

秀姑巒溪河系情勢調查 (2/2)

Investigation of Current Status in Shiuguluan River System (2/2)

主辦機關：經濟部水利署第九河川局
受託廠商：中興工程顧問股份有限公司

中華民國九十五年四月

經濟部水利署第九河川局
秀姑巒溪河系情勢調查 (2/2)

目 錄

頁次

摘要	摘-1
結論與建議	結-1
第 1 章 前 言	1-1
1.1 計畫緣起及目的	1-1
1.2 工作範圍	1-2
1.3 調查計畫規劃	1-4
1.4 既有文獻生態資料蒐集	1-23
第 2 章 流域概要	2-1
2.1 自然環境	2-1
2.1.1 地形及地質	2-1
2.1.2 水系組成	2-5
2.1.3 河川特性	2-7
2.2 河川流量分析	2-11
2.3 人文及社會經濟狀況	2-15
2.4 水質	2-26
第 3 章 河川區域調查	3-1
3.1 河川型態	3-1
3.2 河川棲地調查	3-9
3.3 河川構造物調查	3-35
3.3.1 縱向結構物	3-35

3.3.2	橫向結構物	3-45
3.3.3	排水路	3-48
3.4	河川空間利用分布狀況調查	3-50
第 4 章	生物調查	4-1
4.1	調查方法概要	4-1
4.2	水域生物調查	4-9
4.2.1	調查樣站河川環境說明	4-9
4.2.2	魚類	4-21
4.2.3	底棲生物（蝦蟹貝類）	4-29
4.2.4	水生昆蟲	4-34
4.2.5	浮游植物	4-39
4.2.6	附著藻類	4-45
4.2.7	秀姑巒溪河系水域生物與環境關係初步探討	4-50
4.3	陸域生物調查	4-55
4.3.1	保育類動物	4-55
4.3.2	主流動物相	4-57
4.3.3	主流植物相	4-79
4.3.4	支流動物相	4-93
4.3.5	支流植物相	4-115
4.4	生態保育課題探討	4-127
第 5 章	生態資源資料庫	5-1
5.1	資料庫架構規劃	5-1
5.2	資料庫建立	5-10
5.3	資料庫查詢展示系統規劃	5-12

第 6 章	生態工法應用探討.....	6-1
6.1	本次調查與歷年資料比較	6-1
6.2	案例調查、評估與建議	6-2
6.3	河川環境管理之建議.....	6-12
6.4	本研究河系之生態工法規劃設計應注意事項	6-19
附錄一	參考文獻.....	I-1
附錄二	主流生物調查基本資料及名錄.....	II-1
附錄三	支流生物調查基本資料及名錄.....	III-1
附錄四	歷次審查意見辦理情形.....	IV-1
附錄五	工作人員名錄.....	V-1
附錄六	保育類動物圖集及現場調查紀錄.....	VI-1
附錄七	水質評等之生物指標法.....	VII-1
附錄八	河川情勢地圖.....	VIII-1

表 目 錄

	頁次
表 1-1 生物調查頻度表	1-22
表 2-1 秀姑巒溪河系河川特性一覽表	2-5
表 2-2 秀姑巒溪流域水位流量站歷年月平均流量統計表	2-12
表 2-3 各水位流量站日流量延時資料	2-13
表 2-4 秀姑巒溪流域各控制站各重現期洪峰流量表	2-14
表 2-5 秀姑巒溪流域主要鄉鎮人口年平均成長率分析表	2-15
表 2-6 秀姑巒溪流域主、支流年平均逕流量表	2-23
表 2-7 秀姑巒溪主要圳路概況表	2-24
表 2-8 河川污染指標(RPI)等級分類表	2-26
表 2-9 三民堤後排水及瑞美堤後排水之水質檢測成果表	2-30
表 3-1 Rosgen 氏河川型態基本描述及分類標準表 (1/2)	3-4
表 3-1 Rosgen 氏河川型態基本描述及分類標準表 (2/2)	3-5
表 3-2 潭瀨類型棲地各種小單元說明表	3-10
表 3-3 秀姑巒溪主流各調查樣站河川水文、水質、底質調查成果表 (1/3)	3-27
表 3-3 秀姑巒溪主流各調查樣站河川水文、水質、底質調查成果表 (2/3)	3-28
表 3-3 秀姑巒溪主流各調查樣站河川水文、水質、底質調查成果表 (3/3)	3-29
表 3-4 秀姑巒溪支流各調查樣站河川水文、水質、底質調查成果表 (1/4)	3-30
表 3-4 秀姑巒溪支流各調查樣站河川水文、水質、底質調查成果表 (2/4)	3-31
表 3-4 秀姑巒溪支流各調查樣站河川水文、水質、底質調查成果表 (3/4)	3-32
表 3-4 秀姑巒溪支流各調查樣站河川水文、水質、底質調查成果表 (4/4)	

.....	3-33
表 3-5 秀姑巒溪主流防洪設施數量及環境景觀特徵表	3-36
表 3-6 秀姑巒溪支流防洪設施數量及環境景觀特徵表	3-42
表 3-7 秀姑巒溪河系河川區域遊憩活動紀錄表	3-51
表 4-1 本計畫調查樣站與調查時間 (1/2)	4-2
表 4-1 本計畫調查樣站與調查時間 (2/2)	4-3
表 4-2 各樣站座標 GPS 定位資料.....	4-8
表 4-3 秀姑巒溪及河口目前已紀錄到之魚類名錄 (1/2)	4-22
表 4-3 秀姑巒溪及河口目前已紀錄到之魚類名錄 (2/2)	4-23
表 4-4 秀姑巒溪主流河川情勢調查各樣區魚類分佈表	4-24
表 4-5 秀姑巒溪支流河川情勢調查各樣區魚類分佈表	4-25
表 4-6 秀姑巒溪目前已紀錄到之蝦蟹類名錄	4-30
表 4-7 秀姑巒溪河川情勢調查紀錄到之螺貝類名錄	4-31
表 4-8 秀姑巒溪河川情勢調查水生昆蟲生態調查成果統計表	4-35
表 4-9 秀姑巒溪主流河川情勢調查陸域動物種類和保育類數量統計表	4-55
表 4-10 秀姑巒溪支流河川情勢調查陸域動物種類和保育類數量統計表	4-56
表 4-11 秀姑巒溪主流河川情勢調查哺乳類出現環境表	4-59
表 4-12 玉里堤防不同坡面出現物種比較表	4-60
表 4-13 秀姑巒溪主流河川情勢調查鳥類出現環境表 (1/5)	4-64
表 4-13 秀姑巒溪主流河川情勢調查鳥類出現環境表 (2/5)	4-65
表 4-13 秀姑巒溪主流河川情勢調查鳥類出現環境表 (3/5)	4-66
表 4-13 秀姑巒溪主流河川情勢調查鳥類出現環境表 (4/5)	4-67
表 4-13 秀姑巒溪主流河川情勢調查鳥類出現環境表 (5/5)	4-68
表 4-14 秀姑巒溪主流河川情勢調查兩棲類出現環境表	4-70
表 4-15 秀姑巒溪主流河川情勢調查爬蟲類出現環境表	4-72
表 4-16 秀姑巒溪主流河川情勢調查蜻蛉目與鱗翅目昆蟲類出現環境表 (1/4)	4-75
表 4-16 秀姑巒溪主流河川情勢調查蜻蛉目與鱗翅目昆蟲類出現環境表	

(2/4)	4-76
表 4-16 秀姑巒溪主流河川情勢調查蜻蛉目與鱗翅目昆蟲類出現環境表	
(3/4)	4-77
表 4-16 秀姑巒溪主流河川情勢調查蜻蛉目與鱗翅目昆蟲類出現環境表	
(4/4)	4-78
表 4-17 秀姑巒溪主流河川情勢調查陸域植物種類統計表	4-81
表 4-18 植物自然度分級標準	4-84
表 4-19 秀姑巒溪主流植物社會木本樣區之植物種類組成	4-92
表 4-20 秀姑巒溪主流植物社會草本樣區之植物種類組成	4-92
表 4-21 秀姑巒溪支流河川情勢調查哺乳類出現環境表	4-95
表 4-22 秀姑巒溪支流河川情勢調查鳥類出現環境表 (1/4)	4-99
表 4-22 秀姑巒溪支流河川情勢調查鳥類出現環境表 (2/4)	4-100
表 4-22 秀姑巒溪支流河川情勢調查鳥類出現環境表 (3/4)	4-101
表 4-22 秀姑巒溪支流河川情勢調查鳥類出現環境表 (4/4)	4-102
表 4-23 秀姑巒溪支流河川情勢調查兩棲類出現環境表	4-105
表 4-24 秀姑巒溪支流河川情勢調查爬蟲類出現環境表	4-107
表 4-25 秀姑巒溪支流河川情勢調查蜻蛉目與鱗翅目昆蟲類出現環境表	
(1/5)	4-110
表 4-25 秀姑巒溪支流河川情勢調查蜻蛉目與鱗翅目昆蟲類出現環境表	
(2/5)	4-111
表 4-25 秀姑巒溪支流河川情勢調查蜻蛉目與鱗翅目昆蟲類出現環境表	
(3/5)	4-112
表 4-25 秀姑巒溪支流河川情勢調查蜻蛉目與鱗翅目昆蟲類出現環境表	
(4/5)	4-113
表 4-25 秀姑巒溪支流河川情勢調查蜻蛉目與鱗翅目昆蟲類出現環境表	
(5/5)	4-114
表 4-26 秀姑巒溪支流河川情勢調查陸域植物種類統計表	4-115
表 4-27 秀姑巒溪支流植物社會木本樣區之植物種類組成	4-125

表 4-28 秀姑巒溪植物社會草本樣區之植物種類組成.....	4-126
表 5-1 秀姑巒溪河川情勢調查計畫資料庫項目分類表.....	5-2
表 5-2 水域及河岸帶之生物重要棲息地資料格式定義表.....	5-3
表 5-3 保護區域資料格式定義表.....	5-3
表 5-4 水域調查樣站資料格式定義表.....	5-4
表 5-5 陸域調查樣站資料格式定義表.....	5-5
表 5-6 魚類調查資料格式定義表.....	5-5
表 5-7 蝦蟹類資料格式定義表.....	5-6
表 5-8 植物調查資料格式定義表.....	5-6
表 6-1 國內水質自然淨化場址削減懸浮固體效能表.....	6-5
表 6-2 秀姑巒溪主流分區及河川環境管理事項建議表.....	6-14
表 6-3 秀姑巒溪支流分區及河川環境管理事項建議表.....	6-15

圖目錄

頁次

圖 1-1 調查樣站位置圖	1-5
圖 1-2 主流固定樣站河川環境概況圖 (1/3)	1-6
圖 1-2 主流固定樣站河川環境概況圖 (2/3)	1-7
圖 1-2 主流固定樣站河川環境概況圖 (3/3)	1-8
圖 1-3 主流隨意樣站河川環境概況圖 (1/3)	1-11
圖 1-3 主流隨意樣站河川環境概況圖 (2/3)	1-12
圖 1-3 主流隨意樣站河川環境概況圖 (3/3)	1-13
圖 2-1 秀姑巒溪流域行政區域圖	2-2
圖 2-2 秀姑巒溪流域衛星影像圖	2-3
圖 2-3 秀姑巒溪水系概況圖	2-6
圖 2-4 秀姑巒溪河系已公告河川區域之河道高程縱剖面圖	2-8
圖 2-5 秀姑巒溪主要支流及排水幹線圖	2-25
圖 2-6 秀姑巒溪水質監測站近五年 RPI 值變化圖 (花蓮縣環保局)	2-27
圖 2-7 秀姑巒溪水質監測站歷年 RPI 值變化圖 (環保署)	2-29
圖 3-1 Rosgen(1996)河川分類法基本法則示意圖	3-3
圖 3-2 秀姑巒溪河系重要河川棲地分佈圖 (1/5)	3-20
圖 3-2 秀姑巒溪主流重要河川棲地分佈圖 (2/5)	3-21
圖 3-2 秀姑巒溪主流重要河川棲地分佈圖 (3/5)	3-22
圖 3-2 秀姑巒溪主流重要河川棲地分佈圖 (4/5)	3-23
圖 3-2 秀姑巒溪主流重要河川棲地分佈圖 (5/5)	3-24
圖 3-3 秀姑巒溪河系河川空間利用分布狀況圖 (1/5)	3-54
圖 3-3 秀姑巒溪河系河川空間利用分布狀況圖 (2/5)	3-55
圖 3-3 秀姑巒溪河系河川空間利用分布狀況圖 (3/5)	3-56
圖 3-3 秀姑巒溪河系河川空間利用分布狀況圖 (4/5)	3-57
圖 3-3 秀姑巒溪河系河川空間利用分布狀況圖 (5/5)	3-58
圖 4-1 秀姑巒溪主流河川情勢調查各樣站浮游植物種數及總豐度圖	4-40

圖 4-2	秀姑巒溪支流河川情勢調查各樣站浮游植物種數及總豐度圖	4-41
圖 4-3	秀姑巒溪主流河川情勢調查各樣站附著藻類種數圖	4-46
圖 4-4	秀姑巒溪支流河川情勢調查各樣站附著藻類種數圖	4-47
圖 5-1	查詢系統啟始畫面	5-13
圖 5-2	生態資料查詢畫面	5-14
圖 5-3	地理資訊查詢-快速定位畫面.....	5-15
圖 6-1	鯨溪復育河段位置及願景圖	6-7
圖 6-2	全斷面緩坡魚道願景圖	6-8
圖 6-3	生態化堤岸願景圖	6-9

照片目錄

	頁次
照片 3-1 秀姑巒溪主流河川棲地實景圖(1/3)	3-15
照片 3-1 秀姑巒溪主流河川棲地實景圖(2/3)	3-16
照片 3-1 秀姑巒溪主流河川棲地實景圖(3/3)	3-17
照片 3-2 秀姑巒溪支流河川棲地實景圖 (94 年 8 月) (1/2).....	3-18
照片 3-2 秀姑巒溪支流河川棲地實景圖 (94 年 8 月) (2/2).....	3-19
照片 3-3 秀姑巒溪主流縱向構造物實景圖(1/4)	3-37
照片 3-3 秀姑巒溪主流縱向構造物實景圖(2/4)	3-38
照片 3-3 秀姑巒溪主流縱向構造物實景圖(3/4)	3-39
照片 3-3 秀姑巒溪主流縱向構造物實景圖(4/4)	3-40
照片 3-4 秀姑巒溪支流縱向構造物實景圖(1/2)	3-43
照片 3-4 秀姑巒溪支流縱向構造物實景圖(2/2)	3-44
照片 3-5 秀姑巒溪主流橫向構造物實景圖(1/2)	3-46
照片 3-5 秀姑巒溪主流橫向構造物實景圖(2/2)	3-47
照片 3-6 秀姑巒溪支流橫向構造物實景圖	3-49
照片 3-7 秀姑巒溪河系河川區域遊憩活動實景 (1/2)	3-52
照片 3-7 秀姑巒溪河系河川區域遊憩活動實景 (2/2)	3-53
照片 6-1 堤防工程河道整理工作案例	6-3

摘要

一、計畫目標

「秀姑巒溪河系情勢調查」全計畫時程為二年，預定完成秀姑巒溪河系河川包括秀姑巒溪主流及樂樂溪、卓溪、豐坪溪、紅葉溪、富源溪五條支流河川現有之河川情勢調查資料，包括人文、社經及水文資料、生物環境、河川空間利用等並建立生態資料庫及網頁查詢系統，作為推展秀姑巒溪河系河川事業、河川管理及提供水利工程人員適合秀姑巒溪河系之生態工法規劃、設計所需資訊。期能保留當地河川固有特色及保育當地的生態資源。

二、流域概要

秀姑巒河流域面積 1,790.46 平方公里，主流全長 81.15 公里，為中央管河川，年逕流量約 33 億立方公尺（瑞穗大橋站）。秀姑巒溪主要支流有五條，均發源於中央山脈並向東流，分別在玉里或瑞穗匯入秀姑巒溪主流，由上游至下游依序分別為：樂樂溪、卓溪、豐坪溪、紅葉溪及富源溪。

本流域屬亞熱帶氣候區，冬季東北季風盛行，大量水汽受阻於山脈，普遍帶來降雨，夏季則因雷雨及颱風侵襲，雨量更多。秀姑巒河流域多山地，僅於花東縱谷由發源於中央山脈及海岸山脈之水系所搬運泥砂堆積為沖積扇及縱谷平原，是人民及產業之主要活動地帶。

三、水資源利用及水質

本流域雨量豐沛，水資源利用以灌溉為主。由秀姑巒溪河系直接引水灌溉之主要圳路共有 18 條，灌溉作物面積約 6,000 公頃，灌溉作物以稻米為主。秀姑巒河流域水文乾旱週期約 11 年，大概每五年便發生一次小旱，其中尤以玉里大橋處引水量大，每隔 1 至 2 年即有引水不足，甚至河川短暫斷流情形。

環保署及花蓮縣政府持續監測秀姑巒溪水質，過去水體 RPI 值變化趨勢皆在 1.0~4.0 之間，水質尚稱良好。惟近年均有中度污染之記錄，此外，各測站近年普遍有水質劣化的趨勢，值得警惕。

四、河川生物調查

(一) 調查成果

綜合本計畫既有調查成果與以往記錄，顯示秀姑巒溪及其河口共發現 29 科 80 種魚類，其中洄游及河口魚類有 52 種，顯示河川保持洄游通暢的重要性。秀姑巒溪及其河口所發現魚種數目比花蓮溪（12 科 27 種魚）多。秀姑巒溪中保育類魚種計有鱸鰻、高身魚及台東間爬岩鰍（歷史紀錄）三種，數量應不多。秀姑巒溪中外來種包含台灣西部引入種共發現有 13 種，其中明潭吻 虎、寬額鱧及琵琶鼠為本計畫首次發現，亦代表近年來外來種增加。

在陸域部分，秀姑巒溪主流 14 個樣站計發現 23 目 60 科 182 種動物，其中保育類共有 18 種，動物種數與花蓮溪主流記錄（186 種）相當；支流 21 個樣站計發現 23 目 32 科 200 種動物，其中保育類共有 25 種，與花蓮溪支流記錄（209 種）相當。

(二) 水域環境品質評估

- 河川洄游路徑保持連續性：秀姑巒溪主支流皆有洄游性之大吻 虎、日本禿頭鯊分佈遍及上下游各樣站，且在主流下游為優勢魚種，顯示河川保持洄游通暢的重要性。
- 局部河段水質優養化必須注意：代表乾淨水質之台灣石 在上、中、下游皆有出現，代表大部分河段仍為少污染。但局部河段亦出現耐污染性魚種莫三比克口孵魚、琵琶鼠等，代表局部河段水質優養化。
- 秀姑巒溪主流發現外來種包含台灣西部引入種共發現有 13

種，其中明潭吻 虎、寬額鱧及琵琶鼠為本計畫首次發現，亦代表近年來外來種增加，對東部原生種形成競爭壓力。

(三) 陸域環境品質評估

- 主流上游縱谷平原靠近聚落或市鎮區域、支流鄰近聚落或市鎮區域以及下游平坦地及部份河川灘地，係屬人為營力頻繁區域；另部份人為營力較少之河川灘地，則有天然草生地發生及陽性樹種入侵；至於鄰近丘陵地帶及下游之山坡地，則因較少破壞，部份區域仍保有良好的天然林地。
- 河川區域河畔林數量方面，在主流中游河川區域多數已遭人為開闢作為農業用途，故可歸類為河岸林之區域有限，河畔林在支流亦不多。水岸或淺水區的挺水、浮水或沉水性水生植物則顯得數量稀少，推測可能因溪流湍急、河道多變之緣故。
- 各類動物對棲息環境有選擇性，樣區是否鄰近市區、樣區溪寬、樣區農墾規模、是否鄰近山區等，都會影響生物群聚規模。

(四) 河川生態保育課題

1. 水域原生物種面臨外來物種之競爭

- (1) 目前台灣東部最瀕危的魚類菊池氏細鯽因受粗首 的競爭，於主流河段已幾乎不可能再發現菊池氏細鯽的存在。
- (2) 何氏棘 原為秀姑巒溪的優勢魚種，但在本次調查中僅為零星出現。此現象的確與何氏棘 於秀姑巒溪的族群數量減少有關，目前的主要優勢魚種已為粗首 所取代。同樣的問題也發生在原為數量較多的大吻 虎也為西部放流的明潭吻 虎取代，蝦類也同樣面臨由大和沼蝦漸被取代為粗糙沼蝦。由此可知，不當的外來種放流對河川物種組成的影響之大。

2. 陸域棲息地面臨人為壓力

- (1) 棲地需要專業管理：秀姑巒溪河川區域多為不穩定的卵礫石

灘，植被覆生不易，撫育生物功能降低，許多地方需實施保護。

- (2) 產業活動之影響：河川區域以外兩側土地已多被人為開闢作為農業用途，故陸域有效棲息地面臨零碎化的困擾。產業活動與生物之競爭亦發生在鳥類與農民、養殖者間的衝突。
- (3) 堤內車輛活動如採砂石車輛的進出，多少會影響河灘地上築巢或棲息生物。
- (4) 目前本流域調查發現有植物界的生態殺手—銀合歡，銀合歡排他性強，會阻擋其他原生植物的生長，造成林相單調，大幅降低生物多樣性與破壞生態平衡。

五、河川環境管理工作因應對策

水域原生物種面臨外來物種之競爭以及陸域棲息地面臨人為壓力，是秀姑巒溪河系目前面臨的主要保育課題，未來應持續在河川環境管理既定業務下規劃因應對策。初步建議如下：

1. 未來之河川環境管理工作，在規劃層次應以分區規劃精神對不同環境施以合適的規劃，主管機關才能善用有限之管理資源。
2. 河川環境管理工作應結合流域治理之相關單位（如環保單位、交通建設單位、觀光推廣單位）共同協助維護復育河川生物棲地。近期內值得共同協商事項如第 6.3 節二。
3. 建議近期內可詳加規劃的河川復育工作為：
 - 縱向結構物改善：樂樂溪長良堤防、豐坪溪大禹堤防及豐坪溪三民一號堤，可參考玉里堤防採用丁壩工法配合蛇籠護坡營造模仿自然型式之多樣化棲地。
 - 水質自然淨化及濕地營造：建議優先辦理三民排水水質、水量等背景資料監測，俾利辦理水質自然淨化及濕地營造初步

規劃。

- 河段復育：建議以鰲溪匯流口至台 23 線富里橋以上 500 公尺間總計長 2 公里之河段為優先辦理河段。以消滅右岸社區廢污水污染源、恢復鰲溪水道迴游通路及營造水域自然優質棲地為目標，辦理水質自然淨化工程、魚道工程及水岸棲地復育工程。
- 取水設施檢討釋放生態基流量：建議河川生態基流量初步規劃時可以設定為日流量延時之時間百分比 95% 之流量（ Q_{95} ）。
- 紅葉溪流域復育楓樹評估：在紅葉溪流域復育青楓，則受限於海拔高度，無法獲得適宜的棲地，但若種植楓香則容易成功。

Abstract

The Investigation of Current Status in Shiuguluan River System, through investigation of the basic information, including human activities, socio-economic, hydrologic and physiographic information, bio-environment, ecosystem, etc., is to establish an eco-databank and internet website system to provide necessary information for the water-related agencies and professionals for the management and development of the Shiuguluan River System.

From the research within two years, it knows that Shiuguluan river system classified as the braided river with the habitat pool-riffle type. The hydrological conditions and habitat status are classified as the unstable environment for lotric ecosystem.

The documented biological species as below:

1. For main stream:

(1) Aquatic ecosystem with fish 21 species, shrimps 11 species , no crabs species.

(2) Land territory with mammal 10 species , birds 82 species , amphibian 11 species , reptile 12 species , dragonflies and butterflies 78 species, plants 267 species ◦

2. For 5 tributaries :

(1) Aquatic ecosystem with fish 20 species, shrimps 6 species , crabs 2 species.

(2) Land territory with mammal 12 species , birds 72 species , amphibian 13 species , reptile 15 species , dragonflies and butterflies 88 species, plants 233 species ◦

The Shiuguluan river system with its natural environments limitation and the pressure from human activity (the water pollution , agriculture etc.). Regard as the environment sustainable development, it proposed that the river territory should be zoning for different measure of management, maintain the minimum instream flow (ecological flow), flood control measures with ecotechnology, take the control of pollutant and manage sand mining.

結論與建議

一、結論

1. 經過二年度河川情勢調查，得知秀姑巒溪河系為台灣地區河川環境自然度較高者。其生物資源豐富，其河川棲地結構與東部河川（花蓮溪、卑南溪）相比亦屬較佳者。惟目前河川環境所面臨的人為壓力，需要適當的河川環境管理政策以維護固有河川特色及保育生態環境。
2. 秀姑巒溪河系水域生態環境品質評估如下：
 - 迴游性之大吻 虎、日本禿頭鯊分佈遍及上下游各樣站，且在主流下游為優勢魚種，顯示目前河川仍能維持迴游路徑的通暢。
 - 代表乾淨水質之台灣石 在上、中、下游皆有出現，但吳郭魚、琵琶鼠等耐污染性魚種亦出現局部河段，代表秀姑巒溪河系僅局部河段受污染，大部分河段仍為少污染。
 - 秀姑巒溪河系發現外來種包含台灣西部引入種共發現有 13 種，其中明潭吻 虎、寬額鱧及琵琶鼠為首次發現，代表近年來外來種增加。
 - 主流中上游及支流魚類棲地型態多為淺流、淺瀨，較為單調。局部河段有自然潭區（主支流匯流）或人工潭區（橋墩、攔河堰之影響），以及在支流匯流處、溪畔淺灘草叢等水域型態變化較多處才有較豐富的種類棲息。
 - 依據藻種組成來看，本流域有機污染少，為相當乾淨的流域。但常時水量於灌溉期遭截引使得水量減少，會造成秀姑巒溪河系局部河段的污染。
3. 秀姑巒主流陸域生態環境品質評估如下：
 - 主流上游縱谷平原靠近聚落或市鎮區域、支流鄰近聚落或市鎮區

域以及下游平坦地及部份河川灘地，係屬人為營力頻繁區域；另部份人為營力較少之河川灘地，則有天然草生地發生及陽性樹種入侵；至於鄰近丘陵地帶及下游之山坡地，則因較少破壞，部份區域仍保有良好的天然林地。

- 河川區域河畔林數量方面，在主流中游河川區域多數已遭人為開闢作為農業用途，故可歸類為河岸林之區域有限，河畔林在支流亦不多。水岸或淺水區的挺水、浮水或沉水性水生植物則顯得數量稀少，推測可能因溪流湍急、河道多變之緣故。
- 各類動物對棲息環境有選擇性，樣區是否鄰近市區、樣區溪寬、樣區農墾規模、是否鄰近山區等，都會影響生物群聚規模。

4. 調查秀姑巒溪河系之生態工法實施成果及未來可應用範圍如下：

- 目前河川環境管理實施之堤防生態工法值得持續推廣，以營造河岸景觀。如坡面掛網植生、坡面覆土等維護生態措施及遊憩景觀措施，目前已營造出較自然的視覺美質及發揮維護生態功能。
- 依據案例調查、評估成果得知堤內側坡面掛網植生或覆土能提升景觀親和性；堤外側坡面掛坡面覆蓋蛇籠增加孔隙性及保水性，營造植生附著之契機；而堤腳增設架橋丁壩順勢運用河川水力挑流掛淤作用，可復育水際沙洲，達成河岸環境多樣化。
- 秀姑巒溪以玉里大橋上游無尾溪、三民堤防下游端三民堤後排水及瑞美堤防堤後排水之污然源較多。惟調查亦發現許多排水路能在主流灘地營造出植生豐富之濕地，可考慮實施水質自然淨化技術。
- 農業用灌圳取水設施於水源不足時會造成取水設施下游河川斷流。在主流上游於文田橋以上、秀姑巒溪中游於秋林圳第二幹線攔河堰以下、玉里大橋上游側臨時導水路以下、支流之豐坪溪、紅葉溪等，都曾造成斷流現象，應加以改善，如釋放河川生態基

流量。

- 生態工法規劃設計注意事項請參考第 6.4 節。

二、建議

1. 水域原生物種面臨外來物種之競爭以及陸域棲息地面臨人為壓力，是秀姑巒溪河系目前面臨的主要保育課題，未來應持續在河川環境管理既定業務下規劃因應對策。
2. 未來之河川環境管理工作，在規劃層次以分區規劃之精神，對不同環境施以合適的規劃，主管機關才能善用有限之管理資源。建議秀姑巒溪河系之分區及近期可辦理之河川環境管理事項（生態環境保育工作）示如下頁之建議表一及建議表二。
3. 河川環境管理工作應結合流域治理之相關單位（如環保單位、交通建設單位、觀光推廣單位）共同協助維護復育河川生物棲地。近期內值得共同協商事項如第 6.3 節二。
4. 經由案例調查與評估，建議近期內可詳加規劃的河川復育工作為：
 - 縱向結構物改善：樂樂溪長良堤防、豐坪溪大禹堤防及豐坪溪三民一號堤，可參考玉里堤防採用丁壩工法配合蛇籠護坡營造模仿自然型式之多樣化棲地。
 - 水質自然淨化及濕地營造：建議優先辦理三民堤後排水水質、水量等背景資料監測，俾利辦理水質自然淨化及濕地營造初步規劃，期能達成水質淨化、環境復育及教育宣導目標。
 - 河段復育：建議以鯨溪匯流口至台 23 線富里橋以上 500 公尺間總計長 2 公里之河段為優先辦理河段。以消減右岸社區廢污水污染源、恢復鯨溪水道迴游通路及營造水域自然優質棲地為目標，辦理水質自然淨化工程、魚道工程及水岸棲地復育工程。

建議表一 秀姑巒溪主流分區及河川環境管理事項建議表

河段	區間	分區	近期可辦理事項			配合事項
			水質問題	水量問題	水型(棲地)問題	
下游	河口至長虹橋	河川保育	觀光遊憩人口污染源管理			配合東部海岸風景特定區觀光整體發展計畫
	長虹橋至富源溪匯合口	河川保育	奇美部落(秀姑巒溪泛舟休息站)觀光遊憩人口污染源管理			配合花東縱谷觀光開發計畫
中游	富源溪匯合口至紅葉溪匯合口	河川保育	採砂技術管理		瑞穗大橋上游右岸草澤沙洲棲地維護	
	紅葉溪匯合口以上至樂樂溪匯合口	自然利用	灘地農作農藥管理 無尾溪、大禹排水、舞鶴排水之水質改善 採砂技術管理	太平渠導水渠考量 河川生態基流量	堤防臨水側考量增加架樁丁壩 三民堤、大禹堤下游端濕地維護	樂樂溪匯合口、豐坪溪匯合口有河床淤積問題
	樂樂溪匯合口以上至東竹(秋林圳第二幹線攔河堰)	自然利用	灘地農作農藥管理	秋林圳第二幹線攔河堰考量河川生態基流量		
	東竹以上至縣界溪匯合口	河川保育	灘地農作農藥管理		避免河道整理 明里一號堤濕地維護	
上游	縣界溪匯合口以上	防災維護			灘地農作行為佔用 河川區域管理	本沖積扇河段經常性斷流

建議表二 秀姑巒溪支流分區及河川環境管理事項建議表

河段	區間	分區	近期可辦理事項			配合事項
			水質問題	水量問題	水型(棲地)問題	
富源溪	下游匯合口至馬蘭鈎溪橋	自然利用	受瑞穗地區都市廢水及養殖廢水影響		水路寬淺、擺盪不定，不利於水域棲地穩定性	瑞美堤防堤後排水可考慮實施水質自然淨化
	馬蘭鈎溪橋至富源森林遊樂區	河川保育 防災維護			馬遠橋以上有河床沖刷趨勢	水體水型優良，應限制人為活動干擾
紅葉溪	下游匯合口至紅葉溪橋	河川保育		水流入滲沖積扇 枯水期間歇性斷流	無穩定之水域棲地	當地鄰近舞鶴台地，鳥類資源豐富，值得保育
	紅葉溪橋至護導水路堤防	自然利用		水流入滲沖積扇 枯水期間歇性斷流	無穩定之水域棲地	上游可配合溫泉產業營造楓紅景觀
豐坪溪	下游匯合口至中平橋	自然利用	集水區崩塌地多，水體混濁。	灌圳引水於枯水期間造成斷流	河道需仰賴疏浚維持平衡，容易損壞自然棲地。	迪佳圳及大禹圳需檢討釋放生態基流量。大禹堤防及三民一號堤實施堤防坡面之生態工法。
	中平橋至山里一號橋	防災維護 河川保育			有淤積問題	實施河床淤積監測及洪災預警監測
卓溪	下游匯合口至治理界點	自然利用		水流入滲沖積扇經常呈斷流現象	無穩定之水域棲地	
樂樂溪	下游匯合口至卓富大橋	自然利用	集水區崩塌地多，水體混濁。		水域棲地單調	長良堤防丁壩已營造出多樣性棲地，有機會串連成綠色生態廊道
	卓富大橋至卓樂橋	河川保育				下游有取水設施，應避免人為干擾。

- 取水設施檢討釋放生態基流量：建議河川生態基流量初步規劃時可以設定為當地歷史流量紀錄之日流量延時之時間百分比 95%之流量（ Q_{95} ）。秀姑巒溪任一地點可以每 100km^2 釋放 1.1cms 之標準推估生態基流量。
 - 紅葉溪流域復育楓樹評估：在紅葉溪流域復育青楓，則受限於海拔高度，無法獲得適宜的棲地，但若種植楓香則容易成功。
5. 何氏棘 原為秀姑巒溪的優勢魚種，唯據目前調查結果僅有零星出現於崙天大橋、秋林圳攔河堰下游、瑞穗大橋太平溪橋及卓樂橋附近，數量少於往昔。建議將相關調查結果送地方政府參考辦理生態復育工作，如設置深潭、釋放生態基流量、勸導及管制違法濫捕行為。
6. 河川生態保育工作應建立指標性魚種監測工作，定期檢測族群數量與棲地變化之關連性，作為保育工作成效指標。建議在秀姑巒溪河系之水流急湍區以何氏棘 與大和沼蝦為生態定期監測工作的指標性物種；在水流緩慢的區段，則可以台灣石鮒與多齒新米蝦為生態定期監測工作的指標性物種。

第 1 章 前 言

1.1 計畫緣起及目的

台灣早期之河川發展與管理工作較偏重於治水、利水的水利設施，較少整體環境生態的考量，近年來生態保育觀念抬頭，民眾對環境保護需求殷切，然而現有之河川生態資料無法滿足水利工程單位進行生態環境保護之規劃、設計，故亟需在短時間內加以調查或補充現有資料之不足，並整合提供各界參考。

為推展秀姑巒溪河系河川事業、河川管理及提供水利工程單位對生態工法規劃設計之參考依據，需對秀姑巒溪河系河川有關之基礎資料，包括人文資料、地文資料、水文資料、生態資料及空間利用等進行河川情勢調查。緣此，經濟部水利署第九河川局特擬定「秀姑巒溪河系情勢調查」委託專業服務計畫，並由中興工程顧問公司獲得承攬。

「秀姑巒溪河系情勢調查」全程計畫二年，預定完成秀姑巒溪河系河川包括秀姑巒溪主流及樂樂溪、卓溪、豐坪溪、紅葉溪、富源溪五條支流河川現有之河川情勢調查資料並整合建立生態資料庫。河川情勢調查資料並需經由專業評估提出本研究河系保育課題及提供適合本研究河系之生態工法規劃設計應注意事項及具有生態環境保育價值且適合實施生態工法河段範圍之改善建議方案，作為主管機關辦理河川環境管理之重要資訊，期能保留當地河川固有的特色及保育當地的生態資源。

第一年度工作已於民國 94 年 3 月辦理完成。第二年度工作由 94 年 4 月起至 95 年 4 月止，仍由中興工程顧問公司與國立海洋生物博物館、屏東科技大學專家所組成工作團隊持續辦理。

1.2 工作範圍

一、工作範圍

本計畫為兩年之延續型計畫，工作範圍涵蓋秀姑巒溪流域，流域面積 1,790.46 平方公里。第一年現場調查工作範圍為秀姑巒溪主流河川，第二年工作範圍為樂樂溪、卓溪、豐坪溪、紅葉溪、富源溪等五條支流河川。

二、工作項目與內容

本計畫工作範圍中之秀姑巒溪主流河川於第一年實施現場調查外，其餘五條支流河川於第二年實施現場調查。調查方法包括事前調查及既往之文獻調查，再擬定現場調查計畫包括調查地區選定、調查次數、調查方法，經現場調查資料整理後，再作分析，並應建立完成秀姑巒溪 GIS 生態資料庫及網頁查詢系統，整合在水利署已規劃設置之台灣河川生態資料庫內。

河川情勢調查項目及內容至少包括：

(一) 河川調查

1. 河川概要：水源（名稱及標高）、主支流、流經行政區域、長度、流域面積等。
2. 流域概要：流域人口、社會、經濟、年降雨量、遊憩觀光、其他等。
3. 流量及水質：流量季節變化、水質概要、水溫、流速等。
4. 河川型態：河川型態、瀨淵分布、河床材料、河川縱、橫斷面構造物、魚道等。

(二) 生物調查

第一年實施秀姑巒溪主流現場調查設固定樣站六處及

不固定樣站十六處，第二年實施秀姑巒溪支流現場調查時設樣固定樣站十三處及不固定樣站八處。各樣站所記錄到之保育類、稀少已絕滅或洄游性等生物應加註明，各類別調查次數如下：

1. 魚類：每季調查一次。
2. 蝦蟹類：每季調查一次。
3. 底棲動物：每季調查一次。
4. 植物：每年調查一次。
5. 鳥類：繁殖季與非繁殖季各調查一次。
6. 兩棲類、爬虫類、哺乳類：每季調查一次。
7. 陸上昆蟲類：每季調查一次。

(三)河川空間利用狀況

包含高灘地利用狀況、河川使用狀況等。

(四)生態資源資料庫鍵入及擴充

第一年建置生態資料庫，第二年應將蒐集及調查之生態資料全部鍵入水利署已規劃設置之台灣河川生態資料庫（已預留秀姑巒溪河系為單元之生態資料庫空間），並建立完成秀姑巒溪 GIS 生態資料庫及網頁查詢系統，整合在水利署已規劃設置之台灣河川生態資料庫內。然欄位或空間不足時之擴充則包含於本次委託服務範圍內。

1.3 調查計畫規劃

一、樣站研選

固定樣站係選擇具有環境代表性、環境敏感區段之地點或河川環境管理重點區，固定樣站在本次調查期間及往後調查，若無特別因素則不變動位置。當調查對象河川長度較長，或河川環境有明顯變化處（如堰壩址、水力電廠尾水出口、支流匯流處、都市污染源注入處），則增加隨意樣站。秀姑巒溪主、支流調查樣站位置如圖 1-1，茲說明各調查樣站如下：

(一)主流

(1) 上游河段

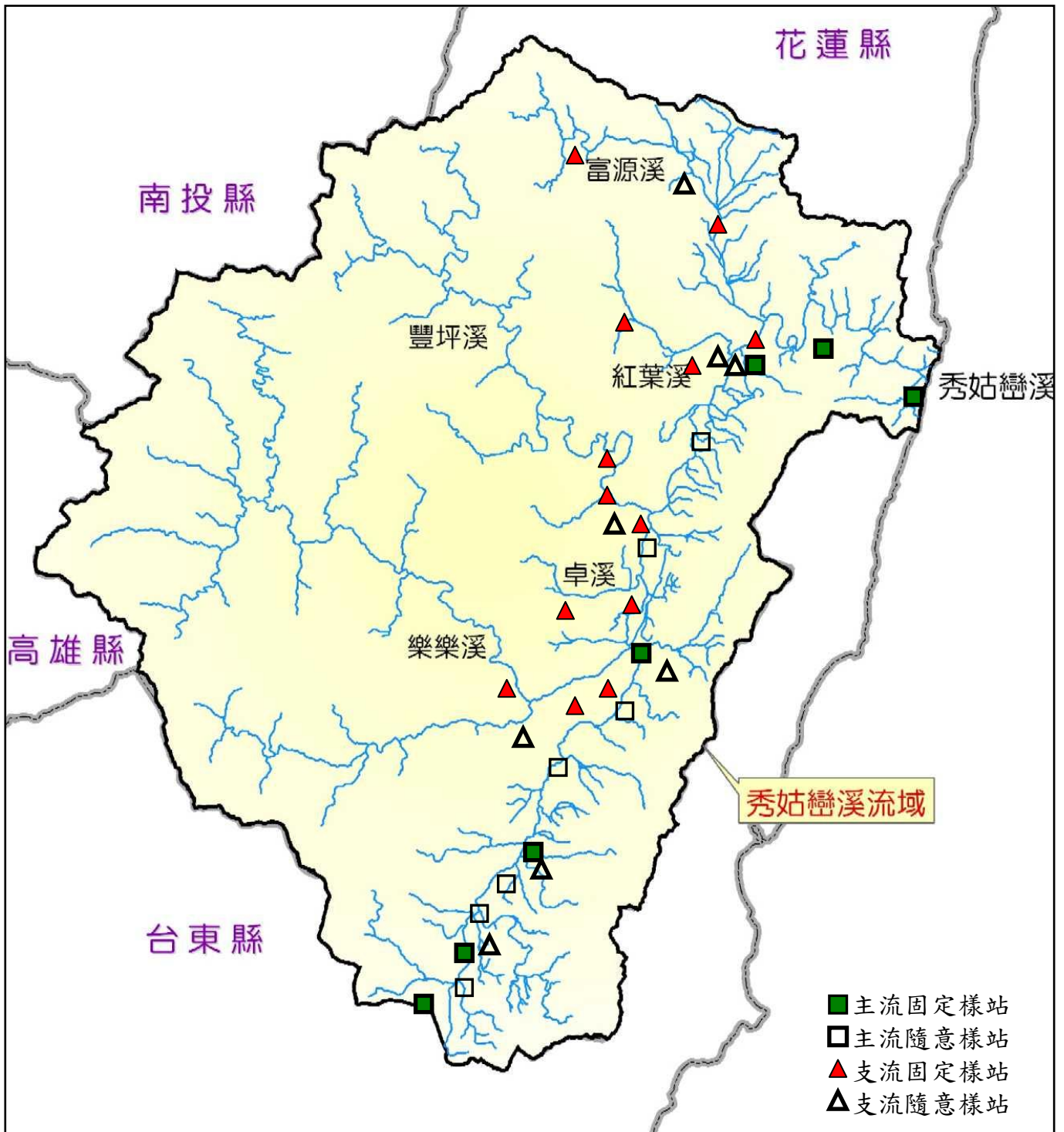
本河段由於集水面積小及位處沖積扇地帶滲透量大，故常時並無明顯水流。已公告河川區域河段之計畫河寬約 100 公尺至 200 公尺。上游河段僅在萬朝橋下游有池上圳迴歸水補充主流水量，當地生態資源較為豐富。故建議以萬朝橋下游池上圳匯入主流處（詳圖 1-2-(1)）為固定樣站。

(2) 中游

本河段蜿蜒分歧流經縱谷地區，河川環境受兩岸支流匯入及土地利用影響，而呈現多樣風貌。中游河段兩岸鄰近已開發地區多布置有防洪設施（堤防、護岸），其計畫河寬由縣界橋至崙天大橋止約 150 公尺至 350 公尺、崙天大橋至樂樂溪合流前約 350 公尺至 550 公尺、樂樂溪合流前至卓溪合流前約 500 公尺至 700 公尺、卓溪合流前至豐坪溪合流前約 700 公尺、豐坪溪合流前至瑞穗大橋約 550 公尺至 1,400 公尺。

依據河川環境自然度及計畫河寬類型，選取四處固定站，說明如下：

圖1-1 調查樣站位置圖





(1) 萬朝橋上游，河道常時缺水。



(2) 學田橋下游，河道水量穩定，河寬小。

圖1-2 主流固定樣站河川環境概況圖 (1/3)



(3) 崙天大橋上游，河岸自然度佳，其上下游人工結構物蓄水成潭。



(4) 玉里大橋下游，卵礫石河床，河幅寬廣，呈辮狀河川特性。



(5) 瑞穗大橋上游，卵礫石河床，有河灘沙洲。

圖1-2 主流固定樣站河川環境概況圖 (2/3)



(6) 原山奇美橋及周遭環境，典型之峽谷河段



(7) 由河口遠眺長虹大橋，河道右岸尚維持自然風貌

圖1-2 主流固定樣站河川環境概況圖 (3/3)

- 學田橋上游：秀姑巒溪上游無水河段經與右岸源至海岸山脈之數條野溪會合後，於學田橋上游起開始有穩定流量，該處兩岸雖有堤防，河寬僅 150 公尺，但河川環境自然度尚佳，具有小規模河川的代表性，因此選定為固定樣站。河川環境詳圖 1-2-(2)。
- 崙天大橋：崙天大橋處河寬開始展寬至 300 公尺以上，水道及河岸自然度佳，具代表性。而且其上下游有人工橫斷結構物（攔河堰、固床工）蓄水成潭，是中游河段水域棲地變化最多者。河川環境詳圖 1-2-(3)。
- 玉里大橋：秀姑巒溪於玉里大橋上游匯入樂樂溪後，自此成為澎湃大河，河幅迅速展寬至 500 公尺以上，河性亦受樂樂溪沖積扇輸砂量影響，而形成瓣狀河川，頗具代表性。當地水質已開始受人為影響，營養鹽略有增加，河灘開始有藻類繁生。河川環境詳圖 1-2-(4)。
- 瑞穗大橋：秀姑巒溪於瑞穗大橋上游河性略變，坡度稍緩、河心有淤積沙洲，其右岸為德武河階，左岸為舞鶴台地。而秀姑巒溪於瑞穗大橋下游又有富源溪來匯，形成一處寬廣的河灘地，兩岸為河階地，景觀生態資源豐富。該地又鄰近花東縱谷國家風景區管理處，具有遊憩觀光價值。河川環境詳圖 1-2-(5)。

(3) 下游河段

本河段切穿海岸山脈，河道受地形、地質條件限制，形成嵌入性曲流，其河性與秀姑巒溪中、上游大異其趣。該河段河谷地形變化多端，為深流與湍瀨交替出現。因此，本研究團隊建議以調查作業安全為考量重點，於原山奇美橋附近選取容易到達地點為固定樣站，河川環境詳圖 1-2-(6)。

下游河段於離河口約 2 公里處開始受河口沙洲壅水之影

響，河道水域展寬、流速減緩，河心不再出現急流、淺灘。由於在長虹橋附近有明顯之人為活動影響（泛舟活動停靠終點），因此規劃在長虹橋下游右岸河川環境自然度尚佳處設固定樣站，河川環境詳圖 1-2-(7)。

2. 不固定樣站（或稱隨意樣站）

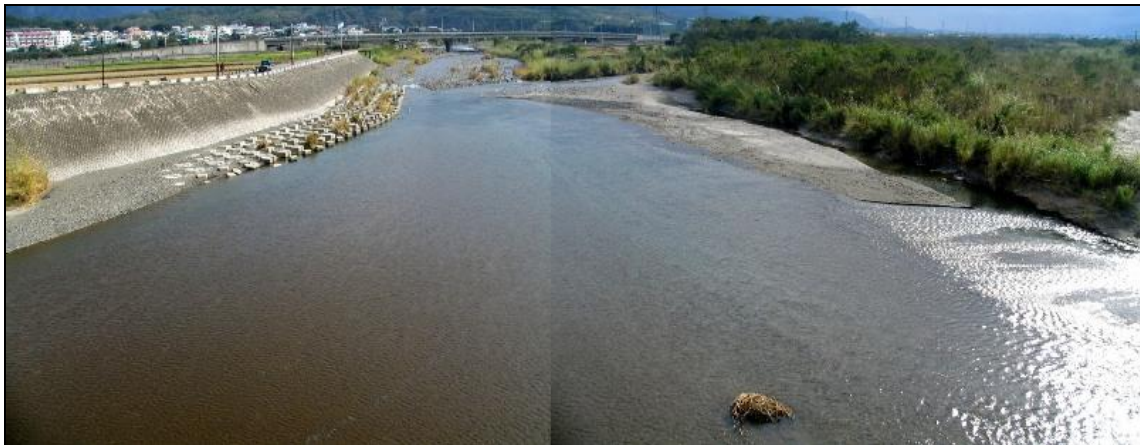
依據招標文件規定秀姑巒溪主流現場調查時每季至少設固定樣站及隨意樣站共十處，由於固定樣站已規劃七處，故每季需另規劃隨意樣站三處。隨意樣站選取標準為河川環境有明顯變化處（如堰壩址、水力電廠尾水出口、支流匯流處、都市污染源注入處）或主管機關規劃辦理河川治理工程地點，以增加調查密度或作為河川治理工程前期調查。說明本計畫建議之隨意樣站如下，河川環境詳圖 1-3：

(1) 有橫斷結構物，可能影響河川生物縱向連續性者

如學田橋上游約 1 公里處，有縣界圳攔河堰（固床工）二處，造成該地之河川流量及河川型態產生三個變化區段，有必要調查引水前後之生態環境變化。崙天大橋下游約 500 公尺處，有秋林圳第二幹線攔河堰，該地受攔河堰蓄水影響，其上游形成延堤防流動之深流區，下游則形成減水河段，水域型態變化大，而攔河堰下游減水河段之生態環境變化值得關注。



(1) 主流中游，縣界圳攔河堰上游，河川環境會受人為（開挖導水路）影響。



(2) 主流中游，石平橋上游，有鯿溪從右岸匯流，河川環境較多樣化。



(3) 主流中游，明里大橋下游，水流流勢平緩。

圖1-3 主流隨意樣站河川環境概況圖（1/3）



(4) 主流中游，秋林圳（二幹）攔河堰及下游河道。



(5) 主流中游，公路長富大橋下游及鐵路長富大橋下游。

圖1-3 主流隨意樣站河川環境概況圖（2/3）



(6) 主流中游，高寮大橋下游河道。



(7) 主流中游，三民堤外，河川高灘地多被作為農墾使用。

圖1-3 主流隨意樣站河川環境概況圖 (3/3)

(2) 受縱斷結構物或支流匯入影響，而產生棲地型態變化

驚溪與秀姑巒溪匯流口處（石平橋上游），秀姑巒溪主流直接沖擊堤岸，形成深水潭，又受驚溪豐富水量影響，而形成一個獨立的水域環境。值得進行調查記錄分析。

(3) 有排水出口而致水質或水域型態造成變化者

如高寮大橋左岸三民排水匯入處，由於當地往昔有洗砂作業場，致使排水出口因淤砂影響而形成濕地，對秀姑巒溪原生魚種之影響為何？亦值得調查。

(4) 有特殊生態環境

秀姑巒溪兩岸堤內有養殖區及水田，食物來源豐富，致使當地常有雁鴨落居群集之現象，以玉里地區之德武、三民、大禹以及富里地區東里、竹田等地為甚。而雁鴨亦在當地形成一種生態系，亦有值得調查之必要。

又如河口可觀賞到大群幼蝦蟹迴游之奇景，故其生態關鍵期（如蟹類的洄游期則是以每年6月）亦有必要列入調查。惟該現象可列入固定樣站（長虹橋）一併調查

(5) 規劃實施河川治理工程或棲地復育地點

第九河川局第四期五年計畫（93年度至97年度）預定於秀姑巒溪主流辦理多項河川復育計畫，如富南堤防（石平橋上游右岸）、玉里堤防（玉里大橋下游左岸）、石牌堤防（明里大橋下游右岸），因此本研究團隊建議設置必要之隨意樣站。其中富南堤防、玉里堤防已設有調查樣站，故僅需增設石牌堤防隨意樣站。

(二)支流

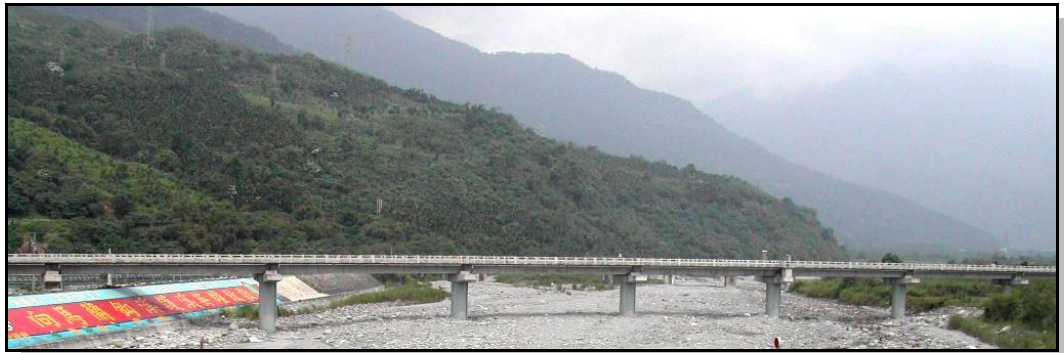
1. 富源溪

已公告河川區域河段自馬遠橋（富斷 18）至與秀姑巒溪合流點（富斷 1），全長約 10.4 公里，平均坡度約 1：111。本計畫規劃三處固定樣站及一處隨意站：

1. 瑞美堤防終點：位居富源溪下游，位於瑞岡大橋下游左岸。該地因養殖戶眾多，排水水質含營養鹽多，致瑞美堤防臨水側水岸植物茂生，已儼然成為濕地。本地點有水質問題卻又為特殊棲地（濕地），值得調查瞭解其生態與環境關連性。



2. 馬蘭鈎溪橋：馬蘭鈎溪橋位處富源溪中游與下游分界點，也是縱谷平原與西側山麓交界處，其生態環境值得調查。



3. 馬遠橋：

富源溪馬遠橋設有水位流量觀測站，兩岸皆有堤防。當地環境自然度較低，但因鄰近主要住宅區，故河川區域經常有民眾進



入洗滌、戲水。值得列為隨意樣站，調查河川區域利用狀況與河川環境之關連性。

4. 富源吊橋（富源國家森林遊樂區）：

富源國家森林遊樂區位於富源溪上游，海拔約三百公尺，雖然位處於低海拔山區生態資源豐富，當地並積極開發生態旅遊。其河川區域內有塊石護岸、防砂壩等結構



物。值得調查瞭解生態與環境之關連性。

2. 紅葉溪

已公告河川區域河段自紅葉村調整池（紅斷 17）起至秀姑巒溪合流點（紅斷 1），全長約 8.1 公里，河床坡降較陡，全河段平均坡度約 1:63。本計畫規劃二處固定樣站及二處隨意樣站：

1. 匯流口：紅葉溪與秀姑巒溪匯流口因水流條件變化多，鄰近河川區域植被茂盛，鳥類資源豐富。匯流口左岸為瑞美堤防，可銜接縱谷國家風景區管理處。故列為隨意樣站。



2. 秀山（魯摸仔）大橋：秀山大橋位居紅葉溪下游，距離秀姑巒溪匯流處約 1 公里遠。當地位處舞鶴台地北端又鄰近秀姑巒溪匯流點，故鳥類資源豐富，河川環境亦屬自然度較佳

者。列為隨意樣站。



3. 紅葉溪橋：是台九公路跨越紅葉溪之公路橋，位居紅葉溪沖積扇下端，其水量並不穩定，兩岸為大片農耕地。該地河川環境受沖積扇土石及人為土地開發影響，其生態環境調查成果可與下游秀山大橋進行比對。



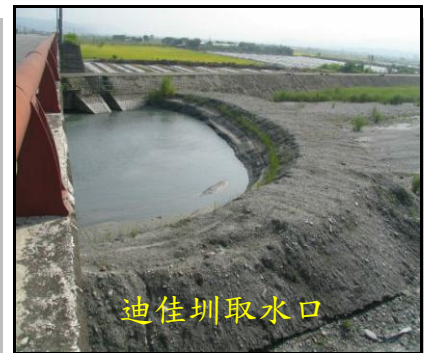
4. 護導水路堤防：為紅葉溪上游，該地已在治理計畫起點上游。當地河川環境自然度尚佳，並有取水設施。因為當地河川區域土砂淤積明顯，需要經常辦理河道疏浚，維護取水功能。由於地理位置特殊以及有河川管理需求，故列為固定樣站，探討河川管理與河川環境之關連性。



3. 豐坪溪

已公告河川區域河段自太平村（豐斷 8）至秀姑巒溪合流點（豐斷 1），全長約 4.0 公里，全河段坡降變化不大約為 1:141。在短短 4 公里河道內由河谷隘口處自然河川立刻面臨大禹圳及迪佳圳取水，於枯水期亦可能產生斷流現象。因此建議在中平橋（自然河川處）、太平溪橋（大禹圳、迪佳圳取水後）各設固定樣站，調查取水及堤防建設對生態環境之影響。另於太平橋（大禹圳取水後）設隨意樣站補充資料。

豐坪溪上游山里一號橋附近為聚落，且其上游不遠處已規劃有民營水力電廠之攔河堰，故當地亦設固定樣站，調查河川環境生態。



4. 卓溪

已公告河川區域河段自卓溪村（卓斷 7）至秀姑巒溪合流點（卓斷 1），全長約 3.5 公里。本溪發源於玉里山，河短坡陡，下游河床為卵礫石灘地滲透量大，常呈現無水狀態，河性如野溪。故本計畫僅規劃二處固定樣站：

1. 卓溪橋：卓溪橋位居卓溪下游。由於下游河床為卵礫石灘地滲透量大，故卓溪常呈現無水狀態，河川狀態類似野溪。本樣站調查重點為該河道與上游自然環境之對照。



2. 卓溪上游部落過水橋：位居卓溪上游，是上游部落往來卓溪兩岸之重要通道。過水橋處由於河床為卵礫石灘地滲透量大，故卓溪於過水橋上游有水，過水橋下游則成無水狀態。本樣站可反應卓溪自然環境。



5. 樂樂溪

本溪係秀姑巒溪第一大支流，已公告河川區域河段自卓樂大橋（樂斷 11）起至秀姑巒溪合流點（樂斷 1），全長約 7.8 公里，主要支流清水溪於卓麓附近匯入，全河段平均坡降約為 1:120。本支流為所有支流流域面積最大者，規劃三處固定樣站及一處隨意樣站：

1. 新鐵路橋：新鐵路橋位居台 16 玉長大橋下游，該地屬樂樂溪下游，展現辮狀河川特性。由於樂樂溪下游兩岸盡為堤防，本調查樣站為人為影響下之河川環境調查。



2. 卓富大橋：該地右岸為長良圳取水口，其河川環境雖屬辮狀河川，但由於河幅較窄，主流較為集中，生態環境似乎略優於一般辮狀河川，具有調查探討價值。



3. 卓樂橋：該地為治理計畫起點，為樂樂溪上游。當地河川環境自然度尚佳，兩岸堤內土地開發度尚屬輕微。本站為自然環境之代表。



4. 清水溪卓清國小：清水溪為樂樂溪主要支流，卓清國小位處清水溪中下游，恰位於天然河川與人工堤防河川段之間。由於其位處河川環境變化，故列為隨意樣站。



6. 其他樣站與相關說明

於服務建議書簡報階段經審查委員提醒樣站之代表性若涵蓋秀姑巒溪全河系各大小支流，則甚具意義。故本研究團隊特地規劃鯨溪、安通溪、三民地區排水等三處隨意樣站。茲說明三條支流、及排水之代表性：

- (1) 鯨溪：秀姑巒溪發源於海岸山脈之河川中，以鯨流域面積最大達 48.5 平方公里，該溪因產鯨而得名，上游段溪谷景觀優美有「小天祥」之稱。本研究團隊擬於鯨溪下游富池橋設隨意樣站。
- (2) 安通溪：安通溪擁有青山碧水的秀麗環境，其中並有著名的安通溫泉，是花東縱谷旅遊重點。溫泉水源於安通溪畔，溫度高達 66°C 且水量相當豐沛，因而形成溫泉隨溪流漫延的景象。本研究團隊擬於安通溪中游安和橋設隨意樣站。
- (3) 三民地區排水：三民地區排水由三民堤防尾端匯入秀姑巒溪，並於匯流處形成濕地景觀。由於環境景觀特殊，故列為隨意樣站。

二、調查頻度

預定每季辦理一次生物相調查，各季調查物種可能不一樣。秀姑巒溪河系生物調查頻度及預定調查月份如表 1-2。

三、調查方法

依據 93 年 11 月 4 日水利署水利規劃試驗所「河川情勢調查作業要點（草案）」辦理，另說明於第 4 章節。

表1-1 生物調查頻度表

生物調查項目	依據「河川情勢調查作業要點（草案）」
魚類	每季調查一次
蝦蟹類	每季調查一次
底棲動物	每季調查一次
水域植物	豐枯水期各一次
陸域植物	每年調查一次。
鳥類	繁殖季與非繁殖季各調查一次。
兩棲類、爬蟲類、哺乳類	每季調查一次。
陸上昆蟲類	每季調查一次。

1.4 既有文獻生態資料蒐集

本流域生態資源既有調查成果，主要有花蓮縣政府出版之「洄瀾大地雙重奏」（民國 89 年）及農委會特有生物中心於民國 92 年在秀姑巒溪記錄有 11 科 23 魚種、2 科 11 種蝦、2 科 2 種蟹（特生中心，民國 92 年），以及國立海洋生物博物館歷年於東部河川調查之資料。茲整理說明如下：

1. 魚類

秀姑巒溪流域流經區域較少污染，河川區域人為活動以農墾為主，除部分河段為泛舟勝地外，仍保有相當多之天然環境，水生動物資源極為豐富。目前，長虹橋至河口段已規劃為河口生態保護區，此處蘊含非常豐富之生物資源，是非常好的河口生態區。

秀姑巒溪河系目前有紀錄之魚類有鰻鱺科的白鰻、鱸鰻；鰕虎科的擬鯉短塘鱧、棕塘鱧、黑塘鱧、無孔塘鱧、日本禿頭鯊、眼斑厚唇鯊、曙首厚唇鯊、大吻鰕虎、環帶黃瓜鰕虎、紫身枝牙鰕虎、金叉舌鰕虎、寬頰瓢鰕虎、細鰕虎、黑鰕枝牙鰕虎、羅氏裸身鰕虎、寬帶裸身鰕虎、極樂吻鰕虎、細斑吻鰕虎、尖鰭寡鱗鰕虎、點帶叉舌鰕虎、多孔叉舌鰕虎等；鯉科的高身鰱魚、鰱魚、鯉魚、鯽魚、何氏棘鰱、高體鰱、台灣石鮒、菊池氏細鯽、羅漢魚、粗首鰱、台灣馬口魚、台灣石鰿等；湯鯉科的大口湯鯉、湯鯉；平鰭鰍科的台東間爬岩鰍；鰍科的泥鰍；鯰科的鯰魚；塘虱魚科之塘虱魚；胎鰈魚科的大肚魚；雙邊魚科的細尾雙邊魚、小雙邊魚、康氏雙邊魚；條紋雞魚科之花身雞魚；鰻科的托爾逆鈎鰻、六帶鰻；鰻科的黑邊鰻、短吻鰻、短棘鰻；鑽嘴科的曳絲鑽嘴魚、短鑽嘴魚；慈鯛科的吳郭魚；鮠科的長鰭凡鮠、白鰻、大鱗鰻、粗鱗鰻、前鱗鰻及溪鱧科的溪鱧等。

2. 蝦蟹類

秀姑巒溪獨特的河口地理環境，使其具有洄游生物的特殊生態，也因此本流域之蝦蟹類亦多屬降海洄游型之蝦蟹類。其中，蝦類有粗糙沼蝦、南海沼蝦、絨掌沼蝦、台灣沼蝦、貪食沼蝦、細額沼蝦、闊指沼蝦、郝氏沼蝦、大河沼蝦、寬掌沼蝦及附刺擬匙指蝦等洄游性蝦類，可於每年 8 月觀賞到大群幼蝦洄游之奇景。而本流域之蟹類則分為河海洄游性蟹類-台灣絨螯蟹和字紋弓蟹及淡水蟹-拉氏清溪蟹和澤蟹，蟹類的洄游期則是以每年 6 月為最多。

3. 鳥類

目前全台灣野鳥總數共計 460 種，然花蓮縣就具有 327 種野鳥，種類可謂繁多，其中留鳥佔全部種類之 40%，候鳥則有 28%，過境鳥 20% 及迷鳥 12%。候鳥又可區分為冬候鳥及夏候鳥 2 類，冬候鳥比例高達 25%，佔全花蓮縣野鳥之 1/4 強，夏候鳥僅佔 3%。將秀姑巒溪流域由上游至下游分為山區河川、縱谷平原河川及河海交界之出海口三類型，說明各類型河川區域之鳥類分布：

山區河川：秀姑巒溪及其支流多源自於高山，湍急之河水，吸引許多依賴溪流為生之溪澗鳥，有台灣紫嘯鶇、小剪尾、河鳥、鉛色水鶇。另外，在中高海拔之山區，於夏天可觀察到許多高山區鳥類遷至此處渡冬，如：畫眉科中的白耳畫眉、羽冠畫眉及黃胸藪鳥。另，青背山雀、紅頭山雀、煤山雀、黃山雀、赤腹山雀及棕面鶯、山紅頭等山雀群也會成群出沒。除此之外，尚有體態幽雅的黃腹琉璃。而低海拔山區，則有朱鷗、大冠鶯、樹鵲、紅嘴黑鶇、灰喉山椒鳥、五色鳥、黑枕藍鶇、小啄墓、繡眼畫眉、白環鸚嘴鶇等鳥類。

縱谷平原河川：秀姑巒溪蜿蜒流經花東縱谷，眾多野鳥以它為家。如白色型鶯鶯中的小白鶯、中白鶯及大白鶯等，其中除小

白鷺為一年四季可見之留鳥外，其餘皆為冬候鳥；灰色型鷺鷥則有體型最大的蒼鷺與夜鷺；栗色型鷺鷥如栗小鷺和黃小鷺。另外還有雁鴨類的花嘴鴨、體型最小之小水鴨、尖尾鴨、琵嘴鴨、赤頸鴨、綠頭鴨、赤膀鴨、紅頭潛鴨等還有紅冠水雞、白腹秧雞。另外，在溪畔的耕地與溝渠中，還有見到牛背鷺、鵲鴿科的白面白鵲鴿等，一年四季皆可見之留鳥；冬候鳥之黃鵲鴿與灰鵲鴿；一般俗稱「烏秋」的大卷尾、翠鳥及燕子。溝渠旁的草叢亦可見到棕扇尾鶯、黃頭扇尾鶯、灰頭鷓鴣、褐頭鷓鴣與小雲雀，還有偏好農耕地的小辮鴿與燕鴿。

出海口型：秀姑巒溪的出海口提供大批候鳥進行全球性遷徙時之重要驛站，因此吸引許多鷓鴣科與鷗科鳥類，有鷓鴣科中最小型的紅胸濱鷓鴣、雲雀鷓鴣、大濱鷓鴣、紅腹濱鷓鴣、黑腹濱鷓鴣、長尾鷓鴣、大杓鷓鴣、三趾鷓鴣；鴿科則有小環頸鴿、東方環頸鴿、金斑鴿；鷗科中分為鷗與燕鷗兩屬，如冬候鳥的紅嘴鷗、黑嘴鷗、黑尾鷗等；燕鷗則有小燕鷗、燕鷗、黑腹燕鷗、白翅黑燕鷗等，多屬於夏候鳥或是過境鳥類。

4.植物

秀姑巒溪所經之地為花蓮縣境內較為平坦、寬闊之縱谷平原，復以太平洋暖流-黑潮從花東海岸流過，使本流域氣候不僅溫暖而潤濕，因此不論是天然植被或是人工植被皆呈現出熱帶與亞熱帶氣息。

秀姑巒溪入海口的奚卜蘭島（又名獅球嶼）為海岸山脈的一大岩塊，島的面海側有沙灘的分布，因此有海灘沙岸植物的分布，此類植物由海向陸地依次為馬鞍藤、天蓬草舅、海埔姜、濱刀豆、草海桐、林投與黃槿等，而岩岸部分則有台灣海棗、草海桐與小葉黃鱗藤的分布。另外在秀姑巒溪靠港口國小側，有海水與淡水交會產生之濕地，因此可見淺水中的沉水植物馬藻、浮水

植物布袋蓮與大萍；泥灘上可見匍匐地面之過長沙及各種莎草科植物，又以大水莞與香蒲最為優勢。河中沙洲或溪流兩岸常有大型禾草成片的生長，有甜根子草、五節芒與開卡蘆。

低海拔的山林，則有眾多植物生長其中，分別是筆筒樹、台灣山蘇花、崖薑蕨、書帶蕨、伏石蕨、腎蕨、海金沙、姑婆芋、台灣芭蕉、蓮草、咬人狗、釘地蜈蚣、構樹、血桐、月桃等。

除原生植物外，本流域亦有多種歸化植物，所謂歸化植物係指非本地原生，但經由人類刻意引入或不經意帶入，後來卻在本地野生化的植物，如銀合歡、馬纓丹與槭葉牽牛等。另外還有常見的栽培植物如麵包樹、檳榔、豔紫荊、榕樹、樟樹等。

第 2 章 流域概要

2.1 自然環境

秀姑巒溪流域位於台灣東部，地跨花蓮、台東兩縣，全流域範圍以花蓮縣轄區為主，少部分在台東縣境內，包括花蓮縣之富里鄉、卓溪鄉、玉里鎮、瑞穗鄉、萬榮鄉、光復鄉、豐濱鄉及台東縣之海端鄉、池上鄉等九鄉鎮，流域行政區域如圖 2-1。

2.1.1 地形及地質

秀姑巒溪流域北接花蓮溪流域，南與卑南溪流域相鄰，西背中央山脈，東沿海岸山脈，東北面臨太平洋。主流秀姑巒溪發源於中央山脈崙天山（2,360 公尺）南麓，東流入花東縱谷後，受海岸山脈阻擋，乃沿縱谷平原向北流，並陸續匯納兩側支流，在玉里匯聚支流樂樂溪後河道逐漸加寬，而流經瑞穗大橋後納支流富源溪，主流折轉向東流，並以其巨大侵蝕力橫切海岸山脈，河寬乍然縮成百米峽谷，在豐濱鄉大港口附近流入太平洋。

流域地形景觀可參見衛星影像圖，示如圖 2-2。而要解讀秀姑巒溪河川地貌，仍要從瞭解河川地形的環境因子——地質條件、地形條件——說起。秀姑巒溪位於花東縱谷中段，花東縱谷位在兩山之間，也正是處在兩個板塊（歐亞板塊、菲律賓板塊）的擠壓帶之中，隨著板塊作用形成許多特殊的地質地形景觀，如德武河階群、舞鶴台地與板塊邊界的活動斷層等等。秀姑巒溪河系河川型態演變之環境限制因子分析如下：（相關資料來源：台大地質系網站、節水季刊第 23 期、地質調查所臺灣活動斷層概論第二版）

1. 板塊擠壓作用：縱谷的南、北兩段因受到板塊擠壓作用的不同，造成不同的地形景觀。光復以南的縱谷因板塊的擠壓產生抬升作用，在南段縱谷中形成許多河階地形，而且是多重階梯狀的河階地形，如秀姑巒溪流域三民、舞鶴、德武。



圖2-1秀姑巒溪流域行政區域圖

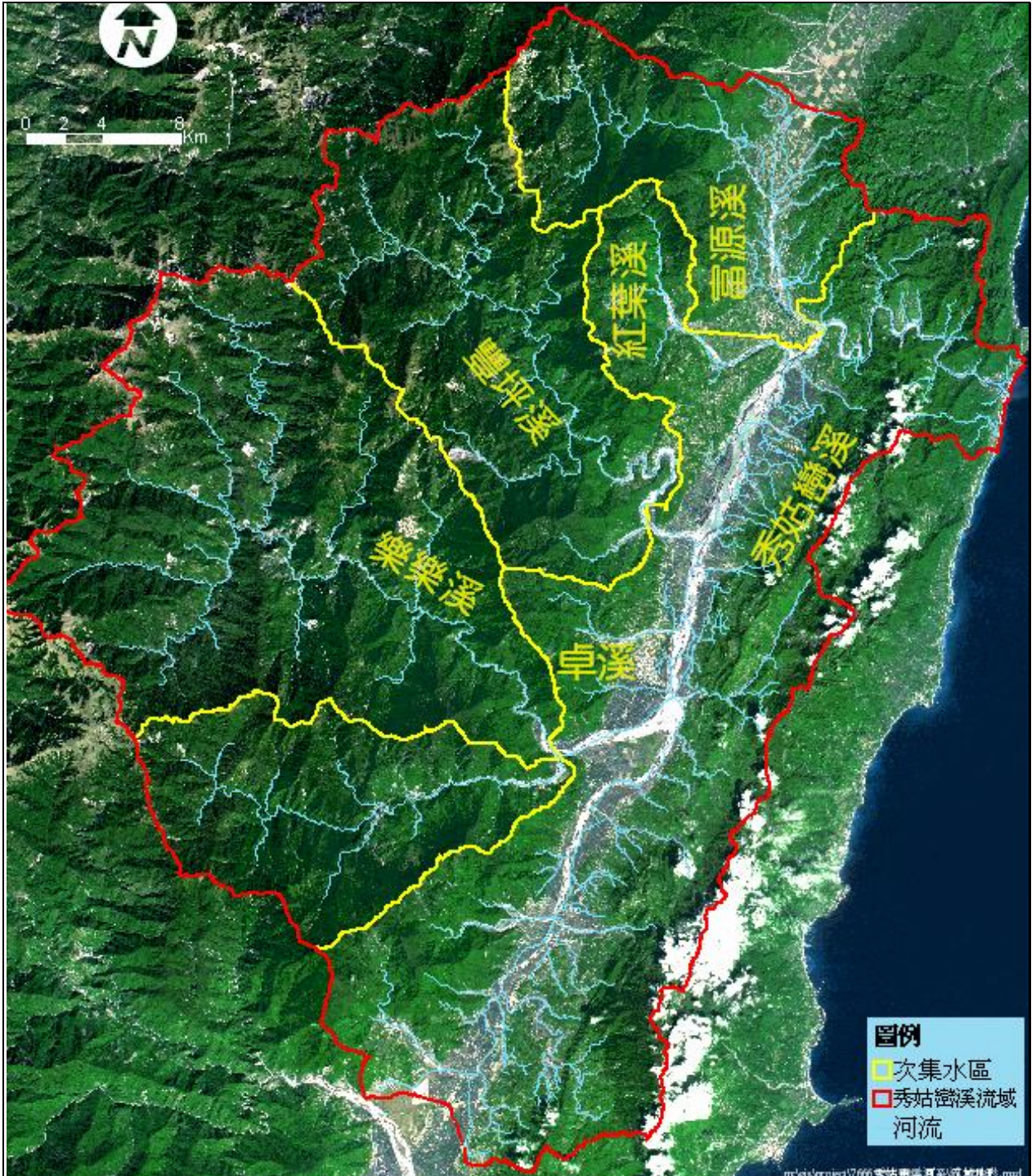


圖2-2 秀姑巒河流域衛星影像圖

2. 秀姑巒溪襲奪及切蝕作用：在遠古的花東縱谷中，原來只有一條很長的古花蓮溪，從今台東縣池上鄉的大陂池附近，北流到花蓮縣注入太平洋。在現今的秀姑巒溪流路上，當時只有一條位於海岸山脈東側的小溪流，名為奇美溪。在板塊運動中，海岸山脈被持續抬升，侵蝕基準也隨著下移，在山脈東側的奇美溪，由於溪床落差大，溪水流速加快，便發生向源侵蝕，終於在瑞穗附近切穿海岸山脈，而與古花蓮溪中段的河床相連，因此古花蓮溪上游的溪水便順勢轉向奇美溪，形成今日所謂的秀姑巒溪。由於秀姑巒溪河流的切蝕作用及地殼的隆起運動盛行已久，使得本區的沖積扇及河階地形極為發達。
3. 地層因素：秀姑巒溪主支流沖積而成的縱谷中段，其堆積主要來自中央山脈的變質岩和海岸山脈的火成岩、沉積岩等，這些由黏土、粗砂和石礫組成的沖積扇，廣泛地覆蓋在縱谷底部。秀姑巒溪主流河川區域多位處台地堆積層、沖積層，亦即河川型態演變屬沖積河川（Alluvial river）特質，河川型態係水流作用與河床底質互動平衡之結果。
4. 集水區產砂量影響：秀姑巒溪西岸為中央山脈，地質條件不佳使得集水區崩塌地眾多、產砂量豐富，部份源頭谷地呈寬闊的崩坍地形，略具規模的崩坍區在豐坪溪中游及樂樂溪上游，各支流進入花東縱谷處因流速減緩，常形成廣大的沖積扇。也因為西岸沖積扇之推擠作用及東岸野溪匯流之影響，造成秀姑巒溪主流左右擺盪。
5. 整體而言，秀姑巒溪流域地勢西高東低，迫使主流沿海岸山脈西麓北流。

2.1.2 水系組成

秀姑巒溪流域為花東縱谷三大水系之一，流域面積 1,790.46 平方公里，主流全長 81.15 公里，年逕流量約 41.86 億立方公尺，年輸砂量約 19.9 百萬噸，為中央管河川。本流域主要支流有五條，均發源於中央山脈並向東流，分別在玉里或瑞穗匯入秀姑巒溪主流，由上游至下游依序分別為：樂樂溪、卓溪、豐坪溪、紅葉溪及富源溪，水系組成概況示如圖 2-3，主流及主要支流河川特性見表 2-1。

樂樂溪是秀姑巒溪第一大支流，源於秀姑巒山東坡，支流呈樹枝狀河系，下游形成顯著沖積扇。豐坪溪為秀姑巒溪第二大支流，源於丹大山南坡，流域內山高水急、曲流寬闊，河階平台很多，其上有部落、農作，泰雅族人多聚集於此。富源溪是秀姑巒溪第三大支流，源於丹大山東坡，清澈見底，上源的原始森林有樟樹林和瀑布、蝴蝶谷等景觀。三大支流流域面積皆在一百平方公里以上。

秀姑巒溪河系水系除主要支流外，尚有源於中央山脈之無尾溪、崙天溪、石平溪。源於海岸山脈者有苓雅溪、呂範溪、高寮溪、樂合溪、安通溪、阿眉溪、九岸溪、螺仔溪、鯨溪、鐵份溪、松浦溪、阿美溪等，其中以鯨溪流域的面積最廣，台 23 省道即沿鯨溪河谷向東翻越海岸山脈。

表2-1秀姑巒溪河系河川特性一覽表

河川名稱	流域面積 (km ²)	河川長度(km)			集水區 平均坡度	河川區域內之 河道平均坡度	
		山地	平地	合計			
秀姑巒溪	1,790.46	18.15	63.00	81.15	1 : 34	1:671(上游) 1:138~1:277~1:769(中游) 1:375(下游)	
支流	樂樂溪	628.40	46.76	7.00	53.76	1 : 30	1:120
	卓溪	25.40	3.10	8.00	11.10	1 : 12	1:50
	豐坪溪	286.80	5.90	13.10	19.00	1 : 36	1:141
	紅葉溪	65.30	9.10	7.60	16.70	1 : 21	1:63
	富源溪	186.90	18.80	9.00	27.80	1 : 30	1:111

資料來源：秀姑巒溪水系治理基本計畫，水利局，民國 79 年，本計畫整理。



圖2-3 秀姑巒溪水系概況圖

2.1.3 河川特性

秀姑巒溪河系已公告河川區域之河道高程縱剖面詳圖 2-4，主流及主要支流之河川特性分述如下（水利局，1988）：

（一）秀姑巒溪主流

本溪範圍自海端鄉龍泉村至河口止，本溪大部分河段河道深槽明顯，除上游段龍泉至縣界溪合流點止（秀斷 95 至秀斷 85）及下游段秀姑峽谷（河口至秀斷 4）等兩河段外，其中游各河段坡降尚稱平緩，只因其間支流山坑繁多，且左右兩側集水區地質土壤差異甚大，河道坡降亦隨支流流況及兩側地質地形而有變化，茲將秀姑巒溪主流上、中、下游河川特性分述如下：

1. 上游段（秀斷 85 至秀斷 95）

本河段自龍泉（秀斷 95）起至池上附近縣界溪合流點（秀斷 85），水流自龍泉村出谷，即向東流，坡降甚大，河床卵礫石遍佈，仍具野溪之河性流。以往流路不定，經常有洪災發生，經歷年治理，本河段已趨穩定，全河段平均坡約 1：67，屬急流河川。

2. 中游段（秀斷 4 至秀斷 85）

本河段範圍自縣界溪合流點（秀斷 85）至瑞穗大橋附近秀姑峽谷入口（秀斷 4），其間約 45 公里之河段，水流皆沿花東縱谷北向而流。富里附近石平橋（秀斷 75）及卓溪合流點（秀斷 35）兩處是本河段坡降明顯曲折點，然其間因支流、野溪之匯流及兩岸地形地質之差異變化，河床坡降變化仍十分複雜，全河段平均坡降約在 1：233。玉里大橋以上之河段因集水區面積較小，河幅稍窄，河床平均坡降稍大約在 1：138 至 1：277，變化之原因主要係受野溪注入之影響，玉里大橋以下，河幅加寬，河床變化減小，河床平均坡降約在 1：219 至 1：769，類似沖積平原河道。

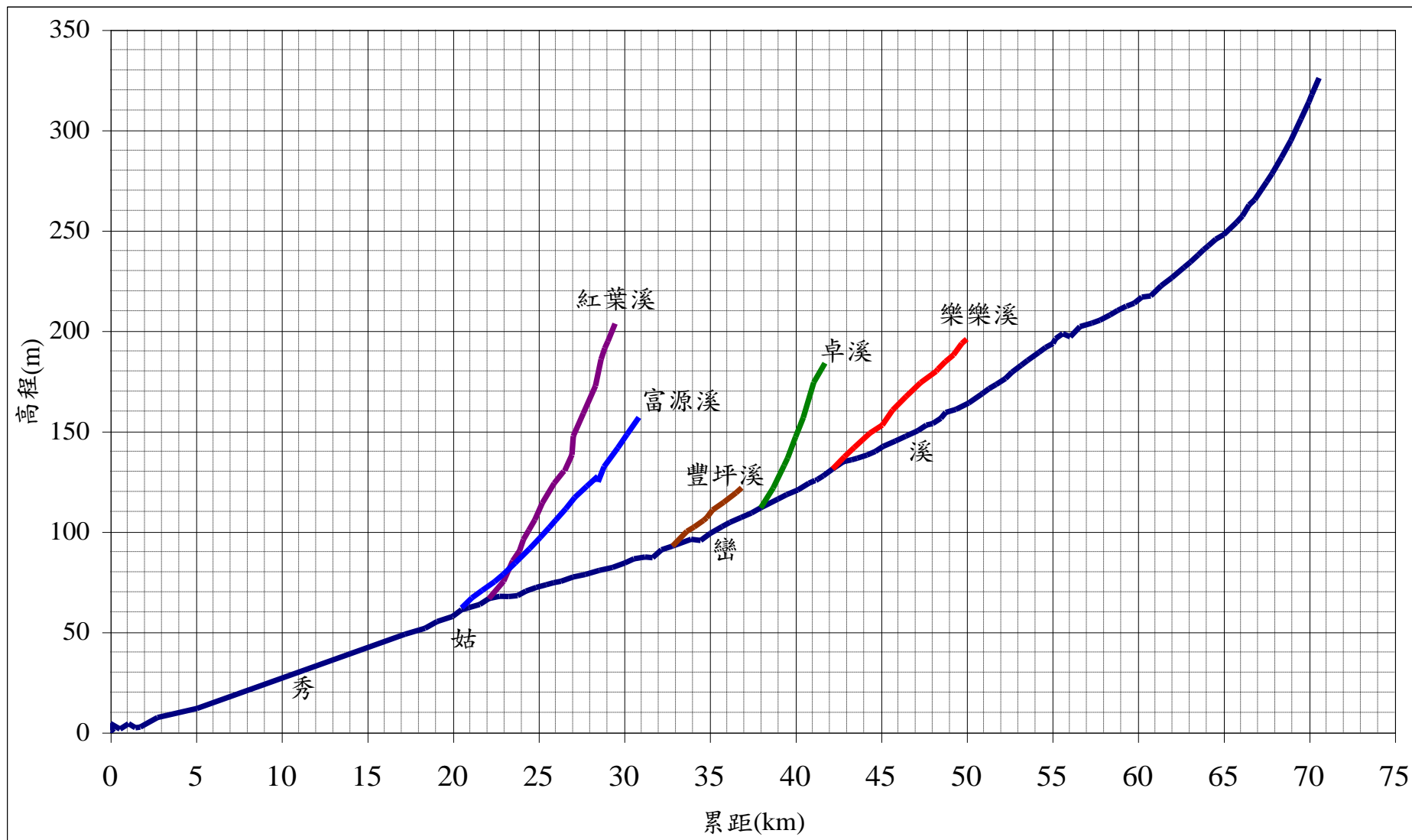


圖2-4 秀姑巒溪河系已公告河川區域之河道高程縱剖面圖

3. 下游段（河口至秀斷4）：

本河段為自秀姑峽谷入口起至河口，本溪於秀斷4至秀斷5間納下支流富源溪之後，衝破海岸山脈，沿其蜿蜒撓曲之峽谷，流路深槽明顯，河床坡降乃因流路彎曲及兩岸地形地質之變異萬端，形成殊勝之景觀。低水流量時，此22公里河段中，竟有21處甚具規模之激流險坡河道，全河段平均坡降僅1：375。

（二）富源溪

已公告河川區域河段自馬遠橋（富斷18）至與秀姑巒溪合流點（富斷1），全長約10.4公里，平均坡度約1：111。上游段自馬遠橋至富興溪合流點止，河道剛出山谷，河床坡降稍陡，水流湍急，深槽明顯，河床平均坡降約在1：83。下游段自富興溪合流點至秀姑巒溪合流點止（富斷1至富斷13），河幅擴大，河床坡降逐趨平緩，河床平均坡降約在1：130。

本溪發源於丹大山東坡，於馬遠、富源出山谷處河道左側形成沖積扇，右岸幾乎不發育，成為左右不對稱之偏形沖積扇。同時因昔日秀姑巒溪與花蓮溪發生河川襲奪，原向北流之富源溪受秀姑巒溪襲奪現為南流的反向河，並在富源附近留下河川襲奪形成的河階地形。

（三）紅葉溪

已公告河川區域河段自紅葉村調整池（紅斷17）起至秀姑巒溪合流點（紅斷1），全長約8.1公里，河床坡降較陡，全河段平均坡度約1：63。

本溪發源自虎頭山，於德武台地對岸與秀姑巒溪匯流。上游呈峽谷地形，紅葉大橋以下河道出山谷為中游，其河床較寬闊，在紅葉村以下有一小型沖積扇，扇面北邊完整，南邊因舞鶴台地阻隔而發育不完整。紅葉溪橋以下是下游，河床平均坡降變緩至1:71，河

道呈辮狀流路。

(四) 豐坪溪

已公告河川區域河段自太平村(豐斷8)至秀姑巒溪合流點(豐斷1)，全長約4.0公里，全河段坡降變化不大約為1:141。豐坪溪發源於丹大山南坡，本溪上游河段溪谷陡峭，溪床落差大，因曾發生大規模崩山阻斷溪谷形成崩積潭，近幾年經逐漸沖刷後，崩積潭才消失，但山壁仍繼續崩塌，崩落的土石隨著洪水沖擊而下，使下游河床淤積相當嚴重。中游自山里到太平村，河道兩岸谷地陡峭、河谷蜿蜒行進，河道順勢形成優美的彎曲河道。

(五) 卓溪

已公告河川區域河段自卓溪村(卓斷7)至秀姑巒溪合流點(卓斷1)，全長約3.5公里。本溪發源於玉里山，河短坡陡，河性如野溪，全河段平均坡降約為1:50。卓溪集水區小，在卓溪上游部落河灘地有大規模農墾引水以及下游河床為卵礫石灘地滲透量大，故卓溪下游河道常時為無水狀態。

(六) 樂樂溪

本溪係秀姑巒溪第一大支流，已公告河川區域河段自卓樂大橋(樂斷11)起至秀姑巒溪合流點(樂斷1)，全長約7.8公里，主要支流清水溪於卓麓附近匯入，全河段平均坡降約為1:120。

樂樂溪上游發源於秀姑巒山東坡。本溪上游流路大致呈連續的峽谷型態，下游具有完整且寬大沖積扇，此沖積扇因沉積作用不斷向東前進，致使海岸山脈各流路如安通溪及阿眉溪等所形成之沖積扇被堆積而淹沒。本溪水系形狀為樹枝狀，下游部分呈現辮狀流路，往昔未建堤防前廣大之沖積扇為氾濫平原。

2.2 河川流量分析

河川流量是生命之源，是河川生物相的重要環境因子，亦是人類經濟社會發展之重要資源，本節將依據已公告之河川流量資料辦理相關分析。根據水利署民國 93 年日流量年報表資料，秀姑巒溪流域現況持續進行量測之各水位流量站歷年月平均流量統計如表 2-2，可見本河系各河川之豐枯水期流量分佈特性相似，豐水期為 6 月至 11 月，豐水期逕流量約為全年逕流量之 3/4。

秀姑巒溪主流有三處水位流量站，五條主要支流僅樂樂溪、豐坪溪及富源溪有水位流量站。各水位流量站之日流量延時資料如表 2-3，由此日流量時間百分率關係，可了解日流量大於某流量值之可能發生時間百分比。如日流量可能發生時間百分比 95% 之流量即可做為河川生態基流量之參考值。

另根據民國 77 年水利局「秀姑巒溪水系治理規劃報告」，整理秀姑巒溪流域各控制站各重現期洪峰流量如表 2-4 所示。

表2-2 秀姑巒溪流域水位流量站歷年月平均流量統計表

流量單位：cms

站名	月份 集水面積 (km ²)	月份												平均 流量	枯水期 流量 比例	豐水期 流量 比例	統計 期間
		一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月				
崙天大橋 (主流)	191.05	2.89	2.48	2.14	2.11	3.48	9.16	21.16	12.41	29.64	13.04	9.09	13.03	10.08	21.7%	78.3%	90-93年
玉里大橋 (主流)	1008.42	16.78	15.85	15.52	13.78	18.8	58.58	71.54	77.67	148.73	84.2	46.8	31.6	50.13	18.7%	81.3%	69-93年
瑞穗大橋 (主流)	1550.63	47.39	45.01	42.48	40.91	54.39	114.27	133.08	167.08	227.84	209.96	105.38	67.33	103.68	23.6%	76.4%	58-93年
卓樂橋 (樂樂溪)	456.60	10.22	9.62	9.54	9.16	11.83	26.4	30.37	36.73	56.19	45.67	26.13	15.92	23.59	23.0%	77.0%	30-93年
立山 (豐坪溪)	249.40	10.32	9.27	8.23	7.74	10.71	18.81	23.86	29.38	42.33	37.27	20.72	13.36	19.67	25.6%	74.4%	26-93年
馬遠橋 (富源溪)	85.94	3.28	2.75	2.06	1.8	3.06	8.63	6.38	7.73	17.1	11.96	7.33	4.84	6.41	23.1%	76.9%	69-93年

資料來源：水利署民國 93 年日流量年報表資料。

表2-3 各水位流量站日流量延時資料

流量單位：cms

站名 時間百分率	崙天大橋 (秀姑巒溪)	玉里大橋 (秀姑巒溪)	瑞穗大橋 (秀姑巒溪)	卓樂橋 (樂樂溪)	立山 (豐坪溪)	馬遠橋 (富源溪)
MAX	311.0	5720.0	9130.0	1480.0	1460.0	393.0
1%	146.0	616.0	1100.0	250.0	229.0	81.20
2%	110.0	316.0	592.0	137.0	130.0	41.10
3%	70.70	215.0	433.0	92.00	80.60	28.20
4%	59.60	173.0	357.0	75.00	64.60	21.60
5%	54.80	147.0	300.0	66.00	54.00	18.00
10%	34.90	87.00	172.00	43.90	31.20	10.80
15%	26.21	63.10	132.00	33.30	23.50	8.25
20%	21.48	50.20	108.00	27.40	19.50	6.90
25%	17.67	42.00	90.40	23.40	16.90	5.81
30%	13.74	36.00	80.20	20.70	15.00	5.20
35%	10.73	30.80	72.60	18.30	13.50	4.60
40%	9.73	27.50	66.00	16.00	12.50	4.02
45%	8.91	24.40	60.60	14.40	11.40	3.57
50%	7.94	21.40	56.00	13.00	10.60	3.20
55%	6.97	19.20	50.80	12.00	9.90	2.90
60%	6.00	17.40	47.00	10.50	9.20	2.61
65%	4.85	15.20	43.40	9.56	8.62	2.32
70%	3.69	13.40	40.40	8.76	8.04	2.00
75%	3.54	11.50	37.80	7.99	7.60	1.70
80%	3.18	9.60	35.00	7.00	7.13	1.38
85%	2.81	7.84	31.70	6.30	6.65	1.04
90%	2.35	5.77	28.50	5.39	6.00	0.52
95%	2.10	3.30	23.00	4.30	5.18	0.00
MIN	0.54	0.90	11.00	1.15	0.02	0.00
記錄年限 (民國年)	90-93	69-93	58-93	30-93	26-93	69-93

資料來源：本研究整理。

表2-4 秀姑巒溪流域各控制站各重現期洪峰流量表

流量單位：cms

控制站		重現期(年)						
		200	100	50	10	5	2	1.1
主流	樂樂溪合流前	4,070	3,720	3,360	2,490	2,080	1,440	739
	卓溪合流前	13,200	12,100	11,000	8,220	6,880	4,770	2,220
	高寮溪合流前	13,400	12,300	11,200	8,400	7,100	4,900	2,370
	豐坪溪合流前	13,800	12,700	11,600	8,700	7,320	5,040	2,450
	松浦溪合流前	17,500	16,100	14,600	10,900	9,200	6,310	3,100
	紅葉溪合流前	18,800	17,300	15,700	11,700	9,850	6,770	3,340
	瑞穗大橋	19,200	17,600	16,000	12,000	10,000	6,890	3,410
	河口	20,500	19,000	17,200	13,000	10,900	7,500	3,700
支流	樂樂溪	10,000	9,150	8,270	6,100	5,060	3,400	1,560
	卓溪	382	354	324	248	208	142	60
	豐坪溪	4,860	4,390	3,930	2,920	2,310	1,543	747
	紅葉溪	848	781	713	541	457	317	156
	富源溪	2,440	2,245	2,050	1,550	1,310	907	454

資料來源：秀姑巒溪水系治理規劃報告，民國 77 年，水利局。

2.3 人文及社會經濟狀況

秀姑巒溪流域涵蓋之行政區域包括花蓮縣之富里鄉、卓溪鄉、玉里鎮、瑞穗鄉、萬榮鄉、光復鄉及豐濱鄉等七鄉鎮與台東縣之海端鄉與池上鄉二鄉鎮，如圖 2-1。流域社經環境分析係以此九鄉鎮為研究範圍。

一、生活圈與產業、人口

秀姑巒溪流域多山地，僅於花東縱谷由發源於中央山脈及海岸山脈之水系所搬運泥砂堆積為沖積扇及縱谷平原，是人民及產業之主要活動地帶。花蓮縣目前共分為花蓮、光復及玉里三個次生活圈，其中花蓮次生活圈發展強度最強，光復次生活圈為三個次生活圈中發展強度最弱的，而玉里因位於花東縱谷區南端的平野上，開發頗早，也成為附近村落農產的集散地，因而它算是花蓮縣南部較具規模的城鎮。

統計近六年（89 年至 94 年）秀姑巒溪流域主要四鄉鎮人口年平均成長率為-1.2%至-1.8%。人口年平均成長率為負成長可能與就業機會有限致使人口外流、出生人口銳減等原因有關。

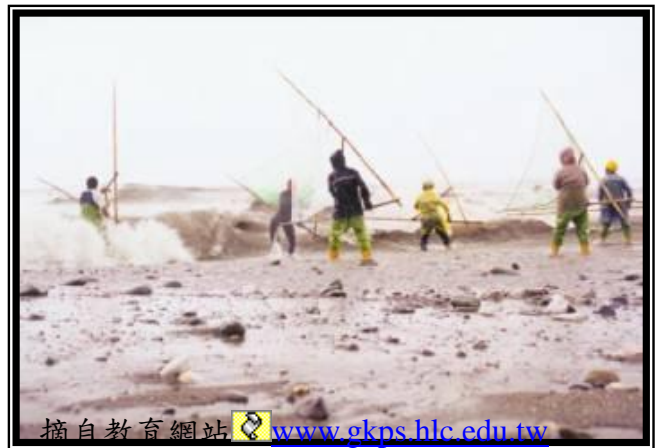
表2-5 秀姑巒溪流域主要鄉鎮人口年平均成長率分析表

	玉里鎮	瑞穗鄉	富里鄉	卓溪鄉
民國 89 年 12 月	32,319	15,208	13,526	7,140
民國 90 年 12 月	31,822	14,859	13,510	7,112
民國 91 年 12 月	31,202	14,671	13,448	6,988
民國 92 年 12 月	30,718	14,420	13,191	6,857
民國 93 年 12 月	29,860	14,149	12,841	6,758
民國 94 年 12 月	29,363	13,919	12,478	6,721
年平均成長率	-1.8%	-1.7%	-1.5%	-1.2%

二、文化、習俗

花蓮地區人口的組成包含了原住民、早期拓墾東部的漢人，及台灣光復後政府安置的榮民，因此人文色彩相當多樣，其中以原住民文化最具特色。花東地區的原住民有阿美、泰雅、布農、卑南、魯凱、排灣、雅美等七個族群，佔台灣原住民十二大族群中之大部份。阿美族在花蓮是一個顯性的民族，每年花蓮縣政府都以這個民族的文化活動當作是非常重要的觀光季---六月海祭、河祭和捕魚祭與八月、九月豐年祭，這些都是阿美族非常重要的祭典，因為阿美族相信祖先約在六百年前是渡海來台灣的，所以海岸對他們而言非常重要的。

秀姑巒溪口大港口地區更有 polao 的魚獵文化，與吉安附近阿美族人一年一度的捕魚節相類似。polao 是阿美族對河口處迴游 虎科魚類的統稱，是族人的食物及經濟來源。在秀姑巒溪迴游的 虎魚科種類高



虎魚的溯河活動從中午開始，傍晚是高峰期，一直到天黑之後就完全休息了。由於這些 虎魚於都是集體活動，因此短短幾個小時便可觀察到超過十萬尾以上。而尾隨這些 虎魚之後的大型掠食性魚類如棕塘鱧，也會一同隨魚群上溯。

三、河川生態保育

(一) 秀姑巒溪河口迴游生物奇觀與保育工作

(資料來源：<http://www.taiwan-fisheries.com.tw/news/news-010326-4.htm>)

與東管處合作進行熱帶洄游生物研究的清大曾晴賢教授經過長期調查研究，發現東海岸河口生物洄游韻律不曾停歇過，河口生物洄游數量堪稱奇觀。

如大吻 虎魚開始大量溯河主要發生於農曆三月底，一直持續至六月底。上溯魚苗大部分是在農曆月底的大潮附近數天和農曆月中，利用漲潮時機進入秀姑巒溪，約是在當天第二次潮的最高潮前後約五個小時中進行，就在這短短的幾個小時內，溯河的魚苗數量可達數十萬尾，甚至到數百萬尾之多。

在秀姑巒溪中另一種主要的洄游性 虎魚是日本禿頭鯊，也是當地居民最喜愛的吻仔魚。其幼魚在海洋中約度過六~七個月的浮游時期，之後便分批集體溯入秀姑巒溪。大規模集體溯河是在農曆年左右開始，到颱風季節之前。數量最多的季節是在二~五月之間。來到河口處的魚苗全長三點五公分，游泳能力較強。日本禿頭鯊在河口區域的溯河行為和大吻 虎魚類似，唯停留時間較短，僅一至二天，即開始上溯。

曾晴賢教授發現這項生態奇觀的時候與相關保育人士擔心會引起保育與維護原住民漁獵傳統文化的衝突，然而在於新竹蔚華科技股份有限公司率先大力贊助生態觀光之轉型計畫之下，東管處與花蓮縣政府協助輔導當地原住民成立秀姑巒溪生態保育協會，逐步的將原有的傳統漁獵文化轉便成為獨特的生態觀光活動。

許多心地善良的大港口地區原住民，將以往賴以為生的過路財神，這些只會短暫經過家門口的洄游性生物，毫無保留的配合政府生態保育和推展生態觀光的政策，放棄傳統的漁獵生活方式，同時更積極的參與東管處所推動的生態觀光活動。這樣的精神不僅是生態保育界最為敬佩的情操，同時也是我們推展觀光的最大助力。這項轉變的更深層意義，還具有代表少數成功結合原住民力量，推動生態保育和生態觀光的楷模。

(二) 馬蘭鈎溪傳奇與保育(資料來源：<http://www.earthday.org.tw/index.html>)

「馬蘭鈎溪」係富源溪的舊稱。其名循阿美族語「發朗奧」之音而來。馬蘭鈎溪流域上游均為原始林，經過富源國家森林遊樂區略呈西北東南走向，其中飛瀑段呈峽谷地形，下游東錦公司自飛瀑附近攔水發電，致本區溪流水量不豐。每年的一至四月為馬蘭鈎溪水量較為稀少時期，六至十月則水量較為豐沛。

馬蘭鈎溪水質清澈，其流經本區之上游河域均原始林，完全未受污染。潔淨的溪水，使河裡孕育繁殖著數種珍稀魚類像是高身鏟領魚還有螢火蟲及許多的蝶類與鳥類，是一個極佳的自然生態教室。昭和 10 年（民國 24 年），日人見此溪不論大雨傾盆，滾滾洪流，水質依然長年潔白、清澈見底，故日據時代又獲「麻子漏溪」（日語）即「真白溪」的美名。其所貫穿現今富源地區當時（民國 26 年）亦隨之命名為頗具詩意的「白川」。

只是民國 80 年代後，因不肖民眾電魚、毒魚、炸魚等趕盡殺絕的方式，河裡再也釣不到大魚。地方人士開始意識到，再不做點什麼，將會永遠失去心目中的母親河川。於是在 80 年代末大家開始討論、規劃，並於民國 88 年組織巡守隊，取名馬蘭鈎溪護溪隊。

馬蘭鈎溪護溪隊的成立，是屬於富源社區總體營造的一部份。社區總體營造，目的就是在凝聚社區的民眾的共識，進行人文、歷史、地理、在地特色的發展。因此地方有心人士，在思考社區總體營造的方向時，即加入了護溪的計劃，因為富源、富興、富民三村居民，一向把馬蘭鈎溪視為孕育三村的「母親河川」，大家都希望能再看到以前河川中，魚多到釣不完的景象。於是在富源三村藝文人士組成的蝴蝶谷文史工作室的推動下，組成了巡守護溪隊，開始封溪護魚的工作，護溪溪段則劃定由馬遠橋上溯至富源森林遊樂區內的瀑布源。

目前馬蘭鈎溪保育工作有蝴蝶谷文史工作室、馬蘭鈎溪護溪隊

等組織，尚有官方林務局富源國家森林遊樂區管理單位由遊憩與生態教育方面著手。

四、觀光遊憩資源

秀姑巒溪是台灣東部最大的河川，也是發源自中央山脈的河川中唯一切穿海岸山脈入海的河流。其地理景觀變化多樣，有山地、平原、峽谷等風景秀麗、景觀豐富的景點。秀姑巒溪經池上鄉、富里鄉、玉里鎮，灌溉了縱谷平原，尤其以池上至玉里一帶，優質的稻米，如池上米、富麗米，馳名台灣，亦是吸引觀光客的誘因。秀姑巒溪的下游，從瑞穗到大港口，長約二十多公里，由於河道切穿海岸山脈而形成蜿蜒曲折的峽谷，地形崎嶇多變，加上秀姑巒溪的河水終年充沛，而且激流處處，泛舟其間真是刺激無比，所以每年的五月到十月花東地區最熱門的活動就是秀姑巒溪的泛舟季。

除全台知名的夏季泛舟活動以及每年花蓮縣政府都以阿美族的文化活動當作是非常重要的觀光季—六月海祭、河祭和捕魚祭與八月、九月豐年祭以外，本計畫參考花蓮縣政府及台東縣政府觀光資訊網站，可進一步說明本流域各鄉鎮相關觀光資源如下：

1. 富里鄉

花蓮縣最南的鄉鎮，與台東縣池上鄉毗鄰，也是花蓮的穀倉。其自然景觀有：羅山瀑布位於海岸山脈的羅山村，由峽谷飛騰下瀉，氣勢凌人；另六十石山位於富里鄉東北側，以種植茶樹及金針為主，成為台灣重要的金針產地。在每年 7、8 月金針採收期，當地機關都會舉行金針產業觀光的活動，吸引大批遊客前來體驗金針山風情。

富里鄉境內富東公路延驚溪河谷蜿蜒而上，「小天祥」就位於富東公路上的一小段，因為這裡的峽谷地形和中橫公路上的景觀很相似，所以有小天祥之稱。長約八百公尺的蝕谷地形乃是溪水長年洗刷而成，削出一條陡峭的小峽谷，也揭露出溪谷兩岸的

「都巒山層」-台灣最古老地。岩壁摻雜驚溪再積火山碎屑岩，形成堅硬的岩質陡峻於山壁溪谷,如同太魯閣國家公園內的天祥，所以有「小天祥」的雅名。佈滿在溪澗中的巨石內，夾帶著古代海生物化石，在石厝溝這條支流中觀察更可體會自然的奧妙。早期的阿美族人們，是用石片搭建房屋，所以漢人們都稱這裡是石厝，現在的阿美族人們早已搬離這裡，但是由部落旁的小徑向上走去還是可以看到留下來的遺跡。

2. 卓溪鄉

卓溪鄉是花蓮縣最南的山地鄉，因大部分尚未開發，仍保有原始的風貌。卓溪鄉各村落分佈遼闊，在山路迴轉之後，一到太平村則豁然開朗，一片美麗祥和的農村景象顯現眼前，為極佳之農村景色；另南安瀑布風景幽美，溪流清澈見底，適合露營、烤肉等親子活動。由南安瀑布再往內走，即是鹿鳴橋，此時可沿著古樹參天的八通關日據棧道步行，享受一程先民拓墾之旅。

3. 玉里鎮

花蓮地區著名之「安通溫泉」即位於位於玉里鎮安通溪畔，安通溫泉水近透明，具治外傷、皮膚病、胃腸疾病、婦人病等療效，溫泉湧出口溫度達 66 度，亦可煮蛋而食。安通溫泉有座日據時代花蓮廳長的別館現改為安通溫泉山莊。另山莊後方新闢完成登山步道一公里，供遊客登山賞景；另在海拔 800 公尺高的赤科山，每年盛夏末期，亮眼金黃金針花開遍野，與錯落的農舍，形成的一幅農村美景。

4. 瑞穗鄉

本地於民國 61 至 62 年間，由前水利局辦理旱作噴灌區，開發後成為全省噴灌示範區。民國 62 農林廳推廣種茶以來，舞鶴躍升為全台著名的茶葉產地，到此地來，喝茶、吃茶羊羹、茶糖、綠茶餅、茶酥是一大樂事。瑞穗牧場，民國 76 年在政府輔導下，

自美國進口高登錄荷蘭種乳牛飼養，經過十多年來的經營，已成為全省知名酪農區。

本地另有史蹟舞鶴石柱，舞鶴石柱是兩根拔起的巨大石柱，相傳附近是阿美族及布農族交戰的遺址，目前四周已闢成公園，二柱擎立於曠野之中，可見其高挺不拔的原始氣質。奇美村位於瑞港公路中途秀姑巒溪畔，是風景秀麗傳統民風猶存的阿美部落，也是泛舟中途休息點。至今仍有捕魚祭（Komolis）和豐年祭（Cipowo 或 Cipihay）的活動都還依傳統的方式舉行。其音樂和舞蹈在阿美族文化中佔有非常重要的地位。這是阿美族的發祥地，過去有世外桃源之譽。

現在除了泛舟熱之外，另有瑞穗的內、外溫泉及現正開發的瑞穗新溫泉區，為花蓮推動休閒觀光產業的首要願景。瑞穗鄉於日據時代即有瑞穗溫泉跟紅葉溫泉可以泡湯，這兩家溫泉都是早期日本人所經營的。瑞穗溫泉，又稱「外溫泉」，早在民國8年即開發，建有公共浴場。當時即已營業的日本商社，目前仍在經營，且已規劃出露天浴池，供遊客在山林中享受泡溫泉的樂趣，其主要對外聯絡道路則稱為溫泉路。而溫泉路往內走，隔一條紅葉溪與外溫泉（瑞穗溫泉）相對望有紅葉溫泉，又稱「內溫泉」，其行政區域屬萬榮鄉紅葉村。瑞穗鄉溫泉路上已經確定有溫泉水脈，也已經陸續有人開鑿運用，投入溫泉旅遊市場。尤其民國90年瑞穗溫泉附近商家開始積極開發，所開挖溫泉水質跟瑞穗溫泉（氯化物碳酸鹽泉，泉水含鐵質又名生男之泉）、紅葉溫泉（碳酸氫鈉泉）相似，這樣的現象造成鄰近商家仿效。目前的溫泉民宿、旅館已有數十家，陸續還有其他的經營者將要加入這股溫泉熱潮當中。

5. 豐濱鄉

長虹大橋，是台灣第一座懸臂式單拱預力混凝土橋，位在秀

姑巒溪的河口。大港口、靜村就在長虹大橋下游，現已成為泛舟活動的登岸據點。由長虹橋回溯約一公里內，岸旁布滿了俗稱帝王石的港口石灰岩，名為「萬物相」。此種岩石潔白如玉，故又贏得「秀姑漱玉」的美名。大港口附近有快艇可供遊客溯溪賞石；另有石梯坪等自然景觀與聞名全台之賞鯨生態活動。

6. 池上鄉

池上為花東縱谷著名的魚米之鄉，米以池上米為貴，魚則來自大坡池。大坡池又名池上大埤(陂)，為秀姑巒溪上游舊河道堰塞後之遺跡。湖區水鳥甚多，且為台灣水雉最大棲息地之一。

7. 萬榮鄉

境內於富源溪上游有林務局富「富源國家森林遊樂區」。富源溪水質清澈，其流經本區之上游河域均原始林，完全未受污染。經過本區之走向略呈西北往東南，其中飛瀑一段呈峽谷地形，溪水侵蝕切割甚深，沿溪兩岸形成險峻之斷崖峭壁，又由於下游之東錦公司自飛瀑附近攔水發電，具有許多地理景觀。本區蝴蝶資源豐富，經調查計有鳳蝶科、粉蝶科、斑蝶科、蛇目蝶科、蛺蝶科、小灰蝶科、弄蝶科等七科，於每年三至八月間飛舞於其間，因而本區又有「蝴蝶谷」之稱。本區常見鳥類亦多，全省各地賞鳥團體不定期在富源森林遊樂區辦理賞鳥活動，確為假日休閒的好去處。

「富源國家森林遊樂區」於民國 93 年轉交民間開發經營，於民國 94 年 3 月正式開幕的「蝴蝶谷溫泉度假村」標榜提供高級遊憩、住宿、泡溫泉的多功能服務度假村。其擁有廣逾 70 公頃的蒼鬱森林，溫泉度假村則靜謐錯落樟樹林與原始闊葉林之中。度假村特別商聘中油公司鑽探，在園區內探得溫泉水脈，出水溫度達攝氏 60 度，泉質為碳酸氫鈉泉，提供獨特的森林溫泉住宿體驗。

五、水資源利用

(一) 水資源概況

本流域雨量豐沛，各支流水資源利用以灌溉作物為主，目前有民營的世豐電力公司規劃在豐坪溪進行水力發電開發。秀姑巒溪流域水量豐沛，本流下游瑞穗大橋水位站之平均逕流流量約 3,270 百萬立方公尺，其餘各支流水位站之年平均逕流量如表 2-6 所示。地表水主要有農田水利會設置固定或臨時之攔水、導水設施，引水灌溉用。

表2-6 秀姑巒溪流域主、支流年平均逕流量表

項目 主支流	河川別	水位站	年平均逕流量 (百萬立方公尺)	統計年限 (民國年)
主流	秀姑巒溪	瑞穗大橋	3,270	58-93 年
支流	樂樂溪	卓樂橋	744	15-93 年
支流	豐坪溪	立山	620	47-93 年
支流	富源溪	馬遠橋	202	69-93 年

資料來源：水利署 93 年日流量年報。

(二) 灌溉系統

秀姑巒溪灌溉系統隸屬花蓮農田水利會。本流域農田零星分散，介於中央山脈與海岸山脈間，水圳位處山坡蜿蜒曲折，灌溉系統分散，在主、支流設置固定或臨時之攔水、導水設施取水。本河系內農田土壤以砂礫質為最多，滲透率大，平均灌溉率每秒立方公尺約為 200 公頃左右，遠比西部灌區之灌溉率低。依水權登記統計，每年約 8 億噸。

由秀姑巒溪河系直接引水灌溉之主要圳路共有 18 條，灌溉作物面積約 6,000 公頃，灌溉作物以稻米為主，主要圳路整理如表 2-7，其中源出主流計 4 處圳路，源出五條支流者計 7 處圳路。秀姑巒溪流域水文乾旱週期約 11 年，大概每五年便發生一次小

旱（水資源局，民國 89 年），其中尤以玉里大橋處引水量大，每隔 1 至 2 年即有引水不足，甚至河川短暫斷流情形。而支流斷流情形更為頻見。

2. 排水系統

本流域面積廣闊，山地面積約佔 87.86% ，平地面積僅佔花東縱谷之一部份為 220 平方公里，主支流共有排水路 110 條，僅有少部分排水注入其支流，大部分直接排入秀姑巒溪主流，本流域之主要排水幹線如圖 2-5 所示。

表2-7 秀姑巒溪主要圳路概況表

	水源溪別	水圳名稱	灌溉面積 (公頃)		水源溪別	水圳名稱	灌溉面積 (公頃)
主流	秀姑巒溪	太平渠	718	海岸山脈	小溪	虎頭圳	118
	秀姑巒溪	秋林圳	507		小溪	奇美圳	72
	秀姑巒溪	富里圳	215		小溪	玉東圳	672
	秀姑巒溪	縣界圳	371		阿美溪	萬寧圳	120
中央山脈	富源溪	興泉圳	437	支流	九岸溪	竹田圳	279
	富源溪	瑞穗圳	151		螺仔溪	羅山圳	228
支流	紅葉溪	瑞西圳	385		鯨溪	永豐圳	271
	豐坪溪	迪佳圳	324				
	豐坪溪	大禹圳	251				
	樂樂溪	玉里圳	677				
支流	清水溪	長良圳	361				

資料來源：花蓮農田水利會網頁

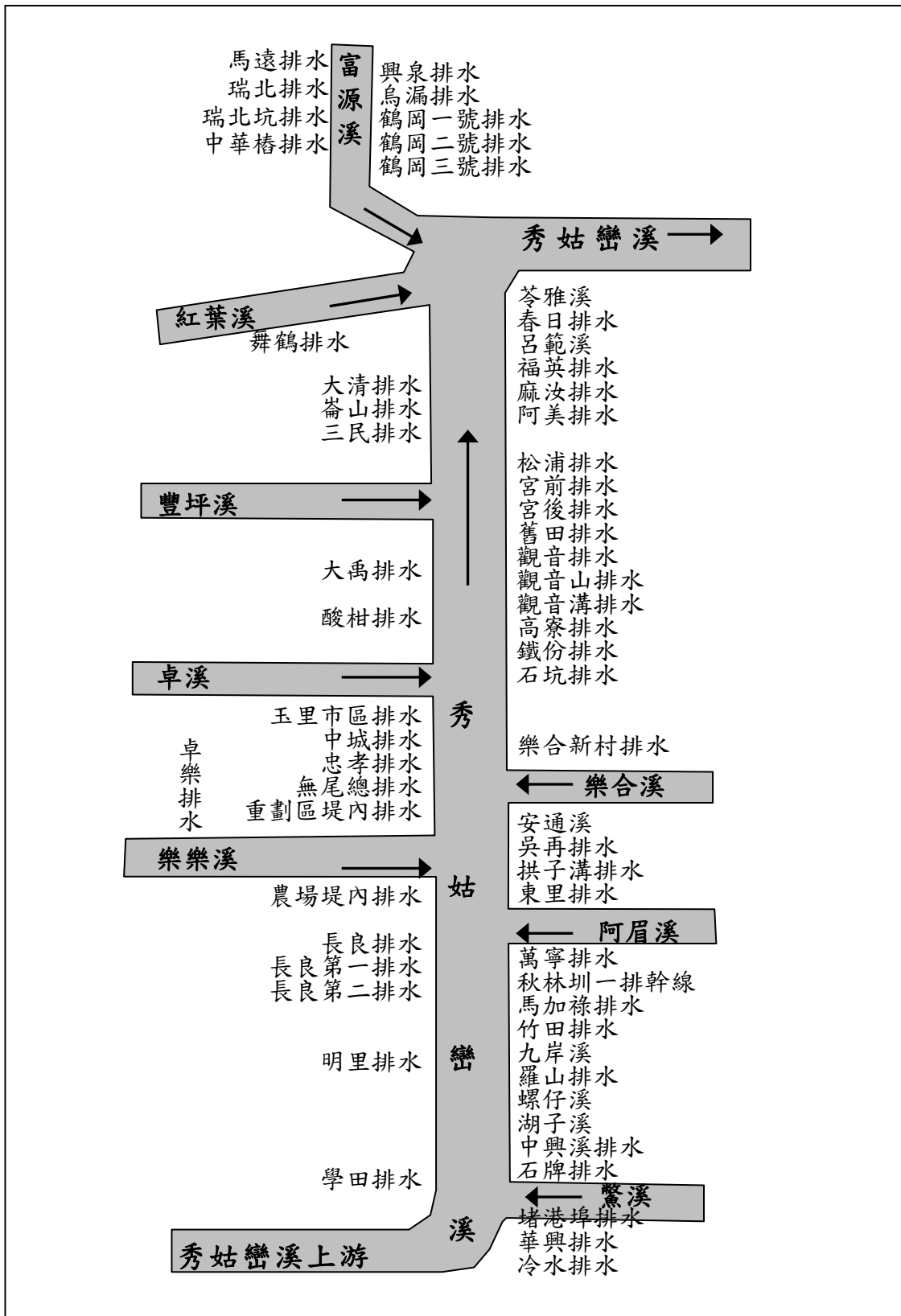


圖2-5 秀姑巒溪主要支流及排水幹線圖

2.4 水質

環保署於秀姑巒溪河系所設之水質監測站共計三站，分別為主流上之瑞穗大橋、玉里大橋及支流豐坪溪上之太平溪橋，花蓮縣政府亦設置高寮大橋及長虹橋水質監測站。目前國內環保機關常引用 RPI 指數 (River Pollution Index) 為河川污染分類指標，其以四種水質參數化為指數 (數值 1-10) 描述水質概況，由於量測量少，目前在環保機關多引用此種標準。RPI 指標是以生化需氧量 (BOD)、溶氧量 (DO)、氨氮 (NH₃-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：

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

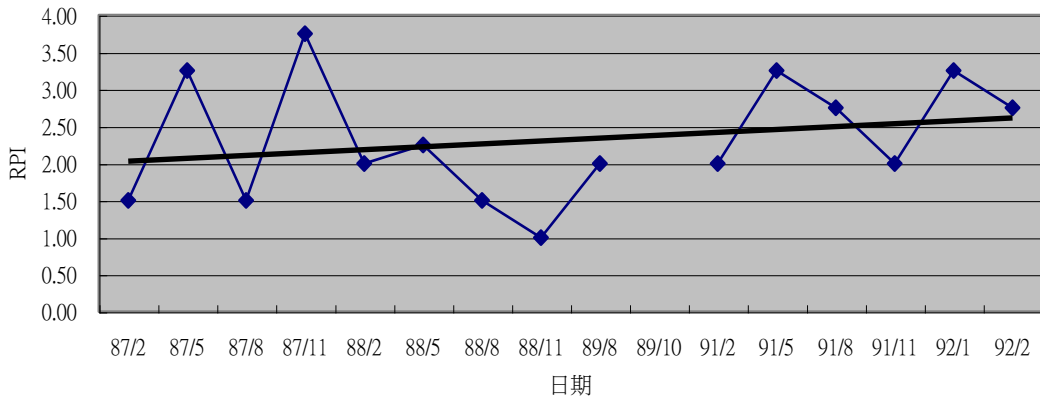
其中，Ni 為指標污染物數值 (點數)，如表 2-7，n 為指標污染物數目。RPI 點數在 2 以下是未受污染，2~3 是輕度污染，3.1~6 是中度污染，6 以上為嚴重污染，河川污染指標等級分類如表 2-8。

花蓮縣政府 (花蓮縣環境保護計畫，2004) 統計近五年秀姑巒溪之 RPI 值變化趨勢，如圖 2-10 所示，秀姑巒溪之 RPI 值皆在 1.0~4.0 之間，水質尚稱良好，位於上游之測站水質大多優於下游測站，但不論各測站於近五年均有中度污染之記錄，此外，各測站近五年普遍有水質劣化的趨勢，相當值得警惕。

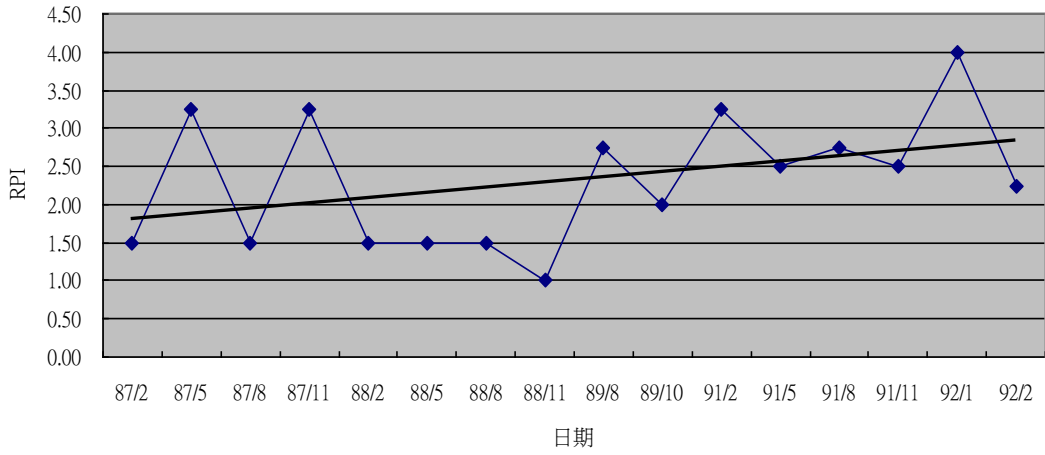
表2-8 河川污染指標(RPI)等級分類表

污染等級/項目	A (未稍受污染)	B (輕度污染)	C (中度污染)	D (嚴重污染)
溶氧量(DO) mg/l	6.5 以上	4.6~6.5	2.0~4.5	2.0 以下
生化需氧量(BOD)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 ₃ -N) mg/l	0.5 以下	0.5~0.99	1.0~3.0	3.0 以上
點數	1	3	6	10

近五年秀姑巒溪瑞穗大橋監測站RPI值



近五年秀姑巒溪太平溪橋監測站RPI值



近五年秀姑巒溪玉里大橋監測站RPI值

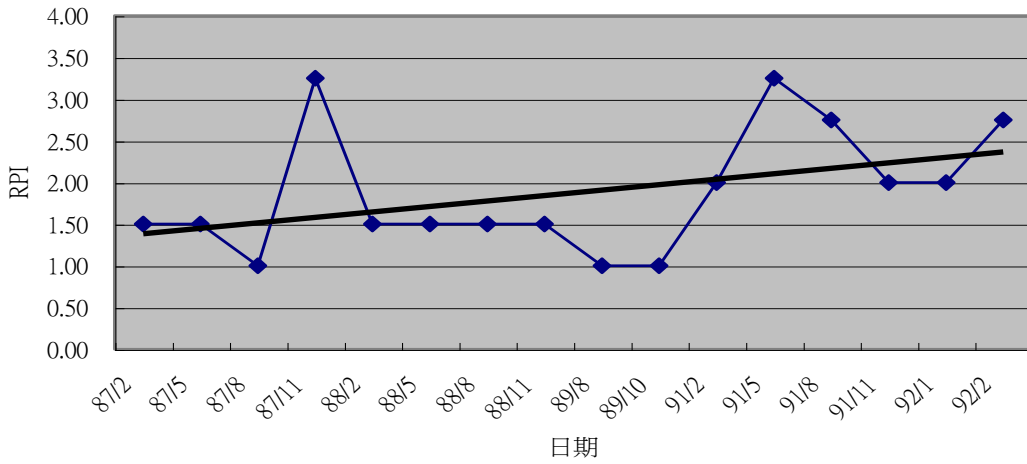


圖2-6 秀姑巒溪水質監測站近五年RPI值變化圖 (花蓮縣環保局)

由於 RPI 採四種水質參數平均值為指數，一直受學者認為無法反應污染關鍵，故有相當多的研究學者也提出各種經加權之環境品質指數（Environmental Quality Index, EQI）。在河川水質評估方面有美國衛生基金協會（National Sanitary Foundation, NSF）以專家問卷方式選取溶氧等九項水質參數及權重值之「河川水質指數」（Water Quality Index, WQI），國內亦有成功大學環工所的溫清光教授等多位多次探討修正 WQI 以適合台灣地區，其方法眾多，如 WQI8（8 種水質參數溶氧、生化需量、pH 值、氮氮、大腸菌數、濁度、總磷及導電度）、WQI5（5 種水質參數溶氧、溶氧、生化需氧量、氮氮、懸浮固體及導電度）。

使用者依其水域特性選用適當指標供為評估依據。對於比較乾淨的水域(未或稍受污染)，RPI 並不敏感，無法瞭解其變化，可取 WQI 進行評估。但國內 WQI 指標尚未針對東部河川進行相關參數檢定，故本計畫仍採用與本流域環保單位使用相同之 RPI 為水質污染指標。

本計畫另分析行政院環保署歷年統計年報（民國 69 年 3 月至 94 年 12 月）水質監測站資料，得知歷年之 RPI 指數僅於民國 92 年 10 月至 93 年 10 月有下降趨勢，整體而言亦有逐年增長趨勢（詳圖 2-7），且其 RPI 指數高於花蓮縣環保局資料。各水質測站主要污染源為生化需氧量、懸浮固體與大腸桿菌。環保署資料評論秀姑巒溪未(稍)受污染河段長度與輕度污染河川長度各約佔一半，故水質仍能保有比較不受污染狀態，也因此秀姑巒溪之生態資源極為豐富，值得國人加以珍惜保護。

本計畫另依據期初審查意見增列排水水質調查工作項目，於民國 94 年 7 月中旬委託環保署許可認證之財團法人中興社環境工程研究中心辦理三民堤後排水及瑞美堤後排水之水質檢測，成果如表 2-9。可見以 RPI 這種平均數值指標計算方式顯示二排水污染程度尚不嚴重，但若採個別參數套用陸域地面水體標準，得知三民排水之污染源以懸浮固體為主、總磷次之，應是兼受集水區水土保持及生活污水、養殖污水影響；瑞美堤後排水污染源以氮氮為主、總磷次之，主要應是養殖污水影響。

圖2-7 秀姑巒溪水質監測站歷年RPI值變化圖（環保署）

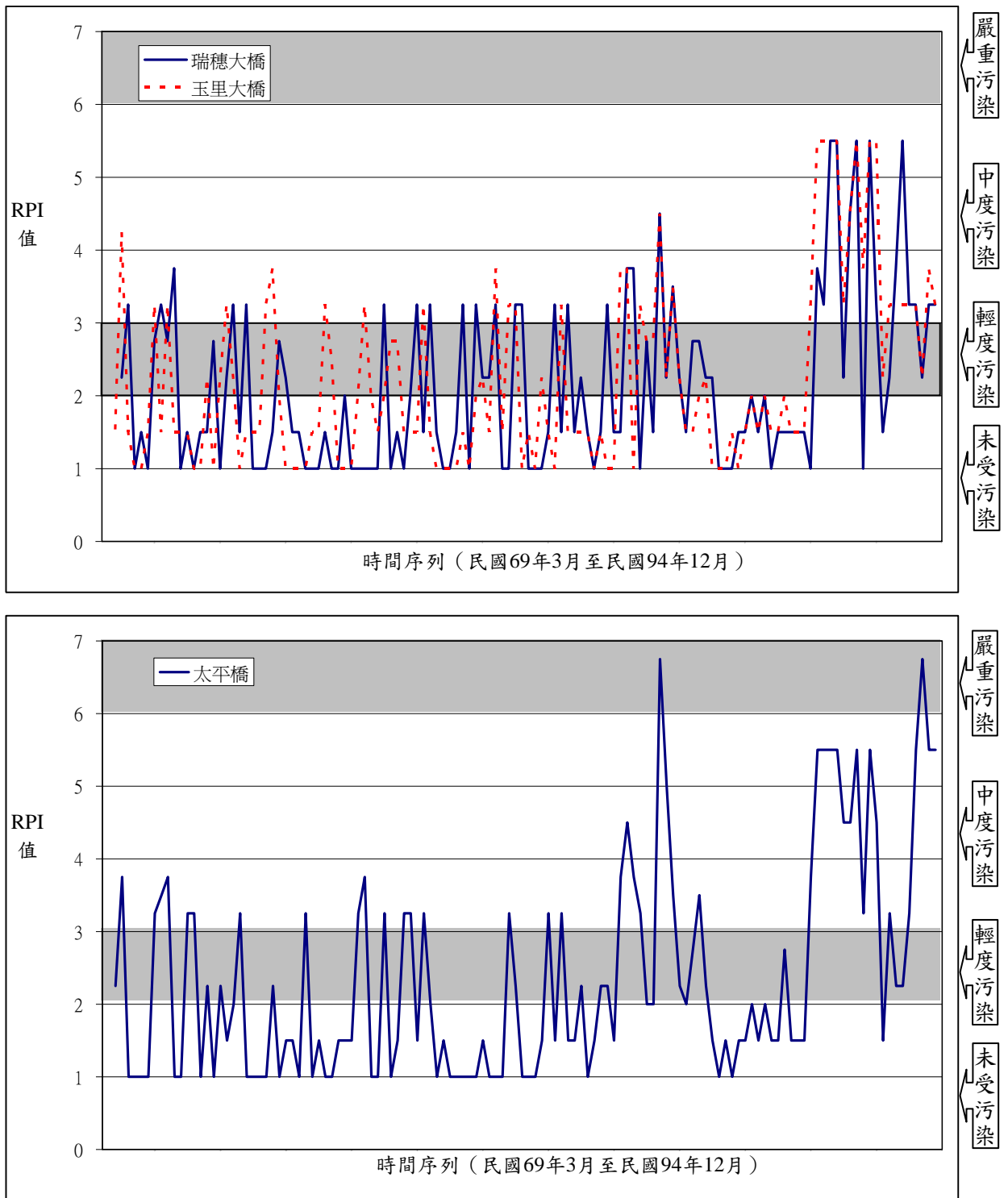


表2-9 三民堤後排水及瑞美堤後排水之水質檢測成果表

檢驗項目	單位	三民堤後排水	瑞美堤後排水	參考方法
pH 值		7.7	6.9	NIEA W424.51A
電導度	(us/cm)	300	541	NIEA W203.51B
溶氧	(mg/l)	6.8	6.0	NIEA W421.54C
懸浮固體	(mg/l)	225 (戊類水體)	14.8	NIEA W210.56A
氨氮	(mg/l)	0.12	0.93 (丁類水體)	NIEA W448.50B
總磷	(mg/l)	0.081 (丙丁類水體)	0.342 (丙丁類水體)	NIEA W427.52B
生化需氧量	(mg/l)	2.4	3.8	NIEA W510.54B
RPI 等級		中度污染	輕度污染	

註：刮號內說明為陸域地面水體標準

第 3 章 河川區域調查

河川區域調查旨在調查秀姑巒溪河系河川區域之非生物（物化）環境，期能明瞭河川生物棲息地狀況及河川區域人工構造物對河川生物棲息地之影響，作為未來營造多樣化河川棲地之參考。非生物（物化）環境調查項目包含河川型態、河川棲地（habitat）、人工構造物、河川空間利用狀況等四大項。

河川棲地指河川生物棲息之水域物化環境，就棲地規模大小而論，可再區分為巨型棲地（macro-habitat）、中型棲地（meso-habitat）及微型棲地（micro-habitat）。巨型棲地是以河段為討論單元，即為第 3.1 節所述之河川型態。中型棲地指水域型態（water type）如深潭、淺瀨（pool-riffle）等，關係生物的生活空間，論述於第 3.2 節。微型棲地指水流、河床底質、水質之組成成分量化值，是直接影響生物個體行動之指標，論述於第 3.2 節。

3.1 河川型態

一、依據河川功能及特性之分類原則

河川型態可按不同功能加以分類：（中興公司，2002）

- 綜合性之河川環境功能：分為上游、中游、下游河川。分類標準參考「河川生態保育」（汪靜明，1992）第 45 頁至 59 頁。
- 地景物理特性：分為山地型、丘陵型、平原型、河口型河川。分類標準參考「永續河川空間規劃設計」（文化大學等，2000）附錄三-5 頁至附錄三-10 頁。
- 人文環境特性：分為原始型、鄉野型（農業型）、村鎮型、都市型河川。分類標準參考「永續河川空間規劃設計」（文化大學等，2000）附錄三-10 頁至附錄三-12 頁。

- 河床演變特性：分為順直、蜿蜒、辮狀河川。分類標準參考「防洪工程規劃講義」（台灣省水利局，1981）。

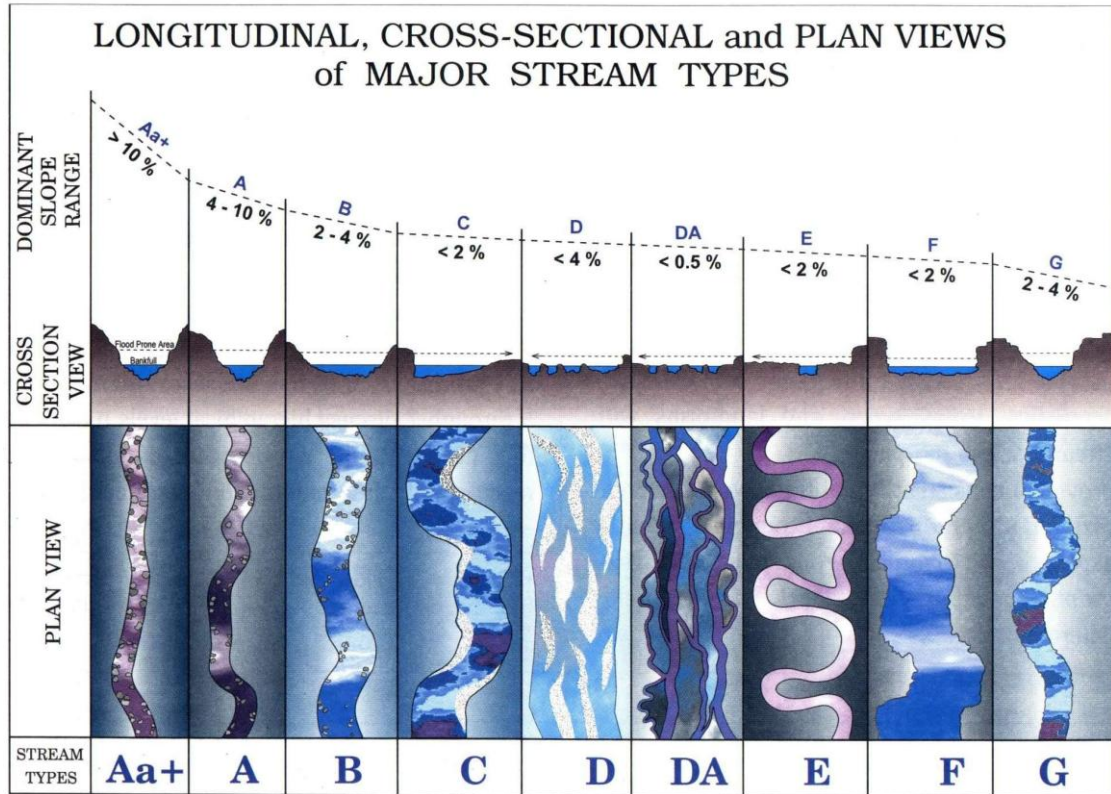
二、依據河川流路平面形式、演變特徵分類原則

河川型態分類可以河川流路平面形式、演變特徵，作專業分類，供不同專業人士資訊交流用。也由於這種河川型態分類反應河流動態演變特性，故亦成為河川棲地空間穩定與否之指標。

水試所民國 90 年研究成果「台灣地區河川型態調查研究(1/2)」(陳樹群，2002) 曾辦理台灣地區（包含東部花蓮溪、卑南溪）河系河川型態分類，分類系統係參考 Rosgen (1996) 分類法，該法之簡易分類圖示可參考圖 3-1，該分類法是以一個英文代碼及一個阿拉伯數字代碼來命名河川型態：

1. Rosgen 分類法第一個英文代碼係依據河川平面型態作基本河川型態分類，分類標準詳見表 3-1。河川分為：“A”類，相對順直河川 (relatively straight)；“B”類，低蜿蜒度河川 (low sinuosity)；“C”、“F”和“G”類型，蜿蜒河川 (meandering)；“E”類型，曲折蜿蜒河川 (tortuously meandering)；至於河川流路呈分歧多槽 (multiple channels) 者，分類為“D”類之辮狀河川 (braided)，及“DA”類之交叉結合狀河川 (anastomosed)。
2. Rosgen 分類法第二個數字代碼係依據河床底質粒徑 (d ，單位 mm) 大小劃分為：河床為岩盤出露者屬“1”類；塊石底質 (boulder, $d > 256\text{mm}$) 為“2”；卵石底質 (cobble, $256\text{mm} > d > 64\text{mm}$) 為“3”類；礫石底質 (gravel, $64\text{mm} > d > 2\text{mm}$) 為“4”類；砂質 (sand, $2\text{mm} > d > 0.062\text{mm}$) 為“5”類；粉土、黏土質 (silt/clay, $d < 0.062\text{mm}$) 為“6”類。

圖3-1 Rosgen(1996)河川分類法基本法則示意圖



Stream TYPE	A	B	C	D	DA	E	F	G
Dominate Bed Material	1 Bedrock							
	2 Boulder							
	3 Cobble							
	4 Gravel							
	5 Sand							
	6 Silt-Clay							
Entrchmnt.	< 1.4	1.4 - 2.2	> 2.2	n/a	> 4.0	> 2.2	< 1.4	< 1.4
W/D Ratio	< 12	> 12	> 12	> 40	< 40	< 12	> 12	< 12
Sinuosity	1 - 1.2	> 1.2	> 1.2	n/a	variable	> 1.5	> 1.2	> 1.2
Slope	.04-.099	.02-.039	< .02	< .04	< .005	< .02	< .02	.02-.039

表3-1 Rosgen氏河川型態基本描述及分類標準表 (1/2)

河川型態	基本描述	河谷束縛比	河槽寬深比	蜿蜒度	坡度	地形土壤特徵
Aa+ 相對順直	1. 非常陡，河槽深切 2. 具有高能輸送土石，急流河川	<1.4	<12	1.0~1.1	>0.10	1. 地形起伏非常明顯 2. 有沖蝕、岩床或淤積特徵；有土石流潛勢 3. 深槽河川 4. 垂直的地形落差造成深沖刷潭；瀑布
A 相對順直	1. 陡坡、河槽深切 2. 似連串小瀑布的梯級潭型 (step/pool) 河川 3. 具有高能輸送土石及沉積土壤 4. 若渠道為岩盤或大礫石直徑則非常穩定	<1.4	<12	1.0~1.2	0.04~0.10	1. 地形起伏明顯 2. 沖蝕或淤積和岩床形式 3. 深槽且具有連串小瀑布段的河川 4. 河相為梯級潭(step/pool)上常見規律間距之深潭
B 低蜿蜒度	1. 緩坡，和緩的深槽 2. 以淺瀨為主偶見不規律出現之深潭 3. 平面型態及縱剖面均非常穩定 4. 穩定的河岸	1.4~2.2	>12	>1.2	0.02~0.039	1. 適度的地形起伏 2. 適度的侵蝕及寬深比 3. 窄且緩坡的河谷 4. 河相以急流為主，有沖刷潭
C 蜿蜒	1. 坡度小，蜿蜒 2. 有點狀邊灘、潭瀨型 (riffle/pool) 3. 沖積河川具有廣大的洪水平原	>2.2	>12	>1.4	<0.02	1. 寬廣的河谷，有河階地、洪氾平原，沖積土壤 2. 輕微地侵蝕且範圍明確的蜿蜒渠道 3. 河相為潭瀨(riffle/pool)型態
D 辮狀	1. 辮狀河道，具有縱向及橫向邊灘。 2. 河槽寬廣，河岸容易遭沖蝕	N/A	>40	N/A	<0.04	1. 由沖積層及陡的沖積扇形成的寬廣河谷 2. 具有冰河堆積物特徵 3. 流路側向擺動，有豐富的泥砂供應 4. 持續淤積，夾帶豐富推移質及河岸沖蝕
DA 交叉結合狀	1. 交叉狀流路，河槽窄且深 2. 有廣大且植生穩定發展的洪水平原和濕地 3. 非常平緩的地形起伏，河道蜿蜒度及寬深比非常地變化不定 4. 非常穩定的河岸	>2.2	不定的	不定的	<0.005	1. 由細沖積層或洪積湖形成的低坡度寬廣河谷 2. 交叉流路具有廣大的濕地及洪水平原，細沉積物形成側向穩定的邊灘 3. 極少河床質，以沖瀉質為主

資料來源：修改自陳樹群，台灣地區河川型態調查研究總報告，2002，水利署水利規劃試驗所。

表3-1 Rosgen氏河川型態基本描述及分類標準表 (2/2)

河川型態	基本描述	河谷束縛比	河槽寬深比	蜿蜒度	坡度	地形土壤特徵
E 曲折蜿蜒	1. 坡度小，蜿蜒 2. 潭瀨型(riffle/pool)河川且低寬深比，淤積物少 3. 非常穩定 4. 高蜿蜒度	>2.2	<12	>1.5	<0.02	1. 寬廣河谷，有牛軛湖 2. 沖積層形成洪水平原 3. 高蜿蜒度及穩定深槽 4. 潭瀨型(riffle/pool)河相具有極低寬深比
F 蜿蜒	1. 河槽深切且蜿蜒 2. 坡度小且高寬深比之潭瀨型(riffle/pool)河川	<1.4	>12	>1.4	<0.02	1. 高度風化物料下之深切河槽 2. 緩坡且高寬深比 3. 蜿蜒河川，因河岸高沖蝕率造成橫向的不穩定 4. 潭瀨型(riffle/pool)河相
G 蜿蜒	1. 河槽深切之沖蝕溝(gully)狀梯級潭型(step/pool)河川 2. 緩坡，低寬深比	<1.4	<12	>1.2	0.02~0.039	1. 沖蝕溝，潭瀨型(step/pool)河相，緩坡且低寬深比 2. 窄河谷，或在沖積層或積礫層造成深的切割，即沖積扇或三角洲 3. 因坡度持續均夷問題及河岸高沖蝕率造成不穩定

資料來源：修改自陳樹群，台灣地區河川型態調查研究總報告，2002，水利署水利規劃試驗所。

註：緩坡指河床坡度約 2-4%，坡度小指河床坡度小於 2%

三、秀姑巒溪河川型態分類

本計畫蒐集河川治理單位紀錄之河道歷年演變資料及地形圖、相片基本圖，以及本計畫現地勘驗成果等，對河川型態進行分類與辦理綜合性之研判：

(一) 秀姑巒溪主流

1. 秀姑巒溪上游（大龍橋以上）

秀姑巒溪上游段於大龍橋以上之河性屬坡陡流急之山地型河川，在河川出山谷後，水勢失去谷地夾制作用，河道坡度頓時減小、流速減緩，導致泥砂落淤，呈現沖積扇地型。沖積扇地區河川特性為河道遷徙不定，以及河床孔隙性高導致水流常入滲堆積料隙縫，造成下游河道斷流。不論河道演變或斷流現象，對河川生物棲息皆是致命之傷害。

2. 秀姑巒溪中游（縣界溪合流點以下至瑞穗大橋）

秀姑巒溪主流自縣界溪合流點以下進入縱谷平原，屬中游河川。主流中游段於樂樂溪匯流點以上，由於常時流量小，故兩岸高灘地多轉為農業用途，展現農業型河川景緻。為確保防洪安全持續興建堤防約束河川下，秀姑巒溪流路看似穩定的蜿蜒河川，但河川區域流路仍分叉而行，以及砂洲密佈，顯示其仍不脫瓣狀河川本性。

秀姑巒溪主流自樂樂溪來匯後，由於中央山脈支流產砂量大，河川自然形成淤積性瓣狀河川，流路分歧散亂遷徙不定、河心砂洲眾多，對河川生物棲息而言殊屬不穩定之生息環境。而其兩岸河床多已由農民開墾種植，多為旱田、瓜田，展現農業型河川特色。秀姑巒溪主流一直到舞鶴台地後，將進入峽谷前，才受富源溪沖積扇及德武階地夾制，才成為水流集中的單一河道。

秀姑巒溪中游段河道主槽受左側中央山脈支流沖積扇推擠作

用，主槽長期而言係穩定的傍依海岸山脈側。

3. 秀姑巒溪下游（瑞穗大橋以下）

秀姑巒溪主流下游係切穿海岸山脈形成峽谷，故其河川型態明顯是受地質條件控制。河道切穿海岸山脈形成峽谷，河道蜿蜒曲折，其中以瑞穗到奇美間曲流最為發達，此段岩性較弱，易受河水侵蝕，形成曲流的凹岸（侵蝕坡）河岸陡峭，凸岸（堆積坡）則盛形堆積坡面平緩，常發育為半圓形河階。凹岸、凸岸交替出現，為典型的成育曲流。靠近泛舟起點的德武河階、猴子山階地以及中間休息站的奇美階地等，都是古老河水流經的河床。如今高高隆起，反映出陸地相對上昇的證據。奇美以東，岩層以堅硬的火成岩為止，河流不易側蝕，河道轉趨平直。至最下游段，受海岸山脈中最堅硬的火成岩層控制，不但流路呈直線狀，河谷也更為險狹。（傅金福，2001）

（二）富源溪

治理界點馬遠橋以上已屬山地型河川。上游段自馬遠橋至富興溪合流點止，河道剛出山谷，河床坡降稍陡，水流湍急，深槽明顯，惟因輸砂量豐富，仍有辮狀河川流路擺盪之特徵。下游段自富興溪合流點至秀姑巒溪合流點止（富斷 1 至富斷 13），河幅擴大，河床坡降逐趨平緩，呈現明顯的辮狀河川特徵。

（三）紅葉溪

紅葉溪上游呈峽谷地形，在 921 震災後上游支流仍持續有土石流災情，導致輸砂量明顯，是本溪呈現辮狀河川之主因。紅葉大橋以下河道出山谷為中游，其河床較寬闊，河道呈辮狀流路，在紅葉村以下有一小型沖積扇，扇面北邊完整，南邊因舞鶴台地阻隔而發育不完整。紅葉溪橋以下是下游，河道亦呈辮狀流路。

（四）豐坪溪

豐坪溪發源於丹大山南坡，本溪上游河段溪谷陡峭，溪床落差大，因曾發生大規模崩山阻斷溪谷形成崩積潭，近幾年經逐漸沖刷後，崩積潭才消失，但山壁仍繼續崩塌，崩落的土石隨著洪水沖擊而下，使下游河床淤積相當嚴重。中游自山里到太平村，河道兩岸谷地陡峭、河谷蜿蜒行進，河道順勢形成優美的彎曲河道，但其流路因河床淤積而容易變遷，亦是辮狀河川之特徵。

(四) 卓溪

本溪河短坡陡，河性如野溪，全河段平均坡降約為 1：50。卓溪集水區小，河川在卓溪上游部落以上已屬山區河川。河川在卓溪上游部落以下雖已失去山勢夾制，但因河灘地盡為卵礫石灘地滲透量大，故卓溪下游河道常時為無水狀態，河槽並不明顯。其河川特性如同沖積扇上之暫時性河川。

(五) 樂樂溪

本溪上游流路大致呈連續的峽谷型態，下游具有完整且寬大沖積扇。卓樂橋以下，水路在沖積扇面遊走，呈現辮狀流路，往昔未建堤防前廣大之沖積扇為氾濫平原。

整體而論，秀姑巒溪水系為明顯的 D 類型河川，亦即辮狀河川。不論是在支流沖積扇地區或縱谷平原地區，流路分歧散亂是共同的特點。河道淤積情形以支流沖積扇地區最為明顯，如紅葉溪、豐坪溪皆是，而河道於卓溪上游皆為卵礫石灘地滲透量大、常時為無水狀態之暫時性河川特性。

四、河川類型與河川生態環境

秀姑巒溪水系河川型態為辮狀河川，其對生物棲息地以及人工構造物之影響如下：

1. 各水系治理界點以上大多為山區型河川，又無人為開發，集水區植被豐富環境自然，河川管理面上應以自然保育為主。

2. 沖積扇河段（如秀姑巒溪主流上游及卓溪）河床演變劇烈，若再因逕流量小於入滲量產生斷流現象，對河川生物棲息而言屬致命之傷害。本河段在河川管理面上應以防災為主。
3. 秀姑巒溪主流中游及各支流下游兼具辮狀河川與農業型河川特色。其流路分歧散亂遷徙不定、河心砂洲眾多，對河川生物棲息而言亦屬較不穩定之生息環境。故應避免加諸人為壓力。
4. 秀姑巒溪主流下游為峽谷河川。河川型態受地質條件控制，水流湍急，僅於兩淺瀨間之緩流段能有水生物棲息空間。故本河段應以環境生態保育為主。

3.2 河川棲地調查

由於河川棲地容易測定、可進行分類及量化比較，故河川棲地之多樣性與穩定程度，常成為探討生態系整體表現之指標。

一、河川棲地分類原則

河川棲地以約一至十倍河寬長度的河段為探討單元，是探討魚類生活空間多寡之重要指標，可稱為中型棲地（meso-habitat）或魚類棲地（fish habitat）。水域生態系內不同生物需要不同類型的棲息環境，而同一種生物在不同成長階段，對河川棲地也有不同之要求，因此維持河川棲地之多樣性，也是維持生物多樣性與生物群聚穩定發展之因素。

世界各地因不同河川特性而發展出不同之河川棲地分類方法，國內目前已累積眾多有關河川棲地之劃分法，惟尚未有一致標準。本計畫建議按照河川保留基流量評估技術研究計畫成果「河川生態基準流量技術規範」（初稿）（中興公司，2002）來劃分河川棲地類型。該計畫概略依據河道坡度將河川棲地劃分為陡坡型之梯級潭類型（step-pool）及緩坡型之潭瀨類型（pool-riffle），其分界點約為河道坡度 $S=1/50$ （2%）。潭瀨類型棲地可細分為淺瀨、淺流、深

潭、深流、岸邊緩流；梯級潭類型棲地可細分為深潭、淺瀨、急流、湍瀑瀨、獨立梯狀潭。

由於本計畫調查範圍內各河川坡度（1/67 至 1/769）皆小於 1/50，故本文分析方式先以潭瀨類型棲地為主。河川棲地類型劃分之原則詳表 3-2，表 3-2 主要適用於河川中下游，最適合河床底質為卵礫石之中型河川，若要應用至各種不同河川，則該表所建議之流速、水深劃分標準需視現地河川規模作調整。

表3-2 潭瀨類型棲地各種小單元說明表

棲地單元	淺瀨 (Riffle)	淺流 (Glide)	深潭 (Pool)	深流 (Run)
流況	水淺， 水急 水面紊動明顯並 有水花，流速快， 底層石塊可能突 出水面	亦為水淺、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 偶有塊石沈埋	礫石為主

註：1. 依據汪靜明(1990,2000)，水淺指最大水深<30cm；水深指最大水深>30cm；水緩指流速<30cm/s；水急指流速>30cm/s。

2. 依據 Lisle(1992)，淺瀨之最大水深<40cm；深潭之最大剩餘深度>60cm；淺流之平均水深<60cm；深流之平均水深>60cm，最大剩餘深度<60cm。

各種緩坡型棲地單元與魚類生態之關連性如下（中興公司，2002；玉井信行等，1993）：

(1) 深潭：水深、水勢緩和，為魚類休息場所。深潭周遭水淺處及迴流處亦是幼魚活動區，大型成魚則常隱匿於大型深潭中。深潭是洪水及枯水時的避難場所及越冬的場所。

(2) 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。嗜急流型魚類喜好於淺瀨下游活動與覓食。

(3) 淺流、深流：為淺瀨、深潭間之轉換段，部分魚類利用此區段

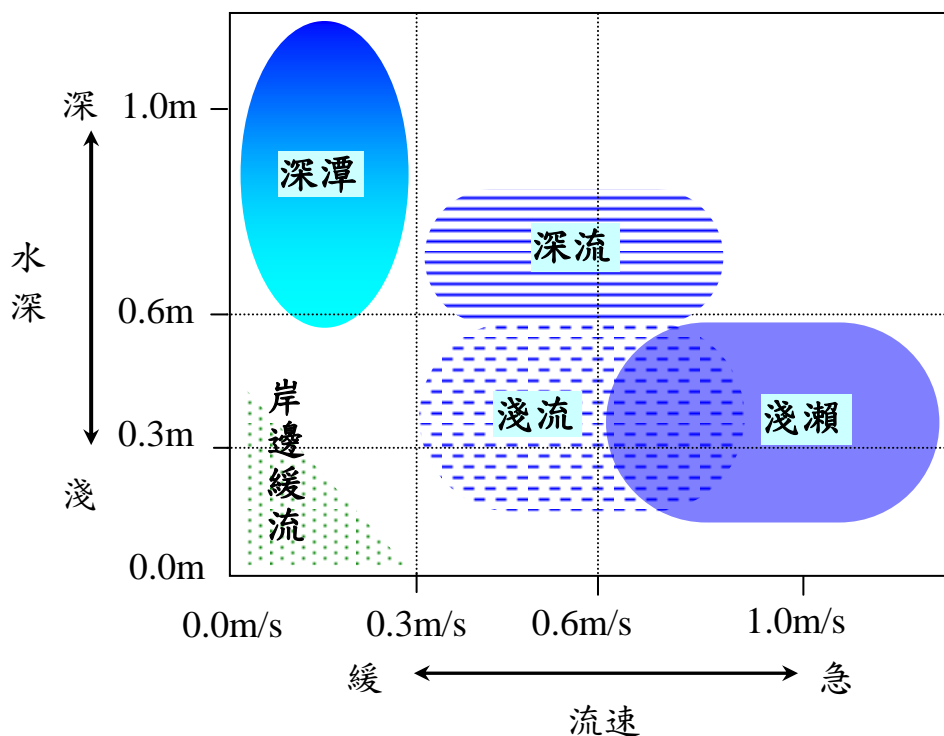
進行產卵活動。

(4) 岸邊緩流：為仔稚魚成長之重要區域。

(5) 有學者認為深潭能容蓄成魚，是探討魚類生息之重要條件。然亦有學者認為淺瀨為各水潭間遷徙通道，亦是魚類餌料來源，因此維持淺瀨一定限度之水流，才是魚類生息之重要條件。目前強調棲地多樣性價值，故應平等重視潭、瀨之組合。

第一年度工作中已建立秀姑巒溪主流、支流之潭、瀨棲地劃分原則如下：

1. 深潭：水深大於 0.6 公尺，以大於 1 公尺為較合宜的深潭；流速低於 0.30 公尺每秒。
2. 淺瀨：水深小於 0.6 公尺；流速大於 0.60 公尺每秒。
3. 淺流：水深小於 0.6 公尺；流速大於 0.30 公尺每秒。
4. 深流：水深大於 0.6 公尺；流速大於 0.30 公尺每秒。
5. 岸邊緩流：在河道兩邊的緩流，流速小於 0.30 公尺每秒。



二、河川棲地調查成果

秀姑巒溪水系屬辮狀河川、輸砂量大，低水流路朝寬淺化、散亂分歧發展。經歷次調查比對，發現秀姑巒溪支流僅在中游穩定傍臨山崖時，才有穩定流路；秀姑巒溪支流僅在中上游穩定傍臨山崖時，才有穩定流路。各類型棲地如照片 3-1、照片 3-2，茲說明各樣站河川棲地調查成果如下：

(一) 秀姑巒溪主流

1. 上游常時無水，坡度陡急，多為淺瀨形棲地，棲地型態單調。
 - (1) 大龍橋：常時無水為乾涸河床，若有餘水僅能形成不連續的小水潭。
 - (2) 萬朝橋：同大龍橋。
2. 中游在樂樂溪合流點以上之棲地型態豐富，中游在樂樂溪合流點以下屬辮狀河川，棲地多為淺瀨形棲地。
 - (1) 縣界圳攔河堰上游：由於本地常需進行人工開挖導水路，故多為深流型態。
 - (2) 學田橋：以淺瀨為主。其上游河段有新舊攔河堰兩座，堰體蓄水及過堰水流沖刷效應，營造出多樣棲地如深潭、深流等。
 - (3) 石平橋（鯨溪）：石平橋樣站位於鯨溪與秀姑巒溪主流匯流處，在水流沖擊下使得樣站水域型態較為多樣化，有淺流、深流。石平橋橋墩周圍之深潭（沖刷坑）有豐富水生物。
 - (4) 明里大橋：以淺瀨為主。明里大橋上游明里一號堤外砂洲有富里圳三支線引水渠道（餘水路）經過，而形成濕地。
 - (5) 崙天大橋：崙天大橋附近秋林圳第一、第二幹線攔河堰蓄水效應，使崙天大橋附近有難得之穩定深潭，河川棲地兼具潭、瀨多樣化環境。

(6)秋林圳攔河堰下游：由於水量變小，棲地僅為為淺流或小型水潭區。

(7)長富大橋下游：該河段由於主流轉折而行，水流與堤防互相沖擊，形成較多樣化之棲地型態。樣站水域型態多寡依序為深潭區、深流區及淺瀨區。

(8)玉里大橋：本地水量豐沛，水域型態以淺瀨區為主，有局部深流區與潭區。玉里大橋下游左岸玉里堤防有架樁丁壩及混凝土型塊丁壩，丁壩之挑流、掛淤作用營造出多樣化之水域型態。

(9)高寮大橋：樣站水域型態主要為淺瀨區，在排水路出口有一塊淺潭形成濕地。

(10) 瑞穗大橋：樣站水域型態主要為淺瀨、淺流區。瑞穗大橋上游左岸有大型砂洲，由於有排水路流經，形成一片濕地。

3. 下游：本河段為峽谷河川，河面寬窄不一，水流亦是急緩變化，水域型態多為大規模之深流及湍急淺瀨，水域型態較為單調。

本計畫亦針對主流全段辦理河川棲地調查，歸納得知中、上游多為淺流、淺瀨，至於一般認為重要的棲地型態如深潭及濕地較少。主流下游峽谷段水深而急，並有幾處陡坡型淺瀨棲地可能對水生物遷徙造成阻礙。

(二) 秀姑巒溪支流

1. 富源溪：富源吊橋處已屬山區河川，故其棲地型態有落瀑潭、側蝕潭等地質作用，其他以陡急之淺瀨為主；馬蘭鈎溪橋盡為淺流、淺瀨型棲地，但其下游左岸有排水豐富水量來匯，亦形成難得的部分深流；瑞美堤防終點棲地型態明顯分為主流路之淺流型態及排水形成之濕地緩流兩大類。

2. 紅葉溪：上游護導水路有明顯土石流災害，故其棲地容易改

變，惟都是淤積型的淺瀨、淺流；紅葉溪橋河床坡度減緩，故其棲地型態以淺流居多。

3. 豐坪溪：豐坪溪中上游水量豐沛，故雖為辮狀河川，但能維持深流、淺流、淺瀨交互出現；流路在中平橋處仍有深流、淺流、淺瀨交互出現，於流路折沖山壁處亦出現難得一見之深潭；太平溪橋以下因人為引水影響，天然流路僅為水量稀疏的淺流型態。
4. 卓溪：因河川水量貧乏，故其水域棲地僅為淺流。僅於卓溪上游部落近山區處有淺瀨及小潭區。
5. 樂樂溪：本河水量豐沛，但因水體含砂量大，流路多為寬淺的深流或淺瀨，僅於較上游之卓樂橋能有局部河道蜿蜒深潭出現，但因河道多變，故深潭位置不固定。

(三) 秀姑巒溪水域重要棲地分佈狀況

本計畫亦針對全河系辦理河川棲地調查，歸納得知主流中上游及支流中下游多為淺流、淺瀨，至於一般認為重要的棲地型態如深潭及濕地較少。主流下游峽谷段水深而急，並有幾處陡坡型淺瀨棲地可能對水生物遷徙造成阻礙。支流上游則因坡陡及底石巨大而可能出現深潭，以富源溪上游最為明顯。秀姑巒溪河系水域重要棲地分佈狀況參見圖 3-2。

照片3-1 秀姑巒溪主流河川棲地實景圖(1/3)

(一) 淺流、淺瀨、深流



(1) 玉里大橋下游寬闊的淺流、淺瀨



(2) 高寮大橋下游淺流



(3) 瑞穗大橋下游淺瀨



(4) 秀姑巒溪峽谷之陡坡型淺瀨



(5) 石平橋下游深流



(6) 秀姑巒溪峽谷之大型深流

照片3-1 秀姑巒溪主流河川棲地實景圖(2/3)

(二) 深潭



(1) 石平大橋上游主流轉折處有深潭



(2) 秀姑巒溪峽谷河道轉折處有深潭



(3) 秋林圳餘水路下游沖刷成深潭



(4) 石平橋橋墩下方沖刷出深潭



(5) 秋林圳第二幹線攔河堰上游蓄水成潭



(6) 東里堤防挑流丁壩壩頭沖刷出深潭

照片3-1 秀姑巒溪主流河川棲地實景圖(3/3)

(三) 濕地



(1) 明里一號堤防堤外砂洲有水路流經形成濕地，濕地周圍水鳥眾多。



(2) 大禹堤防末端開口堤處濕地。



(3) 瑞穗大橋上游右岸砂洲及濕地。



(4) 三民堤防末端開口堤處濕地。

照片3-2 秀姑巒溪支流河川棲地實景圖 (94年8月) (1/2)

(一) 淺流、淺瀨、深流

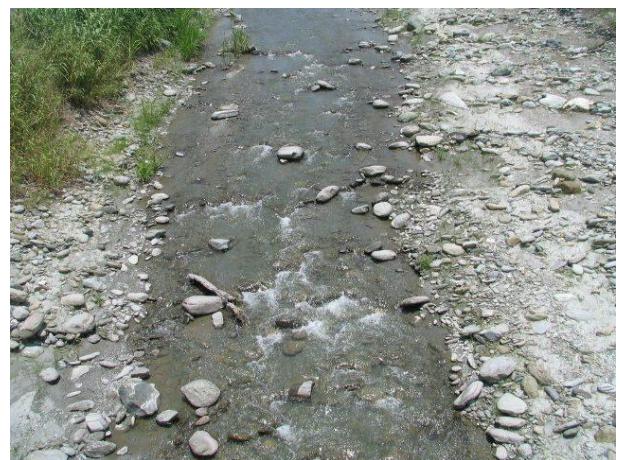


(1)樂樂溪新鐵路橋下游寬闊的淺流、淺瀨(2)豐坪溪山里一號橋有深流、淺瀨



(3)富源溪瑞岡大橋上游淺流、淺瀨

(4)卓溪陡坡型淺瀨



(5)紅葉溪摸魯仔橋下游淺流、淺瀨

(6)淺瀨詳細流況

照片3-2 秀姑巒溪支流河川棲地實景圖（94年8月）(2/2)

(二) 深潭



(1) 富源溪上游河段可見落瀑潭棲地



(2) 豐坪溪流路靠岸處沖刷出深潭。

(三) 濕地



(3) 瑞美堤防旁濕地牧牛



(4) 瑞美堤防旁濕地



(5) 瑞美堤防下游排水出口及濕地

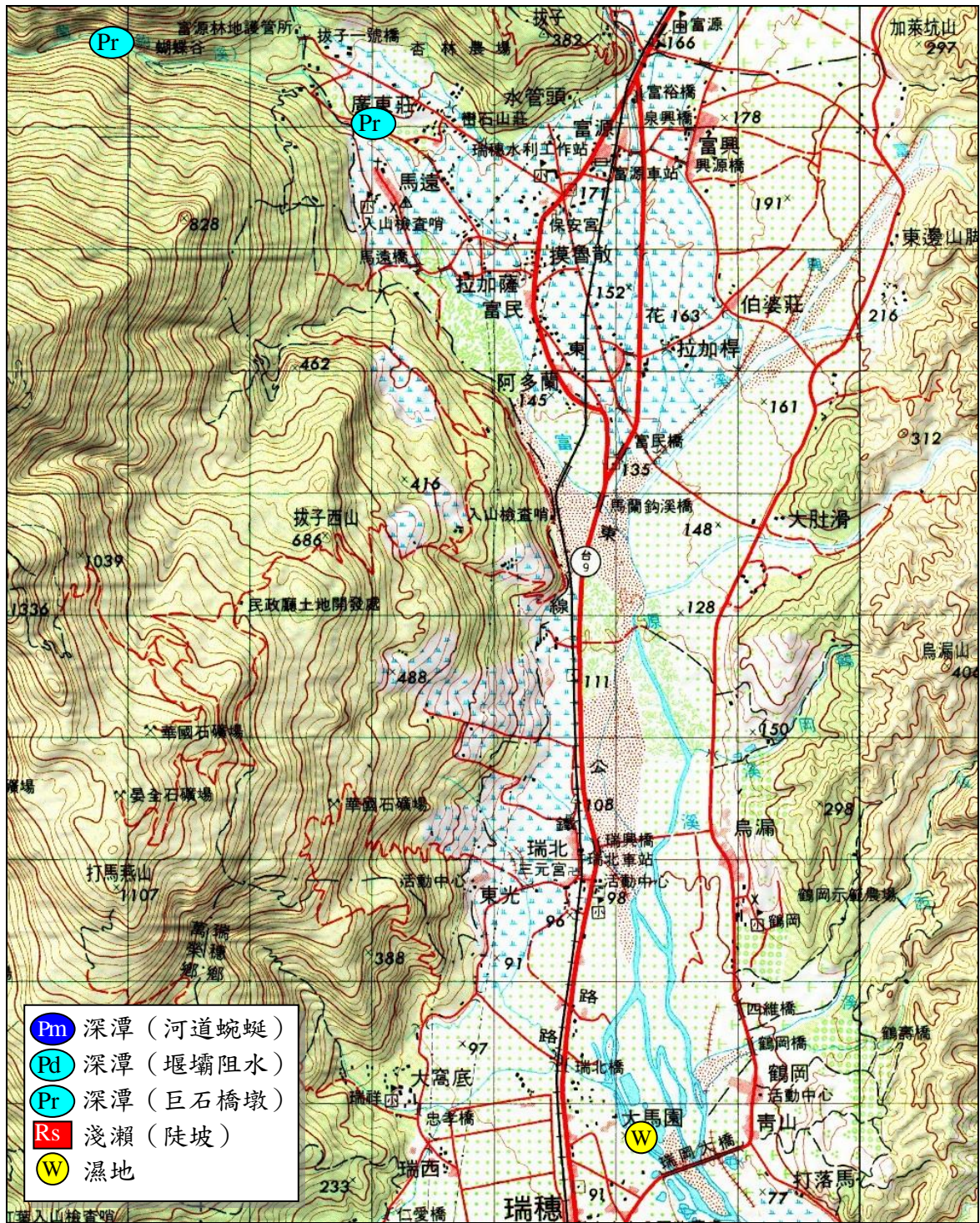


圖3-2 秀姑巒溪河系重要河川棲地分佈圖 (1/5)

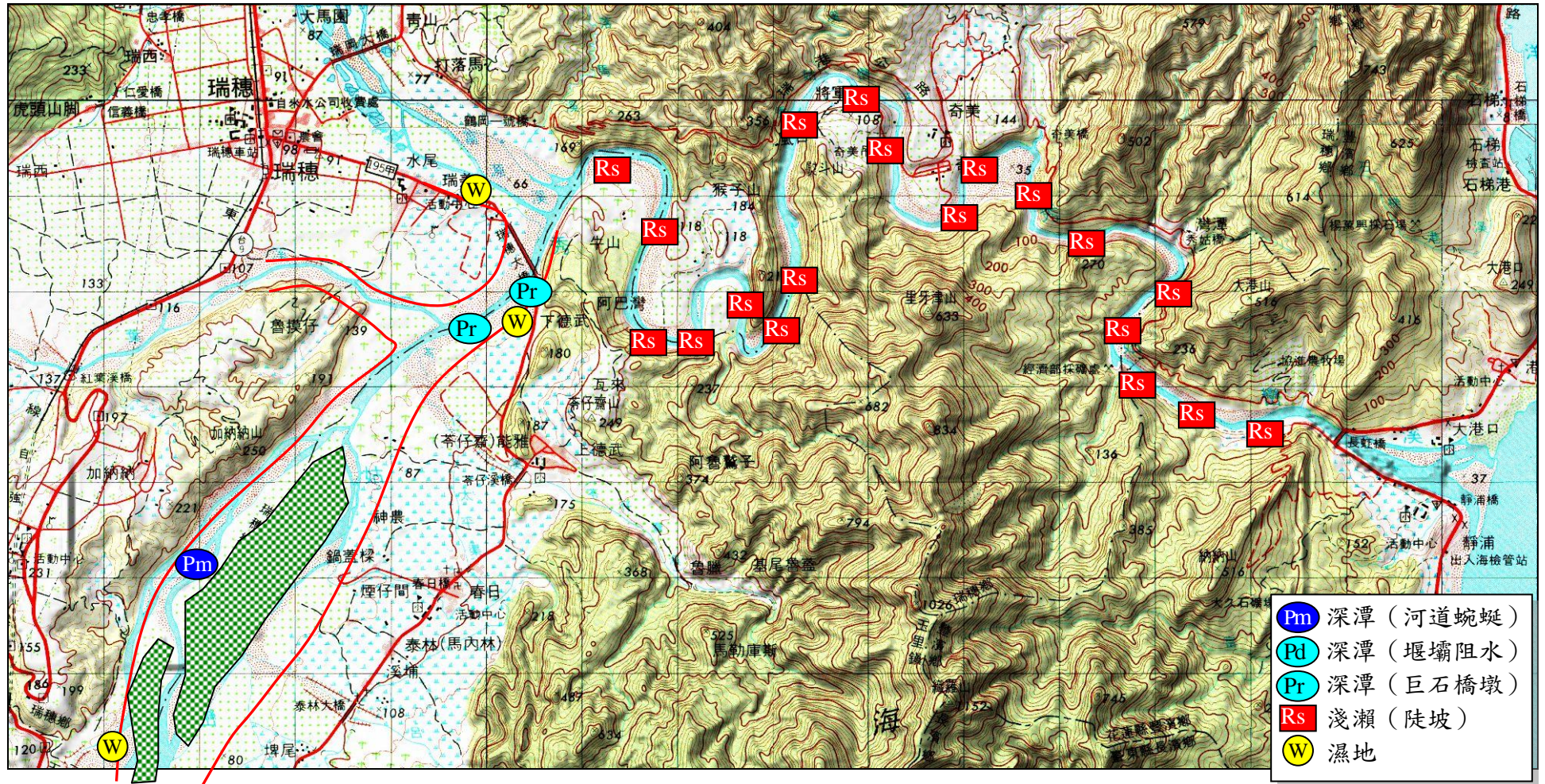


圖3-2 秀姑巒溪主流重要河川棲地分佈圖 (2/5)

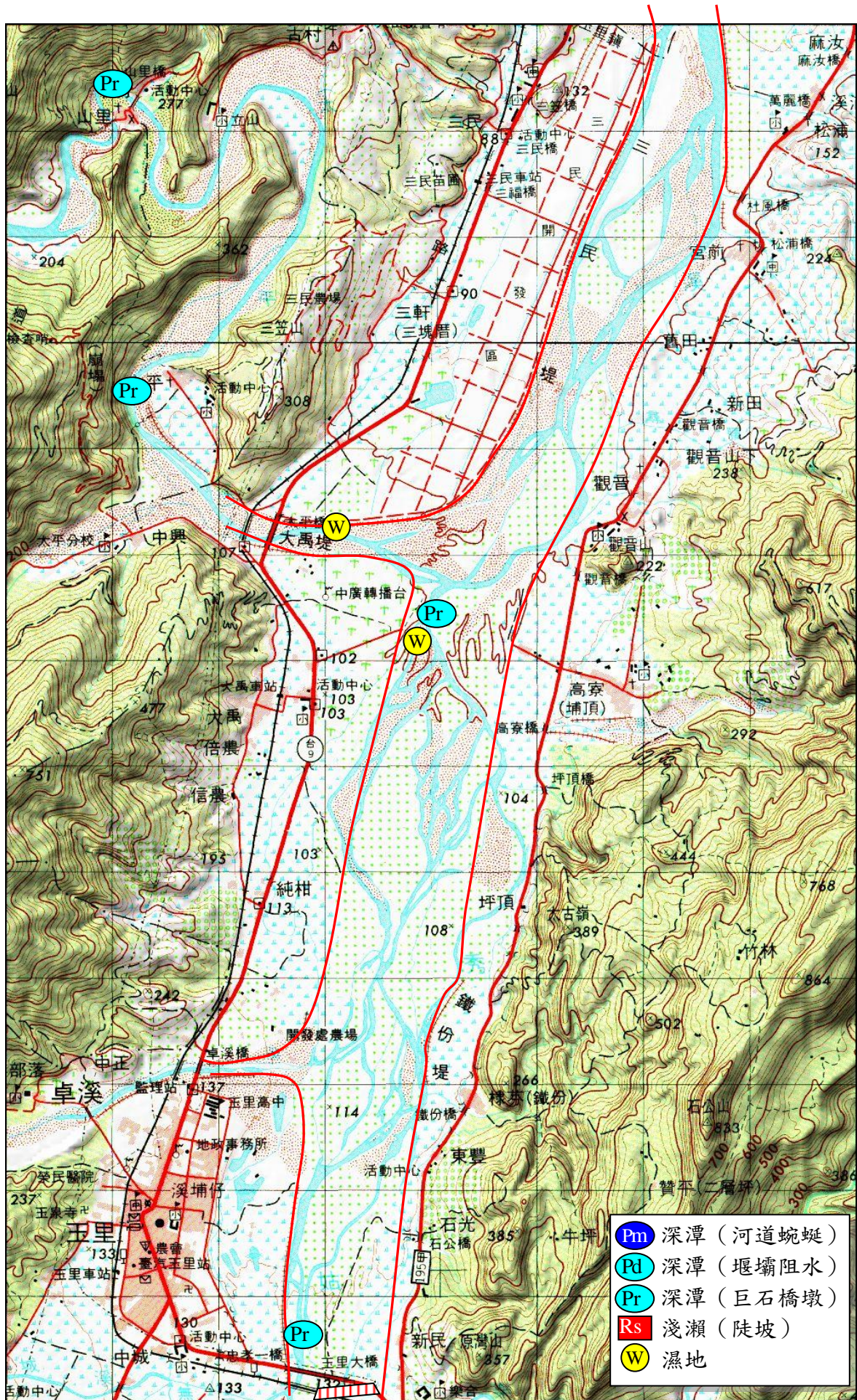


圖3-2 秀姑巒溪主流重要河川棲地分佈圖 (3/5)

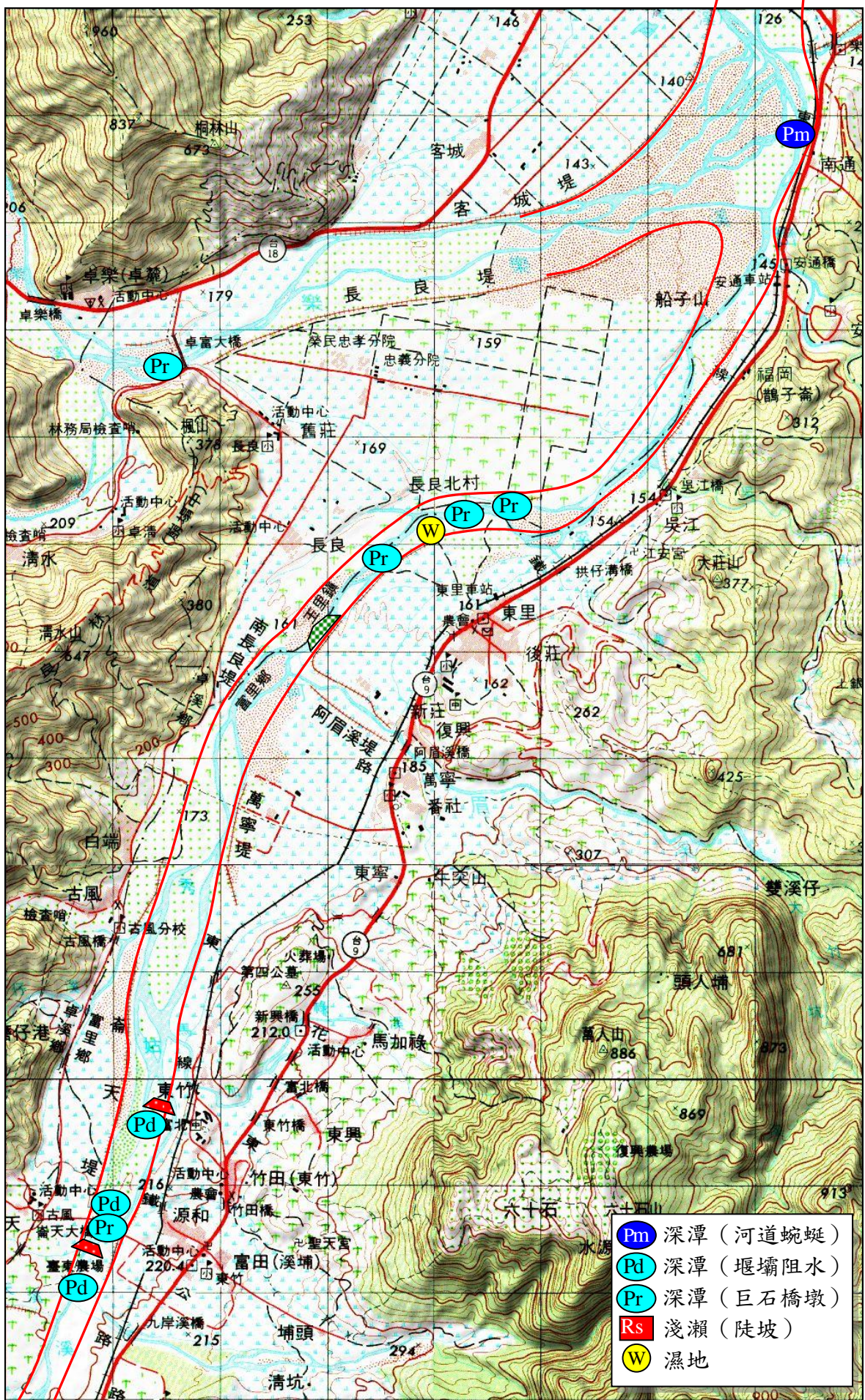


圖3-2 秀姑巒溪主流重要河川棲地分佈圖 (4/5)

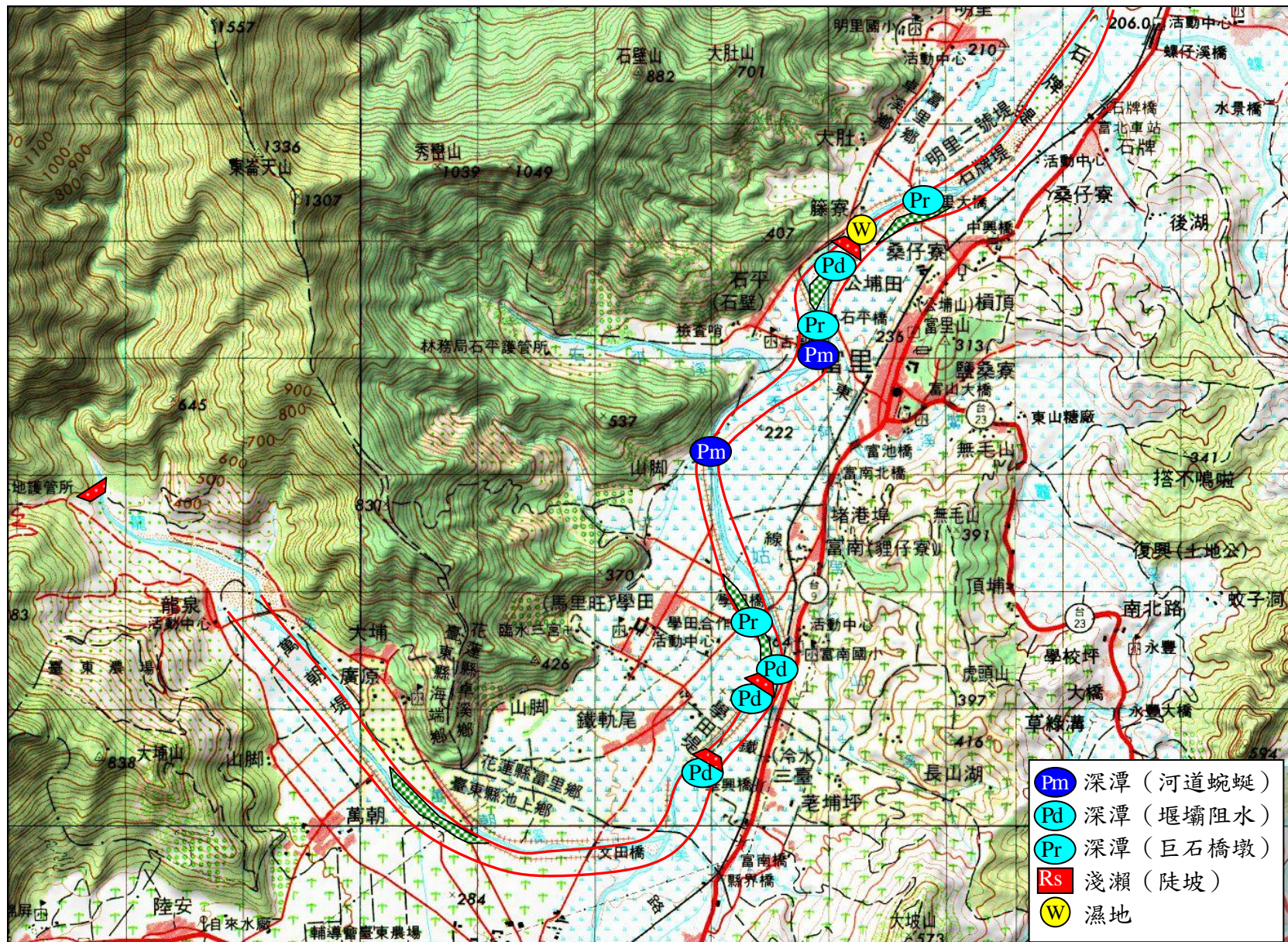


圖3-2 秀姑巒溪主流重要河川棲地分佈圖 (5/5)

三、棲地與河川生態

秀姑巒溪主流及支流在常流時期為寬淺河槽，有辮狀河川流路分歧特性，水勢不集中、蜿蜒度不大，故無蜿蜒型彎道之淘刷潭，水域之棲地型態以淺瀨居多，深潭及深流出現比例很小，僅於流路傍依山崖處或流路沖擊堤防護腳時才能淘刷出深潭或深流。

秀姑巒溪主流棲地多樣性低，庇護成魚之深潭少，水域生物豐富度與西部河川相比會較低。惟局部地區因地貌、結構物、支流匯入等影響，因緣際會形成穩定深潭、濕地等重要棲地而孕育豐富生物。

四、河川水流、河床底質、水質調查成果

河川環境因子中之河寬、水深、流速係利用穿越線法量測，河床底質調查亦沿穿越線辦理河床表層調查。水質調查方法應依據國內標準作業程序，如環保署檢驗所公佈之環境檢測標準方法（NIEA），或依據國內外常用之調查方法；水溫係在離岸 0.5 公尺至 1.0 公尺處量測，需以每小時一筆的溫度記錄器進行 24 小時的記錄，以得到上、中、下游日夜溫差資料。調查成果詳見表 3-3 及表 3-4，說明如下：

(一)主流

1. 水流條件：平均溪寬是由上游向下游遞增，但其趨勢並不規律，顯示中途有人為引水及河床坡度變化之影響。其中在明里大橋之河寬明顯變大，代表其下游之崙天大橋是一控制斷面，該處有攔河堰導致河床坡度減緩。平均水深在辮狀河川是變化不定。各站平均流速都可達 1m/s，是屬陡坡河川。
2. 水質條件：各樣站 pH 值在 7 至 8.5 之間，屬甲類水體。濁度在玉里大橋以上皆小於 33，代表水質清澈，而玉里大橋以下屢次超過 100，代表樂樂溪及豐坪溪濁水匯入主流之影響及兩岸廢污水之影響。溶氧量在玉里大橋以上皆小於 6.5，屬甲類水體，代表水質清澈，而玉里大橋以下在枯水期降至丙等或丁等，代表受到廢污水之影響，玉里大橋以下水質需在豐水期時才有改善。
3. 底質條件：河床底質粒徑大小一般是由河川上游向河川下游遞減，但秀姑巒溪主流屬辮狀河系，沿途又有大小支流輸砂量匯入，故其演變趨勢並無規律。

表3-3 秀姑巒溪主流各調查樣站河川水文、水質、底質調查成果表 (1/3)

(一) 水文部分

項目	次別	萬朝橋	大龍橋	縣界圳攔河堰	學田橋	石平橋	明里大橋	崙天大橋	長富大橋	秋林圳攔河堰	玉里大橋	高寮大橋	三民堤防	瑞穗大橋	原山奇美橋	長虹大橋
平均溪寬(m)	一				5		50	5	10		4	6		120	100	200
	二		2	3	6	8	30	2.5		3.5	3.5			120	100	200
	三		1		15	80		60			6		35	80	80	200
	四		1	2	15			25		5	15		35	80	80	200
平均水深(cm)	一				27.67		12.67	21.67	42		25.3	21.67		48.67	35.67	50
	二		20	50	30.33	20.33	15.33	29.67		18.33	20			34.33	63.33	43.33
	三		20		30.67	46.67		23.33			25.67		26.67	30.3	43.33	36.33
	四			21	28			25.25		18.25	44.75		40	45.5	36	22.75
平均流速(m/sec)	一				1.00		0.94	1.50	0.68		1.19	1.92		1.63	1.43	1.07
	二			1.20	1.20	1.52	1.61	0.24		1.34	0.16			1.71	2.44	1.51
	三				1.87	0.42		1.67			1.30		1.69	2.31	2.03	3.05
	四			1.17	0.17			1.23		0.50	2.21		1.22	1.88	1.24	0.28

註：各次別月份為第一次 93.05 月、第二次 93.09 月、第三次 93.12 月、第四次 94.02 月。

表3-3 秀姑巒溪主流各調查樣站河川水文、水質、底質調查成果表 (2/3)

(二) 水質部分

項目	次別	萬朝橋	大龍橋	縣界圳攔河堰	學田橋	石平橋	明里大橋	崙天大橋	長富大橋	秋林圳攔河堰	玉里大橋	高寮大橋	三民堤防	瑞穗大橋	原山奇美橋	長虹大橋
pH 值	一				7.15		7.81	7.72	7.02		7.75	7.67		7.90	7.89	7.90
	二		7.25	7.06	7.28	7.69	7.84	7.62		8.26	7.73			7.99	7.87	7.97
	三				7.48	7.29		7.34			7.48		7.44	7.48	7.56	7.49
	四			8.46	7.86			8.2		8.42	8.21		8.1	8.5	8.5	8.51
濁度 (NTU)	一				2.53		2.55	8.92	4.61		0.34	0.68		8.59	2.65	1.1
	二		2.97	16.20	1.02	5.11	4.64	8.73		4.49	506			122	102	150
	三				0.96	1.39		1.46			26.5		527	109	252	237
	四			5.9	2.93			33.9		3.17	38.6		17.9	3.07	38.9	9.71
電導度 (us/cm)	一				711		633	590	485		523	502		444	451	481
	二		311	267	658	597	540	581		605	446			427	438	438
	三				610	591		521			462		377	428	394	409
	四			487	568			542		521	450		415	422	435	419
溶氧 (mg/l)	一				6.32		7.4	8.01	6.5		5.45	4.13		4	6	6.13
	二			6.48	7.25	11.48	9.35	8.17		8.7	6.62			7.5	6.78	7.41
	三				8.19	8.46		8.64			7.96		8.46	8.47	8.76	8.79
	四			10.00	8.4			9.88		10.91	9.31		7.84	8.79	9.8	9.82

註：各次別月份為第一次 93.05 月、第二次 93.09 月、第三次 93.12 月、第四次 94.02 月。

表3-3 秀姑巒溪主流各調查樣站河川水文、水質、底質調查成果表 (3/3)

(三) 底質部分 (欄內數字代表各種粒徑之組成百分比, 單位%)

樣站代碼	A		B	C				D		E		F				G	H		I			
	二	三	二	一	二	三	四	二	三	一	二	一	二	三	四	一	二	四	一	二	三	四
細沈積沙土有 機碎屑粘土	5	5	60	0	20	10	2	30	5	10	10	10	50	30	10	20	15	3	15	80	20	5
礫石	5	5	30	40	60	40	40	40	40	30	50	20	30	30	60	50	50	50	40	0	30	25
卵石	10	10	5	30	5	30	50	20	40	30	30	30	5	30	20	20	30	40	30	10	30	40
圓石	10	10	5	20	10	10	8	10	10	20	10	30	5	10	10	10	5	7	10	0	20	20
小漂石	30	30	0	10	5	0	0	0	0	10	0	10	10	0	0	0	0	0	5	10	0	10
大漂石	40	40	0	0	0	10	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

樣站代碼	J		K	L				M				N			
	三	四	一	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四
細沈積沙土有 機碎屑粘土	5	5	60	0	20	10	2	30	5	10	10	10	50	30	10
礫石	5	5	30	40	60	40	40	40	40	30	50	20	30	30	60
卵石	10	10	5	30	5	30	50	20	40	30	30	30	5	30	20
圓石	10	10	5	20	10	10	8	10	10	20	10	30	5	10	10
小漂石	30	30	0	10	5	0	0	0	0	10	0	10	10	0	0
大漂石	40	40	0	0	0	10	0	0	5	0	0	0	0	0	0

註：1.各次別月份為第一次 93.05 月、第二次 93.09 月、第三次 93.12 月、第四次 94.02 月。

2.樣站代碼：A 大龍橋、B 富里圳攔河堰上游、C 學田橋、D 石平橋、E 明里大橋、F 崙天大橋、G 長富大橋、

H 秋林圳攔河堰下游、I 玉里大橋、J 三民堤防、K 高寮大橋、L 瑞穗大橋、M 原山奇美橋、N 長虹橋

3.粒徑範圍：細沈積沙土有機碎屑粘土為泥沙粒徑 $d < 0.2\text{mm}$ 、礫石為 $2.0 \sim 16.0\text{mm}$ 、卵石為 $16 \sim 64\text{mm}$ 、圓石為 $64 \sim 256\text{mm}$ 、小漂石為 $256 \sim 512\text{mm}$ 、大漂石為 $> 512\text{mm}$

表3-4 秀姑巒溪支流各調查樣站河川水文、水質、底質調查成果表 (1/4)

(一) 水文部分

項目	次別	富源溪瑞美堤防終點	富源溪馬蘭橋	富源溪馬遠橋	富源溪吊橋	紅葉溪橋	紅葉溪水護堤防	豐坪溪太平橋	豐坪溪橋	豐坪溪中橋	豐坪溪山一號橋
平均溪寬 (m)	一	2.6	8.1	無	14.1	5.7	8.8	23.8	無	15.8	19.5
	二	3.7	10.9	無	21.5	8.5	8.9	34.9	無	25.6	22.4
	三	1.4	22.7	14.6	19.5	1.9	8.5	16.5	無	23.6	21.4
	四	0.75	17.0	無	18.2	乾涸	3.2	11.5	24	24.2	9.4
平均水深 (cm)	一	19	48	無	56	19	22	40	無	54	52
	二	19	54	無	69	24	37	45	無	66	52
	三	23.2	36.8	42.7	56.8	5.7	16.3	31.5	無	35.6	43.4
	四	16.0	37.6	無	47.7	乾涸	32.9	21.6	23.4	29.0	55.7
平均流速 (m/s)	一	0.20	1.44	無	0.80	0.76	0.84	1.29	無	0.88	2.04
	二	0.17	2.50	無	2.60	0.94	0.67	2.10	無	2.15	2.10
	三	0.90	0.57	0.84	1.22	0.24	0.94	1.22	無	1.21	1.50
	四	0.74	0.33	無	0.71	乾涸	0.74	0.96	1.24	1.29	1.26

項目	次別	卓溪上游部落橋	樂樂溪新鐵路橋	樂樂溪卓富大橋	樂樂溪卓樂橋	樂樂溪卓清國小	鶯溪富池橋	安通溪安和橋	三民堤防
平均溪寬 (m)	一	7.2	16.5	9.7	13.1	無	8.4	4.2	無
	二	2.4	27.5	18.7	32.2	23.9	無	無	8.2
	三	乾涸	18.1	23.3	29.1	無	無	無	無
	四	乾涸	7.6	23.6	12.5	無	無	無	無
平均水深 (cm)	一	26	31	84	49	無	27	29	無
	二	34	64	106	77	68	無	無	30
	三	乾涸	45.2	30.4	33.8	無	無	無	無
	四	乾涸	38.6	26.0	34.3	無	無	無	無
平均流速 (m/s)	一	0.35	1.01	1.14	1.87	無	0.20	0.40	無
	二	0.40	2.20	2.20	2.36	1.67	無	無	5.95
	三	乾涸	1.49	1.52	1.34	無	無	無	無
	四	乾涸	0.79	1.33	1.25	無	無	無	無

註：各次別月份為第一次 94.05 月、第二次 94.08 月、第三次 94.11 月、第四次 95.02 月。

表3-4 秀姑巒溪支流各調查樣站河川水文、水質、底質調查成果表 (2/4)

(二) 水質部分之一

項目	次別	富源溪 瑞美堤防 終點	富源溪 馬蘭鈎溪 橋	富源溪 馬遠橋	富源溪 富源吊橋	紅葉溪 紅葉溪橋	紅葉溪 護導水路 堤防	豐坪溪 太平溪橋	豐坪溪 太平橋	豐坪溪 中平橋	豐坪溪 山里一號 橋
pH 值	一	6.9	8.33	無	8.23	8.29	8.14	8.11	無	8.13	8.18
	二	7.28	8.45	無	8.19	8.43	8.43	8.22	無	8.21	8.25
	三	7.17	8.36	8.36	8.39	8.44	8.35	8.20	無	8.32	8.23
	四	7.23	8.53	無	8.34	乾涸	8.37	8.40	8.29	8.37	8.43
濁度 (NTU)	一	4.00	5.80	無	1.10	83.30	7.60	387.00	無	374.00	281.00
	二	7.40	2.40	無	5.30	17.50	10.50	240.00	無	259.00	103.00
	三	1.39	0.57	1.50	0.66	1.50	0.88	7.30	無	4.21	2.43
	四	8.37	0.29	無	0.98	乾涸	1.80	1.00	1.68	1.15	0.61
電導度 (us/cm)	一	668	250	無	286	252	260	286	無	273	274
	二	634	286	無	290	262	251	285	無	281	286
	三	562	297	293	292	149	289	295	無	292	283
	四	631	309	無	314	乾涸	277	301	300	295	282.00
溶氧 (mg/l)	一	4.96	8.59	無	9.00	8.15	8.21	8.63	無	8.68	8.41
	二	10	8	無	9	8.42	8	8.34	無	8.41	8.75
	三	6.89	8.65	8.55	8.67	7.68	8.05	8.39	無	8.16	8.21
	四	7.50	8.54	無	9.12	乾涸	7.91	8.23	8.58	9.7	6.09

註：各次別月份為第一次 94.05 月、第二次 94.08 月、第三次 94.11 月、第四次 95.02 月。

表3-4 秀姑巒溪支流各調查樣站河川水文、水質、底質調查成果表 (3/4)

(二) 水質部分之二

項目	次別	卓溪上游 部落過水 橋	樂樂溪 新鐵路橋	樂樂溪 卓富大橋	樂樂溪 卓樂橋	樂樂溪 卓清國小	鰲溪 富池橋	安通溪 安和橋	三民堤防
pH 值	一	8.15	8.22	7.97	8.15	無	8.34	8.62	無
	二	8.24	8.07	7.99	8.00	8.23	無	無	7.45
	三	乾涸	8.15	6.70	8.26	無	無	無	無
	四	乾涸	8.39	8.29	8.32	無	無	無	無
濁度 (NTU)	一	0.90	250.00	2.10	175.00	無	16.80	120.00	無
	二	2.50	707.00	1120.00	815.00	5.20	無	無	19.40
	三	乾涸	21.90	19.60	9.74	無	無	無	無
	四	乾涸	0.61	0.61	0.50	無	無	無	無
電導度 (us/cm)	一	259	317	377	394	無	590	382	無
	二	257	334	351	353	235	無	無	無
	三	乾涸	376	378	382	無	無	無	無
	四	乾涸	399	399	405	無	無	無	無
溶氧 (mg/l)	一	8.62	8.1	8.51	8.56	無	9.16	8.68	無
	二	8.22	7.12	7.15	7.13	8	無	無	7
	三	乾涸	8.69	8.19	8.93	無	無	無	無
	四	乾涸	7.49	9.62	9.55	無	無	無	無

註：各次別月份為第一次 94.05 月、第二次 94.08 月、第三次 94.11 月、第四次 95.02 月。

表3-4 秀姑巒溪支流各調查樣站河川水文、水質、底質調查成果表 (4/4)

(三) 底質部分 (欄內數字代表各種粒徑之組成百分比, 單位%)

樣站代碼	A1				A2				A3	A4				B1				B2				C1				C2	C3			
	一	二	三	四	一	二	三	四	三	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	四	一	二	三	四
細沈積沙土有機碎屑粘土	75	10	15	25	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5	0	0	無	0	0	0	0	0	0	10	5	0	0	0	5	5
礫石	15	20	25	30	45	5	15	10	20	10	0	5	10	75	30	20	無	15	10	5	5	75	50	45	40	5	70	30	25	20
卵石	5	30	30	20	40	10	15	20	10	15	5	15	10	10	25	35	無	20	25	10	10	15	30	35	45	25	20	35	35	35
圓石	5	20	15	20	10	30	25	25	10	15	10	10	15	5	25	30	無	30	25	30	25	5	10	5	5	35	5	15	20	20
小漂石	0	15	10	5	5	45	35	30	25	20	10	20	20	5	15	10	無	20	20	25	30	5	5	5	5	25	5	15	10	15
大漂石	0	5	5	0	0	10	10	10	35	40	75	50	45	0	5	5	無	15	20	30	30	0	5	0	0	10	0	5	5	5

樣站代碼	C4				D1				E1				E2				E3				E4	F	G	H
	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	二	一	一	二
細沈積沙土有機碎屑粘土	0	0	0	0	0	0	無	無	5	5	5	0	5	5	5	0	5	0	0	0	0	15	15	0
礫石	10	15	10	20	5	5	無	無	70	55	35	20	40	20	25	25	25	25	10	5	0	5	10	5
卵石	20	25	25	35	10	15	無	無	15	25	40	30	40	35	45	40	25	30	35	30	5	5	15	35
圓石	45	40	35	25	25	25	無	無	0	0	10	15	15	25	20	25	25	30	40	45	50	20	25	45
小漂石	25	15	25	15	25	25	無	無	5	5	5	15	0	10	5	10	15	10	15	15	35	30	30	10
大漂石	0	5	10	5	35	30	無	無	5	10	5	20	0	5	0	0	5	5	0	5	10	25	5	5

註：1.各次別月份為第一次 94.05 月、第二次 94.08 月、第三次 94.11 月、第四次 95.02 月。

2.樣站代碼：A1 富源溪瑞美堤防終點、A2 馬蘭鈎溪橋、A3 馬遠橋、A4 富源吊橋、B1 紅葉溪紅葉溪橋、B2 護導水路堤防

C1 豐坪溪太平溪橋、C2 太平橋、C3 中平橋、C4 山里一號橋、D1 卓溪上游部落過水橋、E1 樂樂溪新鐵路橋、E2 卓富大橋

E3 卓樂橋、E4 卓清國小、F 驚溪富池橋、G 安通溪安和橋、H 三民堤防

3.粒徑範圍：細沈積沙土有機碎屑粘土為泥沙粒徑 $d < 0.2\text{mm}$ 、礫石為 $2.0\sim 16.0\text{ mm}$ 、卵石為 $16\sim 64\text{ mm}$ 、圓石為 $64\sim 256\text{ mm}$ 、小漂石為 $256\sim 512\text{ mm}$ 、大漂石為 $> 512\text{ mm}$

(一)支流

1. 水流條件：平均溪寬是由上游向下游遞增，但其趨勢並不規律，顯示中途有人為引水及河床坡度變化之影響。僅樂樂溪因水量充沛，其下游河寬大於上游，其餘之富源溪、紅葉溪皆呈現水量入滲河床，導致溪寬減少。平均水深在各樣站間變化不定，是辮狀河川特性。各站平均流速受當地河床坡度及採樣地點而異，並無規律。
2. 水質條件：各樣站 pH 值多在 7 至 8.5 之間，屬甲類水體。濁度在樂樂溪及豐坪溪皆可達數百，顯示兩溪之集水區水土保持不佳，是自然地質條件之影響。溶氧量在各樣站多遠大於 7，屬甲類水體，代表水質清澈，僅在三民堤防之溶氧量等於 7，以及瑞美堤防處溶氧量小於 7，顯示兩地之有機污染明顯。
3. 底質條件：河床底質粒徑大小一般是由河川上游向河川下游遞減，各支流約略有顯示此種趨勢。但秀姑巒溪支流屬辮狀河系，故其上下游演變趨勢並無明顯差異。

3.3 河川構造物調查

本計畫對秀姑巒溪河系辦理縱向、橫向斷面構造物（堤防、護岸、攔河堰（灌圳渠首工）、魚道、橋樑等）調查。調查重點則為該結構物與高灘地、主流流路之互動關係，及水生動物利用該等結構物之可能性。

3.3.1 縱向結構物

一、主流

主流防洪設施數量及其環境景觀特徵列如表 3-5，說明如下：

1. 早年興建之堤防多為混凝土坡面，無法提供生物棲息介質，其表面不透水、無孔隙及堤線平直特性亦不利於洪水期間水生物避難需求，濱溪植物無法附生於混凝土面使得生態系基礎生產量降低，是需要再改善。
2. 近年來主流多處堤防已辦理坡面掛網植生、坡面覆土等維護生態措施，如東里、新莊、石牌、富里、富南堤防；遊憩景觀措施亦落實在石牌、富里及富南堤防。目前已營造出較自然的視覺美質及發揮維護生態功能。（參照片 3-3）
3. 水流折沖堤防、護岸處會產生深流、深潭區，是有助於棲地多樣化。早年興建之架樁丁壩、混凝土型塊丁壩有掛淤、挑流效果，營造出多樣棲地（照片 3-3-(11)至(15)）。部分堤防護腳或丁壩採用之混凝土型塊孔隙過大，植物難以附著生長，可考慮於型塊孔隙間加填塊石，以促進植物附著，形成生物之棲息地或避難所。（照片 3-3-(18)）

表3-5 秀姑巒溪主流防洪設施數量及環境景觀特徵表

溪別	岸別	編號	工程名稱	工程內容 (m)		堤防及附屬設施之環境景觀特徵	
				現有	待建		
秀姑巒溪主流	左岸	1	大港口堤防	270	950		
		3	加納納堤防	1,100			
		5	三民堤防	4,660		排水出口採開口堤設計，有濕地生成	
		7	大禹堤防	4,130		排水出口採開口堤設計，有濕地生成	
		9	玉里堤防	2,550		堤腳架樁丁壩營造多樣化棲地	
		11	長良堤防	2,850		堤腳混凝土型塊丁壩營造多樣化棲地	
		13	南長良堤防	2,450			
		右岸	15	古風堤防	2,450		
			17	崙天堤防	3,200		
			19	明里二號堤防	2,050		
			21	明里一號堤防	561		堤外有水路流經形成濕地
	23		石平堤防	2,800			
	25		學田堤防	1,400			
	27		學田護岸	1,105			
	29		學南堤防	5,000			
	31		思明堤防	2,050	275		
	33		廣原堤防	550	1,000	堤內坡為漿砌石、連結磚，有植生附著	
	右岸		2	春日護岸	1,100		
		4	松浦三號堤防	2,362			
		6	松浦二號堤防	1,330			
		8	松浦一號堤防	700			
		10	松浦堤防	700			
		12	觀音堤防	2,000			
		14	高寮堤防	800			
		16	鐵份堤防	2,550			
		18	東豐堤防	1,200			
		20	樂合堤防	1,050	900		
		右岸	22	安民堤防	500		
	24		南通堤防	1,400	300		
	26		吳江堤防	2,050			
	28		白石潭堤防	1,290			
	30		東里堤防	1,800	230	堤外有挑水丁壩生成深潭，堤內掛網植生	
	32		新莊堤防	700		堤內掛網植生，堤防末端開口堤有濕地	
34	萬寧堤防		2,050				
36	東竹堤防		500				
38	竹田堤防		2,700		堤外攔河堰蓄水形成潭區		
40	石牌堤防		2,120		堤內坡及堤頂覆土及加設遊憩設施		
岸	42		富里堤防	1,212		堤外混凝土型塊與水流對沖形成潭區 堤內坡及堤頂覆土及加設遊憩設施	
	44	富南堤防	950	1,200	堤防覆土及增加遊憩設施形成綠堤		
	46	冷水堤防	1,200				
	48	慶豐堤防	470				
	50	福文堤防	750		舊（漿）砌石堤植生茂密		
	52	萬朝護岸	1,050				
	54	萬朝堤防	3,320		堤內坡鋪連結混凝土版，有植生附著		
	56	龍泉堤防	685		舊砌石堤植生茂密		

資料來源：秀姑巒溪簡介摺頁，水利署第九河川局，民國 89 年。第三期六年計畫。

照片3-3 秀姑巒溪主流縱向構造物實景圖(1/4)



(1) 廣原堤防坡面植生及景觀工程(93.05) (2)福文堤防砌石坡面植生茂密(93.08)



(3) 萬朝堤內連結混凝土版允許植生附著 (93.08) (4)富南堤覆土及遊憩設施形成綠堤 (93.12)



(5) 富里堤外混凝土型塊與水流對沖形成潭區 (石平橋上游) (93.12)

照片3-3 秀姑巒溪主流縱向構造物實景圖(2/4)



(6) 富里堤防坡面掛網植生及遊憩景觀設施，有遊客駐足（明里大橋上游）(93.12)



(7) 東里堤防外有丁壩生成深潭。(93.12) (8) 東里堤防堤內掛網植生細景(93.12)



(9) 新莊堤防堤內掛網植生(93.08)

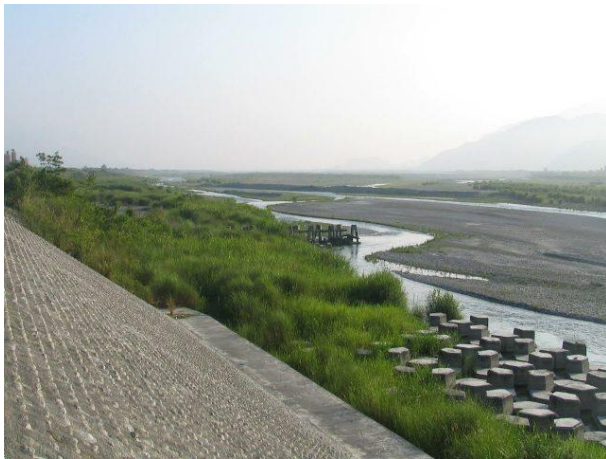


(10) 新莊堤防下游開口堤濕地(93.08)

照片3-3 秀姑巒溪主流縱向構造物實景圖(3/4)



(11)長良堤防混凝土型塊丁壩營造多樣化(12) 玉里堤防丁壩營造棲地(93.08)
棲地(93.12)



(13)玉里堤防丁壩掛淤營造棲地(93.08) (14)玉里堤防架樁丁壩縱向實景(93.12)



(15)玉里堤防架樁丁壩掛淤形成沙洲、高草地、深潭(93.12)

照片3-3 秀姑巒溪主流縱向構造物實景圖(4/4)



(16)瑞美村堤防坡面植生及景觀工程(93.05)



(17) 瑞美村堤防坡面植生及景觀工程(93.05)



(18) 瑞美村堤防丁壩尚未掛淤，但已營造
深流(93.08)



(19) 瑞美村堤防（富源溪）堤外濕地(93.08)

二、支流

支流防洪設施數量及其環境景觀特徵列如表 3-6，說明如下：

1. 早年興建之堤防多為混凝土坡面，無法提供生物棲息介質，其表面不透水、無孔隙及堤線平直特性亦不利於洪水期間水生物避難需求，濱溪植物無法附生於混凝土面使得生態系基礎生產量降低，是需要再改善。
2. 近年來支流多處堤防已辦理坡面覆土等維護生態措施，如瑞美堤防；遊憩景觀措施亦落實在瑞美及永昌堤防。瑞美堤防目前已營造出較自然的視覺美質及發揮維護生態功能。（參照片 3-4 之(1)(2)）
3. 水流折沖堤防、護岸處會產生深流、深潭區，是有助於棲地多樣化。如長良堤防、立山右岸堤防之混凝土型塊丁壩有掛淤、挑流效果，營造出多樣棲地。部分堤防護腳或丁壩採用之混凝土型塊孔隙過大，植物難以附著生長，可考慮於型塊孔隙間加填塊石，以促進植物附著，形成生物之棲息地或避難所。（照片 3-4-(3)）

表3-6 秀姑巒溪支流防洪設施數量及環境景觀特徵表

溪別	岸別	編號	工程名稱	工程內容 (m)		堤防及附屬設施之環境景觀特徵
				現有	待建	
富源溪	左岸	1	鶴岡堤防	2,350		
		3	北岡堤防	550		
		5	富民護岸	1,365		
		7	富民堤防	1,400		
		9	廣東堤防	620		
	右岸	2	瑞良堤防	600		
		4	瑞美堤防	1,450	500	堤內坡及堤頂覆土植生加設景觀遊憩設施，堤外坡有濕地、高草原，生物相豐富。下游排水出口採開口堤設計，有濕地生成。
		6	瑞北堤防	2,150	550	
		8	公路東側堤防	380		
		10	馬蘭鈎堤防	2,100	1,000	堤防坡面彩繪「向馬蘭鈎溪護溪英雄致敬」
		12	馬遠村堤防	560		
紅葉溪	左岸	1	瑞美村堤防	2,200		
		3	瑞南堤防	1,000		
		5	鐵路橋上游堤防	820		
		7	瑞穗堤防	1,960		
		9	調整池堤防	730		
	右岸	11	護導水路堤防	600		
		2	舞鶴堤防	150	350	
		4	鐵路橋上游堤防	820		
		6	馬立雲堤防	400	1,500	
		8	紅葉大橋上游堤防	231		
	10	紅葉大橋下游堤防	350	300		
豐坪溪	左岸	1	三民1、2號堤防	2,000		堤外有導水路工程，在堤腳形成穩定之水際綠帶。堤防坡面彩繪魚蝦貝類造形。
		3	三民1號堤防	174		
		5	太平堤防	1,300		
		7	立山左岸堤防	300		
		9	山里左岸堤防	135		
	右岸	2	大禹堤防	1,050		堤外有自然植生覆蓋，有機會與堤內形成綠色廊道
		4	中平護岸	150		
		6	立山右岸堤防	175		堤外有挑水丁壩生成深潭。
		8	山里1、2號堤防	980		
卓樂溪	左岸	1	左岸堤防	1,670		
		3	永昌護岸	175		堤防坡面彩繪柔和結構物線條
		5	上村堤防	1,200		
	右岸	2	玉里堤防	900		
		4	永昌堤防	192		
		6	右岸堤防	850		
		8	泰昌堤防	600	500	
樂樂溪	左岸	1	客城堤防	4,830		
		3	源城堤防	1,050	1,200	
		5	卓麓堤防	990		
	右岸	2	長良堤防	4,686		堤外混凝土型塊挑流丁壩營造多樣性棲地及堤內覆土有機會串連成生態廊道

資料來源：秀姑巒溪簡介摺頁，水利署第九河川局，民國 89 年。第三期六年計畫。

照片3-4 秀姑巒溪支流縱向構造物實景圖(1/2)



(1) 瑞美堤防坡面植生形成綠廊，堤內坡階梯及堤頂石椅等景觀遊憩設施(94.08)



(2) 瑞美堤防坡外形成濕地及高原地，堤防下游開口堤設計亦形成濕地(94.08)



(3) 長良堤防堤外混凝土型塊挑流丁壩營造多樣性棲地及堤內覆土有機會串連成生態廊道(94.08)

照片3-4 秀姑巒溪支流縱向構造物實景圖(2/2)



(4) 大禹堤防堤外有自然植生覆蓋，有機會與堤內形成綠色廊道(94.08)



(5) 三民一號堤外有導水路工程，在堤腳形成穩定之水際綠帶。(94.08)



(6) 永昌堤防彩繪柔和結構物線條(94.08)

3.3.2 橫向結構物

一、主流

經調查橋樑僅於河川區域落墩，並未施做路堤，對生態環境之妨礙較小。調查秀姑巒溪主流計有 6 座灌圳攔河堰及 1 座臨時導水堰，結構物實景詳見照 3-5，茲說明這些結構物與生態環境之相關性如下：

1. 池上圳萬朝分線攔河堰位居上游山區，其於灌溉時期之引水會造成文田橋以上河段之斷流機率大增。
2. 縣界圳攔河堰、縣界圳第七支線攔河堰、秋林圳第一幹線攔河堰、秋林圳第二幹線攔河堰，皆造成堰址處之上下游水位有明顯落差，可考慮設置魚道等護魚設施。由於秋林圳第一幹線攔河堰、秋林圳第二幹線攔河堰並未橫互全河段，其魚道之需求較低。
3. 攔河構造物對河川生態可能也有好的一面，明確的說是有暫時性的補償作用：
 - (1) 崙天大橋上游及下游有秋林圳第一幹線、第二幹線攔河堰蓄水效應，使崙天大橋附近有難得之穩定深潭，河川棲地兼具潭、瀨多樣化環境。
 - (2) 富里圳第三支線攔河堰引水經過明里一號堤防外沙洲，該圳路之餘水路營造出生機盎然之濕地。
 - (3) 崙天大橋秋林圳攔河堰下游於民國 93 年 9 月發現比其上游各樣站之水質清澈，原因亦是攔河堰沈澱泥沙之功能。

照片3-5 秀姑巒溪主流橫向構造物實景圖(1/2)



(1)池上圳萬朝分線攔河堰位居山區(93.12) (2)縣界圳攔河堰有明顯水位差(93.05)



(3) 縣界圳攔河堰水位差約 1 公尺(93.05) (4)縣界圳七支線攔河堰(93.12)



(5)秋林圳第一幹線攔河堰(93.08)

(6) 秋林圳第二幹線攔河堰下游偶有斷流
(93.05)

照片3-5 秀姑巒溪主流橫向構造物實景圖(2/2)



(7)秋林圳攔河堰上游形成穩定深潭(93.08) (8)富里圳三支線攔河堰(93.08)



(9) 太平渠臨時導水堤(93.05)

二、支流

調查秀姑巒溪支流計有 6 座灌圳取水口，皆施設導水路，結構物實景詳見照片 3-6，茲說明這些結構物與生態環境之相關性如下：

1. 灌圳取水口分為兩種形式，一種為取水口逼近主流未設置長距離導水路，以大禹圳為代表；一種為取水口未緊臨主流，而需設置長距離導水路，可以迪佳圳為代表。
2. 取水口未設置長距離導水路，採自然分水，不至於阻斷流路，對水域生態影響較小；取水口設置長距離導水路者，會改變流路及阻斷水流連續性，對水域生態影響較大。
3. 長距離導水路河川生態可能也有好的一面，明確的說是有暫時性的補償作用。如三民一號堤外迪佳圳導水路工程，在堤腳形成穩定之水際綠帶。

另調查支流各跨河橋樑之河床沖刷情形，得知各橋樑僅於河川區域落墩，並未施做路堤或固床工，對生態環境之妨礙較小。惟經調查發現豐坪溪山里一號橋近年屢有淤積情形，其餘橋樑多為沖刷，其中以富源溪馬遠橋最為明顯。上述兩座橋樑應列入河川管理工作持續監測。

3.3.3 排水路

排水路匯入主流一般皆造成水質污染，目前秀姑巒溪主流污染程度仍屬全省較佳者，其中以玉里大橋上游無尾溪及三民堤防下游端舞鶴排水之污然源較多。惟調查亦發現許多排水路能在主流灘地營造出植生豐富之濕地，如明里一號堤防、新莊堤防、大禹堤防、三民堤防下游端開口堤處。而秀姑巒溪支流以瑞美堤防下游污然源較多。惟調查亦發現排水路優養化水質，對辮狀河川這類生態基礎生產力較貧乏者提供額外營養物，能在主流路灘地營造出植生豐富之濕地。

照片3-6 秀姑巒溪支流橫向構造物實景圖



(1) 大禹圳取水口緊鄰主流而設，僅配置小型導水工。(94.05)



(2) 迪佳圳取水口需配置長距離取水口導水路(94.05)



(3) 迪佳圳取水口位居下游截斷流路(94.05)

3.4 河川空間利用分布狀況調查

一、土地使用管制

秀姑巒溪雖流經花蓮縣數個主要都市如玉里、東富，但都市計畫區域均非與秀姑巒溪河川區域有重疊或交會，故秀姑巒溪主流周邊土地均屬非都市土地，而其上位計畫為東部區域計畫（第一次通盤檢討）。秀姑巒溪河川區域位處交通部觀光局所管轄之花東縱谷國家風景區範圍內。

秀姑巒溪流域內已有兩處自然保護地區，玉山國家公園及玉里保護區，惟其距離秀姑巒溪主流甚遠。

二、河川環境遊憩使用狀況

河川水域之利用型態，主要分為舟楫運輸、漁撈、養殖以及親水休閒等項。秀姑巒溪流況特性並不適宜舟楫運輸，亦無穩定之養殖行為。而秀姑巒溪之親水活動，主要為當地民眾戲水、垂釣、散步賞景及外地遊客泛舟。本計畫各次調查都有記錄河川區域遊憩情形，另外本計畫特於平日及假日兩階段時間進行主流河川區域遊憩活動狀況調查。

各樣站遊憩活動紀錄如表 3-7，實地照片如照 3-7，本計畫亦辦理全河段遊憩使用調查，成果如圖 3-3。經調查發現平日調查期間若逢天候狀況不佳河川區域遊憩利用率低。而假日之調查時間，因天晴且略感炎熱，可發現有眾多戲水景象，水域使用型態為抓魚、散步及游泳戲水等活動；高灘地利用狀況大體以當地居民之使用為主。主流下游段於夏季則盛行泛舟活動。

本計畫調查期間注意到富源溪瑞美堤防（鳥類資源眾多及生態化綠堤）、紅葉溪匯流口（鳥類資源眾多及生態化綠堤）為具觀光潛力之景點。

表3-7 秀姑巒溪河系河川區域遊憩活動紀錄表

(一) 主流

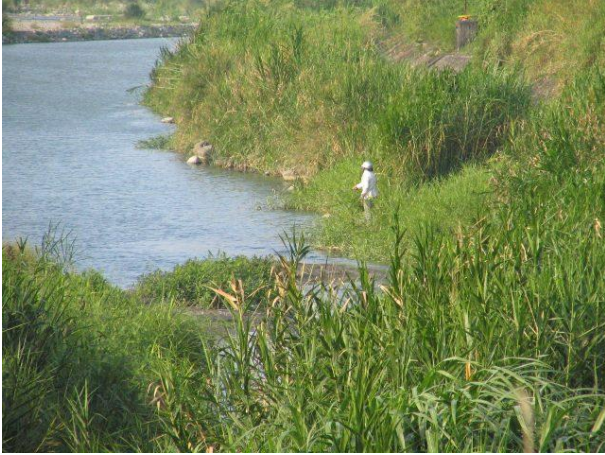
地 點	使用空間			人數	備註
	水 域	高灘地	堤頂、橋樑		
萬朝橋					
大龍橋					
縣界圳攔河堰					
學田橋	√			+	戲水、垂釣
石平橋	√	√		+	漁撈、牧牛
明里大橋	√			+	漁撈
崙天大橋	√				垂釣、散步
長富大橋	√			+	垂釣、漁撈
秋林圳攔河堰			√	+	散步
玉里大橋	√	√		++	垂釣、漁撈
高寮大橋					
瑞穗大橋	√		√	++	賞景、運動、戲水
原山奇美橋	√	√		+++:	泛舟
長虹橋	√		√	+	泛舟、賞景

(二) 支流

地 點	使用空間			人數	備註
	水 域	高灘地	堤頂、橋樑		
瑞美堤防終點	√			+	戲水、盥洗、牧年
馬遠橋	√			+	戲水、洗滌
馬蘭鈎溪橋	√			+	戲水、洗滌
富源吊橋	√		√	++	戲水、賞景
紅葉溪橋			√		散步
護導水路堤防	√		√	+	戲水
太平溪橋					
中平橋					
山里一號橋	√		√	++	賞景、戲水
卓溪橋					
卓溪上游部落過水橋					
新鐵路橋					
卓富大橋	√				散步
清水溪卓清國小					
卓樂橋					
驚溪富池橋	√	√		+	戲水、垂釣
安通溪安和橋					
三民地區排水尾端		√		+	採集

備註：人數以調查 1 小時計。 +:1-5 人，++:5-10，+++ :10 人以上

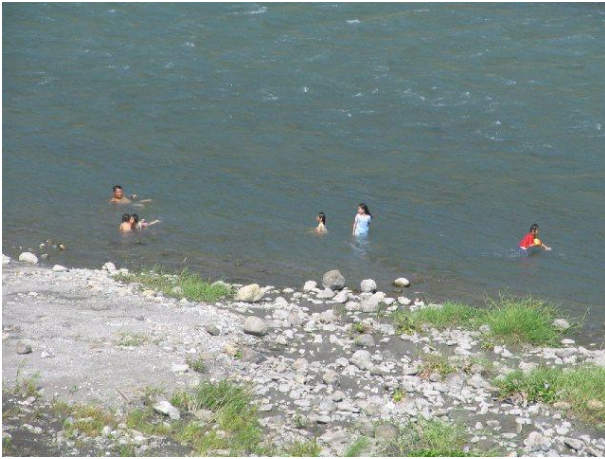
照片3-7 秀姑巒溪河系河川區域遊憩活動實景 (1/2)



(1)長富大橋下游垂釣民眾



(2) 長富大橋有漁撈民眾



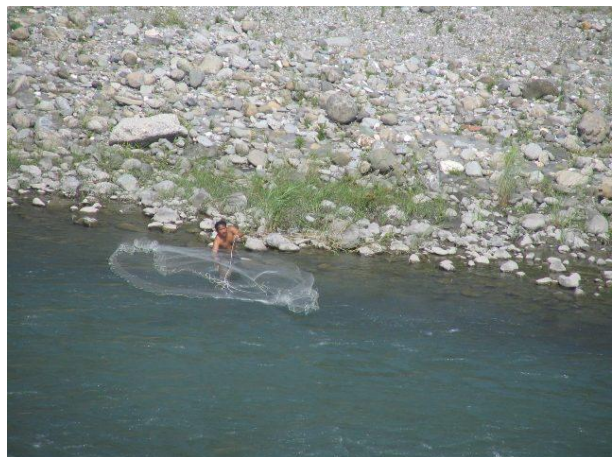
(3)瑞穗大橋下游民眾戲水



(4)秀姑巒溪主流泛舟



(5)玉里大橋附近垂釣民眾



(6)玉里大橋下游有漁撈民眾

照片3-7 秀姑巒溪河系河川區域遊憩活動實景 (2/2)



(7)馬遠橋下游洗滌民眾



(8) 富源溪戲水民眾



(9)瑞美堤防旁戲水民眾



(10) 瑞美堤防旁牧牛



(11) 豐坪溪內戲水民眾



(12) 鯿溪垂釣民眾

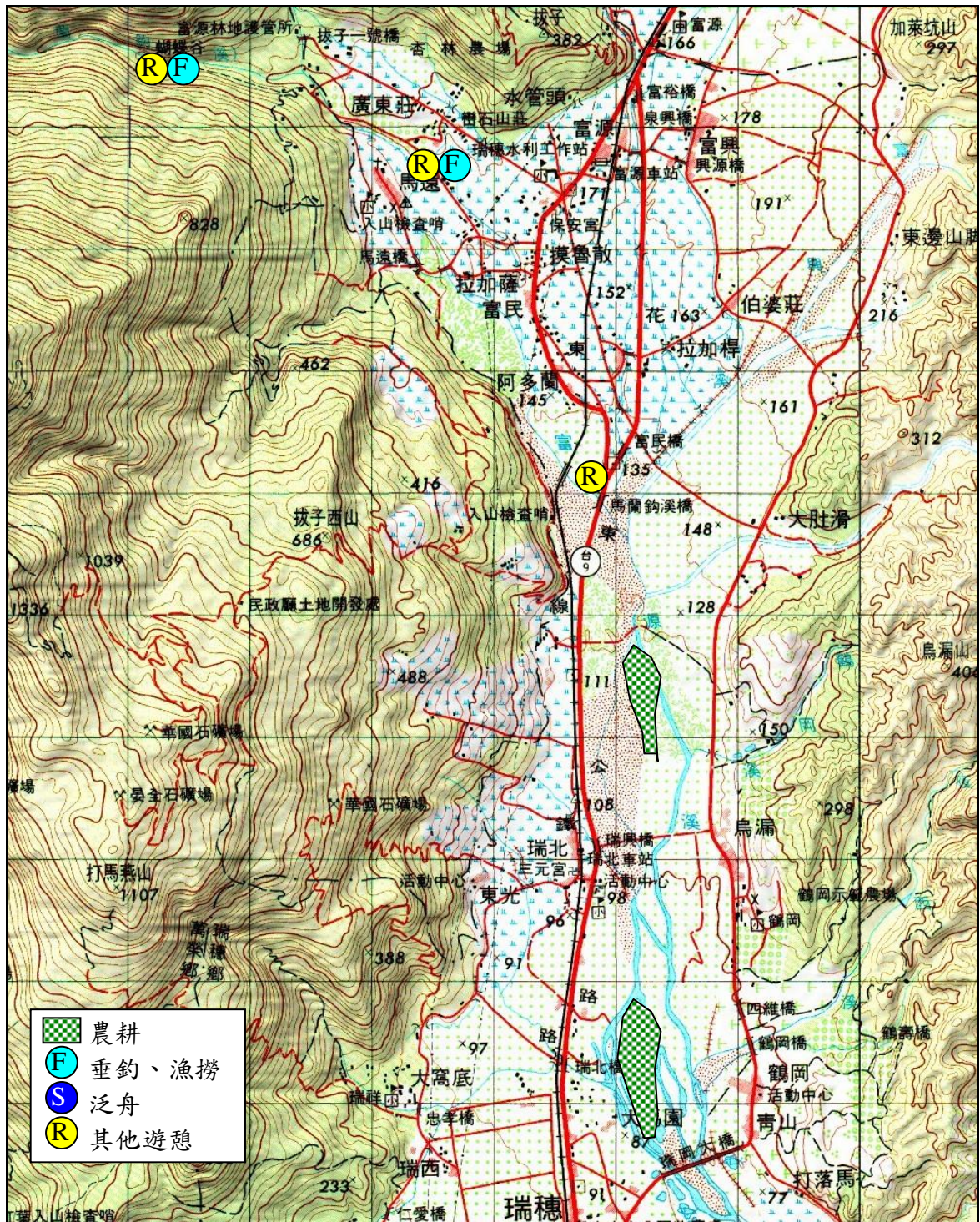


圖3-3 秀姑巒溪河系河川空間利用分布狀況圖 (1/5)

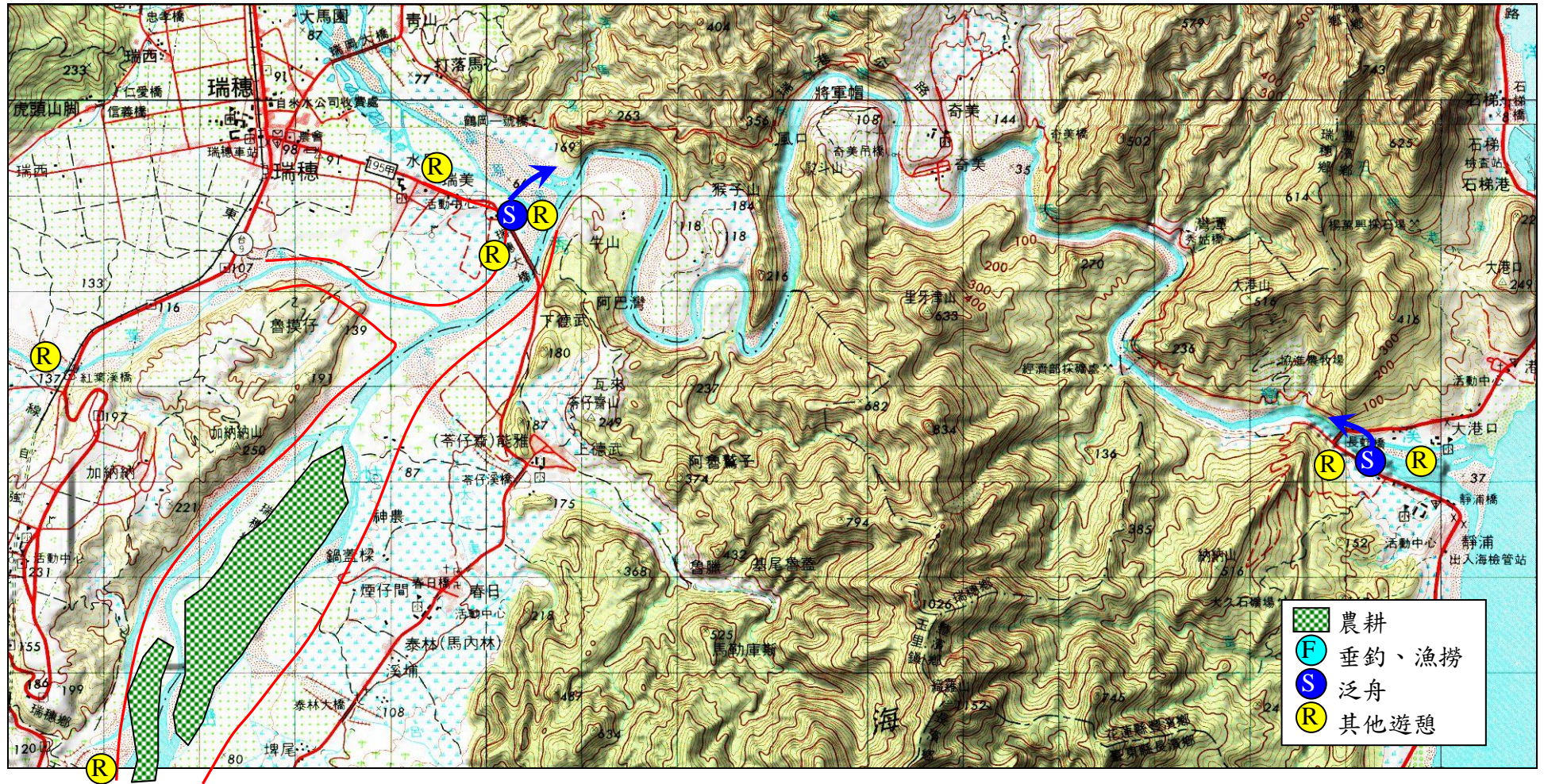


圖3-3 秀姑巒溪河系河川空間利用分布狀況圖 (2/5)

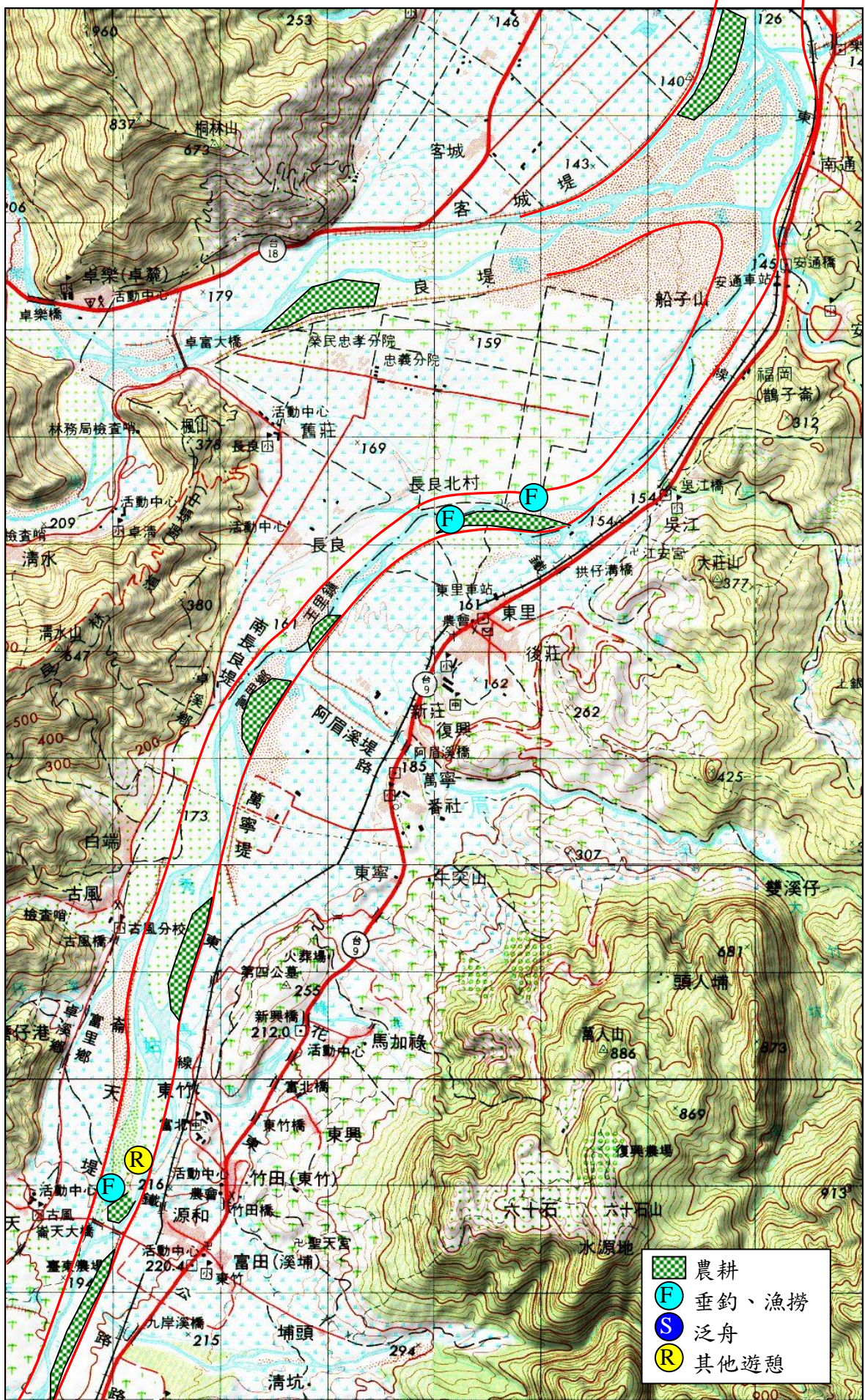


圖3-3 秀姑巒溪河系河川空間利用分布狀況圖 (4/5)

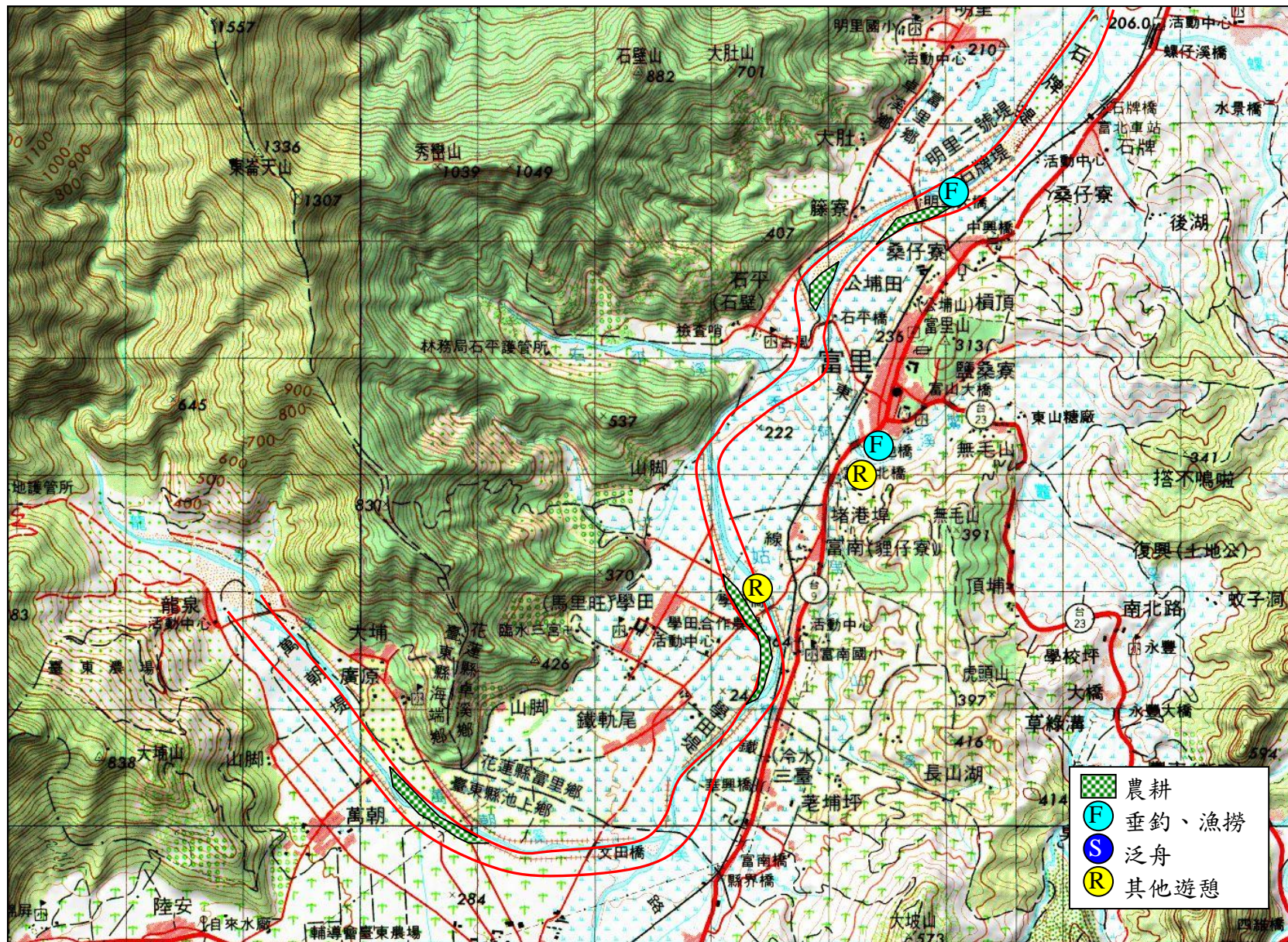


圖3-3 秀姑巒溪河系河川空間利用分布狀況圖 (5/5)

三、高灘地土地使用狀況

(一) 農耕

眾申請河川公地種植之作物以西瓜為主，亦有少數旱田及水稻田。主流在樂樂溪匯流口以上，因洪患威脅較小，兩岸平坦地多已充分利用為農墾地，早年即吸引大批民眾來此圍堤墾殖。玉里以下近年則繼續由水利主管機關及縣市政府築堤保護兩側高灘地產生河川新生地，並由內政部新生地開發局等單位主導其規劃利用，如三民開發區等。時至今日，玉里至瑞穗間之河川整治已非常完整，河川區域除水域外，自然高灘地之面積有限。

支流在富源溪下游、紅葉溪下游及樂樂溪下游都有小規模之農耕行為，但其規模遠小於秀姑巒溪主流。如樂樂溪沖積扇在兩岸興建堤防後，產生新生地規模大，已充分利用，而河川區域內高灘地因辮狀河川沖淤不定，故高灘地農耕行為已不多。

(二) 採砂石

在採砂石方面，秀姑巒溪主流兩岸有 8 處砂石篩選場，比較集中於瑞穗大橋、玉里大橋附近。主要之採砂活動多在支流（如豐坪溪、樂樂溪）接近主流處之河床淤積地帶進行，但採砂石位置每年都在變動。

第 4 章 生物調查

生物調查旨在明瞭河川區域生物相，其中保育類（包含瀕臨絕種、珍貴稀有及其他應予保育之野生動物）、稀少已絕滅或洄游性生物應加註明。生物調查方法主要是依據「河川情勢調查作業要點(草案)」(93.11.04)辦理，各調查樣站實際調查時仍可能受限於現地環境，酌予調整調查細節。本計畫全程由 93 年 4 月起至 95 年 4 月止，於秀姑巒溪主流、支流各辦理四次生物相調查。

本章第 4.1 節首先說明調查概要；第 4.2 節及第 4.3 節舉列秀姑巒溪支流生物相調查成果，至於現場調查作業記錄、保育類動物圖集及詳細之生物調查基本資料請詳參本報告附錄；第 4.4 節則彙整本計畫物化環境調查成果與生物調查成果，探討秀姑巒溪河系保育課題。

4.1 調查方法概要

一、調查日期

各次調查之日期如下，各樣站調查時間如表 4-1：

	次別	水域生物調查	陸域生物調查
主流	第一次	93 年 5 月 18-21 日	93 年 6 月 12-14、19、20
	第二次	93 年 9 月 7-10 日	93 年 9 月 11、12、18、19、25、26 日
	第三次	93 年 12 月 17-20 日	93 年 12 月 11、12、18、19、25、26 日
	第四次	94 年 2 月 21-24 日	94 年 2 月 25-28 日；3 月 4-6 日
支流	第一次	94 年 5 月 24-28 日	94 年 5 月 18-20 日、27-29 日及 6 月 10-12 日
	第二次	94 年 8 月 25-29 日	94 年 8 月 12-14 日、19-21 日及 26-28 日
	第三次	94 年 11 月 26-30 日	94 年 11 月 12-14 日、19-21 日及 26-28 日
	第四次	95 年 2 月 15-19 日	95 年 2 月 11-18 日

表4-1 本計畫調查樣站與調查時間 (1/2)

河川	樣站名稱	自然環境代表性	特殊棲地	河川環境管理	受取水質或影響	受結構等影響	調查次數	93.05	93.06	93.12	94.02
秀姑巒溪主流	大龍橋 (萬朝橋)	●			●		四次	√	√	√	√
	*縣界圳攔河堰上游		●		●		二次		√		√
	學田橋	●					四次	√	√	√	√
	*石平橋		●	●			二次		√	√	
	*明里大橋		●				二次	√	√		
	崙山大橋	●			●		四次	√	√	√	√
	*秋林圳攔河堰 (第二幹線)				●	●	二次		√		√
	*長富大橋			●			一次	√			
	玉里大橋	●				●	四次	√	√	√	√
	*高寮大橋		●				一次	√			
	*三民堤防		●		●		二次			√	√
	瑞穗大橋	●					四次	√	√	√	√
	原山奇美橋	●					四次	√	√	√	√
	長虹大橋	●					四次	√	√	√	√

備註：1.同一河川之樣站按下游至上游排序。樣站名稱加註*號為隨意樣站。

2.總計固定樣站7站、隨意樣站7站

表4-1 本計畫調查樣站與調查時間 (2/2)

河川	樣站名稱	自然環境 代表性	特殊 棲地	河川環 境管理	受取水 或水質 影響	受結構 物等影 響	調查 次數	94.05	94.08	94.11	95.02
富源溪	瑞美堤防終點		●	●	●		四次	√	√	√	√
	馬蘭鈎溪橋	●				●	四次	√	√	√	√
	*馬遠橋			●		●	一次			√	
	富源吊橋	●				●	四次	√	√	√	√
紅葉溪	*匯流口		●	●			一次			√	
	*秀山大橋		●			●	一次				√
	紅葉溪橋	●				●	四次	√	√	√	√
	護導水路堤防	●		●	●		四次	√	√	√	√
豐坪溪	太平溪橋				●		四次	√	√	√	√
	*太平橋				●		一次				√
	中平橋	●					四次	√	√	√	√
	山里一號橋	●					四次	√	√	√	√
卓溪	卓溪橋	●				●	四次	√	√	√	√
	卓溪上游部落過水橋	●					四次	√	√	√	√
樂樂溪	新鐵路橋				●	●	四次	√	√	√	√
	卓富大橋	●			●		四次	√	√	√	√
	*清水溪卓清國小	●				●	一次		√		
	卓樂橋	●					四次	√	√	√	√
其他	*鯨溪富池橋	●				●	一次	√			
	*安通溪安和橋	●			●		一次	√			
	*三民地區排水尾端		●	●	●		一次		√		

備註：1.同一河川之樣站按下游至上游排序。樣站名稱加註*號為隨意樣站。

2.總計固定樣站 13 站、隨意樣站 8 站。

二、調查方法

1. 水域生物調查

(1) 魚類

以電器採捕為主要方法，調查樣區為面向下游所見河川左岸至少 100 公尺。若在左岸作業有困難，則調查人員依現場情形調整調查位置。

每次調查進行一次採集，以距離及時間為努力量標準。

電器採捕適用於淺水區，實地魚類調查方法得視河川當時情況，選擇潛水觀察或撒手投網法。例如水體混濁時應採撒手投網法，於水深處則使用潛水觀察法。若在採集時遇到釣客，可進行訪問。所採集到的魚類，均進行種類鑑定及個體體長的測量。

(2) 蝦蟹類

使用電器採捕法採集魚類時會採集到部分的蝦蟹類，但為求採集種類的完整，需在每一調查樣站另外架設小型蝦籠至少 2 個（口徑約為 12 公分）輔助採集。本計畫擬架設小型蝦籠 5 個，設置時間為二天一夜，至少連續 24 小時。

採集到的蝦蟹類紀錄其數量、體長及甲殼寬。使用蝦籠捕獲的資料與電魚所得到的資料分開紀錄，並進行不同採集方法捕獲資料之比較。

(3) 浮游性藻類

浮游性藻類樣品係以保特瓶取 2 公升水樣，靜置沈澱數分鐘，取上清液 1 公升（或視情況決定）直接裝瓶。本項採集避免於大雨後一週內進行。

採集到的樣品以 3~5% 之中性福馬林固定保存，再帶回實驗室後以濾膜過濾，並置於烘箱內以 50°C 烘 24 小時再製成玻片，進行

鑑種及計數。

(4) 附著性藻類調查方法

附著性藻類樣品係取水深 10cm 處之石頭，以細銅刷或毛刷刮取 10 cm ×10 cm 定面積上之藻類，之後打散、溶解、過濾。本項採集避免於大雨後一週內進行。

採集到的樣品都以 3-5% 之中性福馬林固定保存，再帶回實驗室進行鑑種。

(5) 水棲昆蟲調查方法

水棲昆蟲採集係在沿岸水深 50 公分內，以蘇伯氏採集網 (Suber net sampler)，在河中的各種流況下採 3 網。本項採集避免於大雨後一週內進行採集，採集地點避開砂石場、電廠、堰壩下游。

水棲昆蟲採樣先在下流處置一濾網，再將石頭取至岸邊，以防部分水生昆蟲隨水流流走。較大型的水生昆蟲以鑷子夾取，而較小型的水生昆蟲則以毛筆沾水將其取出。

採獲之水生昆蟲先以 10% 福馬林液固定，記錄採集地點與日期後，帶回實驗室鑑定分類。

(6) 螺貝類調查方法

螺貝類採集包含在水生昆蟲網 (50 cm × 50cm ×3 網) 的範圍內可採者。若目視水生昆蟲網旁邊 (靠水岸的) 有螺貝類，可以 1 平方公尺為樣區進行採樣。

(7) 環節動物調查方法

環節動物採集包含在水生昆蟲網 (50 cm × 50cm ×3 網) 的範圍內可採者。若是在採樣地發現大量的絲蚯蚓，則以 1 平方公分為樣區進行採樣。

2. 陸域生物調查

(1)植物（含水域植物）

植物調查以維管束以上的植物為主。植物調查包含陸域植物及水域植物。

陸域植物調查樣區為在水岸線往兩岸延伸 50 公尺的範圍內，選擇兩個具有代表性，也就是較原始或是未開發的 10 公尺×10 公尺區域為樣區。調查植物種類及豐度，木本植物量測胸徑，草本植物量測覆蓋度。

水域植物調查樣區為每一樣站各設定一條 1 公尺×50 公尺的長方形樣帶，樣帶內每隔 1 公尺設定一個小樣區，每一樣帶記錄 25 個 1 公尺×1 公尺樣區內的植物種類及覆蓋度。

(2)鳥類

鳥類調查採用穿越線法加圓圈法，沿河旁有路的地方設穿越線，穿越線長度為 1,000 公尺，樣點間距為 200 公尺，總計設置 6 個相距 200 公尺的樣點，

鳥類調查需於日出後三小時內進行，黃昏時再補一次，來回共計 4 次。調查時是沿穿越線單向走完一次以後反向再記錄一次（總計二次調查，每一點可有兩次記錄），每個樣點停 6 分鐘。調查時以目視法輔以聲音進行判別，紀錄種類、數量及其出現的棲地。

調查發現的鳥類記錄種類、數量及其出現的棲地。調查記錄需包括鳥音（即聽到的鳥種），樣點與樣點間發現的鳥可記錄，但不列入豐度計算。

(3)哺乳類

小型哺乳類採集以穿越線法佈鼠籠（Sherman 氏捕鼠器），籠間彼此相距 10 至 15 公尺，共設置 20 個陷阱，每次設陷阱的時間須經歷三天二夜。

中、大型哺乳類採集則以足跡、排遺及其他痕跡進行判斷。

採集到的哺乳類記錄種類、數量及其出現的棲地。調查記錄需包括訪問附近的居民，有效時間為 5 年內，有效距離為 1 公里以內。

(4)爬蟲類調查方法

爬蟲類調查採用類似鳥類之穿越線法進行調查，但穿越線長度為 500 公尺長。調查方法採載逢機漫步之目視預測法，紀錄出現之爬蟲類種類、數量及棲地等。

針對蛇類等夜行性種類，則需進行夜間調查。

(5)兩棲類

兩棲類調查採用類似鳥類之穿越線法進行調查，但穿越線長度為 500 公尺長。

調查時間為天黑以後以探照燈目視尋找，配合圖鑑鑑定。並比較各區段兩棲類之種類及族群分布。兩次採樣間需間隔 2 個月以上。

(6)陸上昆蟲類

陸上昆蟲以蝴蝶和蜻蛉目為主要對象，但可視情況調整。不做夜間集網採集。調查範圍以鳥類穿越線為準。

採集到的陸上昆蟲記錄種類、數量及其出現的棲地。

三、調查樣站位置

各樣站基本以橫跨河川之橋樑為主，因定位容易方便；在橋的上游或下游內研選調查範圍，在此範圍內選擇樣點。各樣站座標以 GPS 定位，資料如表 4-2。

表4-2 各樣站座標GPS定位資料

(一) 主流

河川名稱	樣站名稱	中間點 X 座標	中間點 Y 座標
秀姑巒溪主流	大龍橋 (萬朝橋)	269,345	2,561,641
	縣界圳攔河堰上游	270,675	2,560,161
	學田橋	272,736	2,560,390
	石平橋	273,512	2,561,885
	明里大橋	273,998	2,564,255
	崙山大橋	274,728	2,565,356
	秋林圳攔河堰(第二幹線)	276,910	2,568,552
	長富大橋	277,305	2,569,410
	玉里大橋	279,032	2,574,333
	高寮大橋	282,951	2,580,210
	三民堤防	284,263	2,587,266
	瑞穗大橋	285,997	2,592,503
	原山奇美橋	290413	2,598,472
	長虹大橋	294,312	2,599,385
		299,903	2,596,423

(二) 支流

河川名稱	樣點名稱	起點		終點	
		X 座標	Y 座標	X 座標	Y 座標
富源溪	瑞美堤防終點	288,863	2,599,908	289,593	2,599,274
	馬蘭鈎溪橋	287,873	2,606,050	287,466	2,606,363
	馬遠橋	285,395	2,608,332	286,805	2,607,659
	富源吊橋	285,200	2,609,425	284,607	2,609,519
紅葉溪	紅葉溪匯流口	288,788	2,598,087	289,561	2,597,799
	秀山大橋	288,470	2,598,244	289,341	2,597,801
	紅葉溪橋	285,792	2,597,339	286,689	2,597,803
	護導水路堤防	282,807	2,600,061	283,246	2,599,281
豐坪溪	太平溪橋	283,458	2,588,340	282,567	2,588,349
	太平橋	281,909	2,588,694	281,873	2,588,225
	中平橋	281,458	2,588,759	281,474	2,589,768
	山里一號橋	281,282	2,592,313	281,323	2,591,427
卓溪	卓溪橋	282,472	2,583,205	281,854	2,583,194
	卓溪上游部落	279,367	2,582,604	280,228	2,582,585
樂樂溪	新鐵路橋	281,065	2,578,181	280,037	2,577,978
	卓富大橋	277,588	2,576,820	276,728	2,577,157
	卓樂橋	275,978	2,577,350	275,602	2,578,593
	卓清國小	276,995	2,575,447	276,474	2,576,768
鯨溪	富池橋	274,201	2,563,583	274,283	2,563,130
安通溪	安和橋	284,013	2,576,139	284,268	2,575,589
秀姑巒溪主流	三民地區排水尾端	286,175	2,593,095	285,768	2,592,903

註：台灣二度分帶，T67。

4.2 水域生物調查

本節首先說明各調查樣站河川環境，再依序說明各類生物之調查成果。詳細之生物調查基本資料（數量、分佈）詳見本報告附錄。

4.2.1 調查樣站河川環境說明

各固定樣站河川環境特徵及實景參第 1.3 節。分述各樣站環境如下：

一、主流

1. 大龍橋（主流上游固定站）：大龍橋位於秀姑巒溪上游。93 年 10 月進行補充調查時晴天，溪水在上游被截引至農田，使得河床乾枯無水，河床幾乎乾枯，樣站水域型態為淺瀨區。本次調查時橋下引水用的破裂水管流出，河床上僅存幾個小水潭，低水流路水面寬約 1 至 2 公尺，溪深約 10 至 30 公分。河床旁多種植稻田，乾河床約有 20 至 30 公尺寬。河床底質以大漂石為主。河床滿布狼尾草。93 年 12 月調查時，布站時有地下伏流冒出，形成些許小水潭，隔天欲進行調查時小水潭已全部乾涸。
2. 萬朝橋：萬朝橋附近河床地勢平坦開闊，93 年 5 月進行調查時多雲時晴，樣站水域型態應為淺瀨區。河床旁多種植稻田，裸露卵礫石河床約有 20 至 30 公尺寬，溪水被截引用到灌溉農田，使得河床乾枯無水有一段時間了，河床底質以圓石、小漂石為主，河床滿布狼尾草。
3. 縣界圳攔河堰上游：本樣站為縣界圳渠首工之攔河堰。93 年 9 月調查時多雲時晴，但明顯可從河水觀察到前多日的大量雨水的影響，河水混沌呈黃色且急湍，河道有怪手挖掘出一條深約 55 公分深的導水路，樣站水域型態應為深流區。攔河堰下游河道右岸有小支流匯入，無水生植物著生。河岸有大量挖掘後的砂石堆，地質鬆動，公務車於此處深陷，幸賴關山分局警官先生及熱心名眾

幫忙脫困，此站水溫測站與蝦籠可能被工程進行破壞，溫測儀被放置岸上。12月時路過，發現工程已結束，在縣界圳支流上，植被茂密，另有潭區、深流及瀨區，是非常良好的棲地環境。

4. 學田橋（主流中游固定樣站）：學田橋位於秀姑巒溪上游及中游交界。93年5月20日進行調查時多雲時晴，樣站水域型態為100%淺瀨區，低水流路水面寬約5公尺，河床旁多種植稻田，河道左岸芒草叢生於矮堤上，右岸為砌卵石堤防。最近降雨較少，使得流量小水流平緩，水位約在15公分至40公分。目視水體清澈見底，底質以礫石為主。進行調查作業時發現有大量魚屍沈底，可能最近有人在毒魚或是農藥使用不當。部分河道上有砂石堆積。河面上有一些布袋蓮生長，但只有少數水生植物，河道河岸著生芒草，潭區有豐富石鮒族群，部分河道有砂石挖掘坑，樣站下游約20公尺處有工程進行。93年9月份進行調查時多雲時晴，樣站水域型態為100%淺瀨區，低水流路水面寬約5公尺，最近因有降雨，使得流量大增水流稍急，水位約在40公分至60公分。目視水體混沌，底質以礫石為主。隔天收蝦籠時水體已恢復八成的清澈度，部分河道上仍有砂石堆積。上季河面上有一些布袋蓮生長，本季已被大水沖走，河道河岸著生芒草，潭區有豐富石鮒族群，部分河道仍有工程進行。93年12月進行調查時，天氣多雲時晴。河面平緩，中間水道水流較急，大多為平瀨，水質清澈，底質以礫石為主，覆蓋有一層褐色沉積物。
5. 石平橋：石平橋樣站位於鰲溪與秀姑巒溪主流匯流處。93年9月進行調查時多雲時晴，樣站河面寬廣，河道於左岸分叉出小支流，樣站水域型態為淺流、深流。樣站水流平緩，並有大量絲狀藻，底質以泥為主，極易下陷，右岸為礫石底的淺瀨區，水色灰濁，絲狀藻亦多，河岸雜生芒草，甜根子草等，橋墩處形成深潭，深約100公分。93年12月進行調查時多雲時晴，樣站河面寬廣，有許多釣客進行垂釣，樣區為橋墩處的緩流區，多為水深50cm的深

流，底質為細沙，邊岸有許多植物群落，魚類群聚豐富。

6. 明里大橋：樣站下游石牌大橋為河川復育地點。93年5月份進行調查時多雲時晴，樣站水域型態為100%淺瀨區，最近降雨較少，使得流量小水流平緩，水流平緩處有輕微優養化現象。低水流路水面寬約0.5至2公尺之間，乾枯河床寬廣約有100公尺，水深約在5公分至10公分，河水可能隨時乾枯，目視水體清澈見底，底質以礫石、卵石為主。河谷平面廣闊，僅兩岸有狼尾草著生，主流河道略顯乾涸，分叉水道亦有隨時乾涸的可能，可能有伏流水情形。第二天因前晚大雨，河水暴漲，水流湍急。93年9月進行調查時多雲時晴，樣站水域型態為100%淺瀨區，最近因有降雨，使得流量大增但水流平緩，低水流路水面寬約0.5至2公尺之間，上季的乾枯寬廣河床本季皆成為水路，水深約在15公分至20公分，目視水體亦十分混濁，底質以礫石、卵石為主。水流平緩處有輕微優養化現象，底質佈滿絲狀藻。河兩岸仍有狼尾草著生。
7. 崙天大橋（主流中游固定樣站）：93年5月進行調查時多雲時晴，樣站水域型態為100%淺瀨區，最近降雨較少，使得流量小水流平緩，流量尚稱穩定，其上下游皆有攔河堰截引溪水（秋林圳第一幹線、秋林圳第一幹線取水工）。樣站主要為100%瀨區。低水流路水面寬約3至6公尺之間，兩岸高灘地寬廣約有150公尺寬，其上多散佈大小圓石。水深約在20公分至30公分，目視水體有點灰濁，能見度約5公分。底質以卵石、圓石為主。底質有些底藻、黏土淤積在石塊表面、縫隙，使底石下水生昆蟲減少生存棲所。河床有許多先驅性植物著生，如加拿大蓬、咸豐草及苦苣菜。調查區附近有50至60隻的白鷺鷥採食因河道縮減而被群聚的魚群。93年9月進行調查時多雲時晴，樣站位於100%淺瀨區，最近因有降雨，使得流量大增，上季右岸之低窪地亦成為一滿是爛泥的小潭區，樣站水域型態為80%淺瀨區，低水流路河寬約3至6公尺之間，其上多散佈大小圓石。水深約在30公分至50

- 公分，目視水體有點灰濁，能見度約 5 公分。底質以卵石、圓石為主。河床有許多先驅性植物著生，但較上季減少許多。93 年 12 月調查時多雲時晴，樣站水域型態為 100% 淺瀨區，樣區水質清澈，底質以卵石、礫石為主。底質有些底藻、黏土淤積在石塊表面、縫隙，應為優養化後死亡的藻類，另有一些存活的眼子藻及水蘊藻，邊岸無明顯植被。
8. 秋林圳攔河堰（秋林圳第二幹線）下游：93 年 9 月進行調查時多雲時晴，樣站主要為 100% 深潭區，低水流路水面寬約 3 至 4 公尺，河床礫石裸露地平坦寬約 50 公尺。右岸芒草叢生，水位約在 10 公分至 30 公分，水流稍急，目視水體清澈見底，右岸另有一條溝渠自東竹村流出，溝中皆是吳郭魚，底質以礫石為主。水體是樣站中較為清澈的站點。
9. 長富大橋：樣站旁目前有台鐵改善工程施工。93 年 5 月份調查時多雲時晴，樣站水域型態為 20% 淺瀨區、50% 深潭區、30% 深流區，低水流路水面寬約 10 公尺，河床平坦寬約 150 公尺，右岸矮堤有芒草叢生，水深約在 30 公分至 50 公分，水流平緩，目視水體清澈見底，底質以礫石為主。溪底因黏土淤積較厚，使底石下水生昆蟲生存棲所減少。岸邊水中有大量絲狀水綿生長及少許稚魚覓食。左岸著生芒草，右岸為乾涸河床。樣區位於台鐵工程周遭，有大量砂石工程車來往，有些潭區已被填土封閉，極可能會被填平，而封閉的潭區中尚有許多魚群。
10. 玉里大橋（主流中游固定樣站）：樣站附近有砂石場作業。93 年 5 月份調查時多雲時晴，樣站水域型態為 80% 淺瀨區、5% 深潭區、15% 深流區，低水流路水面寬約 2 至 5 公尺，河床平坦開闊寬約 250 公尺，水深約在 20 公分至 30 公分，最近降雨較少，使得流量小水流平緩，目視水體清澈見底，底質以礫石為主。溪底因有些黏土淤積，底石下水生昆蟲生存棲所減少。岸邊水中圓石上有大量絲狀水綿生長。河床上有砂石堆積。93 年 9 月進行調查時多雲

時晴，低水流路水面寬約 2 至 5 公尺，河床平坦開闊寬約 250 公尺，水深約在 20 至 30 公分，最近降雨較大，使得上季的礫石潭區被填平，滿是鬆軟的軟泥，但流量小水流平緩，上游仍有玉里市區排水流入，目視水體十分混濁，底質以軟泥為主。溪底因有些黏土淤積，使底石下水生昆蟲生存棲所減少。河床上有砂石堆積。12 月進行調查時多雲時晴，棲地環境與前兩次調查皆明顯不同，形成一個平瀨區，水道情勢變化很大，水質灰濁，週邊無植物著生，橋下多出許多廢水泥塊與鋼筋，坡上土地已開墾無田地。

11. 高寮大橋：93 年 5 月進行調查時多雲時晴，樣站水域型態為 100 % 淺瀨區，低水流路水面寬約 6 公尺，河床平坦開闊寬約 200 公尺，水深約在 20 公分至 25 公分，流量中等、水流稍急，目視水體清澈見底，但溶氧偏低，底質以礫石為主。溪底因全為礫石，石下水生昆蟲較為稀少，水生昆蟲大多生存在水中草叢中。兩岸邊水中有大量布袋蓮生長、白花水龍及水丁香，水中生長不少馬藻。
12. 三民堤防：93 年 12 月進行調查時多雲時晴，本測站為廣大的洪泛平原區，全為沙岸，周邊沙地全開墾為瓜田，並已開始人工施肥，樣區為一瀨區，有些地方水深流急，底質以礫石與黏土為主，附近有養鴨場。
13. 瑞穗大橋（主流下游固定樣站）：瑞穗大橋樣站位於秀姑巒溪泛舟起點附近，河流由開闊河床漸進峽谷中，為固定樣站，93 年 5 月進行調查時多雲偶雨，樣站水域型態為 50% 淺瀨區，50% 深流區，低水流路水面寬約 80 至 120 公尺，河床平坦開闊寬約 200 公尺，水深約在 25 公分至 80 公分，流量大、水流稍急，目視水體為淺綠色，水中有機質多，能見度約 10 公分。底質以砂土、礫石、卵石為主。溪底石因受到細泥覆蓋，石下水生昆蟲生存減少。岸邊水中有上游飄來之布袋蓮、水芙蓉生長，水中生長不少馬藻，河岸為圓石，著生芒草。93 年 9 月進行調查時多雲偶雨，河寬和水深與上一季類似，目視水體為黃綠色，水中有機質及泥多，能

見度低。底質以砂土、礫石、卵石為主。收蝦籠時有大量遊客開始登小艇進行泛舟活動。河岸為圓石，著生芒草。93年12月進行調查時晴時多雲，河寬和水深與上一季類似，目視水體為灰色，棲地環境可能經過大水沖刷，邊坡地貌有變化，緩瀨與亂石區增加，提供生物躲藏空間，水量充沛。

- 14.原山奇美橋（主流下游固定樣站）：原山奇美橋樣站位於位於奇美聚落秀姑巒溪泛舟中途點附近，河流在狹窄山谷中蜿蜒而行。93年5月調查晴時多雲，流路水面寬約100公尺，水深約在20公分至50公分，流量大水流稍急，目視水體為灰綠色，水中有機質多，能見度約10公分。底質以砂土黏土、礫石為主。樣站水域型態為30%淺流區、70%深流區，岸邊底質淤積5公分細緻黑泥為無氧層。岸邊水中有上游漂來之布袋蓮、水芙蓉生長，水中有豐富的馬藻及眼子菜生長。9月進行調查晴時多雲，流路水面寬約100公尺，水深約在40公分至80公分，能見度低。底質以砂土黏土、礫石為主，岸邊底質淤積5公分細緻黑泥為無氧層。上季岸邊水中的布袋蓮、水芙蓉、馬藻及眼子菜皆在大水中消失。93年12月進行調查晴時多雲，流路水面寬約100公尺，水深約在40公分至80公分，能見度低。水色混濁，含沙量高，邊坡、底質多為泥沙覆蓋，第一季時的眼子藻族群已完全消失。
- 15.長虹大橋（主流下游固定樣站）：長虹橋樣站位於位於秀姑巒溪泛舟終點附近，河岸為天然河道，河深但水面坡降平緩，水流於水深處較急。5月調查晴時多雲，低水流路水面寬約200公尺，水深約在25公分至75公分，最近因有下雨明顯造成河水漫灘，目視水體為灰綠色，水中有機質多，能見度約30公分。底質以砂土黏土為主。樣站水域型態為50%淺流區，50%深流區，岸邊底質淤積20公分柔軟細泥。另外發現有人在此擺置流刺網捕魚。93年9月進行調查晴時多雲，河寬和水深遇上一季類似，右岸一大石下形成一小清澈半封閉潭區，其中有許多中上游的魚種，目視主流水體為灰綠色，能見度約10公分。底質以砂土黏土為主。樣站水域型態為80%淺流區、15%深流區，岸邊底質淤積20公分柔

軟細泥。93 年 12 月進行調查時多雲，水量較前兩季稍減，使得河岸邊的亂石露出，水流平緩，水色混濁，底層有泥沙堆積，周遭河岸無明顯植被，上次右岸一大石下形成一小清澈半封閉潭區，已完全乾涸，有人在此擺置流刺網捕魚。

二、支流

1. 瑞美堤防終點：測站位居富源溪下游，位於瑞岡大橋下游右岸。因鄰近住宅區及養殖戶眾多，排水水質含營養鹽多，有優養化現象。瑞美堤防臨水側水岸植物茂生，已儼然成為濕地。94 年 5 月調查時晴天，測站位於淺流區，流量小水流平緩，目視水體清澈見底。河床平面廣闊，芒草叢生。附近河川上有人放牧水牛；水質有優養化現象，底質有惡臭味。蚊蠅非常多。河面上有一些布袋蓮、水芙蓉生長。調查區附近為許多鳥類棲所。94 年 8 月調查時晴天，目視水體清澈見底，上一季河面上有一些布袋蓮生長，但本季調查時卻發現較少，可能因最近颱風大水帶走。94 年 11 月進行調查時晴天，測站位於淺流區，流量小水流平緩，河寬約 1.4 公尺之間，水位約在 23.2 公分，水質有優養化現象，底質有惡臭味，蚊蠅非常多，河面上有一些布袋蓮生長。95 年 2 月進行調查時晴天，測站位於淺流區，流量小水流平緩，河寬約 0.75 公尺之間，水位約在 16 公分，目視水體清澈見底。水質有優養化現象，底質有惡臭味，蚊蠅非常多，河面上有一些布袋蓮生長。岸邊有很多絲藻生長。
2. 馬蘭鈎溪橋：測站位處富源溪中游與下游分界點，也是縱谷平原與西側山麓交界處。94 年 5 月調查時晴天，測站位於淺流、淺瀨區，河道左岸芒草叢生，右岸為人工水泥護堤。目視水體清澈見底，部分河道上有砂石堆積，附近河床上常有人戲水烤火休閒活動。94 年 8 月調查時晴天，目視水體清澈見底。94 年 11 月進行調查時晴天，河寬約 22.7 公尺，水位約在 36.8 公分。目視水體清澈見底。95 年 2 月份進行調查時晴天，河寬約 17.0 公尺，水位約

在 37.6 公分，岸邊有一些絲藻生長。

3. 馬遠橋：為隨意樣站。富源溪馬遠橋設有水位流量觀測站，兩岸皆有堤防。94 年 11 月進行調查時晴時多雲，測站位於淺瀨區，河寬約 14.6 公尺，水位約在 42.7 公分，目視水體清澈見底，河床底質變動性大，底質以大漂石為主。附近開發為農地不多，污染源較少。經常有民眾進入洗滌、戲水。
4. 富源吊橋：測站位處富源國家森林遊樂區內，屬低海拔山區富源溪上游，生態資源豐富，海拔約三百公尺，其河川區域內有塊石護岸、攔砂壩等結構物。94 年 5 月調查時晴天，測站位於陡急淺瀨及落瀑潭區，目視水體清澈見底。部分河道上緩流處有泥砂石淤積。附近河床上常有人戲水、釣魚。94 年 8 月調查時晴天，目視水體清澈見底，上一季時在溪床旁便道已被沖刷消失。94 年 11 月進行調查時晴天，河寬約 19.5 公尺，水位約在 56.8 公分，目視水體清澈見底。95 年 2 月進行調查時晴天，河床地形與上一季比較下變得比較平坦，河寬約 18.2 公尺，水位約在 47.7 公分，目視水體清澈見底，岸邊有一些絲藻生長。
5. 紅葉溪匯流口：為隨意樣站。紅葉溪與秀姑巒溪匯流口因水流條件變化多，鄰近河川區域植被茂盛，鳥類資源豐富。匯流口左岸為瑞穗堤防。下游河床為卵礫石灘地滲透量大，94 年 11 月進行調查時，呈現無水狀態。
6. 秀山大橋：秀山（魯摸仔）大橋測站位居紅葉溪下游，距離秀姑巒溪匯流處約 1 公里遠。當地位處舞鶴台地北端又鄰近秀姑巒溪匯流點，故鳥類資源豐富，河川環境亦屬自然度較佳者。為隨意樣站。河床為卵礫石灘地滲透量大，河床廣闊，左岸為人工化護堤。95 年 2 月進行調查時晴天，秀山大橋測站呈現無水乾涸。附近開發為農地。
7. 紅葉溪橋：測站是台九公路跨越紅葉溪之公路橋，位居紅葉溪沖積扇下端，其水量並不穩定，兩岸為大片農耕地。附近開發為休

- 間農場。94年5月調查時晴天，為淺瀨區，目視水體略濁，能見度約10公分。部分河道上緩流處有泥砂石淤積。附近省道正在施工。河岸邊發現一些絲狀水綿生長，可能是因上游排放家庭廢水所致。94年8月調查時晴天，目視水體略濁能見度約15公分，河岸邊發現約有20隻紅蟲及一些絲狀水綿生長，可能是因上游排放家庭廢水所致。94年11月進行調查時晴天，主流已乾涸無水，水源由橋邊水溝流出，在橋的下游不遠處又斷流，河寬約1.9公尺，水位約在5.7公分，目視水體清澈見底。95年2月進行調查時晴天，前夜放置蝦籠還有一些水流，但隔天作業時發現測站已無水乾涸。
8. 護導水路堤防：護導水路堤防測站位於紅葉溪上游，在治理計畫起點上游。當地河川環境自然度尚佳，有取水設施，當地河川區域土砂淤積明顯。94年5月調查時晴天，測站位於淺瀨區、人工潭區，部分河道上潭區處有泥砂石淤積。94年8月調查時晴天，目視水體白濁，能見度約15公分，附近河床上常有人在潭區戲水。94年11月進行調查時晴天多雲，測站位於淺瀨區、潭區，河寬約8.5公尺，水位約在16.3公分，目視水體清澈見底。95年2月進行調查時晴天，河寬約3.2公尺，水位約在32.9公分，目視水體清澈見底。
9. 太平溪橋：測站位於豐坪溪下游，兩岸有堤防。94年5月調查時晴天，測站位於淺瀨區，目視水體黑濁能見度約不到1公分，含砂量高。堤防內土地開發為農地、養鴨場。94年8月調查時晴天，目視水體黑濁能見度約不到1公分，含砂量高。94年11月進行調查時晴天，河寬約16.5公尺，水位約在31.5公分，目視水體白濁能見度約20公分，溪水易在河床上改道。95年2月進行調查時晴天多雲，河寬約15.5公尺，水位約在21.6公分，目視水體略白濁，能見度約20公分。
10. 中平橋：測站位於太平溪中下游，當地河川環境自然度尚佳，為

- 固定測站，左、右岸都有堤防。94年5月調查時晴天，測站位於瀨區，目視水體黑濁能見度約不到1公分，含砂量高。附近河床上偶有人在此釣魚戲水。水路容易改道。94年8月調查時晴天，目視水體黑濁能見度約不到1公分，含砂量高。94年11月進行調查時晴天，河寬約23.6公尺，水位約在35.6公分，目視水體白濁能見度約20公分。95年2月份進行調查時晴天，河寬約24.2公尺，水位約在29公分，目視水體略白濁，能見度約20公分。
11. 太平橋：太平橋（大禹圳取水後）測站位於太平溪下游，當地河川環境自然度尚佳，河床廣闊平坦，為隨意測站，左、右岸都有水泥護堤護岸，95年2月進行調查時晴時多雲，測站位於淺瀨區，河寬約24.0公尺，水位約在23.4公分，目視水體略白濁，能見度約20公分，底石底部常被泥沙覆蓋。部分河床有泥砂石堆積。附近開發為農地。
12. 山里一號橋：測站位於豐坪溪上游附近為聚落，且其上游不遠處已規劃有民營水力電廠之攔河堰，為固定測站，聚落附近兩岸才有堤防。94年5月調查時晴天，測站位於深流、淺瀨區，目視水體黑濁能見度約不到1公分，含砂量高，辮狀河川特性，河床底質變動性大，部分河道上有大水消退後泥砂淤積痕跡。附近開發少，污染源少。94年8月調查時晴天，目視水體黑濁能見度約不到5公分，含砂量高。94年11月份進行調查時晴天，測站位於淺瀨區，河寬約21.4公尺，水位約在43.4公分，目視水體清澈見底。95年2月份進行調查時晴時多雲，測站位於淺瀨區，河寬約9.4公尺，水位約在55.7公分，目視水體清澈見底，辮狀河川特性，河床底質變動性大。
13. 卓溪上游部落過水橋：位居卓溪上游，左岸有堤防，由於河床為卵礫石灘地滲透量大，故卓溪於過水橋上游有水，過水橋下游則成無水狀態。94年5月調查時晴天，測站位於淺瀨區、小潭區，目視水體清澈見底，部分河道緩流處有泥砂石淤積。94年8月調

- 查時晴天，目視水體清澈見底，污染源少。94年11月進行調查時晴天，測站呈現無水乾涸狀態。95年2月進行調查時晴天，過水橋測站呈現無水乾涸。
- 14.卓溪橋測站：測站位居卓溪下游。由於下游河床為卵礫石灘地滲透量大，卓溪呈現無水狀態。兩岸有堤防。附近堤防內土地開發為農地。94年11月進行調查時卓溪呈現無水狀態。95年2月進行調查時晴天，測站呈現無水乾涸。
- 15.卓清國小：清水溪為樂樂溪主要支流，卓清國小位處清水溪中下游，恰位於天然河川與人工堤防河川段之間。94年8月調查時晴時多雲，測站位於淺瀨區，目視水體清澈見底。附近開發為農地不多，污染源較少。
- 16.三民堤防：三民地區排水由三民堤防尾端匯入秀姑巒溪，並於匯流處形成濕地景觀。河道上芒草叢生比人還高。94年8月調查時晴時多雲，測站位於瀨區，目視水體灰濁能見度約不到5公分，附近已開發為農地、養鴨場，污染源較多，水質有優養化現象，有輕微異味。
- 17.新鐵路橋：屬樂樂溪下游，位居台16線玉長大橋下游，屬辮狀河川特性，兩岸盡為堤防。94年5月調查時晴時多雲偶雨，測站位於淺瀨、深流區，目視水體黑濁能見度約不到1公分，含砂量高，河床底質變動性大，有泥砂淤積，致使水生昆蟲較無法在底石下生存。附近局部河灘地開發為農地，污染源尚少。94年8月調查時晴時多雲偶雨，目視水體黑濁能見度約不到1公分，含砂量高。94年11月進行調查時晴時多雲，河寬約18.1公尺，水位約在45.2公分，目視水體灰濁能見度約不到10公分。95年2月份進行調查時晴時多雲，河寬約7.6公尺，水位約在38.6公分，目視水體清澈見底。
- 18.卓富大橋：測站當地右岸為山壁亦是長良圳取水口所在，由於河幅較窄，主流較為集中，下游兩岸為人工堤防。94年5月調查時

晴時多雲，測站位於湍急淺瀨區，目視水體黑濁能見度約不到 1 公分，含砂量高，河床底質變動性大，水流湍急。附近高灘地局部開發為農地，污染源較少。94 年 8 月調查時晴時多雲，目視水體黑濁能見度約不到 1 公分，含砂量高。94 年 11 月進行調查時晴時多雲，測站位於淺瀨區水量大，河寬約 23.3 公尺，水位約在 30.4 公分，目視水體灰濁能見度約 10 公分。95 年 2 月進行調查時晴時多雲，測站位於淺瀨區水量大，河寬約 23.6 公尺，水位約在 26 公分，目視水體清澈見底。

19.卓樂橋：該地為樂樂溪治理計畫起點。位於山谷中環境自然度尚佳。94 年 5 月調查時晴時多雲，測站位於湍急淺瀨區水量大，視水體黑濁能見度約不到 1 公分，含砂量高，河床底質變動性大，水流湍急。附近開發為農地不多，污染源較少。94 年 8 月調查時晴時多雲，目視水體黑濁能見度約不到 1 公分，含砂量高。本次調查水道改到較靠左岸，而上一季調查的右岸水道已無水流。94 年 11 月進行調查時晴時多雲，河寬約 29.1 公尺，水位約在 33.8 公分，目視水體黑濁能見度約 10 公分。95 年 2 月進行調查時晴時多雲，測站位於淺瀨區水量大，河寬約 12.5 公尺，水位約在 34.3 公分，目視水體清澈見底。本次調查水道改到較靠中間。

20.富池橋：測站位處驚溪下游，為隨意樣站。94 年 5 月調查時晴時多雲，測站位於瀨區，目視水體黃濁能見度約不到 1 公分。附近已開發為農地、住宅，污染源較多，水質有輕微優養化現象。魚類相豐富。

21.安和橋：測站位處安通溪中游。94 年 5 月調查時晴時多雲偶雨，河道狹小，兩岸為人工水泥護堤，測站位於淺瀨區，目視水體黃濁能見度約不到 1 公分，河床底質有爛泥淤積在石塊表面、縫隙，使底石下水生昆蟲減少生存棲所。溫泉水源於安通溪畔，溫度高達 66°C 且水量相當豐沛，因而形成溫泉隨溪流漫延的景象。測站上游有數家溫度業者。

4.2.2 魚類

一、 記錄種類

綜合本計畫既有調查成果與以往記錄，顯示秀姑巒溪及其河口共發現 29 科 80 種魚類，詳見表 4-3，其中洄游及河口魚類有 52 種，顯示河川保持洄游通暢的重要性。秀姑巒溪中保育類魚種計有鱸鰻、台東間爬岩鰍及高身魚三種，數量應不多，尤其鱸鰻為夜行性動物較難以一般調查方式捕獲。外來種包括西部引入種共發現有 13 種。

主流四季調查共採得魚類 9 科 17 屬 21 種，魚種於各樣站分布如表 4-4。其中莫三比克吳郭魚、寬額鱧與大肚魚為外來種，已廣泛分布於台灣的許多水域中。粗首鱨、台灣石斑、明潭吻鰕虎及中華花鰍為西部引入種，粗首鱨已大量分布於全台水域，嚴重威脅東部原生魚種的繁衍，而台灣石斑、中華花鰍推測應為近年來跟著粗首鱨被散佈至東部水域的魚種。台灣石斑為中底層物種，目前族群數量仍相當稀少，對東部原生物種的影響較少，中華花鰍為底棲性與東部原生物種的衝突較少，但仍待進一步的生態觀察資料，明潭吻鰕虎應亦是與粗首鱨一起被散佈至東部水域的魚種，需密切注意是否有逐漸取代東部原生大吻鰕虎的跡象。

支流四季調查共採得魚類 8 科 16 屬 20 種，魚種於各樣站之分布如表 4-4。比主流少了鱸鰻、羅漢魚、高體鰕、溪鱧、棕塘鱧、極樂吻鰕虎等 6 種，多記錄了菊池氏細鯽、日本鯽、魚、琵琶鼠、細斑吻鰕虎等 5 種。總計主、支流調查到 10 科 18 屬 26 種。

魚類調查成果亦應用歧異度指數分析，說明生物性群聚結構（群聚組成），通常以物種歧異度指數（Diversity index）、均勻度指數（Evenness index）表示之：

1. 種歧異度指數：以 Shannon-Weiner's 歧異度指數（Shannon-Weiner's diversity index, H' ）表示，計算公式如下：

$$H' = - \sum_{i=1} (N_i/N) \times \log (N_i/N)$$

表4-3 秀姑巒溪及河口目前已紀錄到之魚類名錄 (1/2)

科名		學名	中名	淡水種	洄游及河口種	外來種	台灣西部引入種
Megalopidae	海鱧科	<i>Megalops cyprinoides</i>	大眼海鱧		*		
Anguillidae	鰻鱺科	<i>Anguilla bicolor</i>	短鰭鰻		*		
		<i>Anguilla japonica</i>	白鰻		*		
		<i>Anguilla marmorata</i>	鱸鰻		*		
Ophichthyidae	蛇鰻科	<i>Lamnostoma midora</i>	尼多羅蛇鰻		*	*	
Chanidae	虱目魚科	<i>Chanos chanos</i>	虱目魚		*		
Syngnathidae	海龍科	<i>Microphis leiaspis</i>	無棘海龍		*		
Cyprinidae	鯉科	<i>Acrossocheilus paradoxus</i>	台灣石	*			*
		<i>Aphyocypris kikuchii</i>	菊池氏細鯽	*			
		<i>Candidia barbata</i>	台灣馬口魚	*			*
		<i>Carassius auratus</i>	鯽魚	*			
		<i>Carassius cuvieri</i>	日本鯽	*		*	
		<i>Cyprinus carpio</i>	鯉魚	*			
		<i>Pseudorasbora parva</i>	羅漢魚	*			
		<i>Rhodeus ocellatus</i>	高體	*			
		<i>Scaphesthes alticorpus</i>	高身魚	*			
		<i>Scaphesthes barbatus</i>	魚	*			
		<i>Spinibarbus hollandi</i>	何氏棘	*			
		<i>Tanakia himantegus</i>	台灣石鮒	*			
		<i>Zacco pachycephalus</i>	粗首	*			*
Homalopteridae	平鰭鰍科	<i>Hemimyzon taitungensis</i>	台東間爬岩鰍	*			
Cobitidae	鰍科	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	泥鰍	*			
		<i>Cobitis sinensis</i>	中華花鰍	*			*
Rhyacichthys	溪鱧科	<i>Rhyacichthys aspro</i>	溪鱧	*			
Clariidae	塘蝨魚科	<i>Clarias fuscus</i>	塘蝨魚	*			
Synbranchidae	合鰓科	<i>Monopterus albus</i>	黃鱔	*			
Poeciliidae	胎魚科	<i>Gambusia affinis</i>	大肚魚	*		*	
Cichlidae	慈鯛科	<i>Oreochromis mossambicus</i>	莫三比克口孵魚	*		*	
		<i>Oreochromis niloticus</i>	尼羅口孵魚	*		*	
		<i>Tilapia zillii</i>	吉利慈鯛	*		*	
Siluridae	鯰科	<i>Parasilurus asotus</i>	鯰魚	*			
Loricariidae	棘甲鯰科	<i>Pterygoplichthys sp.</i>	琵琶鼠 ^a	*		*	
Channidae	鱧科	<i>Channa striata</i>	寬額鱧 ^a	*		*	
Gobiidae	虎科	<i>Awaous melanocephalus</i>	曙首厚唇鯊		*		
		<i>Awaous ocellaris</i>	眼斑厚唇鯊		*		
		<i>Eleotris fusca</i>	棕塘鱧		*		
		<i>Eleotris melanosoma</i>	黑塘鱧		*		
		<i>Glossogobius aureus</i>	金叉舌虎		*		
		<i>Glossogobius olivaceus</i>	點帶叉舌虎		*		
		<i>Glossogobius sp</i>	多孔叉舌虎		*		
		<i>Hypseleotris cyprinoides</i>	擬鯉短塘鱧		*		
		<i>Periophthalmus modestus</i>	彈塗魚		*		

表4-3 秀姑巒溪及河口目前已紀錄到之魚類名錄 (2/2)

科名		學名	中名	淡水種	洄游及河口種	外來種	台灣西部引入種
Gobiidae	虎科	<i>Oligolepis acutipennis</i>	尖鰭寡鱗 虎		*		
		<i>Ophioeleotris</i> sp.	無孔塘鱧		*		
		<i>Rhinogobius delicatus</i>	細斑吻 虎	*			
		<i>Rhinogobius gigas</i>	大吻 虎		*		
		<i>Rhinogobius giurinus</i>	極樂吻 虎		*		
		<i>Rhinogobius candidianus</i>	明潭吻 虎 ^a	*			*
		<i>Schismatogobius amphivinculus</i>	寬帶裸身 虎		*		
		<i>Schismatogobius roxasi</i>	羅氏裸身 虎		*		
		<i>Sicyopterus japonicus</i>	日本禿頭 鯊		*		
		<i>Sicyopterus lagocephalus</i>	寬頰飄鰭 虎		*		
		<i>Sicyopus zosterophorum</i>	環帶黃瓜 虎		*		
		<i>Stenogobius</i> sp	細 虎		*		
		<i>Stiphodon atropurpureus</i>	紫身枝牙 虎		*		
		<i>Stiphodon percnopterygionus</i>	黑鰭枝牙 虎		*		
Chandidae	雙邊魚科	<i>Ambassis urotaenia</i>	細尾雙邊魚		*		
		<i>Ambassis commersoni</i>	康氏雙邊魚		*		
		<i>Ambassis miops</i>	小雙邊魚		*		
Teraponidae	條紋雞魚科	<i>Terapon jarbus</i>	花身雞魚		*		
Kuhliidae	湯鯉科	<i>Kuhlia marginata</i>	湯鯉		*		
		<i>Kuhlia rupestris</i>	大口湯鯉		*		
Gerreidae	鑽嘴科	<i>Gerres abbreviatus</i>	短鑽嘴魚		*		
		<i>Gerres filamentosus</i>	曳絲鑽嘴魚		*		
Mugilidae	鰱科	<i>Chelon affinis</i>	前鱗		*		
		<i>Chelon dussumieri</i>	粗鱗		*		
		<i>Chelon macrolepis</i>	大鱗		*		
		<i>Chelon subviridis</i>	白		*		
		<i>Moolgarda Valamugil cunnesius</i>	長鰭凡鰱		*		
Carangidae	科	<i>Catantax sexfasciatus</i>	六帶		*		
		<i>Scomberoides tol</i>	拖爾逆鈎		*		
Leiognathidae	科	<i>Leiognathus brevirostris</i>	短吻		*		
		<i>Leiognathus equulus</i>	短棘		*		
		<i>Leiognathus splendens</i>	黑邊		*		
Lutjanidae	笛鯛科	<i>Lutjanus argentimaculatus</i>	銀紋笛鯛		*		
Sparidae	鯛科	<i>Acanthopagrus latus</i>	黃鰭鯛		*		
Haemulidae	石鱸科	<i>Hapalogenys nitens</i>	斜帶髭鯛		*		
		<i>Plectorhinchus</i> sp.	黑石鱸		*		
Monodactylidae	銀鱗鰯科	<i>Monodactylus argenteus</i>	銀鱗鰯科		*		
Scatophagidae	金錢魚科	<i>Scatophagus argus</i>	金錢魚科		*		
總計	29 科		80 種	28	52	8	5

註：上標^a表係由本計畫首次發現記錄者。

背景加深者表示本計畫迄今所調查到之魚種，計 10 科 26 種。

表4-4 秀姑巒溪主流河川情勢調查各樣區魚類分佈表

種類		樣站	大龍橋 (萬朝橋)	縣界圳攔 河堰上游	學田橋	石平橋	明里大橋	崙天大橋	秋林圳攔 河堰下游	長富大橋 下游	玉里大橋	高寮大橋	三民堤防	瑞穗大橋	原山 奇美橋	長虹大橋	
鰻鱺科	鱸鰻																○
鯉科	台灣石		○		○	○	○	●	○		○	○	○	○	○	○	
	高身魚				○			○							○	○	
	粗首		○	○	○	○	●	●	●	●	○	●	●	○	○	○	○
	高體			○	○								○				
	台灣石鮒			●	●	●		○	○		○			○			
	鯽魚												○				
	羅漢魚							○									
	何氏棘							○	○				○	○			
鰱科	中華花鰱							○	○	○	●	○	○				○
	泥鰱				○												
鱸科	鱸魚				○												
鱧科	寬額鱧				○				○								
胎魚科	大肚魚					○											
慈鯛科	莫三比克口孵魚			○	○	○	○		○	○						○	○
溪鱧科	溪鱧													○			
虎科	棕塘鱧																○
	極樂吻虎			○	○								○				
	明潭吻虎				●	○		○	○		●		○	○			
	大吻虎							○	○	○	○	○		●	●	○	○
	日本禿頭鯊					○		○			○		○	●	●	○	●
種類	9科21種	2	5	11	6	4	9	10	4	7	4	9	8	8	6	8	

註：1.樣站順序係由上游起至下游。

2.○表發現種，泛指該調查區段出現的種類。●表優勢種，為該調查區段數量明顯居多的種類。

表4-5 秀姑巒溪支流河川情勢調查各樣區魚類分佈表

樣站 種類	富源溪				紅葉溪		豐坪溪				卓溪	樂樂溪				驚溪	安通溪	主流
	瑞美堤防終點	馬蘭鈎溪橋	馬遠橋	富源吊橋	紅葉溪橋	護導水路堤防	太平溪橋	太平橋	中平橋	山里一號橋	上部落過水橋	新鐵路橋	卓富大橋	卓樂橋	卓清國小	富池橋	安和橋	三民堤防
臺灣石		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○		
菊池氏細鯽		○			○		○	○	○	○			○	○				
何氏棘魷							○							○				
鯛魚				●						○								
高身鯛魚		○		○						○								
鯽魚		○			○											○		
日本鯽																○		
台灣石鮒																		●
粗首鱲	○	●		○	●	●	●	○	●	●	○	●	●	○	○	●	●	
中華花鰱	○	○			○				○	○		○	○					○
泥鰱	○																	
鯰魚	○																	
大肚魚	○																	○
莫三比克口孵魚	●															○		○
寬額鱧	○				○	○												
明潭吻鰕虎		○				○			○							○		
大吻鰕虎		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	
日本禿頭鯊				○	○	○				○					○			
細斑吻鰕虎															●			○
琵琶鼠																		○
種數 8科 20種	7	8	2	6	8	6	5	4	6	8	3	3	5	6	4	6	2	6

註：○表發現種，泛指該調查區段出現的種類。●表優勢種，為該調查區段數量明顯居多的種類。

該指數可綜合反應群聚生物種類之豐富程度 (Species richness) 與個體數在種間分配是否均勻。H' 值愈大，表示群聚間種數愈多或種間分配較均勻。

2. 均勻度指數：以 Pielou's 均勻度指數 (Pielou's evenness index, J') 表示，計算公式如下：

$J' = H' / H_{max}'$, $H_{max}' = \log S$, S : 出現種數

J' 值愈大，表示個體在種間分配愈均勻。

二、主流各樣站記錄特色

1. 93 年 5 月

記錄物種最多者為崙天大橋採集到 5 種，3 種鯉科魚類，何氏棘魷、高身鮰魚、台灣石斑、粗首鱻、及 2 種 虎科魚類，大吻 虎及日本禿頭鯊，優勢魚種為高身鮰魚、台灣石斑。物種數高，但多數物種只有少數個體，且狹小的河道對於如此聚集的數目也可能危及整體的生存。原山奇美橋亦採集到 5 種，3 種鯉科魚類，台灣石斑、粗首鱻、高身鮰魚、2 種 虎科魚類，大吻 虎及日本禿頭鯊，優勢魚種為大吻 虎。萬朝橋站河床乾涸，無魚類。

2. 93 年 9 月

記錄物種最多者為崙天大橋採集到 5 種，3 種鯉科魚類，何氏棘魷、台灣石斑、粗首鱻、及 2 種 虎科魚類，大吻 虎及日本禿頭鯊。優勢魚種為粗首鱻。物種數高，但多數物種只有少數個體。長虹大橋亦採集到 5 種，2 種鯉科魚類，高身 魚、粗首鱻、1 種鰱科魚類，中華花鰱、2 種 虎科魚類，日本禿頭鯊、棕塘鱧，優勢魚種為粗首鱻，此樣站受潮水及雨量的影響很大，易造成採樣上的差異。

3. 93 年 12 月

記錄物種最多者為學田橋採集到 8 種，3 種鯉科魚類，粗首鱨、高體、台灣石鮒、1 種鯽科魚類，泥鰍、1 種鯰科魚類，鯰魚、1 種鱧科魚類，寬額鱧，2 種 虎科魚類，極樂吻 虎及明潭吻 虎。優勢魚種為台灣石鮒與明潭吻 虎。瑞穗大橋採集到 7 種，4 種鯉科魚類，台灣石、粗首鱨、台灣石鮒及何氏棘魷、1 種溪鱧科魚類，溪鱧、2 種 虎科魚類，大吻 虎及日本禿頭鯊。優勢魚種為台灣石。本季大龍橋站河床乾涸，無魚類。

4. 94 年 2 月

記錄物種最多者為秋林圳攔河堰下游採集到 9 種，5 種鯉科魚類，台灣石、粗首鱨、何氏棘魷、台灣石鮒、羅漢魚、1 種鱧科魚類，寬額鱧、1 種慈鯛科魚類，莫三比克口孵魚、2 種 虎科魚類，明潭吻 虎、大吻 虎，優勢魚種為粗首鱨。至於學田橋及崙天大橋亦採集到 6 種魚類。本季大龍橋站河床乾涸，無魚類。

三、支流各樣站記錄特色

1. 94 年 5 月

記錄物種最多者山里一號橋採集到 8 種魚類，5 種鯉科魚類，台灣石、菊池氏細鯽、高身鯿魚、鯿魚、粗首鱨、1 種鯽科魚類，中華花鯽、2 種 虎科魚類，日本禿頭鯊及大吻 虎。是全部支流測站種類最為豐富的，優勢魚種為粗首鱨。此樣站除台灣石、粗首鱨及中華花鯽是西部引入物種外，其餘都是原生種，仍能保有原棲地的高歧異度，但粗首鱨及中華花鯽仍是最為優勢，未來恐怕仍會受外來引入物種影響，導致原生物種逐漸減少或消失。記錄種類次多者為紅葉溪橋 6 種，至於富池橋亦有 6 種但幾乎都是西部引進的魚種，東部河川有此現象並不樂觀。本季調查時，卓溪之卓溪

橋站河床乾涸，無魚類。

2. 94 年 8 月

記錄物種最多者為紅葉溪橋採集到 6 種魚類，2 種鯉科魚類，菊池氏細鯽、粗首鱻、1 種鰍科魚類，中華花鰍、2 種 虎科魚類，日本禿頭鯊及大吻 虎、1 種鱧科魚類，寬額鱧。種類仍相當豐富，優勢魚種一樣為粗首鱻。三民堤防採集到 6 種魚類，主要都是西部引入種成為東部河川的魚種，以及瑞美堤防終點採集到 4 種魚類，除泥鰍是原生種外，其餘 3 種都是外來物種。兩地都有優養化之顧慮。卓溪之卓溪橋站河床乾涸。

3. 94 年 11 月

中平橋、紅葉溪橋及導護水路堤防皆採集到 6 種魚類，但優勢魚種均為西部引入種粗首鱻。其中中平橋採集到 6 種魚類，分別為粗首鱻、台灣石 鰍、菊池氏細鯽、中華花鰍、大吻鰕虎及明潭吻鰕虎，算是原生種較多者，但優勢魚種為粗首鱻。瑞美堤防採集到 5 種魚類，優勢種仍為耐污染的吳郭魚。而卓溪之卓溪橋站及過水橋站，以及紅葉溪匯流口站皆是河床乾涸。

4. 95 年 2 月

記錄物種最多者為馬蘭鈎溪橋採集到 6 種魚種，4 種鯉科魚類，台灣石 鰍、菊池氏細鯽、高身鮠魚及粗首鱻，1 種鰍科的中華花鰍，1 種鰕虎科的大吻鰕虎。物種種類多，但有一半物種是西部引入種。優勢魚種為粗首鱻。而卓溪之卓溪橋站及過水橋站，以及紅葉溪之紅葉溪橋及秀山大橋皆是河床乾涸。

4.2.3 底棲生物（蝦蟹貝類）

一、底棲甲殼類

綜合本計畫既有調查成果與以往記錄，顯示秀姑巒溪共發現 5 科 21 種蝦蟹類，詳見表 4-6。本計畫全期共紀錄 4 科 5 屬 14 種，主流調查共發現 4 科 5 屬 13 種蝦蟹類、主流調查共發現 2 科 2 屬 6 種蝦蟹類，其中有多齒新米蝦及粗糙沼蝦為陸封型蝦類，已演化至不需降海產卵。其他物種仍然須要藉由降海產卵來繁殖，因此水路的暢通對底棲甲殼類是很重要的。

以下就採到主要 3 種甲殼類說明：

- 粗糙沼蝦：普遍分布於台灣西半部河川中、上游，是陸封型的代表種。第二對步足的長度超過體長，鉗指基部有明顯的橙紅色斑。老成個體常呈黑褐色，所以又稱黑殼沼蝦，喜歡棲息於水流清澈的山澗溪流中，常食用藻類、植物碎片、有機碎屑，也食用各種水生動物的屍體或捕食底棲的小型無脊椎動物。
- 多齒新米蝦：生態習性：額角上緣的額齒數目有 15~21 之多，且齒會動。多棲息於水草間，是陸封型米蝦，常食用藻類、植物碎片、泥砂中的細菌、有機碎屑。具挖洞逐水草而居的生態習性。
- 大和沼蝦：頭胸甲光滑，體色大致呈青綠色，頭胸甲兩側具有縱列細點斑紋。額角短，達第一觸角柄末端，前端向下彎曲尖端略上揚。第二部足粗壯且左右對稱。多棲息於河川中游河域，屬於兩側洄游型蝦類，喜歡棲息於水流湍急之岩石縫間，以食用各種水生動物的屍體或捕食底棲的小型無脊椎動物為主。

表4-6 秀姑巒溪目前已紀錄到之蝦蟹類名錄

科名		學名	中名	陸封種	洄游種
Palaemonidae	長臂蝦科	<i>Macrobrachium australe</i>	南海沼蝦		*
		<i>Macrobrachium formosense</i>	台灣沼蝦		*
		<i>Macrobrachium hirtimanus</i>	寬掌沼蝦		*
		<i>Macrobrachium japonicum</i>	大和沼蝦		*
		<i>Macrobrachium cf. jaroense</i>	毛指沼蝦 a		*
		<i>Macrobrachium asperulum</i>	粗糙沼蝦	*	
		<i>Macrobrachium latidactylus</i>	闊指沼蝦		*
		<i>Macrobrachium lar</i>	貪食沼蝦		*
		<i>Macrobrachium nipponense</i>	日本沼蝦		*
		<i>Macrobrachium esculentum</i>	絨掌沼蝦		*
		<i>Macrobrachium gracilirostre</i>	細額沼蝦		*
		<i>Macrobrachium cf. horstii</i>	郝氏沼蝦		*
Atyidae	匙指蝦科	<i>Atyopsis spinipes</i>	附刺擬匙指蝦		*
		<i>Neocaridina denticulata</i>	多齒新米蝦	*	
		<i>Caridina pseudodenticulata</i>	擬多齒米蝦		*
		<i>Caridina japonica</i>	大和米蝦 a		*
		<i>Caridina weberi</i>	衛氏米蝦 a		*
Potamidae	溪蟹科	<i>Geothelphusa nanao</i>	南澳澤蟹	*	
Grapsidae	方蟹科	<i>Varuna litterata</i>	字紋弓蟹		*
		<i>Eriocheir formosa</i>	台灣絨螯蟹		*
Sinopotamidae	華溪蟹科	<i>Candidiopotamon rathbuni</i>	拉氏清溪蟹	*	
總計	5 科		21 種	4	16

註：1. 註標 a 為本計畫新紀錄者。

2. 大部份的淡水蝦蟹類仍具有兩側迴游的習性，會降海產卵，稱其為「洄游種」。但有部份的甲殼類的幼苗發育呈縮短型，不用降海而可終生於淡水域中生活，故而稱其為「陸封種」。

3. 背景加深者表示本計畫所調查到之底棲甲殼類計 4 科 5 屬 14 種。

二、螺貝類

秀姑巒溪河係總計紀錄螺貝類 7 科 9 種，詳見表 4-7。主流四次調查共採獲螺貝類 5 科 5 種 79 隻，包含了蘋果螺科的福壽螺、扁蝨科的台灣類扁蝨、囊螺科的囊螺、椎實螺科的台灣椎實螺以及錐蝨科的塔蝨。其中第三季各測站都沒採獲任何螺貝類，第四季僅於三民堤防採獲台灣椎實螺 1 隻，第一、二次調查紀錄如下：

1. 93 年 5 月份調查共採獲螺貝類 3 科 3 種 26 隻，包含了福壽螺、囊螺以及塔蝨 3 種淡水螺。各樣站出現的種數分佈於 0~3 種之間，個體數則分佈在 0~7 隻之間。其中以明里大橋採獲 3 種 7 隻最多，而大龍橋、崙天大橋以及長虹橋都沒採獲任何螺貝類。
2. 93 年 9 月份調查共採獲螺貝類 5 科 5 種 52 隻，包含了福壽螺、台灣類扁蝨、囊螺、台灣椎實螺以及塔蝨 5 種淡水螺。各樣站出現的種數分佈於 0~4 種之間，個體數則分佈在 0~48 隻之間。其中以大龍橋採獲 4 種 48 隻最多，而明里大橋採獲 3 種 6 隻，崙天大橋以下到長虹橋都沒採獲任何螺貝類。

表4-7 秀姑巒溪河川情勢調查紀錄到之螺貝類名錄

科名		學名	中名	主流	支流
Ampullariidae	蘋果螺科	<i>Ampullarius insularus</i>	福壽螺	*	*
Planorbidae	扁蝨科	<i>Segmentina hemisphaerula</i>	台灣類扁蝨	*	
Physidae	囊螺科	<i>Physa acta</i>	囊螺	*	
Viviparidae	田螺科	<i>Sinotaia quadrata</i>	石田螺		*
Corbiculidae	蜆科	<i>Corbicula fluminea</i>	台灣蜆		*
Lymnaeidae	椎實螺科	<i>Radix auricularia swinhoei</i>	台灣椎實螺	*	*
Thiaridae	錐蝨科	<i>Thiara granifera</i>	瘤蝨		*
		<i>Thiara tuberculata</i>	網蝨		*
		<i>Thiara scabra</i>	塔蝨	*	
總計	7 科		9 種	5 種	6 種

支流四次調查共採獲螺貝類 5 科 6 種 1,923 隻，紀錄包含了蘋果螺科的福壽螺、椎實螺科的台灣椎實螺、錐蝨科的瘤蝨、網蝨以及蜆科的台灣蜆、田螺科的石田螺。各次調查紀錄如下：

1. 94 年 5 月調查共採獲螺貝類 5 科 6 種 508 隻，包含了福壽螺、台灣椎實螺、瘤蝨、網蝨以及台灣蜆、石田螺等 6 種淡水螺。所有的螺貝類僅在富源溪的瑞美堤防終點以及鯿溪的富池橋、安通溪的安和橋有採獲，而其他各站都沒採獲任何螺貝類。
2. 94 年 8 月調查共採獲螺貝類 4 科 4 種 618 隻包含了福壽螺、台灣椎實螺、網蝨以及石田螺等 4 種淡水螺。同樣僅在富源溪的瑞美堤防終點以及三民地區的排水尾端測站有採獲，而其他各站都沒採獲任何螺貝類。
3. 94 年 11 月份調查共採獲螺貝類 4 科 4 種 266 隻包含了福壽螺、台灣椎實螺、網蝨以及石田螺等 4 種淡水螺。僅在富源溪的瑞美堤防終點測站有採獲，而其他各站都沒採獲任何螺貝類。
4. 95 年 2 月份調查共採獲螺貝類 4 科 4 種 531 隻包含了福壽螺、台灣椎實螺、網蝨以及石田螺等 4 種淡水螺。同樣僅在富源溪的瑞美堤防終點以及馬蘭鈎溪橋測站有採獲，而其他各站都沒採獲任何螺貝類。

以下就所採獲的主要螺貝類說明之：

1. 福壽螺：屬大型水生螺類，貝殼外觀與田螺相似。具一螺旋狀的螺殼，顏色隨環境及螺齡不同而異。成貝殼厚，殼高 7cm，幼貝殼薄。本種從國外引進後便廣泛分布於全省的池塘、河川、水田等靜水區域。卵圓形，直徑 2mm，初產卵粉紅色至鮮紅色，卵的表面有一層不明顯的白色粉狀物，於夜間產在水面以上乾燥物體或植株的表面，如莖稈、溝壁、牆壁、田埂、雜草等上。本種曾對本省農業造成極大危害，所幸現在危害已經較為趨緩。

2. 石田螺：貝殼小型，呈現綠褐色，殼表光滑且看的到生長線，螺塔稍高，殼高約 2 cm 左右，分布於全省各地的河川、池塘、水田中，多產，可食用。
3. 網蝽：殼體外觀淡褐色，具有螺肋且呈現出波浪花紋，螺塔高而尖但易斷裂，殼高大約 3 cm。全省各地溪流及池塘都可見到其蹤跡，為常見種類。
4. 台灣椎實螺：貝殼黃褐色，螺塔小而體層大，殼口寬廣，殼長約 2 公分餘，產於全省河川、池塘或水田中，比較喜歡靜水，屬雜食性，十分常見。

4.2.4 水生昆蟲

秀姑巒溪河系各次調查成果統計如表 4-8。秀姑巒溪主流共採獲蜉蝣目(EpHemeroptera)、蜻蛉目(Odonata)、半翅目(Trichoptera)、廣翅目(Megaloptera)、毛翅目(Trichoptera)、鱗翅目(Lepidoptera)以及鞘翅目(Coleoptera)、雙翅目(Diptera)等 8 目 21 科 29 種 1,483 隻水生昆蟲標本。其中種類以蜻蛉目最多,採獲 7 種;其次是蜉蝣目,採獲 6 種;再次分別為雙翅目、毛翅目。水生昆蟲數量方面則以毛翅目最多有 793 隻,其次為雙翅目有 271 隻,再次為蜉蝣目有 268 隻。四次調查出現較多的種類是毛翅目的岐阜縞石蠶(Hydropsyche sp.) 557 隻;雙翅目的小搖蚊(Chironomus sp.) 263 隻。

秀姑巒溪支流調查結果共採獲蜉蝣目、蜻蛉目、鱗翅目(Plecoptera)、半翅目、廣翅目、毛翅目、鱗翅目以及鞘翅目、雙翅目等 9 目 30 科 41 種 1,633 隻水生昆蟲標本。其中種類以蜻蛉目、雙翅目最多,採獲 8 種;其次為蜉蝣目、毛翅目,均採獲 7 種。數量方面則以雙翅目最多有 568 隻,其次為蜉蝣目有 502 隻,再次為毛翅目有 455 隻。四次調查出現較多的種類是雙翅目的搖蚊(Chironomus spp.) 378 隻;毛翅目的岐阜縞石蠶 349 隻;蜉蝣目的小蜉蝣(Baetis(Tenuibaetis) sp.) 234 隻。

一、水質評等

參考楊平世(1992)利用水棲昆蟲當作指標生物判斷水質階級,共分為 4 級:A 級水質(貧腐水域,未受或稍受污染之河段),其指標生物包括河蟹、石蠅、網紋、捲貝類、扁浮游、日本小蜉蝣、黑頭流石蠶、長鬚扁泥虫及渦蟲等;B 級水質(β -中腐水性,略污濁水域),其指標生物包括網石蠶類、雙尾小蜉蝣、廣鰓蜉蝣及蜻蛉等;C 級水質(α -中腐水性,污濁水域),其指標生物包括姬蜉蝣類、水蛭、水蟲類;D 級水質(強腐水性,嚴重污濁水域),其指標生物包括紅蟲、管尾蟲及顫蚓類。各類指標生物亦可參考相關研究如附錄七。

表4-8 秀姑巒溪河川情勢調查水生昆蟲生態調查成果統計表

(一) 主流

年月別	目	科	種	個體數	數量組成比例（比例>10%者）
93年5月	7	13	16	484	毛翅目 50.2%、蜉蝣目 19.7%、雙翅目 13.7%、
93年9月	7	15	19	385	毛翅目 72.7%
93年12月	6	10	13	203	蜉蝣目 45.3%、毛翅目 27.1%
94年2月	6	12	17	411	毛翅目 52.6%、蜉蝣目 11.7%、雙翅目 32.6%
合計	9	22	32	1,483	毛翅目 53.5%、蜉蝣目 18.1%、雙翅目 18.3%

(二) 支流

年月別	目	科	種	個體數	數量組成比例（比例>10%者）
94年5月	8	12	17	302	毛翅目 53.6%、雙翅目 21.2%、蜉蝣目 12.6%
94年8月	7	13	18	217	雙翅目 55.3%、蜉蝣目 29.0%
94年11月	9	17	23	422	雙翅目 36.0%、蜉蝣目 32.9%、毛翅目 24.4%
95年2月	8	23	30	692	蜉蝣目 37.9%、雙翅目 32.2%、毛翅目 25.1%
合計	9	30	41	1633	雙翅目 34.8%、蜉蝣目 30.7%、毛翅目 27.9%

秀姑巒溪河系兩年的調查，各測站依其捕獲水棲昆蟲種類，其中部分測站因採獲物種及數量很少，或因不同季節於各測站採獲的水生昆蟲種類和數量，差異很大，或因乾季河道沒水，因而無法藉此判定其水質等級，僅能從所採的的水生昆蟲種類（小蜉蝣、日本小蜉蝣、雙尾小蜉蝣、蜻蛉等）大致上可看出秀姑巒溪主流流域各測站依採獲水生昆蟲種類（小蜉蝣、扁蜉蝣和縞石蠶類、網石蠶類等）均屬於 A 級水質至 B 級水質之適存種類，而屬污濁水域、嚴重污濁水域的種類（姬蜉蝣類、水蛭、水蟲類；紅蟲、管尾蟲及顫蚓類）都沒發現，顯示其河段為未受或稍受污染到略污濁的水域。而支流流域部分，除了瑞美堤防終點、山里一號橋測站部分季節採獲強腐水性之代表指標生物的紅搖蚊外，其他河段各測站依採獲水生昆蟲種類（小蜉蝣、扁蜉蝣和縞石蠶類、網石蠶類等）均屬於 A 級水質至 B 級水質之適存種類，顯示其河段為未受或稍受污染到略污濁的水域。

二、 主流各次調查成果說明

93 年 5 月於各樣站出現的種類數分布在 0 至 9 種之間，瑞穗大橋、崙天大橋、原山奇美橋分別有 9 種、8 種、7 種；玉里大橋、學田橋都有 6 種；明里大橋、長富大橋下游以及高寮大橋均出現 5 種；而長虹橋僅有 2 種。個體量方面則分布在 0~113 隻之間，以原山奇美橋、瑞穗大橋以及長富大橋下游數量較多，分別有 113 隻、104 隻、91 隻；而長虹橋數量亦最少，僅有 2 隻。出現較多的種類是岐阜縞石蠶 177 隻以及蜉蝣目中的小蜉蝣 61 隻；小搖蚊有 60 隻。

93 年 9 月於各樣站出現的種類數分布在 0 至 8 種之間，明里大橋、崙天大橋、秋林圳下游分別有 7 種、8 種、7 種；石平橋、原山奇美橋均出現 5 種；縣界圳攔河堰上游、學田橋都有 4 種；玉里大橋、瑞穗大橋僅有 2 種；而長虹橋僅有 1 種。個體量方面則分布在 0~138 隻之間，同樣以明里大橋、崙天大橋、秋林圳攔河堰下游數

量較多，分別有 93 隻、55 隻、138 隻；而玉里大橋數量最少，僅有 2 隻。出現較多的種類是岐阜縞石蠶 177 隻以及蜉蝣目中的小蜉蝣 61 隻；小搖蚊有 60 隻。出現較多的種類是岐阜縞石蠶 176 隻以及小縞石蠶 87 隻。

93 年 12 月於各樣站出現的種類數分布在 0 至 7 種之間，石平橋、崙天大橋有 7 種、學田橋、玉里大橋有 6 種；瑞穗大橋、原山奇美橋、長虹橋均出現 2 種；而三民堤防僅有 1 種。個體量方面則分布在 0~63 隻之間，以石平橋、崙天大橋數量較多，分別有 57 隻、63 隻；而三民堤防數量最少，僅有 2 隻。出現較多的種類是蜉蝣目中的小蜉蝣 92 隻；小搖蚊有 39 隻。

94 年 2 月於各樣站出現的種類數分布在 0~8 種之間，學田橋有 8 種；秋林圳下游有 7 種；崙天大橋有 6 種、玉里大橋、三民堤防有 5 種；富里圳上游、瑞穗大橋、原山奇美橋分別有 2、3、4 種；大龍橋及長虹橋均沒採獲。個體量方面則分布在 0~149 隻之間，以瑞穗大橋數量較多，有 149 隻；學田橋其次有 91 隻。出現較多的種類是岐阜縞石蠶以及小搖蚊，分別有 177 隻及 132 隻。

三、 支流各次調查成果說明

94 年 5 月於各樣站出現的種類數分布在 0 至 8 種之間，鯿溪的富池橋 8 種最多，其他各測站都在 4 種以下。個體量方面則分布在 0~96 隻之間，同樣以鯿溪的富池橋數量較多，有 96 隻；而卓溪的卓溪橋都沒採獲任何水生昆蟲。出現較多的種類是岐阜縞石蠶 154 隻以及雙翅目中的紅搖蚊 (*Chironomus kiiensis.*) 46 隻。此種紅搖蚊外型似孑孓，但體型較長，身體為紅色，常群集底泥腐敗有機物比較多的地方，腹末具血鰓，體長 1.2~2 公分，會以淤泥為巢，以有機物為生，為強腐水性之代表指標生物。本年度各測站中以富源溪瑞美堤防終點數量最高，有 46 隻。

94 年 8 月於各樣站出現的種類數分布在 0 至 6 種之間，富源溪

富源吊橋以及卓溪的部落過水橋各有 6 種；其次為紅葉溪的紅葉溪橋出現 5 種；其他各測站都在 4 種以下。個體量方面則分布在 0~114 隻之間，同樣以富源溪富源吊橋數量較多，有 114 隻；其他各測站都在 23 隻以下。出現較多的種類雙翅目中的搖蚊 115 隻。

94 年 11 月於各樣站出現的種類數分布在 0 至 11 種之間，富源溪富源吊橋採獲 11 種最多；其次為富源溪馬遠橋以及紅葉溪護導水路堤防出現 9 種；再次為富源溪馬蘭鈞溪橋以及紅葉溪的紅葉溪橋出現 7 種；其他各測站都在 6 種以下。個體量方面則分布在 0~126 隻之間，以紅葉溪護導水路堤防數量較多，有 126 隻；其次為豐坪溪的山里一號橋，有 59 隻；富源溪瑞美堤防終點，有 49 隻；其他各測站都在 40 隻以下。出現較多的種類為雙翅目中的搖蚊 116 隻。

95 年 2 月於各樣站出現的種類數分布在 0 至 16 種之間，富源溪富源吊橋採獲 16 種最多；其次為富源溪馬蘭鈞溪橋以及紅葉溪護導水路堤防，分別出現 12 種、11 種；其他各測站都在 10 種以下。個體量方面則分布在 0~160 隻之間，以富源溪馬蘭鈞溪橋最多，有 160 隻；其次是富源溪富源吊橋，有 130 隻；再次為紅葉溪護導水路堤防，有 119 隻；其他各測站都在 64 隻以下。出現較多的種類有搖蚊 123 隻、小蜉蝣 122 隻，岐阜縞石蠶 104 隻。

4.2.5 浮游植物

秀姑巒溪河系各次調查各樣站紀錄種數及豐度比較如圖 4-1 及 4-2。以下討論調查成果之研判。

一、水質優養化

整體而論，秀姑巒溪河系水質優養化現象低於西部河川，但局部地點仍有都市廢污水及養殖廢污水匯入河川導致優養化現象。秀姑巒溪主流浮游植物豐度略低於支流。

秀姑巒溪主流於明里橋至石平橋間優養化較明顯，應是富里地區都市廢污水及河灘地農業污水之影響，以及灌圳取水導致水體稀釋能力降低。秀姑巒溪支流之瑞美堤防測站、安通溪安和橋、鯨溪富池橋、紅葉溪橋及三民堤坊測站是優養化較為嚴重的地區，尤其是瑞美堤防測站在各季調查中的浮游植物豐度幾乎都是最高的，比其他支流高了百倍，優養化嚴重。至於前三季一些測站浮游植物豐度不及 1,000 Cells/L 者，主要原因應是水中泥砂懸浮物太高，影響浮游植物生長所致。而 95 年 2 月所有測站浮游植物豐度普遍偏高，水體清澈應是最大因素。不過東部水域浮游植物豐度高達 100,000 Cells/L 以上畢竟並不常見，若情況持續則需注意是否有不尋常的污染來源。

二、主流各次調查成果說明

93 年 5 月採樣於 9 樣站共採得 37 種以上浮游植物，在種類上 1 種屬於藍綠藻植物門，11 種屬於綠藻植物門，及 25 種以上屬於矽藻植物門。各大類平均豐度以矽藻的 82.89% 最高，綠藻居次(16.57%)，藍綠藻最少(0.54%)。種類及豐度皆是越往下游越高，其中種類以明里橋及崙天大橋較少，只發現 14 種，而以高寮大橋的 26 種最多；而豐度則以上游的學田橋最低(12,480 Cells/L)，下游的奇美橋最高，達 45,360 Cells/L，高低相差近 4 倍。學田橋至長富大橋樣站幾乎都

圖4-1 秀姑巒溪主流河川情勢調查各樣站浮游植物種數及總豐度圖

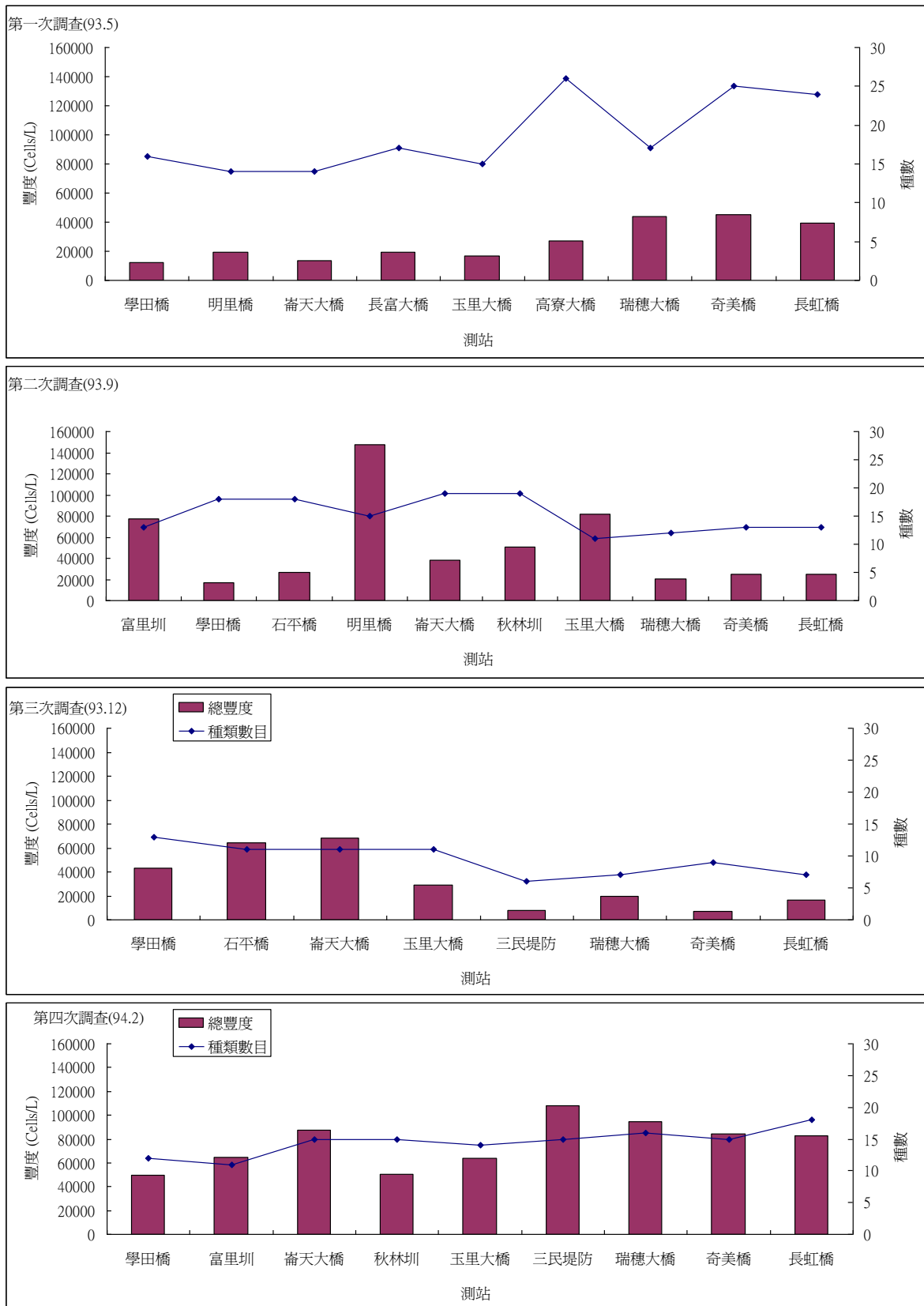


圖4-2 秀姑巒溪支流河川情勢調查各樣站浮游植物種數及總豐度圖



以矽藻為主，而玉里大橋至長虹橋之間的樣站矽藻雖然仍是優勢大類，但綠藻百分比也佔有 10-20%。優勢藻種主要有矽藻的 *Fragilaria*、*Navicula* 及 *Melosira* 等，而綠藻則以 *Pediastrum* 及 *Scenedesmus* 藻屬為代表。

93 年 9 月於 10 樣站共採得 39 種以上浮游植物，其中 3 種屬於藍綠藻植物門，10 種屬於綠藻植物門，24 種以上屬於矽藻植物門，以及 2 種屬於裸藻植物門。各大類平均豐度以矽藻的 79.63% 最高，綠藻居次(11.31%)，藍綠藻(9.01%)及裸藻(0.05%)。各樣站種類介於 11-19 種，以崙天大橋及秋林圳的 19 種最多，而玉里大橋的 11 種最低。豐度則是介於 16,880-147,680Cells/L 之間，以明里橋豐度最高，學田橋最低，高低相差約 9 倍。各樣站優勢種都以單細胞矽藻為主，如 *Synedra ulna*、*Navicula* 及 *Fragilaria* 等，與 5 月份相似。而縣界圳的藍綠藻 *Trichodesmium* 佔了該站 50% 以上，是較為不尋常的一站；*Cyclotella* 在下游的瑞穗大橋，奇美橋及長虹橋百分比相當高，也與 5 月份相同。

93 年 12 月於 8 測站採得 1 種藍綠藻，3 種綠藻，16 種矽藻，以及 1 種裸藻，共 4 門 21 種以上浮游植物。平均豐度以矽藻的 94.50% 最高，綠藻居次(4.13%)，藍綠藻(1.25%)及裸藻(0.13%)。各樣站種類介於 6-13 種，以學田橋的 13 種最多，而三民堤防的 6 種最低。豐度介於 7,200-67,920Cells/L 之間，最高豐度為崙天大橋測站，而奇美橋則最低，高低相差約 9 倍。除了下游的奇美橋及長虹橋分別有藍綠藻及綠藻佔高百分比之外，其他各樣站優勢種都以單細胞矽藻為主，如 *Synedra ulna*、*Navicula*、*Cymbella* 及 *Fragilaria* 等，與 5 月份及 9 月份相似。

94 年 2 月於 9 測站共採得 1 種藍綠藻、4 種綠藻、23 種矽藻、及 1 種裸藻，總計 4 門 29 種以上浮游植物。平均豐度以矽藻的 97.53% 最高，綠藻居次(1.49%)，藍綠藻(0.70%)及裸藻(0.28%)。各樣站種類

介於 11-18 種，較上一季來得高。其中以長虹橋的 18 種最多，而富里圳的 11 種最低。豐度介於 49,920-108,160Cells/L 之間，平均為 76,178Cells/L，較上一季平均豐度高了一倍有餘。最高豐度為三民堤防測站，而學田橋則最低，高低相差約 2 倍。除了秋林圳及長虹橋分別有一些藍綠藻及綠藻之外，其他各樣站優勢種都以單細胞矽藻為主，如 *Synedra ulna*、*Synedra acus*、*Navicula*、*Cymbella* 及 *Nitzschia* 等，與之前三季非常相似。

三、 支流各次調查成果說明

94 年 5 月採樣於秀姑巒溪支流 14 樣站共採得 28 種以上浮游植物，在種類上 2 種屬於藍綠藻植物門、1 種屬於綠藻植物門、24 種以上屬於矽藻植物門、及 1 種屬於裸藻門。各支流測站之浮游植物種類數相差極大，從 3 種至 19 種不等。豐度上差別更大，如最高豐度的瑞美堤防測站(348,800 Cells/L)與最低豐度的中平橋測站(1,280 Cells/L)，豐度差了 270 倍。除了瑞美堤防測站、安通溪安和橋及鰲溪富池橋測站外，其他測站浮游植物豐度都在 10,000 Cells/L 以下。各測站之優勢藻種不盡相同，除少數如山里一號橋以藍綠藻百分比較高外，其他測站皆是以矽藻為主。單細胞矽藻 *Synedra ulna* (肘狀針杆藻)在各測站皆有採獲，是本區域常見藻種，其他如 *Navicula* spp. (舟形藻屬)、*Cymbella* spp. (橋彎藻屬)、*Cocconeis* sp. (卵形藻屬)也很普遍。

94 年 8 月於 14 樣站共採得 32 種以上浮游植物，其中 1 種屬於藍綠藻植物門、9 種屬於綠藻植物門、21 種以上屬於矽藻植物門、以及 1 種屬於裸藻植物門。各樣站種類介於 2-22 種，差別極大，以瑞美堤防(21 種)及三民堤坊(22 種)種類最多，而太平溪橋、卓富大橋及卓樂橋測站都只發現 3 種。豐度上則是介於 640 至 276,320 Cells/L 之間，與 3 月一樣，以瑞美堤防豐度最高，而太平溪橋、卓富大橋及卓清國小測站豐度都很低，高低相差 400 倍以上。不過除了瑞美堤

防、紅葉溪橋、卓溪上游部落過水橋及三民堤坊測站豐度超過 10,000 Cells/L 以外，其他 10 測站平均豐度只有 2,152 Cells/L。各測站藻種不同，但大多以矽藻為主，其中 *Navicula* spp. (舟形藻屬)、*Nitzschia* spp. (菱形藻屬) 及 *Synedra* spp. (針桿藻屬) 在大部份測站皆有採獲，是本流域較普遍藻種。

11 月於 12 樣站共採得 23 種以上浮游植物，其中 2 種為綠藻、21 種以上則屬於矽藻。各測站所採獲種類介於 6-14 種，差別極大，以紅葉溪兩測站(14 種)種類最多，而馬蘭鈞溪橋及新鐵路橋測站都只發現 6 種。豐度上則是介於 2,440-59,440 Cells/L 之間，其中豐度最高的山里一號橋較最低的新鐵路橋豐度高了 24 倍。與前兩季相較之下，本季瑞美堤防豐度為 23,920 Cells/L，較前兩季低了許多，而其他測站則是變動不大。本季藻種大多以矽藻為主，其中 *Navicula* spp. (舟形藻屬) 及 *Synedra* spp. (針桿藻屬) 在大部份測站皆有採獲，是本流域較普遍藻種。

95 年 2 月於 11 樣站共採得三門 31 種以上浮游植物，其中 1 種為藍綠藻，8 種為綠藻、22 種以上屬於矽藻。各測站所採獲種類介於 11-24 種，除了瑞美堤防(24 種)外其他測站皆低於 15 種。本季豐度是四次調查中平均豐度最高的一次，高達 199,381 Cells/L，以瑞美堤防豐度最高，達 453,200 Cells/L，而其他測站豐度也都在 100,000 Cells/L 以上，較前 3 季高了許多。本季藻種仍以矽藻為主，其中單細胞矽藻 *Synedra* spp. (針桿藻屬)、*Synedra ulna* (肘狀針桿藻)、*Cocconeis* spp. (卵形藻屬)、*Ceratoneis* spp. 在各測站豐度皆高，也是前 3 季普遍採獲的藻種。

4.2.6 附著藻類

秀姑巒溪河系各次調查之各樣站附著藻類種數比較如圖 4-3 及圖 4-4。

一、水質優養化

主流調查成果以藻種組成來看，本流域有機污染少，是相當乾淨的流域，僅於 93 年 5 月在學田橋雖有發現裸藻門之 *Euglena* 但僅屬少數，裸藻門向為有機污染指標。各次調查的組成及種數差異除季節因素外，與水流沖刷與水中泥砂懸浮物濃度有關。

支流調查結果發現秀姑巒溪支流瑞美堤防測站、卓溪上游部落過水橋、驚溪富池橋、以及三民堤坊測站等是附著藻較多的測站。尤其是瑞美堤防測站四季的附著藻都較其他測站多，且其浮游植物也很高，優養化最為嚴重。樂樂溪流域各測站四季所採得之附著藻都較其他測站稀疏，較無優養化的疑慮。94 年 8 月及 11 月採得的附著藻較少，主要原因是水中泥砂懸浮物太高，也覆蓋了底部供附著藻生長的石塊，影響其生長所致。95 年 2 月大部份測站附著藻都很多，水體清澈是一大主因。

二、主流各次調查成果說明

93 年 5 月份附著藻在 9 樣站共採得藍綠藻植物門 6 種以上、綠藻 20 種以上、矽藻 21 種以上、以及裸藻門 1 種，總共發現 4 大類 48 種以上附著藻。在種類上，除了明里橋樣站發現 11 種附著藻外，其他 8 樣站所發現種類數皆大於 15 種；尤其下游的奇美橋樣站更發現 25 種以上。藍綠藻以 *Oscillatoria* 最為普遍，在其中 7 個樣站皆有發現。絲狀綠藻在各樣站都很豐富，但在種類上有些許差別：*Cladophora* 在上游樣站眾多，中游則以 *Mougeotia* 及 *Spirogyra* 最為豐富，而下游樣站則是 *Spirogyra* 最多。矽藻方面以單細胞矽藻為主，*Cymbella*、*Fragilaria*、*Navicula* 及 *Synedra* 在各樣站都很常見。裸藻

圖4-3 秀姑巒溪主流河川情勢調查各樣站附著藻類種數圖

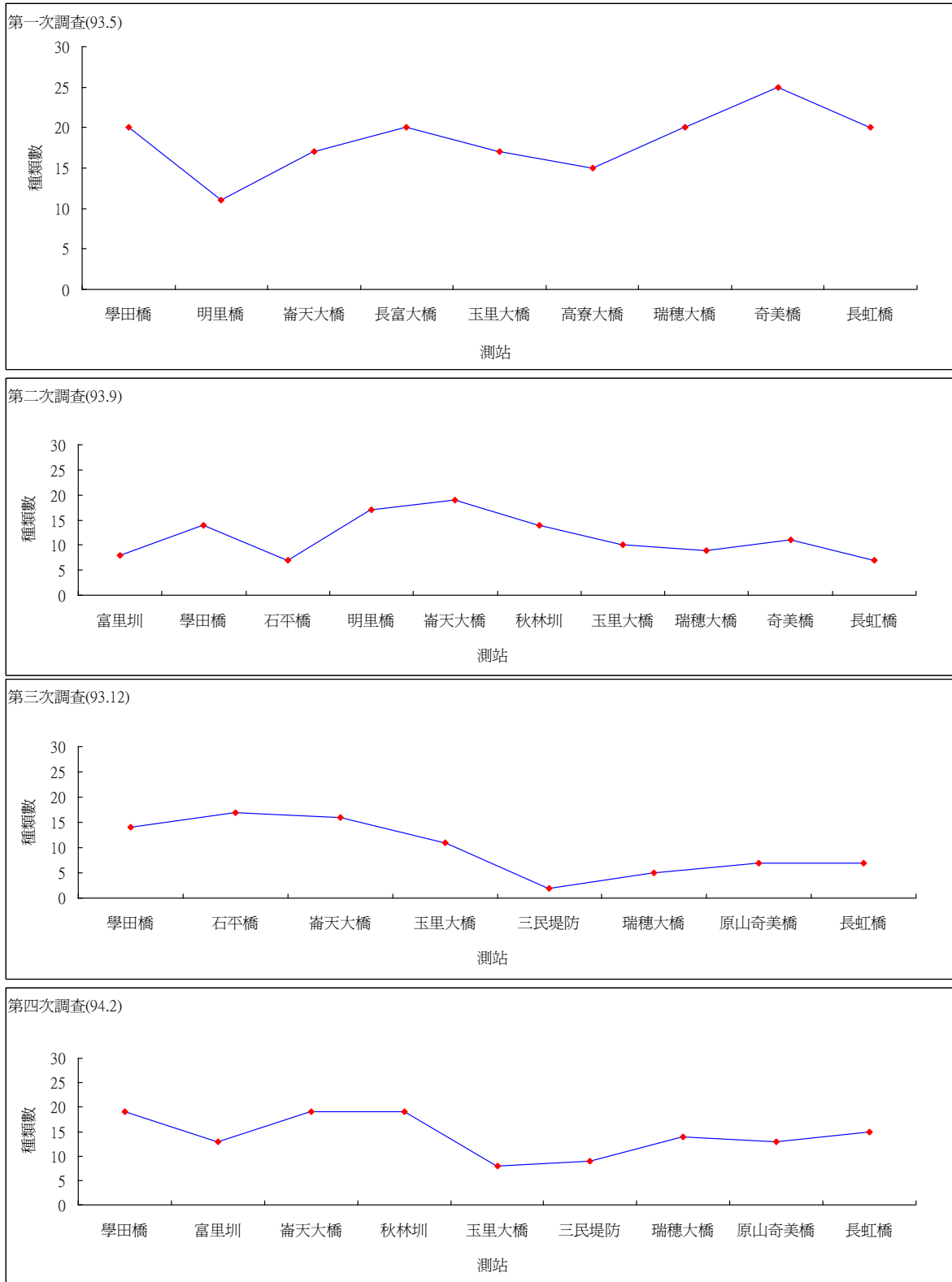
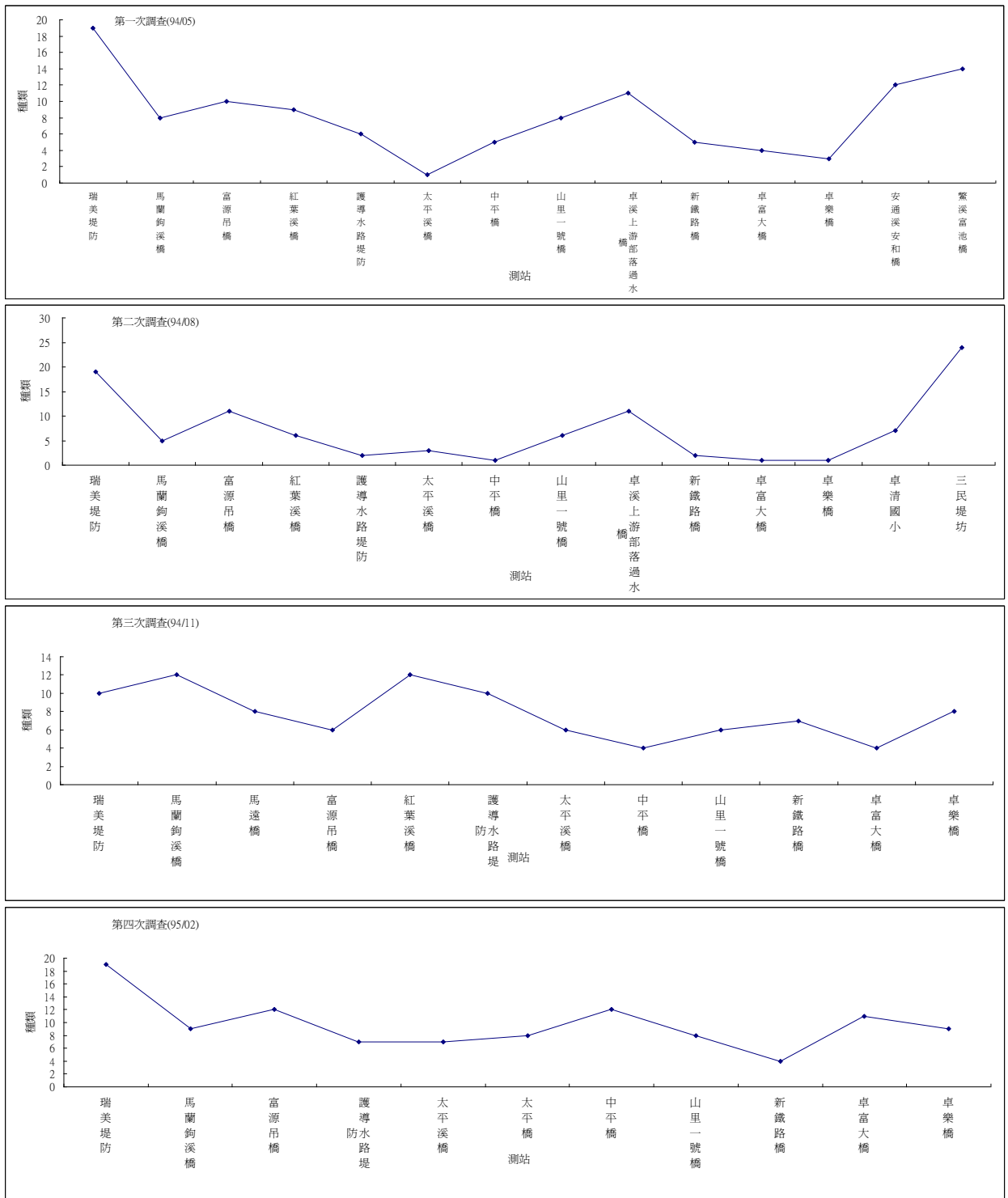


圖4-4 秀姑巒溪支流河川情勢調查各樣站附著藻類種數圖



門向為有機污染指標，不過本季在學田橋雖有發現 *Euglena* 但僅屬少數。

三、支流各次調查成果說明

94 年 5 月份在 14 樣站共採得附著藻如下：藍綠藻植物門 1 屬、綠藻 14 種以上、矽藻 19 種以上、以及裸藻門 1 屬，總共發現 4 大類 35 種以上附著藻。其中以瑞美堤防測站所發現到的 19 種藻類最多，而以太平溪橋測站只發現 1 種藻類為最少，平均一個測站約發現 8 種藻類。藍綠藻以 *Oscillatoria*(顫藻)最為普遍，在其中 8 個樣站皆有發現，且在其中 7 個測站大量出現。綠藻主要以絲狀綠藻為代表，若有發現時總是大量的群聚生長，如 *Cladophora* sp. (剛毛藻)、*Cloniophora* sp.、*Schizomeris* sp.、*Sirogonium* sp.、*Spirogyra* sp. (水棉屬)及 *Temnogametum* sp.皆為絲狀綠藻。富源溪、紅葉溪及豐坪溪的一些測站絲狀綠藻較常見，而其他支流則較少。矽藻方面以單細胞矽藻為主，*Gomphonema* sp. (異極藻屬)、*Navicula* spp. (舟形藻屬)、*Synedra ulna* (肘狀針杆藻)在各測站皆很常見。裸藻門向為有機污染指標，不過本季只有在卓溪上游部落過水橋發現少數 *Euglena*。

94 年 8 月份在 14 樣站共採得 3 大類 39 種以上附著藻，分別為藍綠藻植物門 2 種以上、綠藻 19 種以上、以及矽藻 18 種以上。三民堤坊測站及瑞美堤防測站分別發現 24 種及 19 種附著藻，出現率也很高；而一些測站如中平橋、卓富大橋及卓樂橋測站，只發現一些稀疏的單細胞矽藻。本季藍綠藻 *Oscillatoria* spp.(顫藻)只在瑞美堤防測站大量出現，其他測站較少。絲狀綠藻種類及出現率也較上一季為少，但在瑞美堤防豐度仍高，其他測站則多只有某一種較優勢。矽藻方面與 5 月份相同，以單細胞矽藻的種類較多，*Synedra acus* (針桿藻屬)及 *Synedra ulna* (肘狀針杆藻)在大部份樣站都很常見。以藻種組成來看，本流域有機污染少，是相當乾淨的流域。

94 年 11 月在 12 樣站共採得 3 大類 25 種以上附著藻，分別為藍

綠藻 1 種以上、綠藻 6 種以上、以及矽藻 18 種以上。馬蘭鈎溪橋測站及紅葉溪橋測站分別發現 12 種附著藻最高；而一些測站如中平橋及卓富大橋，只發現一些稀疏的單細胞矽藻，與 8 月份情況相似。本季藍綠藻只在紅葉溪橋少量出現，其他測站沒有發現。絲狀綠藻如 *Cladophora* sp. (剛毛藻)、*Spirogyra* sp. (水棉屬)、*Temnogametum* sp.、及 *Ulothrix* sp. 在瑞美堤防、富源吊橋、護導水路堤防、卓富大橋等測站出現率相當高。矽藻方面，單細胞矽藻 *Cocconeis* sp. (卵形藻屬)、*Synedra ulna* (肘狀針杆藻)、*Synedra* spp. 在大部份樣站都很常見。本季附著藻種類及出現率較前兩季少，情況與浮游植物一致。

95 年 2 月份在 11 樣站共採得 4 大類 33 種以上附著藻，分別為藍綠藻 4 種以上、綠藻 11 種以上、矽藻 16 種以上、以及裸藻 2 種以上。瑞美堤防測站發現 19 種附著藻最高，而新鐵路橋則只發現 4 種。本季除了卓富大橋、卓樂橋、太平溪橋以外，各測站的附著藻出現率皆很高，密度高至肉眼可見。如 *Spirogyra* sp. 水棉屬在馬蘭鈎溪橋、富源吊橋、護導水路堤防、太平橋、中平橋、山里一號橋等六測站直如水草般清晰可見。瑞美堤防則是以矽藻 *Ellerbeckia* spp. 最多，黃色長鏈明顯可見，且 *Synedra ulna* (肘狀針杆藻)、*Synedra acus* (針桿藻屬) 也參雜其中大量繁生。相較之下，樂樂溪流域的三測站附著藻最少，肉眼較不易見。

4.2.7 秀姑巒溪河系水域生物與環境關係初步探討

依據調查成果探討秀姑巒溪主流水域生物重要功能群及生態模式如下：

- **河川迴游路徑的連續性：**總體而論，秀姑巒溪主流皆有迴游性之大吻 虎、日本禿頭鯊分佈遍及上下游各樣站，且在主流下游為優勢魚種，顯示河川保持迴游通暢的重要性。
- **局部河段水質優養化必須注意：**代表乾淨水質之台灣石 在上、中、下游皆有出現。一方面是當地為溪流型水域，適合其生存，亦代表秀姑巒溪河系僅局部河段受污染，大部分河段仍為少污染。主流亦出現耐污染性魚種莫三比克口孵魚，代表局部河段水質優養化。如石平橋、明里大橋可能是因富里地區污染性水源，而秋林圳攔河堰下游及長富大橋因流量偏低，水緩而導致自淨功能較差。另如玉里大橋左岸受支流無尾溪污染性水源注入，水質有優養化。支流下游亦出現耐污染性魚種莫三比克口孵魚、琵琶鼠，代表局部河段水質優養化。如瑞美堤防下游受養殖廢水影響、三民堤防下游受養殖廢水及生活廢水影響，水質有優養化。
- **主流水域棲地環境：**調查成果顯示秀姑巒溪主流中上游魚類棲地型態多為淺流、淺瀨，較為單調。局部河段有自然潭區（主流匯流）或人工潭區（橋墩、攔河堰之影響），以及在支流匯流處、溪畔淺灘草叢等水域型態變化較多處才有較豐富的種類棲息。秀姑巒溪下游由於水量豐沛及峽谷地形效應，水流湍急，魚類棲地型態以深流居多，其次為淺瀨（或急流）、深潭。農業用灌圳取水設施於水源不足時會造成取水設施下游河川斷流。如秀姑巒溪上游於文田橋以上、秀姑巒溪中游於秋林圳第二幹線攔河堰以下及玉里大橋上游側臨時導水路以下，都曾造成斷流現象，應加以改善。

● **支流水域棲地環境：**支流中下游魚類棲地型態多為淺流、淺瀨，較為單調，局部河段有自然潭區或人工潭區（流路折沖山壁處、橋墩附近）或溪畔淺灘草叢等水域型態變化較多處才有較豐富的種類棲息。秀姑巒溪有些支流上游由於水量豐沛及地形效應，水流湍急，魚類棲地型態以深流居多，其次為淺瀨、深潭。支流卓溪因沖積扇河川水流入滲明顯導致經常性斷流。紅葉溪因農業用灌圳取水及沖積扇河川水流入滲明顯，造成紅葉溪橋以下河段偶有斷流情形，應加以改善。由於各支流水域棲地環境迥異，謹說明如下：

- 樂樂溪：新鐵路橋、卓富大橋、卓樂橋及另一分支流的清水溪卓清國小測站都是屬於典型東部溪流短而急之溪流型態，在支流中下游水流湍急，底質不穩定（河床沖淤變動性大，河床底石易遭洪水搬動或淤積細料），底石較小，經常會受到擾動，所以物種不容易在此一環境穩定棲息，主要棲息的物種是洄游能力極強的大吻鰕虎及西部引進的粗首鱻，而在卓樂橋紀錄的何氏棘魷及菊池氏細鯽則是偶見的 1 隻個體，而甲殼類也是喜歡棲息在水流湍急的大和沼蝦為主，而粗糙沼蝦則是偶見。
- 豐坪溪：太平溪橋及中平橋河段則與樂樂溪相同，都是屬於水流湍急，底石較小且底質不穩定，棲息的物種以大吻鰕虎、粗首鱻及菊池氏細鯽為主，而甲殼類以粗糙沼蝦、大和沼蝦為主，而到了較上游的山里一號橋則底石明顯較大，棲息地也較穩定，物種也明顯增加，有原生的菊池氏細鯽、鯛魚、高身鯛魚、大吻鰕虎及日本禿頭鯊等，但優勢的魚群仍然是西部引進的臺灣石斑、粗首鱻及中華花鰻等，甲殼類則是以喜歡棲息在中上游的粗糙沼蝦為主。
- 紅葉溪：紅葉溪橋及導護水路堤防也屬水流湍急，底質不穩

定的型態，但相較於豐坪溪及樂樂溪下游而言是較為穩定些，底石擾動也較小，棲息的物種也是以大吻鰕虎及粗首鱧為主，臺灣石鰕、日本禿頭鯊及中華花鰻也還常見，下游河段紅葉溪橋甲殼類則是以粗糙沼蝦及大和沼蝦為主，而紅葉溪橋旁有一排水支流匯入，在匯入口附近則可採到多齒新米蝦。

- 富源溪：瑞美堤防終點、馬蘭鈎溪橋及富源吊橋三個測點溪流型態完全不同。瑞美堤防終點屬溼地型態，因是部份水流流過，流量很少，而附近養殖廢水污染明顯較高，主要棲息的物種多以外來的大肚魚、吳郭魚為主，而甲殼類則只有多齒新米蝦。馬蘭鈎溪橋則屬於水流湍急，底石不穩定，棲息的物種以粗首鱧為優勢，種類極為單純。馬遠橋則是屬中上游型態，部分的巨石及參雜中大型的鵝卵石，水域較為深廣穩定，棲息優勢魚種為原生的大吻鰕虎及西部引進的臺灣石鰕，甲殼類則是只有粗糙沼蝦 1 種。富源吊橋則是典型上游型態，底石以巨石為主，較為穩定，棲息優勢魚種為原生的鰻魚，偶爾可見西部引進的臺灣石鰕，甲殼類則是只有粗糙沼蝦 1 種。
- 卓溪：卓溪中下游為暫時性河川，卓溪上部落的過水橋則屬中上游底石較大且相較穩的河段，但魚種卻以西部引進的粗首鱧及臺灣石鰕為主，但數量也極少，且未採集到任何甲殼類，可能有受到人為或風災土石流的影響所致。
- 其他支流：鯿溪的富池橋測站是屬於中游型態，中大型底石很多，水流較穩定，分佈魚種也不少，但全部都是以西部引進的魚種為主，顯見原生物種已受到極大的影響，而甲殼類族群數量也極為豐富，可發現大量的粗糙沼蝦及多齒新米蝦。安通溪的安和橋水流量小，但河道也很窄，所以水流仍

略急，棲息的物種也是只有大吻鰕虎及粗首鱧，而甲殼類則是只有粗糙沼蝦。三民堤防測站則是三民地區排水由尾端匯入秀姑巒溪處，並於匯流處形成濕地景觀，所以採獲物種也大多是平原性魚種，如台灣石鮒及吳郭魚等，採獲物種也多達 6 種，但也多是外來引進之物種，種類雖多，但並不是一個好現象，而甲殼類是喜歡棲息在下游的日本沼蝦及多齒新米蝦為主。

● 以下介紹秀姑巒溪河系一些具有重要環境指標之魚種：

→ 大吻鰕虎：為台灣體型最大的鰕虎種類，廣泛分佈於台灣東部溪流的中下游，水流湍急的瀨區、緩流區、及潭區中皆有分布。在台灣大部份的鰕虎皆被俗稱為狗甘仔，大多無經濟價值，但其幼魚會出現在河口，而常為當地人捕抓食用。大吻鰕虎的生活史中需要降海產卵，屬於兩側迴游的種類，而大吻鰕虎的幼魚便會在河口順著潮流擴散到東部的其他河川。因為鰕虎魚類需要降海產卵，故而如河口受到嚴重污染，便會中斷其生活史，而其長大後溯河至上游，也需要保持河道的暢通，如遭到攔阻便無法再往上游分佈。因此在討論河川的保育時，往往不能只考慮單一區域，而需顧及整個河系。

→ 何氏棘鰕（俗稱更仔）：則是面臨原生棲地的破壞壓力，其原始分佈則包括台灣東部的秀姑巒溪、卑南大溪等，以及南部的高屏溪、曾文溪，而因該魚種的體型碩大，體鱗大型漂亮，也有許多人繁殖作為觀賞魚種。但繁殖成功並不等於復育成功，不適當的流放也可能造成另一股生態的衝擊，由此也可見保育棲地比保育物種來得重要，只要棲地能保留下來，裡面的物種便能生存。

→ 台灣石鮒：是乾淨水質之指標魚種。台灣石鮒主要分布於河川的中上游。喜歡棲息在水流湍急、較高溶氧的溪流及較清澈

的深潭底層中。

➔ 粗首 與菊池氏細鯽：粗首 原分布於西部河川的中下游及溝渠中，喜好棲息在水流較緩慢的潭區或淺灘區域。粗首 即為俗稱的溪哥，最早為釣客要增加溪釣樂趣而自西部引入，而花蓮原來並無粗首 的分佈，而現在於秀姑巒溪流已是處處可見。而生態習性與之相似的東部特有種魚類菊池氏細鯽，後經粗首 的入侵競爭後，其可生存的棲境便不斷被壓縮而幾近滅絕。也因此菊池氏細鯽也成為花蓮地區許多自然生態工作者注意的焦點，而有許多復育與繁殖的相關研究，也可以其為指標來判定部份水域的保育是否成功。

4.3 陸域生物調查

調查樣站之各物種調查方式詳見第 4.1 節，調查樣站調查路線詳附錄。本節按主流及支流順序依序說明各項生物調查成果，詳細之生物調查數量、分佈情形請詳參本報告附錄。

4.3.1 保育類動物

主流四季調查共計在 14 個樣站發現 24 目 60 科 193 種動物，其中保育類共有 18 種，包括 1 種哺乳類（台灣獼猴）、11 種鳥類（珍貴稀有：大冠鷲、鳳頭蒼鷹、松雀鷹、燕鴿、畫眉、黃嘴角鴉、環頸雉，其他應予保育：烏頭翁、鉛色水鶇、紅尾伯勞、深山竹雞）、4 種兩棲類（褐樹蛙、黑蒙西氏小雨蛙、巴氏小雨蛙、莫氏樹蛙）、2 種爬蟲類（眼鏡蛇、雨傘節）（表 4-9）。

表4-9 秀姑巒溪主流河川情勢調查陸域動物種類和保育類數量統計表

種類	目	科	種	保育類		
				瀕臨絕種	珍貴稀有	其他應予保育
哺乳類	5	5	10	—	台灣獼猴	-
鳥類	15	33	82	—	大冠鷲、鳳頭蒼鷹、松雀鷹、燕鴿、畫眉、黃嘴角鴉、環頸雉	烏頭翁、鉛色水鶇、紅尾伯勞、深山竹雞
兩棲類	1	4	11	—	褐樹蛙、黑蒙西氏小雨蛙、巴氏小雨蛙、莫氏樹蛙	—
爬蟲類	1	7	12	—	眼鏡蛇、雨傘節	—
蜻蛉目與鱗翅目昆蟲	2	11	78	—	—	—
合計	24	60	193	0	14	4

支流四季調查共計在 21 個樣站發現 23 目 32 科 200 種動物，其中保育類共有 25 種，包括 2 種哺乳類(珍貴稀有類：台灣獼猴、白鼻心)、14 種鳥類(瀕臨絕種類：朱鷗；珍貴稀有：大冠鷲、鳳頭蒼鷹、燕鴿、畫眉、黃嘴角鴉、領角鴉、環頸雉；其他應予保育類：烏頭翁、鉛色水鶉、紅尾伯勞、灰喉山椒鳥、白耳畫眉、冠羽畫眉)、4 種兩棲類(珍貴稀有類：褐樹蛙、黑蒙西氏小雨蛙、虎皮蛙、莫氏樹蛙)、5 種爬蟲類(珍貴稀有類：眼鏡蛇、雨傘節、台灣草蜥、龜殼花、錦蛇)(表 4-10)。

合計主支流記錄得 29 種保育類動物，而支流調查記錄物種多於主流，除因支流調查樣站較多外，支流鄰近山麓地帶，環境差異性大亦是其原因。

表4-10 秀姑巒溪支流河川情勢調查陸域動物種類和保育類數量統計表

種類	目	科	種	保育類		
				瀕臨絕種	珍貴稀有	其他應予保育
哺乳類	5	6	12	—	台灣獼猴、白鼻心	-
鳥類	14	32	72	朱鷗	大冠鷲、鳳頭蒼鷹、燕鴿、畫眉、黃嘴角鴉、環頸雉、領角鴉	灰喉山椒鳥、烏頭翁、鉛色水鶉、紅尾伯勞、白耳畫眉、冠羽畫眉
兩棲類	1	4	13	—	褐樹蛙、黑蒙西氏小雨蛙、虎皮蛙、莫氏樹蛙	—
爬蟲類	1	8	15	—	台灣草蜥、眼鏡蛇、雨傘節、龜殼花、錦蛇	—
蜻蛉目與鱗翅目昆蟲	2	12	88	—	—	—
合計	23	32	200	1	18	6

4.3.2 主流動物相

一、哺乳類調查成果

本調查共發現 5 目 5 科 10 種哺乳類動物，均為平原常見的小型哺乳類動物。在四季的調查中所發現的哺乳類動物，第二季比第一季多紀錄到了台灣大蹄鼻蝠、小黃腹鼠、家鼯鼠等 3 種，少紀錄到的物種為溝鼠、田鼯鼠等 2 種；第三季與第二季發現的物種相同；第四季比第三季多記錄到了溝鼠，少記錄了田鼯鼠、台灣大蹄鼻蝠。第一季以瑞穗大橋發現 4 種齧齒目動物（6 隻）最多；第二季則是在長虹橋發現 5 種齧齒目（7 隻）最多；第三季分別在學田橋（10 隻）、玉里大橋（11 隻）、瑞穗大橋（10 隻）發現的數量最多；第四季則是在瑞穗大橋發現 3 種齧齒目動物（7 隻）的數量為最多。鬼鼠為第一季調查中記錄次數最多的物種，其次為臭鼩；第二季調查物種中則以鬼鼠與小黃腹鼠最多，達 10 隻次，其次依舊為臭鼩；第三季發現的以田鼯鼠與臭鼩數量最多，達 10 隻。第四季則以臭鼩為為多，計有 8 隻次。統合四季各橋的資料，仍然以臭鼩發現的數量最多（31 隻），其次為鬼鼠（23 隻）、小黃腹鼠（22 隻）位居順位。

在各樣站的分佈狀況方面，以第三季哺乳類中食蟲目與齧齒目為本年度調查中數量最多，推測為冬季食物來源較不充足，因此，設置陷阱較前兩季易吸引鼠類。然而，第三季在長虹橋與奇美大橋並無調查到哺乳類，原因為此兩座橋調查時間（12/11、12/12）恰逢冬颶南瑪都過境（十二月四日侵台）之後，此兩調查樣站的堤防以及河灘環境受大雨侵襲，受創嚴重；原先高草地的遮蔽環境在調查期間面積縮小許多，相對的影響此地哺乳類動物的數量。

於大龍橋河灘處，第一季與第四季均記錄到台灣野兔的排遺，第二季與第三季則分別在在橋墩下發現 7 隻（第二季）與 5 隻（第

三季) 台灣大蹄鼻蝠在橋下覓食。另外，在長富大橋、高寮大橋、三民堤防三處的河灘處，均有台灣野兔的腳印；第三季在玉里大橋以及第四季在三民堤防兩處，分別進行夜間調查時，於堤防道路邊目擊台灣野兔各一隻。刺鼠則是在瑞穗大橋、原山奇美橋、長虹橋三座秀姑巒溪流穿海岸山脈的樣區發現，是低海拔鼠類中棲息地偏向森林的物種。台灣獼猴則是在接近山區的原山奇美橋以及長虹橋的山區次生林處發現，為調查中較大型的哺乳類動物。

在棲地利用方面(表 4-11)，四季調查的哺乳類以高草地發現的種類和數量最多，其中包括 6 種鼠類和台灣野兔，台灣野兔的腳印雖然出現在河灘地上，係因此處較易留下足跡，故棲地類型仍屬於高草地。出現種類數目其次的棲地是農耕地，有 3 種鼠類和 1 種食蟲目，其中食蟲目的臭鼩比較偏愛住家附近的農地，鬼鼠是草地動物，在玉米田、甘蔗田均有記錄。第二季哺乳類中新發現的鼠類有 2 種，第一種為小黃腹鼠，發現的棲地大都以高草地、銀河歡雜林為主，其次是次生林。第二種為家鼯鼠，以高草地與農耕地為主要發現地點。

表4-11 秀姑巒溪主流河川情勢調查哺乳類出現環境表

棲地及次別 種類	河灘地				高草地				農耕地				銀合歡雜林*				次生林			
	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四
台灣大蹄鼻蝠		7	5																	
臭鼩			1			2	3	5	3	5	6	3	2	1						
鬼鼠			1		5	8	3	1	2	2			1							
溝鼠					2			1												
家鼯鼠							4			1	2									
田鼯鼠					1	6	4	5		2	4	1		2	2					
小黃腹鼠			3			4	4	2						4	3			2		
刺鼠					3								2	1		4				
台灣野兔		△	1+△	1	1+△															
台灣獼猴																	2	3		
數量合計		7	11	1	12	16	18	14	5	10	12	4	5	4	5	4	2	3	0	0

註：1.銀合歡雜林指以銀合歡最優勢，夾雜野桐、血桐、構樹、山芙蓉等陽性樹種。

2.符號△為以足跡、排遺及其他痕跡進行判斷。

3.調查次別之年月份為：第一次 93.06；第二次 93.09；第三次 93.12；第四次 94.02。

本計畫特地針對玉里堤防辦理不同坡面出現物種差別比較，不同坡面之環境如下：

- 混凝土排塊石坡面：表面幾無孔隙可言，組成以混凝土為主，坡面無植生，堤外堤腳有混凝土型塊，臨水面無植生。
- 混凝土排塊石坡面覆蓋蛇籠：坡面有孔隙、可保水、可充填泥土，蛇籠石塊間著生植被，堤外堤腳有橋樑丁壩掛淤挑流形成沙洲，臨水面有植生。

不同坡面出現物種差別比較如表 4-12，可知混凝土排塊石坡面覆蓋蛇籠段出現物種為混凝土排塊石坡面段之二倍，而且只有混凝土排塊石坡面覆蓋蛇籠段有高層消費者哺乳類。

表4-12 玉里堤防不同坡面出現物種比較表

類別	混凝土排塊石坡面	混凝土排塊石坡面覆蓋蛇籠
哺乳類	0 種	3 種， 臭鼩、鬼鼠、小黃腹鼠
蝴蝶	6 種， 樺斑蝶、孔雀蛺蝶、琉球紫蛺蝶、黃蛺蝶、眼紋擬蛺蝶、細蝶	12 種， 台灣粉蝶琉球青斑蝶、小紫斑蝶、琉球紫蛺蝶、波紋小灰蝶、白波紋小灰蝶、長鬚蝶、眼紋擬蛺蝶、樺斑蝶、孔雀蛺蝶、黃蛺蝶、細蝶
爬蟲類	1 種， 蝎虎	2 種， 梭德氏草蜥、斯文豪氏攀蜥
小計	7 種	17 種

註：混凝土排塊石坡面表面幾無孔隙可言，組成以混凝土為主。

混凝土排塊石坡面覆蓋蛇籠有孔隙、可保水、可充填泥土，蛇籠石塊間著生植被。

四、鳥類

四季共發現 15 目 33 科 82 種鳥類。14 個樣站中各記錄 9 至 32 種鳥類，其中第一季以瑞穗大橋樣區記錄到的種數最多（21 種），第二季則以石平橋紀錄的種類最多（23 種），第三季則以瑞穗大橋（32 種）種類最多，因為冬季遷徙性鳥類的加入因素，主要增加的鳥種以水鳥為主。第四季則以崙天大橋（23 種）為最多。

在瑞穗大橋樣區上游左岸處有一草澤淺灘地，以高草地與堤防相隔，提供一處涉禽、岸鳥等水鳥的良好棲地，也是此樣站水鳥種類較其他樣區多的重要因素；瑞穗大橋樣區右岸因緊鄰海岸山脈的林區，因此可觀察到大彎嘴、小卷尾等森林性鳥種。而石平橋樣區，除了秀姑巒溪主河段外，還有一條支流（鰲溪）匯流而入，該處河灘地水草豐富，下游處堆積成一個小砂洲，因此，小白鷺、綠蓑鷺、夜鷺等涉禽的數量豐富。

另外，四季當中以第三季在三民堤防發現的隻數最多，鳥類隻數高達 564 隻，主要是因為該樣區位於三民養殖區，區域內有許多養鴨戶及魚池，因此提供了豐富的食物來源，使的鳩鴿科的紅鳩以及雀科的麻雀以上百隻的姿態聚集，其次為鷺科的鳥類以及雁鴨科的花嘴鴨。位居第二的為第一季在崙天大橋記錄到的隻數，鳥類隻數達 476 隻，主要是該樣區記錄隻次最多的兩種鳥種（棕砂燕及小雨燕），是本季調查的 14 個樣區中數量最優勢的種類。燕科中最優勢的棕砂燕，繁殖於河岸斷面的洞穴，此一斷面是溪流暴漲後沖刷的傑作。

已經變成留鳥的花嘴鴨在過半樣區均有分佈，其中在玉里、瑞穗和崙天大橋樣區的溪床的數量較多；花嘴鴨剛好分布在本流域的中游樣區，沒有分布的樣區內，多無稻田分布，可能是沒有分布的因素之一；本島其他有雁鴨分布的埤潭（如龍鑿潭、早期的澄清湖），周遭的稻田經常提供雁鴨食物資源。

在四季鳥種組成差異上，第二季正值鳥類過境期間，出現許多候鳥，包括紅尾伯勞、小青足鵒、磯鵒、金斑鴿、大葦鶯、極北柳鶯、藍磯鶯、蒼鶯、綠葦鶯、紅隼、黃鶺鴒。在秀姑巒溪段已成為留鳥的花嘴鴨族群，在第二季調查中，數量上略微增加，應該是繁殖季結束後亞成個體加入的結果。在第三季因加入緯度遷徙的鳥類南下過冬的因素，使的大白鶯、中白鶯、蒼鶯，這三種冬季普遍常見的鳥種數量提升，再加上本季增加了前兩季沒發現的鳥種鷓鴣、環頸鴿、金斑鴿、反嘴鵒、青足鵒等鵒鴿科鳥種，使第三季鳥種較豐富。第四季新增加的調查鳥種包括普遍常見的留鳥小鷺鷥，過境鳥種池鶯，鵒科的冬候鳥鷹斑鵒、白腰草鵒，鶺鴒科的冬候鳥赤喉鵒，伯勞科的灰頭紅尾伯勞、鶺鴒科紫嘯鶺，共計 7 種。

樣區內的鳥類利用環境組成，以河灘地最多、其次為農耕地、高草地，最後才為次生林及住家地區（表 4-13）；這是因為調查的環境以秀姑巒河流域流經的河岸兩側為主要調查樣區，而 14 個樣區中僅有 4 個樣區有鄰近森林，其餘均在農耕地以及住家附近。因此，在上游起點的大龍橋處可以發現五色鳥、黑枕藍鶺、小彎嘴、大彎嘴等陸鳥，而大冠鶯、鳳頭蒼鷹、松雀鷹 3 種猛禽僅在大龍橋、原山奇美橋、長虹橋發現，均與該物種棲息的森林環境有密切的關聯。河灘高草地主要出現的物種為烏頭翁、褐頭鷓鴣、灰頭鷓鴣，常在銀合歡林以及高草地間穿梭鳴叫，其中鶯亞科的兩種鳥類會在高草地的蘆葦上築巢。屬於保育類的燕鴿僅在第一季於玉里大橋、高寮大橋、瑞穗大橋有零星記錄，均發現在堤防一側廢耕的農地上。第三季與第四季在高草地的環境發現一種前兩季未曾調查的鳥種，為第二級珍貴稀有保育類鳥種環頸雉，發現的樣站分別在三民堤防、大龍橋、崙天大橋的高草地處。

民國 87 年至 89 年在舞鶴、高寮、玉里地區進行的全年溼地鳥類調查報告（劉小如、李國欽，2002）曾經紀錄到 63 種鳥類，比目前本研究發現的紀錄少 19 種。本研究目前發現該報告未曾紀錄的種

鳥類，包括池鷺、黃小鷺、栗小鷺、綠蓑鷺、夜鷺、鳳頭蒼鷹、松雀鷹、台灣山鷓鴣、棕三趾鶉、白腹秧雞、環頸鴿、反嘴鶉、小青足鶉、綠鳩、台灣夜鷹、小雨燕、黃嘴角鴉、洋燕、斑頸鳩、白環鸚嘴鶉、灰頭紅尾伯勞、鉛色水鶉、紫嘯鶉、赤腹鶉、黃尾鶉、黃尾鶉、繡眼畫眉、赤喉鸚、山紅頭、棕扇尾鶯、大葦鶯、樹鶉、小卷尾、泰國八哥、極北柳鶯、等鳥類，可能原因和本研究樣區較多，涵蓋的棲地類型比較多樣。

表4-13 秀姑巒溪主流河川情勢調查鳥類出現環境表 (1/5)

棲地及次別	河灘地				高草地				農耕地				銀合歡雜林*				次生林				住家			
	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四
小鷺鶯				5																				
鷓鴣			1																					
大白鷺		25	22	7						6					4									
中白鷺			8	1																				
小白鷺	38	68	38	51	12			5	20	24	20	15		6										
池鷺				1																				
栗小鷺	2	2	1					1			1		2											
黃小鷺										1														
黃頭鷺	1	5						2		10		2												
蒼鷺		15	20	15		1	8	1		2	32			1										
綠蓑鷺		3																						
夜鷺	2	8	2		2				3	4														
花嘴鴨	88	92	68	183	42	30																		
松雀鷹																		1						
小水鴨			32	3																				
鳳頭蒼鷹																		2						
大冠鷺													1				4	3	1	1				
紅隼			1			1																		
竹雞					2		5		3		3		3	2	3		1			5				

表4-13 秀姑巒溪主流河川情勢調查鳥類出現環境表 (2/5)

棲地及次別	河灘地				高草地				農耕地				銀合歡雜林*				次生林				住家			
	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四
深山竹雞																			2△	1				
環頸雉							1	1			3													
棕三趾鶉	1		1																					
白腹秧雞									4		1													
紅冠水雞	6		1	13	2				2		2													
環頸鵒			1																					
小環頸鵒	10		27	5	3																			
金斑鵒		2																						
小青足鵒		1	4																					
青足鵒			2								4													
磯鵒		10	2	3							6													
鷹斑鵒												50												
白腰草鵒				6																				
反嘴鵒			1																					
燕鵒	2	1			1				1															
紅鳩		28	121	27	7	35		28	4	25	160	138	6	10	50	20	60	9				2		12
斑頸鳩		12				10			21	7	2													
綠鳩																	2							
台灣夜鷹	1	1	1	3																				

表4-13 秀姑巒溪主流河川情勢調查鳥類出現環境表 (3/5)

棲地及次別	河灘地				高草地				農耕地				銀合歡雜林*				次生林				住家			
	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四
種類																								
小雨燕	176	24	10	110					93												12			
翠鳥	2	4	2	5	1	2	1																	
黃嘴角鼻																			2	2				
五色鳥													6	4		2	12	8	5					
家燕	5	56	4	8					3	20		50	5								7			10
洋燕	10	56	54						14	24	4	8									11	10	10	
棕沙燕	214	120	23	72		22		8	78		24	11												
小雲雀	8	21	30	22	4	4	21	8																
白鵲鴿	18	8	12	12	9			3	5	12	6	6		4								3		
黃鵲鴿			10			3		2		4	6	4		20										
灰鵲鴿		5																	2					
赤喉鸚												15												
烏頭翁	14	12	5	8	40	45	30	8		15		11	44	22	40	15	30	11	22	6				
紅嘴黑鶇													6		10	12	20	4		3				
白環鸚嘴鶇													2				1							
紅尾伯勞						12	3				2			8										
灰頭紅尾伯勞												3												
棕背伯勞			2		1	1	2	1	1			2												
小卷尾													5	3		5	6	8		1				

表4-13 秀姑巒溪主流河川情勢調查鳥類出現環境表 (4/5)

棲地及次別	河灘地				高草地				農耕地				銀合歡雜林*				次生林				住家			
	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四
大卷尾					8	12		1	9	8	6	3	3		3	2								
鉛色水鶇	3	2																						
藍磯鶇		5	4	1		6		2			2	2			1									3
紫嘯鶇				1																				
赤腹鶇			2																					
黃尾鶇							2																	
白腹鶇															1									
小彎嘴										1				3	4	4	3	6	5					
大彎嘴					1								5		1		6	3	2	2				
畫眉							1						1			1								
繡眼畫眉															6									
山紅頭													2			1	4	3	2	2				
頭烏線																	3	3	2	2				
褐頭鷓鴣	12	20	8	6	33	24	30	21	24	10	5	8												
棕扇尾鷓鴣					5	6		1	1															
灰頭鷓鴣		10			30	30	10	9	7	12														
極北柳鷓鴣						4										3								
大葦鷓鴣						2																		
黑枕藍鶇													3			1	1	2						

表4-13 秀姑巒溪主流河川情勢調查鳥類出現環境表 (5/5)

棲地及次別	河灘地				高草地				農耕地				銀合歡雜林*				次生林				住家			
	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四
綠繡眼					6			10		10		20	42	6	15	35	10							
樹鵲													4	3	3	1	4	11	2					
八哥		2	2							4	7													
黑臉巫鳥							5	1																
麻雀	3				14	64	80	13	140	55	100	60			22						80	22		60
白腰文鳥					20			20			12													
斑文鳥	12	26	20	20	26	92	30	80	36	13	24	30												
數量合計	628	644	542	588	269	406	229	226	469	267	432	438	140	92	163	102	167	74	45	25	110	37	13	82

註：1.銀合歡雜林指以銀合歡最優勢，夾雜野桐、血桐、構樹、山芙蓉等陽性樹種。
 2.符號△為以足跡、排遺及其他痕跡進行判斷。
 3.調查次別之年月份為：第一次 93.06；第二次 93.09；第三次 93.12；第四次 94.02。

五、兩棲類

四季共發現 1 目 4 科 11 種兩棲類。各樣區記錄到 1 至 9 種兩棲類。因季節因素，由第一季的夏季調查開始至第二季的秋季，第三季的冬季，以及第四季（二月底至三月初）調查時間的寒流來襲，各個樣站的數量均明顯少於第一季，第四季的數量為最少。日本樹蛙是三季數量變化最明顯的物種，數量最多的第一季（155 隻次），恰逢繁殖季，溪谷時常會聽到牠們的鳴叫聲，數量次多的第三季（90 隻次），推測為調查日期河川水量的暴漲，造成數量多於第二季（57 隻次），數量最少的為第四季（46 隻次）。另外，第二季比第一季多紀錄到了巴氏小雨蛙 1 種，巴氏小雨蛙是二級保育類動物，在花東地區的記錄比較少見。第三季則發現新的蛙種，為第二級保育類的莫氏樹蛙，此蛙種的繁殖季節恰為冬季且積水之處，因此在原山奇美大橋及長虹橋均記錄到其個體。在第四季仍舊有發現其個體的紀錄，不過僅在長虹橋一處發現。

四季當中，以原山奇美橋記錄到的兩棲類種類及數量最多，共計 11 種。該樣區兩側緊鄰山壁及原始林，流動水域較少受到干擾，加上此橋為所有樣區中車輛及人類活動干擾程度最低者。值得一提的是，此樣站的環境多樣性較其它樣站高，同時有稻田、溝渠、流水、靜水區域，因此，推測係兩棲類種類及數量最多的原因。珍貴稀有保育類動物褐樹蛙出現在 3 個樣區，分別為大龍橋、瑞穗大橋、原山奇美橋，記錄的地點清一色均為農地面積少且緊鄰原始林的環境，黑蒙西氏小雨蛙分布在明里大橋、原山奇美橋，巴氏小雨蛙僅在秋林圳樣區看到。

在各環境紀錄的兩棲類數量上，第一季以流動水域記錄到的數量（106 隻次）最多，特別是日本樹蛙，在流動水域部分，第二季數量降為 38 隻次，第三季降到 29 隻次；第四季則有 36 隻次。河灘地發現的數量次之，再來是農耕地以及高草地（表 4-14）。河灘地

表4-14 秀姑巒溪主流河川情勢調查兩棲類出現環境表

棲地及次別 種類	河灘地				靜止水域				流動水域				高草地				農耕地			
	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四
黑眶蟾蜍	27	2	3	12		5												14		4
盤古蟾蜍	24	8	47	5		4		2									10	2	12	
澤蛙	3	4			2	5											2	10		4
拉都希氏蛙			36		1		14	13						1					4	
斯文豪氏赤蛙						4	3		3			3								
日本樹蛙	30	14	30	12	35	8	40	8	90	35	20	26								
褐樹蛙		4				3			8		1									
白領樹蛙						1			5	3		5								
莫氏樹蛙							5	6			8	2								
巴氏小雨蛙																		5		
黑蒙西氏小雨蛙					6													1		
數量合計	84	32	116	29	44	30	62	29	106	38	29	36	0	1	0	0	12	32	16	8

註：調查次別之年月份為：第一次 93.06；第二次 93.09；第三次 93.12；第四次 94.02。

上，記錄到物種主要為黑眶蟾蜍、盤古蟾蜍，這兩種兩棲類移動緩慢且跳躍能力差，時常在河灘地的石頭上發現。在農耕地方面的種類，主要以盤古蟾蜍及澤蛙為主。

六、爬蟲類

四季共發現 1 目 7 科 12 種爬蟲類。各樣區發現 1~6 種爬蟲類。其中在長虹橋發現的種類最多，計有 8 種，有斯文豪氏攀蜥、蝎虎、無疣蝎虎、麗紋石龍子、赤尾青竹絲、大頭蛇、南蛇、臭青公，出現的環境均在次生林與道路、堤防的交界處。

目前的資料尚無法看出四季的差異，可能和爬蟲類的調查困難度較高有關，部份樣區爬蟲類的實際組成仍待後續調查的補強。麗紋石龍子是第一季調查中出現隻次最多的爬蟲類物種，在河灘地以及道路兩旁均有發現，其中一隻因為車輛碾過尾巴，發現的時候已奄奄一息。第二季調查數量最多的物種為斯文豪氏攀蜥（6 隻次），發現地點大部分是高草地、銀合歡雜林、次生林；數量其次的是蝎虎、麗紋石龍子（表 4-15）。第三季與第四季的種類均明顯變少，僅記錄到一種蝮蛇科的蛇類赤尾青竹絲以及守宮科的無疣蝎虎，其中季節的變化為最主要的因素。

記錄的 8 種蛇類中，眼鏡蛇、兩傘節、南蛇為訪談資料。眼鏡蛇與南蛇為農民在農耕地上發現；紅班蛇主要是在第二季進行大龍橋的夜間調查時於橋下的牆壁上發現；赤尾青竹絲於原山奇美橋，由涉水到對岸山壁的原住民發現，另外在長紅橋連續第三、第四季均在河岸右側的積水處均有發現其蹤跡。蝎虎與無疣蝎虎主要分布在堤防邊坡。

棲地利用以玉里堤防新堤（混凝土排塊石坡面）與舊堤（混凝土排塊石覆蓋蛇籠坡面）為比較，可知不同坡面組成就吸引不同習性的爬蟲類。因此在混凝土排塊石坡面堤防發現的種類以蝎虎為主，而在混凝土排塊石覆蓋蛇籠坡面堤防的高草原中就發現梭德氏草蜥以及斯文豪氏攀蜥兩種。

表4-15 秀姑巒溪主流河川情勢調查爬蟲類出現環境表

棲地及次別	河灘地				高草地				農耕地				銀合歡雜林*				次生林				堤防				道路			
	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四
斯文豪氏攀蜥					3								2	2			1	1										
梭德氏草蜥					1																							
蝎虎																					3	2						
無疣蝎虎				1																				1				
麗紋石龍子	3	1																							2	2		
眼鏡蛇									△	△																		
雨傘節										△																		
赤尾青竹絲			1	1									△	1														
南蛇									△																			1
紅斑蛇																						1						1
臭青公		1																										1
大頭蛇																									2			
數量合計	3	2	1	2	1	3	0	0	0	0	0	0	2	3	0	0	1	1	0	0	3	3	0	1	4	6	0	0

註：1.銀合歡雜林指以銀合歡最優勢，夾雜野桐、血銅、構樹、山芙蓉等陽性樹種。
 2.符號△代表訪談資料。
 3.調查次別之年月份為：第一次 93.06；第二次 93.09；第三次 93.12；第四次 94.02。

七、蜻蛉目與鱗翅目昆蟲

四季共發現 2 目 11 科 78 種，包括 16 種蜻蛉目和 62 種蝶類。各樣區記錄到 8~39 種蜻蛉目與鱗翅目，前兩季比較均以大龍橋的記錄最多，第三季則以長虹橋種類最多，除了調查到與其他樣區同樣的粉蝶科、小灰蝶科的蝶類之外，還記錄到許多大型鳳蝶種類，如無尾白紋鳳蝶、琉璃紋鳳蝶、青帶鳳蝶等，樹林的存在與否，可能攸關其的分布，大龍橋與長虹橋均緊鄰森林，是極為理想棲地。第四季則因寒流來襲，調查各處發現的蜻蛉目與蝶類均以個位數零星分佈出現

第二季蜻蛉目紀錄較第一季多了 6 種，可能和部份蜻蛉在夏季才開始大量出來。短腹幽蟴為台灣特有種，主要發現的地點在學田橋、長富大橋、原山奇美橋，以河灘地為主要活動範圍。其中灰黑蜻蜓僅發現於大龍橋、長虹橋兩處，該種為台灣產 *Orthetrum* 屬中體型最大的種類，主要分佈在台灣北部山區，個體經常在日照充足的靜水水域或清澈小山溝周圍活動，大龍橋該樣區地處中央山脈東側，又為秀姑巒溪上游起源之處，故可發現平地少見的種類；而長虹橋因緊鄰海岸山脈，因此水質環境較佳，故亦可發現。

在第二季與第一季鱗翅目的種數上，兩者之間相差 15 種，其中鳳蝶科的種類就比第二季多了 8 種，可能的原因是由於第二季（九月）調查時間正逢多次颱風（七月敏督力颱風、八月艾利颱風）過後，雨量豐沛之後，植被茂密生長，相較於第一季（六月）進行調查時的乾燥天氣，蜜源植物相對較不豐富；第二季植物中，台灣澤蘭、有骨消、長穗木等蜜源植物在調查路線的底層開花，吸引大型鳳蝶聚集，造就第二季蝶類物種的豐富度。第三季與第四季因季節變化因素，蜻蛉目與鱗翅目昆蟲的種類與數量均叫前兩季少。

各環境出現的數量上，以河灘地發現的最多，16 種蜻蛉目中，出現在河灘地的種類有：短腹幽蟴、猩紅蜻蜓、紫紅蜻蜓、弓背細

蟪、綠胸晏蜓、紫紅蜻蜓、侏儒蜻蜓、褐斑蜻蜓、霜白蜻蜓、薄翅蜻蜓、杜松蜻蜓、灰黑蜻蜓等 12 種（表 4-16），尤其以薄翅蜻蜓的數量最多，由於該種的生殖能力及適應能力均較佳，因此族群數量龐大，尤其在第二季調查的數量高達 605 隻次，往往在周圍較少水域的都市環境仍然可見，尤其是空曠的地區上空集體盤旋。

鱗翅目昆蟲以鳳蝶科與粉蝶科為優勢種類，計有 12 種，主要在高草地與河灘地間飛舞，以高草地一帶的菊科植物為採蜜聚集地點。其次為蛺蝶科種類，計有 8 種。在數量上，以波紋小灰蝶的數量為最多，達 64 隻次，主要分布在長富、玉里、高寮三座大橋，此分布與三座橋四周高草地植被組成有密切相關，由於波紋小灰蝶的寄主植物多為豆科的花苞與果實，而該樣區的植被多豆科植物，故調查數量最多。

表4-16 秀姑巒溪主流河川情勢調查蜻蛉目與鱗翅目昆蟲類出現環境表 (1/4)

棲地及次別	河灘地				高草地				農耕地				銀合歡雜林*				次生林				水溝				水塘				草澤			
	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四
種類																																
短腹幽螽	2	5							2										3				2									
紫紅蜻蜒		2							2																							
弓背細螽		8							2																							
細鈎春蜓																												2				
鈎尾春蜓																												1				
綠胸晏蜓		1																					1					2				
紫紅蜻蜒		10				3			1										2				3					2				
猩紅蜻蜒	2	20			2	2			5										2	4								1				
霜白蜻蜒	4	22	2			10			2	4			2										1					1				
薄翅蜻蜒	23	450	2		10	120	4		20	4													5				10	10				
鼎脈蜻蜒																							2									
杜松蜻蜒	7	15				4			5	10			2					4			3	2			2							
侏儒蜻蜒		12				20			2	2																						
褐斑蜻蜒		1				1			1														4									
灰黑蜻蜒	1																						1									
善變蜻蜒		5	5						2																							
淡色黃蝶	2				4									3																		
台灣黃蝶	10	20			15	10	5	3	3		6	2	5	2					1													
荷氏黃蝶		15			3	6	6		4	2			3																			
雌白黃蝶																			1													

表4-16 秀姑巒溪主流河川情勢調查蜻蛉目與鱗翅目昆蟲類出現環境表 (2/4)

棲地及次別	河灘地				高草地				農耕地				銀合歡雜林*				次生林				水溝				水塘				草澤			
	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四
種類																																
台灣紋白蝶		4			2	10			50				3																			
紋白蝶		1	3		1		12	20			55	50		2		4		7														
端紅蝶	2				2										2				4													
尖翅粉蝶													1																			
紅點粉蝶													1																			
台灣粉蝶		42			1	26			3				2	3			2															
黑脈粉蝶					1													2														
黑點粉蝶							2																									
水青粉蝶						2																										
無尾白紋鳳蝶																	2	2														
白紋鳳蝶		2												3				3														
台灣白紋鳳蝶																		3														
玉帶鳳蝶		5			4	2								4				4														
大鳳蝶																		3														
黑鳳蝶		2												2																		
烏鴉鳳蝶																			2													
綠斑鳳蝶						1																										
青帶鳳蝶	5	6			5									3				5	2													
寬青帶鳳蝶		2																4														
琉璃紋鳳蝶											1	2						2														

表4-16 秀姑巒溪主流河川情勢調查蜻蛉目與鱗翅目昆蟲類出現環境表 (3/4)

棲地及次別 種類	河灘地				高草地				農耕地				銀合歡雜林*				次生林				水溝				水塘				草澤			
	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四
大琉璃紋鳳蝶		1																2														
樺斑蝶		2			1	10			4				2	2																		
小青斑蝶		4											1																			
姬小紋青斑蝶		3				2							1	1																		
琉球青斑蝶		5			3				2				3	5	1		1	20	3													
紫端斑蝶	3													20				16														
圓翅紫斑蝶	2	3				18							2					4														
小紫斑蝶	15	6			4	4							5		2		5															
小三線蝶							4		3		3			1				3														
琉球三線蝶		3				8																										
台灣三線蝶			1																													
孔雀蛺蝶	1	4	1		2	10			2				1	3																		
雌紅紫蛺蝶					2				2				1																			
琉球紫蛺蝶		10				4			2				1																			
單帶蛺蝶						5								3																		
黃蛺蝶	1	2				5								3																		
樺蛺蝶									1					9																		
眼紋擬蛺蝶	1	3			1			1		2				1																		
石牆蝶																			1													
小蛇目蝶						8								2	4				2													

表4-16 秀姑巒溪主流河川情勢調查蜻蛉目與鱗翅目昆蟲類出現環境表 (4/4)

棲地及次別	河灘地				高草地				農耕地				銀合歡雜林*				次生林				水溝				水塘				草澤			
	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四
紫蛇目蝶						2							1				1															
台灣波紋蛇目蝶	2				2	1																										
小波紋蛇目蝶							1																									
永澤黃斑蔭蝶														2																		
樹蔭蝶																		2														
黑樹蔭蝶								1																								
波紋小灰蝶	20	12			15	10							5	2																		
姬波紋小灰蝶													10																			
台灣黑星小灰蝶						2	2						4																			
沖繩小灰蝶					2	2																										
琉璃波紋小灰蝶		1				3							5			1	2															
琉璃小灰蝶			1				5																									
白波紋小灰蝶						12	6						2	4																		
長尾波紋小灰蝶						3								2																		
微小灰蝶						2		3																								
長鬚蝶	19	10				2																										
細蝶	2	8				6								4																		
黑星弄蝶							3																									
數量合計	124	727	15	0	82	336	50	25	30	111	70	53	58	93	9	5	13	90	12	0	5	16	0	0	3	13	0	0	11	18	0	0

註：1.銀合歡雜林指以銀合歡最優勢，夾雜野桐、血桐、構樹、山芙蓉等陽性樹種。

2.符號△為以足跡、排遺及其他痕跡進行判斷。

3.調查次別之年月份為：第一次 93.06；第二次 93.09；第三次 93.12。

4.3.3 主流植物相

一、 調查成果分析方法

1.植物種類調查與鑑定

收集調查區域近年來之相關文獻，再配合現場採集工作，進行全區之植物種調查（包含原生、歸化及栽植之種類）。調查時沿可行之路線進行採集及記錄工作，並參照 Flora of Taiwan (1978, 1993, 1994, 1996 & 1998)、圖鑑及標本館資料，逐一鑑定核對，以確定種類無誤。調查所得結果將進行植物名錄製作及種類統計。

2.調查樣站周週植物社會調查

針對秀姑巒溪及其兩側範圍，利用相片基本圖進行判釋工作，區分其大致之土地利用類型及植物社會概況；再配合現地調查，對植被類型、優勢種類、分佈狀況加以核對訂正，並在圖上加以分區標示。

資料彙整後對主要植被類型之組成、生態意義及分佈位置加以描述，並繪製植被圖。

3.珍貴稀有植物調查

詳細核對有無珍稀物種及值得保育之植物種類，俾提出具體的保育措施。

4.植物自然度調查

依土地利用現況及植物社會組成分佈，繪製自然度圖。其結果可供作為進行河川生態工法施工時之參考。

5.植被組成調查

就區內之主要植被進行取樣調查，調查方法因植被類型而

異，分述如下：

(1) 木本植物樣區

天然林、次生林及人工造林等不同的森林類型，以 10 公尺x10 公尺為單位進行取樣調查。天然林每一樣區內胸高直徑大於 1 公分之樹種，需量測其胸高直徑 (dbh) 及整體之樹冠覆蓋度，同時記錄林下地被層之植物種類及覆蓋度，以描述森林之結構層次、種類組成，以及主要優勢種類；人工林則需估算每公頃之材積及全林分之經濟價值，並分析在無人為干擾之狀況下，未來植被之演替狀況。

(2) 草本植物樣區

選擇典型地區隨機設置樣區，樣區之大小及數目以能涵蓋植物種類變異為準。每一樣區需調查所有草本植物種類及其覆蓋度百分比，並配合環境現況對所調查之草生地類型、種類組成，以及主要優勢種類詳加描述後，分析在無人為干擾下未來演替之可能趨勢。

二、植物種類調查成果

本研究於 93 年 6 月 12、13、14 日進行現場植物種之採集調查工作（包含原生、歸化及栽植之種類），其種類經統計後計有 267 種（列如表 4-17），分屬於 92 科 217 屬。

三、植物社會調查成果

針對秀姑巒溪及其兩側範圍進行現場植物社會調查後顯示，中上游縱谷平原靠近聚落或市鎮區域，以及中下游平坦地及部份河川灘地，係屬人為營力頻繁區域，除有部份地區開闢為遊憩區外，以栽種農作物或庭園木、行道樹為主；另部份人為營力較少之河川灘地，則有天然草生地發生及陽性樹種入侵；至於鄰近丘陵地帶及下游之山坡地，則因較少破壞，部份區域仍保有良好的天然林地。

表4-17 秀姑巒溪主流河川情勢調查陸域植物種類統計表

	蕨類植物	裸子植物	雙子葉植物	單子葉植物	總和
科數	16	3	57	16	92
屬數	20	3	147	47	217
種數	22	4	189	52	267
喬木	1	3	69	9	82
灌木	0	1	40	3	44
藤本	0	0	29	3	32
草本	21	0	51	37	109
原生	22	0	129	33	184
歸化	0	0	15	1	16
栽培	0	4	45	18	67

各調查樣站植被分佈狀況示如附錄二。以下就現場調查所得之植物社會狀況加以說明：

1. 農作物植物社會

秀姑巒溪兩岸平原地帶及部份經人為開發之河灘地，多屬農作物植物社會，栽植種類計以稻、檳榔、柚為大宗，其它尚有龍眼、蓮霧、香蕉、鳳梨、西瓜、椰子等多種多種作物，目前人為管理情形良好。

2. 庭園木及行道樹

長虹橋、瑞穗大橋之遊憩區，以及建築物週邊、道路兩側等，有人為栽植，用以觀賞及綠美化環境之庭園木及行道樹，其種類計有欖仁、馬尼拉欖仁樹、福木、小葉南洋杉、鳳凰木、麵包樹、印度橡膠樹、羊蹄甲、月橘、榕樹、樟樹等多種，目前生長情形均大致良好。

3. 草生地植物社會

草生地植物社會分佈於部份未開發之河灘地、裸露荒地與道路旁，以先驅性草本為其植物社會的主要組成分子。其中道路兩旁及裸露地係以霍香薊、紫花霍香薊、大花咸豐草、咸豐草、昭和草、鱧腸、長柄菊、雙花蟛蜞菊、加拿大蓬、孟仁草、龍爪茅、牛筋草、蒺藜草、狗牙根、牧地狼尾草、紅毛草、皺葉狗尾草、倒地鈴、馬櫻丹、大飛揚草等較耐乾旱之草本植物為主，呈小面積塊狀分佈；至於部份河灘地則因水份梯度較高，因此所出現之草類則以耐濕性草本植物為主，其種類計有五節芒、大黍、象草等，多沿岸邊呈狹長帶狀或小面積塊狀分佈，目前生長之情形尚稱良好。

4. 河岸灘地之陽性次生林植物社會

部份未經人為開發之河川灘地，其植物社會組成除有前述之高草類植物生長外，尚有陽性木本植物侵入生長而形成次生林。本林分上層木本植物呈零星分佈，種類以苦楝、野桐、血桐、蓖麻、羅氏鹽膚木、構樹、山黃麻、銀合歡為主；下層地被濃密，以五節芒、象草、大花咸豐草、加拿大蓬、孟仁草、倒地鈴、大飛揚草、馬櫻丹等為主。

5. 森林植物社會

鄰近秀姑巒溪上游之丘陵地帶及下游溪谷兩側之山坡地，仍保有植相覆蓋良好的天然林地，其種類九芎、苦楝、白匏子、野桐、血桐、構樹、山黃麻、銀合歡、蓖麻、羅氏鹽膚木、香楠、錫蘭饅頭果、烏白、嶺南桐、青剛櫟、稜果榕、黃杞等多種植物，目前此一植物社會在較少人為干擾的情形下，生長及鬱閉狀況均相當良好。

至於林下地被方面，其覆蓋亦甚為濃密，以臺灣蘆竹、蔓澤蘭、雞屎藤、長葉腎蕨、日本狗脊蕨、密毛鱗毛蕨、海金砂、烏

毛蕨、山葛、毛西番蓮、月桃等為主，覆蓋度多達 70% 以上。

四、珍貴稀有植物調查成果

本區之植物經調查後發現，多數屬本省低海拔之種類，其數量眾多且族群穩定，並未發現列入公告稀有或亟待保育之種類，因此無須特別擬定相關的植物保育計畫，目前僅建議相關單位對於較少人為破壞之區域應妥善維護其植物群落，並加強高度人為開發地區之植物綠美化工作。

五、植物自然度調查

為區分調查區植物社會之自然度，乃參考「植物生態評估技術規範」及現地狀況（其標準列如表 4-18）繪製各調查樣站「植物自然度」分佈圖，其結果列如附錄二所示。

由秀姑巒溪自然度調查得知，上游靠近聚落或市鎮區域之平原地帶，以及下游平坦地及部份河川灘地，因人為營力頻繁，因此自然度不高；至於遠離河岸之丘陵地帶及下游之山坡地，則因較少人為破壞，部份區域仍保有良好的天然林地，因此自然度較高。

表4-18 植物自然度分級標準

自然度	植物社會狀況	說明
自然度 5	天然林地區	包括未經破壞之樹林，以及曾受破壞，然已演替成天然狀態之森林；即植物景觀、植物社會之組成，結構均頗穩定，如不受干擾其組成及結構在未來改變不大。
自然度 4	造林地或次生林地	包含伐木跡地之造林地、草生地及火災跡地之造林地，以及竹林地。其植被雖為人工種植，但其收穫期長，恆定性較高，不似農耕地經常翻耕、改變作物種類。天然更新之次生林地。
自然度 3	原始草生地	在當地大氣條件下，應可發育為森林，但受立地因子如土壤、水分、養分及重複干擾等因子之限制，使其演替終止於草生地階段，長期維持草生地之形相。
自然度 2	農耕地	植被為人工種植之農作物，包括果樹、稻田、雜糧、特用作物等，以及暫時廢耕之草生地等，其地被可能隨時更換。
自然度 1	裸露地及緩衝綠帶	由於天然因素造成之無植被區，如河川水域、礁岩、天然崩塌所造成之裸地等；以及人工栽種之綠帶，如綠籬、庭園木、行道樹等。
自然度 0	無植被區	由於人類活動所造成之無植被區，如都市、房舍、道路、機場等。

六、植被組成調查

為有效量化秀姑巒溪沿岸之植物組成，於萬朝橋、縣界圳攔河堰上游、學田橋、石平橋、明里大橋、崙天大橋、秋林圳攔河堰下游、長富大橋、玉里大橋、高寮大橋、三民堤防、瑞穗大橋、原山奇美橋、長虹橋等地點，分別設置具有植物社會代表性之木本植物樣區（10公尺×10公尺）及草本植物樣區（1公尺×1公尺）各一個，於記錄其種類、胸徑（diameter of breast high, d.b.h, 草本計算覆蓋度）並建檔後，以下列公式計算木本植物與草本植物之重要值指數，並進一步探討河岸林、高灘地、河中砂洲及水生植物等不同棲地之植物社會概況。

式（1）：木本植物之重要值公式

$$IV = (\text{相對密度} + \text{相對底面積} + \text{相對頻度}) \times 100 \div 3$$

$$\text{相對密度} = (\text{某一種的密度} \div \text{樣區總密度}) \times 100$$

$$\text{相對底面積} = (\text{某一種的底面積} \div \text{樣區總底面積}) \times 100$$

【註】：底面積由 d.b.h. 換算

$$\text{相對頻度} = (\text{某一種類出現之出現頻度} \div \text{總出現頻度}) \times 100$$

式（2）：草本植物之重要值公式

$$\text{相對覆蓋度} = (\text{某一種的覆蓋度} \div \text{所有種總覆蓋度}) \times 100$$

1. 樣區描述

- (1) 萬朝橋：此處為固定樣站，周邊有人為開發之情形，以種植稻米為主。鄰近樣區之木本植物以銀合歡、構樹為優

勢，而草本植物則以五節芒等高草類為主。

- (2) 縣界圳攔河堰上游：此處為隨意樣站，水域環境特殊，鄰近樣區附近有多處地點已遭開闢種植農作物，故此處應屬人為開發區。樣區周邊之木本植物以苦楝、構樹、銀合歡等陽性樹種為主，而草本植物則以蓖麻、象草、五節芒等高草類為優勢。
- (3) 學田橋：此處設有堤防，為一固定樣站，周邊有人為開發之情形，同樣以種植稻米為主。鄰近樣區之木本植物較少，以銀合歡、血桐、構樹為優勢，而草本植物則以五節芒等高草類為主。
- (4) 石平橋：此處設有堤防，為一隨意樣站，周邊有人為開發之情形，亦以種植稻米為主。樣區周邊之木本植物，以榕樹、銀合歡、血桐、構樹為優勢，而草本植物則以五節芒等高草類為主。
- (5) 明里大橋：此處為隨意樣站，周邊區域人為開發之現象亦相當普遍，故農田作物隨處可見。鄰近樣區內之木本植物以銀合歡、稜果榕、野桐為主，而草本植物則以霍香薊、皺葉狗尾草及高草類植物為優勢。
- (6) 崙天大橋：此處為一固定樣站。鄰近此區人為開發現象顯著，以種植水稻、檳榔、玉蜀黍及其它旱作為主，而木本植物稀少，僅有少量之銀合歡、血桐生長，而河岸灘地之草本植物，則以龍爪茅、霍香薊、大花咸豐草、五節芒、象草為優勢，多呈小面積塊狀生長。
- (7) 秋林圳攔河堰下游：此處設有隨意樣站，為一水量銳減之減水河段。本區木本植物稀少，僅有少量之銀合歡、血桐生長，而河岸灘地之草本植物，則以龍爪茅、霍香薊、大花咸豐草、五節芒、象草為優勢，多呈小面積塊狀生長。

- (8)長富大橋：此處有台鐵改善工程進行，設有一隨意樣站。當地人為開發現象顯著，以種植水稻為主。鄰近樣區之木本植物數量較少，以銀合歡為主，而草本植物則以高草類植物為主。
- (9)玉里大橋：此處設有固定樣站一處。當地人為開發現象顯著，並有村落形成，主要以種植稻米之水田為主。鄰近樣區之木本植物數量較少，以銀合歡為主，而草本植物則以高草類植物為主。
- (10)高寮大橋：鄰近高寮大橋建有堤防，設有一隨意樣站，此區之人為利用多以開闢農田為主，至於天然植物方面，則以河岸灘地所形成之河岸林及高草原為主。鄰近樣區之木本植物以銀合歡、血桐、野桐為主，呈小面積塊狀分佈，而草本植物則以高草類植物為主。
- (11)三民堤防：此處設有一隨意樣站，堤防外側農田、養殖場眾多，故人為開發之現象相當顯著；但堤防內側則有多處灘地及河岸林，顯示並未受到人為開發之干擾。鄰近樣區之木本植物銀合歡、血桐、野桐、台灣欒樹為主，呈小面積帶狀分佈，而草本植物則以高草類之五節芒、象草為主。
- (12)瑞穗大橋：此處河面寬闊，設有一固定樣站，因河岸邊設有遊憩區，故有綠美化植物之栽植；本區周邊平坦區域雖有零星之農作，但鄰近之山坡地則仍然維持相當良好之植生覆蓋，樣區周邊之木本植物以山黃麻、血桐、銀合歡為主，而草本植物則以高草類之五節芒、象草為主。
- (13)原山奇美橋：此處設有固定樣站，因河面較狹窄，在河水切割作用下，山勢相當陡峭。兩岸因人為開發少，故天然植生之覆蓋相當完整，鄰近樣區之木本植物以杜英、銀

合歡、血桐為主，而草本植物則以高草類之五節芒、白茅，以及蒺藜草、馬櫻丹、田菁為主。

- (14)長虹橋：此處為秀姑巒溪泛舟之終點站，設有一固定樣站，因已鄰近出海口，故河面寬廣。河岸邊設有遊憩區，故有綠美化植物之栽植；除此之外，因本區周邊區域之山勢陡峻，較少人為開發，故天然植生之覆蓋相當良好。鄰近樣區之木本植物以山黃麻、雀榕、血桐、台灣欒樹、白匏仔、銀合歡等陽性樹種為主，而草本植物則以高草類之五節芒，以及咸豐草、月桃、馬櫻丹為主。

2.植被組成

- (1)河岸林：河岸林應定義為堤岸或河岸外側，河水無法進行作用之區域。秀姑巒溪上游河岸之平原地帶，多數區域已遭人為開闢作為農業用途，故可歸類為河岸林之區域有限。至於秀姑巒溪下游區域，因山勢陡峻、人為開發少，故仍有多處河岸林分佈，而其植被種類則以演替初期之陽性樹，如銀合歡、血桐、野桐、構樹、苦楝、台灣欒樹、羅氏鹽膚木、山黃麻為優勢，目前生長及鬱閉情形均甚為良好；而其林下地被之覆蓋亦甚為濃密，以菊科及禾本科植物為優勢，多呈小面積塊狀分佈之型態。
- (2)高灘地：河道兩側因堆積所形成之高灘地，依形成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，其植物社會以陽性次生林為主，而植被組成則以自然侵入生長之銀合歡、野桐、血桐、蓖麻、苦楝、羅氏鹽膚木、構樹、山黃麻等先驅性樹種為主，且其地被組成亦大多濃密，以菊科及禾本科植物為最優勢種；離河道近、易受侵蝕或新近形成之灘地，除容易形成裸露地外，有植生之部份則形成以高草

類為主之草本植物社會，至於組成方面，則以五節芒、象草、白茅、大黍、大花咸豐草、咸豐草、加拿大蓬、孟仁草、倒地鈴、馬櫻丹、槭葉牽牛、大飛揚草、蓖麻等為優勢。

(3)河中砂洲：河道中因淤積所形成之砂洲部份，經現場調查結果顯示，多數均為以礫石、砂土為主的裸露地，且其位置、範圍似乎會因為河川之流向、流量而發生變化，故而推測秀姑巒溪枯水期、豐水期之水位或有相當的差異性存在；至於植生方面，少數之一年生低莖植物禾本科或菊科，零星分佈於砂洲中，而其生長則完全受河流狀況決定。

(4)水生植物：水生植物分溪流、渠道、瀨灘、埤塘、農田等部份加以討論。

- 溪流—在調查過程中，並未發現秀姑巒溪河道中有任何水生植物生長於其間，推測可能因溪流湍急、河道多變之緣故。
- 瀨灘—洪峰過後所遺留之瀨灘地，有五節芒、象草、牛筋草、鯽魚草、香附子、單穗水蜈蚣、水莎草、大花咸豐草、鱧腸、龍葵、倒地鈴、大飛揚草、毛西番蓮、木賊等多種廣義的水生（水邊）草本植物生長，惟調查過程中亦未見任何水生（水邊）木本植物及挺水、浮水或沉水性之水生植物出現。
- 渠道—指農田灌溉渠道及調查區範圍內之小溪溝。秀姑巒溪上游之平原地帶因多水田，故灌溉渠道甚多，此區因水份梯度高，故有許多廣義的水生（水邊）植物，如龍船花、天門冬、長葉芋麻、小葉冷水麻、火炭母草、蓼、姑婆芋、葛藤、等多種植物生長，並有睡蓮、水丁香、青萍等水生植物出現。

- 埤塘—本區之埤塘主要由荒廢之農地或池塘所形成，惟其數量並不多（多數為養鴨池或魚塭）。生長於埤塘之水生植物以咸豐草、長柄菊、鯽魚草、香附子、水莎草、單穗水蜈蚣、木賊等廣義的水生（水邊）植物為主，多分佈於埤塘邊之小徑上，惟調查過程中並未發現任何挺水、浮水或沉水性之水生植物出現。
- 農田—農田為調查區中相當重要的乾濕交替環境，惟其受人為開發情形極為明顯，故所受干擾亦最為嚴重。大體而言，田埂上以孟仁草、牛筋草、狗牙根、龍爪茅、霍香薊、紫花霍香薊、加拿大蓬、金午時花等一般田間常見之植物為主，而農田內則有水丁香、水辣椒、水芹菜、青萍生長，惟其數量不多。

整體而言，調查區中所出現之水生植物多屬乾濕環境皆適宜之廣義種，而單純的挺水、浮水或沉水性水生植物則顯得數量稀少，故研究過程中僅做定性之描述，而不做定量之調查。

3. 定量調查

萬朝橋、縣界圳攔河堰上游、學田橋、石平橋、明里大橋、崙天大橋、秋林圳攔河堰下游、長富大橋、玉里大橋、高寮大橋、三民堤防、瑞穗大橋、原山奇美橋、長虹橋等地點所設置之木本植物樣區及草本植物樣區，經記錄其種類、胸徑（草本計算覆蓋度）並建檔後，以式（1）、（2）計算木本植物與草本植物之重要值指數後，其結果列如表 4-19、表 4-20 所示。

由表 4-19 之結果顯示，秀姑巒溪流域沿岸之植物以陽性闊葉樹種為主要組成與優勢種類，惟其胸徑則多介於 3 至 10 公分之間，顯見其植物社會尚屬演替之初期階段，未來之演替狀況將視人為干擾及棲地變化而定；而由其底面積之計算結果可知，目前林分材積甚低，並無太大之經濟利用價值。而由表 4-20 之結果顯

示，調查區之地被，以禾本科及菊科植物為優勢種類，且係呈小面積塊狀生長之分佈模式。前述定量調查之結果，不僅與定性描述之結果相互吻合，且更進一步地強化說明了秀姑巒溪沿岸植物社會之狀況，而日後若要進行監測調查時，可以設立永久樣區之調查方式，來進行探討與比較分析。

表4-19 秀姑巒溪主流植物社會木本樣區之植物種類組成

種名	密度				出現頻度 (%)	底面積 (m ² /ha.)	IV (100)
	d.b.h. (cm)						
	< 3	3-10	> 10	all			
銀合歡	12	36	23	71	100.00	3.23	42.52
構樹	3	8	6	17	28.57	0.80	10.80
苦楝	2	6	2	10	14.28	0.36	5.56
血桐	1	10	2	13	57.14	0.47	11.33
榕樹	0	1	1	2	7.14	0.12	1.79
稜果榕	0	1	1	2	7.14	0.12	1.81
野桐	1	4	3	8	21.43	0.40	6.04
台灣欒樹	0	2	2	4	7.14	0.24	2.83
山黃麻	0	1	5	6	21.43	0.50	6.05
杜英	0	1	1	2	7.14	0.12	1.78
雀榕	0	0	2	2	14.28	0.19	2.88
白匏子	0	1	2	3	14.28	0.22	3.26
九芎	0	1	2	3	14.28	0.24	3.35
合計	19	72	52	143		7.01	100.00

表4-20 秀姑巒溪主流植物社會草本樣區之植物種類組成

種名	覆蓋度 (%)	出現頻度 (%)
五節芒	40.00	100.00
蓖麻	4.00	21.43
象草	15.00	64.29
霍香薷	3.00	21.43
皺葉狗尾草	2.00	14.28
龍爪茅	3.00	28.57
大花咸豐草	8.00	21.43
白茅	5.00	21.43
蒺藜草	2.00	14.28
馬櫻丹	5.00	28.57
田菁	3.00	14.28
月桃	3.00	14.28
咸豐草	7.00	21.43
合計	100.00	

4.3.4 支流動物相

一、哺乳類調查成果

本調查共發現 5 目 6 科 12 種哺乳類動物，均為平原常見的小型哺乳類動物。在四季的調查中所發現的哺乳類動物中，第二季比第一季多紀錄到了大赤鼯鼠、白面鼯鼠、白鼻心、台灣獼猴等 4 種，均係富源吊橋樣站發現的物種，棲息環境多為森林。第三、四季比前兩季多記錄的物種為赤腹松鼠，出現位置在離山區相當近的卓樂橋與富源吊橋。共同記錄到的物種主要以齧齒目的鼠類為最多，分別為鬼鼠、小黃腹鼠、家鼯鼠、田鼯鼠、刺鼠，其中刺鼠大多在緊鄰山區的樣站發現；而家鼯鼠、田鼯鼠則以農地環境為主要發現處。

在哺乳類的豐富度上，第一季以中平橋發現 2 種哺乳類動物隻次最多（共 5 隻次），分別為齧齒的小黃腹鼠 4 隻次以及兔形目的台灣野兔 1 隻次；第二季種類最多的則是在富源吊橋發現 4 種哺乳類，包括齧齒目 3 種、食肉目 1 種、靈長目 1 種，共 6 隻最多；數量最多者為三民地區排水尾端所發現的臭鼯、鬼鼠、小黃腹鼠 3 種，計有 11 隻次。第三季（11 月）為秋季，因此各樣站的數量均不多，而種類最多者為新鐵路橋，共有 4 種哺乳類，分別為 3 隻臭鼯、1 隻鬼鼠、1 隻小黃腹鼠、1 隻台灣野兔，共 6 隻次，數量亦為該季最多。而第四季（2 月）的調查中，以瑞美堤防、馬遠橋、太平溪橋三座橋發現的數量為最多，均為 6 隻次；而種類的豐富度上，瑞美堤防以及富源吊橋有 4 種哺乳類，為第四季最多種。數量的比較上，第一季共調查到 7 種 30 隻次，第二季有 11 種 56 隻次，第三季 9 種 38 隻次，第四季為 10 種 61 隻次；在第三季明顯的物種類及數量均較少；推測為冬季快來臨，哺乳類動物的活動相對減少所造成。

總計 21 個樣站中發現數量最多的物種為食蟲目的臭鼯，四季調查中計有 74 隻次；其次為齧齒目的小黃腹鼠，四季調查中計有 53

隻次，再者為田鼯鼠與刺鼠，均有 10 隻次。小黃腹鼠為第一季調查中記錄次數最多的物種，單季有 12 隻次；其餘三季均以臭鼩最多，第四季的調查高達 28 隻次，除了富源吊橋、三里一號橋、卓樂橋沒有發現外，該季的其他 12 座橋均有發現該物種，可見該種為極為普遍廣布的哺乳類。

在 21 個樣站的分佈狀況方面，由於部分支流河川的樣站（如富源吊橋、馬蘭鈞溪橋、護導水路堤防、中平橋、山里一號橋、卓樂橋、卓富大橋、安通溪、馬遠橋）緊鄰河川發源地的山區，因此在物種組成上也較豐富，特別於富源吊橋樣站，因地處於林務局森林遊樂區境內，開發較少。因此，在第二-四季均調查到大赤鼯鼠、白面鼯鼠、白鼻心、台灣獼猴等森林性物種，後兩者為第二級珍貴稀有保育類野生動物；台灣獼猴係在第四季於卓樂橋的右側被發現。刺鼠則分別在馬蘭鈞溪橋、富源吊橋、清水溪卓清國小、三里一號橋被發現，這四處相同的地理特徵均是緊鄰山壁，橋的另一側擁有森林腹地。而部分中、下游的樣站（如瑞美堤防、紅葉溪橋、太平溪橋、卓溪橋、新鐵路橋、秀山大橋、紅葉溪匯流口等...），其部分河川地被民眾拿來從事稻田、西瓜田、玉米等農作物的經營，因此在哺乳類物種的組成以低海拔平地常見的食肉目臭鼩以及齧齒目家鼯鼠、田鼯鼠、鬼鼠為主。

在棲地利用方面（表 4-21），四季調查的哺乳類以高草地發現的種類和數量最多，計有 97 隻次；其中包括 6 種鼠類和台灣野兔，台灣野兔的腳印雖然出現在河灘地上，但是因為河灘地較易留下足跡，是故其棲地類型仍屬於高草地。其次的使用棲地是農耕地，四季共有 37 隻次，在第四季使用該棲地的哺乳類高達 17 隻次，然而均以鼠類為主，豐富度並不高。而次生林環境是以松鼠科、靈貓科以及獼猴科的物種為主；第四種型態的棲地為河灘地，有 3 種鼠類和 1 種食蟲目，其中食蟲目的臭鼩比較偏愛住家附近農地，鬼鼠是草地動物，在玉米田、甘蔗田均有記錄。

表4-21 秀姑巒溪支流河川情勢調查哺乳類出現環境表

棲地及次別 種類	河灘地				高草地				農耕地				次生林			
	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四
臭鼩		5	2	6	5	14	10	12	4		6	10				
鬼鼠					2	4	1	1				1				
小黃腹鼠	2	3			8	12	6	10				3	2	3	4	
家鼯鼠						2			2	4		1				
田鼯鼠					2	1		1			4	2				
刺鼠					2	1		2						2	1	2
台灣野兔	1	1	1	3				1								
大赤鼯鼠														1	1	1
白面鼯鼠														1		
白鼻心														1		
台灣獼猴														1	1	3
赤腹松鼠															1	2
數量合計	3	9	3	9	19	34	17	27	6	4	10	17	2	9	8	8

四、鳥類

四季共發現 14 目 32 科 72 種鳥類。由於鳥類僅進行繁殖季（5 月）與非繁殖季（11 月）兩季的調查，因此 94 年 8 月分別針對隨意樣站，三民地區排水尾端以及清水溪卓清國小，95 年 2 月對馬遠橋、紅葉溪匯流口共四個樣站進行額外的鳥類補充調查。

21 個樣站中各記錄 8 至 35 種鳥類，保育類鳥種計有 14 種，其中包括 1 種瀕臨絕種保育類鳥類朱鷗，7 種珍貴稀有鳥種(大冠鷲、燕鵲、畫眉、黃嘴角鴉、領角鴉、環頸雉、鳳頭蒼鷹)，6 種其他應予保育鳥種(烏頭翁、鉛色水鶇、紅尾伯勞、灰喉山椒鳥、白耳畫眉、冠羽畫眉)。種類的季變化上，第一季以中平橋樣區站記錄到的種數最多（19 種），再者為富源吊橋（18 種）。第三季進入秋季則以卓樂橋紀錄的物種最多(35 種)，次多的為富源吊橋(25 種)。第三季與第四季增加的物種主要以低、中海拔的山鳥為主，由於秋、冬季山鳥會有降遷習性，因此調查記錄中以第三季所發現的鳥種多樣性最高，包括畫眉亞科的白耳畫眉、冠羽畫眉、繡眼畫眉、朱鷗，以及部分冬候鳥，如灰鵲、冬候鳥黃鵲、赤腹鶇、黃尾鶇、中白鷺、小水鴨、磯鶇、白腰草鶇，均為秋冬季來到支流棲息的鳥種。

而富源溪的富源吊橋樣站、馬遠橋樣站、紅葉溪護導水路堤防樣站、豐坪溪的中平橋、山里一號橋樣站、卓溪之卓溪上游部落過水橋、樂樂溪之卓樂橋、卓清國小樣站等，均緊鄰森林，因此在鳥種組成上自然十分相似，擁有山紅頭、頭烏線、五色鳥、大冠鷲、灰喉山椒鳥等山鳥。另一方面，由於部分樣站同時有農業活動，因此班文鳥、麻雀、白腰文鳥...等隨著農耕活動及住家出現的種類在調查過程中可被觀察到。

安通溪安和橋樣區右岸因緊鄰海岸山脈的林區，因此可觀察到大彎嘴畫眉、小彎嘴畫眉、五色鳥、白環鸚嘴鶇等森林性鳥種。

花嘴鴨已經變成留鳥，分佈在瑞美堤防、新鐵路橋、卓富大橋、

安和橋、三民地區排水尾端等樣站，在濕地、草澤的數量最多；而瑞美堤防為花嘴鴨的夜棲地，進行夜間調查時，花嘴鴨個體均棲息在溪流邊的水草處。花嘴鴨沒有分布的樣區內，多無稻田分布，可能是沒有分布的因素之一；本島其他有雁鴨分布的埤潭（如龍鑾潭、早期的澄清湖），周遭的稻田經常提供雁鴨食物資源。在三民地區排水尾端樣區有一草澤淺灘地，以高草地與堤防相隔，提供一處涉禽、岸鳥等水鳥的良好棲地，包含小白鷺、大白鷺、花嘴鴨、蒼鷺...等，也是此樣站水鳥種類較其他樣區多的重要因素。

物種數量最多的為小雨燕，高達 464 隻次，是四季調查的 17 個樣區中數量最優勢的種類。主要是由於該物種的習性常成群飛行，捕食空中昆蟲，夜間進行調查時可發現小雨燕懸掛在橋樑下休息，中平橋、卓富大橋、新鐵路橋等橋墩下，均可發該物種築巢於橋下。調查期間偶逢陰雨天氣，小雨燕便成群在橋樑上空盤旋。數量次多的為麻雀、斑文鳥、台灣特有種烏頭翁、紅鳩、綠繡眼、花嘴鴨、白鵲鴿。麻雀與斑文鳥主要是隨著農耕活動而群聚，然而，在第三與四季的調查累計中，氣候因素造成鳥類群聚變化的影響更明顯；特別在花嘴鴨部份，雖然部分為留鳥，但因冬季雁鴨科南遷，使得北方候鳥與留鳥混群，因此，在第三季也同時會發現不少鷓鴣目與鷺科共同在河灘上覓食；習性為留鳥的白鵲鴿往往在冬季會有遷徙群聚的行為發生。

樣區內鳥類利用的環境組成，以河灘地被利用最多（1134 隻次）、其次為高草地（797 隻次），最後才為農耕地（637 隻次）及次生林（397 隻次）（表 4-22）。這是因為調查樣區的環境以河岸兩側為主。河灘地發現的物種主要以小雨燕為主（464 隻次），高草地主要發現的物種以斑文鳥、烏頭翁等群聚性鳥種為主，而灰頭鷓鴣與褐頭鷓鴣為高草地環境主要組成的鳥種之一，該兩種鳥類常在銀合歡林以及高草地間穿梭鳴叫，其中鷺亞科的兩種鳥類會在高草地的蘆葦上築巢。屬於保育類的燕鴿（20 隻次）主要於河灘地上

被發現，分佈於太平溪橋、卓溪橋、新鐵路橋、卓富大橋，記錄的數量很零星，其中以卓溪橋為最多（10 隻次），但因其為夏候鳥，故在第三、四季的調查就未再發現。在次生林的鳥種於第一、二季以五色鳥為最多，然而在第三、四季主要以紅嘴黑鵯佔優勢，該鳥種會隨著食物的消長而移動到更低海拔的食物較豐沛的區域。

表4-22 秀姑巒溪支流河川情勢調查鳥類出現環境表 (1/4)

棲地及次別 種類	河灘地				高草地				農耕地				次生林			
	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四
大白鷺		2		4												
大卷尾									4		10	4			2	
大冠鷺													4		8	
大彎嘴					5								4		8	
小水鴨				10												
小白鷺	22	8	12	20	4				6	2	18	4				
小卷尾													2		4	
小雨燕	196	30	130	10			58				40					
小雲雀	20	17	20	1	5		4				2					
小環頸鴿	5		4	2			5		2							
小彎嘴													4		4	1
小鷺鶯									1							
山紅頭													4	1	8	2
中白鷺			4													
五色鳥													21	2	15	2
台灣夜鷹			10	2												
巨嘴鵝													1		5	
白耳畫眉															9	
白尾八哥	6		5		2						10	4				
白冠雞			2													

表4-22 秀姑巒溪支流河川情勢調查鳥類出現環境表 (2/4)

棲地及次別 種類	河灘地				高草地				農耕地				次生林			
	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四
白腰文鳥					12							12				
白腰草鷓				2												
白腹秧雞				2					2							
白環鸚嘴鵝													2		8	
白鵲鴿	16	5	40	2			15	4	7	6	6	2				
朱鷗															1	
灰喉山椒鳥													2		10	
灰頭鷓鴣	10		8		21	5	20	12								
灰鵲鴿			18				5						1		21	3
竹雞					8		5	2			6		2		4	
赤腹鸕			4				4								1	
夜鷺	1		3	11												
花嘴鴨	20	22	20	12	25				4		14					
冠羽畫眉															10	
洋燕			32						3	12	24					
紅尾伯勞					2		10				3					
紅冠水雞	3		4						2		3	5				
紅鳩	10	3	5	22	4		20		6	15	44		24			
紅嘴黑鸕							8						9		30	12
家八哥	1										2					

表4-22 秀姑巒溪支流河川情勢調查鳥類出現環境表 (3/4)

棲地及次別 種類	河灘地				高草地				農耕地				次生林			
	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四
家燕			11		15		28		8	4	31					
烏頭翁			20		50	5	30	12		2		8	17	6	13	
野鴿					1		3									
麻雀	82				40		26		20	26	66	20				
斑文鳥		12			60	20			22		64					
斑頸鳩					8		7		2				4			
棕三趾鶉			1		2											
棕沙燕	30		42	2	6											
棕背伯勞					2		9	2	1		2					
畫眉				1	5		2									
紫嘯鶇													1		7	1
黃尾鴿							3					1				
黃嘴角鶇													2		6	1
黃頭鷺			12						5							
黃鵠鴿				4			4				12					
黑枕藍鶇													5		7	
黑臉巫鳥							14				2					
鉛色水鶇				2									3		4	
綠鳩															4	
綠繡眼			16		62		20	10	22		18	5				

表4-22 秀姑巒溪支流河川情勢調查鳥類出現環境表 (4/4)

棲地及次別 種類	河灘地				高草地				農耕地				次生林			
	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四
翠鳥	3		5									2			2	
蒼鷺		7	5	2												
領角梟													1		2	1
鳳頭蒼鷹															2	
褐頭鷓鴣			9		25	8	33	3	5							
樹鵲					5								6		19	2
燕鴿	20															
頭烏線													3		7	
環頸雉			4		2	2	3	2		1						
磯鷗			11	10												
繡眼畫眉															20	
藍磯鶇			5				3				3					
數量合計	445	106	462	121	371	40	339	47	122	68	380	67	122	9	241	25

註：鳥類僅進行繁殖季（五月）與非繁殖季（十一月）兩季的調查，因此第二季（八月）僅針對隨意樣站，三民地區排水尾端以及清水溪卓清國小兩個樣站進行鳥類調查。第四季（二）僅針對隨意樣站馬遠橋、紅葉溪匯流口進行鳥類調查

五、 兩棲類

四季共發現 1 目 4 科 13 種兩棲類。各樣區記錄到 2 至 6 種兩棲類。保育類兩棲類則有 4 種，分別為珍貴稀有的褐樹蛙、黑蒙西氏小雨蛙、虎皮蛙、莫氏樹蛙。

日本樹蛙是全年數量最優勢的物種，第一季記錄有 214 隻次，第二季則有 151 隻次，第三季數量降為 41 隻次，第四季微增至 80 隻次。由於前兩季均為其繁殖季，溪谷時常會聽到牠們的鳴叫聲，調查的 21 個樣站均有該物種分佈，其中以卓樂橋數量最多，有 63 隻次。另外，第二季比第一季多紀錄到了小雨蛙 1 種，第二季比第一季少記錄黑蒙西氏小雨蛙、金線蛙、虎皮蛙、腹斑蛙等 4 種蛙類，黑蒙西氏小雨蛙主要分布於中南部與東部地區。第三、四季較前兩季增加的物種為莫氏樹蛙，該蛙種為台灣特有種的綠色樹蛙，全省普遍性分佈，而冬季為其繁殖季，因此在調查樣站中發現的時間點均在冬季。

四季當中，以富源吊橋記錄到的兩棲類種類及數量最多，共計 10 種 121 隻次，其中包含褐樹蛙與莫氏樹蛙兩種珍貴稀有保育類蛙種。該樣區兩側緊鄰山壁及原始林，流動水域較少受到干擾，加上此橋為所有樣區中車輛及人類活動干擾程度最低者。褐樹蛙出現在太平溪橋、中平橋、新鐵路橋、卓富大橋、卓樂橋等 5 區，記錄地點除太平溪外其餘均為農地面積小且緊鄰原始林的環境。黑蒙西氏小雨蛙分布在海岸山脈的支流，如驚溪富池橋、安通溪安和橋。莫氏樹蛙分佈在富源溪的馬遠橋及富源吊橋、紅葉溪的護導水路堤防、豐坪溪的山里一號橋、樂樂溪的卓富橋及卓樂大橋等 6 個樣區。

在環境利用方面，四季均以河灘地記錄到的數量最多，總數高達 491 隻次。農耕地發現的數量次之，有 215 隻次（表 4-23）。河灘地上記錄到物種主要為黑眶蟾蜍、盤古蟾蜍，這兩種兩棲類移動緩慢且跳躍能力差，時常在河灘地的石頭上發現。在農耕地方面的

種類，主要以盤古蟾蜍及澤蛙為主。而靜止水域蛙種數目比流動水域多，但大多為相同的蛙種，如日本樹蛙、小雨蛙；然而流動水域雖然蛙種數目少，但是在組成上較豐富，以拉都希氏赤蛙與斯文豪氏赤蛙兩種溪流的蛙類為主；其中更容易發現保育類蛙種褐樹蛙，該蛙種的生殖季在三月至十月，雄蛙常會石頭上鳴叫吸引雌蛙。

表4-23 秀姑巒溪支流河川情勢調查兩棲類出現環境表

棲地及次別 種類	河灘地				靜止水域				流動水域				高草地				農耕地			
	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四
黑眶蟾蜍	28	2	2	20	7			8									20	10		
盤古蟾蜍			12	45			17	5												13
澤蛙		11		3	8												15	20	10	8
腹斑蛙									5						2	2				
拉都希氏蛙		10	2	5	7		5		2	22		2								
斯文豪氏赤蛙		14			10					6										
日本樹蛙	160	94	22	56		20	12	24									54	37	7	
虎皮蛙									1											
金線蛙					4															
褐樹蛙	5								2	5										
白領樹蛙									4				5	7	3	3		6		
小雨蛙						20												11		
黑蒙西氏小雨蛙																	3			
莫氏樹蛙							4	6								4				
數量合計	193	131	38	129	36	40	38	43	14	33	0	2	5	7	5	9	92	84	17	21

六、 爬蟲類

四季共發現 1 目 8 科 15 種爬蟲類。保育類物種分別為眼鏡蛇、雨傘節、台灣草蜥、龜殼花、錦蛇，均為珍貴稀有物種。

各樣區發現 1 至 8 種爬蟲類。其中在中平橋發現的種類最多，計有 8 種，有斯文豪氏攀蜥、台灣草蜥、長尾南蜥、赤尾青竹絲，訪談的物種有雨傘節、眼鏡蛇、龜殼花、南蛇，出現的環境均在次生林與道路、堤防的交界處（表 4-24）。

蝟虎均為全調查中出現隻次最多的爬蟲類物種，合計 23 隻次。主要分佈在堤防及道路兩旁；數量其次的是斯文豪氏攀蜥，有 19 隻次，主要在高草地一帶出沒，再次之的是赤尾青竹絲，共有 10 隻次，發現的環境為河灘地與次生林處（表 4-24）。

記錄的 8 種蛇類中，眼鏡蛇為訪談資料。而錦蛇是第三季於農耕地發現，發現時已被農夫打死。雨傘節、龜殼花主要發現地點也均於農耕地。臭青公於馬蘭鈎溪橋的堤防道路上發現；赤尾青竹絲於馬蘭鈎溪橋的河灘流水地，中平溪橋的次生林與河灘交接處以及安和橋的河灘處發現。南蛇於新鐵路橋的農耕地發現，青蛇則在富源吊橋樣站的次生林處調查到（表 4-24）。

鱉主要於第一季在瑞美堤防的溝渠中的發現，而在第四季在周圍的農耕地訪談時，發現 2 隻個體，數量並不多。然而據當地居民的訪談得知，瑞美堤防一帶的流域中均有固定鱉的族群存在（表 4-24）。另外，鱉溪富池橋僅進行一次調查，並未記錄到任何鱉的蹤跡，依據訪談得知往昔鱉溪內鱉族數量的確不少，但由於鱉溪中下游鄰近富里地區，水質已有優養化，而且有灌圳攔水壩橫互河中及鐵路保護工、河岸導水路經常疏浚之干擾，故已漸漸不符合鱉「喜潔怕髒」、「喜靜怕驚」的習性。目前僅能在遠離開發地區之鱉溪中游河岸尚能發現鱉的蹤影。

表4-24 秀姑巒溪支流河川情勢調查爬蟲類出現環境表

棲地及次別 種類	河灘地				高草地				農耕地				次生林				堤防				道路			
	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四
鱉	1											2												
斯文豪氏攀蜥					1	1	4	3			1	1			3	5								
黃口攀蜥													1			2								
台灣草蜥					1		1	1																
長尾南蜥		1						1																
蝟虎			2	4													3	4	5	1	2			2
麗紋石龍子		2	1																					2
臭青公												1									1		1	
錦蛇											1											△		
雨傘節									△	△		1												
眼鏡蛇		△							△															
龜殼花										△		2									△			
赤尾青竹絲	2						1						1		3	1								
南蛇									1											1			1	
青蛇													1											
數量合計	3	3	3	4	2	1	6	5	1	0	2	7	3	0	6	8	3	4	5	2	3	0	2	4

註：△表訪談資料

七、蜻蛉目與鱗翅目昆蟲

四季共發現 2 目 12 科 88 種，包括 20 種蜻蛉目和 68 種蝶類。各樣區記錄到 5 至 33 種蜻蛉目與鱗翅目，全年均以富源吊橋調查的種類為最多，除了調查到與其他樣區同樣的粉蝶科、小灰蝶科、蛺蝶科的蝶類之外，還記錄到許多大型鳳蝶，如白紋鳳蝶、大琉璃紋鳳蝶、大鳳蝶、台灣白紋鳳蝶、台灣鳳蝶、玉帶鳳蝶、烏鴉鳳蝶、班鳳蝶、青帶鳳蝶等，樹林的存在與否，可能攸關其分布。21 個樣站中，超過一半的樣站有緊鄰山林的環境，在蝶類多樣性的組成上是理想棲地，若加上蜜源植物的充足，則可吸引蝶類聚集。

第二季紀錄較第一季多了弓背細蟥、朱背樸蟥、金黃蜻蜓、彩裳蜻蜓、粗鉤春蜓、善變蜻蜓、慧眼弓蜓、瘦面細蟥等 8 種，可能和部份蜻蛉在夏季才開始大量冒出。第三、四季比前兩季多記錄的物種為中華珈蟥、白粉細蟥、清紋細蟥、短腹幽蟥、鼎脈蜻蜓、侏儒蜻蜓等 6 種蜻蛉目，鱗翅目則只有 1 種新紀錄的物種為尖翅褐弄蝶。其中中華珈蟥發現的地點在富源吊橋邊，該物種的習性喜愛活動於森林中乾淨的小溪流，會與白痣珈蟥共同飛舞。

20 種蜻蛉目中，以薄翅蜻蜓的數量最為優勢，全年合計有 281 隻次，但是數量上卻以第三季為最多，有 153 隻次，該物種的分佈極廣，尤其在秋初時分可見大群個體在空曠地區飛行。次多的物種為杜松蜻蜓（33 隻次），21 個樣站中就分佈了 17 個樣站，該物種全年出現，分佈的區域包括大部分的靜水域，池塘、湖泊、水田，以及溪流的緩流區，雖數量不多，但卻是個穩定可觀察到物種。

在各樣站中，以三民地區尾端排水處調查到的蜻蛉目最多，計有 8 種，分別為弓背細蟥、彩裳蜻蜓、粗鉤春蜓、紫紅蜻蜓、善變蜻蜓、瘦面細蟥、薄翅蜻蜓、霜白蜻蜓，由於該處擁有靜水區、流水區以及草澤環境，因此擁有豐富的蜻蛉目族群。其中以有「蝴蝶蜻蜓」之稱的彩裳蜻蜓最鮮明，飛行速度緩慢，且常停留在挺水植

物的頂端。

在種類組成方面，鱗翅目昆蟲以蛺蝶科（18種）與鳳蝶科（15種）為優勢種類。數量上，第一、二季以青帶鳳蝶（29隻次）最多，該物種喜歡群聚在河灘地上的局部水灘，以及潮濕的落葉堆積處吸水。數量其次的為粉蝶科，以台灣黃蝶（24隻次），荷氏黃蝶（20隻次）為主，常在高草地與河灘地間飛舞，以高草地一帶的菊科植物為採蜜聚集地點。然而，第三、四季的數目則以紋白蝶的數量為多，高達186隻次，季節為主要因素，秋末至早春在平地上紋白蝶以及台灣紋白蝶的數量相當多；特別是緊鄰稻田農作物附近的樣區，因為該蝶種的食草植物為十字花科的蔬菜，包含常見的油菜、白菜...等。然而，第三季因天氣濕冷使得大部分的蝶種均不易觀察，而冬季同樣為昆蟲較少活動的季節，到第四季數目才慢慢回升。

在環境利用方面，以高草地的數量為最多（表4-25），共有568隻次，其次是河灘地有347隻次。主要是因為鱗翅目蝴蝶的成蝶的食物來源為花蜜，而高草地附近的灌木，如馬櫻丹、長穗木、咸豐草等均是其覓食的植物，因此相對地較易被發現。而河灘地積水區域，常見蝶類聚集吸水，因此為第二個蝶類較易觀察之處。

表4-25 秀姑巒溪支流河川情勢調查蜻蛉目與鱗翅目昆蟲類出現環境表 (1/5)

棲地及次別	河灘地				高草地				農耕地				次生林				水溝				草澤			
	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四
弓背細螳				6								3										2		
中華珈螳															1									
白粉細螳																				2				
白痣珈螳				2									1	1	2	6								
朱背樸螳		1						1																
杜松蜻蜓	5	2	2	8	1	1	4	10																
侏儒蜻蜓				1			2	6				3												
金黃蜻蜓												2								3		1		
青紋細螳												3												2
彩裳蜻蜓																						2		
粗鉤春蜓																						2		
猩紅蜻蜓		2		1				2									1		1					
短腹幽螳											1													
紫紅蜻蜓	4	3		3		3		2				1												
善變蜻蜓			1	2				4				5								3		2		
鼎脈蜻蜓							2																	
慧眼弓蜓																						1		
瘦面細螳																						1		
薄翅蜻蜓	30	25	55	22	5	5	60	18	6	6	38							5				6		
霜白蜻蜓	4		3					2														4		
大琉璃紋鳳蝶					1								5	2		4								

表4-25 秀姑巒溪支流河川情勢調查蜻蛉目與鱗翅目昆蟲類出現環境表 (2/5)

棲地及次別 種類	河灘地				高草地				農耕地				次生林				水溝				草澤			
	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四
大鳳蝶													1	1	1	3								
小三線蝶					3	2	3	4								2								
小白波紋小灰蝶							5	3																
小青斑蝶			1	5		2		3								3								
小紋青斑蝶						3	4									10								
小蛇目蝶			3	2			4	5					3											
小紫斑蝶					2	4									1	3								
孔雀青蛺蝶					1	1		8				2												
孔雀蛺蝶				4		4		8				1												
水清粉蝶								2	2															
台灣三線蝶					1			4																
台灣小波紋蛇目蝶							2	5				1												
台灣白紋鳳蝶													1			1								
台灣波紋蛇目蝶			2	2	1	3	4																	
台灣粉蝶			3		3	5	5	3	6	7														
台灣紋白蝶						2	6		1	1		3												
台灣單帶弄蝶						2																		
台灣黃斑弄蝶					1																			
台灣黃蝶					12	6	8	4	4	2	5	10												
台灣黑星小灰蝶	1					4		1																
台灣綠蛺蝶																1								

表4-25 秀姑巒溪支流河川情勢調查蜻蛉目與鱗翅目昆蟲類出現環境表 (3/5)

棲地及次別 種類	河灘地				高草地				農耕地				次生林				水溝				草澤			
	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四
台灣鳳蝶													1			3								
玉帶鳳蝶					2			4					6	8	5	9								
白弄蝶						3	2	6																
白波紋小灰蝶			2		2		8																	
白紋鳳蝶														3										
石牆蝶	3	5		2										2	1	6								
尖翅褐弄蝶							1	1																
波紋小灰蝶	2		15	2	5	2	6	14																
長尾波紋小灰蝶				2				8																
長鬚蝶	1	2																						
青帶鳳蝶	15	8	4	14									2	4		4								
柑橘鳳蝶									1							1								
紅紋鳳蝶														1		3								
紅點粉蝶								4		1		1												
紅邊黃小灰蝶					2			3																
姬小紋青斑蝶					1	3								2	3	1								
烏鴉鳳蝶														1	1	4								
狹翅弄蝶		1													1									
琉球三線蝶								4							1									
琉球青斑蝶	1		5	1	4	4	4		1						5	3								
琉球紫蛺蝶					3	1		2																

表4-25 秀姑巒溪支流河川情勢調查蜻蛉目與鱗翅目昆蟲類出現環境表 (4/5)

棲地及次別	河灘地				高草地				農耕地				次生林				水溝				草澤			
	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四
琉璃波紋小灰蝶	1				4	3		5																
琉璃紋蛺蝶					1			2																
琉璃紋鳳蝶													4	1		6								
紋白蝶					5		28	20	3	3	7	114				6								
豹斑蝶					1	1						1												
淡色小紋青斑蝶						2									3	5								
淡色黃蝶					1	2		8		1		2												
荷氏黃蝶	2			9	2	6	14	10	6	4	3													
單帶弄蝶	1	1																						
單帶蛺蝶		1			1			2																
單環蝶						2										1								
斑鳳蝶													1			4								
斯氏紫斑蝶				2	1										5	4								
紫蛇目蝶						1	1	2																
雲紋粉蝶						2																		
黃蛺蝶					1																			
黑星弄蝶					1			1																
黑鳳蝶										1					2	3								
黑擬蛺蝶								1																
圓翅紫斑蝶	3			2	2	1	2								3	3								
微小灰蝶					4	1	2	7																

表4-25 秀姑巒溪支流河川情勢調查蜻蛉目與鱗翅目昆蟲類出現環境表 (5/5)

棲地及次別	河灘地				高草地				農耕地				次生林				水溝				草澤			
	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四
端紅蝶													2	1	1	5								
端紫斑蝶	1				2	3						1		1		2								
綠斑鳳蝶									1			3												
銀紋淡黃蝶						4																		
雌紅紫蛺蝶					3		2	5																
寬青帶鳳蝶		22	2	10								5		8		2								
樺斑蝶					2	4	2	8				2												
樺蛺蝶						1		1			2													
樹蔭蝶														1		2								
雙尾黃蝶												2		2										
數量合計	74	73	98	102	81	93	181	213	31	26	56	165	27	39	36	110	1	5	1	8	0	21	0	2

4.3.5 支流植物相

一、調查成果分析方法

調查成果分析方法與主流所使用方法一致（如第 3.4.3 節）

二、植物種類調查成果

本研究於 94 年 8 月 21 至 8 月 25 日進行現場植物種之採集調查工作（包含原生、歸化及栽植之種類），其種類經統計後計有 233 種（列如表 4-26），分屬於 63 科 180 屬。支流所記錄物種略低於主流。

表4-26 秀姑巒溪支流河川情勢調查陸域植物種類統計表

	蕨類植物	裸子植物	雙子葉植物	單子葉植物	總和
科數	9	0	42	12	63
屬數	14	0	121	45	180
種數	19	0	161	53	233
喬木	1	0	50	5	56
灌木	0	0	34	5	39
藤本	0	0	32	1	33
草本	18	0	45	42	105
		0			
原生	19	0	126	41	186
歸化	0	0	13	3	16
栽培	0	0	22	9	31

三、植物社會調查成果

針對秀姑巒溪五大支流（固定樣站與隨意樣站）及其兩側範圍進行現場調查後顯示，秀姑巒溪五大支流植物社會之型態差異不大，上游靠近聚落或市鎮區域，以及下游平坦地河川堤岸兩側，係屬人為營力頻繁區域，以種植農作、開闢果園為主；另部份河流堤岸之內之河川灘地，因人為營力較少，則有天然草生地發生及陽性樹種侵入生長；至於鄰近溪流兩岸之丘陵地及山坡地，則因較少人為破壞，部份區域仍保有良好的天然次生林地。以下就現場調查所得之植物社會狀況加以說明（各樣站植被分佈詳附錄三）

1. 農作物植物社會

秀姑巒溪五大支流兩岸平原地帶及部份經人為開發之河灘地，多屬農作物植物社會，栽植種類計以稻、檳榔、柚為大宗，其它尚有龍眼、椰子、西瓜等多種作物，目前人為管理情形良好。

2. 草生地植物社會

未開發之河灘地、裸露荒地與道路旁概屬草生地植物社會以先驅性草本為主要組成分子。其中道路兩旁及裸露地以紫花霍香薊、霍香薊、咸豐草、大花咸豐草、鱧腸、加拿大蓬、昭和草、雙花蟛蜞菊、孟仁草、牛筋草、狗牙根、牧地狼尾草、龍爪茅、蒺藜草、紅毛草等禾本科、菊科植物數量最多，呈小面積塊狀分佈，此外，倒地鈴、馬櫻丹、大飛揚草等較耐乾旱之植物數量亦不少；而河灘地則因水份梯度較高，因此所出現之草類則以耐濕性草本植物為主，其種類計有五節芒、大黍、象草等多種，多沿岸邊或灘地呈狹長帶狀或塊狀分佈，目前生長之情形相當良好，塊狀群落之覆蓋度多在 70% 以上。

3. 河岸灘地之陽性次生林植物社會

部份未經人為開發之河川灘地，其植物社會組成除前述之高

草類植物外，尚有陽性木本植物侵入生長而形成次生林。其林分上層木本植物種類以銀合歡、苦楝、血桐、野桐、構樹、羅氏鹽膚木、山黃麻為主；下層地被覆蓋均甚濃密，以加拿大蓬、大花咸豐草、蓖麻、五節芒、象草、孟仁草、馬櫻丹等為主。

4. 森林植物社會

秀姑巒溪五大支流溪谷兩側之丘陵地及山坡地，人為開發尚不嚴重，因此多數區域仍保有植相覆蓋良好的林地，其種類除有野桐、血桐、構樹、山黃麻、銀合歡、羅氏鹽膚木、苦楝等陽性先驅樹種外，另白匏子、九芎、香楠、錫蘭饅頭果、稜果榕等低海拔常見之植物種類數量亦多，目前此一植物社會在較少人為干擾的情形下，生長及鬱閉狀況均相當良好。

至於林下地被方面，本植物社會之覆蓋亦甚為濃密，以蔓澤蘭、臺灣蘆竹、雞屎藤、月桃、毛西番蓮、山葛、芒萁、裏白、長葉腎蕨、瓦葦等為主，覆蓋度多達 70% 以上。

四、珍貴稀有植物調查

本區之植物經調查後發現，多數屬本省低海拔之種類，其數量眾多且族群穩定，並未發現列入公告稀有或亟待保育之種類，因此無須特別擬定相關的植物保育計畫，目前僅建議相關單位持續妥善維護較少人為破壞區域之植物群落，並加強高度人為開發地區之植物綠美化工作（如增加行道樹或綠美化植物之栽植工作）。

五、植物自然度調查

調查成果分析方法與主流所使用方法一致（如第 3.4.3 節），其結果繪圖列如附錄三。

由秀姑巒溪五大支流自然度調查得知，靠近聚落或市鎮區域之平原地帶，因人為營力頻繁，因此自然度較低；部份河川灘地因有陽性樹種及高草類植物生長，故自然度屬於中等；至於遠離河岸之

丘陵地及山坡地，則因較少人為破壞，多數區域仍保有良好的天然林地，因此自然度較高。

六、植被組成調查

調查訪法分析方法與主流所使用方法一致（如第 3.4.3 節）。

1. 樣區描述

- (1) 瑞美堤防終點：此處為固定樣站，周邊有人為開發之情形，以養殖戶居多。本樣站之特點為水生植物豐沛（如蓮子菜、睫穗蓼等數量很多），溼地生態相當值得持續維護與監測。
- (2) 馬蘭鈎溪橋：此處設有堤防，為固定樣站，鄰近樣區附近有多處地點已遭開闢種植農作與果樹，故此處應屬人為開發區。樣區周邊之木本植物以破布子、銀合歡等陽性樹種為主，而草本植物則以倒地鈴、牛筋草、毛西番蓮為優勢。
- (3) 馬遠橋：此處設有堤防，為一隨意樣站，鄰近山坡地有人為開發之情形，以種植檳榔為主。鄰近樣區之木本植物以山黃麻、羅氏鹽膚木、血桐數量最多，而草本植物則以五節芒等高草類為主。
- (4) 富源吊橋：此處設有塊石護岸、攔砂壩等結構物，為一固定樣站，由於本區位於富源國家森林遊樂區範圍內，故人為開發現象較少，植被保存相當良好。樣區周邊之木本植物，以榕樹、銀合歡、血桐、構樹、小葉桑為優勢，而草本植物則以禾本科、菊科植物為主。
- (5) 紅葉溪匯流口：此處為隨意樣站，因匯流形成大面積灘地，周邊區域人為開發之現象明顯，以種植水稻、檳榔為主。鄰近樣區內之木本植物以銀合歡、野桐為主，而草本植物以台灣蘆竹、蓖麻、美洲含羞草為優勢。

- (6)秀山大橋：此處為一隨意樣站，鄰近雖有廢耕地，但相對人為開發現象較少，僅種植少數檳榔。鄰近樣區附近灘地面積亦大，故木本植物以銀合歡、血桐、相思樹居多，而河岸灘地之草本植物，則以五節芒、象草、咸豐草為優勢，呈小面積塊狀生長。
- (7)紅葉溪橋：此處為固定樣站，兩岸有農耕現象，以種植柚子為主，故屬人為開發區。本區木本植物以銀合歡、血桐、苦楝、羅氏鹽膚木為主，而河岸灘地之草本植物，則以五節芒、象草、兩耳草、大花咸豐草為優勢，多呈小面積塊狀生長。
- (8)紅葉溪護導水路堤防：此處為固定樣站，鄰近有人工種植之竹林，故亦屬人為開發區。由於本區石礫多，因此生育環境較不理想，間接也造成鄰近樣區之木本植物數量較少，以銀合歡為主，而草本植物則以高草類植物為主。
- (9)太平溪橋：此處設有固定樣站一處，人為開發現象較不明顯。鄰近樣區之木本植物以大戟科、桑科等低海拔常見之物種為主，而草本植物則以五節芒、咸豐草、菝葜為優勢。
- (10)太平橋：此處設有隨意樣站一處。當地人為開發現象顯著，並有村落形成，主要以種植稻米之水田為主。鄰近樣區之木本植物以銀合歡為優勢，而草本植物則以五節芒、咸豐草、姑婆芋為優勢。
- (11)中平橋：此處設有一固定樣站，本區人為開發亦較不明顯，鄰近山坡地可見林地處處。鄰近樣區之木本植物以大戟科、桑科等低海拔常見之物種為主，呈帶狀分佈，而草本植物則以高草類之五節芒、象草為主。
- (12)山里一號橋：此處設有一固定樣站，雖鄰近村落，但有綠美化植物栽植，且鄰近之山坡地仍然維持相當良好之植

生覆蓋，故環境相當優美。樣區周邊之木本植物以山黃麻、血桐、銀合歡為主，而草本植物則以高草類之五節芒、象草為主。

(13) 卓溪橋：此處設有固定樣站，因河床為滲透量大之卵礫石灘地，故呈無水狀態，鄰近有種植西瓜及椰子，故屬人為開發區域。樣區附近之木本植物以銀合歡、血桐為主，而草本植物則以高草類之五節芒、象草，以及蒺藜草、田菁、咸豐草為主。

(14) 卓溪上游部落過水橋：此處為部落往來卓溪兩岸之重要通道，其人為開發雖不若卓溪橋顯著，但仍種有小面積之檳榔及西瓜，而其河床亦為卵礫石灘地，故同樣呈無水狀態。鄰近樣區之木本植物以山黃麻、血桐、台灣欒樹、銀合歡等陽性樹種為主，而草本植物則以高草類之五節芒，以及咸豐草、馬櫻丹為主。

(15) 新鐵路橋：新鐵路橋設有一固定樣站，此區之人為利用多集中於堤岸外側，以開闢農田為主。鄰近樣區之木本植物數量不多，以銀合歡、野桐為主，呈單株或小面積塊狀分佈，而草本植物則以高草類植物為主。

(16) 卓富大橋：卓富大橋設有一固定樣站，此區於調查時有疏浚工程進行，造成灘地植群生長受到影響。鄰近樣區之木本植物數量不多，以銀合歡數量最多，呈小面積塊狀分佈，而草本植物則以高草類之五節芒、象草為主，惟生長較為稀疏。

(17) 清水溪卓清國小：卓清國小設有一隨意樣站，雖然鄰近此區有些許廢耕地，惟兩岸山坡地之植群則生長良好。鄰近樣區之木本植物數量不多，亦以銀合歡為主，呈單株或小面積塊狀分佈，而草本植物則以高草類植物為主。

- (18)卓樂橋：卓樂橋設有一固定樣站，此區為整治計畫起點，於調查時有工程進行，加上現地灘地石礫甚多，故植群生長受到明顯影響。鄰近樣區之木本植物數量稀少，僅銀合歡呈小面積分佈，而草本植物則以高草類呈稀疏分佈。
- (19)驚溪富池橋：本區設有一隨意樣站，由於河面不寬，故植生數量顯得較多；鄰近區域有人工種植之竹林、水稻，故屬人為開發區。樣區附近木本植物多生長於山坡上，以陽性樹種為主，而草本植物則以菊科、禾本科植物為主，多集中於堤岸邊。
- (20)安通溪安和橋：安通溪安和橋為一隨意樣站，此處風景秀麗，植群茂盛，植物生長狀況相當良好。鄰近樣區之木本植物數量甚多，以羅氏鹽膚木、銀合歡、蟲屎、構樹等陽性樹種為主，而草本植物則以菊科、禾本科植物為主，生長茂密。
- (21)三民地區排水尾端：三民地區排水尾端為一隨意樣站，此區灘地面積大，植生多集中於堤岸內外兩側。鄰近樣區之木本植物數量不多，以銀合歡、苦楝為主，呈小面積塊狀分佈，而草本植物則以高草類之五節芒、象草為主，呈小面積塊狀分佈。

2.植被組成

- (1)河岸林：河岸林應定義為堤岸或河岸外側，河水無法進行作用之區域。秀姑巒溪五大支流鄰近聚落之區域雖有部份已遭人為開闢作為農業用途，惟多數丘陵及山坡區域因人為開發少，故仍有多處河岸林分佈。經調查顯示，本區河岸林組成種類以演替初期之陽性樹，如銀合歡、血桐、野桐、構樹、苦楝、台灣欒樹、羅氏鹽膚木、山黃麻為優勢，目前生長及鬱閉情形均甚為良好；而其林下地被之覆蓋亦

甚為濃密，以菊科及禾本科植物為優勢，多呈小面積塊狀分佈之型態。

(2)高灘地：秀姑巒溪五大支流河道兩側因堆積所形成之高灘地，依形成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，其植物社會以陽性次生林為主，而植被組成則以自然侵入生長之銀合歡、野桐、血桐、蓖麻、苦楝、羅氏鹽膚木、構樹、山黃麻等先驅性樹種為主，且其地被組成亦大多濃密，以菊科及禾本科植物為最優勢種；離河道近、易受侵蝕或新近形成之灘地，除容易形成裸露地外，植群分佈亦較不穩定，而有植生之部份則以高草類之草本植物社會為主，至於組成方面，則以五節芒、象草、白茅、大黍、大花咸豐草、咸豐草、加拿大蓬、孟仁草、倒地鈴、馬櫻丹、槭葉牽牛、大飛揚草、蓖麻等為優勢。

(3)河中砂洲：河道中因淤積所形成之砂洲部份，經現場調查結果顯示，多數均為以礫石、砂土為主的裸露地，故植生數量明顯較少，而植生則以一年生低莖禾本科或菊科植物為主，另有高草類植物零星分佈，而其生長則完全受河流狀況決定。

(4)水生植物：水生植物分溪流、渠道、瀨灘、埤塘、農田等部份加以討論。

- 溪流—在調查過程中，僅發現富源溪瑞美堤防終點附近發現較多水生植物（蓮子菜、香附子、睫穗蓼等），其餘地點則未在河道中發現任何水生植物生長於其間，推測可能因溪流湍急、河道多變之緣故。

- 瀨灘—洪峰過後所遺留之瀨灘地，有五節芒、象草、牛筋草、香附子、單穗水蜈蚣、大花咸豐草、鱧腸、龍葵、倒

地鈴、大飛揚草、毛西番蓮、木賊等多種廣義的水生（水邊）草本植物生長，惟調查過程中亦未見任何水生（水邊）木本植物及挺水、浮水或沉水性之水生植物出現。

- 渠道—指農田灌溉渠道及調查區範圍內之小溪溝。秀姑巒溪五大支流上游之平原地帶因多水田，故灌溉渠道甚多，此區因水份梯度高，故有許多廣義的水生（水邊）植物，如火炭母草、小葉冷水麻、姑婆芋、葛藤等多種植物生長。
- 埤塘—本區之埤塘主要由荒廢之農地或池塘所形成，惟其數量並不多（多數為養鴨池或魚塭）。生長於埤塘之水生植物以咸豐草、長柄菊、鯽魚草、香附子等廣義的水生（水邊）植物為主，多分佈於埤塘邊之小徑上，惟調查過程中並未發現任何挺水、浮水或沉水性之水生植物出現。
- 農田—農田為調查區中相當重要的乾濕交替環境，惟其受人為開發情形極為明顯，故所受干擾亦最為嚴重。大體而言，田埂上以孟仁草、牛筋草、狗牙根、龍爪茅、霍香薊、紫花霍香薊、加拿大蓬、金午時花等一般田間常見之植物為主，而農田內則有水辣菜、青萍生長，惟其數量不多。

整體而言，調查區中所出現之水生植物多屬乾濕環境皆適宜之廣義種，而單純的挺水、浮水或沉水性水生植物則顯得數量稀少，故研究過程中僅做定性之描述，而不做定量之調查。

3. 定量調查

瑞美堤防終點、馬蘭鈞溪橋、馬遠橋、富源吊橋、紅葉溪匯流口、秀山大橋、紅葉溪橋、紅葉溪護導水路堤防、太平溪橋、太平橋、中平橋、山里一號橋、卓溪橋、卓溪上游部落過水橋、新鐵路橋、卓富大橋、清水溪卓清國小、卓樂橋、驚溪富池橋、安通溪安和橋、三民地區排水尾端等地點所設置之木本植物樣區及草本植物樣區，經記錄其種類、胸徑（草本計算覆蓋度）並建

檔後，計算木本植物與草本植物之重要值指數後，其結果列如表 4-27、表 4-28 所示。

由表 4-27 之結果顯示，秀姑巒溪流流域沿岸之植物以陽性闊葉樹種為主要組成與優勢種類，惟其胸徑則多介於 3 至 10 公分之間，顯見其植物社會尚屬演替之初期階段，未來之演替狀況將視人為干擾及棲地變化而定；而由其底面積之計算結果可知，目前林分材積甚低，並無太大之經濟利用價值。而由表 4-28 之結果顯示，調查區之地被，以禾本科及菊科植物為優勢種類，且係呈小面積塊狀生長之分佈模式。前述定量調查之結果，不僅與定性描述之結果相互吻合，且更進一步地強化說明了秀姑巒溪沿岸植物社會之狀況，而日後若要進行監測調查時，可以設立永久樣區之調查方式，來進行探討與比較分析。

表4-27 秀姑巒溪支流植物社會木本樣區之植物種類組成

種名	密度				出現頻度 (%)	底面積 (m ² /ha.)	IV (100)
	d.b.h. (cm)						
	<3	3-10	>10	all			
銀合歡	74	34	5	113	70	2.87	37.97
血桐	6	5	3	14	15	1.53	8.05
山黃麻	4	5	2	11	25	0.77	7.56
山漆	1	1	1	3	15	0.49	3.91
小葉桑	2	0	0	2	10	0.02	2.00
榕樹	1	0	7	8	10	4.68	12.39
苦楝	0	6	0	6	10	0.28	3.27
構樹	0	2	2	4	10	0.26	2.85
樟樹	0	2	2	4	10	0.43	3.20
羅氏鹽膚木	1	1	0	2	10	0.07	2.10
綠竹	1	0	0	1	5	0.01	0.99
相思樹	0	0	3	3	5	2.68	6.69
茄苳	0	0	3	3	5	2.53	6.38
破布子	1	2	0	3	5	0.09	1.54
刺蔥	0	1	0	1	5	0.06	1.09
合計	91	59	28	178		16.77	100

表4-28秀姑巒溪植物社會草本樣區之植物種類組成

種名	覆蓋度 (%)	出現頻度 (%)
一枝香	1.03	4.76
大花咸豐草	20.16	42.86
大黍	1.03	4.76
山葛	2.58	9.52
五節芒	36.69	47.62
三角葉西番蓮	0.52	9.52
毛茛	1.03	9.52
牛筋草	3.62	9.52
加拿大蓬	1.03	14.29
白花牽牛	1.55	9.52
白茅	1.03	4.76
地毯草	1.03	4.76
耳葉鴨跖草	4.13	4.76
兩耳草	2.07	4.76
姑婆芋	2.07	4.76
帝馬蘭	0.52	4.76
狗牙根	2.58	4.76
紅毛草	2.07	4.76
美洲含羞草	2.58	4.76
風車草	0.52	4.76
香附子	2.07	4.76
倒地鈴	1.03	4.76
短葉水蜈蚣	1.03	4.76
紫花霍香薊	6.72	23.81
蘆竹	1.03	14.29
木賊	0.26	4.76
	100.00	

4.4 生態保育課題探討

本節旨在綜合秀姑巒溪生物環境調查（第四章河川生態調查）與物化環境調查（第三章河川區域調查）成果，並說明河川生態環境品質，然後探討秀姑巒溪河系河川生態系對現況河川環境之適應能力，提出河川生態保育課題。並舉列造成河川生態系負面影響的環境限制因子，作為未來擬訂河川區域生態保育措施或河川管理之參考。

一、水域生態環境品質

1. 秀姑巒溪迴游性之大吻 虎、日本禿頭鯊分佈遍及上下游各樣站，且在主流下游亦為優勢魚種，顯示目前河川仍能維持迴游路徑的通暢。
2. 秀姑巒溪主流中上游及支流中下游魚類棲地型態多為淺流、淺瀨，較為單調。局部河段有自然潭區（主支流匯流）或人工潭區（橋墩、攔河堰之影響），以及在支流匯流處、溪畔淺灘草叢等水域型態變化較多處才有較豐富的種類棲息。
3. 綜合浮游植物、附著藻類調查結果，可見秀姑巒溪主流河域有機污染少，為相當乾淨的流域，支流鄰近都市受有機污染機會多於主流。整體來說秀姑巒溪水域的水質不錯，但因常時水量於灌溉期遭截引使得水量減少，造成秀姑巒溪河系局部河段的污染，如明里大橋至學田橋間，大部分河段仍為少污染。
4. 秀姑巒溪支流瑞美堤防測站、安通溪安和橋、驚溪富池橋、紅葉溪橋及三民堤坊測站是優養化較為嚴重的地區，尤其是瑞美堤防測站優養化嚴重。

二、陸域生態環境品質

1. 秀姑巒溪主流上游縱谷平原靠近聚落或市鎮區域，以及下游平坦地及部份河川灘地，係屬人為營力頻繁區域，除有部份

地區開闢為遊憩區外，以栽種農作物或庭園木、行道樹為主；另部份人為營力較少之河川灘地，則有天然草生地發生及陽性樹種入侵；至於鄰近丘陵地帶及下游之山坡地，則因較少破壞，部份區域仍保有良好的天然林地。

2. 秀姑巒溪五大支流植物社會之型態差異不大，植物與環境相關性與主流相似。即靠近聚落或市鎮區域，以及平坦地河川堤岸兩側，係屬人為營力頻繁區域，以種植農作、開闢果園為主；另部份河流堤岸之內之河川灘地，因人為營力較少，則有天然草生地發生及陽性樹種侵入生長；至於鄰近溪流兩岸之丘陵地及山坡地，則因較少人為破壞，部份區域仍保有良好的天然次生林地。
3. 河川區域河畔林數量方面，在主流中游河川區域多數已遭人為開闢作為農業用途，故可歸類為河岸林之區域有限，在支流亦不多，僅於靠近丘陵山麓處有河畔林。水岸或淺水區所出現之水生植物多屬乾濕環境皆適宜之廣義種，而單純的挺水、浮水或沉水性水生植物則顯得數量稀少，推測可能因溪流湍急、河道多變之緣故。
4. 各類動物對棲息環境有選擇性，樣區是否鄰近市區、樣區溪寬、樣區農墾規模、是否鄰近山區等，都會影響生物群聚規模。介紹較特殊的棲地環境如下：
 - 瑞穗大橋樣區上游左岸處有一草澤淺灘地，以高草地與堤防相隔，提供一處涉禽、岸鳥等水鳥的良好棲地，也是此樣站水鳥種類較其他樣區多的重要因素；瑞穗大橋樣區右岸因緊鄰海岸山脈的林區，因此可觀察到大彎嘴、小卷尾等森林性鳥種。
 - 石平橋樣區，除了秀姑巒溪主河段外，還有一條支流（鯿溪）匯流而入，該處河灘地水草豐富，下游處堆積成一個小砂洲，因此，小白鷺、綠蓑鷺、夜鷺等涉禽的數量豐富。

- 明里大橋上游明里一號堤外沙洲有富里圳三支線引水渠道（餘水路）經過，而形成濕地，其隱蔽性良好，提供一處涉禽、岸鳥等水鳥的良好棲地。
- 三民地區排水尾端樣區有一草澤淺灘地，以高草地與堤防相隔，提供一處涉禽、岸鳥等水鳥的良好棲地，包含小白鷺、大白鷺、花嘴鴨、蒼鷺…等，也是此樣站水鳥種類較其他樣區多的重要因素。
- 瑞美堤防外有一高原地圍成的濕地，在養殖廢水提供額外營養鹽下，意外形成花嘴鴨的夜棲地。

三、河川生態保育課題

秀姑巒溪河系主支流合計記錄得 29 種陸域保育類動物，及記錄到 2 種水域保育類（鱸鰻、高身魚）。秀姑巒溪不僅有保育類動物應受到重視，一些東部原生種因受外來種的競爭，並受棲地破壞縮小的影響，可發現其族群已日益稀少的問題，更需要大眾的關切與保護。相關保育課題如下：

（一）水域原生物種面臨外來物種之競爭

- (3) 目前台灣東部最瀕危的魚類菊池氏細鯽因受粗首魚的競爭，並受棲地破壞縮小的影響，可發現的族群已日益稀少，於主流河段已幾乎不可能再發現菊池氏細鯽的存在。而於秀姑巒溪主支流的調查可確信粗首魚已為該溪的主要優勢魚種，因此欲於主流復育東部原生魚種的幾會已不大。以支流調查經驗尚能在較上游的小型水流中，即未受粗首魚入侵的水域或可見其蹤跡，但若已發現粗首魚的出現，則也代表菊池氏細鯽可能逐漸退出該水域。
- (4) 何氏棘魚原為秀姑巒溪的優勢魚種，但在本次調查中僅為零星出現。此現象的確與何氏棘魚於秀姑巒溪的族群數量減少有關，目前的主要優勢魚種已為粗首魚所取代。同樣

的問題也發生在原為數量較多的大吻 虎也為西部放流的明潭吻 虎取代，蝦類也同樣面臨由大和沼蝦漸被取代為粗糙沼蝦，因上述兩種均為陸封型的種類，不需降海迴游，在生殖潛能上便遠大於東部需要兩側迴游的物種。由此可知，不當的外來種放流對河川物種組成的影響之大。

- (5) 支流上游樣站如富源吊橋、山里一號橋、卓樂橋等樣站除台灣石 鰻、粗首鰻及中華花鰻是西部引入物種外，其餘都是原生種，仍能保有原棲地的高歧異度。但未來恐怕仍會受外來引入物種影響，導致原生物種逐漸減少或消失。

(二) 陸域棲息地面臨人為壓力

- (5) 棲地需要專業管理：秀姑巒溪河川區域高灘地因受辮狀河川流路侵襲，多為不穩定的卵礫石灘，植被覆生不易，故可歸類為河岸林或高原地之區域有限，撫育生物功能降低，以生態保育觀點而論，許多地方需實施保護。如富源吊橋樣站位於森林遊樂區內有專人維護管理，又緊鄰陸源性生物發源地的山區，因此在物種的組成上也較豐富，此為生態環境保育之正面案例。
- (6) 農業活動：陸域除了靠近山區外，河川區域以外兩側土地已多被人為開闢作為農業用途，以秀姑巒溪主流中游為甚，陸域有效棲息地面臨零碎化的困擾。
- (7) 堤內車輛活動：主流調查中發現許多鶯亞科鳥種，如褐頭鷓鴣、棕扇尾鶯、灰頭鷓鴣等，均在高草地附近活動以及築巢，因此在堤內高草地上活動的車輛，如採砂石車輛的進出，多少會影響其分佈；另夜行的台灣夜鷹，棲息繁殖於裸露河灘地；加上許多雁鴨科的鳥種如花嘴鴨、小水鴨會於夜間集體棲息於特定河灘地（如瑞穗大橋、三民堤防、玉里大橋、崙天大橋等地）。

- (8) 產業活動與生物之競爭：秀姑巒溪水鳥主要在河灘地與農田、養殖池間（如三民堤防周遭的三民養殖場）活動；第四季調查於秋林圳發現兩隻被農民用陷阱吊掛的花嘴鴨屍體。未來如何避免這些鳥類與農民、養殖者間的衝突，需預謀對策。
- (9) 目前本流域調查發現有植物界的生態殺手—銀合歡，銀合歡對生態的衝擊為：
- 排他性強，會分泌化學物質，阻擋其他原生植物的生長，造成林相單調。侵犯台灣原生植物的棲息地，並造成物種滅絕、大幅降低生物多樣性與破壞生態平衡。
 - 侵犯台灣原生植物的棲息地，並造成大量原始林喪失，如黃荊及瓊麻，以至在水源涵養、調節氣候及維持生物多樣性的功能大大減低。
 - 雨水穿過其羽狀複葉，直接沖刷缺乏植被覆蓋土壤，水源難涵養，容易造成土石流。

四、河川生態環境的限制因子

秀姑巒溪河系主要屬辮狀河川與農業型河川特色，其流路分歧散亂遷徙不定、河心砂洲眾多，對河川生物或水際植生而言屬不穩定之生息環境。除天然環境限制外，人類對資源利用及環境污染的確也加重生物棲息壓力：

1. 河川水量有斷流情形：

- (1) 秀姑巒溪主流上游於文田橋以上，常時有斷流現象，對河川生物棲息而言屬致命之傷害。其原因為自然現象（沖積扇河川水量入滲量大）及人為因素（灌圳引水）。
- (2) 河川水量減少導致水域生物活動領域縮減，如崙天大橋調查區附近曾發現有 50 至 60 隻的白鷺鷥採食因河道縮減而被群

聚的魚群。

(3) 支流中之卓溪中下游斷流係屬天然現象，但紅葉溪、豐坪溪於枯水期偶有斷流情形，則係受人為引水影響。

2. 全河段河川水質總體而言是台灣地區污染較少者，但局部河段仍有待改善。

(1) 秀姑巒溪於玉里以上河段之底質基本以卵石、圓石為主。但底質有些底藻、黏土淤積在石塊表面、縫隙，使底石下水生昆蟲減少生存棲所。調查期間曾發現玉里大橋在降雨較大後，使得上季的礫石潭區被填平，滿是鬆軟的軟泥，而上游仍有玉里市區排水流入，目視水體十分混濁。水質混濁是東部河川於洪水期間之特性，但洪水期間落淤之細料應被常時流量沖刷帶往下游，而玉里以上因常時流量受灌溉期引水影響，導致流量小、水流平緩，無法清除河床淤泥。溪底因有些黏土淤積，使底石下水生昆蟲生存棲所減少。

(2) 明里大橋、石平橋站以上因攔河堰引水使得流量小水流平緩，又有富里、東竹市區排水匯入，水流平緩處有輕微優養化現象。底質有些底藻、黏土淤積在石塊表面、縫隙，使底石下水生昆蟲減少生存棲所。

(3) 高寮大橋以下至瑞穗大橋間，目視水體常為淺綠色，水中有機質多，能見度約 10 公分。此優養化現象應是左岸三民開發區及河道兩岸高灘地密集農業活動所致。岸邊水中有布袋蓮、水芙蓉生長，水中生長不少馬藻，底質有些底藻。

(4) 秀姑巒溪支流之瑞美堤防測站、安通溪安和橋、鯨溪富池橋、紅葉溪橋及三民堤坊測站等，皆有水質優養化顧慮。另外安通溪受玉長公路（連通花東縱谷中段(玉里)、海岸(長濱)的道路）施工及當地河岸土地保護工程影響，有水質混濁度高之情形，雖然為施工期間之現象，但應請環保單位持續監督施

工單位環境保護措施是否確實，避免對水域生態造成不可逆的影響。

(5)秀姑巒溪支流集水區產砂量大，於洪水期間水體混濁，水體內之黏土淤積在石塊表面、縫隙，使底石下水生昆蟲、蝦蟹類等減少生存棲所。

3. 河川區域人為活動對河川生態影響多為非正面。

(1)非法漁獵：學田橋進行第一次調查作業時發現有大量魚屍沈底，可能最近有人在毒魚或是農藥使用不當。

(2)工程活動：玉里大橋以上河道河幅較窄，河川區域內實施工程（如台鐵跨河橋樑、灌圳取水工程等）產生砂石挖掘坑及砂石堆積，對原本即不寬之流水面可能造成影響。如長富大橋下游測站位於台鐵工程周遭，有大量砂石工程車來往，有些潭區已被填土封閉，極可能會被填平，而封閉的潭區中尚有許多魚群。又如玉里大橋因大雨而造成軟泥填積河道，似乎愈來愈常見，河川保水的功能及沿岸、河體的利用似乎出現問題。各支流河床多有淤積趨勢，勢必須執行清淤以順暢水流。但於河川區域內實施疏浚產生砂石挖掘坑及砂石堆積，應一併檢討完工後之水路復育。

(3)高灘地農業活動：主要為農藥進入水體導致優養化，以及秀姑巒溪之河岸林原本即有限，多數區域又遭人為開闢作為農業用途，故可歸類為河岸林之區域更少了。

(4)河川構造物之影響：堤防坡面坡度陡及堤線平直不利於洪水期間水生物避難需求，且濱溪植物無法附生於混凝土面使得生態系基礎生產量降低，是需要再改善。秀姑巒溪主流縣界圳攔河堰、秋林圳第二幹線攔河堰屬混凝土構造物，造成上下游水位落差，可考慮需設置魚道等護魚設施。

(5)攔河構造物對河川生態可能也有好的一面，明確的說是有暫

時性的補償作用。如目前崙天大橋能記錄最多魚種主要是因為其上游 100 公尺遠及下游 500 公尺處有秋林圳第一、第二幹線攔河堰蓄水效應，使崙天大橋附近有難得之穩定深潭，河川棲地兼具潭、瀨多樣化環境。崙天大橋秋林圳攔河堰下游於民國 93 年 9 月發現比其上游各樣站之水質清澈，原因亦是攔河堰沈澱泥沙之功能。

第 5 章 生態資源資料庫

本計畫第一年應建立秀姑巒溪河系以主流為單元之 GIS 生態資料庫，以 ARC/VIEW 3.3 開發軟體工具，第二年應建立秀姑巒溪河系河川情勢網頁查詢系統，以 ARC/IMS 為開發軟體工具。

5.1 資料庫架構規劃

一、資料項目

參酌水利署「網際水利地理資訊管理系統建置計畫」成果與國土資訊系統資料庫，及依據河川情勢調查作業需求擬訂 GIS 生態資料庫項目。資料庫項目、格式之建置原則為：

1. 水利署已建置標準格式者，依據水利署之標準，僅作增列欄位之建議。
2. 水利署未建置標準格式者，依據河川情勢調查作業需求擬訂。

本計畫擬建立之基本資料項目包括自然環境類、自然資源類、生態調查類、環境品質類、土地類、交通網路類、公共設施類等七大類，詳細資料項目如表 5-1 所示。

表5-1 秀姑巒溪河川情勢調查計畫資料庫項目分類表

資料分類	資料項目(圖層)
自然環境類	河川流域範圍、河川集水區範圍、河川分佈、25公尺等高線； 水位流量站站況、含砂量站； 河川斷面測量點位置圖、行水區域線、水道治理計劃線、水道治理計劃用地範圍線； 河川生物棲息地分佈*。
自然資源類	保護區範圍*。
生態調查類*	魚類調查資料*、蝦蟹類調查資料*、植物調查資料*、鳥類調查資料*、兩棲類調查資料*、爬蟲類調查資料*、哺乳類調查資料*、陸上昆蟲調查資料*； 水域調查樣站站況*、陸域調查樣站站況*。
環境品質類	河川水質樣站站況。
社會經濟類	—
土地類	河川空間利用狀況*。
交通網路類	跨河橋樑位置、各級道路網。
公共設施類	堤防、護岸、堰壩、地表取水口位置。
基本地形圖	行政界線、像片基本圖影像。

註：符號*表水利署地理資訊資料管理系統尚未建置者。

二、資料格式

本計畫所建立之資料庫採用現有 GIS 軟體 ArcView 之圖檔格式，其所建立之屬性資料，係參酌水利署「網際水利地理資訊管理系統建置計畫」成果與國土資訊系統規格及相關研究報告的資料庫建置規格，訂定專屬本計畫工作內容之資料格式標準。資料項目(圖層)與水利署「網際水利地理資訊管理系統建置計畫」相同者不再贅述，水利署未建置資料項目(如表 5-1 標註*號者)之資料格式定義詳表 5-2 至表 5-14 所示。

表5-2 水域及河岸帶之生物重要棲息地資料格式定義表

中文名稱	水域及河岸帶之生物重要棲息			
英文名稱	Riparian Habitat			
主鍵				
關鍵字				
項次	中文欄位名稱	英文欄位名稱	欄位格式	資料內容說明
1	流域名稱	Basin_name	C(16)	
2	調查河川名稱	Rv_name	C(16)	
3	河川代碼	Rv_no	C(8)	
4	河川分區	Rv_reach	C(4)	1.感潮段、2.下游、3.中游、4.上游、5.山區。
5	棲地類型	Hab_type	C(16)	1.深潭、2.淺瀨、3.深流或淺流、4.洄水潭、5.濕地、6.河畔林帶。
6	面積	Area	N(8)	m2
7	備註	Remarks	C(255)	

表5-3 保護區域資料格式定義表

中文名稱	保護區域範圍			
英文名稱	Protected Area			
主鍵				
關鍵字	國家公園、保留區、保護區、重要棲息環境			
項次	中文欄位名稱	英文欄位名稱	欄位格式	資料內容說明
1	保護區名稱	Area_name	C(40)	
2	管理單位	Org_MNG	C(20)	
3	面積	Area	N(8.2)	km2

表5-4 水域調查樣站資料格式定義表

中文名稱	水域調查樣站			
英文名稱	Suvey_Aqu			
主鍵				
關鍵字				
項次	中文欄位名稱	英文欄位名稱	欄位格式	資料內容說明
1	流域名稱	Basin_name	C(16)	
2	調查河川名稱	Rv_name	C(16)	
3	河川代碼	Rv_no	C(8)	
4	樣點名稱	Site_name	C(16)	
5	樣點代碼	Site_no	C(8)	尚待討論及定義
6	TM 二度分帶 X 座標	TM_X	N(10.3)	
7	TM 二度分帶 Y 座標	TM_Y	N(11.3)	
8	調查日期	Date	C(10)	Yyyy/mm/dd
9	水面寬	Width	N(5.1)	公尺
10	水深	Depth	N(4.1)	公尺
11	流速	Velocity	N(4.2)	公尺/秒
12	總流量	Q	N(6.2)	立方公尺/秒
13	主要底石總類	Substrate	C(20)	
14	棲地型態	Habatit	C(255)	
15	備註	Remarks	C(255)	
16	照片	Photo	C(30)	

表5-5 陸域調查樣站資料格式定義表

中文名稱	陸域調查樣站			
英文名稱	Suvey_Land			
主鍵				
關鍵字				
項次	中文欄位名稱	英文欄位名稱	欄位格式	資料內容說明
1	流域名稱	Basin_name	C(16)	
2	調查河川名稱	Rv_name	C(16)	
3	河川代碼	Rv_no	C(8)	
4	樣點名稱	Site_name	C(16)	
5	樣點代碼	Site_no	C(8)	尚待討論及定義
6	TM 二度分帶 X 座標	TM_X	N(10.3)	
7	TM 二度分帶 Y 座標	TM_Y	N(11.3)	
8	調查日期	Date	C(10)	Yyyy/mm/dd
9	棲地型態	Habatit	C(255)	
10	備註	Remarks	C(255)	
11	照片	Photo	C(30)	

表5-6 魚類調查資料格式定義表

中文名稱	魚類調查資料			
英文名稱	Fish			
主鍵				
關鍵字				
項次	中文欄位名稱	英文欄位名稱	欄位格式	資料內容說明
1	流域名稱	Basin_name	C(16)	
2	調查河川名稱	Rv_name	C(16)	
3	河川代碼	Rv_no	C(8)	
4	樣點名稱	Site_name	C(16)	
5	樣點代碼	Site_no	C(8)	
6	調查日期	Date	C(10)	Yyyy/mm/dd
7	物種代碼	Cord	N(10)	尚待討論及定義
8	調查法	Way	C(10)	
9	數量	Number	N(4.0)	
10	體全長	TL	N(4.1)	公分
11	體重	Weight	N(6.1)	公克
12	備註	Remarks	C(255)	
13	照片	Photo	C(30)	紀錄保育類生物為主

表5-7 蝦蟹類資料格式定義表

中文名稱	蝦蟹類資料			
英文名稱	crustaceant			
主鍵				
關鍵字	甲殼類、蝦、蟹			
項次	中文欄位名稱	英文欄位名稱	欄位格式	資料內容說明
1	流域名稱	Basin_name	C(16)	
2	調查河川名稱	Rv_name	C(16)	
3	河川代碼	Rv_no	C(8)	
4	樣點名稱	Site_name	C(16)	
5	樣點代碼	Site_no	C(8)	
6	調查日期	Date	C(10)	Yyyy/mm/dd
7	物種代碼	Cord	N(10)	尚待討論及定義
8	調查法	Way	C(10)	
9	飼料	Bait	C(20)	
10	數量	Number	N(4.0)	
11	甲長	Crust-L	N(2.1)	公釐
12	甲寬	Crust-W	N(2.1)	公釐
13	體重	Weight	N(6.1)	公克
14	備註	remarks	C(255)	
15	照片	Photo	C(30)	紀錄保育類生物為主

表5-8 植物調查資料格式定義表

中文名稱	植物調查資料			
英文名稱	Plant			
主鍵				
關鍵字				
項次	中文欄位名稱	英文欄位名稱	欄位格式	資料內容說明
1	流域名稱	Basin_name	C(16)	
2	調查河川名稱	Rv_name	C(16)	
3	河川代碼	Rv_no	C(8)	
4	樣點名稱	Site_name	C(16)	
5	樣點代碼	Site_no	C(8)	
6	調查日期	Date	C(10)	Yyyy/mm/dd
7	物種代碼	Cord	N(10)	尚待討論及定義
8	調查法	Way	C(20)	
9	數量	Number	N(4.0)	
10	備註	Remarks	C(255)	
11	照片	Photo	C(30)	紀錄保育類生物為主

表 5-9 鳥類調查資料格式定義表

中文名稱	鳥類調查資料			
英文名稱	Bird			
主鍵				
關鍵字				
項次	中文欄位名稱	英文欄位名稱	欄位格式	資料內容說明
1	流域名稱	Basin_name	C(16)	
2	調查河川名稱	Rv_name	C(16)	
3	河川代碼	Rv_no	C(8)	
4	樣點名稱	Site_name	C(16)	
5	樣點代碼	Site_no	C(8)	
6	調查日期	Date	C(10)	Yyyy/mm/dd
7	物種代碼	Cord	N(10)	尚待討論及定義
8	調查法	Way	C(20)	
9	數量	Number	N(4.0)	
10	備註	Remarks	C(255)	
11	照片	Photo	C(30)	紀錄保育類生物為主

表 5-10 兩棲類調查資料格式定義表

中文名稱	兩棲類調查資料			
英文名稱	Amphibia			
主鍵				
關鍵字				
項次	中文欄位名稱	英文欄位名稱	欄位格式	資料內容說明
1	流域名稱	Basin_name	C(16)	
2	調查河川名稱	Rv_name	C(16)	
3	河川代碼	Rv_no	C(8)	
4	樣點名稱	Site_name	C(16)	
5	樣點代碼	Site_no	C(8)	
6	調查日期	Date	C(10)	Yyyy/mm/dd
7	物種代碼	Cord	N(10)	尚待討論及定義
8	調查法	Way	C(20)	
9	數量	Number	N(4.0)	
10	備註	Remarks	C(255)	
11	照片	Photo	C(30)	紀錄保育類生物為主

表 5-11 爬蟲類調查資料格式定義表

中文名稱	爬蟲類調查資料			
英文名稱	Reptile			
主鍵				
關鍵字				
項次	中文欄位名稱	英文欄位名稱	欄位格式	資料內容說明
1	流域名稱	Basin_name	C(16)	
2	調查河川名稱	Rv_name	C(16)	
3	河川代碼	Rv_no	C(8)	
4	樣點名稱	Site_name	C(16)	
5	樣點代碼	Site_no	C(8)	
6	調查日期	Date	C(10)	Yyyy/mm/dd
7	物種代碼	Cord	N(10)	尚待討論及定義
8	調查法	Way	C(20)	
9	數量	Number	N(4.0)	
10	備註	Remarks	C(255)	
11	照片	Photo	C(30)	紀錄保育類生物為主

表 5-12 哺乳類調查資料格式定義表

中文名稱	爬蟲類調查資料			
英文名稱	Mammal			
主鍵				
關鍵字				
項次	中文欄位名稱	英文欄位名稱	欄位格式	資料內容說明
1	流域名稱	Basin_name	C(16)	
2	調查河川名稱	Rv_name	C(16)	
3	河川代碼	Rv_no	C(8)	
4	樣點名稱	Site_name	C(16)	
5	樣點代碼	Site_no	C(8)	
6	調查日期	Date	C(10)	Yyyy/mm/dd
7	物種代碼	Cord	N(10)	尚待討論及定義
8	調查法	Way	C(20)	
9	數量	Number	N(4.0)	
10	備註	Remarks	C(255)	
11	照片	Photo	C(30)	紀錄保育類生物為主

表 5-13 陸上昆蟲類調查資料格式定義表

中文名稱	陸上昆蟲類調查資料			
英文名稱	Insect			
主鍵				
關鍵字				
項次	中文欄位名稱	英文欄位名稱	欄位格式	資料內容說明
1	流域名稱	Basin_name	C(16)	
2	調查河川名稱	Rv_name	C(16)	
3	河川代碼	Rv_no	C(8)	
4	樣點名稱	Site_name	C(16)	
5	樣點代碼	Site_no	C(8)	
6	調查日期	Date	C(10)	Yyyy/mm/dd
7	物種代碼	Cord	N(10)	尚待討論及定義
8	調查法	Way	C(20)	
9	數量	Number	N(4.0)	
10	備註	Remarks	C(255)	
11	照片	Photo	C(30)	紀錄保育類生物為主

表 5-14 河川空間利用資料格式定義表

中文名稱	河川空間利用資料			
英文名稱	Land use in river terrain			
主鍵				
關鍵字				
項次	中文欄位名稱	英文欄位名稱	欄位格式	資料內容說明
1	流域名稱	Basin_name	C(16)	
2	調查河川名稱	Rv_name	C(16)	
3	河川代碼	Rv_no	C(16)	
4	座落位置	Place	C(60)	
5	使用型態	Type	C(30)	
6	面積	Area	N(8.2)	公頃
7	調查日期	Date	C(10)	Yyyy/mm/dd

5.2 資料庫建立

資料庫建立工作包括下列七項工作：

(一) 資料蒐集

本計畫所需之各項圖形、屬性及圖片影像等資料，係依規畫作業使用之適當比例尺精度，向資料製作單位洽取。所蒐集資料來源包括水利署現有資料庫以及內政部營建署、行政院農業委員會等。

(二) 圖形建檔

圖形建檔程序大致分為清繪、數化、建檔及編修四項步驟，茲簡述於後。

1. 清繪：部份原始資料線條複雜或模糊不清之地圖需要經過清繪作業，以凸顯篩選所得之必要資料，增加數化作業之正確度。
2. 數化：利用數位板將圖面資料轉換為具有大地座標之向量式數位資料，此為圖形建檔之主要工作。
3. 建檔：將數化所得圖形檔案建製為符合 ArcView 圖檔格式 shape file，使其具備空間位相關係之圖檔資料。
4. 編修：檢核並編修數化過程中之誤失以及圖形接合缺失。

(三) 屬性建檔

將蒐集所得之文字數字資料依據水利署 GIS 系統及國土資訊系統所使用之資料分類編號及分類標準，設定對應之分類代碼，並依照資料庫標準格式製作數值檔案。

(四) 圖片、影像資料建檔

利用掃描器數化與影像處理等方式建製圖片、影像檔案，其中部份影像檔案並需進行座標定位，給予對應之大地座標。本計

畫原規劃以內政部最新版 1/5,000 數值地形圖為基本圖，由於目前秀姑巒溪全流域範圍數值地形圖尚未全部製作完成，故於第一年先暫以 1/5,000 相片基本圖及 1/25,000 地形圖為基本圖建立。

(五) 衍生性資料建檔

透過相關程式可建製衍生性資料等。本計畫蒐集建立之屬性資料簡述如下：

1. 水文資料—河川位置圖、河川分段圖、河川集水區位置圖、水文樣站位置圖、水質樣站位置圖等。
2. 氣象資料—氣象站位置圖、雨量樣站分布圖等。
3. 河川資料—河川斷面形狀圖、棲地型態圖、河床底質分類圖。
4. 水利設施資料—堤防、攔河堰等。
5. 生態資料—河岸植被圖、魚類分布圖，以及其他蝦蟹類、底棲動物、鳥類、兩棲類、爬蟲類、哺乳類、陸上昆蟲類之分布圖。
6. 基本地形資料—縣市行政區界圖、河川區域圖等。

(六) 圖形屬性資料連結

將數化所得圖形檔案與其對應之屬性資料檔案內各項資料分別依其對應關係進行連結作業，製成完整且具時、空特性之圖形資料庫檔案。

(七) 查詢系統

以 ArcView3.2 之介面為基礎，以其專用的程式語言 Avenue Scripts 製作查詢的介面。

5.3 資料庫查詢展示系統規劃

本計畫 GIS 生態資料庫查詢系統應與第二年擬建置之網頁查詢系統一致。其主要功能為展示本計畫所建立之 GIS 生態資料庫，因此開發本計畫所需查詢展示系統，可藉由高親和力之操作介面，提供查詢秀姑巒溪河系河川情勢調查計畫相關之圖形、屬性、圖片與影像資料，使之具有展示工作成果之功能，以利計畫工作之進行。

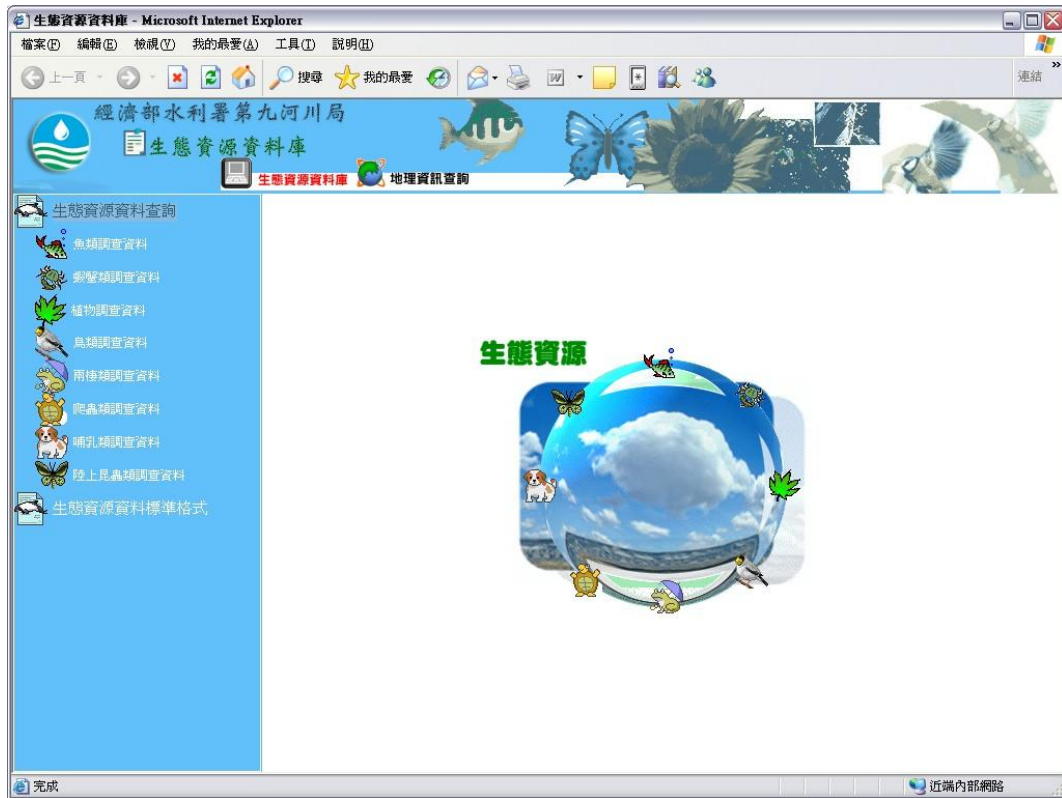
該系統功能之設計均以河川生態資訊及地理資訊查詢為主要對象並且輔以電子地圖之展示，生態資訊查詢系統啟始畫面及地理資訊查詢起始畫面如圖 5-1。

各作業功能之設計以圖面點選、查詢或屬性條件查詢為主；茲分別說明如下：

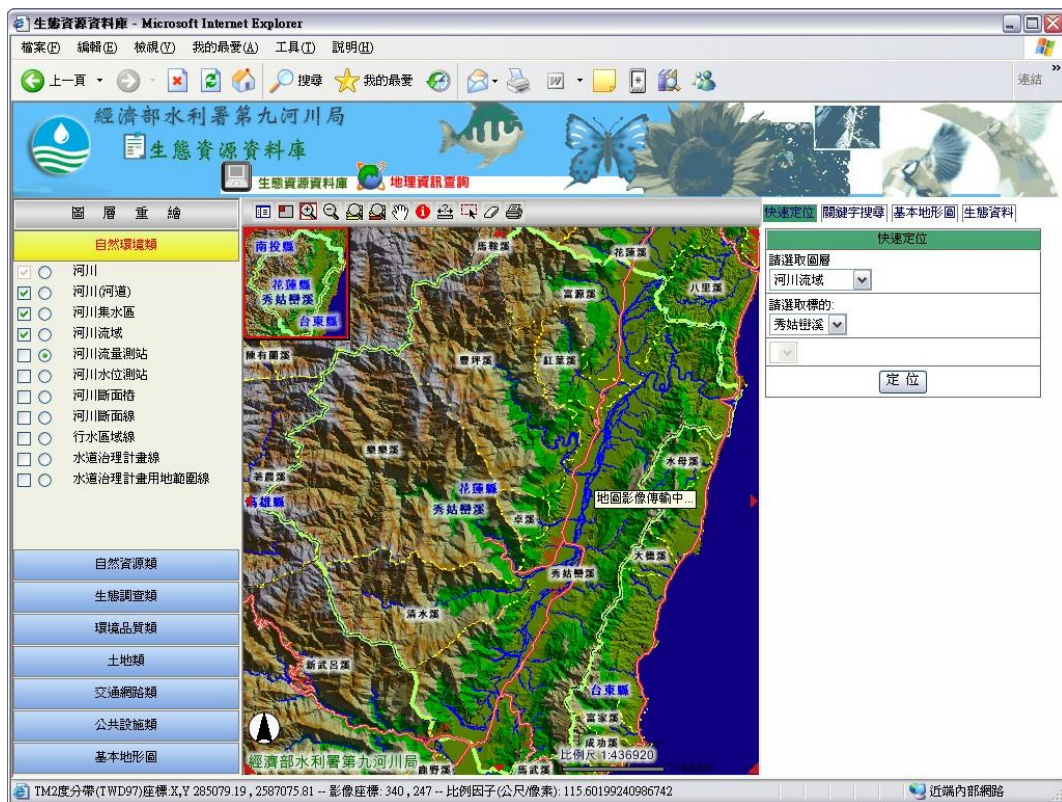
(一) 空間查詢

提供使用者以滑鼠於電子地圖圖面進行點(框)選，或利用關鍵字搜尋，將所選取資料之相關屬性予以展示，如圖 5-2。

1. 樣點查詢：於圖面點(框)選樣點資料或利用關鍵字搜尋，系統自動展示所點選之樣點屬性資料。
2. 魚類查詢：於圖面點(框)選樣點資料或利用關鍵字搜尋，系統自動逐筆展示所點選樣點曾捕獲魚類之資訊。
3. 蝦類查詢：於圖面點(框)選樣點資料或利用關鍵字搜尋，系統自動逐筆展示所點選樣點曾捕獲蝦類之資訊。
4. 蟹類查詢：於於圖面點(框)選樣點資料或利用關鍵字搜尋，系統自動逐筆展示所點選樣點曾捕獲蟹類之資訊。
5. 鳥類查詢：於圖面點(框)選樣點資料或利用關鍵字搜尋，系統自動逐筆展示所點選樣點曾捕獲鳥類之資訊。

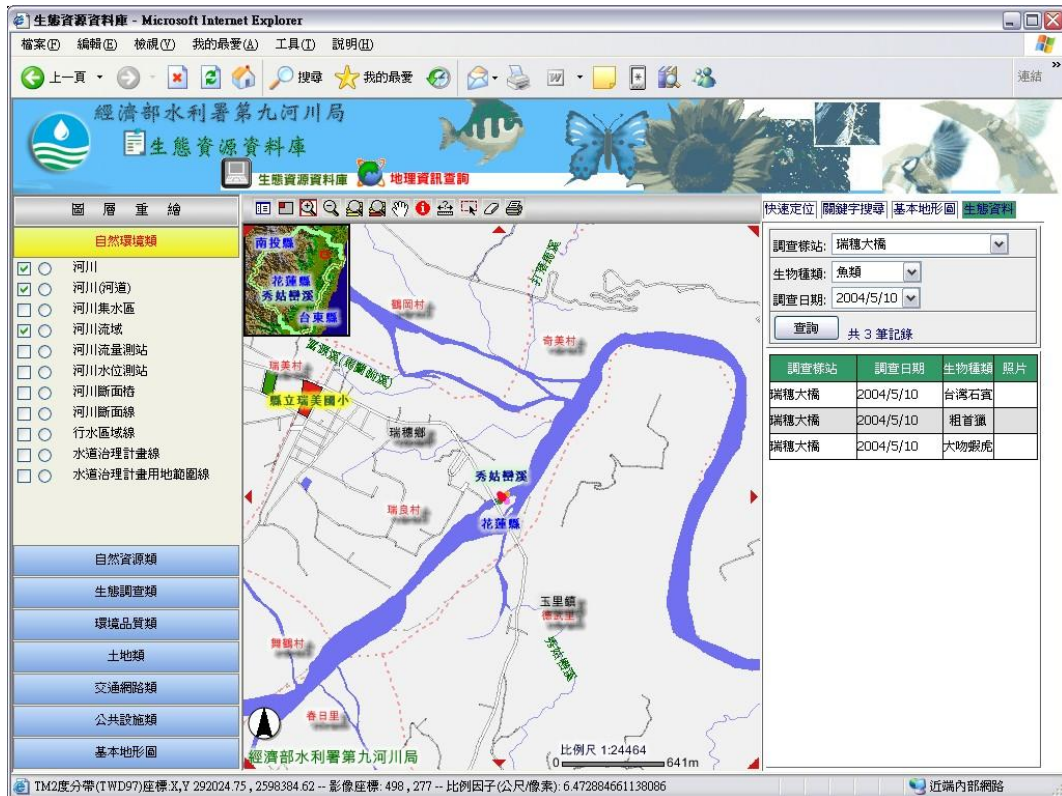


(1)查詢系統啟始畫面

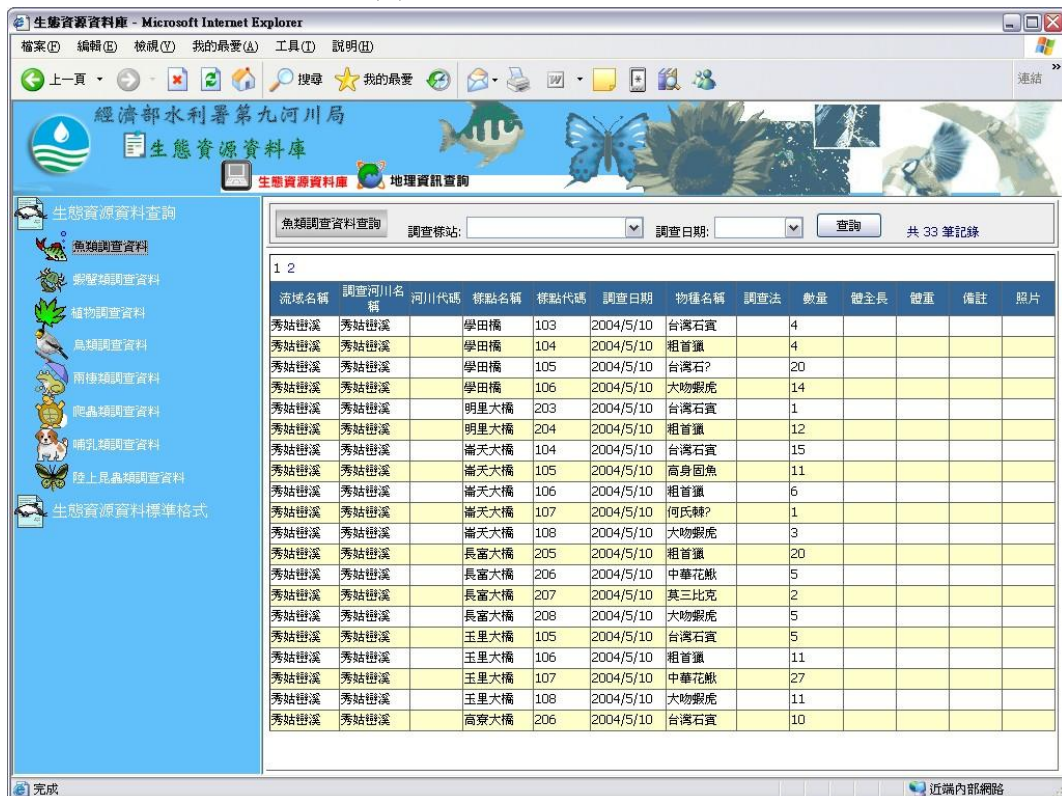


(2)地理資訊查詢起始畫面

圖5-1 查詢系統啟始畫面



(1)生態資料查詢畫面



(2)資料查詢畫面

圖5-2 生態資料查詢畫面

6. 植物查詢：於圖面點(框)選樣點資料，系統自動逐筆展示所點選樣點曾調查植物之資訊。

7. 陸上昆蟲查詢：於圖面點(框)選樣點資料，系統自動逐筆展示所點選樣點曾調查陸上昆蟲之資訊。

(二) 屬性查詢

1. 樣點資料查詢：系統提供介面供使用者逐筆瀏覽所有樣點資料或以樣點名或流域等方式指定條件相符之資料於電子地圖圖面進行定位並展示該樣點之基本資料、地形資料、水文水質及河道剖面等調查資料與該樣點之魚類、蝦類、蟹類、鳥類、植物等調查資料。

2. 地理資訊資料查詢：系統提供介面供使用者瀏覽樣站所有空間資訊，於電子地圖圖面進行定位並展示該河川之自然資源、環境品質、土地、交通網路、公共設施等，如圖 5-3。

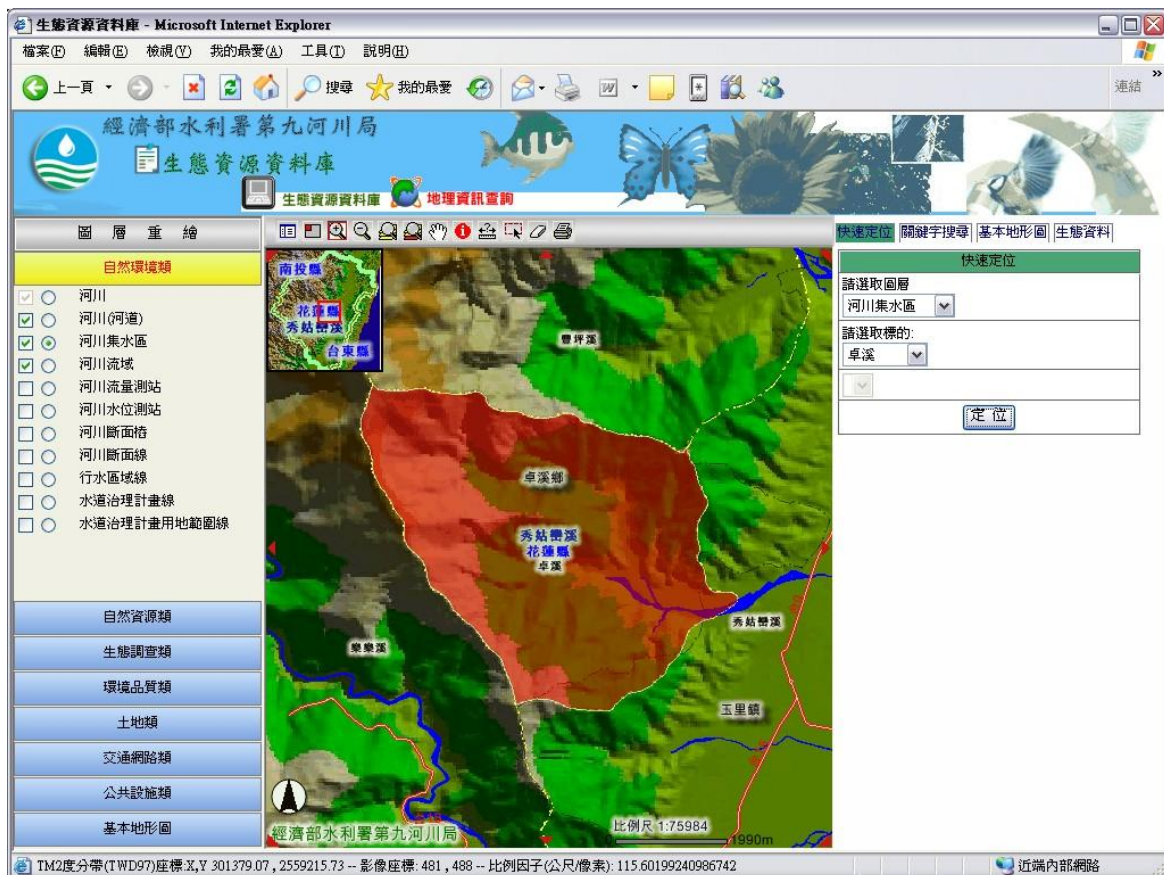


圖5-3 地理資訊查詢-快速定位畫面

(三) GIS 基本功能

GIS 基本功能主要在提供使用者對於電子地圖圖面之基本操作，說明如下：（如圖 5-4）

1. 放大：以固定比例或提供使用者於圖面框選特定範圍，以將該範圍之圖放大佈滿於電子地圖視窗。
2. 縮小：以固定比例或提供使用者於圖面框選特定範圍，以將該範圍之圖依比例縮小佈滿於電子地圖視窗。
3. 平移：提供使用者以滑鼠直接拖曳圖面以移動電子地圖之展示範圍。
4. 展示全圖層範圍：系統將電子地圖之展示範圍展開至所有圖層共同之最大範圍。
5. 展示單一圖層範圍：系統將電子地圖之展示範圍展開至所選定單一圖層之最完全範圍。
6. 距離量度：提供使用者以滑鼠於電子地圖圖面拖拉一線段以展示該線段於實際地理空間不同單位之長度。
7. 圖面存檔：提供介面供使用者將目前網頁中所見之電子地圖另存成其他影像檔以利其他後續使用。
8. 比例尺與座標系統：隨著電子地圖之縮放及使用者操作滑鼠於圖面之移動，系統將自動展示出目前圖面相對於實際地理空間之比例尺以及滑鼠游標所在之大地座標。
9. 鷹眼功能：系統提供一鷹眼視窗以隨時標示出目前電子地圖展示之範圍相對於全圖之展示位置。
10. 列印：本系統提供電子地圖圖面之列印，並將比例尺、指北針與圖例繪置於出圖預覽視窗。

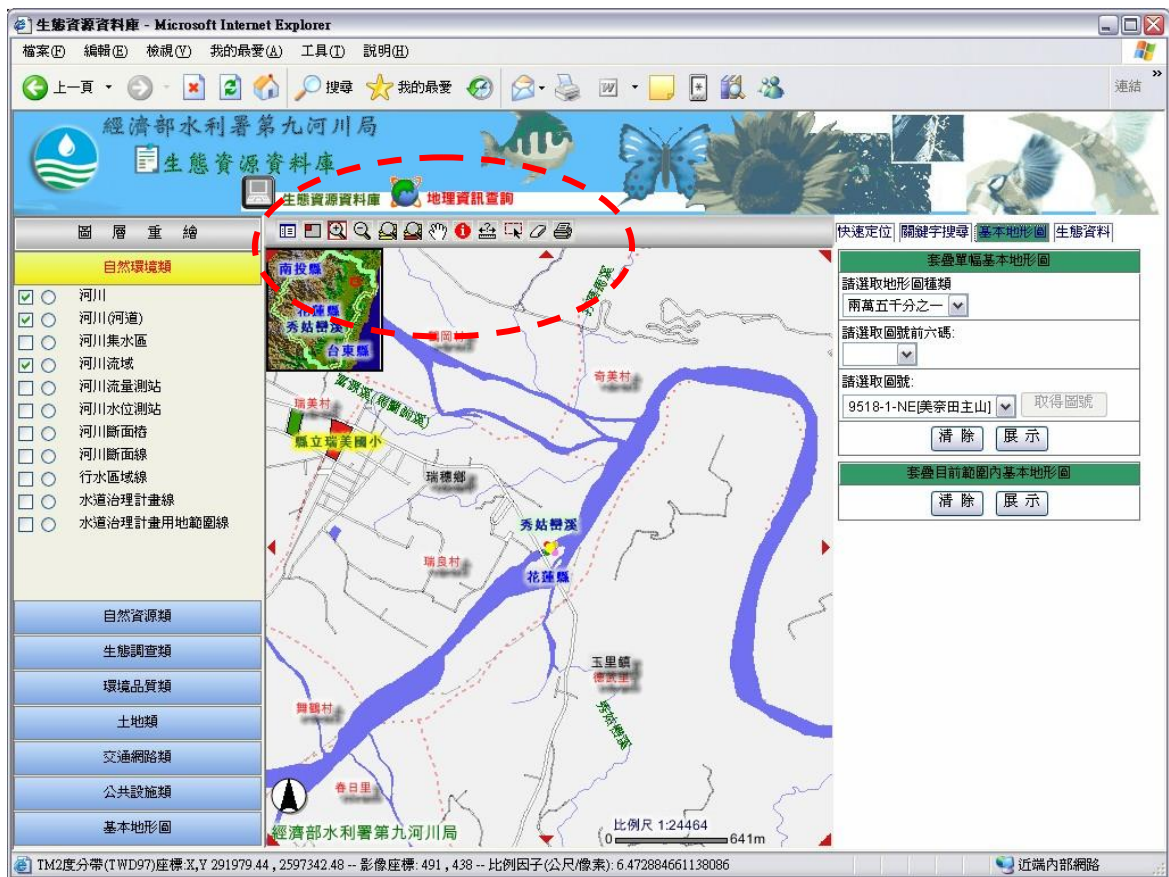


圖 5-4 地理資訊查詢-基本地形圖操作畫面

第 6 章 生態工法應用探討

6.1 本次調查與歷年資料比較

秀姑巒溪以往並未辦理過河川情勢調查，本計畫為首度進行以全河系為調查單元者，故可資比較的數據不多。本流域生態資源既有調查成果，主要有花蓮縣政府出版之「洄瀾大地雙重奏」（民國 89 年）及農委會特有生物中心於民國 92 年在秀姑巒溪記錄有 11 科 23 魚種、2 科 11 種蝦、2 科 2 種蟹（特生中心，民國 92 年），以及國立海洋生物博物館歷年於東部河川調查之資料。

在水域生物部分，綜合本計畫既有調查成果與以往記錄，顯示秀姑巒溪及其河口共發現 29 科 80 種魚類，其中洄游及河口魚類有 52 種，顯示河川保持洄游通暢的重要性。秀姑巒溪及其河口所發現魚種數目比花蓮溪（12 科 27 種魚）多。秀姑巒溪中保育類魚種計有鱸鰻、高身魚及台東間爬岩鰍（歷史紀錄）三種，數量應不多。秀姑巒溪中外來種包含台灣西部引入種共發現有 13 種，其中明潭吻鰕虎、寬額鱧及琵琶鼠為本計畫首次發現，亦代表近年來外來種增加。本計畫既有調查成果與以往記錄，顯示秀姑巒溪共發現 5 科 21 種蝦蟹類，毛指沼蝦、大和米蝦及衛氏米蝦為本計畫首次發現。

在陸域部分，秀姑巒溪主流 14 個樣站計發現 23 目 60 科 182 種動物，其中保育類共有 18 種，與花蓮溪主流記錄（186 種）相當；支流 21 個樣站計發現 23 目 32 科 200 種動物，其中保育類共有 25 種，與花蓮溪支流記錄（209 種）相當。民國 87 年至 89 年在舞鶴、高寮、玉里地區進行的全年溼地鳥類調查報告（劉小如、李國欽，2002）曾經紀錄到 63 種鳥類，比目前本研究發現的紀錄少 19 種。本研究目前發現該報告未曾紀錄的種鳥類，包括保育類之鳳頭蒼鷹、松雀鷹、環頸鴿、黃嘴角鴉、鉛色水鴨等鳥類，可能原因和本研究樣區較多，涵蓋的棲地類型比較多樣。

陸域植物種之採集調查種類於主流計有 267 種，種數比花蓮溪主流植物 232 種多；支流計有 233 種，種數比花蓮溪主流植物 309 種少。

6.2 案例調查、評估與建議

一、縱向構造物

秀姑巒溪主要的防洪體系已建構成形。早年興建者之堤防臨水面皆為混凝土或混凝土排塊石，堤防背水面則為鋪塊石或土坡，堤防堤腳都有數量不等之混凝土型塊作為護腳。近年來，堤防興建已開始顧及生態工法。由第一年度玉里堤防辦理不同坡面出現物種差別比較，可知混凝土排塊石坡面覆蓋蛇籠段出現物種為混凝土排塊石段之二倍，而且只有混凝土排塊石坡面覆蓋蛇籠段有高階層消費者哺乳類。可見自然材料鋪面堤防之生態功能優於混凝土面堤防。

目前支流河床多為單調之淺流、淺瀨棲地，可參考玉里堤防採用丁壩工法配合蛇籠護坡營造模仿自然型式之多樣化棲地。依據河川調查經驗，建議於下列三處地點辦理：（該地之實景照片參照片 3-3）

1. 樂樂溪長良堤防：長良堤防堤外混凝土型塊挑流丁壩已營造出多樣性棲地，以及堤內局部地方覆土讓植被覆生，故有機會串連成綠色生態廊道。
2. 豐坪溪大禹堤防：堤外有穩定的自然植生覆蓋，以及堤防上游端已銜接林區，故有機會形成陸源性生物遷徙或至水域覓食之通道，值得實施堤防坡面之生態工法。
3. 豐坪溪三民一號堤：堤外有水利會經常維持導水路，導水路在堤腳形成穩定之水際綠帶。該地鄰近台九公路，值得考慮辦理生態工法示範工程。

堤防興建經常搭配河道整理工作，但河道整理成平直面並不符合棲地多樣化原則（照 6-1），另如搬走河心巨石也會減少水流沖擊生成潭區之機會。故未來之河川管理應避免過度人工化的河道整理工作。

照片6-1 堤防工程河道整理工作案例



(1)學田橋上游原河道棲地多樣化

(2)學田橋下游河道經整理後形成單調淺流

二、水質自然淨化及濕地營造

(一)水質自然淨化方式

本計畫於第 2.4 節已探討三民堤後排水及瑞美堤後排水之水質檢測成果，可見兩地之污染濃度在三民堤後排水之污染源以懸浮固體為主、總磷次之，應是兼受集水區水土保持及生活污水、養殖污水影響；瑞美堤後排水污染源以氨氮為主、總磷次之，主要應是養殖污水影響。由於該地尚有寬闊之河川區域可供進行各項水質自然淨化技術之規劃，包括土壤、礫間淨化等方法處理廢污水等。

工 法		工 程		
植生處理法		1.濕地	2.浮島	3.浮遊植生
		4.草溝	5.草帶	6.植栽濾床
土壤處理法	灌溉處理	1.快滲	2.慢滲	3.地表漫流
	地下滲濾	1.單體式	2.多重式	
接觸氧化法		1.礫間接觸	2.填充濾材	3.淵與瀨

資料來源：環保署網站，<http://www.epa.gov.tw/waterpollution/nature/>)

除前開水質自然淨化工程之外，部分護坡之生態工法亦具污染減量之效益，除減緩逕流量，增加地下水源補助外，並利用重力沉降或植物攝取等方式，減少泥砂、營養鹽、有機質等進入河川，以增加河川溶氧，改善水質，並可增加河川生物廊道與週邊生態系之連結，促進生物多樣性。相關之護坡工法內容，包括植生格網、切枝壓條法、打樁編柵法、土工合成材加植生、塊石護岸、拋石護岸、石籠護岸加植栽、木框格牆加植栽、植岩互層法、透水鋪面等。

(二)水質自然淨化效率評估

依國外實際操作經驗（「國內外水質自然淨化應用概況」，胡惠宇），一般自然淨化設施對於生化需氧量（BOD）、懸浮固體（SS）之去除率可達 50% 以上，氮、磷約 10~20%，惟若進流水之污染濃度較高，則其污染去除率也會提高，而當進流水之污染濃度偏低時，例如若其進流水之 BOD 約 7~9 mg/L，SS 約 6~12mg/L，總氮（TN）、總磷（TP）約 6 mg/L、0.7 mg/L 者，其 BOD、SS 之去除率僅可達約 4~21%，而氮、磷之去除率僅可達約 0~18%。

第 2.4 節所列三民堤後排水及瑞美堤後排水之水質檢測成果尚小於上述經驗質，僅三民堤後排水懸浮固體值符合有效去除之標準。建議先考慮三民堤防處建置自然淨化濕地，已去除懸浮固體為主目標，消滅生化需氧量、總磷為附帶價值，推動秀姑巒溪河系之生態保育工作。

本計畫蒐集國內應用自然淨化方式處理懸浮固體之實際案例如表 6-1，做為主管機關推動生態保育工作之參考。並建議優先辦理三民堤後排水水質、水量等背景資料監測，俾利辦理初步規劃。

表6-1 國內水質自然淨化場址削減懸浮固體效能表

工法	人工濕地	人工濕地	人工濕地	人工濕地	地下滲濾	地下滲濾	地下滲濾	地表漫流	接觸氧化
流域	大漢溪	二仁溪	將軍溪	高屏溪	大漢溪	瑪鍊溪	二仁溪	朴子溪	高屏溪
地點	新海橋下	灣裡社區	港尾社區	舊鐵橋段	岳崙社區	萬里國小	大里社區	中洋子	支流 武洛溪
系統面積(ha)	1.90	0.15	0.08	29	1.1	0.09	0.18	1.08	2.00
處理水量(CMD)	600	30	100	19,400	260	30	100	2,000	648
平均入流濃度(mg/l)	58.2	—	63	26	28.3	38.5	15.5	43.3	164.8
平均出流濃度(mg/l)	24.0	—	82	172	24.7	9.33	36.6	9.0	20.6
水力停留時間(day)	6	3.6	4.5	7	14	11	7.85	2	7.3
Kv(1/day)	0.15	—	—	—	0.044	0.13	—	0.7	0.282
去除率	58.8	—	—	—	6	76	—	79	88
監測次數	6	8	6	1	6	6	6	21	34

資料來源：「建立人工濕地設置與操作作業程序及技術」手冊，行政院公共工程委員會，2005。

三、河段復育

秀姑巒溪水道洪水期水勢豐沛，河道受天然水土環境之影響有週期性之沖淤變化，欲實施河段性的復育工程則需詳細之規劃。若考慮未來工程安定性、生態監測工作容易實施及維護方便，可於秀姑巒溪支流洪水威脅小的河段先辦理示範案例，於累積經驗後再推廣至其他河段。

本計畫於鯿溪富池橋調查樣站之調查成果顯示鯿溪河川環境自然度尚佳，其上游有遊憩景點，鄰近都市富有歷史人文色彩，值得規劃為復育河段營造優美的自然環境。

探討鯿溪之環境限制主要有三項：

1. 水質遭受上游農田開墾行為及右岸生活污水之污染。
2. 河道內有攔河堰及固床工阻礙水生生物遷徙。
3. 經常性之河道開挖導水路，影響河床底質及棲地之穩定性。

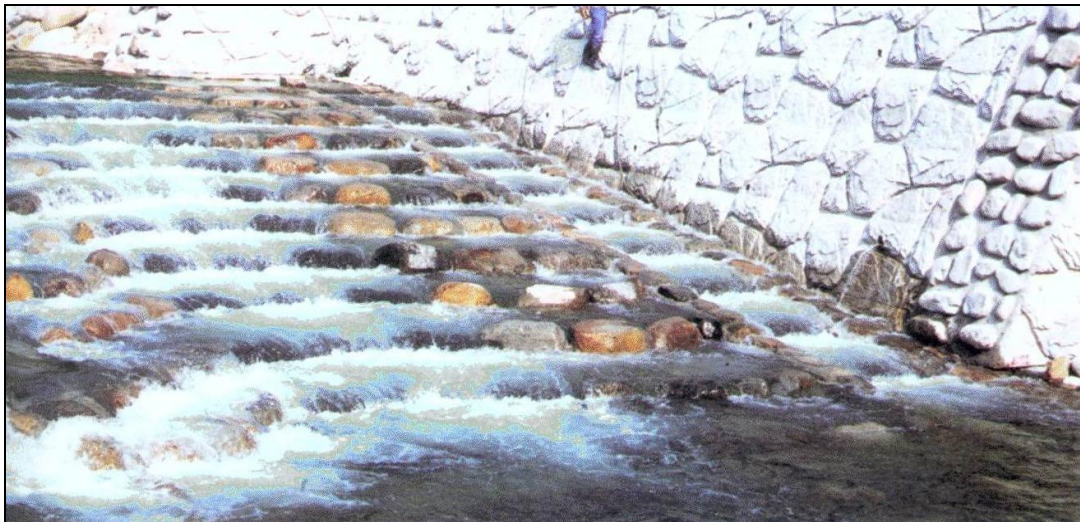
水質問題可利用水質自然淨化技術之規劃，包括土壤、礫間淨化等方法處理生活污水，以及宣導農民節制用藥，來達到減污之效果。河道內攔河堰及固床工應規劃可讓魚類自由迴游之魚道，打通現地三處橫向阻礙物，恢復為自然流通的生態廊道。至於河道整理工程可與水利會協商減少維護頻率及辦理棲地復育工程。

本計畫建議該復育河段優先辦理事項如下：

1. 擬定復育範圍：建議以鯿溪匯流口至台 23 線富里橋以上 500 公尺間總計長 2 公里之河段為優先辦理河段。鯿溪復育河段位置及願景如圖 6-1。
2. 擬定復育目標：以消滅右岸社區廢污水污染源、恢復鯿溪水道迴游通路及營造水域自然優質棲地為目標。

3. 規劃水質自然淨化工程：先調查鐵路橋右岸流入驚溪之生活廢污水污染源及復育河段上游端之入流水質污染源，再檢討適合之水質自然淨化工程。規劃於鐵路橋右岸上游灘地設置人工淨化濕地，及規劃集水區農業污染總量管制及勸導計畫後，請當地環保單位配合執行。
4. 規劃魚道工程：秀姑巒溪河系含砂量大，一般河內魚道結構物幾乎立即遭淤滿無法應用，唯有採用全斷面緩坡魚道才有可行性。全斷面緩坡魚道比較適合攀爬性生物（如鰻科、虎科、蝦蟹類），而該地生物調查的確有虎科及蝦類，適合布置全斷面緩坡魚道（願景圖如圖 6-2）。期望能營造出近似自然水路之效果，較不妨礙水族溯游。

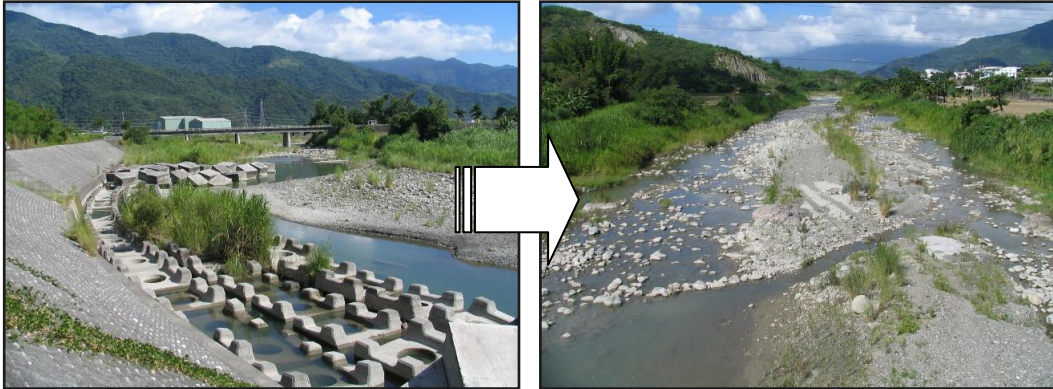
圖6-2 全斷面緩坡魚道願景圖



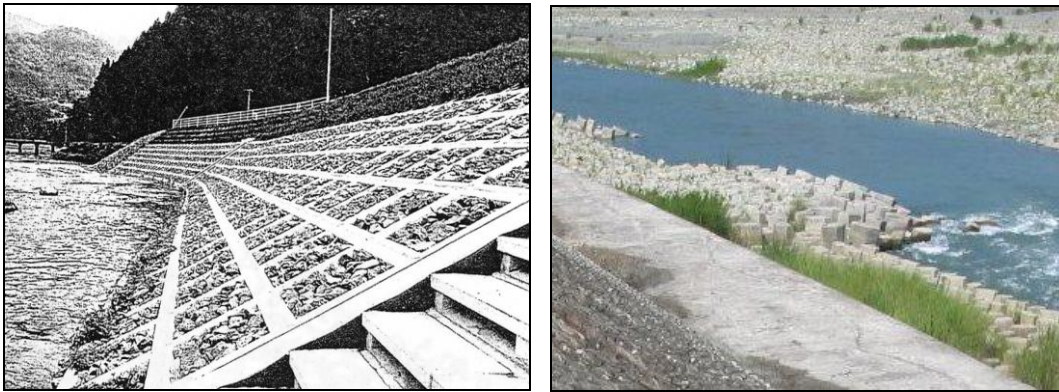
5. 水岸棲地復育工程：現況堤防為混凝土鋪面及堤腳混凝土鼎塊，不利水域生物利用。建議規劃格框填卵石護坡及混凝土鼎塊空隙回填塊石，營造透水、多孔隙之自然棲地介質，以利生物棲息利用。（願景圖如圖 6-2）

圖6-3 生態化堤岸願景圖

(一) 混凝土堤防生態化願景



(二) 格框回填塊石護坡 (日本) 及混凝土鼎塊回填塊石有利植生 (瑞典堤防) 實例



四、取水設施檢討釋放生態基流量

秀姑巒溪主要取水設施為農業用灌圳。主流之農業用灌圳取水設施集中於玉里大橋以上，於水源不足時會造成取水設施下游河川斷流。如秀姑巒溪上游於文田橋以上、秀姑巒溪中游於秋林圳第二幹線攔河堰以下及玉里大橋上游側臨時導水路以下，都曾造成斷流現象，應加以改善。支流之農業用灌圳取水設施集中於各支流中下游，於水源不足時會造成取水設施下游河川斷流。如豐坪溪、紅葉溪，都曾有斷流紀錄，應加以改善。亦即訂定釋放河川生態基流量。

當前我國對於以河川生態保育為標的，為維護河川生態環境所需保留於河川內之流量（河川生態基流量）尚未訂定一套明確的技術規範或辦法以供遵循。參考水利署民國 91 年「河川保留基流量評估技術研究」計畫研究成果，建議河川生態基流量初步規劃時可以設定為當地歷史流量紀錄之日流量延時之時間百分比 95% 之流量（ Q_{95} ）。

參考表 2-3 得知秀姑巒溪主流水位流量站日流量延時之時間百分比 95% 流量如下：

位置	流域面積(km ²)	Q_{95} (cms)	單位面積流量 (cms/ 100km ²)
崙天大橋	191.05	2.1	1.1
玉里大橋	1,008.42	3.3	0.3
瑞穗大橋	1,550.63	23.0	1.5

由上表得知玉里大橋之單位面積流量偏小，此與該處上游至崙天大橋間有多座取水設施有關。秀姑巒溪任一地點之生態基流量，可參考鄰近水位流量站之 Q_{95} 以面積比法做初步推估，但由於玉里大橋站流量記錄因引水而失真，故建議秀姑巒溪任一地點可以每 100km² 釋放 1.1cms 之標準初步推估生態基流量。

五、紅葉溪流流域復育楓樹評估

台灣屬亞熱帶，因地形與氣候的特殊性，變色葉植物多呈零星分佈，除了楓香與台灣山毛櫸有大面積純林外，其他變色葉植物零星散置於各山區。變色葉植物中，楓香、青楓等皆具觀賞價值，最佳觀賞時機則從每年的十二月至翌年一月間。

青楓(*Acer serrulatum*)又名原氏掌葉槭，為落葉大喬木，多在11月至1月份之間顏色由橙色轉為紅色，由於生長力強所以分佈區域相當普遍，平地雖也可見其芳蹤，但以海拔400~2000公尺山地數量最多，喜日照，地下水位需深於1公尺以上。楓香(*Liquidambar formosana* Hance)為落葉大喬木，多在12月至1月間顏色由黃轉變為橙色，因為主幹明顯，數型行高大優美，大量用來當作行道樹，分佈於全省平地及低海拔山區。

若欲在紅葉溪流流域復育青楓，則受限於海拔高度，無法獲得適宜的棲地，但若種植楓香則容易成功，唯其變葉色澤不若青楓鮮豔。

6.3 河川環境管理之建議

由第 4.4 節河川保育課題探討得知，水域原生物種面臨外來物種之競爭以及陸域棲息地面臨人為壓力，是河川環境管理工作首先應面對者。以下將就河川環境管理工作應具備的兩個層次，規劃及計畫層次，探討秀姑巒溪河系河川環境管理工作重點。

首先為規劃層次，應以分區規劃之精神，對不同環境施以合適的規劃，主管機關才能善用有限之管理資源。另外，管理工作不僅侷限於災害之預防，應由教育人心做起，喚醒民眾環保意識，願意主動地關心身邊的河川與固有生物，才能收到事半功倍之效。

一、分區管理

依環境生態保育及防災安全之不同比重，將河川區域劃分為河川保育區、自然利用區、防災維護區。

1. 河川保育區

本河系內生態環境有遭破壞之虞，且具保育價值之河段範圍，有必要成立河川保育區，除保護外可能加入人為復育努力。而在河川生態系統自我復原功能足以克服環境變動的河段，則不需加諸任何工程，以免反而破壞生態，此種河段應以生態保護、禁止人為開發行為之管理措施為主。

秀姑巒溪河系與花蓮溪河系類似，水域空間特性多屬於瓣狀河川之低水河槽寬淺、高灘地寬闊、流路分歧散亂現象，其河川棲地或高灘地環境在常態即處於多變、不穩定之情形，故其生物相比起其他緩流河川是較為貧乏，即使使用人工復育或綠化亦是徒勞。因此維持適當的河川區域、維持河川生態基流量，讓流路自然蜿蜒擺動、生態系自然演替，才是上策。

2. 自然利用區

本河系內生態環境無遭破壞之虞，又鄰近都市或交通要道，適合遊憩、觀景、活動、農耕之河段，稱自然利用區。自然利用區可能需設置防洪構造物，以維護使用行為或居民安全。目前秀姑巒溪主、支流防洪設施係位於高灘地上，除非主流路已偏向堤岸，否則防洪設施常時皆無水流流經，僅於大洪水才有水流靠岸之可能。故多數防洪設施是以防治高水災害或以陸域生態景觀維護為主，常時營造水域棲地多樣性之需求相對的低。

3. 防災維護區

本河系內鄰近聚落、交通要道、農業發展地區，有洪災威脅之虞，稱防災維護區。防災維護區以維護安全為主，防洪構造物設施考慮結合剛性與柔性結構物，順應河川演變以及生物利用可能性，創造因地制宜之治理策略。

建議秀姑巒溪河系分區及近期可辦理之河川環境管理事項（生態環境保育工作）及地點示如表 6-2 及表 6-3。

表6-2 秀姑巒溪主流分區及河川環境管理事項建議表

河段	區間	分區	近期可辦理事項			配合事項
			水質問題	水量問題	水型(棲地)問題	
下游	河口至長虹橋	河川保育	觀光遊憩人口污染源管理			配合東部海岸風景特定區觀光整體發展計畫
	長虹橋至富源溪匯合口	河川保育	奇美部落(秀姑巒溪泛舟休息站)觀光遊憩人口污染源管理			配合花東縱谷觀光開發計畫
中游	富源溪匯合口至紅葉溪匯合口	河川保育	採砂技術管理		瑞穗大橋上游右岸草澤沙洲棲地維護	
	紅葉溪匯合口以上至樂樂溪匯合口	自然利用	灘地農作農藥管理 無尾溪、大禹排水、舞鶴排水之水質改善 採砂技術管理	太平渠導水渠考量 河川生態基流量	堤防臨水側考量增加架樁丁壩 三民堤、大禹堤下游端濕地維護	樂樂溪匯合口、豐坪溪匯合口有河床淤積問題
	樂樂溪匯合口以上至東竹(秋林圳第二幹線攔河堰)	自然利用	灘地農作農藥管理	秋林圳第二幹線攔河堰考量河川生態基流量		
	東竹以上至縣界溪匯合口	河川保育	灘地農作農藥管理		避免河道整理 明里一號堤濕地維護	
上游	縣界溪匯合口以上	防災維護			灘地農作行為佔用 河川區域管理	本沖積扇河段經常性斷流

表6-3 秀姑巒溪支流分區及河川環境管理事項建議表

河段	區間	分區	近期可辦理事項			配合事項
			水質問題	水量問題	水型(棲地)問題	
富源溪	下游匯合口至馬蘭鈎溪橋	自然利用	受瑞穗地區都市廢水及養殖廢水影響		水路寬淺、擺盪不定，不利於水域棲地穩定性	瑞美堤防堤後排水可考慮實施水質自然淨化
	馬蘭鈎溪橋至富源森林遊樂區	河川保育 防災維護			馬遠橋以上有河床沖刷趨勢	水體水型優良，應限制人為活動干擾
紅葉溪	下游匯合口至紅葉溪橋	河川保育		水流入滲沖積扇 枯水期間歇性斷流	無穩定之水域棲地	當地鄰近舞鶴台地，鳥類資源豐富，值得保育
	紅葉溪橋至護導水路堤防	自然利用		水流入滲沖積扇 枯水期間歇性斷流	無穩定之水域棲地	上游可配合溫泉產業營造楓紅景觀
豐坪溪	下游匯合口至中平橋	自然利用	集水區崩塌地多，水體混濁。	灌圳引水於枯水期間造成斷流	河道需仰賴疏浚維持平衡，容易損壞自然棲地。	迪佳圳及大禹圳需檢討釋放生態基流量。大禹堤防及三民一號堤實施堤防坡面之生態工法。
	中平橋至山里一號橋	防災維護 河川保育			有淤積問題	實施河床淤積監測及洪災預警監測
卓溪	下游匯合口至治理界點	自然利用		水流入滲沖積扇經常呈斷流現象	無穩定之水域棲地	
樂樂溪	下游匯合口至卓富大橋	自然利用	集水區崩塌地多，水體混濁。		水域棲地單調	長良堤防丁壩已營造出多樣性棲地，有機會串連成綠色生態廊道
	卓富大橋至卓樂橋	河川保育				下游有取水設施，應避免人為干擾。

二、與流域內相關單位之配合

河川復育工程其實包含流域性水源、水量、水質之整體治理，故河川主管機關欲達成河川復育整體成效必須與流域相關治理單位協商合作及分工，才能達到整體治理目標。建議主管機關近期內應與相關單位協商事項如下：

1. 與環保單位協商部分：無尾溪、大禹排水、三民堤後排水、瑞美堤防堤後排水之水質已導致秀姑巒溪水體水質逐年惡化（詳如第 2.4 節），另如主流中游灘地農作農藥管理問題等，皆應請環保單位供同協商解決對策。。
2. 與交通建設單位協商部分：安通溪受玉長公路（連通花東縱谷中段(玉里)、海岸(長濱)的道路）施工及當地河岸土地保護工程影響，有水質混濁度高之情形，雖然為施工期間之現象，但應請施工單位確實實施環境保護措施，避免對水域生態造成不可逆的影響。馬遠橋沖刷現象明顯，橋樑之修復工作係由公路單位負責，但橋樑橋墩沖淤程度反應河床演變，故河川管理者亦應持續紀錄比對，做為河川環境管理工作（疏浚或河岸保護）之參考。
3. 與觀光推廣單位協商部分：本計畫調查發現秀姑巒溪自然景觀資源眾多，如富源溪瑞美堤防有生態化綠堤及鳥類資源眾多、紅葉溪匯流口鳥類資源眾多及瑞穗堤防有生態景觀設施。皆值得觀光推廣單位介入，設置旅遊服務設施，推廣賞鳥、生態旅遊事業。

三、教育宣導

河川生態保育工作實務面在棲地的保護方面，最重要的就是減少人為干擾（含過度開墾、水污染、不當放生等），而這部份有賴於政府的宣導和管制。本計畫建議未來的河川生態保育工作於先期的規劃

中應首重於秀姑巒溪的支流與較小的水渠的棲地保護，相關單位應致力於教育宣導，減少並阻擋不當的放生或釣客私自野放魚種的行為，並藉由『社區再造』喚醒民眾的社區意識，願意主動地關心身邊的河川與固有生物，並願意付出心力保育它們的棲地。

例如在防止如粗首、寬額鱧等對支流水域的入侵問題，目前並沒有很好的方法可以處理，只能從源頭—減少放生行為開始做起。以在美國發生的案例，其漁業管理署也面臨相類似的問題，即鱧魚在美國本土水域的入侵，因鱧魚為中國人所喜愛食用，故而被華僑帶到美國河湖野放飼養，但其為凶猛的肉食性魚類，很快就威脅到數種美國本土魚種的生存，引起相關單位的注意，並由各地方的州政府進行宣導教育，甚至鼓勵民眾獵捕鱧魚等外來種類，除有各式宣導手冊教育民眾如何分辨美國本土魚種與其他外型相似魚種的特徵，並說明最好的殺魚方法為頭尾切三段，以確保其不會沒死透。（可以”snakehead”於網路查詢，便可知此魚在美國所引起的問題有多大）

由上述可知，除了人為的環境破壞外，人類無意識的放流外來種對生態之衝擊也是現在極需要受到重視的。尤其中華民族習於放生的觀念，恐怕需要長期的教育來導正，而目前未有良好的宣傳與配套方案，如管理釣捕活動，我們尚不建議引導民眾大量釣捕粗首、寬額鱧等，此需要民眾能先正確分辨原生種與外來種，且民眾也願意配合僅捕食外來種，而放走其他原生種類，若在未來的環境本土教育能落實，其或為一個可行的方案。

另如陸域植物生態殺手-銀合歡，在秀姑巒溪主支流皆已有分佈，且於局部地區已成為優勢物種。如何根除此生態殺手？是否有可能？如國內最早於民國 70 年代之墾丁國家公園管理處即曾試著清除銀合歡，努力幾年後，還是無法根除。而隨著清風、流水、各種動物昆蟲攜帶，銀合歡也逐漸蔓延全省，就此成為台灣生態保育上相當麻

煩的問題。

如太魯閣國家公園管理處也展開 5 年計劃，打算痛下殺手，痛宰這些生態殺手。據太魯閣國家公園管理處保育課陳孟江表示，銀合歡屬於陽性物種，只要陽光族、空間開闊、就會不斷生長。這種生態殺手，確實有它的一套，儘管今年從根部砍除，過了 1、2 年，它還是又長出來。即使連根拔起，它的種子還可在土裡存活好幾年，時機一到，又開始冒芽。

太魯閣國家公園管理處從 92 年 5 月起，推出為期 5 年的「外來種銀合歡清除計畫」。這項清除工作預計從管理處太魯閣台地周邊開始實施，逐步向中橫沿線及步道推展，希望藉由峽谷天然的地形阻隔，截斷外來種進入的通道。具體的做法為於每年 2、3 月開花期及果莢未成熟前，開始以人力進行砍除工作，並避免種子四處掉落進入土壤累積為種子庫。銀合歡的清除，如果能整個大區域一起進行，成效會更好，然而，限於繁瑣的工程、人力與經費，實在很難達到此一目標。人工清除計畫能不能有根除成果，目前不能保證，但不論如何，總能減緩其生長與侵略速度。

6.4 本研究河系之生態工法規劃設計應注意事項

生態工法規劃應基於對河溪生態系結構及生物生息必要條件之深切認知，來檢討河川管理措施對生態系之影響，再針對負面影響研擬合適的生態工法對策。依據本計畫相關研究成果，建議秀姑巒溪河系辦理生態工法規劃設計應注意事項如下：

一、河川生態廊道連續性的確保

河川不僅從上游連貫到下游，還形成周邊支流、水路、水田、樹林地等網狀結構，形成連續的生態廊道。此外，河川周邊及河川中的陸域及水域與陸域間的橫斷方向環境條件的連貫性等等，都會大大影響生物的生息與族群拓展。因此，規劃河川計畫時，在確保上下游縱向方向及橫斷方向的連貫性環境條件之外，也應注意不會阻斷與周邊網狀環境的連繫。（河川環境規劃與管理研習報告，2001）

1. 上下游縱向的連續性：考慮魚類上溯、下降特性，在河床高度上、下游變化大處採緩坡處理且要讓魚類有休息的場所。
2. 橫斷方向的連續性：低水護岸不要固化及不要以陡坡處理，主槽邊坡宜採緩坡處理，形成水際域。
3. 主、支流的連續性：確保之流水路連續性，如有水門或跌水工時，要注意連續性是否被遮斷。

二、維持棲地多樣化

河川生息、生育著各式各樣的生物，形成多樣化的生物群集而使生態系結構趨向穩定，各樣的生物需要多樣化的棲息環境，以從事覓食、休息、避難、渡冬、繁殖等活動。這些環境係在淺灘、深潭之間不同流速，或水深變化的流水，或砂礫之類構成河川的各種河床材料，或從濕潤的流水區域到乾燥的高水河床之間的地形變化，以及一再重複因洪水破壞生物棲息、生育環境再重生等等河川的特殊條件下

形成。因此，生態工法需以自然為師，盡量維持河川水流、輸砂動態平衡的機制與活力，或於河川區域內加入與環境融合的自然資材促進復育可能性，然後由大自然自行發展。（北科大，水環境研究中心網頁資料）

維持棲地多樣化之規劃要點如下：

1. 河岸不要太硬化、太直線化：河岸儘量不固化夯實，可採緩坡方式處理，有利於利用自然柔性資材之穩定性。護岸構造物考量整體周邊土地使用狀況及地盤安定性，善加應用柔性與剛性結構。河岸順直會導致洪流速度加快，且又缺乏凹陷轉折空間所產生回流或滯流區，生物失去避難空間。
2. 輔助多樣性低水路形成：在中小型緩流河川可利用河床置石形成水流小落差、岸邊拋石使水流變化、木編或堆石丁壩挑流掛淤形成深潭及砂洲。善用木樁或石頭，漸進誘導水流自然力量築成低水路的形狀。
3. 河畔林及河畔樹木儘量保留：河畔林及河畔樹木保持陸域動物的通路及鳥類、昆蟲的生息場所，水中魚類等的食物來源。砍伐河畔林或河畔樹木，奪走了日蔭，造成水溫上升，也影響水域的物理環境。水際邊濱溪植物亦應予保留，可提供餌料及供生物藏匿。

三、水域棲地生態工法

第6.2節研究成果建議秀姑巒溪主流縱向結構物以蛇籠護坡及架樁丁壩來營造棲地多樣性，橫向結構物則布置全斷面緩坡魚道維持生物遷徙路徑，以及考慮釋放生態基流量。施作相關工程之應注意事項或配合措施如下：

1. 取水設施為避免於水源不足時，過度取水造成下游河川斷流情形發生，應於適當的距離在各取水區設立迴歸水收集及淨化的

渠道，讓未利用完的水能回歸到河道中，並建立民眾能尊重「河川生物也有同樣用水的權利」的觀念。

2. 調查期間發現河灘地農作多有施用雞糞等肥料增加沙地沃度，卻也易發生優養化。建議相關單位應對河段的農墾面積有適當的規劃與管理，採總量管制。而在養殖專業區或有大量民生廢水流出地區（如大禹排水、三民堤後排水），可先檢測總污染量，規劃合適面積之人工濕地，以土壤、礫間淨化等方法，處理廢污水。
3. 在防洪工程考量必須施做混凝土鋪面時，混凝土結構物（含護腳混凝土型塊）與低水流路水岸之間最好能距離於河川至少 10 公尺以上。以維護水岸帶（水際）底質與植被發展空間，因河岸的底質與植被影響到河川生態的完整性甚鉅，混凝土結構物能距離水流越遠，則越能保持河川的生物群聚。
4. 從河川生態的角度，一個良好的生態工法實做時應符合下列幾點：
 - 不嚴重改變河川原有地貌，設計圖應依現場條件做調適。
 - 天然河道不宜實施河道整理，以免發生採走大石、填平深潭、改變流路蜿蜒度等等，而破壞河床自然沖淤積機制（河川棲地多樣化）。若施工期間必須將河道改道，亦需於施工後回復原河道。
 - 儘量以當地有的材料來搭配施工。
 - 邊坡固植選用當地原生植群。
 - 避免施工後的環境單純化，應適當創造不同流速、深度的河段，可以投入一些大型遮蔽物（如石塊、樹幹、丁壩等）在靠近邊岸的水道。
 - 對於不需施工的河段則維持原貌不要再加以人為治理，並應定實派員勘察，取締不當開發。

- 施工時應採分時分段來進行，即每次施工宜限制於一小段水域，如 500 公尺以內的河段，而施工過後過後的臨近河段若要再施工，最好能間隔半年以上，讓河川有休息回復的機會。
5. 河川生態保育工作應建立指標性魚種監測工作，定期檢測族群數量與棲地變化之關連性，作為保育工作成效指標。在目前對秀姑巒溪河系的魚類調查中，我們建議在水流急湍區以何氏棘與大和沼蝦為重要的定期檢測族群數量與棲地變化的物種。何氏棘 在外觀上具有「大鱗片」，為東部河川的原生種類，其需要有穩定的水流量，並也需要有足夠的植物群落以提供食物。而在水流緩慢的區段，則可以台灣石鮒與多齒新米蝦為定期檢測族群數量與棲地變化的物種。台灣石鮒又名「牛屎鯽」，具有特殊的生態行為，即會與雙殼貝類共生於同一水域，因台灣石鮒會將卵產在貝殼的外套膜中，等卵孵化長成幼魚後再游出，而貝類的幼蟲則會趁雌魚產卵時，攀附在魚身上，讓魚兒將其帶到其他地方擴大族群範圍，而台灣石鮒也喜歡棲息在水深流緩，植物相完整的水域，因此有台灣石鮒的地方也同時代表該水域的生態相仍很完整。以上這些生物種類監測工作，可考慮與地方教育單位合作，編入教材，讓當地居民能從小就認識這些生物，或與鄰近學校合作，進行長期觀測，如有發現族群下降的情形發生，應即時通報，以派請人員前往了解原因。

上述的種種作法措施，雖然會增加不少施工及後續管理的難度，卻也最能保障河川生態破壞能減至最低。

四、陸域棲地生態工法

1. 哺乳類：在河川地活動的哺乳類一方面需要提供食物來源的環境，一方面又要有遮蔽的環境。因此，堤內有農地及寬廣高草地的橋樑區域，其哺乳類種數相對較多。建議堤內應該保有一

定面積高草地，提供食蟲目與嚙齒目活動空間。另外，在大龍橋墩底下棲息的台灣大蹄鼻蝠，與橋墩分隔的構造有密切關係，建議在其它的橋樑可仿造分隔的構造，嘗試提供蝙蝠棲息環境。

2. 鳥類：調查中發現許多鶯亞科鳥種，如褐頭鷓鴣、棕扇尾鶯、灰頭鷓鴣等，均在高草地附近活動以及築巢，因此在堤內高草地上活動的車輛，如採砂石車輛的進出，多少會影響其分佈；另夜行的台灣夜鷹，棲息繁殖於裸露河灘地；加上許多雁鴨科的鳥種如花嘴鴨、小水鴨會於夜間集體棲息於特定河灘地（如瑞穗大橋、三民堤防、玉里大橋、崙天大橋、瑞美堤防等地）。因此，建議勸導車輛行走在一定的堤內道路，此堤內道路原先就無高草地，而不是在河灘內任意的壓出道路。再者，建議夜間減少堤內車輛的行走，以減少對鳥種的干擾。
3. 在水鳥的組成方面，目前以花嘴鴨的數量最多，其次為小白鶯等，主要在河灘地與農田、養殖池間（三民堤防周遭的三民養殖場）活動。為避免這些鳥類與農民、養殖者間的衝突，建議可以在三民堤防與瑞穗大橋間的河灘區域地帶設置一個人工水鳥濕地或雁鴨池，提供適當的食物以及遮蔽。
4. 兩棲類、爬蟲類：在調查過程中，各季均有發現兩棲類的傷亡個體。第三季瑞港公路以及長虹橋的堤內道路發現許多莫氏樹蛙(紀錄 12 隻次)被壓死。由於，入夜後許多蛙類必須由兩側的森林環境到達主要的溪流河段，因此在長虹橋、原山奇美橋、瑞穗大橋以及大龍橋，這四座周遭均有森林環境的樣站，應減少夜間道路車輛的行駛，甚至可以設置道路減速的裝置，以減少兩棲類的傷亡。在爬蟲類主要的威脅方面，與兩棲類相似。
5. 昆蟲：環境的多樣性對於蜻蛉目的種類與數量上有正相關，建議溪流要擁有豐富的蜻蛉目，可以在不同的河段創造流水區、

水溝區、水塘區、草澤區等不同的水域環境。目前樣站中蜻蛉目種類最多的為縣界圳攔河堰，此樣站單季就發現 11 種蜻蛉目，而該樣站的水域環境為所有樣站中最豐富多樣的。鱗翅目昆蟲部分，蝶種的組成與大環境有密切相關，如大龍橋、原山奇美橋、長虹橋、瑞穗大橋均緊鄰森林，因此在蝶類的組成方面擁有一般平地樣站較缺少的鳳蝶科蝶種。但是，由於蝶類對蜜源植物的需求量大，加上移動力較兩棲爬蟲類高，因此，除了原有的蜜源植群外，可在堤內邊坡多種植或保留本土的蜜源植種，如台灣澤蘭、有骨消等菊科的草本植物，增加蝶類的造訪。

五、對河川情勢調查方法之建議

依據民國 93 年至民國 95 年辦理秀姑巒溪河系河川情勢調查實際經驗，提出未來持續辦理河川情勢定期調查之建議如下：

(一)河川調查需有反應現況之空照資料以奠定研究目標

河川調查實際為空間調查或稱地景 (landscape) 調查，其尺度應由巨觀角度 (河相、河段、生態廊道、地景斑塊之尺度) 判定生態環境初步品質後，才再決定微觀角度 (人工結構物尺度) 應詳加調查事項，然後再將微觀調查結果回饋至地景角度才能推論龐大的水域陸域生態功能。目前工作人員於地面調查僅係微觀性，欠缺能反應現況之空照資料做出整體性的工作指導，故調查人員常汲汲於物種數量、結構物完整率的數字，卻失去研判整體生態功能架構的基礎。

目前政府機關所能提供之相片基本圖並無反應可見光自然色彩之影像，以及其調查時間往往間隔十數年，無法作為河川情勢調查資料。導致調查者無法像日本人作法提出「河川環境情勢地圖」般翔實資料供河川主管機關直接使用，其最後可能使得河川情勢調查淪落為一般局部性生態調查，無法推論出具有河段整體性的河川環

境品質與規劃改善措施的大課題。

本計畫執行期間，工作團隊已盡量蒐集相片基本圖及衛星遙測資料作為巨觀資料，但因無法明確反應現況，故在繪製「河川環境情勢地圖」或建議河川環境管理事項中倍感吃力。建議主管機關能配合後續河川情勢調查期程，事先實施空拍計畫，不僅奠定河川情勢調查之基礎，也為河川環境管理計畫規劃者奠定反應實況的資料。

(二)生物調查樣站數量應以符合需求代替全面普查

生物調查樣站應選擇具有環境代表性、環境敏感區段、河川環境有明顯變化處之地點或河川環境管理重點區，並進行適地適時的調查。本次調查為秀姑巒溪第一次調查，故調查樣站平均分佈於全流域，是有其必要性，可視為具有普查價值之成果。但由於調查站數多，在固定的調查經費下，調查精度勢必與調查站數相背，使得本次發現之研究課題無法持續追蹤研究。

建議第二次持續辦理河川情勢調查前，即可由河川情勢調查專家及相關單位組成之審議小組審議決定調查樣站數量與調查作業目標後，在擬具調查計畫及經費，據以執行。

(三)對「河川情勢調查作業要點(草案)」之建議

民國 93 年 11 月 4 日擬定之「河川情勢調查作業要點(草案)」為所有工作團對提出明確的作業方向，增進河川環境生態基礎資料品質之一致性。本計畫辦理經驗亦提出現行條文之作局部修正或擴編建議以反應調查技術之發展及限制。建議如表 6-4。

表 6-4 「河川情勢調查作業要點（草案）」建議修訂事項

條文 項次	原條文	修正或擴編原則
第 14 條	<p>（調查樣站範圍及設置標準）</p> <p>... 固定樣站應按河川之上、中、下游河段分布選擇，於主流每十公里設固定樣站至少一站；於支流每五公里設固定樣站至少一站。</p> <p>...</p>	<p>樣站之選擇已有「選擇具有環境代表性、環境敏感區段之地點或河川環境管理重點區」之原則，故應去除「每十（五）公里」設固定樣站至少一站之限制。</p>
第 18 條	<p>（陸域生物調查頻度）</p> <p>二、鳥類：一年調查期間以二次為原則。調查時間應區分繁殖季與非繁殖季，在候鳥出現之下游地區應有遷徙期之調查。</p>	<p>台灣地區位處重要的候鳥遷徙帶，建議修訂為「一年調查期間以二次為原則，若有候鳥族群應增加遷徙期調查數次。調查時間應區分繁殖季與非繁殖季」</p>
第 23 條	<p>（河川棲地分類標準及調查方法）</p> <p>... 上游及下游河川之河川棲地分類得參考中游河川辦理...</p>	<p>河川上游與河川下游棲地與本條文已定義之中游棲地截然不同。我國已開始辦理西部緩流河口及東部陡坡山區河川之調查，亟待建立如同中游河川棲地之定量（定性）標準。</p>