



# 花蓮溪出海口溼地生態復育計畫

The rehabilitation and planning of the wetland  
ecology for the estuary of Hualian River



主辦機關：經濟部水利署第九河川局  
執行單位：怡興工程顧問有限公司  
中華民國九十五年十二月

# 花蓮溪出海口溼地生態復育計畫

The rehabilitation and planning of the wetland  
ecology for the estuary of Hualian River

主辦機關：經濟部水利署第九河川局

執行單位：怡興工程顧問有限公司

中華民國九十五年十二月

花蓮溪出海口溼地生態復育計畫

委託單位：經濟部水利署第九河川局  
規劃單位：怡興工程顧問有限公司



廉潔、效能、便民



經濟部水利署第九河川局  
地址：花蓮市仁愛街 19 號  
網址：<http://www.wra09.gov.tw>  
總機：(03) 832-5103~5  
傳真：(03) 8327638  
免費服務專線：0800081999

ISBN-986-00-8265-0



9 789860 082654

GPN：1009504117

定價：新台幣 600 元

## 摘 要

花蓮溪口位於花蓮市南緣，地處河、海、山之交界，也正是生態之交會處，花蓮溪口周邊不僅擁有獨特的地質、地形景觀，其動植物資源也非常豐富，此外，溪口水量豐沛、河口沙洲橫列，更為民眾灘釣、休閒、賞鳥之好去處。本計畫之執行期能藉由出海口溼地生態之復育與獨特的自然資源規劃，促進花蓮溪口生態之保育外，更使其成為民眾與遊客欣賞水鳥的自然天堂。

本計畫之目的為恢復花蓮溪口往日豐富的生態與生機，以及水鳥生態環境景觀，擬以「環境復育」為首要重點，包括動物及植物相資源調查、水鳥棲地—溼地回復改善計畫、河川環境多樣化之經營與改善等。同時，整體發展規劃著重分區使用，並提供永續經營策略與模式，期使對於這塊珍貴自然資源的最佳規劃與永續經營。

本計畫將朝向保育花蓮溪口濕地生態環境，復育濕地生物多樣性及濕地生態系統結構和功能的完整性為目標，並且提供東部河川生態教育與研究之場所，同時期能建構成為國際級溼地，提供生物多樣性的棲地環境以及一般民眾休閒遊憩之深度旅遊活動使用。

因此整體發展構想將朝三個大方向執行：

### 一、 全區生態環境營造計畫

建構貫穿全區的縱向生態廊道，規劃及塑造親水與休憩空間，並建置自然生態觀察空間。

### 二、 溪口生態濕地復育計畫

劃設濕地生態保護區，同時以棲地復育與教育為導向，設置出海口濕地生態解說教育區，結合知性教育以及生態保育。

### 三、 地方文化結合與參與計畫

加入文化參與與展示之體驗空間，在不干擾生態之下，維繫文

化之傳承。

而本計畫的完成，預期可逐步達成下列成果：

- 一、 完整調查計畫範圍內之現有主要生態物種
- 二、 提出河川與鳥類生態多樣性的棲地的復育計畫
- 三、 完成具體可行之花蓮溪口溼地復育計畫

---

## ABSTRACT

Locates at the south realm of Hualian City, the estuary of Hualian River happens to exist at the conjunction of the river, the ocean and the mountain. At which it also forms a conjugation of different eco-systems. It has unique geology and landform, and a wide variety of inhabitants, plus the raging water and some sandbars; it becomes a popular place for fishing and bird watching. Through performing of the rehabilitation of the wetland eco-system and the nature resource plan, the main goal of this project is to improve the nursery of the ecology at the estuary of Hualian River and let it become a better habitat for the aquatic birds thus people would pay visiting.

“Environment Rehabilitation” is the key point in this project, including the investigation of animals and plants community resources, the recovery plan of the aquatic bird habitat, the management and improvement of the diversity of river environments and etc. It aims in the direction of conserving the wetland ecology, recovering the diversity of wetland inhabitants and the maintenance of the integrity of the structure and function of the wetland eco-system. In addition to re-constructing the estuary an international-grade wetland environment, planning for applications in different divisions in order to provide multiple divert habitats for bios and a profound field trip for being.

Therefore the concepts for development plan are as follows:

1. To build the eco-system as a whole.
2. The conservation of the ecological wetland at the estuary.
3. To cooperate with the related local organizations and affiliations.

With the completion of this project, there will be achievements as:

- \* A thorough investigation of bio species in the planning area.
- \* A conservation plan which reveals the diversity of the biotope connecting the river and the aquatic birds.
- \* An executable plan for the conservation of the eco-wetland at the estuary of Hualian River.

# 目 錄

目 錄 .....	IV
圖目錄 .....	VII
表目錄 .....	IX
第一章 緒論.....	1-1
1-1 計畫緣起 .....	1-1
1-2 計畫目的 .....	1-1
1-3 計畫範圍 .....	1-2
1-4 工作內容 .....	1-3
1-5 工作方法 .....	1-5
第二章 相關計畫、法令與案例蒐集.....	2-1
2-1 相關計畫 .....	2-1
2-2 相關法令 .....	2-14
2-3 國內外案例 .....	2-16
第三章 環境基本資料調查與分析 .....	3-1
3-1 環境基本資料 .....	3-1
3-2 生態環境調查分析 .....	3-24
3-3 基地現況分析 .....	3-54
3-4 土地使用調查分析 .....	3-58
第四章 課題與對策.....	4-1



4-1	生態保育方面 .....	4-1
4-2	河川環境營造方面 .....	4-1
4-3	環境品質方面 .....	4-2
4-4	地方發展方面 .....	4-3
第五章 規劃相關理論 .....		5-1
5-1	生態保育理論 .....	5-1
5-2	人工溼地淨化理論與系統應用 .....	5-9
第六章 出海口自然生態保護區規劃與復育計畫 .....		6-1
6-1	規劃目標 .....	6-1
6-2	規劃理念 .....	6-1
6-3	溼地回復改善計畫 .....	6-2
第七章 出海口河川生態工法規劃與設計 .....		7-1
7-1	河防建造物改善計畫 .....	7-1
7-2	水鳥棲地復育計畫 .....	7-7
第八章 出海口生態環境營造構想 .....		8-1
8-1	出海口空間利用計畫 .....	8-1
第九章 執行計畫 .....		9-1
9-1	執行步驟 .....	9-1
9-2	執行方法 .....	9-2
9-3	分年重點工作與經費需求 .....	9-3
第十章 預期效益 .....		10-1

第十一章 結論與建議.....	11-1
附錄A 歷次會議紀錄.....	附A-1
附錄B 調查人員資料及調查表格.....	附B-1
附錄C 生物調查資料.....	附C-1

## 圖目錄

圖 1-1 計畫範圍圖 .....	1-2
圖 3-1 花蓮水資源回收中心區位 .....	3-5
圖 3-2 花蓮溪水資源回收中心廢水處理流程簡圖圖 .....	3-5
圖 3-3 交通區位圖 .....	3-18
圖 3-4 花蓮溪口植物資源調查分析 .....	3-32
圖 3-5 野生哺乳類動物 6 月-10 月捕獲種數 .....	3-33
圖 3-6 野生哺乳類動物 6 月-10 月捕獲個數/籠夜 .....	3-34
圖 3-7 花蓮溪出海口溼地鳥類調查分區圖 .....	3-36
圖 3-8 花蓮溪口野鳥種數統計圖 .....	3-37
圖 3-9 各調查區鳥類種數圖 .....	3-38
圖 3-10 A1 區鳥類種數及月份變化 .....	3-38
圖 3-11 A2 區鳥類種數及月份變化 .....	3-39
圖 3-12 A3 區鳥類種數及月份變化 .....	3-40
圖 3-13 B1 區鳥類種數及月份變化 .....	3-40
圖 3-14 B2 & B3 區鳥類種數及月份變化 .....	3-40
圖 3-15 2006 年 6 月至 2006 年 10 月花蓮溪出海口鳥種統計圖 .....	3-42
圖 3-16 魚類 6-10 月物種數 .....	3-46
圖 3-18 兩棲類 6-10 月物種數 .....	3-49
圖 3-19 各目昆蟲比例圖 .....	3-50
圖 3-20 6-10 月昆蟲種數 .....	3-50
圖 3-21 6-10 月嶺頂與右岸溪床兩樣區昆蟲種數 .....	3-51
圖 3-22 空間環境分析圖 .....	3-56
圖 3-23 景觀資源分析圖 .....	3-57
圖 3-24 土地權屬分析圖 .....	3-59
圖 5-1 溼地植物區帶空間示意圖 .....	5-8
圖 5-2 自由表面流系統(FWS)示意圖 .....	5-12
圖 5-3 表層下流動系統(SFS)示意圖 .....	5-12

圖 5-4 垂直水流式系統(VFW)示意圖.....	5-13
圖 5-5 人工溼地區塊配置示意圖(2004 生態工法案例編選集).....	5-14
圖 5-6 溼地土壤結構剖面示意圖(資料來源：水域生態工程).....	5-15
圖 7-2 花蓮溪口北岸消波塊改善建議斷面示意圖.....	7-6
圖 8-1 分區構想圖.....	8-1
圖 8-2 左岸溼地觀察區平面構想圖.....	8-2
圖 8-3 左岸溼地觀察區平面構想圖.....	8-4
圖 8-4 海口水鳥溼地生態觀察區.....	8-6
圖 8-5 阿美漁獵文化體驗區示意構想圖.....	8-7
圖 8-6 動線計畫構想圖.....	8-9
圖 8-7 安鄉自行車路網圖.....	8-10
圖 8-8 說系統圖.....	8-13
圖 9-1 第一期工程示意圖.....	9-5
圖 9-2 第二期工程示意圖.....	9-7

## 表目錄

表 1-1 工作方法及步驟說明表 .....	1-5
表 3-1 指標污染物數值(點數)表.....	3-2
表 3-2 花蓮大橋水質監測站概況說明表 .....	3-6
表 3-3 花蓮溪口潮汐表 .....	3-7
表 3-4 花蓮歷年氣候資料表(氣象局網站資料) .....	3-8
表 3-5 潭瀨類型棲地各小單元說明表 .....	3-25
表 5-1 生物可棲息的景觀設計之推行方法及留意點 .....	5-2
表 7-1 護岸工法容許流速對照表 .....	7-1
表 7-2 花蓮溪口北岸溯升高程分析表 .....	7-5
表 8-1 植栽選種建議表 .....	8-16
表 9-1 計畫執行之預算與承辦機關一覽表 .....	9-2
表 9-2 近期工程經費預估表 .....	9-4
表 9-3 中期工程經費預估表 .....	9-6



## 第二章 緒論

### 2-1 計畫緣起

花蓮溪口位於花蓮市南緣，地處河、海、山之交界，也正是生態之交會處，花蓮溪口周邊不僅擁有獨特的地質、地形景觀，其動植物資源也非常豐富，此外，溪口水量豐沛、河口沙洲橫列，更為民眾灘釣、休閒、賞鳥之好去處。本計畫之執行期能藉由出海口溼地生態之復育與獨特的自然資源規劃，促進花蓮溪口生態之保育外，更使其成為民眾與遊客欣賞水鳥的自然天堂。

### 2-2 計畫目的

恢復花蓮溪口往日豐富的生態與生機，以及水鳥生態環境景觀，擬以「環境復育」為首要重點，包括動物及植物相資源調查、水鳥棲地—溼地回復改善計畫、河川環境多樣化之經營與改善等。同時，整體發展規劃著重分區使用，並提供永續經營策略與模式，期使對於這塊珍貴自然資源的最佳規劃與永續經營。

## 2-3 計畫範圍

本計畫位置位於花蓮縣吉安鄉東側，本計畫研究範圍，北至花蓮溪口化仁海堤南岸及溪口沙洲、南至花蓮大橋南側區域沙洲，東以花蓮溪右岸沙洲區域為界、西以東昌護岸以東為界，實際規劃範圍主要以研究範圍內之公有土地為主。

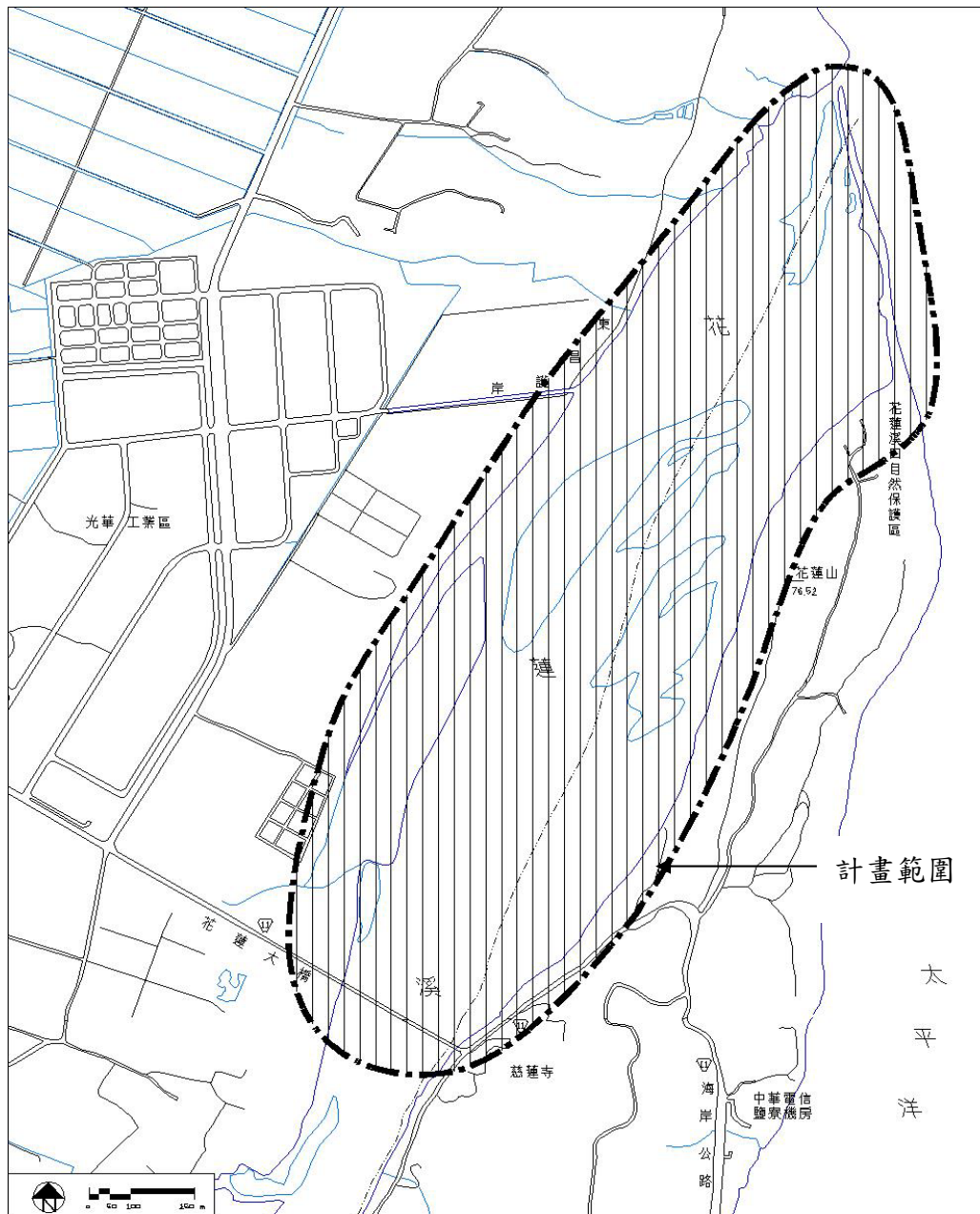


圖 1-1 計畫範圍圖





## 2-4 工作內容

### 2-4-1 基本資料蒐集調查與分析

- 一、溪口自然環境、人文地理、氣象水文、地形、地勢、土壤、地質、土地利用現況等調查分析。
- 二、蒐集生態環境資料（陸域、水域動植物生態）。
- 三、以往外業測量調查資料蒐集分析。
- 四、以往治理規劃成果資料及相關計畫蒐集分析。

### 2-4-2 出海口生態環境與景觀資源調查

- 一、動物植物資源的調查。
- 二、生態景觀資源調查分析
- 三、必要之水文與地文資料之蒐集與調查。
- 四、棲地類型之調查、分析與定位。

### 2-4-3 出海口自然生態保護區規劃與復育

- 一、以國際級溼地為目標，提供養成生物多樣性的棲地策略。
- 二、水鳥棲地—溼地回復改善計畫。
- 三、配合周邊景觀據點，朝棲地多樣性、賞鳥區、生態教育區等方向發展，
- 四、提出花蓮溪出海口溼地生態復育整體規劃。

### 2-4-4 出海口河川生態工法規劃與設計

- 一、河防建造物改善計畫
- 二、水鳥棲地復育計畫

## 2-4-5 出海口生態環境營造執行計畫

- 一、 河川出海口空間利用與地方發展計畫
- 二、 執行計畫
- 三、 預定進度分年重點工作與經費需求

## 2-5 工作方法

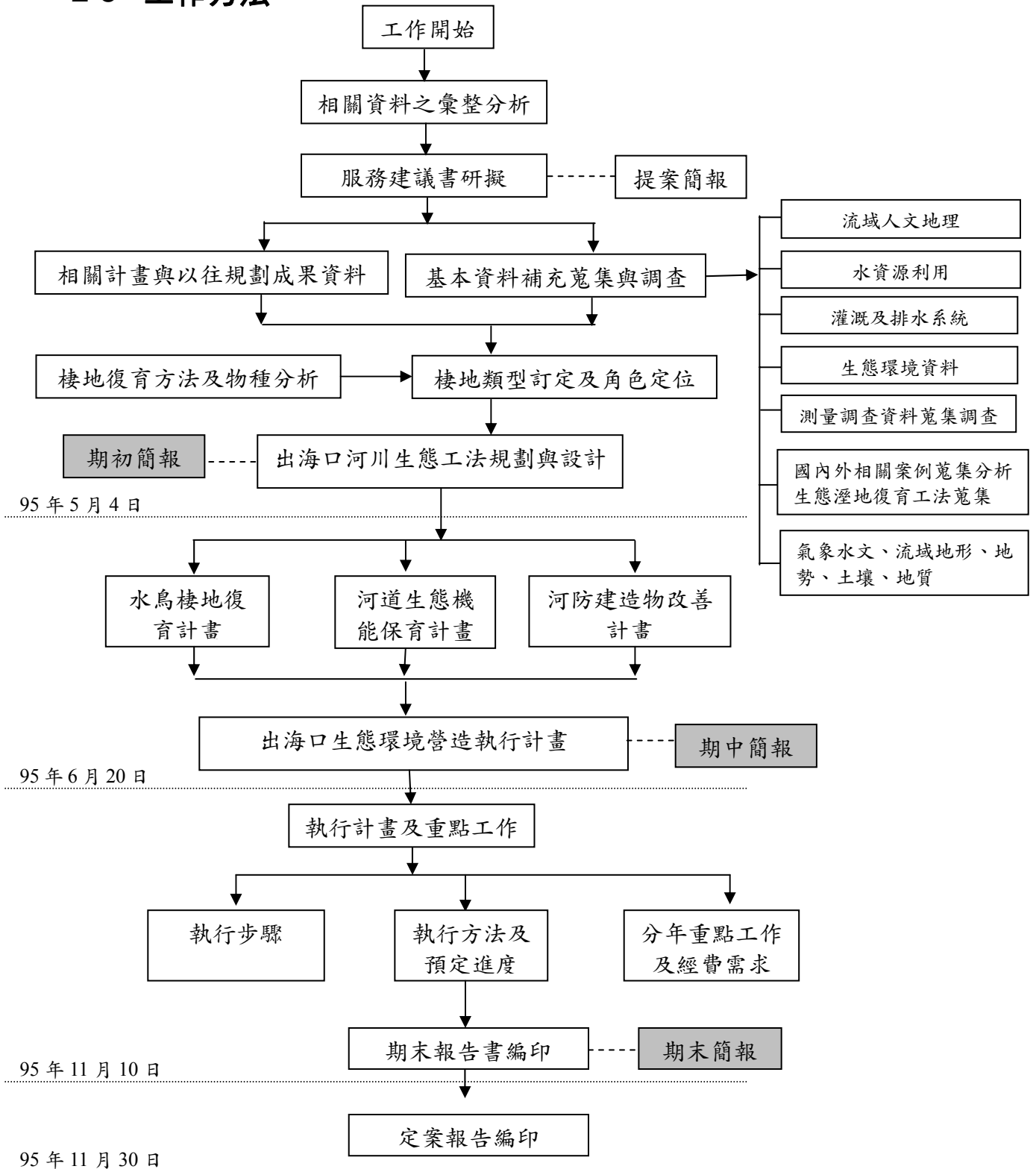


表 1-1 工作方法及步驟說明表





## 第三章 相關計畫、法令與案例蒐集

### 3-1 相關計畫

#### 3-1-1 上位計畫

##### 一、台灣東部區域計畫(花蓮縣政府，民國 80 年)

於民國 79 至 80 年間辦理第一次通盤檢討，將花蓮縣的都市體系分成區域中心、地方中心、一般市鎮及農村集居或區域中心衛星集居等四個等級體系，並且將花蓮生活圈依六年國建計畫內容修改成花蓮、光復及玉里三個次生活圈。而基地所處之吉安鄉，被定位為區域中心衛星集居地，屬花蓮次地方生活圈；並將吉安鄉之製造產業定位為石材工業。

##### 二、花蓮縣觀光整體發展計畫通盤檢討(花蓮縣政府，民國 82 年)

###### (一) 規劃理念

永續利用的環境觀及地方自主的觀光發展取向。

###### (二) 發展目標

1. 開發經營面：強調以「縣府為主導的發展方式」，整合縣內各級公部門相關組織，誘導民間現有旅遊及地方社會內部自主的發展潛力。
2. 強調以地方為主體，於縱谷平原及兩側山區之據點，發展溫泉型渡假區、森林型渡假區，農牧場型渡假區、溯溪活動發展基地、產業觀光、原住民文化及聚落民宿。

###### (三) 實質計畫

將花蓮縣之遊憩系統分為花蓮系統及玉里系統，基地所處為花蓮系統，其發展以花蓮市為觀光都市，將鯉魚潭地區劃設

為主要發展核心，設置一處山岳湖泊之休閒渡假基地，以帶動系統之觀光發展。

### 三、花蓮縣綜合發展計畫(花蓮縣政府，民國 84 年)

根據本計畫地方生活圈分析，基地所處之吉安鄉被定位及安鄉亦屬花蓮次地方生活圈之轄區範圍，為花蓮市衛星集居地；且更因吉安鄉在地理位置之條件下，與花蓮市的發展成為密不可分之共同體，在農業、礦業、工業資源充分及遊憩觀光資源豐富的條件下，近年來已成為花蓮縣人口增加最快之鄉鎮，未來具發展潛力。

### 四、國土綜合開發計畫(民國 85 年)

針對花蓮縣之觀光遊憩資源發展指導方針，提出以下開發重點：

#### (一) 發展方向

1. 以健全觀光遊憩環境，滿足國民旅遊之需求。
2. 建立戶外遊憩系統，整體規劃開發與管理。
3. 加強觀光遊憩資源之保育，以永續利用為方針。

#### (二) 發展策略

4. 結合各類資源之經營管理，充實多樣化的戶外休閒空間，提供多樣化之觀光遊憩機會。
5. 觀光遊憩資源之開發應採觀光遊憩空間系統方式，以發展核心(觀光都市、渡假基地或旅遊服務據點)為基點，藉網路整合其周圍據點建立簇群關係。

#### (三) 觀光建設重點

1. 空置農舍鼓勵提供遊客住宿之用。

2. 森林及優美山岳、海岸地區建設步道系統。
3. 整治河川、改善海堤、增加親水設施。
4. 在海岸地區，選擇適合地點規劃為國際性之休閒渡假基地，開闢遊艇港、海上公園，擴展觀光及其他海上休閒活動。

#### 五、台灣東部區域計畫(第一次通盤檢討)(民國 86 年)

東部區域計畫經檢討後，對於觀光遊憩的開發，原以「保育重於開發」，轉而為「保育與開發兼顧」；原以「國際與國內觀光遊憩兼顧」，轉而為「以國民旅遊為主，國際觀光為輔」。而依據國土綜合開發計畫之指導劃設限制發展區，研擬觀光遊憩計畫，其中與花蓮縣相關者如下：

##### (一) 發展原則

1. 觀光遊憩資源之保育與開發兼顧。
2. 觀光遊憩之發展盡量與當地產業結合，避免干擾當地居民之生活環境。
3. 維持原有山地聚落及早期農村建築風格。
4. 觀光遊憩活動及設施之發展，需以區域特性為依歸。
5. 發展為以國民旅遊為主，國際觀光為輔之國家風景區。

##### (二) 觀光遊憩發展構想

1. 東部區域唯一大型自然公園，劃分為四大系統整體經營，花蓮縣屬花蓮及玉里兩系統，皆以觀光都市為核心，提供主要遊憩設施。
2. 花蓮縣藉由遊憩道路聯絡其鄰近據點成面狀遊憩帶，作整體之規劃經營。

3. 沿線海岸設施發展海洋遊憩，縱谷地區發展空中飛行活動，中央山脈及海岸山脈地區開拓山野遊憩活動路線。
4. 於主要遊憩區或觀光地區，開發大型主題遊樂園或休閒渡假區，增加遊憩體驗之延續性及多樣性。
5. 美化遊憩統通道使之成為遊憩體驗之延續。
6. 維護整體自然環境，開發行為應集中在觀光都市或資源屬中間型、利用型之遊憩區。

## 六、東部區域整體觀光發展計畫(民國 88 年)

行政院促進東部產業發展指導會指示交通部觀光局擬訂本計畫，以供各級政府及民間推動觀光投資之參據。

### (一) 計畫目的

1. 確認東部觀光發展之願景。
2. 規劃東部觀光發展之空間架構及主要觀光遊憩設施之發展總量。
3. 擬訂促進東部觀光事業發展之機制與策略。
4. 訂定自然及人文資源之維護管理綱要。

### (二) 規劃理念

1. 兼顧軟硬體多面向的整合性分析與規劃。
2. 「發展策略」、「整體架構」及「計畫實施」三層次之規劃與執行。
3. 以土地成長管理策略達成觀光發展與資源保育的平衡。
4. 以多重的觀光網路建設建立整體發展架構。
5. 引入公私合營概念，吸引民間投資。



## 七、花蓮縣綜合發展計畫(第一次修訂)(民國 91 年)

### (一) 花蓮次生活圈整體發展願景

1. 發展總目標：兼具「人文、科技、產業與環保的永續觀光城鎮」。
2. 未來角色定位與發展願景：為「國際化資訊成長區」，且兼具行政貿易、生物科技與海岸觀光特色的都會型次生活圈。

### (二) 花蓮次生活圈空間發展構想

#### 1. 觀光衛星城鎮發展

以秀林鄉、新城鄉、花蓮市及吉安鄉等地區，形成提供生活所需的工商基礎服務發展的縱軸，以串聯中部具有行政經貿功能的國際都會發展帶以及西部維持生態保育功能的生態保育發展帶，發展工商服務設施及提供集貨或轉運設施。

#### 2. 國際都會發展帶

以花蓮市為主軸，配合吉安鄉及新城鄉之都會衛星城鎮，以及花蓮國際觀光港之建設，串聯基礎產業發展帶及生物科技發展帶，形成東部區域中之國際都會發展帶。

#### 3. 生態保育發展帶

主要以太魯閣國家公園為主要發展區，建議開發時應具備完善之污染防治系統，予以嚴格監測管理，成立國際生態保育中心，適當結合觀光遊憩景點，發展兼具國際觀光及國民旅遊的綠色生態景觀事業，為具休閒度假及生態保育功能的勝地。

## 八、21 世紀太平洋左岸永續發展計畫(民國 93 年)

本計劃以「綠色生態經營」為主軸概念，建立長期各軟硬體

計劃精神之管控審核機制。積極引入地方民間社團以經營或推動中的相關活動，透過專業規劃團隊之協助，發展並串聯為整體性城鄉新風貌計劃。計劃準則指出「鞏固與改善既有的都市服務品質優先於新市區的發展與建設」，重點在於「整合既有空間機能，並強化其區域特色及人與空間的關係」，執行原則如下：

1. 表現山水自然的魅力。
2. 以開放空間系統作為城鄉結構的主體。
3. 以城鄉風貌營造落實環境品質

## 九、 洄瀾 2010—創造花蓮永續發展願景

### (一) 計畫目標

1. 以永續觀點分析花蓮地區之發展機會與限制，為花蓮之未來發展方向定調。
2. 奠定花蓮「與國際接軌」的城鄉風貌建設藍圖基礎及落實機制。

### (二) 總體空間發展構想

未來花蓮全縣可採「三區雙軸一心」之發展模式，所謂「三區」係將全縣由南到北分為北、中、南三地區，進行不同主題的發展規劃；「雙軸」指花東縱谷軸帶以及海岸軸帶，平行的兩個軸帶貫聯了由南到北狹長地形下的各發展區；「一心」則指花蓮縣之發展核心，為以花蓮市為中心之大花蓮地區。空間發展將由「一心」透過「雙軸」帶動「三區」的模式，使花蓮發展全面躍升。

#### 3. 北區(旅遊樞紐與創科產業區)發展方向

- (1) 花蓮港區配合未來砂石與水泥運輸減量，發展觀光產

業；並整合與和平港間的合作營運，轉型為兼具商港與親水遊憩的使用方式。

- (2) 建置及提升花蓮市地區具國際水平的旅遊服務，包括住宿、地區公共交通與旅遊資訊等服務。
- (3) 對於具有生態敏感地區或具有獨特自然景觀之濱海或湖泊地區，其開發使用應以保存或回復其自然生態機能為原則。
- (4) 調整聚落中心之穿越性道路為外環道路，以成長邊界的概念，引導城鄉發展朝向緊實的空間結構。

#### 4. 「雙軸」發展廊整體構想

本計畫以「優質生活城市」的概念，在二個發展廊帶上建構交通、娛樂、工作以及居住等四大生活機能。

##### (1) 花東縱谷優質生活軸

以平原區之大山大水田園風光為基礎，利用台9線與台鐵東部幹線二條主要機能傳輸軸，在海岸山脈與中央山脈之縱谷區發展「優質生活帶軸」，全面串聯發展優質的生活聚落。

##### (2) 太平洋海岸景觀遊憩軸

包括七星潭灣區風貌管制計畫、「洄瀾之心」改造發展計畫及海岸公路發展濱海山城地景計畫；其中與本案相關的為「洄瀾之心」改造發展計畫，其規劃建議臨花蓮市海岸線全面恢復改造賦予親水遊憩機能，成為具浪漫風情的蔚藍海岸城市。

## 5. 「洄瀾之心」發展核心

### (1) 發展目標與原則

包括優質的居住空間、強化就業中心機能、重建都市親水空間、提供國際水準的旅遊服務、提供優質生活設施等。

## 十、吉安鄉城鄉整體發展規劃案(民國 92 年)

(一) 發展目標：以「生態、文化、休閒農業」為主軸。

### (二) 全鄉性空間網絡建構計劃

#### 1. 入口意象整體規劃

為創造吉安鄉特殊空間意象，建構良好之門戶景觀，進行入口意象界定與重塑，促進鄉民對地區環境的認同，強化與指認城鄉景觀空間的自明性與適意性。

#### 2. 自行車道系統規劃

配合中央政府「綠色運動休閒旅遊網絡」而建構全鄉自行車道系統，分為環鄉及鄉內自行車道，其中環鄉自行車道分別為七腳川溪沿岸的「親水線」、中華紙漿廠舊鐵道之「田園線」、花 23 線車道的「親山線」及濱海堤防的「觀海線」，全長約 20 公里。

#### 3. 街道綠軸美化運動

藉由街道景觀的改善計畫，提昇既有道路的環境品質，塑造林蔭的綠軸意象，強化人行、車行空間在視覺上與通行上的舒適性，促進地方繁榮及建構觀光遊憩的環狀綠園道。

## 十一、吉安鄉觀海遊憩自行車道規劃設計(民國 95 年)

本案期望藉由吉安鄉觀海自行車道的規劃，發揮吉安鄉濱海地區應有的休閒遊憩功能，成為串聯花蓮市南濱公園自行車道與鯉魚潭自行車道的通道。

### (一) 整體規劃構想

#### 4. 串聯南北自行車道系統

藉由系統的建置，串聯花蓮漁港至七星潭車道、花蓮市南北濱自行車道及鯉魚潭自行車道。

#### 5. 建構環鄉自行車道系統

依循吉安鄉城鄉整體發展規劃案之自行車道系統架構，建議劃設親水線、觀海線、田園線及親山線等四線系統，以串聯鄉內各自然人文資源之休憩景點。

#### 6. 觀海自行車道系統

以七腳川溪口為起點，向北以景觀橋與南濱公園系統銜接，向西沿七腳溪畔銜接未來之自行車道「親水線」系統；南至阿美文化村濱海堤岸，向南銜接未來之自行車道「田園線」，總長約 2 公里；沿線南北端點皆設置入口休憩廣場，以串聯南北向之自行車道系統，車道主要設計概念以堤頂空間作為自行車及人行活動的動線範圍，沿線亦配合觀海景點設置休憩設施及植栽綠美化。觀海自行車道系統全線之工程，規劃為二期施作，第一期及第二期工程經費總額約 6 千五百萬元。

### 3-1-2 相關計畫

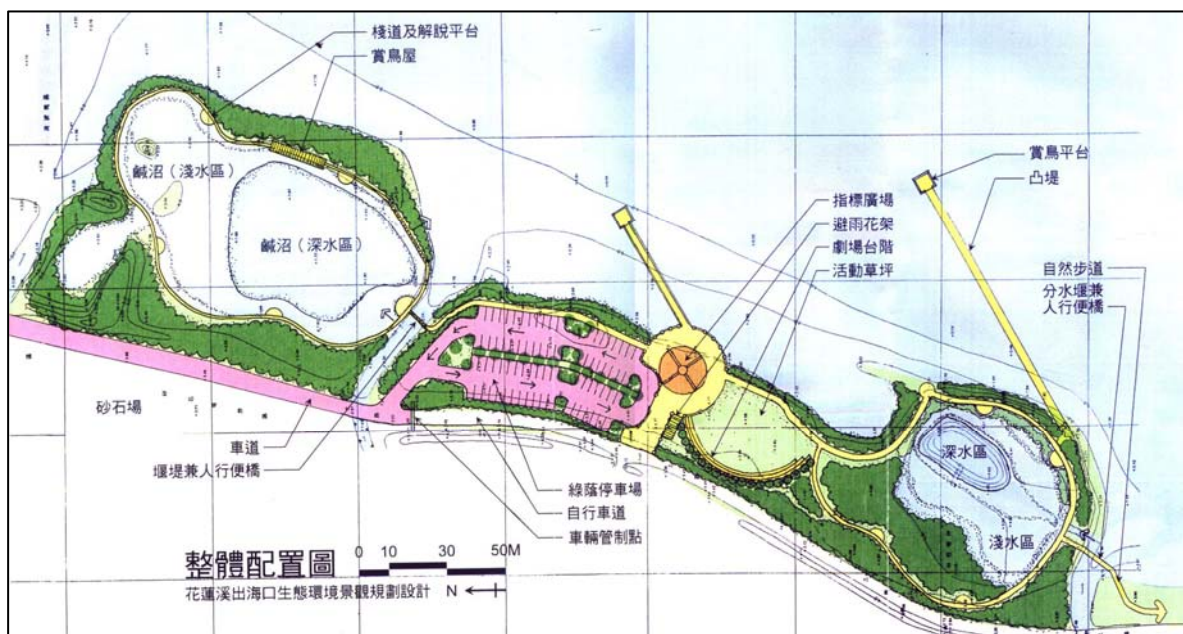
#### 一、 花蓮溪口水鳥保護區調查與規劃研究(民國 88 年)

本研究案蒐集花蓮溪口相關之資訊並調查當地的自然及人文資源，提出花蓮溪口水鳥保護區規劃的初步建議。建議的水鳥保護區為阿美族文化村北側之防波堤、南迄台 11 線 8K 處、西自木瓜溪與花蓮溪匯流處、東迄嶺頂下方海岸平均底潮線止，面積約 500 公頃，將朝自然公園方向規劃。

#### 二、 花蓮溪出海口生態環境景觀規劃設計(民國 90 年)

本規劃案以花蓮溪口自然資源的生態復育及空間為主要規劃設計內容，規劃設計期間亦與當地人士、民意代表、地方首長及鳥會、荒野等環保團體進行意見的交流，本案建議以分期的方式進行凸堤護岸工程、沼澤復育工程及廣場及停車場工程，總工程經費約 38,048,250 元；

工程中以廣場及停車場工程為人工設施規模較大的區域，其餘設施物則以步道、棧道及便橋為主，溼地空間主要分為鹹水沼澤及淡水沼澤兩區，以復育本區棲地環境為主要方向。





### 三、花蓮溪口設置水鳥保護區調查及規劃委託研究(民國 91 年)

鑑於中華民國野鳥學會於 1999 年召開重要野鳥棲地(IBA)國際研討會的同時，依據國際化、科學化的標準共界定出台灣有 53 個 IBA，其中包括了花蓮溪口、太魯閣國家公園及玉里野生動物保護區等三區；本案基地花蓮溪口以 A1 準則-全球瀕臨絕種鳥種之過境及渡冬地(如唐白鷺、黑面琵鷺、巴鴨、烏頭翁等)。

台灣其他縣市屬於河口溼地類型的 IBA，如宜蘭蘭陽溪口、新竹客雅溪口等，自 85 年至今紛紛公告成立野生動物重要棲息環境及野生動物保護區，因此也希望藉由本案之基本資料之調查及規劃推動，可促使復育花蓮溪口原有之自然生態環境，並進一步劃設為野生動物重要棲息環境，提供為花蓮市民假日賞鳥的休憩據點。

### 四、花蓮溪河系情勢調查第一、二年工作成果報告(民國 91 年)

本計畫工作目標係在以河川環境整體角度對花蓮溪河系有關之基礎資料，包括人文、社經及水文資料、生物環境、河川空間利用等辦理河川情勢調查，以及建立生態資料庫、網頁查詢系統，作為推展花蓮溪河系河川事業、河川管理及提供水利工程人員適合花蓮溪河系之近自然工法規劃、設計資訊。

### 3-1-3 相關治理成果報告

#### 一、 化仁海堤養護及復建工程

花蓮溪口因遭受颱風侵襲之影響，導致沿溪之護岸及海堤遭到掏空及崩毀，因此第九河川局於今年3月底至6月底，實施了海堤養護及復建工程，其中包括海堤養護200公尺及海堤復建加強282公尺。

#### 二、 花蓮溪左岸東昌護岸復建工程

花蓮溪口因遭受颱風侵襲之影響，導致沿溪之護岸及海堤遭到掏空及崩毀，因此第九河川局於今年1月初實施了護岸復建工程，已於今年6月初完工，復建工作項目包括了護岸堤段加強201公尺、堤段復建176公尺、區排低地保護段180公尺等。

#### 三、 北濱地區外環道路工程

原規劃之花蓮港外環道路分為兩段：花蓮港往北至新城三棧段及花蓮港往南之花蓮溪口段，其中北段因和平水泥工業以如期開始營運，以及台九線自北埔至太魯閣已完成拓寬為30公尺四線車道，南段路線依據規劃報告預測拓寬後之服務水準只能達到D級，因此花蓮港務局於港區至花蓮溪口間規劃了另一條具景觀特色的外環道路，藉以紓解花蓮港南向的交通流量及引導進出港區的大型砂石車。

其規劃位置之南側出口，將連接至本計畫基地北側之出入口至東昌護岸的北側起始路段，預計所產生的環境影響，如噪音污染、空氣污染等問題，將嚴重影響未來本區之溪口生態復育的計畫執行，建議本區未來規劃之動線系統應納入交通計畫執行性考





量的改善措施。

#### 四、南、北濱及化仁海岸環境及景觀改善規劃

為防止花蓮海岸沙灘侵蝕現象及海岸工與景觀的整體配置，本計畫擬藉由水工模型試驗分析水理及數值模式模擬海岸地形變化，以了解潛堤及海岸保護工在改變堤體形狀、配置以及堤長等因子之波潮流漂沙特性、沖淤情形及海岸保護之功效；並提出南、北濱海岸整體景觀規劃，包括現有工法之檢討、休閒景觀及生態環境整體改善方案，作為未來推動花蓮海岸環境整體改善之依據，以期達到花蓮海岸環境資源永續發展之目標。

## 3-2 相關法令

### 3-2-1 水利法

- 一、水利法及其施行細則
- 二、水利建造物檢查辦法總說明

### 3-2-2 河川管理辦法

### 3-2-3 海堤管理辦法

### 3-2-4 海岸法（草案）

### 3-2-5 空氣污染防治

- 一、空氣污染防治法及其施行細則
- 二、空氣品質標準
- 三、交通工具空氣污染防制設備管理規則

### 3-2-6 水污染防治

- 一、水污染防治法及其施行細則
- 二、放流水標準
- 三、地面水體分類及水質標準
- 四、事業水污染防治措施管理辦法
- 五、地下水污染管制標準
- 六、土壤及地下水污染整治法及其施行細則
- 七、土壤污染管制標準

### 3-2-7 噪音管制

- 一、噪音管制標準
- 二、環境音量標準



三、 噪音管制區劃分原則

3-2-8 環境影響評估

一、 開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準

二、 開發行為環境影響評估作業準則

3-2-9 野生動物保育法與施行細則

3-2-10 發展觀光條例

3-2-11 生物多樣性推動方案

### 3-3 國內外案例

#### 3-3-1 溼地棲地復育面

##### 一、日本--人工海岸溼地--以蒲生干潟為例

位於日本七北田川河口的蒲生干潟臨近仙台港，為一潟湖型海岸溼地，蒲生干潟非自然生成，而是因土木工程施工而產生出來的。原是七北田川的一條河道，但因仙台港的擴建使河口封閉，政府在疏濬沙洲的同時，建置了導流堤，形成現在的淡鹹水人工海岸溼地。1973 年劃定 150 公頃為自然生態保護區域，1987 年改為仙台灣海濱保護區，並以候鳥為本區之生物指標，並計畫藉由生物的存在來消除污染物而改善環境。



## 二、日本--人工海岸溼地--以東京灣野鳥公園為例

位於東京灣西岸品川附近，本區在 1971 年填土造陸成為海埔新生地時，意外形成的輕鹽沼澤、淡水泥灘、淺水池、草地等不同性質的生態環境，因而吸引了野鳥至此覓食；經由日本野鳥學會與民眾之請願，政府陸續於 1978 年、1986 年分批撥出 3.2、26.6 公頃的土地，作為設立野鳥公園之用途，為公有民營合作的典型案例。其公園特色說明如下：1. 掌握自然生態區域特性。2. 生態型的棲息環境：針對泥灘地、砂礫地、淡水池及植被控制管理等棲地環境的研究及規劃。3. 公園空間的構造與鑲嵌組合：配合現地既有沙灘及濕地兩種生態系統，配合公園規劃的空間配置，以產生多樣化接觸點的生態及觀察環境。4. 自然教育展示與解說：利用管理員及當地民眾義工的參與導覽解說、自然觀察活動及當地傳統技藝活動的安排，建立一處適合人、鳥共處的環境。



### 三、 台灣--五股自然生態公園

公園所處的環境，位於台北縣五股連接蘆洲的低地，約有 85 平方公里，民國 56.57 年間因海水倒灌，形成一片不利耕作的廣大沼澤區，其水位也會因應著潮水變化而變動，逐漸形成水生動動及野鳥棲息的環境，民國 70 年間以後因為週邊環境的城市開發、山林環境的破壞及工業區、家庭廢水的污染，導致沼澤面積快速縮小、水質污染嚴重，此沼澤地因此變成一潭烏黑的臭水，其溼地生命宣告死亡。

在 988-1997 年間，政府為改善本區嚴重之環境污染問題，提出了二重疏洪道高灘地空間美綠化計畫、五股鄉二重疏洪道挺規劃設計、二重疏洪道市民農園計畫、台北縣河川沼澤地生態保育暨復育計畫「五股自然生態公園」、二重疏洪道治水綠地計畫等

案，逐步將此區規劃成一處線型公園，往南往北皆利用自行車系統銜接串聯居民的休憩生活動線，提供運動場所、草坪、運河及生態溼地等具多樣性環境的空間。



### 3-3-2 水質淨化面

一、日本--守山南部地區鄰近琵琶湖東岸的赤野井灣流域，為 48 公頃之淨化農地，於平成 13 年開始整治，農業排水循環利用及淨化型排水道同時設置，循環灌溉設施中亦設置淨水池，利用沉澱作用及植生淨化作用來淨化水源。

#### 二、日本--埼玉縣農業教育中心

中心針對淨化農業用水的水質及創造自然水邊空間而整治初一處自然體驗區，為以學生為對象設置「農與綠體驗學校」及未因應週休二日所設置之「食與農之體驗教室」等體驗學習場所。

流經本區域之水源，為住宅區之生活費污水，其導致水源優氧化，中心利用挺水植物之材料自然淨化作用，設置於淨化池，淨化水道、蓄水池等處，以達到淨化水質；淨化方式主要是以挺水植物(如蘆葦等)吸附溶解於水中之氮、磷等物質，以達淨化水質之功效，其植栽之置入方式，是以多樣性之種子的栽種綠化工程為主，並藉由當地原生種植栽之栽種，快速達到水池植栽淨化的植栽群落，植栽及淨化池的完備，也為當地帶來豐富的生物樣相，形成豐富的生態循環系統。

#### 三、北加州--阿克塔市廢水處理系統

Arcata 是位 Humboldt Bay 東北方的小城鎮，是廢水再利用、生態復育、工業及農業的再利用和公共服務地區的示範。Arcata 以構築溼地系統的自然方法，提供都市的廢水處理系統，利用城市水邊廢棄的鋸木廠池規劃設計轉變成約 100 畝的淡、鹽水的溼地、鹽水塘、潮水沼澤地和港灣，成為許多水生植物生長的地方及提供水鳥、猛禽和候鳥的特別棲息地。

Arcata 目前廢水處理植物由七個基本部分組成，包括 1. 前處理：處理移除無機物質、2. 首部淨化：污泥的沉澱及抽取、3. 固體處理、4. 氧化塘：藉以移除生化需氧量及懸浮固體物、5. 處理溼地：利用植栽(蘆葦)減少水體的懸浮固體物及剩餘的生化需氧量、6. 加強溼地：保存多樣性的水生植物並藉以改善廢水水質、消毒等。

#### 四、 台灣--高屏溪左岸鐵路橋下實驗性溼地公園

為民國 89 年經濟部水利處第七河川局委託完成之實驗性溼地公園，規劃範圍約 30 公頃，本計畫目的在創造草澤環境、淨化水質、復育原生植栽、提供生態棲地，並期望樹立台灣溼地規劃之範例。

其特色為因砂石及雜物易於排除，故較不容易發生堤外部之阻塞現象。而所產生之效益為確保了高屏溪河川環保之基流量。對生態及環境有極正面之示範效果及教育成效。其園區之規劃包括水池草澤區、淨水實驗區、緩衝區、教育解說區等。

本計畫主要規劃構想為引進武洛排水到一般生活污水至生態人工渠道，進而以水生植物、礫石等滷淨作用，達到污水淨化功能。





## 五、新竹縣頭前溪人工溼地生態淨水系統

為新竹縣環保局於民國 93 年 6 月委託辦理之計畫，基地位置於頭前溪竹林橋河段處，進行流域污染自然淨化工程規劃與細部設計，充分應用河川自淨能力分解受污染之水環境，建立水環境自淨系統，並同時考量河川、河岸之遊憩、觀光價值，創造兼具生態與遊憩功能之永續性人工溼地生態淨水系統。

規劃內容包括針對水質水量的應用研究分析、區域設施置入的適宜分析等，其空間及設施包括攔污柵、卵礫石引水道、沉砂池、人工溼地、生態池及供休憩的景觀設施。

此案工程施作採分期分區方式進行，第一期工程內容為污染自然淨化工程、人工溼地生態治理工程，工程經費約為 33,334,000 元。

### 3-3-3 民眾參與面

#### 一、德國--推動小組建立與民間團體參與—以 Nidda 河為例

如同台北市與淡水河以樣的關係，法蘭克福市（Frankfurt）位於 Nidda 河下游，記憶中 Nidda 河是法蘭克福人喜愛的野外休閒空間，而目前 Nidda 河污染相當的嚴重，尤其在六個堤壩的水質特別糟糕。隨著環保意識的提昇，法蘭克福境內 Nidda 河段的污染狀況已為法蘭克福地方行政 80 年代後期的重要課題，改善的呼聲也愈來愈強。

為了執行長期的整治計畫以及擺脫平日政黨政治的干擾，在 Wetterauer 縣長和法蘭克福環保局長的協調下，邀請所有 Nidda 附近的居民、所有相關的地方主管部門以及 29 個社團和農莊代表，在法蘭克福召集第一次 Nidda 會議，為 Nidda 整治計畫的基

石奠定基礎。1990年1月31日在法蘭克福舉行的第一次Nidda會議，決議以Nidda附近居民的意見為歸納以下三個重點：改善水質、保育及規劃現存的河川低地，恢復河川自然環境。Nidda河委員會提出一份Nidda河川整治標準，此文件明列Nidda集水區（Einzugsgebiet）的整治計畫要求重點，並且將河川廊道包括在內。此整治計畫的範圍包括集水區之水文、水質模式及地下水模式。

法蘭克福於1990年12月20日舉行的第二次Nidda會議通過整治要項的基本要點。伴隨著整治計畫進程建立一個領導群，此Nidda領導群成員包括Wetterau縣主管、地方當局、Nidda水協會、法蘭克福市及29個協會的加入，從1991年二月開始工作。Nidda水協會的成員為使Nidda的附近居民接受此計畫，水協會也保證籌措計畫不足資金。於1992年5月Nidda水協會授與居民擴大參與活動任務，初期領導群對於此任務之方法及規模部分有分歧的意見，但最後總是以過半數的決定，成功的達成決議。民間團體參與包括來自Friedberg大自然辦公室、在Wiesbaden的Herrchen und Schmitt顧問公司、在Darmstadt的Brandt-Gerdes-Setzmann顧問公司等，透過Friedberg水資源局授權，完成"Nidda河生態自然工法工作團"授權計畫工作。1992年12月14日在Karben/Wetterbau舉行的第三次Nidda會議，將Nidda河川生態自然工法、工作團體及其工作計畫列入考慮，並1996年初提交完整的發展計畫，其中有關生態自然工法之工作方式、計畫內容及計畫結果。此Nidda河生態自然工法發展計畫的規劃，肯定能在未來10到20年恢復Nidda河的生態環境。

## 第四章 環境基本資料調查與分析

### 4-1 環境基本資料

#### 4-1-1 自然環境簡介

##### 一、水文

##### (一) 花蓮河流域概述

花蓮溪位於花蓮縣境內，西以中央山脈為界，北以美崙溪為界，南與秀姑巒溪為鄰，東濱太平洋。花蓮河流域涵蓋花蓮縣萬榮鄉、鳳林鎮、光復鄉、秀林鄉、壽豐鄉及吉安鄉等六個鄉鎮區。

花蓮溪的主要支流多在流域西側，沿途依次匯入光復溪、馬太鞍溪、萬里橋溪、壽豐溪及木瓜溪後注入太平洋。幹流長度約 57.28 公里，流域面積約 1,507.09 平方公里，其水量豐沛亦夾帶大量集水區泥沙下洩，於各支流河川出口及出海口處，形成沖積扇及砂嘴地形。

##### (二) 河川逕流量

根據經濟部水資源局台灣水文年報所示，花蓮大橋站歷年平均流量為 97.94 秒立方公尺，年逕流量約 30.9 億立方公尺。豐水期為 6 月至 11 月，其逕流量約占全年流量之 70%，枯水期為 12 月至 5 月，其逕流量約占全年流量之 30%。

##### (三) 洪水量

花蓮溪的洪水量採用 100 年頻率之洪峰計算，河口至木瓜溪匯流處之計畫流量為 16,600 秒立方公尺。

##### (四) 輸砂量

花蓮溪的年輸砂量約 19.15 百萬公噸，平均每公里年輸砂

量為 12,705 公噸。該溪河床年年淤高，沿岸採砂場林立，但花蓮大橋以下自民國 87 年三月起公告禁止採砂。

(五) 河川水質

行政院環保署於花蓮溪河系共設有 4 座水質監測站：花蓮大橋(花蓮溪主流)、木瓜溪橋(木瓜溪)、豐平橋(壽豐溪)、萬里溪橋(萬里溪)等。本計劃規劃範圍之水質狀況以花蓮溪大橋水質監測站之數據為主要依循，引用 RPI 指標(River Pollution Index)為河川污染分類指標，利用生化需養量(BOD)、溶養量(DO)、氨氮(NH<sub>3</sub>-N)及懸浮固體(SS)四項水質參數(指標污染物)評估河川污染程度，RPI 指標計算方式如下：

$$RPI=1/n \sum_{i=1}^n Ni$$

Ni = 指標污染物數值(如表所示)，n = 指標污染物數目

表 3-1 指標污染物數值(點數)表

項目 \ 污染程度	未受污染 稍受污染	輕度污染	中度污染	嚴重污染
溶養量(DO) mg/L	6.5 以上	4.6~6.5	2.0~4.5	2.0 以下
生化需養量(BOD <sub>5</sub> ) mg/L	3.0 以下	3.0~4.9	5.0~15	15 以上
懸浮固體(SS) mg/L	20 以下	20~49	50~100	100 以上
氨氮(NH <sub>3</sub> -N) mg/L	0.50 以下	0.5~0.99	1.0~3.0	3.0 以上
點數	1	3	6	10
RPI 積分	2.0 以下	2.0~3.0	3.1~6.0	6.0 以上

目前花蓮溪河系水質污染較少，但主流下游近年污染程度較為明顯，也因下游各種事業廢水、家庭生活污水、養豬廢水等較集中且量多，造成水質以重金屬污染濃度較高，而其他污染比率約工業廢水 75%、家庭廢水 12.8%、畜牧廢水 12.2%，而下游主要污染則以砂石廠泥漿水、中華紙漿工業及光華工業區的工業廢水與吉安垃圾處理場污水為主源。

### 1. 砂石廠泥漿水

本計畫區為禁採砂石區，但因木瓜溪之砂石廢水仍排入花蓮溪，故對花蓮溪下游之水質仍造成影響。再者，目前花蓮溪口左岸僅有一家砂石廠仍在作業中，但其位於計畫區外，所排出之泥漿廢水形成兩處小水流排入花蓮溪。

### 2. 中華紙漿廠

經實地拜訪中華紙漿廠了解後，其已於廠內自行處理污水，並依據放流水排放標準(註：放流水標準 PH 值：6-9，COD：150ppm 以下，SS：50ppm 以下，溫度：攝氏 35-38 度以下)，每月定期定時檢測廠內原廢水、一級廢水、二級廢水之 PH 值、SS 值、COD 值、透視度及溫度等項目，以達廠內廢水自行處理之機程序標準，其每天之放流水排放量為 53000 噸。



中華紙漿工業污水處理情形

### 3. 光華工業區

光華工業區區內已自行有污水處理作業，經現場訪談，其廠內人員表示工業區內所排放之廢水均已依正常處理流程處理至合乎排放值後再經華中路大排水溝排入花蓮溪，每日最大

放流量為 5000CMD，故水質問題應無虞。



#### 4. 吉安垃圾處理場

吉安垃圾場未來也有遷移及就地復育之計畫，故本計畫場址之污染源未來可望減輕。

#### 5. 花蓮地區水資源回收中心

為縣政府於民國 94 年開始進行之工程，主要針對新城鄉、花蓮市、吉安鄉等區的家庭污廢水採集中處理的污水處理廠區，預計於民國 96 年 9 月完工啟動，目前系統處理的設計值：

最大日處理量為 65,333CMD

平均日處理量為 50,000CMD

污染負荷  $BOD_5 200\text{mg/L}$ ， $TS 200\text{mg/L}$

放流水質  $BOD_5 \leq 20\text{mg/L}$ ， $TS \leq 20\text{mg/L}$

放流水質  $COD < 100\text{mg/L}$

放流水質大腸菌數  $COD \leq 400\text{N/ml}$

放流水質 PH 值 6-9

此外，其放流水排放口位於回收中心之東北方，與光華工業區之排放水共用華中路之大排水溝一起排入花蓮溪中。

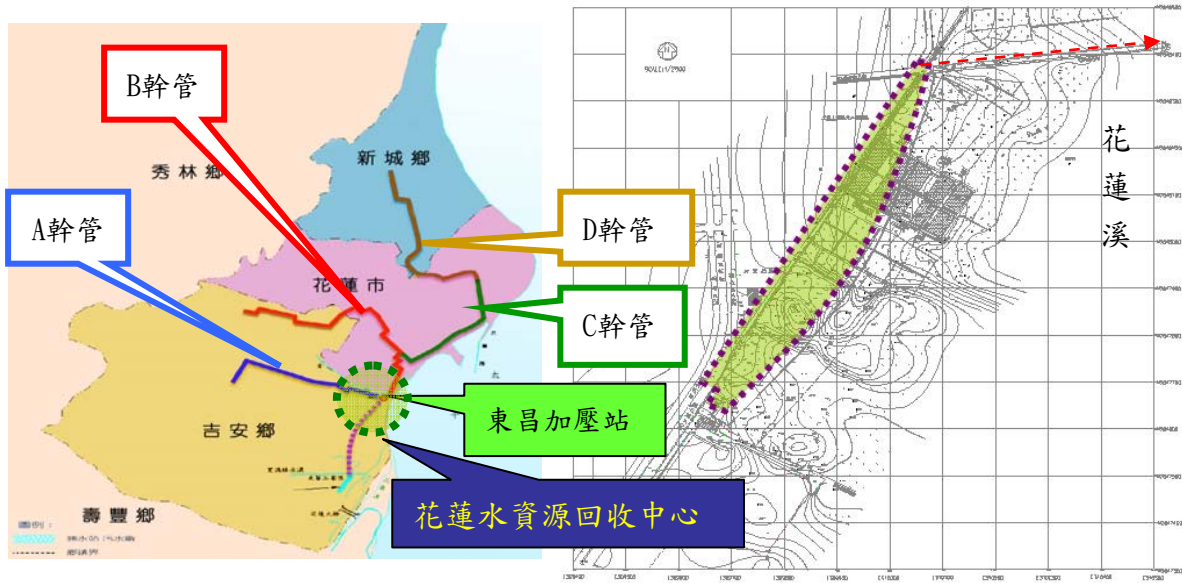


圖 3-1 花蓮水資源回收中心區位

但為求維持本區之水質品質，建議於適當地點設置水質淨化區，以先行過濾水質之方式，防止水流直接進入溼地區，影響水域生態。

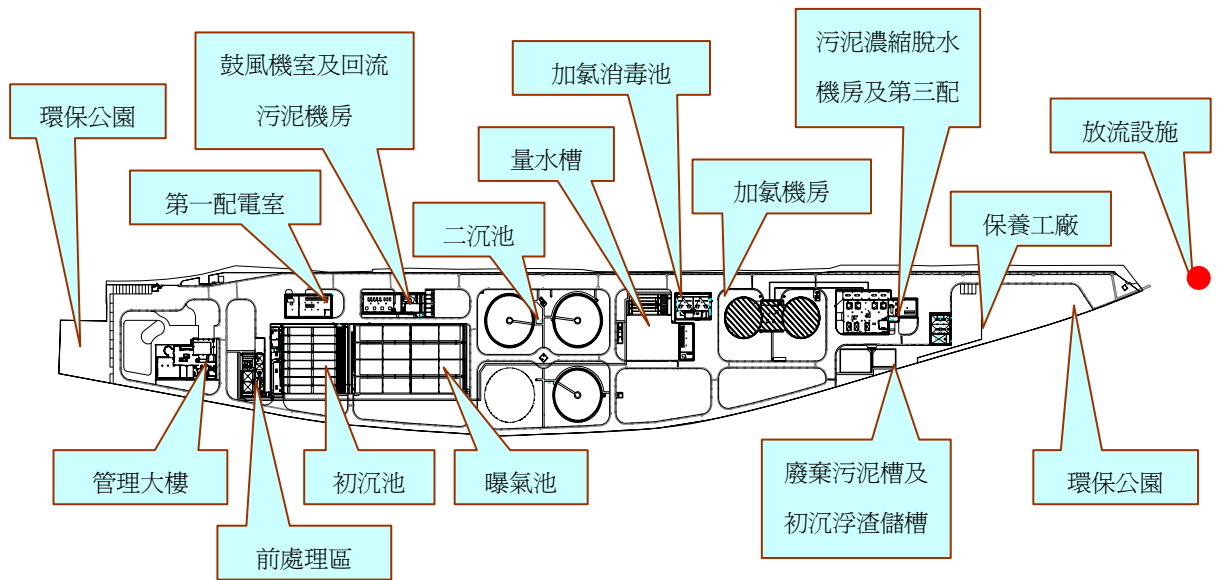


圖 3-2 花蓮溪水資源回收中心廢水處理流程簡圖圖

表 3-2 花蓮大橋水質監測站概況說明表

採樣日期	溶養量 (DO) mg/L	生化需 養量 (BOD <sub>5</sub> ) mg/L	懸浮固 體(SS) mg/L	氨氮 (NH <sub>3</sub> -N) mg/L	酸鹼值	濁度 (NTU)	導電度	水溫 (°C)	河川污 染程度 分類
95/03	7	1.8	269	0.11	8.2		412	16.3	輕度
95/02	8.7	<1	418	0.05	7.8		397	17.2	輕度
94/12	9	1.5	44	0.07	8.3		423	23.1	輕度
94/06	7.8	2	113	0.12	8		437	27.9	輕度
94/01	8.9	<1	79	0.16	8.1		403	19.9	輕度
93/12	8.8	<1	68.5	0.11	8.1		324	19.3	輕度
93/06	7.7	2.8	148	0.26	7.7		411	29.8	輕度
93/01	7.9	4.1	15.1	0.12	8.1		406	20.8	輕度
92/12	8.7	4.1	10.3	0.11	7.6		404	26.2	輕度
92/06	7.8	1.7	22.5	0.13	7.7		413	25.1	輕度
92/01	8.8	3.5	9.8	0.12	8.1		423	22.8	輕度
91/08	7.6	7.4	4.2	0.3	7.9	-	85.9	27.8	輕度
91/07	7.4	5.4	2040	0.28	6.7	-	332	24.8	中度
91/06	7.1	4.2	23.7	0.28	7.3	-	402	30.9	輕度
91/05	6.7	3.2	4.8	0.26	7.6	-	408	30.1	稍受
91/04	7.4	3.3	46.4	0.12	8.7	-	403	30.1	輕度
91/03	7.6	2.6	5.8	0.22	8.3	-	483	23.1	稍受
91/02	6.3	-	98.1	0.11	7.8	-	330	21.4	輕度
91/01	8.2	1.1	263	0.23	7.1	-	309	18.5	中度
89/10	7.5	2.0	113	0.04	8.1	40	324	22.3	中度
89/07	7.4	0.38	13	0.04	8.1	19	308	26	稍受
89/04	8.6	1.8	36	0.12	7.8	15	298	30	稍受
89/01	6.3	2.2	83.3	-	8.0	14	295	22.5	輕度
88/11	8.2	2.8	13	0.03	8.0	18	355	21	稍受
88/09	7.6	1.2	29	0.06	8.1	3.2	314	22.5	稍受
88/05	7.7	0.3	8	0.05	8	1.5	389	24	稍受
88/02	9.2	2.2	18	0.04	7.7	2	463	19.5	稍受

資料來源：91/08 以前—花蓮溪河系河川情勢調查（水利規劃試驗所 91/12）

93-95 年—行政院環保署



(五) 河川水位變化

除了降雨量差異造成的季節性水位變化外，溪口地區每日受到兩次海水潮汐漲退的影響，溪水水位與鹽度都有變化。

表 3-3 花蓮溪口潮汐表

潮別	農曆	滿潮	乾潮
大潮	1.16	6:30	12:30
	2.17	7:18	1:18
	3.18	8:06	2:06
中潮	4.19	8:54	2:54
	5.20	9:42	3:42
	6.21	10:30	4:30
	7.22	11:18	5:18
小潮	8.23	12:06	6:06
	9.24	12:54	6:54
	10.25	1:42	7:42
	11.26	2:30	8:30
長潮	12.27	3:18	9:18
	13.28	4:06	10:06
	14.29	4:54	10:54
	15.30	5:42	11:42

二、氣候

年平均溫為 22.8℃，其月平均氣溫以 7 月之 27.7℃ 最高，而 1 月之 17.3℃ 最低。年總降雨量為 2,550 公厘，每年 6 月至 11 月為豐水期，降雨量佔全年總雨量之 69%，12 至翌年 5 月則為為枯水期，月平均降雨量介於 69.5-344 公厘之間，全年降雨日數約為 187 日。平均年總日照時數為 1,614.2 小時，夏秋兩季的日照時數約為冬春的兩倍，最佳日照率為七月之 60.9%。一年中最多風向可分為夏秋季的西南風與冬春季的北北東風，每秒的平均風速全年均介於 2.1-3.1 公尺之間。

颱風方面，從 1958 年至 2004 年，約有 220 個颱風過境或侵台，時間多發生在以 6-10 月之間，尤以 7-9 月最為頻繁，而年侵

台的颱風，到達或過境東部的次數約占 60%，平均每年約 2 次，最大風速曾達每秒 44.3 公尺。

表 3-4 花蓮歷年氣候資料表(氣象局網站資料)

項目	溫度(°C)			降水量 (mm)	風速(m/s)/風向(360°)/日期		相對濕度(%)		降水日數 (天)
	測站	平均	最高/日期		最低/日期	最大	極大	平均	
95/04	23.2	31.6/11日	17.2/17日	84.5	10.7/170.0/9日	15.6/50.0/13日	80	54/2日	16
94/12	18.0	26.9/2日	11.1/24日	59.0	11.2/50.0/4日	19.7/50.0/4日	71	41/18日	12
94/05	25.9	32.6/2日	21.8/7日	240.0	8.9/40.0/29日	15.7/20.0/29日	84	54/2日	20
93/12	20.0	26.3/2日	9.9/31日	307.0	11.7/120.0/3日	18.5/90.0/5日	73	46/14日	8
93/05	25.8	32.6/9日	18.3/21日	179.5	10.7/30.0/4日	16.3/200.0/12日	80	42/10日	10
92/12	18.8	27.5/30日	13.2/20日	14.0	11.5/40.0/11日	20.5/50.0/11日	69	41/28日	4
92/05	25.5	32.5/6日	20.3/2日	7.0	10.1/40.0/8日	15.3/50.0/8日	78	53/31日	6
91/12	20.1	28.8/4日	12.9/11日	35.0	11.2/50.0/25日	19.5/80.0/8日	74	41/13日	11
91/05	26.2	32.9/15日	21.0/25日	49.5	8.7/170.0/14日	13.7/190.0/14日	76	41/26日	7
90/12	19.5	27.6/4日	10.7/25日	169.5	9.5/40.0/21日	18.6/50.0/21日	76	36/26日	8
90/05	25.3	31.6/27日	21.2/3日	299.5	12.5/90.0/13日	17.5/110.0/13日	87	56/24日	23
89/12	20.8	28.2/20日	15.9/24日	117.5	9.7/50.0/20日	18.6/60.0/30日	81	42/31日	17
89/05	24.4	31.5/31日	18.5/19日	103.5	7.7/50.0/17日	12.1/60.0/17日	81	38/11日	14
88/12	19.1	28.4/4日	8.5/23日	44.5	9.7/45.0/20日	16.9/67.5/20日	75	42/23日	11
88/05	23.6	32.3/24日	16.4/7日	198.0	8.7/180.0/23日	15.0/67.5/19日	83	47/6日	14
87/12	21.3	28.3/2日	15.2/26日	39.5	11.0/45.0/7日	21.3/67.5/7日	77	43/8日	7
87/05	26.0	31.2/28日	22.2/26日	468.5	8.1/90.0/20日	13.3/202.5/2日	86	62/16日	21
87/01	18.6	27.4/11日	10.9/25日	55.0	10.8/45.0/4日	19.0/67.5/4日	82	57/13日	12

### 三、地質地形概述

#### (一) 地質

花蓮的地質構造，依岩類生成年代而異，大致以第三系始新統之變質岩構成中央山脈東側，第三系中新統、鮮新統之水成岩及火成岩構成海岸山脈，第四系之洪積層、沖積層構成縱谷平原。縣內地質大多為變質類之大澳片岩，安山岩質及塊岩與灰黑色泥岩礫石層為主。海岸山脈為質地堅硬之火山岩類岩層，悉居上部，山雖不高，勢甚嶙峋。構成海岸山脈之岩層為第三系中新統頁岩、砂岩、鮮新統頁岩，與火山岩類安山岩，及其碎屑岩之安山岩質集塊岩、安山岩質凝灰岩、凝灰岩質集塊岩等。海岸山脈的地形起伏，反映著地質上不同岩層的地理分佈。堅硬的都巒山層火山集塊岩是構成山嶺的主體。

#### (二) 土壤

花蓮縣之土壤性質，主要受到地質及地形影響，影響土質成分及成土厚度。縣內之土壤形態包括紅壤、黃壤、灰化土壤、高山腐植土、水成土及幼年土等六種。而本計畫區範圍內以紅棕色、中酸性質壤土準紅壤土、玢質粘壤土、粘土為多。

### 四、動物資源概述

依據花蓮縣野鳥協會資料，花蓮溪口至今已出現過一百七十餘種鳥類，該區所觀察到的鳥類包括 55 種留鳥、55 種冬候鳥、6 種夏候鳥、40 種過境鳥及 14 種迷鳥。候鳥在秋天以鷓、鴿、雁鴨和鷺科數量較多，春季則以鷗科數量較多。鳥類棲息地點也因季節演替而有所變化，秋季多分布在花蓮大橋旁，春季則分佈於阿美文化村沿岸。迷鳥則以民國八十七年由東華大學後山自然人社，在花蓮溪口發現兩隻國際鳥類保護總會列為「亟待保護之鳥

種」的諾曼氏青足鵲（諾氏鵲）最為珍貴

在魚類部份，花蓮溪及其河口共發現 13 科 43 種魚類，其中有 25 種為洄游及河口魚類；在底棲生物部分，共發現有蝦類 2 科 3 屬 7 種，淡水蟹有 3 科 3 屬 3 種，其中下游河口以沼蝦及字紋弓蟹為主。

本區在每年十一月，可見字紋弓蟹幼蟹大軍由海水登陸淡水溪流的壯觀場面；在沼澤區及沙灘區可見吳郭魚、貝類及沙蠶等動物，

#### (一) 棲地環境

花蓮溪口為花蓮溪之主要水域環境，雨季時雨水豐沛，河面寬廣，水流較急而渾濁，乾季或水量較少時，兩岸則露出較廣的沙礫灘，西岸堤防上為草叢及灌叢，東岸則緊鄰低海拔之嶺頂海岸山脈。出海口附近，在退潮時露出沙洲，而在文化村附近，退潮時則有泥灘及沙礫灘。

雁鴨科如花嘴鴨及小水鴨等出現在淺水區及岸邊，鷗科通常在河口沙洲，鷺科如大白鷺、小白鷺、蒼鷺以及鵲科則在岸邊灘地活動，白鵲鴿及灰鵲鴿則零星在石頭灘地活動，河面上低空飛翔的有洋燕、棕沙燕，較高飛翔的為小雨燕。魚鷹在冬季時沿河流上空巡弋，紅隼偶而出現在岸邊。

東岸草叢及灌叢有灰頭鷓鴣、褐頭鷓鴣、小彎嘴畫眉及烏頭翁，樹林中有黑枕藍鶇，上層為紅嘴黑鶇。大冠鷺及鳳頭蒼鷹偶而出現在山丘上空。

#### (二) 種屬構成

本區共有 32 科 99 種，各科中以鵲科 17 種最多，其他依次為：鷗科 12 種，雁鴨科 8 種，鷺科 7 種，鵲科 6 種及畫眉科 5

種。

全部鳥種中，留鳥 34 種，佔總數 34%，候鳥 48 種，佔 48%，過境鳥(含迷鳥)種 17 種佔 17%。留鳥中，特有種 1 種為烏頭翁，特有亞種 18 種，如大冠鷺、竹雞、五色鳥、紅嘴黑鵯、棕背伯勞、繡眼畫眉、小彎嘴、山紅頭、褐頭鷓鴣、黑枕藍鵲、樹鵲等。候鳥中，冬候鳥有 45 種，主要的為雁鴨科、鷓鴣科、鷗科、鷺科等，夏候鳥只有 3 種，為黃頭鷺、蒼燕鷗和小燕鷗。過境鳥有軍艦鳥、鷓鴣、巴鴨、魚鷹、高蹺鴿、裏海燕鷗等。

以全年合計之數量而言，較多的為花嘴鴨(818)、小水鴨(660)、棕沙燕(470)、黃頭鷺(404)、東方環頸鴿(234)、小白鷺(190)、蒼鷺(179)、洋燕(161)、小雨燕(135)及濱鴿(127)等。

### (三) 相對豐度

➤ 最常見種類 (Abundant): 有 2 種佔總種數 2%。

小白鷺、花嘴鴨

➤ 極普遍的種類 (Common): 有 9 種佔總種數 9%。

蒼鷺、大白鷺、東方環頸鴿、磯鴿、青足鴿、棕沙燕、白鵲鴿、黃鵲鴿、小彎嘴

➤ 普遍的種類 (Moderately common): 有 16 種佔總種數 16%。

黃頭鷺、中白鷺、小水鴨、小環頸鴿、小青足鴿、雲雀、洋燕、灰鵲鴿、紅嘴黑鵯、烏頭翁、繡眼畫眉、頭烏線、山紅頭、褐頭鷓鴣、黑枕藍鵲、綠繡眼

➤ 不普遍的種類 (Uncommon): 有 37 種佔總種數 37%。

夜鷺、琵嘴鴨、赤頸鴨、尖尾鴨、魚鷹、大冠鷺、紅隼、竹雞、金斑鴿、翻石鴿、樺鴿、黃足鴿、鷹斑鴿、赤足鴿、濱

鷗、白腰草鷗、反嘴鷗、高蹺鴛、黑脊鷗、蒼燕鷗、鷗嘴燕鷗、黑嘴鷗、紅嘴鷗、黑尾鷗、紅鳩、五色鳥、小雨燕、家燕、紅尾伯勞、棕背伯勞、大彎嘴、灰頭鷓鴣、黑頭文鳥、斑文鳥、灰椋鳥、樹鵲

➤ 稀少的種類 (Rare): 有 35 種佔總種數 35%

軍艦鳥、鷓鴣、紫鷺、赤膀鴨、綠頭鴨、巴鴨、環頸雉、棕三趾鶉、蒙古鴿、鐵嘴鴿、灰斑鴿、尖尾鷗、斑尾鷗、小杓鷗、中杓鷗、大杓鷗、田鷗、紅領瓣足鷗、小燕鷗、海鷗、裏海燕鷗、燕鷗、白翅黑燕鷗、大黑脊鷗、翠鳥、大花鶉、白環鸚嘴鶉、藍磯鶉、黃尾鶉、野鶉、小鶉、黑臉鶉、八哥、歐洲八哥、巨嘴鴨

(資料參考：花蓮河流域鳥類資源調查研究 花蓮師院學報 2000 年)

## 五、植物資源概述

花蓮溪上游至下游沿岸目前調查所得知之植物資源約有 80 科 192 屬 232 種，其中包括了蕨類植物、裸子植物、雙子葉植物、單子葉植物等；在花蓮溪口處，目前約有 71 科 166 屬 197 種植物資源。其中在植被組成部分，在沿線河岸林，植被種類以陽性樹之血桐、構樹、香楠、苦楝、羅氏鹽膚木、山黃麻、銀合歡為優勢；林下地被以海金沙、烏毛蕨、長葉腎蕨、蔓澤蘭、雞屎藤、月桃、扛板歸、毛西番蓮等；在高灘地部分，植被種類以自然侵入生長之銀合歡、苦楝、野桐、血桐、蔥麻、羅氏鹽膚木、構樹、山黃麻為優勢，地被部分以五節芒、象草、大黍、大花咸豐草、加拿大蓬、孟仁草、倒地鈴、馬纓丹、槭樹牽牛、大飛揚草等為優勢；在水生植物部分，沿線渠道多為長葉芋麻、小葉冷水麻、火炭母草、蓼、姑婆芋、葛藤、龍船花、天門冬等，而洪峰過的

瀨灘，可發現五節芒、象草、大花咸豐草、鯉腸、香附子、單穗水蜈蚣、水莎草、鯽魚草、倒地鈴、大飛揚草、龍葵、毛西番蓮、白牽牛花、牛筋草、木賊草等植物，沿線的大小埤塘，則以單穗水蜈蚣、香附子、鯽魚草、木賊、長柄菊、水莎草、睡蓮、香葵、水丁香、水芹菜、水辣菜、青萍、鬼菱等水生植物。

## 六、自然景觀資源

### (一) 洄瀾景觀

花蓮溪與美崙溪口之間的海灣地形，溪水日夜奔注與海浪洶湧澎湃，稱之為「迴瀾」。

### (二) 沙嘴

花蓮溪沙嘴向南連接陸地，向北延伸到河口，與河流直交，隨著河海營力的消長而變化。

### (三) 河中洲

花蓮溪到了入海處，因河床坡度減緩，水流速度變慢，上游搬運而下的泥沙堆積形成沙洲，「漣痕」現象是河中洲另一種景觀，係河水的流量、流速的變動，所留下的沉積構造。

### (四) 礫灘

花蓮溪口的水岸散佈著成圓形或橢圓形的礫石，該礫石多部分是由大里岩、矽質片岩及綠色片岩及少部分安山岩與斑狀安山岩風化而成。

### (五) 風積沙丘與沖積扇地形

由於花蓮冬季盛行東北季風，且逢枯水期，平坦的溪口粗沙藉著風力，向西南方滾轉前進，較細的塵土則在低空飛揚，到了花蓮大橋上游之沖積扇，受地勢漸高及植被灌叢影響，風力減弱堆積下來，形成厚薄不等的沙丘，是當地秋冬之際的特

殊景觀。

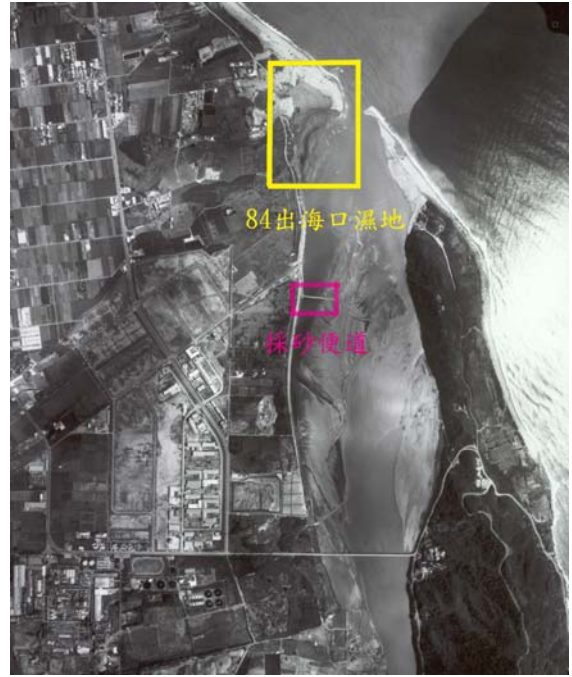
## 七、 花蓮溪口歷年地形變遷

花蓮溪口之地形形成因子，除河川的力量外，還有海的潮汐與氣候因子，從歷年之航照圖比對分析，即可發現溪口之所謂「沙嘴」及「河中沙洲」的變化十分明顯，顯示本區之地形屬不穩定地形，尤其是出海口的溼地可見其因泥沙的淤積以及水流的衝擊逐漸呈現陸化的景象，故建議在未來本區溼地的規劃方面，應適時創造、提供水鳥棲息的微棲地，如泥灘地、草澤等，增加水域中多樣的棲地環境及食源，如碎屑及底棲生物等。





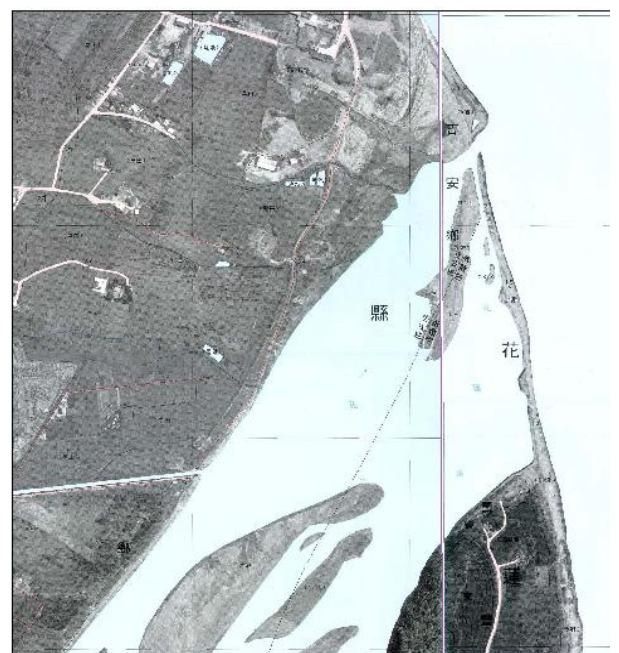
民國 67 年 (註 1)



民國 84 年 (註 1)



民國 88 年 (註 1)



民國 88 年 (註 1)

註 1：航照圖出處：林務局農林航拍測量所



民國 91 年 (註 1)



民國 95 年 (註 2)

註 1：航照圖出處：林務局農林航拍測量所

註 2：航拍圖出處：國立中央大學太空及遙測中心 (2006 年)

## 4-1-2 人文環境簡介

### 一、聚落及文化

本計畫基地位於花蓮縣吉安鄉內，在吉安鄉區內往北可到達花蓮市市區，往南通過木瓜溪則為壽豐鄉區，往西則與秀林鄉緊鄰。本區以阿美族之原住民文化較為重要。

#### (一) 阿美族米格系

米格系是「海祭」的意思，早期阿美族原住民因無漁船，遂以人力牽網方式下海捕魚，海祭是豐年祭的一個項目，阿美族人依年齡階層區分隊伍，由長老前先行祭祀，祈求漁獲豐盛，之後各隊伍逐一下海捕魚，這項祭儀是訓練青年成長及學習技能的一個過程。

#### (二) 花蓮溪口的海祭活動

每年六月初，吉安鄉的阿美族會在花蓮溪口舉行一項被稱為「希高娃賽」的祭典儀式，擺設檳榔、嘟倫等祭品，飲酒、歌唱、跳舞，並舉行各項傳統競技和撒網捕魚比賽。近年因受花蓮溪口環境惡化的影響，魚類資源嚴重萎縮，導致阿美族需於捕魚節日，先行架設臨時的漁場，施放魚苗，然後方可進行競技捕魚活動，成為阿美族人的海祭與捕魚節之「變型」。

### 二、交通區位

基地週邊主要對外聯絡幹道以西側台 11 線及 193 縣道為主，往北可至花蓮市區，往南經由花蓮大橋及東華大橋通往花東海岸及縱谷平原，通往基地的道路則以花 21 鄉道為主要聯絡道。



圖 3-3 交通區位圖

### 三、鄰近遊憩資源

花蓮溪口因接近花蓮市，都市發展密度較高，鄰近週邊重要設施與遊憩據點包括花蓮港、花蓮漁港休閒碼頭、南北濱公園、東華大學、遠來花蓮海洋公園、理想大地渡假村、阿美文化村等。

#### (一) 花蓮港(美崙海濱公園)

花蓮港位在花蓮市的東北角，舊稱洄瀾港，花蓮溪在此注入太平洋，原本是一塊海岸沼澤地，經人工挖掘開發後，目前已成為本省四大國際港埠之一。由花蓮沿海岸路南行可抵美崙海濱公園、南濱及北濱公園。

## (二) 花蓮漁港休閒碼頭

花蓮漁港休閒碼頭位於花蓮港北側，全國第一座規劃為娛樂漁船專用碼頭；以觀光立縣的花蓮縣，是最早發展賞鯨的縣市，於 1997 年 7 月全國首例第一艘賞鯨船在花蓮石梯漁港啟動開航，且還有賞鯨船陸續加入中。

## (三) 南、北濱公園

位於花蓮市區東北角，花蓮港和美崙溪之間，佔地十分廣闊。佔地 20 公頃餘，濱臨太平洋，園內小橋流水，亭榭樓閣，草地間還立有許多海洋生物塑像。公園劃分有椰子園、露營區、騎馬俱樂部、兒童遊樂場、海上遊樂渡假中心及民俗村等，偏重人工娛樂設施。

## (四) 阿美文化村

阿美文化村的地點，傳說就是阿美族人的獨木舟登陸的地點。村內主要有各種民族文物、舞蹈和工藝的展示等。文化村周圍的圍牆將其與外界隔開，兩排竹舍儼然，古樸中散發濃郁的原住民文化氣息。村中央有一尊高達二十二公尺的神像供人瞻仰留念，村內除了經營紀念品、飾品、大理石器及土產店外，並陳列了許多阿美族原始住屋、服飾、日用器皿、漁獵工具及山胞最早來台所乘載的獨木舟等文物，是遊客認識阿美文化最佳的場所。

## (五) 花蓮溪出海口自然生態保護區

花蓮縣政府初步規劃北起阿美文化村北側防波堤，南至台 11 線八公里處，約五百公頃的範圍，持續進行生態資源的調查，並以潮間帶 3 公頃處為保護區，維持其自然現狀發展。

#### (六) 七星潭風景特定區

七星潭位於花蓮新成鄉東北角的海濱，雖名為潭，但實際上是一個星月型的海灣。此地海灘成一優美的弧形海灣，海水潔淨蔚藍，原本只是一處平靜的小漁村，因擁有得天獨厚的自然地理環境，近年來在花蓮縣政府及第九河川局的規劃下，改變了海堤工法，使人可以親近海，並增添了賞景步道、海邊亭台、觀日月樓、賞星廣場等設施，遊客都能盡情徜徉於碧海藍天之中。

#### (七) 遠來花蓮海洋公園

位於花蓮縣壽豐鄉，距離花蓮市區約十公里，園內有三大主題區，包括本身主體的「主題樂園區」、佔地十九公頃的「自然景觀公園區」等。

#### (八) 理想大地渡假村

位於花蓮縣壽豐鄉，為民間開發的休閒渡假村，其渡假村內以運河景觀、南歐風味建築為景觀空間氣氛的營造，提供了北部、東部遊客渡假休憩的優美環境。

#### (九) 東海岸國家風景區(北口)

本區以台十一號公路(亦稱海岸公路)為主要交通動脈，自豐濱、大港口及東河分別有台十一甲、花六十四及台二十三號公路越過海岸山脈到花東縱谷與台九號公路連接。

花蓮遊客服務中心是本風景區最北端的服務據點，座落於花蓮縣壽豐鄉台 11 線公路南下 8 公里的山坡上，視野遼闊，是遠眺太平洋的絕佳點。中心內部設有介紹全區自然、人文資源及東部海岸沿線旅遊據點的展示室及可容納 84 人的多媒體簡報室，遊客在開始遊覽本區之前，可以在此諮詢相關的旅遊資

訊。

#### (十) 吉安環鄉自行車道

吉安鄉南華山邊的景點，在吉安鄉公所與農會的帶動建設下，吉安鄉南華山邊，目前雖尚無自行車專用道，但已見「田園鐵馬遊」的雛形，極具發展潛力。

#### (十一) 花蓮北濱自行車道

花蓮海濱自行車道，全長十五公里，可欣賞美麗的花蓮山海風情；沿線有南濱公園觀光夜市，經過詩情畫意的「曙光橋」，進入純樸忙碌的花蓮港與賞鯨碼頭，還可穿越神秘的「軍事要塞」四八高地，最後進入七星潭風景區。

#### (十二) 鯉魚潭風景區

鯉魚潭風景特定區橫跨花蓮壽豐與秀林兩鄉轄境，是花東縱谷風景線的第一站。鯉魚潭所在轄區橫跨壽豐鄉內的池南與文蘭兩村，潭區則在池南村內，是花蓮縣境內最大的內陸湖泊。鯉魚潭的東邊有一座標高 601 公尺的青翠山林，從空中鳥瞰宛若一條蜷臥的鯉魚，因而取名鯉魚山。潭則因依傍在鯉魚山下所以順理成章取名為鯉魚潭。

#### (十三) 池南森林遊樂區

池南森林遊樂區就在鯉魚潭東側的山坡上，園區內林木蒼鬱，山景秀麗，至紀念碑涼亭處，可眺覽鯉魚潭風光；另有遊客中心、原始林步道、蹦蹦車、滑雪場、兒童遊憩區……等，提供遊客多功能的遊園活動。

#### 四、 相關活動資源

##### (一) 賞鳥活動

花蓮溪是一個全新的賞鳥景點，其集水區非常遼闊，因南岸保有秀麗的風景，因此在每年 10 至翌年 4 月(春、秋、冬)為主要的賞鳥季節，每當退潮時可持單管望遠鏡或雙管望遠鏡，徒步行走在河堤上觀察鷓鴣科、鷺科、雁鴨科、田野鳥類。

一般賞鳥路線停留點包括阿美文化村旁之花蓮溪河岸、光華工業區排水渠道盡頭、花蓮大橋橋頭、花蓮溪東岸溪口等地。

##### (二) 魚釣活動

花蓮溪口因潮汐漲退的影響，在出海口處常有廣大的沙洲形成，造就沿岸與沙洲腹地可及性高的交通動線，因此花蓮市及吉安鄉附近居民亦經常於沙洲上進行魚釣活動，但過度的交通設施干擾，已經形成本區生態及地形環境破壞的主要因素。

##### (三) 文化活動

每年六月初，吉安鄉的阿美族會在花蓮溪口舉行一項被稱為「希高娃賽」的祭典儀式，擺設檳榔、嘟倫等祭品，飲酒、歌唱、跳舞，並舉行各項傳統競技和撒網捕魚比賽，為阿美族每年的海祭活動。

##### (五) 觀景、潮間帶觀察活動

花蓮溪口所處位置為縱谷起始點，亦為花蓮溪水系匯流入太平洋的出口，本區因區位的特殊性，造就了沙洲景觀及海岸山脈、中央山脈匯集的自然地形，提供了觀景(夕陽)及野外觀察的活動。



## 五、地方保育團體

花蓮地區擁有許多為環境與生態保育而努力耕耘的民間團體，包括：花蓮日出小組、花蓮縣鳥會、花蓮環保工作促進會、花蓮縣動物權益促進會、環保聯盟花蓮分會、荒野保護協會花蓮分會等，自 1995 年始即開始彼此互助互動發起各項環保活動，而於 1997 年東台灣生態保育會議，擴大結合面共有三十多個社團參與，共同面對花蓮即將面臨的危機並於會後開始籌組東台灣生態保育聯盟。2005 年加入黑潮文教基金會以及迴瀾夢想聯盟，一起為花蓮自然生態環境共同努力。

## 4-2 生態環境調查分析

本研究由花蓮鳥會協助於2006年5月至10月間著手調查花蓮溪口陸域及水域之動物及維管束植物，結果摘要如下：

調查期間共記錄維管束植物75科178屬213種，包括水燭、大水茛、風車草、開卡蘆、過長沙、布袋蓮、大萍、馬藻等水生植物。野生哺乳類動物7種：食蟲目的臭鼩、啮齒目的鬼鼠、小黃腹鼠、刺鼠、家鼯鼠、月鼠與緬甸小鼠。鳥類28科71種，組成以留鳥最多，有38種，其次為冬候鳥19種，鳥種以6月份最多，逐月下降，8月最少為26種，9月開始逐漸回升。兩棲類記錄4科屬9種，魚類記錄20科39屬43種，以六月份記錄的魚種及數量最多。陸域昆蟲共記錄9目31科96種。

保育類動物名單如下：鳥類唐白鷺、環頸雉、魚鷹、小燕鷗(II)，紅尾伯勞、烏頭翁(III)，兩棲類：貢德氏赤蛙(II)，魚類：鱸鰻(II)，哺乳類及昆蟲未記錄到保育物種。

### 4-2-1 河川棲地調查

河川棲地指河川生物棲息之水域物化環境，其影響水生生物的空間分佈，數量及水生生物群集組成，就棲地規模大小而論，可再區分為巨型棲地(macro-habitat)：以河段為單元、中型棲地(meso-habitat)或魚類棲地(fish-habitat)：以約一倍河寬至十倍河寬長度河段為單元之棲地型態，能反應水生生物棲息環境多樣性，亦是探討魚類生活空間多寡之重要指標及微型棲地(micro-habitat)：指水流、河床底質、水質之組成成分量化值，為直接影響生物個體行動之指標。

河川棲地類型依據河道坡度分為陡坡型之梯級潭類型(step-pool)及緩坡型之潭瀨類型(pool-riffle)，其分界點為河道坡度 $S=2\%$ (Petts,1992)。

一、棲地類型說明

本案依據花蓮溪河系河川情勢調查資料顯示，其河道坡度小於 2%，因此採中型棲地緩坡型之潭瀨類型(pool-riffle)以分析本案生物既有棲地環境，潭瀨類型棲地的空間單元說明如下表所述：

表 3-5 潭瀨類型棲地各小單元說明表(花蓮溪河系河川情勢調查，91 年)

棲地單元	淺瀨(Riffle)	淺流(Glide)	深潭(Pool)	深流(Run)
流況	水淺、水急、水面紊亂明顯並有水花，流速快，底層石塊可能突起水面。	水淺、水急，類似淺瀨，但底質多為小型的砂石、礫石與卵石。	水深、水緩，水面平順，流速緩慢，可能產生迴流區。	水深、水急，深流為淺瀨、深潭間之轉換段，水面略有波動。
河床底質	大型的漂石與圓石。	小型的砂石、礫石與卵石。	多為小型底石，偶有塊石沉埋。	礫石為主。

而依據上表所述之棲地單元，以魚類生態關連性，提供棲地適宜環境之說明(河川生態基準流量技術規範，中興公司)：

(一) 深潭

水深、水勢緩和，為魚類休息場所。週遭迴流處是幼魚活動區，大型魚常隱匿於大型深潭，是洪水及枯水時的避難及越冬場所。

(二) 淺瀨

流速快，溶氧量高，底棲生物集中於此，基礎生產量高，是魚類餌料來源地。

(三) 淺流、深流

為淺瀨、深潭間之轉換段，部分魚類利用此區段進行產卵活動。

(四) 岸邊緩流

為仔稚魚生長之重要區域。

## 二、河床底質材料

依據「花蓮溪河系河川情勢調查」分析，花蓮溪全段屬砂礫石河床，河床底質顆粒因受支流匯入而成不規格變化。全河段代表斷面之平均粒徑約在 12mm 至 76mm 之間，砂質含量約在 30% 至 59% 之間，故河床質地鬆散容易變動。

## 三、河川植被環境

### (一) 河岸林

為堤岸或河岸外側河水無法進行作用之區域，其植物社會多為陽性樹種分布。

### (二) 高灘地

河道兩側因堆積所形成之高灘地，依地形時間及受河流影響程度之不同而在植被組成上略有差異，離岸較近、不易受沖刷、形成時間較久之灘地，其植物社會以次生林為主。

### (三) 河中沙洲

河道中因淤積所形成之沙洲部分，幾乎全為礫石、砂土為主的裸露地，位置、範圍會因河川流向、流量而發生變化。

### (四) 瀨灘地

為洪峰過後所遺留之瀨灘地，會隨著河道泥沙之淤積逐漸形成泥灘地。

## 4-2-2 生物資源調查

### 一、植物景觀與資源

#### (一) 調查方法

經現場探勘後，依不同的立地環境與植被概況取樣，森林樣區 10×10m<sup>2</sup>，灌叢和草本 2×2m<sup>2</sup>，調查其植物種類，建立名錄，估計優勢種的覆蓋度和描述植被結構。於 5 月底一次全面普查後，6-10 月每月一次，前往現場，觀察記錄主要之物候變化。

#### (二) 調查結果

花蓮溪口近五年來，河岸淘蝕嚴重，河口地形變化劇烈，加以岸上土地利用的變遷與 2005 年超級颱風的肆虐，使溪口的植物景觀有頗大的變化。

在本計畫的規劃範圍內調查陸域及水域維管束植物，共紀錄 75 科 178 屬 213 種，包括蕨類 8 種、裸子植物 2 種、雙子葉植物 148 種、單子葉植物 55 種 (12-6 附錄 1)。

雖然在植物的種類上沒有什麼異動，然而在植被的外觀有明顯的不同。茲將調查的結果，依土地環境及植被概況，分右岸、左岸描述如下：

#### 1. 溪口右岸

溪口右岸，即嶺頂側，由於土地所有權屬的改變，嶺頂側的景觀有重大的改變，由海平面至台 11 線路面經花蓮山再下至溪床，分右-I、右-II、右 IIIa、右 IIIb、右 IV (圖 3-5)

右-I 區：為濱海草地與灌叢，本區為原來的花蓮溪口生態

保護區，高潮線以上往陸地方向寬約 60 公尺，前方以乾溝飄拂草、馬尼拉芝、芻蓄草、雙花蚩螟菊為草地優勢植物，緊接的灌叢則由草海桐、林投、白花苦藍盤組成。

右-II 區：右岸海濱疏灌草地及庭園花木。原以林投、黃槿、草海桐、構樹、馬鞍藤、茵陳蒿…為主要成分的。2005 年初這片海濱灌叢殘遭全面砍伐，成為草地，草生地的草種在一年內會有消長現象，如五、六月間為大花咸豐和白茅優勢的植物社會，大花咸豐和白茅覆蓋率皆在 50% 以上，道路旁則有大片的銀膠菊(20%)和大黍(10%)被覆，草地上蔓生槭葉牽牛，枯木上爬滿小花蔓澤蘭，10 月間銀膠菊大半枯萎，大黍的覆蓋率大增，與大花咸豐草平分秋色，此時蔓澤蘭展開花期。國姓廟週圍成為遍植觀賞花木的庭院，庭園周圍荒蕪地，自四月至八月間遍佈裂葉月見草和印度木犀，廟旁風剪的大榕樹一直是國姓廟的特色，由樹型可以讀出風從那裏來。大片的草地如果沒有再被人干擾，數年內又可發育為以構樹為優勢種的次生林。

右 IIIa：為花蓮山的迎風面，原本為次生的海岸林區。以構樹、血桐、黃槿為第一層，第二層以月橘為主，草本層有姑婆芋、冇骨消、蕨類等，蔓藤有玉葉金花、大頭艾納香等，林緣和林窗多月桃和五節芒。2005 年的颱風將第一層樹冠全毀，目前只見枯枝，而整個迎風面的植物景觀是以月桃為優勢的植物社會，林緣有

蓮草、姑婆芋、冇骨消、長穗木等。蔓藤以小花蔓澤蘭為優勢。五、六月間，受損的黃槿、血桐已萌蘗長新葉，歷經一年的養息，到本年九、十月間，血桐、構樹、黃槿皆逐漸恢復舊觀，相信未來這一類型的海岸林會繼續存在。

右 IIIb：花蓮山的背風面，受風害較輕，此處為相思樹造林地，第一層樹冠以相思樹為主，伴生的有菲律賓榕，灌木層以月橘、青芋麻、馬纓丹組成，林緣有長穗木、台灣蘆竹，蔓藤則有小花蔓澤蘭、山葛、串鼻龍、洛葵等，而以小花蔓澤蘭為絕對優勢，甚至覆蓋在山葛之上。

右 IV：右岸濕地。此處漲潮時淹在水中，退潮時露出沙灘，以甜根子草、五節芒、台灣蘆竹為優勢，經常積水處則分布著大水莞、針蘭、水燭、風車草。

2. 左岸為吉安鄉側：分左-I、左-II、左-III，描述如下：

左-I：為河口舊溼地區，這片淡鹹水交會的溼地區已經陸化，並與沒口溪的沙洲連成一片，平時沒有積水，僅在颱風大雨後稍微積水。地面鋪滿細碎的漂流木，目前優勢種為水生黍，幾乎 100% 覆蓋，開卡蘆零星散佈其間，大水莞和水燭只有非常稀疏的幾株殘存其上。此情此景與 1999 年時經常維持有淺水、沙灘和泥灘的情況大異其趣。當年此處可見沉水植物馬藻，浮水植物布袋蓮、大萍，泥灘上可見匍匐的過長沙和多種莎草科植物，而以大水莞和水燭為優勢種，如今此種溼地景觀已不復見。

**\* 值得一提的是與該舊濕地區僅一路（舊有輸砂便道）**



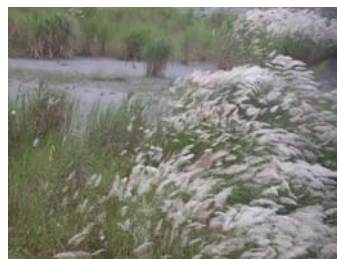
之隔的砂石廠作業區遺址，目前積水不退，有一部份已儼發育成濕地植物群落，調查期間（5月-10月）這片濕地都持續存在，並有貢德氏赤蛙、大白鷺等出沒其間。

左-II：花蓮大橋沿溪北行至污水排水溝間，東昌堤防以西的防風林，主要由木麻黃、黃槿、銀合歡組成，林緣則有許多山芙蓉和五節芒、甜根子草和白茅等叢生。此處樹林，除了是一般森林鳥類、灌叢鳥類的活動場所和棲地外，也是鷺科鳥類棲息和築巢的地方。

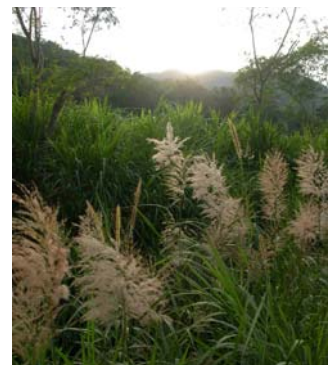
左-III：位在花蓮溪左岸，花蓮大橋下的沙灘植被與右IV相同，以開卡蘆、甜根子草為優勢種，風車草、大水莞、水燭散佈其中。這片有沙洲、淺水、草叢的溼地，是目前花蓮溪口水鳥出沒最多的地方。



山芙蓉



甜根子草



開卡蘆



溪口秋景



海濱原生種-天蓬草舅



蔓澤蘭



花蓮山迎風面之月桃



槭葉牽牛



入侵之銀膠菊



### (三) 結論與建議

1. 溪口的植物雖然每次調查會多幾種，但整體而言物種數相當穩定，植物社會亦然。大抵而言，濱海區會有海濱植物，溪床會是草生地及濕地植物。嶺頂花蓮山會維持低海拔常綠闊葉林，目前大片伐林後的草生地，如果沒有持續的人為干擾，不久也會發育成以構樹、血桐等為優勢種的次生林。
2. 溪口左岸新形成的濕地，如果加以人工改造，極有希望復育成功。
3. 植物是生產者，提供食物與棲所，左岸植物較多，濕地也較廣大，故左岸鳥相優於右岸。
4. 溪口地區充斥著多種非常強勢的外來種，是值得關切的問題，小花蔓澤蘭直接危害林木時，需要除蔓，但其他開著美麗花朵的歸化野花、野草，既然無法清除，應考慮善加利用，做為野外綠美化的素材。

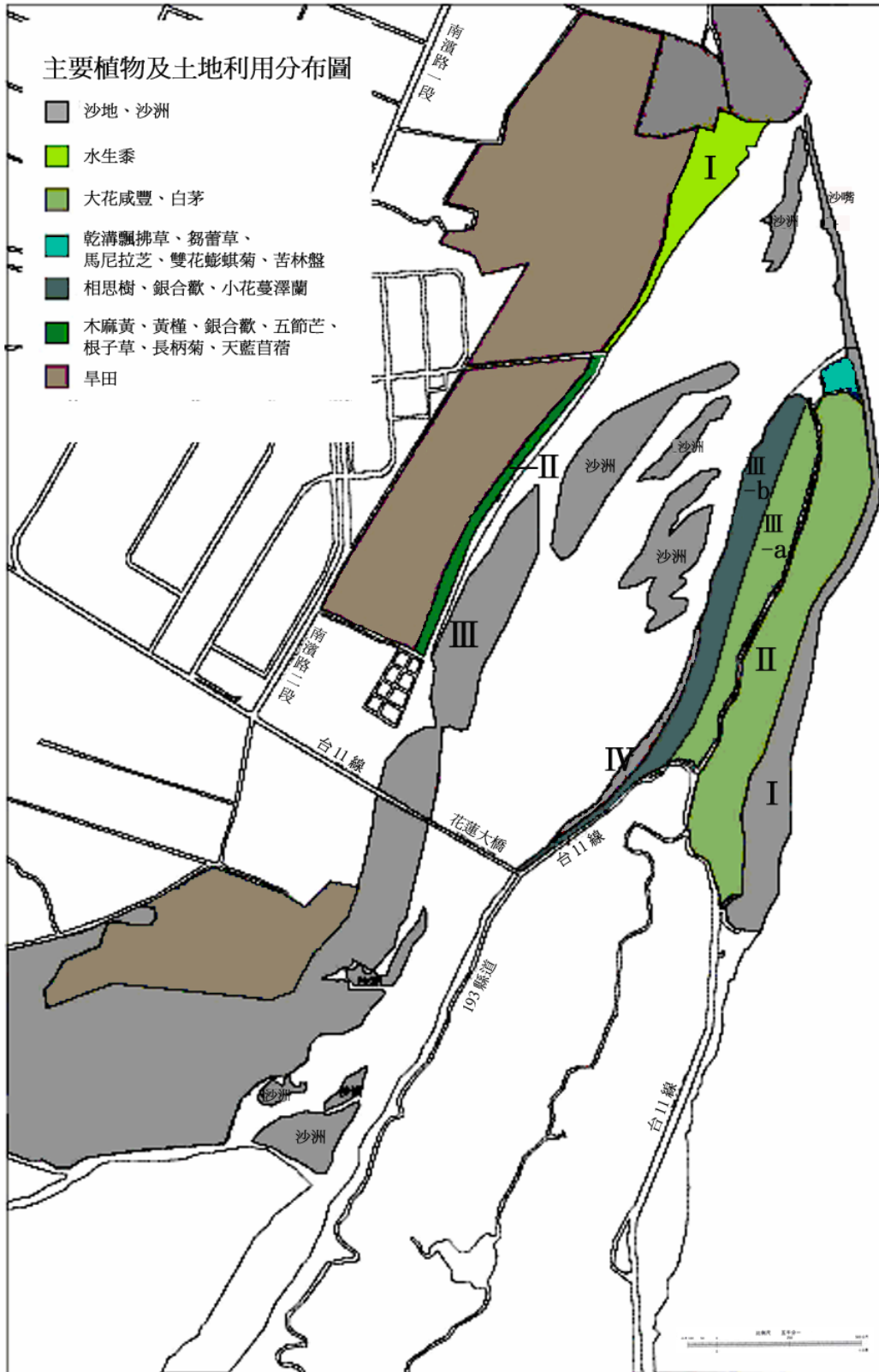


圖 3-4 花蓮溪口植物資源調查分析

## 二、動物資源

### (一) 哺乳類

#### 1. 調查方法

每月一次，每次三天兩夜，設置摺疊式鼠籠捕捉地棲小型哺乳類。共有五樣區，有四個樣區中設三樣站，另一個樣區中設兩樣站，每站五個鼠籠。八月份調查有一樣站遭整地，導致捕捉日減少一天。五月至十月間，除八月的捕捉努力量為 135 籠夜外，其餘各月皆為 140 籠夜。

#### 2. 調查結果

共計捕獲野生哺乳動物七種：食蟲目的臭鼩、嚙齒目的鬼鼠、小黃腹鼠、刺鼠、家鼯鼠、月鼠與緬甸小鼠。於黃昏時，可見到蝙蝠的活動，但由於未能追蹤到其棲所，而調查樣區的環境不適合架網捕捉，因此未能辨識種類。此外，調查區的草地上，常有成群野狗出沒，右岸的草地偶爾可見放牧的牛群，溪床上則可見撿漂流木、賞鳥、捕魚、開越野車的人。

#### (1) 野生哺乳類種數月變化

以每月捕獲的野生哺乳類種數而言，最多為 7 月有 6 種，最少的為 8 月僅 3 種。(圖 3-5)

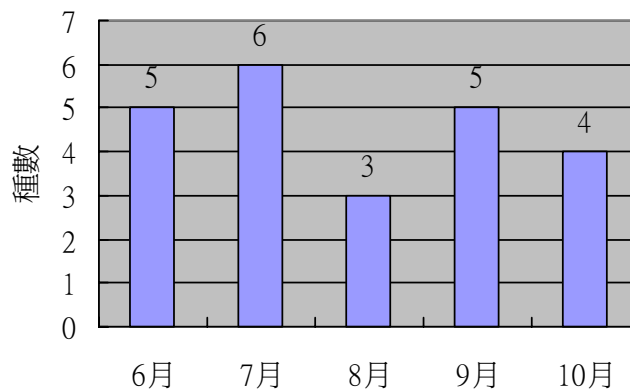


圖 3-5 野生哺乳類動物 6 月-10 月捕獲種數

## (2) 哺乳類數量

以每月捕獲的哺乳類數量而言，則有每況愈下的情形，六月為 0.34 個數/籠夜，逐月遞減至 10 月最少為 0.09 個數/籠夜。(圖 3-6)

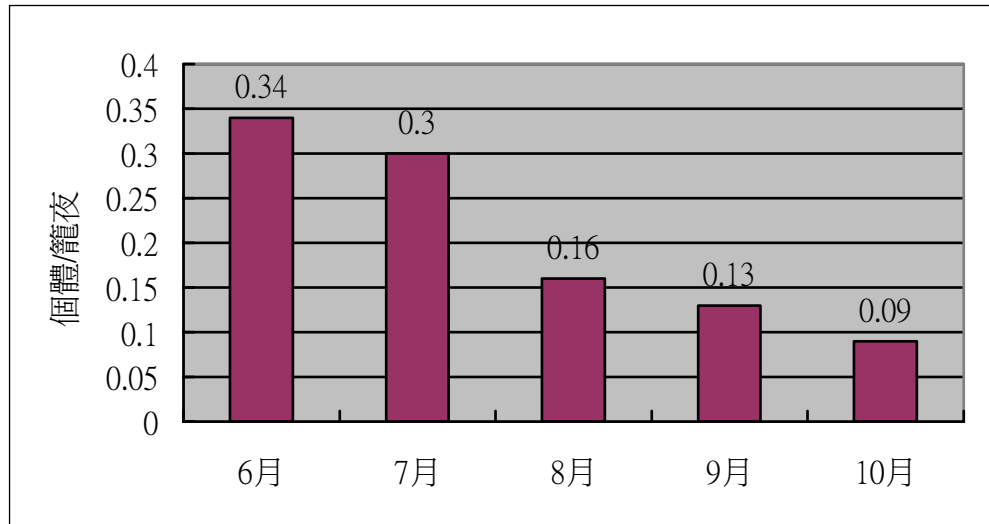


圖 3-6 野生哺乳類動物 6 月-10 月捕獲個數/籠夜

## 3. 建議

小型哺乳動物是猛禽與蛇的食物，調查區中以臭鼩數量較多，顯示人為活動的干擾大。刺鼠出現於海岸山脈北段尾稜鄰出海口的山邊，此一面積甚小之山丘與海岸山脈主脈間被台十一線所隔開，兩邊族群的交流可能會受到影響。調查區中的野狗則會危害野鳥與人類的安全，建議應有管制及捕捉計畫及機制。

## (二) 鳥類

### 1. 調查方法

鳥類為花蓮溪出海口最重要的生物資源之一，為便於日後生態復育計畫的規劃，故本次對花蓮溪出海口溼地鳥

類資源之調查，採分小區方式進行，先規劃設計標準調查方法與表格，並將調查區域依當地環境類型及路線分為花蓮溪左岸 A1、A2、A3 區及右岸 B1、B2、B3 區等兩大區域 6 個小調查區包括 5 個定點，一條穿越線（圖 3-8）。其中花蓮溪口左岸部分，A1 區為由海岸消波塊至汙水處理廠排水溝之間的溪岸和沙洲。A2 區由汙水處理廠排水溝沿堤岸上行至吉安鄉垃圾處理廠間，即 A1 至 A3 間的穿越線，環境類型則有沙洲、雜木林、草澤及灌叢。A3 區環境為花蓮溪堤防周邊及防風林、灌叢、草地及沙洲等。

B1 為右岸國姓廟定點，調察範圍包括河口沙洲及嶺頂，B2 為中段的河中洲，由右岸台 11 線路旁至高點觀察。B3 為右岸大橋下的濕地及沙灘。

在鳥類調查方法選擇上，採用穿越線目視法(line transect)、定點計數法(point count)及穿越帶鳴叫計數法(audio strip transect)。鳥類調查頻度為每月一次，調查時間原則上為每月第一週的星期日早上為主，但調查人員會依實際天候狀況及潮汐做調整。調查期間為 2006 年 6 月至 2006 年 10 月，共計 5 個月。以下將花蓮溪出海口溼地鳥類調查結果，分述如后。

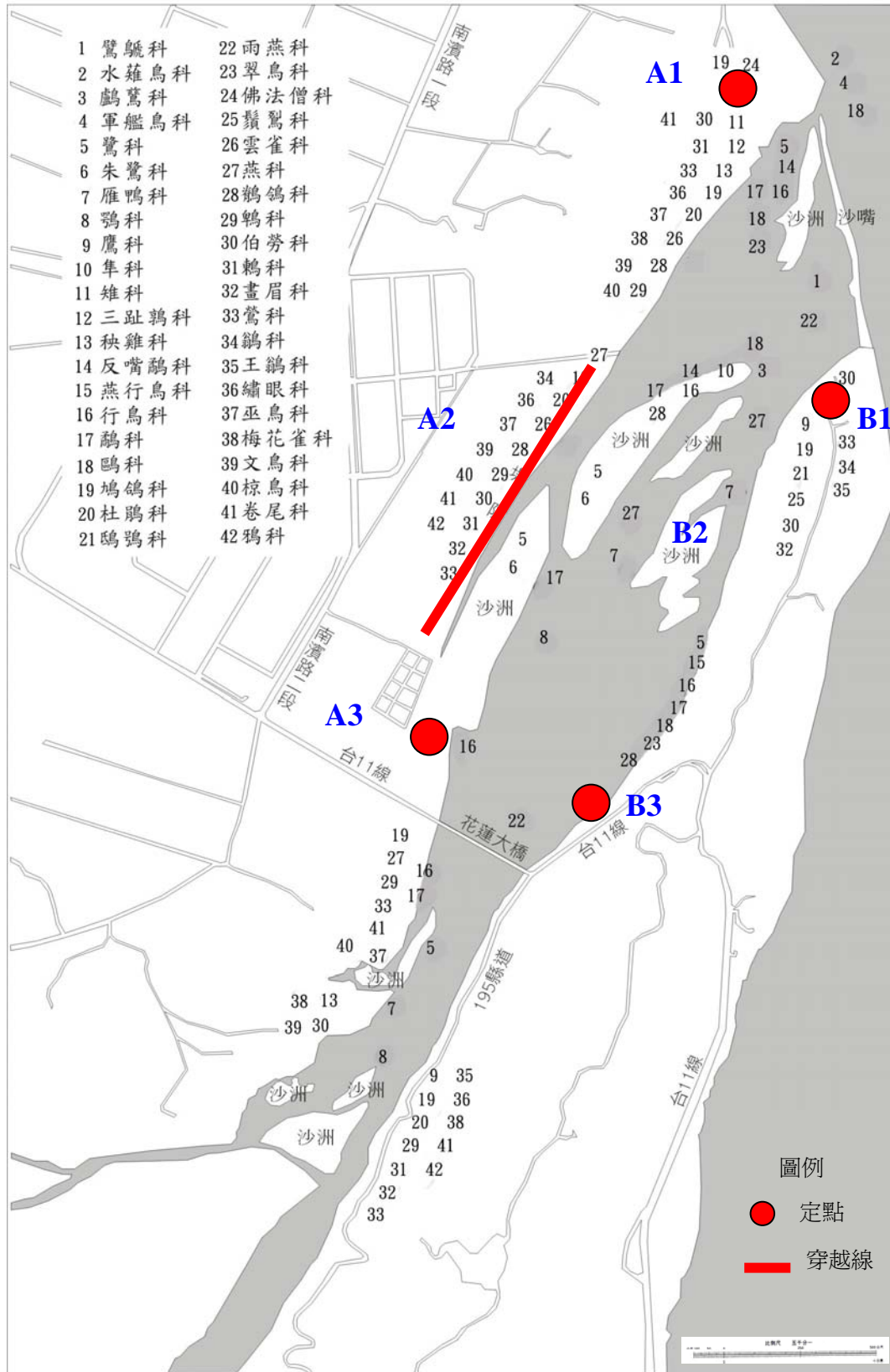
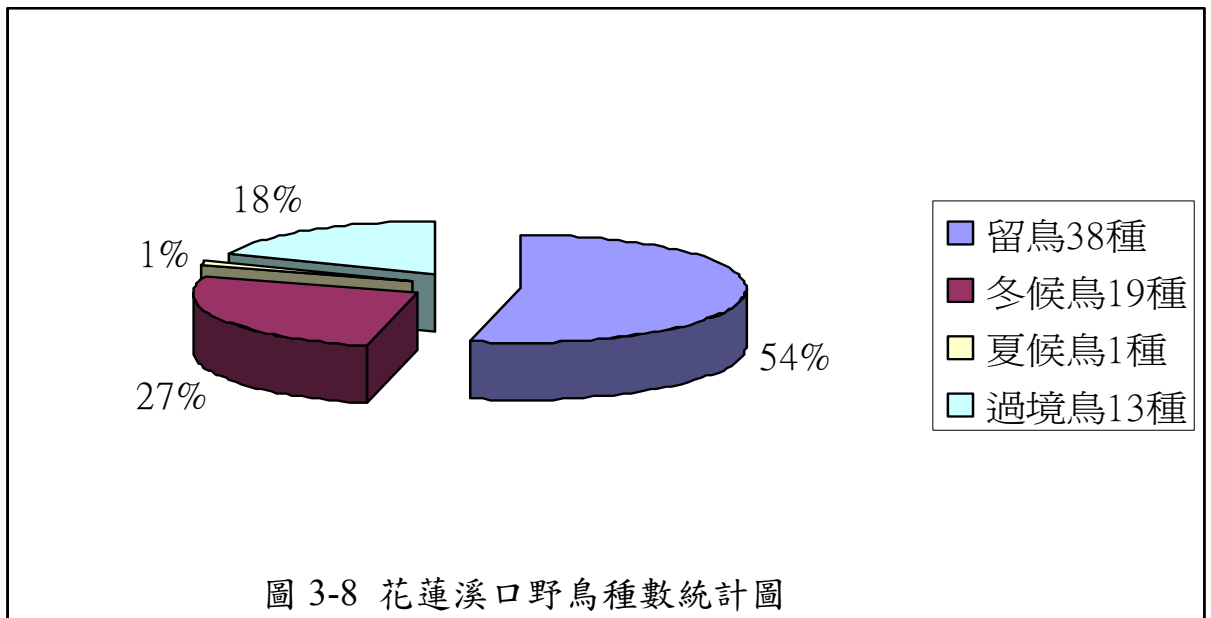


圖 3-7 花蓮溪出海口溼地鳥類調查分區圖

## 2. 調查結果

研究調查期間（2006年6月至10月）在花蓮溪出海口，全區共記錄到28科71種鳥類，如圖3-8（詳見附錄3）。其中留鳥38種，佔總數的54%；冬候鳥19種，佔總數的27%；過境鳥13種，佔總數的18%；夏候鳥1種，顯見花蓮溪出海口鳥類組成在調查期間以留鳥為主與冬候鳥次之。此外，本區域也是許多過境鳥在過境期間，重要的短暫棲息與覓食環境。



分區調查結果顯示，花蓮溪出海口鳥類以左岸A2區最多，在調查期間共記錄到42種鳥類（圖3-9），主要是因為此區的棲地類型較為複雜，有淺水、河口沙洲、泥灘地、防風林及灌叢等環境，不僅提供鳥類棲息隱蔽，也是重要的覓食區域，故棲息本區的鳥種有溼地鳥類，如鶺鴒科、鷺科、雁鴨科等，也有平原農地鳥類，如鶯亞科、伯勞科、文鳥科、燕科等。

整體而言，左岸的鳥況優於右岸。

茲將各調查小區的鳥況，分別敘述如下：

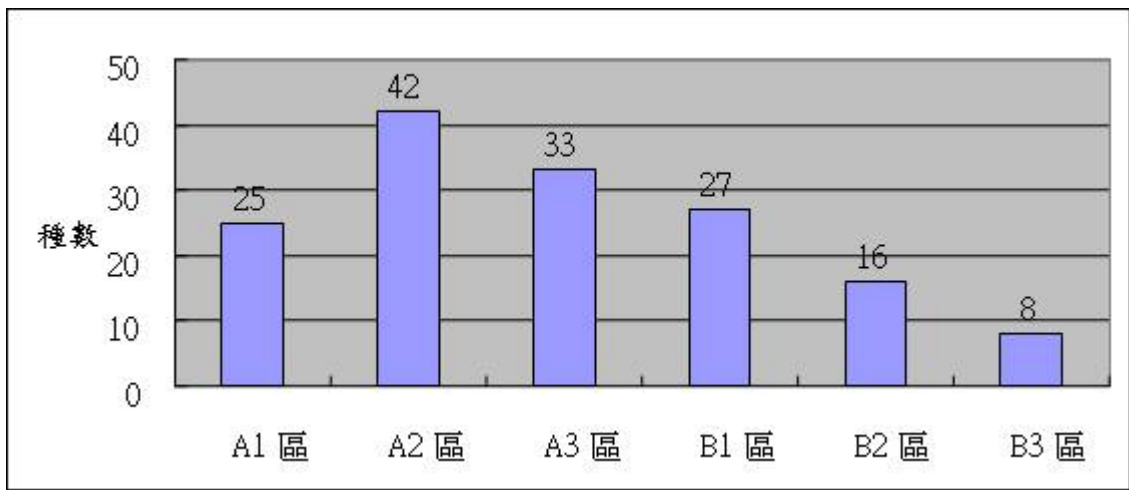


圖 3-9 各調查區鳥類種數圖

### 3. 各調查區鳥類種類概述

#### (1) A1 調查區

A1 區於調查期間，總共記錄到 22 種鳥類，以當地平原農地留鳥為主，如小雲雀、紅鳩、烏頭翁、鷓鴣、小白鷺、紅冠水雞、麻雀等。本區調查期間的鳥類組成種數變化不大，6 月份部份冬候鳥尚未北返，有黑嘴鷗、反嘴鵝等水鳥紀錄。8 月過境期間，有記錄到部份過境鳥，如翻石鷗、鐵嘴鵝等（圖 3-10）。

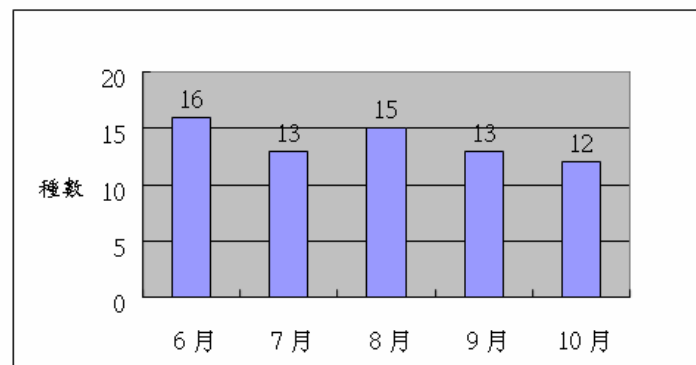


圖 3-10 A1 區鳥類種數及月份變化



(2) A2 調查區

A2 區於調查期間共記錄到 42 種鳥類，以留鳥及冬候鳥為主。由於本區環境有沙洲、泥灘地、防風林及灌叢、草澤等多類型棲地，故本區所記錄的鳥種最多。其中本區的防風林，更提供了八哥、黃頭鷺等重要的棲所，在 6 月份曾經有多達 130 隻的八哥紀錄。此外，本區也記錄到屬於珍貴稀有保育類動物的環頸雉，在此活動棲息(圖 3-11)。

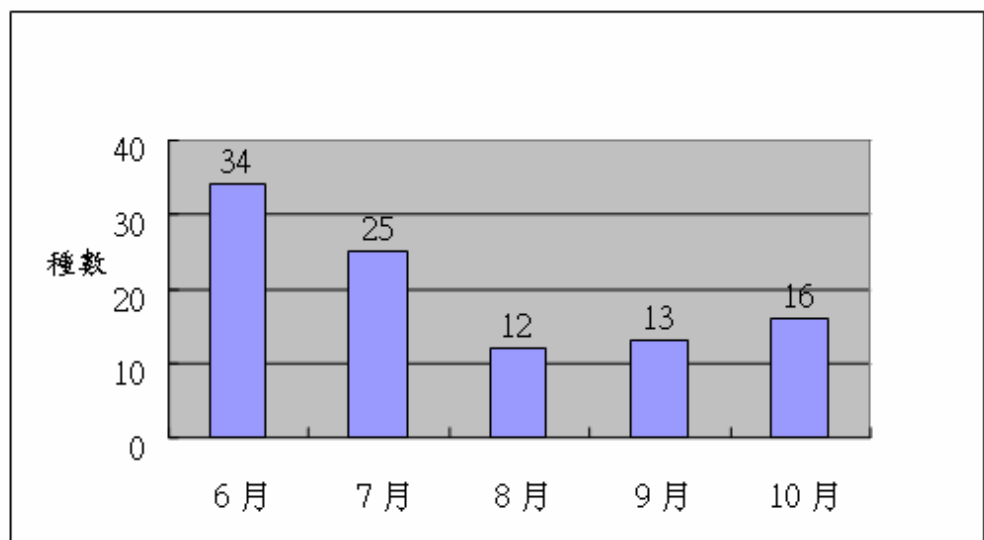


圖 3-11 A2 區鳥類種數及月份變化

(3) A3 調查區

本區環境以河口沙洲及堤防周邊林地灌叢為主，鳥類多在淺水區與堤岸間的高莖草叢間覓食，調查期間共記錄到 33 種鳥類。6 至 8 月的鳥類多以當地留鳥為主，如小白鷺、鷓鴣、烏頭翁、小雲雀及環頸雉。9 月開始，部分冬候鳥陸續到來，如蒼鷺、高蹺鴉、藍磯鶉等，故鳥種數量隨著秋冬季節到來而數量增加(圖 3-12)。

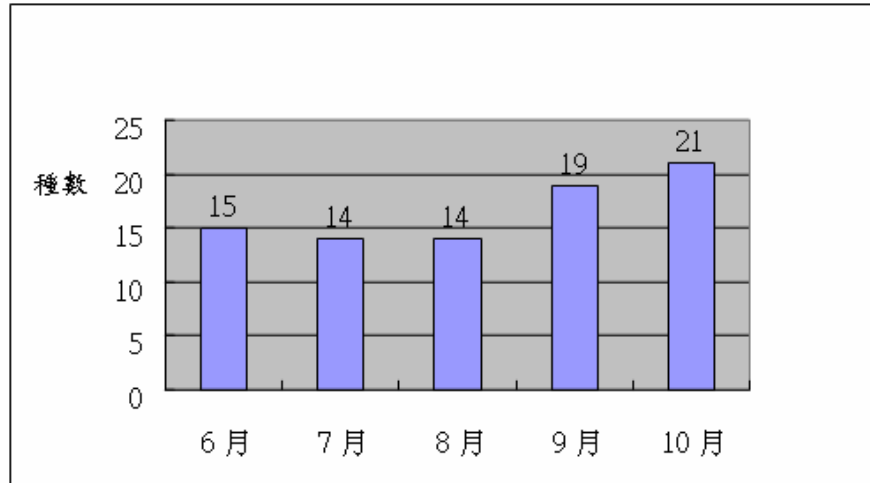


圖 3-12 A3 區鳥類種數及月份變化

(4) B 點調查區

B區嶺頂腹地小，棲地類型較少，鳥種及數量皆比A區少，由圖 3-13、3-14 可知以 6 月份的種類最多，可能因為六月為候鳥遷移時間，B區所觀察到的鳥種以水鳥居多。

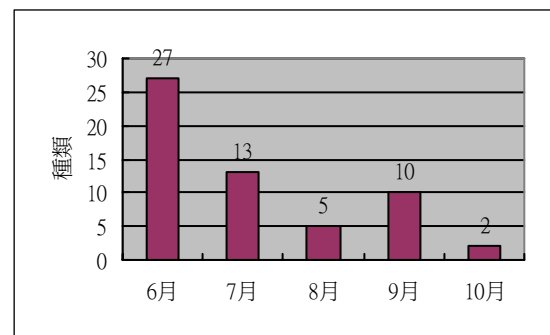
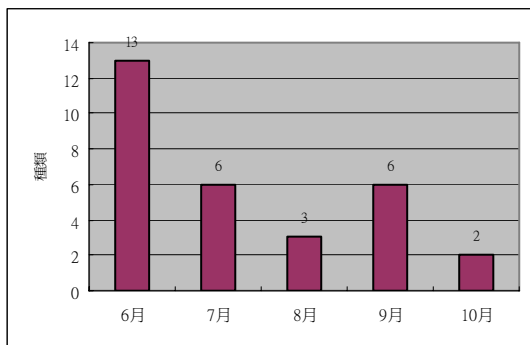


圖 3-13 B1 區鳥類種數及月份變化

圖 3-14 B2 & B3 區鳥類種數及月份變化

4. 鳥類的空間分佈

花蓮溪出海口溼地及其周邊環境類型多樣，提供了許多鳥類棲息與覓食的場所。在環境類型組成上有灌叢、泥灘地、樹林、沙洲、淺水域等。在本區的泥灘地環境上，常見小環頸鴿、鐵嘴鴿、小白鷺等在灘地上活動覓食；周邊的旱地高莖草或荒野地等灌叢環境，則常見褐頭鷓鴣、

烏頭翁、紅鳩、小雲雀、麻雀等平原農地常見的鳥類為主；農地間的水域草澤環境，則可見紅冠水雞。樹林環境中有紅嘴黑鶉、小彎嘴畫眉或繡眼畫眉等。鷗科的白翅黑燕鷗或黑尾鷗，則在過境期間，在花蓮溪口沙洲上空普遍可見。各科鳥類的空間分佈大致如下：

- (1) 草叢：文鳥科、鳩鴿科、杜鵑科、伯勞科、鶉亞科、卷尾科、雲雀科。
- (2) 樹林：鶉科、鴉科、文鳥科、卷尾科、繡眼科、鶉科、畫眉科、伯勞科、雉科、鬚鴉科。
- (3) 沙洲：鷗科、雁鴨科、鷺科、鶻科、鴿科、鶉鴿科。
- (4) 淺水：雁鴨科、鷺科。
- (5) 空中：燕科、雨燕科、鵲科。

調查資料中，左岸的鳥況優於右岸，且 A2 是所有樣區中鳥種最多的區域，亦驗證上述的結果。

#### 5. 鳥類種類及數量的月變化

花蓮溪口的鳥類相於春秋兩季過境期主要以候鳥為主，其中五、六月是燕鷗科過境的高峰期，也是唐白鷺過境的高峰期，數量最多可以接近十五隻，時序到了七月和八月只留鳥和夏候鳥，鳥況普遍不佳，而六月到七月是小燕鷗繁殖的季節，約有五十對的小燕鷗在沙洲上繁殖，到了九月，東北季風吹起，候鳥開始南遷，鶻鴿科鳥類過境鳥種數量才開始增加。

調查期間，花蓮溪出海口溼地的鳥種數及月份變化如 [圖 3-15](#)。6 月份因部分冬候鳥尚未北返、部分過境鳥過境及夏候鳥來台繁殖，故 6 月份所記錄到的鳥種較多。之

後，隨著冬候鳥北返，7 至 9 月的鳥種以留鳥為主，10 月後，許多冬候鳥又會陸續來台度冬，由於月份的調查在月初進行，如果到月底，相信鳥種會增加更多。大體而言，花蓮溪出海口每月的鳥類種數與數量變化與台灣整體的鳥種月份變化，並無太大區別。

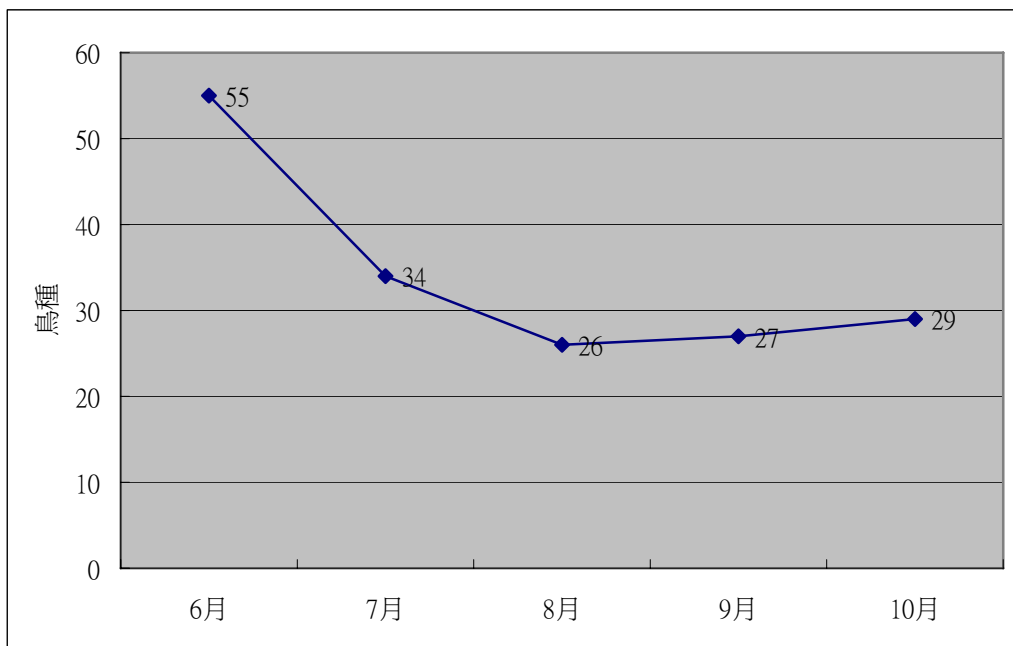


圖 3-15 2006 年 6 月至 2006 年 10 月花蓮溪出海口鳥種統計圖

### 6. 符合 IBA 準則 A1 鳥種

花蓮溪口劃為 IBA 是由於全球瀕危鳥種-唐白鷺，每年在此過境且有一定的數量，每年 4 月至 6 月為其過境期，資料如下表。(表 3-6)

表 3-6 1995 年至 2006 年唐白鷺出現於花蓮溪口數量

年份/月份	1995/4	1996/5	1997/5	1998/4	1999/4	2000/5	2006/6
唐白鷺數量	38	25	4	5	3	17	11

\* 唐白鷺介紹

學名：Egretta aulophotes

英文：Chinese Egret.

全長：54 公分



唐白鷺，繁殖於西伯利亞東南部烏蘇里地方、朝鮮北部、中國東南部以及海南島；冬季南遷越冬於菲律賓、婆羅州、西里伯斯、馬來半島等；在臺灣為不普遍的過境鳥。

全身白色，由頭部後方長出 15~50 根冠羽狀羽毛，長約 10 公分。背部蓑羽亦超出尾羽 5.6 公分；上胸亦有如後頭部之長羽毛（黑田，1934）。

出現於臺灣的唐白鷺不多，大都見於 4~6 月和 9~11 月，為春秋兩季之過境鳥。

唐白鷺的生態習性也與其他白鷺近似，亦經常與他們混群在海邊沙灘、河岸濕地或鄰近水稻田、池塘等水域活動。主要以昆蟲、小魚、蝦、蟹、蛙、蝌蚪等為食。（資料來源：台灣鳥圖鑑）

調查期間也發現一隻翻石鷗在右腳繫有足旗上橘 C1 下為黃色。向水鳥研究群查證，確認是澳洲 2004 年 11 月 22 日繫放的一齡鳥。

7. 保育鳥種

調查期間記錄到的保育鳥種共 6 種。屬於第 II 類珍貴稀有的為唐白鷺、魚鷹、環頸雉、燕鴿。屬於第 III 類，一般應予保護的有烏頭翁、紅尾伯勞。

## 8. 建議

花蓮溪是花蓮縣第二大河川，花蓮溪口也是東部重要的水鳥棲息地，歷年來的鳥類紀錄，根據中華鳥類資料庫(1995-1998)，本區有多達 43 科 170 種的鳥類。但因棲地週遭環境的改變及人為的干擾，使鳥類之種類與數量減少，例如 88 年以前花蓮溪口尚有溼地時，鳥類的種類與數量大過於現今，而 91 年曾發現 16 隻黑面琵鷺，但其後逐年減少；此外，A1 鳥種唐白鷺也有減少之趨勢，值得關切與重視。

整體而言，花蓮溪口環境所棲息的鳥類種類甚多，但過去一直未受到積極的保護與經營管理，溪口附近之濕地因被工程廢棄土石、垃圾及消波塊之堆放，面積逐漸減少，此外周邊的垃圾場及紙漿廠排出之廢水污染等因素，對花蓮溪出海口溼地環境與鳥類多有衝擊，故仍需持續監測。

### (三) 魚類資源

#### 1. 調查方法

於 6 月至 10 月間，每月 2 次，至花蓮溪口水域，以手操網及陷阱法，調查 3 處水域：(1) 出海口（國姓廟附近）(2) 阿美文化村旁排水溝出水口 (3) 光華工業區排水口至防波堤間，記錄捕獲的種類，並估計目擊數量。

調查點及參考座標如下：出海口（國姓廟） $N23^{\circ}56,337'$   $E121^{\circ}36,077'$ 、阿美文化村旁排水溝出水口  $N23^{\circ}56,715'$   $E121^{\circ}35,882'$ 、光華工業區排水口至防波堤間  $N23^{\circ}56,347'$   $E121^{\circ}35,664'$ 。

#### 2. 調查結果

2006 年 6 月至 9 月間在花蓮溪口共紀錄 20 科 43 種。就魚種組成而言，以蝦虎科與鯉科最多，皆為 9 種，鯉科中的台灣石賓、粗首鱻皆為原產西部河川的種類，因人為放流而分布於東部，如今已成為花蓮溪常見種，此外，琵琶鼠在往年的調查中皆無記錄，今年 7 月至 9 月皆有捕獲，顯見花蓮溪已遭琵琶鼠入侵。

##### (1) 魚類種數的月變化

就魚種的的月變化而言，6、7 月、8 月的魚種數都相當穩定，分別為 37、36 及 37，9 月種數略少有 30 種，10 月明顯較少有 28 種。(圖 3-16)

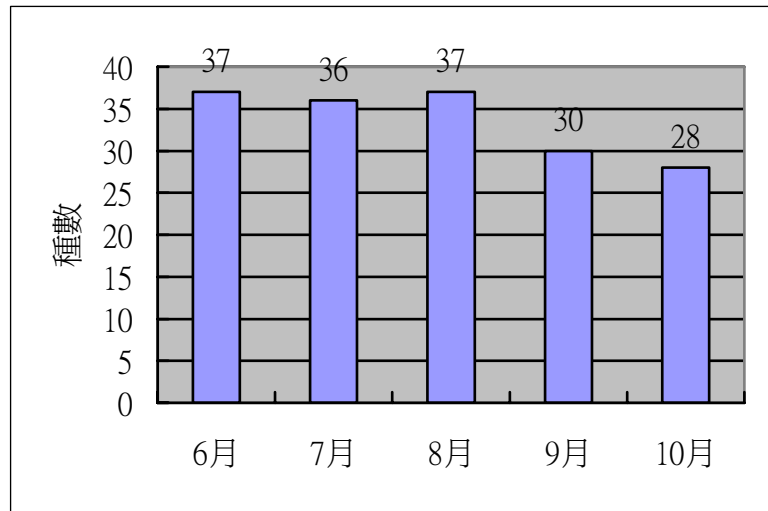


圖 3-16 魚類 6-10 月物種數

(2) 魚類數量的月變化

就魚類數量的變化而言，呈現逐月遞減的現象，其中以 6 月的魚數量最多，為其他各月的 2 至 12 倍以上 (圖 3-17)。有 11 種的魚類是以小魚苗的型態出現在溪口，它們是日本禿頭鯊、大吻鰕虎、擬鯉短塘鱧、大口湯鯉、湯鯉、竹篙魚、鱸鰻、溪鱧、金錢魚、花身鱮、六帶魨。

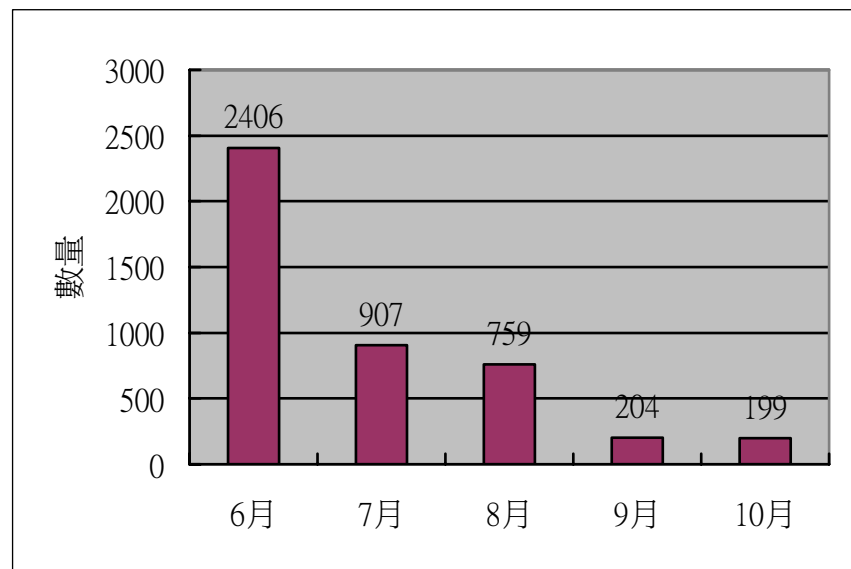


圖 3-17 魚類 6-10 月數量



### (3) 保育魚種

其中蛇鰻科之民多羅龍口蛇鰻 ( *Lamnostoma mindorum* ) 僅捕獲 2 尾，為 1998 年發表之台灣新紀錄種，於秀姑巒溪亦有採集紀錄。保育類魚種為珍貴稀有的鱸鰻，每月皆有捕獲，但多為小魚苗。

### 3. 建議

根據陳世輝、張惠珠 (1997, 1998) <花蓮縣野生動物生態資源分佈調查>及李德旺 (1999) 編著的<花蓮縣的河川魚類>的報告資料指出，歷年調查記錄中花蓮溪水系流域魚類分別有 12 科 32 種及 13 科 26 種，然而就河口域的部分分別只有 9 科 20 種、9 科 16 種。2002 年張永洲在花蓮溪口的調查共記錄 14 科 26 種，而本年 (2006) 的調查則達 20 科 43 種 (附錄 5)，其中有 3 種還不能鑑定到種，為歷年來調查報告中最多魚種的一次。

### (四) 兩棲爬蟲類

#### 1. 調查方法

溪口兩棲類的調查以目視計數法和穿越線鳴叫計數法，搭配使用。調查工具為手電筒、溫度計、紀錄表格等。調查頻度為每月調查一次，調查時間於夜間 19:00~22:00 間。

#### 2. 調查結果

2006 年 6 月至 10 月，在花蓮溪口共計調查到 9 種兩棲類，包含蟾蜍科 2 種、狹口蛙科 1 種、赤蛙科 4 種、樹

蛙科 2 種，其中貢德氏赤蛙屬於珍貴稀有第二級保育類動物。(詳見附錄 4)。總紀錄 77 隻次。[圖 3-18](#) 可見，蛙類物種數逐月份減少。

花蓮溪口附近所提供蛙類的棲息環境並不多，僅包含海潮地、樹林、溝渠、草地和濕地等。進行調查時該空氣中有些許刺鼻之味道，為附近中華紙漿釋出之氣味，尤以 8 月份的調查，更是惡臭至極，不知是否為導致蛙種與其數量稀少的主要原因。

溪口左岸阿美文化村旁的濕地，於此樣點調查到保育類物種—貢德氏赤蛙，但此濕地旁為砂石廠，受到人為干擾較為嚴重，倘若針對此濕地善加規劃，並復育完整的濕地風貌，或許可提供蛙類及其它生物棲息。

### 3. 建議

由於蛙類在繁殖期才會發出鳴叫，比較容易觀察，非繁殖期比較不活躍，不容易被紀錄到，所以單次調查記錄沒有出現並非表示不存在。2002 年（花蓮縣野鳥學會）溪口的調查報告中，紀錄了 4 科 15 種，調查範圍包括了台 11 線公路、193 縣道和花蓮大橋上溯之河段，且為歷年資料的彙集，故種類較多。本次調查僅包含夏秋（6-10 月）兩季，因此春冬兩季活動的蛙類較少紀錄到，建議調查一整年度的資料，所獲得的資料為較完整，以利進行環境監測。

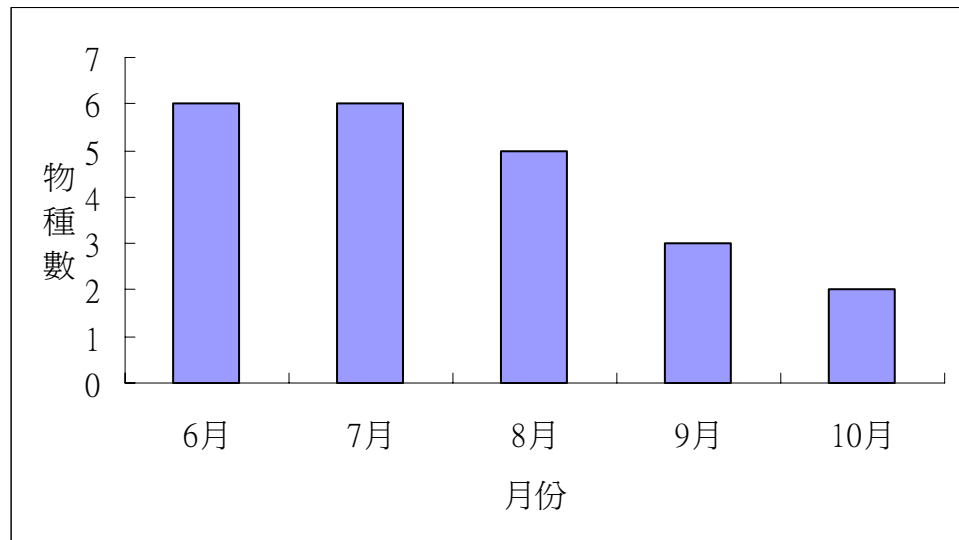


圖 3-18 兩棲類 6-10 月物種數

#### (五) 昆蟲

##### 1. 調查方法

調查方法採穿越線調查法及定點調查法。調查地點選擇兩區不同類型的環境作為樣區，分別為國姓廟嶺頂一帶及花蓮大橋下花蓮溪口右岸下溪床便道；其中國姓廟嶺頂人為干擾較多，也有栽培植物，而花蓮大橋右岸溪床人為便道干擾較少。調查頻度為每月一次。資料記錄內容包括物種、天氣、氣溫等，不同的時間、地點、種類記為不同筆資料。調查方式以捕蟲網撈捕後觀察辨識，記錄後釋放，未確定種類帶回實驗室辨識。

##### 2. 調查結果

自 95 年 6 月至 10 月每月調查一次，共調查五次，記錄 221 筆資料，包括 9 目 31 科 96 種 (圖 3-19)。調查中並無記錄到任何的保育類昆蟲。

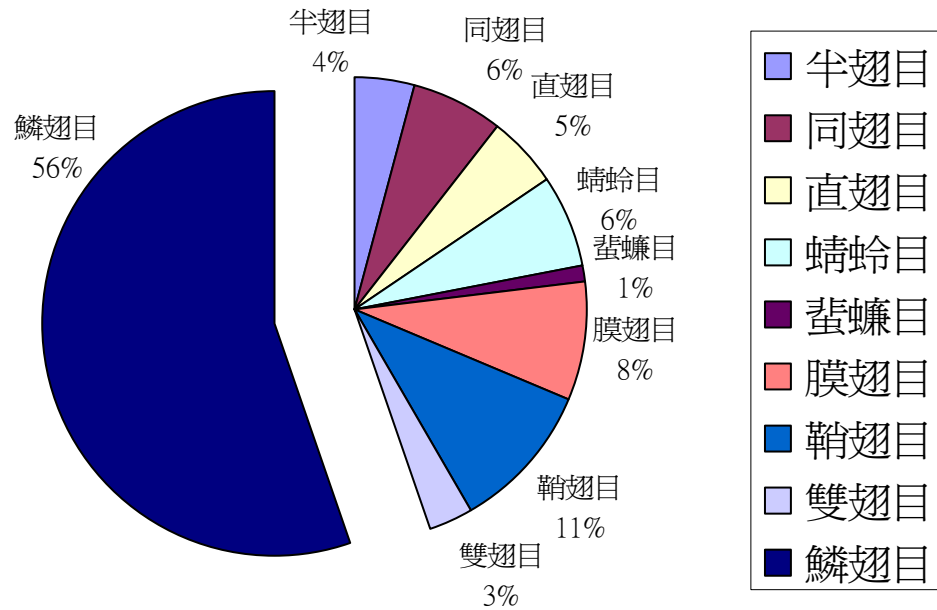


圖 3-19 各目昆蟲比例圖

調查記錄的昆蟲中以鱗翅目昆蟲最多（共 53 種，佔 56%）；鱗翅目中又以蝶類佔多數（共 50 種，佔所有調查到昆蟲的 52%）。

物種出現頻度以豆環蛺蝶出現頻度最高（9 筆），旖斑蝶、小紫斑蝶、黃蝶次之（6 筆）。而只有調查到一次的種類有 42 種，佔所有調查到昆蟲的 44%。調查到兩次的種類有 19 種，佔所有調查到昆蟲的 20%。

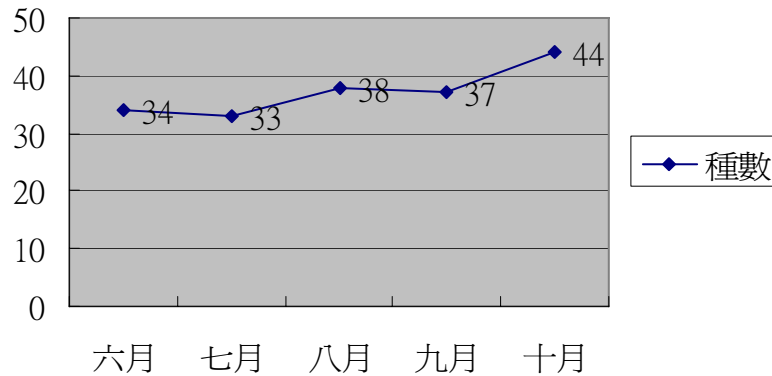


圖 3-20 6-10 月昆蟲種數

每次調查到昆蟲的平均值為 37.2，標準差為 4.32。除了 10 月份調查記錄高於平均數 1 個標準差之外，其餘各月調查記錄都在一個標準差之間。因此各月份調查到的種類數並無明顯差異（圖 3-20）。但由於多數種類屬於偶見種，只被調查到一次或兩次（佔 64%），故雖然各月昆蟲種數並無差異，但其實昆蟲的群聚結構是有變化的。

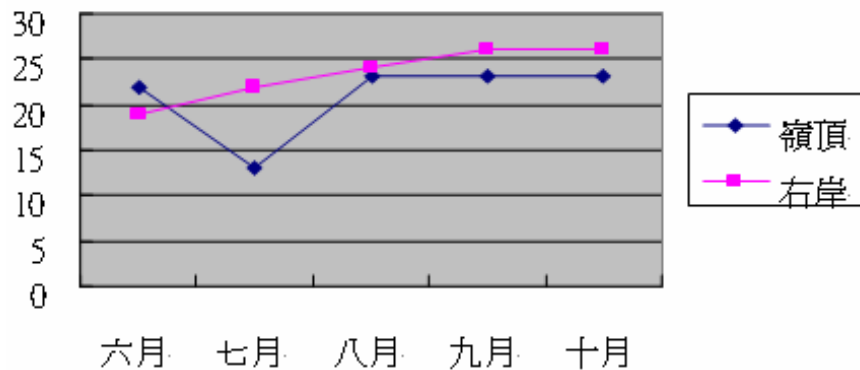


圖 3-21 6-10 月嶺頂與右岸溪床兩樣區昆蟲種數

為了解兩個不同環境樣區的昆蟲相是否有差異，分別針對國姓廟嶺頂及花蓮大橋右岸便道兩樣區做分析。

比較兩樣區發現，右岸溪床便道（平均值 23.4，標準差 2.97）的物種豐富度高於嶺頂（平均值 20.8，標準差 4.38），也比較穩定（圖 3-21）。用 Bray-Curtis 測量法算出兩樣區的物種相異程度為 0.524，屬於中等差異的範圍。

### 3. 建議

昆蟲是種類及數量最龐大的生物，而昆蟲屬於低階的消費者，與植物生長及環境有著很大的依存關係；也因此昆蟲的生物多樣性也可以反應環境的變化。而花蓮大橋右

岸溪床物種多樣性高於國姓廟嶺頂也可以說明人為干擾會對昆蟲的群聚造成影響。

與 2002 年同一地區的調查相比，當時記錄了 38 目 62 種（張惠珠，2002），本年的調查多了 34 種，但比較內容僅有 14 種是相同的，究其原因，當時調查的時間僅兩個月，調查的月份也不相同，為 11-12 月，當時的名錄中記錄到 II 級保育類—擬食蝸步行蟲，今年沒記錄到，有可能溪口的昆蟲相存在著相當程度的季節變異。

#### 4-2-3 調查結論與建議

##### 一、對原花蓮溪口生態保護區的建議

右岸為依海岸保護法劃設之花蓮溪口沿海自然保護區，著重於海岸地形與生態景觀保育，故應持續以復育與保育為重點工作，這條狹窄的保護區是海岸山脈的起點，都巒山層露頭，這裡有海蝕溝及一個狹長的海濱植物帶，生長著乾溝飄拂草、天蓬草、雙花蟛蜞菊、狗娃花、馬鞍藤、蔓荊、草海桐、白花苦欄盤、林投、黃槿等，是一個壓縮但完整的海濱自然教室，這兒小而美，是欣賞洄瀾美景和海岸景觀及學生戶外教學的好場所在，應予復育，並避免外來種的入侵；海濱植物復育不排除人工育苗回植。

##### 二、對溪口草澤復育的建議

（一）左岸臨海原生的河口溼地雖已陸化，但鄰近的沙石場附近，有一片積水窪地，面積約 2000cm<sup>2</sup> 數個月來積水不退，並生長許多水生植物，已儼然一幅濕地模樣，以大水莞及水燭為優勢植物並有水鳥與蛙類開始進駐。此處若能持有持續挹注的水源，則草澤復育之規劃構想具可行性。

（二）左岸腹地較廣，植物較多，鳥類資源也較豐富，並有較寬

廣的棲地類型，例如：淺灘、沙洲、草地等，是目前花蓮溪口鳥類出現最頻繁的區域，也是較富溼地景觀的區塊，可為規劃重點。

### 三、對觀景和賞鳥點的建議

- (一) 花蓮溪口周邊的環境類型，有左岸有防風林、河口沙洲、草澤、泥灘地及右岸的礫灘與低海拔海岸林，這些環境都提供了不同類型鳥類棲息與覓食的場所。未來應繼續維持這些多樣的環境。
- (二) 本區域可提供民眾親近或觀賞鳥類的環境設施與交通並不完善，如區內現階段並無賞鳥步道或平台、民眾前往賞鳥只能自行開車，聯絡道路的路面品質不佳，多坑洞或砂石路。建議應將周邊環境進行整體規劃與管理，並有良好的後續管理維護機制。
- (三) 考量遮蔽與安全，在兩岸挑選合適的地點，設置觀鳥平台，平台間規劃步行棧道以供聯結等。於左岸 A1 處可設觀鳥平台與棧道通向新生的濕地與溪岸，A3 處可設觀鳥平台並在吉安鄉垃圾場與光華工業區污水下水道之間即 A2 區，沿堤防設計觀景、賞鳥步道，因為此區可以欣賞到的鳥種最多；於右岸國姓廟附近 (B1) 點設觀景平台，並設置解說牌，可遠眺中央山脈、花蓮市等地，欣賞「洄瀾」勝景。
- (四) 在未來的經營管理或教育推廣上，建議可在觀鳥平台或步行棧道上，設置生態解說牌，提供民眾了解鳥類及當地環境生態；委託相關單位辦理賞鳥活動或訓練課程；結合花蓮縣生態保育志工，進行導覽解說。

## 4-3 基地現況分析

### 4-3-1 空間環境現況

基地西側北端為化仁海堤之末端，隔著一條野溪與東昌護岸北端相連接，此區域因處於海水淡水交界，逐漸孕育著海濱溼地的地形及生態；東昌護岸北端至垃圾場之間，堤外泥灘腹地因河水及颱風的沖刷而縮減，直至花蓮大橋下仍維持著民國 67 年的所形成之泥灘地，亦為本區鳥類主要聚集的河口潮間帶區域；在東昌護岸之西側也因光華工業區內石業及紙業進駐，造成本區沿岸部分野溪排放水已受嚴重之污染，亦直接危害了花蓮溪口水域的水質及環境生態；目前因西側沿岸人為活動頻繁，如砂石場的車輛進出造成空氣及噪音污染、溪口沙洲之海釣活動、堤防之復建工程等等，導致本區鳥類活動漸漸移至東側花蓮大橋下之泥灘地，其鳥類在此區的棲地生長環境也大受破壞，因此未來規劃應提出適宜本區整體棲地環境的回復及再造計畫，重新找回屬於本區的鳥類集群及溪口應有的自然生態環境。

右岸：為完整之砂礫灘地



左岸：溪口沿岸腹地環境髒亂



左岸：溪口原有溼地西側之便道現況





左岸：溪口原有溼地現況



左岸：中華紙漿廠污水排放口現況



左岸：東昌護岸完工現況



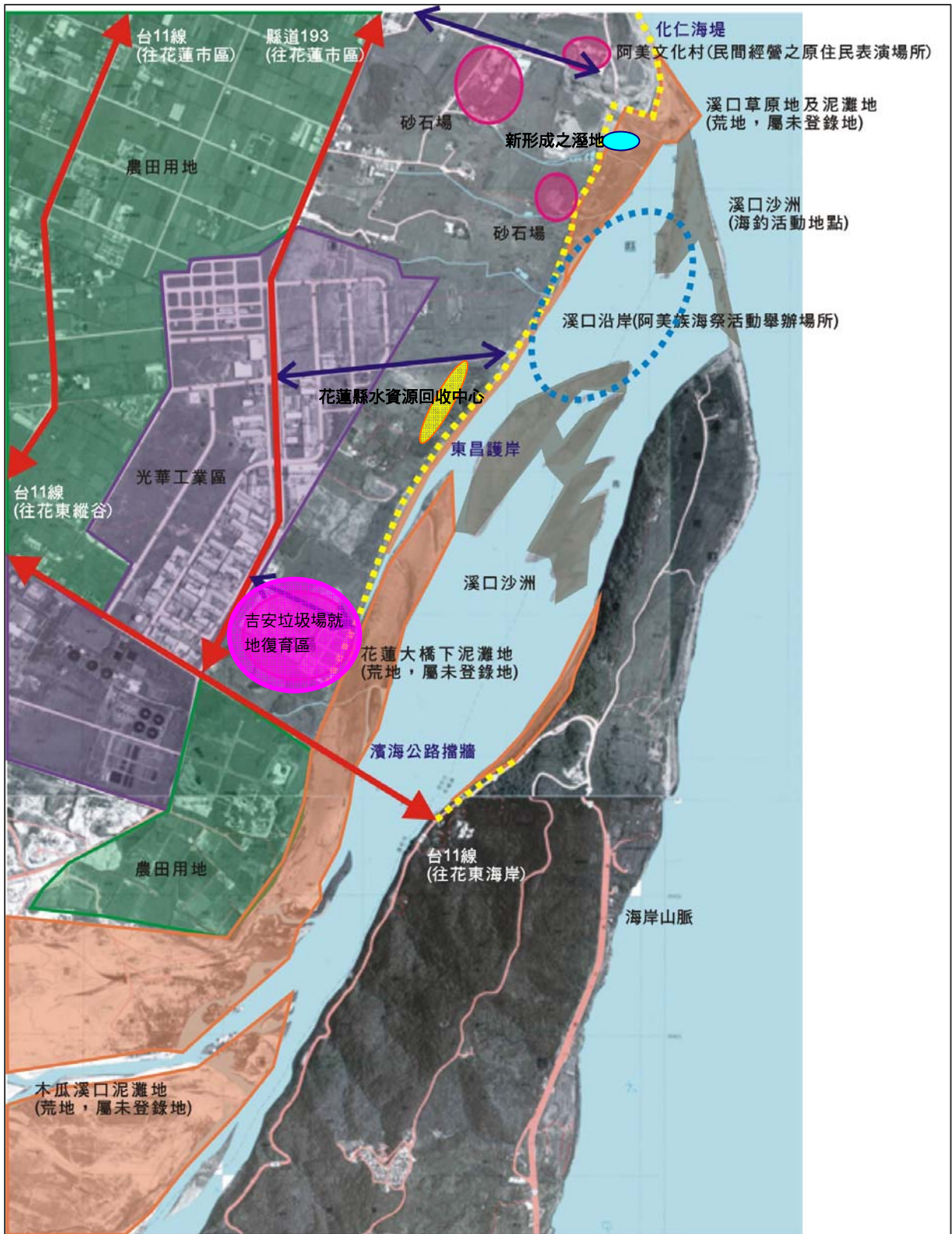


圖 3-22 空間環境分析圖

### 4-3-2 景觀視覺及資源分析

本區主要景觀資源為花蓮溪出海口的景觀，包括河口沙洲地形、沿岸潮間帶及泥灘生態景觀、海岸山脈的山岳景觀等，在各區域內亦可發現極具眺景潛力的觀景地點(如圖所示)；但在沿岸亦可發現主要的環境污染源，如砂石場、工業區、垃圾場等，在未來的規劃中，人為活動與鳥類棲地的緩衝帶空間的營造及劃定，實為一重要的規劃課題。



圖 3-23 景觀資源分析圖

## 4-4 土地使用調查分析

### 4-4-1 土地使用分析

規劃範圍內之土地使用型態，以水利署河川局河川行水區域為主要分析區域，說明如下：

#### 一、 化仁海堤

為化仁海堤之南端，目前多以消波塊的分布為主。消波塊西側公有土地(國有財產局)，目前仍為一片荒地，無相關計畫使用之，可將此區納入本案規劃之區域範圍，作為本案動線系統之起始點。

#### 二、 東昌護岸及堤頂便道

目前因颱風侵蝕，損害嚴重，目前第九河川局已完成東昌護岸整建工程，以確保堤防之安全性，建議納入本案之河川建造物營造計劃，結合整體空間規劃及生態工法的應用，重塑東昌護岸之堤岸景觀風貌。

#### 三、 河灘地

西岸北側，目前多堆置因颱風所帶來之漂流木及大量垃圾，原有溼地生態環境已消失殆盡，目前僅於泥灘地可見膠筏船於本區活動；西岸南側花蓮大橋周圍，為溪口目前僅存完整的泥灘地生態環境，擁有豐富的生物資源，但其所處位置亦受垃圾場污水、光華工業區工業廢水及中華紙漿廠廢水排放之影響，其生態環境已遭受。

#### 四、 植栽分布

以西岸南側及東岸之泥灘地植栽分佈狀況較為完整，西岸北側因受颱風及人為開發活動影響，導致植被環境生長不良。

### 4-4-2 土地權屬分析

在規劃範圍內的土地使用主要為堤外泥灘地(為未登錄地)、堤岸用地(為特定目的事業用地)及堤內荒地(大多為國有財產局之水利用地、農牧用地及特定目的事業用地)。



圖 3-24 土地權屬分析圖



## 第五章 課題與對策

### 5-1 生態保育方面

#### 課題一：如何確保花蓮溪口鳥類生態的棲地完整與活動

花蓮溪口原為水鳥棲息的天堂，但因近年來環境的變遷，人為因素的介入，如河堤的延長與海堤連接後造成親水性不佳，而以往在阿美文村前的感潮地帶很容易就可賞鳥，現在全然為消坡塊所佔領。再加上廢土大幅侵占溼地、吉普車駛上沙洲、泥灘地干擾鳥類活動等，都使本區之自然生態環境趨於惡劣。

#### 對 策：

1. 劃設鳥類生態保護區域，並適當予以緩衝隔離，減少人為干擾
2. 規劃建立適合鳥類棲息與覓食的空間環境

#### 課題二：海口泥沙淤積日益嚴重，影響鳥類覓食以及生活空間

花蓮溪夾帶之泥沙於出海口淤積，幾乎要將出海口封閉，此將影響潮間生物之進出，使水鳥無法來此覓食，成為鳥類棲息生活的重要威脅。

#### 對 策：

1. 透過適當之棲地營造，增加鳥類棲息之生活空間
2. 以泥沙疏濬之方式，維持海口鳥類之覓食環境

### 5-2 河川環境營造方面

#### 課題一：如何在河川治理與保育的前提下，適度發展生態休閒與環境體驗

河川治理首重鄰近社區居民之生命財產安全，而生態保育則須降低對環境的干擾與衝擊，在兩者均需兼顧之下，才能營造出良好且優質的環境，發展休閒遊憩活動。

**對 策：**

1. 建構兼具防洪與景觀機能的綠色堤防
2. 結合休憩活動，利用堤防與高灘地規劃適當之休憩空間及設施

**課題二：如何維持河川自然景觀與重塑水鳥棲地生活環境**

河岸腹地往往因未受重視，成為廢棄物傾倒之地，將整體自然景觀與生態環境破壞殆盡，成為亟待解決之課題。

**對 策：**

1. 以自然且減量的設計理念，適度清理河灘周邊廢棄雜物，恢復河川原有風貌與生態環境
2. 以既有之草生地植被搭配現地適生之植栽，營造自然且舒適之河岸休閒空間

### 5-3 環境品質方面

**課題一：中華紙漿公司排放之污水造成河川污染之問題**

花蓮大橋附近河域因中華紙漿公司所排放之污水污染了河川水質，一直流至出海口影響了生物棲息之環境，也是目前水質污染最大之課題。

**對 策：**

1. 以源頭治理之概念，檢討其污水量，並要求其在對外排放污水時預先做好污水處理之工作
2. 考量污水排放出口之灘地之環境現況，利用水工構



造物適度保護灘地，規劃水質淨化人工溼地，以自然且生態之方式處理污水

### 課題二：現有砂石場的車輛噪音與飛沙污染，影響河岸景觀與休憩品質

自從一些重污染工業（水泥、砂石）東移後，對於花蓮濱海以及花蓮溪出海口一帶造成相當大之衝擊。尤其基地範圍內之砂石場遍佈以及往來頻繁之砂石車輛，其所帶來之噪音與空氣污染，嚴重影響河岸空間品質與生態環境。

#### 對 策：

1. 適度規劃緩衝綠地，減少砂石場對於河岸的視覺與環境品質污染
2. 適度界定車輛通行的範圍，或另規劃砂石車輛通行路線

## 5-4 地方發展方面

### 課題一：如何有效結合地方原住民文化，並應用於河川營造以及遊憩體驗

本區為阿美族文化之重要場址，一直以來有關阿美族傳統的祭典與活動也未因環境的變遷而停止，因此在未來的營造與規劃中，文化因子與意義為必要考量之項目，方能使溪口生態的延續與保育多一層深刻的意義。

#### 對 策：

1. 結合原住民生活空間與季節性祭典活動如漁獵、海祭等，用於出海口之環境營造規劃設計
2. 配合相關活動之舉辦，融入遊憩活動體驗中，成為文化活動導覽的一部分

## 課題二：如何結合並發揮地方團體與社區資源力量

花蓮擁有許多熱中於環境保育的團體，目前其也共同結盟為生態保育而努力，因此在本案之執行上如何與其保持互動並結合其與鄰近社區資源的力量，使未來之規劃工作與環境復育得以有效落實，為應思考之課題。

### 對 策：

1. 與相關保育團體聯繫與互動，廣納各單位之意見於後續之規劃構想中，以求落實性與可行性
2. 輔導及推動社區與地方團體認養本區之後續管理以及維護等工作，並藉由相關活動的舉辦與課程加強教育推廣以及保育觀念之宣導
3. 建議砂石業者應對本區環境維護擔負起部分之責任，並有回饋地方之義務，將自身之環境整理及污染源降低，例如車上加蓋、降低車行噪音或認養緩衝區之環境整理與維護等

## 第六章 規劃相關理論

### 6-1 生態保育理論

#### 6-1-1 河川棲地復育

##### 一、棲地復育步驟

##### (一) 基礎生態與環境變遷資料之取得

河川生態系變遷之歷史資料透過航照圖、衛星影像圖以及過去歷史觀測、監測資料收集，累積影響變遷之因子瞭解變遷現象，以作為對河川生態系基礎環境之背景資料。

##### (二) 復育區之演替階段與狀態之瞭解

透過棲地空間規劃，提供該生態相或可行發展機會，此空間必須將時間演替變化、植物群落生長變化以及水流之穩定性納入考量，並予以彈性變化空間，因此「可復原機制之提供」應是棲地復育之原則。

##### (三) 應選擇敏感度低區進行示範操作

規劃者應扮演催化角色，而非以人工方式再造原樣之環境，針對欲進行棲地復育之區域，選擇以敏感度較低及小型區段先行復育示範。

##### (四) 復育方法之選擇

復育方法必須考量河川微生物、河川野生動物與河道物理環境，其關係包括有河道形式、護岸形式、土壤分布、水生植物、草類與地、喬灌木、魚類、鳥類、無脊椎動物及水中哺乳類動物等；亦須透過長時間之規劃、研究及評估，因此棲地復育方法之建議如下表所述：

表 5-1 生物可棲息的景觀設計之推行方法及留意點

調查、檢討項目			留意點
把握現況	環境條件	自然條件	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 地形(大地形~小地形)</li> <li>• 水系(集水區、河川、池)</li> <li>• 土壤(乾濕、構造、重量)</li> <li>• 氣象(氣溫、淨水量、風)</li> </ul>
		社會條件	
	生物	植物	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 生育種類</li> <li>• 分布狀況(植生)</li> <li>• 林相(大小高低)</li> </ul>
		動物	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 生育種類</li> <li>• 分布狀況</li> <li>• 環境的利用狀況</li> </ul>
抽出可能性及問題點	負面	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 有無水質、土壤的污染</li> <li>• 有無其他人為的影響(利用及管理面)</li> <li>• 週邊綠地的分佈狀況</li> <li>• 生物的種類、組成的變遷狀況</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 在生物為生存，定著成為問題點，以計劃及設計可解決的內容作為明確化。</li> <li>• 在負面要因也可否積極的轉化為正面作為檢討。</li> </ul>
	正面		
	可能性及限界		
基本方針之設定	問題的解決	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 關於整備之基本方針</li> <li>• 關於利用之基本方針(人類活動的控制)</li> <li>• 關於管理之基本方針</li> </ul>	檢討屬於「指標生物型」或「生態系(自然)」，但是是指標生物型時，也有對於環境整體之考慮的必要性。
	Potential的活用		
為目標自然的設定	短期	當前的目標	不是只有為人類需求而設定目標，而以生物生存為基本作為設定目標。
	中期	5-10年的程度前的目標	
	長期	20-30年程度前的目標	
達成目標之技術檢討	量的確保	樹木、草、水等的自然環境要件	原則上量的多寡可影響質，惟有限的面積時，需重視質。
	質的確保	環境要件的分配組合	
備註	指標生物型：指以螢光中等特定的生物(種類)為對象。 生態(自然)系：指水系的生物全盤作為對象。		

(資料來源：永續河川空間規劃之實質計劃，水資源局)

## 二、棲地空間的復育

應配合基地特質與環境現況，針對河濱生物環境棲地環境提

供多樣化的空間配置。

(一) 緩衝林帶

提供棲地與周邊環境之線型阻隔帶，利用複層式植栽帶，建構供防風、防噪音及防空氣污染之綠色生態網絡。

(二) 短草(草坪)區

提供生物的過境場所，以供野生動物活動。

(三) 緩草灘

提供緩坡水岸，供生物登陸。並結合草澤空間，形成高莖草與低莖草的混生環境，做為生物築巢的空間及提供躲避天敵、休憩、覓食與育雛的場所。

(四) 泥灘地與礫石灘

利用週期性的活水補注與漲退潮，提供泥灘地與礫石灘有機質與微生物營養質的來源。此區域為生物密度高之場所，應防止人為活動的侵入與干擾，而建立觀察野生動物的適當理想環境。

(五) 淺水區及深水區

棲地中的溼地配置，應同時擁有淺、深水區域的設計，並於沿岸邊設置適當的自然砌石岸及泥崖，除了提供水中生物具有深水屏障之底質棲息環境，亦提供水岸生物生存繁衍的棲地空間。

(六) 島嶼

提供不受干擾的多樣性島嶼棲地環境及食源，成為野生動物重要的棲息與避護場所。

三、 棲地空間的營造

(一) 生物走道之維持

## 1. 水域部分(縱向走道)

### (1) 魚梯(跌水)

出水口位置應位於下方水域水體最上游端為原則，並能營造沖激型態之水流。

### (2) 固床工(溢流口)

其設置應避免工程結構體對上下游水體造成太大之落差，水位差應在 40 公分上下為原則；表面應降低斜率營造粗糙型態，提供水生動物溯源遷徙之路徑；溢流口下方可設置深潭，營造較深之水域棲地及巢穴，提供水生動物棲息及覓食的空間。

### (3) 溪溝水域佈置

應順應河溪天然條件，配合設置多樣性水域環境，以連貫原有水域生物走道及利用底質粒料的設置創造多樣性的棲地環境。

## 2. 陸域部份(橫向走道)

### (1) 水際帶

為陸生植物與水生植物接替轉移區域及陸域、兩棲類動物進出溪溝水域活動時必經區域，在工程施工時，應加以維護其既有生態環境之生物走道。

### (2) 護岸(堤防)

護岸壁體斜率應緩於一比一，並保持表面粗糙，並能提供適當之遮蔽物，提供隱蔽場所，以供陸域及兩棲動物之進出遷移。

### (3) 岸坡區域

施工時應維護保存鄰接濱水帶之草叢、灌木、樹林所組成之林相及枯樹幹、石堆、獨立岩石等散佈區位，以維持生物原有活動通道。

## (二) 棲地環境的營造

### 1. 水域

#### (1) 水際帶植物區

因工程開挖之干擾後，應配合現地條件，以人工或自然方式盡速引入原生植物植生復舊，恢復既有生態機能。

#### (2) 魚巢

一般設置位置以位於固床工、跌水工下方水流沖激處、水潭或凹灣潭附近較佳，並確保水流活動以提高水中含氧量。

#### (3) 河床質

工程開挖後回填時，應配合現地置入鄰近相似之底質材料，以供溪流自行調整床質之分配，盡速恢復原有溪床之條件。

#### (4) 河床拋石

拋石應注意與河槽寬度的關係，以不引導水流沖蝕兩岸為原則，其設置也應與河岸有適當之距離或於岸基相對位置加拋塊石(排石)補強保護。

#### (5) 排石

如於工程上需設置排石時，其設計位置多位於岸基水線下，上方迎水處塊石面應與水流成下切角度，以防水流曳引沖蝕損壞，並於石縫中回填溪床土壤以提供水生植物

生長基盤，水線下方之石塊，可加大排石間距，營造岸邊緩流區之生物棲息場所。

#### (6) 水道支流

應於規劃階段，整合鄰近之農田水道與野溪水道，以連貫兩者之水文條件、位置高程及相對之水域環境。

#### (7) 水池、埤、塘

河道週邊既有之水池、埤、塘之環境，應予以保存；或增設河道沿岸之水池、埤、塘之環境，做為水生動物躲避高洪水侵襲之庇護場所。

#### (8) 沼澤溼地

為水際帶生態豐富之空間，應予以保存或復育，並配合植栽營造自然水際棲地環境。

## 2. 陸域

#### (1) 護岸植穴

自然型塊石護岸之植穴，設置位置以利用三石合縫處為主，侷限於無需傳遞作用力之石間處，適當回填壤土以利營造移植大型植生綠美化。

#### (2) 兩岸林地棲地營造及維護

相關開挖範圍之生態環境的復育，可以石塊樹幹仿自然環境中之石堆、枯樹幹，營造小型棲地環境。



## 6-1-2 溼地及河濱植被的復育

### 一、植生復育之功能

- (一) 防止河岸地表沖蝕。
- (二) 防止河岸土層流失。
- (三) 延緩洪峰，減弱洪害。
- (四) 涵養水源，淨化空氣。
- (五) 吸附污染，改善水質。
- (六) 提供野生動物之食源與棲所。
- (七) 改善微氣候，美化景觀。

### 二、河岸植生之特性

- (一) 支根多而密，具固著河岸土砂功能。
- (二) 生長快速、樹性強健，具邊坡穩定效果。
- (三) 耐水浸泡，可因應短期的水位變化生長。
- (四) 少病蟲害、適應性強、樹性潔淨，減少維護管理成本。
- (五) 餌食與蜜源食物來源，可增加野生動物棲所。

### 三、河川植生環境

水岸適生植栽材料的應用應考量河川適生原生植栽及其生長環境差異性與適地性為主要設計依據，溼地及河濱鄰近環境的植物植被大致可分為五個區帶說明：

#### (一) 沉水植物帶

生長水域約在水深 3~7 公尺或以上的水域中，其根生於底層之土壤中，莖葉則隨水流漂動。一般常見植栽有眼子菜、金魚藻、水車前等。

(二) 浮水植物帶

生長水域約在 1~3 公尺的水域中，多為浮葉生根，其地下莖繁衍快，具有堆積水中泥沙之功能，數量過多亦導致水域陸化。一般常見植栽有菱、銀蓮花、青萍、萍蓬草等。

(三) 挺水植物帶

生長水域位於 0.5~1 公尺左右之水域，分布於此區之植栽其根莖生長極為茂密，具有減緩水流、防止沖刷、保固河川之功用。一般常見植栽有蘆葦、水燭、石菖蒲、荸薺等。

(四) 濕生草本植物帶

多位於 0.5 公尺以內之水邊地帶，多為莎草科或禾本科植物。

(五) 溼生木本植物帶

多分布於水邊 1~3 公尺區域，主要是由抗淹性較強之灌木或喬木所形成，可利用植栽之配置區域，減緩溼地之受風程度。一般常見植栽有水柳、海桐、赤楊等。

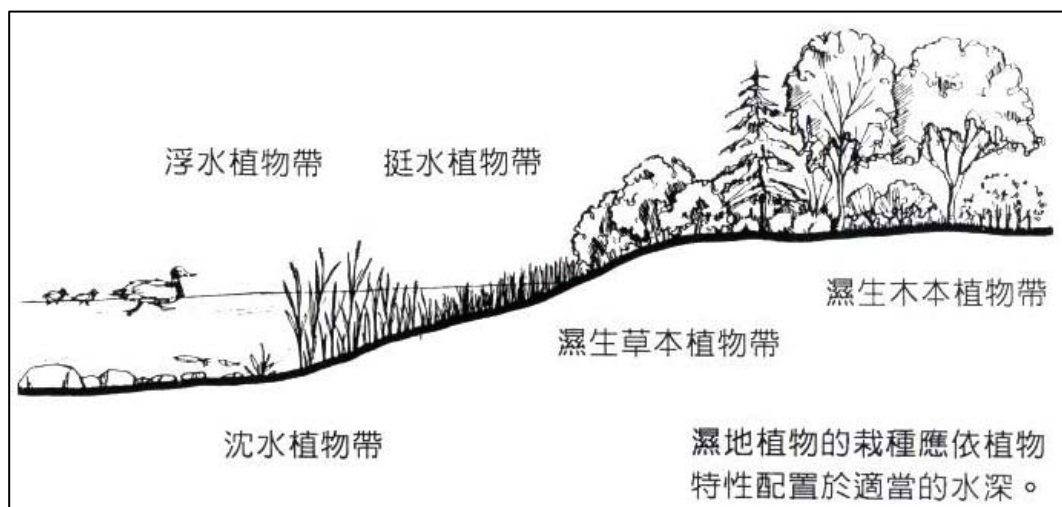


圖 5-1 溼地植物區帶空間示意圖(流域河川生態設計準則，環保署)

## 6-2 人工溼地淨化理論與系統應用

### 6-2-1 溼地的定義

以國際性的定義為依循，國際自然及自然資源保育聯盟(IUCN)接受了以下對於溼地所做的定義：「草澤、澤、泥礫地或水域這些地方，無論是自然或人造的，永久性或暫時性的，其中的水是靜態或流動的、淡水的、泥濘的或是鹹性的，在低潮時的水深不超過 6 公尺者」。

#### 一、人工溼地系統(Constructed wetland systems)定義及目的

人工溼地為人工開挖或使用擋水設施造成的窪地，經常保持濕潤或有淺層的積水，並種植水生植物。目的在去除顆粒性及溶解性污染物，並應用生態工程技術，以處理廢污水或彌補自然損失的人為設施。溼地池子本身可作為景觀美化的空間，提供野生動物，鳥類棲息場所，為一多功能之暴雨控制設施。具有水資源涵養、地下水補注、污染物淨化、防洪、調節水量及生態景觀應用等功能。

#### 二、人工溼地類型

##### (一) 水質處理型

天然或人工溼地中，由於其中水中生物的分解或吸附等作用，對於淨化水質都有相當的功用。其能自行設計並兼具自然界的永續性，具有成本花費較少和所需外加能量較少的優點。

##### (二) 生態補償型

意指在非溼地地區開發之溼地，目的是用來創造或取代因為溼地開發利用而消失或惡化的自然棲地。

##### (三) 暴雨洪水調節型

調節緩流，是利用河川流域內的溼地(如洪水平原)，用來

調節洪流之控制手段。

#### (四) 景觀造景型

利用人造水塘林泉等溼地空間，增添公園綠地及其他大規模開發案之人工水池的環境自然度及美感。

#### (五) 養殖為目的型

目的在孕育生態資源及水產養殖業而設置，主要的意義在生態復育或平衡。有些溼地也可針對標地物種的需求設計，發展為維繫原生物種的場址，

#### (六) 綜合型

在設計以串聯以上所述溼地類型及空間，強化人工溼地的功能，不僅可提供淨化水質，亦可提供生物棲息繁衍的生態環境，也達到自然生態系統發展的平衡。

### 三、 溼地去污之機制與原理

#### (一) 懸浮固體之去除

藉由溼地仿沉澱池環境及土壤介質或溼地植物根部生物群形成大量的生物膜，產生良好的過濾性機制而將懸浮固體利用沉降和過濾方式去除。

#### (二) 有機物之去除

有機質分為沉降固體與溶解性膠體；其中溶解性膠體是靠溼地中之微生物之新陳代謝作用去除。

#### (三) 氮的去除

大部分皆利用植物和細菌的作用去除。有機氮部分，多被微生物分解為無機氮，部分由植物所吸收作為其生長的營養物質，或藉由附著於懸浮固體經由沉澱和過濾作用去除；另外被水分所分解出的氧化態氮，經由植物吸收去除，但需定期收割

溼地中的植物，避免植物的死亡產生有機氮污染水質。

#### (四) 磷的去除

以植物、微生物及物理作用完成磷之去除。在溼地環境大多以化學和吸附方式去除，如廢水中之正磷酸鹽，靠黏土礦物和土壤介質的有機物碎渣來吸附磷；另外化學性的沉澱，是利用廢水中的鈣、及鋁離子與磷結合產生沉澱作用；微生物的吸收去除作用，則必須將溼地環境維持於厭氧或好氧之狀態。

#### (五) PH 值之變化

溼地水質會因植物根部之生物膜進行硝化和脫氮作用，產生鹼酸質，但其作用同時存在於水體中，對溼地 PH 值之影響不大。

### 四、人工溼地淨化系統規劃

以改善水質為主要目的的人工溼地，可分為自由表面流系統 (Free Water Surface System, FWS)、表層下流動系統 (Subsurface Flow System, SFW) 及垂直水流式系統 (Vertical Flow Wetlands, VFW) 等結構系統。

#### (一) 自由表面流系統人工溼地 (Free Water Surface System, FWS)

係模擬天然溼地的環境狀態，進流水流動於溼地介質表面上，溼地底部介質為不透水土壤層約 20-30 公分，並且高密度的種植挺水性水生植物；水深約 20-30 公分，當進水流經植物的地下莖與根部時，經由地下莖與根部表面的微生物進行淨化作用，用來改善水質。

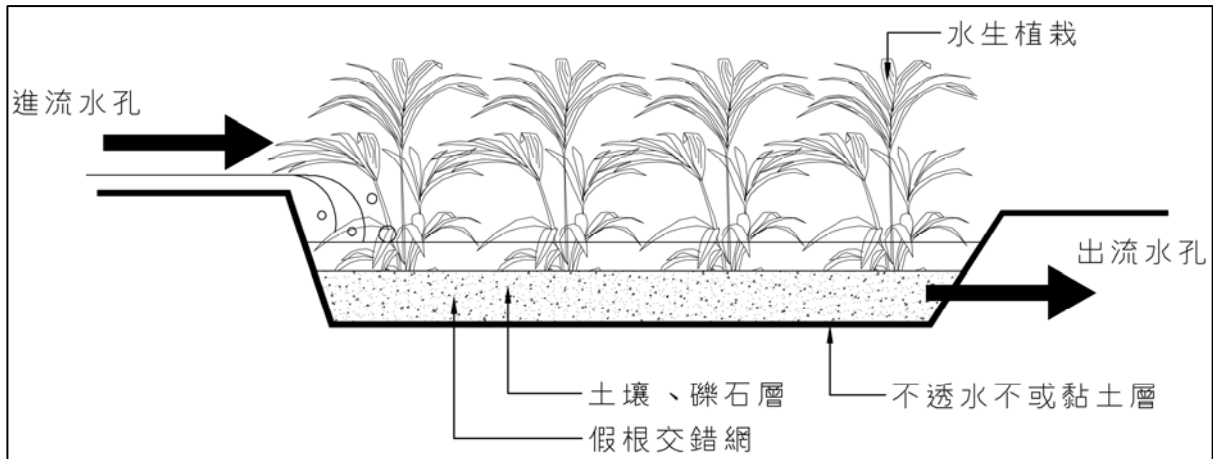


圖 5-2 自由表面流系統(FWS)示意圖

(資料來源：新竹縣頭前溪人工溼地規劃，新竹縣環保局)

(二) 表層下流動系統人工溼地(Subsurface Flow System,SFW)

基本架構為一窪地槽體，填充約 40-60 公分厚的可透水性砂土或碎石做為溼地底部介質，以此支持挺水性植物的生長，進流水在表層下的砂土間流動，以達到淨化水質作用。

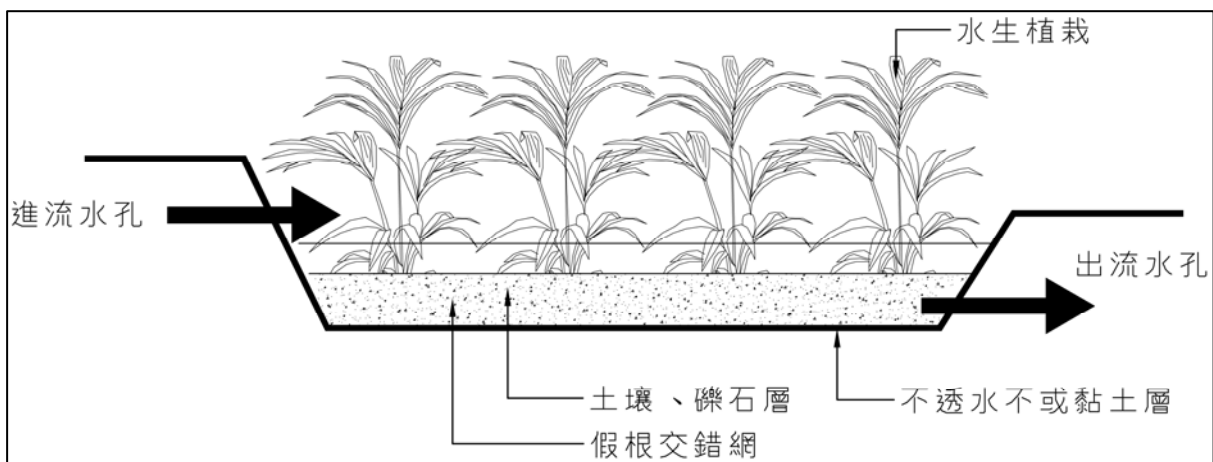


圖 5-3 表層下流動系統(SFS)示意圖

(資料來源：新竹縣頭前溪人工溼地規劃，新竹縣環保局)

(三) 垂直水流式系統人工溼地(Vertical Flow Wetlands,VFW)

係結合 FWS 和 SFS 建構而成；進流水由表面進入後，垂直貫穿溼地介質，流向埋於底部的集水設備，然後排出。此一工程經費亦較上述兩系統高。

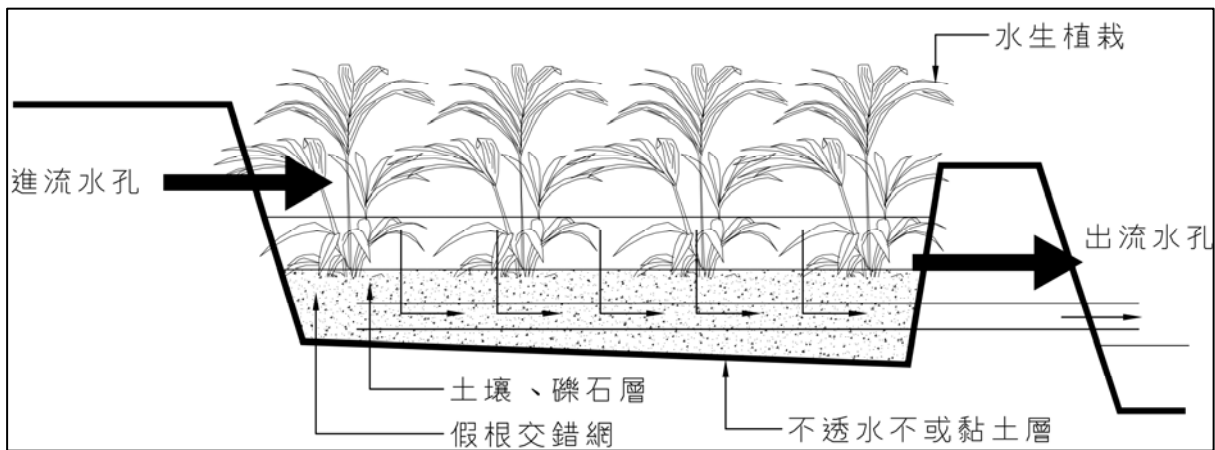


圖 5-4 垂直水流式系統(VFW)示意圖

(資料來源：新竹縣頭前溪人工溼地規劃，新竹縣環保局)

## 五、 溼地基本設計原則

### (一) 水文周期及深度

溼地之設計需考慮不同季節的水深情形及氾濫之頻率，而感潮濕地則必需設計於適當的高程，以使適當的感潮沖刷得以發生。溼地水位可以適當的水工結構物控制，初始階段需要較低水位以避免新生植物死亡，後續階段則要提供較高水位，以滿足浮葉及淹沒植物的需求。若使以種子進行植生，則需在萌芽期進行水位洩降，以利種子生長。

不同的水深，提供不同的溼地功能。依據美國經驗顯示，建議溼地區域開放水體面積要少於 70%，剩下面積以種植水生植物為主，其中 75%水深低於 30 公分，25%應有 60-100 公分水深。

### (二) 流量控制

流量的數據多來自處理廢水之研究，可分為 FWS 及 SFW 兩系統。以處理都市廢水為目標說明：FWS 系統負荷率範圍為 1.4~22 公分/天(平均為 5.4 公分/日)；SFW 系統為 1.3~26 公分/天(平均為 7.5 公分/日)。Knight(1990)之研究亦指出以廢水處

理的溼地，其 FWS 系統負荷率為 2.5~5 公分/日；SFW 系統負荷率為 6~8 公分/日。

### (三) 停留時間

針對溼地水力停留時間並無文獻明確訂定，若以都市廢水處理為目標，最佳停留時間為 5~14 天，而實驗資料中顯示，以 7~14 天有最好的營養鹽去除率，若超過 14 天，水中污染物的去除率可趨近於平衡狀態。

### (四) 配置型態

人造溼地可單獨設置或以一系列串聯或並聯方式配置，不同的配置型態可創造出不同功能的溼地。並聯方式可改變水位洩降功能，串聯方式可加強生物處理效果。

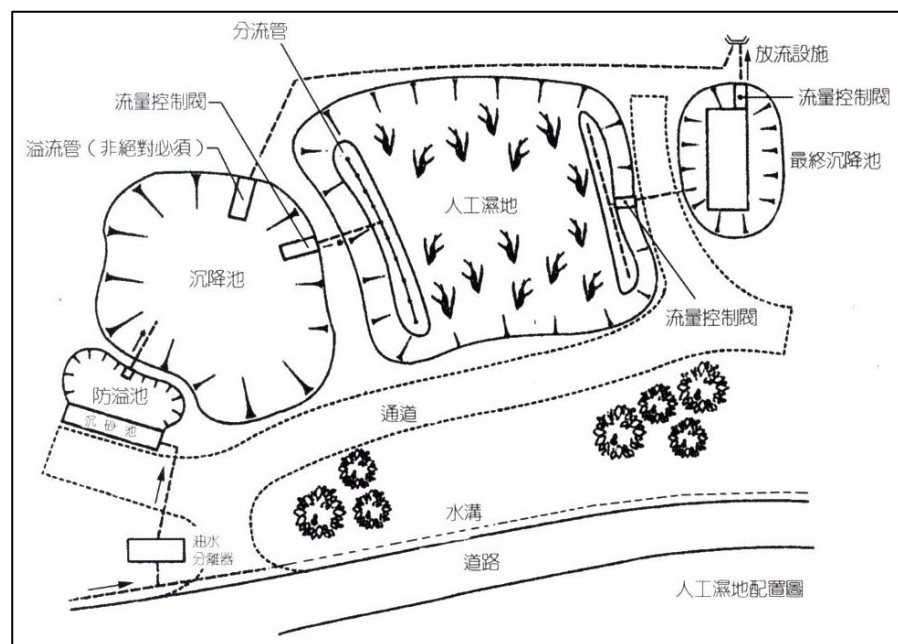


圖 5-5 人工溼地區塊配置示意圖(2004 生態工法案例編選集)

### (五) 化學物質種類

在設計階段，因針對溼地區域週邊可能流入的廢水化學流入物之養分及有機物加以評估及檢視，以達到預期之溼地淨化



功能。

### (六) 土壤

在濕地中，有機物質的含量一般約為 15%至 75%，可藉由脫氮作用以及厭氧狀況，提高氮之移除能力。

### (七) 土壤結構

建議採用肥沃的壤土，其必須有 45 至 60 公分的有機性土壤，並以能去除正磷酸鹽成分者為佳。一般而言人造溼地底層鋪以不滲漏之黏土層為最佳設計，或於底部加上一層不透水布以減緩深層滲漏。

### (八) 基礎之深度分層

所有人造溼地需在適當的深度鋪設一層適當厚度的黏土層(約 30 公分)，以防止地表水向下滲漏，其上依序為 60 公分之石灰石層、60 公分之厚粗至中等粗粒之砂做為濾材以及 45-60 公分有機壤土層。

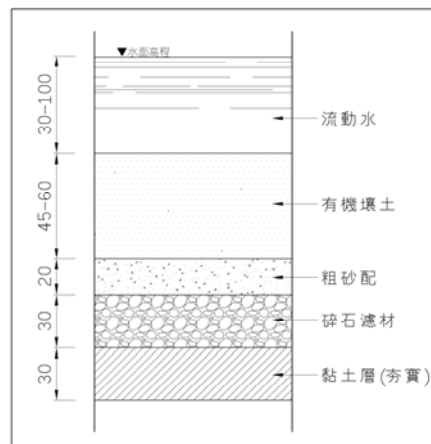


圖 5-6 溼地土壤結構剖面示意圖(資料來源：水域生態工程)



## 第七章 出海口自然生態保護區規劃與復育計畫

### 7-1 規劃目標

- \* 保育花蓮溪口濕地生態環境，復育濕地生物多樣性及濕地生態系統
- \* 結構和功能的完整性
- \* 提供東部河川生態教育與研究之場所
- \* 以建構國際級溼地為目標，提供生物多樣性的棲地環境
- \* 提供休閒遊憩之深度旅遊活動

### 7-2 規劃理念

#### 7-2-1 保護花蓮溪口濕地的生物多樣性

為花蓮溪口濕地生物的生存提供最大的生息空間，營造適宜生物多樣性發展的環境空間，復育花蓮溪口濕地生物物種的多樣性與鳥類棲息環境。

#### 7-2-2 保護花蓮溪口生態系統的連貫性

保持花蓮溪口濕地與周邊自然環境的連續性，創造濕地生物生態廊道的暢通，避免人工設施的大範圍覆蓋，確保濕地的透水性，尋求有機物的良性循環。

#### 7-2-3 保護花蓮溪口生態環境的完整性

保持濕地水域環境和陸域環境的完整性，避免濕地環境的過度分割而造成的環境退化；保護濕地生態的循環體系和緩衝保護地帶，避免城市發展對濕地環境的過度干擾。

#### 7-2-4 保持花蓮溪口生態資源的穩定性

保持濕地水體、生物、礦物等各種資源的平衡與穩定，避免各種資源的貧瘠化，確保花蓮溪口濕地生態的永續發展。

#### 7-2-5 減低花蓮溪口濕地生態之人為干擾

運用植被與緩衝帶的規劃，降低與減輕周邊工廠、道路等人為因素對濕地的不良影響，為更多的生物提供生息的空間。

#### 7-2-6 結合文化與生態資源特色，增加遊憩之豐富性

花蓮溪口為重要的阿美族文化遺址，因此適度加入原住民活動，並融入活動與環境設計，使遊客不僅可欣賞花蓮溪口的生態環境與自然環境，更能認識當地的人文歷史與民俗活動。

### 7-3 溼地回復改善計畫

國際拉姆薩聯盟(Ramsar International)為加速指認國際型重要濕地，發展出兩大類八項準則。

第一大類的準則是依據濕地具有的代表性、稀有性或特殊性而劃設；第二大類準則是依據溼地在生物多樣性的保育上具有國際重要性而劃設。在第二大類準則中，又分為三個部分，分別是針對物種及生態群聚，水鳥，以及魚類而訂定。

#### 7-3-1 國際級重要濕地的認定標準

- 一、 在一適當的生物地理區域內，具代表性、稀有性或特殊性之自然的或接近自然的溼地。
- 二、 具有庇護脆弱的、易受危害的、瀕危的或嚴重瀕危的物種，或面臨威脅的生態群聚的溼地。
- 三、 所庇護的植物或動物族群，對維繫某一生物地理區域的生物多樣性具重要性的溼地。

- 四、對植物或動物在其生活史上的關鍵時期或在惡劣的環境下提供庇護的溼地。
- 五、經常有 20,000 隻或更多的水鳥出現的濕地。
- 六、經常有超出 1% 的族群個體數的一種水鳥或一亞種水鳥出現的溼地。
- 七、具庇護原生魚，不論是亞種、種或科，各生活史階段，種間交互作用以及/或有族群代表著溼地的利益或價值，因此對全球生物多樣性有貢獻的溼地。
- 八、具提供魚的食物來源，為溼地內的或別處的魚之系群(stocks)所依賴為產卵、孵育以及/或洄游路徑的溼地。

花蓮溪口在人為干擾前，曾見大批水鳥棲息，千羽飛揚之景象，其自身之生物多樣性與珍貴性相當具發展成國際級溼地之潛力，然而因現今的環境變遷，縮小了水鳥活動範圍與棲地空間，也破壞了自然生態環境，甚為可惜。因此，本計畫寄望藉由完整之生態調查以及河川環境營造，結合生態保育之概念以及文化意涵，重塑花蓮溪口自然生態環境，並逐步復育棲地，將本區之溼地朝向國際級之溼地邁進，成為重要的自然教育體驗園區以及生物多樣性棲地。

### 7-3-2 溼地發展類型與定位

#### 一、溼地發展方向

本區將朝生態式的自然公園規劃，將左岸具潛力的溼地空間再進一部以環境整理之方式規劃改善，在左岸北側以水鳥棲地復育為主，而左岸南側則建議可朝綜合型三段式水質淨化溼地發展，期能使未來發展深度的生態旅遊、野外觀察活動或環境教育課程有一個天然的戶外教室。

## 二、國際級溼地認定標準

花蓮溪口在〈台灣賞鳥地圖〉上被認為是新興的賞鳥點（吳尊賢 1995），由花蓮市區驅車前往花蓮溪口只要十餘分鐘，這麼鄰近都會區的賞鳥點，實在難得，花蓮縣野鳥學會八十四年四月成立以來，都在這兒舉辦春、秋候鳥季的賞鳥活動，並在溪口地區定期調查，而於八十六年六月出版〈花蓮溪口賞鳥手冊〉以餉同好，當時已記錄了 39 科 150 種鳥類（張惠珠等 1997）。

民國八十七年四月二十六日「春候鳥季」活動日，花蓮縣政府與花蓮鳥會在花蓮溪口共襄盛舉，當時正值候鳥北返過境的「旺季」，又遇鋒面過境，大群候鳥在此小憩並賣力演出，讓當日的賞鳥者大呼過癮，而農業局也在此時提出花蓮溪口是否劃為水鳥保護區的構想。

1998 年七月至 1999 年三月間，中華民國野鳥學會為籌辦 1999 重要野鳥棲地（IBA）國際研討會的同時，召集全省各鳥會，聚集一堂，幾經研習、討論，經過八個月的努力，依據國際化、科學化的標準共界定出 52 個台灣 IBA，又於 2000 年增加了雲林縣林內鄉湖本村的八色鳥棲地，目前台灣共有 53 個 IBA。其中花蓮縣有三處，即花蓮溪口、太魯閣國家公園、玉里野生動物保護區，後二者以擁有 14 種台灣特有種鳥類而界定（A2 準則），而花蓮溪口則以 A1 準則—全球瀕臨絕種鳥種之過境及度冬地，唐白鷺每年 4、5 月為其過境期，此外全球受威脅鳥種黑面琵鷺、巴鴨，台灣特有種烏頭翁等及珍稀鳥種鴛鴦、小燕鷗等在此都有紀錄。花蓮溪口水鳥溼地之 IBA 編號在 2001 年時評定為 TW043 號，故花蓮溪口在野鳥棲地上的重要性可見一般，其也成為可晉身為國際級重要溼地之重要指標。

2002年11月16日乘著花蓮觀光週的喜氣，16隻黑面琵鷺飛來溪口報到，其中一隻腳上還繫有橙紅色小旗的腳環，是當年春天在韓國漢江出生的亞成鳥，這個消息令人振奮，花蓮溪口是一個需要保護、值得保護的地方。

### 7-3-3 溪口生態溼地復育初步構想

#### 一、 劃設濕地生態保護範圍

- (一) 以經營多元的棲地類型，包括深淺水域、泥濕地、泥灘地、草澤及樹林區等，提供本區各類鳥類覓食及休憩之需要。
- (二) 於泥灘地區，設置緩衝空間，確保鳥類覓食環境。

#### 二、 設置出海口濕地生態解說教育區

- (一) 在保護區週邊設置濕地展示區，重點展示濕地生態系統、生物多樣性和濕地自然景觀，並適度導入步道、賞鳥牆、解說教育等設施，提供民眾環境教育活動與休閒遊憩之據點，並作為濕地生態保護區之緩衝。
- (二) 規劃溪口生態導覽動線；於花蓮溪左、右岸規劃生態導覽動線，結合賞鳥路線提供一般遊客以及賞鳥人士在各個季節之生態觀察以及休憩活動使用。







## 第八章 出海口河川生態工法規劃與設計

### 8-1 河防建造物改善計畫

延續第六章規劃構想，本節將進一步研擬花蓮溪出海口北岸及花蓮大橋下游左岸結構物之改善計畫。

#### 8-1-1 河岸堤防改善構想

為研擬本河段適切之改善計畫，以下先依「花蓮溪治理規劃檢討報告」瞭解該河段之水理基本資料；花蓮大橋下游段 100 年頻率尖峰流量  $Q_{100}=16,600\text{cms}$ ，平均坡度約為 1/330，平均粒徑  $D_{50}$  介於 35.5~75.4mm，砂質含量約 30~38%，100 年頻率洪水流速約 2.94~3.58(m/sec)。

一般護岸工法可區分為柔性工法或剛性工法，前者包括植生、木樁或抗沖蝕網等工法，而後者包括拋石、砌石或蛇籠等工法，各種工法所對應之容許流速範圍如 [表 7-1](#) 所示，再藉由表 7-1 及 100 年頻率洪水流速可知，本河段適合之護岸工法僅有砌石、塊石、拋石及石籠工法等，即使是抗沖蝕網工法亦難抵抗洪水期間之流速。

表 7-1 護岸工法容許流速對照表

	容許流速	曼寧 n 值
裸坡工法	0.45~1.50	0.021~0.029
植生工法	0.75~2.0	0.02~0.08
植樁（木排樁）工法	0.75~3.0	0.03~0.08
植物纖維護岸	2.0	0.03~0.08
砌石工法	1.5~4.0	0.21~0.029
塊石工法	1.5~4.0	0.21~0.029
拋石工法	1.5~4.0	0.21~0.029
格樑工法	3.5	0.21~0.029
石籠工法	4.0	0.032
抗沖蝕網工法	1.5~3.0	0.25~0.045

而預計於 6 月完工之東昌護岸復建工程(華中路以北)與原護岸斷面(華中路以南)，分別採用 1：3 拋石護坡及 1：1.5 混砌塊石護岸(如右圖所示)，就結構安全性而言已無問題，然就視覺景觀而言尚有改善空間，但考量一般柔性材料於洪水期間皆無法維持，因此本計畫建議於堤防步道旁設置綠化植栽區，使計畫洪水位以上坡面(約有 1.3m 空間)被覆植栽綠化，並配合將前章所規劃溼地生態復育區及水鳥觀察溼地兩區之堤前坡改為 1：7 緩坡，而堤頂可設置休憩平台及解說牌以提昇其附屬價值。

另外，出海口灘地屬於變動頻繁之區域，應順應河道自然修正之力量，現有出海口之灘地雖受到颱風侵襲而有髒亂之現象，避免施設人工構造物或束範洪流之舉，而近岸灘地之週邊部分則建議利用現有之塊石加以整理擺設即可，而相關休憩設施建議設置於高灘地已有植生之處。

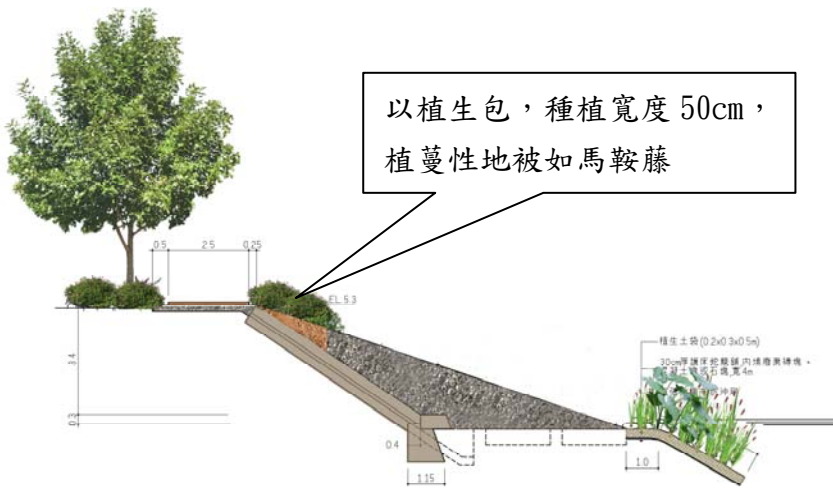


圖 7-1 東昌護岸改善構想



### 8-1-2 海岸建造物改善計畫

目前花蓮溪口出海口北岸，現有阿美族文化村海側之保護工，係由經濟部水利署第九河川局於86年進行化仁海岸保護工程所進行之工程，內容採20噸消波塊堆疊方式進行護岸，消波塊頂部高度約為+7m，距地面高程約達3公尺以上，對於海岸景觀有相當之衝擊；且由



花蓮溪口現有護岸例照

「南、北濱及化仁海岸環境及景觀改善規劃」報告書可知花蓮溪北岸近年來屬淤積海岸、堪稱穩定。為研擬具體可行之改善方案，本計畫先行計算現況坡度(1/15~1/30)於颱風暴潮期間溯升高程，以瞭解消波塊護岸是否有調整空間，以作為改善方案研擬之參考依據。

#### 一、溯升高程評估

依據「南、北濱及化仁海岸環境及景觀改善規劃」報告書之推算結果可知，本區颱風波浪以ENE向最大，50年迴歸期波浪設計條件分別為：深海波高 $H_o=16.8\text{m}$ 、週期 $T_o=18.4\text{sec}$ 、設計暴潮位+1.9m。而本計畫採用1992年IP.de Wall及J.W.Van der Meer共同發表的溯上高與越波量經驗公式，以推算緩坡堤之溯升高程，相關公式詳列如下。

$$\log[q_{\max} / \sqrt{g(H_{1/3})^3}] = 1.18[(R_{u2\%} - R_c) / H_{1/3}] - 3.42 \quad (\text{式 7.1})$$

$$R'_{u2\%} = \begin{cases} 1.6\gamma_f\gamma_h\gamma_\beta\xi_{eq} & \xi_{eq} < 2 \\ 3.2\gamma_f\gamma_h\gamma_\beta & \xi_{eq} \geq 2 \end{cases} \quad (\text{式 7.2})$$

$$R_{u2\%} = R'_{u2\%} \times \frac{\gamma'_\beta}{\gamma_\beta}$$

(式 7.3)

$$r_h = \begin{cases} 1 - 0.03 \times (4 - h/H_{1/3})^2 & 1 \leq h/H_{1/3} < 4 \\ 1 & h/H_{1/3} \geq 4 \end{cases}$$

(式 7.4)

$$r_\beta = \begin{cases} 1 - 0.0022|\beta| & \text{斜向入射} (|\beta| > 10^0) \\ \cos(|\beta| - 10^0) & \text{垂直入射} (0^0 \leq |\beta| \leq 10^0) \end{cases}$$

(式 7.5)

$$r'_\beta = \begin{cases} 1 - 0.0033|\beta| & \text{斜向入射} \\ \cos^2(|\beta| - 10^0) & \text{垂直入射} \end{cases}$$

(式 7.6)

$$\xi_{eq} = [1 - ((\beta/H_{1/3}) \div (2 \cot \alpha) + \beta/H_{1/3}) \times (1 - 0.5(d_\beta/H_{1/3})^2)] \times \tan \alpha / \sqrt{H_{1/3}/1.56T_p^2}$$

式中各參數意義說明如下：

$q_{\max}$ ：最大越波量(cms/m)

$H_{1/3}$ ：堤前波高

$g$ ：重力加速度

$R'_{u2\%}$ ：溯升高度(m)

$R_c$ ：堤頂出水高(m)堤頂高度與設計水位之距離

$\gamma_h$ ：水深對溯上高度影響係數

$\gamma_\beta$ ：波浪入射角度對溯上高之影響係數

$r'_\beta$ ：波浪入射角度對越波量之影響係數

$T_p$ ：主頻率之週期

$\tan \alpha$ ：平均坡度

$B$ ：平台寬度

$d_\beta$ ：平台高度

$\xi_{eq}$ ：換算碎波指數

$\gamma_f$ : 覆面折減係數

規劃堤前波高採用McCown之極限波高經驗公式 $H_b/h_b=0.78$ 計算，如此可得暴潮期間堤前(高程 0m處)波高 $=1.9 \times 0.78=1.482\text{m}$ ，再藉由Van der Meer經驗式可知在不同坡度下拋石護岸之溯升高程，計算結果如表 7-2 所示。

表 7-2 花蓮溪口北岸溯升高程分析表

	堤前波高	$\gamma_f$	$\gamma_h$	$\gamma_\beta$	$\gamma_\beta'$	$\xi_{eq}$	溯升高	溯升高程(m)
1:15	1.482	0.8	0.778	0.9848	0.9698	1.259	2.430	4.330
1:20	1.482	0.8	0.778	0.9848	0.9698	0.944	1.823	3.723
1:30	1.482	0.8	0.778	0.9848	0.9698	0.629	1.215	3.115

## 二、改善方案研擬

目前消坡塊護岸堤址高程約+3.0~+4.0m，由表 7-2 計算結果可知若無消坡塊護岸則颱風暴潮期間將可能發生越波現象，因此本計畫建議保留現有之消波塊，但是將現有雙層消波塊予以降低，將上層消波塊往海側吊移，降低消波塊高程至+5m左右，其餘吊放至現有護岸前側，其上則覆蓋同現場粒徑分佈之塊石並順接既有灘線，以融合自然環境，而改善後拋石堤後坡可考量設置簡易排水土溝，排除颱風期間部份滲流及越波之情形，排水溝後側亦可栽植林木加以綠美化，建議改善如圖 7-2 所示。

另由現場灘面之粒徑分佈情形可知，高程約+2.0m 以上多小於 0.5cm(砂質粒徑為主)，而高程+2.0m 以下即以礫石為主(多大於 5cm)，此因篩分作用造成的分界線推測應為一般颱風可到達的高程位置，若此分界線以上至現有護岸位置再拋放塊石後，相信對於消滅波浪溯上之能量應更加有效，再由現有護岸後側植生情形可知應鮮少遭受海水侵襲，因此初步推斷此方案應可兼具海

岸景觀及防災之功能。但本計畫改善方案僅能依現有資料，並採用工程實務上常用之評估公式進行計算，然實際溯升情形仍需藉由水工模型試驗才可掌握。



護岸陸側植生情形



花蓮溪口北岸灘面粒徑分佈情形

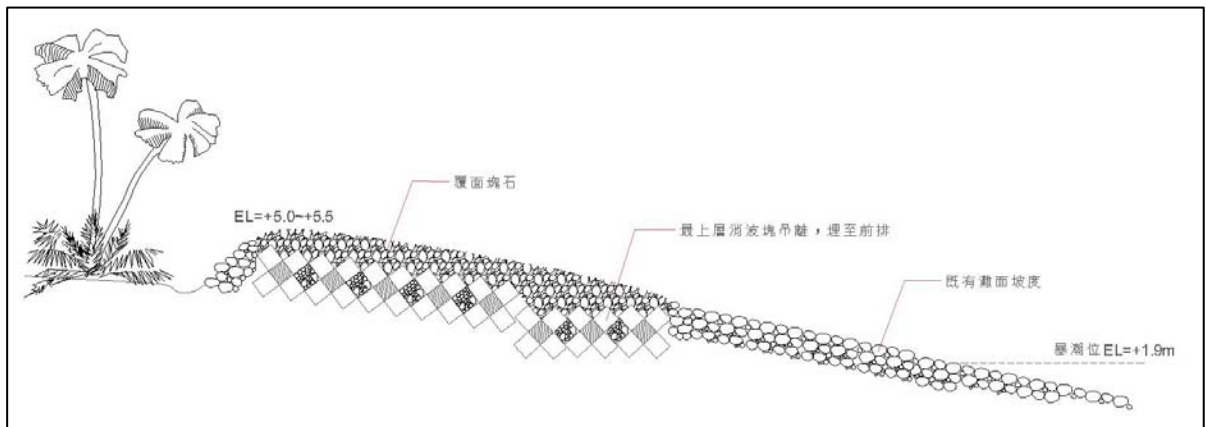


圖 7-2 花蓮溪口北岸消波塊改善建議斷面示意圖

## 8-2 水鳥棲地復育計畫

### 8-2-1 棲地復育營造

本計畫區為重要的水鳥棲地，故以復育為首要目標。在棲地之復育營造方面，應結合生態工法與景觀設計之手法，分區規劃包括緩衝帶、隔離帶、草澤、草灘、泥灘、水塘（生態池）、水生植物區等，使本區重現自然之水鳥、各種生物之棲地原貌。

在棲地復育空間規劃上，分為以下幾種手法：

#### 一、 灘地規劃

本計畫區之左右岸灘地原本為一片自然之草澤景象，經過時間與外力的改變，已逐漸消失，而其也意味著棲地與食源多樣性的減少。故在灘地草澤之復育規劃上顯得十分重要。

其包括短草區、緩草灘、泥灘之規劃，目的藉由不同環境之營造，吸引不同之生物棲息。例如緩草灘即為緩坡式水岸，結合高低莖草澤規劃，不僅成為兩棲類、昆蟲與水族生物重要的覓食及棲息場所，同時水草可以吸收氮、磷等營養鹽，減輕水域之污染負荷，間接還可預防水岸陸化，功效頗大。而河口泥灘地也為水鳥之重要棲地，故須注意潮漲水位以及定期須有活水補充，以提供微生物營養質之來源。

而水邊之草地，需適度修剪，讓其直接浸泡腐爛，以滋生水鳥所需的底棲生物。並維護週邊之灌溉渠道及土堤及控制潮汐的進水量來維持棲地的穩定性。

#### 二、 生態水池營造

恢復原有開闊水域、淺灘緩坡的水塘型貌，池中並設一小島

讓鳥棲息。主要可供鷗、行鳥科鳥類利用。而另外可規劃幾處較深的水塘，最深處有 120 公分，可供雁鴨科鳥類覓食與停棲。

整體水域營造包含了挺水植物區、浮水植物區以及深水植物區等，也可吸引不同之生物覓食及棲息。而水池中也可塑造島嶼等空間，吸引鳥類或部分哺乳類動物來此築巢棲息，而島嶼周圍之淺灘水域也可成為小魚或水生昆蟲的庇護所。

### 三、 緩衝隔離帶之規劃

在水鳥棲地外圍，需規劃與人的活動相區隔之緩衝隔離帶，可以防風林之概念規劃，以海邊耐風耐鹽之喬、灌木組成，寬度視腹地大小調整，建議最窄處至少為 10 公尺。

## 8-2-2 環境品質管理與總量管制

本計畫區屬於具保護意義之水鳥觀察區與河口溼地保護區，故在未來棲地營造與復育後，應考量整體環境品質之管理與遊客造訪之總量管制，以有效維持及控管本區珍貴之生態資源。

### 一、 設定環境容許量

在未來本棲地復育區的活動引入方面，需在容許的標準下配合資源特性提供活動。如動植物的解說、觀察，散步、休憩等靜態活動，以不干擾本區的生態發展為原則。此外，在遊客量方面也應有所控制，禁止將高強度的活動項目引入本區，以免造成過多的遊客湧入，造成本區的生態衝擊。

本計畫區環境容許量計算：

#### 東昌護岸堤頂道路

寬=2.5 公尺，長 =3100 公尺

每一人所需面積設 100M<sup>2</sup>，轉換率為 4





則日遊憩容許量為 310 人

### 溼地

1.左岸北側約 6 公頃，可接近面積為 1 公頃

每一人所需面積設 300M<sup>2</sup>，轉換率 2

日遊憩容許量為 66 人，每次尖峰容許量為 33 人

2.左岸南側 8 公頃，可接近面積為 1.6 公頃

每一人所需面積設 300M<sup>2</sup>，轉換率 4

日遊憩容許量為 212 人，每次尖峰容許量為 53 人

## 二、活動利用分區

由外而內訂定不同強度之活動分區，愈往溼地或水鳥活動之核心區，強度愈低，使其不受干擾；此外，應加強遊客的環境保育教育，使民眾養成良好的環境保育觀念，提升國民遊憩品質。

## 三、遊客遊憩行為的管制

明確的訂定本區內可行的遊憩與活動項目以及各項禁止事項，例如禁止捕捉動物及攀折花木、禁止喧嘩與從事破壞生態環境的行為……等。

## 四、建立環境監測機制

由於本區之溼地與水鳥棲地之環境屬環境敏感區，故建議於未來規劃復育後，需定期監測以了解與掌控水質、底質變化與水棲動植物棲息、分佈與變化之情形，方可確保本區生態的永續經營。



## 第九章 出海口生態環境營造構想

### 9-1 出海口空間利用計畫

整體之規劃以環境復育、減量之概念進行，因此以恢復花蓮溪口多樣性棲地環境與自然風貌為主軸，期能藉由整體性的棲地的防護與保護措施，達到對於既有棲地的保存與復育功效。

#### 9-1-1 全區空間配置構想

在機能分區方面，因應環境屬性與空間使用機能以及生物棲息空間等不同，分為以下主要分區：

左岸—南側之溼地觀察區（水質淨化、水鳥觀察）

北側之海口水鳥溼地生態復育區（水鳥觀察與棲地營造）

阿美族漁獵文化體驗區（原住民文化與生活體驗）

右岸—生態體驗觀察區（泥灘地與草生地、山林林相觀察體驗）

海口景觀眺望區（溪流出海口山、海景觀與生態）

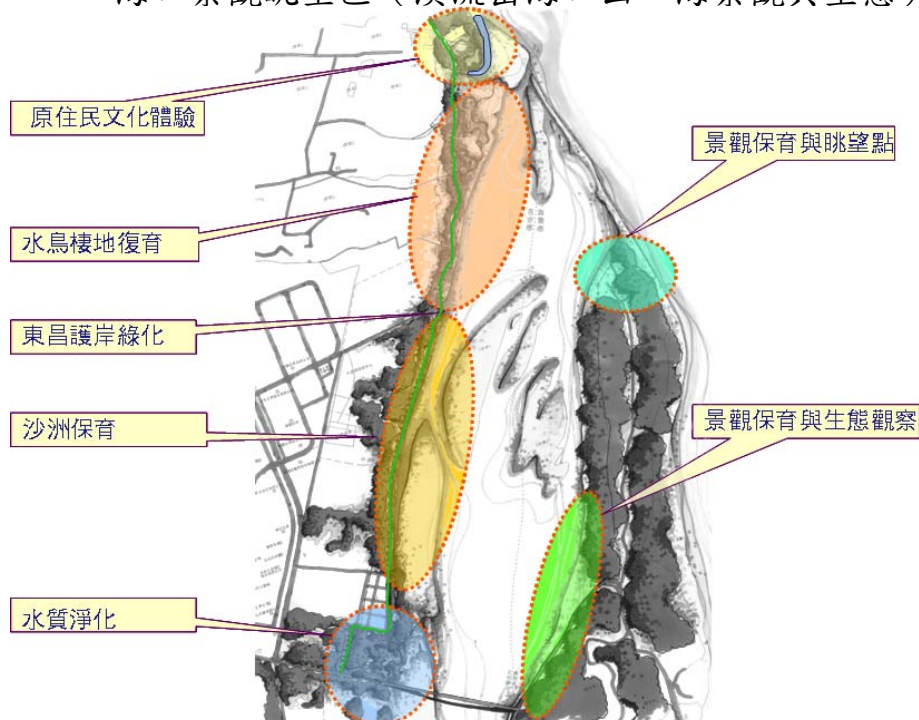


圖 8-1 分區構想圖

圖 8-2 左岸溼地觀察區平面構想圖

停車場



### 一、左岸溼地觀察區

花蓮大橋左岸灘地，在 20 多年以前原為草生地環境，內有水道，形成一個天然的溼地環境，而因溪水的沖刷與歷年颱風之侵襲，使本區之灘地縮小，草生地也變成泥灘地。故在規劃構想上，以維持現有生態環境機能為優先考量，因應前述之生態調查結果，本區為 A2~A3 區，鳥類多出現於 A2 區，即既有沙洲至草生帶、防風林區，為避免破壞已形成之良好生態環境，故本區僅將外部動線作修繕與聯結，並定點設觀察平台與解說牌以供遊客觀察紀錄。而南側之 A3 區，保留外部沙洲之自然環境現況，僅以防風林南邊臨橋邊之已調查出之國有財產局用地為範圍，本區現貌為自然草生地，陸域土地較為穩定，也較無颱風沖刷之危機。將其規劃為小型的水質淨化溼地，面積約 7 千平方公尺，期能截流中華紙漿之排放水，以 FWS 人工溼地水質淨化之方式，使排入花蓮溪之水能有再次過濾、沉澱之機會。水質淨化之生態池，共分為 A、B、C 三個三段式 FWS 人工溼地，各池的水深約 0.4~0.5M 並互相連通。池內種植的水生植物之密度及種類各不相同，分為密植池（A 及 C 池）、開放水面池（B 池），並在排入花蓮溪前設一放流池（D 池），其中 A 池面積約 3000M<sup>2</sup>，B 及 C 池約 1500M<sup>2</sup>，放流池約 1000M<sup>2</sup>。初步估算人工溼地生態池的總蓄水量約為 3500 立方公尺。

本區以環境保育與復育之方式規劃與設計，故在設施設計方面，僅新增外圍的觀察步道（W=2.5M）、棧道（W=1.5M）及觀察平台、賞鳥牆等，並以緩衝帶植栽及地域生態綠化之方式進行環境營造與復育。

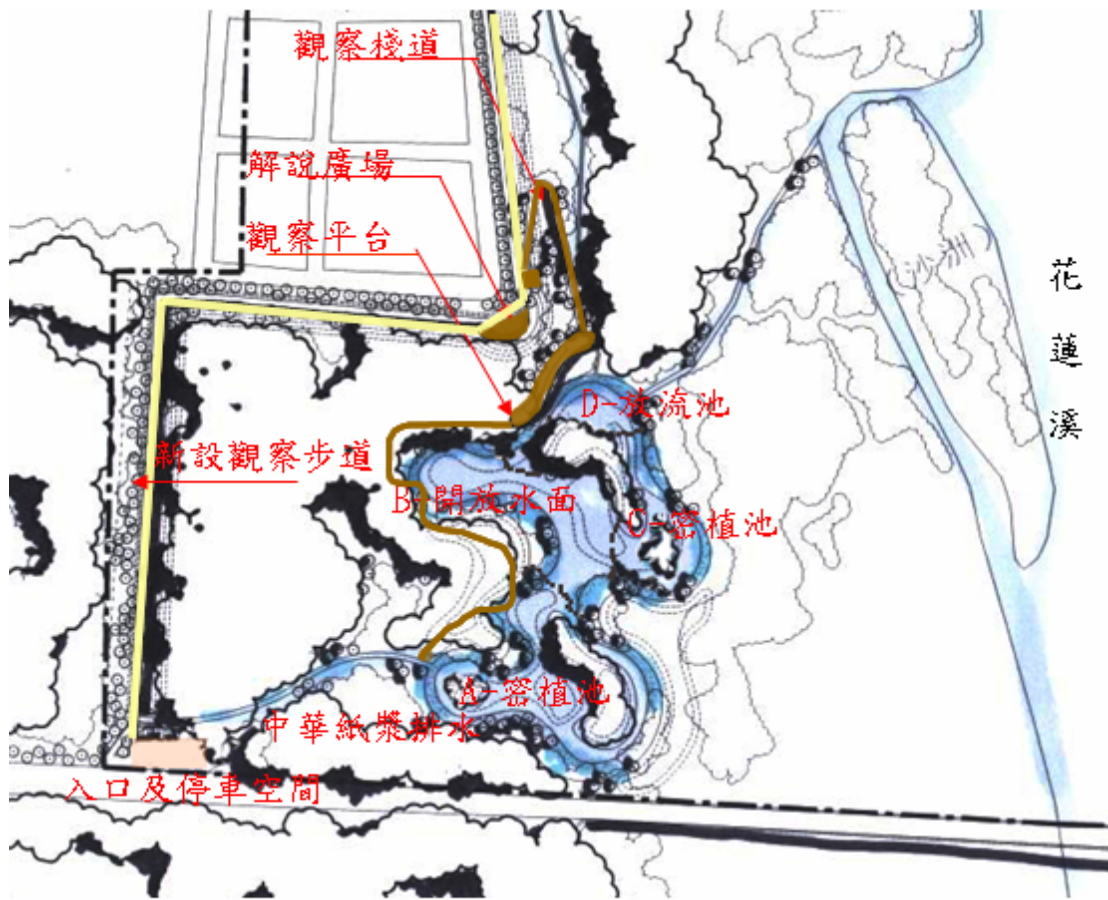
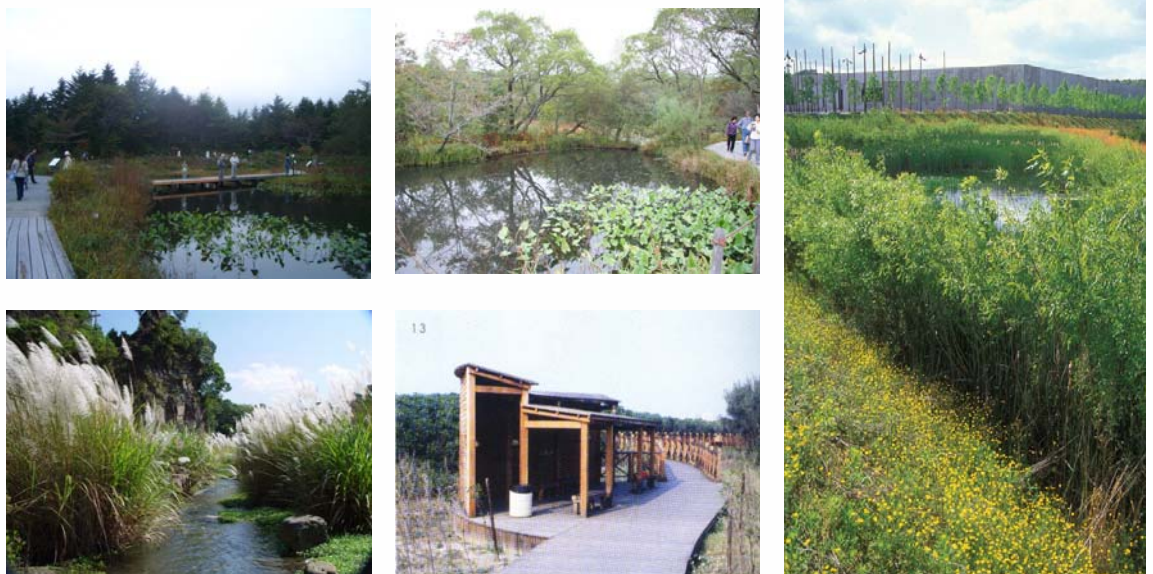


圖 8-3 左岸溼地觀察區平面構想圖



## 二、海口水鳥溼地生態觀察區

出海口左岸的沙洲為未登錄地，經前述之生態調查顯示，本區之泥灘地除已形成的一小區溼地，已自成一個小生態環境，有動植物進駐，而海口也為水鳥及植被多樣性呈現的地區。故將本區規劃為海口溼地生態教育區。

規劃分區上，將停車場置於阿美族文化村前之空地，並設步道與東昌護岸之堤頂相接，成為本區外圍之動線提供步行及自行車使用。並以植栽緩衝帶與砂石場隔離，區內分為兩區觀察溼地，以自然、低調之人工設施如棧道、步道串聯，避免造成對臨溪岸及溼地水鳥棲息之干擾。

溼地設於既有之泥灘地及草生地範圍內，並截流兩處自內陸砂石場及養殖魚池而來之小水流，使其進入溼地中再行排入花蓮溪。並將東昌護岸局部修整為緩坡與溼地空間融合，使水生與陸域植栽可蔓生，環境趨於自然。

溼地水池深度約 0.5~1M，並營造棲地環境如長、短草區、泥灘、島嶼等，提供生物躲藏、生存及覓食之區域，愈接近外側溪流處愈為粗放，禁止人跡及干擾，規範人可接近的範圍，以維持溼地之生態演替及環境平衡。

外圍步道及自行車道

沿岸防風林復育

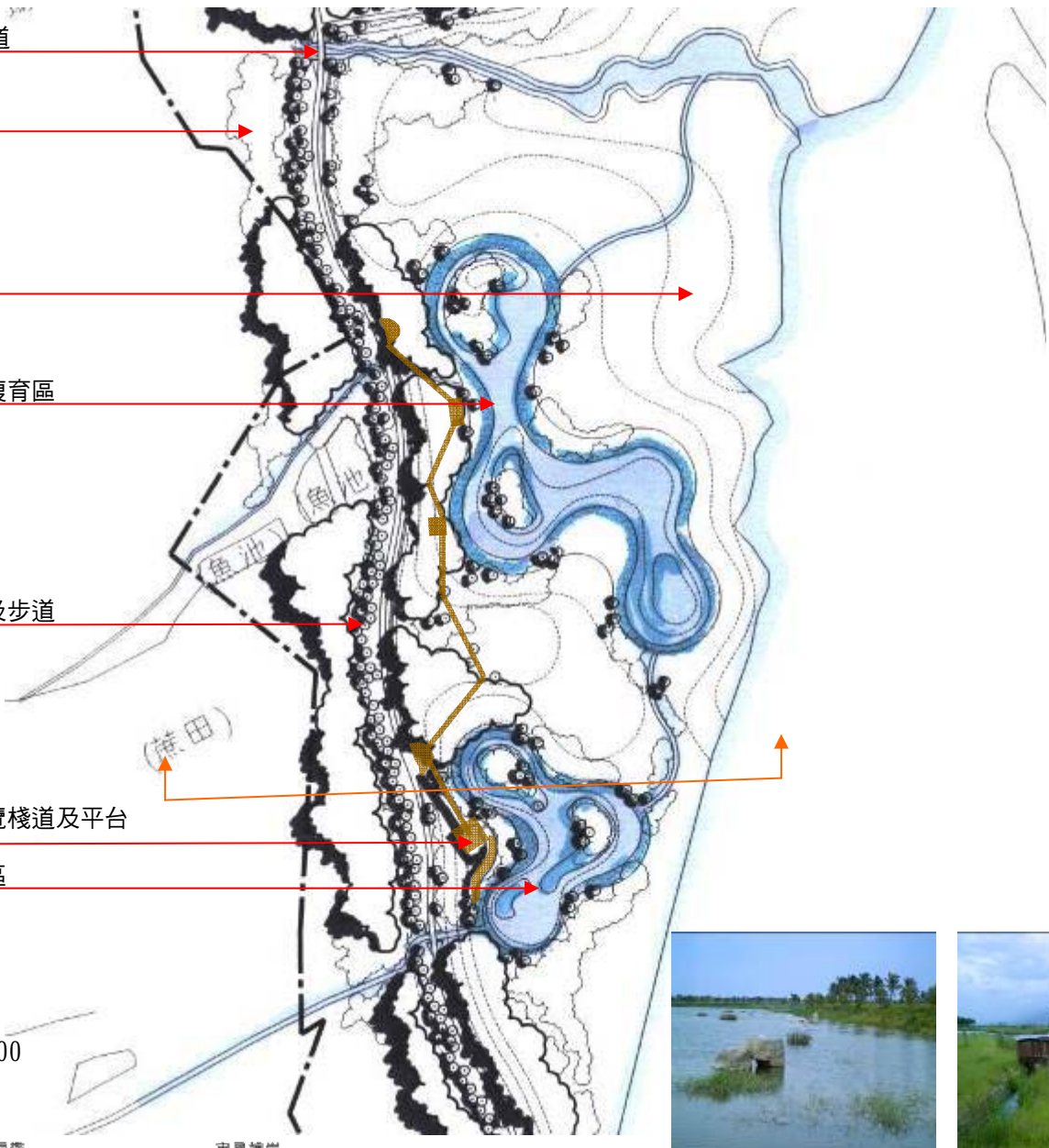
泥灘地保留區

海口溼地水鳥棲地復育區

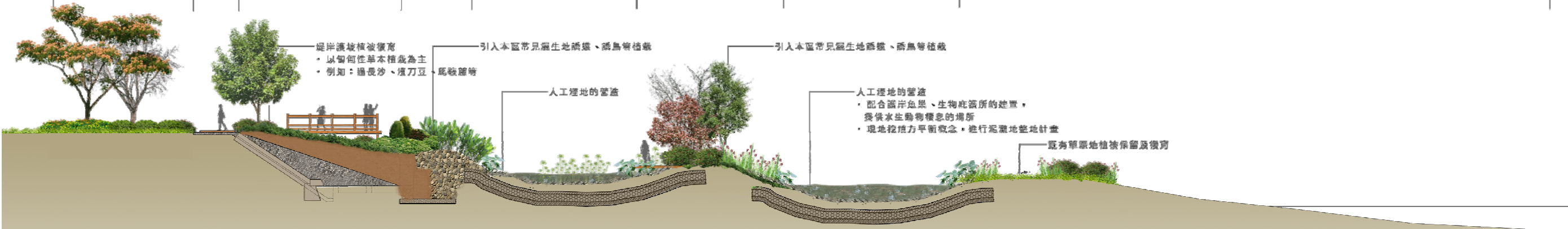
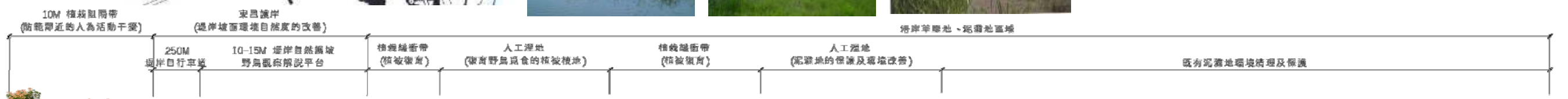
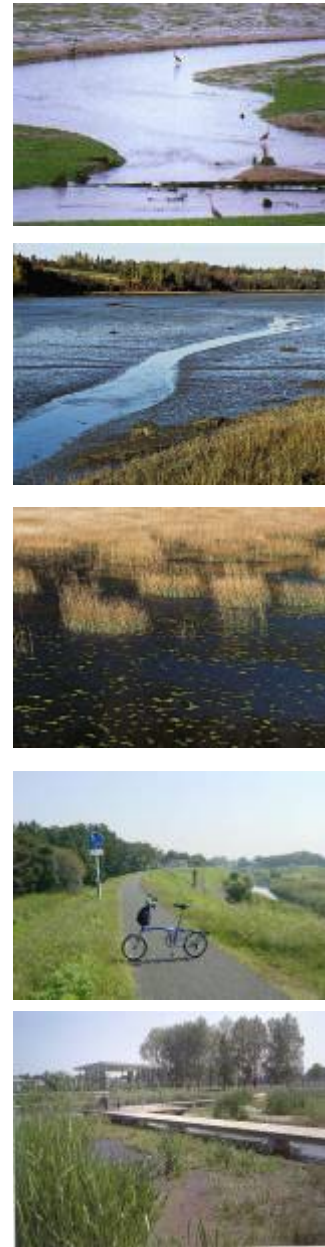
東昌護岸自行車道及步道

賞鳥及溼地觀察導覽棧道及平台

海口溼地水鳥觀察區



● 平面配置構想圖 1/3000



● 剖面配置構想圖

圖 8-4 海口溼地生態教育區構想

圖 8-4 海口水鳥溼地生態觀察區



### 三、右岸生態體驗觀察區

花蓮大橋右岸為平坦寬闊之石礫灘地，同時也為小燕鷗、東方環頸行鳥、小環頸行鳥之繁殖地，故將此地以環境清潔整理之方式，適度將既有之步道規劃為生態觀察步道，配合說導覽設施的設置提供遊客了解溪口之生態環境特色，並於溪口國姓廟處設置眺望解說點，使本區成為一個趨於自然的生態觀察體驗區。



### 四、阿美族漁獵文化體驗區

於北側消波塊內之腹地規劃阿美族漁獵文化體驗區，以近自然溪流、砌石、竹編等素材營造阿美族捕魚之場景，例如魚塘、魚巢等，除可成為文化之記憶展示空間外，尚可與鄰近阿美文化村之遊憩互為串聯，同時本區也建議可由阿美文化村認養維護，更具意義。

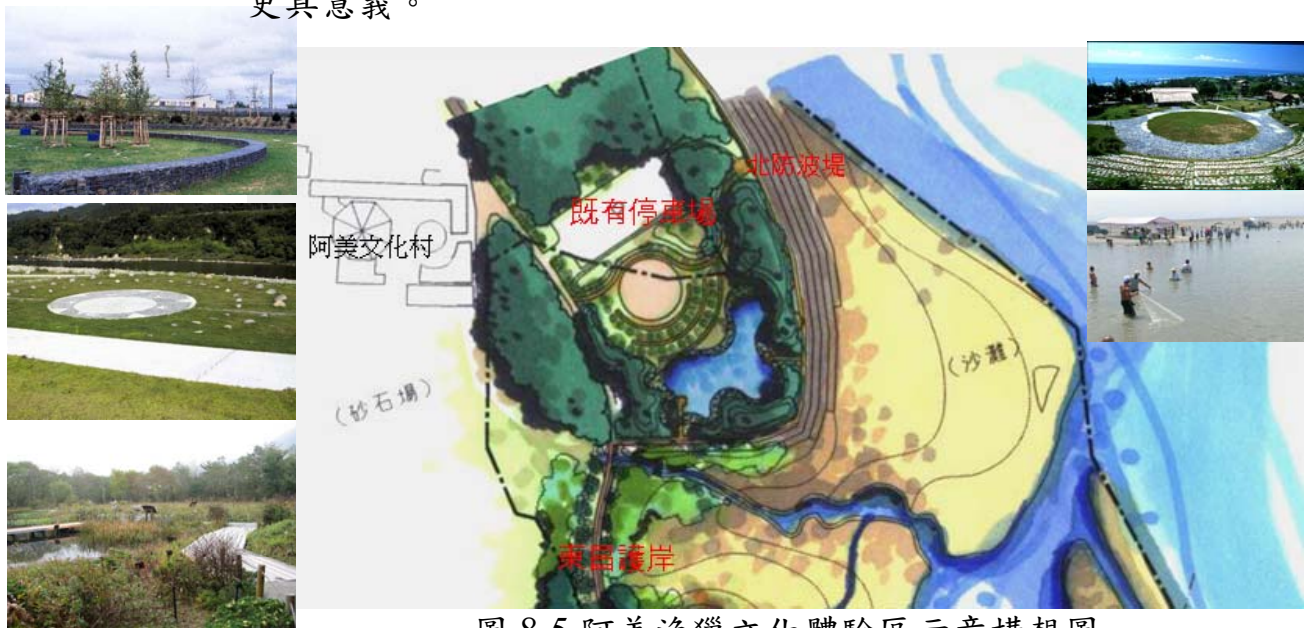


圖 8-5 阿美漁獵文化體驗區示意構想圖

## 9-2 實質發展計畫

### 9-2-1 動線計畫

#### 一、區內動線

##### (一) 車行動線

本區因朝自然生態園區之方向規劃發展，故區內禁止車輛進入。左岸方面，車輛可行走外圍經光華工業區之道路，北端止於阿美族文化村前之停車場，中段止於華中路新設之景觀橋處，南端止於台 11 線與園區入口處，直行可過花蓮大橋至右岸；另將東昌護岸堤頂道路規劃為急難救助道路，平時為人行步道。右岸之動線則以台 11 線為主。

##### (二) 步道系統

左岸步道以東昌護岸堤頂道路為主並與自行車道共用，北接化仁海堤堤邊道路，南接至台 11 線道路。進入兩大區溼地，以 2.5M 之觀察步道連接，溼地內部則以寬 1.5M 之棧道為主要動線。右岸之步道則以既有之步道系統加以整理而成。

##### (三) 停車空間

停車空間均設於區外並以生態式綠化，以與環境相容。北側停車空間以阿美族文化村前之空地為範圍（本土地為私有地，地主配合規劃之意願高），可停約 20 輛小客車。而南側設於台 11 線與進入園區交會處，可停 5-10 輛小客車。中段設於華中路底之景觀橋旁，因腹地有限，僅供臨時停車之用，約 3 部小客車。

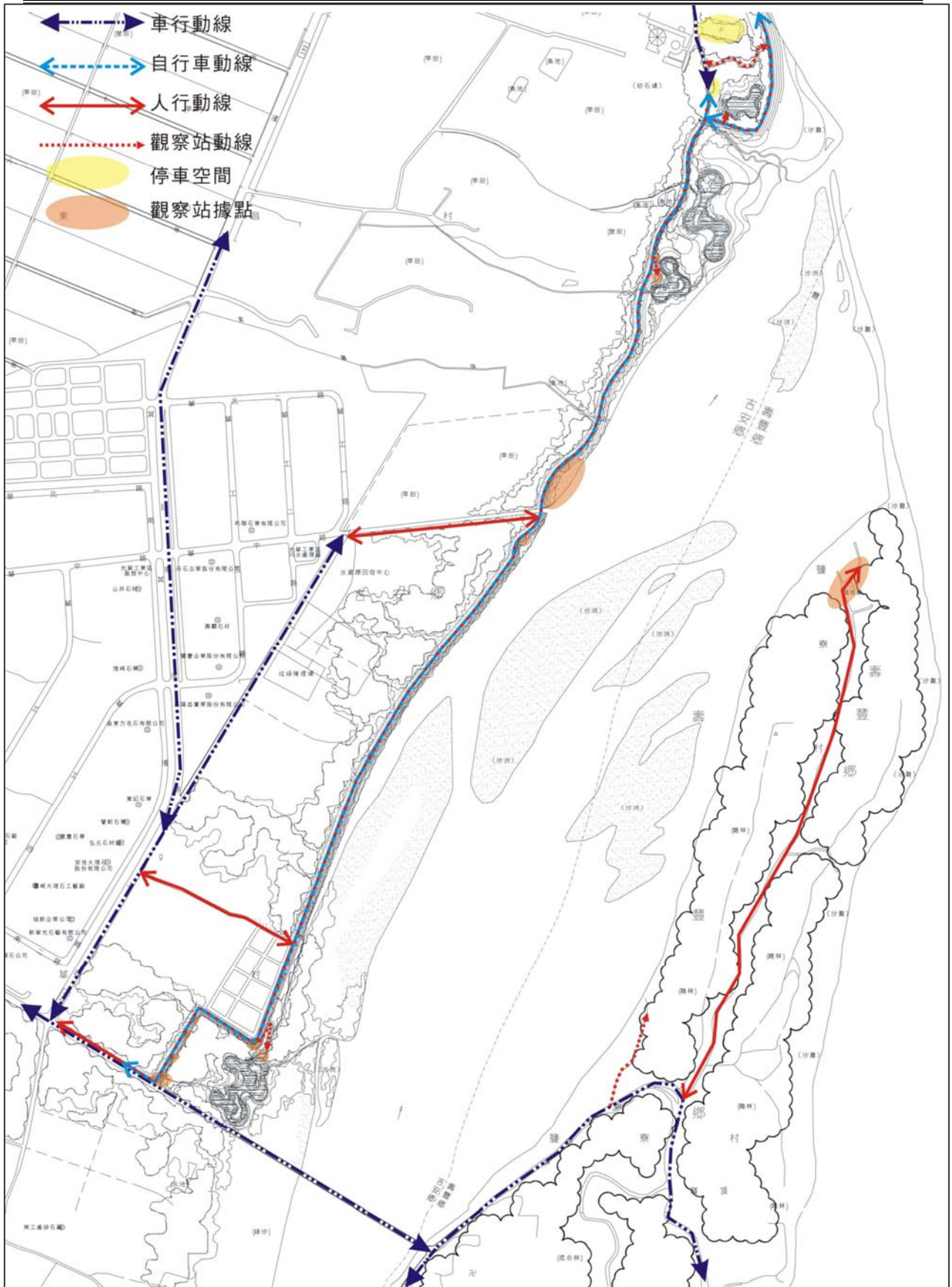


圖 8-6 動線計畫構想圖

## 二、自行車道動線

本計畫將串聯已規劃之南北濱海岸休憩廊道以及吉安鄉環鄉自行車道路線，以東昌護岸堤頂道路為南北之銜接動線，如此可將花蓮海岸之休憩運動路線整體串聯，同時提供良好的親海休憩廊道空間，成為本計畫區之特色資源。

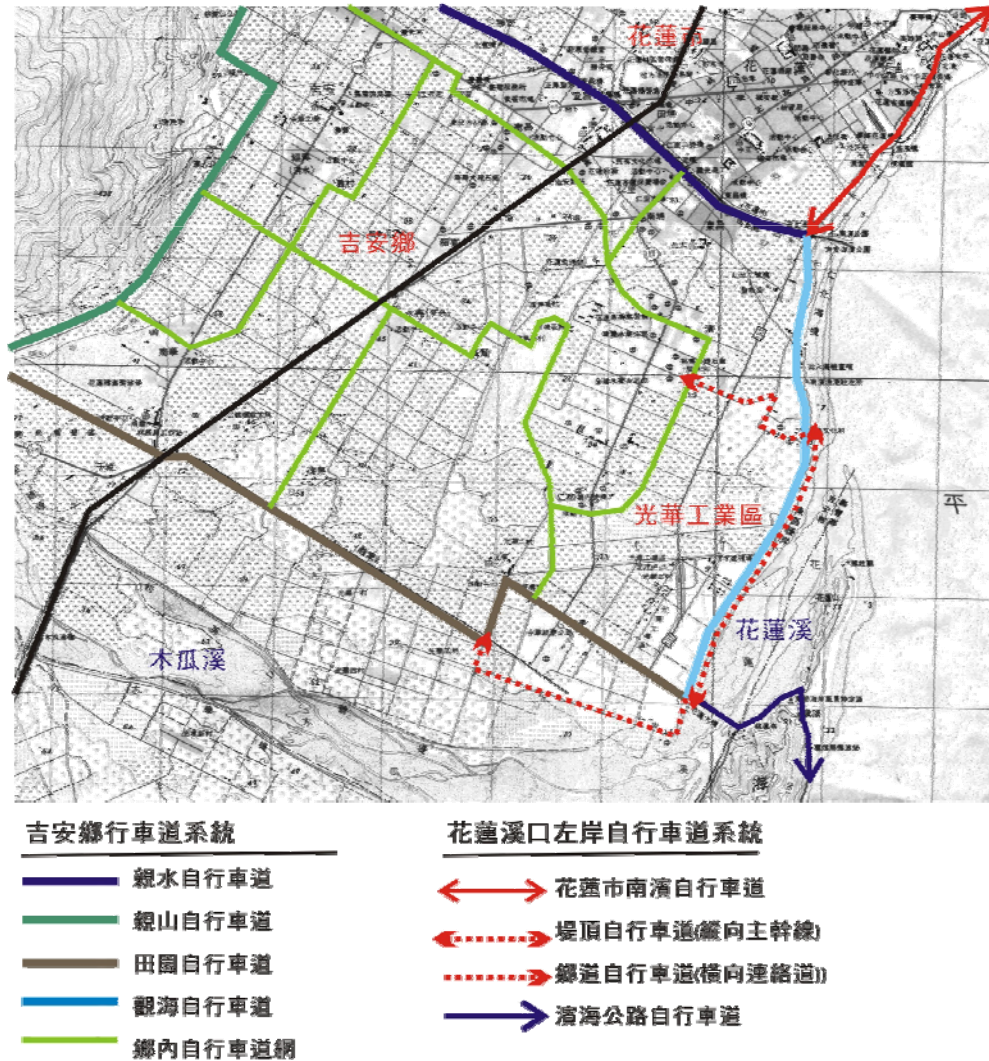


圖 8-7 安鄉自行車路網圖

## 9-2-2 解說及導覽計畫

本計畫區之解說與導覽計畫內以環境教育生態解說與導覽為主，以自然生態及與部份原住民文化為主要鋪陳。整體計畫以自導式解說系統為主，配合各分區提供遊客參訪與休憩使用，並達到教育解說功能。

### 一、 解說路線

#### (一) 解說主次環線

以主要動線串連左岸南北兩分區，再以次環線之方式進入分區系統內，其間搭配綜合導覽解說設施，使遊客了解各分區之資源。

#### (二) 自導式解說步道

以觀察棧道之方式設置於基地內環境敏感地帶，如溼地、水鳥觀察區等，避免遊客過於直接干擾，亦可透過適當的環境保護措施，保護區內動植物的多樣性及生態環境。

### 二、 解說導覽設施

#### (一) 解說牌

區內之解說牌依用途及功能將以三種不同之形式呈現：

##### 1. 全區解說牌

全區之主題導覽、出入口位置、現在位置及服務設施位置等。預計設於三處，分別為左岸兩處濕地入口及右岸觀察區。

##### 2. 綜合式解說牌

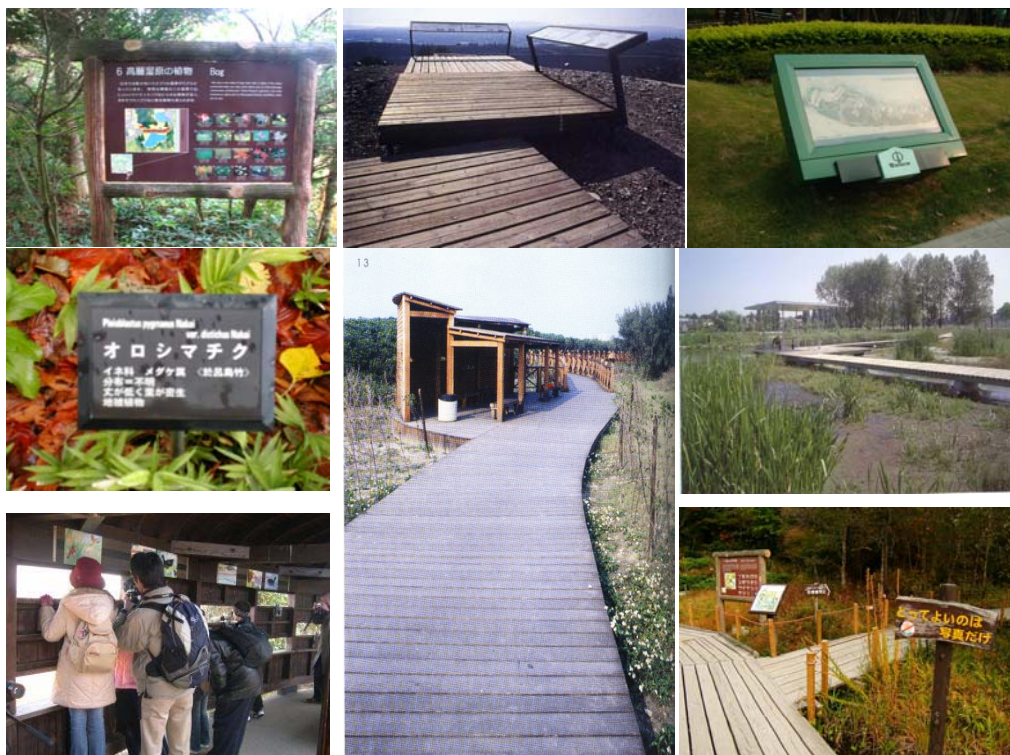
同一環境之整體或主題解說。例如水質淨化流程、特殊地景景觀、溼地復育等。

### 3. 一般式解說牌

單一植物或特殊主題之解說。

#### (二) 解說觀察站 (賞鳥牆)

在觀察棧道上，於適當之定點設置觀察站，配合觀察設施及解說設施，提供遊客野外觀察及記錄動、植物生態。





### 9-2-3 植栽計畫

任一土地的開發行為，不免都會對當下的生態環境產生衝擊，而最顯著的衝擊則是在地表的生物性生態環境。而生態式的地景設計是減少環境衝擊和進行生態復育的關鍵機會。故應盡量採取當地既有的元素進行設計，配合現地的地形特質，建立一個符合生態原則的植栽架構。

因此，本區的植栽計畫，採「生態綠化」的執行方式進行，即在綠化天然的植被手段中以考慮林分的演替情形進行綠化；生態綠化的方式須秉持生態保育原則，於開發前先經審慎評估並保留開發區內的重要區域，而後依據當地的生態潛能，從事自然生態的復育工作，將開發所造成的自然環境破壞面及程度降至最低，不僅緩和開發後的負面衝擊，亦也助於當地自然生態的重建。

#### ※生態綠化的涵義

其最終目的既在於建立穩定植群社會，經在長期植群間經適應分化及變異調適而構成的實體，使其綠化的最終成果在於完成一個能夠自我調適的生態體系。在生態綠化的植物社會相重建，可包括天然林層次的結構及天然林複雜的組合兩大類。

根據所欲綠化地區的潛在植被，以人工的方式誘導加速其進行，植物苗木種類則以潛在植被演替過程中優勢種類為主要培育對象，使生態綠化後的植物社會與相鄰地區相互吻合，並融入地域性生態體系的運作。

#### ※生態綠化的功能

以復育當地天然林的方式，增強其植被層次結構，有助於減緩由上而下的環境外在及天然衝擊力，並可彼此藉力降低各種由



外而內的衝擊；並重建當地野生環境，助於野生動物的保育及復育。

## 一、 植栽復育與營造構想

### （一）河堤綠帶

左岸東昌護岸可以西側防風林帶形成區外之綠色包被，並可於堤頂步道旁新植綠蔭喬木，成為溪口左岸之綠色廊道。已施作完成之護岸堤面為拋塊石護岸，建議自堤頂步道往東側坡面 50cm 將塊石移除改植匍匐式地被，增加步道綠意及使地被植栽可蔓生於下方塊石，與堤底之草生帶植栽慢慢融合成一體之植栽環境，達到環境復育之目的。

### （二）灘地及草生地綠化環境復育與重塑

主要以目前植被環境為主體，適量導入花蓮地區水生、濕生植物帶的種類，並於棲地營造區內適度栽植誘鳥、誘蝶植栽，以增加生物食源及豐富植栽之多樣性。

### （三）防風林與緩衝綠帶

左、右岸之防風林帶既已成形且發展良好，需加以維持並保護，而左岸濕地與護岸步道間將新設之緩衝綠帶，可以具地域性特色，適地適性、耐風易生長之植栽為選擇。

### （四）原住民文化之應用

本區亦同具阿美族之文化空間與民俗之意義，故在植栽選種於營造方面，建議於出海口接近阿美族文化村與漁獵文化體驗區內及週邊可加入具原住民生活與祭典相關特色之民族植物，以豐富空間環境與文化之意涵，增加導覽與解說之意義與內容。

## 二、 植栽選種建議

對於本計畫區之植栽選種建議，依區域及復育目標分類如下表之建議：

表 8-1 植栽選種建議表

	植 栽 種 類 建 議
堤岸綠帶	喬木：欖仁、瓊崖海棠、青剛櫟、台灣欒樹、杜英、水黃皮  灌木及地被：馬鞍藤、濱刀豆、過長沙、草海桐
水鳥棲地	開卡蘆、甜根子草、五節芒、象草、水燭、大水莞、乾溝飄拂草、風車草、白茅、野牽牛、咸豐草、射干  誘鳥、誘蝶植物：稜果榕、雀榕、無患子、山黃麻、土肉桂
水質淨化濕地	血桐、水柳、苦藍盤、野薑花、馬鞍藤、台灣月桃、蘆葦、雙穗  雀稗、狗牙根、輪傘莎草、唐菖蒲、澎湖菊、香蒲、水芙蓉
阿美族民族植物	杜英、台灣海棗、構樹、烏心石、黃槿、食茱萸、大黍、青苧麻、洛神花、九芎、杜虹花、箭竹
緩衝林帶	血桐、構樹、相思樹、黃槿、杜英、

## 9-3 地方發展計畫

### 一、阿美族原住民文化之延續與傳承

本區為阿美族文化的重要場址，迄今仍可見傳統的活動每年持續的舉辦。居住於吉安鄉境內的阿美族人口，高達有一萬多人。阿美族是靠海生活的民族，其祖先都身具精湛的捕魚技術，而花蓮溪出海口則為現今阿美族人聚集之場所，已海祭之形式，祭祀祖靈祈求平安，並希望藉由灑網比賽的舉辦，讓後代了解先人篳路藍縷，開荒闢地，捕魚維生的辛苦。同時，使民眾應學習原住民保護生命泉源溪流生態的精神，讓溪流、大海免受污染或濫抓，盡快恢復自然生機。雖然由於環境的變遷及許多的溪流遭到污染，原住民利用傳統的八卦網，在河川、溪流捕魚的景象，已不復見。但捕魚祭對原住民來說，仍是相當重要的日子。而大型竹子是東亞的特產，竹筏是南島原住民的主要舟楫，台灣東海岸的阿美族以竹筏捕飛魚，並演變出竹筏競技活動。原住民的傳統捕魚器具，如魚簍、漁網等的傳統編製技藝，已經逐漸的流失，尤其是一些獨特的捕魚技巧，更為少見。

目前，吉安鄉公所每年都會舉辦捕魚祭活動，對原住民而言，不僅能夠增進部落的團結，也能夠勾起族人對於自己傳統文化的省思。雖然環境的條件今非昔比，但傳統文化的延續與傳承有其深遠的意義以及必要性。故在本案之規劃與生態復育計畫方面，擬加入文化參與與展示之體驗空間，在不干擾生態之下，維繫文化之傳承。同時更應積極推動生態旅遊，結合當地普遍的蓮花種植、溼地生態與傳統的生態捕魚文化，轉化成生態文化休閒旅遊。重點工作如下：

#### （一）規劃阿美族漁獵文化體驗區

(二) 定期舉辦活動及文化宣導

(三) 規劃生態文化旅遊行程

## 二、 地方社區與團體之協力與參與

(一) 輔導及宣導地方社區居民參與維護及成為導覽人員

(二) 舉辦地方說明會，廣徵地方意見

(三) 成立護溪或保育溪流生態小組

(四) 結合相關保育團體認養，並定期舉辦活動宣導生態保育之重要性

## 第十章 執行計畫

### 10-1 執行步驟

#### 一、計畫執行步驟

本計畫執行建議以左岸堤防動線連結與綠化與右岸步道系統整理，作為環境營造之出發點，近期以使區內動線流暢，提供已長期於其內舉辦觀察活動之賞鳥團體及遊客良好的自導動線系統，提高參訪機會。其後再配合左岸兩處溼地之規劃建構與解說導覽系統之建置，使區域內之環境與棲地得以獲得更好之發展模式，透過良好的管理維護機制，使溪口生態資源永續的維持。

#### 二、民間參與

花蓮溪口一直以來即為民間生態保育團體所關注的地方，如荒野保護協會花蓮分會、花蓮鳥會及花蓮縣環境保護聯盟等。未來其都可成為本區解說導覽的志工團體及環境保護之督導。而在學術單位方面，國立花蓮教育大學生態與環境教育研究所之老師亦投注相當多之心力，建議可由其擔任花蓮溪口未來之環境監測與調查、生態資源調查整合利用、水域周邊人文活動舉辦或參與、水鳥棲地環境營造復育教育與宣導等工作；鄰近之東昌社區與阿美族文化村可藉其地利之便，參與維護環境管理的機會。

未來也可配合花蓮地區生態旅遊之活動與宣導，規劃以花蓮溪口生態導覽為主的深度主題活動套裝行程，結合周邊人文資源及遊憩資源如阿美族文化村、南北濱公園等，達到共生互利的結果。

## 10-2 執行方法

本案執行方法其中有關堤防綠化改善與步道系統連接工程、海堤消波塊護岸改善工程、為水利相關工程，應可由水利署第九河川局負責相關財源籌措、設計及施工；而水鳥溼地觀察區與水質淨化溼地之土地分別為未登錄地及國有財產局用地，在未來之規劃與設計建置，包括相關之經費籌措與督導執行，建議由花蓮縣政府延續 90 年之花蓮溪口規劃案，繼續辦理後續之工作，且可連同阿美族漁獵文化區一併辦理。

表 9-1 計畫執行之預算與承辦機關一覽表

執行計畫項目	預算申請及補助來源	主管機關	管理單位	工作內容
左、右岸堤防綠化改善與步道工程	經濟部水利署	水利署第九河川局	水利署第九河川局	1.綠化帶之新增 2.南北側動線之串聯 3.新增之景觀橋建置
海堤消坡塊護岸改善工程	經濟部水利署或營建署	水利署第九河川局	水利署第九河川局	消波塊降低，
水鳥溼地觀察區	營建署	花蓮縣政府	花蓮縣政府	水鳥棲地復育生態旅遊規劃
水質淨化溼地	花蓮縣政府環保局或農業局	花蓮縣政府	花蓮縣政府	水質改善與淨化 溼地與觀察區設置
阿美族漁獵文化體驗區	原民會或營建署	花蓮縣政府	吉安鄉公所	原住民文化與生活記錄、展示與體驗 後續維護管理工作可交由阿美族文化村認養執行

## 10-3 分年重點工作與經費需求

本計畫因所涵蓋的工作為跨部門的合作，並且經費的爭取也需要循序漸近的推動與執行，故建議本計畫可分為二個階段執行。

### 10-3-1 分年重點工作

#### 一、 第一期（96 年）

近期可以河川局執掌範圍內的工程先予以執行，建議以左右岸的動線連結、整理與消坡護岸改善工程為先，如此可使溪口的賞景、參訪路線可以連通，並且打開左岸溪口的良好視野，使整個溪口的環境更為可親。預計左岸需整理的動線約 3000 公尺，扣除已完成修復之東昌護岸 276 公尺尚需整理 2724 公尺，包括綠美化與南、北兩端需新建之步道（自行車道），其中尚包括一座景觀跨橋，及沿線的休憩平台、解說導覽設施。右岸則需整理台 11 線往溪邊灘地之小徑約 500 公尺，及於國姓廟周邊設置休憩眺望平台與解說設施。而消波塊護岸改善工程長度約 125m，預計工期約需 1 個月。

#### 二、 第二期（97 年~98 年）

以左岸兩處人工濕地及阿美族漁獵文化體驗區為執行重點。工程內容包括濕地之建置、步道系統、解說及休憩設施、停車場等。左岸之北側水鳥觀察濕地水域面積約 9000M<sup>2</sup>，陸域面積 2 公頃；南側水質淨化溼地水域面積約 7000M<sup>2</sup>，陸域面積約 3 公頃。阿美族漁獵文化體驗區約 2 公頃，區內依原住民文化及生活特色規劃各展示及體驗分區，也包括各項導覽解說與休憩設施，同時，前述提及本區目前已自然形成的溼地即位於阿美族文化村與鄰近砂石場間，故可以一併整合發揮。

## 10-3-2 經費需求

## 一、第一期（96年）

本期總工程經費總計預估為 2727.5 萬元，預算項目分析如下

表

表 9-2 近期工程經費預估表

項次	項目	單位	數量	單價	總價	備註
一	左岸步道整建工程					
1	北側步道及自行車道	m	1024	5000	5120000	W=2.5M
2	南側步道及自行車道	m	1700	5000	8500000	W=2.5M
3	景觀跨橋	式	1	500000	500000	含週邊環境整理
4	解說設施	式	1	1500000	1500000	平台10處,解說牌
5	照明設施	式	1	1000000	1000000	堤頂安全照明含燈具
6	植栽工程	式	1	2000000	2000000	
	小計				18620000	
二	右岸步道整建工程					
1	步道整理	式	1	500000	500000	
2	解說設施	式	1	500000	500000	
3	綠美化	式	1	200000	200000	
					1200000	
三	消波塊護岸改善工程					
1	塊石	m <sup>2</sup>	12500	600	7500000	
2	吊工及技術工	式	1	945000	945000	
3	測量工	式	1	10000	10000	
	小計				8455000	
	總計				27275000	



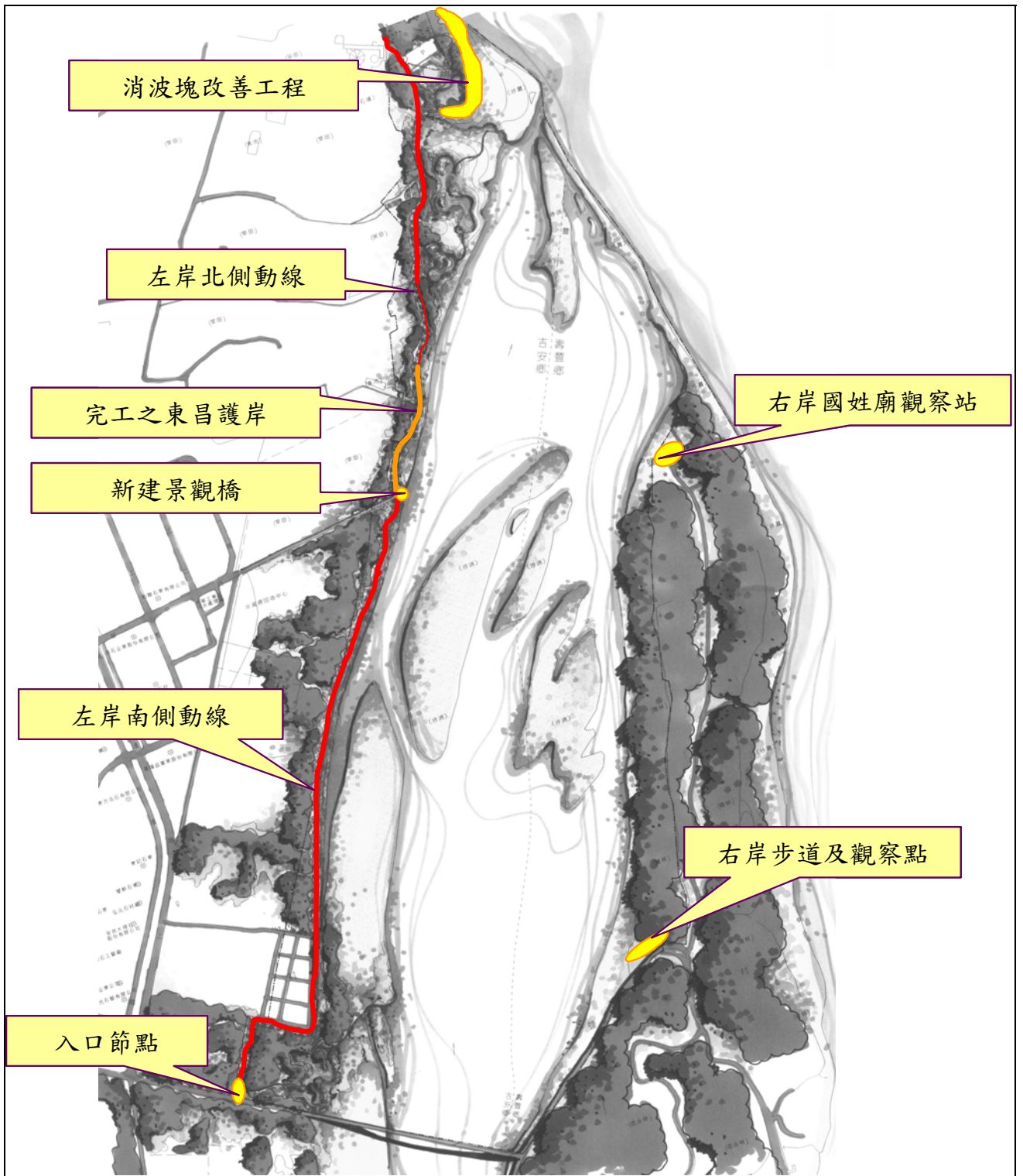


圖 9-1 第一期工程示意圖

## 二、第二期(97-98年)

本期總工程經費總計預估為 4248 萬元，預算項目分析如下表

表 9-3 中期工程經費預估表

項次	項目	單位	數量	單價	總價	備註
一	左岸水鳥觀察溼地					
1	整地及放樣	m2	20000	40	800000	
2	溼地工程	式	1	8000000	8000000	含池岸,池底,取水,水道
3	觀察棧道	M	200	12000	2400000	
4	解說設施	式	1	1000000	1000000	平台5處,賞鳥牆2座,解說牌
6	植栽工程	式	1	2000000	2000000	
	小計				14200000	
二	左岸水質淨化溼地工程					
1	整地及放樣	m2	37000	40	1480000	
2	溼地工程	式	1	6000000	6000000	含池岸,池底,取水,水道
3	入口廣場及停車場	m2	900	2000	1800000	
4	解說設施	式	1	1000000	1000000	平台3處,賞鳥牆1座,解說牌
5	植栽工程	式	1	2000000	2000000	
	小計				12280000	
三	阿美族漁獵文化體驗區					
1	整地及放樣	m2	20000	40	800000	
2	生態水池	m2	3000	800	2400000	
3	廣場及停車場	m2	2000	2500	5000000	
4	步道工程	式	1	2500000	2500000	
5	休憩設施	式	1	2000000	2000000	涼亭,平台,座椅
6	解說設施	式	1	800000	800000	
7	水電工程	式	1	800000	800000	
8	植栽及造景工程	式	1	2500000	2500000	
	小計				16000000	
	總計				42480000	



圖 9-2 第二期工程示意圖



## 第十章 預期效益

### 一、 完整調查計畫範圍內之現有主要生態物種

於95年5月至95年10月委由花蓮鳥會協助將本計畫區內之生態資源，包括動物與植物作完整之紀錄與建議分析，成為未來溪口各項計畫推行之重要的指標與參考資料。

### 二、 提出河川與鳥類生態多樣性的棲地的復育計畫與水質改善計畫

在計畫中提出本計畫區可有效執行之棲地復育計畫，使本區珍貴的溪口生態環境與水鳥棲息環境得以長遠維持，並使人們可以藉由外部設施之規劃建置，進一步的了解其生態特色。此外，為有效的改善花蓮溪口之水質，於花蓮大橋下新建置之水質淨化人工濕地水域面積規劃7000M<sup>2</sup>，以三段式(FWS)水質淨化流程將水停留時間取7日，則進流量(每天可處理量)則可達320CMD，預計可減輕原中華紙漿排水直接排入花蓮溪之水質疑慮，並可作為生態教育之示範區。

### 三、 完成花蓮溪口溼地復育之先驅規劃，為花蓮之生態環境保育與復育定立標竿

將本計畫區之生態資源與環境朝自然生態園區之方向規劃，呼應本區之”重要野鳥棲地”之重要性與永續發展維繫的使命，使後續計畫的推動都能因循本計畫之目標、定位，為花蓮溪口之生態保育與復育盡一分心力。



## 第十一章 結論與建議

- 一、本計畫之地理環境與資源具不可取代之特色與意義，故在未來之建設與管理方面，須以保育與復育為明確之目標並結合地方共識，依計畫逐步施行。
- 二、未來於本區執行之水利、水工等工程，除考量工程條件與安全性外，建議將生態環境保育、綠美化等納入考量，以使計畫及建設能互為呼應。
- 三、本區外來之污染源仍為環境生態之不定時炸彈，故仍需持續加強對污染源之監測、防治與控制，並適時的取締與訂定罰則，使其負面衝擊得以降低，方能有效的維繫本區之環境資源。
- 四、應藉由有系統的宣導與軟體建設計畫，結合相關民間團體與社區，共同訂定本區之環境維護公約，並凝聚地方共識，可一起擔負維護管理、宣導與解說之工作，為本區未來發展生態旅遊鋪路。
- 五、建議每年應編列預算進行本計畫區之環境維護管理之工作
- 六、應協助民間團體成立義工小組，並建立與公部門之間之良好通報管道





## 附錄 A 歷次會議紀錄

### 一、 訪談記錄

訪談時間	民國95年4月18日	訪談地點	荒野保護協會辦公室
與會對象	怡興工程顧問有限公司、荒野保護協會、花蓮縣環境保護聯盟、黑潮文教基金會、花蓮縣環保工作促進會	訪談紀錄	怡興工程顧問有限公司 楊玉如
訪談內容紀錄			
目前基地近年來所面臨的環境問題為何？	1. 基地北側至南側沿岸一帶，所受到的環境污染源，主要以北側砂石場、光華工業區大排、南側中華紙漿及木瓜溪砂石場的工業污水為最大的影響源，而本區域的地下污水系統的出口亦設置在本沿岸區域，大大破壞了本區既有的生態運作機制及發展；針對未來本區的規劃所面臨的重要議題，應是這些問題解決的因應之道的提出及執行，而縣政府應也提出相對因應的計畫，有效斷絕工業化人為活動的環境污染。		
	2. 本沿岸西側區域的砂石車專用道的規劃，將嚴重影響本區的生態自然環境，即使完整的規劃了空間使用的機能，亦也帶來不可預期的環境開發污染，如噪音污染、空氣污染、相關的人為活動污染及干擾等。		
	3. 北側消波塊堤外沙洲一帶，海水淤泥的污染及砂石場的設置及佔用，也造成本區植被的消長的因素之一。		
花蓮溪口沿岸沙洲掏空及變化的影響為何？	1. 歷年颱風季節變化的影響是主要因素，但其上游的土石開採，亦也造成下游河沙淤積的污染。		
	2. 花蓮溪口河川的東南向侵蝕及海水潮水的西南向侵蝕，造成沿岸中段處的沙洲及堤防基礎的掏空現象，實為大自然的作用力所造成，規劃時應以大自然抗衡的機制，研擬其工程施作的考量，而非以土木工程機制為規劃考量。		
沿岸吉安鄉原住民文化活動多以溪口沿岸那幾各區域為活動範圍？	1. 目前阿美族的捕魚祭及相關活動(如往生的祭典等)，皆不定時的會在溪口沿岸各處舉行，只要河灘地之處，都有可能是她們活動的區域，包括光華工業區垃圾場的北		

	<p>邊樹林，亦也是阿美族人俗稱的「黑森林」活動範圍，因此在阿美族文化的置入及整合上，建議規劃單位應與吉安鄉原住課課長聯繫，了解吉安鄉阿美族人所活動及文化的特色等相關資訊。</p>
	<p>2. 在社區居民參與的機制中，應也要提出相關的活動規劃及執行活動，社區居民了解本區域未來發展及規劃的想法，並納入社區居民的需求及意見做為本區整體設計規劃的依循。</p>
	<p>3. 生態溼地的設置及既有人文活動的衝突，在規劃上應提出相關建議及因應規範。</p>
<p>針對目前沿岸堤岸的形式，是否有其他的想法及建議？</p>	<p>1. 沿岸堤岸設置的原因及考量，是否可提出相關的說明及檢討。</p>
	<p>2. 是否可引進國外較新的處理工法及案例介紹。</p>

## 二、 期初簡報會議記錄

會議時間	民國95年05月05日 下午2:30	會議地點	第九河川局會議室
與會對象	第九河川局 吉安鄉公所 梁明煌教授 廖朝軒教授 怡興工程顧問有限公司	紀錄	怡興工程顧問有限公司 楊玉如
會議紀錄			
與會委員	修正意見	意見回覆	
中華大學 景觀系 李麗 雪 系主任	有關河口「濕地復育計畫」或是「水鳥棲地復育計畫」建議應設定生態環境復育目標（如指標生物…），再就復育目標所需求的環境進行復育工作，使期本計畫具較具體的執行成效。	1.本案之環境復育目標為回復原本水鳥棲息地之面貌，故在溼地復育及水鳥棲地復育計畫中乃以減量而低調之開發模式，整理水岸環境，增加緩衝帶之劃設來確保棲地之復育成效性。	
	河口因水域環境多變而棲地環境多樣，規劃單位對此之說明應加強，如此在未來的不論是復育計畫、空間規劃、遊憩利用或經營管理上才能有較符合地方特殊生態環境的細緻操作。建議若未超出合約範圍應進行二季左右的物化環境調查，以利與其他相關生態環境或過去的相關二手資料進行結合及比對，也因此對基地的棲地狀況會有清楚了解，同時也因而對上述之各項工作會有很大的助益。	2.本案將每月調查區內之生物資源，並對調查結果分析棲地復育步驟及可行方法。	
	在本計畫案中生態復育與遊憩利用或地方發展其實有諸多衝突，民眾參與或許是種可行的解決方案，但現階段復育目標著墨不多。建議若不超出合約範圍，請	3.棲地復育為計畫執行之目標，遊憩行為之導入乃規劃於棲地之外圍，並設有緩衝帶隔離。民眾參與之重點在於規劃作業中之意見交流與經驗分享，而後續之認	

	規劃單位加強民眾參與的操作。	養於維護管理也是陸續要輔導推動的。
梁明煌 教授	二手資料彙整後，影響本區的污染源、影響路徑、範圍與目前規劃構想有無衝突！例如現有河、海堤、中華紙漿廠、垃圾場、砂石車專用道、疏浚！	1.-
	本區預定使用者、人數使用進入道路、停車空間及干擾活動的類別及周圍私有地發展的衝擊請考慮！	2.遵照辦理
	溼地生態復育要找出復育的目標及可行性，復育的工法也需要有替選方案。	3.遵照辦理
	海港、出海河口的地形變化，可以逐月挑選置高點去拍攝，拍攝時要固定，可以選擇。	4.遵照辦理
	期中說明會前建議本計畫執行過程成果使用機構網頁，讓地區團體民眾可以上網閱讀、評論及提出建議。	5.-
	本報告附圖黑白影印的圖例說明要能夠清楚區分，不能用彩色圖直接影印。	6.遵照辦理
廖朝軒 教授	調查資料的內容、方法與步驟，宜先說明，如復育對象及其方法研擬，哪些需要加強、哪些建議河川局日後需加強的地方。	1.已補充說明
	本計畫與其他計畫之關連性宜加強，不要造成重疊。	2.已彙整相關計畫
	本計畫較少考量水理方面之安全性，對建議之設施宜檢討其安全性與可靠性。	3.已補充於河防建造物改善計畫中
	人工永久性的建築設施宜盡量減少且宜考量與當地居民的需求。	4.遵照辦理



第九河川局 吳銘哲委員	<p>規劃公司所提供執行計畫內容豐富，簡報資料詳盡，原則屬可行，盼如表定工作方法及步驟完成，俾提供河川局據以執行本計畫。</p>	1.遵照辦理
	<p>花蓮溪出海口有淤高現象，是否需作河口淤塞改善計畫？是否影響河口溼地生態復育計畫。</p>	<p>2.依歷年航照圖可知花蓮溪口沙洲變動頻繁，且由主要流向（NNE~NE）及花蓮港東防波堤延伸後，推斷河口淤積為主要趨勢，僅在颱風期間可能將淤沙帶至外海輸送，因此若以清淤方式，必定徒勞無功。若以人為結構物改變流場，又將牽動附近海域之變遷機制，因此建議在不危及附近居民安全之情形下，應順應自然，使其達成平衡。</p>
	<p>水質汙染除中華紙漿廠、光華工業區廢水外，另吉安鄉光華村舊垃圾掩埋場亦是，該垃圾掩埋場就地復育是否可行？又該河段原規劃水道線布置是否妥當，是否有變更的可能性？</p>	<p>3.垃圾場之計畫已與鄉公所洽詢，就地復育計畫仍未定案，所以還需再深入了解。</p>
	<p>本計畫如何串聯各空間配置，提供旅客半日(或一日)遊活動(或生活體驗營)，以了解貫穿全區縱向生態廊道，塑造親水與休憩空間，並藉以觀察自然生態。</p>	<p>已規劃與南北濱及吉安鄉環鄉自行車道串聯，成為遊憩路網。</p>
第九河川局 徐課長	<p>國際溼地構想不錯，惟建議規劃公司應以花蓮溪河口本身特色(如關渡保護區)之生態為對象做一整體完整之規劃，未來可做為遊客遊憩之地方，較為合適。</p>	遵照辦理
	<p>花蓮溪河口計畫為能結合地方民意，建議在期中簡報前辦一次地方說明會。</p>	遵照辦理
	<p>溼地整體規劃應納入南北濱海岸</p>	遵照辦理

	<p>整體規劃將自行車道至花蓮溪河口，營造一條海岸廊道及整體景觀，推動地方觀光外，亦做到生態保護之目標。</p>	
	<p>報告所提相關資料如本局所有配合提供，若需向外單位索取，本局願協助函文。</p>	<p>謝謝協助</p>
<p>農業局 陳副局長</p>	<p>河川區域內應有私有土地，地籍圖面及資料應詳加調查確認。</p>	<p>遵照辦理</p>
	<p>相關計畫之賞鯨船舶數量錯誤，請予以修正。溼地生態保護區是否為法令公告？花蓮溪口是否為自然保護區之區域？是否有相關法令限制，請確認之。左右岸均有生態觀察區，請注意其洪汛期間的安全問題及設施開發及人為干擾生態環境的問題。</p>	<p>花蓮溪口之溼地生態保護區僅為提案，並未正式法令公告。</p>
	<p>2010年花蓮縣永續發展願景，請併入本案參考。</p>	<p>已彙整補充於相關計畫內</p>
<p>吉安鄉公所 主任秘書</p>	<p>期中報告請先寄給委員做了解已提供意見。</p>	<p>-</p>
	<p>本鄉建議應對吉安溪及花蓮溪做整體性的規劃。</p>	<p>本案之重點在於花蓮溪口之生態復育。</p>
	<p>“自然保護區”有關法令的限制及城鄉發展局持續核准砂石場的設置，將影響本計畫的可行性。</p>	<p>-</p>
	<p>國有土地可能為區域保安林地，應請林務局參與會議。</p>	<p>-</p>
	<p>中華紙漿污水排放，做溼地水質淨化，環保署可提供經費補助，請提出更具體的計畫說明。</p>	<p>中華紙漿廠已自行處理污水淨化，未來建議於計畫區內之污水排放口附近規劃水質淨化區，再作一次水質處理使水質之品質更佳。</p>
	<p>水質污染源之解決及土地取得應注意。</p>	<p>遵照辦理</p>

	垃圾場遷移問題，本鄉今年度7月才會提出相關的遷移計畫，但相關經費在2年內不易推動，本鄉偏向就地復育為主，與水利署意見待協調解決。	-
	阿美族文化村外圍的先期計畫今年度6月底即將發包，請規劃單位予以配合。	遵照辦理
規劃課李副工程師	1.有關水質改善之依據數值，請具體建議，以做為砂石場排放水質的控管參考依據。	-
副局長 (結論)	本期初簡報原則通過，請規劃單位依各委員及相關單位意見配合修正後，盡速依計畫契約辦理後續事宜	

### 三、 訪談記錄

訪談時間	民國95年5月16日	訪談地點	略
訪談對象	花蓮教育大學 吉安鄉鄉公所 中華紙漿廠	訪談紀錄	怡興工程顧問有限公司 楊玉如
訪談內容紀錄			
<b>吉安鄉公所</b>			
吉安鄉自行車道之規劃	應納入吉安鄉城鄉整體發展規劃說明，整合吉安鄉濱海遊憩區的資源及動線。 未來堤岸濱海動縣應與吉安鄉環鄉自行車系統、濱海遊憩區自行車道系統作一完整的動線串聯，以帶動吉安鄉全鄉之遊憩動線系統。 建議可將吉安鄉濱海自行車道系統併入本案動線系統中，以解決沿線開發之土地權屬問題。		
吉安鄉垃圾場之規劃	今年7月將提報垃圾場遷移計畫，將行水區垃圾移置非行水區內。 針對垃圾場之環境，將規劃垃圾場就地復育計畫，向環保署爭取經費，以改善目前垃圾場環境污染問題。		

	吉安鄉花蓮溪沿線水污染問題，除了中華紙漿廠、光華工業區及垃圾場外，還包括了縣府新建的水資源回收中心，應納入基本資料之說明及分析中。
吉安鄉基地週邊規劃及計畫案之整合	光華工業區本身亦有廢污水處理廠，但其水質及運作狀況，需請規劃單位進一步調查了解。  鄉公所將提出阿美文化村週邊景觀整體規劃案，重點區域近期會以阿美文化村週邊景觀改善為重點，恰與本案規劃位置重疊，因此建議應充分考量本區空間發展及進一步整合規劃其使用性質。
<b>中華紙漿廠</b>	
廠內工業污水之處理機制	本廠之污水之產生為紙漿之分化物，99%為有機物質，處理過程中僅以海水稀釋，並摻入石灰乳、助凝劑，以分化水分及有機雜質，並以鹽酸中和水分酸鹼值，分二級之處理程序處理工廠之廢水，最終產生之有機污泥，於工廠就地掩埋或製成肥料出售，其廢水之檢測每月每天進行三次檢測，並建立每月之監測報告，目前以3、4月之監測值來看，如PH值：介於7.56-7.63之間、SS值：介於7.66-8.66之間、COD值：介於117-120.66之間、透適度：介於29.60-29.93之間、溫度：介於30.92-33.58之間，皆符合環保局之檢測標準。



## 四、 地方說明會會議紀錄

會議時間	民國95年06月23日	會議地點	
與會對象		紀錄	怡興工程顧問有限公司 劉育菁
會議紀錄			
與會委員	修正意見	意見回覆	
張會長	1. 花蓮溪河口地形不斷改變，此自然力量所造成的變化不可避免，但人為力量所造成的災害應加以排除，如右岸中華紙漿廠及光華工業區之廢水污染為破壞河口水質之主要因素，加上右岸私有地太多，而使野鳥保護區劃設工作功敗垂成，此等因素皆為影響鳥類生態之變化。	--	
	2. 溪口左岸濕地因海岸變遷而乾涸，但今年在砂石廠附近卻因洗砂廢水的淤積而又呈現濕地景象。	--	
	3. 溪口右岸的保護區形同虛設，部分民間開發行為也違法進行，希望政府能予以禁止。	--	
	4. 溪口左岸的污水處理廠設立時程及污水下水道路徑請規劃公司調查，另外，是否可處理工業廢水亦須瞭解。	遵照辦理	
	5. 東昌護岸堤頂目前設置十字型消波塊，阻礙人行動線或腳踏車道的串聯。	--	
環保促進會 羅小姐	1. 民國56年紙漿廠進駐後，河川水質明顯惡化，40年來皆無法改變，而計畫中的建議是否有效？若水質無法改善則規劃構想	本計畫之溼地水質淨化僅能做二次過濾之工作，基本上水質之改善仍應由源頭改善。	

	無法實現。	
	2. 紙漿廠所排放污水仍相當髒，與其水質報告不符；另外光華工業區排放的污水以及砂石廠對水質與空氣之影響，皆不利於河川環境。	--
	3. 規劃中所提生態工法代替消波塊，其具體作法為何？	已詳述於第七章
	4. 本區氣候炎熱，遮陰綠化設施應盡量加強，將有助於賞鳥或其他遊憩觀賞活動。	遵照辦理
	5. 阿美文化村一年只使用一次，其捕魚多是另外購買，且該區居民多為外來人口，已不具備阿美文化特色。	--
仁愛村長	1. 東昌居民曾抗議中華紙漿廢水，但目前已有明顯改善。	--
	2. 河口及阿美文化村到小森林的動線相當好，而目前小森林已做消波塊。	--
環保聯盟 李小姐	1. 砂石車路線與砂石專用港等想法是否會與本計畫相衝突？	本計畫與其並不相衝突
	2. 水質淨化工作應由紙漿廠及光華工業區自辦，不應由公部門承擔。	--
	3. 港務局第二期砂石車專用道將嚴重破壞水岸環境。	--
	4. 花蓮縣政府對溪口定位為何？將以砂石開採或生態保育、觀光為主，砂石業是否成為縣府的公共遺產？光華工業區可能轉型嗎？各種政策均與生態保育相互衝突，當中縣府及九河局的開發計畫互有衝突時，如何解決？	--
陳副局長	1. 花蓮溪砂石開採量逐年減	--

	<p>少，93年度核定開採量為600萬噸，94年度約400萬噸，95年度同樣為400萬噸。</p>	
	<p>2. 廢水排放若符合環保署排放標準，對生態是否仍有影響，請規劃公司釐清。</p>	<p>廢水若符合排放標準，對生態並不會有影響</p>
	<p>3. 本計畫盡量在河川區域內規劃，以利後續計畫之執行。</p>	<p>遵照辦理</p>
徐課長	<p>1. 第一期砂石車專用道由美崙溪口至自由街排水口，以改善砂石車噪音對北濱住宅區之影響，而南濱海岸已吊離消波塊並配合利用大塊石消能、造景。但第二期砂石車專用道規劃從自由街排水口至花蓮溪口，由於吉安鄉至自由街排水口間設計採半潛式箱涵，將阻斷海岸之親水性並破壞已有之改善成果，而目前各方意見不同仍未定案，且九河局將堅持反對立場。</p>	--
觀光旅遊局副局長	<p>1. 污水接管工作逐年推動，3~5年後美崙溪與吉安溪水質即可改善。</p>	--
	<p>2. 砂石車若能彩繪並慢走外車道也可創造本區特色。</p>	--
	<p>3. 水資源回收中心僅處理家庭污水，不包括工業廢水。</p>	--
代表會 李代表	<p>1. 光華工業區污水處理廠將含有塩酸之污水直接排入木瓜溪後流入大海，沿水路對生態衝擊相當大，建議應設加壓站將污水直接排至外海。</p>	--
黃議員	<p>1. 吉安鄉被評為全國最適合公務機關人員居住的地方，可惜早期有中華紙漿廠之設置，破壞本</p>	--

	區生態環境，吉安鄉深層海水的開發也因而喪失其商機。	
	2. 榮光社區受龍王與海棠颱風侵襲潰堤，因此建議化仁海堤應予重視優先保護。	--
	3. 建議下次會議可邀請各相關單位與民意代表與會討論。	--
荒野協會 楊小姐	1. 砂石車專用道明顯與本計畫衝突，若無法解決將成為空談，且掩埋場與林務局保安林地的劃設也會影響本計畫。	--
	2. 各種廢水排放口之淨化工作應分區，依污染源不同而採適合之處理方式。	--
	3. 規劃範圍針對堤內區域，但堤外的使用應納入作整體之考量。	遵照辦理
陳主秘	1. 本說明會的舉辦可釐清各種層面的可行性。	--
	2. 中華紙漿廠、垃圾掩埋場放流水、光華工業區污水排放等問題涉及之相關單位與相關法令甚多，均非九河局能單獨解決；但經九河局的堅持，也可防範各種負面的開發行為。	--
	3. 規劃單位相當用心，土地權屬也均查明，其規劃成果應可執行。	--
結論	1. 與會人員之意見請規劃公司參採納入報告書中。	遵照辦理
	2. 會後若有其他寶貴意見，可提供給九河局參考，將再轉請規劃一併考量。	--

## 五、 期中簡報會議紀錄

會議時間	民國95年07月06日	會議地點	第九河川局會議室
與會對象		紀錄	怡興工程顧問有限公司 劉育菁
會議紀錄			
與會委員	修正意見	意見回覆	
吉安鄉公所 邱東安	本所已發包完成之「仁安村部落生態先期規劃」, 著重於阿美族文化村外圍的漁獵祭典設施及由193線進入祭典會場之標誌等, 將參考河川局之溼地生態復育計畫之期中、末報告, 加以考量規劃不足不處及避免重疊規劃位置。	--	
規劃課徐誌國 課長	1. p65. 3-3-1 水利局→河川局	已修正	
	2. p83 1-2 溼地類型分為6型, 本計畫究屬於何種, 並未在報告書內敘明, 請補充。	已補充, 詳P108	
	3. p92 國際級重要溼地認定標準, 有列8項, 本計畫究可否達到上述標準, 亦未在本計畫報告內詳述, 請補充。	已補充, 詳P108	
	4. p9建議於堤防步道設置綠化植栽區, 其植栽觀念為何? 應於報告內詳述。	已補充說明, 詳植栽計畫	
	5. p96 東昌護岸已改善完成, 圖示斷面應依現有完成斷面作改善, 勿太大變動。	遵照辦理	
	6. p99 化仁海岸堤後有居民住家, 而消波塊吊離請再評估 (僅計算, 無水工模型驗證)	本計劃僅能依現有資料配合工程實務上常用之經驗公式進行分析, 但由現有護岸後側植生及前側灘面粒徑分佈情形初步可推斷所提方案應具可行性	
	7. p106 自行車路網構想圖, 加	遵照辦理	

	套給全區構想分區圖，較為妥當。	
工務課黃金生課長	1. 本局東昌護岸已完成修復，請顧問公司就銜接處妥為處理	遵照辦理
	2. 請在報告書中增列 p105 已完成的圖片。	遵照辦理
	3. p65,3-3-1 土地使用分析，規劃範圍…，以「水利局」，建議更正為「水利署」。東昌護岸及堤頂便道，第一行…第九河川局「正進行」東昌護岸整建工程，請更正為「已完成」	已修正
東華大學梁明煌教授	1. 期中報告後的工作用圖宜使用大比例尺來規劃設計。比較容易促進溝通。如果有模型更佳！	遵照辦理
	2. 東昌右岸部分消堤內側有紙漿廠，光華工業區汗水排放及水資源中心的排放水，含注入河川、注入水的水質、水量，是否能夠以模擬規劃中之人工溼地承擔，要再評估。水資源回收中心，是否有噪音干擾影響水鳥聚集，請列入評等。此人工溼地的設計想法能否承受颱風洪水的沖刷，要審慎評估。	將納入參考
	3. 河口區規劃案面臨海堤、沙嘴、地形、動態、堆積平衡的議題。海堤規劃覆土綠化需要考量消長所需要的時間。工程能否承受颱風海浪的侵襲，請評估。	本計畫建議維持現有護岸拋石美化，植栽綠化已調整至護岸後側，此外，改善斷面在暴潮位以下，勢必會修正為新的平衡斷面，但護岸部分之拋石斷面改變應有限。
	4. 這個區域各項工程的施工及完工日期要列入考量，以提出	遵照辦理



	較佳的後續工程時間表。	
花蓮縣政府觀光旅遊局郭俊傑副局長	1. 本案應非朝「生態保育區」及「自然保留區」為規劃方向，而是以「生態園區類型的溼地」或「後育區類型的溼地」為發展方向，其相關法令涉及到「發展觀光條例」、「生物多樣性推動方案」、「野生動物保育法」及「海岸法（草案）」。	遵照辦理
	2. 「環境復育」為本案首要重點，也就是使環境能恢復到惡化前的最初狀態，並引發其自行繁衍的生態功能與程序；所以九河局完成規劃設計與復育後，應有監測機制及管理維護方法，以防止環境再度受到損傷。	已補充於環境管理建議
	3. 設置「生態解說教育區」以提供民眾環境教育活動與休閒遊憩的據點，唯為防止人為過度破壞，應請建立「總量管制」的觀念。	已補充於環境管理建議
	4. 於期末報告時，請增列預期效益評估章節，除簡報所提及之定性分析外，應有定量分析，如復育後水鳥種類、數量的成效評估等。	水鳥之種類、數量無法以量來做成效評估，僅對濕地水質處理量作成效評估
	5. 基本資料調查，依契約工作內容，應增列土壤、地質調查。	已補充，詳P36
	6. p2倒數第5行，文字請刪除。P8 第6行”二”為”五”，類似錯	已修正

	<p>誤，請一併修正。</p>	
<p>海洋大學廖朝軒委員（書面意見）</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.本報告中有關”溼地”與”濕地”交互使用請統一</li> <li>2.各表格之heading應放在表上方請統一，且表格文要一致</li> <li>3..P37請註明航照圖文出處及精度，在最後倒數3行提及”陸化現象”請說明此為Nature或人為？若為Nature那在出口設置溼地是否恰當？</li> <li>4.P48植物景觀調查請補充調查方法步驟、調查人員、日期與施作地點顯示於圖上（圖3-2）</li> <li>5.圖3-5顯示鳥類在一年內的變化而無長期的減少趨勢，故為何要復育此鳥類？最好能提出說明</li> <li>6.問題與對策原針對鳥棲地復育，污染整治與民眾參與，而規劃理論又較偏河川水域與生態復育，前後似乎無呼應。另外在污水整治方面如工廠的排放水包括重金屬的汙水則人工溼地的處理方式恰當否，另外花蓮溪河岸與河底變化較大，故設置溼地較易被沖掉，而不能發揮應有之設備。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.已修正</li> <li>2.已修正</li> <li>3.已修正。陸化為自然之力量，溼地所選擇設置位置為歷年航照地形比較下，陸域地形較為穩定，不易變動之區域</li> <li>4.已補充調查方法與步驟及時間。</li> <li>5.本案並未只復育單一目標之鳥類，復育之目標為復育原有之棲地環境。</li> <li>6.水鳥之棲地復育及汙染問題與河川水質淨化及生態環境有直接之關係，故提出河川水域包括溼地或水岸工法之理論研究已為參考。本基地週邊之工業區排放之水質經調查其均已達排放標準，故新設之溼地僅為二次過濾之用，並未包括處理重金屬汙水。已修正溼地之規劃區域，選擇陸域土地較為穩定之區域，且以減量設施設計之方式處理。</li> </ol>





<p>花蓮縣政府農業局陳士成技士</p>	<p>1.本案有關生態保育，如野生動物保護等相關事宜由農業局管轄，相關意見本局副局長已經表達過意見。</p> <p>2.水資源回收中心之噪音問題應再進一步了解</p>	<p>1.--</p> <p>2.本計畫已設林帶緩衝區將其隔離</p>
<p>花蓮縣環境保護局湯清仁技士</p>	<p>1.中華紙漿廠若有觸法行為，環保局一定依法辦理</p> <p>2.水資源回收中心之排放水仍有營養鹽問題，應導入溼地再淨化</p>	<p>1.—</p> <p>2.水資源回收中心水排放口於華中路之大排，離所規劃之溼地距離甚遠，恐難以導入溼地淨化之方式處理。</p>
<p>荒野保護協會 花蓮分會楊和玉小姐</p>	<p>1.整體的規劃目標若是朝可實施之方向進行，須說明明確的規劃實施面積及長度</p> <p>2.花蓮溪口右岸之國姓廟周邊腹地之地形地貌資源豐富且多樣，建議可納入規劃，並建議整合相關單位之計畫</p>	<p>1.將納入規劃參考</p> <p>2.將納入規劃參考</p>
<p>花蓮縣環保促進會張淑貞小姐</p>	<p>1.中華紙漿提供之資料應可只作參考用，放流標準是否符合國家標準，是否應請顧問公司自行檢測，所得之結果較為客觀</p> <p>2.建議後續會議應邀集各相關單</p>	<p>1.—</p> <p>2.--</p>

	位參與出席會議，做好橫向聯繫之工作	
結論	<p>1.委員意見請顧問公司納入規劃參考辦理，若各單位仍有意見請傳真至本局規劃課，再轉交顧問公司辦理</p> <p>2.本期中報告原則通過，請承辦單位依契約辦理後續工作</p> <p>散會16：30</p>	1.遵照辦理

## 六、期末會議紀錄

會議時間	民國95年11月27日	會議地點	第九河川局會議室
與會對象		紀錄	怡興工程顧問有限公司 劉育菁
會議紀錄			
與會委員	修正意見	意見回覆	
規劃課徐誌國 課長	1. P.17東昌護岸已於今年6月完工，另港務局，非花蓮縣港務局，請修正(花蓮港務局)	已修正	
	2. P.30花蓮溪口左岸砂石場仍有二、三座仍在作業中，依現況僅有一家且在區域外，請修正。	已修正	
	3. P.58溪口左岸形成溼地，之存在與否，維繫於花蓮溪之河川沖刷力，若沖刷太大，則砂洲即流入海裏，則溼地即不存在，因此應加以描述較適宜(如P.82圖3-22)	本溼地形成之區域為穩定之沙洲陸域，故其存在與否之取決應不在於河川沖刷力，而應為補注水之來源	
	4.P.60，二動物資源，各小節之建議內容應再具體說明。	已補充說明	
	5. P.102，人工溼地淨化設置，如何配合花蓮縣污水回收中心結合？(污水處理仍是最大課題之一)	本人工溼地所選之區域位置為花蓮大橋下中華紙漿排放水之出處，欲再次淨化中華紙漿之排放水，若需與花蓮縣污水回收中心結合，則需利用回收中心前之土地再行建置一處人工淨化溼地，如鍾會長之建議，成效較大，已補充於結論與建議。	
	6. P.114，構造物改善方案研析，僅以溯升高程評估，建議消坡塊吊移，而未做水工模型試驗證明，似有不妥？唯以親水方	本計劃僅能依現有資料配合工程實務上常用之經驗公式進行分析，但由現有護岸後側植生及前側灘面粒徑分佈情形初步可推斷	

	向規劃是正確符合本局海岸環境改善原則。	所提方案應具可行性但仍建議後續應另行發案做水工模型試驗，以作驗證。
	7. P.124圖8-3剖面圖剖面前頭方向錯誤	已修正
	8. P.126發展計畫，是否需規劃「入口意象」標誌？	本案因成自然公園之方向規劃，故不建議設置入口意象標誌，僅以標示系統引導即可
	9. (P.127圖8-4動線標示，P.128圖8-5自行車道)不明瞭、清楚，不易判別；請重新調整；應補標示東昌護岸之位置範圍。	已調整
	10. 請怡興製作一大型(A0圖幅)規劃彩色分區配置圖，提供俾利本局政策之宣導。	遵照辦理
	11. 結案報告內之圖片儘量以彩色為主(尤其整體區域、網路圖等)，並移除頁面右下角檔案名稱。	遵照辦理
工務課黃金生課長	1. P160意見回覆第4行(花蓮縣政府楊清仁技士) 2.水資源……，離所規劃之「屍」地，應為「溼」地，請更正	已修正
	2.P160修正意見(花蓮縣環保促進會張淑貞小姐) 1.中華紙漿……是否應請顧問公司自行「駟」檢測，是否誤植，請更正。	已修正
東華大學梁明煌教授	1.溪畔的砂石採集場、堆置、碎石及後續的作業，請加以說明。	溪畔的砂石場位於計畫區外，故在本計畫乃以緩衝林帶隔離，因其屬於私有用地及產業，僅能以建議的方式，期能使其自行遷移。
	2 唐白鷺的生物特性、棲地、需	已補充說明。詳P



	求有必要詳細說明。	
	3. 外來種蔓澤蘭及水生魚類的控制計畫，建議應有專節描述	外來種侵入問題目前並無確實之控制計畫可依循參照，本計畫僅能反映現況調查結果，建議於後續專案中延請專家再行檢討
	4. 生物資源及河口生態，海岸沙洲生態系的生物群聚應該有監測計畫，建議由在地社團參與執行。	已補充於結論與建議
	5. 原住民文化體驗的節目、內容宜邀請在地原住民參與。在硬體設施方面應建議完工後的營運方式。	參考辦理
	6. 建議在此區設置一小型的自然教育中心，做為管理站，及後續委託保育團體進入管理之機會。	會中已建議初期由阿美文化村中之場所兼作管理中心，並獲阿美文化村主人首肯
	7. 消坡塊上建議覆土、砂，而非礫石，讓自然植生可以覆蓋生長。可以分年實施並做為效果比較之用。	遵照辦理
	8. 行水區棧道的高度，要考慮洪水期淹沒及阻擋水流的問題。	遵照辦理
	9. 花蓮吉安水資源回收中心，排放水的出口、排放時間、排放水量請補述。	已補充。
	10. 環境容許量的訂定，要考慮季節，及生物繁殖情形而調整，且可以分區管理。	遵照辦理
	11. 堤後有無閒置空間可以納入。堤後私有地的發展及相互配合需要另案規劃。	堤後的土地大多為林務局退輔會用地，若要納入後續規劃可屆時

		依計畫內容及規模再行協調
花蓮縣政府觀光旅遊局郭俊傑副局長	1. 本計畫研究調查期間為6月至10月，所調查之生物資源應與以往同期間(6至10月)既有之資料數據做一比較，以做為加強保育或復育之重要依據。	遵照辦理
	2. 花蓮縣政府於90年完成花蓮溪出海口規劃案，因故未持續辦理；本案規劃結果，應函請花蓮縣環保局及縣府(農業局、城鄉發展局、原住民、觀光旅遊局)配合辦理，朝生態旅遊永續觀光發展模式，並由地方社區或協會進行後續管理工作。	-
	3. 自行車道動線規劃，如何銜接南、北溪及七星潭自行車道，應請一併詳予規劃。	已補充於動線計畫
	4. 第1期工程內容動線長度為3300公尺，或是2300公尺請確認；並請補附工程位置平面圖。	已修正並補充說明
	5. 第二期工程經費預估表未附；並請補附工程位置平面圖。	已補充
	6. 本區對外道路193縣道為一主要道路，而193北可聯絡七星潭風景區，故鄰外遊憩資源應將七星潭列入。	已補充。
	7. 東昌護岸旁之垃圾場，鄉公所已進行綠美化工程，在空間環境現況分析時，應予修正，以免阻礙未來之發展；另水資源回收中心亦應加以補充說明。	已修正



	8.計畫範圍圖無法確實標示出研究範圍且模糊不清，並請增加比例尺。	已修正
海洋大學廖朝軒委員	1 怡興公司能在預定的時間完成生態調查與規劃工作，誠屬不易，對工作團隊之努力及工作成果表示肯定。	謝謝
	2 本計畫的方向與國外河川治理的生態，溼地考量極為接近，也是參考的方向。	-
	3.3.報告中的”濕地”與”溼地”一詞宜統一；P.30與P.31之資料能列出現況資料而非設計值。	已修正，水資源回收中心仍未完工，故僅能出現設計值
	4. 生態調查的調查時間、人員與地點及調查表格與記錄應一併列出，只能放在報告附錄中，而且調查結果能與情勢分析之資料比較。	已補充，詳附錄
	5.生態調查之資料如何應用在本計畫之規劃中。	將鳥類資源豐富區保留現況不開發，並規劃緩衝帶以及可親近帶，使鳥類生態不受干擾。植物方面則以既有之植被現況為環境營造之參考。
	6.本計畫所規範之濕地其用地之取得之可行性，非對堤岸線的位置，而且濕地高程與溪水徑的關係應檢討。	本計畫之溼地選址一為國有財產局土地，一為未登錄地，故可行性高。溼地高程可於後續細部設計階段檢討
	7. 濕地除了水質淨化之外也應評估其對河川水流的影響，這也會影響濕地的面積大小	遵照辦理

	8.本計畫所作之經濟分析滿完整，故建議能做較完整的財務分析。	本計畫已建議各項經費爭取來源
	9.本計畫所規劃之濕地屬海岸式之濕地，這與一般內陸式之濕地不同，這方向能多加說明	遵照辦理
中華大學李麗雪教授（書面意見）	1.基地範圍應屬感潮帶，但整體操作對此部份並未著墨，但規劃手法在此部份仍偏淡水河系，對溼地及復育恐事倍功半	1.謝謝指教
	2.P139及P140完全一樣，應為誤植	2.已修正
	3.文獻回顧，縣第訪談及訪談對文化面著墨不多，及規劃有漁獵文化體驗區，應有更詳實的內容，以免落入菁英者對弱勢文化之謬思與偏見	謝謝指教，已補充文化資料
環保聯盟鍾寶珠會長	1.規劃構想圖中之左岸北側溼地位置宜考量阿美族海祭活動之路線、模式，以免阻礙其原有之活動且對新的溼地環境造成干擾。	遵照辦理，已訪問過阿美文化村主人，確定其路線與新設之溼地環境不會重疊
	2.本區的污染問題仍希望能有效的解決，本計劃中提及之水質淨化池對於處理中華紙漿之污水排放量為何？及能處理的程度多少！？請一併補充說明	已補充說明
	3.水資源回收中心之排放水確實不是排放入外海，而是經光華工	已補充於結論與建議





	<p>業區排水排入花蓮溪口，雖然其已經處理過，但仍須考量其若有一天故障時的因應措施，建議可利用其與花蓮溪中間的土地作一些前置處理的規劃。</p>	<p>遵照辦理</p>
	<p>4.阿美族的元素與應用之植物請詳查再補述於報告書中</p>	<p>遵照辦理</p>
	<p>5.消波塊降低是很好的方式，但最好是完全不要有消波塊的存在，例如現有海堤前有一處砂丘，其曾成功的抵禦颱風的侵襲，故本區建議朝向那樣的方式進行</p>	<p>.—</p>
<p>民眾代表：林純益</p>	<p>1.希望對於阿美文化村及附近停車場，及解說亭(自然教育中心)，及綠化之規劃，能共同參與。</p>	<p>—</p>
	<p>2.希望能補助現有建築廢土清除，及環境綠化之經費。</p>	<p>---</p>
	<p>3.希望觀光局能輔導能夠保護環境之生態旅遊，免得該區域淪為廢土天堂，及未管理之土地而沉淪</p>	<p>--</p>
<p>結論</p>	<p>1. 本期末報告原則通過，請規劃公司盡速依各委員意見修正並補齊資料後，提送本局確認資料後依契約規定辦理</p> <p>2.計畫總結報告書請依契約規定及經濟部水利署規定格式編排(含光碟片)定稿後送本局</p>	



## 附錄 B 調查人員資料及調查表格

### 一、調查人員

- (一) 維管束植物：張惠珠
- (二) 哺乳類動物：吳海音
- (三) 鳥類：吳昌鴻 邱廣譽 曾起銘 賴俊聰
- (四) 兩棲類：張育菁
- (五) 魚類：張永州
- (六) 昆蟲：郭炳村

### 二、調查表格

#### (一) 6月3日

日期：2006/6/3	時間：0650-0800	天氣：陰
地點：花蓮溪出海口(阿美文化村附近)	鳥況：16種	記錄人：孫玉馨
個人觀察— 完整記錄		備註： 同行七人

 小白鷺 4 隻	 鐵嘴行鳥 7 隻	 蒙古行鳥 8 隻
 反嘴行鳥 1 隻	 紅領瓣足鷗 1 隻 (亞成)	 黑尾鷗 1 隻
 小燕鷗 8 隻	 黑腹燕鷗 4 隻 (亞成)	 白翅黑燕鷗 5 隻 (含亞成 2)
 斑頸鳩 8 隻	 紅鳩 15 隻	 小雲雀 3 隻
 烏頭翁 2 隻	 棕扇尾鶯 2 隻	 灰頭鷓鶯 2 隻
 麻雀 3 隻		

鳥名	反嘴行鳥	
目名	行鳥形目	
科名	反嘴鷗科	
英名	Pied Avocet	
學名	<i>Recurvirostra avosetta</i>	
環境	平地	
身長	42 公分	
遷徙	局部不普遍冬候鳥	

(二) 7月16日

### 花蓮溪出海口鳥類調查紀錄表

紀錄地點：B1 (311244, 2648391) 日期：95年7月16日 開始時間：1440 結束時間：1530

紀錄人：吳昌鴻 溫度： 天氣：陰 風速： 休息：R 鳴唱：S 飛行：A 覓食：F 理羽：P 聲音：△

編號	鳥種	數量	巨 觀 棲 地										微 觀 棲 地										行為	調查區	備註		
			樹林	旱生植被	濕生植被	農田草地	建築區	水域	河川溪流	潮間帶	高莖草	低莖草	其他樹木	泥灘	沙礫灘	淺水區	荒地	道路	灌叢	土堤	房舍	人工棲枝				空中	其他
01	小燕鷗	23						V						V	V								V		P. R. A.	B1	
02	家燕	2																					V		A.	B1	
03	小白鷺	5						V						V	V										F.	B1	
04	花嘴鴨	44						V															V		A.	B1	
05	繡眼畫眉	1	V											V											△	B1	
06																											
07																											
08																											
09																											
10																											
11																											
12																											
13																											
14																											
15																											
備註																											

## (三) 兩棲類調查紀錄表

1	2006/6/29	日本樹蛙	19:00	19:20	晴	28.6	29.3	78.5	花蓮溪口右1	311244	2648391	潮地	3	1目
2	2006/6/29	貢德氏赤蛙	19:35	19:50	晴	28.6	29.3	78.5	花蓮溪口右2	310647	2647107	樹林底層	5	
3	2006/6/29	白額樹蛙	19:35	19:50	晴	28.6	29.3	78.5	花蓮溪口右2	310647	2647107	樹林底層	3	
4	2006/6/29	拉都希氏赤蛙	19:35	19:50	晴	28.6	29.3	78.5	花蓮溪口右2	310647	2647107	樹林底層	2	
5	2006/6/29	日本樹蛙	19:35	19:50	晴	28.6	29.3	78.5	花蓮溪口右2	310647	2647107	樹林底層	2	
6	2006/6/29	小雨蛙	19:35	19:50	晴	28.6	29.3	78.5	花蓮溪口右2	310647	2647107	樹林底層	2	
7	2006/6/29	澤蛙	19:54	20:06	晴	28.6	29.3	78.5	花蓮溪口左1	309787	2647064	水溝	1	
8	2006/6/29	白額樹蛙	19:54	20:06	晴	28.6	29.3	78.5	花蓮溪口左1	309787	2647064	草地	1	
9	2006/6/29	貢德氏赤蛙	19:54	20:06	晴	28.6	29.3	78.5	花蓮溪口左1	309787	2647064	靜水域	3	
10	2006/6/29	澤蛙	19:54	20:06	晴	28.6	29.3	78.5	花蓮溪口左1	309787	2647064	草地	2	
11	2006/6/29	澤蛙	20:16	20:30	晴	28.6	29.3	78.5	花蓮溪口左2	310854	2649358	靜水域	1	
12	2006/6/29	日本樹蛙	20:16	20:30	晴	28.6	29.3	78.5	花蓮溪口左2	310854	2649358	靜水域	2	
13	2006/6/29	貢德氏赤蛙	20:16	20:30	晴	28.6	29.3	78.5	花蓮溪口左2	310854	2649358	靜水域	5	

## 附錄 C 生物調查資料

### (一) 花蓮溪口植物名錄

#### 一、Pteridophyte 蕨類植物

1. Dennstaedtiaceae 碗蕨科
  1. *Microlepia strigosa* (Thunb.) Presl 粗毛鱗蓋蕨
2. Equisetaceae 木賊科
  2. *Equisetum ramosissimum* Desf. 木賊
3. Oleandraceae 蓀蕨科
  3. *Nephrolepis auriculata* (L.) Trimen 腎蕨
  4. *Nephrolepis biserrata* (Sw.) Schott 長葉腎蕨
  5. *Nephrolepis hirsutula* (Forst.) Presl 毛葉腎蕨
4. Pteridaceae 鳳尾蕨科
  6. *Pteris vittata* L. 鱗蓋鳳尾蕨
5. Schizaeaceae 海金沙科
  7. *Lygodium japonicum* (Thunb.) Sw. 海金沙
6. Thelypteridaceae 金星蕨科
  8. *Christella acuminata* (Houtt.) Lev. 小毛蕨

#### 二、Gymnosperm 裸子植物

7. Araucariaceae 南洋杉科
  9. *Araucaria excelsa* (Lamb.) R. Br. 小葉南洋杉
8. Cycadaceae 蘇鐵科
  10. *Cycas revoluta* Thunb. 蘇鐵

三、Dicotyledon 雙子葉植物

9. Aizoaceae 番杏科  
11. *Tetragonia tetragonoides* (Pall.) Ktze. 番杏
10. Amaranthaceae 莧科  
12. *Achyranthes aspera* L. var. *rubro-fusca* Hook. f. 紫莖牛膝  
13. *Amaranthus viridis* L. 野莧菜  
14. *Celosia argentea* L. 青葙
11. Anacardiaceae 漆樹科  
15. *Rhus javanica* L. var. *roxburghiana* (DC.) Rehd. & Wilson  
羅氏鹽膚木
12. Apiaceae 繖形花科  
16. *Oenanthe pterocaulon* Liu Chao & Chuang 翼莖水芹菜
13. Apocynaceae 夾竹桃科  
17. *Vinca rosea* L. 日日春
14. Araliaceae 五加科  
18. *Tetrapanax papyriferus* (Hook.) K. Koch 通草
15. Asclepiadaceae 蘿藦科  
19. *Tylophora ovata* (Lindl.) Hook. ex Steud. 鷓鴣蔓
16. Asteraceae 菊科  
20. *Ageratum conyzoides* L. 霍香薷  
21. *Ageratum houstonianum* Mill. 紫花霍香薷  
22. *Artemisia capillaris* Thunb. 茵陳蒿  
23. *Artemisia princeps* Pamp. var. *orientalis* (Pamp.) Hara 艾  
24. *Aster subulatus* Michaux 帝馬蘭  
25. *Bidens chilensis* DC. 大花咸豐草





26. *Bidens pilosa* L. var. *minor* (Blume) Sherff 咸豐草
  27. *Blumea riparia* (Blume) DC. var. *megacephala* Randeria 大頭艾納香
  28. *Eclipta prostrata* L. 鱧腸
  29. *Elephantopus mollis* H. B. K. 毛蓮菜
  30. *Emilia sonchifolia* (L.) DC. 紫背草
  31. *Erechtites hieracifolia* (L.) Raf. ex DC. 昭和草
  32. *Erigeron bonariensis* L. 野塘蒿
  33. *Erigeron canadensis* L. 加拿大蓬
  34. *Gnaphalium affine* D. Don 鼠麴草
  35. *Heteropappus hispidus* (Thunb.) Less. 狗娃花
  36. *Ixeris chinensis* (Thunb.) Nakai 兔仔菜
  37. *Lactuca sororia* Miq. 山萵苣
  38. *Mikania micrantha* H. B. K. 小花蔓澤蘭
  39. *Parthenium hysterophorus* L. 銀膠菊
  40. *Siegesbeckia orientalis* L. 豨薟
  41. *Sonchus arvensis* L. 苦苣菜
  42. *Sonchus oleraceus* L. 苦蕒菜
  43. *Tridax procumbens* L. 長柄菊
  44. *Wedelia biflora* (L.) DC. 雙花蟛蜞菊
  45. *Wedelia prostrata* (Hook. & Arn.) Hemsl. 天蓬草舅
  46. *Wedelia triloba* L. 三裂葉蟛蜞菊
17. Basellaceae 落葵科
47. *Anredera cordifolia* (Tenore) van Steenis 洋落葵
  48. *Basella alba* L. 落葵
18. Boraginaceae 紫草科
49. *Cordia dichotoma* Forst. f. 破布子
19. Brassicaceae 十字花科
50. *Lepidium virginicum* L. 獨行菜
20. Caprifoliaceae 忍冬科
51. *Sambucus formosana* Nakai 冇骨消
  52. *Viburnum luzonicum* Rolfe 呂宋英迷

21. Caryophyllaceae 石竹科  
53. *Silene fortunei* Vis. 蠅子草
22. Casuarinaceae 木麻黃科  
54. *Casuarina equisetifolia* L. 木麻黃
23. Chenopodiaceae 藜科  
55. *Chenopodium acuminatum* Willd. subsp. *virgatum* (Thunb.) Kitamura  
變葉藜  
56. *Chenopodium ambrosioides* L. 臭杏
24. Clusiaceae 金絲桃科  
57. *Calophyllum inophyllum* L. 瓊崖海棠
25. Combretaceae 使君子科  
58. *Terminalia catappa* L. 欖仁
26. Convolvulaceae 旋花科  
59. *Ipomoea acuminata* (Vahl.) Roem. & Schult. 銳葉牽牛  
60. *Ipomoea batatas* (L.) Lam. 番薯  
61. *Ipomoea cairica* (L.) Sweet 槭葉牽牛  
62. *Ipomoea obscura* (L.) Ker-Gawl. 野牽牛  
63. *Ipomoea pes-caprae* (L.) Sweet subsp. *brasiliensis* (L.) Oostst.  
馬鞍藤  
64. *Ipomoea triloba* L. 紅花野牽牛
27. Cucurbitaceae 瓜科  
65. *Diplocyclos palmatus* (L.) C. Jeffrey 雙輪瓜  
66. *Zehneria mucronata* (Blume) Miq. 黑果馬咬兒
28. Euphorbiaceae 大戟科  
67. *Breynia officinalis* Hemsl. 紅仔珠  
68. *Chamaesyce hirta* (L.) Millsp. 大飛揚草  
69. *Chamaesyce thymifolia* (L.) Millsp. 小飛揚草  
70. *Euphorbia cyathophora* Murr. 猩猩草



71. *Macaranga tanarius* (L.) Muell.-Arg. 血桐  
72. *Mallotus japonicus* (Thunb.) Mull. Arg. 野桐  
73. *Ricinus communis* L. 蓖麻  
74. *Sapium sebiferum* (L.) Roxb. 烏白
29. Fabaceae 豆科
75. *Acacia confusa* Merr. 相思樹  
76. *Alysicarpus vaginalis* (L.) DC. 煉莢豆  
77. *Arachis hypogea* L. 落花生  
78. *Canavalia rosea* (Sw.) DC. 濱刀豆  
79. *Crotalaria incana* L. 恆春野百合  
80. *Desmodium triflorum* (L.) DC. 蠅翼草  
81. *Lablab purpureus* 鵲豆  
82. *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. 銀合歡  
83. *Macroptilium atropurpureus* (DC.) Urban 賽芻豆  
84. *Medicago lupulina* L. 天藍苜蓿  
85. *Melilotus indicus* (L.) All. 印度草木犀  
86. *Pongamia pinnata* (L.) Pierre ex Merr. 水黃皮  
87. *Pueraria Montana* (Lour.) Merr. 山葛  
88. *Sesbania cannabiana* (Retz.) Poir 田菁  
89. *Vigna marina* (Burm.) Merr. 濱豇豆  
90. *Vigna minima* (Roxb.) Ohwi & Ohashi var. *minor* (Matsum.) Tateishi  
小葉豇豆
30. Goodeniaceae 草海桐科
91. *Scaevola taccada* (Gaertner) Roxb. 草海桐
31. Lauraceae 樟科
92. *Cassytha filiformis* L. 無根草  
93. *Cinnamomum camphora* (L.) Nees & Eberm. 樟
32. Loganiaceae 馬錢科
94. *Buddleja asiatica* Lour. 駁骨丹
33. Lythraceae 千屈菜科
95. *Cuphea carthagenensis* (Jacq.) Macbrids 克非亞草



96. *Lagerstroemia subcostata* Koehne 九芎
34. Malvaceae 錦葵科
97. *Abelmoschus moschatus* (L.) Medicus 香葵
98. *Hibiscus tiliaceus* L. 黃槿
99. *Hibiscus taiwanensis* S. Y. Hu 山芙蓉
100. *Malvastrum coromandelianum* (L.) Garcke 賽葵
101. *Sida acuta* Burm. f. 細葉金午時花
102. *Sida rhombifolia* L. 金午時花
103. *Urena lobata* L. 野棉花
35. Meliaceae 楝科
104. *Melia azedarach* L. 楝
36. Menispermaceae 防己科
105. *Cocculus orbiculatus* (L.) DC. 鐵牛入石
106. *Stephania japonica* (Thunb. ex Murray) Miers 千金藤
37. Moraceae 桑科
107. *Broussonetia papyrifera* (L.) L'Herit. ex Vent. 構樹
108. *Ficus ampelas* Burm. F. 菲律賓榕
109. *Ficus microcarpa* L. f. 榕
110. *Ficus septica* Burm. f. 稜果榕
111. *Ficus virgata* Reinw. Ex Blume 白肉榕
112. *Humulus scandens* (Lour.) Merr. 葎草
113. *Morus australis* Poir. 小葉桑
38. Myrsinaceae 紫金牛科
114. *Ardisia sieboldii* Miq. 樹杞
39. Myrtaceae 桃金娘科
115. *Psidium guajava* L. 番石榴
116. *Syzygium buxifolium* Hook. & Arn. 小葉赤楠

40. Onagraceae 柳葉菜科  
117. *Oenothera laciniata* Hill 裂葉月見草
41. Orobanchaceae 列當科  
118. *Orobanche caerulescens* Stephan ex Willd. 列當
42. Oxalidaceae 酢醬草科  
119. *Oxalis corniculata* L. 酢醬草  
120. *Oxalis corymbosa* DC. 紫花酢醬草
43. Passifloraceae 西番蓮科  
121. *Passiflora suberosa* L. 三角葉西番蓮  
122. *Passiflora foetida* L. var. *hispida* (DC. Ex Triana & Planch.) Killip  
毛西番蓮
44. Polygonaceae 蓼科  
123. *Polygonum chinense* L. 火炭母草  
124. *Polygonum japonicum* Meisn. 蠶繭草  
125. *Polygonum senticosum* (Meisn.) Fr. & Sav. 刺蓼  
126. *Rumex crispus* L. var. *japonicus* (Houtt.) Makino 羊蹄
45. Primulaceae 報春花科  
127. *Lysimachia mauritiana* Lam. 茅毛珍珠菜
46. Portulacaceae 馬齒莧科  
128. *Portulaca pilosa* L. 毛馬齒莧  
129. *Portulaca pilosa* L. subsp. *grandiflora* Geesink 松葉牡丹
47. Ranunculaceae 毛茛科  
130. *Clematis grata* Wall. 串鼻龍
48. Rosaceae 薔薇科  
131. *Rubus parvifolius* L. 紅梅消  
132. *Rubus rosifolius* J. E. Smith 刺莓
49. Rubiaceae 茜草科  
133. *Dentella repens* (L.) Forest. 小牙草  
134. *Hedyotis corymbosa* (L.) Lam. 繖花龍吐珠

135. *Mussaenda parviflora* Matsum. 玉葉金花  
136. *Paederia scandens* (Lour.) Merr. 雞屎藤
50. Rutaceae 芸香科  
137. *Murraya paniculata* (L.) Jack. 月橘  
138. *Tetradium meliaefolia* (Hance) Benth. 賊仔樹  
139. *Zanthoxylum ailanthoides* Siebold & Zucc. 食茱萸
51. Sapindaceae 無患子科  
140. *Cardiospermum halicacabum* L. 倒地鈴
52. Scrophulariaceae 玄參科  
141. *Bacopa monnieri* (L.) Wettst. 過長沙
53. Solanaceae 茄科  
142. *Lycopersicon esculentum* Mill. 番茄  
143. *Physalis angulata* L. 苦蕒  
144. *Solanum aculeatissimum* Jacq. 刺茄  
145. *Solanum capsicastrum* Link. 瑪瑙珠  
146. *Solanum nigrum* L. 龍葵
54. Ulmaceae 榆科  
147. *Trema orientalis* (L.) Blume 山黃麻
55. Urticaceae 蕁麻科  
148. *Boehmeria densiflora* Hook. & Arn. 密花芋麻  
149. *Boehmeria nivea* (L.) Gaudich. var. *tenacissima* (Gaudich.) Miq.  
青芋麻  
150. *Pouzolzia zeylanica* (L.) Benn. 霧水葛
56. Verbenaceae 馬鞭草科  
151. *Callicarpa formosana* Rolfe 杜虹花  
152. *Clerodendrum inerme* (L.) Gaertn. 苦林盤  
153. *Phyla nodiflora* (L.) Greene 過江藤  
154. *Stachytarpheta jamaicensis* (L.) Vahl. 長穗木



155. *Verbena officinalis* L. 馬鞭草  
156. *Vitex rotundifolia* L. f. 海埔姜
57. Vitaceae 葡萄科  
157. *Ampelopsis brevipedunculata* (Maxim.) Trautv. 山葡萄  
158. *Tetrastigma formosanum* (Hemsl.) Gagnep. 三葉崖爬藤
- 四、Monocotyledon 單子葉植物
58. Agavaceae 龍舌蘭科  
159. *Agave americana* L. 龍舌蘭  
160. *Agave sisalana* Perr. ex Enghlm. 瓊麻
59. Amaryllidaceae 石蒜科  
161. *Crinum asiaticum* L. 文珠蘭
60. Araceae 天南星科  
162. *Alocasia macrorrhiza* (L.) Schott & Endl. 姑婆芋  
163. *Pistia stratiotes* L. 大萍  
164. *Typhonium blumei* Nicolson & Sivadasan 土半夏
61. Arecaceae 棕櫚科  
165. *Chrysalidocarpus lutescens* (Bory.) H. A. Wendl. 黃椰子  
166. *Phoenix hanceana* Naudin var. *formosana* Beccari 臺灣海棗
62. Cannaceae 美人蕉科  
167. *Canna indica* L. var. *orientalis* (Rosc.) Hook. f. 美人蕉
63. Commelinaceae 鴨跖草科  
168. *Commelina diffusa* Burm. f. 白竹仔菜
64. Cyperaceae 莎草科  
169. *Cyperus alternifolius* L. subsp. *Flabelliformis* (Rottb.) Kuk. 風車草  
170. *Fimbristylis aestivalis* (Retz.) Vahl. 小畦畔飄拂草  
171. *Fimbristylis cymosa* R. Br. 乾溝飄拂草  
172. *Mariscus sumatrensis* (Retz.) T. Koyama 磚子苗

173. *Pycreus polystachyos* (Rottb.) P. Beauv. 多柱扁莎  
174. *Schoenoplectus vilidus*(Vahl)T. Koyamy 大水莞
65. Dioscoreaceae 薯蕷科  
175. *Dioscorea alata* L. 大薯
66. Iridaceae 鳶尾科  
176. *Belamcanda chinensis* (L.) DC. 射干
67. Liliaceae 百合科  
177. *Asparagus cochinchinensis* (Lour.) Merr. 天門冬  
178. *Dianella ensifolia* (L.) DC. ex Redoute. 桔梗蘭  
179. *Lilium formosanum* Wallace 臺灣百合  
180. *Ophiopogon intermedius* D. Don 間型沿階草
68. Musaceae 芭蕉科  
181. *Musa formosana* (Warb.) Hayata 臺灣芭蕉
69. Pandanaceae 露兜樹科  
182. *Pandanus odoratissimus* L. f. 林投
70. Poaceae 禾本科  
183. *Brachiaria mutica* (Forsk.) Stapf 巴拉草  
184. *Cenchrus echinatus* L. 蒺藜草  
185. *Chloris barbata* Sw. 孟仁草  
186. *Cynodon dactylon* (L.) Pers. 狗牙根  
187. *Dactyloctenium aegyptium* (L.) Beauv. 龍爪茅  
188. *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. 馬唐  
189. *Eleusine indica* (L.) Gaertn. 牛筋草  
190. *Eragrostis amabilis* (L.) Wight & Arn. ex Nees 鯽魚草  
191. *Erianthus formosanus* Stapf var. *pollinioides* (Rendle) Ohwi  
紫臺蔗茅  
192. *Imperata cylindrica* (L.) Beauv. var. *major* (Nees) Hubb. ex Hubb. &  
Vaughan 白茅  
193. *Lepturus repens* (G. Forst.) R. Br. 細穗草





194. *Microstegium nudum* (Trin.) A. Camus 竹葉茅  
 195. *Miscanthus floridulus* (Labill.) Warb. ex Schum. & Laut. 五節芒  
 196. *Oplismenus undulatifolius* (Arduino) Roem. & Schult. 求米草  
 197. *Panicum maximum* Jacq. 大黍  
 198. *Panicum repens* L. 鋪地黍  
 199. *Paspalum distichum* L. 雙穗雀稗  
 200. *Pennisetum alopecuroides* (L.) Spreng. 狼尾草  
 201. *Pennisetum purpureum* Schumach. 象草  
 202. *Phragmites vallatoria* (Pluk.exh.) Veldkamp 開卡蘆  
 203. *Rhynchelytrum repens* (Willd.) C. E. Hubb. 紅毛草  
 204. *Saccharum spontaneum* L. 甜根子草  
 205. *Setaria viridis* (L.) Beauv. 狗尾草  
 206. *Sporobolus fertilis* (Steud.) W. D. Clayton 鼠尾粟  
 207. *Thuarea involuta* (Forst.) R. Br. ex Roem. & Schult. 芻薈草  
 208. *Zea mays* L. 玉蜀黍
71. Pontederiaceae 兩久花科  
 209. *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms 布袋蓮
72. Potamogetonaceae 眼子菜科  
 210. *Potamogeton crispus* L. 馬藻
73. Smilacaceae 菝契科  
 211. *Smilax china* L. 菝契
74. Typhaceae 香蒲科  
 212. *Typha angustifolia* L. 水燭
75. Zingiberaceae 薑科  
 213. *Alpinia speciosa* (Windl.) K. Schum. 月桃

	蕨類植物	裸子植物	雙子葉植物	單子葉植物	總和
科數	6	2	49	18	75
屬數	6	2	119	51	178
種數	8	2	148	55	213

## (二) 花蓮溪出海口哺乳類調查清單

哺乳類調查清單								
編號	名稱	學名	數量(粗估)					備註
			6月 日	7月 日	8月 日	9月 日	10月 日	
1	臭鼩	<i>Suncus murinus</i>	0.25	0.16	0.13	0.09	0.06	單位:個體/ 籠夜
2	鬼鼠	<i>Bandicota indica</i>	0.01	0.02	0	0.01	0	單位:個體/ 籠夜
3	小黃腹鼠	<i>Rattus losea</i>	0.04	0.05	0.02	0.01	0.01	單位:個體/ 籠夜
4	刺鼠	<i>Niviventer coxingi</i>	0.01	0.01	0	0	0	單位:個體/ 籠夜
5	家鼯鼠	<i>Mus musculus</i>	0	0.04	0	0.01	0.01	單位:個體/ 籠夜
6	緬甸小鼠	<i>Rattus exulans</i>	0.03	0.02	0.01	0.01	0	單位:個體/ 籠夜
7	月鼠	<i>Mus caroli</i>	0	0	0	0	0.01	單位:個體/ 籠夜

(三) 花蓮溪出海口鳥類名錄

中名	學名	生息狀況	保育等級
<b>鷺科 ARDEIDAE</b>			
蒼鷺	<i>Ardea cinerea</i>	普/冬	*
黃頭鷺	<i>Bubulcus ibis</i>	普/夏 普/留	*
大白鷺	<i>Egretta alba</i>	普/冬	*
唐白鷺	<i>Egretta eulophotes</i>	稀/過	II
小白鷺	<i>Egretta garzetta</i>	普/留	*
中白鷺	<i>Egretta intermedia</i>	普/冬	*
栗小鷺	<i>Ixobrychus cinnamomeus</i>	普/留	*
夜鷺	<i>Nycticorax nycticorax</i>	普/留	*
<b>雁鴨科 ANATIDAE</b>			
花嘴鴨	<i>Anas poecilorhyncha</i>	普/冬 稀/留	*
白眉鴨	<i>Anas querquedula</i>	普/過	*
小水鴨	<i>Anas crecca</i>	普/冬	*
<b>鵟科 PANDIONIDAE</b>			
魚鷹	<i>Pandion haliaetus</i>	不普/冬	II
<b>隼科 FALCONIDAE</b>			
紅隼	<i>Falco tinnunculus</i>	普/冬	*
<b>雉科 PHASIANIDAE</b>			
小鶴鶉	<i>Coturnix chinensis</i>	不明	*
環頸雉	<i>Phasianus colchicus</i>	稀/留. 特亞	II
<b>三趾鶉科 TURNICIDAE</b>			

棕三趾鶉	<i>Turnix suscitator</i>	普/留.特亞	*
<b>秧雞科 RALLIDAE</b>			
紅冠水雞	<i>Gallinula chloropus</i>	普/留	*
<b>反嘴行鵝科 RECURVIROSTRIDAE</b>			
高蹺行鵝	<i>Himantopus himantopus</i>	不普/冬	*
反嘴行鵝	<i>Recurvirostra avosetta</i>	局部不普/冬	*
<b>行鵝科 CHARADRIIDAE</b>			
東方環頸行鵝	<i>Charadrius alexandrinus</i>	普/冬 不普/夏	*
小環頸行鵝	<i>Charadrius dubius</i>	普/冬 稀/夏	*
鐵嘴行鵝	<i>Charadrius leschenaultii</i>	普/過	*
蒙古行鵝	<i>Charadrius mongolus</i>	普/過 稀/冬	*
<b>鶉 科 CHARADRIIDAE</b>			
磯鶉	<i>Actitis hypoleucos</i>	普/冬	*
翻石鶉	<i>Arenaria interpres</i>	普/過	*
紅胸濱鶉	<i>Calidris ruficollis</i>	普/過 不普/冬	*
黃足鶉	<i>Heteroscelus brevipes</i>	普/過	*
中杓鶉	<i>Numenius phaeopus</i>	普/過	*
反嘴鶉	<i>Xenus cinereus</i>	不普/過	*
尖尾濱鶉	<i>Calidris acuminata</i>	普/過	*
<b>鷗 科 LARIDAE</b>			
黑腹燕鷗	<i>Chlidonias hybrida</i>	普/過	*
白翅黑燕鷗	<i>Chlidonias leucoptera</i>	普/過	*
黑尾鷗	<i>Larus crassirostris</i>	不普/冬	*



小燕鷗	<i>Sterna albifrons</i>	普/夏	II
紅燕鷗	<i>Sterna dougallii</i>	稀/過	*
燕鷗	<i>Sterna hirundo</i>	不普/過	*
鳳頭燕鷗	<i>Thalasseus bregii</i>	稀/過	*
<b>鳩鴿科 COLUMBIDAE</b>			
珠頸斑鳩	<i>Streptopelia chinensis</i>	普/留.特亞	*
紅鳩	<i>Streptopelia tranquebarica</i>	普/留	*
<b>杜鵑科 CUCULIDAE</b>			
番鵑	<i>Centropus bengalensis</i>	普/留	*
<b>雨燕科 APODIDAE</b>			
小雨燕	<i>Apus affinis</i>	普/留	*
白腰雨燕	<i>Apus pacificus</i>	普/夏	*
<b>雲雀科 ALAUDIDAE</b>			
小雲雀	<i>Alauda gulgula</i>	普/留	*
<b>燕 科 HIRUNDINIDAE</b>			
家燕	<i>Hirundo rustica</i>	普/夏	*
洋燕	<i>Hirundo tahitica</i>	普/留	*
棕沙燕	<i>Riparia paludicola</i>	普/留	*
<b>鵲鴿科 MOTACILLIDAE</b>			
白鵲鴿	<i>Motacilla alba</i>	普/留	*
灰鵲鴿	<i>Motacilla cinerea</i>	普/冬	*

**鶇科 PYCNONOTIDAE**

紅嘴黑鶇	<i>Hypsipetes madagascariensis</i>	普/留.特亞	*
烏頭翁	<i>Pycnonotus taivanus</i>	普/留.特	III

**伯勞科 LANIIDAE**

紅尾伯勞	<i>Lanius cristatus</i>	普/冬	III
棕背伯勞	<i>Lanius schach</i>	普/留.特亞	*

**鶇亞科 SUBFAMILY TURDINAE**

藍磯鶇	<i>Monticola solitarius</i>	普/冬	*
-----	-----------------------------	-----	---

**畫眉亞科 SUBFAMILY TIMALINAE**

繡眼畫眉	<i>Alcippe morrisonia</i>	普/留.特亞	*
小彎嘴畫眉	<i>Pomatorhinus ruficollis</i>	普/留.特亞	*

**鶯亞科 SUBFAMILY SYLVIINAE**

黃頭扇尾鶯	<i>Cisticola exilis</i>	普/留.特亞	*
棕扇尾鶯	<i>Cisticola juncidis</i>	普/留	*
灰頭鷓鶯	<i>Prinia flaviventris</i>	普/留	*
褐頭鷓鶯	<i>Prinia subflava</i>	普/留.特亞	*

**繡眼科 ZOSTEROPIDAE**

綠繡眼	<i>Zosterops japonica</i>	普/留	*
-----	---------------------------	-----	---

**梅花雀科 ESTRILDIDAE**

黑頭文鳥	<i>Lonchura malacca</i>	局普/留.特亞	*
斑文鳥	<i>Lonchura punctulata</i>	普/留	*
白腰文鳥	<i>Lonchura striata</i>	普/留	*

文鳥科 PLOCEIDAE

麻雀 *Passer montanus* 普/留 \*

椋鳥科 STURNIDAE

八哥 *Acridotheres cristatellus* 普/留. 特亞 \*

白尾八哥 *Acridotheres javanicus* 歸化 \*

家八哥 *Acridotheres tristis* 歸化 \*

噪林鳥 *Sturnus sinensis* 稀/冬 \*

卷尾科 DICRURIDAE

大卷尾 *Dicrurus macrocercus* 普/留. 特亞 \*

鴉 科 CORVIDAE

巨嘴鴉 *Corvus macrorhynchos* 普/留 \*

花蓮溪口野鳥科種統計表(註)

科 (含亞科)	種	留鳥	冬候鳥	夏候鳥	過境鳥
28	71	38	19	1	13

註：具有二種以上生息狀態之鳥種，以主要的生息狀態為統計之依據，歸化種置留鳥中。

※ 保育等級區分：「I」瀕臨絕種野生動物。

「II」珍貴稀有野生動物。

「III」其他應予以保育野生動物。

「\*」一般類。

(四) 花蓮溪口兩棲爬蟲類動物名錄

		保育等級
1.	蟾蜍科 <i>Bufo</i>	
1.	盤古蟾蜍 <i>Bufo bankorensis</i>	*
2.	黑眶蟾蜍 <i>Bufo melanostictus</i>	*
2.	狹口蛙科 <i>Microhylidae</i>	
1.	小雨蛙 <i>Microhyla ornate</i>	*
3.	赤蛙科 <i>Family Ranidae</i>	
1.	貢德氏赤蛙 <i>Rana guentheri</i>	II
2.	拉都希氏赤蛙 <i>Rana latouchii</i>	*
3.	澤蛙 <i>Rana limnocharis</i>	*
4.	斯文豪氏赤蛙 <i>Rana swinhoana</i>	*
4.	樹蛙科 <i>Rhacophoridae</i>	
1.	日本樹蛙 <i>Buergeria japonica</i>	*
2.	白領樹蛙 <i>Polypedates megacephalus</i>	*

(五) 花蓮溪口魚類動物名錄

1. 雙邊魚科 *Ambassidae*
  1. 細尾雙邊魚 *Ambassis urotaenia*
2. 鰻鱺科 *Anguillidae*
  2. 白鰻 *Anguilla japonica*
  3. 鱸鰻 *Anguilla marmorata*
3. 鰻科 *Carangidae*
  4. 六帶鰻 *Caranx sexfasciatus*
4. 慈鯛科 *Cichlidae*
  5. 吳郭魚 *Oreochromis niloticus*
5. 鯉科 *Cyprinidae*
  6. 台灣石賓 *Acrossocheilus paradoxus*
  7. 菊池氏細鯽 *Aphyocypris kikuchii*
  8. 高身鯽魚 *Carassius cuvieri*
  9. 竹篙魚 *Hemibarbus labeo*
  10. 台灣石鮒 *Paracheilognathus himantegus*
  11. 羅漢魚 *Pseudorasbora parva*
  12. 高體鰱鯪 *Rhodeus ocellatus ocellatus*
  13. 何氏棘魮 *Spinibarbus hollandi*





14. 粗首鱨 *Zacco pachycephalus*
6. 塘鱧科 Eleotridae
  15. 蓋刺塘鱧 *Eleotris acathopoma*
  16. 棕塘鱧 *Eleotris fusca*
  17. 擬鯉短塘鱧 *Hypseleotris cyprinoides*
  18. 無孔塘鱧 *Ophioeleotris* sp.
7. 鰕鮨科 Gobiidae
  19. 曙首厚唇鯊 *Awaous melanocephalus*
  20. 大口寡鱗鰕鮨 *Oligolepis stomias*
  21. 巴庫寡棘鰕鮨 *Redigobius bikolanus*
  22. 大吻鰕虎 *Rhinogobius gigas*
  23. 寬頰飄鰭鰕鮨 *Sicyopterus macrostetholepis*
  24. 日本禿頭鯊 *Sicyopterus japonicus*
  25. 細鰕鮨 *Stenogobius* sp.
  26. 紫深枝牙鰕鮨 *Stiphodon atropurpureus*
  27. 鬚鰻鰕鮨 *Taenioides cirratus*
8. 湯鯉科 Kuhliidae
  28. 湯鯉 *Kuhlia marginata*
  29. 大口湯鯉 *Kuhlia rupestris*
9. 棘甲鯰科 Loricariidae
  30. 琵琶鼠 *Pterygoplichthys* sp.
10. 笛鯛科 Lutjanidae
  31. 銀紋笛鯛 *Lutjanus argentimaculatus*
11. 鰻科 Mugilidae
  32. 大鱗鰻 *Liza macrolepis*
12. 鯨科 Muraenidae
  33. 豹紋裸胸鯨 *Gymnothorax polyuranodon*
13. 蛇鰻科 Ophichthidae
  34. 食蟹豆齒鰻 *Pisodonophis cancrivorus*
  35. 尼多羅龍口蛇鰻 *Lamnostoma mindorum*
14. 花鱗科 Poeciliidae
  36. 大肚魚 *Gambusia affinis*
15. 溪鱧科 Rhyacichthyidae
  37. 溪鱧 *Rhyacichthys aspro*
16. 金錢魚科 Scatophagidae
  38. 金錢魚 *Scatophagus argus*

17. 鯰科 Siluridae
  39. 鯰魚 *Silurus asotus*
18. 合鰓魚科 Synbranchidae
  40. 黃鱔 *Monopterus albus*
19. 海龍科 Syngnathidae
  41. 無棘海龍 *Microphis leiaspis*
  42. 短尾海龍 *Microphis brachyurusbrachyurus*
20. 鰱科 Terapontidae
  43. 花身鰱 *Terapon jarbua*

### (六) 花蓮溪口昆蟲名錄

	保育等級
1. 蜻蛉目 Odonata	
1. 昧影細蟴 <i>Ceriagrion fallax</i>	*
2. 善變蜻蜓 <i>Neurothemis ramburii vers terminnata</i>	*
3. 霜白蜻蜓 <i>Orthetrum pruinosum</i>	*
4. 杜松蜻蜓 <i>Orthetrum sabina</i>	*
5. 鼎脈蜻蜓 <i>Orthetrum triangular</i>	*
6. 薄翅蜻蜓 <i>Pantala flavescens</i>	*
2. 直翅目 Othoptera	
7. 斑蝗 <i>Aiolopus tamulus</i>	*
8. 台灣大蝗 <i>Chondracris rosea</i>	*
9. 稻蝗 <i>Oxya sp.</i>	*
10. 長頭蝗 <i>Acrida turrita</i>	*
11. 黑翅細斯 <i>Conocephalus melas</i>	*
3. 蜚蠊目 Blattaria	
12. 東方水蠊 <i>Opisthoptatia orientalis</i>	*
4. 同翅目 Homoptera	
13. 黑翅草蟬 <i>Mogannia formosana</i>	*
14. 草蟬 <i>Mogannia hehes</i>	*
15. 黑尾葉蟬 <i>Cicadella ferruginea</i>	*
16. 青蛾蠟蟬 <i>Geisha distinctissima</i>	*
17. 熊蟬 <i>Cryptotympana sp.</i>	*
18. 騷蟬 <i>Pomponia sp.</i>	*
5. 半翅目 Hemiptera	



19. 水黽 *Aquarius* sp. \*
20. 黃角椿象 *Aspongopus chinensis* \*
21. 雙峰疣椿象 *Cazira verrucosa* \*
22. 一點同緣椿象 *Homoeocerus unipunctatus* \*
6. 鱗翅目 Lepidoptera
23. 大透翅天蛾 *Cephonodes hylas* \*
24. 雌黃粉尺蛾 *Eumelea ludovicata* \*
25. 青珈波灰蝶 *Catochrysops panormus exiguus* \*
26. 蘇鐵綺灰蝶 *Chilades pandava peripatria* \*
27. 淡青雅波灰蝶 *Jamides alecto dromicus* \*
28. 雅波灰蝶 *Jamides bochus formosanus* \*
29. 白雅波灰蝶 *Jamides celeno* \*
30. 豆波灰蝶 *Lampides boeticus* \*
31. 燕灰蝶 *Rapala varuna formosana* \*
32. 藍灰蝶 *Zizeeria maha okinawana* \*
33. 折列藍灰蝶 *Zizina otis riukuensis* \*
34. 禾弄蝶 *Borbo cinnarra* \*
35. 黯弄蝶 *Caltoris cahira* \*
36. 黃紋孔弄蝶 *Polytremis lubricans* \*
37. 墨子黃斑弄蝶 *Potanthus motzui* \*
38. 寬邊橙斑弄蝶 *Telicota ohara* \*
39. 薑弄蝶 *Udaspes folus* \*
40. 異色尖粉蝶 *Appias lyncida formosana* \*
41. 黃蝶 *Eurema hecabe* \*
42. 圓翅鉤粉蝶 *Gonepteryx amintha formosana* \*
43. 苧麻珍蝶 *Acraea issoria formosana* \*
44. 波蛺蝶 *Ariadne ariadne pallidior* \*
45. 異紋帶蛺蝶 *Athyma selenophora* \*
46. 黃襟蛺蝶 *Cupha erymanthis* \*
47. 網絲蛺蝶 *Cyrestis thyodamas* \*
48. 金斑蝶 *Danaus chrysippus* \*
49. 虎斑蝶 *Danaus genutia* \*
50. 藍紋鋸眼蝶 *Elymnias hypermnestra hainana* \*
51. 圓翅紫斑蝶 *Euploea eunice hobsoni* \*
52. 異紋紫斑蝶 *Euploea mulciber* \*
53. 雙標紫斑蝶 *Euploea sylvester swinhoei* \*

- |                    |                                     |   |
|--------------------|-------------------------------------|---|
| 54. 小紫班蝶           | <i>Euploea tulliolus koxinga</i>    | * |
| 55. 幻蛺蝶            | <i>Hypolimnas bolina kezia</i>      | * |
| 56. 雌擬幻蛺蝶          | <i>Hypolimnas misippus</i>          | * |
| 57. 旖斑蝶            | <i>Ideopsis similes</i>             | * |
| 58. 眼蛺蝶            | <i>Junonia almanac</i>              | * |
| 59. 黯眼蛺蝶           | <i>Junonia iphita</i>               | * |
| 60. 鱗紋眼蛺蝶          | <i>Junonia lemonias aenaria</i>     | * |
| 61. 青眼蛺蝶           | <i>Junonia orithya</i>              | * |
| 62. 豆環蛺蝶           | <i>Neptis hylas lulculenta</i>      | * |
| 63. 絹斑蝶            | <i>Parantica aglea maghaba</i>      | * |
| 64. 珙蛺蝶            | <i>Phalanta phalantha</i>           | * |
| 65. 大紅蛺蝶           | <i>Vanessa indica</i>               | * |
| 66. 密紋波眼蝶          | <i>Ypthima motschulskyi</i>         | * |
| 67. 多姿麝鳳蝶          | <i>Byasa polyeuctes termessus</i>   | * |
| 68. 寬帶青鳳蝶          | <i>Graphium cloanthus</i>           | * |
| 69. 青鳳蝶            | <i>Graphium sarpedon connectens</i> | * |
| 70. 翠鳳蝶            | <i>Papilio bianor thrasymedes</i>   | * |
| 71. 大鳳蝶            | <i>Papilio memnon heronus</i>       | * |
| 72. 大白紋鳳蝶          | <i>Papilio nephelus chaonulus</i>   | * |
| 73. 玉帶鳳蝶           | <i>Papilio polytes polytes</i>      | * |
| 74. 黑鳳蝶            | <i>Papilio protenor</i>             | * |
| 75. 粉蝶燈蛾           | <i>Nyctemera adversata</i>          | * |
| 7. 鞘翅目 Coleoptera  |                                     |   |
| 76. 星天牛            | <i>Anoplophora malasiaca</i>        | * |
| 77. 無花果天牛          | <i>Batocera rubus</i>               | * |
| 78. 黃星天牛           | <i>Psacotha hilaris</i>             | * |
| 79. 大青叩頭蟲          | <i>Campsosternus auratus</i>        | * |
| 80. 八星虎甲蟲          | <i>Cicindela aurulenta</i>          | * |
| 81. 星點黃守瓜          | <i>Aulacophora bicolor</i>          | * |
| 82. 黃守瓜            | <i>Aulacophora femoralis</i>        | * |
| 83. 甘藷龜金花蟲         | <i>Cassida circumdata</i>           | * |
| 84. 紅螢             | <i>Lycostomus sp.</i>               | * |
| 85. 茄十二星瓢蟲         | <i>Hoensepilachna pusillanima</i>   | * |
| 8. 膜翅目 Hymenoptera |                                     |   |
| 86. 黃胸泥壺蜂          | <i>Delta pyriforme</i>              | * |



- 
- |           |                              |   |
|-----------|------------------------------|---|
| 87. 黃長腳蜂  | <i>Polistes rothyneyi</i>    | * |
| 88. 雙斑長腳蜂 | <i>Polistes takasagonus</i>  | * |
| 89. 棕長腳蜂  | <i>Polistes gigas</i>        | * |
| 90. 義大利蜂  | <i>Apis mellifera</i>        | * |
| 91. Nomia | <i>Nomia</i> sp.             | * |
| 92. 舉尾蟻   | <i>Crematogaster</i> sp.     | * |
| 93. 熱帶火蟻  | <i>Solenopsis geminate</i>   | * |
| 9. 雙翅目    | Diptera                      |   |
| 94. 肉蠅    | <i>Sarcophaga peregrine</i>  | * |
| 95. 細扁食蚜蠅 | <i>Episyrphus balteatus</i>  | * |
| 96. 大頭麗蠅  | <i>Chrysomya megacephala</i> | * |



## 參考文獻

1. 行政院環境保護署，民國 84 年 5 月，流域河川生態設計準則報告書。
2. 花蓮縣政府，民國 90 年 11 月，花蓮溪出海口生態環境景觀規劃設計報告書
3. 經濟部水利署水利規劃試驗所，民國 91 年 12 月，花蓮溪河系河川情勢調查第一年工作成果報告
4. 經濟部水利署，民國 92 年 10 月，河川植生的基本知識---日本河川整備中心出版品推廣計畫叢書鯨
5. 經濟部水利屬第六河川局，民國 93 年 6 月，曾文溪水岸整建及景觀改善計畫
6. 新竹縣政府，民國 94 年 11 月，新竹市南港海岸地區復育先驅計畫
7. 花蓮縣野鳥學會，花蓮溪口賞鳥手冊鯨
8. 花蓮縣野鳥學會，洄瀾賞鳥圖誌花蓮縣常見鳥類指南鯨
9. 林鎮洋、邱逸文，生態工法系列 1 ---生態工法概論
10. 林鎮洋、陳彥璋、吳明聖，生態工法系列 4 --- 河溪生態工法
11. 中華大學水域生態環境研究中心，水域生態工程鯨
12. 行政院公共工程委員會，2004 生態工法案例編選集
13. 經濟部水資源局，永續河川空間規劃設計
14. 新竹縣環保局，新竹縣頭前溪人工溼地生態淨水系統規劃
15. 內政部營建署，2003 生態工法博覽會成果報告
16. 王嘉雄、吳森雄、黃光瀛、楊秀英、蔡中晃、蔡牧起、蕭慶亮，，1991。台灣野鳥圖鑑。亞舍圖書有限公司。台中市。274 頁
17. 石明卿。2000。花蓮溪流域鳥類資源調查研究。花蓮師院學報（11）期。231-259

18. 中華民國野鳥學會。1995。台灣鳥類名錄
19. 中華民國野鳥學會。1995-1998。中華民國野鳥學會鳥類資料庫
20. 中華民國野鳥學會。1998。亞洲重要野鳥棲地劃設說明書。中文 1.7 版
21. 中華民國野鳥學會。1999。重要野鳥棲地國際研討會手冊
22. 吳尊賢、徐偉彬。1995。台灣賞鳥地。大樹出版社。287 頁
23. 陳世輝、張惠珠。1997。花蓮縣野生動物生態資源分佈調查計畫。花蓮縣政府(86 保育-09(1))
24. 陳世輝、張惠珠。1998。花蓮縣野生動物資源調查計畫。花蓮縣政府(87 自然保育-1.1-林-01(2))
25. 張惠珠、劉芝芬、賴美麗等。1997。《花蓮溪口賞鳥手冊》。花蓮野鳥學會。96 頁
26. 鄭錫奇、姚正得、林慶華、李德旺、林麗紅、盧堅富、楊耀隆、賴景陽。1996。《保育類野生動物圖鑑》。台灣省特有生物研究保育中心。
27. 中華民國野鳥學會。2001。台灣重要野鳥棲地手冊。中華民國野鳥學會出版。P187。
28. 花蓮縣野鳥學會。2002。花蓮溪口設置水鳥保護區調查及規劃委託研究。花蓮縣野鳥學會。
29. 台北市野鳥學會。1996。中興橋華中橋野生動物保護區經營管理規劃。台北市政府建設局。
30. 青境工程顧問公司。2001。水鳥的天堂。花蓮溪出海口生態環境景觀規劃設計報告書。



國家圖書館出版品預行編目資料

花蓮溪出海口溼地生態復育計畫 (The rehabilitation and planning of the wetland ecology for the estuary of Hualian River) / 怡興工程顧問有限公司編著.  
花蓮縣；經濟部水利署第九河川局, 2006年[民95]

面：公分

參考書目：面

ISBN-13：978-986-00-8265-4 (平裝) NT\$:600

ISBN-10：986-00-8265-0 (平裝) NT\$:600

GPN：1009504117

1. 河川 - 生態 2. 自然保育 3. 花蓮溪

367.881

95025799

花蓮溪出海口溼地生態復育計畫

---

出版機關：經濟部水利署第九河川局

編著者：怡興工程顧問有限公司

地址：花蓮市仁愛街19號

電話：(03) 832-5103~5

傳真：(03) 8327638

出版年月：2006年12月

ISBN-13：978-986-00-8265-4 (平裝) NT\$:600

ISBN-10：986-00-8265-0 (平裝) NT\$:600

G P N：1009504117

---

版權所有・翻印必究