

九十一年度新竹市濱海野生動物保護區
鳥 蟹 資 源 調 查

成
果
報
告

補助單位：行政院農委會

委託單位：新竹市政府

執行單位：新竹市野鳥學會

日 期：民國九十二年六月

目 錄

| | |
|------------------------------------|----|
| 目錄 | 01 |
| 前言 | 01 |
| 鳥類調查 | 02 |
| 一、調查方法 | 02 |
| 二、結果與討論 | 02 |
| 圖 1 新竹濱海鳥類調查路線位置圖 | 03 |
| 圖 2 新竹濱海鳥類調查路線位置圖 細部 | 04 |
| 表一 相似度指數算式 | 05 |
| 三、結論與建議 | 06 |
| 表二 各種鳥種比較 | 08 |
| 表三 各路線鳥種數 | 08 |
| 2002 秋蟹類調查 | 09 |
| 一、調查方法 | 09 |
| 圖 3 2002 秋香山濕地螃蟹地圖〈地理背 景與調查分區圖〉 | 10 |
| 圖 4 第六區背景細圖 | 11 |
| 二、結果與討論 | 13 |
| 三、結語與建議 | 19 |
| 2003 春蟹類調查 | 20 |
| 一、前言 | 20 |
| 圖 5 2003 春香山濕地螃蟹地圖〈地理背 景與調查分區圖〉 | 21 |
| 圖 6 第六區背景細圖 | 22 |
| 二、結果與討論 | 23 |
| 三、結語與建議 | 29 |
| 台灣招潮蟹探尋 | 31 |
| 一、前言 | 31 |
| 二、台灣招潮蟹的洞穴構造 | 31 |
| 三、台灣招潮蟹的地表活動觀察 | 32 |
| 四、結語 | 32 |

| | |
|--------------------------|----|
| 附錄一 2002 秋至 2003 春鳥類調查記錄 | 34 |
|--------------------------|----|

| | |
|--------------------|----|
| 附錄二 2002 秋香山濕地螃蟹地圖 | 46 |
| 附圖 2-1 十大蟹種分布總圖 | 46 |
| 附圖 2-2 斯氏沙蟹與雙扇股窗蟹 | 47 |
| 附圖 2-3 台灣招潮蟹 | 48 |
| 附圖 2-4 北方凹指招潮蟹 | 49 |
| 附圖 2-5 弧邊招潮蟹 | 50 |
| 附圖 2-6 清白招潮蟹 | 51 |
| 附圖 2-7 短身大眼蟹 | 52 |
| 附圖 2-8 短指和尚蟹 | 53 |
| 附圖 2-9 萬歲大眼蟹 | 54 |
| 附圖 2-10 秀麗長方蟹 | 55 |

| | |
|----------------|----|
| 附錄三 2002 秋螃蟹名錄 | 56 |
|----------------|----|

| | |
|--------------------|----|
| 附錄四 2003 春香山濕地螃蟹地圖 | 58 |
| 附圖 4-1 十大蟹種分布總圖 | 58 |
| 附圖 4-2 斯氏沙蟹與雙扇股窗蟹 | 59 |
| 附圖 4-3 台灣招潮蟹 | 60 |
| 附圖 4-4 北方凹指招潮蟹 | 61 |
| 附圖 4-5 弧邊招潮蟹 | 62 |
| 附圖 4-6 清白招潮蟹 | 63 |
| 附圖 4-7 短身大眼蟹 | 64 |
| 附圖 4-8 短指和尚蟹 | 65 |
| 附圖 4-9 萬歲大眼蟹 | 66 |
| 附圖 4-10 秀麗長方蟹 | 67 |
| 附圖 4-11 其他局部優勢蟹種 | 68 |

| | |
|------------------|----|
| 附錄五 2003 春螃蟹名錄 | 69 |
| 附錄六 相關課程 | 71 |
| 附表一 台灣招潮蟹觀察記錄 | 72 |
| 附錄七 期中報告會議記錄 | 73 |
| 附錄八 期末報告會議記錄 | 75 |
| 附錄九 香山濕地螃蟹學名錄 | 77 |
| 附錄十 香山濕地鳥類學名錄 | 79 |
| 附錄十一 香山濕地保育類鳥種名錄 | 82 |
| 版權頁 | 83 |

前言

客雅溪口以南的九公里海岸是本島西北海岸最大的泥質潮間帶濕地，該海岸潮間帶濕地座落於新竹市香山區，故常被人稱為香山濕地。香山濕地平均寬度 1.8 公里，總面積廣達 1,600 公頃，是北台灣尚存的最大泥質海灘。其間孕育著大量的魚蝦螺貝。香山潮間帶遍佈蚵架，是北台灣最大的蚵場，也是台灣牡蠣養殖的北限。牡蠣養殖為當地漁民重要經濟來源。本溼地已發現之蟹類多達四十餘種，數量約二億五千萬隻。其中斯氏沙蟹，數量高達一百萬隻，日本蟹類專家來訪時驚為世界上顏色最鮮紅的斯氏沙蟹。鮮藍色的兵蟹，又稱為和尚蟹，數量約達一億隻，於適當時節常見其成群結隊，宛如萬馬奔騰，有條不紊。此一特殊之螃蟹雄兵景觀，頗具教育與觀光價值。假使我們不好好保育這塊豐富濕地，那不只是新竹的損失更是生態的蒙塵。

本溼地除豐富的蟹類資源外，底棲生物亦極為豐富，並有多種台灣特有種。每於退潮時期，可見大群水鳥以這些豐富的海濱生物為食，構成一個極為完整的河口生態系，實為最佳的勘察地點。有觀察紀錄之鳥類逾二百八十種，每年過境鳥數量數十至數百萬隻。

香山夕照為竹塹八景之一，早已聞名全國。西部濱海公路通車後，由於部分路段鄰近本區，目前每逢假日遊客如織。以上生態與景觀特色，極具研究、教育和自然生態觀光休閒等多方面價值。為此，本計畫擬延續上一年度的鳥類及蟹類成果，作更進一步的監測調查。

鳥類調查

一、調查方法

本計畫延續 90-91 年同期的計畫，對新竹市濱海野生動物保護區陸域的六條鳥類調查路線，進行持續調查。調查方法採穿越線調查法，除路線六之海山漁港至南港段，局部採開車不定點調查外，其餘均以步行調查或騎腳踏車調查。自民國 91 年 8 月至 92 年 6 月，六條路線總共調查 124 次，調查時間原則上為上午七時至十二時，少部分為下午三時至六時之間，可涵蓋不同活動時段的鳥種。調查工具為 8 至 10 倍雙筒望遠鏡、20 至 40 倍之單筒望遠鏡和台灣野鳥圖鑑。

調查路線除路線四因延伸至彩鵲溝的路線鳥況不佳，改延伸至浸水垃圾場北岸外，其餘路線不變，分別為：(見圖一、圖二)

路線一：金城湖—金城橋—苗圃

路線二：苗圃—金城湖西側—水閘門

路線三：金城橋—港南濱海風景區—賞鳥棧道

路線四：客雅溪—浸水垃圾場北岸

路線五：浸水垃圾場—大庄—海山漁港北岸

路線六：海山漁港—南港

二、結果與討論

本計畫調查結果共發現 38 科 159 種鳥類(含亞種為 163 種)，詳細鳥類名錄及數量如附錄一。和去年調查結果比較，鳥種數總共多了 36 種，仔細比對，比去年少記錄了黑鵲等 10 種鳥，但也多記錄了鷓鴣等 46 種鳥，兩年調查鳥種的相似度為 80.1%(表一)。本次調查多記錄的鳥種都是比較少見的鳥種，除了機率因素外，調查員辨識能力增加，可以很快區別相似鳥種間的細微差別，可能也是原因之一。

圖 1 新竹濱海鳥類調查路線位置圖

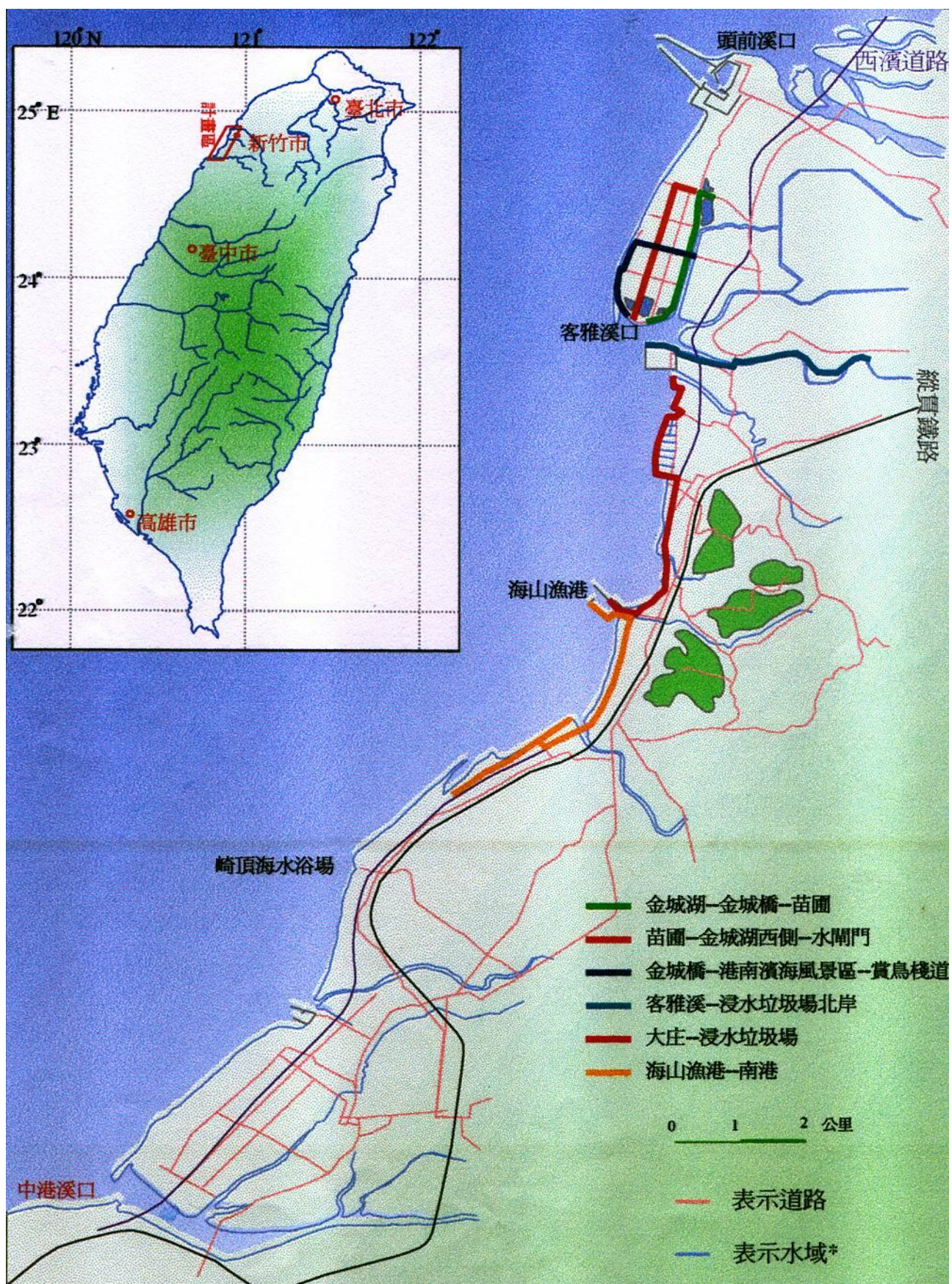
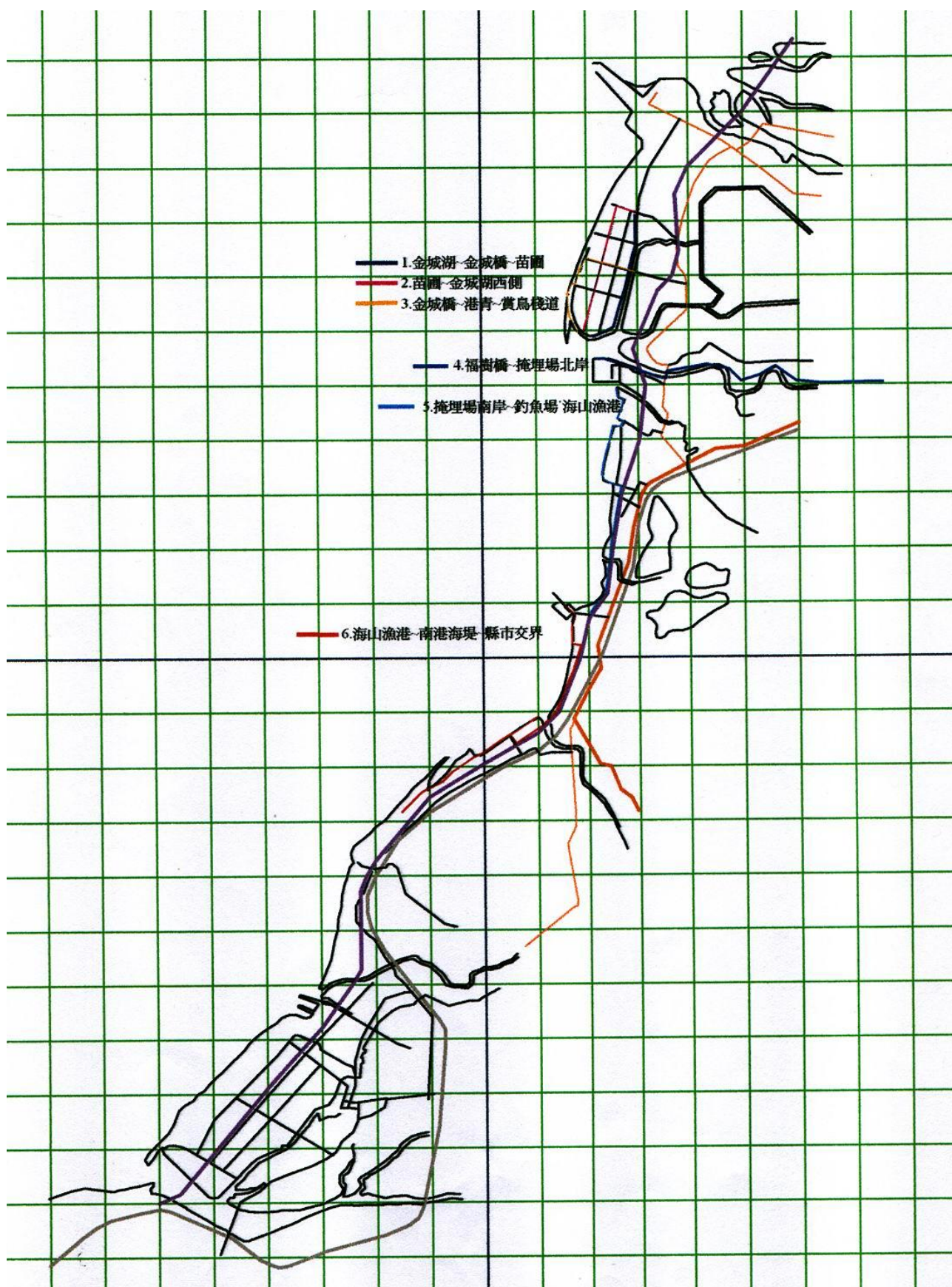


圖 2 新竹濱海鳥類調查路線位置圖 細部



表一 相似度指數算式

| |
|---|
| 本年 159 種，去年 123 種，相同種 113 種，相似度為 80.1% |
| 相似度指數：以 Czekanowski 係數分析生物群聚之種相似度，其公式為 $Cz=2C/(A+B)$ ，其中 A、B 表各區之鳥種數 C 表兩區中相同的鳥種數 |

其中留鳥 42 種約佔 26.4%，冬候鳥 51 種約佔 32.1%，夏候鳥 4 種約佔 2.5%，過境鳥 49 種約佔 30.8%，迷鳥 7 種約佔 4.4%，逸出鳥 6 種約佔 3.8%。候鳥和過境鳥合計約佔 65.4%，顯示此地區為鳥類遷移的中繼站。如表 2

每條路線每次調查的鳥種數最低為 18 種，最高為 66 種。每條路線的平均記錄鳥種數則介於 30 和 44 之間，全區平均單次可見鳥種數約為 37 種。各路線總鳥種由路線一至路線六分別為：88, 110, 95, 82, 114, 105。如表 3

在鳥種優勢度方面，各次調查中鳥隻數大於 100 的鳥種有 24 種，各路共有的為麻雀，其餘略有不同，以大庄線最多。各路線分別有：

路線一：夜鷺、黑腹濱鷸、黃鵪鶉、紅鳩、麻雀、灰椋鳥。

路線二：小水鴨、蒙古鐵嘴鵲、金斑鵲、黑腹濱鷸、紅胸濱鷸、紅鳩、麻雀。

路線三：東方環頸鵲、灰斑鵲、金斑鵲、黑腹濱鷸、紅鳩、斑文鳥、麻雀。

路線四：東方環頸鵲、尖尾濱鷸、黑腹濱鷸、小雨燕、家燕、麻雀、白尾八哥。

路線五：小白鷺、東方環頸鵲、鐵嘴鵲、金斑鵲、灰斑鵲、尖尾濱鷸、黑腹濱鷸、紅胸濱鷸、中杓鵲、鷹斑鵲、青足鵲、黃足鵲、黑尾鷗、家燕、麻雀。

路線六：小白鷺、夜鷺、小水鴨、東方環頸鴿、尖尾濱鴿、黑腹濱鴿、紅胸濱鴿、灰斑鴿、麻雀。

而單次記錄超過一千隻的有 3 種，分別為東方環頸鴿、金斑鴿和黑腹濱鴿。

過境或渡冬鳥群，如鴿、鴿科鳥類、黃鸝鴿和家燕等，每年會有大量族群出現，其餘各鳥種，如紅鳩、麻雀、夜鷺、小白鷺等，數量一直以來都是本調查區域的優勢族群，與去年資料相比，無太多差異。

反之，調查期間記錄隻數少於 10 隻的鳥種有 52 種，佔總記錄鳥種的 31%，僅記錄到一隻次的有 20 種，顯示在本區域出現的鳥種，有一部分變化很大，調查頻度高低很容易影響所記錄的鳥種數，而不止是數量。也顯示新竹濱海地區地理位置特殊，經常會有稀有鳥種出現。

最值得一提的是，10 月 27 日的調查中，在路線五的大庄農田發現一隻河鳥，依正常習性，河鳥通常出現在中、低海拔的乾淨溪流中，以魚類或水中昆蟲為食，為何會出現在平地，另人費解。

另外，91 年末到 92 年初出現在賞鳥棧道旁排水溝中的大麻鷺，屬有稀有過境鳥，現身消息一傳出，全省各地鳥類攝影者蜂擁而至，蔚為奇觀。不過，攝影者太多的結果，就是附近植物被重複踐踏，宛如被清理過一般，甚至有私家車開上棧道，危害棧道的情況。

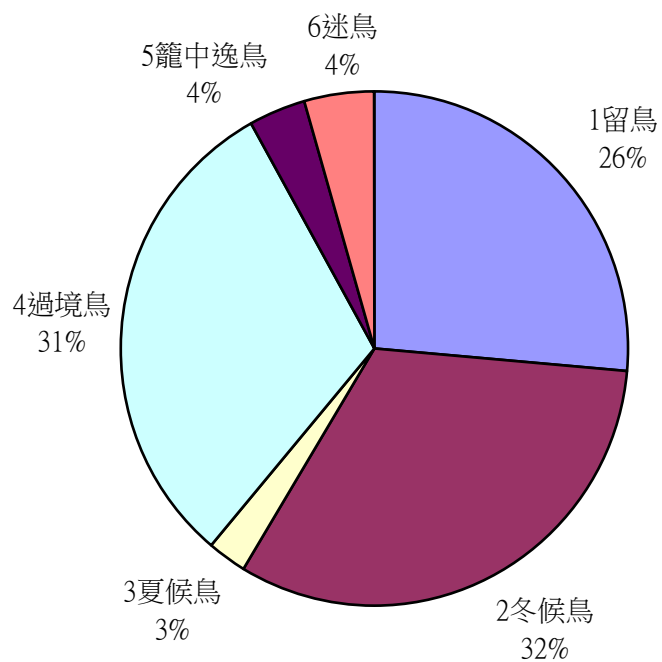
三、結論與建議

由兩年的調查資料顯示，鳥種相似度很高，若再扣除迷鳥或偶一出現的鳥種，只以經常性出現的鳥種比較，鳥種的變化其實不大，但是數量的變化則無法比較，主因是調查頻度的差異，其次為調查時間、月份的涵蓋仍嫌不足，建議應持續長期調查，且應進行完整年度的調查，才能針對不同季節出現的鳥類

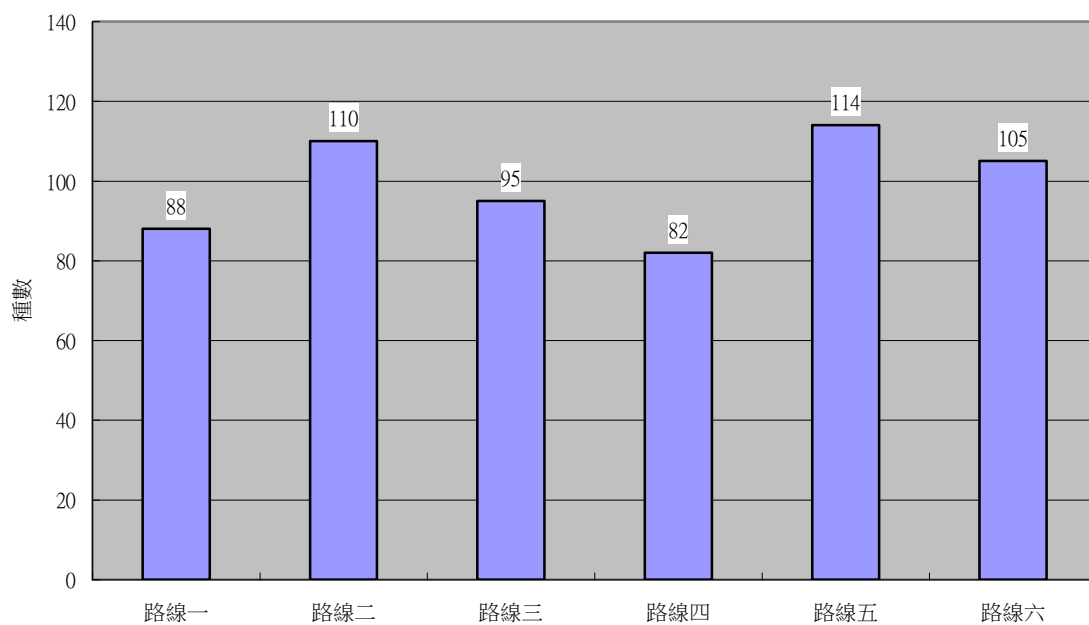
有一全面的了解。

其次，環境的保護可以再加速腳步進行，尤其 91 年 11 月 19 日立法三讀通過環境基本法，確立我國環境優先的政策後，已劃為野生動物保護區的新竹濱海地區，更應順勢朝生態友好的方向發展。本區因屬開放空間，管理不易，目前市政府已派保育員在適當地點宣導，使遊客瞭解保護區的管制，成效逐漸顯現。如果能再進一步將保護區相關經營管理措施付諸施行，對當地生態和居民的生計應有正面效果，因為政府、當地居民和保育團體經過一段時間的調適及溝通後，大家已逐漸能接受現況事情，我們認為目前是很好的時機。

另金城湖的疏浚似僅進行局部淤積泥沙的整理，中間沙洲不但未清理，反而還在四週堆沙，無法達到吸引水鳥棲息的目的，殊為可惜，建議綜合相關單位期望，討論再整理的可能性。



表二 各類鳥種比較



表三 各路線鳥種數

2002 秋蟹類調查

一、調查方法

本計畫延續 2001 秋的生態調查計畫，以緯度線為界線，從北到南，將新竹市濱海野生動物保護區分成五個區域，另將保護區範圍外之客雅污水處理廠預定地及其周邊地區設為第六區，範圍如下：

第一區：客雅溪北堤以南，大庄溪以北。

第二區：大庄溪以南，攤販站以北。

第三區：攤販站以南，海山漁港以北。

第四區：海山漁港以南，鹽水溪以北。

第五區：海山漁港以南，竹苗縣(市)界以北。

第六區：客雅污水處理廠預定地及其周邊地區。

其中，大庄溪又稱為油車路溝(台語發音)。各區之界限圖及其地理背景，包括乾潮時的河溝、違法魚塭、浸水垃圾掩埋場、紅樹林區、蚵架區、文蛤養殖區，皆詳如圖 3。圖中之網格，每格 $500m*500m$ ，合 25 公頃。第六區之地理背景細圖，包括紅樹林區、建築廢棄物傾倒範圍、客雅污水處理場預定堤線、及三姓公溪 2001 秋及 2002 秋的河道，則詳如圖 4。

本次調查期間為 9 月至 11 月(2002 秋)，各區調查隊於個自之責任區內，以分期分區方式地毯式普查斯氏沙蟹、雙扇股窗蟹、台灣招潮蟹、北方凹指招潮蟹、弧邊招潮蟹、清白招潮蟹、短身大眼蟹、短指和尚蟹、萬歲大眼蟹、秀麗長方蟹等十個優勢或重要蟹種之分布範圍，並以衛星定位技術(GPS)測量座標，再以 AUTOCAD 軟體繪圖。附錄二為 2002 秋螃蟹地圖，附圖 2-1 為十大蟹種之分布總圖，各蟹種之分布分圖則詳如附圖 2-2 至圖 2-10。又因本會調查隊於第二區及第三區發現範圍及數量都極為可觀的秀麗長方蟹族群，故本次調查將秀麗長方蟹增列為優勢蟹種之一。各區於本次調查所發現之所有蟹種則詳列於附錄三。

圖 3

2002秋香山濕地螃蟹地圖
(地理背景與調查分區圖)

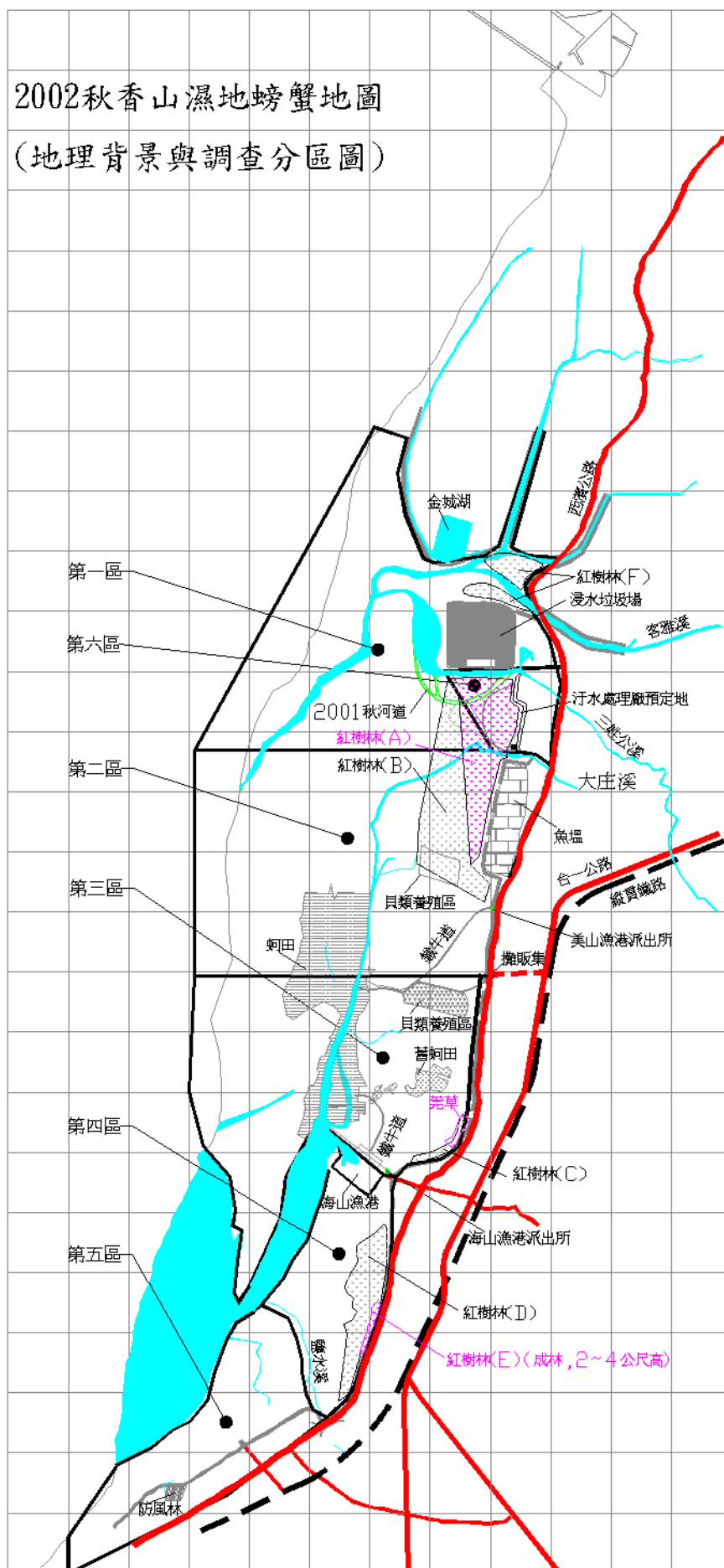
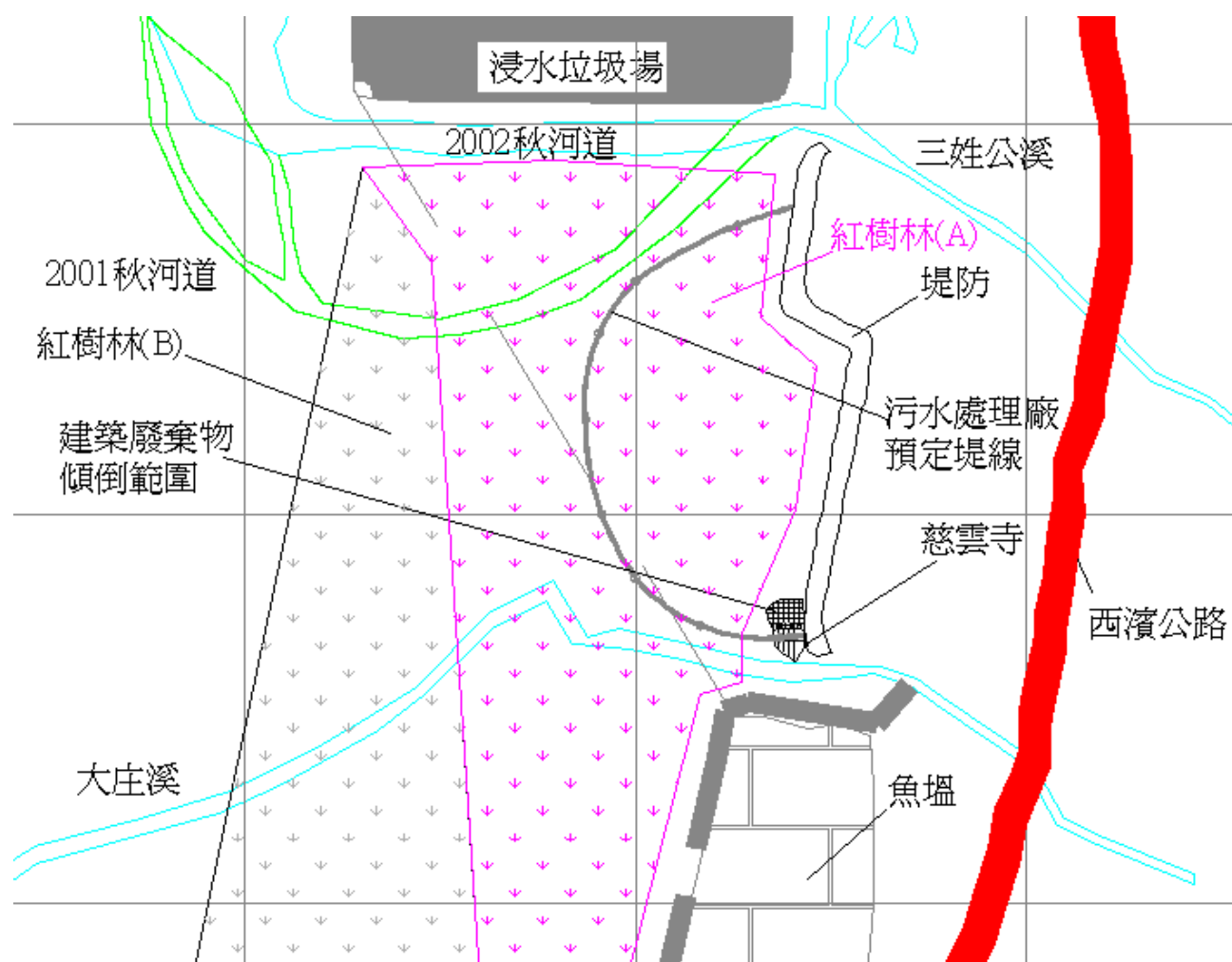


圖 4 第六區背景細圖



值得一提的是第六區是生態資源相當豐富的區域，然因與客雅污水處理廠預定地重疊，而暫被排除於新竹市濱海野生動物保護區範圍外。本次調查特將第六區列為重點區域，除詳細調查十大蟹種之分布外，更將估計其族群密度及數量，以作為日後客雅污水處理廠堤址定線之參考，並作為台灣招潮蟹復育計畫之基本資料，此為客雅污水處理廠環境影響評估審查結論明文規定之條件。然而調查特定蟹種之族群密度及數量並非易事。

1994 夏本會曾以沿線調查法配合目視法估算香山濕地各優勢蟹種之族群密度，並以目測法配合地圖估計其分布面積，再算出族群總數量。本次調查(2002 秋)則以第六區為樣區，以穿越線法於沿線取了 50 個樣點，每個樣點面積 0.36 平方公尺，下挖 50 公分，再將所挖到的螃蟹種類及數量紀錄下來，其累積數量如下：短指和尚蟹 250、長趾股窗蟹 114、斯氏沙蟹 18、北方凹指招潮 5、清白招潮 204、伍氏厚蟹 28、短身大眼蟹 8、萬歲大眼蟹 120、弧邊招潮蟹 25、台灣厚蟹 6。此一挖掘法因耗時費力，又造成不少蟹類及其它生物之死傷，與新竹市野鳥學會的立會宗旨不符，故日後調查將不再採用。

為估算香山濕地各優勢蟹種之族群密度，本計畫將針對各蟹種之特性，嘗試以各種不同的方法，研究出適當之估算方式，以便日後推展至其他區域。茲簡述四種蟹類族群密度調查法之實施方法及困難點，以便後續調查之評估選用。其中洞距法是本計畫所提出之新調查法。至於各蟹種之分布面積，衛星定位技術(GPS)已相當實用而可靠。

1. 目測法

實施方法：將一個一公尺見方之木框或鐵線框隨機置於某特定蟹種之棲地，再於遠處以望遠鏡估算框內之螃蟹數量。

困難點：木框投置後，螃蟹即已受到驚嚇。某些蟹種，如台灣招潮蟹，更可能整日不再出洞，影響調查成果。隔日再來估算則不但費時費工，且木框可能遺失或被潮水沖走。此外，擬取幾個樣點，便必須準備幾個木框，並不經濟。此法只適用於敏感度低、密度高、均勻度高之蟹種，例如清白招潮蟹及弧邊招潮蟹。

2. 挖掘法

實施方法：將一個一公尺見方之木框或鐵線框隨機置於某特定蟹種之棲地，挖出框內之泥土，再點數挖到的螃蟹。

困難點：(a)須先了解該蟹種的平均洞穴深度，(b)螃蟹夾雜於大量泥土中，很容易漏數，尤其是幼蟹。(c)容易誤殺蟹類及其它生物，破壞性很大，(d)耗時費工。

3. 洞數法

實施方法：將一個一公尺見方之木框或鐵線框隨機置於某特定蟹種之棲地，再估算框內之螃蟹洞數。

困難點：不同蟹種之幼蟹洞不易分辨。有些蟹種有潛食性，如短趾和尚蟹，從地表不易觀察，更遑論計數。此外，空穴率無法預知。此法只適用於成蟹，且須估計空穴率。

4. 洞距法

實施方法：估算某特定蟹種之平均洞距 X 。設該蟹種的洞皆呈等間距分布，洞距為 X ，亦即每等距相鄰之三點都構成一個正三角形，邊長為 X 。因正三角形的三個內角皆為 60 度，占有該洞之 $1/6$ 。三個頂點共占 $1/2$ 洞。因此，每個洞的平均管轄面積為兩個正三角形，亦即 $0.866 X^2$ 。此值代表該蟹種單一個體的平均居住空間，其倒數即為洞數密度。同一蟹種同一年齡，洞數密度越大表示生活條件越佳。幼蟹因生活需求較小，故其洞數密度較大。

困難點：必須能辨識幼蟹蟹洞並能估算空穴率。此法適用於各蟹種，尤其是洞數密度較稀(洞距一公尺以上)之蟹種，如斯氏沙蟹及角眼沙蟹，但不適用於潛食性蟹種，如短指和尚蟹。

二、結果與討論

由於 2002 年間並無強烈颱風襲擊本市，新竹市濱海野生動物保護區內低潮位時的地理環境並無顯著改變。然而第六區的水文因人為破壞，嚴重威脅台灣招潮蟹的生存，細節容後再述。

附圖 2-1 為十大蟹種之分布總圖。於 AUTOCAD 軟體視窗下，各蟹種之棲地圖可隨意關閉，以方便作任何不同蟹種間的比對。附圖 2-2 為斯氏沙蟹與雙扇股

窗蟹之棲地圖，與 2001 秋相較，相差並不大。斯氏沙蟹常以雙扇股窗蟹為食，故其棲地有重疊之現象，只是兩者之密度大不相同。斯氏沙蟹與雙扇股窗蟹之棲地範圍十分廣大，但其中有些地方密度極稀，故 2002 秋海山漁港以南之棲地面積小於 2001 秋，是因認定標準較嚴格之故。第五區有斯氏沙蟹純區，密度頗高，常快速進出棲地覓食。

附圖 2-3 為台灣招潮蟹的棲地圖。2001 秋時台灣招潮蟹尚有大、中、小三個族群，至 2002 秋時第四區的小族群已然消失，而第六區的大族群則只剩一百隻左右。幸而第四區的中族群仍安然無恙，且金城湖內近年逐漸形成一個約 2000 隻的大族群，情況甚為穩定。希望能保得住這兩個族群，以作為日後復育的種源。

附圖 2-4 為北方凹指招潮蟹的棲地圖。其主棲地仍位於浸水垃圾掩埋場西側海域。第三區的三個族群亦無很大的變動。附圖 2-5 為弧邊招潮蟹的棲地圖。與 2001 秋相較，其棲地有快速擴大之現象。附圖 2-6 清白招潮蟹的棲地也有快速擴大現象。附圖 2-7 短身大眼蟹的棲地與 2001 秋相較尚稱穩定。

附圖 2-8 為短指和尚蟹的棲地圖。短指和尚蟹常有潛食現象，並在土中到處流浪，有時難以從地表判斷其存在。2002 秋決定將曾看到短指和尚蟹活動的區域全部列為其棲地，並假設其足群僅在該區域內遷移。因此，短指和尚蟹 2002 秋的棲地圖稍大於 2001 秋是棲地範圍認定的緣故，未必代表其棲地有擴大之現象。附圖 2-9 為萬歲大眼蟹的棲地圖。其棲地範圍與 2001 秋相較尚稱穩定。附圖 2-10 為新列為優勢蟹種的秀麗長方蟹的棲地圖。其主族群在第三區的蚵田中，另有一小族群在第四區。

以上為十大蟹種之棲地變遷概況。茲就各區的細部狀況說明如下：

第一區

本區位於港北溝、港南溝、客雅溪、三姓溪、大庄溪之聯合出海口，環境條件相當多元，為新竹市濱海野生動物保護區的核心區。客雅溪出海口西濱快速道路西側有一有機質泥灘地，弧邊招潮蟹較為密集，較為乾燥之泥灘亦可見大群之清白招潮蟹。海堤步道旁之灘地土質較硬，常可見台灣厚蟹與隆背張口蟹

之蹤影。浸水垃圾掩埋場北側步道旁之消波塊間可見到神妙擬相手蟹及白紋方蟹。然而白紋方蟹警覺性甚高，不易親近，宜以望遠鏡觀察。

再往西走可到一塊因溪流沖刷形成之三角形灘地，其間植有水筆仔紅樹林。該處近溪流邊泥灘處集聚大量的弧邊招潮蟹，沙質灘地上則以清白招潮蟹居多。河道中央地帶，於乾潮時，可行走其間。若巧逢短指和尚蟹進食時段，千軍萬馬奔騰之形容實至名歸，令人嘆為觀止。此地因係沙質灘地，故斯氏沙蟹、雙扇鼓窗蟹、清白招潮蟹亦皆廣布於此。

本區最西端為客雅溪出海處，該地十分泥濘，常使觀察者身陷泥淖，舉步維艱，惟若能甘之如飴勇往前行，萬歲大眼蟹將向您拱手作揖。此時拿起望遠鏡靜心觀察萬歲大眼蟹進食之行為舉止，絕對令人忘卻身陷泥淖之中。北側的金城湖賞鳥步道(仿木步道)一帶係為沙質灘地，並有美麗的沙丘分布其間。該處以斯氏沙蟹及雙扇股窗蟹為主要蟹種。斯氏沙蟹平時體色通紅，受驚時體色即轉為沙灘色。此地常見為數甚夥的斯氏沙蟹，火紅一片綿延數百公尺，極為壯觀。當調查員一靠近，眾蟹即快速奔逃，而其體色竟能一面跑一面淡褪為與沙灘顏色相仿之保護色，非常有趣。

港北溝河道兩岸係屬泥質灘地，有水筆仔散生其間。常見大群弧邊招潮蟹集聚於水邊泥灘覓食，並可見台灣厚蟹及隆背張口蟹混居於其中。此種混居現象與客雅溪出海口兩側累積之有機質泥灘地之蟹種分布情形相仿。

本蟹調隊之調查工作於乾潮前後二小時內進行。2002 秋兩個月的調查期間適逢短指和尚蟹自沙色幼蟹長成紫藍色成蟹，令人印象深刻。

第二區

本區有大庄溪貫穿其間，與第一區的客雅溪共同帶來泥質壤土，使本區底泥除沙灘外尚有大面積的泥灘。毗鄰違法魚塭一帶仍為泥灘，蟹種以萬歲大眼蟹為主，惟該地因有人工種植的海茄荖紅樹林，其底泥有逐漸陸化的趨勢。沿違法魚塭海堤南側近岸處及溝渠兩側底泥較硬(較乾)處則已有清白招潮蟹及弧邊招潮蟹之分布。往西走，地勢相當平坦，底泥之沙質成分漸重，蟹種以短身大眼蟹及短指和尚蟹為主。繼續西行可達大庄溪沖刷出的南北向河溝。河溝兩岸

滿布蚵架。河溝與蚵架的相互影響，使本區底泥產生複雜而激烈的變化。多元化的微棲地，自然造就了可觀的蟹種數，其中以萬歲大眼蟹及清白招潮蟹最為優勢。離岸一公里外即為地勢較高的沙灘區。退潮時水分消退很快，土質較乾燥，故以斯氏沙蟹及雙扇股窗蟹為主要蟹種。廣義而言，這個高灘「沙洲」與東側的泥灘，形成一個不甚發達的潟湖。

與 2001 秋的調查成果比較，2002 秋的調查發現除毗鄰違法魚塭的大庄溪河道稍有變動外，其他部分環境底泥變化不大。萬歲大眼蟹、清白招潮蟹、短身大眼蟹的分布範圍與去年相近。弧邊招潮蟹散佈於清白招潮蟹的範圍內，數量比去年略少，原因不明。而北方凹指招潮蟹則分布於弧邊招潮蟹的範圍內，其族群密度及棲地範圍皆明顯縮小，原因待研究。

第三區

本區南側緊鄰海山漁港，交通及停車都很方便，假日到此挖掘雙殼貝的人非常多，大部份是新手。從多年老手口中得知，雙殼貝已越來越少，越來越小。這種超限利用的現象對雙殼貝的影響非常嚴重。香山濕地的短指和尚蟹主要分布在本區，通常在大地較濕時才會出現在地表，此時遊客較少，相對的干擾比較沒那麼嚴重。斯氏沙蟹在本區分佈也很廣，但成蟹太醒目，眾多的沙灘遊客很容易對成蟹造成干擾，這或許是本區斯氏沙蟹幼蟹很多，但成蟹密度與第五區比較，相對稀疏的原因。在本區活動的主要人士有當地漁民、探訪自然生態有環保認知的人、採貝買賣的人、以採貝當運動的人，但多數是趕流行以採貝當娛樂的遊客。這些人士多數欠缺自然生態保育的胸懷與認知，是造成本區生態壓力的最大因素，亟待教育。

與 2001 秋比較，本區於 2002 秋遊客干擾加大，地形地貌雖有些許變化，但感覺不是很強烈。最重要的是在蚵田發現大量秀麗長方蟹，與萬歲大眼蟹共據地盤。大量秀麗長方蟹的發現不一定表示生態環境發生重大變化，可能只因 2001 秋的調查沒注意到秀麗長方蟹的存在而已。

香山濕地有當地人圍地養殖雙殼貝，以麗文蛤為主。因有人看守，遊人比較不會進去，無形中成為是野生動物另類的庇護所。雖然這些養殖區最後還是會

被收成，但對於雙殼貝的族群來說，總是多了族群生存延續的時間與空間，這個課題值得深思與討論。

第四區

本區南北兩側的地勢今年(2002 秋)比去年高。香山濕地原有的三大台灣招潮蟹族群之一(小族群)即在本區北側。惜該棲地因地勢升高，底泥更乾燥，台灣招潮蟹已不復再見，現已為角眼沙蟹和斯氏沙蟹所占據。幸而位於本區中部的另一族群(中族群)尚稱穩定。本區南側，即鹽港溪的北岸，一年之中地勢上升了將近 30 公分。原本美麗又大片的鹽地鼠尾粟草草原受到沙土覆蓋，其面積由去年的 150m*60m 嚴重縮小為 100m*45m。可能是因為颱風將上游的土石大量沖刷至下游所導致。

本區地貌多變化，有紅樹林、硬泥灘、軟泥灘、石礫灘、瀉湖、消波塊、草原、沙灘、沙丘，生態微棲地十分多元化，今年(2002 秋)調查所得的蟹種竟高達 33 種。相信在投入更多時間後，會發現更多的新種。本區一般民眾較少進入，生態資源才能保存得如此完好，如能更妥善照顧，對近海漁業資源一定有更大的助益。本次調查在「低潮線瀉湖」附近發現大量遭任意棄置的漁網，導致許多魚蟹受困至死。10 月份首次調查時在不到 20 公尺的漁網上救出 44 隻頑強黎明蟹(公蟹 31 隻，母蟹 13 隻)。

第五區

本區土質大部分為沙地，以斯氏沙蟹及雙扇股窗蟹為主。沿海堤一帶退潮時仍保有若干長條形的淺潮池泥灘，土質較為濕軟。蟹種以萬歲大眼蟹、北方凹指招潮蟹、清白招潮蟹、短指和尚蟹、台灣厚蟹為主。堤防邊的草澤則有雙齒近相手蟹，南端礫石灘有白紋方蟹。情況與 2001 秋大致相同。

第六區

第六區的主要水文為三姓公溪，其原本為 S 形的河道繞經全區，為本區帶來大量的細泥與充足的水量，2002 秋調查時卻發現河道已遭人為方式改道，成為

沿著浸水垃圾掩埋場南堤外圍直流入海，以致全區水量大減，目前正逐漸旱化。區域北方鄰近浸水垃圾掩埋場處已被改道後的三姓公溪所貫穿，呈現以沙質為主，落差較大的河岸，而河岸旁平行掩埋場的區域出現一長條形的乾燥積砂區，其面積逐漸擴大，宛如沙丘地形，且已有海馬齒等定沙植物生長。本區東方沿著堤防一帶因為少了三姓公溪的水源，土壤失水嚴重。雖說位於內側海砂不易堆積，不致於淪為沙丘，但是水分蒸發後形成乾硬的泥地，除了堤防水門附近還有較濕軟的泥地外，其他區域都呈現龜裂的現象，而堤防南端觀音亭前的潮間帶堆積了大量的建築廢棄物，更破壞了原有的潮間帶泥灘地的性質。

本區中心位置不知由何單位種植了成片的海茄苳，間雜著少數的水筆仔，目前植株尚小，但密度及面積都很大，生長狀況良好，因而已嚴重改變當地的環境，由原本又濕又軟的爛泥地轉變為較具彈性，硬度較高的泥地，且紅樹林的面積仍在不斷的擴張中。本區南方是變化最少的地區，大抵仍是以濕軟的泥地為主，此區的水量穩定，惟愈往外海沙質含量逐漸增加。

本區北側的沙地較為乾旱，主要以斯氏沙蟹和雙扇股窗蟹為主，但族群數量不大。三姓公溪河岸兩側為沙泥混合的濕地，以短指和尚蟹、清白招潮蟹和弧邊招潮蟹為主，但以短指和尚蟹的數量為最多。東邊堤防旁濕地，因為乾而且硬，主要以台灣厚蟹和伍氏厚蟹為優勢，僅在水門附近較濕處可發現到較多的弧邊招潮蟹和清白招潮蟹。至於原本最優勢的台灣招潮蟹(大族群)則因三姓溪遭人為改道，以致其棲地底泥硬化，加上大庄溪出海口的觀音亭前泥灘遭人埋填建築廢棄物，已近乎滅絕，僅於海堤(浸水垃圾掩埋場及大庄溪出海口間)二處水閘門出口之鬆軟泥灘處殘存約一百隻左右。紅樹林區因土質轉硬，以弧邊招潮最為優勢，鄰近南邊較濕處混有較多的萬歲大眼蟹，靠北沙質較多處則混有清白招潮蟹。本區南側是典型的濕軟泥地，以萬歲大眼蟹為優勢族群，而在大庄溪兩側則混有密度較大的弧邊招潮蟹和清白招潮蟹。西區沙質較多處則有較多量的北方凹指招潮蟹和短指和尚蟹。

2001 秋時，本區幾乎都是萬歲大眼蟹的天下，近堤防處則以弧邊招潮蟹和台灣招潮蟹為主，伍氏厚蟹的量並不多，也未發現斯氏沙蟹、雙扇股窗蟹和短指和尚蟹。一年以來，地形與環境的變遷及各蟹種之間勢力的消長，都有相當

激烈的變化。

三、結語與建議

- (一) 客雅溪出海口已列為新竹市濱海野生動物保護區的核心區，卻仍有人在此捕撈漁獲。本區若確有重金屬污染之虞，實應嚴加管制，以免因食用受污染的漁獲而損及健康。
- (二) 金城湖賞鳥步道延伸進入保護區之部份採用開放型設計，易誘引民眾進入沙灘地而觸犯野生動物保育法。假日常見親子嬉遊於沙灘上挖掘斯氏沙蟹，造成生態環境之破壞。建議市政府儘速設置告示牌，以免民眾誤觸法網而不自知。
- (三) 第三區的遊客數量顯已超越生態還原能力之極限。建議對遊客進行總量管制，以降低生態環境壓力。最糟的是，有兩部沙灘車常在本區橫衝直撞，對蟹類及其它底棲生物造成極大的傷害，應儘速設置告示牌，並嚴加取締。
- (四) 第六區的台灣招潮蟹棲地，因三姓公溪遭人為改道，觀音亭前的泥灘又遭人埋填磚瓦等建築廢棄物，該處的台灣招潮蟹如今只剩一百隻左右，隨時都有滅絕的危險。新竹市政府於客雅污水處理廠進行環境影響評估審查時，曾向環保署保證將妥為復育，市政府應遵守承諾。
- (五) 第六區內的客雅污水處理廠堤址定線後，建議立即展開台灣招潮蟹的復育工作，並將復育區併入新竹市濱海野生動物保護區內。堤址定線前，應儘速移除區內的紅樹林，並將三姓公溪的河水重新導回原來的曲流狀態，以增加日後台灣招潮蟹復育計畫的成功率。

2003 春蟹類調查

一、前言

本季蟹類調查延續 2002 秋的調查方式，仍將新竹市濱海野生動物保護區分成五個區域，並將保護區範圍外之客雅污水處理廠預定地及其周邊地區設為第六區。各區之界限圖及其地理背景，包括乾潮時的河溝、違法魚塭、浸水垃圾掩埋場、紅樹林區、蚵架區、鐵牛車路線、文蛤養殖區，皆詳如圖 5。圖中之網格，每格 $500m \times 500m$ ，合 25 公頃。第六區之地理背景細圖，包括紅樹林區、建築廢棄物傾倒範圍、客雅污水處理場預定堤線、三姓公溪 2001 秋及目前的河道，皆詳如圖 6。

本次調查期間為 3 月至 5 月(2003 春)，各區調查隊於個自之責任區內，以衛星定位技術(GPS)監測斯氏沙蟹、雙扇股窗蟹、台灣招潮蟹、北方凹指招潮蟹、弧邊招潮蟹、清白招潮蟹、短身大眼蟹、短指和尚蟹、萬歲大眼蟹、秀麗長方蟹等十個優勢或重要蟹種分布範圍之變遷。附錄四為 2003 春螃蟹地圖，附圖 4-1 為十大蟹種之分布總圖，各蟹種之分布分圖則詳如附圖 4-2 至附圖 4-10。局部普遍之蟹種，如長趾股窗蟹、伍氏厚蟹、淡水泥蟹，其分布圖則詳如附圖 4-11。各區於本次調查所發現之所有蟹種則詳列於附錄五。由圖 4-3 顯見台灣招潮蟹僅存的兩個棲地均已被紅樹林所包圍，危在旦夕。

圖 5

2003春香山濕地螃蟹地圖
(地理背景與調查分區圖)

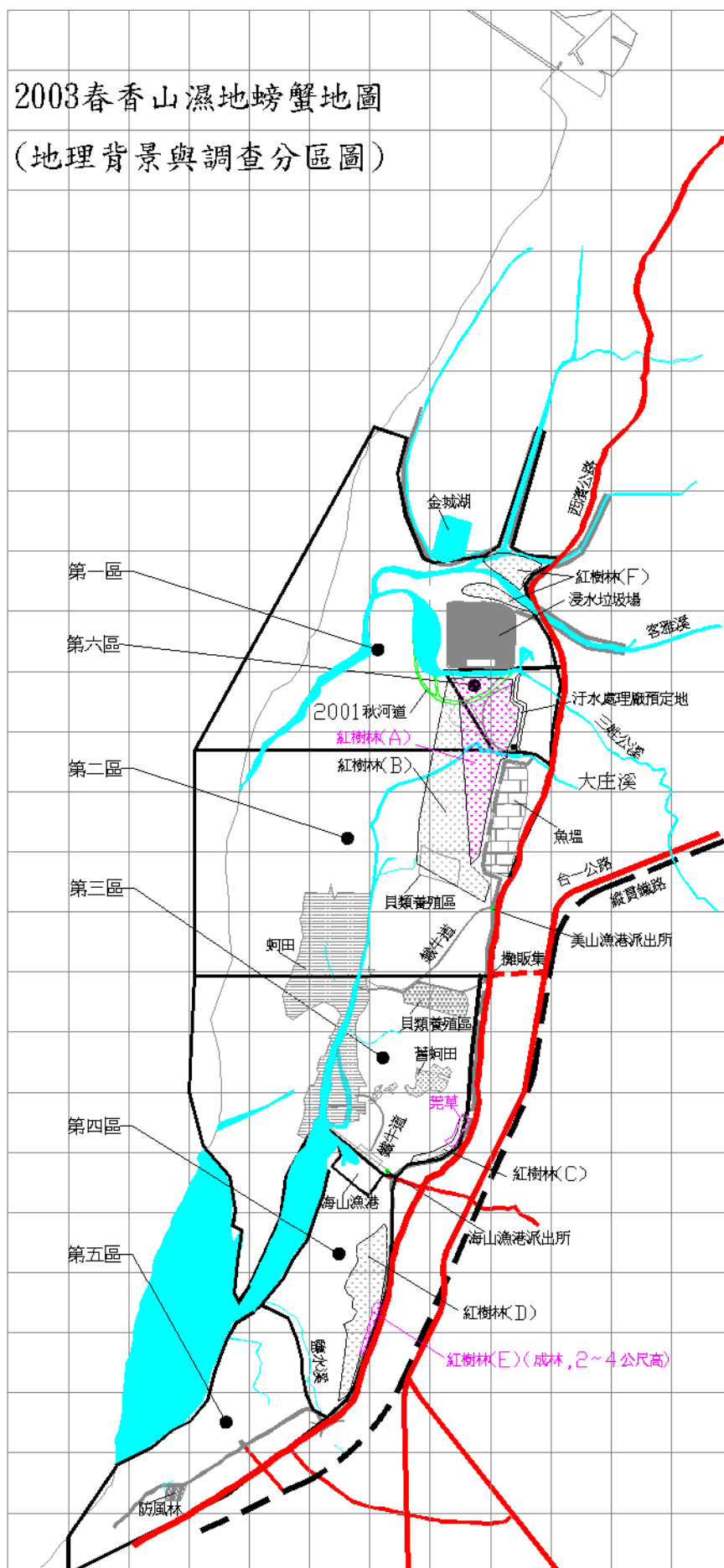
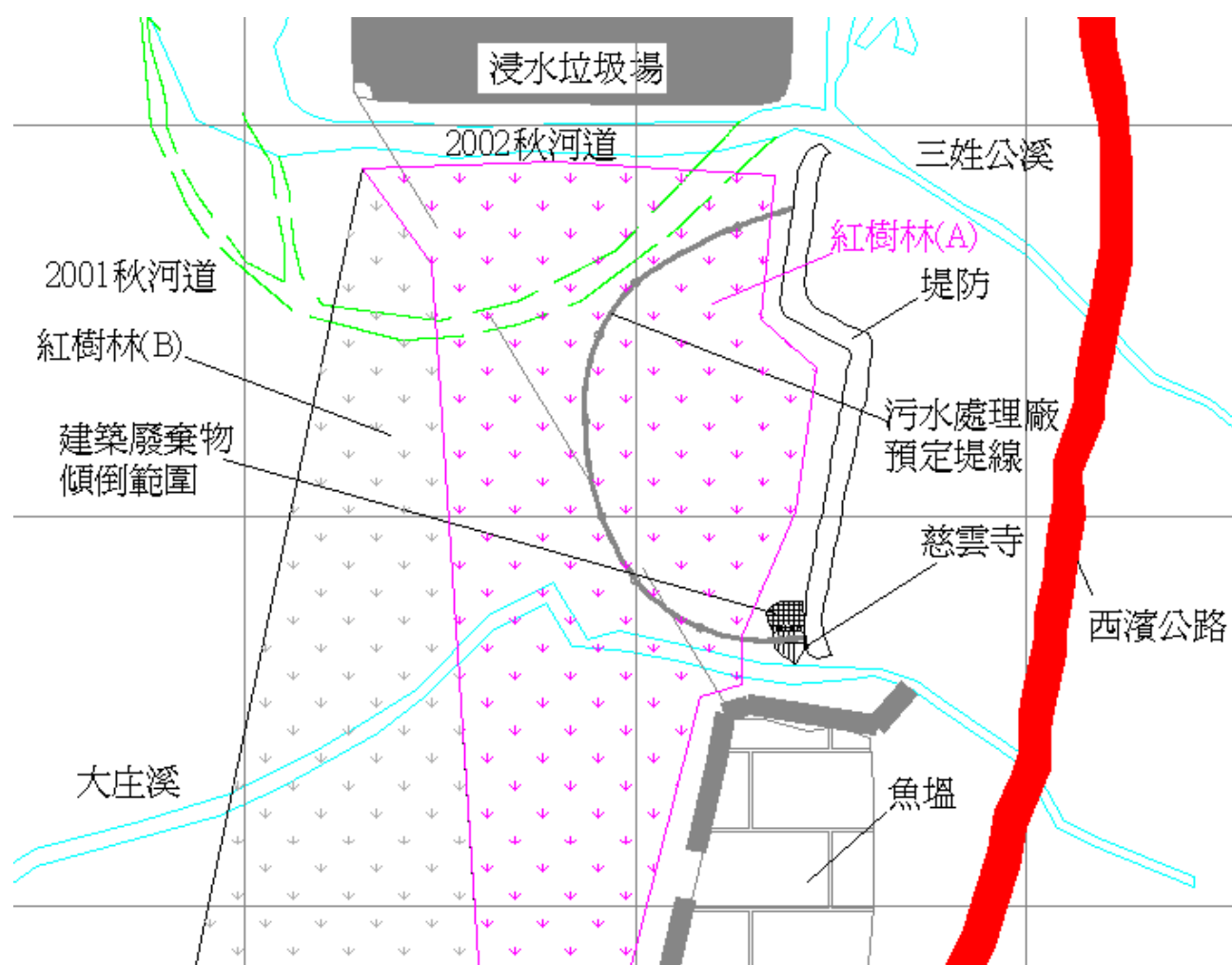


圖 6 第六區背景圖



二、結果與討論

本季(2003 春)調查結果發現多數蟹種之分布範圍與 2002 秋的調查結果並無明顯差異，惟因季節因素，各蟹種所展現之行為及成幼蟹數量比，則與 2002 秋大不相同。為使日後台灣招潮蟹復育計畫得以順利進行，第六區的調查隊曾進一步研究台灣招潮蟹的生態習性，其成果報告「台灣招潮蟹探尋」詳見 31 頁。茲簡述各區概況如下。

第一區

本區位於港北溝、港南溝、客雅溪、三姓溪、大庄溪之聯合出海口，為新竹市濱海野生動物保護區的核心區，環境條件相當多元，可分為七大棲地類型。

1. 紅樹林泥質灘地

金城湖賞鳥步道外側、浸水垃圾掩埋場北側步道、及西濱快速路西側之三角沙洲有水筆仔紅樹林。大庄溪與三姓公溪間泥灘地則有水筆仔與海茄苳混生之紅樹林。水筆仔目前正處於花苞長成期間。蟹類方面，弧邊招潮蟹有建構煙囪的洞穴行為，煙囪高度不及台灣招潮蟹，且取材自洞穴外之泥土，與台灣招潮蟹取材自洞內不同。伍氏厚蟹與台灣厚蟹混居於弧邊招潮蟹區域內。台灣厚蟹洞穴外常有噴泥狀之圖案。水筆仔紅樹林根系中常可發現雙齒近相手蟹、褶痕擬相手蟹、神妙擬相手蟹、及秀麗長方蟹。

2. 消波塊與礫石灘地

消波塊與礫石灘地主要位於浸水垃圾掩埋場外圍及客雅溪北堤南側。消波塊旁之礫石區常可發現方形大額蟹，大石塊下面常可發現平背蜆。白紋方蟹則生活於消波塊間之積水區。白紋方蟹警覺性甚高，常需配合雙筒望遠鏡觀察。

3. 河道出海口沙質灘地

客雅溪與三姓公溪匯流出海處之河道屬沙質灘地，蟹種較為貧乏，以頑強黎明蟹較為常見。頑強黎明蟹受驚時會急速來回跑，接著以槳狀步足撥沙，使全身迅速沒入沙中，其背甲花色與沙相仿，保護色功能十分良好。

4. 河道兩側之泥質灘地

三姓公溪匯入客雅溪處及大庄溪河道兩側皆有發達的泥質灘地。前者之北方

凹指招潮蟹為本區最大量。本季發現數量較 2002 秋為多。北方凹指招潮蟹多為右大螯，但本區之北方凹指招潮蟹約有百分之一為左大螯。短身大眼蟹與北方凹指招潮蟹共域，其洞穴口斷面扁平，斜向進入地下。萬歲大眼蟹分布於大庄溪河道兩側之泥質灘地，為數眾多。本季觀察到之萬歲大眼蟹體型較 2002 秋略小，可能是亞成蟹。

5. 港南岬之沙質灘地

港南岬係由來自頭前溪南下之漂砂堆積而成，使客雅溪無法西向入海，而造成目前客雅溪河道向南偏轉入海的特殊景象。此處具有高潮線生物相，以斯氏沙蟹及雙扇股窗蟹為最優勢蟹種。斯氏沙蟹除濾食沙中的有機質外，也會掠食其他蟹類。本季調查期間，常見斯氏沙蟹洞穴外散布著短指和尚蟹的背甲與螯步足殘骸。多數斯氏沙蟹之雄蟹有此起彼落之求偶舞蹈動作，同時發現大群雌蟹集聚於水灘處(連續取樣八隻皆為雌蟹)。受驚時雄蟹會迅疾躲入洞穴中，雌蟹群卻無穴可避，只得四處逃竄。至於繁殖季節雌蟹何以無穴可居，則尚待觀察研究。雙扇股窗蟹是沙灘地上的彩筆，放射狀的擬糞幾何圖案令人歎為觀止。長趾股窗蟹體型比雙扇股窗蟹稍大，但警覺性較差，故比較容易觀察，只要在洞口耐心守候，些會功夫她將會是你相機底片中的最佳女主角(本季觀察多為抱卵的雌蟹)。清白招潮蟹的擬糞近似雙扇股窗蟹之放射狀圖形。帶泥質之高潮區則有弧塔形之洞穴結構。三姓公溪側之高潮區本季調查發現大片鹽定與鹽地鼠尾粟，植被生長狀況良好，且多為清白招潮蟹之棲地。角眼沙蟹洞穴甚深，夜間活動較為頻繁，會掠食其它蟹類。

6. 沙泥質灘地

三姓公溪與客雅溪匯流處南側屬沙質及泥質參半之灘地，面積甚廣。以短指和尚蟹為分布面積最廣密度最高之蟹種。有斯氏沙蟹混居其中，並以短指和尚蟹為食。本季調查初期短指和尚蟹以幼蟹為主。短指和尚蟹之幼蟹成長極為迅速，於蟹調末期已可見到淡藍色調的背甲。情況與 2002 秋類似。

7. 海岸林土堤區

三姓公溪與大庄溪間之堤防步道旁之木麻黃林水溝土堤有紅螯螳臂蟹生活其間。本季調查其間常見紅螯螳臂蟹離開洞穴外出覓食，警覺性甚高。

第二區

本季調查發現短指和尚蟹分布範圍比 2002 秋微向北移，惟其差距尚不易從螃蟹地圖(附圖 4-8)上明顯看出。北方凹指招潮蟹之分布範圍與 2002 秋大致相同，但數量明顯增多且範圍較明顯，故本季增繪北方凹指招潮蟹之棲地圖。弧邊招潮蟹之分布範圍亦與 2002 秋大致相同，但數量大為減少。加上大庄溪南方魚塭清理的廢土往海岸堆積，使魚塭附近的弧邊招潮蟹更是雪上加霜。本區之北方凹指招潮蟹與弧邊招潮蟹皆混居於清白招潮蟹的範圍內。清白招潮蟹仍為本區的最優勢蟹種。

第三區

與 2002 秋相較，本季本區之地理背景沒有什麼變化，但各種生物的行為卻因季節因素而大為不同，主要是顯現在求偶與繁殖的行為上，讓濕地生態更為多采多姿。清白招潮蟹和萬歲大眼蟹都是本區的優勢族群，但兩者出現之時段不同，這點在 2002 秋並沒注意到。本季最重要的調查成果是在距離海山漁港北堤約 20 公尺的泥灘地發現零星幾隻台灣招潮蟹，顯示台灣招潮蟹也有可能在本區生存。

春季是許多生物的繁殖季節，3 月 1 日發現絨毛近方蟹的交配行為以及蚵岩螺產卵。3 月 29 日發現短指和尚蟹成蟹彼此間有類似角力的行為，可能跟繁殖有關。4 月 6 日在乾燥的泥灘地土表發現清白招潮蟹較以往更賣力的揮舞大螯。4 月 26 日於蚵田內發現一個局部優勢的淡水泥蟹族群(附圖 2-11)。一群淡水泥蟹正努力的揮舞雙螯，範圍約 50 公尺乘 25 公尺，蟹與蟹的間距約 40 公分。以洞距法估計總數約 9000 隻。5 月 10 日發現彈塗魚往空中跳躍及豎起背鰭的求偶行為。5 月 25 日潮水過後約一個多小時，發現米粒大小的短指和尚蟹幼蟹逐個鑽出地表，面積相當廣闊，洞距約 1.5 公分。以洞距法估計每平方公尺約有 5000 隻，合一公頃五千萬隻，數量非常驚人，但有機會長大成蟹的恐怕不多。這些短指和尚蟹幼蟹行動緩慢，避敵求生能力差，人類的腳步過處死傷無數，不若成蟹能迅速鑽入地下躲藏。

蚵田的泥灘地以萬歲大眼蟹、清白招潮蟹及秀麗長方蟹為三大優勢族群。牠

們佔據同一塊地盤，但在不同時段活動，主要是與地表的含水量有關。萬歲大眼蟹喜歡濕漉泥濘的環境，當陽光蒸發水分，泥濘的地表變得比較乾燥時，清白招潮蟹就變得比較活躍。在由濕變乾的過度時段比較容易發現秀麗長方蟹。但秀麗長方蟹的數量遠不如萬歲大眼蟹及清白招潮蟹。

第四區

本季(2003 春)不再採以往的全面性地毯式普查，而是將整個調查區分成十大地形區塊，即礫灘、硬泥灘、軟泥灘、乾沙灘、溼沙灘、沙丘、消波塊、草澤、紅樹林、瀉湖。再依區塊特性分批分次加強調查。調查重點放在與海水接觸較多的低潮區，也就是礫灘、消波塊、瀉湖及河口。其它區域只走了兩次，並使用望遠鏡查看。

本次加強調查的低潮線礫灘區成果豐碩，除了日本蟬、刺手短漿蟹、平背蜆、肉球近方蟹、絨毛近方蟹等蟹種外，更有多種長尾目之槍蝦、貝類和三種海葵。另於瀉湖區發現大量寄居蟹求偶，數量十分龐大，相當壯觀。五月底吹西南風，有水母進入瀉湖，調查要小心。本區台灣招潮蟹的兩塊棲地，北方棲地已宣告滅絕，研判與海山漁港疏浚工程有關。南方棲地數量暫時穩定，但紅樹林的擴展已明顯危害到台灣招潮蟹的生存。人工種植的水筆仔間，偶可見到台灣招潮蟹，但日後地質完全軟泥化後，台灣招潮蟹終將消失。

本季調查正逢海山漁港抽取淤沙，但所抽取之淤沙卻直接堆放在保護區內，造成原本棲息於海山漁港南岸的中華沙蟹完全消失。而大型機具進入保護區，挖取保護區的沙土掩蓋堆沙包，造成地形改變而產生一些積水，使原本不適合出現在此處的短指和尚蟹出現於此，但往後這些和尚蟹必定無法生存。鹽水溪出海口的北岸，因有廢水排放，以致靠近河口的泥灘區生物幾乎全部消失，連大牡蠣也無生存。稀有的海錢大量陳屍沙灘，令人傷感。

第五區

本季之蟹調工作首先以 GPS 監測本區各優勢蟹種之分布。監測結果發現本季與 2002 秋並無太大之差異。接著進行各類不同棲地環境之蟹類名錄調查，同時

記錄並拍攝各蟹種之生態行為。茲將本區內四種類型棲地環境之調查結果分述如下。

1. 鹽水溪南岸泥質灘地

鹽水溪溪水帶來上游及沿溪住宅區排放的有機物質及民生廢水。每天兩次漲退潮的海水，將有機質留在溪流兩岸，提供多樣性之蟹種食物來源。萬歲大眼蟹分布於退潮時河道兩岸較泥濘之地區。弧邊招潮蟹、清白招潮蟹、短指和尚蟹分別生活於離河道約 10 至 30 公尺、30 至 40 公尺、及 35 至 45 公尺較為乾燥之處。伍氏厚蟹則混居於弧邊招潮蟹群中。

2. 潮池及水流濕地

南港安檢所南方約 200 公尺的海堤上有一水門，用以調節自內陸流入之圳水。圳水沿渠道流入海埔地，並流經潮池窪地。漁民常利用這些潮池養殖小片的牡蠣田。本次調查期間發現南方工廠亦利用該水道將粉紅色廢水排入本區，並污染了海堤東側的南港野鴨池。每個潮池邊均有萬歲大眼蟹、北方凹指招潮蟹及大群短趾和尚蟹的蹤跡。東北邊的潮池有短身大眼蟹與萬歲大眼蟹混居其中。台灣厚蟹數量不多。潮池中偶見勝利黎明蟹，廢漁網中常見掛網蟹屍。

3. 海堤邊灘地

本區沿海堤邊有南北向的長條形積水灘地，以清白招潮蟹為最優勢蟹種。海堤附近的草叢及石塊附近可見到雙齒近相手蟹。

4. 沙灘地

本區有甚為發達的沙丘景觀。沙灘地面積占本區很大的比例，其上滿布斯氏沙蟹及雙扇股窗蟹的坑洞。退潮時水道邊常見鮮紅色的斯氏沙蟹群聚覓食，極為壯觀。靠海邊的區域則有不少角眼沙蟹。5 月 31 日於此檢到一隻中華沙蟹的死屍，其大螯並無發聲隆脊，眼睛黑色，推斷本區應有少數中華沙蟹。

第六區

隨著三姓公溪的改道，本區的生態環境也有著劇烈的變化。由於三姓公溪目前改為平行垃圾場的流向，因而在垃圾場南側重新造出一片河岸。此處水源充

足且海風較小，環境相對穩定，因而螃蟹的狀況不錯，除了原有的弧邊招潮蟹及清白招潮蟹外，現在已有大量的短指和尚蟹、伍氏厚蟹、長趾股窗蟹、雙扇股窗蟹和角眼拜佛蟹出現。但河岸南邊卻因為缺水與積沙嚴重而形成一個乾旱的沙丘地形，除了海馬齒、鹽地鼠尾粟、鹽定、馬氏濱藜等沙地及鹽地植物叢生外，因積沙過高，地表的螃蟹已大幅減少，只有在較深的地底才能挖到以往較為常見的斯氏沙蟹、雙扇股窗蟹和清白招潮蟹。然而各種螃蟹的密度都很小，顯示此區的螃蟹已經逐漸在消失當中。

本區東部因為缺水已經成為一片乾而硬的泥地，只有在大潮時因潮水能夠逼近，各類螃蟹較為活躍，平時螃蟹則大多躲在深深的洞穴中以避免乾旱與失水。此地是台灣招潮蟹僅存的兩大棲地之一(見附圖 4-3)。本季觀察發現台灣招潮蟹僅於潮水可達之大潮前後數日才會出現於地表，目前台灣招潮蟹洞穴入口有建築高聳煙囪之行為特徵。惟因水筆仔與海茄苳混生紅樹林入侵，弧邊招潮蟹之勢力已逐漸凌駕台灣招潮蟹。若不加以干預，台灣招潮蟹終將為弧邊招潮蟹所取代。此地適巧位於污水處理廠預定地，應如何因應，值得未雨綢繆。

本區南部因有大庄溪的濕潤，螃蟹狀況仍算穩定，但靠東部一帶因為缺水較嚴重，土質乾硬化的程度嚴重，且建築廢土的傾倒仍持續出現，所以前景堪憂。而向西地區因為呈現沙泥質的混灘，螃蟹種類很多，弧邊招潮蟹、清白招潮蟹、伍氏厚蟹、萬歲大眼蟹為較優勢的蟹種，其間還混居著長趾股窗蟹、雙扇股窗蟹、短指和尚蟹和少數的方蟹科種類，是目前本區多樣性最高的區域。

本區中央地帶以泥地為主，原本是萬歲大眼蟹的地盤，但區內的水筆仔和海茄苳愈來愈茂盛，逐漸為弧邊招潮蟹、清白招潮蟹和伍氏厚蟹所取代。本區西部現為泥沙相混的灘地，由短指和尚蟹、弧邊招潮蟹、清白招潮蟹、萬歲大眼蟹和伍氏厚蟹共同佔有，不過若積沙現象持續，恐怕以後會淪為清白招潮蟹與斯氏沙蟹的地盤。

整體而言，本區環境正朝向較為乾旱、沙質漸多、環境較為單一的方向逐漸改變。蟹種分布則由萬歲大眼蟹、弧邊招潮蟹、清白招潮蟹、斯氏沙蟹分區佔領的局勢逐漸成為清白招潮蟹和弧邊招潮蟹兩蟹種獨霸全區而其他蟹種逐漸式微的景象。如此將不利於螃蟹多樣性的維持。本區蟹種間之相對數量比依序為：

清白招潮蟹 100、萬歲大眼蟹 85、弧邊招潮蟹 80、短指和尚蟹 75、長趾股窗蟹 50、伍氏厚蟹 45、斯氏沙蟹 40、角眼拜佛蟹 5、台灣厚蟹 2，台灣招潮蟹則幾近於 0。以上數據係以目測法估算為主，再於不同底質環境中隨機挖取幾組作為對照修正，所以精準度不如 2002 秋，但造成的生態傷害應該減少許多才是。短指和尚蟹和長趾股窗蟹大半時間都在泥土下活動，故其數量估算可能會有較大的誤差。值得一提的是，斯氏沙蟹與弧邊招潮蟹因個體較大，所需領域較廣，故所占區域面積雖然較大，但數量卻較萬歲大眼蟹及短指和尚蟹等體型嬌小者為少。

三、結語與建議

- (一) 本季(2003 春)調查發現新竹香山濕地的整體地理及生態環境與 2002 秋比較並無明顯變化。衛星定位調查結果亦確定各優勢蟹種的分布範圍與 2002 秋並無明顯差異。
- (二) 各優勢蟹種的密度與數量估算極為困難。各蟹種之幼蟹死亡率均極高，故成幼蟹混合計數之意義不大。爾後調查宜將成幼蟹之密度與數量分開計數。由此亦可推估幼蟹的死亡率。
- (三) 2002 秋調查報告所討論的四種蟹類數量密度調查方法，即目測法、挖掘法、洞數法、洞距法，以目測法搭配洞距法(或蟹距法)最為簡便有效，且屬於非破壞性的調查研究方法，值得推廣。洞距法雖然有空穴率不易準確估計及各蟹種幼蟹洞形特徵差異不明顯的缺點，但用於估算群聚且不易受驚嚇之蟹種，如清白招潮蟹、淡水泥蟹、退潮後一個多小時同時鑽出地面的短指和尚蟹幼蟹，則成效極佳。用於高階蟹種(例如斯氏沙蟹)的成蟹密度估算效果亦佳。
- (四) 新竹濱海野生動物保護區各入口處，包括金城湖賞鳥步道、攤販站、海山漁港、南港安檢站常見遊客違法進入保護區內抓蝦、捕蟹、扒貝、挖蟲(星蟲與沙蠶)，對生態破壞極大。更有人將機車及汽車直接開入保護區內橫衝直撞，實應立予制止。然而這些地點都有引導民眾進入保護區的坡道，且無任何有關保護區管制事項與罰則之告示牌。建議新竹市政

府於攤販站及海山漁港各設一個約五公頃大小的觀賞區，除特定期間外（例如幼蟹成長期，大約是 5、6 月），開放民眾自由參觀，但不得採集生物。其餘地區則嚴禁民眾進入。現有足以引人觸犯保護區管制事項的硬體設施（例如金城湖賞鳥步道的入海坡道）均應儘速改善，並於適當地點立牌告示，使民眾充份明瞭保護區的各項管制規定及罰則。

- （五）當地漁民固有的經濟活動可以持續進行，但應向新竹市政府申請許可執照並切結遵守新竹市政府的管理規則。另建請新竹市政府與漁塭業者協商解決魚塭廢棄物隨意拋棄之問題。海山漁港疏浚後所產生的海沙也應另覓適當地點堆積，以免傷及保護區之生態。
- （六）台灣招潮蟹僅存的兩大棲地均已為紅樹林所包圍，其族群之存續備受威脅。本會歷年的調查結果驗證了中央研究院動物研究所陳章波教授的底泥特性分析。建請新竹市政府移除台灣招潮蟹兩棲地四周的紅樹林，並讓三姓公溪回歸 2001 年的固有河道，以免該地底泥過於乾硬，以確保台灣招潮蟹的永續生存。
- （七）攤販站附近有三種稀有的海濱植物，即雲林莞草、鹹草、甘藻，均已被水筆仔與海茄苳的混生林包圍，嚴重威脅這三種稀有植物的生存。目前紅樹林尚小，建議儘速予以砍除。
- （八）本季調查期間發現工廠廢水流入濕地，造成許多環文蛤及稀有動物海錢的大量死亡。建請新竹市政府依法處理本環境污染案件，並確保日後不再發生。

台灣招潮蟹探尋

新竹市野鳥學會

溫俊傑 王偉弘 李珮宜 溫俊益

一、前言

台灣招潮蟹是台灣的特有種螃蟹，其主要棲地原有台北關渡、新竹香山、彰化伸港、台南七股等四處。然而台北關渡的族群已告滅絕，彰化伸港及台南七股的棲地均無任何保護措施，前途未卜。目前只有新竹香山的台灣招潮蟹族群被納入新竹市濱海野生動物保護區範圍內。然而本會於 2002 秋的螃蟹調查發現新竹香山原有的三個台灣招潮蟹族群，其中一個已滅絕，位於三姓公溪口的族群則僅存約一百隻。為此，本季(2003 春)蟹類調查特別以三姓溪口的台灣招潮蟹族群為樣區，探尋其生活習性，期能對日後台灣招潮蟹的復育工作有所幫助。研究項目包括台灣招潮蟹的洞穴構造及其地表活動觀察。

二、台灣招潮蟹的洞穴構造

2003 年 4 月 28 日(農曆 3 月 27 日)新竹香山的潮汐型態為長潮，第一次滿潮時間為 09:30，潮高 160cm。第二次滿潮時間為 21:47，潮高 157cm。此刻正值春季台灣招潮蟹的繁殖時期，樣區內處處可見台灣招潮蟹洞口聳立起一座座的煙囪，全樣區共約 300 座。17:00 我們徒手開挖兩個台灣招潮蟹的洞穴。第一個洞穴靠海側，第二個洞穴靠陸側，兩個洞穴分別開挖 45 公分及 90 公分(不含煙囪)。開挖結果發現第一個洞穴內有一隻正在抱卵的台灣招潮雌蟹，但未發現雄蟹。第二個洞穴內則有一隻台灣招潮雄蟹，但未發現雌蟹。洞穴所處位置之地表雖然乾燥，但洞穴直通至地下飽水層。

台灣招潮蟹的煙囪直徑約 10 公分，長約 14 公分，體積約 1000 立方公分。開挖時發現兩個洞穴之煙囪頂部及原地表洞口皆已被封口。煙囪內部及原洞穴入口通道之斷面皆呈圓形，通道直徑剛好可容台灣招潮側身進入。進入洞口後約 10 公分深度，有一直徑約 10 公分長約 13 公分的圓柱形房室。此圓柱形房室相對於水平面之傾斜角約 45 度。接著有一垂直通道穿越厭氧層之烏黑色泥土，

直達地下飽水層。由此推測，圓柱形房室下方垂直通道之長度以構得到地下飽水層為設計準則，以便洞主得以隨時下降到飽水層浸潤蟹身。又因煙囪土質與圓柱形房室周壁之土質相同，且兩者土方體積相仿，庶可推測煙囪土方來自挖掘圓柱形房室所得之棄土。此與弧邊招潮蟹煙囪土方來自附近表土之情況略有不同。

本樣區的台灣招潮蟹數量有限，不宜過度干擾與破壞，故僅開挖兩個洞穴。施習德(1997)認為構築煙囪係台灣招潮蟹配對後所展現之行為特徵。然而此一行為特徵之目的何在？是否僅為解決其築室後的棄土問題？台灣招潮蟹配對後是否雌雄不共穴？兩次挖掘所得之觀察數據是否足以證明其雌雄配對後有不共穴之習性？雌雄配對後共穴與不共穴對其族群之繁衍各有何優缺點？都值得進一步觀察研究。此外，台灣招潮蟹構築煙囪的行為除了善用築室後的棄土外，是否還具有其它意義？此或可由觀察同屬的弧邊招潮蟹配對前後是否有築室之行為來推測。若無，則弧邊招潮蟹由附近地表取土構築煙囪之目的何在？若有，則其棄土置於何處？為何放著現成的棄土不用？弧邊招潮蟹數量極為龐大，故借助弧邊招潮蟹來研究台灣招潮蟹值得一試。

三、台灣招潮蟹的地表活動觀察

洞穴構造觀察完畢後，本調查隊自 5 月 15 日起至同月 24 日止共觀察台灣招潮蟹的地表活動六次。觀察紀錄簡述於附表一。觀察結果顯示台灣招潮蟹於地表活動及覓食時間僅限於潮水可達之大潮前後數日。大潮過後地表即開始乾裂，欲構築煙囪洞穴的台灣招潮蟹必須趁土質依舊鬆軟時完成。小潮來臨前龜裂的地表即開始析出白鹽。此時台灣招潮蟹便將煙囪頂及原地表洞穴口封泥，以致從此失去蹤影。這可能是 2002 秋蟹調時僅發現少數台灣招潮蟹的原因之一。至於封口後其食物來源為何，則仍不可知。

四、結語

為了解台灣招潮蟹的生態習性，本季以三姓溪口的台灣招潮蟹族群為樣區，調查研究其洞穴構造及地表活動情況。研究結果發現台灣招潮蟹洞穴內有膨大

的居室及直達地下飽水層之垂直通道，構築煙囪之土方可能來自挖掘房室所得之棄土，配對後雌雄有不共穴之可能。此外，台灣招潮蟹於地表活動及覓食時間僅限於潮水可達之大潮前後數日。由於觀察樣本有限，有關台灣招潮蟹的生態行為仍有諸多謎團待解。藉由深入調查弧邊招潮蟹的各項生態行為來解開這些有關台灣招潮蟹的謎團，不失為一可行之道。

誌謝

國立清華大學李雄略教授提供補充資料及意見，並協助作者將本文改寫成報告格式，特此誌謝。

參考文獻

施習德，1997，「屬於福爾摩莎的台灣招潮何去何從？—記台灣特有種招潮蟹的現況」，國立中山大學海洋生物研究所，高雄，台灣。