

## 摘要

由於生態環境議題逐漸受到大家關注，但因全球極端氣候所造成之降雨事件頻傳，使得多數地區遇雨成災，為了保全民眾之生命財產，故仍須採用工程來治理河溪。鑑於此，本計畫組成生態背景與工程專業之跨領域工作團隊，進行現場勘查、資料蒐集及生態棲地環境評估，評估潛在生態課題、確認工程範圍與週邊環境的生態、以及生態保全對象等。藉此研擬符合迴避、縮小、減輕與補償策略之生態保育對策，配合回饋工程規劃單位提合宜的工程配置方案。

本計畫目前已完成工程計畫核定、規劃及設計等階段之評估內容及檢核事項，包含計畫區基本資料蒐集、成立跨領域工作團隊、生態環境資料蒐集、生態調查與棲地環境評估、辦理地方訪談，以及研提生態保育對策等工作。調查期間，發現此河段共有 21 科 52 屬 58 種植物，並沒有發現保育類植物，外來種與原生種植物幾乎各佔一半(外來種植物佔 48%，原生種植物佔 52%)。河道左右兩岸存在著許多常見的外來種植物(如美洲含羞草及象草)，值得慶幸的是河堤上有不少台灣原生樹種「苦楝」的幼苗，由於此河段水流穩定，汙染較少，有發現本土植物毛蓼，但數量不多，另外在河川水域，發現台灣特有種「水柳」，耐水濕，可為低海拔水邊之綠化樹種，或良好的防風植物。而動物部分，在鄰近馬蘭橋上游側的水潭發現菊池氏細鯽(台灣特有種)、極樂吻蝦虎、大肚魚、中華鱉、澤蛙，以及擬多齒米蝦等動物。由於此河段之河床底質多為砂礫堆積，河岸綠草如茵，其間有土砂堆積成灘地，創造出昆蟲與鳥類絕佳的棲地，其中以鳥類成為此河段最吸睛的動物物種。本計畫調查期間，紀錄有環頸雉(第二類珍貴稀有保育類野生動物)5 隻次，主要分布於馬蘭橋上、下游河段的河岸草叢之中；烏頭

翁(第二類珍貴稀有保育類野生動物)17 隻次。泥灘地則紀錄有小環頸鴿 19 隻次與白鵲鴿 12 隻次。花嘴鴨 2 隻次於河流上。南亞夜鷹 5 隻次於河岸草叢及右岸堤防。河岸草叢其餘紀錄有珠頸斑鳩 2 隻次、白尾八哥 28 隻次、灰斑鳩 3 隻次、斑文鳥 6 隻次，以及白腹秧雞 3 隻次。本計畫透過生態調查與棲地環境評估之成果，配合重要生態對象與生態關注區域圖，並就工程型式及施工過程可能造成之生態環境衝擊，依據迴避、縮小、減輕、補償之順序研擬生態保育對策。

本計畫後續將持續完成施工階段與維護管理階段之評估內容及檢核事項，藉此進行生態保育措施自主檢查，並隨時回饋相關問題與建議，供相關單位參採。

# 目錄

摘要 .....	摘要-1
目錄 .....	I
表目錄 .....	III
圖目錄 .....	V
第一章 前言 .....	1-1
1.1 計畫緣起與目的 .....	1-1
1.2 計畫範圍 .....	1-1
1.3 工作項目與內容 .....	1-1
1.4 工作執行進度 .....	1-3
第二章 計畫區基本資料 .....	2-1
2.1 地理位置 .....	2-1
2.2 地形與地勢 .....	2-2
2.3 水系 .....	2-2
2.4 地質 .....	2-5
2.5 土壤 .....	2-6
2.6 氣象與水文 .....	2-9
2.7 人文 .....	2-12
2.8 交通 .....	2-13
2.9 歷年災害情形 .....	2-14
2.10 歷年規劃情形 .....	2-15
2.11 計畫區現況 .....	2-16
第三章 成立跨領域工作團隊 .....	3-1
第四章 生態環境資料蒐集 .....	4-1

4.1	太平溪歷年生態調查成果.....	4-1
4.2	計畫區域之生態環境資料彙整.....	4-18
<b>第五章</b>	<b>生態調查與棲地環境評估.....</b>	<b>5-1</b>
5.1	生態調查.....	5-1
5.2	棲地環境評估.....	5-18
5.3	生態關注區域.....	5-21
<b>第六章</b>	<b>相關會議與地方說明會.....</b>	<b>6-1</b>
<b>第七章</b>	<b>生態保育對策.....</b>	<b>7-1</b>
7.1	河溪生態系統.....	7-1
7.2	河川環境營造.....	7-4
7.3	生態環境維護設計.....	7-9
7.4	河川植生.....	7-13
7.4.1	河川區域種植規定.....	7-13
7.4.2	防洪植栽.....	7-17
7.5	生態保育對策.....	7-21
<b>第八章</b>	<b>目前進度與後續工作.....</b>	<b>8-1</b>
8.1	目前進度.....	8-1
8.2	後續工作.....	8-2
<b>第九章</b>	<b>參考文獻.....</b>	<b>9-1</b>
<b>附錄一</b>	<b>歷次審查意見</b>	
<b>附錄二</b>	<b>生態調查照片</b>	
<b>附錄三</b>	<b>水利工程快速棲地生態評估表</b>	
<b>附錄四</b>	<b>地方說明會會議記錄</b>	
<b>附錄五</b>	<b>施工階段檢核表</b>	

## 表 目 錄

表 1-1	工作執行進度表.....	1-4
表 2-1	臺東地區氣象資料統計表 .....	2-11
表 2-2	颱風侵襲臺灣各月次數統計表 .....	2-11
表 2-3	計畫區周邊水文測站資料 .....	2-12
表 2-4	歷年地震災害列表.....	2-15
表 2-5	歷年颱風豪雨災害列表 .....	2-15
表 2-6	歷年規劃案件一覽表.....	2-16
表 4-1	哺乳類歷年調查成果一覽表 .....	4-9
表 4-2	鳥類歷年調查成果一覽表 .....	4-10
表 4-3	兩棲類歷年調查成果一覽表 .....	4-11
表 4-4	爬蟲類歷年調查成果一覽表 .....	4-12
表 4-5	魚蝦蟹類歷年調查成果一覽表 .....	4-13
表 4-6	蜻蛉類歷年調查成果一覽表 .....	4-13
表 4-7	蝶類歷年調查成果一覽表 .....	4-14
表 4-8	植物歷年調查成果一覽表 .....	4-18
表 4-9	豐里橋至日光橋河段生態調查彙整表 .....	4-20
表 5-1	動物及植物調查過程照片 .....	5-4
表 5-2	植物調查一覽表.....	5-10
表 5-3	動物調查一覽表.....	5-14
表 5-4	快速棲地生態評估方法之評估因子評分標準一覽表 .....	5-19
表 5-5	快速棲地生態評估方法之相對應棲地品質分類說明表 .....	5-20
表 5-6	生態敏感區現況對照表 .....	5-24

表 7-1 植栽區域等級評估基準表 .....7-14

表 7-2 作物植栽之條件(上限).....7-16

表 7-3 灌木植栽之條件(上限).....7-16

表 7-4 喬木植栽之條件(上限).....7-17

表 7-5 防洪構造物適合植栽分類表 .....7-19

## 圖目錄

圖 1-1	計畫範圍圖.....	1-3
圖 2-1	計畫區地理位置圖.....	2-1
圖 2-2	計畫區地形分布圖.....	2-3
圖 2-3	計畫區水系分布圖.....	2-4
圖 2-4	計畫區地質分布圖.....	2-5
圖 2-5	太平河流域土壤分布圖 .....	2-9
圖 2-6	侵台颱風路徑分類統計圖 .....	2-11
圖 2-7	計畫區之周邊道路分布圖 .....	2-14
圖 2-8	檳榔橋下游右岸堤防新建工程之現況 .....	2-17
圖 3-1	工作團隊之組織架構.....	3-1
圖 3-2	卑南右岸三號堤防加強加高工程之範圍圖 .....	3-2
圖 5-1	生態調查範圍圖.....	5-2
圖 5-2	原生與外來物種統計與比例圖 .....	5-6
圖 5-3	太平溪右岸原有土堤現況 .....	5-12
圖 5-4	太平溪右岸植生覆蓋情形 .....	5-13
圖 5-5	太平溪左岸工程設置導水土堤束縮河道情形 .....	5-13
圖 5-6	快速棲地生態評估方法之評估架構圖 .....	5-18
圖 5-7	馬蘭橋上、下游河段之生態關注區域 .....	5-22
圖 5-8	馬蘭橋上、下游河段之生態敏感區 .....	5-23
圖 6-1	地方說明會-馬蘭橋河段現況說明 .....	6-3
圖 6-2	地方說明會-動物調查成果(一) .....	6-4
圖 6-3	地方說明會-動物調查成果(二) .....	6-5

圖 6-4	地方說明會-植物調查成果 .....	6-6
圖 6-5	地方說明會-保育對策說明 .....	6-7
圖 6-6	地方說明會辦理情形.....	6-8
圖 7-1	水域地理區段圖.....	7-1
圖 7-2	濱溪區域植生層次斷面示意圖 .....	7-2
圖 7-3	河道、河灘及河流廊道示意圖 .....	7-3
圖 7-4	流經農業區之典型河川分區管理示意圖 .....	7-8
圖 7-5	生態型態劃分河川橫向環境分區示意圖 .....	7-8
圖 7-6	濱水緩衝區分區及位置劃設原則示意圖 .....	7-13
圖 7-7	彎道處以植栽替代工法示意圖 .....	7-20
圖 7-8	沿堤防產生高速水流示意圖 .....	7-20
圖 7-9	栽植區域與堤防間分段栽植示意圖 .....	7-20
圖 7-10	河川低水路河岸保護以植栽導流工法示意圖 .....	7-21
圖 7-11	以植栽方式分流遲滯洪水示意圖.....	7-21
圖 7-12	生態保育措施彙整圖.....	7-22
圖 7-13	臨時避難區位置示意圖 .....	7-25
圖 7-14	基礎保護工示意圖.....	7-26
圖 7-15	基礎保護工案例照片.....	7-27
圖 7-16	格框坡面工示意圖.....	7-28
圖 7-17	石籠坡面工示意圖.....	7-28



# 第一章 前言

## 1.1 計畫緣起與目的

近年來，生態環境議題逐漸受到大家關注，但全球氣候變遷，使極端降雨事件頻傳，易遇雨成災，為保全大眾，故仍須採用工程來治理河溪。為此，特別組成生態與工程之跨領域團隊，進行現場勘查、資料蒐集及生態棲地環境評估，評估潛在生態課題、確認工程範圍與週邊環境的生態、以及生態保全對象等。藉此研擬符合迴避、縮小、減輕與補償策略之生態保育對策，配合回饋工程規劃單位提合宜的工程配置方案，並透過生態及工程人員的意見往復確認可行性後，完成細部設計。

## 1.2 計畫範圍

本計畫之範圍位於臺東縣臺東市馬蘭里及光明里馬蘭橋上游右岸，詳細位置如圖 1-1 所示。

## 1.3 工作項目與內容

本計畫工作內容依據計畫執行期程可分為工區計畫核定與規劃階段、工區設計與施工階段，以及工程驗收階段等三個執行階段，詳細各階段之工作項目與內容如下：

### 一、工區計畫核定與規劃階段(期中報告部分)

- (一)組成生態背景與工程專業之跨領域工作團隊，透過現場勘查，評估潛在生態課題、確認工程範圍與週邊環境的生態議題，以及生態

保全對象等。

(二)蒐集計畫施作區域既有生態環境、議題等資料，由生態背景人員現場勘查記錄生態環境現況及分析工程計畫。

(三)邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理說明會，蒐集、整合並溝通相關意見。

(四)辦理生態調查、評析，據以研擬符合迴避、縮小、減輕與補償策略之生態保育對策，配合回饋工程規劃單位提合宜的工程配置方案。

(五)協助研製計畫書、簡報及出席相關會議。

## 二、工區設計與施工階段(期末報告部分)

(一)根據生態保育對策辦理細部之生態調查與評析工作。

(二)根據生態調查、評析成果提出生態保育措施及工程方案，並透過生態及工程人員的意見往復確認可行性後，完成細部設計。

(三)根據生態保育措施，提出施工階段所需之環境生態異常狀況處理原則，以及生態保育措施自主檢查表。

(四)根據生態保育措施自主檢查表行工程施工作業檢視符合環境與生態保護規定。

## 三、工程驗收階段

(一)協助縣政府推動辦理資訊公開。

(二)協助地方政府推動辦理公民參與。

(三)協助辦理教育訓練、教育推廣、成果展示。

(四)建立生態調查資料，以供後續相關教育推廣及保育研究執行參考與應用。

(五)協助填寫各案工程之生態檢核表，據以作為資訊公開之內容。



圖 1-1 計畫範圍圖

#### 1.4 工作執行進度

本計畫履約期間自 107 年 7 月 27 日(簽約日)至 109 年 6 月 30 日止(依工程實際進度執行)，本計畫依預定工作進度執行各項工作，詳如表 1-1。

各檢核點之預計進度如下：

- 一、工作執行計畫書：簽約日(107 年 7 月 27 日)起 20 日內提送，本計畫已於 107 年 8 月 6 日提送工作執行計畫書。
- 二、期中報告：機關通知次日(108 年 7 月 30 日)起 20 日內提送，本計畫已於 108 年 8 月 15 日提送期中報告書。
- 三、期末報告：業務單位通知次日起 20 日內。
- 四、成果報告書：業務單位通知次日起 20 日內。

表 1-1 工作執行進度表

工作項目	107年												108年												109年					
	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月						
成立工作團隊及蒐集基本資料(10%)																														
生態調查、棲地環境評估(15%)																														
生態關注區域說明及繪製(10%)																														
生態保育對策及配置方案(10%)																														
辦理說明會(5%)																														
細部生態調查評析(15%)																														
提出生態保育措施及可行方案(15%)																														
協助設計審查工作(10%)																														
辦理生態保育措施自主檢查作業(10%)																														
檢核點	執行計畫																								期末報告	成果報告				
預定累計進度(%)	5	15	20	25	30	35	40	45	50	52	55	60	65	70	75	80	82	85	87	90	92	95	97	100						
實際累計進度(%)	5	15	20	30	40	50	52	55	57	60	62	65	67	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				

(備註：□ 預計進度；■ 實際進度)

## 第二章 計畫區基本資料

### 2.1 地理位置

卑南右岸三號堤防加強加高工程位於太平溪中下游右岸，緊鄰臺東市馬蘭里與光明里，以及馬蘭橋。相關計畫區地理位置如圖 2-1 所示。



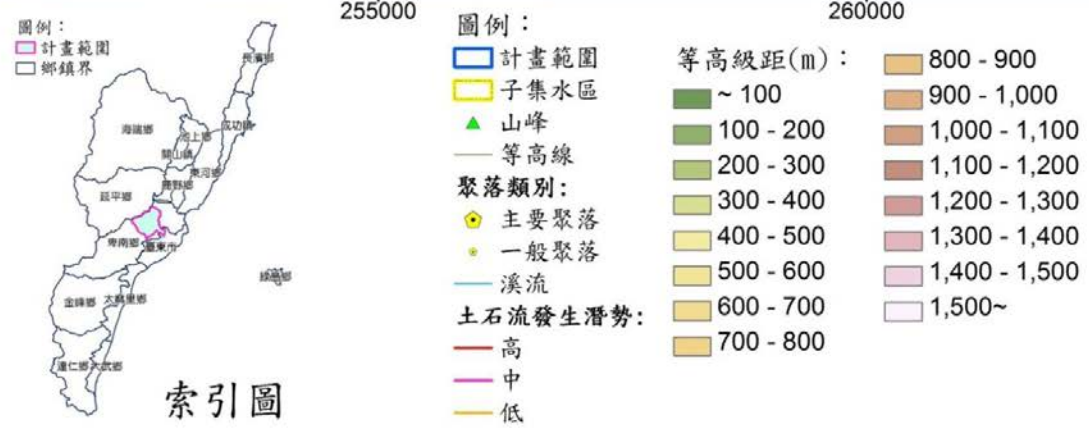
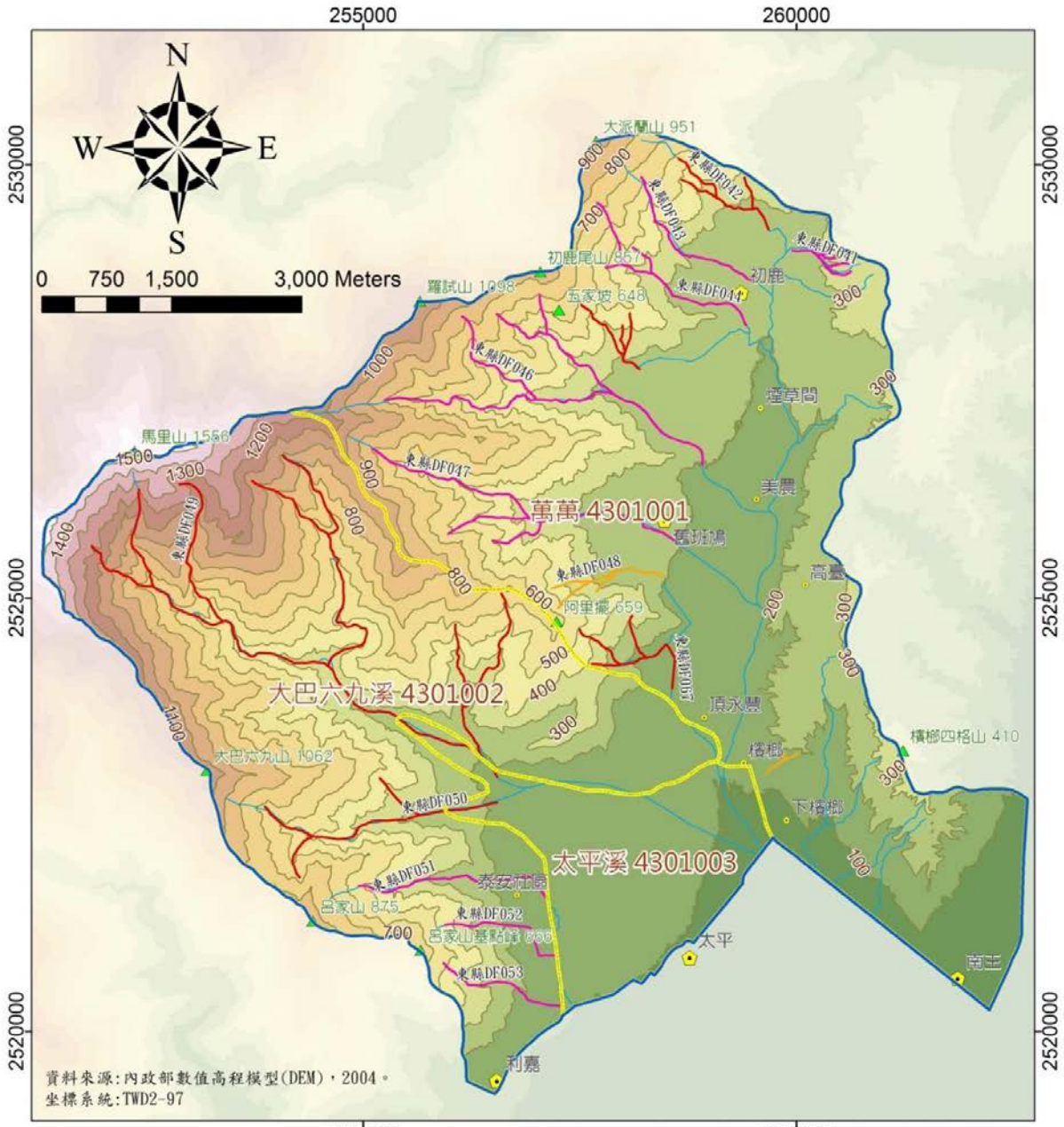
圖 2-1 計畫區地理位置圖

## 2.2 地形與地勢

太平溪位於中央山脈東翼與縱谷平原交會處，地勢大致呈西北向東南遞減，地形屬山地與丘陵，下游則為沖積平原，溪流大抵由西北向東南，流入太平洋。地形標高介於 40~1,558 公尺之間，集水區內包含羅試山(海拔高 1,098m)、阿里擺山(海拔高 659m)、呂家山(海拔高 875m)、呂家山基點峰(海拔高 666m)、大巴六九山(海拔高 1,063m)、馬里山(海拔高 1,558m)、卑南山(海拔高 410m)，以及北絲鬮山(海拔高 3970m)等山峰。相關地形分布如圖 2-2 所示。

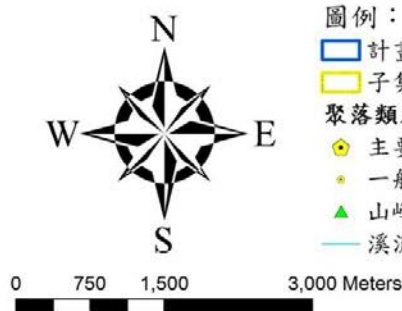
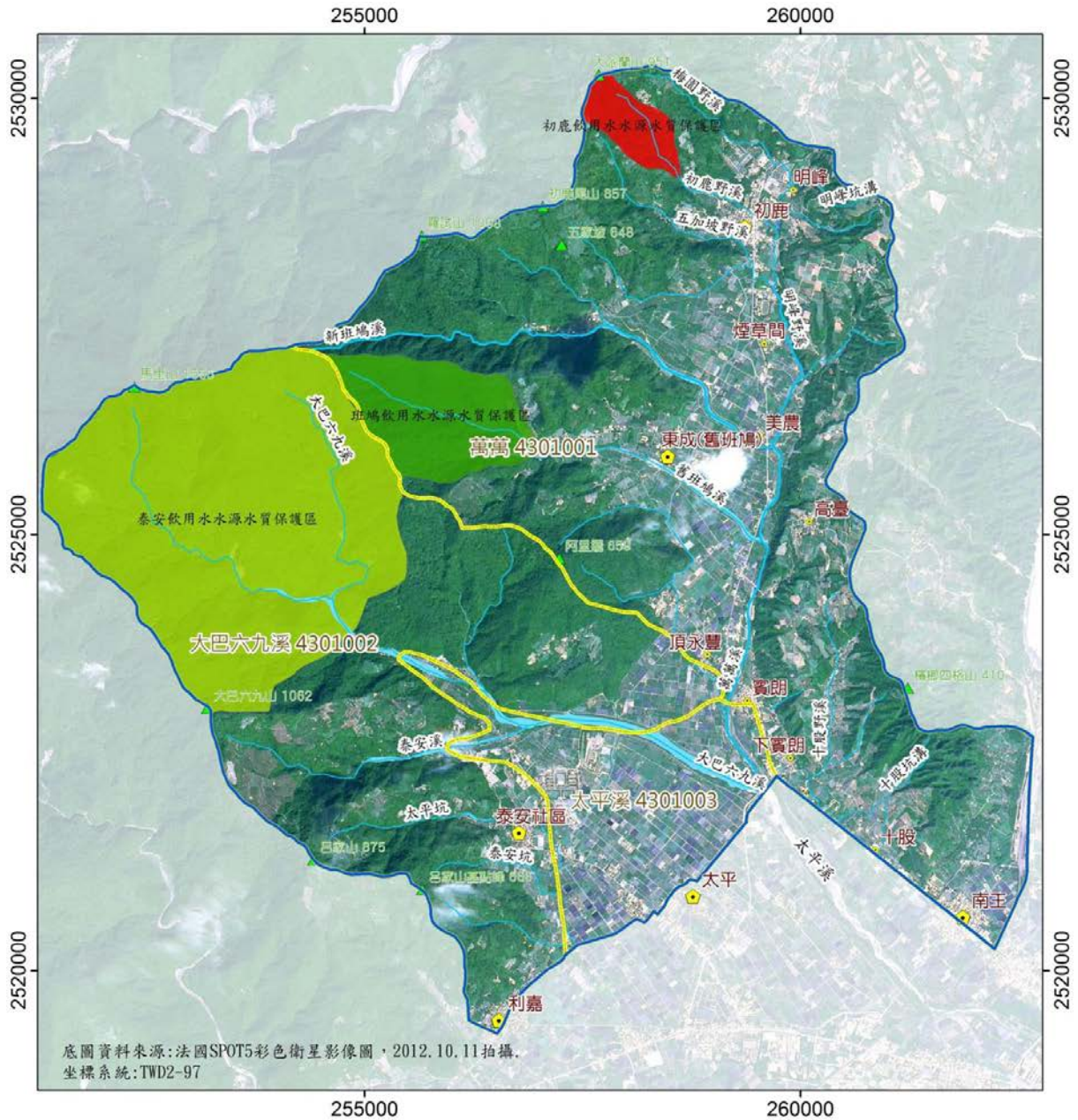
## 2.3 水系

太平溪舊名大巴六九溪，位於臺東縣境內，介於卑南溪與利嘉溪兩流域之間，主流發源於中央山脈之馬里山(海拔高 1,558m)東南側，集水區西翼為中央山脈區，地勢高且地形陡峭，其間大小山陵起伏遍佈各處，下游為沖積平原。主流沿山谷東流，於初鹿轉向南流，經賓朗村於太平橋上游與另一發源於大巴六九山之支流大巴六九溪匯合後，轉向東南方，進入臺東大平原區，經南王、卑南、馬蘭，於臺東市東海國中附近注入太平洋。主流長度 20.50 公里，流域面積 8,800 公頃，平均坡度約 1/126。相關水系分布如圖 2-3 所示。



(資料來源：太平溪集水區坡地保育調查規劃，水土保持局臺東分局，2013)

圖 2-2 計畫區地形分布圖



(資料來源：太平溪集水區坡地保育調查規劃，水土保持局臺東分局，2013)

圖 2-3 計畫區水系分布圖

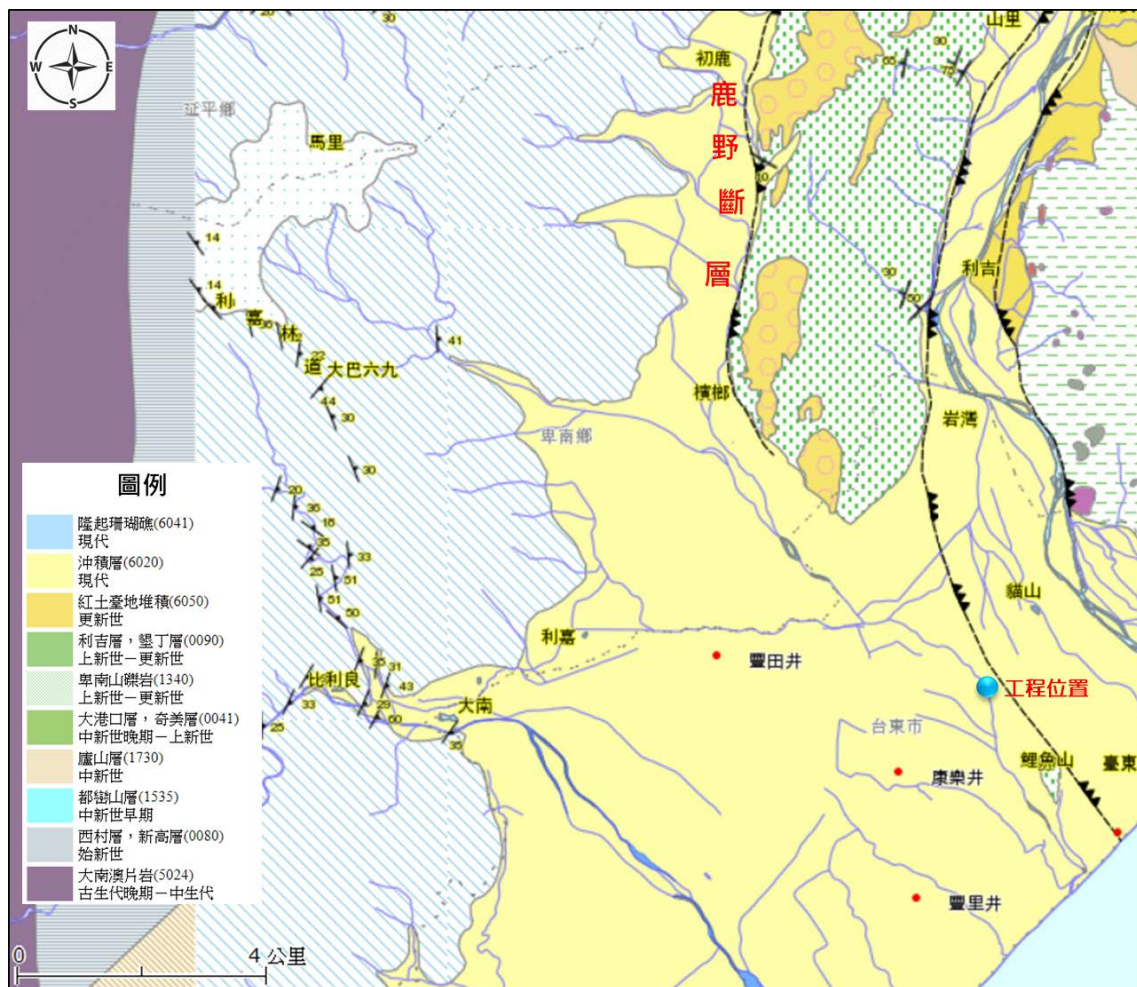


## 2.4 地質

依據經濟部中央地質調查之地質資料整合資訊顯示，集水區之地質由老至新，分別為：

- 一、分布於中央山脈東側坡地之古三紀始新世至漸新世之西村層(又稱紅葉層)變質岩，為板岩及片岩所構成。
- 二、集水區東側坡地則主要分布第四紀晚更新世卑南山礫岩夾砂岩，間有以紅土、礫石、砂及粘土所組成之紅土礫石層。
- 三、於平緩地及中間溪谷屬第四紀全新世沖積層。

相關計畫區之地質分布如圖 2-4 所示。



(資料來源：中央地調所地)

圖 2-4 計畫區地質分布圖

另外，有鹿野斷層經過此區，此斷層呈南北走向轉東南走向，為逆移斷層。斷層由鹿寮向南延伸，經稻葉與初鹿至賓朗轉向東南延伸，再經卑南、臺東至東海國中附近，全長約 24km。鹿野斷層主要的斷層地貌在永康村為沖積扇反傾斜，龍田村為河階面不等高，而嘉豐村、龍過脈為首洗谷線型，初鹿至賓朗為斷層崖。地層接觸關係在卑南山臺地部份，已知為卑南山礫岩逆衝至中央山脈變質岩之上，其他部份因缺乏露頭佐證，目前尚不得而知，相關斷層分布如圖 2-4 所示。

## 2.5 土壤

太平河流域土壤類別豐富，包括變質岩石質土、崖地裸岩區分布、片岩老沖積土、變質岩淡色崩積土、洪積母質淡色崩積土、變質岩紅壤及黃壤等，一般土壤呈酸性至弱酸性，成土深度受地質岩性與降雨的影響。根據行政院農業委員會臺灣土壤分布圖(1989)，本流域土壤分布分別為(1)於中央山脈東側坡地主要為變質岩石質土、崖地及裸岩、變質岩黃壤、變質岩淡色崩積土所構成；(2)集水區東側坡地則主要分布為變質岩紅壤及黃壤、洪積母質淡色崩積土等，(3)於平緩地及中間溪谷則屬片岩老沖積土、雜地等，相關土壤分布如圖 2-5 所示。

相關說明如下：

### 一、片岩老沖積土(Ah-3)

片岩老沖積土係由變質雜岩系之風化物，經沖積而堆積且生成年代較久遠之土壤。片岩老沖積土排水良好或尚良好，土層多不深厚，一般不超過 75cm 厚；底土多呈酸至弱酸性反應，pH 值常在 5.7~6.2 之間；主要分布於本流域初鹿地區。

## 二、變質岩淡色崩積土(Cm)

變質岩淡色崩積土係指由中央山脈之東、西二翼地質區之板岩或片岩風化物質夥同石塊經崩積而堆積成的土壤。土層深淺不一，常因成土所在地之地形、位置、坡度，以及崩積物之風化程度、以及沖蝕情形等因子而異，但一般皆不超過 90cm。淡色崩積土排水良好或尚良好，土壤剖面中多含 10 至 30%之石塊或半風化之母岩碎片，土壤呈中至強酸性反應，pH 值常在 4.5~6.0 間。淡色崩積土主要分布於本流域西側山坡。

## 三、洪積母岩淡色崩積土(Cp)

此類淡色崩積土係由毗鄰原成土所在地洪積臺地上之紅壤崩積物或雜混其他類別的土壤堆積而成，土層不深，僅 40~75cm。淡色崩積土排水良好或尚良好，底質多屬壤土，呈強至極強酸性反應，pH 值多在 4.2~5.0 間。此類土壤主要分布於本流域初鹿村、美農村等地區。

## 四、變質岩暗色崩積土(Dm)

變質岩暗色崩積土與變質岩淡色崩積土相同，係由中央山脈東、西二翼地質區之板岩或片岩風化物質夥同石塊經崩積而堆積成的土壤。土層不深厚，通常都不逾 75 cm，此類土壤排水良好或尚良好，土壤剖面中常含 20 至 50%之石塊或半風化之母岩碎片，土壤呈中至強酸反應，pH 值常在 4.5 至 6.0 間。變質岩暗色崩積土主要分布於本流域西側中央山脈陡坡區域。

## 五、變質岩石質土(Lm)

係由中央山脈東翼地質區之板岩或片岩的石塊、半風化物、與細粒物質等，經崩積而摻雜堆積成的土壤。土層多不深厚，一般在 15~80cm 間；排水良好或尚良好，呈中至極強酸性反應，pH 值多在

4.0~6.0 間；散見於本流域西側中央山脈之粘板岩陡坡山區。

#### 六、崖地、裸岩區(Lv)

主要分布於集水區之岩石裸露地區、臺地崖坡地形、以及土層深度不足 10cm 之陡峭坡地。

#### 七、雜地(ML)

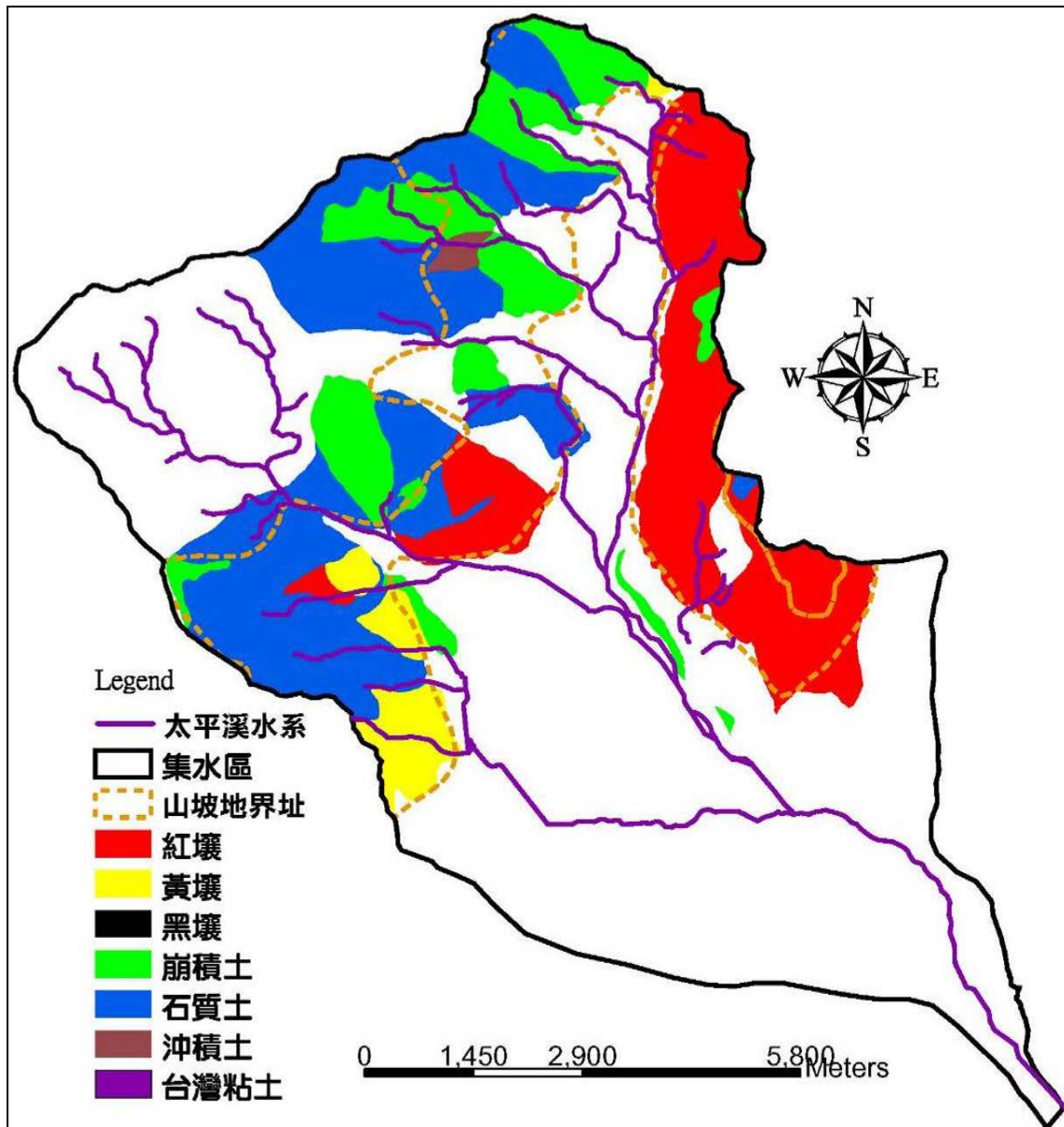
指「非農業用地」而言；舉凡村落或市集等建地、機場、軍事要地、水庫、魚池、魚塭、河床、河川、沙丘、墳場等等均屬雜地範圍，主要分布於本流域下游平緩處。

#### 八、變質岩紅壤(Rm)

此類土壤係源自片岩、板岩、千枚岩、片麻岩、石英岩、變質石灰岩等各式之變質岩類之風化物化育而成者；其成土所在地之地形頗稱安定，成土時間較久遠，又因高溫多雨、乾濕季節分明等天候條件，土體發育良好，pH 值屬弱酸性至近中性，主要散布在本流域臨中央山脈變質岩帶的板岩區。

#### 九、變質岩黃壤(Ym)

係中央山脈地質區含板岩之風化物所化育而成之黃棕色或紅棕色土壤，pH 值屬極端強酸性至近中性，主要散布在本流域淺山區。



(資料來源：行政院農業委員會臺灣土壤分布圖，1989)

圖 2-5 太平河流域土壤分布圖

## 2.6 氣象與水文

計畫區附近最近之中央氣象局氣象測站為臺東測候站，該測站自民國 88 年至民國 105 年的氣象資料彙整如表 2-1 所示，相關說明如后。

## 一、平均風速

臺東地區平均風速為 2.0m/s，風向受季風的影響明顯，全年平均以北北西風為主，分佈於冬季及春季，6~8 月間主要為西北風。

## 二、溫度

臺東地區歷年四季平均氣溫變化不大，氣溫介於 19.1~30.1°C 間，年平均氣溫約為 24.5°C，月平均以 7 月最高，而以 2 月最低。

## 三、日照數

臺東地區平均年日照時數為 1,941.8 小時，月平均日照時數以 7 月最高，1 月則最少。

## 四、蒸發量

平均年蒸發量為 1,282.8mm，低於年降水量，平均月蒸發量以 7 月最高，1 月最低。

## 五、降雨量及降雨天數

臺東地區歷年平均降雨量約 2,852.5mm，全年降雨主要集中於 6~10 月，歷年平均之降水日數約為 154 日。

## 六、相對溼度

年平均相對濕度為 79%，全年以 10 月濕度最高，而以 12 月最低。

## 七、颱風

依中央氣象局颱風統計資料 1958~2015 年間所發生之颱風記錄，歷年侵襲台灣的颱風大致可分為十類路徑，如圖 2-6 所示，其中對臺東地區直接侵襲或間接影響為第四類路徑(佔 10%)及第五類路徑(佔 19%)，統計共 117 次，約佔全部侵台颱風之 29.5 %。平均每年約 3~4 次有颱風侵襲台灣，其中以 8 月最多，其次為 7 月與 9 月，相關個月統計資料整理如表 2-2 所示。

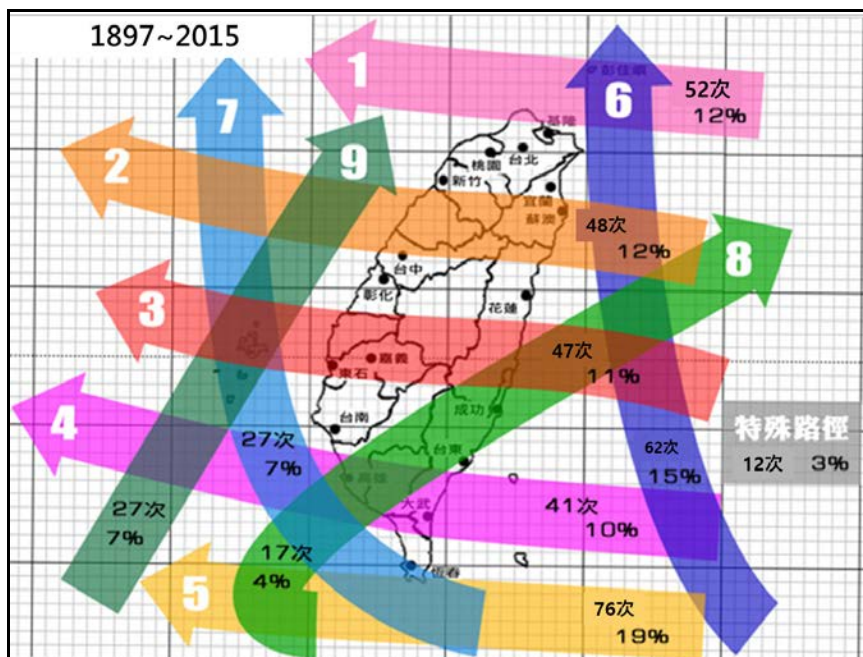
表 2-1 臺東地區氣象資料統計表

月份	平均風速 (m/s)	溫度 (°C)	日照數 (hr)	蒸發量 (mm)	降雨量 (mm)	降雨天數 (天)	相對濕度 (%)
1	2.1	19.5	61.9	53.6	151.5	16	82
2	3.0	19.1	82.4	84.5	21.7	6	75
3	2.6	20.0	75.8	70.4	62.0	12	81
4	2.1	25.5	171.8	111.9	135.7	10	80
5	2.1	27.7	198.5	131.6	43.1	10	80
6	2.0	29.2	257.1	148.9	91.6	14	79
7	2.2	30.1	298.5	167.9	298.2	9	76
8	1.2	28.9	212.7	129.8	215.8	15	79
9	1.9	27.9	147.9	95.1	608.0	20	81
10	1.7	27.1	188.4	103.6	991.2	22	84
11	1.6	24.0	129.5	90.1	202.9	13	76
12	1.8	21.9	117.3	95.4	30.8	7	71
年計	-	-	1,941.8	1,282.8	2,852.5	154	-
平均	2.0	25.1	-	-	-	-	79

(資料來源：中央氣象局，105 年氣候資料年報)

表 2-2 颱風侵襲臺灣各月次數統計表

月份	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
平均	0.01	0.12	0.25	0.84	1.03	0.80	0.31	0.07	0.01	3.44
百分率(%)	0.2	3.5	7.4	24.5	30.1	23.2	8.9	2.0	0.2	100



(資料來源：中央氣象局資料彙整統計，民國前 14 年至民國 104 年)

圖 2-6 侵台颱風路徑分類統計圖

另外，本計畫區鄰近測站包含中央氣象局 1 處氣象站與經濟部水利署 8 處雨量站，共計 9 處觀測站。詳細測站資料整理如表 2-3 所示。

表 2-3 計畫區周邊水文測站資料

項次	測站站號	測站名稱	所屬單位	標高(m)	記錄年份	統計年數	年平均降雨量(mm)
1	467660	臺東	中央氣象局	9	1901~2012	112	1,829.3
2	00S120	鹿鳴橋	經濟部水利署	195	1960~2012	53	1,947.8
3	01S030	臺東5	經濟部水利署	40	1972~1985	14	—
4	01S100	紅葉谷	經濟部水利署	310	1952~1980	29	—
5	01S560	南鵝	經濟部水利署	180	1982~2012	31	2,261.1
6	01S570	上里	經濟部水利署	274	1976~2012	37	2,049.6
7	01S610	臺東7	經濟部水利署	31	1986~2012	27	1,600.7
8	01S65	利吉國小	經濟部水利署	130	2010~2012	3	—
9	72S200	班鳩分場	臺東區農業改良場	222	1989~2011	23	2,010.5

資料來源：本計畫整理

## 2.7 人文

太平溪流域位於臺東縣中部精華地區之卑南鄉與臺東市，上、中游屬卑南鄉管轄，下游屬臺東市管轄，此區為花東縱谷平原的南端，東臨太平洋與臺東市都會區，西倚中央山脈與延平鄉及屏東縣相接，南鄰金峰鄉與太麻里鄉，北接東河鄉與鹿野鄉。

臺東平原為卑南族與阿美族遊耕的區域，荷蘭統治時期與清朝初期，與後山其他地方泛稱為卑南。當時已有漢人來往貿易，荷蘭人過去曾為採金礦，與利嘉及泰安的卑南族人發生戰爭，今日第一公墓萬姓祠內，尚有荷蘭士兵的遺骸。道光年間，已聚成村落，稱之為寶桑莊。光緒元年清廷始於本市設立卑南廳官衙，治理臺灣後山(泛稱今日的臺東與花蓮兩縣)屯墾綏境，並施行政策性移民拓墾。清朝光緒年間，才設置卑南廳，並由後來



的臺灣巡撫劉銘傳更名為一臺東州。光緒二十年日本佔據臺灣之前，商民移往臺東者越來越多，臺東市才有了市街的型態，稱為南鄉新街。日據初期，臺東州更稱臺東廳，廳以下之行政區域仍維舊狀。民國前 15 年廳以下初置辦務署，本市仍沿用新街之舊稱，隸於卑南辦務署。民前 14 年調整辦務署以下之街、莊、社行政區域，概稱為區，新街乃隸屬於卑南區。嗣後廳與區間之行政區域名稱由辦務署，先後更稱為支廳與郡，而臺東市則始終隸於卑南區，未曾更易。民國 8 年始升格獨立，稱臺東街。臺灣光復後，廢街設鎮，正名為臺東鎮，基於縣治發展之需要，與鄰近之卑南鄉於民國 63 年 10 月 10 日實施調整行政區域，由卑南鄉將鄰接臺東市之卑南等十村改隸臺東市。65 年 1 月 1 日改制為縣轄「臺東市」。

臺東市劃分為 46 里與 1,035 鄰，總戶數為 39,965 戶，總人口數達 105,338 人(統計至 108 年 5 月止)，幾乎佔全縣人口 45%，是臺東縣 16 個鄉鎮市之地理、人口、政治、經濟、文化的中心。雖然以漢人居多，但卻是臺灣本島原住民人口數最多的原住民鄉鎮，約有 21,000 人，其中阿美族最多，達 15,000 人，其次為卑南族有 4,000 人，排灣族有 1,000 人，魯凱族有 1,000 人，而達悟族與太魯閣族則尚未形成聚落。區內約有 1/2 務農，1/3 經商，其他職業約佔 1/6。近年來由於觀光事業之發展，已促進了臺東地區之經濟繁榮與工、商業之發達。

## 2.8 交通

計畫區內之周邊交通路線有台 9 線與台 11 線貫穿其中，鐵路則以臺東新站為中心，北往花蓮銜接北迴鐵路至臺北，南有南迴鐵路可直達屏東與高雄，詳細道路分布如圖 2-7 所示。另有臺東航空站可直飛臺北、蘭嶼與綠島，交通尚稱便利。



圖 2-7 計畫區之周邊道路分布圖

## 2.9 歷年災害情形

本計畫區過去發生之天然災害中，以地震、颱風及洪災等事件之影響較為嚴重，相關歷年災害說明如下：

### 一、地震

臺灣因位處菲律賓海板塊與歐亞大陸板塊之間，故地震頻繁，特別是在花蓮地區與臺東地區，恰好位在縫合線上的花東縱谷與海岸山脈一帶。過去之地震災害彙整如表 2-4 所示。

### 二、颱風與洪災

颱風為影響臺東地區最大的天然災害，颱風期間挾帶大量豪雨，引起山洪暴發，且大量泥砂被帶往下游，河道淤積，致使河川改道，堤防潰決，氾濫成災，對居民的生命及財產造成極大的威脅。過去之颱風豪雨災害整理如表 2-5 所示。

表 2-4 歷年地震災害列表

災害事件	災害情形說明
臺東成功地震 92年12月10日	依中央氣象局地震測報中心資料，臺東成功地震站西方3.0公里發生規模6.5的地震，屬中規模地震，餘震超過700次。臺東池上斷層地表沿線約10公分的位移破裂，地震災害造成部分房屋受損及坡地土層鬆動情形。
臺東卑南地震 95年4月1日	依中央氣象局地震測報中心資料，在95年4月1日18時2分19秒發生芮氏規模6.4的地震，震央位置在北緯22.83、東經121.12，為歐亞大陸與菲律賓板塊推擠的正常能量釋放，造成臺東地區14棟房屋損毀。

資料來源：本計畫整理製作

表 2-5 歷年颱風豪雨災害列表

項次	颱風豪雨	土石流編號	溪流名稱	鄉鎮	村里	災情概況
1	62年10月 娜拉颱風	-	萬萬溪	卑南鄉	賓朗村	萬萬溪檳榔橋及引道遭洪水沖毀
2	89年10月 象神颱風		太平溪	台東市	光明里	造成太平溪卑南右岸一號堤防潰堤40m，光明里中興路三段及卑南大圳附近淹水約900戶。
3	95年8月 寶發颱風	-	十股排水	卑南鄉	賓朗村	十股排水左岸未施設護岸，保護高度不足導致溢淹，淹水深度0.3~0.4公尺，1.2公頃。
4	96年9月 豪雨	東縣 DF066	-	卑南鄉	賓朗村	豪大雨期間，造成賓朗國小北側圍牆倒塌、校舍及操場淹水。
5	100年11月 豪雨	-	十股坑溝	卑南鄉 臺東市	賓朗村 南王里	十股坑溝坡面沖蝕土砂隨著逕流下移，於十股產業道路與臺9線屢傳淹水災情。
6	102年9月 天兔颱風	東縣 DF066	賓朗坑溝 下游 排水	卑南鄉	賓朗村	颱風豪雨期間，賓朗坑溝下游排水瓶頸段洪峰溢流，造成泥砂流入賓朗國小啟聰舍及淹水災情。

資料來源：本計畫整理製作

## 2.10 歷年規劃情形

依民國75年至102年統計資料，可知歷年規劃案件共有18件，相關規劃及整治計畫整理如表2-6。

表 2-6 歷年規劃案件一覽表

編號	年度	計畫名稱	主辦機關
1	67	東部地區治山防洪整體治理計畫	山地農牧局及林務局
2	75	太平溪治理規劃報告	臺灣省水利局
3	80	太平溪治理基本計畫	臺灣省水利局
4	81	臺東縣卑南鄉萬萬溪集水區調查規劃	水土保持局 第五工程所
5	91	太巴六九溪及鄰近集水區規劃工程	水土保持局 第五工程所
6	92	太平溪集水區土石流防治調查規劃	水保局臺東分局
7	94	臺東縣政府縣管河川(太平溪)河川區域勘測計畫	臺東縣政府
8	95	太平溪治理規劃檢討工作	臺東縣政府
9	95	臺東地區(卑南溪等)上游集水區整體調查規劃	水保局臺東分局
10	98	「易淹水地區水患治理計畫」臺東縣管河川太平溪水系規劃	水利署第八河川局
11	98	臺東處轄卑南溪支流鹿野至山里及太平溪、大南溪集水區國有林班地整體治理效益評估	林務局臺東林管處
12	99	99年度臺東分局清疏作業專案管理計畫	水保局臺東分局
13	100	100年度臺東分局清疏作業專案管理計畫	水保局臺東分局
14	101	「易淹水地區水患治理計畫」臺東縣管區域排水臺東市地區排水系統(十股、豐田、下康樂、康樂等排水)規劃報告	水利署第八河川局
15	101	101年度臺東分局清疏作業專案管理計畫	水保局臺東分局
16	102	102年度臺東分局清疏作業專案管理計畫	水保局臺東分局
17	101	臺東地區治山防災構造物調查評估	水保局臺東分局
18	102	太平溪集水區坡地保育調查規劃	水保局臺東分局

(資料來源：行政院農業委員會水土保持局、經濟部水利署、政府電子採購網)

## 2.11 計畫區現況

太平溪馬蘭橋上游左岸目前正在執行堤頂道路施工，而上游右岸則緊鄰保全對象(學校及住宅)。詳細現況如圖 2-8所示。



圖 2-8 檳榔橋下游右岸堤防新建工程之現況



### 第三章 成立跨領域工作團隊

為了能在治理工程與生態環境之間取得一個平衡點，本計畫集結生態背景與工程專業之專家學者，成立跨領域的工作團隊，其中包含生態學博士(1人)、植物學博士(1人)、水利工程技師(1人)、生態調查人員(12人)，以及工程人員(4人)等，共計 19 人，相關工作團隊組織架構如圖 3-1 所示。

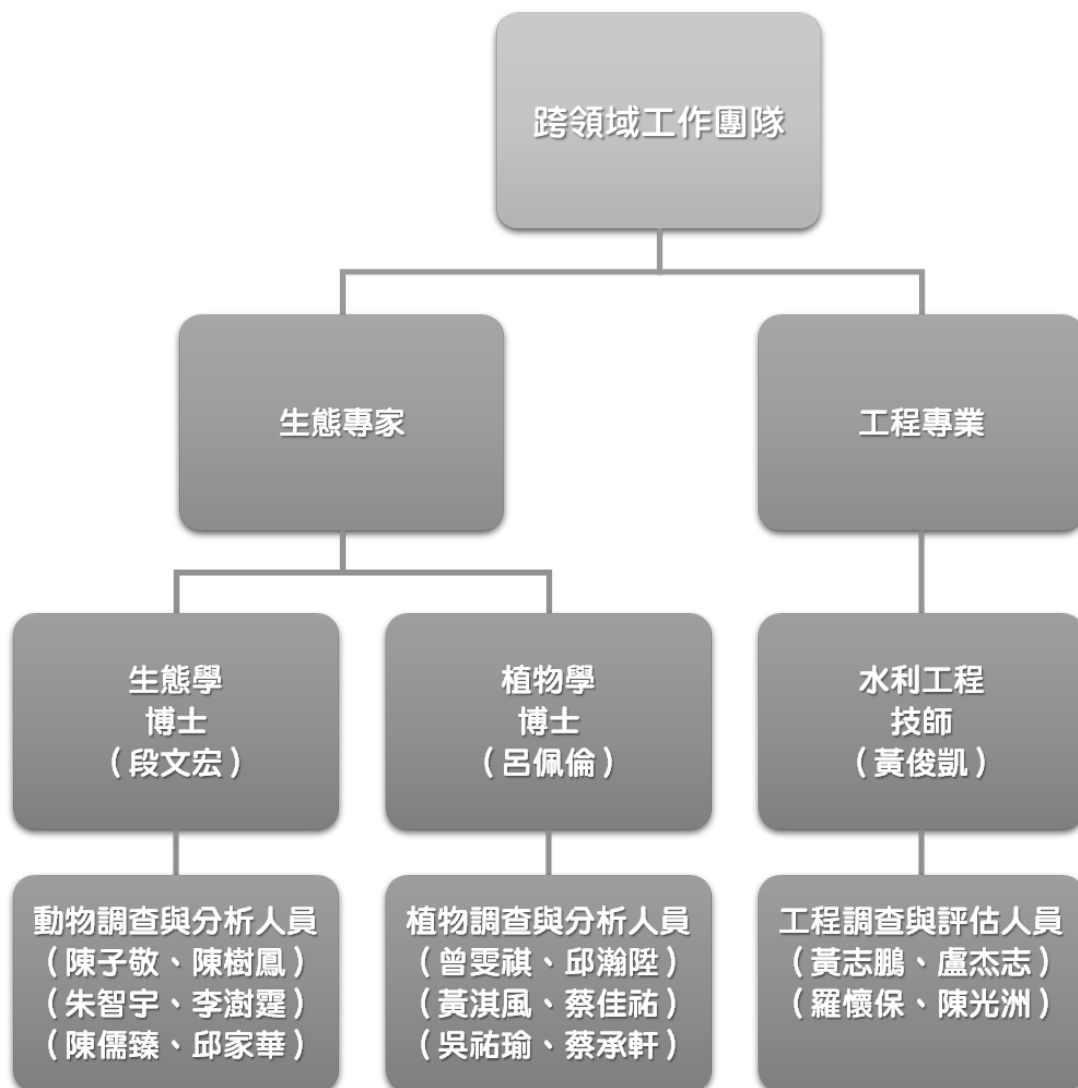


圖 3-1 工作團隊之組織架構

透過工作團隊的專業分工，針對馬蘭橋上游卑南右岸三號堤防加強加高工程進行生態檢核作業，並透過工程範圍(如圖 3-2所示)之現場勘查，評估潛在生態課題、確認工程範圍與週邊環境的生態議題，以及生態保全對象等。



圖 3-2 卑南右岸三號堤防加強加高工程之範圍圖



## 第四章 生態環境資料蒐集

### 4.1 太平溪歷年生態調查成果

本計畫區周邊具有丘陵與山嶺等自然景觀，且保有暖溫帶林與中低海拔闊葉林，再加上特殊地理位置，故孕育出一個生物多樣化的棲地。本計畫彙整行政院農業委員會林務局(1996)「臺東臺灣獼猴自然保護區之植群生態研究」、行政院農業委員會林務局(2002)「臺東利嘉林道動物相調查與橙腹樹蛙生殖生態學之研究」、經濟部水利署第八河川局(2009)「易淹水地區水患治理計畫」臺東縣管河川太平溪水系規劃報告、行政院農業委員會林務局臺東林區管理處(2010)「利嘉野生動物重要棲息環境哺乳類與鳥類資源調查計畫」、行政院農業委員會水土保持局臺東分局(2013)「太平溪集水區坡地保育調查規劃」。彙整過去計畫區內之生態調查成果，其中動物共有 92 科 354 種，分別為哺乳類 16 科 26 種，鳥類 42 科 115 種，兩棲類 4 科 13 種，爬蟲類 7 科 29 種，魚蝦蟹類 10 科 16 種，蜻蛉類 2 科 5 種，以及蝶類 11 科 150 種，而植物部分共有 90 科 301 種。相關說明如下：

#### 一、動物

「臺東臺灣獼猴自然保護區之植群生態研究」(1996)，臺東臺灣獼猴自然保護區位於臺東林區管理處所轄之臺東事業區第 7 林班(即利嘉野生動物重要棲息環境)，全區面積約為 368.7 公頃，海拔介於 400~1,500 公尺，調查記錄到哺乳類 7 科 12 種。

「臺東利嘉林道動物相調查與橙腹樹蛙生殖生態學之研究」(2002)於調查期間，共記錄到哺乳類 12 科 19 種，其中臺灣特有種 5 科 5 種、臺灣特有亞種 9 科 11 種；屬珍貴稀有動物 4 科 5 種，分別為山羌、臺灣長鬃山羊、麝香貓、白鼻心以及食蟹獾；應予保育物種 2 科 2 種，分別為臺灣獼猴及臺灣水鹿；臺灣獼猴則是一年四季都可發現的哺乳

動物，以春季密度最高，其次為秋季；臺灣水鹿則出沒於利嘉林道沿線海拔 1,000~2,000m 的地方。

「利嘉野生動物重要棲息環境哺乳類與鳥類資源調查計畫」(2010)於調查期間，共記錄到 603 筆動物活動的紀錄，其中包含 526 筆動物痕跡(即叫聲、排遺、足跡、屍體、拱痕及爪痕等)與 77 筆目擊資料，屬於 19 種野生哺乳動物，在中大型哺乳動物中，臺灣獼猴、山羌與臺灣野山羊是「利嘉野生動物重要棲息環境」內分布最廣且相對密度較高的物種，而臺灣獼猴是最常發現的哺乳動物，調查期間總共目擊 34 群次；另，在馬里山登山步道往大巴六九山的稜線上記錄到臺灣黑熊的爪痕 1 筆，99 年春季於利嘉林道 17.8K 坡下約 50 公尺處的自動相機監測站亦拍到臺灣黑熊的影像，表示此區仍有臺灣黑熊活動的蹤跡。

「易淹水地區水患治理計畫－臺東縣管河川太平溪水系規劃報告」(2009)於調查期間，共記錄 3 科 3 種的哺乳類動物，分別為臭鼬、臺灣鼯鼠和家蝠，均為低海拔常見之物種。

而「太平溪集水區坡地保育調查規劃」(2013)彙整歷年哺乳類調查成果及計畫調查成果，共記錄 16 科 26 種哺乳類，包含瀕臨絕種之保育動物 1 科 1 種、珍貴稀有物種 5 科 6 種、應予保育物種 2 科 2 種，其中含有 4 科 4 種臺灣特有物種，以及 10 科 17 種臺灣特有亞種，詳細歷年調查成果整理如表 4-1 所示。

## 二、鳥類

「臺東利嘉林道動物相調查與橙腹樹蛙生殖生態學之研究」(2002)於調查期間，共記錄到 27 科 66 種野生鳥類，其中包含臺灣特有種 6 科 6 種以及臺灣特有亞種 17 科 28 種；瀕臨絕種之保育動物 1 科 1 種，其為林鵰；珍貴稀有物種 9 科 11 種，分別為藍腹鷗、大赤啄木、烏頭翁、大冠鷲、鳳頭蒼鷹、翠翼鳩、紅山椒鳥、鴿鷓、黃嘴角鴉、朱鸕

及紅隼，以及應予保育物種 4 科 4 種，分別有白耳畫眉、臺灣紫嘯鶇、深山竹雞及紅尾伯勞。

「利嘉野生動物重要棲息環境哺乳類與鳥類資源調查計畫」(2010)於調查期間，共記錄到 33 科 79 種，其中被列入保育類野生動物名錄的有藍腹鷓、林鵑、朱鷗、白喉噪眉、環頸雉、綠啄木、臺灣藍鵲、鸛鵒、黃嘴角鴉、大冠鷲、東方蜂鷹、白尾鵒、深山竹雞、烏頭翁、青背山雀、黃山雀、花翅山椒鳥、竹鳥、鉛色水鶇、小剪尾、白頭鶇、大赤啄木、熊鷹、鳳頭蒼鷹、黃魚鴉、黃腹琉璃等 26 種；列入保育類的有白喉噪眉、竹鳥、白頭鶇、黃腹琉璃、熊鷹、黃山雀、白尾鵒、環頸雉、綠啄木、鉛色水鶇、小剪尾、黃魚鴉、臺灣藍鵲、蜂鷹、花翅山椒鳥與青背山雀共 16 種。

「易淹水地區水患治理計畫－臺東縣管河川太平溪水系規劃報告」(2009)調查期間(四季調查)，共記錄 24 科 40 種，以低海拔常見的留鳥居多，其中較屬優勢的鳥類族群分別為烏頭翁、小雨燕和家燕。第 4 次調查期間冬候鳥已進入本區，如紅尾伯勞和藍磯鶇，但整體鳥類組成仍以留鳥為主。其中以樣站 3(太平橋上游河段)之鳥類較為豐富，此地區提供鳥類多樣化的生態環境，除農田、溪流及濕地之外，兩岸亦有茂盛闊葉林提供棲息處所，在林相邊緣為長年耕種的農作物、果園及其他經濟作物，可提供豐盛的禾本科食物，其他環境又可供給不同的動物性食物來源，其中曾有 9 隻次的臺灣夜鷹紀錄，且記有 1 筆雜頭翁的紀錄，其為烏頭翁(臺灣特有種，分布於臺灣最南端楓港至東臺灣花蓮一帶)與白頭翁(分布於西部平原)的雜交種。

而「太平溪集水區坡地保育調查規劃」(2013)於調查期間，記錄到鳥類動物鷲科之夜鷲、鴉科之樹鵲、鳩鵒科之斑頸鳩及椋鳥科之八哥計 4 科 4 種，其中包含臺灣特有亞種 3 科 3 種，以及珍貴稀有物種 1

科 1 種，也為臺灣特有亞種的八哥。並彙整計畫區歷年鳥類調查成果，共記錄 42 科 115 種鳥類，包含瀕臨絕種之保育動物 1 科 2 種、珍貴稀有物種 13 科 23 種、應予保育物種 8 科 13 種，其中含有 8 科 12 種臺灣特有物種，以及 21 科 44 種臺灣特有亞種，詳細歷年鳥類調查成果整理如表 4-2 所示。

### 三、兩棲類

「臺東利嘉林道動物相調查與橙腹樹蛙生殖生態學之研究」(2002) 於調查期間，共記錄了 4 科 13 種的兩棲類動物；分別為蟾蜍科的盤古蟾蜍、黑眶蟾蜍，樹蛙科的莫氏樹蛙、橙腹樹蛙、褐樹蛙、日本樹蛙、艾氏樹蛙，狹口蛙科的黑蒙氏小雨蛙、小雨蛙及赤蛙科的澤蛙、斯文豪氏蛙、拉都希氏蛙。其中特有種有 4 種，分別為盤古蟾蜍、莫氏樹蛙、橙腹樹蛙和褐樹蛙。屬於臺灣特有種的橙腹樹蛙目前僅零星分布在本島海拔約 200~1,000 公尺的原始林區，臺東利嘉林道的族群數量相當穩定，再加上其森林環境特有性，使該區成為橙腹樹蛙重要棲息地。

「易淹水地區水患治理計畫—臺東縣管河川太平溪水系規劃報告」(2009) 調查期間(四季調查)，在樣站 3(太平橋上游河段) 共記錄兩棲類動物 4 科 6 種，記錄之物種分別為黑眶蟾蜍、白領樹蛙、日本樹蛙、黑蒙西氏小雨蛙、小雨蛙及澤蛙。

綜整上述兩棲類調查成果共有 4 科 13 種，包含瀕臨絕種之保育動物 1 科 1 種、珍貴稀有物種 1 科 1 種，並有臺灣特有物種 3 科 5 種，詳細歷年兩棲類調查成果整理如表 4-3 所示。

### 四、爬蟲類

「臺東利嘉林道動物相調查與橙腹樹蛙生殖生態學之研究」(2002) 於調查期間，共計蛇類發現 3 科 19 種，分別為黃領蛇科的臺灣鈍頭蛇、梭德豪氏游蛇、臺灣標蛇、紅斑蛇、青蛇、紅竹蛇、赤背松柏根、赤

腹松柏根、茶班蛇、南蛇、白腹游蛇、臭青公、斯文豪氏游蛇；蝙蝠蛇科的兩傘節、眼鏡蛇；蝮蛇科的龜殼花、百步蛇、赤尾青竹絲及鎖蛇。臺灣特有種計有臺灣鈍頭蛇、斯文豪氏游蛇兩種；特有亞種有臺灣標蛇一種。蜥蜴類 4 科 10 種，分別為壁虎科的鉛山壁虎、無疣蝎虎、疣尾蝎虎；飛蜥科的斯文豪氏攀蜥；石龍子科的長尾南蜥、臺灣滑蜥、麗紋石龍子、印度蜓蜥；正蜥科的古氏草蜥、梭德氏草蜥；其中特有種有斯文豪氏攀蜥、梭德氏草蜥、臺灣滑蜥 3 種。列入保育類野生動物名錄計有古氏草蜥、梭德氏草蜥、臺灣滑蜥 3 種。其中梭德氏草蜥從平地到海拔 500 公尺處都有發現其蹤跡；臺灣滑蜥在利嘉林道屬於第一次發現記錄到。

「易淹水地區水患治理計畫－臺東縣管河川太平溪水系規劃報告」(2009)調查期間(四季調查)，共記錄爬行類 3 科 3 種，記錄的物種分別為鉛山壁虎、斯文豪氏攀蜥和赤尾青竹絲。

綜整上述爬蟲類調查成果共有 7 科 29 種爬蟲類，包含珍貴稀有物種 2 科 4 種及應予保育物種 3 科 3 種，其中臺灣特有物種 4 科 5 種，詳細歷年爬蟲類調查成果整理如表 4-4 所示。

## 五、魚蝦蟹類

太平溪支流大巴六九溪，太平溪貫穿臺東市，為影響臺東市最重要的河川之一，臺東縣境內河流向來湍急清澈聞名，太平溪河川型態不同於臺東縣諸多溪流，流域進入臺東市平坦的沖積平原，水流平緩，水流進入平原不久即成地下伏流，於計畫區內太平橋上游溪段常呈乾涸狀態。

「易淹水地區水患治理計畫－臺東縣管河川太平溪水系規劃報告」(2009)，於樣站 3(太平橋上游河段)95 年 12 月至 96 年 9 月之 4 季調查結果顯示，無魚、蝦及蟹類無調查成果，推測水域生物會因上游

進入枯水期而向下游有水區域移動，所以生態資料參考下游樣站 1 與樣站 2 調查成果，以瞭解水系魚蝦蟹類分布種類特性，共記錄魚類 8 科 13 種、蝦類 1 科 1 種、蟹類 1 科 2 種。魚類調查發現高身鏟頰魚(高身鯛魚)、何氏棘魷、粗首鱨和粗糙沼蝦等 3 種臺灣特有種，其中高身鯛魚為保育類物種。粗首鱨為西部平原河川中常見的魚種，常分布於河川中游支流，雖為臺灣特有種，但卻非東部地區原生魚類，且可能威脅到河川原生魚類的生存。高身鏟頰魚(高身鯛魚)為保育類的魚種，僅分布在南部與東部溪流的中游水域中，由於河川環境的破壞及人類的濫捕，數量已甚為稀少，已公告為「瀕臨絕種之保育類野生動物」。

而「太平溪集水區坡地保育調查規劃」(2013)，於調查期間發現除太平橋附近河床終年幾呈無水狀態外，康樂橋及馬蘭橋附近水域的水量視灌溉餘水量而定，灌溉用水主要來自卑南圳引卑南溪水或卑南上圳引鹿野溪水而來，因此太平溪下游的水生動物相和卑南溪、鹿野溪相似。三處調查地點中，樣站 1(康樂橋~豐里橋河段)因農田種植面積較廣，水量相對穩定，故魚種和數量最多，佔總數的 99%和 90%，魚種以鯉科的粗首鱨為優勢種，樣站 2(日光橋~第二鐵路橋河段)記錄的魚種為鯿、大肚魚和孔雀魚；樣站 3(太平橋上游河段)附近河床在 4 次的調查皆呈現無水狀態，因此均無紀錄。

綜整前述之歷年魚蝦蟹類調查成果，有魚蝦蟹類 10 科 16 種，包含臺灣特有物種 1 科 3 種、具生態威脅性外來種 2 科 2 種、尚不具生態威脅性外來種 1 科 1 種。蝦類與蟹類調查紀錄相當少，95 年~96 年調查記錄到的螃蟹僅有字紋弓蟹；其原因可能是太平溪下游水體大部份皆先經過耕地後再匯入太平溪，耕地及用藥的污染影響河域內無脊椎動物的棲息數量；於本計畫期間執行水土保持相關調查工作時之生態紀錄，則於大巴六九溪上游記錄到日本絨螯蟹，詳細歷年魚蝦蟹類調

查成果整理如表 4-5 所示。

## 六、蜻蛉類

「易淹水地區水患治理計畫－臺東縣管河川太平溪水系規劃報告」(2009)於調查期間，共記錄蜻蛉類 2 科 5 種，其中分別為薄翅蜻蜓、杜松蜻蜓、侏儒蜻蜓、猩紅蜻蜓及青紋細蟪，其中以薄翅蜻蜓所佔的隻數最多(佔總數的 70%)，為臺灣最普遍的蜻蜓，尤其秋天會成群大量的出現；調查結果未發現特有種或保育類物種的紀錄。蜻蜓目調查主要記錄為豆娘和蜻蜓兩大類，因其幼蟲水蠶為水生昆蟲，水質會影響蜻蛉種類與數量的分布，一般出現在水質良好的水域。豆娘一般出現在河岸內的濕地，如小水塘或引水小溝渠，屬於活動範圍較小且喜歡靜水域的物種，在樣站 3(太平橋上游河段)記錄中，代表性的物種為青紋細蟪，詳細歷年蜻蛉類調查成果整理如表 4-6 所示。

## 七、蝶類

依據行政院農業委員會林務局「國有林蝶類重要棲息地及資源-東部地區」(2004)調查成果顯示，毗鄰計畫區之利嘉野生動物重要棲息環境紀錄有蝶類 11 科 139 種蝴蝶，其中包含應予保育物種黃裳鳳蝶 3 隻次，曙鳳蝶 2 隻次，國姓小紫蛺蝶(普氏白蛺蝶)的幼蟲取食榆科的沙南子樹，會以幼蟲的型態越冬。「易淹水地區水患治理計畫－臺東縣管河川太平溪水系規劃報告」(2009)於調查期間，在樣站 3(太平橋上游河段)，共記錄蝴蝶 7 科 38 種，均為低海拔常見的種類。由於溪流兩岸遍布長穗木和大花咸豐草蜜源植物等，提供蝶類在秋冬之際重要的蜜源。「太平溪集水區坡地保育調查規劃」(2013)，於調查期間記錄到蝶類動物 3 科 14 種。

綜整前述之歷年蝶類調查成果，共計蝶類 11 科 150 種，包含臺灣特有物種 3 科 4 種，其中含有應予保育物種 1 科 2 種，詳細歷年蝶類

調查成果整理如表 4-7 所示。

## 八、植物

集水區內分布有臺灣杉、紅檜、樟樹、楓香、構樹、澀葉榕、木油桐、臺灣欒樹、相思樹等喬木，自然生態資源豐富。由於環境冷涼潮濕，本區相當適合野生蘭花生長，每逢開花季節錦簇遍地，景觀幽美。於利嘉林道內有許多的植物資源，尤其以蕨類為主，有伏石蕨、松葉蕨、瓦氏鳳尾蕨、水龍骨等、此外還有臺灣泡桐、筆筒樹、福氏馬尾杉等。

「臺東臺灣獼猴自然保護區之植群生態研究」(1996)調查期間，共計有 301 種，隸屬 90 科，200 屬；其中蕨類有 17 種，種子植物有 284 種，維管束植物種類，並有稀有植物 21 種。

綜整本區之稀有植物種類計 21 種，評估其稀有等級結果，易受害者計有 4 種，即土肉桂、烏心石舅、高雄金線蓮、黃花石斛；稀有者共有 17 種，即長穗馬藍、革葉冬青、松田氏冬青、南仁鐵色、金斗桐、旋莢木、銳脈木薑子、李氏木薑子、長果木薑子、小西氏楠、臺灣紅豆、白榕、愛玉子、臺灣梭羅木、港口木荷、黃鶴，以及細莖鶴頂蘭等，詳細歷年植物調查成果整理如表 4-8 所示。



表 4-1 哺乳類歷年調查成果一覽表

科名	中文名	保育等級/特有性	林務局 (95年)	林務局 (90年1月~91年1月)				水利署 (樣站3-太平橋上游河段)				林務局(98年7月~99年8月)		
			是否紀錄	是否紀錄	調查海拔(百公尺)				是否紀錄	目擊紀錄				是否紀錄
					0-5	5-10	10-15	15-20		95年 12月	96年 3月	96年 6月	96年 9月	
獼猴科	臺灣獼猴	Ⅲ特有	▼	▼		★	★	☆						▼
鹿科	山羌	Ⅱ特亞	▼	▼			☆	☆						▼
	臺灣水鹿	Ⅲ特有	▼	▼		★	★	☆						▼
牛科	臺灣長鬃山羊	Ⅱ特有	▼	▼			☆	☆						▼
豬科	臺灣野豬	特亞	▼	▼	☆	☆								▼
熊科	臺灣黑熊	Ⅰ特亞												▼
靈貓科	麝香貓	Ⅱ特亞		▼		☆	☆							
	白鼻心	Ⅱ特亞	▼	▼		☆	☆							▼
貂科	鼬獾	特亞	▼	▼			☆	☆						
	黃喉貂	Ⅱ特亞	▼											▼
	華南鼬鼠	特亞												▼
獾科	食蟹獾	Ⅱ特亞		▼			☆	☆						▼
兔科	臺灣野兔	特亞		▼	★	★								▼
松鼠科	赤腹松鼠		▼	▼	★									▼
	長吻松鼠	特亞												▼
	條紋松鼠	特亞												▼
	大赤縫鼠	特亞	▼	▼		★	★	☆						▼
	白面縫鼠	特亞	▼	▼			☆	★						
	臺灣小鼯鼠	特亞	▼											▼
鼠科	刺鼠	特有		▼	☆									▼
	鬼鼠			▼	☆									
鼯鼠科	臺灣鼯鼠	特亞		▼		☆			▼			1		▼
尖鼠科	臭鼩			▼	☆				▼			1		
	山階氏鼯鼯	特亞		▼		☆								▼
	臺灣灰鼯鼯	特有		▼		☆								
蝙蝠科	家蝠屬蝙蝠*								▼				1	

備註：▼：表示在該環境中有記錄到；☆：表示少見；★：表示常見；\*：僅列屬名，種名不詳  
Ⅰ：為瀕臨絕種之保育動物；Ⅱ：為珍貴稀有物種；Ⅲ：為應予保育物種  
特有：為臺灣特有種；特亞：為臺灣特有亞種

資料來源：

1. 行政院農業委員會林務局，臺東利嘉林道動物相調查與橙腹樹蛙生殖生態學之研究，2002。
2. 行政院農業委員會林務局臺東林區管理處，利嘉野生動物重要棲息環境哺乳類與鳥類資源調查計畫，2010。

表 4-2 鳥類歷年調查成果一覽表

科數	科名	中文名	保育等級/ 特有性	林務局 (90年1月至91年1月)				水利署 (樣站)				林務局 (98年7月至99年8)		本計畫 期間			
				是否紀錄	調查海拔 (百公尺)				是否紀錄	目擊紀錄				高遊 鷓干 擾環 境	低遊 鷓干 擾環 境	是否紀錄	紀錄 次數
					0-5	5-10	10-15	15-20		95 年 12 月	96 年 3 月	96 年 6 月	96 年 9 月				
1	畫眉科	山紅頭	特亞	▼	★	☆	☆						▼				
		綠畫眉		▼		☆							▼	▼			
		繡眼畫眉	特亞	▼	★	★							▼	▼			
		白耳畫眉	III特有	▼		★	★	☆					▼	▼			
		冠羽畫眉	III特有										▼	▼			
		頭烏線	特亞	▼	★	☆							▼	▼			
		大彎嘴畫眉	特亞	▼	☆	☆	☆						▼	▼			
		臺灣畫眉		▼	★				▼		3	1					
		小彎嘴畫眉	特亞	▼		☆	☆		▼		2	1	1	▼			
		白喉噪眉	II特亞												▼		
		黃胸藪眉	III特有												▼		
		鱗胸鶇鶇	特亞											▼			
	棕噪眉	II特亞											▼				
	鸚嘴亞科	粉紅鸚嘴(棕頭鴉雀)	特亞	▼	★	☆											
2	鶇科	紫嘯鶇	III特有	▼		☆	☆						▼	▼			
		斑點鶇											▼				
		小翼鶇	特亞										▼	▼			
		白腹鶇											▼	▼			
		虎鶇											▼				
		鉛色水鶇	III特亞														
		小剪尾	II特亞														
		白頭鶇	II特亞											▼			
		藍磯鶇		▼	★	☆	☆		▼		1						

備註：▼：表示在該環境中有記錄到；☆：表示少見；★：表示常見；\*：僅列屬名，種名不詳  
 I：為瀕臨絕種之保育動物；II：為珍貴稀有物種；III：為應予保育物種  
 特有：為臺灣特有種；特亞：為臺灣特有亞種

資料來源：

1. 行政院農業委員會林務局' 臺東利嘉林道動物相調查與橙腹樹蛙生殖生態學之研究' 2002。
2. 經濟部水利署第八河川局, 「易淹水地區水患治理計畫」臺東縣管河川太平溪水系規劃報告, 2009。
3. 行政院農業委員會林務局臺東林區管理處, 利嘉野生動物重要棲息環境哺乳類與鳥類資源調查計畫, 2010。
4. 本計畫期間執行水土保持相關調查工作時之生態紀錄, 2013。
5. 行政院農業委員會特有生物研究保育中心, 臺灣生物多樣性網絡, <http://www.tbn.org.tw/Default.aspx>

表 4-3 兩棲類歷年調查成果一覽表

科數	科名	中文名	保育級/ 特有性	林務局 (90年1月至91年1月)				經濟部水利署 (樣站3:太平橋上游河段)					
				是否 紀錄	調查海拔(百公尺)				是否 紀錄	目擊紀錄			
					0-5	5-10	10-15	15-20		95年 12月	96年 3月	96年 6月	96年 9月
1	蟾蜍 科	黑眶蟾蜍		▼	★	☆	☆		▼		1	2	6
		盤古蟾蜍	特有	▼	★	☆	☆	☆					
2	樹蛙 科	莫氏樹蛙	I特有	▼	☆	★	★	☆					
		橙腹樹蛙	II特有	▼		☆	☆						
		白領樹蛙 (布氏樹蛙)		▼	★	★			▼		3		
		揭樹蛙	特有	▼	☆	☆							
		日本樹蛙		▼	★	★			▼		1	3	4
		艾氏樹蛙		▼		☆	☆	☆					
3	狹口 蛙科	黑蒙西氏 小雨蛙		▼	★	★			▼		4	6	2
		小雨蛙		▼	★	★			▼		5	17	8
4	赤蛙 科	澤蛙		▼	★	☆			▼		2	3	
		斯文豪氏蛙	特有	▼	☆	★	☆	☆					
		拉都希氏蛙		▼	★	★							

備註：▼：表示在該環境中有記錄到；☆：表示少見；★：表示常見；\*：僅列屬名，種名不詳  
I：為瀕臨絕種之保育動物；II：為珍貴稀有物種；III：為應予保育物種  
特有：為臺灣特有種；特亞：為臺灣特有亞種

資料來源：

1. 行政院農業委員會林務局，臺東利嘉林道動物相調查與橙腹樹蛙生殖生態學之研究，2002。
2. 經濟部水利署第八河川局，「易淹水地區水患治理計畫」臺東縣管河川太平溪水系規劃報告，2009。
3. 行政院農業委員會特有生物研究保育中心，臺灣生物多樣性網絡，<http://www.tbn.org.tw/Default.aspx>

表 4-4 爬蟲類歷年調查成果一覽表

科數	科名	中文名	保育等級/ 特有性	林務局 (90年1月至91年1月)				水利署 (樣站 3:太平橋上游河段)					
				是否紀錄	調查海拔(百公尺)				是否紀錄	目擊紀錄			
					0-5	5-10	10-15	15-20		95年12月	96年3月	96年6月	96年9月
1	壁虎科	鉛山壁虎		▼	☆	☆			▼			1	
		無疣蝎虎		▼	☆	☆							
		疣尾蝎虎		▼	☆	☆							
2	飛蜥科	斯文豪氏攀蜥	特有	▼	★	★	☆		▼			3	2
3	正蜥科	古氏草蜥		▼	☆								
		梭德氏草蜥	III特有	▼		☆							
4	石龍子科	麗紋石龍子		▼	☆	☆							
		長尾南蜥		▼	★	☆							
		臺灣滑蜥	特有	▼		☆							
		印度蜓蜥		▼	★								
5	黃頰蛇科	臺灣標蛇	特亞	▼			☆						
		梭德氏游蛇		▼		☆							
		青蛇		▼	★	★	☆						
		紅斑蛇		▼	★	☆							
		臭青公		▼		☆							
		紅竹蛇		▼	☆	☆							
		赤背松柏根		▼		☆							
		赤腹松柏根		▼		☆							
		臺灣鈍頭蛇	特有	▼		★	☆						
		茶斑蛇		▼	☆								
		南蛇		▼	☆								
		斯文豪氏游蛇	III特有	▼		☆							
白腹游蛇		▼			☆								
6	蝙蝠蛇科	雨傘節	III	▼	★	☆							
		眼鏡蛇	II	▼	☆								
7	蝮蛇科	百步蛇	II	▼	☆								
		龜殼花	II	▼	☆	☆							
		赤尾青竹絲		▼	☆				▼			1	
		鎖蛇	II	▼		☆							

備註：▼：表示在該環境中有記錄到；☆：表示少見；★：表示常見；\*：僅列屬名，種名不詳  
 I：為瀕臨絕種之保育動物；II：為珍貴稀有物種；III：為應予保育物種  
 特有：為臺灣特有種；特亞：為臺灣特有亞種

資料來源：

1. 行政院農業委員會林務局，臺東利嘉林道動物相調查與橙腹樹蛙生殖生態學之研究，2002。
2. 經濟部水利署第八河川局，「易淹水地區水患治理計畫」臺東縣管河川太平溪水系規劃報告，2009。
3. 行政院農業委員會特有生物研究保育中心，臺灣生物多樣性網絡，<http://www.tbn.org.tw/Default.aspx>

表 4-5 魚蝦蟹類歷年調查成果一覽表

動物 類型	科名	中文名	保育 等級 /特 有性	臺東縣管河川太平溪水系規劃										本計畫調 查期間		
				樣站 1(康樂橋~豐里橋河 段)					樣站 2(日光橋~第二鐵路橋 河段)					大巴六九 溪上游		
				是否 紀錄	95年 12月	96年 3月	96年 6月	96年 9月	是否 紀錄	95年 12月	96年 3月	96年 6月	96年 9月	是否 紀錄	紀錄 隻次	
魚類	鯉魚科	高身鏟頰魚 (高身鯰魚)	特有	▼			2	1								
		鯽魚		▼			1	2								
		何氏棘魷	特有	▼			1									
		粗首鱻	特有	▼	5	3	83	12								
	雜科	雜		▼			1		▼	2		3	4			
	慈鯛科	吳郭魚	■	▼			34	6								
	花鱒科	大肚魚	■	▼		1				▼			4	2		
		孔雀魚	□	▼		1				▼		2				
	鯽科	泥鰍		▼						▼	1					
	鱧科	線鱧		▼			1									
	鰕虎科	日本禿頭鯊		▼			1			▼		1				
		曙首厚唇鯊		▼			1									
塘鱧科	棕塘鱧		▼	1												
蝦類	長臂蝦科	粗糙沼蝦		▼			1									
蟹類	方蟹科	字紋弓蟹		▼			5									
		日本絨螯蟹												▼	1	

備註：▼：表示在該環境中有記錄到；☆：表示少見；★：表示常見；\*：僅列屬名，種名不詳  
 I：為瀕臨絕種之保育動物；II：為珍貴稀有物種；III：為應予保育物種  
 特有：為臺灣特有種；特亞：為臺灣特有亞種

資料來源：

1. 行政院農業委員會林務局，臺東利嘉林道動物相調查與橙腹樹蛙生殖生態學之研究，2002。
2. 經濟部水利署第八河川局，「易淹水地區水患治理計畫」臺東縣管河川太平溪水系規劃報告，2009。
3. 行政院農業委員會特有生物研究保育中心，臺灣生物多樣性網絡，<http://www.tbn.org.tw/Default.aspx>

表 4-6 蜻蛉類歷年調查成果一覽表

項次	科名	中文名	學名	臺東縣管河川太平溪水系規 劃(樣站 3：太平橋上游河段)			
				目擊紀錄(隻)			
				95年 12月	96年 3月	96年 6月	96年 9月
1	蜻蜓科	薄翅蜻蜓	<i>Pantala flavescens</i>			2	29
		杜松蜻蜓	<i>Orthetrum sabina sabina</i>		1	3	
		侏儒蜻蜓	<i>Diplacodes trivialis</i>			2	
		獲紅蜻蜓	<i>Crocothemis servilia servilia</i>				2
2	細總科	青紋細總	<i>Ischnura senegalensis</i>				1

資料來源：

1. 經濟部水利署第八河川局，「易淹水地區水患治理計畫」臺東縣管河川太平溪水系規劃報告，2009。
2. 行政院農業委員會特有生物研究保育中心，臺灣生物多樣性網絡，<http://www.tbn.org.tw/Default.aspx>

表 4-7 蝶類歷年調查成果一覽表

科數	科名	中文名	學名	保育等級/特有性	林務局(93年)	水利局(樣站3:太平橋上游河段)				水保局臺東分局(102年)		
					是否紀錄	是否紀錄	目擊紀錄				是否紀錄	紀錄次數
							95年12月	96年3月	96年6月	96年9月		
1	鳳蝶科	曙鳳蝶	<i>Atrophaneura horishana</i>	III 特有	▼							
		黃裳鳳蝶	<i>Troides aeacus formosanus</i>	III	▼							
		臺灣麝香鳳蝶	<i>Byasa impediens febanus</i>		▼							
		青帶鳳蝶	<i>Graphium sarpedon connectens</i>		▼					▼	2	
		寬青帶鳳蝶	<i>Graphium cloanthus kuge</i>		▼							
		青斑鳳蝶	<i>Graphium doson postianus</i>		▼					▼	1	
		黑鳳蝶	<i>Papilio pro tenor pro tenor</i>		▼	▼				1	▼	2
		臺灣鳳蝶	<i>Papilio taiwanus</i>	特有	▼							
		白紋鳳蝶	<i>Papilio helenus fortunius</i>		▼						▼	1
		臺灣烏鴉鳳蝶	<i>Papilio dialis tatsuta</i>		▼						▼	2
		無尾白紋鳳蝶	<i>Papilio castor formosanus</i>		▼						▼	1
		大鳳蝶	<i>Papilio memnon heronus</i>		▼							
		烏鴉鳳蝶	<i>Papilio bianor thrasymedes</i>		▼	▼				1		
		柑橘鳳蝶	<i>Papilio xuthus</i>		▼							
		玉帶鳳蝶	<i>Papilio polytes polytes</i>		▼	▼		1	3		▼	1
		無尾鳳蝶	<i>Papilio demoleus</i>		▼							
		麝香鳳蝶	<i>Byasa alcinous mansonensis</i>		▼							
		大紅紋鳳蝶	<i>Byasa polyeuctes termessus</i>		▼							
		紅紋鳳蝶	<i>Pachliopta aristolochiae interposita</i>		▼	▼				1		
綠斑鳳蝶	<i>Graphium agamemnon</i>			▼		1	2					
2	粉蝶科	紋白蝶	<i>Pieris rapae crucivora</i>		▼	▼		3			▼	1
		臺灣紋白蝶	<i>Pieris canidia</i>		▼	▼		11	6	6	▼	1
		黑點粉蝶	<i>Leptosia nina niobe</i>		▼	▼				1		
		銀紋淡黃蝶	<i>Catopsilia pomona</i>		▼	▼		1	2			
		紅點粉蝶	<i>Gonepteryx amintha formosana</i>		▼							
		小紅點粉蝶	<i>Gonepteryx taiwana</i>	特有								
		端紅蝶	<i>Hebomoia glaucippe formosana</i>		▼						▼	1
		臺灣粉蝶	<i>Appias lyncida eleonora</i>		▼	▼		1		3		
		臺灣黃蝶	<i>Eurema blanda arsakia</i>			▼			2	1		
		江崎黃蝶	<i>Eurema alitha esakii</i>		▼							
		荷氏黃蝶	<i>Eurema hecabe</i>		▼	▼			1	2	▼	1
		淡色黃蝶	<i>Eurema andersoni godana</i>		▼						▼	2
		斑粉蝶	<i>Prioneris thestylis formosana</i>		▼							
		紅肩粉蝶	<i>Delias pasithoe curasena</i>		▼							
		黑脈粉蝶	<i>Cepora nerissa cibyra</i>		▼							
		水青粉蝶	<i>Catopsilia pyranthe</i>		▼							
		雌白黃蝶	<i>Ixias pyrene insignis</i>		▼							
淡紫粉蝶	<i>Cepora nandina eunama</i>		▼									
雲紋粉蝶	<i>Appias indra aristoxemus</i>		▼									
3	斑	樺斑蝶	<i>Danaus chrysippus</i>		▼							

科數	科名	中文名	學名	保育等級/特有性	林務局(93年)	水利署(樣站3:太平橋上游河段)				水保局臺東分局(102年)			
						是否紀錄	是否紀錄	目擊紀錄				是否紀錄	紀錄次數
								95年12月	96年3月	96年6月	96年9月		
蝶科		黑脈樺斑蝶	<i>Danaus genutia</i>		▼	▼			1				
		青斑蝶	<i>Parantica sita nipponica</i>										
		小青斑蝶	<i>Parantica swinhoi</i>		▼								
		姬小紋青斑蝶	<i>Parantica aglea maghaba</i>		▼	▼			3				
		小紋青斑蝶	<i>Tirumala septentrionis</i>		▼								
		琉球青斑蝶	<i>Ideopsis similis</i>		▼	▼		2	3	4			
		端紫斑蝶	<i>Euploea mulciber barsine</i>		▼								
		圓翅紫斑蝶	<i>Euploea eunice hobsoni</i>			▼				2			
		斯氏紫斑蝶	<i>Euploea sylvester swinhoi</i>		▼								
		小紫斑蝶	<i>Euploea tulliolus koxinga</i>		▼	▼				12			
		淡紋青斑蝶	<i>Tirumala limniace</i>			▼		1		2			
	4 蛺蝶科		臺灣綠蛺蝶	<i>Euthalia formosana</i>		▼							
		紅星斑蛺蝶	<i>Hestina as similis formosana</i>		▼								
		黑端豹斑蝶	<i>Argyreus hyperbius</i>		▼								
		姬雙尾蝶	<i>Polyura narcaea meghaduta</i>		▼								
		眼紋擬蛺蝶	<i>Junonia lemonias aenaria</i>		▼	▼			2				
		孔雀蛺蝶	<i>Junonia almana</i>		▼	▼		1					
		孔雀青蛺蝶	<i>Junonia orithya</i>		▼								
		黑擬蛺蝶	<i>Junonia iphita</i>		▼								
		紅蛺蝶	<i>Vanessa indica</i>		▼								
		姬紅蛺蝶	<i>Vanessa cardui</i>		▼								
		琉璃蛺蝶	<i>Kaniska canace</i>		▼	▼				1			
		姬黃三線蝶	<i>Symbrenthia hypselis scatania</i>		▼								
		白圈三線蝶	<i>Athyma asura baelia</i>		▼								
		琉球三線蝶	<i>Neptis hylas lulculenta</i>		▼	▼			1	2			
		白三線蝶	<i>Athyma perius</i>		▼								
		黃三線蝶	<i>Symbrenthia lilaea formosanus</i>		▼								
		小三線蝶	<i>Neptis sappho formosana</i>		▼								
		枯葉蝶	<i>Kallima inachis formosana</i>		▼						▼ 1		
		黃帶枯葉蝶	<i>Yoma sabina podium</i>		▼								
		雌紅紫蛺蝶	<i>Hypolimnas misippus</i>		▼	▼			1				
		琉球紫蛺蝶	<i>Hypolimnas bolina kezia</i>		▼	▼				5			
		臺灣小紫蛺蝶	<i>Chitoria chrysolora</i>		▼								
		國姓小紫蛺蝶	<i>Helcyra plesseni</i>		▼								
		小單帶蛺蝶	<i>Athyma selenophora laeta</i>		▼								
		臺灣單帶蛺蝶	<i>Athyma cama zoroastres</i>		▼								
		紫單帶蛺蝶	<i>Parasarpa dudu jinamitra</i>		▼								
		石牆蝶	<i>Cyrestis thyodamas formosana</i>		▼	▼				2			
		豹紋蝶	<i>Timelaea albescens formosana</i>		▼	▼			1				
		臺灣黃斑蝶	<i>Cupha erymanthis</i>		▼								
		紅擬豹斑蝶	<i>Phalanta phalantha</i>		▼								
	細蝶	<i>Acraea issoria formosana</i>		▼	▼			2					

科數	科名	中文名	學名	保育等級/特有性	林務局(93年) 是否紀錄	水利署(樣站3:太平橋上游河段) 是否紀錄				水保局臺東分局(102年) 是否紀錄	
						目擊紀錄				是否紀錄	紀錄次數
						95年12月	96年3月	96年6月	96年9月		
		樺蛺蝶	<i>Ariadne ariadne pallidior</i>		▼	▼				1	
5	小灰蛺蝶科	臺灣小灰蝶(中南部亞種)	<i>Dodona eugenes esakii</i>		▼						
		阿里山小灰蛺蝶	<i>Abisara burnii etymander</i>		▼						
6	環紋蝶	環紋蝶科	<i>Stichopthalma howqua formosana</i>		▼						
7	蛇目蝶科	黑樹蔭蝶	<i>Melanitis phedima polishana</i>		▼						
		樹蔭蝶	<i>Melanitis leda</i>		▼						
		紫蛇目蝶	<i>Elymnias hypermnestra hainana</i>		▼						
		玉帶蔭蝶	<i>Lethe europa pavida</i>		▼						
		玉帶黑蔭蝶	<i>Lethe verma cintamani</i>		▼						
		雌褐蔭蝶	<i>Lethe chandica r <del>sp</del> acri</i>		▼						
		小蛇目蝶	<i>Mycalesis francisca formosana</i>		▼						
		姬蛇目蝶	<i>Mycalesis gotama nanda</i>		▼						
		大波紋蛇目蝶	<i>Ypthima formosana</i>		▼	▼			1		
		小波紋蛇目蝶	<i>Ypthima baldus zodina</i>		▼						
		臺灣波紋蛇目蝶	<i>Ypthima multistriata</i>		▼	▼			1		
		鹿野波紋蛇目蝶	<i>Ypthim praenubila kanonis</i>		▼						
		達邦波紋蛇目蝶	<i>Ypthima tappana</i>		▼						
		臺灣小波紋蛇目蝶	<i>Ypthima akragas</i>		▼						
		切翅單環蝶	<i>Mycalesis zonata</i>		▼						
		圓翅單環蝶	<i>Mycalesis mimus</i>		▼						
單環蝶	<i>Mycalesis sangaica mara</i>		▼								
永澤黃斑蔭蝶	<i>Neope muirheadi nagasawae</i>		▼								
白條斑蔭蝶	<i>PentHEMA formosanum</i>		▼								
8	銀斑小灰蝶科	銀斑小灰蝶	<i>Curetis acuta formosana</i>		▼						
9	灰蝶科	歪紋小灰蝶	<i>Amblopala avidiena y-fasciata</i>		▼						
		紫小灰蝶	<i>Arhopala japonica</i>		▼						
		凹翅紫小灰蝶	<i>Mahathala ameria hainani</i>		▼						
		墾丁小灰蝶	<i>Rapala varuna formosana</i>		▼						
		綠底小灰蝶	<i>Artipe er<sup>^^</sup> horiella</i>		▼						
		紅邊黃小灰蝶	<i>Heliophorus ila matsumurae</i>		▼						
		波紋小灰蝶	<i>Lampides boeticus</i>		▼						
		白波紋小灰蝶	<i>Jamides alecto dromicus</i>		▼	▼			5		
		小白波紋小灰蝶	<i>Jamides celeno</i>		▼						
		琉璃波紋小灰蝶	<i>Jamides bochus formosanus</i>		▼	▼			2		
		姬波紋小灰蝶	<i>Prosotas nora formosana</i>		▼						
		朝倉小灰蝶	<i>Arhopala birmana asakurae</i>		▼						
		沖繩小灰蝶	<i>Zizeeria maha okinawana</i>		▼	▼			6	3	
		臺灣琉璃小灰蝶	<i>Acytolepis puspa myla</i>		▼						



科數	科名	中文名	學名	保育等級/特有性	林務局(93年)	水利署(樣站3:太平橋上游河段)				水保局臺東分局(102年)		
					是否紀錄	是否紀錄	目擊紀錄				是否紀錄	紀錄次數
							95年12月	96年3月	96年6月	96年9月		
		黑星琉璃小灰蝶	<i>Ancema ctesia cakravasti</i>		▼							
		埔里琉璃小灰蝶	<i>Celastrina lavendularis himilcon</i>		▼							
		臺灣黑星小灰蝶	<i>Megisba malaya sikkima</i>		▼							
		姬黑星小灰蝶	<i>Neopithecops zalmora</i>		▼							
		角紋小灰蝶	<i>Leptotes plinius</i>		▼							
		臺灣黑燕小灰蝶	<i>Tongeia hainani</i>		▼							
		三星雙尾燕蝶	<i>Spindasis syama</i>		▼							
		臺灣雙尾燕蝶	<i>Spindasis lohita formosana</i>		▼							
		長尾波紋小灰蝶	<i>Catochrysops panormus exiguus</i>			▼				1		
		臺灣黑星小灰蝶	<i>Megisba malaya sikkima</i>			▼			1			
		迷你小灰蝶	<i>Zizula hylax</i>			▼			3			
10	長鬚蝶科	天狗蝶	<i>Libythea lepita formosana</i>		▼							
11	弄蝶科	鸞褐弄蝶	<i>Burara jaina formosana</i>		▼							
		鐵色絨毛弄蝶	<i>Hasora badra</i>		▼							
		黃條褐弄蝶	<i>Thoessa horishana</i>	特有	▼							
		淡綠弄蝶	<i>Badamia exclamationis</i>		▼	▼			1	2		
		竹紅弄蝶	<i>Telicota ohara formosana</i>		▼							
		埔里紅弄蝶	<i>Telicota bambusae horisha</i>		▼							
		黑星弄蝶	<i>Suastus gremius</i>		▼							
		白裙弄蝶	<i>Tagiades cohaerens</i>		▼							
		玉帶弄蝶	<i>Daimio tethys niitakana</i>		▼							
		狹翅黃星弄蝶	<i>Ampittia virgata myakei</i>		▼							
		狹翅弄蝶	<i>Isoteinon lamprospilus formosanus</i>		▼							
		黑弄蝶	<i>Notocrypta curvifascia</i>		▼							
		白弄蝶	<i>Abraximorpha davidii ermasis</i>									
		大白紋弄蝶	<i>Udaspes folus</i>		▼							
		臺灣黃斑弄蝶	<i>Potanthus confucius angustatus</i>		▼							
淡色黃斑弄蝶	<i>Potanthus pava</i>		▼									
	臺灣單帶弄蝶	<i>Borbo cinnara</i>			▼				1			

備註：▼：表示在該環境中有記錄到；☆：表示少見；★：表示常見；\*：僅列屬名，種名不詳  
 I：為瀕臨絕種之保育動物；II：為珍貴稀有物種；III：為應予保育物種  
 特有：為臺灣特有種；特亞：為臺灣特有亞種

資料來源：

1. 行政院農業委員會林務局國有林蝶類重要棲息地及資源-東部地區，2004。
2. 經濟部水利署第八河川局，「易淹水地區水患治理計畫」臺東縣管河川太平溪水系規劃報告，2009。
3. 本計畫期間執行水土保持相關調查工作時之生態紀錄，2013。
4. 行政院農業委員會特有生物研究保育中心，臺灣生物多樣性網絡，<http://www.tbn.org.tw>。

表 4-8 植物歷年調查成果一覽表

分類群		科	屬	種
蕨類植物		14	16	17
種子植物	裸子植物門		1	1
	被子植物門	雙子葉植物綱	66	150
		單子葉植物綱	9	33
總計		90	200	301

(資料來源：「臺東臺灣獼猴自然保護區之植群生態研究」(1996))

## 4.2 計畫區域之生態環境資料彙整

本計畫彙整日光橋至豐里橋河段之生態環境資料，相關資料整理如表 4-9 所示，詳細說明如下：

### 一、植物

#### (一)康樂橋至豐里橋河段

河道左岸大多為銀合歡、棟樹、構樹，以及相思樹等陽性先驅樹種為優勢的次生林，林中有台灣低海拔地區常見的榕楠林，包括雀榕、白榕、樟樹，以水同木等植物的小樹。在林中伴生的樹種多為低海拔次生林中常見的樹種，諸如蟲屎、山黃麻、血桐、山鹽青、白雞油、恆春厚殼樹，以及西印度櫻桃(外來種)等；木質大藤本或蔓性灌木則僅有盤龍木及扛香藤，其它常見的優勢藤則有紅瓜與小花蔓澤蘭，其它藤本有雞屎藤、野牽牛、牽牛花、紅花野牽牛、倒地鈴、葎草、槭葉牽牛、賽芻豆、炮仗花，以及山珠豆等。地被植物，以大黍(外來種)最為優勢；其它林下草本植物則有金腰箭、臺灣假鹹蝦花、竹仔菜、大絨馬塘，以及月桃等。另，因河道右岸高灘地多為民眾休閒運動場地，故僅在溪流邊緣有小部分的次生林木，其植被相大致與左岸相同。

#### (二)日光橋至第二鐵路橋河段

此河段高灘地多數已被墾為菜園、水稻田或果園，僅發現些

許殘留木，約略可見原存的次生林類型，如棟樹、構樹、山鹽青、銀合歡、血桐，以及水柳等。而植被部分主要為草地，以象草為全段的優勢種，僅在日光橋附近發現少數地黍或蘆葦的植被，而草地與墾地之間則有些許次生林木次第演替中。

## 二、動物

### (一)哺乳類

此河段沒有發現特有種或保育類物種的記錄。於林間或空曠處的蝙蝠僅有東亞家蝠之紀錄，由於豐里橋至日光橋河段的人為干擾較多，無法提供大型哺乳類棲息與覓食的場所，故沒有大型哺乳類之記錄。

### (二)鳥類

豐里橋至日光橋河段所記錄的鳥種主要以都市及平原地區的鳥種為代表，即麻雀、珠頸斑鳩、紅鳩、烏頭翁(保育類)、灰頭鷓鴣、褐頭鷓鴣(台灣特有種)、家燕和洋燕等。

### (三)爬行類

於豐里橋至日光橋河段紀錄之物種及數量較少，主要是因此河段多為人工建築提供棲地，紀錄到之物種為蝎虎，其屬和人類最親近的一種爬行類動物。

### (四)兩棲類

於豐里橋至日光橋河段多為耕用地，除少數河岸內或河岸旁的荒地外，以禾本科覆蓋面積最大，並有灌溉溝渠的滋潤，故以黑眶蟾蜍的記錄隻數最多，其次為喜歡在有草生地覆蓋的水域活動之狹口蛙類，其中有虎皮蛙(保育類)的紀錄。

### (五)魚蝦類

此河段的水量視灌溉餘水量而定，灌溉用水主要來自卑南圳

引卑南溪水或卑南上圳引鹿野溪水而來，因此太平溪內的水生動物相和卑南溪、鹿野溪相似。在康樂橋至豐里橋河段，因農田種植面積較廣，水量相對穩定，故魚種和數量最多，魚種以鯉科的粗首鱻為優勢種，而在日光橋至第二鐵路橋河段，記錄到之魚種為吉利慈鯛、泥鰍及孔雀魚。

表 4-9 豐里橋至日光橋河段生態調查彙整表

調查地點		康樂橋至豐里橋河段				日光橋至第二鐵路橋河段			
調查日期		95年 12月	96年 3月	96年 6月	96年 9月	95年 12月	96年 3月	96年 6月	96年 9月
<b>哺乳類</b>									
尖鼠科	臭鼩	1	2	5	2		1	1	2
鼯鼠科	臺灣鼯鼠						1		
鼠科	鬼鼠			1	1			3	2
	溝鼠	1							
	家鼯鼠		1						
蝙蝠科	家蝠		2	1	12	11		1	
<b>鳥類</b>									
鷺科	小白鷺		3		1	1	1	2	
	黃頭鷺		2					7	5
	蒼鷺		1		2			13	
	夜鷺	2		15					
雉科	環頸雉		1			2	1	1	
秧雞科	白腹秧雞			2					1
	紅冠水雞	5		1		1		5	7
鳩鴿科	斑頸鳩		3	6	14	1	6	5	3
	紅鳩	2	2	3	3	3		21	7
雨燕科	小雨燕	20	12	5	24			14	18
鶇科	紅嘴黑鶇			2				3	
	烏頭翁	26	22	13	15	3	5	27	21
伯勞科	紅尾伯勞				4				3
	棕背伯勞	1				1	1		

調查地點		康樂橋至豐里橋河段				日光橋至第二鐵路橋河段			
調查日期		95年 12月	96年 3月	96年 6月	96年 9月	95年 12月	96年 3月	96年 6月	96年 9月
鶇科	藍磯鶇		1		1			2	1
	赤腹鶇						1		
燕科	家燕	12	5		5			7	
	洋燕	3	6		14	5		16	22
	棕沙燕		1		1			2	
鵲鴿科	白鵲鴿		1					3	
	黃鵲鴿				1				
	灰鵲鴿	4		1					
鶯科	褐頭鷓鴣		1		5	1	1	6	2
	灰頭鷓鴣		3		3		2	4	1
	臺灣畫眉			1					
文鳥科	麻雀		5	13	11	6		6	5
	白腰文鳥			7	6			7	
	斑文鳥	7	4		17	11		3	6
椋鳥科	八哥		2	4	3		4	5	8
繡眼科	綠繡眼							7	2
三趾鶉科	棕三趾鶉							1	
杜鵑科	番鵲							1	
捲尾科	大捲尾	1					1	1	
鴨科	花嘴鴨		3		2				
<b>爬蟲類</b>									
守宮科	鉛山壁虎				1				
	無疣蝎虎	1	3	2		1		1	
	蝎虎	1		3			2	1	4
石龍子科	麗紋石籠子							1	
	長尾南蜥			1					
河龜科	班龜			1					
<b>兩棲類</b>									
蟾蜍科	黑眶蟾蜍	3	5	12	7	3	2	7	4
狹口蛙科	小雨蛙		2		8			2	
	黑蒙西氏小雨蛙		6					1	

調查地點		康樂橋至豐里橋河段				日光橋至第二鐵路橋河段			
調查日期		95年 12月	96年 3月	96年 6月	96年 9月	95年 12月	96年 3月	96年 6月	96年 9月
樹蛙科	日本樹蛙			5	3		2		
赤蛙科	虎皮蛙			2					
	澤蛙		7						
<b>蜻蜓類</b>									
	薄翅蜻蜓			7	24	13		5	7
	杜松蜻蜓	1	2	1	3			1	
	侏儒蜻蜓			1		1	1	1	
	猩紅蜻蜓								
細蟪科	青紋細蟪		2	2			3	6	
琵琶科	脛蹼琵琶		1		2				
<b>蝶類</b>									
鳳蝶科	紅紋鳳蝶			3	1			2	1
	玉帶鳳蝶			1	1				
	無尾鳳蝶			1	2				
粉蝶科	銀紋淡黃蝶				4			1	3
	臺灣黃蝶	1				2			
	端紅蝶					1			
	臺灣紋白蝶	8		3	10	7	1	4	8
	紋白蝶	2	5			3	1	2	
斑蝶科	圓翅紫斑蝶				1				
	紫端斑蝶						1		
	小紫斑蝶			1				2	
	琉球青斑蝶						1		
	淡小紋青斑蝶						1		
	臺灣波紋蛇目蝶					1			
蛺蝶科	孔雀蛺蝶		1			1			
	樺斑蝶		2	1		1			
	黑脈樺斑蝶							1	
	黃蛺蝶		1				1		
小灰蝶科	琉璃波紋小灰蝶					3			
	波紋小灰蝶		1				30	12	

調查地點		康樂橋至豐里橋河段				日光橋至第二鐵路橋河段			
調查日期		95年 12月	96年 3月	96年 6月	96年 9月	95年 12月	96年 3月	96年 6月	96年 9月
	微小灰蝶		2			2			
	沖繩小灰蝶	2	8	6	11	4			5
	迷你小灰蝶			2					
	臺灣姬小灰蝶					5		2	1
	臺灣黑星小灰蝶					1			
弄蝶科	臺灣單帶弄蝶		1	1	2				
	臺灣黃斑弄蝶				32	1			
<b>魚類</b>									
鯉科	高身鯛魚			2	1				
	鯽魚			1	2				
	何氏棘魷			1					
	粗首鱻	5	3	83	12	2		3	4
鯔科	鯔			1					
慈鯛科	吳郭魚			34	6			4	2
青魚將魚科	大肚魚		1				2		
	孔雀魚		1			1			
鰱科	泥鰱						1		
鱧科	線鱧			1					
鰕虎科	日本禿頭鯊			1					
	曙首厚唇鯊			1					
塘鱧科	棕塘鱧	1							
<b>蝦類</b>									
長臂蝦科	粗糙沼蝦			1					
<b>蟹類</b>									
方蟹科	字紋弓蟹			5					

(資料來源：水利署第八河川局，易淹水地區水患治理計畫-臺東縣管河川太平溪水系規劃報告，2009。)





## 第五章 生態調查與棲地環境評估

為了評估計畫區域潛在的生態課題、確認工程週邊的環境生態、以及生態的保全對象等，故需透過生態調查與棲地環境評估等工作來完成，相關生態調查與棲地環境評估之說明如后。

### 5.1 生態調查

#### 一、調查項目

為瞭解計畫區之動物與植物的種類，本計畫將針對鳥類、兩棲類、昆蟲類、水域動物、哺乳類、爬蟲類，以及植物等種類進行調查。

#### 二、調查樣區

調查樣區以施工可能影響範圍為主，本計畫針對馬蘭橋上游 300 公尺與馬蘭橋下游 120 公尺等河段，進行生態調查作業，詳細調查範圍如圖 5-1 所示。

#### 三、調查方法

(一)植物調查：調查植物的種類、生物量、植株組成，以及優勢度分析等，調查方法詳述如下：

1. 穿越線法：穿越線的調查方法有許多種變化，先在濕地外建立於平行於濕地長軸的一條基準線，再利用與基準線的相對位置設置穿越線。穿越線的設置可以逢機性(即以亂數表決定穿越線與基準線的距離)，或系統性(以固定距離為間隔)為之。沿穿越線的資料蒐集，可蒐集區塊內的所有植物。



圖 5-1 生態調查範圍圖

- (二)鳥類調查：鳥類調查以鳴聲辨識法與定點計數法調查，在調查區內選定數個固定的觀測點，調查人員在固定的時間以目視配合望遠鏡觀察觀測點四周的鳥種與數量，記錄鳥類出現位置與棲地環境。
- (三)兩棲類調查：以目視遇測法及鳴聲辨識法等方法調查兩棲類，調查方法詳述如下：
- 1.目視遇測法：在樣區內設置穿越線，在調查時以穩定的速度徒步緩行，針對濕地內兩棲爬蟲動物可能出沒的地點，如草叢、池畔、溝渠、溪澗與溪流等微棲地進行調查，記錄所目擊到動物的種類、數量、地點及棲地型態。部分種類由於辨識不易，需捕捉鑑別種類，可徒手捕捉，或利用釣竿或竹竿等細長的工具，在前端以釣魚線綁的活套，套入動物的頸部進行捕捉。調查人員需穿戴手套，並攜帶急救藥品以確保自身安全，利用活套捕捉時應避免造成動物的傷害。
  - 2.鳴聲辨識法：此法主要用於蛙類的調查，特別是在生殖季時，可依據不同種類特有的鳴叫聲來辨識。在每次的調查中對同一隻蛙的叫聲不能重複計數。
- (四)昆蟲類調查：蜻蜓及蝶類調查以網具捕捉配合望遠鏡輔助做紀錄。其餘昆蟲調查方法則以目視法及捕蟲網法等方法採集。採樣後在野外將樣品做適當保存，回實驗室後進行鑑定工作。
- (五)水域生態調查：魚類以捕誘法進行調查，誘捕器放置於河道、水生植群中或植群的週圍，固定於底質上或接近底質的位置，並在水面以浮球標記。蝦類和蟹類則採誘籠，紀錄數量及種類。
- (六)哺乳類調查：哺乳類調查以陷阱、目視、足印、食痕或排遺作記錄，並訪談當地民眾作為輔助的紀錄。

(七)爬蟲類調查：爬蟲類調查以穿越線法進行目視的紀錄，並對道路輾斃的屍體做採集紀錄。

#### 四、調查成果

本計畫於 108 年 3 月期間，本計畫針對馬蘭橋上游及下游進行生態調查作業，相關動物及植物調查過程整理如表 5-1 所示。

表 5-1 動物及植物調查過程照片

	
說明：陸生動物調查記錄	說明：陸生動物調查記錄
	
說明：植物調查記錄	說明：植物調查影像紀錄



說明：植物調查影像紀錄



說明：植物調查影像紀錄



說明：植物調查記錄



說明：植物調查記錄



說明：水生動物調查



說明：水生動物調查



說明：水生動物調查



說明：陸生生物調查

相關調查成果如下：

### (一)植物調查成果

本計畫調查結果發現，此河段共有 21 科 52 屬 57 種植物，並沒有發現保育類植物，外來種與原生種植物幾乎各佔一半(外來種植物佔 48%，原生種植物佔 52%)，相關數量統計如圖 5-2 所示。

河道左右兩岸以常見的低海拔河灘地植物為主，如五節芒、甜根子草、掃帚菊、青箱、毛蓼、水雞油等物種，水中未發現沉水植物或浮葉性水生植物。整體而言，此河段之植被為自然演替且未受人為破壞干擾的河灘地植被。

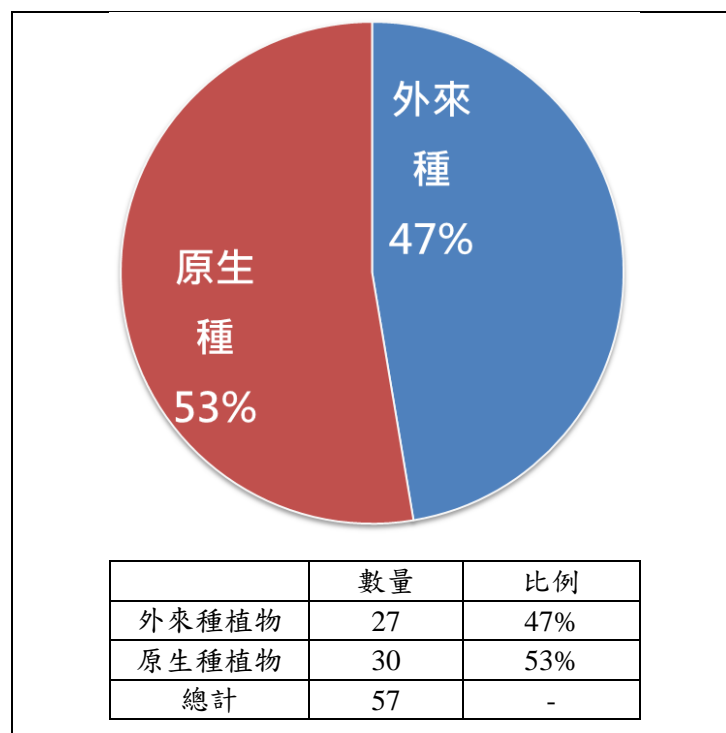


圖 5-2 原生與外來物種統計與比例圖

值得慶幸的是河堤上有不少台灣原生樹種「苦楝」的幼苗，因其木材味苦，故稱之苦楝，成株五株，三月正值花季，落葉喬

木，苦楝不畏潮風鹹土，為本土種植物，生長快速，喜高溫，可防風、抗旱，通常用於行道樹、園景樹，適合作為海邊河川造林的樹種。苦楝的種子可入藥，即為「風鈴子」，主治蟲積、疝痛，而根莖樹皮具毒性，可供藥用。再者，其材質優良，適合拿來製作家俱，箱櫃尤佳，其葉及果實置於櫥櫃，有防蟲效果，十分天然好用，為推廣栽種數種。苦楝是星天牛的寄主植物，星天牛喜愛咬食苦楝的樹皮、嫩枝及葉片，並會將卵產於樹皮之內，待幼蟲孵化之後會侵蝕樹幹。且馬蘭橋河段之河川流量穩定，可以見到本土植物毛蓼，只是數量不多，多被外來種「象草族群」所覆蓋，毛蓼的幼株通常是紫紅色，葉片上有明顯的 V 字黑紋，等到長大後植株轉成黃綠色、黑紋消失，沉水葉也會變小。因此，若想在水族箱中欣賞毛蓼，最好選擇幼株沉水栽培，較易產生沉水葉。毛蓼算是大型的水生植物，所開的花一般都是白色的。

禾本科植物則以「象草」為最優勢物種，象草為外來引進植物，在台灣首次有正式的紀錄為 1959 年。由於象草生長速度快，可在大部分的耕地(農地、水域、一般自然棲地)及荒野地等成長，不需另外施加肥料，且極少會受到病蟲害的干擾。象草具有高度的侵佔性，且擴散能力相當強，為高度危害的入侵物種，目前已普遍分布於海拔 1,500 公尺以下的區域。象草容易造成獨占棲地的現象，會導致物種單一化的現象，造成台灣地區特有植物瀕臨滅絕等問題，象草生長快速，對於病蟲害的抵抗力極高，幾乎任何棲地環境都可以生長，在台灣已屬於歸化(Naturalized)的外來植物。

美洲含羞草數量也相當多，其原產於美洲，為外來種植物，生長在平地至低海拔山區的路旁或荒地，美洲含羞草屬豆科，與

有名的含羞草同屬含羞草屬，兩者在外觀上也很像，但本種植株較高大，可達 1~2 公尺。其葉片一經碰觸也會閉合，只是閉合的速度較含羞草慢。它可是非常不好惹的植物，因為其全株都長滿了逆刺，人畜一碰觸到它就會被刺勾住甚至受傷，是很令人頭痛的惡草，建議應該斬除掉以絕後患。

另外，此河域有台灣特有種水柳，值得留意，水柳俗稱河柳、水柳仔、水柳樹、沙柳、河柳、苦柳。貴為「台灣」原生種植物，卻也是常見的樹木，生長在平地的濕地或水邊，以北部地區較多。分佈於「台灣」全島低海拔山麓、溪岸、平地或荒廢地，「台灣」原產 5 種及 4 變種，皆為特有種，分佈於北溫帶，這種植物本種之枝條常上舉開展，風緻與垂柳有別，但栽植容易，耐水濕，可為低海拔水邊之綠化樹種，或良好的防風植物。河川兩旁倘若能有多一點木本植物將有助於鳥類的棲息休憩。詳細植物調查表彙整如表 5-2 所示。詳細植物物種調查成果參見附錄二。

外來物種引入台灣管道大致可分成五大類，可區分為非蓄意引入與蓄意引入。非蓄意引入管道紛雜且最難加以預防及控制，例如暗藏在船隻壓艙水中的生物、伴隨合法引入生物而來的病源或寄生蟲、運輸載具上的昆蟲等。臺東馬蘭橋地區的外來種種類與鄰近的卑南溪濕地和知本濕地等地的外來種植物種類類似，應屬於非蓄意引進散步的外來種植物。可能原因如下：

1. 農業或貿易行為，基於農業或貿易上的需求，因藥用、牧草用、飼料及綠肥等用途所引進之外來植物(如牧草用：象草)。
2. 娛樂及觀賞用，所引進物種多以民觀賞用(如青箱)。
3. 偷渡，藉由飛機、輪船、火車等人類交通工具，擴散於世界各地，



此為外來種最主要的來源。

外來物種一旦變成入侵種，經由掠食，雜交、競爭與排擠、疾病感染、破壞既有的能階循環、使土壤植被結構的改變等等，將造成整體生態系統的破壞，影響甚大。

關於外來種移除問題，大部分國家均無法有效防除，人力手動移除依舊是對於植物入侵種最有效的方式，像是島嶼或特有性高的生物多樣性脆弱地區應努力去滅除或控制新的外來入侵種。對業已建立的入侵物種，「控制」恐怕是大部分案例的唯一選擇。滅除或遏止入侵物種最好的選擇是在入侵的早期階段，在族群尚未擴增之前。某些外來種在突然顯現強烈入侵性之前，可能經歷一段看似無害的潛伏時期，而或許是在遺傳性質的突變、局部環境變遷、或是另一些可協助其擴遷的外來種被引入後，如食物來源、播粉、種子擴散者等，而改變其入侵強度。當然另有某些外來種可迅速建立並擴散族群。因此早期偵測新生物入侵變得非常重要，一旦新入侵者被偵測後則應採取快速的行動以阻止入侵，在做得到時，滅除是處理外來種的最佳選擇，它可免去永久控制所需源源不絕的經費支持與環境代價。總之，政府應該認真投入充裕的移除外來入侵種資金與人力，預防勝於治療，強力控制避免新的外來種再度入侵台灣。

在復育原生種植物方面，除了先大量移除外來入侵種植物之後，再大量種植原生種植物之外，初期半年到一年的人為悉心照料是非常重要的，因此建議政府相關單位除了選種合適原生種植物以外，將一訂比例的經費投注在維持與照料植物種植之後的經營是個是否成功復育的關鍵點。

表 5-2 植物調查一覽表

項次	科名	學名	中文名	備註
單子葉植物				
1	Cyperaceae	莎草科 <i>Cyperus involucratus</i> Rottb.	輪傘莎草	外來種
2	Poaceae	禾本科 <i>Panicum maximum</i> Jacq.	大黍	外來種、入侵種
3	Poaceae	禾本科 <i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	牛筋草	
4	Poaceae	禾本科 <i>Sorghum nitidum</i>	光高粱	
5	Poaceae	禾本科 <i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd.	龍爪茅	
6	Poaceae	禾本科 <i>Digitaria violascens</i> Link	紫果馬唐	
7	Poaceae	禾本科 <i>Cenchrus echinatus</i> L.	蒺藜草	外來種
8	Poaceae	禾本科 <i>Melinis repens</i> (Willd.) Zizka	紅毛草	外來種
9	Poaceae	禾本科 <i>Pennisetum purpureum</i> Schumach.	象草	外來種、入侵種
10	Poaceae	禾本科 <i>Miscanthus floridulus</i> (Labill.) Warb. ex K. Schum. & Lauterb.	五節芒	
11	Poaceae	禾本科 <i>Paspalum distichum</i> L.	雙穗雀稗	外來種
12	Poaceae	禾本科 <i>Brachiaria subquadripara</i> (Trin.) Hitchc.	四生臂形草	
13	Poaceae	禾本科 <i>Chloris barbata</i> Sw.	孟仁草	
14	Poaceae	禾本科 <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	狗牙根	
15	Poaceae	禾本科 <i>Saccharum spontaneum</i> L.	甜根子草	
16	Poaceae	禾本科 <i>Panicum repens</i> L.	鋪地黍	
17	Poaceae	禾本科 <i>Eragrostis amabilis</i> (L.) Wight & Arn. ex Nees	鯽魚草	
18	Poaceae	禾本科 <i>Pennisetum polystachion</i> (L.) Schult.	牧地狼尾草	外來種
雙子葉植物				
19	Asteraceae	菊科 <i>Bidens pilosa</i> L. var. <i>radiata</i> Sch. Bip.	大花咸豐草	外來種、入侵種
20	Asteraceae	菊科 <i>Mikania micrantha</i> Kunth	小花蔓澤蘭	外來種、入侵種
21	Asteraceae	菊科 <i>Mikania cordata</i> (Burm. f.) B.L. Rob.	香澤蘭	
22	Asteraceae	菊科 <i>Conyza sumatrensis</i> (Retz.) E. Walker	野筒蒿	外來種
23	Asteraceae	菊科 <i>Aster subulatus</i> Michaux var. <i>subulatus</i> Michaux	掃帚菊	外來種
24	Asteraceae	菊科 <i>Artemisia indica</i> Willd.	艾	
25	Convolvulaceae	旋花科 <i>Ipomoea aquatica</i> Forssk.	蕹菜	外來種
26	Convolvulaceae	旋花科 <i>Ipomoea obscura</i> (L.) Ker Gawl.	野牽牛	
27	Convolvulaceae	旋花科 <i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth	紫花牽牛	外來種
28	Convolvulaceae	旋花科 <i>Cuscuta campestris</i> Yunck.	平原菟絲子	
29	Fabaceae	豆科 <i>Mimosa diplotricha</i> C. Wright ex Sauvalle	美洲含羞草	外來種
30	Fabaceae	豆科 <i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	銀合歡	外來種、入侵種
31	Fabaceae	豆科 <i>Macroptilium atropurpureum</i> (DC.) Urb.	賽蜀豆	外來種
32	Fabaceae	豆科 <i>Mimosa pudica</i> L.	含羞草	外來種
33	Fabaceae	豆科 <i>Indigofera linifolia</i> (L.f.) Retz	細葉木藍	
34	Fabaceae	豆科 <i>Centrosema pubescens</i> Benth.	山珠豆	外來種

項次	科名	學名	中文名	備註
35	Fabaceae 豆科	Melilotus indicus (L.) All.	印度草木犀	外來種
36	Euphorbiaceae 大戟科	Ricinus communis L.	蓖麻	外來種、入侵種
37	Moraceae 桑科	Broussonetia papyrifera (L.) L'Hér. ex Vent.	構樹	
38	Moraceae 桑科	Morus australis poir	小葉桑	
39	Amaranthaceae 莧科	Celosia argentea L.	青葙	外來種
40	Amaranthaceae 莧科	Amaranthus spinosus L.	刺莧	外來種
41	Passifloraceae 西番蓮科	Passiflora foetida L.	毛西番蓮	外來種、入侵種
42	Rubiaceae 茜草科	Paederia foetida L.	雞屎藤	
43	Rubiaceae 茜草科	Ixora chinensis	紅仙丹	
44	Sapindaceae 無患子科	Cardiospermum halicacabum L.	倒地鈴	外來種、入侵種
45	Verbenaceae 馬鞭草科	Stachytarpheta urticaefolia (Salisb.) Sims.	長穗木	外來種
46	Verbenaceae 馬鞭草科	Lantana camara L.	馬櫻丹	外來種
47	Meliaceae 楝科	Melia azedarach L.	苦楝	
48	Solanaceae 茄科	Solanum nigrum L.	龍葵	
49	Urticaceae 蕁麻科	Pouzolzia elegans Wedd.	水雞油	
50	Urticaceae 蕁麻科	Boehmeria nivea (L.)Gaudich. var. tenacissima (Gaudich.) Miq.	青苧麻	
51	Cannabaceae 大麻科	Humulus scandens (Lour.) Merr.	葎草	
52	Onagraceae 柳葉菜科	Ludwigia octovalvis (Jacq.) P.H. Raven	水丁香	
53	Salicaceae 楊柳科	Salix warburgii Seemen	水柳	台灣特有
54	Polygonaceae 蓼科	Persicaria lanata (Roxb.) Tzvelev	白苦柱	
55	Polygonaceae 蓼科	Persicaria barbata var. barbata (L.) H.Hara	毛蓼	
56	Scrophulariaceae 玄參科	Buddleja asiatica Lour.	楊波	
57	Apocynaceae 夾竹桃科	Vinca rosea L.	日日春	外來種

## (二)動物調查成果

本計畫針對太平溪右岸原有土堤(如圖 5-3所示)進行調查，發現河岸植生覆蓋狀況以草本植物為主(如圖 5-4所示)，由於現階段太平溪馬蘭橋上游河段正在進行「太平溪左岸路堤共構新建工程」，工程單位於河道設置導水土堤將水流束縮並導向右岸(如圖 5-5所示)，在日光橋至馬蘭橋河段河床多乾涸，現存河道淺而水流湍急，乾涸的河道中偶有大、小巨石零星散佈，有大肚魚紀錄。在鄰近馬蘭橋上游側的水潭則有菊池氏細鯽(台灣特有種)、極樂吻

蝦虎、大肚魚、中華鱉、澤蛙，以及擬多齒米蝦等動物之紀錄。

此河段之河床底質多為砂礫堆積，且呈細砂至泥的狀態，河岸綠草如茵，其間有土砂堆積成灘地，創造出昆蟲與鳥類絕佳的棲地，其中以鳥類成為此河段最吸睛的動物物種。本計畫調查期間，紀錄有環頸雉(第二類珍貴稀有保育類野生動物)5 隻次，主要分布於馬蘭橋上、下游河段的河岸草叢之中；烏頭翁(第二類珍貴稀有保育類野生動物)17 隻次。泥灘地則紀錄有小環頸鴿 19 隻次與白鵲鴿 12 隻次。花嘴鴨 2 隻次於河流上。南亞夜鷹 5 隻次於河岸草叢及右岸堤防。河岸草叢其餘紀錄有珠頸斑鳩 2 隻次、白尾八哥 28 隻次、灰斑鳩 3 隻次、斑文鳥 6 隻次，以及白腹秧雞 3 隻次。相關調查資料如表 5-3 所示。詳細動物物種調查成果參見附錄二。



圖 5-3 太平溪右岸原有土堤現況



圖 5-4 太平溪右岸植生覆蓋情形



圖 5-5 太平溪左岸工程設置導水土堤束縮河道情形

表 5-3 動物調查一覽表

項次	鑑定層級	物種名稱	物種學名	保育	分布	棲地	繁衍
1	種	極樂吻蝦虎	<i>Rhinogobius giurinus</i>		分布於本省的溪流中、下游緩流區、水庫、湖沼及埤塘中	淡水與河口，乾淨的小溪、平常散居在石頭縫隙或石頭下之沙穴中	
2	種	中華鱉	<i>Pelodiscus sinensis</i>	在台灣並非保育類動物，野生的中華鱉因過度的捕捉利用，目前並不多見		為水棲性極強的物種，主要棲息於泥底且水流較緩的淡水區域。	產卵季為每年 5~8 月
3	種	澤蛙	<i>Fejervarya limnocharis</i>				
4	種	大肚魚					
5	種	孔雀魚					
6	種	盤古蟾蜍					
7	種	菲牛蛭					
8	種	大腮蟾					
9	種	擬多齒米蝦		台灣特有種	石塊、沙石或沙土底質的溪流中游及湖泊		
10	種	疣尾蝸虎	<i>Hemidactylus frenatus</i>				
11	種	普三色星蝸蟻	<i>Utetheisa pulchelloides</i>				
12	種	花居單家蟻	<i>Monomorium floricola</i>		花居單家蟻生活在森林邊緣、土層、竹林、農地、都市綠地、居家環境中，蟻巢樣式多樣化，可發現於植物縫隙、石頭下、土中、盆栽與居家牆壁廚櫃縫隙。動物地理分布類型上屬於流浪種分布型。		
13	種	蠶蛾	<i>Elauon bipartitus</i>				
14	種	象裳蛾	<i>Grammodes geometrica</i>				

項次	鑑定層級	物種名稱	物種學名	保育	分布	棲地	繁衍
15	種	小小灰蝶	<i>Zizula hylax</i>				
16	種	東陞蘇鐵小灰蝶	<i>Chilades pandava</i>				
17	種	粉蝶燈蛾	<i>Nyctemera adversata</i>				
18	種	寧麻夜蛾	<i>Arcte coerulea</i>				
19	種	紅姬緣椿象	<i>Pyrrhocoridae</i>				
20	種	六條瓢蟲	<i>Cheilomenes sexmaculata</i>				
21	種	黑斑紅長金花蟲	<i>Coptocephala bifasciata</i>				
22	種	楔斑溜瓢蟲	<i>Olla v-nigrum</i>	入侵種			
23	科	灰蝶科					
24	種	離斑棉紅蜻	<i>Dysdercus cingulatus</i>		台灣族群目前似乎僅限於南部地區。	淺山、平地	
25	種	家燕	<i>Hirundo rustica</i>				
26	種	烏頭翁	<i>Pycnonotus taivanus</i>	野生動物保育法列為第二級珍貴稀有的保育類野生動物	全世界僅分布於台灣南部與東部的中低海拔地區，南部由屏東枋山以南至恆春半島尖端，東部由花蓮縣崇德、和仁以南至台東縣。	常出現在中低海拔的次生林、灌叢、農田、果園及都市公園與行道樹等環境中。	繁殖季是3月至7月，2月起即有明顯的繁殖領域。
27	種	環頸鴿					
28	種	小環頸鴿	<i>Charadrius dubius</i>	小環頸鴿在台灣的分布廣泛	台灣普遍分布於平原濕地。	偏好淡水性的環境，生活於水田、沼澤、排水後的魚塢及石的河床。	繁殖地包括台北五股濕地，雲林古坑溪，南投竹山，彰化大肚溪口、大城、福寶海灘，台南的四草、七股、北門，宜蘭蘭陽溪及羅東溪，花蓮的秀姑巒溪及花蓮溪，台東太平溪等。巢位為沙地上壓個淺凹，周圍置幾塊碎石

項次	鑑定層級	物種名稱	物種學名	保育	分布	棲地	繁衍
29	種	白鵲鴿		白面黑背白鵲鴿，屬一般類，並未列入受脅及保育鳥種。	廣泛分布於平地及低海拔山區接近溪流或水體的地區	常見於平原的濕地及低海拔的水域，包括農耕地、河床、池塘、堤岸、住家、道路等環境。頗能適應人類以及都市環境，台灣許多城市皆有白鵲鴿夜間群棲在鬧區樹上的報導	
30	種	珠頸斑鳩	<i>Streptopelia chinensis</i>	珠頸斑鳩在台灣屬一般類，並未列入受脅及保育鳥種。	台灣分布於平地至低海拔山區。	分布於台灣各地平地到海拔1,500公尺的開墾地及林地，非常適應人為環境，在都市中的綠地很容易見到。	在台灣繁殖季為2月至7月。築巢於樹上
31	種	白尾八哥	<i>Acridotheres javanicus</i>	在國內非保育類，國際上亦無特別的保育措施。			
32	種	灰斑鳩		一般類	台灣分布於低海拔平原及丘陵地帶。離島的澎湖群島、基隆、蘭嶼、台東綠島、金門及馬祖列島皆有出現的紀錄。	分布於台灣各地平地到海拔2,000公尺乾燥的開墾地。	繁殖期為4月至8月，築巢於樹上，
33	種	斑文鳥	<i>Lonchura punctulata</i>				
34	種	斑文鳥	<i>Lonchura punctulata</i>	屬一般類			
35	種	南亞夜鷹	<i>Caprimulgus affinis</i>	在台灣非保育類，但台灣受脅鳥種紅皮書列為「易危」鳥種。	早期的分布主要在南部及台東，原本棲息於平原及河川周遭，近年因氣候異常經常發生水患，而各級政府又對河川不斷進行整治工程，這些天然與人為的因素對本種原先在河床地面繁殖的習性，可能有所影響與改變。近年分布範圍有擴張的趨勢，城鎮及市郊可見的紀錄增多	棲息於河川中下游砂石混雜的寬闊河床，接近河床的泥石裸地、人車稀少的道路上、機場、大型工業區、大型工地或校園內人少的地面等	
36	種	南亞夜鷹	<i>Caprimulgus affinis</i>				



項次	鑑定層級	物種名稱	物種學名	保育	分布	棲地	繁衍
37	種	白腹秧雞	<i>Amaurornis phoenicurus</i>		白胸苦惡鳥在臺灣的數量普遍且十分常見，臺灣分布於全台低地平原地	棲息於低平原海拔1000公尺以下長有蘆葦或雜草的高草地和灌木的高草中、竹叢、濕地、甘蔗田、稻田、灌溉溝渠和池塘邊，也見於湖泊、灌溉溝渠和池塘邊，也見於人類住屋附近，如林邊、池塘或公園。	繁殖期是3至7月(顏重威1984)，單配制，至少在繁殖季節維持配對關係，此時有明顯的領域性。築巢於水域附近的灌木叢、草叢或淹水的稻田內，用蘆葦、茭白、菖蒲或稻葉纏成，巢內墊有細草
38	種	環頸雉	<i>Phasianus colchicus</i>	第二類珍貴稀有的保育類野生動物	台灣的分布多見於中、南部和東部，北部甚為稀少	棲息於低平原地區乾旱的荒野地，如丘陵地、河床或河邊草叢蔓延的地方，以及平原農田如甘蔗、花生、地瓜等旱作地，有時也見於疏林的灌叢中。	每年的4至5月為其繁殖期，孵卵和育雛工作，全由雌鳥擔當。築巢於濃密草叢的地面上，由樹葉鋪設而成。
39	種	環頸雉	<i>Phasianus colchicus</i>				
40	種	環頸雉	<i>Phasianus colchicus</i>				
41	種	花嘴鴨	<i>Anas zonorhyncha</i>	斑嘴鴨在台灣屬一般類，除了在花東地區與當地農民利益有所衝突之外，本身及其棲地並無嚴重的威脅。	台灣分布於平地的河口濕地	生活在河口、池塘、沼澤地及水田。喜好大型水域以及水生植物豐富的地區。	多集中在3至6月之間

## 5.2 棲地環境評估

本計畫依據經濟部水利署「水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水)」內之三大特性與八項評估因子(評估架構如圖 5-6所示)，進行馬蘭橋下游之棲地環境評估，並提出未來可採用的生態友善策略或措施。

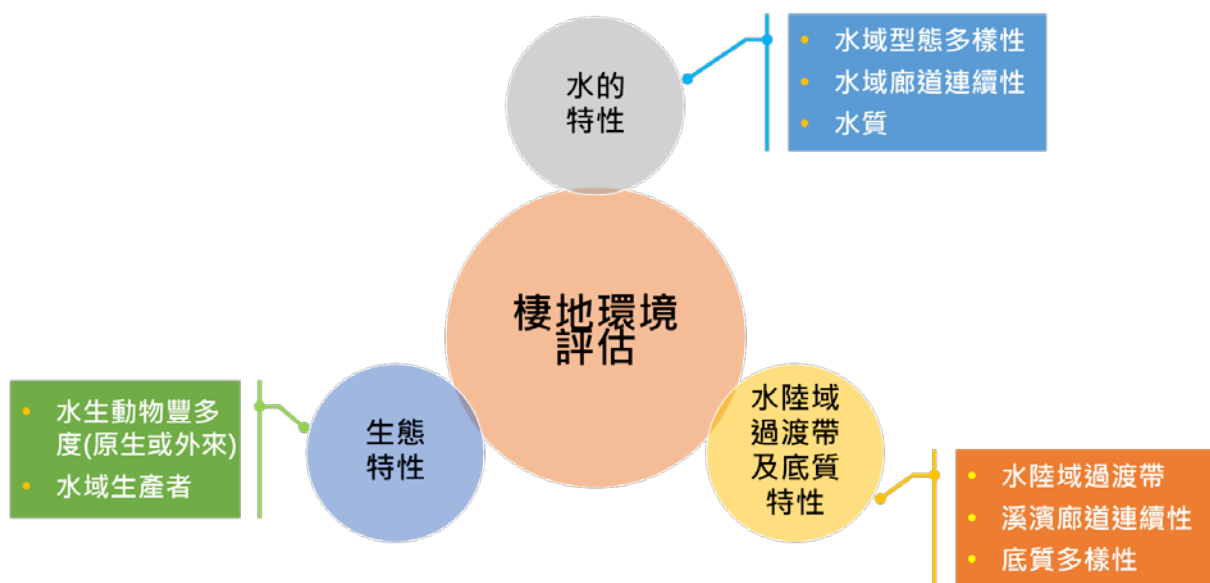


圖 5-6 快速棲地生態評估方法之評估架構圖

相關評估特性與評估因子如下：

### 一、水的特性

- (一)水域型態多樣性：淺流、淺瀨、深流、深潭，以及岸邊緩流等。
- (二)水域廊道連續性：生物移動廊道。
- (三)水質：濁度、味道及優氧化情形。

### 二、水陸域過渡帶及底質特性

- (一)水陸域過渡帶：流量洪枯狀態。
- (二)溪濱廊道連續性：生物移動廊道與溪濱植生狀態。
- (三)底質多樣性：漂石、圓石、卵石、礫石底質環境、地下水交換。

### 三、生態特性

(一)水生動物豐多度(原生或外來)：魚類、蝦蟹類、水棲昆蟲、兩棲類、爬蟲類。

(二)水域生產者：水色、藻類及浮游生物等。

在綜合評價部分，水的特性每一項因子佔 10 分，共計 30 分；水陸域過渡帶及底質特性每一項因子佔 10 分，共計 30 分；生態特性每一項因子佔 10 分，共計 30 分，八項評估因子之總分為 80 分。本計畫依據快速棲地生態評估方法(Rapid Habitat Ecological Evaluation Protocol, RHEEP)，為該河段之棲地生態之整體狀況評估分數，各項評估因子之評分標準整理如表 5-4 所示。並可由分數的高低，反映出河川棲地生態的優劣情況，相關 RHEEP 棲地品質評分量化說明整理如表 5-5 所示。

表 5-4 快速棲地生態評估方法之評估因子評分標準一覽表

類別		評估因子評分標準
水的特性	水域型態多樣性	淺流、淺瀨、深流、深潭、岸邊緩流等水域型態出現種類： <input type="checkbox"/> 水域型態出現 4 種以上：10 分 <input type="checkbox"/> 水域型態出現 3 種：6 分 <input type="checkbox"/> 水域型態出現 2 種：3 分 <input type="checkbox"/> 水域型態出現 1 種：1 分 <input type="checkbox"/> 同上，且水道受人工建造物限制，水流無自然擺盪之機會：0 分
	水域廊道連續性	水域廊道狀態： <input type="checkbox"/> 仍維持自然狀態：10 分 <input type="checkbox"/> 受工程影響廊道連續性未遭受阻斷，主流河道型態明顯呈穩定狀態：6 分 <input type="checkbox"/> 受工程影響廊道連續性未遭受阻斷，主流河道型態未達穩定狀態：3 分 <input type="checkbox"/> 廊道受工程影響連續性遭阻斷，造成上下游生物遷徙及物質傳輸困難：1 分 <input type="checkbox"/> 同上，且橫向結構物造成水量減少(如伏流)：0 分
	水質	濁度太高、味道有異味、優養情形(水表有浮藻類)等水質指標是否異常： <input type="checkbox"/> 皆無異常，河道具曝氣作用之跌水：10 分 <input type="checkbox"/> 水質指標皆無異常，河道流速緩慢且坡降平緩：6 分 <input type="checkbox"/> 水質指標有任一項出現異常：3 分 <input type="checkbox"/> 水質指標有超過一項以上出現異常：1 分 <input type="checkbox"/> 水質指標有超過一項以上出現異常，且表面有浮油及垃圾等：0 分
水陸域	水陸域	水陸域接界處的裸露面積佔總面積的比率：

類別		評估因子評分標準
過渡帶及底質特性	過渡帶	<input type="checkbox"/> 在目標河段內，灘地裸露面積比率小於 25%：5 分 <input type="checkbox"/> 在目標河段內，灘地裸露面積比率介於 25%-75%：3 分 <input type="checkbox"/> 在目標河段內，灘地裸露面積比率大於 75%：1 分 <input type="checkbox"/> 在目標河段內，完全裸露，沒有水流：0 分
	溪濱廊道連續性	<b>溪濱廊道自然程度：</b> <input type="checkbox"/> 仍維持自然狀態：10 分 <input type="checkbox"/> 具人工構造物或其他護岸及植栽工程，低於 30%廊道連接性遭阻斷：6 分 <input type="checkbox"/> 具人工構造物或其他護岸及植栽工程，30%~60%廊道連接性遭阻斷：3 分 <input type="checkbox"/> 大於 60%之濱岸連接性遭人工構造物所阻斷：1 分 <input type="checkbox"/> 同上，且為人工構造物表面很光滑：0 分
	底質多樣性	<b>被細沉積砂土覆蓋之面積比例：</b> <input type="checkbox"/> 面積比例小於 25%：10 分 <input type="checkbox"/> 面積比例介於 25%~50%：6 分 <input type="checkbox"/> 面積比例介於 50%~75%：3 分 <input type="checkbox"/> 面積比例大於 75%：1 分 <input type="checkbox"/> 同上，且有廢棄物。或水道底部有不透水面積，面積>1/5 水道底面積：0 分
生態特性	水生動物豐度(原生 or 外來)	<b>看到或聽到哪些種類的生物：</b> <input type="checkbox"/> 生物種類出現三類以上，且皆為原生種：7 分 <input type="checkbox"/> 生物種類出現三類以上，但少部分為外來種：4 分 <input type="checkbox"/> 生物種類僅出現二至三類，部分為外來種：1 分 <input type="checkbox"/> 生物種類僅出現一類或都沒有出現：0 分 指標生物 <input type="checkbox"/> 台灣石鮒或田蚌：上述分數再+3 分
	水域生產者	<b>水的顏色：</b> <input type="checkbox"/> 水呈現藍色且透明度高：10 分 <input type="checkbox"/> 水呈現黃色：6 分 <input type="checkbox"/> 水呈現綠色：3 分 <input type="checkbox"/> 水呈現其他色：1 分 <input type="checkbox"/> 水呈現其他色且透明度低：0 分

表 5-5 快速棲地生態評估方法之相對應棲地品質分類說明表

總分	棲地品質	說明
80 ~ 60	優	河川棲地生態大致維持自然狀態，其環境架構及生態功能皆保持完整。
59 ~ 40	良	有部分遭受干擾，但河川棲地生態仍可維持基本架構及功能。
39 ~ 20	差	河川棲地生態少部分架構及功能因遭受干擾而缺損。
19 ~ 0	劣	河川棲地生態受到嚴重干擾，無法維持基本架構功能。

本計畫依據經濟部水利署提出之「快速棲地生態評估方法」，針對馬蘭橋上游河段施作水利工程快速棲地生態評估表，進而執行棲地生態評估。本計畫依前述評分標準進行給分，在水的特性共計 26 分，在水陸域過渡帶及底質特性共計 14 分，而在生態特性共計 14 分，三大特性總計 54 分。由快速棲地生態評估方法之相對應棲地品質分類說明表，可知馬蘭橋下游河段之棲地品質屬於「良」，表示有部分遭受干擾，但河川棲地生態仍可維持基本架構及功能。本計畫填具之水利工程快速棲地生態評估表參見附錄三。

### 5.3 生態關注區域

本計畫依據經濟部水利署(2016)「水庫集水區工程生態檢核執行參考手冊」生態關注區域之繪製原則，以小尺度生態保全進行考量，確認與標示各工程區域的潛在影響範圍，以及生態調查成果(詳細調查成果參見第五章 5.1 節)與應特別關注的生態保全對象，繪製馬蘭橋上、下游河段生態關注區域，相關成果如圖 5-7 所示。

另外，本計畫依據水域及陸域的動物與植物分布情形，劃分為 5 個生物敏感區，由上游至下游分別為 1、2、3、4 及 5 等區域，相關生態敏感區如圖 5-8 所示，相關現場照片整理如表 5-6 所示。



分類	編號	種名稱	備註
爬蟲類	A	疣尾蝮虎	
魚蝦類	B	孔雀魚	台灣特有種
	C	大肚魚、極樂吻蝦虎、擬多尺米蝦[備註]	
	D	非牛蛭、澤蛙、盤古蟾蜍、中華鱉	
鳥類	E	環頸雉[備註]	第二類珍貴稀有的保育類野生動物
	F	烏頭翁[備註]、家燕、灰斑鳩	
	G	花嘴鴨	
	H	白腹秧雞	
	I	南亞夜鷹	
	J	斑文鳥	
	K	白尾八哥、珠頸斑鳩、白鶺鴒、小環頸雉、環頸雉	
	L	蟬蝦、花居單家蟻、普三色星燈蛾	
	M	大電蟻	
	N	楔斑溜瓢蟲[備註]、灰蝶科、雜斑棉紅蜻、黑斑紅長筒金花蟲、六條瓢蟲	
O	紅姬緣椿象、寧麻夜蛾、粉蝶燈蛾、東陸蘇鐵小灰蝶、小小灰蝶、象裳蛾		
昆蟲類			入侵種

圖 5-7 馬蘭橋上、下游河段之生態關注區域

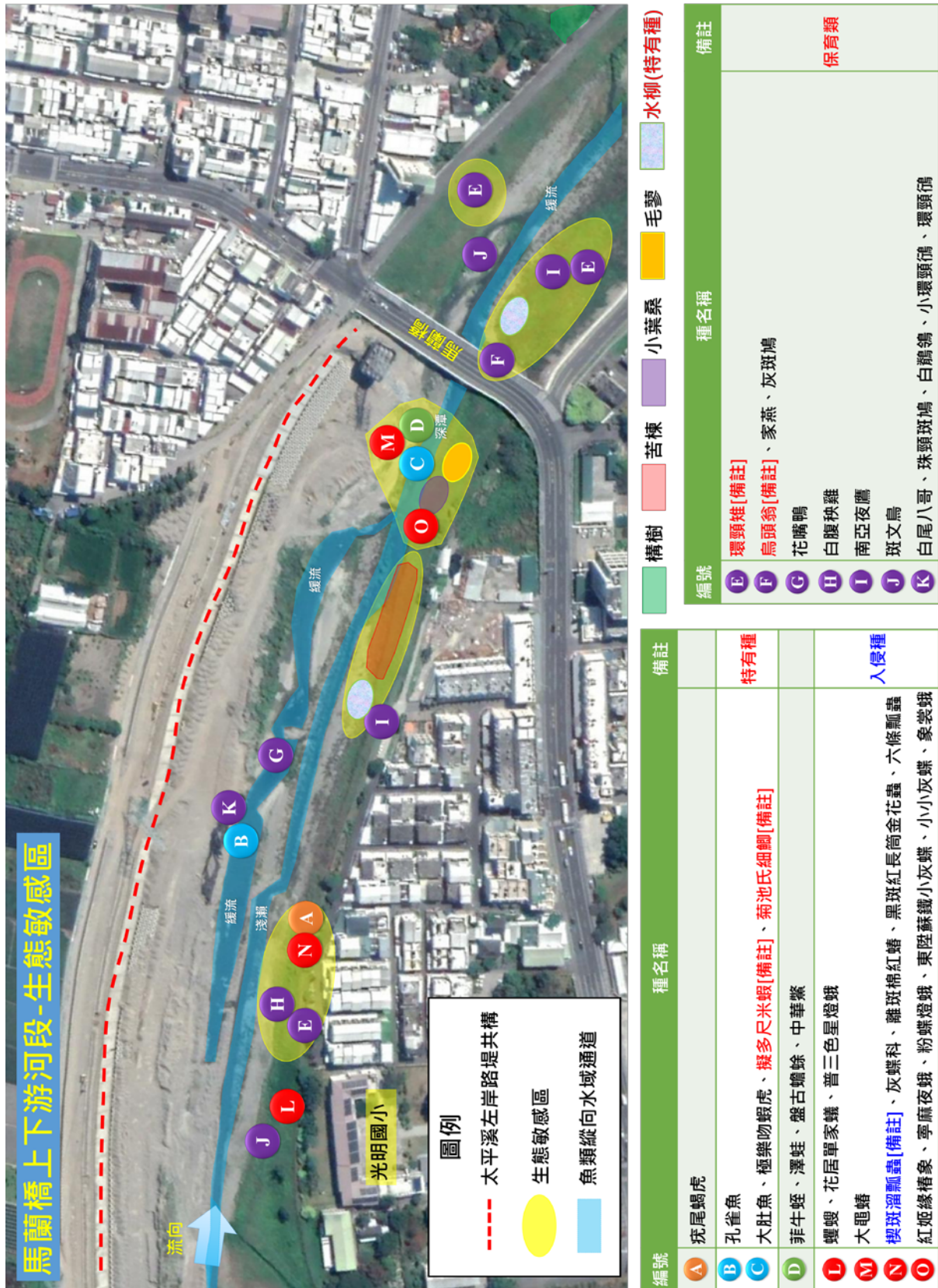


圖 5-8 馬蘭橋上、下游河段之生態敏感區

表 5-6 生態敏感區現況對照表



說明：1 區現場情況



說明：2 區現場情況





說明：3 區現場情況



說明：4 區現場情況



說明： 5 區現場情況

## 第六章 地方說明會

本計畫於 108 年 07 月 17 日，在鄰近卑南右岸三號堤防的臺東縣光明國民小學辦理地方說明會，由駿昌工程顧問有限公司盧工程師向相關人員與在地民眾等，說明馬蘭橋上、下游之河段現況，以及針對本年度 3~4 月份之動物與植物調查成果，亦針對生態保育措施進行相關的說明。最後，將彙整相關生態保育措施，以及在地居民回饋之建議，以供後續工程規劃設計單位參採，相關地方說明會簡報內容如圖 6-1~圖 6-5 所示。詳細地方說明會紀錄參見附錄三，相關地方說明會辦理情形如圖 6-6 所示。參與人員亦針對卑南右岸三號堤防加強加高工程提出相關意見與建議，相關說明如下：

### 一、光明里長曾淑美：

(一)建議配合當地生態特性，栽種適合的植物物種，營造出較具特色的生態環境。

(二)可栽種各種蜜源植物藉此復育蝴蝶。

### 二、居民林裕芳：

(一)目前這個河段內已有孕育豐富的生態環境，裡面有魚、蛙、鳥，以及昆蟲等，生命循環，生生不息。

(二)請用生態工法，減少人為破壞，維持棲地。

(三)建議堤防加強加高工程能減少凝土地使用。

### 三、居民黃玉盛：

(一)可讓魚、動物、植物生存環境不破壞。

(二)若有設置堤頂步道，建議設置無障礙坡道，以利行動不便之人上下堤頂步道。

(三)建議能多種植低矮且好照顧地植栽或樹木。

四、李偉俊教授(國立台東大學)：

- (一)右岸堤防工程目前河道有砂石堆置，導致河流限縮不少，敬請注意現場左岸較原始的生態環境是否遭受影響？原生動植物的棲息地和範圍是否被砂石掩蓋？
- (二)因為橋下附近現場砂石沒有覆蓋和灑水設施，風大時恐有揚塵疑慮，雨大時則影響原有太平溪的水質或造成淤積和二次污染，建議可以進行相關預防措施。
- (三)未來建議右岸道路能採取生態工法，儘量將當地的環境影響降到最低。



圖 6-1 地方說明會-馬蘭橋河段現況說明



- 馬蘭橋上游有一水潭，發現菊池氏細鯽(台灣特有種)、極樂吻蝦虎、大肚魚、中華鱉、澤蛙，以及擬多齒米蝦(台灣特有種)等動物之紀錄。
- 此河段河床底質多為砂礫堆積，河岸綠草如茵，其間有土砂堆積的灘地，創造出昆蟲與鳥類絕佳的棲地，其中以鳥類最吸睛。
  - ✓ 於馬蘭橋上、下游河岸草叢發現環頸雉(第二類珍貴稀有保育類野生動物) → 5隻次
  - ✓ 於馬蘭橋下游河岸草叢發現烏頭翁(第二類珍貴稀有保育類野生動物) → 17隻次
  - ✓ 於泥灘地發現小環頸鴿 → 19隻次與白鶺鴒 → 12隻次
  - ✓ 於河流上發現花嘴鴨 → 2隻次
  - ✓ 於河岸草叢及右岸堤防發現南亞夜鷹 → 5隻次
  - ✓ 於河岸草叢發現珠頸斑鳩2隻次、白尾八哥28隻次、灰斑鳩3隻次、斑文鳥6隻次、白腹秧雞3隻次

圖 6-2 地方說明會-動物調查成果(一)



圖 6-3 地方說明會-動物調查成果(二)



圖 6-4 地方說明會-植物調查成果





保育對策	做法	說明
<u>迴避</u>	施工開挖時迴避	調查發現河道內有 <b>水柳(台灣特有種)</b> ，其位於施工範圍內，開挖時可能會對其造成影響，建議於工程設計時應標示，予以 <b>保留</b> 避免開挖影響或 <b>移植</b> 至適當區域待竣工後再移植回來
<u>縮小</u>	施工開挖範圍須小於河道1/2	為避免因施工影響到河川生物，設計時應標示開挖範圍，即開挖後土石堆置範圍，其範圍須小於1/2，避免因大面積開挖影響河川生態，亦應 <b>禁絕</b> 阻斷水流，並須設置臨時水道，以維生物廊道之暢通。
<u>減輕</u>	設計時須提出施工階段減輕影響對策	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.調查發現馬蘭橋上游河道內有一<b>深潭</b>，其周邊有許多<b>魚蝦類、兩棲類及昆蟲類</b>，建議施工之前於馬蘭橋下游適當河段設置一<b>臨時生物避難空間</b>，以減輕工程對水域生態的影響</li> <li>2.施工期間需管制工區汙水排放，以避免影響到下游水生動物。</li> </ol>
<u>補償</u>	設計時需考量生態易於恢復之工法	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.建議設置<b>多孔隙之丁壩工</b>(如石籠丁壩工)以營造水生動植物之棲地，又丁壩工回淤後，可以營造為灘瀨不同棲地，供多元生物棲息。</li> <li>2.坡面工部分建議使用<b>多孔隙材料</b>(如塊石、石籠等)以加速後續原生植物生長。</li> <li>3.需設置<b>越堤路</b>，作為生物廊道，以確保棲地環境橫向之連續性。</li> </ol>

圖 6-5 地方說明會-保育對策說明



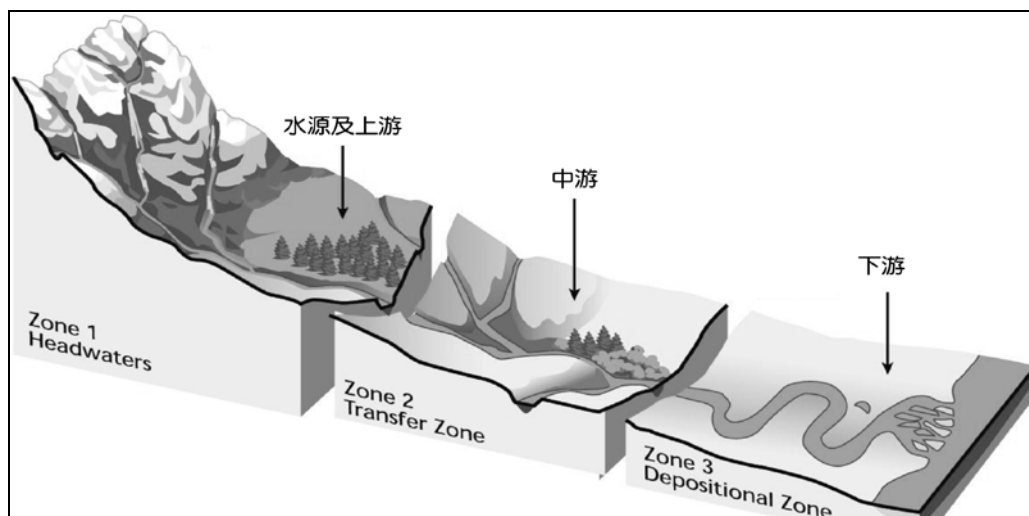
圖 6-6 地方說明會辦理情形

## 第七章 生態保育對策

### 7.1 河溪生態系統

河川由山區發源地到進入海洋，大致分成源頭與上游、中游，以及下游等四個區段，如圖 7-1 所示。每區段之環境因子不同，故可藉由水流將河川生態系串連在一起。相關說明如下：

- 一、**源頭與上游河段**：一般河流源頭水量不大，甚至在地表上看不到水流，而上游河段之坡度較陡，使得水流湍急，水溫較冷，水質較清澈，溶氧量高，在急流中生長的植物，多貼伏在河川的岩石上，此河段的魚類需氧量較高，且較適合低溫水域。
- 二、**中游河段**：河道較寬且較深，海拔較低，坡度較緩和，水溫較暖，流速趨緩，此河段的魚類需氧量較低，適合暖溫水域。
- 三、**下游河段**：河川進入平坦地形，流速減緩，河岸區也形成許多的淺灘與濕地，而河流出海口的三角洲，河道甚多分歧，且有泥沙與有機物沉積，形成半鹹水的濕地環境。



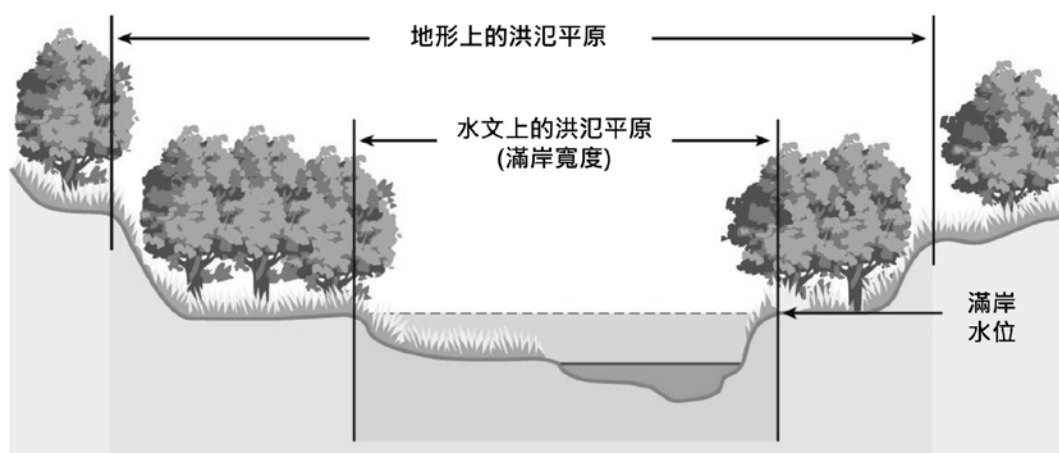
(資料來源：USEPA (1998), Stream-Corridor-Restoration-Principles, Processes, and Practices.)

圖 7-1 水域地理區段圖

河溪為一種具特殊景觀與高度動態的生態系統，其相當容易受到周圍景觀的影響。因此，為了減緩各種人為活動對水域環境所帶來的衝擊，故需維持濱溪生態結構與功能的完整性。

一般以設置濱水保留區(Riparian Reserve)、濱水緩衝帶(Riparian Buffer Strips)及濱水經營帶(Riparian Management Zone)等方式進行。其中以劃定濱水保留區為最嚴格的方式，於此區域內禁止任何人為活動，而濱水生態則可以自然發展演替。濱水緩衝帶的部分，主要於溪流兩岸或生態敏感地區設置寬度不一的植生帶，藉此減緩農業、林業或其他活動的衝擊。而上游集水區內所劃定濱水經營帶，則需積極經營措施，如林木疏伐、除害伐及撫育等措施，可使此區內之生態結構與功能達到最佳狀態，以促進濱溪生態的演替。

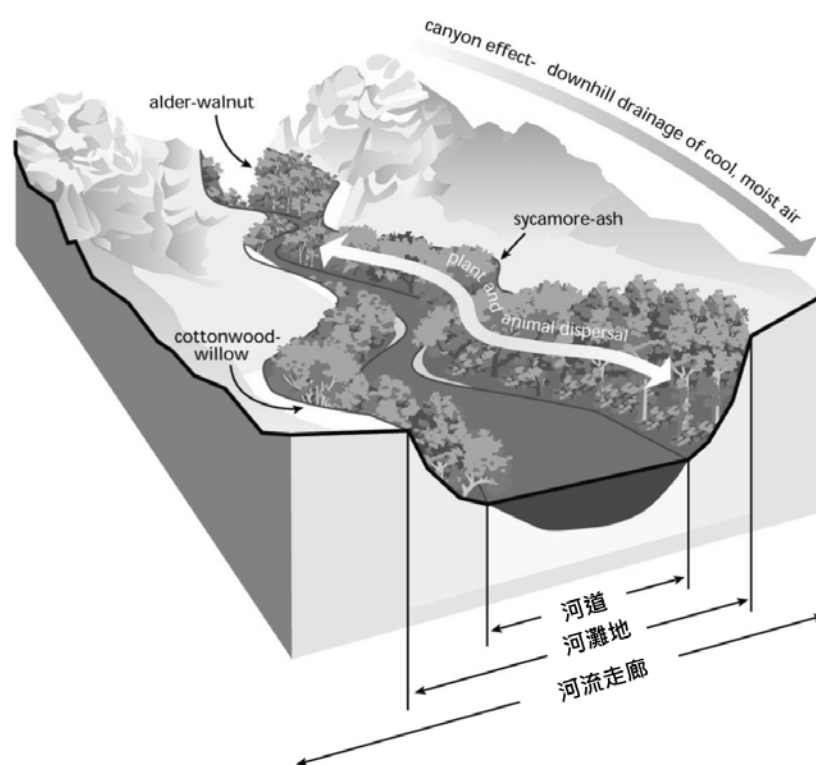
在歐美河溪復育的研究與經驗中，皆相當重視濱溪生態系統，且認為濱溪為復育的重點區域。而在國內部分，現行水利法規是禁止於河寬未達 300 公尺的河段內種高莖作物(農作物成株高度超過 50cm)，但為施行濱溪棲地維護或復育時，則須重新檢視植生層次是否有抵觸法規或難以適用的情形，相關濱溪區域植生層次斷面如圖 7-2 所示。



(資料來源：USEPA (1998), Stream-Corridor-Restoration-Principles, Processes, and Practices.)

圖 7-2 濱溪區域植生層次斷面示意圖

河岸帶(Riparian Zone)指高低水位間的河床及高水位上直至河水影響完全消失為止的區域，亦可泛指鄰近河流、湖泊、池塘、濕地，以及其他特殊水體，且有顯著資源價值的區域(如圖 7-3)。由於河岸帶是水陸相互作用的區域，故可依土壤、植被和其他可指示水陸相互作用等因素的變化來劃定界線。河岸帶最早定義為行政管理人員所用，係指靠近河邊幾十公尺內的區域。而在學術界，則定義陸地上同河水發生作用的植被區域。爾後，河岸帶之定義分為廣義和狹義兩種，廣義係指靠近河邊植物群落，包括其組成、植物種類多度，以及土壤濕度等在同一高地而植被明顯不同的地帶，即受河溪有任何直接影響的植被，而狹義係指河水與陸地交界處的兩邊，直至河水影響消失為止的地帶。目前大多採用狹義之定義。而河岸帶是介於河溪和高地植被之間的生態過渡帶，具有明顯的邊緣效應，亦是陸地生態系統和水生生態系統的交錯區。



(資料來源：USEPA (1998), Stream-Corridor-Restoration-Principles, Processes, and Practices.)

圖 7-3 河道、河灘及河流廊道示意圖

## 7.2 河川環境營造

河川自發源地流經山谷、平原、都市(或村落)、農田、河口濕地，以及出海口，其連接森林、草原、農業、都市及河口等生態系統，除了孕育出豐富生態，亦是相當重要的一個生態廊道。因此，進行河川環境營造設計工作應先針對「河川治理與環境營造計畫」之成果進行檢討，以確認其適宜性，若還沒有環境營造計畫，則可依據經濟部水利署(2007)「水利工程技術規範-河川治理篇(草案)」擬訂河川環境營造之考量措施，並且納入設計工作範圍。相關設計原則如下：

- 一、河川環境營造涵蓋相當複雜因素，包括水文、地文、生態、人文及土地利用等各項因素均相互影響，且多屬動態機制。因此，環境營造設計應隨著變化適時調整。
- 二、河川環境營造設計與工法須因地制宜，考量地方需求，不應局限於標準工法與標準圖。
- 三、導入生態成本效益分析，即須針對所在生態系統之能量與物質流動，進行詳細評估與分析，包括能源、水、物質、文化、毒素、廢棄物及使用之土地型態與數量等，以及所有演變或衝擊之時間歷程。當透過這些生態成本破詳細分析與檢討後，所擬定之最低生態成本之方案才是最佳方案，當然此方案可能並非傳統之最經濟者。
- 四、以自然力營造環境為主，即順應環境結構與過程，減少人為主觀所訂定之規範與標準。
- 五、尊重環境自然營造與演替，其設計須涵蓋實質工程竣工後長期演變之正常機制。

河川環境營造設計應考量河川型態、水文條件、生態條件、土地利用、文化，以及河川治理等因素，相關說明如下：

## 一、河川型態

河川自然水文法則，透過河川線形、坡度及斷面形狀等形成河川自然流路與高灘、深潭及濱水植栽等型態，加上人為築堤、取水及河道疏濬等行為，所造成之河川平面與縱橫斷面型態，均直接關係到土地保水能力、通洪容量、土地利用，以及生物棲息與活動空間，並構成區域地景特色，且決定觀光遊憩之價值。河川型態受自然與人為作用均隨時進行動態演變，故需將河川型態之動態演替納入環境設計首要考量因素。

## 二、水文條件

河川豐枯流量變化、水質，以及河域浸水範圍與時間等水文條件，對於河川環境而言，河川豐枯流量變化關係直接影響到水生生物活動與棲息，特別是洄游性與底棲生物。流量平穩之河川則有較豐富之生態景觀，並利於水資源利用與航運；反之則因河道變化劇烈，較不易提供動植物棲息與水資源利用。河域浸水範圍與時間，除了如流量般影響生物生存外，亦關係到人類使用方式，經常或長時間浸水河域較不適合農業或觀光遊憩等。另外，水質方面則直接影響生物生存，遭污染河川生物種類必定減少，甚至滅絕，且水質亦關係到河川使用，污染程度嚴重之河川，除了產生臭味，影響沿岸居民外，亦不利於觀光遊憩與水資源利用。

## 三、生態條件

就水生生物而言，河川水量直接影響其豐富度，其中平均水位線決定濱水植物範圍，常水深與流速則為水生動物與植物生存重要因素。在不考慮水質問題下，常水量大且穩定之河川，其常水深較深，流速緩且變化小，而造就了生物多樣性的區域。河域中生物族群種類

與分布，因河川型態、河床質、水質，以及氣候等環境因素影響，而孕育出該流域或甚至河段特有的生態環境。因此，流域內及其周邊生物群落之分布與演替情形，於河川整治過程中，對於特殊或脆弱生態應予特別考量。

#### 四、土地利用

流域內之土地除了具有通洪與生態功能外，一直被人類所利用，早期提供種植、取水、放牧或狩獵，以及航運等功能，現今又多了觀光遊憩、停車，以及區域空間地景等，在地狹人稠之台灣地區，流域土地正積極被開發利用，這些開發利用行為勢必改變原有河川環境，如河濱公園興建，除設置景觀遊憩設施外，亦引入遊客與污染，影響生態與水質；農業行為則會改變自然多樣生物群落，改以被馴化及單純農作，再加上化學農藥與肥料的使用，亦會直接影響流域土壤與水質。故於環境營造設計時，流域土地利用應被詳細分析評估，以利提出最適之因應方案。

#### 五、文化

河川於文化發展上扮演一個相當重要的角色，多數的河川以所在地命名，或是河川為地名亦處處可見，足見河川於區域之重要地位，如此深具特色文化意涵，自然於地方文化扮演相當重要地位，許多民俗文化活動或慶典於流域或沿岸舉辦，甚至形成地方甚或是該河川之特色，而成為河川之一部份，故環境營造設計應將文化納入考量。

#### 六、河川治理

通洪為河川治理的首要任務，於流域中建立之各項整治工程，或進行之治理計畫，皆會影響河川生態環境，對於可能不利於環境者，河川環境營造工程應予儘量補償，降低影響程度。而環境營造設計則



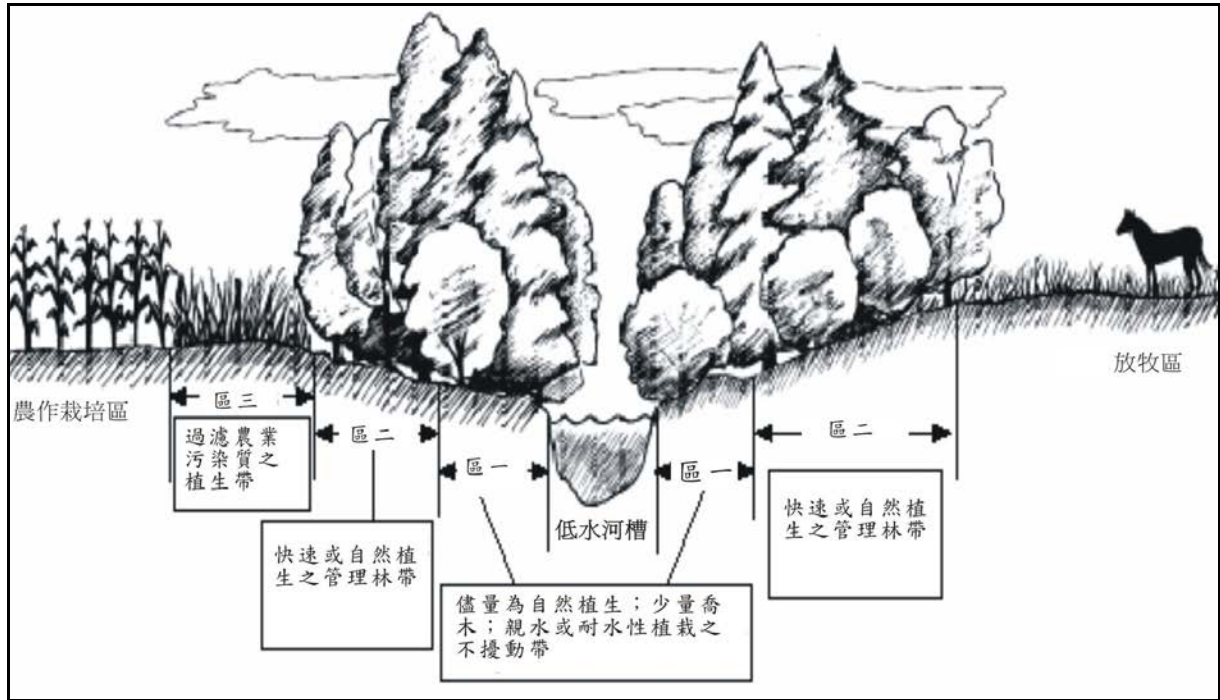
以不抵觸治理計畫為原則，其包括不影響河防、通洪容量等，於設計階段應予以詳細評估與檢討。

河川環境分區劃設，不僅要兼顧生態與人為利用等因素，亦須遵循河川水文之自然運作，此類動態的互制作用下，便形成相當複雜之生態環境系統。若直接以人為利用方式進行分割，則常會造成環境破壞或增加洪水災害發生。就河川水文觀點，水文歷程所造成之河川型態與泥砂運移，以及河川治理方式，均造就生態系之棲地型態，而影響生態環境演替，當然亦影響人類使用行為。依生態環境觀點，河川因有水域與陸域，且大多可連接至海洋，而形成自然的生態廊道貫穿上、中、下游，提供生物移動與生長之棲地環境。在河段生物棲地型態上，因不同高程、水量、浸水機率、土質、人類行為，以及沿岸環境等因素影響而有不同，而形成相互連繫之生態環境分區，各分區雖型態不同，但卻連貫不可分割。以人為利用而言，過去先人因水源取得較容易，常逐水路而居，故在河川水域周邊常有農業或都市的形成，而使人為活動直接干擾河川自然生態與水文環境。隨時代演進，土地使用方式漸漸轉為觀光遊憩與環境空間塑造等。而河川流經農業帶、都市區、風景區及森林區等，通常此類區域為分割且零散分布，迫使河川生態與水文環境因而改變。

河川環境劃分為河川保育區、自然利用區及人工經營區等環境分區，再此分區方式以人為利用自低至高程度分成河川生態保護空間、環境教育空間、自然休憩空間、親水活動空間、運動遊憩空間及農業活動空間，如

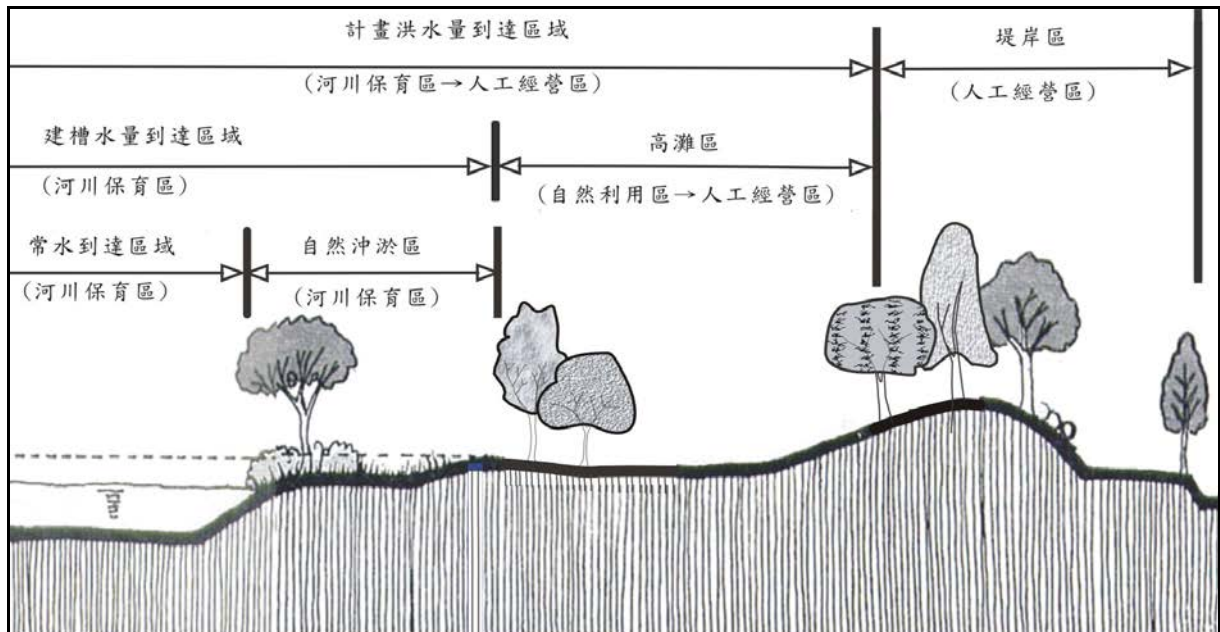
**圖 7-4**與(資料來源：經濟部水利署，水利工程技術規範-河川治理篇(草案)，2007)

**圖 7-5**所示。



(圖片來源 <http://www.montgomeryswcd.org>)

圖 7-4 流經農業區之典型河川分區管理示意圖



(資料來源：經濟部水利署，水利工程技術規範-河川治理篇(草案)，2007)

圖 7-5 生態型態劃分河川橫向環境分區示意圖

### 7.3 生態環境維護設計

生態環境背景資料為工法設計之基礎，有充分的生態調查資料才能創造出適合植物與各種動物的生存環境，因此，在工程規劃設計之前應先蒐集生態調查資料，包含環境特性調查與生物物種分布調查，但目前國內生態調查資料仍不足，特別是在各別物種之生物週期(如繁殖季節之掌握)等方面相當匱乏，對生態系功能之研究更嫌不足。在預定施工區域附近如無相關生態資料可供參考時，自應即時進行河川生態調查獲取具體資訊後，再據以辦理設計事宜。於生態資料蒐集完整或生態調查完成後，宜先決定欲保護之目標物種、確認目標物種之生態環境需求，再以目標物種之生態環境需求當作設計之依據。相關說明如后。

#### 一、生態考量之基本原則

水利工程施作後，若能營造出豐富多樣之河川環境，使其具有自然河川之多樣化，則能促進穩定生態系的形成；反之，河川形狀如缺乏變化，水邊環境條件則趨於單調，其所形成之生態系也會因生物貧脊而產生不穩定。另外，河川不僅從上游連貫到下游，其周邊之水域與陸域間之連貫與否，皆會影響生物的棲息與族群拓展，因此，為求設計符合生態原則，應確保並重視生物多樣性保育、河川形狀多樣化、流況多樣化、生態廊道暢通、目標物種妥善保護、生態基流量維持，以及水循環功能不被破壞等。相關生態考量之基本原則如下：

- (一)設計時應設法創造多樣化之棲地如深潭、淺流、急流、淺瀨、急瀨或岸邊緩流等流水型態考量，以滿足各類生物之需求。
- (二)在確保河川生態廊道及濱溪林帶連續性上，必須顧及上、下游縱向之連續性、橫斷方向的連續性及主、支流間之連續性。
- (三)為維護河川下游生態環境之平衡，規劃設置橫向河防構造物時，應

考量生態基流量之設計。

(四)設計上應重視生物多樣性保育，尤應針對保育類、珍貴稀有或特有物種等目標物種之生態環境需求多加考量。

## 二、設計斷面之生態考量

自然河川蜿蜒蛇行為其本性，故在河川淤積處會形成河畔林，凹岸因沖刷水較深則變成生物聚集之處所，凸岸因水淺為滯水區，是幼魚覓食之處，因此，順河道蜿蜒為整治之第一原則。且不採標準之單一斷面設計，可因應更多種類之生物棲息或遷移等條件，有利於生物多樣性保育。堤防或護岸之坡度應緩坡化，不大於  $55^{\circ}$ ，表面粗糙化並具透水性，材質多樣化、自然化，以及具多孔性。

## 三、生物物種之生態環境需求

水利工程對生物物種之考量應包括各類物種之生態特性、棲地需求等，如魚類、蝦蟹類、兩棲類、爬蟲類等之生態特性與棲地需求不同，同類中不同物種之需求亦不同，甚至同一物種在其生活史不同階段之需求亦有所不同，故在實務上，治水工程規劃布置及河川環境分區規劃，以儘量維護既有生態環境為原則。

## 四、其它應特別考量事項

(一)應盡可能採用寬廣不一具彎曲形態之河道治理計畫線。

(二)如有寬廣之河幅設法加以保留，並於毗鄰河道之可能腹地規劃設計水生生物之避難空間如徘徊灣池(Wander)或靜水域等。

(三)於規劃設計時，盡量設法將河畔林或岸邊現存之樹木(包含喬木及灌木等)加以編號標示後予以保留，並於適當地點設置濱溪植群帶，以達到生態系保全之目的。

(四)疏濬或河道整理時，不宜將整個河道均整平，形成單一之流水型

態，僅須設法將行水區之渠道掘深，避免將原有之沙洲及濱溪植群完全剷除，以維河川棲地多樣性。

(五)水生物洄游、產卵季節及其它野生動物繁殖季節宜避免施工，保育類或稀有物種之繁殖期尤應禁絕施工，以減少干擾程度。

(六)施工擾動範圍愈小愈好，亦應禁絕阻斷水流，並須設置臨時水道，以維生物廊道之暢通。

(七)施工污水應使其排放於事先設置之沈澱池，俟沈澱靜置達符合排水標準再行排放於河川，以保護河川生物。

(八)施工後之河床不應以堆土機或其它施工機具將之完全整平，形成單一之流水型態，不利水生物棲息。

(九)施工所需臨時使用之河床土地或施工便道，應避開河川生態敏感區或野生動物之繁殖棲所。

(十)河川治理如有改道之情事，宜將舊有河道設法保留供作分洪道及出水時水生物之避難場所。

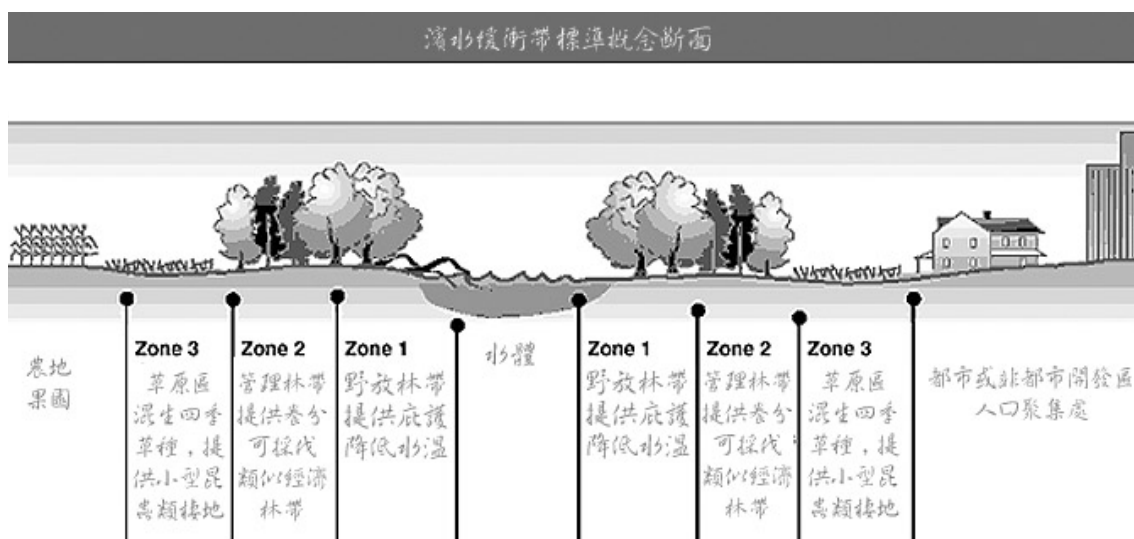
## 五、生物通道

河川由上至下游連接山區、平原及海洋等生態區，其中以水生、兩棲類動物，以及濕生植物等最為重要，由於現況河川水域生態資源相當豐富，於河道治理同時，應兼顧生態需求，除消極性不妨礙生物棲息與移動外，更須營造適合環境，使河域生態更為豐富，而滿足生態廊道功能。棲地是經年累月的自然形成，但要在短時間內形成棲地，則須透過人為方式模擬自然的方式來恢復生物棲地的基礎。若河域內有零星破碎棲地需要連接，則需要規劃兩棲地間的廊道方便生物遷徙。棲地的設計則須針對河段內有的生物，考慮其特性作為棲地設計的準則。相關說明如下：

- (一)廊道組成：衡量河川自然條件，生物廊道將以深水槽為主軸，向兩側延伸至水岸區域及高灘，所形成帶狀區域，起至河口至上游山區之河道範圍，包括水道、臨水岸、綠帶、魚道及過路通道小徑等，以及提供生物棲息與停留，或可作為生態復育之生物棲地等。
- (二)廊道配置：配合深水槽設置，將於臨水岸邊緣加強植生，並於靠近水岸適當範圍管制土地使用行為及活動，以避免干擾生態廊道。由於大部份高灘均逐漸被開發利用，包括河濱公園及農田，生態干擾與不穩定性高，廊道將設置於水域及水岸區域，其中，常水水域與臨水護岸為主要廊道，堤防綠帶為次要廊道，如（資料來源：經濟部水利署，水利工程技術規範-河川治理篇(草案)，2007）

圖 7-6 所示。

由於河川經整治後，經常形成封閉區域，如何使得經河川生物廊道到達周邊生態區為另一項重要工作，此部份除利用連接水路與緩坡堤防外，堤防防汛道路亦須設置生物通路小徑，以確保生物廊道功能。至於通道斷面與間距，應針對使用動物進行分析評估，以確定其適用性，避免徒具型式而無功能。



(資料來源：經濟部水利署，水利工程技術規範-河川治理篇(草案)，2007)

## 圖 7-6 濱水緩衝區分區及位置劃設原則示意圖

### 六、生態構材

- (一)河川工材應儘量就地取材，或為自然材質，且為對河域內各種生物均不具污染及毒性。
- (二)河川工料之製造及使用以低耗能、無公害及不破壞環境為原則。
- (三)河川工料應對環境友善而利於生物棲息或植生。
- (四)河川工料應為低維護或易維護材質，且不干擾河川自然演替機制。

## 7.4 河川植生

### 7.4.1 河川區域種植規定

河川區域內的種植，主要包括河川綠美化、農作種植及防洪植栽等方式，有關種植種類、位置、高度、密度、管理、許可申請及其他相關事項，須依據經濟部水利署所頒「河川區域種植規定」共有 17 點規定，主要著眼於避免因河川區域種植而妨礙河防安全，故有關種植種類、位置、高度、密度、管理、許可申請及其他相關事項，均有規定及限制；特別針對河川綠美化種植灌木、喬木部分具體列舉其條件，規定如下：

一、河川區域內允許種植與禁止種植區域之劃定在河川區域中，針對某些河段因種植行為而可能對既有防洪設施之防洪功能產生影響時，則應檢討此河段是否適合種植，可能之禁止種植區域如下：

- (一)危及堤防安全之區域：種植行為會使水位上昇或改變流速分布，而對堤防之安全性產生威脅。
- (二)有倒伏、淘刷可能之區域：樹木遭洪水沖擊倒伏，因連根拔起有造成局部淘刷之虞，這些區域應不得種植樹木。

(三)倒伏、流木可能阻塞河道之區域：樹木倒伏甚至形成流木，而有可能阻塞河道之區域。

## 二、河川區域內允許種植區域之分級

允許種植區域分為 A、B 及 C 等三級，劃分方式採表 7-1 辦理。

表 7-1 植栽區域等級評估基準表

項次	分類參數	相關參數分類級距		各級距配分 (註 1)	權重	小計
一	現況河寬規模 (B)	1	河寬(B) > 600m	10 <input type="checkbox"/>	12.5%	
		2	150m ≤ 河寬(B) ≤ 600m	5 <input type="checkbox"/>		
		3	河寬(B) < 150m	0 <input type="checkbox"/>		
二	深槽比 (En)	1	1.2 ≤ 深槽比(En) ≤ 2.2	10 <input type="checkbox"/>	12.5%	
		2	深槽比(En) < 1.2 或深槽比(En) > 2.2	5 <input type="checkbox"/>		
三	平均坡降 (S)	1	平均坡降(S) ≤ 0.001	10 <input type="checkbox"/>	20%	
		2	0.001 < 平均坡降(S) ≤ 0.004	5 <input type="checkbox"/>		
		3	平均坡降(S) > 0.004	0 <input type="checkbox"/>		
四	平均流速 (V)	1	平均流速(V) ≤ 2 m/s	10 <input type="checkbox"/>	30%	
		2	2 m/s < 平均流速(V) ≤ 4m/s	5 <input type="checkbox"/>		
		3	平均流速(V) > 4m/s	0 <input type="checkbox"/>		
五	高灘地水深 (h <sub>fp</sub> )	1	高灘地水深(h <sub>fp</sub> ) ≤ 2 m	10 <input type="checkbox"/>	25%	
		2	2 m < 高灘地水深(h <sub>fp</sub> ) ≤ 4 m	5 <input type="checkbox"/>		
		3	高灘地水深(h <sub>fp</sub> ) > 4m	0 <input type="checkbox"/>		
分數加總						

註：滿分為10.0分；10.0~7.5分允許植栽等級為A級；7.5~3.0分允許植栽等級為B級；3.0分以下允許植栽等級為C級

## 三、河川區域內種植農作物(含枝棚架)之處理原則

- (一)距堤腳、防洪牆、護岸或堤防附屬建造物應超過 20 公尺。
- (二)在沿河流及橫斷面方向連續列植長度不得超過 50 公尺，每一列植之間格需留 50 公尺以上之空地。
- (三)收成期在汛期間內(每年 5 月 1 日至同年 11 月 30 日)之農作物，採表 7-2 辦理。



(四)汛期結束前一個月內(每年 11 月 1 日後)播種，而收成期在翌年汛期間開始前(4 月 30 日前)之短期作物，應視作物類別及其生長期、收成期認定，且不論是否已可收成，如種植條件有不符前項第三款者，應於汛期開始前自行砍除。

(五)在沿水流縱向及橫向連續列植長度不得超過 50 公尺，每一列植之間格需留 50 公尺以上之空地。

(六)河寬小於 100 公尺以下，禁止種植作物。

#### 四、河川區域內種植灌木之處理原則

(一)在河川高灘地種植灌木，應對照各植栽區域等級，其允許種植對照條件採表 7-3 辦理。

(二)距堤外坡腳 20 公尺內之區域植栽高度不得超過 50 公分。

(三)沿河川縱列種植者，在河川縱斷方向連續列植長度不得超過一百公尺，每一列植之間隔需留 50 公尺以上之空地，但草本、蔓藤植物之植株高度低於 50 公分且未設置支持之棚架者，於空地種植則不在此限。

#### 五、河川區域內種植喬木之處理原則

(一)僅得單木種植，且應對照各植栽區域等級劃分，且種植條件採表 7-4 辦理。

(二)計畫洪水位對應之灘地水深超過 5 公尺時，禁止種植喬木。

#### 六、高灘地因綠美化之必要時，需水理分析之處置條件

(一)於計畫洪水量下之高灘地水深超過 4 公尺。

(二)於計畫洪水量下平均流速大於每秒 4 公尺。

(三)現況堤頂出水高未達計畫堤頂出水高。

#### 七、河川區域內種植之樹種選擇

- (一)選擇河川內常見樹種或具生態機能之原生樹種。
- (二)成木枝下高在 2 公尺以上，冠寬 6 公尺以下。
- (三)喬木需為深根耐風力、水力之樹木。

#### 八、植栽之管理方式

- (一)幼木栽植時，應行必要之固定保護措施，避免流木化。
- (二)喬木種植時，得於樹根成長範圍設施保護工，以免樹木流失。
- (三)隨樹木枝成長、樹形變大受水流或風之作用增大時，應修剪成適當之樹形，喬木冠寬維持在 6 公尺以下。
- (四)生長不佳之樹木無法達到抵抗倒伏之要求時，應予砍伐移除。
- (五)認定有妨礙水流時，應進行砍伐、修枝等改善措施。
- (六)草本植物因自然蔓生超出原許可條件時，應予以砍除。

表 7-2 作物植栽之條件(上限)

植栽區域等級	植栽高度(cm)			植栽區域寬度與高灘地橫向寬度比例	作物種類				枝棚架
	50	100	150		1/6	長年生	高莖	低莖	
A	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
B	◎	◎		◎		◎	◎	◎	
C	◎			◎				◎	

註：◎表允許種植；枝棚架限高度150公分以下

表 7-3 灌木植栽之條件(上限)

植栽區域等級	種植間距(cm)				植栽區域寬度與高灘地橫向寬度比例			植栽高度(cm)			枝棚架
	100	200	400	800	1/4	1/5	1/6	50	100	150	
A	◎	◎	◎ ▲	◎ ▲	◎	◎ ▲	◎ ▲	◎	◎	▲	◎
B				◎ ▲			◎ ▲	◎	◎	▲	
C				◎			◎	◎	◎		

註：◎表允許種植；▲表允許大灌木種植之上限

表 7-4 喬木植栽之條件(上限)

植栽區域等級	植樹密度(株/ha)			距堤外坡腳(m)	橫斷面之橫向間距(m)	沿水流方向之間距(m)
	(1)	(2)	(3)			
A	6	4	2	30	30	40
B	3	2	1	50	50	60
C	禁止種植喬木					

註：欄(1)表計畫水位時之高灘地水深達2公尺時之植栽密度上限  
欄(2)表計畫水位時之高灘地水深達3公尺時之植栽密度上限  
欄(3)表計畫水位時之高灘地水深達4公尺時之植栽密度上限

#### 7.4.2 防洪植栽

防洪植栽屬於一種柔性工法，以較簡易方式柔性阻抗洪水，降低流速，減少沖刷，促進落淤，減輕洪水直接衝擊，保護防洪設施安全。由於一般植栽不耐高流速沖刷容易流失，故所種植草木應定位為消耗性耗材，視實際情形需經常補充復植，宜儘量就地取材降低成本。防洪植栽為求快速覆蓋以防覆土遭沖蝕及坡面安定，可以播種法快速造成禾本科或豆科草類覆蓋，並視需要輔以栽植苗木，造成自然且防災功能較強的群落。相關防洪構造物植栽安全基準如下：

- 一、不可在堤身軟弱，有斜面崩壞、滑動、急遽下沉等紀錄，或堤岸淘刷、漏水堤體、漏水地盤，有堤防安全之虞等區間種植樹木，種植處所採表 7-5辦理。
- 二、種植樹木之選擇與配置需考慮承受風壓之型態植物之防風特性及固土能力等。
- 三、樹木生長過程需維持適當之樹冠形態，及視需要設置防止倒伏工法或措施。

- 四、為預防樹木的主根在成木時侵入堤防的斷面，造成堤防結構之破壞，須選定根系穿透較小之樹木，或應考量設置隔絕設施。填土部份尚須考量堤身之承载力，避免堤坡因樹木荷重影響而沈陷或破裂。
- 五、護岸種植樹木時，樹木之主幹中心距護岸結構體之距離應大於設計樹冠寬以上。
- 六、種植樹木時應考慮其基地之條件，必要時須配置坡面保護工程或地被覆蓋，以安定坡面。
- 七、堤防內外之堤坡，植物之栽植以灌木及草本植物為限，但若以景觀設計或生態環境，需栽植喬木時，需在計畫高水位以上，並應配合坡面保護工法。
- 八、堤防內側之防汛道路及護岸內側的樹木種植必需保持 6 公尺以上的車輛通行帶。
- 九、種樹於高灘地時，為避免樹木周邊之流速分佈變化，對鄰近之堤外堤腳、防洪牆、護岸及堤防附屬構造物等防洪結構物設施造成不良影響，及為防止河川構造物所引起之亂流造成倒木之危險，其相關種植之申請，均需依據河川區域種植規定辦理。

河川彎道部份，凹岸處堤防因流速集中易被沖刷，因此可藉由適度之群聚植栽方式代替工法，將堤防側之流速緩和，達到堤防保護之功效，如圖 7-7 所示。植栽區域與堤防之間有間隙時，易有束水沖刷效應，恐有危及河堤構造物安全。為避免此類情形發生，應依水理計算來設計植栽範圍，為減輕束水沖刷效應，可考慮(a)增大植栽區域之邊緣與堤防側之間距，(b)減小河川橫斷面方向之植栽寬度，(c)減少植栽密度以增加通透度，(d)分段群植低莖灌木，如圖 7-8 與圖 7-9 所示。

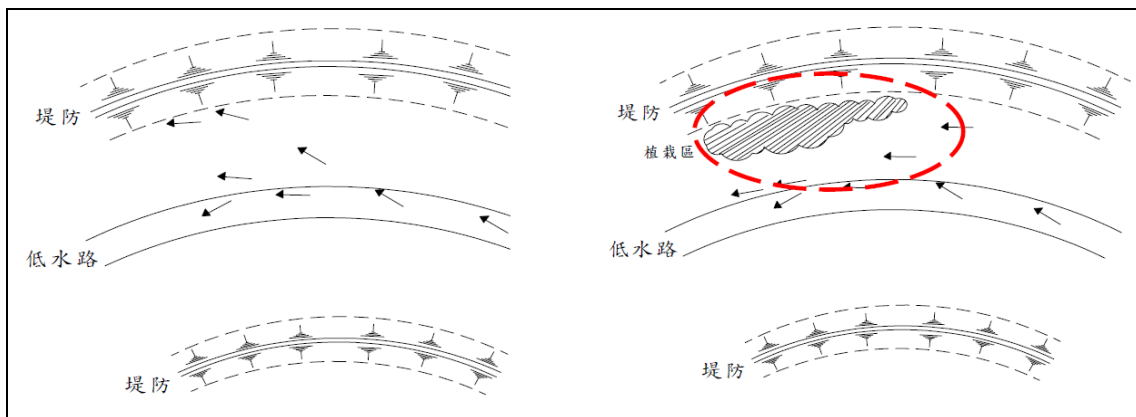
利用植栽方式形成導流之工法，減少水流對河岸之侵蝕，維持低水流

路之流向，可減少使用低水護岸之設置，如圖 7-10所示。在河道束縮之河段上游處，於高灘地以植栽方式將部分洪水分流於高灘地之上，可適度遲滯洪水，減緩洪峰之到達，如圖 7-11所示。

表 7-5 防洪構造物適合植栽分類表

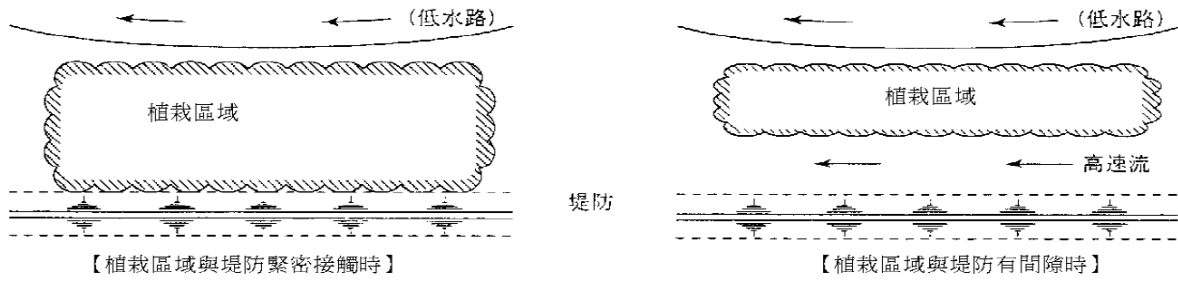
防洪構造	結構體位置	適合栽種植物					
		喬木(4m 以下)		灌木		草本及地被植物	蔓藤植物
		耐風性喬木	耐風且耐水性喬木	100cm 以下	50cm 以下		
堤防	堤頂	x	x	△1	△1	○	○
	堤頂(堤內)	△4	△4	x	○	○	○
	堤頂(堤外)	△2	△2	○	○	○	○
	戽道	x	x	△1	△1	○	○
	防汛道路	○	○	○	○	○	x
	基腳保護工及護坦	x	x	x	○	○	○
防洪牆	豎牆	x	x	x	x	○	○
	豎牆牆身至截水牆	x	x	x	x	○	○
	防汛道路	○	○	○	○	○	x
護岸	高水護岸	△3	△3	△3	○	○	○
	低水護岸	x	x	x	○	○	○
	低水護岸至基腳處	x	△5	○	○	○	○
丁堤		x	x	x	○	○	○
閘門		x	x	x	x	○	x

註：○為可種植；x為禁止種植；△為種植時宜注意；△1 為種植時宜注意預留防汛搶險空間，至少需 3~4 公尺之車輛通行帶；△2 為種植時宜注意第(四)項之規定；△3 為種植時宜注意第(五)項之規定；△4 為種植時宜注意第(七)項之規定；△5 為種植時宜注意第(九)項之規定。



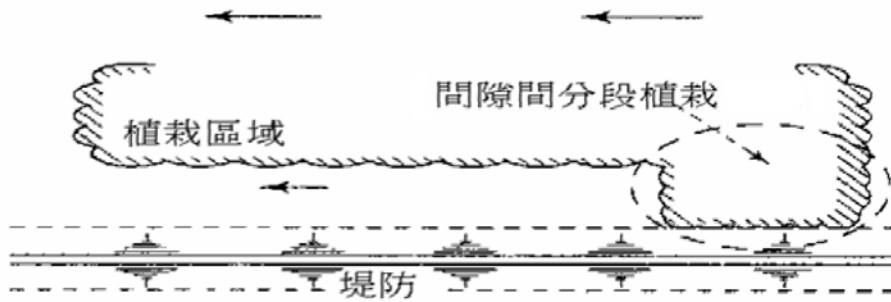
(資料來源：經濟部水利署，水利工程技術規範-河川治理篇(草案)，2007)

圖 7-7 彎道處以植栽替代工法示意圖



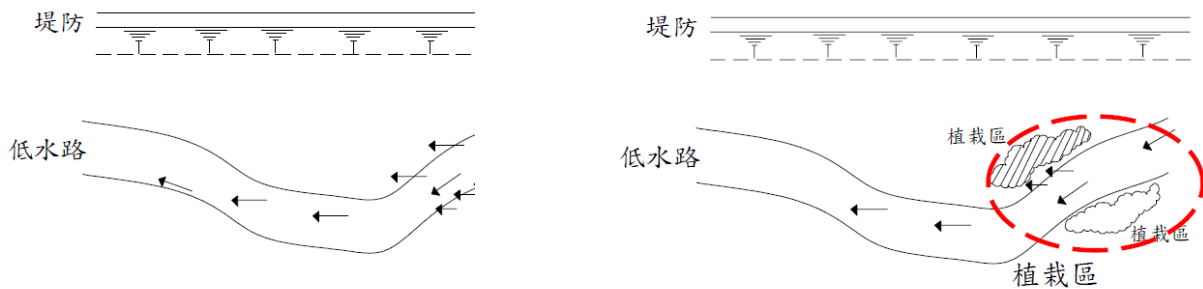
(資料來源：經濟部水利署，水利工程技術規範-河川治理篇(草案)，2007)

圖 7-8 沿堤防產生高速水流示意圖



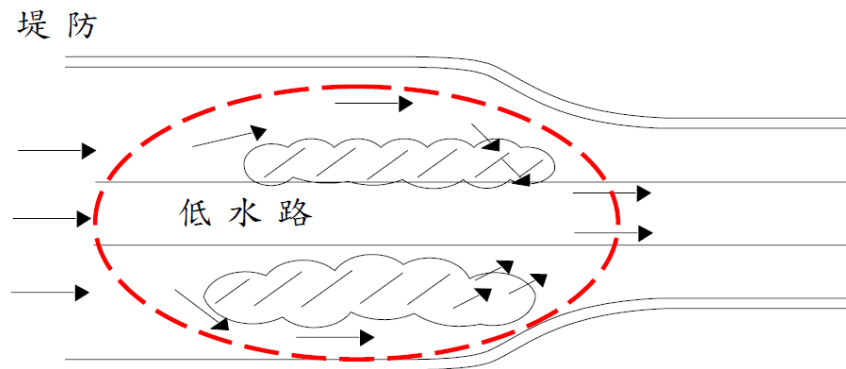
(資料來源：經濟部水利署，水利工程技術規範-河川治理篇(草案)，2007)

圖 7-9 栽植區域與堤防間分段植栽示意圖



(資料來源：經濟部水利署，水利工程技術規範-河川治理篇(草案)，2007)

圖 7-10 河川低水路河岸保護以植栽導流工法示意圖



(資料來源：經濟部水利署，水利工程技術規範-河川治理篇(草案)，2007)

圖 7-11 以植栽方式分流遲滯洪水示意圖

## 7.5 生態保育對策

透過生態調查與棲地環境評估之成果，配合重要生態對象與生態關注區域圖，並就工程型式及施工過程可能造成之生態環境衝擊，依據迴避、縮小、減輕、補償之順序研擬生態保育對策，相關原則如下：

- 一、保留自然棲地。
- 二、維持溪流或邊坡連續性。
- 三、維持水域棲地品質與多樣性。
- 四、採用原生種進行植生補償。

茲就卑南右岸三號堤防加強加高工程之生態檢核部分提出迴避、縮小、減輕及補償等生態保育措施，以供設計單位參考，相關生態保育措施資料如圖 7-12 所示。



圖 7-12 生態保育措施彙整圖



相關說明如下：

## 一、迴避

依據本計畫生態調查成果及生態敏感區位圖，發現河道內存在「台灣特有種-水柳」，且其分布位置多位於施工範圍之內，施工開挖時可能會對其造成影響，本計畫建議在設計階段，應將水柳分布位置標示於施工圖說上，並加註「開挖時應予以迴避，或者移植至適當位置，待竣工後再行回復」等字樣請施工廠商注意，以達到迴避之成效。

## 二、縮小

### (一)縮小開挖量體與臨時設施

由於此河段的天然濱溪植被為昆蟲及鳥類主要棲地，而此段河岸腹地又不夠寬廣，為了避免施工期間因河道開挖，而影響到河川生態，本計畫建議在設計階段，應盡可能縮小開挖面，須小於河道 1/2，並將開挖範圍標示於施工圖說上。

### (二)縮小對水域生態的影響

施工期間應禁止阻斷河川水流，本計畫建議需設置一臨時水道，確保河川縱向的連續性，以維持河川生物廊道的暢通。

### (三)縮小二次災害與水質汙染

於工區開挖後須挑選一適當地點堆置土石，做妥善的保護(如覆蓋或灑水)，藉此縮小揚塵的問題，亦可降低颱風豪雨期間所引起之二次災害與水質汙染的狀況。

## 三、減輕

### (一)臨時生物避難空間

在本次調查結果發現，可能由於現存河道淺而水流湍急，其中存有台灣特有種-菊池氏細鯽及擬多齒米蝦等水生生物，多聚集

在馬蘭橋上游的水潭，故本計畫建議工程施工前，先於馬蘭橋下游適當河段，以現地大小塊石堆疊出潭瀨空間，且須與上游河道連通，作為施工階段水中生物臨時避難空間，以減輕工程對水域生態的影響，臨時避難區之位置如圖 7-13 所示。

#### (二) 工地廢水排放管制

為了降低工地廢水對水域生態的影響，本計畫建議在施工期間需管制工區的汙水排放，以避免影響到河川之水域生態。

### 四、補償

由於卑南右岸三號堤防周邊保全對象甚多，因此有其施作的必要性，本計畫建議項目有三，相關說明如下：

(一) 設置基礎保護工：天然濱溪植被為為昆蟲及鳥類主要棲息之處，因此堤防工程之基礎保護工程，配合臺東河川的特性，本計畫建議可採用異型塊作為基礎保護，再以現場塊石回填，透過表面塊石孔隙營造水生植物之棲地，植物有了，動物才會來，這是隸屬於生態系的因果關係，相關基礎保護工示意如圖 7-14 及圖 7-15 所示。

(二) 堤防坡面工部分建議使用多孔隙材料，例如：塊石、石籠等材料。並在完工後將開挖出的土方，覆蓋於堤防坡面上，再播撒草籽，加速植被恢復，藉此恢復昆蟲、爬蟲類及鳥類之生態，恢復河川生命力。相關堤防坡面工示意如圖 7-16 與圖 7-17 所示。

(三) 堤防本體需要設置越堤道路，並覆蓋植被，作為生態廊道，以確保棲地環境橫向之連續性。

本計畫後續將依據前述之生態保育對策辦理細部之生態調查與評析工作，並研提施工階段所需之環境生態異常狀況處理原則，以及生態保育措施自主檢查表，相關施工階段水利工程生態檢核表詳見附錄五。此外，將

依據施工階段水利工程生態檢核表執行工程施工作業檢視，確認工程是否符合環境與生態保護規定，詳實記錄工區現況及相關異常狀況等，並回饋相關資訊給監造單位及施工單位，以利進行相關的處理與改善。

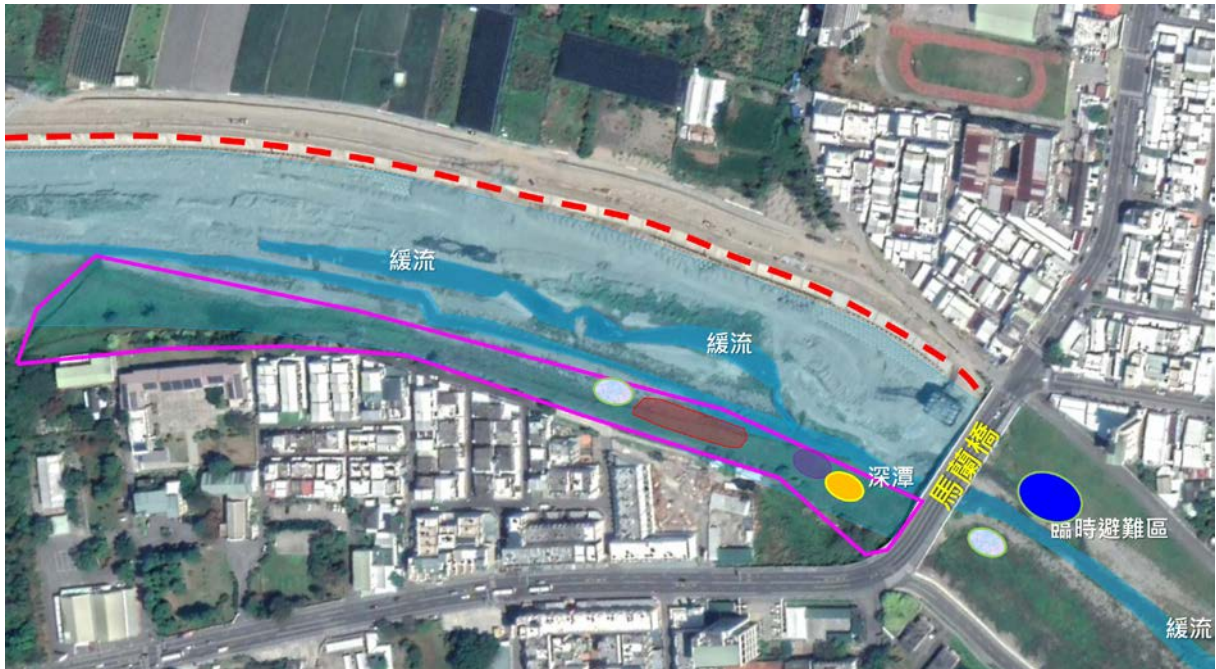
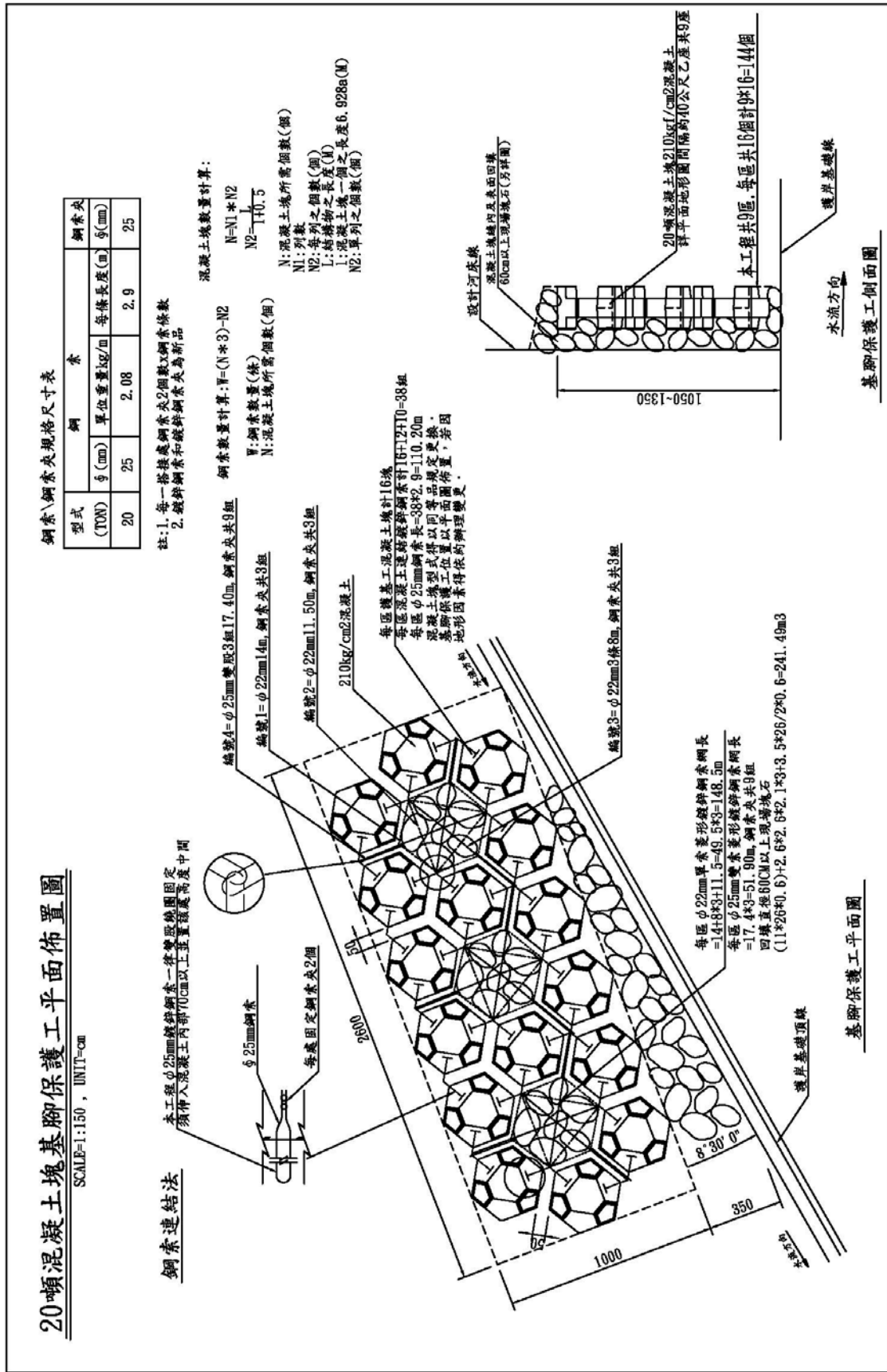


圖 7-13 臨時避難區位置示意圖



(資料來源：水土保持局臺東分局，金崙溪歷坵護岸二期工程，2015)

圖 7-14 基礎保護工示意圖



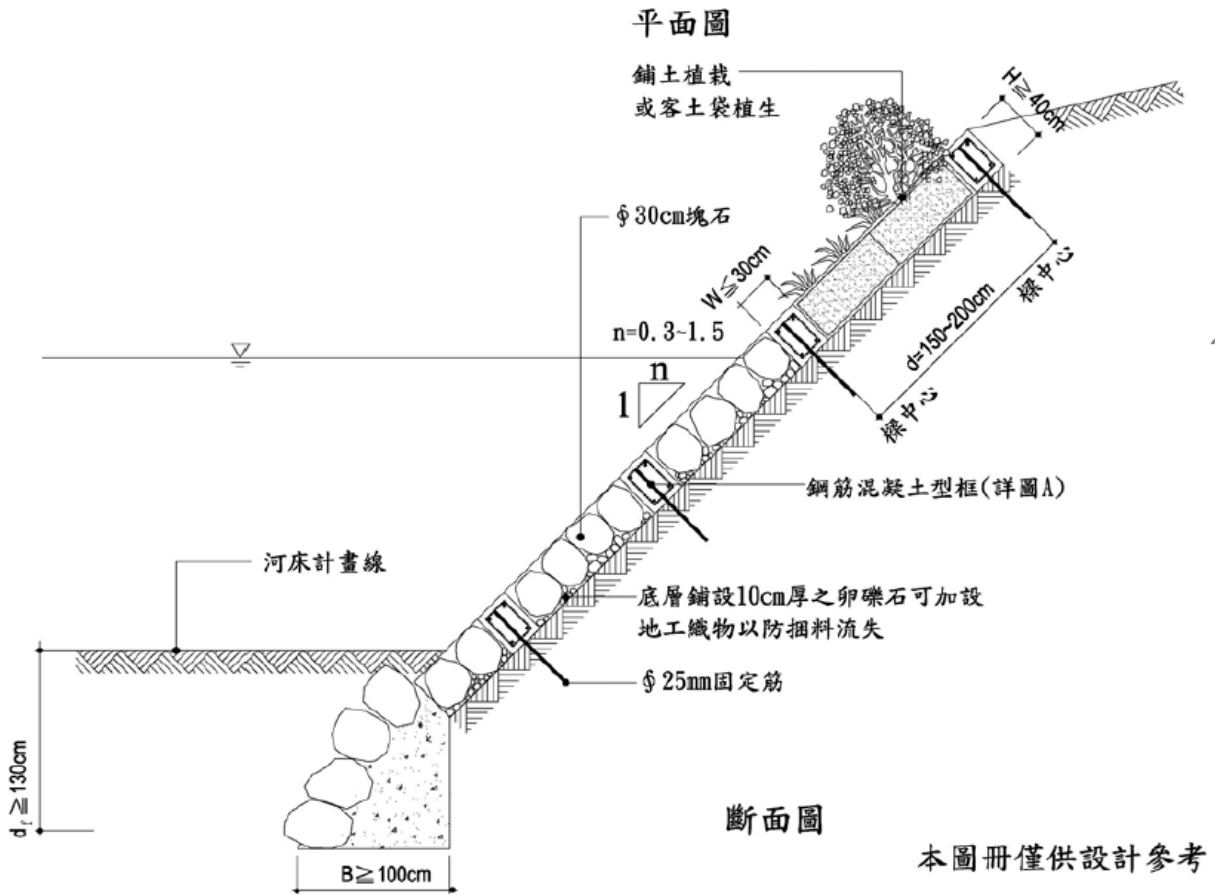
說明：基礎保護工施工情況



說明：基礎保護工完工情況

(照片來源：水土保持局臺東分局)

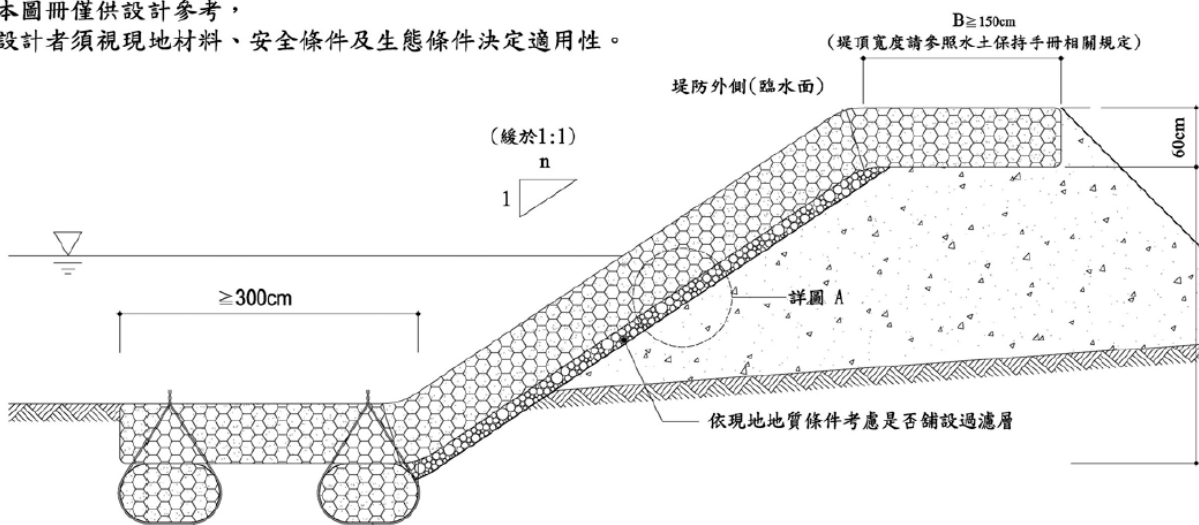
圖 7-15 基礎保護工案例照片



(資料來源：公共工程基本圖(六)河溪工程基本圖)

圖 7-16 格框坡面工示意圖

本圖冊僅供設計參考，  
設計者須視現地材料、安全條件及生態條件決定適用性。



(資料來源：公共工程基本圖(六)河溪工程基本圖)

圖 7-17 石籠坡面工示意圖

## 第八章 目前進度與後續工作

### 8.1 目前進度

本計畫於工程規劃階段，已完成以下工作：

- 一、本計畫集結生態背景與工程專業之專家學者，成立跨領域的工作團隊，其中包含生態學博士、植物學博士、水利工程技師，以及生態與工程相關人員等共計 17 人。並透過工作團隊的專業分工，針對馬蘭橋上游右岸堤防新建工程進行生態檢核作業，並透過工程範圍(如圖 3-2 所示)之現場勘查，評估潛在生態課題、確認工程範圍與週邊環境的生態議題，以及生態保全對象等。
- 二、蒐集計畫區內歷年之生態環境與議題等資料。並由生態背景人員執行馬蘭橋上游右岸堤防新建工程周邊之生態環境現況調查與分析。
- 三、於 108 年 7 月 17 日邀集相關之專家、學者，以及在地民間團體辦理地方說明會，針對馬蘭橋上、下游之河段現況，以及本年度動物與植物調查成果，亦針對生態保育措施進行相關的說明。並彙整相關生態保育措施，以及在地居民之建議，回饋臺東縣政府，以供後續工程規劃設計單位參採。
- 四、本計畫依據此區域歷年生態調查資料與本次調查資料進行分析比對，據以研擬符合迴避、縮小、減輕與補償策略之生態保育對策。
  - (一)迴避：建議在設計時標示位置予以迴避。
  - (二)縮小：建議此段河堤能適當限縮量體或臨時設施物，以避免施工完成後現有河岸消失，造成河堤緊臨河道，濱溪植被無法恢復，導致此處昆蟲及鳥類消失。

(三)減輕：建議施工之前於馬蘭橋下游適當河段設置一臨時生物避難空間，以減輕工程對水域生態的影響。

(四)補償：建議工程採用多孔隙材料，如異型塊基礎保護工及堤防坡面等，前者可營造水生植物之棲地，後者可配合播撒草籽，加速植被恢復，進而恢復昆蟲、爬蟲類及鳥類之生態。

## 8.2 後續工作

本計畫將於馬蘭橋上游右岸堤防新建工程施工階段進行下列工作：

- 一、根據生態保育對策辦理細部之生態調查、評析工作。
- 二、根據生態調查、評析成果提出生態保育措施及工程方案，並透過生態及工程人員的意見往復確認可行性後，完成細部設計。
- 三、根據生態保育措施，提出施工階段所需之環境生態異常狀況處理原則，以及生態保育措施自主檢查表。
- 四、根據生態保育措施自主檢查表行工程施工作業檢視符合環境與生態保護規定。

本計畫將於馬蘭橋上游右岸堤防新建工程驗收階段進行下列工作：

- 一、協助縣政府推動辦理資訊公開。
- 二、協助地方政府推動辦理公民參與。
- 三、協助辦理教育訓練、教育推廣、成果展示。
- 四、建立生態調查資料，供後續相關教育推廣及保育研究執行參考與應用。
- 五、協助填寫各案工程之生態檢核表，據以作為資訊公開之內容。



## 第九章 參考文獻

1. 行政院農業委員會林務局，臺東臺灣獼猴自然保護區之植群生態研究，1996。
2. 行政院農業委員會林務局，臺東利嘉林道動物相調查與橙腹樹蛙生殖生態學之研究，2002。
3. 行政院農業委員會林務局，國有林治理工程生態友善機制作業程序手冊(稿本)，2018。
4. 行政院農業委員會林務局，國有林治理工程生態友善機制手冊，2018。
5. 行政院農業委員會林務局臺東林區管理處，利嘉野生動物重要棲息環境哺乳類與鳥類資源調查計畫，2010。
6. 行政院農業委員會水土保持局土石流防災資訊網，<http://246.swcb.gov.tw/index.html>。
7. 行政院農業委員會水土保持局臺東分局，太平溪集水區坡地保育調查規劃，2013。
8. 交通部中央氣象局，氣候資料年報。
9. 汪靜明，棲地生態資訊整合應用於水利工程生態檢核機制與河川棲地保育措施(1/3)，2010。
10. 林信輝等人，生態工法應用護岸與植栽類型景觀偏好之研究，2006。
11. 林鎮洋與林冠佑，河川工程與濱溪生態保育，2008。
12. 林鎮洋、陳彥璋、吳明聖，河溪生態工法，2004。
13. 邱郁文、黃彥銘、蘇俊育，花蓮溪社區溪流生態資源手冊，2012。
14. 郭惠珠，堤岸及濱溪植物，2005。
15. 經濟部水利署，水利工程技術規範-河川治理篇(草案)，2007。

16. 經濟部水利署，水庫集水區工程生態檢核執行參考手冊，2016。
17. 經濟部水利署水利規劃試驗所，棲地生態資訊整合應用於水利工程生態檢核與河川棲地保育措施(1/3)，2011。
18. 經濟部水利署水利規劃試驗所，棲地生態資訊整合應用於水利工程生態檢核與河川棲地保育措施(2/3)，2012。
19. 經濟部水利署水利規劃試驗所，棲地生態資訊整合應用於水利工程生態檢核與河川棲地保育措施(3/3)，2013。
20. 經濟部水利署第八河川局，易淹水地區水患治理計畫－臺東縣管河川太平溪水系規劃報告，2009。
21. 經濟部中央地質調查所，<http://www.moeacgs.gov.tw/main.jsp>。
22. 黃于玻，工程生態檢核，2014。
23. USEPA, Stream-Corridor-Restoration-Principles, Processes, and Practices, 1998.