

交通流量分析表

Table with columns: 時間區間, 機車, 小型車, 大型車, 特種車, 流量. Includes site info: 執行單位: 登銘科技股份有限公司, 監測日期: 105年09月18日.

註: 1.機車:0.5p.c.u 2.小型車(小客車、小貨車):1.0p.c.u 3.大型車(大客車、大貨車):2.0p.c.u 4.特種車(運送車、貨櫃車):3.0p.c.u



交通流量分析表

Table with columns: 時間區間, 機車, 小型車, 大型車, 特種車, 流量. Includes site info: 執行單位: 登銘科技股份有限公司, 監測日期: 105年09月19日.

註: 1.機車:0.5p.c.u 2.小型車(小客車、小貨車):1.0p.c.u 3.大型車(大客車、大貨車):2.0p.c.u 4.特種車(運送車、貨櫃車):3.0p.c.u



交通流量分析表

Table with columns: 時間區間, 機車, 小型車, 大型車, 特種車, 流量. Includes site info: 執行單位: 登銘科技股份有限公司, 監測日期: 105年09月18日.

註: 1.機車:0.5p.c.u 2.小型車(小客車、小貨車):1.0p.c.u 3.大型車(大客車、大貨車):2.0p.c.u 4.特種車(運送車、貨櫃車):3.0p.c.u



交通流量分析表

Table with columns: 時間區間, 機車, 小型車, 大型車, 特種車, 流量. Includes site info: 執行單位: 登銘科技股份有限公司, 監測日期: 105年09月19日.

註: 1.機車:0.5p.c.u 2.小型車(小客車、小貨車):1.0p.c.u 3.大型車(大客車、大貨車):2.0p.c.u 4.特種車(運送車、貨櫃車):3.0p.c.u



交通流量分析表

執行單位：登裕科技股份有限公司 監測日期：105年09月19日
 監測位置：彰濱路彰濱東五路彰濱西二 監測類別：交通流量調查評估
 監測人員：江衍樞 路型：十字型

時間及車流量	彰濱路				彰濱路			
	機車	小型車	大型車	轉機車	機車	小型車	大型車	轉機車
00:00~01:00	0	0	0	0	0	0	0	0
01:00~02:00	0	0	0	0	0	0	0	0
02:00~03:00	0	0	0	0	0	0	0	0
03:00~04:00	0	0	0	0	0	0	0	0
04:00~05:00	0	0	0	0	0	0	0	0
05:00~06:00	3	11	0	0	12.5	0	1	0
06:00~07:00	8	21	0	1	28	0	2	1
07:00~08:00	18	40	0	2	55	0	1	0
08:00~09:00	20	26	0	1	39	0	1	0
09:00~10:00	11	19	0	0	24.5	0	2	0
10:00~11:00	6	10	0	1	16	0	1	0
11:00~12:00	3	6	0	1	10.5	0	1	0
12:00~13:00	0	2	0	0	2	0	2	0
13:00~14:00	2	4	0	1	8	0	1	0
14:00~15:00	3	7	0	1	11.5	0	1	0
15:00~16:00	2	8	0	3	18	0	2	1
16:00~17:00	12	25	0	2	37	0	2	1
17:00~18:00	26	48	0	3	70	0	1	0
18:00~19:00	10	13	0	1	21	0	0	0
19:00~20:00	4	9	0	1	14	0	0	0
20:00~21:00	2	5	0	0	6	0	0	0
21:00~22:00	0	4	0	0	4	0	0	0
22:00~23:00	1	2	0	0	2.5	0	0	0
23:00~00:00	1	0	0	0	0.5	0	0	0
總計(輛)	132	260	0	18	380	0	18	6

註：1.機車-0.5p.c.u 3.大型車(大客車、大貨車)：2.0p.c.u
 2.小型車(小客車、小貨車)：1.0p.c.u 4.轉機車(運送車、貨運車)：3.0p.c.u



交通流量分析表

執行單位：登裕科技股份有限公司 監測日期：105年09月19日
 監測位置：彰濱路彰濱東五路彰濱西二 監測類別：交通流量調查評估
 監測人員：江衍樞 路型：十字型

時間及車流量	彰濱路				彰濱路			
	機車	小型車	大型車	轉機車	機車	小型車	大型車	轉機車
00:00~01:00	0	0	0	0	0	0	0	0
01:00~02:00	0	0	0	0	0	0	0	0
02:00~03:00	0	0	0	0	0	0	0	0
03:00~04:00	0	0	0	0	0	0	0	0
04:00~05:00	0	0	0	0	0	0	0	0
05:00~06:00	0	1	0	0	1	1	4	0
06:00~07:00	1	2	0	0	2.5	2	8	0
07:00~08:00	1	4	0	1	7.5	3	13	0
08:00~09:00	2	3	0	0	4	2	7	0
09:00~10:00	1	2	0	0	2.5	3	9	0
10:00~11:00	0	3	0	0	3	2	10	0
11:00~12:00	1	1	0	0	1.5	4	13	0
12:00~13:00	4	2	0	1	7	7	24	0
13:00~14:00	2	1	0	0	2	3	17	0
14:00~15:00	0	1	0	0	1	4	14	0
15:00~16:00	0	0	0	1	3	3	12	0
16:00~17:00	2	2	0	1	6	3	13	0
17:00~18:00	3	6	0	0	7.5	4	18	1
18:00~19:00	0	1	0	0	1	1	4	0
19:00~20:00	0	1	0	0	1	2	2	0
20:00~21:00	0	0	0	0	0	1	1	0
21:00~22:00	0	0	0	0	0	0	0	0
22:00~23:00	0	0	0	0	0	0	0	0
23:00~00:00	0	0	0	0	0	0	0	0
總計(輛)	17	30	0	4	50.5	45	169	1

註：1.機車-0.5p.c.u 3.大型車(大客車、大貨車)：2.0p.c.u
 2.小型車(小客車、小貨車)：1.0p.c.u 4.轉機車(運送車、貨運車)：3.0p.c.u



交通流量分析表

執行單位：登裕科技股份有限公司 監測日期：105年09月19日
 監測位置：彰濱路彰濱東五路彰濱西二 監測類別：交通流量調查評估
 監測人員：江衍樞 路型：十字型

時間及車流量	彰濱路				彰濱路			
	機車	小型車	大型車	轉機車	機車	小型車	大型車	轉機車
00:00~01:00	0	2	0	0	2	1	4	0
01:00~02:00	0	2	0	0	2	0	1	0
02:00~03:00	0	1	0	0	1	0	0	0
03:00~04:00	0	2	0	0	2	0	0	0
04:00~05:00	0	6	0	0	6	0	1	0
05:00~06:00	4	9	0	3	20	5	7	2
06:00~07:00	9	17	0	5	36.5	11	24	4
07:00~08:00	15	32	0	10	69.5	20	45	9
08:00~09:00	11	21	0	11	59.5	19	23	10
09:00~10:00	7	18	0	7	42.5	13	19	7
10:00~11:00	5	16	0	6	36.5	8	21	5
11:00~12:00	4	23	0	8	49	5	20	8
12:00~13:00	4	31	0	11	66	4	29	13
13:00~14:00	3	28	0	9	56.5	7	22	10
14:00~15:00	5	24	0	10	56.5	10	24	9
15:00~16:00	7	33	0	12	72.5	14	37	14
16:00~17:00	11	28	0	7	54.5	18	51	10
17:00~18:00	17	42	0	8	74.5	26	100	6
18:00~19:00	6	19	0	7	43	2	38	5
19:00~20:00	4	10	0	3	21	12	23	3
20:00~21:00	3	7	0	2	14.5	5	16	1
21:00~22:00	3	4	0	1	8.5	2	10	0
22:00~23:00	2	3	0	1	7	1	6	1
23:00~00:00	0	3	0	1	6	0	3	1
總計(輛)	120	381	0	122	807	183	524	118

註：1.機車-0.5p.c.u 3.大型車(大客車、大貨車)：2.0p.c.u
 2.小型車(小客車、小貨車)：1.0p.c.u 4.轉機車(運送車、貨運車)：3.0p.c.u



交通流量分析表

執行單位：登裕科技股份有限公司 監測日期：105年09月19日
 監測位置：彰濱路彰濱東五路彰濱西二 監測類別：交通流量調查評估
 監測人員：江衍樞 路型：十字型

時間及車流量	彰濱路				彰濱路			
	機車	小型車	大型車	轉機車	機車	小型車	大型車	轉機車
00:00~01:00	0	0	0	0	0	0	0	0
01:00~02:00	0	0	0	0	0	0	0	0
02:00~03:00	0	0	0	0	0	0	0	0
03:00~04:00	0	0	0	0	0	0	0	0
04:00~05:00	0	0	0	0	0	0	0	0
05:00~06:00	0	0	0	0	0	0	0	0
06:00~07:00	0	1	0	0	1	1	1	0
07:00~08:00	0	1	0	0	1	1	2	0
08:00~09:00	0	0	0	0	0	0	2	0
09:00~10:00	0	0	0	0	0	0	1	0
10:00~11:00	0	0	0	0	0	0	0	0
11:00~12:00	0	1	0	0	1	1	1	0
12:00~13:00	1	2	0	0	2.5	2	3	0
13:00~14:00	0	0	0	0	0	1	2	0
14:00~15:00	0	0	0	0	0	0	1	0
15:00~16:00	0	1	0	0	1	0	2	0
16:00~17:00	0	1	0	1	4	1	2	0
17:00~18:00	0	0	0	2	6	0	3	0
18:00~19:00	0	0	0	0	0	1	1	0
19:00~20:00	0	0	0	0	0	1	0	0
20:00~21:00	0	0	0	0	0	0	0	0
21:00~22:00	0	0	0	0	0	0	0	0
22:00~23:00	0	0	0	0	0	0	0	0
23:00~00:00	0	0	0	0	0	0	0	0
總計(輛)	1	7	0	3	16.5	8	22	0

註：1.機車-0.5p.c.u 3.大型車(大客車、大貨車)：2.0p.c.u
 2.小型車(小客車、小貨車)：1.0p.c.u 4.轉機車(運送車、貨運車)：3.0p.c.u



交通流量分析表

Table with columns for time intervals (00:00-01:00 to 23:00-00:00) and vehicle types (機車, 小型車, 大型車, 特種車, 流量(p.c.u)). Includes monitoring details for 105年09月19日 at 彰濱路彰濱東五路彰濱西二路.

註: 1.機車-0.5p.c.u 2.小型車(小客車、小貨車): 1.0p.c.u 3.大型車(大客車、大貨車): 2.0p.c.u 4.特種車(運送車、貨櫃車): 3.0p.c.u



交通流量分析表

Table with columns for time intervals (00:00-01:00 to 23:00-00:00) and vehicle types (機車, 小型車, 大型車, 特種車, 流量(p.c.u)). Includes monitoring details for 105年09月25日 at 西部快速公路支線與西部濱海公路.

註: 1.機車-0.5p.c.u 2.小型車(小客車、小貨車): 1.0p.c.u 3.大型車(大客車、大貨車): 2.0p.c.u 4.特種車(運送車、貨櫃車): 3.0p.c.u



交通流量分析表

Table with columns for time intervals (00:00-01:00 to 23:00-00:00) and vehicle types (機車, 小型車, 大型車, 特種車, 流量(p.c.u)). Includes monitoring details for 105年09月19日 at 彰濱路彰濱東五路彰濱西二路.

註: 1.機車-0.5p.c.u 2.小型車(小客車、小貨車): 1.0p.c.u 3.大型車(大客車、大貨車): 2.0p.c.u 4.特種車(運送車、貨櫃車): 3.0p.c.u



交通流量分析表

Table with columns for time intervals (00:00-01:00 to 23:00-00:00) and vehicle types (機車, 小型車, 大型車, 特種車, 流量(p.c.u)). Includes monitoring details for 105年09月25日 at 西部快速公路支線與西部濱海公路.

註: 1.機車-0.5p.c.u 2.小型車(小客車、小貨車): 1.0p.c.u 3.大型車(大客車、大貨車): 2.0p.c.u 4.特種車(運送車、貨櫃車): 3.0p.c.u



交通流量分析表

執行單位：登銘科技股份有限公司 監測日期：105年09月25日
 監測位置：西部快速公路支線與西部濱海公路 監測類別：交通流量調查評估
 監測人員：江衍標 路型：十字型

時間及車流量	監測方向：往清水				監測方向：往和美			
	機車	小型車	大型車	特種車	機車	小型車	大型車	特種車
00:00~01:00	0	1	0	0	1	0	0	0
01:00~02:00	0	1	0	0	1	0	0	0
02:00~03:00	0	0	0	0	0	0	0	0
03:00~04:00	0	1	0	0	1	0	0	0
04:00~05:00	1	2	0	0	2.5	0	0	0
05:00~06:00	0	2	0	0	2	0	1	0
06:00~07:00	1	3	0	0	3.5	1	2	0
07:00~08:00	3	6	0	0	7.5	1	3	0
08:00~09:00	0	3	0	0	3	1	3	0
09:00~10:00	1	7	0	0	7.5	2	4	0
10:00~11:00	2	11	0	0	12	1	3	0
11:00~12:00	0	10	0	0	10	1	5	0
12:00~13:00	1	18	0	0	18.5	1	3	0
13:00~14:00	2	13	0	0	14	2	4	0
14:00~15:00	1	10	0	0	10.5	3	6	0
15:00~16:00	0	15	0	2	21	1	7	0
16:00~17:00	2	12	0	2	19	2	6	0
17:00~18:00	4	11	0	3	22	2	12	0
18:00~19:00	4	12	0	0	14	2	7	0
19:00~20:00	2	8	0	0	9	1	5	0
20:00~21:00	1	6	0	0	6.5	1	4	0
21:00~22:00	0	5	0	0	5	2	3	0
22:00~23:00	1	4	0	0	4.5	1	2	0
23:00~00:00	2	5	0	0	6	0	3	0
總計(輛)	28	166	0	7	201	25	84	0

註：1.機車:0.5p.c.u 3.大型車(大客車、大貨車)：2.0p.c.u
 2.小型車(小客車、小貨車)：1.0p.c.u 4.特種車(連障車、貨櫃車)：3.0p.c.u



交通流量分析表

執行單位：登銘科技股份有限公司 監測日期：105年09月25日
 監測位置：西部快速公路支線與西部濱海公路 監測類別：交通流量調查評估
 監測人員：江衍標 路型：十字型

時間及車流量	監測方向：往清水				監測方向：往和美			
	機車	小型車	大型車	特種車	機車	小型車	大型車	特種車
00:00~01:00	0	1	0	0	1	1	2	0
01:00~02:00	0	0	0	0	0	1	0	0
02:00~03:00	0	0	0	0	0	0	0	0
03:00~04:00	0	0	0	0	0	0	0	0
04:00~05:00	0	0	0	0	0	2	0	0
05:00~06:00	0	0	0	0	0	1	2	0
06:00~07:00	0	1	0	0	1	1	3	0
07:00~08:00	0	2	0	0	2	2	5	0
08:00~09:00	0	3	0	0	3	3	10	0
09:00~10:00	0	1	0	0	1	2	6	0
10:00~11:00	0	0	0	0	0	1	4	0
11:00~12:00	0	0	0	0	0	2	5	0
12:00~13:00	0	1	0	0	1	3	3	0
13:00~14:00	0	1	0	0	1	2	4	0
14:00~15:00	0	0	0	1	3	2	3	0
15:00~16:00	0	1	0	2	7	3	3	0
16:00~17:00	0	2	0	1	5	4	6	0
17:00~18:00	0	0	0	0	0	7	10	0
18:00~19:00	0	0	0	0	0	1	5	0
19:00~20:00	0	0	0	0	0	2	4	0
20:00~21:00	0	0	0	0	0	1	3	0
21:00~22:00	0	0	0	0	0	1	5	0
22:00~23:00	0	0	0	0	0	1	3	0
23:00~00:00	0	0	0	0	0	1	3	0
總計(輛)	0	13	0	4	25	41	92	0

註：1.機車:0.5p.c.u 3.大型車(大客車、大貨車)：2.0p.c.u
 2.小型車(小客車、小貨車)：1.0p.c.u 4.特種車(連障車、貨櫃車)：3.0p.c.u



交通流量分析表

執行單位：登銘科技股份有限公司 監測日期：105年09月25日
 監測位置：西部快速公路支線與西部濱海公路 監測類別：交通流量調查評估
 監測人員：江衍標 路型：十字型

時間及車流量	監測方向：往清水				監測方向：往和美			
	機車	小型車	大型車	特種車	機車	小型車	大型車	特種車
00:00~01:00	0	13	0	0	13	0	0	0
01:00~02:00	0	9	0	0	9	0	0	0
02:00~03:00	0	7	0	0	7	0	0	0
03:00~04:00	0	7	0	0	7	0	1	0
04:00~05:00	1	8	0	0	8.5	0	1	0
05:00~06:00	0	11	0	1	14	0	1	0
06:00~07:00	1	16	0	2	22.5	0	1	0
07:00~08:00	0	29	1	4	43	1	2	0
08:00~09:00	0	30	0	1	33	0	2	0
09:00~10:00	0	37	0	2	43	0	3	0
10:00~11:00	0	31	0	1	34	0	2	0
11:00~12:00	0	48	0	2	54	0	1	0
12:00~13:00	1	60	1	6	80.5	1	2	0
13:00~14:00	0	51	0	3	60	1	1	0
14:00~15:00	0	49	0	3	58	0	2	0
15:00~16:00	0	46	0	5	61	0	0	0
16:00~17:00	1	62	1	4	76.5	2	8	0
17:00~18:00	0	75	0	9	102	4	15	0
18:00~19:00	0	53	0	0	53	0	1	0
19:00~20:00	0	45	0	1	48	1	4	0
20:00~21:00	0	38	0	2	44	0	2	0
21:00~22:00	2	42	0	3	52	0	2	0
22:00~23:00	0	33	0	1	36	0	1	0
23:00~00:00	0	25	0	0	25	0	0	0
總計(輛)	6	825	3	50	984	10	52	0

註：1.機車:0.5p.c.u 3.大型車(大客車、大貨車)：2.0p.c.u
 2.小型車(小客車、小貨車)：1.0p.c.u 4.特種車(連障車、貨櫃車)：3.0p.c.u



交通流量分析表

執行單位：登銘科技股份有限公司 監測日期：105年09月25日
 監測位置：西部快速公路支線與西部濱海公路 監測類別：交通流量調查評估
 監測人員：江衍標 路型：十字型

時間及車流量	監測方向：往清水				監測方向：往和美			
	機車	小型車	大型車	特種車	機車	小型車	大型車	特種車
00:00~01:00	0	9	0	0	9	0	1	0
01:00~02:00	0	5	0	0	5	0	0	0
02:00~03:00	0	2	0	0	2	0	0	0
03:00~04:00	0	2	0	0	2	0	0	0
04:00~05:00	1	2	0	0	2.5	0	0	0
05:00~06:00	1	8	0	1	11.5	0	0	0
06:00~07:00	2	25	0	2	32	0	1	0
07:00~08:00	1	48	1	3	59.5	0	3	1
08:00~09:00	0	38	0	5	53	0	1	0
09:00~10:00	2	42	0	3	52	0	2	0
10:00~11:00	3	49	0	6	68.5	0	3	0
11:00~12:00	3	60	0	5	76.5	0	2	0
12:00~13:00	5	79	1	13	122.5	0	2	0
13:00~14:00	4	63	0	9	92	0	2	0
14:00~15:00	3	59	0	6	78.5	0	4	0
15:00~16:00	4	67	0	4	81	0	3	0
16:00~17:00	4	81	0	3	92	1	7	1
17:00~18:00	8	96	1	5	117	3	13	0
18:00~19:00	3	62	0	1	66.5	0	8	2
19:00~20:00	2	47	0	2	54	0	5	1
20:00~21:00	1	38	0	1	41.5	0	3	0
21:00~22:00	1	33	0	0	33.5	1	3	0
22:00~23:00	2	21	0	1	25	0	2	0
23:00~00:00	3	12	0	1	16.5	0	1	0
總計(輛)	53	948	3	71	1193.5	5	66	8

註：1.機車:0.5p.c.u 3.大型車(大客車、大貨車)：2.0p.c.u
 2.小型車(小客車、小貨車)：1.0p.c.u 4.特種車(連障車、貨櫃車)：3.0p.c.u



交通流量分析表

Table with columns for time intervals (e.g., 00:00-01:00) and vehicle types (e.g., 機車, 小型車, 大型車, 特種車, 流量). Includes monitoring location '練工路及中華路口' and date '105年09月25日'.

註: 1.機車-0.5p.c.u. 2.小型車(小客車、小貨車): 1.0p.c.u. 3.大型車(大客車、大貨車): 2.0p.c.u. 4.特種車(運送車、貨櫃車): 3.0p.c.u.



交通流量分析表

Table with columns for time intervals and vehicle types, similar to the first table but with different traffic volume data.

註: 1.機車-0.5p.c.u. 2.小型車(小客車、小貨車): 1.0p.c.u. 3.大型車(大客車、大貨車): 2.0p.c.u. 4.特種車(運送車、貨櫃車): 3.0p.c.u.



交通流量分析表

Table with columns for time intervals and vehicle types, showing traffic volume data for the second instance.

註: 1.機車-0.5p.c.u. 2.小型車(小客車、小貨車): 1.0p.c.u. 3.大型車(大客車、大貨車): 2.0p.c.u. 4.特種車(運送車、貨櫃車): 3.0p.c.u.



交通流量分析表

Table with columns for time intervals and vehicle types, showing traffic volume data for the third instance.

註: 1.機車-0.5p.c.u. 2.小型車(小客車、小貨車): 1.0p.c.u. 3.大型車(大客車、大貨車): 2.0p.c.u. 4.特種車(運送車、貨櫃車): 3.0p.c.u.



交通流量分析表

Table with columns for time intervals (00:00-01:00 to 23:00-00:00) and vehicle types (機車, 小型車, 大型車, 特種車). Includes a diagram of the intersection and summary statistics.

註: 1.機車-0.5p.c.u 2.小型車(小客車、小貨車): 1.0p.c.u 3.大型車(大客車、大貨車): 2.0p.c.u 4.特種車(運送車、貨櫃車): 3.0p.c.u



交通流量分析表

Table with columns for time intervals (00:00-01:00 to 23:00-00:00) and vehicle types (機車, 小型車, 大型車, 特種車). Includes a diagram of the intersection and summary statistics.

註: 1.機車-0.5p.c.u 2.小型車(小客車、小貨車): 1.0p.c.u 3.大型車(大客車、大貨車): 2.0p.c.u 4.特種車(運送車、貨櫃車): 3.0p.c.u



交通流量分析表

Table with columns for time intervals (00:00-01:00 to 23:00-00:00) and vehicle types (機車, 小型車, 大型車, 特種車). Includes a diagram of the intersection and summary statistics.

註: 1.機車-0.5p.c.u 2.小型車(小客車、小貨車): 1.0p.c.u 3.大型車(大客車、大貨車): 2.0p.c.u 4.特種車(運送車、貨櫃車): 3.0p.c.u



交通流量分析表

Table with columns for time intervals (00:00-01:00 to 23:00-00:00) and vehicle types (機車, 小型車, 大型車, 特種車). Includes a diagram of the intersection and summary statistics.

註: 1.機車-0.5p.c.u 2.小型車(小客車、小貨車): 1.0p.c.u 3.大型車(大客車、大貨車): 2.0p.c.u 4.特種車(運送車、貨櫃車): 3.0p.c.u



交通流量分析表

Table with columns for direction (往慶安南, 往海邊), vehicle types (機車, 小型車, 大型車), and volume (流量(p.c.u.)). Includes a legend for vehicle types and a red stamp.

註：1.機車:0.5p.c.u. 2.小型車(小客車、小貨車)：1.0p.c.u. 3.大型車(大客車、大貨車)：2.0p.c.u. 4.特種車(運送車、貨櫃車)：3.0p.c.u.

交通流量分析表

Table with columns for direction (往慶安南, 往海邊), vehicle types (機車, 小型車, 大型車), and volume (流量(p.c.u.)). Includes a legend for vehicle types and a red stamp.

註：1.機車:0.5p.c.u. 2.小型車(小客車、小貨車)：1.0p.c.u. 3.大型車(大客車、大貨車)：2.0p.c.u. 4.特種車(運送車、貨櫃車)：3.0p.c.u.

交通流量分析表

Table with columns for direction (往慶安南, 往海邊), vehicle types (機車, 小型車, 大型車), and volume (流量(p.c.u.)). Includes a legend for vehicle types and a red stamp.

註：1.機車:0.5p.c.u. 2.小型車(小客車、小貨車)：1.0p.c.u. 3.大型車(大客車、大貨車)：2.0p.c.u. 4.特種車(運送車、貨櫃車)：3.0p.c.u.

交通流量分析表

Table with columns for direction (往慶安南, 往海邊), vehicle types (機車, 小型車, 大型車), and volume (流量(p.c.u.)). Includes a legend for vehicle types and a red stamp.

註：1.機車:0.5p.c.u. 2.小型車(小客車、小貨車)：1.0p.c.u. 3.大型車(大客車、大貨車)：2.0p.c.u. 4.特種車(運送車、貨櫃車)：3.0p.c.u.

交通流量分析表

Table with columns: 時間及車流量, 機車, 小型車, 大型車, 特種車, 流量(p.c.u.), 機車, 小型車, 大型車, 特種車, 流量(p.c.u.)

註: 1.機車:0.5p.c.u. 2.小型車(小客車、小貨車): 1.0p.c.u. 3.大型車(大客車、大貨車): 2.0p.c.u. 4.特種車(連路車、貨櫃車): 3.0p.c.u.



隆裕科技股份有限公司

交通流量分析表

Table with columns: 時間及車流量, 機車, 小型車, 大型車, 特種車, 流量(p.c.u.), 機車, 小型車, 大型車, 特種車, 流量(p.c.u.)

註: 1.機車:0.5p.c.u. 2.小型車(小客車、小貨車): 1.0p.c.u. 3.大型車(大客車、大貨車): 2.0p.c.u. 4.特種車(連路車、貨櫃車): 3.0p.c.u.



隆裕科技股份有限公司

交通流量分析表

Table with columns: 時間及車流量, 機車, 小型車, 大型車, 特種車, 流量(p.c.u.), 機車, 小型車, 大型車, 特種車, 流量(p.c.u.)

註: 1.機車:0.5p.c.u. 2.小型車(小客車、小貨車): 1.0p.c.u. 3.大型車(大客車、大貨車): 2.0p.c.u. 4.特種車(連路車、貨櫃車): 3.0p.c.u.



隆裕科技股份有限公司

交通流量分析表

Table with columns: 時間及車流量, 機車, 小型車, 大型車, 特種車, 流量(p.c.u.), 機車, 小型車, 大型車, 特種車, 流量(p.c.u.)

註: 1.機車:0.5p.c.u. 2.小型車(小客車、小貨車): 1.0p.c.u. 3.大型車(大客車、大貨車): 2.0p.c.u. 4.特種車(連路車、貨櫃車): 3.0p.c.u.



隆裕科技股份有限公司

交通流量分析表

Table with columns for time intervals (00:00-01:00 to 23:00-00:00) and vehicle types (機車, 小型車, 大型車, 特種車, 流量(p.c.u)). Includes a diagram of the intersection and a red stamp.

註: 1.機車:0.5p.c.u 2.小型車(小客車、小貨車):1.0p.c.u 3.大型車(大客車、大貨車):2.0p.c.u 4.特種車(運送車、貨櫃車):3.0p.c.u

交通流量分析表

Table with columns for time intervals (00:00-01:00 to 23:00-00:00) and vehicle types (機車, 小型車, 大型車, 特種車, 流量(p.c.u)). Includes a diagram of the intersection and a red stamp.

註: 1.機車:0.5p.c.u 2.小型車(小客車、小貨車):1.0p.c.u 3.大型車(大客車、大貨車):2.0p.c.u 4.特種車(運送車、貨櫃車):3.0p.c.u

交通流量分析表

Table with columns for time intervals (00:00-01:00 to 23:00-00:00) and vehicle types (機車, 小型車, 大型車, 特種車, 流量(p.c.u)). Includes a diagram of the intersection and a red stamp.

註: 1.機車:0.5p.c.u 2.小型車(小客車、小貨車):1.0p.c.u 3.大型車(大客車、大貨車):2.0p.c.u 4.特種車(運送車、貨櫃車):3.0p.c.u

交通流量分析表

Table with columns for time intervals (00:00-01:00 to 23:00-00:00) and vehicle types (機車, 小型車, 大型車, 特種車, 流量(p.c.u)). Includes a diagram of the intersection and a red stamp.

註: 1.機車:0.5p.c.u 2.小型車(小客車、小貨車):1.0p.c.u 3.大型車(大客車、大貨車):2.0p.c.u 4.特種車(運送車、貨櫃車):3.0p.c.u

交通流量分析表

Table with columns for time intervals (00:00-01:00 to 23:00-00:00) and vehicle types (機車, 小型車, 大型車, 特種車, 重量(p.c.u)). Includes monitoring location details and a diagram of the intersection.

註: 1.機車-0.5p.c.u 2.小型車(小客車、小貨車): 1.0p.c.u 3.大型車(大客車、大貨車): 2.0p.c.u 4.特種車(運送車、貨櫃車): 3.0p.c.u

驗報告專用章 宏碁科技(股)公司 負責人謝海海 檢驗室主任謝美紅

交通流量分析表

Table with columns for time intervals (00:00-01:00 to 23:00-00:00) and vehicle types (機車, 小型車, 大型車, 特種車, 重量(p.c.u)). Includes monitoring location details and a diagram of the intersection.

註: 1.機車-0.5p.c.u 2.小型車(小客車、小貨車): 1.0p.c.u 3.大型車(大客車、大貨車): 2.0p.c.u 4.特種車(運送車、貨櫃車): 3.0p.c.u

驗報告專用章 宏碁科技(股)公司 負責人謝海海 檢驗室主任謝美紅

交通流量分析表

Table with columns for time intervals (00:00-01:00 to 23:00-00:00) and vehicle types (機車, 小型車, 大型車, 特種車, 重量(p.c.u)). Includes monitoring location details and a diagram of the intersection.

註: 1.機車-0.5p.c.u 2.小型車(小客車、小貨車): 1.0p.c.u 3.大型車(大客車、大貨車): 2.0p.c.u 4.特種車(運送車、貨櫃車): 3.0p.c.u

驗報告專用章 宏碁科技(股)公司 負責人謝海海 檢驗室主任謝美紅

交通流量分析表

Table with columns for time intervals (00:00-01:00 to 23:00-00:00) and vehicle types (機車, 小型車, 大型車, 特種車, 重量(p.c.u)). Includes monitoring location details and a diagram of the intersection.

註: 1.機車-0.5p.c.u 2.小型車(小客車、小貨車): 1.0p.c.u 3.大型車(大客車、大貨車): 2.0p.c.u 4.特種車(運送車、貨櫃車): 3.0p.c.u

驗報告專用章 宏碁科技(股)公司 負責人謝海海 檢驗室主任謝美紅

交通流量分析表

Table with 10 columns: 時間及車流量 (Time and Traffic Volume), 機車 (Motorcycle), 小型車 (Small Car), 大型車 (Large Car), 特種車 (Special Vehicle), 流量(p.c.u.) (Flow in p.c.u.), and four more columns for specific directions. Includes monitoring details and a diagram of the intersection.

註: 1.機車0.5p.c.u. 2.小型車(小客車、小貨車): 1.0p.c.u. 3.大型車(大客車、大貨車): 2.0p.c.u. 4.特種車(運送車、貨櫃車): 3.0p.c.u.

登瑞科技股份有限公司



交通流量分析表

Table with 10 columns: 時間及車流量 (Time and Traffic Volume), 機車 (Motorcycle), 小型車 (Small Car), 大型車 (Large Car), 特種車 (Special Vehicle), 流量(p.c.u.) (Flow in p.c.u.), and four more columns for specific directions. Includes monitoring details and a diagram of the intersection.

註: 1.機車0.5p.c.u. 2.小型車(小客車、小貨車): 1.0p.c.u. 3.大型車(大客車、大貨車): 2.0p.c.u. 4.特種車(運送車、貨櫃車): 3.0p.c.u.

登瑞科技股份有限公司



交通流量分析表

Table with 10 columns: 時間及車流量 (Time and Traffic Volume), 機車 (Motorcycle), 小型車 (Small Car), 大型車 (Large Car), 特種車 (Special Vehicle), 流量(p.c.u.) (Flow in p.c.u.), and four more columns for specific directions. Includes monitoring details and a diagram of the intersection.

註: 1.機車0.5p.c.u. 2.小型車(小客車、小貨車): 1.0p.c.u. 3.大型車(大客車、大貨車): 2.0p.c.u. 4.特種車(運送車、貨櫃車): 3.0p.c.u.

登瑞科技股份有限公司



交通流量分析表

Table with 10 columns: 時間及車流量 (Time and Traffic Volume), 機車 (Motorcycle), 小型車 (Small Car), 大型車 (Large Car), 特種車 (Special Vehicle), 流量(p.c.u.) (Flow in p.c.u.), and four more columns for specific directions. Includes monitoring details and a diagram of the intersection.

註: 1.機車0.5p.c.u. 2.小型車(小客車、小貨車): 1.0p.c.u. 3.大型車(大客車、大貨車): 2.0p.c.u. 4.特種車(運送車、貨櫃車): 3.0p.c.u.

登瑞科技股份有限公司



交通流量分析表

Table with 10 columns (Time, Car, Small, Large, Special, Volume) and 24 rows (Time intervals). Includes title '交通流量分析表', execution unit '登裕科技股份有限公司', and monitoring location '線工路及中華路口'.

驗報告專用章
登裕科技(股)公司
負責人: 謝阿海
負責人: 謝美紅
驗室主任: 謝美紅

交通流量分析表

Table with 10 columns (Time, Car, Small, Large, Special, Volume) and 24 rows (Time intervals). Includes title '交通流量分析表', execution unit '登裕科技股份有限公司', and monitoring location '西部濱海公路、北堤路及漁港路路口'.

驗報告專用章
登裕科技(股)公司
負責人: 謝阿海
負責人: 謝美紅
驗室主任: 謝美紅

交通流量分析表

Table with 10 columns (Time, Car, Small, Large, Special, Volume) and 24 rows (Time intervals). Includes title '交通流量分析表', execution unit '登裕科技股份有限公司', and monitoring location '線工路及中華路口'.

驗報告專用章
登裕科技(股)公司
負責人: 謝阿海
負責人: 謝美紅
驗室主任: 謝美紅

交通流量分析表

Table with 10 columns (Time, Car, Small, Large, Special, Volume) and 24 rows (Time intervals). Includes title '交通流量分析表', execution unit '登裕科技股份有限公司', and monitoring location '西部濱海公路、北堤路及漁港路路口'.

驗報告專用章
登裕科技(股)公司
負責人: 謝阿海
負責人: 謝美紅
驗室主任: 謝美紅

交通流量分析表

Table with columns for time intervals (00:00-01:00 to 23:00-00:00) and vehicle types (機車, 小型車, 大型車, 特種車, 流量). Includes monitoring details for 瑩碁科技股份有限公司 at 西部濱海公路、北堤路及滬港路路口.

註: 1.機車:0.5p.c.u 2.小型車(小客車、小貨車):1.0p.c.u 3.大型車(大客車、大貨車):2.0p.c.u 4.特種車(運送車、貨櫃車):3.0p.c.u

驗收報告專用章 瑩碁科技股份有限公司 負責人:楊明海 檢驗室主任:鐘美紅

交通流量分析表

Table with columns for time intervals (00:00-01:00 to 23:00-00:00) and vehicle types (機車, 小型車, 大型車, 特種車, 流量). Includes monitoring details for 瑩碁科技股份有限公司 at 西部濱海公路、北堤路及滬港路路口.

註: 1.機車:0.5p.c.u 2.小型車(小客車、小貨車):1.0p.c.u 3.大型車(大客車、大貨車):2.0p.c.u 4.特種車(運送車、貨櫃車):3.0p.c.u

驗收報告專用章 瑩碁科技股份有限公司 負責人:楊明海 檢驗室主任:鐘美紅

交通流量分析表

Table with columns for time intervals (00:00-01:00 to 23:00-00:00) and vehicle types (機車, 小型車, 大型車, 特種車, 流量). Includes monitoring details for 瑩碁科技股份有限公司 at 西部濱海公路、北堤路及滬港路路口.

註: 1.機車:0.5p.c.u 2.小型車(小客車、小貨車):1.0p.c.u 3.大型車(大客車、大貨車):2.0p.c.u 4.特種車(運送車、貨櫃車):3.0p.c.u

驗收報告專用章 瑩碁科技股份有限公司 負責人:楊明海 檢驗室主任:鐘美紅

交通流量分析表

Table with columns for time intervals (00:00-01:00 to 23:00-00:00) and vehicle types (機車, 小型車, 大型車, 特種車, 流量). Includes monitoring details for 瑩碁科技股份有限公司 at 西部濱海公路、北堤路及滬港路路口.

註: 1.機車:0.5p.c.u 2.小型車(小客車、小貨車):1.0p.c.u 3.大型車(大客車、大貨車):2.0p.c.u 4.特種車(運送車、貨櫃車):3.0p.c.u

驗收報告專用章 瑩碁科技股份有限公司 負責人:楊明海 檢驗室主任:鐘美紅

交通流量分析表

Table with columns for time intervals (e.g., 00:00-01:00) and vehicle types (機車, 小型車, 大型車, 特種車, 流量(p.c.u)). Includes monitoring details and a diagram of the intersection.

註: 1.機車:0.5p.c.u 2.小型車(小客車、小貨車):1.0p.c.u 3.大型車(大客車、大貨車):2.0p.c.u 4.特種車(運送車、貨櫃車):3.0p.c.u



交通流量分析表

Table with columns for time intervals and vehicle types. Includes monitoring details and a diagram of the intersection.

註: 1.機車:0.5p.c.u 2.小型車(小客車、小貨車):1.0p.c.u 3.大型車(大客車、大貨車):2.0p.c.u 4.特種車(運送車、貨櫃車):3.0p.c.u



交通流量分析表

Table with columns for time intervals and vehicle types. Includes monitoring details and a diagram of the intersection.

註: 1.機車:0.5p.c.u 2.小型車(小客車、小貨車):1.0p.c.u 3.大型車(大客車、大貨車):2.0p.c.u 4.特種車(運送車、貨櫃車):3.0p.c.u



交通流量分析表

Table with columns for time intervals and vehicle types. Includes monitoring details and a diagram of the intersection.

註: 1.機車:0.5p.c.u 2.小型車(小客車、小貨車):1.0p.c.u 3.大型車(大客車、大貨車):2.0p.c.u 4.特種車(運送車、貨櫃車):3.0p.c.u



現場監測照片



現場監測照片



附 3.7 氣象

附表3.10-1 梧棲氣象測站近11年平均氣溫統計表

單位：℃

年份 月份	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	平均值	最大值	最小值
1	16.2	16.4	16.6	15.0	16.2	13.8	15.5	15.6	15.6	15.9	15.8	15.7	16.6	13.8
2	16.6	18.4	13.5	20.0	17.5	15.1	14.4	17.1	15.8	16.6	15.2	16.4	20.0	13.5
3	18.5	19.8	19.1	18.7	19.8	16.3	17.8	19.9	18.4	19.1	17.2	18.6	19.9	16.3
4	23.5	21.4	22.9	21.7	21.0	21.8	24.1	21.3	22.6	22.9	23.9	22.5	24.1	21.0
5	25.6	26.0	24.9	25.4	25.2	24.9	26.2	25.9	25.4	26.1	26.9	25.7	26.9	24.9
6	27.7	27.5	27.5	28.0	26.6	28.6	27.5	28.4	28.1	29.4	29.0	28.0	29.4	26.6
7	29.1	29.5	28.3	29.3	29.2	28.8	29.2	28.7	30.0	28.9	29.7	29.2	30.0	28.3
8	29.1	27.9	28.7	29.2	29.3	29.2	28.3	28.5	29.0	28.0	29.1	28.8	29.3	27.9
9	27	27.5	27.5	29.5	28.1	27.5	27.1	27.3	29.1	27.1	27.4	27.7	29.5	27.0
10	25.2	24.5	25.9	25.0	24.7	24.3	23.7	24.1	24.4	25.2	26.7	24.9	26.7	23.7
11	22.7	20.6	21.5	21.6	20.9	22.7	21.4	21.0	22.1	23.4	22.6	21.9	23.4	20.6
12	18.7	18.6	17.9	17.1	17.3	17.0	17.6	16.3	16.2	18.6	19.4	17.7	19.4	16.2
年平均	23.3	23.2	22.9	23.4	23.0	22.5	22.7	22.8	23.1	23.4	23.6	23.1	23.6	22.5

資料來源：1. 交通部中央氣象局，氣候資料年報-地面資料，民國95年至104年。2. 中央氣象局，觀測資料查詢系統，<http://e-service.cwb.gov.tw/HistoryDataQuery/index.jsp>，民國105年。

附表3.10-2 梧棲氣象測站近11年最高氣溫統計表

單位：℃

年份 月份	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	平均值	最大值	最小值
1	18.4	19.0	19.6	17.9	19.3	16.3	17.9	18.1	19.1	19.1	22.0	18.8	22.0	16.3
2	19.2	22.1	15.7	23.2	20.5	17.9	17.2	20.1	19.1	20.1	30.0	20.5	30.0	15.7
3	21.7	22.7	22.4	21.9	23.3	19.5	21.8	23.1	21.8	22.6	26.6	22.5	26.6	19.5
4	26.6	24.4	26.0	24.8	24.2	24.9	27.5	24.2	25.8	26.2	31.8	26.0	31.8	24.2
5	28.5	28.9	28.3	28.5	28.1	28.1	29.5	29.0	28.4	28.8	33.9	29.1	33.9	28.1
6	30.4	30.3	30.4	30.9	29.4	31.5	30.2	31.2	31.0	32.3	34.8	31.1	34.8	29.4
7	31.8	32.2	31.0	31.9	32.0	31.9	31.9	31.8	32.8	31.8	35.0	32.2	35.0	31.0
8	32.1	30.8	31.7	31.9	32.2	32.1	31.2	31.1	32.0	30.9	34.4	31.9	34.4	30.8
9	30.3	30.7	30.4	32.8	31.2	30.7	30.3	30.4	32.1	30.5	32.6	31.1	32.8	30.3
10	29.0	27.5	29.0	28.0	27.6	27.5	26.9	27.3	27.9	28.5	32.2	28.3	32.2	26.9
11	25.9	23.3	24.4	24.4	23.6	25.4	24.6	23.8	25.4	26.7	29.0	25.1	29.0	23.3
12	21.7	21.4	31.2	20.2	20.7	19.4	20.7	19.1	19.3	21.6	27.9	22.1	31.2	19.1
年平均	26.3	26.1	25.9	26.4	26.0	25.4	25.8	25.8	26.2	26.6	30.9	26.5	30.9	25.4

資料來源：1. 交通部中央氣象局，氣候資料年報-地面資料，民國95年至104年。2. 中央氣象局，觀測資料查詢系統，<http://e-service.cwb.gov.tw/HistoryDataQuery/index.jsp>，民國105年。

附表3.10-3 梧棲氣象測站近11年最低氣溫統計表

單位：℃

年份 月份	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	平均值	最大值	最小值
1	14.7	14.4	14.5	12.7	13.8	11.8	13.9	13.5	12.7	13.2	4.2	12.7	14.7	4.2
2	14.6	15.4	11.8	17.7	15.3	13.2	12.7	14.8	13.3	14.1	9.1	13.8	17.7	9.1
3	15.9	17.5	16.3	16.2	16.9	13.9	15	16.9	16	16.5	10.3	15.6	17.5	10.3
4	20.8	19	20.5	18.8	18.4	19.2	21.5	18.8	20.2	20.3	17.1	19.5	21.5	17.1
5	23.1	23.5	21.9	22.8	22.7	22.5	23.6	23.6	23.1	24	18.5	22.7	24.0	18.5
6	25.6	25.4	25.1	25.5	24.3	26.4	25.3	26.3	25.9	27	23.8	25.5	27.0	23.8
7	26.9	27.1	26	27.4	27.1	26.6	27	26.1	27.7	26.7	21.9	26.4	27.7	21.9
8	26.9	25.5	26.4	27.3	26.9	27.1	25.9	26.4	26.5	25.9	24.3	26.3	27.3	24.3
9	24.6	25.1	25.3	27	25.6	25.1	24.9	25	36.9	24.6	23.6	26.2	36.9	23.6
10	22.3	22.3	23.7	22.7	22.7	22.3	21.1	21.7	21.8	22.9	21.3	22.3	23.7	21.1
11	20.1	18.6	18.9	19.3	18.6	20.7	18.7	18.7	19.7	21	16.9	19.2	21.0	16.9
12	16.2	16.5	14.8	14.7	14.1	15.2	15.3	13.9	13.6	16.4	12.9	14.9	16.5	12.9
年平均	21.0	20.9	20.4	21.0	20.5	20.3	20.4	20.5	20.6	21.1	17.0	20.3	21.1	17.0

資料來源：1. 交通部中央氣象局，氣候資料年報-地面資料，民國95年至104年。2. 中央氣象局，觀測資料查詢系統，<http://e-service.cwb.gov.tw/historyDataQuery/index.jsp>，民國105年。

附表3.10-4 梧棲氣象測站近11年最多風向統計表

年份 月份	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	平均值
1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
3	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
4	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	NNW	N
5	N	N	N	NNW	N	N	N	N	SSE	N	N	N
6	N	SSE	SSE	SSE	SSE	N	SSE	S	SSE	S	SE	SSE
7	WSW	NNW	SSE	SSE	WSW	N	SSE	S	NNW	N	SE	SSE
8	NNW	NNW	NNW	SSE	SE	N	SSE	SSE	SSE	SE	SE	SSE
9	N	NNW	N	N	NNW	N	N	N	N	N	N	N
10	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
11	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
12	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
年平均	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N

資料來源：1. 交通部中央氣象局，氣候資料年報-地面資料，民國95年至104年。2. 中央氣象局，觀測資料查詢系統，<http://e-service.cwb.gov.tw/historyDataQuery/index.jsp>，民國105年。

附表3.10-5 梧棲氣象測站近11年平均風速統計表

單位：m/s

年份 月份	95	96	97	98	99	100	101	102	104	104	105	平均值	最大值	最小值
1	6.0	6.6	6.5	6.3	4.9	7.6	6.4	6.0	5.3	5.5	5.6	6.1	7.6	4.9
2	6.3	4.3	7.1	4.7	4.6	5.4	6.1	5.6	5.0	4.7	5.9	5.4	7.1	4.3
3	4.7	4.5	4.4	4.9	4.4	5.7	4.9	4.4	4.2	4.3	4.3	4.6	5.7	4.2
4	3.6	3.9	3.8	4.2	4.4	3.9	3.1	3.7	4.0	4.5	3.3	3.9	4.5	3.1
5	4.1	2.9	4.4	3.6	3.8	3.6	3.8	3.3	3.1	3.4	3.4	3.6	4.4	2.9
6	3.6	3.3	3.6	3.4	4.1	3.7	4.2	3.4	3.8	3.8	3.5	3.7	4.2	3.3
7	4.6	3.6	4.5	3.4	3.9	3.2	3.5	3.4	3.9	4.2	3.7	3.8	4.6	3.2
8	2.9	3.4	3.2	3.9	3.0	3.1	4.0	3.3	3.2	3.9	2.8	3.3	4.0	2.8
9	4.5	3.9	4.6	3.5	3.7	3.9	4.2	4.0	3.0	4.3	4.5	4.0	4.6	3.0
10	5.1	6.1	4.2	6.3	6.2	5.7	5.6	6.2	5.5	4.4	3.8	5.4	6.3	3.8
11	4.1	7.3	6.3	5.7	5.5	4.4	3.8	5.0	4.7	4.2	4.6	5.1	7.3	3.8
12	6.0	5.5	5.8	5.4	5.0	7.0	4.9	5.7	5.8	5.7	5.6	5.7	7.0	4.9
年平均	4.6	4.6	4.8	4.6	4.5	4.8	4.5	4.5	4.3	4.4	4.3	4.5	4.8	4.3

資料來源：1.交通部中央氣象局，氣候資料年報-地面資料，民國95年至104年。2.中央氣象局，觀測資料查詢系統，<http://e-service.cwb.gov.tw/historyDataQuery/index.jsp>，民國105年。

附表3.10-6 梧棲氣象測站近10年最大風速統計表

單位：m/s

年份 月份	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	平均值	最大值	最小值
1	15.5	14.8	14.4	15.8	12.9	15.0	14.7	14.4	15.2	15.3	14.8	15.8	12.9
2	16.7	15.2	15.0	14.2	11.3	13.2	17.1	13.9	14.3	14.5	14.5	17.1	11.3
3	14.8	13.8	13.2	15.1	15.0	14.9	13.4	14.2	14.6	14.1	14.3	15.1	13.2
4	12.3	16.9	14.1	13.9	14.2	13.4	13.3	11.3	14.1	13.2	13.7	16.9	11.3
5	15.0	9.9	13.1	12.5	10.9	15.8	13.4	10.2	11.9	10.1	12.3	15.8	9.9
6	11.9	10.7	10.7	12.3	12.3	10.9	16.5	9.7	11.8	9.7	11.7	16.5	9.7
7	19.3	10.1	18.4	8.7	9.7	9.3	17.4	22.9	14.8	14.6	14.5	22.9	8.7
8	14.4	13.3	11.3	24.3	11.5	11.5	21.0	15.3	8.7	32.4	16.4	32.4	8.7
9	14.1	18.0	31.0	13.0	23.9	13.2	17.8	13.2	12.2	27.6	18.4	31.0	12.2
10	15.3	26.6	12.4	15.8	16.9	14.1	15.7	15.1	16.5	13.9	16.2	26.6	12.4
11	14.0	18.2	14.5	20.6	14.3	13.8	12.1	13.7	14.1	14.1	14.9	20.6	12.1
12	14.6	13.7	16.4	13.5	17.0	16.1	13.4	15.3	15.0	14.4	14.9	17.0	13.4
年最大值	19.3	26.6	31.0	24.3	23.9	16.1	21.0	22.9	16.5	32.4	23.4	32.4	16.1

資料來源：1.交通部中央氣象局，氣候資料年報-地面資料，民國95年至104年。2.中央氣象局，觀測資料查詢系統，<http://e-service.cwb.gov.tw/historyDataQuery/index.jsp>，民國105年。

附表3.10-7 梧棲氣象測站近10年最大風速之風向統計表

年份 月份	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	平均值
1	NNE	N	NNW	NNW	N	N	N	N	N	N	N
2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
3	N	N	NE	N	N	N	N	N	N	N	N
4	N	N	N	NNW	N	N	N	N	N	N	N
5	SW	N	N	NNW	N	N	N	N	N	N	N
6	N	N	NNW	SW	WSW	SSW	N	WSW	N	SW	N
7	SW	NNW	N	SW	N	W	W	W	N	N	N
8	NNW	NNW	NNW	N	SW	N	N	S	SSW	N	NNW
9	N	NNW	NNW	NNW	NNW	N	N	N	N	N	N
10	N	NNW	N	NW	N	N	N	N	N	N	N
11	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
12	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
年值	N	NNW	N	NW	NNW	N	N	N	N	N	N

資料來源：1. 交通部中央氣象局，氣候資料年報-地面資料，民國95年至104年。2. 中央氣象局，觀測資料查詢系統，<http://e-service.cwb.gov.tw/HistoryDataQuery/index.jsp>，民國105年。

附表3.10-8 梧棲氣象測站近11年相對濕度統計表

單位：%

年份 月份	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	平均值	最大值	最小值
1	81	80	82	76	78	79	83	85	74	76	83	79.7	85	74
2	79	79	84	80	82	83	86	88	82	79	77	81.7	88	77
3	76	83	75	79	75	75	80	82	80	80	81	78.7	83	75
4	77	80	78	75	78	74	79	82	79	75	83	78.2	83	74
5	81	78	77	71	79	80	79	79	85	82	80	79.2	85	71
6	82	81	77	75	79	77	83	77	82	77	78	78.9	83	75
7	77	75	77	73	74	77	78	74	77	77	75	75.8	78	73
8	76	80	75	75	75	75	80	78	78	79	78	77.2	80	75
9	74	79	82	70	77	75	74	75	78	76	80	76.4	82	70
10	71	76	80	72	75	76	71	72	73	77	80	74.8	80	71
11	75	77	75	76	76	81	80	75	79	78	78	77.3	81	75
12	76	79	73	74	71	76	81	76	74	78	76	75.8	81	71
年平均	77	79	78	75	77	77	80	79	78	78	79	77.9	80	75

資料來源：1. 交通部中央氣象局，氣候資料年報-地面資料，民國95年至104年。2. 中央氣象局，觀測資料查詢系統，<http://e-service.cwb.gov.tw/HistoryDataQuery/index.jsp>，民國105年。

附表3.10-9 梧棲氣象測站近11年降雨量統計表

單位：mm

年份 月份	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	平均值	最大值	最小值
1	19.4	53.5	7.7	0.25	24.7	24.2	62.6	12	0	15.5	215.5	39.6	215.5	0.0
2	47.6	21	40.8	16	93.7	33.3	95.6	4.3	43.8	31	15.1	40.2	95.6	4.3
3	59.9	110.6	32.7	182.4	33.5	33.2	22.2	49.6	35.7	19.3	233.3	73.9	233.3	19.3
4	171.2	116.6	26.4	158.9	111.9	2.3	230.4	162	17.6	36.2	173.3	109.7	230.4	2.3
5	258.5	95	229.6	23.7	172.1	75.1	132.4	273.6	494	391.3	151.5	208.8	494.0	23.7
6	392.5	683	174.3	148.5	312.3	42.2	273.1	70.3	125.1	50.9	210	225.7	683.0	42.2
7	238	25.9	401.8	72.9	187.5	110.9	87.8	567.5	163	64	28.7	177.1	567.5	25.9
8	7.5	704.8	14.1	336.5	108.8	75	552.5	653.1	219.9	340.3	237.5	295.5	704.8	7.5
9	25	164	585.2	1.7	97.2	6.9	8.5	22.1	24.5	115.3	91.4	103.8	585.2	1.7
10	T	194.1	58	8.3	0.7	14.7	1	3.5	0	26	17.9	32.4	194.1	0.0
11	93.5	17.5	28.3	31.6	16	158.1	134.7	17.9	2.6	0.8	75.1	52.4	158.1	0.8
12	59.5	17.7	14.6	16.6	24	29.1	60	84.9	28	57.4	3.5	35.9	84.9	3.5
年總值	1372.6	2203.7	1613.5	997.3	1182.4	605	1660.8	1921.4	1154.2	1148.0	1452.8	1392.0	2203.7	605.0

資料來源：1.交通部中央氣象局，氣候資料年報-地面資料，民國95年至104年。2.中央氣象局，觀測資料查詢系統，<http://e-service.cwb.gov.tw/historyDataQuery/index.jsp>，民國105年。

附表3.10-10 梧棲氣象測站近11年蒸發量統計表

單位：mm

年份 月份	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	平均值	最大值	最小值
1	65.9	84.6	79.9	90.6	67.6	79.0	69.3	65.7	94.3	116.4	61.0	79.5	116.4	61.0
2	72.1	86.1	69.6	91.5	67.3	60.4	50.5	66.7	80.1	93.4	79.7	74.3	93.4	50.5
3	92.1	98.5	107.4	100.2	124.9	106.3	102.8	108.5	107.2	103.1	72.8	102.2	124.9	72.8
4	96.8	105.8	119.1	119.1	108.1	121.6	103.9	88.0	124.3	147.2	103.1	112.5	147.2	88.0
5	128.6	143.5	145.5	159.1	128.8	116.7	143.5	135.7	89.4	129.2	145.6	133.2	159.1	89.4
6	119.4	124.0	157.5	154.0	102.0	170.9	132.6	148.4	154.6	200.4	150.8	146.8	200.4	102.0
7	147.4	201.8	179.2	172.6	178.1	169.4	175.9	172.2	200.8	185.6	188.9	179.3	201.8	147.4
8	154.2	144.6	176.3	138.8	183.7	182.4	126.3	130.1	177.0	141.2	151.2	155.1	183.7	126.3
9	133.3	136.9	130.3	171.1	129.0	161.8	157.4	139.1	159.9	148.4	119.8	144.3	171.1	119.8
10	142.7	141.0	129.1	155.9	144.3	139.5	148.6	164.6	170.6	143.0	119.3	145.3	170.6	119.3
11	98.6	113.0	117.8	107.3	97.3	77.5	80.0	95.5	123.7	106.5	94.9	101.1	123.7	77.5
12	101.7	92.9	102.3	82.6	94.1	91.7	70.9	79.4	111.8	92.9	99.8	92.7	111.8	70.9
年總值	1353	1472.7	1514	1542.8	1425.2	1477.2	1361.7	1393.9	1593.7	1607.3	1386.9	1466.2	1607.3	1353.0

資料來源：1.交通部中央氣象局，氣候資料年報-地面資料，民國95年至104年。2.中央氣象局，觀測資料查詢系統，<http://e-service.cwb.gov.tw/historyDataQuery/index.jsp>，民國105年。

附表3.10-11 梧棲氣象測站近11年日照時數統計表

單位：hr

年份 月份	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	平均值	最大值	最小值
1	99.3	142.9	133.0	183.4	132.7	93.3	101.7	127.4	222.1	197.3	99.2	139.3	222.1	93.3
2	102.1	183.7	67.5	162.8	105.1	115.3	48.5	89.1	120.9	146.0	89.6	111.9	183.7	48.5
3	155.5	131.3	190.1	125.5	169.3	101.9	137.0	175.1	120.7	143.0	111.9	141.9	190.1	101.9
4	111	125.1	142.0	153.5	120.9	161.1	107.3	84.7	164.9	203.0	111.4	135.0	203.0	84.7
5	148.8	227.7	180.9	229.2	153.7	142.7	199.0	143.7	76.5	145.8	188.5	167.0	229.2	76.5
6	172.4	160.8	165.8	196.6	131.7	221.7	161.8	191.7	183.7	282.4	230.7	190.8	282.4	131.7
7	236.1	314	224.8	236.0	242.2	243.7	255.5	255.8	290.7	208.0	275.7	253.0	314.0	208.0
8	244.9	178.7	260.5	196.1	228.8	254.6	147.8	194.2	240.4	165.8	217.4	211.7	260.5	147.8
9	210.2	207.1	185.3	236.2	208.0	217.2	212.0	216.4	249.6	220.9	153.0	210.5	249.6	153.0
10	281.7	210	222.8	217.7	183.9	187.6	254.7	271.2	266.5	199.0	193.2	226.2	281.7	183.9
11	167.8	178.7	191.4	169.4	164.8	112.7	140.0	137.9	177.4	199.4	157.1	163.3	199.4	112.7
12	196.9	203.7	209.0	155.4	214.9	112.9	142.6	127.1	129.4	148.8	169.5	164.6	214.9	112.9
年總值	2126.7	2263.8	2173.2	2261.8	2055.6	1964.7	1907.9	2014.3	2242.8	2259.4	166.4	1948.8	2263.8	166.4

資料來源：1. 交通部中央氣象局，氣候資料年報-地面資料，民國95年至104年。2. 中央氣象局，觀測資料查詢系統，<http://e-service.cwb.gov.tw/historyDataQuery/index.jsp>，民國105年。

附表3.10-12 梧棲氣象測站近十年雲量統計表

單位：0-10

年份 月份	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	平均值	最大值	最小值
1	7.6	6.3	6.8	4.3	6.2	7.6	7.6	6.1	3.1	4.4	6.0	7.6	3.1
2	7.4	4.5	8.2	5.7	6.9	6.2	8.8	8.0	6.2	5.8	6.8	8.8	4.5
3	6.1	6.7	4.7	7.3	6.0	7.6	6.5	5.3	7.2	6.2	6.4	7.6	4.7
4	6.9	7.4	6.8	6.8	7.4	5.7	7.7	8.1	5.9	5.4	6.8	8.1	5.4
5	6.9	4.7	5.4	4.5	6.7	7.0	5.7	7.5	8.3	7.3	6.4	8.3	4.5
6	6.7	6.8	6.7	5.8	7.4	6.5	7.4	6.5	6.6	5.9	6.6	7.4	5.8
7	5.3	4.0	5.6	5.3	6.8	5.9	5.1	6.1	5.1	6.1	5.5	6.8	4.0
8	4.8	6.8	4.8	5.1	5.1	6.3	6.8	5.7	5.1	6.9	5.7	6.9	4.8
9	5.2	5.0	5.8	3.6	5.2	4.7	4.8	4.4	3.3	4.8	4.7	5.8	3.3
10	1.4	4.5	3.4	4.0	5.5	4.7	2.4	3.3	2.0	4.9	3.6	5.5	1.4
11	5.3	4.8	3.9	5.1	4.9	6.4	6.3	6.1	4.9	4.4	5.2	6.4	3.9
12	4.3	4.1	3.6	5.4	3.3	7.0	5.9	6.2	6.0	6.1	5.2	7.0	3.3
年平均	5.7	5.5	5.5	5.2	6.0	6.3	6.3	5.9	5.3	5.7	5.7	6.3	5.2

資料來源：1. 交通部中央氣象局，氣候資料年報-地面資料，民國95年至104年。2. 中央氣象局，觀測資料查詢系統，<http://e-service.cwb.gov.tw/historyDataQuery/index.jsp>，民國105年。

附表3.10-13 梧棲氣象測站近11年氣壓統計表

單位：hPa

年份 月份	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	平均值	最大值	最小值
1	1014.5	1018.0	1015.7	1018.0	1017.3	1017.3	1015.6	1016.7	1017.4	1017.3	1017.1	1016.8	1018.0	1014.5
2	1016.4	1014.6	1016.9	1012.7	1014.0	1013.9	1014.0	1015.4	1014.4	1016.2	1018.3	1015.2	1018.3	1012.7
3	1012.2	1012.3	1012.7	1012.8	1014.2	1015.5	1012.9	1012.9	1014.4	1014.8	1014.7	1013.6	1015.5	1012.2
4	1008.9	1011.3	1009.7	1010.1	1012.1	1011.2	1009.2	1009.5	1010.6	1011.3	1009.5	1010.3	1012.1	1008.9
5	1008.2	1007.1	1005.3	1008.5	1006.5	1006.7	1005.3	1006.5	1007.6	1006.9	1007.5	1006.9	1008.5	1005.3
6	1005.6	1004.6	1005.1	1003.5	1005.7	1004.1	1001.1	1004.1	1002.0	1005.6	1006.0	1004.3	1006.0	1001.1
7	1001.7	1004.7	1002.7	1003.7	1006.2	1003.0	1002.9	1005.6	1002.5	1002.4	1004.3	1003.6	1006.2	1001.7
8	1003.3	1001.8	1004.3	1001.3	1005.3	1002.9	1000.0	1003.1	1004.7	1002.5	1001.3	1002.8	1005.3	1000.0
9	1006.4	1003.5	1003.3	1004.6	1005.9	1005.4	1006.7	1005.1	1005.5	1006.7	1003.3	1005.1	1006.7	1003.3
10	1010.4	1008.7	1010.7	1007.6	1008.4	1010.1	1010.6	1009.4	1010.6	1010.6	1007.8	1009.5	1010.7	1007.6
11	1012.1	1011.8	1014.1	1013.2	1013.0	1011.6	1012.5	1013.9	1013.1	1014.1	1013.3	1013.0	1014.1	1011.6
12	1016.2	1014.4	1016.1	1016.0	1012.9	1016.2	1014.8	1015.2	1017.6	1016.8	1015.3	1015.6	1017.6	1012.9
年平均	1009.7	1009.4	1009.7	1009.3	1010.1	1009.8	1008.8	1009.8	1010.0	1010.4	1009.9	1009.7	1010.4	1008.8

資料來源：1. 交通部中央氣象局，氣候資料年報-地面資料，民國95年至104年。2. 中央氣象局，觀測資料查詢系統，<http://e-service.cwb.gov.tw/historyDataQuery/index.jsp>，民國105年。

附表3.10-14 梧棲氣象測站近11年一日間最大降水量統計表

單位：mm

年份 月份	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	平均值	最大值	最小值
1	8.7	28.0	4.2	0.2	6.5	14.0	13.5	6.6	0.0	7.5	51.0	12.7	51.0	0.0
2	28.0	14.5	18.0	15.5	17.0	10.2	20.5	4.1	17.0	20.5	5.5	15.5	28.0	4.1
3	20.5	39.1	12.2	69.5	24.0	18.5	6.5	24.5	13.1	8.9	41.0	25.3	69.5	6.5
4	75.0	41.0	12.5	99.7	41.0	1.7	50.5	42.0	12.1	19.5	34.1	39.0	99.7	1.7
5	74.0	48.5	79.5	23.5	106.5	19.8	48.1	71.5	114.5	117.0	37.5	67.3	117.0	19.8
6	106.5	249.5	70.3	48.5	85.0	20.5	77.0	17.5	48.5	29.0	72.5	75.0	249.5	17.5
7	123.5	21.5	249.5	61.0	114.5	47.0	43.5	510.0	158.0	23.0	8.5	123.6	510.0	8.5
8	3.5	221.1	10.5	155.0	65.0	27.0	449.0	211.5	107.0	72.5	100.5	129.3	449.0	3.5
9	14.5	103.0	238.5	0.5	37.0	3.5	3.0	19.0	105.5	71.0	20.5	56.0	238.5	0.5
10	T	124.5	40.0	4.5	0.3	6.0	1.0	3.5	0.0	24.5	8.9	21.3	124.5	0.0
11	41.5	12.0	24.5	21.1	7.7	65.0	35.5	10.0	1.5	0.8	44.5	24.0	65.0	0.8
12	31.5	17.5	10.5	5.2	21.5	26.6	20.0	28.5	11.0	36.5	3.5	19.3	36.5	3.5
年最大	123.5	249.5	249.5	155.0	114.5	65.0	449.0	510.0	158.0	117.0	100.5	208.3	510.0	65.0

資料來源：1. 交通部中央氣象局，氣候資料年報-地面資料，民國95年至104年。2. 中央氣象局，觀測資料查詢系統，<http://e-service.cwb.gov.tw/historyDataQuery/index.jsp>，民國105年。

附表3.10-15 梧棲氣象測站近11年降水量大於等於0.1mm日數統計表

單位：日

年份 月份	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	平均值	最大值	最小值
1	5	6	8	1	9	7	10	7	0	4	18	6.8	18.0	0.0
2	3	5	7	2	12	7	9	3	9	4	7	6.2	12.0	2.0
3	11	9	6	11	3	8	8	10	12	9	16	9.4	16.0	3.0
4	12	12	9	10	13	3	17	18	5	7	11	10.6	18.0	3.0
5	12	10	11	2	11	14	14	14	19	15	8	11.8	19.0	2.0
6	13	13	10	11	17	8	17	12	11	5	15	12.0	17.0	5.0
7	9	4	123	9	6	11	8	11	8	12	8	19.0	123.0	4.0
8	6	16	8	12	9	8	14	12	12	14	9	10.9	16.0	6.0
9	7	7	10	5	13	5	4	4	4	7	15	7.4	15.0	4.0
10	0	5	2	3	4	6	1	1	0	4	4	2.7	6.0	0.0
11	10	4	3	5	6	9	10	6	4	1	8	6.0	10.0	1.0
12	3	2	3	8	2	5	12	12	9	7	1	5.8	12.0	1.0
年總值	91	93	90	79	105	91	124	110	93	89	120	98.6	124.0	79.0

資料來源：1.交通部中央氣象局，氣候資料年報-地面資料，民國95年至104年。2.中央氣象局，觀測資料查詢系統，<http://e-service.cwb.gov.tw/HistoryDataQuery/index.jsp>，民國105年。

附表3.10-16 梧棲氣象測站近11年日照率統計表

單位：%

年份 月份	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	平均值	最大值	最小值
1	29.9	42.7	40.1	55.1	39.7	28.0	30.4	38.0	66.4	59.2	29.7	41.7	66.4	28.0
2	32.6	58.4	20.5	51.6	33.2	36.7	14.9	28.2	38.2	46.3	27.5	35.3	58.4	14.9
3	42	35.5	51.6	33.8	45.6	27.6	36.8	47.5	32.4	38.6	30.3	38.3	51.6	27.6
4	29.3	32.8	37.4	40.3	31.8	42.6	28.3	22.2	43.4	53.5	29.4	35.5	53.5	22.2
5	36.3	55.3	44	55.9	37.4	34.6	48.3	34.8	18.6	35.5	45.8	40.6	55.9	18.6
6	42.3	39.5	40.7	48.3	32.4	54.5	39.8	47.1	45.1	69.4	56.7	46.9	69.4	32.4
7	56.7	75.4	53.9	56.7	58.1	58.6	61.2	61.5	69.8	50.1	66.3	60.8	75.4	50.1
8	61.3	44.8	65.1	49.2	57.1	63.5	37.1	48.4	60.2	41.1	54.3	52.9	65.1	37.1
9	57.6	56.6	50.6	64.3	57.0	59.4	57.9	59.1	68.1	60.3	41.9	57.5	68.1	41.9
10	79	59.2	62.6	61.3	51.7	53.0	71.2	76.3	74.8	55.8	54.4	63.6	79.0	51.7
11	51.3	54.8	58.5	51.8	50.5	34.4	42.5	42.4	54.3	61.1	47.9	50.0	61.1	34.4
12	59.8	61.9	63.5	47.2	65.3	34.3	43.4	38.6	39.3	45.2	51.5	50.0	65.3	34.3
年平均	48.2	51.4	49	51.3	46.7	43.9	42.7	45.3	50.9	51.3	44.6	47.8	51.4	42.7

資料來源：1.交通部中央氣象局，氣候資料年報-地面資料，民國95年至104年。2.中央氣象局，觀測資料查詢系統，<http://e-service.cwb.gov.tw/HistoryDataQuery/index.jsp>，民國105年。

附表3.10-17 梧棲氣象測站近11年全天空日射量統計表

單位：MJ/m²

年份 月份	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	平均值	最大值	最小值
1	230.5	263.6	251.5	278.9	251.4	223.9	275.1	304.8	385.9	370.1	260.9	281.5	385.9	223.9
2	250.7	317.0	219.7	320.9	216.1	255.4	228.3	309.0	324.3	353.1	301.1	281.4	353.1	216.1
3	339.4	304.0	389.3	342.2	374.6	323.1	435.3	486.1	401.9	410.2	346.8	377.5	486.1	304.0
4	324.0	342.6	395.1	410.8	350.0	410.1	429.7	361.8	496.1	579.6	440.3	412.7	579.6	324.0
5	420.7	507.8	474.5	535.4	435.2	413.4	607.9	513.6	373.3	508.1	605.2	490.5	607.9	373.3
6	426.1	398.8	450.7	486.0	382.4	509.2	532.0	583.7	566.2	743.7	637.6	519.7	743.7	382.4
7	518.0	617.4	525.3	524.6	538.3	539.3	691.0	672.4	701.4	668.4	739.4	612.3	739.4	518.0
8	518.6	417.8	569.2	442.3	508.2	510.2	518.9	516.3	635.5	506.0	636.6	525.4	636.6	417.8
9	439.9	426.5	394.5	469.3	426.0	453.2	567.7	517.2	592.3	592.9	471.9	486.5	592.9	394.5
10	431.4	368.5	408.7	392.0	374.1	410.6	540.1	547.0	527.4	496.5	470.0	451.5	547.0	368.5
11	271.3	275.8	297.9	272.8	277.2	297.1	304.7	328.5	358.2	404.8	343.4	312.0	404.8	271.3
12	269.9	292.2	289.3	247.2	280.6	283.5	305.7	281.2	287.9	319.5	343.8	291.0	343.8	247.2
年平均	4440.5	4532.0	4665.7	4722.4	4414.1	4629.0	5436.4	5421.6	5650.4	5952.9	5597.0	5042.0	5952.9	4414.1

資料來源：1. 交通部中央氣象局，氣候資料年報-地面資料，民國95年至104年。2. 中央氣象局，觀測資料查詢系統，<http://e-service.cwb.gov.tw/historyDataQuery/index.jsp>，民國105年。

附 錄 四

生態調查報告

附 4.1 陸域生態及鳥類生態

附 4.2 海域生態

附 4.3 鯨豚調查

附 4.4 魚類及漁業資源

附 4.5 魚探調查評估

附 4.6 猛禽過境調查評估

附 4.7 夜間鳥類雷達調查

附 4.1

陸域生態及鳥類生態

玉山海龍 2 號離岸風力發電 環境影響評估

鳥類及陸域生態調查計畫與環境影響概述



福爾摩莎自然史資訊有限公司

2017.5

計畫編號：Q1751

玉山海龍 2 號離岸風力發電 環境影響評估

鳥類及陸域生態調查計畫與環境影響概述

執行單位：福爾摩莎自然史資訊有限公司

調查人員：連裕益、白梅玲、池文傑、林文琪、周正清

陳保元、楊建鴻、黃嘉祥、黃可喻、鄭劍泓

光宇工程顧問股份有限公司委託

中華民國 105 年 12 月

目次

目次	i
圖次	v
表次	vii
一、前言	1
1.1 生態課題	1
1.1.1 海鳥棲地喪失	2
1.1.2 候鳥遷徙路徑改變	2
1.1.3 鳥類撞擊死亡	3
1.2 鳥類相關文獻回顧	4
1.2.1 大城濕地	5
1.2.2 彰濱工業區	6
二、環境現況	7
2.1 地理位置	7
2.2 氣候	8
2.3 植被與土地利用	9
三、生態調查方法	11
3.1 海上鳥類調查	11
3.2 海岸鳥類調查	13

3.3 陸域植物調查.....	13
3.3.1 植物種類與分布.....	13
3.3.2 自然度判定.....	13
3.3.3 鑑定及名錄製作.....	14
3.3.4 樣區設置與調查.....	15
3.4 陸域哺乳類調查.....	15
3.5 陸域鳥類調查.....	16
3.6 陸域兩爬類調查.....	18
3.7 陸域蝴蝶蜻蜒類調查.....	18
3.8 資料分析.....	19
3.8.1 木本植物資料.....	19
3.8.2 所有樣區植物資料.....	19
3.8.3 動物部分.....	21
四、調查結果.....	23
4.1 海上鳥類調查.....	23
4.2 海岸鳥類調查.....	27
4.3 陸域植物調查.....	35
4.3.1 植物種類及統計.....	35
4.3.2 稀特有植物.....	36

4.3.3 植被類型及植物自然度.....	36
4.3.4 植物樣區設置.....	39
4.4 陸域哺乳類調查.....	44
4.5 陸域鳥類調查.....	46
4.6 陸域兩棲爬蟲類調查.....	48
4.6.1 兩棲類.....	48
4.6.2 爬蟲類.....	49
4.7 陸域蝴蝶蜻蜓調查.....	50
五、影響評估.....	52
5.1 海上風場開發的影響.....	52
5.1.1 對海鳥的影響.....	52
5.1.2 對候鳥的影響.....	52
5.2 陸域纜線架設的影響.....	53
5.2.1 對植物的影響.....	53
5.2.2 對動物的影響.....	54
六、生態因應對策.....	56
6.1 陸域部分.....	56
6.2 潮間帶部分.....	56
6.3 海域部分.....	57

參考資料.....	58
附錄 1 海上鳥類資料.....	63
附錄 2 海岸鳥類資料.....	65
附錄 3 植物資料.....	70
附錄 4 哺乳類資料.....	76
附錄 5 陸域鳥類資料.....	78
附錄 6 兩棲類資料.....	81
附錄 7 爬蟲類資料.....	82
附錄 8 蝴蝶資料.....	83
附錄 9 蜻蜓資料.....	84
附錄 10 工作照片與環境照片.....	85

圖次

圖 2.2-1 梧棲生態氣候圖 (1981-2010)。中央氣象局梧棲測站	8
圖 3.1-1 海上鳥類調查穿越線	12
圖 3.2-1 海岸鳥類調查穿域線	12
圖 3.4-1 哺乳動物陷阱位置	17
圖 4.1-1 海上鳥類分布	24
圖 4.1-2 海上保育類鳥類分布	25
圖 4.1-3 海上鳥類飛行高度統計	25
圖 4.2-1 海岸鳥類分布	29
圖 4.2-2 海岸鳥類數量分布	30
圖 4.2-3 海岸鳥類單點千隻分布	31
圖 4.2-4 海岸保育類 I、III 級分布	32
圖 4.2-5 海岸保育類 II 級分布	33
圖 4.2-6 海岸外來種分布	34
圖 4.3-1 自然度圖	38
圖 4.5-1 陸域保育類鳥種分布圖	47
圖 4.5-2 陸域外來種鳥種分布圖	48

表次

表 1.2-1、漢寶濕地至大城濕地之鳥類生態調查相關文獻與其調查結果	4
表 4.2-1 海上鳥類月份數量	26
表 4.3-1 陸纜沿線植物歸隸特性表	36
表 4.3.4-1、木本樣區喬木層植物重要值一覽表	41
表 4.3.4-2 草本樣區相對覆蓋度排名表	42
表 4.3.4-4 木本樣區歧異度表	43
表 4.3-5 地被樣區歧異度表	44
表 4.4-1 三季陷阱捕捉之數量狀況	45

一、前言

為落實再生能源的發展，經濟部近年來積極以各項具體政策推動風力發電。而地狹人稠的台灣，陸域可開發的場址已漸趨飽和，再加上台灣海峽的風能資源遠較陸域豐富，因此離岸式風力發電已成為台灣能源政策現階段推廣之方向與重點。

離岸風場開發的區域為海岸外灘和近海，而海域是海洋性鳥類的活動範圍，也是遷徙性鳥類造訪海島台灣的必經途徑。海上風機的架設，可能引發海鳥棲地喪失、候鳥遷徙路徑改變、鳥類撞擊死亡等生態議題 (Exo *et al.* 2003)。因此，在工程進行前瞭解開發區域以及潛在影響區中鳥類的群聚和行為，對於評估離岸風場的生態衝擊，釐清各界的疑慮，有著絕對的重要性。

本計畫即針對 19 號潛力風場的開發區域以及潛在影響區域，分別進行海上鳥類與海岸鳥類的生態調查，以探討本風場開發對鳥類生態的可能影響，並研擬可行的生態因應對策。

1.1 生態課題

離岸風場的開發對於鳥類生態的衝擊可從多個面向來探討。若以空間範圍做區分，一方面，在風場開發的海域內，覓食中的海鳥與遷徙經過的候鳥可能遭轉動中的風機葉片撞擊而死亡，或是由於風力機組的建造而迴避該區域，造成棲地喪失或是遷徙路線改變；另一方面，海岸濕地是遷徙性水鳥過境、度冬的重要棲地，離岸風場雖未直接佔用海岸濕地，但大規模風力機組的建造可能影響候鳥遷徙路線，導致鄰近的海岸濕地無法被利用。因此，要評估離岸風場

開發對鳥類生態的衝擊，需針對海上活動的鳥類與海岸環境中的鳥類兩個類群分別進行監測。

1.1.1 海鳥棲地喪失

海洋是海鳥的覓食環境。當大規模的風機陣列矗立在海洋，對鳥類而言是一種干擾，因此許多海鳥會迴避進入風場的範圍 (Desholm *et al.* 2006, Krijgsveld 2014)，形成棲地使用的改變 (habitat displacement)。這樣的迴避行為雖然可以大幅降低鳥類遭受風機撞擊的威脅，但也等同於可用的棲地減少，從而引發資源競爭激化、食物獲取量降低、能量支出增加、離巢時間延長等負面效應。不同鳥種出現迴避行為的程度不同，產生的衝擊也隨各鳥種的棲地專一度、替代棲地的可得性而異 (Furness *et al.* 2013)，並與風場的特性有關，例如風場所在地是否為關鍵的覓食棲地、是否接近海鳥繁殖的群聚地等。

本案擬開發的 19 號潛力風場位於澎湖北方約 40 公里，而澎湖群島有數個燕鷗群集的無人島，每年有大量燕鷗聚集繁殖，且燕鷗已知會飛行至相當遠的區域覓食。本風場是否為燕鷗或其他海鳥的重要覓食區，為本開發案必須釐清的課題之一。

1.1.2 候鳥遷徙路徑改變

由於許多鳥類會迴避通過風場，因此風場可能成為候鳥在遷徙路程中的屏障 (barrier effect)，使得候鳥無法採用最理想的飛行途徑，導致能量消耗增加、死亡率提升等 (Christensen *et al.* 2004, Masden *et al.* 2009)。而遷徙過程是候鳥生活史中極脆弱的一環，能量供需十分緊迫，遷徙線的破壞可能對族群存續造成極大的影響。

台灣位於東亞澳候鳥遷移線 (East Asian-Australasian Flyway) 的中心，通過台灣的候鳥群往北遠自西伯利亞與阿拉斯加，往南則分布至澳洲與紐西蘭，因此台灣的候鳥保育實具有國際上的重要性。19 號潛力風場位於彰化縣福興鄉及芳苑鄉外海約 40~55 公里；大肚溪口濕地是台灣的國家重要濕地與法定野生動物保護區，也名列國際重要野鳥棲地 (Important Bird and Biodiversity Area, IBA)，每年有大量的候鳥在此過境與渡冬。本風場的開發是否會對候鳥的遷徙造成屏蔽效應，從而影響大肚溪口的水鳥群聚，將是受到高度關切的議題。

1.1.3 鳥類撞擊死亡

海上風場的最大爭議與最直接的可能衝擊，是通過風場的鳥類可能遭受運轉中的風機葉片撞擊而死亡 (Kuvlesky *et al.* 2007, Marques *et al.* 2014)。雖然已知許多鳥類會有迴避行為，包括避免進入風場的巨觀迴避 (macro-avoidance)，以及進入風場中但能閃躲風機的微觀迴避 (micro-avoidance)，形成一種保護機制；但已有許多研究發現，在天候不佳、能見度差的時候，候鳥會降低飛行高度，進入容易遭受風機撞擊的危險範圍，再加上偵測力與飛行控制力變差，可能發生大量的撞擊死亡事件。而風機的標示燈光似乎對某些夜間飛行的候鳥有吸引的作用，更深化了此問題的嚴重性 (Desholm and Kahlert 2005, Hüppop *et al.* 2006)。

本風場是否為重要的海鳥覓食區或主要的候鳥通行路線、以致在風機運轉後可能造成嚴重的鳥類死亡事件，是必須加以探討的議題。

1.2 鳥類相關文獻回顧

19 號潛力風場所開發的海域範圍在彰化大城外海 50 公里處，過去並無相關的鳥類調查文獻；而其對應的海岸區域涵括了彰化縣的芳苑鄉與大城鄉，亦即濁水溪口野鳥重要棲息地與大城國家濕地外海一帶。陸域纜線以彰濱工業區為主要開挖區域，本區的研究以工業區的相關監測為主，分別針對這兩個潛在影響區域進行鳥類相關文獻的回顧（表 1.2-1）。

彙整所有文獻，在調查範圍共計記錄 15 目 45 科 218 種鳥類（表 1.2-1）。以遷徙屬性來看，包含有 82 種冬候鳥、64 種過境鳥、45 種留鳥、10 種迷鳥、10 種外來種和 7 種夏候鳥，本區鳥類群聚以冬候鳥、過境鳥和留鳥為主要組成。

保育鳥類記錄有 36 種，其中瀕臨絕種保育鳥類計有 3 種，分別是黑面琵鷺、諾氏鶇和黃鶇；珍貴稀有保育鳥類計有 28 種，分別是唐白鷺、黑頭白鶇、赤腹鷹、花鶇、灰面鵟鷹、鶇、東方澤鶇、灰澤鶇、花澤鶇、黑鶇、大冠鶇、魚鷹、黑翅鶇、遊隼、燕隼、紅隼、小鸛鶇、環頸雉、水雉、彩鶇、黑嘴鶇、小燕鶇、鳳頭燕鶇、紅燕鶇、蒼燕鶇、短耳鶇、八哥和野鶇。其他應予保育鳥類計有 5 種，分別是琵嘴鶇、半蹼鶇、大杓鶇、燕鶇和紅尾伯勞。

特有亞種計有 14 種，分別是大冠鶇、環頸雉、棕三趾鶇、灰胸秧雞、灰腳秧雞、金背鳩、大卷尾、樹鶇、粉紅鸚嘴、白頭翁、黃頭扇尾鶇、褐頭鷓鶇、黑枕藍鶇和八哥。

表 1.2-1、漢寶濕地至大城濕地之鳥類生態調查相關文獻與其調查結果

序號	年份	文獻	資料來源	調查區域	調查結果
A	2004	彰化縣福寶漢寶地區鳥類名錄	自然攝影中心	福寶漢寶	15目 45科 194種
B	2007	芳苑海岸潮間帶生態工法之研究總報告	經濟部水利署 第四河川局	芳苑	8目 19科 58種
C	2008	西濱快速公路(台 61 線)員林大排至西濱大橋新建工程計畫環境影響說明書	交通部公路總局 西部濱海公路中區工程處	彰化南部沿海	9目 26科 72種
D	2008	王功永興風力發電環境影響說明書	臺灣電力股份有限公司	王功、永興	3目 11科 38種
E	2009	2008 年彰化縣大城溼地渡冬猛禽調查	許智陽等	大城	1目 2科 8種
F	2010	彰化縣西南角(大城)海埔地工業區計畫環境影響評估報告書初稿	國光石化科技股份有限公司	大城	12目 34科 98種
G	2010	彰化海岸生態調查計畫成果報告書	經濟部水利署 第四河川局	伸港至大城	10目 26科 61種
H	2011	道路開發對彰化濱海地區水鳥棲息地的影響分析及相關減輕保護模式建立之可行性與試驗第一年半期末報告	交通部公路總局 西部濱海公路中區工程處	彰化南部沿海	14目 42科 133種
I	2013	西濱快速公路(台 61 線)員林大排至西濱大橋新建工程計畫環境影響說明書， 201K-208K 芳苑至大城路段替代方案可行性評估報告	交通部公路總局 西部濱海公路中區工程處	彰化南部沿海	11目 33科 90種
J	2009 迄今	王功永興風力發電施工期間生態監測報告	臺灣電力股份有限公司	王功、永興	11目 34科 102種

1.2.1 大城濕地

大城濕地位於彰化縣大城鄉，面積 666.6 公頃，此區 97% 為潮線中的泥地、沙地及鹽地，3% 屬於魚塭用地。

IBA2007 年 1 月~12 月鳥類調查結果，共記錄有 91 種，總隻數 29,321 隻。2007 年 12 月記錄 8 隻世界瀕危種鳥類-黑嘴鷗，稀有鳥種有彎嘴濱鵲 149 隻(4 月)、鷗嘴燕鷗 15 隻(9 月)、黑尾鷗 2 隻(4 月)；小燕鷗、紅尾伯勞、紅隼、彩鷗、遊隼、澤鶯、燕鴿為保育類；2007 年數據中，鳥類種數以 4、5、8、9 月的 48 種最多，每月隻數以 1 月的 6,268 隻最高，其中東方環頸鴿 2,574 隻(41%)、黑腹濱鵲 2,436 隻(39%)，次高為 10 月 4,540 隻，其中東方環頸鴿 3,060 隻(67%)，第三高為 4 月 2,671 隻，紅胸濱鵲 842 隻(32%)、青足鷗 328 隻(13%)。

1.2.2 彰濱工業區

彰濱工業區以人工化的環境為主，鳥類的種數與數量均遠低於大肚溪口，其相關文獻以開發案的環境調查報告為主。回顧近年的文獻資料，各調查在彰濱工業區所記錄到的鳥種數由 13 種到 71 種不等 (表 1.2-1)，隨各調查涵蓋的時空範圍而異。

統整以上文獻，歷年來在彰濱工業區共記錄 12 目 33 科 95 種鳥類，包括 40 種冬候鳥、30 種留鳥、14 種過境鳥、5 種夏候鳥、5 種外來種與 1 種迷鳥。其中僅 10 種鳥類隸屬保育類，包括瀕臨絕種的遊隼，名列珍貴稀有保育類的紅隼、黑翅鳶、彩鷗、小燕鷗、鳳頭燕鷗與八哥，以及屬於其他應予保育類的大杓鷗、燕鴿與紅尾伯勞。在鳥類的特有性方面，計有特有亞種 3 種，分別是棕三趾鶉、台灣夜鷹、小雨燕、棕背伯勞、大卷尾、白頭翁、黃頭扇尾鶯、褐頭鷓鴣以及八哥。

無論在大肚溪口或是彰濱工業區，候鳥的物種數都佔了 60%以上，是鳥類群聚的主要組成。這些候鳥均是離岸風場開發案的潛在受影響族群，但受衝擊的程度有待研究其飛行路線與飛行行為方能進一步釐清。

二、 環境現況

2.1 地理位置

大城鄉位於彰化縣南方，位於濁水溪北岸，氣候炎熱且乾燥，根據附近之梧棲氣象站顯示--最暖月平均溫度為 29.1°C，最冷月平均溫度為 16.1°C；雨量部分附近之雨量觀測站有鹿港、臺西、草湖與中西氣象站，全年平均雨量約為 1201.4 mm，依照柯本氣候分類屬於 Cwa 溫帶冬乾氣候。

芳苑鄉為濁水溪沖積扇的一部份，濁水溪沖積平原是由厚達數百公尺的沖積層形成，沖積層以礫、沙、淤泥及黏土等組成，屬於現代沖積層，其沖積物主要母岩為砂岩、頁岩及粘板岩等。

海埔地層絕大部分由灰黑色中粒及細粒砂組成，透水性良好，在河口附近有局部性之沉泥層存在，且地質較鬆。一般而言，近岸高潮線及河道海口一帶之表土為極細砂土及沉泥質砂土、黏土，由此向外海發展，表土土壤顆粒由細粒變中度粗細之砂，到低潮線附近，表土已變為顆粒較粗之細砂；在局部潮溝或低窪灘地的牡蠣養殖區地形緩和，因波浪及潮流之能量，常淤積一層泥質物質。

芳苑海岸潮間帶長 10 公里以上寬約 3 公里地勢平坦，在外灘區有些移動性的沙洲存在。廣大的潮間帶主要作為養殖漁業以養殖牡蠣為主。芳苑海岸雖屬沙質海岸，但存在甚多污泥，底棲生物生息密度非常大，但歧異度不高。芳苑海岸因海灘坡度平緩、海水內外交換不易、以及岸上有大量魚塭與養殖廢水直接排至堤外海灘，污泥大量累積造成了明顯的環境惡化現象，但由於有機質極為豐富，彈塗魚、螃蟹、環文蛤以及牡蠣養殖等數量龐大，形成非常特殊的生態系。彈塗魚、螃蟹等為水鳥的食物來源，雖無經濟價值，但扮演生物鏈中重要角色。

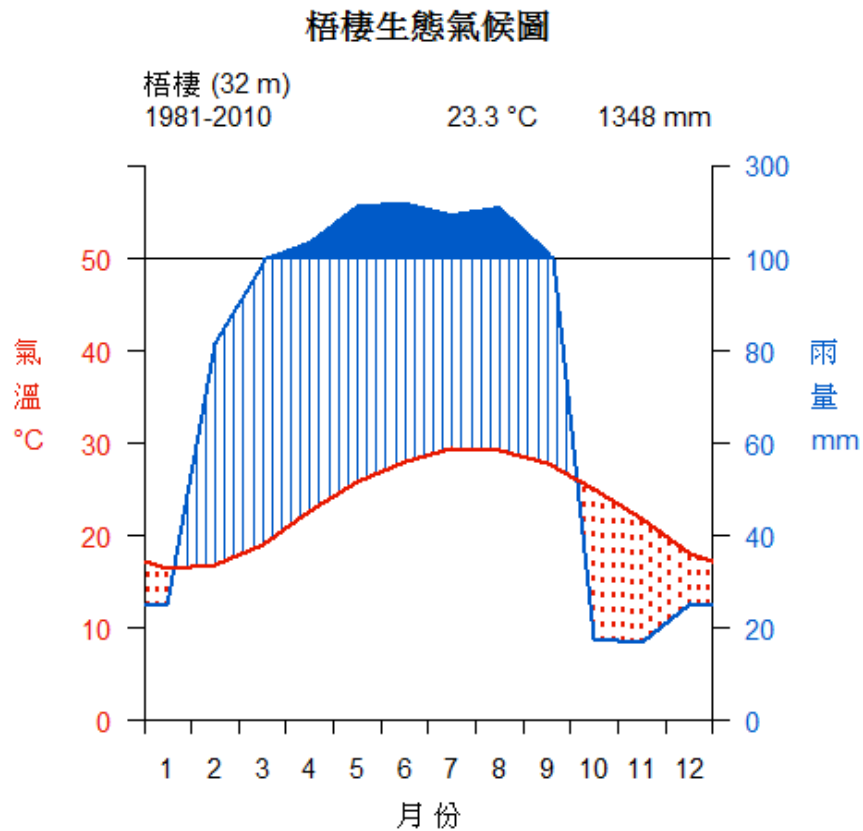


圖 2.2-1 梧棲生態氣候圖 (1981-2010)。中央氣象局梧棲測站

2.2 氣候

與本區最近的中央氣象局氣象站為梧棲氣象站，在計畫區北方約 6 公里，且同為鄰海的環境，因此以梧棲氣象站的氣候來代表本區域之氣候。

梧棲鄰近台中港，屬於副熱帶季風型氣候，夏季溫暖潮濕，冬季則受東北季風的影響。根據中央氣象局梧棲氣象站之三十年長期統計資料 (1981-2010)，該地全年雨量為 1348 mm，這在台灣屬於偏乾的地區，這是因為本區地處為平原，無山地可以攔截水氣；年降雨日數約 90 日，主要的降雨在 2 月到 9 月間。梧棲的年均溫為 23°C，最暖月 7 月的月均溫達 29°C，最冷月 1 月的月均溫也有 16°C，全年月均溫都高於植物生長的限制溫度 5°C，因此就溫度而言並無限制植物生長之季節。

風大是梧棲的特色，該地測得的風速在台灣本島中央氣象局所屬的氣象站中居冠。夏季因海陸風效應明顯，平均風速在 3.5 m/s 以上；冬季則由於東北季風盛行，11 至 2 月間的平均風速在 6.4 - 6.9 m/s 之間，最大平均風速接近 20 m/s (7 至 8 級)，最大瞬間風速平均則可達 30 m/s 以上 (10 至 11 級)。

梧棲地區之生態氣候圖如圖 2.2.1。生態氣候圖可以清楚表示當地植群生長最主要的氣候因子—氣溫與雨量之間的關係；圖中溫度線低於雨量線時，為相對濕季，適合植物生長；溫度線高於雨量線時，則為相對乾季。由此圖可知，梧棲地區的相對乾季為 10 月至 1 月間，其餘八個月均為相對濕季，就氣溫與雨量而言，相當有利於植物的生長；但計畫區位於海邊，植物生長容易受到強風與鹽害的干擾。

2.3 植被與土地利用

植被調查以陸域纜線範圍為主，包括大肚溪口的周邊土地利用，類型有廢棄魚塭、荒地、河濱、公園用地等，主要的植被為草生地，優勢物種為外來種的大花咸豐草，其次於夏季優勢種為鋪地黍，而冬季鋪地黍枯黃轉以狗牙根較為顯著，兩者在不同季節間相互消長，皆形成幾乎單一植被景象。近海岸潮間帶則有鹽地鼠尾粟之禾草，較內陸為河岸沙灘地上則以馬鞍藤及海馬齒為主要物種，近內陸道路有種植喬木海欖果、草海桐等，為本區域的特色物種。本區的其他種類有金午時花、白花牽牛、虎尾草等，主要分布於廢棄魚塭邊緣，裸花鹼蓬、無根草、海桐、苦林盤等則為河岸沙灘可見到的物種。

彰濱工業區為填海造陸形成的環境，除了工業用地外，生育地類型有天然草生地、堤內鹽分地、荒廢草生地、人工林、次生林等，以人工林、荒廢草生地為覆蓋面積最大的兩種優勢生育地。不同的生育環境有不同的植被組成：海堤外有消波塊密布，無植物生長；天然草生地集中在線西肉粽角附近沙丘，主要有濱刺麥、馬鞍藤、海埔姜生長；堤內鹽分地以海埔姜、馬鞍藤、乾溝飄拂草、海馬齒、海雀稗、升馬唐、大花咸豐草生長最好；荒廢草生地則視乾濕有不同之物種組成；人工林主要散布在線西區、鹿港區，以海岸防風林為主，人為栽植的優勢樹種以木麻黃、黃槿為主；次生林幾無，部分為人工林撫育不佳而有少數原生樹種更新。

三、生態調查方法

如前所述，海上風場開發案對鳥類生態的影響，有海鳥棲地喪失、候鳥遷徙路徑改變、鳥類撞擊死亡等三項核心課題。針對這些課題，本計畫分別進行了海上鳥類調查與海岸鳥類調查：前者是在風場開發範圍的海域內調查鳥類的種類與數量，以探究該區域對海鳥與候鳥的重要性，並提供鳥類密度、鳥類飛行參數等資訊以供撞擊評估使用；後者則是在屬於潛在受影響區的海岸地帶調查水鳥，以評估可能受到衝擊的候鳥族群狀況。除了架設風機本身的衝擊，海上風場的開發尚須在陸域架設纜線，此施工行為亦可能對周遭生態造成影響，因此另又針對陸纜預定路線進行陸域生態調查，包括植物、哺乳類、鳥類、兩爬類、蝴蝶蜻蜓類等項目。上述各生態調查的方法在以下各節中詳述。

3.1 海上鳥類調查

海上鳥類的調查採用船隻穿越線計數法 (Buckland et al. 1993) 進行。調查範圍包括 19 號潛力風場的位址連同周邊 1 km 的緩衝區，在此範圍內設置 Z 字形的穿越線，使用船隻等速行駛於穿越線並記錄沿線出現的鳥類 (圖 3.1-1)。每船至少有兩名調查員，配備 GPS、具雷射測距功能之雙筒望遠鏡以及具 400 mm 以上望遠鏡頭之單眼數位相機。調查員們同時對不同方向進行觀察，如發現鳥類活動時，即記錄鳥類的種類、數量、飛行方向與飛行高度等，並以 GPS 標定鳥類位置。由於海鳥通常距離遙遠且飛行迅速，不容易在海上即時判別物種，因此儘可能以長鏡頭對所有出現的鳥類做拍照記錄，以便進一步做鳥種鑑定。

調查頻度在春季 (3 至 5 月) 及秋季 (9 至 11 月) 的過境期為每月一次，夏季 (6 至 8 月) 及冬季 (12 至 2 月) 則為每季一次，全年調查共計八次。調查日期則主要視天候及海象決定，以風浪及能見度不影響調查員觀察為原則。

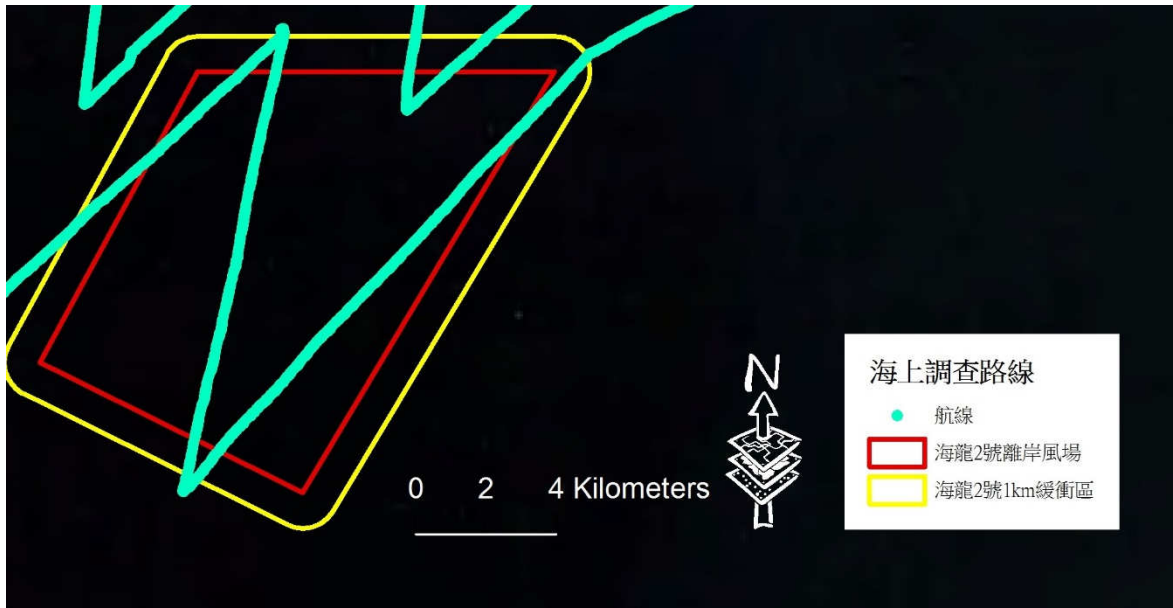


圖 3.1-1 海上鳥類調查穿越線



圖 3.2-1 海岸鳥類調查穿域線

3.2 海岸鳥類調查

海岸鳥類的調查以 19 號風場的潛在受影響區為調查範圍，即自大肚溪口南岸至彰濱工業區崙尾區的海岸地帶，採用滿潮暫棲所計數法 (Sutherland 1996) 進行。水鳥在退潮時，通常會散布於廣大的潮間帶泥灘地覓食，觀測不易；而在漲潮時，水鳥會尋找近岸適宜的環境休息，且多半集結成群，較容易掌握其數量。在經過初勘後，於調查範圍內設置臨近水鳥主要棲息地的穿越線 (圖 3.2-1)，利用 8 倍雙筒或 30 倍單筒望遠鏡記錄沿線的鳥類相。調查的對象包括水鳥與保育類鳥種，除了辨識種類與計算數量外，並記錄鳥類的行為及其出現的棲地環境。

調查頻度在春季 (3 至 5 月) 及秋季 (9 至 11 月) 的過境期為每月一次，夏季 (6 至 8 月) 及冬季 (12 至 2 月) 則為每季一次，全年調查共計八次。調查日期必須配合大潮的潮水時間，限定在農曆初一或十五前後數天中，儘可能選擇在晴朗的天氣進行。調查時間必須於滿潮前後三個小時內，以確保此時外灘的潮間帶完全淹沒，水鳥集結在滿潮暫棲所，方能可靠估算其族群數量。

3.3 陸域植物調查

3.3.1 植物種類與分布

於選定調查範圍內，兩名調查員沿可及路徑進行維管束植物種類調查，包含原生、歸化及栽植之種類。如發現稀有植物，或在生態上、商業上、歷史上 (如老樹)、美學上、科學與教育上具特殊價值的物種時，則標示其分布位置，並說明其重要性。

依據環評法規，陸域植物的調查必須進行至少兩季。經由生態氣候圖的分析，已知計畫區在 2 至 9 月為相對濕季，10 至 1 月為相對乾季；考量植物群聚在乾濕季可能有所不同，兩次的調查時間分別選在 8 月及 11 月，以涵蓋乾季與濕季的情況。

3.3.2 自然度判定

植被及自然度調查係配合航照圖進行判釋，將計畫區依據土地利用現況及植物社會組成分布，將自然度區分為 0~5 級。

- 自然度 5a—天然林地：包括未經破壞之樹林，以及曾受破壞，然已演替成天然狀態之森林；即植物景觀、植物社會之組成，結構均頗穩定，如不受干擾其組成及結構在未來改變不大。
- 自然度 5b—次生林地：皆為曾遭人為干擾後漸漸恢復之植被。先前或為造林地、草生灌叢、荒廢果園，現存主要植被以干擾後自然演替之次生林為主，林相已漸回復至低地榕楠林之結構。
- 自然度 4—原始草生地：在當地大氣條件下，應可發育為森林，但受立地因子如土壤、水分、養分及重複干擾等因子之限制，使其演替終止於草生地階段，長期維持草生地之形相。
- 自然度 3—造林地：包含伐木跡地之造林地、草生地及火災跡地之造林地，以及竹林地。其植被雖為人工種植，但其收穫期長，恆定性較高，不似農耕地經常翻耕、改變作物種類。
- 自然度 2—農耕地：植被為人工種植之農作物，包括果樹、稻田、雜糧、特用作物等，以及暫時廢耕之草生地等，其地被可能隨時更換。
- 自然度 1—裸露地：由於天然因素造成之無植被區，如河川水域、礁岩、天然崩塌所造成之裸地等。
- 自然度 0—由於人類活動所造成之無植被區，如都市、房舍、道路、機場等。

3.3.3 鑑定及名錄製作

植物名錄依據：(1)「植物生態評估技術規範」中，所附之臺灣地區植物稀特有植物名錄（行政院環境保護署 2002）；(2)農委會依據國際自然及自然資源保育聯盟（The World Conservation Union, IUCN）1994 年版本進行稀有及瀕危植物物種評估；(3)「Flora of Taiwan」(Huang et al. 1993-2003)；(4)「Insights of the Latest Naturalized Flora of Taiwan」(Wu et al. 2010) 以上四種文獻，區分所紀錄之植物總類之稀有度、特有度此二類，並配合塔山植物名錄系統加註其形態、原生別及豐富度，製作植物名錄。於名錄中豐富度標記為稀有種的物種，參考農委會「臺灣的稀有及瀕危植物資料庫」（<http://econgis.forest.gov.tw/rareplant/index.htm>）、臺灣維管束植物紅皮書初

評名錄之族群分布 (王震哲等 2012)，比照欲開發之計畫範圍及方法，以評估其是否會影響稀有植物之野外族群，進而提供因應對策。利用植物名錄依據其形態、原生別、豐多度之不同製作歸隸特性統計表，計算其物種組成，主要提供調查區域稀有、特有、原生、栽培四大類別之植物原生類別，依其所佔比例之不同，配合現場調查所紀錄之植被類型，可以進一步了解調查區域受到人為干擾的現況，並加以評估欲開發之計畫之影響及因應對策。

3.3.4 樣區設置與調查

植被調查必須選取具代表性之植被類型設立樣區，且調查方法需因植被類型而異，其成果方能掌握各植被類型的特徵，且能使調查有效率地進行。

在經過對計畫區的航照影像判視以及實地勘察後，選擇森林與草生地兩種優勢植被類型來進行調查。其中草生地樣區為荒廢草生地類型，森林樣區為人工林環境，針對不同的植物生活型有不同的調查方法：

(1) 森林樣區以 10×10 公尺為取樣單位。由於調查範圍內的森林樣木普遍不高，且基部多分枝，一般胸高直徑量測法會造成生物量低估，故以覆蓋度估算法調查樣方內的樹種、以及林下地被層 (5×5 公尺) 之植物種類及覆蓋度。

(2) 草生地樣區以 5×5 公尺為取樣單位。選擇典型地區隨機設置樣區，調查樣方中所有草本種類及其百分比覆蓋度。

3.4 陸域哺乳類調查

陸域哺乳動物的調查共進行三季，調查地點如圖 3.4-1，以穿越線調查法、陷阱捕捉法以及蝙蝠聲波偵測器調查等三種方式進行。

(1) 穿越線調查法

於規劃之樣線上緩步前進，隨機記錄日夜間調查進行過程中發現之任何哺乳動物活動跡象，包括個體目擊、聽見聲音或發現排遺、痕跡、屍體等，並視狀況輔以對當地居民的訪談調查，以瞭解該區域哺乳動物之組成現況。

(2) 陷阱捕捉法

此方法適用於在地面活動之小型哺乳動物，以齧齒目（鼠類）和食蟲目（鼩鼯）為主。在每個監測樣點設置大陷阱籠以及薛爾曼氏捕捉器 (H.B. Sherman trap) 兩種捕捉工具進行調查，放置於禾草叢、灌叢、巨石或倒木旁，或森林內地被植物茂密處等處所。每次調查進行 4 天 3 夜的陷阱捕捉，以沾有花生醬的地瓜碎塊為餌料，每日黃昏前完成陷阱設置，並於隔日早晨巡視並全面更換餌料，以維持餌料香味，未被取食的舊餌則取出置於籠門口當做外餌，以提高捕捉率。若有捕捉到動物，調查人員將之放置於袋中觀察，判斷種類、性別，測量形質、拍照，並記錄捕捉的地點座標等資料。記錄完畢後，於原棲地將動物釋放，並更換新的捕捉器，以避免動物殘留味道影響後續捕捉。

(3) 蝙蝠聲波偵測器調查 (Anabat system investigation)

此方法適用於調查夜間出沒且具飛行能力之翼手目哺乳動物（蝙蝠）。蝙蝠在飛行時會發出超音波訊號，且不同的物種具有特定音頻及音波波形。以蝙蝠聲波偵測器 (AnaBat II Bat Detector, Titley Electronics, Australia) 記錄蝙蝠發出的超音波，除了可確認該環境中是否存在蝙蝠外，更可將所記錄之超音波波形及頻率與參考音頻資料庫比對，從而蝙蝠種類，瞭解該地的蝙蝠多樣性。

由於傍晚是蝙蝠活動的高峰，蝙蝠聲波偵測器調查於日落前半小時開始，至晚間 8 點前結束，每個樣點錄音 10 分鐘，每季至少進行 1 次。

3.5 陸域鳥類調查

陸域鳥類的調查包括日間調查與夜間調查，共進行三季，調查地點如圖 3.4-1。

(1) 日間調查：主要採用定點計數法 (point counts) 進行 (Buckland et al. 1993)。在所選定的每一樣點停留 6 分鐘，記錄這期間所有偵測到的鳥類之種類與數量，而為更全面瞭解本區域之鳥類相，在調查點間移動時發現的鳥類亦一併記錄之。由於大部分陸鳥在清晨最為活躍，因此必須在日出至日出後 3 個半小時內進行調查；儘可能選擇在晴朗天氣下進行，若遇到下雨即停止。

(2) 夜間調查：以穿越線調查法進行，記錄經過所有調查點道路沿途中聽到或看到的夜行性鳥類的種類與數量。調查時間為日落後至日落後 3 個半小時內，必須在天候良好無風時進行。

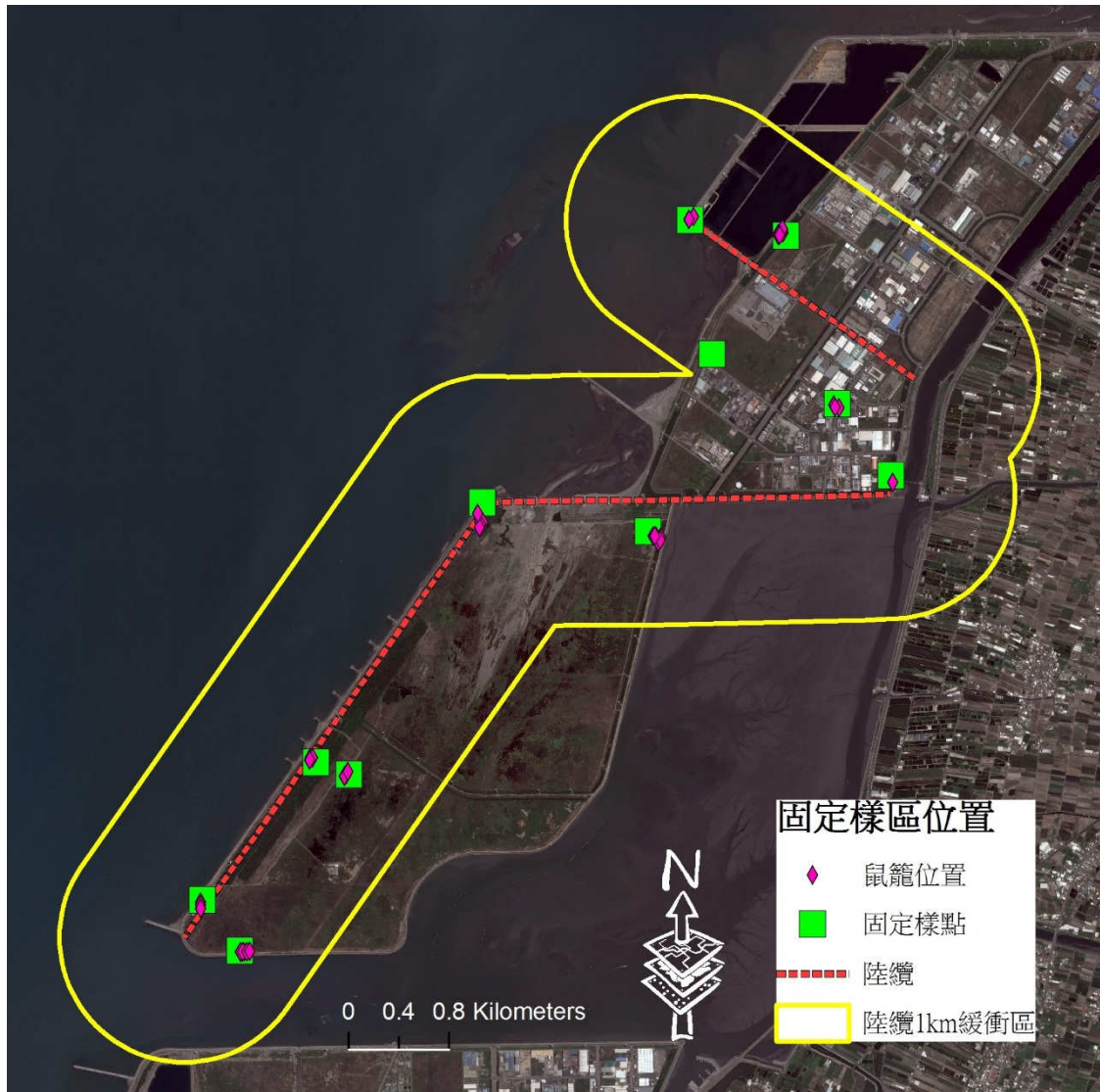


圖 3.4-1 哺乳動物陷阱位置

3.6 陸域兩棲類調查

陸域兩棲類與爬蟲類的調查共進行三季，調查地點如圖 3.5-1。三季均進行日間調查與夜間調查各一次；日間調查在上午 10 點至 12 點間進行，夜間調查則在 19 點至 21 點間進行。日間與夜間的調查均以目視遇測法為主，日間觀察期間並輔以徒手翻石法進行。記錄項目包括所觀察到兩棲類種類、數量、性別、行為、微棲地、座標位置等。

(1) 目視遇測法：在穿越線中，以步行速度小於 2 公里/小時的速度前進，沿途搜尋左右兩側內可觀察到的個體並記錄之。在調查期間，除了盡可能觀察到每個棲地類型外，並特別針對爬蟲類常出現的水溝、石縫、灌叢、喬木等區域加強觀察。在夜間調查時並以手電筒做輔助。

(2) 徒手翻石法：針對部分兩棲類與爬蟲類有躲藏在石頭下的習性，隨機挑選礫徑介於 10 至 50 公分、可徒手翻動的石頭，由單側掀起並檢視下方有無躲藏兩棲與爬蟲類後，將該石回復到原始位置。

除上述固定調查方法外，亦配合其他動物調查方法進行隨機觀察，將資料另行記錄，僅提供物種名錄，而不列入相對數量分析。有機會時並對當地居民進行訪談調查，所得資訊亦做為物種名錄的參考。

3.7 陸域蝴蝶蜻蜓類調查

本計畫陸域昆蟲生態調查以大型昆蟲為主，包括蝴蝶和蜻蜓，以沿穿越線調查進行，配合以下調查法進行：

(1) 網捕法：這是最常用的調查法，利用各種昆蟲網在不同棲地進行捕捉，以採獲飛行或停棲的昆蟲。一般以此法進行族群、豐度調查時，多配合穿越線或樣區，固定網捕次數、對象與地點。

(2) 目擊法：即沿穿越線記錄所目擊的昆蟲種類與數量。這是目前國內最常使用於蝶類生態調查的方法，對於其它大型昆蟲亦可用之。

3.8 資料分析

由於調查方法之不同，所應採用之分析方法也不同。以下分別說明木本植物資料、所有樣區植物資料以及動物資料之分析方式。

3.8.1 木本植物資料

(1) 將早期調查與本次調查之所有植物名稱及學名依第二版的臺灣植物誌重新整理。

(2) 將所有植株之胸高直徑 (DBH) 轉換成底面積 (basal area, BA)，若該植株有多個分枝，則將每一分枝之底面積加總，為該植株於該樣區之底面積，即：

$$BA = \sum_{i=1}^n \pi \left(\frac{DBH_i}{2} \right)^2$$

其中，BA 為該植株之底面積，單位為 cm^2 ， n 為該植株的分枝數量， DBH_i 為第 i 分枝之胸高直徑，單位為 cm 。

(3) 將所有資料依照樣區-樹種-底面積之資料格式輸入 Microsoft Excel 中，以樞紐分析表將資料製成樣區對應植物種類之矩陣。之後再將每個樣區每樹種之底面積乘以 100 再除以該樣區之總底面積，以得出該植物種類於該樣區所佔之底面積百分比。

(4) 將資料匯入 Pcord 中，並以群集分析法 (cluster analysis) 分析之。分析時，距離運算採用 Sorensen (Bray-Curtis) 方式運算，而各群之間的連結方法採用 Flexible Beta 法來連結。

3.8.2 所有樣區植物資料

(1) 資料選取範圍及說明

此部份資料採用所有的樣區，但僅包含各樣區之植物種類，木本樣區內之草本植物及胸高直徑不足 2 cm 之物種亦併入名錄中。因為資料為物種之存在與否，沒有量的資料，因此分析時方法和先前略為不同。

(2) 資料分析方法及採用軟體

物種歧異度包含物種豐富度 (species richness) 及物種均勻度 (species evenness)，本研究以覆蓋度計算物種歧異度。以 Hill (1973) 所定義的三項指數 (N_0 、 N_1 、 N_2) 及 Alatalo (1981) 之 E_5 均勻度指數表示。

1. 樣本的總物種數 (N_0)

$$N_0 = S$$

S 為樣本之總物種數

2. 樣本中優勢 (abundant) 的物種數 (N_1)

$$N_1 = e^{H'}$$

$$H' = -\sum_{i=1}^S [p_i \ln p_i] \quad p_i: \text{為第 } i \text{ 種之覆蓋度佔總樣本覆蓋度之比例}$$

H' 為 Shannon's index，表示森林中隨機遇到一個個體時，屬於某一物種的不確定度 (uncertainty)；此指數受種數及個體數影響，種數愈多，種間個體分佈愈均勻則值愈高。

3. 樣本中非常優勢 (very abundant) 的物種數 (N_2)

$$N_2 = 1/\lambda$$

$$\lambda = \sum_{i=1}^S p_i^2$$

λ 為 Simpson's index，表示於樣區中任意兩個個體屬於同一物種的機率，其值介於 0 到 1 之間，若優勢度集中於少數種類則 λ 值越高，若值等於 1 則此社會只由單一物種組成。

4. 均勻度: 以 Alatalo (1981) 之 E_5 均勻度指數表示之。

$$E_5 = (N_2 - 1) / (N_1 - 1)$$

當 E_5 越趨近於 0 時，表示某一種物種在樣區的優勢度越高。

3.8.3 動物部分

調查的生物資料記錄以 Microsoft Excel 軟體進行匯整，再以 SYSTAT 11 統計軟體進行物種豐富度、密度、相似性等運算，多樣性、均勻度分析則以 Shannon's function 計算之。

根據記錄到的動物種類名錄，進行多樣性與均勻度估算。本報告以香儂多樣性指數 (Shannon-Wiener's diversity index, H') 與均勻度指數 (Shannon-Wiener's evenness index, E) 進行估算。計算公式 (Magurran 1988, Krebs 1999) 如下：

$$H' = - \sum_{i=1}^S P_i \log_{10} P_i$$

$$E = H' / H_{\max} = H' / \log_{10} S$$

S ：各群聚中所記錄到之動物種數

P_i ：各群聚中第 i 種物種所佔的數量百分比

H' 為 Shannon-Wiener 物種多樣性指數。 H' 值多介於 1.5~3.5 之間，此指數越大時表示此地群落物種越豐富，各物種個體數越多越均勻，即此群落多樣性程度較大。若此地生物群落只由一物種組成則 H' 值為 0。通常成熟穩定之生態系擁有較高的多樣性程度，且高多樣性程度對生態系的平衡有利，因此藉由多樣性程度指數的分析，可以得知調查區域是否為穩定成熟之生態系。

E 為 Shannon-Wiener 均勻度指數，此指數表示的是一個群落中全部物種個體數目的分配狀況，即為各物種個體數目分配的均勻程度。當此指數愈接近 1 時，表示此調查環境的各物種其個體數愈平均、優勢種愈不明顯。

四、 調查結果

4.1 海上鳥類調查

海上鳥類調查以 19 號潛力風場加上周邊 1 公里的緩衝區為範圍，調查可能受到海上風力機組影響的鳥類。迄今已調查四季 8 次，分別於 2016 年春季 (3、4、5 月)、夏季 (7 月)、秋季 (9、10、11 月) 與冬季(12 月)進行。船隻調查時，各方位均有調查人員持續監測海面與天空，以方位器和測距望遠鏡記錄鳥況。除了相當近距離的個體，海上鳥類調查並不易判釋種類，除了特徵明顯的物種，其他僅能以海鷗、鷗類等分類群代表之。

8 次調查共記錄到 73 筆 161 隻次的海上鳥類活動 (圖 4.1-1)，涵括至少 5 目 8 科，物種包括鳳頭燕鷗、白眉燕鷗、黑腹燕鷗、普通燕鷗、玄燕鷗、長尾賊鷗、家燕、白腹經鳥、紅領瓣足鷗、黃頭鷺、大水薙鳥、穴鳥、黑叉尾海燕、黑背白腹穴鳥等，可分為 6 個類群 (表 4.1-1)。其中海鷗類為主要的優勢類群，海鷗類數量高達 8.8%、海鳥類 8.7%、陸鳥 6.2%。鱈形目海鳥各季均可記錄到，是固定使用該區域覓食的鳥類，數量不多，每月的調查僅 1~4 隻次；鷗類在春秋過境期 (4、5 月與 9 月) 出現，為遷徙通過的族群，以紅領瓣足鷗為主；海鷗類則以春夏季為活動高峰，初秋更達到最大量的 60 隻次。因此春季與秋季為鳥類數量最多的時期，3~5 月最多達 60 隻次，其次為 9 月，有 64 隻次，11 月非常意外的無任何鳥類紀錄，推估恰好秋過境結束，冬候鳥尚未來報到所致。

數量最多的物種為鷗類的白眉燕鷗 (37.9%)，其他數量超過總數 5%的鳥種有大水薙鳥、家燕與紅領瓣足鷗 (5.6%)。保育類鳥種方面，有珍貴稀有保育類白眉燕鷗、玄燕鷗與鳳頭燕鷗，其出現位置如圖 4.1-2。白眉燕鷗共記錄到 61 隻次，主要在 4-9 月出現；鳳頭燕鷗僅記錄到 1 隻次，僅在 4 月有發現；玄燕鷗僅 9 月紀錄 4 隻次，可能是即將南遷的族群；本區域另有為數不少的燕鷗因為距離和海象的因素，無法辨識種類，高達全部數量的 22.4%。

飛行高度方面，所記錄到的 65 筆飛行高度中，飛行於 15m 以下的數量高達 83% (圖 4.1-3)，其中陸鳥、鷓形目、鷺鸞類、鸕鶿類鳥種的飛行高度更都在 10 m 以下；海鷗類飛行高度較高，大多數的記錄在 0~40 m 之間 (附錄 1)，但也有位於風機葉片範圍中活動的個體，顯示燕鷗雖然經常在風機葉片旋轉範圍下活動，但也有一定的機率會受到風機影響，是本區域最需要關注和留意的則群。

本風場預定範圍離澎湖小島最近距離約 30 公里，夏季是許多燕鷗繁殖的重要區域，調查也顯示本海域是這些燕鷗的覓食場所，風機的建設是否對其生存有直接影響，後續應建立完善的監測機制釐清(包括鄰近小島的繁殖族群)，更可進一步的建立實際飛行路線(透過衛星追蹤)來評估，海上也應該有相關的監測平台供後續監測使用。

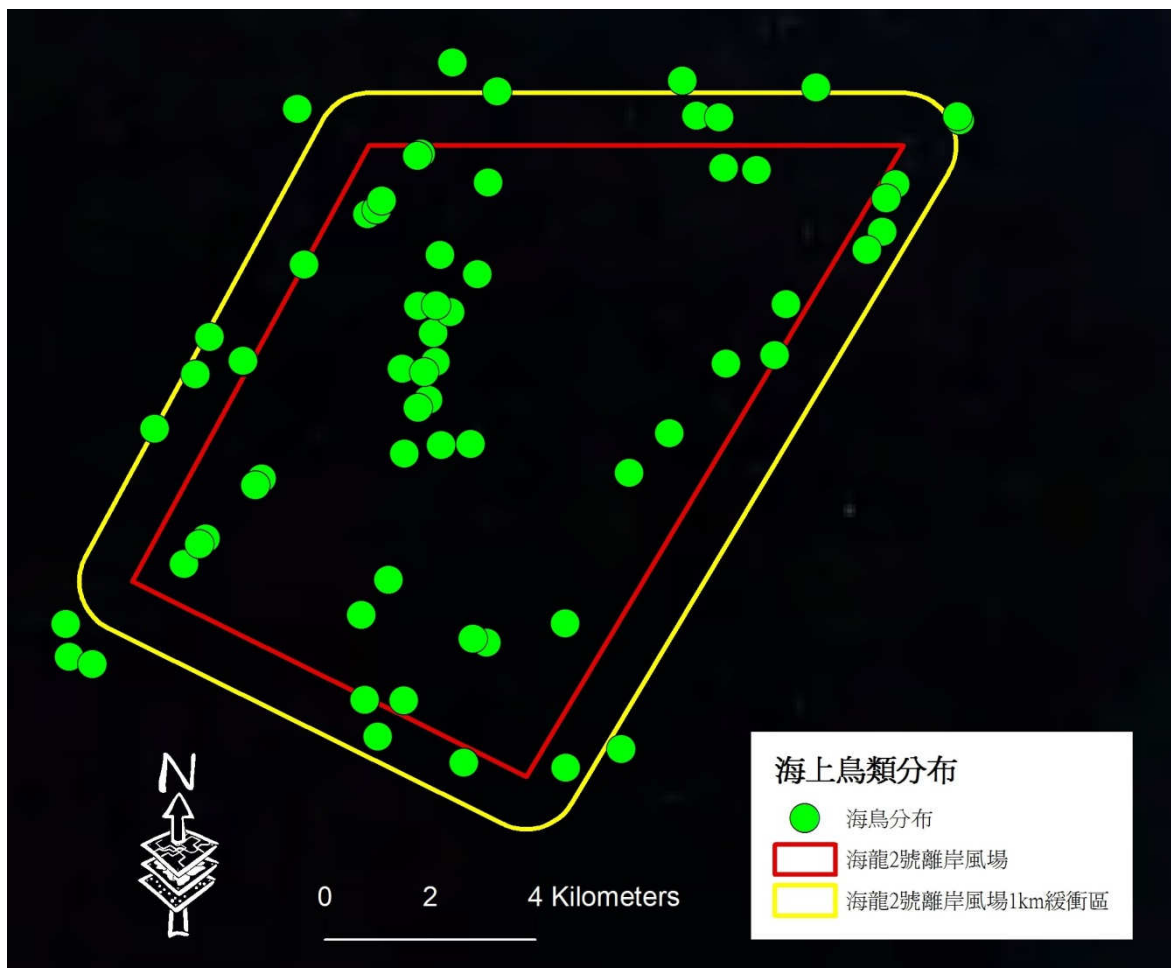


圖 4.1-1 海上鳥類分布

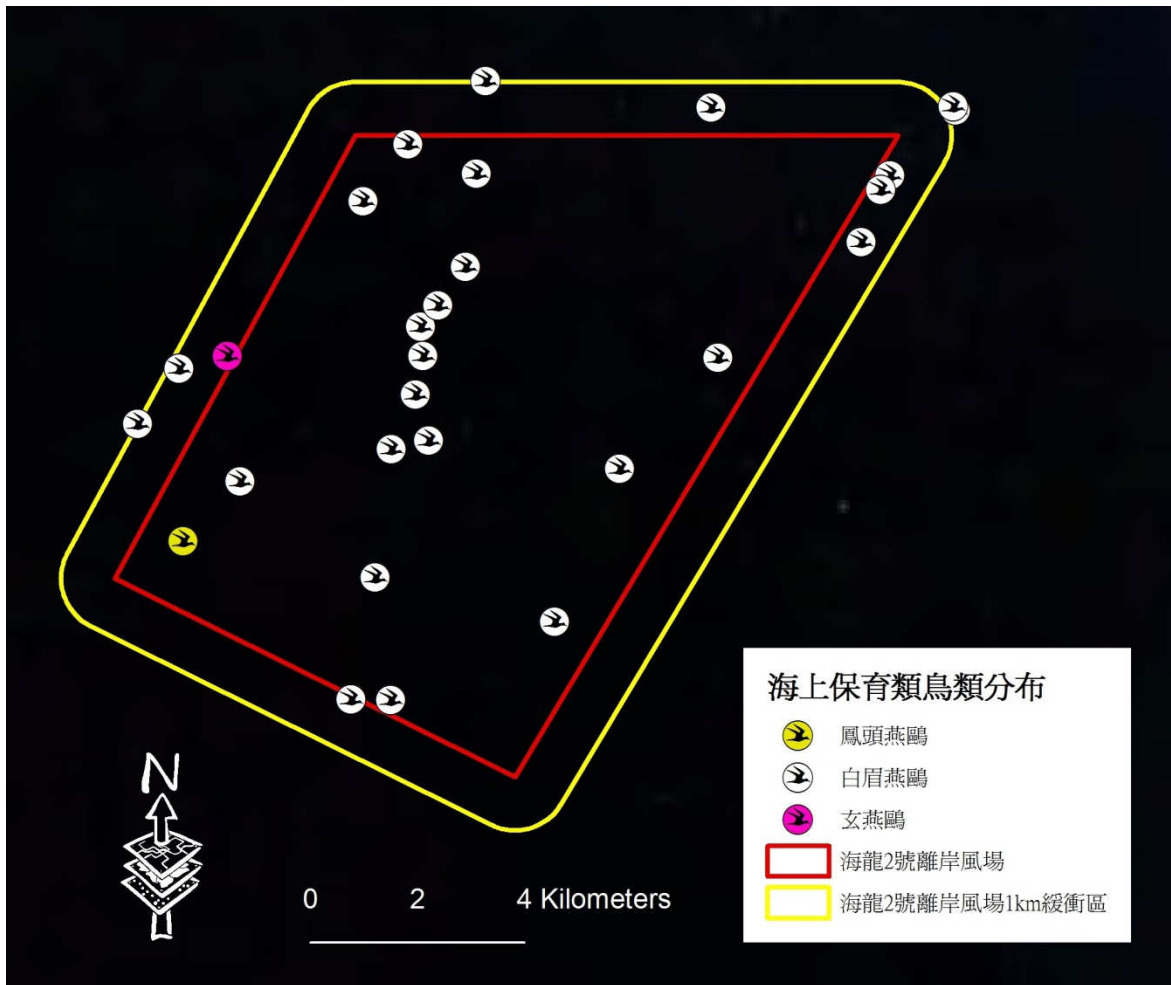


圖 4.1-2 海上保育類鳥類分布

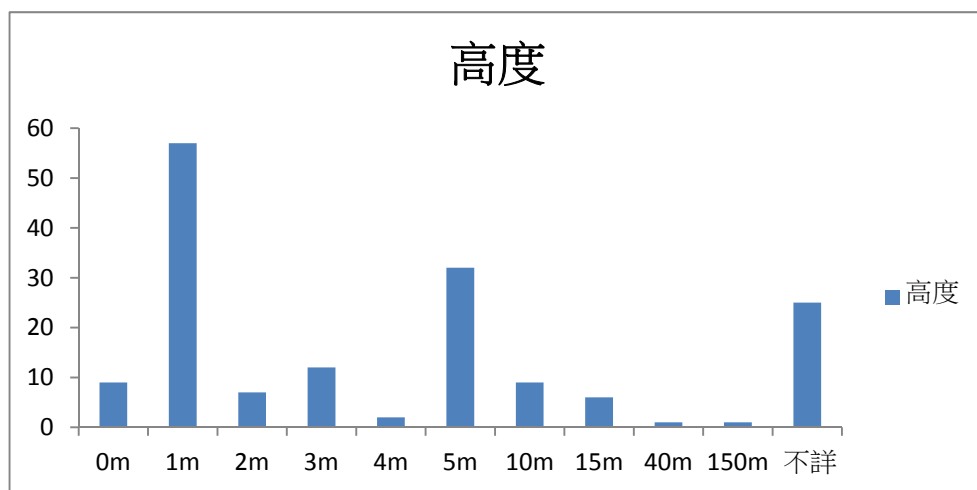


圖 4.1-3 海上鳥類飛行高度統計

表 4.2-1 海上鳥類月份數量

物種/月份	3月	4月	5月	7月	9月	10月	11月	12月	總計	百分比
海鷗類		9	11	28	60	1			109	67.70%
賊鷗										0.00%
長尾賊鷗			1						1	0.62%
燕鷗										0.00%
未知燕鷗					36				36	22.36%
玄燕鷗					4				4	2.48%
白眉燕鷗		4	10	28	19				61	37.89%
普通燕鷗					1	1			2	1.24%
黑腹燕鷗		4							4	2.48%
鳳頭燕鷗		1							1	0.62%
陸鳥	2	6					2		10	6.21%
雀形目										0.00%
雀形目		1							1	0.62%
燕科										0.00%
家燕	2	5				2			9	5.59%
經鳥目					1				1	0.62%
經鳥科										0.00%
白腹經鳥					1				1	0.62%
鷓鴣類	14		3		2				19	11.80%
小型鷓鴣類										0.00%
小型鷓鴣類	7		3						10	6.21%
紅領瓣足鷓	7				2				9	5.59%
鷺鷥類		8							8	4.97%
鷺科										0.00%
黃頭鷺		8							8	4.97%
鷓形目海鳥	1	4	2	1	1	4		1	14	8.70%
海燕科										0.00%
海燕			1						1	0.62%
黑叉尾海燕				1					1	0.62%
鷓科										0.00%
大水薙鳥	1	4				3		1	9	5.59%
穴鳥			1			1			2	1.24%
黑背白腹穴鳥					1				1	0.62%
總計	17	27	16	29	64	7	0	1	161	100.00%

4.2 海岸鳥類調查

海岸鳥類調查以 19 號風場的潛在受影響區為調查範圍，包括自芳苑南岸至濁水溪出海口的海岸地帶；迄今已調查四季 8 次，分別於 2016 年春季 (3、4、5 月)、夏季 (7 月)、秋季 (9、10、11 月) 與冬季 (12 月) 進行。

8 次調查共記錄鳥類 11 目 23 科 92 種 91,413 隻次 (附錄 2)，其中包含未知種 7 種 33,067 隻次，主要是濁水溪口灘地距離過遠，無法以高倍率單筒望遠鏡辨識種類，僅知鷓鴣類 (31608 隻次)，空間分布如圖 4.2-1~3 所示。在調查範圍內，水鳥最主要的覓食區為濁水溪出海口與大城濕地的泥灘地，其次為濁水溪南岸魚塭灘地。濁水溪出海口之中間沙洲，於滿潮期間會有數量龐大鷓鴣類鳥類暫棲，較少棲地移動模式，多數為就近在濁水溪南岸或河口沙洲棲息。

依鳥種遷徙屬性區分，計有冬候鳥 54 種、留鳥 19 種、過境鳥 10 種、夏候鳥 2 種、迷鳥 1 種與外來種 6 種；數量方面亦以冬候鳥最多 (45.2%)，其次為留鳥 (39.2%)、過境鳥 (2.1%)、外來種 (13.1%) 與數量最少的夏候鳥 (0.4%)。

群聚組成方面，合併各月的資料統計之，並以累積隻次比例 $\geq 5\%$ 的鳥種為優勢鳥，則依優勢度由高至低有東方環頸鴿 (13.6%)、小白鷺 (10.3%)、鐵嘴鴿 (9%)、野鴿 (8.6%) 與黑腹濱鴿 (5.9%) 等五種優勢種；此五種優勢種即佔了全部隻次的 47.5% 以上。小白鷺主要是冬候鳥、夏候鳥或過境鳥，廣泛分布於潮間帶灘地或附近魚塭草澤；東方環頸鴿主要是冬候鳥，多集中在濁水溪南北岸灘地或河中沙洲；鐵嘴鴿為過境鳥或冬候鳥，多集中在濁水溪南北岸灘地或河中沙洲；野鴿為外來種，則主要出現在濁水溪南岸魚塭草澤區以及大城魚塭的養鴨場中；黑腹濱鴿為冬候鳥，滿潮期間集中於濁水溪南岸、芳苑大城魚塭的魚塭堤上暫棲，退潮再至潮間帶覓食。僅記錄 1 隻次的少見種有白喉文鳥、綠頭鴨、蠣鴿、白腰草鴿、鳳頭燕鷗、大冠鷺、藍磯鶉等 7 種，其中白喉文鳥為籠中逸鳥。

保育類鳥種則共記錄到 18 種 2549 隻次 (圖 4.2-4~5)，包括屬於瀕臨絕種保育類的黑面琵鷺、東方白鸛、遊隼，屬於珍貴稀有保育類的小燕鷗、黑嘴鷗、彩鷗、黑翅鳶、東方澤鷗、唐白鷺、魚鷹、紅隼、短耳鴉、灰面鵟鷹、鳳頭燕鷗、大冠鷺，

以及屬於其他應予保育類的燕鴿、大杓鷗和紅尾伯勞；分佈位置如圖 4.2-2。東方白鷗為稀有冬候鳥，共紀錄 5 隻次，出現在濁水溪河口沙洲以及附近草澤魚塭區；黑面琵鷺為不普遍冬候鳥與稀有過境鳥，共紀錄 172 隻次，除出現在濁水溪北岸灘地外，亦會棲息在南岸內陸的魚塭草澤，3 月時達到最大量 105 隻次，推測是北返的暫留族群；遊隼為不普遍冬候鳥或過境鳥、以及稀有留鳥，僅記錄到 4 隻次，出現在濁水溪南、北岸高灘地草澤區。

唐白鷺為不普遍過境鳥，僅記錄到 9 隻次，退潮時會在潮間帶灘地覓食，漲潮則會飛入內陸魚塭草澤休息；魚鷹為不普遍冬候鳥，僅記錄到 6 隻次，主要出現在芳苑大城及濁水溪南岸的草澤魚塭區，也曾出現在濁水溪河口；大冠鷺為普遍留鳥，僅記錄 1 隻次，出現在濁水溪南岸近防風林區；黑翅鷺為稀有留鳥，共紀錄 32 隻次，主要出現農耕地、高灘地長草區或草澤魚塭；灰面鵟鷹為普遍過境鳥或稀有冬候鳥，共紀錄 2 隻次，主要以芳苑至大城之殘存樹林為主要棲息處；東方澤鷗為不普遍冬候鳥或過境鳥，共紀錄 21 隻次，主要出現在濁水溪南、北岸草澤區；彩鷗為普遍留鳥，共紀錄 49 隻次，主要出現在大城芳苑魚塭草澤區；鳳頭燕鷗為不普遍夏候鳥，僅記錄 1 隻次，主要活動於離岸風場及其周邊，海岸非其主要覓食區域；黑嘴鷗為普遍冬候鳥，共紀錄 82 隻次，主要出現在芳苑南側的灘地上活動；小燕鷗為不普遍夏候鳥或留鳥，共記錄到 517 隻次，主要出現在潮間帶、芳苑大城或濁水溪北岸魚塭區，於海上風場亦可發現其蹤影，本區活動季節為 4~10 月；紅隼為普遍冬候鳥，共紀錄 5 隻次，主要出現在濁水溪南岸草澤區；短耳鴉為稀有的冬候鳥，11 月時在大城濕地外側的草澤有目擊記錄。

大杓鷗為不普遍冬候鳥(圖 4.2-5)，共紀錄 1270 隻次，主要於退潮期間，在芳苑潮間帶灘地覓食或休息，單次最大量達 576 隻次；燕鴿為普遍夏候鳥，共紀錄 248 隻次，多出現在大城芳苑農耕地和濁水溪河口；紅尾伯勞為普遍過境鳥或冬候鳥，共紀錄 123 隻次，幾乎遍布整個調查區域，不論防風林、魚塭區和農耕地草生植株、或人工棲枝都可見其蹤影。

整體而言，海岸為潛在背影響族群，未來外海的風機架設是否對其有直接或間接影響，除了持續監測外，採用衛星追蹤釐清實際遷移路徑是另一項重點。

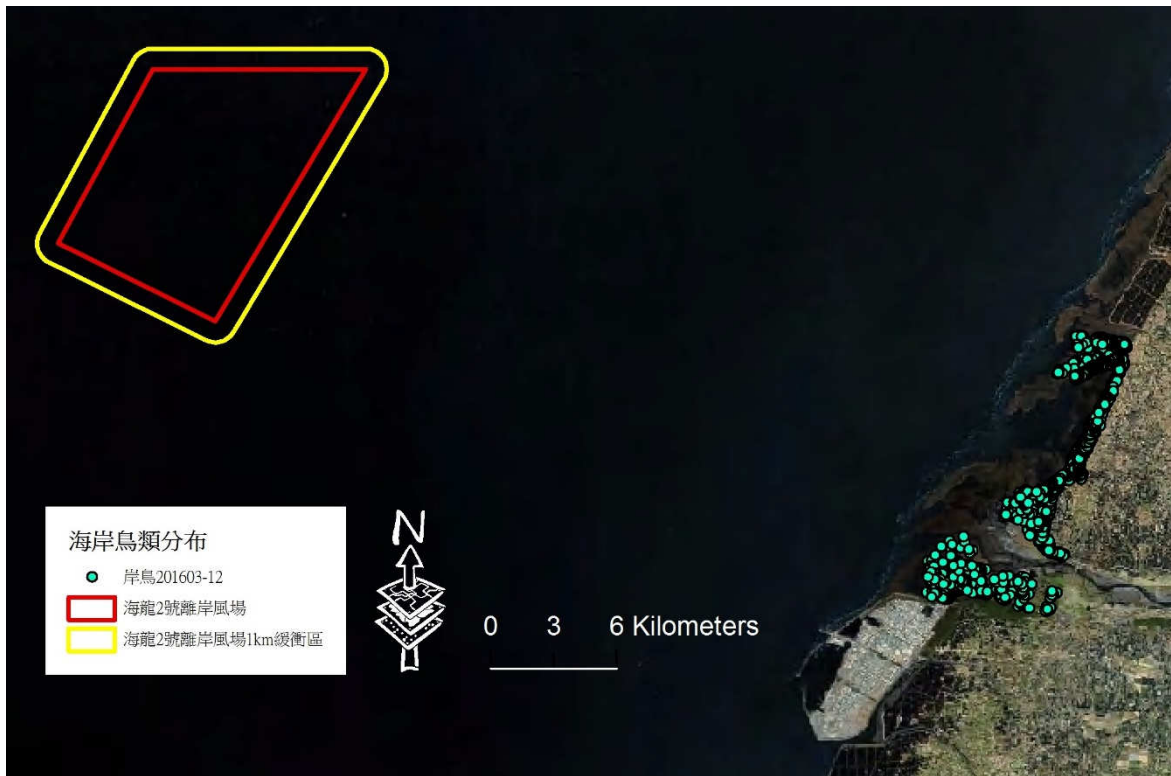


圖 4.2-1 海岸鳥類分布

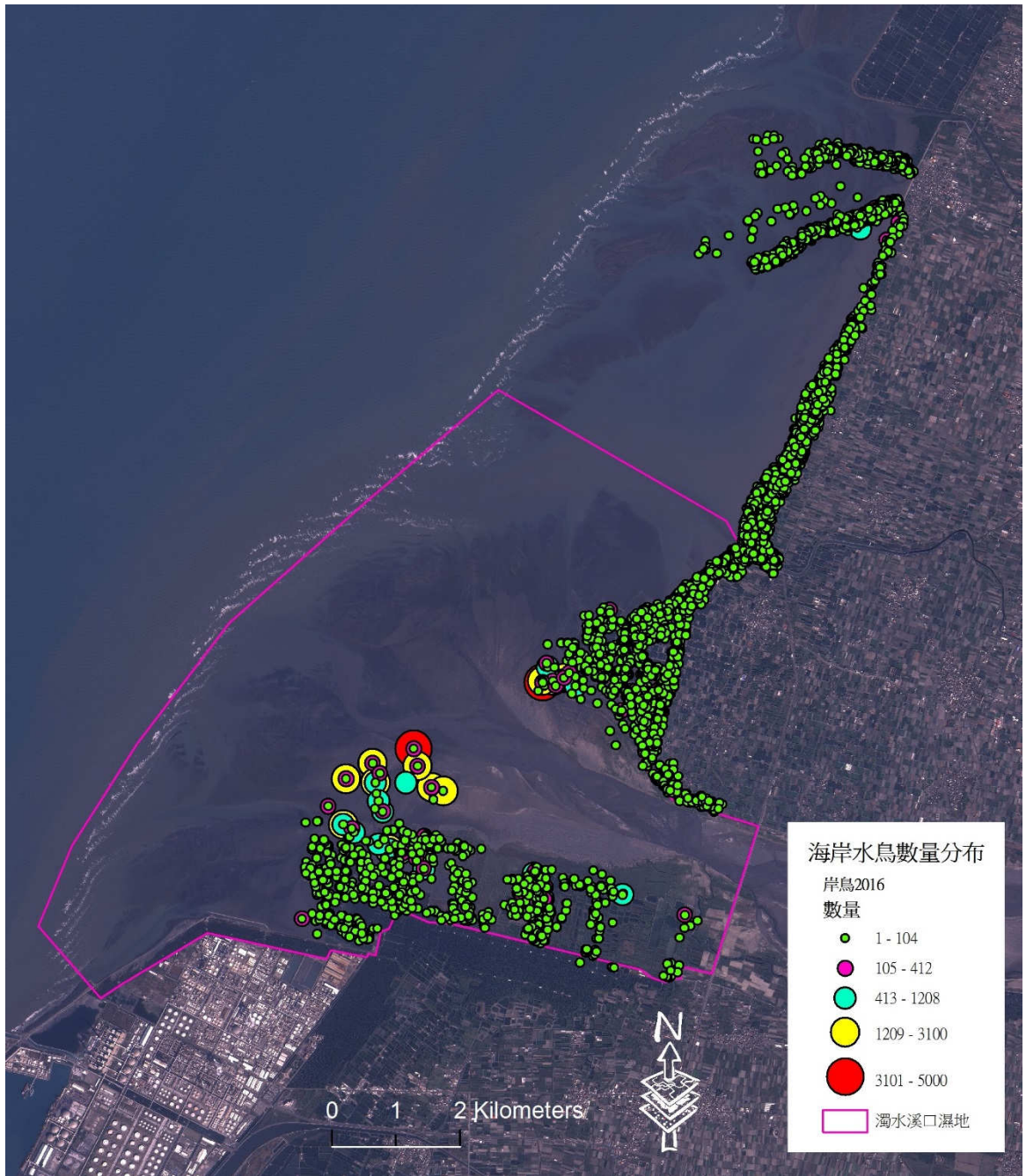


圖 4.2-2 海岸鳥類數量分布



圖 4.2-3 海岸鳥類單點千隻分布

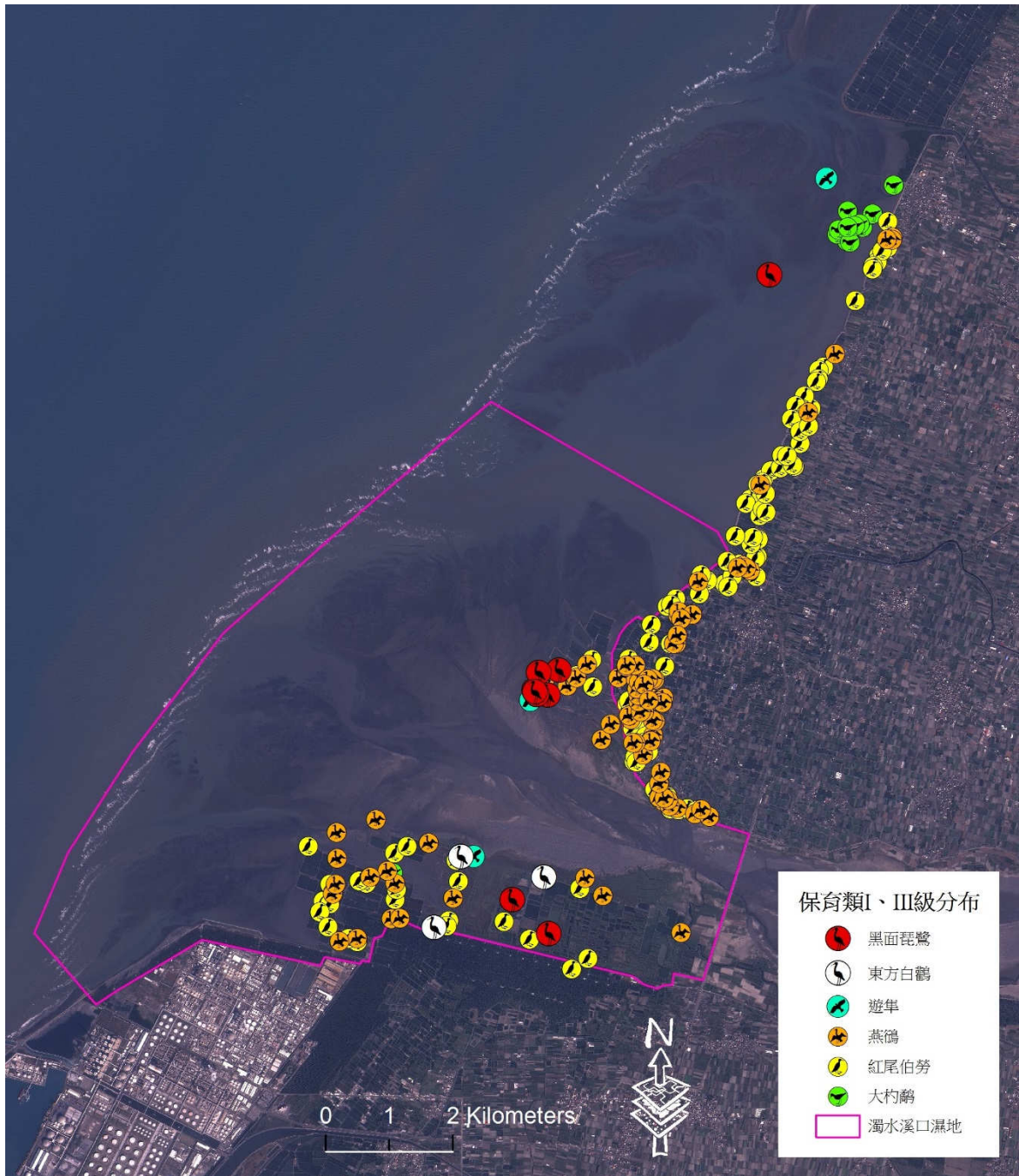


圖 4.2-4 海岸保育類 I、III 級分布

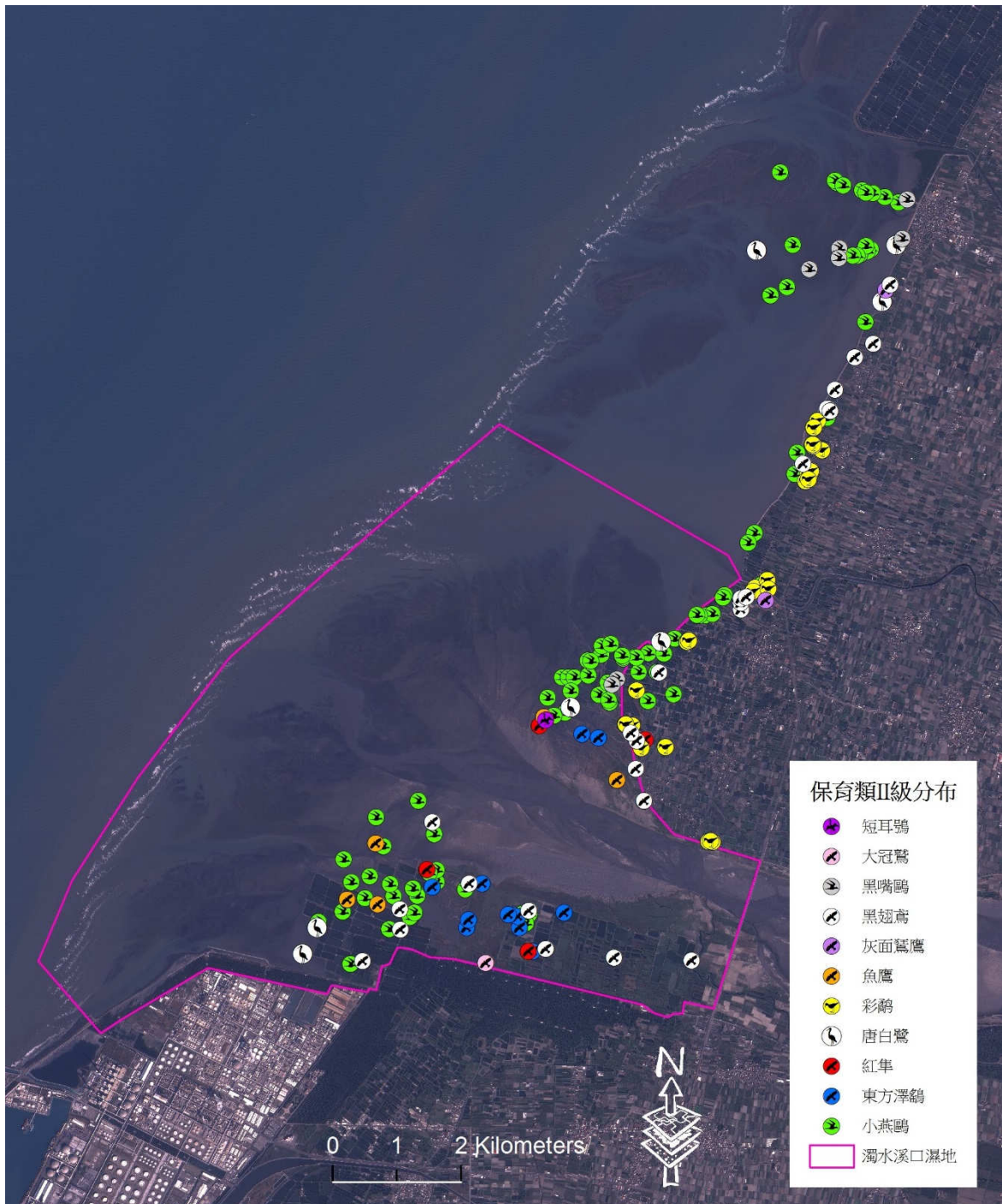


圖 4.2-5 海岸保育類 II 級分布

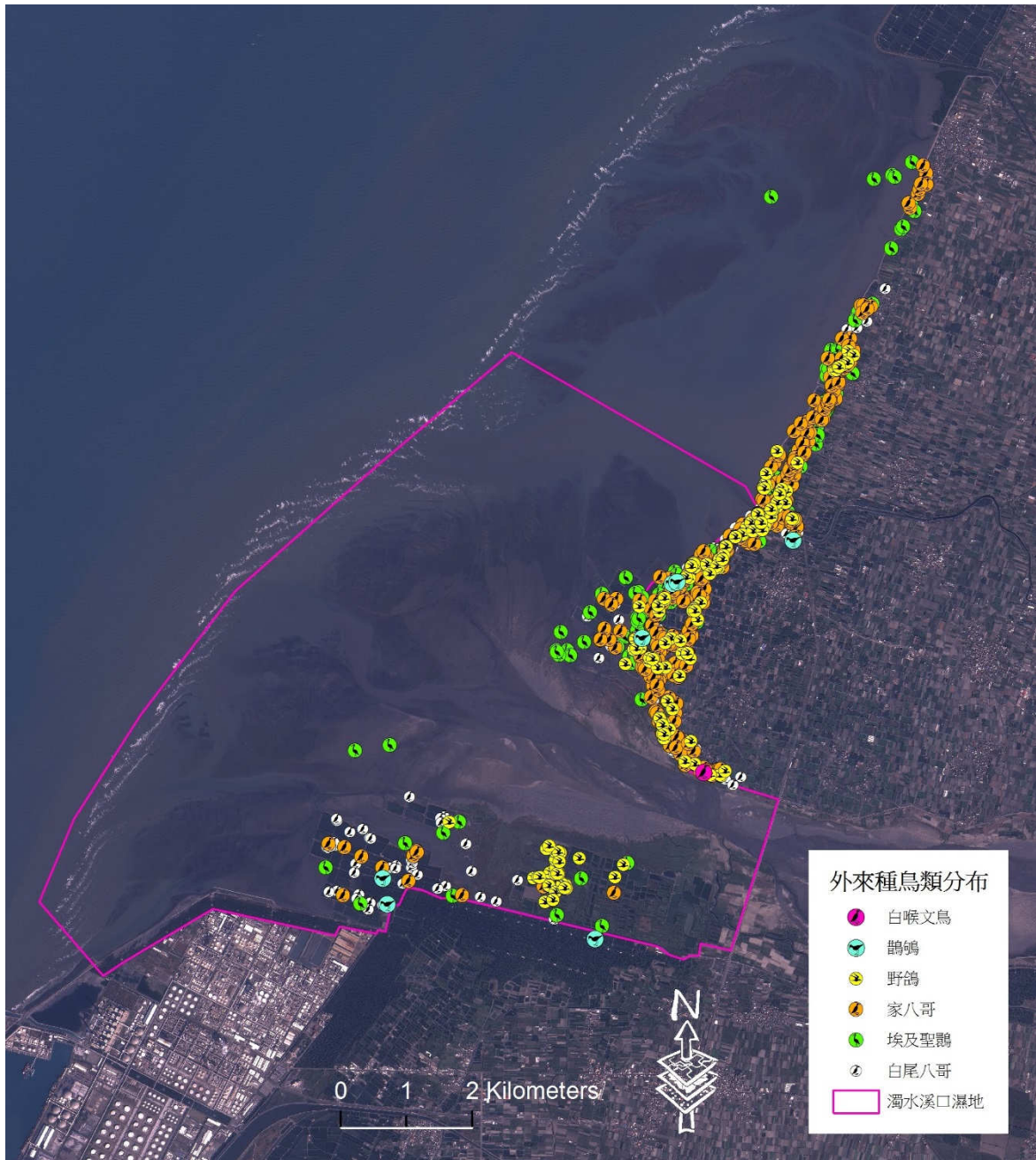


圖 4.2-6 海岸外來種分布

本區的海岸鳥類特有亞種灰胸秧雞和大冠鷲，兩者皆為海岸不常見物種，大冠鷲由於鄰近海岸有防風林，為偶發性此區出現的個體。外來種方面，則有白喉文鳥、埃及聖鸚、野鴿、鵲鴿、家八哥和白尾八哥等 6 種（圖 4.2-6），其中埃及聖鸚、野鴿、家八哥和白尾八哥不僅發現數量多，分布範圍亦相當廣泛，尤其野鴿集中出現在南岸養鴨場中，常可見數百隻齊聚覓食或飛行；鵲鴿則僅記錄 7 隻次，集中出現

在濁水溪南岸木麻黃防風林區和大城濕地周邊；白喉文鳥僅在 3 月於濁水溪北岸海邊有過 1 隻次記錄，推測為龍中逸鳥野化個體。

4.3 陸域植物調查

4.3.1 植物種類及統計

第一季調查計畫區內紀錄到 30 科 81 屬 95 種植物，第二季記錄到 34 科 94 屬 111 種，至第三季共紀錄 35 科 96 屬 114 種植物(表 4.3.2-1)，雙子葉植物 30 科 73 屬 85 種，單子葉植物 5 科 23 屬 29 種，其中蕨類、裸子植物三季調查中均未記錄到。依植株型態分，喬木 12 種(佔 10.53%)、灌木 13 種(佔 11.40%)、藤本 19 種(16.67%)及草本 70 種(佔 61.40%)；依生育地環境分析，計有特有種共 3 種(佔 2.63%)、原生種 57 種(佔 50.00%)、歸化種 51 種(佔 44.74%)及栽培種 3 種(佔 2.63%)。調查紀錄之植被以原生物種所佔 50.00%之比例為最高，其次為歸化種佔 44.74%。本季除歸化種增加 3 種以外，特有種、原生種和栽培種數都維持不變。

綜合三季資料，植物科別上以禾本科種類最多(23 種)，其次依序為菊科(14 種)、豆科(10 種)。顯示本區由於沿線環境大致以天然草生地、荒廢草生地、道路邊等開闢地為主，森林較少，物種以需光性較強的破壞地植物種類較多。無蕨類植物、裸子植物。植物名錄請見附錄 03，植物歸隸屬性統計則詳見表 4.3.2-1。

表 4.3-1 陸纜沿線植物歸隸特性表

隸屬特性		蕨類植物			裸子植物			雙子葉植物			單子葉植物			合計		
		第一季	第二季	第三季	第一季	第二季	第三季	第一季	第二季	第三季	第一季	第二季	第三季	第一季	第二季	第三季
類別	科數	0	0	0	0	0	0	28	29	30	2	5	5	30	34	35
	屬數	0	0	0	0	0	0	61	71	73	20	23	23	81	94	96
	種數	0	0	0	0	0	0	70	83	85	25	28	29	95	111	114
生活型	喬木	0	0	0	0	0	0	11	12	12	0	0	0	11	12	12
	灌木	0	0	0	0	0	0	10	11	11	1	2	2	11	13	13
	藤本	0	0	0	0	0	0	18	19	19	0	0	0	18	19	19
	草本	0	0	0	0	0	0	31	41	43	24	26	27	55	67	70
屬性	特有	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	3	3
	原生	0	0	0	0	0	0	34	40	40	15	17	17	49	57	57
	歸化	0	0	0	0	0	0	33	39	41	9	9	10	42	48	51
	栽培	0	0	0	0	0	0	2	3	3	0	0	0	2	3	3
數量	普遍	0	0	0	0	0	0	62	75	77	23	25	25	85	100	102
	中等	0	0	0	0	0	0	7	7	7	2	3	4	9	10	11
	稀有	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1

4.3.2 稀特有植物

本案特有植物有臺灣欒樹、臺灣海棗和臺灣虎尾草 3 種。稀有植物有繖楊 1 種，在調查區域中為人工造林地物種，亦非在「植物生態評估技術規範」所附之台灣地區特稀有植物名錄內；為台灣維管束植物紅皮書初評名錄之物種。

4.3.3 植被類型及植物自然度

(1)天然林(自然度 5a)

調查範圍中為填海造陸，無天然林地。

(2)次生林(自然度 5b)

調查範圍中為填海造陸，因地處強風鹽分地，尚未有真正形成次生林者。

(3)天然草生地(自然度 4)

本區海堤外有消波塊密布，無植物生長。天然草生地集中在線西肉粽角附近沙丘，主要有濱刺麥、馬鞍藤、海埔姜生長。其他都為堤內鹽分地，以海埔姜、馬鞍藤、海馬齒、海雀稗、升馬唐、大花咸豐草生長最好。

(4)人工林(自然度 3)

調查範圍內人工林主要散布在海岸防風林，為人為有計畫性的栽植，人為栽植的優勢樹種以木麻黃、黃槿為主。造林後未經撫育或風倒之人工林則有少數原生或歸化種類天然更新，往次生林之方向演替。



圖 4.3-1 自然度圖

(5) 塭岸及道路邊坡草生地(自然度 2)

荒廢地在調查區域是面積分佈最大的區域，不同的生育環境則有不同的植被組成。僅少數路邊荒地種類如紅毛草、大花咸豐草、大黍、升馬唐等生長力旺盛的草種得以生存，次生陽性樹種則較為罕見。道路邊坡草生地主要組成種類均為雜草類植物，禾本科及菊科所佔之種數種類最多，顯示此區域為人為干擾

極大之區域。如未加以干擾則荒地有緩慢往次生林發展之趨勢，自然度評估為 2 級。

(6) 裸露地(自然度 1)

調查區主要為沙洲、漁塢，由於天然因素造成之無植被區。

(7) 人工建物(自然度 0)

調查區主要為堤防，幾無建物，區內幾無行道樹、園藝景觀等植栽，路邊有大花咸豐草、紅毛草、牛筋草、狗牙根等自生雜草，但因干擾頻繁，屬不穩定的植被狀態，自然度為 0。

4.3.4 植物樣區設置

(1) 樣區物種組成及優勢度分析

本次調查共設置 9 個樣區，可分為 5 個木本樣區，4 個草生地樣區。5 個木本樣區都是防風林樣區；4 個草生地樣區中有 2 個為沙丘天然草生地樣區，2 個為堤內鹽分荒地。分述如下：

a. 木本樣區 1：本樣區位於線西區中段東西向防風林，西側有廢棄軍營，座標 190875、2669037，為海岸防風林，冠層高約 6-8 公尺，主要造林樹種為木麻黃。第三季地被植物覆蓋度約 61%，覆蓋度高至低為大花咸豐草(30%)、大黍(15%)、土牛膝(15%)、木防己(1%)。

b. 木本樣區 2：本樣區位於線西區南北向防風林偏北風力發電機組旁，座標 192887、2672476。為海岸防風林，冠層高約 3 公尺。主要造林樹種為木麻黃、黃槿。樣區地被植物覆蓋度約 39%。大黍覆蓋度最高(佔 25%)，其次為落葵(8%)，其餘物種有木防己、大花咸豐草、三角葉西番蓮、光果龍葵等物種，覆蓋度皆很低；地被另有紀錄到一株黃槿小苗，覆蓋度僅佔 0.5%。

c. 木本樣區 3：本樣區位於線西區東南角風力發電機組旁，座標 192618、2669101。為防風林，冠層高約 8 公尺。主要造林樹種為木麻黃。至第三季為止，樣區內地被植物仍僅有大黍一種，覆蓋度為 65%。

d. 木本樣區 4：本樣區位於線西區南邊，座標 188006、2666953。為海岸防風林，造林樹種為木麻黃及黃槿。

e. 木本樣區 5：本樣區位於線西區南邊，座標 187090、2665719。為海岸防風林，冠層高約 2 公尺。主要造林樹種為木麻黃、黃槿。

f. 草本樣區 1：本樣區位於線西區肉粽角東西向道路偏西路北沙丘，為天然地草生地樣區，座標 189385、2668980。第三季記錄到濱刺麥覆蓋度為 75%，馬鞍藤 1%。

g. 草本樣區 2：本樣區位於線西區肉粽角東西向道路偏東路北沙丘，為天然地草生地樣區，座標 190498、2669040。第三季記錄到 3 種植物，覆蓋度由高到低排序分別為濱刺麥(15%)、馬鞍藤(5%)和海埔姜(5%)。

h. 草本樣區 3：本樣區位於線西區肉粽角北側東西向道路北側沙丘，為天然地草生地樣區，座標 190742、2669625。樣區內物種單純，第三季樣區覆蓋度為 41%，僅紀錄到濱刺麥(40%)和馬鞍藤(1%)。

i. 草本樣區 4：草本樣區 4：本樣區位於線西區南緣，為石頭鋪面路邊荒廢草生地樣區，座標 187380、2665383。第三季樣區覆蓋度約 36%，覆蓋度最高者有大花咸豐草和孟仁草(各佔 10%)，其次為紅毛草和煉莢豆(各佔 5%)、馬鞍藤(4%)，其餘物種如黃花鐵富豆、假千日紅、毛馬齒莧、苦滇菜、四生臂形草和裂葉月見草的覆蓋度均不高於 1%。

(a) 木本植物之組成分析

計畫區內森林幾乎都是防風林，由於調查範圍內的森林樣木普遍不高，基部多分枝，一般胸高直徑量測法會造成生物量低估，故以覆蓋度估算調查樣方內樹種，木本樣區調查僅發現 4 種木本物種，分別是木麻黃、黃槿、七里香、繖楊。覆蓋度

最大的木麻黃、黃槿都是台灣海岸防風林常見栽種之物種。繖楊外形跟黃槿很像，是恆春半島的特有植物，俗稱恆春黃槿。本種花萼成木質化，杯狀，截形，又稱截萼黃槿，實際上與黃槿不同屬，在此應是造林時夾帶在黃槿苗木中栽植產生。木麻黃在此是最重要的造林樹種，覆蓋度最高。七里香是森林下層自生灌木，重要值不高。因三季調查期間不長，樣區內樹木覆蓋度變化不大，故僅以第一季資料代表。

表 4.3.4-1、木本樣區喬木層植物重要值一覽表

中文名	覆蓋度
木麻黃	310
黃槿	91
七里香	1
繖楊	0.5
總計	402.5

(b) 草本植物優勢度

地被樣區有 9 個，可分兩類；一類是草生地樣區共 4 個，一類是木本樣區下層地被共 5 個。彰化海邊土壤貧瘠、鹽分高，且水分流失快速，對於植物生長相當不利，因此能夠生長的物種相當稀少，生物多樣性不高。

至本季為止，樣區地被植物共記錄到 14 種，草本樣區 13 種。若合併第三當季所有樣區資料，相對覆蓋度前十名中最高者為濱刺麥，佔 33.66%(表 4.3.4-2)，其次為大黍(27.19%)、大花咸豐草 (15.79%)、土牛膝(3.88%)、番杏(3.88%)、馬鞍藤(2.85%)、孟仁草(2.59%)、落葵(2.07%)、四身臂形草(1.35%)和紅毛草(1.29%)。其中大黍、大花咸豐草、孟仁草、落葵和紅毛草是外來歸化種，相對覆蓋度合計 48.94%，略高於原生種的 45.62%。木本樣區相對覆蓋度前五名由高到低依次為大黍(50.38%)、大花咸豐草(24.47%)、土牛膝(7.20%)、番杏(7.20%)和落葵(3.84%)；草本樣區為濱刺麥(73.12%)、馬鞍藤(6.19%)、大花咸豐草(5.62%)、孟仁草(5.62%)和紅毛草(2.81%)。

若綜合三季資料平均來看，木本樣區地被層覆蓋度前 5 名者有大黍(47.57%)、大花咸豐草(28.89%)、土牛膝(6.89%)、落葵(4.27%)和番杏(4.13%)；草生地樣區中總共紀錄相對覆蓋度由高到低分別為濱刺麥(50.93%)、馬鞍藤(16.31%)、紅毛草

(11.10%)、海埔姜(8.73%)、大花咸豐草(6.53%)。木本樣區和草本樣區植物除大花咸豐草之外組成完全不同，顯示不同光照環境、土質等生育地因子顯著影響植物分布種類。

表 4.3.4-2 草本樣區相對覆蓋度排名表

木本樣區地被相對覆蓋度(%)			
第一季	第二季	第三季	三季平均
大黍(39.09)	大黍(53.22)	大黍(50.38)	大黍(47.57)
大花咸豐草(36.36)	大花咸豐草(25.85)	大花咸豐草(24.47)	大花咸豐草(28.89)
土牛膝(5.86)	土牛膝(7.60)	土牛膝(7.20)	土牛膝(6.89)
番杏(4.69)	落葵(5.07)	番杏(7.20)	落葵(4.27)
落葵(3.91)	四生臂形草(2.53)	落葵(3.84)	番杏(4.13)
三角葉西番蓮(3.13)	三角葉西番蓮(1.01)	四生臂形草(2.40)	四生臂形草(2.30)
光果龍葵(3.13)	木防己(1.01)	木防己(1.44)	三角葉西番蓮(1.54)
四生臂形草(1.95)	短角苦瓜(1.01)	光果龍葵(1.01)	光果龍葵(1.38)
千金藤(0.39)	千金藤(0.51)	三角葉西番蓮(0.48)	木防己(0.83)
垂瓜果(0.39)	垂瓜果(0.51)	千金藤(0.48)	千金藤(0.46)
草本樣區相對覆蓋度(%)			
第一季	第二季	第三季	三季平均
馬鞍藤(28.18)	濱刺麥(56.84)	濱刺麥(73.12)	濱刺麥(50.93)
濱刺麥(22.83)	馬鞍藤(14.55)	馬鞍藤(6.19)	馬鞍藤(16.31)
紅毛草(21.41)	紅毛草(9.10)	大花咸豐草(5.62)	紅毛草(11.10)
海埔姜(14.27)	海埔姜(9.10)	孟仁草(5.62)	海埔姜(8.73)
大花咸豐草(7.14)	大花咸豐草(6.82)	紅毛草(2.81)	大花咸豐草(6.53)
黃花鐵富豆(1.43)	煉莢豆(2.27)	海埔姜(2.81)	煉莢豆(2.17)
煉莢豆(1.43)	黃花鐵富豆(0.91)	煉莢豆(2.81)	孟仁草(1.95)
假千日紅(0.71)	假千日紅(0.23)	黃花鐵富豆(0.56)	黃花鐵富豆(0.97)
野塘蒿(0.71)	毛馬齒莧(0.05)	四生臂形草(0.11)	假千日紅(0.33)
升馬唐(0.39)	孟仁草(0.05)	苦滇菜(0.11)	野塘蒿(0.25)
全部樣區相對覆蓋度(%)			
第一季	第二季	第三季	三季平均
大花咸豐草(21.08)	濱刺麥(29.96)	濱刺麥(33.66)	濱刺麥(25.19)
大黍(18.65)	大黍(25.17)	大黍(27.19)	大黍(23.67)
馬鞍藤(14.74)	大花咸豐草(15.82)	大花咸豐草(15.79)	大花咸豐草(17.56)

濱刺麥(11.94)	馬鞍藤(7.67)	土牛膝(3.88)	馬鞍藤(8.42)
紅毛草(11.19)	紅毛草(4.79)	番杏(3.88)	紅毛草(5.76)
海埔姜(7.46)	海埔姜(4.79)	馬鞍藤(2.85)	海埔姜(4.52)
土牛膝(2.80)	土牛膝(3.60)	孟仁草(2.59)	土牛膝(3.43)
番杏(2.24)	落葵(2.40)	落葵(2.07)	番杏(2.12)
落葵(1.87)	四生臂形草(1.20)	四生臂形草(1.35)	落葵(2.11)
三角葉西番蓮(1.49)	煉莢豆(1.20)	紅毛草(1.29)	四生臂形草(1.16)

(2) 歧異度分析

物種歧異度包含物種豐富度 (species richness) 及物種均勻度 (species evenness)，本研究以覆蓋度計算物種歧異度。以 Hill (1973) 所定義的三項指數 (N_0 、 N_1 、 N_2) 及 Alatalo (1981) 之 E5 均勻度指數表示。

(a) 木本樣區歧異度 (表 4.3.4-4)

綜合三季，木本樣區內喬木株數不變，歧異度同，故以第一季資料代表。木本樣區的歧異度顯示，全部樣區的物種數相差不大，在 1-4 種之間，整體的歧異度都偏低，樣區 3 的物種數只有 1 種，歧異度最低。

表 4.3.4-4 木本樣區歧異度表

	種數	λ (simpson)	H'(shannon)	N1	N2	E5
木本樣區 1	4	0.93	0.19	1.20	1.07	0.35
木本樣區 2	2	0.68	0.50	1.65	1.47	0.72
木本樣區 3	1	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00
木本樣區 4	2	0.50	0.69	2.00	2.00	1.00
木本樣區 5	2	0.52	0.67	1.95	1.91	0.95
全區	4	0.50	0.69	2.00	2.00	1.00

(b) 地被樣區歧異度 (表 4.3-5)

第三季調查中，草本樣區和木本樣區的地被層，各指數相差不大。以單一樣區來看，木本樣區 3 物種數只有 1 種，各項歧異度指數最低。草本樣區 4 物種數最高，辛普森指數和香農指數表現最好。木本樣區 1 物種數雖非最高，但辛普森指數的表

現卻比物種數多的木本樣區 2 來的好。總的看來，樣區內地被植物的歧異度都偏低(表 4.3-5)。

表 4.3-5 地被樣區歧異度表

	種數			λ (simpson)			H'(shannon)			N1			N2			E5		
	第一季	第二季	第三季	第一季	第二季	第三季	第一季	第二季	第三季	第一季	第二季	第三季	第一季	第二季	第三季	第一季	第二季	第三季
木本樣區 1	4	7	4	0.51	0.33	0.36	0.89	1.30	1.11	2.44	3.65	3.02	1.97	3.03	2.75	0.67	0.76	0.87
木本樣區 2	9	9	9	0.30	0.44	0.46	1.43	1.19	1.15	4.19	3.28	3.17	3.32	2.28	2.17	0.73	0.56	0.54
木本樣區 3	1	1	1	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
木本樣區 4	3	3	5	0.63	0.63	0.42	0.64	0.64	1.15	1.90	1.90	3.16	1.59	1.59	2.39	0.65	0.65	0.64
木本樣區 5	3	2	2	0.50	0.56	0.91	0.77	0.64	0.19	2.16	1.89	1.21	2.02	1.80	1.10	0.88	0.90	0.47
草本樣區 1	4	2	2	0.62	0.92	0.97	0.65	0.17	0.07	1.91	1.19	1.07	1.62	1.09	1.03	0.68	0.46	0.37
草本樣區 2	5	3	3	0.36	0.41	0.44	1.10	0.97	0.95	3.02	2.65	2.59	2.77	2.46	2.27	0.88	0.89	0.80
草本樣區 3	3	2	2	0.50	0.56	0.95	0.72	0.64	0.11	2.05	1.89	1.12	1.99	1.80	1.05	0.94	0.90	0.41
草本樣區 4	12	10	11	0.41	0.30	0.21	1.33	1.41	1.73	3.77	4.10	5.62	2.42	3.28	4.80	0.51	0.73	0.82
全區	31	26	25	0.14	0.19	0.22	2.28	2.00	1.93	9.79	7.40	6.89	7.37	5.24	4.59	0.72	0.66	0.61

4.4 陸域哺乳類調查

三季 10 個樣點調查共記錄哺乳類 3 目 4 科 13 種 76 隻次 (附錄 4, 不包括蝙蝠的數量)。無保育類。特有性方面有 5 種特有種, 分別為小黃腹鼠、田鼯鼠、長趾鼠耳蝠、台灣管鼻蝠、臺灣大蹄鼻蝠, 與 1 種特有亞種堀川氏棕蝠。

(1) 陷阱捕捉與穿越線調查

三季合計 450 籠次的調查, 共捕捉到小獸類 2 目 2 科 6 種 76 隻次 (表 4.4-1)。第一季調查於 2016 年 8 月 18 至 21 日進行, 第二季調查於 2016 年 11 月 7 日至 10 日進行, 第三季調查於 2017 年 2 月 6 日至 9 日進行。捕獲物種包含鼯形目尖鼠科臭鼯、嚙齒目鼠科小黃腹鼠、玄鼠、兔鼠、田鼯鼠以及溝鼠。其中小黃腹鼠與田鼯鼠 2 種為特有種。

所有物種中以田鼯鼠的捕獲隻數最高(55.3%)，在自然度較高的樣點幾乎都有捕捉到；捕捉數量第二高者為常見之尖鼠科的臭鼯(18.4%)，捕捉地點均在距離人類聚落較近、自然度較低的樣點。本區在第二季進行陷阱捕捉時因氣候變化，進行捕捉的第二天晚間氣溫降低，並出現強風，陷阱本身可能提供了小型鼠類可以避風的棲所，因此捕捉量較各季來的高。三季的捕獲率為 17%。

表 4.4-1 三季陷阱捕捉之數量狀況

目	科	中名	特有性	2016 年		2017 年	總計	百分比
				8 月	11 月	2 月		
食蟲目	尖鼠科	臭鼯		1	12	1	14	18.42%
嚙齒目	鼠科	小黃腹鼠	特有	4	3	2	9	11.84%
		玄鼠		1	8		9	11.84%
		田鼯鼠	特有		35	7	42	55.26%
		鬼鼠		1			1	1.32%
		溝鼠		1			1	1.32%
數量				8	58	10	76	100.00%
種數				5	4	3	6	
歧異度				0.602	0.459	0.348	0.547	
均勻度				0.861	0.763	0.730	0.702	

所有物種中，小黃腹鼠與田鼯鼠捕捉之樣點偏向自然度稍高之區域，而溝鼠與玄鼠則無論在自然度較高或自然度較低之樣點均可捕捉到。

(2) 蝙蝠聲波偵測器調查

蝙蝠偵測器共調查到 2 科 7 種 (表 4.4-2)。長趾鼠耳蝠和高頭蝠為分布最廣泛之物種，每個樣點均有調查到，其次為東亞家蝠及台灣管鼻蝠；東亞摺翅蝠以及崛川氏棕蝠兩種分布最侷限，僅在 2 個樣點有調查資料。

第一季記錄 1 科 6 種，分別為東亞摺翅蝠、東亞家蝠、高頭蝠、崛川氏棕蝠、長趾鼠耳蝠、臺灣管鼻蝠，其中高頭蝠和長趾鼠耳蝠分布最廣；第二季記錄 2 科 5 種，分別為東亞家蝠、高頭蝠、崛川氏棕蝠、長趾鼠耳蝠、臺灣大蹄鼻蝠，都僅在單一樣區出現；第三季未記錄到任何蝙蝠。

4.5 陸域鳥類調查

三季 11 個樣點的陸域鳥類調查，共記錄 11 目 29 科 49 種鳥類 (包含未知鶇 1 種 1 隻次、附錄 5)，保育類 II 級珍貴稀有種黑翅鳶、紅隼與小燕鷗，III 級其他應予保育類紅尾伯勞與燕鵻；台灣特有亞種 5 種，分別為棕三趾鶇、台灣夜鷹、褐頭鷓鴣、白頭翁和粉紅鸚嘴；外來種埃及聖鸚、鵲鴝、野鴿、白尾八哥和家八哥等 5 種。

依鳥種屬性區分，計有留鳥 29 種、冬候鳥 13 種、外來種 5 種與夏候鳥 2 種，數量上也是留鳥(73.5%)為主，其次是外來種(14.5%)，夏候鳥和冬候鳥各為 5.5%和 6.47%，顯示本區的陸鳥以本島的留鳥為主。每季進行連續三次的調查，各物種數量取該季最大值做統計，並以出現隻次佔總隻次 5%以上的物種為優勢種，則數量最多的是綠繡眼 (18%)，其次為白頭翁(11.5%)，其餘優勢種依序為白尾八哥 (8.9%)、小白鷺 (7.8%)、麻雀 (7.8%)、野鴿 (5%)。只紀錄到 1 隻次的不常見種有 10 種，約為全部種類的 20%，顯示本區域常有偶發性暫棲的種類，分別為未知鶇、赤頸鴨、中白鷺、黃尾鴝、小燕鷗、翠鳥、喜鵲、黑頭文鳥、赤腰燕等。

保育類鳥種計有 4 種，包括屬於珍貴稀有保育類的小燕鷗、紅隼與黑翅鳶，以及屬於其他應予保育類的燕鵻與紅尾伯勞 (圖 4.5-1)。小燕鷗為夏候鳥或局部留鳥，本區在夏季有 1 隻次記錄，應為偶發性出現的個體，通常在本區域外圍的海域活動；紅隼為冬候鳥，在 11 月和 2 月的秋冬有固定族群，在彰濱工業區線西區的海岸盤旋覓食；黑翅鳶為留鳥，8 月、11 月皆有紀錄，出現在彰濱工業區線西區與鹿港區的海岸；夏候鳥燕鵻在八月時曾記錄到一小群飛過鹿港區海岸，應為遷徙中的個體；紅尾伯勞是常見的冬候鳥，8 月、11 月皆有紀錄，適應性強。

樣區內的特有鳥種有棕三趾鶇、褐頭鷓鴣、台灣夜鷹、白頭翁和粉紅鸚嘴等 5 種。外來種則有埃及聖鸚、鵲鴝、野鴿、白尾八哥和家八哥等 5 種，均是能適應人工環境與人類干擾的種類。其中白尾八哥數量最多，在全區皆可見到其蹤跡；其他種類則只有零星的紀錄 (圖 4.5-2)。



圖 4.5-1 陸域保育類鳥種分布圖



圖 4.5-2 陸域外來種鳥種分布圖

4.6 陸域兩棲爬蟲類調查

4.6.1 兩棲類

三季的調查時間分別為 2016 年 8 月、11 月與 2017 年 2 月。8 月氣溫高，且為兩棲類繁殖的高峰，因此較能調查到完整的物種，調查到的物種多為靜水域的蛙類，

在樣區中零星出現較能耐旱及耐鹽分的小雨蛙及澤蛙。第二季和第三季調查時間為11月與2月，氣溫下降，兩棲類亦不活躍，未記錄任何蛙類。

三季共記錄1目2科2種1115隻次(附錄6)。無保育類，無台灣特有種，無外來種。小雨蛙108隻次、澤蛙1007隻次，因此以全部數量的5%為優勢物種並無意義，澤蛙為明顯的優勢物種。

調查區域鄰近海岸，環境單一、乾燥且自然度低，缺乏穩定的淡水環境如池塘或淡水溝渠等，僅記錄到相對耐乾燥及鹽度的小雨蛙及澤蛙，整體而言此環境並不兩棲類的棲息。將資料進行歧異度分析，整體的兩棲類 Shannon-Wiener's 歧異度為0.14、均勻度皆為0.46。

4.6.2 爬蟲類

三季調查共記錄1目2科3種45隻次(附錄7)，無保育類、外來種，特有種為蓬萊草蜥。

合併三季資料進行分析，優勢的物種為蓬萊草蜥(53.3%)和疣尾蝎虎(44.4%)，主要在第一季(8月)調查時發現。第二季並無任何爬蟲類發現，第三季(2月)則記錄蓬萊草蜥和疣尾蝎虎，大多在人工建物或雜木林的環境出現。將資料進行歧異度分析，整體的爬蟲類 Shannon-Wiener's 歧異度指數為0.34，均勻度0.71。

調查區域鄰近海岸，環境單一且自然度低，過去為人工填海造陸的海埔地，因此出現的物種以草生性及適應人工建物的物種為主。整體而言此環境僅適合少數爬蟲類的棲息，僅記錄到疣尾蝎虎、無疣蝎虎及蓬萊草蜥三種，皆為台灣西部低海拔常見物種。

4.7 陸域蝴蝶蜻蜒調查

(1) 蝴蝶全部物種概述 (豐富度、歧異度)、結果 (目、科、種) 與數量

三季共記錄蝴蝶 3 科 7 種 116 隻次，無保育類、外來種，台灣特有亞種為黃蛺蝶。

以全部數量的 5% 以上為優勢物種，最優勢種為波紋小灰蝶 (41.4%)，其他依序為紋白蝶 (19.8%)、臺灣黃蝶 (18.1%) 和沖繩小灰蝶 (16.4%)，這四種的數量便高達全部種類的 96%，為區內最常見的種類也是台灣西部平地濱海地區常見種類。紀錄 1 隻次的稀少種為淡紋青斑蝶，是區內不常見的種類。本計畫範圍的陸纜沿線為填海造陸的工業區，土地利用類型多為開發的工廠、廢耕地、海岸林，間雜行道樹、花園、園藝造景等，上述的少見種可能來自鄰近內陸森林環境，屬於偶發性出現的物種。

三季的歧異度和均勻度皆不高，分別為 0.64、0.76；第一季 4 種、歧異度 0.51、均勻度 0.84，第二季 5 種、歧異度 0.53、均勻度 0.76，第三季僅記錄 2 種歧異度 0.29、均勻度 0.95；第二季明顯物種和數量略高於第一季，第三季種類最少，物種組成除了優勢種沖繩小灰蝶、波紋小灰蝶和臺灣黃蝶，其他種類皆不同，三季皆有出現的種類為波紋小灰蝶，顯示本區域的蝴蝶多樣性不高外，季節性變異也不小。

根據蝴蝶組成，優勢種是主要棲息於施工範圍內的物種，周邊或鄰近相似棲地多，加上蝴蝶飛行能力強，雖然族群可能受到影響，但影響甚小；其他物種則多為鄰近地區偶發性通過或擴散族群，未來陸纜施工影響小。

A. 蜻蜒全部物種概述 (豐富度、歧異度)、結果 (目、科、種) 與數量

三季蜻蜒記錄 1 科 4 種 37 隻次，無保育類、特有種。優勢種為薄翅蜻蜒 (90%)，大華蜻蜒、杜松蜻蜒與褐斑蜻蜒皆僅記錄 1 隻次，四種皆為平地常見物種。

調查區域雖然有部分的塘埤、濕地和溝渠，因鄰近海岸，溝渠也多人工化，在此區棲息的物種多為海岸常見種類，包括褐斑蜻蜒、大華蜻蜒等，只有薄翅蜻蜒各

樣區皆可見。第一季記錄薄翅蜻蜓、大華蜻蜓、杜松蜻蜓 3 種，歧異度 0.19、均勻度 0.4；第二季記錄褐斑蜻蜓與薄翅蜻蜓，歧異度與均勻度則是 0.09 和 0.29；第三季無蜻蜓分布，三季數值都明顯偏低，顯示多樣性相當低。

由蜻蜓目的組成分析，纜線開挖的區域範圍多已是人為干擾的區域，未來會被影響物種相當有限，加上蜻蜓飛行能力強大，未來施工影響小。三季的歧異度為 0.16、均勻度 0.2。

五、 影響評估

5.1 海上風場開發的影響

5.1.1 對海鳥的影響

目前 8 次海上調查所記錄到海鳥，包括大洋性鳥類（鰲形目與鰹鳥目）21 隻與燕鷗類 117 隻。大洋性鳥類活動的面積非常廣闊，推測風場開發對其造成的棲地喪失效應不至於太顯著；且這些物種大多貼近海面飛行，在本風場中觀測到的飛行高度記錄均在 5 m 以下，因此大洋性鳥類即使進入運作中的風場，受到風機撞擊致死的危險性也很低。

而在 19 號風場場址所記錄到的燕鷗，有可能是在澎湖群島繁殖的族群。相對於大洋性鳥類對棲地利用的替代性高，繁殖族群通常有特定的棲地使用，且其棲地使用的模式與至繁殖點的距離以及食物豐度有關。19 號風場距離澎湖群島約 26 公里，已有相當距離，依目前調查的結果燕鷗的相對數量並不算高，所造成的棲地喪失影響有限。在本風場中所記錄到的燕鷗飛行高度均在 40 m 以下，而 19 號風場計畫採用 6MW~8 MW 兩型風機，兩型的葉片旋轉高度均在 25 m 以上，因此燕鷗受到風機撞擊致死的危險性應不高。惟目前調查積累的樣本數有限，且本風場出現的 6 種燕鷗中有白眉燕鷗、鳳頭燕鷗、玄燕鷗和小燕鷗皆為珍貴稀有保育類，應持續關注風場開發對燕鷗生態的影響。

5.1.2 對候鳥的影響

大城濕地和濁水溪口是重要的候鳥棲息地。以鄰近本案的大城濕地海岸為例，即同時名列國家重要濕地以及國際重要野鳥棲地，是高度受到各界重視的地點。連同彰濱工業區，本計畫的 8 次岸鳥調查記錄了超過 9 萬隻次的鳥，並記錄到黑面琵鷺、東方白鸛、遊隼、小燕鷗、黑嘴鷗、彩鷗、黑翅鳶、東方澤鷗、唐白鷺、魚鷹、紅隼、短耳鴉、灰面鵟鷹、鳳頭燕鷗、大冠鷺、燕鴿、大杓鷗和紅尾伯勞等保育類物種，顯見本區域海岸的重要性。

19 號風場距離海岸約 40~60 公里，雖不會對鳥類在海岸的活動造成直接衝擊，但這些候鳥的遷徙路線是直穿海峽通過風場、或是由台灣南北端出入並沿海岸飛行，目前相關資訊極度匱乏。本計畫在進行海上船之調查時，曾在風場內記錄到魚鷹、紅領瓣足鷗、家燕等 3 種候鳥，以及為數不少的鷗鵲類，顯示至少有部分鳥種的遷徙會通過風場；雖然目前所記錄到的種類與數量均不多，且飛行高度均低於風機葉片的旋轉高度，但已知大部分的鷗鵲類及燕雀目候鳥主要在夜間遷徙，這些候鳥的遷徙路線是否通過風場、通過的族群數量、飛行的高度等均屬未知，未來需針對這些議題加以監測。

5.2 陸域纜線架設的影響

5.2.1 對植物的影響

(1) 對物種組成的可能影響

調查區以人工林、鹽鹼荒地為主，人工林全是防風林，地勢平坦、土層深厚，植物種類與附近地區相近。調查所發現之物種組成以原生種 50.89% 最高，其次為歸化種 43.75%。工程作業將植被剷除，對棲地破壞之影響較大，對降低原本之物種多樣性損害有限。

(2) 對稀特有物種的可能影響

本區域特有植物有臺灣欒樹、臺灣虎尾草、臺灣海棗 3 種，稀有植物只有繖楊 1 種，屬於臺灣維管束植物紅皮書初評名錄之物種，但為人工植栽，且未名列「植物生態評估技術規範」所附之臺灣地區植物稀特有植物名錄中，建議可不予特別處理。

(3) 對當地植被生態的可能影響

調查範圍內的植被雖為自然度較低的人工林與鹽鹼荒地，但由於此處風強，造林不易，工程開發所產生之風隙可能會造成人工林片斷化、破碎化，進而影響原本棲息於該區之生物互動關係，並造成部份植被消失，導致動物棲地減少或是食物來

源消失，而迫使動物往周圍環境移動；以上均屬於不可逆的生態破壞。依目前選定之路線來看，對森林開發的破壞幾乎不存在，但工程單位往往因一時的方便，破壞已產生林隙之森林來暫置材料或暫時棄置廢土，此等細節應嚴格要求施工單位。

5.2.2 對動物的影響

(1) 一般物種

由於調查區位於工業區內，自然度低，各動物類群所出現的物種以能適應人工環境與頻繁人類活動的常見種類為主，預估施工行為、施工機具產生之棲地干擾與破壞對於區內陸域動物的影響，應為局部且暫時性的。施工車輛的進出，則有可能造成地面小型哺乳類、兩棲類與爬蟲類的路殺效應；不過區內出現的一般物種均為繁殖力與播遷能力強的種類，加上物種和數量皆不多，原生族群相對較少，估計路殺效應對於族群的影響應不大。

(2) 保育類物種

根據三季的陸域生態調查結果，陸域哺乳類、兩棲類、爬蟲類、蝴蝶與蜻蜓類均無保育類物種；保育類鳥類則有四種，其中兩種猛禽小燕鷗、紅隼與黑翅鳶屬於第 II 級珍貴稀有保育類，夏候鳥燕鵻與冬候鳥紅尾伯勞則屬於第 III 級其他應予保育類。小燕鷗為夏候鳥或局部留鳥，本區在夏季有 1 隻次記錄，應為偶發性出現的個體；紅隼與黑翅鳶均會盤旋大面積的開闊地以覓食，陸纜開挖區面積不大，工程又屬暫時性的，不至於造成其覓食棲地嚴重喪失。燕鵻在彰濱工業區有繁殖族群，不過是位於崙尾區內，與陸纜路線有相當距離；調查中記錄到的燕鵻僅為飛行經過，陸纜施工對其影響不大。紅尾伯勞在台灣西部為廣泛分布的冬候鳥，其會在道路附近活動，因此陸纜施工時會限制紅尾伯勞對該地點的使用；不過該區域適合紅尾伯勞的棲地很多，局部而暫時的施工應不至於造成顯著影響。

六、生態因應對策

6.1 陸域部分

本案陸域施工的區域是低自然度的環境，附近已有道路、漁塭、建物等開發行為，雖然生物的種類及數量都不多，但完整的人工林、鹽鹼荒地的存在，仍有其生態上的意義。工程進行期間需將植被剷除，雖然此區域內植被重複性高，工程所造成之影響有限，但仍需儘可能降低傷害之程度。

- (1) 盡量利用現有道路進行施工，以能有效保留現有植被的完整性。
- (2) 此區風大，造林不易，應嚴格要求施工單位不可使用林隙來暫置材料或暫時棄置廢土，以免林隙進一步擴張，造成人工林片斷化、破碎化。
- (3) 部分小型哺乳類、兩棲類與爬蟲類在穿越道路時，可能遭受工程車輛撞擊死亡，故應限制工區車輛行進速度，以減少路殺的可能性。
- (4) 針對施工人員進行一定時數之教育訓練，以避免在不知情狀況下干擾保育類物種。
- (5) 施工後應進行棲地復原工程（景觀植栽工程），此時須注意所種植的植物是否為外來種，以及植栽多樣性等問題。
 - A. 多樣性方面，人工綠化工作往往僅種植單一物種或少數物種，不論就種類或空間層次來看，其多樣性都不足，無法滿足當地動物對棲地中各種高度層次、植物多樣性的需求，因此應以原生物種多樣多層次栽種。
 - B. 在綠化工作初期，常噴灑肥料、殺蟲劑或殺草劑，對於當地生物將再次造成危害，建議應避免使用此類化學藥劑。

6.2 潮間帶部分

陸纜上岸的施工應盡量降低對於潮間帶泥灘地的干擾。

- (1) 本區的海岸線並無重要的保育類物種棲息地，施工上並無特別須留意的物種。
- (2) 施工期間應盡量避免排放污水、傾倒廢土，以避免干擾潮間帶泥質灘地的原有生

態功能，建議應針對廢棄物進行集中管理。

6.3 海域部分

(1) 降低風機撞擊效應

依據日間船隻調查的資料顯示，調查區域中日間活動的鳥類因風機撞擊致死的風險不高；惟目前的結果無法提供夜間遷徙的鳥類的資訊。國外相關研究指出，鳥類在夜間飛行時可能會有趨光性，尤其是在天候不佳、能見度不高時，從而導致風機撞擊的風險大幅提升。建議未來風機架設完成後，其上的警示燈光應選擇窄光束照明燈 (narrow-banded spotlights)，以減少吸引鳥類靠近的可能性。

(2) 監測風場中鳥類活動

由於現階段對夜間活動的物種並無法有效探討，未來應在風場中擇一風機，擴建基座做為研究平台，以方便日後進行監測作業。此風機上並設置紅外線攝影機與蝙蝠偵測器，持續記錄風場內鳥類的活動，以幫助瞭解此風場是否位於主要的鳥類遷徙途徑上、鳥類活動時間的季節性與日夜分布、鳥類飛行高度、是否有蝙蝠通過等，據以評估是否有建立降轉機制的必要。

(3) 監測澎湖燕鷗族群之棲地利用

本風場的海域很可能屬於在澎湖群島繁殖的燕鷗群之覓食區。雖然就風場與澎湖的距離以及所記錄的燕鷗數量看來，此區域應非其核心覓食區；但多數燕鷗為保育類鳥種，建議在澎湖群島對數隻燕鷗進行衛星追蹤，分析其棲地利用，以釐清各界之疑慮。

(4) 監測候鳥之遷徙行為

紅外線攝影機可以記錄進入風場的鳥類的行為，但無法評估是否有巨觀迴避效應，亦即所造成的鳥類遷徙路線改變。衛星追蹤是目前最能詳實紀錄候鳥遷移路徑的方法；未來應每年進行周邊鳥類繫放與衛星追蹤，以實際釐清遷移路徑受風機的影響狀況。

參考資料

Bertolero, A., Oro, D., Vilalta, A. M., & López, M. À. (2005) Selection of foraging habitats by Little Terns (*Sterna albifrons*) at the Ebro Delta (NE Spain). *Revista catalana d'ornitologia* **21**: 37-42.

Buckland, S. T., Anderson, D. R., Burnham, K. P., and Laake, J. L. (1993) *Distance Sampling: Estimating Abundance of Biological Populations*. Chapman and Hall, London. 466pp.

Christensen, T., Hounisen, J., Clausager, I. and Petersen, I. (2004) Visual and Radar Observations of Birds in Relation to Collision Risk at the Horns Rev Offshore Wind Farm. Annual status report 2003.

Desholm, M. and Kahlert, J. (2005) Avian collision risk at an offshore wind farm. *Biology Letters* **1**: 296-298.

Desholm, M., Fox, A. D., Beasley, P. D. L. and Kahlert, J. (2006) Remote techniques for counting and estimating the number of bird-wind turbine collisions at sea: a review. *Ibis* **148**: 76-89.

Dinevich L., Leshem Y., Matsyura A. (2005) Some characteristics of nocturnal bird migration in Israel according to the radars surveillance. *Ring* **27**: 197-213.

Exo, K.-M., Huppopp, O. and Garthe, S. (2003) Birds and offshore wind farms: a hot topic in marine ecology. *Bulletin-Wader Study Group* **100**: 50-53.

Furness, R. W., Wade, H. M. and Masden, E. A. (2013) Assessing vulnerability of marine bird populations to offshore wind farms. *Journal of Environmental Management* **119**: 56-66.

Graaf, M. D., Leijnse, A. D., Shamoun-Baranes, J., Gasteren, H. V., Koistinen, J. and Bouten, W. (2012) *Bird Migration Monitoring across Europe Using Weather Radar*. The Seventh European Conference on rader in meteporology and hydrology.

Hill, R., Hill, K., Aumüller, R., Boos, K., and Freienstein, S. (2012) *Migrating Birds and Offshore Wind Turbines: How to Reduce Collisions and Avoidance Behaviour?* Avitec Research.

Huang, T. C. et al. (eds). (1993-2003) *Flora of Taiwan*, Second Edition. Vol. 1-6.

Huppopp, O., Dierschke, J., Exo, K.-M., Fredrich, E. and Hill, R. (2006) Bird migration studies and potential collision risk with offshore wind turbines. *Ibis* **148**: 90-109.

Krijgsveld, K. (2014) *Avoidance Behaviour of Birds around Offshore Wind Farms*.

Overview of Knowledge Including Effects of Configuration. Report Bureau Waardenburg: 13-268.

Kuvlesky, W. P., Jr., Brennan, L. A., Morrison, M. L., Boydston, K. K., Ballard, B. M. and Bryant, F. C. (2007) Wind energy development and wildlife conservation: challenges and opportunities. *Journal of Wildlife Management* **71**: 2487-2498.

Marques, A. T., Batalha, H., Rodrigues, S., Costa, H., Pereira, M. J. R., Fonseca, C., Mascarenhas, M. and Bernardino, J. (2014) Understanding bird collisions at wind farms: An updated review on the causes and possible mitigation strategies. *Biological Conservation* **179**: 40-52.

Masden, E. A., Haydon, D. T., Fox, A. D., Furness, R. W., Bullman, R. and Desholm, M. (2009) Barriers to movement: impacts of wind farms on migrating birds. *ICES Journal of Marine Science* **66**: 746-753.

Pettersson, J. (2011) *Night Migration of Songbirds and Waterfowl at the Utgrunden Offshore Wind Farm - A Radar-assisted Study in Southern Kalmar Sound*. Swedish Environmental Protection Agency. Sweden. 57pp.

Piper, W., Kulik, G., Durinck, J., Skov, H., and Leonhard, S. B. (2008) *Horns Rev II Offshore Wind Farm Monitoring of Migrating Waterbirds -Baseline Studies 2007-2008*. DONG Energy. Denmark. 41pp.

Powlesland, R. G. (2009) Impacts of wind farms on birds: a review. New Zealand Department of Conservation. New Zealand. *Science for Conservation* **289**.

Richardson, W. J. (1998) *Bird Migration and Wind Turbines: Migration Timing, Flight Behavior, and Collision Risk*. Proceedings of National Avian-Wind Power Planning Meeting III.

Skov, H., Jensen, N.E., Durinck, J., Jensen, B.P., Leonhard, S.B. (2009) *Horns Rev II Offshore Wind Farm Monitoring of Bird Migration – Pseudo Baseline Studies 2008*. DONG Energy. Denmark. 35pp.

Sutherland, W. J. (1996) *Ecological Census Techniques: A Handbook*. Cambridge University Press, UK. 335pp.

Wu, S.-H., T.-Y. A. Yang, Y.-C. Teng, C.-Y. Chang, K.-C. Yang and C.-F. Hsieh. (2010) Insights of the Latest Naturalized Flora of Taiwan: Change in the Past Eight Years. *Taiwania* **55**: 139-159.

大鈺環保科技股份有限公司 (2015) 大鈺環保科技股份有限公司彰濱廠「乙級廢棄物處理興建計畫環境影響說明書」。

王震哲、邱文良、張和明 (主編) (2012) 臺灣維管束植物紅皮書初評名錄、特有生物研究保育中心及臺灣植物分類學會，南投，臺灣。

台中縣自然生態保育協會 (2002) 大肚溪口野生動物保護區鳥類資源調查及環境監測報告。台中縣政府。

台灣野鳥資訊社 (2010) 大肚溪口鳥類生態調查研究。台灣電力股份有限公司。

台灣電力股份有限公司 (2007) 彰工火力第一二號機發電計畫環境影響評估報告書初稿。

交通部公路總局西部濱海公路中區工程處 (2008) 西濱快速公路(台 61 線)員林大排至西濱大橋新建工程計畫環境影響說明書 (定稿本)。

交通部公路總局西部濱海公路中區工程處 (2013) 西濱快速公路(台 61 線)員林大排至西濱大橋新建工程計畫環境影響說明書，201K-208K 芳苑至大城路段替代方案可行性評估報告 (定稿本)。

行政院環境保護署 (2002) 植物生態評估技術規範。91.3.28 環署綜字第 0910020491 號公告。

呂勝由、施炳霖、陳志雄 (1998) 臺灣稀有及瀕危植物之分級彩色圖鑑 (III)。行政院農委會印行。

呂勝由、施炳霖、陳志雄 (1998) 臺灣稀有及瀕危植物之分級彩色圖鑑 (IV)。行政院農委會印行。

呂勝由、郭城孟等 (編) (1996) 臺灣稀有及瀕危植物之分級彩色圖鑑 (I)。行政院農委會印行。

呂勝由、郭城孟等 (編) (1997) 臺灣稀有及瀕危植物之分級彩色圖鑑 (II)。行政院農委會印行。

呂福原、歐辰雄、呂金誠 (1999) 臺灣樹木解說 (一) (二) (三)。行政院農業委員會。

李松柏 (2007) 臺灣水生植物圖鑑。晨星出版社。

信鐵有限公司 (2011) 信鐵有限公司乙級廢棄物處理廠興建計畫環境影響說明書。

英華威風力發電股份有限公司 (2005) 彰濱工業區設置風力發電機開發計畫環境影響說明書暨部份防風林設置風力電機土地利用變更環境影響差異分析報告。

徐國士 (1980) 臺灣稀有及有絕滅危機之植物。臺灣省政府教育廳。

徐國士等 (1987) 臺灣稀有植物群落生態調查。行政院農業委員會。

國立中興大學 (2010) 彰化海岸生態調查計畫成果報告書。經濟部水利署第四河川局。

張萬福、顏瓊芬 (2011) 道路開發對彰化濱海地區水鳥棲息地的影響分析及相關減輕保護模式建立之可行性與試驗第一年半期末報告。交通部公路總局西部濱海公路中區工程處。

許建昌 (1971) 臺灣常見植物圖鑑，I-庭園路旁耕地的花草。臺灣省教育會。

許建昌 (1975) 臺灣常見植物圖鑑，VII-臺灣的禾草。臺灣省教育會。

許智揚等 (2009) 2008 年彰化縣大城溼地渡冬猛禽調查。飛羽 234 卷 Vol.22(3): 46-61。

郭一羽、李麗雪、張睿昇、朱達仁 (2007) 芳苑海岸潮間帶生態工法之研究總報告。經濟部水利署第四河川局。

郭東輝等 (2008) 重要野鳥棲地 (IBAs) 監測調查計畫。行政院農委會林務局。

郭城孟 (2001) 蕨類圖鑑。遠流臺灣館。

陳正祥 (1957) 氣候之分類與分區。國立臺灣大學農學院實驗林印行。

陳韻如 (2006) 春季灰面鵟鷹 (*Butastur indicus*) 在中南部地區的北返遷移模式。國立屏東科技大學野生動物保育研究所碩士論文。

鹿威風力發電股份有限公司、崎威風力發電股份有限公司 (2016) 彰濱工業區設置風力發電機開發計畫環境影響說明書第三次環境影響差異分析。

黃增泉、吳俊宗、謝長富 (1999) 環境影響評估及環境影響說明書有關陸域植物生態之調查及撰寫規範---臺灣地區稀特有植物名錄。國立臺灣大學植物學系，共 68 頁。

楊遠波、劉和義、呂勝由 (1999) 臺灣維管束植物簡誌 (第 2 卷)。行政院農業委員會。

楊遠波、劉和義、林讚標 (2001) 臺灣維管束植物簡誌 (第 5 卷)。行政院農業委員會。

楊遠波、劉和義、彭鏡毅、施炳霖、呂勝由 (2000) 臺灣維管束植物簡誌 (第 4 卷)。行政院農業委員會。

楊遠波、劉和義 (2002) 臺灣維管束植物簡誌 (第 6 卷)。行政院農業委員會。

經濟部工業局 (2015) 彰化濱海工業區開發計畫環境影響調查報告書。

劉和義、楊遠波、呂勝由、施炳霖 (2000) 臺灣維管束植物簡誌 (第 3 卷)。
行政院農業委員會。

劉崇瑞 (1960) 臺灣木本植物圖誌。國立臺灣大學農學院。

劉照國 (2002) 大肚溪口大杓鵲日間活動模式之研究。東海大學環境工程與
工程學系碩士論文，臺中。

慶欣欣鋼鐵股份有限公司 (2013) 慶欣欣鋼鐵股份有限公司彰濱廠二期興建計
畫環境影響評估說明書。

蔡嘉陽 (2012) 大杓鵲的故事。臺灣濕地雜誌 80 期: 29-31 頁。

鄭元春 (1989) 臺灣的稀有植物選介(再續)。臺灣省立博物館。

鄭育昇、孫元勳、鄧財文 (2006) 利用氣象雷達探討 2005 年秋季赤腹鷹過境
恆春半島之模式。臺灣林業科學 21(4): 491-498。

附錄 1 海上鳥類資料

物種/高度	0m	1m	2m	3m	4m	5m	10m	15m	25m	40m	150m	不詳	總計	百分比	
海鷗類	7	44	6	9		28	7	6		1	1		109	67.70%	
賊鷗														0.00%	
長尾賊鷗							1						1	0.62%	
燕鷗														0.00%	
未知燕鷗	4	25		2			1	4					36	22.36%	
玄燕鷗		4											4	2.48%	
白眉燕鷗	3	14	6	7		24	4	2		1			61	37.89%	
普通燕鷗		1					1						2	1.24%	
黑腹燕鷗						4							4	2.48%	
鳳頭燕鷗											1		1	0.62%	
陸鳥		1			2	1	1					5	10	6.21%	
雀形目														0.00%	
雀形目							1						1	0.62%	
燕科														0.00%	
家燕		1			2	1						5	9	5.59%	
經鳥目							1						1	0.62%	
經鳥科														0.00%	
白腹經鳥							1						1	0.62%	
鷓鴣類	2			2		3							12	19	11.80%
小型鷓鴣類														0.00%	
小型鷓鴣類				2		3						5	10	6.21%	
紅領瓣足鷓	2											7	9	5.59%	

鷺鸕類													8	8	4.97%
鷺科															0.00%
黃頭鷺													8	8	4.97%
驢形目海鳥	12	1	1											14	8.70%
海燕科															0.00%
海燕	1													1	0.62%
黑叉尾海燕	1													1	0.62%
驢科															0.00%
大水雞鳥	8			1										9	5.59%
穴鳥	1	1												2	1.24%
黑背白腹穴鳥	1													1	0.62%
總計	9	57	7	12	2	32	9	6	0	1	1	25	161	100.00%	
百分比	5.59%	35.40%	4.35%	7.45%	1.24%	19.88%	5.59%	3.73%	0%	0.62%	0.62%	15.53%	100.00%		
累積隻次	5.59%	40.99%	45.34%	52.80%	54.04%	73.91%	79.50%	83.23%	83.23%	83.85%	84.47%	100.00%			

附錄 2 海岸鳥類資料

目	科	中名	學名	特有	保育	屬性	3月	4月	5月	7月	9月	10月	11月	12月	總計	百分比
雁形目	雁鴨科	尖尾鴨	<i>Anas acuta</i>			冬	428								428	0.47%
雁形目	雁鴨科	琵嘴鴨	<i>Anas clypeata</i>			冬	417	1					8	1	427	0.47%
雁形目	雁鴨科	小水鴨	<i>Anas crecca</i>			冬	309				3		90	85	487	0.53%
雁形目	雁鴨科	赤頸鴨	<i>Anas penelope</i>			冬	24						5		29	0.03%
雁形目	雁鴨科	綠頭鴨	<i>Anas platyrhynchos</i>			冬	1								1	0.00%
雁形目	雁鴨科	白眉鴨	<i>Anas querquedula</i>			冬	13	4					1		18	0.02%
雁形目	雁鴨科	花嘴鴨	<i>Anas zonorhyncha</i>			留	1				6	33	7		47	0.05%
雁形目	雁鴨科	鳳頭潛鴨	<i>Aythya fuligula</i>			冬							3		3	0.00%
雁形目	雁鴨科	帆背潛鴨	<i>Aythya valisineria</i>			迷							3		3	0.00%
雁形目	雁鴨科	未知雁鴨	<i>spp.</i>			冬								500	500	0.55%
鴿形目	鴿科	東方環頸鴿	<i>Charadrius alexandrinus</i>			留	819	55	144	1346	2339	153	340	2745	7941	8.69%
鴿形目	鴿科	小環頸鴿	<i>Charadrius dubius</i>			留	31	18	20	280	686	336	126	52	1549	1.69%
鴿形目	鴿科	鐵嘴鴿	<i>Charadrius leschenaultii</i>			冬	53	190		2663	2308	3	17	15	5249	5.74%
鴿形目	鴿科	蒙古鴿	<i>Charadrius mongolus</i>			冬	25	109	1	1	44	1	2	9	192	0.21%
鴿形目	鴿科	太平洋金斑鴿	<i>Pluvialis fulva</i>			冬	15	201			57	105	47	385	810	0.89%
鴿形目	鴿科	灰斑鴿	<i>Pluvialis squatarola</i>			冬	115	2	8		47	81	131	559	943	1.03%
鴿形目	燕鴿科	燕鴿	<i>Glareola maldivarum</i>		III	夏	4	1	10	107	27	99			248	0.27%
鴿形目	鳩科	鳩鴿	<i>Haematopus ostralegus</i>			冬					1				1	0.00%
鴿形目	鷗科	黑腹燕鷗	<i>Chlidonias hybrida</i>			冬		3	72			1708			1783	1.95%
鴿形目	鷗科	白翅黑燕鷗	<i>Chlidonias leucopterus</i>			冬			32			93			125	0.14%
鴿形目	鷗科	紅嘴鷗	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>			冬							27		27	0.03%
鴿形目	鷗科	鷗嘴燕鷗	<i>Gelochelidon nilotica</i>			冬					48	491			539	0.59%

鴿形目	鷗科	裏海燕鷗	<i>Hydroprogne caspia</i>		冬												6	2	8	0.01%			
鴿形目	鷗科	黑尾鷗	<i>Larus crassirostris</i>		冬			4												4	0.00%		
鴿形目	鷗科	未知大鷗	<i>Larus spp.</i>		冬			11										3	40	54	0.06%		
鴿形目	鷗科	黑嘴鷗	<i>Saundersilarus saundersi</i>	II	冬													32	50	82	0.09%		
鴿形目	鷗科	未知燕鷗	<i>spp.</i>		冬															405	405	0.44%	
鴿形目	鷗科	未知鷗科	<i>spp.</i>		冬									5								5	0.01%
鴿形目	鷗科	燕鷗	<i>Sterna hirundo</i>		過															138	138	0.15%	
鴿形目	鷗科	小燕鷗	<i>Sternula albifrons</i>	II	留			99	97	88	146									87		517	0.57%
鴿形目	鷗科	鳳頭燕鷗	<i>Thalasseus bergii</i>	II	夏															1		1	0.00%
鴿形目	長腳鷗科	高蹺鴿	<i>Himantopus himantopus</i>		留			572	490	199	112	472	293	319	452							2909	3.18%
鴿形目	長腳鷗科	反嘴鴿	<i>Recurvirostra avosetta</i>		冬							1								1	14	16	0.02%
鴿形目	彩鷗科	彩鷗	<i>Rostratula benghalensis</i>	II	留			2	12	22	7	2	4									49	0.05%
鴿形目	鷗科	磯鷗	<i>Actitis hypoleucos</i>		冬			26	33	5	8	29	42	26	19							188	0.21%
鴿形目	鷗科	翻石鷗	<i>Arenaria interpres</i>		冬			20	77		4	39	19	14	9							182	0.20%
鴿形目	鷗科	尖尾濱鷗	<i>Calidris acuminata</i>		過				252	5		2										259	0.28%
鴿形目	鷗科	三趾濱鷗	<i>Calidris alba</i>		冬			2	2			93		2	12							111	0.12%
鴿形目	鷗科	黑腹濱鷗	<i>Calidris alpina</i>		冬			881	67			3	23	1441	1051							3466	3.79%
鴿形目	鷗科	彎嘴濱鷗	<i>Calidris ferruginea</i>		冬			2	110	1	2	2										117	0.13%
鴿形目	鷗科	紅胸濱鷗	<i>Calidris ruficollis</i>		冬			212	157	17		116	69	12	9							592	0.65%
鴿形目	鷗科	長趾濱鷗	<i>Calidris subminuta</i>		冬				12		18	94	16	15	16							171	0.19%
鴿形目	鷗科	丹氏濱鷗	<i>Calidris temminckii</i>		冬								13									13	0.01%
鴿形目	鷗科	大濱鷗	<i>Calidris tenuirostris</i>		過				2			30	1									33	0.04%
鴿形目	鷗科	田鷗	<i>Gallinago gallinago</i>		冬			2														2	0.00%
鴿形目	鷗科	未知田鷗屬	<i>Gallinago spp.</i>		冬			24	40				18	68	40							190	0.21%
鴿形目	鷗科	寬嘴鷗	<i>Limicola falcinellus</i>		過																	3	0.00%

鴿形目	鴿科	斑尾鴿	<i>Limosa lapponica</i>		冬		3		1	11				15	0.02%
鴿形目	鴿科	黑尾鴿	<i>Limosa limosa</i>		冬		1			3				4	0.00%
鴿形目	鴿科	大杓鴿	<i>Numenius arquata</i>	III	冬	3			320	362	9	576	1270	1.39%	
鴿形目	鴿科	鵝鴿	<i>Numenius madagascariensis</i>		過				5					5	0.01%
鴿形目	鴿科	中杓鴿	<i>Numenius phaeopus</i>		冬	27	290	24		626	209	1		1177	1.29%
鴿形目	鴿科	紅領瓣足鴿	<i>Phalaropus lobatus</i>		過	13	1	1	3		4	1		23	0.03%
鴿形目	鴿科	流蘇鴿	<i>Philomachus pugnax</i>		冬					2	3			5	0.01%
鴿形目	鴿科	黃足鴿	<i>Tringa brevipes</i>		過		132	301	7	114	22			576	0.63%
鴿形目	鴿科	鶴鴿	<i>Tringa erythropus</i>		冬	8								8	0.01%
鴿形目	鴿科	鷹斑鴿	<i>Tringa glareola</i>		冬	80	252		10	152	97	25	25	641	0.70%
鴿形目	鴿科	青足鴿	<i>Tringa nebularia</i>		冬	480	412	10	96	414	476	350	341	2579	2.82%
鴿形目	鴿科	白腰草鴿	<i>Tringa ochropus</i>		冬					1				1	0.00%
鴿形目	鴿科	小青足鴿	<i>Tringa stagnatilis</i>		冬	19	110			59	42		4	234	0.26%
鴿形目	鴿科	赤足鴿	<i>Tringa totanus</i>		冬	31	8	4	2	3	13	14	6	81	0.09%
鴿形目	鴿科	反嘴鴿	<i>Xenus cinereus</i>		過	1	106			29	20			156	0.17%
鴿形目	鴿鴿類	鴿鴿類	<i>spp.</i>		冬	3600	1950		2000	6508	3350	3800	10400	31608	34.58%
鸛形目	鸛科	大白鸛	<i>Ardea alba</i>		冬	213	222	411	102	116	116	492	360	2032	2.22%
鸛形目	鸛科	蒼鸛	<i>Ardea cinerea</i>		冬	178	80	2		10	136	352	411	1169	1.28%
鸛形目	鸛科	紫鸛	<i>Ardea purpurea</i>		冬	2	1	1			1	1	2	8	0.01%
鸛形目	鸛科	池鸛	<i>Ardeola bacchus</i>		冬						2			2	0.00%
鸛形目	鸛科	黃頭鸛	<i>Bubulcus ibis</i>		留	98	118	195	105	347	106	38	22	1029	1.13%
鸛形目	鸛科	唐白鸛	<i>Egretta eulophotes</i>	II	過			1	3		4	1		9	0.01%
鸛形目	鸛科	小白鸛	<i>Egretta garzetta</i>		留	468	432	1041	572	921	777	1121	675	6007	6.57%
鸛形目	鸛科	栗小鸛	<i>Ixobrychus cinnamomeus</i>		留					1			1	2	0.00%
鸛形目	鸛科	黃小鸛	<i>Ixobrychus sinensis</i>		留	1		5	4		2			12	0.01%

鵲形目	鷺科	中白鷺	<i>Mesophoyx intermedia</i>		冬	30	48	129	80	78	52	33	23	473	0.52%
鵲形目	鷺科	夜鷺	<i>Nycticorax nycticorax</i>		留	127	37	480	91	302	111	44	76	1268	1.39%
鵲形目	鷺科	未知鷺科	<i>spp.</i>		冬							125	180	305	0.33%
鵲形目	鵲科	東方白鵲	<i>Ciconia boyciana</i>	I	冬		1						4	5	0.01%
鵲形目	鵲科	黑面琵鷺	<i>Platalea minor</i>	I	冬	105	12	17			33	4	1	172	0.19%
鵲形目	鵲科	埃及聖鵲	<i>Threskiornis aethiopicus</i>	Y	引進	88	182	176	234	95	99	40	45	959	1.05%
鴿形目	鳩鴿科	野鴿	<i>Columba livia</i>	Y	引進	473	473	601	873	930	383	922	379	5034	5.51%
佛法僧目	翠鳥科	翠鳥	<i>Alcedo atthis</i>		留	21	6	6	3	16	9	6	8	75	0.08%
隼形目	鷹科	灰面鵟鷹	<i>Butastur indicus</i>	II	過	2								2	0.00%
隼形目	鷹科	東方澤鵲	<i>Circus spilonotus</i>	II	冬	5					2	5	9	21	0.02%
隼形目	鷹科	黑翅鳶	<i>Elanus caeruleus</i>	II	留	9	6	4	1		5	7		32	0.04%
隼形目	鷹科	魚鷹	<i>Pandion haliaetus</i>	II	冬	1		1				2	2	6	0.01%
隼形目	鷹科	大冠鵟	<i>Spilornis cheela</i>	Es	II	留						1		1	0.00%
隼形目	隼科	遊隼	<i>Falco peregrinus</i>	I	留	1						1	2	4	0.00%
隼形目	隼科	紅隼	<i>Falco tinnunculus</i>	II	冬							2	3	5	0.01%
鵲形目	秧雞科	白冠雞	<i>Fulica atra</i>		冬	110	3					83	138	334	0.37%
鵲形目	秧雞科	紅冠水雞	<i>Gallinula chloropus</i>		留	190	92	131	108	110	110	133	113	987	1.08%
鵲形目	秧雞科	灰胸秧雞	<i>Gallirallus striatus</i>	Es	留				3	2				5	0.01%
雀形目	梅花雀科	白喉文鳥	<i>Euodice malabarica</i>	Y	引進	1								1	0.00%
雀形目	伯勞科	紅尾伯勞	<i>Lanius cristatus</i>	III	冬	3	7	1		47	42	20	3	123	0.13%
雀形目	鵲科	鵲鴿	<i>Copsychus saularis</i>		引進	1		1	2	1			2	7	0.01%
雀形目	鵲科	藍磯鶇	<i>Monticola solitarius</i>		留							1		1	0.00%
雀形目	椋鳥科	白尾八哥	<i>Acridotheres javanicus</i>	Y	引進	184	60	31	43	43	77	69	119	626	0.68%
雀形目	椋鳥科	家八哥	<i>Acridotheres tristis</i>	Y	引進	143	83	156	187	177	105	96	65	1012	1.11%
鵲形目	鷓鴣科	鷓鴣	<i>Phalacrocorax carbo</i>		冬	12					1			13	0.01%

鸚鵡目	鸚鵡科	小鸚鵡	<i>Tachybaptus ruficollis</i>		留	77	53	77	24	37	36	54	64	422	0.46%
鸚形目	鸚鵡科	短耳鸚	<i>Asio flammeus</i>	II	冬							2		2	0.00%
總計						10818	7119	4445	9192	18062	11052	10601	20124	91413	100.00%
種數						62	54	41	36	54	59	60	52	99	
歧異度						1.179	1.279	1.135	0.951	1.044	1.195	1.037	0.868	1.226	
均勻度						0.658	0.738	0.704	0.611	0.603	0.675	0.583	0.506	0.614	

附錄 3 植物資料

中文名	學名	科名	中文科名	類別	生長型	來源	稀有性
海馬齒	<i>Sesuvium portulacastrum</i> (L.) L.	Aizoaceae	番杏科	雙子葉	草本	原生	普遍
番杏	<i>Tetragonia tetragonoides</i> (Pall.) Ktze.	Aizoaceae	番杏科	雙子葉	草本	原生	普遍
假海馬齒	<i>Trianthemum portulacastrum</i> L.	Aizoaceae	番杏科	雙子葉	草本	歸化	普遍
土牛膝	<i>Achyranthes aspera</i> L.	Amaranthaceae	莧科	雙子葉	草本	原生	普遍
空心蓮子草	<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Moq.) Griseb.	Amaranthaceae	莧科	雙子葉	草本	歸化	普遍
假千日紅	<i>Gomphrena celosioides</i> Mart.	Amaranthaceae	莧科	雙子葉	草本	歸化	普遍
夾竹桃	<i>Nerium indicum</i> Mill.	Apocynaceae	夾竹桃科	雙子葉	喬木	栽培	普遍
茵陳蒿	<i>Artemisia capillaris</i> Thunb.	Asteraceae	菊科	雙子葉	草本	原生	普遍
帚馬蘭	<i>Aster subulatus</i> Michaux	Asteraceae	菊科	雙子葉	草本	歸化	普遍
大花咸豐草	<i>Bidens pilosa</i> L. var. <i>radiata</i> Sch.	Asteraceae	菊科	雙子葉	草本	歸化	普遍
美洲假蓬	<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronq.	Asteraceae	菊科	雙子葉	草本	歸化	普遍
加拿大蓬	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq.	Asteraceae	菊科	雙子葉	草本	歸化	普遍
野塘蒿	<i>Conyza sumatrensis</i> (Retz.) Walker	Asteraceae	菊科	雙子葉	草本	歸化	普遍
紫背草	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC. var. <i>javanica</i> (Burm. f.) Mattfeld	Asteraceae	菊科	雙子葉	草本	原生	普遍
貓腥草	<i>Eupatorium catarium</i> Veldk	Asteraceae	菊科	雙子葉	草本	歸化	普遍
銀膠菊	<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	Asteraceae	菊科	雙子葉	草本	歸化	普遍
鯽魚膽	<i>Pluchea indica</i> (L.) Less.	Asteraceae	菊科	雙子葉	灌木	原生	普遍
鵝仔草	<i>Pterocypsela indica</i> (L.) C. Shih	Asteraceae	菊科	雙子葉	草本	原生	普遍
苦蕒菜	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Asteraceae	菊科	雙子葉	草本	歸化	普遍

長柄菊	<i>Tridax procumbens</i> L.	Asteraceae	菊科	雙子葉	草本	歸化	普遍
三裂葉蜚蜞菊	<i>Wedelia trilobata</i> (L.) Hitchc.	Asteraceae	菊科	雙子葉	藤本	歸化	普遍
落葵	<i>Basella alba</i> L.	Basellaceae	落葵科	雙子葉	藤本	歸化	普遍
木麻黃	<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	Casuarinaceae	木麻黃科	雙子葉	喬木	栽培	普遍
變葉藜	<i>Chenopodium acuminatum</i> Willd. ssp. <i>virgatum</i> (Thunb.) Kitamura	Chenopodiaceae	藜科	雙子葉	草本	原生	普遍
臭杏	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	Chenopodiaceae	藜科	雙子葉	草本	歸化	普遍
小藜	<i>Chenopodium serotinum</i> L.	Chenopodiaceae	藜科	雙子葉	草本	原生	普遍
裸花鹼蓬	<i>Suaeda nudiflora</i> (Willd.) Moq.	Chenopodiaceae	藜科	雙子葉	草本	原生	普遍
白花牽牛	<i>Ipomoea biflora</i> (L.) Persoon	Convolvulaceae	旋花科	雙子葉	藤本	原生	普遍
槭葉牽牛	<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet	Convolvulaceae	旋花科	雙子葉	藤本	歸化	普遍
野牽牛	<i>Ipomoea obscura</i> (L.) Ker-Gawl.	Convolvulaceae	旋花科	雙子葉	藤本	歸化	普遍
馬鞍藤	<i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) R. Br. ssp. <i>brasiliensis</i> (L.) Oostst.	Convolvulaceae	旋花科	雙子葉	藤本	原生	普遍
紅花野牽牛	<i>Ipomoea triloba</i> L.	Convolvulaceae	旋花科	雙子葉	藤本	歸化	普遍
紅瓜	<i>Coccinia grandis</i> (L.) Voigt	Cucurbitaceae	瓜科	雙子葉	藤本	歸化	中等
垂瓜果	<i>Melothria pednula</i> L.	Cucurbitaceae	瓜科	雙子葉	藤本	歸化	普遍
短角苦瓜	<i>Momordica charantia</i> L. var. <i>abbreviata</i> Ser.	Cucurbitaceae	瓜科	雙子葉	藤本	歸化	普遍
大飛揚草	<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp.	Euphorbiaceae	大戟科	雙子葉	草本	歸化	普遍
伏生大戟	<i>Chamaesyce prostrata</i> (Ait.) Small	Euphorbiaceae	大戟科	雙子葉	草本	原生	普遍
匍根地錦	<i>Chamaesyce serpens</i> (H. B. & K.) Small	Euphorbiaceae	大戟科	雙子葉	草本	歸化	中等
血桐	<i>Macaranga tanarius</i> (L.) Muell.-Arg.	Euphorbiaceae	大戟科	雙子葉	喬木	原生	普遍
蓖麻	<i>Ricinus communis</i> L.	Euphorbiaceae	大戟科	雙子葉	灌木	歸化	普遍
煉莢豆	<i>Alysicarpus vaginalis</i> (L.) DC.	Fabaceae	豆科	雙子葉	草本	原生	普遍

肥豬豆	<i>Canavalia lineata</i> (Thunb. ex Murray) DC.	Fabaceae	豆科	雙子葉	藤本	原生	普遍
穗花木藍	<i>Indigofera spicata</i> Forsk.	Fabaceae	豆科	雙子葉	草本	原生	普遍
銀合歡	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.	Fabaceae	豆科	雙子葉	灌木	歸化	普遍
賽島豆	<i>Macroptilium atropurpureus</i> (DC.) Urban	Fabaceae	豆科	雙子葉	藤本	歸化	普遍
含羞草	<i>Mimosa pudica</i> L.	Fabaceae	豆科	雙子葉	灌木	歸化	普遍
水黃皮	<i>Pongamia pinnata</i> (L.) Pierre ex Merr.	Fabaceae	豆科	雙子葉	喬木	原生	中等
田菁	<i>Sesbania cannabiana</i> (Retz.) Poir	Fabaceae	豆科	雙子葉	草本	歸化	普遍
黃花鐵富豆	<i>Tephrosia noctiflora</i> Boj. ex Baker	Fabaceae	豆科	雙子葉	草本	栽培	中等
濱豇豆	<i>Vigna marina</i> (Burm.) Merr.	Fabaceae	豆科	雙子葉	藤本	原生	普遍
草海桐	<i>Scaevola taccada</i> (Gaertner) Roxb.	Goodeniaceae	草海桐科	雙子葉	灌木	原生	普遍
黃槿	<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.	Malvaceae	錦葵科	雙子葉	喬木	原生	普遍
賽葵	<i>Malvastrum coromandelianum</i> (L.) Garcke	Malvaceae	錦葵科	雙子葉	草本	歸化	普遍
金午時花	<i>Sida rhombifolia</i> L.	Malvaceae	錦葵科	雙子葉	灌木	原生	普遍
繖楊	<i>Thespesia populnea</i> (L.) Solad. ex Correa	Malvaceae	錦葵科	雙子葉	喬木	原生	稀有
野棉花	<i>Urena lobata</i> L.	Malvaceae	錦葵科	雙子葉	灌木	原生	普遍
楝	<i>Melia azedarach</i> L.	Meliaceae	楝科	雙子葉	喬木	原生	普遍
木防己	<i>Cocculus orbiculatus</i> (L.) DC.	Menispermaceae	防己科	雙子葉	藤本	原生	普遍
千金藤	<i>Stephania japonica</i> (Thunb. ex Murray) Miers	Menispermaceae	防己科	雙子葉	藤本	原生	普遍
構樹	<i>Broussonetia papyrifera</i> (L.) L'Herit. ex Vent.	Moraceae	桑科	雙子葉	喬木	原生	普遍
榕	<i>Ficus microcarpa</i> L. f.	Moraceae	桑科	雙子葉	喬木	原生	普遍
葎草	<i>Humulus scandens</i> (Lour.) Merr.	Moraceae	桑科	雙子葉	草本	原生	普遍
裂葉月見草	<i>Oenothera laciniata</i> Hill	Onagraceae	柳葉菜科	雙子葉	草本	歸化	中等

酢醬草	<i>Oxalis corniculata</i> L.	Oxalidaceae	酢醬草科	雙子葉	草本	原生	普遍
三角葉西番蓮	<i>Passiflora suberosa</i> L.	Passifloraceae	西番蓮科	雙子葉	藤本	歸化	普遍
七里香	<i>Pittosporum pentandrum</i> (Blanco) Merr.	Pittosporaceae	海桐科	雙子葉	喬木	原生	中等
火炭母草	<i>Polygonum chinense</i> L.	Polygonaceae	蓼科	雙子葉	草本	原生	普遍
馬齒莧	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Portulacaceae	馬齒莧科	雙子葉	草本	原生	普遍
毛馬齒莧	<i>Portulaca pilosa</i> L.	Portulacaceae	馬齒莧科	雙子葉	草本	原生	普遍
繖花龍吐珠	<i>Hedyotis corymbosa</i> (L.) Lam.	Rubiaceae	茜草科	雙子葉	草本	原生	中等
雞屎藤	<i>Paederia foetida</i> L.	Rubiaceae	茜草科	雙子葉	藤本	原生	普遍
倒地鈴	<i>Cardiospermum halicacabum</i> L.	Sapindaceae	無患子科	雙子葉	藤本	歸化	普遍
臺灣欒樹	<i>Koelreuteria henryi</i> Dummer	Sapindaceae	無患子科	雙子葉	喬木	特有	普遍
野甘草	<i>Scoparia dulcis</i> L.	Scrophulariaceae	玄參科	雙子葉	草本	歸化	普遍
皺葉煙草	<i>Nicotiana plumbaginifolia</i> Viviani	Solanaceae	茄科	雙子葉	草本	歸化	普遍
苦蕒	<i>Physalis angulata</i> L.	Solanaceae	茄科	雙子葉	草本	歸化	普遍
光果龍葵	<i>Solanum americanum</i> Miller	Solanaceae	茄科	雙子葉	草本	歸化	普遍
瑪瑙珠	<i>Solanum diphyllum</i> L.	Solanaceae	茄科	雙子葉	灌木	歸化	普遍
馬櫻丹	<i>Lantana camara</i> L.	Verbenaceae	馬鞭草科	雙子葉	灌木	歸化	普遍
過江藤	<i>Phyla nodiflora</i> (L.) Greene	Verbenaceae	馬鞭草科	雙子葉	草本	歸化	普遍
長穗木	<i>Stachytarpheta urticaefolia</i> (Salisb.) Sims.	Verbenaceae	馬鞭草科	雙子葉	灌木	歸化	普遍
海埔姜	<i>Vitex rotundifolia</i> L. f.	Verbenaceae	馬鞭草科	雙子葉	灌木	原生	普遍
虎葛	<i>Cayratia japonica</i> (Thunb.) Gagnep.	Vitaceae	葡萄科	雙子葉	藤本	原生	普遍
蒺藜	<i>Tribulus terrestris</i> L.	Zygophyllaceae	蒺藜科	雙子葉	草本	原生	普遍
文珠蘭	<i>Crinum asiaticum</i> L.	Amaryllidaceae	石蒜科	單子葉	草本	原生	普遍

臺灣海棗	<i>Phoenix hanceana</i> Naudin	Arecaceae	棕櫚科	單子葉	灌木	特有	中等
竹仔菜	<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	Commelinaceae	鴨跖草科	單子葉	草本	原生	普遍
香附子	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Cyperaceae	莎草科	單子葉	草本	原生	普遍
乾溝飄拂草	<i>Fimbristylis cymosa</i> R. Br.	Cyperaceae	莎草科	單子葉	草本	原生	普遍
多柱扁莎	<i>Pycurus polystachyos</i> (Rottb.) P. Beauv.	Cyperaceae	莎草科	單子葉	草本	原生	普遍
岐穗臭根子草	<i>Bothriochloa glabra</i> (Roxb.) A. Camus	Poaceae	禾本科	單子葉	草本	原生	普遍
巴拉草	<i>Brachiaria mutica</i> (Forssk.) Stapf	Poaceae	禾本科	單子葉	草本	歸化	普遍
四生臂形草	<i>Brachiaria subquadripara</i> (Trin.) Hitchc.	Poaceae	禾本科	單子葉	草本	原生	普遍
蒺藜草	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	Poaceae	禾本科	單子葉	草本	歸化	普遍
孟仁草	<i>Chloris barbata</i> Sw.	Poaceae	禾本科	單子葉	草本	歸化	普遍
臺灣虎尾草	<i>Chloris formosana</i> (Honda) Keng	Poaceae	禾本科	單子葉	草本	特有	中等
狗牙根	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Poaceae	禾本科	單子葉	草本	原生	普遍
長穎星草	<i>Cynodon nlemfuensis</i> Vanderyst	Poaceae	禾本科	單子葉	草本	歸化	普遍
龍爪茅	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv.	Poaceae	禾本科	單子葉	草本	原生	普遍
雙花草	<i>Dichanthium annulatum</i> (Forsk.) Stapf	Poaceae	禾本科	單子葉	草本	歸化	中等
升馬唐	<i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koel.	Poaceae	禾本科	單子葉	草本	原生	普遍
稗	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv.	Poaceae	禾本科	單子葉	草本	原生	普遍
牛筋草	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Poaceae	禾本科	單子葉	草本	原生	普遍
鯽魚草	<i>Eragrostis amabilis</i> (L.) Wight & Arn. ex Nees	Poaceae	禾本科	單子葉	草本	原生	普遍
大黍	<i>Panicum maximum</i> Jacq.	Poaceae	禾本科	單子葉	草本	歸化	普遍
鋪地黍	<i>Panicum repens</i> L.	Poaceae	禾本科	單子葉	草本	歸化	普遍
兩耳草	<i>Paspalum conjugatum</i> Berg.	Poaceae	禾本科	單子葉	草本	歸化	普遍

海雀稗	<i>Paspalum vaginatum</i> Sw.	Poaceae	禾本科	單子葉	草本	原生	普遍
蘆葦	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	Poaceae	禾本科	單子葉	灌木	原生	普遍
紅毛草	<i>Rhynchelytrum repens</i> (Willd.) C. E. Hubb.	Poaceae	禾本科	單子葉	草本	歸化	普遍
濱刺麥	<i>Spinifex littoreus</i> (Burm. f.) Merr.	Poaceae	禾本科	單子葉	草本	原生	普遍
鹽地鼠尾粟	<i>Sporobolus virginicus</i> (L.) Kunth	Poaceae	禾本科	單子葉	草本	原生	普遍

附錄 4-1 哺乳類資料

目	科	中名	學名	特有性	2016 年		2017 年	總計	百分比
					8 月	11 月	2 月		
食蟲目	尖鼠科	臭鼩	<i>Suncus murinus</i>		1	12	1	14	18.42%
齧齒目	鼠科	小黃腹鼠	<i>Rattus losea</i>	特有	4	3	2	9	11.84%
		玄鼠	<i>Rattus rattus</i>		1	8		9	11.84%
		田鼯鼠	<i>Mus caroli</i>	特有		35	7	42	55.26%
		鬼鼠	<i>Bandicota indica</i>		1			1	1.32%
		溝鼠	<i>Rattus norvegicus</i>		1			1	1.32%
數量					8	58	10	76	100.00%
種數					5	4	3	6	
歧異度					0.602	0.459	0.348	0.547	
均勻度					0.861	0.763	0.730	0.702	

附錄 4-2 蝙蝠資料

目	科	中名	學名	特有性	2016 年		2017 年
					8 月	11 月	2 月
翼手目	游離尾蝠科	游離尾蝠	<i>Tadarida insignis</i>		1		
	蝙蝠科	東亞摺翅蝠	<i>Miniopterus schreibersii fuliginosus</i>		1		
	蝙蝠科	東亞家蝠	<i>Pipistrellus abramus</i>		13		
	蝙蝠科	高頭蝠	<i>Scotophilus kuhlii</i>		11	1	
	蝙蝠科	堀川氏棕蝠	<i>Eptesicus serotinus horikawai</i>	特有亞種	5	1	
	蝙蝠科	長趾鼠耳蝠	<i>Myotis secundus</i>	特有種	14	2	
	蝙蝠科	管鼻蝠類	<i>Murina puta</i>	特有種	6		
	蹄鼻蝠科	臺灣大蹄鼻蝠	<i>Rhinolophus formosae</i>	特有種			13

附錄 5 陸域鳥類資料

目	科	物種	學名	特有	保育	屬性	2016年		2017年		總計	百分比
							8月	11月	2月			
佛法僧目	翠鳥科	翠鳥	<i>Alcedo atthis</i>			留	1				1	0.12%
夜鷹目	夜鷹科	台灣夜鷹	<i>Caprimulgus affinis</i>	Es		留	7				7	0.85%
雨燕目	雨燕科	小雨燕	<i>Apus nipalensis</i>			留	6				6	0.73%
隼形目	隼科	紅隼	<i>Falco tinnunculus</i>		II	冬			1	2	3	0.37%
隼形目	鷹科	黑翅鳶	<i>Elanus caeruleus</i>		II	留	3		1		4	0.49%
雀形目	百靈科	小雲雀	<i>Alauda gulgula</i>			留	15	10		9	34	4.15%
雀形目	伯勞科	紅尾伯勞	<i>Lanius cristatus</i>		III	冬	1		7		8	0.98%
雀形目	扇尾鶯科	棕扇尾鶯	<i>Cisticola juncidis</i>			留	13		1	1	15	1.83%
雀形目	扇尾鶯科	灰頭鷓鶯	<i>Prinia flaviventris</i>			留	4		9		13	1.59%
雀形目	扇尾鶯科	褐頭鷓鶯	<i>Prinia inornata</i>	Es		留	20		8		28	3.42%
雀形目	梅花雀科	黑頭文鳥	<i>Lonchura atricapilla</i>			留	1				1	0.12%
雀形目	麻雀科	麻雀	<i>Passer montanus</i>			留	34	19		11	64	7.81%
雀形目	椋鳥科	白尾八哥	<i>Acridotheres javanicus</i>		Y	引進種	60		6	7	73	8.91%
雀形目	椋鳥科	家八哥	<i>Acridotheres tristis</i>		Y	引進種			2		2	0.24%
雀形目	畫眉科	粉紅鸚嘴	<i>Paradoxornis webbianus</i>	Es		留	2		3		5	0.61%
雀形目	鴉科	喜鵲	<i>Pica pica</i>			留			1		1	0.12%
雀形目	燕科	赤腰燕	<i>Cecropis striolata</i>			留	1				1	0.12%
雀形目	燕科	家燕	<i>Hirundo rustica</i>			夏	38		1		39	4.76%
雀形目	燕科	洋燕	<i>Hirundo tahitica</i>			留	2		2		4	0.49%
雀形目	繡眼科	綠繡眼	<i>Zosterops japonicus</i>			留	58	71		18	147	17.95%
雀形目	鶉科	白頭翁	<i>Pycnonotus sinensis</i>	Es		留	25	64		5	94	11.48%

雀形目	鶉科	未知鶉	<i>Turdus spp.</i>		冬		1	1	0.12%	
雀形目	鶉科	鵲鶉	<i>Copsychus saularis</i>	Y	引進種	1		1	0.12%	
雀形目	鶉科	藍磯鶉	<i>Monticola solitarius</i>		留		2	2	0.24%	
雀形目	鶉科	黃尾鶉	<i>Phoenicurus aureus</i>		冬		1	1	0.12%	
雀形目	鶉科	赤喉鶉	<i>Anthus cervinus</i>		冬		2	2	0.24%	
雀形目	鶉科	大花鶉	<i>Anthus richardi</i>		冬		8	8	0.98%	
雀形目	鶉科	白鶉	<i>Motacilla alba</i>		留		2	1	3	0.37%
雁形目	雁鴨科	赤頸鴨	<i>Anas penelope</i>		冬		1		1	0.12%
雁形目	雁鴨科	花嘴鴨	<i>Anas zonorhyncha</i>		留		31		31	3.79%
鴿形目	燕鴿科	燕鴿	<i>Glareola maldivarum</i>	III	夏	6			6	0.73%
鴿形目	鴿科	東方環頸鴿	<i>Charadrius alexandrinus</i>		留	4	1	2	7	0.85%
鴿形目	鴿科	小環頸鴿	<i>Charadrius dubius</i>		留	2			2	0.24%
鴿形目	鷗科	黑腹燕鷗	<i>Chlidonias hybrida</i>		冬		4		4	0.49%
鴿形目	鷗科	小燕鷗	<i>Sternula albifrons</i>	II	留	1			1	0.12%
鴿形目	鶉科	磯鶉	<i>Actitis hypoleucos</i>		冬		2		2	0.24%
鴿形目	鶉科	青足鶉	<i>Tringa nebularia</i>		冬		3	1	4	0.49%
鴿形目	鳩鴿科	野鴿	<i>Columba livia</i>	Y	引進種	3	2	36	41	5.01%
鴿形目	鳩鴿科	珠頸斑鳩	<i>Streptopelia chinensis</i>		留	7	4	1	12	1.47%
鴿形目	鳩鴿科	紅鳩	<i>Streptopelia tranquebarica</i>		留	13	5	9	27	3.30%
鶴形目	三趾鶉科	棕三趾鶉	<i>Turnix suscitator</i>	Es	留		2		2	0.24%
鶴形目	秧雞科	緋秧雞	<i>Porzana fusca</i>		留	2			2	0.24%
鴨形目	鴨形目	小鴨	<i>Tachybaptus ruficollis</i>		留	1	9		10	1.22%
鸕形目	鸕科	大白鸕	<i>Ardea alba</i>		冬		7	2	9	1.10%
鸕形目	鸕科	蒼鸕	<i>Ardea cinerea</i>		冬		1	8	9	1.10%
鸕形目	鸕科	小白鸕	<i>Egretta garzetta</i>		留	9	55	7	71	8.67%

鸛形目	鷺科	中白鷺	<i>Mesophoyx intermedia</i>		冬		1		1	0.12%
鸛形目	鷺科	夜鷺	<i>Nycticorax nycticorax</i>		留	6		1	7	0.85%
鸛形目	鸛科	埃及聖鸛	<i>Threskiornis aethiopica</i>	Y	引進種	2			2	0.24%
數量						348	349	122	819	
種數						31	36	18	49	
歧異度						1.180	1.146	1.008	1.293	
均勻度						0.791	0.737	0.803	0.765	

*各月數值為連續三次的最大值

附錄 6 兩棲類資料

科	物種	學名	特有性	2016 年		2017 年	總計	百分比
				8 月	11 月	2 月		
狹口蛙科	小雨蛙	<i>Microhyla fissipes</i>		108			108	9.69%
叉舌蛙科	澤蛙	<i>Fejervarya limnocharis</i>		1007			1007	90.31%
數量				1115			1115	
種數				2	0	0	2	
歧異度				0.138	0	0	0.138	
均勻度				0.459	0	0	0.459	

附錄 7 爬蟲類資料

科	物種	學名	特有性	2016年			2017年	總計	百分比
				8月	11月	2月			
壁虎科	疣尾蝎虎	<i>Hemidactylus frenatus</i>		17			3	20	44.44%
	無疣蝎虎	<i>Hemidactylus bowringii</i>		1				1	2.22%
正蜥科	蓬萊草蜥	<i>Takydromus stejnegeri</i>	特有種	21			3	24	53.33%
數量				39			6	45	100.00%
種數				3	0		2	3	
歧異度				0.343	0.000		0.301	0.339	
均勻度				0.718	0.000		1.000	0.710	

附錄 8 蝴蝶資料

科	中文名	學名	特有性	2016 年		2017 年		總計	百分比
				8 月	11 月	2 月			
灰蝶科	沖繩小灰蝶	<i>Zizeeria maha okinawana</i>		2	17			19	16.38%
	波紋小灰蝶	<i>Lampides boeticus</i>		5	4	39		48	41.38%
粉蝶科	紋白蝶	<i>Pieris rapae crucivora</i>				23		23	19.83%
	臺灣黃蝶	<i>Eurema blanda arsakia</i>		10	11			21	18.10%
蛺蝶科	孔雀蛺蝶	<i>Junonia almana</i>		2				2	1.72%
	淡紋青斑蝶	<i>Tirumala limniace</i>				1		1	0.86%
	黃蛺蝶	<i>Polygonia c-aureum lunulata</i>	特有亞種			2		2	1.72%
數量				19	35	62		116	100.00%
種數				4	5	2		7	
歧異度				0.505	0.533	0.286		0.640	
均勻度				0.839	0.763	0.951		0.757	

附錄 9 蜻蜓資料

科	中文名	學名	特有性	2016 年		2017 年	總計	百分比
				8 月	11 月	2 月		
蜻蜓科	大華蜻蜓	<i>Tramea virginia</i>		1			1	2.70%
	杜松蜻蜓	<i>Orthetrum sabina sabina</i>		1			1	2.70%
	褐斑蜻蜓	<i>Brachythemis contaminata</i>				1	1	2.70%
	薄翅蜻蜓	<i>Pantala flavescens</i>		15	19		34	91.89%
數量				17	20	0	37	100.00%
種數				3	2	0	4	
歧異度				0.193	0.086	0.000	0.161	
均勻度				0.404	0.286	0.000	0.267	

附錄 10 工作照片與環境照片



海上調查工作情境



鄰近國際航線，常有輪船經過



海上調查人員觀測海鳥



濁水溪口濕地



彰濱工業區海岸



調查人員進行岸鳥調查



陸域調查區內多為人工環境



海岸人工林



草生地環境



調查人員設置哺乳動物陷阱



鼠籠捕獲之田鼯鼠



薛爾曼氏捕捉器捕獲之臭鼩

附 4.2

海域生態

玉山 19 號海龍#2 離岸風力發電計畫
環境影響評估工作

委託單位：光宇工程顧問股份有限公司
執行單位：弘益生態有限公司

中華民國一百零五年十一月

一、生態調查範圍與採樣點位置

本計畫依據中華民國104年7月2日經濟部能源局能技字第10404015571號公告之離岸風力發電規劃場址申請作業要點。所公告之潛力風場位置擇定19號風場預定地位置，做為評估範圍。潛力風場範圍位於彰化縣芳苑鄉及雲林縣麥寮鄉外海之濁水溪口外海域，且19號風場預定地已位於澎湖縣上方海域，風場南側緊鄰澎湖水道。海域生態調查點位依據「海洋生態評估技術規範」(96.8.02 環署綜字第0960058664A 號公告)規定，測站配置方式應能涵蓋計畫基地區位及其周邊可能影響海域範圍，以及影響範圍外之對照站進行佈設。海域生態調查範圍涵蓋附近海域、近海區域及海纜鋪設路線等可能影響區域內，風場設置12個樣站，第一季及第二季測站編號為19-1~19-12，第三季及第四季測站編號為19-N1~19-N12 (表1、圖1及圖2)。潮間帶調查則依海纜上岸段可能影響之範圍設置調查位置，設置潮間帶6點位第一季及第二季測站編號為潮19-1~潮19-6，第三季及第四季測站編號為潮1~潮12。(表2、圖3及圖4)。

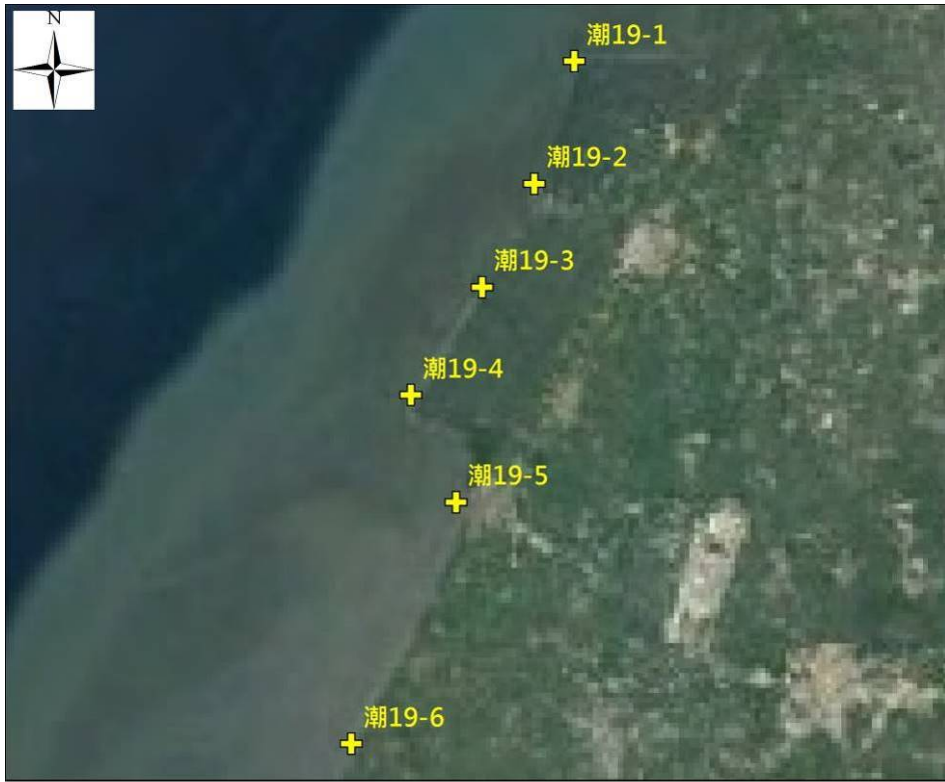
表 1 潮間帶點位座標

測站編號		GPS 座標	
		經度	緯度
潮間帶點位 (底棲生物及固著性藻類) (10503、10505)	潮 19-1	181749.39	2653857.04
	潮 19-2	181142.00	2652001.01
	潮 19-3	180393.63	2650596.45
	潮 19-4	179265.44	2648751.83
	潮 19-5	180384.87	2647560.98
	潮 19-6	179510.95	2645636.05
潮間帶點位 (底棲生物及固著性藻類) (10508、10511)	潮 1	191353.07	2671723.59
	潮 2	191046.27	2671297.61
	潮 3	191021.80	2671216.88
	潮 4	191110.55	2671155.41
	潮 5	189869.02	2669025.45
	潮 6	189420.80	2669052.57
	潮 7	189315.70	2668947.22
	潮 8	189175.63	2668734.54
	潮 9	187306.40	2666141.95
	潮 10	187011.06	2665666.20
	潮 11	187072.01	2665377.63
	潮 12	187469.68	2665333.30

註：座標系統為 TWD97 (二度分帶)

表 2 海域點點位座標

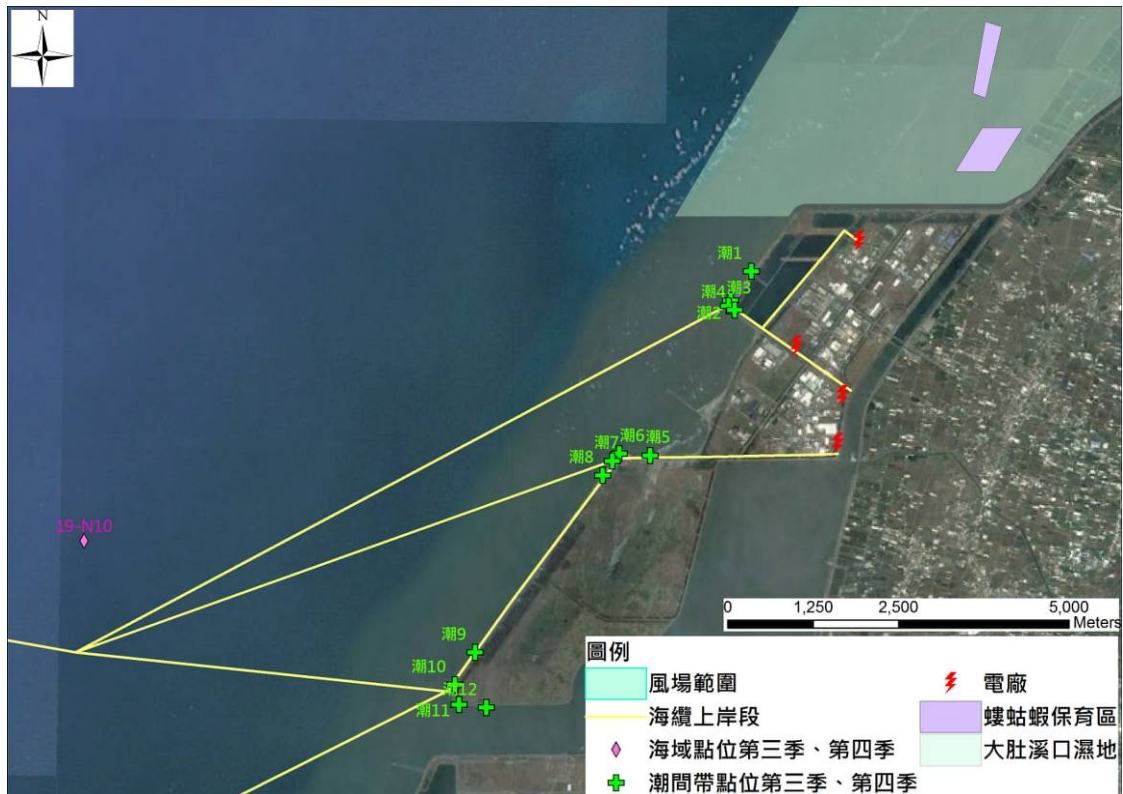
測站編號	水層深度	浮游性藻類 採水層數	GPS 座標		
			經度	緯度	
海域（動物性浮游生物、植物性浮游生物、海域底棲生物、魚卵及仔稚魚） (10502、10506)	19-1	45.6	5	138495.91	2660553.85
	19-2	38.5	5	134290.02	2659501.30
	19-3	45.7	5	141135.15	2658793.12
	19-4	41.3	5	131565.34	2656677.80
	19-5	46.5	5	137726.54	2656483.19
	19-6	44.2	5	131515.88	2652755.12
	19-7	52.9	5	136607.88	2650795.78
	19-8	49.7	5	132887.96	2649924.51
	19-9	44.1	5	143023.13	2652886.67
	19-10	47.0	5	144026.34	2649248.27
	19-11	45.1	5	138495.91	2660553.85
	19-12	48.4	5	134290.02	2659501.30
海域（動物性浮游生物、植物性浮游生物、海域底棲生物、魚卵及仔稚魚） (10508、10511)	19-N1	41.6	5	128229.48	2654078.61
	19-N2	41.8	5	138495.91	2660553.88
	19-N3	47.1	5	134290.02	2659501.31
	19-N4	36.1	5	141135.15	2658793.17
	19-N5	50.3	5	131565.32	2656677.80
	19-N6	51.0	5	135300.67	2654556.83
	19-N7	48.6	5	132396.21	2650196.17
	19-N8	36.0	5	136607.92	2650795.76
	19-N9	42.0	5	157524.21	2665687.31
	19-N10	23.0	4	145051.60	2662667.08
	19-N11	50.9	5	181580.46	2667774.18
	19-N12	50.5	5	141033.69	2655111.39



圖例 0 1,500 3,000 6,000 Meters

風場範圍 + 潮間帶

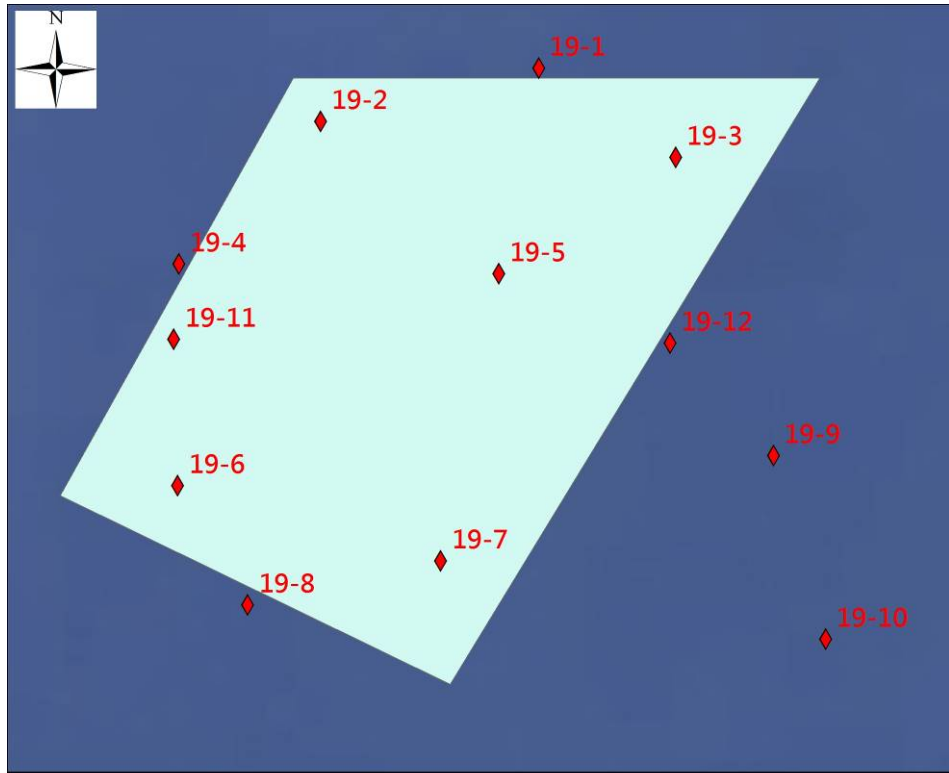
圖 1 105 年 3 月及 5 月本計畫潮間帶調查範圍



0 1,250 2,500 5,000 Meters

圖例
 風場範圍
 海纜上岸段
 海域點位第三季、第四季
 潮間帶點位第三季、第四季
 電廠
 螻蛄蝦保育區
 大肚溪口濕地

圖 2 105 年 8 月及 11 月本計畫潮間帶調查範圍

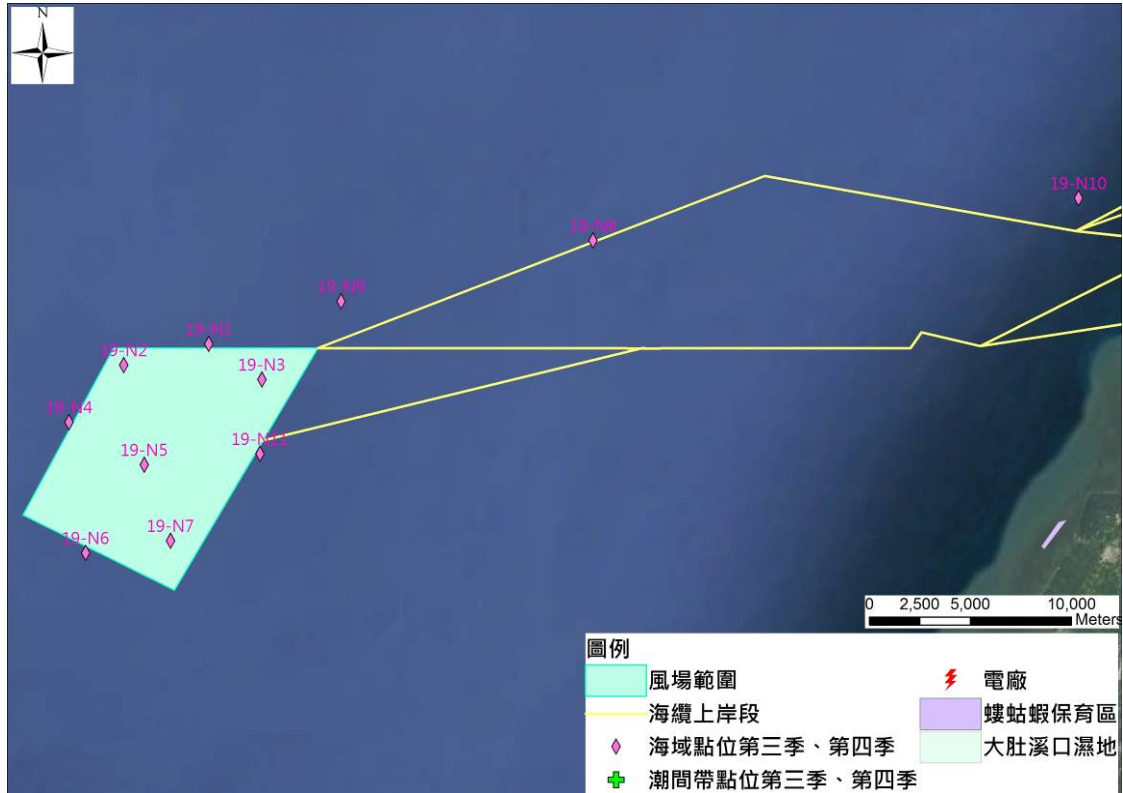


圖例

風場範圍 ◆ 海域點位

0 1,500 3,000 6,000 Meters

圖 3 105 年 2 月及 6 月本計畫海域調查點位



圖例

風場範圍
 海纜上岸段
 海域點位第三季、第四季
 潮間帶點位第三季、第四季
 電廠
 螞蛄蝦保育區
 大肚溪口濕地

0 2,500 5,000 10,000 Meters

圖 4 105 年 8 月及 11 月本計畫海域調查點位

二、生態調查依據

生態調查範圍、方法內容及報告之撰寫係依據行政院環境保護署（以下簡稱環保署）公告之「海洋生態技術規範」(96.8.02 環署綜字第0960058664A號公告)進行。

三、調查日期

季次	調查時間 (動物性浮游生物、植物性浮游生物及海 域底棲生物)	調查時間 (潮間帶)
第一季	105年2月13日	105年3月12日~14日
第二季	105年6月20日~21日	105年5月31日~6月2日
第三季	105年8月15日	105年8月24日~26日
第四季	105年11月26日	105年11月21日~23日

四、環境現況

(一) 海氣象

彰化海岸之風場，因深受東北季風影響，10月至3月期間北北東風向佔相當大之比例，風速強勁，大多在5~15m/s之間，最大可達25m/s以上；夏季4月至9月風向較無固定，以北北東風向及偏南風向為主，風速較低，大部分在0~5m/s之間。颱風季節時，受颱風影響風速亦可達15m/s以上。另外雨量部分，本海岸受梅雨與颱風之影響，以5月至8月雨量最多，6月平均雨量達236.7mm以上。冬季受東北季風影響雨量較少，以10月份最少僅11.2mm，年累積雨量可達1187.6mm。

彰化海域之潮汐以每日漲退二次之潮流運動為主，漲潮時流向大部分為東北向，退潮時大部分為西南向，隨季節變化較小。季風波浪最大在12月份波高約2公尺，最小在7月份波高約0.2公尺。颱風波浪以50年復現期估計，在水深20公尺處之波浪以北向之波高7.15公尺最大，週期為10.69秒。

臺灣西岸的表層海流因黑潮支流之輸送，均呈現南往北流之方向。但彰化附近因彰雲海脊的影響，至此先向西再向北或東北方向，這是臺灣西岸的表層海流流動最特殊的區域。不同季節臺灣附近的表層海水溫度，西岸的表層海水溫度夏季時溫度平均為24℃，而冬季因東北季風之影響，大陸沿岸流將北方之冷水團帶至臺灣之中部海域。因此彰化附近因彰雲海脊的影響，此區域形成一溫度變化梯度之區域，這也是臺灣西岸的表層海水溫度最特殊的區域。不同季節臺灣附近的表層海水鹽度，西岸的表層海水鹽度夏季時鹽度介於28-33間，如同海水溫度，秋冬季因東北季風之影響，大陸沿岸流將北方之冷水團帶至臺灣之中部海域。因此彰化附近因彰雲海脊的影響，此區域形成一溫度及鹽度變化梯度之區域，這也是臺灣西岸的表層海水鹽度最特殊的區域。

(二) 潮間帶

彰化濕地潮間帶表層以泥沙質居多，這些沙源自濁水溪河口，因上游土石切割作用，沖刷成泥沙流至河口，當潮水退去，裸露出整片的泥沙灘，泥沙子經太陽晒乾，失去附著力，經東北季風一吹便隨處散落漂去，所以沿海岸邊都可看到堆積的沙。等夏天一到西南氣流旺盛，吹起西南風又把沙往北吹，每年來來往往，北漂南移造就了固定卻不穩定的泥沙質地。在地居民於彰化濕地的生活型態之一蚵田，對潮水產生阻擋而刻劃出許多的潮溝，使得剛出生的生物不易被潮流帶走，成為魚類及底棲躲藏的地方。另彰化濕地擁有寬廣的潮間帶，因水流緩慢，潮水退去，水中的浮游生物、有機物、藻類，容易擱淺留置泥沙灘表層，提供了此地蟹類、貝類、牡蠣等的食物，使得彰化濕地生物種類豐富。

五、調查方法

(一) 海域生態

海域調查項目包括植物性浮游生物、動物性浮游生物、底棲生物及固著性海洋植物。各調查項目及方法分別描述如下。

1. 植物性浮游生物

(1) 物種組成及豐度

a. 現場採樣

本項目參照環保署公告之「植物性浮游生物採樣方法—採水法」(NIEA E505.50C)實行之。採樣時使用制式採水器，並依據海洋生態評估技術規範(環署綜字第0960058664A)規定之採樣點深度配置採集不同水層之水樣如表3，取1L裝入PE廣口塑膠瓶中，並立即加入最終濃度5%中性福馬林固定，並避光、冰存，待攜回實驗室後再行鑑種、計數。

表3 採樣層次說明表

水深範圍	採 樣 層	底層與相鄰層最小距離
<5 公尺	表層、水下3公尺(底層)	-
<10 公尺	表層、水下3公尺、底層	3公尺
<25 公尺	表層、水下3公尺、水下10公尺、底層	5公尺
<50 公尺	表層、水下3公尺、水下10公尺、水下25公尺、底層	10公尺
<100 公尺	表層、水下3公尺、水下10公尺、水下25公尺、水下50公尺、底層	10公尺

註:底層只離海底2-5m以上

b. 鑑種、計數

攜回實驗室後，將水樣勻樣後，取100ml(視水體情況更改容積)以孔徑0.2 μ m透明濾膜進行過濾。過濾後之濾膜以鑷子夾取，製作成玻片，並以光學顯微鏡進行鑑種、計數，並換算單位水體密度(cells/L)。

(2) 葉綠素 a

a. 現場採樣

本項目參照環保署公告之「植物性浮游生物採樣方法—採水法」(NIEA E505.50C) 實行之。採樣時使用制式採水器，並依據海洋生態評估技術規範(環署綜字第 0960058664A) 規定之採樣點深度配置採集不同水層之水樣。

取 1 L 裝入 PE 廣口塑膠瓶中，並馬上以 0.7 μm 之 Whatman GF/F(玻璃纖維濾片) 進行過濾濃縮後，馬上將過濾後之濾片避光、冰存並儘速送回實驗室進行檢驗。

b. 葉綠素 a 分析

本項目參照環保署公告之「水中葉綠素 a 檢測方法-乙醇萃取法」(NIEA E508.00B) 實行之。首先將濾片以剪刀剪碎放入離心管中，加入 10 ml 的乙醇，置於 60°C 恆溫箱中於黑暗中萃取 30 分鐘，並在萃取期間每 10 分鐘搖晃離心管，使萃取完全。30 分鐘後從恆溫箱取出離心管，放入冷水中冷卻至室溫，再置入離心機中，以 3000 至 5000 g 離心 10 至 15 分鐘後，小心取出離心管，用微量吸管取 3 ml 之上清液移置光徑 1 cm 之測光管中，以分光光度儀測其 665 及 750 nm 之吸光值，再添加 0.03 ml 1M HCl 至測光管中進行酸化並重新測量其在 665 及 750 nm 之吸光值，最後依所得之吸光值計算水樣中葉綠素 a 之含量。

(3) 初級生產力

採樣時使用制式採水器，並依據海洋生態評估技術規範(環署綜字第 0960058664A) 規定之採樣點深度配置採集不同水層之水樣。採得後之原水，分別裝入培養用的 BOD 瓶中(明、暗瓶各 1 只)，在裝入水樣過程盡量避免氣泡產生。然後將樣本放入透明培養箱中，以循環流水恆溫進行培養 24 小時，並測量培養前與培養後的溶氧量後換算其初級生產力 ($\mu\text{g C}\cdot\text{m}^{-3}\cdot\text{d}^{-1}$)。

採樣完畢後利用光暗瓶法測定，計算初級生產力及公式如下：

呼吸作用(respiration)=(暗瓶起始氧氣量 - 暗瓶結束氧氣量)/全部時間

淨初級生產力(NPP)=(光瓶結束測量之氧氣量 - 光瓶起始氧氣量)/全部時間

總初級生產力(GPP) = 淨初級生產力(NPP) + 呼吸作用(respiration)

2. 動物性浮游生物

(1) 現場採樣

本項目參照環保署公告之「海洋浮游動物檢測方法」(NIEA E701.20C) 實行之。於各測站以北太平洋標準浮游生物網 (NORPAC net; 網目為 0.33 mm \times 0.33 mm、網身長 180 cm、網口徑為 45 cm) 進行，並於網口附流量計 (HYDRO-BIOS 德製機械式數字流量計) 測定過濾之水量。

動物性浮游生物調查又細分為表層水平採樣與垂直採樣兩種方式，以垂直採樣為主，水深淺於 7 公尺，則以水平採樣方式。垂直採

樣係以北太平洋標準浮游生物網上加掛重錘，於調查測站垂直將北太平洋標準浮游生物網沉降至離底層約 1 公尺處，再垂直向上慢速（每秒不超過 3 公尺）拉回至海面。

水平拖網，係指在水深低於 7 公尺處以船速低於 3 海里以下速度進行船尾拖曳，拖曳過程均確保網口於水面下。採樣後均用洗瓶以過濾海水將網目上浮游生物沖洗入網尾樣本瓶後，馬上將樣本瓶加入最終濃度 5% 中性福馬林溶液中冰存，待攜回實驗室進行處理分析。

(2) 鑑種、計數

回實驗室後，先以分樣器將水樣分為 1/2、1/4、1/8 或 1/16，並以立體解剖顯微鏡下進行鑑種、計數。最後再依流速計轉數，予以換算為單位水體密度 (inds./1,000 m³)。

3. 底棲動物

底棲動物參考環保署公告之「軟底質海域底棲生物採樣通則」(NIEA E103.20C) 實行之。每個測站均以船速低於 2 海里速度，以矩形底棲生物採樣器 (Naturalist's rectangular dredge) 網目 5×5 mm，網口寬 45 cm，網口高 18 cm 底拖採樣。取網後以篩網清洗底泥後將所捕獲之樣品鑑定記錄後原地釋回，如無法馬上鑑種者，則以相機記錄下特徵後，以 5% 中性福馬林固定冰存，待攜回實驗室後，再進行鑑種、計數。

4. 潮間帶調查

(1) 底棲生物

本項目參考環保署公告之「硬底質海域表棲生物採樣通則」(NIEA E104.20C) 及「軟底質海域底棲生物採樣通則」(NIEA E103.20C) 實行之。

移動性高的底棲生物（蝦、蟹類）採測線沿線調查法進行調查，表棲蝦、蟹調查，即於上潮帶至下潮帶位置拉一固定長度之側線，以側線左、右兩旁各 1 m 內為範圍，記錄其範圍內活動之物種。若無法馬上進行鑑定者，則於拍照記錄特徵後，馬上進行冰存，待攜回實驗室後，再馬上進行鑑定。

移動性低的底棲生物（螺、貝類等）採定框法進行，螺、貝類調查，即於上潮帶至下潮帶位置拉一固定長度之測線，以側線左、右兩旁放置固定數量之 1 m × 1 m 之採樣框（採樣面積依現地環境狀況進行調整）。表棲螺、貝類則沿此定框進行觀察、採集。表棲下之螺、貝類則搭配鏟具往下挖掘 30 cm 進行採集。捕獲之物種均馬上鑑種、計數後放回，若無法馬上進行鑑定者，則於拍照記錄特徵後，馬上進行冰存，待攜回實驗室後，再馬上進行鑑定。

(2) 固著性海洋植物

本項目參考環保署公告之「硬底質海域表棲生物採樣通則」(NIEA E104.20C) 實行之。於上潮帶、中潮帶及下潮帶位置各設置一個 1 m × 1 m 之採樣面積（採樣面積依現地環境狀況進行調整），並沿此定框拍攝記錄大型固著藻類種類及覆蓋率，若無法馬上進行鑑定者，則於拍照記錄後以刮取法刮取部分藻體，並馬上冰存，待攜回實驗室後，再進行鑑種。待影像記錄攜回實驗室後、再行估算各種大型固著藻類覆蓋率 (%)。

5. 魚卵及仔稚魚

(1) 現場採樣

本項目參照環保署公告之「海洋浮游動物檢測方法」(NIEA E701.20C)實行之。於各測站以北太平洋標準浮游生物網 (NORPAC net; 網目為 0.33 mm× 0.33 mm、網身長 180 cm、網口徑為 45 cm) 進行,並於網口附流量計 (HYDRO-BIOS 德製機械式數字流量計) 測定過濾之水量。以水平拖網於水深低於 7 公尺處以船速低於 3 海里以下速度進行船尾拖曳,拖曳過程均確保網口於水面下。採樣後均用洗瓶以過濾海水將網目上浮游生物沖洗入網尾樣本瓶後,馬上將樣本瓶加入最終濃度 95 %酒精溶液中冰存,待攜回實驗室進行處理分析。

(2) 鑑種、計數

各測站採獲之生物樣本,於實驗室以人工方式挑揀出魚卵及仔稚魚,置於解剖顯微鏡(型號: Carl Zeiss stereo Discovery V8)下,進行形態型鑑定、歸類、計數及拍照工作,盡可能鑑定至最低分類層級。魚卵之形態型分類主要是參考沖山宗雄(1988)、Ahlstrom and Moser (1980)及 Mito (1961)等文獻,依據卵形、卵徑、卵膜特徵、胚體特徵(有無胚體、胚體形狀、頭部形狀及色素胞分布形態)及油球分布形態等形質特徵進行分類。仔稚魚形態型鑑定主要參考王(1987)、沖山宗雄(1988)、丘(1999)等文獻,依據體型、體型比例、肛門位置、腸道形式、鰓蓋棘與眼眶上棘、體表特殊構造(有無發光器或硬質骨板)以及色素細胞分布位置和分布型態等形質特徵進行分類。外部形態分類後,於各個形態型隨機抽取一個個體進行生命條碼鑑定,若該類型之數量較多,或較難鑑別,則多選取一至兩個樣本,進行 DNA 萃取(Extraction)、片段增幅(Polymerase chain reaction, PCR)及定序(Sequencing)。本計畫選定粒線體 DNA 之 COI 基因,長約 650 個鹼基對(base pairs)的片段為比對依據,操作過程及物種鑑定比對方法均遵循 Ko et al. (2013)。物種確立後將仔稚魚個體數除以當網次濾水量換算成豐度(個體數/100 m³)之標準化資料進行分析。

(二) 指數分析

1. Shannon-Wiener 歧異度指標

H' 數值越高表示物種多樣性程度越高

$$H' = -\sum P_i \times \ln P_i = -\sum (n_i/N) \times \ln (n_i/N)$$

P_i : 為各群聚中第 i 種物種所占的數量百分比。

N_i : 某物種個體數。

N : 所有物種個體數。

2. Pielou 均勻度指數 J' ;

J' 數值越高表示物種及個體數量分布越平均

$$J' = H' / \ln S$$

其中 S 為各群聚中所記錄到之物種數。

六、調查結果

(一) 植物性浮游生物

1. 物種組成

本計畫調查結果共發現植物性浮游生物 6 門 65 屬 136 種 (表 2)，記錄物種包括藍菌門的 1 屬 2 種、甲藻門的 9 屬 15 種、定鞭藻門的 1 屬 1 種、矽藻門的 23 屬 51 種、褐藻門的 30 屬 66 種及眼蟲門的 1 屬 1 種。

第一季 (105 年 02 月) 共發現 6 門 51 屬 64 種，各測站、各水層物種數介於 7~36 種，以測站 19-5 的水下 3 公尺測水層物種數量最多；各測站、各水層豐度介於 12,432~87,120 cells/L，以測站 19-1 水下 10 公尺測水層豐度最高。

第二季 (105 年 06 月) 共發現 4 門 36 屬 46 種，各測站、各水層物種數介於 4~29 種，以測站 19-7 的水下 3 公尺測水層物種數量最多；各測站、各水層豐度介於 20,160~63,036 cells/L，以測站 19-11 水下 10 公尺測水層豐度最高 (圖 5)。

第三季 (105 年 8 月) 共發現 5 門 46 屬 88 種，各測站、各水層種數介於 7~41 種，豐度介於 5,472~232,514 cells/L，以 19-N2 測站的水下 3 公尺測水層豐度最高。

第四季 (105 年 11 月) 共發現 4 門 41 屬 83 種，各測站、各水層種數介於 38~57 種，豐度介於 5,240~26,775 cells/L，以 19-N1 測站的水下 25 公尺測水層豐度最高。

2. 優勢種分析

第一季角毛藻屬的 *Chaetoceros* spp. 相對豐度最高 (37.57%)，菱形藻屬的 *Nitzschia* spp. 次之 (9.96%)，束毛藻屬的 *Trichodesmium erythraeum* 再次之 (9.82%)，顯示本季此 3 物種豐度相對最高。而角毛藻屬的 *Chaetoceros* spp. 及菱形藻屬的 *Nitzschia* spp. 出現頻率最高 (98.33%)，顯示本季此 2 物種物種，相對普遍常見。

第二季以束毛藻屬的 *Trichodesmium* sp. 相對豐度最高 (38.76%)，角毛藻屬的 *Chaetoceros* spp. 次之 (28.54%)，菱形藻屬的 *Nitzschia* spp. 再次之 (6.45%)，顯示本季此 3 物種豐度相對最高。而角毛藻屬的 *Chaetoceros* spp. 出現頻率最高 (100.00%)，顯示本季此物種，相對普遍常見。

第三季調查記錄中，以角毛藻屬的 *Chaetoceros compressus* 相對豐度最高 (19.23%)，*Chaetoceros affinis* 次之 (16.00%)，*Chaetoceros compressus* 再次之 (10.16%)，顯示本季此 3 物種豐度相對最高。而角毛藻屬的 *Chaetoceros compressus* 及 *Chaetoceros affinis* 出現頻率最高顯示本季此 2 物種，相對普遍常見。

第四季調查記錄中，以角毛藻屬的 *Chaetoceros curvisetus* 相對豐度最高 (15.47%)，*Chaetoceros affinis* 次之 (11.95%)，其餘物種相對豐度均少於 10%，顯示本季此 2 物種豐度相對最高。而菱形藻屬的 *Nitzschia seriata*、角毛藻屬的 *Chaetoceros affinis*、*Chaetoceros compressus*、*Chaetoceros curvisetus* 及輻杆藻屬的 *Bacteriastrum hyalinum*、*Bacteriastrum varians* 出現頻率最高，顯示本季 6 物種，相對普遍常見。

3. 多樣性指數分析

第一季各測站植物性浮游生物物種歧異度介於 1.28~3.05 之間，均勻度則介於 0.54~0.86，結果顯示 19-8 測站的表層測水層，因角毛藻屬的 *Chaetoceros* spp. 為優勢物種，影響其均勻度指數較其他樣站低。

第二季各測站植物性浮游生物物種歧異度介於 0.70~2.56 之間，均勻度則介於 0.41~0.79，結果顯示 19-12 測站的水下 10 公尺測水層，因束毛藻屬的 *Trichodesmium* sp. 為優勢物種，影響其均勻度指數較其他樣站低 (圖 7)。

第三季各測站各水層植物性浮游生物物種歧異度介於 1.35~3.08，均勻度則介於 0.69~0.91，結果顯示 19-N6 表層測水層，因物種較其他測站少及角毛藻屬的 *Chaetoceros affinis* 相對豐度較高之影響，第三季調查歧異度指數及均勻度指數均較其他測站低。

第四季各測站各水層植物性浮游生物物種歧異度介於 2.75~3.41，均勻度則介於 0.70~0.86，本季各測站物種豐富且無明顯優勢物種，各測站、各水層多樣性指數無明顯差異 (圖 8)。

4. 葉綠素 a 濃度

第一季各測站、各水層葉綠素 a 濃度介於 0.04~0.72 $\mu\text{g/L}$ ，結果顯示以樣站測站 19-3 水下 3 公尺測水層的葉綠素 a 濃度最高，以測站 19-7 水下 3 公尺測水層葉綠素 a 濃度最低。

第二季各測站、各水層葉綠素 a 濃度介於 0.02~0.66 $\mu\text{g/L}$ ，結果顯示以測站 19-7 表層及測站 19-9 表層測水層的葉綠素 a 濃度最高，以測站 19-8 水下 3 公尺測水層葉綠素 a 濃度最低 (圖 9)。

第三季調查結果中，各測站、各水層葉綠素 a 濃度介於 0.01~2.01 $\mu\text{g/L}$ ，結果顯示以 19-N6 測站表層測水層的葉綠素 a 濃度最低，以 19-N2 測站水下 3 公尺測水層的葉綠素 a 濃度最高。

第四季調查結果中，各測站、各水層葉綠素 a 濃度介於 0.04~0.23 $\mu\text{g/L}$ ，結果顯示以 19-N6 測站表層及底層測水層的葉綠素 a 濃度最低，以 19-N1 測站表層測水層的葉綠素 a 濃度最高 (圖 10)。

5. 初級生產力

第一季各測站、各水層初級生產力介於 1.73~40.04 $\mu\text{gC/L/d}$ ，結果

顯示以測站 19-7 水下 3 公尺測水層初級生產力最高，以 19-1 測站底層測水層及 19-2 測站水下 10 公尺測水層初級生產力最低。

第二季各測站、各水層初級生產力介於 1.03~43.84 $\mu\text{gC/L/d}$ ，結果顯示以測站 19-11 水下 25 公尺測水層初級生產力最高，以 19-2 測站表層及水下 10 公尺測水層初級生產力最低（圖 9）。

第三季調查結果中，各測站、各水層初級生產力介於 0.25~18.79 $\mu\text{gC/L/d}$ ，結果顯示以 19-N2 測站水下 3 公尺測水層初級生產力最低，以 19-N6 測站底層測水層的初級生產力最高。

第四季調查結果中，各測站、各水層初級生產力介於 0.70~32.06 $\mu\text{gC/L/d}$ ，結果顯示以 19-N4 測站表層測水層初級生產力最低，以 19-N2 測站底層測水層的初級生產力最高（圖 10）。

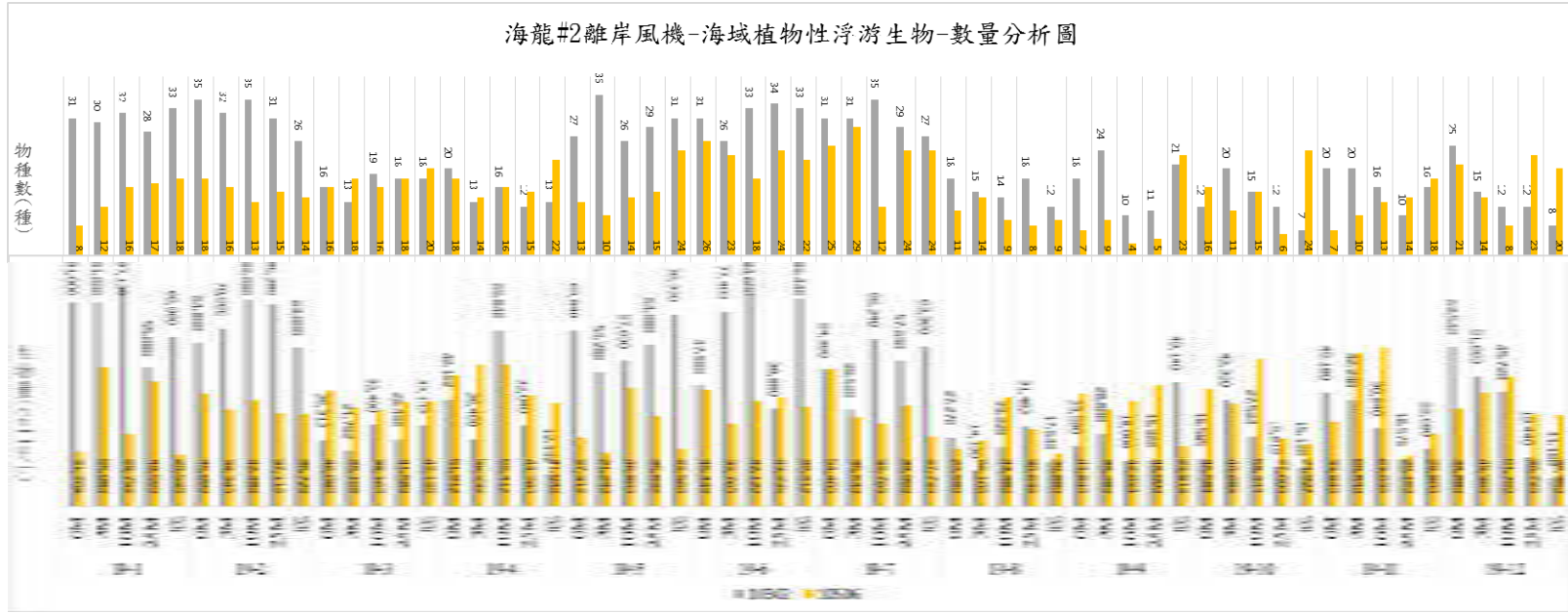


圖5 105年2月及6月玉山19號海龍#2離岸風力發電計畫各測站植物性浮游生物數量分析圖

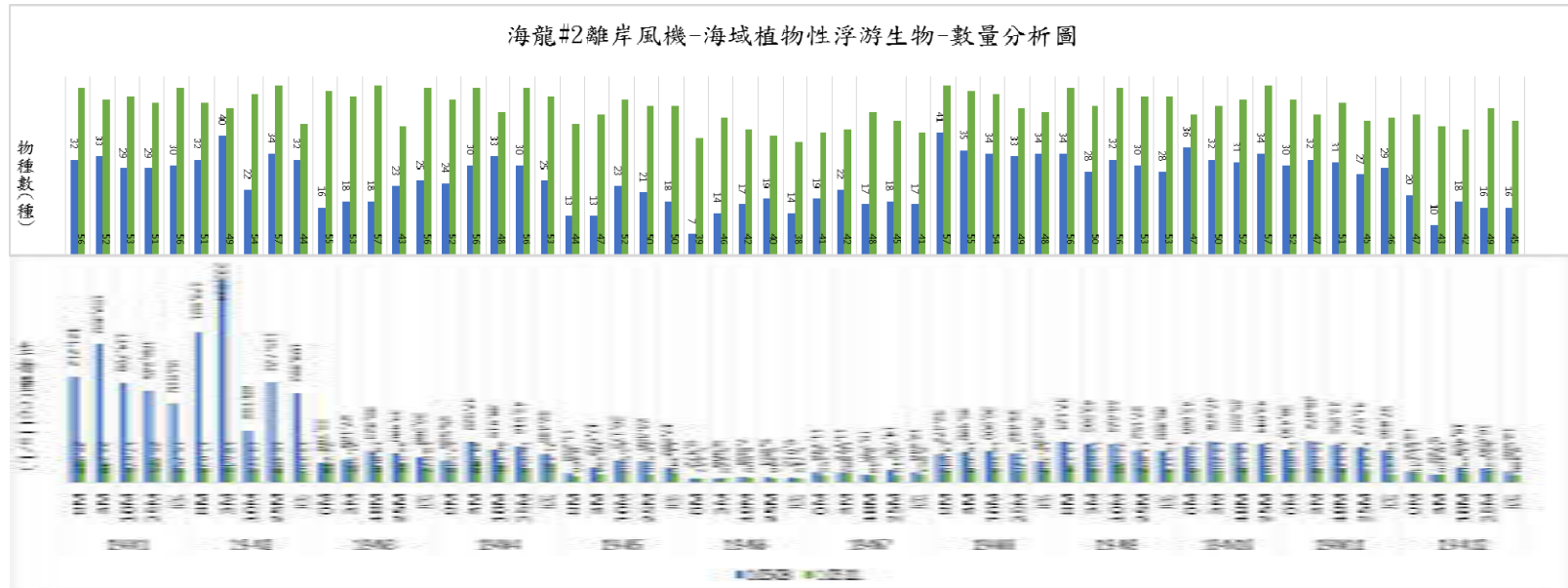


圖6 105年8月及11月玉山19號海龍#2離岸風力發電計畫各測站植物性浮游生物數量分析圖

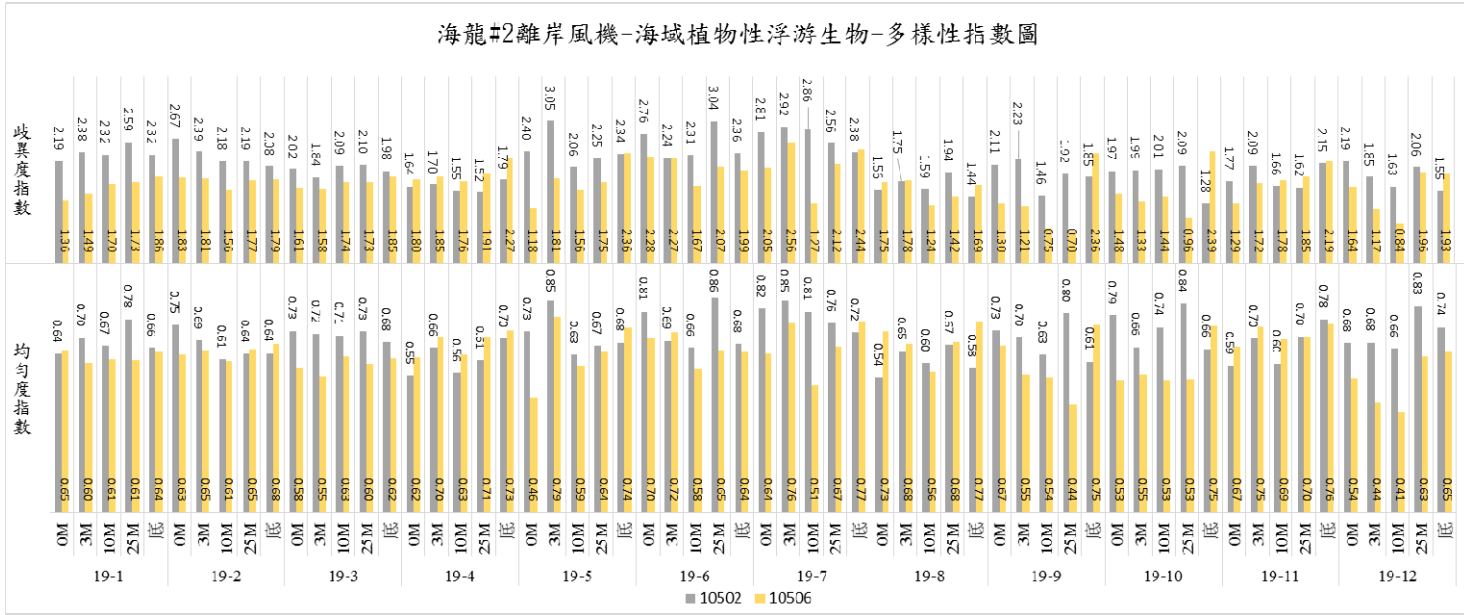


圖 7 105 年 2 月及 6 月玉山 19 號海龍#2 離岸風力發電計畫各測站植物性浮游生物多樣性圖

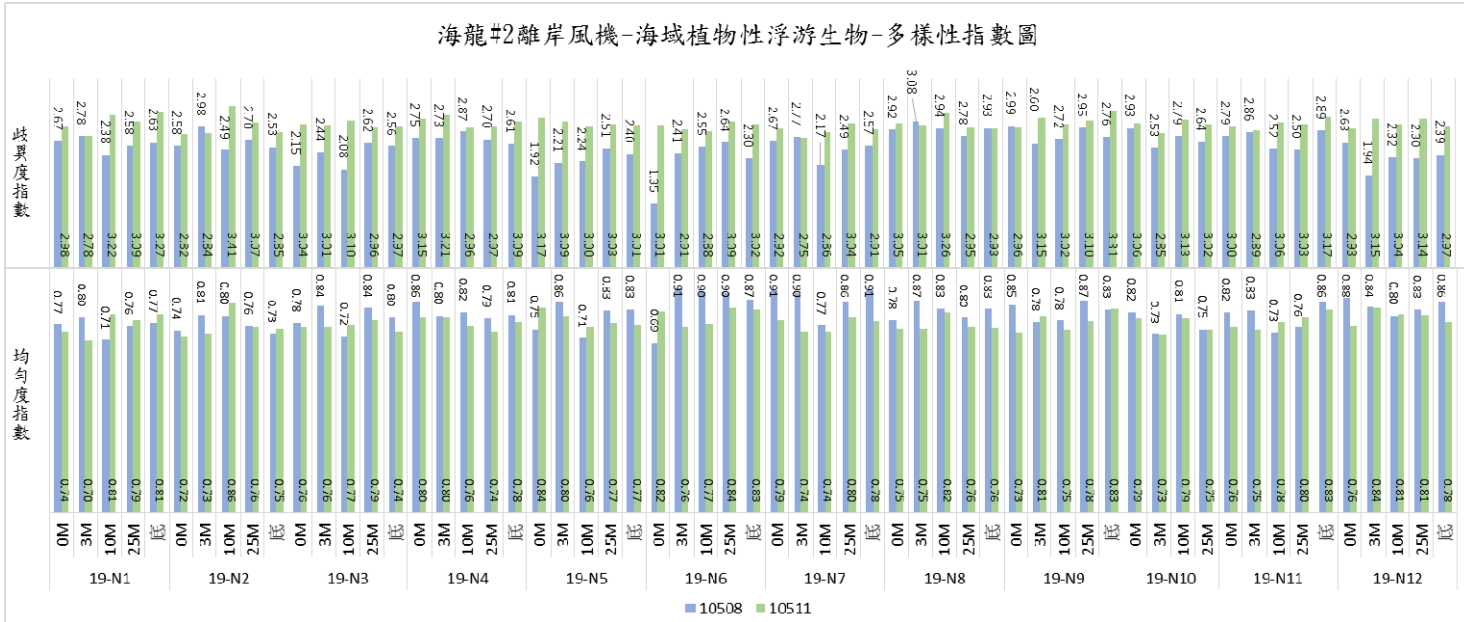


圖 8 105 年 8 月及 11 月玉山 19 號海龍#2 離岸風力發電計畫各測站植物性浮游生物多樣性圖

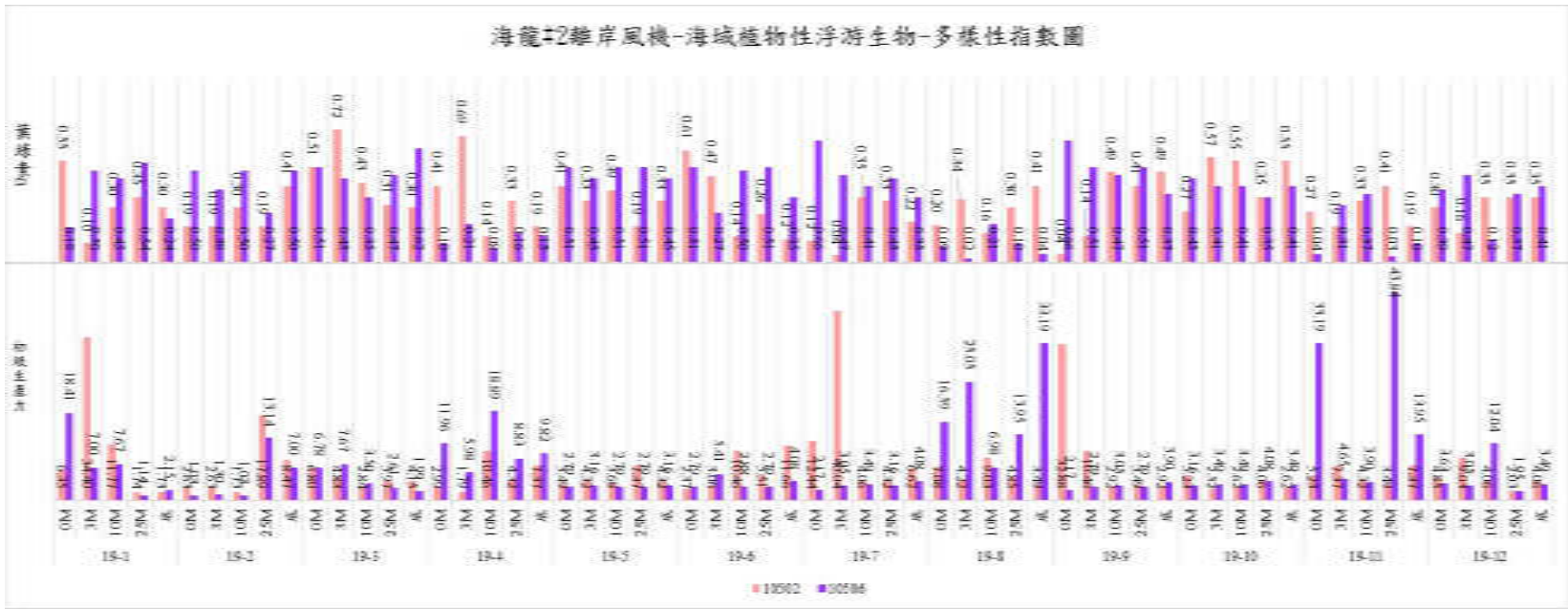


圖9 105年2月及6月玉山19號海龍#2離岸風力發電計畫各測站植物性浮游生物葉綠素a及初級生產力圖



圖10 105年8月及11月玉山19號海龍#2離岸風力發電計畫各測站植物性浮游生物葉綠素a及初級生產力圖

(二) 動物性浮游生物

1. 類別組成

本計畫調查結果共發現 9 門 27 大類動物性浮游生物 (表 5)，記錄物種包括毛顎動物門的毛顎類，櫛版動物門的櫛水母，刺細胞動物門的水母、管水母，原生動物門的有孔蟲、放射蟲，脊索動物門的仔稚魚、有尾類、海樽類、魚卵，軟體動物門的其他軟體動物、異足類、翼足類，棘皮動物門的棘皮幼生，節肢動物門的十足類幼生、介形類、枝角類、哲水蚤、猛水蚤、端腳類、劍水蚤、橈足類幼生、螢蝦類、磷蝦類、糠蝦類、藤壺幼生，環節動物門的多毛類。

第一季 (105 年 02 月) 調查物種介於 8~24 大類，豐度介於 341,987~6,005,223 inds./1,000 m³。其中以測站 19-11 記錄物種最多，測站 19-8 記錄豐度最高。

第二季 (105 年 06 月) 調查物種介於 15~21 大類，豐度介於 1,199,491~63,806,794 inds./1,000 m³。其中以測站 19-8、19-10 記錄物種最多，測站 19-4 記錄豐度最高。

第三季 (105 年 08 月) 物種介於 12~20 大類，豐度介於 2,586,748~23,189,143 inds./1,000 m³。其中以 19-N10 測站記錄豐度最高。

第四季 (105 年 11 月) 物種介於 14~19 大類，豐度介於 3,640,339~17,678,376 inds./1,000 m³。其中以 19-N10 測站記錄豐度最高 (圖 11)。

2. 優勢大類分析

第一季調查記錄中各測站結果以哲水蚤類相對豐度最高 (38.26%)，劍水蚤次之 (37.46%)，有尾類再次之 (8.90%)。顯示本案調查海域以此三物種為前三大優勢物種。此外有孔蟲、放射蟲、有尾類、翼足類、哲水蚤、劍水蚤及橈足類幼生 7 大類動物性浮游生物的出現頻率為 100%，顯示此 7 大類為本案海域動物性浮游生物之常見物種。

第二季調查記錄中各測站結果以哲水蚤類相對豐度最高 (41.83%)，劍水蚤次之 (27.42%)，有尾類再次之 (15.22%)。顯示本案調查海域以此三物種為前三大優勢物種。此外毛顎類、有孔蟲、放射蟲、有尾類、其他軟體動物、哲水蚤、猛水蚤及劍水蚤 8 大類動物性浮游生物的出現頻率為 100%，顯示此 8 大類為本案海域動物性浮游生物之常見物種。

第三季調查中各測站以節肢動物門的哲水蚤相對豐度最高 (33.66%)，劍水蚤次之 (31.79%)，脊索動物門的有尾類再次之 (14.70%)，顯示本季調查海域以此 3 物種為前 3 大優勢物種。此外各測站之有孔蟲、放射蟲、翼足類、其他軟體動物、橈足類幼生、哲水蚤、劍水蚤、毛顎類及有尾類 9 大類動物性浮游生物的出現頻率最高，顯示此 9 大類為本季常見物種。

第四季調查中各測站以節肢動物門的哲水蚤相對豐度最高(44.65%)，劍水蚤次之(26.11%)，毛顎動物門的毛顎類再次之(10.81%)，顯示本計畫調查海域以此3物種為前3大優勢物種。此外各測站之有孔蟲、放射蟲、翼足類、其他軟體動物、橈足類幼生、哲水蚤、劍水蚤、猛水蚤、十足類幼生、毛顎類及有尾類11大類動物性浮游生物的出現頻率最高，顯示此11大類為本季海域之常見物種。

3. 多樣性指數分析

第一季各測站動物性浮游生物物種歧異度介於1.30~1.82之間，均勻度則介於0.43~0.78，顯示本季因哲水蚤及劍水蚤類最為優勢，以致均勻度指數偏低。

第二季各測站動物性浮游生物物種歧異度介於1.35~1.87之間，均勻度則介於0.45~0.66，顯示本季因哲水蚤及劍水蚤最為優勢，以致均勻度指數偏低。

第三季各測站動物性浮游生物物種歧異度介於1.13~2.10之間，均勻度則介於0.42~0.77之間，顯示測站19-N10受哲水蚤為優勢影響，以致歧異度指數及均勻度指數均偏低。

第四季各測站動物性浮游生物物種歧異度介於1.34~1.99之間，均勻度則介於0.48~0.68，顯示測站19-N10受哲水蚤為優勢影響，以致均勻度指數均偏低。(圖12)。

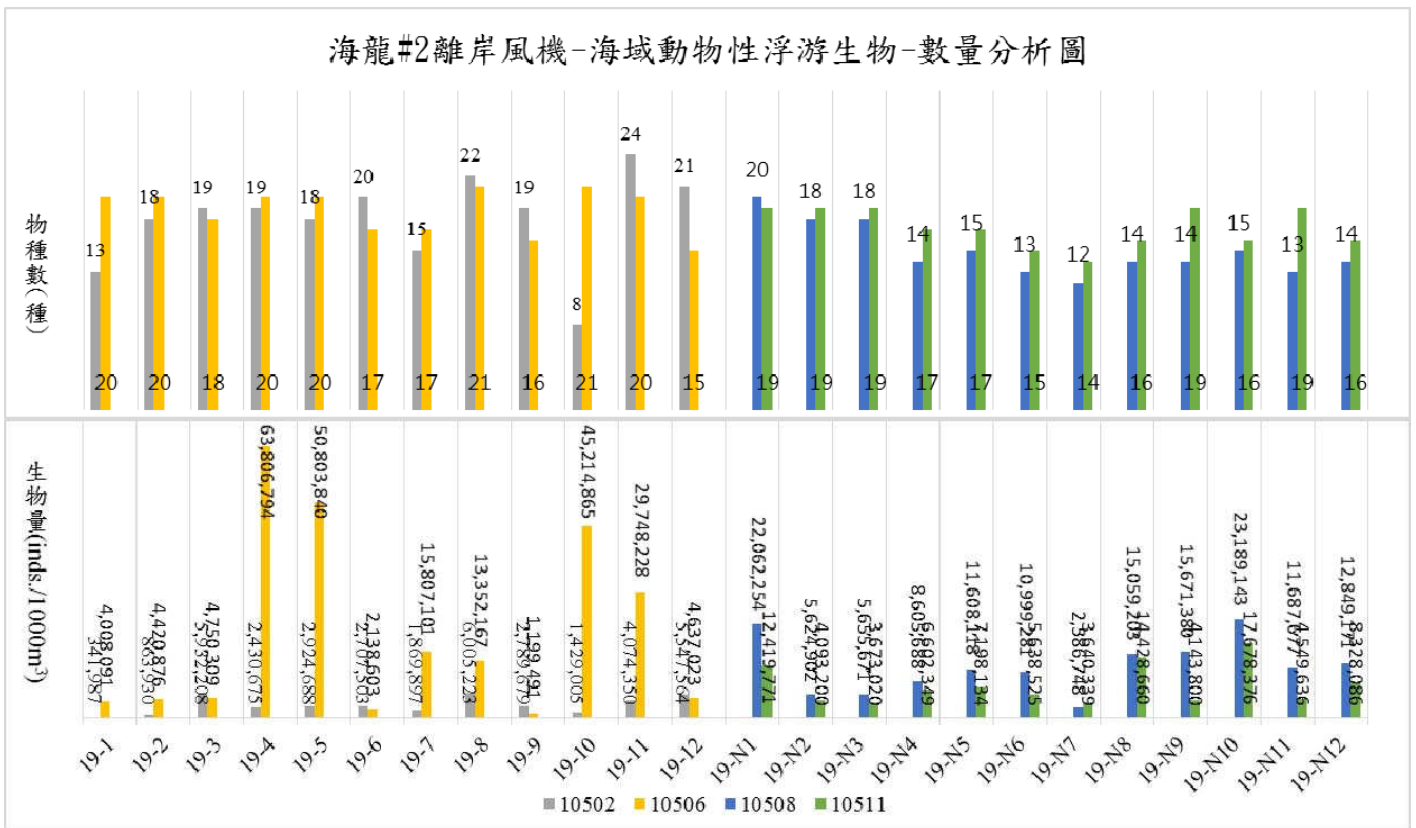


圖11 105年2月、6月、8月及11月玉山19號海龍#2離岸風力發電計畫各測站海域動物性浮游生物數量分析圖

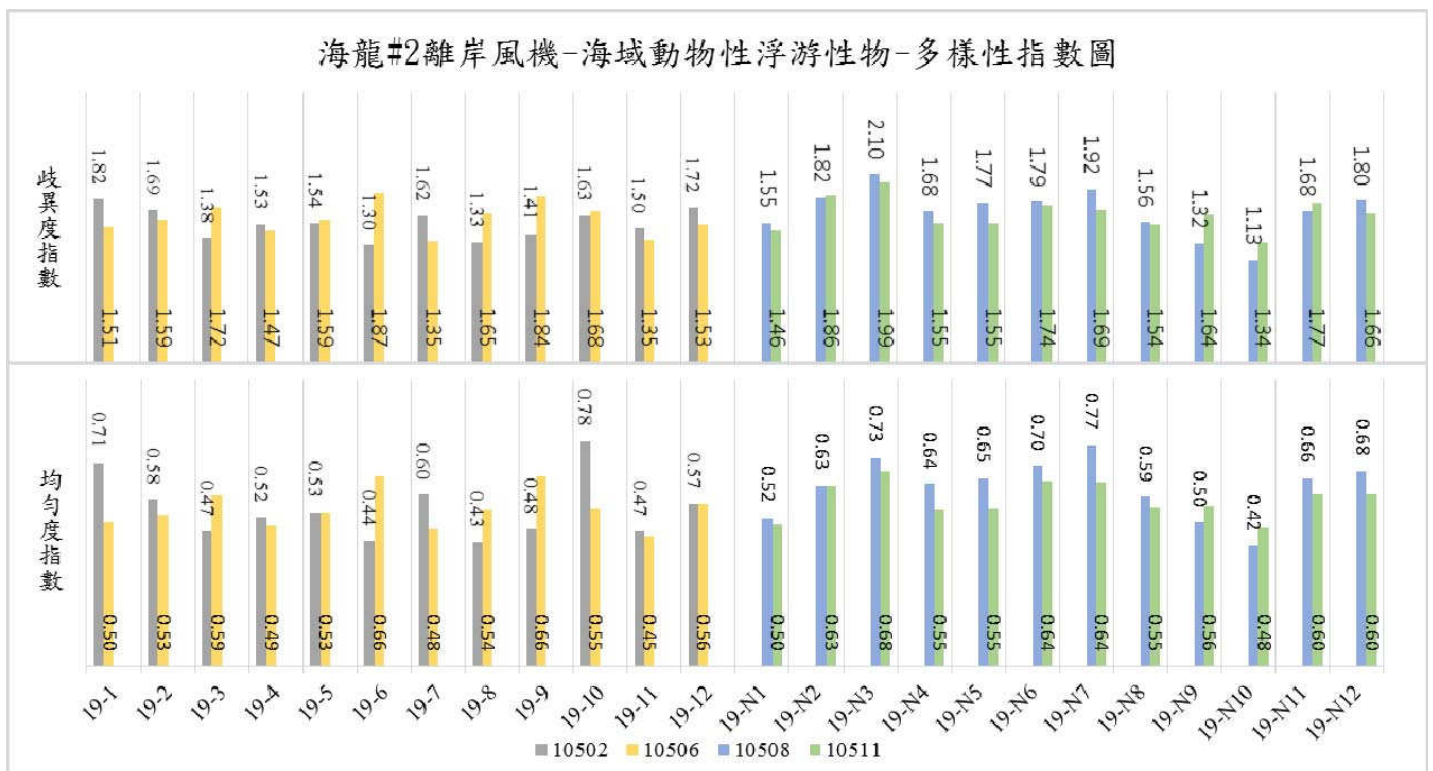


圖12 105年2月、6月、8月及11月玉山19號海龍#2離岸風力發電計畫各測站海域動物性浮游生物多樣性指數圖

4.底棲生物

(1) 物種組成

本計畫調查結果共記錄底棲生物 8 目 13 科 16 種 (表 6)，記錄物種包括斯氏棘海腮、螞形美麗海葵、栓海蠔、陽傘螺、錐螺、球織紋螺、花筍螺、血蚶、小管、砂海星、三齒梭子蟹、矛形梭子蟹、紅星梭子蟹、哈氏仿對蝦、鬚赤蝦及頑強黎明蟹。

第一季 (105 年 02 月) 調查結果共記錄底棲生物 8 目 11 科 14 種，各測站種數介於 3~5 種，豐度介於 8~25 隻次，以測站 19-3 豐度最多。

第二季 (105 年 06 月) 調查結果共記錄底棲生物 6 目 10 科 11 種，各測站種數介於 2~4 種，豐度介於 4~16 隻次，以測站 19-11 豐度最多。

第三季 (105 年 08 月) 調查結果共記錄底棲生物 7 目 12 科 13 種，各測站種數介於 0~5 種，各測站豐度介於 0~21 inds./net，以 19-N9 測站記錄豐度最高，19-N5、19-N8 測站未記錄物種。

第四季 (105 年 11 月) 調查結果共記錄底棲生物 7 目 12 科 13 種，各測站種數介於 0~5 種，各測站豐度介於 0~19 inds./net，以 19-N3 測站記錄豐度最高，19-N11 測站未記錄物種。(圖 13)

(2) 優勢物種分析

第一季調查記錄中以錐螺相對豐度最高 (34.02%)，螞形美麗海葵次之 (15.46%)，砂海星再次之 (11.34%)，顯示本案海域地棲生物以此三物種豐度相對較高。而各種底棲生物中又以螞形美麗海葵、錐螺及砂海星 3 種出現頻率最高為 58.33% 為本案海域主要之常見物種。

第二季調查記錄中以砂海星相對豐度最高 (22.22%)，錐螺次之 (17.59%)，球織紋螺再次之 (10.19%)，顯示本案海域地棲生物以此三物種豐度相對較高。而各種底棲生物中又以砂海星 1 種出現頻率最高為 58.33% 為本案海域主要之常見物種。

第三季調查記錄中以哈氏仿對蝦相對豐度最高 (20.00%)，螞形美麗海葵次之 (15.56%)，花筍螺再次之 (13.33%)，顯示本季海域底棲生物以此 3 物種豐度相對較高。本季未有出現頻率最高之物種，顯示本計畫底棲環境異質性高。

第四季調查記錄中以螞形美麗海葵相對豐度最高 (17.70%)，花筍螺次之 (15.93%)，栓海蠔再次之 (14.16%)，顯示本季海域底棲生物以此 3 物種豐度相對較高。本季未有出現頻率最高之物種，顯示本計畫底棲環境異質性高。

(3) 多樣性指數分析

第一季調查結果顯示，各測站歧異度指數介於 0.87~1.54，均勻度指數介於 0.77~0.96，測站 19-3 受錐螺豐度較高之影響，均勻度指數較其他樣站低。

第二季調查結果顯示，各測站歧異度指數介於 0.69~1.36，均勻度指數介於 0.88~1.00，測站 19-7 記錄之物種較少，故歧異度指數均較其他樣站低。

第三季調查結果顯示，各測站歧異度指數介於 0.50~1.49 之間，均勻度指數介於 0.72~1.00 之間，19-N5、19-N8 測站未記錄物種，多樣性指數無法計算。

第四季調查結果顯示，各測站歧異度指數介於 0.56~1.59 之間，均勻度指數介於 0.81~0.99 之間，19-N11 測站未記錄物種，多樣性指數無法計算（圖 14）。

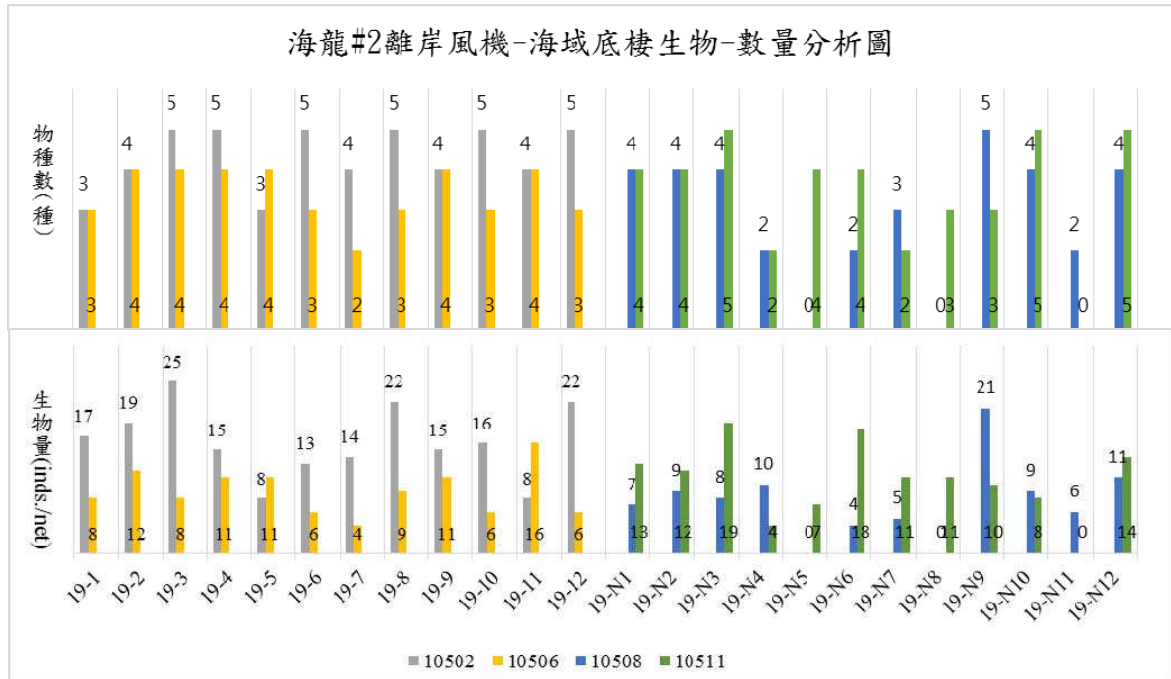


圖 13 105 年 2 月、6 月、8 月及 11 月玉山 19 號海龍#2 離岸風力發電計畫各測站海域底棲生物數量分析圖



圖 14 105 年 2 月、6 月、8 月及 11 月玉山 19 號海龍#2 離岸風力發電計畫各測站海域底棲生物多樣性指數圖

(二) 潮間帶生態

1. 底棲生物

(1) 類別組成

本計畫調查結果共發現 16 目 31 科 54 種底棲生物 (表 5)，記錄物種包括方形大額蟹、白紋方蟹、細紋方蟹、斑點擬相手蟹、絨毛近方蟹、德氏仿厚蟹、角眼沙蟹、斯氏沙蟹、雙扇股窗蟹、萬歲大眼蟹、北方招潮蟹、清白招潮蟹、弧邊招潮蟹、短指和尚蟹、寄居蟹、梭子蟹、豆形拳蟹、艾氏活額寄居蟹、大指泥蝦、粗紋玉黍螺、細粒玉黍螺、顆粒玉黍螺、波紋玉黍螺、海蜷蟹守螺、栓海蜷、漁舟蜆螺、白肋蜆螺、黃口蜆螺、花青螺、高青螺、花邊青螺、草蓆鐘螺、雉螺、花笠螺、磷蟲、縱條磯海葵、紋藤壺、奇異海蟑螂、蚵岩螺、蟹螯織紋螺、疣織紋螺、粗紋織紋螺、方形馬珂蛤、文蛤、環文蛤、刺牡蠣、長牡蠣、黑齒牡蠣、小斑玉螺、光裸方格星蟲、截尾薄殼蛤、鴨嘴海豆芽、彈塗魚及沙蠶。

第一季 (105 年 3 月) 記錄 13 目 20 科 27 種底棲生物，介於 5~14 種，豐度介 45~195 inds.，以潮 19-6 記錄物種豐度最多。

第二季 (105 年 6 月) 記錄 11 目 21 科 32 種底棲生物，各測站記錄物種介於 11~18 種，豐度介 102~157 inds.，以潮 19-6 記錄物種豐度最多。

第三季 (105 年 8 月) 記錄 10 目 15 科 25 種底棲生物，各測站記錄物種介於 6~13 種，豐度介 51~144 inds.，以潮 1 測站記錄豐度最高。

第四季 (105 年 11 月) 記錄 10 目 16 科 26 種底棲生物，各測站記錄物種介於 6~14 種，豐度介 69~166 inds.，以潮 1 測站記錄豐度最高 (圖 15)。

於第一季及第二季潮間帶記錄之「鴨嘴海豆芽」為腕足類動物無鉸網的一屬，具有翠綠如舌狀的磷酸鹽外殼與細長極富延展性的肉足，數億年來其外觀形態及生活模式變化不大，屬寒武紀早期之古生物。海豆芽生活在河口的泥灘地中，殼的下方有一條可伸縮的長柄，身體的重要器官全包在雙殼中。漲潮時，牠會把殼伸向洞口，微微張開，過濾水中的浮游生物及有機食物顆粒。遇到刺激或危險時，長柄會迅速收縮，把身體拉入泥中，深度可達 40 公分。和軟體動物門的雙殼貝最大差別是：雙殼貝是用進水管來濾食水中生物及有機物，用出水管排出用過的海水及廢物；而海豆芽的殼內有兩片捲曲的濾食器官，稱為觸手冠。觸手冠上密佈纖毛，纖毛擺動會引入水流及食物，牠們沒有出水管和進水管，這是海豆芽和雙殼貝的主要差別。

(2) 優勢大類分析

第一季調查記錄中各測站以紋藤壺相對豐度最高 (42.32%)，蚵岩螺次之 (11.05%)，萬歲大眼蟹再次之 (6.60%)，顯示本案潮間帶以此 3 物種為前 3 大優勢物種。此外本季以紋藤壺及蚵岩螺 2 種底棲生物的出現頻率為最高，顯示 2 此物種為該潮間帶之常見物種。

第二季調查記錄中各測站以紋藤壺相對豐度最高 (34.47%)，粗紋玉黍螺次之 (8.45%)，黑齒牡蠣再次之 (5.72%)，顯示本案潮間帶以此 3 物種為前 3 大優勢物種。此外本季以紋藤壺及蚵岩螺 2 種底棲生物的出現頻率最高，顯示 2 此物種為該潮間帶之常見物種。

第三季調查記錄中各測站以紋藤壺相對豐度最高 (22.26%)，細粒玉黍螺次之 (14.07%)，其餘物種相對豐度均小於 10%，顯示本季潮間帶以此 2 物種豐度相對較高。本季以細粒玉黍螺 1 種出現頻度最高。

第四季調查記錄中各測站以紋藤壺相對豐度最高 (22.02%)，粗紋玉黍螺次之 (11.73%)，顆粒玉黍螺再次之 (10.42%)，顯示本季潮間帶以此 3 物種豐度相對較高。本季以粗紋玉黍螺 1 種出現頻度最高 (表 7)。

(3) 多樣性指數分析

第一季各測站底棲物種歧異度介於 1.30~2.26 之間，均勻度則介於 0.66~0.86，結果顯示潮 19-4 受紋藤壺為優勢物種之影響，均勻度指數較其他樣站低。

第二季各測站底棲物種歧異度介於 1.39~2.51 之間，均勻度則介於 0.58~0.89，結果顯示潮 19-4 受紋藤壺為優勢物種之影響，均勻度指數較其他樣站低。

第三季底棲生物歧異度介於 1.52~2.18 之間，均勻度則介於 0.82~0.92 之間，結果顯示，各測站無明顯優勢物種，均勻度差異不明顯。

第四季底棲生物歧異度介於 1.56~2.27 之間，均勻度則介於 0.75~0.96 之間，結果顯示，潮 12 測站受紋藤壺為優勢物種影響，均勻度指數較低。(圖 16)

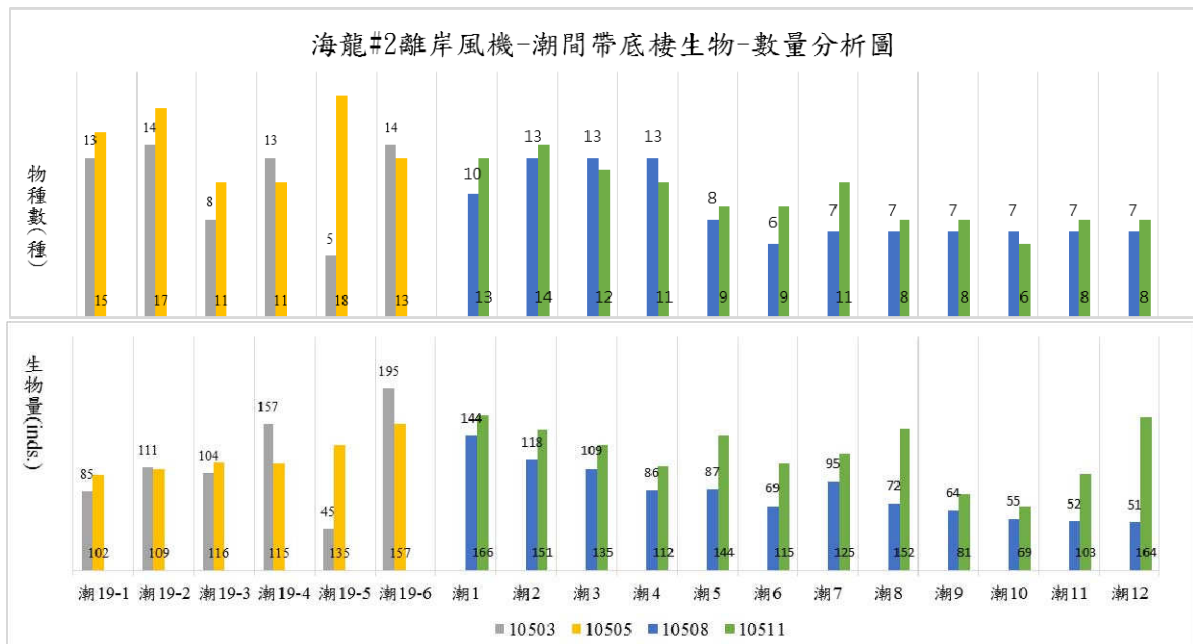


圖 15 105 年 3 月、6 月、8 月及 11 月玉山 19 號海龍#2 離岸風力發電計畫各測站潮間帶底棲生物數量分析圖

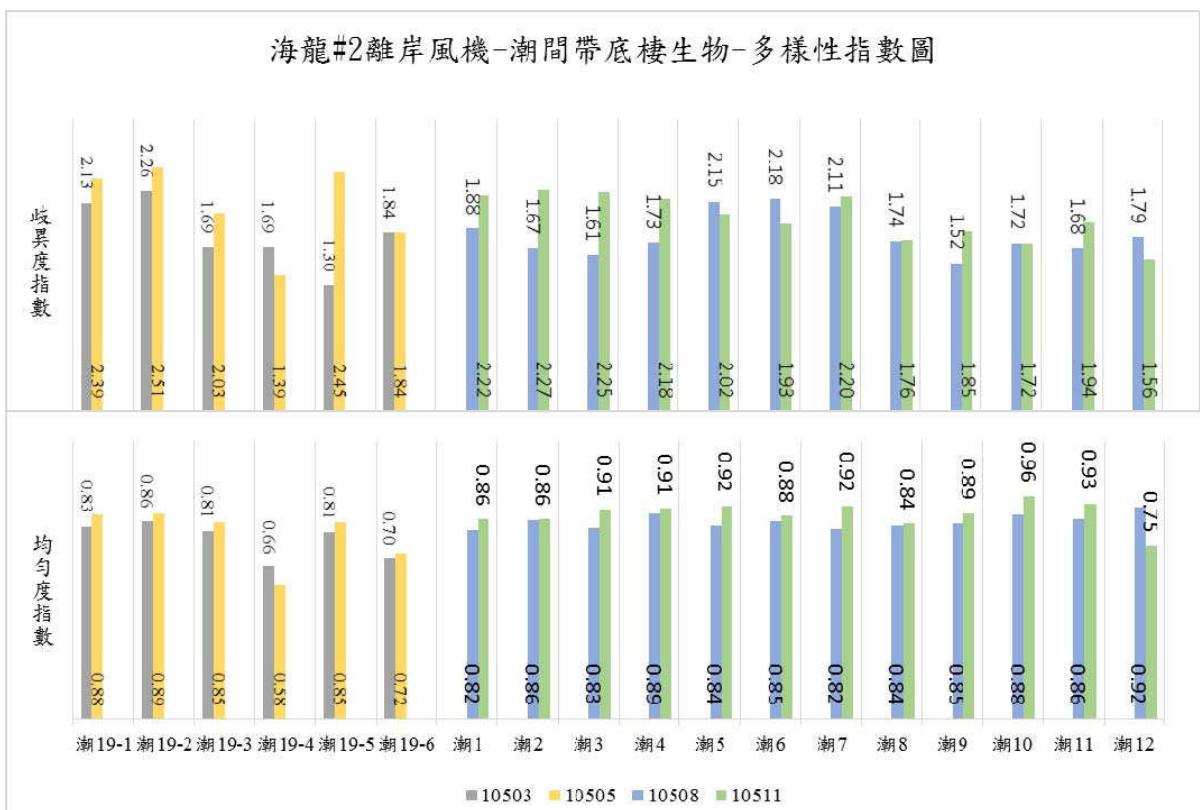


圖 16 105 年 3 月、6 月、8 月及 11 月玉山 19 號海龍#2 離岸風力發電計畫各測站潮間帶底棲生物多樣性指數圖

2. 固著性海洋植物

固著性海洋植物指長在潮間帶或潮下帶岩礁上、具有假根、可行固著生長的多細胞藻類，不同於一般浮游性的微細藻類，屬於附著性的藻類，藻類基底需固著於堅硬的底質上。一般而言，海藻多喜歡生長在具有岩礁或珊瑚礁之海岸，而台灣的西部海岸多為沙灘，基質易被海浪沖刷流失，海藻不易附著生長，東岸則多為斷崖地形，不易採集。本計畫潮間帶環境以沙灘或泥灘地為主，基質易被海浪沖刷流失，海藻不易附著生長，

藻類生長與分佈之因子除地形、生長基質及光線外，亦受海洋中之水溫、潮汐、波浪、風、洋流、營養鹽、污染物、動物之掘食與活動、藻類間之相互競爭等影響，而本計畫各測站邊雖有消波塊，海藻主要著生於消波塊、石塊之受光處表面，但受西南海岸藻類之生長環境水溫季節變化明顯且較高，漂砂活動引起之地形變化致消波塊、石塊等著生基質遭掩埋，浪流造成海藻剝落等，均易造成藻類不易附生（林。2004）。

七、討論

(一) 葉綠素a

本計畫四季各測站各水層葉綠素a介於0.01~2.01 $\mu\text{g/L}$ 之間，以第三季19-N6測站表層測水層的葉綠素a濃度最低，19-N2測站水下3公尺測水層的葉綠素a濃度最高。

本計畫調查結果研判受溫度、光照、營養鹽濃度之影響，各測站之葉綠素a均略有差異，屬季節變化之影響。

(二) 初級生產力

海洋之初級生產力受許多因子的影響。一般而言，主要影響因素如溫度、光照、營養鹽濃度等，會隨季節而變動；因此，海洋之初級生產力也就有季節消長之現象。

本計畫四季各測站各水層初級生產力介於0.25~43.84之間，以第三季19-N2水下3公尺測水層最低。第二季19-11測站水下25公尺測水層最高。

本計畫調查結果研判受溫度、光照、營養鹽濃度之影響，個測站之初級生產力均略有差異，屬季節變化之影響。

(三) 植物性浮游生物

影響植物性浮游生物生長的环境因子中，包括光線、水溫、鹽度及營養鹽。其中又以光線及營養鹽的影響較大，植物性浮游生物是行光合作用的生物，因此隨著光照逐漸增強，光合作用的速率也會跟著加快。除了光照，植物性浮游生物還需要營養鹽的供應才能生長，營養鹽的來源則包括陸源的沉積物與海洋深層所累積的營養鹽。

本計畫四季各測站各水層物種介於4~57種之間，以第四季19-N2測站水下25公尺測水層19-N3測站水下10公尺測水層、19-N8測站表層測水層及19-N10底層測水層記錄物種最多。四季各測站豐度介於5,240~232,514 cells/L 之間，以第三季19-N2測站水下3公尺測水層物種豐度最高。四季各測站個水層間歧異度指數介於0.70~3.41之間，均勻度指數介於0.41~0.91之間。第二季19-8測站的表層測水層，因束毛藻屬的*Trichodesmium* sp.為優勢物種，影響其均勻度指數較其他樣站低。

(四) 動物性浮游生物

本計畫四季各測站物種介於8~24種之間，以第一季19-11測站記錄物種最多。四季各測站豐度介於341,987~63,806,794 inds./1000m³之間，以第二季19-4測站物種豐度最高。四季各測站間歧異度指數介於1.13~2.10之間，均勻度指數介於0.42~0.78之間。受優勢物種之影響，四季各測站之均勻度指數均偏低。

四季均以哲水蚤為優勢物種，劍水蚤次之，且發現頻度為最高，為本

海域最常見之動物性浮游生物。哲水藻及劍水蚤均屬橈足類，其無論是水平的、地理的、垂直的或季節性的分布均非常廣，數量也非常多，屬一般常見物種。

(五) 底棲動物

1. 海域底棲動物

四季各測站間物種介於 0~5 種之間，四季物種豐度介於 0~25 inds./net 之間，以第一季 19-3 測站記錄豐度較高。四季各測站間歧異度指數介於 0.50~1.59 之間，均勻度指數介於 0.72~1.00 間。第三季 19-N4 測站記錄物種較少，且豐度低，以致歧異度指數及均勻度指數均較其他樣站低。

2. 潮間帶底棲動物

由調查結果發現，四季各測站間物種介於 5~18 種，以第二季潮 19-5 測站記錄物種最多。四季各測站物種數量介於 45~195 inds. 之間，以第一季潮 19-6 測站記錄豐度最高。四季各測站間歧異度指數介於 1.30~2.51 間，均勻度指數介於 0.58~0.96 間。第一季及第二季潮 19-4 測站受紋藤壺為優勢物種之影響，均勻度指數較其他測站低。

八、參考文獻

1. Ahlstrom, E. H. and Moser, H. G. (1980). Characters useful in identification of pelagic marine fish eggs. California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations Report, 21: 121-131.
2. Álvarez, I., Catalán, I. A., Jordi, A., Palmer, M., Sabatés, A. and Basterretxea, G. (2012). Drivers of larval fish assemblage shift during the spring-summer transition in the coastal Mediterranean. Estuarine, Coastal and Shelf Science 97: 127-135.
3. Castro, L. R., Cáceres, M. A., Silva, N., Muñoz, M. I., León, R., Landaeta, M. F. and Soto-Mendoza, S. (2011). Short-term variations in mesozooplankton, ichthyoplankton, and nutrients associated with semi-diurnal tides in a patagonian Gulf. Continental Shelf Research 31: 282-292.
4. Chiu, T. S. (1991). Diurnal depth change of ichthyoplankton in the Kuroshio edge exchange front. Acta Oceanographica Taiwanica 26: 53-65.
5. Ko, H. L., Wang, Y. T., Chiu, T. S., Lee, M. A., Leu, M. Y., Chang, K. Z., Chen, W. Y. and Shao, K. T. (2013). Evaluating the accuracy of morphological identification of larval fishes by applying DNA barcoding. PloS one, 8, e53451.
6. Mito, S. (1961). Pelagic fish eggs from Japanese waters-I. Science bulletin of the Faculty of Agriculture Kyushu University, 18(3): 286-310.
7. 三宅貞祥。1991。原色日本大型甲殼類圖鑑 (I)。保育社，大阪，261頁。
8. 三宅貞祥。1991。原色日本大型甲殼類圖鑑 (II)。保育社，大阪，277頁。
9. 千原光雄、村野正昭。1997。日本產海洋浮游生物檢索圖說。東海大學出版會。東京，1574頁。
10. 山路勇。1982。日本海洋浮游生物圖鑑。保育社。大阪，1-133頁。
11. 中央氣象局全球資訊網 [http:// www.cwb.gov.tw](http://www.cwb.gov.tw)
12. 王友慈。1987。臺灣北部淡水河暨雙溪河口域魚苗相之研究。私立中國文化大學海洋研究所資源組碩士論文，306 頁。
13. 丘臺生。1999。臺灣的仔稚魚。國立海洋生物博物館。屏東縣，296 頁。
14. 行政院環境保護署。2002。水中葉綠素a 檢測方法-乙醇萃取法 (環署檢字第0910024279號公告)。
15. 行政院環境保護署。2003。植物性浮游生物採樣方法—採水法 (環署檢字第0920067727A 號公告)。
16. 行政院環境保護署。2004。海洋浮游動物檢測方法 (環署檢字第0930012374號公告)。
17. 行政院環境保護署。2004。軟底質海域底棲生物採樣通則 (環署檢字第0930089721A 號公告)
18. 行政院環境保護署。2004。硬底質海域表棲生物採樣通則 (環署檢字第

0930089721B 號公告)。

19. 行政院環境保護署。2007。海洋生態評估技術規範(環署綜字第0960058664A號公告)。
20. 沖山宗雄。1988。日本產稚魚圖鑑。東海大學出版會，東京。i-xx，1-960頁。
21. 林綉美、張瑞欣、林東廷。2004。西南海岸結構物之海藻著生調查，第26屆海洋工程研討會論文集。559-566頁。
22. 武田正倫。1982。原色甲殼類檢索圖鑑。北隆館。東京，284頁。
23. 波部忠重、小菅貞男。1966。原色世界貝類圖鑑2熱帶太平洋編。保育社。大阪，194頁。
24. 波部忠重、伊藤潔。1965。原色世界貝類圖鑑1北太平洋編。保育社。大阪，176頁。
25. 柳芝蓮。2000。台灣海藻彩色圖鑑。行政院農業委員會。台北市，399頁。
26. 胡忠恆、陶錫珍。1995。台灣現生貝類彩色圖鑑。國立自然科學博物館。台中市，300頁。
27. 許舒涵。桃園藻礁生態系經濟價值之評估。2014。臺灣農村經濟學會，24頁。
28. 游祥平、陳天任。1986。原色台灣對蝦圖鑑。南天書局。台北市，183頁。
29. 黃宗國。1994。中國海洋生物種類與分佈。海洋出版社。北京市，1191頁。
30. 黃清河、林綉美、陳昌生、林志明、林文欽、蔡立宏、徐如娟。2007。台灣南部海岸保護結構物海藻生態環境調查研究。第29屆海洋工程研討會論文集國立成功大學2007年11月。台南市。475-480頁。
31. 黃榮富、游祥平。1997。台灣產梭子蟹類彩色圖鑑。國立海洋生物博物館。屏東縣，181頁。
32. 奧谷喬司。1996。海邊的生物。美工圖書社。台北市，367頁。
33. 經濟部能源局。2012。福海離岸風力發電計畫(第一期工程)環境影響說明書(1010221A)。
34. 經濟部能源局。2016。福海彰化離岸風力發電計畫環境影響說(1050441A)。
35. 廖運志。1996。台灣產甲殼口足目之分類研究。國立海洋大學海洋生物所碩士論文，135頁。
36. 賴景陽。2001。貝類(二)。渡假出版社。台北市，199頁。
37. 賴景陽。2005。貝類(一)。渡假出版社。台北市，205頁。
38. 賴景陽。2007。台灣貝類圖鑑。貓頭鷹出版。台北市，384頁。
39. 戴愛雲、楊思諒、宋玉枝、陳國孝。1986。中國海洋蟹類。海洋出版社。北京市，642頁。

附錄

表 4-1 本計畫調查 18 號風場海域浮游藻類生物資源表(第一季)

門名	屬名	學名	10502																																						
			0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底									
藍菌門	東毛藻	<i>Trichodesmium erythraeum</i>	9,000	5,040	13,320	14,760	16,200	4,680	16,560	1,080	1,440	360																4,680	6,120	16,920	4,320	4,680	8,280	17,640	18,000	6,840	14,760				
眼蟲門	雙鞭藻	<i>Eutreptia</i> sp.																																							
甲藻門	多甲藻	<i>Peridinium</i> spp.	360	720	720	720	720	720	720	360	720	360						288	258						360						360	720			720	720	360			720	360
	尖甲藻	<i>Oxytoxum scolopax</i>				360				360	360	360						360						240						360	360			360				360			
原甲藻	角藻	<i>Ceratium furca</i>				360				360						360						240						360			360	360			360	360					
		<i>Ceratium fusus</i>	360				360	360	360						360											360			360	360			360	360							
		<i>Ceratium</i> sp.	360	360	360	360			360	360						277			144						180						360			360	360	360	360				
		<i>Prorocentrum dentatum</i>	720	360	720	720	360						360						360						180						360	720			360	360					
		<i>Prorocentrum triestinum</i>																192																							
裸甲藻	環溝藻	<i>Gymnodinium</i> sp.																144																							
		<i>Gyrodinium</i> sp.																																							
定鞭藻門	臍球藻	<i>Umbilicosphaera</i> sp.	360				360																288						360	360	360	360				360					
	矽藻門	井字藻	<i>Eunotogramma</i> sp.																																						
曲殼藻		<i>Achnanthes brevipes</i>				360	360	360	360	360						360						360						360	360			360	360								
舟形藻		<i>Achnanthes</i> sp.	360				360	360	360	360						288						360						360				360	360								
		<i>Navicula nembranacea</i>																																							
卵形藻		<i>Navicula</i> spp.	360	720	720	360	720						1,080	720			240						240			360			240			1,080	720	360	360						
		<i>Cocconeis</i> sp.				360	360			360	360						360						360	360						360	360										
星杆藻		<i>Asterionella japonica</i>																																							
	海毛藻	<i>Thalassiothrix</i> sp.																																							
海線藻		<i>Thalassionema frauenfeldii</i>	720	720			720			360	720						360						288						720	720	720	360	360	360			360	720	360	720	
		<i>Thalassionema nitzschioides</i>	1,080	2,160	360	2,520	2,160	1,080	1,080	1,800						277			480	360						2,520	2,160	1,440	1,440	1,800	2,520	1,440	1,440	2,160	360	360					
脆杆藻		<i>Fragilaria oceanica</i>	360				360	360			360	360	360						360						360	360	360	360				360	360								
		<i>Fragilaria</i> sp.																																							
斜紋藻		<i>Pleurosigma</i> spp.				720	720			720			360	720						129	240						360			240	360	360	720			360	360				
條紋藻		<i>Striatella</i> sp.				360	360			360	360	360	360						360						360	360	360	360				360	360								
異極藻		<i>Gomphonema intricatum</i>				360						360	360						360	360						360	360						360	360							
斑條藻		<i>Grammatophora</i> sp.																																							
等片藻		<i>Diatoma</i> sp.																144																							
菱形藻		<i>Nitzschia panduriformis</i>				360	360	360	360	360						360	360						180						240			360	360								
		<i>Nitzschia</i> spp.	2,880	8,280	7,200	720	3,240	3,600	3,240	6,120	6,480	3,600	3,324	5,280	7,488	2,304	8,229	1,920	4,680	10,800	4,680	4,560	3,600	7,200			360	7,200	9,000	5,040	1,080	3,240	5,400								
橋彎藻		<i>Cymbella affinis</i>																120																							
		<i>Cymbella</i> sp.				360	360	360	360						360						120			360	360						360	360									
縫舟藻		<i>Raphoneis amphiceros</i>				360	360	360	360	360						288						360			192	360	360			360	360	360	360								
雙菱藻		<i>Surirella cuneata</i>																																							
雙壁藻		<i>Diploneis bombus</i>	360	360			360	360	360	360						360						144						360	360						360	360					
褐藻門	<i>Aulacoseira</i>	<i>Aulacoseira granulata</i>																																							

門名	屬名	學名	10502																																	
			19-1					19-2					19-3					19-4					19-5					19-6								
			0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底				
	<i>Dactyliosolen</i>	<i>Dactyliosolen</i> sp.	2,880	3,240	3,960	2,520	1,800	3,240	3,240	2,880	2,880	4,320	2,216	2,160	864	576	258	240		360			4,320	3,240	720	2,160	1,440	360	1,440	4,320	2,160	720				
	<i>Dictyocha</i>	<i>Dictyocha fibula</i>		720	360	720		360		720	360					258	480				480	360	720	360	720	720	360		720	360	720					
	<i>Distephanus</i>	<i>Distephanus speculum</i>	360	360				360	360	360	360	360	277			144						180	360	360	360		360		360	360	360					
	<i>Hemiaulus</i>	<i>Hemiaulus</i> sp.	1,080		720	1,080	360			360	360	360	277		288	864	258					720		1,080	720	1,080	1,080	360		720						
	<i>Lauderia</i>	<i>Lauderia</i> sp.	1,800	5,760	4,680	1,800	360	1,080	2,880	4,680	2,880	1,440	831		576		4,115	720				5,760	3,240	1,080	1,440	5,400		1,440	3,240	1,440	1,440					
	<i>Paralia</i>	<i>Paralia sulcata</i>			720	720	360	1,080	720	720	360					864							1,080	360	1,080		1,080	360		1,080	1,080	1,080				
	毛藻	<i>Corethron hystrix</i>	360	360			360	720		360	720	360	277	240	288	576	258	240	360				720	720	720	720	360	360	720	360	360	360				
	形圓篩藻	<i>Thalassiosira</i> spp.	2,520	5,400	1,800	1,440	4,320	8,280	6,480	7,920	5,040	3,960	2,216	3,360	3,456	1,728	2,315	6,240	3,960	7,200	6,120	1,680	3,960	2,520	2,160	7,920	2,520	4,680	7,200	7,560	2,880	9,000				
	角毛藻	<i>Chaetoceros curvisetus</i>	2,160		720	720	2,160	1,080	360	1,800					480	576		772	1,680	720	2,880	1,080		720		2,160	1,080	360	2,880	1,440	1,080	1,440	360			
		<i>Chaetoceros</i> spp.	39,600	32,400	34,920	11,880	23,040	20,520	21,600	39,240	39,600	31,680	11,354	7,680	10,368	11,808	10,800	24,000	12,600	39,600	16,200	3,600	27,360	5,040	21,600	28,800	33,120		25,920	30,240	2,160	28,080				
	角管藻	<i>Cerataulina</i> sp.																																		
	冠蓋藻	<i>Stephanopyxis</i> sp.																																		
	星紋藻	<i>Asterolampra</i> sp.																																		
	星臍藻	<i>Asteromphalus</i> sp.																																		
	根管藻	<i>Rhizosolenia alata</i>	360				360	360		360					288	288			360	360	360					360			360		360		360		360	
		<i>Rhizosolenia</i> spp.	2,160	2,160	2,160	2,160	2,520	2,160	1,800	1,440	1,440	2,520	831	480	864	2,016	515	720	720	1,080	720	240	1,800	2,160	720	360	2,160	2,520	2,520	1,080	720	2,520		2,520		
	骨條藻	<i>Skeletonema costatum</i>																																		
	梯形藻	<i>Climacodium frauenfeldianum</i>	1,800	1,440	1,080	2,520	1,800	2,160	360	360	1,800	2,160										360	2,880	720	1,080	1,080	2,160		360	2,520	2,160					
	盒形藻	<i>Biddulphia aurita</i>			360			360		360	360												360						360		360		360		360	
		<i>Biddulphia</i> spp.			720	720	360	360	720				277											360						360		360		360		360
	細柱藻	<i>Leptocylindrus danicus</i>	720	2,160	720	2,160	360	2,520	1,080	2,160	1,080				576	1,152	1,800						1,080	720	2,520			1,800	2,160	2,520	1,800	2,520	1,440		1,440	
	幾內亞藻	<i>Guinardia</i> sp.	1,440	1,800	1,800	1,080	1,800	720	360		1,800	1,800	831	480		1,440	515																			
	圓篩藻	<i>Coscinodiscus</i> spp.	360	360					360	360	360				192		288	206	120			180	240	360	360	360	360		360	360		360		360		360
	輻杆藻	<i>Bacteriastrum</i> spp.	1,080	1,440	720	2,160	360	1,440	2,160	720	2,160	2,160	554	480		1,152	772	480	1,080	2,160			1,800	1,800	360	1,080		720	2,160	1,800		360		2,160		
	雙尾藻	<i>Ditylum brightwellii</i>	360	720	720		360	720	720	360	360					240		129	480	360	720								720	360	360	360	360	720		720
	彎角藻	<i>Eucampia cornuta</i>	2,160		3,240	360		360		4,320	3,240	1,440	1,662	480	3,456	576	515	3,120	720	1,080	360			2,520	3,960	360	2,160	2,160	3,240	1,440	360	1,800	4,680		4,680	
		<i>Eucampia zoodiacus</i>	2,520	1,080	1,440	1,080	360	1,800		360	1,080	2,160	831		2,016									2,520	1,800		2,520	2,160	360	1,800	2,520	720	360		360	
	總計		81,000	81,000	87,120	55,080	66,960	64,800	70,560	82,080	80,280	63,000	26,312	21,792	32,400	26,496	32,102	42,192	26,460	69,840	32,040	12,432	69,840	53,280	57,600	64,080	76,320	47,880	77,400	84,600	38,880	82,440				
	Chl a (µg/L)		0.55	0.10	0.30	0.35	0.30	0.19	0.19	0.30	0.19	0.41	0.51	0.72	0.43	0.31	0.30	0.41	0.69	0.14	0.33	0.19	0.41	0.33	0.39	0.19	0.33	0.61	0.47	0.14	0.26	0.12		0.12		
	初級生產力(µgC/L/d)		6.35	34.40	11.77	1.74	1.73	2.63	2.63	1.73	17.89	8.47	6.80	4.83	2.84	3.97	4.15	2.99	1.79	10.46	4.32	7.37	3.49	4.32	3.68	7.37	4.32	2.37	3.06	10.46	5.51	11.66		11.66		
	歧異度指數 (H')		2.19	2.38	2.32	2.59	2.32	2.67	2.39	2.18	2.19	2.08	2.02	1.84	2.09	2.10	1.98	1.64	1.70	1.55	1.52	1.79	2.40	3.05	2.06	2.25	2.34	2.76	2.24	2.31	3.04	2.36		2.36		
	均勻度指數 (J')		0.64	0.70	0.67	0.78	0.66	0.75	0.69	0.61	0.64	0.64	0.73	0.72	0.71	0.73	0.68	0.55	0.66	0.56	0.61	0.70	0.73	0.85	0.63	0.67	0.68	0.81	0.69	0.66	0.86	0.68		0.68		

表 4-2 本計畫調查 18 號風場海域浮游藻類生物資源表(第一季)(續)

門名	屬名	學名	10502																												RA(%)	OR(%)							
			19-7					19-8					19-9					19-10					19-11					19-12											
			0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底							
藍菌門	束毛藻	<i>Trichodesmium erythraeum</i>	7,200	4,320	11,520	11,880	9,720									5,400	18,000		2,400		3,600	7,200										9.82	50.00						
眼蟲門	雙鞭藻	<i>Eutreptia</i> sp.												180						200												0.01	3.33						
甲藻門	多甲藻	<i>Peridinium</i> spp.	360	360	720		720	180		180					360	360	360							1,029	450								0.61	53.33					
	尖甲藻	<i>Oxytoxum scolopax</i>				360										360																	0.14	18.33					
	角藻	<i>Ceratium furca</i>	360		360	360									360										450								0.18	23.33					
		<i>Ceratium fusus</i>		360																							360						0.16	20.00					
		<i>Ceratium</i> sp.		360	360	360	360			90																		360					0.24	35.00					
	原甲藻	<i>Prorocentrum dentatum</i>	360	720	360	720	360								720	360	360														180		0.41	40.00					
		<i>Prorocentrum triestinum</i>																															0.01	1.67					
	裸甲藻	<i>Gymnodinium</i> sp.																															0.01	1.67					
	環溝藻	<i>Gyrodinium</i> sp.						90																									0.01	3.33					
定鞭藻門	鰾球藻	<i>Umbilicosphaera</i> sp.	360		360			180	180																	360		240			360		0.18	25.00					
矽藻門	井字藻	<i>Eunotogramma</i> sp.															180																0.01	1.67					
	曲殼藻	<i>Achnanthes brevipes</i>			360		360										360											240		288		360		0.21	26.67				
		<i>Achnanthes</i> sp.	360															450															0.13	16.67					
	舟形藻	<i>Navicula membranacea</i>											36																				0.01	3.33					
		<i>Navicula</i> spp.	1,080	720	720		360	180				618	180		684	720	720	360	720	450	400	206	450	360				480	240		360	720	0.73	63.33					
	卵形藻	<i>Cocconeis</i> sp.		360	360	360	360								360																		0.20	25.00					
	星杆藻	<i>Asterionella japonica</i>																															0.35	6.67					
	海毛藻	<i>Thalassiothrix</i> sp.																									3,600				2,880		0.02	3.33					
	海線藻	<i>Thalassionema frauenfeldii</i>	360	720	720		720	180			180				720												240				360		0.47	41.67					
		<i>Thalassionema nitzschioides</i>	2,160		720	1,800	720	360	360	720	412	180	360	2,520	360	1,080	1,080	450	400	515	450	360	360	240				360	720		360	1.76	75.00						
	脆杆藻	<i>Fragilaria oceanica</i>	360		360		360																										0.21	26.67					
		<i>Fragilaria</i> sp.																180															0.01	1.67					
	斜紋藻	<i>Pleurosigma</i> spp.	360	360	360							206			360		720	360										400	515	450			0.41	43.33					
	條紋藻	<i>Striatella</i> sp.		360		360	360																					400	258				0.22	28.33					
	異極藻	<i>Gomphonema intricatum</i>	360			360											360																0.18	21.67					
	斑條藻	<i>Grammatophora</i> sp.																															0.01	1.67					
	等片藻	<i>Diatoma</i> sp.																															0.01	1.67					
	菱形藻	<i>Nitzschia panduriformis</i>	360	360	360		360																										0.22	28.33					
		<i>Nitzschia</i> spp.	6,480	360	10,800	2,880	4,680	3,240	1,440	3,420	3,498	1,800	4,680	3,960	1,800	1,800	1,800	5,850	5,600	5,658	2,700	720	6,840	7,920	2,160	6,048	2,880	10,800	7,920	6,840	3,240	1,080	9.96	98.33					
	橋彎藻	<i>Cymbella affinis</i>																															0.00	1.67					
		<i>Cymbella</i> sp.	360		360																												0.19	25.00					
	縫舟藻	<i>Raphoneis amphiceros</i>		360	360	360				180									360														0.27	36.67					
	雙菱藻	<i>Surirella cuneata</i>																															0.01	1.67					
	雙雙藻	<i>Diploneis bombus</i>		360	360		360								180		360																0.22	30.00					
褐藻門	<i>Aulacoseira</i>	<i>Aulacoseira granulata</i>																										360					0.01	1.67					
	<i>Dactyliosolen</i>	<i>Dactyliosolen</i> sp.	720	3,240	2,880	360					360	2,469	540															720	1,440	720		1,440	2,160	1,080	1,080	720	2.90	70.00	
	<i>Dictyocha</i>	<i>Dictyocha fibula</i>		720		360		180					206		360	360																		0.47	46.67				
	<i>Distephanus</i>	<i>Distephanus speculum</i>													180	360												180						0.26	36.67				
	<i>Hemiaulus</i>	<i>Hemiaulus</i> sp.	720		1,080	360	720				180	360	206		1,080	360																		0.84	65.00				
	<i>Lauderia</i>	<i>Lauderia</i> sp.	1,080	2,520	4,320	2,880	720	360		540	360	1,852																						2.93	65.00				
	<i>Paralia</i>	<i>Paralia sulcata</i>	1,080	720	1,080																													0.62	33.33				
	毛藻	<i>Corethron hystrix</i>		360	720	360		180	180	180	206	180	180				360										360	240	240		360	360	720		360	0.62	70.00		
	形圓篩藻	<i>Thalassiosira</i> spp.	5,040	720	5,760	2,880	6,480	2,520	900	2,160	3,498	1,980	5,040	2,160	1,800	1,440	2,880	4,050	1,600	2,058								2,880	3,600	3,600	2,880	1,440	5,400	6,120	3,600	2,160	1,800	8.21	96.67
	角毛藻	<i>Chaetoceros curvisetus</i>	1,800	1,440	1,080	720	720	900	360	1,080	823	540	360	1,080	1,080		2,880		1,600														1.90	76.67					
		<i>Chaetoceros</i> spp.	10,440	7,920	6,840	14,760	21,240	16,200	7,740	12,960	14,400	10,800	6,840	11,880	10,800	5,400	16,200	2,700	20,000	9,772	3,600	5,400	24,120	15,840	17,280	6,336	9,360	24,480	23,400	23,760	6,480	5,760			37.57	98.33			
	角管藻	<i>Cerataulina</i> sp.																																0.19	13.33				

門名	屬名	學名	10502																												RA(%)	OR(%)				
			0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M			25M	底		
冠蓋藻	<i>Stephanopyxis</i> sp.																																	0.01	1.67	
星紋藻	<i>Asterolampra</i> sp.																																	0.02	3.33	
星臍藻	<i>Asteromphalus</i> sp.																																	0.01	1.67	
根管藻	<i>Rhizosolenia alata</i>				360		360	180																										0.25	33.33	
骨條藻	<i>Rhizosolenia</i> spp.	2,520	720	2,160	1,080	1,440	1,260	540	180	206	180	720	720																					2.80	96.67	
骨條藻	<i>Skeletonema costatum</i>																																	0.33	13.33	
梯形藻	<i>Climacodium frauenfeldianum</i>	1,080	2,880	1,800	2,520	1,440																												1.54	41.67	
盒形藻	<i>Biddulphia aurita</i>	360			360																													0.15	20.00	
盒形藻	<i>Biddulphia</i> spp.	720	720		360			360																											0.29	25.00
細柱藻	<i>Leptocylindrus danicus</i>	720	1,440	2,520	720	2,160																													1.66	53.33
幾內亞藻	<i>Guinardia</i> sp.			1,080	1,440	1,440																													1.00	36.67
圓篩藻	<i>Coscinodiscus</i> spp.	360	360	360		360	180																												0.40	58.33
輻杆藻	<i>Bacteriastrium</i> spp.	2,160	360	1,800	1,440		720	180																											2.05	75.00
雙尾藻	<i>Ditylum brightwellii</i>		720	720	360																														0.45	45.00
彎角藻	<i>Eucampia cornuta</i>	2,880	1,440	2,160	4,680	3,960	180	900																											3.54	81.67
彎角藻	<i>Eucampia zoodiacus</i>	1,800	2,160		2,160	2,520																													1.41	40.00
總計			54,360	38,520	66,240	57,600	63,360	27,270	14,130	23,220	31,482	17,640	23,580	28,800	18,000	18,360	49,140	18,585	42,320	27,524	15,615	15,120	45,180	42,240	30,840	18,576	22,680	63,540	51,660	45,720	19,440	11,160				
	Chl a (µg/L)	0.12	0.04	0.35	0.33	0.22	0.20	0.34	0.16	0.30	0.41	0.04	0.14	0.49	0.41	0.49	0.27	0.57	0.55	0.35	0.55	0.27	0.19	0.33	0.41	0.19	0.30	0.16	0.35	0.35	0.35					
	初級生產力(µgC/L/d)	12.44	40.04	4.06	4.32	6.62	7.08	4.22	9.03	4.85	3.49	32.88	10.46	2.92	3.49	2.92	5.23	2.52	2.62	4.06	2.62	5.23	7.37	4.32	3.49	7.37	4.85	9.03	4.06	2.03	4.06					
	歧異度指數 (H')	2.81	2.92	2.86	2.56	2.38	1.56	1.75	1.59	1.94	1.44	2.11	2.23	1.46	1.92	1.85	1.97	1.99	2.01	2.09	1.28	1.77	2.09	1.66	1.62	2.15	2.19	1.85	1.63	2.06	1.55					
	均勻度指數 (J')	0.82	0.85	0.81	0.76	0.72	0.54	0.65	0.60	0.67	0.58	0.73	0.70	0.63	0.80	0.61	0.79	0.66	0.74	0.84	0.66	0.59	0.70	0.60	0.70	0.78	0.68	0.68	0.66	0.83	0.74					

註.RA 為相對豐度 (Relative Abundance,%), OR 為出現頻率 (Occurrence Rate,%)

表 4-3 本計畫調查 19 號風場海域浮游藻類生物資源表(第二季)

門名	屬名	學名	10506																													
			19-1					19-2					19-3					19-4					19-5					19-6				
			0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底
藍菌門	束毛藻	<i>Trichodesmium erythraeum</i>	1,800	4,800	1,920	1,200	720	2,880	1,800	2,880	1,080	1,800	1,440	1,080	360	2,520	360	1,800	720	2,400	1,800	720	2,400	2,400	1,200	480	2,880	1,080	360	2,520	2,880	
		<i>Trichodesmium</i> sp.	12,600	31,200	12,480	12,000	10,080	18,000	17,640	19,080	15,840	14,760	21,600	18,360	14,760	17,280	17,280	1,920	5,400	7,200	7,200	4,320	19,200	6,000	15,600	14,400	6,000	11,880	8,280	18,720	16,920	12,240
甲藻門	多甲藻	<i>Peridinium</i> spp.	720	240	240	240	480	360						360	360		360	1,440	1,440	720	720	360	1,440	720	240	480	360	720	360	360	360	720
		尖甲藻	<i>Oxytoxum sceptrum</i>												108	360	72		72									360	360	360		
			角藻			120		180	360			360				108	360	72		72							360		360	360		360
	原甲藻	<i>Ceratium furca</i>				120		180																			360	360			360	
		<i>Ceratium fusus</i>				120		180									360										360	72		120	240	
		<i>Ceratium</i> sp.	108		72		120		360					180				360						120		120	240		360	360	360	
		<i>Prorocentrum triestinum</i>																									240					
	裸甲藻	<i>Prorocentrum micans</i>																96									240	360				
		<i>Gymnodinium</i> sp.																			36	72	360					240				
		烏尾藻									36																					
		梨甲藻																						24							36	72
膝溝藻																										240						
舟形藻			360	480	480		240			360	360		360	360		240								240	240	120		360				
星杆藻																										240	360		360	360		
砂藻門	海毛藻	<i>Thalassiothrix mediterranea</i> var. <i>pacifica</i>																			324	360					240	360		360	360	
		<i>Thalassiothrix</i> sp.																			396	360					240	360		360	360	
	海線藻	<i>Thalassionema nitzschioides</i>		240	240		240										360	360	480	2,160	1,080						240			720	360	
	脆杆藻	<i>Fragilaria</i> sp.								360				360	360			360				180					240			720	360	
	斜紋藻	<i>Pleurosigma</i> spp.																									240					
	菱形藻	<i>Nitzschia</i> spp.	1,440	4,080	2,640	720	480	1,080	1,800	1,080	1,800	1,800	360	1,800	720	1,080	720	6,000	6,840	9,720	2,520	3,600	480	3,120	3,840	2,640	1,920	2,160	1,800	1,080	2,880	2,160
	雙菱藻	<i>Surirella cuneata</i>																			36	360										
	繭形藻	<i>Amphiprora alata</i>																								48						
褐藻門	針杆藻	<i>Synedra</i> sp.																														
	<i>Dictyocha</i>	<i>Dictyocha fibula</i>																													360	360
		<i>Distephanus</i>	<i>Distephanus speculum</i>																			288	360					360	360	360	360	360
		<i>Hemiaulus</i>	<i>Hemiaulus sinensis</i>			240	240											360										360			360	360
		<i>Hemiaulus hauckii</i>																									360				360	
		<i>Hemiaulus</i> sp.				240	240	360	360		360	360					360	360									360			360	360	
	<i>Lauderia</i>	<i>Lauderia</i> sp.				240	240																				240	360		720	360	
	毛藻	<i>Corethron hystrix</i>				240	240	360																		240						
	形圓篩藻	<i>Thalassiosira</i> spp.				240																					240	240	360	360	360	
	角毛藻	<i>Chaetoceros curvisetus</i>					5,040	240	2,520	1,440							2,880	2,880		2,520	2,520	1,440	2,640	1,800	3,600	3,600	1,080		1,440	2,640	1,200	720
		<i>Chaetoceros</i> spp.	3,600	6,960	7,680	21,600	3,600	12,600	8,640	13,320	10,080	10,080	13,320	12,600	12,960	12,960	12,600	24,000	26,640	25,920	18,720	14,760	1,680	6,000	19,200	10,320	5,760	14,040	10,080	13,320	10,440	13,680
		冠蓋藻	<i>Stephanopyxis turris</i>				120	240	360	360							360	360														
	星睛藻	<i>Asteromphalus</i> sp.																														
	根管藻	<i>Rhizosolenia alata</i>																			120						360	216		24		
	骨條藻	<i>Rhizosolenia</i> spp.	1,080	1,440	1,200	3,000	960	1,800	1,800	360	1,440	1,440	720					1,800	3,840	2,880	3,600	3,600	2,520	1,080	1,440	960	240	240	360	720	1,080	2,160
		<i>Skeletonema costatum</i>		360		1,680	480	360	1,080	360	360						360	720	360	960			1,440	1,080	1,800		2,160	480	240	720	360	
		梯形藻	<i>Climacodium frauenfeldianum</i>																			216						360	360		360	360
	盒形藻	<i>Biddulphia sinensis</i>																														
		<i>Biddulphia</i> spp.				240	120		360																						360	360
	細柱藻	<i>Leptocylindrus danicus</i>																													360	720

門名	屬名	學名	10506																														
			19-1					19-2					19-3					19-4					19-5					19-6					
			0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底	
圓篩藻	<i>Coscinodiscus</i> spp.																																
輻杆藻	<i>Bacteriastrum</i> spp.		4,080	480	2,400	1,440	2,520	1,080	2,160	1,800	1,440	2,160	720	1,440	720	2,160	8,400	3,600															
彎角藻	<i>Eucampia cornuta</i>		960	240		240			720	720	360	720	720	720	360	720	240	720	360	360	360												
總計			21,708	55,080	28,752	49,560	20,520	45,000	38,340	42,480	37,116	36,720	46,080	39,168	38,160	41,580	42,120	51,912	56,232	56,412	44,280	41,040	27,312	21,240	46,800	35,832	22,560	46,440	32,760	42,120	43,236	39,312	
Chl a (µg/L)			0.19	0.50	0.45	0.54	0.24	0.50	0.39	0.50	0.27	0.50	0.51	0.45	0.35	0.47	0.62	0.10	0.21	0.08	0.16	0.15	0.51	0.45	0.51	0.51	0.45	0.51	0.27	0.50	0.51	0.35	
初級生產力(µgC/L/d)			18.41	7.00	7.67	1.14	2.15	1.03	1.30	1.03	13.14	7.00	6.78	7.67	3.50	2.61	1.99	11.96	5.98	18.89	8.83	9.82	2.79	3.16	2.79	2.79	3.16	2.79	5.41	2.88	2.79	4.08	
歧異度指數 (<i>H'</i>)			1.36	1.49	1.70	1.73	1.86	1.83	1.81	1.56	1.77	1.79	1.61	1.58	1.74	1.73	1.85	1.80	1.85	1.76	1.91	2.27	1.18	1.81	1.56	1.75	2.36	2.28	2.27	1.67	2.07	1.99	
均勻度指數 (<i>J'</i>)			0.65	0.60	0.61	0.61	0.64	0.63	0.65	0.61	0.65	0.68	0.58	0.55	0.63	0.60	0.62	0.62	0.62	0.70	0.63	0.71	0.73	0.46	0.79	0.59	0.64	0.74	0.70	0.72	0.58	0.65	0.64

表 4-4 本計畫調查 19 號風場海域浮游藻類生物資源表(第二季)(續)

門名	屬名	學名	10506																												RA (%)	OR (%)			
			19-7				19-8				19-9				19-10				19-11				19-12												
			0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M				
藍菌門	東毛藻	<i>Trichodesmium erythraeum</i>	1,600	1,080	3,600		1,800	1,800	1,080	3,600	5,400		3,928	2,400	6,000	4,800	554		2,770	3,600		277		3,600	360	2,160	1,080	2,700	5,400	1,440	4.56	81.67			
		<i>Trichodesmium sp.</i>	20,800	5,040	21,600	12,960	3,600	10,800	12,600	28,800	16,200	8,640	25,200	24,000	31,200	38,400	7,200	4,800	19,385	21,600	12,000	7,200		5,400	21,600	3,240	7,200	24,120	28,800	39,600	18,360	16,200	38.76	98.33	
甲藻門	多甲藻	<i>Peridinium spp.</i>	400	720	180	720		1,080	1,440				480			277						277	720	360		720	360			0.94	61.67				
		尖甲藻		360		360		360			36	360											277								0.08	10.00			
砂藻門	角藻	<i>Ceratium furca</i>									36	360																			0.21	30.00			
		<i>Ceratium fusus</i>	400	360		360														216											0.16	25.00			
		<i>Ceratium sp.</i>	400			360														277											0.17	26.67			
	原甲藻	<i>Prorocentrum triestinum</i>									252																				0.02	3.33			
		<i>Prorocentrum micans</i>	400	360	90	360	360	360	108									277	24								360	360		360	360	0.22	30.00		
	裸甲藻	<i>Gymnodinium sp.</i>				360	360																277			36					0.09	15.00			
	烏尾藻	<i>Ormithocercus sp.</i>		360										24																	0.02	5.00			
	梨甲藻	<i>Pyrocystis noctiluca</i>		360																			277								0.04	10.00			
	膝溝藻	<i>Gonyaulax sp.</i>	400			360				288													277								0.07	8.33			
		舟形藻	<i>Navicula spp.</i>	400	360	540			360	360		720	720		240								277	240							0.51	56.67			
	海毛藻	星杆藻	<i>Asterionella japonica</i>	400																				277								0.16	18.33		
			<i>Thalassiothrix mediterranea var. pacifica</i>					360	360																			360	360			0.18	20.00		
			<i>Thalassiothrix sp.</i>	400	360		360																	277	24							0.21	25.00		
		海線藻	<i>Thalassionema nitzschioides</i>	400		360	720	720		72		720	360	655					277	1,200					277	720		360	360		360	0.75	55.00		
		脆杆藻	<i>Fragilaria sp.</i>	400	360		360																			24				162	360	360	0.19	23.33	
		斜紋藻	<i>Pleurosigma spp.</i>																								360	360	360		0.09	10.00			
		菱形藻	<i>Nitzschia spp.</i>	3,600	2,880	1,620	1,440	720	1,800	2,520	360	3,960	2,880	2,619	3,360			3,047	720		960			3,047	3,600	11,160	7,200	2,880	5,760	3,960	900	360	3,600	3,240	6.45
雙菱藻		<i>Surirella cuneata</i>																													0.02	3.33			
繭形藻		<i>Amphiprora alata</i>																													0.00	1.67			
針杆藻		<i>Synedra sp.</i>		360																					28						0.02	3.33			
褐藻門		<i>Dictyocha</i>	<i>Dictyocha fibula</i>	400					360																	222					0.13	15.00			
			<i>Distephanus</i>					360												250					120							0.12	15.00		
	<i>Hemiaulus</i>	<i>Hemiaulus sinensis</i>		360			360																				277		360	360		360	360	0.26	30.00
		<i>Hemiaulus hauckii</i>		360			360											240		240											0.25	25.00			
		<i>Hemiaulus sp.</i>	400	360		360																			240						0.25	28.33			
	<i>Lauderia</i>	<i>Lauderia sp.</i>	400	720		720			360	720		360					277	960	554	960									180		360	0.52	41.67		
	毛藻	<i>Corethron hystrix</i>																										360	360		360	0.12	15.00		
	形圓篩藻	<i>Thalassiosira spp.</i>		360	180		360	360										240	277	240	240						720		360	360	180		360	0.38	40.00
	角毛藻	<i>Chaetoceros curvisetus</i>	400	1,080		1,440	1,800										554	4,080	3,324	3,120	1,200	554		3,240	1,800					1,440	900	1,080	1,080	3.10	61.67
		<i>Chaetoceros spp.</i>	14,000	11,160	2,880	12,240	9,000	3,600	2,880	4,320	1,440	4,320	9,819	6,240	4,800	3,840	4,154	28,800	13,293	25,200	13,200	4,708	20,160	25,200	19,440	9,000	6,120	2,160	9,900	4,680	5,040	7,560	28.54	100.00	
	冠蓋藻	<i>Stephanopyxis turris</i>																													0.11	13.33			
	星臍藻	<i>Asteromphalus sp.</i>	400	360		360			180					120						277											0.13	20.00			
	根管藻	<i>Rhizosolenia alata</i>	400	360										120									277		120		277	720	360	360	360		360	0.46	55.00
		<i>Rhizosolenia spp.</i>	2,000	720	540		720	1,080	2,520	2,160	2,160	1,800	1,637	1,320			720	2,216	720	554	1,080	240	2,216	3,960	8,280	720	1,080	1,800	720	360	360	1,080	1,440	3.95	93.33
	骨條藻	<i>Skeletonema costatum</i>	800	720		360	360			720							831	720					831			1,800					360	1.03	51.67		
梯形藻	<i>Climacodium frauenfeldianum</i>	400	360		360	360																								0.12	13.33				
盒形藻	<i>Biddulphia sinensis</i>																											360	108			0.02	3.33		
	<i>Biddulphia spp.</i>		360		360														277				240					360	72		360	0.24	31.67		
細柱藻	<i>Leptocylindrus danicus</i>	800	720		360	360													277							277	720		2,880	360	720	360	1.02	45.00	

門名	屬名	學名	10506																												RA (%)	OR (%)			
			19-7					19-8					19-9					19-10					19-11					19-12							
			0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M			25M	底	
圓篩藻	<i>Coscinodiscus</i> spp.			90	360	360													28															0.10	15.00
輻杆藻	<i>Bacteriastrum</i> spp.		4,000	3,960	1,080	3,240	3,600	360			540									1,108	1,920													4.06	73.33
彎角藻	<i>Eucampia cornuta</i>			720		1,080	360	1,080	1,440	2,160										240	277	1,680												1.19	68.33
總計			54,400	35,640	32,760	39,960	27,720	22,680	26,100	43,380	30,636	20,880	44,840	38,280	42,024	48,000	23,819	46,584	40,685	58,344	27,000	24,927	33,840	60,840	63,036	20,160	28,800	38,880	45,360	51,750	36,720	36,360			
Chl a (µg/L)			0.66	0.47	0.41	0.45	0.35	0.09	0.02	0.21	0.10	0.04	0.66	0.51	0.47	0.51	0.37	0.45	0.41	0.41	0.35	0.41	0.04	0.31	0.37	0.03	0.10	0.39	0.47	0.12	0.37	0.41			
初級生產力(µgC/L/d)			2.17	3.05	3.49	3.16	4.08	16.59	25.05	6.98	13.95	33.19	2.17	2.79	3.05	2.79	3.90	3.16	3.49	3.49	4.08	3.49	33.19	4.65	3.90	43.84	13.95	3.63	3.05	12.04	1.95	3.49			
歧異度指數 (<i>H'</i>)			2.05	2.56	1.27	2.12	2.44	1.75	1.78	1.24	1.42	1.69	1.30	1.21	0.75	0.70	2.36	1.48	1.33	1.44	0.96	2.39	1.29	1.72	1.78	1.85	2.19	1.64	1.17	0.84	1.96	1.93			
均勻度指數 (<i>J'</i>)			0.64	0.76	0.51	0.67	0.77	0.73	0.68	0.56	0.68	0.77	0.67	0.55	0.54	0.44	0.75	0.53	0.55	0.53	0.53	0.75	0.67	0.75	0.69	0.70	0.76	0.54	0.44	0.41	0.63	0.65			

門名	屬名	學名	10508																								
			19-N1					19-N2					19-N3					19-N4					19-N5				
			0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底
	鞍鏈藻	<i>Campylosira cymbelliformis</i>																									
	輻杆藻	<i>Bacteriastrum delicatulum</i>	2,880	1,500	2,160	1,350	900	6,219	7,855	3,240	2,800	3,600			1,080	720	720				360	720	1,080	360	360	400	
		<i>Bacteriastrum hyalinum</i>	3,600	3,000	5,400	3,600	3,150	6,546	11,455	7,200	4,400	3,600	1,080	720	3,600	360	1,800	1,800	1,080	1,080	1,080	720		360		800	800
		<i>Bacteriastrum varians</i>						3,273	4,910	3,600	1,600	360								360	360						
	雙尾藻	<i>Ditylum sol</i>																									
	彎角藻	<i>Eucampia cornuta</i>	360	4,500	2,880	2,250	2,250	1,964	3,928	720		360		1,080	720		360	720	1,080	1,800	360			720		400	
		<i>Eucampia zoodiacus</i>						655	1,310		800	720						360		360							
	總計		121,212	159,360	114,768	106,245	90,810	173,601	232,514	60,192	115,720	103,392	22,788	27,108	36,324	33,480	29,988	25,596	47,520	38,916	42,516	32,436	11,268	17,676	26,172	24,400	17,680
	Chl a (µg/L)		1.01	1.31	1.09	0.87	0.72	1.60	2.01	0.53	1.03	0.92	0.19	0.21	0.35	0.27	0.24	0.19	0.40	0.34	0.34	0.15	0.10	0.16	0.21	0.18	0.13
	初級生產力(µgC/L/d)		3.44	2.66	3.20	0.71	0.71	0.32	0.25	0.97	3.39	3.76	18.41	16.94	3.50	4.64	3.44	0.54	3.07	4.20	4.20	9.82	1.00	1.26	6.98	8.02	3.95
	歧異度指數 (<i>H'</i>)		2.67	2.78	2.38	2.58	2.63	2.58	2.98	2.49	2.70	2.53	2.15	2.44	2.08	2.62	2.56	2.75	2.73	2.87	2.70	2.61	1.92	2.21	2.24	2.51	2.40
	均勻度指數 (<i>J'</i>)		0.77	0.80	0.71	0.76	0.77	0.74	0.81	0.80	0.76	0.73	0.78	0.84	0.72	0.84	0.80	0.86	0.80	0.82	0.79	0.81	0.75	0.86	0.71	0.83	0.83

表 4-6 本計畫調查 19 號風場海域浮游藻類生物資源表(第三季)(續)

門名	屬名	學名	10508																																	RA (%)	OR (%)
			19-N6			19-N7			19-N8			19-N9			19-N10			19-N11			19-N12																
			0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底					
藍菌門	束毛藻	<i>Trichodesmium erythraeum</i>					720																										0.03	1.69			
		<i>Trichodesmium</i> sp.						360																										1.19	61.02		
甲藻門	多甲藻	<i>Peridinium</i> spp.	36																														0.37	45.76			
		<i>Oxytoxum scolopax</i>																																0.00	1.69		
		<i>Ceratium furca</i>																																0.02	30.51		
	角藻	<i>Ceratium fusus</i>																																0.00	6.78		
		<i>Ceratium</i> sp.	36																															0.01	6.78		
		<i>Prorocentrum micans</i>																																0.16	30.51		
	原甲藻	<i>Prorocentrum</i> sp.																																0.01	6.78		
		<i>Pyrocystis noctiluca</i>																																0.12	23.73		
		<i>Gymnodinium</i> sp.																																0.00	1.69		
	定鞭藻門	矽藻門	<i>Umbilicosphaera</i> sp.																															0.00	1.69		
		<i>Achnanthes linearis</i>																																0.00	1.69		
	矽藻門	曲殼藻	<i>Pinnularia</i> sp.																															0.00	1.69		
			<i>Navicula cancellata</i>																																0.00	1.69	
羽紋藻		<i>Navicula directa</i>																																0.18	25.42		
		<i>Navicula membranacea</i>	360	180	360	360	180	360	360	360	360																							0.46	55.93		
		<i>Navicula northumbrica</i>																																0.33	47.46		
舟形藻		<i>Cocconeis scutellum</i>																																0.02	1.69		
		<i>Asterionella japonica</i>																																0.00	1.69		
		<i>Thalassiothrix</i> sp.																																0.02	13.56		
海線藻		<i>Thalassionema nitzschioides</i>	1,080	720	360	360	360																											0.97	61.02		
		<i>Fragilaria</i> sp.1																																0.01	6.78		
		<i>Fragilaria</i> sp.2																																0.00	1.69		
脆杆藻		<i>Synedra ulna</i>																																0.00	3.39		
		<i>Pleurosigma affine</i>																																0.20	28.81		
	<i>Pleurosigma angulatum</i>																																0.10	20.34			
針桿藻	<i>Pleurosigma normani</i>																																0.30	27.7			
	斜紋藻	<i>Striatella</i> sp.																															0.00	3.39			
		<i>Gomphonema intricatum</i>																																0.09	18.64		
	條紋藻	<i>Gomphonema intricatum</i>	36																															0.00	3.39		
		<i>Diatoma vulgare</i>																																0.00	1.69		
		<i>Nitzschia acuminata</i>																																0.00	1.69		
	異極藻	<i>Nitzschia delicatissima</i>																																0.01	1.69		
		<i>Nitzschia dissipata</i>																																0.01	1.69		
		<i>Nitzschia longissima</i>																																0.04	5.08		
	等片藻	<i>Nitzschia seriata</i>																																4.43	83.05		
		<i>Nitzschia vitrea</i>	720	360	360	360	360																										3.11	67.80			
		<i>Licmophora abbreviata</i>																																0.04	15.25		
	菱形藻	<i>Cymbella affinis</i>																																0.01	6.78		
<i>Cymbella tumida</i>																																	0.01	6.78			
<i>Cymbella</i> sp.																																	0.00	3.39			
縫舟藻	<i>Raphoneis</i> sp.																																0.00	3.39			
	<i>Amphora</i> sp.																																0.01	6.78			
	<i>Diploneis bombus</i>																																0.00	1.69			
	雙壁藻	<i>Corethron hystrix</i>																															0.03	20.34			
		<i>Hemiaulus hauckii</i>																															0.15	13.56			
		<i>Hemiaulus indicus</i>																															0.40	32.20			
	毛藻	<i>Hemiaulus sinensis</i>																															0.63	44.07			
		<i>Thalassiosira eccentricus</i>	360																														0.40	35.59			
		<i>Thalassiosira hyalina</i>																															0.83	52.54			

表 4-7 本計畫調查 19 號風場海域浮游藻類生物資源表(第四季)

門名	屬名	學名	19-N1					19-N2					10511 19-N3					19-N4					19-N5				
			0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底
藍菌門	束毛藻	<i>Trichodesmium erythraeum</i>	72		72	90	56		66		72	36	72	36		84	108	72	108	36		36	36	40	33		
		<i>Trichodesmium</i> sp.	108	36		450	111	33	295	180	295		180	216		144	111	180	324	36	36	108	36	108	180		
甲藻門	多甲藻	<i>Peridinium</i> spp.	36	72	72	90	84	66		66		108		72					108	108	36			36	40		
		尖甲藻						33							24			36			36					33	
	角藻	<i>Ceratium furca</i>						33							24		28	36			36			36		33	
		<i>Ceratium fusus</i>	36	36	36	45								33							36				40	33	
		<i>Ceratium</i> sp.	36		36					36	33				36	36	28		36			36		36		33	
	原甲藻	<i>Prorocentrum micans</i>	36			45	28	33		36	33	24	36	36							36		36			33	
	<i>Prorocentrum</i> sp.		36	36				33	36	33			36	36					36	36				36	40	33	
矽藻門	曲殼藻	<i>Achnanthes linearis</i>		36	36																	36			40		
		羽紋藻											36													40	
	舟形藻	<i>Navicula cancellata</i>	36	36			28				33	24			36		36	36	36	36	36					40	
		<i>Navicula directa</i>	36	36	72	45	111	66	99	144	131	24	36		108	108	56	108	144	72		144	36		72	80	66
		<i>Navicula membranacea</i>		36	36								36		36		28	36	36				36	36	40		
		<i>Navicula northumbrica</i>		36			28	33	33	36	33		36				28	36		36	36	36		36		40	
	卵形藻	<i>Cocconeis scutellum</i>		36											36												
	星杆藻	<i>Asterionella japonica</i>	144	108	360	450	56		197	360	328	216	108	252	252	360	84	216	360	252	72	324	108	72	252	160	131
	海毛藻	<i>Thalassiothrix</i> sp.		36		45	28		33	36	33	24		36		36	28		36	36	36	36			40	33	
	海線藻	<i>Thalassionema nitzschioides</i>	72	180	36	90	139	230		180	197	168	324	216	360	252	167	180	252	72	216	36			36	120	99
	脆杆藻	<i>Fragilaria</i> sp.1		36			28				36				36	36						36					
		<i>Fragilaria</i> sp.2							33			24	36									36			36		
針杆藻	<i>Synedra ulna</i>		36						36																		
斜紋藻	<i>Pleurosigma affine</i>	36					33					36	36	36			36								40		
	<i>Pleurosigma angulatum</i>	36		36	45		33		36	33		36	36	36	36	28		36	36	36	36	36		36	36		
	<i>Pleurosigma normani</i>	36				28				33		36	36	36		28	36	36	36		36	36	36	40			
條紋藻	<i>Striatella</i> sp.									33		36	36		28							36					
異極藻	<i>Gomphonema intricatum</i>		36			28				33		36						36						36			
菱形藻	<i>Nitzschia acuminata</i>	36			45		33	33	36	33			36		28	36		36		36	36			36			
	<i>Nitzschia delicatissima</i>	360	720	720	1,350	554	33	328	72	655	720		1,080	720	720	554	72	720	144	360	720	360	216	80	328		
	<i>Nitzschia dissipata</i>	72	324	108	225	277	131	131	360	66	144	72	180	216	252	28	360	360		360	36	180	108	36	80	99	
	<i>Nitzschia longissima</i>	36	36	36		28			36	33		36		36		28		36	36	36				36	33		
	<i>Nitzschia seriata</i>	720	1,080	1,080	1,800	1,108	982	328	1,080	1,310	240	1,080	36	720	1,440	554	216	1,440	1,440	72	1,080	360	216	720	800	131	
	<i>Nitzschia vitrea</i>		72	72	900	167	328	655	252	982	24	720	720	288	720	277	720	720	360	252	1,080		216	216	320	655	

門名	屬名	學名	10511																								
			19-N1					19-N2					19-N3					19-N4					19-N5				
			0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底
	楔形藻	<i>Licmophora abbreviata</i>	36	36			28			36			36	36	36	36		36	36	36	36						36
	橋彎藻	<i>Cymbella affinis</i>				45					33			36							36						36
		<i>Cymbella tumida</i>																				28					
	縫舟藻	<i>Raphoneis amphiceros</i>				45																					
		<i>Raphoneis</i> sp.																									
	雙眉藻	<i>Amphora</i> sp.	36		36			33	33	36												28		36		36	
	雙壁藻	<i>Diploneis bombus</i>	36				28	33	33					36	36	36			36	36			36			36	40
褐藻門	毛藻	<i>Corethron hystrix</i>					28				33	24	36		36						36				36	36	36
	半管藻	<i>Hemiaulus hauckii</i>	108	144	108		56	66	164	72	66	24	144			72	56	108	180	180	36	108	72		72	120	66
		<i>Hemiaulus indicus</i>	108	288	360	45	139	328	262	108	197	168	324	144	252		222	108	36	360	144	360	108	72	36	80	
		<i>Hemiaulus sinensis</i>	360	360	324	225	167		66				328	288	360	360	167		324	144	360	288	216	252	252	120	197
	形圓篩藻	<i>Thalassiosira eccentricus</i>	144	72	36	180	84	33	164	108	164	120	180	144	144				180	180	108	72	36	72		40	66
		<i>Thalassiosira hyalina</i>	252	36	180	180	222	66	164	324	66		72	36	252	144	84	216	36	288	72	72	36		180		99
		<i>Thalassiosira leptopus</i>	180	144	180	45	111	33	33	144			180	72	180	144	111	180	180		108	180	108	72	72		33
		<i>Thalassiosira nordenskioldi</i>	36		36	45		33					36		36				36							40	33
	角毛藻	<i>Chaetoceros affinis</i>	2,520	3,240	2,520	2,700	2,493	4,255	1,310	720	3,600	2,160	2,880	4,320	4,320	4,320	2,216	2,520	3,960	3,960	720	3,960	360	324	1,800	400	2,291
		<i>Chaetoceros compressus</i>	2,520	1,080	360	900	1,662	230	2,291	720	1,310	480	2,520	720	720	2,520	1,939	720	2,520	2,520	1,080	360	720	1,080	1,080	1,200	1,310
		<i>Chaetoceros costatus</i>	720	720	360	450	222		197	720	33	480	720	720	36	720	554	360	360	720	720	360	360	360	360	120	131
		<i>Chaetoceros curvisetus</i>	5,760	6,120	1,800	3,150	1,108	2,619	5,564	1,440	655	2,880	3,600	1,440	1,440	2,160	3,600	2,160	1,800	36	4,680	2,160	1,080	2,520	2,880	2,800	1,637
		<i>Chaetoceros dadayi</i>	360	180	360	450	277	131	262	180	262	240	108	252	288	324	56	216	360	288	144	216	252	252	108	80	
		<i>Chaetoceros distans</i>	360	720	720	45	277	655	655	720	655	48	288	720	720	36	554	288	720		108	252	144	180	360		262
		<i>Chaetoceros lorenzianus</i>	2,520	1,440	1,080	3,150	554	1,637	328	1,080			720	2,160	2,880	2,520	1,800	1,662	2,160	1,440	2,520	720	2,160	1,080	252	1,080	120
		<i>Chaetoceros seiracanthum</i>	1,440		1,080	2,250	554	655	982	720	230	720	1,080	1,440	180	1,080	1,108	1,080	1,440	1,440	1,800	720	144	288	720	80	
		<i>Chaetoceros teres</i>					33		36				36	36				28	36	36	36	36	36	36	36	40	
		<i>Chaetoceros vanheurcki</i>	720	360	720	180	277	99	66	360	328	480	360	720	720	252	111		1,080	360	720	1,080	108		144	400	328
	直鏈藻	<i>Melosira varians</i>				45	28			36	33	24			36				36					36	36	36	40
	指管藻	<i>Dactyliosolen fragilissimus</i>	720	216	360	315	222	328	262	108	66	240		36	360	288	167	108	360	360	360	360	36	180	72	160	230
	根管藻	<i>Rhizosolenia alata</i>		36	36	45	167	131	99	72	131	48	108	72	108	180	111	72	144	144	144			72	108	120	99
		<i>Rhizosolenia delicatula</i>	252	108	360	450	250	328	33	360	99		360	360	288	360	277	288	252	180	324	144	108	108	144	240	230
		<i>Rhizosolenia setigera</i>			144	45	28	197	66			131	24	72	36	36	28	180	216	72	216	72	72		120	33	
		<i>Rhizosolenia stolterfothii</i>	1,080		216	450	111	328	655	720	982	240	360	72	720	324	554	360	720	1,080	216	720	360	252		240	262
		<i>Rhizosolenia styliformis</i>	720	360	720	900	554	33	328	108			480	252	720	108	1,080	250	720	360	288	180	720	324	360	216	33
	骨條藻	<i>Skeletonema costatum</i>	216	216	72	135	111		66	216	33	24	72		180	144	111	216	144	180	180	108	36	36		80	
	盒形藻	<i>Biddulphia mobilensis</i>	36		36	45		33	33				36						36		36			36			
		<i>Biddulphia sinensis</i>		36				33		36									36					36			
	細柱藻	<i>Leptocylindrus danicus</i>	180	108	144	180	139	197	33	72	99			180		216	111	108	252		288	36		108	144	131	
	勞德藻	<i>Lauderia annulata</i>	180	324		450	277	295	328	288	328	24	288	288	216	324	250	360	216	180	288	216	36	216	72	40	
	幾內亞藻	<i>Guinardia</i> sp.	36		36								36		36				36		36			36		40	
	等刺砂鞭藻	<i>Dictyocha fibula</i>	36		36	45	28	33			33				36	36	28	36		36	36			36			

門名	屬名	學名	10511																										
			19-N1					19-N2					19-N3					19-N4					19-N5						
			0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底		
圓節藻	<i>Coscinodiscus</i>	<i>asteromphalus</i>	36		36		28	33	33						36		36			36					36				
		<i>lineatus</i>			36	45	28		33	36		24			36	36	36	28						36	36	36			
		<i>marginatus</i>	36	36	36	45	28			36			36	36	36	28	36							36	36	36		40	33
		<i>suspects</i>		36				33				24			36	36			36			36							
鞍鏈藻		<i>Campylosira</i>	108	72	108		56		33	36	99		72	108	72		56	72	36								40	33	
輻杆藻	<i>Bacteriastrum</i>	<i>delicatulum</i>	1,080	1,080	144	1,350	554	982	99	720	66	240	1,080	180	360	720	28	1,080	720	720	216	180	216	144	180	320	99		
		<i>hyalinum</i>	288	1,440	1,440	1,800	831	655	982	720	1,310	720	252	1,080	1,080	720	831	36	1,440	360	1,080	1,440	360	720	720	400	328		
		<i>varians</i>	360	72	288	135	554	164	262	360	33	240	720	720	360	180	28	720	360	360	36	720	72	216	36	280	131		
雙尾藻		<i>Ditylum</i>	36			45	28	33	33	36	33	24	36	36	36	36				36				36		40	33		
彎角藻	<i>Eucampia</i>	<i>cornuta</i>	360	36	288	450	554	33	262	324	230	144	252	108	216		277	288	144	288	72	324	72	324	180	400	295		
		<i>zodiacus</i>	108	72	36			131	164	180	164	96	144	72	72		139	180	144	72	36	108	108	72	72		33		
總計			26,028	22,248	17,676	26,775	15,750	17,039	18,642	14,976	16,388	12,936	22,248	21,384	19,800	22,536	18,077	17,640	24,948	20,484	16,956	21,420	8,460	10,224	13,500	10,560	11,345		
Chl a (µg/L)			0.23	0.19	0.14	0.21	0.13	0.15	0.16	0.12	0.12	0.11	0.19	0.18	0.18	0.18	0.16	0.15	0.20	0.17	0.15	0.18	0.07	0.09	0.11	0.08	0.09		
初級生產力(µgC/L/d)			14.98	18.41	25.70	2.99	3.95	3.51	3.15	4.30	29.23	32.06	18.41	19.49	6.88	6.88	5.05	0.70	6.30	8.53	9.82	8.02	1.57	2.37	13.20	18.89	5.93		
歧異度指數 (H')			2.98	2.78	3.22	3.09	3.27	2.82	2.84	3.41	3.07	2.85	3.04	3.01	3.10	2.96	2.97	3.15	3.21	2.96	2.97	3.09	3.17	3.09	3.00	3.03	3.01		
均勻度指數 (J')			0.74	0.70	0.81	0.79	0.81	0.72	0.73	0.86	0.76	0.75	0.76	0.76	0.77	0.79	0.74	0.80	0.80	0.76	0.74	0.78	0.84	0.80	0.76	0.77	0.77		

表 4-8 本計畫調查 19 號風場海域浮游藻類生物資源表(第四季)(續)

門名	屬名	學名	19-N6				19-N7				19-N8				10511 19-N9				19-N10				19-N11				19-N12				RA (%)	OR (%)							
			0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M			25M	底					
藍菌門	束毛藻	<i>Trichodesmium erythraeum</i>			20				33	36		36	48			108					60	54	60	24	43	40	60	40	0.24	62.71									
		<i>Trichodesmium</i> sp.	57	106	20	100		90		72	108	72	90	240	168		360	108	36	360	72	300	210	54	270	36	66	56	72	149	56	30	80	0.75	81.36				
甲藻門	多甲藻	<i>Peridinium</i> spp.	19	22				30		36			90	90		48	36	108	108		72	30	30	60	72	66	28		22		80	30	20	0.24	59.32				
	尖甲藻	<i>Oxytoxum scolopax</i>											30	30						36			30	18											0.03	16.95			
	角藻	<i>Ceratium furca</i>		22	20	20						24	30		24				36			28	18	30	36		24	22					20	0.07	35.59				
		<i>Ceratium fusus</i>	19				28		33		30				24		24		36													30		20	0.06	27.12			
		<i>Ceratium</i> sp.											24	30					36			30	28	18	30		22					20	0.07	33.90					
	原甲藻	<i>Prorocentrum micans</i>				20	28										36			36	36	30	30	18	30		24	22	28					0.09	42.37				
		<i>Prorocentrum</i> sp.															36			36							22					20	0.07	33.90					
矽藻門	曲殼藻	<i>Achnanthes linearis</i>					30							24																					0.04	16.95			
	羽紋藻	<i>Pinnularia</i> sp.				20																				24							40		0.02	8.47			
	舟形藻	<i>Navicula cancellata</i>						28				24	30	30			36	36		36		30	28	30		30	36	33	28	24		30	20	0.11	52.54				
		<i>Navicula directa</i>						56	60			72	60	96	120	60		24	144	72	144	108	108	90	56	60	60	72	33	84		60	0.41	77.97					
		<i>Navicula membranacea</i>	19	22		20			33	36	30	36	24			36	36		36	30	28				30	36	33		22	28	40	30		60	0.11	52.54			
		<i>Navicula northumbrica</i>					20		30	33		30	36			30	30		24	36		36	30	28		18	30	36	33		24	22	28	30	0.13	59.32			
	卵形藻	<i>Cocconeis scutellum</i>																																30	0.02	6.78			
	星杆藻	<i>Asterionella japonica</i>	76	106	100	20	56	60	197	252	120		240		240	192	216	360	36	72	360	150	56	300	180	240	360	262	250	144	149	250	400	60	200	1.24	93.22		
	海毛藻	<i>Thalassiothrix</i> sp.	19	22	20		28	30			36	30		24		24					36		30		30	36	33	28	24			40	30		0.13	61.02			
	海線藻	<i>Thalassionema nitzschioides</i>	57	22	80		111		131	36			180		60	300	168	48	108	72	36	36	180	210	277	300	54	150	108	197	139	72	85	84	240	150	40	0.84	88.14
	脆杆藻	<i>Fragilaria</i> sp.1		22																																	0.05	22.03	
		<i>Fragilaria</i> sp.2																36																			0.03	11.86	
	針杆藻	<i>Synedra ulna</i>											30												30												0.02	10.17	
	斜紋藻	<i>Pleurosigma affine</i>			22		28		33	36	30		24		24	24	36				36		30	28	30		30	36	33	28		28		30	20	0.09	42.37		
		<i>Pleurosigma angulatum</i>		22			28	30	33		30		24	30			30		36			36		30	28	30		30	36	33	28		28		20	0.13	59.32		
		<i>Pleurosigma normani</i>	19			20		30		36	30		30	30			36	36	36		36				18									30		0.10	47.46		
	條紋藻	<i>Striatella</i> sp.																																				0.04	16.95
	異極藻	<i>Gomphonema intricatum</i>												30																						30	0.05	22.03	
	菱形藻	<i>Nitzschia acuminata</i>		22	20		30	33				36		30	30	24	24	36	36		36	30			18	30	36		28				40	30		0.12	54.24		
		<i>Nitzschia delicatissima</i>	190	43	200	180	277	60	66	360	600	108	480	300	600	144	720	1,080	1,080		720	210	554	240	54	300	720	655	111	480	636	277	320	60	400	2.93	98.31		
		<i>Nitzschia dissipata</i>	133	128	20		111	120	99	216	210	36	240	30	300	96	216	108	108	288	360	60	194	270	180	150		328	111	216	128	222	80	300	20	1.10	94.92		
		<i>Nitzschia longissima</i>	19		20		28	30	33	36	30		30	30						36	36		30	30		18	30	36	33		22	28		30		0.13	59.32		
		<i>Nitzschia seriata</i>	379	22	20	20	250	300	328	360	240	324	960	150	600	480	480	144	1,080	216	1,080	720	600	831	600	720	210	720	655	1,108	720	636	1,108	200	900	400	4.28	100.00	
		<i>Nitzschia vitrea</i>	190	43	200	200	194	300	328	216		108	480	210	270	480	720	216	1,080	1,080	108	720	900	554	900	36	600	252	131	222	480	424	277	600	400	2.69	93.22		
	楔形藻	<i>Licmophora abbreviata</i>											24	30		24	36	36	36					18				33	28	24	22			20	0.09	42.37			
	橋臂藻	<i>Cymbella affinis</i>		22																																	0.05	22.03	
		<i>Cymbella tumida</i>																																				0.00	1.69
	縫舟藻	<i>Raphoneis amphicerus</i>																36																			0.01	5.08	
		<i>Raphoneis</i> sp.												24	30																						0.00	1.69	
	雙眉藻	<i>Amphora</i> sp.																																				0.08	37.29
	雙壘藻	<i>Diploneis bombus</i>																																			0.09	42.37	
褐藻門	毛藻	<i>Corethron hystrix</i>	19	22	20	20					36	30					36	36				30	28	30													0.09	44.07	
	半管藻	<i>Hemiaulus haukii</i>	19	22	40	40		60	33	36	90	36	96	120	90	120	48	72	180	36	108	72		84	150		120	72	66	28	22	111	80	60	40	0.48	88.14		
		<i>Hemiaulus indicus</i>		85	60	20	56	90	33	144	30	180	120	270	90	96	48	252	180	252		36	60	139		90	210	324	295	222	96	85	139	40	60	160	0.94	91.53	
		<i>Hemiaulus sinensis</i>	114	43	140	120	84	30	66	144	60	180	240	300	120	240	240	324	180	216	36	360	300	28	240	180		144	328	167	24	128	56	160	210	180	1.20	89.83	
	形圓篩藻	<i>Thalassiosira eccentricus</i>	57			20	56		33	36		108	72	30	30	48		144		36	72	108		139			90	72								0.41	67.80		
		<i>Thalassiosira hyatina</i>	95	64		60	28	90	66	108	60	144		30	240	96	240	72	108	288	36	36		194	270	180	270	36	230		48	85	139	80	120	20	0.75	88.14	
		<i>Thalassiosira leptopus</i>	57	22	40		60	33	72	30	108	48		30	24	24					108	180	150	28	90	72	60	36	99	111	96	22		80	90	20	0.49	81.36	
		<i>Thalassiosira nordenskioldi</i>	19			20		30		36	30		24	30	30		36	36	36	36				18				36	33	28				40		20	0.11	50.85	
	角毛藻	<i>Chaetoceros affinis</i>	948	1,483	1,200	600	222	1,500	1,637	252	900	720	480	2,100	1,200	2,400	1,920	144	720	720	1,440	720	600	554	2,100	360	2,700	2,160	1,637	2,770	720	2,330	554	800	900	1,600	11.95	100.00	
		<i>Chaetoceros compressus</i>	569	636	800	600	554	600	982	360	1,200	1,440	720	1,800	210	1,680																							

門名	屬名	學名	10511																													RA (%)	OR (%)						
			19-N6				19-N7				19-N8				19-N9				19-N10				19-N11				19-N12												
			0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底	0M	3M	10M	25M	底							
		<i>Chaetoceros costatus</i>	76	128	160	100	194	300	131	108	210	36	240	210	600	72	480	324	36	720	288	720	150	111	360	300	360	262	277	480	22	554	800	600	400	2.31	96.61		
		<i>Chaetoceros curvisetus</i>	758	848	1,200	180	277	1,800	2,946	3,240	1,500	1,800	3,120	2,400	1,500	2,160	3,600	5,760	720	5,400	1,440	360	3,000	4,431	3,000	1,980	3,000	3,960	3,600	554	1,440	424	194	2,000	1,200	1,000	15.47	100.00	
		<i>Chaetoceros dadayi</i>	57	149	140	120	84	90	66	72	30	144	240	30	210	240	72	36	216	144	300	111	300	180	360	295	222	240	22	250	160	30	60	60	1.17	93.22			
		<i>Chaetoceros distans</i>	190	43		40	84	120	295	360	60	180	480	300	600	480	480	72	720	720	252	108	600	167	600	54	600	360	197	554	240	212	167	320	150	40	2.20	94.92	
		<i>Chaetoceros lorenzianus</i>		43	200	200	1,108	900	328	72	300	1,440	1,920	1,800	2,400	72	1,440	1,800	720	2,160	2,520	1,440	56	2,100	1,260	1,500	1,080	655	1,108	720	1,483	1,662	1,600	1,200	160	8.10	94.92		
		<i>Chaetoceros seiracanthum</i>	171	64	400	600	277	240	328	720	600		720	900	900	216	480	720	1,440	1,440	360	1,440	1,500	250	300	360	1,200	1,440	1,310	554	480	424	222	400	150	400	4.82	96.61	
		<i>Chaetoceros teres</i>	19		20	20	28	30								24																			30	20	0.11	54.24	
		<i>Chaetoceros vanheurcki</i>	57	128	80	160		210	164	36	210	360	480	180	300	480	240	288	108	720	108	72	90	554	60	360	600	360	131	56	240	212	554	360	600	400	2.16	94.92	
直鏈藻		<i>Melosira varians</i>										36	24	30		24			36	36	36		30													0.08	35.59		
指管藻		<i>Dactyliosolen fragilissimus</i>										30	288	48	180	300	240	144	360	144	360	36	72	270	277	300	126									1.04	67.80		
根管藻		<i>Rhizosolenia alata</i>	38	64	60	60				36	90	72	48			150	120	144	216		180	108	180	90	28	90	18	30					84			80	0.50	76.27	
		<i>Rhizosolenia delicatula</i>	114	128	80	120	28	90	33	72	210	180	120	300	300		168	288	360	360	360	144	300	56	300	54	210	36	328	277	240	43	139	80	210	200	1.35	96.61	
		<i>Rhizosolenia setigera</i>		64		40			33			72	24	30	96		216	36	36	180		150	167	90	36	150	36	99	56	72						0.40	66.10		
		<i>Rhizosolenia stouterfothii</i>	190	424	80	400	28	300	655	720	150	360	240	900	300	240	144	720	360	360	360	360	900	554	900	180	600	36	328	277	216	128	554	400	60	200	2.69	96.61	
		<i>Rhizosolenia styliformis</i>		22	180	200	250		131	72	180	36	240	300	900	240	480	216	72	216	1,080	720		554	600	162	90	360	33	554	72	424	554	40	600	160	2.25	93.22	
骨條藻		<i>Skeletonema costatum</i>										30		180	180	96		144	108	216	144	180		84	90	36	90	144								0.49	59.32		
盒形藻		<i>Biddulphia mobilensis</i>		22		20						30		24	30		24				36					18	30					28	40		20	0.08	38.98		
		<i>Biddulphia sinensis</i>					28		33			24	30			24						36		28	30							24			30	20	0.06	28.81	
細柱藻		<i>Leptocylindrus danicus</i>										144	30	150	144	48	36	144	180	36	144				222	180	126			194	144			80	30	0.54	61.02		
勞德藻		<i>Lauderia annulata</i>	114	64	120	20	56	120	99	108	120		144	30	240	24	192	360	144	36	288	108	270	28	300	18		360		111	144	170	277	400	210	180	1.20	93.22	
幾內亞藻		<i>Guinardia sp.</i>											24																									0.05	22.03
等刺砂鞭藻		<i>Dityocha fibula</i>			20	20		30	33			36	24	30	30	24											30			33	28	24			28		20	0.10	47.46
圓篩藻		<i>Coscinodiscus asteromphalus</i>			20						36	36		30	30	24					36					18	30	36	33					30			0.08	38.98	
		<i>Coscinodiscus lineatus</i>		22	20		28	30			30	36		30	30	24			36						30			33			24			28			0.10	45.76	
		<i>Coscinodiscus marginatus</i>	19		20				33	36		24	30	30	24					36	36	36	30	28	30			33						28			0.11	50.85	
		<i>Coscinodiscus suspects</i>				20		30	36	30		24	30						36	36	36			30				33									0.07	32.20	
鞍鏈藻		<i>Campylosira cymbelliformis</i>		22	20		28		33			48	30	60	72	24	72	72	36	36	36			28		54	60		33		48	43	56	40			0.23	66.10	
輻杆藻		<i>Bacteriastrium delicatulum</i>	152	106	200	120		300	655	360	600	360	144	600	150	96	480	720	1,080	360	720	720	900	554	600	360	600	360	982	277	192	424	277	800	600	200	3.14	98.31	
		<i>Bacteriastrium hyalinum</i>	171	424	140	400	554	600	164	72	600	72	120	900	1,200	960	240	720	360	1,080	1,080	1,080	1,200	167	600	360	600	360	982	277	168	424	554	80	900	600	4.47	100.00	
		<i>Bacteriastrium varians</i>	152	191	160	80	277	300	131	144	300	252	120	600	90	192	216	216	720	360	360	108	150	111	300	36	90	144	328	222	480	212	554	120	150	60	1.75	100.00	
雙尾藻		<i>Ditylum sol</i>	19	22	20		28		36	30	36	24	30		24	36	36				36	30	28	30	18								28			0.13	61.02		
彎角藻		<i>Eucampia cornuta</i>	57	212	100	200	111	270	295	144	240		480	150	600	120	240	216	72	720	108	324	600	56	210	72	90	144	655	222	240	212	139	360	600	1.61	94.92		
		<i>Eucampia zoodiacus</i>										36	24		120	24	96	108	144	72	36			150				33						40			0.36	57.63	
		總計	5,447	6,278	6,500	5,240	5,719	9,450	10,882	9,648	9,510	9,864	14,040	16,350	16,260	13,176	15,360	19,224	15,696	22,068	17,892	15,372	15,660	13,200	18,150	10,098	16,800	16,668	16,679	12,422	10,632	11,741	10,456	11,520	12,630	9,480			
		Chl a ($\mu\text{g/L}$)	0.04	0.05	0.06	0.05	0.04	0.08	0.09	0.07	0.08	0.10	0.11	0.14	0.13	0.12	0.12	0.16	0.12	0.19	0.14	0.11	0.13	0.10	0.14	0.09	0.13	0.14	0.14	0.11	0.08	0.09	0.08	0.10	0.10	0.07			
		初級生產力($\mu\text{gC/L/d}$)	2.37	6.26	12.04	10.44	7.11	6.75	3.56	4.39	6.75	1.99	13.20	10.58	11.06	12.04	4.30	8.83	12.04	7.58	10.58	13.20	11.06	13.95	10.58	16.59	11.06	10.58	13.20	18.89	3.56	1.35	5.98	6.98	20.47				
		歧異度指數 (H')	3.01	2.91	2.88	3.09	3.02	2.92	2.75	2.86	3.04	2.91	3.05	3.01	3.26	2.95	2.93	2.96	3.15	3.02	3.10	3.31	3.06	2.85	3.13	3.02	3.00	2.89	3.06	3.03	3.17	2.93	3.15	3.04	3.14	2.97			
		均勻度指數 (J')	0.82	0.76	0.77	0.84	0.83	0.79	0.74	0.74	0.80	0.78	0.75	0.75	0.82	0.76	0.76	0.73	0.81	0.75	0.78	0.83	0.79	0.73	0.79	0.75	0.76	0.75	0.78	0.80	0.83	0.76	0.84	0.81	0.81	0.78			

表 5-1 本計畫調查 18 號風場海域動物性浮游生物資源表(第一季)

門	大類	英文名	105.02												RA(%)	OR(%)	
			19-1	19-2	19-3	19-4	19-5	19-6	19-7	19-8	19-9	19-10	19-11	19-12			
毛顎動物門	毛顎類	Chaetognatha	6,675	5,955	122,631	44,976	65,090	49,666	35,404	138,800	45,563	49,639	190,534	2.04	91.67		
櫛版動物門	櫛水母	Ctenophora										166		0.00	8.33		
刺細胞動物門	水母	Medusa		17,863	66,890	26,986	32,545	19,867	7,081	6,940	2,279	22,062	17,322	0.60	83.33		
	管水母	Siphonophora										11,031		0.03	8.33		
原生動物門	有孔蟲	Foraminifera	13,350	35,726	245,262	35,981	130,179	54,632	49,565	124,920	136,688	190,534	60,670	311,782	3.76	100.00	
	放射蟲	Radiolaria	20,025	41,680	156,076	76,459	175,741	49,666	77,887	166,560	2,279	47,634	66,186	155,891	2.81	100.00	
脊索動物門	仔稚魚	Fish larvae		90	112	45	131	100		6,940	456	5,516	4,331	0.05	75.00		
	有尾類	Appendicularia	40,049	220,305	267,558	418,275	214,794	223,493	261,984	471,918	45,563	95,267	402,628	623,564	8.90	100.00	
	海樽類	Thaliacea	201	298	112				142	694					0.00	41.67	
	魚卵	Fish eggs	34	30				25				56	44		0.00	41.67	
軟體動物門	其他軟體動物	Other Mollusca	13,350		11,149	4,498		100		13,880	22,782	11,031	8,661	0.23	66.67		
	異足類	Heteropoda		30			33			105	22,782	5,516	17,322	0.12	50.00		
	翼足類	Pteropoda	26,699	23,817	33,445	17,991	32,545	24,833	42,484	41,640	91,125	47,634	66,186	86,607	1.45	100.00	
棘皮動物門	棘皮幼生	Echinodermata larvae		5,955			651				2,279			0.02	25.00		
節肢動物門	十足類幼生	Decapoda larvae		11,909	55,742	35,981	32,545	29,800	21,242	34,700	45,563		88,248	25,982	1.03	83.33	
	介形類	Ostracoda	668	30	446	45	6,509	249	107	6,940		552	112,588	0.35	83.33		
	枝角類	Cladocera				1,350				694	2,279	276		0.01	33.33		
	哲水蚤	Calanoida	120,146	220,305	3,377,915	683,631	1,497,049	660,546	616,016	1,554,551	1,457,995	523,967	1,229,944	2,182,474	38.26	100.00	
	猛水蚤	Harpacticoida			22,297		19,527	4,967	7,081	27,760	228	47,634	11,031		0.38	66.67	
	端腳類	Amphipoda	668		11,149	4,498	66	4,967		139	114		138	217	0.06	75.00	
	劍水蚤	Cyclopoida	86,772	273,892	1,426,974	1,029,944	670,418	1,554,518	693,903	3,338,121	774,560	428,701	1,941,436	1,610,874	37.46	100.00	
	橈足類幼生	Copepoda nauplius	13,350	30	78,038	44,976	26,036	24,833	21,242	48,580	136,688	47,634	55,155	103,928	1.63	100.00	
	螢蝦類	Luciferidae				23		25		35				44	0.00	33.33	
	磷蝦類	Euphausiacea			112			50		139			11,031	44	0.03	41.67	
	糠蝦類	Mysidacea		60	558	68		199			228		27,578	87	0.08	58.33	
	藤壺幼生	Barnacle nauplius				450	1,302	4,967	355	347			2,758	17,322	0.07	58.33	
	環節動物門	多毛類	Polychaeta		5,955	55,742	4,498	19,527		35,404	20,820	228	5,516	77,946	0.61	75.00	
	總計(inds./1000m ³)			341,987	863,930	5,932,208	2,430,675	2,924,688	2,707,503	1,869,897	6,005,223	2,789,679	1,429,005	4,074,350	5,547,564		
	歧異度指數 (H')			1.82	1.69	1.38	1.53	1.54	1.30	1.62	1.33	1.41	1.63	1.50	1.72		
均勻度指數 (J')			0.71	0.58	0.47	0.52	0.53	0.44	0.60	0.43	0.48	0.78	0.47	0.57			

註.RA 為相對豐度 (Relative Abundance,%), OR 為出現頻率 (Occurrence Rate,%)

表 5-2 本計畫調查 18 號風場海域動物性浮游生物資源表(第二季)

門	大類	英文名	10506												RA (%)	OR (%)	
			19-1	19-2	19-3	19-4	19-5	19-6	19-7	19-8	19-9	19-10	19-11	19-12			
毛顎動物門	毛顎類	Chaetognatha	74,097	28,323	147,786	1,714,801	2,095,868	32,245	254,903	455,624	53,741	1,187,659	523,967	73,540	2.77	100.00	
刺細胞動物門	水母	Medusa	106	14,162	13,436	2,859	953	162		22,782	269	279,450	262		0.14	83.33	
	管水母	Siphonophora	212	284		953	9,527		567	114			2,620		0.01	58.33	
原生動物門	有孔蟲	Foraminifera	52,926	56,646	67,176	666,867	571,601	112,855	113,291	113,906	40,306	978,072	52,397	55,155	1.20	100.00	
	放射蟲	Radiolaria	21,171	42,484	174,656	2,572,202	476,334	128,977	141,613	501,186	80,611	279,450	261,984	110,309	2.00	100.00	
脊索動物門	仔稚魚	Fish larvae	10,586	71	404	953	4,764		28,323	22,782	269	1,398		1,839	0.03	83.33	
	有尾類	Appendicularia	730,379	523,967	658,318	8,288,204	15,337,941	274,075	1,132,902	1,822,494	322,442	2,724,628	3,510,579	1,195,013	15.22	100.00	
	海樽類	Thaliacea	10,586	709		1,906	2,859		14,162	456	40,306	69,863	524	368	0.06	83.33	
	魚卵	Fish eggs	106	14,162	538	1,906	4,764		28,323	45,563		3,494	262	920	0.04	83.33	
軟體動物門	其他軟體動物	Other Mollusca	42,341	240,742	107,481	476,334	857,401	96,733	849,677	227,812	13,436	2,235,593	78,596	73,540	2.21	100.00	
	異足類	Heteropoda	10,586	28,323	13,436	9,527	95,267	807	1,417	1,140	269	69,863	2,620		0.10	91.67	
	翼足類	Pteropoda	105,852	283,226	255,266	1,905,335	1,810,068	145,099	396,516	660,654	53,741	3,702,700	785,951	110,309	4.26	100.00	
棘皮動物門	棘皮幼生	Echinodermata larvae		14,162		95,267			8,062	14,162		69,863			0.10	50.00	
節肢動物門	十足類幼生	Decapoda larvae	10,586	14,162	20,153	476,334	1,906	162	567	11,391		3,494	104,794	368	0.27	91.67	
	介形類	Ostracoda								228		69,863	2,620		0.03	25.00	
	哲水蚤	Calanoida	1,312,564	2,081,707	1,370,375	28,580,013	14,194,740	628,761	9,374,760	5,695,293	161,221	20,609,365	15,037,851	1,286,937	41.83	100.00	
	猛水蚤	Harpacticoida	1,059	1,417	26,871	4,764	381,067	32,245	481,484	182,250	26,871	2,026,006	681,157	73,540	1.63	100.00	
	端腳類	Amphipoda		71			953	323	567	456	1,344	699			0.00	58.33	
	劍水蚤	Cyclopoida	1,545,438	1,019,612	1,800,297	18,862,809	14,480,540	628,761	2,973,867	3,417,176	403,052	10,619,063	8,383,471	1,636,248	27.42	100.00	
	橈足類幼生	Copepoda nauplius	42,341	42,484	40,306	95,267	381,067	48,367		113,906	1,344	279,450	261,984		0.54	83.33	
	螢蝦類	Luciferidae	5,293										2,620		0.00	16.67	
	磷蝦類	Euphausiacea	106						162						0.00	16.67	
	糠蝦類	Mysidacea			68	47,634	953					3,494			0.02	33.33	
	藤壺幼生	Barnacle nauplius			13,436									52,397	552	0.03	25.00
	環節動物門	多毛類	Polychaeta	31,756	14,162	40,306	2,859	95,267	807		11,391	269	1,398	1,572	18,385	0.09	91.67
		總計(inds./1,000 m ³)		4,008,091	4,420,876	4,750,309	63,806,794	50,803,840	2,138,603	15,807,101	13,352,167	1,199,491	45,214,865	29,748,228	4,637,023		
		歧異度指數 (H')		1.51	1.59	1.72	1.47	1.59	1.87	1.35	1.65	1.84	1.68	1.35	1.53		
		均勻度指數 (J')		0.50	0.53	0.59	0.49	0.53	0.66	0.48	0.54	0.66	0.55	0.45	0.56		

註.RA 為相對豐度 (Relative Abundance,%), OR 為出現頻率 (Occurrence Rate,%)

表 5-3 本計畫調查 18 號風場海域動物性浮游生物資源表(第三季)

門	大類	英文名	10508												RA (%)	OR (%)
			19-N1	19-N2	19-N3	19-N4	19-N5	19-N6	19-N7	19-N8	19-N9	19-N10	19-N11	19-N12		
原生動物門	有孔蟲	Foraminifera	385,270	206,635	523,967	285,801	1,107,816	1,047,934	620,488	310,499	244,972	98,244	876,843	479,056	4.25	100.00
	放射蟲	Radiolaria	107,876	132,837	486,541	404,884	838,348	765,798	455,024	349,312	122,486	130,992	577,433	299,410	3.21	100.00
刺細胞動物門	水母	Medusa	46,233	14,760	112,279	11,909					38,813	13,610			0.16	50.00
	管水母	Siphonophora		7,380	37,427	11,909							163,740	21,387	1,498	0.17
環節動物門	多毛類	Polychaeta	61,644	14,760	18,714					38,813	6,805	328			0.10	50.00
軟體動物門	翼足類	Pteropoda	1,017,113	295,193	149,705	119,084	269,469	201,526	41,366	116,438	136,096	1,638	235,251	389,233	2.04	100.00
	異足類	Heteropoda	155												<0.01	8.33
節肢動物門	其他軟體動物	Other mollusca	231,162	22,140	37,427	47,634	59,882	161,221	96,521	194,062	176,924	130,992	21,387	149,705	0.91	100.00
	介形類	Ostracoda	46,233	1,476		715	2,995	4,031					10,694		0.05	50.00
節肢動物門	端腳類	Amphipoda	771	7,380	3,743		2,995								0.01	33.33
	枝角類	Cladocera	46,233			7,146	29,941	32,245	6,895				32,748	21,387	2,995	0.12
節肢動物門	橈足類幼生	Copepoda nauplius	570,200	221,395	449,115	905,034	449,115	483,662	68,944	388,124	449,115	622,211	427,729	2,994,097	5.51	100.00
	哲水蚤	Calanoida	9,338,940	1,874,474	1,422,196	1,047,934	2,634,805	1,934,648	248,195	6,404,040	7,185,832	11,985,743	2,630,528	2,305,455	33.66	100.00
節肢動物門	劍水蚤	Cyclopoida	7,443,413	856,059	1,122,787	2,738,918	3,772,562	2,579,530	496,390	4,773,921	6,042,632	8,841,942	3,721,235	3,892,326	31.79	100.00
	猛水蚤	Harpacticoida	169,519	44,279			29,941	20,153			38,813		163,740		0.36	58.33
節肢動物門	螢蝦類	Luciferidae	771												<0.01	8.33
	十足類幼生	Decapoda larvae	23,117	14,760	18,714		14,971		1,379	38,813	13,610	1,638		29,941	0.11	75.00
棘皮動物門	棘皮幼生	Echinodermata larvae	30,822	7,380	74,853						27,220	32,748			0.12	41.67
毛顎動物門	毛顎類	Chaetognatha	462,324	221,395	149,705	142,901	89,823	80,611	55,155	465,749	476,334	753,203	85,546	239,528	2.21	100.00
脊索動物門	海樽類	Thaliacea	138,698	73,799	74,853	23,817				194,062	95,267			29,941	0.43	58.33
	有尾類	Appendicularia	1,941,760	1,608,800	973,082	2,858,002	2,275,514	3,627,464	482,602	1,707,744	680,477	229,236	3,036,870	1,976,104	14.70	100.00
脊索動物門	魚卵	Fish eggs			375		29,941	60,458	13,789				21,387		0.09	41.67
	仔稚魚	Fish larvae			188										<0.01	8.33
總計(inds./1,000 m ³)			22,062,254	5,624,902	5,655,671	8,605,688	11,608,118	10,999,281	2,586,748	15,059,203	15,671,380	23,189,143	11,687,677	12,849,171		
歧異度指數 (<i>H'</i>)			1.55	1.82	2.10	1.68	1.77	1.79	1.92	1.56	1.32	1.13	1.68	1.80		
均勻度指數 (<i>J'</i>)			0.52	0.63	0.73	0.64	0.65	0.70	0.77	0.59	0.50	0.42	0.66	0.68		

註.RA 為相對豐度 (Relative Abundance,%), OR 為出現頻率 (Occurrence Rate,%).

表 5-4 本計畫調查 18 號風場海域動物性浮游生物資源表(第四季)

門	大類	英文名	10511												RA (%)	OR (%)
			19-N1	19-N2	19-N3	19-N4	19-N5	19-N6	19-N7	19-N8	19-N9	19-N10	19-N11	19-N12		
原生動物門	有孔蟲	Foraminifera	222,289	241,831	215,752	119,084	104,794	95,267	76,214	279,450	209,587	220,618	205,845	119,764	2.28	100.00
	放射蟲	Radiolaria	142,901	94,046	154,108	47,634	78,596	63,512	57,161	244,518	78,596	165,464	93,566	59,882	1.39	100.00
刺細胞動物門	水母	Medusa	31,756	13,436	61,644	1,191		15,878	9,527	34,932	1,310	1,379	18,714	300	0.21	91.67
	管水母	Siphonophora	15,878	6,718		1,191	26,199			34,932	655	27,578		899	0.12	66.67
環節動物門	多毛類	Polychaeta	63,512	13,436	30,822			31,756		69,863	13,100	82,732	37,427		0.37	66.67
軟體動物門	翼足類	Pteropoda	79,389	40,306	61,644	23,817	52,397	158,778	57,161	69,863	26,199	13,789	37,427	29,941	0.70	100.00
	異足類	Heteropoda						318							<0.01	8.33
節肢動物門	其他軟體動物	Other mollusca	238,167	107,481	184,930	166,717	235,786	381,067	133,374	419,174	144,091	165,464	149,705	269,469	2.81	100.00
	介形類	Ostracoda	1,588	672		1,191	2,620	1,588	953	350			936	1,498	0.01	75.00
	端腳類	Amphipoda		135	155	239	2,620		191				188		<0.01	50.00
	枝角類	Cladocera									655		18,714		0.02	16.67
	橈足類幼生	Copepoda nauplius	349,312	161,221	277,395	261,984	288,182	381,067	95,267	523,967	235,786	606,699	224,558	239,528	3.95	100.00
	哲水蚤	Calanoida	6,176,459	1,491,291	1,386,972	2,858,002	3,091,405	2,413,424	1,467,108	6,567,052	1,676,695	9,514,136	1,646,754	2,964,156	44.65	100.00
	劍水蚤	Cyclopoida	3,731,280	913,584	616,432	809,768	2,331,653	1,206,712	666,867	4,366,391	1,296,819	5,184,515	1,384,770	1,616,813	26.11	100.00
	猛水蚤	Harpacticoida	190,534	67,176	30,822	23,817	52,397	15,878	9,527	69,863	13,100	413,659	18,714	29,941	1.01	100.00
	磷蝦類	Euphausiacea	80											300	<0.01	16.67
	螢蝦類	Luciferidae	1,588	672	1,542		1,310				131		188	1,498	0.01	58.33
	糠蝦類	Mysidacea		68		120									<0.01	16.67
	棘皮動物門	十足類幼生	Decapoda larvae	31,756	13,436	30,822	47,634	26,199	15,878	19,054	69,863	26,199	13,789	18,714	29,941	0.37
藤壺幼生		Barnacle nauplius										27,578			0.03	8.33
棘皮幼生		Echinodermata larvae			1,542						1,310	27,578			0.03	25.00
毛顎動物門		毛顎類	Chaetognatha	714,501	403,052	369,859	1,881,518	576,364	571,601	762,134	1,257,521	288,182	717,008	467,828	1,976,104	10.81
脊索動物門	海樽類	Thaliacea	15,878		1,542	1,191				1,747	131				0.02	41.67
	有尾類	Appendicularia	412,823	523,967	246,573	357,251	314,381	285,801	285,801	419,174	130,992	496,390	224,558	988,052	5.07	100.00
	魚卵	Fish eggs		672	309		13,100				262		936		0.02	41.67
	仔稚魚	Fish larvae	80		155		131						94		<0.01	33.33
總計(inds./1,000 m ³)			12,419,771	4,093,200	3,673,020	6,602,349	7,198,134	5,638,525	3,640,339	14,428,660	4,143,800	17,678,376	4,549,636	8,328,086		
歧異度指數 (H')			1.46	1.86	1.99	1.55	1.55	1.74	1.69	1.54	1.64	1.34	1.77	1.66		
均勻度指數 (J')			0.50	0.63	0.68	0.55	0.55	0.64	0.64	0.55	0.56	0.48	0.60	0.60		

註.RA 為相對豐度 (Relative Abundance,%), OR 為出現頻率 (Occurrence Rate,%).

表 6-1 本計畫調查 19 號風場海域底棲生物資源表(第一季)

目名	科名	中文名	學名	特化性	保育等級	10502												RA(%)	OR(%)			
						19-1	19-2	19-3	19-4	19-5	19-6	19-7	19-8	19-9	19-10	19-11	19-12					
海腮目	海腮科	斯氏棘海腮	<i>Pteroeides sparmanni</i>					2						2			3	3.61	25.00			
海葵目	鏈索海葵科	螞形美麗海葵	<i>Calliactis polypus</i>					6	4	5	3			5	4			3	15.46	58.33		
中腹足目	海蝓螺科	栓海蝓	<i>Cerithidea cingulata cingulata</i>								2						3		1	4.12	33.33	
	綴殼螺科	陽傘螺	<i>Onustus exutus</i>											1				1		1.03	16.67	
	錐螺科	錐螺	<i>Turritella terebra terebra</i>					11	8	14				6	9	7			11	34.02	58.33	
新腹足目	織紋螺科	球織紋螺	<i>Niotha conoidalis</i>														2			1.03	8.33	
魁蛤目	魁蛤科	血蚶	<i>Tegillarca granosa</i>											4	6		5			7.73	25.00	
魷目	槍魷科	小管	<i>Loliginidae spp.</i>								4			2			2	2	4	7.22	41.67	
柱體目	砂海星科	砂海星	<i>Luidia quinaria</i>					4	3		2			3		4	4	2		11.34	58.33	
十足目	梭子蟹科	三齒梭子蟹	<i>Portunus trituberculatus</i>													1				0.52	8.33	
		矛形梭子蟹	<i>Portunus hastatoides</i>																		1.03	8.33
		紅星梭子蟹	<i>Portunus sanguinolentus</i>												1						0.52	8.33
	對蝦科	哈氏仿對蝦	<i>Parapenaeopsis hardwickii</i>						2		4	2		3			3		3		8.76	50.00
		鬚赤蝦	<i>Metapenaeopsis barbata</i>								1	4	1				1				3.61	33.33
總計								17	19	25	15	8	13	14	22	15	16	8	22			
歧異度指數 (H')								0.87	1.26	1.24	1.52	0.97	1.38	1.33	1.39	1.21	1.54	1.32	1.34			
均勻度指數 (J')								0.80	0.91	0.77	0.95	0.89	0.86	0.96	0.86	0.87	0.96	0.95	0.83			

註 1.單位:inds./net

註 2.RA 為相對豐度 (Relative Abundance,%), OR 為出現頻率 (Occurrence Rate,%)

表 6-2 本計畫調查 19 號風場海域底棲生物資源表(第二季)

目名	科名	中文名	學名	特化性	保育等級	10506												RA(%)	OR(%)				
						19-1	19-2	19-3	19-4	19-5	19-6	19-7	19-8	19-9	19-10	19-11	19-12						
海葵目	鏈索海葵科	蟧形美麗海葵	<i>Calliactis polypus</i>						2								2	3.70	16.67				
中腹足目	海蝓螺科	栓海蝓	<i>Cerithidea cingulata cingulata</i>								3						5	9.26	25.00				
	綴殼螺科	陽傘螺	<i>Onustus exutus</i>															1	0.93	8.33			
	錐螺科	錐螺	<i>Turritella terebra terebra</i>								4	2	4		1		2	6	17.59	50.00			
新腹足目	織紋螺科	球織紋螺	<i>Niotha conoidalis</i>									3		2		3	3			10.19	33.33		
	筍螺科	花筍螺	<i>Hastula strigilata</i>											2		2		2	2	9.26	41.67		
魁蛤目	魁蛤科	血蚶	<i>Tegillarca granosa</i>								2		1	3				1		6.48	33.33		
柱體目	砂海星科	砂海星	<i>Luidia quinaria</i>									4		2	4	2	4	5		3	22.22	58.33	
十足目	梭子蟹科	紅星梭子蟹	<i>Portunus sanguinolentus</i>																	1	2	2.78	16.67
	對蝦科	哈氏仿對蝦	<i>Parapenaeopsis hardwickii</i>									2			3	3		2				9.26	33.33
		鬚赤蝦	<i>Metapenaeopsis barbata</i>																		4		8.33
總計						8	12	8	11	11	6	4	9	11	6	16	6						
歧異度指數 (H')						1.04	1.36	1.21	1.34	1.34	1.01	0.69	1.06	1.24	1.01	1.31	1.10						
均勻度指數 (J')						0.95	0.98	0.88	0.97	0.97	0.92	1.00	0.97	0.89	0.92	0.94	1.00						

註 1.單位:inds./net

註 2.RA 為相對豐度 (Relative Abundance,%), OR 為出現頻率 (Occurrence Rate,%)

表 6-2 本計畫調查 19 號風場海域底棲生物資源表(第三季)

目名	科名	中文名	學名	特化性	保育 等級	10508												RA (%)	OR (%)
						19-N1	19-N2	19-N3	19-N4	19-N5	19-N6	19-N7	19-N8	19-N9	19-N10	19-N11	19-N12		
海葵目	鏈索海葵科	螞形美麗海葵	<i>Calliactis polypus</i>								1		5	5		3	15.56	33.33	
中腹足目	海蝓螺科	栓海蝓	<i>Cerithidea cingulata cingulata</i>		3											2	5.56	16.67	
	綴殼螺科	陽傘螺	<i>Onustus exutus</i>							1							2.22	16.67	
	錐螺科	錐螺	<i>Turritella terebra terebra</i>		1		2	8									12.22	25.00	
新腹足目	織紋螺科	球織紋螺	<i>Niotha conoidalis</i>		1												1.11	8.33	
	筍螺科	花筍螺	<i>Hastula strigilata</i>		2		1				1		3			5	13.33	41.67	
魁蛤目	魁蛤科	血蚶	<i>Tegillarca granosa</i>										1				1.11	8.33	
魷目	槍魷科	小管	<i>Loliginidae spp.</i>					2									2.22	8.33	
柱體目	砂海星科	砂海星	<i>Luidia quinaria</i>				3	2								3	8.89	25.00	
十足目	梭子蟹科	紅星梭子蟹	<i>Portunus sanguinolentus</i>									3		3	1		10.00	41.67	
	對蝦科	哈氏仿對蝦	<i>Parapenaeopsis hardwickii</i>									3		8		3	20.00	33.33	
		鬚赤蝦	<i>Metapenaeopsis barbata</i>												2		5.56	16.67	
	黎明蟹科	頑強黎明蟹	<i>Matuta victor</i>											2			2.22	8.33	
總計						7	9	8	10	0	4	5	0	21	9	6	11		
歧異度指數 (H')						1.28	1.21	1.32	0.50	-	0.56	0.95	-	1.49	1.15	0.69	1.24		
均勻度指數 (J')						0.92	0.88	0.95	0.72	-	0.81	0.86	-	0.93	0.83	1.00	0.89		

註 1.單位:inds./net

註 2.RA 為相對豐度 (Relative Abundance,%), OR 為出現頻率 (Occurrence Rate,%)

表 6-2 本計畫調查 19 號風場海域底棲生物資源表(第四季)

目名	科名	中文名	學名	特化性	保育 等級	10511										RA (%)	OR (%)		
						19-N1	19-N2	19-N3	19-N4	19-N5	19-N6	19-N7	19-N8	19-N9	19-N10			19-N11	19-N12
海腮目	海腮科	斯氏棘海腮	<i>Pteroeides sparmanni</i>										4		1		4.42	16.67	
海葵目	鏈索海葵科	螞形美麗海葵	<i>Calliactis polypus</i>			2		4					5	4	5		17.70	41.67	
中腹足目	海蝓螺科	栓海蝓	<i>Cerithidea cingulata cingulata</i>								8		3				14.16	25.00	
	綴殼螺科	陽傘螺	<i>Onustus exutus</i>						3								2.65	8.33	
	錐螺科	錐螺	<i>Turritella terebra terebra</i>					1	3		4	2			3		11.50	41.67	
新腹足目	織紋螺科	球織紋螺	<i>Niotha conoidalis</i>						1			3					3.54	16.67	
	筍螺科	花筍螺	<i>Hastula strigilata</i>			6	3					5		4		2	15.93	33.33	
魁蛤目	魁蛤科	血蚶	<i>Tegillarca granosa</i>						4	1						2	4.42	16.67	
柱體目	砂海星科	砂海星	<i>Luidia quinaria</i>												2		8.85	25.00	
十足目	梭子蟹科	紅星梭子蟹	<i>Portunus sanguinolentus</i>			3				1					1	2	4.42	25.00	
	對蝦科	哈氏仿對蝦	<i>Parapenaeopsis hardwickii</i>			2		3		1		6			1	4	11.50	41.67	
		鬚赤蝦	<i>Metapenaeopsis barbata</i>													4	0.00	0.00	
	黎明蟹科	頑強黎明蟹	<i>Matuta victor</i>											1		0.88	8.33		
總計						13	12	19	4	7	18	11	11	10	8	0	14		
歧異度指數 (H')						1.27	1.27	1.59	0.56	1.15	1.26	0.69	1.09	0.94	1.49	-	1.55		
均勻度指數 (J')						0.92	0.91	0.99	0.81	0.83	0.91	0.99	0.99	0.86	0.93	-	0.96		

註 1.單位:inds./net

註 2.RA 為相對豐度 (Relative Abundance,%), OR 為出現頻率 (Occurrence Rate,%)

表 7-1 本計畫調查 19 號風場潮間帶底棲生物生物資源表(第一季)

目名	科名	中文名	學名	特化性	保育等級	10502						RA(%)	OR(%)
						潮 19-1	潮 19-2	潮 19-3	潮 19-4	潮 19-5	潮 19-6		
十足目	方蟹科	絨毛近方蟹	<i>Hemigrapsus penicillatus</i>			4	2	3				1.29	50.00
		斑點擬相手蟹	<i>Parasesarma pictum</i>						1			0.14	16.67
	沙蟹科	弧邊招潮蟹	<i>Uca arcuata</i>								4	0.57	16.67
		萬歲大眼蟹	<i>Macrophthalmus banzai</i>					11	14		21	6.60	50.00
		雙扇股窗蟹	<i>Scopimera bitympana</i>			1						0.14	16.67
	和尚蟹科	短指和尚蟹	<i>Mictyris brevidactylus</i>			16	11		10			5.31	50.00
玉蟹科	豆形拳蟹	<i>Philyra pisum</i>			1			1		2	0.57	50.00	
中腹足目	玉黍螺科	波紋玉黍螺	<i>Littoraria undulata</i>			15	10	11				5.16	50.00
		粗紋玉黍螺	<i>Littoraria scabra</i>								13	1.87	16.67
		顆粒玉黍螺	<i>Nodilittorina pyramidalis</i>					7	21			4.02	33.33
	海蜷螺科	栓海蜷	<i>Cerithidea cingulata</i>								5	0.72	16.67
	沙蠶目	沙蠶科	沙蠶	(Gen. sp) Nereididae			1	2		4	5	2	2.01
星蟲目	星蟲科	光裸方格星蟲	<i>Sipunculus nudus</i>				1				2	0.43	33.33
原始腹足目	蜆螺科	漁舟蜆螺	<i>Nerita albicilla</i>			6	4	9			6	3.59	66.67
	鐘螺科	草蓆鐘螺	<i>Monodonta labio</i>			3	5	7				2.15	50.00
	笠螺科	花笠螺	<i>Cellana toreuma</i>			3						0.43	16.67
無柄目	藤壺科	紋藤壺	<i>Amphibalanus amphitrite</i>			21	30	44	82	24	94	42.32	100.00
新腹足目	骨螺科	蚶岩螺	<i>Thais clavigera</i>			9	18	6	22	9	13	11.05	100.00
	織紋螺科	蟹螯織紋螺	<i>Plicarcularia pullus</i>						8			1.15	16.67
		粗紋織紋螺	<i>Reticunassa festiva</i>									10	1.43
簾蛤目	簾蛤科	環文蛤	<i>Cyclina sinensis</i>			2	3		3		1	1.29	66.67
		文蛤	<i>Meretrix lusoria</i>			3	3		1		3	1.43	66.67
鶯蛤目	牡蠣科	長牡蠣	<i>Crassostrea angulata</i>								20	2.87	16.67
鱸形目	蝦虎科	彈塗魚	<i>Periophthalmus modestus</i>						4	3		1.00	33.33
異足目	玉螺科	小斑玉螺	<i>Natica shoichiroi</i>								3	0.43	16.67
筍螂目	薄殼蛤科	截尾薄殼蛤	<i>Laternula anatina</i>						4			0.57	16.67
舌形貝目	舌形貝科	鴨嘴海豆芽	<i>Lingula anatina</i>				4	3	3			1.43	50.00
總計(inds.)						85	111	104	157	45	195		
歧異度指數 (H')						2.13	2.26	1.69	1.69	1.30	1.84		
均勻度指數 (J')						0.83	0.86	0.81	0.66	0.81	0.70		

註.RA 為相對豐度 (Relative Abundance,%), OR 為出現頻率 (Occurrence Rate,%).

表 7-2 本計畫調查 19 號風場潮間帶底棲生物生物資源表(第二季)

目名	科名	中文名	學名	特化性	保育等級	10505						RA(%)	OR(%)	
						潮 19-1	潮 19-2	潮 19-3	潮 19-4	潮 19-5	潮 19-6			
十足目	方蟹科	絨毛近方蟹	<i>Hemigrapsus penicillatus</i>			1	1	2		2		0.82	66.67	
		德氏仿厚蟹	<i>Helicana doerjesi</i>								6	0.82	16.67	
		斑點擬相手蟹	<i>Parasesarma pictum</i>						3	2	2	0.95	50.00	
		方形大額蟹	<i>Metopograpsus thukuhar</i>					2				0.27	16.67	
	沙蟹科	弧邊招潮蟹	<i>Uca arcuata</i>									8	1.09	16.67
		清白招潮蟹	<i>Uca lactea</i>				7	7				11	3.41	50.00
		萬歲大眼蟹	<i>Macrophthalmus banzai</i>				1	1			11	5	2.45	66.67
		北方招潮蟹	<i>Uca borealis</i>				6	6					1.63	33.33
		和尚蟹科	短指和尚蟹	<i>Mictyris brevidactylus</i>			11	11		9			4.22	50.00
	活額寄居蟹科	艾氏活額寄居蟹	<i>Diogenes edwardsii</i>								2	0.27	16.67	
	梭子蟹科	梭子蟹	<i>Portunidae</i> sp.				2	2					0.54	33.33
	寄居蟹科	寄居蟹	<i>Paguroidea</i> sp.					2					0.54	33.33
	泥蝦科	大指泥蝦	<i>Laomedia astacina</i>									2	0.27	16.67
中腹足目	玉黍螺科	波紋玉黍螺	<i>Littoraria undulata</i>					8				1.09	16.67	
		粗紋玉黍螺	<i>Littoraria scabra</i>			16	16	11		17	2	8.45	83.33	
		顆粒玉黍螺	<i>Nodilittorina pyramidalis</i>					18				2.45	16.67	
沙蠶目	沙蠶科	沙蠶	(Gen. sp) Nereididae			5	5		5	2	2	2.59	66.67	
星蟲目	星蟲科	光裸方格星蟲	<i>Sipunculus nudus</i>									5	0.68	16.67
原始腹足目	蜚螺科	漁舟蜚螺	<i>Nerita albicilla</i>			6	6	8				5	3.41	66.67
		黃口蜚螺	<i>Neritina pulligera</i>									1	0.14	16.67
	蓮花青螺科	花邊青螺	<i>Collisella heroldi</i>									2	0.27	16.67
	鐘螺科	草蓆鐘螺	<i>Monodonta labio</i>			4	4	8	2		3	2.86	83.33	
	雉螺科	雉螺	<i>Phasianella solida</i>									14	1.91	16.67
	無柄目	藤壺科	紋藤壺	<i>Amphibalanus amphitrite</i>			23	23	38	73	21	75	34.47	100.00
新腹足目	骨螺科	蚶岩螺	<i>Thais clavigera</i>			7	7	5	11	5	6	5.59	100.00	
		織紋螺科	蟹螯織紋螺	<i>Plicarcularia pullus</i>								6	2	1.09
			疣織紋螺	<i>Nassarius papillosus</i>			1	1				7	1.23	50.00
簾蛤目	簾蛤科	環文蛤	<i>Cyclina sinensis</i>			6	6		2	7	3	3.27	83.33	

目名	科名	中文名	學名	特化性	保育等級	10505						RA(%)	OR(%)
						潮 19-1	潮 19-2	潮 19-3	潮 19-4	潮 19-5	潮 19-6		
鶯蛤目	牡蠣科	長牡蠣	<i>Crassostrea angulata</i>							18	19	5.04	33.33
		黑齒牡蠣	<i>Saccostrea mordax</i>							26	16	5.72	33.33
鱸形目	鰕虎科	彈塗魚	<i>Periophthalmus modestus</i>						1	2		0.41	33.33
舌形貝目	舌形貝科	鴨嘴海豆芽	<i>Lingula anatina</i>			6	6	2	1			2.04	66.67
總計(inds.)						102	109	116	115	135	157		
歧異度指數 (H')						2.39	2.51	2.03	1.39	2.45	1.84		
均勻度指數 (J')						0.88	0.89	0.85	0.58	0.85	0.72		

註.RA 為相對豐度 (Relative Abundance,%), OR 為出現頻率 (Occurrence Rate,%).

表 7-2 本計畫調查 19 號風場潮間帶底棲生物生物資源表(第三季)

目名	科名	中文名	學名	特化性	保育等級	10508												RA(%)	OR(%)		
						潮-1	潮-2	潮-3	潮-4	潮-5	潮-6	潮-7	潮-8	潮-9	潮-10	潮-11	潮-12				
十足目	方蟹科	方形大額蟹	<i>Metopograpsus thukuhar</i>									1						0.10	8.33		
		白紋方蟹	<i>Grapsus albolineatus</i>													2	3		1.30	41.67	
		細紋方蟹	<i>Grapsus tenuicrustatus</i>	29				2	5	1									3.19	16.67	
		斑點擬相手蟹	<i>Parasesarma pictum</i>		1					1								3		0.50	25.00
		絨毛近方蟹	<i>Hemigrapsus penicillatus</i>											5						0.50	8.33
	沙蟹科	角眼沙蟹	<i>Ocypode ceratophthalmus</i>						1	1	1	1	3	1						0.70	41.67
		斯氏沙蟹	<i>Ocypode stimpsoni</i>	5						2	2	1								1.00	33.33
		雙扇股窗蟹	<i>Scopimera bitympa</i>		9					18	13	12	18	13	17					9.98	58.33
		和尚蟹科	短指和尚蟹	<i>Mictyris brevidactylus</i>						9	11	3								2.30	25.00
		中腹足目	玉黍螺科	粗紋玉黍螺	<i>Littoraria scabra scabra</i>						11	9	14		14	22	14				8.38
細粒玉黍螺	<i>Nodilittorina radiata</i>			12	11	7	11	16	12	17			20	10	9	16			14.07	91.67	
顆粒玉黍螺	<i>Nodilittorina pyramidalis</i>				14	14	14				12			15	11	12			9.18	58.33	
原始腹足目	蜆螺科	漁舟蜆螺	<i>Nerita albicilla</i>	5	3	1				2	5	4				2	3		2.50	66.67	
		蓮花青螺科	花青螺	<i>Notoacmea schrenckii schrenckii</i>	4		6									8	6			2.40	33.33
		高青螺	<i>Notoacmea concinna</i>			3	1													0.40	16.67
海稚蟲目	鐘螺科	草蓆鐘螺	<i>Monodonta labio</i>	2	2		5	3					2						1.40	41.67	
		海稚蟲目	燐蟲科	燐蟲	<i>Chaetopterus</i> sp.	9				3	6			17		2				3.69	41.67
海葵目	磯海葵科	縱條磯海葵	<i>Diadumene lineata</i>										2						0.20	8.33	
無柄目	藤壺科	紋藤壺	<i>Amphibalanus amphitrite</i>	54		19	12	25	26	16	30				26	15			22.26	75.00	
等足目	海蟑螂科	奇異海蟑螂	<i>Ligia exotica</i>		15									19	26				6.89	33.33	
新腹足目	骨螺科	蚵岩螺	<i>Thais clavigera</i>	11				6	7	1	8								3.29	41.67	
簾蛤目	馬珂蛤科	方形馬珂蛤	<i>Mactra veneriformis</i>							1	1								0.20	16.67	
	簾蛤科	文蛤	<i>Meretrix lusoria</i>							1	2								0.30	16.67	
鶯蛤目	牡蠣科	刺牡蠣	<i>Saccostrea kegaki</i>	13															1.30	8.33	
		黑齒牡蠣	<i>Saccostrea mordax</i>						22	18										3.99	16.67
總計(inds.)						144	55	52	51	118	109	86	87	69	95	72	64				
歧異度指數 (H')						1.88	1.67	1.61	1.73	2.15	2.18	2.11	1.74	1.52	1.72	1.68	1.79				
均勻度指數 (J')						0.82	0.86	0.83	0.89	0.84	0.85	0.82	0.84	0.85	0.88	0.86	0.92				

註.RA 為相對豐度 (Relative Abundance,%), OR 為出現頻率 (Occurrence Rate,%).

表 7-2 本計畫調查 19 號風場潮間帶底棲生物生物資源表(第四季)

目名	科名	中文名	學名	特化性	保育等級	10511												RA(%)	OR(%)	
						潮-1	潮-2	潮-3	潮-4	潮-5	潮-6	潮-7	潮-8	潮-9	潮-10	潮-11	潮-12			
十足目	方蟹科	白紋方蟹	<i>Grapsus albolineatus</i>			9	5					6	5		8	6	8	3.10	58.33	
		細紋方蟹	<i>Grapsus tenuicrustatus</i>															3	0.20	8.33
	沙蟹科	斑點擬相手蟹	<i>Parasesarma pictum</i>					1					2	3	2				0.53	33.33
		角眼沙蟹	<i>Ocyopode ceratophthalmus</i>					1				2							0.20	16.67
		斯氏沙蟹	<i>Ocyopode stimpsoni</i>				2	3	3	4		3							0.99	41.67
		雙扇股窗蟹	<i>Scopimera bitympana</i>					16	10	7	23	16	15						5.74	50.00
		和尚蟹科	短指和尚蟹	<i>Mictyris brevidactylus</i>				5	8	2									0.99	25.00
中腹足目	玉黍螺科	粗紋玉黍螺	<i>Littoraria scabra scabra</i>			21	13	15	15	15	13	18	19		15	21	13	11.73	91.67	
		細粒玉黍螺	<i>Nodilittorina radiata</i>						18	23		21			14	13	15	6.86	50.00	
		顆粒玉黍螺	<i>Nodilittorina pyramidalis</i>			15	20		18				22	15	18	18	16	16	10.42	75.00
		波紋玉黍螺	<i>Littoraria undulata</i>			18	16	18		18									4.61	33.33
	蟹守螺科	海蜷蟹守螺	<i>Clypeomorus batillariaeformis</i>			2													0.13	8.33
原始腹足目	蜆螺科	漁舟蜆螺	<i>Nerita albicilla</i>			8		7	11			9	51	6	6	8	38	9.49	75.00	
		白肋蜆螺	<i>Nerita plicata</i>									2							0.13	8.33
	蓮花青螺科	花青螺	<i>Notoacmea schrenckii schrenckii</i>				9		5	6	7	21	13	5			19	9	6.20	75.00
		高青螺	<i>Notoacmea concinna</i>														2	2	0.26	16.67
		鐘螺科	草蓆鐘螺	<i>Monodonta labio</i>			3	2	3	3		5							1.05	41.67
海稚蟲目	燐蟲科	燐蟲	<i>Chaetopterus</i> sp.						12		6							2.31	33.33	
海葵目	磯海葵科	縱條磯海葵	<i>Diadumene lineata</i>						3					3				0.40	16.67	
無柄目	藤壺科	紋藤壺	<i>Amphibalanus amphitrite</i>			46	36	31		38	33			38	21		16	75	22.02	75.00
等足目	海蟑螂科	奇異海蟑螂	<i>Ligia exotica</i>			10				13	15	13		12	9				4.75	50.00
新腹足目	骨螺科	蚵岩螺	<i>Thais clavigera</i>			14		9	8	16		11	8						4.35	50.00
	織紋螺科	疣織紋螺	<i>Nassarius papillosus</i>			2													0.13	8.33
簾蛤目	簾蛤科	文蛤	<i>Meretrix lusoria</i>					2											0.13	8.33
鶯蛤目	牡蠣科	刺牡蠣	<i>Saccostrea kegaki</i>			16													1.05	8.33
		黑齒牡蠣	<i>Saccostrea mordax</i>					18		16										2.24
總計						166	151	135	112	144	115	125	152	81	69	103	164			
歧異度指數 (H')						2.22	2.27	2.25	2.18	2.02	1.93	2.20	1.76	1.85	1.72	1.94	1.56			
均勻度指數 (J')						0.86	0.86	0.91	0.91	0.92	0.88	0.92	0.84	0.89	0.96	0.93	0.75			

註.RA 為相對豐度 (Relative Abundance,%), OR 為出現頻率 (Occurrence Rate,%).

附錄 本計畫調查工作與環境照

	
海域環境照	海域環境照
	
海域環境照	海域環境照
	
潮間帶 潮 19-1	潮間帶 潮 19-2
	
潮間帶 潮 19-3	潮間帶 潮 19-4



潮間帶 潮 19-5



潮間帶 潮 19-6



潮 1



潮 2



潮 3



潮 4



潮 5



潮 6



潮 7



潮 8



潮 9



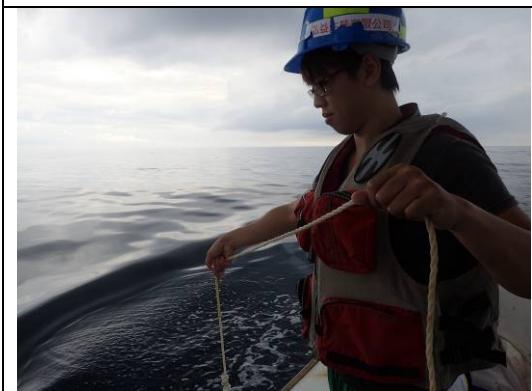
潮 10



潮 11



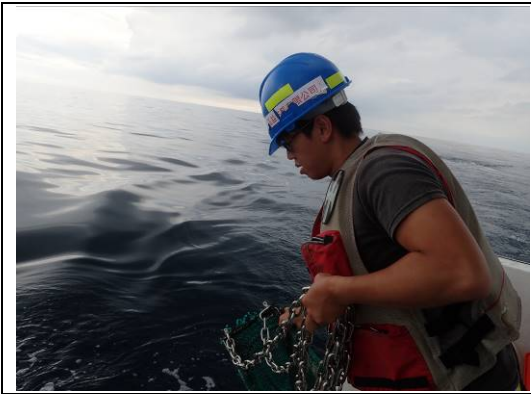
潮 12



植物性浮游生物調査



動物性浮游生物調査



海域底棲生物調查



潮間帶調查



方形馬珂蛤



黑齒牡蠣



縱條磯海葵



漁舟蜃螺



斑點擬相手蟹



紋藤壺



高青螺



花青螺



絨毛近方蟹



奇異海蟑螂

海龍離岸風力發電計畫
環境影響評估工作

委託單位：光宇工程顧問股份有限公司
執行單位：弘益生態有限公司

中華民國 106 年 07 月

一、生態調查範圍與採樣點位置

本計畫依據中華民國104年7月2日經濟部能源局能技字第10404015571號公告之離岸風力發電規劃場址申請作業要點。所公告之潛力風場位置擇定18、19號風場預定地位置，做為評估範圍。

調查點位依據「海洋生態評估技術規範」(96.8.02 環署綜字第0960058664A 號公告)規定，依海纜上岸段可能影響之範圍設置調查位置，設置補充潮間帶4處，測站編號為N1~N4。(表1、圖1)。

表 1 海域點點位座標

樣點編號		GPS 座標	
		經度	緯度
潮間帶	N1	189228	2668661
	N2	188923	2668239
	N3	188595	2667758
	N4	188173	2667149

註：座標系統為 TWD97 (二度分帶)

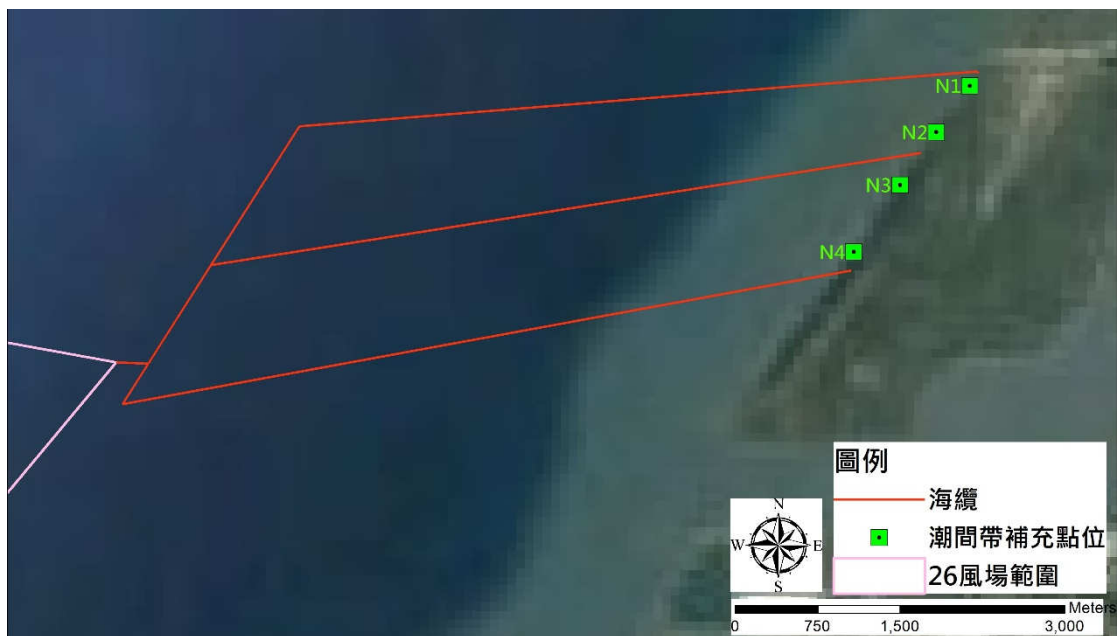


圖 1 海域及潮間帶調查點位

二、生態調查依據

生態調查範圍、方法內容及報告之撰寫係依據行政院環境保護署(以下簡稱環保署)公告之「海洋生態技術規範」(96.8.02 環署綜字第0960058664A 號公告)進行。

三、調查日期

潮間帶調查時間：106年7月20日。

四、環境現況

彰化濕地潮間帶表層以泥沙質居多，這些沙源至濁水溪河口，因上游土

石切割作用，沖刷成泥沙流至河口，當潮水退去，裸露出整片的泥沙灘，泥沙子經太陽曬乾，失去附著力，經東北季風一吹便隨處散落漂去，所以沿海岸邊都可看到堆積的沙。等夏天一到西南氣流旺盛，吹起西南風又把沙往北吹，每年來來往往，北漂南移造就了固定卻不穩定的泥沙質地。在地居民於彰化濕地的生活型態之一蚵田，對潮水產生阻擋而刻劃出許多的潮溝，使得剛出生的生物不易被潮流帶走，成為魚類及底棲躲藏的地方。另彰化濕地擁有寬廣的潮間帶，因水流緩慢，潮水退去，水中的浮游生物、有機物、藻類，容易攔淺留置泥沙灘表層，提供了此地蟹類、貝類等的食物，使得彰化濕地生物種類豐富。

五、調查方法

(一) 調查項目

1. 潮間帶底棲動物

本項目參考環保署公告之「硬底質海域表棲生物採樣通則」(NIEA E104.20C)及「軟底質海域底棲生物採樣通則」(NIEA E103.20C)實行之。

移動性高的底棲生物(蝦、蟹類)採測線沿線調查法進行調查，表棲蝦、蟹調查，即於上潮帶至下潮帶位置拉一固定長度之側線，以側線左、右兩旁各1 m內為範圍，記錄其範圍內活動之物種。若無法馬上進行鑑定者，則於拍照記錄特徵後，馬上進行冰存，待攜回實驗室後，再馬上進行鑑定。回實驗室後，再行換算各類物種之單位豐度。

移動性低的底棲生物(螺、貝類等)採定框法進行，螺、貝類調查，即於上潮帶至下潮帶位置拉一固定長度之測線，以側線左、右兩旁放置固定數量之1 m × 1 m之採樣框(採樣面積依現地環境狀況進行調整)。表棲螺、貝類則沿此定框進行觀察、採集。表棲下之螺、貝類則搭配鏟具往下挖掘30 cm進行採集。捕獲之物種均馬上鑑種、計數後放回，若無法馬上進行鑑定者，則於拍照記錄特徵後，馬上進行冰存，待攜回實驗室後，再馬上進行鑑定。

2. 固著性海洋植物

本項目參考環保署公告之「硬底質海域表棲生物採樣通則」(NIEA E104.20C)實行之。於上潮帶、中潮帶及下潮帶位置各設置一個1 m × 1 m之採樣面積(採樣面積依現地環境狀況進行調整)，並沿此定框拍攝記錄大型固著藻類種類及覆蓋率，若無法馬上進行鑑定者，則於拍照記錄後以刮取法刮取部分藻體，並馬上冰存，待攜回實驗室後，再進行鑑種。待影像記錄攜回實驗室後、再行估算各種大型固著藻類覆蓋率。

(二) 指數分析

1. Shannon-Wiener 歧異度指標 H'

H' 數值越高表示物種多樣性程度越高

$$H' = -\sum P_i \times \ln P_i = -\sum (n_i/N) \times \ln (n_i/N)$$

P_i ：為各群聚中第*i*種物種所占的數量百分比。

N_i ：某物種個體數。

N ：所有物種個體數。

2. Pielou 均勻度指數 J'

J' 數值越高表示物種及個體數量分布越平均

$$J' = H' / \ln S$$

其中 S 為各群聚中所記錄到之物種數。

六、調查結果

(一) 潮間帶底棲生物生態

1. 類別組成

調查結果共發現 14 目 24 科 31 種底棲生物 (表 2)，記錄物種包括方形大額蟹、白紋方蟹、雙扇股窗蟹、斯氏沙蟹、艾氏活額寄居蟹、司氏酋婦蟹、日本岩瓷蟹、細粒玉黍螺、顆粒玉黍螺、波紋玉黍螺、花笠螺、漁舟蜆螺、射線青螺、鵜足青螺、草蓆鐘螺、鱗蟲、縱條磯海葵、果粒蛙螺、鱗笠藤壺、紋藤壺、奇異海蟑螂、孔雀殼菜蛤、綠殼菜蛤、大駝石驚、蚵岩螺、疣織紋螺、花蛤、菲律賓簾蛤、拖鞋牡蠣、黑齒牡蠣及鰕虎。其中綠殼菜蛤及菲律賓簾蛤為外來物種。

各測站調查結果顯示，各測站記錄物種介於 12~21 種，以測站 N3 種數最少，N1 種數最多。豐度介於 65~127 inds.，以測站 N4 記錄豐度最高。(圖 2)

2. 優勢大類分析

調查記錄中各測站以奇異海蟑螂相對豐度最高 (14.71%)，其餘物種均低於 10%，顯示本計畫潮間帶以此物種為優勢物種。此外以細粒玉黍螺、顆粒玉黍螺、花笠螺、漁舟蜆螺、草蓆鐘螺、縱條磯海葵、奇異海蟑螂、大駝石驚及蚵岩螺 9 種底棲生物的出現頻率最高，顯示此物種為該潮間帶之常見物種。

3. 多樣性指數分析

各測站底棲物種歧異度指數介於 2.33~2.74 之間，均勻度指數則介於 0.90~0.94，三測站歧異度指數差異不大，顯示三測站物種多樣性無明顯差異；均勻度指數亦無明顯差異，顯示三測站物種豐度無明顯優勢物種。(圖 2)

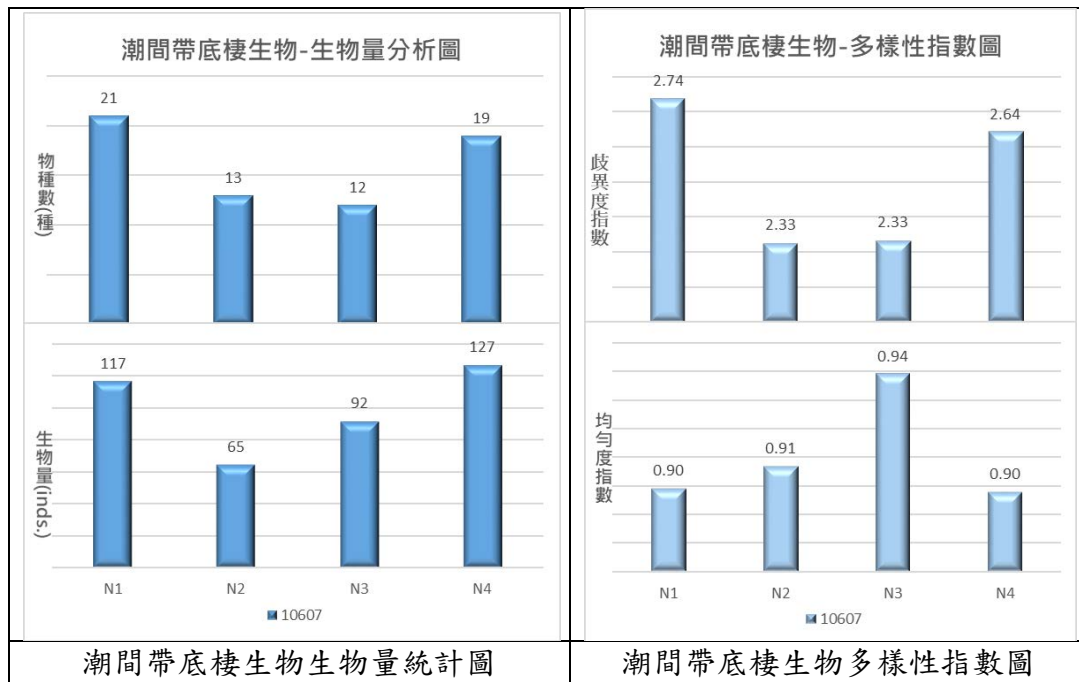


圖 2 潮間帶底棲生物數量統計及多樣性指數圖

(二) 固著性海洋植物

本計畫調查結果共記錄固著性海洋植物4目5種，分別為日本沙菜、皮絲藻、絲擬藻、頭髮菜及石蓴。各測站種數介於1~3種，以頭髮菜及石蓴出現頻度較高。而以N1測站之頭髮菜覆蓋率相對較高，約6%~50%。(表3)。

七、參考文獻

1. Ahlstrom, E. H. and Moser, H. G. (1980). Characters useful in identification of pelagic marine fish eggs. California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations Report, 21: 121-131.
2. Álvarez, I., Catalán, I. A., Jordi, A., Palmer, M., Sabatés, A. and Basterretxea, G. (2012). Drivers of larval fish assemblage shift during the spring-summer transition in the coastal Mediterranean. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 97: 127-135.
3. Castro, L. R., Cáceres, M. A., Silva, N., Muñoz, M. I., León, R., Landaeta, M. F. and Soto-Mendoza, S. (2011). Short-term variations in mesozooplankton, ichthyoplankton, and nutrients associated with semi-diurnal tides in a patagonian Gulf. *Continental Shelf Research* 31: 282-292.
4. Chiu, T. S. (1991). Diurnal depth change of ichthyoplankton in the Kuroshio edge exchange front. *Acta Oceanographica Taiwanica* 26: 53-65.
5. 三宅貞祥。1991。原色日本大型甲殼類圖鑑（I）。保育社，大阪，261頁。
6. 三宅貞祥。1991。原色日本大型甲殼類圖鑑（II）。保育社，大阪，277頁。
7. 中央氣象局全球資訊網 [http:// www.cwb.gov.tw](http://www.cwb.gov.tw)
8. 武田正倫。1982。原色甲殼類檢索圖鑑。北隆館。東京，284頁。
9. 波部忠重、小菅貞男。1966。原色世界貝類圖鑑2熱帶太平洋編。保育社。大阪，194頁。
10. 波部忠重、伊藤潔。1965。原色世界貝類圖鑑1北太平洋編。保育社。大阪，176頁。
11. 柳芝蓮。2000。台灣海藻彩色圖鑑。行政院農業委員會。台北市，399頁。
12. 胡忠恆、陶錫珍。1995。台灣現生貝類彩色圖鑑。國立自然科學博物館。台中市，300頁。
13. 行政院環境保護署。2007。海洋生態評估技術規範（環署綜字第0960058664A號公告）。
14. 游祥平、陳天任。1986。原色台灣對蝦圖鑑。南天書局。台北市，183頁。
15. 黃宗國。1994。中國海洋生物種類與分佈。海洋出版社。北京市，1191頁。
16. 黃榮富、游祥平。1997。台灣產梭子蟹類彩色圖鑑。國立海洋生物博物館。屏東縣，181頁。
17. 奧谷喬司。1996。海邊的生物。美工圖書社。台北市，367頁。
18. 廖運志。1996。台灣產甲殼口足目之分類研究。國立海洋大學海洋生物所碩士論文，135頁。
19. 賴景陽。2007。台灣貝類圖鑑。貓頭鷹出版。台北市，384頁。
20. 賴景陽。2005。貝類（一）。渡假出版社。台北市，205頁。
21. 賴景陽。2001。貝類（二）。渡假出版社。台北市，199頁。

22. 戴愛雲、楊思諒、宋玉枝、陳國孝。1986。中國海洋蟹類。海洋出版社。北京市，642頁。
23. 行政院環境保護署。2004。軟底質海域底棲生物採樣通則（環署檢字第0930089721A 號公告）
24. 行政院環境保護署。2004。硬底質海域表棲生物採樣通則（環署檢字第0930089721B 號公告）。

附錄

表 2 本計畫調查潮間帶底棲生物生物資源表

目名	科名	中文名	學名	特化性	保育等級	N1	N2	N3	N4	RA (%)	OR (%)
十足目	方蟹科	方形大額蟹	<i>Metopograpsus thukuhar</i>			3				0.75	25.00
		白紋方蟹	<i>Grapsus albolineatus</i>				5	3	4	2.99	75.00
	毛帶蟹科	雙扇股窗蟹	<i>Scopimera bitympana</i>			4				1.00	25.00
	沙蟹科	斯氏沙蟹	<i>Ocypode stimpsoni</i>			1				0.25	25.00
	活額寄居蟹科	艾氏活額寄居蟹	<i>Diogenes edwardsii</i>						2	0.50	25.00
	酋婦蟹科	司氏酋婦蟹	<i>Eriphia smithii</i>			2			1	0.75	50.00
	瓷蟹科	日本岩瓷蟹	<i>Petrolisthes japonicus</i>			2			2	1.00	50.00
中腹足目	玉黍螺科	細粒玉黍螺	<i>Nodilittorina radiata</i>			8	11	10	9	9.48	100.00
		顆粒玉黍螺	<i>Nodilittorina pyramidalis</i>			12	7	8	13	9.98	100.00
		波紋玉黍螺	<i>Littoraria undulata</i>						5	1.25	25.00
原始腹足目	笠螺科	花笠螺	<i>Cellana toreuma</i>			10	4	5	7	6.48	100.00
	蜃螺科	漁舟蜃螺	<i>Nerita albicilla</i>			11	4	6	5	6.48	100.00
	蓮花青螺科	射線青螺	<i>Patelloida striata</i>				1			0.25	25.00
		鵝足青螺	<i>Patelloida saccharina</i>						1	0.25	25.00
	鐘螺科	草蓆鐘螺	<i>Monodonta labio</i>			3	3	6	3	3.74	100.00
海稚蟲目	燐蟲科	燐蟲	<i>Chaetopterus variopedatus</i>			3				0.75	25.00
海葵目	縱條磯海葵科	縱條磯海葵	<i>Diadumene lineata</i>			6	2	4	3	3.74	100.00
異足目	蛙螺科	果粒蛙螺	<i>Bursa granularis</i>						1	0.25	25.00
無柄目	笠藤壺科	鱗笠藤壺	<i>Tetraclita squamosa</i>			1				0.25	25.00
	藤壺科	紋藤壺	<i>Amphibalanus amphitrite</i>					21	19	9.98	50.00
等足目	海蟑螂科	奇異海蟑螂	<i>Ligia exotica</i>			20	14	11	14	14.71	100.00
貽貝目	殼菜蛤科	孔雀殼菜蛤	<i>Septifer bilocularis</i>						16	3.99	25.00
		綠殼菜蛤	<i>Perna viridis</i>	外來		7		8	8	5.74	75.00
新石鱉目	石鱉科	大駝石鱉	<i>Liolophura japonica</i>			4	5	6	5	4.99	100.00
新腹足目	骨螺科	蚶岩螺	<i>Thais clavigera</i>			8	5	4	9	6.48	100.00
	織紋螺科	疣織紋螺	<i>Nassarius papillosus</i>			1				0.25	25.00
簾蛤目	簾蛤科	花蛤	<i>Gomphina aequilatera</i>			2				0.50	25.00
		菲律賓簾蛤	<i>Ruditapes philippinarum</i>	外來			1			0.25	25.00
鶯蛤目	牡蠣科	拖鞋牡蠣	<i>Ostrea denselamellosa</i>				3			0.75	25.00
		黑齒牡蠣	<i>Saccostrea mordax</i>			7				1.75	25.00
鱸形目	鰕虎科	鰕虎	Gen. sp (Gobiidae)			2				0.50	25.00
總計(inds.)						117	65	92	127		
歧異度指數 (H')						2.74	2.33	2.33	2.64		
均勻度指數 (J')						0.90	0.91	0.94	0.90		

註.RA 為相對豐度 (Relative Abundance,%), OR 為出現頻率 (Occurrence Rate,%)。



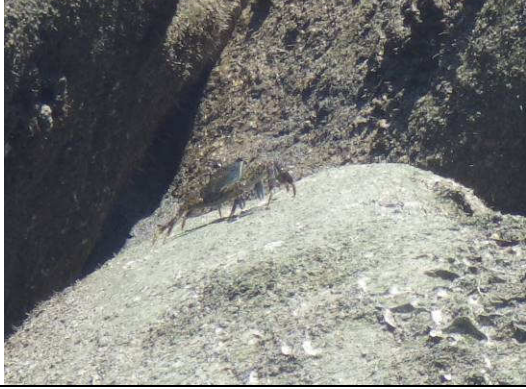
表 3 本計畫調查潮間帶固著性海洋植物生物資源表

目名	科名	中文名	學名	特化性	保育等級	N1	N2	N3	N4	OR(%)
紅藻植物門	杉藻目	日本沙菜	<i>Hypnea japonica</i>						+	25.00
	海索麵目	皮絲藻	<i>Dermonema virens</i>						+	25.00
		絲擬藻	<i>Yamadaella caenomyce</i>						+	25.00
	頭髮菜目	頭髮菜	<i>Bangia fuscopurpurea</i>			++			+	50.00
綠藻植物門	石蓴目	石蓴	<i>Ulva sp.</i>					+	+	50.00
總計(種)						1	1	2	3	

註 1. 「+」表約<5%、「++」表約 6%-50%、「+++」表約>50%。

註 2. OR 為出現頻率 (Occurrence Rate,%)。

附錄 本計畫調查工作與環境照

	
N1 潮間帶環境照	N2 潮間帶環境照
	
N3 潮間帶環境照	N4 潮間帶環境照
	
潮間帶調查	頭髮菜
	
奇異海蟑螂	白紋方蟹



綠殼菜蛤



果粒蛙螺



艾氏活額寄居蟹



菲律賓簾蛤

附 4.3 鯨豚調査

玉山海龍 2 號離岸風力發電計畫鯨豚分布

福爾摩莎自然史資訊有限公司

前言

台灣海峽一帶為黑潮支流通過的海域，又稱台灣暖流，挾帶的浮游生物和各種魚類，是台灣西海域最重要的洋流，每年為台灣所帶來的漁業獲益驚人，同時也是棲息此區域鯨豚的重要食物來源。

根據台大周蓮香教授(2014)的研究指出，台灣的鯨豚種類記錄最早始於 Swinhoe 在 1865 年蒐集的長鬚鯨骨骼標本，之後的研究經由日本學者蒐集標本、省水產試驗所、日本學者水江一弘及周文豪的蒐集補充，經過種種確認工作，依據現有標本或野外照片為憑，目前台灣的鯨豚種類共有 28 種。大型鯨有大翅鯨與抹香鯨；中型齒鯨有虎鯨、柯氏喙鯨、柏氏喙鯨、及銀杏齒喙鯨等，小型齒鯨有 16 種海豚，台灣西海岸雖然鯨豚發現率較低且種類數量較少，但是苗栗到台南海域有中華白海豚，馬祖離島有江豚（露脊鼠海豚）。

鯨豚擱淺的紀錄，台灣西海岸分布的鯨豚計有中華白海豚、露脊鼠海豚、印太瓶鼻海豚、瑞氏海豚、佛氏海豚、熱帶斑海豚、長吻飛旋海豚、條紋海豚、糙齒海豚、短肢领航鯨、小虎鯨、虎鯨、偽虎鯨、柯氏喙鯨、柏氏中喙鯨、布蘭氏喙鯨、侏儒抹香鯨、小抹香鯨、抹香鯨、大村鯨等 20 種，其中中華白海豚是目前瀕危的物種，也是本計畫的調查重點對象。

臺灣西岸的風能豐沛，離岸風力發電將是重要的再生能源產業之一。然而離岸風場開發的位址，勢必影響到海洋生物，尤其是鯨豚類的海洋哺乳動物，而列入 IUCN 紅皮書中極度瀕危的中華白海豚(*Sousa chinensis*)尤其備受關注。本計畫風場位置處於中華白海豚重要棲息地(邵廣昭與周蓮香 2012)北界之外，中華白海豚的出現機率雖低，也不能完全排除，此外也有其他鯨豚類出沒的可能。離岸風機的施工建設與運轉可能會影響鯨豚的生態、生理、以及行為，尤其是風機建設過程中的打樁噪音可能會對近距離內的鯨豚類造成聽力損傷、行為衝擊與遮蓋效應(Richardson et al. 1995, Thomsen et al. 2006, Erbe 2012)。營運期間噪音對於鯨豚類產生的長期生理影響與行為改變仍不清楚，但長期的影響可能增加鯨豚的生理壓力(Rolland et al. 2014)，導致棲地位移，增加此瀕危族群的生存風險，因此亟須審慎評估離岸風場開發對中華白海豚以及其他種類鯨豚之生態影響。

中華白海豚分布範圍涵蓋印度洋、西南太平洋的近岸水域(Jefferson & Karczmarski, 2001)，其主要偏愛生活在沿岸、水淺的海域，棲息地受水深限制，出現的水深通常不超過 20 公尺(Hung & Jefferson 2004; Karczmarski et al. 2000; Ross et al. 1994)，並有顯著的棲地忠誠性，一旦選擇棲地後會持續停留(Jefferson & Karczmarski, 2001)，然而這些區域與人類活動區域相鄰，因此容易受到人為因素的影響，如環境汙染、棲地破壞及受到漁業活動干擾等。Wang 等

人在 2004 年首先對臺灣中華白海豚正式發表記錄，並於 2007 年初步估算臺灣的族群量為 99 隻(95% CI=37-266) (Wang et al. 2004, 2007)，從此引起國人重視。周蓮香團隊最近以 Z 形穿越線調查後再使用距離採樣法(distance sampling) 估算結果僅約 71 隻(95% CI=37-137) (周蓮香與陳琪芳 2014)。另外比較多年來海上調查努力量下所累積的照像資料發現，每年可辨識的中華白海豚個體數量逐漸減少，由最早年(2008)的 66 隻，至 2015 年降為 60 隻，顯示歷年來族群數量呈現逐漸下降的趨勢，南部居住的個體並且有北移的現象(周蓮香等 2016)。因此中華白海豚族群在臺灣之存續正面臨極大的威脅是毋庸置疑的目前中華白海豚雖被國際自然保育聯盟(IUCN)列為接近威脅(Near Threatened, NT)等級的鯨豚種類(Reeves et al. 2012)，但生存於臺灣的中華白海豚族群，則在 2008 年被 IUCN 列為列為極度瀕危(Critically Endangered, CR)等級，其等級僅次於滅絕(Extinct, EX)與野外滅絕(Extinct in the Wild, EW)，可見臺灣的中華白海豚保育備受國際矚目。

然而本案開發場址並非在中華白海豚的分佈熱區，附近海域的鯨豚資訊匱乏，因此本案的鯨豚背景資訊分別由海上進行鯨豚現場調查與文獻彙整兩方面進行。以下將分成彰化附近海域的鯨豚資源概況、中華白海豚在臺灣的現況分別說明之。

生態課題

風機施工噪音阻礙鯨豚生物活動

全世界鯨豚約 80 種，目前臺灣的鯨豚種類共有 28 種；從台灣鯨種佔全世界鯨種 1/3 來看，我們更應該重視本島海域鯨豚的生態議題，台灣西海岸雖然鯨豚發現率較低且種類數量較少，但是苗栗到台南海域有中華白海豚，馬祖離島有江豚（露脊鼠海豚），其中中華白海豚是目前瀕危的物種，也是本計畫的調查重點對象。

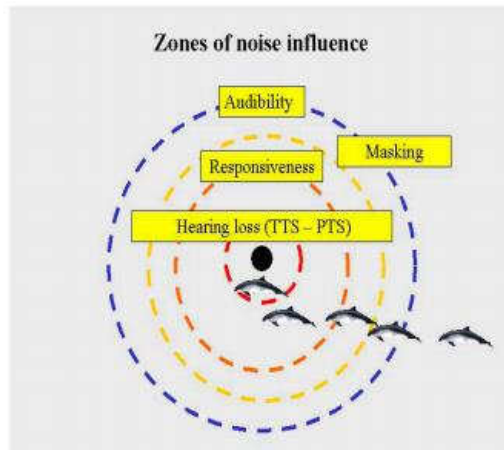
受到懸浮物質以及海水深度的影響，水生動物的視覺能力較陸域動物受到限制。其中白海豚存活的水域大部分是比較汙濁的水域，視力基本上都不好，因此十分仰賴聽覺。牠們會利用哨叫聲來與其他個體溝通、交換訊息，更可以利用竊聽其食餌生物所發出的聲音來覓食(Tyack and Miller 2002)。

潛在風場的鯨豚調查是除了林務局劃定的中華白海豚野生動物重要棲息環境之類別及範圍外，極可能受風機影響的其他鯨豚類群，唯有同時進行本調查研究，確認西部鯨豚族群分布，並且分析噪音影響之距離，採取適當驅趕阻止鯨豚靠近噪音區之措施。一旦確認減輕措施可以使施工影響甚微，自然能排除風機造成鯨豚影響的疑慮。

離岸風機噪音對鯨豚影響文獻回顧

離岸風電開發之水下噪音

Croll et al. (2001) 提及水下噪音之影響，應該列為海域開發之環境影響評估重點，而 Southall et al.(2007)提及需通過模式來估計水下噪音之傳輸損耗，以評估水下噪音對於海洋哺乳類所影響之範圍，亦提及中華白海豚所屬(Sousa)之聽覺範圍約介於 150 Hz– 160kHz 之間。Richardson et al. (1995) 和 Gordon et al.(2003)提及在海洋環境噪音中，打樁噪音為人為噪音主要之一。Gill (2005) 提及海洋再生能源之開發，特別是離岸風力發電之開發會導致水下噪音。Wilhelmsson et al. (2006) 亦提及海上固定結構物之打樁行為，將會影響對聲音有高度敏感之物種，如魚類及海洋哺乳類等。Richardson et al. (1995) 研究指出水下噪音將會對海洋哺乳類造成嚴重影響，包括短暫性聽覺喪失(Temporary Threshold Shift, TTS)、永久性聽覺喪失(Permanent Threshold Shift, PTS)、行為障礙及聽覺掩蔽等。



水下噪音對於鯨豚之影響示意圖
(Richardson et al. ,1995)

水下噪音對鯨豚之影響

離岸風機的建設與運轉可能從許多層面影響中華白海豚(James 2013)。Brandt et al. (2011) 指出風機建設過程中的打樁噪音可能會對近距離的鯨豚造成聽力損傷、行為衝擊，2008 年丹麥 2 號風場風機的建設期間，利用備動聲學研究了噪音對海豚行為的時空影響，結果發現施工一小時後，海豚的聲音活動減少 100%並且在距離施工 2.6 公里處停留了 24 至 72 小時，且施工的五個月內海豚的活動跟豐度都大幅減少，打樁噪音的影響甚至可遠至 15-20 公里，導致鯨豚活動產生棲地位移效應。雖然營運期間長期噪音對於鯨豚類產生的生態影響

仍不清楚，但長期的低頻噪音可能大幅改變棲地的音響環境，增加鯨豚的生理壓力(Rolland 2012)，也可能遮蓋發聲魚類的低頻鳴唱。臺灣西部沿海的水下噪音來源，主要來自於沿近海域之開發和船舶航行。Wursing et al. (2002)指出船舶航行的噪音會迫使中華白海豚的動物行為產生改變，如加長下潛時間和加快游離之速度等。Ngand Leung (2003)指出慢駛之船舶將不會對中華白海豚的行為和生活造成影響，而快駛之船舶會經常影響中華白海豚的行為和族群生活。

Thomas et al. (1990) 等人曾錄製鑽油平台運作噪音回播給 4 隻圈養白鯨聽，其音量為 153 dB re 1 μ Pa，暴露時間 30 分鐘，並在實驗前後觀察記錄白鯨之行為及抽血檢測緊迫賀爾蒙腎上腺素、正腎上腺素值之變化，以其瞭解白鯨對此噪音之行為及生理反應。然而，該實驗結果顯示 4 隻白鯨之行為及緊迫賀爾蒙分泌量在噪音暴露實驗前後並無明顯改變。雖然如此，Brandt et al. (2011)認為，由於該次實驗中之噪音暴露時間較短暫(30 分鐘)，又或是白鯨已習慣圈養環境中與鑽油平台運作噪音相類似之低頻聲音如抽水機聲，噪音並未造成行為及生理之改變不代表噪音對白鯨無影響。對於生活在風電施工地附近之鯨豚而言，其噪音是屬於長期性的，其實際影響仍有待進一步研究證實。

美國海洋哺乳動物保護法(Marine Mammal Protection Act; MMPA)中對海豚保育甚是嚴格，例如：對於無法確定能降低海豚混獲的鮪類圍網漁業之漁獲禁止貿易進入美國。而其中亦提及對於海岸建設工程的打樁所造成的意外騷擾(Incidental Harassment Authorization—HA)必須依照以下規範取得授權。

- (1)必須是很小數量(是指獲取一部分海洋哺乳動物物種或群體，將對那個群體會
- 有不可忽略的影響)
- (2)對這些海洋哺乳動物物種或群體的生存或補充率，沒有超過不合理的衝擊
- (3)對物種或族群用來賴以為生的利益，沒有不能減輕的不利影響

此外目前先進國家之環境影響評估報告書中，皆指出離岸風力發電之開發將造成海洋哺乳類之嚴重影響，而當中更指出水下噪音為主要影響海洋哺乳類之影響因子，故未來臺灣欲兼顧再生能源與中華白海豚保育的前提下，健全且適當的解決或減輕水下噪音將為首要解決之目標。。

調查方法

調查方式以目視觀察法為主，租用漁船循穿越線進行調查。調查航線設計為數條 Z 形穿越線(圖 01)，每趟調查逢機選取兩條穿越線進行鯨豚海上觀測調查。

調查計畫於 2016 年 3 月~2017 年 2 月間，共執行 20 趟(天)次海上調查。每次調查 3~4 人進行觀測，其中兩人各於船隻左右側、一人作獨立觀察員，以肉

眼與持望遠鏡觀察海面是否有鯨豚出現，觀察人員約每 20 分鐘交換一次位置以避免對同一觀察區域產生心理上的疲乏，每個人輪替完三個不同的觀察位置後(約 1 小時)，會交換到休息位置休息約 20 分鐘以保持觀察員的體力。調查以手持式全球衛星定位系統定位並依照規畫航線行進，每 10 分鐘記錄各項環境因子資料(當時水深、水表溫度、鹽度及浪級、能見度等氣候因子)。調查期間在浪級小於 5 級，能見度遠達 500 公尺以上，同時航行在設計穿越線時視為有效努力量(on-effort)。當船隻航行於進出港口與航線之間、或天氣狀況不佳難以進行有效觀測、及觀察海豚群體時，則視為無效之努力量(off-effort)，不納入標準化目擊率之分析中。總航行時間為出港到進港總花費的時間，包含有效努力量以及無效努力量。海上調查其航行船速保持在 6-9 節(海浬/小時)。

當遇見海豚時，記錄最初發現海豚的位置與角度、離船距離，並視情形慢慢接近動物，以估算隻數、觀察海豚的行為，及蒐集相關環境因子資料，並填寫鯨豚目擊記錄表。同時使用相機或攝影機記錄海豚影像，以便建立個體辨識照片資料。如海豚未表現明顯的躲避行為，則持續跟隨並記錄該群海豚之行為與位置。若所跟蹤的海豚消失於視野且在 10 分鐘等待之內無再目擊，則返回航線繼續進行下一群之搜尋。

調查時間: 2016/3~2017/1

2016/3/18、4/23、5/21、6/8、6/18、6/30、7/1、7/4、7/25、8/16、

2016/8/19、8/26、9/30、10/26、10/28、11/19、12/21

2017/1/6、1/7、2/4

調查結果

離岸風機開發預定地位於彰化縣的大城鄉外海海域，最近離岸距離 30 公里，本報告以海上調查瞭解本海域的鯨豚分布，作為本海域的鯨豚資源概況。

A、調查範圍

自 105 年 3 月起，以 Z 字形穿越線(圖 01)在彰化大城外海預定風場海域進行海上調查，共有 2 條穿越線作為調查路線，監測範圍之水深包括 35 公尺至 64 公尺。各航次調查路線如下圖所示。

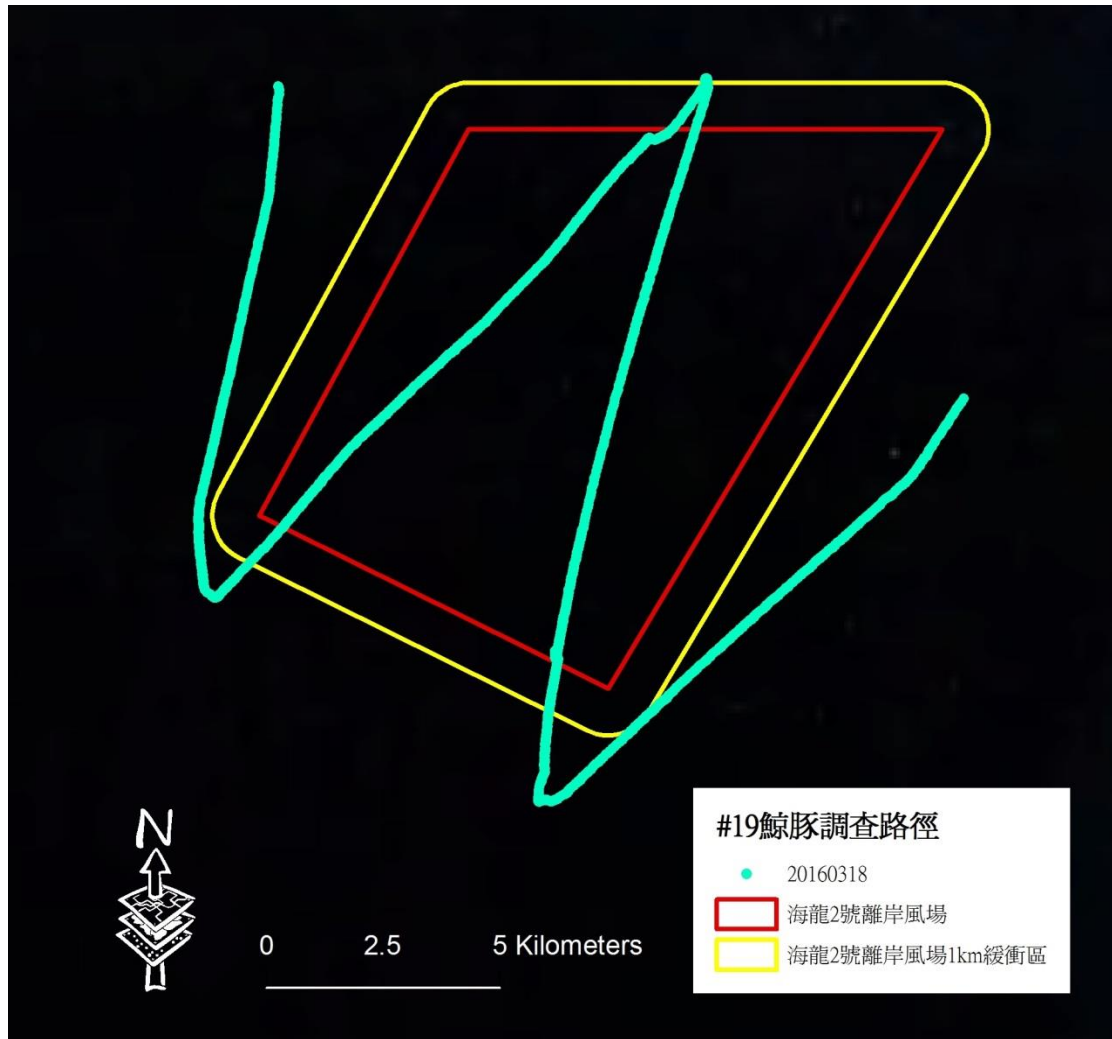


圖 01、2016 年 3 月航次

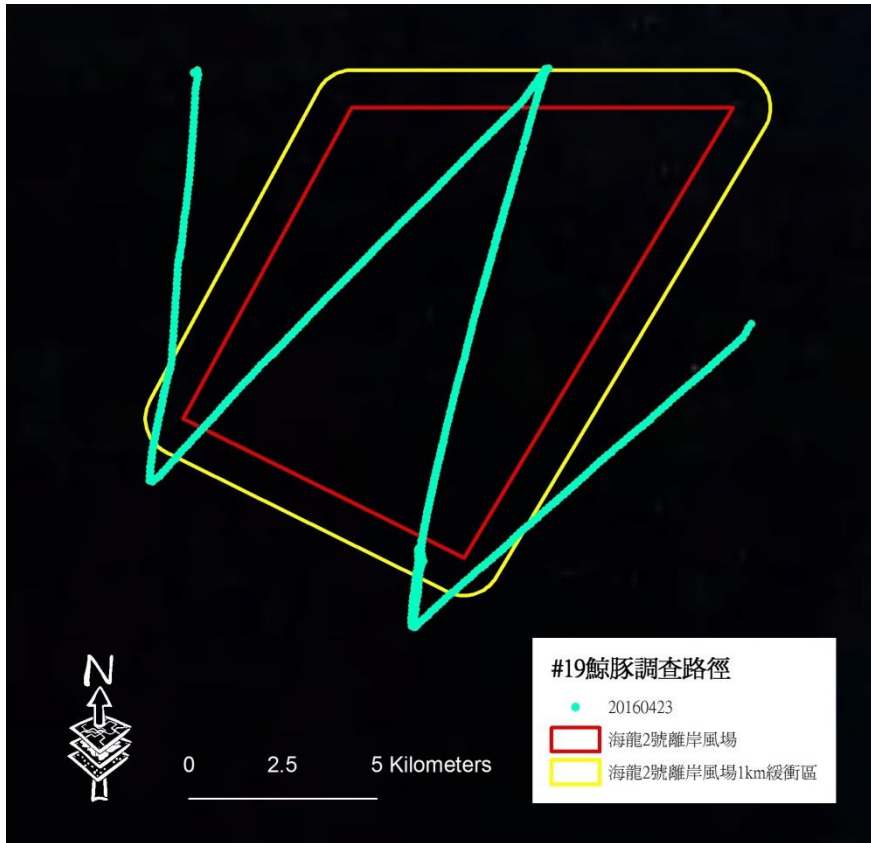


圖 02、2016 年 4 月航次

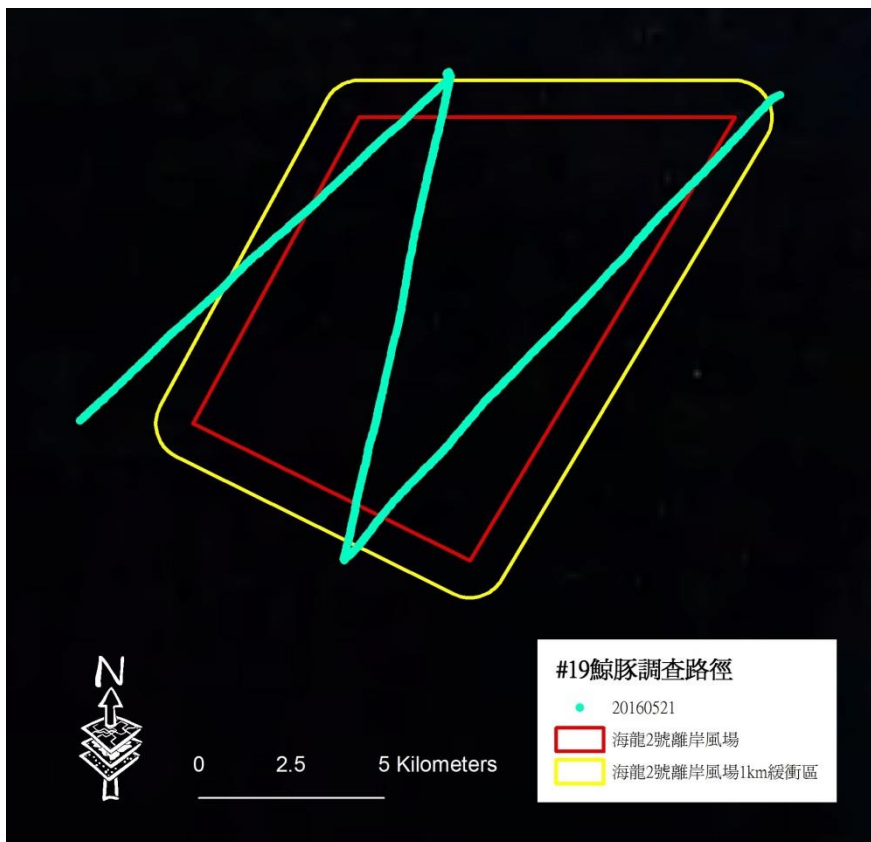
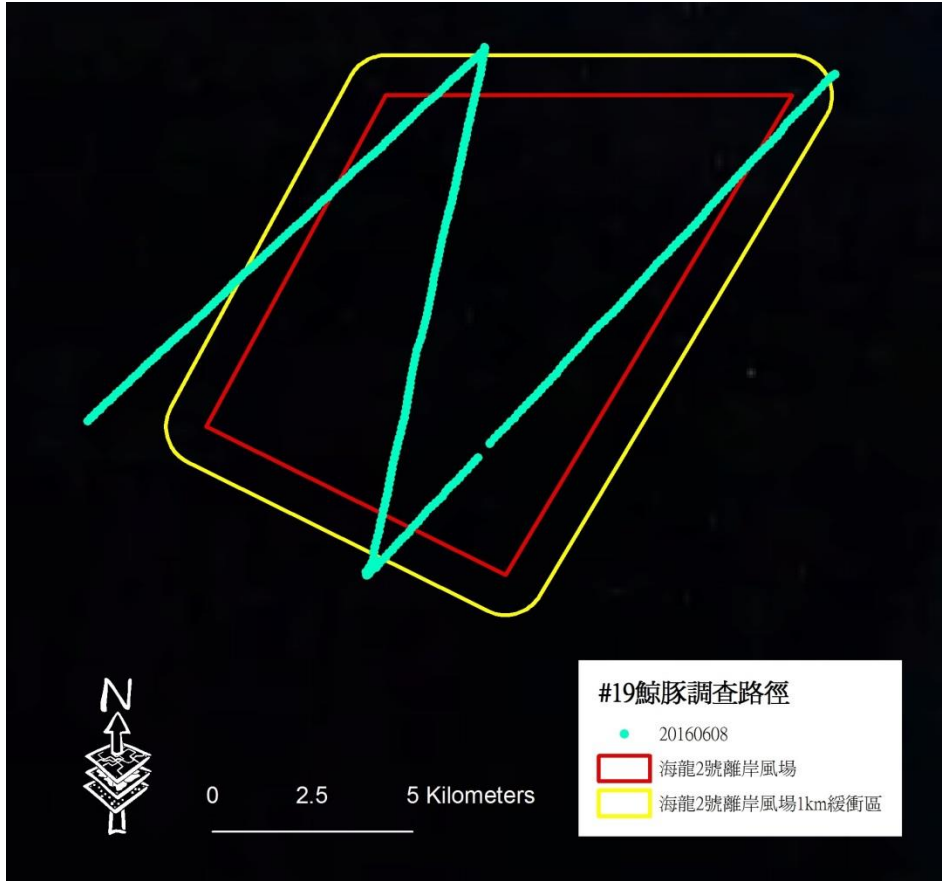


圖 03、2016 年 5 月航次



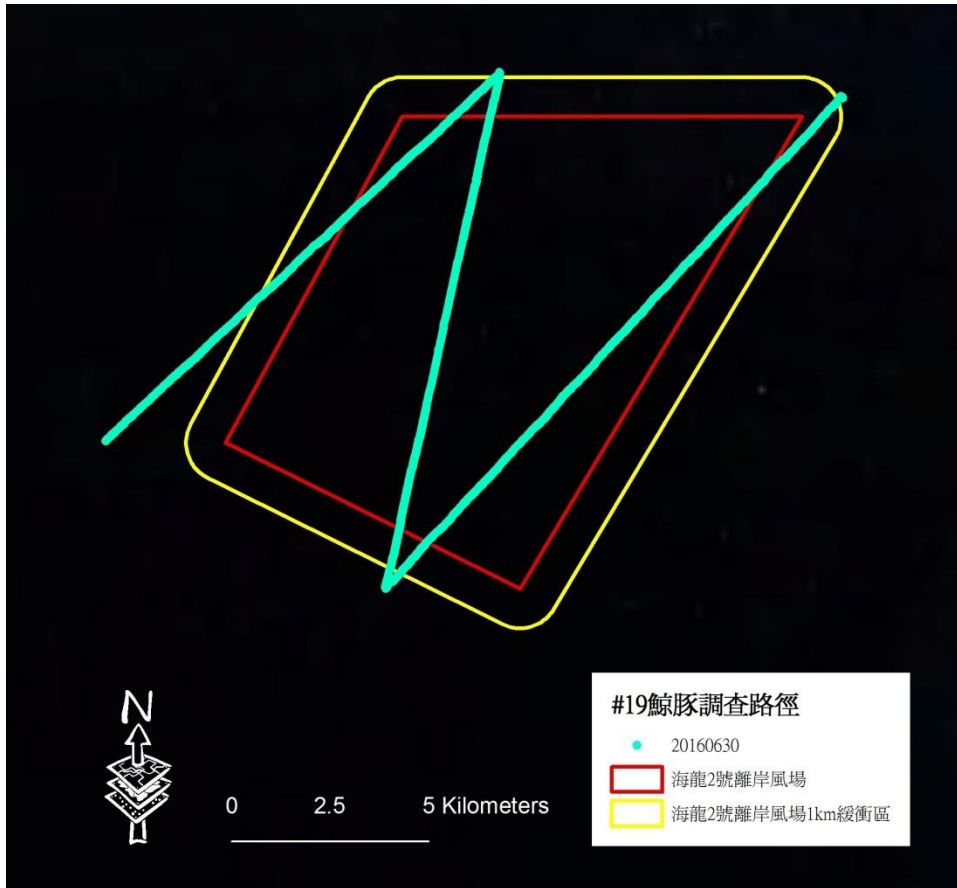
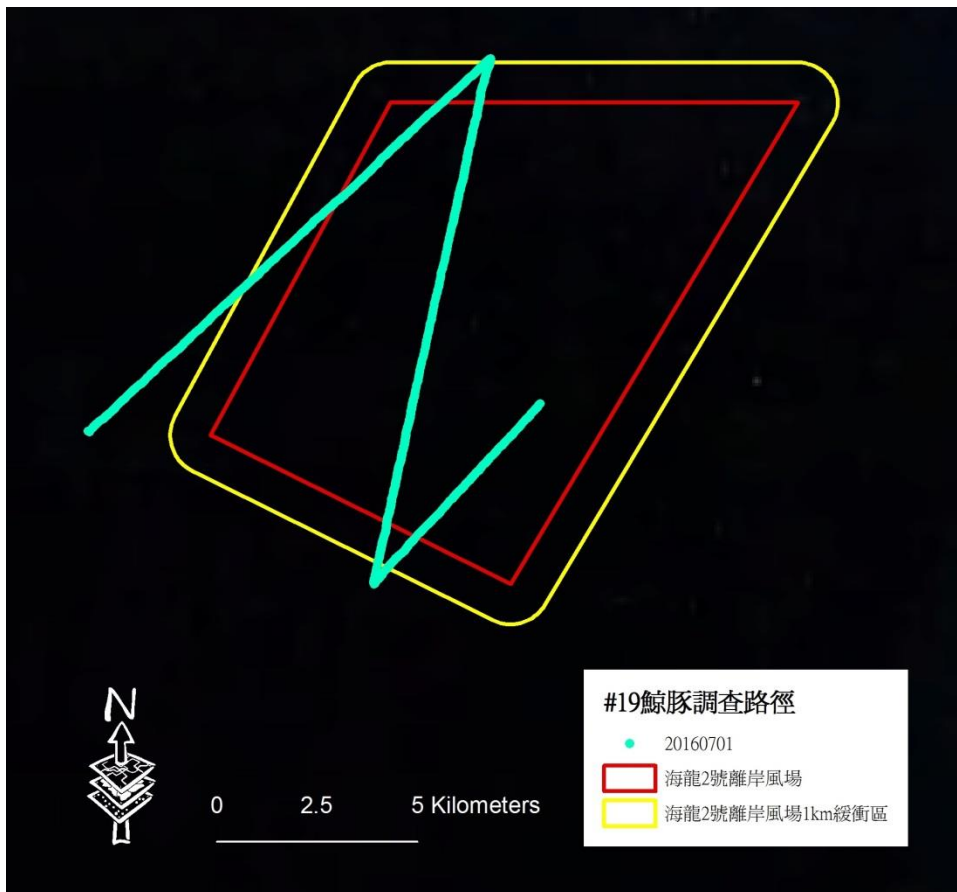


圖 04、2016 年 6 月航次



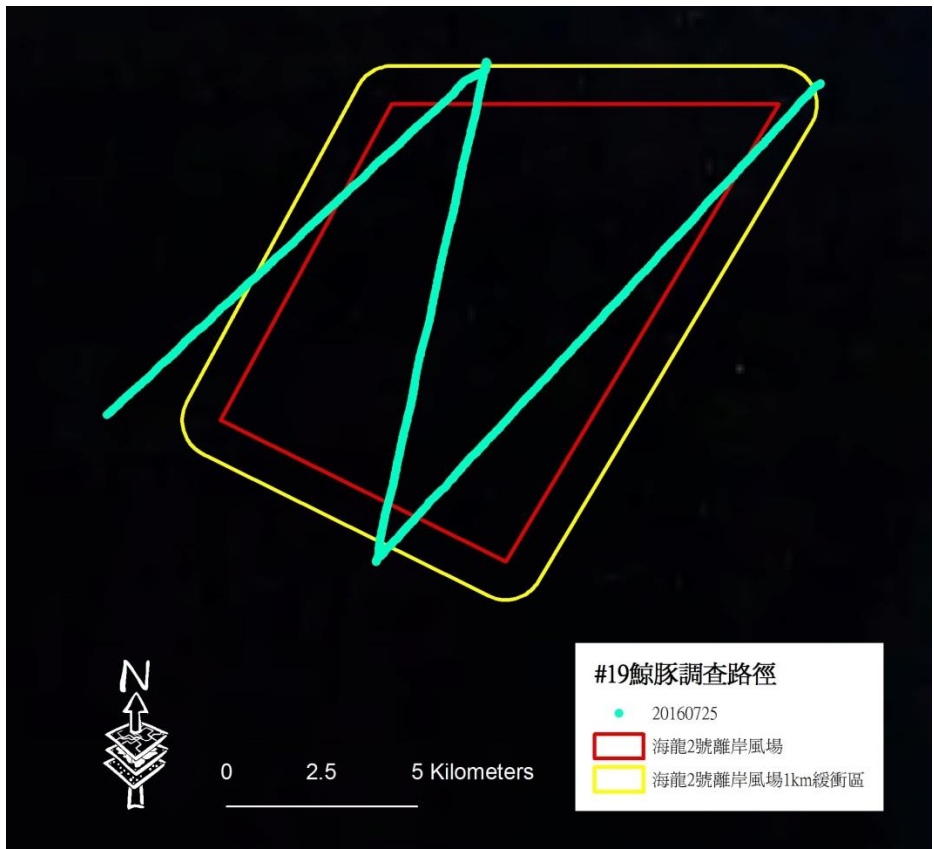
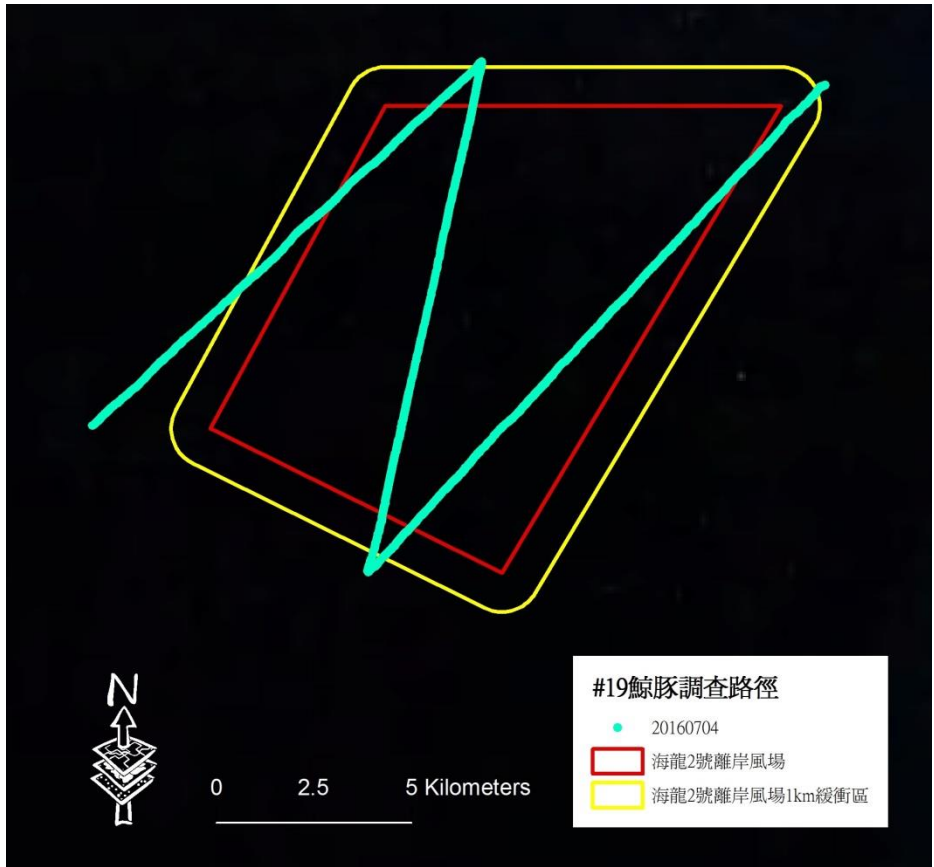


圖 05、2016 年 7 月航次

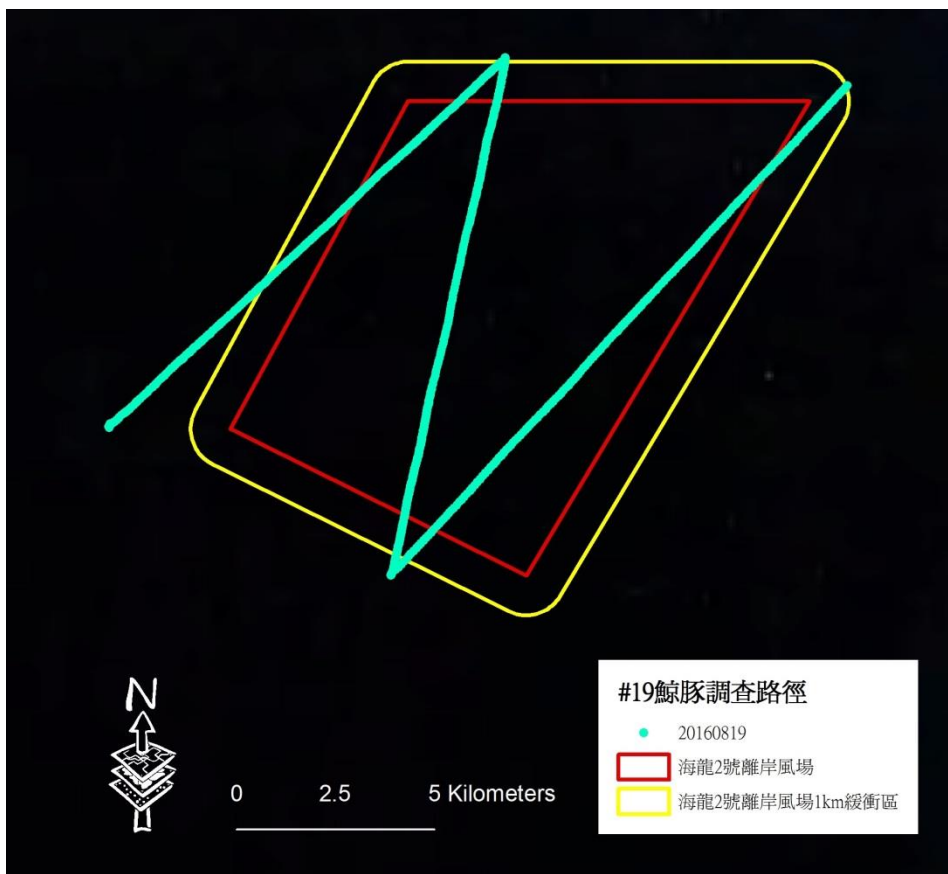
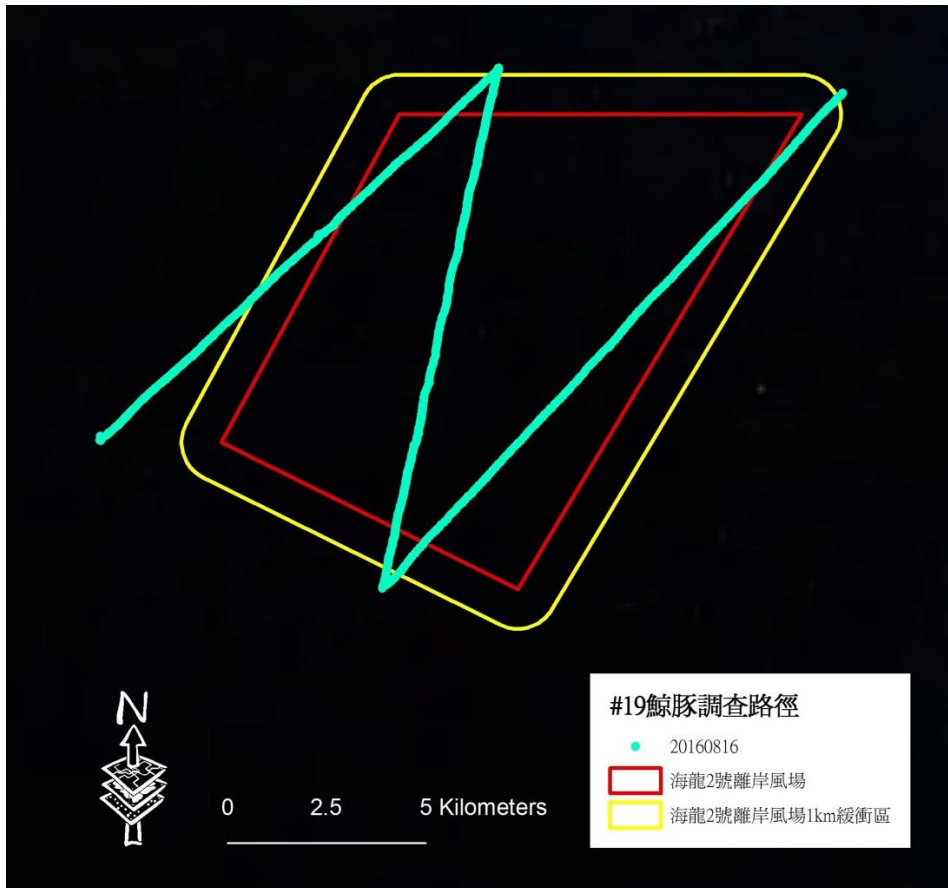




圖 06、2016 年 8 月航次

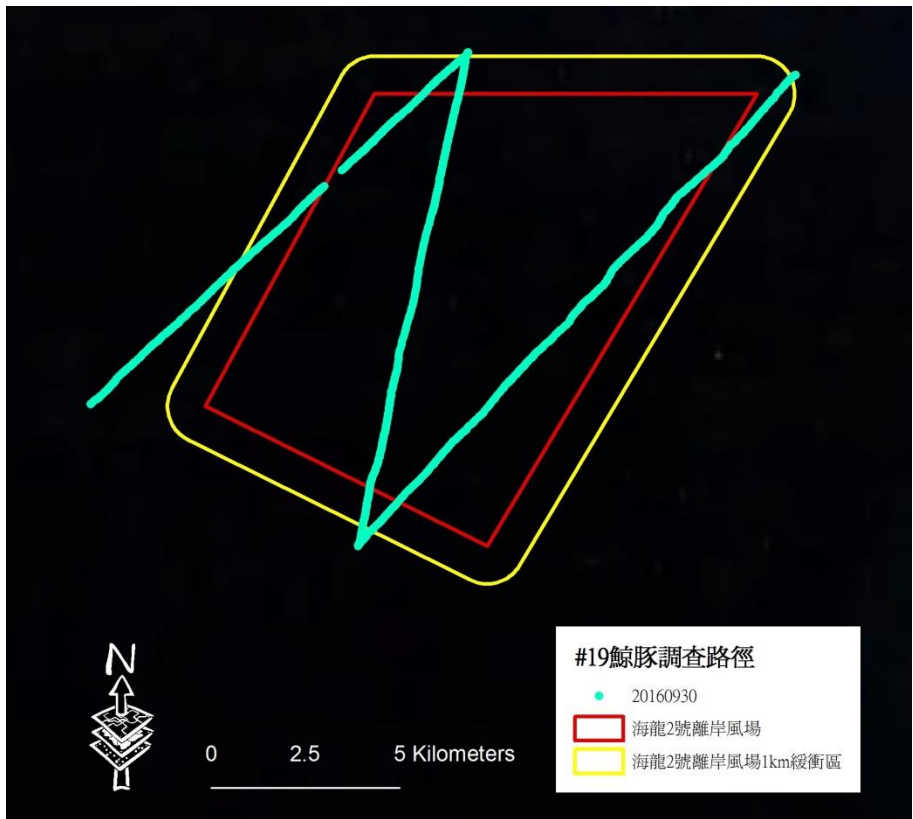


圖 07、2016 年 9 月航次

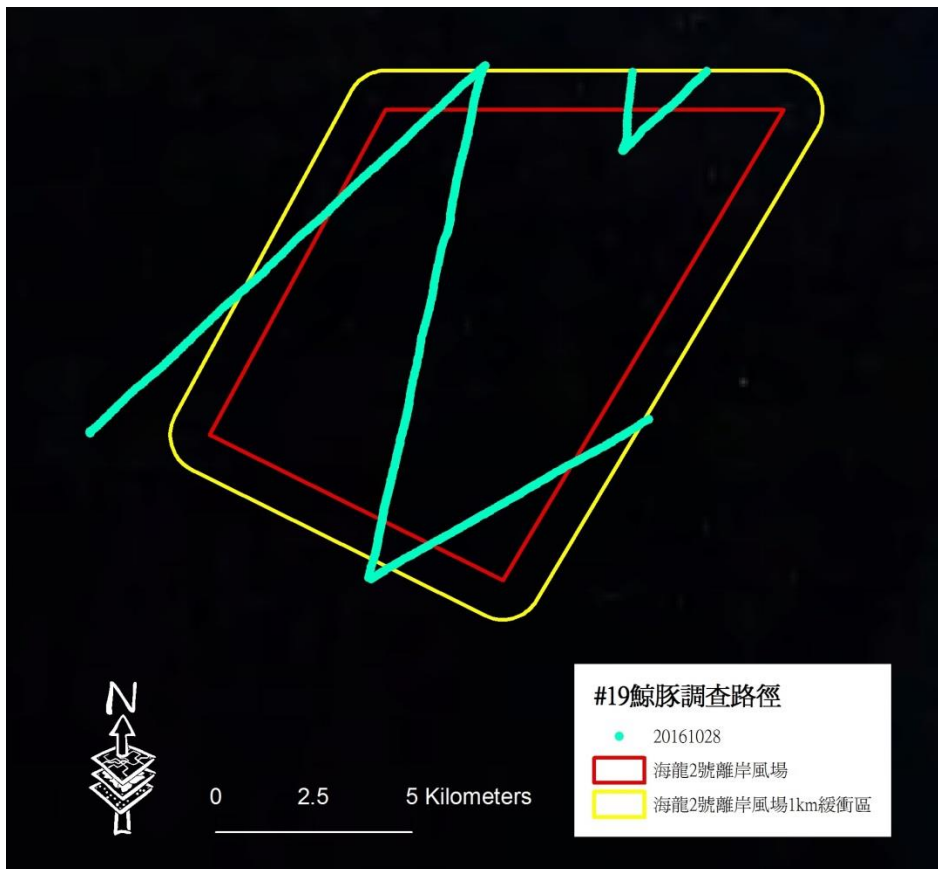
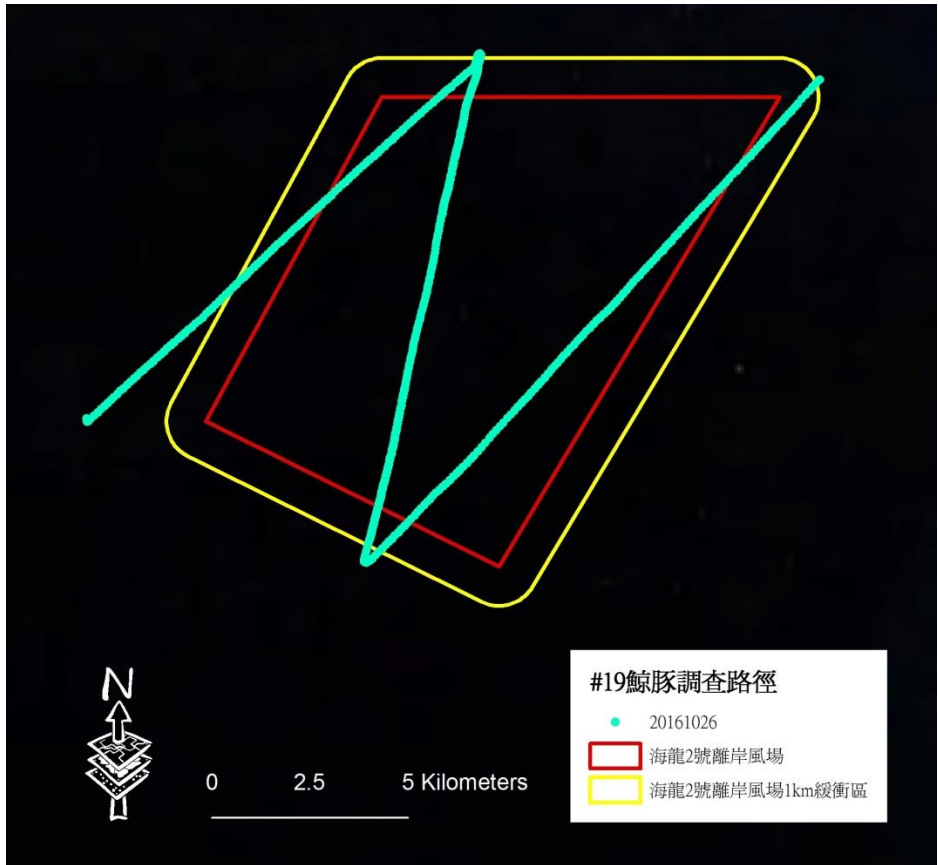


圖 08、2016 年 10 月航次

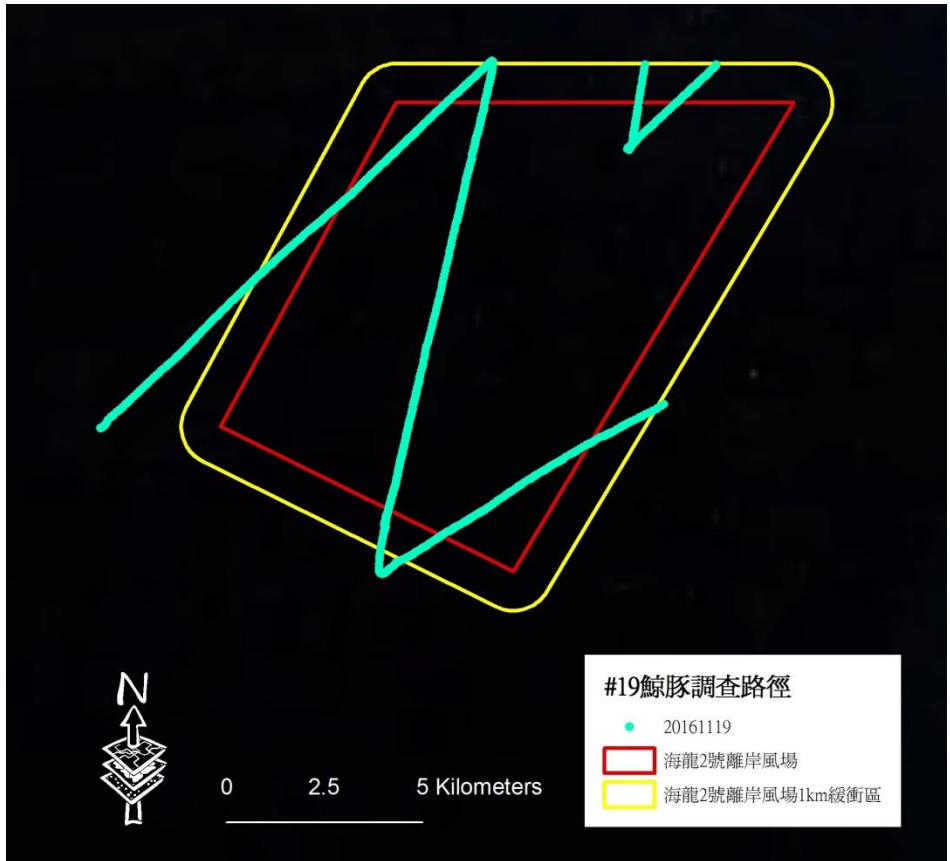


圖 09、2016 年 11 月航次



圖 10、2016 年 12 月航次

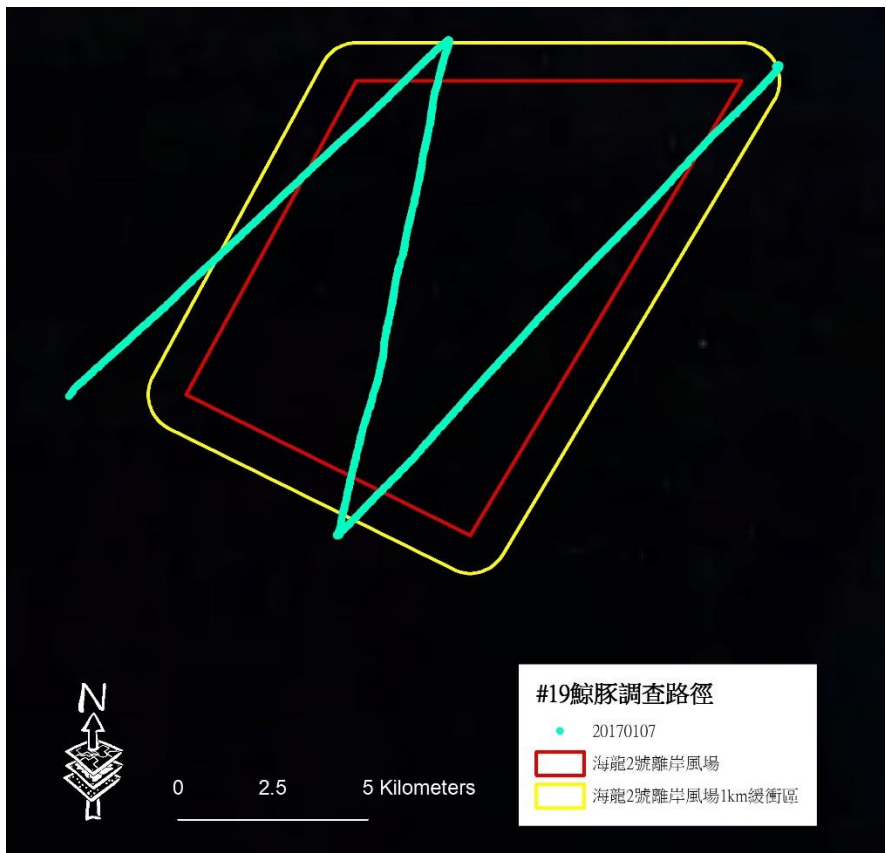
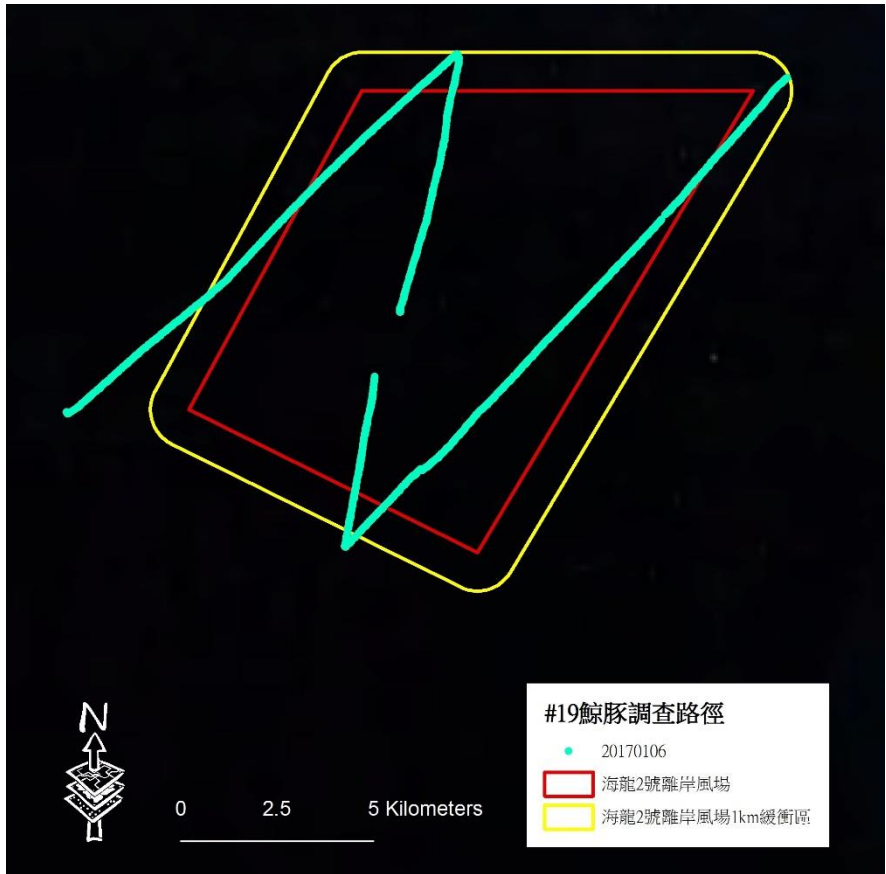


圖 11、2017 年 1 月航次

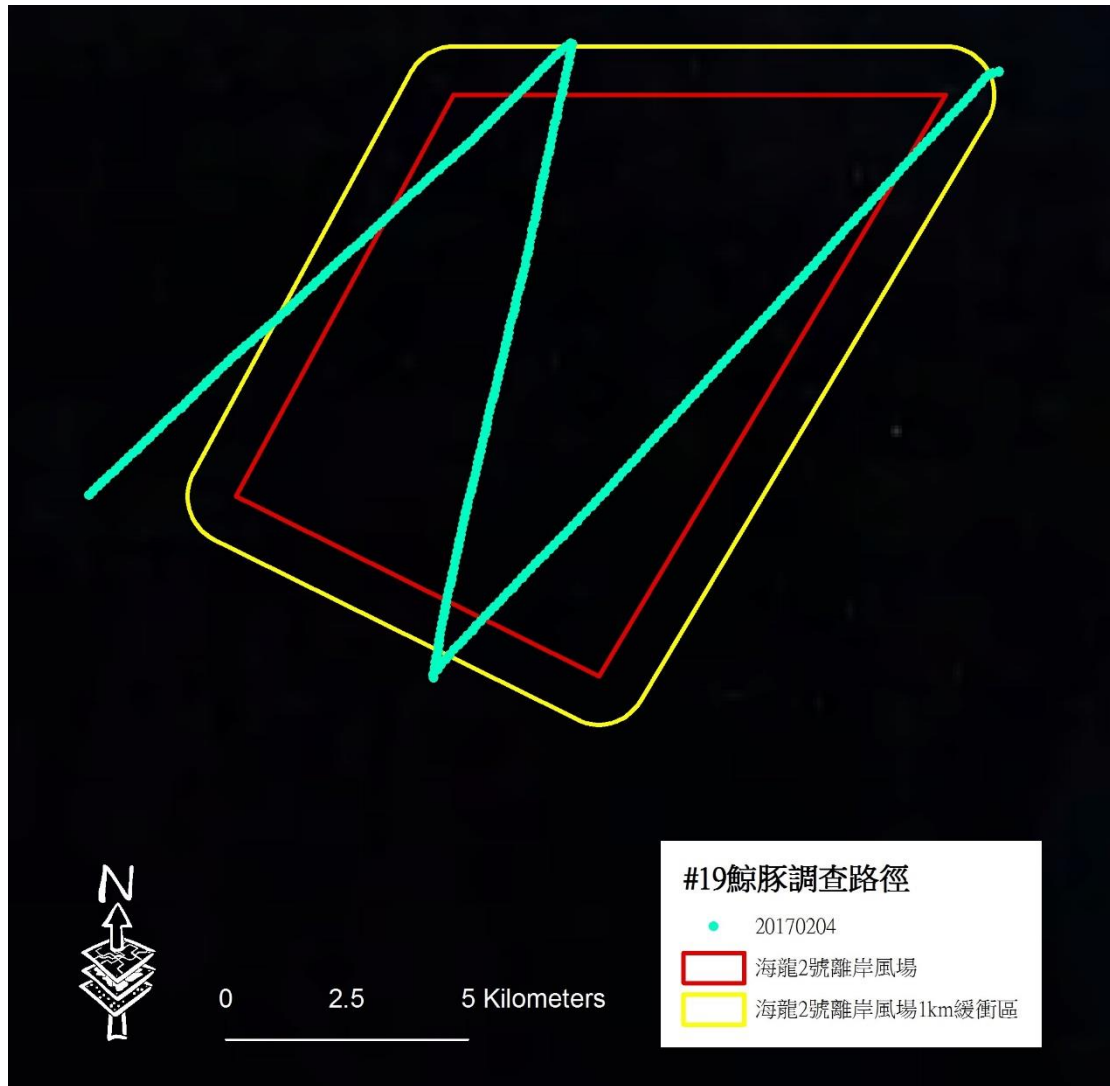


圖 12、2017 年 2 月航次

B、海上調查結果

依照計畫已經進行 20 趟次海上調查，總航行里程 5213 公里，有效航行里程 894 公里；總航行時數 358 小時，有效航行時數 60 小時。其中並未發現中華白海豚或任何其他鯨豚。

表 01、各航次記錄

航次	總航程(km)	航程時間	平均航速	有效航程(km)	調查時間	平均航速
20160318	278	18:08	16	56.2	03:55	14
20160423	214	15:50	14	42.5	03:04	14
20160521	428	21:07	20	45.1	03:20	14
20160608	252	17:08	15	44.6	03:01	15
20160618	187	13:12	14	44.6	03:33	13
20160630	240	18:03	13	44.4	03:11	14

20160701	128	08:29	15	33.4	02:10	15
20160704	199	13:59	14	44.7	03:28	13
20160725	264	17:52	14.75	44.5	02:58	15
20160816	314	22:31	14	44.7	03:01	15
20160819	199	12:54	15	44.6	02:34	17
20160826	300	35:20	8	44.5	02:45	16
20160930	184	13:11	14	44.4	02:52	15
20161026	220	12:22	18	44.4	02:21	19
20161028	309	20:02	15	35.9	02:18	16
20161119	281	17:05	16	35.9	02:08	17
20161221	315	20:56	15.5	44.4	02:46	16
20170106	312	20:49	15	44.5	03:21	13
20170107	277	18:24	15	66.1	04:29	15
20170204	312	20:49	15	44.5	02:55	15
小計	5213	358:11	14.8125	893.9	60:10	15.05

C、潛在鯨豚分布

離岸風機開發預定地位於彰化縣與澎湖的外海海域，以海上調查、擱淺記錄、以及文獻整理三方面來了解此海域的鯨豚資源。本海域調查期間未發現任何鯨豚。

依據中華鯨豚擱淺處理組織網(Taiwan Cetacean Stranding Network)的鯨豚擱淺資料庫，自 1995 年開始記錄起，在彰化澎湖海域總共有 56 次的鯨豚擱淺紀錄，共累計 59 隻至少 10 種類的鯨豚(表 6.3.4-1)。其中以太平洋瓶鼻海豚(*Tursiops truncatus*)為最大宗，計 32 隻，均為死亡個體；其次為熱帶斑海豚(*Stenella attenuata*)，計 7 隻次，其他還有瓜頭鯨、侏儒抹香鯨、小虎鯨、江豚、瑞氏海豚、糙齒海豚、印太瓶鼻海豚(包含部分無法辨識的瓶鼻海豚)。根據擱淺的季節分析(表 03)，顯示鯨豚擱淺的月份高峰在 10 月到 3 月，集中在冬季。太平洋瓶鼻海豚的擱淺則發生於全年，並以冬季和初春為主。

至於中華白海豚，本計畫自 105 年 4 月開始，調查至今尚未有中華白海豚活動的記錄，也曾向四位漁民執行深入訪問，皆未曾有中華白海豚的記錄。本年度魚類調查團隊在 8 月曾有在周邊海域目擊中華白海豚活動，顯示本區域可能是潛在的分布範圍，應持續進行更高頻度的調查釐清本區是否確實為其棲息環境或僅是偶發性通過的個體。

根據成大對印太瓶鼻海豚的衛星追蹤顯示，整個台灣海峽都是其棲息、覓食的區域，本風場範圍也是其活動區域，未來風機架設應當也思考其可能的影響狀況。

表 03、彰化與澎湖海域鯨豚擱淺記錄

物種	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	總計
瓜頭鯨									1				1
印太瓶鼻海豚	1	2			1			1					5
侏儒抹香鯨			1										1
瓶鼻海豚	1	1											2
熱帶斑海豚			3	1							3		7
小虎鯨							1		2				3
太平洋瓶鼻海豚	8	5	10		1	1		4	1		1	1	32
江豚	3	1											4
瑞氏海豚				1						1			2
糙齒海豚				1									1
鬚鯨類					1								1
總計	13	9	14	3	3	1	1	5	4	1	4	1	59

表 2、台北以南西海岸海域鯨豚擱淺記錄月份分布

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	總計	
小抹香鯨			1			1						2	4	
中華白海豚					1				1				2	
布氏鯨								1					1	
弗氏海豚						1				1			2	
印太瓶鼻海豚		2	2	1		2		1	1			1	10	
侏儒抹香鯨				2			1	1		1	1		7	
抹香鯨		1									1		2	
柏氏中喙鯨(布蘭氏喙鯨)	3		2	1	1			1			2	1	2	13
偽虎鯨				1									1	2
條紋海豚			1	2				1					4	
瓶鼻海豚		11	5	7		1	1			1	2	1	3	32
短肢领航鯨			1	1	1		1						4	
熱帶斑海豚			1	1	1	1	5		2			3	14	
大村鯨			1									1	2	
小虎鯨		5	4	2		2		2		1			16	
中華白海豚										1			1	2
江豚		1											1	
侏儒抹香鯨									1			1	2	
抹香鯨						1					1		2	
長吻飛旋海豚											1		1	

柯氏喙鯨	1							1	2				4
瓶鼻海豚		1	2	2				4			1	2	12
短肢領航鯨					1	1							2
瑞氏海豚		1		2	1		2	1		1		1	9
熱帶斑海豚			1	1		1							3
糙齒海豚(皺齒海豚)		1		2	2				1		1		7
鬚鯨類					1								1
總計	24	21	21	11	14	10	9	9	8	11	12	11	161

D、彰化沿海常見鯨豚背景資料

印太瓶鼻海豚 (*Tursiops aduncus*)

印太瓶鼻海豚在西元 2000 年左右才被認定，由瓶鼻海豚 (*Tursiops truncatus*) 中獨立出來的新種(LeDuc 1999)，一般人易與瓶鼻海豚混淆，雖然這兩種的外型、頭骨、肌肉 DNA 等精細資訊可以明顯分成兩種類 (Wang et al. 1999)。印太瓶鼻海豚與瓶鼻海豚一樣具有相對粗壯的外形，以及鐮刀狀的背鰭，外型與瓶鼻十分相近，不容易區分，故擱淺處理時也並未加以區分。但印太瓶鼻海豚體型較瓶鼻海豚稍小，嘴喙的比例較瓶鼻稍長。體長最長達 2.7 公尺，有地區差異，體重的最高紀錄為 230 公斤。個體背面呈暗灰色，腹面體色大致呈灰白，性成熟時腹面會出現許多灰色斑點，此為印太瓶鼻海豚最特別的特徵之一。以魚類為食，食物組成多樣性高。整體的族群數量較瓶鼻海豚少，與人類親近，棲居於深度淺的近岸海域，多在大陸棚與大洋性島嶼附近出現 (Shirihai and Jarrett 2006)。

第八章 環境保護對策及替代方案

8.1.1 施工期間

8.1.1.1 海上環境

一、鯨豚

鯨豚的聽覺對其生存扮演樞紐角色，經由發聲與接收，鯨豚可以瞭解其在環境，進行捕食或社群聯繫。依據國外文獻、經驗及本計畫評估分析後，施工階段水下噪音對鯨豚的影響，可選擇使用下列保護對策來降低其影響：

- 風場預定地涵蓋彰化澎湖外海海域，此區調查期間無目擊中華白海豚活動，但其他團隊在周邊有白海豚目擊，顯示本區可能為潛在的分布範圍，應依照政策環評進行可能的預防措施。
- 視海底地形、基礎型式及工法許可的條件下，選用打樁噪音較小的基座以及施工方式。

施工起始時之預防對策

- 打樁開始前需採用水下音波器進行漸進式驅離，配合三重監測方式（詳見(四)），使鯨豚預先離開施工區域，將影響減到最低。
- 於打樁前，首先使用聲波較弱的水下音波器（如 pinger）使對聲音較敏感的鯨豚類（如：江豚）及早離開。
- 使用聲波較弱的水下音波器一段時間後，再加入另一種水下音波器（如 seal-scarer），使對聲音較不敏感的鯨豚（如：瓶鼻海豚）也離開打樁噪音源。
- 當三重監測方式均確認警戒區內至少 30 分鐘無鯨豚活動後，方可開始打樁。
- 打樁時採漸進式工法，由低力道的打樁慢慢漸進到全力道的打樁，讓鯨豚類仍有時間離開打樁噪音源
- 於漸進式工法開始 5 分鐘後，移除兩種水下音波器。

施工期間之監測

- 整個打樁期間應以聲音監測法、人員監看法、熱影像儀調查法進行三重方式的監測，確認沒有鯨豚在施工區域週遭活動。
- 聲音監測法：於距打樁位置**固定距離(750、1500m)**處放置被動式鯨豚聲音偵測器（如 C-pods 或是 A-tag），持續偵測是否有鯨豚在附近活動。

人員監看法：

- 以打樁地點為中心，設立邊長 1400 公尺之正方形做為調查動線，使用 2 艘監測船，在對角位置同時以順時鐘或逆時鐘同方向巡航（圖 8.1-1）。調查

動線以內的範圍為警戒區，調查動線以外至距離打樁位置 1500 公尺處為監測區。

- 每艘船上至少有 2 位訓練有素的監測員，分別對警戒區與監測區進行目視搜尋。假如施工監測時間超過 6 小時，則需增加一人以便輪換休息。訓練有素的海上鯨豚觀察員視線範圍約為 1 公里，可充分涵蓋警戒區與監測區之全部範圍。

熱影像儀調查法：

- 上述兩艘監測船上分別固定一枚空飄氣球，定置高度為 200 公尺。熱氣球下方裝載 FLUKE TiX580 之熱影像儀，設置在可垂直船隻行進方向做左右各 45 度擺動之基座上。加上此熱影像儀之視角，此裝置可掃描調查動線兩側各 375 公尺左右之範圍（圖 8.1-2）。
- 此熱影像裝置雖無法涵蓋警戒區與監測區之全部範圍，但施工起始時既詳實確認鯨豚已驅離，後續監看只需確認沒有鯨豚進入警戒區；此裝置可掃描的範圍寬度合計達 750 公尺，足以供施工單位採取因應措施。熱影像儀調查法可以在無法使用人員監看的夜晚進行監測，使工程能夠順利持續進行。
- 打樁期間，一旦於警戒區範圍內發現有鯨豚活動，施工單位即應在無慮安全下立刻停止打樁，等待鯨豚離開警戒區 30 分鐘後，再採取漸進式打樁慢慢回復到正常打樁力道繼續工程。若發現鯨豚進入監測區則觀察記錄其移動方向，確認海豚是否有往警戒區移動。

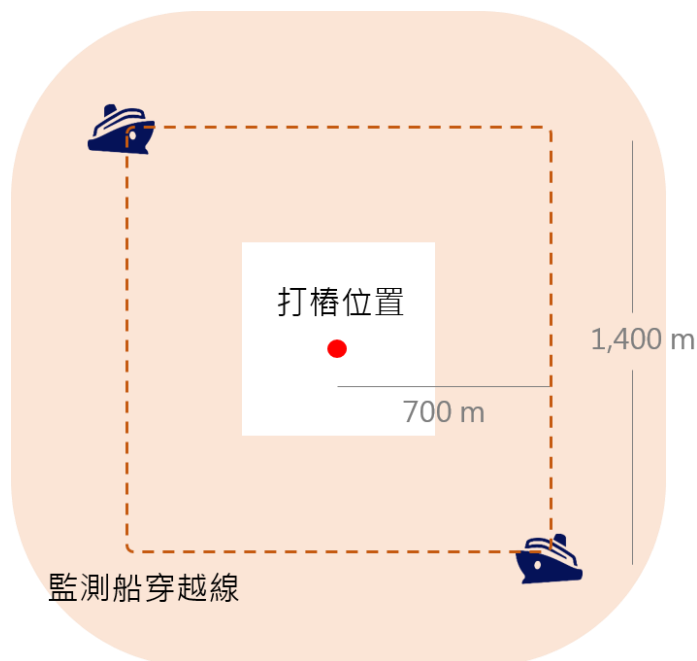


圖 8.1-1 調查動線與監測船之配置；淺橙色區域為熱影像儀可監看的範圍

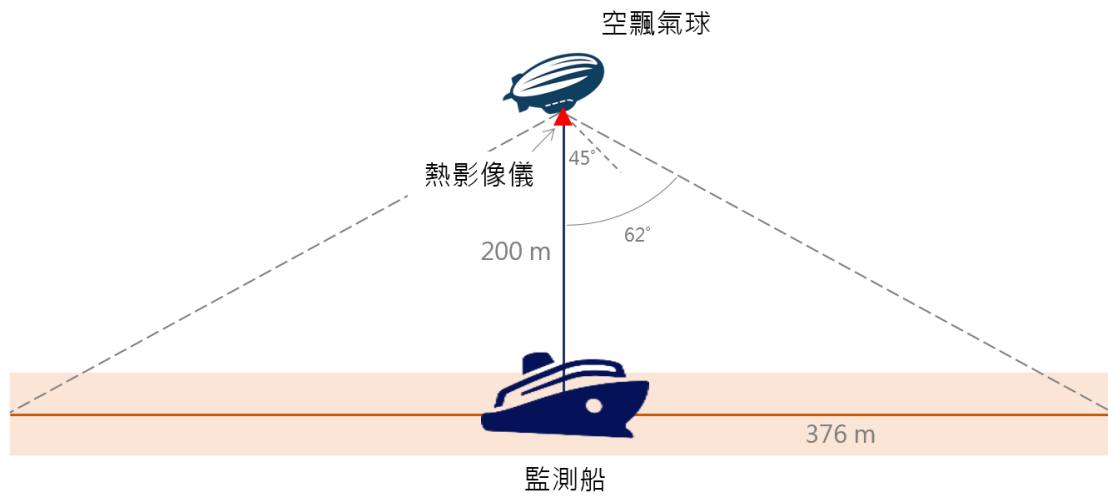


圖 8.1-2 熱影像儀之配置

施工過程中之減噪措施：

- 若本風機機組基樁施工使用敲擊式基樁，則應設置減噪措施，譬如水下氣泡幕（如圖 8.1-3）或最新設計之實體氣球等，以降低水下打樁噪音音量。
- 過去案例實際設置的結果，顯示氣泡幕可以有效減低 400-6400 Hz 頻率範圍的打樁噪音，此頻率範圍恰好涵蓋一般海豚的哨叫聲頻率範圍，當距離打樁設施達 250 公尺時，此頻段的噪音在八度音頻段（octave band）可以降低 10-20 dB，而全頻段的噪音音量可以降低 3-5 dB。本減輕對策在其他打樁工程中證明減低噪音的成效如圖 8.1-4，在不同區段內可減低 5-35 dB 的噪音，尤其在 1~8kHz 重要的海豚叫聲頻段中有顯著的功效。

即時噪音監測：

- 施工過程中應全程監測打樁噪音，以調整打樁能量，控制水下打樁噪音之音量。

船速管制

- 建議在桃園區海域的作業船隻，船上人員應觀察是否有鯨豚的活動，如發現鯨豚應先降低航速，將船隻速度控制在 6 節以下，並避開鯨豚群體的游動方向。

鯨豚長期監測

- 鯨豚類的生殖率非常低，目前台灣西海岸的鯨豚可說皆為敏感小族群，因此施工前、施工時期與運轉時期都務必加強監測，項目至少包括海豚密度與分布、族群生態、海域環境因子與環境噪音動態。監測方法為船上目視法，以掌握鯨豚活動，並了解施工對鯨豚造成之可能影響。海上風場的建設可能影響潛在棲息本區域的鯨豚，打樁和未來運轉的噪音可能使其離開原棲息的海域，為確認鯨豚是否有迴避的行為發生，建議後續施工前後和營運階段，除了風場的間側外，應擴大到周邊 5 公里緩衝區範圍，以釐清造音是否對其生存產生影響。

附 4.4

魚類及漁業資源

『玉山能源離岸風力發電計畫-海域生態調查環境影響評估』(彰化#19 風力發電)

(期末報告 20161130 交)

6.3 生態環境

6.3.2 海域生態

6.3.3 漁業生物資源

一、魚類調查

(一) 調查時間及方法

1.成魚

本計畫執行期間係自 104~105 年(2015~2016 年)在彰濱工業區外附近海域進行魚類及經濟性魚類之調查分析，調查之採樣位置如圖 6.3.3-1 所示，每個採樣站以每季一次的頻度進行調查，在 105 年 3 月進行 1 航次底拖採樣，以期能了解該處海域魚類相現況。以下就本項海域生態監測項目及監測方法作一敘述。

本風場位於彰濱工業區外海域，當地海域屬於較為平坦且起伏不大的沙泥底質，因此以底拖網為主要作業方式，底拖的漁具無選擇性因此較能詳盡的了解當地的漁業資源狀態，又根據過去文獻及調查資料及當地環境特性，當地底拖漁獲組成也可包括其中表水層魚種，且離岸風機位置目前已外移到離岸三海浬禁拖範圍外，故本計畫之採樣擬以底拖網為主，本試驗於風場附近海域亦即設立風力發電機組預定點附近，租用附近海域拖網漁船在分別 T1：水深約 38-44M、T2：水深約 39-44M、T3：水深約 41-42M 共 3 條測線進行拖網採樣(圖 6.3.3-1)，拖網網高

約 4 公尺、網寬約 6 公尺，主網網目為 7.5 公分、底袋網目為 2 公分，每條測線拖網作業 30 分鐘，作業測站位置經衛星定位 (GPS) 均記錄下網與起網之作業經緯度座標(表 6.3.3-1)，樣本則以冷凍或冷藏方式保存，再迅速攜回實驗室鑑定種類及記錄體長範圍、數量與重量。魚類群聚結構的分析係使用 Primer 6 的套裝軟體來進行，包括歧異度指數(H')和均勻度指數(J')等，以期能了解該處海域魚類相現況。除此之外，其他漁法所能採獲的魚類標本與相關資料，也將不定期至彰化各港口魚市訪察或標本戶取得作為驗證，以便並進一步評估風力發電對該區海域魚類之可能影響程度。此外，未來風場的水泥基座矗立於沙泥底質的海上，可能具有類似人工魚礁的效應，因此以彰化現有附近南北縣市人工魚礁的調查資料為基礎，探討未來風場基座可能帶來的漁業經濟效應與影響。

2. 魚卵及仔稚魚

本風場海域共設置??個採樣測站(圖 6.3.3-?(請參考弘益測站圖))，各測站採獲之生物樣本，於實驗室以人工方式挑揀出魚卵及仔稚魚，置於解剖顯微鏡(型號：Carl Zeiss stereo Discovery V8)下，進行形態型鑑定、歸類、計數及拍照工作，盡可能鑑定至最低分類層級。魚卵之形態型分類主要是參考沖山宗雄(1988)、Ahlstrom and Moser (1980)及 Mito (1961)等文獻，依據卵形、卵徑、卵膜特徵、胚體特徵(有無胚體、胚體形狀、頭部形狀及色素胞分佈形態)及油球分佈形態等形質特徵進行分類。仔稚魚形態型鑑定主要參考王(1987)、沖山宗雄(1988)、丘(1999)等文獻，依據體型、體型比例、肛門位置、腸道形式、鰓蓋棘與眼眶上棘、體表特殊構造(有無發光器或硬質骨板)以及色素細胞分佈位置和分佈形態等形質特徵進行分類。外部形態分類後，於各個形態型隨機抽取一個個體進行生命條碼鑑定，若該類型之數量較多，或較難鑑別，則多選取一至兩個樣本，進行 DNA 萃取(Extraction)、片段增幅(Polymerase chain reaction, PCR)及定序(Sequencing)。本計畫選定粒線體 DNA 之 COI 基因，長約 650 個鹼基對(base pairs)的片段為比對依據，操作過程及物種鑑定比對方法均遵循 Ko et al. (2013)。物種確立後將魚卵及仔稚魚個體數分別除以當網次濾水量換算成豐度(個體數/100 m³)之標準化資料進行分析。

3. 漁業經濟

本研究主要目的欲了解彰化王功地區漁民的漁業生產活動，並針對漁村社會、文化及漁民的生計活動進行經濟分析。於收集附近海域的各種漁業經濟之漁期、漁場、漁獲種類及作業船隻出海狀況等之資料蒐集與分析，並以現場實測、問卷調查蒐集資料，配合漁業統計年報資料及當地漁獲統計資料加以彙整分析。調查之資料依魚種別、按月、年加以統計分析，並統計標本戶各月經營之漁業種類、漁獲價值等，作為綜合分析的使用，且不定期以抽樣方式至彰化縣兩大魚市場(彰化魚市、埔心魚市)做現場狀況了解及魚種資料收集。並蒐集彰化縣境內與沿海的養殖生物種類、產量及產值，對於可能會受開發及使用影響之養殖種類進行分析比較。

二、調查結果

1. 成魚

(1)底拖網

105年(2016年)3月4日的第一次採集，總計三條底拖測線共捕獲16科19種146尾11.743公斤的魚類。拖網測線(T1)共捕獲到的魚種計有11科13種169尾，總重量達4.855公斤(表6.3.3-2a、附錄6.3.3-1)。其中以經濟價值中等的六指多指馬鮫(*Polydactylus sextarius*)捕獲126尾最多，體長在10~12公分之間，為此魚種的幼魚與亞成魚期，較市場上所販賣的體型略小；其次為大頭白姑魚(*Pennahia macrocephalus*)有24尾，體長在5~8公分之間，為此魚種的幼魚期，在市場上極少販賣，10公分以下一般作為下雜魚使用；排名第三為低經濟價值的大頭花桿狗母(*Trachinocephalus myops*)有5尾，一般作為下雜魚之用；其他較具市場價值的尚有羅氏圓鰺(*Decapterus russelli*)、斑鰭白姑魚(*Pennahia pawak*)、俗稱那個魚的印度鏟齒魚(*Harpadon nehereus*)、條紋魮(*Terapon theraps*)、白帶魚(*Trichiurus lepturus*)的幼魚，各捕獲1~2尾；拖網測線(T2)共捕獲10科11種147尾(表6.3.3-2a)，總重量達3.648公斤，其中也以六指多指馬鮫捕獲118尾最多，但大多較一般市場所販賣的體型略小；其次為大頭白姑魚有20尾，與T1測線捕獲的體型相似；其他較具市場價值的尚有2種鰺科魚類(Carangidae)，但只各捕獲1尾；拖網測線(T3)共捕獲11科12種100尾(表6.3.3-2a)，總重量達

3.24 公斤，其中也以六指多指馬鮫為最多有 85 尾，體長在 10~14 公分之間；其次為大頭花桿狗母有 3 尾，體長在 11~19 公分之間，與 T1、T2 兩測線捕獲的體型相似；其他具市場價值的尚有羅氏圓鰱、2 種石首魚科(Sciaenidae)魚類、紅鋤齒鯛(*Evynnis cardinalis*)、印度鏟齒魚，各捕獲 1~2 尾。在魚種方面的比較是 T1>T3>T2，魚尾數與漁獲重的比較則是 T1>T2>T3；測站群聚的歧異度指數(H')為 0.75~0.99，均勻度(J')為 0.31~0.39。兩兩測站間的相似性指數(Sorensen coefficient)介於 0.42~0.64 之間。

105 年(2016 年)6 月 6 日的第二次採集，總計三條底拖測線共捕獲 9 科 9 種 21 尾 5.727 公斤的魚類。拖網測線(T1)共捕獲到的魚種計有 3 科 3 種 6 尾，總重量達 1.3 公斤(表 6.3.3-2b、附錄 6.3.3-1)。其中以無經濟價值的大頭花桿狗母捕獲 4 尾最多，體長在 6.5~7 公分之間，為此魚種的幼魚期，一般直接海拋丟棄或做下雜魚之用，其餘魚種各捕獲 1 尾，且無較具市場經濟的魚種；拖網測線(T2)共捕獲 4 科 4 種 6 尾(表 6.3.3-2b)，總重量達 0.63 公斤，其中也以大頭花桿狗母捕獲 3 尾最多，其餘各魚種捕獲 1 尾，且無較具市場經濟的魚種；拖網測線(T3)共捕獲 6 科 6 種 9 尾(表 6.3.3-2b)，總重量達 3.79 公斤，其中也以大頭花桿狗母捕獲 3 尾最多，其次為市場價值極低的斑海鯰(*Arius maculatus*)捕獲 2 尾，其餘各魚種捕獲 1 尾，較具市場價值的尚有羅氏圓鰱與康氏馬加鰭(*Scomberomorus commerson*)。在魚種方面的比較是 T3>T2>T1，魚尾數的比較則是 T3>T2=T1，漁獲重的比較則是 T3>T1>T2；測站群聚的歧異度指數(H')為 1.68~0.87，均勻度(J')為 0.94~0.79。兩兩測站間的相似性指數(Sorensen coefficient)介於 0.22~0.57 之間。作業期間出現大陸漁船 5 艘在風場附近作業。

105 年(2016 年)8 月 9 日進行第三次採集，總計三條刺網測線共捕獲 13 科 15 種 108 尾約 2.8 公斤的魚類。較近岸的刺網測線(T1)共捕獲到 8 科 9 種 40 尾，總重量達 1.242 公斤(表 6.3.3-2c、附錄 6.3.3-2)，其中以經濟價值略低的細紋鰻(*Leiognathus berbis*)最多有 17 尾，體長介於 4.4~5.5 公分，屬幼魚期，一般作為下雜魚之用，其次是無經濟價值的大頭花桿狗母捕獲 11 尾，體長在 5.6~12 公分之間，為此魚種的幼魚期，一般直接海拋丟棄或做下雜魚之用，其餘魚種各只捕獲 1~3 尾，較具市場價值的只有雙線舌鰻(*Cynoglossus bilineatus*)1 種；刺網測線(T2)共捕獲 6 科 8 種 55 尾(表 6.3.3-2c)，總重量達 1.075

公斤，其中以無經濟價值的大頭花桿狗母最多捕獲 35 尾，體長與 T1 測線相類似，亦只能作為下雜魚之用，其次是無經濟價值的中線鸚天竺鯛(*Ostorhinchus kiensis*)有 13 尾，體長介於 2.5~4.5 公分，屬於幼魚期，其餘魚種各只捕獲 1~2 尾，較具市場價值的仍只有雙線舌鰷 1 種；最遠的刺網測線(T3) 共捕獲到 5 科 5 種 13 尾，總重量達 0.46 公斤(表 6.3.3-2c)，其中也以大頭花桿狗母最多捕獲 9 尾，體長也與 T1、T2 測線類似，其餘魚種各只捕獲 1 尾，較具市場價值的有吉打副葉鰺(*Alepes djedaba*)、亞洲沙鰲(*Sillago asiatica*)等 2 種，各捕獲 1 尾。在魚種與漁獲重的比較方面是 T1>T2>T3、尾數方面則是 T2>T1>T3。測站群聚的歧異度指數(H')為 1.04~1.63，均勻度(J')為 0.54~0.74。兩兩測站間的相似性指數(Sorensen coefficient)介於 0.14~0.59 之間。本季作業時亦未見任何其他漁船在此海域附近作業，但有 5 艘商船航經本風場。

105 年(2016 年)11 月 7 日進行第四次採集，總計三條刺網測線共捕獲 26 科 41 種 729 尾約 32 公斤的魚類。較近岸的刺網測線(T1)共捕獲到的魚種計有 20 科 23 種 414 尾，總重量達 16.716 公斤(表 6.3.3-2d、附錄 6.3.3-2)。其中以經濟價值中等的大頭白姑魚(*Pennahia macrocephalus*)捕獲 138 尾最多，體長在 3~18 公分之間，為此魚種的幼魚至成魚期，一般在市場上販賣 15 公分以上的魚體(約占 1/3)，15 公分以下則做為下雜魚之用；其次為價值中等的斑鰭白姑魚(*Pennahia pawak*)有 93 尾，體長在 5.5~16 公分之間，為此魚種的幼魚至成魚期，一般在市場上販賣 15 公分以上的魚體(約占 1/5)，15 公分以下則做為下雜魚之用；其他較具市場價值的尚有羅氏圓鰺、雙線舌鰷、圓白鰷(*Ephippus orbis*)、星雞魚(*Pomadourys kaakan*)---等 10 種魚類，各捕獲 1~57 尾；刺網測線(T2)共捕獲 20 科 25 種 154 尾(表 6.3.3-2d)，總重量達 7.659 公斤，其中以大頭花桿狗母捕獲 42 尾最多，體長在 6~25 公分之間，為此魚種的幼魚至亞成魚期，一般直接海拋丟棄或做下雜魚之用；其次為價格中等的日本緋鯉(*Upeneus japonicus*)有 20 尾，體長在 4.5~15 公分之間，為此魚種的幼魚至亞成魚期，一般在市場上販賣 13 公分以上的魚體(約占 1/5)，13 公分以下則做為下雜魚之用；其他較具市場價值的尚有吉打副葉鰺(*Alepes djedaba*)、俗稱紅甘的杜氏鰺(*Seriola dumerili*)、刺鰷(*Psenopsis anomala*)---等 11 種魚類；刺網測線(T3)共捕獲 13 科 19 種 161 尾(表 6.3.3-2d)，總重量達 7.982 公斤，其中以價格中等的紅鋤齒鰷為最多有 55 尾，體長

介於 10~15 公分之間，為此魚種的幼魚至亞成魚期，一般在市場上販賣 15 公分以上的魚體(3 尾)，15 公分以下則做為下雜魚之用；其次為仰口鰻(*Secutor ruconius*)有 52 尾，體長介於 5~6 公分之間，一般做為下雜魚之用；其他具市場價值的尚有范氏副葉鰲(*Alepes vari*)、羅氏圓鰲、杜氏鰲---等 10 種魚類。在尾數與漁獲重方面的比較都是 $T1 > T3 > T2$ ，魚種方面的比較是 $T2 > T1 > T3$ ；測站群聚的歧異度指數(H')為 1.93~2.57，均勻度(J')為 0.65~0.8。兩兩測站間的相似性指數(Sorensen coefficient)介於 0.48~0.55 之間。本季作業時見到 1 艘貨輪航經本風場與 1 艘台灣海釣船在此風場海域作業。

綜合 4 次作業的結果來看共捕獲 21 科 39 種 7121 尾的魚類(表 6.3.3-2e)，整年度以六指多指馬鮫捕獲最多(376 尾)，其次是大頭白姑魚(202 尾)，第三是大頭花桿狗母(154 尾)；捕獲最多種的是鰲科(Carangidae)與天竺鯛科(Apogonidae)各有 6 種，第三是合齒科(Synodontidae)有 4 種，除鰲科魚類是較大範圍洄游的魚類外，合齒科與天竺鯛科屬於沙泥底棲性；4 次作業總捕獲 50 種魚類中，沙地魚類佔 39 種(78%)，表層與中層魚類有 8 種(佔 16%)，岩礁性魚類有 3 種(佔 6%)；本海域 4 季都出現的魚種有六斑二齒鮃與大頭花桿狗母等 2 種。以種數與尾數來看都是第 4 次(11 月) $>$ 第 1 次(3 月) $>$ 第 3 次(8 月) $>$ 第 2 次(6 月)，但漁獲重則是第 4 次(11 月) $>$ 第 1 次(3 月) $>$ 第 2 次(6 月) $>$ 第 3 次(8 月)。總括而言，除第 4 次(11 月)捕獲到最多漁獲外，其餘 3 次的捕獲都極差，四次作業 3 條測線的魚種皆以棲息於沙泥底質的魚種為主，雖然風場的東方附近有許多漁業署所投放的人工魚礁及保護礁(王功保護礁、福寶保護礁)，但岩礁魚類只捕獲 3 種，整體魚類相仍屬於典型的西部淺海沙泥底棲組成。且由與彰化漁民的訪談亦發現，此風場海域因船程遙遠，且漁獲通常不佳，因此非當地漁民的傳統作業漁場。

(2)問卷調查

綜合整理 105 年在彰化海域回收漁民的刺網漁業問卷調查，整理列表於表 6.3.3-3a、b。由漁民作業紀錄可知 2~3 月每月作業天數約有 4.5~9 天，此時彰化沿海受到強烈東北季風影響，海象極差以致刺網漁民出海作業天數並不多，5~6 月開始作業天數略增至 6.5~10 天(表 6.3.3-3b)，因此季節為季風交替、東北季風減弱下西部海況漸趨穩定，所以作業天數逐漸較多，但今年 9 月因開始受到颱風影響(莫蘭蒂颱風---等)，以致出海作

業亦開始減少，10月受到接連來襲的颱風影響，甚至無法出海作業。由問卷資料來看，5~7月為海況最穩定的時候也是 CPUE 與 IPUE 較佳的月別，此因此有較多與較高的經濟漁獲(鯛科、石首魚與石鱸科)。整體彰化海域的刺網漁獲以石首魚科、舌鯛科、海鯰科、石鱸科此四大沙泥棲性的魚科之漁獲為主，洄游性的魚類捕獲並不多。至於彰化刺網的漁業活動主要在彰濱工業區至王功之間的沿海 10 海浬以內海域，作業深度以 10~20 公尺水深的區域最多，其次是 20~30 公尺水深區域，綜合整理彰化海域的刺網以 10~30 公尺水深區域為主要作業區。

(3)人工魚礁

依據 99~102 年(2010~2013 年)距離風力發電區南 40 海里、北 50 海里，亦即苗栗縣至嘉義縣共 11 區의 各類型人工魚礁(嘉義縣 1 處鋼鐵礁、彰化崙尾 1 處鋼鐵礁、台中 2 處鋼鐵與電桿礁、苗栗縣 7 處鋼鐵、水泥、電桿礁)的潛水調查資料來預測未來可能的魚類種類與漁業效應。由表(表 6.3.3-4a)可知各式不同類型的人工魚礁提供了不少魚類聚集與躲避或繁殖的場所，其中以作為魚食性餌料生物的天竺鯛科中的半線天竺鯛(*Apogon semilineatus*)數量最多也最常被記錄，經濟性的魚種以石鱸科的三線雞魚數量最多也最為常見，其他如少棘石鱸(*Diagramma pictus*)也常被登錄到，經濟價值極高的石鯛科魚類與俗稱石斑魚的鮨科數量也不少，但石首魚科(Sciaenidae)則較少出現於人工魚礁區，不過一旦發現個體都很大，笛鯛科(Lutjanidae)魚類也是人工魚礁區的常客，其中以單斑笛鯛(*Lutjanus monostigma*)與雙帶烏尾鮨(*Pterocaesio digramma*)最為常見，另外臭肚魚也常出沒於人工魚礁區，甚至連俗稱黑格的灰鰭鯛(*Acanthopagrus berda*)的鯛科(Sparidae)都被記錄。其中三線雞魚(俗稱黃雞魚)、雙帶烏尾鮨(俗稱紅尾冬)、少棘石鱸(俗稱加志)、鮫魚與各類石斑魚等都是極為吸引海釣客的熱門釣遊魚種。

整體來看台灣中部海域的魚礁調查資料，發現由南至北有魚種數與尾數越來越多的趨勢，嘉義縣最少而苗栗縣最多，具有經濟價值的魚科約有 13 科(表 6.3.3-4a、表 6.3.3-4b)每個魚礁區的經濟魚種約有 3~10 種，這對廣闊的沙泥底質的海域來說，魚類聚集的密度已相當不錯。

2.魚卵及仔稚魚

(1)第 1 次調查分析

- (2)第 2 次調查分析
- (3)第 3 次調查分析
- (4)第 4 次調查分析

二、漁業經濟

(一)漁業環境

彰化海岸線平直，其海岸範圍介於大肚溪及濁水溪之間，海岸總長約為61公里，因受烏溪、濁水溪甚至大甲溪之漂砂影響，形成隆起沖積平原，屬於臺灣西部典型的沙岸，海灘坡降極為平緩，潮間帶寬達3~5公里，水利署曾在芳苑等段海岸種植紅樹林，生長良好。大肚溪口以南彰濱工業區以北有總面積約42公頃的螞蛄蝦繁殖保育區；沿著彰化海岸北部緊鄰大肚溪口附近至田尾排水間之海岸地帶為水鳥保護區；彰濱工業區部份採離島式開發，利用水道（如：慶安、福安、吉安、線西、永安、崙尾及鹿港水道等）與內陸隔離，水道西側闢河濱公園，另海堤設置90~120公尺寬防風林，並於鹿港區北側臨海處設置27~50公尺寬防風土堤；沿主要道路兩側與各區邊界遍設12~50公尺寬綠帶，另在芳苑等段海岸種植之紅樹林，生長極為良好。目前線西崙尾工業區內有31座風力發電機組和王功永興區的22座風力發電機組。彰化海岸風向以每月出現最多的是北北東風向，大多出現9月至隔年4月，於5至8月間出現的風向有南、西南和北風向。年降雨量以5月至8月間最多，在120mm 以上（怡興工程顧問有限公司，2002）。縣境海域另有1處專業漁業權（低潮線向外延伸至3海里海域），核准面積為324.6平方公里，核准期間：98年6月5日至108年6月4日止，核准之漁業種類則列於表6.3.3-5(圖6.3.3-2)。

1. 螞蛄蝦繁殖保育區

伸港保育區面積約36公頃(含核心區20公頃)(圖6.3.3-3a)，保育區範圍皆在潮間帶內屬於泥灘地，退潮時潮間帶寬廣，主要保育物種為美食螞蛄蝦 (*Austinoergia edulis*)，根據102年漁業署的實地調查報告顯示保育區內的螞蛄蝦仍有不少的族群數量(約10~27尾/平方公尺)。漁業署規定於許可期間及區域內採捕螞蛄蝦，應按月向彰化區漁會或當地「螞蛄蝦管理委員會」申報採捕量，全年採捕量達200萬尾時，由彰化縣政府公告全面禁止採捕。保育區範圍經緯度公告如下 I (24°10'04"N, 120°27'38"E)、II (24°10'04"N, 120°27'24"E)、III (24°09'50"N,

120°27'14"E)、IV (24°09'50"N, 120°27'28"E)。

王功螞蛄蝦繁殖保育區42公頃(含核心區17.5公頃)(圖6.3.3-3b)，為101年8月由漁業署新增公告的海洋保育區，保育區範圍皆在潮間帶內屬於泥灘地，退潮時潮間帶寬廣，主要保育物種為美食螞蛄蝦 (*Austinoegobia edulis*)，保育區範圍內之「核心區」，除經主管機關核准之學術研究外，全年禁止採捕螞蛄蝦、二枚貝及其他水產動植物；「養護區」內僅供生態教學，漁業生態體驗活動及學術研究，且需經本府核准者為限。本區只開放示範採捕螞蛄蝦，完後原地放生，不得帶出保育區。保育區範圍經緯度公告如圖6.3.3-3b。

2.大肚溪口野生動物保護區(圖6.3.3-4)

此保護區北起台中發電廠邊界，南至彰化伸港的田尾排水溝，東界(左岸)從出海口上溯約10公里的採砂場旁(彰化縣境內)，東界(右岸)以龍井堤防上之10號斷面樁為界址(台中市境內)，西界往西至外海約2公里處。涵蓋了河口區、河口流域、海埔新生地、溼地、潮間帶及魚塭，並包含了河堤內保安林帶及水鳥自然公園，面積約2669.73公頃，於87年由台中市與彰化縣聯合公告，是臺灣中部地區最大的水鳥棲息地。保護區內除部分被建為魚塭外，大部分為平緩的潮汐泥灘地，主要保護對象為河口、海岸生態系及其棲息的鳥類等野生動物。本區動物資源以鳥類為主，根據中華民國野鳥學會調查，保護區鳥種全盛時期達235種以上，其中水鳥約佔七成，陸鳥約佔三成。本區的鳥類族群數量、種類及密度甚高。每年12月至隔年4月為水鳥季，冬候鳥以濱鶉、尖尾鴨和小水鴨為優勢種。保護區內未發現大型哺乳類動物，以小型哺乳類如蝙蝠及鼠類為主。區內的溼地可分為兩種生態系，一是隨水位起落變化的河口區草澤生態系，另一是適應海岸地區強風、高鹽度的惡劣環境的海岸生態系。

(二)漁業設施

彰化縣的養殖人口約佔總漁業人口的63%。養殖主要漁獲為牡蠣、文蛤、蜆、鰻魚、吳郭魚、甲魚等，目前並無較深水區的箱網養殖業。在海岸大面積的漁塭養殖計有北面伸港鄉全興及什股海堤約250公頃及芳苑鄉之漢寶、新寶、王功及永興

養殖區等共約千餘公頃；牡蠣養殖方面，幾乎多在寬廣的潮間帶區，在彰濱工業區吉安水道近岸偏泥底質處漁民養殖牡蠣密度甚高、位於舊濁水溪出口福寶漁港之寬平潮間帶，漁民多在此養殖牡蠣與二枚貝類，漢寶海堤北端潮間帶、新寶海埔新生地南部地區為沙地底質潮間帶廣闊，離岸約 50 公尺處有深水溝，亦為牡蠣養殖區，王功漁港外側及新街海堤外潮間帶等地均有密度甚高的牡蠣養殖，無垂掛浮棚式的養殖方式。

漁撈漁業方面，目前彰化縣共有 2 處第二類漁港分別為崙尾灣漁港與王功漁港，並有 10 個泊地供船筏停泊(圖 6.3.3-11)。由於縣內海岸潮差大，均屬候潮港，漁船進出港受限於海潮的漲退，例如：王功漁港於乾潮前後 2~3 小時海灘會完全裸露出離海 3~4 公里平坦的泥灘底質，連吃水最淺的管筏亦無法進出，漁港內更要時常抽砂疏濬，一般作業航行時間僅在滿潮前後 2~3 小時航道變深後，才能勉強小心通行，因此一天之內僅有 4~6 小時適合船筏進出港口；塭仔港位於彰濱工業區內，是目前能停泊較大噸數的澳港，擁有較大動力的底拖船與雙拖船皆停泊於此，但因亦為候潮港，漁船的進出受到海潮漲退的限制，航行時間僅在滿潮前後 2~3 小時，一天之內僅有 4~6 小時適合船筏進出。

彰化縣沿岸海域設置保護礁區約有 8 處(表 6.3.3-6、圖 6.3.3-2)，但因大多設置年代久遠，有些魚礁資料已無從可考，近年來在崙尾保護礁區亦重新投放數座鋼鐵礁。

(三)漁業概況

彰化縣近 10 多年來的漁業只有沿岸與養殖漁業，並無遠洋、近海、與內陸漁撈，其中養殖漁業包含了海面與內陸養殖兩大類，海面養殖則只有潮間帶養殖並無海上箱網與牡蠣浮棚式養殖，其產量及產值變化如圖 6.3.3-5，漁獲產量與產值都以內陸養殖佔最多，而沿岸漁業僅佔整體漁業 2~4%的產值與產量，且每年變動都不大，也是彰化漁業中佔最少比例的部份；佔最多產值與產量的則是內陸養殖每年幾乎都在 80%以上，但 101 年後產量雖略微減少，而產值則大幅衰退，至 104 年為止佔總產值的 70%左右；海面養殖產量每年約 13~16%，產值每年約 10%左右(表 6.3.3-7)，但自 101 年開始產量微幅減少，但產值

則大幅增加，至 104 年為止佔總產值的 24~30%。在沿岸漁業方面，則有定置網(102 年開始數據更動為其他漁業)與刺網兩種漁業，經實地現場作業、探訪與漁民訪談了解彰化的定置網漁業包含了季節性捕線鰻的流袋網、季節性立竿網、待袋網、蛇籠與蟹籠等作業方式，因此於 102 年開始登記項目更動為其他漁業，原本的定置網漁業則無紀錄，刺網漁業則包含了底刺網、浮刺網與流刺網三種形式，刺網的產量與產值都是定置網(或其他漁業)的 2.2~2.5 倍(圖 6.3.3-6)，定置網(或其他漁業)的產值與產量每年大致相當，由年報上的資料定置網 92 年產量最高(214 公噸)，之後逐年下降，102 年改為其他漁業後年產量降為 147 公噸，產值上 10 多年來變化不大，其中以 99 年產值最高，91 年產值最少，但 104 年則全無紀錄；而刺網的產量大致維持在 450~550 公噸之間，近年來略為減少，產值則逐年增加 99 年突破 60000 千元/年，101 年為歷年來最高。可見刺網在彰化沿海官方漁業統計中為主要的漁法，但多年來卻無拖網作業(包含單拖與雙拖網)的漁業項目統計，明顯的忽略了拖網作業的漁業紀錄。

1. 漁業產量

因彰縣政府漁業課自 103 年後就不再提供 103 年的每月詳細漁業統計資料(附錄 6.3.3-6)，因此以下說明為 102 年度之資料。彰化縣 102 年度 1~12 月漁業經濟調查各項漁業總計平均產量為 1926.4 公噸/月(表 6.3.3-9)，以 5 月產量 2151 公噸/月最高，主要是因為當月的養殖漁業產量亦是全年度最高者；1 月產量 1736 公噸/月最低，主要也是當月養殖漁業產量低的因素。沿岸漁業 102 年以前僅使用刺網及定置網兩種漁具，其平均產量為 46.7~50 公噸/月(100 年~102 年)(表 6.3.3-8)，102 年開始定置網項目消失，改成其他沿岸漁業的資料，但其產量與原來的定置網相類似；就個別漁具而言，刺網的平均捕獲量為定置網(或其他沿岸漁業)的 2 倍以上(圖 6.3.3-7)。在月別上定置網(或其他沿岸漁業)的捕獲變動量較小，而刺網的捕獲變動量則較大。

養殖漁業方面，1~12 月平均產量為 1879.7 公噸/月。其中又以內陸養殖產量較海面養殖(潮間帶養殖)高(表 6.3.3-9、圖 6.3.3-8)，內陸養殖的平均產量為 1580.9 公噸/月，其產量平均

為海面養殖的 5~6 倍，海面養殖的平均產量為 298.8 公噸/月。就個別養殖而言，則是以淡水魚塢的產量最高，平均產量為 901.8 公噸/月，以 11 月產量 967.3 公噸為最高，2 月產量 828.6 噸最低，整年比較淡水養殖的每月產量極為穩定。鹹水魚塢的平均產量為 679.1 公噸/月，其中以 4 月產量 810.1 公噸最高，2 月產量 579.8 公噸最低。淺海養殖產量的變化介於 229.5 公噸(8 月)至 374.6 公噸(5 月)，其平均產量為 298.8 公噸/月。

沿岸漁業 1 至 12 月的各漁獲類別產量統計如表 6.3.3-10 所示，以 12 月的產量最高(81.6 公噸)；而 9 月的產量最低(33.9 公噸)，這是因 12 月捕獲大量的烏魚所致(佔總產量的 8.9%)，其餘月別個魚種的產量變化不大。除去單月烏魚大量捕獲的情形來看，沿岸漁業的主要漁獲類別順位分別為其他魚類(others fish)、其他黃花魚類(other croaker)、其他鱈類(Other mackerel)、午仔魚(threadfin)及其他鯛(Misc. seabream)，而其平均產量則分別為 8.9 公噸/月、3.6 公噸/月、3.4 公噸/月、3.2 公噸/月及 2.7 公噸/月；其平均產量佔總產量分別為 19.21%、7.68%、7.26%、6.98% 及 5.86%，合計佔總產量的 46.95%。

養殖漁業調查結果如表 6.3.3-11 所示，主要養殖漁獲物分別為蜆(fresh water clam)、文蛤(hard clam)、其他觀賞魚(other aquarium fish)、吳郭魚(tilapia)及其他淡水魚(other fresh water fish)，其中以蜆的產量最高；平均產量為 650.62 公噸/月，佔養殖漁業總產量的 38.48%。其次為文蛤，文蛤的平均產量為 605.21 噸/月，佔總產量的 35.79%。第三位的是其他觀賞魚，其平均產量為 293.0 公噸/月，佔總產量的 17.33%。整體而言，漁獲物的前三位者其產量已近總產量的近九成。就主要養殖生物的養殖方式而言，蜆及其他淡水魚完全是以淡水養殖，吳郭魚以淡水養殖為主，而文蛤主要是以鹹水進行養殖，其次再利用淺海來養殖，而牡蠣則是完全利用淺海進行養殖。

2. 漁業人口

根據行政院農委會漁業署漁業統計年報之資料顯示，彰化縣近年來水產業之漁戶人口數，包括漁撈漁業及養殖漁業，大約在 11000-15000 人之間(表 6.3.3-12)，並有逐年下降的趨勢，但 104 年度開始增加。民國 91 年時彰化地區漁業總從業人數為

16264 人，其中漁撈漁業人數為 7228，約佔全縣漁業人口的 44.44%，養殖漁業人數有 9036 人；96 年開始已無從事遠洋與近海的從業人員，僅剩沿岸的 4157 漁撈人口，約佔全縣漁業人口的 29.76%，養殖漁業人數有 9071 人；98 年後沿岸漁撈漁業人口漸減僅剩 3101 人；至 100 年從業總人數減為 11719 人，沿岸漁撈人數為 3052 人，約佔全縣漁業人口的 26.04%，養殖漁業人數則有 8420 人；101 年從業總人數略增為 11827 人，沿岸漁撈人數為 3063 人，約佔全縣漁業人口的 25.9%，養殖漁業人數則有 8455 人，103 年沿岸漁業人口僅剩 3060 人，約佔全縣漁業人口的 29.56%，養殖漁業增加至全縣漁業人口的 66.82%，104 年總漁戶人口劇增為 14330 人，沿岸業人口增加為 3969 人，約佔全縣漁業人口的 29.56%，養殖漁業增加至全縣漁業人口的 66.82%，約佔全縣漁業人口的 27.7%，養殖漁業更增至全縣漁業人口的 68.20%。可見至 103 年止遠洋漁業、近海漁業已連續 8 年萎縮至零，沿岸漁業人數與漁業人口比例也在逐年減少中，95 年開始大幅銳減至前幾年的 3/4~2/3，近 7 年來大約維持在 3000 人口數左右不過 104 年漁戶人口數突增加近 4000 人，各項漁業人口數都增多，尤其以近海漁撈人口數增加最多有 199 人；內陸漁撈人口數更逐年減少，從 91 年至 95 年的 1300~2182 人數，100 年驟減不足 250 人，103 年與 104 年略增至 389 人，與 10 多年前相比只剩約 1/4 的人口數，養殖漁業則逐年比重增加，其中內陸養殖的人口大致持平，自 99 年後逐年略微減少，而海面養殖的人口 98 年以前逐年增加，自 99 年開始也逐年略減。

由從業總人數來看，從事海洋漁撈的比例，除 92 年(42.29%)與 93 年(36.86%)特別高之外，近十年來大約在 30% 左右，專業的海洋漁撈從業人數約為兼業的一半，約佔總漁撈從業人數的 6.6%~12.31%(92 年除外)，97 年開始專業從業人數與比例有逐年略增的趨勢，反觀兼業的人數與比例都有略減的趨勢(表 6.3.3-13)。其中內陸漁撈的專業從業人數自 92 年急遽減少，兼業人數也自 97 年急遽下降(圖 6.3.3-9)，近 4 年來大多維持在 100~200 人左右，海洋漁撈的兼業人數也自 94 年急遽下滑，內陸養殖在 101 年以前以兼業多於專業，自 101 年開始專業多於兼業，內陸養殖的專業人口數急遽成長，但兼業則急遽減少。10 年來大致持平或略微成長的為海面養殖的專業與海洋漁撈專業。

3. 漁船數與主要漁港

近年來彰化縣之動力漁船數(包括膠筏及舢舨)約有 330 艘左右，分屬於崙尾灣漁港、王功漁港及其他泊地。其中以 95 年才開始正式納入統計的崙尾漁港的船數較多，漁船噸位也較大，為彰化縣的主要漁港，95~97 年都有近 400 艘左右的漁船數，但 97 年的莫拉克風災使崙尾港迅速淤積，98 年開始漁船數銳減，近年來大約維持在 180 艘左右；王功漁港因航道淤積嚴重進出困難，因此主要以吃水較淺的漁筏及動力舢舨為主。若以產值及產量來看，崙尾灣港產量略多於王功港，且崙尾灣港的產值約為王功港的 1.2~1.3 倍(表 6.3.3-14)。彰化縣絕大多數的漁船都是刺網與拖網作業為主，僅有少數幾艘二十噸以上未滿五十噸的漁船是混合漁業(102 年船籍登記於彰化崙尾漁港的有 4 艘)，亦即視天候狀況與漁期兼營拖網與刺網兩種漁法。在 100 年以前，彰化縣境內登記的船筏約在 150~300 艘(95 年~97 年為 320~390 艘)，但 101 年~104 年的漁船數突增至 490~499 艘，比過去歷年多出近 2 倍，根據當地漁民口述，此與風機開發和船隻賠償有關，因此船隻數瞬間暴增，至於真正原因則是因 101 年的漁業年報改版而改變統計方式，亦或是真的登記於彰化縣的漁船有增加的現象，此情況正在了解中；不過根據在最低潮時水深最深的塭仔港的現況勘查，亦發現此港停泊二十以上未滿五十噸的船隻(CT3)超過 6 艘，詢問漁民了解多出的船隻原登記於梧棲港居多，船主戶籍為彰化，因此船隻靠港於塭仔港，並在彰化附近海域作業。

4. 重要漁業活動概況

雖然在漁業署的漁業年報中彰化縣沿岸漁業有刺網與定置網作業量兩大項目(102 年定置網漁業更動至其他漁業)，但實際現場訪查彰化沿岸地區的作業，則是以刺網與拖網為主要沿岸漁業活動，並有極少數的一支釣以及季節性捕線鰻的流袋網(11~2 月)、少數立竿網、待袋網、蛇籠與蟹籠等作業方式(以上 5 項作業被歸類在漁業年報中的定置網項下)，由實地各港口與各泊地魚市訪查的結果以刺網與拖網漁業的漁獲量最多，彰化沿岸以各漁法所捕獲的漁獲大多數都立即在港口邊現場交易或直接賣交給餐廳業者，只有極少數漁獲會進入埔心魚市及彰化魚市經由漁會拍賣，不過兩魚市拍賣的漁獲中也包含了進口漁

獲與非彰化海域所產不明產地的漁獲，所以漁會登記的現流漁獲數應遠低於實際漁民所捕獲的產量。以下介紹彰化沿岸主要的漁業活動。

(1) 刺網漁業

刺網係以橫長縱短，網目齊一之長方形網片連結而成，上緣連結浮子網，下緣配附浮子，垂直張設於水中，以遮斷魚群路徑，使魚體刺入網目或糾纏網目而達到捕魚之目的。彰化縣境內各漁港(澳)之刺網漁業分為浮刺網、流刺網及底刺網三種，浮刺網與底刺網不隨海流移動位置，流刺網則隨海流流動，近年以此方式作業的船隻極少，一般只在烏魚季來臨時使用。王功港、崙尾灣港以及其他各泊地的刺網漁業以舢舨及膠筏為主要載具，塢仔港泊地的刺網漁業則屬兼營式(拖網與刺網混合)，船隻噸數較大，其作業能力依其船筏大小、漁撈機器及船員數而異。舢舨與膠筏之作業為以人力操作為主的小型底刺網與浮刺網，底刺網有 2 種，因目標魚種不同而施放，以捕抓石首魚類為主的底刺網，每航次投放約 40~50 片單層網，網高約 1.5 公尺，每片網約 120 公尺長，一般集中在 4~7 月作業；另一種為以捕抓鯊魚(龍紋鱚)(附錄 6.3.3-2)為主的底刺網，每航次投放約 30~35 片雙層網，網高約 2.5 公尺，每片網約 50 公尺長，一般集中在 4~7 月作業，水深約 10~50 公尺，作業地點以離岸 2~3 海里最多；舢舨與膠筏的浮刺網分為單層與三層兩種，皆以捕抓烏魚、午仔魚、烏格(黑鯛)、馬加、鰻魚為主要目標，每航次投放約 40~50 片單層網，網高約 5 公尺，每片網約 60 公尺長，漁期主要集中在 10 月~翌年 1 月，水深約 5~10 公尺區域作業。較大型之作業船，因甲板存放刺網之網槽較大，且以機器起網，一航次底刺網最多可投放 50 片網左右。

刺網作業之時空間分布一般分為兩個時段，第一個時段為黃昏前抵達漁場投放網具，約經 1-3 小時或待平潮時分，揚網收取漁獲物；另一時段為，午後出海投下網具，黎明平潮時分收網返港。通常一天以作業一網次為主。此外，刺網受限於作業船隻噸數與馬力都較小，因此作業天數極易受到天候海況之影響，且航程一般也較短離海岸極近。

(2) 拖網漁業(單拖與雙拖)

拖網分為雙拖與單拖兩種作業方式，單拖係使用一艘動力漁船水平拖曳一頂漁網，利用大型漁網兩側末端的網板左右撐

開網口的作業方式稱為單船拖網，簡稱單拖(附錄 6.3.3-3)；使用兩艘漁船合力拖曳一頂網具則稱為雙船拖網，簡稱雙拖。依作業水層分為表層拖網、中層拖網與底層拖網，彰化縣海域的單拖以底層拖網為主，亦即網具貼著海底曳行，掏取底層的海洋生物，因拖網漁具不具選擇性，舉凡生活在水中的魚、蝦、蟹、貝等水族生物，都有可能被捕獲，但此方式只在沙泥底海域作業。且因作業時水阻力大，因此進行此作業的船隻需要二十噸以上，相對船隻的長度較長、吃水也較深，但受限於海況與天候的影響較刺網為小，且航程也較遠，本國漁業法中規定「禁止未滿五十噸拖網漁船於距岸三浬內作業；禁止五十噸以上拖網漁船於距岸十二浬內作業」(漁業法第四十四條第四款)，但在大城附近海域作業時，於 12 月見 4 組雙拖作業漁船(超過五十噸未滿一百噸 CT4)於近岸十二浬內作業，雙拖船為台南與高雄籍漁船，彰化縣境內並無登記 CT4 的大型船隻。

彰化縣境內的底拖船大多因水深之緣故只能停靠於塭仔港，且作業的時間因受限於潮汐緣故，一般漁船於滿潮前 2 小時出港，抵達作業海域後開始拖網，並避開人工魚礁區作業以免損失網具，每網次作業時間大約為 1~1.5 小時，起網後立即迅速分類漁獲種類與大小，並以碎冰保存漁獲，每次出海大約作業 3~4 網次，於滿潮後 2 小時內立即進港卸貨與販賣(集中於塭仔港泊地)，並不經過漁會拍賣，因漁獲多為當日現流，因此各魚種的魚價較市場拍賣行情約高出 1.5~3 倍。其漁獲魚種有黑鯛、白口(石首魚科)、黃花魚(石首魚科)、海鯰、狗母、蝦、蟹、雞魚、白帶魚、蟹類、蝦及雜魚等底棲或少數洄游魚類等，漁期週年。

(3) 捕線鰻的流袋網

彰化地區的流袋網幾乎都集中在彰濱工業區出海口附近(附錄 6.3.3-3)，此漁法屬於小型的定置漁法，一般使用於河口區或潮差大但起伏平緩的沙質近岸區，利用潮汐的漲退來攔截過往的海洋生物，網口底部以繩索固定於沙質海底，網口上則有浮具使網能漂浮於水表，一般攔截於河口橫向串聯 5~10 個網口為一組，越往網尾網目越小，於夜間漲潮時收取漁獲，主要漁獲為線鰻，漁期 11 月~翌年 2 月。

(4) 待袋網

彰化地區的待袋網幾乎都集中在彰濱工業區出海口附近(附錄 6.3.3-3)，此漁法屬於小型的定置漁法，一般使用於河口

區或潮差大但起伏平緩的沙質近岸區，利用潮汐的漲退來攔截過往的海洋生物，網口以竹竿張開並固定於沙質海底，有時網口前具有向前張開如鳥雙翅的翼網，網口後有 2~3 個內袋收口，用以收集進入袋中的魚類與蝦蟹類並阻止其溢逃，退潮時架設網具與回收漁獲，固定不使用的待袋網則拉高網口掛於竹竿高處晾曬，漁獲以蝦、蟹、烏魚為主，漁期週年。

(5)一支釣

彰化地區的一支釣與前述幾種漁業相比，漁獲數量較少，但一支釣機動性大，哪裡有魚就去哪裡作業，船隻移動端看船長的經驗與喜好來決定，一般一支釣船以休閒漁業為主，喜好於人工魚礁區垂釣，於海況極佳時作業，因此全年能作業的天數並不多。

5.主要漁獲魚種

根據行政院農委會漁業署漁業統計年報之統計數字將彰化縣近年來海洋漁業之主要漁業之魚種產量分列如表 6.3.3-15，該表之魚種順序分別依 104 年之產量降冪排列(100 年漁業年報陸續微幅改版，許多項目魚種未列，並另增數種項目)。以 104 年之產量排名前十名為貝類、其他海水魚類、長腳大蝦、午仔魚、烏魚、虱目魚、白口、蠟(遠海梭子蟹)、白帶魚；單以魚類產量排名前十名為其他海水魚類、午仔魚、烏魚、虱目魚、白口、白帶魚、黑鯛、其他鯊、藍圓鰹、其他鰹類。其中貝類於 100 年開始登錄，因此 99 年以前無此項目，其產量近五年來都位居第一，其中包含海淡水養殖的種類(4 大類)；虱目魚 103 年才開始登錄、黑鯛於 101 年開始有產量、白蝦於 102 年開始有產量，以上三種大多以養殖居多，真正捕獲的產量較少，101 年新加入的黑鯛則在 101 年後產量都排名在前十名之內，也許也是養殖魚混入計算的緣故；烏魚、其他海水魚類、午仔魚的產量有近 3 年來逐年減少的趨勢，但其他海水魚類的產值是增加的，午仔魚的產值則是略減；其他蟳蟹類的產量 104 年驟減至 2 公噸，因此產值也下降；而烏魚與午仔魚都有人工的養殖，因此產量上應該是捕撈與養殖皆混入計算；烏魚、鰹、白口、蠟、蟳、鱈、西施貝、草蝦、白口、鮫魚、鰹、蟳的產量則於 94 年後逐年減少，有些類別較 10 年減少近 2 倍以上，尤其以蟳類、長腳大蝦、斑節蝦、白口的產量減少最多，也有 14 個項目自 101 年後就無產量登錄(如：沙梭、其它黃花魚、西施貝、

鮫魚---等)。若以產值列表如表 6.3.3-16，該表之魚種順序分別依 104 年之產值降冪排列。西施貝、草蝦與繆產量與產值都逐年下降，10 多年來魚種別之產量、產值排名略有變化，其中以白口、鮫魚、其他黃花魚類、白鯧、黑鯧、肉魚、沙鯪、白帶魚等 8 種魚類，10 年來的市場拍賣價格飆升近 2 倍之多。

6. 拍賣魚市場調查

以抽樣方式至彰化魚市場與埔心魚市場現場普查當日拍賣漁獲(附錄 6.3.3-4~5)，埔心魚市場主要區分為冷凍與現流兩大區，整體漁獲以淡水養殖佔最大宗。彰化魚市則區分為：(1)保麗龍區：主要是以沿海漁獲為主、(2)養殖魚貨一區：包括虱目魚區在內、(3)養殖魚貨二區：在此區之魚貨已由貨主先行以保麗龍包裝完成、(4)冷凍魚貨區：則必須於拍賣前自冷藏(凍)庫中取出，以進行分級處理後，再進行拍賣，彰化魚市場的多樣性則較埔心魚市略高，整體漁獲也以淡水養殖佔最大宗。數次在兩魚市的抽樣調查發現，沿近海漁獲約佔當日總漁獲的 1/4~1/3，彰化海域的漁獲又佔沿近海漁獲的 1/2~2/3，現流區漁貨中淡水魚的鮮度極佳(養殖魚貨為主)，海水魚的鮮度則略差，冷凍的漁獲中有 1/3~1/4 是非當地海域物種(如：黃鰭鮪、旗魚、鮭魚---等)。

三、魚探調查

(一) 調查時間及方法

(二) 調查結果

四、綜合討論

(一) 成魚

1. 底拖網

由 4 次作業的資料來看，在經濟魚種方面，此風場海域有 18 種經濟魚類，其中經值較高的有 8~9 種，無經濟價值的有 20 多種(天竺鯛科(Apogonidae)、七星底燈魚(*Benthosema pterotum*)、發光鯛科(Acropomatidae)---等)，除了第 4 季(11 月)

外，第 2、3、4 季都極少出現經濟價值較高的魚種與數量。以 4 次作業的魚體大小來看，捕獲魚體長從 3~60 公分都有，各魚種從幼魚期至成魚期都有發現，捕獲的總漁獲中以石首魚科、合齒魚科、馬鮫魚科、鰻科所佔的尾數及重量都最多，其中石首魚科魚類為彰化海域漁民的主要目標漁獲，但石首魚科只在第 1 次(3 月)與第 4 次(11 月)大量捕獲到，其餘季節都沒有，魚體從幼魚至成魚都有，整體而言石首魚科的捕獲量在此風場並不穩定；以魚類棲性而言，沙地魚類佔 39 種(78%)，表層與中層魚類有 8 種(佔 16%)，岩礁性魚類有 3 種(佔 6%)，可見本海域整體魚類相屬於沙泥底棲性魚類為主，其次是表層巡游性魚類。以魚種數及尾數來看以第 1、4 次(季)的漁獲最佳，尤其以第 4 次(11 月)捕獲最多的洄游性魚類，但兩次(季)的魚種組成不同，但由聚類分析結果顯示出本風場魚類相略有季節的不同($R:0.77, p=0.02$)(圖 6.3.3-10)，第 1 次(3 月)與第 4 次(11 月)和其他兩次(6 月、8 月)分別最為明顯，此因第 1 次(3 月)與第 4 次(11 月)都捕獲大量的六指多指馬鮫與大頭白姑魚，但其他兩次(季)則無，第 2 次(6 月)與第 3 次(8 月)的群聚較為類似，因此較混雜在一起。第 1 次(3 月)捕獲的石首魚科以幼魚為主，第 4 次(11 月)則幼魚至成魚都有，根據過去 2003 年中山大學對台灣沿岸石首魚分布之研究，西部海域的石首魚種數量與資源量均甚多，可達 20 餘種，其生殖期多半在春至夏季，體型較大且價值較高的只剩黃金鰭魚或尚維持不錯的捕獲量，其餘如鮫魚、日本銀身魚或、大黃魚等，其資源量都已逐漸式微，尤其以 6~9 月為繁殖高峰期目前本海域的石首魚以體型較小的叫姑魚屬及白姑魚屬居多，相對較大型的黃金鰭魚或大黃魚等來說，其經濟價值較低些，目前並無這些魚種確實的產卵場的詳細調查資料，只知整個台灣西海岸主要河川之外海均有成魚及稚魚或幼魚的分布，並非只集中在本風場之位置而已，與其他較沿岸(<12 海浬)的風場比較，此風場的石首魚數量與種類均屬較少的分布海域，就整體魚獲量來看也是較差的海域(與沿岸比較)。以 4 次採樣結果來看，本風場的魚類為典型的台灣西部淺海沙泥魚類與表層洄游性魚類相，本風場距彰化距塭仔港約為 28~32 海浬，王功港約為 21~27 海浬，因船程遙遠且漁獲普遍不佳，並非當地漁民的傳統作業漁撈場所，4 次作業亦都未見彰化籍漁船在此風場作業，但倒是有不少大陸漁船在此風場海域進行漁撈(刺網作業)。

2. 問卷調查

由刺網漁戶的問卷調查分析，彰化區的刺網作業主要集中在東北季風轉弱且颱風尚未來臨前的 5~7 月，作業區則遍佈於彰化縣沿海 5~40 米水深區，不過以深度 10~30 米為刺網最常作業區(圖 6.3.3-11)，捕獲的魚類相為沙泥、底棲定棲性為主與底拖網部分魚種類似，都屬於典型的西部淺海魚相組成。另外，雖然問卷調查中並未出現，但由不定期的市場抽樣調查與訪談發現，刺網捕獲的魚類中南方龍紋鱚屬於 IUCN 分類下「易危 (Vulnerable, VU)」的物種(VU 定義：一群分類群在中期內將面臨於野外滅種之威脅，未達嚴重滅絕、瀕臨滅絕之標準者，列為易危種。)，南方龍紋鱚的活動範圍從拂浪區到 30 公尺水深左右，游泳能力與活動力不強，屬底棲性軟骨魚，以沙泥底之蝦、蟹、貝、小型魚類為食，在彰化海域夏季漁民以刺網捕獲的機會較大，不定期的漁港攤商調查與訪談時偶可發現，漁民表示此魚種為夏季的經濟對象魚種，因個體大肉質佳，當地居民極為喜愛，一般以刺網捕捉較多，底拖漁船少有捕獲，但因產量不多且捕獲數量亦不穩定，大多只在當地港口販賣，無法供應彰化兩魚市成為穩定貨源，未來海上風機設立下也許能減少刺網的捕捉，間接保護南方龍紋鱚的族群數量。

3. 人工魚礁與保護礁

許多國內外的研究報告都指出，設置人工魚礁可提供各類水產生物棲息、繁殖、索餌、洄游及躲避敵害的環境，估計未來風場的水泥基座與其上的衍架部分能有類似方型水泥魚礁與鋼鐵礁的綜合效果，本風場預定區內有 2 處保護礁區，未來本風場與鄰近數個風場結合，可能形成寬廣的人工魚礁效應，根據島嶼生態學理論認為島嶼面積越大能容納與承受的生物種類與數量就越多，因此未來形成的保護與聚魚效應應該會比現階段的各式人工魚礁效果來得更好。根據彰化縣鄰近南北各縣市的其他魚礁調查，可發現未來會吸引與保護更多的高經濟魚類如石鱸科、笛鯛科、石鯛科、鮨科(石斑類)、臭肚魚科等魚類棲息與繁殖，如未來風場內為禁漁區，也能因溢出效應而在設置後的數年為鄰近縣市帶來永續利用的魚礁效應，亦或是以分區輪流開放的方式讓彰化漁民於廣大魚礁邊緣以一支釣或朝向休閒式海釣方式作業，也能作為未來彰化縣永續利用的海洋牧場。

(二)仔稚魚與魚卵

(三)漁業經濟

因為彰化縣海岸狹長且潮差大，所有縣境內漁港均屬候潮港，多數漁民的漁獲物以直銷方式銷售，只有極少數會送至魚市場(彰化魚市、埔心魚市)交易，且彰化漁會也已取消漁港拍賣的制度，僅有養殖漁業與部份沿近海漁獲以及不明產地來源的漁獲於彰化縣兩處魚市場拍賣，故官方之統計數字尚無法充分反映彰化縣之漁業實際產量，甚至可能有漏失漁法的情形(未登錄拖網漁業)。至於為何部分漁民不願進入魚市場拍賣的原因，經多方訪談歸納出以下幾個原因：(1)魚市拍賣的魚價較當地(漁港)為低；(2)運送與冷藏成本不符合漁民需要；(3)當地漁港的交易熱絡，幾乎已供不應求，因此也毋須將高價的漁獲運到較低價的魚市拍賣。至於漁業年報上自 102 年後彰化縣的定置網漁業已無紀錄，改由沿岸其他漁業此項目出現紀錄，估計是把定置網漁業更動至沿岸其他漁業，沿岸其他漁業包括的漁法為(流袋網、待袋網、蛇籠---等)，以目前的調查，彰化海域除養殖漁業外，最主要的漁業為沿岸漁業的刺網、拖網兩大漁業。

6.3.4 鳥類生態

6.3.4 中華白海豚

第七章 預測開發行為可能引起之環境影響

7.1 物化環境

7.2 生態環境

7.2.2 海域生態

目前在離岸風機區海域生態方面研究的資料主要來自丹麥、德國、英國及瑞典等歐洲地區的研究，且多是零星個別生物之研究，對熱帶海域及整個生態系的影響程度所知仍相當少。國際自然保育聯盟(IUCN)曾評估離岸風機區可能對海洋生物可能之時間與空間影響以及程度詳見表 7.2.2-1。離岸風機可能會因建置過程及營運時產生的噪音與電磁場等，改變或干擾局部海域水文、水質、底質、地形及地貌等環境，影響海洋生物的生理、生態或行為，包括魚類、海洋哺乳動物、鳥類、底棲生物與海龜等，進而影響區域海洋生態系結構與功能與漁業資源，但其影響程度目前尚無定論，仍須就位址條件與生態環境個別評估，以及是否有配套的環境友善計畫來衡量。然而迄今相關研究仍十分有限，且幾乎均來自歐洲。根據目前歐洲已營運的甚多風場的調查研究與監測，目前並沒有太多或明顯的負面影響或報導，但一些基礎的生物學、生理學、生態學仍需要再進行較深入的研究，並進行持續性的長期生態監測。

表 7.2.2-1. 海上離岸風機施工及運轉對海洋生態及沿岸漁業可能之影響

主要環境議題		影響程度(1 低到 5 高)	衝擊大小估計(n.a=未評估)		
			空間	時間	風田內物種及群聚之嚴重性(-)或受益性(+)
魚類	施工時聲波影響	5	局部	n.a	小(-)
	施工時之棲地改變或喪失	3	非常局部	短	大(-)
	施工時之懸浮物擴散	1	廣	短	小(-)
	運轉時噪音干擾	4	非常局部	長	小(-)
	底拖網無法進入	5	廣	長	大(+)
	人工魚礁的效果	3	局部	長	中(+)
	電磁場	2	局部(洄游魚除外)	長	小(-)
	撞擊風機	2	n.a	n.a	小(-)
	噪音矇蔽生物發聲	2	局部	長	小(-)

[表中空間尺度上的等級：「非常局部」係指離風機 10 m，「局部」為 10-100 m，「廣」為 100-1000 m，「很廣」指>1000 m；時間軸的等級：「短期」指的是只有在施工期間，「長期」則含營運期間；衝擊大小係指對群聚結構及其種數之影響，等級設有輕微(「小」)，中等(「中」)或顯著(「大」)]。

綜合而言，離岸風機發電可能會因產生噪音、電磁場、水文、水質與棲地底質、地形、地貌等因素，而影響到底棲生物群聚、鯨豚、海鳥、蝙蝠等生物。所幸目前風場位置已避開保育類動物包括中華白海豚的最常出沒的淺海域以及 3 海浬外。潮間帶電纜鋪設位置也應會避免與重要的海岸溼地重疊，根據目前國外的資料，已有負面影響之證據大多是來自施工期間，但長期營運所可能帶來的負面影響雖仍不能完全排除。但如果妥於規劃，則風機之建設反而可能會帶來一些正面之效果，包括：

1. 可以有效防止底拖這種破壞海底棲地，且不分對象魚種及大小的無選擇性的不永續的漁法，因此本風場的設置會妨礙底拖網的作業，故也多少能發揮防止底拖的功能。
2. 離岸風機本身的結構物及基座表面會有附著生物生長，可提供食物、棲息、庇護、孵育及路標的功能，應能發揮人工魚礁(Artificial Reefs)的效果吸引及培育岩礁棲性魚類資源，使原本沙泥軟底質的棲地改變為岩礁硬底質之棲地，物種數可能增加。浮式風機或座底式風機在水中層的結構物也會有「聚魚裝置」(Fish Aggregation Devices; FAD)或來聚集魚類，其結構物提供庇護功能及定向功能，可提高魚類的存活率。
3. 離岸風機多少會發揮「海洋保護區」的效果或限制捕撈，使魚類可以有一個可以棲息及繁衍的場所或庇護所，提高存活率及成長率，當魚源多時會有溢出效應(spillover)而補充到附近的漁場，供漁民永續利用。

總之，離岸風機對當地海洋生態系的整體影響究竟是正或負仍難以預料，而且隨不同階段建置過程與營運時間都可能不同程度之影響。此外，國外建置風機所在的海岸環境、自然資源與生態狀況多是在北歐的溫帶地區，與國內海域生態環境差異頗大，且風機之構型與施工方式亦不同，因此在離岸風機建置與運轉施工之前、中、後期，在國內海域進行生態系結構與功能之研究及影響評估，據以建置後續長期生態監測系統，

有其迫切性及必要性。

當然因不同地區的海岸環境之自然條件及資源皆不相同，風機之構型與施工方式亦異，因此離岸風機之建置與運轉仍應要在當地持續進行環境影響評估之監測工作。當全球(包括台灣)各地離岸風機之數量愈來愈多，監測的數據及結果也會愈來愈完整，之後所累積的經驗與知識也就會愈來愈多，在不斷檢討改進之後，相信對未來離岸風機之發展就會更為有利，也會更為環保，更為大家所接受。

海洋的利用方式非常多元化，故如果能先作好海域空間規劃(Marine Spatial Planning, MSP)，減少可能之漁業(海洋捕撈及淺海養殖)、航運、觀光、遊憩活動之競合，才能發揮最大的效益。先進的海洋國家都有其海洋政策的中心思想而依據海域環境特性訂定優先發展的順序，亦鼓勵調和的使用，如能源或運輸常被訂為最優先，但海洋資源的永續利用及生態系的管理亦為最高指導原則。如就發展海洋能源而言，潮汐、波浪及溫差發電等其他能源開發方式之成本效益來比較，離岸風機應是我們最佳及最值得推廣的選項，更何況，台灣西海岸因台灣海峽之廊道效應，風能發電之潛力為全球數一數二的場域。目前全球各海洋國家均已朝離岸風能發電之方向發展，我國政府在多年前亦有這方面的政策與共識。今年剛立法通過的《國土計畫法》中雖然有包括到海岸地區的《海岸管理法》。但因未規範到三海裡到三十公尺等深線至十二海裡的海域。因此海域空間規劃仍有待新政府及未來的海洋委員會來努力推動。

根據國外離岸風機設置案例經驗，本計畫開發對於海域生態環境的影響不盡然是負面影響，施工期間雖然會對區域環境會產生短期的衝擊，但營運後由於廠區範圍內已完成漁業權之補償，且網具漁業之施作不便，可以減少此區之漁獲量，而得到類似限漁或保護區的復育魚源的效果，再加上風機之底層及風機本身之結構能發揮類似人工魚礁的聚魚效應，反而使得海域生態資源或海洋生物多樣性的物種會更加豐富，因此離岸風力開發究竟對於海域生態的綜合影響是正面或負面目前尚無定論，須就個別場址條件個別評估，以及是否有配套適當的環境友善計畫來衡量。以下就本計畫對海域生態之影響進行評估分析說明。

一、施工期間綜合評估

風機機組基座及輸電線路的施工對海洋生態的影響主要包括打樁所產生的噪音、改變棲地環境及懸浮物擴散等三個方面。打樁的時間一般每座風機大約會需要 1-2 小時，打到海底下約 5 到 10 公尺，或打到岩盤時即停止。打樁時所產生的噪音或震波因音壓強，必定會對近距離範圍內的海洋生物造成影響或傷害。會游泳及爬行的海洋生物則會有逃離的行為，如果逃避不及，也有可能造成傷害，甚至死亡。所幸台灣西海岸均為沙泥底的環境，魚類多半為洄游性，不若岩礁棲性魚類是以定棲性的為主，故影響應較小。且不論是生活在表層或是底棲性的生物都會在打樁時逃離到一段距離之外。施工完畢後再游回來。在海床表面移動速度較慢的大型無脊椎動物，如棘皮動物或蝦蟹類，以及生活在底床下的底棲動物則可能影響較大。但究竟影響多大，甚或是否會造成死亡，則仍有待未來實際在施工期間的施工前或施工後，隨即進行潛水調查來做比對才能得到答案。

打樁必定會改變或破壞原來海床的地形地貌及底質，施工完成將形成人造的硬鋪面，所影響的面積與整體發電風場海域範圍來比較是相對地很小，對於浮游動植物及中表層的游泳生物 (nekton) 影響程度輕微。對底棲生物而言，沙泥棲性軟底質海床的生物會離開施工中所影響或改變底質的地點，到可能離風機基座 5 到 10 公尺以外的範圍。另外打樁時在極小範圍內的沙泥或懸浮物會被揚起，而增加局部範圍內海水的濁度。在隨著海流的擴散在短時間內即可恢復正常。這些懸浮物質的濃度也不會太高或持久，故對於海洋生態的影響應可予以忽略。施工打樁的位置為一個點，噪音及震波的影響應遠大於所揚起的塵沙的影響。海纜的鋪設因為在淺海區域，為避免日後遭到底拖網拉斷或破壞，業者必定會採取埋掘的方式來佈設。佈設時會擾動海纜行經路線的海床，但一般在佈設時均會避開岩礁海底而選擇沙泥底質，故海床生態應很快會復原。依據過去全球海纜鋪設的經驗已知其影響均屬輕微，也很快會恢復原狀。其次是上述的擾動僅發生於施工期間特定的時程，相較於長時期且作業頻繁的底拖網或掘網漁法對海床生態的破壞，兩者實難以相提並論。

二、營運期間綜合評估

但施工完畢後所產生的硬底質及其表面卻會開始有許多附著生物的生長，如藻類、苔蘚動物、海綿、刺胞動物乃至於海鞘、二枚貝、藤壺類等等，進而產生人工魚礁聚魚及培育資源，增加生物多樣性的正面效果。換言之，原本是沙泥地的生態系或棲地會局部改變為岩礁性的生態系，使棲地的多樣性增加。尤其在台灣周邊海域的海底絕大部分都是沙泥地，生物多樣性不高，因此棲地的改變應屬有利。風機在營運期間對海洋生物或生態造成負面影響，唯一較受到關切的應該是風機運轉時所產生的低頻噪音。但目前在這方面的研究甚少，只有歐美地區已經設置的離岸風機或風場有做過一些基礎魚類生理或現場監測的研究報告可供參考。只是目前大多是針對鯨豚、海龜和極少數經濟性的魚類有一些研究，其他海洋生物的研究則甚少。

7.2.3 漁業資源

一、施工期間綜合評估

(一) 對魚類的影響

施工期打樁的音波對魚類影響研究尚少，如超過魚類聽覺閾值則會有明顯之逃離反應，如鮭、鱒在 2 及 0.6-2.5 km 半徑內。但大多數的資料都是溫帶的物種，熱帶及亞熱帶的種甚多，但均尚未作研究。除成魚外，不同生活史時期，體長大小和不同種類間也會有差異。據推測由於仔稚魚游泳力弱，無逃避能力，故所受到的衝擊會較成魚大。許多底棲魚類如舌鰓科因缺乏泳鰾或退化，故對音壓的敏感性較中表水層洄游性魚類低，但對懸浮物之影響則相同。施工期間的打樁如對魚類有驅離效應，但在施工完畢後，魚類大多就會回到風場內。但由於施工打樁的噪音及音壓甚強，水中傳聲隨距離的衰減又比空氣中來得慢，因此如能採取一些減輕措施，則會減少打樁噪音對海洋生物造成的衝擊。目前國外的原理設計出一些可以依據氣泡幕來減少噪音的傳輸強度或距離的隔音或減噪的套筒式減噪系統，已有明顯驅魚的效果，但所費亦不貲。惟其減噪效果可能依水下環境及品牌不同仍有差異；故應搭配施工管理措施，如打樁時需要避免和一些當地重要經濟性魚類的產卵場或繁殖的時間，可達更佳之預防效果，至於究竟有哪些魚類會在風場的海域附

近繁殖產卵？根據本研究調查利用 DNA 鑑定與魚卵和仔稚魚種類組成的初步成果來看，本風場在春季(3月)及秋季(8月)有雙線舌鰓的產卵高峰。其次印度鏟齒魚、藍圓鰻是日本鰻及仰口鰻；夏季(5月)有圓花鰻及巴鰻；冬季(11月)為鯛科及帶魚科魚類。當地較重要的石首魚類如黃金鰭鰻及叫姑魚，也發現有魚卵和仔稚魚的出現。由於石首魚類在繁殖時會發出求偶的聲音，過去漁民就利用這種特性而發現「音響捕魚法」，造成魚類資源枯竭的主要原因。因此噪音的減輕對策即可反其道而行之。也就是在施工期間同時進行水下聲音的監聽，一旦發現有石首魚求偶的聲音就停止打樁，直到求偶聲結束為止。但雙線舌鰓及鯛科等其他魚種在繁殖時並不會發出聲音，也就無法來監聽。但所幸比目魚類魚鰾退化，這些魚類對聲音的敏感度也較低，推測所受到的影響也可能較少。

由刺網問卷的資料推斷彰化沿岸海域可能是舌鰓科、石首魚科及石鱸科為主要的經濟魚類在台灣西岸廣大的哺育場之一，根據過去 2003 年漁業署委託中山大學對台灣主要河川河口沿岸海域石首魚分布之研究，西部海域之石首魚種類及資源量均甚多，其生殖季多半在春至夏季。但因石首魚生殖時有發聲之行為，因此漁民利用聲響捕魚法，將正在產卵的親魚很快的即捕撈殆盡，目前的體型大、經濟價值高的石首魚資源量已式微，特別是日本銀身鰻、鮫魚、黃金鰭鰻、大黃魚等，而以叫姑魚屬或白姑魚屬等體型較小的魚種數量較多，這些魚的經濟價值較低，至於這些魚種確實之產卵場及產卵季目前仍無詳細之調查資料，只知整個台灣西海岸主要河川之外海均有成魚及稚魚或幼魚之分布，並非只集中在彰化濁水溪口或離岸風機場址之位置而已，因此未來在施工及營運應不致於對這些魚種造成太大的影響。至於被 IUCN 列為「易危(Vulnerable, VU)」的南方龍紋鱗，此魚種活動範圍從拂浪區到 30 公尺水深左右，游泳能力與活動力不強，屬底棲性軟骨魚，以沙泥底之蝦、蟹、貝、小型魚類為食，但對於此魚種的生活史與研究資料付之闕如，因此，施工對於此魚種的影響目前並不清楚，但未來海上風機設立下也許能因捕撈不便而間接保護南方龍紋鱗的族群數量。

(二) 對漁業的影響(各漁法的影響)

根據調查目前風場海域並非彰化漁民底刺網、底拖網與一

支釣作業的利用海域，不過仍就針對各漁業的影響，分別說明如下。

- 1.刺網漁業(含浮刺網與底刺網):此海域幾乎沒有浮刺網作業，也沒有底刺網作業(大陸漁船除外)，海上風機施工期間的施工船舶進出對彰化漁場海域的影響，主要為工作船活動區域會阻礙漁船、筏的海上航行，尤其是入漁期的刺網作業船筏，目前規劃的風場海域與漁民的傳統作業漁場完全不重疊，只在施工期間的工作船與漁民的海上作業船隻有碰撞的風險，為使將來離岸風場設置工作的順利進行，勢必於施工期間限制船隻於工作船航行區，以保持一段安全距離。
- 2.底拖漁業(含單拖網與雙拖網):此海域位於彰化唯一有底拖漁業的塭仔港距離約 28~32 海浬，航程約 3~3.5 個小時，本風場與底拖作業漁場不重疊，風機的施工會阻礙漁民船隻的進出，尤其施工期間的工作船進出港口與海上航行時與漁民的作業船隻有碰撞的風險，為使將來離岸風場設置工作的順利進行，勢必於施工期間限制底拖船於工作船航行區航行與作業，並保持一段安全距離，如能盡量挑選非作業漁期施工也能減輕對漁業的影響。
- 3.一支釣漁業：風場位於極外海，距王功港約 21~27 海浬，非一支釣休閒漁業的釣場。只有在施工期間的工作船與漁民的海上作業船隻有碰撞的風險，為避免對漁民造成船隻損失，以及未來離岸風場設置工作的順利進行，勢必於施工期間限制一支釣船隻於工作船航行區，以保持一段安全距離。
- 4.其他漁業(含地曳網、石滬、流袋網與待袋網):此作業區皆位於潮間帶，所以風機的設立並不影響彰化其他漁業的作業。

二、營運期間綜合評估

(一) 對魚類的影響

1. 噪音震動

風力發電機組運轉時的噪音與震動和葉片設計、風機的構型與基座設計有關。以瑞典的離岸風場為例，一般而言，其主

要噪音頻率為 600Hz 以下的寬頻噪音，以及 100-200Hz 共振。但隨著風機轉速的增加，接近 200Hz 的噪音會逐步增強，並突顯在背景噪音之上。過去該區域的研究報告曾提及，雖然風機施工時的打樁噪音會明顯影響當地魚類在近距離內的游泳行為，但是在相同音頻區間內的運轉噪音並不會造成魚類在行為與分布上的差異。此外，魚類可以聽到音波的距離或範圍隨不同魚種有不同聽覺曲線而有很大的差異，從聽不到至數十公里不等。利用養殖池進行風機噪音對魚類生理和內分泌影響的模擬試驗，發現長期的噪音雖可能會造成無法逃離魚類的緊迫，但是必須暴露在相當大的音壓的情況下才會發生。目前已知施工打樁的音壓會有影響，相對而言離岸風機運轉的噪音的音壓並不高，且會隨著距離衰減。故對魚類的影響較小。但由於日前缺乏本地魚類的聽覺曲線的資料(庫)，以及噪音對不同魚種生理或內分泌影響的生物參數資料(如閥域或荷爾蒙分泌或成長速度等)，也缺少風機實際在施工時打樁，或風機設置完成及運轉後，各項實地的音壓、音頻的檢測，以及當下魚類群聚組成，游泳行為及族群量大小等項目的監測，來做進一步之分析與驗證。因此目前的科學研究尚不足以論斷風機運轉的噪音對魚類究竟有多少影響。至少由目前歐洲已完成並運轉中的離岸風場的監測或研究資料來看，尚未見風機噪音對魚類有顯著衝擊的報告。但依據預防原則，仍建議施工打樁時能採用套筒式的「減噪系統」，或打樁的時間能迴避正好在風場附近產卵的重要經濟性魚類的減輕措施。石首魚是目前西海岸最重要的經濟性魚類之一，也會利用西部海域作為繁殖場所，由於石首魚在繁殖時會發出求偶的叫聲，因此建議如要在石首魚產卵季時來打樁，可先利用音響來作偵測，一旦發現有繁殖的現象時即予停工，直到繁殖期停止，倘若石首魚為夜間產卵習性，則在夜間避免施工打樁即可。

2. 電磁場

風場所產生的電磁場(EMF)可能可以經由輸配電網絡傳送上岸，會影響電磁的因子很多，如電壓、電流、電纜之設計、海水鹽度等。一條 AC 之電纜之電磁場大概只有幾十公尺，而 DC 電纜之 EMF 只有 0.5 公尺。若干海洋生物本身也會產生電磁場，這些對電磁場敏感的魚類、洄游的鯨豚、海龜可能可感受到的距離就更遠，故也有可能會改變其行為及洄游路徑。魚

類中較敏感的應是軟骨魚類的鯊、魷及電鰻等會發電的魚，牠們利用電磁場來定位及覓食。有研究指出這些有電磁場能力的魚可在 300 m 外即偵測到風機之電磁場，但究竟這是正或負的影響，則尚未可知。

3.人工魚礁

魚礁的聚魚功能主要因素有：(1)魚礁可改變海底地形，藉海流、潮汐、波浪等作用，造成水體上下混合與形成渦流，攪拌海底營養鹽類，增進浮游生物之繁殖孳生能力；(2)礁體之外表提供許多附著性生物（如藻類和腔腸、海綿、軟體、環節等無脊椎動物）附著生長繁殖，能形成極佳的餌料場，吸引洄游性魚類的聚集、滯留；(3)魚礁本身之結構、堆放後之重疊效應及其表面附著性之生物所造成之孔隙、洞穴，成為底棲魚、貝、介類及仔稚魚棲息避敵場所，因而發揮培育資源效果；及(4)魚礁表面及隱蔽處，可供給許多魚類黏著性卵、烏賊卵等附著孵化，孵化後之仔稚魚可獲得庇護成長之環境。根據桃園市鄰近南北各縣市的鋼鐵魚礁調查，可發現鋼鐵礁較能吸引與聚集，甚至保護更多的高經濟魚類棲息與繁殖。

本計畫風力機組基座自海底聳立，有效高度較一般人工魚礁更高，期望聚魚效果更佳。此外，由於目前的風場附近都無任何保護礁，最近的保護礁(王功、福寶)離本風場尚有 15 海浬，因此本風場未來可能單獨或與鄰近風場形成人工魚礁與保護區的效應。根據多年來在彰化魚礁區的調查推估，未來應可吸引與保護更多的高經濟魚類如石鱸科、笛鯛科、石鯛科、鮫科(石斑類)、臭肚魚科等魚類棲息與繁殖，若未來風場內為禁漁區，也能因溢出效應而在設置後的數年為鄰近各縣市漁民帶來永續利用的保護礁效應，亦或是以分區輪流開放的方式讓漁民於廣大保護礁邊緣以一支釣或朝向休閒式海釣方式作業，也能作為未來彰化縣永續利用的海洋牧場。

(二) 對漁業的影響(各漁法的影響)

根據調查目前風場海域並非彰化漁民底刺網、底拖網與一支釣作業的利用海域，不過仍就針對各漁業的影響，分別說明如下。

- 1.刺網漁業(含浮刺網與底刺網):此海域幾乎沒有浮刺網作業，也沒有底刺網作業，彰化的漁業活動主要集中在沿岸 10~30 公尺水深的沿岸海域(<12 海浬)，與未來風場的水深雖大致相同，但因航程太遠，漁獲又差，因此並非彰化漁民刺網的作業場，屆時風場建置完成後，並不會影響彰化刺網漁民的作業，但風場之建置能抑制大陸籍的刺網船在近海海域作業。
- 2.底拖漁業:漁業署規定底拖網漁業需在沿岸 3 海浬以外作業，本風場離岸最近距約為 21 海浬，因航程太遠，漁獲又差，非當地的底拖經常作業區，因此未來風場興建並不會限縮到拖網船(單拖與雙拖)的作業，但風場之建置能抑制大陸籍的雙拖漁船在近海海域作業，也間接保護台灣近海的魚類群族，不過底拖網具是否因此容易捲纏到海底輸電纜線與風機基座，而造成輸電纜線與風機基座的損毀是必須謹慎考慮與評估的問題。
- 3.一支釣漁業:風場距王功港約 21~27 海浬，非一支釣休閒漁業的釣場。所以風機的設立並不影響彰化一支釣休閒漁業的作業，甚至可能因形成魚礁效應而變成魚類的庇護區。
- 4.其他漁業(含地曳網、石滬、流袋網與待袋網):此作業區皆位於潮間帶，所以風機的設立並不影響彰化其他漁業的作業。

彰化地區漁業作業海域寬廣，本風場離岸距在 20~30 海浬，建置完成後並不會對於原本在此海域作業之刺網漁業及底拖網漁業會造成漁撈作業空間上的縮減或障礙，縣境內大部分之漁筏規模不大，活動能力相當有限，當地漁民的漁業活動大多侷限在近岸 12 海浬之內，鮮少冒險至本風場作業，但須留意台灣外縣市的捕蟹船與大陸漁船的作業，是否亦對本風場造成纜線與基座的損毀是必須謹慎考慮與評估的問題。

三、除役期間

除役之施工期間，與風機施工期間對於漁業的影響類似，主要是工作船與漁民的海上作業船隻須避免碰撞的風險，為避免對漁民造成船隻與網具的損失，以及除役工作的順利進行，勢必於除役施工期間限制刺網作業船隻與一支釣船隻於工作船航行區，保持一段安全距離，而除役僅為短暫的影響。

7.2.4 鳥類生態

7.2.5 鯨豚(中華白海豚)

7.3 景觀美質~~~

參考書目

淡水河系污水下水道營運期間環境品質監測報告(2006.3.3-2004、2005-2006、2007-2008、2009-2010)。中興工程顧問股份有限公司。

八里污水處理及海洋放流管等工程施工期間環境品質監測報告(1994、1996-1997)。台北市政府工務局衛生下水道工程處。

台北縣貢寮地區漁業之調查研究(2010)。台灣電力股份有限公司。

行政院農業委員會漁業署漁業年報(2000-2015)。

莫顯蕎、黃寶貴、翁進坪等(2003)台灣各主要河川河口沿岸海域石首魚類之分布與管理---淡水河、頭前溪、大甲溪河口海域調查。行政院農業委員會科技計畫研究報告。

陳沛玲、莫顯蕎(2004)紅牙鮫(*Otolithes ruber*)在台灣西部沿海主要河口之分布調查與發聲機制研究。中山大學海洋生物研究所。碩士論文。

林淵智、莫顯蕎等(2008)大鼻孔叫姑魚(*Johnius macrorhynchus*)生物音學特性及發音肌蛋白質體學研究。國立臺灣海洋大學環境生物與漁業科學學系。

邵廣昭等(2012)漁業資源保育區及稀有物種之調查及規劃。行政院農業委員會科技計畫研究報告。

方智芳、陳炳煌、梁明煌等(2011)彰濱地區螻蛄蝦採集法對該族群恢復的影響及保育策略之研究。東海大學環境科學系。碩士論文。

邵廣昭、劉仁銘(2015)苗栗縣人工魚礁區漁業效益調查礁區調查可行性評估。苗栗縣政府。

Andersson, M.H. (2011) Offshore wind farms – ecological effects of noise and habitat alteration on fish. Doctoral dissertation. Stockholm University.

Eurocode 3. (1992) Design of steel structures. Chapter 5. Piling. DD ENV1993-1-1: 1992.

Head JM, Jardin FM. 1992. Ground-borne vibrations arising from piling. Technical Note 142. Construction Industry Research and Information Association (CIRIA), UK.

Hong. E. (2000) The future impact of the Tanshui Habor on it's nearby coastal environment. Ecological and Environmental Symposium of Tanshui estuary. Oct. 14-15, 2000. Academia Sinica, Taipei.

Lin, H. J., Shao, K. T. (1999) Seasonal and diel changes in a subtropical mangrove fish assemblage. Bulletin of marine science 65(3):775-794.

Janssen J. (2004) Lateral line sensory ecology. In The Senses of Fish (eds) von der Emede G, Mogdans J, Kapoor BG. Narosa Publishing House, New Delhi, pp. 231-264.

Koschinski S, Culik BM, Henriksen OD, Tregenza N, Ellis G, Jansen C, Kathe G. (2003) Behavioural reactions of free-ranging porpoises and seals to the noise of a simulated 2 MV windpower generator. Marine Ecology Progress Series 265: 263-273.

Petersen JK, Maim T. (2006) Offshore windmill farms: threats to or possibilities for the marine environment. Ambio 35: 75-80.

Tzeng, W. N., Wang, Y. T. (1992). Structure, composition and seasonal dynamics of the larval and juvenile fish community in

the mangrove estuary of Tanshui River, Taiwan. *Marine Biology* 113, 481-490.

Tzeng, W. N., Wang, Y. T. (1997). Movement of fish larvae with tidal flux in the Tanshui River Estuary, northern Taiwan. *Zoological Studies* 36(3):178-185.

Wang, Y. T., Tzeng, W. N. (1997). Temporal succession and spatial segregation of clupeoid larvae in the coastal waters off the Tanshui River Estuary, northern Taiwan. *Marine Biology* 129:23-32.

Wilhelmsson D, Malm T, Ohman MC. (2006) The influence of offshore windpower on demersal fish. *Journal of Marine Science* 63: 775-784.

Wilhelmsson, D., M. T. Thompson, R. Tchon, J. Samntakos, G. McCormick, N., Luitjens, S. Gullstrom, M. Patterson Edisards, J.K. Amir, O. & Dabi, A. (eds.) (2012) *Greening Blue Energy: Identifying and managing the biodiversity risks and opportunities of offshore renewable energy*. Gland, Switzerland: IUCN:102 pp.

表 6.3.3-1. 魚類各採樣測站、方式、水深、GPS 位置、採樣長度與作業日期

測線	採樣深度	GPS 座標(下網)	GPS 座標(起網)	採樣距離	採樣日期	採樣日期	採樣距離	採樣日期
拖網測線T1	55m	24° 2.587'北	24° 2.106'北		2016.3.3			
		119°57.138'東	119°55.758'東					
拖網測線T2	44m	24° 1.930'北	24°1.602'北		2016.3.3			
		119°55.468'東	119°54.304'東					
拖網測線T3	40m	24°1.562'北	24° 1.405'北		2016.3.3			
		119°53.749'東	119°52.304'東					
拖網測線T1	38-44m	24° 2.132'北	24° 0.258'北	3.5~4KM		2016.6.6	2016.8.9	2016.11.7
		119° 56.525'東	119° 55.170'東					
拖網測線T2	39-44m	23° 59.788'北	24° 2.360'北	3.5~4KM		2016.6.6	2016.8.9	2016.11.7
		119° 52.471'東	119° 52.918'東					
拖網測線T3	30-41m	24° 0.279'北	24° 2.328'北	3.5~4KM		2016.6.6	2016.8.9	2016.11.7
		119° 49.610'東	119° 51.329'東					

表 6.3.3-2a. 2016 年第 1 次彰化海域(#19)底拖網採樣的魚類相(體長(TL):cm, BW:g, No.:個體數)

魚科名	魚名	中文名	棲性	2016.03.04			2016.03.04			2016.03.04			2016.03.4	
				拖網T1			拖網T2			拖網T3			Total	Total
				TL	BW	No.	TL	BW	No.	TL	BW	No.	BW	No.
Acropomatidae	<i>Acropoma japonicum</i>	日本發光鯛	中層				5.5	3.9	1				3.9	1
Ammodytidae	<i>Bleekeria mitsukurii</i>	箕作布氏筋魚	沙				16.5	18.5	1				18.5	1
Ariidae	<i>Arius maculatus</i>	斑海鯰	沙	25	410	1							410	1
Carangidae	<i>Alepes kleinii</i>	克氏副葉鰱	表				22	170	1				170	1
	<i>Decapterus russelli</i>	羅氏圓鰱	表	20~21	180	2	21	120	1	20	100	1	400	4
Dasyatidae	<i>Dasyatis zugei</i>	尖嘴土魷	沙		660	1					680	1	1340	2
Diodontidae	<i>Diodon holocanthus</i>	六斑二齒魨	礁	10~12	290	2	12	200	1	11	80	1	570	4
Mullidae	<i>Upeneus japonicus</i>	日本緋鯉	沙				10	16	1	9	10	1	26	2
Narcinidae	<i>Narcine lingula</i>	舌形雙鰭電鰩	沙					300	1				300	1
Platyrrhinidae	<i>Platyrrhina tangi</i>	湯氏黃點鮪	沙		550	1		600	1		530	1	1680	3
Polynemidae	<i>Polydactylus sextarius</i>	六指多指馬鮫	沙	10~12	2270	126	8~12	2040	118	10~14	1540	85	5850	329
Pristigasteridae	<i>Ilisha melastoma</i>	黑口魴	沙	12	40	1				13	30	1	70	2
Sciaenidae	<i>Pennahia macrocephalus</i>	大頭白姑魚	沙	5~8	120	24	5~10	150	20	8~10	40	2	310	46
	<i>Pennahia pawak</i>	斑鰭白姑魚	沙	10~18	90	2				10	10	1	100	3
Sparidae	<i>Eynniss cardinalis</i>	紅鋤齒鯛	沙							12~13	100	2	100	2
Synodontidae	<i>Harpadon nehereus</i>	印度鏟齒魚	沙	19	40	1				19	20	1	60	2
	<i>Trachinocephalus myops</i>	大頭花桿狗母	沙	10~19	130	5	10	30	1	11~19	100	3	260	9
Terapontidae	<i>Terapon theraps</i>	條紋鰺	沙	8	15	1							15	1
Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i>	白帶魚	沙	36~40	60	2							60	2
	尾數					169			147			100		416
	種數					13			11			12		19
	重量				4855			3648			3240		11743	
	歧異度指數(H')					0.99			0.75			0.77		
	均勻度指數(J')					0.39			0.31			0.31		

表 6.3.3-2b. 2016 年第 2 次彰化海域(#19)底拖網採樣的魚類相(體長(TL):cm, BW:g, No.:個體數)

魚科名	魚名	時間	棲性	2016.06.06			2016.06.06			2016.06.06			2016.06.6	
				拖網T1			拖網T2			拖網T3			Total	Total
				TL	BW	No.	TL	BW	No.	TL	BW	No.	BW	No.
Ariidae	<i>Arius maculatus</i>	斑海鯰	沙				31	300	1	11~29	500	2	800	3
Bothidae	<i>Arnoglossus tenuis</i>	細羊舌鮃	沙							5	1.5	1	1.5	1
Carangidae	<i>Decapterus russelli</i>	羅氏圓鰆	表							21	160	1	160	1
Dasyatidae	<i>Neotrygon kuhlii</i>	古氏新魷	沙		1200	1							1200	1
Diodontidae	<i>Diodon holocanthus</i>	六斑二齒魨	礁	11	100	1	11	100	1				200	2
Leiognathidae	<i>Leiognathus berbis</i>	細紋鰺	沙							5	2	1	2	1
Scombridae	<i>Scomberomorus commerson</i>	康氏馬加鱈	表							66	3000	1	3000	1
Synodontidae	<i>Trachinocephalus myops</i>	大頭花桿狗母	沙	6.5~7	12	4	7.1~24	126.9	3	6~22	126	3	265	10
Tetraodontidae	<i>Lagocephalus wheeleri</i>	懷氏兔頭魨	沙				17	98.5	1				98.5	1
	尾數					6			6			9		21
	種數					3			4			6		9
	重量				1312			625.4			3790		5727	
	歧異度指數(H')					0.87			1.24		1.68			
	均勻度指數(J')					0.79			0.9		0.94			

表 6.3.3-2c. 2016 年第 3 次彰化海域(#19)底拖網採樣的魚類相(體長(TL):cm,BW:g, No.:個體數)

魚科名	魚名	時間	棲性	市價/公	2016.08.09			2016.08.09			2016.08.09			2016.08.09	
					拖網T1			拖網T2			拖網T2			Total	
					TL	BW	No.	TL	BW	No.	TL	BW	No.	BW	No.
Apogonidae	<i>Ostorhinchus kiensis</i>		沙	0				2.5~4.5	10.8	13	4.3	0.7	1	11.5	14
Bothidae	<i>Engyprosopon multisquama</i>		沙	0	5.5~6	6.5	3	6~8	7.9	2				14.4	5
	<i>Tarphops oligolepis</i>		沙	0				2.6	3.6	1				3.6	1
Carangidae	<i>Alepes djedaba</i>		表	37							25	180	1	180	1
Cynoglossidae	<i>Cynoglossus bilineatus</i>		沙	108	24	150	1	30	200	1				350	2
Dasyatidae	<i>Dasyatis zugei</i>		沙	50		700	1							700	1
Diodontidae	<i>Diodon holocanthus</i>		礁	0	12	150	1	11	150	1				300	2
Leiognathidae	<i>Leiognathus berbis</i>		沙	80	4.4~5.5	28	17							28	17
Mullidae	<i>Upeneus japonicus</i>		沙	60	5	1	1							1	1
Narcinidae	<i>Narcine lingula</i>		沙	0					400	1				400	1
Scorpaenidae	<i>Apistus carinatus</i>		沙	0	5.2~7.5	7	2							7	2
Sillaginidae	<i>Sillago asiatica</i>		沙	204							19	45	1	45	1
Synodontidae	<i>Saurida elongata</i>		沙	33	4.5~22	103.8	3	21	100	1				203.8	4
	<i>Trachinocephalus myops</i>		沙	33	5.6~12	95.9	11	5~15	203.1	35	9~20	160	9	459	55
Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i>		沙	143							60	75	1	75	1
	尾數						40			55			13		108
	種數						9			8			5		15
	重量						1242			1075			460.7		2778
	歧異度指數(H')						1.63			1.11			1.04		
	均勻度指數(J')						0.74			0.54			0.65		

表 6.3.3-2d. 2016 年第 4 次彰化海域(#19)底拖網採樣的魚類相(體長(TL):cm,BW:g, No.:個體數)
(1/2)

魚科名	魚名	中文名	棲性	2016.11.07			2016.11.07			2016.11.07			2016.11.07	
				拖網T1			拖網T2			拖網T2			Total	
				TL	BW	No.	TL	BW	No.	TL	BW	No.	BW	No.
Acropomatidae	<i>Acropoma japonicum</i>	日本發光鯛	中層	9.5	23.4	2							23.4	2
Ammodytidae	<i>Bleekeria mitsukurii</i>	箕作布氏筋魚	沙				14.5	13.4	1				13.4	1
Apogonidae	<i>Apogonichthyoides niger</i>	黑似天竺鯛	礁							6.5	5.9	1	5.9	1
	<i>Apogon ellioti</i> (= <i>Jaydia trunc</i>)	截尾銀口天竺鯛	沙	7~7.4	50	8	6.5~6.8	8.7	2				58.7	10
	<i>Jaydia carinatus</i>	斑鰭銀口天竺鯛	沙				10.5	17.4	1				17.4	1
	<i>Apogon semilineatus</i>	半線天竺鯛	沙	8	14	2							14	2
	<i>Ostorhinchus holotaenia</i>	全紋鸚天竺鯛	礁							8~9.5	58.2	6	58.2	6
Ariidae	<i>Arius maculatus</i>	斑海鯰	沙				36~39	1300	2				1300	2
Bothidae	<i>Arnoglossus tenuis</i>	細羊舌鮚	沙				6.5~7.5	8.3	2				8.3	2
Carangidae	<i>Alepes djedaba</i>	吉打副葉鰷	表				20~21	150	2				150	2
	<i>Alepes vari</i>	范氏副葉鰷	表							22	180	1	180	1
	<i>Decapterus russelli</i>	羅氏圓鰷	表	18	100	1				18~22	300	3	400	4
	<i>Seriola dumerili</i>	杜氏鰷	表				40	800	1	28	800	1	1600	2
	<i>Seriolina nigrofasciata</i>	小甘鰷	表							30	800	1	800	1
Carcharhinidae	<i>Scoliodon laticaudus</i>	寬尾斜齒鯊	沙				38	200	1				200	1
Centrolophidae	<i>Psenopsis anomala</i>	刺鰷	沙				19~20	200	2				200	2
Cynoglossidae	<i>Cynoglossus bilineatus</i>	雙線舌鰷	沙	22~28	550	4	22~23	150	2				700	6
Dasyatidae	<i>Dasyatis zugei</i>	尖嘴土魷	沙		100	1					150	1	250	2
	<i>Himantura gerrardi</i> (尾特細)	齊氏窄尾魷	沙		3700	2							3700	2
	<i>Neotrygon kuhlii</i>	古氏新魷	沙					300	1				300	1
Diodontidae	<i>Diodon holocanthus</i>	六斑二齒魷	礁	12~15	400	2							400	2
Ephippidae	<i>Ephippus orbis</i>	圓白鰷	沙	10~21	800	7	9~23	800	7	11~12	150	3	1750	17
Haemulidae	<i>Pomadasys kaakan</i>	星雞魚	沙	30	600	1							600	1

表 6.3.3-2d. 2016 年第 4 次彰化海域(#18)底拖網採樣的魚類相(體長(TL):cm,BW:g, No.:個體數)(2/2)

魚科名	魚名	中文名	棲性	2016.11.07			2016.11.07			2016.11.07			2016.11.07	
				拖網T1			拖網T2			拖網T2			Total	
				TL	BW	No.	TL	BW	No.	TL	BW	No.	BW	No.
Leiognathidae	<i>Leiognathus berbis</i>	細紋鰻	沙				5.5~6.5	6.6	3	5.5~7.5	21.2	8	27.8	11
	<i>Photopectoralis bindus</i>	黃斑光胸鰻	沙				5.5~7.5	7.4	2				7.4	2
	<i>Secutor ruconius</i>	仰口鰻	沙							5~6	106.9	52	106.9	52
Mullidae	<i>Upeneus japonicus</i>	日本緋鯉	沙	7.5~12	1108	57	4.2~15	450.6	20	11~13	150	8	1709	85
Myctophidae	<i>Benthoosema pterotum</i>	七星底燈魚	中層	3.5~3.7	1.8	4	3.5~4	3.9	8				5.7	12
Narcinidae	<i>Narcine lingula</i>	舌形雙鰭電鰻	沙					600	2		550	1	1150	3
Platyrrhinidae	<i>Platyrrhina tangi</i>	湯氏黃點鮪	沙		1100	4		600	2		1300	4	3000	10
Polynemidae	<i>Polydactylus sextarius</i>	六指多指馬鮫	沙	6.4~14	727	41	6.5~16	122.2	5	15	33.6	1	882.8	47
Pristigasteridae	<i>Ilisha melastoma</i>	黑口魴	沙	11.5	29.4	2							29.4	2
Sciaenidae	<i>Pennahia macrocephalus</i>	大頭白姑魚	沙	3~18	5574	138	4.5~19	385.1	18				5960	156
	<i>Pennahia pawak</i>	斑鰭白姑魚	沙	5.5~16	737.2	93	5.5~9.6	33.3	11	8~9	50	2	820.5	106
Sillaginidae	<i>Sillago asiatica</i>	亞洲沙鯪	沙	6.2~7	6.4	4							6.4	4
Sparidae	<i>Evynnis cardinalis</i>	紅鋤齒鯛	沙	10~15	500	9	10~11	400	8	10~15	2700	55	3600	72
Stromateidae	<i>Pampus chinensis</i>	中國鰺	沙	3	1	2							1	2
Synodontidae	<i>Saurida filamentosa</i>	長條蛇鰻	沙	25	150	1							150	1
	<i>Saurida elongata</i>	長體蛇鰻	沙				4~5	2.3	4	25~28	300	2	302.3	6
	<i>Trachinocephalus myops</i>	大頭花桿狗母	沙	3.5~12	143	28	6~25	600	42	8~22	206.3	10	949.3	80
Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i>	白帶魚	沙	54	300	1	36~60	500	5	56	120	1	920	7
	尾數					414			154			161		729
	種數					23			25			19		41
	重量					16716			7659			7982		32357
	歧異度指數(H')					2.02			2.57			1.93		
	均勻度指數(J')					0.64			0.8			0.65		

表 6.3.3-2e. 2016 年彰化海域(#19)底拖網 4 次採樣的總魚類相(BW:g, No:個體數)(1/2)

魚科名	魚名	時間	棲性	2016.03.04		2016.06.06		2016.08.09		2016.11.07		Total	
				BW	No.	BW	No.	BW	No.	BW	No.	BW	No.
Acropomatidae	<i>Acropoma japonicum</i>		中層	3.9	1					23.4	2	27.3	3
Ammodytidae	<i>Bleekeria mitsukurii</i>		沙	18.5	1					13.4	1	31.9	2
Apogonidae	<i>Apogonichthyoides niger</i>		礁							5.9	1	5.9	1
	<i>Apogon ellioti</i> (= <i>Jaydia truncata</i>)		沙							58.7	10	58.7	10
	<i>Jaydia carinatus</i>		沙							17.4	1	17.4	1
	<i>Apogon semilineatus</i>		沙							14	2	14	2
	<i>Ostorhinchus holotaenia</i>		礁							58.2	6	58.2	6
	<i>Ostorhinchus kiensis</i>		沙					11.5	14			11.5	14
Ariidae	<i>Arius maculatus</i>		沙	410	1	800	3			1300	2	2510	6
Bothidae	<i>Arnoglossus tenuis</i>		沙			1.5	1			8.3	2	9.8	3
	<i>Engyprosopon multisquama</i>		沙					14.4	5			14.4	5
	<i>Tarphops oligolepis</i>		沙					3.6	1			3.6	1
Carangidae	<i>Alepes kleinii</i>		表	170	1							170	1
	<i>Alepes djedaba</i>		表					180	1	150	2	330	3
	<i>Alepes vari</i>		表							180	1	180	1
	<i>Decapterus russelli</i>		表	400	4	160	1			400	4	960	9
	<i>Seriola dumerili</i>		表							1600	2	1600	2
	<i>Seriolina nigrofasciata</i>		表							800	1	800	1
Carcharhinidae	<i>Scoliodon laticaudus</i>		沙							200	1	200	1
Centrolophidae	<i>Psenopsis anomala</i>		沙							200	2	200	2
Cynoglossidae	<i>Cynoglossus bilineatus</i>		沙					350	2	700	6	1050	8
Dasyatidae	<i>Dasyatis zugei</i>		沙	1340	2			700	1	250	2	2290	5
	<i>Himantura gerrardi</i>		沙							3700	2	3700	2
	<i>Neotrygon kuhlii</i>		沙			1200	1			300	1	1500	2
Diodontidae	<i>Diodon holocanthus</i>		礁	570	4	200	2	300	2	400	2	1470	10
Ephippidae	<i>Ephippus orbis</i>		沙							1750	17	1750	17
Haemulidae	<i>Pomadasys kaakan</i>		沙							600	1	600	1

表 6.3.3-2e. 2016 年彰化海域(#19)底拖網 4 次採樣的總魚類相(BW:g, No:個體數)續(2/2)

魚科名	魚名	時間 中文名	棲性	2016.03.04		2016.06.06		2016.08.09		2016.11.07		Total	
				BW	No.	BW	No.	BW	No.	BW	No.	BW	No.
Leiognathidae	<i>Leiognathus berbis</i>	細紋鰯	沙			2	1	28	17	27.8	11	57.8	29
	<i>Photopectoralis bindus</i>	黃斑光胸鰯	沙							7.4	2	7.4	2
	<i>Secutor ruconius</i>	仰口鰯	沙							106.9	52	106.9	52
Mullidae	<i>Upeneus japonicus</i>	日本緋鯉	沙	26	2			1	1	1708.6	85	1735.6	88
Myctophidae	<i>Benthosema pterotum</i>	七星底燈魚	中層							5.7	12	5.7	12
Narcinidae	<i>Narcine lingula</i>	舌形雙鰭電鰳	沙	300	1			400	1	1150	3	1850	5
Platyrrhinidae	<i>Platyrrhina tangi</i>	湯氏黃點鮪	沙	1680	3					3000	10	4680	13
Polynemidae	<i>Polydactylus sextarius</i>	六指多指馬鮫	沙	5850	329					882.8	47	6732.8	376
Pristigasteridae	<i>Ilisha melastoma</i>	黑口魴	沙	70	2					29.4	2	99.4	4
Sciaenidae	<i>Pennahia macrocephalus</i>	大頭白姑魚	沙	310	46					5959.5	156	6269.5	202
	<i>Pennahia pawak</i>	斑鰭白姑魚	沙	100	3					820.5	106	920.5	109
Scombridae	<i>Scomberomorus commerson</i>	康氏馬加鰹	表			3000	1					3000	1
Scorpaenidae	<i>Apistus carinatus</i>	稜鬚蓑鮋	沙					7	2			7	2
Sillaginidae	<i>Sillago asiatica</i>	亞洲沙鯪	沙					45	1	6.4	4	51.4	5
Sparidae	<i>Evynnis cardinalis</i>	紅鋤齒鯛	沙	100	2					3600	72	3700	74
Stromateidae	<i>Pampus chinensis</i>	中國鯧	沙							1	2	1	2
Synodontidae	<i>Harpadon nehereus</i>	印度鏢齒魚	沙	60	2							60	2
	<i>Saurida filamentosa</i>	長條蛇鯧	沙							150	1	150	1
	<i>Saurida elongata</i>	長體蛇鯧	沙					203.8	4	302.3	6	506.1	10
	<i>Trachinocephalus myops</i>	大頭花桿狗母	沙	260	9	264.9	10	459	55	949.3	80	1933.2	154
Terapontidae	<i>Terapon theraps</i>	條紋鰺	沙	15	1							15	1
Tetraodontidae	<i>Lagocephalus wheeleri</i>	懷氏兔頭魨	沙			98.5	1					98.5	1
Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i>	白帶魚	沙	60	2			75	1	920	7	1055	10
	尾數				416		21		108		729		1274
	種數				19		9		15		41		50
	重量			11743		5727		2778		32357		52606	

表 6.3.3-3a. 彰化縣沿岸刺網漁業 105 年各月分之問卷調查之
標本戶漁獲產量表 (重量:Kg)

魚科	學名	魚種	年度 俗稱 月別	105年									
				Feb.	M.ar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	
牛尾魚科	<i>Platycephalus indicus</i>	印度牛尾魚	牛尾	5	9	2.5	30	4.7	9.1	35.5	24		
白鯧科	<i>Ehippus orbis</i>	圓白鯧	圓白鯧					1		1			
石首魚科	<i>Pennahia argentata</i>	白姑魚	白口						5				
	Sciaenidae gen. spp.	石首魚科	帕頭	55	225	200	710	169	325	103	71		
	<i>Otolithes ruber</i>	紅牙魚或	三牙	8.6	68.7	65	124	125.5	323	183	6.3		
石鱸科	<i>Pomadasys</i> spp.	雞魚屬	石鱸, 金龍	134	10		3	20	133	91	22		
	<i>Plectorhinchus cinctus</i>	花尾胡椒鯛	加志				20						
舌鰷科	Cynoglossidae gen. spp.	舌鰷科	牛舌	105		195	360	146	135	83.5	22		
沙梭科	Sillaginidae gen. spp.	沙梭科	沙梭	20									
合齒魚科	<i>Saurida</i> spp.	蛇鰻	狗母						5	20	7		
馬鮫魚科	<i>Eleutheronema rhadinum</i>	多鱗四指馬鮫	午仔	0.3	1.9	7	28	2.5	1.4				
鯛科	<i>Acanthopagrus berda</i>	灰鰭棘鯛	黑格	23.5	26.4	2			0.8				
鯛科	<i>Pampus chinensis</i>	中國鯛	白鯛		1.3		2			0.3			
海鯧科	<i>Arius maculatus</i>	斑海鯧	成仔	60	32	6	17	359.4	38	18.3	2		
長鯛科	<i>Psenopsis anomala</i>	刺鯛	肉魚	30									
紅科	Dasyatidae gen. spp.	紅科	紅魚	5	295.6	28	41	3		10.5	2.3		
鯆科	<i>Nematalosa</i> spp.	海鯆屬	土黃		1	0.6		2	11	1			
鯖科	Scombridae gen. spp.	鯖科	煙仔	1.5		5							
	<i>Scomberomorus</i> spp.	馬加鱈	馬加	19.5									
	<i>Auxis</i> spp.	鯖科	煙仔	23						1			
鰹科	<i>Megalaspis cordyla</i>	大甲鰹	鐵甲	1				1	6	8	4		
	<i>Trachurus japonicus</i>	日本竹筴魚	硬尾			1							
	<i>Decapterus</i> spp.	圓鰹屬	赤尾		5.2								
	<i>Scomberoides</i> spp.	逆鈎鰹	七星仔							4			
鰹科	<i>Epinephelus</i> spp.	石斑魚	石斑								1.6		
鰹科	<i>Mugil cephalus</i>	鰹	烏仔	2									
鑽嘴魚科	<i>Gerres macracanthus</i>	大棘鑽嘴魚	鑽嘴魚						2	0.8			
龍紋鱈科	<i>Rhynchobatus djiddensis</i>	吉打龍紋鱈	龍文沙							1.5			
		大鯊魚	鯊魚				40	70	11.4	5			
鋸腹鰯科	<i>Ilisha elongata</i>	長鰯	力魚	8									
帶魚科	<i>Trichiurus lepturus</i>	白帶魚	白帶魚		9				0.7				
	<i>Leiognathus equulus</i>	短棘鰹	三角					10	40	7			
金線魚科	<i>Nemipterus</i> spp.	金線魚	金線魚							5			
甲殼類	<i>Portunus pelagicus</i>	遠海梭子蟹	蟹仔市			4				5			
	<i>Charybdis feriatus</i>	鏞斑蟊	花腳蟹	5.1	16								
	<i>Portunus trituberculatus</i>	三疣梭子蟹	金門市	9.4	187								
			大蝦	0.9	1.8			2.6	3.6	0.6			
頭足類	<i>Sepia esculenta</i>	真烏賊	花枝	2.5	90	8.6		0.9	3	12.6	0.4		
			魷魚	1									
貝類	<i>Babylonia</i> spp.	鳳螺	象牙鳳螺						3				
		總計		416.1	1084.9	524.7	1375	918	1056	597.6	162.6	0	

表 6.3.3-3b. 彰化縣海域刺網問卷調查標本戶每月作業天數、
CPUE 與作業海區統計

		105年									
	月別	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Total
漁戶	A作業天數(黃00)	5	9	4	8	9	12	11	2	0	
	B作業天數(黃XX)	4	9	5	5	轉業	轉業	轉業	轉業	轉業	
水深(M)	區域 平均作業天數	4.5	9	4.5	6.5	-	-	-	-		
<10	工業區北										
10-20	工業區北										
<10	工業區外										
10-20	工業區外		1			5	4				10
20-30	工業區外		2			3					5
30-40	工業區外										
<10	工業區南		4								4
10-20	工業區南		5								5
20-30	工業區南										
30-40	工業區南										
無	工業區南										
10-20	王功外		4								4
20-30	王功外										
30-40	王功外		1								1
	無	1	1			1	8	6			17
<10	無	1									1
10-20	無	2		4	11			2			19
20-30	無	1		5	2				2		10
30-40	無	2						3			5
40-50	無	2									2
	刺網捕獲總重	416.1	1085	524.7	1375	918	1056	597.6	162.6	0	
	總作業天數	9	18	9	13	9	12	11	2	0	
	平均CPUE	46.23	60.27	58.3	105.8	102	88	54.33	81.3	---	
	平均IPUE	3585	5335	5770	10122	7492	9630	5354	6982	---	

表 6.3.3-4a. 2010~2013 年嘉義縣至苗栗縣各種不同形式人工魚礁的優勢魚種調查

	嘉義縣	彰化縣	台中		苗栗縣						
	東石鋼鐵	崙尾鋼鐵	五甲鋼鐵	五甲電桿	外埔電桿	外埔鋼鐵	崎頂鋼鐵	通宵水泥	白新鋼鐵	白新電桿	白新水泥
Apogonidae 天竺鯛科	0~1	1	1~5	0~4	0~3	1	1~7	0~3	0~4	0~1	2~3
Carangidae 鯪科*	0	0	0	0~1	0~1	0~1	0~2	0	0~1	0~1	0
Chaetodontidae 蝶魚科	0	0	0~2	0~2	0~1	0	0~1	0	0~3	0~1	0~1
Haemulidae 石鱸科*	0	2	0~3	1~3	0~1	0	1	1	1~2	1~2	0~2
Kyphosidae 舵魚科	0	0	0	0~2	0	0	0~1	1	0~1	0~1	0
Labridae 隆頭魚科	0	0	0	0~3	0	0~1	0~3	0~1	0~1	0	0~3
Lutjanidae 笛鯛科*	0	1~2	0~4	0~1	0~1	0~2	0~3	0~1	0~2	1~2	0~1
Moronidae 真鱸科*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mullidae 羊魚科*	0	0	0	0	0	0	0~1	0	0	0	0
Oplegnathidae 石鯛科*	0	1	0~2	0~2	0~1	1	0~2	0~1	0~2	2	1
Pomacanthidae 棘蝶魚科	0	0	0	0~1	1	0	0~1	0~1	0~1	1	0
Pomacentridae 雀鯛科	0	0	0~1	1~3	2	1	2~4	1~3	1	0~1	0~2
Scaridae 鸚嘴魚科*	0	0	0	0	0	0	0	0	0~1	1	0
Scatophagidae 金錢魚科*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0~1	0
Sciaenidae 石首魚科*	0	1	0	0~1	0	0	0	0	0	0~1	0~1
Serranidae 鮭科*	1	1~2	0~5	1~3	2~4	0	1~3	0~2	0~4	3	0~3
Siganidae 臭都魚科*	0	0~1	0~1	0~1	0~1	0~1	0~1	0~1	0~1	1	0~1
Sparidae 鯛科*	0	0	0	0~1	0	0~1	0~1	0~1	0	0	0
Sphyraenidae 金梭魚科*	0	0	0	0~1	0	0~1	0~1	0	0	0	0
魚種	2~3	8~9	3~15	10~26	8~15	10~12	11~29	10~15	13~18	16~19	6~19
魚尾數	3~14	67~82	83~271	188~1504	574~1370	728~3236	154~2266	725~945	513~3528	408~526	162~1180

表 6.3.3-4b. 2010~2013 年嘉義縣至苗栗縣各種不同形式人工魚礁的優勢魚尾數比較表(*為經濟魚類)

	嘉義縣	彰化縣	台中		苗栗縣						
	東石鋼鐵	崙尾鋼鐵	五甲鋼鐵	五甲電桿	外埔電桿	外埔鋼鐵	崎頂鋼鐵	通宵水泥	白新鋼鐵	白新電桿	白新水泥
Apogonidae 天竺鯛科	0~12	20	1~121	0~460	0~40	300~2000	2~860	0~206	0~1700	0~1	150~630
Carangidae 鱚科*	0	0	0	0~200	0~50	0~200	0~200	0	0~500	0~100	0
Chaetodontidae 蝶魚科	0	0	0~2	0~9	0~5	0	0~2	0	0~4	0~7	0~1
Haemulidae 石鱸科*	0	41~51	0~153	8~214	0~300	0	50~157	8~50	200~350	300~302	0~9
Kyphosidae 舵魚科	0	0	0	0~23	0	0	0~6	2~4	0~4	0~13	0
Labridae 隆頭魚科	0	0	0	0~15	0	0~1	0~20	0~1	0~1	0	0~8
Lutjanidae 笛鯛科*	0	1~4	0~4	0~4	0~2	0~3	0~501	0~20	0~101	1~6	1~3
Moronidae 真鱸科*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mullidae 羊魚科*	0	0	0	0	0	0	0~6	0	0	0	0
Oplegnathidae 石鯛科*	0	0~2	0~50	0~8	1~2	6	0~7	0~5	0~10	44~76	1~5
Pomacanthidae 棘蝶魚科	0	0	0	0~4	1	0	0~3	0~1	0~1	2~10	0
Pomacentridae 雀鯛科	0	0	0~80	7~1006	151~203	200~1000	12~750	370~688	1~400	0~1	0~515
Scaridae 鸚嘴魚科*	0	0	0	0	0	0	0	0	0~1	1	0
Scatophagidae 金錢魚科*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0~1	0
Sciaenidae 石首魚科*	0	0~1	0	0~6	0	0	0	0	0	0~1	0~1
Serranidae 鮭科*	1~3	1~3	0~45	2~24	2~6	0	2~15	0~5	0~8	7~9	0~7
Siganidae 臭都魚科*	0	0~1	0~10	0~80	0~1	0~9	0~4	0~15	0~20	8~30	0~2
Sparidae 鯛科*	0	0	0	0~1	0	0~1	0~4	0~1	0	0	0
Sphyraenidae 金梭魚科*	0	0	0	0~20	0	0~20	0~15	0	0	0	0
魚種	2~3	8~9	3~15	10~26	8~15	10~12	11~29	10~15	13~18	16~19	6~19
魚尾數	3~14	67~82	83~271	188~1504	574~1370	728~3236	154~2266	725~945	513~3528	408~526	162~1180

表 6.3.3-5. 彰化縣專用漁業權之漁業種類與漁獲對象

漁業種類	漁獲對象	漁期
流刺網漁業	鱈、鯧、烏魚及其他雜魚等	週年
叉手網或張網漁業	鰻苗、烏魚苗、虱目魚苗等	週年
一支釣漁業	東方石鱸、鮫魚、花軟唇及其他雜魚	週年
淺海養殖漁業	牡蠣、文蛤、花蛤及二枚貝類	週年
其他漁具漁法漁業	沿岸魚類	週年

(資料來源:彰化縣政府漁會)

表 6.3.3-6 .彰化縣主要保護礁之礁型與歷年投放數(*為風力發電廠周圍)(資料來源:漁業署網站
103/11/10)

礁區名稱	中心位置經緯度	標示點	公告時間	範圍	年度別	礁型	投放數
漢寶保護礁禁漁區*	N24°01'05",E120°17'22"	A點	1989/1/4	以 A、B 兩點所連之標示直線周圍 1000公尺以內水域屬之	81	2.6M十字型保護礁	110
	N24°00'39",E120°16'50"	B點					
伸港保護礁禁漁區	N24°10'53",E120°22'31"	A點	1989/1/4	以 A、B 兩點所連之標示直線周圍 1000公尺以內水域屬之	82	2.6M十字型保護礁	200
	N24°10'28",E120°22'01"	B點					
鹿港保護礁禁漁區	N24°05'00",E120°20'00"	A點	1989/1/4	以 A、B 兩點所連之標示直線周圍 1000公尺以內水域屬之	84	2.6M十字型保護礁	300
	N24°04'24",E120°19'20"	B點			92	電桿礁	200
					94	電桿礁	250
大肚溪保護礁禁漁區	N24°12'48",E120°23'30"	A點	1989/1/4	以 A、B 兩點所連之標示直線周圍 1000公尺以內水域屬之		2.6M十字型保護礁	
	N24°11'30",E120°22'24"	B點					
線西保護礁禁漁區	N24°10'24",E120°19'00"	A點	1989/1/4	以 A、B、C、D 四點所連成四方 形範圍以內水域均屬之	86	2.6M十字型保護礁	100
	N24°10'24",E120°18'06"	B點					
	N24°08'30",E120°17'00"	C點			87	2.6M十字型保護礁	475
	N24°08'30",E120°18'04"	D點					
崙尾保護礁禁漁區	N24°07'30",E120°17'48"	A點	1989/1/4	以 A、B、C、D 四點所連成四方 形範圍以內水域均屬之	85	2.6M十字型保護礁	300
	N24°07'42",E120°16'42"	B點			86	2.6M十字型保護礁	100
	N24°06'45",E120°16'00"	C點			87	2.6M十字型保護礁	300
	N24°06'20",E120°17'12"	D點			88	2.6M十字型保護礁	560
	N24°07.700', E120°17.000'	A點	尚未公告	以 A、B 兩點所連之標示直線周圍 1000公尺以內水域屬之	100	B型鋼鐵礁	3
	N24°07.5', E120°17.6'	B點			101	B型鋼鐵礁	3
王功保護礁禁漁區*	N24°00'30",E120°12'57"	A點	1988/7/14	以 A、B 兩點所連之標示直線周圍 1000公尺以內水域屬之	89	水泥電桿保護礁	475
	N24°00'00",E120°12'36"	B點			90	電桿礁	200
					91	電桿礁	200
					93	電桿礁	400
					95	電桿礁	200
福寶保護礁禁漁區*	N24°00'24",E120°13'29"	A點	1990/8/10	以 A、B 兩點所連之標示直線周圍 1000公尺以內水域屬之	89		
	N23°59'41",E120°12'46"	B點					

表 6.3.3-7. 彰化縣歷年來各漁法之漁業生產量與產值比較表(單位：漁獲量(公噸)、漁獲價值(千元))

表 6.3.3-8. 彰化縣海域各項漁業 101 年 1 至 12 月之產量(單位：公噸)

年度	漁業	總計	一月		二月		三月		四月		五月		六月		七月		八月		九月		十月		十一月		十二月		平均	
			產量	價值	產量	價值	產量	價值	產量	價值	產量	價值	產量	價值	產量	價值	產量	價值	產量	價值	產量	價值	產量	價值	產量	價值		
93	沿岸漁業	33420	52.4	693	52.9	52.5	53.3	205	49.7	488	46.9	486.1	55.6	486.7	33.7	27861	90.9	9160	600.1	50.0	18701							
	定置網	316157	14.0	6858	6.3	16.4	15.5	1998	14.9	48397	14.7	280330	108.0	350	10.8	2969226	11.0	51079	102.6	2456	435							
94	產量	33630	38.4	6676	6.6	35.9	37.8	1983	34.8	4692	32.2	4755	25.4	755	22.9	28208	79.9	8884	7.5	365	327							
	價值	3443399		68088				19621		48467		290286		290286		3085025		452724		2632	301							
95	產量	29333		695				209		486		4679		4679		23959		8897		15062								
	價值	2516343		74248				22021		52226		285726		285726		2156369		452302		1704	067							
96	產量	29407		663				202		462		4580		4580		24164		8583		15581								
	價值	2607820		71523				21051		50473		281006		281006		2255291		439964		1815	327							
97	產量	28211	1685.8	645	1737.3	1989.2	2070.9	2117.3	1938.9	1932.5	1817.0	1934.9	1965.4	1994.5	1845.1	23028.8	1919.1	8362		15146								
	價值	2656735	242.9	7037	337.7	345.0	357.9	2053	369.8	49420	263.8	286308.5	332	6501	346.6	2300079	263.8	421684.6		318	7395							
98	產量	27469	242.9	628	707.7	345.0	357.9	1913	369.8	3485	263.8	37248.5	334	3725	346.6	31316	263.8	8108		311	5008							
	價值	2445559		71927				20964		50963		269675		269675		2103958		412187		1691	771							
99	產量	28353		614				185		429		3890		3890		23849		8382		15467								
	價值	3065398		84582				24254		60328		368186		368186		2612629		445072		2069	298							
100	產量	25749		594				178		417		3788		3788		21367		8334		13032								
	價值	3442565		82985				22951		60035		462897		462897		2896683		496985		2298	860							
101	產量	23629		600				163		438		3735		3735		19294		8301		10993								
	價值	1967319		88600				19675		68925		523240		523240		1355479		518917		7426	630							
102	產量	23113	144.2	560	1429.6	1644.2	1713.0	1747.5	1598.4	1668.7	1538.5	1600.6	1618.8	1680.7	1581.3	19294.2	1607.8	8146		10821								
	價值	2059909	578.6	84148	2.0	774037	814.9	789.9	65719	663.7	594524	68794	522	698	63612	39699.2	544982.2		692	2806								
103	產量	1630	864.3	523	76.6	87038	898.1	957.6	9388	1005.0	974.5	9134	73	920.8	1007.0	882.1	10993.0	916.1	9778									
	價值	7945	80404	17746					62658		605651		605651		1111890		532636		4942	48								
104	產量	5405.0	5532.4	241.0	181.9	183.91	2558	415.35	1868.73	4133	68	348.8	388014	397.6	70933.6	3274	961		3911									
	價值	16039207	8.2608700.2	2041.5	2124.2	-2167.0	69880	1979.438066	19780666999.1	208624231936.0	296637.9	196913911																

資料來源：行政院農業委員會漁業署漁業年報
102年定置網漁業無資料，但往年無資料的其它漁業則開始有資料

*資料來源：行政院農業委員會漁業署－漁業調查統計資訊系統

*民國 99 年以後觀賞魚改以尾數計算，不合計產量只合計價值

表 6.3.3-9. 彰化縣海域各項漁業 102 年 1 至 12 月之產量(單位：公噸)

	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	合計	平均
沿岸漁業合計	49.8	49.2	48.7	49.0	46.8	45.6	42.4	41.9	34.0	35.7	35.6	81.7	560.4	46.7
定置網														
刺網	37.2	35.1	33.8	35.3	32.8	33.2	29.7	30.1	24.6	24.2	25.1	72.5	413.6	34.5
延繩釣														
遊魚														
其他沿岸漁	12.6	14.1	14.9	13.7	14	12.4	12.7	11.8	9.4	11.5	16.5	9.2	152.8	12.7
養殖漁業合計	1686.6	1698.0	1995.2	2083.5	2104.7	1919.6	1847.4	1755.3	1872.1	1919.5	1894.3	1780.8	22557.0	1879.7
海面養殖合計	242.4	289.6	334.8	361.3	374.6	333.7	243.4	229.5	317.9	319.0	288.1	251.6	3585.9	298.8
淺海養殖	242.4	289.6	334.8	361.3	374.6	333.7	243.4	229.5	317.9	319.0	288.1	251.6	3585.9	298.8
箱網養殖														
其他養殖														
內陸漁撈合計														
河川漁撈														
水庫漁撈														
其他														
內陸養殖合計	1444.2	1408.4	1660.4	1722.2	1730.1	1585.9	1604.0	1525.8	1554.2	1600.5	1606.2	1529.2	18971.1	1580.9
鹹水魚塭	605.4	579.8	762.5	810.1	790.8	668.1	643.1	639.2	667.5	663.6	638.9	680.4	8149.4	679.1
淡水魚塭	838.8	828.6	897.9	912.1	939.3	917.8	960.9	886.6	886.7	936.9	967.3	848.8	10821.7	901.8
箱網養殖														
觀賞魚養殖	353.8	324.5	318.5	268.3	212.13	279.4	558.04	461.02	503.3	423.9	500.0	480.4	4683.2	390.3
合計	1736.4	1747.2	2043.9	2132.5	2151.5	1965.2	1889.8	1797.2	1906.1	1955.2	1929.9	1862.5	23117.4	1926.4

*資料來源：行政院農業委員會漁業署－漁業調查統計資訊系統

*民國 99 年以後觀賞魚改以尾數計算，不合計產量只合計價值

表 6.3.3-10. 彰化縣海域沿岸漁業 102 年 1 至 12 月各漁獲類別之產量(1/2)

中文名稱	英文名稱	一月 (公噸)	二月 (公噸)	三月 (公噸)	四月 (公噸)	五月 (公噸)	六月 (公噸)	七月 (公噸)	八月 (公噸)	九月 (公噸)	十月 (公噸)	十一月 (公噸)	十二月 (公噸)	合計 (公噸)	平均 (公噸)	百分比 (%)
鰈類	Flat fish		0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	1.2	0.10	0.22%
嘉臘	Red seabream					0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	1.5	0.20	0.27%
赤	Yellowback seabream		0.3	0.3	0.3	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	2.8	0.30	0.50%
黑鯛	Black seabream	1.4	1.3	1.3	1.5	1.3	1.4	1.4	1.3	1.5	1.2	1.5	1.1	16.2	1.40	2.91%
其他鯛	Misc. seabream	2.9	3.0	2.9	2.8	2.7	2.6	2.7	2.7	2.7	2.5	2.7	2.4	32.6	2.70	5.86%
大黃魚	Large yellow croaker											0.1		0.1	0.01	0.02%
小黃魚	Small yellow croaker	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.0	1.2	0.9	0.9	14.3	1.20	2.57%
黑口	Black mouth croaker	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	1.5	0.10	0.27%
白口	White mouth croaker	1.1	1.1	1.0	1.2	1.1	1.2	1.1	1.2	1.0	1.0	1.0	1.1	13.1	1.10	2.36%
鮫魚	Brown croaker	1.3	1.4	1.3	1.7	1.8	1.6	1.4	1.4	1.1	1.1	1.1	1.0	16.2	1.40	2.91%
其他黃花魚類	Other croaker	3.7	3.5	4.0	4.4	3.9	3.5	3.8	3.5	2.8	3.3	3.4	2.9	42.7	3.60	7.68%
金線	Golden thredfin bream															
馬頭	Tile fish															
海鯰	Sea catfish	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.0	1.0	1.0	1.1	12.2	1.00	2.19%
皮刀	Moonfish															
其他	Other scads	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.1	0.2	0.2	1.9	0.20	0.34%
烏魚	Mullet	1.4	1.1	0.2									49.3	52.0	13.00	9.35%
白鯧	White pomfret	0.7	0.9	0.7	1.0	0.7	0.7	0.7	0.4	0.4	0.6	0.4	0.6	7.8	0.70	1.40%
黑鯧	Black pomfret	1.0	1.0	0.9	1.2	0.9	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.9	10.3	0.90	1.85%
其他鯧	Other pomfret	0.6	0.7	0.7	0.8	0.6	0.6	0.6	0.8	0.5	0.6	0.5	0.5	7.5	0.60	1.35%
肉魚	Japanese butterfish	0.3	0.6	0.5	0.6	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	4.2	0.40	0.76%
午仔魚	Threadfin	3.7	4.0	4.1	3.8	4.2	3.7	3.8	3.0	2.2	2.0	2.3	2.0	38.8	3.20	6.98%
沙	Sand borer	1.9	1.2	1.3	1.5	1.3	1.6	1.4	1.2	1.1	1.1	1.2	0.9	15.7	1.30	2.82%
油魚	Oilfish															
鯨	Flavo-brunneum	0.7	0.8	0.9	0.8	0.9	0.9	0.8	0.6	1.0	1.0	1.0	1.0	10.4	0.90	1.87%

表 6.3.3-10. 彰化縣海域沿岸漁業 102 年 1 至 12 月各漁獲類別之產量(續)(2/2)

中文名稱	英文名稱	一月 (公噸)	二月 (公噸)	三月 (公噸)	四月 (公噸)	五月 (公噸)	六月 (公噸)	七月 (公噸)	八月 (公噸)	九月 (公噸)	十月 (公噸)	十一月 (公噸)	十二月 (公噸)	合計 (公噸)	平均 (公噸)	百分比 (%)
白帶魚	Hairtail	2.0	2.3	2.0	2.0	2.0	1.8	1.5	1.4	1.5	1.8	1.3	1.5	21.1	1.80	3.79%
	Dorado															
笛鯛類	Snappers															
其他魚显類	Other sardine	1.1	1.1	1.2	0.7	1.0	1.2	1.0	0.7	0.7	0.7	0.9	0.8	11.1	0.90	2.00%
正鯷	Skipjacks															
闊腹鯖	Korean mackerel	2.4	2.5	2.6	2.3	2.2	2.1	2.2	2.1	1.6	1.4	1.6	1.3	24.3	2.00	4.37%
馬加鯖	Japanese mackerel															
其他鯖類	Other mackerel	3.6	4.2	4.6	3.7	3.4	3.4	3.2	3.4	2.7	2.8	2.8	2.6	40.4	3.40	
長鰭鮪	Albacore															
大目鮪	Bigeye tuna															
沙條	Young sharks															
	Skates and rays															
扁甲	Torpedo scad															
其他魚類	Others	12.1	11.2	11.1	10.3	10.9	10.1	8.7	9.7	5.2	6.1	6.2	5.2	106.8	8.90	19.21%
花枝	Cuttlefish	0.2	0.1	0.1	0.3	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	2.3	0.20	0.41%
烏賊	Common cuttlefish				0.3	0.2	0.3	0.1	0.3					1.2	0.20	0.22%
魷魚	Squids															
其他蝦類	Other shrimp	1.7	1.3	1.4	1.0	0.8	1.0	0.8	0.9	0.9	0.8	0.9	0.8	12.3	1.00	2.21%
蟳	Serrated crab															
	Pelagic crab				0.7	0.5	0.7	0.7	0.6	1.1	0.5	0.9	0.8	6.5	0.70	1.17%
其他蟳蟹類	Other crabs	2.6	2.8	2.7	2.5	2.4	2.3	2.0	1.8	1.7	2.7	1.9	1.7	27.1	2.30	4.87%
文蛤	Hard clam															
合計		49.2	49.0	48.5	48.2	46.3	45.1	42.1	41.4	33.9	35.3	35.5	81.6	556.1	46.34	100.0%

*資料來源：行政院農業委員會漁業署－漁業調查統計資訊系統

表 6.3.3-11. 彰化縣養殖漁業 102 年 1~12 月之各漁獲類別產量(單位:公噸, 千尾(觀賞魚))(1/12)

中文名稱	魚類代碼	英文名稱	一 月					二 月				
			淡水魚塭	鹹水魚塭	觀賞魚養殖	淺海養殖	小計	淡水魚塭	鹹水魚塭	觀賞魚養殖	淺海養殖	小計
吳郭魚	0100	Tilapia	50.2	11.5			61.7	48.70	11.70			60.4
鯉魚	0201	Common carp	2.7				2.7	3.20				3.2
鯽魚	0202	Crucian carp	1.3				1.3	1.30				1.3
草魚	0203	Grass crap	7.6				7.6	5.4				5.4
青魚	0204	Black chinese roach	4.4				4.4	2.3				2.3
大頭鯪	0205	Big-head	3.1				3.1	3.2				3.2
竹葉鯪	0206	Silver carp	0.1				0.1					
其他淡水魚類	0209	Other fresh water fish	56.9				56.9	49.0				49.0
鰻魚	0300	Eel	16.0				16.0	11.00				11.0
淡水鯰	0400	Catfish										
鱸魚	0500	Sea perch	3.7	9.8			13.5	2.60	11.40			14.0
泥鰍	0600	Loach fry	0.4				0.4	0.30				0.3
錦鯉	0701	Koi			3.3		3.3			3.55		3.5
其他觀賞蝦	0789	789			38.8		38.8			285.90		285.9
其他觀賞魚	0799	Other Aquarium fish			311.7		311.7			35.00		35.0
鱒魚	1100	Thout										
虱目魚	1400	Milkfish		11.3			11.3		7.90			7.9
嘉臘	1601	Red porgy										
黑鯛	1604	Black sea bream		4.7			4.7		3.50			3.5
大黃魚	1701	Large yellow croaker										
鱸	2500	Grouper		0.4			0.4		0.2			0.2
烏魚	3200	Mullet	3.6	7.5			11.1	7.90	6.0			13.9
黑鰻	3303	Black pomfret										
其他魚類	6000	Others		1.2			1.2		3.60			3.6
草蝦	6201	Grass shrimp		4.2			4.2		3.80			3.8
斑節蝦	6202	Kuruma shrimp							0.20			0.2
沙蝦	6203	Sand shrimp										
白蝦	6220								1.50			1.5

表 6.3.3-11. 彰化縣養殖漁業 102 年 1~12 月之各漁獲類別產量(單位:公噸,千尾(觀賞魚))(續)(2/12)

中文名稱		英文名稱	一 月					二 月				
			淡水魚塢	鹹水魚塢	觀賞魚養殖	淺海養殖	小計	淡水魚塢	鹹水魚塢	觀賞魚養殖	淺海養殖	小計
長腳大蝦	6204	Giant gershwater prawn										
其它蝦類	6299	Other shrimp	0.6	4.3								4.9
蟳	6401	Serrated crab		0.2								0.2
旭蟹	6404	Crimson crab (Frong crab)										
其它蟳蟹類	6499	Other crab							0.30			0.3
牡蠣	6501	Oyster				202.0	202.0					247.60
文蛤	6502	Hard clam		547.0		32.8	579.8		526.30			33.00
蜆	6503	Short-necked clam		1.6		5.7	7.3		1.70			6.50
血蚶	6504	Blood cockle										
九孔	6507	Small abalones										
西施貝	6511	Purple clam		0.7		1.9	2.6		0.70			2.50
蜆	6513	Fresh water clam	679.4				679.4	677.90				677.9
牛蛙	6601	Frogs										
鱉	6603	Soft-shell turtle	8.8				8.8	15.80				15.8
鱉蛋	6605											
海膽	6700	Sea urchin										
龍鬚菜	7103	Gracilar		0.7			0.7		0.80			0.8
合計			838.8	605.1	353.8	242.4		828.6	579.8	324.4	289.6	2022.4
*資料來源：行政院農業委員會漁業署－漁業調查統計資訊系統												
*民國99年以後觀賞魚改以尾數計算，不合計產量只合計價值												

表 6.3.3-11. 彰化縣養殖漁業 102 年 1~12 月之各漁獲類別產量(單位:公噸,千尾(觀賞魚))(續)(3/12)

表 6.3.3-11. 彰化縣養殖漁業 102 年 1~12 月之各漁獲類別產量(單位:公噸,千尾(觀賞魚))(續)(4/12)

中文名稱	英文名稱	三 月					四 月				
		淡水魚塭	鹹水魚塭	觀賞魚養殖	淺海養殖	小計	淡水魚塭	鹹水魚塭	觀賞魚養殖	淺海養殖	小計
吳郭魚	Tilapia	53.5	18.4			71.9	58.3	14.7			73.0
鯉魚	Common carp	2.8		三 月		2.8	3.5		四 月		3.5
鯽魚	Crucian carp	1.3		淡水魚塭		1.3	1.7		觀賞魚養殖		1.7
長腳大蝦	Giant freshwater prawn	6.1		鹹水魚塭		6.1	0.5		淺海養殖		0.5
蕃薯蝦類	Other shrimp	3.0		觀賞魚養殖		3.0	5.1				5.1
蟳頭鱧	Scorpaenid crab	2.8	0.3			0.3	2.9	0.6			0.9
旭蟹鱧	Sinonon crab (Frong crab)	0.3				0.3	0.1				0.1
其他鱧蟹類	Other freshwater fish	47.6	0.6			47.6	49.2	0.8			49.8
輕蟪	Oyster	52.9				52.9	43.0	21.3			64.3
淡水蛤	Hard clam		705.1			705.1		741.5			741.5
海蛤	Sea perch	2.2	7.4			9.6	7.3				7.3
泥鰍	Short-necked clam	0.5	1.4			1.9	1.7				1.7
鰱魚	Loach fry					0.5	0.2				0.2
錦鯉	Blood cockle			1.3		1.3			2.4		2.4
九孔	Small abalones			23.6		23.6			15.3		15.3
西施觀賞魚	Double clam		0.6	293.5		293.5		0.8	250.6		250.6
蠓魚	Fresh water clam	680.1				680.1	702.1				702.1
虱目魚	Milkfish		9.9			9.9		12.1			12.1
蠟蟻	Soft-shell turtle	10.0				10.0	31.5				31.5
黑網	Black sea bream	34.8	3.3			34.8		3.3			3.3
黑網魚	Large yellow croaker										
海膽	Sea urchin										
龍鬚菜	Grouper		0.2			0.2		0.4			0.4
龍鬚菜	Gracilar		0.7			0.7		0.8			0.8
金鼓	Black pomfret	897.9	756.3	318.5	0.0	1972.6	912.1	810.1	268.3	0.0	1737.5
資料來源：彰化縣政府	彰化縣政府		3.4			3.4		2.5			2.5
民國99年以後觀賞魚以尾數計算，不合計產量只合計價值	觀賞魚以尾數計算，不合計產量只合計價值					3.8		2.9			2.9
斑節蝦	Kuruma shrimp							0.3			0.3
沙蝦	Sand shrimp										
白蝦			1.2			1.2		0.8			0.8

表 6.3.3-11. 彰化縣養殖漁業 102 年 1~12 月之各漁獲類別產量(單位:公噸,千尾(觀賞魚))(續)(5/12)

中文名稱	英文名稱	五 月					六 月				
		淡水魚塭	鹹水魚塭	觀賞魚養殖	淺海養殖	小計	淡水魚塭	鹹水魚塭	觀賞魚養殖	淺海養殖	小計
吳郭魚	Tilapia	25.3	102.9			128.2	100.3	23.3			123.6
鯉魚	Common carp	3.6				3.6	3.4				3.4
鯽魚	Crucian carp	1.7				1.7	1.3				1.3
草魚	Grass crap	6.6				6.6	5.6				5.6
青魚	Black chinese roach	3.5				3.5	2.7				2.7
大頭鱧	Big-head	3.3				3.3	3.0				3.0
竹葉鱧	Silver carp										
其他淡水魚類	Other fresh water fish	55.5				55.5	45.1				45.1
鰻魚	Eel					0.0					0.0
淡水鯰	Catfish										
鱸魚	Sea perch	2.9	31.5			34.4	3.8	27.3			31.1
泥鰍	Loach fry					0.0	0.3				0.3
錦鯉	Koi			23.6		23.6				12.3	12.3
				157.1		157.1				18.54	
其他觀賞魚	Other Aquarium fish			31.5		31.5				248.6	248.6
樽魚	Thout			8.6							
虱目魚	Milkfish					0.0		7.8			7.8
嘉臘	Red porgy										
黑鯛	Black sea bream		4.8			4.8		2.0			2.0
大黃魚	Large yellow croaker										
繪	Grouper		0.8			0.8		0.8			0.8
烏魚	Mullet		3.1			3.1		5.0			5.0
黑鰓	Black pomfret										
其他魚類	Others		3.6			3.6					
草蝦	Grass shrimp		4.2			4.2		3.3			3.3
斑節蝦	Kuruma shrimp		0.3			0.3					
沙蝦	Sand shrimp										
白蝦			1.1			1.1		1.4			1.4

表 6.3.3-11. 彰化縣養殖漁業 102 年 1~12 月之各漁獲類別產量(單位:公噸,千尾(觀賞魚))(續)(6/12)

中文名稱	英文名稱	五 月					六 月				
		淡水魚塭	鹹水魚塭	觀賞魚養殖	淺海養殖	小計	淡水魚塭	鹹水魚塭	觀賞魚養殖	淺海養殖	小計
長腳大蝦	Giant gershwater prawn										
其它蝦類	Other shrimp										
蟳	Serrated crab		0.5			0.5		0.3			0.3
旭蟹	Crimson crab (Frong crab)										
其它蟳蟹類	Other crab		0.6			0.6		0.4			0.4
牡蠣	Oyster										
文蛤	Hard clam		702.7			702.7		591.7			591.7
蜆	Short-necked clam		1.8			1.8		2.0			2.0
血蚶	Blood cockle										
九孔	Small abalones										
西施貝	Purple clam		0.7			0.7		0.6			0.6
蜆	Fresh water clam						727.3				727.3
牛蛙	Frogs										
鱉	Soft-shell turtle						25.0				25.0
鱉蛋											
海膽	Sea urchin										
龍鬚菜	Gracilar							0.7			0.7
合計		102.4	858.6	220.7	0.0	1118.1	917.8	666.6	279.4	0.0	1584.4
*資料來源：彰化縣政府											
*民國99年以後觀賞魚改以尾數計算，不合計產量只合計價值											

表 6.3.3-11. 彰化縣養殖漁業 102 年 1~12 月之各漁獲類別產量(單位:公噸,千尾(觀賞魚))(續)(7/12)

中文名稱	英文名稱	七 月					八 月				
		淡水魚塭	鹹水魚塭	觀賞魚養殖	淺海養殖	小計	淡水魚塭	鹹水魚塭	觀賞魚養殖	淺海養殖	小計
吳郭魚	Tilapia	88.5	17.5			106.0	76.5	17.3			93.8
鯉魚	Common carp	3.3				3.3	3.0				3.0
鯽魚	Crucian carp	1.1				1.1	1.1				1.1
草魚	Grass carp	6.9				6.9	6.3				6.3
青魚	Black chinese roach	5.2				5.2	4.1				4.1
大頭鯪	Big-head	3.7				3.7	3.4				3.4
竹葉鯪	Silver carp										0.0
其他淡水魚類	Other fresh water fish	46.6				46.6	48.6				48.6
鰻魚	Eel	22.5				22.5	14.3				14.3
淡水鯰	Catfish										
鱸魚	Sea perch	3.3	27.1			30.4	6.2	48.3			54.5
泥鰍	Loach fry	0.2				0.2	0.1				0.1
錦鯉	Koi			2.4		2.4			8.7		8.7
				75.4		75.4			74.4		74.4
其他觀賞魚	Other Aquarium fish			480.3		480.3			378.0		378.0
樽魚	Thout										
虱目魚	Milkfish		8.2			8.2		8.9			8.9
嘉臘	Red porgy										
黑鯛	Black sea bream		2.6			2.6		3.0			3.0
大黃魚	Large yellow croaker										
繪	Grouper		0.9			0.9		0.8			0.8
烏魚	Mullet		5.0			5.0		6.5			6.5
黑鯧	Black pomfret										
其他魚類	Others		2.5			2.5		2.6			2.6
草蝦	Grass shrimp		3.5			3.5		3.1			3.1
斑節蝦	Kuruma shrimp		0.2			0.2					
沙蝦	Sand shrimp		0.2			0.2					
白蝦			1.4			1.4		1.2			1.2

表 6.3.3-11. 彰化縣養殖漁業 102 年 1~12 月之各漁獲類別產量(單位:公噸,千尾(觀賞魚))(續)(8/12)

中文名稱	英文名稱	七 月					八 月				
		淡水魚塭	鹹水魚塭	觀賞魚養殖	淺海養殖	小計	淡水魚塭	鹹水魚塭	觀賞魚養殖	淺海養殖	小計
長腳大蝦	Giant gerswater prawn	0.6					0.9				0.9
其它蝦類	Other shrimp										
蟳	Serrated crab		0.3			0.3		0.2			0.2
旭蟹	Crimson crab (Frong crab)										
其它蟳蟹類	Other crab		0.6					0.7			0.7
牡蠣	Oyster										
文蛤	Hard clam		570.4			570.4		544.0			544.0
蜊	Short-necked clam		1.2			1.2		1.4			1.4
血蚶	Blood cockle										
九孔	Small abalones										
西施貝	Purple clam		0.7			0.7		0.5			0.5
蜆	Fresh water clam	756.7				756.7	698.7				698.7
牛蛙	Frogs										
鱉	Soft-shell turtle	21.7				21.7	23.4				23.4
鱉蛋											
海膽	Sea urchin										
龍鬚菜	Gracilar		0.8			0.8		0.7			0.7
合計		960.3	643.1	558.0	0.0	1677.6	886.6	639.2	461.0	0.0	1600.2
*資料來源：彰化縣政府											
*民國99年以後觀賞魚改以尾數計算，不合計產量只合計價值											

表 6.3.3-11. 彰化縣養殖漁業 102 年 1~12 月之各漁獲類別產量(單位:公噸,千尾(觀賞魚))(續)(9/12)

表 6.3.3-11. 彰化縣養殖漁業 102 年 1~12 月之各漁獲類別產量(單位:公噸,千尾(觀賞魚))(續)(10/12)

中文名稱	英文名稱	九月					十月				
		淡水魚塭	鹹水魚塭	觀賞魚養殖	淺海養殖	小計	淡水魚塭	鹹水魚塭	觀賞魚養殖	淺海養殖	小計
吳郭魚	Tilapia	81.6	19.9	九月		101.5	87.3	20.6	十月		107.9
鯉	Common carp	淡水魚塭	鹹水魚塭	觀賞魚養殖	淺海養殖	小計	淡水魚塭	鹹水魚塭	觀賞魚養殖	淺海養殖	小計
蟹	Crucian carp	1.2				1.2	6.9				6.9
大蝦	Giant freshwater prawn	5.6				5.6	6.8				6.8
青蝦類	Other shrimp	2.3				2.3	3.7				3.7
黑頭魚	Black chinese roach										
蟹	Serrated crab	3.3	0.5			3.8	2.7	0.4			3.1
大蟹	Big head crab										
其他蟹類	Other crab (Frong crab)					0.0					0.0
其他魚類	Other freshwater fish	42.9	0.8			43.7	46.4	1.0			47.4
蝦	Oyster	2.5				2.5	3.1				3.1
淡水魚	Cattfish										
魚	Hard clam		576.3			576.3		565.8			565.8
魚	Sea perch	3.7	35.1			38.8	3.1	37.0			40.1
魚	Short-necked clam	0.1	1.7			1.8	0.5	1.7			2.2
魚	Loach fry										
魚	Red cockle			12.4		12.4			7.9		7.9
魚	Small abalones			107.7		107.7			82.6		82.6
魚	Other Aquarium fish		0.6	383.2		383.8		0.6	333.4		334.0
魚	Fresh water clam	718.4				718.4	727.9				727.9
魚	Milkfish		13.2			13.2		13.4			13.4
魚	Frogs										
魚	Red porgy										
魚	Soft-shell turtle	21.7	4.7			26.4	14.9	5.1			20.0
魚	Black sea bream										
魚	Large yellow croaker						34.8		-		
魚	Scaupchin		0.5			0.5		0.3			0.3
魚	Mullet		4.7			4.7		5.9			5.9
魚	Black pomfret	886.7	667.5	503.3	0.0	1661.9	936.9	663.6	423.9	0.0	1648.3
魚	Others					3.1		5.2			5.2
魚	Grass shrimp					3.6					
魚	Caridina shrimp					0.3		4.4			4.4
魚	Sand shrimp					0.0		0.2			0.2
魚			1.4			1.4		1.6			1.6

表 6.3.3-11. 彰化縣養殖漁業 102 年 1~12 月之各漁獲類別產量(單位:公噸,千尾(觀賞魚))(續)(11/12)

表 6.3.3-11. 彰化縣養殖漁業 102 年 1~12 月之各漁獲類別產量(單位:公噸,千尾(觀賞魚))(續)(12/12)

中文名稱	英文名稱	十一月					十二月				
		淡水魚塭	鹹水魚塭	觀賞魚養殖	淺海養殖	小計	淡水魚塭	鹹水魚塭	觀賞魚養殖	淺海養殖	小計
吳郭魚	Tilapia	137.8	19.0			156.8	81.9	11.0			92.9
鯉魚	Common carp	3.8				3.8	3.5				3.5
鯽魚	Crucian carp	1.8				1.8	1.3				1.3
長腳大蝦	Giant freshwater prawn	6.6				6.6	5.3				5.3
其他蝦類	Other shrimp	2.4				2.4	2.3				2.3
海頭鱧	Scorpaenid crab	2.7	0.20			2.9	2.9	0.20			3.1
竹筴鱧	Silver carp	0.2				0.2					0.0
其他淡水魚類	Other fresh water fish	49.9				49.9	46.9				46.9
其他蟹類	Other crab	1.9	1.10			3.0	2.7	0.50			3.2
棘螯	Oyster										
鱧槍	Harporham	3.3	545.20			548.50	5.0	586.40			591.4
網鮓	Soft-shelled clam	2.7	2.10			4.8	0.4	2.60			3.0
錦鰓	Koi			6.2		6.2				7.3	7.3
其他觀賞魚	Other Aquarium fish			94.0		94.0				102.5	102.5
珍珠貝	Perle clam		0.40			0.40		0.60			1.0
虱目魚	Mudfish	747.30	9.5			756.80	694.6				694.6
赤鯮	Red porgy										
黑鯛	Black sea bream	6.50	4.7			11.2	5	4.2			9.2
大黃魚	Large yellow croaker										
繪海鱸	Grouper							0.5			0.5
龍鬚菜	Sea urchin		19.2			19.2		32.0			32.0
龍鬚菜	Gracilaria		0.60			0.60		0.8			0.8
其他魚類	Others	967.3	638.9	500.0	0.0	2106.2	862.8	666.4	480.4	0.0	1528.2
草蝦	Grass shrimp		4.4			4.4		2.7			2.7
刺節蝦	Kuruma shrimp										
沙蝦	Sand shrimp							0.5			0.5
白蝦			1.4			1.4		1.3			1.3

表 6.3.3-12 .彰化縣 91~104 年度每年的漁戶人口數統計表

年度	漁戶人口數							漁戶人口數					
	Population of Fishermen Household							Population of Fishermen Household					
	合計	遠洋	近海	沿岸	海面養殖	內陸漁撈	內陸養殖	遠洋+近海	沿岸	海面養殖	養殖(海+內)	養殖(海+內)	內陸漁撈
Total	Far Sea	Offshore	Costal	Marine Culture	Inland Fishery	Inland Culture	%	%	%	Ttoal	%	%	
91	16264	1	60	5867	2944	1300	6092	0.38%	36.07%	18.10%	9036	55.56%	7.99%
92	16429	2	64	4492	1727	2182	7962	0.40%	27.34%	10.51%	9689	58.97%	13.28%
93	14929	2	126	5234	1096	1963	6508	0.86%	35.06%	7.34%	7604	50.93%	13.15%
94	15251	2	126	4551	3064	1725	5783	0.84%	29.84%	20.09%	8847	58.01%	11.31%
95	15218	-	50	3146	3781	1298	6943	0.33%	20.67%	24.85%	10724	70.47%	8.53%
96	13968	-	-	4157	3643	740	5428		29.76%	26.08%	9071	64.94%	5.30%
97	14743	-	-	4300	4034	858	5551		29.17%	27.36%	9585	65.01%	5.82%
98	13592	-	-	3101	4144	822	5525		22.81%	30.49%	9669	71.14%	6.05%
99	12457	-	-	3034	3730	253	5440		24.36%	29.94%	9170	73.61%	2.03%
100	11719	-	-	3052	3229	247	5191		26.04%	27.55%	8420	71.85%	2.11%
101	11827	-	-	3063	3357	309	5098		25.90%	28.38%	8455	71.49%	2.61%
102	11875	-	-	3138	3382	315	5040		26.43%	28.48%	8422	70.92%	2.65%
103	10351	-	-	3060	2103	374	4814		29.56%	20.32%	6917	66.82%	3.61%
104	14330	-	199	3969	3173	389	6600	1.39%	27.70%	22.14%	9773	68.20%	2.71%

資料來源：行政院農業委員會漁業署漁業年報

表 6.3.3-13. 彰化縣 91~104 年度每年的漁業從業人數統計表

年度	總計			海洋漁撈漁業					海面養殖業			內陸漁撈業			內陸養殖業		
	Total			遠洋+近海+沿岸					Marine Culture			Inland Fishing Fisheries			Inland Culture		
	計	專業	兼業	計	專業	兼業	專業%	兼業%	計	專業	兼業	計	專業	兼業	計	專業	兼業
91	15694	6234	9460	4717	1043	3674	6.65%	23.41%	2654	1848	806	3567	1802	1765	4756	1541	3215
92	16395	7453	8942	6934	3586	3348	21.87%	20.42%	2204	1321	883	2645	898	1747	4612	1648	2964
93	14403	4123	10280	5309	1430	3879	9.93%	26.93%	1807	498	1309	2593	785	1808	4694	1410	3284
94	14258	4955	9303	4422	1133	3289	7.95%	23.07%	3120	1556	1564	2337	610	1727	4379	1656	2723
95	13888	4904	8984	3450	1036	2414	7.46%	17.38%	3582	1721	1861	1766	337	1429	5090	1810	3280
96	14332	5577	8755	3944	1360	2584	9.49%	18.03%	3543	2012	1531	1756	335	1421	5089	1870	3219
97	13531	5633	7898	3586	1362	2224	10.07%	16.44%	4024	2070	1954	838	336	502	5083	1865	3218
98	13282	5497	7785	3510	1344	2166	10.12%	16.31%	3890	1950	1940	840	335	505	5042	1868	3174
99	12,781	5,916	6,865	3556	1483	2073	11.60%	16.22%	3360	2230	1130	840	335	505	5025	1868	3157
100	12034	5528	6506	3549	1481	2068	12.31%	17.18%	3109	2015	1094	301	107	194	5075	1925	3150
101	12125	6529	5596	3605	1639	1966	13.52%	16.21%	3235	2164	1071	248	84	164	5037	2642	2395
102	12133	6488	5645	3596	1626	1970	13.40%	16.24%	3246	2154	1092	331	103	228	4960	2605	2355
103	10002	6373	3629	2397	1306	1091	13.05%	10.91%	2326	1803	523	308	90	218	4971	3174	1797
104	13488	7465	6023	3398	1485	1913	11.01%	14.18%	3173	2210	963	384	118	266	6533	3652	2881

資料來源：行政院農業委員會漁業署漁業年報

表 6.3.3-14. 彰化縣 91~104 年度重要漁港別漁業生產量、產值及全年中最多之動力漁船數(1/2)

年度	漁港別	年底本港籍漁船筏數(艘)								
		合計	漁筏	無動力 舢舨	動力 舢舨	未滿 五噸	五噸以上 未滿十噸	十噸以上 未滿二十噸	二十噸以上 未滿五十噸	五十噸以上 未滿百噸
91	Total	181	163	-	16	1	1	-	-	-
91	王功漁港	181	163	-	16	1	1	-	-	-
92	Total	173	150	-	21	2	-	-	-	-
92	王功漁港	173	150	-	21	2	-	-	-	-
93	Total	170	147	-	21	2	-	-	-	-
93	王功漁港	170	147	-	21	2	-	-	-	-
94	Total	163	141	-	20	2	-	-	-	-
94	王功漁港	163	141	-	20	2	-	-	-	-
95	Total	560	394	-	132	22	8	4	-	-
95	王功漁港	158	136	-	20	2	-	-	-	-
95	崙尾漁港	402	258	-	112	20	8	4	-	-
96	Total	531	360	-	131	32	4	4	-	-
96	王功漁港	149	126	-	21	2	-	-	-	-
96	崙尾漁港	382	234	-	110	30	4	4	-	-
97	Total	505	326	-	139	32	8	-	-	-
97	王功漁港	137	114	-	21	2	-	-	-	-
97	崙尾漁港	368	212	-	118	30	8	-	-	-
98	Total	317	212	-	81	21	3	-	-	-
98	王功漁港	136	111	-	23	2	-	-	-	-
98	崙尾漁港	181	101	-	58	19	3	-	-	-
99	Total	330	223	-	79	22	3	-	3	-
99	王功漁港	146	121	-	23	2	-	-	-	-
99	崙尾漁港	184	102	-	56	20	3	-	3	-
100	Total	328	222	-	76	23	4	-	3	-
100	王功漁港	146	120	-	23	3	-	-	-	-
100	崙尾漁港	182	102	-	53	20	4	-	3	-
101	Total	642	499		95	33	5	7	3	-
102	Total	643	491		95	38	6	9	4	-
103	Total	654	497		92	45	7	9	4	-
104	Total	664	499		93	48	7	11	6	-

資料來源：行政院農業委員會漁業署漁業年報

*101 年度開始漁業統計年報改版,船筏統計無漁港區別，表中全年魚產量(產值)為沿海漁業之產量(產值)

表 6.3.3-14. 彰化縣 91~104 年度重要漁港別漁業生產量、產值及全年中最多之動力漁船數(續)(2/2)

年度	漁港別	年底本港籍漁船筏數(艘)				全年漁產量		全年最 多之漁 船筏數	泊地面積 (平方公尺)
		百噸以上	二百噸以上	五百噸以上	千噸以上	產量	價值 \$		
		未滿二百噸	未滿五百噸	未滿千噸		M.T.	1,000 NT		
91	Total	-	-	-	-	3900	317000	250	39500
91	王功漁港	-	-	-	-	3900	317000	250	39500
92	Total	-	-	-	-	3622	305190	250	39500
92	王功漁港	-	-	-	-	3622	305190	250	39500
93	Total	-	-	-	-	3930	325870	200	39500
93	王功漁港	-	-	-	-	3930	325870	200	39500
94	Total	-	-	-	-	3600	298000	180	39500
94	王功漁港	-	-	-	-	3600	298000	180	39500
95	Total	-	-	-	-	530	57100	585	89500
95	王功漁港	-	-	-	-	150	16100	165	39500
95	崙尾漁港	-	-	-	-	380	41000	420	50000
96	Total	-	-	-	-	507	55010	569	89500
96	王功漁港	-	-	-	-	143	15510	145	39500
96	崙尾漁港	-	-	-	-	364	39500	424	50000
97	Total	-	-	-	-	509	55410	532	89500
97	王功漁港	-	-	-	-	135	14730	142	39500
97	崙尾漁港	-	-	-	-	374	40680	390	50000
98	Total	-	-	-	-	315	35963	326	64500
98	王功漁港	-	-	-	-	135	15429	140	39500
98	崙尾漁港	-	-	-	-	180	20534	186	25000
99	Total	-	-	-	-	310	43970	336	64500
99	王功漁港	-	-	-	-	140	19450	146	39500
99	崙尾漁港	-	-	-	-	170	24520	190	25000
100	Total	-	-	-	-	303	42,201	335	64,500
100	王功漁港	-	-	-	-	135	18,785	149	39,500
100	崙尾漁港	-	-	-	-	168	23,416	186	25,000
101	Total	-	-	-	-	600	88,600	499	64,500
102	Total	-	-	-	-	560	84,148	491	-
103	Total	-	-	-	-	523	80,404	-	-
104	Total	-	-	-	-	553	60,830	-	-

資料來源：行政院農業委員會漁業署漁業年報

*101 年度開始漁業統計年報改版,船筏統計無漁港區別,表中全年魚產量(產值)為沿海漁業之產量(產值),102 年開始無泊地面積數據,103 年無全年最多之漁船筏數

表 6.3.3-15. 民國 92 年至 104 年彰化縣主要漁業之生產量變化
(單位:公噸)

年度	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104
貝類(牡蠣+文蛤+蜆+蚶)	-	-	-	-	-	-	-	-	19655	19614	19321	19052	12251
其他海水魚類	207.5	165.2	148.5	143.4	143.1	146.2	146.1	144.2	143	142	142	129	203
長腳大蝦(羅氏沼蝦)	-	52.1	57.3	19.8	23.3	20.7	17.6	15.1	10.9	5	3	3	83
午仔魚	50.5	43	57	56.7	55.6	55.3	54.8	51.9	48.7	45	39	34	67
烏魚	270.3	381.6	164.7	200.7	174.5	166.1	159.7	171.4	181.2	169	170	156	65
白蝦	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	66	61
虱目魚	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	120	46
白口	49.6	38.3	27.7	30.2	26.6	21.9	19.2	17.7	15.4	14	13	12	33
蟻(遠海梭子蟹)	17.8	15.9	8.6	13.6	11.3	8.1	7.9	7.4	7.3	7	7	5	25
白帶魚	33.4	34.8	37.9	36.3	34	31.4	29.2	28.4	26.4	23	21	19	13
黑鯛	-	-	-	-	-	-	-	-	-	67	62	66	13
其他鯊	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11
其他螃蟹類	71.5	81.6	83.6	78.8	72	63.3	60.2	54.7	48.2	41	35	30	2
藍圓鰱	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
其他鱈類	43.4	39.2	35.6	33.6	32.6	33.6	36	39.5	42	42	40	38	1
斑節蝦(日本對蝦)	12.1	14	15.8	17.6	16.3	11.2	10.6	9.1	6.7	2	2	1	1
多毛對蝦	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
鱸魚	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
赤鯨	3	5.4	5.4	4.9	4	4.3	4.3	4.2	3.9	3	3	3	-
其他蝦類	50.4	59.7	40.7	51.9	45.8	46.2	48.8	51.8	57.9	-	-	-	-
其他黃花魚類	39.3	36.7	31.7	36.6	38.2	42.8	44.7	45	47.8	-	-	-	-
西施貝	82.9	58.3	47.25	42.6	41.6	38.7	39.4	44	46	-	-	-	-
草蝦	61.2	48	35.1	49.1	46.1	43.2	41.1	36.8	36.6	-	-	-	-
其他鯛	30.3	30.4	30.2	30.5	32.4	35.4	34.9	35.6	35.8	36	33	32	-
闊腹鱈	28.2	26.8	26.3	25.4	25	24.9	23.9	23.9	24.7	-	-	-	-
鮫魚	14.6	18.5	27.9	27.1	25.7	23.9	22.7	21.3	20.1	-	-	-	-
沙鯪	14.22	13.7	15.4	17.2	18.4	18.7	19.3	19.4	18.4	-	-	-	-
龍鬚菜	23	18.2	14.7	15.6	14.5	14.7	14.5	13.4	13	12	10	7	-
海鯰	12.9	14.7	15.5	13.6	13.8	13.9	13.6	13.2	12.8	-	-	-	-
鯪	65.5	35.6	15.2	30.3	21.2	14.2	12.9	12.9	11.4	-	-	-	-
其他鯉類	7.8	9.7	7.8	9.4	9.6	9.6	9.6	10.2	10.5	11	11	9	-
白鯧	16.1	13.5	17.3	16.2	15.7	14.9	13.9	12.2	10.4	-	-	10	-
黑鯧	7.3	6.1	7.6	7.5	7.8	7.9	8.1	9	9.7	10	10	-	-
其他鯧	5.8	5.9	5.2	5.6	5.4	5.7	5.5	6.2	6.9	-	-	-	-
蟳	29.5	21	17.2	21.7	16.4	13.3	13.1	8.7	5.8	-	-	-	-
肉魚	2.5	3.1	3.5	3.3	3.3	3.8	4	4.2	4.2	4	4	4	-
烏賊	0.8	2.8	2	1.1	4.5	5.4	5	4.6	4.2	-	-	-	-
鱧	5.9	6.4	3.1	4	2.7	3.5	3.5	3.5	3.5	-	-	-	-
黑口	1.4	1.3	1.2	1.3	1.2	1.2	1.2	1.5	1.6	-	-	-	-
其他鰱	2.1	2.5	1.2	1.4	1.4	1.2	1.3	1.5	1.6	2	2	2	-
鱈	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	6	-	-
嘉臘	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	-

資料來源：行政院農業委員會漁業署漁業年報

*100年度開始漁業統計年報陸續改版,許多項目魚種未列,並另增貝類、虱目魚、赤鯨、鱈、嘉臘、黑鯛、鱸魚、日本對蝦等項目

表 6.3.3-16. 民國 92 年至 104 年彰化縣主要漁業之產值變化

(單位:仟元)

年度	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104
貝類(牡蠣 +文蛤+利+ 蜆)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1400277	1388491	866777
白蝦	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3060	13208	20154
其他海水魚	12865	10408	9653	11472	10950	11094	11688	11536	11440	11376	11384	10336	11155
長腳大蝦 (羅氏沼 蝦)	-	2397	4011	1386	1678	1449	1443	1359	1166	520	386	300	10164
烏魚	54060	83952	32940	40140	34900	29898	31940	34280	44756	45176	44801	43764	6525
午仔魚	6312.5	5934	8037	8051	7784	6636	6576	10380	9740	8130	6014	6780	5729
蟻	2314	1908	1032	1292	1243	810	869	1184	1460	1260	1235	668	4679
黑鯛	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12502	12731	14542	2961
白口	2579.2	2030	1247	1782	1623	1533	1498	1540	1525	1498	1271	1107	2773
白帶魚	2338	2610	2880	2650	2448	2826	2686	3124	3775	3159	3334	2703	1974
虱目魚	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9968	3129
其他鯊	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	844
斑節蝦(日 本對蝦)	6655	7840	8848	10032	11736	5940	6890	6006	4422	1316	482	-	530
多毛對蝦	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	225
其他螃蟹類	7865	8160	8360	6698	6480	5785	5418	5470	4820	-	4117	1734	208
藍圓鯪	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41
其他鰈類	5381.6	4900	4628	5040	4890	5040	5400	5925	6300	6240	8686	9134	20
鱸	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	129	-
赤鯨	360	615.6	615.6	661.5	640	731	705.2	672	698.1	670	558	519	-
其他蝦類	5544	6089	4151	5086	5496	5775	7320	7252	14880	-	-	-	-
草蝦	15912	13440	9828	12766	12447	10800	9453	8096	9150	-	-	-	-
其他黃花魚	3144	2863	2473	4026	3896	4280	5588	6750	7170	-	-	-	-
其他鯛	3030	3101	3080	3355	3629	3965	3490	8900	4761	4141	4075	1421	-
闊腹鰈	4794	4690	4603	4318	4300	4283	4111	4183	4323	-	-	-	-
沙鯪	1166	1165	1309	1479	1564	1590	1641	3880	3680	-	-	-	-
白鯧	3220	2700	3633	3564	3297	3278	3406	3538	3370	-	-	1581	-
西施貝	5968.8	4081	3308	2982	2912	2709	2758	3300	3345	-	-	-	-
鮫魚	1211.8	1739	2623	2981	2724	2868	2747	2599	2533	-	-	-	-
蟳	5310	3780	3096	4340	3608	2660	2489	1740	1525	-	-	-	-
黑鯧	569.4	506.3	501.6	660	756.6	869	1134	1440	1474	1720	1545	-	-
其他鯧類	538.2	649.9	522.6	611	633.6	633.6	633.6	663	682.5	508	533	294	-
鯨	2489	1353	577.6	1515	1102	738.4	670.8	709.5	627	-	-	-	-
肉魚	162.5	204.6	217	250.8	297	361	440	462	617.4	1125	592	616	-
其他鯧	290	383.5	338	448	421.2	427.5	374	620	552	-	-	-	-
海鯧	1125.6	1250	1318	1170	1173	347.5	353.6	277.2	512	-	-	-	-
烏賊	84.8	243.6	210	99	474	559.5	517	520	476.7	-	-	-	-
龍鬚菜	287.5	218.4	176.4	234	232	235.2	232	335	325	310	245	28	-
其他鯪	252	300	144	168	168	144	156	165	312	312	70	81	-
鱸	241.9	307.2	155	200	135	175	175	175	175	-	-	-	-
黑口	179.2	287.3	265.2	132.6	132	144	120	180	88	-	-	-	-
鱈	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1411	1404	-	-
嘉臘	-	-	-	-	-	-	-	-	-	310	268	260	-

資料來源：行政院農業委員會漁業署漁業年報

*100年度開始漁業統計年報陸續改版,許多項目魚種未列,並另增貝類、虱目魚、赤鯨、鱈、嘉臘、黑鯛、鱸魚、日本對蝦等項目

表 6.3.3-17 彰化縣漁船、筏數量

年度	動力漁船	動力漁筏	無動力漁筏	無動力舢舨	合計
92	107	613	13	0	733
93	118	606	13	0	737
94	120	605	11	0	736
95	123	595	11	0	729
96	123	573	8	0	704
97	123	524	6	0	653
98	128	500	6	0	634
99	132	513	5	0	650
100	139	514	4	0	657
101	143	499	4	0	646
102	152	491	4	0	647
103	157	497	2	0	656
104	165	499	2	0	666

資料來源：行政院農業委員會漁業署漁業年報。



附圖 6.3.3-1 彰化海域附近預定風場(#19)與魚類調查(底拖網)採樣點位置圖。虛線為魚類採樣測站(T1~T3)。(底圖來源為 Google Earth)

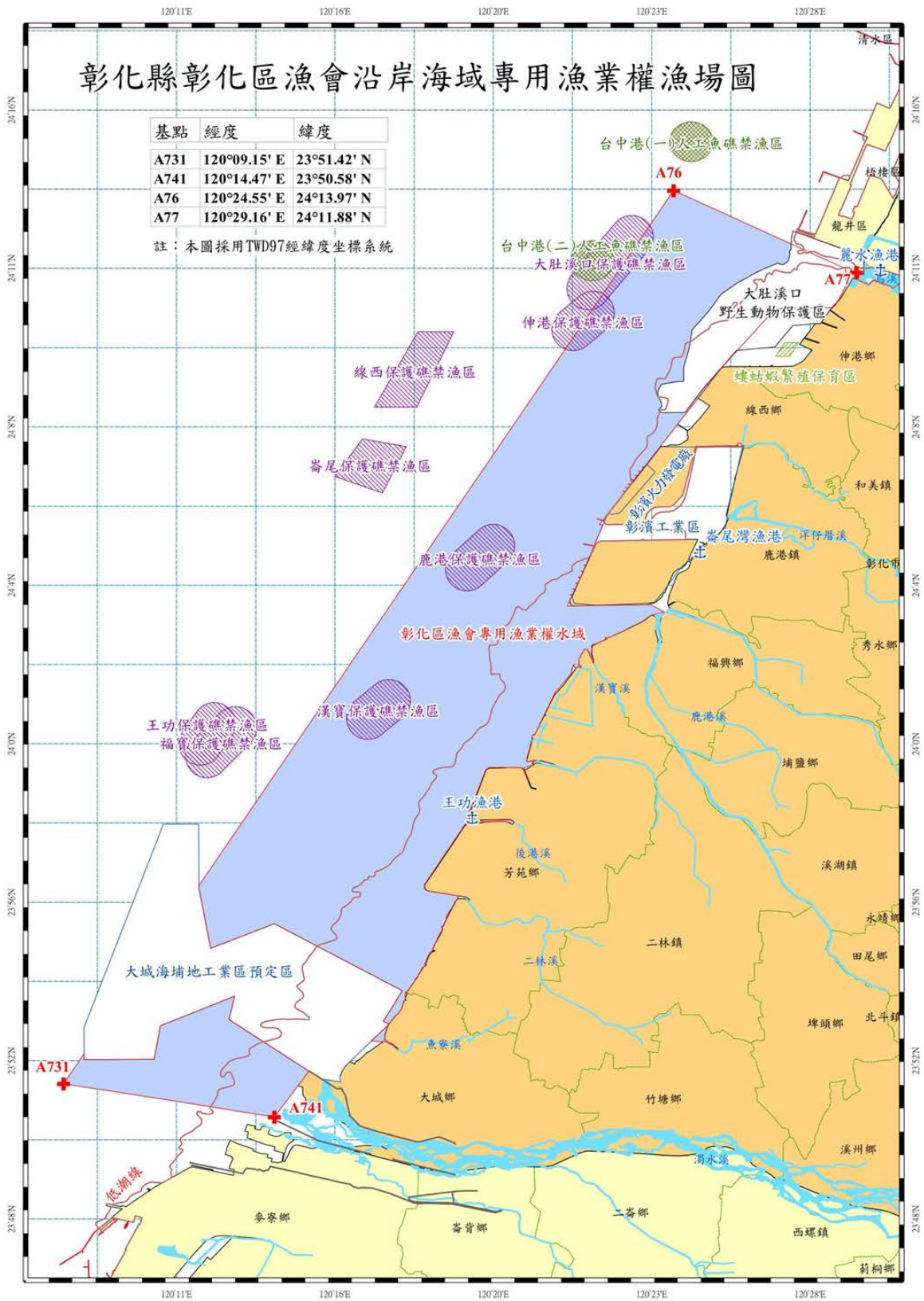


圖 6.3.3-2. 彰化縣境內工業區預定地、野生動物保護區、漁業專用權、各魚礁區之相對位置圖(資料來源:彰化縣政府)

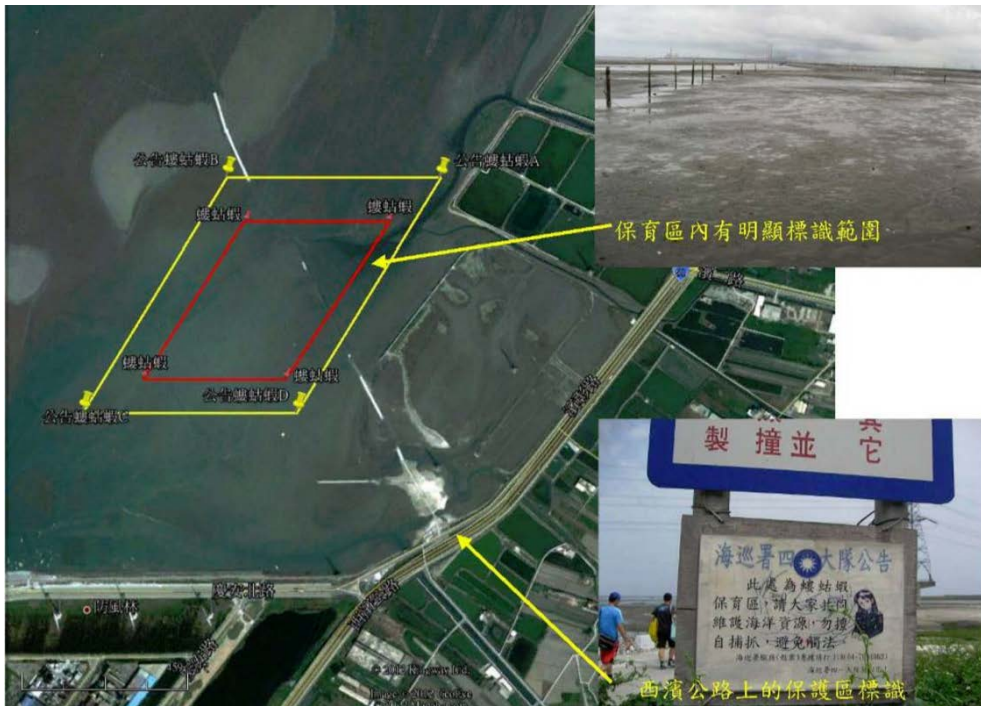


圖 6.3.3-3a. 彰化縣境內伸港螻蛄蝦保育區位置圖(底圖來源:Google Earth)

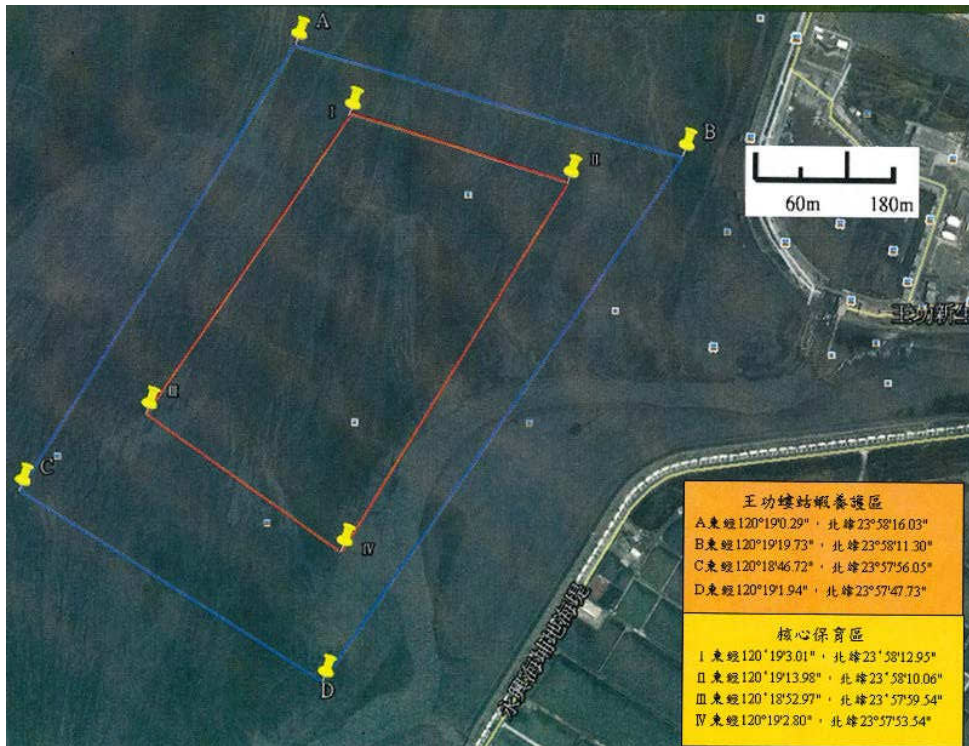


圖 6.3.3-3b. 彰化縣境內王功螻蛄蝦保育區位置圖(圖片來源:彰化縣政府農業處)

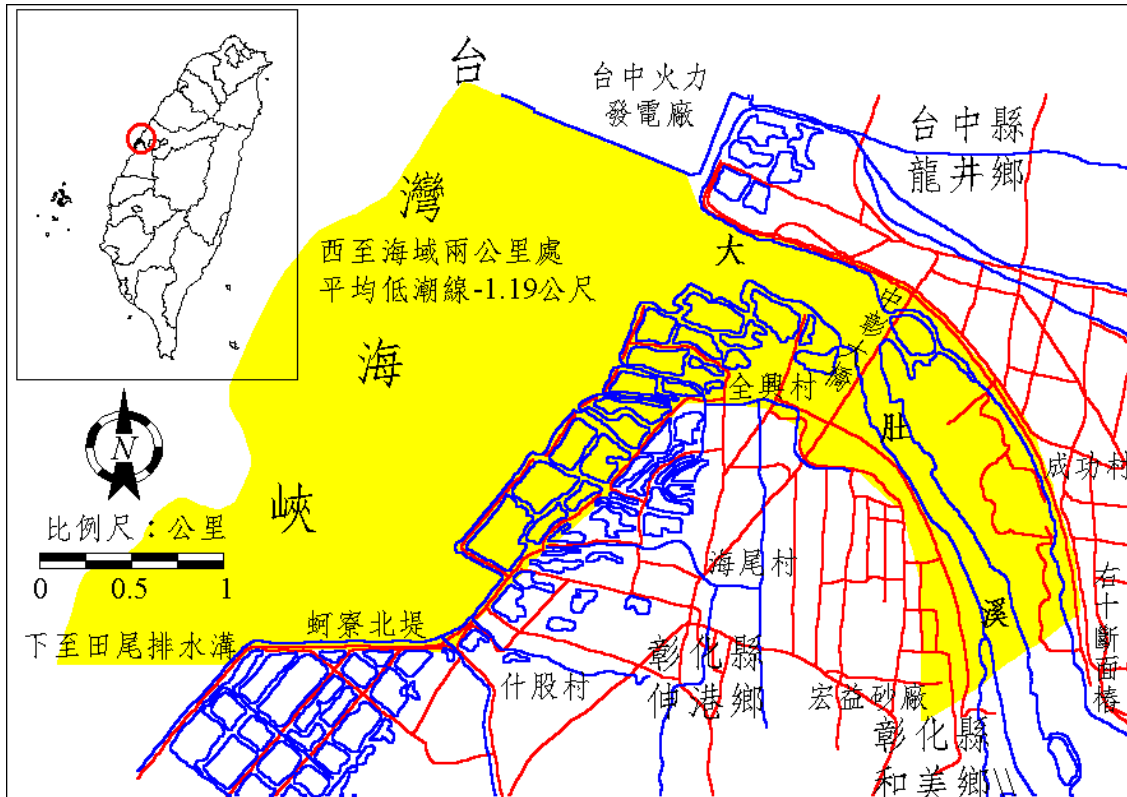


圖 6.3.3-4. 彰化縣境內大肚溪口野生動物保護區位置圖(資料來源:林務局網站)

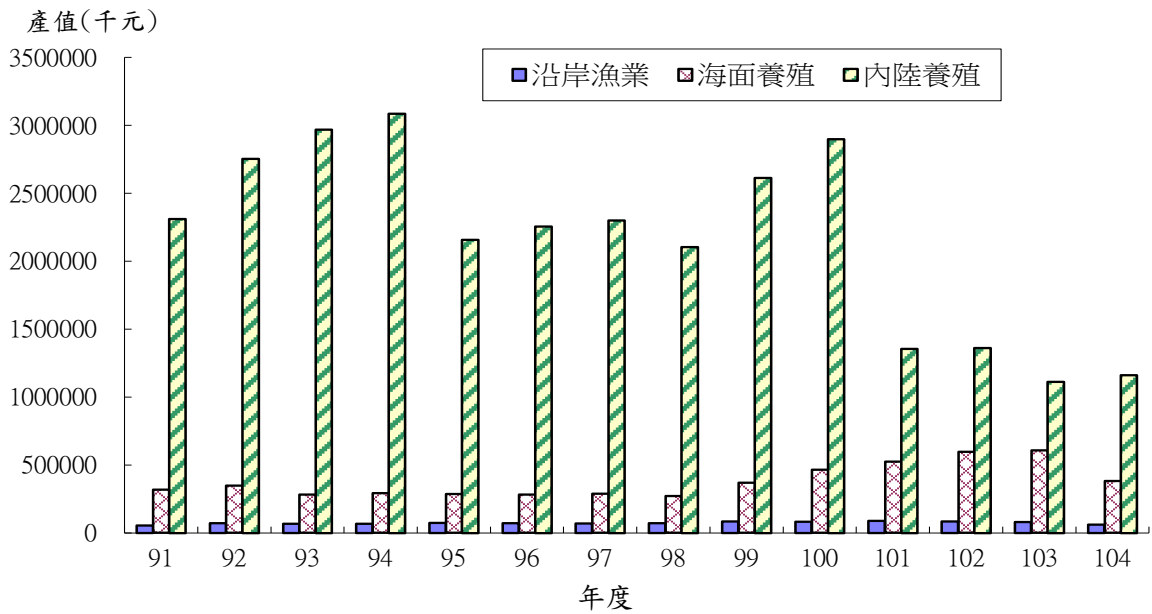
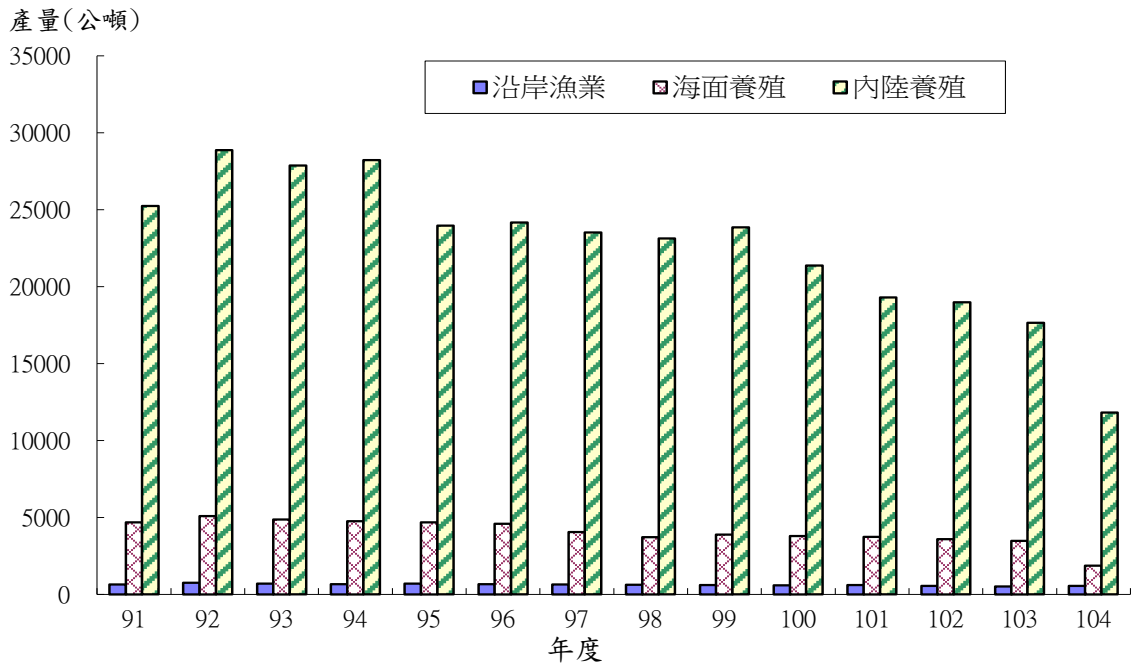


圖 6.3.3-5. 彰化地區歷年沿岸、海面養殖及內陸養殖魚業產量、產值變化

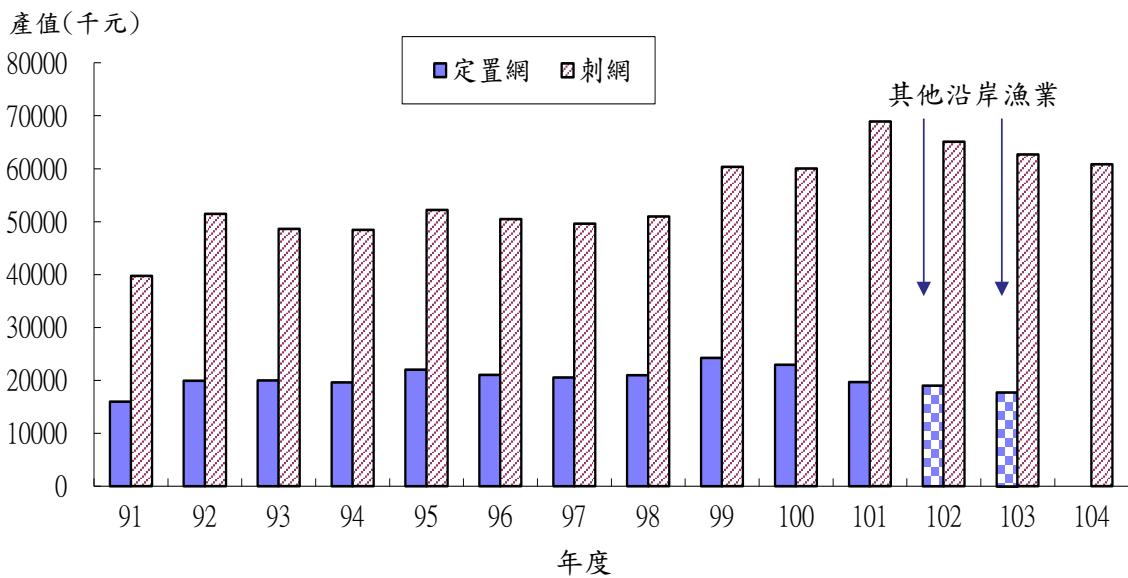
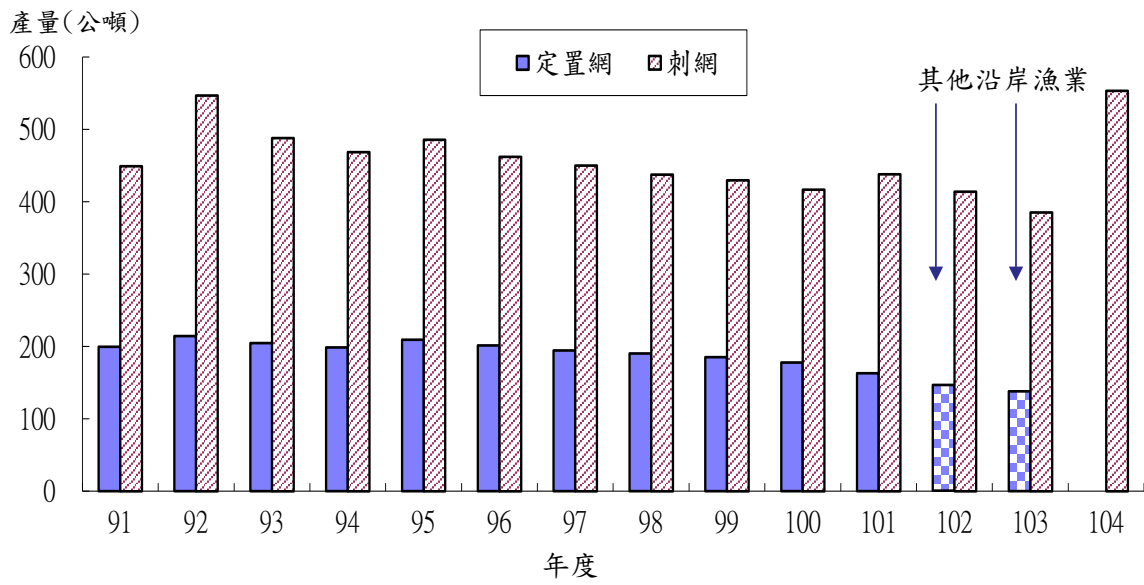


圖 6.3.3-6. 彰化地區歷年定置網與刺網兩大沿岸魚業的產量、產值變化圖 (102 年開始無定置網漁業改其他沿岸漁業)

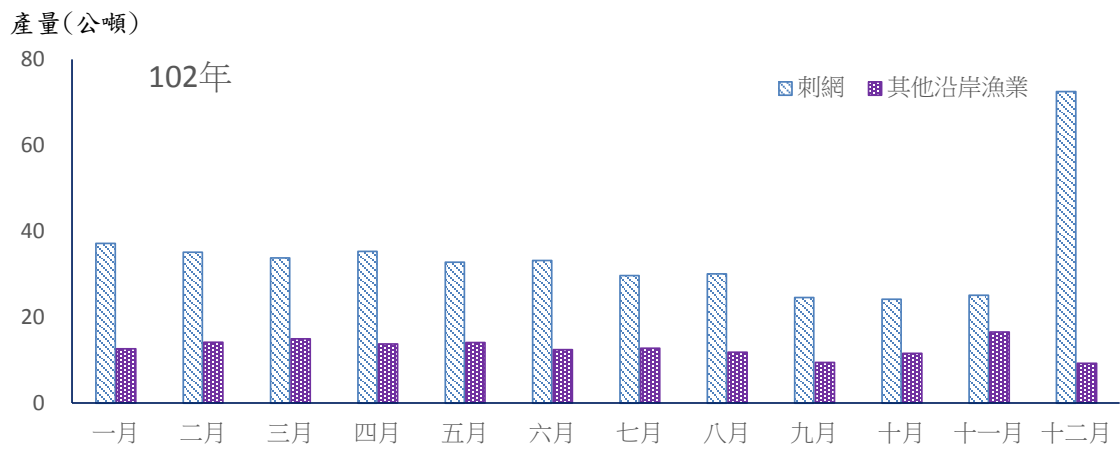
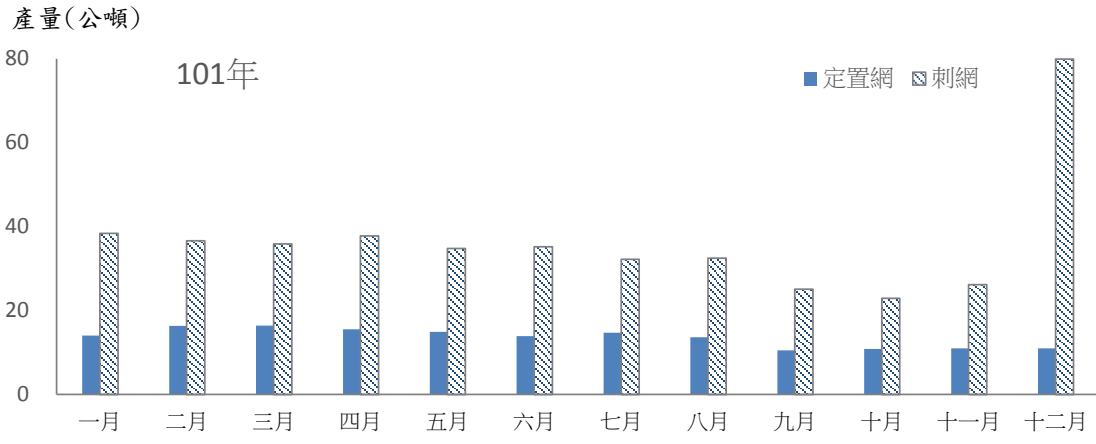
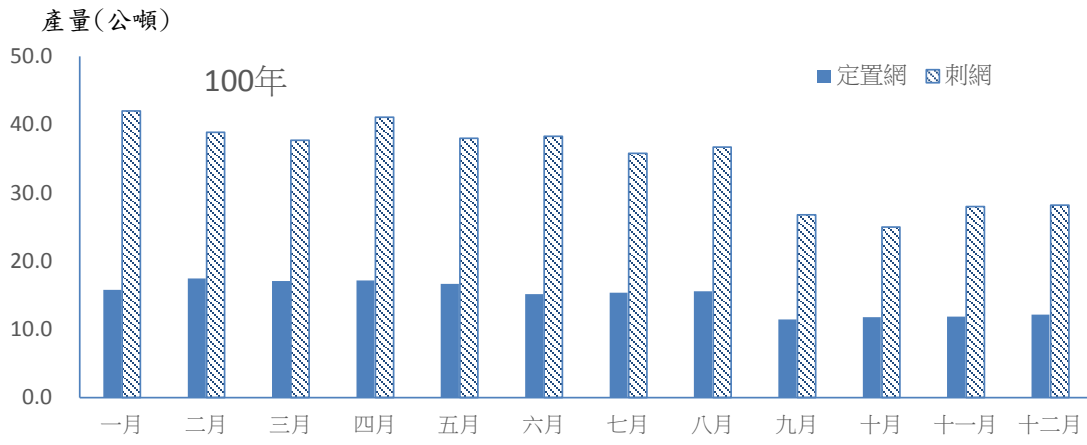


圖 6.3.3-7. 彰化地區 100~102 年度每月定置網與刺網漁業的產量變化圖

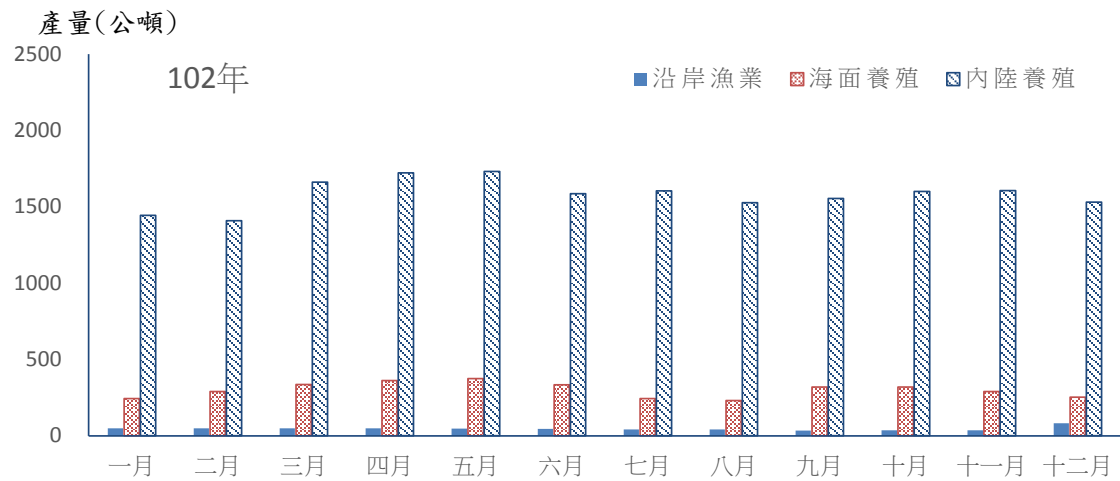
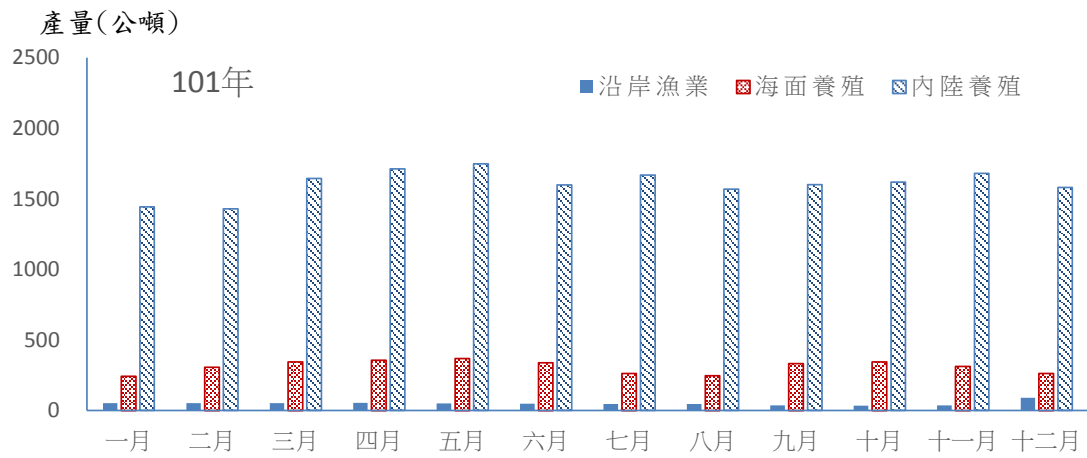
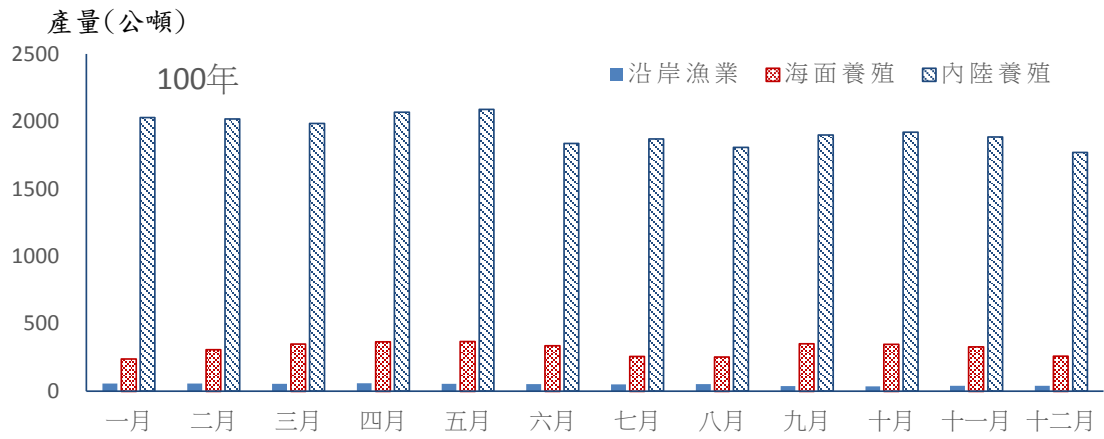


圖 6.3.3-8. 彰化地區 100~102 年度每月沿岸、海面養殖及內陸養殖漁業產量變化圖

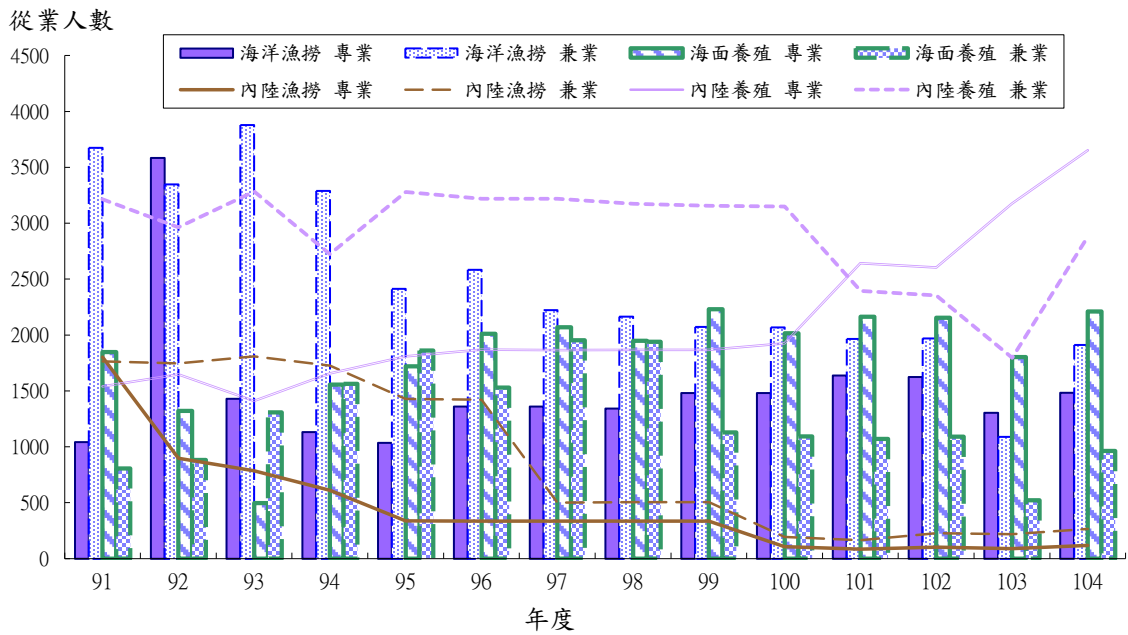


圖 6.3.3-9.彰化地區歷年海洋漁撈、養殖與內陸漁撈、養殖之從業人數變化圖

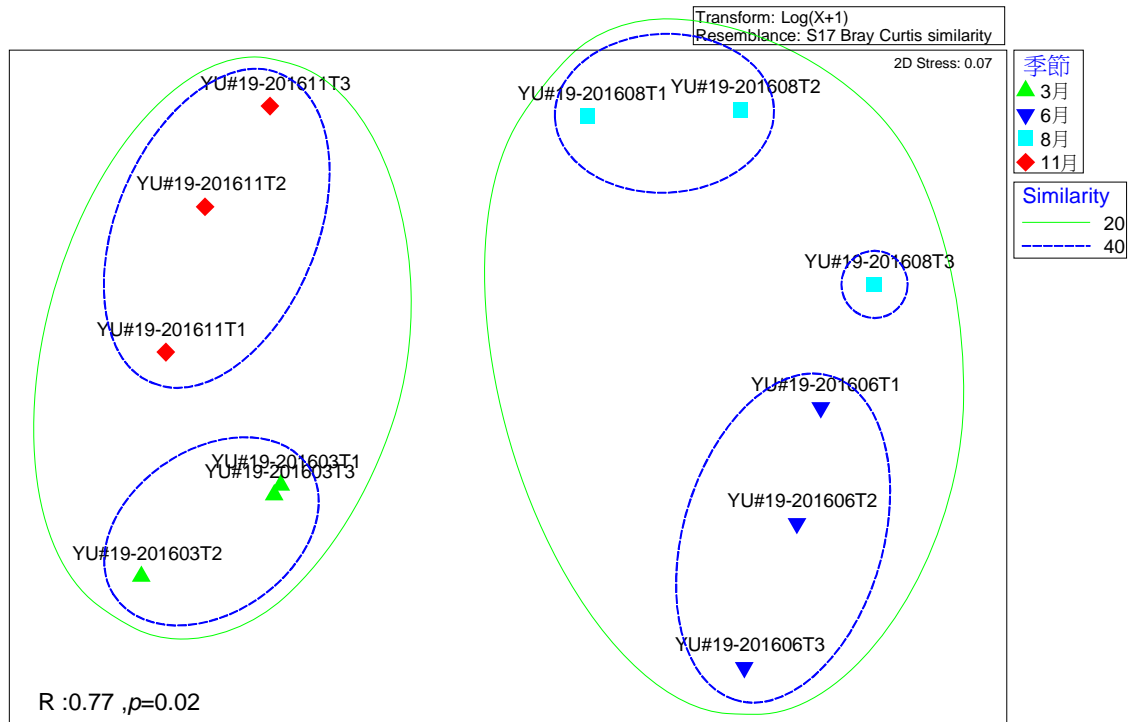


圖 6.3.3-10.彰化海域(#19 風場)各次(季節)採樣與各測站捕獲魚類的聚類分析圖

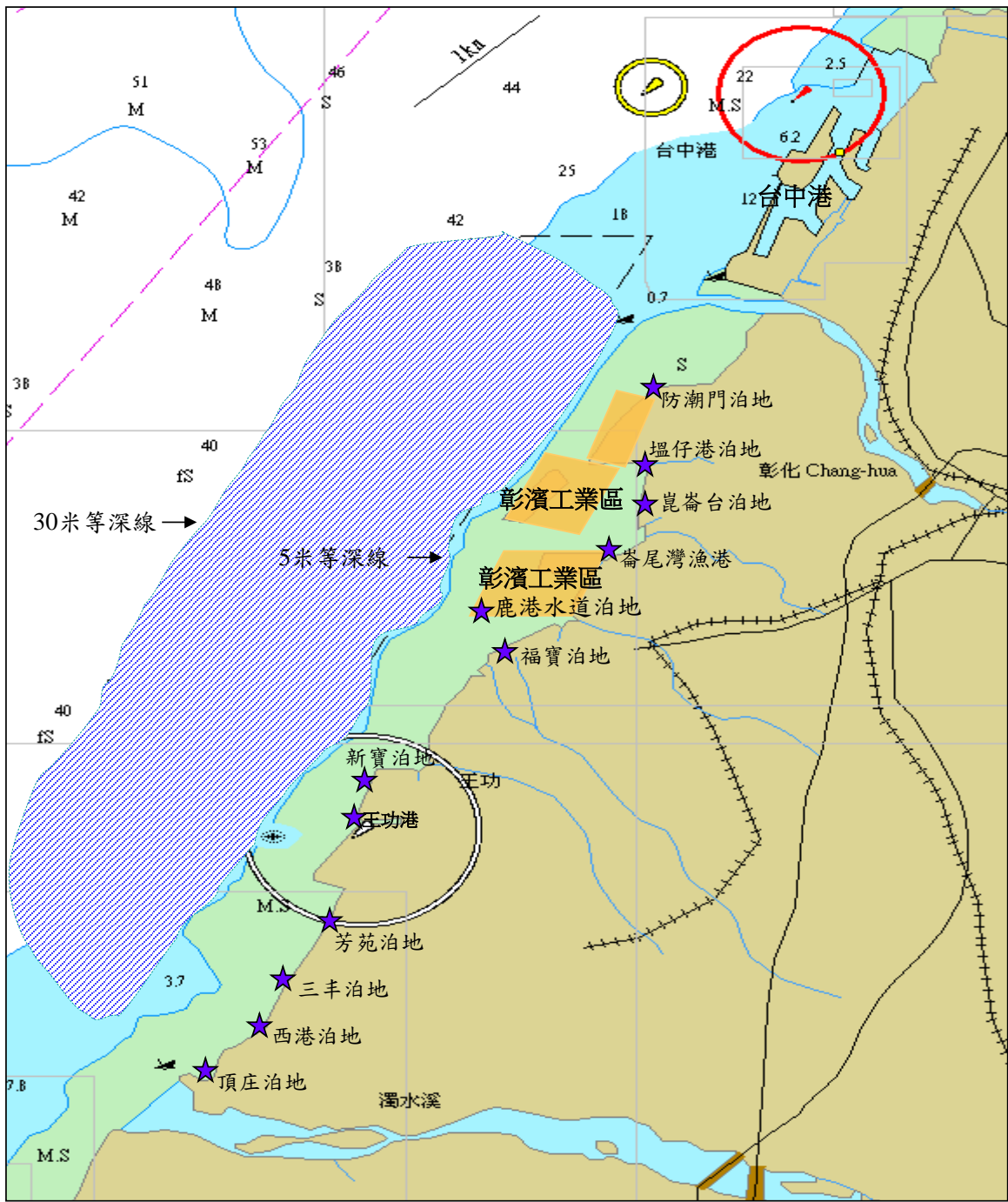


圖 6.3.3-11.彰化縣海域各港口與泊地之位置與刺網漁業主要作業區之水深示意圖(底圖來源為 Garmin 電子海圖)



使用的底拖船



使用的底拖船



底拖網次T1的魚獲105年6月6日



一拖網次T2的魚獲105年6月6日



底拖網次T3的魚獲105年6月6日



大陸籍刺網船在本風場海域作業



王功港水道旁的養殖蚵架



南方龍紋鱔為IUCN列出的瀕危物種之一(105.03.30)

附錄 6.3.3-1



底拖網次T1的魚獲105年8月9日



底拖網次T2的魚獲105年8月9日



底拖網次T3的魚獲105年8月9日



使用的底拖船



底拖網次T1的魚獲105年11月7日



底拖網次T2的魚獲105年11月7日



底拖網次T3的魚獲105年11月7日



大陸籍漁船在本風場海域作業

附錄 6.3.3-2



單拖網船CT3(塭仔港)



大型刺網船(塭仔港)



待袋網作業



捕抓線鰻的流袋網作業



王功海域遍佈的蚵架



王功港內停泊的小型刺網船與一支釣船



雙拖網船網具



蛇籠作業

附錄 6.3.3-3



彰化埔心魚市拍賣現場(20150305)



養殖的金目鱸



養殖的吳郭魚



鮮度尚佳的沿近海漁獲紅魚與石首魚(黃魚)



非彰化海域出產且來源不明的冷凍漁獲(進口:鮭魚)



來源不明的冷凍魚塊(旗魚)



彰化海域有出產的秋姑魚



不確認是否為彰化海域出產的鯉魚



彰化埔心魚市拍賣現場(1050628)



非當地漁獲且不明來源產地沿海漁獲(剝皮魚)



進口的冷凍鮭魚與來源不明的旗魚肉塊



養殖與近海及進口漁獲都有(沿海:烏尾冬, 養殖:黃魚、黑鯛、紅甘, 進口:沙梭)



養殖、近海、進口漁獲都有(沿海:白帶魚與黑鯛等, 進口:鮭魚, 養殖:吳郭魚、金目鱸、香魚)



養殖的金目鱸



紅魚與俗稱為黃魚的黃姑魚



養殖的嘉鱻魚(顏色較深褐)

附錄 6.3.3-5

檔 號：
保存年限：

彰化縣政府 函

地址：50001彰化市中山路2段416號
承辦人：廖泰祥
電話：04-7531684
傳真：04-7264774
電子信箱：a640362@email.chcg.gov.tw

受文者：光宇工程顧問股份有限公司

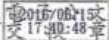
發文日期：中華民國105年6月15日
發文字號：府農漁字第1050200860號
類別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：

主旨：貴公司為瞭解本縣環境現況，需向本府索取104年度漁業
產量產值月別資料案，復如說明，請查照。

說明：

- 一、復貴公司105年6月6日光字第1050000415號函。
- 二、有關旨揭資料請上本府網站/機關連結/縣政府單位網站/
主計處/預告統計資料發布時間表下載。

正本：光宇工程顧問股份有限公司

副本：本府農業處 

附錄 6.3.3-6

海龍 2 號(#19)離岸風力發電計畫海域生態調查報告(計畫編號：12)

-魚卵及仔稚魚部分

邵廣昭、邱詠傑、石滄銘

中央研究院 生物多樣性研究中心

第六章 環境現況

6.3 生態環境

6.3.3 漁業生物資源

一、魚類調查

(一)調查時間及方法

2.魚卵及仔稚魚

本計畫第一季至第四季採樣日期分別為 105 年 2 月 12 日、105 年 6 月 20 日、105 年 8 月 15 日及 105 年 11 月 26 日。各測站採獲之生物樣本，於實驗室以人工方式挑揀出魚卵及仔稚魚，置於解剖顯微鏡(型號: Carl Zeiss stereo Discovery V8)下，進行形態型鑑定、歸類、計數及拍照工作，盡可能鑑定至最低分類層級。魚卵之形態型分類主要是參考沖山宗雄(1988)、Ahlstrom and Moser (1980)及 Mito (1961)等文獻，依據卵形、卵徑、卵膜特徵、胚體特徵(有無胚體、胚體形狀、頭部形狀及色素胞分布形態)及油球分布形態等形質特徵進行分類。仔稚魚形態型鑑定主要參考王(1987)、沖山宗雄(1988)、丘(1999)等文獻，依據體型、體型比例、肛門位置、腸道形式、鰓蓋棘與眼眶上棘、體表特殊構造(有無發光器或硬質骨板)以及色素細胞分布位置和分布形態等形質特徵進行分類。外部形態分類後，於各個形態型隨機抽取一個個體進行生命條碼鑑定，若該類型之數量較多，或較難鑑別，則多選取一至兩個樣本，進行 DNA 萃取(Extraction)、片段增幅(Polymerase chain reaction, PCR)及定序(Sequencing)。本計畫選定粒線體 DNA 之 COI 基因，長約 650 個鹼基對(base pairs)的片段為比對依據，操作過程及物種鑑定比對方法均遵循 Ko et al. (2013)。物種確立後將魚卵及仔稚魚個體數分別除以當網次濾水量換算成豐度(個體數/100 m³)之標準化資料進行分析。

(二)調查結果

2.魚卵及仔稚魚

本計畫第一季至第四季採樣中，共採獲魚卵 2658 粒及仔稚魚 438 尾。組成方面，魚卵共鑑定出 22 科 39 類(taxa)及一類未知類群(Unknown)，以鯖科(Scombridae)的圓花鰹(*Auxis rochei rochei*)為最優勢種，其次為鰹科(Carangidae)紅尾圓鰹(*Decapterus akaadsi*)及鯖科巴鰹(*Euthynnus affinis*) (表 6.3.3-1)；仔稚魚方面，共鑑定出 39 科 67 類，以圓花鰹為最優勢種，其次為燈籠魚科(Myctophidae)

七星底燈魚(*Benthosema pterotum*)和粗鱗燈籠魚(*Myctophum asperum*)，其餘 64 類豐度皆低於 15 尾/100 m³，物種優勢度明顯(表 6.3.3-2)。

分析魚卵及仔稚魚的生物多樣性指數(Shannon-Wiener diversity index, H')及均勻度指數(Pielou's evenness, J')，前者為種類數和各種類在群聚中所佔比例之綜合反映程度，後者為計算各種類在群聚中數量均勻的程度(值介於 0 至 1，愈大表愈均勻)。魚卵方面(圖 6.3.3-1a)，第一季生物多樣性指數及均勻度指數分別為 1.80 和 0.66，第二季生物多樣性指數及均勻度指數分別為 1.07 和 0.43，第三季生物多樣性指數及均勻度指數分別為 1.74 和 0.64，第四季生物多樣性指數及均勻度指數分別為 0.35 和 0.32，第一季兩指數均為全年最高，第四季兩指數為最低。仔稚魚部分(圖 6.3.3-1b)，第一季生物多樣性指數及均勻度指數分別為 2.66 和 0.82，第二季生物多樣性指數及均勻度指數分別為 0.4 和 0.16，第三季生物多樣性指數及均勻度指數分別為 2.43 和 0.95，第四季生物多樣性指數及均勻度指數分別為 2.06 和 0.69，第二季兩指數明顯低於其他季節。

(1)第 1 季調查分析

本季於 105 年 2 月 12 日採集，共採獲魚卵 167 粒及仔稚魚 76 尾。物種組成方面，魚卵共鑑定出 11 科 15 類，其中以鯖科白腹鯖(*Scomber japonicus*)為最優勢種，其次為合齒魚科 (Synodontidae)印度鏢齒魚(*Harpadon nehereus*)、鰺科(Carangidae)藍圓鰺(*Decapterus maruadsi*)及帶魚科(Trichiuridae)的日本帶魚(*Trichiurus japonicus*)，其餘 11 類豐度皆在 15 粒/100 m³ 以下(表 6.3.3-3)；仔稚魚共鑑定出 22 科 26 類，以七星底燈魚(*Benthosema pterotum*)為最優勢種，其次為粗鱗燈籠魚(*Myctophum asperum*)和海魷科(Bregmacerotidae)犀鱈屬 sp. (*Bregmaceros* sp.)，其餘 23 類豐度皆不高於 10 尾/100 m³ (表 6.3.3-4)。

分析魚卵及仔稚魚於各測站的生物多樣性指數(Shannon-Wiener diversity index, H')及均勻度指數(Pielou's evenness, J')。結果顯示，魚卵方面(圖 6.3.3-2a)，測站 s6、s7 僅有採獲一種，故多樣性指數為 0，均勻度指數無法計算，其餘測站之生物多樣性指數(H')介於 0.29~1.19 之間，均勻度指數(J')介於 0.29~1.0 之間。仔稚魚部分(圖 6.3.3-2b)，共 7 個測站各採獲兩種(含)以上，生物多樣性指數介於 0.64~1.93，均勻度指數介於 0.86~1.0；測站 s2、s4、s7、s8、

s11 等 5 個測站皆僅採獲一個物種，生物多樣性指數為 0，均勻度指數無法計算。

(2) 第 2 季調查分析

本季於 105 年 6 月 20 日採集，共採獲魚卵 1122 粒及仔稚魚 194 尾。物種組成方面，魚卵共鑑定出 9 科 12 類(表 6.3.3-5)，其中以圓花鯉為最優勢種，其次為巴鯉和東方齒鰱；仔稚魚共鑑定出 9 科 12 類(表 6.3.3-6)，以圓花鯉為最優勢種 (佔總豐度之 91.7%)，其餘 11 類物種豐度皆不高於 8 尾/100 m³。

分析魚卵及仔稚魚於各測站的生物多樣性指數(Shannon-Wiener diversity index, H')及均勻度指數(Pielou's evenness, J')。結果顯示，魚卵方面(圖 6.3.3-3a)，共 9 個測站各採獲兩種(含)以上，生物多樣性指數介於 0.56~1.45，均勻度指數介於 0.59~1.0；測站 s7 及 s10 僅採獲一種，生物多樣性指數為 0，均勻度指數無法計算；測站 s11 僅採獲一未知物種，故兩指數均無法計算。仔稚魚部分(圖 6.3.3-3b)，s1、s2、s3、s6 及 s7 僅採到一種，故多樣性指數為 0，均勻度指數無法計算，其餘 7 站生物多樣性指數介於 0.22~1.55，均勻度指數介於 0.13~1.0。

(3) 第 3 季調查分析

本季於 105 年 8 月 15 日採集，共採獲魚卵 1030 粒及仔稚魚 22 尾。物種組成方面，魚卵共鑑定出 10 科 15 類，其中以鰲科紅尾圓鰲(*Decapterus akaadsi*)為最優勢種，其次為鯖科長腰鰹(*Thunnus tonggol*)、眼眶魚科(Menidae)眼眶魚(*Mene maculata*)，其餘 12 類豐度皆在 70 粒/100 m³ 以下(表 6.3.3-7)；仔稚魚共鑑定出 12 科 13 類，以鰱科(Terapontidae)花身鰱(*Terapon jarbua*)為最優勢種，其次為沙鯪科 sp.，其餘 11 類豐度皆不高於 1 尾/100 m³ (表 6.3.3-8)。

分析魚卵及仔稚魚於各測站的生物多樣性指數(Shannon-Wiener diversity index, H')及均勻度指數(Pielou's evenness, J')。結果顯示，魚卵方面(圖 6.3.3-4a)，所有測站皆有採獲 2 種以上，生物多樣性指數(H')介於 0.15~1.59 之間，均勻度指數(J')介於 0.14~0.92 之間。仔稚魚部分(圖 6.3.3-4b)，測站 s4、s5、s7、s9、s11、s12 並無採獲紀錄，兩指數均無法計算；測站 s3、s6 及 s8

僅採獲 1 類，生物多樣性指數為 0，均勻度指數無法計算；其餘 3 站生物多樣性指數(H')介於 0.69~1.56，均勻度指數(J')介於 0.91~1 之間。

(4) 第 4 季調查分析

本季於 105 年 11 月 26 日採集，共採獲魚卵 339 粒及仔稚魚 146 尾。物種組成方面，魚卵共鑑定出 3 科 3 類，其中以石首魚科(Sciaenidae)黃金鱸[魚或](*Chrysochir aureus*)為最優勢種，其次為鯛科(Sparidae)黃鰭棘鯛(*Acanthopagrus latus*)及鱚科(Carangidae)紅尾圓鱚(*Decapterus akaadsi*) (表 6.3.3-9)；仔稚魚共鑑定出 16 科 20 類，以七星底燈魚(*Benthosema pterotum*)為最優勢種，其次為鯷科 sp. (Engraulidae sp.) 及鯛科臺灣棘鯛(*Acanthopagrus taiwanensis*)，其餘 17 類豐度皆不高於 10 尾/100 m³ (表 6.3.3-10)。

分析魚卵及仔稚魚於各測站的生物多樣性指數(Shannon-Wiener diversity index, H')及均勻度指數(Pielou's evenness, J')。結果顯示，魚卵方面(圖 6.3.3-5a)，測站 s1、s5、s8、s9、s10、s12 僅有採獲一種，故多樣性指數為 0，均勻度指數無法計算，其餘測站之生物多樣性指數(H')介於 0.21~0.62 之間，均勻度指數(J')介於 0.3~0.9 之間。仔稚魚部分(圖 6.3.3-5b)，所有測站均採獲兩種(含)以上，生物多樣性指數介於 0.64~1.81，均勻度指數介於 0.6~0.92。

四、綜合討論

(二) 魚卵及仔稚魚

本計畫目前已完成一年四季的樣本採集及分析，共採獲魚卵 2658 粒及仔稚魚 438 尾，其中魚卵總豐度為 3244 粒/100 m³，以第二季豐度最高(2035 粒/100 m³)，次之依序為第三季(685 粒/100 m³)、第一季(271 粒/100 m³)及第四季(253 粒/100 m³)。仔稚魚方面，總豐度 696 尾/100 m³，其中豐度最高在第二季(396 尾/100 m³)，其次依序為第一季(141 尾/100 m³)、第四季(139 尾/100 m³)及第三季(20 尾/100 m³)。組成方面，魚卵共鑑定出 22 科 39 類及一類未知種，仔稚魚共鑑定出 39 科 67 類，魚卵及仔稚魚皆主要以砂泥底質或沿岸表層性魚種為主。

群聚分析(Cluster analysis)結果顯示，魚卵(圖 6.3.3-6a)具有相對明顯的季節分群(Global R: 0.697; $p < 0.1\%$)，而仔稚魚(圖 6.3.3-6b)有分群趨勢但相對較不明顯(Global R: 0.402; $p < 0.1\%$)。魚卵季節間僅托爾逆鈎鰺、鰺科(Carangidae)紅葉圓鰺(*Decapterus akaasi*)及鯖科(Scombridae)的東方齒鯖(*Sarda orientalis*)重複採獲，仔稚魚季節間亦僅有鰹科(Coryphaenidae)的鬼頭刀(*Coryphaena hippurus*)及燈籠魚科(Myctophidae)七星底燈魚(*Benthosema pterotum*)重複採獲，其餘皆不重疊。魚卵及仔稚魚組成相比較，同海域同季節僅藍圓鰺、鬼頭刀及黃鰭棘鯛均有採獲魚卵及仔稚魚，其餘物種皆不重疊。

以上結果顯示，各魚種產卵場(spawning ground)及孵育場(feeding ground)可能會有所不同，原因亦可能是因為點狀採樣(Snapshot)的結果所致(石，2013)，由於魚卵及仔稚魚在海中為塊狀分布，可能隨時間推移、潮汐(水團移動)(Castro et al., 2011)及日夜變化(Chiu, 1991)或是各魚種季節內生殖高峰(Álvarez et al., 2012)等而有所變動，因此可能造成短期內魚卵及仔稚魚物種的差異，但未來仍需要更多數據累積，方能較有系統地了解該海域浮游魚類物種組成變化。

參考文獻

- Ahlstrom, E. H. and Moser, H. G. (1980). Characters useful in identification of pelagic marine fish eggs. *California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations Report*, 21: 121-131.
- Álvarez, I., Catalán, I. A., Jordi, A., Palmer, M., Sabatés, A. and Basterretxea, G. (2012). Drivers of larval fish assemblage shift during the spring-summer transition in the coastal Mediterranean. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 97: 127-135.
- Castro, L. R., Cáceres, M. A., Silva, N., Muñoz, M. I., León, R., Landaeta, M. F. and Soto-Mendoza, S. (2011). Short-term variations in mesozooplankton, ichthyoplankton, and nutrients associated with semi-diurnal tides in a patagonian Gulf. *Continental Shelf Research* 31: 282-292.
- Chiu, T. S. (1991). Diurnal depth change of ichthyoplankton in the Kuroshio edge exchange front. *Acta Oceanographica Taiwanica* 26: 53-65.

Mito, S. (1961). Pelagic fish eggs from Japanese waters-I. *Science bulletin of the Faculty of Agriculture Kyushu University*, 18(3): 286-310.

王友慈，1987。臺灣北部淡水河暨雙溪河口域魚苗相之研究，私立中國文化大學海洋研究所資源組碩士論文，306 頁。

石滄銘，2013。仔稚魚短期群聚組成變動及採樣設計相關性研究—以淡水河口為例，國立台灣大學理學院海洋研究所碩士論文，95 頁。

丘臺生，1999。臺灣的仔稚魚。國立海洋生物博物館籌備處，296 頁。

沖山宗雄，1988，日本產稚魚圖鑑，東京：東海大學出版會，i-xx，1-960 頁。

表 6.3.3-1、海龍 2 號(#19)離岸風力發電計畫全年採獲之魚卵種類組成及豐度(粒/100 m³)

Taxa\Sampling data	中文名	105/2/12	105/6/20	105/8/15	105/11/26	總計
Carangidae						
<i>Alepes kleinii</i>	克氏副葉鰱			70		70
<i>Decapterus akaadsi</i>	紅尾圓鰱			294	5	299
<i>Decapterus macarellus</i>	領圓鰱			41		41
<i>Decapterus macrosoma</i>	長身圓鰱	13				13
<i>Decapterus maruadsi</i>	藍圓鰱	32				32
<i>Scomberoides tol</i>	托爾逆鈎鰱		16	30		46
<i>Seriola dumerili</i>	杜氏鰷		22			22
<i>Seriola rivoliana</i>	長鰭鰷			10		10
Centrolophidae						
<i>Psenopsis anomala</i>	刺鰷	7				7
Chaetodontidae						
<i>Chaetodon modestus</i>	樸蝴蝶魚		2			2
Coryphaenidae						
<i>Coryphaena hippurus</i>	鬼頭刀		21	3		24
Engraulidae						
<i>Encrasicholina heteroloba</i>	異葉半稜鯷			2		2
<i>Encrasicholina punctifer</i>	銀灰半稜鯷		12			12
Fistulariidae						
<i>Fistularia petimba</i>	鱗馬鞭魚	2				2
Glucosomatidae						
<i>Glaucosoma buergeri</i>	葉鯛	2				2
Kyphosidae						
<i>Microcanthus strigatus</i>	柴魚	12				12
Lutjanidae						
<i>Lutjanus russellii</i>	勒氏笛鯛		4			4
Menidae						
<i>Mene maculata</i>	眼眶魚		3	73		76
Mullidae						
<i>Upeneus japonicus</i>	日本鯆鯧		1			1
Ophichthidae						
<i>Brachsomophis cirrocheilos</i>	鬚唇短體蛇鰻	2				2
Sciaenidae						
<i>Argyrosomus japonicus</i>	日本銀身鰺	2				2
<i>Chrysochir aureus</i>	黃金鰭[魚或]				227	227
<i>Nibea albiflora</i>	黃姑魚	2				2

Scombridae						
<i>Auxis rochei rochei</i>	圓花鯷		1046			1046
<i>Euthynnus affinis</i>	巴鯷		264	7		271
<i>Sarda orientalis</i>	東方齒鯨	2	233			235
<i>Scomber japonicus</i>	白腹鯖	103				103
<i>Thunnus tonggol</i>	長腰鮪			123		123
Soleidae						
<i>Pardachirus pavoninus</i>	眼斑豹鯛			1		1
Synodontidae						
<i>Harpadon nehereus</i>	印度鎌齒魚	60				60
Synodontidae sp.	合齒魚科 sp.	2				2
<i>Trachinocephalus myops</i>	準大頭狗母魚		2			2
Terapontidae						
<i>Terapon jarbua</i>	花身鰺	2				2
Trichiuridae						
<i>Lepturacanthus savala</i>	沙帶魚			1		1
<i>Trichiurus japonicus</i>	日本帶魚	28				28
Fistulariidae						
<i>Fistularia commersonii</i>	康氏馬鞭魚			14		14
Serranidae						
<i>Pseudogramma polyacantha</i>	多棘擬線鱸			8		8
Muraenidae						
<i>Gymnothorax prionodon</i>	鋸齒裸胸鯙			6		6
Sparidae						
<i>Acanthopagrus latus</i>	黃鰭棘鯛				21	21
Unknown	未知物種		409	2		411
總計豐度		271	2035	685	253	3244
科數		11	9	10	3	22
分類類群數		15	12	15	3	39
魚卵實際採獲數		167	1122	1030	339	2658

表 6.3.3-2、海龍 2 號(#19)離岸風力發電計畫各季採獲之仔稚魚種類組成及豐度(尾/100 m³)

Taxa\Sampling date	中文名	105/02/12	105/06/20	105/08/15	105/11/26	總計
Ammodytidae						
Ammodytidae sp.	玉筋魚科		2			2
Apogonidae						
<i>Ostorhinchus fasciatus</i>	寬條鸚天竺鯛		2			2
Blenniidae						
Blenniidae sp.1	鰯科 sp.1				4	4
<i>Omobranchus punctatus</i>	斑點肩鰹鰈			1		1
Bothidae						
Bothidae sp.	鯨科		3			3
<i>Engyprosopon macrolepis</i>	大鱗短額鯨				7	7
Bregmacerotidae						
<i>Bregmaceros</i> spp.	犀鱈屬 spp.				2	2
<i>Bregmaceros</i> sp.1	犀鱈屬 sp.1	12				12
Callionymidae						
Callionymidae sp.	[魚銜]科 sp.	2				2
Carangidae						
<i>Alepes djedaba</i>	吉打副葉鰹				1	1
<i>Decapterus macrosoma</i>	長身圓鰹		2			2
<i>Decapterus maruadsi</i>	藍圓鰹	2				2
<i>Scomberoides tol</i>	托爾逆鈎鰹		8			8
<i>Selar crumenophthalmus</i>	脂眼凹肩鰹		1			1
Clupeidae						
<i>Sardinella jussieu</i>	裘氏小沙丁魚				3	3
Coryphaenidae						
<i>Coryphaena hippurus</i>	鬼頭刀	2	2			4
Cynoglossidae						
<i>Cynoglossus interruptus</i>	斷線舌鰷	2				2
Engraulidae						
Engraulidae sp.	鰺科 sp.				12	12
Exocoetidae						
<i>Exocoetus monocirrhus</i>	單鬚飛魚		2			2
Gempylidae						
<i>Gempylus serpens</i>	帶鰭		3			3
Gobiidae						
<i>Amblychaeturichthys hexanema</i>	六絲鈍尾鰕虎	2				2
Gobiidae sp.	鰕虎科 sp.	2		1	2	5

Gonostomatidae				
<i>Sigmops gracilis</i>	織鑽光魚	8		8
Hemiramphidae				
<i>Oxyporhamphus</i> sp.	飛鰻屬 sp.		1	1
Istiophoridae				
<i>Istiophorus platypterus</i>	雨傘旗魚		1	1
Kyphosidae				
<i>Microcanthus strigatus</i>	柴魚	2		2
Labridae				
<i>Iniistius verrens</i>	薔薇項鰭魚		1	1
Labridae sp.	隆頭魚科 sp.	2		2
Leiognathidae				
<i>Eubleekeria splendens</i>	黑邊布氏鰻	2		2
<i>Leiognathus equulus</i>	短棘鰻		9	9
Lutjanidae				
Lutjanidae sp.	笛鯛科 sp.	7		7
Mugilidae				
<i>Chelon subviridis</i>	綠背龜鮫		3	3
Mullidae				
<i>Upeneus japonicus</i>	日本緋鯉	7		7
<i>Upeneus</i> sp.	緋鯉屬 sp.		2	2
Myctophidae				
<i>Benthosema pterotum</i>	七星底燈魚	35	61	96
<i>Benthosema</i> spp.	底燈魚屬 spp.	6		6
<i>Bolinichthys pirsobolus</i>	眶暗虹燈魚		1	1
<i>Bolinichthys</i> spp.	虹燈魚屬 spp.	2		2
<i>Diaphus garmani</i>	喀氏眶燈魚		3	3
<i>Diaphus richardsoni</i>	李氏眶燈魚	5		5
<i>Diaphus</i> spp.	眶燈魚屬 spp.		1	1
<i>Diaphus thiollierei</i>	西氏眶燈魚	3		3
<i>Myctophum asperum</i>	粗鱗燈籠魚	19		19
<i>Myctophum orientale</i>	東方燈籠魚		2	2
Nemipteridae				
<i>Nemipterus peronii</i>	裴氏金線魚	2		2
Nomeidae				
<i>Cubiceps pauciradiatus</i>	少鰭方頭鰨		1	1
Ophidiidae				
Ophidiidae sp.	鼬鰨科 sp.	2		2

Platycephalidae						
<i>Platycephalus indicus</i>	印度牛尾魚			2		2
Priacanthidae						
<i>Priacanthus macracanthus</i>	大棘大眼鯛	2				2
Sciaenidae						
<i>Chrysochir aureus</i>	黃金鰭(魚或)			2		2
<i>Johnius grypotus</i>	叫姑魚		2			2
<i>Johnius macrorhynchus</i>	大鼻孔叫姑魚			1		1
Scombridae						
<i>Auxis rochei rochei</i>	圓花鯷		363			363
Serranidae						
<i>Caprodon schlegelii</i>	許氏菱齒花鮨	7				7
Sillaginidae						
<i>Sillago sihama</i>	多鱗沙鯷			3		3
<i>Sillago</i> sp.	沙鯷屬 sp.			3		3
Sparidae						
<i>Acanthopagrus latus</i>	黃鰭棘鯛			7		7
<i>Acanthopagrus taiwanensis</i>	臺灣棘鯛			9		9
<i>Eynnys tumifrons</i>	黃鋤齒鯛	2				2
Sphyraenidae						
<i>Sphyraena japonica</i>	日本金梭魚	2				2
<i>Sphyraena</i> sp.	金梭魚屬 sp.			2		2
Stomiidae						
Stomiidae sp.	巨口魚科 sp.	4				4
Terapontidae						
<i>Terapon jarbua</i>	花身鯽			3		3
<i>Terapon theraps</i>	條紋鯽				1	1
Trichiuridae						
<i>Trichiurus lepturus</i>	白帶魚	4				4
<i>Trichiurus</i> sp.	帶魚屬 sp.				5	5
Triglidae						
<i>Lepidotrigla alata</i>	翼鱗角魚	2				2
總計豐度		141	396	20	139	696
科數		22	9	12	16	39
分類類群數		26	12	13	20	67
仔稚魚實際採獲數		76	194	22	146	438

表 6.3.3-3、105 年 2 月 12 日海龍 2 號(#19)離岸風力發電計畫各測站採獲之魚卵種類組成及豐度(粒/100 m³)

Taxa/Station	中文名	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10	s11	s12	總計
Carangidae														
<i>Decapterus macrosoma</i>	長身圓鯪				7				6					13
<i>Decapterus maruadsi</i>	藍圓鯪	28	4											32
Centrolophidae														
<i>Psenopsis anomala</i>	刺鯧	2				5								7
Fistulariidae														
<i>Fistularia petimba</i>	鱗馬鞭魚									2				2
Glucosomatidae														
<i>Glaucosoma buergeri</i>	葉鯛								2					2
Kyphosidae														
<i>Microcanthus strigatus</i>	柴魚										4		8	12
Ophichthidae														
<i>Brachsomphis cirrocheilos</i>	鬚唇短體蛇鰻									2				2
Sciaenidae														
<i>Argyrosomus japonicus</i>	日本銀身鰺	2												2
<i>Nibea albiflora</i>	黃姑魚				2									2
Scombridae														
<i>Sarda orientalis</i>	東方齒鯖											2		2
<i>Scomber japonicus</i>	白腹鯖	59	34		2				6			2		103
Synodontidae														
<i>Harpadon nehereus</i>	印度鎌齒魚			17		21	2			4	8		8	60
Synodontidae sp.	合齒魚科 sp.	2												2
Terapontidae														
<i>Terapon jarbua</i>	花身魮			2										2
Trichiuridae														
<i>Trichiurus japonicus</i>	日本帶魚							5	2	11	2		8	28
總計豐度		93	38	19	11	26	2	5	16	19	14	4	24	271
科數		5	2	2	3	2	1	1	4	4	3	1	3	11
分類類群數		5	2	2	3	2	1	1	4	4	3	2	3	15
魚卵實際採獲數		62	23	12	7	17	1	3	10	11	7	2	12	167

表 6.3.3-4、105 年 2 月 12 日海龍 2 號(#19)離岸風力發電計畫各測站採獲之仔稚魚種類組成及豐度(尾/100 m³)

Taxa\station	中文名	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10	s11	s12	總計
Bregmacerotidae														
<i>Bregmaceros</i> sp.	犀鱈屬 sp.							2		6	2	2		12
Callionymidae														
Callionymidae sp.	[魚銜]科 sp.									2				2
Carangidae														
<i>Decapterus maruadsi</i>	藍圓鯨									2				2
Coryphaenidae														
<i>Coryphaena hippurus</i>	鬼頭刀						2							2
Cynoglossidae														
<i>Cynoglossus interruptus</i>	斷線舌鰷			2										2
Gobiidae														
<i>Amblychaeturichthys hexanema</i>	六絲鈍尾鰕虎									2				2
Gobiidae sp.	鰕虎科 sp.										2			2
Gonostomatidae														
<i>Sigmops gracilis</i>	纖鑽光魚												8	8
Kyphosidae														
<i>Microcanthus strigatus</i>	柴魚				2									2
Labridae														
Labridae sp.	隆頭魚科 sp.			2										2
Leiognathidae														
<i>Eubleekeria splendens</i>	黑邊布氏鰷									2				2
Lutjanidae														
Lutjanidae sp.	笛鯛科 sp.										7			7
Mullidae														
<i>Upeneus japonicus</i>	日本緋鯉	3		2					2					7
Myctophidae														
<i>Benthoosema pterotum</i>	七星底燈魚			9		2	2			8	6		8	35
<i>Benthoosema</i> sp.	底燈魚屬 sp.			2		2				2				6
<i>Bolinichthys</i> sp.	虹燈魚屬 sp.						2							2
<i>Myctophum asperum</i>	粗鱗燈籠魚			5		6				2	2		4	19
Nemipteridae														
<i>Nemipterus peronii</i>	裴氏金線魚									2				2
Ophidiidae														
Ophidiidae sp.	鮡鯛科 sp.					2								2
Priacanthidae														
<i>Priacanthus macracanthus</i>	大棘大眼鯛										2			2
Serranidae														
<i>Caprodon schlegelii</i>	許氏菱齒花鮨				5						2			7
Sparidae														
<i>Evynnis tumifrons</i>	黃鋤齒鯛			2										2

Sphyraenidae														
<i>Sphyraena japonica</i>	日本金梭魚	2												2
Stomiidae														
Stomiidae sp.	巨口魚科 sp.	2		2										4
Trichiuridae														
<i>Trichiurus lepturus</i>	白帶魚			2									2	4
Triglidae														
<i>Lepidotrigla alata</i>	翼鱗角魚												2	2
總計豐度		5	2	31	2	14	6	2	2	29	22	2	24	141
科數		2	1	7	1	3	2	1	1	7	6	1	4	22
分類類群數		2	1	9	1	5	3	1	1	9	7	1	5	26
仔稚魚實際採獲數		3	1	18	1	8	3	1	1	16	11	1	12	76

表 6.3.3-5、105 年 6 月 20 日海龍 2 號(#19)離岸風力發電計畫各測站採獲之魚卵種類組成及豐度(粒/100 m³)

Taxa\station	中文名	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10	s11	s12	總計
Carangidae														
<i>Scomberoides tol</i>	托爾逆鈎鯨	2	1	4		4				3			2	16
<i>Seriola dumerili</i>	杜氏鯽	19											3	22
Chaetodontidae														
<i>Chaetodon modestus</i>	樸蝴蝶魚				2									2
Coryphaenidae														
<i>Coryphaena hippurus</i>	鬼頭刀	1	5	2		6				4			3	21
Engraulidae														
<i>Encrasicholina punctifer</i>	銀灰半稜鯷		2			7				3				12
Lutjanidae														
<i>Lutjanus russellii</i>	勒氏笛鯛	4												4
Menidae														
<i>Mene maculata</i>	眼眶魚			3										3
Mullidae														
<i>Upeneus japonicus</i>	日本鯪	1												1
Scombridae														
<i>Auxis rochei rochei</i>	圓花鯷			1	3		264	33	699		46			1046
<i>Euthynnus affinis</i>	巴鯷						264							264
<i>Sarda orientalis</i>	東方齒鰶								233					233
Synodontidae														
<i>Trachinocephalus myops</i>	準大頭狗母魚			2										2
Unknown	未知物種		2	2		3	132		233	17		15	5	409
總計豐度		27	10	14	5	20	660	33	1165	27	46	15	13	2035
科數		4	3	5	2	3	1	1	1	3	1	0	2	9
分類類群數		5	3	5	2	3	2	1	2	3	1	0	3	12
魚卵實際採獲數		53	13	20	3	35	276	10	597	32	37	32	14	1122

表 6.3.3-6、105 年 6 月 20 日海龍 2 號(#19)離岸風力發電計畫各測站採獲之仔稚魚種類組成及豐度(尾/100 m³)

Taxa\station	中文名	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10	s11	s12	總計
Ammodytidae														
Ammodytidae sp.	玉筋魚科 sp.										2			2
Apogonidae														
<i>Ostorhinchus fasciatus</i>	寬條鸚天竺鯛								2					2
Bothidae														
Bothidae sp.	鯆科 sp.								2			1		3
Carangidae														
<i>Decapterus macrosoma</i>	長身圓鯮										2			2
<i>Scomberoides tol</i>	托爾逆鈎鯮			1		1			4	1			1	8
<i>Selar crumenophthalmus</i>	脂眼凹肩鯮											1		1
Coryphaenidae														
<i>Coryphaena hippurus</i>	鬼頭刀									1			1	2
Exocoetidae														
<i>Exocoetus monocirrhus</i>	單鬚飛魚								2					2
Gempylidae														
<i>Gempylus serpens</i>	帶鰭					2				1				3
Myctophidae														
<i>Diaphus richardsoni</i>	李氏眶燈魚										5			5
<i>Diaphus thiollierei</i>	西氏眶燈魚										3			3
Scombridae														
<i>Auxis rochei rochei</i>	圓花鰹	1	3				8	101	246		3	1		363
總計豐度		1	3	1	0	3	8	101	256	3	15	3	2	396
科數		1	1	1	0	2	1	1	5	3	4	3	2	9
分類類群數		1	1	1	0	2	1	1	5	3	5	3	2	12
仔稚魚實際採獲數		1	4	1	0	3	3	31	131	3	10	5	2	194

表 6.3.3-7、105 年 8 月 15 日海龍 2 號(#19)離岸風力發電計畫各測站採獲之魚卵種類組成及豐度(粒/100 m³)

Taxa\Station	中文名	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10	s11	s12	總計
Carangidae														
<i>Alepes kleinii</i>	克氏副葉鰷			17					53					70
<i>Decapterus akaadsi</i>	紅尾圓鰷									97	94	103		294
<i>Decapterus macarellus</i>	領圓鰷						10			10		21		41
<i>Scomberoides tol</i>	托爾逆鈎鰷				7		1	13	1	5		3		30
<i>Seriola rivoliana</i>	長鰭鯽	3	4						2	1				10
Coryphaenidae														
<i>Coryphaena hippurus</i>	鬼頭刀		2						1					3
Engraulidae														
<i>Encrasicholina heteroloba</i>	異葉半稜鯉									2				2
Menidae														
<i>Mene maculata</i>	眼眶魚			9		30	21	13						73
Scombridae														
<i>Euthynnus affinis</i>	巴鯨	1			6									7
<i>Thunnus tonggol</i>	長腰鮪		2	20	51	17			5	11	3	11	3	123
Soleidae														
<i>Pardachirus pavoninus</i>	眼斑豹鯧										1			1
Trichiuridae														
<i>Lepturacanthus savala</i>	沙帶魚		1											1
Fistulariidae														
<i>Fistularia commersonii</i>	康氏馬鞭魚	1	3	1	1	1	2	3					2	14
Serranidae														
<i>Pseudogramma polyacantha</i>	多棘擬線鱸	2				6								8
Muraenidae														
<i>Gymnothorax prionodon</i>	鋸齒裸胸鯙		6											6
Unknown	未知物種								2					2
總計豐度		7	18	47	65	54	34	29	64	126	98	138	5	685
科數		4	6	4	3	4	3	3	3	3	3	2	2	10
分類類群數		4	6	4	4	4	4	3	5	6	3	4	2	15
魚卵實際採獲數		10	24	78	73	71	37	34	120	202	191	187	3	1030

表 6.3.3-8、105 年 8 月 15 日海龍 2 號(#19)離岸風力發電計畫各測站採獲之仔稚魚種類組成及豐度(粒/100 m³)

Taxa\station	中文名	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10	s11	s12	總計
Blenniidae														
<i>Omobranchus punctatus</i>	斑點肩鰓鰒										1			1
Gobiidae														
Gobiidae sp.	鰕虎科 sp.										1			1
Hemiramphidae														
<i>Oxyporhamphus</i> sp.	飛鰻屬 sp.						1							1
Istiophoridae														
<i>Istiophorus platypterus</i>	兩傘旗魚		1											1
Labridae														
<i>Iniistius verrens</i>	薔薇項鰭魚								1					1
Mullidae														
<i>Upeneus</i> sp.	緋鯉屬 sp.		1	1										2
Myctophidae														
<i>Bolinichthys pycnobolus</i>	眶暗虹燈魚	1												1
<i>Diaphus</i> sp.	眶燈魚屬 sp.		1											1
Nomeidae														
<i>Cubiceps pauciradiatus</i>	少鰭方頭鯧		1											1
Sciaenidae														
<i>Johnius grypotus</i>	叫姑魚										2			2
Sillaginidae														
<i>Sillago</i> sp.	沙鯪屬 sp.										3			3
Sphyraenidae														
<i>Sphyraena</i> sp.	金梭魚屬 sp.										2			2
Terapontidae														
<i>Terapon jarbua</i>	花身鯽	1	2											3
總計豐度		2	6	1	0	0	1	0	1	0	9	0	0	20
科數		2	5	1	0	0	1	0	1	0	5	0	0	12
分類類群數		2	5	1	0	0	1	0	1	0	5	0	0	13
仔稚魚實際採獲數		2	6	1	0	0	1	0	1	0	11	0	0	22

表 6.3.3-9、105 年 11 月 26 日海龍 2 號(#19)離岸風力發電計畫各測站採獲之魚卵種類組成及豐度(粒/100 m³)

Taxa\Station	中文名	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10	s11	s12	總計
Carangidae														
<i>Decapterus akaadsi</i>	紅尾圓鯪		5											5
Sciaenidae														
<i>Chrysochir aureus</i>	黃金鰭[魚或]	11	19	21	21	27	9	17	21	15	27	10	29	227
Sparidae														
<i>Acanthopagrus latus</i>	黃鰭棘鯛			10	4		3	1				3		21
總計豐度		11	24	31	25	27	12	18	21	15	27	13	29	253
科數		1	2	2	2	1	2	2	1	1	1	2	1	3
分類類群數		1	2	2	2	1	2	2	1	1	1	2	1	3
魚卵實際採獲數		14	48	64	53	21	13	19	21	11	29	11	35	339

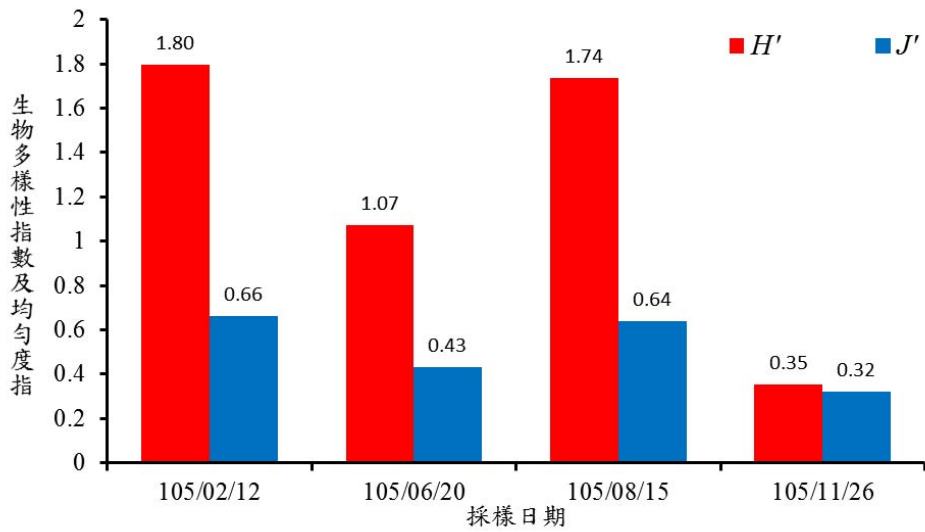
表 6.3.3-10、105 年 11 月 26 日海龍 2 號(#19)離岸風力發電計畫各測站採獲之仔稚魚種類組成及豐度(粒/100 m³)

Taxa\station	中文名	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10	s11	s12	總計
Blenniidae														
Blenniidae sp.	鰺科 sp.			1			1	2						4
Bothidae														
<i>Engyprosopon macrolepis</i>	大鱗短額鰾					2		1		2	2			7
Bregmacerotidae														
<i>Bregmaceros</i> sp.	犀鱈屬 sp.				1					1				2
Carangidae														
<i>Alepes djedaba</i>	吉打副葉鰹												1	1
Clupeidae														
<i>Sardinella jussieu</i>	裘氏小沙丁魚					3								3
Engraulidae														
Engraulidae sp.	鯷科 sp.		1	1	1		1	1	2		3		2	12
Gobiidae														
Gobiidae sp.	鰕虎科 sp.							1			1			2
Leiognathidae														
<i>Leiognathus equulus</i>	短棘鰺			2			1	2			2		2	9
Mugilidae														
<i>Chelon subviridis</i>	綠背龜鮫								2				1	3
Myctophidae														
<i>Benthoosema pterotum</i>	七星底燈魚		2	3	2	2	2	6	3	4	22	4	11	61
<i>Diaphus garmani</i>	喀氏眶燈魚							1		2				3
<i>Myctophum orientale</i>	東方燈籠魚					2								2
Platycephalidae														
<i>Platycephalus indicus</i>	印度牛尾魚								1		1			2
Sciaenidae														
<i>Chrysochir aureus</i>	黃金鰭(魚或)												2	2
<i>Johnius macrorhynchus</i>	大鼻孔叫姑魚	1												1
Sillaginidae														
<i>Sillago sihama</i>	多鱗沙鰲		1								2			3
Sparidae														
<i>Acanthopagrus latus</i>	黃鰭棘鯛	2				2		1				2		7
<i>Acanthopagrus taiwanensis</i>	臺灣棘鯛		3	3	2								1	9
Terapontidae														
<i>Terapon theraps</i>	條紋鰺			1										1

Trichiuridae

<i>Trichiurus</i> sp.	帶魚屬 sp.	1	1	2								1	5	
總計豐度		3	8	12	6	13	5	15	9	8	33	8	19	139
科數		2	5	7	4	5	4	7	5	2	7	3	7	16
分類類群數		2	5	7	4	6	4	8	5	3	7	3	7	20
仔稚魚實際採獲數		3	13	20	8	7	5	15	9	5	35	5	21	146

(a)



(b)

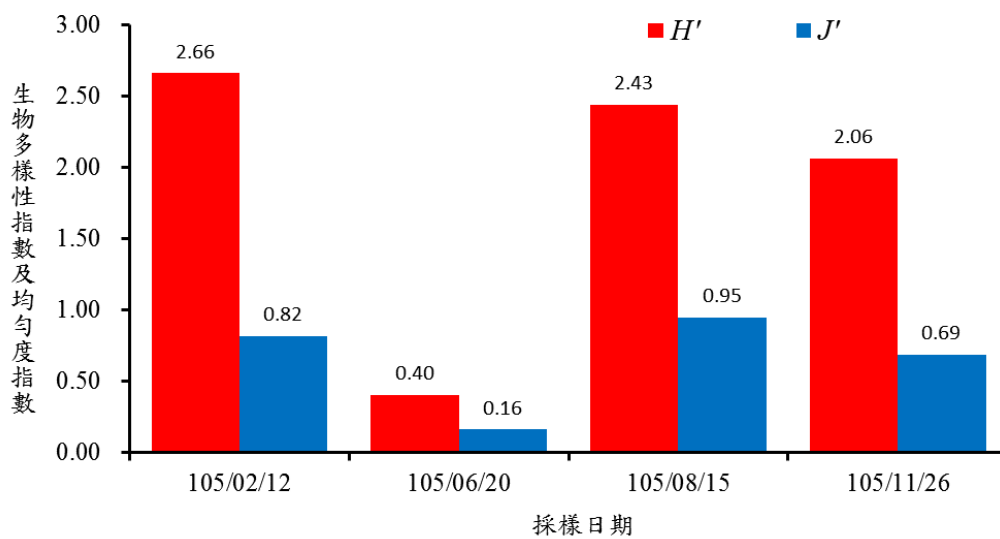
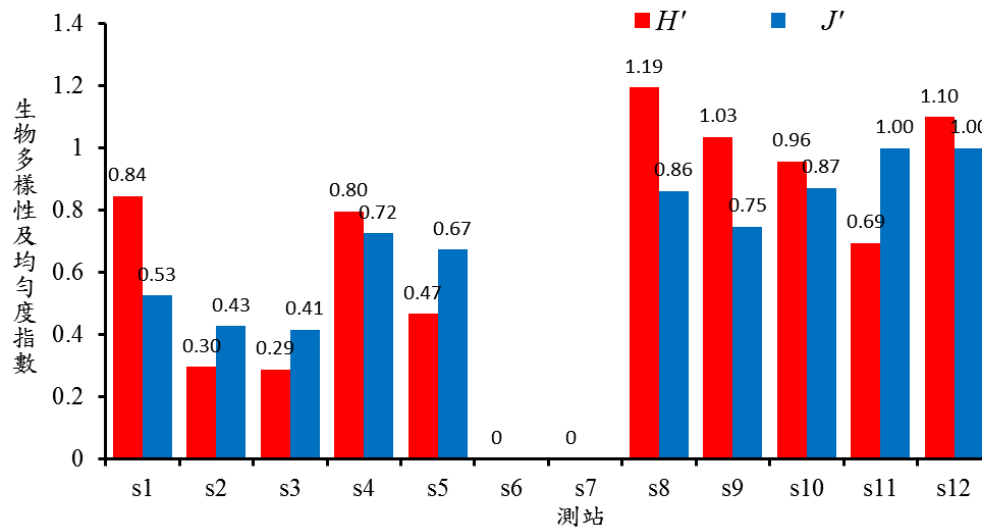


圖 6.3.3-1、海龍 2 號(#19)離岸風力發電計畫四季(a)魚卵及(b)仔稚魚之生物多樣性指數(Shannon-Wiener diversity index, H')及均勻度指數(Pielou's evenness, J')

(a)



(b)

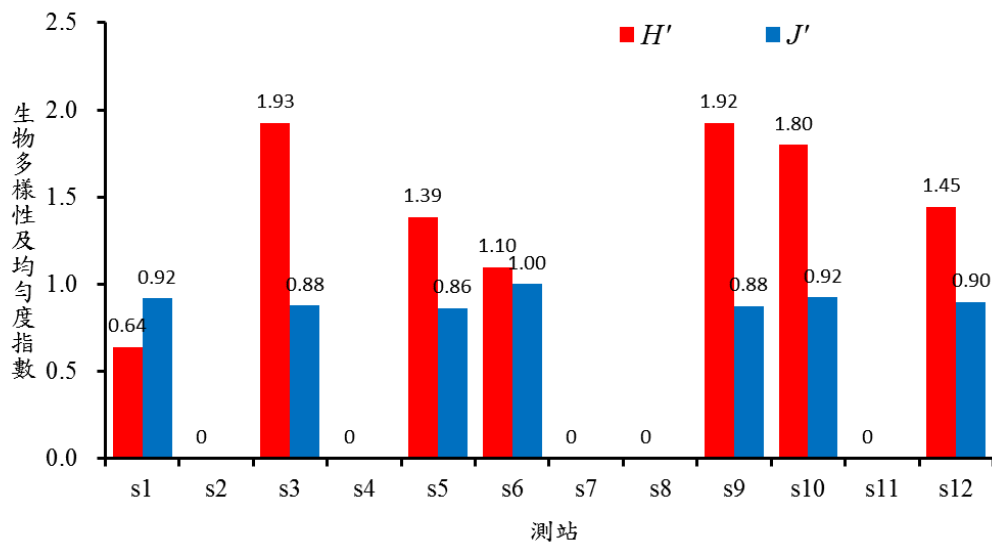
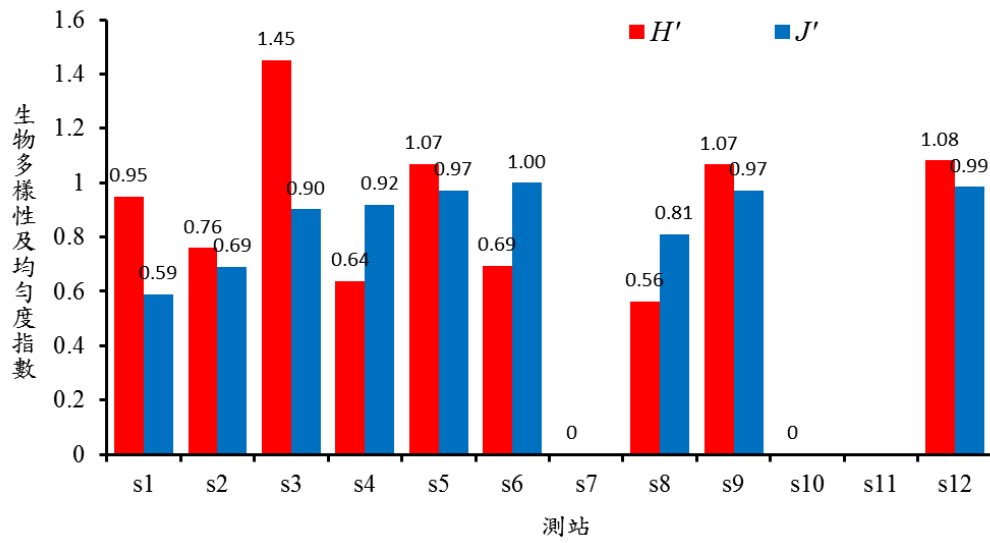


圖 6.3.3-2、105 年 2 月 12 日海龍 2 號(#19)離岸風力發電計畫各測站(a)魚卵及(b)仔稚魚之生物多樣性指數(Shannon-Wiener diversity index, H')及均勻度指數(Pielou's evenness, J')

(a)



(b)

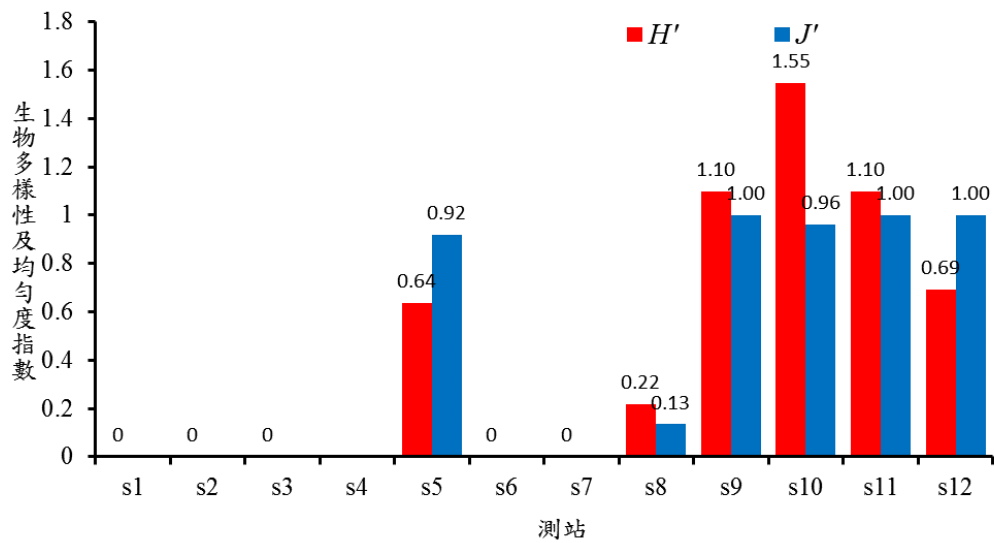
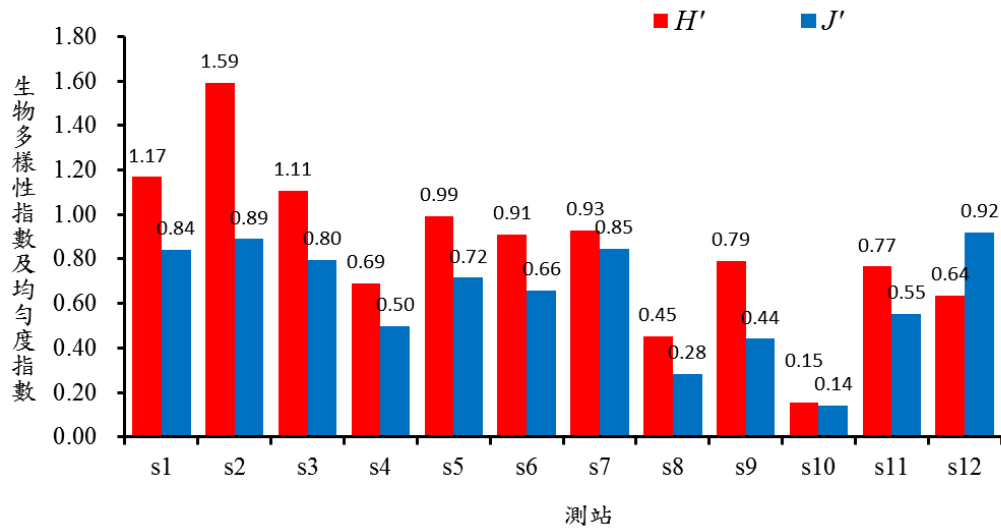


圖 6.3.3-3、105 年 6 月 20 日海龍 2 號(#19)離岸風力發電計畫各測站(a)魚卵及(b)仔稚魚之生物多樣性指數(Shannon-Wiener diversity index, H')及均勻度指數(Pielou's evenness, J')

(a)



(b)

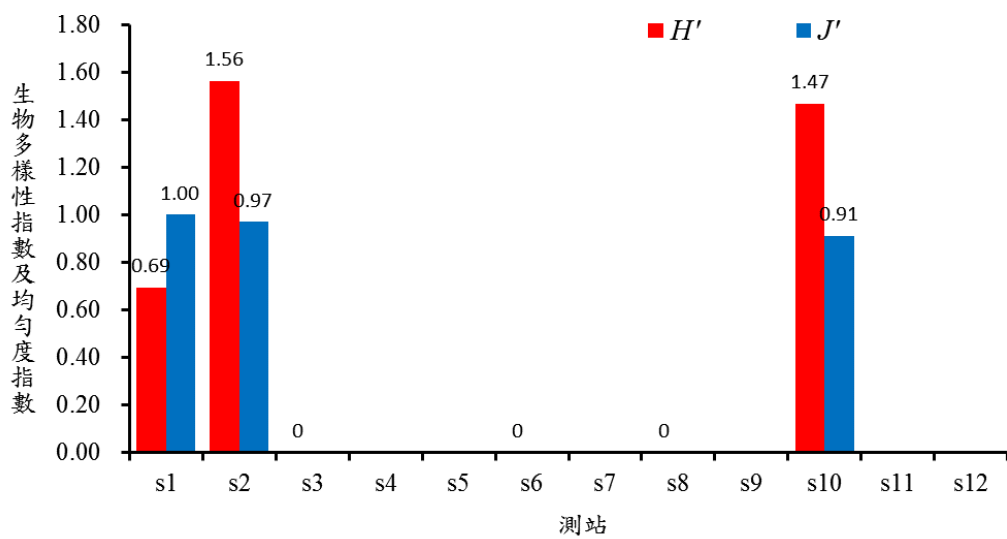
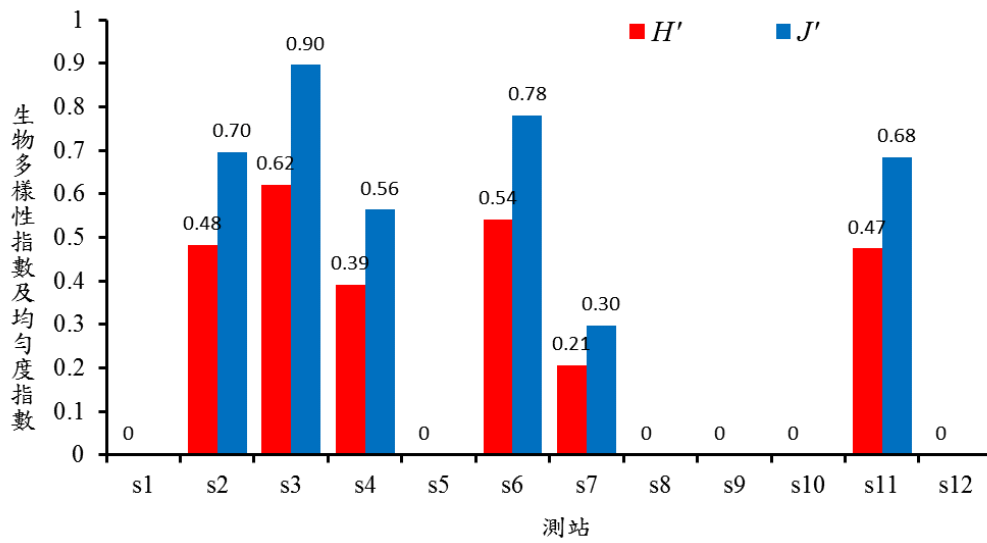


圖 6.3.3-4、105 年 8 月 15 日海龍 2 號(#19)離岸風力發電計畫各測站(a)魚卵及(b)仔稚魚之生物多樣性指數(Shannon-Wiener diversity index, H')及均勻度指數(Pielou's evenness, J')

(a)



(b)

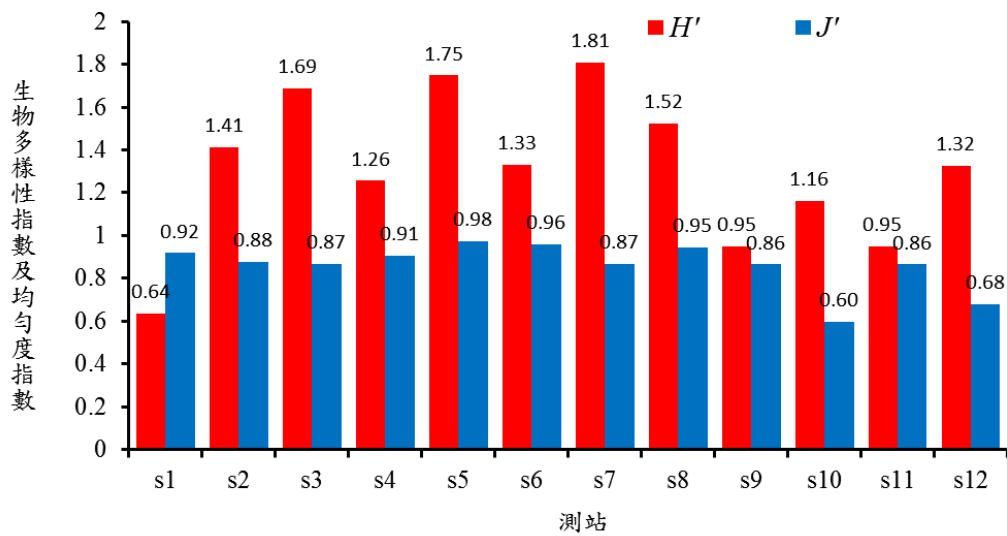
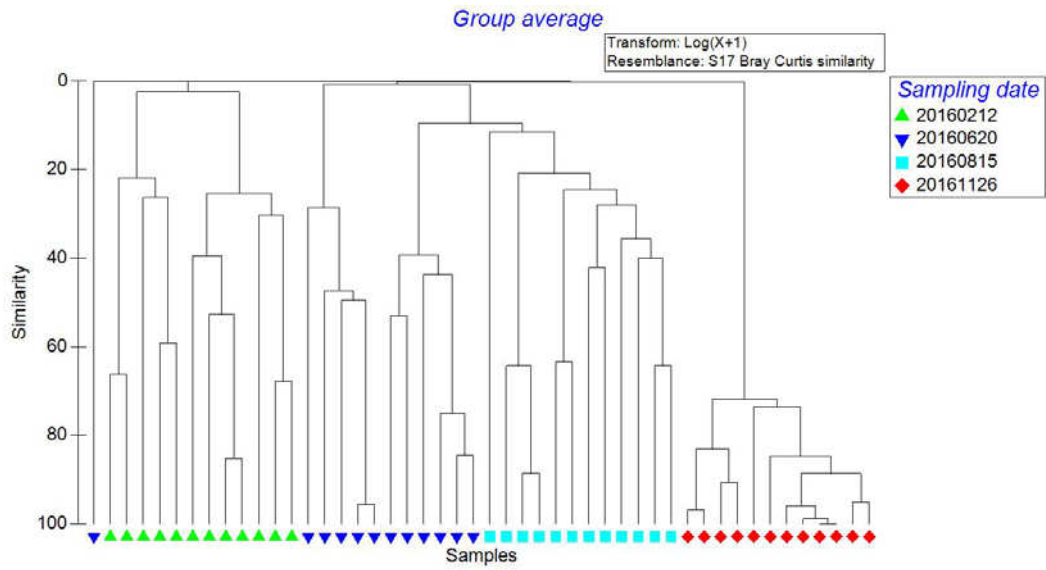


圖 6.3.3-5、105 年 11 月 26 日海龍 2 號(#19)離岸風力發電計畫各測站(a)魚卵及(b)仔稚魚之生物多樣性指數(Shannon-Wiener diversity index, H')及均勻度指數(Pielou's evenness, J')

(a)



(b)

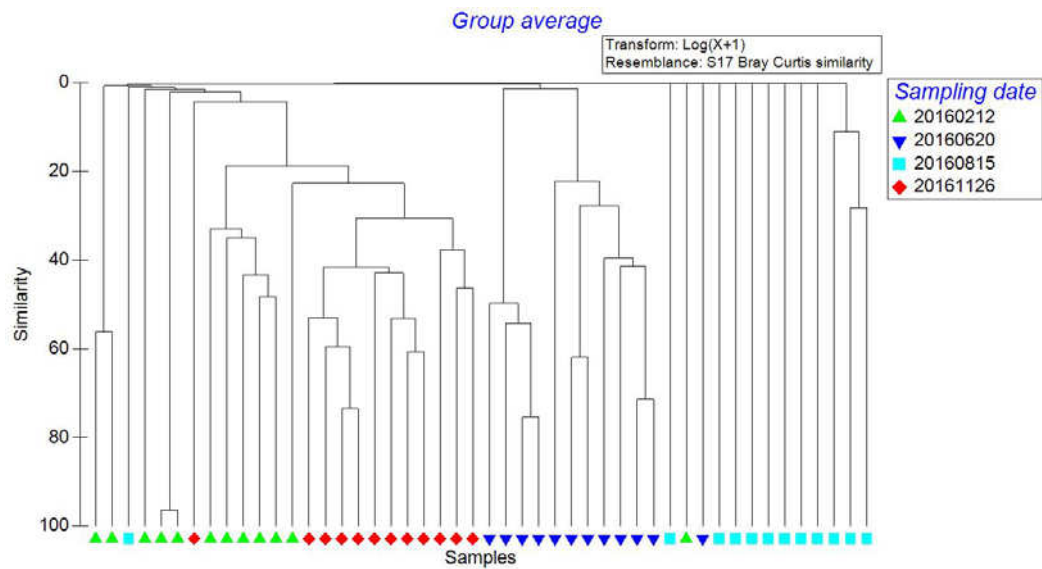


圖 6.3.3-6、海龍 2 號(#19)離岸風力發電計畫各季節(a)魚卵及(b)仔稚魚之群聚分析(Cluster analysis)圖

『海鼎、玉山離岸風力發電計畫-海域生態 調查環境影響評估』(#11、16、18)

(補澎湖)(201711 交)

第六章 環境現況(現況調查部分)

6.3.3 漁業生物資源

一、魚類調查

(一) 調查時間及方法

1. 成魚

本計畫執行期間係自 106 年(2017 年)在彰化外海海域進行魚類及經濟性魚類之調查分析，調查之採樣位置如圖 6.3.3-1 所示，分別在 106 年 10 月進行 1 航次底拖採樣，以期能了解鄰近三個離岸風場的澎湖海域魚類相現況。以下就本項海域生態監測項目及監測方法作一敘述。

本三個風場位於彰化西側外海與澎湖北面外海域，當地海域屬於較為平坦且略起伏的沙泥底質，因此以底拖網為主要作業方式，底拖的漁具無選擇性因此較能詳盡的了解當地的漁業資源狀態，又根據過去文獻及調查資料及當地環境特性，當地底拖漁獲組成也可包括其中表水層魚種，且目前風場都位在離岸三海浬禁拖範圍外，故本計畫之採樣擬以底拖網為主，本試驗於 3 風場(#11、#16、#18)範圍內並與澎湖海域重疊之部分海域，租用拖網漁船在分別 T1~T3 共 3 條測線進行拖網採樣(圖 6.3.3-1)，每條測線拖網作業 30 分鐘，作業測站位置經衛星定位 (GPS) 均記錄作業下網與起網之經緯度座標(表 6.3.3-1)，樣本則以冷凍或冷藏方式保存，再迅速攜回實驗室鑑定種類及記錄體長範圍、數量與重量，以期能了解該處海域魚類相現況。

2. 漁業經濟

主要目的欲了解 3 個風場(#11、#16、#18)與鄰近澎湖海域

的漁民的漁業生產活動，並收集附近海域的各種漁業經濟之漁期、漁場、漁獲種類等之資料蒐集與分析，配合漁業統計年報資料及當地漁獲統計資料加以彙整分析。

(二)、調查結果

1. 成魚

(1). 拖網

106年(2017年)10月2日的第一次採集，總計三條底拖測線共捕獲13科18種729尾約22公斤的魚類。拖網測線(T1)共捕獲到的魚種計有5科6種37尾，總重量達13.358公斤(表6.3.3-2a、附錄6.3.3-1)，其中以經濟價值極低的斑海鯙(*Arius maculatus*)捕獲27尾最多，體長在22~35公分之間，屬此魚種的幼魚至亞成魚期都有，市場上販賣30公分以上的個體，太小的魚體，一般直接海拋或作為下雜魚之用，其次是只能當下雜魚的細紋鯧(*Leiognathus berbis*)與經濟價格中等的單角革單棘魷(*Aluterus monoceros*)各捕獲3尾，前者體長在5~6公分之間，屬此魚種的亞成魚期，後者為俗稱的白達仔體長在30~36公分之間，亦屬此魚種的亞成魚期，為一般市場販賣的體型；其他較具市場價值的魚種尚有杜氏鰱(*Seriola dumerili*)1種，其餘魚種不是體型太小就是無食用價值；拖網測線(T2)共捕獲6科7種41尾(表6.3.3-2a)，總重量達2.005公斤，其中以無經濟價值的細紋鯧捕獲27尾最多，體長在3.5~5.5公分之間，幼魚與亞成魚期皆有，一般直接海拋或作為下雜魚之用；其次亦為市場價值不高的斑海鯙有7尾，體長在19~30公分之間，屬幼魚期至亞成期，一般市場販賣30公分以上的魚體，若體型太小只能作為下雜魚之用；其他較具市場價值的尚有羅氏圓鯪1種；拖網測線(T3)共捕獲10科13種651尾(表6.3.3-2a)，總重量約達6.97公斤，其中仍以細紋鯧為最多有625尾，體長在3.5~5.5公分之間，體型太小無市場價值；其次是斑海鯙有12尾，體長與T2測線捕獲的體型相似；其他具市場價值的尚有杜氏鰱、六指多指馬鮫、黑魚或等3種，各捕獲1尾；綜合三測線以無經濟價值的細紋鯧(655尾)最多，其次是及低價的斑海鯙(46尾)，第三則是價值中等的大頭白姑魚(4尾)。在魚種數與尾數的比較方面都是T3>T2>T1，漁獲重的比較則是T1>T3>T2。

兩兩測站間的相似性指數(Sorensen coefficient)介於 0.31~0.42 之間，顯示 3 測站的魚種相似度普通。此外，本次調查期間見到 3 艘大陸籍漁船與 1 艘台灣籍澎湖百噸以上未滿二百噸的大型漁船(CT5)在附近海域作業。

二、漁業經濟

漁業資源之調查及資料蒐集工作針對澎湖地區進行相關之調查，以下將針對風場海域範圍區分為漁業環境、漁業概況進行漁業資源之調查，分別說明如下：

(一)澎湖漁業環境與風場關係

澎湖全縣共有六鄉市，其中馬公市與湖西鄉陸地合稱澎湖本島，另有，湖西鄉、白沙鄉、西嶼鄉、望安鄉與七美鄉。澎湖海岸線崎嶇，大小島嶼眾多(約90個)，海岸線總長約 448.974公里，因縣境海洋面積遼闊，因此大致可以本島為中心區分為內海、東海、南海與北海四大區塊海域。與風場 #11、16、18 最接近的為澎湖的北海海域，風場離本島最近距約為38公里，離最北的目斗嶼則有26公里。三個風場的與澎湖的海域的重疊面積共約60平方公里。

(二)漁業設施

澎湖縣除有極為發達的觀光產業外，居民多半從事漁業生活，因此漁港十分密集，全縣共有大小港口 67 個(表 6.3.3-3)，且都屬於第二類漁港，離風場最近的鄉鎮為本島所屬的白沙鄉，白沙鄉位於澎湖本島北方，境內包含白沙島、中屯嶼、鳥嶼、員貝嶼、吉貝嶼、大倉嶼及目斗嶼等七個有人島和二十個無人島，為澎湖縣轄島最多的行政區。白沙鄉內共有 13 個漁港，基於發展龐大的觀光產業因素下，陸續自 2003 年 8 月起，行政院農業委員會漁業署研商同意開放吉貝漁港供遊艇申請停泊，交通部並在近年也陸續開放與輔導如崎頭碼頭、赤崁碼頭、通樑等轉型為遊艇碼頭。由於縣內海岸潮差大，除了幾個水深較深且腹地較寬廣的的遊艇碼頭與港口(馬公港、龍門港)外，大部分的漁港均屬候潮港，漁船進出港受限於海潮的漲退。

近年來澎湖縣之漁船數(包括漁筏及無動力舢舨)約有 1539 艘，分停泊於澎湖 67 個港口中。94 年以前漁船數維持在 2000 艘以上，近 10

年來漁船數逐年減少，減少的漁船都是十噸以下的漁筏、舢舨與漁船，十噸以上的漁船數在近年來則是緩慢增加(表 6.3.3-4)，二百噸以上至五百噸以下的船隻則在 98 年有最多船數，近 3 年來都只剩 1 艘。若以產值及產量來看，近 10 多年來產量與產值都是逐年緩慢減少，101 年的產值、產量都是近 10 多年來最少的，澎湖自 97 年冬天發生大規模的寒害事件後，產量與產值銳減為前幾年的 1/2，甚至不到，此後更是逐年減少，100 年亦發生一次小規模寒害事件，當年產值、產量較前一年減少不多，但卻讓 101 年的產值與產量降到近年來最低點，104 年的產值與產量已不到 92 年 1/3。整體來看漁船(筏)數雖有減少，但漁船總噸位略增，不過漁船噸位雖增加，總產值、產量仍在減少中，較大的船隻能有較遠的航程與較大的作業範圍，但對澎湖的漁獲產量卻無法提升，可見澎湖海域可能因寒害的打擊而開始出現過漁的現象。

(三)漁業概況

澎湖縣的漁業有近海漁業、沿岸漁業、海面養殖與內陸養殖漁業，無遠洋漁業與內陸漁撈兩大項，3 個風場距澎湖最近的目斗嶼有 26 公里(15 海浬)，與風場重疊的的海域屬澎湖的近海漁業範圍，因此以下為 105 年澎湖縣政府提供的各項漁業與魚種之月別產量分析。

1. 各漁業產量

澎湖的近海漁業方面(12 到 200 海浬經濟海域以內之範圍，涵蓋到風場海域)，由 105 年每月之各項漁業與魚種之月別產量(表 6.3.3-5~6)，其漁法有棒受網、中小型拖網、刺網、扒網、雜魚延繩釣、一支釣與珊瑚七大類漁業，以全年度產量來看，扒網產量最多，其他依序是棒受網、雜魚延繩釣、刺網、中小型拖網、一支釣，最少為珊瑚漁業，且珊瑚漁業只在 12 月有產量其他月別都無。其中棒受網產量以 4~6 月最豐，11~12 月最少；中小型拖網則個月別產量大致都很平均(25~40 公噸/月)、刺網以 1 月及 6~6 月產量最豐，其餘月別則較少；扒網以 3~6 月產量極大，其餘月則在較少，10~12 月甚至在 10 公噸/月以下；雜魚延繩釣月別產量大致都很平均(40~60 公噸/月)；一支釣則以 1 月~6 月產量較豐，7~12 月都在 10 公噸/月以下。棒受

網主要捕獲的魚種為小鱗脂眼鯡與其他鯡這類的鯡科魚類，主要製作澎湖的名產臭魚干或丁香魚干之原料，或做為手釣台灣鎖管之餌魚；拖網的漁獲則較紛雜，雜魚延繩釣與一支釣的漁獲雖然種類也非常多，但以經濟價值較高的魚種為主要目標(如其他鯛、其他石斑、其他海水魚類等)；刺網在 1 月捕獲大量中、表水層洄游的康氏馬加鱈，也就是澎湖極有名的俗稱「土魷」的魚類，4~6 月則以其他海水魚為主要捕獲對象；扒網在 3~5 月捕獲大量的中、表水層的眼眶魚與鱈科魚類，5~6 月亦捕獲極大量的鯡科魚類以提供澎湖龐大的魚干市場。鎖管在澎湖近海漁業中的產量並不高，其產量佔 105 年近海漁業排名第 10 名，在近海以中小型拖網為主要漁法，漁獲較豐為 6~8 月，其餘月別亦有極少產量，在澎湖沿岸漁業中則主要以燈火漁業為主要作業方式，根據海洋大學的研究，台灣捕獲鎖管的漁場主要分布在北緯 21.4°~23.4°、東經 118.8°~120.6°間之水域，且水深在 100~200 公尺之台灣西南沿近海域及澎湖南方海域，而澎湖海域則主要分布在北緯 23°~24°、東經 118.6°~119.8°間之水域(見附件 2-圖 3)，且水深在 100 公尺以淺之處，其鎖管之詳細內文與資料請見以下附件 2。土魷之詳細內文與資料請見以下附件 1。

2. 主要漁獲、魚種

根據行政院農委會漁業署漁業統計年報之統計數字將澎湖縣近年來海洋漁業之主要漁業之魚種產量分列如表 6.3.3-7~8，該表之魚種順序分別依 104 年之產量降冪排列(100 年漁業年報陸續微幅改版，許多項目魚種未列，並另增數種項目)。以 104 年之產量排名前十名為其他魚類、其他鯧類、牡蠣、海鱷、其他鯧類、鱈、其他鯛、真鱈、其他貝介類、丁香，其中排名第三的牡蠣與排名第九的其他貝介類不屬於魚類，可見魚類仍為澎湖主要漁獲大宗。每年都排名首位的其他魚類產量在 97 年以前都至少有 5000 公噸以上，97 年遭逢大規模的寒害事件後，產量就急遽下滑，至 104 年都只能有 2800~1300 公噸的年產量；

此外，由表單中可發現除牡蠣、鱸(石斑類)受寒害影響不大外，其餘漁獲受 97 年寒害影響極大，有些漁獲大類甚至從此一蹶不振；排名第二的其他鯉類與第十的丁香，屬於鯉科魚類，也是澎湖魚干與各式再製品醬料的重要來源；牡蠣在 97 年寒害以前產量並不多，在 5~6 年來產量逐漸攀升，每年都能擠入前十名成為澎湖的重要漁獲產業，其來源以養殖居大宗，同樣的海鱺也是以養殖為主，真正野生的海鱺捕獲甚少，與牡蠣相反寒害後產量銳減，且產量、產值皆不穩定。除以上排名前十名的漁獲外，鎖管、烏賊、魷魚、旭蟹、土魷鱈、其他鱈類、紫菜與青海菜，都是澎湖重要且具特色的當地漁獲，鎖管雖不受 97 年寒害影響，但年產量則從 95 年開始逐漸減少，近 5 年來只有 94 年產量的 1/4~1/5，其產值亦隨著減產而減少，烏賊、魷魚、旭蟹也都在 95 年達到產量高峰後，產量逐年下滑，103 年以後甚至幾乎無產量；土魷鱈雖較不受寒害的直接衝擊而影響年產量，但 94 年產量超過 1000 公噸，其後每年減產，104 年產量分別只有 94 年的 1/8，其市場價格亦未隨減產而價揚；其他鱈類與土魷鱈的年產量並不一致，似乎較易受寒害影響其產量，其年產量極不穩定，最豐年與最少年產量差 20 倍之多。若以產值列表如表 6.3.3-8，該表之魚種順序分別依 104 年之產值降冪排列，分別為其他魚類、海鱺、牡蠣、鱸、其他鯛、珊瑚、土魷鱈、其他貝介類、其他鱈類、丁香，10 多年來魚種別之產量、產值排名略有變化，其中以珊瑚 98 年開始有產量登記，雖然產量不多，但因價格十分高昂，因此產值排名在前十名內。

以上之資料係為澎湖所屬海域之全部統計，因此包含了澎湖北、東、南海所有資料，而 3 風場海域僅佔澎湖北海海域之一小範圍區域。

四、綜合討論

(一)成魚

1.底拖網

由本次作業的資料來看，在經濟魚種方面，約有 9 種經濟魚類，其中經值較高的只有 3 種，無經濟價值的有 7 種(細紋魷、大頭花桿狗母、橫紋多紀魷---等)。與過去 3 風場一年的拖網調查資料，比對其調查測線與 GPS 航跡紀錄，發現#18 風場的 T3 測線全涵蓋在澎湖所屬海域，另有#18 風場的 T2、#16 風場的 T3、#11 風場的 T1 以上 3 測線與澎湖所屬海域有部分的重疊，因此亦同時列入此 4 條測線之資料統整分析(表 6.3.3-2b)。魚尾數方面以大頭白姑魚最多，其次依序是仰口魷、細紋魷、斑海鯨，重量方面以斑海鯨或最重，其次依序是大頭白姑魚、羅氏圓魷、六指多指馬鮫。以上魚種以大頭白姑魚、羅氏圓魷、六指多指馬鮫較有經濟價值，其餘仰口魷、細紋魷、斑海鯨都是經濟價值極低的魚類。以 13 次作業總捕獲 56 種魚類中，沙地魚類佔 38 種(68%)，中、表層魚類有 17 種(佔 30%)，岩礁性魚類只有 1 種(佔 2%)，可見本海域整體魚類相屬於沙泥底棲性魚類為主，其次是水表層巡游魚類。此 3 風場的魚類仍屬於典型的台灣西部淺海沙泥魚類相。

表 6.3.3-1. 魚類各採樣測站、方式、水深、GPS 位置與作業日期

測線	採樣深度	GPS 座標(下網)	GPS 座標(起網)	採樣距離	採樣日期
拖網測線T1	29-39m	24° 2.032'北	24° 0.107'北	4KM	2017.10.2
		119° 42.943'東	119° 42.027'東		
拖網測線T2	27-36m	24° 3.922'北	24° 2.193'北	4KM	2017.10.2
		119° 41.336'東	119° 39.895'東		
拖網測線T3	41-45m	24° 6.103'北	24° 4.491'北	4KM	2017.10.2
		119° 39.546'東	119° 38.040'東		

表 6.3.3-2a. 彰化外海域鄰澎湖海域第 1 次所採樣的魚類相(體長(TL):cm, BW:g, No.:個體數)

魚科名	魚名	中文名	棲性	2017.10.2			2017.10.2			2017.10.2			2017.10.2	
				拖網T1			拖網T2			拖網T3			Total	
				TL	BW	No.	TL	BW	No.	TL	BW	No.	BW	No.
Ariidae	<i>Arius maculatus</i>	斑海鯰	沙	22~35	10600	27	19~30	1800	7	14~30	3700	12	16100	46
Carangidae	<i>Alepes kleinii</i>	克氏副葉鰷	表							14.5	30	1	30	1
	<i>Decapterus russelli</i>	羅氏圓鰷	表	24	150	1							150	1
	<i>Seriola dumerili</i>	杜氏鰷	表	36~38	1200	2				42	650	1	1850	3
Clupeidae	<i>Sardinella melanura</i>	黑尾小沙丁魚	表				11.5	12.9	1				12.9	1
Engraulidae	<i>Setipinna tenuifilis</i>	黃鯷	沙				14.2	21.7	1				21.7	1
	<i>Thryssa dussumieri</i>	杜氏稜鯷	沙				10.5~11	14.8	2	12	13	1	27.8	3
Leiognathidae	<i>Leiognathus berbis</i>	細紋鰷	沙	5~6	6.2	3	3.5~5.5	70	27	3.5~5.5	1250	625	1326.2	655
Monacanthidae	<i>Aluterus monoceros</i>	單角革單棘魷	中層	30~36	1400	3							1400	3
Narcinidae	<i>Narcine prodorsalis</i>	前背雙鰭電鰻	沙							40	500	1	500	1
Polynemidae	<i>Polydactylus sextarius</i>	六指多指馬鮫	沙							20	70	1	70	1
Sciaenidae	<i>Atrubucca nibe</i>	黑魚或	沙							15	50	1	50	1
	<i>Pennahia macrocephalus</i>	大頭白姑魚	沙				15	41	1	12~15	130	3	171	4
Sparidae	<i>Eynniss cardinalis</i>	紅鋤齒鯛	沙							12	60	1	60	1
Synodontidae	<i>Saurida filamentosa</i>	長條蛇鯧	沙							8~12.5	12.8	2	12.8	2
	<i>Trachinocephalus myops</i>	大頭花桿狗母	沙	6	1.9	1				11.8	3.7	1	5.6	2
Terapontidae	<i>Terapon theraps</i>	條紋鯽	沙				10.5~11	44.2	2				44.2	2
Tetraodontidae	<i>Takifugu oblongus</i>	橫紋多紀魷	沙							30	500	1	500	1
	尾數					37			41			651		729
	種數					6			7			13		18
	重量				13358			2005			6970		22332	

表 6.3.3-2b. 彰化外海域鄰澎湖海域以底拖網全年調查的魚類相(BW:g, No.:個體數)(1/6)

		風場編號		#11、16、18		#11、16、18		#18							
		作業時間		Total		(補)201710		2016.3		2016.6		2016.8		2016.11	
				Total		T1+T2+T3		T2+T3		T2+T3		T2+T3		T2+T3	
魚科名	魚名	中文名	棲性	BW	No.	BW	No.	BW	No.	BW	No.	BW	No.	BW	No.
Acropomatidae	<i>Acropoma japonicum</i>	日本發光鯛	中層	105.3	38										
Ammodytidae	<i>Bleekeria mitsukurii</i>	箕作布氏筋魚	沙	220	20										
Apogonidae	<i>Apogon ellioti</i> (= <i>Jaydia truncata</i>)	截尾銀口天竺鯛	沙	10.5	2										
	<i>Ostorhinchus holotaenia</i>	全紋鸚天竺鯛	礁	42.3	5									42.3	5
	<i>Ostorhinchus kiensis</i>	中線鸚天竺鯛	沙	6	3					2	1				
Ariidae	<i>Arius maculatus</i>	斑海鯨	沙	136300	505	16100	46			5700	17	1500	3		
Bothidae	<i>Tarphops oligolepis</i>	高體大鱗魷	沙	6.7	1									6.7	1
Carangidae	<i>Alepes kleinii</i>	克氏副葉鰹	表	30	1	30	1								
	<i>Carangoides hedlandensis</i>	海蘭德若鰹	表	0.6	1										
	<i>Decapterus russelli</i>	羅氏圓鰹	表	16930	176	150	1	180	2	6600	63				
	<i>Megalaspis cordyla</i>	大甲鰹	表	2850	18					950	6				
	<i>Parastromateus niger</i>	烏鰹	表	1200	3									1200	3
	<i>Scomberoides tol</i>	托爾逆鈎鰹	表	5200	26									700	3
	<i>Seriola dumerili</i>	杜氏鰹	表	8750	14	1850	3					1900	4	2200	3
	<i>Seriolina nigrofasciata</i>	小甘鰹	表	580	2						300	1			
Centrolophidae	<i>Psenopsis anomala</i>	刺鰹	沙	180	1										
Clupeidae	<i>Sardinella melanura</i>	黑尾小沙丁魚	表	12.9	1	12.9	1								
Dasyatidae	<i>Dasyatis bennettii</i>	黃魷	沙	700	1										
Emmelichthyidae	<i>Emmelichthys struhsakeri</i>	史氏諧魚	中層	0.7	1										
Engraulidae	<i>Setipinna tenuifilis</i>	黃鯽	沙	21.7	1	21.7	1								
	<i>Thryssa dussumieri</i>	杜氏稜鯷	沙	27.8	3	27.8	3								
	<i>Thryssa chefuensis</i>	芝燕稜鯷	沙	12.6	4										
	<i>Thryssa setirostris</i>	長領稜鯷	沙	19.1	2										
Ephippidae	<i>Ephippus orbis</i>	圓白鰻	沙	4500	29									1900	14
Haemulidae	<i>Parapristipoma trilineatum</i>	三線磯鱸	表	44.5	1										
Labridae	<i>Iniistius verrens</i>	薔薇項鰭魚	沙	216	6							180	5		
Leiognathidae	<i>Leiognathus berbis</i>	細紋鰻	沙	1479.7	714	1326.2	655			36	12			71.4	29
	<i>Photopectoralis bindus</i>	黃斑光胸鰻	沙	74	18									6.6	1
	<i>Secutor ruconius</i>	仰口鰻	沙	2425	822									1000	376

表 6.3.3-2b. 彰化外海域鄰澎湖海域以底拖網全年調查的魚類相(BW:g, No.:個體數)(2/6)

		風場編號		#11、16、18		#11、16、18		#18							
		作業時間		Total		(補)201710		2016.3		2016.6		2016.8		2016.11	
				Total		T1+T2+T3		T2+T3		T2+T3		T2+T3		T2+T3	
魚科名	魚名	中文名	棲性	BW	No.	BW	No.	BW	No.	BW	No.	BW	No.	BW	No.
Menidae	<i>Mene maculata</i>	眼眶魚	中層	1210	28			10	1					200	2
Monacanthidae	<i>Aluterus monoceros</i>	單角革單棘魷	中層	1400	3	1400	3								
	<i>Thamnaconus modestus</i>	短角單棘魷	中層	150	1										
Mullidae	<i>Upeneus japonicus</i>	日本緋鯉	沙	755	35			5	1	350	15			50	3
Myctophidae	<i>Benthoosema pterotum</i>	七星底燈魚	中層	46.3	99										
Narcinidae	<i>Narcine lingula</i>	舌形雙鰭電鱔	沙	1000	2							400	1	600	1
	<i>Narcine prodorsalis</i> (小密斑)	前背雙鰭電鱔	沙	2230	3	500	1	1080	1	650	1				
Platyrrhinidae	<i>Platyrrhina tangi</i>	湯氏黃點魷	沙	2100	6			550	1					600	2
Polynemidae	<i>Polydactylus sextarius</i>	六指多指馬鮫	沙	11051.5	220	70	1	30	2	3650	72				
Pristigasteridae	<i>Ilisha melastoma</i>	黑口魷	沙	2200	93										
Sciaenidae	<i>Atrubucca nibe</i>	黑魚或	沙	50	1	50	1								
	<i>Pennahia macrocephalus</i>	大頭白姑魚	沙	101475	12516	171	4	30	3	50625	6250			3.6	4
	<i>Pennahia pawak</i>	斑鰭白姑魚	沙	91.1	6			45	1					29	4
Scombridae	<i>Scomber japonicus</i>	白腹鯖	表	1050	10					300	3				
Sparidae	<i>Evynnis cardinalis</i>	紅鋤齒鯛	沙	750	18	60	1							500	11
Stromateidae	<i>Pampus minor</i>	鏡鯧	沙	200	11										
Synodontidae	<i>Harpadon nehereus</i>	印度鎌齒魚	沙	40	1			40	1						
	<i>Saurida filamentosa</i>	長條蛇鯧	沙	124.9	9	12.8	2								
	<i>Saurida elongata</i>	長體蛇鯧	沙	750	2										
	<i>Trachinocephalus myops</i>	大頭花桿狗母	沙	651.4	29	5.6	2	182	4	39	1	5.6	1	157.3	8
Terapontidae	<i>Terapon theraps</i>	條紋魷	沙	44.2	2	44.2	2								
Tetraodontidae	<i>Lagocephalus wheeleri</i>	懷氏兔頭魷	沙	150	2							80	1		
	<i>Lagocephalus lunaris</i>	月尾兔頭魷	沙	3801.1	4									1300	1
	<i>Takifugu oblongus</i>	橫紋多紀魷	沙	500	1	500	1								
Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i>	白帶魚	沙	1365	94			15	1					600	3
	<i>Lepturacanthus savala</i>	沙帶魚	沙	20	1										
Trichonotidae	<i>Trichonotus setiger</i>	絲鰭鱈	沙	4.2	1										
	尾數				15617		729		20		6441		16		474
	種數				56		18		12		11		7		19
	重量			315155		22332		2182		68902		4365.6		11167	

表 6.3.3-2b. 彰化外海域鄰澎湖海域以底拖網全年調查的魚類相(BW:g, No.:個體數)(3/6)

表 6.3.3-2b. 彰化外海域鄰澎湖海域以底拖網全年調查的魚類相(BW:g, No.:個體數)(4/6)

表 6.3.3-2b. 彰化外海域鄰澎湖海域以底拖網全年調查的魚類相(BW:g, No.:個體數)(5/6)

表 6.3.3-2b. 彰化外海域鄰澎湖海域以底拖網全年調查的魚類相(BW:g, No.:個體數)(6/6)

表 6.3.3-3. 澎湖縣各鄉鎮所屬漁港與遊艇碼頭名稱列表

碼頭類型	鄉鎮	漁港名稱						
第二類漁港	西嶼鄉	合界漁港	橫礁漁港	竹灣漁港	二崁漁港	大菓葉漁港	赤馬漁港	內垵南漁港
		外垵漁港	內垵北漁港	池西漁港	大池漁港	小門漁港		
	白沙鄉	後寮漁港	赤崁漁港	歧頭漁港	港子漁港	鎮海漁港	講美漁港	城前漁港
		瓦硯漁港	通樑漁港	大倉漁港	員貝漁港	鳥嶼漁港	吉貝漁港	
	湖西鄉	中西漁港	沙港西漁港	沙港中漁港	沙港東漁港	成功漁港	西溪漁港	紅羅漁港
		青螺漁港	白坑漁港	南北寮漁港	菓葉漁港	龍門漁港	尖山漁港	
	馬公市	烏崁漁港	鎖港漁港	山水漁港	風櫃西漁港	風櫃東漁港	蒔裡漁港	井垵漁港
		五德漁港	鐵線漁港	菜園漁港	石泉漁港	前寮漁港	案山漁港	馬公漁港
		重光漁港	西衛漁港	安宅漁港	桶盤漁港	虎井漁港		
	望安鄉	水垵漁港	中社漁港	潭門漁港	將軍南漁港	將軍北漁港	花嶼漁港	東嶼坪漁港
		東吉漁港						
	七美鄉	潭子漁港	七美漁港					
	遊艇碼頭	西嶼鄉	大菓葉漁港					
		白沙鄉	通樑漁港	後寮漁港	赤崁漁港	歧頭漁港	吉貝漁港	
湖西鄉		沙港西漁港	龍門漁港					
馬公市		馬公港						
望安鄉								
七美鄉		七美漁港						

表 6.3.3-4. 澎湖縣漁港別漁業生產量、產值及全年中最多之漁船數

年度	年底本港籍漁船筏數(艘)														全年漁產量	
	合計	無動力 漁筏	動力漁 筏	無動力 舢舨	動力舢 舨	未滿五 噸	五噸以 上	十噸以 上	二十噸 以上	五十噸 以上	百噸以 上	二百噸 以上	五百噸 以上	千噸以 上	產量	價值 \$
															M.T.	1,000 NT
92	2062	4	117	14	122	1011	206	268	219	79	21	1	-	-	33746	4668264
93	2014	2	114	14	114	962	218	273	217	78	21	1	-	-	28907	3850328
94	1977	2	114	14	109	907	211	298	221	76	22	3	-	-	27593	3919505
95	1988	2	114	14	106	873	202	311	237	88	28	13	-	-	20580	3262274
96	1973	2	114	14	108	846	201	313	236	95	29	15	-	-	18382	2807106
97	1997	2	114	14	104	823	206	315	254	117	31	17	-	-	8391	1521257
98	1959	2	114	14	103	799	205	316	246	113	28	19	-	-	10606	1770059
99	1713	1	85	16	63	668	151	317	240	140	21	11	-	-	9676	1753362
100	1,624	1	75	9	59	661	155	316	236	143	21	10	-	-	7645	1531950
101	1,609	1	73	9	59	642	156	317	248	151	21	4	-	-	5802	1209058
102	1,597	1	69	9	58	587	146	329	234	142	21	1	-	-	8143	1506556
103	1,561	1	64	8	53	557	140	334	235	145	23	1	-	-	10009	1530662
104	1,539	-	62	9	54	534	138	330	235	150	26	1	-	-	9721	1705354

資料來源：行政院農業委員會漁業署漁業年報
 全年漁港漁產量=近海漁業+沿岸漁業+海面養殖

表 6.3.3-5. 105 年澎湖海域近海各項漁業各月別之產量(單位：公噸)

月別/漁法	棒受網	中小拖網	刺網	扒網	雜魚延繩釣	一支釣	珊瑚
1月	10.9	68	59.9	84.85	37.3	31.6	
2月	16.1	14.7	34.2	22	26.1	28.5	
3月	92.7	23.2	35	278	48.8	19.8	
4月	416.1	50.7	81.8	273.5	60.7	26.2	
5月	841.1	37.5	65.8	528.2	63.3	28.3	
6月	162.5	32.7	90.3	704.1	49.2	28.4	
7月	29.4	31.2	31.6	89.2	47.4	8.8	
8月	161	53.5	64.5	125.9	53.4	6.9	
9月	9	30.1	21.3	40.9	41.9	6.5	
10月	10.4	30.3	18	9.8	46.7	7.5	
11月	7.3	25.3	16.2	8.8	59.45	5	
12月	7.7	22.8	18	7.4	75.8	3.7	0.14
總計	1764.2	420	536.6	2172.7	610.05	201.2	0.14

資料來源：澎湖縣政府漁業課

表 6.3.3-6. 105 年 1 至 12 月澎湖海域近海各項漁業與魚種各月別之產量(單位：公噸)(1/6)

月別	魚種/漁法	總計	一月					二月						
			棒受網	中小拖網	刺網	扒網	雜魚延繩釣	一支釣	棒受網	中小拖網	刺網	扒網	雜魚延繩釣	一支釣
	產量總計		10.9	68	59.9	84.85	37.3	31.6	16.1	14.7	34.2	22	26.1	28.5
	真鯛	16					0.7	0.3					1	0.3
	其他鯛	420					21.5	2.6					16.5	3.4
	黑(魚或)	3					0.2						0.2	
	白姑魚	8		0.6			0.3			0.3				
	龍占魚科	6					0.3	0.4					0.1	0.2
	鬚鯛科	3					0.3			0.2			0.2	
	大棘大眼鯛	3		0.3						0.3				
	其他石斑	135					4.7	10.2					2.8	9.4
	合齒魚科	3		0.7						0.8				
	眼眶魚	195				54.3								
	真鯆	351												
	藍圓鯆	11			1.3					2.3				
	杜氏鯆	29					4.2						1.9	
	鏢鰨	14			2.1					5.1				
	刺鰨	22		15.9						0.5				
	馬鮫科	7		1						0.5				
	帶魚屬	48		0.2		2.5				0.1		1.5		
	小鱗脂眼鯷	1172	0.4						0.2					
	日本銀帶鯷	17												
	其他鯷	1123	0.5			0.65			7.6					
	白腹鯖	55												
	花腹鯖	102												
	正鯷	18												
	扁花鯷	4												
	其他鯷類	165			7	8				3.8	5			
	康氏馬加鱈	119			38.3		0.8	0.6		15.9			0.4	
	其他鱈類	1			0.2					0.1				
	其他鯊	8					0.8						0.1	
	其他海水魚類	1453	9.5	42.2	9	18.5	3.5	17.1	7.8	7	7	15.5	2.9	14.9
	花枝	14		1.4						1				
	其他魷	4						0.4						0.3
	鎖管	102	0.5	0.8		0.9			0.5	0.3				
	軟翅	18		1						1				
	日本對蝦	6		0.7						0.7				
	其他蝦類	31		2.6						1.1				
	蛙形蟹	1												
	其他螃蟹類	21		0.6						0.9				
	桃紅珊瑚	0												
	其他貝類	0												
	長葉紫菜	0												
	青海菜	0												

資料來源：澎湖縣政府漁業課

表 6.3.3-6.105 年 1 至 12 月澎湖海域近海各項漁業與魚種各月別之產量(單位：公噸)(2/6)

月別	三月						四月					
	棒受網	中小拖網	刺網	扒網	雜魚延繩釣	一支釣	棒受網	中小拖網	刺網	扒網	雜魚延繩釣	一支釣
產量總計	92.7	23.2	35	278	48.8	19.8	416.1	50.7	81.8	273.5	60.7	26.2
真鯛					1.4	0.6					4.2	0.3
其他鯛					32.7	2					36.7	5.1
黑(魚或)					1						0.7	
白姑魚		0.5			0.3			0.6				0.3
龍占魚科					0.2	0.2					0.2	0.7
鬚鯛科					0.4						0.4	
大棘大眼鯛		0.5						0.5				
其他石斑					4.9	2.3					8.1	4
合齒魚科		0.5					0.2					
眼眶魚				111.2						9.5		
真鯪				74						52.5		
藍圓鯪			1.3						1.3			
杜氏鰺					2.8						3.7	
鏢鰹			1.1						2.1			
刺鰹		0.7							0.3			
馬鮫科		0.9							0.4			
帶魚屬		0.9		4.3					4.4	2.3		
小鱗脂眼鯷	2.9						250.3					
日本銀帶鯷							12			2.5		
其他鯷	1.6						88.5			53		
白腹鯖												
花腹鯖				56.4						3.7		
正鰹												
扁花鰹												
其他鰹類			3.9	3					10.4	6.5		
康氏馬加鰹			10.5		0.8				5.3		0.8	
其他鰹類												
其他鯊					0.2						0.1	
其他海水魚	87.8	12	18.2	29.5	4.1	14.2	64.9	34.8	62.7	143.5	5.5	15.7
花枝		1.5							1.4			
其他魷						0.5						0.4
鎖管	0.4	0.5		0.3			0.4	1				
軟翅		0.1							1.6			
日本對蝦		0.7							1.1			
其他蝦類		3.7							2.7			
蛙形蟹												
其他螃蟹類		0.7							1.7			
桃紅珊瑚												
其他貝類												
長葉紫菜												
青海菜												

資料來源：澎湖縣政府漁業課

表 6.3.3-6.105 年 1 至 12 月澎湖海域近海各項漁業與魚種各月別之產量(單位：公噸)(3/6)

資料來源：澎湖縣政府漁業課

表 6.3.3-6.105 年 1 至 12 月澎湖海域近海各項漁業與魚種各月別之產量(單位：公噸)(4/6)

資料來源：澎湖縣政府漁業課

表 6.3.3-6.105 年 1 至 12 月澎湖海域近海各項漁業與魚種各月別之產量(單位：公噸)(5/6)

資料來源：澎湖縣政府漁業課

表 6.3.3-6.105 年 1 至 12 月澎湖海域近海各項漁業與魚種各月別之產量(單位：公噸)(6/6)

資料來源：澎湖縣政府漁業課

表 6.3.3-7. 民國 94 年至 104 年澎湖縣漁業主要漁獲物產量變化
(單位:公噸)(1/2)

年度	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104
其他魚類	8105	5920	5275	2511	2390	2810	1570	1242	1567	2520	2451
其他鯉類	2200	1302	1600	195	326	338	525	390	402	703	1282
牡蠣	292	295	184	484	1028	885	1076	482	954	1052	900
海鱷	3000	2314	3420	725	1965	1861	427	307	1114	478	805
其他鯉類	1405	981	792	380	288	466	327	447	5897	780	727
繪	360	419	332	371	462	346	529	319	731	808	705
其他鯛	6134	3825	1594	611	531	608	804	618	677	857	661
真鱈	-	-	-	-	-	-	-	-	271	385	294
其他貝介類	228	211	323	189	189	142	249	97	99	181	254
丁香	916	715	1022	350	383	59	85	47	86	520	215
白帶魚	106	130	123	92	175	82	65	77	129	214	194
土拖鱈	1062	529	479	284	338	241	184	188	410	146	141
花腹鯖	-	-	-	-	-	-	-	-	-	53	126
鎖管	538	671	361	274	244	187	168	124	132	135	112
其他鱈類	38	354	171	34	110	65	35	17	23	66	85
其他螃蟹類	180	156	112	116	85	79	90	69	32	34	24
嘉臘	371	368	302	138	115	97	275	60	27	26	23
白口	70	72	81	96	92	114	69	44	50	16	20
圓鱈	120	122	130	66	97	101	66	83	10	9	19
肉魚	201	170	180	261	316	128	162	58	50	62	19
午仔魚	91	109	119	119	211	130	103	72	52	19	16
斑節蝦	75	69	73	46	42	54	70	33	44	9	13
紅目鱈	44	62	59	30	28	53	37	23	25	19	11
黑棘鯛	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10
鯊條	89	110	92	58	92	63	41	-	14	9	8
狗母	51	55	59	29	57	44	52	32	19	11	7
黑鰻	43	43	47	37	68	46	17	9	5	3	7
鰻	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
文蛤	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
珊瑚	-	-	-	-	0	0	1	0	0	0	0
鯨魚	9	22	23	-	89	60	1	-	-	-	-
龍尖	257	275	297	171	115	29	17	-	-	-	-
海鰻	4	13	11	0	-	1	-	0	-	-	-
眼眶魚	-	-	-	-	-	-	-	-	-	71	-
甘仔鱈	-	-	-	1	-	-	-	-	387	-	-
紅甘鱈	-	66	67	2	3	-	-	-	-	-	-
其他鱈	67	13	1	4	-	-	-	-	-	-	-
飛魚	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
笛鯛類	-	13	-	75	39	36	1	-	-	-	-
臭肉鯉	653	297	243	274	149	198	281	-	-	-	-
鰻仔	67	97	163	40	253	-	-	-	-	-	-

資料來源：澎湖縣政府漁業課

0 表示一噸以下，橫槓表示完全無產量

表 6.3.3-7. 民國 94 年至 104 年澎湖縣漁業主要漁獲物產量變化
(單位:公噸)(2/2)續

年度	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104
大 鯊	-	-	2	4	57	43	21	9	3	-	-
烏 賊	159	196	103	48	57	87	70	-	-	-	-
魷 魚	11	12	14	4	4	8	7	5	4	-	-
章 魚	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
其他蝦類	360	292	296	171	195	137	177	-	13	-	-
旭 蟹	97	109	57	8	-	-	3	-	-	-	-
九 孔	6	12	15	2	-	19	11	-	-	-	-
海 膽	21	33	33	0	-	-	-	-	-	-	-
紫 菜	6	5	8	18	11	-	18	-	-	-	-
青 海 菜	158	124	120	73	1	61	14	-	-	-	-

資料來源：澎湖縣政府漁業課

0 表示一噸以下，橫槓表示完全無產量

表 6.3.3-8. 民國 94 年至 104 年澎湖縣漁業主要漁獲物產值變化
(單位:千元)(1/2)

年度	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104
其他魚類	416965	291145	229844	148466	106542	203410	182126	116745	89162	197553	343089
海 鱸	527800	506890	856260	253750	424926	569618	134537	99905	334200	143400	257728
牡 蠣	21472	40088	20465	70777	139108	111850	147769	91561	134365	151965	254512
繪	118932	124490	120949	219982	247293	128095	200868	122169	206986	310641	220796
其 他 鯛	1682995	994229	380873	157655	136515	190893	291084	230686	218723	254470	189051
珊 瑚	-	-	-	-	9443	17092	36423	34306	31811	25532	60461
土 拖 鱈	390649	230983	233750	112453	143568	124473	78164	74153	137011	53637	58514
其他貝介類	20380	27630	45826	22322	26656	24287	45742	27063	20849	39776	44856
其他鱈類	13492	24780	72920	21072	74712	28519	13920	7830	7906	23100	30636
丁 香	92230	83260	99710	2367	36338	7026	11076	5417	11206	46818	19341
鎖 管	89720	199608	72263	65444	51898	50401	44828	30776	33100	35406	14901
斑 節 蝦	44844	48900	49193	36550	33619	37682	58186	22005	9555	8378	11411
其他鯉類	13601	13000	28816	8879	3246	6886	3676	3120	3823	5695	10003
嘉 臘	129350	118758	134489	59626	48703	32099	32596	25645	10672	10532	8526
其他鯉類	14350	40108	31630	51018	14604	29993	15715	65122	5897	8107	6618
其他螃蟹類	22630	40240	13250	17722	13332	13748	17247	12770	8392	8478	5613
肉 魚	22780	28768	18615	38134	42214	22974	39430	12384	11864	14585	4512
黑 棘 鯛	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3125
真 鮫	-	-	-	-	-	-	-	-	4065	4123	2965
白 口	8816	17700	18172	21607	21776	13162	12682	8022	5940	2607	2578
白 帶 魚	14160	23212	21772	16284	41042	6193	5948	9210	3194	3845	2448
紅 目 鱈	10275	17790	16190	7898	6802	9297	9691	5988	3601	3680	2233
其 他 鮫	2731	529	24	350	-	-	-	-	-	594	1465
花腹鯖	-	-	-	-	-	-	-	-	-	526	1287
午 仔 魚	6690	5771	9770	13304	22961	8751	8165	4492	2283	1338	1135
狗 母	3516	7700	4710	2612	4830	3164	4670	3339	2397	881	443
鯊 條	3760	13380	4614	3027	4002	3827	3403	-	633	365	375
圓 鮫	4105	4193	4640	5244	6779	5042	6232	8143	156	158	333
鯧	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15
文蛤	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	12
鮫 魚	1905	7090	5700	-	12029	12900	113	-	-	-	-
龍 尖	95490	153541	152793	85933	34703	10966	7695	-	-	-	-
海 鰻	385	1810	1790	96	-	198	-	-	-	-	-
眼 眶 魚	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2489	-
甘 仔 鮫	-	-	-	90	-	-	-	-	116010	-	-
紅 甘 鮫	-	11380	26208	480	835	-	-	-	-	-	-
黑 鰻	6600	5428	9398	6841	10935	14594	5655	2960	1778	-	-
飛 魚	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
笛 鯛 類	-	1950	-	14275	9888	11340	160	-	-	-	-
臭 肉 鱈	8434	4886	6693	15926	2236	4903	6594	-	-	-	-
鮫 仔	5360	9445	6338	1491	9488	-	-	-	-	-	-
大 鯊	-	-	67	252	2724	3308	2088	940	178	-	-
烏 賊	21842	38670	18191	6765	8245	13057	10780	-	-	-	-
魷 魚	1210	2720	3344	516	600	2394	2435	1463	1280	-	-
章 魚	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
其他蝦類	28420	41500	28275	16113	17011	13937	18617	-	-	-	-
旭 蟹	35010	40932	18160	2094	-	-	1540	-	-	-	-
九 孔	3400	8250	9726	1600	-	10030	5513	-	-	-	-

資料來源：澎湖縣政府漁業課

0 表示千元以下，橫槓表示完全無產值

表 6.3.3-8. 民國 94 年至 104 年澎湖縣漁業主要漁獲物產值變化
(單位:千元)(2/2)續

年度	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104
海 膽	12460	17185	16980	60	-	-	-	-	-	-	-
紫 菜	5400	4200	4795	4913	371	-	6954	-	-	-	-
青 海 菜	17346	10135	9725	7268	95	7254	1692	-	-	-	-

資料來源：澎湖縣政府漁業課

0 表示千元以下，橫槓表示完全無產值



圖 6.3.3-1 鄰澎湖海域各風場範圍及相關設施配置圖及拖網採樣測站示意圖
 (黃虛線為本次新增調查測站，橘實線為過去風場四季調查測站)



使用的底拖船



底拖作業



T1底拖網次的魚獲2017/10/2



T2底拖網次的魚獲2017/10/2



T3底拖網次的魚獲2017/10/2



船上儀器觀看附近船隻動向2017/10/2

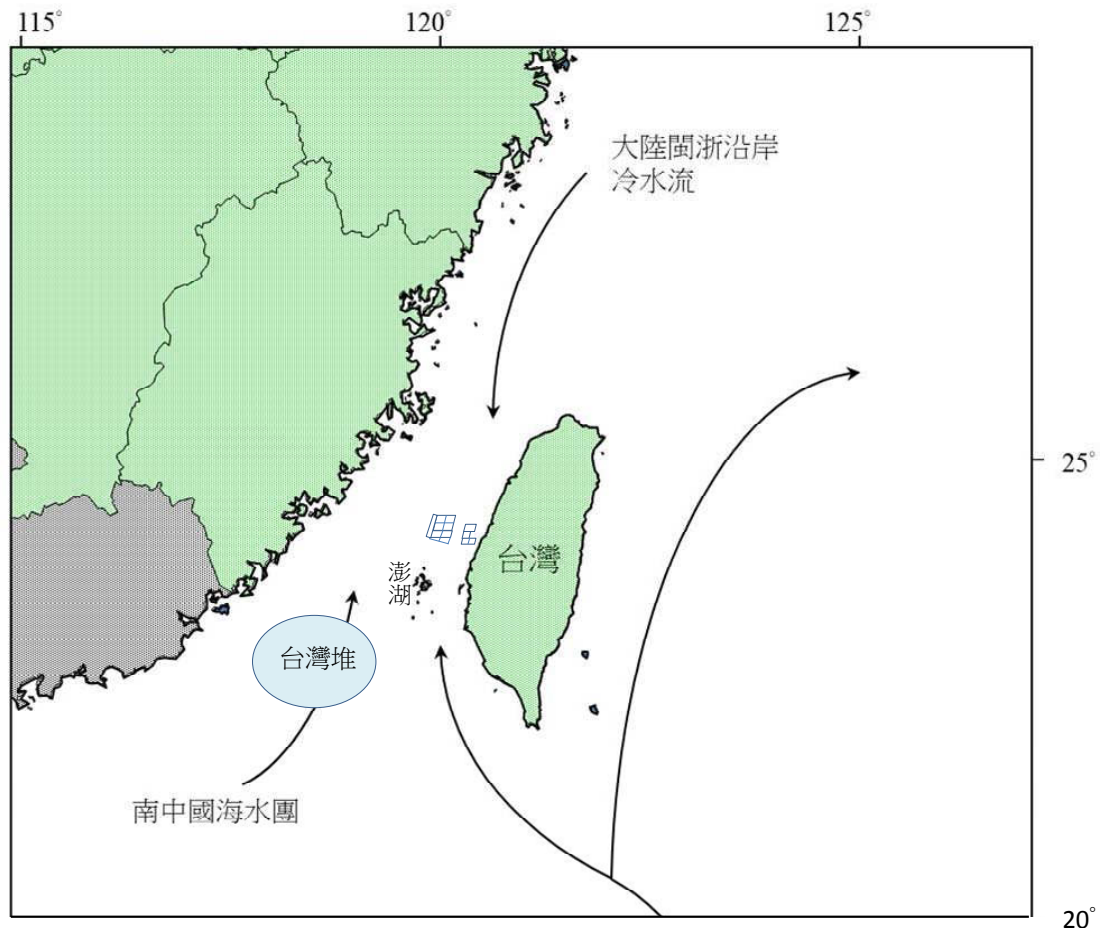
附錄 6.3.3-1

(附件 1)土魷魚之說明

澎湖的土魷魚與白腹鯖在科學上都屬於鯖科(Scomberidae)魚類，分別為俗稱土魷魚的康氏馬加鯖(*Scomberomorus commerson*)與俗稱白腹鯖的臺灣馬加鯖(*Scomberomorus guttatus*)、日本馬加鯖(*Scomberomorus nipponius*)約 3 種魚類。主要捕捉土魷的漁法，流刺網、拖釣(曳繩釣)、定置網都有。近年澎湖捕捉以上 3 類魚種的漁船約 300 艘左右。其中以刺網船最多，根據澎湖縣政府提供 105 年的每月漁獲資料，可發現土魷魚與白腹鯖在澎湖主要以刺網方式捕獲最多，因此魚類屬水層中、表層游泳性魚類，因此刺網為使用中、表層的流刺網方式捕獲率最高，全年都有捕獲，但漁獲最豐碩之季節在 1~2 月(其詳細內容與表格請見以上附件)，但澎湖縣海域寬廣遼闊，其漁業年報上之統計與縣府提供之資料為澎湖縣所有海域之資料，無法確切提供風場海域附近之漁獲資料，因此無法得知在風場附近土魷魚與白腹鯖之實際產量。

回顧國內對土魷魚之研究，土魷魚在台灣海峽的漁場主要在東引-台灣堆海域之間，屬暖水性魚類，在 9 月水溫降低時魚群往南洄游至台灣堆海域，5 月水溫升高則向北洄游至馬祖附近海域，其產卵期為 3~8 月，3~5 月為產卵高峰。澎湖捕捉土魷魚與白腹鯖的魚期在 9 月~翌年 4 月，主要魚期 12 月~翌年 2 月，以流刺網漁獲量最高，其次為曳繩釣，每年 10 月至隔年 3 月為流刺網及曳繩釣主要作業漁期，3 月後曳繩釣幾乎停止作業，此時僅剩下少部分流刺網及延繩釣船隻持續作業。一般使用長度約 2 海浬長度的流刺網，刺網網目為 5.6~5.8 吋，根據沿近海資源研究中心 104 年的報告，澎湖的流刺網作業網目較大，捕獲的土魷以體重 5~6 公斤為主，體重低於 3 公斤的土魷比例較少，只佔 18%。流刺網在夜間作業，估算潮水後晚間施放刺網後，等待 2~3 個小時起網，刺網會漂流約 7~10 海浬遠，澎湖的土魷漁場主要台灣淺堆附近(亦即澎湖七美的西南方海域距七美島約 20 海浬以遠之海域，台灣淺堆約在台灣與高雄之西方約 80~100 海浬處)，在澎湖以七美的南淺漁場(近台灣堆)為主要漁場(附件 1-圖 1)，流刺網作業船以 CT-3 為主，漁獲大多在馬公第三漁港卸貨與拍賣。當然為了捕獲俗稱「白金」的土魷魚，許多澎湖的

船隻甚至會開到梧棲港停泊，在台中附近海域捕抓土魷魚，並在梧棲港卸漁獲、拍賣。因此推估澎湖的主要土魷魚場應不在本風場範圍內，且距離本風場至少有 80 海浬以遠。



附件 1-圖 1.澎湖土魷魚之主要捕獲海域與風場相對位置示意圖

參考文獻(土魷):

翁進興、蔡忠和、洪杰庭、蕭琍婷、黃星翰、陳秋月、吳龍靜(2016)澎湖海域康氏馬加鰨的生殖季節初探。水試專訊(Vol.054)pp1-4。

詹嘉紋(2016)環境資續中心【海風物語】採訪後記：冬季土魷首部曲・流刺網漁人：葉水上

翁進興、吳龍靜(2017)澎湖的土托鱸漁業現況。水產試驗所沿近海資源研究中心。漁業推廣(12月)。

翁進興、吳龍靜(2017) 魚類中的白金-白北。行政院農委會水產試驗所。電子報(131期)<http://www.tfrin.gov.tw/friweb/frienews/enews0131/w1.html>

楊文琳(2017)。鱸魚家族-東北季風下的企盼。漁業推廣(12月)

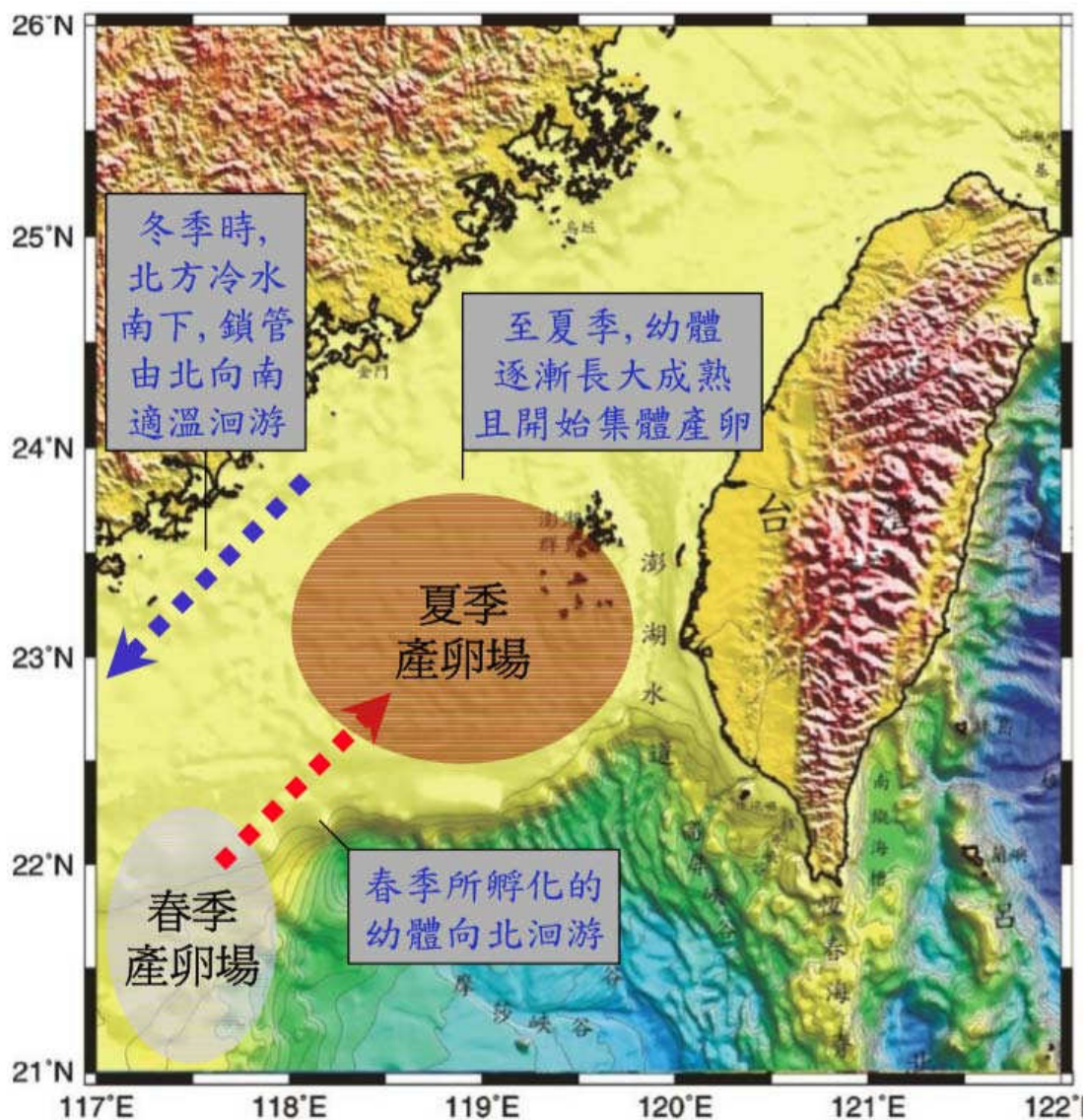
黃之暘(2017)暖心開胃的時令鮮香-鱸魚。漁業推廣(12月) 國立臺灣海洋大學水產養殖學系。

莊健隆(2017)。土托假白腹。漁業推廣(12月)

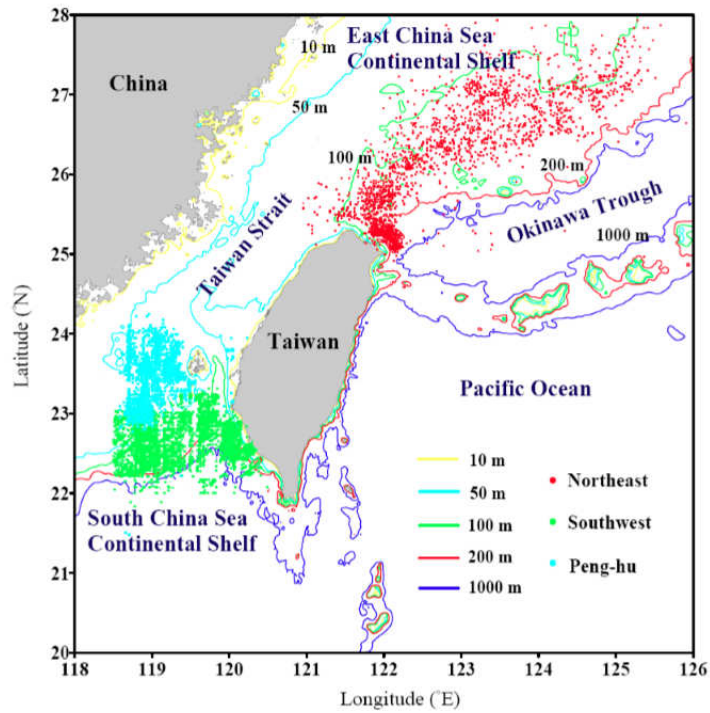
(附件 2)澎湖鎖管之說明

鎖管屬於軟體動物門的頭足類，台灣的鎖管種類有劍尖槍鎖管 (*Uroteuthis edulis*)、火槍鎖管 (*Loliolus beka*)、神戶鎖管 (*L. sumatrensis*)、尤氏槍鎖管 (*L. uyii*)、中國槍鎖管 (*U. chinensis*)、杜氏槍鎖管 (*U. duvacei*)、詩博加槍鎖管 (*U. sibogae*) 和萊氏擬烏賊 (*Sepioteuthis lessoniana*) 等種類，澎湖的所稱的鎖管事實上也包含許多種類，但以台灣鎖管 (*Loligo chinensis*) 又名中國槍鎖管，是台灣澎湖海域燈火漁業最主要標的漁獲之一，在澎湖與台灣以火誘網的作業方式最多，其次是底拖網捕獲。鎖管長期以來一直是台灣與澎湖海域在夏、秋二季的燈火漁業的主要漁獲之一，也是台灣與澎湖海域的重要高經濟漁獲，因其具有高度經濟價值，因此學術單位亦對其產卵場與洄游路徑有較清楚的研究(附件 2-圖 1)。

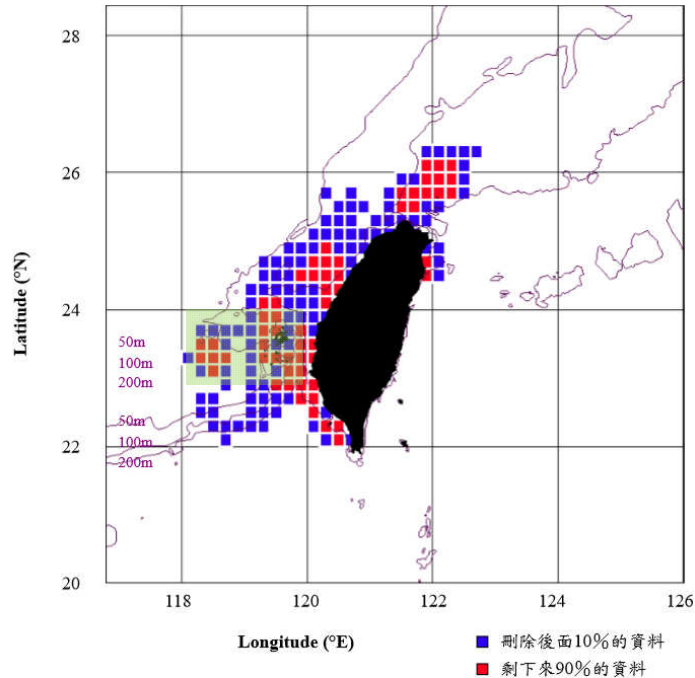
風場(#11、#16、#18)位在彰化縣的外海，距離澎湖目斗嶼約有 16~18 海浬，與澎湖縣內可停泊較大船隻(燈火、拖網、刺網漁業)港口的距離約 23~29 海浬，相比較下，此風場與彰縣之距離 16~22 海浬更為遙遠。在台灣與澎湖海域鎖管的捕獲方式主要以燈火漁業及拖網漁業為主，根據海洋大學 2007~2014 年台灣與澎湖海域的鎖管漁場的研究，透過 VDR 資料收集分析台灣與澎湖海域燈火漁業之漁場分布(附件 2-圖 2)，可發現燈火漁業作業漁場集中於澎湖本島西側海域，只有少部分在澎湖的東面海域作業，根據 2010 與 2013 年海洋大學全台拖網漁業捕獲鎖管的作業區研究，拖網的鎖管主要作業區並不與風場重疊(附件 2-圖 3)，但次要作業區(後面 10%的資料)都與各風場(#11、#16、#18)重疊，將航管局與能源局新公布的各風場分區圖與海洋大學的研究作圖層套疊，發現#18 風場與澎湖的燈火鎖管漁業有部分重疊(附件 2-圖 4)，其重疊海域面積約 8.7Km²，其他風場皆不在澎湖鎖管漁業的作業場區內，但在彰化漁民拖網的主要作業區內(#26、#27、西島風場)。綜合以上，航道外的 9 個風場，只有#18 號風場(海龍)與澎湖的鎖管漁業有小部分重疊，其餘風場則無(附件 2-圖 4)。



附件 2-圖 1.台灣鎖管之產卵場、洄游路徑示意圖(引自 2006 海大黃培寧碩士論文)

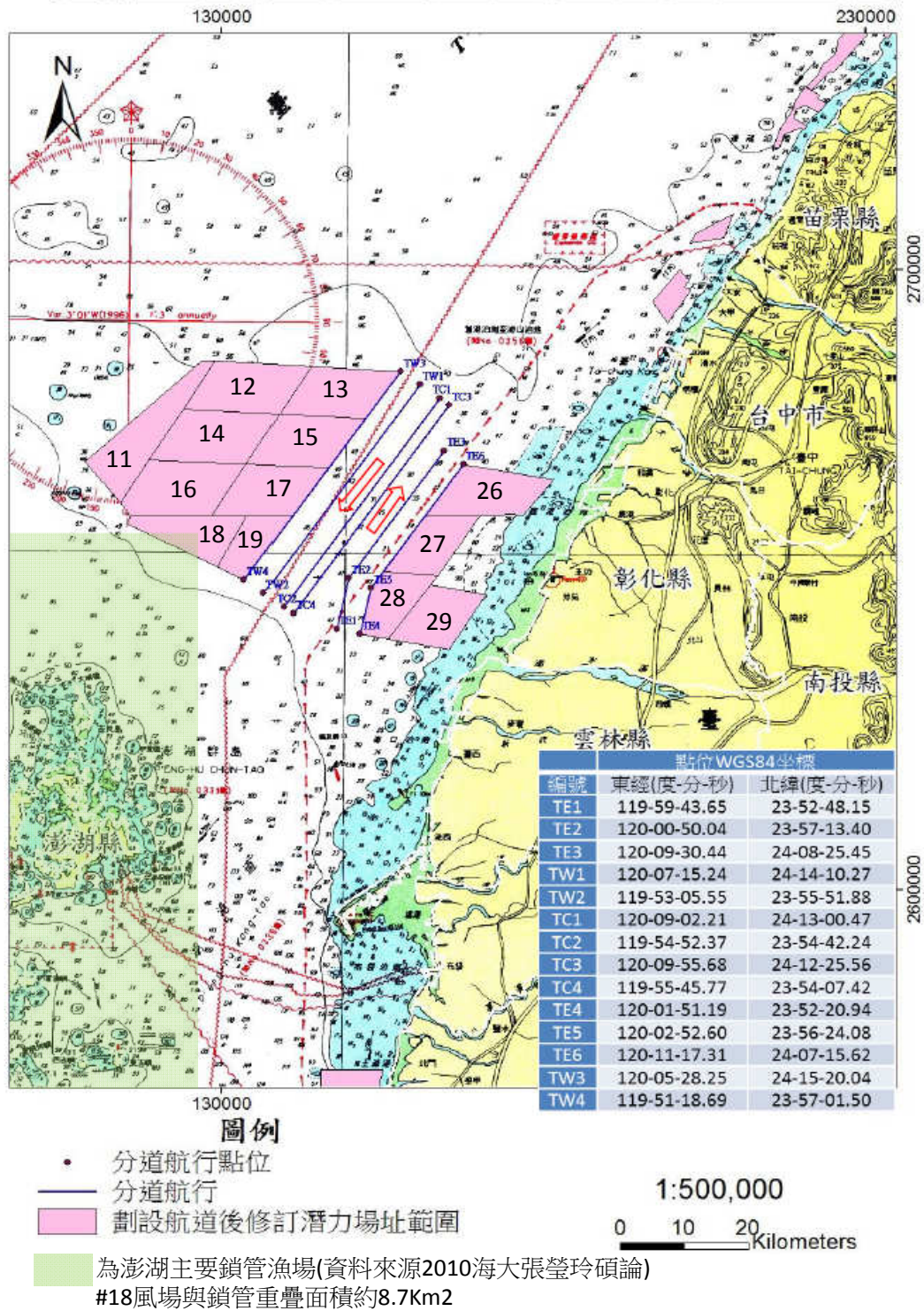


附件 2-圖 2. 2005~2006 年間東北、西南澎湖海域火誘網漁業標本戶作業位置分布圖 (引自 2007 海大碩士論文)



附件 2-圖 3. 2011 年拖網漁業樣本船隻年別作業時數分布圖(引用連玟玲 (2013)利用船位資料探討台灣沿近海鎖管漁場分布之研究)。淡綠方框為 2010 年的澎湖燈火漁業研究鎖管主要作業區

臺灣彰化外海岸風電潛力場址海域預定航道座標點及示意圖



附件 2-圖 4. 彰化海域未來各風場分布與澎湖主要鎖管作業區套疊之示意圖

參考資料(鎖管)

林志遠、李燦然、徐崇仁 (1986)澎湖海域鎖管類資源之形態、種類組成及漁場學研究。國立台灣海洋大學，漁業研究所碩士論文。

黃培寧、李國添(2005)台灣澎湖海域台灣鎖管生物學特性及其漁海況變動之研究。國立台灣海洋大學,環境生物與漁業科學學系碩士論文。

洪有隆、廖正信(2007)臺灣東北、西南及澎湖海域火誘網漁業性能之比較研究。環境生物與漁業科學學系海大碩士論文

張瑩玲、廖正信(2010)應用船位系統資料探究臺灣西南與澎湖海域火誘網漁業之漁場分布特性國立台灣海洋大學,環境生物與漁業科學學系碩士論文。

黃筱婷、廖正信(2011)澎湖海域臺灣鎖管及脂眼鯡 CPUE 變動之研究。國立台灣海洋大學,環境生物與漁業科學學系碩士論文。

連玟玲(2013)利用船位資料探討台灣沿近海鎖管漁場分布之研究。國立台灣海洋大學,環境生物與漁業科學學系碩士論文。

王琬婷、廖正信(2014)臺灣澎湖及西南部海域火誘網漁業之時空配置。國立台灣海洋大學,環境生物與漁業科學學系碩士論文。

附 4.5
魚探調查評估

海龍 2 號離岸風力發電計畫(#19)

環境影響評估工作

魚探調查及評估

報告

(初稿)

計畫執行時間：105 年 03 月 01 日至 107 年 04 月 30 日

計畫主持人：呂學榮

研究人員：陳德平、林佳融、黃鼎傑、孫士軒

執行機關：國立臺灣海洋大學

委託單位：光宇工程顧問股份有限公司

海龍 2 號離岸風力發電計畫(#19)環境影響評估工作

魚探調查及評估

計畫主持人 呂學榮教授

研究人員 陳德平、林佳融、黃鼎傑、孫士軒

一、 前言

臺灣地區自產能源相當匱乏，逾98%之能源供給自國外進口，積極發展自主化之能源產業，減少對進口能源之需求，實為當務之急。有鑑於此，政府於2011年11月3日公布「確保核安、穩健減核、打造綠能低碳環境、逐步邁向非核家園」之能源發展願景，全力擴大各類再生能源推廣，包括推動「千架海陸風力機」與「陽光屋頂百萬座」計畫；倡導節能生活、推動節能示範等。經濟部為加速海上風力發電開發及打造綠色能源經濟，於2012年7月公告實施「風力發電離岸系統示範獎勵辦法」，正式宣告國內風力發電將從陸地延伸至海域。

立法院於 104 年 6 月通過「溫室氣體減量及管理法」，明訂減碳目標 2050 年降至 2005 年排放量的 50% 以下為目標。行政院於 101 年 2 月 8 日核定「千架海陸風力機計畫」，短期目標於 105 年完成 4 架離岸示範機組；中期於 109 年完成離岸風場 520 MW，與陸域合計共 1,720 MW；長期目標於 119 年完成離岸區塊 4,000 MW，與陸域合計共 5,200 MW。經濟部能源局在 2015 年 7 月 2 日，正式公告《離岸風力發電規劃場址申請作業要點》，開放總面積 3084.5 平方公里，分佈在 36 個場址。每一風場面積介於 20.8-131.1 平方公里，水深介於 1-52.8 公尺，離岸最近距離介於 0.2-62.1 公里，總裝置容量約 27.7605GW，年發電量約 1,081 億度電，相當於 2014 年台灣電力需求的 52%，年發電量約是核電(含核四)的 1.56 倍，成為替代核電功能選項。

臺灣西部海域成為離岸風力發電廠開發重點區域，依據環保署去年公告「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」，共有36處風能潛力場址，由北至南依序為新北市、桃園市、新竹縣市、苗栗縣、台中市、彰化縣、雲林縣、台南市、高雄市到屏東縣，各分佈於西部縣市海域範圍，部份場址已由各開發單位申請陸續將展開必要之環評工作。本調查場域位於澎湖縣北方海域面積為100.5平方公里，平均水深45.1公尺，本場域之風力發電機設置前後對漁業資源的影響，包括魚群數量及分佈範圍等，除了漁業生產活動資料外，必須有獨立於漁業活動之調查，方能客觀評估風田內外漁業資源的變化，科學魚探調查是較為常用的客觀方法。本調查擬以科學魚探調查建立風電場址之總體魚群量之觀測資料，建立風田開發前魚群分佈之基礎資料，做為未來開發、營運階段之魚群量分佈變化及電力基座對魚群之驅趕或聚集效果的評估依據。

二、 場址水域探測

因探測海域距離較遠且海況較差，本次探測租用國立台灣海洋大學之海研二號探測船進行，於 2016 年 9 月 19 日由碧砂漁港出發，抵達探測水域為 2016 年 9 月 20 日 18 時進行探測至 23 時探測結束。探測時氣溫 25.0°C 至 28.7°C，天氣晴，蒲福風級為 6 至 8 級，浪高 4 至 5.5 公尺，實驗開始時水溫為 26.3°C、鹽度為 33.2psu，能見度 7 哩。因海域廣大且海況較差，魚探探測進行時航速維持在 7 節上下。本次探測之路徑規劃如圖 1，測站位置從起始點 A 至結束點 J 設置 10 處航點(Waypoint)，共 9 段截面，水深 29.7 至 44.5 公尺，總探測航程達 29.56 哩。

三、 聲學系統

本次探測使用海研二號上的儀器 Simrad EK60 分割波束科學魚探機系統，其設備有魚探機主體(Transmitter)及音鼓(Transducer)，聲波頻率分別為 38 kHz 與 120kHz，波束指向角皆為 7°，並搭配 GPS 與電腦連結，收錄經緯度資料，表 1 為校正參數與設定，而系統設置如圖 2 示。系統操作部分，則透過電腦於 Simrad EK60 軟體進行各項參數設定與命令控制，並將每筆(Ping)計測資料依序儲存，輸出成電子檔案(raw data)，以供後續資料分析處理，探測儀器之音鼓裝置裝設於海研二號底部(圖 3)，在與研究船內電腦連接進行紀錄。

四、 數據分析

現場收錄之魚探資料的後處理主要為兩項聲波參數，其一為單位體積散亂反射強度(volume backscattering strength, Sv)，代表單位水體的總反射特性，當 Sv 值越高時則隱含該單位水體之魚群密度越高，假設全水域之魚種組成類似，則亦生物量較高。另一參數為單體標物反射強度(Target Strength, TS)，是以反射音能與入射音能之比值來代表反射個體的特性，其數值越高表示生物之體型越大。Sv 或 TS 之表示方式均採對數單位，即分貝(decibel, dB)表示。

魚類密度及豐度亦可使用面積散亂反射係數(Area Backscattering Coefficient(ABC, Sa))表示，此為透過將 Sv 及距離轉換為平面無維度之係數，單位為(m²/m²)。將 ABC 以海哩為單位表示則稱為 NASC(Nautical area scattering coefficient; SA)，是以 ABC 為基礎進行空間上的轉換，單位為(m²/ n.mi.²)，亦是相對總生物量的指標。

將 EK60 收錄之數據匯入 Myriax Echoview 進行後處理，並依據探測路徑之經緯度來進行回訊積分處理。由於水面 5 公尺以淺處易受到船體產生氣泡與噪音干擾，故將水深 5 公尺以淺處的資料進行排除，以水平距離 500 公尺為一單位採樣距離(Elementary Sampling Distance Unit, ESDU)，垂直距離為水面下 5 公尺以深至海底，將各水塊依此條件逐一積分，求得各積分單位之平均 Sv 及 TS 值，並估計每一條測線 NASC 值。由於本次探測中表層有許多雜訊，各設定最小閾值(Minimum threshold)為-65 dB，排除訊號強度小於-65 dB 之訊號濾除，而在單

體標物(Single target)分析中，TS 閾值(TS Threshold)設定為-50 dB，依據 Love (1971)之經驗式換算，代表 5 公分以下的魚體不予計算。

五、 探測結果

1. 38kHz

圖 4 為 38kHz 探測各測線之 Sv 原始回跡，因探測當日的海況不佳，各測線上之回訊品質受風浪影響在海表面產生雜音干擾。表 2 總整各測線之探測結果參數平均值，各測線代表總生物量之指標 NASC 顯示，介於 $6-9\text{m}^2/\text{n.mi.}^2$ 間，代表在本次探測時段，魚探計測到的總體生物量非常低。圖 5(A)為全程測線 Sv 值的 3D 呈現，而測線上 Sv 值經過 Natural Neighbor 內插法處理之 Sv 值分佈圖如圖 5(B)所示，場址東北部 Sv 值有明顯較低的現象，於場址中部 EF 測線的值偏高，表示生物量密度呈現較高。

圖 6 為探測各測線之 38kHz TS 原始回跡，因探測當日的海況不佳，同樣呈現受風浪影響下海表面產生雜音干擾，為擷取足夠之單體標物，將回訊篩選單體標物之條件放寬，獲得各測線 TS 值之相關資訊如表 2 在各測線中探測到 TS 值的數量在場址西部的數量明顯的較場址東部多。在平均 TS 值的部分在場址中部的值較東西側兩旁的值低。圖 7(A)為 38kHz 各測線 TS 值的 3D 呈現，而測線上每 500 公尺之平均 TS 值分佈圖如圖 7(B)所示，可以觀察出除了 AB 測線外，大部分 TS 值皆均勻分佈於場址，在 EF 測線與 IJ 測線的值有稍稍偏高的現象，可能為魚群主要棲息之分佈。

38kHz 探測獲得 570 個單體標物，其 TS 別之頻度分佈如圖 8 所示，大多數 TS 值集中於 -46dB 至 -49dB 間，最大值為 -37.34dB，最小值為 -49.99dB，平均值為 -47.93dB，標準差為 2.17dB，95%信賴區間為 -45.76dB 至 -49.99dB。由於海況較差，船隻晃動較劇烈，擷取之單體標物數目有限，進一步進行單體魚軌跡分析有困難，故標物之體長直接 570 個單體魚 TS 值，透過 Love (1971)的 TS 與體長之經驗式推算(圖 9)，體長分佈在 5.28 至 24.29 公分，平均體長為 7.06 公分，其分佈為 5 至 10 公分以下佔 90.5%，10 至 15 公分佔 7.7%，15 公分以上佔 1.8%，95%信賴區間為 4.66 公分至 9.45 公分。魚體大小與分佈水深的關係如圖 10 所示，整體而言魚體棲息於海底深度 30 公尺至 45 公尺間，棲息水深從 15 公尺至海底皆有出現，但大多的魚棲息於較深的水層 ($R=0.46, N=570$)，若區分大、中、小體型魚來看，大體型魚(>15 公分)多數棲息於海底，主要棲息於海底深度 34 公尺至 45 公尺($R=0.37, N=10$)；中體型魚(10-15 公分)也有相同的趨勢，棲息於海底深度 30 公尺至 45 公尺處居多($R=0.38, N=44$)；小體型魚(<10 公分)棲息於的深度分佈較廣，從水深 10 公尺至海底皆有分佈，大多棲息於水深 15 公尺以下，棲息於海底深度範圍為 30 公尺至 45 公尺處 ($R=0.48, N=516$)。

2. 120kHz

圖 11 為 120kHz 探測各測線之 Sv 原始回跡，各測線上之回訊品質因探測當日的海況不佳，受風浪影響在海表面產生雜音干擾。表 3 總整各測線之探測結果

參數平均值，各測線代表總生物量之指標 NASC 顯示，介於 $8-12\text{m}^2/\text{n.mi.}^2$ 間，代表在本次探測時段，魚探計測到的總體生物量非常低；場域內各測線差異方面，場址中部的值高於場址東西兩側，場址東西兩側又以場址西側大於場址東側。圖 12(A) 為全程測線 Sv 值的 3D 呈現，而測線上 Sv 值經過 Natural Neighbor 內插法處理之 Sv 值分佈圖如圖 12(B) 所示，同樣可以發現場址東北部 Sv 值有明顯較低的現象，場址中部的值為該場址中最高的區域，表示該處生物量密度較高。

圖 13 為 120kHz 探測各測線之 TS 原始回跡，因探測當日的海況不佳，同樣受風浪影響下海表面呈現雜音干擾，為擷取足夠之單體標物，將回訊篩選單體標物之條件放寬，獲得各測線 TS 值之相關資訊如表 3，在各測線中探測到 TS 值的數量可以發現數量隨著往西側移動有微微上升的趨勢。平均 TS 值的部分在 EF 測線上有明顯高於其他測線。圖 14(A) 為 120kHz 各測線 TS 值的 3D 呈現，而測線上每 500 公尺之平均 TS 值分佈圖如圖 14(B) 所示，可以看出 TS 值大部分分佈於整個場址裡，在場址西北部探測的結果偏低，在場址中部值有稍稍偏高的現象，由此推斷魚群可能主要棲息於該區域。

120kHz 探測獲得 1125 個單體標物，其 TS 別之頻度分佈如圖 15 所示，半數集中於範圍在 -46dB 至 -49dB，最大值為 -34.90dB，最小值為 -49.99dB，平均值為 -47.41dB，標準差為 2.46dB，95% 信賴區間為 -44.95dB 至 -49.86dB。由於海況較差，船隻晃動較劇烈，擷取之單體標物數目有限，進一步進行單體魚軌跡分析有困難，故標物之體長直接 1125 個單體魚 TS 值，透過 Love (1971) 的 TS 與體長之經驗式推算(圖 16)，體長分佈在 5.28 至 32.59 公分，平均體長為 7.61 公分，其分佈為 5 至 10 公分以下佔 87.38%，10 至 15 公分佔 9.24%，15 公分以上佔 3.38%，95% 信賴區間為 4.54 公分至 10.67 公分。魚體大小與分佈水深的關係如圖 17 所示，魚體棲息於海底深度 30 公尺至 45 公尺間，棲息水深從 10 公尺至海底皆有出現，整體而言大部分魚體隨著水深而改變棲息深度($R=0.37, N=1125$)，若區分大、中、小體型魚來看，多數大體型魚(>15 公分)隨著水深改變棲息深度也分佈於中水層，主要棲息於海底深度 30 公尺至 45 公尺($R=0.30, N=38$)；中體型魚(10-15 公分)也有相同的趨勢也有部分分佈於中水層中，棲息於海底深度 30 公尺至 45 公尺處居多($R=0.51, N=104$)；小體型魚(<10 公分)較無明顯的隨水深增加而增加棲息深度，棲息於的深度較廣(10 公尺至海底)，大多棲息於海底深度 30 公尺至 45 公尺處 ($R=0.34, N=983$)。

六、 小結

本次探測過程海況惡劣，聲學探測資料結果顯示整體總生物量極低。場域內各測線差異方面，場址東側(AB 測線)的生物量有較低的現象而在中部有較高的趨勢，且除了 AB 測線外，魚體大致均勻分佈在場址內。在魚體大小方面，若 5 公分以下魚體不計，則 10 公分以下佔了絕大多數，約 87-90%，10-15 公分佔 7-9%，15 公分以上佔 1-3%。魚體大小與水深分佈之關係顯示，探測到的魚體隨著水深而改變棲息深度的趨勢並不顯著，但不論體長大小，大多棲息於海底深度 30 公

尺至 45 公尺附近。

表 1 科學魚探系統校正參數與設定

Parameter	Setting	Unit
Ping interval	1	ping/s
Frequency	38/120	KHz
Absorption coefficient	0.0568330	dB/k
Sound Velocity	1530.3	m/s
Transducer gain	21.93	dB
Transmitted pulse length	0.256	ms
Power	200	watt
Two-Way beam angle	-20.6	dB
Minor axis 3dB beam angle	7.59	degree
Major axis 3dB beam angle	6.38	degree
Minor axis 3dB offset angle	-0.38	degree
Major axis 3dB offset angle	-0.08	degree

表 2 38kHz 橫向航線之評估結果

Transects	Sv mean (dB)	NASC (m ² /n.mi. ²)	Number of TS	TS mean (dB)	Maximum TS (dB)	Minimum TS (dB)
AB	-87.74	5.83	71	-47.609	-40.499	-49.979
CD	-85.36	9.48	75	-47.509	-37.340	-49.998
EF	-84.45	8.94	135	-48.248	-40.278	-49.993
GH	-86.51	6.48	79	-48.595	-41.795	-49.995
IJ	-85.36	7.15	210	-47.734	-39.453	-49.956

表 3 120kHz 橫向航線之評估結果

Transects	Sv mean (dB)	NASC (m ² /n.mi. ²)	Number of TS	TS mean (dB)	Maximum TS (dB)	Minimum TS (dB)
AB	-86.36	7.79	149	-48.069	-38.674	-49.955
CD	-84.06	11.17	198	-47.568	-38.274	-49.999
EF	-83.51	11.54	256	-47.345	-34.901	-49.974
GH	-85.04	8.00	174	-47.514	-38.333	-49.986
IJ	-84.77	9.40	348	-47.037	-35.898	-49.991

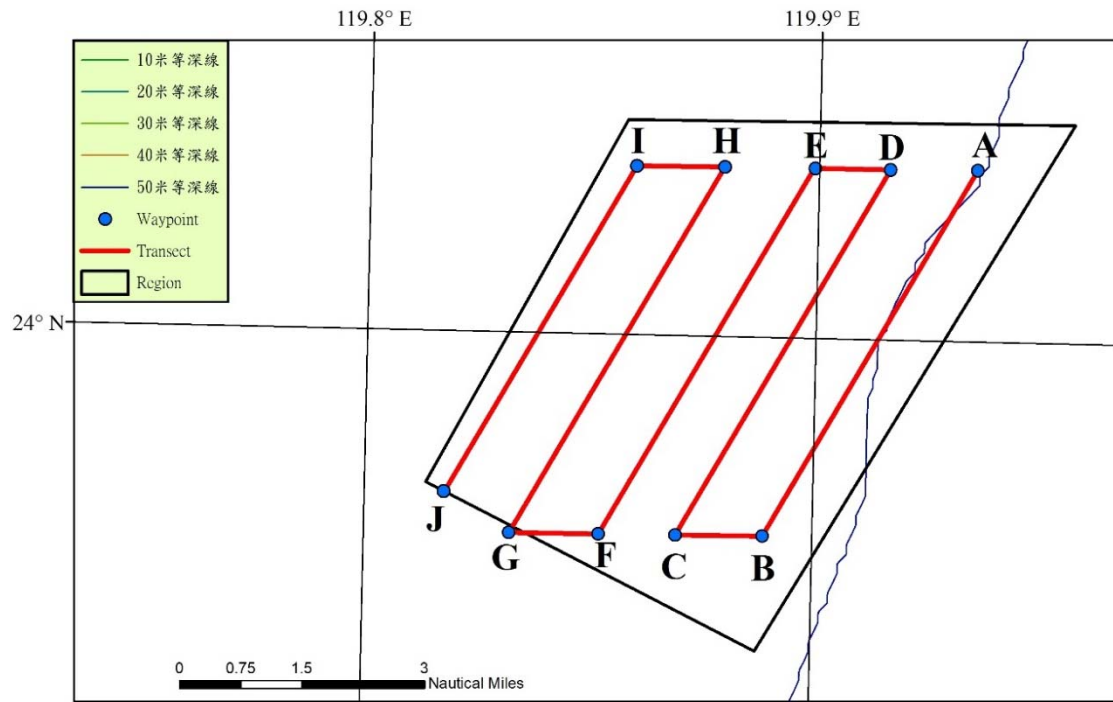


圖 1 探測路徑與風機位置及周邊等深線之分佈情形

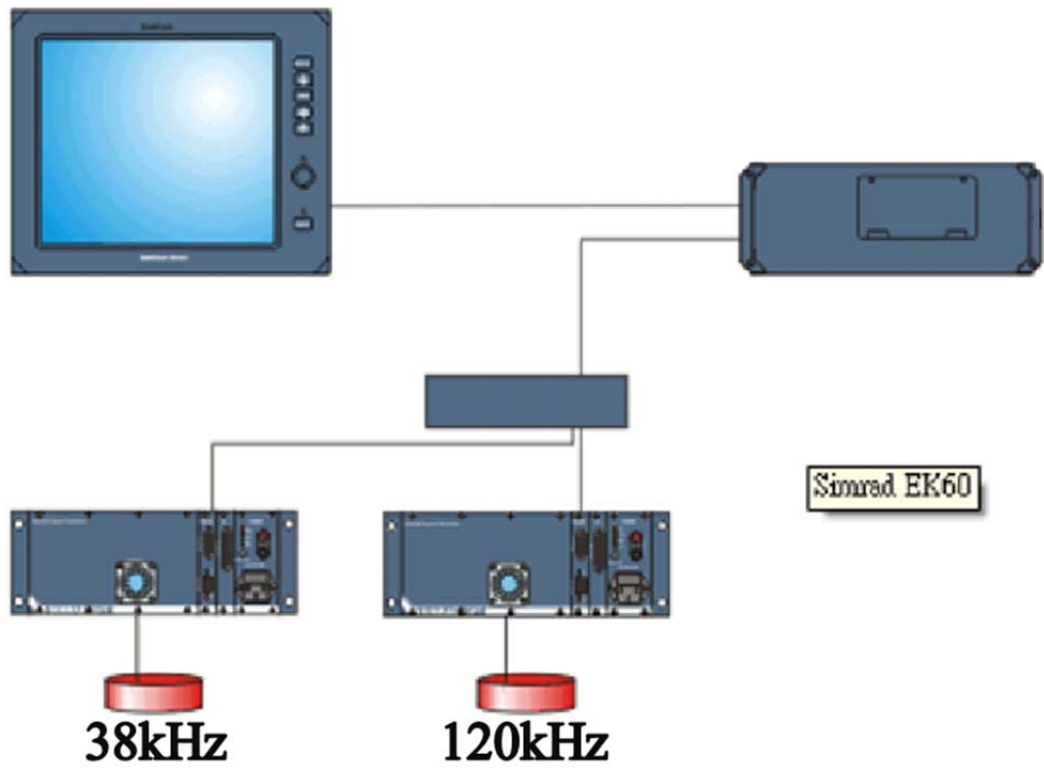


圖 2 EK60 聲探系統組成架構



圖 3 海研二號(上)，探頭裝設位置(下)

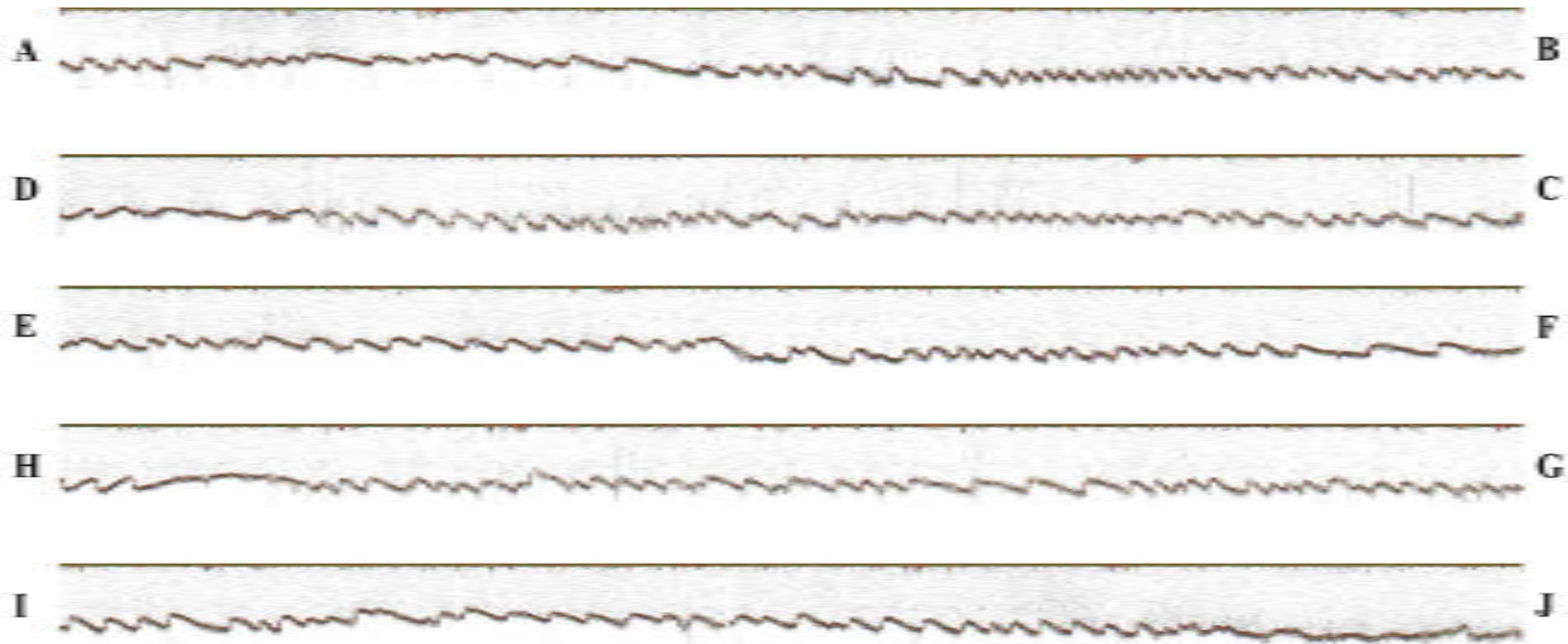
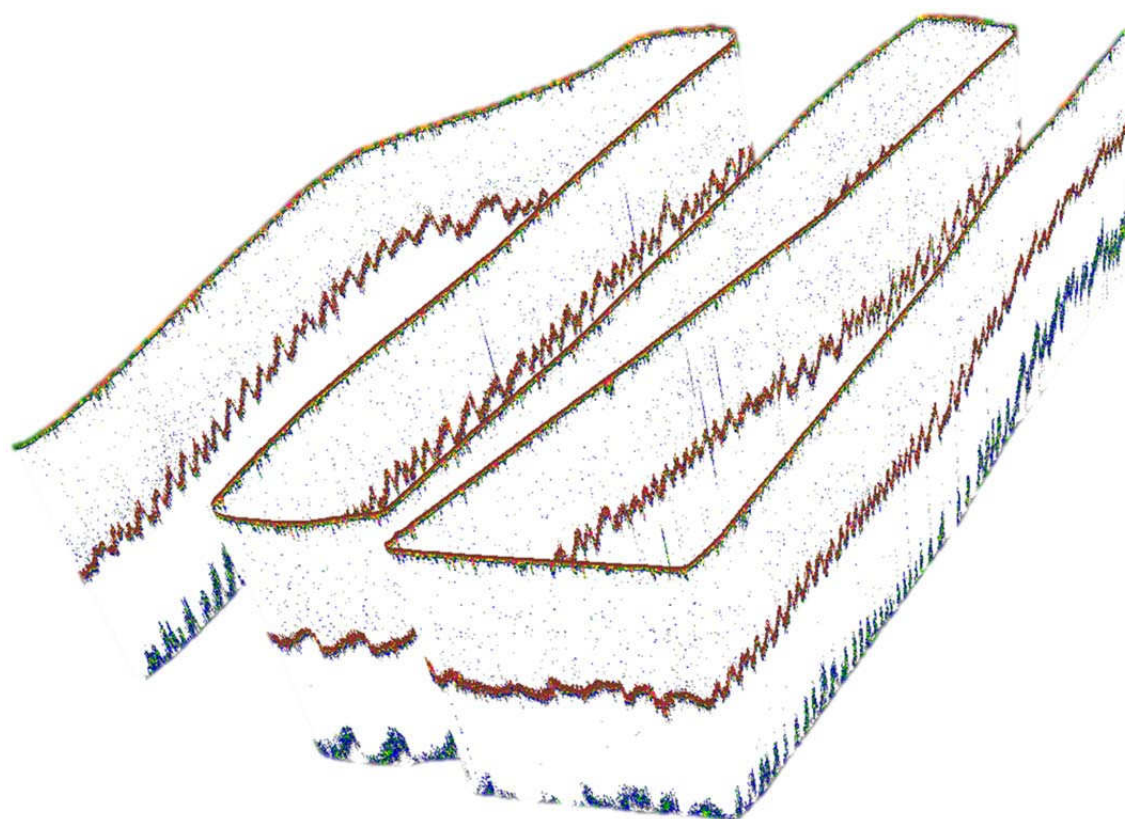
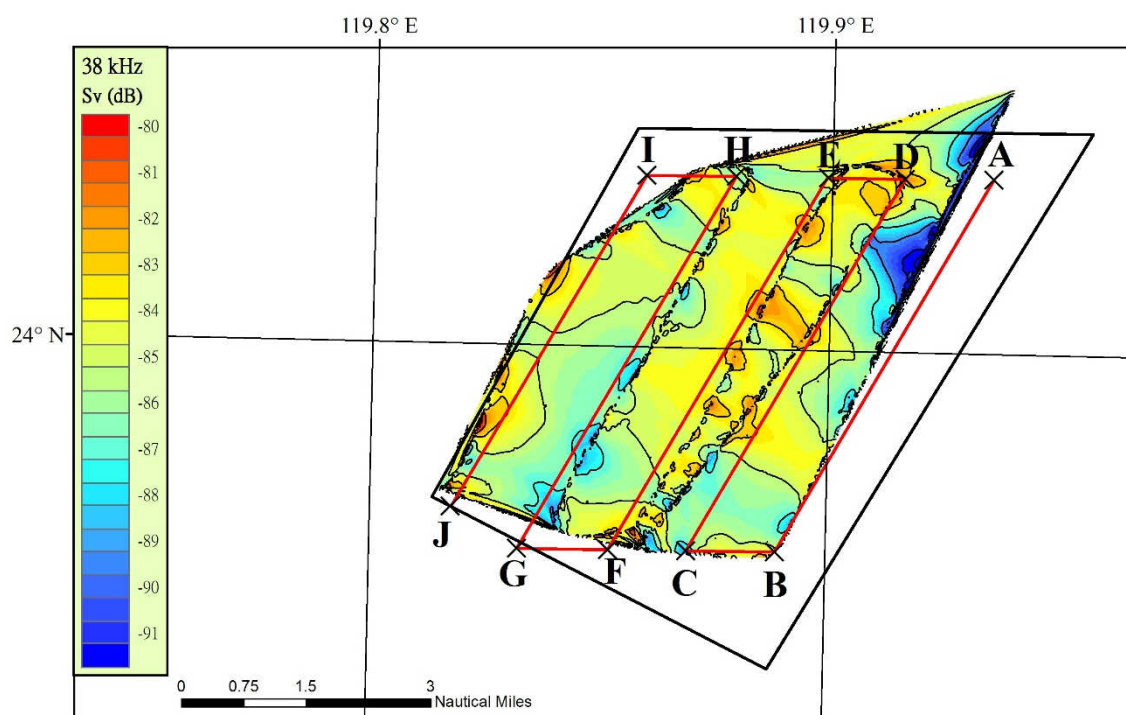


圖 4 38kHz 探測路徑上之 Sv 橫向測線圖



(A)



(B)

圖 5 38kHz 探測路徑上之 Sv 原始回跡圖(A)及 Sv 分佈圖(B)

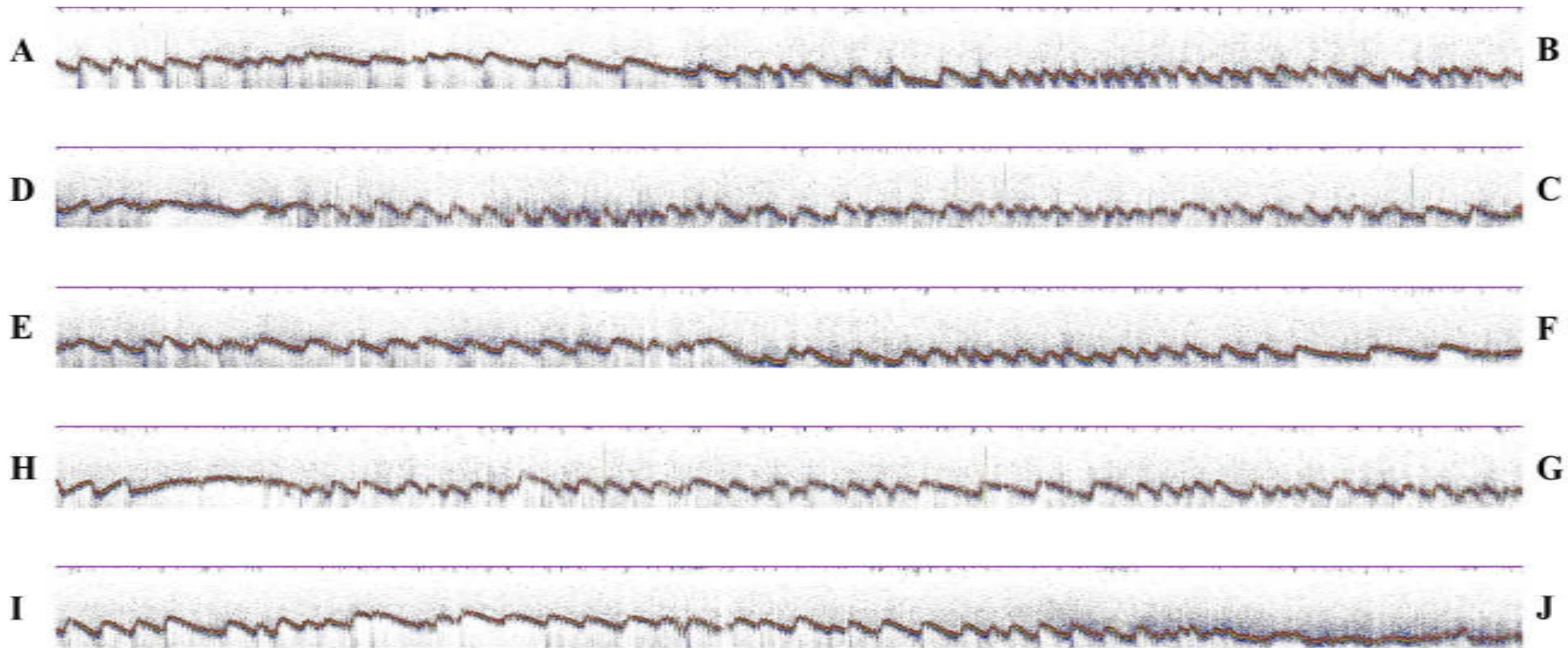
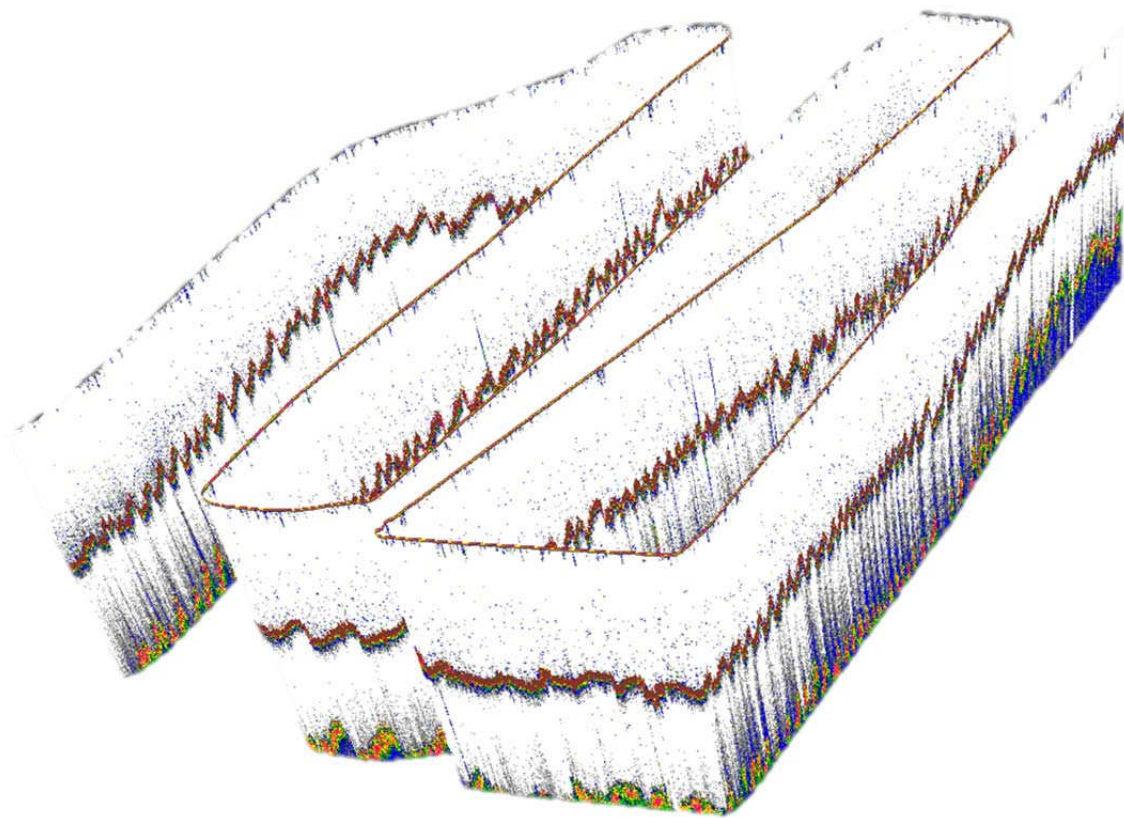
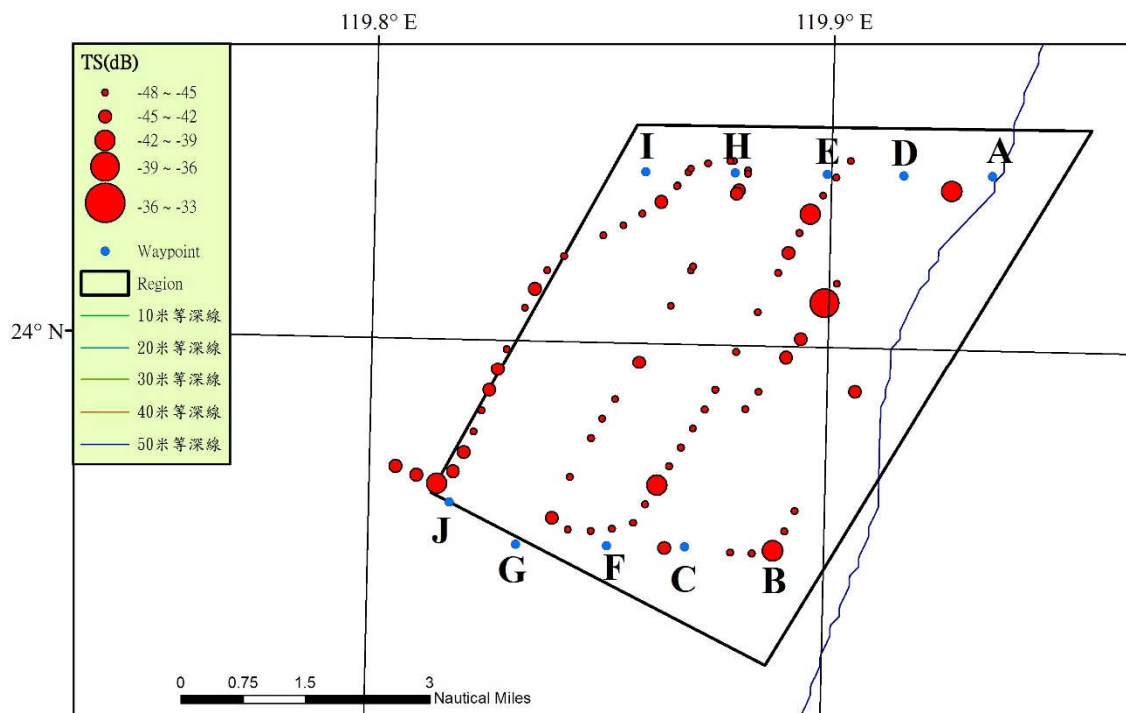


圖 6 38kHz 探測路徑上之 TS 橫向測線圖



(A)



(B)

圖 7 38kHz 探測路徑上之 TS 原始回跡圖(A)及 TS 分佈圖(B)

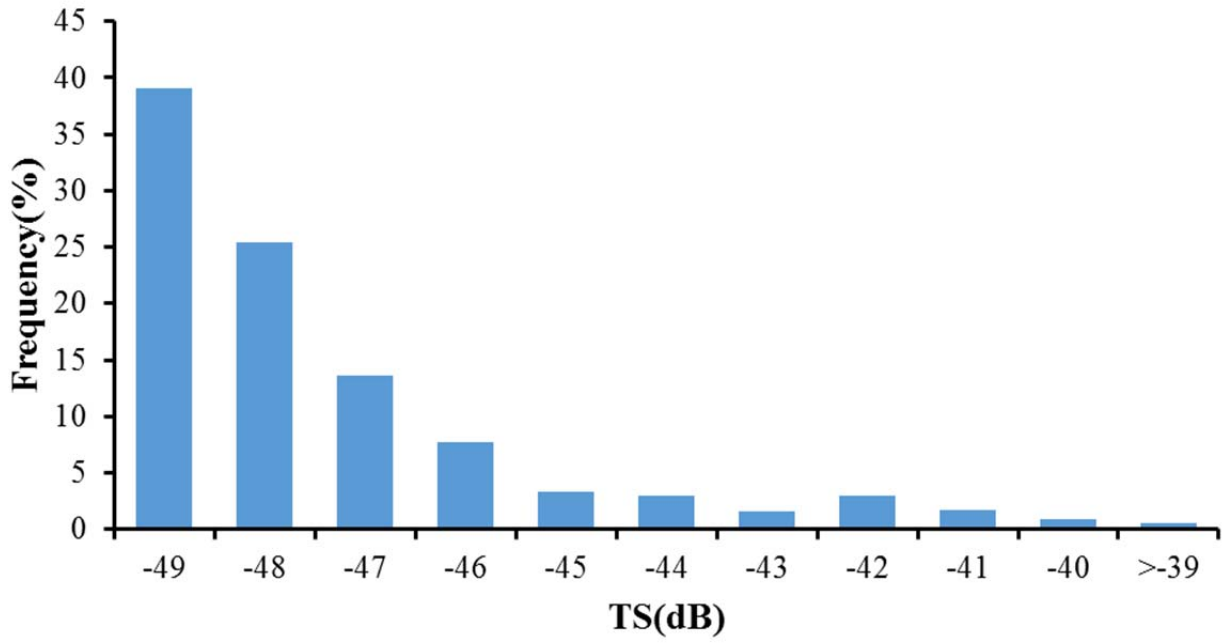


圖 8 38kHz 探測路徑上出現之單體標物反射強度(TS)頻度分佈

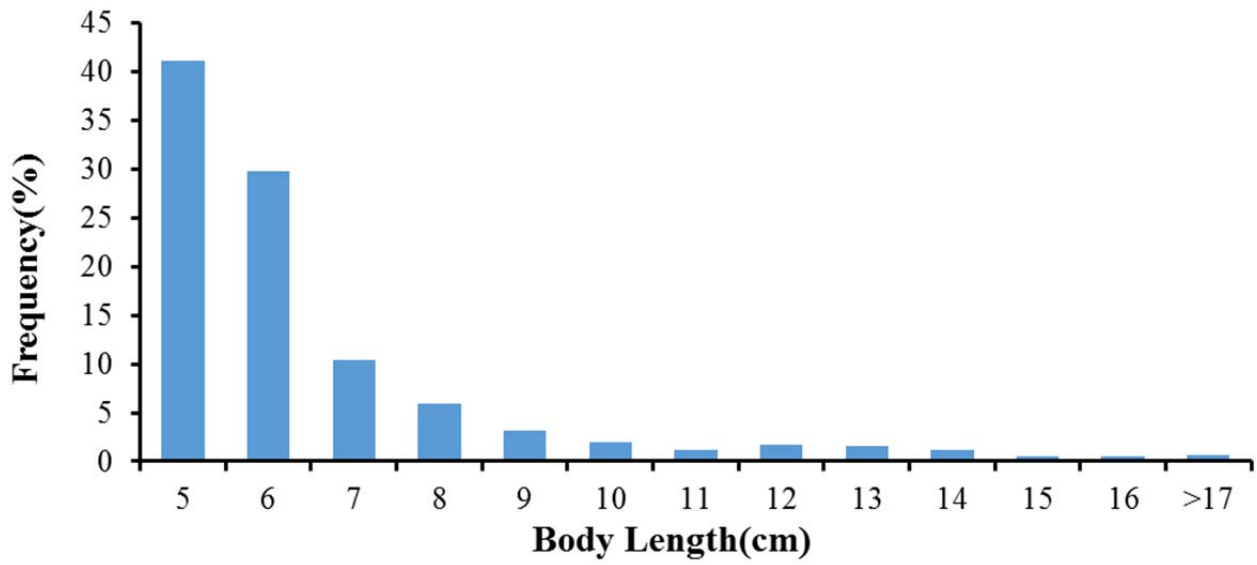


圖 9 38kHz TS 值換算後之魚體長頻度分佈 (Love, 1971)

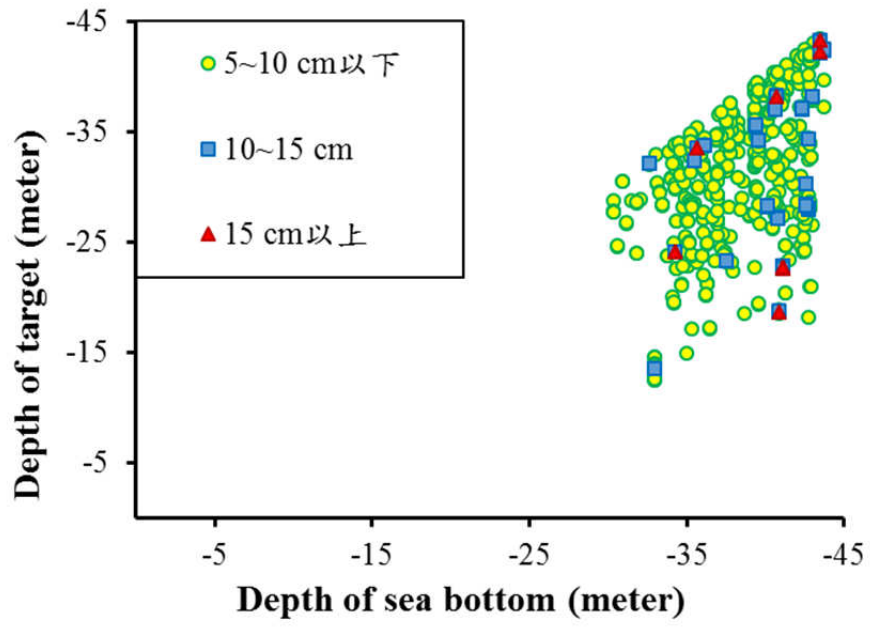


圖 10 探測路徑上出現之魚體深度及分佈水深 (n=570)

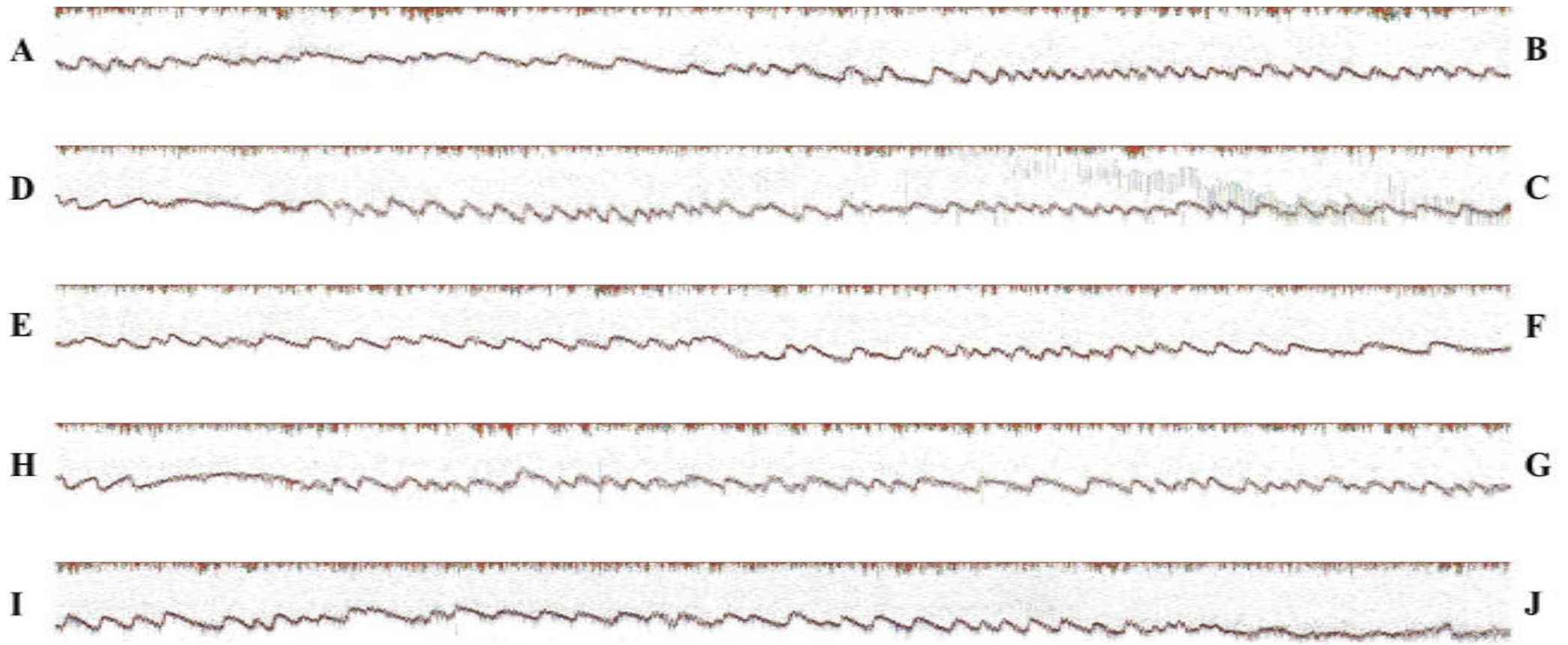
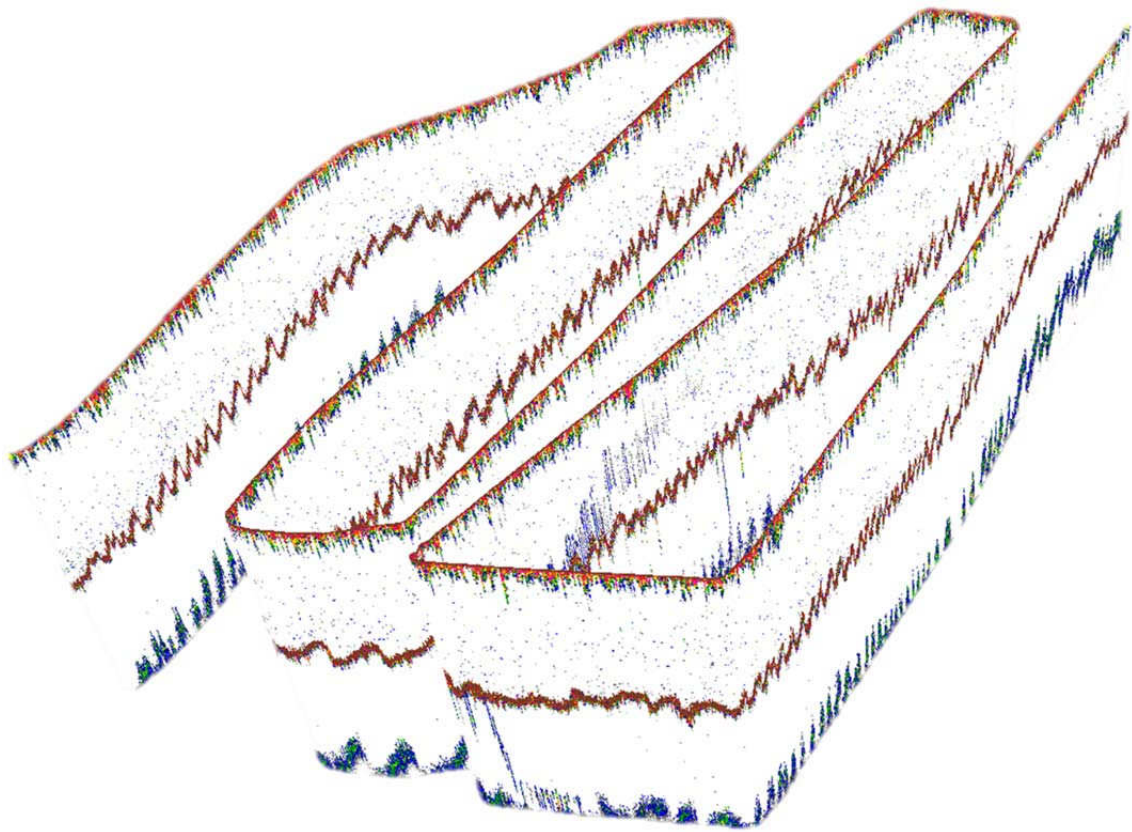
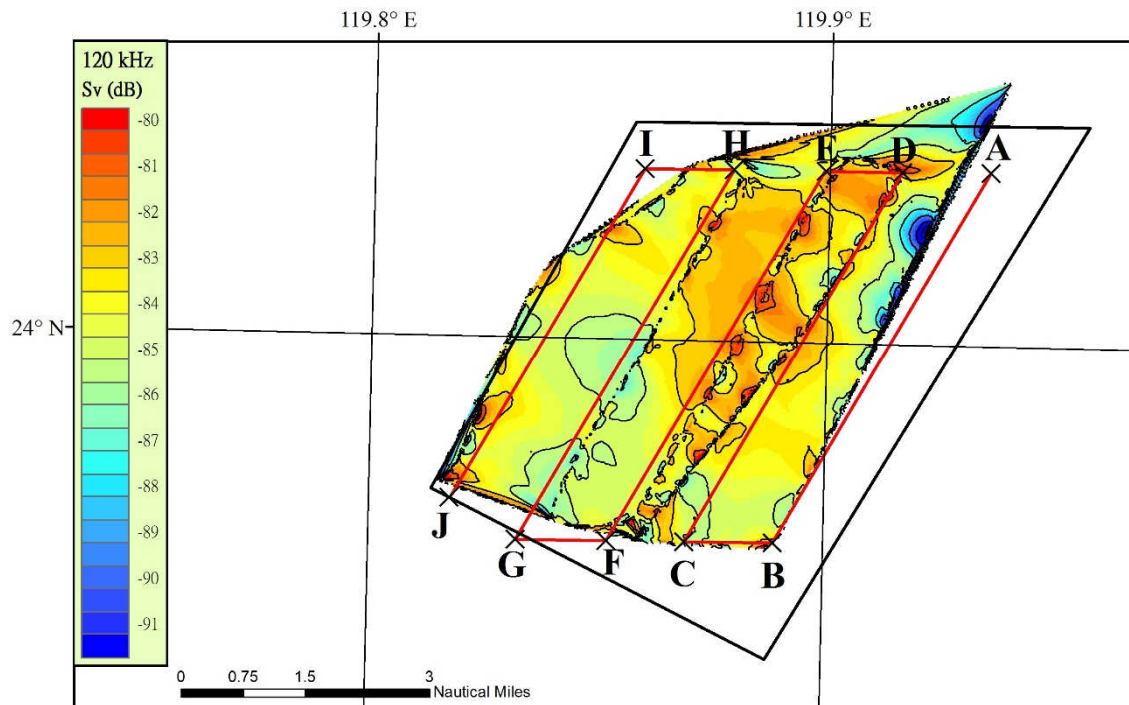


圖 11 120kHz 探測路徑上之 Sv 橫向測線圖



(A)



(B)

圖 12 120kHz 探測路徑上之 Sv 原始回跡圖(A)及 Sv 分佈圖(B)

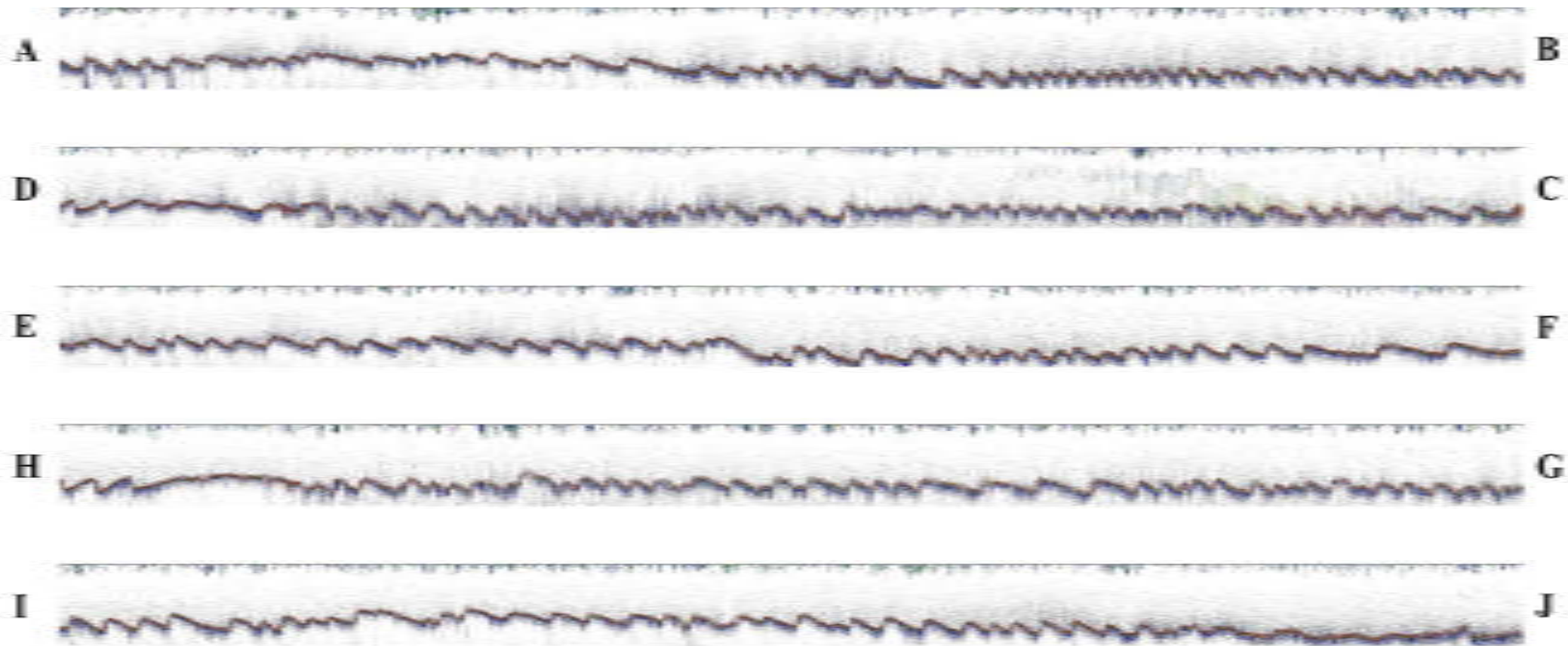
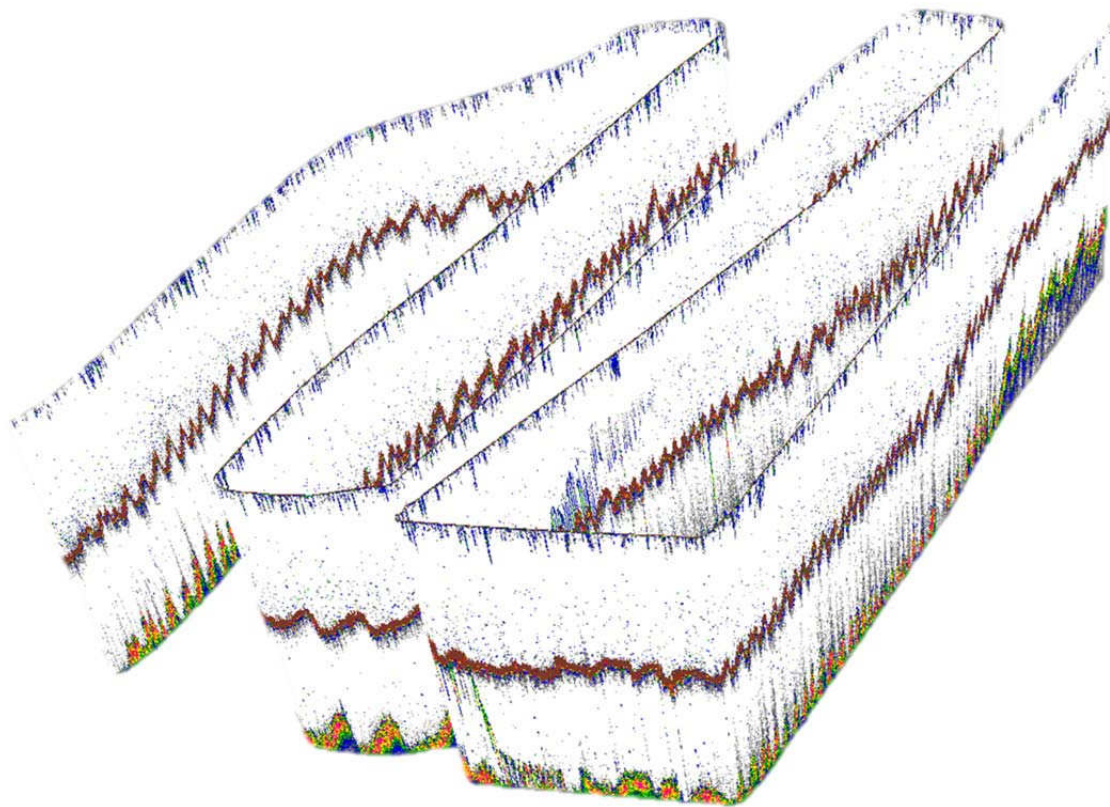
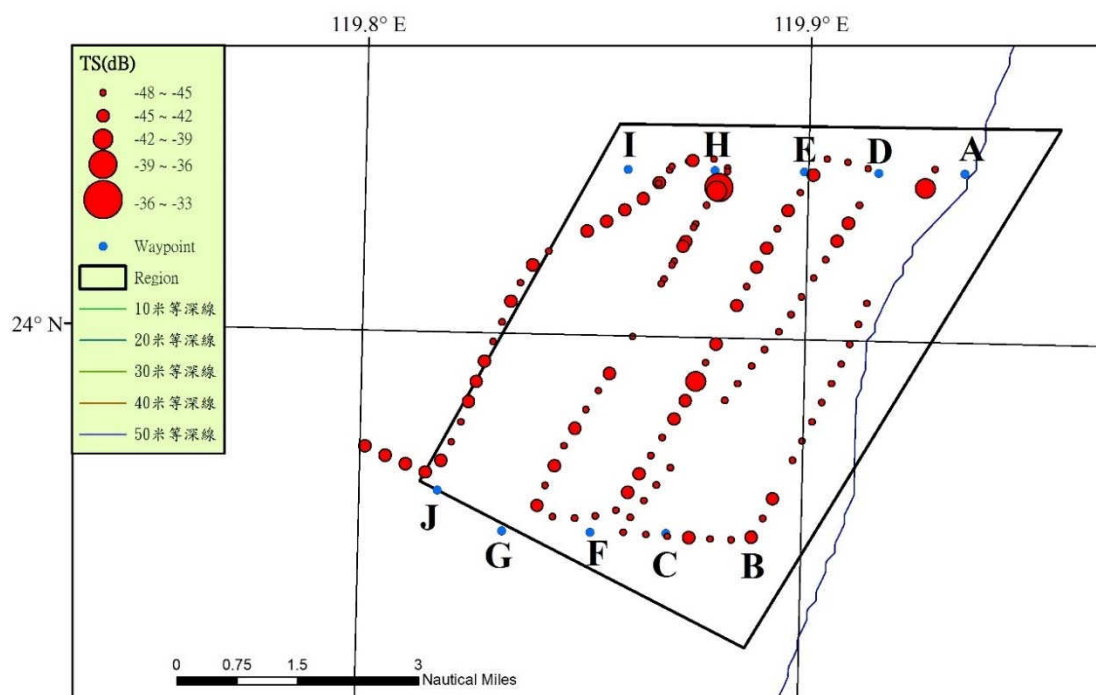


圖 13 120kHz 探測路徑上之 TS 橫向測線圖



(A)



(B)

圖 14 120kHz 探測路徑上之 TS 原始回跡圖(A)及 TS 分佈圖(B)

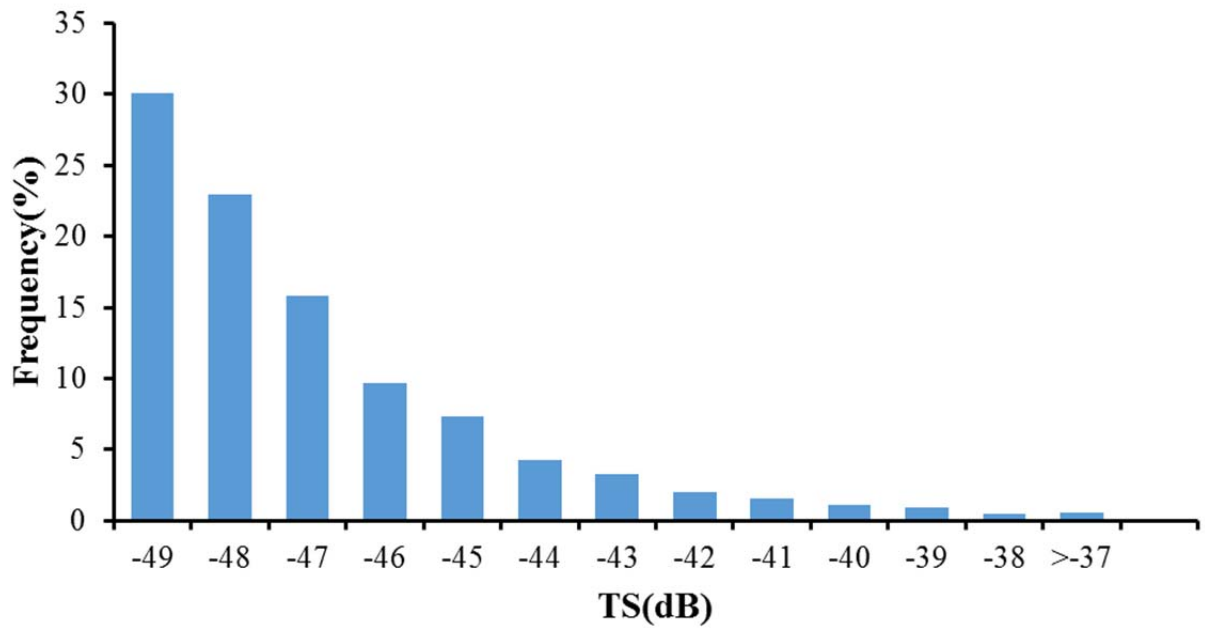


圖 15 120kHz 探測路徑上出現之單體標物反射強度(TS)頻度分佈

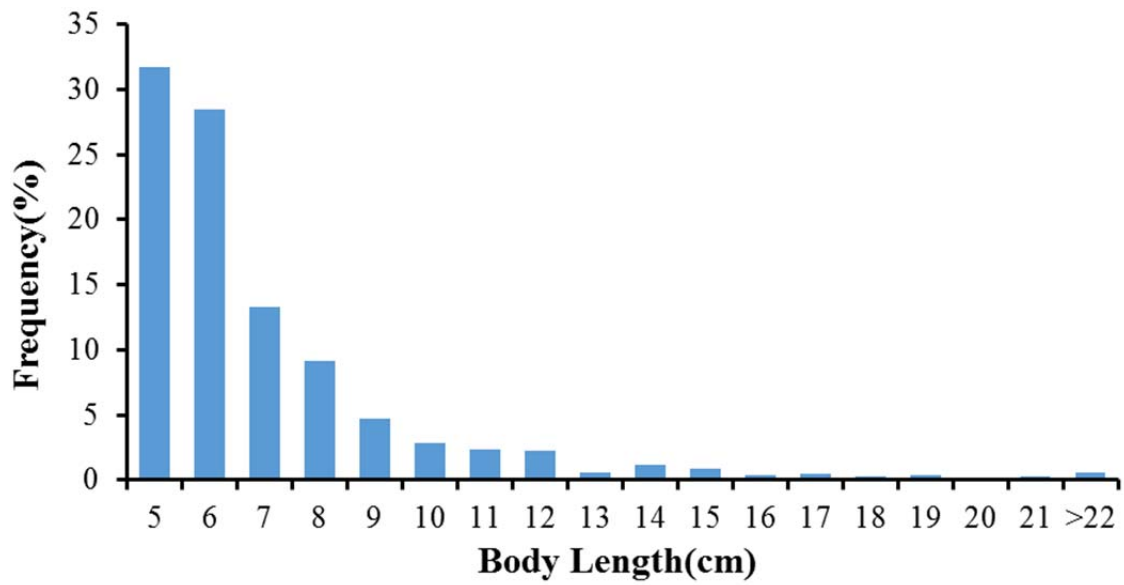


圖 16 120kHz TS 值換算後之魚體長頻度分佈 (Love, 1971)

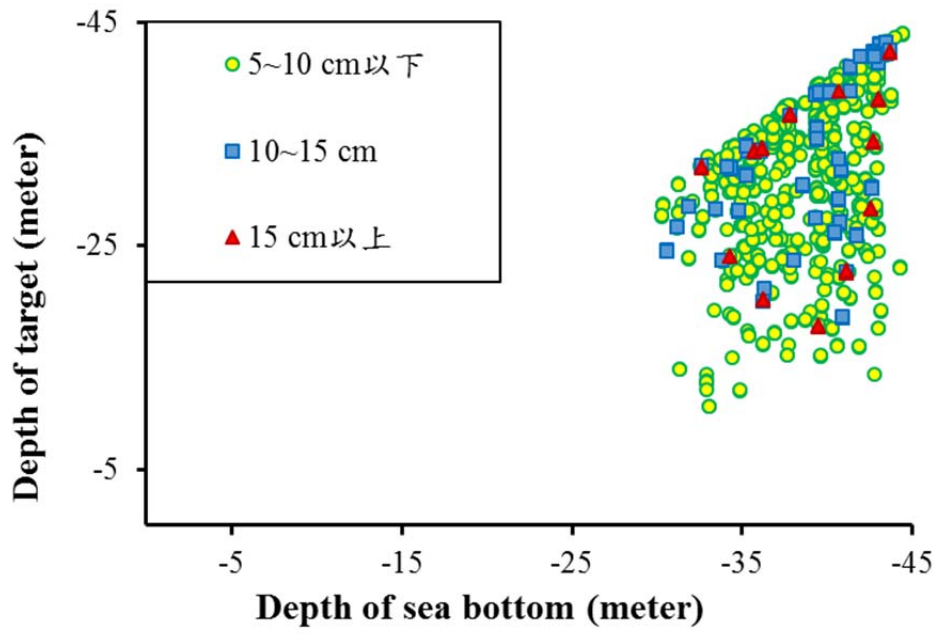


圖 17 120kHz 探測路徑上出現之魚體深度及分佈水深 (n=1125)

附 4.6

猛禽過境調查評估

彰化外海風機設置對稀有候鳥的影響

孫元勳

屏東科技大學野生動物保育研究所

前言

提高綠色能源比重是政府的施政目標之一，也因此經濟部能源局在「2016年能源產業技術白皮書」中指出，到了2025年時綠色能源占有比例預期能達到20%的目標(經濟部能源局，2016)。由於陸域風場常因為土地取得、運轉噪音和視覺衝擊等因素以致發展受限，海上離岸風場開發成為近年世界各國發展再生能源的重點項目(Wilson et al., 2010)。

目前在彰化外海共有九處風場規劃開發，包含大彰化西北/東北/西南/東南離岸風力發電計畫(能源局公告之12~15號風場)、海鼎離岸式風力發電計畫1/2/3號風場(能源局公告之11、16、17號風場)、海龍二號/三號離岸風力發電計畫(能源局公告之19、18號風場)。依九個風場目前規劃，將架設合計536~1,046架風機，風機葉片上下緣高度將介於平均海平面(MSL)以上25~260 m處，在垂直風向之風機間距均在500 m以上，水平方向之風機間距均在1000 m以上。

風機造成鳥類死亡率雖然不高(Winkelman, 1985)，然而在有些地區猛禽卻是主要的受害對象(Orloff and Flannery 1992)。陸地風機對鳥類影響研究比較常見，離岸風機的研究比較少見(Garthe and Hu"ppop 2004)。

雷達被認為是研究離岸風機對鳥類活動影響的利器(Fox et al. 2006)。惟業者提供有關彰化外海風機場址的鳥類活動資料，因受限於漁船海上雷達的有限觀測距離和出海天數，難以窺其全貌。因此，本報告使用距離彰化外海風場較近的七股和馬公氣象雷達觀測遷移路線與高度，以評估可能的風險。

研究方法

使用中央氣象局墾丁(121°51'E, 21°54'N, 海拔42 m)、七股(120.0691°E,

23.1477°N,海拔 38 m)、花蓮(121°37'E, 23°59'N,海拔 63 m)等 3 座氣象雷達與空軍氣象聯隊清泉崗(120°63'E, 24°25'N,海拔 203 m)、馬公氣象雷達(119°63'E, 23°56'N,海拔 48 m)等 2 座氣象雷達。中央氣象局使用的是 S-波段(10 cm 波長)都卜勒氣象雷達(水平發射),清泉崗站、馬公站使用的是 C-波段(5 cm 波長)雙偏極化都卜勒氣象(水平及垂直發射)。兩種雷達每隔 8-10 分鐘以 8-9 個仰角不同仰角(0°~20°)旋轉掃描一次,影像解析度介於 1°×1°×100 m,為增加觀測距,使用最低角度掃描仰角(0°或 0.5°)、100 km 掃描半徑。

針對彰化風場,使用馬公、七股站雷達。由於馬公、七股距離風場南端各約 50 km,80 km,在這樣的距離下通常雷達波已經掃描到離海面 500-2,000 m 的空中,高度超過風機葉片碰擊的範圍(175~200 m)。因此,本報告由鳥群飛行方向推估其路徑是否會經過風場範圍(圖 1),接著由該鳥群在經過雷達站附近時觀測其實際飛行高度下緣,作為該鳥群經過風場上空的飛行高度之研判,前提是該鳥群於觀測期間,飛行高度與方向不變。

再者,馬公雷達雖然離風場較近,但或許是採用較短的雷達波長(5 cm),因此發射出去的雷達波比較容易受到空中水滴或鹽粒的阻擋,造成 50 公里外的偵測力沒有使用長波長(10 cm)的七股雷達來得遠。有鑑於此,本報告主要還是倚重七股雷達的觀測結果進行分析。

物種判別上,根據台灣猛禽研究會(<http://raptor.org.tw/>)長年的地面觀測資料,可大致確定的是 9 月南下的鳥種是赤腹鷹、10 月南下的是灰面鵟鷹及伴隨的赤腹鷹(5000~10,000 隻),3 月~4 月上旬北返的灰面鵟鷹,以及 4 月中下旬~5 月上旬的赤腹鷹。事實上,伴隨這兩種最普遍的猛禽的還有 10 餘種過境猛禽,因數量零星且雷達無法區別種類,在此納入兩種常見鷹群的一員,畢竟所有猛禽皆屬於保育類。

本報告以 Rainbow 5 軟體的「垂直切」功能來側看鳥群飛行高度剖面

圖以計算鳥群飛行高度。數量估算部分，以 Sun et al. (2010)的公式求得雷達回波量(dBZ)和赤腹鷹數量的關係(=1.84 dBZ +108)。至於灰面鵟鷹部分，目前有地面紀錄的月份是 10 月，該月份有赤腹鷹伴飛，故本報告以兩者的體重比(550 g:150 g)轉換為表面積比(2.22:1)，以 2016 年 10 月社頂地面觀察數量(37,242 隻灰面鵟鷹、8,689 隻赤腹鷹)和墾丁雷達站兩側 5 公里為地面可視距離，來計算回波量(dBZ)與灰面鵟鷹數量間之關係(1 dBZ \div 1.03 隻)。

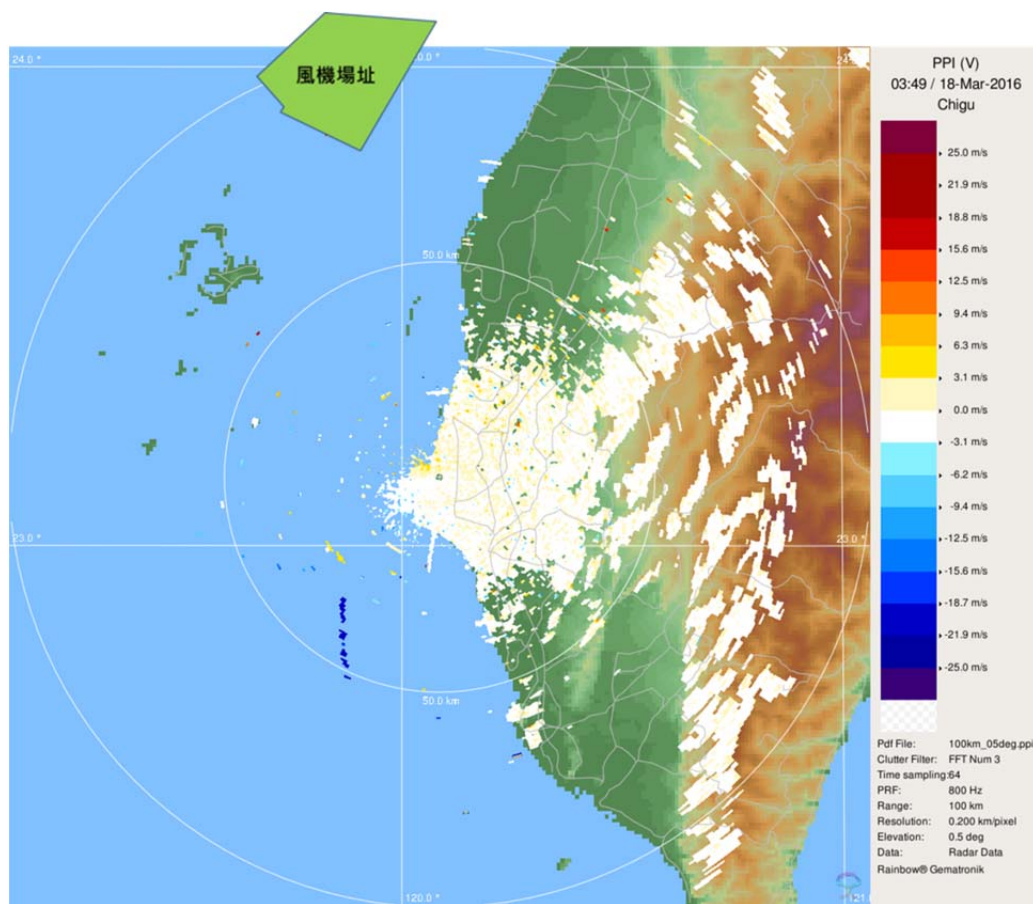


圖 1a.2016 年 3 月 18 日七股雷達西南方四、五十公里出現灰面鵟鷹鷹河(藍色線條)，長度近 20 公里，以時速約 67 公里速度北行。

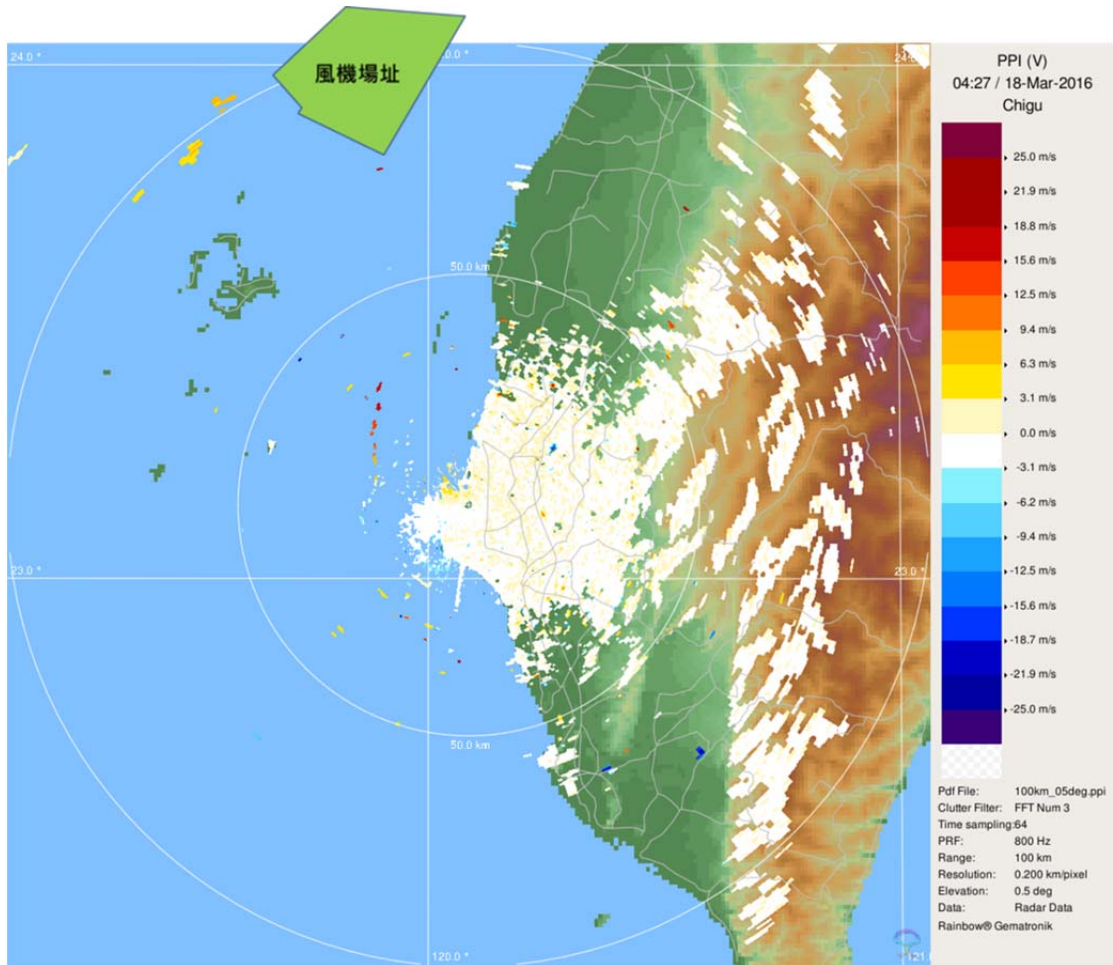


圖 1b. 該鷹河(紅色線條)剛通過七股雷達站外海，測得飛行高度下緣 296.3 m。

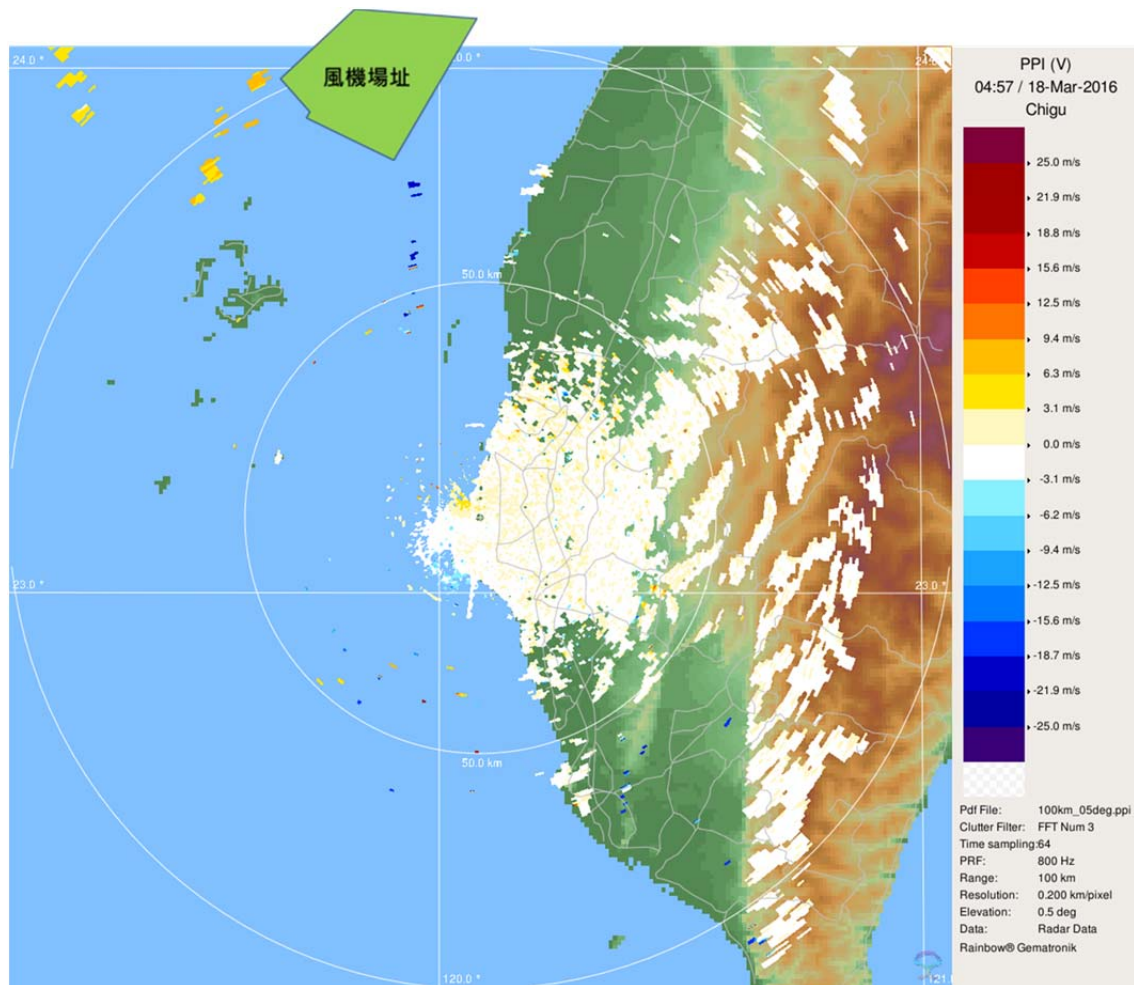


圖 1c. 該鷹河(藍色斷線)即將飛越風機場址上空。

結果與討論

一、赤腹鷹 (*Accipiter soloensis*)

2015 年、2016 年的 9 月與 2016 年、2017 年 4.11~30 日的七股與馬公雷達觀測顯示，除 2015 年 9 月赤腹鷹群未通過風場上空以外，其餘兩年三季皆有通過情形 (圖 2~5)。以 2016 年 4 月為例，有兩群 1,927 隻通過風場上空且其飛行高度下緣，估算有 38 隻低於風機葉片掃越高度(<260 m)，占當年 9 月總數(233,460 隻)的 0.02%。2016 年 9 月有一群赤腹鷹通過風場上空，飛行高度介於 426~760 m，高於風機葉片掃越範圍。2017 年 4 月，有

3 群 2,686 隻通過風場上空，其中估算有約 32 隻飛行高度進入風機葉片掃越範圍，占當季總數(11,3971 隻)的 0.028% (表 1)。

二、灰面鵟鷹(*Butastur indicus*)

根據台灣猛禽會 2015~2016 年 10 月地面觀測的鳥種主要是南遷的灰面鵟鷹(3~4 萬隻)和伴隨約 5~8 千隻的赤腹鷹，隔年 3 月率先北返抵達的是灰面鵟鷹，一直持續至 4 月 10 日左右。

雷達觀測發現，除 2016 年 10 月鷹群沒有經過風場上空外，其餘兩年三季均鷹群通過風場上空 (圖 6~9)。譬如，2016 年 3 月至 4 月 10 日通過風場上空的鷹群，推估約 2,630 隻，飛行高度介於 296~1,796 m，超出葉片掃越高度。是年 10 月通過風場上空的鷹群約 3,371 隻，飛行高度介於 463~2,241 m，超出葉片掃越範圍；2017 年 3 月至 4 月 10 日通過風場上空的鷹群約 3,717 隻，飛行高度介於 167~1,612 m，其中最多有 156 隻灰面鵟鷹的飛行高度進入葉片掃越範圍，約占當季雷達推估遷移總數(79,019 隻)的 0.2%(表 2)。

表 1. 馬公、七股雷達觀測赤腹鷹經過風場上空的相關資料。飛行高度下緣低於風機葉片掃越高度 260 m 者代表有撞擊風險。

日期	雷達站	時間	推估數量	推估有撞擊風險的數量	飛行速度(km/h)	飛行高度下緣(m)	飛行高度上緣(m)
20160415	七股	11:27	976	0	66.0	259.3	1092.7
20160416	七股	08:42	951	38	74.4	166.7	1074.2
20160917	馬公	09:30	248	0	37.8	426.0	759.3
20170419	七股	09:39	1512	0	72.0	463.0	1296.4
20170419	七股	11:01	264	0	60.6	1074.2	1537.2
20170419	七股	12:46	810	32	62.4	240.8	240.8

表 2. 七股雷達觀測灰面鷺經過風場上空之資料。飛行高度下緣低於風機葉片掃越高度 260 m 者代表有撞擊風險。

日期	雷達站	時間	推估數量	推估有撞擊風險的數量	飛行速度 (km/h)	飛行高度下緣(m)	飛行高度上緣(m)
20160315	七股	09:30	337	0	52.6	1129.7	1796.4
20160318	七股	12:57	2293	0	67.2	296.3	740.8
20161026	七股	10:54	674	0	42.1	537.1	1055.6
20161026	七股	13:39	809	0	45.6	574.1	1037.1
20161026	七股	13:39	67	0	49.0	1000.1	1463.1
20161026	七股	17:01	337	0	52.6	1129.7	1796.4
20161026	七股	17:01	135	0	48.6	1426.0	2240.9
20161027	七股	10:31	1349	0	53.4	463.0	629.7
20170319	七股	08:31	94	5	38.4	166.7	1611.2
20170318	七股	10:31	135	0	34.8	296.3	1537.2
20170320	七股	08:23	378	18	56.4	240.8	907.5
20170321	七股	08:23	337	0	36.6	407.4	907.5
20170321	七股	08:23	135	7	47.4	240.8	463.0
20170408	七股	11:24	1079	54	69.0	259.3	537.1
20170409	七股	08:00~ 15:30	1559	72	59.4	240.8	1240.8

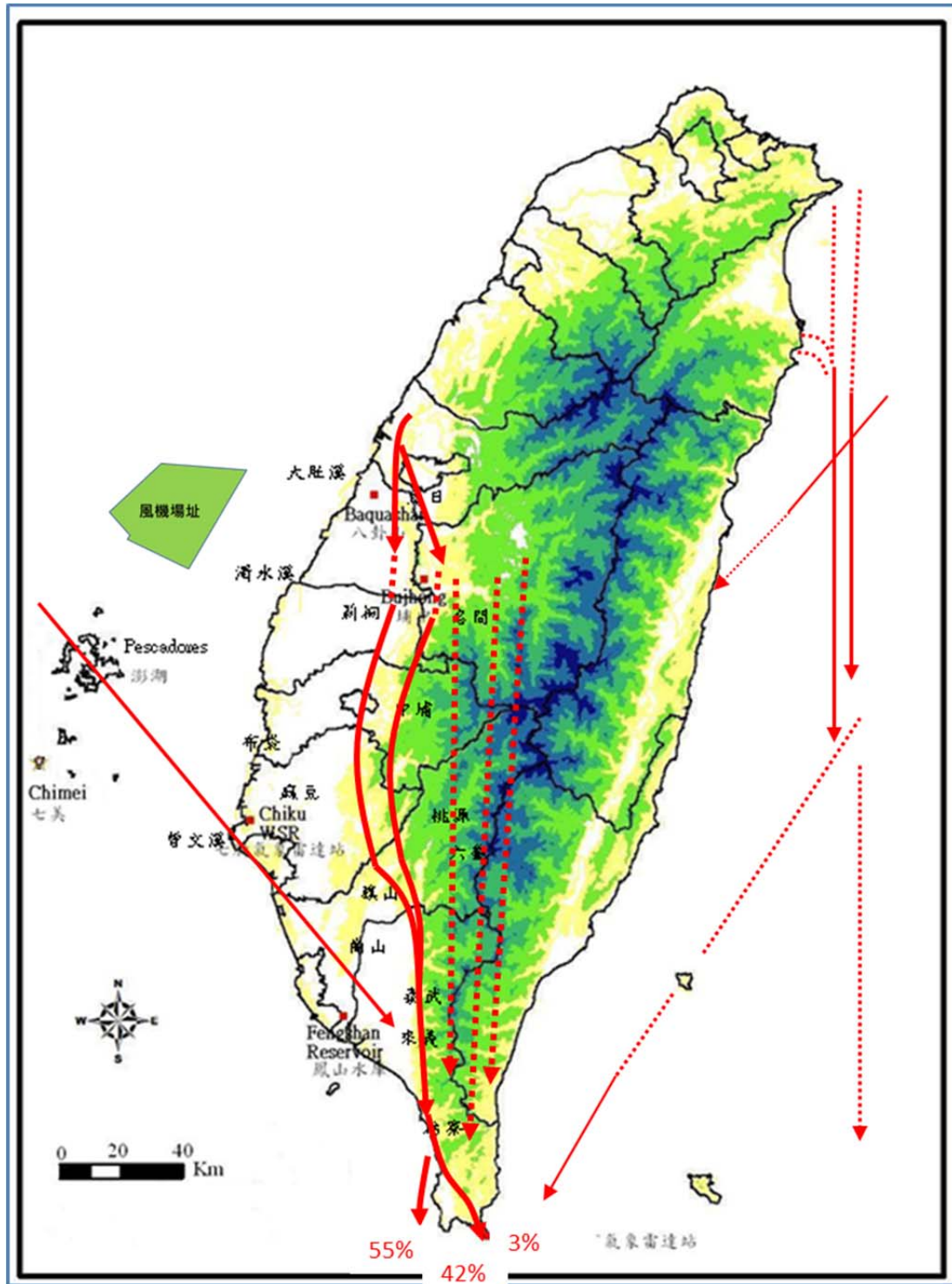


圖 2. 2015 年 9 月赤腹鷹在台遷移路線。路線資料取自大量過境的日期(清泉崗站:8~10 日、18 日；花蓮站:7 日、8~21 日；墾丁站:9~11 日、19 日)。實線為實際遷移路線，虛線為預測路線。

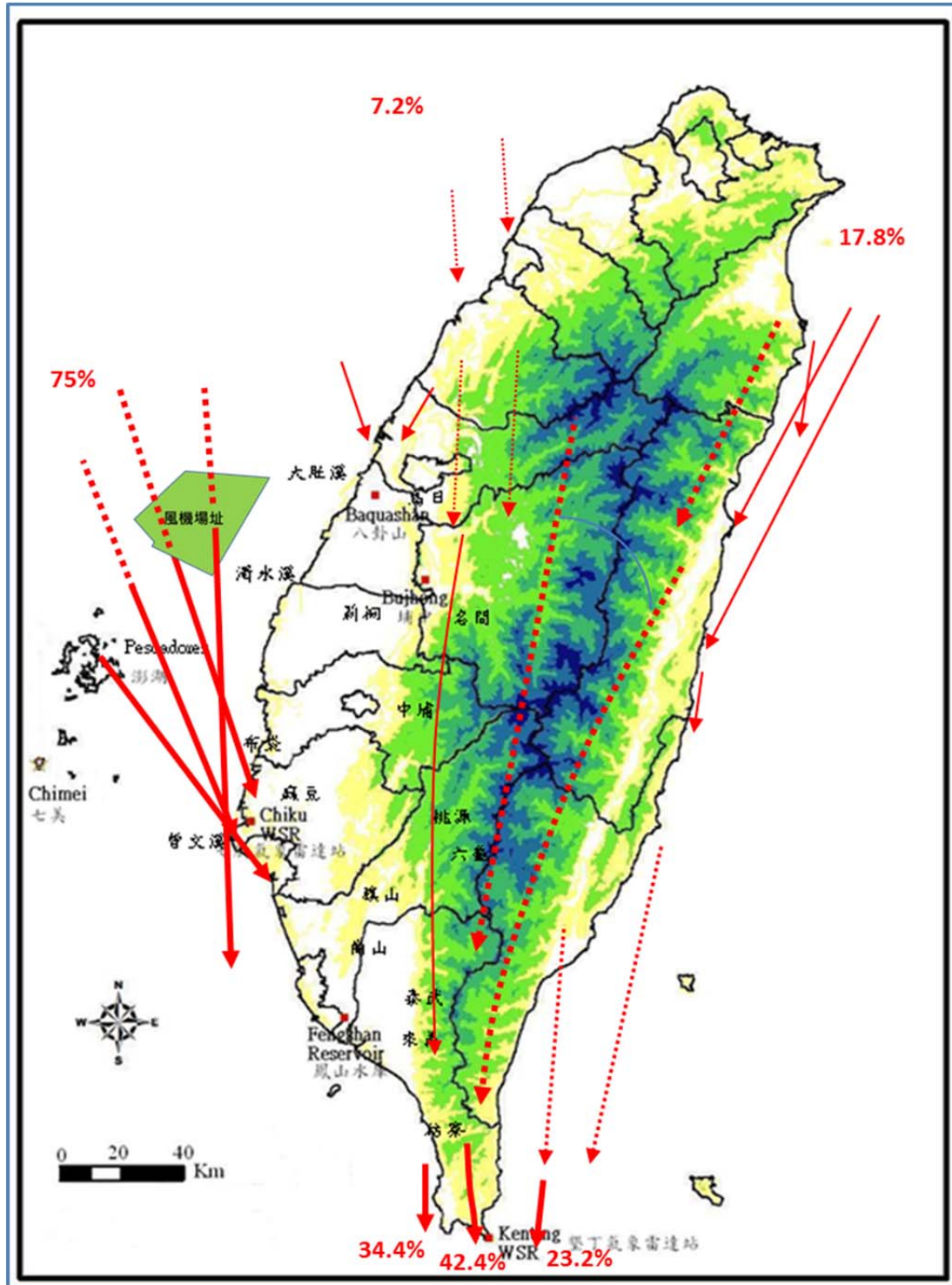


圖 3. 2016 年 9 月赤腹鷹在台遷移路線。路線資料取自大量過境的日期(清泉崗站: 18 日; 花蓮站: 19~21 日、23~25 日; 七股站: 16~18 日; 墾丁站: 18 日、20 日、24~25 日)。實線為實際遷移路線，虛線為預測路線。

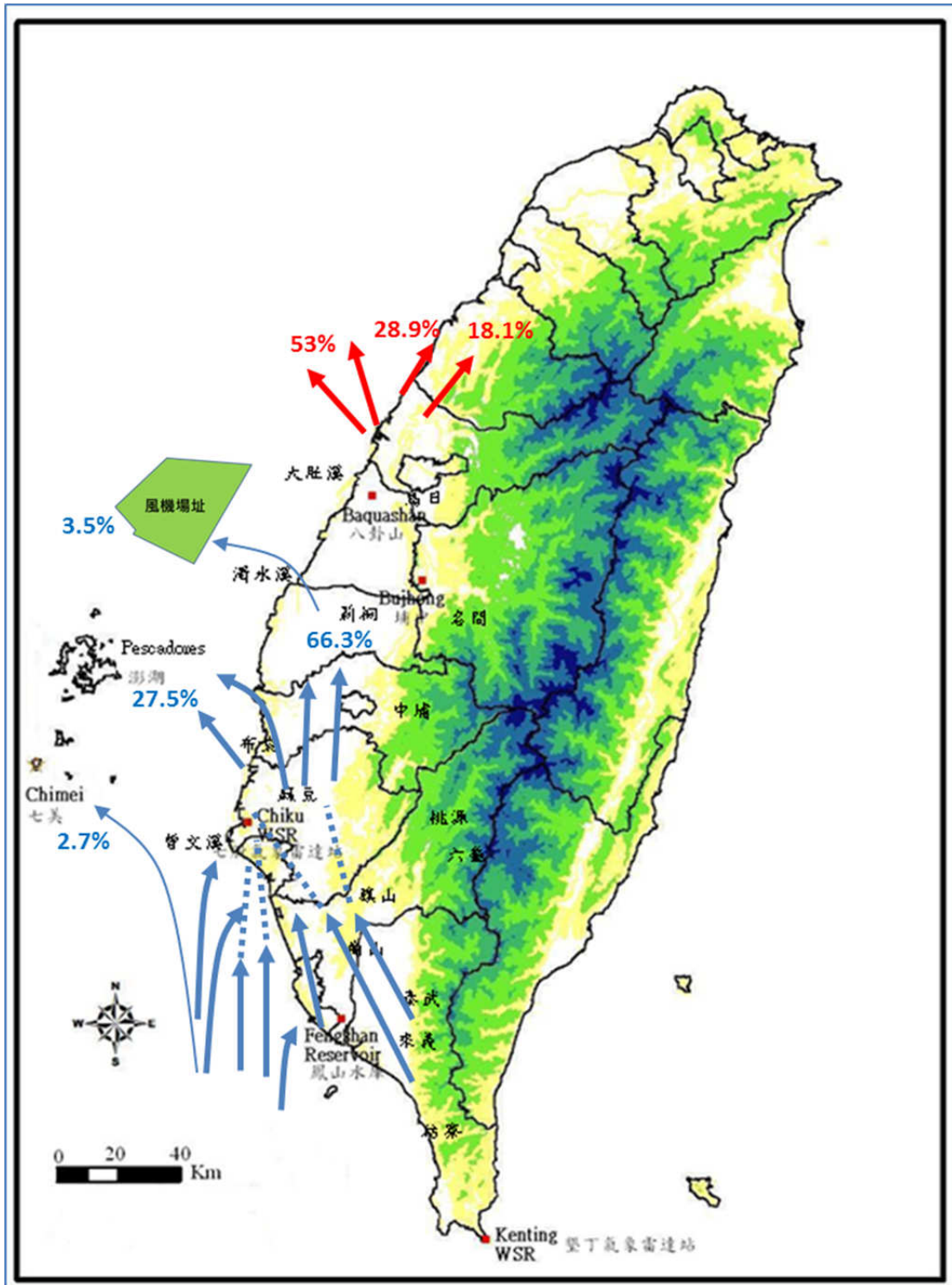


圖 4. 2016 年 4 月中下旬赤腹鷹在台遷移路線。路線資料取自大量過境的日期(清泉崗站: 16 日、22~23 日；七股站: 15~16 日、23、27 日；墾丁站: 15~16 日、20 日、23 日；無花蓮站資料)。實線為實際遷移路線，虛線為預測路線。

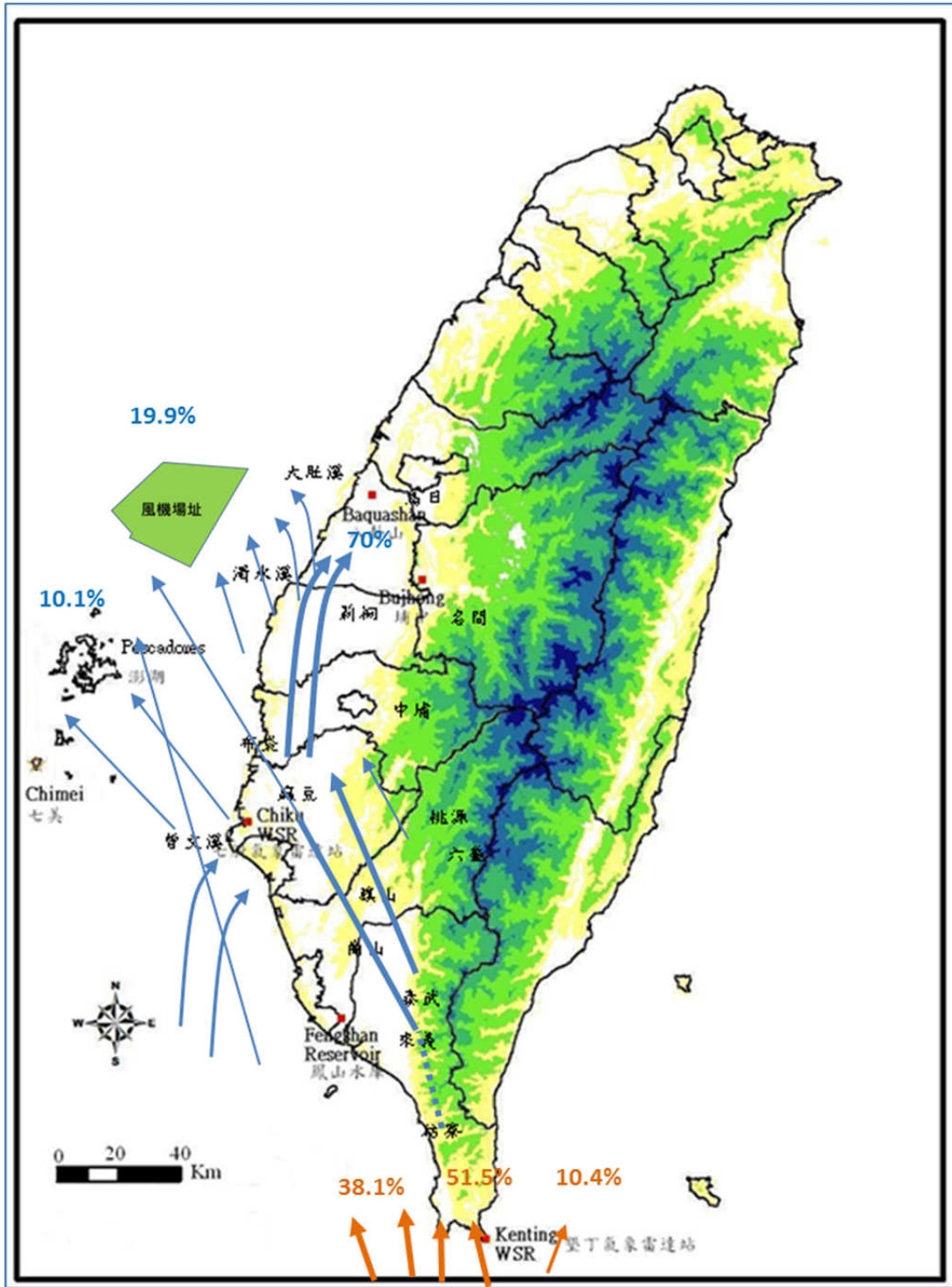


圖 5. 2017 年 4 月中下旬赤腹鷹在台遷移路線。路線資料取自大量過境的日期(七股站: 19~20 日、23~25 日、27 日; 墾丁站: 8 日、20~21 日、26 日; 無花蓮、清泉崗站資料)。實線為實際遷移路線，虛線為預測路線。

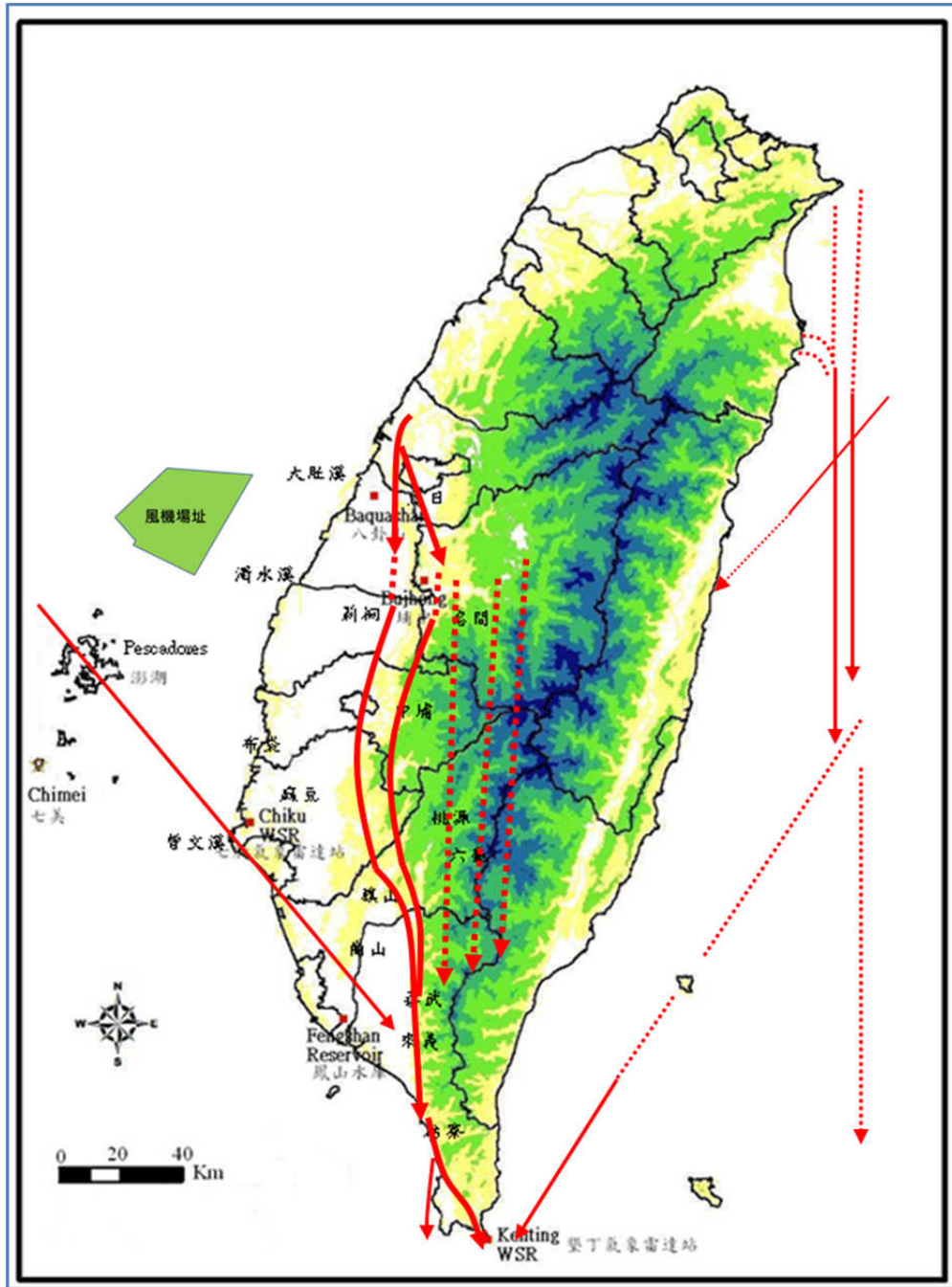


圖 6. 2015 年 10 月灰面鵲鷹在台遷移路線。路線資料取自大量過境的日期(七股站: 11~16 日; 墾丁站: 13~16 日; 花蓮站: 10、13、25 日; 清泉崗站: 8~13、11~16 日)。實線為實際遷移路線，虛線為預測路線。

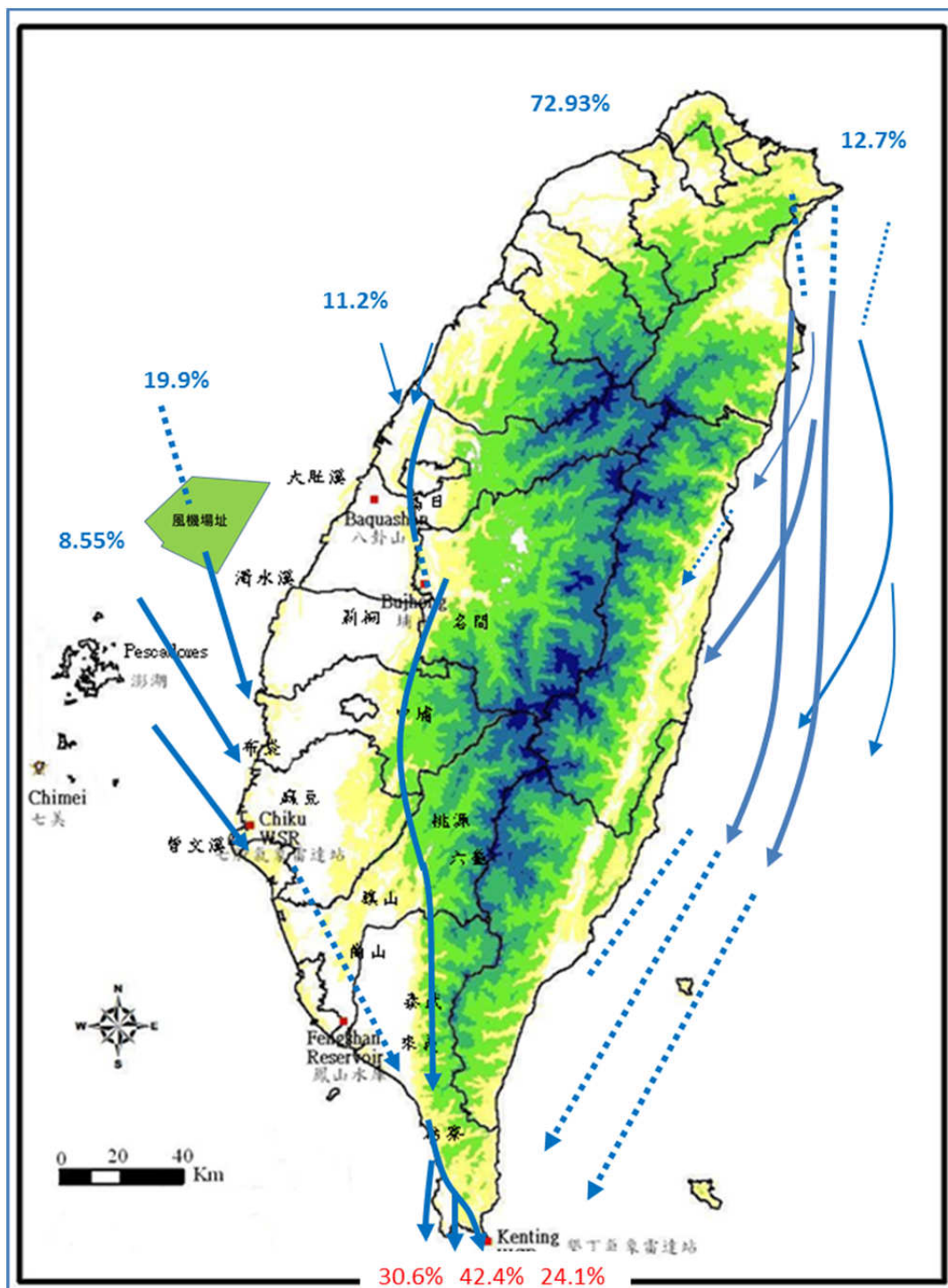


圖 7. 2016 年 10 月灰面鵟鷹/赤腹鵟鷹在台遷移路線。路線資料取自大量過境的日期(七股站: 13~14 日、26~27 日；墾丁站: 13~16 日；花蓮站: 13~15 日、23 日；清泉崗站: 12~13)。實線為實際遷移路線，虛線為預測路線。

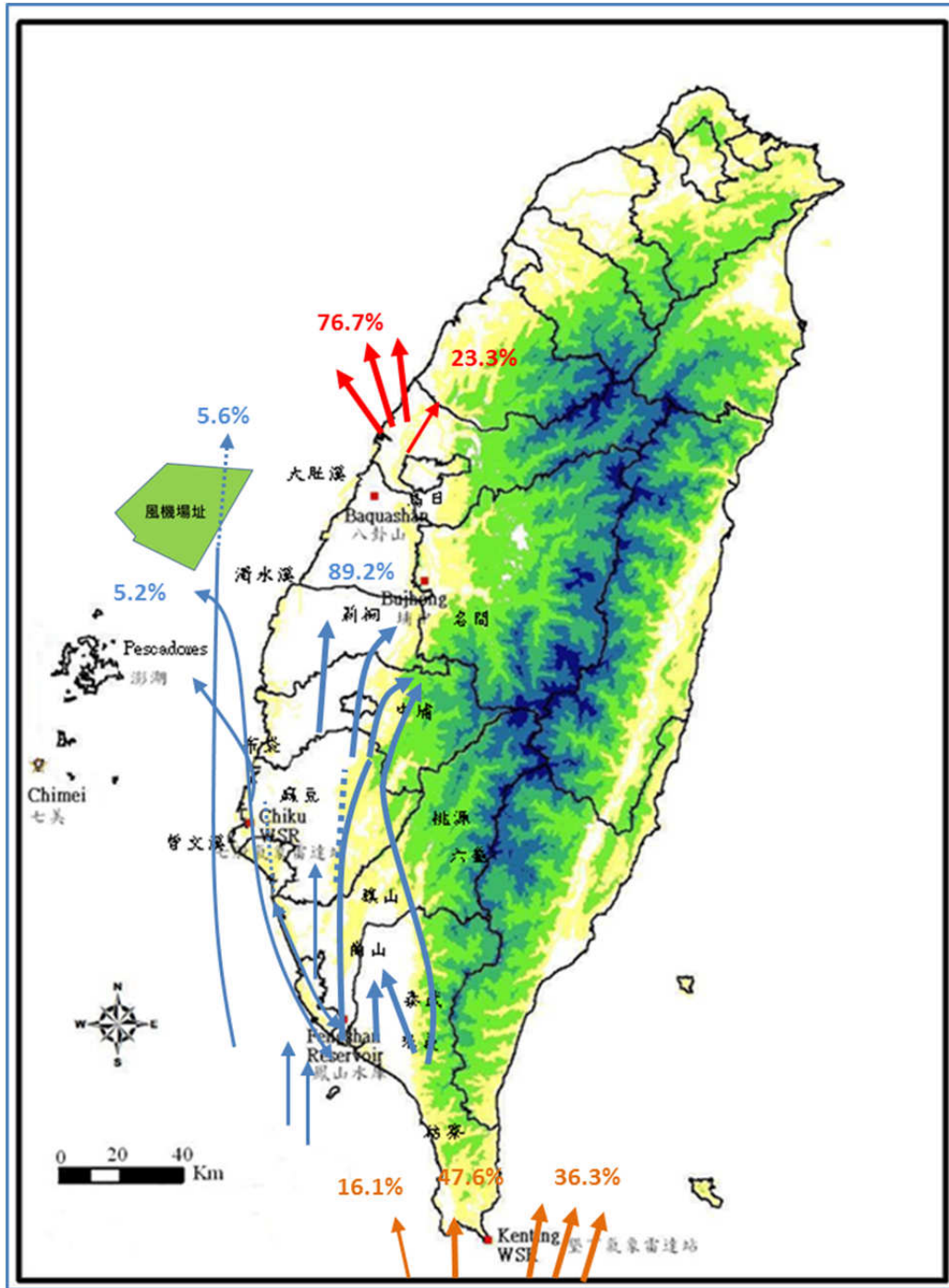


圖 8. 2016 年 3 月 1 日~4 月 10 日灰面鵟鷹群在台遷移路線。路線資料取自大量過境的日期(七股站: 3 月 16、18、23~24、26 日；墾丁站: 3 月 18 日、3 月 31~4 月 1 日；清泉崗站: 16、18、23~24、26 日)。實線為實際遷移路線，虛線為預測路線。

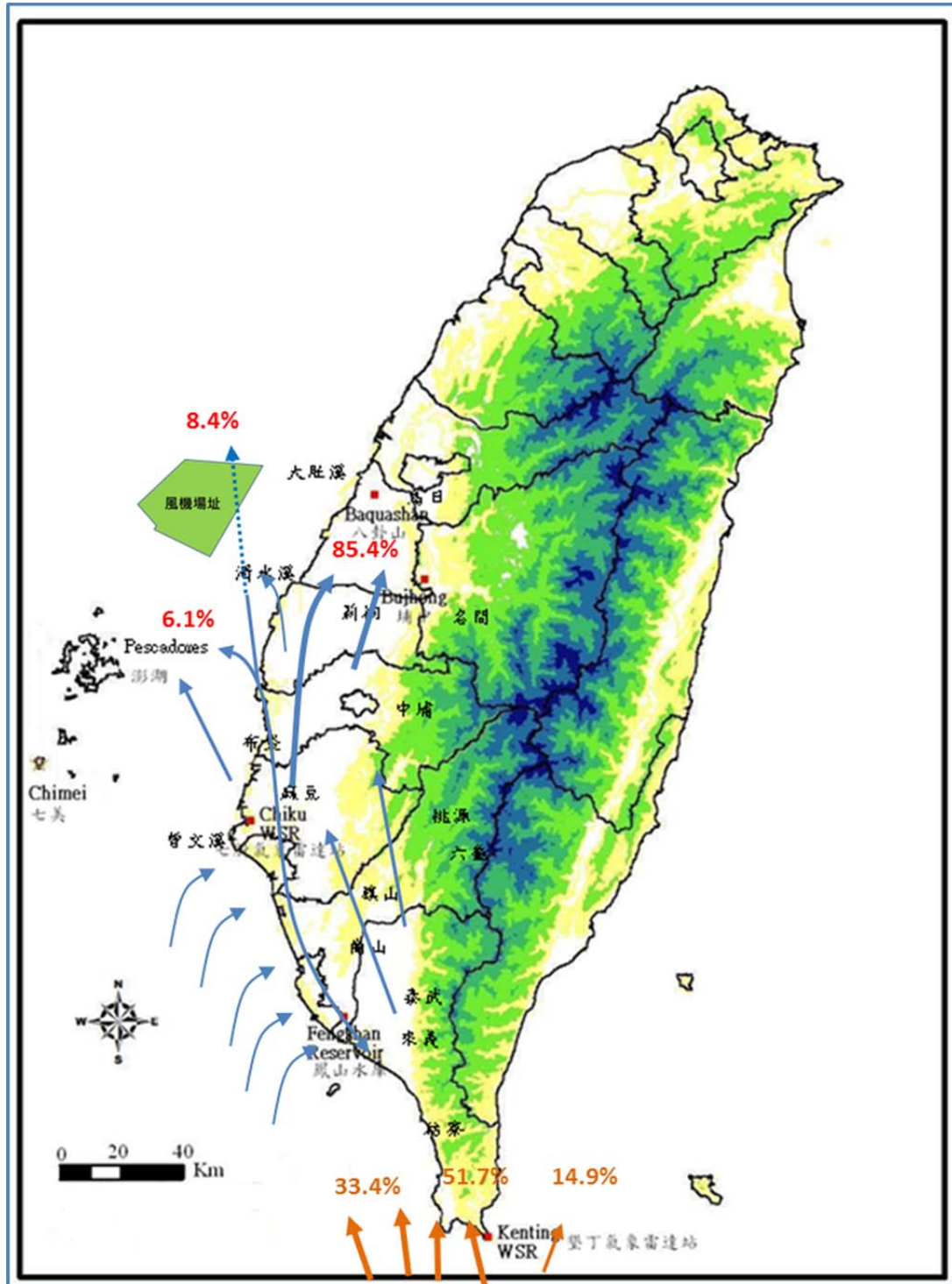


圖 9. 2017 年 3 月 1 日~4 月 10 日灰面鵟鷹群在台遷移路線。路線資料取自大量過境的日期(七股站: 3 月 17~21 日、4 月 7~28 日; 墾丁站: 3 月 18 日、20、25 日、4 月 8 日; 清泉崗站: 3 月 18~21 日)。實線為實際遷移路線, 虛線為預測路線。

三、保育類燕鷗

台灣的保育類燕鷗包括 I 級的黑嘴端鳳頭燕鷗(*Thalasseus bernsteini*)以及 II 級的大鳳頭燕鷗(*T. bergii*)、玄燕鷗(*Anous stolidus*)、蒼燕鷗(*Sterna sumatrana*)、小燕鷗(*S. albifrons*)、白眉燕鷗(*S. anaethetus*)及紅燕鷗(*S. dougallii*)等 7 種。根據台大森林系袁孝維教授的研究顯示，在馬祖和澎湖群島繁殖的 24 隻 II 級保育類大鳳頭燕鷗(圖 10)，八、九月間會分頭往中南半島和菲律賓遷移，其中 3/4 的馬祖大鳳頭燕鷗飛往中南半島度冬，相對地 3/4 的澎湖個體是飛往菲律賓度冬，另由路線看馬祖大鳳頭燕鷗沿著中國東南海岸線遷移，澎湖的個體則直接南下，沒有經過風場(圖 11)。目前在馬祖、澎湖群島繁殖的鳳頭燕鷗有萬餘隻，黑嘴端鳳頭燕鷗 60 隻不到，極為稀有。

台灣本島西部海岸河口在春秋過境期可以發現成千上萬的燕鷗，以黑腹燕鷗和白翅黑燕鷗最多。此外，也會發現數百隻的大鳳頭燕鷗、紅燕鷗、蒼燕鷗、白眉燕鷗以及上千隻的小燕鷗、零星的黑嘴端鳳頭燕鷗(圖 12)、玄燕鷗等保育類出現在嘉南沿海濕地(表 3)。以七股北堤而言，2016-2017 年七股北堤全年觀察顯示，燕鷗科鳥類明顯出現於春秋兩季(8-9 月、4-6 月)。由澎湖鳥會長期在無人島進行的燕鷗繫放資料來看，有一筆在台灣的回收(周麗炤，私人通訊)。因此，不排除前述在台灣現身的燕鷗成員由澎湖或馬祖跨海而來(圖 13)，或來自台灣北方國度的海島，數量多寡、遷移路線是否會經過風場，有待日後探究。



圖 10.澎湖吉貝大鳳頭燕鷗群聚情形

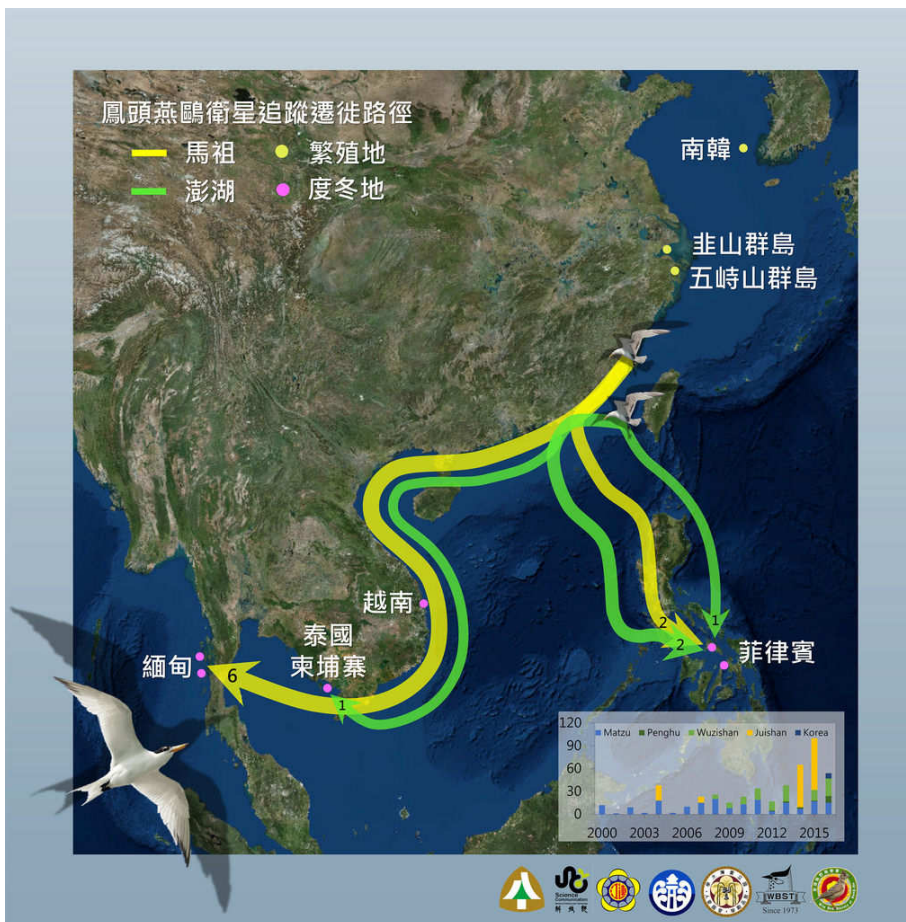


圖 11.馬祖與澎湖鳳頭燕鷗遷移路徑(資料來源: <http://e-info.org.tw/node/206134>)。



圖 12. 春季聚集於台南沿海一帶的鳳頭燕鷗（紅色箭頭指向黑嘴端鳳頭燕鷗）



圖 13. 普通燕鷗通過台灣沿海情況

表 3. 七股海堤遷徙燕鷗名錄 (資料來源：Steve Mulkeen)

種類 ^a	學名	估計過境量	備註
黑嘴端鳳頭燕鷗 ^I	<i>Thalasseus bernsteini</i>	-	
大鳳頭燕鷗 ^{II}	<i>Thalasseus bergii</i>	<1000	
裏海燕鷗	<i>Hydroprogne caspia</i>	<500	經常於外海沙洲休息
鷗嘴燕鷗	<i>Gelochelidon nilotica</i>	>100	
普通燕鷗	<i>Sterna hirundo</i>	>1000	
紅燕鷗 ^{II}	<i>Sterna dougallii</i>	<1000	
蒼燕鷗 ^{II}	<i>Sterna sumatrana</i>	<1000	
白眉燕鷗 ^{II}	<i>Sterna anaethetus</i>	<1000	
白腰燕鷗	<i>Onychoprion aleuticus</i>	<1000	
小燕鷗 ^{II}	<i>Sternula albifrons</i>	>1000	
黑腹燕鷗	<i>Sternula acuticauda</i>	>10000	
白翅黑燕鷗	<i>Chlidonias leucopterus</i>	>10000	
玄燕鷗 ^{II}	<i>Anous stolidus</i>	-	稀有
烏領燕鷗	<i>Onychoprion fuscatus</i>	-	稀有
白嘴端燕鷗	<i>Thalasseus sandvicensis</i>	-	迷鳥，颱風因素

^aI-瀕臨滅絕保育類，II-珍貴稀有保育類等級

四、黑面琵鷺(*Platalea minor*)

黑面琵鷺是 I 級保育類，在台灣的数量有 2,029 隻，約占全球數量(3,272 隻)的 62%，過去十年族群穩定成長中(王穎 2016)。黑面琵鷺除來台度冬外，可能也有過境族群。

2012~2015 年，王穎(2016)以衛星發報器追蹤 15 隻黑面琵鷺的遷移路線，得知他們在 10~11 月間由朝鮮半島飛抵台灣，隔年 3~5 月返回繁殖地，起程時間日夜皆有(圖 14a~o)。就遷移路線而論，這些黑面琵鷺飛越台灣海峽或北方海域時大多不會經過飛場上空，時速可達 68-76 km，其中一隻黑面琵鷺(T60)的遷移路線經過風場上空(圖 11k)，惟欠缺飛行高度紀錄。黑面琵鷺習性、型態和鷺科鳥類相近；林裕盛(2007)以墾丁氣象雷達觀測鷺鷥群出海飛行高度平均 190.25 m (sd=56.34, n=88)，逆風時飛行高度略降為 160.7 m (sd=45.4, n=11)。黑面琵鷺是否遷移高度高於鷺科鳥類，有待後續雷達判讀



圖 14a. 2012 年 5 月黑面琵鷺 T46 北返路線(資料來源:王穎, 2016)。

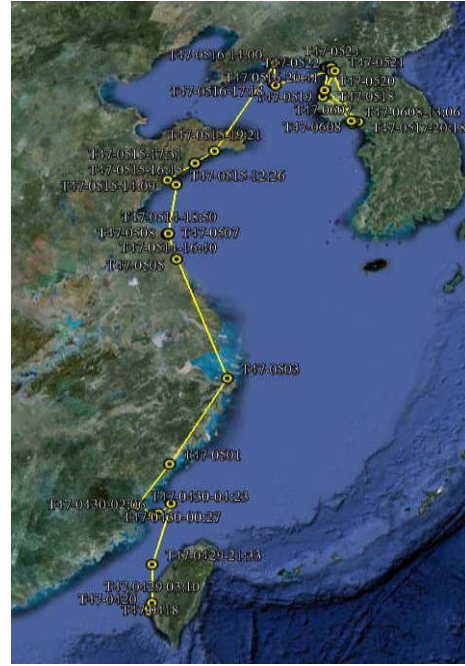


圖 14b. 2012 年 4 月黑面琵鷺 T47 北返路線。夜間 7-8 點經過風場周邊(資料來源:王穎, 2016)。

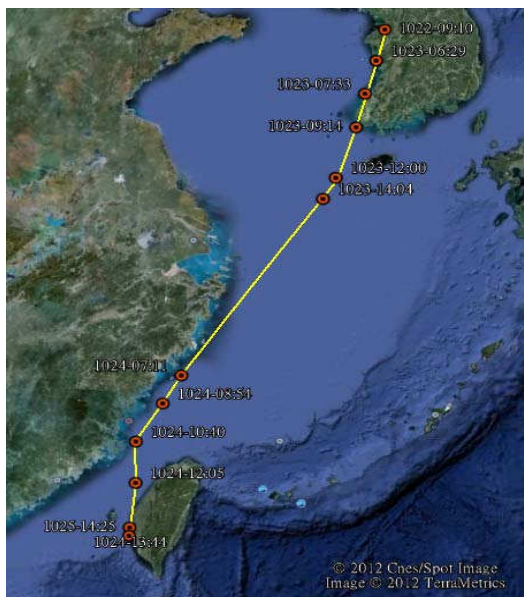


圖 14c. 2012 年 10 月黑面琵鷺 E65 南遷路線。12:05 經過風場周邊(資料來源:王穎, 2016)。

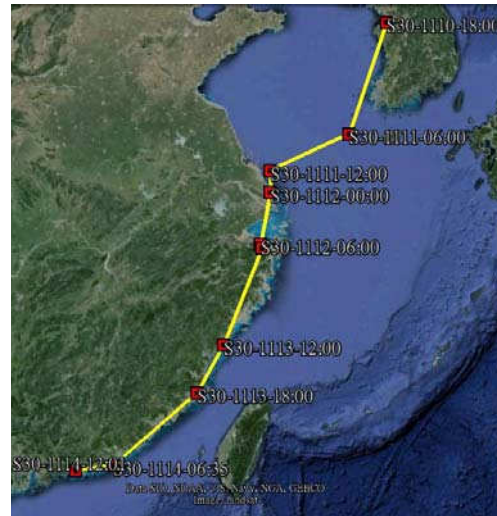


圖 14d. 2013 年 11 月黑面琵鷺 S30 南遷路線(資料來源:王穎, 2016)。



圖 14e. 2015 年 4 月黑面琵鷺 T57 北返路線。夜間 9-10 經過風場周邊(資料來源:王穎, 2016)。

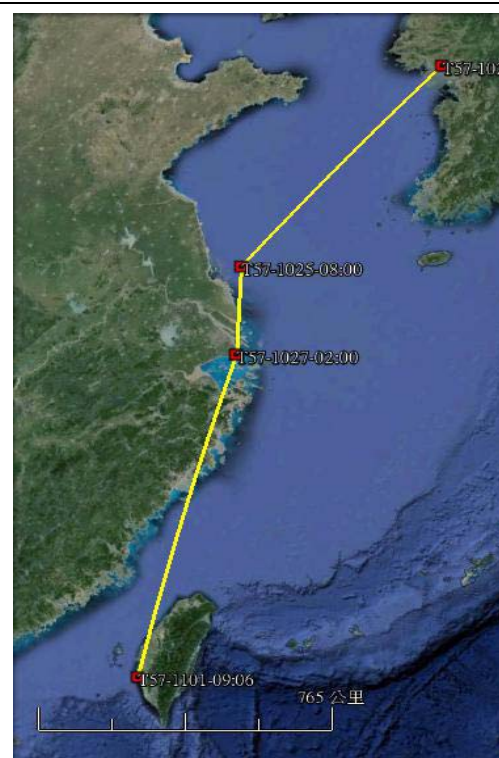


圖 14f. 2015 年 10 月底黑面琵鷺 T57 南遷路線(資料來源:王穎, 2016)。

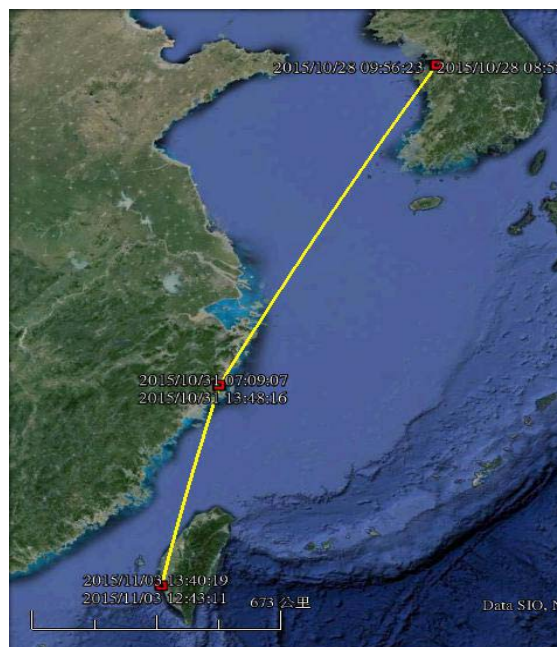


圖 14g. 2014 年 10 月黑面琵鷺 S16 南遷路線(資料來源:王穎, 2016)。

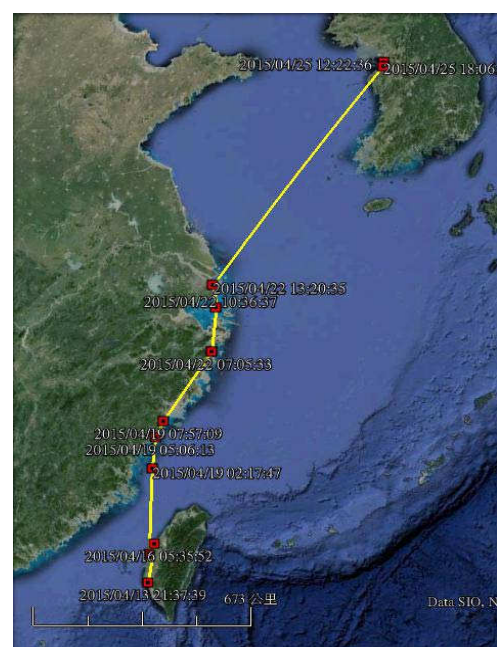


圖 14h. 2014 年 4 月黑面琵鷺 S16 北返路線。夜間 9-10 經過風場

周邊(資料來源:王穎, 2016)。

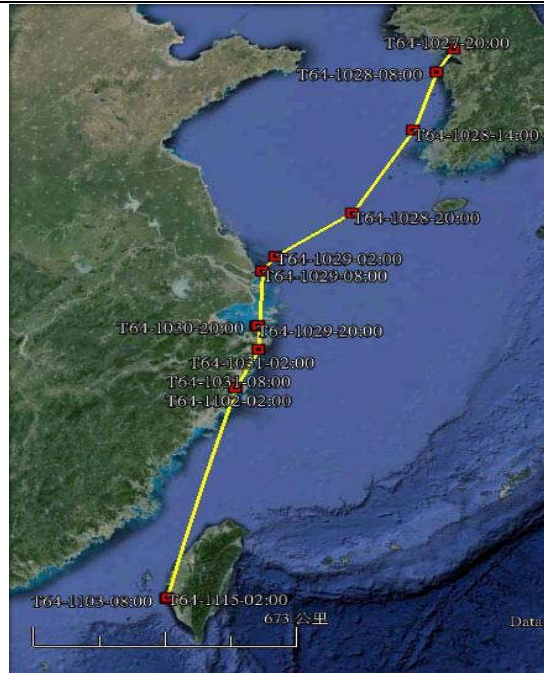


圖 14i. 2015 年 10 月黑面琵鷺 T64 南遷路線(資料來源:王穎, 2016)。

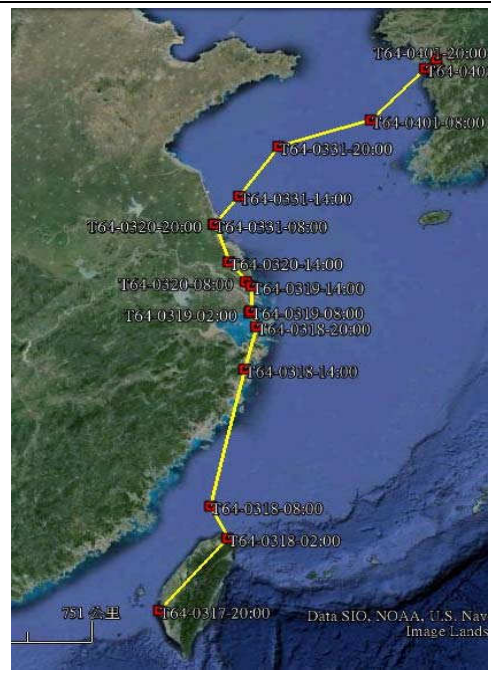
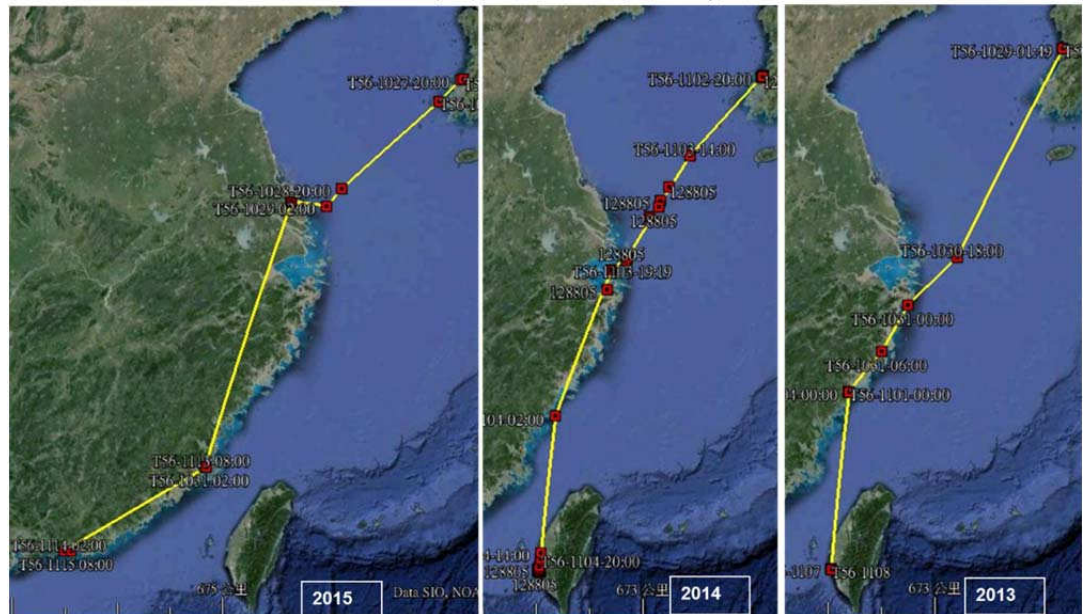


圖 14j. 2015 年 3 月黑面琵鷺 T64 北返路線(資料來源:王穎, 2016)。

T56 南遷路線比較



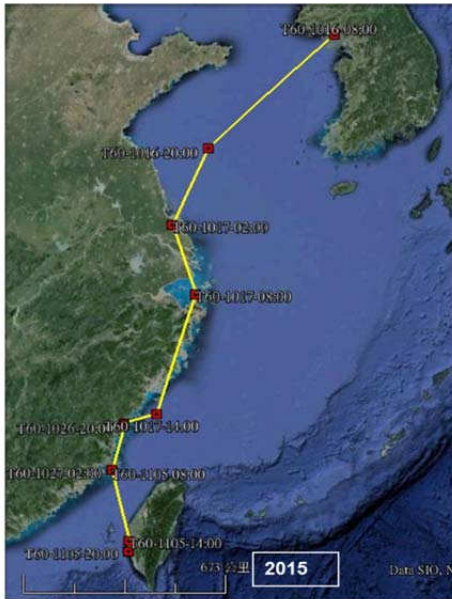
2015年10月27日開始南遷，由南韓靈光郡沿岸開始往南遷移，穿越黃海後於10月29日到達中國大陸江蘇沿岸。10月31日南移至大陸福州市東南島列，並於當地停留一段時間，11月14日抵達廣東長沙灣，直到11月30日皆於長沙灣附近地區活動。

2014年11月3日上午由南韓奉南里南遷，越黃海於同日到杭州灣。4日凌晨在福建近海，同日下午抵嘉義朴子溪(鰲鼓)，後往南移，5日到臺南後便於土城、四草等地活動

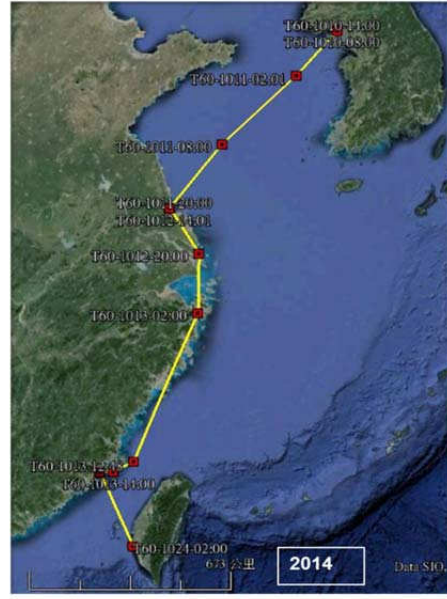
2013年10月29日開始南遷，從群山灣內直接飛越黃海，10月31日抵杭州灣南岸，當天繼續沿海岸至浙南當浦縣11月4日後跨越台灣海峽，6日抵台南安南區。

圖 14j. 2013~2015 年黑面琵鷺 T56 南遷路線(資料來源:王穎, 2016)。

T60南遷路線比較2014-2015年



2015年10月16日由北韓交界開始往南遷移，穿越黃海後於10月17日到達中國大陸江蘇沿岸，同日內繼續南移經杭州灣後到達寧德市近海，於當地停留活動一段時間。10月27日南移至大陸福州市東南島列，並於當地停留活動至11月5日。11月5日抵達臺灣嘉義，之後移往台南，直到11月30日皆於台南地區活動。



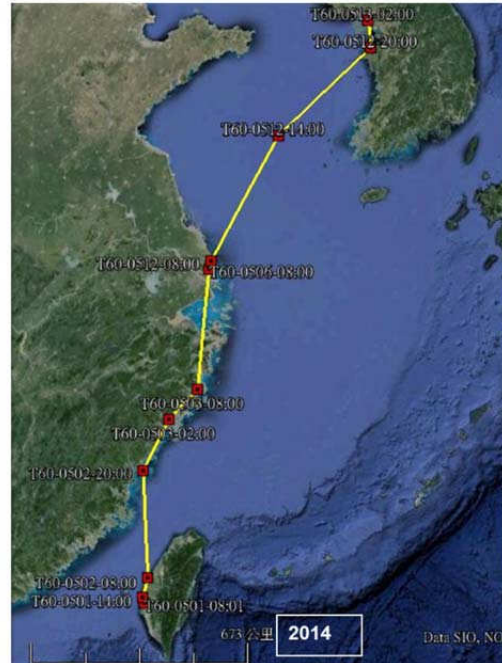
2014年10月10日由南北韓交界處往南，穿越黃海後於10月11日到達中國大陸蘇州沿岸。10月12日由江蘇南移至長江出海口，之後跨越杭州灣後於10月13日抵達福建溫州灣，並於溫州灣內及周圍地區活動至10月23日。接著直接穿越台灣海峽抵達臺灣臺南。

圖 14k. 2014~2015 年黑面琵鷺 T60 南遷路線(資料來源:王穎, 2016).

T60北返路線比較2014-2015年



4月10日開始往北遷移，11日到嘉義布袋一帶活動，13日北移經彰化出海，14日位於福建福州市近海同日內到達上海北部沿岸，4月26日直接飛過黃海抵達南北韓交界帶



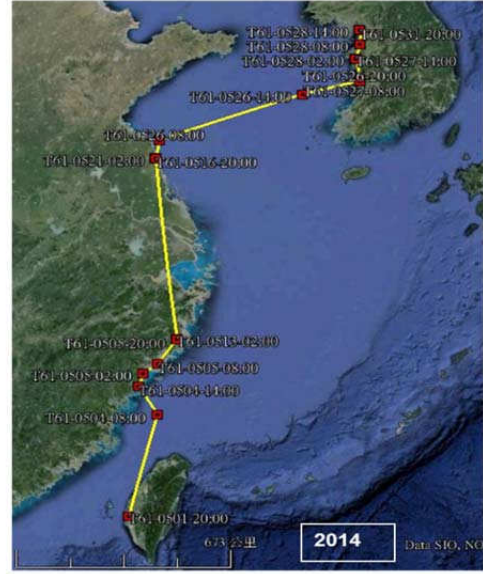
5月1日從布袋北飛經過鰲鼓，5月2日已在彰化近海。5月2日到福建，6日抵達上海5月12日當天直接跨越黃海到達南韓，同日內抵達江華島附近海域，至6月18日皆在附近活動

圖 14l. 2014~2015 年黑面琵鷺 T60 北遷路線(資料來源:王穎, 2016).

T61北返路線比較2014-2015年



2015年4月15日由台南往北遷移至彰化，
4月19日往北直接出海，
4月21日到達浙江省溫州市沿岸，
4月21到23日沿海往北移動到江蘇，
5月5日從鹽城近海飛越黃海到達南韓仁川



2014年4月1日土城繫放。
5月1日由布袋開始北遷，5月4日到達浙江南端。
5月5日到達浙江台州市沿海。
5月12日北飛。
5月16日到江蘇鹽城沿岸後在此活動。
5月22日抵南韓群山，24日抵南北韓交界。
6月18日止皆在此活動。

圖 14m. 2014~2015 年黑面琵鷺 T61 北遷路線 (資料來源:王穎, 2016).

T61南遷路線比較2014-2015年



2015年10月28日由南韓仁川市近海開始往南遷移，穿越黃海
10月29日到達中國大陸蘇州沿岸，沿著中國東南海岸線南移至溫州灣外群島到11月2日
11月2日一天內飛越臺灣海峽抵達臺灣台北
11月3日移至台南



2014年10月13日由南韓安山市附近的始華湖穿越黃海
10月15日到達中國大陸長江出海口附近停留到10月16日
10月16日到2日都在江蘇沿岸活動。再度南移至長江出海口
11月3日由長江出海口南移至浙江溫州市旁的溫州灣附近
12月5日凌晨自溫州灣附近出發，下午出現在臺灣北部淡水北方近海，晚上到達台南四草

圖 14n. 2014~2015 年黑面琵鷺 T61 南遷路線 (資料來源:王穎, 2016).



圖 11o. 2014~2015 年黑面琵鷺 T61 南遷路線(資料來源:王穎, 2016).

結論與建議

- 一、氣象雷達發現，灰面鵟鷹與赤腹鵟鷹南遷或北返時，少部分會經過彰化風場上空，其中低於 0.3% 的鷹群可能進入風機葉片旋轉半徑，預測風場對兩種族群的影響應屬輕微。
- 二、灰面鵟鷹與赤腹鵟鷹飛越台灣海峽的路線會因當季風向而有所差異。因此，有必要監測風機對兩種猛禽遷移路線之影響。
- 三、台灣師大王穎老師的研究發現，I 級黑面琵鷺在 3~5、10~11 月間遷移入台和離台，少部分經過風場上空，至於遷移高度有待後續追蹤了解。
- 四、依據台大森林系袁孝維老師的初步研究，II 級的大鳳頭燕鷗和共棲的 I 級之黑嘴端鳳頭燕鷗，牠們在馬祖和馬公的繁殖族群，可能不過風場上空，至於在更北邊繁殖的燕鷗的遷移路線有待後續探討。
- 五、建議後續雷達觀測可增加 5、8 月的燕鷗遷移和 11 月的黑面琵鷺遷移的雷達觀測；換言之，整個觀測期程可設在 3-5 月、8-11 月的大量遷移日，以了解風機是否改變其遷移路線。

參考文獻

- 王穎，2016。台江國家公園黑面琵鷺族群生態研究及其棲地經營管理計畫。
台江國家公園管理處委託研究報告。
- 林裕盛，2007。恆春半島鷺科鳥類之遷移研究。研究屏東科技大學野生動物
保育研究所碩士論文。
- 經濟部能源局，2016。2016年能源產業技術白皮書。
- Fox, A.D., Desholm, M., Kahlert, J., Christensen, T.K. & Petersen, I.R. 2006.
Information needs to support environmental impact assessment of the
effects of European marine offshore wind farms *on birds*. *Ibis* 148:129–
144.
- Garthe, S. & Hu¨ppop, O. 2004. Scaling possible adverse effects of marine wind
farms on seabirds: developing and applying a vulnerability index. *J. Appl.
Ecol.*, 41: 724–734.
- Orloff, S. & Flannery, A.. 1992. Wind Turbine Effects on Avian Activity, Habitat
Use, and Mortality in Altamont Pass and Solano County Wind Resource
Areas (1989–91). Final Report. Planning Departments of Alameda, Contra
Costa and Solano Counties and the California Energy Commission,
BioSystems Analysis Inc., Tiburón, CA
- Sun, Y.H., T. W. Deng, C. Y. Lang, and C.C. Chen. 2010. Spring migration of
Chinese goshawks (*Accipiter soloensis*) in Taiwan. *Journal of Raptor
Research* 44(3):188-195.
- Wilson, J. C., Elliott, M., Cutts, N. D., Mander, L., Mendão, V., Winiarski, K. J.,
Miller, D. L., Paton, P. W. & McWilliams, S. R. 2014. A spatial
conservation prioritization approach for protecting marine birds given
proposed offshore wind energy development. *Biological Conservation* 169:
79-88.
- Winkelman, J.E. 1985. Bird impact by middle-sized wind turbines on flight
behaviour, victims, and disturbance. *Limosa* 58:117–121.

附 4.7

夜間鳥類雷達調査

18-19 號風場雷達夜間鳥類調查

前言

雷達可以偵測到物體的移動，原本用於船隻以及飛行物體的監測，近年來也應在鳥類移動模式的相關研究，藉以防範機場鳥擊事件，以及評估風力發電對於鳥類所造成的撞擊風險等等(Plonczkier and Simms 2012)，台灣也有學者以雷達來進行赤腹鷹遷徙模式之探討。常用於鳥類研究的雷達，其頻段為 X-band (3cm, 8-12.5GHz) 和 S-band (10cm, 2-4 GHz)，掃描範圍可從數公里到數百公里，視其輸出功率而定(Desholmet al. 2006)。美國 DeTect 公司所出產的 Merlin Avian Radar System 是近年來普泛應用於風力發電鳥類撞擊風險評估的雷達系統 (<http://www.detect-inc.com/avian.html>)，其利用兩台使用不同頻段之雷達，同時進行水平與垂直方向之掃描，可以獲得鳥類飛行高度以及空間位置等資訊，進一步發展預測與評估模式。

調查方法

固態脈衝壓縮都普勒雷達掃描海上鳥類飛行狀況，以 FURUNO 廠牌之 DRS4D 型都普勒雷達裝載於研究船上，採用水平設置與垂直設置，透過兩套不同的雷達，以筆記型電腦記錄鳥類實際飛行路徑。

雷達記錄以 12 公里掃描範圍進行測掃(圖 2.3-1)，透過雷達螢幕和觀測員回報，同步雷達螢幕之鳥類光點移動，進行標記與鳥類飛行軌跡記錄，以筆記型電腦記錄雷達掃描軌跡。

18-19 號風場總共進行 5 次的海域鳥類夜間雷達調查，18 號風場調查 3 次，19 號風場調查 2 次。各分場調查時間如下：18 號風場於 2017 年 8 月 17-18 日、09 月 20-21 日及 11 月 28-29 日；19 號風場於 2017 年 8 月 16-17 日及 11 月 16-17 日進行，詳細調查時間如表一。

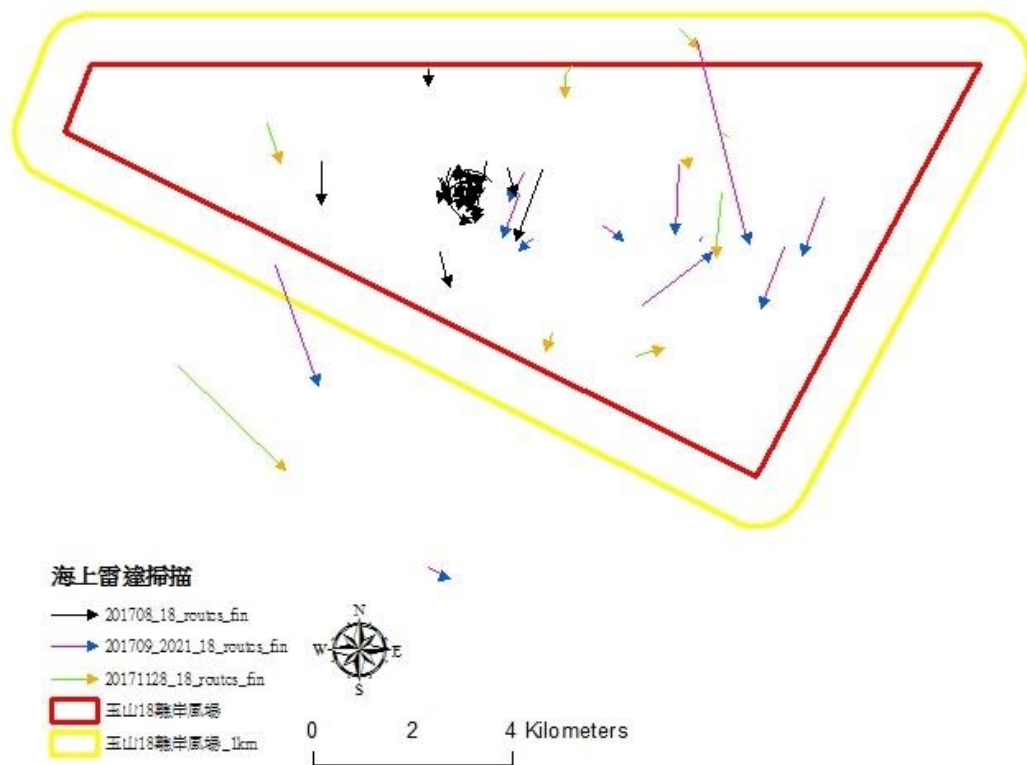
調查結果

18 號風場

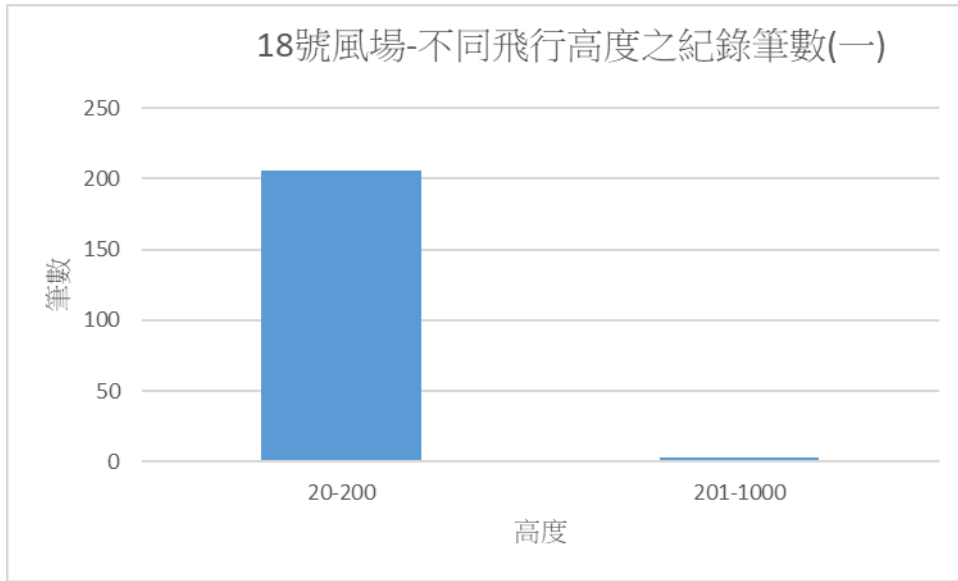
3 次調查共記錄 49 筆鳥類飛行活動及 209 筆飛行高度紀錄。飛行方向部分，往北方海上飛行共計 3 筆(6.1%)，往東北海上飛行共計 5 筆(10.2%)，往西北海上飛行共計 1 筆(2%)，往南方海上飛行共計 17 筆(34.7%)，往東南海上飛行共計 7 筆(14.3%)，往西南海上飛行共計 8 筆(16.3%)，往東海上飛行共計 5 筆(10.2%)及往西海上飛行共計 3 筆(6.1%)。結果顯示本次調查內的夜間鳥類飛行方向是以往南向的為主(65.3%)(圖一)。垂直記錄僅於 11 月進行資料收集，209 筆紀錄中最低的紀錄高度為 31 公尺，最高可至 232 公尺的高度，但以多數落於 51-100 公尺高的區間內(130 筆)(圖二、三)。時間分析上，夜間鳥類的活動以 04-05 時段最高(5 筆/小時)，03-04、05-06 時段次高(2.3 筆/小時)(圖四)。

19 號風場

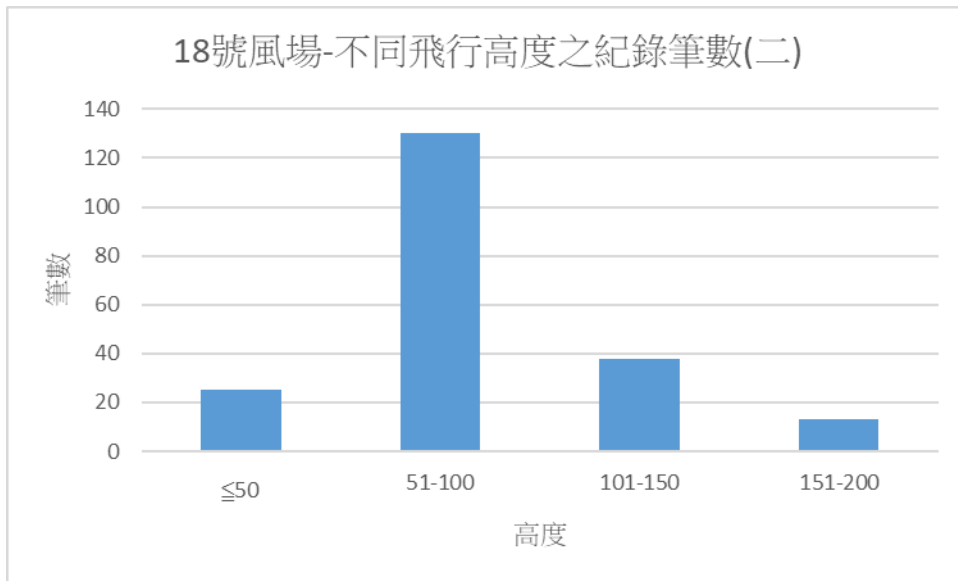
2 次調查共記錄 84 筆鳥類飛行活動及 184 筆飛行高度紀錄。飛行方向部分，往北方海上飛行共計 10 筆(11.9%)，往東北海上飛行共計 5 筆(6.0%)，往西北海上飛行共計 5 筆(6%)，往南方海上飛行共計 23 筆(27.4%)，往東南海上飛行共計 11 筆(13.1%)，往西南海上飛行共計 15 筆(17.9%)，往東海上飛行共計 6 筆(7.1%)及往西海上飛行共計 9 筆(10.7%)(圖五)。結果顯示本次調查內的夜間鳥類飛行方向是以往南向的為主(58%)。垂直記錄僅於 11 月進行資料收集，184 筆紀錄中最低的紀錄高度為 25 公尺，最高可至 328 公尺的高度，但以多數落於 51-150 公尺高的區間內(114 筆)(圖六、七)。時間分析上，夜間鳥類的活動從入夜(18 時)後到半夜(23 時)最為頻繁(11-17 筆/小時)，23 時的紀錄則都不高(介於 0-4 筆/小時)，其中清晨 5 時未記錄到任何鳥類飛行(圖八)。



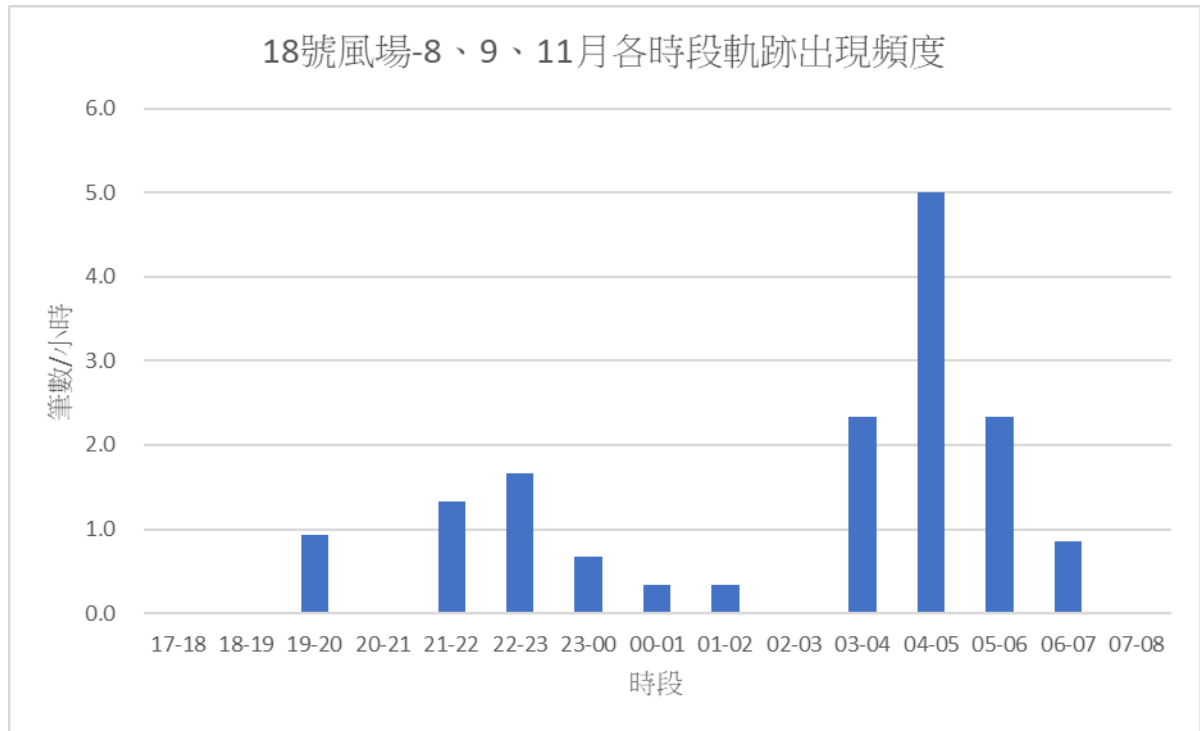
圖一、18 號風場夜間鳥類飛行方向



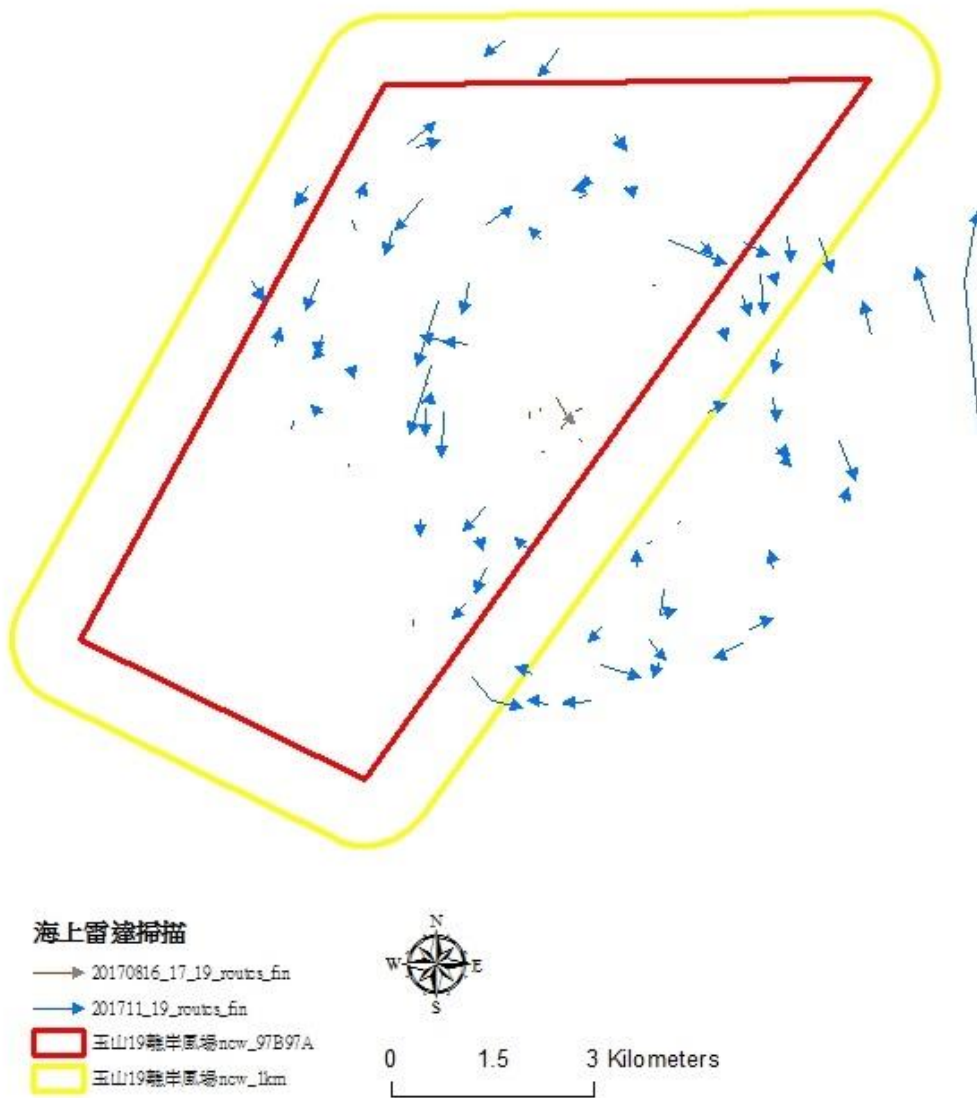
圖二、18 號風場不同飛行高度之紀錄筆數(20-200、201-1000)



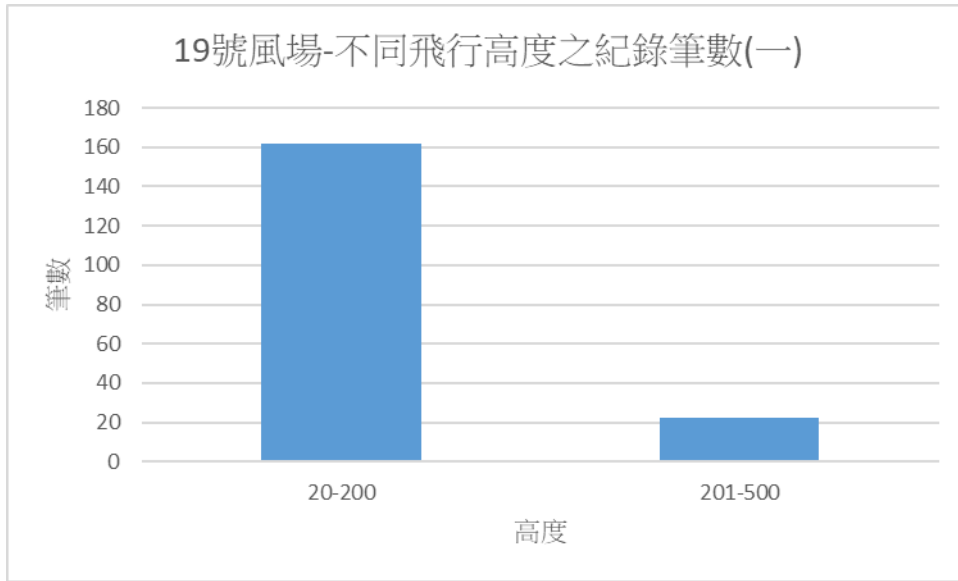
圖三、18 號風場不同飛行高度之紀錄筆數(200 公尺內)



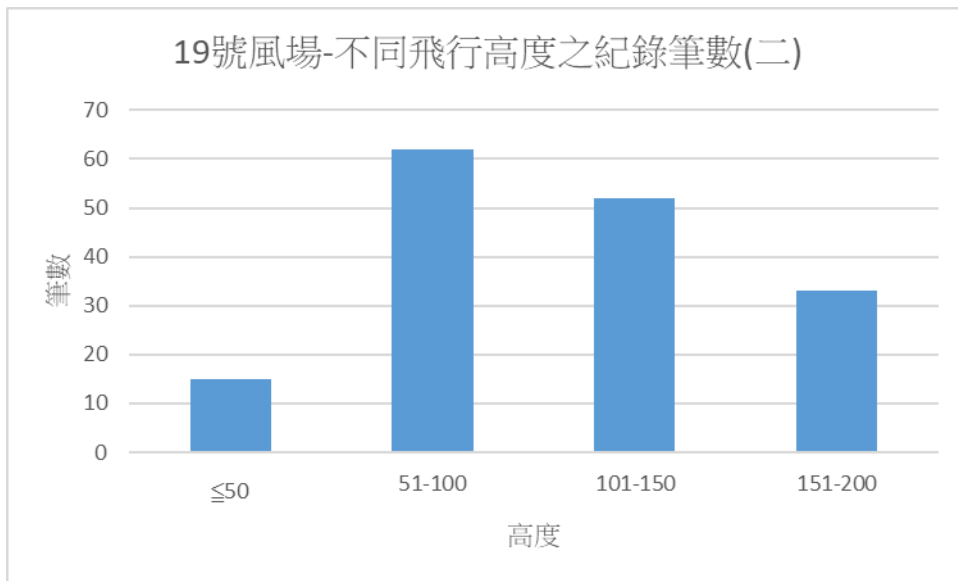
圖四、18 號風場夜間鳥類飛行活動模式(僅 8、9 月包含 17-18 時段資料；僅 8 月包含 07-08 時段資料)



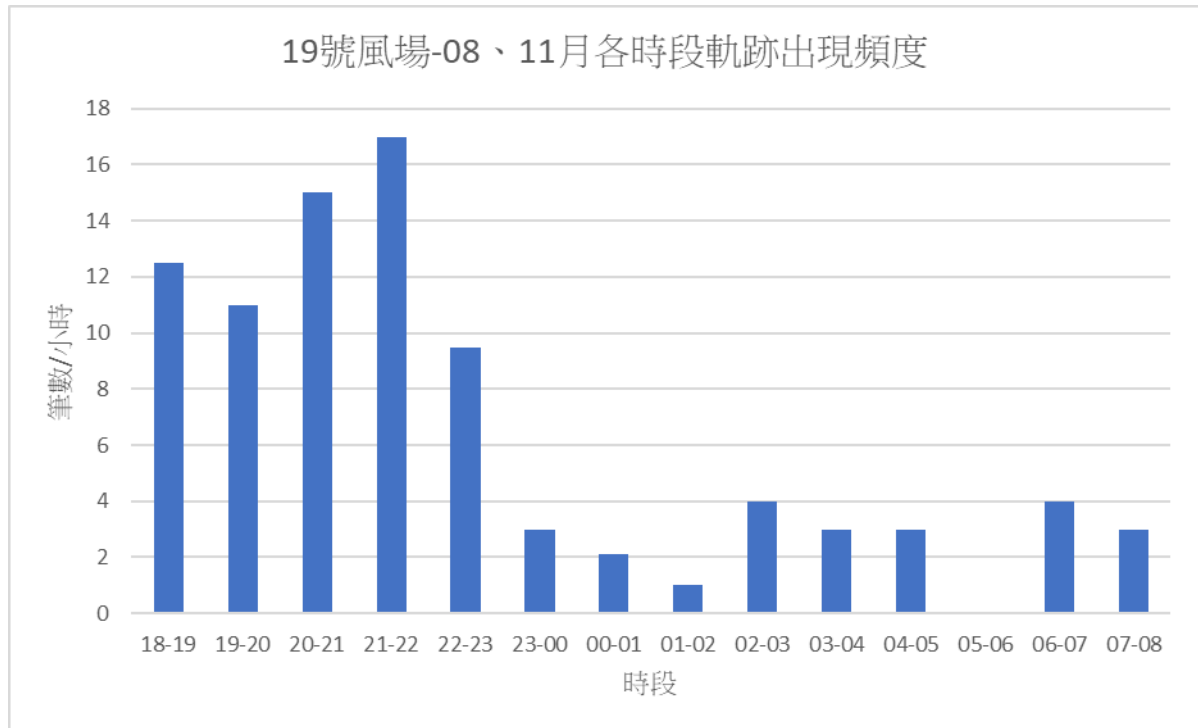
圖五、19 號風場夜間鳥類飛行方向



圖六、19 號風場不同飛行高度之紀錄筆數(20-200、201-500)



圖七、19 號風場不同飛行高度之紀錄筆數(200 公尺內)



圖八、19 號風場夜間鳥類飛行活動模式(*8 月份無 18-20 時的資料)

表一、各風場調查概況

風場編號	調查日期	調查時間
18	2017/08/17-18	1705-0620
	2017/09/20-21	1729-0612
	2017/11/28-29	1858-0633
19	2017/08/16-17	2000-0800
	2017/11/16-17	1810-0630

表二、18 號風場夜間鳥類飛行紀錄(尺度為 12 公里)

編碼	出現日期	出現時間	出現方位	飛行方向
1	2017/9/20	21:19:08	SE	SE
2	2017/9/20	21:28:14	SW	SW
3	2017/9/20	21:48:03	W	S
4	2017/9/20	22:09:32	E	S
5	2017/9/20	22:28:11	E	S
6	2017/9/20	22:36:13	NW	SW
7	2017/9/20	23:32:04	W	S
8	2017/9/20	23:37:40	NE	S
9	2017/9/21	0:20:57	E	S
10	2017/9/21	1:22:44	SE	NE
11	2017/9/21	3:22:00	E	SW
12	2017/9/21	3:44:09	S	SE
13	2017/8/17	10:12	W	S
14	2017/8/17	10:33	SW	N
15	2017/8/17	10:38	N	SE
16	2017/8/17	10:54	NE	S
17	2017/8/17	11:01	NE	SW
18	2017/8/18	03:21	N	SW
19	2017/8/18	03:33	E	SW
20	2017/8/18	03:39	SW	S
21	2017/8/18	03:51	N	S
22	2017/8/18	04:07	NW	S
23	2017/8/18	04:09	NE	NW
24	2017/8/18	04:13	SW	S
25	2017/8/18	04:27	NE	S
26	2017/8/18	04:31	S	N
27	2017/8/18	04:32	NE	S
28	2017/8/18	04:32	NW	S
29	2017/8/18	04:35	W	SE
30	2017/8/18	04:36	SW	E
31	2017/8/18	04:39	SE	W
32	2017/8/18	04:42	SE	SW
33	2017/8/18	04:43	NE	W
34	2017/8/18	04:44	SE	NE
35	2017/8/18	04:50	SW	NE
36	2017/8/18	05:03	W	NE

續上表

編碼	出現日期	出現時間	出現方位	飛行方向
37	2017/8/18	05:03	S	E
38	2017/8/18	05:05	NW	S
39	2017/8/18	05:18	NW	SE
40	2017/8/18	05:34	W	SE
41	2017/8/28	19:03:26	W	E
42	2017/8/28	19:39:41	E	SE
43	2017/8/28	19:40:48	S	E
44	2017/8/28	22:41:48	S	N
45	2017/8/28	23:19:34	SE	NE
46	2017/8/28	23:55:58	NW	E
47	2017/8/29	5:08:14	S	S
48	2017/8/29	5:53:29	SE	SW
49	2017/8/29	6:05:37	S	W

表三、19 號風場夜間鳥類飛行紀錄(尺度為 12 公里)

編碼	出現日期	出現時間	出現方位	飛行方向
1	2017/8/17	0:37:00	W	N
2	2017/8/17	3:21:00	N	SE
3	2017/8/17	3:21:00	W	N
4	2017/8/17	3:26:00	SE	NW
5	2017/8/17	7:45:00	E	E
6	2017/8/17	7:49:00	SE	E
7	2017/8/17	7:51:00	S	W
8	2017/11/16	18:13:37	N	SW
9	2017/11/16	18:22:41	SE	NE
10	2017/11/16	18:21:49	NW	SW
11	2017/11/16	18:22:30	E	S
12	2017/11/16	18:23:48	NE	S
13	2017/11/16	18:28:35	S	E
14	2017/11/16	18:28:47	NW	SE
15	2017/11/16	18:29:07	S	SE
16	2017/11/16	18:28:51	E	W
17	2017/11/16	18:35:25	SE	SE
18	2017/11/16	19:16:16	W	N
19	2017/11/16	19:15:14	NW	E
20	2017/11/16	19:16:11	W	NW
21	2017/11/16	19:21:49	SW	S
22	2017/11/16	19:21:49	E	N
23	2017/11/16	19:20:29	SW	SW
24	2017/11/16	19:32:39	NW	NE
25	2017/11/16	19:35:03	W	S
26	2017/11/16	19:48:31	SE	N
27	2017/11/16	19:51:37	E	S
28	2017/11/16	19:58:01	NE	S
29	2017/11/16	20:00:07	N	SW
30	2017/11/16	20:00:57	SW	SW
31	2017/11/16	20:09:51	E	SE
32	2017/11/16	20:11:22	NE	SE
33	2017/11/16	20:11:43	SE	N
34	2017/11/16	20:11:34	S	SW
35	2017/11/16	20:11:55	S	SW
36	2017/11/16	20:16:20	NW	S

續表三

編碼	出現日期	出現時間	出現方位	飛行方向
37	2017/11/16	20:22:52	NE	S
38	2017/11/16	20:32:49	NE	SE
39	2017/11/16	20:34:36	NW	S
40	2017/11/16	20:40:13	NW	SW
41	2017/11/16	20:45:47	N	NW
42	2017/11/16	20:49:50	NE	SE
43	2017/11/16	20:53:59	W	SW
44	2017/11/16	21:12:00	N	W
45	2017/11/16	21:15:31	NE	S
46	2017/11/16	21:16:28	NW	S
47	2017/11/16	21:19:48	E	S
48	2017/11/16	21:21:48	S	W
49	2017/11/16	21:26:26	N	SW
50	2017/11/16	21:27:20	SE	SW
51	2017/11/16	21:27:35	SE	SW
52	2017/11/16	21:29:07	W	S
53	2017/11/16	21:29:10	NW	S
54	2017/11/16	21:29:41	NE	S
55	2017/11/16	21:29:50	N	NW
56	2017/11/16	21:29:24	NW	NE
57	2017/11/16	21:34:14	SW	S
58	2017/11/16	21:41:31	W	S
59	2017/11/16	21:43:46	NW	S
60	2017/11/16	21:48:29	N	SE
61	2017/11/16	22:17:43	NE	S
62	2017/11/16	22:20:23	W	N
63	2017/11/16	22:25:14	N	W
64	2017/11/16	22:30:08	S	W
65	2017/11/16	22:30:40	N	NE
66	2017/11/16	22:46:01	W	E
67	2017/11/16	22:47:11	W	S
68	2017/11/16	22:47:53	SW	SW
69	2017/11/16	22:50:56	S	NW
70	2017/11/16	23:12:02	NW	W
71	2017/11/16	23:37:56	NW	S
72	2017/11/16	23:45:33	SW	SE

續表三

編碼	出現日期	出現時間	出現方位	飛行方向
73	2017/11/17	0:18:31	NE	E
74	2017/11/17	1:19:52	NW	W
75	2017/11/17	2:13:30	E	NE
76	2017/11/17	2:20:22	W	SW
77	2017/11/17	2:22:34	S	W
78	2017/11/17	2:25:15	SE	SE
79	2017/11/17	4:03:07	SE	SW
80	2017/11/17	4:10:40	W	S
81	2017/11/17	4:38:22	W	S
82	2017/11/17	6:16:32	E	N
83	2017/11/17	6:18:08	E	N
84	2017/11/17	6:18:19	E	N

附 錄 五

景觀遊憩評估資料

海龍二號(#19)離岸風力發電計畫環境影響評估
(景觀、遊憩現況調查暨影響評估)

6.3 景觀美質及遊憩環境

本計畫分別於 105 年 8 月 16 日及 106 年 4 月 30 日於彰化地區進行 2 次景觀美質及遊憩環境調查工作，兩次調查結果相似，整體環境變化不大，本計畫觀景點兩次調查照片如圖 6.4-1 所示。

本計畫風場距離澎湖約 30 公里，特於 106 年 1 月 17 日於澎湖地區進行 1 次景觀美質及遊憩環境調查工作。

彰化地區	
	
王功漁港跨海拱橋(105.08.16)	王功漁港跨海拱橋 (106.04.30)
	
普天宮(105.08.16)	普天宮(106.04.30)
澎湖地區	
	
澎湖白沙(106.01.17)	

圖 6.3-1 本計畫觀景點兩次調查照片

6.3.1 景觀美質環境等

一、開發行為景觀美質現況調查

計畫機組位於彰化縣芳苑鄉和福興鄉外海區域，省道台 17 線、台 61 西濱快速道路、台 76 東西向快速道路、縣道 134、135、138、142、143、144、148、150 等為計畫區周邊主要的交通動線，沿海地區土地利用多以工業區、魚塢、河川、農田用地及住宅聚落等為主，周邊並有小型聚落零星分布。除工業區及鄉鎮市區聚落人為開發密度高且人車活動頻繁外，濱海地區多為防風林、魚塢、濕地、沙洲、漁港等，具豐富的自然、生態及氣象等景觀資源，周邊小型聚落零星分布，人為活動較少；王功漁港為本地區著名的觀光遊憩景點，具豐富的自然、生態及氣象等景觀資源；北側及南側地區有彰化濱海工業區及麥寮工業區分布，大面積的工業廠房為主要的人為視覺量體。

本計畫風機離岸約 40~55 公里，開發總面積約 100.5 平方公里，興建 102 支風機、海底電纜及陸上電纜工程，陸纜部分預計主要設置於線西鄉和鹿港鎮，期透過本計畫之執行，推廣再生能源利用、增進能源多元化、改善環境品質，並帶動鄰近相關產業及增進國家永續發展〔詳計畫位置圖 6.3.1-1〕。

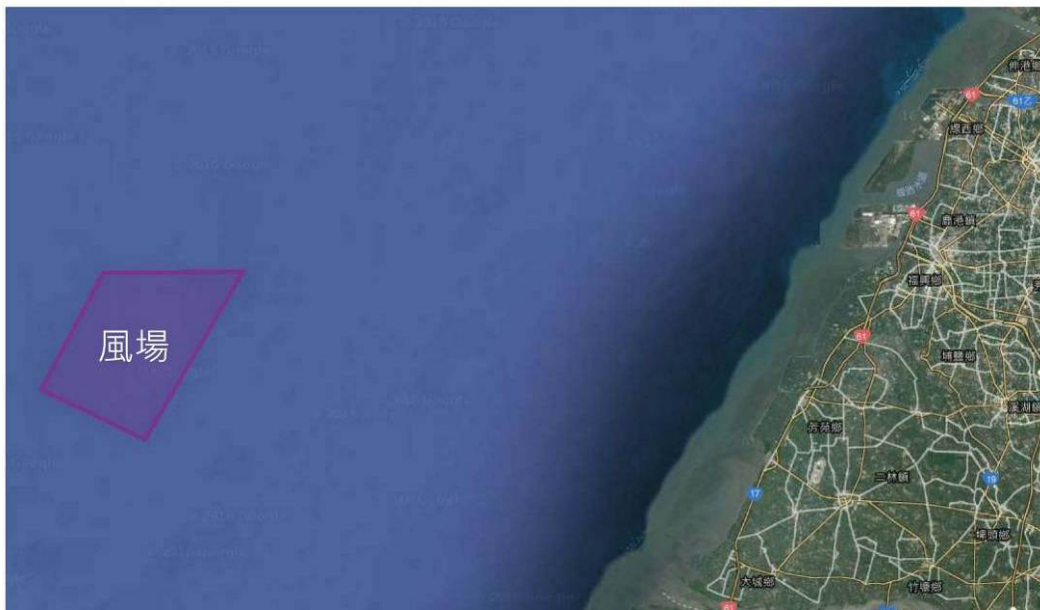


圖 6.3.1-1 計畫風場位置圖

二、開發行為景觀美質調查範圍確立

依行政院環保署環境影響評估景觀美質評估技術規範草案之規定，以開發基地為基準，畫出邊界 1200 公尺為其景觀美質調查範圍，但因開發計畫離岸約 40 公里以上的距離，超過景觀美質評估技術規範草案所規定之範圍，因此本計畫之評估範圍乃以彰化濱海地區作為評估範圍，以彰化縣的線西鄉、鹿港鎮、福興鄉及芳苑鄉等臨海地區鄉鎮為主，包括了工業區、農田、濕地、魚塭、漁港及零散分布的聚落設施等，並有西濱快速道路穿越，呈現差異性較大的視覺景象。



圖 6.3.1-2 計畫行為景觀美質調查範圍圖

三、景觀資源調查

基地位於彰化縣外海，離岸距離相當遙遠，景觀資源調查乃以濱海地區為主，彰化濱海濕地及河口地區具豐富的動植物生態景觀，加上空間視域非常開闊，可觀賞夕陽西下之氣象景象，呈現良好的視覺景象；主要人為景觀元素為彰濱工業區及台中港，大面積的工業廠房及煙囪設施，與周邊的自然環境造成視覺上之對比，景觀資源較差。以下針對本計畫區景觀現況之特性茲分述如下：

(一) 重要自然景觀元素

1. 地理地形景觀

本地區屬於烏溪與濁水溪沖積形成之彰化平原，地形較為平坦，地勢由東北向西南緩傾，平均海拔高度約在 7-8 公尺，沿海地區有大面積的海岸濕地，視域範圍開闊，為台灣西海岸特有的濱海景觀。鹿港鎮亦屬於濁水溪平原的一部份，河流所攜帶的沉積物加上沿海漂砂的影響，使得鹿港海埔新生地成長快速，海岸線不斷向外移動，目前已陸續開發為彰濱工業區，早喪失原有地理地形景觀特色，但卻因為東北季風吹襲乾枯的沙灘，堆積成特殊的如小山的沙丘和數百公頃的沙漠化景觀。

本地區水文資源豐富，主要為後港溪、二林溪及濁水溪水系等，加上計畫基地所位處的台灣海峽，呈現開闊的視域景觀。

2. 動植物生態景觀

動植物景觀方面，濱海地區因受海風及鹽害影響，大型喬木生長不易，因此以濱海沙地草本植物為主，包括有馬鞍藤、濱刀豆、濱刺麥、海沙菊、文珠蘭等，木本植物有蔓荊、草海桐、黃槿、林投、木麻黃等；其中二林溪口及後港溪口有許多濱海植物如水筆仔及海茄苳等，是珍貴的生態植物。彰化海岸濕地為彰化縣保有最原始風貌的海岸，也是台灣僅存最大一片的河口泥灘地和潮間帶，土壤屬豐富營養的泥質灘地，孕育豐裕的底棲與浮游生物資源，潮間帶具各種招潮蟹、彈塗魚等兩棲動物，生態景觀非常豐富，加上大片紅樹林，每年三月到五月常吸引大批的水鳥與白鷺鷥聚集與棲息；冬季可見大群候鳥，春秋季節則可見過境鳥群活動，主要的度冬候鳥有黑腹濱鵲、翻石鵲、青足鵲、大杓鵲、東方環頸鴿、灰斑鴿等；依動物調查報告，本地區發現許多保育類物種如紅隼、黑嘴鷗、小燕鷗、白眉燕鷗、紅尾伯勞等，而未來在施工階段應特別注意對棲地的影響。

鹿港彰濱工業區屬於海埔新生地，已經人為積開發，有大面積人為種植的木麻黃防風林；動物部分因進駐工廠不多，大面積的閒置土地加上人為干擾少，為候鳥提供棲息繁衍環境，靠海地區自秋天到春天漲潮時段，吸引許多鸕鶿科鳥類聚集與棲息，繁殖水鳥主要包括利用工業區綠帶防風林築巢的小白鷺、夜鷺、黃頭鷺，及在開闊且植被稀疏的礫石地面築巢的東方環頸、小燕鷗、燕、彩鸕、紅冠水雞和小鷺鶯等，尤其在線西區的肉粽角水域，有全世界最大的大杓鸕族群。整體來說，因彰化沿海地區具特殊地理地質環境，擁有豐富的動植物景觀資源。

3. 視覺景觀

彰化濱海地區除工業區外，較少大面積的人為結構量體，整體自然景觀元素如沙洲、濕地、海洋、動植物生態及夕照等，具較佳的景觀資源等級，環境現況照片詳圖 6.3.1-3 重要自然景觀元素。



大面積平坦的海岸濕地景觀



河口地區具豐富的生態景觀



濱海地區生態資源



退潮後大面積的沙洲景觀



潮間帶豐富的生態景觀



工業區內動物景觀

圖 6.3.1-3 重要自然景觀元素

(二) 重要人為景觀元素

彰化地區因開發較早，人文史跡甚多，具地方色彩的福海宮、朝範宮、普天宮等，鄰近鹿港地區的民俗文物館、國定古蹟（龍山寺）、縣(市)定古蹟（城隍廟、天后宮、文武廟、地藏王廟、三山國王廟等）及多處的歷史建築等，都是當地著名的人文景觀。沿海地區活動多以養殖漁業為主，主要為牡蠣及蚵；王功漁港為當地重要地標，加上週邊風力發電機組以及小規模漁村聚落，形成特殊海岸風光與村落之人為景觀資源；台中工業區及彰化濱海工業區因廠房設施及煙囪量體高大，西濱快速道路縱貫台中市及彰化縣西側，人車活動頻繁，加上沿線高壓電塔分布，易造成觀賞者視覺壓力，整體景觀品質較差〔圖 6.3.1-4 重要人為/人文景觀元素〕。



高大的風機為視覺焦點



王功漁港為重要的遊憩景點



鹿港鎮具豐富的人文景觀資源



彰化濱海工業區景觀



蚵寮與牡蠣為特有之產業景觀



普天宮廟宇建築景觀

圖 6.3.1-4 重要人為/人文景觀元素

(三) 特殊景觀元素

彰化位於台灣西岸的中部平原上，屬亞熱帶季風型氣候，夏季溫度高且海風盛行，冬季較為乾燥、溫暖且雨量少，於 11-4 月之晚間及清晨易產生濃霧發生，為本地區自然現象景觀之一；彰化具海岸線特殊景觀，呈現開放型的開闊視域全景景觀，由氣候形成的景觀與海濱藍天艷陽為主要特色，黃昏時段的落日晚霞更是特有的自然現象景觀資源〔圖 6.3.1-5 特殊景觀元素〕。



落日晚霞為特殊氣象景觀



海天一線為本區特有的視覺景觀

圖 6.3.1-5 特殊景觀元素

6.3.2 遊憩環境

一、遊憩資源特性分析

遊憩資源的調查選取以交通動線可及性與遊憩據點的知名度、遊憩活動性質、遊憩設施規模與品質等篩選較可能影響之遊憩據點，以做為後續遊憩影響評估之單元。

彰化沿海地區遊憩據點非常的多，遊憩資源類型也相當豐富，根據本地區的遊憩交通量與遊憩行為觀察，其遊客來源係來自當地地區與鄰近城市，由於車程較近，遊憩活動以半日至一日遊的行程居多，目前以自用汽機車為主要交通工具。本計畫鄰近遊憩據點可概分為以下幾種：

(一) 自然景觀體驗類型

此類型遊憩區主要包括濱海景觀體驗類型，多分佈於西側海岸邊，包括有福寶濕地、漢寶濕地、芳苑濕地、大城溼地、河口溼地等等，遊憩活動以賞鳥、弄潮、戲水、觀察溼地生態、欣賞落日餘暉及觀浪聽濤為主。中部地區及當地居民為主要遊客來源，自用小汽車及機車為其主要交通工具，多以半日至一日遊行程居多。

(二) 古蹟廟宇參訪類型

彰化縣保存許多良好之古蹟、遺址、古厝及廟宇等文化景點，鄰近鹿港地區的民俗文物館、龍山寺城隍廟、天后宮、文武廟、地藏王廟、三山國王廟等，為本地區重要之文化景點，常吸引中部地區甚至全國性的遊客休憩活動及文化體驗；芳苑地區具地方色彩的朝範宮、壽山宮、福海宮及普天宮等，以及雲林麥寮的拱範宮為國定古蹟，吸引當地地區居民，特殊節日並有眾多信徒及香客前往。

(三) 地方產業體驗類型

蚵棚、魚塭及海埔新生地等為本區之漁業景觀特色，如漢寶休閒農場、王功漁港、塭仔漁港等，配合當地產業特色，提供觀光漁場、遊憩、餐飲、

展售、住宿等多元多樣化的活動與服務，假日可吸引許多遊客前往，以半日遊至一日遊行程居多。

(四) 主題博物館參訪類型

彰化濱海工業區內有白蘭氏健康博物館及台灣玻璃館等主題式博物館，提供遊客多元的展覽資訊以及遊憩活動，近年來為當地熱門的遊憩景點之一。

二、鄰近遊憩據點調查描述

省道台 17 線、台 61 西濱快速道路、台 76 東西向快速道路、縣道 135、142,143,144,148,150 等道路為本區主要交通動線，部分遊憩據點臨海，視域非常開闊，但因距離計畫風機非常遠，沿岸地區看不到離岸的力發電機組運轉，對於視覺改變並無影響，而遊憩據點之可及性可能因施工期間施工車輛行駛而造成負面影響。篩選本地區較具代表性及可能受影響之遊憩據點，以計畫區沿岸為中心，利用主要道路篩選可能受影響之遊憩據點 (圖 6.3.2)。其相關聚點描述茲分別說明如下：

(一) 白蘭氏健康博物館

白蘭氏健康博物館成立於 2003 年，是全台灣最大且亞洲第一座白蘭氏健康博物館，館內規劃了歷史區、品牌區、空中走廊、健康社區及紀念品區，開放一般民眾參觀雞精製作的過程，並呈現了白蘭氏的歷史和品牌故事，是一處具有教育意義的博物館，平假日可吸引相當多各地遊客前往，並以大型遊覽車及自用汽車為主要交通工具(資料來源：

<http://www.brands.com.tw/museum/>)。

(二) 台灣玻璃館

2006 年成立於鹿港彰濱工業區內，台明將公司為了讓在地的玻璃工藝有一個發揮舞台，免費提供台灣本土藝術家們一個免費展覽之場域，2006 年於鹿港彰濱工業區內成立台灣玻璃館，以『四面亮麗、八方驚奇』為座右銘，結合了台灣生態、文化藝術之特色，館內規劃了資訊知性區、工程內裝

區、藝術創作區、生活玻璃區、親子體驗等主題區，讓民眾了解玻璃的發展歷史、基本素材、製作過程等知識，並展示世界之最的作品，民眾也可體驗彈珠汽水、亮彩珠、玻璃珠、砂畫、萬花筒、變色茶杯等活動，是一處寓教於樂的博物館。平假日可吸引相當多各地遊客前往，並以大型遊覽車及自用汽車為主要交通工具(資料來源：<http://www.timingjump.com.tw/>)。

(三) 鹿港人文遊憩區

鹿港為台灣著名的文化古城，鎮內的三大古蹟（龍山寺、天后宮、文武廟）、八景（九曲巷、隘門、十宜樓、甕牆、興安宮、新祖宮、鹿港民俗文物館及北頭漁村）與十二勝（慶昌古厝、菜園黃宅、鹿港舊式樓房內、十宜樓、石敢當、半邊井、日茂行、敬義園、金門館、威靈廟、新祖宮及龍山寺），以及傳統小吃特產與手工技藝等，假日常吸引全國各地遊客前往，尤其特殊節日時，將吸引眾多香客及信徒前往廟宇進香及祈福。本地區遊客除中南部居民外，亦可吸引各地遊客前往，自用汽機車及大型遊覽車為主要交通工具(資料來源：<http://www.lukang.gov.tw/content/index.aspx?Parser=1,8,48>)。

(四) 福寶生態園區

福寶濕地是水鳥自然生態保育的重要區域，被稱為「水鳥的聖地」，潮間帶具豐富的底棲生物，引來了鸕科及鷺科等水鳥，包括高蹺、小水鴨、白鷺鷥、紅冠水雞等；藝術家謝里法利用 394 支漂流木塑造出高 2 公尺的裝置藝術作品，成為福寶濕地的地標。園區內亦規劃了賞鳥牆、賞鳥屋等設施，提供愛鳥人士及一般民眾近距離觀察鳥類活動，97 年起更加蓋木造生態教室，提供賞鳥資訊與設備，成為各級學校校外教學與認識水鳥的戶外教室(資料來源 <http://www.fubow.com.tw/>)。

(五) 漢寶溼地

漢寶濕地位於彰化福興鄉和芳苑鄉的交界處，介於舊濁水溪出海口與萬興排水溝之海岸地區，全長約 9 公里，大面積的潮間灘地退潮之後常吸引大批民眾前往挖蛤蜊及抓螃蟹，陸域部分多為養殖魚塢，還包括沼澤、田地、

草澤等，本地區因生態資源相當豐富，已發現超過 170 種水鳥，其中以候鳥居多，亦吸引了原先在大肚溪的水鳥；目前當地居民已朝生態旅遊發展，在魚塢區開闢了「海洋休閒牧場」，搭建度假木屋，成為極有潛力的觀光景點，以自用汽機車為主要交通工具(資料來源 http://data1.naer.edu.tw/96/1244721/003_4.htm)。

(六) 王功漁港

王功漁港位於後港溪口，擁有豐富海洋資源及優美天然生態景觀，是一極具海域與陸地遊憩資源之漁港；王功蚵全台聞名，配合豐富的自然與人文景觀，如紅樹林、水鳥、潮間帶招潮蟹、彈塗魚等海岸風光，加上王功漁港、燈塔、生態景觀橋、望海寮、竹筏等富麗漁村景象，吸引許多中南部地區觀光客前來，並以自用汽車及大型遊覽車為主要交通工具(資料來源：<http://okgo.tw/butyview.html?id=00848>)。

(七) 普天宮

芳苑普天宮主祀天上聖母媽祖，宮中的開基媽祖創於清康熙三十六年(西元 1697 年)，至今已有一百三十餘年的歷史，是芳苑地區民眾的信仰中心；大殿右側的水泥牆上有一個類似浮壁觀音的神像，信徒覺得是觀音顯像神蹟，且普天宮經過重建後，其門神、六角鐘鼓樓、木雕、托木、藻井、石雕、交趾陶、脊飾、彩繪等精緻的雕刻及彩繪，具傳統廟宇建築景觀。普天宮每年農曆三月二十三號為媽祖誕辰，普天宮會舉行盛大的慶典活動，吸引眾多遊客及信徒前往(資料來源：<http://fyptk.myweb.hinet.net/>)。

(八) 大城濕地

大城濕地位於濁水溪出海口，面積廣達 2 萬 1 千多公頃，防風林內長年棲息著小白鷺、黃頭鷺、牛背鷺等鳥類，每年 4-6 月的繁殖季節，棲息的鷺鷥往往達到數千隻之多，此外濕地內尚有東方環頸、黑腹濱鵲、大杓鵲、黑嘴鷗等；濕地外海偶爾能見到臺灣特有的「中華白海豚」。大城濕地是全國最大的泥質灘地，形成漲潮時牛車耕海的特殊景象，並擁有全國最大的鷺鷥

林，目前已被列入國家級重要濕地(資料來源：

<http://wetland.e-info.org.tw/files/center/item/2300-2015-12-26-08-48-48.html>)。

(九) 吉貝嶼

吉貝嶼位於澎湖縣白沙鄉、澎湖海域的東北角，距離白沙嶼約為 5.5 公里，全島面積約 3.1 平方公里，是北海最大的島嶼，由於海域廣大、漁產豐富而成為一個大漁村。目前島上設有服務中心、吉貝文物館等，東邊為地勢較高的玄武岩台地，西邊則有大片的沙灘，長七百公尺、寬兩百公尺的沙嘴地形最為著名，周邊建有大大小小約八十多座捕魚石滬，並有百餘種的鳥類及植物，擁有多元的生態資源，吸引許多遊客進行賞景、游泳、戲浪、潛水或玩水上腳踏車等水上活動，是澎湖地區重要的熱人景點(資料來源：

<http://travel.network.com.tw/tourguide/point/showpage/309.html>、

<http://okgo.tw/butyview.html?id=00649>)。

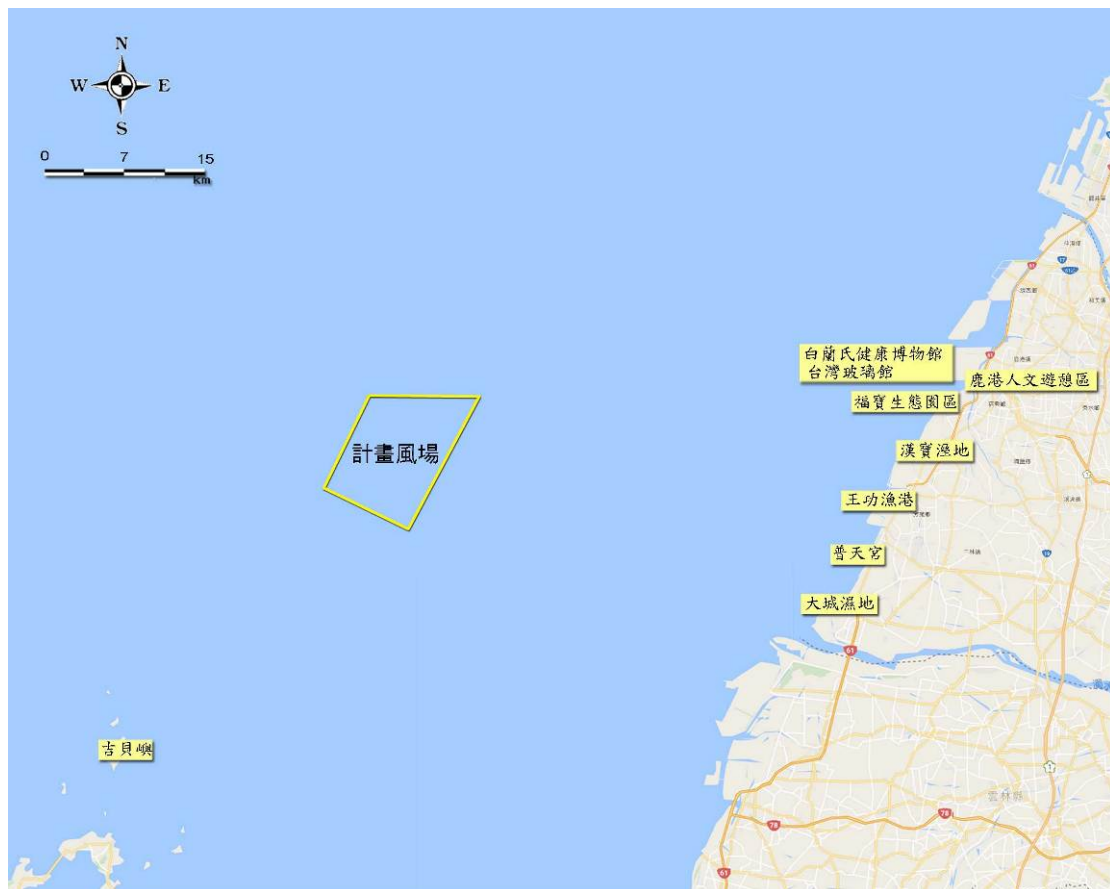


圖 6.3.2 本計畫區周邊可能影響遊憩據點位置圖

7.3 景觀美質及遊憩環境

7.3.1 開發行為景觀現況美質影響調查與評估

一、開發行為景觀現況美質影響調查

(一) 開發行為範圍與其影響全區視域範圍

依景觀美質評估技術規範草案中所規定，景觀視域分析以開發行為為中心，將視域範圍分為可見與不可見之區域，在視域範圍內對計畫行為的可見範圍程度越高，對開發行為計畫範圍注意程度越高，景觀敏感度亦越高，“可見”視域空間範圍並且人為活動密集的地區即為景觀敏感度較高之區域，衡量其交通可及性與其他相關因子後，即可做為後續景觀品質評估的範圍。

視域範圍隨著觀察位置的移動而異，綜觀本基地整體視域空間，計畫區位於地勢平坦且視域開闊的彰化外海地區，沿岸地區為魚塢、農田聚落及工業區，並有堤防及高架道路設施本計畫屬於風力發電機組，位於離岸 40~55 公里處，由於彰化沿岸地勢平坦，西側面對台灣海峽，沿海地區屬開放式的景觀類型，且岸上觀景點均位於遠景的視域距離，對於風機的可視性相當低。天氣良好時，在可見視域範圍內，彰濱工業區、東側平坦的海岸線、王功漁港以及樓層較高的普天宮可能看到計畫風機；其他地區則因聚落、堤防或防風林的影響，對於計畫區並不具可視性；而本計畫風場亦落於澎湖外海，澎湖本島北側及吉貝嶼距離計畫風場約 30 多公里，可視性仍受到相當的限制〔圖 7.3.1-1 景觀空間視域範圍分析圖〕。

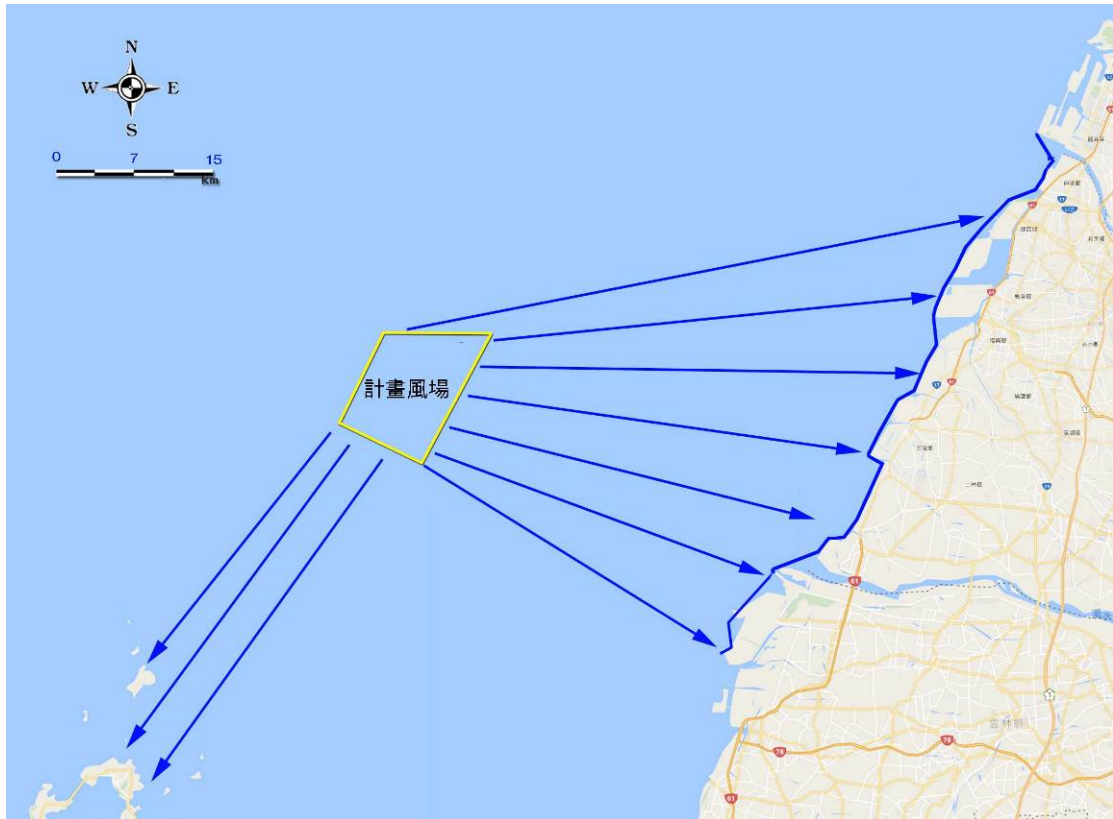


圖 7.3.1-1 景觀空間視域範圍分析圖

(二) 開發行為景觀控制點(景觀點)選取

景觀美質影響評估方法之執行，主要是以景觀敏感程度高的觀景點作為主要分析據點，便於後續景觀美質影響評估其開發行為施工前中後對於景觀美質的影響。因此，需先針對開發行為景觀美質影響範圍依照觀景點三項選取原則選取觀景點。

觀景點選取操作，以所在之地與開發行為量體與觀景點相對距離遠近、觀景點所在位置、開發行為計畫範圍被觀看到的機率高低，透過三項指標之操作結果，選定觀景點，並進行觀景點敏感度分析〔景觀美質評估方法及原則請詳附錄 7.3.1-1 景觀美質評估技術規範〕。依據本計畫可見視域範圍分析，開發行為屬於面狀風力發電機組之開發，由於距離相當遠，加上受到陸上聚落、堤防阻隔及因防風林帶影響，對於計畫風機可視性非常小，而沿海地區因地勢平坦且無視覺阻隔，即使天氣良好，僅可看到小面積風機葉片，

對於視覺影響相當有限。本計畫所選之景觀觀察點主要位於濱海地區人為活動處，包括王功漁港、普天宮及澎湖白沙等三處，並選取計畫風場內、計畫風場外、海運航道上以及空拍各一處，其景觀控制點分布位置如下圖(詳見圖 7.3.1-2 景觀控制點分布圖)：

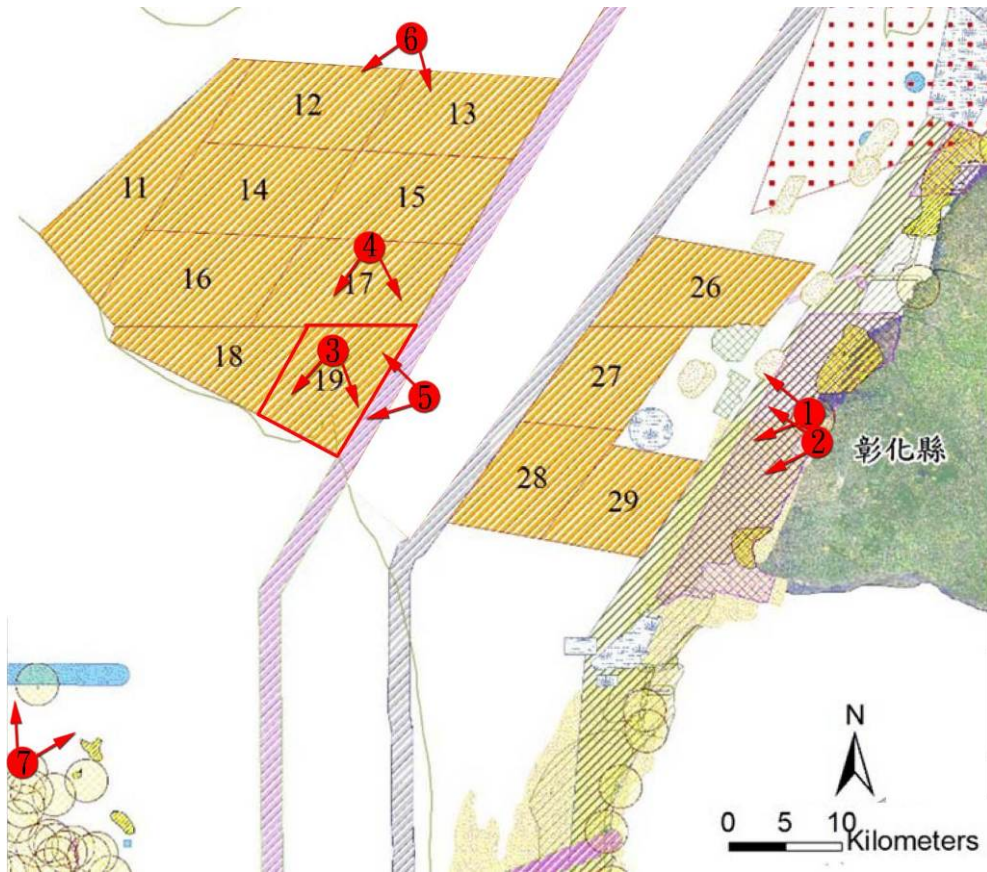


圖 7.3.1-2 觀景點位置圖

(三) 現地環境景觀美質分析

本次開發影響陸地範圍主要為沿海地區遊憩及觀景區，具顯著的自然環境特色及產業景觀，並提供特殊之日落及天海一線氣象變化；而風場內外觀景點及空拍主要視覺元素為大面積的海洋及寬闊的天空，景觀同質性相當高，因此景觀美質程度大多屬於良好至極佳的等級。以下針對各觀景點之環境色彩進行分析，並將以上內容整理成分析表進行說明〔表 7.3.1-1~表 7.3.1-7〕。

表 7.3.1-1 觀景點 1 分析表

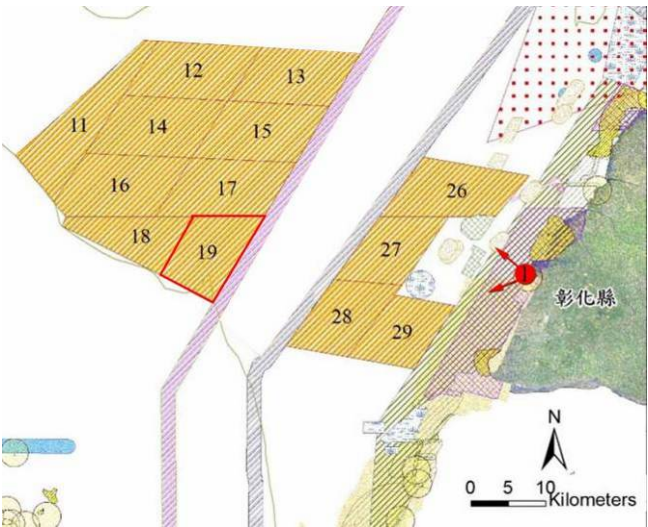
景觀控制點 1 資訊													
景觀控制點所在位置：王功漁港跨海拱橋	與開發風場範圍邊界距離：38.5km												
景觀控制點海拔高程 (m)：4.5m	位於 <input type="checkbox"/> 近景 <input type="checkbox"/> 中景 <input checked="" type="checkbox"/> 遠景												
觀賞者位置：中位	調查日期：2016年 8 月16 日、2017 年 4 月 30 日												
景觀控制點經緯度座標值：23°58'5.41"北 120°19'26.69"東													
景觀控制點 1 展望方向	景觀控制點 1 現況環境概要說明												
	<p>本景觀控制點位於王功漁港內的跨海拱橋上，距離計畫風機約 38.5km，屬於遠景距離，觀賞者中位，本地區遊客量多且視域開闊，對於觀賞者視覺影響較為顯著，故被列為選取點之一。由於地勢平坦且視域開闊，呈現開放的空間型態，可觀賞退潮時大面積的沙灘及蚵棚，以及漲潮時的海洋景觀，寬闊的天空則為視覺背景，天氣良好時可欣賞日落景觀；環境色彩多為自然及人為設施等元素所構成的藍色及咖啡色系所組成，空間組成元素單純，整體景觀美質程度佳。</p>												
景觀控制點 1 現況照片	景觀控制點 1 環境色彩描述												
	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>C:61 M:31 Y:13 K:0</td> <td>C:64 M:31 Y:12 K:0</td> <td>C:65 M:31 Y:11 K:0</td> <td>C:61 M:30 Y:13 K:0</td> </tr> <tr> <td>C:49 M:22 Y:17 K:0</td> <td>C:53 M:22 Y:14 K:0</td> <td>C:53 M:22 Y:13 K:0</td> <td>C:52 M:22 Y:14 K:0</td> </tr> <tr> <td>C:56 M:48 Y:52 K:0</td> <td>C:62 M:48 Y:49 K:0</td> <td>C:61 M:46 Y:46 K:0</td> <td>C:59 M:46 Y:47 K:0</td> </tr> </tbody> </table>	C:61 M:31 Y:13 K:0	C:64 M:31 Y:12 K:0	C:65 M:31 Y:11 K:0	C:61 M:30 Y:13 K:0	C:49 M:22 Y:17 K:0	C:53 M:22 Y:14 K:0	C:53 M:22 Y:13 K:0	C:52 M:22 Y:14 K:0	C:56 M:48 Y:52 K:0	C:62 M:48 Y:49 K:0	C:61 M:46 Y:46 K:0	C:59 M:46 Y:47 K:0
C:61 M:31 Y:13 K:0	C:64 M:31 Y:12 K:0	C:65 M:31 Y:11 K:0	C:61 M:30 Y:13 K:0										
C:49 M:22 Y:17 K:0	C:53 M:22 Y:14 K:0	C:53 M:22 Y:13 K:0	C:52 M:22 Y:14 K:0										
C:56 M:48 Y:52 K:0	C:62 M:48 Y:49 K:0	C:61 M:46 Y:46 K:0	C:59 M:46 Y:47 K:0										

表 7.3.1-2 觀景點 2 分析表

景觀控制點 2 資訊													
景觀控制點所在位置：普天宮	與開發風場範圍邊界距離：39km												
景觀控制點海拔高程 (m)：11.5m	位於 <input type="checkbox"/> 近景 <input type="checkbox"/> 中景 <input checked="" type="checkbox"/> 遠景												
觀賞者位置：中位	調查日期：2016年 8 月 16 日、2017 年 4 月 30 日												
景觀控制點經緯度座標值：23°55'45.58"北 120°18'59.21"東													
景觀控制點 2 展望方向	景觀控制點 2 現況環境概要說明												
	<p>本景觀控制點位於普天宮三樓，距離計畫風機約 39km，屬於遠景距離，觀賞者中位，普天宮為彰化地區重要宗教信仰中心，信徒及遊客多，故被列為選取點之一。大面積的紅樹林及防風綠帶，退潮時大面積的沙灘以及漲潮時的海洋景觀為主要組成元素，開闊的天空為視覺背景，由於地勢平坦且觀賞位置較高，呈現開放的空間型態；環境色彩多為天空及廟埕廣場等元素所構成的藍色及灰色系所組成，空間組成元素單純，天氣良好時可欣賞日落景觀，整體景觀美質等級良好。</p>												
景觀控制點 2 現況照片	景觀控制點 2 環境色彩描述												
	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>C:62 M:30 Y:12 K:0</td> <td>C:64 M:30 Y:11 K:0</td> <td>C:64 M:31 Y:11 K:0</td> <td>C:63 M:30 Y:11 K:0</td> </tr> <tr> <td>C:51 M:21 Y:14 K:0</td> <td>C:55 M:23 Y:15 K:0</td> <td>C:55 M:22 Y:15 K:0</td> <td>C:53 M:23 Y:16 K:0</td> </tr> <tr> <td>C:44 M:37 Y:40 K:0</td> <td>C:51 M:40 Y:44 K:0</td> <td>C:62 M:53 Y:56 K:2</td> <td>C:69 M:60 Y:65 K:13</td> </tr> </tbody> </table>	C:62 M:30 Y:12 K:0	C:64 M:30 Y:11 K:0	C:64 M:31 Y:11 K:0	C:63 M:30 Y:11 K:0	C:51 M:21 Y:14 K:0	C:55 M:23 Y:15 K:0	C:55 M:22 Y:15 K:0	C:53 M:23 Y:16 K:0	C:44 M:37 Y:40 K:0	C:51 M:40 Y:44 K:0	C:62 M:53 Y:56 K:2	C:69 M:60 Y:65 K:13
C:62 M:30 Y:12 K:0	C:64 M:30 Y:11 K:0	C:64 M:31 Y:11 K:0	C:63 M:30 Y:11 K:0										
C:51 M:21 Y:14 K:0	C:55 M:23 Y:15 K:0	C:55 M:22 Y:15 K:0	C:53 M:23 Y:16 K:0										
C:44 M:37 Y:40 K:0	C:51 M:40 Y:44 K:0	C:62 M:53 Y:56 K:2	C:69 M:60 Y:65 K:13										

表 7.3.1-3 觀景點 3 分析表

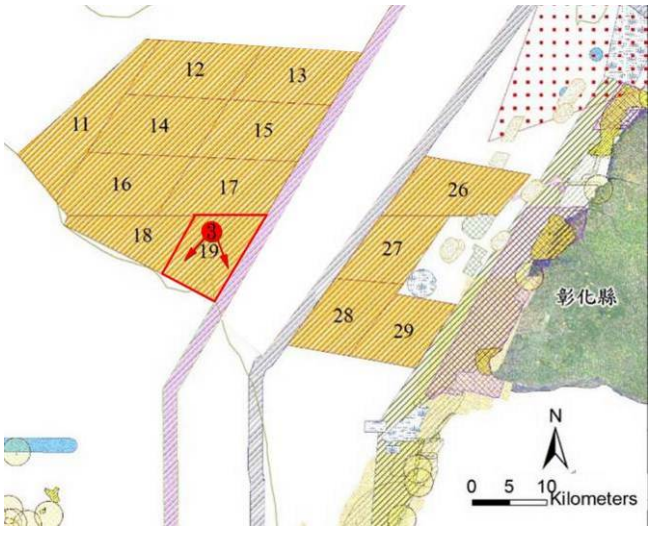

景觀控制點 3 資訊													
景觀控制點所在位置：風場內	與開發風場範圍邊界距離：0m												
景觀控制點海拔高程 (m)：6m	位於 <input checked="" type="checkbox"/> 近景 <input type="checkbox"/> 中景 <input type="checkbox"/> 遠景												
觀賞者位置：中位	調查日期：2016年 8 月16 日												
景觀控制點經緯度座標值：24° 1'11.97"北 119°54'1.49"東													
景觀控制點 3 展望方向	景觀控制點 3 現況環境概要說明												
	<p>本景觀控制點位於計畫風場內，屬於近景距離，觀賞者中位，本地區非一般民眾或遊客可停留點，為呈現風場內景觀變化情形，故列為景觀控制點之選取。本地區視域開闊且無視覺阻隔，大面積的海洋及寬闊的天空為主要視覺元素，天氣良好時黃昏時刻可欣賞日落景觀。環境色彩多由藍色系所組成，呈現開放的空間型態，整體景觀美質等級良好。</p>												
景觀控制點 3 現況照片	景觀控制點 3 環境色彩描述												
	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>C:71 M:42 Y:0 K:0</td> <td>C:68 M:38 Y:0 K:0</td> <td>C:57 M:30 Y:0 K:0</td> <td>C:64 M:34 Y:0 K:0</td> </tr> <tr> <td>C:70 M:39 Y:4 K:0</td> <td>C:65 M:35 Y:3 K:0</td> <td>C:58 M:31 Y:5 K:0</td> <td>C:59 M:32 Y:7 K:0</td> </tr> <tr> <td>C:98 M:84 Y:42 K:7</td> <td>C:97 M:83 Y:42 K:6</td> <td>C:94 M:78 Y:43 K:6</td> <td>C:94 M:79 Y:43 K:6</td> </tr> </tbody> </table>	C:71 M:42 Y:0 K:0	C:68 M:38 Y:0 K:0	C:57 M:30 Y:0 K:0	C:64 M:34 Y:0 K:0	C:70 M:39 Y:4 K:0	C:65 M:35 Y:3 K:0	C:58 M:31 Y:5 K:0	C:59 M:32 Y:7 K:0	C:98 M:84 Y:42 K:7	C:97 M:83 Y:42 K:6	C:94 M:78 Y:43 K:6	C:94 M:79 Y:43 K:6
C:71 M:42 Y:0 K:0	C:68 M:38 Y:0 K:0	C:57 M:30 Y:0 K:0	C:64 M:34 Y:0 K:0										
C:70 M:39 Y:4 K:0	C:65 M:35 Y:3 K:0	C:58 M:31 Y:5 K:0	C:59 M:32 Y:7 K:0										
C:98 M:84 Y:42 K:7	C:97 M:83 Y:42 K:6	C:94 M:78 Y:43 K:6	C:94 M:79 Y:43 K:6										

表 7.3.1-4 觀景點 4 分析表

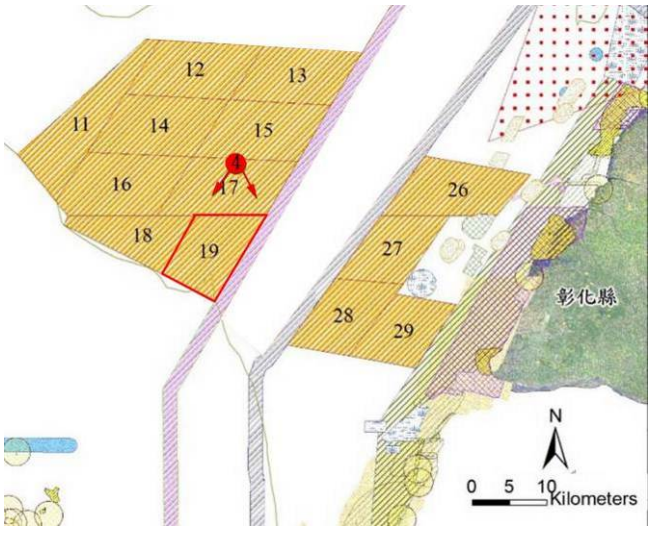
景觀控制點 4 資訊													
景觀控制點所在位置：風場外	與開發風場範圍邊界距離：8km												
景觀控制點海拔高程 (m)：6m	位於 <input type="checkbox"/> 近景 <input type="checkbox"/> 中景 <input checked="" type="checkbox"/> 遠景												
觀賞者位置：中位	調查日期：2016年 8 月 16 日												
景觀控制點經緯度座標值：24° 5'42.89"北 119°56'9.33"東													
景觀控制點 4 展望方向	景觀控制點 4 現況環境概要說明												
	<p>本景觀控制點位於風場外，距離計畫風場約 8km，屬於遠景距離，觀賞者中位，為評估本計畫風機對於風場外視覺改變情形，故列為選取點之一。由於大海空間視域開闊，呈現開放的空間型態，海洋及天空為主要的視覺元素，天氣良好時可欣賞豐富的氣象變化。環境色彩以天空及大海的藍色系為主，組成元素相當單純，整體景觀美質良好。</p>												
景觀控制點 4 現況照片	景觀控制點 4 環境色彩描述												
	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>C:63 M:33 Y:0 K:0</td> <td>C:66 M:37 Y:0 K:0</td> <td>C:60 M:34 Y:0 K:0</td> <td>C:55 M:30 Y:0 K:0</td> </tr> <tr> <td>C:46 M:21 Y:2 K:0</td> <td>C:47 M:22 Y:1 K:0</td> <td>C:52 M:24 Y:1 K:0</td> <td>C:55 M:27 Y:1 K:0</td> </tr> <tr> <td>C:88 M:69 Y:28 K:0</td> <td>C:90 M:72 Y:32 K:1</td> <td>C:91 M:74 Y:34 K:1</td> <td>C:91 M:72 Y:32 K:1</td> </tr> </tbody> </table>	C:63 M:33 Y:0 K:0	C:66 M:37 Y:0 K:0	C:60 M:34 Y:0 K:0	C:55 M:30 Y:0 K:0	C:46 M:21 Y:2 K:0	C:47 M:22 Y:1 K:0	C:52 M:24 Y:1 K:0	C:55 M:27 Y:1 K:0	C:88 M:69 Y:28 K:0	C:90 M:72 Y:32 K:1	C:91 M:74 Y:34 K:1	C:91 M:72 Y:32 K:1
C:63 M:33 Y:0 K:0	C:66 M:37 Y:0 K:0	C:60 M:34 Y:0 K:0	C:55 M:30 Y:0 K:0										
C:46 M:21 Y:2 K:0	C:47 M:22 Y:1 K:0	C:52 M:24 Y:1 K:0	C:55 M:27 Y:1 K:0										
C:88 M:69 Y:28 K:0	C:90 M:72 Y:32 K:1	C:91 M:74 Y:34 K:1	C:91 M:72 Y:32 K:1										

表 7.3.1-5 觀景點 5 分析表


景觀控制點 5 資訊													
景觀控制點所在位置：航道上	與開發風場範圍邊界距離：6.7km												
景觀控制點海拔高程 (m)：6m	位於 <input type="checkbox"/> 近景 <input type="checkbox"/> 中景 <input checked="" type="checkbox"/> 遠景												
觀賞者位置：中位	調查日期：2016年 8 月 16 日												
景觀控制點經緯度座標值：23°58'28.85"北 119°59'36.47"東													
景觀控制點 5 展望方向	景觀控制點 5 現況環境概要說明												
	<p>本景觀控制點位於周邊航道上，距離計畫風場約 6.7km，屬於遠景距離，觀賞者中位，往來的船隻為主要影響對象，未來營運後可能影響觀賞者視覺景觀，故被列為選取點之一。大面積的海洋及開闊的天空為主要視覺元素，環境色彩多為藍色系所構成，由於視域範圍相當開闊，呈現典型的海洋景觀，天氣良好時可欣賞色彩變化豐富的氣象景觀，整體景觀美質屬於良好至較佳的層級。</p>												
景觀控制點 5 現況照片	景觀控制點 5 環境色彩描述												
	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>C:33 M:13 Y:0 K:0</td> <td>C:44 M:21 Y:0 K:0</td> <td>C:59 M:33 Y:0 K:0</td> <td>C:64 M:38 Y:0 K:0</td> </tr> <tr> <td>C:48 M:26 Y:9 K:0</td> <td>C:51 M:28 Y:8 K:0</td> <td>C:61 M:36 Y:9 K:0</td> <td>C:69 M:44 Y:12 K:0</td> </tr> <tr> <td>C:86 M:69 Y:38 K:2</td> <td>C:92 M:77 Y:39 K:3</td> <td>C:98 M:88 Y:41 K:6</td> <td>C:100 M:92 Y:47 K:11</td> </tr> </tbody> </table>	C:33 M:13 Y:0 K:0	C:44 M:21 Y:0 K:0	C:59 M:33 Y:0 K:0	C:64 M:38 Y:0 K:0	C:48 M:26 Y:9 K:0	C:51 M:28 Y:8 K:0	C:61 M:36 Y:9 K:0	C:69 M:44 Y:12 K:0	C:86 M:69 Y:38 K:2	C:92 M:77 Y:39 K:3	C:98 M:88 Y:41 K:6	C:100 M:92 Y:47 K:11
C:33 M:13 Y:0 K:0	C:44 M:21 Y:0 K:0	C:59 M:33 Y:0 K:0	C:64 M:38 Y:0 K:0										
C:48 M:26 Y:9 K:0	C:51 M:28 Y:8 K:0	C:61 M:36 Y:9 K:0	C:69 M:44 Y:12 K:0										
C:86 M:69 Y:38 K:2	C:92 M:77 Y:39 K:3	C:98 M:88 Y:41 K:6	C:100 M:92 Y:47 K:11										

表 7.3.1-6 觀景點 6 分析表


景觀控制點 6 資訊													
景觀控制點所在位置：空中	與開發風場範圍邊界距離：30km												
景觀控制點海拔高程：10km	位於 <input type="checkbox"/> 近景 <input type="checkbox"/> 中景 <input checked="" type="checkbox"/> 遠景												
觀賞者位置：上位	調查日期：2016年 8 月16 日												
景觀控制點經緯度座標值：24°17'38.13"北 119°56'46.65"東													
景觀控制點 6 展望方向	景觀控制點 6 現況環境概要說明												
	<p>本景觀控制點位於海拔高度約 10 公里的空中，距離計畫風場約 30km，屬於遠景距離，觀賞者上位。本視角可觀賞大面積的海洋景觀，開闊的天空為視覺背景，可能對搭乘飛機的乘客有視覺上的影響，故列為景觀控制點選取。環境色彩由天空及海洋所構成的藍灰色所組成，呈現單純的視覺景觀，夕陽日落的色彩變化可吸引觀賞者注意，整體景觀美質程度屬於良好的層級。</p>												
景觀控制點 6 現況照片	景觀控制點 6 環境色彩描述												
	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>C:64 M:43 Y:21 K:0</td> <td>C:61 M:41 Y:21 K:0</td> <td>C:40 M:20 Y:10 K:0</td> <td>C:36 M:16 Y:8 K:0</td> </tr> <tr> <td>C:96 M:84 Y:44 K:8</td> <td>C:99 M:90 Y:48 K:16</td> <td>C:74 M:52 Y:32 K:0</td> <td>C:56 M:33 Y:21 K:0</td> </tr> <tr> <td>C:100 M:95 Y:55 K:23</td> <td>C:98 M:88 Y:51 K:21</td> <td>C:55 M:35 Y:28 K:0</td> <td>C:34 M:18 Y:15 K:0</td> </tr> </tbody> </table>	C:64 M:43 Y:21 K:0	C:61 M:41 Y:21 K:0	C:40 M:20 Y:10 K:0	C:36 M:16 Y:8 K:0	C:96 M:84 Y:44 K:8	C:99 M:90 Y:48 K:16	C:74 M:52 Y:32 K:0	C:56 M:33 Y:21 K:0	C:100 M:95 Y:55 K:23	C:98 M:88 Y:51 K:21	C:55 M:35 Y:28 K:0	C:34 M:18 Y:15 K:0
C:64 M:43 Y:21 K:0	C:61 M:41 Y:21 K:0	C:40 M:20 Y:10 K:0	C:36 M:16 Y:8 K:0										
C:96 M:84 Y:44 K:8	C:99 M:90 Y:48 K:16	C:74 M:52 Y:32 K:0	C:56 M:33 Y:21 K:0										
C:100 M:95 Y:55 K:23	C:98 M:88 Y:51 K:21	C:55 M:35 Y:28 K:0	C:34 M:18 Y:15 K:0										
照片來源： http://www.hd.club.tw/data/attachment/forum/201509/25/140555nga0coaoqozll0ya.jpg													

表 7.3.1-7 觀景點 7 分析表

景觀控制點 7 資訊													
景觀控制點所在位置：澎湖白沙	與開發風場範圍邊界距離：39.5km												
景觀控制點海拔高程 (m)：1.5m	位於 <input type="checkbox"/> 近景 <input type="checkbox"/> 中景 <input checked="" type="checkbox"/> 遠景												
觀賞者位置：中位	調查日期：2017年 1 月 17 日												
景觀控制點經緯度座標值：23°40'28.42"北 119°35'52.67"東													
景觀控制點 7 展望方向	景觀控制點 7 現況環境概要說明												
	<p>本景觀控制點位於澎湖縣白沙鄉海濱，距離計畫風場約 39.5km，屬於遠景距離，觀賞者中位；本地區以當地居民為主要影響對象，且可觀賞吉貝嶼，故被列為選取點之一。大面積的沙灘、岩石、吉貝嶼以及海洋景觀為主要組成元素，開闊的天空為視覺背景，呈現開放的空間型態；環境色彩多為天空及海洋等元素所構成的藍色及灰色系所組成，空間元素相當單純，天氣良好時可欣賞豐富的氣象變化，整體景觀美質等級良好。</p>												
景觀控制點 7 現況照片	景觀控制點 7 環境色彩描述												
	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>C:38 M:27 Y:21 K:0</td> <td>C:35 M:24 Y:18 K:0</td> <td>C:23 M:16 Y:10 K:0</td> <td>C:23 M:17 Y:10 K:0</td> </tr> <tr> <td>C:35 M:24 Y:17 K:0</td> <td>C:34 M:21 Y:17 K:0</td> <td>C:38 M:24 Y:19 K:0</td> <td>C:34 M:23 Y:18 K:0</td> </tr> <tr> <td>C:66 M:55 Y:55 K:3</td> <td>C:68 M:57 Y:56 K:5</td> <td>C:67 M:57 Y:57 K:6</td> <td>C:67 M:60 Y:59 K:8</td> </tr> </tbody> </table>	C:38 M:27 Y:21 K:0	C:35 M:24 Y:18 K:0	C:23 M:16 Y:10 K:0	C:23 M:17 Y:10 K:0	C:35 M:24 Y:17 K:0	C:34 M:21 Y:17 K:0	C:38 M:24 Y:19 K:0	C:34 M:23 Y:18 K:0	C:66 M:55 Y:55 K:3	C:68 M:57 Y:56 K:5	C:67 M:57 Y:57 K:6	C:67 M:60 Y:59 K:8
C:38 M:27 Y:21 K:0	C:35 M:24 Y:18 K:0	C:23 M:16 Y:10 K:0	C:23 M:17 Y:10 K:0										
C:35 M:24 Y:17 K:0	C:34 M:21 Y:17 K:0	C:38 M:24 Y:19 K:0	C:34 M:23 Y:18 K:0										
C:66 M:55 Y:55 K:3	C:68 M:57 Y:56 K:5	C:67 M:57 Y:57 K:6	C:67 M:60 Y:59 K:8										

二、開發行為景觀影響預測

針對未來本開發行為對現況景觀影響內容進行說明，其相關計畫設施之模擬將依據開發行為環境影響說明書或環境影響評估書所描述之開發行為主要規劃內容，依照其在環評階段之所訂定之量體高度、量體規模與量體方位進行模擬，以瞭解開發前後景觀變化狀況。

(一) 開發行為模擬操作

開發前後景觀變化程度之操作，依各景觀控制點所模擬營運後之環境狀況進行分析，檢視營運後階段與現況環境區域改變程度。由於環境組成較為單純，僅前景或天空範圍改變程度受到影響，因此針對前景及天空部分作變化程度之分析，藉此瞭解開發行為對於觀景距離範圍帶內景觀變化程度影響。

依據分析結果顯示，觀景點 3 因位於計畫風場內，前景及天空範圍內的視覺改變稍大；觀景點 6 位於天空中，屬於上位觀賞距離遠景，前景範圍有輕微的視覺改變，但天空範圍並無任何景觀變化；而其他觀景點均位於海面上或沿海地區，對於風機可視性較小，故景觀變化程度輕微，相關變化程度分析請詳表 7.3.1-8~7.3.1-14。

表 7.3.1-8 觀景點 1 開發前後景觀變化程度分析表





景觀控制點 1		
前景範圍		
	2825.5519	
	變化程度	0%
天空範圍		
	4674.4481	
	變化程度	$3.4111/4674.4481*100%=0.07\%$

表 7.3.1-9 觀景點 2 開發前後景觀變化程度分析表





景觀控制點 2		
前景範圍		
	2833.4406	
	變化程度	0%
天空範圍		
	4666.5594	
	變化程度	$3.2265/4666.5594*100\%=0.07\%$

表 7.3.1-10 觀景點 3 開發前後景觀變化程度分析表



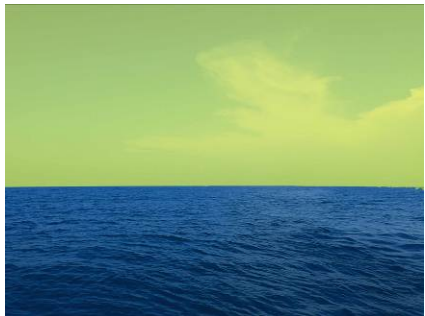

景觀控制點 3		
前景範圍		
	3154.609	40.6136
	變化程度	$40.6136/3154.609*100\%=1.29\%$
天空範圍		
	4345.391	346.9808
	變化程度	$346.9808/4345.391*100\%=7.99\%$

表 7.3.1-11 觀景點 4 開發前後景觀變化程度分析表



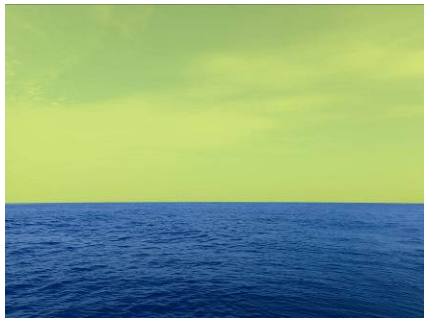

景觀控制點 4		
前景範圍		
	2761.2178	
	變化程度	$7.0142/2761.2178*100\%=0.25\%$
天空範圍		
	4738.7822	
	變化程度	$35.6018/4738.7822*100\%=0.75\%$

表 7.3.1-12 觀景點 5 開發前後景觀變化程度分析表





景觀控制點 5		
前景範圍		
	3538.5947	9.476
	變化程度	$9.476/3538.5947*100\%=0.27\%$
天空範圍		
	3961.4053	28.571
	變化程度	$28.571/3961.4053*100\%=0.72\%$

表 7.3.1-13 觀景點 6 開發前後景觀變化程度分析表









景觀控制點 6		
前景範圍		
	5730.4922	13.6633
	變化程度	$13.6633/5730.4922*100\%=0.24\%$
天空範圍		
	1769.5078	0
	變化程度	0%

表 7.3.1-14 觀景點 7 開發前後景觀變化程度分析表

景觀控制點 7		
前景範圍		
	2561.1468	
	變化程度	0%
天空範圍		
	4938.8532	
	變化程度	$1.5326/4938.8532*100%=0.031\%$

(二) 景觀影響預測

本計畫為風力發電機組之興建，依現況、施工中、營運後三階段，對於各景觀控制點所見之環境景觀影響狀況，利用自然性、相容性、生動性、完整性、獨特性，透過質性描述之方式，進行各階段景觀影響預測。

表 7.3.1-15 觀景點 1 開發前中後景觀影響預測分析表

景觀控制點 1 資訊	
景觀控制點所在地點： 王功漁港跨海拱橋	
景觀控制點經緯度座標值： 23°58'5.41"北 120°19'26.69"東	
景觀控制點海拔高程 (m)：4.5m	
觀賞者位置：中位	
與開發風場範圍邊界距離：38.5km 位於 <input type="checkbox"/> 近景、 <input type="checkbox"/> 中景、 <input checked="" type="checkbox"/> 遠景	
景觀控制點 1 景觀影響之預測	
現況	
<p>本景觀點位於王功漁港跨海拱橋上，當地遊客為主要考量對象，主要視覺元素為大面積的灘地、大海及天空等，因周邊地勢平坦，空間視域開闊且環境色彩、空間元素組成單純，整體環境之完整性、相容性、自然性及生動性佳，加上本地區可讓觀賞者留下深刻印象，獨特性評值亦較佳。</p>	

施工中



本觀景點周邊無建物或其他元素阻隔，視域範圍相當開闊，但因距離計畫風場相當遠，天氣良好時對於計畫區施工情形可視性相當低，對於現況環境的完整性、相容性、自然性、生動性及獨特性等評值影響程度不大，故景觀美質影響程度屬於輕微或無影響的層級。

營運後



完工營運後，大面積的風機群因距離觀景點位置相當遠，可視性相當小，應不致影響日落景觀，對於觀賞者之視覺及心理感受影響程度不大，尚能維持既有視覺環境，整體空間之自然性、生動性、完整性、相容性及獨特性改變程度有限，屬於輕微或無影響的層級。

表 7.3.1-16 觀景點 2 開發前中後景觀影響預測分析表

景觀控制點 2 資訊	
景觀控制點所在地點： 普天宮	
景觀控制點經緯度座標值： 23°55'45.58"北 120°18'59.21"東	
景觀控制點海拔高程 (m)：11.5m	
觀賞者位置：中位	
與開發風場範圍邊界距離：39km 位於 <input type="checkbox"/> 近景、 <input type="checkbox"/> 中景、 <input checked="" type="checkbox"/> 遠景	
景觀控制點 2 景觀影響之預測	
現況	
	
<p>本景觀點位於普天宮三樓，信徒及遊客為主要考量者，主要視覺元素為廟埕停車場、廟宇設施及大面積的海洋與天空，由於空間視域開闊且環境色彩及元素組成單純，雖有廟宇及遊覽車等人為設施，但仍保有自然環境及人文建築特色，整體環境之完整性、相容性、自然性、生動性及獨特性屬於普通至良好。</p>	

施工中



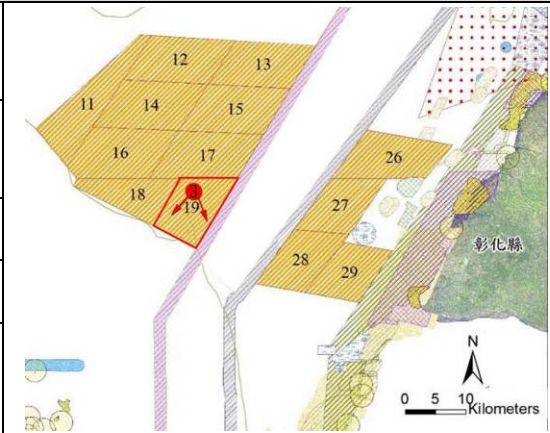

本觀景點觀賞位置較高且周邊地勢平坦，空間視域開闊，因距離計畫風場約 39 公里，可視性相當低，加上風機量體所占視覺比例較小，完整性、相容性、自然性、生動性及獨特性等評值改變有限，屬於輕微或無影響的層級。

營運後



完工營運後，因距離計畫風場相當遙遠，對於既有空間視域範圍、環境色彩及天際線等變化程度非常小，且不至於改變日落景觀及寧靜的視覺景致，自然性、生動性、完整性、相容性及獨特性等評值屬於輕微或無影響的層級，仍可維持既有良好的景觀美質環境。

表 7.3.1-17 觀景點 3 開發前中後景觀影響預測分析表

景觀控制點 3 資訊	
景觀控制點所在地點： 風場內	
景觀控制點經緯度座標值： 24° 1'11.97"北 119°54'1.49"東	
景觀控制點海拔高程 (m)：6m	
觀賞者位置：中位	
與開發風場範圍邊界距離：0m 位於■近景、□中景、□遠景	
景觀控制點 3 景觀影響之預測	
現況	
	
<p>本觀景點位於計畫風場內，開闊的天空及海洋為空間組成要素，呈現開放的空間型態；本地區空間組成元素及環境色系相當的單純，整體空間之相容性、自然性及完整性良好，天氣良好時可呈現豐富的氣象變化，生動性及獨特性佳，整體來說景觀美質屬於良好的層級。</p>	

施工中



因觀賞距離近、視域開闊且無視覺阻隔，可清楚看到計畫風機施工及組裝情形，易降低本區域環境之相容性、自然性、生動性、完整性及獨特性，對於觀賞者造成視覺負面影響。由於本觀景點非一般遊客或民眾可駐足停留，故影響程度有限。

營運後



大面積離岸風力發電機設施的增加易成為視覺焦點，將提升本地區之生動性及獨特性，但風機群可能影響日落之視覺景觀且垂直的風機改變了自然景觀的連續性，降低環境之相容性、自然性及完整性。本觀景點非重要航道或漁民工作區，故對於一般遊客或漁民視覺影響程度有限。

表 7.3.1-18 觀景點 4 開發前中後景觀影響預測分析表

景觀控制點 4 資訊	
景觀控制點所在地點： 風場外	
景觀控制點經緯度座標值： 24° 5'42.89"北 119°56'9.33"東	
景觀控制點海拔高程：6m	
觀賞者位置：中位	
與開發風場範圍邊界距離：8km 位於 <input type="checkbox"/> 近景、 <input type="checkbox"/> 中景、 <input checked="" type="checkbox"/> 遠景	
景觀控制點 4 景觀影響之預測	
現況	
	
<p>本景觀點位於計畫風場外，主要視覺元素為大面積的海洋及寬闊的天空，屬於開放的空間類型。由於空間視域開闊且環境色彩、空間元素組成單純，天氣良好時的氣象變化呈現豐富的視覺印象，整體環境之完整性、相容性、自然性、生動性及獨特性屬於良好至較佳的層級。</p>	

施工中



本觀景點距離計畫區屬於遠景，因無視覺阻隔，視域範圍相當開闊，天氣良好時可看到小面積風場內施工情形，對於現況環境的完整性、相容性、自然性、生動性及獨特性等，均會產生負面影響；由於距離遠且環境色彩改變程度不大，加上風機量體所占視覺比例小，故景觀美質影響程度屬於輕度負面影響的層級。

營運後



天氣良好時成群的風機將取代寧靜的視覺環境，並改變日落景觀，稍微增加觀賞者視覺及心理壓力，並輕微整體空間之完整性、相容性及自然性；然風機隨風運轉情形可增加視覺趣味，提供新的視覺體驗，增加當地之生動性及獨特性。整體來說，因觀賞距離遠且可視性低，對於整體視覺景觀品質屬於輕度負面影響。

表 7.3.1-19 觀景點 5 開發前中後景觀影響預測分析表

景觀控制點 5 資訊	
景觀控制點所在地點： 航道上	
景觀控制點經緯度座標值： 23°58'28.85"北 119°59'36.47"東	
景觀控制點海拔高程 (m)：6m	
觀賞者位置：中位	
與開發風場範圍邊界距離：6.7km 位於 <input type="checkbox"/> 近景、 <input type="checkbox"/> 中景、 <input checked="" type="checkbox"/> 遠景	
景觀控制點 5 景觀影響之預測	
現況	
<p>本景觀點位於台灣海峽既有航道上，往來貨船上的工作者為主要影響對象，主要視覺元素為大面積的海洋與天空，景觀同質性相當高；由於空間視域開闊且環境色彩及元素組成單純，加上日落黃昏時的氣象變化，整體環境之完整性、相容性、自然性、生動性及獨特性屬於良好至較佳的層級。</p>	

施工中



本觀景點距離計畫區約 6.7 公里，雖計畫風機量較多且無視覺阻隔，但因觀景點距離非常遠，天氣良好時對於風機施工情形可視性較低，故對於本地區環境之自然性、生動性、完整性、相容性及獨特性等改變程度有限，景觀美質影響程度屬於輕微或無影響。

營運後



完工營運後，風機群將改變日落景觀及寧靜的視覺景致，降低既有環境之完整性、相容性及自然性；大面積的離岸風機隨風旋轉，特殊的人為設施將成為視覺焦點，提升本地區之生動性及獨特性，由於觀賞距離遠且風機設施量體所占視域面積較小，故景觀美質影響輕微。

表 7.3.1-20 觀景點 6 開發前中後景觀影響預測分析表

景觀控制點 6 資訊	
景觀控制點所在地點： 空中	
景觀控制點經緯度座標值： 24°17'38.13"北 119°56'46.65"東	
景觀控制點海拔高程：10km	
觀賞者位置：中位	
與開發風場範圍邊界距離：30km 位於 <input type="checkbox"/> 近景、 <input type="checkbox"/> 中景、 <input checked="" type="checkbox"/> 遠景	
景觀控制點 6 景觀影響之預測	
現況	
<p>本觀景點位於高度約 10 公里的天空中，由於觀賞位置高，視域範圍相當開闊，呈現開放的空間類型，整體環境以大面積的海洋為主，飛機上的乘客為主要影響對象。寬闊的天空為視覺背景，天氣良好的黃昏日落可呈現豐富的氣象變化，讓人留下深刻之印象，整體環境之自然性、完整性、相容性、生動性及獨特性良好。</p>	

施工中



在施工過程中，因無視覺阻隔，天氣良好時可看到小面積吊裝作業及施工機組等施工情形，輕微改變寧靜的視覺景致及造成觀賞者心理不安全感，但因觀賞距離較遠且視覺停留短暫，對於現況環境景觀元素組成改變程度並不明顯，輕微影響元素間之相容性及整體環境之自然性、生動性、相容性、完整性及獨特性。

營運後



雖計畫風機群數量多，但因觀賞位置上位且距離遙遠，風機出現在開闊的海洋中，對於環境現況改變程度並顯著，輕微降低空間之自然性、相容性及完整性；大面積的風機群易成為視覺焦點，提升獨特性及生動性；由於觀賞距離較遠可視性低，整體景觀美質影響程度輕微。

表 7.3.1-21 觀景點 7 開發前中後景觀影響預測分析表

景觀控制點 7 資訊	
景觀控制點所在地點： 澎湖白沙	
景觀控制點經緯度座標值： 23°40'28.42"北 119°35'52.67"東	
景觀控制點海拔高程 (m)：1.5m	
觀賞者位置：中位	
與開發風場範圍邊界距離：39.5km 位於 <input type="checkbox"/> 近景、 <input type="checkbox"/> 中景、 <input checked="" type="checkbox"/> 遠景	
景觀控制點 2 景觀影響之預測	
現況	
	
<p>本景觀點位於澎湖縣白沙鄉海邊，當地居民為主要考量對象，主要視覺元素為沙灘、海洋及大面積的海洋與天空，亦可觀賞周邊島嶼，景觀同質性高。由於空間視域開闊且環境色彩及元素組成單純，維持原有自然環境特色，整體環境之完整性、相容性、自然性、生動性及獨特性良好。</p>	

施工中



本觀景點周邊地勢平坦且空間視域開闊，因距離計畫風場約 39.5 公里，對於施工時期的計畫風機可視性較低，且風機量體所占視覺比例較小，視覺環境改變程度不大，完整性、相容性、自然性、生動性及獨特性等評值改變有限，屬於輕微或無影響的層級。

營運後



完工營運後，因距離計畫風場距離遙遠，對於既有空間視域範圍、環境色彩及天際線等變化程度非常小，應不至於改變既有視覺景致，仍可維持既有良好的景觀美質環境，自然性、生動性、完整性、相容性及獨特性等評值影響不大，屬於輕微或無影響的層級。

7.3.2 遊憩環境

一、開發行為影響預測

為了遊憩品質影響量化評估需要，篩選計畫區與鄰近環境中敏感或較具有代表性之遊憩據點，藉以比較計畫開發前後與執行中可能產生之遊憩品質衝擊，據點之選擇以敏感度較高之地點為代表，並調查與本計畫開發的關聯性。計畫風機規劃於離海岸邊至少約 40~55 公里範圍以上的海洋上，但因海岸線視域寬廣且無視覺阻隔，天氣良好時，當地居民及遊客可能注意到本計畫開發行為，由於距離遙遠，完工後成群的風力發電機組對於陸上觀賞者可視性低，並不至於影響當地遊憩品質。以下分為施工期間與完工營運期間部分來討論。

(一) 施工期間的遊憩影響預測

1. 施工影響遊憩據點的交通可及性

本工程計畫施工階段，將有施工機具及載運材料卡車進出，其所衍生之交通量將對周邊道路造成可及性之影響，影響各遊憩點遊憩環境品質；應避免上下班及連續假日施工道路的使用，並研擬施工道路計畫以減低施工期間之交通衝擊。

2. 施工影響鄰近遊憩據點的遊憩體驗

風力發電機組施工期間，材料堆置或整地後裸露地表將改變視覺印象；風力機組架設時，對於鄰近的遊憩據點可能會影響遊客之遊憩體驗。

(二) 完工營運期間的遊憩影響預測

1. 風力發電機組設置後的視覺影響

由於本計畫風機群距離相當遙遠，對於陸地上的觀賞者可視性相當有限，視覺影響程度相當有限。

2. 遊憩景點之交通可及性

完工營運後，將恢復原本之主要交通動線，且風力發電機組距離遙遠，不至影響觀賞者視覺體驗，對於鄰近遊憩據點的遊客人潮影響程度亦不顯著。

二、可能影響遊憩點預測與評估

為了遊憩品質影響量化評估需要，篩選計畫區與鄰近環境中敏感或較具有代表性之遊憩據點，藉以比較計畫開發前後與執行中可能產生之遊憩品質衝擊，據點之選擇以敏感度較高之地點為代表，並調查與本計畫開發的關聯性。

施工期間，可能因為施工車輛往返、材料堆置及海纜、陸纜的架設而輕微影響周邊遊客之視覺感受及交通可及性；但未來營運後，將恢復原交通服務，而成群的風力發電機組距離相當遙遠，對於陸上遊憩據點之遊客影響程度不大，將屬於輕微或無影響的層級。根據遊憩環境調查，對所選取之九處遊憩區據點進行評估（參見圖 6.3.2 本計畫可能影響遊憩據點位置圖），茲將各據點在施工期與營運期間對遊憩體驗與遊客量方面之影響等級評估結果整理如下：

（一）白蘭氏健康博物館

白蘭氏健康博物館位於計畫區東北側直線距離約 45.3 公里，是全台灣最大且亞洲第一座白蘭氏健康博物館，提供遊客參觀、選購等遊憩活動，吸引許多遊客，本地區遊客主要來自附近縣市的民眾，假日更能吸引許多各地遊客前往，家庭及朋友為主要族群，自用汽機車及大型遊覽車為主要交通工具。

預測本計畫施工及營運階段，因距離計畫區較遠且受植被建物等阻隔，看不到也聽不到計畫區活動情形，對於遊憩體驗影響並不明顯，台 17 線道路雖因計畫工程而略增道路使用，但距離較遠且不與本區主要動線重疊，不至於影響本地區之交通可及性及遊客量。

（二）台灣玻璃館

台灣玻璃館位於計畫區東北側直線距離約 45.3 公里，除呈現玻璃相關歷史、製作過程等知識外，並展覽許多玻璃作品，吸引許多鄰近民眾及各地遊客前往，自用汽機車及大型遊覽車為主要交通工具，年遊客量約有 132 萬人次〈2015 年觀光局統計資料〉。

預測計畫施工階段及營運期間，因本遊憩區距離較遠，看不到也聽不到計畫區活動情形，對於遊憩體驗並無影響，台 17 線道路雖因計畫工程而略增道路使用，但因距離較遠且不與本區主要動線重疊，對於遊憩體驗、交通可及性及遊客量影響輕微，整體來說為輕微或無影響的層級。

（三）鹿港人文遊憩區

鹿港人文遊憩區位於計畫區東側直線距離約 48.5 公里，是台灣著名的文化古城，擁有相當多的古蹟建築及廟宇，屬於國家級遊憩資源，遊客量相當多，以自用汽機車及大型遊覽車為主要交通工具，年遊客量可達 121 萬人次以上（2015 年觀光局鹿港龍山寺統計資料）。

預計施工及營運期間，因本遊憩區位於人為活動密集的聚落，離計畫區較遠，看不到也聽不到計畫區施工活動，然主要交通動線可能與施工車輛部分重疊，對於本區之交通可及性有輕微的影響，但完工後即恢復既有道路服務水準，對於遊憩體驗及遊客量均屬於輕微或無影響的層級。

（四）福寶生態園區

福寶生態園區位於計畫區東側直線距離約 43.4 公里處，為水鳥自然生態保育重要區域，除具豐富的動植物生態資源外，並有裝置藝術作品，假日可吸引較多的遊客或賞鳥人士前往，屬於自然賞景遊憩資源類型；本地區遊客以鄰近地區民眾為主，自用汽機車為主要交通工具。

本遊憩據點臨海，因距離較遠，可視計畫量體非常小，天氣良好時方可看得到小面積計畫區活動情形，預測本計畫施工階段，對於遊憩體驗影響並不顯著，而遊憩可及性可能因施工車輛造成鄰近道路受到部分影響；營運完

工後將還原本地區道路狀況，離岸的風力發電機組可視性相當低，預計將屬於輕微或無影響的層級。

（五）漢寶溼地

漢寶溼地離計畫風機東側直線距離約 40.5 公里，生態資源相當豐富，並逐漸發展為生態旅遊，屬於自然生態賞景景觀資源類型。本遊憩據點遊客主要來源為中部地區居民，自用汽機車為主要交通工具。

因本遊憩據點離計畫區域相當遠，且有堤防阻隔影響，預測將來本計畫施工及營運期間，看不看也聽不到計畫區活動情形，對於本地區遊客之遊憩體驗影響程度並不顯著；施工車輛可能行駛省道台 17 線，輕微影響往返本遊憩據點車輛交通的行車不便，但整體來說遊憩品質將是輕微或無影響的層級。

（六）王功漁港

王功漁港位於計畫風機東方約 38.5 公里距離，以採蚵和落日餘暉美景吸引遊客，退潮時可提供遊客搭乘採蚵車體驗採蚵樂趣，並觀賞潮間帶之生態，另外燈塔、景觀橋及沿岸的風力發電機組，都成為著名的觀光景點。自用汽機車及大型遊覽車為主要交通工具，遊客多來自當地居民及鄰近縣市遊客，屬於自然賞景及生態教育遊憩資源類型。

由於本遊憩據點視域開闊，可直接觀賞到計畫風機，但因距離相當遙遠，預測施工及營運階段，對於計畫風機可視性相當低，遊憩體驗影響程度不大；施工期間可能短時間增加台 17 道路的行車時間，對於交通可及性有輕微負面影響，但對於遊客量之改變並不顯著；完工營運後恢復交通服務狀況，整體上對於遊憩環境將是輕微或無影響的層級。

（七）普天宮

普天宮位於計畫風機東側約 39 公里處，主祀天上聖母媽祖，是芳苑地區民眾的信仰中心之一，具傳統廟宇建築景觀，每年媽祖誕辰及特殊節日可吸引相當多遊客及信徒前往，屬於宗教建築及參訪遊憩資源類型。

本遊憩據點離計畫風場相當遠，即使天氣良好，對於所視風機量體仍相當有限，預測未來施工階段，風機組裝活動對於本地區遊客之遊憩體驗影響不大，交通可及性可能因施工車輛往返台 17 道路而受到輕度負面影響；未來營運階段，將恢復原交通可及性，對於遊客體驗及遊客量改變程度不大，預計將屬於輕度或無影響的層級。

(八) 大城濕地

大城溼地位於計畫風機東南側直線距離約 39.5 公里以上，是全國最大的泥質灘地，擁有全國最大的鷺鷥林，目前列為國家級重要濕地，本區鳥類生態資源相當豐富，屬於自然生態賞景型景觀資源。本遊憩據點遊客主要來源為中南部地區居民，自用汽機車為主要交通工具。

因本遊憩據點離計畫區域相當遠，預測將來本計畫施工及營運期間，看不看也聽不到計畫區活動情形，對於本地區遊客之遊憩體驗及遊客量影響程度並不顯著；施工車輛可能行駛省道台 17 線及周邊道路，輕微影響往返本遊憩據點車輛交通的行車不便，而完工營運後，將恢復交通可及性，整體來說遊憩品質將是輕微或無影響的層級。

(九) 吉貝嶼

吉貝嶼位於計畫風場西南側直線距離約 31.5 公里，除了豐富的生態資源、自然景觀及人文特色外，並提供多元的水上活動，夏秋兩季可吸引許多外來遊客前往。本遊憩據點遊客主要來源為台灣地區居民及外國遊客，自當地遊艇及接駁船隻為主要交通工具，年遊客量約 27 萬(2015 年觀光局統計資料)。

因本遊憩據點離計畫區域較遠，預測將來本計畫施工及營運期間，僅天氣良好時可看到部分計畫區活動情形，且交通可及性不與施工動線重疊，故對於本地區遊客之遊憩體驗、可及性及遊客量影響程度不大；而完工營運後，因距離遠可視性不佳，整體來說遊憩品質將是輕微或無影響的層級。

三、遊憩影響綜合評估

綜合本計畫鄰近之遊憩環境與各遊憩據點之施工前後評估結果，施工期間遊憩體驗、遊憩可及性及遊客量之影響多為輕度負面至輕微或無影響。營運後恢復原交通服務流水準，且風力發電機組可視性低，不致影響觀賞者視覺體驗，整體來說對於遊憩影響將是輕微或無影響的層級。茲將各遊憩據點之遊憩體驗、可及性及遊客量方面之施工前後遊憩影響程度分析表 7.3.2：

表 7.3.2 遊憩影響預測摘要表

遊憩據點		可及性影響	遊憩體驗影響	遊客量變化	綜合評估
1.白蘭氏健康博物館 遊憩資源品質:C 級 在本區重要性:A 級	施工期間	輕微影響主次要道路 輕度負面影響	輕微或無影響	輕微或無影響	輕微或無影響
	營運期間	恢復交通服務水準 輕微或無影響	輕微或無影響	輕微或無影響	輕微或無影響
2.台灣玻璃館 遊憩資源品質:C 級 在本區重要性:A 級	施工期間	輕微影響主次要道路 輕度負面影響	輕微或無影響	輕微或無影響	輕微或無影響
	營運期間	恢復交通服務水準 輕微或無影響	輕微或無影響	輕微或無影響	輕微或無影響
3.鹿港人文遊憩區 遊憩資源品質:A 級 在本區重要性:A 級	施工期間	輕微影響主次要道路 輕度負面影響	輕微或無影響	輕微或無影響	輕微或無影響
	營運期間	恢復交通服務水準 輕微或無影響	輕微或無影響	輕微或無影響	輕微或無影響
4.福寶生態園區 遊憩資源品質:B 級 在本區重要性:B 級	施工期間	輕微影響主次要道路 輕度負面影響	輕微或無影響	輕微或無影響	輕微或無影響
	營運期間	恢復交通服務水準 輕微或無影響	輕微或無影響	輕微或無影響	輕微或無影響
5.漢寶濕地 遊憩資源品質:B 級 在本區重要性:b 級	施工期間	輕微影響主次要道路 輕度負面影響	輕微或無影響	輕微或無影響	輕微或無影響
	營運期間	恢復交通服務水準 輕微或無影響	輕微或無影響	輕微或無影響	輕微或無影響
6.王功漁港 遊憩資源品質:B 級 在本區重要性:A 級	施工期間	輕微影響主次要道路 輕度負面影響	輕微或無影響	輕微或無影響	輕微或無影響
	營運期間	恢復交通服務水準 輕微或無影響	輕微或無影響	輕微或無影響	輕微或無影響
7.普天宮 遊憩資源品質:C 級 在本區重要性:A 級	施工期間	輕微影響主次要道路 輕度負面影響	輕微或無影響	輕微或無影響	輕微或無影響
	營運期間	恢復交通服務水準 輕微或無影響	輕微或無影響	輕微或無影響	輕微或無影響
8.大城濕地 遊憩資源品質:A 級 在本區重要性:A 級	施工期間	輕微影響主次要道路 輕度負面影響	輕微或無影響	輕微或無影響	輕微或無影響
	營運期間	恢復交通服務水準 輕微或無影響	輕微或無影響	輕微或無影響	輕微或無影響
9.吉貝嶼 遊憩資源品質:A 級 在本區重要性:A 級	施工期間	不影響主次要道路 輕微或無影響	輕微或無影響	輕微或無影響	輕微或無影響
	營運期間	恢復交通服務水準 輕微或無影響	輕微或無影響	輕微或無影響	輕微或無影響

遊憩影響綜合評估：
 施工期間遊憩影響 輕微或無影響
 完工營運期間遊憩影響 輕微或無影響

第八章 環境保護對策及替代方案

8.1 環境保護對策

8.1.1 開發行為景觀美質影響減輕對策擬定

一、施工前

(一) 規劃設計階段

1. 計畫範圍位於離岸約 40 公里以外的地區，沿海地區近環境單純，視域開闊、環境色彩常為晴朗的藍天白雲以及日落時分豐富的色彩變化，因此本案風力機組顏色將以白色為主，與周邊環境色彩協調為主，以減輕設施量體所造成的視覺影響。沿岸地區周邊多為工業區、零散分布的聚落、農田及河川等用地，大多呈現海洋、水文、生態等景觀特色及工業區人為環境，雖風機群數量多，但因距離遙遠，改變程度較不明顯，但仍需保留當地自然特色景觀，適度應用現有特色景觀元素如海洋、生態或人文等資源進行周邊環境規劃設計。
2. 環境色彩分析與設施色彩的應用

環境色彩組成與土地使用類別有直接關係，亦即環境中自然-人為元素是未來色彩計畫中的重要依據。計畫區位於海洋及河川地等，並有工業區、人為聚落及農田用地等，環境色調主要為藍色、灰色、白色及咖啡色系等。

建物設施量體之外型構造是主要藝術形象的主體，色彩為其中一項呈現方式，由於色彩是影響視覺心理及情緒最大的視覺元素，因此在色彩的使用上應與周邊環境協調，除了注意設施本身的規模、形態與自身構建配色的統一性及協調性外，應考量現地環境的風土人情及氣候等對色彩的影響。

3. 其他應注意事項

- (1) 結構物的外觀將採用不反光材質，降低強光反射率，使鄰近往來漁

船與岸邊之居民、遊客的視覺較不易受到干擾。

(2) 預先規劃影響較小之施工道路、施工事務所、器材堆置場、棄置場等，儘可能避開主要道路與聚落等現有居民進出活動較頻繁之區域。

(3) 施工事務所、器材堆置場或加工場，儘可能設置於計畫區的內側，避開活動頻繁區域。

(4) 計畫輸電線路範圍外側緩衝綠帶宜先行規劃及設置，以複層植栽、隔板圍籬、綠圍籬等，作為視覺遮蔽，減輕工地凌亂視覺的影響。

二、施工階段

在施工階段，施工機具與材料以及廢棄材料的臨時堆置必須考量施工期間整體景觀，配合施工放置，不可隨便散落堆置，避免任意堆置而嚴重破壞原有之視覺景觀。另外，本地區視域開闊，風機量體高大，但距離沿岸地區較遠，在組吊裝的期間，對於觀賞者視覺及心理感受負面影響較輕微，但仍應儘可能縮短組裝短時間，並避開週末休閒遊憩時間，以減輕民眾及遊客不愉悅的視覺景觀影響。

三、營運階段

施工完成後，風力發電機組量體之增加易改變現有空間之連續性及統一性，降低原有環境之自然度，但因本工程計畫屬於再生能源之設施，風電機組整體之色彩考量以明朗、活潑、自然的白色為主，以減輕量體之視覺影響，將可提供當地居民或遊客特殊的視覺體驗。後續風力發電機組外觀顏色應定期檢查及補漆，以減輕量體之視覺品質影響，且應定期檢查及測試夜間照明設備，以防止夜間鳥類撞擊及保持特殊夜間景觀。

四、綜合分析與結論建議

本地區整體景觀美質景觀現況多為海洋、沙灘、防風林、漁港等，景觀元素較單純，將來施工階段，施工車輛與機具的進出、施工材料堆置、吊裝等施工活

動會帶來不愉悅的視覺，對於視覺影響較大，因此應縮短機組吊裝的時間。而完工營運後，雖風機數量相當多，但因距離較遠可視性不高，對於視覺改變程度並不顯著，屬於輕微或無影響的層級。

8.1.2 開發行為遊憩環境影響減輕對策擬定

一、設計規劃階段

在設計規劃階段，應預先規劃重型施工機具或大量施工材料進出時間與進出路線，盡量避開遊憩尖峰交通季節及時間，以及避開主要遊憩交通路線，必要時應進行交通管制，以減輕施工車輛對遊客的威脅。

二、施工階段

在施工階段，於鄰近遊憩據點之施工便道及施工圍籬應明確標示施工工期，並盡量減主要道路的管制時段，以減輕遊憩據點可及性的影響；重機設備進出工地，避開遊憩活動尖峰期或假日，非不得已執行施工交通管制時，事先規劃引導標示替代道路。施工場所與交通幹道出入口，增設臨時轉彎迴車空間及指示牌號誌，每逢遊憩活動產生之交通尖峰時刻，由施工單位派員協助疏導交通車流；路面應注意揚塵予以灑水，降低對鄰近遊憩據點品質的影響，減輕過往遊客的不愉快體驗。鄰近主要遊憩動線道路或其他道路之路面，若因施工車輛與機具搬運所造成之毀損，應隨時補強修復，以免影響遊客自用車輛或遊覽車之行駛。

三、營運階段

在營運階段，宜配合遊憩資源與景觀，於計畫區附近設置適當的指標或解說設施，使遊客在休憩之餘，亦可獲得相關資訊，以增進其遊憩體驗之多樣性。

四、綜合分析與結論建議

本地區遊憩據點多分布於沿海地區，因距離較遠，對於計畫區活動情形可視性不高，影響程度相當小。鄰近遊憩資源類型以自然生態觀景、歷史文化及宗廟建築為主，宜預先規劃好施工動線及時間；施工期間，宜縮短施工車輛運輸時間及避開假日及上下班時間，以降低對觀賞者之視覺衝擊。本計畫完工後，成群的海上風力發電機組將成為本地區特殊的視覺焦點，但因距離遙遠且可視性低，對於旅遊意願影響程度不大，故對於遊憩體驗及遊客量屬於輕微或無影響的層級。

附 錄 六
民意問卷調查報告書

海龍二號離岸風力發電計畫
民意調查報告書

委託單位：光宇工程顧問股份有限公司

執行單位：國立政治大學資料採礦研究中心

中國民國一〇五年十月二十七日

研究人員

一、計畫主持人

鄭宇庭 政治大學統計系教授

二、專任研究助理

楊志清 政治大學統計系博士班

三、兼任研究助理

韓鈺瑩 政治大學統計系碩士班

陳京群 政治大學統計系碩士班

翁韻絮 政治大學統計系碩士班

賴思穎 政治大學統計系碩士班

吳貞儀 政治大學企管系碩士班

吳岱芸 政治大學企管系碩士班

張芄婕 政治大學統計系碩士班

目 錄

摘要分析	1
壹、調查緣起與目的	6
貳、調查設計	8
一、調查範圍	8
二、問卷設計	8
三、調查及抽樣方法	8
四、抽樣誤差	9
五、分析方法	9
六、資料處理與分析	9
參、調查結果分析	10
A 題組、對發電方式的認知	10
B 題組、對「海龍二號離岸風力發電計畫」之認知與態度	14
C 題組、對「海龍二號離岸風力發電計畫」關切的事項與期許	26
D 題組、基本資料	38
肆、交叉分析	42
伍、綜合分析與建議	48
附錄一、正式問卷內容	55
附錄二、調查結果直方圖	62
附錄三、意見領袖訪問結果記錄	73

表次

表 一 當地居民與漁民對我國目前發電方式的認知	11
表 二 當地居民與漁民對台灣地區目前採取哪一種發電方式較理想的認知	13
表 三 當地居民、漁民與意見領袖對於海龍二號離岸風力發電計畫的認知	15
表 四 當地居民與漁民目前較關心、較想瞭解的問題	17
表 五 當地居民、漁民與意見領袖贊不贊成海龍二號離岸風力發電計畫	19
表 六 當地居民、漁民與意見領袖贊成的原因	21
表 七 當地居民、漁民與意見領袖不贊成的原因	23
表 八 當地居民、漁民與意見領袖贊成的條件	25
表 九 當地居民、漁民與意見領袖對於本計畫施工期間，最需加強注意的事情	27
表 十 當地居民、漁民與意見領袖對於本計畫運轉期間，最需加強注意的事情	29
表 十一 當地居民、漁民與意見領袖認為開發單位應該採用的溝通方式	31
表 十二 未來福興鄉和芳苑鄉西部外海 40~55 公里處將出現多支風力發電機組，當地居民的景觀 感受.....	32
表 十三 當地居民喜歡本風力發電機組的原因	33
表 十四 當地居民不喜歡本風力發電機組的原因	34
表 十五 對於本計畫完工後，將呈現不同的視覺景觀，當地居民是否會提升至本區遊玩的意願	35
表 十六 當地居民與漁民年齡	38
表 十七 當地居民與漁民教育程度	38
表 十八 當地居民職業	39
表 十九 當地居民職業為漁民所從事漁業種類	39
表 二十 當地居民與漁民居住現址年數	40
表 二十一 當地居民與漁民居住地區	40
表 二十二 當地居民與漁民性別	41
表 二十三 當地居民贊不贊成海龍二號離岸風力發電計畫（以%為單位）	44
表 二十四 漁民贊不贊成海龍二號離岸風力發電計畫（以%為單位）	47

圖次

圖 一 海龍二號離岸風力發電計畫位置	7
圖 二 當地居民與漁民對我國目前發電方式的認知	62
圖 三 當地居民與漁民對台灣地區目前採取哪一種發電方式較理想的認知	62
圖 四 當地居民、漁民與意見領袖對於海龍二號離岸風力發電計畫的認知	63
圖 五 當地居民與漁民目前較關心、較想瞭解的問題	63
圖 六 當地居民、漁民與意見領袖贊不贊成海龍二號離岸風力發電計畫	64
圖 七 當地居民、漁民與意見領袖贊成的原因	64
圖 八 當地居民、漁民與意見領袖不贊成的原因	65
圖 九 當地居民、漁民與意見領袖贊成的條件	65
圖 十 當地居民、漁民與意見領袖對於本計畫施工期間，最需加強注意的事情	66
圖 十一 當地居民、漁民與意見領袖對於本計畫運轉期間，最需加強注意的事情	66
圖 十二 當地居民、漁民與意見領袖認為開發單位應該採用的溝通方式	67
圖 十三 未來福興鄉和芳苑鄉西部外海 40~55 公里處將出現多支風力發電機組，當地居民的景觀 感受	67
圖 十四 當地居民喜歡本風力發電機組的原因	68
圖 十五 當地居民不喜歡本風力發電機組的原因	68
圖 十六 對於本計畫完工後，將呈現不同的視覺景觀，當地居民是否會提升至本區遊玩的意願	69
圖 十七 當地居民與漁民年齡	69
圖 十八 當地居民與漁民教育程度	70
圖 十九 當地居民職業	70
圖 二十 當地居民職業為漁民所從事漁業種類	71
圖 二十一 當地居民與漁民居住現址年數	71
圖 二十二 當地居民與漁民居住地區	72
圖 二十三 當地居民與漁民性別	72

摘要分析

一、居民對發電方式的認知

當地居民及漁民對我國目前發電方式的認知，當地居民及漁民大部分知道我國目前的發電方式有「風力發電」、「火力發電」、「核能發電」、「水力發電」與「太陽能發電」，而認為較理想的發電方式為「風力發電」、「太陽能發電」和「水力發電」。

二、對興建「海龍二號離岸風力發電計畫」的認知與態度

當地居民有八成三的比例不知道「海龍二號離岸風力發電計畫」(以下簡稱本計畫)，漁民有兩成七表示不知道本計畫，意見領袖只有不到一成表示不知道本計畫，因此，開發單位未來在推動本計畫時，應特別加強對當地居民和漁民的宣傳工作，如果能讓當地居民和漁民有較多的認知，必可減少因不了解而產生的不必要阻力，才有利於本計畫的推動。

當地居民與漁民目前較關心、較想瞭解的問題，調查結果顯示，當地居民目前較關心、較想瞭解的問題以「是否會破壞海洋生態」的比例最高(30.9%)，其次是「風力發電綠能效益」(29.4%)，第三是「變電站/纜線是否會有電磁波影響」(24.1%)；漁民目前較關心、較想瞭解的問題以「漁業作業活動/範圍是否會受影響」的比例最高(55.9%)，其次是「漁場是否會受影響」(40.1%)，第三是「對漁民的補償或回饋方式」(33.3%)。由以上顯示，當地居民較關心、較想瞭解的問題分別為「是否會破壞海洋生態」、「風力發電綠能效益」和「變電站/纜線是否會有電磁波影響」，而漁民較關心、較想瞭解的問題分別為「漁業作業活動/範圍是否會受影響」、「漁場是否會受影響」和「對漁民的補償或回饋方式」。

當地居民、漁民與意見領袖贊不贊成本計畫，調查結果顯示，當地居民有五成一「贊成」本計畫，有三成七是「有條件贊成」本計畫，有一成二「不贊成」本計畫；漁民有四成「有條件贊成」本計畫，有兩成六是「不贊成」本計畫，有兩成五「贊成」本計畫；意見領袖有五成八是「有條件贊成」本計畫，有兩成六是「贊成」此計畫，有一成六「不贊成」本計畫。綜合上述，當地居民有一成二是不贊成本計畫，漁民有兩成六是不贊成本計畫，意見領袖有一成六是不贊成本計畫，因此未來在推動本計畫時，可能必須要針對漁民所持反對的意見(及有條件贊成的意見)上作更深入的了解，尤其對於他們的顧慮，更要進一步的尋求解決方案，方能獲得他們的支持。

當地居民、漁民與意見領袖贊成本計畫的原因，調查結果顯示，當地居民贊成的原因以「風力是潔淨能源，減少二氧化碳排放」的比例最高(57.7%)，其次是「能有效利用風力資源」(52.1%)，第三是「離岸遠，對居民影響較小」(44.3%)；漁民贊成的原因以「離岸遠，對漁民影響較小」的比例最高(40%)，其次是「風力是潔淨能源，減少二氧化碳排放」(38.2%)，第三是，其次是「發展生態觀光旅遊」(36.4)；意見領袖贊成的原因以「風力是潔淨能源，減少二氧化碳排放」和「風

力發電較環保」的比例最高（皆占 61.5%），其次是「支持政府政策」（23.1%）。結果顯示，當地居民、漁民與意見領袖對於本計畫，抱有風力是潔淨能源，減少二氧化碳排放、較環保，能有效利用當地風力資源，而且離岸遠，對居民/漁民影響較小。

分析不贊成本計畫的原因，當地居民不贊成的原因以「效益不佳」的比例最高（49.4%），其次是「影響漁場生態環境」（40.2%），第三是「影響漁業」（20.7%）；漁民不贊成的原因以「影響漁民生計」的比例最高（82.5%），其次是「影響漁業」（56.1%），第三是「影響漁場生態環境」（36.8%）；意見領袖不贊成的原因以「影響漁民生計」的比例最高（62.5%），其次是「效益不佳」（37.5%）。調查結果顯示，當地居民對於本計畫的疑慮在於「效益不佳」、「影響漁場生態環境」和「影響漁業」的考量，而漁民對於本計畫的疑慮在於為「影響漁民生計」、「影響漁業」和「影響漁場生態環境」的考量，意見領袖對於本計畫的疑慮在於為「影響漁民生計」和「效益不佳」的考量。所以未來本計畫的推動，必須特別注意與當地居民、漁民與意見領袖在這些項目上的溝通，尤其在漁民所考量的是否會「影響漁民生計」、「影響漁業」和「影響漁場生態環境」，如果能加以說明，相信能爭取更多的支持。

分析有條件贊成「本計畫的條件，調查結果，當地居民贊成的條件以「不影響居民健康」的比例最高（56.3%），其次是「不會破壞漁場生態環境」（34.4%），第三是「符合經濟效益」（25.4%）；漁民贊成的條件以「提供補償/回饋措施」的比例最高（78.7%），其次是「與漁民充分溝通」（33.7%），第三是「不會破壞漁場生態環境」（30.3%）；意見領袖贊成的條件以「提供補償/回饋措施」的比例最高（56.7%），其次是「與居民/漁民充分溝通」（40%），第三是「不會破壞漁場生態環境」（23.3%）。調查結果顯示，當地居民對本計畫的態度，主要仍視是否能「不影響居民健康」、「不會破壞漁場生態環境」和「符合經濟效益」而定，而漁民對本計畫的態度，主要仍視是否能「提供補償/回饋措施」、「與漁民充分溝通」和「不會破壞漁場生態環境」而定，意見領袖認為要考量到「提供補償/回饋措施」、「與居民/漁民充分溝通」和「不會破壞漁場生態環境」。所以未來本計畫的推動，必須特別注意與當地居民、漁民與意見領袖在這些項目上的溝通，尤其是要「不影響居民健康」、「不會破壞漁場生態環境」、「提供補償/回饋措施」和「與居民/漁民充分溝通」，方能爭取更多支持。

三、居民對「海龍二號離岸風力發電計畫」關切的事項與期許

對於本計畫施工期間最重要的環境保護措施，當地居民認為最重要的環境保護措施是「海域水質及生態」（52.6%），其次是「安全維護」（41.7%），第三是「漁業、漁獲影響」（31.6%）；漁民認為最重要的環境保護措施是「漁船作業影響」（44.1%），其次是「安全維護」（41.4%），第三是「漁業、漁獲影響」（34.2%）；意見領袖認為最重要的環境保護措施以「海域水質及生態」的比例最高（56%），其次是「噪音及振動」、「漁業、漁獲影響」和「漁船作業影響」（皆占 24%）。整

體而言，開發單位未來在本計畫施工期間，當地居民、漁民與意見領袖與意見領袖認為最需加強注意的事情是「海域水質及生態」、「漁船作業影響」、「漁業、漁獲影響」和「安全維護」。

對於本計畫運轉期間最重要的環境保護措施，當地居民認為最重要的環境保護措施是「安全維護」(53.3%)，其次是「海域水質及生態」(39.7%)，第三是「漁業、漁獲影響」(30%)；漁民認為最重要的環境保護措施是「安全維護」(41%)，其次是「漁船作業影響」(36.9%)，第三是「漁業、漁獲影響」(32.9%)；意見領袖認為最需加強注意的事情以「海域水質及生態」的比例最高(56%)，其次是「噪音及振動」、「漁業、漁獲影響」和「漁船作業影響」(皆占 24%)。綜合上述，開發單位未來在本計畫運轉期間，當地居民、漁民與意見領袖認為最需加強注意的事情是「安全維護」、「海域水質及生態」、「漁船作業影響」和「漁業、漁獲影響」。

調查結果顯示，當地居民認為開發單位應該採用的溝通方式以「舉辦說明會/座談會」的比例最高(63.3%)，其次是「使用大眾傳播媒體」(40.6%)，第三是「分送宣傳資料」(25.7%)；漁民認為開發單位應該採用的溝通方式以「舉辦說明會/座談會」的比例最高(62.2%)，其次是「先告知漁會，由其向漁民說明」(50.5%)，第三是「分送宣傳資料」(13.1%)；意見領袖認為開發單位應該採用的溝通方式以「舉辦說明會/座談會」的比例最高(84%)，其次是「直接針對漁民開說明會」(12%)，第三是「先告知漁會，由其向漁民說明」(10%)。綜合上述，當地居民、漁民與意見領袖認為較理想的溝通方式為「舉辦說明會/座談會」，另外，漁民也認為可以「先告知漁會，再由其向漁民說明」。

當地居民對於未來福興鄉和芳苑鄉西部外海 40~55 公里處將出現多支風力發電機組的景觀感受，當地居民對景觀感受的影響以「普通」的比例最高(70.3%)，其次是「喜歡」(21.7%)，顯示當地居民大多認為未來福興鄉和芳苑鄉西部外海 40~55 公里處將出現多支風力發電機組的景觀感受，並不會造成太大的影響。

當地居民喜歡本風力發電機組的原因，當地居民喜歡的原因以「很特別，別處看不到」的比例最高(54.4%)，其次是「將成為視覺焦點」(31.4%)，結果顯示，當地居民喜歡本風力發電機組，是認為本風力發電機組很特別，別處看不到，而且將成為視覺焦點。

當地居民不喜歡本風力發電機組的原因，當地居民不喜歡的原因以「風機群數量多，增加視覺壓力」的比例最高(63.2%)，其次是「改變既有濱海視覺景觀」(31.6%)，結果顯示，當地居民不喜歡本風力發電機組，是認為風機群數量多，會增加視覺壓力，而且改變既有濱海視覺景觀。

當地居民對於未來本計畫完工後，將呈現不同的視覺景觀，當地居民是否會提升至本區遊玩的意願方面，當地居民認為影響程度以「沒有影響」旅遊意願的比例最高(79%)，其次是有「提昇」旅遊意願(16.4%)，顯示當地居民大多認為本計畫完工後並沒有影響至本區遊玩的意願，甚至會提昇旅遊意願。

當地居民對於本計畫主要的期待或希望分別是：一、要符合經濟效益，二、要做好安全維護，

三、不要破壞生態。

漁民對於本計畫主要的期待或希望分別是：一、跟漁民好好溝通，二、要跟漁民詳細說明計畫內容，三、回饋機制需取得漁民認同。

另外，在與意見領袖中，發現幾個值得提供給開發單位作為參考之意見：一、目前彰化有太多風力發電計畫，建議開發單位在開說明會前應將詳細資料給各民意代表，而且要公開且廣邀大家一同參與討論。說明會上的承諾要落實，協商之後的結果應該實際執行，不要說一套做一套，欺騙居民，等蓋好了就全跳票。二、目前沿海太多風力發電計畫，且各個計畫各自為政，沒有統一規劃，應優先做彰化沿海統一的風力發電政策環評，各個計畫合而為一，將相關風機位置、數量等訊息完整規劃出，再來找當地協談。三、本計畫影響較大的是漁民，開發單位一定要妥善的跟漁民、漁會好好溝通協調，保障漁民的生計問題，提出完善的回饋計畫。漁會會協助輔導漁民，讓他們知道風力發電是國家未來趨勢，但同時也希望開發單位可以多為漁民著想，盡量將傷害降到最低。四、希望可以協助漁民轉型，例如讓漁民轉型做漁船觀光。五、電纜在連接上岸的點至變電所，路線要挑選對當地居民受影響最小的路線，因為沿岸有很多養殖業，不要經過這些地方。交通安全也要多加注意，因道路進出都半是大車，要維護居民的安全問題。六、在地區民非常重視生態維護，希望計畫單位要妥善規劃，為了後代的子孫，千萬不要破壞海洋生態環境。七、針對打樁時的震波，可能影響中華白海豚移動，建議施工時再打樁位置旁邊安排四艘船巡邏，若遇到中華白海豚接近，則通知停止打樁作業直到海豚離開。八、本計畫若要推行，回饋金要直接回饋地方，而且要公開透明有實質分配給在地居民，不要經由政府單位或是任何組織，因為這些單位不知道居民需求，無法真的補償到當地居民。九、希望成立專戶基金，主要從事海洋生態維護、聘請專業學者長期研究地形地貌生態等變化並復育魚群。十、在電力的運送過程中，居民會擔心電磁波問題影響健康，開發單位應注意電磁波對居民健康的影響。十一提供在地就業機會。十二、提供彰濱工業園區充足用電，可以吸引更多廠商(谷歌、臉書最近想要擴編)，藉由本計畫可以促進在地發展。十三、縣府定調希望將彰化打造為綠色能源之都，除了可以替代核能、火力發電高污染，更可以藉此機會轉型為環保、綠能之都。十四、風力發電是目前對環境傷害最小的發電方式，加上彰化縣近年民眾環保意識抬頭，對於風力發電綠能大多偏向贊成，也很支持政府的政策。十五、建議政府不要討好所有團體，提倡溫和改變，以台化為例透過宣導、溝通在地民眾願意漸漸接受，並且不要因為環保團體的抗議而止步，環保團體看的是 100 年後的事，然而國家未來的發展就在這幾十年，希望政府可以貫徹政策方向。

四、綜合結論

綜合以上所述，發現有八成八的當地居民、七成四的漁民和八成四的意見領袖贊成或有條件

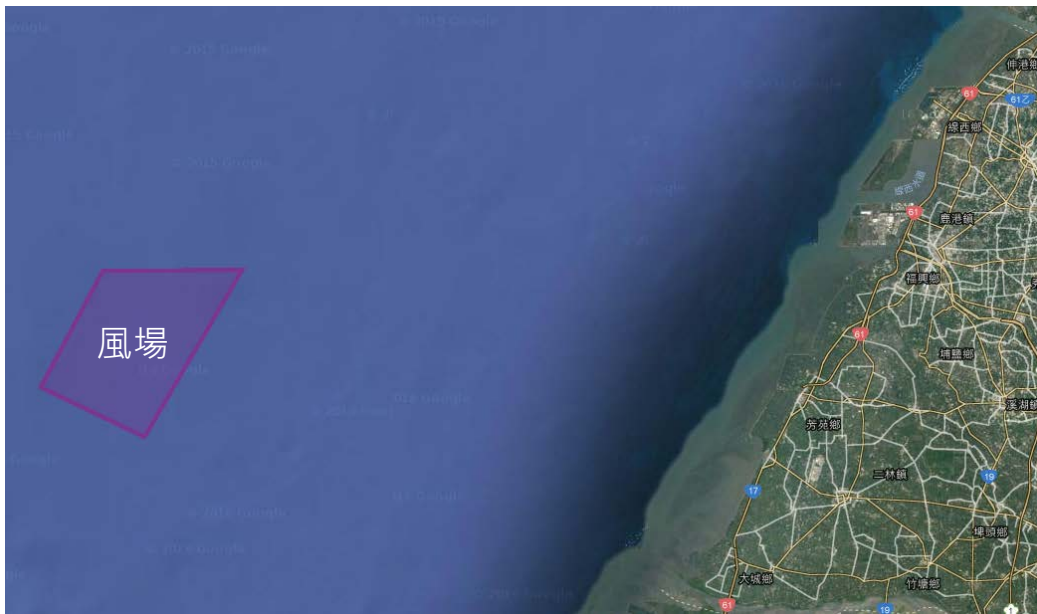
贊成本計畫，也期許藉由本計畫的進行，可以有效利用風力資源且符合世界潮流，減少二氧化碳排放比較環保，而且離岸遠，對居民/漁民影響較小。對於一成二不贊成的當地居民、兩成六不贊成的漁民和一成六不贊成的意見領袖，發現其考量因素是在於影響影響漁民生計、影響漁業、影響漁場生態環境和效益不佳的問題，開發單位若能在這些因素上加以溝通說明，確實做好不影響居民健康、不會破壞漁場生態環境、與居民/漁民充分溝通和提供補償/回饋措施，相信可以得到他們的支持。另外在本計畫施工與運轉期間，要先作的環境保護措施是「海域水質及生態」、「漁船作業影響」、「漁業、漁獲影響」和「安全維護」等方面。因此開發單位必須確實做好這些環境污染防治工作，並且透過舉辦說明會/座談會及先告知漁會，由其向漁民說明等方式來與當地居民和漁民溝通，提出一套雙方都可以接受的方案，才能得到當地居民及漁民的一致支持。

壹、調查緣起與目的

本計畫主要位置位於能源局公佈之19號離岸風力發電場址，風場範圍為100.5平方公里，依「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」中每平方公里不得小於五千瓩之規定，總裝置容量應在502.5MW以上。本計畫場址海域水深介於20~50公尺，海纜預計將自彰化縣線西鄉和鹿港鎮海堤上岸，並於上岸點接陸纜沿道路連接至自設升壓站，再連接至彰濱超高壓變電站。

本計畫風場主要位於彰化縣芳苑鄉和福興鄉外海區域，風場距離近海離岸約40~55公里。陸纜部分預計主要設置於線西鄉和鹿港鎮，開發場所地理位置詳圖一。

為瞭解開發區域所在地之當地民眾對「海龍二號離岸風力發電計畫」之看法，光宇工程顧問股份有限公司委託國立政治大學資料採礦研究中心，以面對面訪問的方式進行本計畫。本計畫之主要目的在於瞭解開發區域所在地之當地民眾對「海龍二號離岸風力發電計畫」之意見與態度，以做為未來興建本計畫之參考。



圖一 海龍二號離岸風力發電計畫位置

貳、調查設計

一、調查範圍

本調查是以「海龍二號離岸風力發電計畫」(以下簡稱本計畫)規劃工程範圍之所在鄉鎮地區及鄰近地區(範圍包括彰化縣線西鄉、鹿港鎮、福興鄉和芳苑鄉)為此次調查之區域。

二、問卷設計

本計畫之問卷設計由光宇工程顧問公司與國立政治大學資料採礦研究中心根據上述研究目的共同研擬問卷，問卷內容涵蓋如下：(問卷內容請詳見附錄一)

- (1) 受訪者對發電方式的認知：問卷中的 A 題組。
- (2) 受訪者對本計畫之認知與態度：問卷中的 B 題組。
- (3) 受訪者對本計畫關切的事項與期許：問卷中的 C 題組。
- (4) 受訪者個人基本資料：問卷中的 D 題組。

三、調查及抽樣方法

本次調查訪問對象是以本計畫調查區域，年滿二十歲以上之民眾(含一般民眾、漁民及地方意見領袖等)為此次調查之抽樣母體。從當地民眾及漁民抽取部分民眾進行面對面訪問或電話訪問，於民國 105 年 9 月 30 日至 10 月 19 日進行訪問，共訪得當地民眾 700 份、漁民 222 份(此次調查共訪問 997 位當地民眾/漁民，其中有 75 位民眾/漁民拒訪，700 位民眾及 222 位漁民接受訪問)。從地方意見領袖(包括立法委員、鄉鎮長、縣議員、村里長、社區發展協會、漁會、環保團體等意見領袖)抽取部分意見領袖於民國 105 年 9 月 30 日至 10 月 17 日進行面對面訪問或電話訪問，

共訪得 50 份(此次調查共訪問 57 位當地意見領袖，其中有 7 位意見領袖拒訪，50 位意見領袖接受訪問)。

四、抽樣誤差

本次完成 922 份有效民眾問卷，在 95% 的信賴水準之下，抽樣誤差值為±3.23%。

$$D = Z \times \sqrt{\frac{p \times q}{n}}$$

$$D = 1.96 \times \sqrt{\frac{0.5 \times 0.5}{922}} = 3.23$$

D ：誤差值 $p \times q$ ：樣本最大標準誤 Z ：信賴水準 n ：樣本數

五、分析方法

本調查主要分析方法有二：

- (1) 採用次數分配（百分比）描述受訪民眾對發電方式認知的程度、受訪民眾對興建「海龍二號離岸風力發電計畫」的意見與態度，及受訪民眾人口學變項之基本特徵分佈。
- (2) 利用卡方檢定（交叉分析）探討受訪民眾的基本資料與興建「海龍二號離岸風力發電計畫」態度及意見的相互關係。

六、資料處理與分析

本次調查有效樣本共有 972 份(當地民眾 700 份、漁民 222 份及 50 位意見領袖)，資料經檢查無誤後，以 SPSS 統計軟體進行資料分析。

參、調查結果分析

首先根據調查結果，就問卷各題之次數分配加以說明。

A 題組、對發電方式的認知

(1) 第 A1 題：「請問您我國目前的發電方式有幾種？」

本題主要目的在於了解當地居民及漁民對我國目前發電方式的認知。

當地居民的調查結果顯示（詳見表一），不論居住地點是線西鄉、鹿港鎮、福興鄉或是芳苑鄉的當地居民，大部分知道我國目前的發電方式有「風力發電」（分別占 99.3%、99.5%、97.3%、97%），其次是「火力（煤、油）發電」（分別占 91.1%、83.7%、75.3%、61.5%），第三是「核能發電」（分別占 85.9%、82.8%、66.7%、60.5%）。整體而言，當地居民大部分知道我國目前的發電方式有「風力發電」（98.3%）、「火力（煤、油）發電」（77%）、「核能發電」（73.6%）、「水力發電」（55.3%）、「太陽能發電」（45.6%），少部分知道我國目前的發電方式有「天然氣發電」（21.9%）、「海洋能發電」（5.3%）與「地熱能發電」（2.6%）。

漁民的調查結果顯示（詳見表一），大部分知道我國目前的發電方式有「風力發電」（95.5%），其次是「火力（煤、油）發電」（73%），第三是「核能發電」（68%），第四是「太陽能發電」（55%），第五是「水力發電」（53.2%）少部分知道我國目前的發電方式有「天然氣發電」（39.6%）與「海洋能發電」（28.8%）。

調查結果顯示，當地居民及漁民大部分知道我國目前的發電方式有「風力發電」、「火力（煤、油）發電」、「核能發電」、「水力發電」與「太陽能發電」。

表一 當地居民與漁民對我國目前發電方式的認知

受訪對象		火力 (煤、油) 發電	水力 發電	核能 發電	天然氣 發電	風力 發電	太陽能 發電	海洋能 發電	地熱能 發電	
當地 居民	線西鄉	個數	123	102	116	33	134	115	23	16
		%	91.1	75.6	85.9	24.4	99.3	85.2	17.0	11.9
	鹿港鎮	個數	180	123	178	68	214	86	5	0
		%	83.7	57.2	82.8	31.6	99.5	40.0	2.3	0.0
	福興鄉	個數	113	63	100	24	146	47	1	0
		%	75.3	42.0	66.7	16.0	97.3	31.3	0.7	0.0
	芳苑鄉	個數	123	99	121	28	194	71	8	2
		%	61.5	49.5	60.5	14.0	97.0	35.5	4.0	1.0
	當地居民 (合計)	個數	539	387	515	153	688	319	37	18
		%	77.0	55.3	73.6	21.9	98.3	45.6	5.3	2.6
	漁民	個數	162	118	151	88	212	122	64	0
		%	73.0	53.2	68.0	39.6	95.5	55.0	28.8	0.0

(2) 第 A2 題：「依照您的瞭解，您認為台灣地區目前採取哪一種發電方式較理想？」

本題主要目的在於了解當地居民及漁民對台灣地區目前採取哪一種發電方式較理想的認知。

當地居民的調查結果顯示（詳見表二），不論居住地點是線西鄉、鹿港鎮、福興鄉或是芳苑鄉的當地居民，大部分認為較理想的發電方式是「風力發電」（分別占 81.5%、60%、63.3%、59%），其次是「太陽能發」（分別占 37.8%、28.4%、20.7%、23%），第三是「水力發電」（分別占 8.1%、11.6%、20%、6.5%）。整體而言，當地居民大部分認為較理想的發電方式有「風力發電」（64.6%）、「太陽能發電」（27%）和「水力發電」（11.3%）。

漁民的調查結果顯示（詳見表二），認為較理想的發電方式有「風力發電」（52.3%），其次是「太陽能發電」（20.7%），第三是「水力發電」（10.4%）。

調查結果顯示，當地居民及漁民認為較理想的發電方式為「風力發電」、「太陽能發電」和「水力發電」。

表 二 當地居民與漁民對台灣地區目前採取哪一種發電方式較理想的認知

受訪對象		火力 (煤、油) 發電	水力 發電	核能 發電	天然氣 發電	風力 發電	太陽能 發電	海洋能 發電	地熱能 發電	有電 就好	不知道/ 無意見	
當地居民	線西鄉	個數	3	11	9	5	110	51	1	0	7	2
		%	2.2	8.1	6.7	3.7	81.5	37.8	0.7	0.0	5.2	1.5
	鹿港鎮	個數	6	25	8	0	129	61	5	0	40	6
		%	2.0	11.6	3.7	0.0	60.0	28.4	2.3	0.0	18.6	2.8
	福興鄉	個數	3	30	9	0	95	31	4	0	22	11
		%	2.0	20.0	6.0	0.0	63.3	20.7	2.7	0.0	14.7	7.3
	芳苑鄉	個數	6	13	12	0	118	46	6	0	40	6
		%	3.0	6.5	6.0	0.0	59.0	23.0	3.0	0.0	20.0	3.0
	當地居民 (合計)	個數	18	79	38	5	452	189	16	0	109	25
		%	2.6	11.3	5.4	0.7	64.6	27.0	2.3	0.0	15.6	3.6
	漁民	個數	7	23	15	3	116	46	12	0	7	68
		%	3.2	10.4	6.8	1.4	52.3	20.7	5.4	0.0	3.2	30.6

B 題組、對「海龍二號離岸風力發電計畫」之認知與態度

(3) 第 B1 題：「請問，您在受訪前有沒有聽過在彰化縣福興鄉和芳苑鄉外海規劃興建「海龍二號離岸風力發電計畫」？」

本題主要目的在於了解當地居民、漁民與意見領袖對於在彰化縣福興鄉和芳苑鄉外海規劃興建「海龍二號離岸風力發電計畫」的認知度。

當地居民的調查結果顯示（詳見表三），不論居住地點是線西鄉、鹿港鎮、福興鄉或是芳苑鄉的當地居民，大部分都表示「不知道」本計畫（分別占 75.6%、89.3%、91.3%、75.5%）。整體而言，當地居民有八成三「不知道」本計畫（83.1%）。

漁民的調查結果顯示（詳見表三），有七成三表示「知道」本計畫（73.4%）。整體而言，全體漁民的認知度有七成三，尚有兩成七不知道本計畫。

意見領袖的調查結果顯示（詳見表三），有九成二的意見領袖表示「知道」本計畫（92%）。

因此，未來必須在當地居民與漁民間加以宣傳本計畫，才有利於本計畫的推動。

表 三 當地居民、漁民與意見領袖對於海龍二號離岸風力發電計畫的認知

受訪對象			知道	不知道
當地居民	線西鄉	個數	33	102
		%	24.4	75.6
	鹿港鎮	個數	23	192
		%	10.7	89.3
	福興鄉	個數	13	137
		%	8.7	91.3
	芳苑鄉	個數	49	151
		%	24.5	75.5
	當地居民 (合計)	個數	118	582
		%	16.9	83.1
漁民		個數	163	59
		%	73.4	26.6
意見領袖		個數	46	4
		%	92.0	8.0

(4) 第 B2 題：「請問下列哪些事項是您個人目前較關心、較想瞭解的問題有哪些？」

本題主要目的在於了解當地居民與漁民目前較關心、較想瞭解的問題。

當地居民的調查結果顯示（詳見表四），居住地點是線西鄉的當地居民，目前較關心、較想瞭解的問題以「是否會影響海洋生態」的比例最高（32.6%），其次是「風力發電綠能效益」（28.9%），第三是「變電站/纜線是否會有電磁波影響」（26.7%）；居住地點是鹿港鎮的當地居民，目前較關心、較想瞭解的問題以「風力發電綠能效益」的比例最高（33.5%），其次是「是否會破壞海洋生態」（33%），第三是「變電站/纜線是否會有電磁波影響」（23.7%）；居住地點是福興鄉的當地居民，目前較關心、較想瞭解的問題以「風力發電綠能效益」的比例最高（33.3%），其次是「變電站/纜線是否會有電磁波影響」（24%），第三是「是否會影響海洋生態」（23.3%）；居住地點是芳苑鄉的當地居民，目前較關心、較想瞭解的問題以「是否會破壞海洋生態」的比例最高（33%），其次是「變電站/纜線是否會有電磁波影響」（23%），第三是「風力發電綠能效益」（22.5%）。整體而言，當地居民目前較關心、較想瞭解的問題以「是否會破壞海洋生態」的比例最高（30.9%），其次是「風力發電綠能效益」（29.4%），第三是「變電站/纜線是否會有電磁波影響」（24.1%）。

漁民的調查結果顯示（詳見表四），漁民目前較關心、較想瞭解的問題以「漁業作業活動/範圍是否會受影響」的比例最高（55.9%），其次是「漁場是否會受影響」（40.1%），第三是「對漁民的補償或回饋方式」（33.3%）。

調查結果顯示，當地居民較關心、較想瞭解的問題分別為「是否會破壞海洋生態」、「風力發電綠能效益」和「變電站/纜線是否會有電磁波影響」，而漁民較關心、較想瞭解的問題分別為「漁業作業活動/範圍是否會受影響」、「漁場是否會受影響」和「對漁民的補償或回饋方式」。

表四 當地居民與漁民目前較關心、較想瞭解的問題

受訪對象		風力發電場在海域空間規劃	漁場是否會受影響	漁業作業活動/範圍是否會受影響	是否會破壞海洋生態	施工範圍/工期/方式	變電站/纜線是否會有電磁波影響	海床開挖對底棲環境之破壞	對漁民/居民的補償回饋方式	風力發電綠能效益	安全維護	太遠影響不大	低頻噪音是否會影響魚群	沒有想要關心	
當地居民	線西鄉	個數	26	24	20	44	18	36	22	34	39	2	3	0	0
		%	19.3	17.8	14.8	32.6	13.3	26.7	16.3	25.2	28.9	1.5	2.2	0.0	0.0
	鹿港鎮	個數	36	34	28	71	32	51	27	42	72	3	3	0	0
		%	16.7	15.8	13.0	33.0	14.9	23.7	12.6	19.5	33.5	1.4	1.4	0.0	0.0
	福興鄉	個數	26	20	9	35	19	36	23	24	50	1	4	0	0
		%	17.3	13.3	6.0	23.3	12.7	24.0	15.3	16.0	33.3	0.7	2.7	0.0	0.0
	芳苑鄉	個數	28	35	21	66	23	46	35	42	45	1	2	0	0
		%	14.0	17.5	10.5	33.0	11.5	23.0	17.5	21.0	22.5	0.5	1.0	0.0	0.0
	當地居民(合計)	個數	116	113	78	216	92	169	107	142	206	7	12	0	0
		%	16.6	16.1	11.1	30.9	13.1	24.1	15.3	20.3	29.4	1.0	1.7	0.0	0.0
漁民	個數	26	89	124	51	21	21	35	74	15	0	1	3	22	
	%	11.7	40.1	55.9	23.0	9.5	9.5	15.8	33.3	6.8	0.0	0.5	1.4	9.9	

(5) 第 B3 題：「請問您贊不贊成在此地興建「海龍二號離岸風力發電計畫」？」

本題主要目的在於了解當地居民、漁民與意見領袖贊不贊成海龍二號離岸風力發電計畫。

當地居民的調查結果顯示（詳見表五），居住地點為線西鄉的當地居民，有五成一的當地居民「贊成」本計畫（51.1%），有百分之六的當地居民「不贊成」本計畫（5.9%），有四成三的當地居民是「有條件贊成」本計畫（43%）；居住地點為鹿港鎮的當地居民，有四成八的當地居民「贊成」本計畫（48.4%），有一成四的當地居民「不贊成」本計畫（14%），有三成八的當地居民是「有條件贊成」本計畫（37.6%）；居住地點為福興鄉的當地居民，有五成六的當地居民「贊成」本計畫（56%），有一成二的當地居民「不贊成」本計畫（12%），有三成二的當地居民是「有條件贊成」本計畫（32%）；居住地點為芳苑鄉的當地居民，有五成的當地居民「贊成」本計畫（50%），有一成六的當地居民「不贊成」本計畫（15.5%），有三成四的當地居民是「有條件贊成」本計畫（34.5%）。整體來說，當地居民有五成一「贊成」本計畫（51%），有一成二「不贊成」本計畫（12.4%），有三成七是「有條件贊成」本計畫（36.6%）。

漁民的調查結果顯示（詳見表五），漁民有四成「有條件贊成」本計畫（40%），有兩成六是「不贊成」本計畫（25.7%），有兩成五「贊成」本計畫（24.8%），另外約有一成對本計畫表示「無意見」（9.5%），顯示漁民對於「海龍二號離岸風力發電計畫」是有較多的疑慮。

意見領袖的調查結果顯示（詳見表五），有五成八的意見領袖「有條件贊成」本計畫（58%），有兩成六是「贊成」本計畫（26%），「不贊成」本計畫有一成六（16%）。

綜合上述，有五成一的當地居民贊成本計畫，三成七是有條件贊成本計畫，有一成二不贊成本計畫；漁民有四成表示有條件贊成本計畫，有兩成六是不贊成本計畫，有兩成五贊成本計畫；意見領袖有五成八表示有條件本計畫，有兩成六是贊成本計畫，有一成六是不贊成本計畫。因此未來在推動本計畫時，可能必須要針對漁民所持反對的意見及有條件贊成的意見上作更深入的了解，尤其對於他們的顧慮，更要進一步的尋求解決方案，方能獲得他們的支持。

表 五 當地居民、漁民與意見領袖贊不贊成海龍二號離岸風力發電計畫

受訪對象			贊成	不贊成	有條件贊成	無意見
當地居民	線西鄉	個數	69	8	58	0
		%	51.1	5.9	43.0	0.0
	鹿港鎮	個數	104	30	81	0
		%	48.4	14.0	37.6	0.0
	福興鄉	個數	84	18	48	0
		%	56.0	12.0	32.0	0.0
	芳苑鄉	個數	100	31	69	0
		%	50.0	15.5	34.5	0.0
	當地居民 (合計)	個數	357	87	256	0
		%	51.0	12.4	36.6	0.0
漁民		個數	55	57	89	21
		%	24.8	25.7	40.0	9.5
意見領袖		個數	13	8	29	0
		%	26.0	16.0	58.0	0.0

(6) 第 B4 題：「您贊成的原因是什麼？」

本題主要目的在於了解當地居民、漁民與意見領袖贊成海龍二號離岸風力發電計畫的原因。

當地居民的調查結果顯示（詳見表六），居住地點是線西鄉的當地居民，贊成的原因以「風力是潔淨能源，減少二氧化碳排放」的比例最高（60.9%），其次是「能有效利用風力資源」（53.6%），第三是「離岸遠，對居民影響較小」（27.5%）；居住地點是鹿港鎮的當地居民，贊成的原因以「風力是潔淨能源，減少二氧化碳排放」的比例最高（55.8%），其次是「能有效利用風力資源」（53.8%），第三是「離岸遠，對居民影響較小」（51.9%）；居住地點是福興鄉的當地居民，贊成的原因以「風力是潔淨能源，減少二氧化碳排放」的比例最高（63.1%），其次是「能有效利用風力資源」（61.9%），第三是「離岸遠，對居民影響較小」（39.3%）；居住地點是芳苑鄉的當地居民，贊成的原因以「風力是潔淨能源，減少二氧化碳排放」的比例最高（53%），其次是「離岸遠，對居民影響較小」（52%），第三是「能有效利用風力資源」（41%）。整體而言，當地居民贊成的原因以「風力是潔淨能源，減少二氧化碳排放」的比例最高（57.7%），其次是「能有效利用風力資源」（52.1%），第三是「離岸遠，對居民影響較小」（44.3%）。

漁民的調查結果顯示（詳見表六），漁民贊成的原因以「離岸遠，對漁民影響較小」的比例最高（40%），其次是「風力是潔淨能源，減少二氧化碳排放」（38.2%），第三是，其次是「發展生態觀光旅遊」（36.4%）。

意見領袖的調查結果顯示（詳見表六），意見領袖贊成的原因以「風力是潔淨能源，減少二氧化碳排放」和「風力發電較環保」的比例最高（皆占 61.5%），其次是「支持政府政策」（23.1%）。

調查結果顯示，當地居民、漁民與意見領袖對於本計畫，抱有風力是潔淨能源，減少二氧化碳排放、較環保，能有效利用當地風力資源，而且離岸遠，對居民/漁民影響較小。

表六 當地居民、漁民與意見領袖贊成的原因

受訪對象		能有效利用風力資源	風力是潔淨能源，減少二氧化碳排放	對國家經濟發展有助益	促進地方產業發展	發展生態觀光旅遊	降低國內對能源進口的依賴	離岸遠，對居民/漁民影響較小	風力發電較環保	提供充足電力	基座可以形成豐富良好魚場	有效禁止漁民使用違法拖網捕魚作業	支持政府政策	
當地居民	線西鄉	個數	37	42	9	2	5	1	19	4	0	0	0	0
		%	53.6	60.9	13.0	2.9	7.2	1.4	27.5	5.8	0.0	0.0	0.0	0.0
	鹿港鎮	個數	56	58	13	5	0	3	54	1	1	0	0	0
		%	53.8	55.8	12.5	4.8	0.0	2.9	51.9	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0
	福興鄉	個數	52	53	9	1	2	0	33	0	0	0	0	0
		%	61.9	63.1	10.7	1.2	2.4	0.0	39.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	芳苑鄉	個數	41	53	15	4	1	5	52	0	5	0	0	0
		%	41.0	53.0	15.0	4.0	1.0	5.0	52.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0
	當地居民 (合計)	個數	186	206	46	12	8	9	158	5	6	0	0	0
		%	52.1	57.7	12.9	3.4	2.2	2.5	44.3	1.4	1.7	0.0	0.0	0.0
	漁民	個數	16	21	11	9	20	6	22	1	3	2	2	0
		%	29.1	38.2	20.0	16.4	36.4	10.9	40.0	1.8	5.5	3.6	3.6	0.0
意見領袖	個數	0	8	0	2	2	0	1	8	2	0	0	3	
	%	0.0	61.5	0.0	15.4	15.4	0.0	7.7	61.5	15.4	0.0	0.0	23.1	

(7) 第 B5 題：「您不贊成的原因是什麼？」

本題主要目的在於了解當地居民、漁民與意見領袖不贊成海龍二號離岸風力發電計畫的原因。

當地居民的調查結果顯示（詳見表七），居住地點是線西鄉的當地居民，不贊成的原因以「影響漁場生態環境」和「影響漁業」的比例最高（皆占 37.5%），其次是「影響居民健康」和「效益不佳」（皆占 25%）；居住地點是鹿港鎮的當地居民，不贊成的原因以「效益不佳」的比例最高（63.3%），其次是「影響漁場生態環境」（36.7%），第三是「影響漁業」和「電力已足夠」（皆占 16.7%）；居住地點是福興鄉的當地居民，不贊成的原因以「效益不佳」的比例最高（72.2%），其次是「電力已足夠」（16.7%），第三是「影響漁民生計」和「影響居民健康」（皆占 11.1%）；居住地點是芳苑鄉的當地居民，不贊成的原因以「影響漁場生態環境」的比例最高（64.5%），其次是「影響漁業」（32.3%），第三是「效益不佳」（29%）。整體而言，當地居民不贊成的原因以「效益不佳」的比例最高（49.4%），其次是「影響漁場生態環境」（40.2%），第三是「影響漁業」（20.7%）。

漁民的調查結果顯示（詳見表七），漁民不贊成的原因以「影響漁民生計」的比例最高（82.5%），其次是「影響漁業」（56.1%），第三是「影響漁場生態環境」（36.8%）。

意見領袖的調查結果顯示（詳見表七），意見領袖不贊成的原因以「影響漁民生計」的比例最高（62.5%），其次是「效益不佳」（37.5%）。

調查結果顯示，當地居民對於本計畫的疑慮在於「效益不佳」、「影響漁場生態環境」和「影響漁業」的考量，而漁民對於本計畫的疑慮在於為「影響漁民生計」、「影響漁業」和「影響漁場生態環境」的考量，意見領袖對於本計畫的疑慮在於為「影響漁民生計」和「效益不佳」的考量。所以未來本計畫的推動，必須特別注意與當地居民、漁民與意見領袖在這些項目上的溝通，尤其在漁民所考量的是否會「影響漁民生計」、「影響漁業」和「影響漁場生態環境」，如果能加以說明，相信能爭取更多的支持。

表七 當地居民、漁民與意見領袖不贊成的原因

受訪對象		影響漁業	影響漁民生計	影響漁場生態環境	變電站/纜線有電磁波影響	影響居民健康	效益不佳	電力已足夠	噪音及振動增加	補償不合理	已經太多風力發電機組	漁船行駛安全問題	
當地居民	線西鄉	個數	3	1	3	1	2	2	0	1	0	0	0
		%	37.5	12.5	37.5	12.5	25.0	25.0	0.0	12.5	0.0	0.0	0.0
	鹿港鎮	個數	5	4	11	0	3	19	5	0	0	2	0
		%	16.7	13.3	36.7	0.0	10.0	63.3	16.7	0.0	0.0	6.7	0.0
	福興鄉	個數	0	2	1	1	2	13	3	1	1	1	0
		%	0.0	11.1	5.6	5.6	11.1	72.2	16.7	5.6	5.6	5.6	0.0
	芳苑鄉	個數	10	6	20	2	6	9	3	2	3	0	0
		%	32.3	19.4	64.5	6.5	19.4	29.0	9.7	6.5	9.7	0.0	0.0
	當地居民 (合計)	個數	18	13	35	4	13	43	11	4	4	3	0
		%	20.7	14.9	40.2	4.6	24.9	49.4	12.6	4.6	4.6	3.4	0.0
	漁民	個數	32	47	21	2	4	8	3	10	3	0	1
		%	56.1	82.5	36.8	3.5	7.0	14.0	5.3	17.5	5.3	0.0	1.8
意見領袖	個數	1	5	1	1	0	3	0	0	0	0	0	
	%	12.5	62.5	12.5	12.5	0.0	37.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

(8) 第 B6 題：「有條件贊成，其條件是什麼？」

本題主要目的在於了解當地居民、漁民與意見領袖贊成海龍二號離岸風力發電計畫的條件。

當地居民的調查結果顯示（詳見表八），居住地點是線西鄉的當地居民，贊成的條件以「不影響居民健康」的比例最高（53.4%），其次是「提供補償/回饋措施」（27.6%），第三是「與居民/漁民充分溝通」和「不會破壞漁場生態環境」（皆占 25.9%）；居住地點是鹿港鎮的當地居民，贊成的條件以「不影響居民健康」的比例最高（61.7%），其次是「不會破壞漁場生態環境」（46.9%），第三是「符合經濟效益」（34.6%）；居住地點是福興鄉的當地居民，贊成的條件以「不影響居民健康」的比例最高（58.3%），其次是「符合經濟效益」（37.5%），第三是「提供補償/回饋措施」（29.2%）；居住地點是芳苑鄉的當地居民，贊成的條件以「不影響居民健康」的比例最高（50.7%），其次是「不會破壞漁場生態環境」（36.2%），第三是「與居民/漁民充分溝通」（29%）。整體而言，當地居民贊成的條件以「不影響居民健康」的比例最高（56.3%），其次是「不會破壞漁場生態環境」（34.4%），第三是「符合經濟效益」（25.4%）。

漁民的調查結果顯示（詳見表八），漁民贊成的條件以「提供補償/回饋措施」的比例最高（78.7%），其次是「與漁民充分溝通」（33.7%），第三是「不會破壞漁場生態環境」（30.3%）。

意見領袖的調查結果顯示（詳見表八），意見領袖贊成的條件以「提供補償/回饋措施」的比例最高（56.7%），其次是「與居民/漁民充分溝通」（40%），第三是「不會破壞漁場生態環境」（23.3%）。

調查結果顯示，當地居民對本計畫的態度，主要仍視是否能「不影響居民健康」、「不會破壞漁場生態環境」和「符合經濟效益」而定，而漁民對本計畫的態度，主要仍視是否能「提供補償/回饋措施」、「與漁民充分溝通」和「不會破壞漁場生態環境」而定，意見領袖認為要考量到「提供補償/回饋措施」、「與居民/漁民充分溝通」和「不會破壞漁場生態環境」。所以未來本計畫的推動，必須特別注意與當地居民、漁民與意見領袖在這些項目上的溝通，尤其是要「不影響居民健康」、「不會破壞漁場生態環境」、「提供補償/回饋措施」和「與居民/漁民充分溝通」，方能爭取更多支持。

表 八 當地居民、漁民與意見領袖贊成的條件

受訪對象		提供 補償/ 回饋 措施	與 居民/ 漁民 充分 溝通	不會 破壞 漁場 生態 環境	降低 噪音 及 振動	不 影響 居民 健康	符合 經濟 效益	不要 造成 環境 污染	要能 提供 充足 電力	品質 佳	做好 安全 維護	輔導 漁業 轉型	不會 影響 中華 白 海豚	
當地 居民	線西鄉	個數	16	15	15	6	31	8	1	0	2	2	0	0
		%	27.6	25.9	25.9	10.3	53.4	13.8	1.7	0.0	3.4	3.4	0.0	0.0
	鹿港鎮	個數	11	9	38	1	50	28	1	0	0	0	0	0
		%	13.6	11.1	46.9	1.2	61.7	34.6	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	福興鄉	個數	14	6	10	2	28	18	0	1	1	2	0	0
		%	29.2	12.5	20.8	4.2	58.3	37.5	0.0	2.1	2.1	4.2	0.0	0.0
	芳苑鄉	個數	16	20	25	3	35	11	0	0	0	0	0	0
		%	23.2	29.0	36.2	4.3	50.7	15.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	當地居民 (合計)	個數	57	50	88	12	144	65	2	1	3	4	0	0
		%	22.7	19.5	34.4	4.7	56.3	25.4	0.8	0.4	1.2	1.6	0.0	0.0
漁民	個數	70	30	27	9	9	14	0	0	0	4	0	0	
	%	78.7	33.7	30.3	10.1	10.1	15.7	0.0	0.0	0.0	4.5	0.0	0.0	
意見領袖	個數	17	12	7	0	1	0	2	1	1	1	3	3	
	%	56.7	40.0	23.3	0.0	3.3	0.0	6.7	3.3	3.3	3.3	10.0	10.0	

C 題組、對「海龍二號離岸風力發電計畫」關切的事項與期許

(9) 第 C1 題：「請問您認為在此地興建「海龍二號離岸風力發電計畫」施工期間，最需加強注意的事情有哪些？（複選）」

本題主要目的在於了解當地居民、漁民與意見領袖對於「海龍二號離岸風力發電計畫」施工期間，最需加強注意的事情。

當地居民的調查結果顯示（詳見表九），居住地點是線西鄉的當地居民，認為最需加強注意的事情以「安全維護」的比例最高（62.2%），其次是「噪音及振動」（43.7%），第三是「海域水質及生態」（37%）；居住地點是鹿港鎮的當地居民，認為最需加強注意的事情以「海域水質及生態」的比例最高（55.8%），其次是「安全維護」（43.3%），第三是「漁業、漁獲影響」（30.2%）；居住地點是福興鄉的當地居民，認為最需加強注意的事情以「海域水質及生態」的比例最高（56%），其次是「漁業、漁獲影響」和「安全維護」（皆占 37.3%）；居住地點是芳苑鄉的當地居民，認為最需加強注意的事情以「海域水質及生態」的比例最高（57%），其次是「漁業、漁獲影響」（34.5%），第三是「安全維護」（29.5%）。整體而言，當地居民認為最需加強注意的事情是「海域水質及生態」（52.6%），其次是「安全維護」（41.7%），第三是「漁業、漁獲影響」（31.6%）。

漁民的調查結果顯示（詳見表九），漁民認為最需加強注意的事情是「漁船作業影響」（44.1%），其次是「安全維護」（41.4%），第三是「漁業、漁獲影響」（34.2%）。

意見領袖的調查結果顯示（詳見表九），意見領袖認為最需加強注意的事情以「海域水質及生態」的比例最高（56%），其次是「噪音及振動」、「漁業、漁獲影響」和「漁船作業影響」（皆占 24%）。

整體而言，開發單位未來在本計畫施工期間，當地居民、漁民與意見領袖認為最需加強注意的事情是「海域水質及生態」、「漁船作業影響」、「漁業、漁獲影響」和「安全維護」。

表九 當地居民、漁民與意見領袖對於本計畫施工期間，最需加強注意的事情

受訪對象		海域水質 及生態	噪音 及振動	漁業、 漁獲影響	漁船作業 影響	海床地形 影響	景觀 維護	安全 維護	影響 不大	完善 海上交通 規劃管理	反對 興建	無意見	
當地居民	線西鄉	個數	50	59	31	9	17	6	84	2	0	0	0
		%	37.0	43.7	23.0	6.7	12.6	4.4	62.2	1.5	0.0	0.0	0.0
	鹿港鎮	個數	120	45	65	35	54	20	93	4	0	0	0
		%	55.8	20.9	30.2	16.3	25.1	9.3	43.3	1.9	0.0	0.0	0.0
	福興鄉	個數	84	40	56	10	32	21	56	5	0	0	0
		%	56.0	26.7	37.3	6.7	21.3	14.0	37.3	3.3	0.0	0.0	0.0
	芳苑鄉	個數	114	38	69	28	27	17	59	4	0	0	0
		%	57.0	19.0	34.5	14.0	13.5	8.5	29.5	2.0	0.0	0.0	0.0
	當地居民 (合計)	個數	368	182	221	82	130	64	292	15	0	0	0
		%	52.6	26.0	31.6	11.7	18.6	9.1	41.7	2.1	0.0	0.0	0.0
	漁民	個數	70	40	76	98	43	35	92	1	6	10	21
		%	31.5	18.0	34.2	44.1	19.4	15.8	41.4	0.5	2.7	4.5	9.5
意見領袖	個數	28	12	12	12	0	0	5	0	5	0	0	
	%	56.0	24.0	24.0	24.0	0.0	0.0	10.0	0.0	10.0	0.0	0.0	

(10) 第 C2 題：「請問您認為在此地興建「海龍二號離岸風力發電計畫」運轉期間，最需加強注意的事情有哪些？（複選）」

本題主要目的在於了解當地居民、漁民與意見領袖對於「海龍二號離岸風力發電計畫」運轉期間，最需加強注意的事情。

當地居民的調查結果顯示（詳見表十），居住地點是線西鄉的當地居民，認為最需加強注意的事情以「安全維護」的比例最高（71.1%），其次是「海域水質及生態」（30.4%），第三是「噪音及振動」（25.2%）；居住地點是鹿港鎮的當地居民，認為最需加強注意的事情以「安全維護」的比例最高（55.8%），其次是「海域水質及生態」（40.9%），第三是「漁業、漁獲影響」（33%）；居住地點是福興鄉的當地居民，認為最需加強注意的事情以「安全維護」的比例最高（46%），其次是「海域水質及生態」（41.3%），第三是「噪音及振動」（28%）；居住地點是芳苑鄉的當地居民，認為最需加強注意的事情以「安全維護」的比例最高（44%），其次是「海域水質及生態」（43.5%），第三是「漁業、漁獲影響」（36%）。整體而言，當地居民認為最需加強注意的事情是「安全維護」（53.3%），其次是「海域水質及生態」（39.7%），第三是「漁業、漁獲影響」（30%）。

漁民的調查結果顯示（詳見表十），漁民認為最需加強注意的事情是「安全維護」（41%），其次是「漁船作業影響」（36.9%），第三是「漁業、漁獲影響」（32.9%）。

意見領袖的調查結果顯示（詳見表十），意見領袖認為最需加強注意的事情以「海域水質及生態」的比例最高（56%），其次是「噪音及振動」、「漁業、漁獲影響」和「漁船作業影響」（皆占24%）。

整體而言，開發單位未來在本計畫運轉期間，當地居民、漁民與意見領袖認為最需加強注意的事情是「安全維護」、「海域水質及生態」、「漁船作業影響」和「漁業、漁獲影響」。

表 十 當地居民、漁民與意見領袖對於本計畫運轉期間，最需加強注意的事情

受訪對象		海域水質及生態	噪音及振動	漁業、漁獲影響	漁船作業影響	海床地形影響	景觀維護	安全維護	影響不大	完善海上交通規劃管理	反對興建	無意見	
當地居民	線西鄉	個數	41	34	28	7	11	8	96	2	0	0	0
		%	30.4	25.2	20.7	5.2	8.1	5.9	71.1	1.5	0.0	0.0	0.0
	鹿港鎮	個數	88	22	71	30	44	30	120	3	0	0	0
		%	40.9	10.2	33.0	14.0	20.5	14.0	55.8	1.4	0.0	0.0	0.0
	福興鄉	個數	62	42	39	8	30	25	69	5	0	0	0
		%	41.3	28.0	26.0	5.3	20.0	16.7	46.0	3.3	0.0	0.0	0.0
	芳苑鄉	個數	87	26	72	28	19	25	88	4	0	0	0
		%	43.5	13.0	36.0	14.0	9.5	12.5	44.0	2.0	0.0	0.0	0.0
	當地居民 (合計)	個數	278	124	210	73	104	88	373	14	0	0	0
		%	39.7	17.7	30.0	10.4	14.9	12.6	53.3	2.0	0.0	0.0	0.0
	漁民	個數	70	34	73	82	41	33	91	0	8	10	21
		%	31.5	15.3	32.9	36.9	18.5	14.9	41.0	0.0	3.6	4.5	9.5
意見領袖	個數	28	12	12	12	0	0	5	0	5	0	0	
	%	56.0	24.0	24.0	24.0	0.0	0.0	10.0	0.0	10.0	0.0	0.0	

(11) 第 C3 題：「依法規已公告本計畫於環保署網站、書面告知有關機關且於 9 月 30 日召開公開說明會，請問您認為開發單位還可以用什麼方式讓居民/漁民更清楚知道這個計畫的內容？(可複選)」

本題主要目的在於了解當地居民、漁民與意見領袖認為開發單位應該採用的溝通方式。

當地居民的調查結果顯示(詳見表十一)，居住地點是線西鄉的當地居民，認為開發單位應該採用的溝通方式以「舉辦說明會/座談會」的比例最高(66.7%)，其次是「使用大眾傳播媒體」(40.7%)，第三是「先告知地方民意代表，由其向居民說明」(34.1%)；居住地點是鹿港鎮的當地居民，認為開發單位應該採用的溝通方式以「舉辦說明會/座談會」的比例最高(53%)，其次是「使用大眾傳播媒體」(47.9%)，第三是「分送宣傳資料」(30.2%)；居住地點是福興鄉的當地居民，認為開發單位應該採用的溝通方式以「舉辦說明會/座談會」的比例最高(72.7%)，其次是「使用大眾傳播媒體」(32.7%)，第三是「分送宣傳資料」(22%)；居住地點是芳苑鄉的當地居民，認為開發單位應該採用的溝通方式以「舉辦說明會/座談會」的比例最高(65%)，其次是「使用大眾傳播媒體」(38.5%)，第三是「先告知地方民意代表，由其向居民說明」(23.5%)。整體而言，當地居民認為開發單位應該採用的溝通方式以「舉辦說明會/座談會」的比例最高(63.3%)，其次是「使用大眾傳播媒體」(40.6%)，第三是「分送宣傳資料」(25.7%)。

漁民的調查結果顯示(詳見表十一)，認為開發單位應該採用的溝通方式以「舉辦說明會/座談會」的比例最高(62.2%)，其次是「先告知漁會，由其向漁民說明」(50.5%)，第三是「分送宣傳資料」(13.1%)。

意見領袖的調查結果顯示(詳見表十一)，意見領袖認為開發單位應該採用的溝通方式以「舉辦說明會/座談會」的比例最高(84%)，其次是「直接針對漁民開說明會」(12%)，第三是「先告知漁會，由其向漁民說明」(10%)。

整體而言，當地居民、漁民與意見領袖認為較理想的溝通方式為「舉辦說明會/座談會」，另外，漁民也認為可以「先告知漁會，再由其向漁民說明」。

表 十一 當地居民、漁民與意見領袖認為開發單位應該採用的溝通方式

受訪對象		舉辦說明會/座談會	先告知地方民意代表，由其向居民說明	先告知漁會，由其向漁民說明	使用大眾傳播媒體	分送宣傳資料	藉由電腦網路說明	民意調查	不需要說明	直接針對漁民開說明會	
當地居民	線西鄉	個數	90	42	0	55	37	38	15	3	1
		%	66.7	34.1	0.0	40.7	27.4	28.1	11.1	2.2	0.7
	鹿港鎮	個數	114	44	0	103	65	40	20	2	0
		%	53.0	20.5	0.0	47.9	30.2	18.6	9.3	0.9	0.0
	福興鄉	個數	109	31	0	49	33	11	23	2	0
		%	72.7	20.7	0.0	32.7	22.0	7.3	15.3	1.3	0.0
	芳苑鄉	個數	130	47	0	77	45	34	26	4	0
		%	65.0	23.5	0.0	38.5	22.5	17.0	13.0	2.0	0.0
	當地居民(合計)	個數	443	164	0	284	180	123	84	11	1
		%	63.3	23.4	0.0	40.6	25.7	17.6	12.0	1.6	0.1
	漁民	個數	138	0	112	25	29	12	3	38	2
		%	62.2	0.0	50.5	11.3	13.1	5.4	1.4	17.1	0.9
意見領袖	個數	42	0	5	3	4	1	2	0	6	
	%	84.0	0.0	10.0	6.0	8.0	2.0	4.0	0.0	12.0	

(12) 第 C4 題：「未來福興鄉和芳苑鄉西部外海 40~55 公里處將出現多支風力發電機組，因距離較遠，可視性較低，您的景觀感受？」

本題主要目的在於了解未來福興鄉和芳苑鄉西部外海 40~55 公里處將出現多支風力發電機組，因距離較遠，可視性較低，是否會對當地居民的視覺造成影響。

當地居民的調查結果顯示（詳見表十二），居住地點為線西鄉的當地居民，對景觀感受的影響以「普通」的比例最高（57%），其次是「喜歡」（39.3%）；居住地點是鹿港鎮的當地居民，對景觀感受的影響以「普通」的比例最高（72.1%），其次是「喜歡」（17.7%）；居住地點是福興鄉的當地居民，對景觀感受的影響以「普通」的比例最高（68%），其次是「喜歡」（20.7%）；居住地點是芳苑鄉的當地居民，對景觀感受的影響以「普通」的比例最高（79%），其次是「喜歡」（15%）。整體而言，當地居民對於未來福興鄉和芳苑鄉西部外海 40~55 公里處將出現多支風力發電機組的景觀感受，以「普通」的比例最高（70.3%），其次是「喜歡」（21.7%），顯示當地居民大多認為未來福興鄉和芳苑鄉西部外海 40~55 公里處將出現多支風力發電機組的景觀感受，並不會造成太大的影響。

表 十二 未來福興鄉和芳苑鄉西部外海 40~55 公里處將出現多支風力發電機組，當地居民的景觀感受

受訪對象		非常喜歡	喜歡	普通	不喜歡	非常不喜歡	
當地居民	線西鄉	個數	2	53	77	3	0
		%	1.5	39.3	57.0	2.2	0.0
	鹿港鎮	個數	6	38	155	13	3
		%	2.8	17.7	72.1	6.0	1.4
	福興鄉	個數	10	31	102	7	0
		%	6.6	20.7	68.0	4.7	0.0
	芳苑鄉	個數	0	30	158	12	0
		%	0.0	15.0	79.0	6.0	0.0
	當地居民 (合計)	個數	18	152	492	35	3
		%	2.6	21.7	70.3	5.0	0.4

(13) 第 C4.1 題：「您喜歡本風力發電計畫的原因為何？（複選）」

本題主要目的在於了解當地居民喜歡本風力發電機組的原因。

當地居民的調查結果顯示（詳見表十三），居住地點是線西鄉的當地居民，喜歡的原因以「很特別，別處看不到」的比例最高（40.7%），其次是「將成為視覺焦點」（24.1%）；居住地點是鹿港鎮的當地居民，喜歡的原因以「很特別，別處看不到」的比例最高（56.8%），其次是「將成為視覺焦點」（27.3%）；居住地點是福興鄉的當地居民，喜歡的原因以「很特別，別處看不到」的比例最高（68.3%），其次是「將成為視覺焦點」（26.8%）；居住地點是芳苑鄉的當地居民，喜歡的原因以「很特別，別處看不到」和「將成為視覺焦點」的比例最高（皆占 56.7%）。整體而言，當地居民喜歡的原因以「很特別，別處看不到」的比例最高（54.4%），其次是「將成為視覺焦點」（31.4%）。結果顯示，當地居民喜歡本風力發電機組，是認為本風力發電機組很特別，別處看不到，而且將成為視覺焦點。

表 十三 當地居民喜歡本風力發電機組的原因

受訪對象		很特別， 別處看不到	將成為 視覺焦點	有綠色 能源概念	能與周邊 環境融合	改變天際線， 提升視覺趣味性	
當地 居民	線西鄉	個數	22	13	9	12	1
		%	40.7	24.1	16.7	22.2	1.9
	鹿港鎮	個數	25	12	7	3	3
		%	56.8	27.3	15.9	6.8	6.8
	福興鄉	個數	28	11	7	1	1
		%	68.3	26.8	17.1	2.4	2.4
	芳苑鄉	個數	17	17	7	2	1
		%	56.7	56.7	23.3	6.7	3.3
	當地居民 (合計)	個數	92	53	30	18	6
		%	54.4	31.4	17.8	10.7	3.6

(14) 第 C4.2 題：「您不喜歡本風力發電計畫的原因為何？（複選）」

本題主要目的在於了解當地居民不喜歡本風力發電機組的原因。

當地居民的調查結果顯示（詳見表十四），居住地點是線西鄉的當地居民，不喜歡的原因以「風機群數量多，增加視覺壓力」的比例最高（100%）；居住地點是鹿港鎮的當地居民，不喜歡的原因以「風機群數量多，增加視覺壓力」的比例最高（75%），其次是「改變既有濱海視覺景觀」（31.3%）；居住地點是福興鄉的當地居民，不喜歡的原因以「風機群數量多，增加視覺壓力」的比例最高（57.1%），其次是「改變既有濱海視覺景觀」（28.6%）；居住地點是芳苑鄉的當地居民，不喜歡的原因以「風機群數量多，增加視覺壓力」和「改變既有濱海視覺景觀」的比例最高（皆占 41.7%）。整體而言，當地居民不喜歡的原因以「風機群數量多，增加視覺壓力」的比例最高（63.2%），其次是「改變既有濱海視覺景觀」（31.6%）。結果顯示，當地居民不喜歡本風力發電機組，是認為風機群數量多，會增加視覺壓力，而且改變既有濱海視覺景觀。

表 十四 當地居民不喜歡本風力發電機組的原因

受訪對象		改變既有濱海視覺景觀	風機群數量多，增加視覺壓力	跟周邊環境無法融合	天際線改變造成視覺壓力	
當地居民	線西鄉	個數	0	3	0	0
		%	0.0	100.0	0.0	0.0
	鹿港鎮	個數	5	12	1	0
		%	31.3	75.0	6.3	0.0
	福興鄉	個數	2	4	0	1
		%	28.6	57.1	0.0	14.3
	芳苑鄉	個數	5	5	3	1
		%	41.7	41.7	25.0	8.3
	當地居民 (合計)	個數	12	24	4	2
		%	31.6	63.2	10.5	5.3

(15) 第 C5 題：「本計畫完工後，將呈現不同的視覺景觀，對於您至本地區遊玩的意願將是？」

本題主要目的在於了解本計畫完工後，將呈現不同的視覺景觀，當地居民是否會提升至本區遊玩的意願。

當地居民的調查結果顯示(詳見表十五)，居住地點為線西鄉的當地居民，認為影響程度以「沒有影響」旅遊意願的比例最高(64.4%)，其次是有「提昇」旅遊意願(34.8%)；居住地點是鹿港鎮的當地居民，認為影響程度以「沒有影響」旅遊意願的比例最高(80%)，其次是有「提昇」旅遊意願(12.1%)；居住地點是福興鄉的當地居民，認為影響程度以「沒有影響」旅遊意願的比例最高(79.3%)，其次是有「提昇」旅遊意願(15.3%)；居住地點是芳苑鄉的當地居民，認為影響程度以「沒有影響」旅遊意願的比例最高(87.5%)，其次是有「提昇」旅遊意願(9.5%)。整體而言，當地居民認為影響程度以「沒有影響」旅遊意願的比例最高(79%)，其次是有「提昇」旅遊意願(16.4%)，顯示當地居民大多認為本計畫完工後並沒有影響至本區遊玩的意願，甚至會提昇旅遊意願。

表 十五 對於本計畫完工後，將呈現不同的視覺景觀，當地居民是否會提升至本區遊玩的意願

受訪對象		提昇意願	降低意願	沒有影響	
當地居民	線西鄉	個數	47	1	87
		%	34.8	0.7	64.4
	鹿港鎮	個數	26	17	172
		%	12.1	7.9	80.0
	福興鄉	個數	23	8	119
		%	15.3	5.3	79.3
	芳苑鄉	個數	19	6	175
		%	9.5	3.0	87.5
	當地居民 (合計)	個數	115	32	553
		%	16.4	4.6	79.0

(16) 第 C6 題：「請問您對設置「海龍二號離岸風力發電計畫」有什麼期待或希望？」

本題主要目的在於了解當地居民與漁民對於本計畫的期待或希望。以下是當地居民與漁民對此計畫的期待或希望，括號中之數目為回答民眾之數目。

當地居民對於本計畫最主要的期待或希望分別是：一、要符合經濟效益，二、要做好安全維護，三、不要破壞生態。

漁民對於本計畫最主要的期待或希望分別是：一、跟漁民好好溝通，二、要跟漁民詳細說明計畫內容，三、回饋機制需取得漁民認同。

當地居民	漁民
1.要符合經濟效益。(11位)	1.跟漁民好好溝通。(28位)
2.距離很遠對居民沒有影響。(11位)	2.要跟漁民詳細說明計畫內容。(19位)
3.風力發電是很好的環保能源。(10位)	3.回饋機制需取得漁民認同。(14位)
4.要做好安全維護。(10位)	4.不要興建。(14位)
5.不要破壞生態。(10位)	5.做好環境保護。(8位)
6.離岸風力發電成本太高。(7位)	6.提供詳細回饋方案。(6位)
7.浪費錢。(7位)	7.發展觀光事業。(6位)
8.補償/回饋當地漁民/居民。(6位)	8.盡快興建。(6位)
9.不要影響居民健康。(6位)	9.買回所有漁船、竹筏、漁民證。(6位)
10.要跟居民詳細說明計畫內容。(5位)	10.回饋金額必須讓漁民足夠生活。(6位)
11.補助電費。(5位)	11.風力發電是很好的環保能源。(4位)
12.不要影響居民作息。(4位)	12.希望提供充足電力。(4位)
13.計畫透明化。(4位)	13.多放一些魚苗增加漁獲量。(3位)
14.破壞漁場對漁民生計影響很大。(3位)	14.工作機會優先提供給漁民。(3位)
15.做好環境保護。(3位)	15.補助電費。(3位)
16.廣為宣傳。(3位)	16.賠償因為設備(碰撞、勾破)而損壞的漁船、魚網。(3位)
17.核能發電較省成本。(3位)	17.回饋金直接給漁民/居民。(2位)
18.跟居民/漁民好好溝通。(2位)	18.發展太陽能。(2位)
19.噪音不要太大。(2位)	19.補償/回饋當地漁民。(2位)
20.風力發電可以代替火力發電。(2位)	20.以漁民的意見為主。(2位)
21.風車數量太多了。(2位)	21.不要影響漁獲量。(2位)
22.希望提供充足電力。(2位)	22.協助輔導漁民轉型。(2位)
23.希望風力發電效能能再突破。(2位)	23.徹底實踐雙方共識，不要說一套做一套。(2位)
24.要有完善配套措施。(1位)	
25.風力發電取代核能發電。(1位)	

<p>26.盡快興建。(1位)</p> <p>27.有缺電就興建。(1位)</p> <p>28.提升能源利用。(1位)</p> <p>29.不要影響鳥類。(1位)</p> <p>30.降低維修成本。(1位)</p> <p>31.電力已足夠。(1位)</p> <p>32.發展太陽能。(1位)</p> <p>33.節能環保。(1位)</p> <p>34.距離遠維修費用高。(1位)</p> <p>35.品質顧好。(1位)</p> <p>36.官商勾結太嚴重。(1位)</p> <p>37.民意調查較好。(1位)</p> <p>38.風機設計美觀。(1位)</p>	<p>24.官商勾結太嚴重。(2位)</p> <p>25.縮短施工時間。(1位)</p> <p>26.清楚僅告標示、照明，避免夜間、大霧漁船行駛造成碰撞。(1位)</p> <p>27.風力發電基座可以提高漁獲量。(1位)</p> <p>28.希望縣政府可以介入協調此計畫。(1位)</p> <p>29.按照船隻大小給予相對應回饋金。(1位)</p> <p>30.完善的維修方案。(1位)</p> <p>31.噪音不要太大。(1位)</p> <p>32.比照苗栗通宵的回饋方式。(1位)</p> <p>33.有缺電就興建。(1位)</p> <p>34.以當地漁會、公所意見為主。(1位)</p> <p>35.專業評估。(1位)</p> <p>36.希望風力發電效能能再突破。(1位)</p> <p>37.民意調查較好。(1位)</p> <p>38.盡量縮小影響範圍。(1位)</p> <p>39.此計畫對養殖業者沒有影響。(1位)</p>
--	--

D 題組、基本資料

(17) 當地居民與漁民年齡 (問卷第 D1 題)

表 十六 當地居民與漁民年齡

		次數	%
當地居民	20-29 歲	123	17.6
	30-39 歲	146	20.9
	40-49 歲	141	20.1
	50-59 歲	140	20.0
	60 歲以上	150	21.4
漁民	20-29 歲	3	1.4
	30-39 歲	13	5.9
	40-49 歲	36	16.1
	50-59 歲	59	26.6
	60 歲以上	111	50.0

(18) 當地居民與漁民教育程度 (問卷第 D2 題)

表 十七 當地居民與漁民教育程度

		次數	%
當地居民	大學 (含) 以上	119	17.0
	專科	83	11.9
	高中 (職)	197	28.1
	國 (初) 中	130	18.6
	小學	135	19.3
	未入學	36	5.1
漁民	大學 (含) 以上	13	5.9
	專科	10	4.5
	高中 (職)	39	17.6
	國 (初) 中	56	25.2
	小學	75	33.7
	未入學	29	13.1

(19) 當地居民職業 (問卷第 D3 題)

表 十八 當地居民職業

		次數	%
當地居民	軍警公教	29	4.1
	漁	-	-
	農林牧	41	5.9
	製造業	139	19.9
	商業	45	6.4
	服務業	153	21.8
	自由業	69	9.9
	家管	95	13.6
	學生	36	5.1
	退休	76	10.9
待業	17	2.4	
漁民	軍警公教	-	-
	漁	222	100.0
	農林牧	-	-
	製造業	-	-
	商業	-	-
	服務業	-	-
	自由業	-	-
	家管	-	-
	學生	-	-
	退休	-	-
待業	-	-	

(20) 當地居民職業為漁民所從事漁業種類 (問卷第 D3.1 題)

表 十九 當地居民職業為漁民所從事漁業種類

		次數	%
漁民	沿岸漁業	147	66.2
	內陸漁撈	10	4.5
	海面養殖	30	13.5
	內陸養殖	35	15.8

(21) 當地居民與漁民居住現址年數 (問卷第 D4 題)

表 二十 當地居民與漁民居住現址年數

		次數	%
當地居民	未滿五年	33	4.7
	5~9 年	22	3.2
	10~19 年	89	12.7
	20~29 年	145	20.7
	30 年以上	411	58.7
漁民	未滿五年	0	0.0
	5~9 年	3	1.4
	10~19 年	7	3.2
	20~29 年	12	5.4
	30 年以上	200	90.0

(22) 當地居民與漁民居住地區 (問卷第 D5 題)

表 二十一 當地居民與漁民居住地區

		次數	%	
當地居民	線西鄉	頂庄村	20	19.3
		線西村	38	
		寓埔村	38	
		溝內村	19	
		塹仔村	20	
	鹿港鎮	山崙里	50	30.7
		洋厝里	39	
		海埔里	56	
		東石里	70	
	福興鄉	二港村	21	21.4
		福寶村	22	
		頂粘村	38	
		廈粘村	32	
		麥厝村	37	
	芳苑鄉	漢寶村	51	28.6
		新寶村	26	
王功村		34		
博愛村		14		

		和平村	12	
		永興村	23	
		芳苑村	15	
		芳中村	8	
		信義村	9	
		新街村	8	
漁民	線西鄉		14	6.3
	鹿港鎮		42	18.9
	福興鄉		23	10.4
	芳苑鄉		103	46.4
	其他地區		40	18.0

(23) 當地居民與漁民性別 (問卷第 D6 題)

表 二十二 當地居民與漁民性別

		次數	%
當地居民	男	361	51.6
	女	339	48.4
漁民	男	171	77.0
	女	51	23.0

肆、交叉分析

在此擬將當地居民與漁民基本資料（問卷中 D 題組）與問卷中第 B3 題進行交叉分析，以瞭解不同年齡、教育程度、職業、漁業種類、居住地區、居住現址年數、性別的當地居民，對於「海龍二號離岸風力發電計畫」贊成與否態度間的相關程度。因職業選項太多，無法符合卡方檢定的假設條件，故只列出職業選項的贊成與否的意見比例。當地居民交叉分析結果顯示，當地居民對於「海龍二號離岸風力發電計畫」贊成與否態和年齡、教育程度、居住現址年數、居住地區、性別皆無顯著關係。因漁民 20-29 歲的個數較少，無法符合卡方檢定的假設條件，故將 20-29 歲及 30-39 歲兩選項合併為 20-39 歲；因漁民大學（含）以上及專科的個數較少，無法符合卡方檢定的假設條件，故將大學（含）以上及專科兩選項合併為大學/專以上；因漁民內陸漁撈個數較少，無法符合卡方檢定的假設條件，故將內陸漁撈及內陸養殖兩選項合併為內陸漁撈/養殖；因漁民居住現址年數為未滿五年、5~9 年及 10~19 年的個數較少，無法符合卡方檢定的假設條件，故將未滿五年、5~9 年、10~19 年及 20~29 年兩選項合併為 29 年以下。漁民交叉分析結果顯示，漁民對於「海龍二號離岸風力發電計畫」贊成與否態和教育程度、居住現址年數、居住地區、性別並無顯著關係，但與年齡、漁業種類有顯著之關係。

(一) 當地居民 (不包含職業為漁民) 贊不贊成本計畫與人口基本變項之交叉分析 (見表二十三)

【年 齡】: 調查結果發現, 無論年齡為何, 對於「海龍二號離岸風力發電計畫」贊成與否並無顯著差異。

【教育程度】: 調查結果發現, 無論教育程度為何, 對於「海龍二號離岸風力發電計畫」贊成與否並無顯著差異。

【居住現址年數】: 調查結果發現, 無論居住現址年數為何, 對於「海龍二號離岸風力發電計畫」贊成與否並無顯著差異。

【居住地區】: 調查結果發現, 無論居住地區為何, 對於「海龍二號離岸風力發電計畫」贊成與否並無顯著差異。

【性 別】: 調查結果發現, 無論性別為何, 對於「海龍二號離岸風力發電計畫」贊成與否並無顯著差異。

表二十三 當地居民贊不贊成海龍二號離岸風力發電計畫（以%為單位）

		贊成	不贊成	有條件贊成	
年 齡	20-29 歲	58.5	12.2	29.3	
	30-39 歲	47.2	15.8	37.0	
	40-49 歲	52.5	12.0	35.5	
	50-59 歲	50.7	10.7	38.6	
	60 歲以上	47.3	11.3	41.4	
	教 育 程 度	大學（含）以上	53.8	12.6	33.6
專科		51.8	7.2	41.0	
高中（職）		52.8	10.7	36.5	
國（初）中		43.1	20.0	36.9	
小學		52.6	11.1	36.3	
未入學		52.8	11.1	36.1	
職 業		軍警公教	48.3	10.3	41.4
	農林牧	51.2	7.3	41.5	
	製造業	51.8	13.7	34.5	
	商業	42.2	20.0	37.8	
	服務業	61.4	10.5	28.1	
	自由業	37.7	13.0	49.3	
	家管	45.3	12.6	42.1	
	學生	52.8	16.7	30.5	
	退休	55.3	10.5	34.2	
	待業	41.2	11.8	47.0	
	居 住 現 址 年 數	未滿五年	51.6	24.2	24.2
		5~9 年	63.6	9.1	27.3
10~19 年		44.9	15.7	39.4	
29 年以下		51.7	14.5	33.8	
30 年以上		51.4	10.2	38.4	
居 住 地 區	線西鄉	51.1	5.9	43.0	
	鹿港鎮	48.4	14.0	37.6	
	福興鄉	56.0	12.0	32.0	
	芳苑鄉	50.0	15.5	34.5	
性 別	男	51.2	13.6	35.2	

女	50.7	11.2	38.1
---	------	------	------

(二) 漁民贊不贊成本計畫與人口基本變項之交叉分析 (見表二十四)

【年齡】：調查結果發現，年齡為 20-39 歲，對於「海龍二號離岸風力發電計畫」不贊成的比例較高；年齡為 40 歲以上，對於「海龍二號離岸風力發電計畫」有條件贊成的比例較高。

【教育程度】：調查結果發現，無論教育程度為何，對於「海龍二號離岸風力發電計畫」贊成與否並無顯著差異。

【漁業種類】：調查結果發現，漁業種類為內陸漁撈或內陸養殖，對於「海龍二號離岸風力發電計畫」贊成的比例較高；漁業種類為沿岸漁業或海面養殖，對於「海龍二號離岸風力發電計畫」有條件贊成的比例較高。

【居住現址年數】：調查結果發現，無論居住現址年數為何，對於「海龍二號離岸風力發電計畫」贊成與否並無顯著差異。

【居住地區】：調查結果發現，無論居住地區為何，對於「海龍二號離岸風力發電計畫」贊成與否並無顯著差異。

【性別】：調查結果發現，無論性別為何，對於「海龍二號離岸風力發電計畫」贊成與否並無顯著差異。

表 二十四 漁民贊不贊成海龍二號離岸風力發電計畫（以%為單位）

		贊成	不贊成	有條件贊成	無意見
年 齡	20-39 歲	18.8	50.0	18.8	12.4
	40-49 歲	19.4	27.8	41.7	11.1
	50-59 歲	39.0	22.0	37.3	1.7
	60 歲以上	19.8	23.4	44.2	12.6
	教 育 程 度				
	大學/專以上	47.8	26.1	21.7	4.4
	高中（職）	28.2	17.9	46.2	7.7
	國（初）中	30.4	28.6	37.5	3.5
	小學	17.3	28.0	42.7	12.0
	未入學	10.3	24.1	44.8	20.8
漁 業 種 類	沿岸漁業	19.0	27.2	44.9	8.9
	海面養殖	26.7	16.7	36.7	19.9
	內陸漁撈/養殖	42.2	26.7	26.7	4.4
居 住 現 址 年 數	29 年以下	31.8	27.3	27.3	13.6
	30 年以上	24.0	25.5	41.5	9.0
居 住 地 區	線西鄉	35.7	35.7	7.1	21.5
	鹿港鎮	14.3	33.3	50.0	2.4
	福興鄉	26.1	26.1	30.4	17.4
	芳苑鄉	24.3	24.3	44.7	6.7
	其他地區	32.5	17.5	35.0	15.0
	性 別				
	男	28.1	23.4	39.8	8.7
	女	13.7	33.3	41.2	11.8

伍、綜合分析與建議

當地居民及漁民對我國目前發電方式的認知，當地居民及漁民大部分知道我國目前的發電方式有「風力發電」、「火力發電」、「核能發電」、「水力發電」與「太陽能發電」，而認為較理想的發電方式為「風力發電」、「太陽能發電」和「水力發電」。

當地居民有八成三的比例不知道「海龍二號離岸風力發電計畫」(以下簡稱本計畫)，漁民有兩成七表示不知道本計畫，意見領袖只有不到一成表示不知道本計畫，因此，開發單位未來在推動本計畫時，應特別加強對當地居民和漁民的宣傳工作，如果能讓當地居民和漁民有較多的認知，必可減少因不了解而產生的不必要阻力，才有利於本計畫的推動。

當地居民與漁民目前較關心、較想瞭解的問題，調查結果顯示，當地居民目前較關心、較想瞭解的問題以「是否會破壞海洋生態」的比例最高(30.9%)，其次是「風力發電綠能效益」(29.4%)，第三是「變電站/纜線是否會有電磁波影響」(24.1%)；漁民目前較關心、較想瞭解的問題以「漁業作業活動/範圍是否會受影響」的比例最高(55.9%)，其次是「漁場是否會受影響」(40.1%)，第三是「對漁民的補償或回饋方式」(33.3%)。由以上顯示，當地居民較關心、較想瞭解的問題分別為「是否會破壞海洋生態」、「風力發電綠能效益」和「變電站/纜線是否會有電磁波影響」，而漁民較關心、較想瞭解的問題分別為「漁業作業活動/範圍是否會受影響」、「漁場是否會受影響」和「對漁民的補償或回饋方式」。

當地居民、漁民與意見領袖贊不贊成本計畫，調查結果顯示，當地居民有五成一「贊成」本計畫，有三成七是「有條件贊成」本計畫，有一成二「不贊成」本計畫；漁民有四成「有條件贊成」本計畫，有兩成六是「不贊成」本計畫，有兩成五「贊成」本計畫；意見領袖有五成八是「有條件贊成」本計畫，有兩成六是「贊成」此計畫，有一成六「不贊成」本計畫。綜合上述，當地居民有一成二是不贊成本計畫，漁民有兩成六是不贊成本計畫，意見領袖有一成六是不贊成本計畫，因此未來在推動本計畫時，可能必須要針對漁民所持反對的意見(及有條件贊成的意見)上作更深入的了解，尤其對於他們的顧慮，更要進一步的尋求解決方案，方能獲得他們的支持。

當地居民、漁民與意見領袖贊成本計畫的原因，調查結果顯示，當地居民贊成的原因以「風力

是潔淨能源，減少二氧化碳排放」的比例最高(57.7%)，其次是「能有效利用風力資源」(52.1%)，第三是「離岸遠，對居民影響較小」(44.3%)；漁民贊成的原因以「離岸遠，對漁民影響較小」的比例最高(40%)，其次是「風力是潔淨能源，減少二氧化碳排放」(38.2%)，第三是「發展生態觀光旅遊」(36.4)；意見領袖贊成的原因以「風力是潔淨能源，減少二氧化碳排放」和「風力發電較環保」的比例最高(皆占61.5%)，其次是「支持政府政策」(23.1%)。結果顯示，當地居民、漁民與意見領袖對於本計畫，抱有風力是潔淨能源，減少二氧化碳排放、較環保，能有效利用當地風力資源，而且離岸遠，對居民/漁民影響較小。

分析不贊成本計畫的原因，當地居民不贊成的原因以「效益不佳」的比例最高(49.4%)，其次是「影響漁場生態環境」(40.2%)，第三是「影響漁業」(20.7%)；漁民不贊成的原因以「影響漁民生計」的比例最高(82.5%)，其次是「影響漁業」(56.1%)，第三是「影響漁場生態環境」(36.8%)；意見領袖不贊成的原因以「影響漁民生計」的比例最高(62.5%)，其次是「效益不佳」(37.5%)。調查結果顯示，當地居民對於本計畫的疑慮在於「效益不佳」、「影響漁場生態環境」和「影響漁業」的考量，而漁民對於本計畫的疑慮在於為「影響漁民生計」、「影響漁業」和「影響漁場生態環境」的考量，意見領袖對於本計畫的疑慮在於為「影響漁民生計」和「效益不佳」的考量。所以未來本計畫的推動，必須特別注意與當地居民、漁民與意見領袖在這些項目上的溝通，尤其在漁民所考量的是否會「影響漁民生計」、「影響漁業」和「影響漁場生態環境」，如果能加以說明，相信能爭取更多的支持。

分析有條件贊成「本計畫的條件」，調查結果，當地居民贊成的條件以「不影響居民健康」的比例最高(56.3%)，其次是「不會破壞漁場生態環境」(34.4%)，第三是「符合經濟效益」(25.4%)；漁民贊成的條件以「提供補償/回饋措施」的比例最高(78.7%)，其次是「與漁民充分溝通」(33.7%)，第三是「不會破壞漁場生態環境」(30.3%)；意見領袖贊成的條件以「提供補償/回饋措施」的比例最高(56.7%)，其次是「與居民/漁民充分溝通」(40%)，第三是「不會破壞漁場生態環境」(23.3%)。調查結果顯示，當地居民對本計畫的態度，主要仍視是否能「不影響居民健康」、「不會破壞漁場生態環境」和「符合經濟效益」而定，而漁民對本計畫的態度，主要仍視是否能「提供補償/回饋

措施」、「與漁民充分溝通」和「不會破壞漁場生態環境」而定，意見領袖認為要考量到「提供補償/回饋措施」、「與居民/漁民充分溝通」和「不會破壞漁場生態環境」。所以未來本計畫的推動，必須特別注意與當地居民、漁民與意見領袖在這些項目上的溝通，尤其是要「不影響居民健康」、「不會破壞漁場生態環境」、「提供補償/回饋措施」和「與居民/漁民充分溝通」，方能爭取更多支持。

對於本計畫施工期間最重要的環境保護措施，當地居民認為最重要的環境保護措施是「海域水質及生態」(52.6%)，其次是「安全維護」(41.7%)，第三是「漁業、漁獲影響」(31.6%)；漁民認為最重要的環境保護措施是「漁船作業影響」(44.1%)，其次是「安全維護」(41.4%)，第三是「漁業、漁獲影響」(34.2%)；意見領袖認為最重要的環境保護措施以「海域水質及生態」的比例最高(56%)，其次是「噪音及振動」、「漁業、漁獲影響」和「漁船作業影響」(皆占24%)。整體而言，開發單位未來在本計畫施工期間，當地居民、漁民與意見領袖與意見領袖認為最需加強注意的事情是「海域水質及生態」、「漁船作業影響」、「漁業、漁獲影響」和「安全維護」。

對於本計畫運轉期間最重要的環境保護措施，當地居民認為最重要的環境保護措施是「安全維護」(53.3%)，其次是「海域水質及生態」(39.7%)，第三是「漁業、漁獲影響」(30%)；漁民認為最重要的環境保護措施是「安全維護」(41%)，其次是「漁船作業影響」(36.9%)，第三是「漁業、漁獲影響」(32.9%)；意見領袖認為最需加強注意的事情以「海域水質及生態」的比例最高(56%)，其次是「噪音及振動」、「漁業、漁獲影響」和「漁船作業影響」(皆占24%)。綜合上述，開發單位未來在本計畫運轉期間，當地居民、漁民與意見領袖認為最需加強注意的事情是「安全維護」、「海域水質及生態」、「漁船作業影響」和「漁業、漁獲影響」。

調查結果顯示，當地居民認為開發單位應該採用的溝通方式以「舉辦說明會/座談會」的比例最高(63.3%)，其次是「使用大眾傳播媒體」(40.6%)，第三是「分送宣傳資料」(25.7%)；漁民認為開發單位應該採用的溝通方式以「舉辦說明會/座談會」的比例最高(62.2%)，其次是「先告知漁會，由其向漁民說明」(50.5%)，第三是「分送宣傳資料」(13.1%)；意見領袖認為開發單位應該採用的溝通方式以「舉辦說明會/座談會」的比例最高(84%)，其次是「直接針對漁民開說明

會」(12%)，第三是「先告知漁會，由其向漁民說明」(10%)。綜合上述，當地居民、漁民與意見領袖認為較理想的溝通方式為「舉辦說明會/座談會」，另外，漁民也認為可以「先告知漁會，再由其向漁民說明」。

當地居民對於未來福興鄉和芳苑鄉西部外海 40~55 公里處將出現多支風力發電機組的景觀感受，當地居民對景觀感受的影響以「普通」的比例最高(70.3%)，其次是「喜歡」(21.7%)，顯示當地居民大多認為未來福興鄉和芳苑鄉西部外海 40~55 公里處將出現多支風力發電機組的景觀感受，並不會造成太大的影響。

當地居民喜歡本風力發電機組的原因，當地居民喜歡的原因以「很特別，別處看不到」的比例最高(54.4%)，其次是「將成為視覺焦點」(31.4%)，結果顯示，當地居民喜歡本風力發電機組，是認為本風力發電機組很特別，別處看不到，而且將成為視覺焦點。

當地居民不喜歡本風力發電機組的原因，當地居民不喜歡的原因以「風機群數量多，增加視覺壓力」的比例最高(63.2%)，其次是「改變既有濱海視覺景觀」(31.6%)，結果顯示，當地居民不喜歡本風力發電機組，是認為風機群數量多，會增加視覺壓力，而且改變既有濱海視覺景觀。

當地居民對於未來本計畫完工後，將呈現不同的視覺景觀，當地居民是否會提升至本區遊玩的意願方面，當地居民認為影響程度以「沒有影響」旅遊意願的比例最高(79%)，其次是有「提昇」旅遊意願(16.4%)，顯示當地居民大多認為本計畫完工後並沒有影響至本區遊玩的意願，甚至會提昇旅遊意願。

當地居民對於本計畫主要的期待或希望分別是：一、要符合經濟效益，二、要做好安全維護，三、不要破壞生態。

漁民對於本計畫主要的期待或希望分別是：一、跟漁民好好溝通，二、要跟漁民詳細說明計畫內容，三、回饋機制需取得漁民認同。

另外，在與意見領袖中，發現幾個值得提供給開發單位作為參考之意見：一、目前彰化有太多風力發電計畫，建議開發單位在開說明會前應將詳細資料給各民意代表，而且要公開且廣邀大家一同參與討論。說明會上的承諾要落實，協商之後的結果應該實際執行，不要說一套做一套，

欺騙居民，等蓋好了就全跳票。二、目前沿海太多風力發電計畫，且各個計畫各自為政，沒有統一規劃，應優先做彰化沿海統一的風力發電政策環評，各個計畫合而為一，將相關風機位置、數量等訊息完整規劃出，再來找當地協談。三、本計畫影響較大的是漁民，開發單位一定要妥善的跟漁民、漁會好好溝通協調，保障漁民的生計問題，提出完善的回饋計畫。漁會會協助輔導漁民，讓他們知道風力發電是國家未來趨勢，但同時也希望開發單位可以多為漁民著想，盡量將傷害降到最低。四、希望可以協助漁民轉型，例如讓漁民轉型做漁船觀光。五、電纜在連接上岸的點至變電所，路線要挑選對當地居民受影響最小的路線，因為沿岸有很多養殖業，不要經過這些地方。交通安全也要多加注意，因道路進出都半是大車，要維護居民的安全問題。六、在地區民非常重視生態維護，希望計畫單位要妥善規劃，為了後代的子孫，千萬不要破壞海洋生態環境。七、針對打樁時的震波，可能影響中華白海豚移動，建議施工時再打樁位置旁邊安排四艘船巡邏，若遇到中華白海豚接近，則通知停止打樁作業直到海豚離開。八、本計畫若要推行，回饋金要直接回饋地方，而且要公開透明有實質分配給在地居民，不要經由政府單位或是任何組織，因為這些單位不知道居民需求，無法真的補償到當地居民。九、希望成立專戶基金，主要從事海洋生態維護、聘請專業學者長期研究地形地貌生態等變化並復育魚群。十、在電力的運送過程中，居民會擔心電磁波問題影響健康，開發單位應注意電磁波對居民健康的影響。十一提供在地就業機會。十二、提供彰濱工業園區充足用電，可以吸引更多廠商(谷歌、臉書最近想要擴編)，藉由本計畫可以促進在地發展。十三、縣府定調希望將彰化打造為綠色能源之都，除了可以替代核能、火力發電高污染，更可以藉此機會轉型為環保、綠能之都。十四、風力發電是目前對環境傷害最小的發電方式，加上彰化縣近年民眾環保意識抬頭，對於風力發電綠能大多偏向贊成，也很支持政府的政策。十五、建議政府不要討好所有團體，提倡溫和改變，以台化為例透過宣導、溝通在地民眾願意漸漸接受，並且不要因為環保團體的抗議而止步，環保團體看的是 100 年後的事，然而國家未來的發展就在這幾十年，希望政府可以貫徹政策方向。

綜合以上所述，發現有八成八的當地居民、七成四的漁民和八成四的意見領袖贊成或有條件贊成本計畫，也期許藉由本計畫的進行，可以有效利用風力資源且符合世界潮流，減少二氧化碳

排放比較環保，而且離岸遠，對居民/漁民影響較小。對於一成二不贊成的當地居民、兩成六不贊成的漁民和一成六不贊成的意見領袖，發現其考量因素是在於影響影響漁民生計、影響漁業、影響漁場生態環境和效益不佳的問題，開發單位若能在這些因素上加以溝通說明，確實做好不影響居民健康、不會破壞漁場生態環境、與居民/漁民充分溝通和提供補償/回饋措施，相信可以得到他們的支持。另外在本計畫施工與運轉期間，要先作的環境保護措施是「海域水質及生態」、「漁船作業影響」、「漁業、漁獲影響」和「安全維護」等方面。因此開發單位必須確實做好這些環境污染防治工作，並且透過舉辦說明會/座談會及先告知漁會，由其向漁民說明等方式來與當地居民和漁民溝通，提出一套雙方都可以接受的方案，才能得到當地居民及漁民的一致支持。

附錄

附錄一、正式問卷內容

海龍二號離岸風力發電計畫居民民意調查問卷

您好，我們正在進行「海龍二號離岸風力發電計畫民意調查問卷」，是否可打擾您幾分鐘的時間，請教您一些問題？您的意見只供學術研究之用，答題時請按照您自己的意思回答，不必有任何顧忌，謝謝！！（受訪者需年滿 20 歲）

A、民眾對發電方式的認知

___A1、請問，我國目前的發電方式有幾種？(複選)

- (1)火力(煤、油)發電 (2)水力發電 (3)核能發電 (4)天然氣發電 (5)風力發電
 (6)太陽能發電 (7)海洋能發電 (8)地熱能發電 (77)不知道 (88)其他(請記錄)：_____

___A2、依照您的瞭解，您認為台灣地區目前採取哪一種發電方式較理想？(複選)

- (1)火力 (2)水力 (3)核能 (4)天然氣 (5)風力 (6)太陽能 (7)海洋能 (8)地熱能
 (9)有電就好 (77)不知道 (88)其他(請記錄)：_____

B、對興建「海龍二號離岸風力發電計畫」的認知與態度

___B1、請問，您在受訪前有沒有聽過在彰化縣福興鄉和芳苑鄉外海規劃興建「海龍二號離岸風力發電計畫」？

- (1)知道 (2)不知道

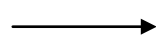
【請見計畫說明】

___B2. 請問下列哪些事項是您個人目前較關心、較想瞭解的？

- (1)風力發電場在海域空間規劃 (2)漁場是否會受影響 (3)漁業作業活動是否會受影響
 (4)是否會影響海洋生態 (5)施工範圍/工期/方式 (6)變電站/纜線是否會有電磁波影響
 (7)海床開挖對底棲環境之破壞 (8)對漁民/居民的補償或回饋方式 (9)風力發電綠能效益
 (88)其他(請記錄)_____

___B3、請問您贊不贊成在此地興建「海龍二號離岸風力發電計畫」？

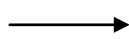
(1)贊成



___B4、您贊成的原因是什麼？(複選)

- (1)能有效利用風力資源 (2)風力是潔淨能源，減少二氧化碳排放
 (3)對國家經濟發展有助益 (4)促進地方產業發展
 (5)發展生態觀光旅遊 (6)降低國內對能源進口的依賴
 (7)離岸遠，對居民影響較小
 (88)其他(請記錄)：_____

(2)不贊成



___B5、您不贊成的原因是什麼？(複選)

- (1)影響漁業 (2)影響漁民生計 (3)影響漁場生態環境
 (4)變電站/纜線有電磁波影響 (5)影響居民健康 (6)效益不佳
 (7)電力已足夠 (8)噪音及振動增加 (88)其他(請記錄)：_____

(3)有條件贊成



___B6、您有條件贊成，其條件是什麼？(複選)

- (77)沒意見 (1)提供補償/回饋措施 (2)與居民/漁民充分溝通
 (99)拒答 (3)不會破壞漁場生態環境 (4)降低噪音及振動
 (5)不影響居民健康 (6)符合經濟效益
 (88)其他(請記錄)：_____

C、居民對本計畫關切的事項與期許

___ C1、請問您認為在此地興建「海龍二號離岸風力發電計畫」施工期間，哪些環境保護措施比較重要？
(複選)

- (1) 海域水質及生態
- (2) 噪音及振動
- (3) 漁業、漁獲影響
- (4) 漁船作業影響
- (5) 海床地形影響
- (6) 景觀維護
- (7) 安全維護
- (77) 不知道
- (88) 其他(請記錄)_____

___ C2、請問您認為在此地興建「海龍二號離岸風力發電計畫」運轉期間，哪些環境保護措施比較重要？(複選)

- (1) 海域水質及生態
- (2) 噪音及振動
- (3) 漁業、漁獲影響
- (4) 漁船作業影響
- (5) 海床地形影響
- (6) 景觀維護
- (7) 安全維護
- (77) 不知道
- (88) 其他(請記錄)_____

___ C3、依法規已公告本計畫於環保署網站、書面告知有關機關且於 9 月 30 日召開公開說明會，請問您認為開發單位還可以用什麼方式讓居民更清楚知道這個計畫的內容？(可複選)

- (1) 舉辦說明會/座談會
- (2) 先告知地方民意代表，由其向居民說明
- (3) 使用大眾傳播媒體
- (4) 分送宣傳資料
- (5) 藉由電腦網路說明
- (6) 民意調查
- (7) 不需要說明
- (77) 不知道
- (88) 其他(請記錄)_____

___ C4、未來福興鄉和芳苑鄉西部外海 40~55 公里處將出現多支風力發電機組，因距離較遠，可視性較低，您的景觀感受？

- (1) 非常喜歡 →
- (2) 喜歡 →
- (3) 普通
- (4) 不喜歡 →
- (5) 非常不喜歡 →

___ C4.1、您喜歡本風力發電計畫的原因為何？(複選) <input type="checkbox"/> (1) 很特別，別處看不到 <input type="checkbox"/> (2) 將成為視覺焦點 <input type="checkbox"/> (3) 有綠色能源概念 <input type="checkbox"/> (4) 能與周邊環境融合 <input type="checkbox"/> (5) 改變天際線，提升視覺趣味性 <input type="checkbox"/> (88) 其他(請記錄)：_____
___ C4.2、您不喜歡本風力發電計畫的原因為何？(複選) <input type="checkbox"/> (1) 改變既有濱海視覺景觀 <input type="checkbox"/> (2) 風機群數量多，增加視覺壓力 <input type="checkbox"/> (3) 跟周邊環境無法融合 <input type="checkbox"/> (4) 天際線改變造成視覺對比 <input type="checkbox"/> (88) 其他(請記錄)：_____

___ C5、本計畫完工後，將呈現不同的視覺景觀，對於您至本地區遊玩的意願將是？

- (1) 提昇意願
- (2) 降低意願
- (3) 沒有影響

___ C6、請問您對設置「海龍二號離岸風力發電計畫」有什麼期待或希望？

D、基本資料

___ D1、請問您今年大約幾歲？

- (1) 20~29 歲
- (2) 30~39 歲
- (3) 40~49 歲
- (4) 50~59 歲
- (5) 60 歲以上
- (99) 拒答

___ D2、您的教育程度是什麼？

- (1) 大學(含)以上
- (2) 專科
- (3) 高中(職)
- (4) 國(初)中
- (5) 小學
- (6) 未入學
- (99) 拒答

___ D3、您的職業是什麼？

- (1) 軍警公教
- (2) 農林牧
- (3) 製造業
- (4) 商業
- (5) 服務業
- (6) 自由業
- (7) 家管
- (8) 學生
- (9) 退休
- (10) 待業
- (99) 拒答
- (88) 其他(請記錄)_____

___ D4、您居住現址已有幾年？

- (1) 未滿五年
- (2) 5~9 年
- (3) 10~19 年
- (4) 20~29 年
- (5) 30 年以上
- (99) 拒答

D5、您居住地區？

線西鄉((1)頂庄村 (2)線西村 (3)寓埔村 (4)溝內村 (5)塹仔村)

鹿港鎮((6)山崙里 (7)洋厝里 (8)海埔里 (9)東石里)

福興鄉((10)二港村 (11)福寶村 (12)頂粘村 (13)廈粘村 (14)麥厝村)

芳苑鄉((15)漢寶村 (16)新寶村 (17)王功村 (18)博愛村 (19)和平村 (20)永興村

(21)芳苑村 (22)芳中村 (23)信義村 (24)新街村)

(88)其他(請記錄)_____

D6、性別(請訪員自行判斷)? (1)男 (2)女

我們的訪問就到此結束，非常謝謝您接受我們的訪問

海龍二號離岸風力發電廠興建計畫漁民民意調查問卷

問卷編號_____

訪員簽名_____

您好，我們正在進行「海龍二號離岸風力發電計畫民意調查問卷」，是否可打擾您幾分鐘的時間，請教您一些問題？您的意見只供學術研究之用，答題時請按照您自己的意思回答，不必有任何顧忌，謝謝！！（受訪者需年滿 20 歲）

A、民眾對發電方式的認知

___A1、請問，我國目前的發電方式有幾種？(複選)

- (1)火力(煤、油)發電 (2)水力發電 (3)核能發電 (4)天然氣發電 (5)風力發電
 (6)太陽能發電 (7)海洋能發電 (8)地熱能發電 (77)不知道 (88)其他(請記錄)：_____

___A2、依照您的瞭解，您認為台灣地區目前採取哪一種發電方式較理想？(複選)

- (1)火力 (2)水力 (3)核能 (4)天然氣 (5)風力 (6)太陽能 (7)海洋能 (8)地熱能
 (9)有電就好 (77)不知道 (88)其他(請記錄)：_____

B、對興建「海龍二號離岸風力發電計畫」的認知與態度

___B1、請問，您在受訪前有沒有聽過在彰化縣福興鄉和芳苑鄉外海規劃興建「海龍二號離岸風力發電計畫」？

- (1)知道 (2)不知道

【請見計畫說明】

___B2. 請問下列哪些事項是您個人目前較關心、較想瞭解的？

- (1)風力發電場在海域空間規劃 (2)漁場是否會受影響 (3)漁業作業活動是否會受影響
 (4)是否會影響海洋生態 (5)施工範圍/工期/方式 (6)變電站/纜線是否會有電磁波影響
 (7)海床開挖對底棲環境之破壞 (8)對漁民/居民的補償或回饋方式 (9)風力發電綠能效益
 (88)其他(請記錄)_____

___B3、請問您贊不贊成在此地興建「海龍二號離岸風力發電計畫」？

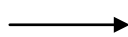
(1)贊成



___B4、您贊成的原因是什麼？(複選)

- (1)能有效利用風力資源 (2)風力是潔淨能源，減少二氧化碳排放
 (3)對國家經濟發展有助益 (4)促進地方產業發展
 (5)發展生態觀光旅遊 (6)降低國內對能源進口的依賴
 (7)離岸遠，對居民影響較小
 (88)其他(請記錄)：_____

(2)不贊成



___B5、您不贊成的原因是什麼？(複選)

- (1)影響漁業 (2)影響漁民生計 (3)影響漁場生態環境
 (4)變電站/纜線有電磁波影響 (5)影響居民健康 (6)效益不佳
 (7)電力已足夠 (8)噪音及振動增加 (88)其他(請記錄)：_____

(3)有條件贊成



___B6、您有條件贊成，其條件是什麼？(複選)

(77)沒意見
 (99)拒答

- (1)提供補償/回饋措施 (2)與居民/漁民充分溝通
 (3)不會破壞漁場生態環境 (4)降低噪音及振動
 (5)不影響居民健康 (6)符合經濟效益
 (88)其他(請記錄)：_____

C、居民對本計畫關切的事項與期許

___ C1、請問您認為在此地興建「海龍二號離岸風力發電計畫」施工期間，哪些環境保護措施比較重要？
(複選)

- (1) 海域水質及生態 (2) 噪音及振動 (3) 漁業、漁獲影響 (4) 漁船作業影響
- (5) 海床地形影響 (6) 景觀維護 (7) 安全維護 (77) 不知道 (88) 其他(請記錄)_____

___ C2、請問您認為在此地興建「海龍二號離岸風力發電計畫」運轉期間，哪些環境保護措施比較重要？(複選)

- (1) 海域水質及生態 (2) 噪音及振動 (3) 漁業、漁獲影響 (4) 漁船作業影響
- (5) 海床地形影響 (6) 景觀維護 (7) 安全維護 (77) 不知道 (88) 其他(請記錄)_____

___ C3、依法規已公告本計畫於環保署網站、書面告知有關機關且於 9 月 30 日召開公開說明會，請問您認為開發單位還可以用什麼方式讓居民更清楚知道這個計畫的內容？(可複選)

- (1) 舉辦說明會/座談會 (2) 先告知地方民意代表，由其向居民說明 (3) 使用大眾傳播媒體
- (4) 分送宣傳資料 (5) 藉由電腦網路說明 (6) 民意調查 (7) 不需要說明 (77) 不知道
- (88) 其他(請記錄)_____

___ C4、請問您對設置「海龍二號離岸風力發電計畫」有什麼期待或希望？

D、基本資料

___ D1、請問您今年大約幾歲？

- (1) 20 歲~29 歲 (2) 30 歲~39 歲 (3) 40 歲~49 歲 (4) 50 歲~59 歲 (5) 60 歲以上 (99) 拒答

___ D2、您的教育程度是什麼？

- (1) 大學(含)以上 (2) 專科 (3) 高中(職) (4) 國(初)中 (5) 小學 (6) 未入學 (99) 拒答

___ D3、請問您從事漁業種類多以何者為主？(近海 vs. 沿岸的作業分界為 12 海浬)

- (1) 沿岸漁業(定置網、地曳網、火誘網、刺網、其他網、一支釣、延繩釣、其他釣、鏢旗魚、遊漁、其他沿岸漁業)
- (2) 內陸漁撈 (3) 海面養殖 (4) 內陸養殖 (99) 拒答 (88) 其他(請記錄)_____

___ D4、您居住現址已有幾年？

- (1) 未滿五年 (2) 5~9 年 (3) 10~19 年 (4) 20~29 年 (5) 30 年以上 (99) 拒答

___ D5、您居住地區？

- 線西鄉((1) 頂庄村 (2) 線西村 (3) 寓埔村 (4) 溝內村 (5) 塭仔村)
- 鹿港鎮((6) 山崙里 (7) 洋厝里 (8) 海埔里 (9) 東石里)
- 福興鄉((10) 二港村 (11) 福寶村 (12) 頂粘村 (13) 廈粘村 (14) 麥厝村)
- 芳苑鄉((15) 漢寶村 (16) 新寶村 (17) 王功村 (18) 博愛村 (19) 和平村 (20) 永興村
- (21) 芳苑村 (22) 芳中村 (23) 信義村 (24) 新街村)
- (88) 其他(請記錄)_____

___ D6、性別(請訪員自行判斷)? (1) 男 (2) 女

我們的訪問就到此結束，非常謝謝您接受我們的訪問

海龍二號離岸風力發電計畫意見領袖調查問卷

Q1：請問，您知不知道目前有「海龍二號離岸風力發電計畫」？

【請說明「海龍二號離岸風力發電計畫」，並出示地圖】

Q2：請問，就目前您的了解您認為「海龍二號離岸風力發電計畫」完成以後，對地方會有什麼正面幫助？

Q3：請問，就目前您的了解您認為「海龍二號離岸風力發電計畫」完成以後，對地方會有什麼負面影響？

Q4：請問，整體而言，您是否贊成「海龍二號離岸風力發電計畫」？是什麼樣的原因讓您有這樣的看法？

【請確認受訪者的意見，贊成度應包含「贊成」、「有條件贊成」、「反對」等子題】

Q5：在整個「海龍二號離岸風力發電計畫」中，您認為開發單位要特別注意或小心哪些環境保護工作或問題？

【受訪者回答內容應確認包含「環保」、「交通」、「生活品質」等】

Q6：在整個「海龍二號離岸風力發電計畫」的規劃及興建過程中，您比較建議開發單位以哪些方式或管道和當地的相關單位、居民或團體來進行溝通與意見交流？

【請注意，應詢問受訪者對「公開說明會」、「文宣」、「鄉鎮公所」...等方式的意見】

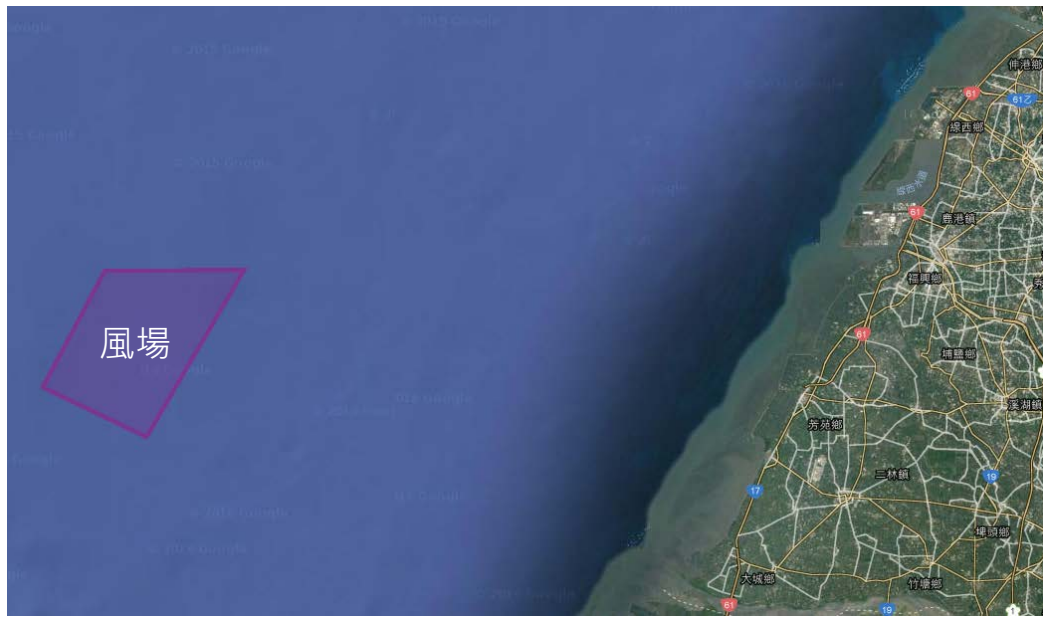
Q7：請問您是否有其他相關的意見或看法想要提醒或建議開發單位？

我們的訪問就到此結束，非常謝謝您接受我們的訪問

【計畫說明】

本計畫主要位置位於能源局公佈之19號離岸風力發電場址，風場範圍為100.5平方公里，依「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」中每平方公里不得小於五千瓩之規定，總裝置容量應在502.5MW以上。本計畫場址海域水深介於20~50公尺，海纜預計將自彰化縣線西鄉和鹿港鎮海堤上岸，並於上岸點接陸纜沿道路連接至自設升壓站，再連接至彰濱超高壓變電站。

本計畫風場主要位於彰化縣芳苑鄉和福興鄉外海區域，風場距離近海離岸約40~55公里。陸纜部分預計主要設置於線西鄉和鹿港鎮，開發場所地理位置詳圖一所示。



圖一 海龍二號離岸風力發電計畫位置