

臺北市府工務局水利工程處 社子島周邊灘地四斑細蟪棲地調查工作 成果報告

(2014. 05-2015. 4)

社團法人中華民國荒野保護協會

中華民國一零四年六月

目錄

第 1 章	計畫緣起與目標	3
1.1.	緣起	3
1.2.	計畫目標	3
1.3.	工作計畫範圍及內容	3
1.3.1.	計畫調查工作範圍	3
1.3.2.	計畫工作內容	4
1.4.	工作進程	5
第 2 章	背景資料	6
2.1.	社子島位置及區域概況	6
2.2.	社子島周邊灘地四斑細蟪調查記錄	10
第 3 章	調查研究工作	12
3.1.	調查工作規劃	15
3.1.1.	調查工作說明	16
3.1.2.	現場調查方式說明	17
3.2.	調查成果	21
3.2.1.	蘆葦密度調查	21
3.2.2.	水質調查	22
3.2.3.	四斑細蟪調查統計	24
3.2.4.	水生幼蟲調查	28
第 4 章	結論與建議	29
4.1.	結論	29
4.2.	建議	30
第 5 章	參考文獻	30

第 1 章 計劃緣起與目標

1.1. 緣起

- 一、 四斑細蟕 (*Mortonagrion hirosei* Asahina) 於 2005 年發現，目前全世界僅於日本、香港、台灣三地有發現記錄。在台灣本島則僅存在於新北市五股溼地及台北市社子島周邊高灘地蘆葦叢中。由於其特殊的棲地環境需求，以及分布地點與族群數量稀少，世界保育聯盟 (IUCN) 一度將本種列為瀕危 (Endangered) 物種，隨著世界各地調查、復育所達成的成果，現已改列為近危 (Near endangered) 等級。經過志工們數年的調查發現四斑細蟕的分佈區域有愈來愈小及數量愈來愈少的趨勢。故全面性、系統性的調查研究計畫實有其必要性。
- 二、 最早發現四斑細蟕的五股溼地為營建署評選為國家級的重要溼地，目前因為不當的工程干擾導致棲地大量破壞，造成四斑細蟕族群急速減少。社子島周邊灘地鄰近五股溼地，且環境條件與五股溼地四斑細蟕棲息地類似，依據 102 年基隆河右岸社子大橋至洲美橋間蘆葦叢灘地之四斑細蟕調查成果，已發現有零星四斑細蟕之族群分布，為了進一步確認社子島周邊蘆葦叢灘地四斑細蟕棲息狀況，有必要進行深入而持續之實地調查工作，並作為後續更廣泛調查與棲地環境保育或復育之基礎資料為了保護四斑細蟕和溼地中眾多生物，以及提供廣大民眾一處具有環境教育、學習體驗、休閒賞景的場所，五股溼地生態教育園區的建置有其重要性與必要性。

1.2. 計劃目標

1. 調查社子島周邊蘆葦叢灘地是否分布有四斑細蟕及其棲息情形、分布範圍，同時了解周邊環境狀況，定期追蹤環境變化情形，並尋找記錄具潛力的棲地環境，為未來擴大保育範圍預做準備。。
2. 於適當時機推動蜻蜓公園生態教育園區。

1.3. 工作計畫範圍及內容

1.3.1. 計畫調查工作範圍

自關渡為始，至基隆河百齡橋左右兩岸灘地，以及淡水河社子島尾端至社子島自行車道入口意象灘地為調查工作範圍（如圖 1.1）。進行周邊四斑細蟕棲地位置分布、棲地狀況、族群數量及水質調查，調查頻率每月至少 1 次，經由基礎調查資料分析，以供日後環境規劃利用及維護管理之依據。



圖 1.1 調查工作範圍

1.3.2. 計畫工作內容

1. 四斑細蟕成蟲發生期之成蟲數量、棲息分布情況、繁殖及覓食行為等觀察記錄。
2. 環境因子監測，包含調查區域氣溫、風力等氣候因素記錄；調查樣線周邊蘆葦及其他伴生植物分布情況；樣線內水質監測包含鹽度、溶氧度、酸鹼度等相關數據記錄。

3. 每年四斑細蟪成蟲發生期後，12 月至隔年 2 月為水生稚蟲型態，若發現四斑細蟪連結產卵或水蠶羽化的棲地，可嘗試採集水中的水蠶進行觀察記錄。

1. 4. 工作進程

工作進程如下表：

表格 1 103 年社子島周邊灘地四斑細蟪調查計劃工作進程表

重要工作項目	103 年				備 註
	2-4 月	5-7 月	8-10 月	11-1 月	
四斑細蟪成蟲數量調查	2 次	3 次	3 次	1 次	四斑細蟪族群分佈和季節消長變化調查。
調查區域環境因子記錄	3 次	3 次	3 次	3 次	各樣區氣溫、風力等天氣因素及水質、蘆葦密度調查。
四斑細蟪水生稚蟲數量調查	1 次			2 次	誘捕四斑細蟪稚蟲。

第2章 背景資料

2.1 社子島位置及區域概況

1. 地理環境

社子地區地名來自其核心聚落名稱「社仔」，因該地從前為凱達格蘭族麻少翁社原住民的一個聚落，故略稱為社仔。

該地區原為基隆河分流「番子溝」與大同區相隔而為獨立島嶼，故稱為「社子島」，今仍延用之。

社子地區為台北市士林區的一個次分區，位於基隆河與淡水河交會處，現為一狹長半島，其東、北、西三面均為河川，僅南端與台北市中心在中山高速公路北側附近以陸地相連。由於陸地交界處早年曾為基隆河之分流「番子溝」，當時的社子地區為實質之獨立島嶼，故至今仍習稱為「社子島」。該地區西與西南隔淡水河與新北市五股區、蘆洲區、三重區為界，南與台北市大同區以陸地相連，東與北則隔基隆河與士林區本體、北投區相鄰(圖 2.1)。



圖2.1 社子島周邊位置圖（圖片來源：Google 網站）

由於荷蘭人於 1654 年繪製的「大台北古地圖」中，基隆河注入淡水河口在今社子地區之南，且社子地區並無沙洲，因此一般認為社子島之形成當在 1650 年代之後。

1694 年（清康熙 33 年），台灣北部發生一場大地震，使得台北盆地部份地區陷落，形成康熙台北湖。到了乾隆年間，隨著河沙沉積，康熙台北湖日漸消失，在今日社子地區南部，浮現了一個稱為「浪泵洲」的沙洲（圖 2.2）。但當時基隆河下游河道與今日差異甚大，顯見其日後地形地貌有重大變化。



圖2.2 皇輿全覽圖大浪泵社周邊圖（圖片來源：康熙台灣輿圖）

1754 年（乾隆 19 年）台灣北部又發生一場大地震，使得當地的沙洲再次陷落，形成一片沼澤。然因水位不深，當地向原住民承墾的漢人佃戶乃於利用乾季退潮水位下降之際，築堤圍田開墾。至 1758 年，已形成由小河道區隔的「嘎嘮別」、「中洲」、「八仙埔」三段墾地。而居住其上的麻少翁社人，則多數搬遷到較高的今天母三角埔一帶，但仍然擁有該地區的土地所有權。

到了 1890 年前後繪製的《光緒圖冊淡水縣簡明總括圖冊》中，該地區已形成「社仔庄」、「浮洲庄」、「中洲庄」等沙洲聚落。

在 1904 年日治時期所繪製的台灣堡圖中，社子地區諸沙洲已經併為一個大沙洲島，隔「番子溝」與今之台北市中心相望。其行政區共分為 3 個庄，當時社子地區居民結構已經大幅改變，依據 1896 年日本人伊能嘉矩的調查，社仔一帶僅有 7 戶，18 男 17 女麻少翁社原住民。而 1932 年的調查研究報告則顯示，社子庄附近僅餘 1 戶，3 男 1 女原住民。雖然在當時已被台灣漢人同化，但可證明平埔族人在社子地區存在過的事實。

1913 年社子島已有國小存在——「社仔公學校」，是現今的台北市士林區社子國民小學。

3. 氣候

臺北地區氣候主要受緯度、山脈走向與地形特色等因素影響，以緯度而言，因位於北緯 24.4 度至 25.2 度之間，屬亞熱帶氣候區；又因四周海洋環繞，夏秋之際，颱風帶來豐沛的雨量。社子島位於淡水河與基隆河交會處，氣候接近台北，年平均氣溫為攝氏二十二度，常年風向以東北風及東風最多。

社子島位於台北盆地西北端，於台北盆地氣候相似，屬副熱帶型氣候區。依據社子國小氣象台所測得各月份降雨量數據(圖 2.3)，降雨多集中在 6~11 月，氣溫則以 8~9 月為高峰。

依據社子國小測候站 2007 年 1 月至 12 月以及 2008 年 1 月至 10 月之氣象資料，以及參考關渡國小氣象站、中央氣象局測站（淡水、臺北）資料，並將整體夏季大氣環流狀態予以考量，顯示此區域主要風向於夏季下午幾為西北西風（海風影響）、夏季夜晚為東南風（海風與長年風向）(圖 2.4)。

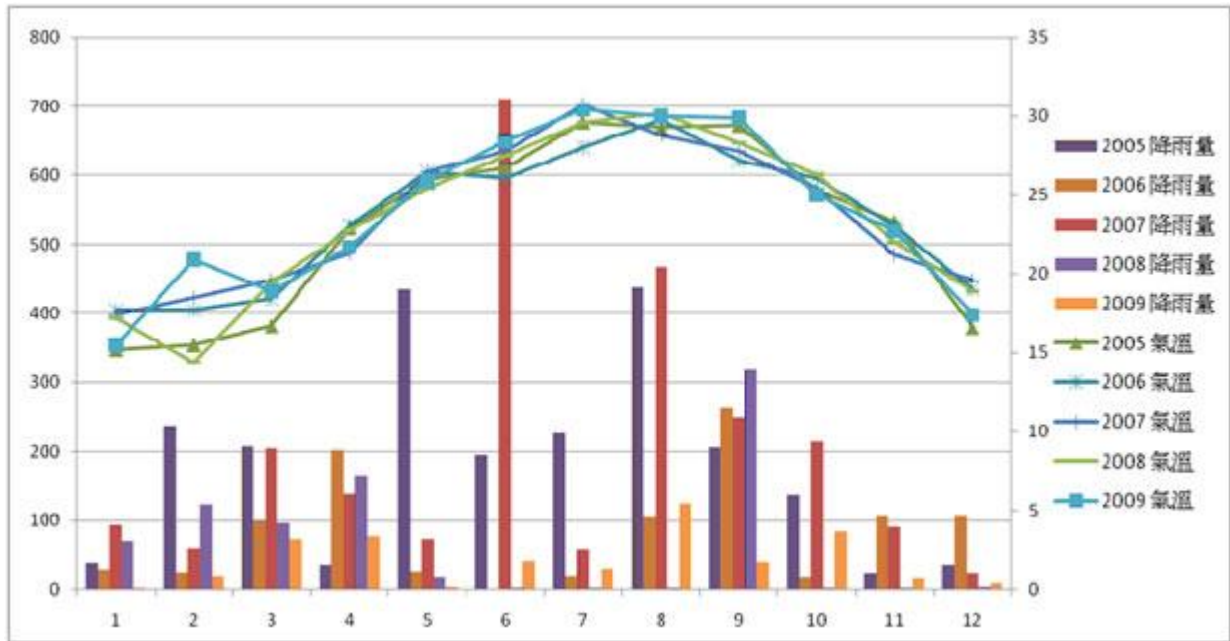


圖 2.3 94~98 年各月份降雨量及氣溫圖（資料來源：社子國小氣象台）



圖 2.4 社子地區風向圖（資料來源：社子國小氣象台）

4. 地形及地質

基隆河與淡水河匯流於社子島，為半島狀地形，亦為台北盆地地勢最低處，平均高程約為 2.5 公尺，屬平坦低窪之沙洲。社子島地區地質屬現代沖積層，其基盤岩層主要由鬆軟未固結的泥砂層組成，其土壤沈陷量多屬瞬時沈陷，對於基礎安全影響不大。土壤部分則由淡水河及基隆河上游所夾帶泥沙沉積，屬斗崙系，母質為砂頁岩及黏板岩之混合沖積土，其排水不完全且具低有機物含量、高鹽分之特性。

5. 自然生態

社子島為開放的河海交會區，海風強勁、陽光強烈，河濱除次生林外，有大面積的草澤和紅樹林，鄰近無森林分布。濱溪木本植物以水筆仔為優勢物種，水筆仔與高潮線間主要為蘆葦與蔓性的苦林盤；高潮線以自生木本主要為構樹、血桐、小葉桑、山黃麻、水黃皮等陽性次生樹種；河階邊坡護坡草本植物以五節芒、象草為主。

紅樹林為主的潮間帶環境，孕育了豐富的底棲動物多樣性，其中以棲息於泥灘地河口及海濱的沙蟹與方蟹科為主。豐富的底棲生物相也孕育了社子島極具特色的鳥類族群，101 年 8 月至 102 年 7 月，鳥類調查人員在社子島共記錄了 32 科 88 種的鳥類，包含有數種保育類鳥種及特有鳥種(表 2)。除了在整個臺北市區域範圍內均屬優勢種的城市三俠之麻雀、白頭翁、綠繡眼外，社子島和其他河濱區域最大的不同，在於此處的鳥類聚集以水域鳥類如鷺科、雁鴨、鸕鶿為主，尤以春、秋兩季的過境鳥，以及冬季的冬候鳥族群，使得社子島成為觀賞水鳥的好地方。

表格 2 社子島特有種、保育種及引進種鳥類名錄

屬性	特有種	保育類	引進種
鳥種	小彎嘴	*第 I 級保育類 黑面琵鷺 遊隼 *第 II 級保育類 白琵鷺 鳳頭蒼鷹 紅隼 八哥 野鴉 *第 III 級保育類 半蹼鶇 紅尾伯勞	埃及聖鸛 綠頭鴨 野鴿 家八哥 白尾八哥 黑領棕鳥 灰頭棕鳥 白喉文鳥
種數	1 種	9 種	8 種

資料來源：臺北市河濱生態調查工作成果報告

2.2 社子島周邊灘地四斑細蟪調查記錄

依據本工作團隊於 2013 年執行「基隆河右岸社子大橋至洲美橋間蘆葦叢灘地四斑細蟪調查」工作成果，總計七月份至十一月份共記錄有 24 隻次之四斑細蟪成蟲，其中以礮港溪口蘆葦叢和越野車場邊分布最多（表 3）。

另有關調查區水質記錄（表 4）顯示鹽度介於千分之 0.5~2.1 之間，屬於適合四斑細蟪稚蟲生存的下限，蘆葦密度調查（表 5）顯示與五股溼地的蘆葦密度相仿。其他有關四斑細蟪棲地利用型態及地形勘查成果分析如表 6 及表 7。

表格 3 2013 年四斑細蟪族群調查

序號	日期	樣區	四斑細蟪(成蟲)數量						
			雌	未熟雌	異色雌	雄	未熟雄	未知熟	未知未熟
			AF	YF	OF	AM	YM	AN	YU
1-1	7/6	北投礮港溪口蘆葦叢	1	0	0	1	0	1	0
1-2	7/11	北投礮港溪口蘆葦叢越野車場邊	2	0	0	5	0	1	0
1-3	7/11	北投礮港溪口蘆葦叢	4	0	0	5	0	0	0
1-4	7/11	社子大橋南側蘆葦叢	0	0	0	0	0	0	0
1-5	7/11	洲美橋北側蘆葦叢	0	0	0	0	0	0	0
1-6	7/11	洲美橋東南側蘆葦叢	0	0	0	0	0	0	0
2-1	9/10	礮港溪口蘆葦叢	0	0	0	0	0	2	0
2-2	9/10	社子大橋南側蘆葦叢	0	0	0	0	0	0	0
3	9/11	社子大橋南側蘆葦叢	0	0	0	0	0	0	0
4	10/28	礮港溪口蘆葦叢	1	0	0	1	0	0	0
5	11/22	礮港溪口蘆葦叢	0	0	0	0	0	0	0

表格 4 2013 年四斑細蟪調查區水質記錄

測量點	GPS 座標	水溫 (T)	溶氧 (DO)	酸鹼度	導電度 (EC)	鹽度 (SAL)	氧化還原電位	採樣		
		°C	mg/L	(pH)	μs/cm	‰	mv	時間		
越野車場內水池	25 06' 45.8", 121 29' 53.4"	30.8	3.4	6.53	2630	1.3	20	08:32	7/11/2013	六月初五
礮港溪口蘆葦叢	25 06' 44.8", 121 29' 52.1"	29.0	3.1	6.75	4070	2.1	9	08:49	7/11/2013	六月初五
越野車場內水池	25 06' 46.3", 121 29' 52.0"	29.3	0.5	7.17	3220	1.6	-16	09:14	9/10/2013	八月初六
礮港溪口蘆葦叢	25 06' 45.1", 121 29' 52.0"	29.0	2.5	5.38	1413	0.5	86	09:00	9/10/2013	八月初六
社子大橋南側蘆葦叢	25 06' 39.1", 121 29' 53.1"	25.0	2.6	6.87	1875	1.0	33	08:00	9/11/2013	八月初七
礮港溪口蘆葦叢	25 06' 45.1", 121 29' 52.0"	20.0	2.7	6.37	2120	0.8	46	20:00	10/28/2013	九月廿四
礮港溪口蘆葦叢	25 06' 45.1", 121 29' 52.0"	19.5	2.6	6.55	1992	0.8	25	09:30	11/22/2013	十月二十

表格 5 2013 年四斑細蟪調查區蘆葦密度調查

樣區：磺港溪口蘆葦叢

日期：2013/11/22

方式：沿邊緣測量

		數量	高 0~100cm	高 100~200cm	高 200cm 以上
1	25 06' 44.2", 121 29' 52.2"	47	4	21	22
2	25 06' 44.6", 121 29' 52.1"	83	63	12	8
3	25 06' 45.0", 121 29' 52.1"	64	18	23	23
4	25 06' 45.3", 121 29' 52.1"	85	64	13	8
5	25 06' 45.9", 121 29' 52.0"	70	39	23	8
6	25 06' 46.5", 121 29' 52.0"	31	5	11	15
7	25 06' 46.8", 121 29' 51.8"	84	31	33	20
8	25 06' 47.3", 121 29' 51.7"	41	15	9	17
9	25 06' 47.8", 121 29' 51.5"	77	45	11	21
10	25 06' 48.2", 121 29' 51.3"	108	63	25	20

表格 6 2013 年四斑細蟪棲地利用型態

棲地型態	四斑細蟪的行為	說明
退潮後積水的蘆葦叢	羽化、交尾、產卵、覓食、停棲	天氣炎熱，尤其午後，常停棲在離水面約 5 公分處
退潮後不積水或乾枯的蘆葦叢	停棲	少數個體
退潮後積水的水燭叢	羽化、交尾、停棲	如退潮後積水的蘆葦叢一般
巴拉草和大花咸豐草等草叢	覓食、交尾、停棲	成熟與未成熟個體會利用該草叢所形成的孔隙避敵、避風，天氣炎熱時也會利用孔隙陰涼處停棲
象草叢	大量聚集停棲	避風(颱風過後發現)
雙花蜆蜞菊和南美蜆蜞菊草叢	覓食、停棲	孔隙小於巴拉草和大花咸豐草等草叢，利用時間多在上午、黃昏
鴨跖草叢	停棲	孔隙小於巴拉草和大花咸豐草等草叢，利用時間多在上午、黃昏
割草後的短草地	覓食、停棲	利用時間多在上午

表格 7 2013 年四斑細蟪調查區地形勘查

日期	樣區位置	其他植被	積水面積 (m ²)	水深 (cm)
7/6	北投磺港溪口蘆葦叢	苦林盤、烏柏、雙花蜆蜞菊	0	0
7/11	北投磺港溪口蘆葦叢越野車場邊	香蒲	120	10
7/11	北投磺港溪口蘆葦叢	苦林盤、烏柏、雙花蜆蜞菊	20	3
7/11	社子大橋南側蘆葦叢	無	100	10
7/11	洲美橋北側蘆葦叢	無	40	2
7/11	洲美橋東南側蘆葦叢	苦林盤、雙花蜆蜞菊	0	0
9/10	磺港溪口蘆葦叢	無	60	10
9/10	社子大橋南側蘆葦叢	無	100	3
9/11	社子大橋南側蘆葦叢	無	100	10
10/28	磺港溪口蘆葦叢	無	60	10
11/22	磺港溪口蘆葦叢	無	60	10

第 3 章 調查研究工作

四斑細蟴 *Mortonagrion hirosei* Asahina，系隸屬蜻蜓目細蟴科桑色細蟴屬的小型豆娘，該屬主要分布於東南亞及東亞地區。日本於 1971 年在茨城縣水戶市近郊的涸沼首次發現四斑細蟴（ヒノマイトトンボ），香港也於 1991 年在米浦溼地發現四斑細蟴（廣瀨妹蟴）的蹤跡，直到 2005 年，臺灣才在二重疏洪道的五股溼地發現牠們。由於只生活在受潮汐影響的蘆葦沼澤，有其特殊的棲地適應，故分布地點十分稀少。

特徵型態全長約三公分，雌蟲略長於雄蟲，主要特徵為合胸上、下各有一對淡綠色斑，未成熟個體複眼背面淡褐色到淡紅褐色。腹部背面淡褐色至黑褐色，第 1 及第 2 節側面下方淡綠色，第 2 至第 8 節基部有淡綠色圈；攫握器黑色，下攫握器明顯長於上攫握器。



圖 3.1 雄蟲

雌蟲主要分為兩種型態：

一、似雄型：個體體色斑紋類似雄蟲，數量最多。

二、異色型：依成熟度可略分為二個型態

1. 橙色型：未成熟，頭部及胸部暗橙色至暗橙紅色，腹部第 1、2 節暗橙紅色，其餘各節斑紋類似雄蟲。



圖 3.2 橙色型雌蟲

2. 綠色型：已成熟，頭部及合胸暗綠褐色，合胸無明顯斑紋；腹部背面淡褐色至黑褐色，各節的淡綠色圈不明顯。

稚蟲隨齡期而有不同的大小，終齡稚蟲約 13mm 長，有三條極細的尾鰓，卵為長橢圓型，大小約為 0.77mm* 0.15mm。

四斑細蟴約為一年一世代，發生期為 5 月底到 9 月底（台灣地區自 3 月底到 11 月初都有記錄），一般都在茂密的蘆葦叢中活動。以搖蚊、大蚊、飛虱、葉蟬、蚜蟲等小型昆蟲為食。

卵期約 6~10 天，稚蟲期約 10 個月，以稚蟲型態越冬。稚蟲生活在蘆葦叢茂密並水淺感潮的河川濕地，水的鹽分約為 6.0~10.0ppt、最高值 17.0ppt（海水約為 40ppt），所面臨的生存威脅為河水污染、河岸河口的修改、河口堰的建設所造成的淡水化、蘆葦叢的消退、天敵如青紋的捕食。

台灣自 2005 年 8 月於五股溼地發現四斑細蟳後，經研究人員持續的調查，發現數量及分佈區域均有逐年減少的趨勢，故全面性、系統性的調查研究計畫實有其必要性。

在進行本計劃前，除了將前兩年的成果匯整之外，我們更參考了日本方面對於四斑細蟳（ヒヌマイトトンボ）的數篇研究論文如下：

- 一、 Watanabe, M. and Y. Mimura. 2003. Population dynamics of *Mortonagrion hirosei* (Odonata: Coenagrionidae). International Journal of Odonatology 6(1): 65-78.
- 二、 Watanabe, M. and Y. Mimura. 2004. Diurnal changes in perching sites and low mobility of adult *Mortonagrion hirosei* Asahina inhabiting understory of dense reed community (Zygoptera: Coenagrionidae). Odonatologica 33(3): 303-313.
- 三、 「財團法人 ion 環境財團」補助金製作小冊子 2004 年 「瀕臨滅絕物種四斑細蟳在蘆葦群中的生活及棲息地的保全」
- 四、 岩田周子 渡邊守 2004 年 「在河口地區挺水植物中生存的均翅亞目幼蟲的抗鹽性」
- 五、 松浦聡子 渡邊守 2004 年 「為保全四斑細蟳所創設的蘆葦群第一年的動態及侵入的蜻蛉目昆蟲」

（以上徵求日文原文輸入 keying）

根據以上數篇論文，我們決定以「棲地環境調查」、「分佈區域」、「數量評估」、「生活史」四大方向來進行本次的研究。

3.1 調查工作規劃

3.1.1 調查工作說明

為了瞭解四斑細蟪所存在的棲地條件及棲地環境，我們決定針對四斑細蟪在社子島周邊可能分佈的地區，以關係成蟲及稚蟲棲息的蘆葦以及關係稚蟲生存的水文條件，做有系統的調查及分析，所採用方法如下：

一、 蘆葦調查：

1. 調查目的：為瞭解植物的組成以及密度等因子，對成蟲以及稚蟲分佈生存的影響。
2. 調查方式：於分佈熱點之水域，設置樣點，進行蘆葦密度、高度記錄。
3. 調查器材：2 米立桿（10cm 一個刻度）、50*50cm 方木框、游標卡尺。

本調查採用表格如附件一.1。

二、 水文調查：

1. 研究目的：了解水溫、水質以及水體變化對稚蟲生存的影響。調查項目為：水溫變化、鹽度變化、酸鹼值變化、溶氧量變化等。
2. 研究方式：每月以水質調查儀器進行一次的水質調查。
3. 研究器材：WTW cond 330i 手提式電導度計、WTW oxi 315i 手提式溶解氧測定儀、SONTEX TS-2 手提式酸鹼度計等。

本調查採用表格如附件一.2：

水質檢測點位置如表格 8：

表格 8 水質檢測點位置

檢測點名稱	北緯度/分/秒	東經度/分/秒	說明
社六溼地	25 06' 24.8	121 28' 13.6"	
社子島溼地蘆葦叢	25 06' 51.5'	121 29' 16.2"	
社子島棒球場外蘆葦叢	25 05' 41.7"	121 30' 16.9"	
※北投磺港溪口蘆葦叢	25 06' 43.9"	121 29' 52.0"	過去調查資料中，四斑細蟪數量最高
重陽橋士林端蘆葦叢	25 05' 08.4"	121 30' 18.8"	
關渡自然保留區東側蘆葦叢	25 06' 49.1"	121 28, 43.9"	

“※”為針對四斑棲地重要檢測點

3.1.2 現場調查方式說明

依據蒐集及分析現有資料，包括現場觀察狀況，相關調查資料，以及衛星影像資料等，尋找有無四斑細蟪分佈，有無適合的積水區，並運用衛星導航儀進行初步定位工作。並進行周邊四斑細蟪棲地位置分布、棲地狀況、族群數量及水質調查，調查頻率每月至少 1 次，經由基礎調查資料分析，以供日後環境規劃利用及維護管理之依據，其工作流程如下：

1. 選定調查地點及調查路線

樣線選擇標準如下：

- (1) 感潮帶蘆葦叢區；
- (2) 退潮時仍具有 20cm 以下積水；
- (3) 人員可進入則執行穿越線調查；
- (4) 人員無法進入以基地繞行方式進行。

經實地勘查結果，確定適合進行調查地點及樣線如下（圖 3.3）：

A. 社六溼地，座標 25 06' 24.8", 121 28' 13.6"

長度：270 公尺，調查方式：基地繞行

B. 關渡自然保留區東側蘆葦叢，座標 25 06' 49.1", 121 28, 43.9"

長度：200 公尺，調查方式：基地繞行

C. 新舊堤防溼地蘆葦叢，座標 25 06' 51.5', 121 29' 16.2"

長度：220 公尺，調查方式：基地繞行

D. 北投礮港溪口蘆葦叢，座標 25 06' 43.9", 121 29' 52.0"

長度：150 公尺，調查方式：穿越線

E. 社子島棒球場外蘆葦叢，座標 25 05' 41.7", 121 30' 16.9"

長度：230 公尺，調查方式：基地繞行

F. 重陽橋士林端蘆葦叢，座標 25 05' 08.4", 121 30' 18.8"

長度：260 公尺，調查方式：穿越線



圖 3.3 社子島周邊蘆葦叢四斑細蟪調查路線規劃示意圖



圖 3.4 社六溼地樣線示意圖



圖 3.5 磺港溪口樣線示意圖

2. 調查期間及頻率

自 103 年 5 月初至 104 年 4 月底，每條樣線每月一次，共計 12 次。

3. 調查內容：

- A. 族群數量：雌、雄、異色雌、未熟雌雄，其它蜻蛉目昆蟲。
- B. 地形勘查：蘆葦叢內的植被、積水面積水深及位置。
- C. 水質：溶氧量、酸鹼度、電導度、鹽度、溫度。

4. 調查方式

以穿越線或基地繞行方式進行調查，每次調查所費時間及路線固定，規劃調查路線如圖 2 所示。每條路線每次以調查人員 2 員共同執行，全年總計 144 人次。調查時每分鐘行走距離約 3~4 公尺，沿路觀察及記錄四斑、其它蜻蜓，以及棲地狀況（積水情形、植被覆蓋、其它生物等）。



圖 3.6 人員著裝進入蘆葦叢進行調查情形 2015 年 4 月攝



圖 3.7 嘗試以抽砂船為跳板跨越槽溝

2015 年 4 月攝

由於四斑細蟪成蟲，每年發生期約在每年 3 月中至 11 月初，其餘時間為水生稚蟲型態，因此在 12 月初至 2 月底期間，調查方向將以水質及環境監測為主，未來也可以進行潛力地區的棲地營造工作，以創造適合四斑細蟪棲息的環境。四斑細蟪族群調查記錄方式如附件一.3。

3.2 調查成果

3.2.1 蘆葦密度調查

本樣點為北投磺港溪口之蘆葦叢，根據紀錄可發現，蘆葦密度隨調查時間推近逐步增高，然而就目前資料看來，蘆葦密度、高度及粗細等，和四斑細蟪的分佈看不出有明顯的關聯性，僅能確認密度過高的區域不利於成蟲飛行移動。

檢討可能的原因有二：一是樣本數不夠，二是另有其它原因影響。更詳盡的結果仍有賴長時間累積資料後進一步分析來完成。蘆葦密度調查紀錄如附表二.1。



圖 3.6 北投磺港溪口，蘆葦生長狀況

2014 年 11 月攝

3.2.2 水質調查

一、 水質分析：

以水溫、溶氧度、酸鹼度、鹽度四項數值來分析，本次調查全區水溫平均值為 23.8 度，最低出現在 12/6 平均 12.0 度，最高出現在 7/19 平均 36.1 度。

溶氧度平均值為 3.63 mg/l，酸鹼度平均值為 8.0，鹽度部份平均值為 6.4ppm，最高出現在 11/10 社子島溼地的 20.5ppm，最低則出現在 10/14 關渡自然保留區東側蘆葦叢的 0 ppm。全年度水質調查記錄，請見附表二.2。

統計全年度水質調查平均值如下表：

表格 9 全樣線水質檢測統計

	水溫(T)	溶氧(DO)	酸鹼度	鹽度(SAL)
社六溼地	25.0	4.2	8.3	13.2
社子島溼地蘆葦叢	23.8	4.1	8.1	4.2
社子島棒球場外蘆葦叢	23.8	2.6	7.8	2.8
北投磺港溪口蘆葦叢	23.1	2.9	8.3	4.9
重陽橋士林端蘆葦叢	23.6	3.0	8.0	3.6
關渡自然保留區東側蘆葦	21.3	4.8	7.5	9.8

叢				
---	--	--	--	--

若以四斑細蟪穩定發現的北投磺港溪口棲地來分析，溶氧度平均值分別為 2.9mg/l，酸鹼度平均值分別為 8.3，鹽度平均值為 4.9ppm，對應目前的生存狀況，參考國外文獻資料的方式來分析，就水質部分而言，社子島周邊應屬於適合的棲息地範圍。

3.2.3 四斑細蟪調查統計

本次調查所觀察記錄全樣線四斑細蟪成蟲資料如附表二.3，各區統計總數如下表所示：

表格 10 全樣線四斑細蟪數量統計表

序號	樣區	四斑細蟪(成蟲)數量							合計
		雌	未熟雌	異色雌	雄	未熟雄	未知熟	未知未熟	
		AF	YF	OF	AM	YM	AN	YU	
1	社六溼地	0	0	0	0	0	0	0	0
2	社子島溼地蘆葦叢	0	0	0	0	0	0	0	0
3	社子島棒球場外蘆葦叢	0	0	0	0	0	0	0	0
4	北投磺港溪口蘆葦叢	18	0	2	56	10	10	42	138
5	重陽橋士林端蘆葦叢	0	0	0	0	0	0	0	0
6	關渡自然保留區東側蘆葦叢	0	0	0	0	0	0	0	0

本次調查結果顯示，四斑細蟪發生區域集中於北投磺港溪口，越野自行車場周邊，數量與鄰近的五股溼地相比略少，推測主要原因是由於棲地面積較小的緣故，但是若以單位面積的發生密度來看，則超過五股溼地。參考其他樣線之水質資料，與本樣線類似，為何調查期間不曾發現四斑細蟪棲息？推測原因有以下三點：

1. 四斑細蟪的遷徙習慣，根據文獻資料顯示，成蟲終其一生除非不會離開羽化地 200 公尺範圍，由於移動範圍有限，使其擴散速度相對緩慢。
2. 本次調查選定之樣線，在調查期間陸續遭遇零星工程干擾，棲地狀態難以維持，如重陽橋士林端蘆葦叢，期間進行觀景平台工程等等...。需要時間讓棲地自行復原，才有機會讓四斑細蟪進駐。

3. 陸化嚴重的樣線，如社子島棒球場外蘆葦叢，僅剩下約 300 公尺的蘆葦叢，且持續陸化當中，可能已經不再適合四斑細蟪生存。

上述原因中，最可能的原因應屬第一點，由於遷移習性的影響，使得四斑細蟪的擴散較為緩慢，正因為如此，更應該留心管理現存棲地，並使之逐步擴大，透過擴大合適棲地的作為，才能有效擴大四斑細蟪的族群數量。



圖 3.7 重陽橋下蘆葦叢生長狀態

2014 年 9 月攝



圖 3.8 社子島棒球場的蘆葦叢

2014 年 9 月攝

本樣線的四斑細蟪成蟲發生週期吻合國內外相關調查資料，每年三月底開始出現羽化個體，發生高峰期約在的七、八月間，並於十月底開始減少。自十一月初至隔年的三月間，則以水生稚蟲型態渡冬，不再發現成蟲。有關四斑細蟪成蟲發生時間及數量變化，請參考下圖 3.7 所示。

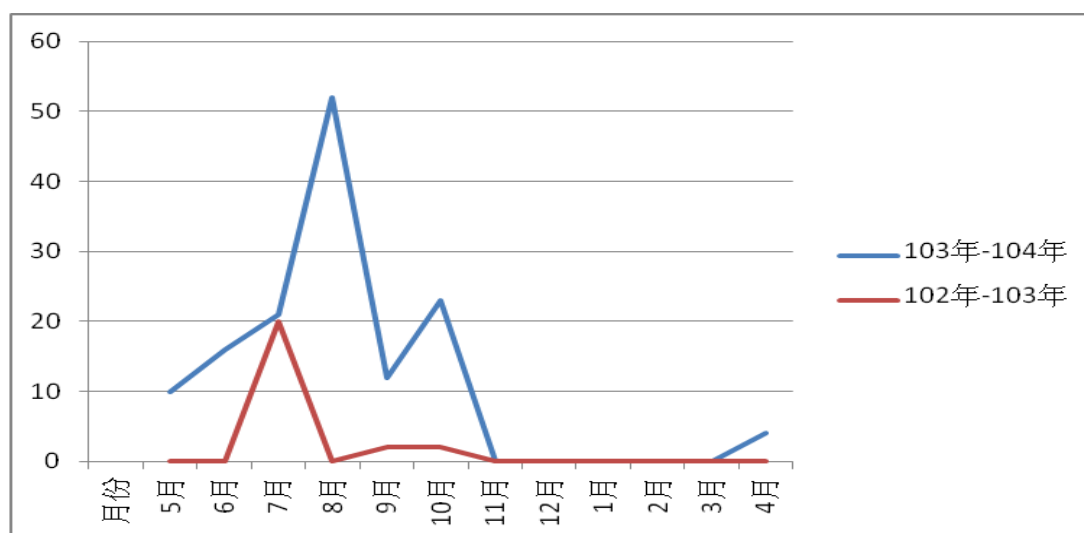


圖 3.9 四斑細蟪調查數量統計比較

北投磺港溪口越野車場沿岸槽溝對面區域（如圖 3.10 紅線標示區域），本次調查並未劃設為調查樣線，但根據各種跡象顯示，此區應為四

斑細蟕理想棲地，2015 年四月份最後一次調查，工作小組嘗試透過攔淺的抽砂船跨越，預定進行區域普查，惜因氣溫過高且裝備不足，宣告失敗，未來若有延續計畫，此區域或可列為重點調查樣區。



圖 3.10 北投磺港溪口的理想棲息地

2015 年 1 月攝

3.2.4 水生幼蟲調查

本次調查嘗試利用篩網撈捕幼蟲，但未成功捕獲。一般捕撈方式是以金屬篩網於灘地退潮後仍積水的區域，取蘆葦叢根部周圍泥土過篩，再將篩取物置入白色塑膠盤，逐一清查並記錄之。(見圖 3.11、3.12)



圖 3.11 2014 年 11 月攝



圖 3.12

2014 年 11 月攝

在五股溼地的相關研究調查當中，曾經針對水生稚蟲進行飼養觀察記錄（附件三），可供參考。由於四斑細蟪幼蟲習慣利用退潮後泥灘地上的積水水窪活動，未來營造方向初期可朝向干擾較少的方式進行，在泥灘地上創造更多積水區域，以提供四斑細蟪利用，稚蟲調查方式，可利用 Light trap 誘捕，以逐步建立社子島周邊四斑細蟪族群的生活史。另外也可在靠近社子大橋邊的蘆葦叢及巴拉草叢進行營造，營造高程建議落在 EL0.7m~EL1.0m 之間，並以種植蘆葦為主要植被，如此將有利於四斑細蟪族群擴大。

第 4 章 結論與建議

台灣自 2005 年 8 月於五股溼地生態園區發現四斑細蟪以來，相關研究調查數量稀少，學術論文僅有一篇。其他除荒野保護協會志工持續監測五股溼地的四斑細蟪之外，正式調查活動，僅止於本專案，相對於日本、香港所投入的相關研究經費與人力，台灣還有極大的空間可以發揮。

有感於四斑細蟪族群數量日漸減少，外在環境日漸惡化，除了常態監測之外，需要更積極的將監測成果導向專業的研究分析，並藉以了解保育執行上的問題，以及急待改善之處。

本次調查的結論與建議整理如後：

4.1 結論

一、 環境與族群：

1. 族群分佈與數量有增加之趨勢：社子島周邊灘地四斑細蟪的調查工作，開始自 102 年 7 月至 104 年 5 月間，累積的調查資料尚不足，雖可約略看出四斑細蟪族群分佈與數量有增加的趨勢，但其整體擴散狀況如何？全區個體數量增加狀況如何？皆是待研究之課題。
2. 水質狀況影響四斑細蟪棲息環境：相對於五股溼地有大量工業廢水污染，社子島周邊污染情況較輕，但就實地觀察結果，以磺港溪口為例，每當退潮時仍不時發出惡臭，顯示當地水質仍屬嚴重汙染狀況，進而影響四斑細蟪的棲息與族群分佈。
3. 水域淤積影響四斑細蟪棲息環境：四斑細蟪棲地多位於淡鹹水交互的水域，平時就面臨潮汐影響，而上游沖刷的泥沙、垃圾，容易造成原本乾潮時段仍有積水的蘆葦叢淤積變淺，無法積水。另外，社子島周邊水筆仔大量生長造成陸化現象也是的重要原因，調查期間觀察水筆仔生長，可明顯看出基隆河河道逐漸狹窄的趨勢。上述狀況，對稚蟲的繁殖生長，有相當不利的影響。

4. 人為干擾造成四斑細蟪棲地劣化：社子島棒球場旁河岸邊，曾經發現大面積菜園，建立在隱密的蘆葦叢內部，使用農藥的情況無法了解。另外，採集螃蟹或釣客也時常進入蘆葦叢中活動，這些干擾也一定程度造成棲地範圍的縮小或生長條件的低劣。

二、 調查與分析：

1. 調查人員素質影響調查成果甚鉅：由於四斑細蟪體型細小，觀察不易，調查人員的眼力、辨識能力、以及對四斑細蟪相關生態習性的了解，皆是影響調查成果良窳的重要因素，此外，進入蘆葦叢中進行調查有一定的危險性，夏季時的高溫對於調查人員的體能也是一大考驗，因此需維持一定質量的調查人力，以互相支援替補，才能讓調查更有效率。
2. 調查與研究方式需不斷嘗試與突破：在台灣如四斑細蟪之小型昆蟲的研究甚少，因此相關的調查與研究方式除參考國內外學術研究之方法外，亦需仰賴學術界的專業知識，本案執行其間，曾多次與台大及中研院相關研究團隊討論與合作，不斷努力嘗試新的調查和研究方式，藉此提昇調查成果的品質與水準，而能對四斑細蟪的保育提出更佳之策略。

4.2 建議

- 一、杜絕環境污染與人為干擾：有效管理及杜絕污染，攸關四斑細蟪的生存與否，建議相關單位作優先處理之考量。人為干擾部分，可考慮設立相關告示牌誌，並加強勸導及取締，以維護野生動物之生存權利。
- 二、營造更多適合棲地：棲地淤積為影響四斑細蟪族群的主要原因，由於依據資料來看，社子島周邊環境適合四斑細蟪棲息利用，建議先由磺港溪口周邊臨近主要棲息地附近區域，營造成如四斑新棲地般的積水蘆葦叢，待這些地區有穩定族群分佈後，並逐步擴大至社子島周邊灘地。
- 三、磺港溪口的蘆葦叢是歷次四斑細蟪調查中發現最多成體的地方，除了

四斑細蟪外，尚包含杜松蜻蛉、薄翅蜻蛉、橙尾細蟪、霜白蜻蛉、侏儒蜻蛉、彩裳蜻蛉等蜻蛉目昆蟲亦多有發現，推測其原因應該與此處人為干擾尚少且有淡水水源補充有關，可以說是一塊極佳的蜻蛉目昆蟲棲息環境，也極具發展成蜻蛉(豆娘)公園的潛力，建議此處未來可針對蜻蛉目偏好棲息環境加以改善營造，並加強環境教育設施之設置(如參訪動線、解說牌誌、解說教育站...)，將成為一處全台灣首座的蜻蛉公園，且未來待社子大橋旁自來水處工程完竣與環境整理後，社子島溼地將可與北投蜻蛉公園連成一氣，更具可看性。

四、進行適當的棲地管理：觀察四斑細蟪習性，其繁殖區域主要集中於蘆葦叢間，但覓食時則可能移動至鄰近的其他植被區域進行，因此維持棲地植被多樣性，以供應四斑細蟪食物來源也是考慮重點。另外，由於過密的植被影響其飛行，建議在每年12月到隔年2月間，可以適度進行蘆葦、鹹草等水生植物的疏伐管理，以維護良好的棲地環境。

五、訂定四斑細蟪保育策略：以研究成果為基礎，針對四斑細蟪的保育、復育及是否做棲地營造的時機等等，訂定一套保育策略。

六、爭取劃設重要野生動物棲息環境：由於四斑細蟪族群量減少的原因分析多是人為，故四斑細蟪的棲地保育需要納入法律的標準，讓園區內的管理有法律的依據作合法的規範，所以建議爭取劃設重要野生動物棲息環境。

七、其他建議：除了針對本專案調查對象四斑細蟪的觀察之外，調查小組於調查期間所觀察到其他生態與環境現象及建議，一併列於以下：

1. 社子島溼地雖未發現四斑細蟪，但水域中的小島已逐步成為有利於鳥類利用的區域，以往調查中除了常遇見鷦鷯、八哥、白頭翁、鷺鷥等常見鳥類外，亦觀察到蒼鷺、鷹斑鵠、環頸鵠等冬候鳥棲息。同時，在1月底的觀察活動中，也記錄到彩鵲公鳥在水邊覓食，雖因設備不足，未取得影像記錄，但是可以相信社子島周邊確實有彩鵲在活動。建議未來對於社子島溼地的幾座小島，進行適當的管理工作，如定期疏伐蘆葦等...。相信不久後，此地也將成為台北市的賞鳥熱點之一。

2. 社六溼地步道旁灘地，有四株極為珍貴的蕨類植物-鹵蕨（圖 4.1），第二次調查期間，發現已遭蘆葦及水筆仔覆蓋，對其生存造成威脅。後經維護管理人員陸續將蘆葦及水筆仔移除，讓鹵蕨得以存活。但 4 月間的最後一次調查，發現其中兩株已經瀕臨死亡，建議未來可更積極進行維護，以保留珍貴物種。
3. 磺港溪口越野車場近磺港溪側，發現小花蔓澤蘭植株，纏繞春不老植株生長，現況如（圖 4.2）。另外沿磺港溪側生長的植株，範圍與數量龐大，已成氾濫之勢。建議於九月花期前儘快積極介入移除，以免危害擴大。



圖 4.1 鹵蕨

2014 年 11 月攝



圖 4.2 小花蔓澤蘭纏繞於春不老植株上
4 月攝

2015 年

第 5 章 參考文獻

1. 荒野保護協會，2013，「基隆河右岸社子大橋至洲美橋間蘆葦叢灘地四斑細蟳調查工作計畫」成果報告書，臺北市府工務局水利工程處
2. 荒野保護協會，2010，「四斑細蟳棲地保育復育及教育推廣計畫」成果報告書，行政院農業委員會林務局
3. 葉文琪、林秀麗、曹美華，2006，「四斑細蟳現身五股溼地」，自然保育季刊，第五十三期，p. 70~72
4. 曹美華，2006，「台灣蜻蜓發現史（二）：四斑細蟳-因為一位小朋友而發現的新記錄種」，自然攝影中心網站
<http://nc.kl.edu.tw/bbs/showthread.php?t=3325>
5. Matsuura, S. and M. Watanabe, 2004, "Dynamics of reed community artificially established for conservation of the endangered damselfly *Mortonagrion hirosei* and odonate larvae inhabiting the community." *Japanese Journal of Conservation Ecology* 9: 165-172. (in Japanese with English abstract).
6. Iwata, S. and M. Watanabe, 2004, "Saline tolerance of young *Zygopteran* larvae inhabiting the emergent plants community established in estuaries." *Japanese Journal of Entomology* 7(4): 133-14. (in Japanese with English abstract).
7. Watanabe, M. and Y. Mimura, 2003, "Population dynamics of *Mortonagrion hirosei* (Odonata: Coenagrionidae)." *International Journal of Odonatology*, 6:65-78.
8. Watanabe, M. and Y. Mimura, 2004, "Diurnal changes in perching sites and low mobility of adult *Mortonagrion hirosei* Asahina inhabiting understory of dense reed community (Zygoptera: Coenagrionidae)." *Odonatologica*, 33:303-313.
9. 渡辺守. 宮川河口汽水域に生息するヒメイトトンボの生活史に関する基礎的研究. 助成番号; 12-1-③-24 財団法人河川管理財団, 河川整備基金助成事業データベースシステム
10. 環境庁レッドデータブック 日本絶滅のおそれのある野生生物より http://www.ne.jp/asahi/eco-plan/com/tombo/hi_tombo.htm
11. 日本環境省生物多様性情報システム
http://www.biodic.go.jp/rdb_fts/rdb_fts_frm.html

12. 改訂埼玉県レッドデータブック

<http://www.pref.saitama.lg.jp/A09/BA30/lab0/BDDS/redlist/data/Mortonagrionhirosei.html>

附件

附件一.1

蘆葦密度調查表

區域																
目視密度																
時間																
區域數量																
序號	單位		單株紀錄		單株紀錄		單株紀錄		單株紀錄		單株紀錄		單株紀錄		單株紀錄	
	cm	mm	cm	mm	cm	mm	cm	mm	cm	mm	cm	mm	cm	mm	cm	mm
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																

附件一.2

水質監測紀錄表 地點： 日期： （農曆： ）

潮汐： 天氣： 檢測者：

NO.	測量點	GPS 座標	水溫 (T) ℃	溶氧 (DO) mg/L	酸鹼度 (pH)	導電度 (EC) μs/cm	鹽度 (SAL) %	氧化還 原電位 mv	採樣時 間
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									

附件一.3

四斑細蟪調查表

樣區名稱					日期			淡水河口潮時	
起迄時間					天氣				
雲量		溫度		風力		溼度			
調查者									
四斑細蟪記錄	成熟雌								
	未熟雌								
	異色雌								
	成熟雄								
	未熟雄								
	未知熟								
	未知未熟								
	未知								
	交尾對								
點位	座標	描述							
		代表點位							
點位	座標	水質	水溫	溶氧	酸鹼	導電	鹽度	mv	時間
(數量) 它種蜻蜓									

附件二.1

北投磺港溪口蘆葦密度記錄表

2014/5~2015/4

日期：2014/6/15					
		數量	高 0~100cm	高 100~200cm	高 200cm 以上
1	25 06' 44.2", 121 29' 52.2"	56	12	18	26
2	25 06' 44.6", 121 29' 52.1"	97	73	16	8
3	25 06' 45.0", 121 29' 52.1"	84	38	23	23
4	25 06' 45.3", 121 29' 52.1"	73	44	27	2
5	25 06' 45.9", 121 29' 52.0"	77	43	23	11
6	25 06' 46.5", 121 29' 52.0"	45	6	14	25
7	25 06' 46.8", 121 29' 51.8"	124	44	37	43
8	25 06' 47.3", 121 29' 51.7"	77	27	13	37
9	25 06' 47.8", 121 29' 51.5"	98	53	21	24
10	25 06' 48.2", 121 29' 51.3"	109	44	55	10
日期：2014/9/18					
		數量	高 0~100cm	高 100~200cm	高 200cm 以上
1	25 06' 44.2", 121 29' 52.2"	165	42	101	22
2	25 06' 44.6", 121 29' 52.1"	73	33	24	16
3	25 06' 45.0", 121 29' 52.1"	123	36	33	54
4	25 06' 45.3", 121 29' 52.1"	117	76	29	12
5	25 06' 45.9", 121 29' 52.0"	88	34	13	41
6	25 06' 46.5", 121 29' 52.0"	161	32	54	75
7	25 06' 46.8", 121 29' 51.8"	54	4	27	23
8	25 06' 47.3", 121 29' 51.7"	108	28	15	65
9	25 06' 47.8", 121 29' 51.5"	62	23	27	12
10	25 06' 48.2", 121 29' 51.3"	106	40	65	1
日期：2015/1/18					
		數量	高 0~100cm	高 100~200cm	高 200cm 以上
1	25 06' 44.2", 121 29' 52.2"	165	14	87	64
2	25 06' 44.6", 121 29' 52.1"	105	15	54	36
3	25 06' 45.0", 121 29' 52.1"	142	25	70	47
4	25 06' 45.3", 121 29' 52.1"	122	26	23	73
5	25 06' 45.9", 121 29' 52.0"	101	2	34	65
6	25 06' 46.5", 121 29' 52.0"	157	28	43	86
7	25 06' 46.8", 121 29' 51.8"	108	18	12	78
8	25 06' 47.3", 121 29' 51.7"	87	10	8	69
9	25 06' 47.8", 121 29' 51.5"	99	20	11	68
10	25 06' 48.2", 121 29' 51.3"	101	2	23	76
日期：2015/3/18					
		數量	高 0~100cm	高 100~200cm	高 200cm 以上
1	25 06' 44.2", 121 29' 52.2"	193	4	65	124
2	25 06' 44.6", 121 29' 52.1"	176	16	34	126
3	25 06' 45.0", 121 29' 52.1"	165	22	26	117
4	25 06' 45.3", 121 29' 52.1"	102	6	13	83
5	25 06' 45.9", 121 29' 52.0"	130	2	13	115
6	25 06' 46.5", 121 29' 52.0"	118	8	7	105

7	25 06' 46.8", 121 29' 51.8"	117	18	11	88
8	25 06' 47.3", 121 29' 51.7"	112	20	16	76
9	25 06' 47.8", 121 29' 51.5"	137	23	25	89
10	25 06' 48.2", 121 29' 51.3"	147	12	33	102

附件二.2

全樣線水質調查記錄表

2014/5~2015/4

測量點	GPS 座標	水溫 (T)	溶氧 (DO)	酸鹼 度	導電度 (EC)	鹽度 (SAL)	氧化還 原電位	採樣		
		℃	mg/L	(pH)	μs/cm	‰	mv	時間	日期	農曆
社六溼地	25 06' 24.8", 121 28' 13.6"	29.6	4.0	7.42	19760	11.9	-23	11:52	2014/5/15	四月十七
社子島溼地 蘆葦叢	25 06' 51.5', 121 29' 16.2"	34.2	5.3	8.14	5360	2.9	-60	13:00	2014/5/14	四月十六
社子島棒球 場外蘆葦叢	25 05' 41.7", 121 30' 16.9"	27.2	2.3	6.87	1667	0.7	-1	14:23	2014/5/14	四月十六
北投磺港溪 口蘆葦叢	25 06' 43.9", 121 29' 52.0"	26.3	1.3	8.18	1992	0.9	-61	16:23	2014/5/14	四月十六
重陽橋士林 端蘆葦叢	25 05' 08.4", 121 30' 18.8"	26.5	3.1	7.50	2630	1.4	-31	16:21	2014/5/14	四月十六
關渡自然保 留區東側蘆 葦叢	25 06' 49.1", 121 28.43.9"	27.8	2.8	8.98	565	0.0	-104	16:53	2014/5/14	四月十六
社六溼地	25 06' 24.8", 121 28' 13.6"	26.3	4.8	7.05	1948	0.8	-1	10:56	2014/6/10	五月十三
社子島溼地 蘆葦叢	25 06' 51.5', 121 29' 16.2"	30.4	6.8	7.66	1144	0.4	-34	12:06	2014/6/10	五月十三
社子島棒球 場外蘆葦叢	25 05' 41.7", 121 30' 16.9"	27.4	2.7	7.30	839	0.2	-15	12:46	2014/6/10	五月十三
北投磺港溪 口蘆葦叢	25 06' 43.9", 121 29' 52.0"	26.9	1.2	6.67	927	0.2	17	15:16	2014/6/10	五月十三
重陽橋士林 端蘆葦叢	25 05' 08.4", 121 30' 18.8"	26.1	4.1	7.40	2420	1.1	-21	16:21	2014/6/10	五月十三
關渡自然保 留區東側蘆 葦叢	25 06' 49.1", 121 28.43.9"	24.5	4.7	7.41	190	0.0	-31	17:03	2014/6/10	五月十三
社六溼地	25 06' 24.8", 121 28' 13.6"	34.3	6.7	8.03	24100	14.8	-64	15:26	2014/7/19	六月廿三

社子島溼地 蘆葦叢	25 06' 51.5', 121 29' 16.2"	36.1	9.5	9.06	25600	15.9	-122	16:06	2014/7/19	六月廿三
社子島棒球 場外蘆葦叢	25 05' 41.7", 121 30' 16.9"	30.9	3.5	7.33	6940	3.8	-25	17:04	2014/7/19	六月廿三
北投磺港溪 口蘆葦叢	25 06' 43.9", 121 29' 52.0"	31.1	1.2	6.50	4950	2.6	23	11:19	2014/7/19	六月廿三
重陽橋士林 端蘆葦叢	25 05' 08.4", 121 30' 18.8"	29.3	3.1	6.94	17340	10.4	-3	12:26	2014/7/19	六月廿三
關渡自然保 留區東側蘆 葦叢	25 06' 49.1", 121 28, 43.9"	30.7	3.2	6.93	16030	9.5	-3	08:00	2014/7/19	六月廿三
測量點	GPS 座標	水溫 (T)	溶氧 (DO)	酸鹼 度	導電度 (EC)	鹽度 (SAL)	氧化還 原電位	採樣		
		℃	mg/L	(pH)	μs/cm	‰	mv	時間	日期	農曆
社六溼地	25 06' 24.8", 121 28' 13.6"	29.2	1.3	8.73	18890	-11.3	-103	07:59	2014/8/14	七月十九
社子島溼地 蘆葦叢	25 06' 51.5', 121 29' 16.2"	32.2	2.6	9.12	30200	18.9	-125	11:45	2014/8/11	七月十六
社子島棒球 場外蘆葦叢	25 05' 41.7", 121 30' 16.9"	31.1	2.1	8.91	8730	4.9	-111	11:09	2014/8/11	七月十六
北投磺港溪 口蘆葦叢	25 06' 43.9", 121 29' 52.0"	31.1	1.8	8.12	2600	1.2	-68	09:35	2014/8/14	七月十九
重陽橋士林 端蘆葦叢	25 05' 08.4", 121 30' 18.8"	29.1	2.3	9.06	5350	2.9	-122	09:42	2014/8/11	七月十六
關渡自然保 留區東側蘆 葦叢	25 06' 49.1", 121 28, 43.9"	31.5	2.5	9.33	632	0.1	-136	10:06	2014/8/14	七月十九
社六溼地	25 06' 24.8", 121 28' 13.6"	32.1	7.5	8.49	31900	20.1	-77	11:16	2014/9/16	八月廿二
社子島溼地 蘆葦叢	25 06' 51.5', 121 29' 16.2"	33.2	2.2	7.93	31300	19.7	-45	13:52	2014/9/16	八月廿二
社子島棒球 場外蘆葦叢	25 05' 41.7", 121 30' 16.9"	33.7	6.1	8.15	13040	7.7	-57	15:23	2014/9/16	八月廿二
北投磺港溪 口蘆葦叢	25 06' 43.9", 121 29' 52.0"	29.7	0.2	7.61	11220	6.5	-26	09:48	2014/9/16	八月廿二
重陽橋士林	25	30.1	5.5	8.45	19100	11.5	-74	16:15	2014/9/16	八月廿二

端蘆葦叢	05' 08.4", 121 30' 18.8"									
關渡自然保 留區東側蘆 葦叢	25 06' 49.1", 121 28, 43.9"	30.2	3.6	7.15	17690	10.6	0	07:53	2014/9/16	八月廿二
社六溼地	25 06' 24.8", 121 28' 13.6"	25.1	6.3	8.43	18250	10.9	-75	12:26	2014/10/14	九月廿二
社子島溼地 蘆葦叢	25 06' 51.5', 121 29' 16.2"	24.9	4.9	8.29	15110	8.9	-67	13:21	2014/10/14	九月廿二
社子島棒球 場外蘆葦叢	25 05' 41.7", 121 30' 16.9"	25.0	5.1	8.89	4750	2.5	-100	14:46	2014/10/14	九月廿二
北投磺港溪 口蘆葦叢	25 06' 43.9", 121 29' 52.0"	26.7	6.6	8.29	4630	2.4	-66	10:33	2014/10/14	九月廿二
重陽橋士林 端蘆葦叢	25 05' 08.4", 121 30' 18.8"	22.2	1.0	8.85	2670	1.2	-102	15:28	2014/10/14	九月廿二
關渡自然保 留區東側蘆 葦叢	25 06' 49.1", 121 28, 43.9"	23.8	2.6	8.52	605	0.0	-80	08:17	2014/10/14	九月廿二
測量點	GPS 座標	水溫	溶氧	酸鹼	導電度	鹽度	氧化還	採樣		
		(T) ℃	(DO) mg/L	度 (pH)	(EC) μs/cm	(SAL) ‰	原電位 mv			
社六溼地	25 06' 24.8", 121 28' 13.6"	18.3	1.7	8.73	18640	11.3	-113	8:18	2014/11/10	閏九月 十八
社子島溼地 蘆葦叢	25 06' 51.5', 121 29' 16.2"	17.9	1.9	8.42	29450	20.5	-145	9:23	2014/11/10	閏九月 十八
社子島棒球 場外蘆葦叢	25 05' 41.7", 121 30' 16.9"	19.0	2.0	8.85	7530	5.6	-101	10:19	2014/11/10	閏九月 十八
北投磺港溪 口蘆葦叢	25 06' 43.9", 121 29' 52.0"	19.6	2.5	8.32	3470	1.9	-57	11:31	2014/11/10	閏九月 十八
重陽橋士林 端蘆葦叢	25 05' 08.4", 121 30' 18.8"	21.0	2.2	9.26	7569	2.5	-133	12:46	2014/11/10	閏九月 十八
關渡自然保 留區東側蘆 葦叢	25 06' 49.1", 121 28, 43.9"	20.6	1.4	8.53	632	1.5	-134	12:09	2014/11/10	閏九月 十八
社六溼地	25 06' 24.8", 121 28' 13.6"	13.1	8.5	7.45	28400	18.1	-87	7:28	2014/12/6	十月十五

社子島溼地 蘆葦叢	25 06' 51.5', 121 29' 16.2"	12.0	2.5	8.53	34160	19.2	-54	8:16	2014/12/6	十月十五
社子島棒球 場外蘆葦叢	25 05' 41.7", 121 30' 16.9"	13.9	5.5	7.23	18450	7.7	-52	10:01	2014/12/6	十月十五
北投磺港溪 口蘆葦叢	25 06' 43.9", 121 29' 52.0"	15.7	0.9	8.46	11450	6.5	-34	11:05	2014/12/6	十月十五
重陽橋士林 端蘆葦叢	25 05' 08.4", 121 30' 18.8"	16.2	3.3	8.29	20530	12.5	-70	12:27	2014/12/6	十月十五
關渡自然保 留區東側蘆 葦叢	25 06' 49.1", 121 28, 43.9"	15.4	3.4	7.25	17610	11.6	-44	13:53	2014/12/6	十月十五
社六溼地	25 06' 24.8", 121 28' 13.6"	13.7	5.3	8.74	8350	11.4	-65	15:16	2015/1/17	十一月 廿七
社子島溼地 蘆葦叢	25 06' 51.5', 121 29' 16.2"	14.8	5.5	8.32	16110	8.5	-45	14:13	2015/1/17	十一月 廿七
社子島棒球 場外蘆葦叢	25 05' 41.7", 121 30' 16.9"	14.1	6.1	8.56	7550	1.9	-118	13:21	2015/1/17	十一月 廿七
北投磺港溪 口蘆葦叢	25 06' 43.9", 121 29' 52.0"	13.2	6.2	8.42	4130	2.3	-106	10:09	2015/1/17	十一月 廿七
重陽橋士林 端蘆葦叢	25 05' 08.4", 121 30' 18.8"	13.8	1.3	8.55	3410	1.6	-123	9:32	2015/1/17	十一月 廿七
關渡自然保 留區東側蘆 葦叢	25 06' 49.1", 121 28, 43.9"	14.2	3.4	8.72	675	1.0	-106	11:25	2015/1/17	十一月 廿七
測量點	GPS 座標	水溫 (T)	溶氧 (DO)	酸鹼 度	導電度 (EC)	鹽度 (SAL)	氧化還 原電位	採樣		
		℃	mg/L	(pH)	μs/cm	‰	mv	時間	日期	農曆
社六溼地	25 06' 24.8", 121 28' 13.6"	17.3	1.4	8.79	18530	12.4	-113	8:42	2015/2/12	十二月 二十四
社子島溼地 蘆葦叢	25 06' 51.5', 121 29' 16.2"	17.9	2.2	8.12	25380	18.7	-145	9:23	2015/2/12	十二月 二十四
社子島棒球 場外蘆葦叢	25 05' 41.7", 121 30' 16.9"	17.0	2.1	8.83	6450	6.1	-101	9:34	2015/2/12	十二月 二十四
北投磺港溪 口蘆葦叢	25 06' 43.9", 121 29' 52.0"	17.6	2.3	8.36	4350	2.3	-57	11:01	2015/2/12	十二月 二十四
重陽橋士林	25	17.0	2.9	9.26	8140	3.5	-133	12:43	2015/2/12	十二月

端蘆葦叢	05' 08.4", 121 30' 18.8"										二十四
關渡自然保 留區東側蘆 葦叢	25 06' 49.1", 121 28, 43.9"	17.6	2.1	8.28	950	1.6	-134	11:55	2015/2/12		十二月 二十四
社六溼地	25 06' 24.8", 121 28' 13.6"	25.1	9.2	7.48	26300	19.5	-87	9:00	2015/3/20		二月初一
社子島溼地 蘆葦叢	25 06' 51.5', 121 29' 16.2"	25.3	2.2	8.34	24530	18.2	-54	9:45	2015/3/20		二月初一
社子島棒球 場外蘆葦叢	25 05' 41.7", 121 30' 16.9"	25.9	5.5	7.75	16570	7.7	-52	10:36	2015/3/20		二月初一
北投磺港溪 口蘆葦叢	25 06' 43.9", 121 29' 52.0"	26.1	1.4	8.23	12210	4.3	-34	11:42	2015/3/20		二月初一
重陽橋士林 端蘆葦叢	25 05' 08.4", 121 30' 18.8"	26.2	3.9	8.65	14750	8.3	-70	13:41	2015/3/20		二月初一
關渡自然保 留區東側蘆 葦叢	25 06' 49.1", 121 28, 43.9"	26.4	3.2	7.45	12540	6.6	-44	12:39	2015/3/20		二月初一
社六溼地	25 06' 24.8", 121 28' 13.6"	21.3	5.9	8.64	7860	10.4	-65	10:36	2015/4/14		三月初二
社子島溼地 蘆葦叢	25 06' 51.5', 121 29' 16.2"	21.4	5.2	8.22	9090	7.5	-45	11:38	2015/1/17		三月初二
社子島棒球 場外蘆葦叢	25 05' 41.7", 121 30' 16.9"	20.8	6.5	8.67	8670	2.4	-118	9:32	2015/4/14		三月初二
北投磺港溪 口蘆葦叢	25 06' 43.9", 121 29' 52.0"	21.9	5.7	6.55	4920	3.4	-106	12:33	2015/4/14		三月初二
重陽橋士林 端蘆葦叢	25 05' 08.4", 121 30' 18.8"	20.2	2.3	8.55	4410	2.6	-123	8:44	2015/4/14		三月初二
關渡自然保 留區東側蘆 葦叢	25 06' 49.1", 121 28, 43.9"	21.2	3.8	8.29	1275	1.6	-106	13:22	2015/4/14		三月初二

附件二.3

全樣線四斑細蟪調查記錄

2014/5~2015/4

序號	日期	樣區	四斑細蟪(成蟲)數量							
			雌	未熟雌	異色雌	雄	未熟雄	未知熟	未知未熟	合計
			AF	YF	OF	AM	YM	AN	YU	
1-1	5/14	社六溼地	0	0	0	0	0	0	0	0
1-2	5/14	社子島溼地蘆葦叢	0	0	0	0	0	0	0	0
1-3	5/14	社子島棒球場外蘆葦叢	0	0	0	0	0	0	0	0
1-4	5/14	北投磺港溪口蘆葦叢	1	0	1	6	0	2	0	10
1-5	5/14	重陽橋士林端蘆葦叢	0	0	0	0	0	0	0	0
1-6	5/14	關渡自然保留區東側蘆葦叢	0	0	0	0	0	0	0	0
2-1	6/10	社六溼地	0	0	0	0	0	0	0	0
2-2	6/10	社子島溼地蘆葦叢	0	0	0	0	0	0	0	0
2-3	6/10	社子島棒球場外蘆葦叢	0	0	0	0	0	0	0	0
2-4	6/10	北投磺港溪口蘆葦叢	2	0	0	11	0	3	0	16
2-5	6/10	重陽橋士林端蘆葦叢	0	0	0	0	0	0	0	0
2-6	6/10	關渡自然保留區東側蘆葦叢	0	0	0	0	0	0	0	0
3-1	7/19	社六溼地	0	0	0	0	0	0	0	0
3-2	7/19	社子島溼地蘆葦叢	0	0	0	0	0	0	0	0
3-3	7/19	社子島棒球場外蘆葦叢	0	0	0	0	0	0	0	0
3-4	7/19	北投磺港溪口蘆葦叢	3	0	1	12	5	0	0	21
3-5	7/19	重陽橋士林端蘆葦叢	0	0	0	0	0	0	0	0
3-6	7/19	關渡自然保留區東側蘆葦叢	0	0	0	0	0	0	0	0
4-1	8/14	社六溼地	0	0	0	0	0	0	0	0
4-2	8/11	社子島溼地蘆葦叢	0	0	0	0	0	0	0	0
4-3	8/11	社子島棒球場外蘆葦叢	0	0	0	0	0	0	0	0
4-4	8/14	北投磺港溪口蘆葦叢	7	0	0	18	0	1	26	52
4-5	8/11	重陽橋士林端蘆葦叢	0	0	0	0	0	0	0	0
4-6	8/14	關渡自然保留區東側蘆葦叢	0	0	0	0	0	0	0	0
5-1	9/16	社六溼地	0	0	0	0	0	0	0	0
5-2	9/16	社子島溼地蘆葦叢	0	0	0	0	0	0	0	0
5-3	9/16	社子島棒球場外蘆葦叢	0	0	0	0	0	0	0	0
5-4	9/16	北投磺港溪口蘆葦叢	2	0	0	2	0	2	6	12

5-5	9/16	重陽橋士林端蘆葦叢	0	0	0	0	0	0	0	0
5-6	9/16	關渡自然保留區東側蘆葦叢	0	0	0	0	0	0	0	0
6-1	10/14	社六溼地	0	0	0	0	0	0	0	0
6-2	10/14	社子島溼地蘆葦叢	0	0	0	0	0	0	0	0
6-3	10/14	社子島棒球場外蘆葦叢	0	0	0	0	0	0	0	0
6-4	10/14	北投磺港溪口蘆葦叢	1	0	0	6	5	2	9	23
6-5	10/14	重陽橋士林端蘆葦叢	0	0	0	0	0	0	0	0
6-6	10/14	關渡自然保留區東側蘆葦叢	0	0	0	0	0	0	0	0
7-1	11/10	社六溼地	0	0	0	0	0	0	0	0
7-2	11/10	社子島溼地蘆葦叢	0	0	0	0	0	0	0	0
7-3	11/10	社子島棒球場外蘆葦叢	0	0	0	0	0	0	0	0
7-4	11/10	北投磺港溪口蘆葦叢	0	0	0	0	0	0	0	0
7-5	11/10	重陽橋士林端蘆葦叢	0	0	0	0	0	0	0	0
7-6	11/10	關渡自然保留區東側蘆葦叢	0	0	0	0	0	0	0	0
8-1	12/06	社六溼地	0	0	0	0	0	0	0	0
8-2	12/06	社子島溼地蘆葦叢	0	0	0	0	0	0	0	0
8-3	12/06	社子島棒球場外蘆葦叢	0	0	0	0	0	0	0	0
8-4	12/06	北投磺港溪口蘆葦叢	0	0	0	0	0	0	0	0
8-5	12/06	重陽橋士林端蘆葦叢	0	0	0	0	0	0	0	0
8-6	12/06	關渡自然保留區東側蘆葦叢	0	0	0	0	0	0	0	0
9-1	1/17	社六溼地	0	0	0	0	0	0	0	0
9-2	1/17	社子島溼地蘆葦叢	0	0	0	0	0	0	0	0
9-3	1/17	社子島棒球場外蘆葦叢	0	0	0	0	0	0	0	0
9-4	1/17	北投磺港溪口蘆葦叢	0	0	0	0	0	0	0	0
9-5	1/17	重陽橋士林端蘆葦叢	0	0	0	0	0	0	0	0
9-6	1/17	關渡自然保留區東側蘆葦叢	0	0	0	0	0	0	0	0
10-1	2/12	社六溼地	0	0	0	0	0	0	0	0
10-2	2/12	社子島溼地蘆葦叢	0	0	0	0	0	0	0	0
10-3	2/12	社子島棒球場外蘆葦叢	0	0	0	0	0	0	0	0
10-4	2/12	北投磺港溪口蘆葦叢	0	0	0	0	0	0	0	0
10-5	2/12	重陽橋士林端蘆葦叢	0	0	0	0	0	0	0	0
10-6	2/12	關渡自然保留區東側蘆葦叢	0	0	0	0	0	0	0	0

		叢								
11-1	3/20	社六溼地	0	0	0	0	0	0	0	0
11-2	3/20	社子島溼地蘆葦叢	0	0	0	0	0	0	0	0
11-3	3/20	社子島棒球場外蘆葦叢	0	0	0	0	0	0	0	0
11-4	3/20	北投磺港溪口蘆葦叢	0	0	0	0	0	0	0	0
11-5	3/20	重陽橋士林端蘆葦叢	0	0	0	0	0	0	0	0
11-6	3/20	關渡自然保留區東側蘆葦叢	0	0	0	0	0	0	0	0
12-1	4/14	社六溼地	0	0	0	0	0	0	0	0
12-2	4/14	社子島溼地蘆葦叢	0	0	0	0	0	0	0	0
12-3	4/14	社子島棒球場外蘆葦叢	0	0	0	0	0	0	0	0
12-4	4/22	北投磺港溪口蘆葦叢	2	0	0	1	0	0	1	4
12-5	4/14	重陽橋士林端蘆葦叢	0	0	0	0	0	0	0	0
12-6	4/14	關渡自然保留區東側蘆葦叢	0	0	0	0	0	0	0	0

附件三

參考資料

五股溼地四斑細蟪稚蟲飼養試驗

一、結果分析：

共飼養 17 隻羽化 12 隻，成功羽化 9 隻，由飼養結果來看，飼養天數越長或撈回齡期越小，羽化成功機率就越小，羽化的個體雌蟲六隻、雄蟲 5 隻，比例約為 1:1，每次脫殼齡期為 8~35 天之間，差距很大，由飼養最久的 9 號稚蟲五個齡期體長分別是 4.5mm、5.5mm、7mm、9mm、11mm，對照其它稚蟲飼養資料發現，應有六個以上的齡期。

羽化前兩天稚蟲會停止進食，並且雙眼顏色變淺，有離水行為，羽化開始時間均為清晨 5:40~8:00 間，稚蟲會先爬上枝桿，以 10 分鐘的時間脫殼，再以約一個半小時的時間羽化成形，期間稚蟲本身仍可在枝桿上下走動，但若不慎則可能會落下造成羽化失敗，羽化完成的個體會做第一次飛行，但仍停留在羽化地點不遠的地方。

由食物內容來看，曾餵食過的食物有水蚤、豉甲、小魚、豐年蝦、小雨蛙蝌蚪、孑孓、小蟹，幾乎體型比牠們小的動物都吃，但螺貝類則不吃，再以曾經觀察過的主棲地內水生生物來看，其食物應為小蟹、小魚及其它的小型浮游生物。

二、卵的採集及飼養：目前尚未有卵的採集記錄。

三、稚蟲養殖總表：

流水編號	採集日期	養殖天數	養殖水	採集時體長	最後體長	羽化時間	羽化或死亡	脫皮次數	每次脫皮間隔	餵食種類	事件
2009-0517-01	5/17	53	主棲地水	8mm	13mm	07:30	羽化-雌	2	16-24	水蚤、鼓甲、小魚	
2009-0517-02	5/17	24	主棲地水	11mm	13mm	07:00	羽化-雄	1	19	水蚤、鼓甲、小魚	
2009-0517-03	5/17	7	淡水	8mm	10.5mm		消失	0		水蚤、鼓甲	
2009-0517-04	5/17	48	主棲地水	8mm	13mm	06:00	羽化-雌	2	14-22	水蚤、鼓甲、小魚	
2009-0517-05	5/17	18	主棲地水	13mm	13mm	07:00	羽化-雌	0		水蚤、鼓甲、小魚、豐年蝦	
2009-0517-06	5/17	17	主棲地水	13mm	13mm	07:00	羽化-雌	0		水蚤、鼓甲、小魚、豐年蝦、小雨蛙蝌蚪	採回時無尾鰓
2009-0517-07	5/17	6	主棲地水	13mm	13mm	06:00	羽化-雄	0		水蚤、鼓甲	
2009-0517-08	5/17	8	主棲地水	13mm	13mm	05:40	羽化-雄	0		水蚤、鼓甲	左中腳斷掉
2009-0707-09	7/7	80	淡水，後換出口堰水以蒸餾水稀釋	4.5mm	13mm		死亡	4	8-12-28-27	小魚、水蚤、子孓	死亡原因不明
2009-0707-10	7/7	20	淡水	6mm	7mm		死亡	1		水蚤、子孓	死亡原因不明
2009-0707-11	7/7	10	出口堰水	13mm	13mm	08:00	羽化-雌	0		水蚤	羽化過程掉入水中死亡
2009-0707-12	7/7	3	出口堰水	13mm	13mm	06:30	羽化-雄	0		水蚤	羽化完成後不明原因死亡
2009-0708-13	7/8	13	出口堰水	12mm	13mm	06:30	羽化-雄	0		小魚、水蚤、子孓	
2009-0717-14	7/17	68	淡水，後換出口堰水以蒸餾水稀釋	6.5mm	13mm	07:00	羽化-雌	2	27-27	小魚、水蚤、子孓、小蟹	
2009-0717-15	7/17	7	淡水	5mm	5mm		死亡	0		水蚤、子孓	死亡原因不明
2009-0717-16	7/21	41	淡水，後換出口堰水以蒸餾水稀釋	5.5mm	8mm		死亡	1		水蚤、小魚	死亡前一天活力變很差，死亡原因不明

2009-0717-17	7/21	74	淡水，後換出口堰水以蒸餾水稀釋	7mm	12mm	07:00	羽化失敗-死亡	3	10-35-29	水蚤、小魚	曾被蠅虎攻擊瀕死，之後仍存活 45 天及一次脫殼，並發現有脫殼不完全狀況，最後因脫殼不完全而羽化失敗
--------------	------	----	-----------------	-----	------	-------	---------	---	----------	-------	--

表格 0-1 2009 年五股溼地稚蟲養殖情形表

五、稚蟲飼養情形照片：



圖 0-1 稚蟲飼養，脫殼不完全個體進食中



圖 0-2 稚蟲飼養，不明原因死亡個體



圖 0-3 稚蟲飼養，羽化中之一



圖 0-4 稚蟲飼養，羽化中之二



圖 0-5 稚蟲飼養，羽化中之三



圖 0-6 稚蟲飼養，羽化中之四



圖 0-7 稚蟲飼養，羽化中之五



圖 0-8 稚蟲飼養，羽化中之六



圖 0-9 稚蟲飼養，羽化中之七



圖 0-10 稚蟲飼養，羽化完成



圖 0-1 1 羽化失敗，脫殼不完全