

台江國家公園資源整合性  
系統研究發展規劃

Resource Integrated Research Planning:  
a Systematic Research Agenda for  
Taijiang National Park

受委託者：台灣大學地理環境資源學系

計畫主持人：林俊全

計畫助理：鄭宏祺、鄭遠昌、張祖達、劉時宏、陳宣安

台江國家公園管理處  
中華民國 99 年 12 月

# 目錄

第一章、緒論.....	1
第一節 研究項目及工作範圍.....	1
第二節 國內法規及國際保護區經營趨勢.....	4
第三節 計畫目的.....	14
第四節 實施方法.....	15
第五節 預期成果.....	16
第二章、自然及人文資源.....	17
第一節 地景變遷.....	17
第二節 水文、水質及氣候.....	26
第三節 生物資源.....	34
第四節 人文歷史.....	45
第五節 國土美學.....	54
第六節 經營管理.....	61
第三章、資源調查概況及初步規劃構想.....	65
第一節 地景變遷的長期觀察與特徵維護.....	65
第二節 環境背景資訊的持續監測.....	67
第三節 生物資源的調查及保育.....	73
第四節 人文歷史資產的調查及活化規劃.....	77
第五節 國土美學的思維與生活實踐.....	79
第六節 經營管理的策略.....	81
第四章、先期指導原則及短中長程發展建議.....	85
第一節 先期研究指導原則.....	85
第二節 短中長程發展架構.....	89
第五章、結論.....	118
參考文獻.....	120
附錄一.....	134

附錄二.....	137
附錄三.....	142
附錄四.....	146
附錄五.....	151
附錄六.....	157

## 摘要

**關鍵詞:** 規劃、研究發展、長期監測

行政院於 2009 年 9 月核定台江國家公園為我國第 8 座國家公園。本計畫蒐集、整理及評析地景變遷、環境背景、生物資源、人文歷史、國土美學、經營管理等相關文獻，並定期召開工作會議，廣納各界意見。依據自然及人文資源調查概況及需求，擬定台江國家公園保育相關研究之短中長程發展架構及長期資源監測計畫規劃建議。國家公園建置初期建議建立系統性之資料庫架構，同時兼顧基礎資源全面調查、保育監測及保育工作的執行，以確保台江國家公園自然、歷史及產業的永續發展及完整性。

## **ABSTRACT**

The Executive Yuan designated Taijiang National Park as the eighth national park of Taiwan in September, 2009. This report is a compilation of all previous researches done on the Taijiang in regards to its geographical and cultural landscape, environmental background information, biological resources, historical resources and past management practices. In addition, meetings were held bimonthly to collect a broader perspective of opinions from different fields of expertise and NGO. Conservation goals, future research and conservatory frameworks are suggested according to the above findings. In conclusion, to ensure sustainable development and integrity of Taijiang national park's natural, historical, and industrial features, baseline studies such as the monitoring and conservation work, along with the formation of a systematic database framework is suggested as the major foci at the early phase of Taijiang national park's establishment.

**Keywords:** planning, research development, long-term monitoring

# 第一章 緒論

## 第一節 研究項目及工作範圍

行政院於 2009 年 9 月 28 日核定台江國家公園為我國第 8 座國家公園。台江國家公園管理處亦於 2009 年 12 月 28 日正式揭牌成立。台江國家公園位於台灣本島西南部，範圍涵蓋了陸域及海域兩大區塊(圖 1-1)。陸域北以青山漁港為界，南至鹽水溪南岸為邊，海域則包括沿海等深線 20 公尺範圍，鹽水溪至東吉嶼南端所形成之寬約 5 公里，長約 54 公里之海域，合計總面積 39,310 公頃，以豐富的海岸沖積地形和古航道為特色，兼具自然生態與人文歷史的無價景觀。

台江國家公園不僅擁有國際級濕地及珍稀候鳥黑面琵鷺等重要生態資源，更具備台灣移墾歷史的獨特文化資產，加上漁業、曬鹽等產業型態的人文氣息，故同時具備「歷史」、「自然」、「產業」三大資源特色。因應全球氣候變遷，國人對於環境保護與生態復育的觀念日益普及，尤其台江地區除了擁有多樣完整的濕地及豐富的基因庫外，更有許多先民渡海來台的歷史文化與特殊的漁、鹽業襲產等。所以，必須建構完整的生態體系，以達成生物多樣性之保育功能與文化之展現及延續，並突顯區內之自然環境與人文價值。

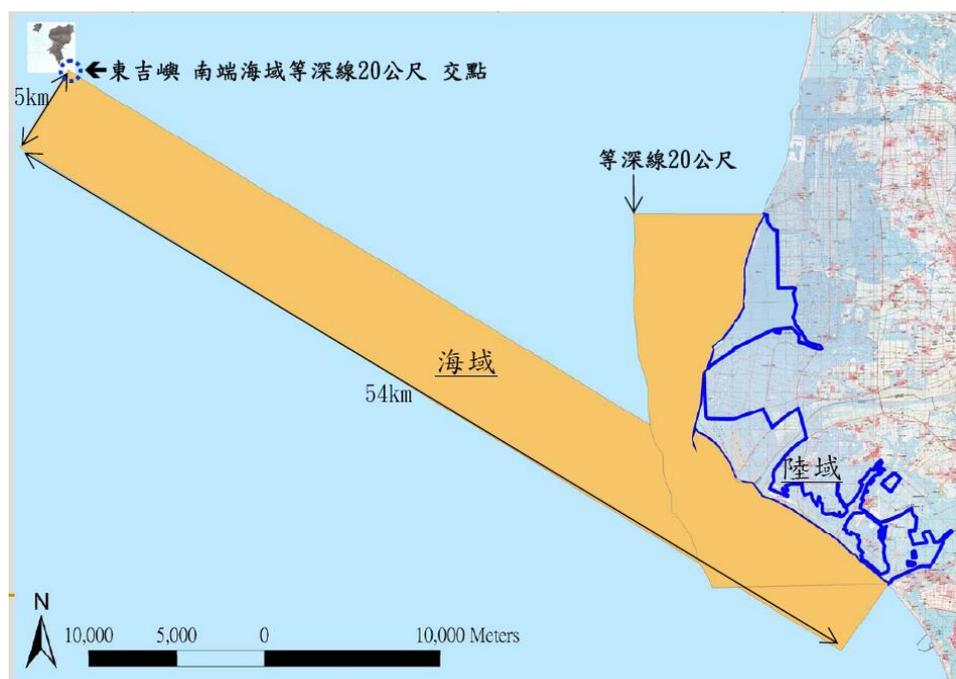


圖 1-1 台江國家公園範圍及分區圖  
(資料來源：內政部營建署，2009)

台江國家公園係以河口潟湖為主之濕地型國家公園，其資源相當豐富且完整，為瞭解台江沿海濕地重要生物類群的物種組成、數量、分布、生物與環境因子之季節變化的分布與變遷等現況資料，且加強對資源的整合性評析，擬以台江國家公園計畫書為藍本，更進一步實質規劃未來保育研究及經營管理之發展方向，並對台江地區進行生物資源、人文歷史之調查分析，並建立完整的生

物及人文資料平台，以期瞭解該區域生態系生物類群結構現況、濕地河口生態系變遷過程、文化史蹟等，俾利日後執行短中長程保育計畫時，供作相關保育研究及經營管理的重要參考依據。

台江國家公園規劃5種分區(表1-1、圖1-2)，生態保護區包含黑面琵鷺保護區、七股海寮紅樹林保護區、鷓鴣科保護區、北汕尾水鳥保護區，計4處，合計面積約636公頃；特別景觀區包含七股外圍沙洲區(青山港、網仔寮)、頂頭額沙洲區、七股重要野鳥棲地區、城西、北汕尾、鷓鴣科濕地景觀區等，計6處，合計面積約1,342公頃；史蹟保存區包含南、北竹筏港溪區及四草砲台區，計3處，合計面積約20公頃；遊憩區包含六孔碼頭服務區、南灣碼頭服務區，計2處，合計面積約38公頃；一般管制區包含七股潟湖、七股魚塭區、城西保安林區、城西魚塭區、鹿耳門溪沿岸區、鹽田生態文化村及四草魚塭區等，計7處，合計面積約2,870公頃；以上分區再加上海域一般管制區34,405公頃，合計總面積39,310公頃。

表1-1 分區面積與比例統計表

分 區	數 量	面 積	估陸域比例
生態保護區	4	636	12.97%
史蹟保存區	3	20	0.41%
特別景觀區	6	1,342	27.36%
一般管制區	7	2,870	58.51%
遊憩區	2	38	0.98%
分 區	數 量	面 積	估全區比例
海域一般管制區	2	34,405	87.53%
總計		39,310	100%

(資料來源：內政部營建署，2009)

台江國家公園範圍大部分位於海岸線上，海岸地景的變遷對管理處經營管理上有相當大的影響。從過去的影像資料發現，海岸的沙洲是呈現動態的變化，這種變化是受到當地的水文、氣候的環境的影響所造成的。海岸的沙洲及濕地含有豐富的生態資源，而這些生態資源是否會因為氣候、水文及地景變遷的影響而發生改變，也是國家公園值得關注的。



圖 1-2 台江國家公園陸域及分區範圍圖  
 (資料來源：內政部營建署，2009)

## 第二節 國內法規及國際保護區經營趨勢

### 一、國內法規

#### (一) 國家公園法

國家公園法為國家公園管理在法律上的最高指導原則，因此納入做為先期研究指導準則的參考。與經營管理相關之國家公園法項目如下：

第六條 國家公園之選定標準如左：

一、具有特殊自然景觀、地形、地物、化石及未經人工培育自然演進生長之野生或子遺動植物，足以代表國家自然遺產者。

二、具有重要之史前遺跡、史後古蹟及其環境，富有教育意義，足以培育國民情操，需由國家長期保存者。

三、具有天賦育樂資源，風景特異，交通便利，足以陶冶國民情性，供遊憩觀賞者。

第七條 國家公園之設立、廢止及其區域之劃定、變更，內政部報請行政院核定公告之。

第十一條 國家公園事業，由內政部依據國家公園計畫決定之。

前項事業，由國家公園主管機關執行；必要時，得由地方政府或公營事業機構或公私團體經國家公園主管機關核准，在國家公園管理處監督下投資經營。

第十二條 國家公園得按區域內現有土地利用型態及資源特性，劃分左列各區管理之：

一、一般管制區。

二、遊憩區。

三、史蹟保存區。

四、特別景觀區。

五、生態保護區。

第十三條 國家公園區域內禁止左列行為：

一、焚燬草木或引火整地。

二、狩獵動物或捕捉魚類。

三、污染水質或空氣。

四、採折花木。

五、於樹林、岩石及標示牌加刻文字或圖形。

六、任意拋棄果皮、紙屑或其他污物。

七、將車輛開進規定以外之地區。

八、其他經國家公園主管機關禁止之行為。

第十四條 一般管制區或遊憩區內，經國家公園管理處之許可，得為左列行為：

一、公私建築物或道路、橋樑之建設或拆除。

二、水面、水道之填塞、改道或擴展。

- 三、礦物或土石之勘探。
- 四、土地之開墾或變更使用。
- 五、垂釣魚類或放牧牲畜。
- 六、纜車等機械化運輸設備之興建。
- 七、溫泉水源之利用。
- 八、廣告、招牌或其他類似物之設置。
- 九、原有工廠之設備需要擴充或增加或變更使用者。
- 十、其他須經主管機關許可事項。

前項各款之許可，其屬範圍廣大或性質特別重要者，國家公園管理處應報請內政部核准，並經內政部會同各該事業主管機關審議辦理之。

第十五條 史蹟保存區內左列行為，應先經內政部許可：

- 一、古物、古蹟之修繕。
- 二、原有建築物之修繕或重建。
- 三、原有地形、地物之人為改變。

第十六條 第十四條之許可事項，在史蹟保存區、特別景觀區或生態保護區內，除第一項第一款及第六款經許可者外，均應予禁止。

第十七條 特別景觀區或生態保護區內，為因應特殊需要，經國家公園管理處之許可，得為左列行為：

- 一、引進外來動、植物。
- 二、採集標本。
- 三、使用農藥。

第十八條 生態保護區應優先於公有土地內設置，其區域內禁止採集標本、使用農藥及興建一切人工設施。但為供學術研究或為供公共安全及公園管理上特殊需要，經內政部許可者，不在此限。

第十九條 進入生態保護區者，應經國家公園管理處之許可。

第二十條 特別景觀區及生態保護區內之水資源及礦物之開發，應經國家公園計畫委員會審議後，由內政部呈請行政院核准。

第二十一條 學術機構得在國家公園區域內從事科學研究。但應先將研究計畫送請國家公園管理處同意。

第二十二條 國家公園管理處為發揮國家公園教育功效，應視實際需要，設置專業人員，解釋天然景物及歷史古蹟等，並提供所必要之服務與設施。

第二十三條 國家公園事業所需費用，在政府執行時，由公庫負擔；公營事業機構或公私團體經營時，由該經營人負擔之。政府執行國家公園事業所需費用之分擔，經國家公園計畫委員會審議後，由內政部呈請行政院核定。內政部得接受私人或團體為國家公園之發展所捐獻之財物及土地。

表 1-2 國家公園法主要保育標的與台江國家公園重點資源特色比較

國家公園法主要保育標的	台江國家公園資源特色
一、具有特殊自然景觀、地形、地物、化石及未經人工培育自然演進生長之野生或子遺動植物，足以代表國家自然遺產者。	1. 自然地景：七股潟湖、海岸地形變遷過程
	2. 生物：瀕臨絕種的黑面琵鷺、高蹺鴿、巢鼠、錦蛇、眼鏡蛇、台灣花瓣蛤等保育類動物以及台灣特有種之台灣招潮蟹、台灣西南部特有種大青彈塗魚、珊瑚等
	3. 生態系：對人類使用極其敏感的鹽沼、河口、紅樹林等濕地生態系及海洋生態系
	4. 自然遺產：黑水溝古生物化石、台江貝塚遺跡
二、具有重要史前遺跡、史後古蹟及環境，富有教育意義，足以培育國民情操，需由國家長期保存者。	1. 歷史：漁業產業史、鹽業產業史、移民史、先民渡台航道、陸域及海域古蹟遺址
	2. 文化地景：鹽田、漁業等文化景觀
三、具有天賦育樂資源，風景特異，交通便利，足以陶冶國民情性，供遊憩觀賞者。	1. 鄰近漁業文化景觀、鹽田景觀及水鳥生態、國聖燈塔等景點的七股潟湖、六孔碼頭及南灣碼頭服務區

本研究自行整理

表 1-2 以第六條之國家公園保育標的比較台江國家公園重點資源，尋找出台江國家公園內資源保育的重點項目。後續發展的保育目標也應以這些重點項目作中心發展。

從上述國家公園法條可知國家公園的目的是為了保護特有之自然風景、野生物及史蹟；特殊自然景觀、地形、地物、化石及未經人工培育自然演進生長之野生或子遺動植物等國家自然遺產，且同時提供教育、遊憩功能。

## (二)文化資產保存法

在自然地景與文化景觀的維護部分，文化資產保存法於 2005 年修訂，由於文資法和國家公園法比較，對於文化景觀、古蹟、自然遺產的管理較為詳盡且整體來說較國家公園法規定為嚴格，所以其經營管理方式值得做為台江國家公園文化景觀及自然地景保育的參考。國家公園法與文資法的比較請見表 1-3。

文化資產保存法的總則當中規定其所稱文化資產，指具有歷史、文化、藝術、科學等價值，並經指定或登錄之下列資產：

- 一、古蹟、歷史建築、聚落：指人類為生活需要所營建之具有歷史、文化價值之建造物及附屬設施群。
- 二、遺址：指蘊藏過去人類生活所遺留具歷史文化意義之遺物、遺跡及其所定著之空間。
- 三、文化景觀：指神話、傳說、事蹟、歷史事件、社群生活或儀式行為所

定著之空間及相關連之環境。

四、傳統藝術：指流傳於各族群與地方之傳統技藝與藝能，包括傳統工藝美術及表演藝術。

五、民俗及有關文物：指與國民生活有關之傳統並有特殊文化意義之風俗、信仰、節慶及相關文物。

六、古物：指各時代、各族群經人為加工具有文化意義之藝術作品、生活及儀禮器物及圖書文獻等。

七、自然地景：指具保育自然價值之自然區域、地形、植物及礦物。

文資法並且分別對於上述古蹟、歷史建築及聚落、遺址、文化景觀、傳統藝術及民俗有關文物、古物、自然地景等七項自然地景與文化景觀類別各有完整的法條呈現。第五十六條規定，為維護文化景觀並保全其環境，主管機關得會同有關機關擬具文化景觀保存計畫，並依區域計畫法、都市計畫法或國家公園法等有關規定，編定、劃定或變更為保存用地或保存區、其他使用用地或分區，並依本法相關規定予以保存維護。前項保存用地或保存區、其他使用用地或分區用地範圍、利用方式及景觀維護等事項，得依實際情況為必要規定及採取獎勵措施。也就是文資法得以在國家公園法的規定範圍在必要保存文化地景的區域內實施。

### (三)野生動物保育法

野生動物保育法於 2009 年 7 月完成最近修訂。主旨在於保育野生動物，維護物種多樣性，與自然生態之平衡，而訂定之野生動物保育、輸出入、管理法則。關於國家公園法與野生動物保育法的比較與對應，請見表 1-4。

總結國內法規的部分，建議以國家公園法作為台江國家公園保育的基本原則，並適時沿用參考文化資產保存法作為文化景觀級古蹟的基本管制架構。

表 1-3 國家公園法及文化資產保存法之法令規定相關事項之比較

	國家公園法(國家公園)			文資法
	生態保護區/ 特別景觀區	史蹟保存區	一般管制區/ 遊憩區	自然保留區
保護目標	國家特有之自然風景、野生物及史蹟；特殊自然景觀、地形、地物、化石及未經人工培育自然演進生長之野生或子遺動植物，足以代表國家自然遺產者			自然價值之自然區域、地形、植物及礦物
科學研究	需申請			需申請
環境監測				
荒野保護	隨不同分區，有程度上的不同			是
物種和基因多樣性保護				
維持環境服務				
特殊自然與文化現象保護				
教育	是	是	是	需申請
觀光與休閒娛樂	否	是	是	否
自然生態系統資源的永續利用	否	否	需申請	否
維持文化與傳統特質	原住民基本法			(原住民基本法)
長期的文化與自然的交互作用	原住民基本法			(原住民基本法)
管理干預	是			需申請
提供公眾通行	需申請	是	是	需申請
附註				禁止改變或破壞，但無明述是否允許為監測有無干擾破壞或補救干擾破壞之科學研究、監測或管理干預

資料來源：李玲玲、趙榮台(2005)

表 1-4 國家公園及野生動物保護區之法令規定可進行事項與 IUCN 六大保護區管理目標之對應

	國家公園法(國家公園)			野生動物保育法		
	生態保護區 /特別景觀區	史蹟保存 區	一般管制 區/遊憩區	野生動物 保護區	野生動物重 要棲息環境	垂釣區/狩 獵區
保護目標	國家特有之自然風景、野生物及史蹟；特殊自然景觀、地形、地物、化石及未經人工培育自然演進生長之野生或子遺動植物，足以代表國家自然遺產者			保育野生動物，維護物種多樣性，與自然生態之平衡		
科學研究	需申請			需申請		
環境監測						
荒野保護	隨不同分區，有程度上的不同			隨不同分區，有程度上的不同		
物種和基因多樣性保護						
維持環境服務						
特殊自然與文化現象保護						
教育	是	是	是	核心區 否，其他分區是	是	是
觀光與休閒娛樂	否	是	是			
自然生態系統資源的永續利用	否	否	需申請	永續利用區需申請，其他區否	是，以原有方式或改善	需申請
維持文化與傳統特質	原住民基本法			原住民基本法		
長期的文化與自然的交互作用	原住民基本法			原住民基本法		
管理干預	是			是		
	國家公園法(國家公園)			野生動物保育法		
提供公眾通行	需申請	是	是	是	否，需申請	否，需申請

IUCN 保護區類別 (王鑫教授對應)	Ia/Ib(II)	III(II)	V(II)	分區管制 未明述核心 區 I, 緩衝區 Iv, 永續利 用區 IV/VI (IV)	VI/VI(IV)	VI/VI(IV)
附註				有分區之 條文, 但無 分區之規範 由管理計畫 訂定之		

資料來源: 李玲玲、趙榮台(2005)

註：

Ia 嚴格的自然保護區：主要管理措施是科學或是自然保護-區域產生顯著或具代表性的生態系統，地景特徵或族群，透過科學研究或是監控來達成。

Ib 原野地：大範圍未經開發或是輕度開發的地區，還保留其自然特徵和影響，沒有人永久或是明顯的定居活動。

II 生態保護區和遊憩區：a. 自然地區被劃定成完整保護生態系統區，b. 不包含抵觸到劃設地的已開發或是已占用的地方，c. 提供感知、科學、教育、休閒和可並存的遊客服務。

III 自然遺址：同常是較小的區域保存特定具有價值的自然或是文化的特徵物件，因為其稀少性和象徵性，美學品質或是文化重要性。可彈性的調整適當的分類，如祭祀地，但是大小受限常會減低生態系統價值。

IV 藉由管理介入方式的保護區：受到積極的管理計畫介入的保護區，確保維持棲息地能夠符合特定物種的生存條件。

V 地景/海景保護區或遊憩區：人和自然互動的地區常有高度的生物多樣性，能培養富有美學，生態或是文化的知識價值。

## 二、國際保護區經營管理趨勢

### (一)新保護區概念 vs. 舊保護區概念

王鑫(2007)引用 Phillips 的新一代保護區概念如表 1-5。歸納保護區的新觀念要項為:將“人”納入保護區整體經營考量,從管理目標正視社會及經濟永續性、文化的保育、當地居民的利益也被歸結為首要的考量,同時自然保護不再僅為了隔絕人類保存物種,更進一步強調以恢復自然資源為目的的介入式管理。

新一代的保護區是更開放的,開放外界組織共同參與管理,在以往中央政府主導之外,上看國際,與國際保育的脈絡連動,下看地方社區,當地人的需要受到重視,同時地方居民也被期望能夠利用其在地知識共同協助保護區的管理。

### (二)自然資源採用生態系統取向觀念管理

國際自然保育聯盟「生態系經營委員會」(IUCN/CEM)建議自然資源的土地管理採用生態系統取向的觀念(王鑫,2007),其原則如下:

原則 1. 土地、水、生物資源等之經營目的均與社會抉擇有關。

原則 2. 經營應擴及至最低的適用階層。

原則 3. 生態系的經營管理者,應考慮各種活動對鄰近周遭生態系的實際及潛在影響。

原則 4. 需根據經濟背景,來認識及經營生態系,以從中得到潛在的收穫。因此生態系經營的方案皆應符合:

(a) 減低市場機制對生物多樣性的負面影響。

(b) 獎勵促進生物多樣性保育及永續利用之行為。

(c) 在合理的範圍中,內化該生態系的成本效益。

原則 5. 生態系取向的主要目標是保育生態系的結構與功能,以維護其服務價值。

原則 6. 生態系經營應在維護生態系功能的限度範疇下進行。

原則 7. 生態系經營應在適當的時間及空間尺度下進行。

原則 8. 不同的時間尺度和延遲效應會形成不同的生態過程(process)特質,因此生態系的經營目的必須有長遠的眼光。

原則 9. 經營過程中,必須考慮無法避免的變化。

表 1-5 新舊保護區概念比較表

主題	過去的保護區概念	新保護區概念
管理目標	為了保護該地區	為了社會和經濟的目標
	為了保護龐大的野生動植物系統及自然景觀	往往由於科學、經濟及文化的原因而建立
	為保護參觀者和遊客的利益而管理	管理時為當地居民的利益考量更多
	被視為野生動植物保護區	其價值視野生動植物保護區的文化意義而定
	管理只為了保護的目的	管理同時也為恢復和復原
行政歸屬	歸屬中央政府管理	由許多合作夥伴及相關力量(組織)合作管理
當地居民	違反當地居民意願的規劃管理	為當地人利益與其共管，某些情況下由當地人管理
	不考慮當地居民觀念的管理	為了滿足當地人的需要而管理
深層背景	單獨發展	為了國家、地區和國際體系的一部分而規劃管理
	島嶼式管理	網絡式發展(嚴格保護區、緩衝區與綠色廊道形成網絡)
觀念	主要被視為國家資源	被視為社區擁有的資產
	被視為所在國的問題	也被視為國際社會關心的問題
管理方法	只考慮對短期效應的反應	從長遠利益出發的調適性管理
	從純技術角度出發	管理時同時考慮政治因素
資金	由納稅人支付	由多重管道支付
管理技術	由科學家和自然資源專家管理	由掌握多種技能的個人管理
	由專家領導	運用當地人的知識技能

資料來源:王鑫(2007)

原則 10. 生態系取向必須尋找出適當的平衡點，以整合生物多樣性的保育及利用。

原則 11. 生態系取向須納入各種重要的資訊，包括科學性、本土化、地方知識及創新的實施方法。

原則 12. 生態系取向應涉及各種重要的社會、科學部門規範。

然而目前與生態系統取向的管理計畫僅限於農委會針對森林生態系的實施，同樣的概念應可應用於台江國家公園的鹽沼、河口、紅樹林等自然生態系類別。

### (三) 國際保育合作之東亞區域行動方案原則

2006 年因應生物多樣性公約(COP7)保護區工作計畫，東亞區域行動方案決議的行動方案共 34 條，以下截錄與保護區目標設定相關的行動方案(王鑫，

2007):

1. 在保護區系統計畫或獨立的計畫中，每個國土包含海洋的國家都應辦理海洋保護區需求檢討
2. 每個國家都應特別注意鑑定和採取行動藉由發展跨疆界的合作以及將本國的保護區和鄰國的連成一體，以強化保護區系統。
3. 強化東亞候鳥遷徙路徑計畫
12. 藉由其他的國際性計畫促進保護區的發展，例如：人與生物圈計畫 MAB、濕地公約 RAMSAR、波昂公約 Bonn Convention 等。
17. 採取堅定的行動減低區域裡大規模的非法狩獵和野生物貿易。
24. 發展更廣大的保護區支持力聯盟。
25. 尋找促使更多公部門和私部門參與和支持保護區發展
26. 發展促使地方社區參與保護區設立、規劃、管理等更好的途徑。
30. 建立東亞技術合作計畫。
31. 東亞各政府應探索大量增加保護區設立與發展的財源途徑。
34. 發展與鄰近區域計畫間的連結。

以上行動方案可歸納為三大目標類別：

1. 加強海洋保育：第 1 條方面，海洋資源保護區在台灣較為欠缺，台江國家公園有 87% 的區域位於海洋，台江內海除了是先民渡台的要道而以文化觀點實施保育，也應將海洋生態保育視為台江國家公園的重要發展項目之一。
2. 加強國際保育合作及國際關注：第 2、3、12、17、24、30 條皆強調國際合作發展保護區的重要性。以台江國家公園而言，黑面琵鷺的生態系統保育近年已頻頻與香港、日、韓交流互動，進行技術合作、候鳥遷徙路徑計畫等資料整合，為推動國際合作保育的好開始。
3. 加強地方社區、外界團體參與管理：第 24、25、26、31、34 條則強調地方社區及更多國內保育聯盟、保育組織的共同參與管理。

綜合探討當前國際保護區經營管理趨勢如下：

- 一、 加強推動海洋保育
- 二、 加強國際保育合作及國際關注
- 三、 保護區為地方資產，需加強地方社區、外界團體參與經營管理
- 四、 更重視文化保育
- 五、 保護之餘，強調自然復育
- 六、 運用生態系統取向的概念管理自然資源

以上原則將作為台江國家公園保育目標的重要概念依據。

### 第三節 計畫目的

1. 台江地區地景變遷(海岸、潟湖、河口、沙洲)、水質、水文、氣候、生物資源、人文歷史、國土美學、本區經營管理等相關文獻之蒐集、整理及評析。
2. 建立台江國家公園地景變遷(海岸、潟湖、河口、沙洲)、水質、水文、氣候、生物資源、人文歷史、國土美學、本區經營管理等資料調查之先期研究指導準則，包括資源概況、調查方向、保育規劃重點及相關注意事項等。
3. 建立先期研究指導準則，擬定台江國家公園保育相關研究之短中長程發展架構，研擬各項地景變遷(海岸、潟湖、河口、沙洲)、水質、水文、氣候、生物資源、人文歷史、國土美學、本區經營管理之調查及規劃相關研究時程、目標、工作項目、預期效果、所需概略經費、達成目標之限制條件等，提供台江國家公園管理處作為未來保育研究之參考。
4. 長期資源監測計畫規劃：包括國土監測(海岸變遷及潟湖陸化等)、生物資源、水質、水文、氣候等。
5. 由計畫主持人及國家公園相關各領域之專家學者組成的諮詢團隊定期召開研議會議，並與管理處主管、同仁及在地學者互動，廣納各界意見參考，俾利整合訂定優先研究發展順序及項目，由橫向及縱深的面向思考，連貫各項研究計畫與委辦計畫，供後續經營管理需求。

#### 第四節 實施方法

1. 文獻資料整理。收集台江國家公園相關的研究報告、期刊、論文及當地的資料文獻加以彙整，瞭解當地的自然生態與人文環境現況。
2. 利用過去的地圖、衛星影像及航照等資料，瞭解過去海岸地景變遷。彙整當地水質、水文及氣象站資料，建立當地水文及氣候的資料庫。並從人文歷史文獻資料中建立當地人文活動的發展過程。利用以上資料規劃先期研究指導準則，包括資源概況、調查方向、保育規劃重點及相關注意事項等。
3. 運用本計畫之先期研究指導準則，擬定台江國家公園保育相關研究之短中長程發展架構，短程2年、中程5年及長程10年的規劃地景變遷監測、氣候水文監測、生物資源調查及人文歷史的演變。並參考國內外地質公園或國家公園的經營管理計畫，規劃本區相關研究時程、目標、工作項目、預期效果、所需概略經費、達成目標之限制條件等，提供台江國家公園管理處作為未來保育研究之參考。
4. 收集國土監測、生物資源、水質、水文、氣候監測及調查的方法及項目等，規劃長期監測的計畫，研擬長期監測的策略方案。
5. 召開工作會議，預計每兩個月在管理處召開工作討論會，邀請管理單位、當地學者及居民進行溝通，提供經營管理相關的規劃建議。

## 第五節 預期成果

1. 建置台江地區地景變遷(海岸、潟湖、河口、沙洲)、水質、水文、氣候、生物資源、人文歷史、國土美學及相關經營管理策略等資料庫。
2. 完成先期研究指導準則規劃報告書，提供管理處未來執行研究計畫的方向及經費預算等相關規劃建議。
3. 研擬短中長期研究發展之架構，提供管理處永續經營的發展策略。
4. 長期資源監測計畫執行及管理規劃報告，提供管理處未來在執行監測計畫之參考。
5. 每兩個月召開工作會議，協助各單位之意見整合。

## 第二章 自然及人文資源

台江地區在地理區域的定位根據謝國興(2003)介於將軍溪及二仁溪之間，包含如今七股鄉的大部分、安南區全區、台南市北區及台南縣安定鄉少部分。以地景變遷、水文水質、生物資源、人文歷史、國土美學、經營管理、氣候做主題蒐集台江地區文獻，蒐集概況如下。

### 第一節 地景變遷

地景變遷包含海岸、河口、沙洲、潟湖的變遷。

#### 一、海岸變遷

臺南沿海地區位於臺灣西南部，為臺灣移民文化的發源地，主要地理特徵為潟湖、沙灘、濕地及河口沙洲，屬於環境生態敏感區域。海埔地為台江國家公園區域海岸地理景觀與土地利用的一大特色，台南沿海海岸陸棚平緩，加上由西海岸出海河川，輸沙量很大。且因地形與地質的關係，入海時河流流速驟減，所夾帶之大量泥沙淤積於河口附近，加上風、潮汐、波浪等作用，河口逐漸淤積且向外隆起，形成自然的海埔地或沙洲。在近岸地帶形成寬廣的近濱區潮汐灘地的同時，另一方面在碎浪區形成一連串的離岸沙洲島，形成另一特殊海岸景觀。近年來由於外在營力交互作用影響，造成離島沙洲消失。根據方偉達、楊孟潭(2007)；張瑞津、石再添(1996)及李淑玲(2006)，近三百多年來臺南地區海岸變遷十分顯著，整體向西推移達13公里。李淑玲(2006)更將近三百多年來，台江地區海岸的變遷階段區分如下：

(一) 台南期海侵(約6500~5000yr B.P.)：約一萬多年前，全球暖化，海平面上升，造成海平面向陸地侵入當時海岸線約在今天的新埤、大內、那拔林、關廟、龜洞一帶。雖然此後約一千年間海岸線逐漸向西退去，但台江仍處於海域中。

(二) 大湖期海侵(約4000~3500yr B.P.)：海平面再度因氣候暖化而上升，海岸線約在麻豆、佳里、安定、善化、大灣、中洲一線。台江逐漸浮現海域邊緣，同時也出現沙崙、台南沙丘。

(三) 17 至18 世紀：17 世紀，荷蘭人測繪的海圖中，出現了17 世紀台灣西南沿海洲潟海岸的地形特徵，由北而南有倒風內海、台江內海、堯港內海等規模較大的潟湖，在這些潟湖的西側有許多濱外沙洲羅列。此時的海岸線大致沿山子腳、佳里、西港、港口、新市、洲子尾、鹽埕、湖內一線。其中北起古曾文溪口(今將軍溪)，南到二仁溪口，與濱外沙洲圍成台江內海，海域面積約350 平方公里。

根據盧嘉興(1981)的敘述，康熙年間台江內海的海岸線大致北起歐汪溪口（將軍鄉山仔腳西邊），南伸至卓加港（七股鄉篤加），向東彎至含西港（西港鄉蚶西港）、西港仔港（西港鄉西港）、管寮港（安定鄉管寮）、直加弄港（安定鄉安定）、灣港（安定鄉港口，及目加溜灣之港口）、洲仔尾（永康市洲仔尾）、柴頭港（草頭港）、歷郡城（台南市）。因此據此估計，今日之西港、含西港一線以西在當時全為內海，直到灣裡溪（古曾文溪）改道，使得台江內海因泥沙淤積而浮覆。

（四）到了18世紀中期後，海水、河流不斷的挾帶泥沙淤積，台江已浮沙四起。此時的台江內海已經是處處暗沙，漲潮時淹沒在海水中，退潮時則隱約可見，台江海域逐漸陸化。隨著泥沙淤積，海岸線逐年的向外延伸，昔日的港灣河汊多成為陸埔，並遭到百姓圍墾，乾隆年間向忠里東西保的許中營、灣港、含西港、管寮、西港一帶，就引起了居民的爭奪。

（五）19世紀：1823年受到暴風雨的影響，原本在蘇厝甲與樣仔林附近北流，經蕭壠（佳里）、歐汪、史椰甲（山仔腳）入海的灣裡溪（曾文溪）因暴雨後挾帶大量的泥沙，沖毀了蘇厝西岸，並改道向西港南方流入台江內海，經由鹿耳門溪入海，台江內海於是陸浮，海岸線迅速向西推移。

（六）近年：曾文溪沿岸海岸呈侵蝕狀態。邵廣昭等(1998)曾文溪口海岸地區陸海交互作用之研究總計畫成果發現曾文水庫之興建啟用減少河口附近海岸之建造所需之細沙、曾文溪沿岸地形動力屬於由波浪主導之型態，已進入長期侵蝕的階段。趙榮宗(2006)也指出七股潟湖雖然有明顯遮蔽效應，但沙洲間的潮口附近有流速增大現象，可能會對潮口造成沖刷，特別是在伴隨季風、颱風的影響之下。此外，許泰文等(2000)蒐集環島潮汐、波浪、近岸流場、漂沙特性及歷年海岸線變遷進行分析，提供數值模式參數之率定及研判海岸線變遷趨勢。簡仲和等(2002)台南海岸觀測調查分析調查自曾文溪口南岸至興達港北側海岸及二仁溪口之水深地形、潮波流及漂砂資料，與往年測量調查成果比較，探討海岸水深侵淤變化之特性。海岸變遷模擬預測與量測方面，趙榮宗(2006)使用海岸變遷模式 GENESIS 對青山港沙洲南段進行模擬，結果相當程度地準確預估了一年後的海岸線狀況，有進一步應用於台南縣海岸線變遷預測的可能。該研究同時指出實測資料的重要性，然而近岸水理現象和漂沙活動量測困難，以致無法和數值模擬的情況做驗證，建議加強近岸的量測。水利署的「海岸環境營造計畫(98年~103年)計畫，第六河川局原預計投入28000千元執行濱外沙洲海岸環境復育整體營造計畫，進行濱外沙洲海岸環境復育整體營造之長期性監測及基本資料含水深、波潮流及漂沙等資料建置(財團法人成大水利海洋研究發展文教基金會，2009c)，卻因經費因素而暫無此計畫。

## 二、河口沙洲的變遷

在台江國家公園範圍內的沙洲由北至南分別為青山港汕、網仔寮汕、頂頭額汕、新浮崙汕、曾文溪口離岸沙洲、台南城西濱海沙洲(圖 2-1)。前 3 個沙洲圍塑形成七股潟湖地形。



圖 2-1 台江國家公園管理處海岸沙洲位置圖  
(資料來源：內政部營建署，2009)

臺南海岸沙洲的變遷並非一朝一夕形成，而是經年累月自然和人為因素所造成。以四草和七股為例，過去四草最早見於 1640 年間荷蘭人繪製的《安平圖》中，位置在北線尾海中小島 (Rediut Zeeburgh)；而七股早年不見於輿圖，係曾文溪以北的「倒風內海」與「臺江內海」陸連後地區，其中七股潟湖為青山港汕、網子寮汕、頂頭額汕與新浮崙汕等濱外沙洲與陸地之間的內海水域。

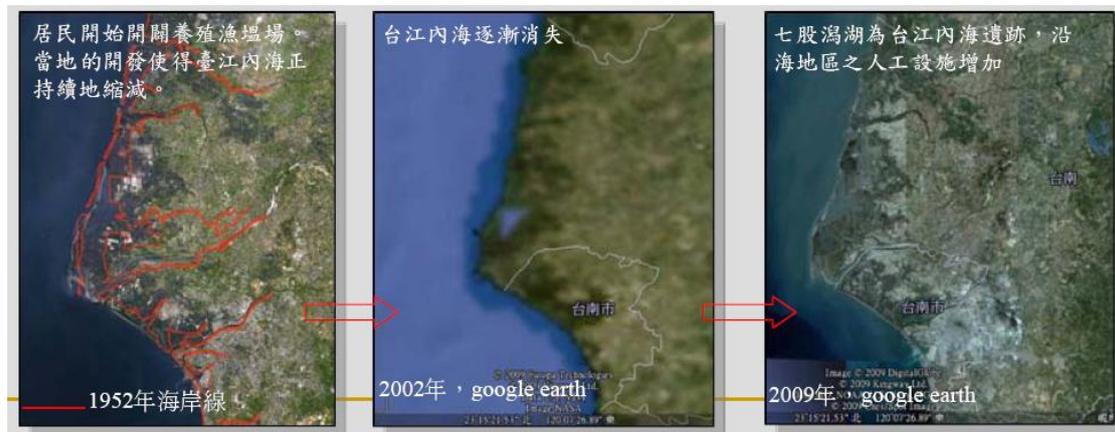
然而近半世紀，沙洲有往南、往後漂移的現象。吳哲榮、吳啓南(2003)利用遙測技術分析台灣西海岸近 50 年變遷，結果顯示 1947-1980 年間台江地區海岸大致呈堆積成長，然而近數十年由於種種人為因素，西南海岸各離岸沙洲為全台西海岸侵蝕最嚴重的五個地區之一。受東北季風影響，此區所有沙洲皆有往南、往內陸漂移後退的現象，以曾文溪出海口來說，50 年來往南漂移了 1.5 公里。

趙榮宗(2006)與何立德、羅柳墀、陳維立 (2009)也指出台江地區目前除網仔寮洲外其餘沙洲皆已靠岸陸化，然近年有分裂侵蝕的跡象(圖 2-2、圖 2-3)。青山港洲是侵蝕最大的沙洲，於 1989 年至 2002 年間，退縮約 700 公尺，沙洲

高度自 6.5 公尺降至 1 公尺，儘管青山漁港西南航道北防波堤(長 475m)、南防波堤(455m) 於 1994 年建造完成，青山港洲 2001 年以後仍斷裂成兩段，目前已消失。頂頭額汕之灘線除了 2000 至 2005 年間平均共後退約 60m、平均每年灘線之後退距離 12m/year，內側防風林也逐漸侵蝕後退。而新浮崙洲則為堆積最多的沙洲，目前已靠岸。而包圍七股潟湖面積最大的網仔寮汕，1975 年至 2005 年間退縮 885 公尺，平均每年退縮 29.5 公尺，顯示近年來沙洲流失與移動劇烈，應善加保護復育。



圖 2-2 台江國家公園海岸變遷圖 (資料來源：內政部營建署，2009)



(續)圖 2-2 台江國家公園海岸變遷圖 (資料來源：內政部營建署，2009)

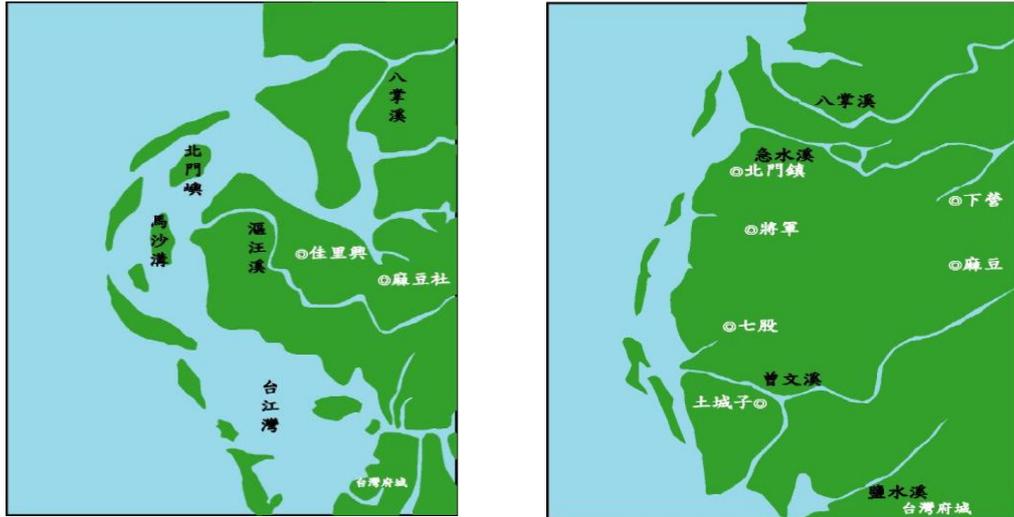


圖2-3 古臺南地區海岸地形圖（左圖為18世紀中葉臺江灣澳中期，包括臺江灣及倒風內海，內海面積323平方公里；右圖為19世紀末臺江灣澳末期，已不見上述海灣，1822年滬汪溪因為山洪爆發而改道，形成現在的曾文溪）（資料來源：方偉達、楊孟潭，2007）

### 三、潟湖的變遷

七股潟湖是舊台江內海經人為及自然因素的淤淺和收縮之後殘留的部分（林宗儀，2007），是台灣有史以來，也是目前殘存的最大潟湖（陳肅容，1999）。其位置在台南海岸青山港汕、網仔寮汕和頂頭額汕等沙洲的內側，外形略呈三角狀，外側的細長沙洲島是底邊，三角頂點處是七股溪進入潟湖的入口處（林宗儀，2007；謝國興，2003）。其扮演了包括七股、西港、佳里、將軍及麻豆等地區重要的防洪功能。

根據謝國興（2003），七股潟湖之所以成為全台灣最大的潟湖是由於台江地區具有台灣西岸年輸沙量最大的四條河流當中二仁溪（36110 MT/KM<sup>2</sup>）、曾文溪（26457 MT/KM<sup>2</sup>）、鹽水溪（10285 MT/KM<sup>2</sup>）旺盛的輸沙堆積作用加上濱外沙洲七鯤鯓、北汕尾島、海翁線、青鯤鯓等圈圍，造成龐大的潟湖。

七股潟湖沙洲灘線變遷，於1925年前曾文海埔地尚未開發且河川上游亦多未興建大型水工構造物，七股潟湖海側沙洲地區獲得充沛的漂砂補給，其灘線變遷幅度相當大，且沙洲多有向海側展延之現象。然而隨著曾文海埔地之開發及曾文溪上游水庫及攔河堰興建，潟湖沙洲灘線則有往陸側方向後退之情形，且單單1966年至1989年期間，潟湖沙洲整體之灘線平均就共後退了280m。以2003年的數據來看，七股潟湖的面積已縮減為1,119公頃，為18世紀中葉的28分之1，1926年的5分之1（方偉達、楊孟潭，2007）。面積減少之餘，七股潟湖近岸陸側已大量被開闢為漁場或鹽田（趙榮宗，2006）。

### 四、影響沙洲潟湖變遷主要因素

潟湖和其前方的沙洲在海岸地形上是一個不可分割的環境系統，因此常合稱為洲潟海岸系統(barrier-lagoon system) (Davies, 1994; Oertel, 1985)。外

<sup>1</sup> MT/KM<sup>2</sup>代表百萬噸/平方公里之輸砂量單位

側沙洲在地形和環境作用的變遷，常進而影響到潟湖的沈積作用並造成地形上的變動，但如何影響，會造成甚麼衝擊，則少有研究深入探討(林宗儀，2007)。若以自然及人為因素作粗略區分而不探討之間的關係，參考趙榮宗(2006)、吳哲榮、吳啓南(2003)及鄭秀娟(2007)，潟湖變遷受到自然及人為因素主要如下：

<自然因素>

(一)颱風、暴潮：颱風可迅速改變海岸地形(吳哲榮、吳啓南，2003)，侵襲沙洲造成沖蝕及越頂而攤平沙洲。

(二)季風：夏季西南季風、冬季東北季風。東北季風是台灣西南海岸變遷的主要因素，使得長期漂沙由北往南(吳哲榮、吳啓南，2003)。冬季東北季風還會帶來小型沙塵暴，致使沙洲高度減少，加速侵蝕危機(方偉達、楊孟潭，2007)。

(三)波浪、潮流：七股潟湖的地形資料和沈積物取樣分析顯示，潟湖內部地形變化和沈積物的傳輸與潮汐作用密切相關(林宗儀，2007)。外側網仔寮汕沙洲近十年來快速的地形變遷、新舊潮口的形成與頻繁的閉合變動，也使得潟湖內部的潮流運動模式跟著產生變動。潟湖內部的潮流運動模式變動會促進沈積物淤積使潟湖迅速淺化，抑或促進沈積物的侵蝕作用，值得更進一步進行模擬分析(林宗儀，2007)。

<人為因素>

張瑞津、石再添(1996)發現西南海岸平原的環境變遷和早期居民為了爭奪土地圍墾等人類活動密切相關。該研究指出海岸平原地區向為人口稠密地帶，地形變遷與人類生活息息相關，造成洪患威脅、土地利用改變、沿岸聚落興衰、土地權屬爭議及行政區界劃定等方面的影響。而人類擴張聚落、興建水庫、修築堤防、開鑿渠道、海埔地圍墾等作為也造成天然地形變化。重要影響因子說明如下：

(一)水庫：興建水庫造成河川輸砂銳減、洪水溢淹。曾文溪河口因上游曾文水庫的興建將泥沙堵住後，造成海岸線後退。為了防止海岸線的後退與陸地的不斷流失，只好用消波塊不斷地進行海岸線防護的工作(張睿昇、戴昌鳳，2003)。

(二)凸堤等海岸設施：沿岸流漂沙動態受防波堤等結構物影響。

(三)地層下陷：吳哲榮、吳啓南(2003)研究結果顯示河川整治、地層下陷是導致1980年後海岸侵蝕後退的重要原因。地層下陷肇因於地下水的超抽與地層壓密等因素。2004年水利署數據顯示台南地區年平均下陷率為2.8cm/year，持續下陷面積約34.3平方公里(趙榮宗，2006)。根據財團法人成大研究發展基金會(2008)台南地區的地層下陷狀況目前正以二年一次的頻率監測當中。

(四). 外海抽沙：七股台區鹽田為 1935 年抽沙填海而成，加以後續沿海工業區抽沙填陸，沙洲呈現明顯退縮(鄭秀娟，2007)。

(五) 氣候變遷:全球暖化導致全球海平面上升，相對增加沙洲被淹沒的可能性。

(六) 海埔地開發：圍塹、曬鹽、墾田、建地、築壩、港口等開發，已證實將軍港的興建對周圍地形影響很大。

(七) 漁業活動：漁民佈放的蚵架和定置漁網，除主潮流道為航道外，因設置密度高，也相當程度的干擾了潟湖內潮流的運動，可能使懸浮泥質更容易沈積，加速潟湖的淤淺(林宗儀，2007)。

#### 五、面臨的問題

目前台江海岸面臨的最主要問題在於潟湖淤積以及沙洲侵蝕。潟湖的淤積會使其喪失最重要的滯洪功能。由於沙洲向內退縮，造成七股潟湖面積縮小，泥沙充填潮口，導致潟湖日益陸化。若情況繼續惡化，七股潟湖將喪失滯洪功能。暴雨逕流後，無法承納將軍溪、大寮排水和七股溪氾濫流入的洪水，當洪水蔓延後，將導致學甲、將軍、麻豆、下營、七股及佳里的洪患。潟湖淤積已導致 2006 年臺南沿海鄉鎮發生嚴重水患。此外，沙洲縮小、潟湖淤積帶來同樣重要的影響，使七股潟湖蚵農、漁民的生計面臨危機(方偉達、楊孟潭，2007；趙榮宗，2006)。

#### 六、解決工法與目前成效

成大水利海洋研究發展文教基金會(2006)研究七股潟湖保護對策，利用水深地形、波浪、定點流況、浮標追蹤、沙灘粒徑分佈、底床直粒徑、底床懸浮載粒徑、輸沙趨勢等資料蒐集及分析，探討七股潟湖沙洲變遷的物理機制，並分析比較各種海堤、突堤、離岸堤、編籬定沙工等工法成效。該研究綜合趙榮宗(2006)的研究結果發現：

(一) 防波堤至第二防沙堤間的沙灘目前積沙穩定，建議可積極保育原生植物，以達定沙及綠化果效。網仔寮汕及青山港汕的編籬定沙施工成效則受到當地水深地形侵淤情形、颱風等因素影響甚大。

(二) 柔性防護工法則是在前灘坡度約界於 1/40-1/80 及緩流速之底床地形上較能發揮淤淺功能。而人工養灘如同柔性防護工法，需要極平緩的底床，但此舉可能需大筆工程經費，因此目前建議與潛堤配合實施。七股沙洲即建議以離岸潛堤群配合人工養灘防護，沙洲主體已編籬定沙養灘，可再在養灘灘位上加高 50 公分竹籬攔截風沙。

(三)台江地區的海堤包括 4430m 的七股海堤、9994m 的增文海埔地海堤、10864m 的七股鹽場海堤等。根據 2006 年的數據顯示許多地區仍無積砂，甚至有侵蝕情形(趙榮宗，2006)。海堤若設計不當可能造成突堤效應，因此應小心防範。研究並且建議將軍漁港南防波堤南側及西南航道北防波堤北側將海堤前消波塊調至外海成為離岸潛堤，配合人工養灘，保護僅存沙灘。成大水利海洋研究發展文教基金會(2006)或趙榮宗(2006)皆以環境景觀美學為優先，建議將海堤改為潛堤佈置。潛堤設置深度方面則有經濟部第六河川局訂定參考標準。

第六河川局近年則有「台南海岸(急水溪口至將軍中心漁港)基本資料監測調查分析」、「人工養灘工法應用於台南海岸保護之研究(2/2)」、「動態人工岬灣應用於台南高雄海岸之研究」等研究分析與園區南北相鄰之海岸狀況。「七股西堤海岸侵蝕防治之研究(2/2)」則為延續七股潟湖保護對策等研究，於 98 及 99 年度調查海岸氣象、地形等基本資料，分析侵蝕原因，及提出海岸侵蝕防治試驗規劃。「四草海岸復育試驗研究」則延續 95 年間進行的青草崙海岸復育試驗，於 99 年度開始調查四草海岸基本資料，並研擬四草北段海岸保護復育及南段海岸增加穩定性、營造親水景觀生態方式。

此外，財團法人成大水利海洋研究發展文教基金會(2009d)，建議了一系列七股潟湖防護的短中長程措施，包括短期:(1)抽砂塑堤與減緩飛砂侵蝕、在塑堤沙丘前後緣海事固袋整修，並在塑堤沙丘上設置竹柵防風籬;(2)沙洲沿岸沖樁措施改善(沖樁工透水率與沖埋深度改善，實施於 3 段沙洲);(3)透水式沖樁突堤工改善：平均低潮線以上之沖樁列透水率採不透水，以下採 15~30%透水率;(4) g 使用柔性滯砂設施，於近岸淺灘促淤；中長期:(1)導流堤；(2)沖樁突堤。目前正於觀海樓以北施築大型海堤。

整體而言，海岸保育有幾個大原則，包括採用近自然工法、實施「面」的保護策略、海岸設施親水化降低視覺障礙等。以柔性防護保育工法取代海堤進行海岸侵蝕防護，不僅可維持環境景觀，還可避免海堤過於靠近灘線導致加速沙灘流失的可能性(趙榮宗，2006)。水利署和台南縣政府是近年投入較多沙洲潟湖保存研究的單位。台南縣水利局海岸保護科科長表示，沙洲保護研究刻不容緩，目前尚無官方單位執行海岸線長期監測，建議以航照圖判識等方法彌補。而台南縣的沙洲潟湖防護研究近年也由於經費爭取困難，無法持續(私人通訊，2010/12/02)。

### 七、地方的護砂行動-海岸監測、植生、定枝護沙

七股漁民為保護七股生態資源，自發於 1997 年底成立七股海岸保護協會。在多年的自主參與地方事務經驗下，於 2007 年 1 月 5 日發動潟湖週邊村落的 300 多名漁民志工，以「牽手護沙」活動方式，共同完成長 300 公尺的竹枝攔沙工作，也主動參與「竹枝工」、「植生」等工作(鄭秀娟，2007)。此外自 2008 年 6 月起，七股海岸保護協會動員每個月 1 次至數次的海岸監測，紀錄定點沙丘變化及海岸線變遷。

近年監測顯示沙洲流失、潟湖沙洲變遷仍然相當劇烈。由於潟湖介於沙洲和陸地之間，對於陸地的災害防護是一道非常重要的緩衝帶，兼具滯納洪水或暴潮的功能。若潟湖迅速淺化或縮小，將使沿岸村落帶來許多致災的可能性(林宗儀, 2007)，加上七股潟湖為台灣最大的潟湖，為台江沿海居民生計依賴之處，因此持續的沙洲、潟湖變遷監測了解潟湖環境的沈積作用與地形動力及地形變遷的趨勢、沙洲保育研究以及地景美學保育研究可為未來研究首要項目。

簡仲和等(2004)建議七股防風林北緣及頂頭額汕北側淺灘生成工法成效以及新浮崙沙洲變遷實施長期監測，以了解波流、漂砂與地形變遷機制；此外也建議長期監測七股潟湖沙洲及鄰近水深地形，做為潟湖沙洲防護重要參考。海岸地形變遷的研究成果可提供政府在擬定海岸保護及海岸永續經營管理策略時之必要的科學參考，以確實維護一個兼具漁業生產、生物多樣性及安全防護功能的潟湖環境(林宗儀, 2007)。

## 第二節 水文水質及氣候

以下將水文水質資料區分為陸域及海域，水文探討的層面包含流速、流向、潮位、水域面積變化等物理現象為主；水質則由溶氧量（DO）、生化需氧量（BOD5）、懸浮固體（SS）、氮氮（NH<sub>3</sub>-N）、大腸桿菌群(CFU/100mL)、腸球菌群(MPN/100mL)等監測項目判定。

### 一、陸域水文

台江地區包括曾文溪、鹽水溪、鹿耳門溪、七股溪、將軍溪等自然溪流，還有日治時期為農業灌溉及排水之利興建的，以十條灌溉渠道組成的嘉南大排（吳德義，2003）。

根據張瑞津、石再添(1996)的研究顯示，台江地區歷年河道變遷非常顯著。這是因為海岸平原區的河道受暴風雨後主流迅速淤積及曲流作用所導致，而丘陵區則以曲流頸切斷為甚。在曾文溪及二仁溪共有 13 處切斷痕跡。曾文溪下游即發生過四次改道，河道擺幅達 25km。但自河堤興建後，河道便少有大改道的現象。因海岸平原向西擴展，河流下游呈現延長河的特性，以急水溪為例，1904 至 1990 年間河口每年平均向西推移 43m。

根據水利署網站，曾文溪為臺南海埔地區之最大溪流，亦為台灣十九條主要河川之一，全長 138.47km，平均比降 1/57，流域面積為 1,212.1km<sup>2</sup>，最高洪水量於照興測站高達 5,680cms 上游源出玉山山麓之萬歲山，標高 2,440m，主流為大埔溪，溪谷縱橫，自七股鄉出海；曾文溪為臺灣地區水資源利用率最高之河川水系，流域內建有烏山頭水庫（官田溪上游，集水面積 58km<sup>2</sup>）、曾文水庫（曾文溪上游，集水面積 481km<sup>2</sup>）、鏡面水庫（菜寮溪上游，集水面積 2.7km<sup>2</sup>）及南化水庫（後場溪中游，集水面積 103.5km<sup>2</sup>），水庫總集水面積達 645km<sup>2</sup>。

表 2-1 民國三十八至九十一年曾文溪流量特性（1949-2002 年）

集水面積（平方公里）	年平均流量 CMS	最大洪峰量 CMS	最枯流量 CMS
987.74	26.33	3880.00	0.01

（資料來源：李淑玲，2006）

表 2-2 曾文溪豐枯流量變化（1949-1983 年）

平均月流量 CMS	枯水期流量（11-4 月）		豐水期流量（5-10 月）	
	CMS	佔全年百分比(%)	CMS	佔全年百分比(%)
197.61	105.74	4.46	2265.53	95.44

（資料來源：李淑玲，2006）

表 2-1、表 2-2 顯示曾文溪的豐枯流量變化迥異的流量特性。近年由於洪患嚴重，針對曾文溪、鹽水溪進行的降雨逕流模擬、降雨預報、洪水預測等防洪主題研究計畫相當多。台江地區為淹水潛勢地區，如民國 94 年發生的 612 大水災，台南縣市發生大淹水即位於台江地區(林淑真、李宗仰，2008)，研究主題以歷年改道及洪患防治為主。2008 年開始國科會委託的“台江地區永續城鄉發展規劃與建構之研究—台江地區永續城鄉發展水環境系統之研究”針對台江地區涵蓋的流域進行水環境涵容能力分析及建構永續城鄉所需之永續性治水方法。2009 年、2010 年也有水利署的「沿海低地排水系統淹水預警模式之研究-曾文溪北岸堤防以南至二仁溪南岸堤防以北」研究，針對曾文溪水系、鹽水溪水系及鹿耳門排水及相關集水區進行水系概況及相關防洪、淹水預警治理研究。由於陸域溪流的水文變動對國家公園經營管理有直接影響，因此建議未來的重點在淹水預警及應變模式尚未建構完全前，仍需以防洪為中心。

## 二、陸域水質

以 2010 年河川污染指標統計圖表(環保署網站)來看，鹽水流域呈現高比例的嚴重污染及中度污染現象。尤其是流經北汕尾水鳥保護區、濕地景觀區及四草魚塢區的鹽水溪水質。鹽水溪污染水質佔整體約 80%比例，且嚴重污染就佔了約 50%。若以溶氧監測結果來看(表 2-3)，曾文溪流域未達成率低，僅 1.6%，但鹽水溪的未達成率高達 52.8%。

表2-3 2010年溶氧監測結果

流域	總監測次數	達成次數	未達成次數	達成率	未達成率
曾文溪流域	61	60	1	98.4	1.6
鹽水溪流域	36	17	19	7.2	52.8

(資料來源：環保署全國環境水質監測資訊網)

曾文溪流域包括曾文溪本流及菜寮溪 1 條支流，共 12 個水質監測點。根據行政院環境保護署全國環境水質監測資訊網 99 年 7 月發表的 5 條主要河川近五年曾文溪污染指標變化顯示如圖 2-4。此外，台南師院環境生態研究所曾於七股黑面琵鷺保護區進行三個月(2003.10-12)的漲退潮水質變化監測計畫(何立德、羅柳墀、陳維立，2009)。彙整上述資料，說明曾文溪流域長期水質變化趨勢雖無嚴重污染之紀錄，輕度污染卻持續存在，而中度污染也不時在夏季、秋季出現。

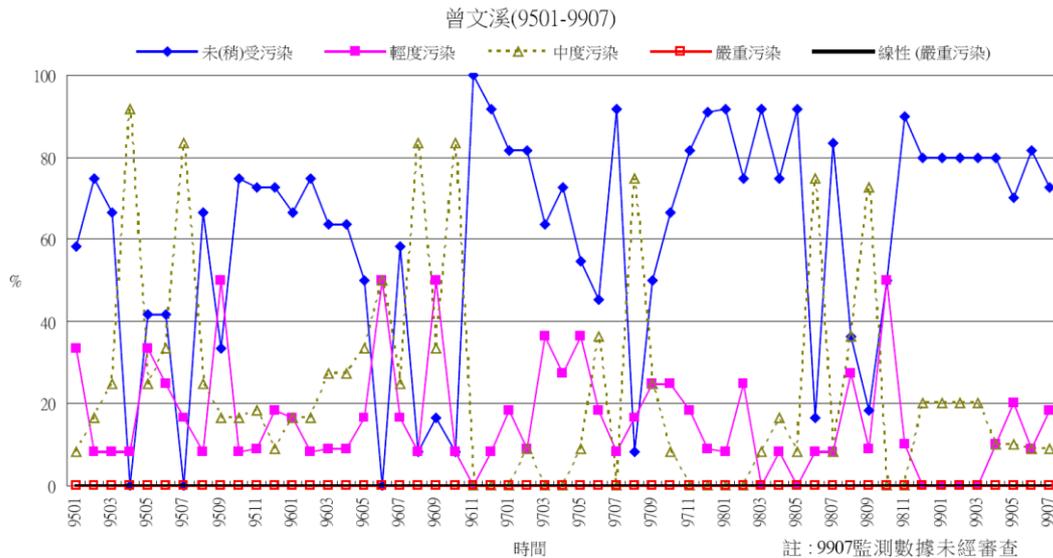


圖 2-4 曾文溪各水質測站氨氮量統計圖  
(資料來源：環保署全國環境水質監測資訊網)

四草地區的水質汙染是近年持續的狀況，可以從前幾年的報告得知：根據翁義聰(2008a)及中石化公司(2009)，四草地區(包括鹿耳門溪與鹽水溪北岸支流的嘉南大排多年沖積而成的海埔新生地)以及鹽水河流域(有嘉南大排排水路及四草湖等溝渠匯合出海口等河川水系)有嚴重汙染情況。其水質普遍受到都市污水及工業廢水之中度到嚴重汙染，BOD、大腸菌、銅、溶氧含量都不及格，以銅含量來說，超過環保署標準一百倍(郭瓊瑩、王珮琪，2005)，超過人體健康相關環境基準(0.03mg/L)。河川中的銅 50%到 80%都被吸附固定在水中懸浮固體物上，形成不溶解狀態。銅為人體必需元素，其毒性對人體不具累積性危害，但吸收過量亦會造成肝腎和中樞神經傷害，而對水生生物來說，當銅的濃度接近 1.0mg/L 時會使魚類中毒(許文昌，2005)。

四草地區的水質改善計畫方面，2005 年台南市實施鹽水溪北岸水質改善淨化系統監測示範計畫，於樣區四周以人工方式種植海雀稗固坡，然後再種植紅海欖胎生苗、欖李種子、海茄苳種子、蘆葦、濱水菜以及灑上鹽蕓的種子，潮溝邊則種植土沉香，及台灣海桐的小樹苗。雖有實施部分水質改善計畫，然而以 2010 年 6 月台江地區主要河川汙染指標和 2009 年 6 月比較，鹽水溪及二仁溪的水質仍在惡化當中(表 2-4)，特別是直接衝擊四草野生動物保護區的鹽水溪水質亟待改善。

表2-4、99年及98年台江地區重要溪流水質變化比較

溪流名	RPI 平均值		水質變化
	99年6月	98年6月	
將軍溪	6.2	6.9	轉好
曾文溪	1.	3.1	轉好
鹽水溪	5.3	4.9	變差
二仁溪	6.6	5.9	變差

(資料來源：環保署水質監測網)

七股潟湖方面，邵廣昭(1998)曾文溪口海岸地區陸海交互作用之研究發現曾文溪口及七股潟湖未有重金屬污染現象：七股潟湖之底泥、牡蠣、藻類與魚類之體內重金屬濃度低，除黑鯛含鎘量超過食用標準之外，無食用安全顧慮。然而根據呂佳純(2006)七股溪與大寮排水道為注入七股潟湖的淡水主要來源，且七股溪的水量約為大寮排水道的3-5倍，帶動部分汙染物進入潟湖區。七股潟湖的砷與汞EF值均大於1，表示濃度均比自然背景高，很可能受到人為汙染所致(呂佳純，2006)。

地下水污染方面，鹽水溪、曾文溪附近地下水鹽化程度高。四草保護區水質受鹽水溪、嘉南大排、科工區影響甚大，如何改善整體水質及生態是未來應積極考慮事項(郭瓊瑩、王珮琪，2005)。

### 三、海域水質

海域水質的部分，環保署在台南二仁溪口沿海海域、東石布袋沿海海域、澎湖沿海包括望安、七美等地設有每季監測一次的水質監測測站(環保署水質監測網站)，現行海域水質監測頻率為每季一次，監測項目包括水溫、pH、鹽度、溶氧量、懸浮固體物、硝酸鹽氮、亞硝酸鹽氮、磷酸鹽、矽酸鹽、葉綠素a及重金屬之鎘、鉻、鉛、汞、銅、鋅等共計16項(許文昌，2005)。然目前尚無位於園區範圍內之海域水質監測站。

### 四、海域水文

根據國研院海洋中心網站，目前國研院海洋中心有各項台灣海域研究正在進行當中。包括海域長期觀測研究、海洋資源與災防研究、海洋資料庫與資訊網建置、海洋探測科技研發、生物海洋科學與技術研究等。其中長期監測包含了以下平台的建置：台灣四周海域表層海流即時觀測平台、海洋現場海氣象即時觀測平台、海洋水文化學及生態長期觀測平台、海洋水質及分子生物光學觀見分析技術平台、海洋環流及水文水質數值模式發展平台、海岸觀測站實驗平台等。

財團法人成大水利海洋研究發展文教基金會(2009c)當中指出台南海岸過去僅七股潟湖保護對策研究有較多海岸基本資料的數據，並預計進行濱外沙洲海岸環境復育整體營造之長期性監測，以及地形水深、海氣象、漂沙、波浪、潮位、流場觀測、漂沙觀測等數值模擬。水利署已於97年5月下旬起，於七股浮標加裝流速儀觀測海流，欲建立成為長期定點海流觀測站，收集長期海流資料供供程設計參考使用。

目前在經濟部水利署海岸水情系統資料庫網頁上可得到七股及曾文氣象站長期及即時的近海水文資訊，包括(1)七股氣象站：示性波高、波浪週期、波向、尖峰週期、三秒陣風、風速、風向、流速、流向、氣壓、氣溫、水溫及(2)曾文氣象站：三秒陣風、風速、風向、氣壓、氣溫、雨量(財團法人成大水利海洋研究發展文教基金會，2009c)。不論是海域利用或保育(如防洪防災、漁業捕撈、海岸開發、環境保護、遊憩安全等)，均需要長期近海水文資料作為工程設計、防災及海上活動參考。

## 五、氣候

中央氣象局的歷年陸域氣象紀錄起始較早，資料包括台南1897年以來(1998年5月至2001年1月中斷)、永康1947年以來、東吉嶼1962年以來之歷年溫度、雨量、風速、相對濕度、氣壓、降水日數資料。海域也因測站、項目而異，最早有1981年的資料，但大部分資料皆以2000年以降較連續、完整，包括了七股及將軍的歷年海水表面溫度、潮位、氣壓、波浪、風速等統計資料(中央氣象局，私人通訊)。中央氣象局自民國98年起，每月出版氣候監測報告，此外四草地區也有歷年氣候資料的整理。根據翁義聰(2008c)，台南測站統計結果如下：

氣溫方面，台南夏季炎熱，冬季乾冷，平均氣溫約24.1℃(1971至2000年)，最熱月均溫(六至九月)在28.0至29.0℃，最冷月均溫(十二至二月)在17.3至18.7℃。每月日照時數約170.1小時，年總數2189小時。

年平均降雨量為1716mm(1897至2005年)，雨量集中於五至九月，降雨日數平均為7.5天，平均相對濕度以六月份及八月份之79%最高，十二月份之73%最低，可見夏季與秋冬分別受颱風與東北季風影響，分別造成濕度高及低之現象。平均降雨日數以八月份之15日最高，年降雨量約707公厘，且年降雨量比蒸發量高約600公厘。

蒸發量方面，由於秋、冬兩季日照時數高於降雨時數，蒸發量大於降雨量，故兩季之氣候較為乾爽。夏季平均日蒸發量約5-6公厘，冬季平均日蒸發量約3.5公厘。

台南風向多以北、東北、西北風為主，冬季大多吹西北風，夏季六至八月吹西南風，平均風速4.3m/sec。颱風侵台以七、八、九月最盛，由於位於平坦的嘉南平原，東有高山屏障，削減部份颱風威脅。平均每年颱風次數為1.4次。

若單就四草野生動物保護區的微氣候來看，其年平均氣溫約為23℃，每年

最低溫發生於 1、2 月間，月平均氣溫約 17°C；最高溫在 6、7、8 月間，約為 29°C 左右。雨量方面，四草地區年雨量約 1,500 毫米左右，一年中主要的降雨集中在 6、7、8 月，並佔全年降雨量的 63.33% (翁義聰等，2008c)。和台南地區歷年氣候比較，四草月均溫稍低，雨量也稍低且較不如台南集中。

海象的部分，七股、將軍、東吉嶼皆有中央氣象局的氣象測站海水表面溫度、潮位、氣壓、波浪、風速等統計資料，其中七股測站 2006 年起歷年海水表面溫度統計見圖 2-5、將軍測站 2003 至 2008 年海水表面溫度統計請見圖 2-6)。海象測站名、調查項目及年分列表如表 2-5 所示，許多項目並沒有長期監測的資料，亦或測站經常更換，目前僅存七股浮標、七股樁、將軍監測海溫；七股浮標、七股樁監測波浪；安平港 B 監測潮位；七股浮標監測海面風、海面氣溫及海面氣壓。

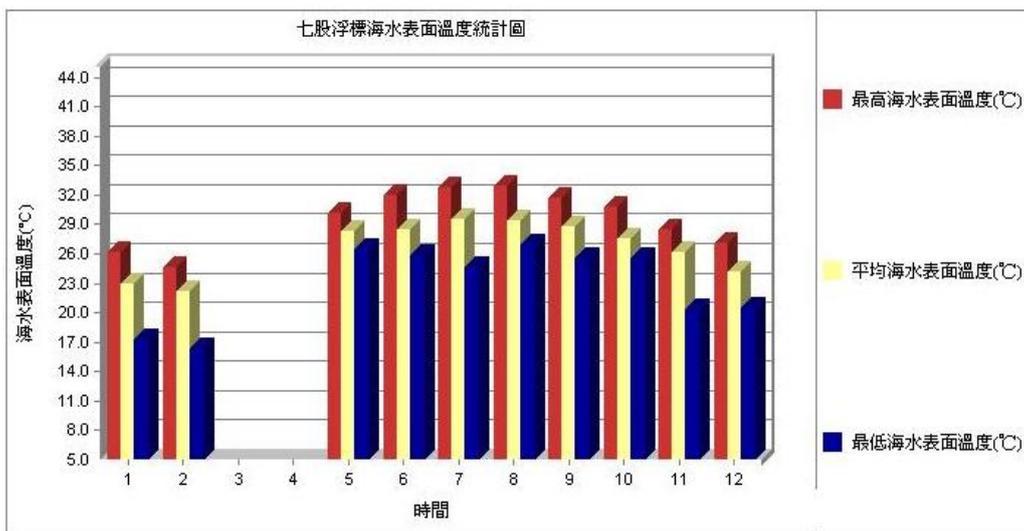


圖 2-5 七股浮標 2006 年起歷年海水表面溫度統計 (資料來源：中央氣象局)

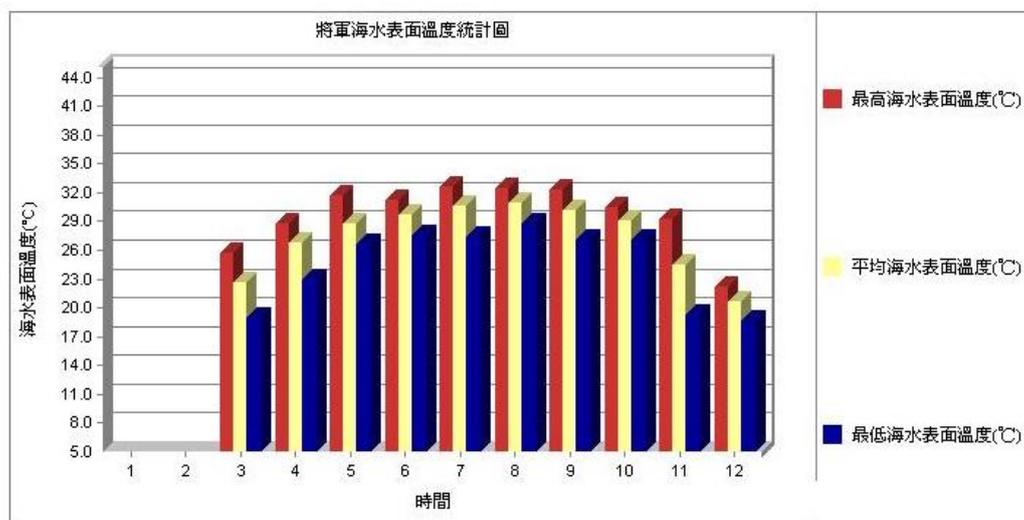


圖 2-6 將軍浮標 2003 至 2008 年海水表面溫度統計 (資料來源：中央氣象局)

根據張睿昇、戴昌鳳(2003)氣候變遷對海岸濕地的衝擊與生物群聚的應變包括海平面的上升、海岸濕地的流失與內移、沿海生物群聚的應變等。說明如下：

(一)海平面的持續上升：將導致沿岸海水深度增加，造成沿海陸地與河川接近河口地區的鹽度上升，尤其是對沿海地區的淡水或半淡鹹水的濕地將會產生嚴重的影響。較高鹽分的海水入侵河流及海岸濕地的土壤中，不僅造成地下水體的鹽度增加，也造成土壤的鹽化。許多生長於河口或河灘地的植物，即使是紅樹林或耐鹽性的海濱植物，也無法適應高鹽度的環境；對生長於此且瀕臨絕跡的物種，更是永續生存的嚴重威脅。根據世界氣象組織 (World Meteorological Organization, WMO)，海岸濕地是最容易受到大規模氣候變遷直接破壞的生態系統，主要的原因便是海岸濕地無法對海平面上升後環境劇烈變動所造成的結果作出適當反應所致。海岸濕地依賴著潮汐、沈積物、上游沖刷的物質以及海岸線的結構等環境特性的決定性影響。一旦當這些環境特性無法持續時，將導致海岸濕地植物的消失，不僅海岸濕地發生淹水的頻率會提高，也直接或間接地威脅海岸濕地動物的生存，例如水鳥、魚類、甲殼類等動物 (張睿昇、戴昌鳳，2003)。

(二)沿海生物群聚的應變：水流的狀況會直接影響到濕地表面的上升、水中沈積物運送及土壤中氧氣含量，而直接影響植物的生長狀況。當海平面上升至某一程度時，植物將無法適應環境變動而死亡，並進而影響土壤的崩解，最後造成海岸濕地消失(戴昌鳳，2008)。現在每年游到台灣海峽的烏魚數量一直在減少，就是氣候變遷造成沿海生物群聚應變的例子(戴昌鳳，2008)。

(三)伴隨著全球氣候異常的結果導致熱帶風暴發生的頻率、強度、時間及分布的地點改變。此改變不僅會影響到生活其中的生物，例如：群聚結構的改變，物種受到天擇的影響，物種滅絕速率的加快以及生物多樣性的降低等；同時也衝擊整個系統中的營養鹽循環與初級或次級的生產力。

綜合以上影響，在氣候變遷的過程中沿海濕地生態系統主要反應有：(1)動植物分布範圍改變；(2)生態系統過程改變；(3)對物種和群聚的連鎖影響。此外，還會進而衝擊生態系功能對人類的服務以及伴隨的社會經濟價值(戴昌鳳，2004)。以上每一項都需要長期規劃調查研究才可能達到較具生物統計意義的結果。

表2-5 海象測站名、調查項目及年分列表

測站名	海溫	波浪	潮位	海面風	海面氣溫	海面氣壓
七股浮標	2006年5月底起	2006年5月底起		2006年5月底起	2006年5月底起	2006年5月底起
七股樁	2000年6月中起	2000年6月中起		2000年6月至2005年4月	2000年6月至2005年4月	2000年6月至2005年4月
將軍	2008年3月起		2002年1月起	2003年8月起	2003年8月至2008年2月	2003年8月至2008年2月
東吉嶼A		1981年7月至1988年6月				
安平港A			1994年至1999年			
安平港B			2001年7月起			

(資料來源：中央氣象局，本研究自行整理)

### 第三節 生物資源

台江地區的高度棲地變化性及高初級生產力提供了眾多物種生存的空間。李培芬等(2002)的調查指出七股潟湖為本省唯一已建構生態系營養層模式的濕地，已紀錄之物種包括腔腸、軟體、環節、甲殼、顎口、棘皮等數百種物種。根據台灣濕地保護聯盟 1998 年的研究調查發現，曾文溪口及鹿耳門溪口地區至少包括 205 種貝類、240 種魚類、49 種螃蟹，足以說明此區為生態重要區域(台灣國家公園網站)。而在曾文溪及將軍溪之間，台 17 線以西的區域為典型海岸濕地，棲地類型繁多，包含沙岸、潟湖、沙洲、紅樹林、鹽田、魚塭、海埔新生地等。已有超過 200 種鳥種、257 種魚類、29 種螃蟹、164 種濱海植物的記錄(陳炤杰，2003)。況且河口濕地的生產力遠高於一般的農田，有充分的食物吸引野生生物、魚蝦、蟹貝在此棲息繁殖。

#### 一、海域、濕地動物及鳥類

##### (一) 鳥類

台江地區的鳥類多樣性在台灣地區很高(國立台灣大學生物多樣性研究中心，2003)。台江國家公園區原大多屬台江內海，二百多年來，由於淤積陸化逐漸被開發成鹽田、魚塭及村落，且水質良好，在河口區以浮棚架養蚶、海水養殖和沿岸漁撈(鰻魚苗)興盛。其因位在亞洲水鳥遷徙的路線上，每年秋、冬季節都會有數以萬計的候鳥經此南下過境，或留在鹽田、魚塭及河口浮覆地度冬。(翁義聰等，2008b、台南市野鳥學會網站)。

台江鳥類概況根據台南市野鳥學會歷年所做調查，區域出現的鳥種近 200 種，其中保育類鳥類計有黑面琵鷺等 21 種(台南市野鳥學會網站)。主要棲息地有曾文溪口、七股溪口、七股鹽田、將軍溪口、急水溪口等。河口區是鷗科、鷺科或鸕鶿科的棲息、覓食區；曾文溪出海口所形成的泥灘地涵養了大量底棲生物與浮游生物，每年春秋過境皆為鸕鶿科利用作為遷徙中繼站。台灣西南地區上游未築水庫的河流泥灘地對黑面琵鷺、黑嘴鷗及黑嘴端鳳頭燕鷗特別重要；而鹽水溪口也成為中白鷺、大白鷺在台灣的新繁殖區(翁義聰等，2008c)。然而近年也有外來種入侵問題，外來種灰喜鵲有可能擠壓斑鳩與紅鳩的生存空間，對台灣原生鳥類的影響及是否需人為控制，目前仍待持續觀察(台南市政府鳥類/四草濕地生態網)。

#### 七股地區鳥況

環保署委託的「八十三年度台灣海岸地區環境敏感地帶保護區示範規劃」報告指出：七股鹽場一帶的濕地，其西側包含青山港汕，網仔寮汕、頂頭額汕等離岸沙洲，與陸地間形成廣大的潟湖地形，加上鹽田部份，吸引數量龐大的渡冬水鳥，鸕鶿、大杓鳥、黑嘴鷗、黑腹燕鷗等，形成西南沿海獨特的景觀，連國際瀕臨絕種的黑面琵鷺也在這個區域過冬(何立德、羅柳墀、陳維立，2009)。

根據何立德、羅柳墀、陳維立(2009)台南縣黑面琵鷺保育學會於2004-2007在七股地區進行鳥類相調查，四年來鳥類數量最多地區是主棲地，次者為東魚塢；鳥類種類最多則是東魚塢，次之為主棲地。依照季節不同與地區性的觀察，發現水位與人為活動可能影響鳥類群聚的豐富性與多樣性。

成為國際重要野鳥棲息地需要符合以下一項或多項準則：1. 具有相當多數量的一種或多種全球瀕危鳥種；2. 有特別大量候鳥棲息；3. 具有地區特有種(Birdlife international 網站)。而根據翁義聰等(2008b)調查七股潟湖區共有鳥類34科121種，包括東方白鸛、黑面琵鷺、黑嘴鷗冬候鳥、大白鷺、小白鷺、中白鷺、東方環頸鴿、小環頸鴿、黑腹濱鴿、紅胸濱鴿、長趾濱鴿、高蹺鴿、小燕鷗等鳥種，符合國際重要野鳥棲息地準則。七股溪口的海茄苳紅樹林區更是中白鷺等鳥類的繁殖地。

### 旗艦鳥種-黑面琵鷺

水鳥的調查向來是台江生物研究的焦點，特別是明星一級保育物種黑面琵鷺。黑面琵鷺為全世界六種琵鷺中族群數量最稀少的一種，列名為 IUCN Red List of Threatened Species 名單中瀕臨絕種(Endangered, EN)鳥類之一，每年從10月至隔年4月長達7個月的時間內，停棲在七股海堤內之浮覆地內度冬(何立德、羅柳墀、陳維立，2009)。

黑面琵鷺在台灣最早的記錄在1863年，1989年全球數量估計少於300隻，近年黑面琵鷺的數量才逐漸回復，直到2009年全球黑面琵鷺普查發現總數達2,041隻，較2008年下降1%，為1998年冬天以來黑面琵鷺全球族群數量的首次下降，原因尚待調查。歷年黑面琵鷺族群數量請見圖2-7。然而要讓黑面琵鷺脫離瀕臨絕種的族群量至少需達5000隻以上(翁義聰，2008)。

黑面琵鷺每年約有總族群數量的54%左右(1,104隻)來台灣過冬，使台灣成為黑面琵鷺全球最重要的渡冬區(何立德、羅柳墀、陳維立，2009引自中華民國野鳥學會，2009)。關於黑面琵鷺數量的普查，自1998年起，每年皆有台南縣黑面琵鷺保育學會、台南市野鳥學會、黑面琵鷺巡守隊等在地組織聯合發表普查結果。台南縣黑面琵鷺保育學會更自2002年起每季實施台江地區三寶(黑面琵鷺、高蹺鴿、反嘴鴿)的監測調查，並於網路上公布結果。由香港觀鳥會2009年10月發表的文章，2008及2009年黑面琵鷺全球同步普查報告結果顯示黑面琵鷺仍集中於台灣台南曾文溪口和香港與深圳間的后海灣這兩個越冬地點。

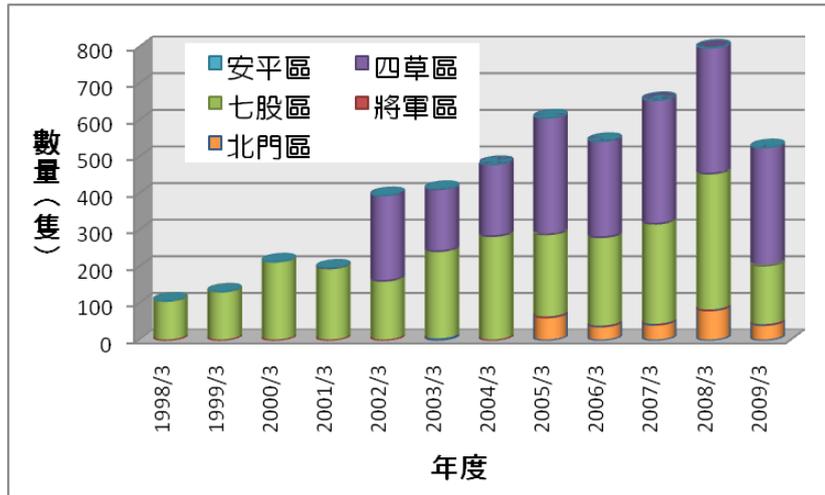


圖 2-7 歷年黑面琵鷺族群數量 (資料來源：台南縣黑面琵鷺保育學會)

### 四草地區鳥況

每年有約 300 隻以上的黑面琵鷺到四草過冬(近年棲息地例如保留鹽田原貌的北汕尾水鳥保護區)，及 100 對以上高蹺鴿在四草繁殖，使四草符合國際級重要野鳥棲地的標準。四草的鳥類組成以候鳥的種類及數量最多，約佔 75%，其餘為留鳥(台南市政府建設局，2007)。

四草的高蹺鴿保護區(今鷓鴣科保護區)為全台少數岸鳥繁殖保護區。原為全台第一針對單一鳥種高蹺鴿的繁殖保護區。但每到夏天，舊鹽田的草枝上除了高蹺鴿的巢位，還有東方環頸鴿直接在石子路面上築巢，反嘴鴿的數量也不少。每年有超過 180 種候鳥在此過冬，約 40 種鳥在此繁殖(內政部營建署國家重要濕地網站)。然而反嘴鴿的整體族群數量變動很大，2006 年最多可達 1,504 隻，2009 年只有 127 隻，比起 1999 年 169 隻還少。四草區的族群數量過去調查介於 145 至 1,315 隻之間；七股地區反嘴鴿族群數量變化也很大，2004 年與 2005 年只有紀錄 1 隻，2008 年最多 233 隻，2009 只有 39 隻。變動如此顯著的原因仍有待探討(何立德、羅柳墀、陳維立，2009)。

四草野保區的優勢種鳥類依序為東方環頸鴿、小白鷺、高蹺鴿、蒼鷺及赤頸鴨，依季節而有不同的優勢種。繁殖的鳥類則以高蹺鴿及東方環頸鴿最多，還有紅冠水雞、小鷺鶯、栗小鷺、黃小鷺、小白鷺、燕鴿、喜鵲、家燕、洋燕、翠鳥、褐頭鷓鴣等(翁義聰等，2008c)。

### (二) 蟹類

蟹類研究以四草及曾文溪口濕地為多。在四草濕地的招潮蟹有網紋招潮、清白招潮、北方呼喚招潮、台灣招潮、三角招潮、四角招潮、屠氏招潮、粗腿綠眼招潮及糾結清白招潮、窄招潮等 12 科 51 種(台南市四草野生動物保育計畫書)。台灣黑水溝保育學會 2009 年於四草地區五個樣點共採集 2 科 4 屬 4 種：遠海梭子蟹、鋸緣青蟳、鈍齒短漿蟹、凶狠圓軸蟹。整體之種類優勢度為 0.71、均勻度指數為 1.02、歧異度指數為 0.61。其中除一樣點研判因棲地環境惡劣而

未發現蟹類之外，其他樣點皆以梭子蟹科為優勢蟹科(臺南市政府，2009)。

在曾文溪口濕地，由 2004 年台灣濕盟的調查顯示蟹類有 6 科 22 種，包括台灣最大的台灣特有種-台灣招潮蟹族群之一。2008 年 10 月至 12 月濕盟再度調查，結果有 10 科 53 種蟹類。在新竹香山濕地與彰化伸港的台灣招潮蟹族群消退的當前，曾文溪口的族群保育更為重要。此外，在七股溪口的海茄苳紅樹林區也有台灣招潮蟹族群。台灣招潮蟹喜歡在高潮線及無紅樹林的濕地生存，其築窩形式為高塔煙囪狀，為招潮蟹中非常特別的習性，高度達 20 公分，甚為壯觀。然而由於台灣招潮蟹喜好居住在高潮線的地方，而此區塊也常是被人們誤認應該可以開墾成魚塭或處理垃圾的地方。目前在曾文溪口的台灣招潮蟹總族群估計為全台最大量，但由於棲地開發，數量已不足 17 年前的 1/1000。台灣招潮蟹確切的棲地需求雖有待結合早期資料確認，但可確定的是，許多新開挖的魚塭佔據了台灣招潮蟹的最適棲地，需要適當的經營管理控管魚塭擴展，以保育台灣招潮蟹在此的族群(劉靜榆，2009)。

### (三) 鯨豚類

根據葉世文等(2010)，台江區域出現過 21 種鯨豚種類。李培芬等(2002)文獻回顧結果指出陳哲聰(1998)在台灣西南海域曾發現過共四種鯨豚:瑞氏海豚、瓶鼻海豚、熱帶點斑原海豚及偽虎鯨，以瓶鼻海豚數量最多。然而以台灣西南沿海或台南沿海鯨豚的研究為數不多，值得進行全面普查，特別是西部台灣海峽中珍貴的中華白海豚與江豚(周蓮香，2008)若有利用台江海域應妥善進行保育。

### (四) 魚類

台江地區之魚類調查多集中於七股潟湖、七股黑面琵鷺保護區及四草野生動物保護區，且根據國立台灣大學生物多樣性研究中心(2003)，七股潟湖在台灣魚類多樣性分布更是一處魚類多樣性豐富之熱點。台江地區近年魚類調查結果依時間順序分述如下:

邵廣昭等(1998)調查到七股潟湖有 80 科 258 種魚類，其中有 11 科 128 種為過去西海岸未曾記錄者，更包括 6 種以上的台灣新記錄。此外，北岸之七股潟湖與南岸之鹿耳門溪口及四草魚相有所不同，在時間變化上亦有乾季(11月-5月)與濕季(6月-10月)之差。

台江國家公園計畫一案之 2009 年 2 度調查，台江地區共有 11 目 33 科 50 種魚類。該研究顯示以鱸形目的蝦虎科、鯡科魚類最多。魚種最多的區域多出現於河口，因其人工設施少，卻保有廢棄魚塭、埤塘或濕地。急水溪河口發現高達 35 種魚類，而曾文溪口及七股也分別發現 24 種。種類最少(9 種)的在四草大眾廟附近，可能與較深的紅樹林水道、人工鹽田遺跡、暫休魚塭、調查法限制有關(衍生工程顧問公司，2010)。

### (五)底棲生物

貝類方面，曾文溪口濕地有記錄的貝類約 200 種。1999 年翁義聰、王建平等於新浮崙汕內海採得日本酥豆蛤，為台灣新記錄。漁民在冬天捕撈鰻魚苗時有時也會採集到小塔織紋螺、雲紋榧螺等稀有貝類。七股溪口的海茄苳紅樹林區就有索氏耳螺(翁義聰等，2008c)。

四草濕地的軟體動物以台灣波浪蛤(薄殼蛤科)及台灣花瓣蛤(沙錢蛤科)為主，底棲動物的優勢種則為車鼓栗螺及田邊栗螺(狹口螺科)、流紋蜷(錐蜷科)、褐皮粗米螺(粗米螺科)、太平洋長臂蝦(長臂蝦科)、稀有的布氏葉鰓螺(棍螺科)、閃紋糟糠螺(滑螺科)、及小型模殼蟹等。鹽水溪口曾有採集到台灣花瓣蛤-雙殼綱新種的紀錄(翁義聰、王建平，2005)。

### (六)浮游動物

浮游動物方面研究較少。羅文增等人於民國 86 年至 87 年進行曾文溪口及沿岸海域及七股潟湖區浮游動物群聚分布攝食速率之研究，調查中小型浮游動物受潮汐、日夜、季節等水文、環境因子影響下組成與分布的差異。並測定其攝食速率及碳氫氧含量以估算其在食物鏈結構上的關係。結果發現七股潟湖以小型浮游動物為主，中小型浮游動物皆以哲水蚤類為優勢種群。然而小型浮游動物在冬季明顯比夏季多，中型浮游動物則呈現數量穩定的狀態。台南沿海中型浮游動物平均豐度較潟湖高出許多，且近岸比遠岸高。曾文溪口至澎湖南部海域的浮游動物豐度均在夜間較白天高，曾文溪口數量最低，但魚卵數最高。台南河口周圍浮游動物組成和遠岸差異甚大，此現象和海域水文及雨季關係密切。小型橈腳類在潟湖區佔有絕對優勢，但並非限制浮游植物的因子(羅文增，1999)。

### (七)珊瑚

東吉嶼附近海域有豐富的珊瑚礁生態系，珊瑚覆蓋率達 80%以上。戴昌鳳參考國際珊瑚礁總體檢的標準調查法，對台灣海域進行定量調查，分析 2000 至 2004 年珊瑚群聚變動趨勢，評估東吉嶼為珊瑚覆蓋率高及物種多樣性最高的三個礁區之一(中華民國永續發展學會，2008)。

## 二、植物

台江國家公園範圍境內植物種類多，其中尤以紅樹林研究較多。台江地區植物較珍貴或稀有者，除台灣僅四種受國際紅樹林組織(International Society for Mangrove Ecosystem)評估屬於「真正紅樹林植物」的海茄苳、水筆仔、欖李、紅海欖等 4 種紅樹林外，尚有許多稀有植物，例如將軍鄉有海南草海桐，將軍溪橋及四草河道旁有土沉香，四草地區有苦檻藍、流蘇菜、小葉魚藤，曾文溪口有極稀有之老虎心、以及白花馬鞍藤、禾葉芋蘭等。以下分七股及四草地區簡介。

### (一)七股地區

曾文溪口北岸黑面琵鷺動物保護區的植物則根據何立德、羅柳墀、陳維立(2009)可分為以下 4 種:

1. 沙灘植被類型：頂頭額沙洲、新浮崙沙洲、曾文溪口與海堤間的帶狀沙地屬本植被類型，以馬鞍藤與濱刺草為優勢種類。

2. 鹽濕地植被類型：主要分布在水塘、排水溝或乾涸養殖池內，以鹽生植物為主，如濕生之海雀稗與耐鹽之鹽定等植物。

3. 灌叢類型：主要分布在排水溝兩岸、土堤等處。以欖李、海茄冬、苦藍盤及銀合歡為四大優勢植物。

4. 人工林類型：主要分布在頂頭額沙洲，為人工栽植之木麻黃純林。

葉秋好(2005)進行台灣沿海濕地草澤之植群生態研究，以地圖、航照圖等影像蒐集、多樣區法植物調查、土壤 pH、電導度、粒徑大小、水份含量分析，結果顯示曾文溪口至少有 15 科 34 種。曾文溪北岸的廢棄魚塭多為草澤地，而其他地區主要為木麻黃林間濕地，並有開卡蘆型、海雀稗型、海馬齒型、海馬齒與鹽地鼠尾粟型、鹽地鼠尾粟型及中華結縷草型，而河道沙洲多為白茅型及鹽地鼠尾粟型。

七股頂頭額汕主要是海茄冬純林的防風林，為鷺鷥繁殖區，常有上千隻鷺鳥在此活動、繁殖。林內潮溝有少數欖李。東邊的鷺鷥棲息地也有欖李、海茄冬、苦檻藍、老虎心等植物。

### (二)四草地區

依據 97 年度四草野生動物保護區生態調查，植物共記錄 81 種維管束植物，分別屬於 24 科 70 屬。A1 區的植物普查新增 3 科 20 種植物，整個四草保護區累計有 57 科 227 種植物。四草濕地民國 77 年即劃為紅樹林保護區，為台灣沿海紅樹林保存最完整的棲息地。欖李、五梨跤的復育由特生中心(1993)研究過，宜以種子培育成苗再栽種。目前四草濕地大眾廟東側水道的紅樹林保護區有以海茄冬、欖李、紅海欖(五梨跤)為主的混生林，再加上土沉香，土堤處以濱水菜、鹽地鼠尾粟、海雀稗為主，及珍貴稀有種禾葉芋蘭和近年人工復育的水筆仔，而城西里木麻黃保安林下方的欖李紅樹林約 200 多株，為台灣最大的欖李紅樹林區。

鹽水溪口方面，葉秋好(2005)調查有 15 科 20 種植物，但人為干擾嚴重，鹽水溪口草澤大部分只在廢棄魚塭或溝渠，其他有開卡蘆型、海雀稗型、海馬齒型、海馬齒與鹽地鼠尾粟型，水陸交會處木本植物紅樹林之海茄冬、欖李、土沉香為主。

## 三、陸棲動物

### (一)哺乳動物

台江國家公園區由於開發較早，棲地環境受人為干擾較多，因此哺乳動物多為平地常見的物種。由國立台灣大學生物多樣性研究中心(2003)得知，台

江地區的哺乳類多樣性就調查紀錄來看並不高。目前已知共發現 11 種，包括小型非森林哺乳類如東亞家蝠(新種)、錢鼠、鬼鼠等(台江國家公園網站)。

## (二)兩棲爬蟲類

台江國家公園區兩生類多樣性並不特別高(國立台灣大學生物多樣性研究中心, 2003), 目前共發現兩棲類 5 種, 有黑眶蟾蜍、虎皮蛙、澤蛙、小雨蛙、貢德氏蛙等。爬蟲類亦有 5 種, 包含褐虎(壁虎)、麗紋石龍子、蓬萊草蜥、錦蛇及眼鏡蛇, 上述種類中蓬萊草蜥為特有種, 錦蛇及眼鏡蛇均為珍貴稀有保育類野生動物(台江國家公園網站)。

## (三)陸棲無脊椎動物

台江國家公園區因大都是已開發地區, 樹林少且人為活動較頻繁, 因此陸棲無脊椎動物種類普通, 目前已知約有螢火蟲、蝴蝶等 26 種, 其中螢火蟲中的台灣窗螢以前在本區族群量多, 現已少見, 可於本區進行復育, 推廣平地生態旅遊賞螢活動。四草濕地節肢動物方面為台南秘蛛(驚蛛科)及大員牙蟲(牙蟲科)的標本採集地(台江國家公園網站)。

昆蟲方面, 根據國立台灣大學生物多樣性研究中心(2003), 台江地區有調查紀錄的昆蟲多樣性並不高。四草濕地鹽水溪兩岸於2009年5月至11月由臺南市政府委託進行昆蟲普查, 每兩週採集1次。由於四草保護區陸域面積小, 加上含鹽份高, 昆蟲多樣性相當貧乏, 所以調查著重於鹽水溪兩岸植被繁茂之處, 共採集12 目昆蟲, 共8,802 隻次。其中以半翅目、雙翅目與膜翅目最為優勢, 而較適合作為生態旅遊解說的鱗翅目與作為濕地復育指標的蜻蛉目仍為少數。由於水域含鹽性高, 水生昆蟲採集的紀錄為零, 水生昆蟲的出現與演替將會是水質淡化過程的生物指標(台南市政府, 2009a)。

在環境指標研究方面, 魏映雪(2003)做過四草及曾文溪南岸紅樹林的蟻類多樣性研究, 研究成果顯示人為干擾的強度越強, 蟻類均勻度指數越低, 但仍需要進行蟻類種間互動(如競爭、合作等)關係的觀察。同樣的研究在蝶類組成則顯示其較不受人為干擾的影響, 而受蜜源植物之蜜源供應及蝶類幼蟲寄主植物之有無影響甚鉅。因此螞蟻將有可能對曾文溪南岸及四草紅樹林的環境變動提供良好評估, 成為不同生態系現況與變動(如生態旅遊衝擊)的良好生物指標。陸棲動物資源整理如表2-6。

表 2-6、陸棲動物資源表

類型	種數	說明
哺乳類	11 種	包括小型哺乳類如東亞家蝠、錢鼠、鬼鼠等
兩棲爬蟲類	10 種	其中兩棲類 5 種, 有黑眶蟾蜍、虎皮蛙、澤蛙、小雨蛙、貢德氏蛙等。爬蟲類亦有 5 種, 包含褐虎(壁虎)、麗紋石龍子、蓬萊草蜥、錦蛇及眼鏡蛇。
陸棲無脊椎動物	26 種	目前已知約有螢火蟲、蝴蝶等

資料來源: 葉世文, 2009

若根據現階段對台江國家公園物種資料的蒐集結果與林務局網站 2009 年 3 月公布之台灣保育類野生動物物種名錄核對比較，可得知至少有 30 種瀕臨絕種、珍貴稀有及其他應與保育種(表 2-7)。雖然本區也有許多珍貴稀有植物，然而由於目前僅有野生動物保育法的規定，尚無建置台灣保育類野生植物的等級名錄。

表 2-7、臺灣保育類野生動物物種名錄及園區存在之資源

	瀕臨絕種	珍貴稀有	其他應予保育
哺乳類(陸域)	臺灣雲豹、石虎、水獺、臺灣黑熊、臺灣狐蝠	臺灣野山羊、臺灣水鹿、棕葉貓(食蟹獾)、黃喉貂、麝香貓、無尾葉鼻蝠、穿山甲(中國鮫鯉)	山羌(鹿)、臺灣小黃鼠狼、白鼻心、臺灣獼猴、水獺
哺乳類(海域)	中華白海豚、江豚(露脊鼠海豚)、小鬚鯨、布氏鯨、長須鯨、大翅鯨、灰鯨、抹香鯨	瑞氏海豚、偽虎鯨、熱帶斑海豚、瓶鼻海豚、長吻真海豚、小虎鯨、短肢領航鯨、弗氏海豚、虎鯨、瓜頭鯨、條紋海豚、飛旋海豚、糙齒海豚、小抹香鯨、侏儒抹香鯨、柏氏中喙鯨、銀杏齒中喙鯨、朗氏喙鯨、柯氏喙鯨	
鳥類	遊隼(隼)、草鴉、黑面琵鷺、黑嘴端鳳頭燕鷗、短尾信天翁、黑腳信天翁、林鴟、赫氏角鷹(熊鷹)、黃鸝、山麻雀	花臉鴨(巴鴨)、黑嘴鷗、小燕鷗、鳳頭燕鷗、彩鷗、唐白鷺、黑頭白、赤腹鷹、鳳頭蒼鷹、松雀鷹(雀鷹)、灰面鵟鷹(灰面鷲)、澤鷺(東方澤鷺、東方澤鷗)、黑鷺(老鷹)、魚鷹、紅隼、短耳鴉、褐鷹鴉、鴛鴦、玄燕鷗、白眉燕鷗、紅燕鷗(粉紅燕鷗)、蒼燕鷗、水雉(雉尾水雉)、小剪尾、日本松雀鷹、北雀鷹、鶯、灰澤鷺(灰鷗)、花澤鷺(鵲鷗)、黑翅鷺、東方蜂鷹(蜂鷹、雕頭鷹)、大冠鷺、燕隼、長耳鴉、鶇鷗、黃魚鴉、領角鴉、蘭嶼角鴉(優雅角鴉)、黃嘴角鴉、東方角鴉、灰林鴉、褐林鴉、藍胸鶇、藍腹鶇、環頸雉、黑長尾雉(帝雉)、花翅山椒鳥、野鴉(繡眼鴉)、紫壽帶(綬帶鳥)、朱鷗、黃山雀、赤腹山雀、仙八色鶇(八色鳥)、烏頭翁、八哥、白喉噪眉(白喉笑鶇)、棕噪眉(竹鳥)、臺灣畫眉、白頭鶇、大赤啄木、綠啄木、紅頭綠鶇	燕鷗、半蹼鷗、紅尾伯勞、琵嘴鷗、大田鶇(大地鶇)、白腰杓鶇(大杓鶇)、麻鷺、鉛色水鶇、臺灣山鶇(深山竹雞)、臺灣藍鶇、白眉林鶇、黃腹琉璃、煤山雀、綠背山雀(青背山雀)、臺灣戴菊(火冠戴菊鳥)、飯島柳鶯(艾吉柳鶯)、紋翼畫眉、白尾鶇
爬蟲類	金絲蛇、赤蠵龜、綠蠵龜、玳瑁、攪蠵龜、革龜(稜皮龜)、金	呂氏攀蜥、牧氏攀蜥、哈特氏蛇蜥(蛇蜥、臺灣蛇蜥)、菊池氏壁虎(蘭嶼守宮、菊池氏蚺蛤)、雅美鱗趾虎(雅美鱗趾蜥)、唐水蛇、赤腹游蛇、羽	眼鏡蛇(飯匙倩)、短肢攀蜥、梭德氏草蜥(南臺草蜥)、高砂蛇、黑眉錦蛇(錦蛇)、鉛色水蛇、斯文豪氏

	瀕臨絕種	珍貴稀有	其他應予保育
	龜	烏氏帶紋赤蛇、梭德氏帶紋赤蛇(帶紋錦蛇)、阿里山龜殼花、百步蛇、鎖蛇、食蛇龜、柴棺龜	游蛇、兩傘節(手巾蛇)、環紋赤蛇、菊池氏龜殼花
兩棲類	阿里山山椒魚、臺灣山椒魚、觀霧山椒魚、南湖山椒魚、楚南氏山椒魚	諸羅樹蛙、橙腹樹蛙、豎琴蛙、臺北赤蛙	翡翠樹蛙、臺北樹蛙、金線蛙
淡水魚類	巴氏銀魷、飯島氏銀魷、櫻花魷、吻鮭	臺東間爬岩鰍、臺灣副細鯽	南臺中華爬岩鰍、埔里中華爬岩鰍、臺灣梅氏鰱、大鱗梅氏鰱、臺灣鮰
無脊椎類	大紫蛺蝶、寬尾鳳蝶、珠光鳳蝶	椰子蟹、妖艷吉丁蟲、碎斑硬象鼻蟲、白點球背象鼻蟲、大圓斑球背象鼻蟲、條紋球背象鼻蟲、小圓斑球背象鼻蟲、斷紋球背象鼻蟲、彩虹叩頭蟲、黃胸黑翅螢、鹿野氏黑脈螢、長角大鍬形蟲、臺灣爺蟬、無霸勾蜓、津田氏大頭竹節蟲	霧社血斑天牛、臺灣大鍬形蟲、臺灣長臂金龜、曙鳳蝶、黃裳鳳蝶、蘭嶼大葉蝨螿

註：粗斜體字為台江國家公園園區範圍有紀錄之物種。(資料來源：林務局網頁，民國九十八年三月底出版、翁義聰等2008c，台南縣政府森林及自然保育課2009)

#### 四、生態系統

生態系統的研究可協助(1)了解台灣地區的長期生態過程，(2)尋找控制生態系過程的機制，(3)提供生態研究的科學資料，作為環境決策的參考，(4)加入國際長期生態研究網路，對區域性及全球性的生態與環境有所貢獻(周昌弘、李玲玲，2008)。生態系統的研究需要長期的生態監測資料累積始得完成。

1994至1998年間，曾文溪口及七股潟湖進行了台灣第一個河口及潟湖的長期生態研究-曾文溪口海岸地區陸海交互作用之研究(邵廣昭，1998)。該計畫為了解台灣西南曾文溪口沿岸及七股潟湖生態環境的重要性，以整合性的觀點，探討此地區陸源物質之搬運、傳輸與儲存，其生態系結構、功能與運作。同時並預測當潟湖受外界環境變遷(如開發等人為變遷)時所可能產生之影響。其研究項目包括潟湖之水文、水質、沈積物、地質地形、生物地質化學、生物相、生物群聚、餌料生物組成、初級生產力、次級生產力、生物量、生物代謝及陸源污染物質等。

綜合第一年至第四年(1994-1998)生物系統相關子計畫之研究結論如下：

##### 1、曾文溪口及七股潟湖為有機碳之淨生成區

- (1) 曾文溪口沈積物中有機碳含量低(洪佳章)；
- (2) 曾文溪口底泥內之微生物有顯著分解有機環合物與氮代謝之能力(劉秀美)；
- (3) 曾文溪口生地化收支預算模式估算顯示曾文溪口為一淨的有機碳代謝河口( $P-R > 0$ )(洪佳章)；
- (4) 七股潟湖生態系之總基礎生產量與總呼吸量比值大於1(邵廣昭、林幸助)；

(5) 七股潟湖之有機碎屑大都被食碎屑生物直接消耗，而往上層生物傳遞，或以漁獲輸出（邵廣昭、林幸助）。

## 2、曾文溪口及沿岸海域生物生產量高

(1) 曾文溪口微生物代謝活動明顯(劉秀美)；(2) 曾文溪沿岸亞潮帶採得腔腸、軟體、環節、甲殼、星口及棘皮動物等種類豐富，尤以多毛類為最，共計有 58 種多毛類（謝蕙蓮）；(3) 曾文溪口及沿岸二年來共記錄 80 科 258 種魚，其中 128 種未曾記錄過，而有 6 種為臺灣新記錄種，及 11 種未鑑定種，具經濟價值者有佔魚總種數 67% (邵廣昭)；(4) 在曾文溪口外海水深 50 公尺處發現有植物性浮游生物之葉綠素 a 極大值；即位於溫躍層之頂部（蔣國平、翁韶蓮）；(5) 七股潟湖單位面積海域植物性浮游生物生產力高於一般海域（翁韶蓮）；(6) 七股潟湖內小型浮游動物的數量非常豐富（羅文增）；(7) 七股潟湖牡蠣叢上有為數可觀的附著生物著生（謝蕙蓮）；(8) 七股潟湖漁獲量為一般熱帶河口的 4 倍，熱帶沿岸與珊瑚礁之 45 倍(邵廣昭、林幸助)；(9) 七股潟湖食物網生物間能量傳輸量高於一般海洋生態系(邵廣昭、林幸助)。

## 3、曾文溪口及沿岸生物與生態環境受乾、濕季影響極為顯著

(1) 新浮崙沙洲（北岸）海灘地形在乾、濕季間有明顯變化（施學銘）；(2) 曾文溪口鹽度的分布在豐水期與枯水期有顯著差異，鹽度退縮 10 公里（洪佳章）；(3) 曾文溪河口陸源物質輸入之季節性變化大，>70%之溶解態與 90%顆粒態由濕季或颱風所導致（洪佳章）；(4) 豐水期河口附近有一明顯之混濁水團，水團內的表層水是高溫低鹽(曾若玄)；(5) 曾文溪河水之羽狀擴散受河川之逕流量影響大（劉祖乾）；(6) 魚類群聚結構有乾（11 月至翌年 5 月）、濕季（6 月至 10 月）的分別(邵廣昭)；(7) 冬季枯水期間，植物性浮游生物會有磷限制之現象，但在豐水期時，則有氮限制之現象（蔣國平）；(8) 潮間帶主要無脊椎動物在梅雨濕季時密度最高，而在秋末冬初的 12 月乾季亦有上升（謝蕙蓮）；(9) 大型浮游動物豐度一般在春季較高，但雨季來臨時，近岸測站及潟湖區可能因濁度增加而使得豐度反而有偏低的現象（羅文增）；(10) 牡蠣體內所含汞濃度有明顯季節變化（陳孟仙）。

## 4、曾文溪口南北岸生態環境有顯著差異

(1) 曾文溪口北岸侵蝕現象明顯，但南岸則呈穩定狀態（施學銘、劉祖乾）；(2) 曾文溪三角洲南北兩側呈現不同後微變遷程度（洪奕星）；(3) 曾文溪口北岸為砂質沈積區，但南岸則為泥質或砂泥混合沈積（劉祖乾、洪奕星）；(4) 在西南季風期間，沈積物在溪口北側之三角洲前坡區有顯著沈積情形，但南岸未有顯著變異（施學銘）；(5) 曾文溪口南北岸潮流型態有顯著差異（洪奕星）；(6) 曾文溪口南北岸之魚種組成間相似性不高（邵廣昭）；(7) 曾文溪口南北兩岸影響底棲動物分佈之環境因子不同，最優勢的種類亦不同（謝蕙蓮）；(8) 曾文溪口南北測站的海流特性差異極大（曾若玄）。

## 5、曾文溪口及沿岸生物受環境因子影響明顯

(1) 水中的硝酸鹽濃度高，其底質中微生物之去硝化速率亦高，反之則氮

化速率則高（劉秀美）；(2) 魚類群聚組成有地域上的差異，在北岸潟湖內之西寮與七股較相近，而曾文溪口與南岸之鹿耳門溪及四草則為同一相似群（邵廣昭）；(3) 曾文溪口以北，沈積物粒徑大小影響端腳類等底棲動物之分布，但在溪口以南，沈積物粒徑大小與底棲動物之分布較無相關（謝蕙蓮）；(4) 大型浮游動物豐度在潟湖區內一般漲潮時之豐度明顯較低潮時為高，潟湖口亦經常較湖內其他測站之豐度為高（羅文增）。

#### 6、曾文溪口及沿岸生態環境已受陸源物質輸入的影響

(1) 溶解態有機碳與重金屬呈守恆性分布（洪佳章）；(2) 溶解態有機碳、若干生化要素及大部分顆粒態重金屬呈非守恆性分布（洪佳章）；(3) 曾文溪口沈積物中之重金屬主要由曾文溪輸入，惟未有顯著富集現象（洪佳章）；(4) 七股潟湖有營養鹽過剩之優養化現象（洪佳章、翁韶蓮）；(5) 底棲無脊椎動物量亦以近岸較豐（謝蕙蓮）；(6) 七股潟湖沉積物有機物含量有往陸域與河道增加趨勢（謝蕙蓮）；(7) 養殖牡蠣肌肉碳源的空間分布與水層中碎屑顆粒之碳源的空間分布一致（謝蕙蓮）；(8) 利用豐度 / 生物量比較法之 K-dominance 曲線，顯示曾文溪口海岸目前之魚類群聚或環境已開始受到人為的影響（邵廣昭）；(9) 葉綠素 a 的分布一直維持近岸高，離岸低，且平行於海岸之分布型態，但基礎生產力則因近岸濁度增加而導致近岸低，離岸高之現象（蔣國平）；(10) 大型浮游動物豐度在近岸測站之豐度一般較遠岸及潟湖區的測站高（羅文增）；(11) 七股潟湖底泥總汞濃度分布以近西寮大排水溝之測站最高（陳孟仙）。

該計畫第五年(1999)之研究更顯示七股潟湖的漁獲量為熱帶沿岸與珊瑚礁的45倍，熱帶河口的4倍，食物網生物間能量傳輸高於一般海洋生態系，且單位面積海域植物性浮游生物生產力高於一般海域，其中重要的關鍵機制，即潟湖中的牡蠣養殖活動（廖靜蕙，2010）。

綜合本節，台江國家公園生態相非常豐富，十餘年來曾經紀錄過至少包含超過 200 種鳥類、21 種鯨豚、53 種蟹類、258 種魚類、227 種植物、11 種哺乳類，雖然生物相調查斷續由不同單位、不同方式在不同月份進行以致資料完整性欠佳，歷年完整調查結果尚待整併，希望未來的長期監測可以改進此問題。七股潟湖還是本省唯一已建構生態系營養層模式的濕地，日後可以此為經營管理的基礎考量。

## 第四節 人文歷史

目前針對海域歷史航道、移民史及聚落宗教、古蹟遺產、產業發展做主題式資料蒐集，結果如下：

### 一、海域歷史航道

台江地區為漢人渡海移民文化史蹟，為重要海域歷史文化資源，代表著橫渡黑水溝：漢人先民渡台航道，橫渡黑水溝的海洋文化與歷史紀念地。

臺灣歷史與海洋文化是密不可分，台灣移民開荒拓墾文化尤其與臺灣海峽的海洋歷史文化息息相關。其中，廈門至鹿耳門航線扮演台灣早期社會開發主要關鍵性角色，是兩岸交流互動主要通道，更是漢人移民台灣主要航道。廈門至鹿耳門的歷史航道中，澎湖不僅是航道間的跳板，也是航行船隻重要的避風港。台灣漢人先民從 17 世紀起，仍前仆後繼來到台灣建立家園。位於航線間關鍵位置的黑水溝航海文化是台灣人民共同歷史記憶，更是台灣移民開拓歷史的象徵。蒐集黑水溝位置、自然特性、船難紀錄、文獻章節如下：

#### (一)黑水溝的確切位置

鄭水萍(2007)整理眾多文獻，大多指出黑水溝有兩道，分別在澎湖兩岸。近大陸者為大洋，近台灣者為小洋(福爾摩沙海洋百科知識庫網站)，其位置如圖 2-8。詳見文獻資料如附錄一。

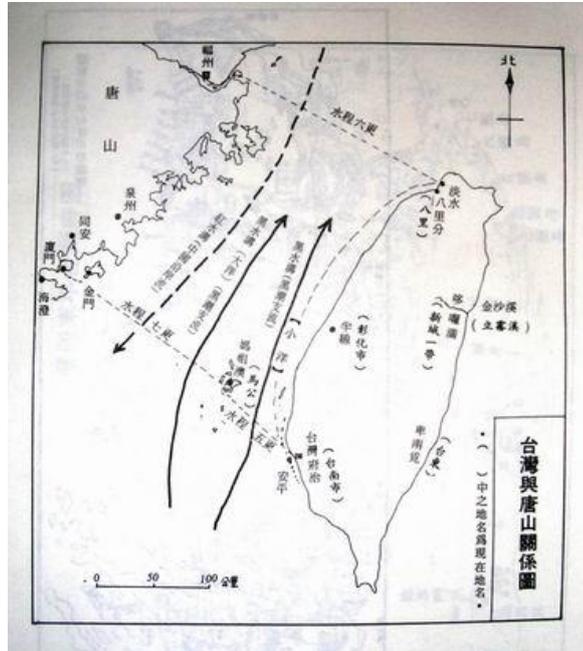


圖 2-8 黑水溝大洋、小洋位置圖 (圖片來源：顏金良，1998)

#### (二)黑水溝自然特性

根據詹森(2002)，黑水溝的自然特性受海峽的四季風向影響甚大。海峽有東北、西南季風交替。圖 2-9 是澎湖南方東吉島上氣象局氣象站記錄月平均風力

於 1986 至 1997 年間的平均值(以公尺/秒為單位)，選用東吉島資料是因為海島測站的風場比較不會受到陸地上山丘或建築物的影響，因此比較能代表海峽裡風場的變化。

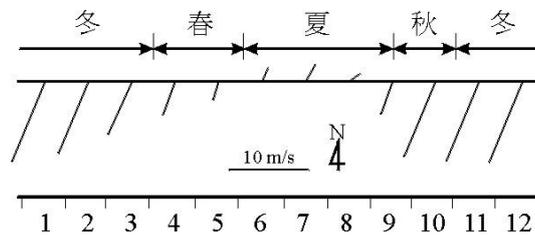


圖 2-9 澎湖南方東吉島上氣象站 1986 至 1995 年間月平均風應力的平均向量(以公尺/秒為單位)，風應力大約和風速的平方成正比(資料來源:詹森, 2002)

海底地形方面，黑水溝位於台灣海峽東南部，北由雲彰隆起南側起，向南呈喇叭狀開口，北邊止於雲彰隆起，水深由北端 60 公尺，往南驟增，水深一下就超過 500 公尺。澎湖水道以西及台灣海峽西南部是一片淺灘地形，俗稱「台灣灘」，淺灘上水深僅 20 公尺左右。台灣海峽及相臨海域水深分佈請見圖 2-10。

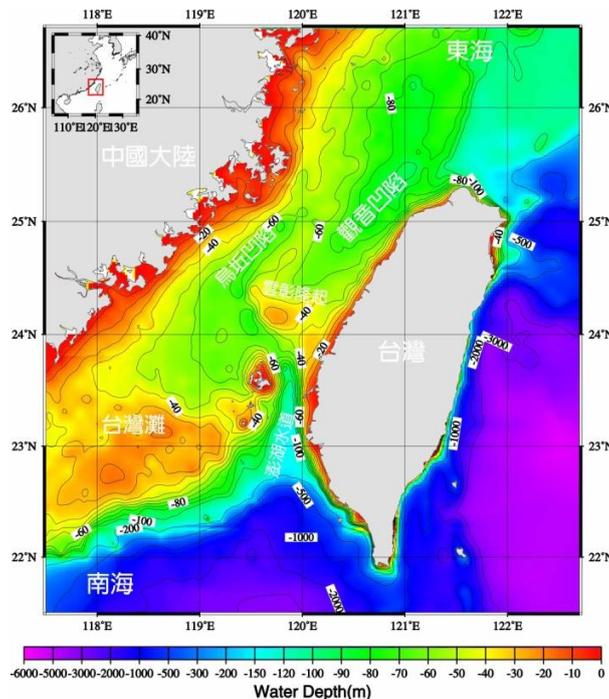


圖 2-10 台灣海峽及相臨海域水深分佈，其中不同顏色代表不同水深(單位為公尺)，愈往紅色愈淺，往紫色則愈深(資料來源:詹森, 2002)

### (三)黑水溝的自然遺產-生物化石

民國 50 年到 60 年之間，當時有許多漁船在台灣海峽作業時，曾撈到一批距今大約有 4 萬年到 1 萬 8000 年之久的冰河時期古老生物。當時的海水下降到 120 公尺，使得這裡水深只要 80 公尺就會裸露出海面上，形成動物可以遷徙活動的陸橋。當時有一群從中國華北而來的動物，包括大象、水牛、四不像鹿等等，都曾在此落腳，一方面躲避北方的酷寒，一方面尋找維生的資源。而牠們死後，剛好遺骸被封鎖在這獨特的地形中，經過歲月的累積而成為化石。後來學者就以

這些動物發現的地點來命名，稱牠們為「澎湖海溝動物群」(臺北動物園保育教育基金會網站)。

## 二、移民史及聚落宗教發展

台江人口移民史依照年代順序大致呈現如下表 2-8。

表 2-8、先民移墾歷史

階段說明	時間	重要事件
古地形階段	7000 萬年前~3000 年前	歷經台灣島形成→台江及倒風內海形成等大事紀
台江內海形成及原住民(平埔族)活動階段	7000 年前	從玉山沿曾文溪河谷至台南地區為鄒族之活動範圍。後與台窩灣社西拉雅平埔族人混血成為大武壠族群，又稱四社平埔族
	西元 610 年	隋煬帝遣陳稜進留球(即今日台灣，但仍有爭論)，虜數千男女而返
	西元 1291 年	元世祖遣楊祥往留球(即今日台灣，但仍有爭論)招撫，無功而返
漢人、原住民族、歐洲人、日本人共同活動階段	西元 1543 年	葡萄牙商船前往日本，行經台灣西部海岸
	西元 1582 年	耶穌會士阿朗索、桑傑士等人，由澳門乘船前往日本途中，因觸礁而登上台灣，推測為最早登陸台灣之歐洲人
台江鄭荷治理階段	西元 1624 年-1683 年	荷人入台灣，於一鯤鯓築熱蘭遮城。西元 1662 年，荷蘭正式退出台灣。後清將施琅於澎湖擊敗鄭軍，鄭克塽降清
清朝治理與台江內海淤積階段	西元 1683 年	清廷開放臺灣府鹿耳門港與廈門通航。
	西元 1895 年	中日甲午戰爭清廷敗，台灣割讓進入日治時期。
台江成陸及日治海埔地利用階段	西元 1922-1926 年	日本政府開闢新運河(即今日台南運河)
	西元 1945 年以後	1996 年建安平工業區及國宅。1997 年安順鹽場正式停產。2003 年，台南市政府結合地方居民成立鹽田生態文化村。

資料來源：葉世文等，2010

聚落宗教方面，謝美華(2001)<台南市安南區聚落發展演變與居民生活空間調查之研究>探討安南區各聚落的拓墾過程以及居民的生活方式、生活空間和宗教信仰情形。是探討安南區人文的重要文獻，不少議題可繼續深入探討。安南區 1823 年之後才陸域化。早期聚落分佈在東側為主，土地利用則是在西部低窪處開闢漁塭，東側的平原則因缺乏水源灌溉，而以旱田為主。在聚落型態方面，安南區的東南側和西北側，受到自然環境的限制，遂演變成不同的聚落發展模式。而安南區居民的空間行為則隨著聚落空間的差別發展，在安南區的不同區域，展現出不同的調適與運用方式。國民政府時期，受到工業化、都市化及交通運輸革新的影響，最顯著的表現在建成區不斷擴大，而生產用地則不斷縮減或改變用途。

### 三、古蹟及歷史遺址空間

#### (一) 四草砲台（國定二級古蹟）

四草古稱北汕尾島，航運發達時為一重要隘口。荷蘭人起初將東印度公司遷台時就是由此開始發展起。鄭成功復台的第一場爭霸戰就是與荷蘭人在此舉行，鴉片戰爭時期(1840年)也由於此地為防止英國侵略的軍事要塞而構築砲台做防護，創建之初，因急迫而因陋就簡，清道光二十一年，才以石為材料，修建為較永久之形式。成為如今仍見證著當時先民血汗歷史的四草砲台(台南市紅樹林保護協會網站)。

根據台南市政府在砲台前所立的碑文表示：四草砲台當時的規模為砲墩十座共長三十丈，安砲七位，墩外挖壕溝，溝內釘竹籤二萬枚，形成固若金湯的聚禦，故俗稱「鎮海城」。如今的四草砲台僅餘一道長 118.6 公尺的城牆而已，大砲和砲位都不見了。牆頭上長滿巨大的榕樹，使得整座砲台不斷下沉、砲孔下緣緊貼著地面。然而十三個砲孔周圍由紅磚鑲砌，建功精美。整座砲台厚達一公尺，外側牆面由長方形花崗石板砌成，內側則由卵石堆砌，老榕樹盤根糾結，枝葉繁茂，十分壯觀(台南市紅樹林保護協會網站)。

#### (二) 原安平鹽田船溜暨專賣局台南支局安平出張所

包括運河河道，台南鹽場防護團(今台江鳥類生態館)及鹽村落成紀念碑。運鹽碼頭不僅是文化資產，更是臺灣僅見為「運鹽」所特別開闢的運河，為台江國家公園內重要的市定古蹟之一。碼頭闢建於日治時期大正 14 年(民國 14 年)，以玄武岩為護堤材料，西段堤防除了有玄武岩護堤外，並有以咾咕石為主的土堤，直到今日外貌仍十分完整。且古運鹽運河沿線可觀賞紅樹林、認識濕地自然生態及賞鳥，是條兼具歷史古蹟文化、生態教育與觀光旅遊的航線。以特殊的建築材料與技術建造於 1919 年(大正八年)的鹽場辦公室，目前作為台南市野鳥學會解說站(台南市野鳥學會網站)。關於鹽業的更多資料將陳述於後。

#### (三) 鹿耳門港與竹筏港溪

鹿耳門自清領臺灣以後，成為進出臺灣唯一的商貿正口，郊商的船貨皆需由鹿耳門出入，臺郡郊商早與鹿耳門具有深厚的依存淵源。竹筏港溪遺址海堡為荷蘭人據台時於北汕尾所建熱勿律非砦(四草海堡)，與安平古堡遙遙相對，以控制台江周邊海域，後於西元 1656 年遭大水衝毀，海堡因而成為地方傳說(台江國家公園網站)。

#### (四) 鹿耳門天后宮

1661 鄭成功登陸台灣後首建，由於歷史悠久，常年有大批男女信徒從全國各地前來進香膜拜(財團法人成大研究發展基金會，2009a)。

#### (五) 鄭成功紀念公園

為紀念鄭成功之事跡而建，過去庭園典雅有曲橋、涼亭，草木扶疏，如今園貌已殘舊生態旅遊白皮書。

#### (六) 水道

根據李宛諭(2009)，日據時期臺灣上水道在日人推動下開始發展與興築，扮演著公共給水的角色，並與城鄉空間關係緊密，影響日據初期市區改正與市區計畫。日據時期台南水道跨區給水予台南市街，影響日據初期台南都市結構。台南水道與台南市的依存關係，於光復後臺灣逐漸改變，並隨著水資源供給方式的改變，逐漸卸除其產業角色，停止供水。台南水道與台南市關係逐漸斷裂的同時，卻與所在地山上鄉逐漸產生密切的聯繫，並於 2000 年後面臨上水道設施的保存與再利用的課題，台南水道以新角色重新與城鄉空間產生連結。其規模巨大、土地問題繁瑣、跨縣市協調成本高等狀況，凸顯出台南水道扮演「文化資產」角色的困難性。台南水道 80 多年來的脈絡故事與角色轉變，目前大規模水道設施角色轉型困難。

### 四、產業發展

產業方面，就歷史上的重要性區分為鹽業、漁業、其他產業等三大項目作資料蒐集及分析。

#### (一) 鹽業

以下敘述鹽業資料蒐集現況。根據研究主題，主要可分為為鹽業的發展歷史、鹽業社會文化、鹽村聚落及 2002 年停業之後的狀況。

##### 1. 鹽業發展史

根據李健盟(2008)台江的鹽業從明鄭時期開始，日據時代開始大規模發展，光復後又經國營、民營的階段直到 2002 年工業產鹽結束，正式轉型生化科技業及觀光業才算結束了這三百多年大規模鹽業發展的歷史。這段期間曬鹽時常受氣候因素而鹽田被迫遷徙，因此歷經時代改變及科技進步迫使鹽業不斷轉型、鹽產業的多元文化都是有不少人作過研究的主題。

從日據時期最早以大量外銷為主的天日鹽及工業用鹽、光復後成為國營事業「台灣製鹽總廠」，逐漸以機械化製鹽取代傳統曬鹽方式，轉變為以工業用鹽為主，以量取勝的模式，到 90 年由於劃設四草野生動物保護區廢棄，92 年又因驚覺其交雜的文化景觀所帶來生態影響的衝擊而重新復育部份鹽田。

##### 2. 鹽業文化

鹽業文化包含諸多面向，例如鹽戶的生活作息文化、生命禮俗、宗教、民謠、詩歌、停作時期的補貼產業文化、社會關係及工具特色等。

在產業季節性方面，鹽業受到「大汛期」、「小汛期」和「休作期」的影響，

村民的勞動力流向其它補貼產業，使得產業型態十分多樣，例如，鹽戶常於休作期進行漁撈活動，又如台南縣北門地區和台南市鹽田里就有許多傳統木匠師傅的文化等(鹽田生態文化村網站)。

### 3. 近年鹽場發展

綜合整理李健盟(2008)、鹽田生態文化村網站、台灣鹽博物館網站、七股鹽山網站、台南市政府網站、及財團法人成大研究發展基金會(2009a)，目前鹽業生態旅遊活動主要景點如下：

#### A. 七股鹽場(台江國家公園週邊)：

七股鹽場由台鹽經營，推出鹹冰棒、鹽滷健身池和民宿等鹽相關產品，頗受遊客歡迎，使七股鹽山轉變成一個知名的觀光景點。2010年5月還推出新創意玩法-利用海水濃度達17波漾、與以色列死海相媲美的浮力建造的海水漂浮池「不沉之海」，其原料海水來自曬鹽之滷水，礦物質之含量達數十種之多。此外，也有鹽友關懷協會在此配合推出讓遊客進行收鹽體驗等生態旅遊活動(雲嘉南國家風景區管理處網站、私人通訊)。

#### B. 鹽田生態文化村(台江國家公園內)：

包括台江鯨豚館、台江鯨豚救援中心、台江鳥類生態館、台江水族館。還保留有許多重要的鹽業文化資產，供參觀各種鹽業發達時期場所的利用方式，如：傳統瓦盤製作之鹽田瓦盤文化廣場、放置工具及漁具的鹽民倉庫、民國41年的鹽村落成紀念碑、讓鹽工就近鹽田就醫的鹽工診所、堆放包裝鹽的製鹽倉庫、鹽山、運鹽碼頭、鹽警所、鹽田、鹽場辦公室。此外介紹瓦盤製鹽產業、鹽田文化、鹽田創意產業等，並結合賞鳥、認識濕地即自然生態等天然資源、在文化工作者與當地居民合作下，以現有房舍成立文化創意工廠，有刺繡、編織、木工、雕刻等四個工作坊。讓遊客可以親自參與創作，做出屬於自己的作品。

C. 台灣鹽博物館(台江國家公園週邊)：由台鹽所創立的台灣鹽博物館，是目前台灣唯一有關鹽產業的主題博物館，館內保存著台灣超過三百年的鹽業文化資產與紀錄。位於七股鹽場旁，在2005年元月正式開館，是一棟雙金字塔造型的白色建築物，館內收藏台灣鹽業相關的機具、文物、圖片與資料十分豐富，還可聽鹽民講古，看到台灣鹽業發展的完整歷史。

D. 七股鹽山(台江國家公園週邊)：園區僅存之鹽山主峰，原屬七股鹽場之晒鹽堆置場，現為七股觀光地標。此外，園區內還設傳統土、瓦盤鹽田、扇形廣場、鹽屋、鹽雕及利用「鹽素」所規劃的各類設施，供遊客體驗及緬懷台灣曬鹽產業辛苦。由台鹽經營。

### (二) 漁業及養殖業

台江內海未淤積前，外濱沙洲島嶼形成的瀉湖一直是沿海居民維生的漁業活動場域。1823年曾文溪大幅改道及泥沙淤積之後更利於底棲生物繁殖及漁業發展。然而台江沿海地區缺乏良港，船舶出入不便，夏季多颱風、冬季又有強烈

季節風，初期漁民多是利用沿海地區的潮間帶、河口交界處，從事沿岸漁撈活動。目前漁業方面文獻以七股潟湖地理區位的漁業探討為多。以下主要從漁業方式、社會文化及文化景觀陳述文獻論述。

### 1. 漁業方式

台江漁夫因地制宜的演化出適應區域的漁法。台江漁業方式的演變歷史根據(傅朝卿，2010)可大略分為傳統漁業方式及新興漁業方式。

養殖業的漁業方式由於沿海漁撈漁業的產量仍供不應求，因此在發展漁業的同時，台江地區的養殖業也蓬勃發展，演化出濱海地區特殊的漁業殖墾形態。台江地區的養殖業大致可分為潟湖淺海養殖及內陸魚塭養殖(陳肅容，1999、傅朝卿，2010)。

### 2. 漁業產值

漁業產值方面，七股地區靠著潟湖豐富的懸浮生物和貝類資源養殖牡蠣，養殖漁業已有三百多年歷史，讓七股潟湖成為台灣數一數二的牡蠣產地。目前七股潟湖是台南縣沿海地區唯一劃設「漁業權」經營管理的淺海養殖區，總計劃分為11區，合法面積為1017公頃，據居民表示其中龍山漁民為主約佔60%(何立德、羅柳墀、陳維立，2009)。

### 3. 漁業文化景觀

陳肅容(1999)也認為潟湖區居民對七股潟湖自然生態的知覺、認識及瞭解，輔以其利用潟湖區資源從事漁業活動、每日規律而具脈絡的時空經驗，已使七股潟湖不僅具備漁業活動的空間功能，對漁民而言，七股潟湖區已成為充滿意義的空間。

鍾均玟(2010)建議加強漁業文化景觀的保存維護管理：(1)加強居民的認同感與地方意識，透過參與式機制，納入居民的意見；(2)將文化景觀內涵活化於生態旅遊；(3)合理開發與節制運用漁業資源等，可為未來研究的重點。

### (三)其他產業

在漁業、鹽業之外，地理條件上經常受天然侵淤變動影響的台江地區還曾經出現過許多其他產業，如農業、廢五金業、及近年活絡的生態旅遊產業等。

#### 1. 農業

台南縣黑面琵鷺保育學會針對七股的鹽分地帶做過一些關於農業歷史的整理，其中包括牛蒡、胡蘿蔔、綠肥植物、番薯、紅蔥頭、大蒜、稻米、甘蔗、胡麻、花海等等。

#### 2. 廢五金業

黃后秀(2002)討論台江聚落灣裡的產業變遷，提出終戰後，政府推動一系

列的國家經濟建設，促使灣裡傳統一級產業進行一連串的變遷，如鹽業廢止、農漁業轉型，民國 70 年代後，灣裡進入工業社會，廢五金工業特別興盛。雖改善了灣裡的經濟生活，卻改變地方之社會價值觀，引起環境汙染、輕視教育等結果。

### 3. 生態旅遊

近年來，台江地區出現高人氣的生態旅遊，振興地方經濟。除了上述之鹽業生態旅遊，以下分區討論。

#### (1) 四草、安南區

台南市安南區是台灣歷史中文化最豐富地區之一，過去以魚塭與鹽業為主要產業，近年在台南科技工業區及大學用地開發同時，為保留四草地區豐富之生態資源，在相關保育單位努力下，成立了四草野生動物保護區。保護區主要以四草濕地為基地，結合鹽田生態文化村、鯨豚標本展示館、紅樹林水道、四草砲台、四草野生動物保護區、正統鹿耳門聖母廟、鹿耳門天后宮、鄭成功紀念公園、國家古蹟等資源，已成為國際級生態觀光景點。

#### (2) 七股地區

海岸沙洲、七股潟湖與七股鹽場為本區主要地形特色與主要產業。七股地區主要的生態旅遊景點包括(1)七股鹽田濕地的牡蠣養殖區、紅樹林、中白鷺繁殖區，及前述之七股鹽場；(2)黑面琵鷺觀鳥亭與黑面琵鷺生態展示館：近年來曾文溪口濕地黑面琵鷺保護區已成為國際級保育濕地，觀鳥亭與展示館具環境教育及遊客服務功能。(3)曾文溪口濕地：曾文溪口北岸的黑面琵鷺主要棲地，主要地形景觀有河口與海岸沙洲。(4)七股潟湖遊覽：搭膠筏遊潟湖是七股潟湖主要遊憩形式；(5)其他：七股海茄苳攬李、頂頭額汕海濱、七股魚塭、七股海產街、七股鹽場、七股虱目魚、七股洋香瓜節(1月)(雲嘉南濱海觀光發展計畫，2003)。

遊憩的使用行為多多少少會造成資源的耗損，侯錦雄(2001)研究顯示台南七股發展生態旅遊的問題是缺乏對於經營者、遊客、政府及當地的居民的生態旅遊規範與溝通。相關管理單位應儘快對於生態旅遊提出管理規範，實施低衝擊與永續經營模式的生態旅遊，以免對環境造成不可回復的傷害。以香港米埔自然保護區為例，需申請許可始可進入保護區，僅 WWF 會員可使用賞鳥屋，且須全程保持安靜、遵守不將身體或器材伸出窗外等規定。生態保護區之遊客承載量須注意不得逾越野生動物保育法之規定。

#### (四) 目前人口產業概況

針對台江地區(台南市安南區、台南縣七股鄉)蒐集近年人口產業概況如下：

蕭櫻貴，2006 的研究指出七股鄉近年的人口近 20 餘年來仍持續外流。自 54 年至 59 年間人口成長即停滯，60 年以後開始負成長，屬於人口外移超過 20% 的鄉鎮，人口外流的比例居北門區六鄉鎮(七股、佳里、西港、學甲、將軍、北門)最高者。總人口數 26,109 人，人口密度每平方公里 237.03 人，0 至 14 歲

人口比率逐年降低，65 歲人口比率逐年提高。七股鄉的人口預測依台南縣綜合發展計畫中的推估與分派在 95 年、100 年、105 年及 110 年分別為 13,722 人、13,924 人、14,232 人及 14,749 人。台南市安南區 2010 年 9 月的統計則顯示有男性 90451 人、87332 人，合計 177783 總人口(台南市戶政生活服務網)。

農漁工業概況方面，根據七股鄉公所 2005 年資料，七股鄉因地理環境因素，目前產業偏重於農、漁等一級產業為主，尤其以養殖漁業較多，漁業人口數為 5,860 人，佔全鄉人口 22.4%。農作多為水稻、哈密瓜、甘蔗、蕃茄、蔥、蒜、玉米、牛蒡等等，農業人口數為 10,484 人，佔全鄉人口 40.2%。畜牧以養豬、雞、牛、羊等為主。工業較不發達，多為小型加工廠，依 88 年台南縣統計要覽所載，全鄉工廠登記數僅為 44 家，以塑膠業與食品業分別有 10 家居冠。

## 第五節 國土美學

本節從國土保育的角度，蒐集國家重要濕地特色概要、週遭過去土地利用、未來都市計畫及人為干擾因子作為國土美學的分析依據。

### 一、區內國際/國家重要濕地

#### (一) 國際/國家重要濕地簡介

營建署為推展國土地景美學保存及復育，於 2007 年公布台灣重要濕地名單，其中台江國家公園範圍內共計有 4 處，包含台灣唯二國際級濕地：曾文溪口濕地、四草濕地，以及國家級濕地：七股鹽田濕地、鹽水溪口濕地等。濕地簡介如表 2-9。

表 2-9、台江國家公園重要濕地簡表

編號	分類	名稱	概述
1	國際級濕地	曾文溪口濕地	包括黑面琵鷺野生動物保護區、野生動物重要棲息環境，孕育數百種魚蝦貝類，每年冬天吸引大量鷗科、鶺鴒科鳥類來此覓食，瀕臨絕種的黑面琵鷺每年有三分之二的族群數量飛抵此地過冬。
2	國際級濕地	四草野生動物保護區	原為古台江內海南端的北汕尾沙洲，地名『四草』源於草海桐而得名。植物發現有 207 種，多為耐鹽、耐強風的草本植物，還有黑面琵鷺、微小扁釘螺、台灣波浪蛤、台南秘蛛及大員牙蟲等珍稀動物
3	國家級濕地	七股鹽田濕地	包括曾文溪口北側浮覆地、七股瀉湖及七股鹽田，食物充足，冬季吸引大批雁鴨來此過冬，亦為黑面琵鷺棲息地之一。
4	國家級濕地	鹽水溪口濕地	台 17 線以西，嘉南大排北堤至鹽水溪南堤之間，繁衍大量藻類、底棲生物及紅樹林。

資料來源：內政部營建署國家重要濕地網站、台南市政府(2009b)

#### (二) 台江國家公園範圍內重要濕地比照拉姆薩公約的濕地類型

比對台江國家公園重要濕地及國際濕地公約 RAMSAR 區分的類型，得以下結果，相對位置請參照圖 2-11 (林幸助、薛美莉、陳添水、何東輯，2009)：

1. 曾文溪口濕地包含海岸自然濕地及小部分人為濕地，原屬台南縣曾文溪口北岸黑面琵鷺動物保護區、雲嘉南濱海國家風景區，也因此受野生動物保育法、發展觀光條例管制。以拉姆薩公約濕地類型來說，屬於 F、G、1、5。

F -- 河口三角洲：永久的河口水域及河口三角洲

G -- 潮間帶泥灘、鹽灘、或沙灘

2. 四草濕地屬於 F、I。

F -- 河口三角洲：永久的河口水域及河口三角洲

I -- 潮間帶樹林濕地：紅樹林沼澤地、感潮淡水沼澤樹林

3. 七股鹽田濕地包含海岸自然濕地及小部分人為濕地，原屬雲嘉南濱海國家風景區，受發展觀光條例管制，以拉薩姆公約濕地類型來說，屬於 E、G、J、5。

E -- 沙岸、鵝卵石岸或礫石岸：包括沙欄、岬、沙丘小島及沙丘。

G -- 潮間帶泥灘、鹽灘、或沙灘。

J -- 沿岸鹹水潟湖：和海有連結的鹹水潟湖

5 -- 地景/海景保護區：為地景/海景保育及休閒利用而管理的區域。包含人和自然發展出特殊美學、生態(例如高生物多樣性)、文化價值的沿海陸域及海域。維護人和自然互動傳統的完整性對於該地區的保護、維持和演化有重要影響。

4. 鹽水溪口濕地包含海岸自然濕地，原屬雲嘉南濱海國家風景區，受發展觀光條例管制，以拉薩姆公約濕地類型來說，屬於 F、G。

F -- 河口三角洲：永久的河口水域及河口三角洲

G -- 潮間帶泥灘、鹽灘、或沙灘。

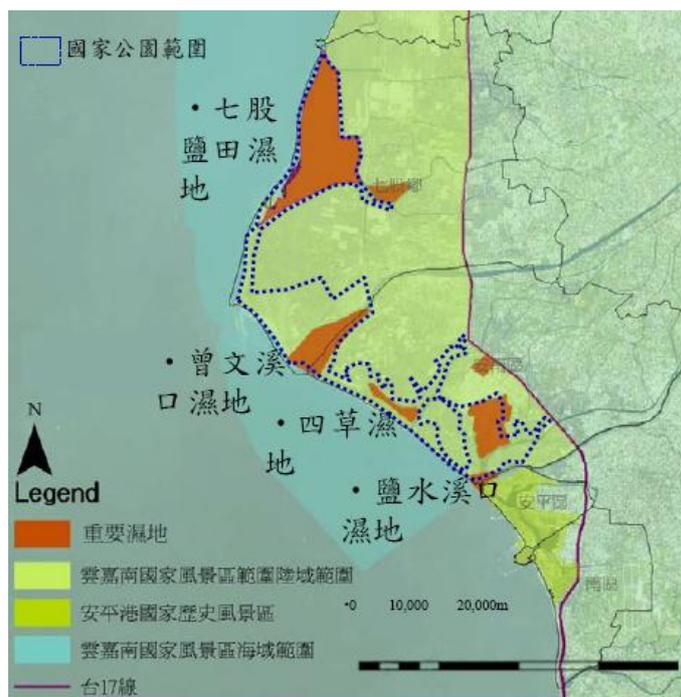


圖 2-11 台江公園重要濕地分布圖  
(資料來源：內政部營建署，2009)

## 二、台江國家公園人為干擾因素分析

參考郭瓊瑩、王珮琪(2005)，台灣西部海岸受到的人為干擾大致可分為以下類型：

### (一)開發案、海岸工程

濕地本身或鄰近地區被開發為工業區、港埠、電廠、垃圾掩埋場、水泥堤岸、道路、旅運站等利用。

#### 1. 工業區開發：

(1)1994年「台南市科技工業區」設立於四草地區。其興建帶來的影響有：

A. 四草野生動物保護區附近在近幾年來，由於科工區動工、沿海防風林消失以及農耕地減少等環境變遷，面積縮減，切割了鳥類與其它野生動物原本的棲息地，使之零碎化；亦阻斷了原本的水路循環系統，增加了環境經營管理的困難度。

B. 科工區之施工遭受大量之垃圾及廢棄物之破壞，紅樹林植物多呈枯萎狀態（賴雪端，2001）。

C. 排水問題也是區內的重大問題，過去保護區內有獨立鹽田排水系統和既有排水系統，科工區動土之後，挖斷水路循環，無法進水，單靠雨水為水源，導致雨季和旱季水深差距十公分，使得A1、A2（現今台江公園內鸕鶿科保護區、北汕尾水鳥保護區）水深和鹽度變化大。

D. 科工區十多萬員工眷屬進駐後，休憩需求對保護區也造成環境壓力。

#### 2. 海岸工程：

(1)抽砂填海：先前四草保護區內進行抽砂填海工程，導致沙岸發現有後退趨勢，造成紅樹林死亡情況。市府計畫抽沙工程的原因，聲稱會影響排水情況，最後民間團體只好以圈圍勿抽沙地區來降低對生態衝擊，但是底沙是流動的，因此，此方式只能暫緩抽沙帶來的傷害。

(2)風力發電對鳥類生態造成壓力的隱憂：根據何立德、羅柳墀、陳維立(2009)台南縣政府經貿科技局於2005年12月提出「台南縣北門鄉濱海地區民間參與風力發電開發計畫」，規劃在北門鄉蚵寮段1414及1415地號（王爺港汕），面積達19868.29平方公尺興建2台大型風力機組。風力發電的確是最乾淨且永續的能源，但國外發展風力發電最先進的國家如丹麥和德國、美國等，都已經提出相當多的研究調查報告，證實風力發電機組的設置會導致鳥類的棲地切割、消失和鳥類的撞擊事件。雖然目前風力發電開發計畫停擺，但未來仍有重新提起的隱憂。

## (二)工業、廢棄物及農業用藥汙染

河口濕地易受到上游河川帶來的各種汙染源影響。台南科學園區和科工區所帶來的水、空氣汙染、焚化爐垃圾汙染、科工區污水排放到鹽水溪後回流到保護區內、安順鹼場重金屬汙染水質，都直接衝擊著野保區的環境品質。農藥汙染方面，需產卵於水裡的蛙類，受除草劑及殺蟲劑的衝擊最大。

## (三)外來種危害

繁殖力強、無天敵的外來種常使濕地生物多樣性降低，食物網結構性變弱。除了前述灰喜鵲目前對班鳩、紅鳩的影響待觀察之外，尚如鹿耳門溪以南至鹽水溪以北的海岸主要為沙岸地形。高潮線以上種植著以木麻黃為主的防風林，影響當地物種組成。此外，四草紅樹林為樹種多樣性最高的區域，除了原生的海茄冬、欖李(瀕危)及五梨跤(瀕危)外，當地民眾亦引進水筆仔植株種植，此作法為潛在的外來種危機。

## 三、台江國家公園周圍都市計畫案及土地利用變遷

台南市目前進行之都市計畫案之1.變更台南市主要計畫(第四次通盤檢討)案、2.變更台南市主要計畫(工業區通盤檢討)案、及3.變更及擴大台南市主要計畫案為位於安南區內的計畫案，最鄰近、也最直接影響到台江國家公園。其中安南區主要計畫，特別是變更土地利用的項目皆直接或間接與防洪目的有關。

台南市與台南縣七股、將軍鄉的都市及非都市土地使用分區如圖 2-12 所示。對照國家公園分區規劃圖及都市及非都市土地使用分區圖，未登錄的土地使用(七股瀉湖及周圍)主要為一般管制區及遊憩區。由此可見台南市的土地利用是遵循都市計畫，而台南縣的部分則多以農業區為主。

台江國家公園都市計畫使用分區圖(圖 2-13)。由於為都市計畫使用分區，皆位於台南市區範圍內的位置。由圖可見安南區沿海相較於 2007 年國土利用調查的結果，除了台江國家公園內部多處地帶計畫成為遊憩區及公園空間用地之外，安南區北部緊鄰台江國家公園界線的地段還有不小的面積規畫做為建築用地，可做為園區土地使用後續規劃的參考。

2007 年國土利用調查結果(圖 2-14)顯示台江地區的陸域最主要仍以農業用地占最大面積，七股瀉湖東北方的土地保持為鹽田，而圖上紫色的其他用地在海岸的部分大多數為濕地或灘地。從將軍鄉、七股鄉到安南區整個區域不僅建築用地面積小，交通用地也不密集，看起來農業、鹽業及沿海漁撈養殖活動會是對當地沿海環境最大的干擾因素。

## 台南市與台南縣七股、將軍鄉 都市及非都市土地使用分區

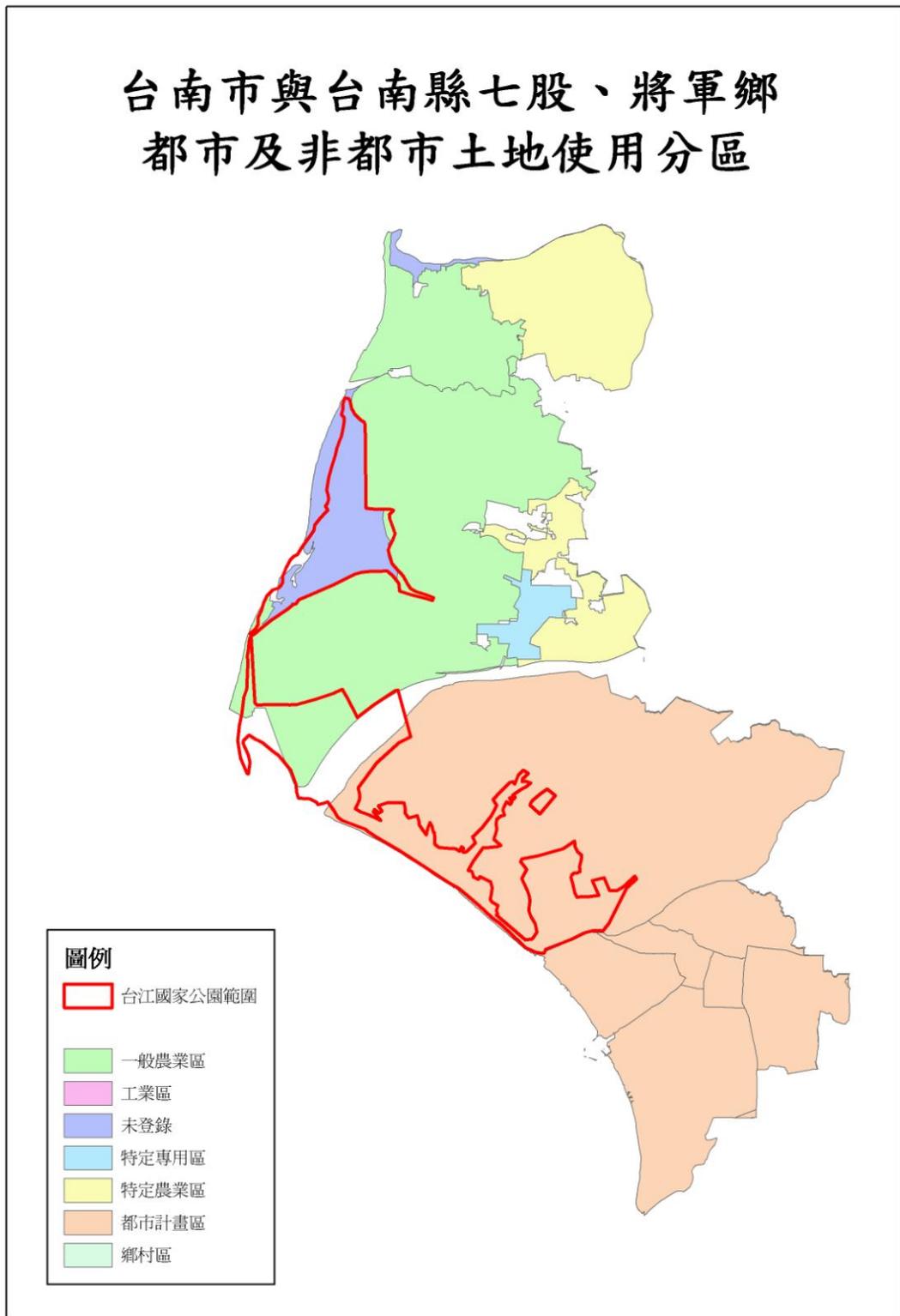


圖 2-12 台南市與台南縣七股、將軍鄉都市及非都市土地使用分區（本計畫繪製）

# 台江國家公園 都市計畫使用分區

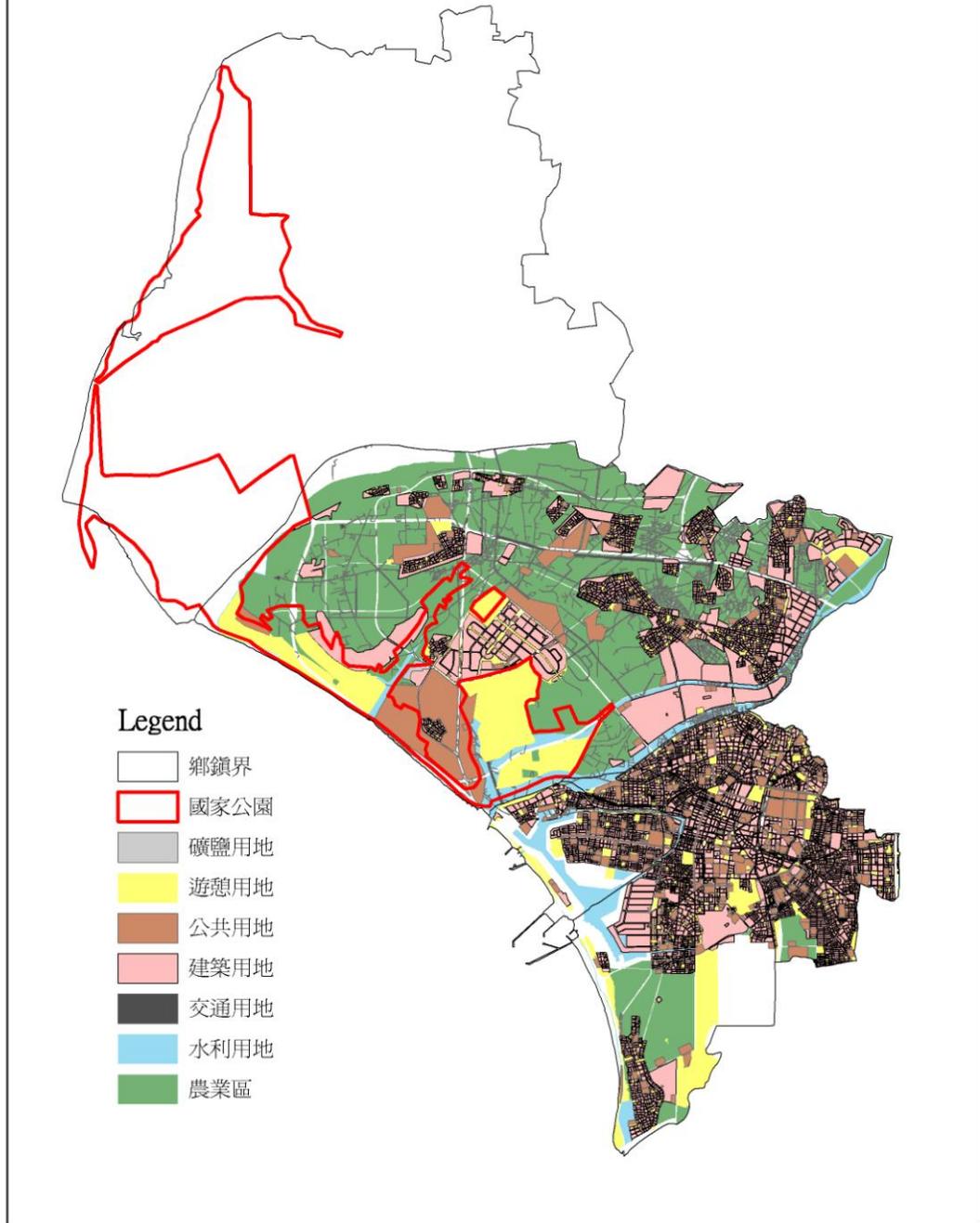


圖 2-13 台江國家公園都市計畫使用分區(本計畫繪製)

# 2007年台江地區 國土利用調查結果

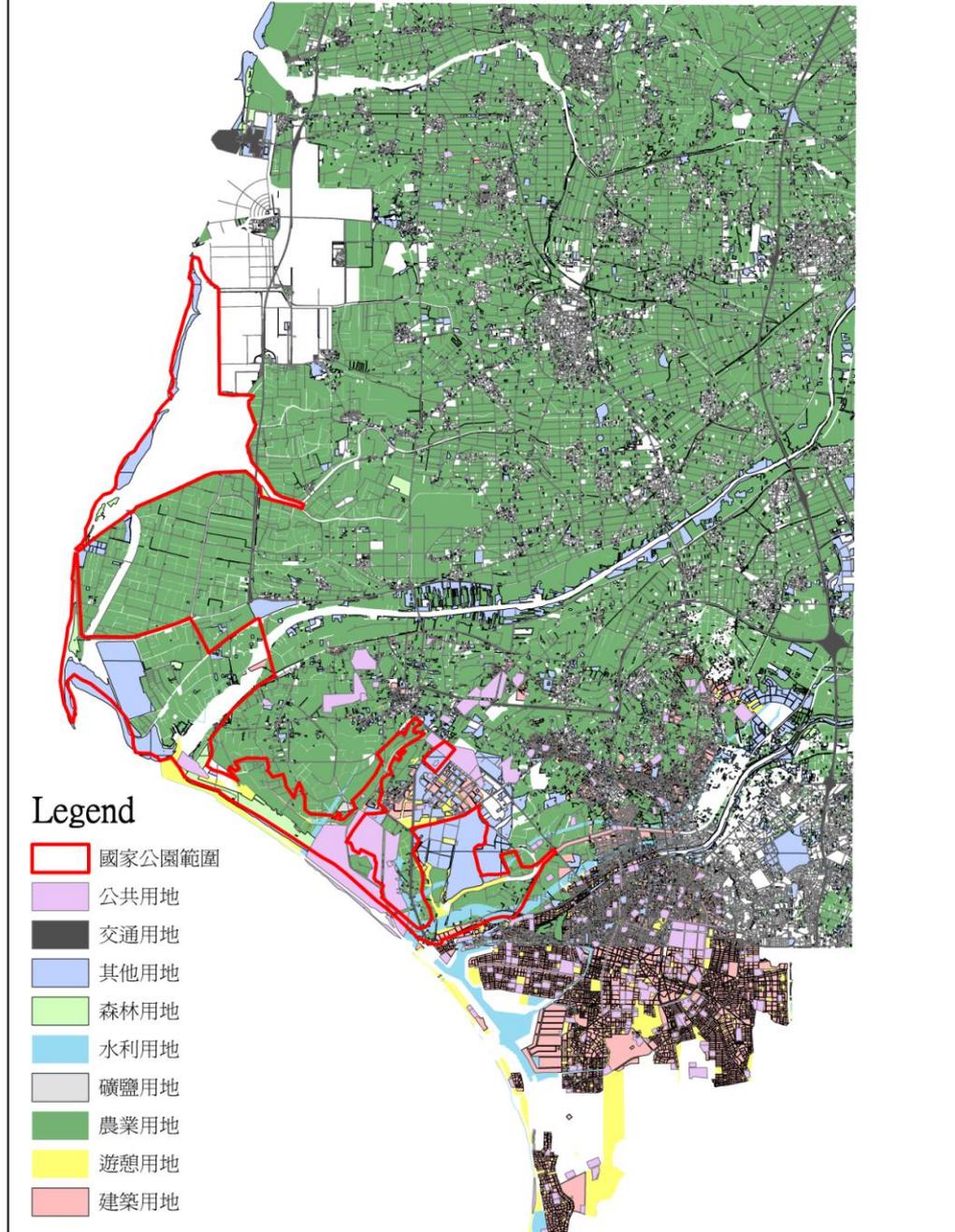


圖 2-14 2007 國土利用調查台江地區圖(本計畫繪製)

## 第六節 經營管理

過去的經營管理以台江國家公園內過去設置的保護區如雲嘉南濱海國家風景區、四草野生動物保護區、曾文溪口北岸黑面琵鷺動物保護區(參見表2-10) 當關鍵字，搜尋文獻紀錄，以作為基線資料概況調查的參考。

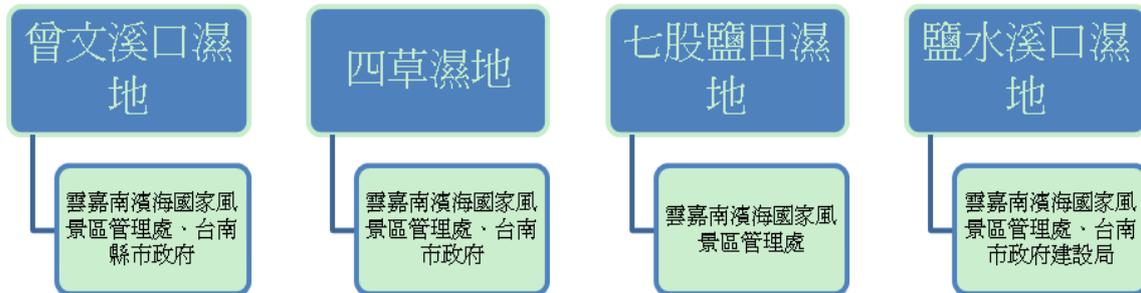


表2-10 台江國家公園過去之保護區劃分及地方主管單位(本研究自行繪製)

台江國家公園範圍內過去最有系統的經營管理的，屬台南市四草野生動物保護區以及台南縣曾文溪口黑面琵鷺保護區的經營管理。台南市政府根據野生動物保育法管理，進行生態環境監測、辦理違反野生動物保育法行政罰鍰案件裁罰、棲地改善、環境教育等工作。台南縣政府同樣根據野生動物保育法管理，進行棲地巡守維護、保育宣導、研究調查與環境監測、硬體設施修繕、相關人事費用、雜項與設備養護等工作。至於雲嘉南濱海國家風景管理處，為交通部觀光局為加速推動台灣西南沿海地區的觀光事業發展而設置，主要工作內容為遊憩事業之經營及宣傳、管理及相關之污染防治、生態、地質、景觀與水域資源之維護等(雲嘉南濱海國家風景管理處網站、台南市政府網站、台南縣政府網站)。

### 一、四草野生動物保護區

四草野生動物保護區在1994年底成立，同年台南市政府發行台南市四草野生動物保護區計畫書。自1994至2007年有執行過鳥類、蟻類、真菌、藻類、腹足類等調查研究。2007年7-12月間共執行夏、秋、冬三季調查，2007年底出版「96年四草野生動物保護區生態監測計畫」期末報告。

#### (一)四草野生動物保護區的經營管理計劃

四草野生動物保護區最後修訂的經營管理計劃主要根據臺南市政府2007年公布的四草野生動物保護區保育計畫書。盧道杰、趙芝良、何立德，2009年的研究曾統整四草野生動物保護區的背景及重要工作項目如表2-11及表2-12:

表2-11、台南市四草野生動物保護區經營管理背景簡表

經營管理目標	(1) 保護河口濕地、紅樹林沼澤濕地等生態環境，及生物資源的多樣性，並妥善經營管理，以達自然資源的永續利用。
	(2) 基礎資料之建立：建立重要棲息環境內之動物、植物資源，及人文與自然景觀資料，並培訓相關調查人員與解說人員。
	(3) 藉由分區管理，除達到保護多樣化棲地及野生動物、植物外，並能提供社會大眾一處生態保育、教育、研究最佳場所。結合當地居民、民間社團、學校等資源，推廣深度生態旅遊計畫，讓社區居民因而獲利，以增進其投入保育的意願，以期生態保育成為民眾生活的一環，達到保護野生動物植物之目標。
經營管理項目	主要包括環境監測、棲地改善、保育推廣等工作。
每年固定支出	每年固定支出項目為環境監測（約 40 萬）、棲地改善（360-900 萬）、保育推廣（150-1,200 萬）。

(資料來源：王鑫、袁孝維、林良恭、陳建志、盧道杰、趙芝良、何立德，2009)

表2-12、台南市四草野生動物保護區之重要工作項目

重要工作項目	細項	因應的壓力與威脅
適應性經營管理	1. 根據目標，發展 action plan 行動綱領，如環境及社經監測之流程與作法 2. 根據結果，研究檢討經營管理之策略，目標物種、指標物種 3. 發展棲地經營管理計畫 4. 操作型策略：A2 區鑲嵌型棲地 5. A2 區以大型「魚塭」方式經營：度冬池、高程等	目標定位需調整
A1、A2、A3 的保育目標應分開擬定	A1 區：維持鹽沼生態系 A2 區：維持河口生態系、鹽田文化 A3 區：紅樹林生態系	保護區的規劃及外形可能無法充分保護目標物種
棲地改善	達成紅樹林棲地，可以促進其他微棲地的產生及物種的穩定度 冬池的營造 鹽田的持續運作	棲地劣化、結構多樣性不足、干擾嚴重
開門的定期開關	魚苗的繁殖季節，夏秋兩季	提高水生魚蝦貝類及底棲無脊椎動物多樣性、提供目標物種食物來源
加強巡護管理	加強巡守取締、取締能力、河川巡守員	流浪犬、違法漁獵、垃圾污染、營建廢土
研究調查	中上游（南科新市、安定、善化）水質調查（稀有金屬的檢測）、土壤檢測、鳥類體內稀有金屬監測、鳥類死亡原因監測	水污染、稀有金屬陳積、空氣污染、焚化爐、掩埋場

(資料來源：王鑫、袁孝維、林良恭、陳建志、盧道杰、趙芝良、何立德，2009)

## (二)經營管理課題

### 1. 魚塭管理

為了高蹺鴿的繁殖地及其他珍貴水鳥的棲息，應妥善進行魚塭與廢棄鹽灘的管理。就高蹺鴿而言近五年來的族群數量大約介在 1,200 至 1,800 隻之間，以台南市四草區與安平區數量最多，其次是七股地區。整體而言，高蹺鴿族群數穩定。根據野外的觀察，度冬的高蹺鴿以低水位的魚塭為棲地，繁殖時則選擇廢棄鹽灘居多，因此魚塭與廢棄鹽灘的管理非常重要(何立德、羅柳墀、陳維立，2009)。

### 2. 水質汙染

四草野保區內的鹽水溪由於南科廢水排放等因素，長期有水質汙染問題(詳見第二章第二節)。台南環檢警與民間社團結盟打擊環境犯罪為全國首創，近 4 年來成果豐碩。根據南市環保局的統計，河川水質改善情況，鹽水溪由 95 年 48% 減為 98 年 33% (環境資訊中心摘錄自 2010 年 10 月 6 日自由時報台南報導)。

### 3. 巡守

生物棲息環境易受人為活動干擾，故於保護區四周增設圍籬，由於圍籬架設工程較為浩大，A2 區只有南寮北之鷓鴣科繁殖區、A1 區外圍有設置圍籬，其餘區塊皆以天然屏障作阻隔(翁義聰等，2008c)。

## 二、曾文溪口北岸黑面琵鷺動物保護區

曾文溪口北岸黑面琵鷺動物保護區為一針對黑面琵鷺等鳥類及河口生態系為主要保育對象之野生動物保護區，成立於 2002 年底。蒐集研究文獻資料，與該區有關之調查多以民間及學界主導之黑面琵鷺長期監測計畫、物種行為、數量、或該區浮游生物、有機碎屑食物網為主。

(一)經營管理背景：盧道杰、趙芝良、何立德，2009 年蒐集經營管理曾文溪口北岸黑面琵鷺動物保護區的背景資料及重點工作項目如表 2-13 及表 2-14。

表 2-13 台南縣曾文溪口北岸黑面琵鷺動物保護區經營管理背景簡表

經營管理目標	(1) 保護曾文溪口野生鳥類資源及其棲息覓食環境
	(2) 杜絕危害野生動植物之行為
	(3) 提供學術研究教育園地
	(4) 依資源永續利用之保育原則，結合當地居民、學校、研究中心等資源，推廣生態旅遊休閒計畫
	(5) 進行七股地區社區整體營造，設置成為世界級的野生鳥類保護區，提供生生不息的鳥類資源並為後代子孫留下一片淨土
經營管理項目	棲地巡守維護、舉辦環境資源保育宣導活動、研究調查與環境監測、硬體設施修繕
每年固定支出	棲地巡守維護(約 250-350 萬)、舉辦環境資源保育宣導活動(約 100-400 萬)、研究調查與環境監測(約 50-560 萬)、硬體設施修繕(約 93-253 萬)、相關人事費用(約 100-143 萬)，雜項與設備養護(約 44-66 萬)

(王鑫、袁孝維、林良恭、陳建志、盧道杰、趙芝良、何立德，2009)

表2-14 台南縣曾文溪口北岸黑面琵鷺動物保護區之重要工作項目

A. 保護區保育 定位動態調整	考慮保護區與其他棲地的狀況，定期檢討保護區的定位	
	目前將主棲地定位為黑面琵鷺庇護功能	
B. 整合型基礎 環境調查與監 測	保護區外	定期調查七股鹽灘與其他棲地的狀況與功能
		定期監測黑琵活動區域內養殖魚塭的型態與改變
		監測保護區外的海岸（包括海堤）變遷
	保護區內	定期進行主棲地基礎環境調查，包括底質、水質、水位、地勢、淤積、漲退潮流速潮差的變化…等。
		定期進行主棲地生態環境調查
由權益相關人與相關領域的專家學者共同研擬中長程的整合型基礎環境調查與監測計畫		
C. 研究項目	邀請水產試驗所/或在地專家一同討論、研究東魚塭養殖型態維持傳統型的可能性與機制	
	研究黑琵活動區域內（主棲地、八掌溪口、頂山、四草等），養殖魚塭的型態、黑面琵鷺停棲食用、魚數時空變動的原因與關係。	
	黑面琵鷺繫放調查研究。	
	短期：非汛期水閘門操作模式與影響評估研究；研究黑琵、養殖 專用水門的可能性，以解決長期問題	
	生態經濟永續利用的研究（保育、產銷、養殖、綠色消費）	
D. 確保黑面琵 鷺有穩定的食 物來源	增加主棲地潮溝內可供黑面琵鷺食用的魚數	
	盡量使東魚塭維持傳統型的魚塭養殖，提供黑琵食物來源	
	確保黑琵有可覓食的環境	
E. 營造安全的 棲息環境	請縣府行文給相關土地開發與公共建設單位或組織，要求開發與建設活動避免影響黑面琵鷺的停棲與棲地	
	請巡守隊勸阻並加強通報不當行為	
	請生態保育團體勸導、教育遊客，遊憩行為降低對黑琵的影響	
	請縣府與養殖戶溝通協調	
F. 保護區權益 相關管理單位 的合作	地方政府與林務局、國家公園討論，確定未來的管理權如何劃分	
	縣政府與第六河川局、相關學者、養殖戶協調溝通水閘門控制	
	志工聯合培訓與認證（台南縣政府、特有生物中心、林務局、國家公園、雲嘉南濱海國家風景區管理處）（包括保育志工與解說志工）	
	公共建設若影響保護區，縣府應行文請求調整，避免干擾保護區生態	
G. 人力資源整 合	增加主管單位承辦人員的專業能力培訓	
	建立志工聯合培訓認證機制	
	加強資訊流通、輔導社區團體申請計畫與經費計畫的培力	
	加強管理單位與養殖、觀光、餐飲、民宿業者的溝通與培訓	
	落實巡守隊監測機制	
結合相關學校、研究、保育團體成立研究團隊		
H. 爭取資金並 妥善運用	資金強烈不足，持續爭取資金投入	

（王鑫、袁孝維、林良恭、陳建志、盧道杰、趙芝良、何立德，2009）

## 第三章 資源調查概況及初步規劃構想

### 第一節 地景變遷的長期觀察與特徵維護

文獻回顧顯示近年來沙洲流失與移動、潟湖沙洲灘線後退變遷仍然相當劇烈。許多自然營力也造成海岸、沙洲的侵蝕，而波浪能量會隨海流方向、暴潮強度及頻率改變，所以台江地區形成動態而非穩定的沙丘地形。本區受到風浪及海流影響，沙洲形狀及面積會有增加、減少、位置改變，甚至會有消失的問題(方偉達、楊孟潭，2007)。但根據吳哲榮、吳啓南(2003)及成大水利海洋研究發展文教基金會(2006)，認為人為因素才是導致離岸沙洲侵蝕的關鍵。沙洲的保存也攸關著潟湖的存亡，特別是七股潟湖為台灣有史以來最大的潟湖，支持著七股漁民的生計，具有重要的治洪功能，因此本研究建議未來持續以各種近自然工法、民眾參與的方法，進行防止/延遲潟湖陸化、保育離岸沙洲的各項計畫。持續的沙洲、潟湖變遷監測、沙洲保育研究以及地景美學保育研究可為未來研究首要項目。

擬訂台江國家公園在地景變遷發展研究方向如下：

#### 一、潟湖、海岸、沙洲動態之研究

##### (一) 潟湖陸化及海岸變遷動態監測

潟湖淤積不僅嚴重威脅觀光發展，還會壓迫魚類生存，威脅居民自古賴以維生的潟湖漁業及養殖業。此外漁業發展也會加速潟湖淤積。因此確實掌握海岸變遷及潟湖陸化的動態可以確保離岸沙洲沖淤平衡，避免沙洲流失進而影響到七股潟湖的保存，做為海岸保護及國土利用規劃的參考。況且目前並無官方單位執行系統性的長期海岸變遷監測。

##### (二) 海岸變遷推估模式研究計畫

由於趙榮宗(2006)使用海岸變遷模式 GENESIS 對青山港沙洲南段進行模擬，結果相當程度地準確預估了一年後的海岸線狀況，因此可考慮使用 GENESIS 等海岸變遷模式系統進行台南縣海岸線變遷預測，並加強近岸水理現象和漂沙活動量測以輔助確認預測結果。若能事先掌握海岸變遷模式，將會對台江國家公園整體經營管理的方式及研究優先順序的排定提供實質的參考依據。

#### 二、沙洲保育研究

地方參與護沙活動如工作假期、社區居民的植生、定枝護沙等，展現出民間守護沙洲的決心，為沙洲保育非常重要的力量來源。台江國家公園除了適時支持民間活動，還可以發展沙洲保育計畫，重點如下：

##### (一) 沙洲保育工法比較與檢討

根據簡仲和等(2006)七股潟湖保護對策研究，海岸防護工法尚須後續進行成效追蹤調查，探討其變化與影響，以便調整最佳防護策略。定期、持續地監測沙洲保育工法成效，並根據成效報告，逐漸調整沿海沙洲保育工法為符合生態永續原則、較低視覺衝擊的方法。

## (二)耐鹽定沙植物調查與保育、復育

沙丘景觀的形成與沙丘植物有相輔相成的關係，部分沙丘植物枝節容易長不定根，一旦在沙地固著，即可截留飛沙，然後不斷匍匐拓展，並突出沙面，再攔截更多的飛沙(農委會特有生物研究保育中心網站)，為自然且永續的沙洲保育方法。耐鹽定沙植物調查與保育、復育不僅為沙洲保育所需，還可協助原生種復育，恢復地景面貌。

## 三、海岸景觀改善計畫

海堤對於海岸景觀影響甚大。根據曹哲彰(2009)台南的自然海岸長度僅占該地區海岸總長度的31.8%。由於天然海岸的不可回溯性，自然海岸應優先保護。該研究並且建議逐步以潛堤取代海堤，回復近天然海岸的景觀，減輕遊客的視覺衝擊。此外，方偉達、楊孟潭(2007)也建議針對海岸特性劃定生態功能分區，創造保護海岸及物種廊道之天然屏障，讓人為景觀與自然生態並存。

## 四、台江國家公園自然地景資源調查

台江國家公園數百年來地景變化大，主要地理特徵為全台灣最大潟湖、沙洲、濕地。包括台灣最大的七股潟湖、沙丘、離岸沙洲、台灣唯二國際級濕地(如符合IBA準則、被IUCN亞洲濕地調查評選為國際級且具備鹽沼、河流、水道、魚塢、河口泥灘地、台灣沿海紅樹林保存最完整、歧異度最高紅樹林的四草濕地)。近年調查結果，顯示沙洲沙丘侵蝕消失、潟湖陸化等地景消失的危機存在，因此宜進行自然地景資源調查，以了解地景保育標的及目前狀態。

以上地景資源雖有不少文獻可做為背景參考資料，但缺乏整合系統性研究。為全面了解台江沿海自然地景演變史、自然地景資源之時空分布及相關影響因素，並提供自然地景保育設計和管理規劃建議，宜全面進行台江國家公園自然地景資源調查。

## 第二節 環境背景資訊的持續監測

環境背景資料之建立可以協助 1. 建構長期連續的非生物性環境監測資料庫。2. 瞭解人為活動（遊憩活動、農業活動等）對於環境品質造成之衝擊。3. 瞭解自然災害對於環境品質造成之衝擊。依據環境背景資料還可建立國家公園區域長期環境品質變化趨勢，供作園區環境保育中維護環境品質績效評估參考。而對於環境品質狀況之變異，亦可提供定期定量之描述，作為採取適切環境品質改善因應措施之依據(許文昌，2005)。

### 一、水文

水文資料方面，陸域的部分，曾文溪、鹽水溪、七股溪可說是台江地區最重要的流域，針對曾文溪、鹽水溪研究的文獻也最多。

台江地區為淹水潛勢地區，如民國 94 年發生的 612 大水災，台南縣市發生大淹水即位於台江地區(林淑真、李宗仰，2008)，研究主題以歷年改道及洪患防治為主。2008 年開始有國科會委託的“台江地區永續城鄉發展規劃與建構之研究—台江地區永續城鄉發展水環境系統之研究”，該研究針對台江地區涵蓋的流域進行水環境涵容能力分析及建構永續城鄉所需之永續性治水方法。2009 年及 2010 年也有水利署研究針對曾文溪水系、鹽水溪水系及鹿耳門排水及相關集水區進行水系概況及相關防洪、淹水預警治理計畫。由於陸域溪流的水文變動對國家公園經營管理有直接影響，因此建議未來的重點在淹水預警及應變模式尚未建構完全前，仍以防洪為中心。

海域水文的部分，歷年台灣海峽的流場、海象等水文物理資料有初步的基礎資料，海況預報模式也不斷進步，未來可將國研院海洋中心如今的研究成果應用於國家公園的經營管理上。

根據財團法人成大研究發展基金會(2009c)指出，台南過去僅七股瀉湖保護對策研究有較多海岸基本資料的數據，因此預計進行濱外沙洲海岸環境復育整體營造之長期性監測，數值模擬所需之地形水深、海氣象、漂沙、波浪、潮位、流場觀測、漂沙觀測等。

由上述計畫結果，推估水文方面可發展方向應著重於災害敏感地區之調查與防範監測，重點如下：

#### (一) 防洪策略及洪患影響對策研究

園區由於上游輸沙減少及海平面上升等因素，為淹水潛勢區。根據財團法人成大研究發展基金會(2009b)的研究指出，在曾文溪至鹽水溪之間，安南區曾文溪排水下游兩岸、鹽水溪出海口北岸為 94、97、98 年颱風的主要淹水區。

建議整合水利署對曾文溪、鹽水溪的洪災防治調查成果與國家公園的經營管理，建立完善防洪策略制度及潛在危險區的預警系統、並研擬減災應變對策，以便爭取棲地保護的時效性、減少災害損失。

## (二) 地下水及土壤鹽化

根據吳哲榮、吳啟南(2003)、趙榮宗(2006)、薛曙生、曾鈞敏(2001)、郭瓊瑩、王珮琪(2005)、台南大學環境與生態學院(2009)，由於超抽地下水、海平面上升等因素，造成鹽水溪、曾文溪地下水鹽化以及土壤鹽化問題，降低濕地的自然演替與生物多樣性，威脅到海岸濕地動植物生存，因此建議配合棲地改善研究控制鹽化方法(如台南大學環境與生態學院(2009)提出增加草澤棲地的方法)，同時監測改善狀況。

## (三) 海岸污染及災害防治計畫

利用國研院海洋中心的潮汐、環流模式，建立不同季節時間點的流況模擬，以便快速追蹤海洋汙染、維持海域環境品質。

## 二、水質

水質的部分，曾文溪流域的水質情況對台江，特別是七股的黑面琵鷺等重要生物資源及棲地品質維護關係重大。由近五年的環保署水質紀錄看來，目前曾文溪的水質雖無嚴重污染之紀錄，輕度污染卻持續存在，而中度污染也不時在夏季、秋季等時節出現，值得持續關注。綜觀以上的近年水質概況，水質狀態的掌握及污染的改善應為後續研究的首要考量。建議發展研究如下：

### (一) 七股溪、七股潟湖水質監測計畫

曾文溪、鹽水溪皆有水利署長期監測的系統，但對七股潟湖環境品質影響重大的七股溪卻沒有在環保署定期的水質監測系統中，因此建議開始進行定期水質監測。在七股溪、大寮排水道應建立水質監測機制，以保障潟湖漁獲安全性及整個潟湖生態系的健康。

### (二) 鹽水溪水質改善計畫

鹽水溪流經北汕尾水鳥保護區、濕地景觀區及四草魚塭區，其長期遭受都市污水及工業廢水之污染，直接衝擊生態保護區及特別景觀區，幾乎是整個四草濕地重要棲地的環境品質。

### (三) 台江國家公園海域水質監測計畫

海域水質對於海洋生態及海岸濕地生態影響重大。環保署有歷年二仁溪口、東石、七美及望安的海域水質長期測站統計資料。這些測站地點雖緊鄰台江國家公園，其對於台江地區海域水質的代表性卻仍受到水文流場等外部因子影響而降低，為掌握園區海域環境品質的真實情形，未來應在台江國家公園海域建置測站進行水質調查工作，以便對海洋生態的環境品質變化做較有參考價值且即時的掌握。

### 三、氣候

氣候資料方面，中央氣象局的歷年氣象資料十分完備。李清滕(2008)分析台南百年氣溫變化趨勢為每十年上升 0.16 度，和台北並列為全台增溫最高趨勢地區；雨量方面每十年將減少 22.51mm，逐年偏乾，且皆達到 95% 的統計檢定。證實台南正處於氣候變遷作用之下。

在氣候變遷的過程中，生態系統主要反應有：(1)動植物分布範圍改變；(2)生態系統過程改變；(3)對物種和群聚的連鎖影響。此外，還會進而衝擊生態系功能對人類的服務以及伴隨的社會經濟價值(戴昌鳳，2004)。以上每一項都需要長期規劃調查研究才可能達到較具生物統計意義的結果。

台灣過去曾計畫發展五個定點駐站的“台灣長期生態研究”，但後來許多計畫都因為補助中斷而被迫停止，僅少數計畫延續中，幾乎已失去長期生態監測研究的規劃用意(戴昌鳳，2004)。台江國家公園的主要保護標的-沿海濕地生態系和依存的地方產業不但深受氣候變遷威脅，且具備國家公園發展主題研究的資源，為了沿海濕地的保存，實為實施長期生態監測，進行氣候變遷生態衝擊研究的最佳地點。

建議未來的研究方向首先以氣候變遷對台江地區重點生態系的影響為主，再循序漸進發展預測模式與調適策略。具體研究方向如下：

#### (一)氣候變遷對濕地生態功能的影響

濕地生態系提供許多資源與服務，如調節洪流、水質淨化、維持生物多樣性、休閒娛樂等服務。這些資源與服務都是人類生存發展所必需，也難以用其他人工方法或系統取代。然而濕地卻是對氣候變遷最敏感的生態系之一，氣候變遷所造成的溫濕度改變將會影響周圍濕地生物，進而影響食物鏈中生物互動，可能改變整體濕地生態系(薛怡珍，未出版)，造成生態系功能的喪失、資源與服務的減少等情形。因此利用基礎生產力、生態系物質循環等檢測生態功能的方法來探討氣候變遷對濕地生態功能的影響，進而做為發展減緩與調適策略的依據為可發展之研究方向。

#### (二)氣候變遷對濕地鳥類生態的影響

台江國家公園包括兩個國際重要野鳥棲地(IBA)，使鳥類資源為台江國家公園最重要的資源之一。鳥類分類學已相當成熟，加上位於食物鏈較高位階，因此研究氣候變遷對濕地鳥類生態有其環境指標性及意義(李培芬、吳采諭、柯智仁，2008)。

#### (三)台江地區氣候變遷的生物多樣性及生物族群遷移影響

黑面琵鷺出現在台南縣七股，該區也是全世界目前已知最多黑面琵鷺聚集的區域，然而氣候變遷將對黑面琵鷺造成負面的影響(李培芬，2008)。黑面琵鷺現有保護區超過 1/3 棲地面積將被海水淹沒，保護區功能將大為減低(台灣國家公

園網站)。由於海岸濕地是對於微氣候條件相當敏感的生態系，且不同的濕地物種造就了生物營養物質固定、魚類及甲殼類幼苗育成、潮汐能量變化及水底安定等效益，氣候變遷所造成的溫濕度改變將會影響周緣性及濕地生物，進而影響生物之間的互動，改變濕地生態系機制，因此氣候變遷對濕地生態多樣性的影響調查有其必要(薛怡珍，未出版)。

目前國內仍缺乏小尺度的地區性預測模式，嚴重影響生態預測或評估模式的準確性。台江國家公園尚未具備如此地區密集的長期氣候資料(戴昌鳳，2004)，因此若能於重點地區如七股濕地、四草濕地進行微氣候監測，將對長期生態研究有所助益。

#### (四)熱島效應研究

地表溫度升高的兩個主要原因，一個是溫室氣體排放，另一個即是熱島效應(林炯明，2010)。熱島效應會導致相對濕度減少、降水型態改變，都市水患機率增加、熱島效應伴隨全球溫室效應及反聖嬰現象，使高溫機率增加等，和全球暖化氣候變遷有所類似。因此若將不同年份的溫度差異就完全歸因於全球暖化的效應，則勢必造成偏頗的結論(林炯明，2010)。台南的熱島效應研究為數甚少，然而台南溫度上升趨勢在李清勝(2008)全台研究中僅次於台北，且台江國家公園園區與台南都會距離很近，因此台江地區及周緣的熱島效應應值得探究。

#### (五)台江地區氣候變遷衝擊調適策略計畫

國家公園以資源保育為主要目標。為降低或延緩人為活動、氣候變遷對國家公園各項資源及生物棲息地造成如生物多樣性流失、生態功能喪失等負面的衝擊影響，應評估分析計畫分區對生態格局的影響程度及干擾效應、生態系統服務功能與價值，並評估各種保育措施做為協助園區生物適應氣候變遷的可能性，擬訂各項氣候變遷衝擊調適策略。以生態廊道建構為例，可了解不同物種的生態安全格局，融入生物多樣性經營管理的考量，建構濕地生態廊道。未來也有與雲嘉南國家風景特定區等沿海保護區連結成為臺灣西南沿海濕地保育軸線的空間。

#### (六)空氣品質及微氣候監測

根據環保署 98 年度空氣品質監測年報，雲嘉南空品區空氣品質良好百分比 21.38%為全日本島 7 區當中最底者。其中和台江國家公園最接近的安南測站 98 年全年 PSI 有 77 天(21.1%)良好；270 天(73.97%)普通；16 天(4.38%不良)；1 天(0.27%)有害，台南縣的兩個測站 PSI 平均值分布情況也差不多。較顯著的污染如下：

1. 懸浮微粒全年不合格：雲嘉南空品區懸浮微粒年平均濃度最高，可由台南市、台南縣懸浮微粒年平均符合率 0%看出懸浮微粒是目前本區空氣品質最差的項目。

2. 甲烷濃度最高：台南縣甲烷年平均濃度最高

3. 臭氧濃度：雖然台南市臭氧 8 小時平均值符合率 80.9% 仍為全台縣市最低，但雲嘉南空品區 89 年至 98 年臭氧濃度年平均上升 33.9% 為全台升幅第二高，應密切注意。

根據許文昌(2005)研究，依“空氣污染防治法施行細則”第十一條規定，國家公園空氣品質監測站之應測定項目有：1. 懸浮微粒((1). 燃燒的煙塵。(2). 汽機車廢氣。(3). 光化學產物。(4). 營建工程)、2. 硫氧化物(石化燃料燃燒(電廠))、3. 一氧化碳(汽機車廢氣及其他燃燒程序)、4. 氮氧化物(任何燃燒程序)、5. 臭氧(碳氫化合物與氮氧化物經由光化學反應產生的氧化物)、6. 風向、風速。加上台江國家公園鄰近工業區南科、公共垃圾處理設施如台南市城西里垃圾焚化爐等地，可能造成國家公園空氣品質影響，因此持續監測有其必要性。依上述應測定項目而得之空氣品質監測項目為及其意義如下：

#### (1) 懸浮微粒 (PM10)

係指粒徑在 10 微米以下之粒子，又稱浮游塵。主要來源包括道路揚塵、車輛排放廢氣、露天燃燒、營建施工及農地耕作等或由空氣污染物轉化成之二次污染物，由於粒徑小於 10 微米以下，能深入人體肺部深處，如該粒子附著其他污染物，則將加深對呼吸系統之危害。

#### (2) 二氧化硫 (SO<sub>2</sub>)

除自然界產生外，一般為燃料中硫份燃燒與空氣中之氧結合者，為一具刺激臭味之無色氣體，易溶於水，與水反應為亞硫酸；於空氣中可氧化成硫酸鹽，為引起酸雨的主要物質。

#### (3) 氮氧化物 (NO<sub>x</sub>)

氮氧化物主要包括一氧化氮(NO)及二氧化氮(NO<sub>2</sub>)，其生成原因係來自燃燒過程中，空氣中氮或燃料中氮化物氧化而成，一氧化氮為無色無味氣體稍溶於水，燃燒過程生成之氮氧化物以一氧化氮為主要成份，光化學反應中可反應成二氧化氮。二氧化氮為具刺激味道之赤褐色氣體，易溶於水，與水反應為亞硝酸及硝酸，參與光化學反應，吸收陽光後分解成一氧化氮及氧，在空氣中可氧化成硝酸鹽，亦是造成雨水酸化原因之一。

#### (4) 一氧化碳 (CO)

除森林火災、甲烷氧化及生物活動等自然現象產生外，主要來自石化等燃料之不完全燃料產生，無色無味，比空氣輕，由於一氧化氮對血紅素的親和力比氧氣大得多，因此，可能造成人體及動物血液和組織中氧氣過低，而產生中毒現象。

#### (5) 臭氧 (O<sub>3</sub>)

係一種由氮氧化物、反應性碳氫化合物及日光照射後產生之二次污染物。具強氧化力，對呼吸系統具刺激性，能引起咳嗽、氣喘、頭痛、疲倦及肺部之傷害，特別是對小孩、老人、病人或戶外運動者有較大影響，同時對於植物，包括農作物有不良影響，對於人造材料，諸如橡膠〔輪胎等〕及油漆等，均能造成危害。

#### (6) 風向、風速等氣象因子

日照、氣溫、相對濕度、風速、風向、降雨量及蒸發量、潮位資料。

各類空氣品質監測站因其設置目的不同，故有不同的污染物監測項目。但是由於目前空氣品質監測設備多為自動化監測設備，其所需經費龐大，因此分析園區外圍(安南站、台南站、台南縣測站、雲嘉南空品區)區域空氣品質監測站的監測資料，建議先由最具威脅的污染物如懸浮微粒、臭氧、甲烷等優先進行監測以節省資源。

#### (七)流水域、靜水域棲地評估

根據許文昌(2005)，國家公園區內多無顯著的人為污染源，並且對於園區內有環境污染之虞的相關產業有較為嚴格的管制，因此執行環境監測多以『定量描述環境品質現狀』與『建立環境品質背景資料』為其主要目標。流水域、靜水域棲地快速評估就是一個定量描述環境品質現狀的簡便方法。由於可快速、低成本完成評估，可以協助園區管理者初步掌握園區濕地環境資源概況。

### 第三節 生物資源的調查及保育

#### 一、台江國家公園生物資源基礎分區調查及地理空間分布計畫

生物資源部分，過去台江地區生物普查多集中於四草野生動物保護區及曾文溪口黑面琵鷺動物保護區的調查紀錄。儘管如此，各年的研究仍經常由不同單位、使用不同方法所得，監測結果缺乏統整，因此除了有特別豐富的監測資料或做特別多分析的焦點物種，難以看出消長趨勢。因此有必要統整歷年監測文獻資料，建立完整物種名錄(包括保育等級及外來種標示)，以掌握初步概況。

綜合過去調查結果，台江國家公園生態相非常豐富，至少包含超過 200 種鳥類、21 種鯨豚、53 種蟹類、258 種魚類、227 種植物、11 種哺乳類，然過去計畫受限於計畫時程等限制，常僅集中於某些月份與地區。因此宜執行全年度的台江國家公園生物普查及地理空間分布概況調查，以全面了解物種存在現況以及棲地使用分布狀況。

#### 二、珍貴稀有植物保育研究

園區內有許多稀有植物，如四草大眾廟東側水道的紅樹林保護區、鹽水溪口及七股頂頭額汕防風林及東邊鷺鷥棲息地、城西里保安林地上的稀有種欖李；四草大眾廟東側水道的紅樹林保護區的紅海欖；四草大眾廟東側水道的紅樹林保護區、鹽水溪口、七股溪口、七股頂頭額汕鷺鷥棲息地上海茄苳；四草大眾廟東側水道的紅樹林保護區、鹽水溪口、將軍溪橋的土沉香；四草大眾廟東側紅樹林保護區的土堤及曾文溪口上的禾葉芋蘭、以及苦檻藍、老虎心、海南草海桐、流蘇菜、小葉魚藤、白花馬鞍藤等。

過去植物調查以普查性質為多，較少針對台江地區珍貴稀有植物之棲地類型、物候週期、繁殖、競爭等生態地位的進行深入的研究，因此宜進行台江地區珍貴稀有植物的研究，以利後續擬定復育、保存等保育計畫。

#### 三、珍貴稀有鳥類保育研究

園區內珍稀鳥類：參考張長義(1995)的調查紀錄，大杓鵝、小燕鷗、燕鴿、紅尾伯勞、黑面琵鷺、唐白鷺、魚鷹、遊隼等 2008 及 2009 年仍有紀錄，但保育類鳥種東方白鸛、黑鸛、琵鷺、黑頭白、巴鴨、松雀鷹、赤腹鷹、鳳頭蒼鷹、鵬頭鷹、諾氏鷗、蒼燕鷗、草鴉、短耳鴉近年則無發現紀錄，台江地區是否仍為其活動範圍尚待研究。過去調查以普查性質的概況調查為多。以台江地區三寶之反嘴鵝來說，近年監測結果顯示族群數量不論在七股或四草地區的變動量都很大，然而造成如此結果的詳細原因尚未深入探究，因此何立德、羅柳墀、陳維立(2009)建議進行反嘴鵝族群量變動原因探討。

建議進行珍貴稀有鳥類保育研究，如棲地類型及物候週期調查、鳥類繁殖、競爭等生態功能角色調查、繫放調查、繁殖期巢位追蹤及族群趨勢估計等，以利後續擬訂保育、復育等工作規劃，使園區內珍貴稀有鳥類維持穩定或成長，維持生物及棲地多樣性。

#### 四、鯨豚研究

台南地區鯨豚數量並不多。根據周蓮香(2008)台灣各海域的發現率來說，以花蓮海域為最高，台南縣海域為最低。然而台南沿海鯨豚擱淺事件卻非常頻繁，擱淺次數約佔全國的20~25%，台南縣市更居全國各縣市中擱淺發生的前三名(台灣黑水溝保育學會網站)。因此建議發展鯨豚擱淺研究，將其納入海岸工程的考量以防治擱淺事件。探究擱淺研究的還可以增進活體動物的福利、減少公共衛生之危機以及增進大眾教育人類文明提升(周蓮香，2008)。

中華白海豚與江豚是西部台灣海峽出現的珍稀鯨豚種(周蓮香，2008)。根據台灣媽祖於保育聯盟網站，中華白海豚偶爾有出現在台南海岸的紀錄，也曾在台南海岸擱淺。IUCN 保育紅皮書已於2008年8月12日發布公告，將台灣的中華白海豚(印太洋駝海豚)族群列為極度瀕危(CR)等級，而江豚列為易受危害(VU)等級。

#### 五、台灣招潮蟹保育經營計畫

台江地區目前在曾文溪口、鹽水溪口及七股溪口的海茄苳紅樹林區皆曾發現有台灣招潮蟹族群。在台灣招潮蟹重要棲地的新竹香山濕地與彰化伸港台灣招潮蟹族群消退的當下，鹽水溪口及曾文溪口潮間帶濕地為台灣特有種-台灣招潮蟹在台灣最大的族群棲地。根據研究結果，建議日後發展針對招潮蟹生態系統的保育經營管理研究。調查園區台灣招潮蟹群聚現況及確切棲地需求，提出適合進行長期監測研究的地點與方法，評估棲地復育的適當方法，發展合宜的保育經營手段，維護此一台灣最重要的台灣招潮蟹族群。

#### 六、螢火蟲復育計畫

根據台江國家公園網站，螢火蟲中的台灣窗螢以前在本區族群量多，現已少見，可於本區進行復育，推廣平地生態旅遊賞螢活動。

#### 七、黑面琵鷺保育研究

黑面琵鷺保育相關資訊之研究，最終目的為黑面琵鷺族群的穩定成長。

#### 八、珍貴稀有、瀕臨絕種物種保存計畫

台江國家公園園區包含了許多珍貴稀有、瀕臨絕種物種，如：珍貴稀有兩棲爬蟲類(虎皮蛙、貢德氏蛙、蓬萊草蜥、錦蛇、眼鏡蛇)、特有種如台南秘蛛、珍貴稀有鳥類(大杓鵒、小燕鷗、燕鴿、紅尾伯勞、黑面琵鷺、唐白鷺、魚鷹、遊隼等)、珍貴稀有植物欖李、紅海欖、海茄苳、土沉香、禾葉芋蘭、苦檻藍、老虎心、海南草海桐、流蘇菜、小葉魚藤、白花馬鞍藤等。

鳥類及紅樹林生態系之動植物物種由於為濕地焦點種類，有較多研究文獻，物種名錄也較齊全。例如黑面琵鷺、高蹺鴿、反嘴鴿等焦點物種，近十年來定期有地方保育團體累積調查紀錄，且有研究持續進行中。然而仍有許多瀕臨絕種種

類或珍貴稀有種未被包含至保育團體的例行調查項目中，建議日後監測可加強此部分，以復育及保存稀有、保育種，維持園區的生物、棲地多樣性。

#### 九、外來種防治與原生種復育

陳榮宗、何平合、李訓煌(2003)蒐集歷年文獻並進行兩年田野調查，發現曾文溪為台灣 51 條河川當中外來種第三高的河川，且南部河川之外來魚種數量有增加的現象。翁義聰(2005)也建議增加原生種魚類為四草棲地改善重要目標。因此外來種防治與原生種復育可為未來研究發展方向。

#### 十、環境指標物種之研究

環境指標生物對於污染物的反應敏感且普遍易得，易觀察、易計量，是用來進行環境監測的利器。生物環境指標的建立將有效掌握保護區的現況與變動因素，作為生物多樣性監測網的主要重點協助落實每年的生態監測工作。

以上研究之外，袁孝維(2009)的“河口濕地型自然保護區域生物資源調查資料之整合評析與生態指標之建立”利用淡水河紅樹林自然保留區、關渡自然保留區、臺北市野雁保護區、新竹市濱海野生動物保護區、挖子尾自然保留區五個保護區為研究對象，嘗試釐訂生物指標，建議將成果做為台江國家公園濕地生物指標釐訂之參考。

#### 十一、野生動物標本典藏、管理與運用研究

在各項生物調查計畫執行中或民眾撿拾等情況下，園區可能有野生動物屍體的來源。建議可利用野生動物標本的管理，協助物種鑑定、資源調查、分類學、生物學研究及生物教學。協助物種學、生物學研究，同時提升遊客學習興趣。

#### 十二、以鳥類同功群為基礎的濕地生態評估系統

根據袁孝維(2009)，濕地鳥類可以分為不同生態同工群（例如深水潛游者、淺水覓食者、灘地覓食者等）。藉由不同鳥類生態同工群之消長，可以反映出棲地水陸比例、水域面積深淺之消長及相對之濕地生態狀況，因此適合建立以鳥類生態同功群為濕地生態監測系統目標的評估模式。

#### 十三、濕地基地環境營造

四草濕地有水生魚蝦貝類及底棲無脊椎動物多樣性下降、棲地結構多樣性不足的威脅(何立德、羅柳墀、陳維立，2009)，而曾文溪口黑面琵鷺保護區也受到氣候變遷、洪患等自然棲地改變的壓力，因此應建立低度干擾、適於濕地物種(尤其是原生種)的棲地環境，以維持濕地生物多樣性。

#### 十四、生物相監測

藉由基礎動、植物資源的長期監測，分析台江地區物種的出現、分布與頻率

及未來趨勢，協助釐清動植物物種系統分類及地理親緣關係(如國際繫放計劃可協助瞭解本地與國際其他地區的相關性(台南市野鳥學會，2009)、檢討現有生物、保育資訊之狀態、缺失，建議未來發展方向和重點以利於後續的監測與復育工作。還可反應出棲地或環境的變化，作為棲地經營管理、棲地改善的重要依據。

## 第四節 人文歷史資產的調查及活化規劃

人文歷史的部分未來研究的方向建議：

### 一、海底歷史資源系統性調查及保護研究

在海域歷史航道方面，黑水溝方面的自然、歷史紀錄研究甚多，然而系統性的水下考古研究到近年中研院執行的為期三年的水下考古發展領航計畫：「澎湖馬公港古沉船調查、發掘及水下文化資產研究、保存科學人才培育計畫」才算正式開始。

### 二、台江國家公園及周緣地區的古今地名研究

根據林修澈(2004)，台灣地名學可以說是處於尚未形成學科的未開化狀態，相較於外國，落後甚為明顯。目前的困境是『七無』（無地名管理法令、無地名管理機構、無地名研究會、無地名資料庫、無地名沿革手冊、無地名辭書、無成形的地名學術）。

### 三、台江國家公園及周緣地區的信仰研究

目前台江地區信仰研究較為分散，多以庄社為單位，少以台江地區為範疇。此區包含的王船、大道公、媽祖、五營、辟邪物等信仰、村廟、刈香文化(翁佳音、劉益昌，2010)等豐富的信仰及慶典活動，且為早期村民重要的精神寄託，因此本區的信仰研究為了解古台江文化重要的一環。此外許淑娟(2001)建議可討論民間社會活動的同庄空間和行政的地理空間之間的關係，以供思考日治時期行政劃分所提供的空間基礎對台灣傳統漢人社會宗教組織所產生的影響。

### 四、台江國家公園及周緣地區的傳統產業研究

產業歷史部分，鹽業、漁業、養殖業為台江國家公園最重要的產業。以鹽業蒐集到的文獻較具備多元面向，園區內也已有鹽業博物館等較為系統性的鹽業文化資料展示。漁業(包含養殖業)文獻方面以漁業方式及漁業文化景觀的討論較多，單純討論漁業文化者較少。而農、糖、錫、繡、紙、糊(翁佳音、劉益昌，2010)等台江地區曾發展過的其他傳統產業資訊皆尚待研究及彙整。此外，由於台江地區之產業與人、生態互動密切，相依相存，因此建議發展相關主題之研究，例如漁業利用生態系統服務調查研究以了解其互動機制，協助研擬保存與利用辦法。

### 五、台江國家公園及周緣地區的生活文化研究

台江地區有許多民間故事、俗諺與歌謠、傳統藝術、喪葬禮俗、民俗活動、美食等生活文化尚未被研究或記載(翁佳音、劉益昌，2010)。2003年藉由台江地區安東庭園社區力量以及各政府、非政府單位合作，完成了“台江庄社家族故事”一書，記載了部分台江地區拓墾故事、家族故事、人物傳記等。顯示地方社

區積極動員的強大力量。未來建議可持續與上述書籍編著之相關地方單位合作，進行更多台江地區相關生活文化及保存研究。

#### 六、台江國家公園及周緣地區的古蹟與古厝、古井、古碑區聯研究

台江國家公園區內散布著許多古蹟、古厝、古井、古碑區聯等有形文化資產，部分已設定為古蹟遺址。全面性古蹟與古厝、古井、古碑區聯的調查、歷史研究及分級保存將有助於管理以及觀光經營(翁佳音、劉益昌，2010)。

#### 七、人文資產的保存與運用(古蹟再利用計畫與修復工程建設)

歷史聚落如古建築和古街區的保護，不僅是把它們作為展覽、旅遊、陳列等場所，更重要的是建立鮮明特色，強化歷史建物與設施資源的活化再利用。

#### 八、地方知識保存與活化計畫

許多地方知識系統有滅絕的危險。這是因為全球天然環境的迅速發生變化、經濟、政治和文化變革。當他們不恰當的面對新挑戰，或是因為他們適應得太慢就有可能會消失。因此有必要將地方知識納入保育計畫，包括長期累積的社區的經營管理思維、在地經驗和知識、傳統社會文化制度等(盧道杰，2006)。無法直接應用的當地智慧則可適當保存並結合現代保育技術在未來的自然經營管理作適當應用。

## 第五節 國土美學的思維與生活實踐

瀉湖、沙灘、濕地、河口沙洲為台江國家公園最主要的地景資源。由於海岸地區屬於相當敏感且變化快速的地區，牽涉的營力甚多且交互影響顯著，故海岸地區景觀的維護必須相當謹慎，且必須對整個海岸地區做整體的考量(台灣地形研究室，2002)，以維護其上之地景美學及生態功能、文化價值。

本研究認為國土美學應以地景保育為目標，在有形的地景保育議題-海岸地景流失方面已於“地景變遷”段落建議相關研究方向，因此在國土美學的部分，建議將重點放在地景美學的價值、地景規劃及文化地景方面的研究。依文獻蒐集情形，建議發展以下研究主題：

### 一、台江國家公園文化景觀資源調查

台江沿海地區為台灣移民文化發源地，蘊藏深厚自然資源及人文資產，長久以來是人為活動與自然資源互動緊密地區，且根據不同的土地利用方式不斷的改變互動方式。藉由人類的系列活動，包括魚塭、道路、水道的開闢、人造結構物的興建等，大大的改變了台江地區的環境。始於明鄭時期的製鹽業是影響台江地區最為深遠的行業之一，七股鹽場是台灣最具規模且兼具多項價值之案例。台江沿海還是少數保有完整漁業景觀資源的區域。包括虱目魚魚塭野鳥群聚覓食為人、魚、鳥結合依賴的特殊文化景觀、七股瀉湖區漁業活動的互利共生關係等。聚落文化景觀方面，聚落的發展或保存之矛盾為近來需面對的重要課題。台江國家公園包含了海濱軍事遺址、解嚴文化、西寮河道、竹北港、玄武岩河段等等諸多文化地景場所，然而尚未系統性的進行文化地景調查及分析。

文化景觀為近年新興主題，以台江地區為主題的研究不多，包括七股鹽業文化景觀研究、台江地區漁業文化景觀形塑之研究、從漁業文化景觀的角度來看台江國家公園等，較欠缺整合系統性研究以及居民遊客的立場。宜藉由文獻回顧及現地勘查，紀錄過去的土地利用，了解過去的土地管理如何影響現今的地景特色、全面了解台江沿海土地利用演變史及文化景觀資源之分布、建立各分區歷年土地利用資料庫，協助評定與排定文化地景的重要性。並由地方參與了解居民遊客的地景資源偏好，以提供文化景觀保育、歷史保存、景觀改善工程及基礎設施工程等空間景觀設計相關規劃之參考。做為國家公園未來經營管理之參考基礎。了解台江地區文化地景資源之後，還可發展如鍾均玟(2010)建議之生態旅遊相關研究，將文化景觀內涵活化於生態旅遊。

### 二、地景結構整體規劃

為保育地景資源，應建立符合地景永續保育目標的整體規劃及策略方針。目前進行中的台江地景建構規畫包括(1)水利署主辦的海岸環境營造計畫(98年~103年)，台南海岸正進行濱外沙洲海岸環境復育整體營造，以及(2)施鴻志及周士雄主持的兩年計畫“台江地區永續城鄉發展規劃與建構之研究---台江地區永續城鄉發展規劃與建構之研究”。該研究從永續發展之觀點來研究台江地區城鄉

發展規劃與建構，包括治理機制、環境承载力及示範區之建立。目的在建立一個綜合考量含括自然與人文層面各項重要因子及其相互影響的架構，同時能夠反映其在規劃過程中所造成的空間差異性，以有效支援永續城鄉規劃決策的評估（施鴻志、周士雄，2009）。

未來可延續以上研究，配合海岸法與國土計畫法之整合研究與宣導推動，發展台江地區土地利用變遷及人為干擾對於生態影響交互作用研究。蒐集並加入更詳盡的人文、自然因子，逐漸掌握台江地區自然及人文因子相互影響的變動模式，擬定地景發展策略、原則及相關規劃，促進永續的土地利用。

### 三、台江國家公園土地使用與建築物規劃之研究

為了整體環境美學的提升、維護在地歷史古蹟及生態功能，在土地使用歷史、現況環境調查分析的基礎下，進一步規劃未來的土地使用及建築管理發展。將園區相關房舍、公共設施、綠地、道路街景、生態資源、人文歷史資產、文化地景等有效整理與規劃，並以綠建築的概念發展構想，供國家公園管理處及遊憩服務設施之規劃（包括土地使用課題、建築管理機制、海岸地區退縮建築範圍與規範、淹水地區土地使用管制與建築規範、國家公園土地利用及建築物規劃構想、台江國家公園保護利用管制規則以及建築物施工建議方式擬定等）參考。

## 第六節 經營管理的策略

經營管理方面，依文獻蒐集情形，建議發展以下研究主題：

### 一、保護區經營管理計畫研究

釐清台江國家公園的具體管理目標、長遠的遠景以及針對具體問題的管理反應能力，並與權益關係人召開工作會議，共同研訂台江國家公園整體管理政策及綱要，指導國家公園經營管理與保育工作推動。

### 二、人力資源整合研究

台江國家公園範圍長期以來是許多地方文史、生態保育、學校等權益關係人所關心的區域。根據馬群傑、陳建寧(2005)及鍾均玫(2010)公眾參與在永續發展上舉足輕重。若能整合各界人力資源的穩定性與參與度，例如讓社區聚落及民間參與經營管理、促進保護區權益關係單位合作等，將有助於改善資金缺乏及人力不足問題(王鑫、袁孝維、林良恭、陳建志、盧道杰、趙芝良、何立德，2009引自張弘毅、管立豪，2009；陳信佑，2008；盧道杰，2006；盧道杰，2001)，還可將社區的經營管理思維(包括長期累積的在地經驗和知識、傳統社會文化制度等)納入保育計畫(盧道杰，2004)，並製造工作機會給當地社群及原住民，創造與社區良好關係。是提升國家公園整體經營管理效率與成效的重要方式。

### 三、國際接軌計畫研究

許多台江國家公園的重點資源如度冬候鳥、海岸濕地、海洋的棲地品質等都必须透過國際合作的方式始得完成全面性的保育工作。近年林務局因應生物多樣性公約保護區工作計畫以及東亞區域行動方案執行的保護區國際接軌計畫所提出的優先辦理行動計畫，即可做為台江國家公園與國際接軌的重要參考方向。同時積極爭取以濕地資源加入 RAMSAR 或以產業文化或信仰文化地景加入 UNESCO 等保育地位認證的機會。

以國際遷移性鳥類保育而言，台江國家公園包括青鯤鯨、七股、四草等重要野鳥棲地(IBA)，提供許多國際遷移性重要鳥種利用此區作為渡冬地。黑面琵鷺近年數量的增加也是國際合作保育的結果，如繫放計劃就是國際間長久性合作研究計劃，可清楚的瞭解本地與國際其他地區的相關性(台南市野鳥學會，2009)。建議推動國際遷移性鳥類保育計畫，例如黑面琵鷺繁殖來源地資料庫建置，整合保育研究資訊，以促進國際遷移性鳥類的保育並提升台灣在生態保育上的形象。

### 四、台江國家公園經營成效評估及展現研究

成效評估及展現是新一代保護區很重要的一環。保護區管理效率評估、國際合作之成效評估、民間參與國家公園經營管理之成效評估等，都是檢視每個階段保護區經營管理方向是否正確、是否需要改變經營管理的方法。

## 五、檢討與改善現有保護區經營策略與分區系統

由於自然資源及土地利用現況、設施及潛在壓力與威脅因子、氣候變遷等許多因素，台江國家公園的分區未必符合實際經營管理最佳效益之需求，因此檢討與改善現有保護區系統與經營策略將有助於因應實際情況，根據經營成效調整保育工作方式，以及園區研究成果如海岸侵蝕地區、地下水補注地區等資訊，檢討修正永續海岸整體發展方案，研擬因應策略，以利分區經營管理制度之合理運作、邁向管理目標並提升整體經營管理之效率。

## 六、環境教育與解說教育系統建立

根據行政院永續發展委員會國土分組公布之生態旅遊白皮書(2005)，生態旅遊以體驗、瞭解、欣賞與享受大自然為重點，旅遊過程須為營造遊客與環境互動的機會，除需對旅遊地區之自然及文化襲產提供專業層級之介紹外，並應在行前及途中給予正確資訊，透過解說員的引導與環境教育活動的融入，提供遊客不同層次與程度的知識、識覺、鑑賞及大自然體驗。因此解說與導覽為生態旅遊不可或缺的元素；而健全的環境教育機制與解說資訊系統之規劃，將有助於目的事業主管機關在推廣生態旅遊活動時，妥善維護自然環境的完整性。

## 七、環境教育訓練及推廣

生態旅遊點之解說員，不僅是連結遊客、環境、管理機關之橋樑，更擔負著保護當地資源、維護地方利益、與達成永續發展等多重責任。

## 八、保育宣傳與行銷計畫

各項保育宣傳與行銷計畫，如策略性行銷及大眾傳播媒體的利用，可以影響遊客的環境意識程度、遊客量、停留時間以及滿意度。正確的宣傳與行銷也可以提供遊客對園區符合現實的期待(Burton, 2008)。

## 九、建立長期跨領域、機構之科學合作資料庫交流平台

資料為過去活動的累積紀錄，對資料的分析可提升未來活動的決策和品質。建立以資料為核心的管理模型，可大幅降低未來管理及研究工作的成本，克服異質、多元訊息整合的複雜性，將國家公園的工作成果以透明、有效率的形式呈現、回饋給管理者、研究者及使用者。

建立海岸資訊系統平台讓研究資源共享可以促進研究發展效率。如北門社大每月的海岸線監測紀錄可直接提供研究單位，協助海岸變遷模式推估及保育工法成效分析研究。根據財團法人成大研究發展基金會(2009c)台灣的海岸基本資料調查及資料庫正在建置當中。未來國家公園的海岸資訊系統平台除了連結水利署海岸調查資訊，還可加入國家公園本身以及北門社大的海岸變遷長期監測資料。

如同海岸資訊系統平台，建立台江國家公園生物資訊系統資料庫可促進研究、教育及交流。除了最基本的匯入國家公園生物多樣性地理資訊系統資料庫，

還可參考英國的水鳥監測資料庫網站 WeBS(The wetland bird survey)的經營模式，由 BTO、RSPB、JNCC 等政府及非政府組織合作的長期監測及資料庫建置模式所建構，提供各鳥種在英國的分布數量概況、趨勢、習性，並以全民共享的公開方式呈現。

此外應鼓勵各研究單位以台江國家公園為研究區域進行各種時程、類型之研究，並促進跨領域學術交流、提昇與重要國際科學組織及各國科學院之交流互動，以期整合多元觀點，應用於台江國家公園資源保育及經營管理上。

#### 十、人為干擾監測

台江海岸長期受到產業活動等各項人為干擾。工業區、新市鎮、海岸工程等開發目前已受到國家公園土地利用的限制，持續進行中的干擾則包括交通建設的影響、遊憩、垃圾等，應密切監測。

海岸快速道路威脅著脆弱敏感海岸棲地，造成棲地破碎化、週遭生態的噪音、以及道路殺手效應。例如七股鹽田段的西濱快速道路施工，影響兩側的高蹺鴿及東方環頸鴿的築巢棲所，對本區造成嚴重影響(郭瓊瑩、王珮琪，2005 引自王建平等，2001)。四草野保區的道路至今仍潛藏對保護區的生態威脅，有必要持續監測道路對生態的干擾。

保麗龍碎片是台南海邊一大問題。其產生的環境荷爾蒙，危害人體健康。這些保麗龍是漁民用來增加蚵架浮力而放置的(廖靜蕙，2010)。台南市政府統計，海邊有 1 萬多個蚵架，平均每個蚵架用上 8 個保麗龍盒，每年 4-6 月保麗龍垃圾數量最頻繁，因此有必要進行垃圾監測(廖靜蕙，2010)。

園區內另一個重要人為干擾因子是遊憩活動。承載量的推估及維護是永續經營的重要關鍵。因此全面進行生態、社會、遊憩、設施承載量研究並研擬相對應的經營管理辦法為一重要課題。

長期監測人為干擾程度並掌握台江國家公園各分區的承載量，可以提供訂定承載量之合理參考標準、維護其造成的生態、社會、設施、實質干擾程度在可容忍承載量範圍內，藉由遊客調查結果規劃調整合宜之遊憩經營方法，在兼顧生態保育的原則下發展永續觀光。

#### 十一、生態旅遊據點及規範規劃研究

台江國家公園屬海岸濕地型遊憩資源，擁有豐富的動植物資源，以及珍貴的移民史、聚落形成歷史以及產業歷史，每年皆吸引許多國內外遊客前往遊覽。而觀光與環境教育同時也是國家公園的重要目標之一。

面對生態旅遊發展趨勢高漲，首要之務在於建立一套可供評選生態旅遊地的模式與架構，以導正後續遊憩發展、環境規劃等相關工作的執行，才能進一步對自然區域的利用、保護及管理提供直接而實質的貢獻(林晏州，2005)。

調查台江國家公園可供生態旅遊發展之資源與景點，以建立發展生態旅遊所

需之相關資料，並進一步建議區內可發展生態旅遊的據點。藉由生態旅遊據點的選擇結果，建構出區內具生態旅遊發展潛力之生態旅遊路線系統，並依據區位及服務項目，建議生態旅遊路線、各路線之主題發展，最後提出各環境教育主題之設計，與遊客引導、行為規範及解說模式等配套措施之擬定。以人文歷史為例，可發展相關之觀光活動資源，例如歷史場景的塑造及鄉土教育推廣、社區觀光產業輔導、遊客的歷史教育及體驗活動規劃等。

## 十二、生態旅遊規劃之研究

在居民有意願的條件下，應讓生態旅遊及文化創意產業深入社區發展，促進地方居民參與國家公園生態旅遊經營管理，提供台江地區旅行業者專業之輔導及教育訓練，共同發掘生態文化旅遊資源及激發行銷創意。期使社區意識凝聚力提升，讓當地業者自然傳承發揚傳統地方文化特色，促進社區民眾參與環境共管及保育工作，並提升遊客遵守行為規範及消費之意願。

## 十三、台江地區資源永續經營及利用研究

適度海岸及生物等再生資源的永續資源利用方式(如漁撈養殖配額制訂、淺海風電、發展主題性生態旅遊導覽產業、紀念品、蚵殼做消波塊等)有助於維持生態多樣性平衡，提升園區的資源永續性、減少垃圾量、減輕空氣、水質汙染。此外在環境承载力範圍內、自然資源保育的前提下，規劃永續利用，還可協助產業轉型維護居民生計，促進綠色產業、大眾綠色消費概念地方經濟發展及保育基金的回饋。

## 十四、區域服務和經濟效益研究

國家公園所要保育的對象不僅在於園區內的自然資源，還有對區域的生態系統服務以及維持地方生計的永續，因此生態旅遊發展與管理研究有其必要(劉吉川，1997)。

## 十五、永續水產養殖及漁業研究

曾文溪口黑面琵鷺保護區外圍有魚塢用藥潛在環境問題(何立德、羅柳墀、陳維立，2009)。由於鳥類等動物經常往來於保護區週遭魚塢覓食，魚塢藥物的殘留很可能直接對鳥類生態產生衝擊。此外，養殖業還有廢水排放的問題。肥料等高氮磷營養有機物的養殖魚塢廢水會使濕地水質優養化，生物多樣性降低。為了園區水域環境的保護及生態多樣性的維護，並促進產銷提升居民經濟生活，台江地區的永續水產養殖及漁業實施可行方式及產銷方式值得進一步研究。

## 第四章 先期指導原則及短中長程發展建議

### 第一節 先期研究指導原則

基於維護台江國家公園成立所訴求的「歷史」、「自然」與「產業」三大資源在地方的永續利用與發展、重視歷史上的台江內海區域文化傳統的維護與建構、振興台江內海區域歷史傳承的地方驕傲、再現台江在地智慧表現在生活尺度的文化空間與經濟地景、並進而發展台灣為永續之島與島嶼區域均衡發展的遠景。又緣起於經濟及文化的原因而成立，種種條件有別於第一代國家公園的特徵，台江國家公園管理處的營運與作為具有重要的歷史關鍵意義。

台江國家公園管理處的環境治理作為努力整合以尊重全球環境典範之發展趨勢、積極回應國際環境保育準則與法規、並尊重在地文化歷史與在地生活內涵的自主性與完整性，為國家公園治理營運與先期研究的指導原則。其中，在維護台江地區地方文化、歷史與產業生計的過程當中，自然環境法則應該是為我們所尊重與維護的核心價值。主張以恢復自然資源為目的的介入式管理，但不與自然爭，在自然環境的法則中窺見治理營運台江國家公園的智慧；不與生民鬥，國家公園與地方居民的產業智慧共生，共創永續的地方發展典範，在維護自然環境中發現在地產業與生計文化的智慧，並邀約在地智慧進入國家公園治理的協商運作中，以回應全球環境治理由下而上的極致。

以下歸納上述先期研究指導原則與前述文獻回顧、資料分析、法規與國際趨勢分析等等之結果，指出可以具體落實的保育規畫項目：

#### 一、濕地生態系的維持

濕地生態系為台江國家公園最重要的生態系，包括曾文溪口濕地、四草濕地、七股鹽田濕地、鹽水溪口濕地、七股潟湖等國際級及國家級濕地生態系。因此保護河口濕地、紅樹林沼澤濕地、鹽沼濕地等生態系環境，維持濕地生態(生物、棲地、微棲地)多樣性及生態功能為台江國家公園重點特色成為重要保育目標。

具體目標為保育生態系的結構與功能，食物網以維護其服務價值。包含(1)維持或提升台江河口、潟湖、三角洲、潮間帶灘地、潮間帶樹林濕地等符合 RAMSAR 的濕地品質與面積及多樣性；(2)保護曾文溪口野生鳥類資源及其棲息覓食環境；(3)由於有效管理資源的尺度可能在聚落、個體、組織或地景層次，因此運用生態系統取向的概念管理自然資源是較佳的選擇，應建立生態系模型研究；(4)天然水道和草溝零損失以保護紅樹林生態系等。

#### 二、自然保育

保護台江國家公園內自然演進之動植物及棲息地。具體內容包含(1)以棲地保育、生態系為管理單位的概念，提高原生種、珍稀種之族群穩定度，維持台江地區的生物多樣性。例如黑面琵鷺、黑嘴端鳳頭燕鷗(2010年在台江國家公園發現台灣首隻繁殖羽)、欖李、紅海欖、海茄苳、土沉香、禾葉芋蘭、苦檻藍、老

虎心、海南草海桐、流蘇菜、小葉魚藤、白花馬鞍藤、虎皮蛙、貢德氏蛙、蓬萊草蜥、錦蛇、眼鏡蛇、大員牙蟲、微小扁釘螺、台灣波浪蛤等珍貴稀有保育類野生生物、新種(特有種)台南秘蛛等棲息地大小及族群數量維持或擴張；(2)管控減輕外來種危害；(3)維持或提升台江濕地符合國際重要野鳥棲地 IBA 的品質標準與面積；(4)永續漁業的利用等。

### 三、地景保育-保護區內獨特之地質、地形景觀

保育台江國家公園內獨特自然地景的特徵與品質，此區不但包含了台灣最西端的“尖仔尾”，還有重要國際級、國家級濕地、台灣最大潟湖-七股潟湖等。有鑑於近年人為因素影響自然界動態(如輸沙平衡)，使得本區自然地景品質加速惡化，威脅自然資源集產業活動生存，將保育目標設定為(1)維持台江地區多變的海岸沖積地形特色及棲地類型，如保護網仔寮汕、頂頭額汕維持-七股潟湖的存在與大小；(2)建構自然、親水的海岸景觀；(3)選擇地景系統尺度內之保育優先項目，保育海岸及海洋的文化和自然資源。

### 四、推廣保育教育及遊憩

“遊憩”為國家公園最重要的三項發展目標之一。如今國家公園的遊憩方式又以與保育教育緊密結合的生態旅遊為主，目的在以教育提升大眾對生態、人文歷史、自然及文化地景重要性的認知、提供良好的遊憩環境與高品質活動模式。因此(1)建立完善的環境教育解說系統；(2)提升解說、研究、監測、管理人員教育訓練；(3)提供學術研究教育園地；(4)結合當地居民、學校、研究中心等資源，推廣生態旅遊休閒計畫；(5)促進本區資源永續利用及永續經營管理為重要保育目標。

### 五、國土美學-保護區內重要人文史蹟及文化地景、文化活動

台江國家公園是台灣少數以人文歷史為主要特色之一的國家公園。此區為台灣 5000 年來南島語族、漢人等眾多文化的重要出入口，有重要的西拉雅平埔族文化、先民渡台移民、拓墾史、歷史上重要的政治中心、不同民族的執政、還有獨特的信仰、產業等活動。具體保育目標包括：(1)維持文化地景特徵及多樣性；(2)促進永續發展的土地管理，尊重在地特色並且對生態、環境、社經、文化目標有所助益；(3)人文歷史及文化地景、自然遺跡、產業文化、宗教信仰、習俗慶典活動、生活文化、地方性歷史、鄉土記憶的發掘、保存；(4)重點史蹟及文化地景的維護保存、促進地方居民對文化地景的認同感連結；(5)確保歷史的演進與產業、生態、地景的完整性共存；(6)建立台江地區文史資料庫。

### 六、經營管理

經營管理的重點在於以合適之經營管理，有效促進園區重要生態系及自然人文資源的保育、研究與遊憩活動。具體目標包括：(1)建立一完善的國家公園

整體經營發展計畫，其中包含促進公眾參與-促進在地居民參與自然歷史保育的研究、巡守、監測、解說等經營工作，廣納各界保育團體參與管理計畫制定過程；(2)生態旅遊經營-維持遊憩承載量之內遊憩活動的進行，並且提供遊客正確的生態旅遊觀念及執行方式，讓遊客提升自然及文化保育觀念，並且讓觀光收益得以回饋社區居民，形成正向回饋；(3)促進國際保育合作及國際關注-透過國際焦點物種(如黑面琵鷺)、實施東亞區域行動方案、監測資料庫交流等各種方式進行宣傳並加強國際保育聯結；(4)行為規範-杜絕危害野生動植物之行為、促進保護區法律等規定在管理層面的落實；(5)基礎設施建設-建立便利且的交通動線、遊客中心、公告牌誌、觀景休憩亭、公廁、實施街景美化等工作；(6)成效評估-資源保育成效之評鑑、國際合作之成效評估、民間參與國家公園資源保育成效之研究等；(7)資料庫系統規劃-資料為過去活動的累積紀錄，對資料的分析可提升未來活動的決策和品質。建立以資料為核心的管理模型，可大幅降低未來管理及研究工作的成本，克服異質、多元訊息整合的複雜性，將國家公園的工作成果以透明、有效率的形式呈現、回饋給管理者、研究者及使用者；(8)建立完善的防災機制，針對園區可能遇到的風災、水災、火災、寒害等。

## 七、長期監測

袁孝維(2009)指出：“台灣生態長期監測之數據往往欠缺，過往研究多半是以大眾焦點所在來分配資源，顯示了政府政策上缺乏全盤之規劃，再者許多生物面向、生態變化需經年累月的觀察才可評估出保育措施的正確與否，故各個保護區的長期生態研究實屬重要。”

長期監測的效果包括：(1)有助於瞭解、監測保護區內的生物生態變化。利用選擇的指標評估園區的狀況和趨勢，讓管理者能在更多資訊之下做決定，使管理方式更有效率；(2)提供異常狀況的早期預警，協助研擬減輕影響對策並減少管理所需花費；(3)提供了解自然生態機制的資料以及棲地品質變化參考點，使得以與其他地域做比較；(4)提供自然資源保護及遊憩；提供一個量測現況是否邁向目標進步的方法協助環境品質改善；(5)提供園區的生態現況及趨勢概況，以利決策執行。

因此應建立長期監測，界定曾文溪口及鹽水溪口沿岸、七股瀉湖、四草濕地之生態系食物網、水文、水質、地形、地質、生物、漁業資源及污染物質之時空分佈類型及變遷範圍，建立基礎背景資料庫，以供政府從事國土開發利用及生態保育規劃之參考。

## 相關注意事項

1. 促進權益關係者參與：經營管理計畫草案的擬定過程中，很重要的就是要將計畫草案公開對各種權益關係者展示，以利廣泛徵詢外界意見。特別是關於文化景觀管理的部分，由於大量牽涉到人的群體歷史記憶、美學等主觀考量，可加強民眾參與管理，多多收集參考外界意見。

2. 進行保育經營管理時，應仔細思考生態保育之保育等級及重要性，避免因為保護特定族群而犧牲其他重要野生生物、地景或文化遺產，如“為了保護紅樹林，而造成威脅台灣招潮蟹棲地的後果”的情形發生。
3. 重大災害應變方面，國家公園範圍內，就自然及文化地景而言，除受到長年累月的海岸侵蝕以及人為干擾外，應無重大災害發生。惟颱風暴潮、生物危害的影響較大，故以此二項分述之：
  - A. 颱風暴潮：

在例行監測調查之餘，委託學術單位或團體進行資源監測及調查工作，瞭解颱風來臨前及離開後生物及文化資源的情形，以作為當時或日後進行保護工作的依據。
  - B. 生物危害：

台江地區地處東亞候鳥遷徙路線的中繼站。濕地生物及魚塭魚類成為水鳥的天堂。然而候鳥遷徙恐有禽流感或併有其他疫病傳播給當地物種，為避免疫病發生，除定期監測之外，建立通報制度，使生物危害降到最小程度。另外，外來種亦屬生物性危害之一類，應加強監測巡查。
4. 彙整資料進入資料庫的階段，需特別注意資料所有權問題。
5. 要確定採樣位置，選定採樣點考量的原則，首重人員及儀器架設之安全性及滿足監測設備的操作需求（例如須有良好的防護設施及電源），採樣單位於初步了解監測站網之配置後，便需至現場勘查並將確切之位置標示出來，以利未來採樣人員之辨認(許文昌，2005)。
6. 根據翁義聰(2008)的建議，應注意生物相調查月份不要太集中。
7. 為節約研究資源，研究監測的項目地點若與舊有監測相近或資源有整合的可能性，應盡量與固有監測單位如縣市政府環保局協商合作之可能。
8. 在文化相關的研究上，在時間經費許可的情形下，宜使用 17-18 世紀的古台江範圍(北起古曾文溪口(今將軍溪)，南到二仁溪口，與濱外沙洲圍成台江內海)做為資料蒐集範圍，在歷史上較具完整性。
9. 進行地景變遷測量及分析時，宜考量調查時間之颱風、暴潮、季風、波浪、潮流以及人為影響因素。

## 第二節 短中長程發展架構

本規劃研究考量先期指導原則、各權責單位近年累積的研究成果概況、以及本計畫研究的七大分類構想等狀況，再依據計劃屬性是否具有時間的急迫性、生態的重要性與不可回復性、研究計畫議題的時效性、以及實際研究執行的限制（含研究人才、研究經費、研究時間）的考量，設定研究計畫的優先次序。而研究的期程之建議，則依據各研究計畫實際所需時間的務實考量，規劃短、中、長期三種不同時間規模的研究計畫，短期計畫指 2 年期計畫，中期計畫為 5 年期，長期計畫則為 10 年及以上之計畫。

以下為本資源整合性系統研究發展規劃依前述標準的優先次序與計畫研究時程需求，所分的七大類別：(一)濕地生態的維持、(二)生態保育、(三)地景保育、(四)推廣保育教育與休閒遊憩、(五)國土美學、(六)經營管理、(七)長期監測。

### (一)濕地生態系的維持

#### 1. 瀉湖、濕地生態系統及棲地改善研究

重要性 高

研究期程 短、中、長程

分區優先 生一、生二、生三、生四（管一、管二、管三、管四、管七、特三、特四、特五、特六）

計畫目標

曾文溪口海岸地區陸海交互作用之研究計畫、七股瀉湖生態系研究計畫，是國內第一個成功整合生態系模式建構的例子。陸海交互作用計畫(LOICZ)為一IGBP(國際地圈-生物圈計畫)自 1993 起推動的永續經營管理核心計畫，至少有 44 國參與，至今仍有許多計畫進行中，為一促進台江與國際接軌的機會。又，確立及更新模式動態將可提供國家公園棲地營營造等經營管理的規劃參考依據，改善四草濕地水生魚蝦貝類及底棲無脊椎動物多樣性下降、棲地結構多樣性不足的威脅，以及曾文溪口黑面琵鷺保護區自然棲地改變的壓力，維持濕地生物多樣性。

工作項目

- 海陸生態系之初級生產力調查，如海草床生產力調查
- 黑面琵鷺的生態系統模式研究及量化生態系統承載量研究
- 維持濕地棲地的完整性，避免棲地破碎化
- 棲地改善。須注意棲地營造工程有其生態風險。根據第三次工作會議委員提供的個人研究資訊，四草自 2002 年起的棲地營造反而造成鳥類數目急速下降。因此在執行棲地營造措施前，應審慎評估其需要及相關生態影響。例如為黑面琵鷺於北返後期間在主棲地內清理潮溝淤積物，增加水體流動性措施以

及為度冬的高蹺鴿進行適當魚塭與廢棄鹽灘管理的研究及可行性評估。

#### 預期成果

運用海陸生態系統模型研究成果應用於國家公園生態系統的經營管理，降低棲地干擾並提升濕地棲地結構多樣性與棲地品質。

## 2. 建立以鳥類同功群為基礎的濕地生態評估系統

重要性 低

研究期程 中程

分區優先 生一、生二、生三、生四(管一、管二、管三、管四、管七、特三、特四、特五、特六)

計畫目標

根據袁孝維(2009)濕地鳥類可以分為不同之生態同工群(例如深水潛游者、淺水覓食者、灘地覓食者等)，藉由不同鳥類生態同工群之消長，可以反映出棲地水陸比例、水域面積深淺之消長及相對之濕地生態狀況，因此以建立鳥類生態同功群為濕地生態監測系統為目標。

工作項目

- 台江地區鳥類種類及分布分析。利用既有物種資料及物種地理空間分布計畫的鳥類資料進行鳥類多樣性空間分布之棲地組成因子及熱點分析
- 長期監測之鳥類族群調查分析。探討鳥類群聚與環境之間的關係
- 鳥類繫放。不僅可填補隱密性鳥種資料空缺，使鳥類名錄更完整，還可以協助解答候鳥遷移的生態問題，作為解說資源。繫放工作至少包含：
  - 繫放過程收集鳥類外部形質之測量值，對於鳥類生態學研究非常重要
  - 於適合地區設置鳥類繫放站，以霧網捕捉鳥類，進行外部形質測量(喙長、喙寬、喙高、頭長、跗趾長、翼長、尾長、體重)，並繫上腳環之後放飛
- 探討保護區內生物生存危機的因子
- 建立以鳥類族群分布推估棲地水陸比例及水域面積深淺消長之模式: 探討鳥類物種歷年來之數量變化，以評估保護區現況

預期成果

了解台江地區鳥類分布、群聚、遷移模式，並建立以鳥類族群分布推估棲地水陸比例及水域面積深淺消長之濕地生態評估模式。

### 3. 氣候變遷對濕地生態功能、生物多樣性及生物族群遷移影響

重要性 低

研究期程 長程

分區優先 生一、生二、生三、生四（管一、管二、管三、管四、管七、特三、特四、特五、特六）

計畫目標

濕地生態系提供許多資源與服務，為人類生存發展所必需，也難以用其他人工方法或系統取代。園區最主要的棲地-海岸濕地卻是對氣候變遷最敏感的生態系之一，氣候變遷所造成的溫濕度改變將會影響周緣性及濕地生物，影響生物之間的互動，改變濕地生態系機制，進而造成生態系功能喪失、資源與服務減少等情形。本計畫目的在探討氣候變遷對台江國家公園生態環境變遷與生物、族群遷移與多樣性的影響機制，以預測生態系變化，作為日後改善國家公園分區、規劃生態廊道或調整經營管理方法的依據。

工作項目

- 利用生物地理空間資訊的調查結果，建立物種及生態系之分布、組成與結構
- 研究生態系之功能及對氣候變遷之反應機制：例如以基礎生產力、生態系物質循環作為生態功能檢測方法，定期監測紀錄，並與台南、七股、四草等微氣候氣象站及海平面監測(謝蕙蓮、陳曉怡、陳章波，2009)資料比較，分析氣候變遷與生態功能變化的相關性。
- 確認影響台江地區生態系之主要氣候因子，配合進行物種耐受度分析，以找出對氣候變遷最敏感或最早有反應之園區物種(例如蝴蝶、兩棲類、台灣海峽烏魚數量)作為監測氣候變遷及其影響之指標，追蹤其變化。
- 建立氣候與生物相關模式，利用上述生物指標的分布時間及空間資料，模擬預測生物族群分布在氣候變遷下之反應。以鳥類為例，建立季節性鳥類資料庫、鳥類分布資料庫，探討不同暖化模式下的溫量指數推移對生物物候的影響、不同暖化模式下等溫線推移對鳥種分布的影響及分析氣候變遷對鳥類生物特性與鳥類群聚結構的影響
- 研擬溼地環境資源永續利用經營管理建議

預期成果

了解氣候變遷對於台江濕地生態功能及生物多樣性的影響機制並建立台江地區氣候變遷的生態系模型，提出減緩與調適策略建議。

## (二)自然保育

### 1. 生物資源基礎地理空間分布分區調查及指標物種之研究

重要性 高

研究期程 短、中程

分區優先 生一、生二、生三、生四（管一、管二、管三、管四、管七、特三、特四、特五、特六）

計畫目標

許多生物資源資料為時間或空間的零星片段，部分資料陳舊，缺乏長期資料及彙整。應整合保育研究資訊，建立保育知識庫與線上查詢系統，包括物種的分類、生態、標本、分布及其生物學之圖文資料，瞭解台江地區生物多樣性發展概況。掌握概況之外，建立生物環境指標物種及監測方式建議，做為長期生態監測的基礎工作。

工作項目

- 既有物種資料初步彙整計畫，建立生物多樣性文獻資料庫，並找出生物分布位置資料匯入地理空間資訊系統，建立線上 GIS 查詢功能
- 整合監測調查資料結果，以 GIS 進行物種空間分布資料庫的建檔管理，建立線上 GIS 查詢系統，完成保育知識系統
- 依據現有之生物多樣性資訊，在 GIS 架構下進行分析，由生物多樣性分布及變遷，評估保育工作的需要
- 以過去調查之生態環境資料建立資料庫，從數據的分析、模式的應用，探討生物與生物的關係，以及生物與環境因子的關係，訂定生態指標生物。可參考(1)魏映雪(2003)建議之蟻類作為曾文溪南岸及四草紅樹林環境指標以及(2)袁孝維(2009)河口濕地型自然保護區域生物資源調查資料之整合評析與生態指標之建立”的研究成果修正調整指標物種項目

預期成果

藉由基礎動、植物資源的過去及現況資料庫建立，分析台江地區物種的出現、分布與頻率及未來趨勢，協助釐清台灣產之動植物物種系統分類及地理親緣關係並檢討現有生物、保育資訊之狀態、缺失，建立不同生態系統之環境指標物種，建議未來發展之方向和重點以利於後續的長期監測與保育工作。

### 2. 旗艦物種及瀕危物種之保育規劃

重要性 高

研究期程 短、中、長程

分區優先 生一、生二、生三、生四（管一、管二、管三、管四、管七、特三、特四、特五、特六）

計畫目標

台江國家公園園區包含了許多珍貴稀有、瀕臨絕種物種，如：珍貴稀有兩棲爬蟲

類(虎皮蛙、貢德氏蛙、蓬萊草蜥、錦蛇、眼鏡蛇)、特有種如台南秘蛛、珍貴稀有鳥類(大杓鷗、小燕鷗、燕鵻、紅尾伯勞、黑面琵鷺、唐白鷺、魚鷹、遊隼等)、珍貴稀有植物欖李、紅海欖、海茄苳、土沉香、禾葉芋蘭、苦檻藍、老虎心、海南草海桐、流蘇菜、小葉魚藤、白花馬鞍藤等。本計畫目的在復育及保存稀有、保育種，維持園區的生物、棲地、及遺傳多樣性，並提高基因保存及利用效率，邁向生物多樣性永續利用及生物安全的目標。

#### 工作項目

- 進行生物學、遺傳及生態學研究，作為物種保育及復育的基礎
- 根據物種國內外保育等級、復育成本及可行性評估物種保育的重要性
- 評估復育的適當方法並提供復育工作教育訓練。以黑面琵鷺為例，建議進行黑面琵鷺族群生態及棲地經營管理研究、黑面琵鷺食源之生態養殖研究
- 國家遺傳物質(原生種、地方種或民俗品種基因)之收集、保存與評估。例如農業、漁業、林業、畜禽、植物有害、病原生物、與野生動物等種原特性調查、評估、保存(如種子庫、基因保存)及資料數位化，提高種原材料利用率，建置進入國家作物種原保存利用體系
- 加強研發改進基因保存及鑑定技術

#### 預期成果

確立物種保育的重要性，提出物種保育規劃，並確保基因多樣性的維持，以備未來長遠發展之需。

### (三)地景保育

#### 1. 台江國家公園自然地景資源調查

重要性 高

研究期程 短程

分區優先 全區

計畫目標

找出園區的環境與文化特徵、監測環境變遷及了解其環境敏感度，提供地景空間規劃、基礎設施規劃參考。

工作項目

- 文獻回顧：園區背景地區地質、地形、土壤、河流及排水設施、植被、土地利用、聚落形式、地景歷史(時間尺度)、地景美學等相關資訊之報告、資料、圖資、文學、照片、影片，協助建立地區的共同特徵
- 現地勘察：利用現勘再確認或變更地景分類。地景美學方面，參考 Swanwick et al. (2002) 進行地景平衡與比例、顏色、多樣性、一致性、尺度、密閉性、質感、形狀、動態等不同感官(視覺、聽覺、嗅覺、觸覺)的美學項目調查以及相片的拍攝，進行地景美學比較分析，評估地景元素的現況
- 分類描述：將地景依據上述資訊進行分類，並詳細敘述特徵及環境壓力分析。評定地景美學價值景點，提供景觀設計、旅遊規劃設計(如最佳攝影點告示)、建築設計的參考依據
- 規劃建議：利用研究結果，針對未來地景空間利用規劃提出建議及注意事項
- 建議參考英國 Landscape Character Network 建議的 Landscape Character Assessment Guidance 作業流程執行各項工作

預期效果

重要地景資源名單及其特徵、概況的建立，提供地景空間規劃、生態旅遊規劃設計、基礎設施等規劃參考。

#### 2. 地景結構、土地使用與建築物整體規劃

重要性 高

研究期程 短、中程

分區優先 全區

計畫目標

擬定地景發展策略、原則及相關規劃。將園區相關公共設施、道路街景、生態資源、人文歷史資產、文化地景等有效整理與規劃，建立初步基礎資訊，並以永續建築的概念建立發展構想，供國家公園管理處及遊憩服務設施之規劃及土地使用參考。

工作項目

- 調查分析園區地景特徵、土地使用課題，規劃對策，如園區水路資源利用型

態調查及評估、海育資源利用型態調查、海岸敏感地區分級管理制度與海污應變策略之研究等

- 全區地景塑造、分區機能及保育發展構想。包括園區水路路網如藍色公路的網絡研究規劃、六孔碼頭周圍及沙洲景觀改善規劃、沙洲瀉湖的保育防護規劃、生態復育棲地研究、傳統台江沿海漁鹽聚落特色保育規劃、交通動線設計、景觀設施改善(社區聚落及整體環境景觀改善、綠美化、遊憩服務設施、生態觀察及導覽解說設施)、土地利用及建築物規劃構想及施工建議方式等各項園區服務及公共設施整建改善
- 海岸法與國土計畫法、濕地保育法之宣導推動
- 生態補償機制研究：如配合海岸法(草案)之精神，預擬自然海岸開發彌補相關制度機制
- 推動濕地認養及公益信託、生態產業獎勵認證制度、強化濕地環境影響評估

預期成果

建立符合地景永續保育目標的整體規劃及策略方針，提出國家公園土地利用及建築物規劃、台江國家公園保護利用管制規則以及建築物施工建議及規範構想，保育地景資源。

#### (四) 推廣保育教育與休閒遊憩

##### 1. 環境教育訓練、解說告示系統建立及教育推廣

重要性 高

研究期程 短、中、長程

分區優先 遊一、遊二（其他分區）

計畫目標

台江國家公園資源解說制度之建立與解說資訊系統之規劃。並藉由對內的教育訓練及對外的環境教育推廣，提升整體環境教育素質與保育概念，憑藉紮實的科學基礎落實各項保育及研究工作。

工作項目

- 整合解說資源環境建置，包括路標及解說告示系統、交通警示、接駁系統、自行車道、步道路標、入口意象、界碑的研究與設置
- 解說教育教材之研究及編撰：藉由生態保育研究成果、文字及影像資料之蒐集、訪談、攝影等材料之收集，與社區合作選定解說媒體，編印製作解說手冊、賞鳥地圖、水路地圖、人物誌及其他電視、報紙、摺頁、影片、書籍等鄉土生態及人文教育資料
- 建置並維護園區資通科技多元解說便民網路
- 多媒體影音串流播放系統及國家公園虛擬實境建置
- 環境教育中心的可行性評估與規劃。例如動態展示海岸變遷、溼地生態、土地利用空間變遷、聚落移民史歷程(移民史、內部遷移)、水路演變過程、宗教及刈香、台江內海展示等環境教育資訊的解說中心及遊客中心建置計畫
- 生態旅遊業者經營管理輔導
- 與台灣歷史博物館建立合作關係，共同提升國民歷史意識
- 提供巡守、監測、社區經營者教育訓練，進階培訓管理人員經營管理能力，如節能減碳、生態工程等主題
- 社區環境教育培力。包括解說、翻譯志工或員工之專業訓練(區分年齡、語言等觀眾層)及考核認證
- 教育活動規劃，例如黑面琵鷺保育及宣導，將解說資訊提供中小學、社區，落實環境教育融入學校、社區當中，培養當地民眾參與核心保育研究工作
- 加強資訊流通，鼓勵各單位(學校、研究、保育團體、社區團體)以台江國家公園為研究區域進行各種時程、類型之研究，促進對園區資源動態的了解、地方參與度以及學術交流

預期成果

對外提升遊客環境教育素質與保育概念，促進民眾參與環境守護活動、遵守旅遊規範、捐助保育基金。對內充實經營管理者及解說人員的專業能力，促進環境研究、提升環境教育品質。

## 2. 生態旅遊據點及整體規劃研究

重要性 高

研究期程 短、中程

分區優先 遊一、遊二（其他分區）

計畫目標

結合在地產業特色，推展台江陸路及水路之整體形象與遊憩活動。建議區內可發展生態旅遊的據點，並建構具生態旅遊發展潛力之生態旅遊路線系統及環境教育主題，與遊客引導、行為規範及解說模式等配套措施。經營管理方面，促進地方居民參與在地化、以保育為基礎的國家公園生態旅遊經營管理，共同發掘生態文化旅遊資源及激發行銷創意。

工作內容

參考薛怡珍(2010, 未出版)對於生態旅遊生活圈規劃的內容，除了每年持續辦理社區發展願景共識座談提升參與度，分年提議發展項目如下：

第一年

- 分析上位計畫、法規、承載量與回顧相關案例，研擬台江國家公園未來發展生態旅遊之願景、目標、策略
- 既有生態旅遊之經營管理與遊憩品質提升：以娛樂漁筏經營及遊客體驗品質提升為例，改善漁筏的環境友善性、加強其解說內容深度及行銷、嘗試建置漁筏虛擬實境體驗，並提升七股瀉湖週邊環境景觀設施及清潔服務
- 生態旅遊資源發掘：邀請有關專家學者及人員共同組成園區資源研究團隊，就遊憩區及其他鄰近的區塊分析生物、生態倫理、環境教育、保育法規、生態工法等主題遊憩資源並建立資料庫
- 選定生態旅遊據點，進行個別特色與發展的方向的定位，並研提空間操作方式暨規劃構想如空間計畫、解說計畫或是現況改善計畫，建構系統化之生態旅遊路線
- 居民參與環境共管之意願調查與深度訪談
- 生態旅遊社區守護家園綠色生活圈之規劃

第二年

- 社區生態旅遊操作模式建構
- 居民參與環境共管之意願調查與分析
- 利用生態、人為干擾等監測結果，建立資源保護與遊客體驗品質的衡量指標及標準，例如 VERP 遊客體驗，研擬各據點之遊客引導、行為規範等配套措施，擬訂遊憩承載量經營管理策略。目前賞鳥遊客及綠色隧道遊客承載量標準最急需建立

第三年

- 生態旅遊社區守護家園綠色生活導覽地圖繪製

- 社區生態人文資源調查及保育實務推動：由研究人員帶領在當地培訓之調查人員，針對該社區進行完整之調查、資料建立及保育工作。並定期舉辦活動，進行社區內之野生動植物全民調查，擴大教育及宣導效果
- 社區故事解說題材之規劃

#### 第四年

- 延續前三年研究成果，進行社區文化產業培力
- 研擬生態文化產業輔導及推動機制
- 文化產業解說志工之培訓：輔導歷年認證通過之社區生態調查及解說員每季進行調查及宣導教育

#### 第五年

- 推動文化產業工作坊
- 發展生態文化創意產業社區
- 完成文化產業行銷機制
- 完成建交合作系統之建置
- 完成社區聚落參與經營管理之機制建構

#### 預期成果

建立由地方積極參與規劃、對自然友善的低衝擊自然及人文生態旅遊，改善居民經濟生活並提升社區意識凝聚力。此外，促進社區民眾參與環境共管及保育工作，提升遊客遵守行為規範及消費之意願，推展台江之整體形象與遊憩活動。

## (五)國土美學

### 1. 台江地區文化景觀資源調查

重要性 高

研究期程 短、中程

分區優先 全區

計畫目標

台江沿海為台灣移民文化發源地，長久以來為一人為活動與自然資源互動緊密地區。然而人類的系列活動如魚塭、道路、水道的開闢、人造結構物的興建，大大的改變了台江地區的環境。為全面了解台江沿海土地利用演變史及文化景觀資源之分布、了解過去的土地管理如何影響現今的地景特色，以利歷史地景與記憶建構、保育重點的設計和管理後續規劃，應實施全區文化景觀資源調查。

工作項目

- 歷年土地利用調查：台江歷年海埔地開發等土地利用及水路利用文獻、地圖資料(包括遙測、空拍等影像)蒐集研究，檢討於台江國家公園範圍內歷史的進程，土地政策變遷之歷史背景及其已開發區域之經過情形
- 現地勘查：於具有歷史地景之竹筏港、玄武岩、國賽港、三郊、海防軍事遺跡(海防遺址、碉堡、國共對峙等時代之濱海庶民生活史)等地進行土地利用現況調查與分類，分析環境變化並建立資料庫
- 文化景觀資源評估架構建立：聚落及建築形式特色、歷史時間及空間尺度(台江歷史記憶建議追溯到原台江範疇)、考古價值
- 實證研究及分析：檢討文化地景在地及在世界尺度的獨特性，並分析歷年來人對土地意識(例如人對於海埔地土地利用方式)的改變、主要產業演變過程中，產業行為、文化、經濟所造成的土地利用改變及連帶的生態環境影響。例如養蚵造成河溪鹽化、漁業利用生態系統服務調查研究。
- 另可參考納入居民及遊客對台江景觀偏好調查。居民方面，運用模擬軟體或圖像與當地團體、居民討論，嘗試建構其記憶中的台江歷史海洋文化地景，包括植物種類、建築街景設施材質特色。遊客方面，蒐集遊客意見以了解大眾對台江地區自然及人為、文化景觀的偏好敘述、感知、因素分析與意象空間分佈資訊
- 分析以上資料，規劃考量居民及遊客景觀偏好之空間規劃設計

預期成果

建立各分區歷年土地利用資料庫，由地方參與共同調查台江地區文化地景資源，登錄並提供符合居民及遊客台江文化地景偏好之空間景觀設計規劃建議。

## 2. 台江國家公園人文歷史資源基礎分類調查及地理空間分布計畫

重要性 高

研究期程 短、中程

分區優先 史一、史二、史三（其他分區）

計畫目標

進行人文歷史資源基礎分類調查，建置台江國家公園人文歷史基礎資源及地理空間資訊資料庫。

工作項目

- 台江國家公園及周緣地區的古今地名研究：根據不同時期的住民、語言及歷史，一地經常出現許多不同的地名，反映出當地的自然地理或人文地理特徵。台江地區為漢人抵台的第一站，又曾經不同種族政權統治，古台江地名的研究有助於了解先民開台過程、移民原鄉的文化，進而了解重要歷史事件或自然、人文特徵
- 移民史（年代、地點）、內部遷移、聚落研究
- 園區及周緣地區的信仰研究：傳統宗教信仰在漢人社會裡演著舉足輕重的腳色，影響生活習俗、社會價值觀念、空間組織的構成等。早期地域性的民間宗教組織更是漢人移民臺灣的一個獨特的發展，與漢人傳統村庄組織及村庄聯盟有密切的關係。因此信仰及其伴隨之文化儀式如刈香研究非常重要。
- 園區及周緣地區的傳統產業研究：研究台江國家公園區域古今人類與自然環境互動的生業體系，說明從史前時期到當代的產業型態變遷，建立台江區域早期住民與環境之間的關係體系。瞭解台江區域古今住民文化在國家公園內之發展過程，以作為台江國家公園永續經營之參考
- 園區及周緣地區的古蹟與古厝、古井、古碑區聯研究：全面清查園區及周圍地區的古蹟、古厝、古井、古碑
- 園區及周緣地區的傳統生活文化研究：完整紀錄聚落傳統文化、歲時祭儀、生命禮儀、工藝文化、傳統技能、美食等相關資料
- 文化遺產地理資訊建置：將基礎人文歷史研究成果建置於網站中，以數位典藏傳承發揚國家公園文化，運用資料分析進一步提出研究規劃與建議

建議可從文獻資料蒐集分析著手，蒐集清代遊記和方志、日治時期以前的外國傳教士或商人見聞錄、日治時期的民族學調查報告、戰後人類學者的研究報告、十九世紀以來西方旅行家、攝影師，以及日治時期至戰後豐富的民族誌影像資料；陸地考古遺址報告與沈船遺址資料、礦業與地質調查、出土遺物報導與考古學研究、地理位置與族群考證等。實地田野調查方面可採集或發掘出土製品圖像資料蒐集，進行初步考古學、民族學與鄉土史的田野調查。除複查已知遺址，並透過進一步調查確認可能試掘地點。

預期成果

- 輔助當代台江地名管理、保存台江歷史地名、發展台江地域文化
- 完成台江地區產業活動文化、信仰、傳統生活文化研究回顧史

- 台江地區古蹟、考古遺址資料整理與分析
- 成果可作為環境教育解說教材，匯入文化遺產地理資訊系統，作為未來利用規劃之參考
- 藉由實際採訪行動強化社區居民對自身文化之認同與歸屬感

### 3. 人文資產、當地知識的保存與活化

重要性 高

研究期程 短、中、長程

分區優先 史一、史二、史三、管二、管六、管七(其他分區)

計畫目標

蒐集調查當地知識並結合人文歷史資源基礎分類調查及地理空間分布計畫的結果，研究如何妥善保存並活用人文資產、當地知識。

工作項目

- 家園守護圈資源調查:利用田野調查(如 community mapping)、平面影像及有聲影像等方式，記錄當地人對台江區域的自然生態、地理環境的整體資源的瞭解與其互動關係，蒐集長期累積的在地經驗和知識、傳統社會文化、制度，包括(1)聚落是如何作分區的維護管理與其管理規範；(2)口傳歷史:族源、分布、傳統文化、歲時祭儀、工藝文化、傳統技能等，並將社區的經營管理思維納入保育計畫
- 地方文史資源活用規劃: 歷史文化空間的美化及活化規劃。獎勵補助古蹟及鹽田等歷史空間修復，並積極文化資產活化再利用，如轉為觀光資源並強調個別特色、鼓勵社區居民的認同與配合協助歷史聚落的維護與營造等。設法以社區參與式規劃進行，瞭解社區在當代的發展，找到社區發展的方向，建構組織的管理能力
- 無法直接應用的當地智慧，建構進入台江文史資料庫適當保存，並結合現代保育技術在未來的自然經營管理作適當應用

預期成果

在地方居民的共同參與之下，將社區的經營管理思維納入保育計畫，規劃園區內人文資產、當地知識的保存與運用方式。

## (六)經營管理

### 1. 保護區經營管理綜合計畫

重要性 高

研究期程 短、中、長程

分區優先 全區

計畫目標

研訂台江國家公園整體管理政策及綱要，指導國家公園經營管理與保育工作推動。展現保護區成效之餘定期檢討，以符合實際經營管理最佳效益之需求，邁向管理目標並提升整體經營管理之效率。

工作項目

- 台江國家公園自然、人文資源及權益相關人分析
- 現行經營管理方式及重要園區資源特徵影響因子及潛在壓力威脅分析
- 現有保育課題之行動方案擬訂。如(1)加強巡護管理及巡護查報系統：建議可與當地警察、居民或原住民合作，共同取締違法漁獵、傾倒垃圾(四草運河沿岸垃圾污染)、廢水、廢土、流浪犬問題；(2)非汛期水閘門操作模式與影響評估：黑面琵鷺及相關目標物種(如食源)對於棲地水位需求研究、黑琵及養殖專用水門的可能性研究、與縣政府與第六河川局、相關學者、養殖戶協商管理方法；(3)魚塢養殖深淺型態：邀請水產試驗所/或在地專家一同討論，研究東魚塢養殖型態維持傳統型的可能性與機制(如與漁民簽訂生態公約)，增加主棲地潮溝內可供黑面琵鷺食用的魚數，盡量使東魚塢維持傳統型的魚塢養殖，提供黑琵食物來源；(4)推廣永續水產養殖方式；(5)改善主棲地魚塢及七股沙洲被商家佔領狀況等各種課題
- 經營成效評估及展現：定期(如每年)回顧保育工作，評估並辦理研習工作坊、交流會議等成果展以及出版成果報告，展現資源保育、國際合作、民間參與國家公園資源保育等經營管理成效
- 檢討修正整體管理計畫：根據經營成效調整保育工作方式，召開經營管理諮詢會，與權益關係人共同檢討修正永續海岸整體發展方案，研擬因應策略，包括調整分區方式或園區範圍。至少每15年實施一次總檢討

預期成果

由權益相關人與相關領域的專家學者共同研擬中長程的整合型基礎環境調查與監測計畫，運用實際行動方案的執行與調整，提升邁向保育目標之工作效率。此外還可展現經營成效，吸引保育基金。

## 2. 台江地區資源永續經營及利用研究

重要性 高

研究期程 短、中程

分區優先 全區

計畫目標

台江國家公園範圍長期以來是許多地方文史、生態保育、學校等權益關係人所關心的區域。本研究的目的在於提升園區的資源永續發展以及整體經營發展可能性與效能，打造節能減碳的永續園區。具體目標包括汙染減量、提升權益關係人的國家公園經營參與度，並規劃資源的永續利用方式(如永續漁撈、永續養殖業研究、淺海風電、廢棄蚵殼再利用等)，促進綠色產業、大眾綠色消費概念地方經濟發展及保育基金的回饋。

工作項目

- 在地人力資源調查及家園守護圈社區結盟共管機制：生態保育團體、大專院校相關科系、社區組織等在地人力資源調查，並提供社區參與誘因，透過合作關係(如建立以權益關係人為主體的管理諮詢委員會)、座談會、公開展覽、網路等方式建立有效溝通平台，促進社區及民眾參與經營管理及保育活動，提升台江國家公園整體經營發展可能性與效能以及在地人的地方認同感
- 成立巡守組織、監測組織、教育志工組織、產業發展組織等，鼓勵全民參與累積長期監測資料、加入解說系統、提供或發表環境動態變遷資訊
- 社區聚落參與經營管理之策略研究：可利用 landscape visualisation 或 modelling 等工具達到更好的溝通效果
- 鼓勵水資源、能源、低碳等永續性產業活動及工程管理等計畫之發展。以創新的永續利用方式，轉移當地產業依賴的自然資源重心，維護居民生計。以養蚵為例，開發複合材料，延長蚵架使用期限，降低養蚵經營成本(吳育勳，2008)及沿海垃圾量
- 標示販售產品之耗水、耗能、耗碳量，並推動水、碳、食物足跡概念
- 在環境承载力範圍內、自然資源保育的前提下，推動 4R(reduce, reuse, repair, recycle)的研究與實行
- 促進結合保育並維持當地生計以及符合公平交易原則的濕地生態產業規劃、社區生產事業轉型輔導及綠色消費觀念，促進地方經濟發展及保育基金的回饋
- 永續水產養殖及漁業研究及合作輔導：降低肥料使用量及廢水量，減少魚塢藥物、廢水、廢棄物殘留對生態產生的衝擊，促進產銷。並改良養殖工程及品種，提升養殖經營模式，監控海域水質(此為長期監測項目)及上市前衛生處理

預期成果

使用永續經營方式適度利用生物資源，維持生態多樣性平衡，並獲得正向保育基金收入的回饋。結合地方力量將社區的經營管理思維納入保育計畫，包括長期累

積的在地經驗和知識、傳統社會文化制度等(盧道杰, 2004), 提升地方人民對當地的認同感, 並製造工作機會給當地社群及原住民, 創造與社區良好關係。

### 3. 國際接軌暨保育宣傳行銷計畫

重要性 高

研究期程 短、中、長程

分區優先 全區

計畫目標

促進國際保育合作, 推廣保育理念, 吸引各界對於園區保育工作的資助和協助並提升台灣在生態保育上的形象。

工作項目

- 積極爭取舉辦國際保育相關聯盟之研討會或年會機會、舉辦濕地保育國際會議與講習訓練, 展現保育成果並增進國際經驗
- 藉由其他的國際性計畫促進保護區的發展: 積極評估並爭取成為 RAMSAR 或 UNESCO 等國際級保育地位的機會
- 加強與國際保育組織交流聯繫, 促進技術合作, 汲取保育經驗及管理方針, 與國外國家公園締結聯盟, 建立從業人員互訪及輪訓機制。例如舉辦黑面琵鷺保育國際交流研討會以及國際宣傳活動
- 成立濕地專業網站及網路社群、邀請國際專家參與保育復育及國際宣傳工作
- 園區網頁、解說資訊、導覽、路標等設施服務英文化
- 透過優質特色商品(如虱目魚、生態旅遊、名家繪製台江風景明信片、當地生產之有機/公平交易產品等)、民宿、風味餐等結合保育理念之口碑行銷經營, 強化台江國家公園品牌
- 利用於遊客中心轉播其巢位自動攝影現況等方式, 打造引起遊客關注的明星繁殖鳥種
- 與企業合作舉辦宣導活動, 推動企業參與(如工作假期)、或環境信託(認養、認捐國家公園管理機制)
- 利用國家公園網站、文宣摺頁、與國內外知名媒體合作, 拍攝園區相關生態文化主題行銷影片或出版刊物等各種管道方式, 募集保育資金、招募志工從事保育活動或協助研究等支持國家公園

預期成果

建立經驗交流管道、提升大眾保育認知及興趣、台江國家公園國際知名度、促進保育工作的整體性及吸引保育資金。

#### 4. 建立系統性、跨領域機構之資料庫交流平台及其決策應用

重要性 高

研究期程 短、中、長程

分區優先 不分區

計畫目標

加強資訊和通訊科技(ICT)在國家公園之運用。建立一公開的台江國家公園資料庫，促進研究、教育及交流。利用資料研究結果，作為評估緩解人為活動及氣候變遷對國家公園生物棲息範圍造成負面衝擊的治理方式依據。

工作項目

- 建立完善之台江國家公園地景、生物、文史、家園守護圈資料庫系統。由整理既有研究之文獻著手，追索文獻所含之原始資料(如前政府管理單位及民間長期調查累積之原始資料)、物種名錄、物種出現原始紀錄、計畫後設資料(如執行目的、方法等資訊，可供後人連繫或判定資料是否適用)、更新已有的資料狀況
- 以確保資料保存及重複使用的可能性為主旨，建立資料流之標準、制度與流程。標準方面，按研究領域區分資料領域，儘可能使用最少的標準交集出最大的互通性，使已生產之資料及未來生產之資料皆符合標準；制度方面，研究及管理活動所生產資料之授權，法令環境之建立及執行；流程方面，資料可建置進入環境資源經營地理資訊系統，客製化的查詢機制，並透過研究選定常用模型及分析方法與統計工具接軌，與國內外各大博物館、標本館及生物多樣性資訊網絡接軌(如生物資料匯入國家公園生物多樣性地理資訊系統資料庫；水文資料則與水規所的海岸基本資料庫結合、防洪方面則可結合水保局資料庫系統)
- 利用資訊及通訊科技資源協助建立數位化解說系統
- 利用資料庫資訊，整合各界資訊及回顧國內外案例，擬訂濕地生態廊道建構評估、防災策略以及彈性面對海岸環境氣候變遷的機制及可能的治理模式等各種應用性管理決策。以氣候變遷調適為例，訂定人為干預重要性，擬定策略協助降低或延緩氣候變遷所帶來的生物多樣性流失、生態功能喪失等衝擊

預期效果

建置一完整的台江資料庫系統，促進學術交流、研究及經營管理。

## (七) 長期監測、濕地生態系的維持-環境背景

### 1. 海岸變遷動態、濕地及生物相監測

重要性 高

研究期程 持續性監測

分區優先 生一、生二、生三、生四、特一、特二、特三、特四、特五、特六、管一、管二、管三、管四、管七

計畫目標

海岸變遷方面，確保離岸沙洲沖淤平衡，避免沙洲流失進而影響到七股潟湖的保存。溼地監測方面，期望維護濕地生態體系及黑水溝環境品質，了解環境動態並研擬即時因應管理對策。生物相監測方面，以了解生物組成、結構變化，評估生態系的穩定性狀態，並協助發展外來種防治策略為目的。

工作項目

- 長期監測七股沙洲及七股防風林地與頂頭額汕、新浮崙沙洲及鄰近地區的沙洲及近岸水理現象和漂沙活動等變遷情形。大尺度上建議使用潮汐資料配合航照圖判讀，小尺度的密集監測則可採用全測站、水深地形測量(水深地形、波浪、定點流況、浮標追蹤、砂灘粒徑分布、底床質粒徑分析、底床懸浮載粒徑分析、輸沙趨勢)等方式。北門社大的插杆測量監測結果則可納入資料庫做為分析參考，提供潟湖沙洲防護規劃參考
- 外側沙洲在地形和環境作用對潟湖地形變動的衝擊研究(林宗儀，2007)
- 海岸防護工法成效調查，探討後續變化與影響，提出防護規劃建議
- 參考邵廣昭(1998)之研究，探究台江國家公園海岸之地形動力及海岸變遷，同時配合潟湖及鄰近海域的流場與流量，建立沈積物傳輸模式及海岸災害預警系統
- 參考許文昌(2005)、及財團法人成大研究發展基金會(2009)的水文水質監測流程及項目、頻率，進行四草濕地、七股濕地定點定期水文與水質調查。
- 其中全台河川汙染情形最嚴重第五位的鹽水溪，缺乏監測但受工業區影響甚大的鹽水溪支流(包括嘉南大排)可考慮採用感測網模式密集監測，逐年使鹽水溪水質之營養鹽與重金屬含量低於國際標準為計畫目標(永續會)
- 參考許文昌(2005)、及財團法人成大研究發展基金會(2009)，進行四草濕地、七股濕地底質調查，調查棲地底質特徵，包括濕地之土壤剖面特性及底質之粒徑、物化、重金屬、稀有金屬、營養鹽性質背景調查與監測，包括竹筏港溪及鹿耳門溪的戴奧辛及汞汙染監測
- 進行各月份及分區(包含海岸濕地、潟湖、沙洲、近岸海域)之生物資源基礎調查鳥類、哺乳類、魚類、昆蟲、兩棲類、爬蟲類、植物、藻類、底棲生物等資料調查。其中保育類、稀少已滅絕或迴游性、遷徙性等生物(如黑面琵鷺)應加以註明，旗艦物種及瀕危物種(如黑面琵鷺)並建立長期數量監測及視訊監測系統
- 外來種、病蟲害監測

- 入侵概況調查：未歸化外來種名錄建立、族群分布、數量估算
- 生物屬性：生殖週期生理適應、食性、遺傳結構
- 危害評估：與本土種競爭、危害情形、防治順序之評估
- 防除監控：防除研究、風險評估
- 策略擬訂：發展外來種防治策略

#### 預期效果

- 沙洲(特別是保護七股潟湖的網仔寮沙洲)的維持或擴大。定期監測調查結果，提供海岸生態工程等防災策略研擬參考。此外，棲地淤積情形的監測可協助反應物種變化(摘自何立德、羅柳墀、陳維立，2009)
- 輔助生態系統模式資料的建立，維護生態系環境棲地品質，將入侵種造成之經濟損失及衝擊降至最小
- 資料分析結果做為環境變遷指標以及區域自然環境管理之依據

## 2. 環境監測

重要性 中

研究期程 持續性監測

計畫目標

設立園區內氣象及空氣品質變化監測站並進行持續監測

分區優先 管一(其他分區)

工作項目

- 空氣品質：大氣臭氧濃度、懸浮微粒(PM10)、硫氧化物、氮氧化物、一氧化碳、甲烷
- 氣象：日照、氣溫、相對濕度、風速、風向、降雨量及蒸發量，並蒐集附近(南、北各一)公有潮位站最近三年之潮位資料。

建議在七股及四草的生態保護區，根據生態系初步調查結果，在代表性地區各設置一站，長期監測收集環境資料。

預期效果

紀錄園區空氣品質狀況及微氣候，提供做為汙染來源、氣候變遷研究等背景資料。

## 3. 災害敏感地區與人為干擾監測

重要性 高

研究期程 持續性監測

分區優先 生一、生二、生三、生四(其他分區)

計畫目標

分年分區調查各地可能發生之災害類型、防範措施及人為干擾程度。利用監測結果協助擬定災害防範規劃，並控制生態、社會、設施、實質等人為干擾程度在可容忍承載量範圍內，配合遊憩規劃調整合宜之遊憩經營方法。

#### 工作項目

- 水位監測:設置現地水位監測設備,掌握即時淹水情勢,提供較迅速、精度較高之淹水預警效能
- 地下水監測:掌握園區地下水之水位、水質,確保養殖業產品品質以及濕地環境背景概況
- 遊客衝擊監測:逐步實施生態保護區、特殊景觀區、人文史蹟區、遊憩區(以綠色隧道為優先)等各分區之以下各種承載量估算
  - 社會承載量(遊客擁擠程度認知:遊憩活動時衝突競爭現象、對周圍遊客聲音、遊憩活動空間的感覺;居民對觀光發展與衝擊認知:遊客總量接受度、噪音及廢棄物接受度、就業率、文化保存、資源破壞)
  - 生態承載量(如植被衝擊、道路殺手效應)
  - 遊憩承載量(包含遊客特性、行為及需求調查:遊憩資源的分布與利用現況調查、遊客特性與遊憩行為、環境態度認知與滿意度調查)
  - 實質承載量
- 光害、噪音監測
- 垃圾監測:4-6月海灘保麗龍、四草運河沿岸垃圾
- 研擬減災救災及人為干擾應變對策

#### 預期效果

- 防範國家公園可能發生之潛在災害。如提升淹水預報精度,減輕園區淹水災害損失、提升養殖產品食用安全保障。
  - 掌握台江國家公園各分區的承載量,藉由以上調查結果,提供國家公園管理處調整遊憩經營方向的參考依據,在兼顧生態保育的原則下發展永續觀光。
- 綜合上述計畫並粗估研究預算,做成下頁之短中長程研究計畫暨長期監測計畫列表 3-1。

表3-1 短中長程研究計畫暨長期監測計畫列表

濕地生態系的維持			年度經費預估 (單位:千元)										
序號	研究計畫名稱	研究內容概要	重要性	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
1	瀉湖、濕地生態系統及棲地改善研究	更新及建構動態瀉湖濕地模式，包括生態系統模式研究及量化生態系統承載量等研究，並進行棲地改善試驗，運用研究成果於國家公園生態系統的經營管理。	高	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
2	建立以鳥類同功群為基礎的濕地生態評估系統	了解台江地區鳥類分布、群聚、遷移模式，並建立以鳥類族群分布推估棲地水陸比例及水域面積深淺消長之濕地生態評估模式。	低				1500	1500	1500				
3	氣候變遷對濕地生態功能、生物多樣性及生物族群遷移影響	探討氣候變遷對濕地生態功能、生物多樣性及生物族群遷移的影響機制，做為發展模擬氣候變遷及減緩與調適策略的依據，建立減緩與調適氣候變遷永續發展的策略建議。	低							2000	2000	2000	2000

自然保育			年度經費預估 (單位:千元)										
序號	研究計畫名稱	研究內容概要	重要性	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
1	生物資源基礎地理空間分布分區調查及指標物種之研究	藉由基礎動、植物資源的過去及現況資料建立，分析台江地區物種的分布、頻率及未來趨勢，檢討現有生物、保育資訊之狀態、缺失，並找出可反應棲地環境狀況，做為棲地指標的物種，運用其規劃後續生態監測工作。	高	5000	5000	5000	5000	5000					
2	旗艦物種及瀕危物種之保育規劃	依據生態重要性及相關考量依據，確立物種保育或復育的順序，發展旗艦物種包括黑面琵鷺及各種瀕危物種的相對保育計畫，如習性研究、復育試驗、植物育種、現地保存、移地及遺傳基因保存研究。	高	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500

地景保育			年度經費預估 (單位:千元)										
序號	研究計畫名稱	研究內容概要	重要性	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
1	台江國家公園自然地景資源調查	全區地質構造及地形景觀調查、地景評選、特徵紀錄，提供地景空間規劃、基礎設施規劃參考。	高	2000	2000								
2	地景結構、土地使用與建築物整體規劃	建立符合地景永續保育及凸顯傳統聚落特色目標的陸域、水域網絡之地景整體規劃及管理策略方針，保育地景資源。	高	1500	1500	1500	1500						

推廣保育教育/旅遊			年度經費預估 (單位:千元)										
序號	研究計畫名稱	研究內容概要	重要性	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
1	環境教育訓練、解說告示系統建立及教育推廣	台江國家公園資源解說制度之建立與解說資訊系統之規劃、建置與維護，包括多媒體、網路、告示牌等。藉由內部教育訓練及外部環教宣傳推廣(如黑面琵鷺保育及宣導)，提升遊客自然、歷史保育意識及內部管理之專業能力。	高	3000	3000	3000	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
2	生態旅遊據點及整體規劃研究	推展結合在地產業特色之台江形象整體行銷及遊憩活動。促進地方居民參與在地化、以保育為基礎的生態旅遊經營管理，提供台江地區旅行業者專業之輔導及教育訓練，共同發掘包括六孔碼頭周緣等地之生態旅遊資源、空間規劃、規範及激發行銷創意。同時提升舊有生態旅遊如娛樂漁筏之品質與經營模式，並嘗試串連水路及自行車道，推廣生態旅遊活動。	高	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500			

國土美學			年度經費預估 (單位:千元)										
序號	研究計畫名稱	研究內容概要	重要性	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
1	台江地區文化景觀資源調查	針對台江地區整體人類與自然互動歷史進行完整之研究。了解台江沿海重要文化景觀資源的分布、特徵現況、居民對土地的意識變遷及環境變遷動態，提供經營管理建議。	高	1500	1500	1500							
2	台江國家公園人文歷史資源基礎分類調查及地理空間分布計畫	台江地區古今地名、信仰、傳統產業、傳統生活文化、古蹟與古厝、古井、古碑匾聯、古化石、貝塚、水道等文化遺產資源調查及地理資訊建置。	高	3000	3000	3000	3000	3000					
3	人文資產、當地知識的保存與活化	在地方居民的共同參與之下，規劃地方文史資產及地方知識的保存與運用方式。積極推動活化再利用及社區化等工作，獎勵補助古蹟修復、營造歷史場景，轉為觀光等資源。產業研究方面，進行行為、文化、經濟所造成的土地利用改變及連帶的生態環境影響研究。	高	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500

經營管理			年度經費預估 (單位:千元)										
序號	研究計畫名稱	研究內容概要	重要性	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
1	保護區經營管理計畫	研訂台江國家公園整體管理政策及綱要，以及可立即執行之經營管理與保育工作。並定期檢討保護區成效並因應實際情況改善現有保護區系統與經營策略。	高	1500			1500			1500			1500
2	台江地區資源永續經營及利用研究	提升園區的資源使用之永續性(包括溼地環境資源、永續水產養殖及漁業、綠建築等研究)、減少汙染，規劃再生資源的永續利用方式，促進綠色產業及消費概念。並進行家園守護圈資源調查及資料庫建置，實施在地人力資源調查，建立共管平台，整合權益關係人的參與度。打造一節能減碳之永續園區。	高	2000	2000	2000	2000	2000	2000				
3	國際接軌暨保育宣傳行銷計畫	路標解說國際化、建立國際交流管道、增加國際知名度、促進保育工作的整體性(如明星物種黑面琵鷺等候鳥遷徙路徑研究)，並藉由國際性計畫促進保護區的發展。推廣保育理念，吸引各界對於園區保育工作的資助和協助，並輔導社區生態旅游行銷設計、網路建置及拓展行銷據點，增加居民就業收益。	高		1000	1000	1000	1000	2000	2000	2000	2000	2000

經營管理			年度經費預估 (單位:千元)										
序號	研究計畫名稱	研究內容概要	重要性	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
4	建立系統性、跨領域機構之資料庫交流平台及其決策應用	促進資訊和通訊科技在國家公園的運用。如以地理資訊系統為基礎建立資料庫系統架構，讓生物、地景、文化遺產等調查結果可直接匯入，建立數位典藏以及資訊交換整合機制。此外並利用資料庫評估決策方向，如氣候變遷的調適策略。	高		2000	2000	2000	2000	2000	1000	1000	1000	1000

長期監測			年度經費預估 (單位:千元)										
序號	研究計畫名稱	研究內容概要	重要性	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
1	海岸變遷動態、濕地及生物相監測	定期監測海岸變遷及潟湖陸化狀況(包括定期進行園區周緣航照拍攝)、四草、七股濕地水質變化與水文特徵、底質環境品質動態、應用指標物種監測各區生態系的動態，並長期監測未歸化外來種、病蟲害，以便研擬管理對策。	高	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
2	環境監測	調查園區內微氣象及空氣品質變化及監測站之設立。	中		2000	2000	2000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
3	災害敏感地區與人為干擾監測	全年分區調查各地潛在災害類型及防範措施。此外長期監測人為干擾程度，以維護其在可容忍承載量範圍內，提供做為遊客調查結果規劃調整合宜之遊憩經營方法參考。	高	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

表3-2 分區優先研究項目建議列表

分區	優先研究項目建議
七股潟湖區	生態系統模型研究；水質監測站設置；初級生產力調查(海草床)；永續漁業研究
青山港汕、網仔寮汕	海岸地景規劃；海岸變遷監測；沙洲保育；海岸變遷模擬
海域	水質監測站設置；海水面監測；水下考古及化石研究
黑面琵鷺保護區、七股重要野鳥棲地區、七股魚塭區、北汕尾水鳥保護區、北汕尾溼地景觀區、鷓鴣科保護區	生物、溼地及人為干擾監測；建立以鳥類同功群為基礎的溼地生態評估系統；氣候變遷對溼地生態功能、生物多樣性及生物族群遷移影響研究；賞鳥活動管制規範；底泥戴奧辛、汞監測
曾文溪口至鹽水溪口	淹水預警模式；防洪研究
七股、城西、四草魚塭區	產業變遷過程與生態保育目標關聯研究；永續水產養殖研究；底泥戴奧辛、汞監測
鹿耳門溪、南北竹筏港溪區	底泥戴奧辛、汞監測
綠色隧道(大眾廟)	生態旅遊承載量管制及規範研究
水道、溪河	藍色公路研究
四草魚塭區、四草內海、鹽水溪	河道垃圾監測；地下水及土壤鹽化監測；水質監測(銅等污染物，考慮感測網模式)；氣候變遷對溼地生態功能、生物多樣性及生物族群遷移影響研究
七股南灣碼頭、七股六孔碼頭遊憩區	環境教育訓練、解說告示系統建立及教育推廣；生態旅遊據點及整體規劃研究

表 3-2 為園區各區優先研究的項目建議。生物資源基礎地理空間分布分區調查及指標物種之研究、台江地區文化景觀資源調查、台江國家公園自然地景資源調查為普查性質，宜以全園區為單位研究。經營管理方面的計畫也應以全區為研究單位，不須分區。環境監測方面則建議在七股及四草的生態保護區，根據生態系初步調查結果，在代表性地區各設置一站，長期監測收集資料。

## 第五章 結論

台江國家公園於民國九十八年十月始成立，包含四草、七股等野生動物重要棲息環境及保護區，為一兼具人文歷史、生態保育和經濟產業的國家公園。本研究蒐集園區自然及人文資源概況，並根據濕地生態系的維持、生態保育、地景保育、推廣保育教育及遊憩、國土美學、經營管理及長期監測等先期研究指導原則、以及機關單位之權責，擬定台江國家公園整合性系統之短中長程研究及長期監測發展建議架構，並且依據生態重要性、實際限制(如研究人員與經費)、生態與環境議題的順位與急迫性篩選重要性。

園區內生態相非常豐富，十餘年來曾經紀錄過至少包含超過 200 種鳥類、21 種鯨豚、53 種蟹類、258 種魚類、227 種植物、11 種哺乳類，特別的是，七股潟湖還是本省最早建構生態系營養層模式之處，日後應以此生態系統取向的概念為經營管理的基礎考量。過去生物相調查斷續由不同單位、方式、月份進行以致資料完整性欠佳，歷年完整調查結果尚待整併，希望未來的系統化監測及紀錄可以改善此問題，以利生態系的長遠保育工作。

台江地區擁有台灣本島最大潟湖及最西方之沙洲，具有防洪、維持沿海居民生計的功能，然而研究顯示沙洲潟湖近年變遷劇烈，應積極實施長期監測及相關保護措施以維護獨特之地景、生態、及產業活動。潟湖沙洲等地景之外，建議應實施全區自然地景資源調查，掌握地景資源概況，以利後續地景的保育規畫及國土美學的維護。

環境背景方面，建議建立溼地環境、災害敏感地區及人為干擾長期監測，並增設園區內微氣候、水質、空氣品質監測站累積長期資料。此外建議與各氣象局、水利署等單位資料庫有效聯結，以利整合運用長期監測資料促進分析研究進行。

人文歷史也是園區三大重點之一。台江地區為台灣 5000 年歷來最重要的人與文化的進出口，創造了非常多元的文化色彩。本區的自然資源長久為人類所依賴，豐富的漁、鹽業資源長年造就了獨特的產業文化以及自然、人文依存的文化景觀。人文歷史及文化景觀的資源徹底調查，及其保存與活化應為未來研究重點。

經營管理上，建議根據以往之經營管理課題，在公眾參與之下，詳擬經營管理具體實施行動方案計畫。此外若能提升當地人力資源的整合，將台江地區豐富且多樣的歷史人文特色、海岸生態資源與濕地景觀加以運用於生態保育、環境教育與觀光旅遊產業等發展上，將是促進園區永續經營管理的重要方式，也非常有機會將本區推向國際舞台。

近年已有不少基礎資源調查報告，然仍有待整併及資料數位化。本計畫提出建議之後續保育研究發展計畫，分為短、中、長程持續進行，以保育措施之執行為目標。在國家公園成立初步，除了接續四草野生動物保護區、曾文溪口黑面琵鷺野生動物重要棲息環境的工作，持續建構基礎調查資料，也規劃地理資訊系統及保育監測系統，長期蒐集基礎資料建立生物、地景、人文史蹟等各類資料庫，以確保台江國家公園自然資源及產業的完整及永續發展性。

## 參考文獻

### 期刊、研究報告及論文

Food and Agriculture Organization of the United Nations (2004) Building on Gender, Agrobiodiversity and Local Knowledge.

Swanwick et al.(2002) Landscape character assessment: Guidance for England and Scotland. The Countryside Agency and Scottish Natural Heritage

Thomas M. Burton (2008) Great lakes coastal wetlands monitoring plan: Summary recommendations, Great lakes coastal wetlands consortium

YAMADA MIKIO et al (2004) Deflection Properties of Pavement Constructed on Subgrade Containing Crushed Oyster Shell , Journal of the Society of Materials Science (53)1: 25-28

中國石油化學工業開發股份有限公司 (2009) 台南市中國石油化學工業開發股份有限公司前台碱安順廠及二等九號道路東側草叢區土壤污染整治場址污染整治計畫

中華民國永續發展學會 (2008) 澎湖玄武岩保留區(東吉嶼、頭巾嶼、南鐵砧嶼、西吉嶼)基礎資料調查與經營管理可行性評估. 2-11 pp.

內政部建築研究所 (2008) 古蹟暨歷史建築保存修復與活用科技專案中程綱要計畫書(7/8)

內政部營建署 (2009) 台江國家公園計畫

方偉達、楊孟潭 (2007) 台南地區海岸變遷與永續發展策略, 2007 年土地研究學術研討會-城鄉治理與永續發展. 1-17 pp.

王鑫 (2007) 保護區國際接軌計畫:因應生物多樣性公約保護區工作計畫及東亞區域行動方案今後五年內優先辦理的行動方案. 林務局委託台大地理系執行計畫

王鑫、袁孝維、林良恭、陳建志、盧道杰、趙芝良、何立德 (2009) 檢討與改善現有保護區域與經營策略計畫, 行政院農業委員林務局

- 台南大學環境與生態學院 (2009) 國家重要濕地生態環境調查及復育計畫. 台南市政府
- 台南市政府 (2007) 臺南市四草野生動物保護區之範圍及保護利用管制事項, 台南市政府
- 台南市政府 (2008) 臺南市四草野生動物保護區總量管制實施要點, 台南市政府
- 台南市政府 (2009a) 98 年度「台南市四草野生動物保護區經營管理工作」計畫成果報告
- 台南市政府 (2009b) 臺南市 98 年度國家重要濕地生態環境調查及復育計畫期末報告. 26-98 pp.
- 台南市政府建設局 (2007) 臺南市四草野生動物保護區保育計畫書, 行政院農業委員會
- 台南市野鳥學會 (2009) 國家重要濕地生態環境調查及復育計畫. 台南市政府
- 台灣地形研究室 (2002) 西南沿海的海岸地景, 地景保育通訊半年刊 (16):23-25, 國立臺灣大學地理環境資源學系, 臺北
- 台灣黑水溝保護協會 (2009) 國家重要濕地生態環境調查及復育計畫
- 台灣濕地保護聯盟 (2009) 國家重要濕地生態環境調查及復育計畫
- 行政院永續發展委員會國土分組 (2005) 生態旅遊白皮書. 內政部營建署網站 [http://www.cpami.gov.tw/chinese/index.php?option=com\\_content&view=article&id=10059&Itemid=53](http://www.cpami.gov.tw/chinese/index.php?option=com_content&view=article&id=10059&Itemid=53)
- 何立德、羅柳墀、陳維立 (2009) 台南縣曾文溪口黑面琵鷺保護區經營管理工作坊會議資料. 2009/09/04, 國立高雄師範大學地理學系:台南縣黑面琵鷺研究中心
- 吳育勳 (2008) 牡蠣養殖發展之研究-以台南市牡蠣養殖區為例. 中山大學海洋環境及工程學系碩士論文

- 吳佳俐、李明聰 (2004) 遊客對台南地區古蹟解說需求之研究, 2004 年健康休閒暨觀光餐旅產官學研討會, 台南: 立德管理學院.
- 吳哲榮、吳啟南 (2003) 遙測技術應用於臺灣西海岸五十年來變遷分析, 航測及遙測學刊(8): 95-109
- 吳德義 (2003) 台江水利設施概述及治水二、三事, 台江庄社家族故事: 台江歷史文化自然生態資源研究手冊, 台南市: 安東庭園社區管理委員會. 95-98 pp.
- 呂光洋 (2005) 國家公園內兩棲類動物的監測  
biodiv.ntu.edu.tw/biodivctr/upload/conf\_2005082526/pdf/08.pdf
- 呂佳純 (2006) 高屏近岸海域與潟湖沉積物汞及砷之分布與物種特徵. 中山大學海洋地質及化學研究所碩士論文
- 宋心怡等 (2007). 黑面琵鷺保護區內花身雞魚生長情形之探討, 台南縣黑面琵鷺保育學會學術專文
- 李宛諭 (2009) 上水道於城市近代化中的角色變遷--台南水道發展脈絡與轉型為個案研究. 臺灣大學建築與城鄉研究所碩士論文
- 李健盟 (2008) 台灣鹽產業文化景觀資源評估之研究, 朝陽科技大學建築及都市設計研究所碩博士論文, 52-57, 86-93pp.
- 李培芬、吳采諭、柯智仁 (2008) 以鳥類作為生態指標—鳥類監測計畫簡介, 全球變遷通訊雜誌(60):25-35
- 李培芬等 (2002) 建置台灣沿海地區環境生態資源資料庫. 內政部營建署市鄉規劃局. 5-7-5-9、8-2-8-4 pp.
- 李清勝 (2008) 台灣百年氣候趨勢特徵, 全球變遷通訊雜誌(59):23-26.
- 李淑玲 (2006) 西港鄉聚落的拓墾與開發之研究, 台南大學台灣文化研究所碩博士論文. 16-69 pp.
- 李壽先 (2004) 黑面琵鷺野生族群的MHC 及其它核DNA 遺傳多樣性(1/3). 國科會委託計畫期中報告. 1-8 pp.

- 李玲玲、趙榮台等 (2005) 台灣現有保護區之分類檢討與管理現況分析. 中華民國自然生態保育協會. 4-10 pp.
- 周昌弘、李玲玲 (2008) 臺灣長期生態研究及其教育  
www.ntnu.edu.tw/eec/eeq/38/eeq38-08.doc
- 周蓮香 (2008) 台灣鯨豚現況. ecology.org.tw/hotnews/2008ocean8.pdf
- 林好蓁, 李宗仰 (2010) 台江地區永續城鄉發展與氣候變遷因應對策-台江地區永續發展之氣候變遷對水環境系統之影響. 國科會研究計畫
- 林宗儀 (2007) 台南七股潟湖之地形與沈積物特性研究: 台灣師範大學新任教師專題研究計畫期末報告
- 林幸助、薛美莉、陳添水、何東輯 (2009). 濕地生態系生物多樣性監測系統標準作業程序. 行政院農委會特有生物研究保育中心
- 林幸助等 (1998) A trophic model of a sandy barrier lagoon at Chiku in southwestern Taiwan. 曾文溪口海岸地區陸海交互作用之研究研究成果論文集(四): 1-38pp.
- 林怡君、蘇滋森、陳偉仁、王妙雅、廖明浩 (2006) 四草保護區棲地改善期間水質與水生動物間之結構方程模式. 崑山科技大學環境工程研究所專題研究報告
- 林炯明 (2010) 都市熱島效應之影響及其環境意涵, 國立臺南大學環境與生態學報(3):1-15
- 林修澈 (2004) 台灣地名學的困境與地名管理帶動的拓展空間. 第一屆地名學術研討會會議論文. 台北市:內政部
- 林淑真、李宗仰 (2008) 台江地區永續城鄉發展規劃與建構之研究---台江地區永續城鄉發展水環境系統之研究(I), 行政院國家科學委員會
- 林憲德 (2010) 台江地區永續城鄉發展與氣候變遷因應對策-台江地區永續發展熱環境改善對策之研究. 國科會研究計畫
- 邵廣昭 (1998) 台灣西南沿海潟湖之魚類每日排空率及攝食率之估算. 曾文溪

口海岸地區陸海交互作用之研究研究成果論文集(四): 203-233pp.

邵廣昭 (1999) 七股潟湖地區葉綠素 a 及初級生產力之研究. 行政院國家科學委員會專題計畫成果報告. 8-13 pp.

邵廣昭、林幸助、劉祖乾、洪佳章、陳永祺、劉秀美、郭世榮、翁韶蓮、謝蕙蓮、羅文增、陳孟仙、田文敏 (1998) 曾文溪口海岸地區陸海交互作用之研究(三), 國科會專題研究計畫 87 年度期中進度報告

邱英哲 (2010) 七股潟湖潮間帶底棲多毛類群聚及其與環境因子關係研究. 台南大學環境生態研究所在職專班碩士論文

邱慈暉 (2000) 四草地區常見魚類食性調查. 台灣濕地雜誌(15):12-16

侯錦雄 (2001) 自然景觀資源永續利用的生態旅遊規範-以台南縣沿海地區為例九十年國科會永續發展研究成果研討會, 台北

施鴻志、周士雄 (2009). 台江地區永續城鄉發展規劃與建構之研究---台江地區永續城鄉發展規劃與建構之研究(II), 行政院國家科學委員會

衍生工程顧問公司 (2010) 台江黑水溝國家公園區內生態旅遊資源調查暨經營管理先期規劃委託案期末修正報告書(第二冊). 內政部營建署

凌永健 (2006) 戴奧辛在台灣. 第四屆環境荷爾蒙及持久性有機污染物研討會論文集, 民國 95 年 6 月 9 日於台灣大學集思會議中心蘇格拉底廳. 行政院環境保護署、環境品質文教基金會、嘉南藥理科技大學環境資源管理系

翁佳音、劉益昌 (2010). 台江國家公園及周緣地區人文歷史調查及保存之先期規劃期中報告書. 台江國家公園管理處

翁義聰 (2005) 四草野生動物保護區棲地改善之探討 台灣濕地雜誌(58)  
[http://www.wetland.org.tw/newweb/hope/pdf\\_file/5811.pdf](http://www.wetland.org.tw/newweb/hope/pdf_file/5811.pdf)

翁義聰 (2008a) 國家重要濕地生態環境調查及復育計畫. 台南市政府

翁義聰、王建平 (2005) 臺灣產沙錢蛤科之一個新種臺灣花瓣蛤 *Fronsella taiwanica* 之描述. 國立臺灣博物館學刊 58-2 期. 93-100 pp.

- 翁義聰等 (2008b) 2007 國家重要濕地彙編, 內政部營建署
- 翁義聰等 (2008c) 台南市四草野生動物保護區生態環境監測調查期末報告, 台南市政府. 7, 18-63 pp.
- 翁韶蓮 (1998) 七股潟湖地區初級生產力之季節變化及總生產量之估算. 曾文溪口海岸地區陸海交互作用之研究研究成果論文集(四): 92-118pp
- 袁孝維 (2009) 河口濕地型自然保護區域生物資源調查資料之整合評析與生態指標之建立. 檢討與改善現有保護區域與經營策略計畫. 農委會特有生物保育中心
- 財團法人成大水利海洋研究發展文教基金會 (2006) 七股潟湖保護對策研究 (2/2), 水利署第六河川局.
- 財團法人成大水利海洋研究發展文教基金會 (2008) 地層下陷潛勢分析與警示計畫(2/2) 水利署
- 財團法人成大研究發展基金會 (2009a) 北門鹽灘濕地改善復育調查規劃. 交通部觀光局雲嘉南濱海國家風景區管理處
- 財團法人成大水利海洋研究發展文教基金會 (2009b) 沿海低地排水系統淹水預警模式之研究-曾文溪北岸堤防以南至二仁溪南岸堤防以北(1/2)
- 財團法人成大水利海洋研究發展文教基金會 (2009c) 海岸基本資料調查及資料庫建置規劃研究. 水利署水利規劃試驗所
- 財團法人成大水利海洋研究發展文教基金會 (2009d) 易淹水地區水患治理計畫-台南縣排水系統出海口與潟湖砂洲防護整體研究. 水利署第六河川局
- 馬群傑, 陳金貴 (2007) 臺南市地方文化產業發展課題分析研究: 與臺北市、臺中市及高雄市的比較. 研考雙月刊 (262): 107-118
- 馬群傑, 陳建寧 (2005) 多元社會的公民參與地方發展決策研析. 公共事務評論 6(2):51-84
- 張文亮 (1998) 水田排水量與水質對於附近濕地生態的影響. 行政院國家科學委員會專題計畫成果報告

- 張長義 (1995) 海岸濕地、沙丘、沙洲與潟湖敏感地區之調查研究-台灣西部海岸資源調查與環境影響因子之分析探討. 行政院環境保護署
- 張瑞津、石再添 (1996) 台灣西南海岸平原環境變遷研究：子計畫二-台灣西南海岸平原地形變遷之研究(I), 行政院國家科學委員會
- 張瑞津、石再添、陳翰霖 (1996) 台灣西南部台南海岸平原地形變遷之研究, 師大地理研究報告(26): 19-56
- 張睿昇、戴昌鳳 (2003) 全球變遷對海岸濕地的衝擊與生物群聚的應變, 全球變遷通訊雜誌 (37):11-16
- 曹哲彰 (2009) 臺南地區之海岸管理與永續發展, 海洋科技與事務研究所碩士論文
- 許文昌 (2005) 國家公園非生物環境因子之監測 國家公園生物多樣性與環境監測研討會(2005/8/25-26)會議資料. 內政部營建署
- 許泰文等 (2000) 建立波潮流與海岸變遷模式, 經濟部水資源局. A1-A2 pp.
- 郭正翔 (2009) 牡蠣殼礫間處理初期操作對都市污水之淨化. 台大生物環境系統工程學系碩士論文
- 郭瓊瑩、王嫻琪 (2005) 台灣西海岸濕地保育軸之建置與規劃, 雲嘉南濱海濕地永續發展研討會論文集, 雲嘉南濱海國家風景管理處. 5-71 pp.
- 陳永松 (2009) 有機誌(11):78-80pp.
- 陳伯中(2002) 台灣西部河口灘地矽藻多樣性之基礎研究. 國科會專題研究(計畫編號: NSC90-2311-B-005-030)
- 陳李逸 (2006) 地方社團解說服務績效與志工持續服務率分析—以台南縣黑面琵鷺保育學會為例. 台南縣黑面琵鷺保育學會學術專文
- 陳孟仙 (1998) 重金屬在亞熱帶潟湖中之底泥、牡蠣、藻類及魚類之分佈—以七股潟湖為例. 曾文溪口海岸地區陸海交互作用之研究研究成果論文集 (四): 234pp.

- 陳孟仙 (1999) 曾文溪口海岸地區陸海交互作用之研究 (V) — 曾文溪口陸源污染物之生物傳輸(III): 七股瀉湖底泥及魚類之重金屬基礎背景值及污染指標生物. 國科會研究報告
- 陳宜清、張清波 (2008) 濕地發展生態旅遊之環境衝擊因子評估
- 陳冠宇 (2006) 解說志工自我評估-以台南縣黑面琵鷺保育學會為例, 2006 海峽兩岸休閒運動學術研討會, 致遠管理學院
- 陳冠宇、陳餘鏊 (2006) 台南縣黑面琵鷺保護區遊憩衝擊知覺與遊憩體驗關係之研究 觀光旅遊研究學刊(1):118
- 陳炤杰 (2003) 七股地區水鳥覓食行為及棲地利用之研究. 行政院國家科學委員會專題研究計畫. 1-2 pp.
- 陳淑芬 (2005) 台南沿海地區海生鞭毛真菌多樣性. 嘉南學報(31):80-87
- 陳肅容 (1999) 七股瀉湖區漁業生態的研究, 台灣師範大學地理研究所碩博士論文
- 陳榮宗、何平合、李訓煌 (2003) 外來種淡水魚類及蝦類在台灣河川之分布概況. 特有生物研究 5(2): 33-46
- 陳麒麟、蔡金助、裴家騏 (2002) 台南縣黑面琵鷺保護區重要棲息地分區經營管理策略, 黑面琵鷺保護區經營管理研討會, 台南縣政府
- 傅朝卿 (2010) 從漁業文化景觀的角度來看台江國家公園, 成功大學校刊. 國立成功大學. 10-15 pp.
- 彭仁傑、許再文、曾彥學、陳志輝、沈明雅、李麗華 (1999) 台灣南部地區維管束植物資源調查研究—台南縣市維管束植物資源之調查研究. 特有生物保育中心
- 雲嘉南濱海國家風景區管理處, 雲嘉南濱海國家風景區觀光發展計畫 (2003) 交通部觀光局
- 黃后秀 (2002) 終戰後台南市灣裡地區社會文化之研究, 台南師範學院鄉土文化研究所碩博士論文

- 黃靖媛 (2004) 台江聚落發展研究—以大港寮為例, 國立臺南大學台灣文化研究所碩博士論文. 18-99 pp.
- 楊啟忠等 (2007) 黑面琵鷺保護區環文蛤密度之調查, 台南縣黑面琵鷺保育學會學術專文
- 葉世文、王建平、陳秀鸞、翁義聰、薛美莉、劉益昌 (2010) 台江國家公園. 內政部營建署
- 葉秋好 (2005) 台灣沿海濕地草澤之植群生態研究. 中山大學生物科學系碩博士論文
- 詹森 (2002) 全方位探索台灣海峽, 科學月刊(386): 127-131
- 廖秀梅 (2001) 生態旅遊的地方認知—以台南七股為例, 國立台灣大學建築與城鄉研究所碩博士論文
- 臧振華 (2010) 台灣海峽水下考古之現況與課題. 中央研究院研究人員及研究技術人員出國報告
- 趙榮宗 (2006) 台南海岸保育之研究, 國立成功大學水利及海洋工程研究所碩士論文
- 劉靜榆 (2009). 台南縣河口域台灣招潮蟹群聚與棲地特性之研究, 2009 沿海濕地與水鳥保育國際研討會論文集
- 劉吉川 (1997) 黑面琵鷺棲息地遊憩使用之經濟價值. 戶外遊憩研究 (10)4:19-39
- 蔡金助 (2009) 魚塭類型對台南地區黑面琵鷺空間分布和棲地利用之影響. 2009 沿海濕地與水鳥保育國際研討會論文集, 農委會特有生物保育中心. 94-109pp.
- 蔡炅樵 (2006) 鹽業後生產情境的文化建構, 雲林科技大學文化資產維護研究所碩博士論文. 61-62 pp.
- 鄭秀娟 (2007) 七股牽手護沙—生態工作假期的社區參與, 台灣濕地雜誌 (66):16-19

- 鄧福麒 (2003) 生態旅遊規劃方案下之居民參與和願付價值關係的探討-黑面琵鷺保護區之檢視. 國立臺灣大學農業經濟學研究所碩士論文
- 盧道杰 (2004) 台灣社區保育的發展-近年來國內三個個案的分析. 地理學報 (37):1-25
- 盧道杰 (2006) 在地知識與生態傳統知識. 「生物多樣性社會經濟篇」第十三章, 生物多樣性人才培育先導型計畫推動辦公室. 台北市:教育部, 255-277pp.
- 盧嘉興 (1981) 輿地要覽, 台南縣政府. 63pp.
- 蕭櫻貴 (2006) 台南縣七股地區生態旅遊之經濟衝擊分析, 立德管理學院地區發展管理研究所碩博士論文. 131 pp.
- 賴雪端 (2001) 以人工著生基質探討臺南四草生態保護區紅樹林之植棲性與岩棲性微藻資源及其季節性變動之生態指標意義. 行政院國家科學委員會專題計畫成果報告. 2-6 pp.
- 賴雪端, 王建平, 葉展廷, 蔡宏韋 (2003) 四草濕地藻類與腹足類之秋季演替. 嘉南學報(29):111-122
- 戴昌鳳 (2004) 全球變遷與生態研究的回顧與展望, 全球變遷通訊雜誌 (43):19-24
- 戴昌鳳(2008)何去何從?從氣候變遷看海洋生物的未來. 科學發展月刊(11): 34-39 pp.
- 薛怡珍 (2010) 研商台江國家公園中長程研究計畫發展建議項目表. 未出版
- 薛曙生、曾鈞敏 (2001). 台灣河口管理策略之探討. 海洋工程學刊 1(1): 83-108
- 謝美華 (2001) 台南市安南區聚落發展演變與居民生活空間調查之研究. 高雄師範大學地理學系碩博士論文, 18-141 pp.
- 謝國興 (2003) 台江研究資料與研究導論, 台江庄社家族故事: 台江歷史文化自然生態資源研究手冊, 台南市:安東庭園社區管理委員會. 160-166 pp.
- 謝蕙蓮、陳曉怡、陳章波 (2009) 全球氣候變遷下, 海峽兩岸濕地生態系研究之

因應思維. 2009 沿海濕地與水鳥保育國際研討會論文集，農委會特有生物保育中心. 82-84pp.

鍾均玟 (2010) 濱海區域文化景觀形塑之研究—以台江地區漁業為例. 國立成功大學建築研究所碩博士論文

簡仲和等 (2002) 台南海岸觀測調查分析. 經濟部水利署第六河川局

簡仲和等 (2004) 台南七股防風林地與頂頭額汕侵蝕防護對策探討(3/3) 經濟部水利署第六河川局

顏金良 (1998). 前進老臺灣：郁永河採硫傳奇. 高雄市: 河畔出版社. 13 pp.

魏映雪 (2003) 四草野生動物保護區紅樹林生態系之蝶類與螞蟻多樣性及組成. 行政院國家科學委員會專題計畫成果報告. 1-7 pp.

羅文增 (1999) 台南七股潟湖區及沿岸海域中小型浮游生物群聚之攝食及對物質傳輸重要性之研究. 1-4 pp.

## 網站

Birdlife international 網站

<http://www.birdlife.org/action/science/sites/>

vasamuseet 官方網站. <http://www.vasamuseet.se/sv/Sprak/2/>

七股海岸保護協會部落格. <http://tw.myblog.yahoo.com/pigocoast/>

中央氣象局. <http://www.cwb.gov.tw/>

內政部營建署國家重要濕地網站.

[http://www.wetland.org.tw/project/wetlands\\_TW/dex.php?option=wetlands&id=TW002&click=1](http://www.wetland.org.tw/project/wetlands_TW/dex.php?option=wetlands&id=TW002&click=1)

台江國家公園網站 <http://www.tjnp.gov.tw/>

台南市政府. <http://www.tncg.gov.tw/>.

台南市紅樹林保護協會.

[http://mpatc2003.myweb.het.net/b5\\_saltvillage.htm](http://mpatc2003.myweb.het.net/b5_saltvillage.htm).

台南市戶政生活服務網 [tnhr.tncg.gov.tw/population/population.asp](http://tnhr.tncg.gov.tw/population/population.asp)

台南市野鳥學會網站 <http://210.59.17.8/-bird/>

台南市政府鳥類/四草濕地生態網.<http://ecobird.tncg.gov.tw/ecobird/>.

台南市都市計畫書圖資訊系統.

[http://bud.tncg.gov.tw/upmis/PUBhtml/dex\\_PUB.htm](http://bud.tncg.gov.tw/upmis/PUBhtml/dex_PUB.htm).

台南市政府都市發展處

[http://bud.tncg.gov.tw/bud\\_new/doc/960514-plan01.asp](http://bud.tncg.gov.tw/bud_new/doc/960514-plan01.asp)

台南縣北門社區大學部落格. <http://beimencu.blogspot.com/>

台南縣野鳥學會 <http://www.tnbs.org.tw/>

台南縣黑面琵鷺保育學會 <http://www.bfsa.org.tw/>.

台南縣都市計畫書圖資訊系統.

[http://urban.tainan.gov.tw/city/citymap/tainan\\_country/Pro/index.htm](http://urban.tainan.gov.tw/city/citymap/tainan_country/Pro/index.htm)

台灣國網站 <http://www.taiwannation.com.tw/inside007.htm>

台灣國家公園網站-國家公園教室

[http://np.cpami.gov.tw/youth/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2750&Itemid=106](http://np.cpami.gov.tw/youth/index.php?option=com_content&view=article&id=2750&Itemid=106)

台灣鹽博物館. <http://www.taiwan-salt.com.tw/chinese/index.html>

台灣黑水溝保育學會. <http://tsca.hosts.ebiz.tw/>.

全國法規資料庫入口. <http://law.moj.gov.tw/>.

全球環境變遷導論網站. 台灣大學全球變遷研究中心.

<http://140.115.123.30/gis/globalc/index.htm>

行政院青輔會台南七股壯遊點網站.

[http://tour.youthtravel.tw/grandtour/son02/act\\_detail.php?id=20  
&sid=58](http://tour.youthtravel.tw/grandtour/son02/act_detail.php?id=20&sid=58)

行政院國家科學委員會網站

<http://web1.nsc.gov.tw/ct.aspx?xItem=8591&ctNode=439&mp=1>

行政院農委會特有生物研究保育中心.

[http://tesri.coa.gov.tw/show\\_index.php](http://tesri.coa.gov.tw/show_index.php)

行政院文化建設委員會、黑潮海洋文教基金會，福爾摩沙海洋百科知識庫網站

[http://www.marine-formosa.org.tw/wiki/index.php?link=txtindex.p  
hp&kid=349&kkid=428](http://www.marine-formosa.org.tw/wiki/index.php?link=txtindex.php&kid=349&kkid=428)

行政院農業委員會林務局、社團法人台灣環境資訊協會，財團法人臺北動物園保  
育教育基金會網站

[http://www.tzf.org.tw/node/138?sort=asc&order=%E6%9B%B4%E6%96%B  
0%E6%99%82%E9%96%93](http://www.tzf.org.tw/node/138?sort=asc&order=%E6%9B%B4%E6%96%B0%E6%99%82%E9%96%93)

國研院海洋中心(台灣海洋科技研究中心). <http://www.tori.org.tw/>

國立台灣大學生物多樣性研究中心 (2003)

<http://bc.zo.ntu.edu.tw/biodivctr/jsp/index.jsp>

雲嘉南國家風景區管理處. <http://www.swcoast-nsa.gov.tw/>.

經濟部水利署全球資訊網. <http://www.wra.gov.tw/>

環保署全國環境水質監測資訊網. <http://wqshow.epa.gov.tw/>.

鹽田生態文化村. <http://www.saltpan.org.tw/>

## 報導

七股鹽山逍遙遊. [http://cigu.tybio.com.tw/everywhere/02b\\_list.jsp](http://cigu.tybio.com.tw/everywhere/02b_list.jsp)

台南市政府 (2010.08.12) 台南市巴克禮紀念公園又見螢光閃爍

<http://map.tncg.gov.tw/news.aspx?id=5715>

台灣國家公園網站

[http://np.cpami.gov.tw/chinese/index.php?option=com\\_content&view=article&id=82&Itemid=128](http://np.cpami.gov.tw/chinese/index.php?option=com_content&view=article&id=82&Itemid=128)

周肇萱 (2008/08/27) 一年退縮 28 公尺！ 超過百名國際志工搶救七股瀉湖

<http://e-info.org.tw/node/37020>

張榮祥 (2009/6/16) 外來種灰喜鵲擴散 對喜鵲影響待觀察，大紀元報導.

<http://www.epochtimes.com/b5/9/6/17/n2560629.htm>

曾彥蓉 (2010/08/18) 志工是過客 卻是七股護沙的動力

<http://e-info.org.tw/node/58397>

廖靜蕙 (2010/06/12) 牡蠣養殖的生態價值. 環境資訊協會網站

<http://e-info.org.tw/node/56373>

廖靜蕙 (2010/09/16) 淨灘日前 環團公布海洋塑膠濃湯四大惡人 環境資訊協會

網站報導 <http://e-info.org.tw/node/59307>

蔡文居 (2010/10/06) 《打擊環境犯罪》環檢警結盟 4 年裁罰上億. 自由電子報

<http://www.libertytimes.com.tw/2010/new/oct/6/today-south17.htm>

劉婉君 (2010/08/26) 來去七股，虱目魚乾自己做，自由電子報

<http://www.libertytimes.com.tw/2010/new/aug/26/today-south13.htm>

m

## 附錄一、黑水溝相關文獻記錄一覽表

臺灣文獻黑水溝相關記錄一覽表/續編自鄭水萍		
項次	臺灣文獻 (年代)	臺灣文獻記載
1.		「『大海洪波，止分順逆。凡往異域，順勢而行。惟臺與廈藏岸七百里，號曰橫洋。中有黑水溝，色如墨，曰墨洋；驚濤鼎沸，險冠諸海。或言順流而東，則為弱水。昔有閩船，飄至弱水之東，閱十二年始得還中土』(赤嵌集)。」 「由大擔出洋，海水深碧，或翠色如靛。紅水溝色稍赤，黑水溝如墨，更進為淺藍色。入鹿耳門，色黃白如河水。」
2.	《臺海使 槎錄》 (1724)	「放洋全以指南鍼為信；認定方向，隨波上下，曰針路。船由浯嶼或大擔放洋，用羅經向巽已行，總以風信計水程遲速，望見澎湖西嶼、頭貓嶼、花嶼，可進；若過黑水溝計程應至澎湖，而諸嶼不見，定失所向，仍收泊原處候風信。由澎湖至臺灣向巽方行，近鹿耳門隙仔，風日晴和，舟可泊；若有風，仍回澎湖。」
3.		「黑水溝(有序)大海洪波，實分順逆；凡適他國，悉循勢以行。惟臺與廈藏岸七百里，號曰橫洋；中有黑水溝，色如墨，曰黑洋，廣百餘里，驚濤鼎沸，勢若連山，險冠諸海。或言順流而東，則為弱水；雖無可考證，然自來浮去之舟，無一還者，蓋亦有足信焉。」
4.	《海東札 記》卷二 (1772)	「船將屆澎湖，經黑水溝，乃海水橫流處，深無底，水多青紅碧綠色，勢若稍窪，故謂之溝，廣約百里。舟利乘風疾行，遲則怒浪夾擊，且水深不能下碇也。傳有怪蛇長數丈，遍體花紋，尾梢向上，毒氣熏蒸，腥穢襲人。此為渡海極險處。或順風鼓柁，不泊澎湖，謂之透洋。然必視澎湖以定向。若舟不收澎，或飄越臺之南北而東，則渺不知其所之。或未及泊澎，為東風所逆，不得不仍回廈門。倘已收澎湖，值風大浪湧，惟日泊澳以待而已。」
5.	《海東札 記》卷二 (1772)	「俗呼廈門至澎湖為「大洋」，澎湖至鹿耳門為「小洋」。由大嶼出洋，海水深碧，或翠色如靛。紅水溝稍赤，黑水溝如墨。更進為淺藍色，近鹿耳門則漸白矣。」 海東札記卷二；「黑水溝險冠諸海。順流而東，則為弱水。昔有閩船飄至弱水之東，閱十二年始還中土。或又言，雞籠山下實為弱水，名為萬水朝東，勢傾瀉卷入地底，流而不返。然均不可考。又蓉洲雜記言：『臺灣東北有暗洋，春夏為晝，秋冬為夜，蓋一年一晝夜』。其說甚誕，不足信。」
6.	《臺陽見 聞錄》清 (1891)	「黑水溝：黑水溝為渡臺最險處。水益深黑，必藉風而過，否則進退維谷。舵工云：常下鉛筒棕繩盡百數十尋，未及底。「臺灣雜記」云：溝中有蛇，皆長數丈，通身花色；有梢向上，如花瓣六、七出，紅而尖，觸之即死。舟過，溝水多腥臭；蓋毒氣所蒸也。」
7.	《福建通 志臺灣 府》 (1871)	「黑水溝自北流南，以為萬水朝東，無生還理。考臺海潮流止分南北，潮時北流較緩，汐時南流較駛。澎島在廈門之東南，乃渡臺標準。過溝時，鍼路指定東南，船稍近北，雖不見澎湖，猶可見臺北諸山；苟為南流所牽，則徑出南路沙馬磯頭之下，島嶼可望，不知臺灣在何方矣。故黑水溝中值風靜，潮漲可隨流，潮退必懸柁，懼其南流之駛，非畏萬水朝東也。又凡海艘渡臺，不但宜知潮候，更須熟諳風信。清明以後，南風為常；霜降以後，北風為常。若反其常，臺颶將作。」

8.	《廈門志》(1893)	<p>「自擔門放洋迤邐東南，水天一色，全以指南針為信；認定方向，隨波上下。海水深碧，初渡紅水溝、再渡黑水溝（水勢稍窪，故謂之溝）。紅溝色赤而夷、黑溝色墨而險，溝廣百里；自北流南，不知源出何所。廈船遠渡橫洋，固畏颶風，又畏無風。大海無櫓搖棹撥之理，千里、萬里祇藉一帆風力；湍流迅駛，倘順流而南，則不知所之矣。操舟者認定針路，又以風信計水程遲速，望見澎湖西嶼頭、花嶼、貓嶼為準。若過黑水溝，計程應至澎湖；而諸嶼不見，定失所向，急仍收泊原處，以候風信。若夫風濤噴薄、悍怒激鬥，瞬息萬狀。子午稍錯，北則墜於南澳氣、南則入於萬水朝東，有不返之憂；或犯呂宋、暹羅、交趾諸外地，亦莫可知。海風無定，而遭風者亦不一例；常有兩舟並行，一變而此順彼逆，禍福攸分，出於頃刻。此廈船渡台海道之險阻也。如海舶乘風已抵鹿耳門，忽為東風所逆不得入，而門外鐵板沙又不得泊，又必仍返澎湖；若遇月黑，莫辨澎湖島澳，又不得不重回廈門以待天明者，往往有之。鹿耳門海底皆鐵板沙線，橫空布列，無異金湯。門內浩瀚之勢，宛似大海；港路紆回，舟觸沙線立碎。南礁樹白旗、北礁樹黑旗，名曰盪纓、又曰標子，以便出入。潮長水深丈四、五尺，潮退不及一丈；入門，必懸起後柁乃進。此廈門海舶入台之艱難也。台地沃野千里，稱為漳、泉倉儲；而廈門重鎮海口，控制台澎。聲援聯絡，舟師、商船往返不停。其海道之平險遠近，記以備考（「臺灣府志」參考時事）。」</p>
9.	《臺灣縣志》(1741)	<p>「黑水溝，在澎湖之東北，乃海水橫流處。其深無底，水皆黑色，舟行必藉風而過。又傳水中有蛇，皆長數丈，遍身花色。尾有梢向上，如花瓣，六七出，紅而尖，觸之即死。舟過溝，水多腥臭氣，蓋毒氣所蒸也。」</p>
10.	《臺灣紀略》(清乾隆)	<p>「自澎至臺凡四更（海行以更計程），風順一日早到；否，難以日計也。其水初深碧，次淡黑、淡藍，至白。進鹿耳門，易小船渡，良久登岸，進臺灣西門。自澎至廈凡七更，經黑水溝、紅水溝海道。惟黑溝最險，自北流南，不知源所臺。海水正碧，此溝獨如墨；勢稍窳，故謂之溝。廣約百里，湍流迅駛，腥穢襲人；有紅黑間道蛇及兩頭蛇繞舟游泳，舟師以楮鏹投之。紅溝不甚險，人頗泄視云。二溝在大洋中，與綠水終古不淆，理亦難明。渡溝良久，見遼羅，乃金門支山；再進入大旦門，至廈門不遠。」</p>
11.	《重修臺灣縣志》(1752)	<p>「自廈渡澎，過黑水溝良久，即見西嶼及貓、花嶼。」</p>
12.	《重修臺灣縣志》(1752)	<p>「鹿耳門外，初出洋時，水色皆白。東顧臺山，煙云竹樹，綴翠浮藍。自南抵北，羅列一片，絕似屏障畫圖。已而漸遠，水色變為淡藍，臺山猶隱現於海面。旋見水色皆黑，則小洋之黑水溝也。過溝，黑水轉淡，繼而深碧。澎湖諸島，在指顧間矣。自澎湖放洋，近處水皆碧色，漸遠則或蒼或赤。蒼者若靛綠，赤者若臙紅。再過深黑如墨，即大洋之黑水溝。橫流迅駛，乃渡臺最險處。既過，水色依然蒼赤。有純赤處，是名紅水溝，不甚險。比見水皆碧色，則青水洋也。頃刻上白水，而內地兩太武山，屹然挺出於鷓首矣（南風時，駕駛近南，先見鎮海之南太武。北風時，駕駛近北，先見金門之北太武）。」</p>

13.	《清朝柔遠記選錄》(清)	「廈門自大嶝放洋，過紅水、黑水溝，望見澎之西嶼頭、貓嶼、花嶼，均可收泊，洋程七更。如內海，則八罩、媽宮、北港，遇北風亦可泊舟；若南風，不但有山嶼皆可寄碇，倘風平浪靜，即黑溝、白洋均可暫寄，以俟潮流。向南之大嶼、花嶼、貓嶼，北風不可寄泊。其澎之水師，以媽宮前為內海；北面大北山，南面八罩嶼，東之陰陽、東吉，西之外塹、大池角等，均屬外海。洋帆遇南風，宜巡緝花貓、大嶼諸島，恐有匪船停寄。形勢：則內港可容千艘，外港不容方舟。四圍島嶼有五十餘，大者三十六島，離澎總不逾百里水程；周遭三百餘里，洋大而山低、水急而流回。北之吉貝沉礁一線，直生東北，一目未了；內皆暗礁、石布滿，僅存一港蜿蜒。非熟習深諳者，不能棹進。如東去臺灣，由東吉洋四更至鹿耳門。」
14.	《彰化縣志》卷一(1836)	「黑水溝有二：大溝闊而淺，小溝狹而深，故又曰重洋。」「自鹿港出洋，水色皆白；間有赤塗色水者，則溪流所注也。回顧台山，羅列如畫，蒼翠在目；已而漸遠，水色青藍；遠山一角，猶隱約波間。旋見青變為黑，則小洋之黑水溝也。過溝，水色稍淡，未幾深黑如墨，橫流迅駛，即大洋之黑水溝也。險急既過，依然清水，轉瞬而泉郡之山影在水面，若一抹痕。俄而水漸碧色，碧轉為白，則泉之大隊山在目前矣。」
15.	《噶瑪蘭廳志》卷二(上) 規制(1852)	「海洋中有紅水溝、黑水溝，海水皆碧紅，黑、二色，終古不淆。而黑水溝尤險，廣百餘里，袤長莫溯其源，極深無際，波濤澎湃；舟至此，桅篷俱動。其險三也。航海者必釋船擇人，並擇載。」
16.	《噶瑪蘭廳志》卷五(上) 風俗(上)(1852)	「大海洪波，止分順逆。凡往異域，順勢而行。惟臺與廈藏岸七百里，號曰橫洋；中有黑水溝，色如墨，曰墨洋（即澎湖溝）；驚濤鼎沸，險冠諸海。」
17.	《澎湖廳志》(1894)	「黑水溝有二：其在澎湖之西者，廣可八十餘里，為澎、廈分界處，水黑如墨，名曰大洋；其在澎湖之東者，廣亦八十餘里，則為臺、澎分界處，名曰小洋。小洋水比大洋更黑，其深無底。大洋風定時，尚可寄碇；小洋則不可寄碇，其險過於大洋。此前輩諸書紀載所未及辨也（薛氏「臺灣縣志」）」
18.	《續修臺灣縣志》(1821)	「鹿耳門溪北至澎湖，水程四更，約一百八十里，澎湖西北至廈門水程七更，約三百里。海潮流止分南北，台、廈往來橫流而渡，號曰橫洋，自台抵澎為小洋；自澎抵廈為大洋；故亦稱重洋。來台諸舟，必以澎湖為關津，由西嶼頭入泊媽宮等澳，然後出東吉，過小洋，抵鹿耳，其常也。或已入澎湖，而風信未可行，嘗有灣泊至旬以外者。」薛氏「臺灣縣志」

## 附錄二、「台江國家公園資源整合性系統研究發展規劃」

### 第一次工作會議紀錄

會議記錄：白欣平

- 壹、會議時間：2010/06/08 (二) 下午 2 點半
- 貳、會議地點：台江國家公園管理處 2 樓會議室
- 參、主持人：呂處長登元、林教授俊全
- 肆、出席人員：如簽到簿影本
- 伍、主席致詞：略
- 陸、規劃單位報告：略
- 柒、討論內容：

#### 一、蘇教授淑娟

1. 台江國家公園和過去許多國家公園有許多不同之處，應設法在計畫規劃當中設法凸顯。主要特色包括：
  - 1) 首座由地方催生而成的國家公園。
  - 2) 管轄海域面積廣，海域佔總面積約 87%。
  - 3) 國家公園範圍內為許多住民生計依賴之處。
  - 4) 由於管轄範圍靠海，又面臨氣候變遷因素多而產生許多不確定性影響。
  - 5) 與聚落為近距離之關係。
2. 濕地與環境變遷高度相關，海岸物質的自然消長及極端氣候的影響，可發展為台江國家公園環境教育重點發展項目之一。
3. 歷史文化方面，台江有近四百年文化地景。建議可藉由周邊古蹟如安平樹屋、廟與宗教景觀凸顯這個台灣文化重鎮的代表性人文社會歷史景觀。
4. 台江國家公園可謂台灣第二代的國家公園，計畫內容應展現新一代的管理/治理價值觀，並加強與地方產業的連結。

#### 二、徐簡任技正旭誠

1. 沙洲侵蝕流失及遊憩監測皆可發展為計畫主題。遊憩監測可含括遊憩活動、生態旅遊監測、權益關係人分析、遊客量總量管制、遊憩型態等研究。
2. 建議短程規劃民國 99、100 年、中程規劃民國 101 至 104 年、長程規劃每 10 年一期。應盡早決定監測項目的優先順序，以利基礎監測(如濕地物種的調查)的執行。
3. 台江國家公園範圍實可再行擴大。對此行政院已表示認同，然而前提是居民的認可，可望透過社區營造與合作來達成。

#### 三、張助理教授伯宇

1. 資料收集空間範圍是否考量後續擴張的可能性是現階段的重要問題。
2. “台江國家公園建議研究發展項目”應出列重要性，否則過多的項目在有限的預算下，無法全部執行。
3. 此計畫名稱當中的「整合性系統」及整個計畫的目標需更加具體化。
4. 目前整理的報告進度以自然生態的資料較多，產業、歷史調查的內容要加強充實。建議與“台灣歷史博物館”聯絡，以取得歷史人文方面資料。

#### 四、 任助理研究員家弘

1. 本身在青山港作研究，因此知悉水資源局、河川局有很多台江的海岸變遷研究及海岸工程案例(例如特(二)外的離岸堤正在進行養灘)可供參考。
2. 國家公園應與縣市政府合作改善交通指標的問題，部分僅有英文路標的路段應增設中文路標，進入國家公園也應該有標誌提醒民眾。

#### 五、 謝教授宗欣

1. 同意前面專家所述，台江是一塊和人互動很高的土地，因此“產業”方面的研究應佔有更高比例。例如“台江國家公園建議研究發展項目”應加強關注“產業”研究，包括產值、產業文化、行為、養殖漁業生計/經濟的調查等面向。七股的魚塭從淺坪養殖變為不利鳥類的深坪養殖就是產業影響生態的重要例子。
2. 生態系統功能的監測應列為重要研究主題，特別是對能量流動、有機物釋放有重要作用的“真菌腐蝕”。去年在北門更有新物種真菌發現的紀錄，值得發展相關研究。

#### 六、 薛副研究員美莉

1. 土地利用變遷和生物的相關性應是研究發展重點。沙洲侵蝕、潟湖消失、潮溝水文改變進而衍生的土地利用與產業變遷連鎖效應有發展成模式，進行模擬推導的可能性。
2. 本研究最終的資料庫成果希望能在網路上與全民共享。

#### 七、 許助理教授皓捷

1. 建議研究發展的主題當中純科學題目太多。國家公園應以經營管理為重，純科學項目宜刪去，或將優先順序降低。
2. 同意前面專家論述，產業的衝擊及相關研究皆可補強。
3. 生態資料庫方面，名錄建立是第一步，其中由於鳥類研究較多，已有名錄存在。
4. 生態觀測記錄的部分，有些物種是全民皆有長久進行長期觀察的，應善加應用現成資源，直接索取資料，不需額外編列為計畫。全球氣候變遷的相關課題也應鼓勵由全民一起長期觀察累積資料。

#### 八、 呂處長登元

1. 產業地景(如養殖地)變遷：特(三)基本上也被稱為東魚塭區，有300多公頃，以往一直被漁民作為養殖使用，直到去(98)年被台南縣政府放租給漁民，依契約規定使用方式為“淺坪養殖”，然而國家公園管理人員實查回報許多區內魚塭看似並非使用淺坪養殖方式。
2. 台南大學的預定地在特(三)及管(二)區北方，台61線以東以西的區域。將來有機會在此和地方、國家公園、大學、特生中心共同合作進行黑面琵鷺保育。
3. 台江國家公園的歷史、產業特色對整個國家公園舉足輕重，因此強調人與環境互動的「文化景觀」是台江國家公園發展研究有用的關鍵字。建議以文化景觀的思維進行地景恢復或建構解說準則，推動世界襲產概念。
4. 須注意土地利用應為經營管理之依據，研究之目標須與經營管理結合。歷史場景的維護與營造也是後續經營重要的部份。十五項研究方向建議可考慮與生態補償措施結合。
5. 回應徐簡任技正，內政部有逐步擴大台江國家公園的範圍之願景目標。

#### 九、 蘇教授淑娟

1. 讓民間力介入、地方權益關係人共同參與經營管理為一重要課題。環境動態變遷的監測與發表、解說系統的建構都是民間力可以參與結合的項目，特別是在提倡國土美學部份。這樣的作法還可增加對於環境變遷的反應力與警訊機制。

#### 十、 歐副處長正興

1. 青山港汕為自然地景的演替。沙洲自古保護著內部的瀉湖與產業，但自然的沙洲侵蝕卻也因此造成地方產業的傷害。沙洲瀉湖消失，生計也隨之消失。應考慮以地方政府要求的固沙或其他更好的方式解決。
2. 曾文溪可謂其南北水文的分界。曾文溪以北的水文是由北往南，以南的水文是由南往北。水文之外，需關注周圍正在發生的問題，如曾文溪口、鹽水溪口由於養蚵，造成河溪鹽化、土壤鹽化的問題。
3. 在全球氣候變遷方面，建議搜尋 1824 年印尼火山爆發對同年暴雨淤積台江內海是否有關聯性或帶來衝擊。若關係證實，可能成為環境教育的良好教材。
4. 曾文溪、鹽水溪、二仁溪受到中石化廠址、南科科工區的汙染，希望能建議其短中長程的處理及補償方式。

#### 十一、 黃課長光瀛

1. 研究請定位在台江國家公園獨特性上發展，以彰顯國家公園形象地位、匯聚國際關注。
2. 台江國家公園獨特性除了蘇教授提到的特點，還有西海岸最長的自然海岸、全台最大的瀉湖及全球焦點鳥種黑面琵鷺等。請以學者觀點作計畫之連結。

#### 十二、 林教授俊全

1. 會採納建議，將權益關係人分析、觀光承載量分析、與台南大學及特生中心合作進行曾文溪口 700 公頃土地（生二）生態復育等研究計畫納入規劃當中。
2. 會利用植生及水文、水質等環境監測點，協助排定研究之重要性、分區研究的項目及經營管理。
3. 極端氣候的威脅遠大於氣候變遷所帶來的其他影響(如海平面上升)，因此將加強研究區內外人為干擾的研究。

#### 十三、 呂處長登元

- 1 已編列民國 100 年進行遊憩承載量調查之預算。請在報告書中說明此調查在台江國家公園聚焦、具體實行的策略。

#### 捌、決議事項

1. 下次會議時間（暫訂與期中簡報合併）： 8/13。
2. 研究主題應多加強“產業”及“台江國家公園獨特性”等重點項目。
3. 研究發展項目應結合實際經營管理需求，列出重要性。
4. 參考納入各專家、委員所建議之研究調查方向項目。

玖、散會：下午 4 時 45 分

# 「台江國家公園資源整合性系統研究發展規劃」第一

## 次討論會議簽到簿

一、時間：99年6月8日下午2時30分

二、地點：本處2樓會議室

三、主持人：呂登元 林俊全 記錄：

四、出席人員：

單位	職稱	姓名
高雄師範大學	助理研究員	佘家弘
台南大學	教授	謝宗欣
台南大學	助理教授	許皓捷
特有生物中心	副研究員	薛美莉
台南大學	助理教授	嚴伯宇
經建會	崗位校正	徐世誠
台師大	教授	姜淑娟
台大地理系	研究助理	白欣平

單位	職稱	姓名	
台江國家公園 管理處	副處長	歐正興	
	秘書	黃明通	
	技正	黃淑嫻	
	課長	顏清遠	
	課長	王達智	
	約聘人員	蔡金助	
	技正	吳春雅	
	解說員	張雅娟	
	課長	黃志瀛	

### 附錄三、「台江國家公園資源整合性系統研究發展規劃」 第二次工作會議紀錄

會議記錄：白欣平

- 壹、會議時間：2010/08/13 (五) 下午 4 點
- 貳、會議地點：台江國家公園管理處 2 樓會議室
- 參、主持人：呂處長登元
- 肆、出席人員：如簽到簿影本
- 伍、主席致詞：略
- 陸、規劃單位報告：略
- 柒、討論內容：

#### 一、謝教授宗欣

- 1. 台江國家公園與人、產業之間的互動很重要，應發展相關研究。
- 2. 短、中、長程的研究架構應設定優先次序。
- 3. 在社區營造及共管部份，可加入“家園守護圈”的相關資料。

#### 二、邱助理教授郁文

- 1. 生物物種文獻蒐集偏頗，不夠全面。
- 2. 建議發展“漁業利用生態系統服務調查研究”，讓保育與產業結合。
- 3. 東吉嶼可發展為深度旅遊的點或研究站。請說明東吉嶼缺乏的海洋研究資料。
- 4. 台江有許多貝塚遺跡，值得保存。
- 5. 以墾丁為例，大部分保護區由於遊客衝擊而喪失保護效果，只有後壁湖因為有社區巡守，才得以展現保護成效。可見社區力量之重要。
- 6. 研究應協助當地漁民轉型，建立分區生物資源知識架構以提供漁民可以維生的輔助知識，讓保育與社區、產業發展相輔相成。

#### 三、許助理教授皓捷

- 1. 建立生物空間分布基礎資料的想法很好，可從規格化紀錄了解過去與現代分布之差異。然而光是從文獻紀錄是難以建立生物空間分布建置的，需要未來的監測調查才可能完成。
- 2. 部分生物資料的資訊須更新。
- 3. 計畫應強調保育與產業的結合。
- 4. 應強調各計畫實行的效益。

#### 四、王專員玉秀

- 1. 巡守員的訓練規劃實為重要課題。

#### 五、任助理研究員家弘

- 1. 因經費有限應列出可行之短、中、長程計畫的優先順序。

#### 六、張理事長弘和

- 1. 希望將來能建立國家公園之賞鳥地圖、賞鳥手冊，促進賞鳥活動。

#### 七、郭總幹事東輝

- 1. p. 6「河口區是鷗科、鷺科或鸛鳥的棲息、覓食區…」，鸛鳥在台灣較少，建議以鷓鴣科較適合。
- 2. 根據國際鳥會調查，針對水鳥禽流感的傳播，主因為禽類養殖，非候鳥。

八、 呂館長理政

1. 整體上應著重參考文獻與過去研究的整合，以免事倍功半及資源浪費。

九、 蔡約聘研究員金助

1. 保育重點應以溼地為主，非珊瑚。海域重點應在於黑水溝的歷史。
2. 有關期中報告 P. 77 文獻之年代資訊應更正。
3. 有關期中報告 P. 81 「不沉之海」建議不宜為例子。
4. 有關期中報告 P. 54 中 1. 工業區開發的內容，請修正。
5. 魚類外來種多數已成為歸化種，非常難移除。關於外來種的資料多存放於中央單位。
6. 土地利用圖的疊圖有問題，應修正。
7. 請適度參考永續會對台江生物多樣性的研究成果。
8. 建議將參考文獻針對主題分門別類。

十、 黃課長光瀛

1. 外來種屬於生物性災難，本處在經營管理方面編列預算，以應付緊急之需。
2. 基礎研究很重要，建議增加本計畫之研究調查方向如何落實於經營管理及實務上之應用。

十一、 洪技正建銘

1. p. 28 表 4-2 生態旅遊包含成立巡守組織、成立監測組織較不適宜，請修正。
2. 有關期中報告 p. 45 養殖業文獻請加強魚類養殖內容。

十二、 林教授俊全

1. 會採納建議，修正及更新委員提醒的文字敘述及資料來源。
2. 訂定優先次序與管理處溝通，了解實際情形後，再訂定較為可行。
3. 疊圖的部分，由於資料來源不一而造成無法疊合的情況，將進行修正。

十三、 呂處長登元

1. 訂定某種程度的計畫實施優先次序有其必要性。
2. 本計畫短、中、長程的研究架構應訂定優先次序，且須有明確的題目及步驟，俾供編列下年度經費之考量。
3. 建立社會制約的力量比公權力更有效，如何達成家園守護圈的願景將是國家公園經營管理之重要課題。

捌、決議事項

1. 本計畫之研究發展項目應結合“保育”及“產業”。
2. 本計畫之研究主題應列出優先次序。
3. 請修正及更新部份資料與圖資內容。
4. 表 4-1、表 4-2、表 4-3 有關短、中、長程發展架構之規劃內容，請再修訂。
5. 請參考納入各專家、委員所建議之意見。

玖、散會：下午 6 時 15 分

「台江國家公園資源整合性系統研究發展規劃」

第二次工作會議簽到單

一、時間:99年8月13日下午3時30分

二、地點:本處2樓會議室

三、主持人: 呂登元

紀錄:

四、出席人員:

單位	職稱	姓名
國立交通大學	院長	吳月波
國立高雄師範大學	助研室主任	佘家弘
台南大學	助理教授	許瑛媛
台南縣黑面琵鷺自然保留區	專職	王仁恭
台南大學	教授	謝宗欣
台南鳥會	理事長	張弘和
	總幹事	鄭東輝
高雄醫學大學	助理教授	邵郁文

單位	職稱	姓名
台江國家公園管理處	副處長	歐王興
	課長	黃光瀾
	技正	吳善雅
	技正	張達昆
	約聘研習員	蔡金助
	技士	劉雅琪
	技正	鄭脩平

## 附錄四、「台江國家公園資源整合性系統研究發展規劃」 第三次工作會議紀錄

- 壹、會議時間：2010/11/08（一）下午 2 點 30 分  
貳、會議地點：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、林教授俊全 會議記錄：白欣平  
肆、出席人員：如簽到簿影本  
伍、主席致詞：略  
陸、規劃單位報告：略  
柒、討論內容：

- 一、 台南市野鳥學會郭總幹事東輝  
1. 贊同理念，想知道如何參與。
- 二、 台南市紅樹林保護協會李理事長進添  
1. 河川濫墾是本區一嚴重問題，河川變小會導致流量小，易造成優養化，威脅生物多樣性。應將此項目加入計畫重點。  
2. 應設法提升在地人參與的興趣與動機。
- 三、 溼地保護聯盟代表劉清榮  
1. 希望計畫完成之後蒐集所得文獻資料庫可供保育團體使用。
- 四、 呂處長登元  
1. 會在台江國家公園網站上公開各計畫成果，希望外界多多利用資料。河川問題可能橫跨園區內外，外部的部分需要各單位、團體的合作共同解決。
- 五、 邱助理教授郁文  
1. 建議按園區不同區域分別訂定研究工作之優先次序。  
2. 生態保育方面，建議棲地保育應較物種普查為優先。  
3. 物種復育方面注意應均勻分配資源至所有具生態重要性的物種。  
4. 河川污染資料方面，建議參考水利署的“河川汗水減量”相關系列計畫。  
5. 計畫名稱應避免使用“有機”字眼，有認證問題。
- 六、 許助理教授皓捷  
1. 規劃仍缺乏主軸，計畫列表瑣碎，應排除計畫工作項目之重疊部分，並以“水域”、“陸域”、“生產者”、“消費者”等名詞取代過於瑣碎的名詞。  
2. 應避免使用“復育”字眼。以鳥類來說，復育僅適用於繁殖種，候鳥不適用。  
3. 標本典藏應為學術單位的工作，或許非國家公園之工作。  
4. 生物相調查應釐清短中長程目標，依據目標設立監測頻率。  
5. 資料庫應該一開始就建構好。  
6. 棲地營造有其風險，應審慎評估。個人研究發現四草自 2002 年起的棲地營造反而造成鳥類數目急速下降！
- 七、 蘇教授淑娟  
1. 建議經營管理層面加入“彈性面對海岸環境氣候變遷的可能機制及治理模式”計畫。  
2. 此計畫整合探討園區概況，應無需分區列舉計畫實施優先性。

3. 生態調查專長之人員與資料庫專長人員可能不同，因此 GIS 資料納入資料庫的工作與調查工作可分為兩計畫。應建立完善資料庫來源、取得、後續使用等管理機制。

#### 八、 薛副研究員美莉

1. 研究和實際保育工作應該要分開。實際保育工作方面，目前有主棲地魚塭佔用、七股潟湖沙洲佔用變小吃部等問題待解決。

2. 研究調查方面，強調讓魚塭養殖和保育方向一致會比強調有機養殖來得好。陸海交互作用等生態模式的持續研究有其重要性，然而太中研院、太學術，或許不適合由國家公園執行。初級生產力研究方面，海草床是全世界最重要海岸資源，應列為調查重點之一。

3. 計畫名稱勿過小，有過於限制之虞。

4. 研究成果如何帶入保育工作為規劃的重點。

#### 九、 謝教授宗欣

1. 建議進行“棲地完整性研究”，保護棲息地不至於零碎化。

2. 應強調產業與人文互動研究。

3. 促進 NGO 的參與很重要。

#### 十、 中研院生物多樣性研究中心助理柯智仁

1. 資料政策、制度架構應設法在初期建立起來。

2 建議將“建立長期跨領域、機構之科學合作資料庫交流平台”計畫移至經營管理的架構之下。

#### 十一、 劉研究員益昌

1. 台江國家公園該存在但現在不存在。台江僅存於文字、地圖及殘存地區。  
2. 台江是一個動態的概念，是台灣包括南島語系、漢人等各種種族最重要的人與文化進出的出入口，過去 400 年甚至 5000 年都是這樣。建議先解構再建構台江的人文歷史。

3. 台江比其他國家公園多了台灣當代文化的入口，應設法彰顯土地主體性，也就是國民的意識以及國民的歷史意識。台江在 1602、1603 及 1823 年陸化之後皆為台灣政治中心。然而台灣是對自己歷史非常不了解的國家。應利用鄰近台灣歷史博物館的地利之便，多多進行國家公園與台博館的資源互動、交流。

4. 建議以時間做為縱軸、土地做為橫軸，右側生物多樣性，左側文化多樣性的象限來思考台江規劃問題並將此概念彰顯於規劃計畫當中。

5. 台江水利設施的開發就是一種土地意識的表現。人對於海埔新生地土地利用的概念。

6. 建議在規畫項目中加入“動態演變過程”的探討研究，如“產業演變過程與生態保育目標關聯研究”。

7. 人在生態系中扮演的角色研究也是可進行研究的項目，例如國家公園成立之後外來的人介入對整體系統的影響。

#### 十二、 社區大學台江分校執行長吳茂成

1. 92 年起安南區開始“台江文化運動”。安南區曾經被說是沒文化的地方，其實安南區不是沒文化，而是未曾受到重視，是一種文化霸權的結果。

2. 增加對在地性的認同應為解決破碎化的重要途徑。

3. 盧嘉興提出之海埔地研究為本區重要研究。

4. 鹽水溪的排水支線(嘉南大排)沿岸有鹽水溪沿岸八座工業區當中的六座，為不容忽視的鹽水溪最重要的污染來源，然過去未積極整治，應設法以建構汙水下水道等方式解決河川汙染問題。
5. 淺坪魚塭養殖接近有機養殖模式，該種養殖方式技術存在於在地知識(Local knowledge)當中，應設法保存應用。

十三、 黃技正淑琿

1. 應加入水路利用型態、資源特色、水路地圖建構相關計畫。
2. 欠缺海域相關保育計畫。

十四、 黃課長光瀛

1. 天然水道及周圍草溝之零損失對紅樹林生態系保育極為重要，應列為保育重要目標。

捌、決議事項

1. 計畫名稱應維持彈性。
2. 避免使用“有機”、“復育”字眼。
3. 盡量排除工作項目相似之計畫。
4. 參考納入各專家、委員所建議之研究調查方向項目。

玖、散會：下午5時20分

「台江國家公園資源整合性系統研究發展規劃」

第三次工作會議簽到單

- 一、時間: 99年11月8日下午2時30分
- 二、地點: 台江國家公園管理處2樓會議室
- 三、主持人:
- 四、出席人員

紀錄: 白欣平

單位	職稱	姓名
台灣師大	教授	葉淑娟
公路局野學會	總幹事	鄭東輝
中研院空污中心	特聘助理	柯智弘 代 邵慶隆
台南大學	教授	謝宗欣
濕地保護聯盟		劉清榮 朱冠廷
台南市紅樹林 保護協會	理事長	吳新華 李進添
特有生物中心	副研究員	蔣美新
台南大學	助理教授	許浩棧
高雄醫大	助理教授	卞育仁
中研院史語所	研究員	劉宜白

單位	職稱	姓名
白江國家公園管理處	副處長	歐正翔
環境維護課	技士	何麗玲
企劃經理課	技正	黃淑碧
解說教育課	技 師	張志遠
保育研究課	課長	黃光瀛
	秘書	黃時潤
	研究員	蔡金助
	技士	李元振
		盧淑華
	技正	吳景雅
		何冠儀
神戶分枝	科評長	吳志成

## 附錄五、台江國家公園資源整合性系統研究發展規劃

### 99 年 8 月 13 日期中會議意見處理情形回應表

	審查意見	意見回覆
謝委員 宗欣	1. 本計畫對於台江國家公園資源整合先期調查多元詳盡，頗為周全詳細。	感謝委員肯定。
	2. P. 23-24 學名要用斜體字，P. 24 學名之屬名要完全拼出來。	感謝委員提醒，遵照辦理。
	3. P. 49 產業資料的產值可列表，較為清楚、明瞭。	感謝委員提醒。
	4. P. 64 圖 2-20 的疊圖不太精準，宜再確認。	感謝委員提醒，遵照辦理。
	5. P. 66 圖 2-21 鸕鶿科保護區未來營運未多加宜研究，擴增生態系的功能。	感謝委員提醒，生態保護區由於進出需申請，將納入生態旅遊的研究範圍。
	6. 參考文獻引證不完整，請補充相關資料。	感謝委員提醒，遵照辦理。
劉委員 景毅	1. 台江國家公園成立不滿一年，百廢待舉，需要有短、中、長期的整體規劃，再據以有系統的逐年施行研究與發展計畫，俾利台江國家公園永續發展，這應是本計畫的主要目標。	感謝委員提醒。
	2. 當務之急為現有資料的蒐集與分析，目前本計畫已有蒐集一些資料，但仍有許多遺漏，建議需持續進行蒐集與分析，尤其是綜整分析部分，此應是研擬研究發展順序與項目的重要依據。	感謝委員提醒，會盡力檢討與補充資料，並加強整理分析。
	3. 有些資料須更新，例如：P. 98 表 3-5 中的海洋科學研究中心已在 97 年改為國研院的台灣海洋科技研究中心，潮汐海流模式是詹老師十多年前的研究，目前已轉調台大海研所。另表 3-5 的水質項目，曾文溪水質狀況應該還好，其 SS 偏高應是上游多泥岩與頁岩致使水中含泥量較高。相對而言，此區水質較差的應是鹽水溪。	感謝委員提醒，會全面整理更新資料。
	4. 台江國家公園管理處管轄區域內海域面積佔 87%，表 3-5 與表 3-6 的研究內容沒有海域相關項目，應該增列。曾文溪口與七股潟湖內與潮間帶的生態較豐富，是否需進行水質與生態調查？表 3-6 列出建議研究的方向，亦應增列在這些方向，現已有哪些研究成果，還有哪些需要補足。	感謝委員提醒，將增列海域計畫及潟湖、潮間帶之生態環境調查，並補充說明建議研究方向之研究概況。
	5. 計畫範圍內的台南海岸與七股潟湖內有許多牡蠣養殖，為住民賴以為生的產	感謝委員建議，將納入永續水產養殖方法研究以及牡蠣殼再利用研究。

	業，未來如何面對是否納入研究及探討？	
	6. 近幾年七股瀉湖的外側沙洲已漸破碎，影響瀉湖的存亡，台南縣政府已花費數億元進行保育，但問題仍未解決。目前瀉湖已歸台江國家公園管理處管轄，這在未來應是需要持續關注的問題。	感謝委員提醒，會將沙洲瀉湖之保育建議為重要發展方向。
	7. 台江國家公園管理處經費相當有限，需結合現有公、私單位與資源進行研究，如果整合的好，可以雙贏。例如台南縣市政府、水利署、林務局、漁業署等所轄業務與國家公園相關，可結合雙方資源進行研究，創造雙贏。另許多地區社團，如紅樹林保護協會與台南縣市的野鳥保護協會等，亦可納入。	感謝委員提醒，各單位若可合作或相互因應調整將是最佳狀況，將於研究計畫中突顯此項目的重要性。
	8. 本計畫使用的底圖應該一致。	感謝委員提醒，遵照辦理。
	9. 第三章應綜整出台江國家公園管理處未來發展之目標與進程，以及可能發生之問題或威脅，再據以擬定先期研究的指導準則，而這準則應是決定短、中、長期研究優先順序的重要依據。	感謝委員提醒，遵照辦理。
蔡委員 福昌	1. 文獻蒐集與分析 (1)在地人力資源調查：生態保育團體、大專院校相關科系、社區組織等。 (2)海防軍事遺跡：海防遺址、碉堡、國共對峙等時代之濱海庶民生活史。 (3)p. 39 除安順鹽田外，尚有七股棟寮、北門井仔腳及布袋洲南鹽田提供產晒體驗。	感謝委員提醒，關於 (1)已建議為台江地區資源永續經營及利用研究內容的基礎調查，(2)已納入台江地區文化景觀資源調查的工作內容，(3)已更正。
	2. 區域特性之論述 (1)強調「台灣最西端」作為台灣島嶼「國境之西」的獨特性。黑面琵鷺即是迎賓的國鳥。 (2)本島的離島遊憩體驗。	感謝委員提醒，將在期末報告中強調本區重要之區域特性。
	3. 行政介面整合與協作 (1)包括雲嘉南風管處、台南縣政府、台南市政府等相關研究規劃資料之整合，如鹽業研究、遊憩規劃、鹽田棲地復育等。 (2)加強與地方、社區之溝通，據此培養「共管」之夥伴關係。	感謝委員建議，將設法在規劃中加入促進行政介面整合與協作的元素。
	4. 有關台江國家公園未來可能擴大範圍乙事，建議往北劃設至舊曾文溪的將軍溪口，此區域中(即古台江範圍)尚有許多廢曬鹽田(國有地)可供進行生態棲地復育、海岸	感謝委員建議。

	濕地廊道及保育軸帶之建構。	
陳委員 俊安	1. 建設方面：台江內海展示館之設置：海岸變遷、土地利用空間等之動態展示。	感謝委員建議，已加入「環境教育訓練、解說告示系統建立及教育推廣」之下。
	2. 地景方面： 強化歷史地景與歷史記憶之建構：台江歷史記憶可追溯到原台江範疇。	感謝委員建議，已將此部分加入「台江地區文化景觀資源調查」。
	3. 環境方面： (1)台鹼納入監測。 (2)沙洲防護是否涉及環評？ (3)水污染資料更新。 (4)生態保護區之監測非僅基地本身，尚包括在地魚塭之食源、漁民簽訂生態公約、水流系統之掌握等。	感謝委員建議，(1)台鹼汙染方面，已整合竹筏港溪及鹿耳門溪的戴奧辛及汞汙染為長期監測項目。(2)環評的部分，根據環保署 2007 年之「開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準」，沙洲防護工法較接近於第十四條規定，然不全然符合，因此雖沙洲防護目的與國家公園保育方向一致，建議仍須發文至環保署確認。(3)水汙染資料已更新(4)魚塭食源、漁民簽訂生態公約、水流系統之掌握則分別納入保護區經營管理綜合計畫及海岸變遷動態、濕地及生物相監測內容之下。
	4. 人文歷史 (1)移民史(年代、地點)、內部遷移、聚落、宗教及刈香之調查及動態展示。 (2)歷史地景之發掘：竹筏港、玄武岩、國賽港、三郊等。 (3)台灣鹽業史：鹽業從荷蘭時期開始，鹽業及漁業文化展示調查。	(1)和(3) 將納入人文歷史資源基礎分類調查及地理空間分布計畫、環境教育訓練、解說告示系統建立及教育推廣計畫調查範圍之下，(2)則納入台江地區文化景觀資源調查範圍內。
	5. 國土美學 (1)鹽田空間再利用之想像。 (2)近代沿海海埔地開發史	(1)將納入人文資產、當地知識的保存與活化研究，而(2)將於台江地區文化景觀資源調查之歷年土地利用調查之項目。
	6. 經營管理 (1)黑琵賞鳥模式建議可引用國際經營案例。 (2)國際生態旅遊經營方式：生態公約之簽訂或保育信託之引進(於公有承租地)。	感謝委員建議，將加入國際經營案例及國際生態旅遊經營方式資訊。
薛委員 怡珍	1. 除表 3-5、表 3-6 之研究方向及內容外，可加強歷年相關單位之相關計畫執行成果，以釐清所建內容是否重疊或不足。	感謝委員建議，此部分將在資源調查概況及初步規劃構想當中強調。
	2. 第三章的先期研究指導原則，未來可依據重要優先順序分期、分區、分階段進行，同時也兼顧在地特色及第二代國家	感謝委員建議，分區規劃部份在第四章會給予各分區研究方向建議。

	公園任務的使命。	
	3. 可考慮二處具國際級濕地的潛力點先評估輔導為 Ramsar 濕地公約 list，以及評估可列為聯合國科教文組織的文化地景/文化景觀之潛力。	感謝委員建議，將納入國際接軌暨保育宣傳行銷計畫的發展項目。
	4. 未來配合文化地景特色，除國家公園建築物設計規範外，亦應研擬地景/景觀設計規範，重點發展漁村型的生態社區，甚至是生態鄉鎮。	感謝委員建議，已將此部分重點納入地景結構、土地使用與建築物整體規劃的發展項目下。
	5. 建置 GPS-based 的資料庫方式，可先推動發展，未來可結合物種分佈、地景/地貌動態、生態系統、極端氣候的防災機制等監測及經營之啟動。	感謝委員建議，期末報告會呈現此部分。
	6. 未來應將因自然生態退化及人為干擾的雙重趨動力影響下的生態廊道、生態保護區域、生態系統服務功能等，考慮動態之生態復育、生態補償與環境信託機制均應提前規劃研究。	感謝委員建議，期末報告會呈現此部分。
	7. 加強思考如何突顯結合家園守護圈的參與機制及結合在地化的生態旅遊、主題特色遊程及以保育保存為基礎的生態旅遊，而非以大眾觀光為主的大眾生態旅遊。	促進民眾參與的機制一方面要讓民眾了解園區資源保護的重要性，特別是地方認同感的提升。生態旅遊的發展除了完善的規範及規劃，更重要的是商家和遊客認知的改變，因此可由環境教育為基礎逐步實現。
	8. 有關先期研究指準則內容可加入行動計畫內容說明。	感謝委員建議，行動計畫內容在本報告即直接以短中長程計畫工作項目呈現。
	9. p. 21 表 2-3 請增列其他物種之資料。	感謝委員提醒，已補充。
	10. P. 25 表 2-4 請增列資料引用來源。	感謝委員提醒，該表格重新編排後已予以刪除。
	11. 有關第五節國土美學請加強文化地景的論述。	感謝委員提醒，遵照辦理。
	12. P. 67 圖 2-22 請依各單位所負的權責補充述明。	
	13. 有關第六節經營管理，請增加分期分區計畫。	感謝委員建議，分區規劃部份在第四章會給予各分區研究方向建議。
	14. P. 101 請補充防災機制，建議可與水保局合作，並建立完整的地理資訊系統。	感謝委員提醒，遵照辦理。
	15. 請補充引用國外參考文獻，附錄一、二請補年限等相關資料。	感謝委員提醒，附錄一之文獻表大部分引用自鄭水萍(2007)，原無年代資料。
李約用 人員琮 閔	1. 有關水利遊憩管理辦法，因台江國家公園管理處所轄園區與雲嘉南風景區管理處的範圍部分重疊，應要釐清權責問題。	與雲嘉南風景區管理處聯絡的結果，由於行政程序法規定範圍重疊部分須經兩機關協商，99/5/20 協商結果，達成國家公園範圍內由公園管理處全權負責之權責劃分。

梁技士 晉榮	1. P. 57-67 資料老舊請更新。	感謝委員提醒，考量與計畫的直接相關性，已將資料部份刪除。
	2. P. 99 表 3-6 請增加台江週邊、藍色公路等研究。	感謝委員提醒，藍色公路研究已納入地景結構、土地使用與建築物整體規劃當中，而計畫只要涉及文化層面，皆鼓勵以台江包含週邊地區為資料蒐集範圍。
	3. 有關綠色隧道之承載量如何規範？該場景因無緩衝區，是否調整土地使用分區？	感謝委員提醒，由目前之分區欲實行規範管制的確困難，然本案為研究發展規劃案，建議未來分區檢討時重新審視。
林技士 淑蕙	1. p. 21 表 2-3 及其他頁數鳥種的名稱有錯，請更正。	感謝委員提醒，已更正。
	2. p. 23-24 所引用之資料老舊，不符合現況，請修正。	感謝委員提醒，已全面整理更新資料。
	3. p. 37(二)安順鹽場運鹽碼頭(市定古蹟)之範圍有誤，應包括運河河道，台南鹽場防護團(今台江鳥類生態館)及鹽村落成紀念碑，其正式名稱為「原安平鹽田船溜暨專賣局台南支局安平出張所」，請更正。	感謝委員提醒，已更正。
	4. p. 43 表 2-9 有關鹽田生態文化村之內容與現況不符，請更正。	感謝委員提醒，已更正。
	5. p. 48 生態旅遊未將四草濕地列入(含鹽田生態文化村)，請更正。	感謝委員提醒，已更正。
	6. p. 52 四草濕地概述有誤，請直接寫四草野生動物保護區，請更正。	感謝委員提醒，已更正。
	7. p. 56 有關 1. 鹽田之敘述有誤，請更正。	感謝委員提醒，已更正。
	8. p. 57 有關(八)觀光衝擊：雁鴨科在保護區數量與觀光衝擊(或人為干擾)的關係，請確認並更正。	感謝委員提醒，已更正。
	9. p. 71 三、有關核准進入人數，不得逾越野生動物保育法之規定。五、有關人員進入及查核機制，請加入台南市政府。六、七. 有關車輛進入部分，請確認其範圍及管理單位。	感謝委員建議，遵照辦理。
	10. P. 72 有關 3. 民間參與保護區管理之建議項目中，請確認已完成或改善之事項。	感謝委員建議，遵照辦理。
	11. P. 83 有關國內法規部分，請增加野生動物保育法之相關規定。	感謝委員建議，遵照辦理。
	12. P. 86 國家公園與野生動物保護區二者管理強度之差異比較部分，其相關敘述有誤，請更正。	感謝委員指教，該表格為引用文獻，將針對內容再行確認。
	13. P. 89 表 3-2 有關野生動物保護區及野生動物重要棲息環境之可進行事項有	感謝委員指教，該表格為引用文獻，將針對內容再行確認。

	誤，請更正。	
	14. 台江國家公園所轄範圍部分與台南市政府所轄野生動物保護區及野生動物重要棲息環境重疊，請尊重野生動物保育法中央及地方主管機關之權責。	感謝委員提醒。
	15. 有關綠色隧道等環境敏感區域，請儘速訂定生態旅遊承載量。	感謝委員建議，會在計畫內容特別強調此部分。
蔡研究員金助	1. 請增加外來種相關文獻及現階段台南地區發現外來種之現況分析。	感謝委員提醒，遵照辦理。
	2. 東吉嶼非本處所轄範圍，建議該研究部分應刪除。	感謝委員提醒，遵照辦理。
	3. 資料蒐集非只依賴網路，本處成立由地方 NGO 相關單位協助，應加強該區塊文獻之蒐集。	感謝委員提醒，有盡量與黑面琵鷺保育學會、北門社大、台博館等地方團體聯繫，蒐集資源。
	4. 本處為濕地型國家公園，其淡、鹽水交會處應為研究重點，而海洋研究比重應降低。	感謝委員提醒，遵照辦理。
	5. 本研究計畫請參考營建署推動「行政院永續發展委員會生物多樣性組行動計畫」之項目。	感謝委員提醒，將參考納入合適項目。
	決議 一、請計畫執行單位依上述審查意見辦理。 二、本計畫期中報告原則審查通過。請依契約書第六條第一項之規定，辦理撥付第二期款事宜。	遵照辦理。

## 附錄六、台江國家公園資源整合性系統研究發展規劃

99 年 11 月 18 日期末會議

### 意見處理情形回應表

委員	審查意見	意見回覆
劉委員 景毅	1. 因資源有限，本計畫對未來短、中、長期保育相關研究之規劃相當重要。而台江國家公園內主要有濕地、潟湖、海洋、沙丘、沙洲等生態保育對象，可依表 1-2 所列台江公園資源特色，檢討其特殊性、重要性或代表性，再據以研擬優先順序。	感謝委員建議，遵照辦理。
	2. 研究題目的選取上，最好不要與其他單位重疊。有些業務其他單位現在已在執行者，可與其合作，節省資源。例如：鹽水溪水質調查或空氣污染調查等，若環保單位已有進行，應可要求其進行監測或調整點位。園區內現有台南科技工業區之放流水與台南市焚化廠之煙囪排放的影響，因此，二者皆為公家單位，亦可進行相關監測之協調。	感謝委員提醒，各單位若可合作或相互因應調整將是最佳狀況，將於成果報告中加入此項建議。
	3. 氣候變遷議題目前仍存在許多不確定性，是否有必要將其納入研究項目，建議可再檢討。	感謝委員提醒，氣候變遷在氣象局的研究報告中已顯示趨勢，且園區全為沿海及海域，預計受氣候變遷影響甚鉅，然如同委員所論，將建議為低優先次序。
	4. 監測的經費與所包含的區位有密切關係，目前規劃之監測區位為何？是否有包括一般管制區，尤其海域區域佔國家公園相當大的比例，潟湖與近岸海域之生態監測是否列入？	感謝委員提醒，海岸溼地、潟湖、沙洲、海域為台江國家公園的重點資源，需要妥善監測與保存，因此其生態監測皆已納入監測地點的建議項目當中。
	5. 潟湖沙洲目前不屬水利署管轄，水利署應無此區位的岸線變遷監測計畫。台南縣政府在過去幾年已花費相當多的經費，進行潟湖沙洲保護工程，效果如何值得檢討。另 p.124 中所述「協助北門社區大學進行沙洲變遷監測，提供所需器材與方法」，請進一步說明。	感謝委員提醒，台江海岸目前確無官方單位執行變遷監測。經洽詢，監測方式在大尺度上建議使用潮汐資料配合航照圖判讀，小尺度的密集監測則可採用全測站、水深地形測量等方式。至於社大的插杆測量由於較難克服器材位置漂移問題，除參考其結果，暫不考慮協助。
	6. 潟湖沙洲目前持續潛沒與內移，颱風波浪也將沙洲上的沙推往潟湖裏，導致潟湖航道淤塞嚴重。在政府的組織分工裏，目前潟湖沙洲的侵蝕破壞並無主管單位，目前規劃岸線監測亦不能解決持續侵蝕之問題。潟湖沙洲相關問題，宜及早未雨綢繆。	感謝委員提醒，六河局 2009 年委託台南縣政府進行「台南現排水系統出海口與潟湖砂洲防護整體研究」，該計畫根據目前防護成效建議了潟湖砂洲短中長程的防護工法計畫，可為國家公園未來執行參考。

	7. 未來在執行計畫公開甄選時，可考慮將性質相類似之小計畫整併，以增加計畫間的整合，並降低行政業務量。	感謝委員建議，整合結果將呈現於成果報告中。
	8. p. 126 所述之淹水災害，因台江國家公園位於海岸邊，為河川排水的最下游，淹水問題無法獨自解決，應與台南縣市的區域排水計畫一併考量。	感謝委員提醒，根據水利署(2009)研究報告指出其淹水模式受限於園區土地的基礎地形資料等不準確因素甚大，因此園區應有可與其配合實施之研究項目。
	9. 有關人文歷史部分，台南為台灣最早之城市，鄭成功在鹿耳門登陸移民史與先民渡海航道，可以增加研究，其具有獨特性。	感謝委員建議，將增加此部分研究建議於“人文歷史資源基礎分類調查及地理空間分布計畫”中。
	10. 台江國家公園之範圍標示不清楚，指標很重要，且台江的特性要顯現出來，建議列入規劃研究項目。	感謝委員建議，將加入指標規劃研究於「環境教育訓練、解說告示系統建立及教育推廣」中，呈現於成果報告。
蘇委員 淑娟	1. 這是一個非常有意義的研究報告，可做為未來台江國家公園實行計畫及精神引導，創造環境價值的依據。	感謝委員肯定。
	2. 建議第三章各節的名稱與第二章各節的名稱要有所區隔，所以第三章各節名稱可多加附以本研究結果之精神，例如「國土美學」建議可更改為「國土美學的維護與生活實踐」等。	感謝委員建議，遵照辦理。
	3. 第四章的第一、二節要有前言，說明指導原則的精神及短中長期分類的指標與原則，俾利管理處後續規劃參據。	感謝委員建議，將於成果報告中呈現此指導原則的精神及計畫時程分類原則。
	4. 建議增加園區標示牌的研究計畫。	感謝委員建議，將加入指標規劃研究，呈現於成果報告中。
	5. 建議增加整合過去縣、市的環境監測資源。	感謝委員建議。台南縣市環保局的環境監測計畫每年有變異，但主要仍以科工區等工業區周圍為主。目前在園區內部實施的長期監測計畫有中石化汙染整治工程，其他地域的環境監測資源整合則將納入規劃，建議與相關單位協商，以節省資源。
邱委員 郁文	1. 工作方向下的項目會橫向重疊，建議以條列及相聯表方式陳列。	感謝委員建議。
	2. 工作項目內缺乏呈現思考實際執行，如 p. 106-109 保育僅只有遺傳多樣性研究。	感謝委員提醒，將重新調整研究期程項目。
	3. p. 130 生態保育項目之研究計畫名稱，建議改成「旗艦物種」、「瀕危物種」、「指標物種」三類，俾利工作執行。	感謝委員建議，遵照辦理。
	4. 表 3-1 其年度經費預估的單位有誤，請更正。	感謝委員建議，將重新檢視更正。

	5. 本報告濕地中的濕字請統一。	感謝委員提醒，將統一更正。
	6. 加強交通載量、遊客通量的動線導入研究。	感謝委員提醒，交通載量及遊客通量動線研究已敘述於生態旅遊據點整體研究及人為衝擊監測項目之下。
呂主任 宗憲	1. p. 22 頂頭額汕目前狀況比文獻描述更嚴重流失，請補述。	感謝委員提醒，將更新頂頭額汕現況。
	2. p. 24 濁水溪不在台江地區，請更正。	感謝委員提醒，將移除濁水溪資訊。
	3. p. 26-27 有關解決工法與目前成效部分，目前第六河川局正於觀海樓以北施築大型海堤，請補充。	感謝委員提醒，已更新並加入第六河川局目前實施之計畫內容。
	4. p. 29 曾文溪自七股鄉除草崙出海，是否有誤，請查明。	感謝委員提醒，將移除除草崙資訊。
	5. p. 57 目前七股鹽場已不再做為台鹽進口鹽之轉運場，七股鹽山只剩鹽山主峰。	感謝委員提醒，立即更新資訊。
	6. p. 59 黑面琵鷺教育解說中心已廢棄不用，台南縣府前已另興建黑面琵鷺保育管理中心，並已由農委會特生中心接管，改名為黑面琵鷺生態展示館。	感謝委員提醒，立即更正。
	7. p. 63 C. 科學工業園區和新市鎮的開發範圍內，均無紅樹林分佈。另有關 2. 新市鎮開發，僅為單純之都市計畫區段徵收開發案，與台灣西部海岸完全無涉。	感謝委員提醒，立即更正文獻之錯誤部分。
	8. p. 67 圖 2-13 未繪出七股都市計畫區，由本圖可證明與七股及將軍都市計畫區，距海岸甚遠，與海岸環境干擾無涉。	感謝委員提醒，有鑒於過去委員曾提出未來範圍擴充變更，因此本計畫蒐集資料之尺度較廣大。
	9. p. 69 表 2-10 有關七股鹽田濕地及鹽水溪口濕地之描述不清，請更正。	感謝委員提醒，已移除描述不清內容。
	10. p. 93 有關第六節經營管理部分，建議加入農漁產品產銷之相關研究。	感謝委員建議，將呈現於成果報告中。
黃課長 光瀛	1. 蒐集的文獻中如已做過調查研究，不要重覆，如過去沒任何文獻紀錄，則需長期監測。	感謝委員提醒，遵照辦理。
	2. 蚵殼具節能減碳之功能，七股瀉湖為台灣牡蠣生產重要區域，應推動養蚵資源再生利用及減碳之研究。	感謝委員提醒，已納入台江地區資源永續經營及利用研究。
	3. 建議上經濟部能源局網站，查尋有關牡蠣固碳之實驗性報告。	能源局並無查獲牡蠣固碳之報告，將以其他單位之搜尋結果補充。
結論	本計畫經委員之審查，其工作內容與契約書大致相符，期末報告原則審查通過。請執行單位依審查意見修正報告，於本期末審查會議次日起 20 日內將成果報告、光碟等資料函送本處認可後，本處依契約書第六條第一項之規定，辦理第三期請款與結案事宜。	遵照辦理。

