

PG10201-0507

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 (102)

成果報告書

受委託者：中華民國國家公園學會
計畫主持人：王穎
協同主持人：陳義雄
參與本計畫人員：陳怡君、王佳琪、陳尚欽、
葉焄淼、徐毓華、方唯軒、
郭東輝、祁偉廉、黃世彬、
溫宗翰、劉育瑋、蔡宗憲、
黃光善、蔡維倫

台江國家公園管理處委託研究報告

中華民國 102 年 12 月 31 日

(本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見)

目次

目次.....	I
摘要.....	III
ABSTRACT.....	VII
第一章 緒論.....	1
第一節 計畫緣起與目標.....	1
第二節 前人研究.....	2
第二章 研究地區與方法.....	5
第一節 研究地區.....	5
第二節 研究方法.....	5
第三章 結果.....	11
第一節 黑面琵鷺族群分布及棲地利用調查.....	11
一、黑面琵鷺的繫放工作成果.....	11
二、黑面琵鷺衛星追蹤結果.....	12
三、韓國繫放的個體.....	17
四、黑面琵鷺遷移路線的比較及遷移特性.....	19
五、無線電追蹤個體.....	21
五、黑面琵鷺在台江國家公園及鄰近區域之分布.....	25
第二節 台江國家公園潮溝、河口與潟湖魚類物種多樣性與資源.....	30
一、研究範圍.....	30
二、本地區相關魚類生態文獻及研究回顧.....	31
三、魚類相與群聚調查研究.....	31
第四章 討論與建議.....	48
致謝.....	51
附錄.....	53
參考書目.....	94

摘要

關鍵詞：黑面琵鷺、棲地、衛星追蹤、河口、紅樹林、魚類相

一、研究緣起

台江國家公園為濕地型的國家公園，本區域擁有廣大的溼地及漁塭區，生物資源豐富，每年皆有大批水鳥在此過境及度冬，其中最引人注目的鳥種為黑面琵鷺。黑面琵鷺棲息環境包含河口沙洲、潮間帶、沼澤等天然溼地、漁塭及水田等人為溼地，其棲息環境同時是許多水鳥賴以維生的棲息場所。濕地生產力高，並為許多魚蝦類的繁殖地區，同時濕地在水分的貯存、淨化與海岸線保護上扮演極重要的角色。在保育生物學上，黑面琵鷺被視為保護傘種，致力於黑面琵鷺及其賴以為生之生活環境的保育工作，不僅對其他在溼地生活水鳥有利，亦同時有效維持溼地之功能。與黑面琵鷺棲地相關之河流溪口及七股瀉湖，為全國最精華的河口、紅樹林、瀉湖魚類生態系體系，掌握溼地生態系中，最重要的魚類物種多樣性的基礎資料，與其中優勢的關鍵物種，已成為重要的生態保育議題。

二、研究方法及過程

本計畫目的乃在結合生物學、魚類生態等不同領域專長，使有關黑面琵鷺的保育及研究工作能互相支援，採取更積極的行動來保護黑面琵鷺，使其在台灣度冬期間除免於生存威脅。自民國 102 年 1-12 月，於台江國家公園及鄰近地區利用無線電及衛星追蹤了解黑面琵鷺在大臺南地區分佈及族群變動狀況。同時對主要園區之內水域，即溪流下游、河口、瀉湖、潮溝、廢棄魚塭等，進行魚類群聚之調查，選擇樣點以黑面琵鷺保護區與棲息區為規劃重點。

三、重要發現

本研究藉由衛星追蹤瞭解 2013 年 4 隻黑面琵鷺遷移路線，北返路線為離開台灣本島後，越過海峽至江蘇沿海或杭州灣，短暫停留數日後飛抵韓國停留。南遷路線有三條，其一是由南韓越過黃海沿著中國沿岸從福建到台灣，其二是由南韓跨過黃海沿著中國沿海到達廣東，其三是由南韓跨日本海經日本沿著日本島鏈到達沖繩。無線電追蹤個體及其他個體以主棲地及四草地區數量最多。此外，土城及頂山區域已有穩定的黑面琵鷺族群，於白天及夜晚均棲息使用，顯示此兩區逐漸成為黑面琵鷺的重要棲息點。分析黑面琵鷺 T56 的衛星點位，顯示其日和夜棲地分布具有差異性，並對棲地有依戀性。所利用的魚塭面積最小為 4200 平方公尺，最大為 59508 平方公尺。分析黑面琵鷺所利用的漁塭離道路之距離，最近為 10 公尺以內，最遠達 230 公尺。

在魚類調查研究上，在台江地區直接採集或是觀察到記錄了 40 科 65 屬 88 種海水及河口魚類，未來推估台江總魚種數可能高達 450 種以上；其中出現較多的是鰕虎科共 43 種。在園區內，仍然則記錄到的 24 種新記錄到之魚種，在鰕虎科魚類的調查結果之進展，特別在擬鰕虎(*Pseudogobius* sp.) 的研究有所進展，此台江濕地水域裡，確實是孕育著此世界新種鰕虎魚類的重要原生自然棲地，研究團隊，已撰學術論文作投稿，來發表此最具特色之世界新種，擬稱為「台江擬鰕虎」，未來也可多加關注本世界新種，對於此區濕地水域微棲地選擇趨性的特色，提供保育之實值參考。

另外在目前初步的探討中，在部分樣站生態裡，發現主要的外來種，包括有：尼羅口孵魚、食蚊魚、帆鰭花鱗，這些魚種的數量相當地高，尤其以食蚊魚是之前未明確記錄到的魚種，因此在外來種和優勢種間，各個樣站的記錄與評估仍然是必須去注意的事項之一。未來應持續追蹤此類群外來魚類的入侵範圍與相關危害與生態衝擊。

四、主要建議事項

根據本計畫研究成果，提出下列具體建議。

立即可行之建議

建議一

-- 持續進行黑面琵鷺繫放追蹤工作。

主辦機關：台江國家公園管理處

協辦機關：無

本年度藉由衛星發報器及無線電發報器，找到黑面琵鷺的棲地，並初步了解日棲地及夜棲地的特性，未來建議可持續進行追蹤及繫放工作，以進一步探討黑面琵鷺棲地利用的特質。

建議二

-- 持續進行台江地區魚類採集與群聚生態調查

主辦機關：台江國家公園管理處

協辦機關：無

本年度所大規模的建立台江地區魚類物種多樣性與群聚資料，建議應再依不同棲地類型，持續做兩年以上群聚生態之監控。

建議三

-- 瞭解指標魚種的群聚動態

主辦機關：台江國家公園管理處

協辦機關：無

本年建議此棲地的代表性的指標魚種，若是以潮溝型而言，指標魚種是大鱗鰻(*Liza macrolepis*)與花身鰻(*Terapon jarbua*)等游動型魚類，以及爪哇擬鰻虎(*Pseudogobius javanicus*)與雲斑楊氏鰻虎(*Yongeichthys criniger*)等底棲魚類。潟湖型而言，指標魚種，將是日本海鰻(*Nematalosa japonica*)與褐臭肚魚(*Siganus fuscescens*)等游動型魚類，以及虎齒楊氏鰻虎(*Yongeichthys caninus*)與花鰻脊塘鱧(*Butis koilomatodon*)等底棲魚類。未來可在測視此指標種的多年度群聚，作為未來有效堅測快速指標，或在增刪建議魚種，達到更有實用性的生物性指標。

長期性建議

建議一

-- 重視國家公園以外黑面琵鷺利用的棲地，建立夥伴關係

主辦機關：台江國家公園管理處

協辦機關：無

黑面琵鷺利用棲地包含台江國家公園以外地區，如土城、頂山等地，故國家公園之經營管理除園內環境外，應與鄰近區域建立夥伴關係，並增加巡守路線及頻度，確保黑面琵鷺度冬棲地的安全。其中土城地區為黑面琵鷺的重要棲地，多為廢置魚塭，雖非國家公園範圍，建議應持續紀錄黑面琵鷺利用本區之狀況。

建議二

--持續追蹤食蚊魚類群外來魚類的入侵範圍與相關危害與生態衝擊。

主辦機關：台江國家公園管理處

協辦機關：無

在保護區的部分，外來魚種的分布區域及數量相當地高，尤其以食蚊魚是之前未明確記錄到的魚種，因此在外來種和優勢種間，各個樣站的記錄與評估仍然是必須去注意的事項之一；因此未來應持續追蹤此類群外來魚類的入侵範圍與相關危害與生態衝擊。

建議三

--未來持續積極規劃進行仍未探索園區之相關海域魚類研究計劃，與監控已知水域魚類群聚生態現況。

主辦機關：台江國家公園管理處

協辦機關：無

除了上述的指標魚種的建議以外，未來應該更加持續地進行多年期之潮溝與潟湖區內魚類群聚生態系的動態解析，對魚類生態學的資訊，會更加的完整，而解析出節律的資源動態與變遷的特性。並且未來更應該要積極規劃仍未探索之沿海域，與已進行潟湖區的魚類生態作一整合性研究，以期更能掌握水域魚類生態的特性，有效保育此特色魚類資源。

ABSTRACT

Keywords: Black-faced Spoonbill, habitat, satellite tracking, estuary, mangrove forest fish, fauna,

Taijiang National Park is a wetland type park. The region has vast areas of wetlands and fishponds with rich biological resources including large number of waterbirds wintering here and particularly the Black-faced spoonbill. This species inhabits all kinds of wetland habitat including fish pond and natural areas. Wetlands with high productivity are breeding sites for many fish and shrimp and they also play an important role in water storage, purification and shoreline protection. From the perspective of conservation, black-faced spoonbill is an umbrella species of wetland ecosystem. With the protection of this species and its habitat, not only benefit other birds living in the same environment, but also effectively maintain wetland functions. Besides, information on the fish fauna and its relative abundance which provides major food sources for birds is also an important conservation issue in the area.

This project is an integrated study to combine the study of spoonbill biology and fish ecology to collect proper information to better conserve the species in the greater Taijiang National Park Area from Jan. to Dec. 2013. We used radio and satellite tracking to learn the distribution and population status of Black-faced spoonbill in the park and its migratory route. We monitored fish community among different wetland types including river, estuary, lagoon, tidal creek, and abundant fish pond in the protected area and outside of the area where spoonbill used.

From satellite tracking of 4 birds we learned a general route in spring migration. Birds crossed Taiwan Strait to either Chianshu coastal area or Hunchow Bay for a short stay and then flew to Korea. Three fall migration routes were identified. One was from South Korea crossing Yellow Sea to mainland coastal area till reaching Fuchian and then to Taiwan. The second one was crossing Yellow Sea from South Korea bird flew along coastal area till it reached Canton. The third route was crossing Japanese Sea from South Korea to Ryukyu Archipelagos till it reached Okinawa. During wintering, radio tracking birds and other birds mainly used main habitat of Tsenwen River mouth and Shechau area. Besides, that birds also used Dinshan and Tuchian area both day and night indicated the importance of these two areas. T56, a satellite tracked bird had preferred habitat and some different day and night habitat. Fish ponds used by the bird varied from 0.42 to 5.95 ha. Distance from roads varied from 10 to 230m.

Totally 40 families 65 genera 88 species have been formally recorded in this National Park. Among them, there are 24 newly recorded fishes in 2013 survey. It could be predicted that there are at least 450 species in this National Park. The new species of *Pseudogobius* have been confirmed and published. The real natural habitats should be seriously concerned.

The impact and threat of invasive fish species from cichlids and guppies should be control in near future for native fish conservation. This problem should be monitoring the distribution expansion of invasive fishes in near future.

From the results of our study we suggested that:

1. Banding and radio tracking of the black-faced spoonbill be continued to get information on habitat use by the species.

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

2. Fish community monitoring be continued in Taijiang National Park.
3. Build up partnership with fishpond farmers outside of Taijiang National Park to safe-guard other important habitats especially in Tuchian and Dinshan areas.
4. The impact of exotic fish species needs to be assessed..

第一章 緒論

第一節 計畫緣起與目標

台江國家公園為濕地型的國家公園，涵蓋臺灣西南沿海重要濕地，包括 2 處國際級濕地（曾文溪口濕地、四草濕地）與國家級濕地（鹽水溪濕地、七股鹽田濕地）。此區自然資源非常豐富與多樣性，鳥類就有 17 目 51 科 283 種、17 種哺乳動物、45 種兩棲類、784 種水域生物等。由於本區域擁有廣大的溼地及漁塭區，生物資源豐富，每年皆有大批水鳥在此過境及度冬，其中最引人注目的鳥種為黑面琵鷺。

黑面琵鷺(*Platalea minor*)是遷徙性大型水鳥，主要度冬地點分布在東亞及東南亞地區，包含日本、韓國、中國大陸（香港、澳門、海南島等地）、台灣、越南、菲律賓、泰國等地。已知的繁殖地僅有韓國朝鮮半島西岸外的小島及中國大陸遼東半島。1998 至 1999 年台灣、香港及日本合作進行黑面琵鷺衛星追蹤計畫，發現台灣地區及香港地區部份黑面琵鷺北返時遷徙路徑為沿著中國東南沿海至南北韓交界處的島嶼。根據目前的調查資料顯示黑面琵鷺在全球的族群是正呈現增加的趨勢，尤其台灣更是重要的度冬棲息地。目前全世界有 50% 以上的黑面琵鷺個體在台灣度冬，黑面琵鷺每年九至十月飛抵台灣地區，次年三月開始北返。2011 年 1 月全球普查數量約為 1939 隻，其中台灣地區約 834 隻，仍屬瀕危鳥種。

黑面琵鷺棲息環境包含河口沙洲、潮間帶、沼澤等天然溼地、魚塭及水田等人為溼地，其棲息環境同時是許多水鳥賴以維生的棲息場所。濕地生產力高，並為許多魚蝦類的繁殖地區，同時濕地在水分的貯存、淨化與海岸線保護上扮演極重要的角色。在保育生物學上，黑面琵鷺被視為保護傘種，致力於黑面琵鷺及其賴以為生之生活環境的保育工作，不僅對其他在溼地生活水鳥有利，亦同時有效維持溼地之功能。由於黑面琵鷺的個體數目在最近十幾年間快速增加，在 2010 年 11 月的 1671 隻達到大量，然而 2011 年 1 月的黑面琵鷺全球普查中減少約 400 隻，雖然可能的原因有許多，棲地的改變被認為是可能的原因之一。台江國家公園黑面琵鷺族群因移動或分群現象，已部分分散在台江國家公園周邊環境中，有必要瞭解黑面琵鷺擴散情形及其魚塭被利用之狀況，比較黑面琵鷺在度冬活動路徑與停棲環境變遷比較。

針對台江國家公園區內及其周緣地區（八掌溪至鹽水溪，東以台 17 線道路周緣）相關河流溪口及七股瀉湖與黑面琵鷺主要停棲位置相關之魚類資源，以河口及紅樹林生態系而言，此園區的魚類群聚，將複雜到由純淡水域棲息之魚種；乃至於下游流域及河口半淡鹹水區系，以及紅樹林泥沼內魚種及典型海水魚種等不同類群，都可能棲息在此國家公園之內淡水到海洋的各式棲所中。此全國最精華的河口、紅樹林、瀉湖魚類生態系體系中，如何掌握溼地生態系中，最重要的魚類物種多樣性的基礎資料，與其中優勢的關鍵物種，已成為重要園區內的生態保育議題。然而迄今，我們仍然未能有任何有系統的深度進行水域內魚類生態普查及建置，實甚為可惜。並且在未來如何有效掌握魚類資源，及物種多樣性保育等議題，若無精確的全面普查，則確實難以掌握水生之魚類資源特性的相關細節。有鑑於此，管理處更積極規劃相關委託案，包括於轄區內最重要的內陸水體及瀉湖區系的整體魚類物種多樣性之細部名錄及豐富之建置，以期全面瞭解淡水魚、河口魚及海水魚類的各個類群的資源特性，確實規劃出保育及魚獲利用資源量等之永續經營的管理對策及措施，進而與黑面琵鷺等陸域生態資源結合，提出後續長期監測點之建議，以期確保國家公園在生態資源及物種保育上，都能永續而生生不息。

本計畫內容包括以下 2 個子計畫，計畫目標分述如下：

項次	子計畫主持人	子計畫名稱	計畫目標
1	王穎	黑面琵鷺族群分布及棲地利用調查	台江國家公園黑面琵鷺族群因移動或分群現象，已部分分散在台江國家公園周邊環境中，利用無線電及衛星追蹤儀器了解黑面琵鷺在大臺南地區分佈及族群變動之狀況。了解黑面琵鷺個體間差異對度冬棲息地活動模式概況。並分析黑面琵鷺利用魚塭之現象並對照周緣魚塭之差異性。
2	陳義雄	台江國公園潮溝、河口與潟湖魚類物種多樣性與資源調查	建立台江國家公園境內水域、潟湖區魚類物種名錄與群聚組成及四季時空主要變化。了解區域性狹分布種或特有魚種的棲息與資源現況，收集台江國家公園及其周緣地區魚類文獻並分析相關資料。預期建立臺灣「台江國家公園」水域魚類的物種資料庫，並建置相關重要魚種圖檔及資訊，以期能提供作為公園管理處推行水域生態保育教育之基本素材。

第二節 前人研究

就黑面琵鷺的無線電及衛星追蹤調查而言，王等(1999)曾調查台南地區黑面琵鷺夜間利用魚塭狀況而言，觀察發現其夜間分群至附近魚塭區覓食。由無線電追蹤顯示有些個體一晚上可飛離主棲地約十公里處覓食。隨度冬季月份變化，利用區域離主棲地越遠，最遠達十幾公里。此外對每個區域或多或少都會使用，但頻度不同，有些魚塭每年都會重覆使用，利用無線電追蹤可以有效找到黑面琵鷺的分佈地點。Liu(2006)於 1998 年至 2000 年利用無線電追蹤分析黑面琵鷺族群在台南地區的年活動範圍約 13000 公頃。由於近年來，黑面琵鷺族群增加，族群活動有往曾文溪口南北方向擴張的趨勢，因此有必要了解目前的活動範圍。

就衛星追蹤而言，王等(1999)與日本合作，亦曾捕捉繫放 4 隻黑面琵鷺繫上衛星發報器追蹤，成功紀錄到黑面琵鷺的遷移路徑。Ueta *et al.*(2001)亦整合日本與台灣及香港之黑面琵鷺衛星追蹤合作成果，發表了有關黑面琵鷺的遷移路徑。然而僅代表其中一部分族群的遷移狀況，其他多數族群的動向仍然不明。由於目前黑面琵鷺約有將近 1500 隻的族群在台灣度冬，在度冬後期，經常分小群分散到台江國家公園及周邊區域活動，若利用衛星追蹤等工具，則可有效掌握黑面琵鷺的族群移動現況，以有效保育黑面琵鷺棲地安全。王等(2012)藉由衛星追蹤黑面琵鷺遷移路線，北返路線為離開台灣本島後，越過海峽至福建或杭州灣，往北沿著江蘇沿海、山東半島、遼東半島到韓，花費約 15-18 天。南遷路線從韓國到台灣直接跨越海域，遷移距離約 1700 公里耗時約 30 小時，中間幾無停留，顯示其南遷較北返快，此為與韓國聯合繫放跨國合作的成果。就黑面琵鷺在台江國家公園及鄰近區域之棲地使用類型而言，以廢置漁塭利用較高，其次分別為鹽田及養殖魚塭，分布於曾文溪南北，溪北包含布袋鹽田、新塭、頂山鹽田、篤加魚塭、榮民之家以北魚塭、北魚塭、東魚塭區；溪南包含土城、四草地區、府安路以北魚塭、海環路魚塭。1-2 月黑面琵鷺利用北魚塭及東魚塭為主，3 月後逐漸往北擴散，5 月在布袋活動。9-12 月，黑面琵鷺利用較頻繁者為曾文溪口主棲地、土城及四草地區。由研究結果顯示，黑面琵鷺族群以往在度冬後期才會分成

小群分散到四草、布袋等週邊區域，然而目前在度冬前期亦已分群活動，因此有必要針對黑面琵鷺在度冬期的棲地利用進行進一步的研究。

就魚類資源而言，早期由中研院邵廣昭研究員兼執行長之研究團隊，Kou et al. (2001) 所研究論文指出，在七股瀉湖區的魚類相，共計可達46科111種。台江國家公園成立後，國立中興大學生命科學系林幸助教授，所率領研究團隊，更進一步在台江國家公園管理處委託下，進行「台江國家公園及周緣地區重要生物類群分佈及海岸濕地河口生態系變遷」，研究中共記錄到44科92種魚類，有60種為經濟性魚類。以生活型態而言，依賴河口的大洋種類為最多佔53%，其次為出現並在河口孵育的種類佔27%，偶爾進入河口的大洋種類則佔了17%。以滯留時間來看，短時間和長時間滯留的魚種數相近，分別為42%和46%，而永久滯留的種類則為12%。種數出現最多的是鰕虎科共11種，次為鯡科、鰻科及鯔科各6種。

七股地區的魚類組成受到棲地型態及季節變化的影響。本研究依樣站及季節分為5個群體，(1)保護區、曾文溪口和瀉湖北區夏季、(2)瀉湖北區和七股溪口、(3)瀉湖中區春夏季、(4)瀉湖中區秋季、(5)颱風後及瀉湖南區。曾文溪口所採獲的魚類體長大於七股瀉湖及保護區，在秋季及颱風後所採獲的魚類幾乎都小於10cm。除了曾文溪口，本研究所採獲的魚種幾乎都小於100g。冬春季節的魚類比夏秋來的重。以漁獲個體數(ind./m²/d)及漁獲重量(g/m²/d)來看，瀉湖北區及七股溪口高於瀉湖中區及南區。

總之，研究也利用DNA 生命條碼之分子鑑種技術，已初步獲知七股瀉湖及曾文溪口的確為許多魚類生活史中重要之產卵及孵育場所，且大多集中在4-7月。並且建議維持瀉湖、黑面琵鷺保護區與外界海水之流通性，使外界之營養鹽與生物(如魚類)有機會補充進入瀉湖與保護區，以維持棲地之生物與生態多樣性。

但實際上，園區淡水至海水所有水域內，相關內水域棲地與魚種複雜度仍然很高，對現有園區內的物種多樣性，仍有低估的可能，未來更需推動相關之長期與詳細的生物多樣性物種全面普查之計劃，以其能夠擬定整體生態保育之相關管理策略。

第二章 研究地區與方法

第一節 研究地區

本研究調查區域為台江國家公園園區及其周緣地區（八掌溪至鹽水溪，東以台17線道路周緣）(圖 2-1)



圖 2-1 台江國家公園範圍為一大片濕地，三條溪流出口和保護區的相對位置。黑面琵鷺保護區位於曾文溪北側堤防內的潟湖灘地，但曾文溪南側亦有相當族群分布。(底圖影像為 SPOT 衛星影像)

第二節 研究方法

■ 子計畫一:黑面琵鷺族群分布及棲地利用調查

一、研究範圍

本計畫調查區域為台江國家公園園區及其周緣地區（八掌溪至鹽水溪，東以台17線道路周緣），曾文溪口為中心，包含溼地及周邊私人魚塢區域。

二、捕捉繫放

於黑面琵鷺在台灣的度冬季(102年2-5月及9-12月)，進行捕捉繫放（使用霧網或走入式陷阱，設置之陷阱以活動性，不傷害禽鳥為原則），亦將儘可能選擇不同區域及不同來源之族群，在測量其身體各部位形質後，在其腳上繫上色環以利個體辨

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

識。選擇其中適宜個體 5-10 隻，裝置無線電發報器以追蹤度冬期間的活動範圍。另選擇其中適宜之個體 5 隻，裝設衛星發報器，利用全球衛星系統進行追蹤，自動記錄黑面琵鷺的活動位置，輔以無線電追蹤之不足。本計畫並擬和韓國合作，進行黑面琵鷺跨國衛星追蹤工作。

三、追蹤及資料分析

在黑面琵鷺度冬期，觀察紀錄黑面琵鷺飛行方向及停棲位置，並輔以衛星追蹤或無線電追蹤 GPS 定位工具，找出黑面琵鷺的分佈點，紀錄座標資料，實際勘察定位點環境現況，紀錄環境特質(棲地類型及水位等)，並分析黑面琵鷺出現時間及利用頻度，及度冬前中後期黑面琵鷺停棲點的差異。追蹤同時，亦紀錄黑面琵鷺於停棲點之活動模式與行為，採用掃描式紀錄法，記錄行為類型，並分析黑面琵鷺覓食及休息棲地之差異。

■ 子計畫二:台江國家公園潮溝、河口與瀉湖魚類物種多樣性與資源調查

一、研究範圍與調查頻度

關於魚類生態與多樣性之研究，台江國家公園園區及其周緣地區(八掌溪至鹽水溪等主要之溪流水系)，所有主要園區之內水域，即溪流下游、河口、瀉湖、潮溝、廢棄魚塭等等，皆為水域魚類群聚所進行的調查範圍，選擇樣點以黑面琵鷺保護區與棲息區為規劃重點。

魚類生態與多樣性之調查樣站區規劃，經由與管理處相關業務同仁討論同意後，共可區分為固定樣站等 14 站，共包括有 10 個一般樣站與 4 個保護區樣站。各樣站預計的採樣方式與類型亦列於該附表。

並且也規劃出各月別調整的不定樣站等(每月至少兩站)共兩個類型，來更完整呈現出台江國家公園的魚類物種多樣性。

調查頻度為每兩個月採樣一次為原則。

調查樣站屬於 4 個保護區樣站(P1—P4)分別列出如下：

(保護區樣站所有採獲魚種個體，皆會全部放回原棲地中，以達生態保育與永續經營的目地)

代號	樣站地名
P1	海寮紅樹林保護區
P2	黑面琵鷺保護區
P3	鷓鴣科保護區
P4	北汕尾水鳥保護區

二、本地區相關魚類生態文獻及研究報告蒐集與回顧

本計畫彙整國內各機關單位，所曾經進行委託本地區魚類生態計劃與調查報告，作出總綜合整理，與魚類物種組成、魚種多樣性全貌與其群聚特性之野外魚類生態調查資訊的追蹤與整體分析。

三、魚類物種多樣性與生態調查

(A) 河口與瀉湖棲所之開闊水域魚類採集與研究：

本年度工作範圍，是以七股瀉湖為主，因為瀉湖內部的屬於小型船舶皆無絞機，並不適合作底部之拖網調查，因此改採「袋待網」的魚類採樣方式進行。

(i) 七股瀉湖區的「袋待網」魚類採集

七股海寮的瀉湖區的「袋待網」漁業相當的盛行，本研究將會與當地漁民合作，協助魚類標本的採集與建置。並配合出海的採樣，收集待網內各季別的魚類樣本。

(ii) 七股漁市場漁獲魚種組成調查與優勢度分析

各季別前往調查時，並前往七股漁市場清晨漁獲現況，為瞭解全水域各種漁法的魚獲組成情況，以提供管理處更周全的魚類物種多樣性與自然資源結構特性與資訊。

(B) 各沿岸水域與潮間帶魚類採集與研究方法：

(i) 各沿岸水域使用「手抄網」撈捕採集魚類：

在沿岸水域樣站，近岸的淺水棲地中，將採用徒手操作「手抄網」直接作撈捕採集，記錄淺水區出沒的相關魚種多樣性組成，或是了解其部份幼魚的出沒水域區系。

(ii) 各沿岸水域使用「手投網」網捕魚類：

在沿岸水域樣站，近岸棲地中，熟稔操作網具的調查人員，將採用徒手拋撒「手投網」，各樣站進行盡可能 10 網次的採樣為原則，記錄近岸出沒的相關水域魚種多樣性組成，與其中各樣站出現的優勢魚種。

(iii) 各沿岸水域使用「背負式電捕器」採捕魚類：

在沿岸的河川與河口水域的淡水與半淡鹹水區域的棲所中，將採用低電壓之電捕器，實際採捕過程中，僅會造成魚體短暫昏迷，無死亡之憂慮，並調查期間，會避免於生態保護區內使用。熟稔操作電捕器的調查人員，穿著水域絕緣服裝，將採用「背負式電捕器」採捕魚類，記錄近岸出沒的相關水域魚種多樣性組成，與其中各樣站出現的優勢魚種。

(iv) 各沿岸水域使用「魚籠或蛇籠」進行網捕採集魚類：

在沿岸水域樣站，近岸棲地中，調查人員，將採用徒手架設「魚籠或蛇籠」等陷阱作採捕工具採捕魚類，記錄近岸出沒的相關水域魚種多樣性組成，與其中各樣站出現的優勢魚種。

(v) 潮間帶的潮池區施放「麻醉劑」採集魚類：

在沿岸水域樣站，近岸棲地中，調查人員將於退潮的時段，將在岸邊的潮間帶的潮池區施放「麻醉劑」採集魚類，本計畫採用丁香油溶液(clove oil)作為麻醉劑，以迷昏魚類後，進行採集與野外記錄，以登錄近岸潮間帶潮池內出沒的相關水域魚種多樣性組成，與其中各樣站出現的優勢魚種。

(vi) 各沿岸水域現場「釣捕」魚獲調查：

在沿岸水域樣站，近岸棲地中，調查人員現場查訪所有的釣客的「釣捕」魚獲物之魚種組成，作為以上各主要調查法的補充調查，並且記錄近岸出沒的相關水域魚種多樣性組成，與其中各樣站出現的優勢魚種。

(vii) 紅樹林泥灘地「觀察並攝影」記錄彈塗魚類群之物種組成：

除了以上各種採集法以外，直接利用退潮的時段，人為於無法步行到達的軟泥灘地，直接架設使用望遠攝影機等裝備，記錄現場棲所的各不同種的彈塗魚類群的魚種多樣性組成，以及其魚類的群聚結構特性進行分析。

(C) 仔稚魚魚類相調查及採集分析

(i) 仔稚魚採樣與研究方式：

本研究將以中小型漁船或是排筏進行採集魚類作業，將啟用「仔稚魚專用採集網」(Bongo Net) (圖 4)，網口直徑為 60 公分，網目為 300 μm ，並現場掛附「流量計」，以計錄測定流入網內的水體積，推算水體內群聚種類之密度，並且計錄現場主要海域水文資訊。

所採得仔稚魚樣本將在研究船上，直接以 95% 酒精予以固定保存，待回研究室進行分析。將採獲之魚類樣本，初步鑑別形態類群後，未來將會進一步利用 DNA 分子定序分析，以詳細比對成魚 DNA 作為物種鑑別之基礎。並將仔稚魚標本區別分出五個明顯的發育期，以區隔及鑑別仔稚魚種類，屆時方能完整呈現出七股瀉湖區仔稚魚的種類及數量。

(ii) 仔稚魚之粒線體 DNA 分子序列分析

在採得仔稚魚依據外觀區分類別後，在總經費額度許可下，至少進行乾濕兩季別的仔稚魚之粒線體 DNA 分子序列之定序與分析。此分子生物學實驗，基本流程如下所示：

- (1). 粗製備的 DNA 的萃取。
- (2). mtDNA 之特定基因或分子序列之片段(如：COI 或 D-loop)等以 PCR 大量增幅。
- (3). PCR 產物的純化。
- (4). mtDNA 分子序列定序與解析。
- (5). 與成魚 DNA 資料庫比對及聚類分析(如：MEGA 3 或 PAUP 4B 等分子演化分析軟體)，以解析可能物種之分子鑑別至種或屬的層級。

(D) 水文環境因子之測定

位於國家公園區境內，各溪流、河口、瀉湖、潮溝等等類型的沿岸的不同魚類採集調查樣站中，現場選水表層之三個採樣點，樣點標示如附圖一、附表一，以 Conductivity Meter 測量現場的水溫 (Water Temperature)、鹽度 (Salinity)、導電度 (Conductivity)、總懸浮固體量 (TDS, WTW-LF330)；並以濁度計來測量水中濁度值 (Turbidity, AQUALYTIC PC Compact)；以 pH Meter 測量酸鹼值 (pH, Suntex TS-1)；以 D.O. Meter 測定溶氧量 (Dissolved Oxygen) 等水質環境因子之測定與記錄，並作進一步之魚類生態特性之分析。

(E) 魚類群聚資料分析

(i) 魚類物種多樣性 (歧異度) 指數 (diversity index)

將每次採集所得的各類群水生生物，依其物種數、個體數、總個體數等數值，求得下列 4 項多樣性指數，用以比較不同樣站，或不同季節的水生生物群聚結構之多樣性—多樣性越高，表示該群聚中物種越豐富，各物種的個體數分配越均勻。本調查所採用之 4 項多樣性指數及其計算方式分述如下：

(1) 豐富度指數 (richness index, RI)

該指數可表現物種數量的豐富程度。

$$RI = (S - 1) / \ln(N)$$

S：物種數

N：總個體數

(2) 辛普森多樣性指數 (Simpson's diversity index, SI)

該指數可表現群聚結構中，數量較多的物種所佔有優勢的程度。因此，該指數越高，相對的多樣性即越低。

$$SI = \sum (ni / N)^2$$

ni：物種的個體數

N：總個體數

(3) 香農—威納多樣性指數 (Shannon - Weaver diversity index, H')

該指數可同時表現 a. 物種數目，即豐富度；b. 各物種中個體數分配的均勻性。當 $H' = 0$ 時，表示此樣區只有一種物種；物種愈多，個體數越平均時， H' 愈大。

$$H' = - \sum (ni / N) \log(ni / N)$$

ni：物種的個體數

N：總個體數

(4) 均勻度指數 (evenness index, EI)

該指數可表現群聚結構中，個體數在各物種間分布的均勻程度。

$$EI = H' / \ln(S)$$

H' ：Shannon - Weaver diversity index

S：物種數

第三章 結 果

第一節 黑面琵鷺族群分布及棲地利用調查

一、黑面琵鷺的繫放工作成果

本年度繫放工作於102年4月13日至4月28日，台灣地區共進行3次捕捉繫放工作(表3-1-1)。繫放地點共有5處，分別有2處位於土城城西里、另2處位於四草地區，研究人員選擇適當地點設置數組活結繩套，並佈置黑面琵鷺及大白鷺假鳥模型於池中，誘引黑面琵鷺接近，設置完成後，研究人員在鄰近地區持續監測，當觀察到個體被捕獲，立即上前解下放入紙箱中，現場留守一工作人員持續觀測，其餘人員將黑面琵鷺送至工作站安置，適時進行形質測量及檢查個體之健康狀況，裝設金屬腳環、號碼腳環及顏色環以便日後辨識個體，並裝置發報器，裝置完成後，約觀察1-2小時，如黑面琵鷺無任何不適應之情形，即帶到原棲地或鄰近地區進行野放。研究人員在旁持續觀察野放個體之活動，至野放個體順利飛離為止。本年度研究人員於台灣共繫放4隻黑面琵鷺(表3-1-2)，T53於四草地區捕捉，T54、T55、T56皆於土城城西里捕捉，其中T53及T56繫上Argos衛星發報器，T54及T55繫上無線電發報器。就繫放個體之型質，體重在1560g至2040g間，由其飾羽長度、虹膜顏色、等判斷，除T53外型較特殊無法辨別年齡外，T54、T55及T56年齡均小於3歲。

此外，本年度持續與韓國研究單位合作進行黑面琵鷺繫放工作，由我方提供2個衛星發報器及1個無線電發報器，在黑面琵鷺的韓國繁殖地進行繫放工作。故研究團隊於6月25-30日至韓國地區，進行研究交流座談，並順利為三隻剛離巢的個體繫上發報器，其中兩隻(S30與S36)繫上衛星發報器而一隻(S41)繫上無線電發報器(表3-1-3)。這三隻個體均為本年度繁殖所生的個體，重量分別為1420g、1500g及1634g。

表 3-1-1、繫放工作表

日期	繫放位置	活套數量 (組)	進入活套時間	繫放編號
2013.04.13-14	四草	8	無	無
2013.04. 14	四草大池	6	4/14 晚上	T53
2012.04.20-22	水流媽	14	無	無
2013.04.27-28	環保高幹	6	無	無
2013.04.27-28	水流媽	8	4/28 十二點剛過(T56) 4/28 清晨(T54、T55)	T54、 T55、T56

表 3-1-2、台灣地區繫放個體外表型質

號碼環	T53	T54	T55	T56
顏色環	白紅黃	白紅藍	白紅綠	白紅白
金屬環	H02505	H02506	H02507	H02508
追蹤器	衛星	無線電	無線電	衛星
繫放日期	4.14	4.28	4.28	4.28
繫放地點	四草	土城	土城	土城
體重	2040g	1600g	1560g	1560g
飾羽	無	無	短	無
眼斑	有	無	無	無
虹膜	紅色	黃褐色	橘褐色	黃褐色
上嘴斑紋				
上嘴長(mm)	180.0	167.7	173.5	173.7
上嘴寬(mm)	51.1	49.0	51.5	52.6
全頭長(mm)	234.0	218.0	228.0	224.0
全體長(mm)		712.0	785.0	770.0
跗蹠骨長(mm)	132.0	117.0	134.3	123.3
自然翼長(mm)	368.0	353.0	370.0	360.0
尾長(mm)	118.0	105.0	105.0	110.0

表 3-1-3、韓國繫放個體形質

號碼環	S30	S36	S41
顏色環	紅綠橘	紅白綠	橘藍紅
金屬環	-	-	-
追蹤器	衛星	衛星	無線電
繫放日期	6.26	6.29	6.28
繫放地點	韓國	韓國	韓國
體重	1500g	1634g	1420g
全頭長	150mm	145mm	135mm
上嘴長	110mm	107mm	95mm
跗蹠骨長	132mm	136mm	125mm
自然翼長	308mm	320mm	280mm
尾長	90mm	100mm	80mm

二、黑面琵鷺衛星追蹤結果

本計畫使用衛星發報器有電池式及太陽能式兩種，太陽能式除了跟電池式一樣能利用Agros衛星系統定位外，亦能進行GPS定位。訊號品質可分為8等級，其中Class G代表定位品質最佳，位置點誤差在100公尺以內，其餘訊號品質由高至低依序為3、2、1、0、A、B。Class A和Class B因接收到訊號的衛星數量較少，無法精確估計實際位置，但仍有參考價值(表3-1-4)。本計畫共有4隻個體繫上衛星發報器，由2013年4月13日至11月28日止，除一隻繫上傳統電池發報器的個體(T53)於2013年8月28日因電量耗盡而停止發射訊號外，其餘個體之訊號皆能持續追蹤，共收到3492個訊號(表

3-1-5)，其中Class G訊號有1261個、Class 3訊號有253個、Class 2訊號有285個、Class 1訊號有226個、Class 0訊號有141個、Class A訊號有399個、Class B訊號有927個。

表 3-1-4、訊號品質的定義

Class	Type	Estimated error*	Number of messages received per satellite pass
G	GPS	< 100m	1 message or more
3	Argos	< 250m	4 messages or more
2	Argos	250m < < 500m	4 messages or more
1	Argos	500m < < 1500m	4 messages or more
0**	Argos	> 1500m	4 messages or more
A	Argos	No accuracy estimation	3 messages
B	Argos	No accuracy estimation	1 or 2 messages
Z	Argos	Invalid location (available only for Service Plus/Auxiliary Location Processing)	

表 3-1-5、衛星個體收訊數目

代號	開始收訊	結束收訊	訊號數	衛星訊號品質						
				G	3	2	1	0	A	B
T53	2013.4.15	2013.08.28 *	942	-	74	131	124	85	171	357
T56	2013.4.28	2013.11.27	722	316	27	31	19	12	69	248
S30	2013.6.26	2013.11.27	963	501	90	72	47	18	85	150
S36	2013.6.28	2013.11.28	865	444	62	51	36	26	74	172
		合計	3492	1261	253	285	226	141	399	927

* 發報器電池電量耗盡

茲將各黑面琵鷺衛星追蹤個體遷移狀況敘述如下:

(一) T53

T53為本年度第一隻上衛星發報器的個體，發報器為電池式，從102年4月13日到8月28日共收到942個衛星訊號。本個體自4月13日於四草野放後停留在四草保護區內，直至4月21日才飛至土城城西里，之後從4月22日到5月6日之間不斷在土城、頂山、布袋及朴子溪出海口來回移動，但大體上逐漸往北移動。最後在朴子溪出海口附近停留到5月9日開始北遷，並於同日到達關渡濕地並停留到5月14日又往南移且在5月15日返回朴子溪出海口，之後在5月22日再度展開北遷，5月23日到達關渡停留至5月25日離開台灣。5月26日到達長江出海口北端，在江蘇沿岸活動至6月2日，接著直接穿越黃海到南韓並於6月4日到達南北韓交界，之後直至8月28日皆在南北韓交界附近河口活動(圖3-1-1、3-表1-6)。8月28日後便無法繼續接收任何來自T53的訊號，應是電池已耗盡。

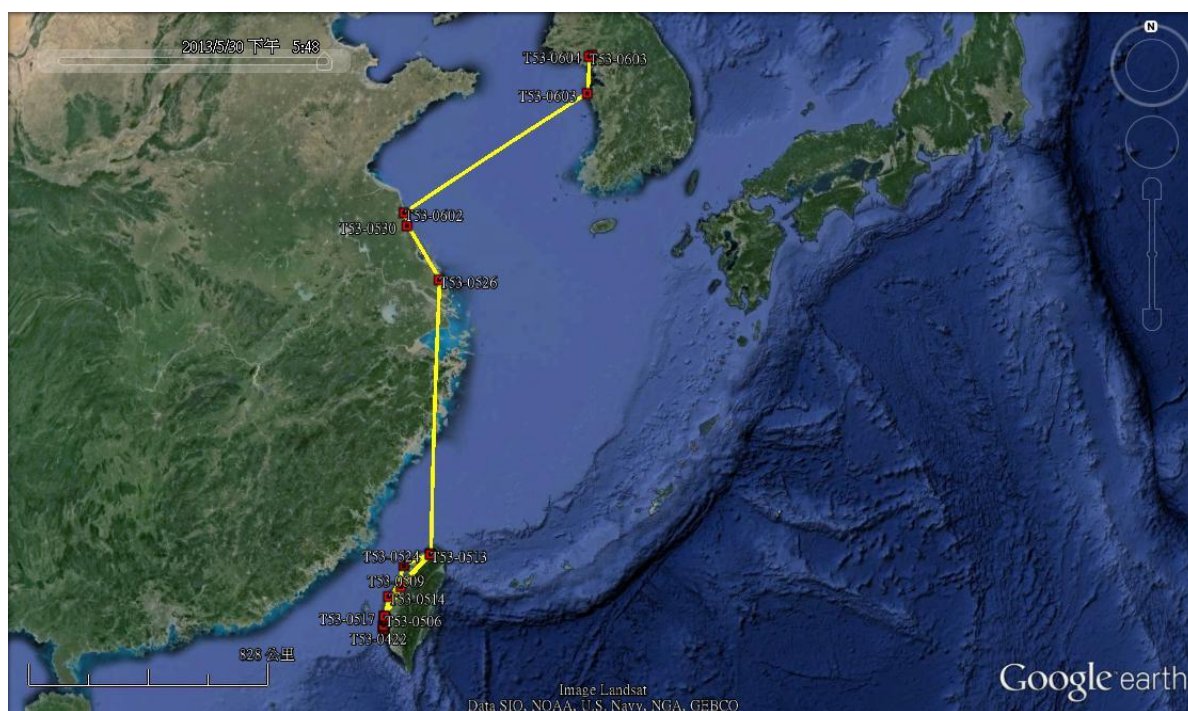


圖3-1-1、T53本年北遷路線

表 3-1-6、T53 遷移過程的重要位置坐標

日期時間	訊號品質	緯度	經度	位置說明
2013/04/16 03:11	3	23° 01' 09"N	120° 08' 29"E	四草保護區
2013/04/21 03:55	3	23° 03' 08"N	120° 07' 08"E	土城
2013/04/22 04:40	2	23° 10' 51"N	120° 07' 02"E	頂山
2013/04/23 09:48	1	23° 03' 44"N	120° 08' 07"E	土城
2013/04/24 09:29	1	23° 20' 34"N	120° 10' 36"E	布袋
2013/04/27 10:06	3	23° 10' 24"N	120° 07' 18"E	頂山
2013/04/30 13:46	3	23° 20' 52"N	120° 10' 20"E	布袋
2013/05/03 08:26	3	23° 25' 33"N	120° 08' 22"E	朴子溪出海口
2013/05/05 13:23	3	23° 20' 27"N	120° 10' 08"E	布袋
2013/05/06 13:10	3	23° 25' 48"N	120° 08' 59"E	朴子溪出海口
2013/05/09 12:31	0	24° 13' 48"N	120° 37' 25"E	經台中
2013/05/13 21:42	2	25° 06' 20"N	121° 28' 03"E	淡水河
2013/05/14 20:32	0	23° 57' 30"N	120° 16' 00"E	經彰化沿岸
2013/05/17 21:04	2	23° 25' 33"N	120° 09' 21"E	朴子溪出海口
2013/05/22 06:28	0	24° 47' 12"N	120° 42' 43"E	經新竹外海
2013/05/24 04:47	3	25° 07' 13"N	121° 28' 23"E	關渡
2013/05/26 10:13	3	32° 04' 50"N	121° 38' 40"E	長江出海口北岸
2013/05/30 09:48	3	33° 26' 53"N	120° 36' 30"E	江蘇沿岸
2013/06/02 17:21	3	33° 46' 37"N	120° 30' 21"E	江蘇沿岸
2013/06/03 13:12	3	36° 50' 38"N	126° 11' 31"E	南韓
2013/06/03 19:47	1	37° 49' 37"N	126° 16' 19"E	南北韓交界
2013/06/04 17:00	2	37° 52' 01"N	126° 21' 43"E	南北韓交界

(二) T56

T56為本年度第二隻上衛星發報器的個體，發報器為太陽能式，從102年4月28日11月27日共收到722個衛星訊號。本個體於4月28日在土城城西里的魚塭野放後一直在附近地區活動，5月12日直接由土城出發經新竹沿岸北遷，5月15日到達杭州灣以南，接著於6月4號出發橫跨杭州灣，然後從長江出海口以北穿越黃海於6月6日抵達南韓群山灣(圖3-1-2、表3-1-7)。之後直到10月底主要在群山灣內及靈光郡沿岸活動。10月29日開始南遷，從群山灣內直接飛過黃海並於10月31日抵達杭州灣南岸，10月31日同一天內繼續沿著浙江沿岸移動至浙江南端的蒼南縣，於此停留到11月4日後跨越台灣海峽，11月6日抵達台南市安南區(圖3-1-3、表3-1-7)。

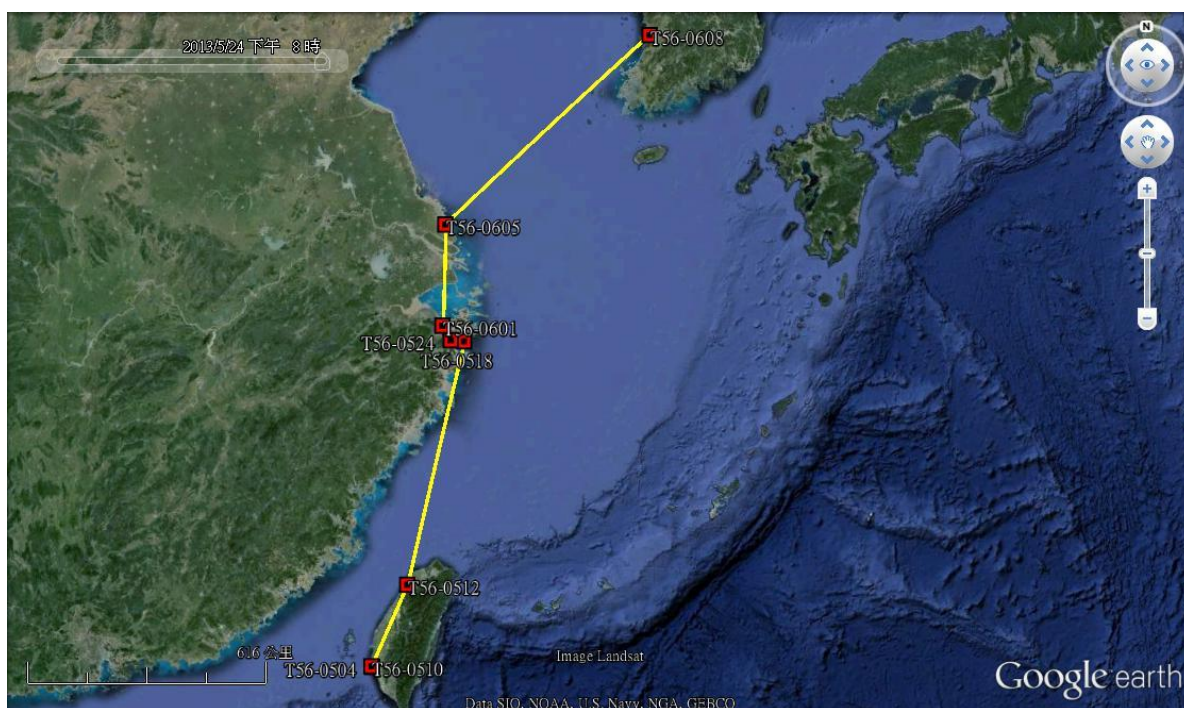


圖3-1-2、T56本年北遷路線

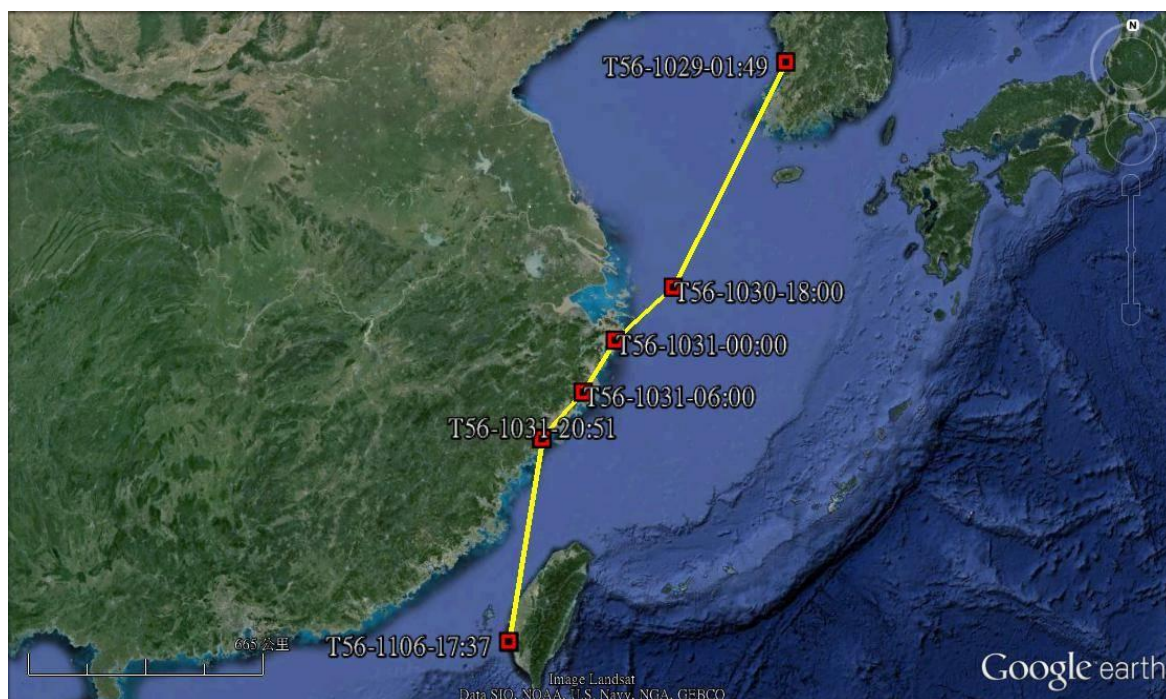


圖 3-1-3、T56 本年南遷路線

表 3-1-7、T56 遷移過程的重要位置坐標

日期時間	訊號品質	緯度	經度	位置說明
2013/05/04 01:21	3	23° 03' 06"N	120° 06' 55"E	土城
2013/05/10 00:57	3	23° 04' 02"N	120° 05' 46"E	土城
2013/05/12 19:13	3	24° 47' 49"N	120° 54' 48"E	新竹沿岸
2013/05/18 12:44	2	29° 42' 57"N	122° 10' 46"E	杭州灣南岸
2013/05/24 12:23	3	29° 44' 01"N	121° 52' 20"E	杭州灣南岸
2013/06/01 12:00	G	30° 01' 19"N	121° 40' 25"E	杭州灣南岸
2013/06/05 00:00	G	32° 02' 54"N	121° 41' 55"E	長江出海口北岸
2013/06/08 06:00	G	35° 53' 19"N	126° 40' 36"E	南韓群山灣
2013/10/28 06:00	G	35° 55' 53"N	126° 34' 48"E	南韓群山灣
2013/10/29 01:34	B	35° 55' 48"N	126° 34' 37"E	南韓群山灣
2013/10/30 18:00	G	30° 53' 57"N	123° 41' 04"E	經黃海
2013/10/31 00:00	G	29° 42' 54"N	122° 17' 45"E	杭州灣南岸
2013/10/31 06:00	G	28° 34' 21"N	121° 34' 14"E	浙江沿岸
2013/10/31 20:51	2	27° 31' 59"N	120° 37' 23"E	蒼南縣沿岸
2013/11/01 00:00	G	27° 31' 36"N	120° 38' 16"E	蒼南縣沿岸
2013/11/04 00:00	G	27° 31' 37"N	120° 38' 00"E	蒼南縣沿岸
2013/11/06 17:37	B	23° 02' 42"N	120° 07' 05"E	台南市安南區
2013/11/07 00:00	G	23° 02' 46"N	120° 07' 10"E	台南市安南區
2013/11/08 12:00	G	23° 01' 33"N	120° 08' 17"E	四草保護區

三、韓國繁殖的個體

本計畫團隊於6月25日自費前往至韓國參與繁殖地黑面琵鷺繁殖活動，與韓國研究團隊共同繁殖S30、S36、S41三隻個體，這三隻皆為本年度在韓國繁殖出生的個體，其中兩隻(S30、S36)上衛星發報器，一隻(S41)上無線電發報器。衛星追蹤顯示，至11月28日為止，S30及S36已從韓國繁殖地往南遷徙，兩隻都沒有遷移至台灣。研究人員於10月份在台南收到S41無線電訊號，確定抵達台灣。

(一) S30

S30 是裝置太陽能衛星發報器的個體，從 102 年 6 月 26 日到 11 月 27 日共收到 942 個衛星訊號。本個體於南韓仁川人工島捕獲，於遷移前都在南韓活動，由人工島逐漸往南韓沿岸活動。本個體於 11 月 10 日開始南遷，11 月 12 日抵達杭州灣北岸，於同日橫跨杭州灣，11 月 13 日到達福建沿海，11 月 14 日便抵達廣東長沙口，之後一直到 11 月 27 日都在長沙口附近活動(圖 3-1-4、表 3-1-8)。

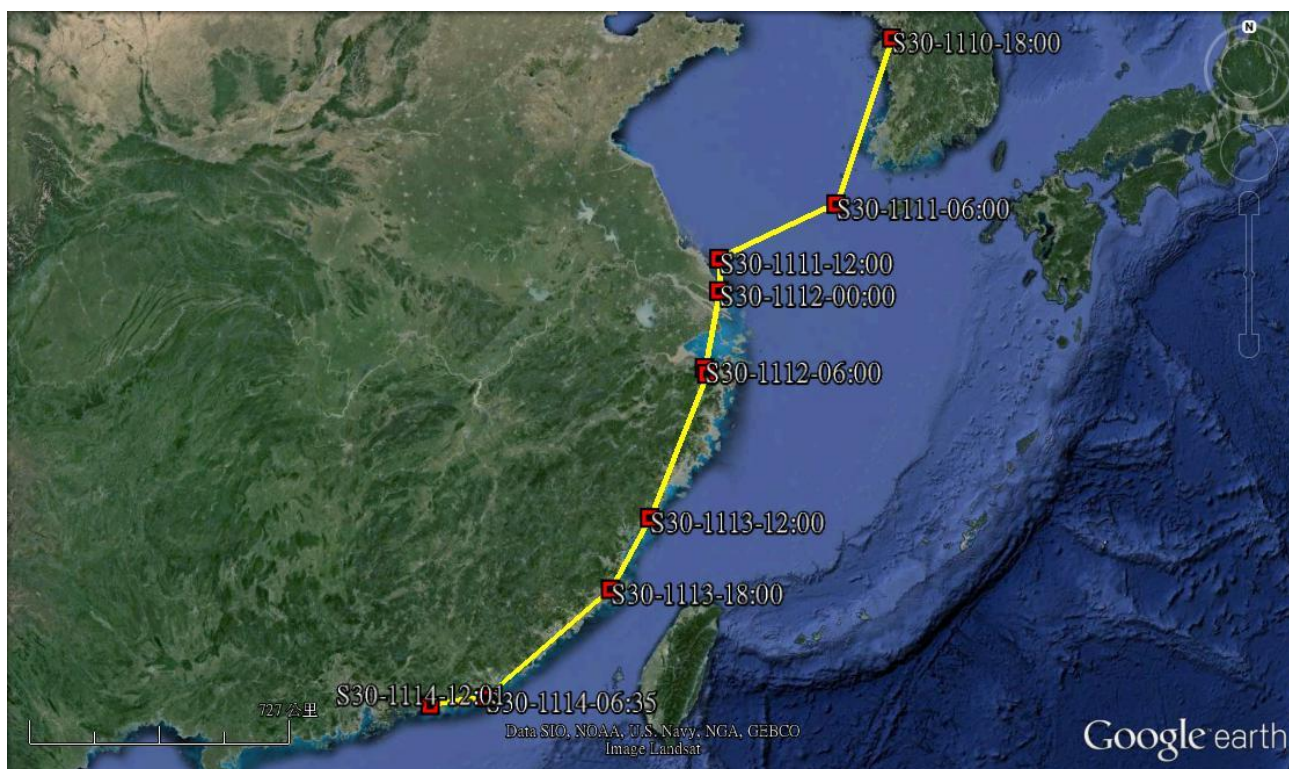


圖 3-1-4、S30 本年南遷路線

表 3-1-8、S30 衛星參考座標

日期時間	訊號品質	緯度	經度	位置說明
2013/11/10 18:00	G	37° 06' 24"N	126° 43' 47"E	南韓
2013/11/11 06:00	G	33° 30' 46"N	124° 57' 18"E	經黃海
2013/11/11 12:00	G	32° 23' 32"N	121° 58' 45"E	黃海近岸
2013/11/12 00:00	G	31° 43' 03"N	121° 57' 58"E	上海沿岸
2013/11/12 06:00	G	30° 07' 17"N	121° 36' 15"E	杭州灣南岸
2013/11/13 03:43	B	29° 59' 53"N	121° 39' 32"E	杭州灣南岸
2013/11/13 12:00	G	27° 00' 20"N	120° 18' 42"E	福建沿海
2013/11/13 18:00	G	25° 29' 36"N	119° 25' 02"E	福建沿海
2013/11/14 06:00	G	23° 03' 51"N	116° 33' 35"E	廣東汕頭沿海
2013/11/14 12:01	G	22° 48' 53"N	115° 15' 52"E	廣東長沙口

(二) S36

S36 是裝置太陽能衛星發報器的個體，從 102 年 6 月 28 日到 11 月 28 日共收到 865 個衛星訊號。本個體於南韓江華島附近的小島繫放，該個體於南遷前都在南韓沿岸活動。本個體 11 月 7 日開始南遷，11 月 10 日從南韓最南端跨越日本海，於同日到達日本九州出水市，11 月 11 日由鹿兒島南端跨海經奄美大島，並於 11 月 12 日抵達沖繩，之後至 11 月 28 日皆在沖繩活動(圖 3-1-5、表 3-1-9)。



圖 3-1-5、S36 本年南遷路線

表 3-1-9、S36 衛星參考座標

日期時間	訊號品質	緯度	經度	位置說明
2013/11/07 12:00	G	36° 59' 46"N	126° 37' 52"E	南韓唐津市沿岸
2013/11/08 00:00	G	36° 45' 50"N	126° 80' 59"E	南韓泰安郡
2013/11/08 06:00	G	36° 36' 52"N	126° 24' 35"E	南韓泰安郡
2013/11/08 18:00	G	35° 59' 32"N	126° 36' 59"E	南韓群山市旁 河口
2013/11/10 06:00	G	36° 10' 23"N	126° 39' 22"E	南韓群山市旁 河口
2013/11/10 12:00	G	34° 26' 10"N	127° 49' 20"E	南韓 Geum-do 南端
2013/11/10 18:00	G	32° 50' 57"N	130° 19' 55"E	日本九州出水 市
2013/11/11 00:00	G	31° 24' 10"N	130° 39' 30"E	日本鹿兒島灣
2013/11/11 06:00	G	28° 46' 00"N	129° 58' 44"E	日本庵美附近 海域
2013/11/11 18:00	G	28° 24' 50"N	129° 26' 60"E	日本庵美大島
2013/11/12 06:00	G	26° 18' 13"N	127° 50' 36"E	日本沖繩

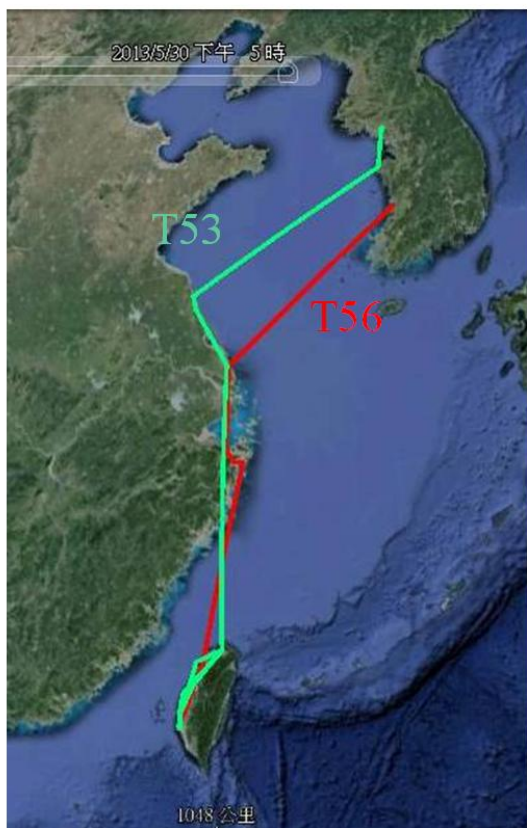
四、黑面琵鷺遷移路線的比較及遷移特性

(一) 遷移路線

就北返路線而言，本研究比較 2012 年和 2013 年黑面琵鷺的北返路線，顯示 4 隻個體的遷移路線類似，由台灣出發，皆經由中國大陸沿海作為中間遷移點，抵達韓國，但停留中國大陸的時間及位置略有差異，其中以杭州灣為最重要的中途停留點。抵達韓國地點不相同，顯示顯示個體間北返路線存在差異性(圖 3-1-6)。

就南遷路線而言，本研究亦將 2012 年及 2013 年黑面琵鷺的南遷路陷進行比較，本年度共記錄 3 條遷移路線，其中遷移至台灣的 T56 與 2012 年韓國繫放的 E65 南遷路現相似。在韓國繫放的 S30 則經由中國大陸沿岸遷移至廣東省長沙口。S36 則經由日本遷移至沖繩島，顯示黑面琵鷺的南遷路線亦具有個體差異性(圖 3-1-7)。

2013年北返路線



2012年北返路線

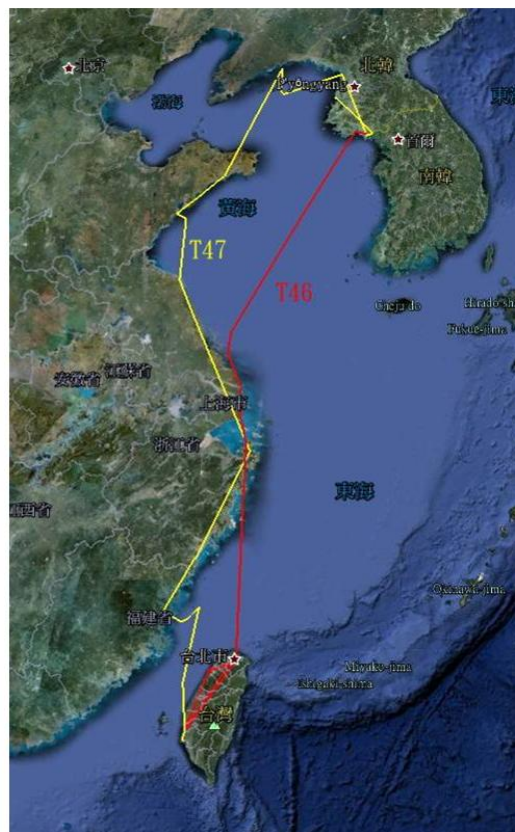
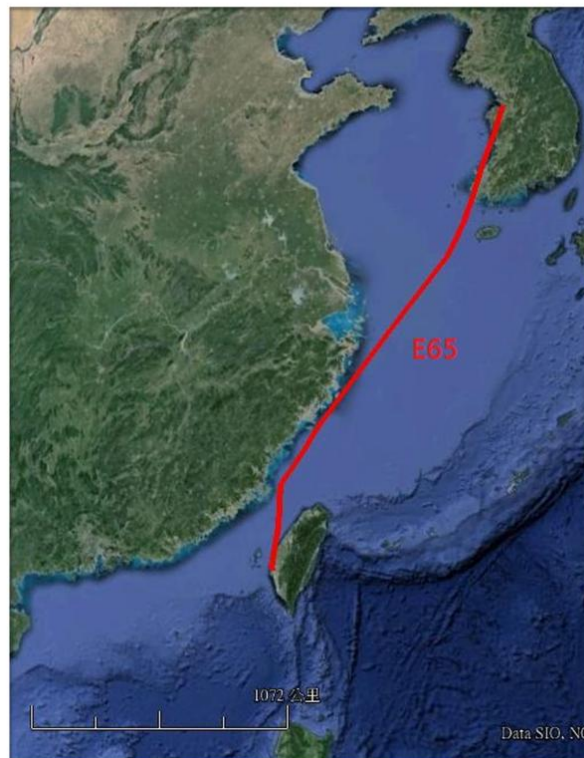


圖 3-1-6、2012 年和 2013 年北返路線的比較

2013年南遷路線



2012年南遷路線



圖、3-1-7、2012 年和 2013 年南遷路線的比較

(二)遷移特性

本研究分析黑面琵鷺 8 隻遷移個體的差異，比較個體年齡、體重、跗蹠骨長、體重/跗蹠骨長比值、北返及南遷開始與結束日期。就同一年度之個體而言，體重/跗蹠骨長比值較高的 T47 較早北返，及較早抵達繁殖地。體重/跗蹠骨長比值較高的 S36 亦較早往南遷移，較早抵達度冬地。此一結果，初步顯示，遷移日期早晚和個體身體狀況具有關聯性，未來可再進一步繫放研究，了解個體之差異性(表 3-1-10)。

表 3-1-10、黑面遷移個體形質與遷移行為的比較

	T46	T47	E65	T53	T56	S30	S36
繫放地	台灣	台灣	韓國	台灣	台灣	韓國	韓國
年齡	1+	1+	<1	1+	1+	<1	<1
體重 g	1870	2000	1840	2040	1560	1500	1634
跗蹠骨長 mm	134	137	135	132	123	132	136
體重/跗蹠骨長	14.0	14.6	13.6	15.5	12.7	11.4	12.0
年	2012	2012	2012	2013	2013	2013	2013
北返開始日期	5/1、 5/14	4/29	-	5/9、 5/22	5/12	-	-
北返結束日期	5/29	5/16	-	6/4	6/6	-	-
南遷開始日期	-	-	10/22	-	10/29	11/10	11/7
南遷結束日期	-	-	10/25	-	11/6	11/14	11/12
度冬地	台灣	台灣	台灣	台灣	台灣	廣東 長沙口	日本 沖繩
繁殖地	韓國	韓國	韓國	韓國	韓國	韓國	韓國

五、無線電追蹤個體

本年度上半年共繫放 2 隻無線電個體。T54 在 4 月 28 日野放後移至四草保護區內，並於 4 月 30 日失去訊號。T55 同為 4 月 28 日野放，4 月 28 日-4 月 30 日皆在蔡姑娘廟附近的魚塭活動，5 月 1 日出現在四草保護區內並停留到 5 月 17 日，5 月 17 日後訊號消失。前一年度有 4 隻上無線電的個體(T49、T50、T51、T52)仍可持續追蹤。T49 從 1 月到 2 月底皆在四草保護區內及附近郭婦產科魚塭活動，3 月 4 日發現其移動至土城城西里的魚塭活動，3 月 23 日返回四草保護區內，之後直到 5 月 7 日失去訊號為止皆在四草保護區內活動。T50 從 1 月 1 日至 1 月 20 日皆在四草保護區內及附近魚塭活動，1 月 20 日後失去訊號，1 月 26 日有民眾目擊 T50 在嘉義布袋活動(資料來源:黑面琵鷺保育學會網頁)，2 月 24 日研究人員在布袋的廢棄鹽田接受到訊號。T51 在 3 月前一直在榮民之家旁的魚塭及

紅樹林保護區附近的魚塭活動，3月3日到4月28日，除了3月17日曾在曾文溪以北活動，其餘都在土城城西里活動，5月1日後失去訊號。T52於1月17日至1月20日皆在曾文溪南岸的魚塭活動，1月29日出現在曾文溪北岸台73甲旁魚塭並於附近活動到3月17日，3月23日於土城城西里附近魚塭活動並持續到4月27日，接著失去訊號(圖3-1-8)，4月28日有民眾目擊其在嘉義布袋活動(資料來源:黑面琵鷺保育學會網頁)，韓國研究人員也在6月16日目擊到T52。

下半年在韓國繫放了一隻個體(S41)。上半年繫放的T54及T55在下半年未在台灣收到訊號，S41則於10月16日起即在台灣收到的第一個訊號。S41在11月16日上午停棲於主棲地，同日下午轉往土城城西里活動，直到11月21日又移動到四草保護區內，從11月21日到11月29日止皆在四草保護區及海環路旁魚塭活動(圖3-1-9)。另外T51及T54分別在10月27日及11月24日被目擊(資料來源:黑面琵鷺保育學會網頁)，但目前仍未收到訊號。

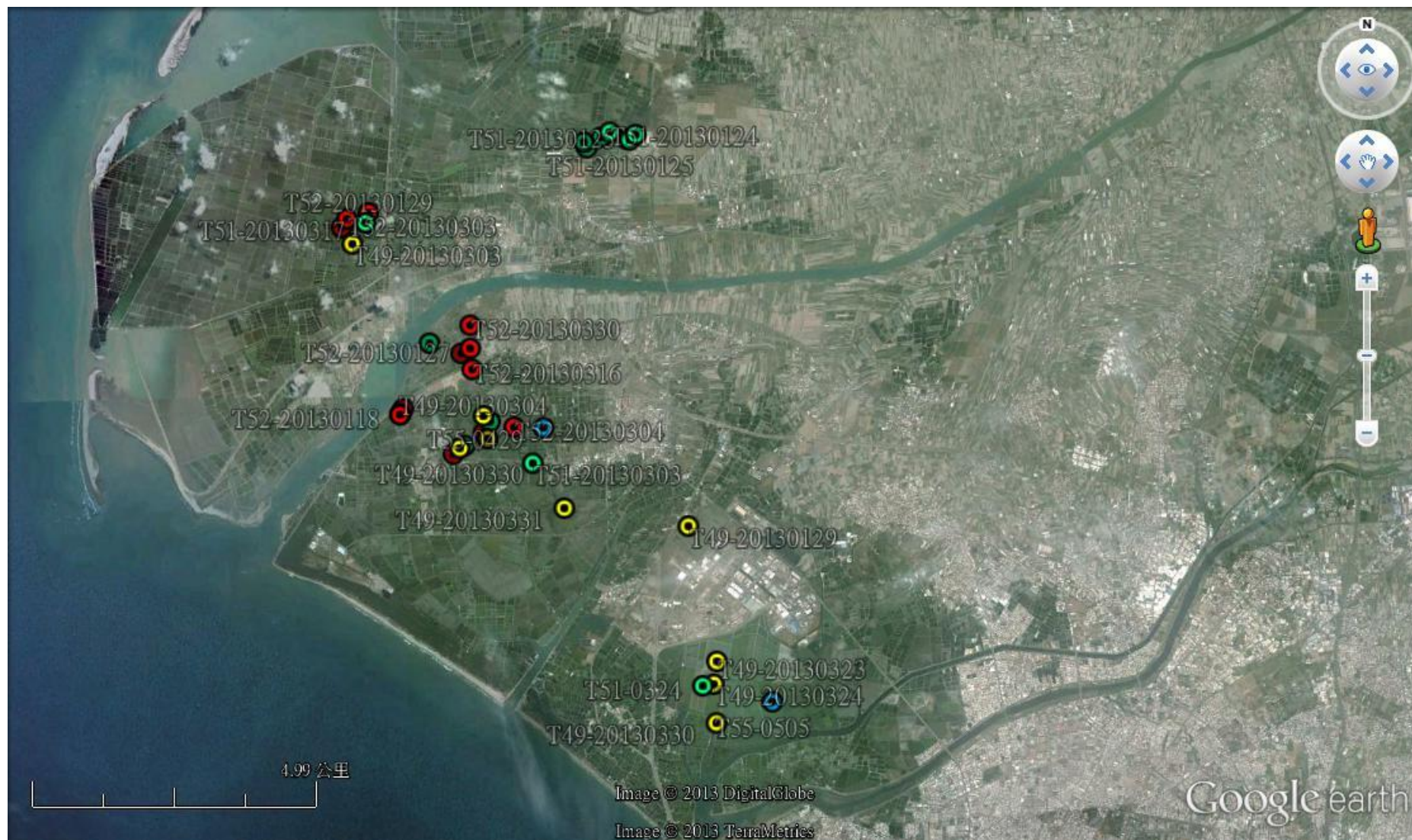


圖 3-1-8、T49、T50、T51、T52、T54、T55 於台南地區活動地點

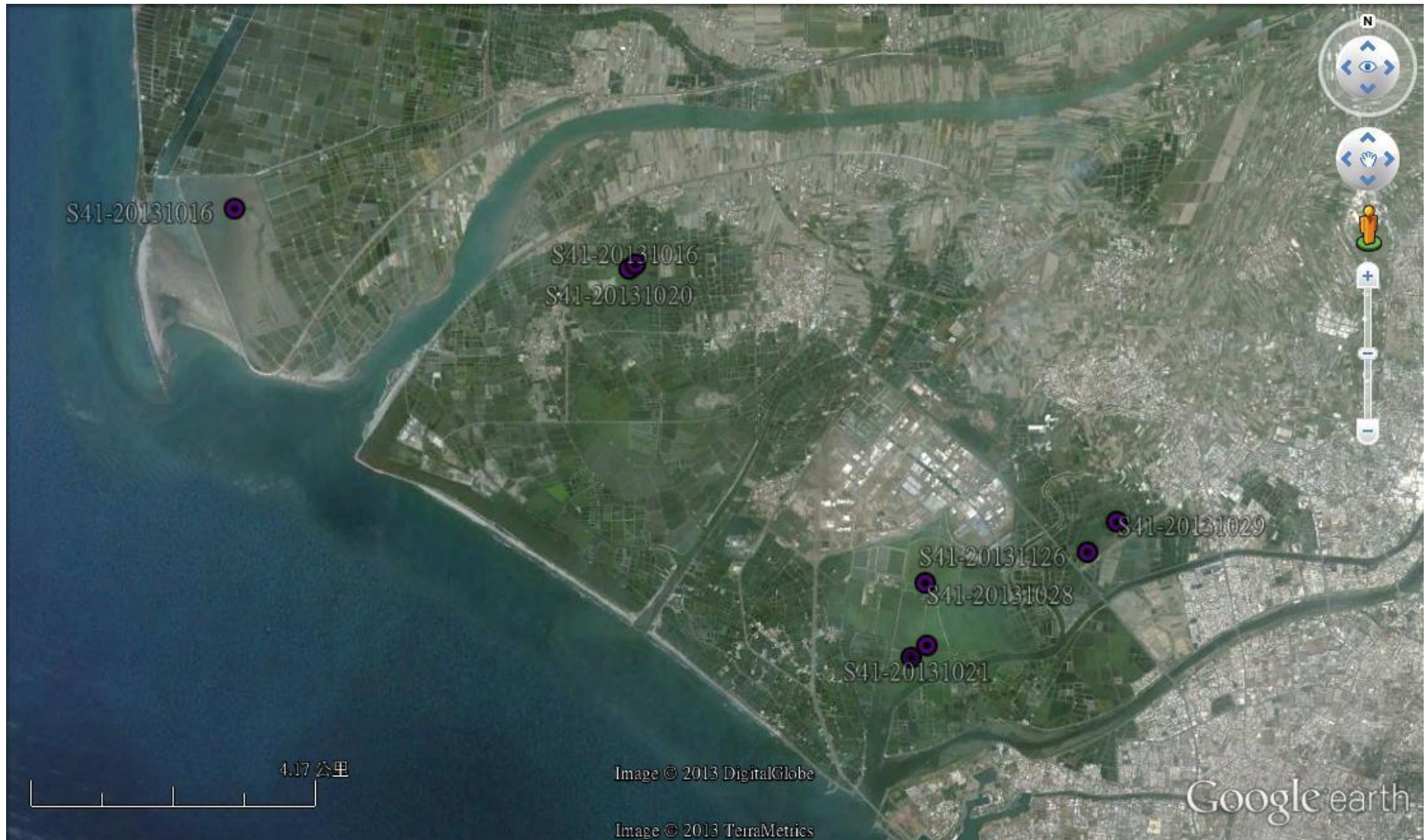


圖 3-1-9、S41 於台南地區活動地點

五、黑面琵鷺在台江國家公園及鄰近區域之分布

(一)黑面琵鷺活動區域

2013年1-5月在台江國家公園及鄰近區域觀察到之黑面琵鷺的活動地點，以主棲地數量最多，其次是四草地區(表3-1-11)。2013年9-11月台江國家公園及鄰近區域觀察到之黑面琵鷺的活動地點，以主棲地最多，其次為土城、頂山、四草等區(表3-1-12)。

表 3-1-11、黑面琵鷺在台江國家公園及鄰近區域之分布及數量(2013 年 1~5 月)

區域	棲地類型	棲地特性	記錄到最小數量	記錄到最大數量	上標個體
茄萣	鹽田	國家公園外，面積廣闊	1	158	T42、T48、E05、E07、E61、K89
新塭	鹽田	國家公園外，瓦盤鹽田	5	80	
頂山	鹽田	國家公園外	3	114	
篤加	廢置漁塭	國家公園外，私人魚塭，未養殖	1	89	E04、E47、E63
主棲地	泥灘地	國家公園內	6	478	E83
榮家	養殖魚塭	國家公園外	1	82	E07、T51
土城	廢置漁塭	國家公園外，安清路	1	130	T37、T45、T49、T51、T52、T54、T55、T56、E37、E56、E72
四草	鹽田、漁塭	國家公園內	1	419	T39、T42、T46、T48、T49、T50、T51、T52、T53、T54、T55、E04、E05、E07、E25、E37、E40、E56、E61、E62、E63、E71、E80、E83、K89、K94
府安	廢置漁塭	國家公園內	1	94	T49、T50、E07、K89
海環	廢置魚塭	國家公園外，以前的太平洋海釣場附近	2	26	T49
郭婦產科魚塭	廢置漁塭	國家公園外	3	64	T49

表 3-1-12、黑面琵鷺在台江國家公園及鄰近區域之分布及數量(2013 年 9-11 月)

區域	棲地類型	棲地特性	記錄到最 小數量	記錄到最 大數量	上標個體
頂山	鹽田	國家公園外	2	270	S03、S04、 S13、S17、 E07、E76
篤加	廢置漁塭	國家公園外，私人 魚塭，未養殖	2	2	
主棲地	泥灘地	國家公園內	70	560	未記錄
東漁塭	廢棄漁塭	國家公園外	3	3	S12、S19、S39
榮家	養殖魚塭	國家公園外	10	123	
北漁塭	養殖魚塭	國家公園外	60	90	E05、E07、 E61、E63、 K42、T43、T51
土城	廢置漁塭	國家公園外，安清 路	3	270	E01、E05、 E07、E37、 E56、E80 S15、S20、 S22、S50 K69、K89 T43、T44、 T49、T52
四草	鹽田、漁塭	國家公園內	1	246	K90、 S03、S16、 S27、S37、S39 E04、E05、 E16、E20、 E25、E37、 E47、E50、 E61、E62、E90 T49、T50、T54 K82、K89、 K94、K96、K97
郭婦產 科魚塭	廢置漁塭	國家公園外	95	95	

(二)黑面琵鷺日棲地及夜棲地

分析自11月7日到11月27日止T56的衛星點位，顯示T56在21天內共利用12個魚塭(本計畫將魚塭依發現順序編號)，其中8個魚塭僅白天利用，3個魚塭僅夜間利用，1個魚塭日夜均有利用，顯示黑面琵鷺日棲地和夜棲地分布具有差異性。所利用的魚塭面積最小為4200平方公尺，最大為59508平方公尺。分析黑面琵鷺所利用的魚塭離道路之遠近，顯示最近距離不到10公尺，最遠可達230公尺。由資料顯示T56在21天內有9天利用同一個魚塭，且日夜均有使用，顯示黑面琵鷺對棲地利用具有依戀性(圖3-1-10、圖3-1-11、圖3-1-12、圖3-1-13、表3-1-14)。



圖 3-1-10、黑面琵鷺 T56 日棲地



圖 3-1-11、黑面琵鷺 T56 夜棲地



圖 3-1-12、黑面琵鷺 T56 日棲地及夜棲地比較圖



圖 3-1-13、黑面琵鷺 T56 停留之漁塭分布位置(102 年 11 月)

表 3-1-13、T56 的日棲地及夜棲地(102 年 11 月)

發現代碼	面積 (平方公尺)	重要性	出現個體	離車道距離 (公尺)	使用日期	使用天數
A1	71346	日棲地	T56	230	11/24	1
A2	7788	日棲地	T56	190	11/14、11/17 11/07、11/10、 11/11、11/12、	2
A3	43848	日夜棲地	T56	<10	11/15、11/18、 11/19、11/21、 11/22	9
A4	11040	夜棲地	T56	20	11/24	1
A5	7308	夜棲地	T56	20	11/18	1
A6	7068	日棲地	T56	<10	11/18	1
A7	10545	日棲地	T56	105	11/12	1
A8	59508	日棲地	T56	<10	11/21	1
A9	45260	日棲地	T56	<10	11/12	1
A10	35343	日棲地	T56	242	11/18	1
B1	4200	日棲地	T56	<10	11/08	1
B2	54607	夜棲地	T56	30	11/09	1

第二節 台江國家公園潮溝、河口與潟湖魚類物種多樣性與資源

一、研究範圍

關於魚類生態與多樣性之研究，台江國家公園園區及其周緣地區（八掌溪至鹽水溪等主要之溪流水系），所有主要園區之內水域，即溪流下游、河口、潟湖、潮溝、廢棄魚塭等等，皆為水域魚類群聚所進行的調查範圍，選擇樣點以黑面琵鷺保護區與棲息區為規劃重點。

魚類生態與多樣性之調查樣站區規劃，經由與管理處相關業務同仁討論同意後，共可區分為固定樣站等 14 站，共包括有 4 個保護區樣站與 10 個一般樣站。並且也規劃出不定樣站等(每月 2 站)共兩個類型，來更完整呈現出台江國家公園的魚類物種多樣性。

調查頻度以每兩個月採樣一次為原則。調查樣站屬於 4 個保護區樣站(P1—P4)分別列出如下：(保護區樣站所有採獲魚種個體，皆會全部放回原棲地中，以達生態保育與永續經營的目的。)

(A)一般固定樣站 10 站 (S1-S10)

代號	樣站地名	區域
S1	潟湖東—觀海樓	七股潟湖區
S2	潟湖北—3 號水門	七股潟湖區
S3	潟湖南—15 孔	七股潟湖區
S4	潟湖中—湖區	七股潟湖區
S5	扇形鹽田	北航道
S6	西寮	大寮大排
S7	中寮—光復國小	七股潟湖支溝—曙加排水
S8	大潮溝南口—4 孔水門	新浮崙汕
S9	1 號水門	曾文溪支溝
S10	內海溪溝	四草內海

(B)保護區樣站 (P1—P4)

代號	樣站地名
P1	海寮紅樹林保護區
P2	黑面琵鷺保護區
P3	鷓鴣科保護區
P4	北汕尾水鳥保護區

二、本地區相關魚類生態文獻及研究回顧

本計畫彙整國內各機關單位，所曾經進行委託本地區魚類生態計劃與調查報告，作出總綜合整理，與魚類物種組成、魚種多樣性特性之野外魚類調查資訊整體綜合回顧分析。

Kuo *et al.* (2001)歷經三年的調查中，發現七股瀉湖內，共計有 46 科 111 種魚類種類。謝等(2011)在 2009 至 2010 年共記錄到 39 科 84 種魚類。林(2011)在國家公園管理處委託大型整合的水域生態研究案中，也在 5 次的採樣中共計有發現 44 科 92 種魚類，但其與 Kuo *et al.* (2001)比較的結果顯示，2 報告都有發現的魚種則僅有為 39 種，並不到一半。若是累計到邵 (1998) 所有可能出現於園區內魚種的累計顯示，可共可以達到 67 科 258 種。但若以實際出現在台江園區內魚種總數，可能未來實際園區內瀉湖魚種總數，目前推估應該約計在 150-200 種。

三、魚類相與群聚調查研究

(一)、台江各水域魚類採集研究

本研究計畫於 2013 年四月份、六月份、八月份、十月份及十二月，完成五梯次的野外調查，共調查 20 個樣站的調查結果顯示，正式記錄所有採獲的 88 種河口及海水魚類，全年度一共選定了有：瀉湖東--觀海亭、瀉湖北--3 號水門、瀉湖南--觀海亭、瀉湖中--湖區、扇形鹽田、西寮、中寮、大潮溝南口、1 號水門、內海溪溝、海寮紅樹林保護區、黑面琵鷺保護區、鷓鴣科保護區、北汕尾水鳥保護區、四草水池、觀海樓旁溝渠、黑面琵鷺保護區沿海濕地、大眾廟濕地、鹽水溪入海口、曾文溪入海口等，包括兩個不定樣站共 20 個樣站做為測站(圖版 3-2-1)；這些測站代表台江地區七股瀉湖及四草等地區的水域，五次魚類相調查結果如下。

1. 四月份魚類相調查

四月份進行野外魚類相調查其間，各樣站的水溫，主要在攝氏 27-28 度之間(表 3-2-1)，由於適逢雨季，因此在調查上較為悶熱，鹽度也較於低。此次共進行了 16 個樣點調查，分別為瀉湖東--觀海亭(使用方法為手拋網)、瀉湖北--3 號水門(手撈網)、瀉湖南--觀海亭(手撈網)、瀉湖中--湖區(船家袋袋網)、扇形鹽田(手撈網)、西寮(手撈網)、中寮(手拋網)、大潮溝南口(手撈網)、1 號水門(手撈網)、內海溪溝(手撈網)、海寮紅樹林保護區(手撈網)、黑面琵鷺保護區(手撈網)、鷓鴣科保護區(手撈網)、北汕尾水鳥保護區(手撈網)另外追加兩個不定樣站。採集到的魚類樣本記錄後放回水域；在現場鑑定有疑問的種類及少部分死亡個體則用 95% 的酒精或是 10% 福馬林固定，並帶回後鑑定保存。本次調查記錄到魚種有灰鰭棘鯛(*Acanthopagrus berda*)、頭紋細棘鰕虎(*Acentrogobius* sp.)、少棘雙邊魚(*Ambassis miops*)、凹鼻豚(*Chelonodon patoca*)、大鱗鰩(*Liza macrolepis*)、谷津氏絲鰕虎(*Cryptocentrus yatsui*)、食蚊魚(*Gambusia affinis*)、短鑽嘴(*Gerres abbreviatus*)、霍氏間鰕虎(*Hemigobius hovevni*)、短吻鰕虎(*Leiognathus brevirostris*)、阿部鰕鰕虎(*Mugilogobius abei*)、小鰕鰕虎(*Mugilogobius cavifrons*)、尼羅口鱒魚(*Oreochromis niloticus*)、彈塗魚(*Periophthalmus modestus*)、帆鰭花鱗(*Poecilia velifera*)、小擬鰕虎(*Pseudogobius masago*)、爪哇擬鰕虎(*Pseudogobius javanicus*)、金錢魚(*Scatophagus argus*)、布氏金梭魚(*Sphyræna putnamae*)、花身鰕(*Terapon jarbua*)、雲紋楊氏鰕

虎(*Yongeichthys nebulosus*)等 21 種;另一方面在船家袋網收集方面則記錄到吉打副葉鰱(*Alepes djedaba*)、中線天竺鯛(*Apogon kiensis*)、班海鯰(*Arius maculatus*)、花錐脊塘鱧(*Butis koilomatodon*)、大鱗鰩(*Liza macrolepis*)、短棘鰩(*Leiognathus equulus*)、黃帶龍占魚(*Lethrinus ornatus*)、托爾逆溝鰩(*Scomberoides tol*)、鰻(*Mugil cephalus*)、日本海鰩(*Nematalosa japonica*)、白姑魚(*Pennahia argentata*)、印度牛尾魚(*Platycephalus indicus*)、四帶雞魚(*Pomadasys quadrilineatus*)、大齒斑魨(*Pseudorhombus arsius*)、長體蛇鰻(*Saurida elongata*)、多鱗沙鰩(*Sillago sihama*)、漢氏稜鰻(*Thryssa hamiltonii*)、黑斑緋鯉(*Upeneus tragula*)、虎齒楊氏鰩虎(*Yongeichthys caninus*)等 19 種。

2.六月份魚類相調查

六月份進行野外魚類相調查其間，各樣站水溫在攝氏 30 度以上(表 3-2-2)，溫度略高，天氣無雲，陽光很大，因此在水中鹽度方面也較 4 月份來的高。此次共進行了 16 個樣點調查，分別為瀉湖東--觀海亭(使用方法為手拋網)、瀉湖北--3 號水門(手撈網)、瀉湖南--觀海亭(手撈網)、瀉湖中--湖區(船家袋袋網)、扇形鹽田(手撈網)、西寮(手撈網)、中寮(手拋網)、大潮溝南口(手撈網)、1 號水門(手撈網)、內海溪溝(手撈網)、海寮紅樹林保護區(手撈網)、黑面琵鷺保護區(手撈網)、鸕鶿科保護區(手撈網)、北汕尾水鳥保護區(手撈網)另外追加兩個不定樣站。採集到的魚類樣本記錄後放回水域；在現場鑑定有疑問的種類及少部分死亡個體則用 95%的酒精或是 10%福馬林固定，並帶回後鑑定保存。

本次調查記錄到魚種有灰鰭棘鯛(*Acanthopagrus berda*)、頭紋細棘鰩虎(*Acentrogobius* sp.)、少棘邊魚(*Ambassis miops*)、大棘雙邊魚(*Ambassis commersoni*)、凹鼻豚(*Chelonodon patoca*)、大鱗鰩(*Liza macrolepis*)、谷津氏絲鰩虎(*Cryptocentrus yatsui*)、食蚊魚(*Gambusia affinis*)、短鑽嘴(*Gerres abbreviatus*)、霍氏間鰩虎(*Hemigobius hovevni*)、短吻鰩(*Leiognathus brevirostris*)、阿部鰩鰩虎(*Mugilogobius abei*)、小鰩鰩虎(*Mugilogobius cavifrons*)、梅氏鰩鰩虎(*Mugilogobius mertoni*)、尼羅口鱒魚(*Oreochromis niloticus*)、彈塗魚(*Periophthalmus modestus*)、帆鰭花鱗(*Poecilia velifera*)、小擬鰩虎(*Pseudogobius masago*)、爪哇擬鰩虎(*Pseudogobius javanicus*)縱紋擬鰩虎(*Pseudogobius* sp.)、金錢魚(*Scatophagus argus*)、布氏金梭魚(*Sphyræna putnamae*)、花身鱒(*Terapon jarbua*)、雲紋楊氏鰩虎(*Yongeichthys nebulosus*)24 種;另一方面在船家袋網收及方面則記錄到吉打副葉鰱(*Alepes djedaba*)、中線天竺鯛(*Apogon kiensis*)、班海鯰(*Arius maculatus*)、花錐脊塘鱧(*Butis koilomatodon*)、大鱗鰩(*Liza macrolepis*)、前鱗鰩(*Liza affinis*)、簡氏下鰩(*Hyporhamphus gernaerti*)、赤土紅(*Dasyatis akajei*)、斑馬短鰭蓑魴(*Dendrochirus zebra*)、藍點鸚哥魚(*Scarus ghobban*)、短棘鰩(*Leiognathus equulus*)、鬚擬魴(*Scorpaenopsis cirrosa*)、玫瑰毒魴(*Synanceia verrucosa*)、褐臭肚魚(*Siganus fuscescens*)、黃帶龍占魚(*Lethrinus ornatus*)、托爾逆溝鰩(*Scomberoides tol*)、鰻(*Mugil cephalus*)、日本海鰩(*Nematalosa japonica*)、白姑魚(*Pennahia argentata*)、印度牛尾魚(*Platycephalus indicus*)、四帶雞魚(*Pomadasys quadrilineatus*)、大齒斑魨(*Pseudorhombus arsius*)、長體蛇鰻(*Saurida elongata*)、多鱗沙鰩(*Sillago sihama*)、漢氏稜鰻(*Thryssa hamiltonii*)、黑斑緋鯉(*Upeneus tragula*)、虎齒楊氏鰩虎(*Yongeichthys caninus*)等 27 種。

3.八月份魚類相調查

八月份進行野外魚類相調查其間，各樣站水溫在攝氏 26~28 度之間(表 3-2-3)，由於適逢夏季，因此在調查上溫度較為高。此次共進行了 16 個樣點調查，分別為瀉湖東--觀海亭(使用方法為手拋網)、瀉湖北--3 號水門(手撈網)、瀉湖南--觀海亭(手撈網)、瀉湖中--湖區(船家袋袋網)、扇形鹽田(手撈網)、西寮(手撈網)、中寮(手拋網)、大潮溝南口(手撈網)、1 號水門(手撈網)、內海溪溝(手撈網)、海寮紅樹林保護區(手撈網)、黑面琵鷺保護區(手撈網)、鷓鴣科保護區(手撈網)、北汕尾水鳥保護區(手撈網)另外追加兩個不定樣站，有黑面琵鷺保護區沿海濕地、大眾廟濕地。採集到的魚類樣本記錄後放回水域；在現場鑑定有疑問的種類及少部分死亡個體則用 95%的酒精或是 10%福馬林固定，並帶回後鑑定保存。本次調查記錄到魚種有黃鰭刺尾鯛(*Acanthurus xanopterus*)、少棘雙邊魚(*Ambassis miops*)、多斑乳天竺鯛(*Fowleria variegata*)、尼羅口孵魚(*Oreochromis niloticus niloticus*)、短鑽嘴(*Gerres abbreviatus*)、頭紋細棘蝦虎(*Acentrogobius sp.*)、谷津氏猴鯊(*Cryptocentrus yatsui*)、賴氏蜂巢蝦虎(*Favonigobius reichei*)、阿部鰻蝦虎(*Mugilogobius abei*)、小鰻蝦虎(*Mugilogobius parvus*)、爪哇擬蝦虎(*Pseudogobius javanicus*)、小擬蝦虎(*Pseudogobius masago*)、彈塗魚(*Periophthalmus modestus*)、青彈塗魚(*Scartelaos histophorus*)、鬚鰻蝦虎(*Taenioides cirratus*)、雲紋蝦虎(*Yongeichthys criniger*)、短吻鰻(*Leiognathus brevis*)、大鱗鰲(*Liza macrolepis*)、印度海鯷(*Parupeneus indicus*)、食蚊魚(*Gambusia affinis*)、帆鰭花鱗(*Poecilia velifera*)、金錢魚(*Scatophagus argus*)、灰鰭棘鯛(*Acanthopagrus berda*)、前鰭多環海龍(*Hippichthys penicillus*)、花身鰻(*Terapon jarbua*)、凹鼻魨(*Chelonodon patoca*)等 26 種；另一方面在船家袋網收及方面則記錄到少棘雙邊魚(*Ambassis miops*)、中線天竺鯛(*Apogon kiensis*)、疣鱗魨(*Canthidermis maculata*)、印度絲鰻(*Alectis indica*)、吉打鰻(*Alepes djedaba*)、浪人鰻(*Caranx ignobilis*)、托爾逆溝鰻(*Scomberoides tol*)、日本海鰻(*Nematalosa japonica*)、黃小沙丁(*Sardinella lemuru*)、花錐脊塘鱧(*Butis koilomatodon*)、漢氏綾鰻(*Thryssa hamiltonii*)、短鑽嘴(*Gerres abbreviatus*)、大棘鑽嘴魚(*Gerres macracanthus*)、楊氏虎齒蝦虎(*Yongeichthys caninus*)、銀雞魚(*Pomadasy argenteus*)、四帶雞魚(*Pomadasy quadrilineatus*)、簡氏下鱗(*Hemiramphus lutkei*)、臺灣鋸鱗魚(*Myripristis formosa*)、黑帶海豬魚(*Halicheores nigrescens*)、黑邊鰻(*Leiognathus splendens*)、黃斑光胸鰻(*Photopectoralis bindus*)、黃帶龍占魚(*Lethrinus ornatus*)、火斑笛鯛(*Lutjanus fulviflamma*)、海雞母笛鯛(*Lutjanus rivulatus*)、大鱗鰲(*Liza macrolepis*)、黑斑鯷(*Upeneus tragula*)、大齒斑鯷(*Pseudorhombus arsius*)、印度牛尾魚(*Platycephalus indicus*)、條紋豆娘魚(*Abudefduf vaigiensis*)、金錢魚(*Scatophagus argus*)、白姑魚(*Pennahia argentata*)、斑馬紋多臂蓑魮(*Dendrochirus zebra*)、鬚擬魮(*Scorpaenopsis cirrosa*)、褐臭肚魚(*Siganus fuscescens*)、多鱗沙鰲(*Sillago sihama*)、黃鰭棘鯛(*Acanthopagrus latus*)、長體蛇鰻(*Saurida elongata*)、花身鰻(*Terapon jarbua*)、凹鼻魨(*Chelonodon patoca*)等 39 種。

4.十月份魚類相調查

十月份進行野外魚類相調查其間，各樣站水溫在攝氏 23~25 度左右(表 3-2-4)，溫度略低，天氣也較為陰，因此在水中生物相的調查種類也較少。此次共進行了 16 個樣點調查，分別為瀉湖東--觀海亭(使用方法為手拋網)、瀉湖北--3 號水門(手撈網)、瀉湖南--觀海亭(手撈網)、瀉湖中--湖區(船家待袋網)、扇形鹽田(手

撈網)、西寮(手撈網)、中寮(手拋網)、大潮溝南口(手撈網)、1號水門(手撈網)、內海溪溝(手撈網)、海寮紅樹林保護區(手撈網)、黑面琵鷺保護區(手撈網)、鸕鶿科保護區(手撈網)、北汕尾水鳥保護區(手撈網)另外追加兩個不定樣站,有鹽水溪入海口及曾文溪入海口。採集到的魚類樣本記錄後放回水域;在現場鑑定有疑問的種類及少部分死亡個體則用 95%的酒精或是 10%福馬林固定,並帶回後鑑定保存。本次調查記錄到魚種有少棘雙邊魚(*Ambassis miops*)、尼羅口鯽魚(*Oreochromis niloticus niloticus*)、短鑽嘴(*Gerres abbreviatus*)、頭紋細棘鰕虎(*Acentrogobius* sp.)、谷津氏絲鰕虎(*Cryptocentrus yatsui*)、阿部鰕虎(*Mugilogobius abei*)、小鰕鰕虎(*Mugilogobius parvus*)、爪哇擬鰕虎(*Pseudogobius javanicus*)、小擬鰕虎(*Pseudogobius masago*)、彈塗魚(*Periophthalmus modestus*)、短吻鰻(*Leiognathus brevirostris*)、大鱗鰻(*Liza macrolepis*)、食蚊魚(*Gambusia affinis*)、帆鰭花鰻(*Poecilia velifera*)、金錢魚(*Scatophagus argus*)、鬚擬鮡(*Scorpaenopsis cirrosa*)、褐臭肚魚(*Siganus fuscescens*)、灰鰭棘鯛(*Acanthopagrus berda*)、筆狀多環海龍(*Hippichthys penicillus*)、花身鰻(*Terapon jarbua*)、凹鼻鮠(*Chelonodon patoca*)等 21 種;另一方面在船家袋網收及方面則記錄到少棘雙邊魚(*Ambassis miops*)、中線天竺鯛(*Apogon kiensis*)、側身天竺鯛(*Apogon lateralis*)、斑海鯨(*Arius maculatus*)、吉打鰻(*Alepes djedaba*)、六帶鰻(*Caranx sexfasciatus*)、托爾逆溝鰻(*Scomberoides tol*)、日本海鰻(*Nematalosa japonica*)、黃小沙丁(*Sardinella lemuru*)、赤土紅(*Dasyatis akajei*)、斑點簾鯛(*Drepane punctata*)、花錐脊塘鱧(*Butis koilomatodon*)、漢氏綾鯢(*Thryssa hamiltonii*)、短鑽嘴(*Gerres abbreviatus*)、大棘鑽嘴魚(*Gerres macracanthus*)、青斑細棘鰕虎(*Acentrogobius viridipunctatus*)、點帶叉舌鰕虎(*Glossogobius olivaceus*)、眼絲鰻鯊(*Oxyurichthys ophthalmoneura*)、雙帶縞鰕虎(*Tridentiger bifasciatus*)、多鬚擬矛尾鰕虎(*Parachaeturichthys polynema*)、虎齒楊氏鰕虎(*Yongeichthys caninus*)、銀雞魚(*Pomadasys argenteus*)、四帶雞魚(*Pomadasys quadrilineatus*)、短吻鰻(*Leiognathus brevirostris*)、短棘鰻(*Leiognathus equulus*)、黑邊鰻(*Leiognathus splendens*)、大鱗鰻(*Liza macrolepis*)、鰻(*Mugil cephalus*)、大齒斑鰻(*Pseudorhombus arsius*)、印度牛尾魚(*Platycephalus indicus*)、白姑魚(*Pennahia argentata*)、褐臭肚魚(*Siganus fuscescens*)、多鱗沙鰻(*Sillago sihama*)、灰鰭棘鯛(*Acanthopagrus berda*)、花身鰻(*Terapon jarbua*)、紋腹叉鼻鮠(*Arothron hispidus*)、鰻斑叉鼻鮠(*Arothron immaculatus*)、凹鼻鮠(*Chelonodon patoca*)共 38 種。

5. 十二月份魚類相調查

十二月份進行野外調查其間各樣站水溫在攝氏 20~21 度左右(表 3-2-5),溫度略低,天氣也較為陰,因此在水中生物相的調查種類也較少。此次共進行了 16 個樣點調查,分別為瀉湖東--觀海樓(使用方法為手拋網)、瀉湖北--3 號水門(手撈網)、瀉湖南--15 孔(手撈網)、瀉湖中--湖區(船家待袋網)、扇形鹽田(手撈網)、西寮--大寮大排(手撈網)、中寮--光復國小(手拋網)、大潮溝南口--4 孔水門(手撈網)、1 號水門(手撈網)、內海溪溝(手撈網)、海寮紅樹林保護區(手撈網)、黑面琵鷺保護區(手撈網)、鸕鶿科保護區(手撈網)、北汕尾水鳥保護區(手撈網)另外追加兩個不定樣站,有鹽水溪入海口及曾文溪入海口。採集到的魚類樣本記錄後放回水域;在現場鑑定有疑問的種類及少部分死亡個體則用 95%的酒精或是 10%福馬林固定,並帶回後鑑定保存。本次調查記錄到魚種有少棘雙邊魚(*Ambassis miops*)、尼羅口鯽魚

(*Oreochromis niloticus niloticus*)、短鑽嘴(*Gerres abbreviatus*)、頭紋細棘蝦虎(*Acentrogobius* sp.)、谷津氏絲鰕虎(*Cryptocentrus yatsui*)、阿部鰕虎(*Mugilogobius abei*)、爪哇擬鰕虎(*Pseudogobius javanicus*)、小擬鰕虎(*Pseudogobius masago*)、彈塗魚(*Periophthalmus modestus*)、短吻鰻(*Leiognathus brevirostris*)、大鱗鰻(*Liza macrolepis*)、食蚊魚(*Gambusia affinis*)、帆鰭花鱗(*Poecilia velifera*)、褐臭肚魚(*Siganus fuscescens*)、花身鱒(*Terapon jarbua*)等 15 種；另一方面在船家袋網收及方面則記錄到斑頭舌鰻(*Cynoglossus puncticeps*)、花錐脊塘鱧(*Butis koilomatodon*)、蓋刺塘鱧(*Eleotris acathopoma*)、網頰鰕虎(*Drombus* sp.)、正叉舌鰕虎(*Glossogobius giuris*)、絲鰭猴鯊(*Myersina filifer*)、多鬚擬矛尾鰕虎(*Parachaeturichthys polynema*)、虎齒楊氏鰕虎(*Yongeichthys caninus*)、卵鰻(*Solea ovata*)等 9 種。

(二)、自然棲地描述與水文環境因子特性

S1 瀉湖東--觀海樓-

位於七股瀉湖的中部，附近有許多竹筏停靠，沿岸為人工礁石組成，水面廣闊近乎外海，而底質為岩石；在此處下去採集較不容易，由於水的深度落差極大，因此用手拋網方式進行採集；

四月份溫度 27.3 度、導電度 80.0、鹽度為 37.0ppt、溶氧 9.8 ppm、pH 7.5。
 六月份溫度 34.0 度、導電度 81.0、鹽度為 38.0pt、溶氧 7.3 ppm、pH 7.7。
 八月份溫度 27.0 度、導電度 39.0、鹽度為 24.0ppt、溶氧 7.7 ppm、pH 8.13。
 十月份溫度 23.0 度、導電度 40.7、鹽度為 28.0ppt、溶氧 8.9 ppm、pH8.4。
 十二月份溫度 20.1 度、導電度 42.5、鹽度為 30.0ppt、溶氧 9.8 ppm、pH8.3。

S2 瀉湖北--3 號水門-

位於七股瀉湖的上端處，通往瀉湖的渠道出入口，附近有許多雜草叢生，水面廣闊靜止，深度到達膝蓋，由於水裡為泥質地，所以腳踩下容易陷下去；水裡多海藻分佈，也因此較適合許多生物棲息在此；

四月份溫度 29.0 度、導電度 60.5、鹽度為 34.0ppt、溶氧 7.4ppm、pH8.0。
 六月份溫度 35.0 度、導電度 52.4、鹽度為 35.0ppt、溶氧 7.1ppm、pH9.2。
 八月份溫度 28.0 度、導電度 46.0、鹽度為 30.0ppt、溶氧 7.6ppm、pH8。
 十月份溫度 25.4 度、導電度 46.0、鹽度為 29.0ppt、溶氧 8.4ppm、pH8.2。
 十二月份溫度 21.4 度、導電度 49.3、鹽度為 33.1ppt、溶氧 9.2 ppm、pH8.0。

S3 瀉湖南--15 孔-

位於瀉湖旁的溝渠，底質為沙底及泥底，水流較緩，可能因為附近有住戶排放民生用水所以在樣站附近會有臭味；而仔細觀察可以發現有許多鰻科的幼魚在水中成群游動；附近岸邊也有不少彈塗魚棲息在此，此處溝渠也有連接到七股瀉湖故鹽度與海水差不多；

四月份溫度 28.0 度、導電度 42.1、鹽度為 27.0ppt、溶氧 8.4ppm、pH7.9。

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

六月份溫度 40.0 度、導電度 42.1、鹽度為 33.0ppt、溶氧 6.4ppm、pH8.04。

八月份溫度 30.6 度、導電度 47.2、鹽度為 31.0ppt、溶氧 7.9ppm、pH7.6。

十月份溫度 26.5 度、導電度 48.5、鹽度為 30.6ppt、溶氧 6.4ppm、pH7.9。

十二月份溫度 21.2 度、導電度 37.5、鹽度為 28.7ppt、溶氧 9.1 ppm、pH7.5。

S4 瀉湖中--湖區-

沿岸為沙質及礁岩，水面廣闊，與外海無差異，附近有許多觀光遊船及漁船停泊在該處；

四月份溫度 27.2 度、導電度 75.0、鹽度為 35.0ppt、溶氧 8.9ppm、pH8.3；而該處採集由船家進行袋袋網作業。

六月份溫度 32.0 度、導電度 75.0、鹽度為 35.0ppt、溶氧 7.9ppm、pH8.0；而該處採集由船家進行袋袋網作業。

八月份溫度 26.4 度、導電度 50.4、鹽度為 33.0ppt、溶氧 8.3ppm、pH8.5；而該處採集由船家進行袋袋網作業。

十月份溫度 25.4、導電度 49.8、鹽度為 32ppt、溶氧 8.5ppm、pH8.8；而該處採集由船家進行袋袋網作業。

十二月份溫度 20.4 度、導電度 49.4、鹽度為 35.0ppt、溶氧 10.5 ppm、pH8.3；而該處採集由船家進行袋袋網作業。。

S5 扇形鹽田-

該樣站位於扇形水塘附近，水域附近人工化較嚴重，部分區塊也有施工的痕跡，水面廣闊，水流平緩，沿岸為泥沙質及牡蠣殼堆積，岸邊有許多垃圾堆積，環境狀況較差；水裡底質為泥地，腳踩下去也容易陷下去，也有許多水草叢生；

四月份溫度 26.5 度、導電度 60.8、鹽度 30.0ppt、溶氧 8.7ppm、pH8.3。

六月份溫度 34.0 度、導電度 65.5、鹽度 40.0ppt、溶氧 7.7ppm、pH8.52。

八月份溫度 27.0 度、導電度 43.5、鹽度 28.5ppt、溶氧 8.8ppm、pH7.9。

十月份溫度 24.3 度，導電度 39.5、鹽度 27.8ppt、溶氧 9.2ppm、pH8.02。

十二月份溫度 20.3 度、導電度 36.2、鹽度為 27.8ppt、溶氧 9.9 ppm、pH8.0。

S6 西寮--大寮大排-

位於台 61 線橋下附近，與 S2 樣站相距幾百公尺，為寬十公尺的溝渠，水流平緩，幾乎靜止，底質為泥質，翻開底泥有硫化氫的惡臭，水色呈現深綠色，並有些優養化的現象，水邊附近雜草叢生；該地區由於稍微靠進內陸所以鹽度較底些；

四月份溫度 28.4 度、導電度 58.5、鹽度 35.5ppt、溶氧 8.8ppm、pH7.9。

六月份溫度 32.0 度、導電度 87.5、鹽度 30.0ppt、溶氧 7.5ppm、pH8.29。

八月份溫度 27.3 度、導電度 47.3、鹽度 30.6ppt、溶氧 8.0ppm、pH 8.03。

十月份溫度 25.2 度、導電度 45.2、鹽度 30.1ppt、溶氧 8.4ppm、pH8.2。

十二月份溫度 21.6 度、導電度 45.6、鹽度為 32.0ppt、溶氧 9.1 ppm、pH8.3。

S7 中寮--光復國小-

位於較內陸的溝渠，靠近光復國小，從地圖上顯示是屬於七股潟湖的支流；水流平穩，岸邊都是人工的堤防，附近沒有什麼較天然的棲地，也較不容易下水採集，所以使用手拋網方式進行魚種捕撈作業，該地區底質為沙岩，

四月份溫度 27.8 度、導電度 7.5、鹽度為 7.5ppt、溶氧 9.5ppm、pH7.9。

六月份溫度 30.8 度、導電度 7.5、鹽度為 6.5ppt、溶氧 8.1ppm、pH8.7。

八月份溫度 27.8 度、導電度 4.5、鹽度為 2.7ppt、溶氧 7.9ppm、pH8.2。

十月份溫度 25.2 度、導電度 9.6、鹽度為 9.3ppt、溶氧 8.6ppm、pH7.8。

十二月份溫度 23.4 度、導電度 9.5、鹽度為 9.3ppt、溶氧 8.9 ppm、pH7.5。

S8 大潮溝南口--4 孔水門-

位在黑面琵鷺保護區附近，該樣站沿岸為沙泥質混合，泥地廣闊，水流緩慢，水色混濁；在沿岸有一洞一洞類似蟹類的巢穴，而在附近有許多招潮蟹在此棲息，並且在岸邊簡單觀察也可以發現許多彈塗魚族群在此棲息，在該樣站不遠處可以看到曾文溪的出海口，受潮汐影響大；

四月份溫度 28.0 度、導電度 32.0，鹽度 27.0ppt、溶氧 8.1ppm、pH8.0。

六月份溫度 31.0 度、導電度 80.1，鹽度 30.0ppt、溶氧 8.0ppm、pH7.8。

八月份溫度 26.9 度、導電度 40.0，鹽度 27.0ppt、溶氧 8.4ppm、pH7.8。

十月份溫度 25.1 度、導電度 40.0，鹽度 25.0ppt、溶氧 8.5ppm、pH8.1。

十二月份溫度 21.3 度、導電度 40.0、鹽度為 27.0ppt、溶氧 9.6 ppm、pH8.8。

S9 1 號水門-

位在黑面琵鷺保護區旁將近數百公尺處，連接外海的溝渠，水面廣闊靜止，岸邊為岩礁及牡蠣殼，附近也有許多膠筏停靠在此；水面清澈，仔細看岸邊及膠筏底部可以發現有許多雙邊魚幼魚在此聚集；附近也有許多釣客在此垂釣，此樣站

四月份溫度 27.8 度、導電度 37.0、鹽度為 29.0ppt、溶氧 8.5ppm、pH8.3。

六月份溫度 30.0 度、導電度 81.3、鹽度為 28.0ppt、溶氧 8.3ppm、pH7.8。

八月份溫度 27.0 度、導電度 42.4、鹽度為 31.0ppt、溶氧 8.7ppm、pH8.0.4。

十月份溫度 24.8 度、導電度 48.3、鹽度為 30.7ppt、溶氧 9.1ppm、pH8.0。

十二月份溫度 22.8 度、導電度 39.3、鹽度為 29.9ppt、溶氧 9.0 ppm、pH8.2。

S10 內海溪溝-

位於大橋旁的支流，附近有許多無人管理的養殖池，由於路邊雜草叢生，所以在尋找採樣點的時候較於困難；採樣點為一個竹筏的停泊處，沿岸為泥沙，也有部分岩礁，水流平穩，深度不深，出去即可看見四草大橋，而附近有少許紅樹林群落，受到潮汐現象也很顯著，由於下雨的影響導致這裡鹽度較低；

四月份溫度 29.2 度、導電度 5.0、鹽度為 2.7ppt、溶氧 7.6ppm、pH7.8。

六月份溫度 32.0 度、導電度 93.6、鹽度為 40.0ppt、溶氧 7.6ppm、pH6.8。

八月份溫度 26.5 度、導電度 34.5、鹽度為 21.8ppt、溶氧 8.5ppm、pH7.6。

十月份溫度 23.3 度、導電度 45.2、鹽度為 28.4ppt、溶氧 9.2ppm、pH7.7。

十二月份溫度 22.0 度、導電度 36.9、鹽度為 28.1ppt、溶氧 9.2 ppm、pH7.9。

P1 海寮紅樹林保護區-

位於潟湖中部的支流口，有大片紅樹林群落，可以發現許多鳥類在此處覓食棲息，而在採樣點附近沿岸有許多竹筏及膠筏停泊在此，水流平緩，水色汙濁；岸邊及水底為泥質地，腳踩容易陷下，此處泥灘地多蟹類居住的坑洞；許多招潮蟹在此攝食棲息；在岸邊也可以發現許多彈塗魚；

四月份溫度 28.1 度、導電度 10.7、鹽度 6.1ppt、溶氧 8.7ppm、pH8.5。

六月份溫度 35.0 度、導電度 54.0、鹽度 35.0ppt、溶氧 6.4ppm、pH8.5。

八月份溫度 26.6 度、鹽度 33.0、導電度 50.9ppt、溶氧 8.8ppm、pH8.3。

十月份溫度 24.1 度、導電度 50.9、鹽度 30.0ppt、溶氧 8.8ppm、pH8.1。

十二月份溫度 21.2 度、導電度 49.2、鹽度為 32.3ppt、溶氧 10.2 ppm、pH8.3。

P2 黑面琵鷺保護區-

此處採樣點需越過黑面琵鷺的觀賞台才能下去樣點進行採集，該地區沿岸為人工礁石及泥質地；水面廣闊一望無際，水流平穩且受潮汐影響極大，當退潮時，水深及膝，可以涉水越過海水到達對岸沙洲；主要也是為泥灘地，腳踩容易陷下，簡單觀察可以發現許多彈塗魚及招潮蟹在此處棲息，附近也有許多紅樹林分佈；

四月份溫度 27.3 度、導電度 13.2、鹽度 28.0ppt、溶氧 8.2ppm、pH8.7。

六月份溫度 36.0 度、導電度 42.3、鹽度 28.0ppt、溶氧 6.8ppm、pH8.3。

八月份溫度 28.3 度、導電度 41.3、鹽度 28.0ppt、溶氧 8.0ppm、pH8.0。

十月份溫度 23.4 度、導電度 47.6、鹽度 28.9、溶氧 8.9ppm、pH8.4。

十二月份溫度 20.7 度、導電度 37.6、鹽度為 29.3ppt、溶氧 10.8 ppm、pH8.2。

P3 鵝鵝科保護區-

該地區座落於四草附近，此樣站有豐富的紅樹林群落，但範圍不大；該地區底質為泥質，腳踩易陷下去；水呈褐色混濁，但目測來看可以見到水底，表示水深較淺；而仔細觀察可以發現水底有許多一個個坑洞類似尼羅口孵魚的巢穴，岸上也有許多蟹類在此棲息；

四月份溫度 28.5 度、導電度 13.2、鹽度 7.7ppt、溶氧 8.0ppm、pH8.1。

六月份溫度 34.0 度、導電度 32.0、鹽度 15.0ppt、溶氧 6.5ppm、pH8.3。

八月份溫度 28.0 度、導電度 39.4、鹽度 27.0ppt，溶氧 8.1ppm，pH8.0。

十月份溫度 23.4 度，導電度 44.1，鹽度 26.3ppt，溶氧 8.5ppm，pH8.0。

十二月份溫度 22.6 度、導電度 33.6、鹽度為 25.2ppt、溶氧 9.1 ppm、pH8.8。

P4 北汕尾水鳥保護區-

屬於內陸地區的樣站，陸域面積廣闊，進入園區內部有大片的水窪及溝渠，岸邊主要為沙質地，四周較無遮蔽物，只有少許草叢，水流緩慢，幾乎靜止，水深大約到膝蓋的深度；而該地區水源推測也是屬於四草部份的支流；

四月份溫度 27.3 度、導電度 38.1、鹽度 26.0ppt、溶氧 8.3ppm、pH8.0。

六月份溫度 36.0 度、導電度 59.0、鹽度 40.0ppt、溶氧 6.7ppm、pH8.6。

八月份溫度 27.8 度、導電度 38.6、鹽度 27.0ppt、溶氧 8.5ppm、pH8.5。

十月份溫度 24.1 度、導電度 40.3、鹽度 25.4、溶氧 8.2ppm、pH8.3。

十二月份溫度 21.1 度、導電度 34.3、鹽度為 23.6ppt、溶氧 9.1 ppm、pH8.2。

R1 四草水池(不定樣站)-

位於 S10 樣站附近與外界水源流通的水池，路邊雜草叢生；沿岸為泥沙，許多水草叢生，水面平穩靜止，深度不深，仔細觀察可以發現許多小魚及蝦虎在此棲息，水色呈綠色含有藻類，沿岸可以發現許多螃蟹棲息，生態豐富；

四月份溫度 28.1 度、導電度 88.1、鹽度為 3.0ppt、溶氧 9.6ppm、pH7.1。

六月份溫度 34.0 度、導電度 89.0、鹽度為 33.0ppt、溶氧 7.4ppm、pH7.6。

R2 觀海樓旁溝渠(不定樣站)-

位於 s1 樣站附近 100 公尺左右的溝渠，沿岸為泥灘地，踩下易陷下去，溝渠旁有許多紅樹林圍繞，溝渠深度不深，大約到小腿的深度，仔細觀察岸邊可以發現招潮蟹在此棲息，而水面清澈，見到許多尼羅口鯢魚在此群聚游泳，水底可見坑坑洞洞為尼羅口鯢魚的巢穴，該地區

四月份溫度 27.6 度、導電度 50.7、鹽度為 19.6ppt、溶氧 9.7ppm、pH8.4。

六月份溫度 32.0 度、導電度 54.2、鹽度為 30.3ppt、溶氧 7.3ppm、pH7.3。

R1-8 黑面琵鷺保護區沿海濕地(不定樣站)-位於黑面琵鷺保護區旁的

沿海，濕地為泥沙混質，有許多潮池分布於此，濕地廣闊，沿岸可以看到許多彈塗魚及招潮蟹棲息於此，該地受潮汐影響大；而

八月份溫度 27.6 度，導電度 48.5、鹽度為 32.0ppt、溶氧 8.7ppm、pH8.0。

R2-8 大眾廟濕地(不定樣站)-

位於大眾廟旁的泥灘地，底質泥濘，有許多牡蠣殼構成的沿岸，附近有少許紅樹林分部，可以看到許多招潮蟹及梭子蟹棲息；

八月份溫度 28.5 度、導電度 41.5、鹽度為 28.0ppt、溶氧 8.5ppm、pH8.0。

R1-10 鹽水溪入海口(不定樣站)-

位在四草大橋鹽水溪的出海口地區，沿岸為沙灘地；附近有許多消波塊的碼頭；

十月份溫度 23.8 度、導電度 48.5、鹽度為 32.0ppt、溶氧 8.9ppm、pH8.3。

十二月份溫度 21.1 度、導電度 49.5、鹽度為 33.0ppt、溶氧 10.5 ppm、pH8.9。

R2-10 曾文溪入海口(不定樣站)-

位於 S8 樣站過去幾百公尺左右的入海口，沿岸為沙灘地，由於適逢東北季風來襲，浪較大；

十月份溫度 24.5 度、導電度 42.8、鹽度為 27.0ppt、溶氧 8.7ppm、pH8.2。

十二月份溫度 21.5 度、導電度 48.8、鹽度為 32.8ppt、溶氧 10.2 ppm、pH8.6。

(三)、魚種群聚調查情勢現況

本研究在台江地區採集了 88 種海水及河口魚類，其中出現較多的是鰕虎科共 43 種。而在紀錄到的 88 種魚類中有 29 種之前未記錄到的魚種 (表 3-2-5)。

S1 瀉湖東--觀海樓-

四月份優勢種為少棘雙邊魚(*Ambassis miops*) 佔 35%，其他魚種則為短吻鰻(*Leiognathus brevirostris*)佔 31%、大鱗鯪(*Liza macrolepis*)佔 17%、花身鯪(*Terapon jarbua*)佔 12%、灰鰭棘鯛(*Acanthopagrus berda*)佔 5%、，共 32 尾 6 種；六月份優勢種為短吻鰻(*Leiognathus brevirostris*)佔 32%，其他魚種則為少棘雙邊魚(*Ambassis miops*) 佔 24%、花身鯪(*Terapon jarbua*)佔 17%、大鱗鯪(*Liza macrolepis*)佔 14%、灰鰭棘鯛(*Acanthopagrus berda*)佔 14%，共 51 尾 5 種；

八月份優勢種為少棘雙邊魚(*Ambassis miops*)佔 43%，其他魚種則為短吻鰻(*Leiognathus brevirostris*)佔 32%、花身鯪(*Terapon jarbua*)佔 16%、大鱗鯪(*Liza macrolepis*)佔 6%、灰鰭棘鯛(*Acanthopagrus berda*)佔 3%，共 31 尾 5 種；

十月份優勢種為短吻鰻(*Leiognathus brevirostris*)佔 56%，其他魚種則為大鱗鯪(*Liza macrolepis*)佔 22%、少棘雙邊魚(*Ambassis miops*)佔 10%、花身鯪(*Terapon jarbua*)佔 22%，共 9 尾 3 種。

十二月份優勢種為短吻鰻(*Leiognathus brevirostris*)佔 67%，其他魚種則為大鱗鯪(*Liza macrolepis*)佔 11%、花身鯪(*Terapon jarbua*)佔 22%，共 9 尾 3 種。

S2 瀉湖北--3 號水門-

四月份優勢種為谷津氏絲鰕虎(*Cryptocentrus yatsui*)佔 40%，其他魚種為爪哇擬鰕虎(*Pseudogobius javanicus*)佔 30%、頭紋細棘鰕虎(*Acentrobius sp.*)佔 13%、彈塗魚(*Periophthalmus modestusc*)佔 10%、雲紋楊氏鰕虎(*Yongeichthys nebulosus*)佔 7%，共 30 尾 5 種；

六月份優勢種為爪哇擬鰕虎(*Pseudogobius javanicus*)(47%)其他則為谷津氏絲鰕虎(*Cryptocentrus yatsui*)佔 35%、雲紋楊氏鰕虎(*Yongeichthys nebulosus*)佔 12%、頭紋細棘鰕虎(*Acentrobius sp.*)佔 6%，共 17 尾 4 種；

八月份優勢種為古津氏絲鰕虎(*Cryptocentrus yatsui*)佔 50%，其他魚種為爪哇擬鰕虎(*Pseudogobius javanicus*)佔 45%、雲紋楊氏鰕虎(*Yongeichthys nebulosus*)佔 5%，共 20 尾 3 種；

十月份優勢種為古津氏絲鰕虎(*Cryptocentrus yatsui*)佔 67%，其他則為爪哇擬鰕虎(*Pseudogobius javanicus*)佔 33%，共 3 尾 2 種。

十二月份優勢種為古津氏絲鰕虎(*Cryptocentrus yatsui*)佔 100%，共 5 尾 1 種。

S3 瀉湖南--15 孔-

四月份該站優勢種為少棘雙邊魚(*Ambassis miops*) 佔 63%，其他為大鱗鯪(*Liza macrolepis*)佔 37%，共 19 尾 2 種；

六月份優勢種仍為少棘雙邊魚(*Ambassis miops*)佔 43%，其他為爪哇擬鰕虎(*Pseudogobius javanicus*) 佔 34%、大鱗鯪(*Liza macrolepis*) 佔 16%、彈塗魚(*Periophthalmus modestusc*)佔 7%，共 34 尾 4 種；

八月份該站優勢種為少棘雙邊魚(*Ambassis miops*) 佔 47%，其他為彈塗魚(*Periophthalmus modestus*)佔 29%、大鱗鯪(*Liza macrolepis*)佔 24%，共 44 尾 4 種；

十月份優勢種仍為少棘雙邊魚(*Ambassis miops*) 佔 47%，而其他為彈塗魚(*Periophthalmus modestusc*)佔 35%、大鱗鯪(*Liza macrolepis*)佔 12%、頭紋細棘鰕虎(*Acentrogiobius sp.*)佔 6%，共 17 尾 4 種。

十二月份優勢種為彈塗魚(*Periophthalmus modestus*)佔 58%，而其他為少棘雙邊魚(*Ambassis miops*) 佔 24%、大鱗鯪(*Liza macrolepis*)佔 18%，共 17 尾 3 種。

S4 瀉湖中--湖區-

四月份優勢魚種為日本海鯪(*Nematalosa japonica*)佔 21%，其次則是短棘鰻(*Leiognathus equulus*)佔 15%、大鱗鯪(*Liza macrolepis*)佔 12%；

六月份為短棘鰻(*Leiognathus equulus*)佔 27%，其次則是虎齒陽氏鰕虎(*Yongeichthys caninus*)佔 24%、褐臭肚魚(*Siganus fuscescens*)佔 15%；

八月份優勢魚種為四帶雞魚(*Pomadasys quadrilineatus*)佔 10%，其次則是日本海鯪(*Nematalosa japonica*)佔 7%、黑邊鰻(*Leiognathus splendens*)佔 7%；

十月份為褐臭肚魚(*Siganus fuscescens*)佔 50%，其次則是少棘雙邊魚(*Ambassis miops*) 佔 6%、四帶雞魚(*Pomadasys quadrilineatus*)佔 7%。

十二月份優勢種為卵鰯(*Solea ovata*)佔 40%，其次則是楊氏虎齒鰕虎(*Yongeichthys caninus*)佔 16%、花錐瘡塘鱧(*Butis koilomatodon*)佔 14%。

S5 扇形鹽田-

四月份優勢種為頭紋細棘鰕虎(*Acentrobius sp.*) 佔 52%，其餘為阿部鰻鰕虎(*Mugilogobius abei*)佔 18%、爪哇擬鰕虎(*Pseudogobius javanicus*)佔 24%、短吻鰻(*Leiognathus brevirostris*)佔 6%，共 17 尾 4 種。

六月份優勢種為爪哇擬鰕虎(*Pseudogobius javanicus*) 佔 54%，其餘大鱗鯪(*Liza macrolepis*)佔 23%、頭紋細棘鰕虎(*Acentrobius sp.*)佔 19%、阿部鰻鰕虎(*Mugilogobius abei*)佔 2%、花身鱒(*Terapon jarbua*)2%，共 43 尾 5 種。

八月份優勢種為短吻鰻(*Leiognathus brevirostris*)佔 31%，其餘為頭紋細棘鰕虎(*Acentrogiobius sp.*)佔 28%、爪哇擬鰕虎(*Pseudogobius javanicus*)佔 21%、阿部鰻鰕虎(*Mugilogobius abei*)佔 17%，共 29 尾 4 種；

十月份優勢種為爪哇擬鰕虎(*Pseudogobius javanicus*) 佔 49%，其餘短吻鰻(*Leiognathus brevirostris*) 佔 38%、阿部鰻鰕虎(*Mugilogobius abei*)佔 13%，共 8 尾 3 種。

十二月份優勢種為阿部鰻鰕虎(*Mugilogobius abei*)佔 60%，而其他為爪哇擬鰕虎(*Pseudogobius javanicus*) 佔 40%，共 5 尾 2 種。

S6 西寮--大寮大排-

四月份優勢種為頭紋細棘鰕虎(*Acentrobius sp.*)佔 49%，其餘為谷津氏絲鰕虎(*Cryptocentrus yatsui*)佔 19%、食蚊魚(*Gambusia affinis*)佔 13%、阿部鰻鰕虎(*Mugilogobius abei*)佔 13%、爪哇擬鰕虎(*Pseudogobius javanicus*)佔 6%，共 16 尾 5 種；

六月份優勢種為爪哇擬鰕虎(*Pseudogobius javanicus*)佔 46%，其次為頭紋細棘鰕虎(*Acentrobius sp.*)佔 38%、谷津氏絲鰕虎(*Cryptocentrus yatsui*)佔 13%、阿部鰻鰕虎(*Mugilogobius abei*)佔 3%，共 39 尾 4 種。

八月份主要以頭紋細棘鰕虎(*Acentrogiobius sp.*)佔 25%及小擬鰕虎(*Pseudogobius masago*)佔 25%，其次為阿部鰻鰕虎(*Mugilogobius abei*)佔 18%、爪哇擬鰕虎(*Pseudogobius javanicus*)佔 18%、古津氏絲鰕虎(*Cryptocentrus yatsui*) 佔 14%，共 16 尾 5 種；

十月份優勢種為小擬鰕虎(*Pseudogobius masago*)佔 35%，其次為爪哇擬鰕虎(*Pseudogobius javanicus*)佔 29%、阿部鰕虎(*Mugilogobius abei*)佔 18%、頭紋細棘鰕虎(*Acentrogobius sp.*)佔 18%，共 39 尾 4 種。

十二月份優勢種為爪哇擬鰕虎(*Pseudogobius javanicus*)佔 50%，而其他為小擬鰕虎(*Pseudogobius masago*)佔 42%、頭紋細棘鰕虎(*Acentrogobius sp.*)佔 8%，共 12 尾 3 種。

S7 中寮--光復國小-

四月份優勢種為尼羅口孵魚(*Oreochromis niloticus*)佔 60%，其次為大鱗鯪(*Liza macrolepis*)佔 33%、彈塗魚(*Periophthalmus modestusc*)佔 7%，共 15 尾 3 種；

六月份優勢種為帆鰭花鱗(*Poecilia velifera*)佔 94%，其次為灰鰭棘鯛(*Acanthopagrus berda*)佔 6%，共 17 尾 2 種。

八月份優勢種為大鱗鯪(*Liza macrolepis*)佔 43%，其次為尼羅口孵魚(*Oreochromis niloticus*)佔 36%、彈塗魚(*Periophthalmus modestusc*)佔 21%，共 14 尾 3 種；

十月份優勢種為尼羅口孵魚(*Oreochromis niloticus*)佔 67%，剩餘為大鱗鯪(*Liza macrolepis*)佔 33%，共 3 尾 2 種。

十二月份優勢種為尼羅口孵魚(*Oreochromis niloticus*)佔 71%，剩餘為大鱗鯪(*Liza macrolepis*)佔 29%，共 7 尾 2 種。

S8 大潮溝南口--4 孔水門-

四月份優勢種為彈塗魚(*Periophthalmus modestusc*)佔 93%，其次為花身鰱(*Terapon jarbua*)佔 13%，共 16 尾 2 種；

六月份彈塗魚(*Periophthalmus modestusc*)佔 93%、花身鰱(*Terapon jarbua*)佔 7%，共 15 尾 2 種。

八月份主要優勢魚種為彈塗魚(*Periophthalmus modestusc*)佔 93%，其次為雲紋楊氏鰕虎(*Yongeichthys criniger*)佔 33%、花身鰱(*Terapon jarbua*)佔 6%、凹鼻魨(*Chelonodon patoca*)佔 3%、黃鰭刺尾鯛(*Acanthurus xanthopterus*)佔 3%、多斑乳天竺鯛(*Fowleria variegata*)佔 3%、筆狀多環海龍(*Hippichthys penicillus*)佔 3%、印度海鯃鯉(*Parupeneus indicus*)佔 3%，共 31 尾 8 種；

十月份優勢魚種為彈塗魚(*Periophthalmus modestusc*)佔 52%，其次為凹鼻魨(*Chelonodon patoca*)佔 18%、金錢魚(*Scatophagus argus*)佔 12%、花身鰱(*Terapon jarbua*)佔 12%、鬚擬魨(*Scorpaenopsis cirrosa*)佔 6%，共 17 尾 5 種。

十二月份優勢種為彈塗魚(*Periophthalmus modestusc*)佔 60%，剩餘為花身鰱(*Terapon jarbua*)佔 40%，共 15 尾 2 種。

S9 1 號水門-

四月份優勢種為大鱗鯪(*Liza macrolepis*)佔 77%，其次為少棘邊魚(*Ambassis miops*)佔 13%、雲紋楊氏鰕虎(*Yongeichthys nebulosus*)佔 7%、爪哇擬鰕虎(*Pseudogobius javanicus*)佔 3%，共 30 尾 4 種；

六月份勢種為大鱗鯪(*Liza macrolepis*)佔 53%，其餘為雲紋楊氏鰕虎(*Yongeichthys nebulosus*)佔 37%、少棘邊魚(*Ambassis miops*)佔 5%、凹鼻魨(*Chelonodon patoca*)佔 3%、爪哇擬鰕虎(*Pseudogobius javanicus*)佔 2%，共 62 尾 5 種。

八月份勢種為大鱗鯪(*Liza macrolepis*)佔 29%，其次為花身鰱(*Terapon jarbua*)佔 20%、彈塗魚(*Periophthalmus modestusc*)佔 19%、少棘雙邊魚(*Ambassis miops*)佔 17%、雲紋楊氏鰕虎(*Yongeichthys nebulosus*)佔 9%、爪哇擬鰕虎(*Pseudogobius javanicus*)佔 6%，共 64 尾 6 種；

十月份勢種為彈塗魚(*Periophthalmus modestusc*)佔 28%，其次為爪哇擬鰕虎(*Pseudogobius javanicus*)佔 18%、大鱗鯪(*Liza macrolepis*)佔 18%、少棘雙邊魚(*Ambassis miops*)佔 12%、爪哇擬鰕虎(*Pseudogobius javanicus*)佔 12%、花身鰱(*Terapon jarbua*)佔 12%、褐臭肚魚(*Siganus fuscescens*)佔 12%，共 17 尾 6 種。

十二月份優勢種為彈塗魚(*Periophthalmus modestusc*)佔 62%，剩餘為花身鰱(*Terapon jarbua*)佔 38%，共 16 尾 2 種。

S10 內海溪溝-

四月份優勢種為爪哇擬鰕虎(*Pseudogobius javanicus*) 佔 58%，其餘是小擬鰕虎(*Pseudogobius masago*) 佔 21%、短鑽嘴(*Gerres abbreviatus*) 佔 14%、金錢魚(*Scatophagus argus*)佔 7%，共 14 尾 4 種；

六月份優勢種為小鰕鰕虎(*Mugilogobius cavifrons*) 佔 46%，其餘為爪哇擬鰕虎(*Pseudogobius javanicus*) 佔 30%、小擬鰕虎(*Pseudogobius masago*)佔 11%、花身鰱(*Terapon jarbua*) 佔 8%、頭紋細棘鰕虎(*Acentrobius sp.*) 佔 4%、梅氏鰕鰕虎(*Mugilogobius mertoni*)佔 1%，共 86 尾 6 種。

八月份優勢種為爪哇擬鰕虎(*Pseudogobius javanicus*) 佔 44%，其餘是小擬鰕虎(*Pseudogobius masago*) 佔 31%、短鑽嘴(*Gerres abbreviatus*) 佔 19%、金錢魚(*Scatophagus argus*)佔 6%，共 16 尾 4 種；

十月份優勢種為爪哇擬鰕虎(*Pseudogobius javanicus*) 佔 56%，其餘為彈塗魚(*Periophthalmus modestusc*)佔 22%、短鑽嘴(*Gerres abbreviatus*)佔 22%，共 9 尾 3 種。

十二月份優勢種為短鑽嘴(*Gerres abbreviatus*) 佔 53%，剩餘為彈塗魚(*Periophthalmus modestusc*)佔 47%，共 17 尾 2 種。

P1 海寮紅樹林保護區-

四月份主要優勢種為彈塗魚(*Periophthalmus modestusc*) 佔 65%，其次灰鰭棘鯛(*Acanthopagrus berda*)佔 21%、尼羅口孵魚(*Oreochromis niloticus*)佔 7%、谷津氏絲鰕虎(*Cryptocentrus yatsui*)佔 7%，共 14 尾 4 種；

六月份優勢種則為彈塗魚(*Periophthalmus modestusc*)佔 53%，其次為灰鰭棘鯛(*Acanthopagrus berda*)佔 31%、布氏金梭魚(*Sphyræna putnamae*)佔 8%、谷津氏絲鰕虎(*Cryptocentrus yatsui*)佔 8%，共 13 尾 4 種。

八月份主要優勢種為彈塗魚(*Periophthalmus modestusc*) 佔 71%，其次灰鰭棘鯛(*Acanthopagrus berda*)佔 19%、谷津氏絲鰕虎(*Cryptocentrus yatsui*)佔 10%，共 21 尾 3 種；

十月份優勢種則為彈塗魚(*Periophthalmus modestusc*)佔 55%，其次為褐臭肚魚(*Siganus fuscescens*)佔 22%、灰鰭棘鯛(*Acanthopagrus berda*)佔 11%、谷津氏絲鰕虎(*Cryptocentrus yatsui*)佔 6%、金錢魚(*Scatophagus argus*)佔 6%，共 18 尾 5 種。

十二月份優勢種為褐臭肚魚(*Siganus fuscescens*) 佔 67%，剩餘為彈塗魚(*Periophthalmus modestusc*)佔 20%、谷津氏絲鰕虎(*Cryptocentrus yatsui*)佔 13%，共 15 尾 3 種。

P2 黑面琵鷺保護區-

四月份優勢種為彈塗魚(*Periophthalmus modestusc*)佔 88%，其次為灰鰭棘鯛(*Acanthopagrus berda*)佔 6%、大鱗鰺(*Liza macrolepis*)佔 6%，共 18 尾 3 種；

六月份優勢種為彈塗魚(*Periophthalmus modestusc*)佔 58%，其餘為少棘雙邊魚(*Ambassis miops*)佔 22%、大鱗鰺(*Liza macrolepis*)佔 14%、灰鰭棘鯛(*Acanthopagrus berda*)佔 6%，共 36 尾 4 種。

八月份優勢種為彈塗魚(*Periophthalmus modestusc*)佔 87%，其次為灰鰭棘鯛(*Acanthopagrus berda*)佔 4%、大鱗鰺(*Liza macrolepis*)佔 9%，共 23 尾 3 種；

十月份優勢種為彈塗魚(*Periophthalmus modestusc*)佔 58%，其餘為大鱗鰺(*Liza macrolepis*)佔 15%、花身鰺(*Terapon jarbua*)佔 23%，共 13 尾 3 種。

十二月份優勢種為彈塗魚(*Periophthalmus modestusc*)佔 90%，剩餘為、花身鰺(*Terapon jarbua*)佔 10%，共 10 尾 2 種。

P3 鸕鶿科保護區-

四月份優勢種為食蚊魚(*Gambusia affinis*)佔 55%，其餘為帆鰭花鱗(*Poecilia velifera*)佔 25%、尼羅口孵魚(*Oreochromis niloticus*)佔 12%、爪哇擬鰕虎(*Pseudogobius javanicus*)佔 5%、頭紋細棘鰕虎(*Acentrobius sp.*)佔 2%、小鰮鰕虎(*Mugilogobius cavifrons*)佔 1%，共 113 尾 6 種；

六月份優勢種為帆鰭花鱗(*Poecilia velifera*)佔 69%，其次則為爪哇擬鰕虎(*Pseudogobius javanicus*)佔 15%、縱紋擬鰕虎(*Pseudogobius sp.*)佔 7%、金錢魚(*Scatophagus argus*)佔 2%，共 46 尾 5 種。

八月份優勢種為食蚊魚(*Gambusia affinis*)佔 56%，其餘為帆鰭花鱗(*Poecilia velifera*)佔 20%、尼羅口孵魚(*Oreochromis niloticus*)佔 13%、爪哇擬鰕虎(*Pseudogobius javanicus*)佔 7%、頭紋細棘鰕虎(*Acentrobius sp.*)佔 2%、小鰮鰕虎(*Mugilogobius cavifrons*)佔 2%，共 48 尾 4 種；

十月份優勢種為食蚊魚(*Gambusia affinis*)佔 37%，其次則為帆鰭花鱗(*Poecilia velifera*)佔 32%、尼羅口孵魚(*Oreochromis niloticus*)佔 21%，爪哇擬鰕虎(*Pseudogobius javanicus*)佔 5%、頭紋細棘鰕虎(*Acentrobius sp.*)佔 2%、小鰮鰕虎(*Mugilogobius parvus*)佔 3%，共 109 尾 6 種。

十二月份優勢種為帆鰭花鱗(*Poecilia velifera*)佔 33%，其次則為食蚊魚(*Gambusia affinis*)佔 32%、尼羅口孵魚(*Oreochromis niloticus*)佔 25%、爪哇擬鰕虎(*Pseudogobius javanicus*)佔 10%，共 60 尾 4 種。

P4 北汕尾水鳥保護區-

四月份優勢種為食蚊魚(*Gambusia affinis*)佔 61%，其次為帆鰭花鱗(*Poecilia velifera*)佔 19%、爪哇擬鰕虎(*Pseudogobius javanicus*)佔 17%、羅口孵魚(*Oreochromis niloticus*)佔 3%，共 36 尾 4 種；

六月份則為爪哇擬鰕虎(*Pseudogobius javanicus*)佔 86%，其次為霍氏間鰕虎(*Hemigobius hovevni*)佔 14%，共 7 尾 2 種。

八月份優勢種為食蚊魚(*Gambusia affinis*)佔 40%，其次為帆鰭花鱗(*Poecilia velifera*)佔 22%、爪哇擬鰕虎(*Pseudogobius javanicus*)佔 18%、尼羅口孵魚(*Oreochromis niloticus*)佔 20%，共 48 尾 4 種；

十月份優勢種為食蚊魚(*Gambusia affinis*)佔 40%，其次為帆鰭花鱗(*Poecilia velifera*)佔 22%、尼羅口孵魚(*Oreochromis niloticus*)佔 20%、爪哇擬鰕虎(*Pseudogobius javanicus*)佔 18%，共 35 尾 4 種。

十二月份優勢種為帆鰭花鱗(*Poecilia velifera*)佔 41%，其次則為食蚊魚(*Gambusia affinis*)佔 36%、尼羅口孵魚(*Oreochromis niloticus*)佔 23%，共 37 尾 3 種。

R1 四草水池(不定樣站)-

四月份優勢種為阿部鰕鰕虎(*Mugilogobius abei*)佔 44%，其次為食蚊魚(*Gambusia affinis*)佔 22%、爪哇擬鰕虎(*Pseudogobius javanicus*)佔 19%、小鰕鰕虎(*Mugilogobius cavifrons*)佔 15%，共 27 尾 4 種；

六月份優勢種為爪哇擬鰕虎(*Pseudogobius javanicus*)佔 62%；其餘為小擬鰕虎(*Pseudogobius masago*)佔 38%，共 8 尾 2 種。

R2 觀海樓旁溝渠(不定樣站)-

四月份優勢種為食蚊魚(*Gambusia affinis*)佔 51%，其次為帆鰭花鱗(*Poecilia velifera*)佔 41%、爪哇擬鰕虎(*Pseudogobius javanicus*)佔 2%、彈塗魚(*Periophthalmus modestusc*)佔 2%，共 45 尾 4 種；

六月份優勢種為尼羅口孵魚(*Oreochromis niloticus*)佔 83%，帆鰭花鱗(*Poecilia velifera*)佔 13%、彈塗魚(*Periophthalmus modestusc*)佔 4%，共 24 尾 3 種。

R1-8 黑面琵鷺保護區沿海濕地(不定樣站)-

八月份優勢種為賴氏蜂巢鰕虎(*Favonigobius reichei*)佔 47%，其次為雲紋楊氏鰕虎(*Yongeichthys criniger*)佔 29%、花身鰱(*Terapon jarbua*)佔 18%、青彈塗魚(*Scartelaos histophorus*)佔 3%、鬚鰻鰕虎(*Taenioides cirratus*)佔 3%，共 28 尾 5 種。

R2-8 大眾廟濕地(不定樣站)-

八月份優勢種為彈塗魚(*Periophthalmus modestusc*)佔 44%，其餘為大鱗鰩(*Liza macrolepis*)佔 28%，共 13 尾 2 種。

R1-10 鹽水溪入海口(不定樣站)-

十月份優勢種為短鑽嘴(*Gerres abbreviatus*)佔 67% 其次為筆狀多環海龍(*Hippichthys penicillus*)佔 33%，共 3 尾 2 種。

十二月份優勢種為花身鰱(*Terapon jarbua*)佔 60% 其次為短鑽嘴(*Gerres abbreviatus*)佔 40%，共 5 尾 2 種。

R2-10 曾文溪入海口(不定樣站)-

十月份優勢種為褐臭肚魚(*Siganus fuscescens*)佔 57%，其次為花身鰱(*Terapon jarbua*)佔 43%，共 7 尾 2 種。

十二月份優勢種為褐臭肚魚(*Siganus fuscescens*)佔 50%、花身鰱(*Terapon jarbua*)佔 50%，共 6 尾 2 種。

1. 仔稚魚分子鑑定與群聚調查

4月、6月份以燈光捕器放置進行採集，但由於採集到的結果相當稀少，故在七月份的時候改用仔稚魚拖網的方式進行捕撈(圖版 14.)；分類方面已抽取 DNA 序列鑑定到種的類別，而研究中發現虱目魚科(Chanidae)的魚類在該地區數量上較多，其次為海鯷科(Megalopidae)魚類；首先以燈光誘捕器在四、六月份採集到鰻科(Leiognathidae)7 隻及鯷科(Engraulidae)4 隻。

在仔稚魚拖網方面，St.1 收集到少棘雙邊魚(*Ambassis miops*)5 隻、虱目魚(*Chanos chanos*)4 隻、芝蕪稜鯷(*Thryssa chefuensis*)1 隻、赤鼻稜鯷(*Thryssa kammalensis*)4 隻、長頰稜鯷(*Thryssa setirostris*)1 隻、銀紋笛鯛(*Lutjanus argentimaculatus*)4 隻、大眼海鯷(*Megalops cyprinoides*)2 隻、花身鯷(*Terapon jarbua*)1 隻，共 17 隻；St.2 收集到凡氏下銀漢魚(*Hypoatherina valenciennei*)1 隻、虱目魚(*Chanos chanos*)3 隻、赤鼻稜鯷(*Thryssa kammalensis*)5 隻、爪哇擬鰕虎(*Pseudogobius javanicus*)2 隻、大眼海鯷(*Megalops cyprinoides*)3 隻、長吻高身雀鯛(*Stegastes lividus*)3 隻、多鱗沙鯷(*Sillago sihama*)3 隻、2 隻，共 21 隻；St.3 收集到凡氏下銀漢魚(*Hypoatherina valenciennei*)3 隻、少棘雙邊魚(*Ambassis miops*)1 隻、虱目魚(*Chanos chanos*)2 隻、杜氏稜鯷(*Thryssa dussumieri*)1 隻、銀紋笛鯛(*Lutjanus argentimaculatus*)2 隻、大眼海鯷(*Megalops cyprinoides*)2 隻、長吻高身雀鯛(*Stegastes lividus*)1 隻、花身鯷(*Terapon jarbua*)3 隻，共 15 隻；St.4 收集到少棘雙邊魚(*Ambassis miops*)1 隻、虱目魚(*Chanos chanos*)3 隻、芝蕪稜鯷(*Thryssa chefuensis*)2 隻、長頰稜鯷(*Thryssa setirostris*)2 隻、大眼海鯷(*Megalops cyprinoides*)3 隻、長吻高身雀鯛(*Stegastes lividus*)4 隻、多鱗沙鯷(*Sillago sihama*)2 隻，共 17 隻；St.5 收集到凡氏下銀漢魚(*Hypoatherina valenciennei*)2 隻、虱目魚(*Chanos chanos*)4 隻、芝蕪稜鯷(*Thryssa chefuensis*)1 隻、赤鼻稜鯷(*Thryssa kammalensis*)1 隻、大眼海鯷(*Megalops cyprinoides*)3 隻、長吻高身雀鯛(*Stegastes lividus*)2 隻、花身鯷(*Terapon jarbua*)2 隻，共 15 隻。

10 月份仔稚魚拖網中發現海鯷科(Megalopidae)魚類在該季數量上較多，其次為虱目魚科(Chanidae)的魚類。在仔稚魚拖網方面 St.1 收集到虱目魚(*Chanos chanos*)2 隻、赤鼻稜鯷(*Thryssa kammalensis*)1 隻、長頰稜鯷(*Thryssa setirostris*)1 隻、銀紋笛鯛(*Lutjanus argentimaculatus*)2 隻、大眼海鯷(*Megalops cyprinoides*)2 隻，共 9 隻；St.2 收集到虱目魚(*Chanos chanos*)1 隻、赤鼻稜鯷(*Thryssa kammalensis*)2 隻、爪哇擬鰕虎(*Pseudogobius javanicus*)1 隻、大眼海鯷(*Megalops cyprinoides*)3 隻、長吻高深雀鯛(*Stegastes lividus*)2 隻、多鱗沙鯷(*Sillago sihama*)1 隻，共 10 隻；St.3 收集到凡氏下銀漢魚(*Hypoatherina valenciennei*)1 隻、虱目魚(*Chanos chanos*)1 隻、杜氏稜鯷(*Thryssa dussumieri*)1 隻、銀紋笛鯛(*Lutjanus argentimaculatus*)1 隻、大眼海鯷(*Megalops cyprinoides*)1 隻、花身鯷(*Terapon jarbua*)2 隻，共 7 隻；St.4 收集到少棘雙邊魚(*Ambassis miops*)2 隻、虱目魚(*Chanos chanos*)1 隻、芝蕪稜鯷(*Thryssa chefuensis*)1 隻、長頰稜鯷(*Thryssa setirostris*)2 隻、大眼海鯷(*Megalops cyprinoides*)2 隻、長吻高身雀鯛(*Stegastes lividus*)2 隻，共 10 隻；St.5 收集到凡氏下銀漢魚(*Hypoatherina valenciennei*)1 隻、虱目魚(*Chanos chanos*)1 隻、刺鼻稜鯷(*Thryssa kammalensis*)1 隻、大眼海鯷(*Megalops cyprinoides*)1 隻、花身鯷(*Terapon jarbua*)2 隻，共六隻。

2. 原生魚類物種名錄

本 2013 年度的魚類調查研究，在台江地區直接採集或是觀察到記錄了 40 科 65 屬 88 種海水及河口魚類，其中出現較多的是鰕虎科共 43 種，(表 5.)。而在紀錄到的 88 種魚類中，有共計約有 14 科 23 屬 88 種魚類，以前在園區內，仍然還未有正式記錄到的新記錄魚種，特別是在鰕虎科魚類的調查結果之更進一步之進展。

3. 園區內的 24 種新記錄魚種

在鰕虎科魚類的調查結果，最為豐碩，共計有 9 種「**園區內新記錄魚種**」，包括有：網頰鰕虎(*Drombus* sp.)、正叉舌鰕虎(*Glossogobius giuris*)、點帶叉舌鰕虎(*Glossogobius olivaceus*)、霍氏間鰕虎(*Hemigobius hovevni*)、梅氏鰕虎(*Mugilogobius mertoni*)、爪哇擬鰕虎(*Pseudogobius javanicus*)、小擬鰕虎(*Pseudogobius masago*)、縱紋擬鰕虎(*Pseudogobius* sp.)、雙帶縞鰕虎(*Tridentiger bifasciatus*)、虎齒楊氏鰕虎(*Yongeichthys caninus*) 等鰕虎。其它的海水魚科別的魚種，僅個別新記錄到有 1-2 種。包括有：大棘雙邊魚(*Ambassis commersoni*)、側身天竺鯛(*Apogon lateralis*)、蓋刺塘鱧(*Eleotris acathopoma*)、四帶雞魚(*Pomadasy quadrilineatus*)、簡氏下鱗(*Hyporhamphus gernaerti*)、臺灣鋸鱗魚(*Myripristis formosa*)、黃斑光胸鰨(*Photopectoralis bindus*)、短吻鰨(*Leiognathus brevirostris*)、黃帶龍占魚(*Lethrinus ornatus*)、海雞母笛鯛(*Lutjanus rivulatus*)、印度海鯆鯉(*Parupeneus indicus*)、食蚊魚(*Gambusia affinis*)、白姑魚(*Pennahia argentata*)、鬚擬鮋(*Scorpaenopsis cirrosa*)、玫瑰毒鮋(*Synanceia verrucosa*)、布氏金梭魚(*Sphyaena putnamae*)、筆狀多環海龍(*Hippichthys penicillus*) 等 17 種魚種。

4. 極端溫鹽自然棲地的可適應魚種

而在沿岸棲地的地區性採集，記錄到主要共同之優勢魚種為：爪哇擬鰕虎、食蚊魚、帆鰭花鱗(圖 3-2-15)；四月份由於雨季的現相在鹽度方面某些樣站會下降許多，在靠近外海地區到達 35 ppt，但在內陸樣站地區可低到 10 ppt 以下，溫度平均 27~28 之間；但在六月的採集上由於適逢高溫所以鹽度較上次來的高，達 35~40 ppt，環境內水溫溫度均超過 30 度以上(表 3-2-5)；但在各個樣站的魚種組成分布來判斷，事實上並無太大影響，對於該區優勢種並沒有太大的上升或是下降的趨勢；初步推估可能已有數種鰕虎科魚類，如**鰕虎或擬鰕虎**等，應該是屬於常駐型棲息的原生種魚類，在適應上習慣了該地區的水文環境，而得以成為優勢種。

另外在保護區的部分，除了紅樹林保護區及黑面琵鷺保護區外，剩下的樣站外來種魚類尼羅口孵魚、食蚊魚、帆鰭花鱗在優勢種上比例佔的較大；由於這些魚類對鹽度及溫度的耐受性較高，或許這也可能導致這些魚種在許多樣站可以生存的原因。

5. 台江水域內之世界新種魚類

本研究目前在小型鰕虎魚類的研究上，特別在擬鰕虎(*Pseudogobius* sp.)的研究有所進展，此台江濕地水域裡，確實是孕育著此世界新種鰕虎魚類的重要原生自然棲地，研究團隊，已撰學術論文作投稿，來發表此最具特色之世界新種，擬稱為「台江擬鰕虎」，未來也可多加關注本世界新種，對於此區濕地水域微棲地選擇趨性的特色，提供保育之實值參考。

第四章 討論與建議

一、持續進行黑面琵鷺追蹤繫放工作

本研究藉由衛星追蹤，有效掌握黑面琵鷺在台灣的活動地點(日棲地及夜棲地)、北返及南遷路線。從目前結果也可以看出新採用的太陽能發報器(PTT)的效益比起舊型衛星發報器高，今年其中一隻個體已得到完整的北返及南遷的資料，估計目前三隻個體上 PTT 發報器的個體仍可再接收兩年的衛星資料。比較 2013 年與 2012 年北返路徑，總共有 4 條北返路徑。其中 T56 與 T46 的路徑較為相似，4 條路徑中又以 T47 有經過山東最為不同。比較 2013 年與 2012 的南遷路徑，本年度共記錄 3 條，其中 1 條與前年度相似，另新增由日本至沖繩南遷路線，及由中國大陸遷移廣東長沙口的路線。如未來持續增加上標個體，有利於對台灣度冬族群北返及南遷路徑的整體評估。此外，目前已知兩隻追蹤個體並沒有到台灣度冬，如要更了解黑面琵鷺的遷徙及棲地，勢必要跟大陸、韓國和日本方面有資訊上的交換及更進一步的合作，未來亦可持續進行國際交流工作。

二、重視國家公園以外黑面琵鷺利用的棲地，建立夥伴關係

黑面琵鷺利用棲地包含國家公園以外地區，且在土城和頂山地區活動的族群具有一定數量，其中土城地區位於曾文溪口和四草之間，為黑面琵鷺的重要棲地，多為廢置魚塭，雖非國家公園範圍，建議應持續紀錄黑面琵鷺利用本區之狀況。國家公園之經營管理亦可考慮與鄰近區域建立夥伴關係，增加區外巡守路線及時間，確保黑面琵鷺度冬棲地的安全。

三、七股瀉湖的高魚種多樣性

在七股瀉湖地區 2013 年的魚類相之初步研究成果顯示，初步判斷主要的優勢種為鯽科、鰻科、鯔科、鰕虎科等魚種，出現的頻度較高。未來在多樣性最為複雜的瀉湖區，與其周邊的生態環境，仍可作更廣汎的採樣，以期能更加詳盡的來鑑定相關魚種的多樣性。

在七股瀉湖地區內，初步判斷主要的個別優勢魚種，應包括有：日本海鯨、四帶雞魚、褐臭肚魚等魚類；隨著季節變化，各個樣站採集到的數量大部分都在夏季採集量較多，到了冬季數目開始減少，而以七股瀉湖來看可以發現該站的物種數量還有在繼續上升的趨勢；在鹽度及容氧下可以發現大部分靠近外海的樣站都在穩定的狀態，除了部分溝渠及較內陸的樣站易受到雨水及陽光的因素而改變，而溫度則是夏天較高冬天較低(表. 3-2-5.)；另外在保護區的部分，除了紅樹林保護區及黑面琵鷺保護區外，剩下的樣站仍然是外來種魚類尼羅口孵魚、食蚊魚、帆鰭花鱗在優勢種上比利佔的較大；由於這些魚類對鹽度及溫度的耐受性較高，或許這也可能導致這些魚種，在許多樣站可以生存的原因。

另外在保護區的部分，除了紅樹林保護區及黑面琵鷺保護區外，剩下的樣站外來種魚類尼羅口孵魚、食蚊魚、帆鰭花鱗在優勢種上比例佔的較大；由於這些魚類對鹽度及溫度的耐受性較高，或許這也可能導致這些魚種在許多樣站可以生存的原因。

四、外來魚類物種入侵現況

在目前初步的探討中，在淺水域濕地生態裡，發現主要的外來種，包括有：尼羅口孵魚、食蚊魚、帆鰭花鱗，這些魚種的分布區域及數量相當地高，尤其以食蚊魚是

之前未明確記錄到的魚種，因此在外來種和優勢種間，各個樣站的記錄與評估仍然是必須去注意的事項之一。未來應持續追蹤此類群外來魚類的入侵範圍與相關危害與生態衝擊。

五、仔稚魚的初步調查

由目前的仔稚魚類群探討下顯示，七股瀉湖地區的優勢為鰻科的魚類，其次為鯉科魚類，與使用袋待網收集七股瀉湖成魚類的調查有些許關係；而在該次所捕獲的仔稚魚體型較大，也可能與當地的溫度，營養或是季節有關，以目前魚類向的調查鑑定到科可以有大致方向，但必須再完成DNA定序之分析，以來研究探討細部的魚種組成結構，所以在之後的研究上包括魚種個體數量、鑑定上仍再深入研究與解析。

我們以今年的結果得知，七股瀉湖地區的優勢為虱目魚科的魚類，其次為海鯉科，與使用袋待網收集七股瀉湖成魚類群聚的調查有較為相關的關係；冬季仔稚魚漁獲量，已見到明顯少於夏季，而在該次所捕獲的仔稚魚體型較大，也可能與當地的溫度，營養或是季節有關，以目前魚類向的調查鑑定到科可以有大致方向，但必須研究探討仍然很多，所以在之後的各月別的持續採樣，包括魚種個體數量、鑑定與分析上，仍要再深入研究。

六、水域重要指標魚種之建議

本年度的調查棲地而言，最主要可以區分成潮溝型與瀉湖型的基本類別。因此，若是要建議此棲地的代表性的指標魚種，若是以潮溝型而言，指標魚種，將建議是大鱗鯪(*Liza macrolepis*)與花身鱒(*Terapon jarbua*)等游動型魚類，以及爪哇擬鰕虎(*Pseudogobius javanicus*)與雲斑楊氏鰕虎(*Yongeichthys criniger*)等底棲魚類。瀉湖型而言，指標魚種，將是日本海鯉(*Nematalosa japonica*)與褐臭肚魚(*Siganus fuscescens*)等游動型魚類，以及虎齒楊氏鰕虎(*Yongeichthys caninus*)與花錐脊塘鱧(*Butis koilomatodon*)等底棲魚類。

七、未來執行研究計劃之建議

除了上述的指標魚種的建議以外，未來應該更加持續地進行潮溝與瀉湖區內魚類群聚生態系的動態解析，來完成持續多年期的進行生態採樣與監控，對魚類生態學的資訊，會更加的完整，而解析出節律的資源動態與變遷的特性。並未來更應該積極規劃還仍未探索的沿海域，以及瀉湖區的魚類生態的整合性研究，以期更能掌握水域魚類生態的特性，有效保育此特色魚類資源。

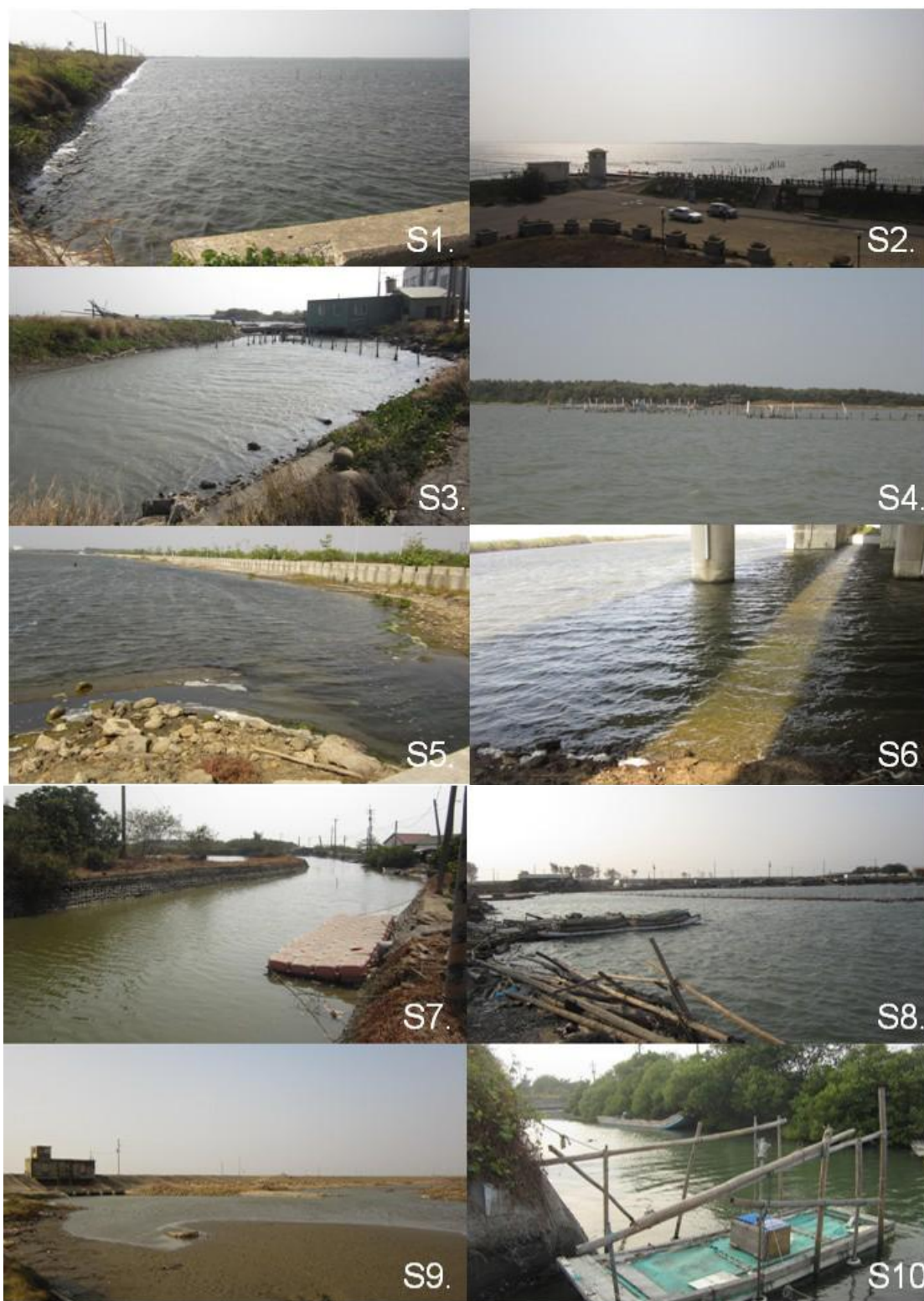
致謝

本計畫得以順利完成，感謝台江國家公園管理處之全力支持，特別是保育研究課黃光瀛課長及蔡金助先生對本案之行政協助。感謝台南市野鳥學會王國興先生、七股漁民王榮滄先生、國立台灣師範大學生命科學系野生動物研究室邱玉萱研究生協助繫放工作之進行。

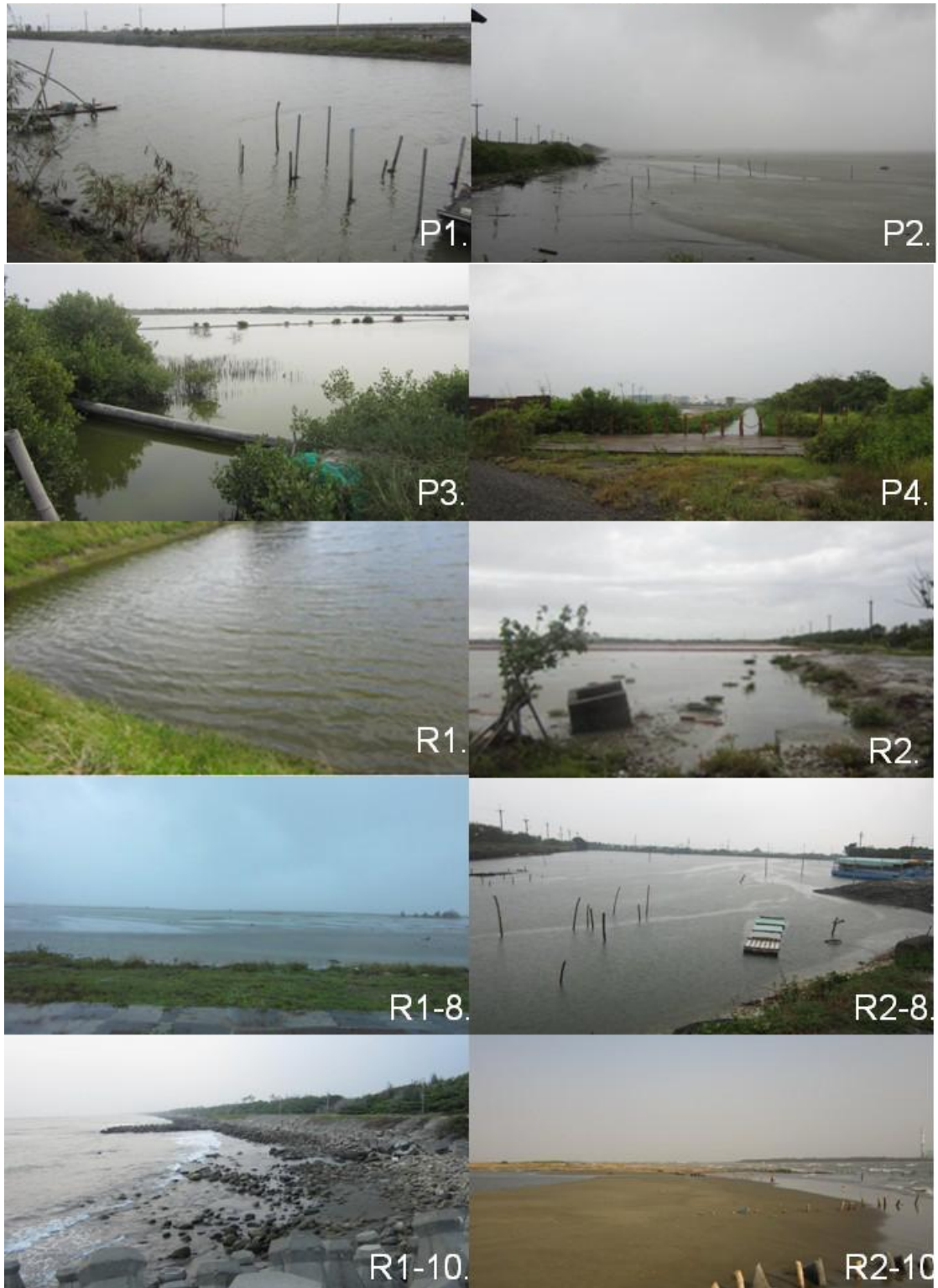
附錄



圖版 3-2-1、台江國家公園魚類物種與資源調查之各樣站位置圖
(P1-P4: 生態保護區樣站；S1-S10: 一般固定樣站)



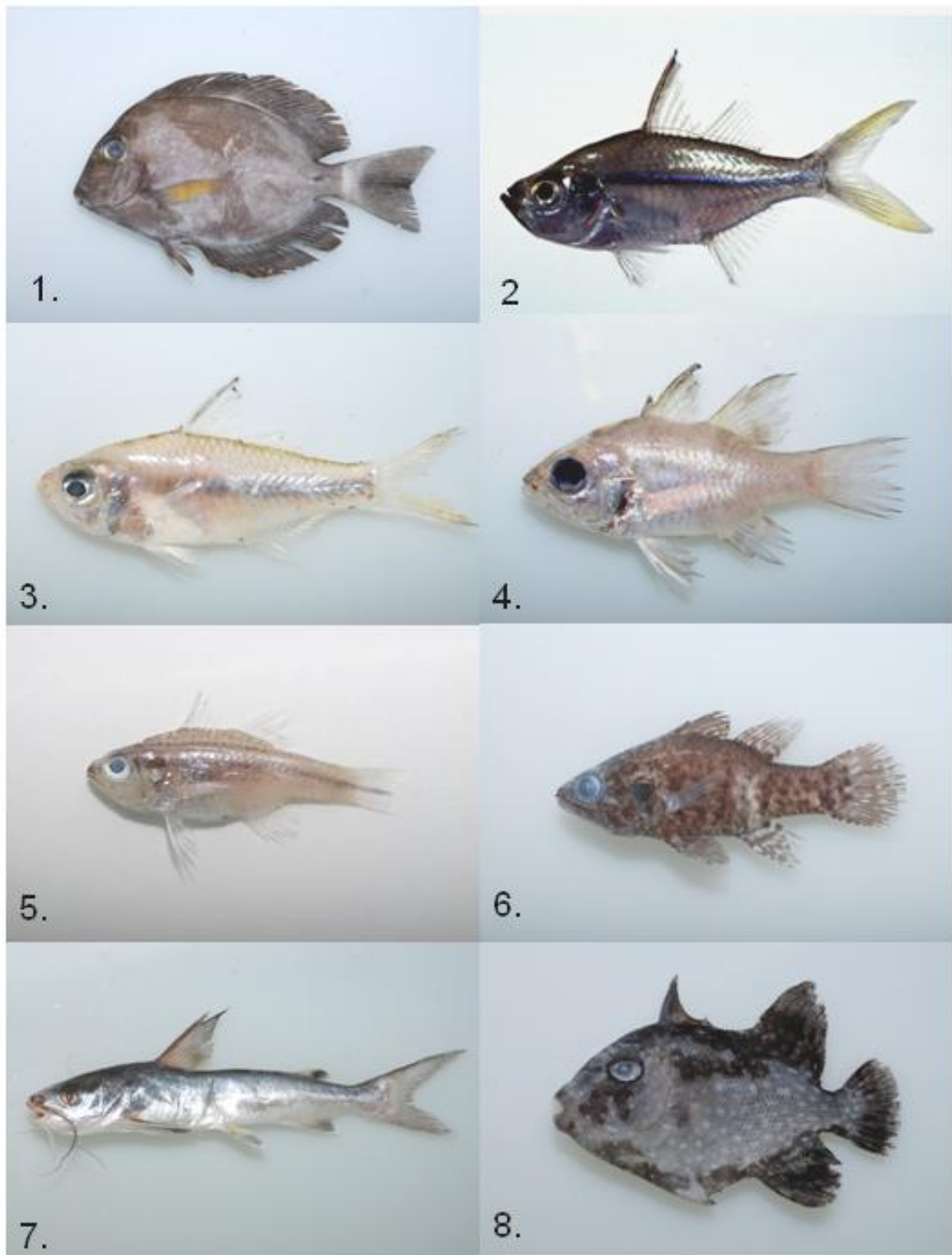
圖版 3-2-2、各測站棲地照片；S1:瀉湖東--觀海亭；S2:瀉湖北--3 號水門；S3:瀉湖南--觀海亭；S4:瀉湖中--湖區；S5:扇形鹽田；S6:西寮。；S7:中寮；S8:大潮溝南口；S9:1 號水門；S10:內海溪溝。



圖版 3-2-3、各測站棲地照片：P1:海寮紅樹林保護區；P2:黑面琵鷺保護區；P3: 鵝鶻科保護區；P4:北汕尾水鳥保護區；R1: 四草水池；R2: 觀海樓 旁溝渠；R1-8:黑面琵鷺保護區沿海濕地；R2-8:大眾廟濕地；R1-10: 鹽水溪入海口；R2-10:曾文溪入海口等地區。



圖版 3-2-4、野外作業。1、2:手抄網在岸邊採集；3、4:手拋網採集；5、6:測量樣站



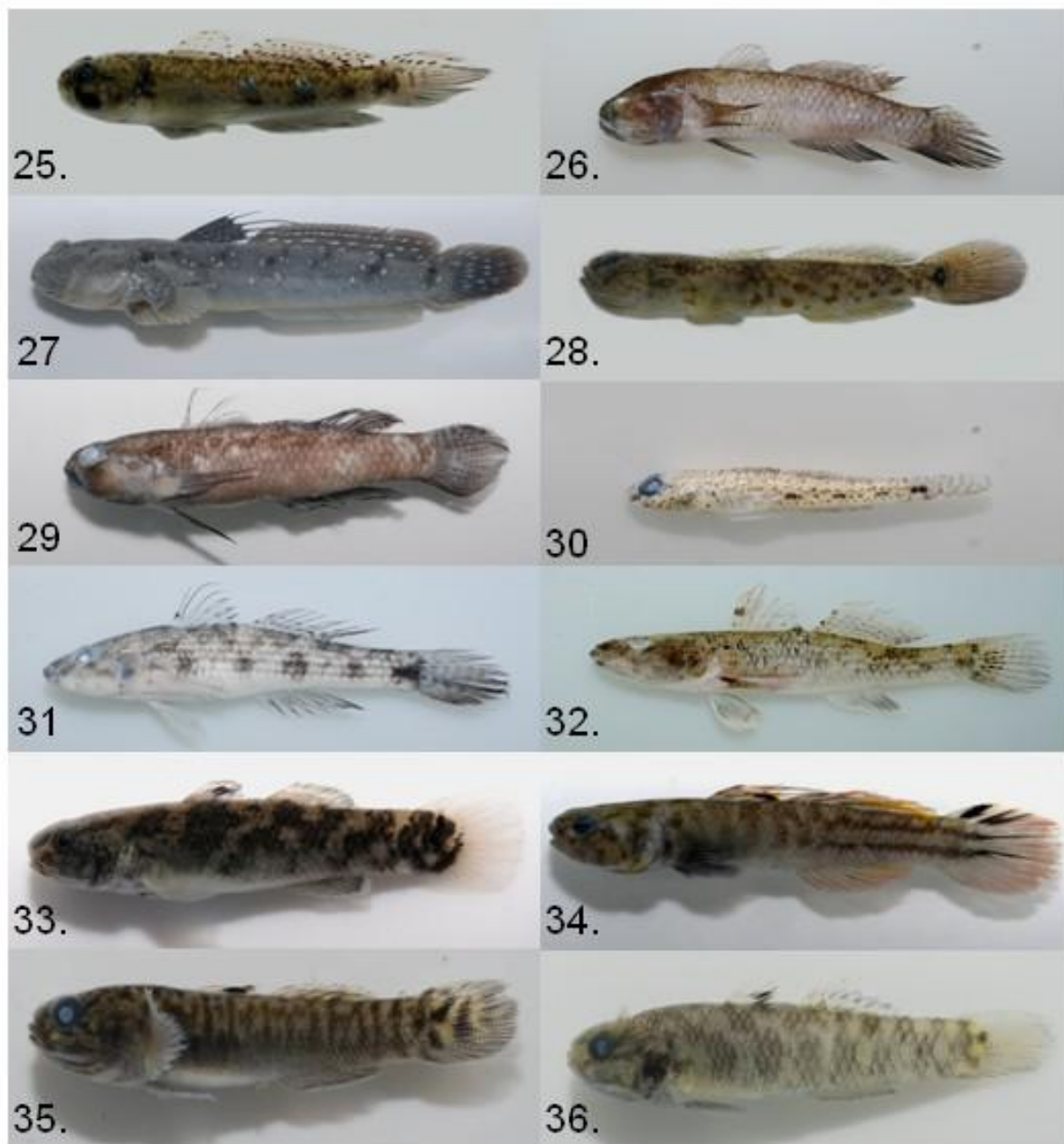
圖版 3-2-5 調查到的魚類；1: 黃鰭刺尾鯛；2: 大棘雙邊魚；3: 少棘雙邊魚；4: 側身天竺鯛；5: 中線天竺鯛；6: 多斑乳天竺鯛；7: 斑海鯰；8: 疣鱗純。



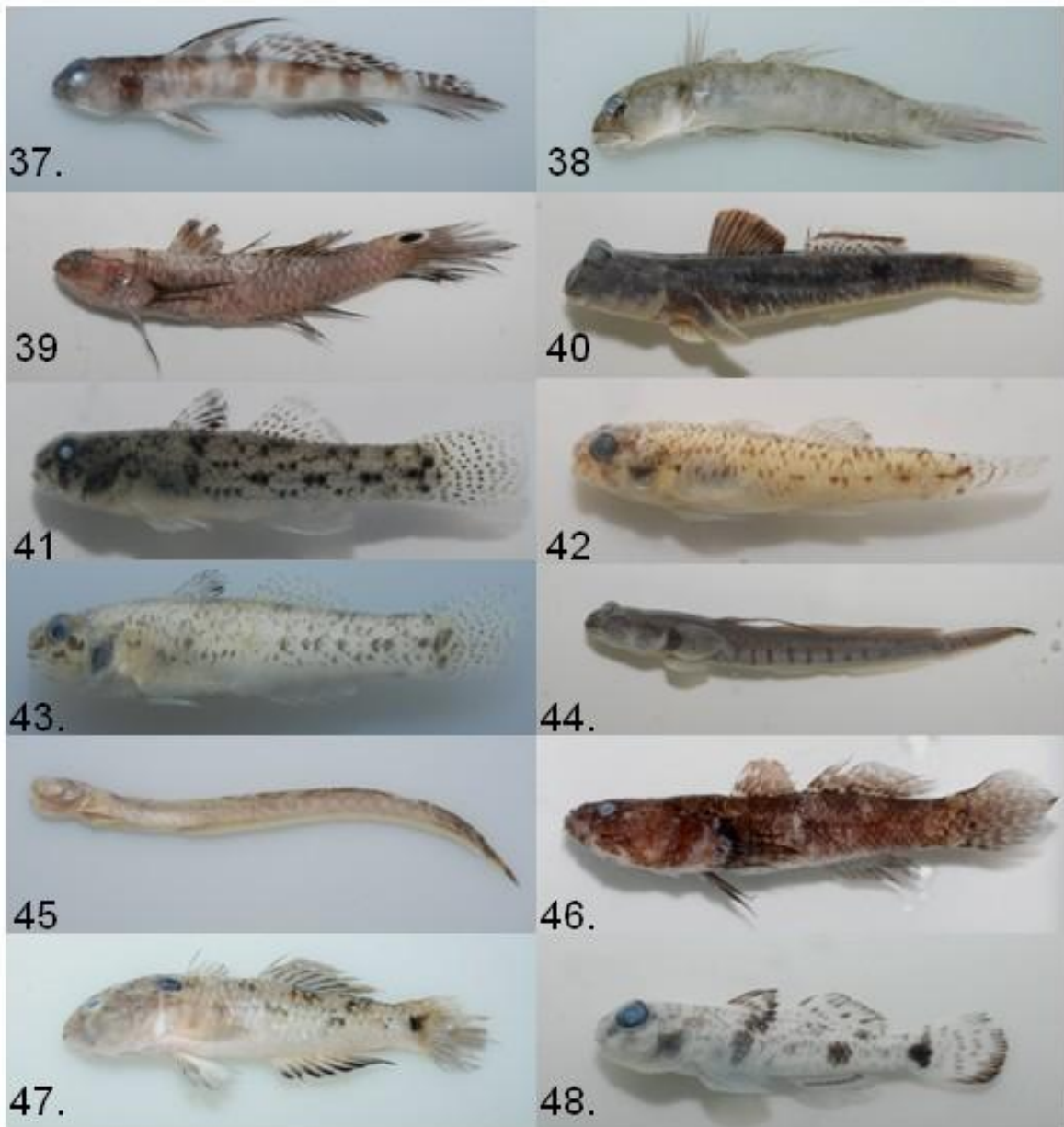
圖版 3-2-6 調查到的魚類； 9: 印度絲鰱；10: 吉打鰱；11: 浪人鰱；12: 六帶鰱；13: 托爾逆溝鰱；14: 尼羅口孵魚；15: 日本海鰱；16: 黃小沙丁。



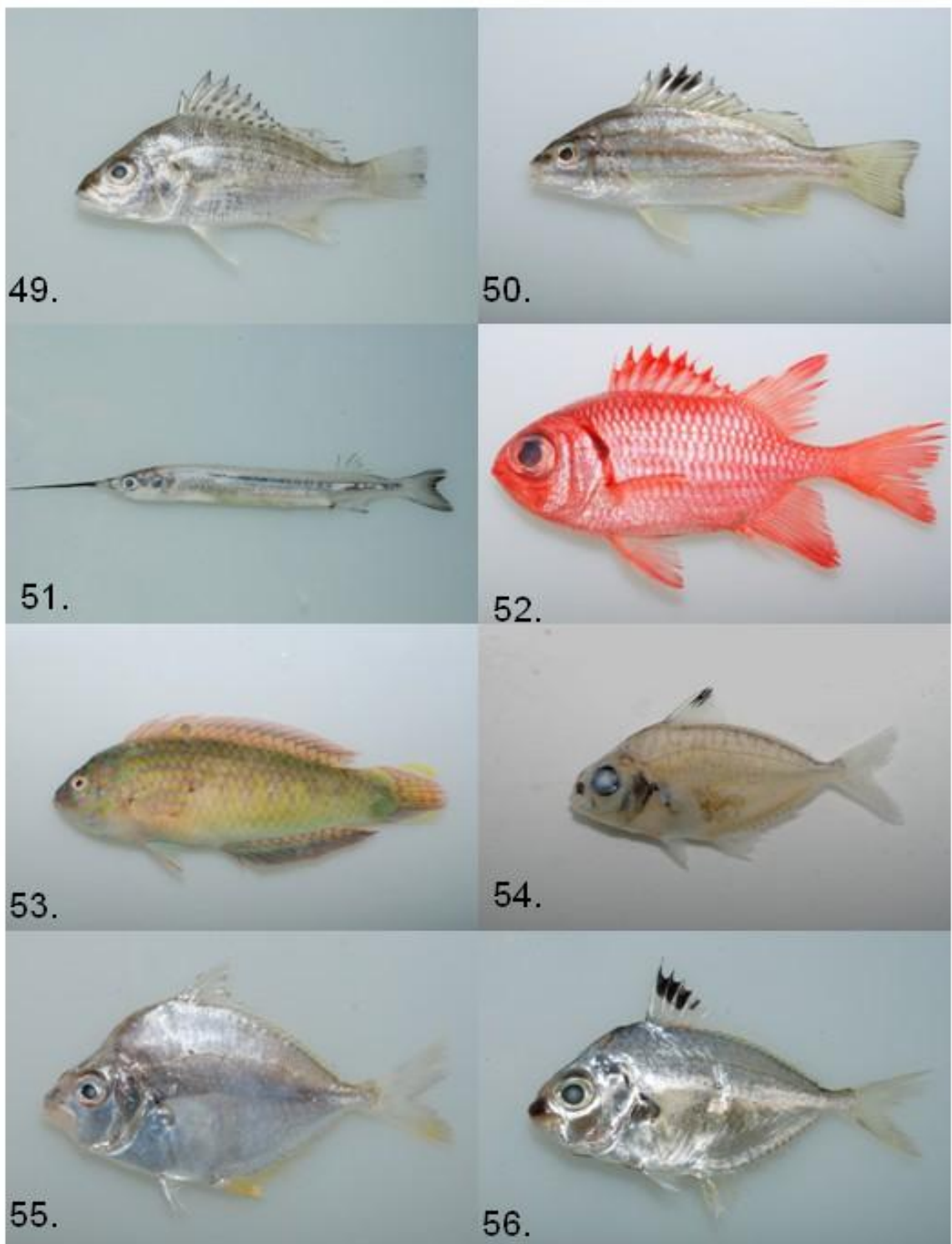
圖版 3-2-7 調查到的魚類；；17: 赤土紅；18: 斑點簾網；19: 花錐脊塘鱧；20: 漢氏稜鯷；21: 短鑽嘴；22: 大棘鑽嘴魚；23: 短鑽嘴；24: 大棘鑽嘴魚。



圖版 3-2-8 調查到的魚類； 25: 頭紋細棘鰕虎魚；26: 綠斑韃靼虎；27: 大彈塗魚；28: 谷津氏絲鰕虎；29: 網頰鰕虎；30: 賴氏蜂巢鰕虎魚；31: 正叉舌鰕虎；32: 點帶叉舌鰕虎；33: 霍氏間鰕虎；34: 阿部氏鰕鰂虎；35: 梅氏鰕鰂虎；36: 小鰕鰂虎。



圖版 3-2-9 調查到的魚類；37：絲鰭猴鯊；38：眼絲鵒鯊；39：多鬚擬矛尾鰕虎；40：彈塗魚；41：爪哇擬鰕虎；42：小擬鰕虎；43：縱紋擬鰕虎；44：青彈塗魚；45：鬚鰻鰕虎；46：雙帶縞鰕虎；47：虎齒楊氏鰕虎；48：雲斑楊氏鰕虎。



圖版 3-2-10 調查到的魚類；49：銀雞魚；50：四帶雞魚；51：簡氏下鱚；52：臺灣鋸鱗魚；53：黑帶海豬魚；54：短吻鰻；55：短棘鰻；56：黑邊鰻。



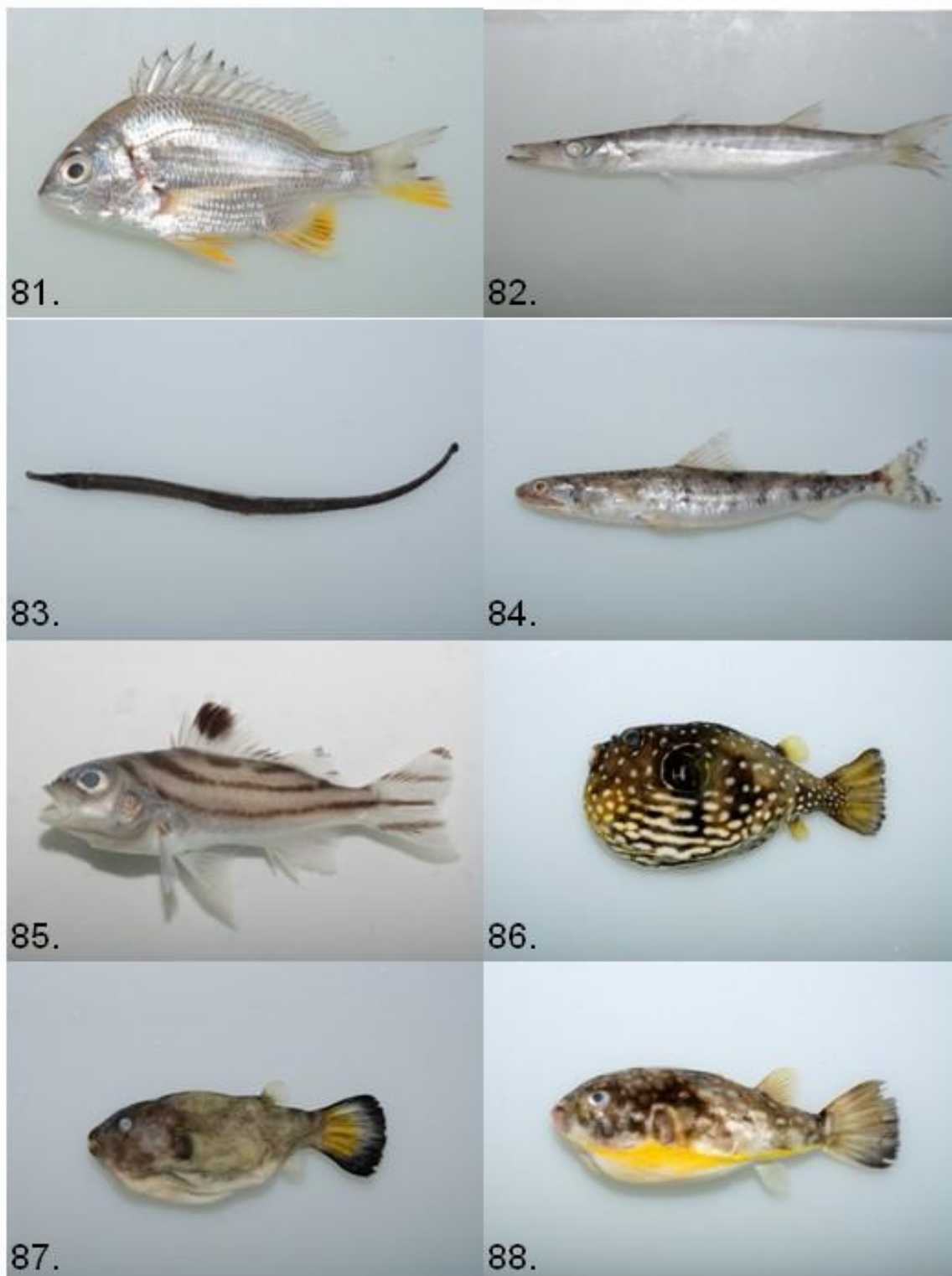
圖版 3-2-11 調查到的魚類；57: 黃斑光胸鰻；58: 黃帶龍占魚；59: 火斑笛鯛；
60: 海雞母笛鯛；61: 前鱗鯪；62: 大鱗鯪；63: 鰻；64: 印度海鯪鯉。



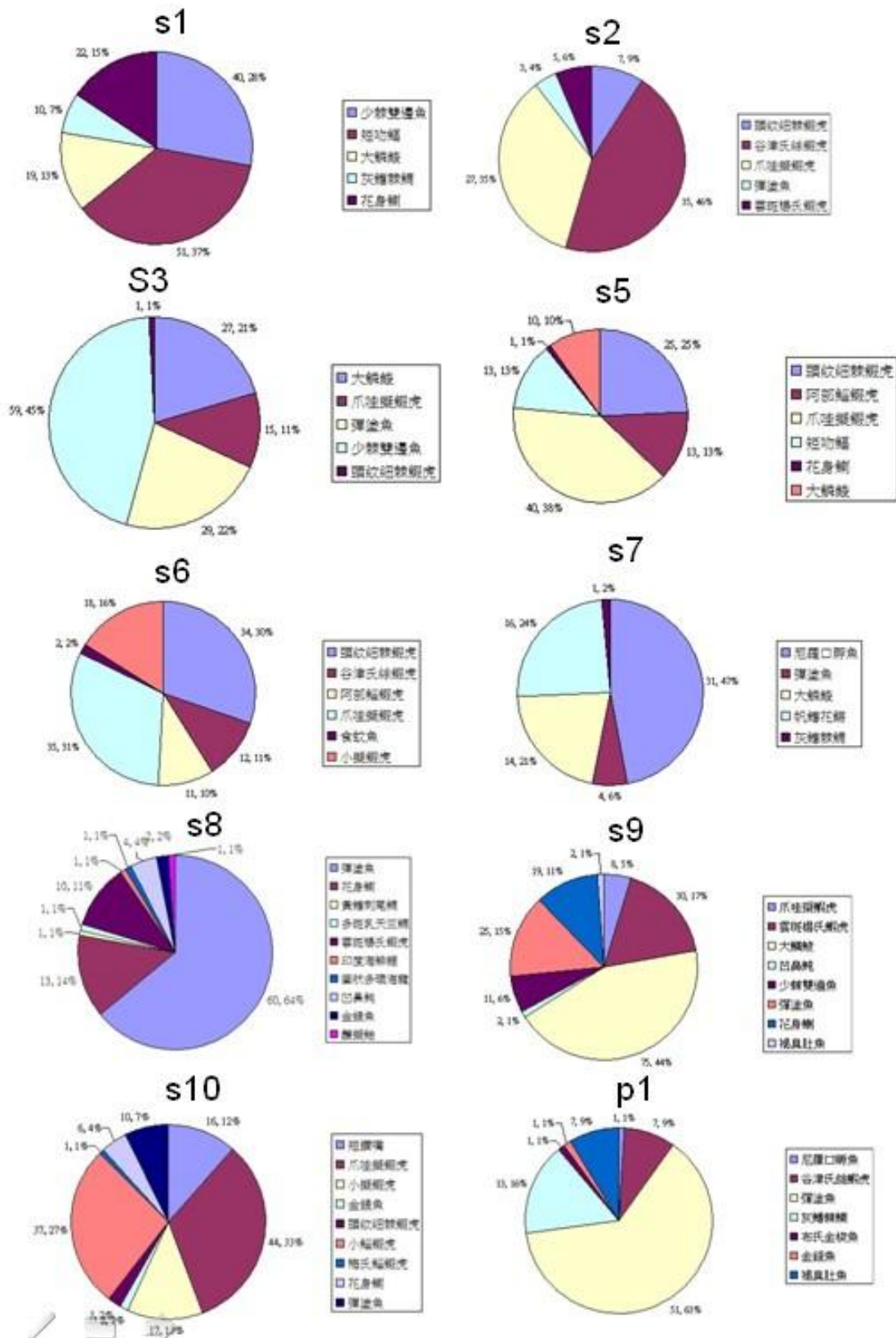
圖版 3-2-12 調查到的魚類；65: 黑斑緋鯉；66: 大齒斑鯻；67: 印度牛尾魚；
68: 食蚊魚；69: 帆鰭花鱒；70: 條紋豆娘魚；71: 藍點鸚哥魚；72:
金錢魚。



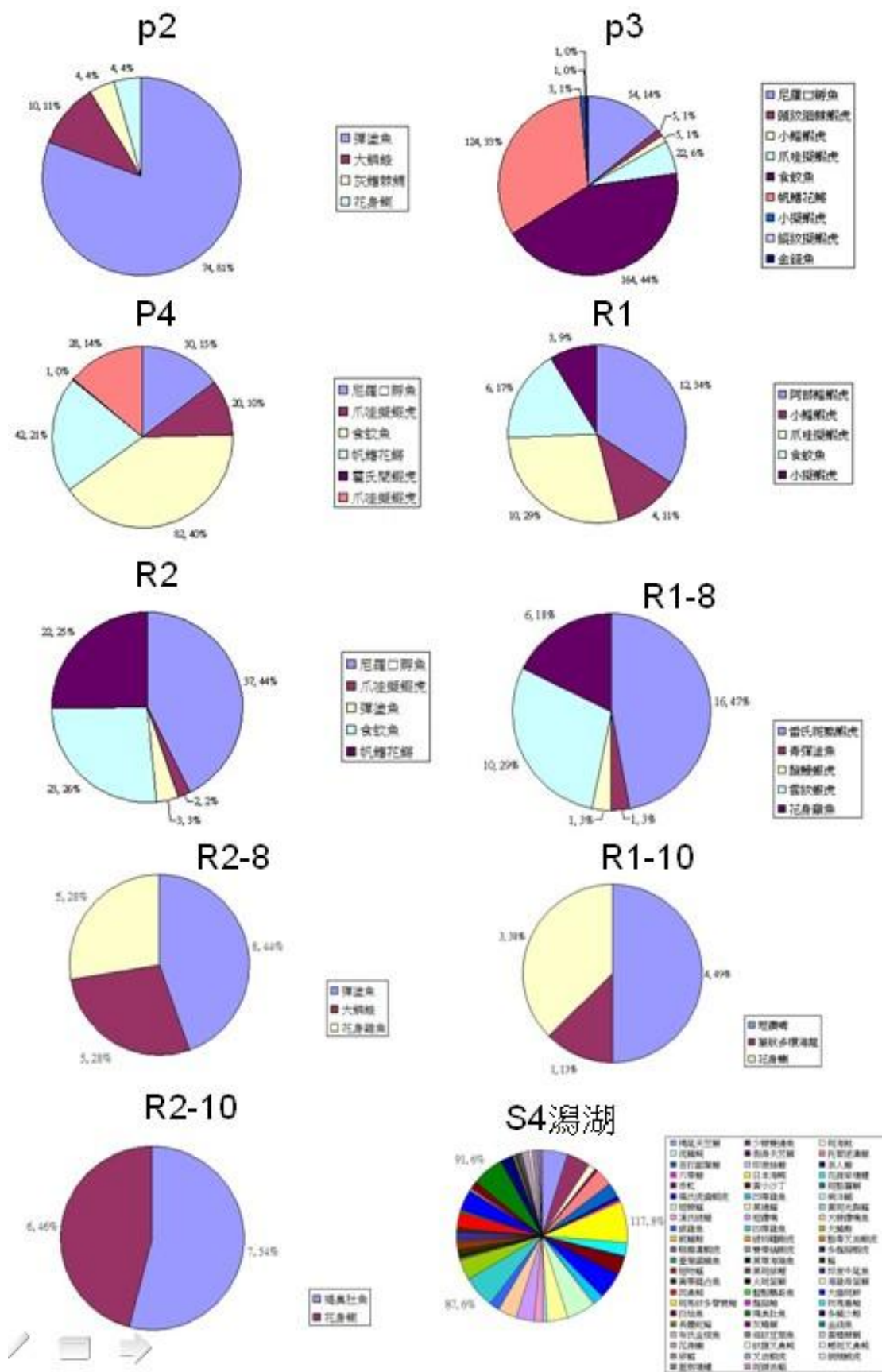
圖版 3-2-13 調查到的魚類；73: 白姑魚；74: 斑馬紋多臂蓑鮋；75: 鬚擬鮋；
76: 玫瑰毒鮋 77: 褐臭肚魚；78: 多鱗沙鯪；79: 卵鰻；80: 灰鰭棘
鯛。



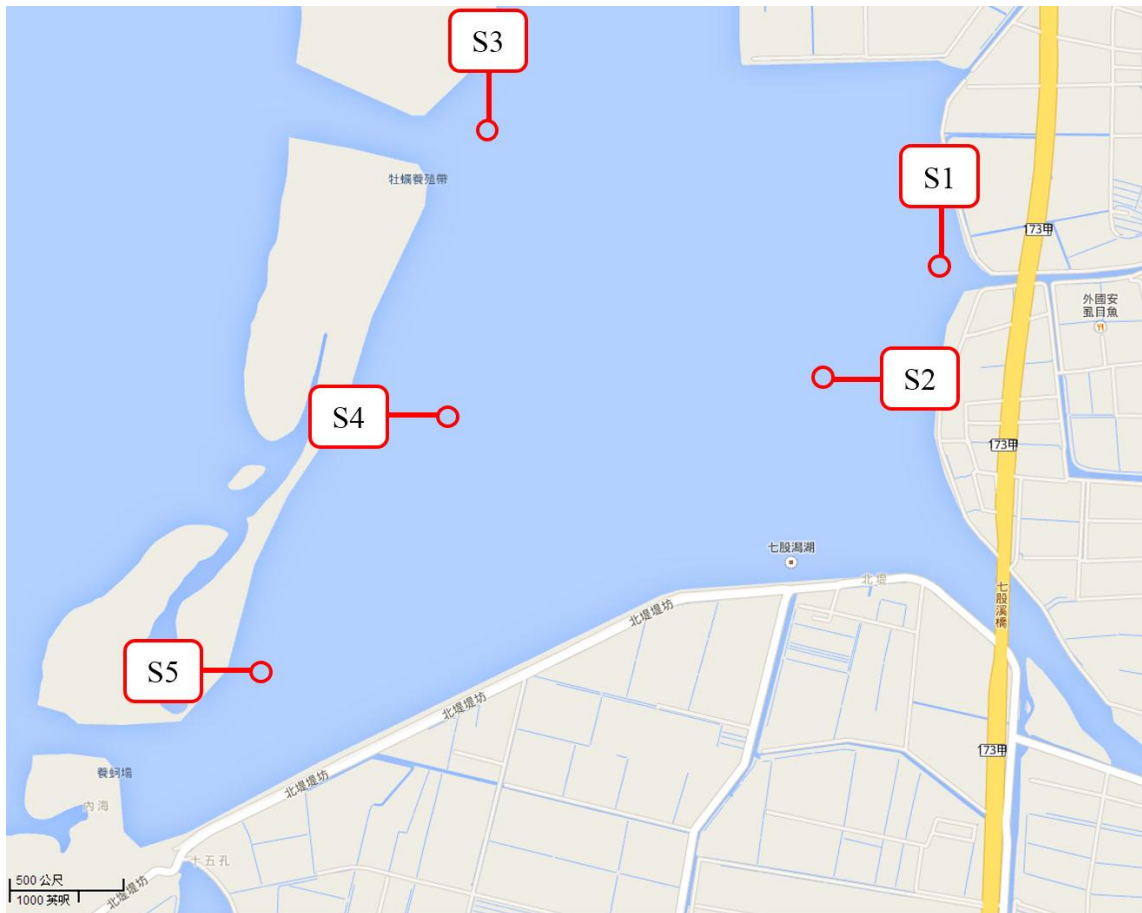
圖版 3-2-14 調查到的魚類；81:黃鰭棘鯛；82:布氏金梭魚；83:筆狀多環海龍；
84:長體蛇鰻；85:花身鰺；86:紋腹叉鼻魨；87:鰓斑叉鼻魨；88:凹鼻豚。



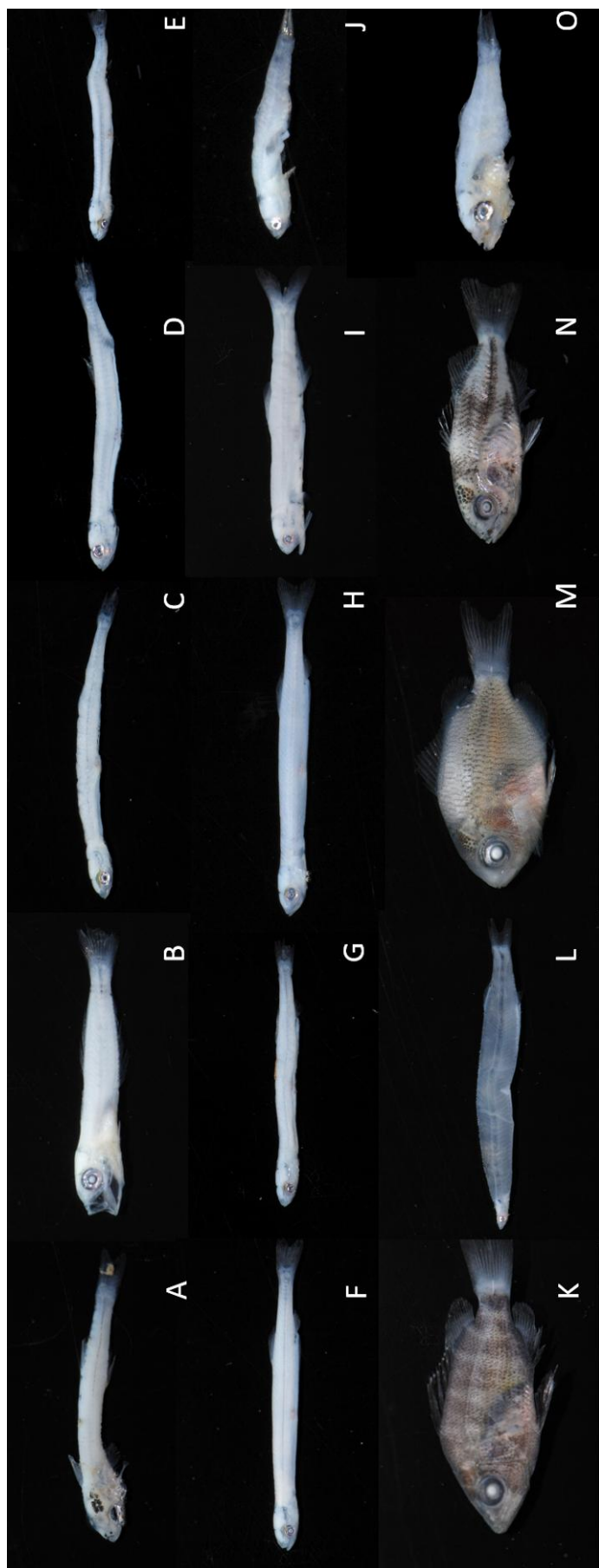
圖版 3-2-15 四季各樣站所調查到的魚種比例圖(個體數，百分比)；s 為固定樣站；p 為保護區樣站。



圖版 3-2-16 四季各樣站所調查到的魚種比例圖(個體數,百分比);p 為保護區樣站;R 為隨機樣站。

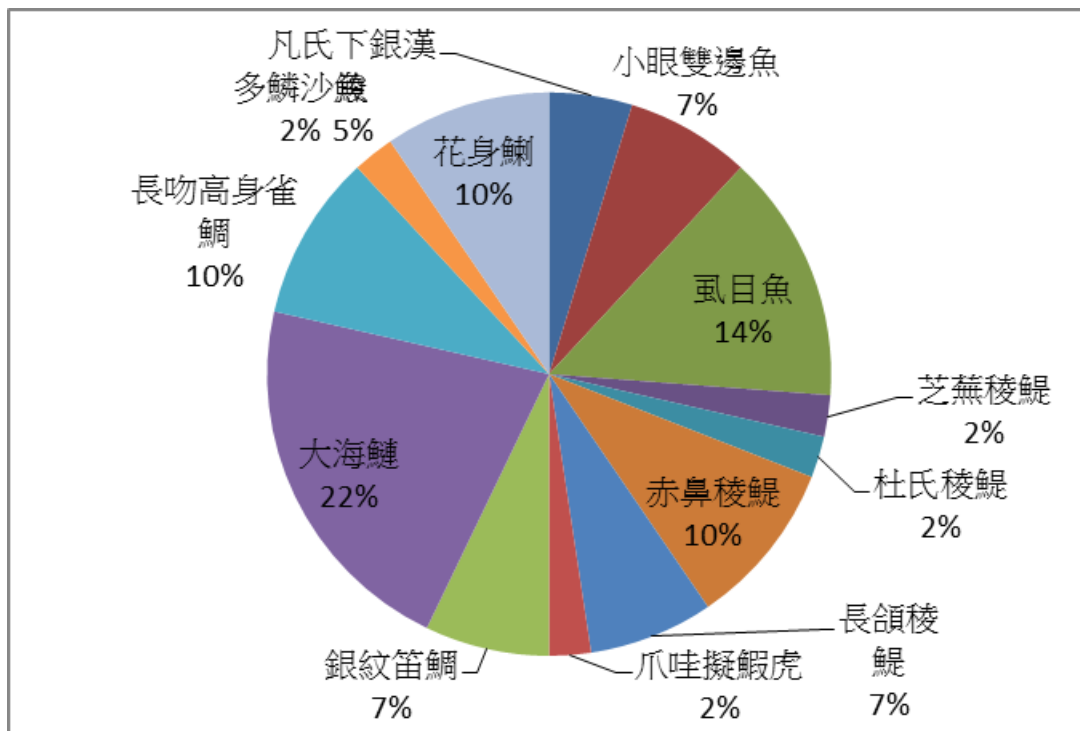
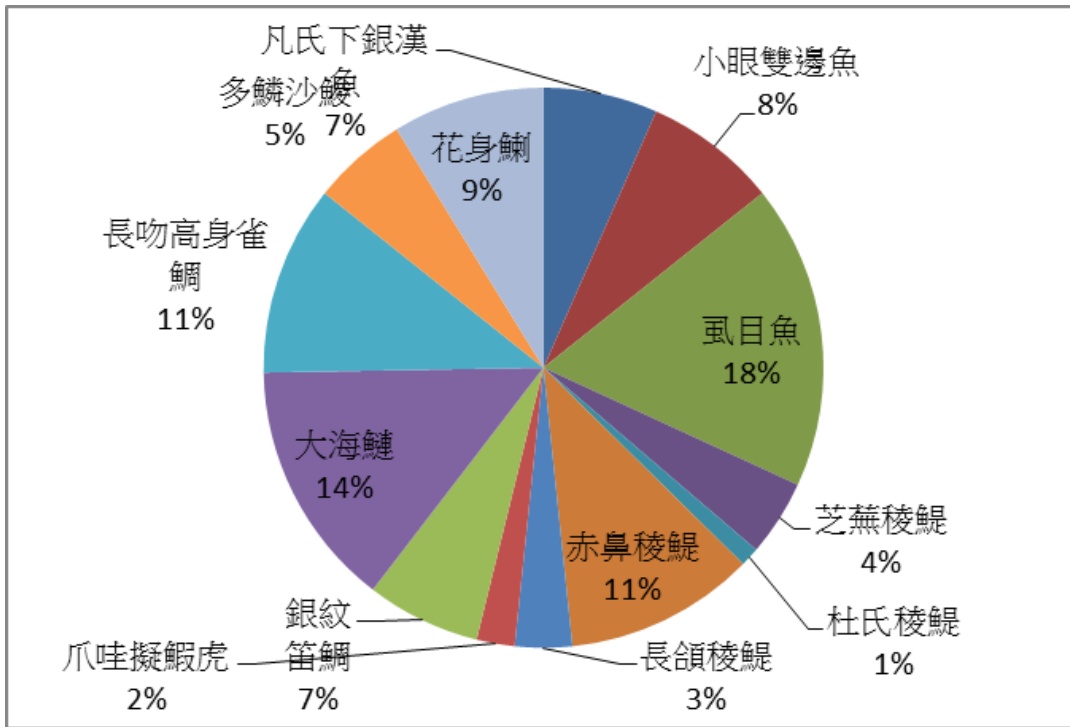


圖版 3-2-17 採集樣站：S1~S5 為仔稚魚拖網樣站



- | | | |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------|
| A : <i>Hypoatherina valenciennei</i> 凡氏下銀漢魚 | B : <i>Ambassis miops</i> 小眼雙邊魚 | C : <i>Chanos chanos</i> 虱目魚 |
| D : <i>Chanos chanos</i> 虱目魚 | E : <i>Chanos chanos</i> 虱目魚 | F : <i>Thryssa chefuensis</i> 芝燕稜鯤 |
| G : <i>Thryssa dussumieri</i> 杜氏稜鯤 | H : <i>Thryssa kammalensis</i> 赤鼻稜鯤 | I : <i>Thryssa setirostris</i> 長頰稜鯤 |
| J : <i>Pseudogobius javanicus</i> 爪哇擬鰕虎 | K : <i>Lutjanus argentimaculatus</i> 銀紋笛鯛 | L : <i>Megalops cyprinoides</i> 大海鯪 |
| M : <i>Stegastes lividus</i> 長吻高身雀鯛 | N : <i>Sillago sihama</i> 多鱗沙鯪 | O : <i>Terapon jarbua</i> 花身鯪 |

圖版 3-2-18 仔稚魚魚種



圖版 3-2-19 各站仔稚魚種類百分比(上:七月;下:十月)

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

科別	學名	中文名	st.1	st.2	st.3	st.4	st.5
Atherinidae	<i>Hypoatherina valenciennei</i>	凡氏下銀漢魚			1		1
Ambassidae	<i>Ambassis miops</i>	小眼雙邊魚	1			2	
Chanidae	<i>Chanos chanos</i>	虱目魚	2	1	1	1	1
Engraulidae	<i>Thryssa chefuensis</i>	芝蕪稜鯢				1	
Engraulidae	<i>Thryssa dussumieri</i>	杜氏稜鯢			1		
Engraulidae	<i>Thryssa kammalensis</i>	赤鼻稜鯢	1	2			1
Engraulidae	<i>Thryssa setirostris</i>	長頷稜鯢	1			2	
Gobiidae	<i>Pseudogobius javanicus</i>	爪哇擬鰕虎		1			
Lutjanidae	<i>Lutjanus argentimaculatus</i>	銀紋笛鯛	2		1		
Megalopidae	<i>Megalops cyprinoides</i>	大海鱧	2	3	1	2	1
Pomacentridae	<i>Stegastes lividus</i>	長吻高身雀鯛		2		2	
Sillaginidae	<i>Sillago sihama</i>	多鱗沙鯪		1			
Teraponidae	<i>Terapon jarbua</i>	花身鯽			2		2
總計			9	10	7	10	6

科別	學名	中文名	st.1	st.2	st.3	st.4	st.5
Atherinidae	<i>Hypoatherina valenciennei</i>	凡氏下銀漢魚		1	3		2
Ambassidae	<i>Ambassis miops</i>	小眼雙邊魚	5		1	1	
Chanidae	<i>Chanos chanos</i>	虱目魚	4	3	2	3	4
Engraulidae	<i>Thryssa chefuensis</i>	芝蕪稜鯢	1			2	1
Engraulidae	<i>Thryssa dussumieri</i>	杜氏稜鯢			1		
Engraulidae	<i>Thryssa kammalensis</i>	赤鼻稜鯢	4	5			1
Engraulidae	<i>Thryssa setirostris</i>	長頷稜鯢	1			2	
Gobiidae	<i>Pseudogobius javanicus</i>	爪哇擬鰕虎		2			
Lutjanidae	<i>Lutjanus argentimaculatus</i>	銀紋笛鯛	4		2		
Megalopidae	<i>Megalops cyprinoides</i>	大海鱧	2	3	2	3	3
Pomacentridae	<i>Stegastes lividus</i>	長吻高身雀鯛		3	1	4	2
Sillaginidae	<i>Sillago sihama</i>	多鱗沙鯪		3		2	
Teraponidae	<i>Terapon jarbua</i>	花身鯽	1	2	3		2
總計			17	21	15	17	15

圖版 3-2-20 各站仔稚魚數量表

表 3-2-1 水質 4 月

樣站	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
pH	7.5	8.0	7.9	8.3	8.3	7.9	7.9
導電度 (ms/cm)	80	60.5	42.1	75	60.8	58.5	7.5
鹽度 (ppt)	37	34	27	35	30	35.5	7.5
溶氧 (ppm)	9.8	7.4	8.4	8.9	8.7	8.8	9.5
溫度 (°C)	27.3	29	28	27.2	26.5	28.4	27.8

樣站	S8	S9	S10	P1	P2	P3	P4
pH	7.99	8.3	7.8	8.51	8.69	8.08	8.01
導電度 (ms/cm)	32	37	5.0	10.65	30	13.2	38.1
鹽度 (ppt)	27	29	2.7	6.1	28	7.7	26
溶氧 (ppm)	8.1	Jp68.5	7.6	8.7	8.2	8.01	8.3
溫度 (°C)	28	27.8	29.2	28.1	27.3	28.5	27.3

樣站	R1	R2
pH	7.1	8.9
導電度 (ms/cm)	88.1	50.7
鹽度 (ppt)	3	19.6
溶氧 (ppm)	9.6	9.7
溫度(°C)	28.1	27.6

表 3-2-2 水質 6 月

樣站	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
pH	7.65	9.16	8.07	8.0	8.52	8.29	8.65
導電度 (us/cm)	81	52.4	42.1	75	65.5	87.5	7.5
鹽度 (ppt)	38	35	33	35	40	30	6.5
溶氧 (ppm)	7.3	7.1	6.4	7.9	7.7	7.5	8.1
溫度 (°C)	34	35	40	32	34	32	30.8

樣站	S8	S9	S10	P1	P2	P3	P4
pH	7.83	7.75	6.8	8.51	8.26	8.32	8.57
導電度 (us/cm)	80.1	81.3	93.6	54	42.3	32	59
鹽度 (ppt)	30	28	40	35	28	15	40
溶氧 (ppm)	8.0	8.3	7.6	6.4	6.8	6.5	6.7
溫度 (°C)	31	30	32	35	36	34	36

樣站	R1	R2
pH	7.6	7.3
導電度 (us/cm)	89.0	54.2
鹽度 (ppt)	33	30.3
溶氧 (ppm)	7.4	7.3
溫度(°C)	34	33

表 3-2-3 水質 8 月

樣站	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
pH	8.13	8	7.6	8.5	7.9	8.03	8.15
導電度 (ms/cm)	39	46	47.2	50.4	43.5	47.3	4.5
鹽度 (ppt)	24	30	31	33	28.5	30.6	2.7
溶氧 (ppm)	7.7	7.6	7.9	8.3	8.8	8	7.9
溫度 (°C)	27	28	30.6	26.4	27	27.3	27.8

樣站	S8	S9	S10	P1	P2	P3	P4
pH	7.8	8.04	7.6	8.3	8.03	8.02	8.5
導電度 (ms/cm)	40	42.4	34.5	50.9	41.3	39.4	38.6
鹽度 (ppt)	27	31	21.8	33	28.5	27	27
溶氧 (ppm)	8.4	8.7	8.5	8.8	8	8.1	8.5
溫度 (°C)	26.9	27	26.5	26.6	28.3	28	27.8

樣站	R1	R2
pH	8.01	8.03
導電度 (ms/cm)	48.5	41.5
鹽度 (ppt)	32	28
溶氧 (ppm)	8.7	8.5
溫度(°C)	27.6	28.5

表 3-2-4 水質 10 月

樣站	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
pH	8.4	8.2	7.9	8.8	8.02	8.2	7.8
導電度 (us/cm)	40.7	46	48.5	49.8	39.5	45.2	9.6
鹽度 (ppt)	28	29	30.6	32	27.8	30.1	9.3
溶氧 (ppm)	8.9	8.4	8.3	8.5	9.2	8.4	8.6
溫度 (°C)	23	25.4	26.5	25.4	24.3	25.6	25.2

樣站	S8	S9	S10	P1	P2	P3	P4
pH	8.1	8.04	7.7	8.1	8.4	8	8.3
導電度 (us/cm)	40	48.3	45.2	50.9	47.6	44.1	40.3
鹽度 (ppt)	25	30.7	28.4	30	28.9	26.3	25.4
溶氧 (ppm)	8.5	9.1	9.2	8.8	8.9	8.5	8.2
溫度 (°C)	25.1	24.8	23.3	24.1	24.7	23.4	24.1

樣站	R1	R2
pH	8.3	8.21
導電度 (us/cm)	48.5	42.8
鹽度 (ppt)	32	27
溶氧 (ppm)	8.9	8.7
溫度(°C)	23.8	24.5

表 3-2-5 水質 12 月

樣站	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
pH	8.3	8.0	7.5	8.3	8.0	8.3	7.5
導電度 (us/cm)	42.5	49.3	37.5	49.4	36.2	45.6	9.5
鹽度 (ppt)	30.0	33.1	28.7	35.0	27.8	32.0	9.3
溶氧 (ppm)	9.8	9.2	9.1	10.5	9.9	9.1	8.9
溫度 (°C)	20.1	21.4	21.2	20.4	20.3	21.6	23.4

樣站	S8	S9	S10	P1	P2	P3	P4
pH	8.8	8.2	7.9	8.3	8.2	8.8	8.2
導電度 (us/cm)	40.0	39.3	36.9	49.2	37.6	33.6	34.3
鹽度 (ppt)	27.0	29.9	28.1	32.3	29.3	25.2	23.6
溶氧 (ppm)	9.6	9.0	9.2	10.2	10.8	9.1	9.1
溫度 (°C)	21.3	22.8	22.0	21.2	20.7	22.6	21.1

樣站	R1-10	R2-10
pH	8.9	8.6
導電度 (us/cm)	49.5	48.8
鹽度 (ppt)	33.0	32.8
溶氧 (ppm)	10.5	10.2
溫度(°C)	21.1	21.5

表 3-2-6 仔稚魚鑑定

代號	學名	中文名	科	相識度%	網址			
lar0801	<i>Lutjanus argentimaculatus</i>	銀紋笛鯛	笛鯛科	99	http://fishdb.sinica.edu.tw/chi/species.php?id=382097			
lar0802	<i>Stegastes lividus</i>	長吻高身雀鯛	雀鯛科	99	http://fishdb.sinica.edu.tw/chi/species.php?id=382404			
lar0803	<i>Thryssa setirostris</i>	長頰稜鯷	鯷科	97	http://fishdb.sinica.edu.tw/chi/species.php?id=380985			
lar0804	<i>Terapon jarbua</i>	花身刺	刺科	99	http://fishdb.sinica.edu.tw/chi/species.php?id=382659			
lar0805	<i>Megalops cyprinoides</i>	大眼海鯢	大海鯢科	99	http://fishdb.sinica.edu.tw/chi/species.php?id=381038			
lar0806	<i>Lutjanus argentimaculatus</i>	銀紋笛鯛	笛鯛科	99	http://fishdb.sinica.edu.tw/chi/species.php?id=382097			
lar0807	<i>Hypoatherina valenciennesi</i>	凡氏下銀漢魚	銀漢魚科	94	http://fishdb.sinica.edu.tw/chi/species.php?id=380824			
lar0808	<i>Ambassis miops</i>	少棘雙邊魚	雙邊魚科	92	http://fishdb.sinica.edu.tw/chi/species.php?id=381308			
lar0809	<i>Megalops cyprinoides</i>	大眼海鯢	大海鯢科	99	http://fishdb.sinica.edu.tw/chi/species.php?id=381038			
lar0810	<i>Sillago sihama</i>	多鱗沙鯪	沙鯪科	99	http://fishdb.sinica.edu.tw/chi/species.php?id=382631			
lar0811	<i>Elops machnata</i>	大眼海鯢	海鯢科	99	http://fishdb.sinica.edu.tw/chi/species.php?id=381037			
lar0812	<i>Ambassis miops</i>	少棘雙邊魚	雙邊魚科	92	http://fishdb.sinica.edu.tw/chi/species.php?id=381308			
lar0813	<i>Lutjanus argentimaculatus</i>	銀紋笛鯛	笛鯛科	99	http://fishdb.sinica.edu.tw/chi/species.php?id=382097			
lar0814	<i>Chanos chanos</i>	虱目魚	虱目魚科	99	http://fishdb.sinica.edu.tw/chi/species.php?id=381130			
lar0815	<i>Ambassis miops</i>	少棘雙邊魚	雙邊魚科	92	http://fishdb.sinica.edu.tw/chi/species.php?id=381308			
lar0816	<i>Pseudogobius javanicus</i>	爪哇擬鰕虎	鰕虎科	92	http://fishdb.sinica.edu.tw/chi/species.php?id=381833			
lar0817	<i>Chanos chanos</i>	虱目魚	虱目魚科	99	http://fishdb.sinica.edu.tw/chi/species.php?id=381130			
lar0818	<i>Chanos chanos</i>	虱目魚	虱目魚科	99	http://fishdb.sinica.edu.tw/chi/species.php?id=381130			
lar0819	<i>Ambassis miops</i>	少棘雙邊魚	雙邊魚科	94	http://fishdb.sinica.edu.tw/chi/species.php?id=381308			
lar0820	<i>Chanos chanos</i>	虱目魚	虱目魚科	99	http://fishdb.sinica.edu.tw/chi/species.php?id=381130			
lar0821	<i>Chanos chanos</i>	虱目魚	虱目魚科	99	http://fishdb.sinica.edu.tw/chi/species.php?id=381130			

續表 3-2-6 仔稚魚鑑定

代號	學名	中文名	科	相識度%	網址			
lar0822	<i>Chanos chanos</i>	虱目魚	虱目魚科	99	http://fishdb.sinica.edu.tw/chi/species.php?id=381130			
lar0823	<i>Terapon jarbua</i>	花身鰱	鰱科	99	http://fishdb.sinica.edu.tw/chi/species.php?id=382659			
lar0824	<i>Chanos chanos</i>	虱目魚	虱目魚科	99	http://fishdb.sinica.edu.tw/chi/species.php?id=381130			
lar0825	<i>Chanos chanos</i>	虱目魚	虱目魚科	99	http://fishdb.sinica.edu.tw/chi/species.php?id=381130			
lar0826	<i>Thryssa kammalensis</i>	赤鼻稜鯷	鯷科	99	http://fishdb.sinica.edu.tw/chi/species.php?id=380984			
lar0827	<i>Thryssa chefuensis</i>	芝蕪稜鯷	鯷科	90	http://fishdb.sinica.edu.tw/chi/species.php?id=380981			
lar0828	<i>Chanos chanos</i>	虱目魚	虱目魚科	99	http://fishdb.sinica.edu.tw/chi/species.php?id=381130			
lar0829	<i>Pseudogobius javanicus</i>	爪哇擬鰕虎	鰕虎科	92	http://fishdb.sinica.edu.tw/chi/species.php?id=381833			
lar0830	<i>Chanos chanos</i>	虱目魚	虱目魚科	99	http://fishdb.sinica.edu.tw/chi/species.php?id=381130			
lar0831	<i>Chanos chanos</i>	虱目魚	虱目魚科	99	http://fishdb.sinica.edu.tw/chi/species.php?id=381130			
lar0832	<i>Hypoatherina valenciennesi</i>	凡氏下銀漢魚	銀漢魚科	94	http://fishdb.sinica.edu.tw/chi/species.php?id=380824			
lar0833	<i>Chanos chanos</i>	虱目魚	虱目魚科	99	http://fishdb.sinica.edu.tw/chi/species.php?id=381130			

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

lar0834	<i>Thryssa setirostris</i>	長領稜鯢	鯢科	99	http://fishdb.sinica.edu.tw/chi/species.php?id=380985			
lar0835	<i>Thryssa dussumieri</i>	杜氏稜鯢	鯢科	89	http://fishdb.sinica.edu.tw/chi/species.php?id=380982			
lar0836	<i>Megalops cyprinoides</i>	大眼海鱧	大海鱧科	99	http://fishdb.sinica.edu.tw/chi/species.php?id=381038			
lar0837	<i>Terapon jarbua</i>	花身鰱	鰱科	99	http://fishdb.sinica.edu.tw/chi/species.php?id=382659			
lar0838	<i>Thryssa kammalensis</i>	赤鼻稜鯢	鯢科	99	http://fishdb.sinica.edu.tw/chi/species.php?id=380984			
lar0839	<i>Ambassis miops</i>	少棘雙邊魚	雙邊魚科	94	http://fishdb.sinica.edu.tw/chi/species.php?id=381308			

表 3-2-7. 台江地區採集物種表(灰體字:該地區新紀錄物種; P:文獻上記錄; B:圖鑑上記錄; N:採集到魚種; S:採集樣站)

科名	學名	中文名	經濟性	紀錄魚種	P	B	N	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	P1	P2	P3	P4	R1	R2	R1-S	R1-10	R2-S	R2-10	
Acanthuridae	<i>Acanthurus xanthopterus</i>	黃鰭刺尾鯛	E	2																								
Ambassidae	<i>Ambassis commersoni</i>	大棘雙邊魚	-	+																								
Ambassidae	<i>Ambassis miops</i>	少棘雙邊魚	-	1																								
Apogonidae	<i>Apogon kiensis</i>	中線天竺鯛	-	4																								
Apogonidae	<i>Apogon lateralis</i>	側身天竺鯛	-	+																								
Apogonidae	<i>Fowleria variegata</i>	多斑乳天竺鯛	-	2																								
Ariidae	<i>Arius maculatus</i>	斑海鯧	E	3																								
Balistidae	<i>Canthidermis maculata</i>	花鰨鮨	E	1																								
Carangidae	<i>Alectis indica</i>	印度珠鱸	E	2																								
Carangidae	<i>Alipes djedaba</i>	吉打鱸	E	3																								
Carangidae	<i>Caranx ignobilis</i>	浪人鱸	E	3																								
Carangidae	<i>Caranx sexfasciatus</i>	六帶鱸	E	4																								
Carangidae	<i>Scomberoides tol</i>	托爾逆海鱸	E	3																								
Cichlidae	<i>Oreochromis niloticus niloticus</i>	尼羅口孵魚	E	2																								
Clupeidae	<i>Nematalosa japonica</i>	日本海鱈	E	4																								
Clupeidae	<i>Sardinella lemuru</i>	黃小沙丁	E	4																								
Cynoglossidae	<i>Cynoglossus puncticeps</i>	斑頭舌鰨	-																									
Dasyatidae	<i>Dasyatis akajei</i>	赤土魮	-	3																								
Drepanidae	<i>Drepane punctata</i>	斑點葉鰨	E	3																								
Eleotridae	<i>Bufo holomaton</i>	花鰨骨鰨	-	1																								
Eleotridae	<i>Eleotris scaphopoma</i>	歪刺骨鰨	-	+																								
Engraulidae	<i>Thryssa hamiltonii</i>	漢氏鰨鮨	E	4																								
Gerreidae	<i>Gerres macracanthus</i>	大棘橫嘴魚	E	1																								
Gobiidae	<i>Acanthogobius</i> sp.	頭紋細棘鰨	-	1																								
Gobiidae	<i>Amoya chlorstigmatis</i>	綠斑橫鰨	-	4																								
Gobiidae	<i>Bolopthalmus pectinirostris</i>	大彈塗魚	-	1																								
Gobiidae	<i>Cryptocentrus yatsui</i>	谷津氏綠鰨	-	1																								
Gobiidae	<i>Drombus</i> sp.	桐羅鰨	-	+																								
Gobiidae	<i>Favonigobius reichel</i>	賴氏綠鰨鰨	-	3																								
Gobiidae	<i>Glossogobius giuris</i>	正叉舌鰨	-	+																								
Gobiidae	<i>Glossogobius olivaceus</i>	點帶叉舌鰨	-	+																								
Gobiidae	<i>Hemigobius hovevilli</i>	霍氏間鰨	-	+																								
Gobiidae	<i>Mugilogobius abei</i>	阿部氏鰨	-	1																								
Gobiidae	<i>Mugilogobius mertonii</i>	梅氏鰨	-	+																								
Gobiidae	<i>Mugilogobius parvus</i>	小鰨	-	1																								
Gobiidae	<i>Oligolepis acutipennis</i>	斑點基鰨	-																									
Gobiidae	<i>Myersiina filifer</i>	絲鰨	-	3																								
Gobiidae	<i>Oxyurichthys ophthalmonema</i>	眼鰨	-	4																								
Gobiidae	<i>Parachaeturichthys polyzona</i>	多帶擬牙鰨	-	2																								
Gobiidae	<i>Periophthalmus modestus</i>	彈塗魚	-	1																								
Gobiidae	<i>Pseudogobius javanicus</i>	爪哇鰨	-	+																								
Gobiidae	<i>Pseudogobius masago</i>	小鰨	-	+																								
Gobiidae	<i>Pseudogobius</i> sp.	縱紋鰨	-	+																								
Gobiidae	<i>Scartelaos histophorus</i>	青彈塗魚	-	1																								
Gobiidae	<i>Taenioides cirratus</i>	鰨鰨	-	2																								
Gobiidae	<i>Tridentiger bifasciatus</i>	雙帶鰨	-	+																								
Gobiidae	<i>Yongeleichthys caninus</i>	虎雷楊氏鰨	-	+																								
Gobiidae	<i>Gobiidae</i>																											

續表 3-2-8. 台江地區名錄表(灰體字:該地區新紀錄物種; P:文獻上記錄; B:圖鑑上記錄; N:採集到魚種; S:採集樣站)

科名	學名	中文名	紀錄魚種	P	B	N	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	P1	P2	P3	P4	R1	R2	R1-8	R1-10	R2-8	R2-10
Soleidae	<i>Liachirus melanospilus</i>	黑斑圓鱗顯沙			✓																					
Soleidae	<i>Solea ovata</i>	卵顯	3	✓																						
Soleidae	<i>Zebrias quagga</i>	格條顯			✓																					
Soleidae	<i>Zebrias zebra</i>	條顯			✓								✓													
Sparidae	<i>Acanthopagrus australis</i>	澳洲棘鯛	2	✓																						
Sparidae	<i>Acanthopagrus berda</i>	灰鰭棘鯛	3	✓			✓																			
Sparidae	<i>Acanthopagrus latus</i>	黃鰭棘鯛	4	✓																						
Sparidae	<i>Acanthopagrus schlegelii</i>	黑棘鯛	3	✓																						
Sparidae	<i>Argyrops spinifer</i>	長棘鯛			✓																					
Sparidae	<i>Rhabdosargus sarba</i>	黃錫鯛	1	✓																						
Sphyraenidae	<i>Sphyraena barracuda</i>	巴拉金梭魚	2	✓																						
Sphyraenidae	<i>Sphyraena japonica</i>	日本金梭魚			✓																					
Sphyraenidae	<i>Sphyraena jello</i>	斑條金梭魚	4	✓																						
Sphyraenidae	<i>Sphyraena panamae</i>	布氏金梭魚	+			✓																				
Synanceiidae	<i>Inimicus japonicus</i>	日本鬼鮋			✓																					
Syngnathidae	<i>Hippichthys cyanospilus</i>	藍點多環海龍	1	✓																						
Syngnathidae	<i>Hippichthys penicillus</i>	筆狀多環海龍	+			✓																				
Syngnathidae	<i>Hippocampus kuda</i>	庫達海馬			✓																					
Syngnathidae	<i>Hippocampus spinosissimus</i>	棘海馬	1	✓																						
Syngnathidae	<i>Hippocampus trimaculatus</i>	三斑海馬			✓																					
Syngnathidae	<i>Trachyrhamphus serratus</i>	錐頰吻海龍			✓																					
Synodontidae	<i>Saurida elongata</i>	長體蛇鰻	2	✓																						
Synodontidae	<i>Saurida gracilis</i>	細蛇鰻	2	✓																						
Synodontidae	<i>Synodus rubromarmoratus</i>	紅花斑狗母			✓																					
Synodontidae	<i>Synodus ulae</i>	紅斑狗母			✓																					
Synodontidae	<i>Synodus variegatus</i>	花狗母			✓																					
Synodontidae	<i>Trachinocephalus myops</i>	大頭花桿狗母			✓																					
Terapontidae	<i>Pelates quadrilineatus</i>	四帶牙鯧	4	✓																						
Terapontidae	<i>Terapon jarbua</i>	花身鯧	4	✓			✓																			
Tetraodontidae	<i>Arothron hispidus</i>	紋腹叉鼻魷	3	✓																						
Tetraodontidae	<i>Arothron immaculatus</i>	純斑叉鼻魷	1	✓																						
Tetraodontidae	<i>Arothron manilensis</i>	菲律賓叉鼻魷	2	✓																						
Tetraodontidae	<i>Lagocephalus glaueri</i>	鱗河魷			✓																					
Tetraodontidae	<i>Lagocephalus wheeleri</i>	懷氏兔頭魷			✓																					
Tetraodontidae	<i>Chelonodon patoca</i>	凹鼻魷	4	✓																						
Tetraodontidae	<i>Takifugu niphobles</i>	黑點多紀魷	4	✓																						
Tetraodontidae	<i>Takifugu poecilonotus</i>	網紋多紀魷			✓																					
Triacanthus	<i>Triacanthus biaculeatus</i>	三棘魷	1	✓																						
Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i>	白帶魚	3	✓																						
Triglidae	<i>Lepidotrigla guentheri</i>	實氏角魚			✓																					
Uranoscopidae	<i>Uranoscopus chinensis</i>	中華鱒星魚			✓																					
Uranoscopidae	<i>Uranoscopus japonicus</i>	日本鱒星魚			✓																					
Uranoscopidae	<i>Uranoscopus oligolepis</i>	寡鱗鱒星魚			✓																					
Zanclidae	<i>Zanclus cornutus</i>	角鱸魚	1	✓																						

「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」期中審查會議紀錄

- 壹、 會議時間：102 年 7 月 31 日下午 3 時 30 分
- 貳、 開會地點：台江國家公園管理處 2 樓第 1 會議室
- 參、 主持人：呂處長登元 記錄：蔡金助
- 肆、 出席人員：如後附出席簽到簿
- 伍、 討論事項：

黃教授文彬：

1. 單位努力漁獲量的用法有誤，例如 P.59 之表 5 及表 6，以及 P52 的圖 7，請修正。
2. 採樣的努力量（例如：次數，時間長短等）請在材料與方法中陳述，而非放在結果。
3. P8 中的生物量應改為「相對生物量」，Simpson's diversity index 應為 $D=1-SI$ 。
4. 報告內容中的文獻（P19）及部分數據（如 P26），在內文後的參考文獻及圖內數據（如圖 6）無法相對應，請補足及修正。
5. 在仔稚魚採樣中，物種鑑定後，建議至少紀錄該魚的發育期或長度。
6. Bon80 net 採集時，建議再增加用 1000um 網目，也許採集效果更佳。

程教授建中

1. 本計畫為「黑面琵鷺之族群生態研究及其棲地經營管理計畫」，在族群生態研究上所呈現之結果是否與族群動態有助益。在「棲地經營管理」面向是否可有更高強度著墨。
2. 本年度以繫放為主要活動，對「棲地經營管理」有何建議？
3. P.8 魚類群聚資料分析，其 4 類指數皆引用到「物種數」及「總個體數」。請說明此數據之搜集時的背景。
4. 有關潟湖之生產量，在仔稚魚類相調查之 mtDNA 分子序列分析進度如何？

孫教授元勳

1. 前人研究中可以增加過去黑面琵鷺遷徙路徑圖與今年調查研究做比對，過去調查資料可以包括 1996-1999 年王穎教授發表之路徑圖，並加以整合並分析差異性。
2. 衛星圖上的日期標示不清楚。
3. 請註明哪一個衛星是太陽能或鋰電池。
4. 有關黑面琵鷺在北返期間有許多次不一樣紀錄發現，包括黑面琵鷺在遷徙時從台南地區到臺灣北部又折回，是否與氣流有關，請研究團隊加以分析瞭解。

葉主任信利（書面意見）

1. 期中報告應列出期中評估指標,比對執行成果達成率，包括執行進度、成果及經費使用情形。
2. 期中報告黑面琵鷺族群生態研究中，透過繫放之黑面琵鷺遷移路線是否呈現行為有規律或相似之特性，為族群特徵嗎？
3. 魚類採集方法描述眾多，從期中報告似乎很難看出能表現區域或地點之量化或標準化指標，要做為經營管理參考,恐怕很難，尤其是還有許多方法並未看到執行成果,如釣捕....等，有無可能漏掉某些應採集到而未收集到之魚種？

4. 期中報告之採集法中之手抄網及袋待手拋網要量化恐受人為因素、地點及個人技術造成很大差異，尤其第一次出手後，魚隻受驚嚇逃逸，對之後各次採集恐怕影響接果甚巨？袋待網採集次數為何？似乎從結果也很難看出季節或族群變化，與平常了解之狀況好像有落差？
5. 本研究七股地區魚類組成依樣站及季節分為 5 個族體，列在前人研究文中，請問是之前已完成之成果？或根據本期中研究結果才做如此區分？
6. 測站代號 p1~4 及 S1~10 文章與圖表不符，請校正與統一？圖 4 未找到？瀉湖與瀉湖請查證？
7. 水質分析 S6 兩次鹽度測定為 35.5 及 30.0 ppt(p.21&P.22 頁)在文中卻說鹽度較底(低)些(p.20 頁)，似乎很奇怪？S10 及 P1 之鹽度兩次採樣差異更大，2.7 ppt 變成 40 ppt 及 6.1 ppt 變成 35 ppt，原因為何？是否與採樣時機或漲退潮或.....有關？
8. 魚類中文名及鑑種可能須再檢查，如尼羅口孵魚、吳郭魚...應有一致之表達方式？灰鰭棘鯛之圖片看起來像黃鰭鯛？大口鱸是否為鮳或大口鰈之魚類？附表 7 中文名及重複魚種請再檢查？
9. 仔稚魚採集效果差，尤其燈光集魚方式如何改善可能須思考？仔稚魚網方法如要以 CPUE 表達？應列出計算方式供參考？
10. 本期中報告採集之魚種皆未見一般常見之指標魚種如虱目魚、黑鯛、石斑、紅槽...等,是否意味該地區魚類組成在改變？或對於採集法有需要再調整？或採集時機與次數、地點皆須要再評估？以便在後續研究成果上會有完整報告。
11. 本期中報告記錄世界新種魚類成果值得肯定，後續成果應更值得期待。

台南市紅樹林協會陳麒麟常務理事

1. 鳥類與魚類在台江國家公園是有相關的，是否可以從食性找出相關性；例如黑面琵鷺度冬族群之數量擴張，能否找出與魚類相關性。
2. 對於所捕捉之黑面琵鷺族群，族群間是否有所差異？
3. 未來如何穩定台江國家公園內的生態保護區的黑面琵鷺數量，及鳥與魚類之關係。

六孔管理站呂主任宗憲

1. 請研究團隊能定期將黑面琵鷺繫放及衛星訊息，放入網站供民眾查詢。
2. 有關陳義雄教授魚類採集點，採集方法與魚種現況名稱，能否統一，以利讀者閱讀。
3. 對於魚類採集工具的名稱，請標示名稱或將圖示放入報告，以利讀者閱讀。
4. 對於魚類報告中表 7 及表 8 種類名稱請再詳細檢視。

企劃經理課鄭課長脩平

1. 因為在台江國家公園鳥類與魚類關連性很強，到底在國家公園內的一般管制區，哪些地方可以開放釣魚，可否請老師們協助評估。

保育研究課黃課長光瀛

1. 對於今年黑面琵鷺之捕捉繫放，王穎教授是否再研議其他更有效率的捕捉方式。
2. 有關魚種名錄中「綠背龜鰻」，是否有其他名稱，可否再說明。
3. 有關本處已出版之魚類圖鑑，煩請陳教授協助名稱修訂，俾利本處再版。
4. 對於本研究資料未來如合落實在經營管理部分，請受託單位能於期末報告中提出。

呂處長登元

1. 對於期中報告格式，煩請老師能依相關規定修改，俾利在內政部督導考核時爭取更高分

數。

2. 對於黑面琵鷺逐年擴散，請教授能否就研究成果對本處生態保育保護區經營管理提出相關保育建議。
3. 在各位教授研究過程中如有相關成果，請教授與業務單位聯繫，將訊息即時發布在本處網站上。

受託單位說明

王穎教授

1. 有關黑面琵鷺遷徙位置及地點，將會修正並重新標示。
2. 對於不同黑面琵鷺遷徙標點與圖示，將分成數個不同圖表加以呈現或合併在同一類型圖中表示。
3. 今年在韓國繫放黑面琵鷺的保育成果與過去 1996-1999 年衛星繫放成果會在期末報告放入。
4. 對於表 1-5 中「結束收訊」字義涵義包括有無線電接受訊號到目前為止，及已經沒有電力都有，將在期末報告予以修正
5. 衛星訊號的收集與操作繫放個體間有所關係，因此衛星追蹤器的脫落常與運氣有關。
6. 對於委員建議將黑面琵鷺出海時間點與當時天氣風速做關聯性分析，將會在期末階段嘗試分析。
7. 今年將持續利用衛星繫放個體追蹤黑面琵鷺小族群分散利用魚塭的概況並標明相關空間（GIS）分布分析。
8. 期末報告中將會把黑面琵鷺與魚類關係放入討論。
9. 對於管理處需求部分，如黑面琵鷺繫放即時資訊、GPS 系統及整體鳥類與魚類相關性部分，將一併在期末報告中呈現。

陳義雄教授

1. 對於採集方式的不一致部分，將會一併整合統一。
2. 對於委員所提辛普森指數公式計算，以單一水體分開或同一水域加以計算，將在期末報告中說明。
3. 對於棲地的經營管理是一個複雜的課題，現階段還無法回應，將會試著在期末成果報告中提出。
4. 對於仔稚魚的整體研究將會在期末成果報告呈現。
5. 對於報告中物種名稱與圖示部分，將會在期末報告一併修正。
6. 有關一般管制區開放釣魚部分，在學術研究上是可行的，但在管理處整體經營管理上，須考量其他相關課題，非一年研究可以回答，也非單一物種研究可以回答。
7. 對於管理處請求協助修正台江魚類圖鑑內各魚類名稱部分，將無條件協助幫忙修訂。

陸、結論

1. 本案原則審查通過，並請受託單位辦理後續程序。
2. 後續相關研究，請受託單位參酌本次會議各位委員所提意見進行修正；此外報告格式的修正，煩請兩位老師多費心，以利本處爭取在內政部督導考核時能有好成績。

柒、散會時間：下午 6 時 40 分

「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」期末審查會議紀錄

伍、 會議時間：102年12月11日上午10時45分

陸、 開會地點：台江國家公園管理處2樓第1會議室

柒、 主持人：呂處長登元（楊副處長金臻代）

記錄：蔡金助

捌、 出席人員：如後附出席簽到簿

六、 討論事項：

孫教授元勳

- 1、 有關黑面琵鷺遷徙路徑圖在靠近大陸島弧路徑已相當完整，然經日本沖繩路徑應該持續進行以瞭解黑面琵鷺遷徙路徑。
- 2、 建議團隊未來在黑面琵鷺繫放上可以朝過境與度冬族群進一步研究。
- 3、 對於新物種的發現應該是本計畫最好的成果；此外對於報告中魚種名錄與學名儘可能不要在本文與附錄有所重疊。
- 4、 報告中P69頁圖表說明不清楚請補正。

葉主任信利

12. 衛星發報器與無線電發報器在電池壽命上是否有所差異或機械技術問題？
13. 有關廢棄魚塭特性對於黑面琵鷺族群度冬利用有關聯，是否未來計畫應該對魚塭特性加以調查說明（ex 魚塭中食物量）
14. 對於鹽度對魚類族群組成的影響是認可的，但是溫度對外來種魚類是否也有影響呢？
15. 對於仔稚魚的採集方式應要再行思考。

六孔管理站呂主任宗憲

- 1、 有關魚類取樣點的設置在名稱上宜與現地慣用名稱相符合。
- 2、 有關文中瀉湖之字句之“瀉”字請訂正。

企劃經理課郭曄嫩

- 1、 P48圖版說明要修正；P64表請說明。
- 2、 魚類取樣樣站應該要標示清楚

解說教育課林課長文敏

- 1、 對於台江新發表之鰕虎圖像，本課可以協助後續推廣使用。

臺灣黑面琵鷺保育學會曾惠珠總幹事

- 1、 對於孫老師所提黑面琵鷺是否有分過境與度冬族群之問題，本會網站長期有觀察腳環資料可以參考。

保育研究課

- 1、 本案主要在於黑面琵鷺棲地之經營管理，煩請陳老師可否在經費有限下，增加七股區佳里榮家附近黑面琵鷺停棲位置及安南區土城區域魚類族群之研究。
- 2、 本處即將進行通盤檢討，所以煩請老師可否進行一整年之研究以利未來在資料之運用。
- 3、 請受託單位老師在結案部分能附上期中意見表。
- 4、 對於各種魚類標本圖請附上比例尺，以利後續閱讀。
- 5、 王穎教授有學生進行主棲地內黑面琵鷺族群進行研究及2年來相關衛星發報器及傳統發報器資料，可否請老師也能將相關研究彙整成果附上。
- 6、 請老師將黑面琵鷺停棲之地點的分區與本處委託臺南市野鳥學會進行之調查案能加以整合。

保育研究課黃課長光瀛

- 1、 今年黑面琵鷺繫放S30、S36的遷移路線有重大發現，對於團隊的辛苦甚表感謝。
- 2、 未來對於黑面琵鷺捕捉可以在不同捕捉時間、地點上做思考。
- 3、 感謝陳教授的投入，本處將持續推動將計畫研究結論與建議落實。

4、有關過去文獻魚種名錄的收集，請老師思考是否可以製成表的形式，方便本處查詢。

受託單位說明

王穎教授

10. 有關衛星發報器電池壽命會與鳥隻可以承受的重量有關，所以為顧及鳥類福利必須犧牲部分電池壽命。
11. 影響廢棄魚塢有三種較為重要的因素包括食物、水位與人為干擾，這些因素都是自然不穩定因素。
12. 有關衛星繫放所得遷徙路徑圖，會因為經費受限而使繫放隻數變少，所以代表性可能不足，腳環辨識是可以輔助衛星不足。
13. 在未來黑面琵鷺繫放工作上，將會視經費許可範圍內，思考在不同時間或地點捕捉。
14. 會將計畫期中意見編寫入結案報告。
15. 對於黑面琵鷺生態保護區（俗稱主棲地）內黑面琵鷺個體行為觀察及相關研究將會於結案報告中寫入。
16. 有關黑面琵鷺停棲地點的分區標示會與另一個計畫（台南市野鳥學會）商議，取得一致標準。
17. 受託單位會試著將衛星發報器所收集資料與傳統發報器收集的資料進行統計分析。

陳義雄教授

- 1、在南部地區，溫度對於外來種魚類的影響是並不明顯。
- 2、受託單位未來會視不同物種採用不同採集方式。
- 3、有關魚類名稱部分因臺灣現在與大陸已經出現4種不同版本，因此會在本文第1次出現中文名稱時加上學名以茲辨識。
- 4、對於業務單位所提持續能完整1年的研究與相關文獻收集，受託單位會參考辦理。

陸、結論

本案原則審查通過，後續相關程序及本次會議各位委員所提意見，請受託單位參照辦理。

柒、散會時間：上午12時50分

參考書目

- Liu, L.L. 2006. Wintering activity range and population ecology of Black-faced Spoonbills *Platalea minor* in Taiwan. Texas University.
- Ueta, M., D.S.Melville, Y. Wang, K. Ozaki, Y. Kanai, P. J. Leader, C.C. Wang, and C. Y. Kuo. 2002. Discovery of the breeding sites and migration routes of Black-faced Spoonbills *Platalea minor*. IBIS. 142(2):340-344.
- 王穎、王佳琪、陳尚欽. 1999. 黑面琵鷺族群監測及棲地利用之研究. 行政院農委會. 37pp.
- 王穎、許嘉恩、黃家勤、黃銘志. 2012. 台江國家公園黑面琵鷺族群生態及棲地經營管理計畫. 台江國家公園管理處. 177pp.
- 沈世傑 (1993) 臺灣魚類誌。台大動物系，960 頁。台北市。
- 林幸助等 (2011) 台江國家公園及周緣地區重要生物類群分佈及海岸濕地河口生態系變遷。台江國家公園管理處，臺南市。489頁。
- 陳義雄 (2009) 臺灣河川溪流的指標魚類—兩側洄游魚類。國立臺灣海洋大學。基隆市。96 頁。
- 陳義雄 (2009) 臺灣河川溪流的指標魚類—初級淡水魚類。國立臺灣海洋大學。基隆市。136 頁。
- 陳義雄、方力行 (1999) 臺灣淡水及河口魚類誌。國立海洋生物博物館籌備處，屏東縣。288 頁。

- * 「本報告僅係受託單位或個人之研究/規劃意見，僅供台江國家公園管理處施政之參考」
- * 「本報告之著作財產權屬台江國家公園管理處所有，非經台江國家公園管理處同意，任何人均不得重製、仿製或為其他之侵害」

國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

臺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.
102 / 王穎 陳義雄編撰. -- 初版. -- 臺南市：臺江國家公園，
民 103.01

面；公分

ISBN 978-986-04-0270-4(平裝)

1. 鸛形目 2. 自然保育 3. 臺江國家公園

388.897

103000482

台江國家公園黑面琵鷺族群生態及棲地經營管理計畫（102）

發行人：呂登元

編撰：王穎、陳義雄

出版：台江國家公園管理處

地址：70841 台南市安平區城平路 2 號

電話：06-3910000

傳真：06-3911234

網址：<http://www.tjnp.gov.tw/>

委託單位：台江國家公園管理處

受託單位：中華民國國家公園學會

出版日期：103 年 1 月

版次：初版