經濟部

MOEAWRA0970050

大安溪水系河川情勢調查

Investigation of Stream Status of Tai-An River

總報告書

經濟部水利署水利規劃試驗所

中華民國 99 年 8 月

大安溪水系河川情勢調查
Investigation of Stream Status of Tai-An River

總報告書

委託機關：經濟部水利署水利規劃試驗所
受託單位：黎明工程顧問股份有限公司

中華民國 99 年 8 月

大安溪水系河川情勢調查

總報告書

中華民國99年8月

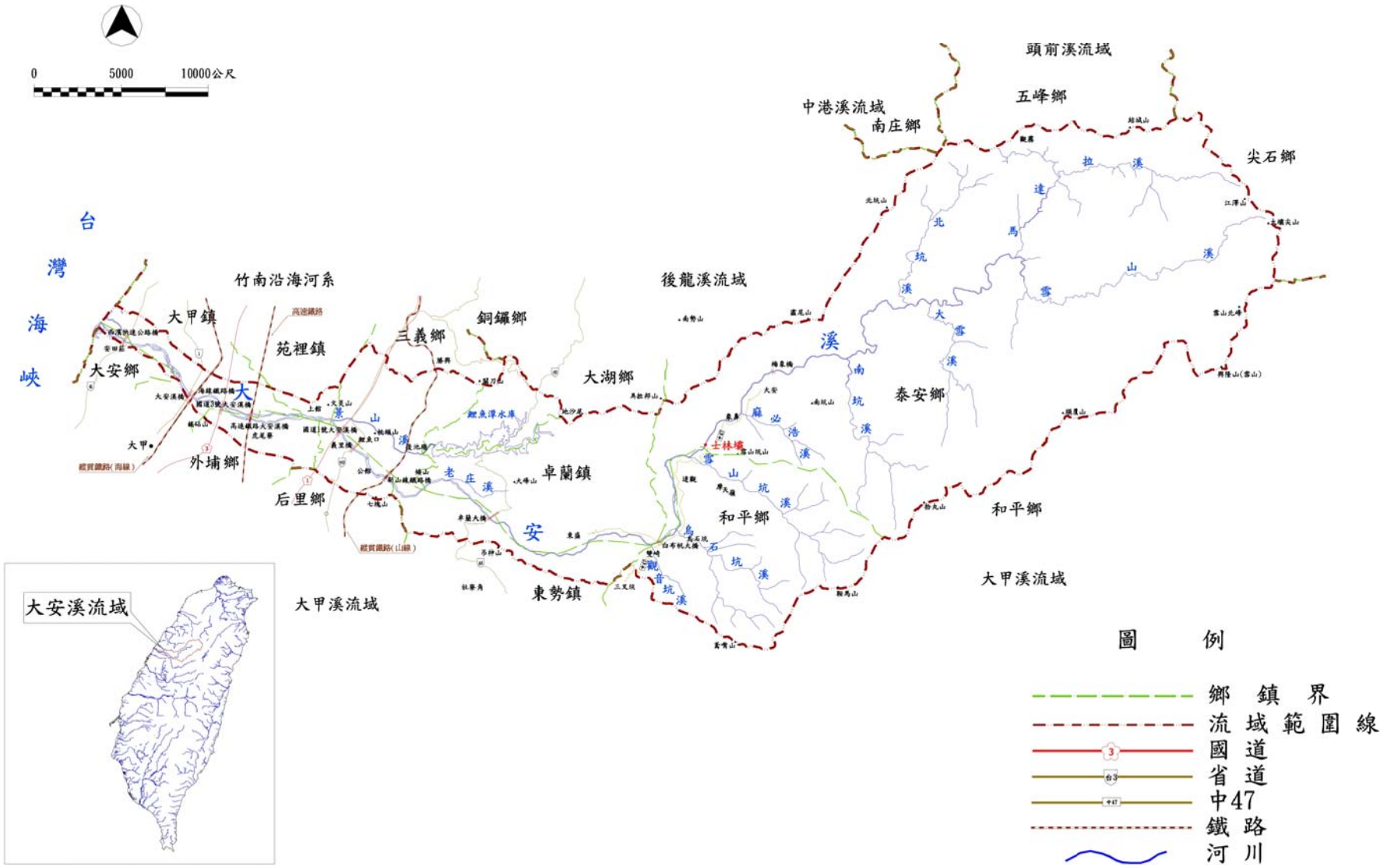
經濟部水利署水利規劃試驗所

廉潔、效能、便民

經濟部水利署水利規劃試驗所
地址：台中縣霧峰鄉吉峰村中正路1340號
總機：(04)23304788
傳真：(04)23300282
網址：http://www.wrap.gov.tw/

ISBN 978-986-02-3941-6
9 789860 239416
GPN 1009902790
定價：新臺幣1,000元

第一年計畫範圍：大安溪主流及其支流景山溪
第二年計畫範圍：麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪等支流



大安溪水系河川情勢調查計畫範圍圖

目　　錄

目錄.....I
表目錄.....IV
圖目錄.....VII
照片目錄.....XI
摘要.....摘-1
ABSTRACT..... Abstract-1
結論與建議.....結-1
第一章　前言.....1-1
1-1　計畫緣起.....1-1
1-2　工作範圍與目標.....1-1
1-2-1　工作範圍.....1-1
1-2-2　工作目標.....1-2
1-3　工作項目及內容.....1-2
第二章　流域概要.....2-1
2-1　環境資料調查分析.....2-1
2-1-1　地理位置與流域概況.....2-1
2-1-2　地質與土壤.....2-2
2-1-3　地形與坡度.....2-7
2-1-4　氣象與水文.....2-8
2-1-5　流量與水質.....2-13
2-1-6　交通概況.....2-16
2-1-7　土地使用分區.....2-18
2-1-8　人文、社會及經濟概況.....2-21
2-1-9　生態與自然景觀.....2-22
2-1-10　水資源利用概況及設施.....2-25
2-1-11　灌排系統.....2-29
2-2　相關計畫.....2-31
2-2-1　相關治理計畫.....2-31
2-2-2　相關生物調查計畫.....2-33
第三章　河川調查.....3-1
3-1　河川型態.....3-1
3-1-1　河川型態資料.....3-1
3-1-2　河川棲地調查.....3-5
3-2　河川空間利用調查.....3-25

3-2-1　河川及高灘地利用 3-25
3-2-2　水域空間利用 3-40
3-3　河川構造物 3-62
3-4　流量調查 3-65
3-4-1　流量量測方法 3-65
3-4-2　流量量測結果 3-68
3-5　水質調查 3-70
3-5-1　水質檢測方法 3-70
3-5-2　水質檢測成果 3-75
第四章　生物調查 4-1
4-1　調查計畫 4-1
4-1-1　調查樣站選取 4-1
4-1-2　生物調查頻度 4-5
4-1-3　生物調查方法 4-6
4-2　水域生物調查 4-18
4-2-1　水域生物調查結果 4-18
4-2-2　水域環境評估 4-62
4-3　陸域生物調查 4-76
4-4 生態保育課題探討 4-170
第五章　生態資源資料庫建立 5-1
5-1　資料項目及格式 5-1
5-2　資料庫架構 5-1
5-3　資料上傳與展示 5-4
第六章　河川環境管理建議 6-1
6-1　歷次河川情勢調查成果比較 6-1
6-2　案例調查與評估 6-3
6-2-1　大安溪河川環境調查 6-3
6-2-2　其它支流河川環境調查 6-5
6-3　近期河川環境管理應注意事項 6-25
6-3-1　大安溪上游危險堤段 6-26
6-3-2　大安溪中游河防安全問題 6-29
6-3-3　大安溪下游流域水質維護措施 6-32
6-3-4　崩塌地及土石淤塞等問題 6-33
6-4　生態工程規劃設計應注意事項 6-35
6-4-1　生態工程應用觀念原則 6-35
6-4-2　大安溪生態工程建議 6-42

參考文獻..... R-1

附錄一　水質檢測相關附表

附錄二　生物調查相關附表

附錄三　相關工作人員名單

附錄四　會議紀錄暨審查意見回應表

表目錄

表 1-1　大安溪及景山溪四季次調查樣站行程表.....1-5
表 1-2　麻必浩溪等四條支流調查樣站站況、調查項目、頻度及行程一覽表.....1-6
表 2-1　大安溪水系概要一覽表.....2-2
表 2-2　大安溪流域內地層構造形態及分布一覽表.....2-4
表 2-3　台中氣象站氣候資料統計表.....2-9
表 2-4　大安溪現有雨量站站況資料表.....2-11
表 2-5　大安溪流域雨量站月平均雨量統計表.....2-11
表 2-6　台中港潮汐站潮位分析統計表.....2-12
表 2-7　大安溪流域現有流量站站況資料表.....2-13
表 2-8　大安溪流域流量站之日流量資料.....2-14
表 2-9　大安溪流域現有水質測站站況資料表.....2-15
表 2-10　大安溪水質監測值.....2-15
表 2-11　大安溪流域土地使用分區統計表.....2-18
表 2-12　大安溪流域內都市計畫區詳細資料表.....2-20
表 2-13　大安溪流域行政區人口成長統計表.....2-21
表 2-14 大安溪集水區內風景區、保護區及國家公園一覽表.....2-25
表 2-15　大安溪流域灌溉計畫供水量統計表.....2-29
表 2-16　大安溪流域 11 處開口堤堤後排水統計表.....2-30
表 2-17　大安溪相關河川治理計畫彙整表.....2-32
表 2-18　大安溪相關生物調查內容彙整表.....2-34
表 2-19　大安溪流域之魚類歷年文獻資料表.....2-35
表 2-20　大安溪流域之蝦蟹類歷年文獻資料表.....2-36
表 2-21　大安溪流域之底棲生物類歷年文獻資料表.....2-36
表 2-22　大安溪流域之鳥類歷年文獻資料表.....2-37
表 2-23　大安溪流域之哺乳類歷年文獻資料表.....2-38
表 2-24　大安溪流域之爬蟲類歷年文獻資料表.....2-39
表 2-25　大安溪流域之兩棲類歷年文獻資料表.....2-39
表 2-26　大安溪流域之昆蟲類歷年文獻資料表.....2-40
表 2-27　大安溪流域之植物歷年文獻資料表.....2-41
表 3-1　陳樹群(2002 年)的本土化河川主流型態分類表.....3-2

表 3-2　河川基本型態分類詳表.....3-3
表 3-3　大安溪水系河川型態分類結果.....3-4
表 3-4　潭瀨類型棲地各種小單元說明表.....3-6
表 3-5　河床底質分類系統表.....3-6
表 3-6　主流大安溪河川空間利用調查成果表(假日-豐水期).....3-43
表 3-7　主流大安溪河川空間利用調查成果表(非假日-豐水期).....3-44
表 3-8　主流大安溪河川空間利用調查成果表(假日-枯水期).....3-45
表 3-9　主流大安溪河川空間利用調查成果表(非假日-枯水期).....3-46
表 3-10　支流景山溪河川空間利用調查成果表(假日-豐水期).....3-50
表 3-11　支流景山溪河川空間利用調查成果表(非假日-豐水期).....3-51
表 3-12　支流景山溪河川空間利用調查成果表(假日-枯水期).....3-52
表 3-13　支流景山溪河川空間利用調查成果表(非假日-枯水期).....3-53
表 3-14　麻必浩溪等四條支流河川空間利用調查成果表(假日-豐水期)....3-58
表 3-15　麻必浩溪等四條支流河川空間利用調查成果表(非假日-豐水期)3-59
表 3-16　麻必浩溪等四條支流河川空間利用調查成果表(假日-枯水期)....3-60
表 3-17　麻必浩溪等四條支流河川空間利用調查成果表(非假日-枯水期)3-61
表 3-18　大安溪跨河構造物一覽表.....3-62
表 3-19　景山溪跨河構造物一覽表.....3-63
表 3-20　跨河構造物一覽表.....3-63
表 3-21　大安溪現有防洪構造物一覽表.....3-64
表 3-22　景山溪現有防洪構造物一覽表.....3-65
表 3-23　大安溪及支流景山溪流量量測及推算結果.....3-68
表 3-24　麻必浩溪等四條支流溪流量量測及推算結果.....3-69
表 3-25　水質檢驗、取樣及保存方法.....3-70
表 3-26　陸域地面水體保護生活環境相關環境基準.....3-71
表 3-27　河川污染程度分類.....3-72
表 3-28　WQI_8 之水質點數計算式.....3-73
表 3-29　河川水質指標 WQI_5 之水質點數表.....3-74
表 3-30　大安溪主流及支流景山溪水質檢測成果表(1/2).....3-75
表 3-30　大安溪水質檢測成果表(2/2).....3-76
表 3-31　麻必浩溪等四條支流水質檢測成果表(1/3).....3-77
表 3-31　麻必浩溪等四條支流水質檢測成果表(2/3).....3-78
表 3-31　麻必浩溪等四條支流水質檢測成果表(3/3).....3-79

表 4-1　生物調查樣站選點原則 4-3
表 4-2　本計畫生物調查樣站(第一年度) (1/2) 4-4
表 4-2　本計畫生物調查樣站(第二年度) (2/2) 4-4
表 4-3　流量及水質觀測點一覽表 4-5
表 4-4　大安溪河川情勢調查生物項目及調查頻度 4-6
表 4-5　指標魚種與水質污染等級對照表 4-11
表 4-6　水棲昆蟲與水質關係表 4-12
表 4-7　貝類生物指標與水質污染對照表 4-12
表 4-8　IBI 各項指標評分標準表 4-13
表 4-9　IBI 與水質污染程度對照表 4-14
表 4-10　大安溪主流及支流常見魚類特性表 4-14
表 4-11　台灣常見科級生物指標忍受值對照表 4-15
表 4-12　大安溪水域生物調查成果一覽表(1/2) 4-19
表 4-13　大安溪水域生物調查成果一覽表 (2/2) 4-20
表 4-14　大安溪陸域生物調查成果一覽表 4-77
表 4-15　大安溪陸域生物調查成果一覽表 4-77
表 4-16　大安溪主流各類生物指標概況表 4-170
表 4-17　大安溪支流(景山溪及老庄溪) 4-171
表 4-18　大安溪支流(麻必浩溪)各類生物指標概況表 4-171
表 4-19　大安溪支流(雪山坑溪)各類生物指標概況表 4-172
表 4-20　大安溪支流(烏石坑溪)各類生物指標概況表 4-172
表 4-21　大安溪支流(觀音坑溪)各類生物指標概況表 4-173
表 5-1　水資源資料格式標準資料庫分類及其項目 5-1
表 6-1　大安溪生物調查堤岸間發現植物 6-58
表 6-2　海岸地區栽植樹種表 6-62
表 6-3　海岸地區常見栽植樹種表 6-62

圖目錄

圖 1-1　計畫區域範圍示意圖 1-1
圖 1-2　工作計畫流程圖 1-5
圖 2-1　大安溪流域範圍圖 2-2
圖 2-2　大安溪流域地質分布圖 2-3
圖 2-3　大安溪流域土壤分布圖 2-6
圖 2-4　大安溪流域地形高程圖 2-7
圖 2-5　大安溪主流河道縱斷面圖 2-8
圖 2-6　歷年颱風侵襲路徑及統計資訊圖 2-10
圖 2-7　大安溪流域現有雨量站位置圖 2-12
圖 2-8　台中港潮汐站潮位統計分析圖 2-12
圖 2-9　大安溪流域流量站位置圖 2-13
圖 2-10　大安溪流域水質檢測站位置圖 2-16
圖 2-11　大安溪流域交通概況圖 2-18
圖 2-12　大安溪流域保安林地、山坡地及林班地分布圖 2-19
圖 2-13　大安溪流域土地利用型態分布圖 2-20
圖 2-14　大安溪流域都市計畫區分布圖 2-21
圖 2-15　大安溪流域內自然景觀分布圖 2-25
圖 2-16　大安溪水資源運用現況關係圖 2-26
圖 2-17　大安溪流域各灌溉圳路取水口分布圖 2-30
圖 2-18　大安溪各開口堤堤後排水集水區圖 2-31
圖 3-1　河川基本型態分類圖(A~G) 3-3
圖 3-2　主流大安溪下游及支流景山溪棲地調查概況圖 3-21
圖 3-3　主流大安溪中、上游棲地調查概況圖 3-22
圖 3-4　支流麻必浩溪、雪山坑溪棲地調查概況圖 3-23
圖 3-5　支流烏石坑溪、觀音坑溪棲地調查概況圖 3-24
圖 3-6　主流大安溪中、上游高灘地利用調查概況圖 3-35
圖 3-7　支流景山溪高灘地利用調查概況圖 3-36
圖 3-8　主流大安溪下游高灘地利用調查概況圖 3-37
圖 3-9　支流麻必浩溪、雪山坑溪高灘地利用調查概況圖 3-38
圖 3-10　支流烏石坑溪、觀音坑溪高灘地利用調查概況圖 3-39
圖 3-11　河川斷面示意圖 3-67
圖 4-1　調查點位分布圖(第一年度)(1/2) 4-2
圖 4-1　調查點位分布圖(第二年度) (2/2) 4-3
圖 4-2　大安溪河川情勢調查魚類生物指標分析展示圖(1/2) 4-63

圖 4-2　大安溪河川情勢調查魚類生物指標分析展示圖(2/2).....4-63
圖 4-3　大安溪河川情勢調查水棲昆蟲生物指標分析展示圖(1/2).....4-65
圖 4-3　大安溪河川情勢調查水棲昆蟲生物指標分析展示圖(2/2).....4-65
圖 4-4　大安溪河川情勢調查貝類生物指標分析展示圖(1/2).....4-67
圖 4-4　大安溪河川情勢調查貝類生物指標分析展示圖(2/2).....4-67
圖 4-5　大安溪河川情勢調查魚類 IBI 生態指數分析展示圖(1/2).....4-69
圖 4-5　大安溪河川情勢調查魚類 IBI 生態指數分析展示圖(2/2).....4-69
圖 4-6　大安溪河川情勢調查水棲昆蟲 FBI 生態指數分析展示圖(1/2).....4-71
圖 4-6　大安溪河川情勢調查水棲昆蟲 FBI 生態指數分析展示圖(2/2).....4-71
圖 4-7　浮游植物-藻屬指數分析展示圖(1/2).....4-73
圖 4-7　浮游植物-藻屬指數分析展示圖(2/2).....4-73
圖 4-8　附著藻類-藻屬指數分析展示圖(1/2).....4-75
圖 4-8　附著藻類-藻屬指數分析展示圖(2/2).....4-75
圖 4-9　大安溪象鼻大橋樣站優勢植群剖面示意圖.....4-141
圖 4-10　大安溪士林攔河堰上游樣站優勢植群剖面示意圖.....4-142
圖 4-11　大安溪士林攔河堰下游樣站優勢植群剖面示意圖.....4-143
圖 4-12　大安溪白布帆大橋樣站優勢植群剖面示意圖.....4-144
圖 4-13　大安溪卓蘭大橋樣站優勢植群剖面示意圖.....4-145
圖 4-14　大安溪義里大橋樣站優勢植群剖面示意圖.....4-146
圖 4-15　大安溪與景山溪匯流口樣站優勢植群剖面示意圖.....4-147
圖 4-16　大安溪台 61 線樣站優勢植群剖面示意圖.....4-148
圖 4-17　景山溪龍門橋樣站優勢植群剖面示意圖.....4-149
圖 4-18　景山溪龍門三號橋樣站優勢植群剖面示意圖.....4-150
圖 4-19　景山溪龍門二號橋樣站優勢植群剖面示意圖.....4-151
圖 4-20　景山溪龍門一號橋樣站優勢植群剖面示意圖.....4-152
圖 4-21　大安溪支流麻必浩溪上游調查點樣站優勢植群剖面示意圖.....4-154
圖 4-22　大安溪支流麻必浩溪永安橋樣站優勢植群剖面示意圖.....4-155
圖 4-23　大安溪支流麻必浩溪匯流口下流主流處樣站優勢植群剖面示意圖
.....4-156
圖 4-24　大安溪支流雪山坑溪防砂壩 3 上游樣站優勢植群剖面示意圖..4-157
圖 4-25　大安溪支流雪山坑溪野溪樣站優勢植群剖面示意圖.....4-158
圖 4-26　大安溪支流雪山坑溪防砂壩 1 下游樣站優勢植群剖面示意圖..4-159
圖 4-27　大安溪支流雪山坑溪雪山坑橋樣站優勢植群剖面示意圖.....4-160
圖 4-28　大安溪支流雪山坑溪匯流口下流主流處樣站優勢植群剖面示意圖
.....4-161

圖 4-29　大安溪支流樣烏石坑溪七棟寮鋼骨橋站優勢植群剖面示意圖..4-162
圖 4-30　大安溪支流烏石坑溪長榮橋樣站優勢植群剖面示意圖.....4-163
圖 4-31　大安溪支流烏石坑溪烏石坑橋樣站優勢植群剖面示意圖.....4-164
圖 4-32　大安溪支流烏石坑溪匯流口下流主流處樣站優勢植群剖面示意圖
.....4-165
圖 4-33　大安溪支流觀音坑溪防砂壩上游樣站優勢植群剖面示意圖.....4-166
圖 4-34　大安溪支流觀音坑溪親水固床工下游樣站優勢植群剖面示意圖4-167
圖 4-35　大安溪支流觀音坑溪觀音橋樣站優勢植群剖面示意圖.....4-168
圖 4-36　大安溪支流觀音坑溪匯流口下流主流處樣站優勢植群剖面示意圖
.....4-169
圖 5-1　河川情勢調查綜合利用管理系統資料庫架構圖.....5-2
圖 5-2　河川情勢調查綜合利用管理系統使用頁面.....5-3
圖 5-3　河川情勢調查綜合利用管理系統軟體功能架構.....5-3
圖 5-4　綜合利用管理系統上傳頁面.....5-5
圖 5-5　綜合利用管理系統上傳資料檔範本.....5-5
圖 5-6　綜合利用管理系統與 Google Earth 的結合展示畫面.....5-6
圖 5-7　綜合利用管理系統生態資料庫瀏覽畫面.....5-6
圖 6-1　景山溪河段水岸整建位置圖.....6-5
圖 6-2　老庄溪河段整建位置圖.....6-7
圖 6-3　麻必浩溪空照圖.....6-10
圖 6-4　雪山坑溪空照圖.....6-12
圖 6-5　烏石坑溪空照圖.....6-14
圖 6-6　觀音坑溪空照圖.....6-16
圖 6-7　整治工程分布情形示意圖.....6-18
圖 6-8　日本土生川整治情形.....6-19
圖 6-9　日本富良野市接近自然河川水路整治情形.....6-21
圖 6-10　抽藤坑溪整治情形.....6-23
圖 6-11　大安溪上游危險堤段分布概況示意圖.....6-26
圖 6-12　921 大地震吊神山地層河床拱隆段位置圖.....6-29
圖 6-13　大安溪崩塌地分布示意圖.....6-34
圖 6-14　濱溪植物分布空間示意圖.....6-39
圖 6-15　大安溪白布帆大橋至象鼻大橋段山澗與排水溝生態示意圖.....6-43
圖 6-16　橫向生態廊道及相關配置示意圖.....6-45
圖 6-17　后里圳進水口相關位置空照圖.....6-45
圖 6-18　后里圳進水口相關位置說明圖.....6-46

圖 6-19　階梯式親水護岸 6-54
圖 6-20　魚類保全護岸及魚槽單元示意圖 6-55
圖 6-21　植生護岸斷面示意圖 6-55
圖 6-22　植生護岸斷面示意圖 6-55
圖 6-23　溪流整治斷面示意圖(1/2) 6-64
圖 6-23　溪流整治斷面示意圖(2/2) 6-65
圖 6-24　土石流防砂壩設施圖 6-66

照片目錄

照片 1-1 白布帆大橋路基崩塌.....1-3
照片 1-2 中 47 道路嚴重崩塌.....1-3
照片 1-3 調查路線道路路面破壞.....1-3
照片 1-4 調查道路嚴重崩塌.....1-3
照片 1-5 雪山坑溪滿漲水位.....1-4
照片 1-6 中 47 道路崩塌單線通行.....1-4
照片 1-7 白布帆大橋修復.....1-4
照片 1-8 中 47 道路崩塌修復.....1-4
照片 1-9 雪山坑產業道路未修復.....1-4
照片 1-10 雪山坑產業道路未修復.....1-4
照片 2-1 大安溪河口景觀.....2-24
照片 2-2 遠眺火炎山.....2-24
照片 2-3 遠眺鐵砧山.....2-24
照片 2-4 鐵砧山公園觀音像.....2-24
照片 2-5 馬拉邦山峰頂.....2-24
照片 2-6 遠眺鯉魚潭水庫.....2-24
照片 2-7 士林攔河堰.....2-24
照片 2-8 雪壩國家公園旅客服務中心.....2-24
照片 2-9 遠眺大小壩尖山.....2-24
照片 3-1 梅象橋河床樣貌(豐水期) 3-7
照片 3-2 梅象橋河床樣貌(枯水期) 3-7
照片 3-3 象鼻大橋河床樣貌(豐水期) 3-7
照片 3-4 象鼻大橋河床樣貌(枯水期) 3-7
照片 3-5 士林攔河堰上游樣貌(豐水期).....3-8
照片 3-6 士林攔河堰上游樣貌(枯水期).....3-8
照片 3-7 士林攔河堰下游樣貌(豐水期).....3-8
照片 3-8 士林攔河堰下游樣貌(枯水期).....3-8
照片 3-9 白布帆大橋河床樣貌(豐水期).....3-8
照片 3-10 白布帆大橋河床樣貌(枯水期).....3-8
照片 3-11 大峽谷河況樣貌(豐水期) 3-9
照片 3-12 大峽谷河況樣貌(枯水期).....3-9
照片 3-13 卓蘭大橋河床樣貌.....3-9
照片 3-14 卓蘭大橋河床隆起段.....3-9
照片 3-15 義里大橋河床樣貌(豐水期) 3-10

照片 3-16 義里大橋河床樣貌(枯水期) 3-10
照片 3-17 匯流口樣貌(豐水期) 3-10
照片 3-18 匯流口樣貌(枯水期) 3-10
照片 3-19 出海口河床況狀樣貌(豐水期) 3-10
照片 3-20 出海口河床況狀樣貌(枯水期) 3-10
照片 3-21 龍門橋河床樣貌(豐水期) 3-11
照片 3-22 龍門橋河床樣貌(枯水期) 3-11
照片 3-23 後池堰附近樣貌.....3-11
照片 3-24 後池堰附近台鐵舊鐵橋.....3-11
照片 3-25 龍門三號橋樣貌.....3-12
照片 3-26 龍門三號橋河面.....3-12
照片 3-27 龍門二號橋河面樣貌.....3-12
照片 3-28 龍門二號橋堤防樣貌.....3-12
照片 3-29 鯉魚一號橋河床樣貌(一) 3-12
照片 3-30 鯉魚一號橋河床樣貌(二) 3-12
照片 3-31 龍門一號橋河床樣貌(一).....3-13
照片 3-32 龍門一號橋河床樣貌(二).....3-13
照片 3-33 中山高速公路橋.....3-13
照片 3-34 義里二橋附近樣貌.....3-13
照片 3-35 老庄溪順豐橋附近樣貌(一) 3-14
照片 3-36 老庄溪順豐橋附近樣貌(二) 3-14
照片 3-37 匯流處大安溪水域.....3-14
照片 3-38 永安橋下游.....3-14
照片 3-39 永安橋沿岸.....3-14
照片 3-40 永安橋附近棲地型態.....3-14
照片 3-41 上游調查點棲地型態.....3-15
照片 3-42 上游調查點水深.....3-15
照片 3-43 大安溪水域.....3-15
照片 3-44 匯流口附近棲地.....3-15
照片 3-45 雪山坑橋下游清淤河床.....3-16
照片 3-46 雪山坑橋上游淤塞河床.....3-16
照片 3-47 雪山坑橋下游棲地型態.....3-16
照片 3-48 清淤施工機具.....3-16
照片 3-49 防砂壩 1 附近棲地.....3-16
照片 3-50 防砂壩 1 附近棲地水深.....3-16

照片 3-51 支流匯入口附近棲地.....3-17
照片 3-52 雪山坑溪支流.....3-17
照片 3-53 防砂壩附近棲地.....3-17
照片 3-54 防砂壩附近棲地水深.....3-17
照片 3-55 大安溪水域.....3-17
照片 3-56 匯流口附近棲地.....3-17
照片 3-57 烏石坑橋下游河段.....3-18
照片 3-58 烏石坑橋上游河段.....3-18
照片 3-59 長榮橋附近防砂壩施工.....3-18
照片 3-60 長榮橋下游施工.....3-18
照片 3-61 七棟寮鋼骨橋下游河床.....3-18
照片 3-62 七棟寮鋼骨橋上游河床.....3-18
照片 3-63 匯流口水域.....3-19
照片 3-64 匯流口附近棲地型態.....3-19
照片 3-65 觀音橋水域.....3-19
照片 3-66 觀音橋下游跌水工.....3-19
照片 3-67 親水固床工附近棲地.....3-20
照片 3-68 親水固床工.....3-20
照片 3-69 防砂壩附近棲地.....3-20
照片 3-70 防砂壩附近水域水深.....3-20
照片 3-71 梅象橋上游景象(豐水期).....3-25
照片 3-72 梅象橋上游景象(枯水期).....3-25
照片 3-73 梅象橋附近高灘地(豐水期).....3-25
照片 3-74 梅象橋附近高灘地(枯水期).....3-25
照片 3-75 象鼻大橋附近高灘地(豐水期).....3-26
照片 3-76 象鼻大橋附近高灘地(枯水期).....3-26
照片 3-77 士林攔河堰上游周邊(豐水期).....3-26
照片 3-78 士林攔河堰上游高灘地(枯水期).....3-26
照片 3-79 士林攔河堰下游周邊(豐水期).....3-26
照片 3-80 士林攔河堰下游高灘地(枯水期).....3-26
照片 3-81 白布帆附近高灘地(豐水期).....3-27
照片 3-82 白布帆附近高灘地(豐水期).....3-27
照片 3-83 白布帆附近高灘地(枯水期).....3-27
照片 3-84 白布帆附近高灘地(枯水期).....3-27
照片 3-85 大峽谷隆起段外貌.....3-27

照片 3-86 大峽谷高灘地.....3-27
照片 3-87 卓蘭大橋下高灘地(豐水期) 3-28
照片 3-88 卓蘭大橋下西瓜田(豐水期) 3-28
照片 3-89 卓蘭大橋下高灘地(枯水期) 3-28
照片 3-90 卓蘭大橋下西瓜田(枯水期) 3-28
照片 3-91 義里大橋附近(豐水期) 3-28
照片 3-92 義里大橋附近(枯水期) 3-28
照片 3-93 匯流口附近高灘地(豐水期) 3-29
照片 3-94 匯流口附近高灘地(枯水期) 3-29
照片 3-95 匯流口附近高灘地(豐水期) 3-29
照片 3-96 匯流口附近高灘地(枯水期) 3-29
照片 3-97 台 61 橋下高灘地貌(豐水期) 3-29
照片 3-98 台 61 線橋下高灘地貌(枯水期) 3-29
照片 3-99 龍門橋附近高灘地(豐水期) 3-30
照片 3-100 龍門橋附近高灘地(枯水期) 3-30
照片 3-101 龍門一橋附近河床(豐水期) 3-30
照片 3-102 龍門一號橋附近(豐水期) 3-30
照片 3-103 鯉魚二號橋(枯水期) 3-30
照片 3-104 龍門一號橋 (枯水期) 3-30
照片 3-105 義里二橋附近樣貌(豐水期) 3-31
照片 3-106 義里二橋附近樣貌(枯水期) 3-31
照片 3-107 匯流口附近樣貌(豐水期) 3-31
照片 3-108 中山高速路附近樣貌(豐水期) 3-31
照片 3-109 匯流口附近樣貌(豐水期) 3-31
照片 3-110 匯流口附近樣貌(枯水期) 3-31
照片 3-111 永安橋上游景象.....3-32
照片 3-112 上游調查點景象.....3-32
照片 3-113 雪山坑橋下游景象.....3-32
照片 3-114 防砂壩 1 下游景象.....3-32
照片 3-115 防砂壩 3 上游景象.....3-32
照片 3-116 支流匯入口.....3-32
照片 3-117 烏石坑溪匯流口景象.....3-33
照片 3-118 烏石坑橋上游景象.....3-33
照片 3-119 長榮橋上游景象.....3-33
照片 3-120 七棟寮鋼骨橋景象.....3-33

照片 3-121 觀音橋下游景象.....3-34
照片 3-122 觀音橋上游景象.....3-34
照片 3-123 親水固床工附近之果樹種植.....3-34
照片 3-124 防砂壩附近之果樹種植.....3-34
照片 3-125 雪見森林遊憩區入口處.....3-40
照片 3-126 跨距 200 公尺的象鼻吊橋.....3-40
照片 3-127 具原住民色彩的象鼻大橋.....3-41
照片 3-128 士林攔河堰一隅休憩遊客.....3-41
照片 3-129 達觀部落摩天嶺柿子果園.....3-41
照片 3-130 大安溪溪邊釣客.....3-41
照片 3-131 遠眺卓蘭葡萄園.....3-41
照片 3-132 卓蘭葡萄園假日遊客.....3-41
照片 3-133 大峽谷外攤販.....3-42
照片 3-134 大峽谷假日遊客.....3-42
照片 3-135 遠眺壯麗火炎山.....3-42
照片 3-136 火炎山假日觀光狀況.....3-42
照片 3-137 下游周遭空間型態(豐水期) 3-42
照片 3-138 下游周遭空間型態(枯水期) 3-42
照片 3-139 出海口濕地型態(豐水期).....3-43
照片 3-140 出海口附近樣貌(枯水期).....3-43
照片 3-141 遠眺鯉魚潭水庫.....3-47
照片 3-142 鯉魚潭水庫周邊景觀設施.....3-47
照片 3-143 鯉魚潭水庫周邊餐廳.....3-47
照片 3-144 龍門橋邊高灘綠地.....3-47
照片 3-145 後池堰下釣客聚集.....3-47
照片 3-146 龍門二橋周邊環境.....3-47
照片 3-147 龍門二橋景觀護岸.....3-48
照片 3-148 鯉魚潭一號橋後聚落.....3-48
照片 3-149 台鐵鯉魚拱橋樣貌.....3-48
照片 3-150 龍門一橋附近草莓園.....3-48
照片 3-151 龍門一橋附近觀光果園.....3-48
照片 3-152 龍門三號橋附近釣客聚集.....3-48
照片 3-153 義里二橋山光水色遠眺.....3-49
照片 3-154 義里二橋附近稻作.....3-49
照片 3-155 匯流口附近中山高速公路橋.....3-49

照片 3-156 匯流口附近 140 縣道.....3-49
照片 3-157 匯流口附近義里二橋.....3-49
照片 3-158 大安溪與景山溪匯流口.....3-49
照片 3-159 永安橋上之遊客.....3-54
照片 3-160 永安橋附近麻必浩部落.....3-54
照片 3-161 上游防砂壩之住戶孩童.....3-54
照片 3-162 麻必浩溪右岸之柿園.....3-54
照片 3-163 麻必浩溪沿岸之果園.....3-54
照片 3-164 永安一號橋.....3-54
照片 3-165 匯流口大安溪上之釣客.....3-55
照片 3-166 雪山坑溪沿岸之餐廳.....3-55
照片 3-167 雪山坑溪沿岸之機車遊客.....3-55
照片 3-168 雪山坑溪之住戶孩童.....3-55
照片 3-169 雪山坑橋附近之腳踏車遊客.....3-55
照片 3-170 假日遊客眾多.....3-55
照片 3-171 著名鬼屋.....3-56
照片 3-172 烏石坑橋上之遊客.....3-56
照片 3-173 烏石坑橋.....3-56
照片 3-174 長榮橋前-烏石國小.....3-56
照片 3-175 長榮橋攔砂壩工程.....3-56
照片 3-176 七棟寮鋼骨橋.....3-56
照片 3-177 上觀音坑橋遊客.....3-57
照片 3-178 觀音坑溪沿岸遊客.....3-57
照片 3-179 觀音坑橋附近當地住戶.....3-57
照片 3-180 觀音坑橋附近遊客.....3-57
照片 3-181 觀音坑溪溪水清澈見底.....3-57
照片 3-182 觀音坑橋住家.....3-57
照片 3-183 流速儀及記錄器.....3-66
照片 3-184 流速儀及整流機組.....3-66
照片 6-1 象鼻大橋附近邊坡崩塌.....6-3
照片 6-2 象鼻大橋附近邊坡崩塌.....6-3
照片 6-3 象鼻大橋附近土石流.....6-4
照片 6-4 象鼻大橋附近護岸破損.....6-4
照片 6-5 混凝土封閉式堤防.....6-4
照片 6-6 混凝土封閉式堤防.....6-4

照片 6-7 大安溪下游堤防.....6-4
照片 6-8 新大安溪橋附近未建堤防.....6-4
照片 6-9 龍門橋附近水生植物.....6-5
照片 6-10 後池堰優養化.....6-5
照片 6-11 整治前左岸為自然土推.....6-6
照片 6-12 整治後左岸為石籠結構.....6-6
照片 6-13 整治後景觀護欄.....6-6
照片 6-14 整治後堤頂景觀.....6-6
照片 6-15 河川整治兼顧自然景觀.....6-6
照片 6-16 自然堆石取代傳統故床工.....6-6
照片 6-17 老庄溪岸邊農家.....6-7
照片 6-18 老庄溪河道淤沙雜草繁生.....6-7
照片 6-19 老庄溪齊安橋.....6-7
照片 6-20 老庄溪沿溪透水性道路.....6-7
照片 6-21 老庄溪整治後砌石護岸.....6-8
照片 6-22 老庄溪整治後生態.....6-8
照片 6-23 老庄溪景觀營造.....6-8
照片 6-24 老庄溪景觀營造.....6-8
照片 6-25 老庄溪下游混凝土護岸.....6-9
照片 6-26 老庄溪下游砌石護岸.....6-9
照片 6-27 老庄溪下游河道雜亂.....6-9
照片 6-28 老庄溪下游整治中.....6-9
照片 6-29 麻必浩溪永安橋.....6-11
照片 6-30 麻必浩溪與大安溪匯流口.....6-11
照片 6-31 麻必浩溪下游跌水工.....6-11
照片 6-32 麻必浩溪下游跌水工.....6-11
照片 6-33 麻必浩溪下游護岸型式.....6-11
照片 6-34 麻必浩溪封溪護魚公告.....6-11
照片 6-35 麻必浩溪沿途農路.....6-11
照片 6-36 麻必浩溪上游河床.....6-11
照片 6-37 雪山坑溪雪山坑橋.....6-13
照片 6-38 雪山坑溪與大安溪匯流口.....6-13
照片 6-39 雪山坑溪防砂壩 1 6-13
照片 6-40 山澗山溝集水池.....6-13
照片 6-41 集水池排放口.....6-13

照片 6-42 集水池排放口 6-13
照片 6-43 雪山坑溪防砂壩 2 6-13
照片 6-44 雪山坑溪防砂壩 3 6-13
照片 6-45 烏石坑溪烏石坑橋 6-14
照片 6-46 烏石坑溪與大安溪匯流口 6-14
照片 6-47 烏石坑溪下游堤岸型式 6-15
照片 6-48 烏石坑溪長榮橋 6-15
照片 6-49 烏石坑溪長榮橋附近防砂壩 6-15
照片 6-50 烏石坑溪七棟寮鋼骨橋 6-15
照片 6-51 烏石坑溪道路中斷 6-15
照片 6-52 烏石坑溪長青橋 6-15
照片 6-55 觀音坑溪觀音橋 6-16
照片 6-56 遠眺觀音坑溪與大安溪匯流口 6-16
照片 6-57 觀音坑溪下游現況 6-16
照片 6-58 上觀音橋附近砌石護岸 6-16
照片 6-59 觀音坑溪階梯式跌水工 6-17
照片 6-60 觀音坑溪階梯式跌水工 6-17
照片 6-61 觀音坑溪自然河況 6-17
照片 6-62 觀音坑溪上游防砂壩 6-17
照片 6-63 象鼻大橋附近邊坡崩塌 6-27
照片 6-64 象鼻大橋附近邊坡崩塌 6-27
照片 6-65 士林攔河堰附近落石區 6-27
照片 6-66 士林攔河堰附近落石區 6-27
照片 6-67 達觀部落附近護岸破壞 6-27
照片 6-68 達觀部落附近護岸破壞 6-27
照片 6-69 達觀部落附近石籠修復 6-28
照片 6-70 達觀部落附近石籠修復 6-28
照片 6-71 烏石坑橋附近護岸破壞 6-28
照片 6-72 烏石坑橋附近道路崩塌 6-28
照片 6-73 白布帆大橋破壞狀 6-28
照片 6-74 白布帆大橋修復後 6-28
照片 6-75 大峽谷壯麗景觀 6-29
照片 6-76 大峽谷地質外貌 6-29
照片 6-77 大峽谷安全告示牌 6-30
照片 6-78 大峽谷入口警衛亭 6-30

照片 6-79 大峽谷內巡邏警哨.....6-30
照片 6-90 大峽谷岸邊安全圍欄.....6-30
照片 6-91 大峽谷假日遊客眾多.....6-31
照片 6-92 岸邊缺少護欄防護.....6-31
照片 6-93 遊客跨越警戒區之危險行為.....6-31
照片 6-94 峽谷區危險區域.....6-31
照片 6-95 麻必浩溪固床工(永安橋) 6-36
照片 6-96 士林壩魚道.....6-36
照片 6-97 日本岡山縣真庭市津黒砂防公園魚道設計(1) 6-36
照片 6-98 日本岡山縣真庭市津黒砂防公園魚道設計(2) 6-36
照片 6-99 大安溪山澗型態.....6-42
照片 6-100 大安溪山澗型態.....6-42
照片 6-101 大安溪山澗型態.....6-42
照片 6-102 后里圳進水口與攔水堤.....6-46
照片 6-103 后里圳進水口內側.....6-46
照片 6-104 景山溪螢火蟲棲地型態.....6-47
照片 6-105 景山溪螢火蟲棲地型態.....6-47
照片 6-106 方格樑螢火蟲護岸.....6-49
照片 6-107 方格樑螢火蟲護岸.....6-49
照片 6-108 日本螢火蟲生態營造案例.....6-50
照片 6-109 日本螢火蟲生態營造案例.....6-50
照片 6-110 虎山溪螢火蟲生態營造案例.....6-50
照片 6-111 虎山溪螢火蟲生態營造案例.....6-50
照片 6-112 老庄溪混凝土堤岸.....6-51
照片 6-113 老庄溪混凝土堤岸棕沙燕蹤跡.....6-51
照片 6-114 自然土堤棕沙燕巢穴.....6-51
照片 6-115 自然土堤棕沙燕巢穴.....6-51
照片 6-116 堤防背水側種植花草.....6-53
照片 6-117 RC 格框工法防止淘刷.....6-53
照片 6-118 象鼻大橋附近觀光草莓園.....6-54
照片 6-119 象鼻大橋客.....6-54
照片 6-120 景山溪狹窄堤岸.....6-54
照片 6-121 魚類保全護岸.....6-55
照片 6-122 植生護岸成果.....6-55
照片 6-123 植生護岸成果.....6-55

照片 6-124 封閉式混凝土堤防.....6-56
照片 6-125 水泥植栽格框堤防.....6-56
照片 6-126 乾砌卵石堤防.....6-56
照片 6-127 乾砌卵石堤防.....6-56
照片 6-128 水泥堤身上方乾砌卵石.....6-59
照片 6-129 白布帆護岸透水性植草磚.....6-59
照片 6-130 白布帆護岸透水性植草磚.....6-59
照片 6-131 乾砌石護岸植生生長情況.....6-59
照片 6-132 達觀部落箱籠護岸.....6-59
照片 6-133 龍門二號橋箱籠及水泥護岸.....6-59
照片 6-134 裸露的高灘地(原種植西瓜) 6-60
照片 6-135 覆蓋度良好的植草磚護岸.....6-60
照片 6-136 遭風沙覆蓋的護岸.....6-60
照片 6-137 風沙覆蓋後植被覆蓋度低.....6-60

摘要

一、計畫目標與工作內容

近年來公共工程之推動已開始注意對環境生態之影響，惟現有河川生態資料欠缺難符相關規劃設計之需，而亟需補充調查及整合分析，俾供各界參考，爰此辦理大安溪水系河川情勢調查工作。本計畫為兩年之延續性計畫，第一年度(97年度)執行主流大安溪及支流景山溪的情勢調查，第二年度(98年度)則辦理支流麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪的情勢調查。

本計畫主要工作包括大安溪主流及支流景山溪、麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪的基本資料蒐集、河川調查(包含河川型態、棲地調查、高灘地調查、空間利用調查、河川結構物調查、流量調查、水質調查等)、生物調查(水、陸域生物調查)、資料庫建置及河川環境管理建議(河川管理應注意事項及生態工程規劃設計注意事項)。

二、大安溪流域基本資料

大安溪位於台中縣與苗栗縣境內，共流經11個鄉鎮，分別為苗栗縣之泰安鄉、卓蘭鎮、三義鄉、苑裡鎮及大湖鄉，及台中縣之和平鄉、東勢鎮、后里鄉、外埔鄉、大甲鎮及大安鄉，如圖1所示。大安溪主流發源於雪山山脈之大壩尖山，海拔約3,488公尺。右岸有馬達拉溪、北坑溪、老庄溪及景山溪等重要支流，左岸現有次高溪、大雪溪、南坑溪、麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪等重要支流，河道分岐呈扇狀流折向西北，於台中縣大甲鎮建興里及大安鄉頂安村之間注入台灣海峽，全流域面積約758平方公里，大安溪水系概要如表1所示。全流域地勢由東部逐漸向西傾斜，蜿蜒連綿，平均坡度約1.3%(1/75)。降雨分布均集中於5~9月份，佔全年總降雨量之74%，枯水期(10月至翌年4月)雨量約佔年雨量之26%，年總逕流量1,573百萬立方公尺。主要聯外交通動線有國道1號、國道3號，於三義鄉及苑裡鎮設有三義交流道與苑裡交流道；台1線、台3線、台10甲線、台13線、台61、縣130甲線及縣47線道路為主，台鐵通過本流域有山線和海線的縱貫鐵路，皆屬於台中地區至苗栗地區的交通運輸功能。

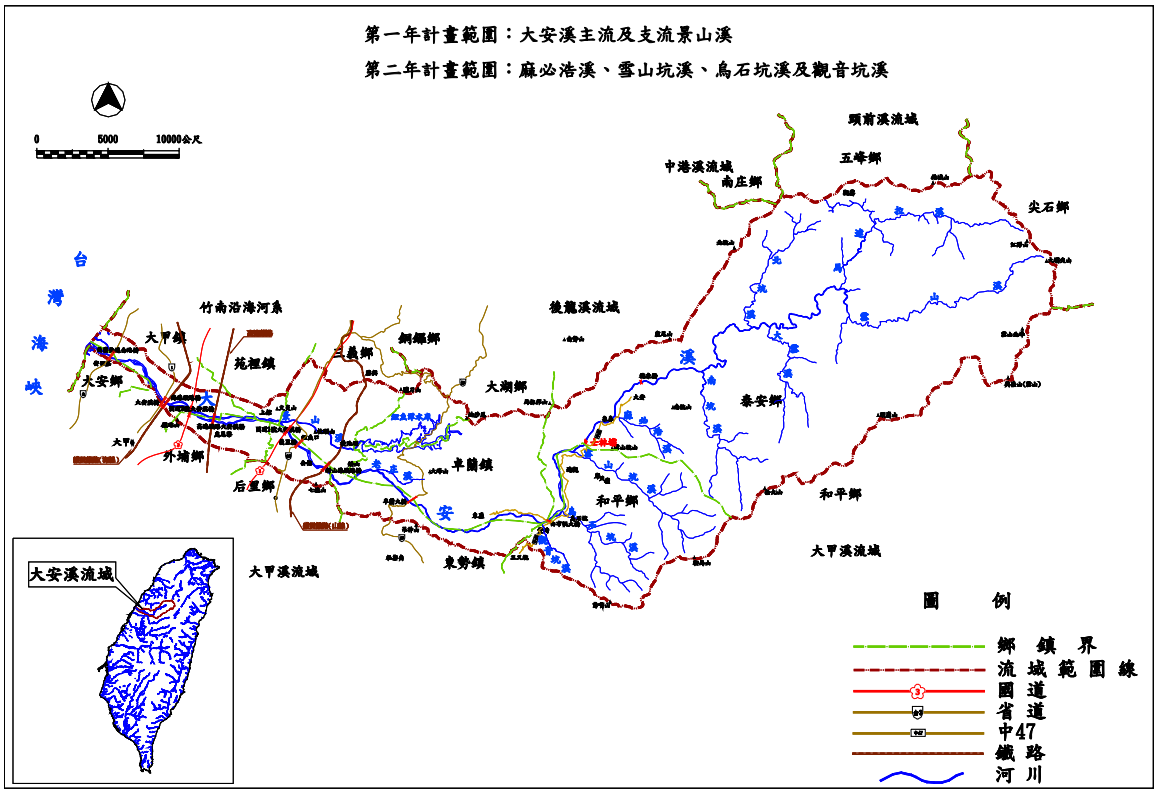


圖1　大安溪流域概況圖

表 1　大安溪水系概要一覽表

項次	溪流名稱	源頭		類別	長度	集水面積	平均坡度		大安溪		本計畫年度	
		山峰名稱	標高(公尺)		(公里)	(平方公里)	(%)	—	右岸	左岸	第一年	第二年
1	大安溪	大霸尖山	3,488	主流	95.760	758.47	1.3	1/75	—		✓	
2	馬達拉溪	伊澤山	3,297		19.341	80.78	8.3	1/12				
3	北坑溪	鹿場大山	2,616		12.440	40.43	7.1	1/14	✓	—	—	
4	老庄溪	象山	600		15.150	26.45	1.4	1/71				
5	景山溪	馬拉邦山	1,407		22.730	74.41	0.8	1/123			✓	—
6	次高溪	大霸尖山	3,492		23.606	122.38	7.7	1/13				
7	大雪溪	大雪山	3,529	支流	14.701	55.50	12.5	1/8				
		中雪山	3,173									
8	南坑溪	小雪山	2,997		13.127	46.73	12.5	1/8	—	✓	—	
9	麻必浩溪	百志興保山	2,141		5.830	17.86	20.0	1/5				
10	雪山坑溪	鞍馬山	2,666		12.699	43.64	12.5	1/8				✓
11	烏石坑溪	稍來山	2,307		9.916	34.49	12.5	1/8				
12	觀音坑溪	鳶嘴山	1,400		6.006	10.33	14.3	1/7				

資料來源：經濟部水利署及行政院農業委員會水土保持局

三、河川調查成果

(一)河川型態

以大安溪而言，大致可以河床平均坡度0.1%(1/1,000)作為平原與山區之區分。第一年度調查範圍包含大安溪主流(大安溪出海口~梅象橋)及支流景山溪；第二年度調查範圍則包含麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑

溪及觀音坑溪等4支流，經現勘並參考水利署及水保局等單位之相關規劃報告，彙整大安溪河川型態與特性(河川蜿蜒度、河道坡降及河川型態)之相關結果如表2所示：

表2　大安溪水系河川型態分類結果

溪流名稱	區段	蜿蜒度	坡度		河川型態
			(%)	—	
大安溪	梅象橋~士林攔河堰	1.5	2.0	2/100	辮狀分汊
	士林攔河堰~白布帆大橋	1.5	2.0	2/100	辮狀分汊
	白布帆大橋~卓蘭大橋	1.4	1.5	3/200	辮狀分汊
	卓蘭大橋~大安溪與景山溪匯流口	1.4	1.5	3/200	辮狀分汊
	大安溪與景山溪匯流口~出海口	N/A	1.0	1/100	辮狀分汊
景山溪	龍門橋~龍門一號橋	1.5	1.0	1/100	山區蜿蜒
	龍門一號橋~大安溪與景山溪匯流口匯流口	1.5	1.0	1/100	山區蜿蜒
麻必浩溪	大安溪與麻必浩溪匯流口~源頭	1.03	20.0	1/5	山區順直
雪山坑溪	大安溪與雪山坑溪匯流口~源頭	1.23	12.5	1/8	山區蜿蜒
烏石坑溪	大安溪與烏石坑溪匯流口~源頭	1.24	12.5	1/8	山區蜿蜒
觀音坑溪	大安溪與觀音坑溪匯流口~源頭	1.13	14.3	1/7	山區順直

註：蜿蜒度＝河川行水長度/兩點直線距離
資料來源：「大安溪水系河川情勢調查(1/2)」(經濟部水利署水規所，2009年)
「大安溪上游集水區整體調查規劃」(農委會水保局二工所，2007年)

(二)棲地調查

大安溪主流上游段河道有岩盤出露，水流速度快。底床多為礫石、卵石及圓石，偶有小巨石出現；棲地型態以深流、淺流及淺瀨為主。中游段底床以砂岩及泥岩為主，或為卵石、圓石及礫石；棲地型態以淺流及淺瀨為主。下游段流速則稍緩，以礫石及沈積泥沙為主。豐水期河水稍濁，泥沙含量略高；枯水期水量較少，流速較慢，泥沙較易沈積故水體較為清澈。

景山溪棲地調查發現大量泥砂堆積，水流緩，河道兩側水生植物叢生。河床底質大都為泥沙沈積，自龍門三號橋以下則以礫石為主，水體清澈。

麻必浩溪永安橋除下游處巨石淤塞呈潛流外，上游水流速度快，底床大部分為礫石、卵石及圓石；棲地型態以淺流及淺瀨為主。

雪山坑溪與大安溪匯流口處下游河段底床多為砂、礫石、卵石及圓石，惟因河道清淤整治局部堤岸毀損，棲地型態較遭破壞，目前以淺流為主，而雪山坑橋上游河段設有數座防砂壩亦因土石流而淤塞，導致底床遍佈礫石、圓石及巨石，僅非淤塞段之棲地型態以深流、淺流及淺瀨

為主

烏石坑溪淤積嚴重，底床多為礫石、卵石及圓石，長榮橋附近有幾處整治工程進行，棲地及水流受施工影響，棲地型態以淺流為主。

觀音坑溪中下游河段有數處跌水工，跌水工間底床已淤塞，致使卵石及圓石堆積，另棲地型態主要為深流、淺流及淺瀨，水流清澈。上游一大型防砂壩已淤滿且積滿巨石，水流緩慢。

(三)高灘地利用調查

大安溪主流中上游河段較有高灘地利用，利用方式大多為農業耕作；上游高灘地大致以蔬菜水果種植為主，象鼻大橋附近高灘地發現有草莓及高接梨種植，亦發現部分地區有農舍搭建於其上。下游高灘地則有稻米、西瓜作物種植。

景山溪龍門橋下游右岸之高灘地闢建為綠地，其餘利用方式大多以稻作為主。

麻必浩溪於永安橋附近河床上多布置砌石固床工。中上游河岸自然岩岸分佈，且底床多為卵石及圓石，故無高灘地利用情形。

雪山坑溪兩岸多為懸崖峭壁，河道坡度較陡，數座防砂壩多有毀損情形，河床質以卵石、巨石為主，濱溪植物並不豐富，僅有少數耐旱的草本植物零星分布，附近植被以次生闊葉林為主。

烏石坑溪兩岸多為陡峭坡地，河道蜿蜒，邊坡護岸常有毀損情形，河床質以卵石、礫石為主，除七棟寮谷地周圍除部分地勢平緩的區域是人為開墾的果園外，餘多為次生闊葉林。

觀音坑溪河床坡降陡急，沿岸多處設有固床工，河床質以卵石、礫石為主，邊坡有零星之果樹種植，其餘大多是次生闊葉林。

(四)空間利用調查

大安溪主游白布帆大橋上游區域人車較少，僅達觀部落及摩天嶺甜柿果園於秋冬季較有遊客前往；大安溪與烏石坑溪匯流口水流湍急，常有釣客出現；卓蘭大橋上游大峽谷於近期之使用率較高，多遊客及攤販聚集；下游則為一般鄉鎮道路及農業使用。

景山溪沿線為典型鄉間農村，因鄰近鯉魚潭水庫，故附近有餐廳開設；後池堰及龍門三號橋附近常有釣客出現。

上游支流麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪由於河床土石淤積嚴重，路面顛簸不平，對外交通聯絡不便，除了邊坡有零星之果樹種植，而有農民出入外，鮮有遊客蹤跡。

(五)流量調查

大安溪主流與支流景山溪、麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪之流量量測工作配合水質檢測及生物調查工作同步進行，調查成果如表3與表4所示。

表3　大安溪及支流景山溪流量量測結果一覽表

水系	調查樣站	調查日期	平均流速 (m/sec)	平均水深 (m)	水面寬 (m)	平均流量 (m^3/sec)
大安溪	象鼻大橋	2008/08/11	1.50	0.60	52.0	23.40
		2008/10/16	1.20	0.60	52.0	18.72
		2008/12/15	0.90	0.40	20.0	3.60
		2009/03/02	0.90	0.40	32.0	5.76
	士林攔河堰上游	2008/08/11	0.03	6.25	250.0	23.44
		2008/10/16	0.03	6.28	250.0	23.55
		2008/12/15	0.01	5.98	250.0	7.48
		2009/03/02	0.00	6.00	250.0	15.50
	士林攔河堰下游(補充樣站)	2009/03/02	0.30	0.20	20.0	0.60
	白布帆大橋	2008/08/11	1.40	0.50	46.0	16.10
		2008/10/14	1.10	0.50	46.0	12.65
		2008/12/15	0.80	0.35	32.0	4.48
		2009/03/02	0.90	0.40	43.0	7.74
	卓蘭大橋	2008/08/12	0.80	0.45	60.0	10.80
		2008/10/14	0.60	0.45	60.0	8.10
		2008/12/16	0.40	0.15	10.0	0.30
		2009/03/03	0.50	0.40	60.0	6.00
	義里大橋	2008/08/12	0.70	0.48	54.0	9.07
		2008/10/15	0.50	0.48	54.0	6.48
		2008/12/17	0.30	0.20	6.0	0.18
		2009/03/04	0.40	0.40	50.0	4.00
	大安溪與景山溪匯流口(補充樣站)	2008/08/13	0.80	0.40	60.0	9.60
	台 61 線快速道路橋	2008/08/13	1.00	0.40	64.0	12.80
		2008/10/15	0.60	0.40	64.0	7.68
		2008/12/17	0.30	0.40	30.0	1.80
		2009/03/04	0.30	0.30	60.0	2.70
景山溪	龍門橋	2008/08/12	1.20	0.20	20.0	2.40
		2008/10/14	2.00	0.20	20.0	4.00
		2008/12/16	0.10	0.20	10.0	0.10
		2009/03/03	0.60	0.40	20.0	2.40
	龍門一號橋(補充樣站)	2008/12/16	0.20	0.20	2.5	0.05
	龍門二號橋	2008/08/12	0.50	0.50	20.0	2.50
		2008/10/15	1.20	0.50	20.0	6.00
		2008/12/16	0.50	0.25	3.0	0.19
		2009/03/03	0.40	0.50	20.0	2.00
	龍門三號橋(補充樣站)	2008/12/16	0.10	0.70	2.8	0.10
老庄溪	順豐橋(補充樣站)	2008/10/14	0.30	0.20	20.0	0.60

表4　麻必浩溪等四條支流溪流量量測及推算結果

水系	調查樣站	調查日期	平均流速 (m/sec)	平均水深 (m)	水面寬 (m)	平均流量 (m^3/sec)
麻必浩溪	永安橋	2009/10/13	0.15	0.40	7.0	0.17
		2009/11/09	0.20	0.20	4.0	0.17
		2009/12/15	0.20	0.30	5.0	0.30
		2010/01/07	0.52	0.26	4.0	0.54
		2010/02/05	0.60	0.25	4.5	0.68
		2010/03/15	0.51	0.22	5.5	0.62
		2010/04/14	0.28	0.30	6.0	0.54
		2010/05/13	0.40	0.40	6.5	1.04
		2010/06/01	0.60	0.40	8.5	2.04
	匯流口(大安溪上)	2009/12/15	0.72	0.70	6.0	3.02
		2010/06/01	1.80	0.90	15.0	24.30
雪山坑溪	匯流口(大安溪上)	2009/12/16	0.75	0.35	15.0	3.94
		2010/06/02	1.13	0.60	7.5	5.09
烏石坑溪	烏石坑橋	2009/10/14	0.65	0.31	6.3	1.27
		2009/11/09	0.49	0.25	5.0	0.62
		2009/12/17	1.20	0.25	5.8	1.89
		2010/01/07	0.45	0.48	7.0	1.51
		2010/02/05	0.57	0.45	4.0	0.82
		2010/03/16	0.70	0.30	4.0	0.84
		2010/04/14	0.68	0.35	5.0	1.19
		2010/05/13	1.50	0.13	5.0	0.98
		2010/06/03	1.20	0.40	5.0	2.40
	匯流口(大安溪上)	2009/12/17	0.66	0.32	12.0	2.53
		2010/06/03	1.05	0.55	11.0	6.35
觀音坑溪	觀音橋	2009/10/15	0.28	0.32	6.6	0.59
		2009/11/09	0.25	0.23	4.5	0.25
		2009/12/18	0.39	0.22	5.0	0.43
		2010/01/07	0.48	0.21	5.0	0.50
		2010/02/05	0.19	0.15	4.5	0.13
		2010/03/17	0.22	0.13	5.0	0.14
		2010/04/14	0.22	0.30	5.5	0.36
		2010/05/13	0.17	0.25	5.2	0.22
		2010/06/04	1.15	0.25	10.0	2.88
	匯流口(大安溪上)	2009/12/18	0.22	0.33	5.0	0.36
		2010/06/04	1.67	0.60	28.0	28.06

(六)水質調查

本計畫水質採樣檢驗工作配合四季次調查，於大安溪主流及支流景山溪、雪山坑溪、麻必浩溪、烏石坑溪與觀音坑溪各調查樣站進行水質檢驗，另於雪山坑溪、麻必浩溪、烏石坑溪與觀音坑溪各設一處長期水質觀測站，每月一次，進行期間：98.10~99.06共9個月(如表7)，其餘分四季調查，補充樣站則豐枯水期各一次，其詳細結果如表5及表6。

調查成果以RPI及WQI5兩種污染指數量化評估，整體而言大安溪主

流及支流景山溪水質狀況良好，無明顯污染狀況。惟豐水期河川水量較大，使底質泥沙易被擾動而使濁度及懸浮物質偏高。枯水時則因河川流量低，故水體清澈，評估結果良好。

表5　大安溪主流及支流景山溪水質檢測成果表

溪流名稱	樣站	第一季次(97.08)		第二季次(97.10)		第三季次(97.12)		第四季次(98.03)	
		RPI 評析	WQI_5 評析	RPI 評析	WQI_5 評析	RPI 評析	WQI_5 評析	RPI 評析	WQI_5 評析
大安溪	象鼻大橋	輕度污染	良好	中度污染	良好	未(稍)受污染	良好	未(稍)受污染	良好
	士林攔河	輕度污染	良好	中度污染	良好	未(稍)受污染	良好	未(稍)受污染	良好
	白布帆大	未(稍)受污染	良好	輕度污染	中等	未(稍)受污染	良好	未(稍)受污染	良好
	卓蘭大橋	未(稍)受污染	良好	輕度污染	中等	未(稍)受污染	良好	未(稍)受污染	良好
	義里大橋	未(稍)受污染	良好	輕度污染	良好	未(稍)受污染	中等	未(稍)受污染	良好
	台 61	未(稍)受污染	良好	未(稍)受污染	良好	未(稍)受污染	良好	未(稍)受污染	良好
景山溪	龍門橋	未(稍)受污染	良好	未(稍)受污染	良好	未(稍)受污染	良好	未(稍)受污染	良好
	龍門二橋	未(稍)受污染	良好	輕度污染	良好	未(稍)受污染	良好	未(稍)受污染	良好

表6　麻必浩溪等四條支流水質檢測成果表

溪流名稱	樣站	第一季次(98.10)		第二季次(98.12)		第三季次(99.03)		第四季次(99.06)	
		RPI 評析	WQI_5 評析	RPI 評析	WQI_5 評析	RPI 評析	WQI_5 評析	RPI 評析	WQI_5 評析
麻必浩溪	永安橋	未(稍)受污染	良好	未(稍)受污染	優	未(稍)受污染	優	未(稍)受污染	優
	上游調查點	未(稍)受污染	優	未(稍)受污染	良好	未(稍)受污染	優	未(稍)受污染	優
	麻必浩溪匯流口(大安溪上)	-	-	未(稍)受污染	良好	-	-	中度污染	良好
雪山坑溪	防砂壩 3 上游	未(稍)受污染	良好	輕度污染	良好	未(稍)受污染-	優	未(稍)受污染	優
	防砂壩 1 下游	未(稍)受污染	良好	輕度污染	良好	未(稍)受污染	優	未(稍)受污染	優
	支流匯入口	-	-	未(稍)受污染	良好	-	-	未(稍)受污染	良好
	雪山坑橋	-	-	輕度污染	良好	-	-	未(稍)受污染	優
	雪山坑溪匯流口(大安溪上)	-	-	未(稍)受污染	優	-	-	輕度污染	良好
烏石坑溪	長榮橋	未(稍)受污染	良好	未(稍)受污染	優	未(稍)受污染	優	未(稍)受污染	優
	七棟寮鋼骨橋	未(稍)受污染	良好	未(稍)受污染	優	未(稍)受污染	優	未(稍)受污染	優
	烏石坑橋	-	-	未(稍)受污染	優	-	-	未(稍)受污染	良好
	烏石坑溪匯流口(大安溪上)	-	-	未(稍)受污染	優	-	-	中度污染	良好
觀音坑溪	親水固床工下游	未(稍)受污染	良好	未(稍)受污染	良好	未(稍)受污染	良好	未(稍)受污染	優
	觀音橋	-	-	未(稍)受污染	良好	-	-	未(稍)受污染	優
	觀音坑溪匯流口(大安溪上)	-	-	未(稍)受污染	良好	-	-	中度污染	良好

表6　麻必浩溪等四條支流長期水質觀測站水質檢測成果表

年、月份 / 樣站		98.10		98 .11		98.12		99.01		99.02		99.03		99.04		99.05		99.06	
		RPI	WQI_5	RPI	WQI_5	RPI	WQI_5	RPI	WQI_5	RPI	WQI_5	RPI	WQI_5	RPI	WQI_5	RPI	WQI_5	RPI	WQI_5
麻必浩溪	上游調查點	未(稍)受污染	優	未(稍)受污染	良好	未(稍)受污染	良好	未(稍)受污染	優	未(稍)受污染	優	未(稍)受污染	優	未(稍)受污染	優	未(稍)受污染	優	未(稍)受污染	優
雪山坑溪	砂壩1下游防	未(稍)受污染	良好	未(稍)受污染	良好	輕度污染	良好	未(稍)受污染	良好	未(稍)受污染	優	未(稍)受污染	優	未(稍)受污染	優	未(稍)受污染	優	未(稍)受污染	優
烏石坑溪	長榮橋	未(稍)受污染	良好	未(稍)受污染	良好	未(稍)受污染	優	未(稍)受污染	良好	未(稍)受污染	優	未(稍)受污染	優	未(稍)受污染	優	未(稍)受污染	優	未(稍)受污染	優
觀音坑溪	親水床固工下游	未(稍)受污染	良好	未(稍)受污染	良好	未(稍)受污染	良好	未(稍)受污染	中等	未(稍)受污染	優	未(稍)受污染	良好	未(稍)受污染	優	未(稍)受污染	優	未(稍)受污染	優

四、大安溪主流及支流景山溪生物調查成果

(一)水域調查結果，記錄魚類5目9科22種、蝦蟹類1目4科8種、水棲昆蟲6目13科17種、螺貝類3目5科5種、浮游植物5門48屬67種、浮游動物3門34屬34種、附著藻類4門43屬61種。在魚類相方面，分布較廣的魚種為明潭吻鰕虎(*Rhinogobius candidianus*)、粗首鱲(*Zacco pachycephalus*)、短臀鮠(*Pseudobagrus brevianalis brevianalis*)，其次為台灣石鱝(*Acrossocheilus paradoxus*)及台灣間爬岩鰍(*Hemimyzon formosanum*)，其中又以明潭吻鰕虎、台灣石鱝及粗首鱲等3種記錄的數量最多。蝦蟹類以粗糙沼蝦(*Macrobrachium asperulum*)及擬多齒米蝦(*Caridina pseudodenticulata*)分布較廣且數量較多。水域生物調查成果統計如表8：

表8　水域生物調查結果一覽表

水域生態項目	調查統計結果					
	目	科	種	特有種	外來種	保育類
魚類	5	9	22	7	6	0
蝦蟹類	1	4	8	2	0	0
水昆類	6	13	17	0	0	0
螺貝類	3	5	5	0	0	0
浮游植物	5	48	67	0	0	0
浮游動物	3	34	34	0	0	0

(二)陸域調查結果，鳥類10目36科87種、哺乳類6目10科16種、爬蟲類2

目8科23種、兩棲類1目4科15種、蝶類1目5科85種、蜻蜓類1目7科24種及植物126科530種。鳥類相方面，出現頻度較高或出現數量較多的鳥種為麻雀(*Passer montanus*)、白頭翁(*Pycnonotus sinensis*)、紅鳩(*Streptopelia tranquebarica*)、紅嘴黑鵯(*Hypsipetes leucocephalus*)、洋燕(*Hirundo tahitica*)、小白鷺(*Egretta garzetta*)、褐頭鷦鶯(*Prinia inornata*)及綠繡眼(*Zosterops japonicus*)等。哺乳類記錄數量較多或分布較廣的物種為東亞家蝠(*Pipistrellus abramus*)、台灣葉鼻蝠(*Hipposideros terasensis*)及臭鼩(*Suncus murinus*)。爬蟲類、兩棲類分布較廣及數量較多的物種為蝎虎(*Hemidactylus frenatus*)、麗紋石龍子(*Eumeces elegans*)、斯文豪氏攀蜥(*Japalura swinhonis*)、黑眶蟾蜍(*Bufo melanostictus*)、拉都希氏赤蛙(*Rana latouchii*)及澤蛙(*Fejervarya limnocharis*)。蝶類與蜻蜓分布較廣及數量較多的物種為荷氏黃蝶(*Eurema hecabe*)、紋白蝶(*Pieris rapae crucivora*)、台灣黃蝶(*Eurema blanda arsakia*)、琉球三線蝶(*Neptis hylas lulculenta*)、沖繩小灰蝶(*Zizeeria maha okinawana*)、薄翅蜻蜓(*Pantala flavescens*)、杜松蜻蜓(*Orthetrum sabina sabina*)、短腹幽蟌(*Euphaea formosa*)及青紋細蟌(*Ischnura senegalensis*)。陸域生物調查成果統計如表9：

表9　陸域生物調查結果一覽表

陸域生態項目	調查統計結果					
	目	科	種	特有種	外來種	保育類
鳥類	10	36	87	31	0	13
哺乳類	6	10	16	9	0	2
爬蟲類	2	8	23	5	0	3
兩生類	1	4	15	4	0	0
蜻蜓類	1	7	24	2	0	0
蝶類	1	5	85	3	0	0
植物	-	126	530	28	0	0

(三)以「台灣河川魚類生物指標」分析大安溪主支流四季次調查結果，各樣站水質等級於季節間雖略有波動，但大致穩定。主流大安溪象鼻大橋與士林攔河堰上游屬「未受或稍受污染」等級(指標魚種：台灣鏟頜魚)；白布帆大橋、卓蘭大橋及義里大橋等流域中游樣站屬「輕度污染」等級(指標魚種：台灣石鱝)；下游台61線快速道路樣站屬「普

通污染」等級(指標魚種：粗首鱲)。支流景山溪龍門橋樣站屬於「嚴重污染」等級(指標魚種：吳郭魚)；龍門二號橋樣站及龍門三號橋屬於「普通污染」等級(指標魚種：粗首鱲)；龍門一號橋則因為未發現任何指標魚類，故無法判定水質污染等級。老庄溪順豐橋樣站屬於「普通污染」等級(指標魚種：粗首鱲)。

五、麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪等四支流之生物調查成果

(一)水域調查結果，記錄魚類3目4科9種、蝦蟹類1目2科2種、水棲昆蟲8目11科16種、螺貝類2目2科2種、浮游植物4門21屬27種、浮游動物2門27屬27種及附著藻類4門30屬39種。在魚類相方面，分布較廣的魚種為台灣鏟頷魚(*Varicorhinus barbatulus*)，數量上則台灣間爬岩鰍(*Hemimyzon formosanum*)數量最多，其次為台灣鏟頷魚。蝦蟹類以拉氏清溪蟹(*Candidiopotamon rathbuni*)分布較廣，數量上則以粗糙沼蝦(*Macrobrachium asperulu*m)較多。水域生物調查成果統計如表10：

表10　水域生物調查結果一覽表

水域生態項目	調查統計結果					
	目	科	種	特有種	外來種	保育類
魚類	3	4	9	8	0	0
蝦蟹類	1	2	2	1	0	0
水昆類	8	11	16	0	0	0
螺貝類	2	2	2	0	0	0
浮游植物	4	21	27	0	0	0
浮游動物	2	27	27	0	0	0
附著藻類	4	30	39	0	0	0

(二)陸域調查結果，鳥類10目32科61種、哺乳類4目6科7種、爬蟲類2目8科20種、兩生類1目3科11種、蝶類1目7科67種、蜻蜓類1目5科15種及植物126科528種。鳥類記錄數量較多的物種為小雨燕(*Apus affinis*)、紅嘴黑鵯(*Hypsipetes leucocephalus*)、麻雀(*Passer montanus*)、白頭翁(*Pycnonotus sinensis*)、洋燕(*Hirundo tahitica*)及小卷尾(*Dicrurus aeneus*)，各樣站發現頻度較高的物種為白鶺鴒(*Motacilla alba*)、鉛色水鶇(*Rhyacornis fuliginosus affinis*)、小白鷺(*Egretta garzetta*)、白頭翁、洋燕、紅嘴黑鵯、白環鸚嘴鵯(*Spizixos semitorques*)及小彎嘴(*Pomatorhinus ruficollis*)等；哺乳類記錄數量最多的物種為台灣獼猴(*Macaca cyclopis*)，但僅在烏石坑溪之七棟寮鋼

骨橋附近自然林地發現，其餘多為小型嚙齒目及翼手目哺乳類，各樣站發現頻度較高的物種則為刺鼠(*Niviventer coxingi*)及赤腹松鼠(*Callosciurus erythraeus*)；爬蟲類記錄數量較多及發現頻度較高的物種為麗紋石龍子(*Eumeces elegans*)、斯文豪氏攀蜥(*Japalura swinhonis*)、蝎虎(*Hemidactylus frenatus*)及印度蜓蜥(*Sphenomorpbus indicus*)；兩生類記錄數量較多的物種為盤古蟾蜍(*Bufo bankorensis*)、褐樹蛙(*Buergeria robusta*)、拉都希氏赤蛙(*Rana latouchi*)及日本樹蛙(*Buergeria japonica*)等，各樣站發現頻度較高的物種包括有盤古蟾蜍、拉都希氏赤蛙、日本樹蛙及褐樹蛙等；蝶類記錄數量較多的物種為紋白蝶(*Pieris rapae crucivora*)、淡紫粉蝶(*Cepora nadina eunama*)、波紋小灰蝶(*Lampides boeticus*)、琉璃波紋小灰蝶(*Jamides bochus formosanus*)、小紫斑蝶(*Euploea tulliolus koxinga*)、琉球三線蝶(*Neptis hylas luculenta*)及荷氏黃蝶(*Eurema hecabe*)等，各樣站發現頻度較高的有紋白蝶、琉球三線蝶、琉璃波紋小灰蝶、小紫斑蝶、荷氏黃蝶、姬小紋青斑蝶(*Parantica aglea maghaba*)及石牆蝶(*Cyrestis thyodamas formosana*)等；蜻蜓類記錄數量較多的物種為金黃蜻蜓(*Orthetrum glaucum*)、短腹幽蟌(*Euphaea formosa*)及霜白蜻蜓(*Orthetrum pruinosum neglectum*)等，各樣站發現頻度較高的物種有霜白蜻蜓、金黃蜻蜓、短腹幽蟌及薄翅蜻蜓(*Pantala flavescens*)等。陸域生物調查成果統計如表11：

表11　陸域生物調查結果一覽表

陸域生態項目	調查統計結果					
	目	科	種	特有種	外來種	保育類
鳥類	10	32	61	26	1	8
哺乳類	4	6	7	6	0	2
爬蟲類	2	8	20	4	0	5
兩生類	1	3	11	4	0	0
蝶類	1	7	67	3	0	0
蜻蜓類	1	5	15	3	0	0
植物	-	126	528	38	50	0

(三)以「台灣河川魚類生物指標」分析大安溪支流四季調查結果，除烏石坑溪匯流口下游主流處，僅發現輕度污染指標的台灣石鰕，水質屬「輕度污染」外，其餘各測站皆有調查發現到未受或稍受污染指標的台灣鏟頷魚，屬「未受或稍受污染」。

六、生態資源資料庫

有關本計畫調查完成之各項資料，已上傳至水利署「河川情勢調查綜合利用管理系統」。後續使用者可透過該系統與Google Earth的結合，以圖像化的方式瀏覽大安溪相關水情及生態資訊。

七、河川環境管理建議

(一)近期河川管理應注意事項

本計畫範圍各支流如雪山坑溪、麻必浩溪、烏石坑溪及觀音坑溪與大安溪匯流口兩岸堤防部分已損壞，因位於山區，先天環境因素即較難克服，復因颱風等天然災害影響，造成邊坡崩塌、落石堤岸及道路之破損，每當颱風來襲時，溪水湍急洶湧急遽沖刷兩岸，時常造成護岸崩塌與道路中斷的情形。各溪流現況敘述如下：

1.麻必浩溪：上游河段位於山區，先天環境因素即較難克服，復因颱風等天然災害影響，造成邊坡崩塌、土石流，危害下游居民生命安全。

2.雪山坑溪：由於邊坡多處崩塌地，每當豪雨發生，即挾帶大量土石流入溪流內，上游多處防砂壩已遭受毀損。

3.烏石坑溪：烏石坑溪左岸護岸曾因溪水衝擊斷成數節，右岸影響範圍更擴大致使道路中斷，以貨櫃及塊石暫時補強保護破壞面。

4.觀音坑溪：觀音坑溪河床坡降陡急，沿岸多處設有固床工，下游河岸多為砌石護岸，為生態較為豐富之溪流。

故未來各支流之管理重點除了配合水保局現有衛星影像監測取締山坡地超限利用或非法開墾，並減低土砂生產、輸送及淤積所帶來的災害，各區段之處理要項建議如下：

1.上游區段—以防砂工程攔阻土石，加強坡地保育以減少崩塌發生及增加入滲。

2.中游區段—調整溪床坡度及增設防砂設施以降低流速及河道土砂下移。

3.下游區段—河道附近有保全對象之處增設護岸或修復損壞之護岸，土砂淤積嚴重處需定期辦理河道整理，以確保足夠之通水斷面，減少水患之發生。

(二)生態工程規劃設計注意事項

應用生態工程從事生態保護工作時，在河灘、深潭、水窪、曲流...等不同處，有其不同工法，需分別注意不可混用。

本計畫本計畫自97年6月起至99年8月歷經8季次河川情勢調查，蒐集大量大安溪及其支流景山溪、麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪與觀音坑溪相關資料。經彙整後，將大安溪生態與工程間的存在互制作一研議。以工程觀點出發，探討生態與工程並存之可行性，提出大安溪流域生態工程建議如下：

1.如在安全考量下須設置防砂壩，建議以連續性矮壩取代高壩，減少水流對河道的侵蝕作用及棲地環境改變，並配合施設魚道能減低魚類上溯的困難性。

2.生態工程之種類依水土保持局之研究成果及考量本計畫區現況，溪流之整治以土砂防治及延長集流時間為主要目的，其工法有：節制壩(材料選擇有：混凝土、木樁或土壤袋)、潛壩及護岸(材料選擇有：混凝土、石籠、木樁或土壤袋)。

3.每年夏季風災後往往造成大規模的土石崩塌與河床堆積對水域棲地環境改變甚大。故宜避免大規模河道整平並儘可能保留部分巨石，以防原有深潭消失及環境單調，可確保河川之棲地多樣性

4.避免直接截斷原有行水區水源，多數底棲生物活動較慢，往往容易因截斷水源隨著水乾枯而死亡，大幅減少以底棲生物為食的魚類食物來源。

5.本計畫區之土砂生產模式好發於上游溪床之縱、橫向沖刷及鄰近崩塌地，這些土砂堆積於溪床與兩岸，於豪大雨期間易產生較大規模之輸砂行為；為減少土砂下移，建議施設防砂構造物，如梳子壩及改良型防砂壩。

關鍵字：大安溪、景山溪、麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪、觀音坑溪、河川情勢調查、生物調查、河川調查、河川型態、棲地、保育

ABSTRACT

In early days, river development and management were more focused on its water use, flood control and prevention; moreover, the interrelationship between engineering activity and ecology was less taken integral consideration. In recent, viewpoints on river control, such as not only its normal function maintenance and damage prevention but also more deep thought on ecologically environmental maintenance and protection; furthermore, the work of stream status investigation (SSI) on the streams in the Ta-An Chi (TAC) Basin has been carried out in order to promote its work of stream undertaking, management, habitat environment protection and restoration, etc. as well as to provide the engineering unit with the reference and basis of planning and design.

This project belongs to the continuous plan in 2-year phases, the SSIs on the main of the TAC and its tributary, i.e. Jing Shan Chi (JSC) in the 1st year stage (2008~2009) and on its 4 branches, i.e. Ma Bi Hau Chi (MBHC), Hsueh Shan Keng Chi (HSKC), Wu Shi Keng Chi (WSKC) and Kuan Yin Keng Chi (KYKC) in the 2nd year stage (2009~2010), are to be accomplished, respectively. Meanwhile, their survey results are to be loaded in the web site of 「Stream Status Investigation Comprehensive Use Management System (SSICUMS)」, Water Resources Agency (WRA), Ministry of Economical Affairs (MOEA), to be surfed via the Internet Access (IA) by the relevant units, individually.

The survey work in this project includes the investigation on data of water resources & quality, discharge, stream type, bed habitat, highland spatial use and ecology of aquatic & terrestrial animal and plant, etc. in the TAC and JSC, moreover, analyzing habitat environmental quality, studying the topic on ecological preservation, comparing all ecological survey recorded results, evaluating the related cases in the project scope, and making suggestion on the relevant problems for ecology and engineering in the basin of TAC. Contents of relevant results include as follows:

I. Judging from the water quality survey, 2 pollution evaluation indexes (PEI), i.e. RPI and WQI_5 are used for this investigation result; generally speaking, the water quality condition is good and without significant pollution

situation in the TAC basin. However, the evaluated records are somewhat not good due to too high turbidity and suspended sediment resulting in easy disturbance and silt and sand bed load discharging into the water body for higher stream discharge during wet period. Meanwhile, the evaluated result is good because of its clear water body resulting from lower stream discharge and rainfall occurrence.

II. With respect to the stream classification survey, on the whole, channel section in the midstream and upstream of the TAC belongs to the meandering stream with 1.5 sinuosity and 1/50 bed slope or so; the downstream area belongs to the braided stream with 1/100 mild bed slope. In addition, the JSC belongs to the mountain meandering stream with 1.5 sinuosity and 1/100 mild bed slope or so. HSKC and WSKC belong to the mountain meandering stream with 1.2 sinuosity and 1/8 steep bed slope or so; MBHC and KYKC belong to the mountain smooth and straight meandering stream with 1.0~1.1 sinuosity and 1/7~1/5 steep bed slope or so.

III. On the part of the habitat survey, there is the bedrock outcrop in the channel section of upstream TAC with high velocity, the bed consists mostly of gravel, cobble, boulder and occasionally-appearing small massive stone; the habitat type mainly belongs to deep flow, shallow flow and torrent. Moreover, the bed is chiefly composed of sandstone and mudstone majorly with boulder, cobble and gravel; the habitat type mostly belongs to shallow flow and torrent. Meanwhile, the velocity in the downstream channel section is somewhat slow and mainly made up of gravel and deposited silt and sand. Furthermore, there is somewhat turbid and the slightly silt and sand in the stream during wet period but its water body is clearer resulting from smaller discharge, slower velocity and easily deposited mud and sand. On the other hand, the habitat survey in the JSC indicates massively deposited silt and sand, slow velocity and many aquatic plants in its both channel sides exist. Moreover, its bed sediment mainly consists of mud and sand deposit; gravels and clear water body exist in the channel section below the Long Men No. 3 Bridge. Moreover, the habitat survey of its other branches in the 2nd stage shows massively gravel and cobble with

little boulder and clear water body without higher velocity.

IV. As for the highland use survey, the agricultural use mainly exists in the midstream and upstream highland, vegetables are chiefly planted in the upstream highland, there are strawberry orchards in the highland about the Proboscis Bridge (PB); crops of rice and watermelon, etc. exist in the downstream highland. However, fewer agricultural use chiefly for orchard exists in its mountain branches in the 2nd stage.

V. For the aquatic spatial survey, fewer visitors and vehicles exist in the area above the upstream of Bai Bu Fan Bridge (BBFB) and there are more tourists at the Da Kuan Tribe (DKT) and the sweet persimmon orchard of Mo Tian Ling (MTL) only in the fall and winter. In addition, the resident's higher use rate area in a short term belongs to the Grand Canyon in the upstream of the Yi Li Bridge (YLB). Meanwhile, fewer visitors and vehicles also exist in the area of its mountain branches in the 2nd stage.

VI. The ecological survey result is shown as follows:

(I)The aquatic survey in the 1st stage result shows that there are records of fish with 5 order, 9 family & 22 species, shrimp and crab with 1 order, 4 family & 8 species, benthic organisms with 6 order, 13 families & 17 species, snail and shellfish with 3 order, 5 family & 5 species, phytoplankton with 5 division, 48 genus & 67 species, zooplankton with 3 division, 34 genus & 34 species; attached algae with 4 division, 43 genus & 61 species, respectively. As for the aquatic fauna in the stream, its more widespread species of fish fauna include Rhinogobius candidianus, Zacco pachycephalus and Pseudobagrus brevianalis brevianalis, the secondarily dominant are Acrossocheilus paradoxus and Hemimyzon formosanum; among these records, Rhinogobius candidianus, Acrossocheilus paradoxus and Zacco pachycephalus are 3 species of the most dominant fish. Furthermore, regarding shrimp and crab fauna, Macrobrachium asperulum and Caridina pseudodenticulata are more widespread and dominant. Moreover, The aquatic survey in the 2nd stage result shows that there are records of fish with 3 order, 4 family & 9 species, shrimp and crab with 1 order, 2 family & 2 species, benthic organisms with 8 order, 11 families & 16 species, snail, shellfish and

others with 2 order, 2 family & 2 species, phytoplankton with 4 division, 21 genus & 27 species, zooplankton with 2 division, 30 genus & 39 species; attached algae with 4 division, 30 genus & 39 species, individually.

(II)The terrestrial survey result in the 1st stage indicates that there are records of avian with 10 order, 36 family & 87 species, mammal with 6 order, 10 family & 16 species, reptile with 2 order, 8 family & 23 species, amphibian with 1 order, 4 family & 15 species, butterfly with 1 order, 5 family & 85 species, dragonfly with 1 order, 7 family & 24 species; plant with 126 family & 530 species, individually. Meanwhile, the terrestrial survey result in the 2nd stage indicates that there are records of avian with 10 order, 32 family & 61 species, mammal with 4 order, 6 family & 7 species, reptile with 2 order, 8 family & 20 species, amphibian with 1 order, 3 family & 11 species, butterfly with 1 order, 7 family & 67 species, dragonfly with 1 order, 5 family & 15 species; plant with 126 family & 528 species, individually.Its relevant investigated faunas are shown as follows:

1. For avian fauna, its more widespread or prevailing species include Passer montanus, Pycnonotus sinensis, Streptopelia tranquebarica, Hypsipetes leucocephalus, Hirundo tahitica, Egretta garzetta, Prinia inornata and Zosterops japonicus, etc..
2. For mammal fauna, its more widespread or dominant species belong to Pipistrellus abramus, Hipposideros terasensis and Suncus murinus.
3. For reptile and amphibian faunas, its more widespread or prevailing species include Hemidactylus frenatus, Eumeces elegans, Japalura swinhonis, Bufo melanostictus, Rana latouchii and Fejervarya limnocharis.
4. For butterfly and dragonfly faunas, its more widespread or dominant species belong to Eurema hecabe, Pieris rapae crucivora, Eurema blanda arsakia, Neptis hylas lulculenta, Zizeeria maha okinawana, Pantala flavescens, Orthetrum sabina Sabina, Euphaea

formosaand Ischnura senegalensis.

VII. According to the results of ecological survey, its relevant result for 4 seasons in the main and branch of TAC analyzed via 「Biological Index of Stream Fish Species in Taiwan」 shows that despite somewhat record fluctuations among seasons, the water quality classification in every sample station is roughly stable. Due to the Varicorhinus barbatulus (index of fish species for the level of no or somewhat pollution) recorded in the upstream of the main of the PB and Shi Lin Weir (SLW), such channel section belongs to 「No or Somewhat Pollution Level」. In addition, the relevant channel section belongs to「Slight Pollution Level」because of the Acrossocheilus paradoxus (index of fish species for the level of slight pollution) found out in the rest of sample stations; meanwhile, in spite of somewhat pollution record in the lowest for the sample station at the Taiwan Provincial 61th Highway, this channel section belongs to 「Pollution Level」 in that the Zacco pachycephalus (index of fish species for the level of pollution) still appears in the channel section out of the tidal zone. As the only result of the Oreochromis sp. (index of fish species for the level of serious pollution) recorded at the LMB sample station in the branch (JSC), the related channel section belongs to「Serious Pollution Level」. Furthermore, due to the Zacco pachycephalus (index of fish species for the level of pollution) also recorded at sample stations of the Long Men No. 2 & 3 Bridge and Shun Feng Bridge (SFB) in the Lao Chuang Chi (LCC), these relevant channel sections belong to 「Pollution Level」. However, the water quality pollution level is unavailable at the Long Men No. 1 Bridge because of its no recorded index of fish species for the level of pollution.

VIII. The related data, e.g. hydrology, water quality, bed sediment, habitat environment, spatial use, index and aquatic & terrestrial ecological survey and so on, are to be loaded in the web site of SSICUMS, WRA, MOEA; such system in connection with the Google Earth is available to be surfed by the sequel user via the graphic image style for relevant stream situation and ecological information in the TAC.

Keywords: Tai An Chi, Jing Shan Chi, Ma Bi Hau Chi, Hsueh Shan Keng Chi,

Wu Shi Keng Chi, Kuan Yin Keng Chi, stream status investigation, ecology survey, stream survey, stream type, habitat, protection.

結論與建議

一、結論

(一)大安溪水系河川情勢調查之調查範圍以大安溪主流及支流景山溪、麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪為主；經流量調查發現，豐水期河川水量豐沛，枯水期水量較少，但仍有穩定而持續的水流。水質分析結果，水系整體狀況良好，較無過度開發或嚴重環境污染之狀況。

(二)大安溪主流河川型態以淺流及淺瀨為主，中上游屬於蜿蜒河川，下游為辮狀河川，支流景山溪之龍門橋為典型水生植物繁生之處，河川型態以淺流及淺瀨為主，中上游屬於蜿蜒河川，下游為辮狀河川。河岸偶有水生植物雜生，以龍門橋為典型水生植物繁生之處。調查範圍內之棲地狀況良好，並無嚴重污染或破壞，適合生物生存。支流雪山坑溪、烏石坑溪屬於山區蜿蜒，麻必浩溪及觀音坑溪為山區順直，河川水域棲地多為卵石礫石及巨石所組成，河川型態以淺流及淺瀨為主，由於位於山區，並無嚴重污染或破壞，適合生物生存。

(三)本計畫生物調查成果顯示計畫河段內流域生態資源豐富；水域調查結果，記錄魚類3目4科9種、蝦蟹類1目2科2種、水棲昆蟲8目11科16種、螺貝類2目2科2種、浮游植物4門21屬27種、浮游動物2門27屬27種、附著藻類4門30屬39種。陸域調查結果，鳥類10目32科61種、哺乳類4目6科7種、爬蟲類2目8科20種、兩生類1目3科11種、蝶類1目7科67種、蜻蜓類1目5科15種及植物126科528種。

(四)以「台灣河川魚類生物指標」、「水棲昆蟲生物指標」、「水棲貝類生物指標」、「魚類整合性指數(IBI)」、「水棲昆蟲科及生物指數(FBI)」及「藻屬指數(GI)」等生態指標評估，各測站環境狀況皆相當良好，但就各測站魚種數量及種類比較上，除烏石坑溪的下游測站長榮橋在魚種數量上明顯較上游的七棟寮鋼骨橋少，推測與長榮橋現場正進行相關河道改善整治工程，使得水體環境擾動較大影響魚類棲息有關。至於其他支流下游的測站，明顯較上游測站豐富，而水生昆蟲及蝦蟹類等水生生物差異則不明顯，推測造成的差異原因，與這些測站間的防砂壩等設施阻隔魚類上溯及分布有關。

(五)大安溪主流及支流(景山溪、老庄溪)之固定樣站與補充樣站調查結果，特有種(含特有亞種)部份，共記錄有63種，包括鳥類31種、哺乳類9種、爬蟲類5種、兩生類4種、蝶類3種、蜻蝶類2種、魚類7種、蝦蟹類2種。在保育類物種部份共記錄有18種，包括鳥類13種、哺乳類2種、爬蟲類3種(兩生類、蝶類、蜻蜓類、魚類、蝦蟹類等則未記錄有任何保育類物種)。

(六)大安溪支流(麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪)之動物生物調查結果，特有種(含特有亞種)部份，共記錄有55種，包括鳥類26種、哺乳類6種、爬蟲類4種、兩生類4種、蝶類3種、蜻蝶類3種、魚類8種及蝦蟹類1種。在保育類物種部份共記錄有15種，包括鳥類8種、哺乳類2種、爬蟲類5種，兩生類、蝶類、蜻蜓類、魚類及蝦蟹類等，但未發現有任何保育類物種。

(七)魚類調查中共記錄6種外來種，外來種入侵僅以景山溪的龍門橋較為嚴重，其餘樣站外來種比例較低。由於龍門橋位於鯉魚潭水庫的攔河堰下游，因泥沙淤積致此區多為緩潭，因此適合這些外來魚類生存。於龍門橋調查共發現吳郭魚、吉利慈鯛、馬拉麗體魚、巴西珠母麗魚、雙斑伴麗魚與大肚魚等6種外來種魚類，佔龍門橋發現魚種的46.1%。這些外來種多屬慈鯛科，有強烈的領域性，如馬拉麗體魚是凶猛的肉食性魚類，將影響原有本土魚類的生存空間。

(八)水質調查成果以RPI及WQI_5兩項污染評估指數評估，計畫河段水質狀況良好，無明顯污染狀況。綜合可能影響水質原因包括，大安溪上游象鼻大橋附近有大量土石流堆積，且上游河床砂石堆積量龐大，泥沙極易因擾動而充入水體，造成濁度提高，屬於非點源類污染；中下游較鄰近民生、農業及工業地區，污染來源較為複雜，如：家庭污水、砂石工業廢水及農作(農藥)排出，造成氨氮含量及導電度提高，前二者屬於點源污染類，後者屬於非點源污染類。景山溪後池堰附近優養化問題嚴重，已可目視發現藻類；自龍門三號橋至與大安溪匯流口屬於農村型態，水質狀況尚可，可能污染來源為家庭污水及農業灌溉流水，屬於點源污染類。另外，依據生物調查結果，以「台灣河川魚類生物指標」、「水棲昆蟲生物指標」、「水棲貝類生物指標」、「魚類整合性指數(IBI)」、「水棲昆蟲科及生物指數(FBI)」及「藻屬指數(GI)」等生態指標評估，以龍門橋樣站較有污染疑慮。

(九)本計畫相關調查成果(如：水文、水質、底質、棲地環境、空間利用、指標及水陸域生物調查等)已上傳至水利署「河川情勢調查綜合利用管理系統」。系統可自動連結開啟Google Earth頁面，以圖像化的閱覽方式呈現，利用滑鼠點選欲查詢之樣站，即可獲得豐富的水情生態資料。

二、建議

(一)大安溪上游象鼻大橋附近有邊坡崩塌，雖上方山壁已掛網護坡暫時免除落石危機，但下半部路基已外露，道路安全出現疑慮；白布帆大橋上下游堤岸與烏石坑橋經達觀部落至士林攔河堰一帶亦有數段河岸崩塌影響道路使用的情況，建議相關單位儘快處理，避免颱風洪水來襲，災損範圍更加擴大。

(二)大安溪的生態阻絕問題，建議以生態廊道的觀念改善。有關道路對山澗山溝之阻絕，宜配合道路側溝排水管涵營造橫向廊道，俾魚類及蛙類等生物由此廊道往來，而排水口與河床面之落差以緩坡或卵礫石等銜接；有關進水口取水設施所導致的阻絕問題，建議可於攔水堤下方埋設水泥管、魚道或利用退水路，營造生態廊道，生物可藉此通過；另需注意取水口內構造及坡度，檢討進水口進水流速，使進入進水口之生物可安全順利通過，於灌溉圳道中繼續生存。

(三)大安溪中游白布帆地區部分堤防內側為乾砌卵石或水泥格框植生的形式，效果良好，建議日後堤防整建規劃可採用。尤其是其他中游堤段，大多為混凝土封閉式堤身，若可在堤身之上加水泥格框並覆土或以乾砌卵石覆土植生，整體堤岸必煥然一新，不僅達到綠美化效果，更對生物棲息有一定助益。

(四)經調查發現大安溪下游高鐵橋附近有許多乾砌石堤岸，部分堤段因覆土而出現大量植生。建議可再進行其他堤段覆土植生，創造棲地空間，亦可達成堤岸綠美化的功效。另外省道台1線新大安溪橋附近有部分河段尚未構築堤防，雨季侵襲可能造成侵蝕崩塌。下游因河床寬廣，尚未構築堤防處應不至於有高強度之需求，建議可以生態箱籠植生堤岸的方式進行，

(五)景山溪鯉魚潭水庫以下河床坡度變化大，流經龍門三號橋後分為兩股，當颱風或暴雨發生時水位快速上漲，經訪調瞭解龍門二橋附近水位曾幾乎越堤；另一股流經泰寶橋前斷面縮小，亦曾發生水位幾

乎越堤的狀況，可能危害居民財產及農作，建議進行排水治理計畫，研擬綜合治水方案。景山溪沿岸為鄉村自然風貌，建議可以生態保護、親水及景觀的治理觀念辦理，結合目前已有的生態工程構造(龍門三號橋附近階梯式跌水工、龍門二號橋附近箱籠護岸、泰寶橋附近箱籠護岸)及親水景觀(龍門橋綠地、龍門二號橋附近景觀堤岸)，創造適合生態保護、符合景觀親水性的成果。另外泰寶橋附近凹岸易受水流沖擊，可能危害堤後民宅；附近河道中發現有因泥沙淤積而繁生的雜草汛期將影響排洪，建議清淤。

(六)景山溪龍門橋發現有大量螢火蟲，棲地之保護工作如維護水源水質、適度調整水生植物種類及數量、注意水域底質、水岸避免水泥化、減少光害。另外可以生態工程的觀點，營造人工螢火蟲護岸，其相關措施如生態框格護岸、挑選適合植栽、營造泥沙沉積棲地、低流速水域環境、放置螢火蟲食餌吸引螢火蟲繁殖等。

(七)經調查整體水質狀況良好，惟景山溪後池堰優養化問題嚴重，已明顯可目視發現許多藻類繁生，並已蔓延至龍門三號橋附近，建議進行清除。大安溪士林攔河堰水體亦有優養化情形，水下攝影結果能見度極低，亦建議相關單位注意。

(八)堤岸與水域相交的濱溪帶狀區域，對水域生物而言，主要為提供棲息藏匿居所，供水域生物棲息與庇護。後續如有關本河段相關工程規劃，應保存河川原有深潭及淺灘，確保河川之棲地多樣性，確保河川橫向與縱向的連續性，儘可能保留河道兩岸濱棲植物，低水路護岸應採用多孔隙結構物，施工期間應儘量避免於魚類迴溯期與產卵期，鳥類與哺乳類則應避免於繁殖期。

(九)麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪四條支流流域多屬於國有林班地，其土地利用型態應符合〔森林法〕等相關規定。建議再需要整治時，應因地制宜，採用適當的工程方法，期能兼顧安全及生態保育。

(十)麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪等四條支流，既設防砂壩，多處已損壞且已淤滿，建議清淤並加強基礎保護。

(十一)在經歷98年8月莫拉克風災影響後，許多河道有大量土石堆積，建議在之後河道整治時，避免大規模河道整平並儘可能保留部分大型巨石，才能避免環境變得單一化與河川原有深潭及淺灘消失，可

確保河川之棲地多樣性，河川橫向與縱向的連續性。儘可能保留河道兩岸濱棲植物，提供灌叢鳥類棲息與蝶類蜜源食草來源，低水路護岸應採用多孔隙結構提供魚蝦避洪。

(十二)堤防護岸在颱洪、豪雨所帶來之洪流衝擊下，部分堤段的沖刷災害一再發生。此類河段如純粹只用生態工法施工恐強度不足，故應採取以安全為基礎，生態為導向的工程方法。例如可於臨水側仍使用傳統之RC鋪面，另就地取材，以現有之巨石鋪置於河岸。

(十三)本計畫以「TaiBNET台灣物種名錄」建置河川情勢調查之物種基本資料時，面臨問題及初步建議如下：

1.現有資料庫之資料欄位不敷使用。

可能發生需求欄位不足，或使用尚無明確定義之欄位等。例如有些資料庫系統會採用「優勢種(Yes/No)」欄位，但就優勢種之認定條件卻無法明確定義。

2.部份物種無法鑑定至「種」。

目前「台灣物種名錄」中的物種編碼實際僅規劃至「亞種」，亦即「種」或「亞種」才會有物種編碼。而在河川情勢調查作業中，有些物種可能只有鑑定到科級或屬級分類階層，有些雖鑑定到型態種，但未能確切定義屬哪一種，這些情況在台灣物種名錄中皆未給予編碼。這部份建議暫不輸入資料庫或由相關單位召集專家、學者及顧問單位進行相關情形之編碼原則擬定。

3.台灣物種名錄主要中文名與常用中文名有明顯差異，例如常見的「紋白蝶」稱為「白粉蝶」、「荷氏黃蝶」稱為「銀歡粉蝶」、「斯氏紫斑蝶」稱為「雙標紫斑蝶」等。考量一般使用者習慣，也為增加調查報告的易讀性，建議現階段採用坊間圖鑑常用中文名，但須另案研討予以統整。

第一章　前言

1-1　計畫緣起

近年來公共工程之進行雖已開始注意需關切對於生態之影響，惟現有之河川生態資料較難滿足工程單位進行生態環境保護之規劃設計所需，故需加以調查補充現有資料之不足，並整合提供各界參考。

為推展大安溪河系河川事業、河川管理、河川棲地環境保育、復育及提供水利工程單位對近自然工法規劃設計之參考依據，而針對大安溪河系河川有關之基礎資料，包括人文、地文、及水文資料、生物及空間利用等之河川情勢調查，爰此，經濟部水利署水利規劃試驗所(以下簡稱水規所)乃研擬「大安溪水系河川情勢調查」(以下簡稱本計畫)。本計畫屬二年度之延續性計畫，其中第一年(97年6月~98年5月)係進行大安溪主流及其景山溪支流部分之調查工作，第二年(98年7月~99年8月)範圍則為其麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪等支流部分。

1-2　工作範圍與目標

1-2-1　工作範圍

本計畫第一年度工作範圍為大安溪主流及其支流景山溪流域，第二年度工作範圍為麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪等大安溪支流部分，計畫範圍如圖1-1所示。

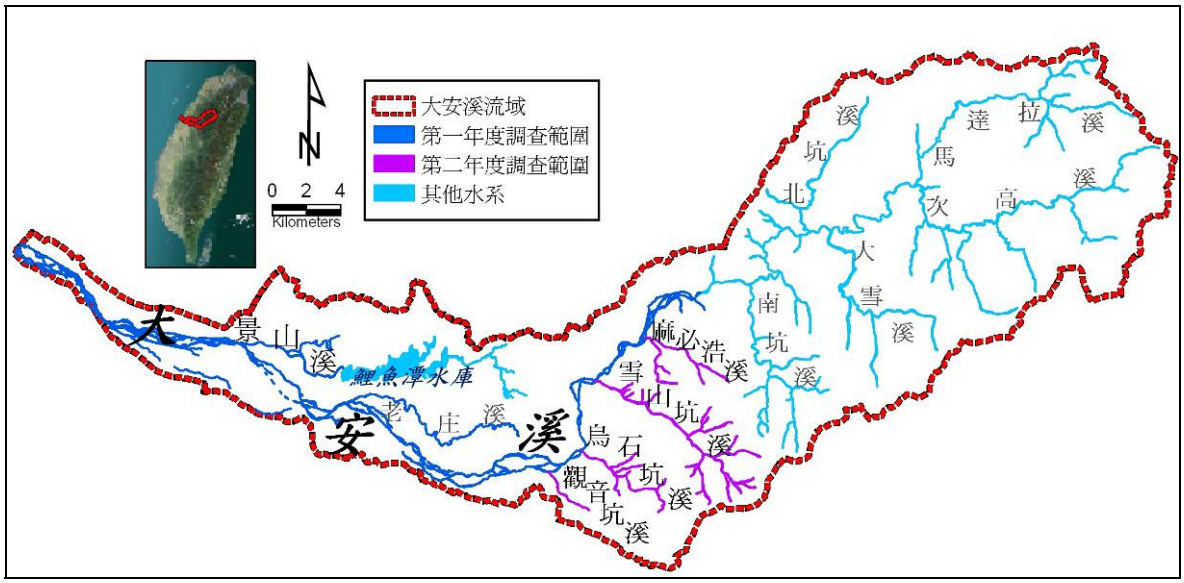


圖 1-1　計畫區域範圍示意圖

1-2-2 工作目標

本計畫以計畫範圍之河川為單元，進行河川調查及生物調查等相關工作，建置所蒐集及調查之生態資料，俾能提供水利工程單位有關大安溪河系之近自然工程規劃及設計所需之參考資訊。

1-3 工作項目及內容

本計畫之調查方法係參考「河川情勢調查作業要點(草案)」，包括：既往文獻蒐集整彙，擬定現場調查計畫(調查樣區選定及調查技術選定)，經調查工作完成及初步資料整理後，再作分析，工作計畫流程如圖1-2所示，河川情勢調查項目及內容包含：

一、河川調查

(一)流域概要：流域人文、社會、經濟、水資源利用、降雨量、觀光及氣候等。

(二)河川概要：水源(發源地名稱及標高)、主要支流、流經行政區域、河川長度及流域面積等。

(三)河川型態：河川型態、潭瀨、河床底質及河川縱橫斷面構造物等。

(四)河川空間利用狀況調查：包括高灘地利用狀況及水域空間使用狀況等調查。

(五)流量及水質：流量季節變化、流速、水質及水溫等。

二、生物調查

(一)魚類：每季調查一次。

(二)蝦蟹類：每季調查一次。

(三)底棲動物：每季調查一次。

(四)植物：豐水期與枯水期各調查一次。

(五)鳥類：每季調查一次(包含繁殖季與非繁殖季)。

(六)兩棲類、爬蟲類、哺乳類：每季調查一次。

(七)陸上昆蟲類：每季調查一次。

三、生態資源資料庫建立

以水利署「河川情勢調查綜合利用管理系統」建立大安溪水系以河川為單元之生態資料庫，提供相關單位查詢使用。

四、調查樣站及頻度

本計畫調查樣站分「固定樣站」及「補充樣站」，共計29樣站，其中固定樣站設16站，每季進行一次，補充樣站設13站；樣站位置、行程表及調查頻度如表1-1及表1-2所示。

本計畫執行期間現場調查即因98年8月7日莫拉克颱風來襲，大安溪沿岸多處崩塌及道路受損，暫無法進行，俟聯絡道路搶通及崩塌復原後再進行調查工作，如照片1-1~1-10所示。另工期經核定展延2個月，履約期限自98年7月開始，延至99年8月30日止。本計畫已依上述行程表完成第二年度工作，並將麻必浩溪、烏石坑溪、雪山坑溪及觀音坑溪之相關基本資料與相關成果，以及第一年度(大安溪及景山溪)調查結果加以彙整分析，依水利署水利規劃試驗所民國97年12月完成之「河川情勢調查資料庫管理系統(2/2)」資料格式，將大安溪流域之生態資源基本資料建立於其系統中，進行資料建立與更新作業。

照片 1-1 白布帆大橋路基崩塌

照片 1-2 中 47 道路嚴重崩塌

照片 1-3 調查路線道路路面破壞

照片 1-4 調查道路嚴重崩塌

照片 1-5 雪山坑溪滿漲水位

照片 1-6 中 47 道路崩塌單線通行

照片 1-7 白布帆大橋修復

照片 1-8 47 道路崩塌修復

照片 1-9 雪山坑產業道路未修復

照片 1-10 雪山坑產業道路未修復

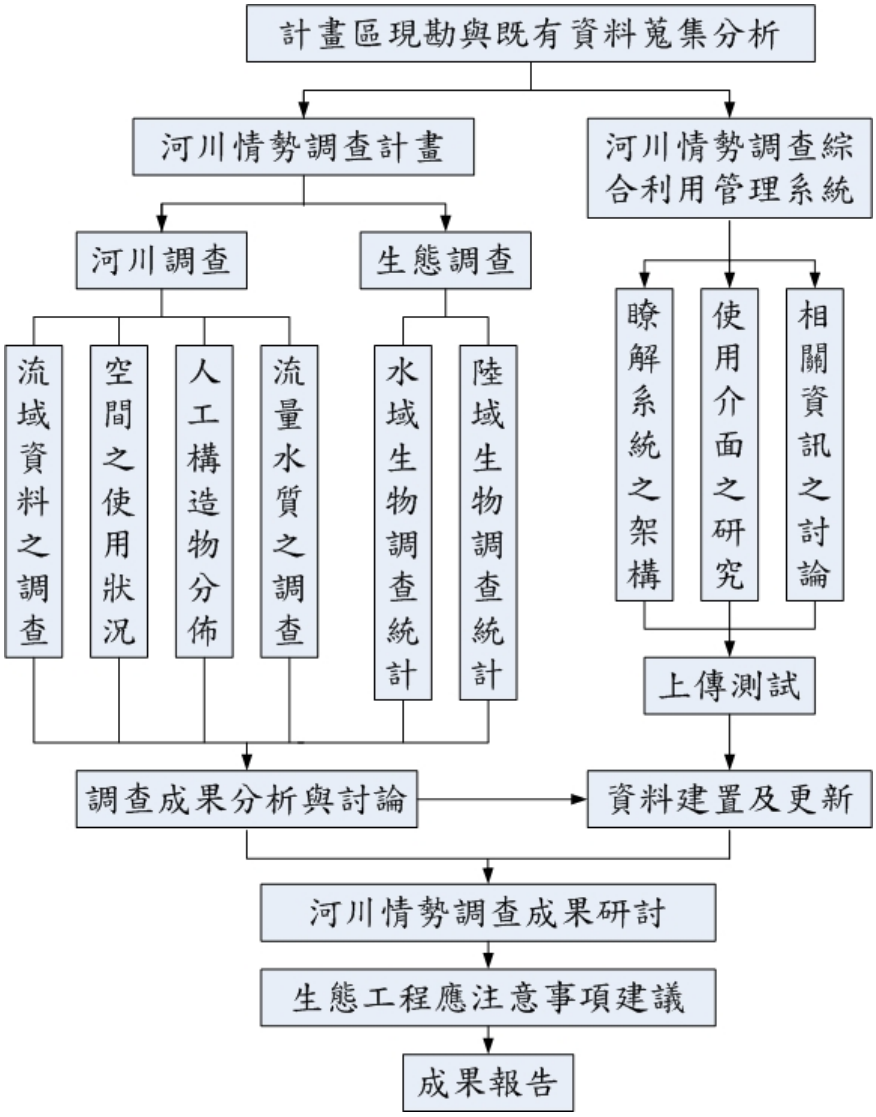


圖 1-2　工作計畫流程圖

表 1-1　大安溪及景山溪四季次調查樣站行程表

固定樣站	大安溪	台 61 線快速道路橋、義里大橋、卓蘭大橋、白布帆大橋、士林攔河堰上游、象鼻大橋共 6 站
	景山溪	龍門橋、龍門二號橋共 2 站
補充樣站	第一季次 97 年 8 月 11 日～8 月 13 日	大安溪與景山溪匯流口
	第二季次 97 年 10 月 14 日～10 月 16 日	老庄溪順豐橋
	第三季次 97 年 12 月 15 日～12 月 17 日	龍門一號橋、龍門三號橋
	第四季次 98 年 3 月 2 日～3 月 4 日	士林攔河堰下游

表 1-2　麻必浩溪等四條支流調查樣站站況、調查項目、頻度及行程一覽表

溪流名稱	樣站型式	編號	調查樣站名稱	TMD_97 坐標(m)		98 年					99 年							調查頻度(次/時間)		
						8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月			
				E(X)	N(Y)	豐水期			枯水期						豐水期			次/豐、枯水期	次/季	次/月
						第 1 季			第 2 季			第 3 季			第 4 季					
麻必浩溪	固定樣站	M1	永安橋	245,980	2,694,900			ABC	B	ABC DE	B	B	ABC	B	B	AB CE		ABC DE	ABC	B
		M2	上游調查點	246,674	2,694,478			AC	C	AC DE	C	C	AC	C	C	ACE		AC DE	AC	C
	補充樣站	M3*	匯流口(大安溪)	245,380	2,695,053					ABC DE						AB CE		ABC DE		
雪山坑溪	固定樣站	S1	防砂壩 1 下游	245,490	2,691,204			AC	C	AC DE	C	C	AC	C	C	ACE		AC DE	AC	C
		S2	防砂壩 3 上游	246,127	2,690,579			AC		AC DE			AC			ACE		AC DE	AC	
	補充樣站	S3	雪山坑橋	243,301	2,692,086					AC DE						ACE		AC DE		
		S4	防砂壩 1 上游支流	245,600	2,691,157					AC DE						ACE		AC DE		
		S5*	匯流口(大安溪)	242,535	2,692,491					ABC DE						AB CE		ABC DE		
烏石坑溪	固定樣站	W1	長榮橋	243,249	2,687,453			AC	C	AC DE	C	C	AC	C	C	ACE		AC DE	AC	C
		W2	七棟寮鋼骨橋	243,667	2,686,967			AC		AC DE			AC			ACE		AC DE	AC	
	補充樣站	W3	烏石坑橋	242,268	2,687,876			B	B	ABC DE	B	B	B	B	B	AB CE		ABC DE	B	B
		W4*	匯流口(大安溪)	241,803	2,688,380					ABC DE						AB CE		ABC DE		
觀音坑溪	固定樣站	G1	親水固床工下游	240,872	2,685,751			AC	C	AC DE	C	C	AC	C	C	ACE		AC DE	AC	C
		G2	防砂壩上游	241,225	2,685,423			AC		AC DE			AC			ACE		AC DE	AC	
	補充樣站	G3	觀音橋	240,360	2,686,654			B	B	ABC DE	B	B	B	B	B	AB CE		ABC DE	B	B
		G4*	匯流口(大安溪)	239,917	2,687,142					ABC DE						AB CE		ABC DE		
					調查日期			13~16	09	15~18	07	05	15~17	14	13	01~04				

備註：1.進行期間：98.10~99.06。
2.調查項目：A-生態、B-流量、C-水質、D-棲地及 E-空間利用。
3.*係 98 年 8 月 10 日決議(98.08.17 水規河字第 09807003430 號文)增設之補充樣站，即各溪流與大安溪匯流口下游處(M3、S5、W4 及 G4)。
4.流量觀測點：位置設置溪流下游處，除雪山坑溪雪山坑橋(S3)有水利署長期流量觀測流量觀測外，共 3 點(M1、W3 及 G3)，調查頻度係每月一次(98 年 10 月~99 年 6 月)；各溪流與大安溪匯流口下游處(M3、S5、W4 及 G4)，則豐、枯水期各一次(98 年 12 月及 99 年 6 月)。
5.水質觀測點：位置設置於溪流中游固定樣站，共 4 點(M2、S1、W1 及 G1)，調查頻度係每月一次(98 年 10 月~99 年 6 月)；其餘樣站屬固定者(M1、S2、W2 及 G2)每季一次(98 年 10、12 月及 99 年 3、6 月)，補充樣站則豐、枯水期各一次(98 年 12 月及 99 年 6 月)。
6.生態樣站：固定樣站調查頻度係每季一次(98 年 10、12 月及 99 年 3、6 月)、補充樣站則豐、枯水期各一次(98 年 12 月及 99 年 6 月)。
7.棲地及空間利用：棲地樣站調查頻度係枯水期一次(98 年 12 月)；空間利用則豐、枯水期各一次(98 年 12 月及 99 年 6 月)。

第二章　流域概要

2-1　環境資料調查分析

環境資料調查分析包括地理位置與流域概況、地質與土壤、地形與坡度、氣象與水文、流量與水質、交通概況、土地使用分區、人文、社會及經濟概況等，分述如下：

2-1-1　地理位置與流域概況

大安溪流域位於台灣中西部，跨越台中縣及苗栗縣，南、北分以大甲溪及後龍溪為鄰，東、西各以中央山脈及台灣海峽為界。流域上游大多流經苗栗縣泰安鄉境內，中游流經台中縣、苗栗縣接壤地帶，共流經11個鄉鎮，分別為：苗栗縣之泰安鄉、卓蘭鎮、三義鄉、苑裡鎮、大湖鄉等5個鄉鎮，及台中縣之和平鄉、東勢鎮、后里鄉、外埔鄉、大甲鎮、大安鄉等6個鄉鎮。除主流大安溪長度約96公里，流域面積約758平方公里，發源於雪山山脈之大霸尖山，海拔約3,488公尺外，尚包括11條重要支流，其中右岸有馬達拉溪、北坑溪、老庄溪及景山溪等4條，左岸有次高溪、大雪溪、南坑溪、麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪等7條，中上游支流由西南即雙崎及白布帆一帶，流至卓蘭經七塊厝復轉入平原地區，河道分岐呈扇狀流折向西北，於台中縣大甲鎮建興里及大安鄉頂安村之間注入台灣海峽，大安溪水系概要如表2-1所示。本計畫第一年度工作範圍為大安溪及其支流景山溪，本計畫第二年度工作範圍為麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪等大安溪支流部分，其中景山溪及麻必浩溪分別位於苗栗縣三義鄉及泰安鄉境內，雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪則位於台中縣和平鄉境內，如圖2-1所示。

表 2-1　大安溪水系概要一覽表

項次	溪流名稱	源頭		類別	長度	集水面積	平均坡度		大安溪		本計畫年度	
		山峰名稱	標高(公尺)		(公里)	(平方公里)	(%)	—	右岸	左岸	第一年	第二年
1	大安溪	大霸尖山	3,488	主流	95.760	758.47	1.3	1/75	—		✓	
2	馬達拉溪	伊澤山	3,297		19.341	80.78	8.3	1/12				
3	北坑溪	鹿場大山	2,616		12.440	40.43	7.1	1/14	✓	—	—	
4	老庄溪	象山	600		15.150	26.45	1.4	1/71				
5	景山溪	馬拉邦山	1,407		22.730	74.41	0.8	1/123			✓	—
6	次高溪	大霸尖山	3,492		23.606	122.38	7.7	1/13				
7	大雪溪	大雪山	3,529	支流	14.701	55.50	12.5	1/8				
		中雪山	3,173									
8	南坑溪	小雪山	2,997		13.127	46.73	12.5	1/8	—	✓	—	
9	麻必浩溪	百志興保山	2,141		5.830	17.86	20.0	1/5				
10	雪山坑溪	鞍馬山	2,666		12.699	43.64	12.5	1/8				✓
11	烏石坑溪	稍來山	2,307		9.916	34.49	12.5	1/8				
12	觀音坑溪	鳶嘴山	1,400		6.006	10.33	14.3	1/7				

資料來源：經濟部水利署及行政院農業委員會水土保持局

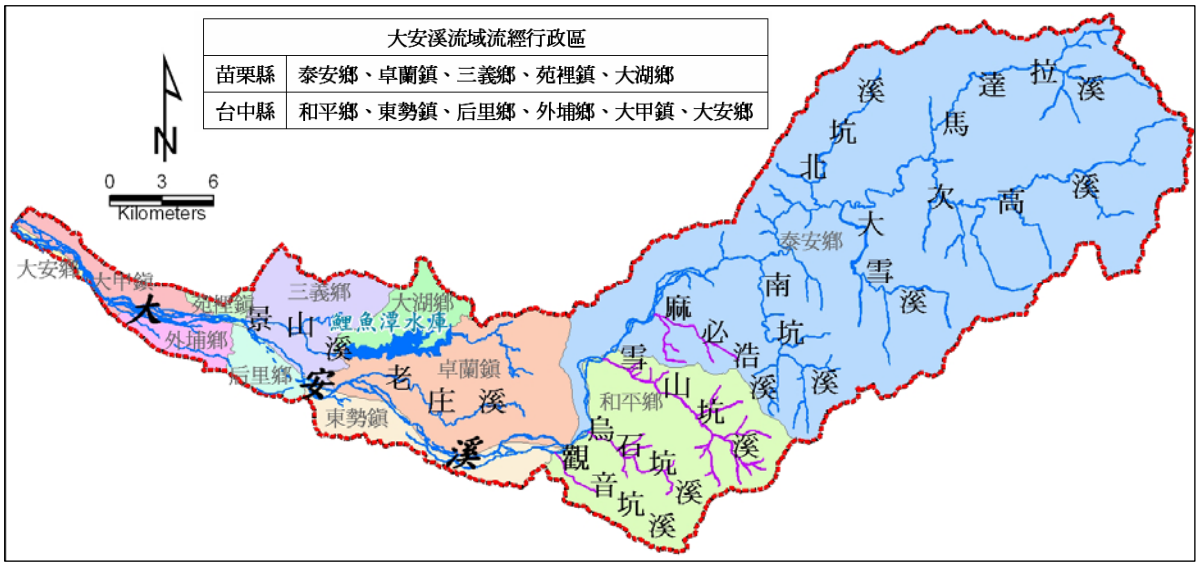


圖 2-1　大安溪流域範圍圖

2-1-2　地質與土壤

一、地質

本流域之地層分布情形，如圖2-2所示，大致可分為三個區域：

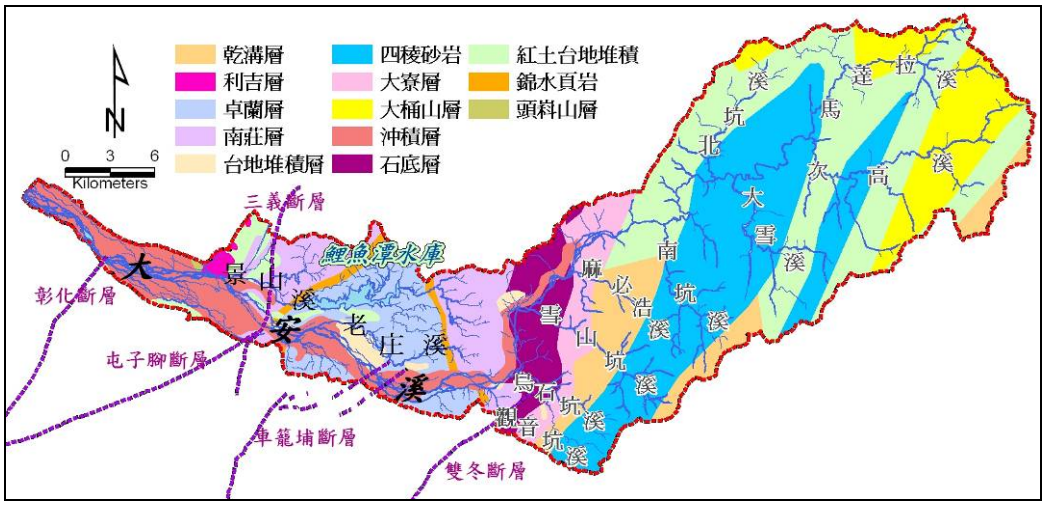


圖 2-2　大安溪流域地質分布圖

(一)先第三紀及古第三紀變質岩區域

分布之地層大致有眉溪砂岩、白冷層、乾溝層、大桶山層及水長流層，分布於大安溪梅象橋上游一帶。

(二)新第三紀沉積層區域

主要以中新世及上新世之地層為主，分布之地層大致為中新世之汶水層、碧靈頁岩、石底層、南港層、南莊層、桂竹林層及上新世之錦水頁岩及卓蘭層，大致上分布於舊山線橋到梅象橋一帶。

(三)第四紀之頭嵙山層及其他更新世地層、紅土臺地堆積、臺地堆積及現代沖積層，主要分布於火炎山至出海口一帶。

本計畫區域內計有四處斷層帶，其相關位置如圖2-2所示，分別為三義斷層、屯子腳斷層、車籠埔斷層及大茅埔-雙冬斷層。三義斷層係在豐原以東約0.6公里處，延伸至三義附近後突轉向，續延約10公里至大湖以西，全長約26公里。車籠埔斷層沿台中盆地與豐原、南投兩丘陵的交界線，自豐原至名間，呈南北走向，長約50公里。屯子腳斷層自大肚台地北側清水一帶向東北延伸，經新莊附近後進入大甲溪沖積平原，隨後繼續延展進入后里台地東南端之舊社、內埔一帶，最後止於后里台地東端之番社附近，為三義斷層所截切。雙冬斷層線走向約近南北，南起自烏溪南岸之雙冬，北延至大甲溪畔之馬鞍寮與大茅埔斷層相連。大安溪流域內之地層、其構造形態及分布如表2-2所示：

表 2-2　大安溪流域內地層構造形態及分布一覽表

地層	地層構造型態	岩性與分布範圍
先第三紀及古第三紀	眉溪砂岩	台灣中部整合位於佳陽層以上的地層為眉溪砂岩，主要由層理良好的灰色細粒至粗粒堅硬砂岩和砂岩與黑色硬頁岩的互層組成，夾有薄層炭質頁岩。在本層的頂部，有一層厚 1 至 5 公尺的石英礫岩狀砂岩，含有許多米粒般大小的石英礫，並常夾有貝類化石，砂岩多具泥質。主要分布於大安溪流域之上游一帶，即接近梨山一帶。
	白冷層	白冷層主要部分為白色或灰白色、細粒到粗粒的石英岩質砂岩，其中夾有灰色的緻密砂岩和深灰色硬頁岩或板岩的互層，頁岩夾層在底部較多。以石英岩為主之地層，其中並含有黑色板岩。主要分布於大安溪流域之上游，岩石堅實，地形高峻，峽谷深峭。本層總厚達 2,000 公尺以上，地層走向以北東 25 度為主，褶皺頗為普遍。
	乾溝層、大桶山層及水長流層	在雪山山脈帶中位於四稜砂岩以上的變質泥質沉積物都被分為兩個地層單位，上層為大桶山層，下層為乾溝層。至雪山山脈南邊多稱為水長流層被認為是與這兩個地層相當。乾溝層以受了變質作用成為硬頁岩或是受了變質作用成為板岩的黑色到深灰色頁岩質沉積物為主；大桶山層因為含有較多砂岩或粉砂岩互層，就以這一個特性與乾溝層有所分別；水長流層全為黑色板岩或千枚狀板岩所成。本層零星分布於大安溪流域之中上游一帶之間。
新第三紀沉積層區域(中新世)	汶水層	是由淡灰色細粒砂岩和深灰色頁岩構成，比較堅緻。砂岩局部為條帶狀或葉紋狀組織，含有炭質的碎屑物。頁岩是砂質或炭質，產比較多的海相化石。在岩層中也偶而可以看到灰白色中粒到細粒的砂岩，約有幾公尺厚。薄而不規則的煤層分散在黑色頁岩的中間，但不值得開採。
	大坑層	大坑層整合位於漸新世粗坑層之上，其下部由淡灰色厚層到中層的砂岩和深灰色頁岩構成，厚約 200 到 300 公尺，其上部由深灰色頁岩和砂岩及頁岩約互層構成，約厚 400 到 500 公尺。頁岩中含有海綠石，海綠石的富集帶也在多處地點發現。
	碧靈頁岩	在台灣中北部，碧靈頁岩是大寮層的相當地層。這個地層由很厚的暗灰色到黑色緻密頁岩所組成，在頁岩的中部出現少許砂岩夾層。碧靈頁岩的全部厚度約為 325 公尺，在不同的剖面中本層的厚度可以從 300 到 400 公尺。
	石底層	石底層由砂岩、頁岩、砂質頁岩，和砂岩–頁岩的薄葉層組成，只有一層不規則的可採煤層，平均約厚 25 公分，石底層的總厚則有 500 到 600 公尺。石底層是一個含煤的海陸混合相沉積，含海相化石至為稀少。
	南港層	在台灣中部，本層可分為三個岩段，上下兩段以砂岩為主，中段則以頁岩為主。包括有北寮砂岩、打鹿頁岩、觀音山砂岩。 A. 北寮砂岩(300~400 公尺)本層又名北寮層，由淺灰色到淡青灰色的細粒砂岩組成，砂岩部分為泥質或石灰質，層理經常不明顯，只有在頁岩和砂岩成為互層的部分有層理可見，層厚大約為 1 到 5 公尺。 B. 打鹿頁岩(350~340 公尺)本層以灰色到深灰色頁岩夾有少許凸鏡狀的砂岩或粉砂岩為主，頁岩中富含有孔蟲和其他海相化石。 C. 觀音山砂岩(150~300 公尺)這是最上部的一個單位，主要由青灰色到淡灰色細粒石灰質砂岩夾有深灰色頁岩和砂岩及頁岩的薄互層組成，本層的上部也局部發現有一層薄劣的煤層。
	南莊層	在本區域南莊層中沒有可採的延續煤層，在這一帶的南莊層主要為淡灰色到灰白色的細粒砂岩和深灰色頁岩，砂岩呈塊狀或厚層狀，但具有南莊層特徵的白砂岩發育非常不良，或完全消失不見。砂岩-砂岩-頁岩所成的薄葉層仍然是本層的特色，也是岩性指準，常和深灰色頁岩和不規則的煤線共生。本層在臺中地區的厚度是 550 到 650 公尺。

地層	地層構造型態	岩性與分布範圍
	桂竹林層	桂竹林層係以厚層砂岩及夾頁岩層為主，分布於馬鞍寮附近。岩質堅硬，含有石灰質。砂岩常呈青灰、綠灰、或淡黃綠色。在台灣中部的大部分地區，桂竹林層可分為下面的關刀山砂岩段、中間的十六份頁岩段、和上面的魚藤坪砂岩段。 A. 關刀山砂岩本層是由細粒到中粒的淡青灰色砂岩組成，間夾少許深灰色頁岩和少量的礫石條帶，全厚大約是 250 到 300 公尺，向南可以增加到 500 公尺。 B. 十六份頁岩大部分由深灰色頁岩組成，產有很多的有孔蟲、貝類、和蟹類化石。本頁岩發育最好的地方是苗栗縣的南部和臺中縣，向北就逐漸尖滅。十六份頁岩有 100 到 200 公尺的厚度。 C. 魚藤坪砂岩是一個以砂岩為主的地層，但含有較多頁岩的夾層。魚藤坪砂岩的厚度可以從 250 公尺變化到 550 公尺左右。
新第三紀沉積層區域(上新世)	錦水頁岩	錦水頁岩向上向下分別和卓蘭層及桂竹林層整合接觸。頁岩呈深灰色，具有發育良好的球狀剝離構造，通常夾有暗灰色凸鏡狀砂岩層以及粉砂岩和泥岩的薄層。有些地方頁岩的淘選度很差，並且富含泥灰岩結核。
	卓蘭層	卓蘭層係以岩質略為鬆軟之厚層砂岩及少許頁岩為主，平均厚度為 2,000 公尺，由砂岩、粉砂岩、泥岩、和頁岩的互層組成。由於砂岩和頁岩的抗蝕力不等，所以在互層出露區域常形成單面山(cuesta)或豬背嶺(hogback ridge)的地形，成為本地層一個重要特徵。砂岩常呈淡青灰色或淡灰色，細粒，略含雲母質，層厚為數十公分到二公尺不等，有些較厚的砂岩可以達到 5 公尺以上的厚度。頁岩和泥岩呈現青灰色或暗灰色，一般層厚在 20 至 50 公分間，部分地方也出現有較厚的頁岩層。卓蘭層內具有交錯層和波痕，顯示本地層大部是淺水相的沉積物。卓蘭層的上部夾有凸鏡體或薄層礫岩，向上礫岩增加，就漸變為頭嵙山層，兩地層的中間並沒有明顯的沉積間斷和分界線。
第四紀之地層	頭嵙山層	頭嵙山層之岩層為礫岩層與砂岩層，連續掩覆於卓蘭層之上。台灣中部頭嵙山層中的礫岩相及砂岩和頁岩互層相都有很好的發育，前者通常覆在後者的上面。本層下部主要的岩性是塊狀、淡青灰色至淡灰色、細粒、或粉砂質的砂岩。巨厚塊狀的礫岩在頭嵙山層的上部比較發達，常形成峻峭懸崖和鋸齒狀的山嶺。礫岩厚度在數百公尺到一千公尺之間，礫石以沉積岩為主，其中石英岩和堅硬的砂岩約佔 50%。頭嵙山層露出的厚度大約在 1,000 到 1,500 公尺之間。
	階地礫石層	臺地堆積層大多數由未經膠結的礫石及夾在其中的平緩的砂質或粉砂質凸鏡體組成，一般層理和淘選度都很差。礫石直徑的大小可以從幾公厘一直到 2 公尺以上，小於 2 公厘的顆粒則為礦物和少量的岩石碎屑。礫石通常和各種不同比例的砂–粉砂–粘土混雜在一起，有些地方臺地堆積層的主要成份是細粒碎屑(砂-粉砂-粘土)夾著少許礫石。粘土和粉砂所成的填充物是臺地堆積層的主要色劑，礫石層一般都呈土黃色，由於局部受到褐鐵礦的浸染，也常變為褐黃色。在紅土臺地堆積層內紅色的粘土填充物總是發育在礫石層的頂部，向上漸變為紅土，所以礫石層的上部呈現紅色。
現代沖積層	—	現代沖積層見於河床中，在大安溪之下游自卓蘭以西尤為發達。沖積層為礫石黏土等所組成，其中由硬砂岩或石英岩所成之礫石，為混凝土之良好骨材。

資料來源：水利規劃試驗所「大安溪流域聯合整體治理規劃」(民國 92 年)

二、土壤

大安溪流域之土壤主要以崩積土、沖積土及石質土為主，區內亦有部份黃壤、紅壤及黑壤分布(如圖2-3所示)，茲分述如下:

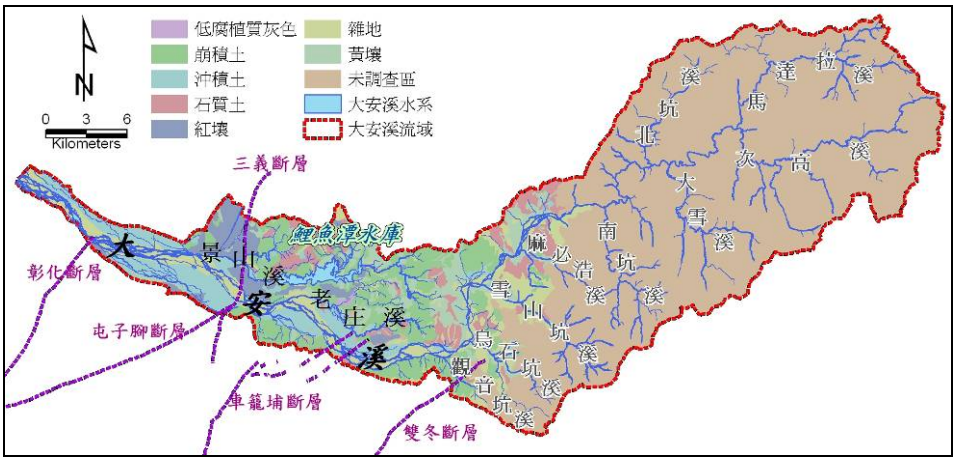


圖 2-3　大安溪流域土壤分布圖

(一)崩積土

鄰近高山地區之土壤物質因滾落、滑動及甚至崩塌等位移作用而生成者。

(二)石質土

由母質經由簡單之物理、化學風化作用生成之土壤，常很淺，含石量超過50%以上，排水、通風良好，為土層淺肥低，大多於山坡地或森林地之陡峭區，地形不穩定，甚亦崩塌，不宜農牧用途，只宜造林、保育。

(三)沖積土

土壤物質經河流沖刷後帶至下游而漸次淤積成固定土壤者，土層起先很薄，越來越厚，且時間久了，土層中之顏色亦因人為耕作有所改變成淡黃色，因此有「新沖積土」與「老沖積土」之分。

(四)紅壤

紅壤生成於洪積母岩台地，土層較厚，質地細緻，肥力及物理性較差。又可分紅棕色紅壤，及黃紅色紅壤兩種。

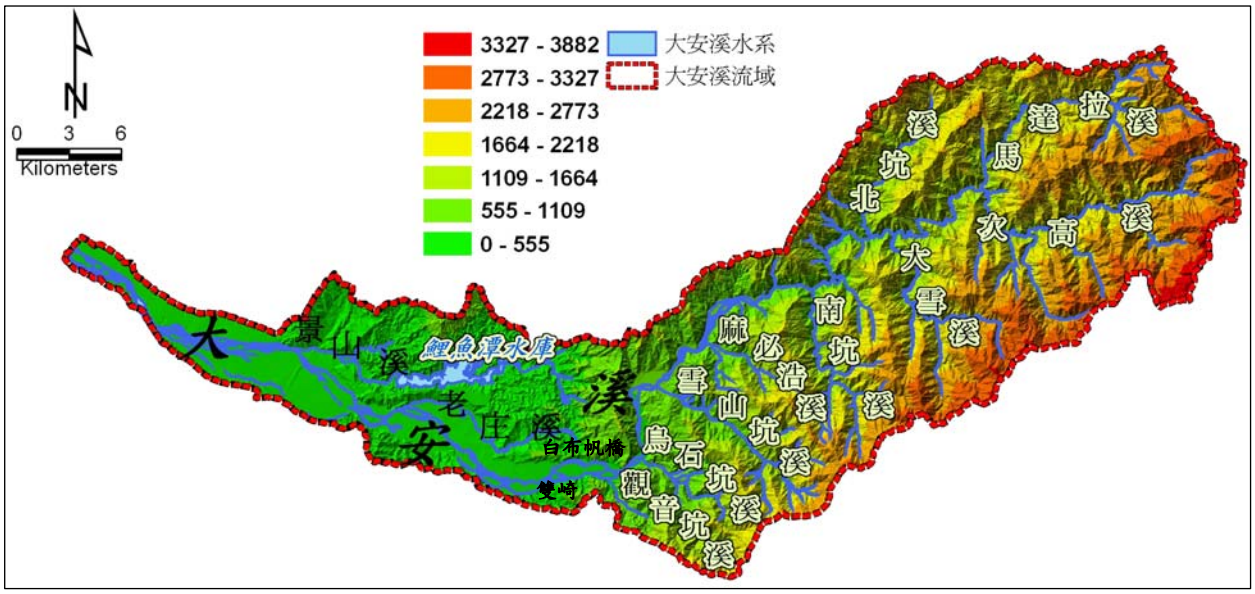
(五)黃壤

母岩質經由弱度化育而生成之土壤，有時可因淋洗作用較強而使粘粒明顯往剖面下層移動，養分（鉀、鈉、鈣及鎂）有的已流失而成黃、黃棕或紅棕色，且為明顯之土壤構造生成。多生成丘陵地上之相對地形較安定、坡度起伏較緩和之處。

2-1-3　地形與坡度

大安溪流域整個地形包括有山地、丘陵、台地及平原地形，地形呈東高西低之勢，流域內海拔3,000公尺以上土地面積約占有4%，海拔2,000公尺至3,000公尺土地面積約占26%，海拔1,000公尺至2,000公尺土地面積約占35%，海拔1,000公尺以下土地面積約占35%。其中自卓蘭鎮白布帆地區以上多屬山地地形，約佔整個大安溪集水區面積達三分之二，主要集中在海拔1,400公尺至2,400公尺，約占整個集水區面積38%。其餘部分則由丘陵、沖積平原及紅土台地所組成，自白布帆大橋以下到中山高速公路橋間，地形多屬丘陵地，高程上分布於200至400公尺間約占17%，紅土台地分布於下游南岸包含有月眉台地和鐵砧山台地，北岸為火炎山台地。本計畫範圍景山溪、麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪均位於山區。

全流域地勢由東部逐漸向西傾斜，蜿蜒連綿，海拔100m以下面積僅有17km^2，僅佔全流域2.24%。河道自雪山山脈至雙崎一帶，河道高程由2,840m降至485m左右，平均坡度約4%(1/25)；雙崎以下至出海口為出山谷河段，約束頓減，兩岸較為開展，高程由485m降至約海平面高程，坡度約1.5%(1/67)，此二段河道坡度差異甚大，河道特性亦有所不同，流域地形圖如圖2-4所示，主河道縱斷面高程統計曲線如圖2-5。本計畫範圍麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪均屬陡坡，平均坡度約12.5~20.0%(1/8~1/5)，如表2-1所示。



◎

圖 2-4　大安溪流域地形高程圖

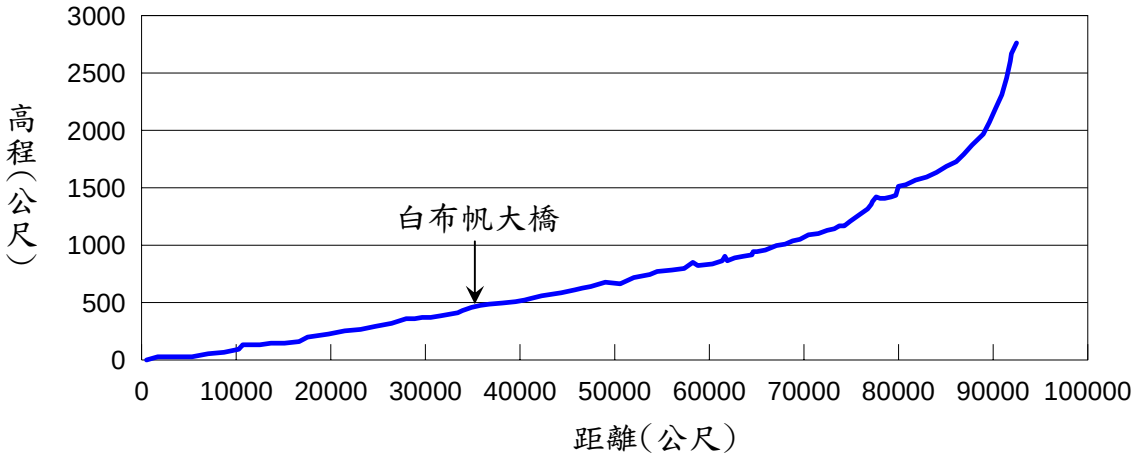


圖 2-5　大安溪主流河道縱斷面圖

2-1-4　氣象與水文

本區域位於中低緯度交界，屬亞熱帶氣候區每年十月至翌年四月盛行東北季風，因中央山脈阻隔，故雨量較少。而每年五月至九月間盛行西南風、梅雨及颱風豪雨導致雨量豐沛。表2-3為中央氣象局台中氣象站統計資料，概述如下。

一、氣溫

平均溫度以一月最低，七月最高，全年平均溫度約23.3℃。

二、相對濕度

平均相對濕度77.6%，以十二月最低，六及八月最高。

三、蒸發量

計畫區之蒸發量，近海處較內陸為大，平地較山地為多，夏季較冬季為大。

四、風向及風速

台灣東北季風始於十月下旬，迄翌年三月，風勢強勁。計畫區之沿海平原一帶，冬季時節平均風速均在5.4m/s以上，最大風速可達17.8m/s，極端值更曾高至35.1m/s。夏季西南季風始於五月上旬至九月下旬，沿海一帶風力強度普遍減低，平均風速為3.28m/s。山區因地形複雜，故各地之風速頗受影響。大體而言，各地區之風速月變化並不大。只在少部分地區，如泰安之錦水，年平均風速可達2m/s，六月份之風速高達3.9m/s，情況較特殊外，其他地區還算平穩。

五、颱風

每年夏季台灣地區因受熱帶海洋性氣旋之推移而造成狂風暴雨，根據1991至2008年統計資料顯示，台灣地區之颱風發生頻率每年發生次數為3.57次，尤其七至九月頻率達77.6%，為全年中颱風最頻繁之月份。本計畫區雖位於台灣之中部，但當低氣壓中心通過本省及台灣海峽時，亦受其影響。

颱風之行徑，主要方向係從東南吹向西北，橫越台灣地區，若細分其颱風眼路徑又可分為七種路徑。其中通過本計畫區者，依歷年記錄占侵台颱風總數之14%(路徑2)，如圖2-6，然颱風不論直接通過抑由南北兩端橫越，由於颱風的破壞力強大，常造成相當嚴重的生命及財產損失，故仍為本計畫區最大的天然災害之一。

表 2-3　台中氣象站氣候資料統計表

項目 月份	降雨量 (毫米)	降雨日數 (天)	平均氣溫 (攝氏度)	相對濕度 (百分比)	最高氣溫 (攝氏度)	最低氣溫 (攝氏度)
1 月	35.2	6	14.3	75	21.3	12.1
2 月	85.8	9	15.3	78	21.5	13.6
3 月	92.4	14	17.9	77	23.6	14.9
4 月	133.9	14	22.5	78	26.9	18.7
5 月	234.4	15	25.3	79	30.2	21.9
6 月	361.6	13	28.3	81	31.7	24.2
7 月	285.3	15	29.6	80	33.6	24.8
8 月	388.6	16	30.3	81	31.8	25.1
9 月	122.3	12	29.1	79	31.1	24.1
10 月	101.2	6	26.3	77	30.5	20.4
11 月	38.3	4	23.3	74	24.8	18.6
12 月	19.3	2	19.3	73	22.3	12.9
合計或平均	1898.3	126	23.3	77.6	27.4	19.2

資料來源：中央氣象局(統計期間 1991～2008 年)

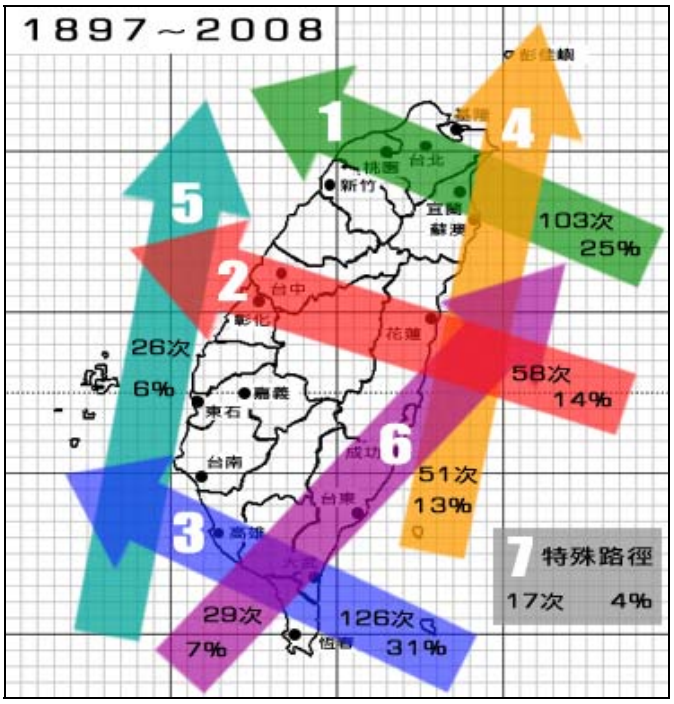


圖 2-6　歷年颱風侵襲路徑及統計資訊圖

六、雨量站

大安溪流域內現存之雨量站如表2-4所示，計有水利署之雙崎(2)、象鼻(1)、馬達拉、松安、卓蘭(2)、新開、雪嶺、天狗、鯉魚潭，及農田水利會之卓蘭、泰安，以及中央氣象局雙崎、象鼻、松安、馬達拉、合流山、卓蘭及新開等站，各測站之站況及月平均降雨量如表2-4及表2-5所示。但本計畫第範圍內有雪嶺站、雙崎、雙崎(2)及象鼻(1)等站。

水文年報(水利署，2007年)顯示降雨分布均集中於5~9月份，佔全年總降雨量之74%；10月至翌年4月雨量約佔年雨量之26%。另因受地形影響，區內降雨分布易多集中於中上游地區。雙崎(2)及象鼻(1)歷年統計資料顯示平均年雨量分為2,647及2,464毫米，流域內雨量站之相關位置如圖2-7所示。

表 2-4　大安溪現有雨量站站況資料表

測站名稱	測站編號	標高(m)	TMD_67 坐標(m)		站址	經辦機關	紀錄年份
			E(X)	N(Y)			
雙崎(2)	1400P016	553	240,045	2,687,606	台中縣和平鄉東崎路二段 4 號	經濟部水利署	1959~迄今
象鼻(1)	1400P005	760	243,937	2,695,146	苗栗縣泰安鄉象鼻村 1 鄰 13 號(象鼻派出所)	經濟部水利署	1951~迄今
馬達拉	1400P029	1,800	268,384	2,709,312	苗栗縣泰安鄉梅園村(大壩尖山登山口一公里)	經濟部水利署	1972~迄今
松安	1400P022	1,400	247,752	2,699,284	苗栗縣泰安鄉梅園村(松安派出所)	經濟部水利署	1964~迄今
卓蘭(2)	1400P020	337	230,211	2,689,025	苗栗縣東勢鎮蘭勢大橋旁	經濟部水利署	1903~迄今
新開	1400P028	363	231,623	2,693,837	苗栗縣大湖鄉新開村 8 號之 1	經濟部水利署	1967~迄今
雪嶺	1400P027	2,520	251,758	2,686,190	台中縣和平鄉東勢林區管理處小雪山山莊	經濟部水利署	1971~迄今
天狗	1400P004	860	246,618	2,697,487	苗栗縣泰安鄉梅園村天狗 32 號	經濟部水利署	1954~迄今
鯉魚潭	wr1208	—	226,173	2,692,566	苗栗縣三義鄉鯉魚潭村三櫃 106 號	經濟部水利署	1993~迄今
卓蘭	1400P009	328	232,520	2,690,113	苗栗縣卓蘭鎮新厝里中山路 138 號	台中農田水利會	1903~1944, 1948~1978, 1981~迄今
泰安	1400P010	227	222,937	2,691,359	臺中縣后里鄉泰安村福興路 10 號	台中農田水利會	1950~迄今
雙崎	C0F900	49	239,481	2,687,210	臺中縣和平鄉自由村東崎路二段 116 號	中央氣象局	1990~迄今
象鼻	C1E450	968	243,123	2,696,068	苗栗縣泰安鄉象鼻村	中央氣象局	1990~迄今
松安	C1E460	1,400	247,746	2,699,297	苗栗縣泰安鄉梅園村二本松梅園派出所	中央氣象局	1990~迄今
馬達拉	C1E470	1,800	268,468	2,709,800	苗栗縣泰安鄉梅園村(由觀霧派出所開車經大霸尖山路口直走約 50 分)	中央氣象局	1990~迄今
合流山	C1E490	2,533	255,214	2694314	苗栗縣泰安鄉合流山山區大安溪事業區 93 林班地	中央氣象局	1990~迄今
卓蘭	C1E500	345	230,827	2689127	苗栗縣卓蘭鎮蘭勢大橋下方堤防旁	中央氣象局	1990~迄今
新開	C1E510	350	231,622	2693771	苗栗縣大湖鄉新開村新開 4 鄰 20 號旁	中央氣象局	1990~迄今

資料來源：經濟部水利署「水文水資源管理供應系統」

表 2-5　大安溪流域雨量站月平均雨量統計表

站號	測站名稱	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	合計 (mm)
1400P027	雪嶺	10.70	210.70	240.70	321.10	594.70	652.20	395.70	567.20	255.90	75.00	58.20	80.80	3462.9
1400P022	松安	83.10	161.00	186.50	210.20	375.20	478.00	276.50	434.70	197.20	54.10	31.20	47.60	2535.3
1400P005	象鼻(1)	62.40	125.90	156.90	174.60	325.40	480.10	316.70	435.20	246.50	41.70	24.90	41.00	2431.3
1400P016	雙崎(2)	58.00	110.50	141.80	172.20	311.00	534.00	389.10	515.10	267.00	43.70	24.10	36.60	2603.1
1400P020	卓蘭(2)	37.70	82.00	130.60	148.80	247.60	395.20	323.80	340.80	154.60	24.70	17.10	28.60	1931.5
1400P009	卓蘭	43.12	84.55	134.35	154.83	254.13	420.44	337.45	346.09	169.84	35.30	20.30	31.62	2032.0
1400P010	泰安	35.05	76.63	98.08	131.54	228.91	370.68	260.19	298.71	138.38	16.33	14.83	22.72	1692.0
平均值		47.15	121.61	155.56	187.61	333.85	475.80	328.49	419.69	204.20	41.55	27.23	41.28	2384.0

資料來源：水文年報(2007 年)

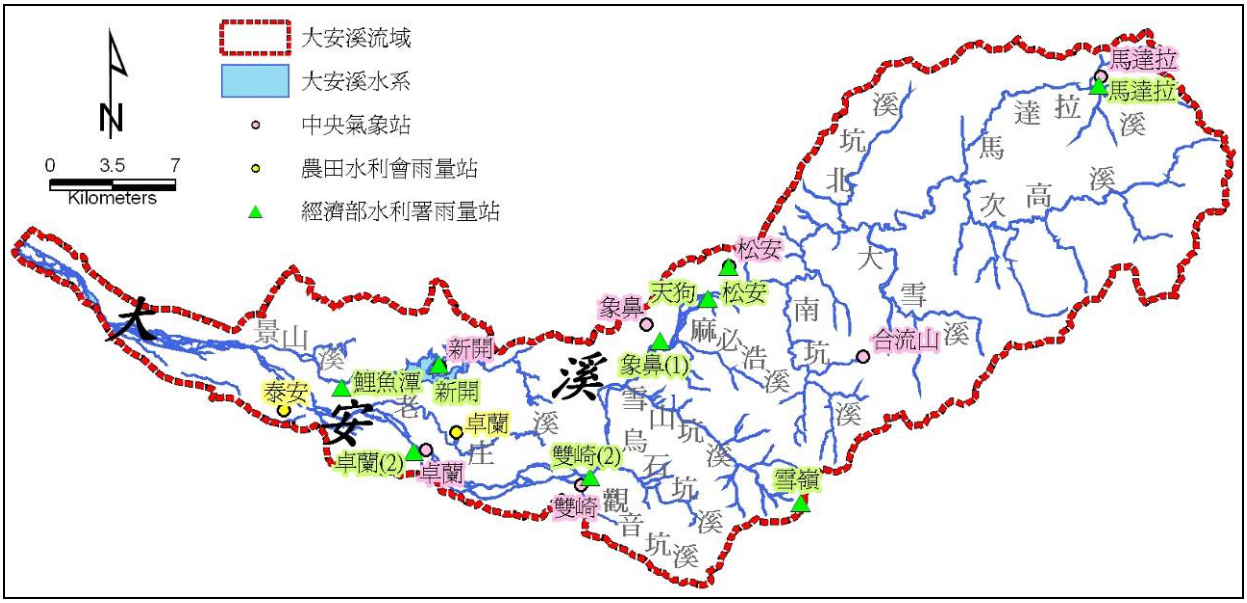


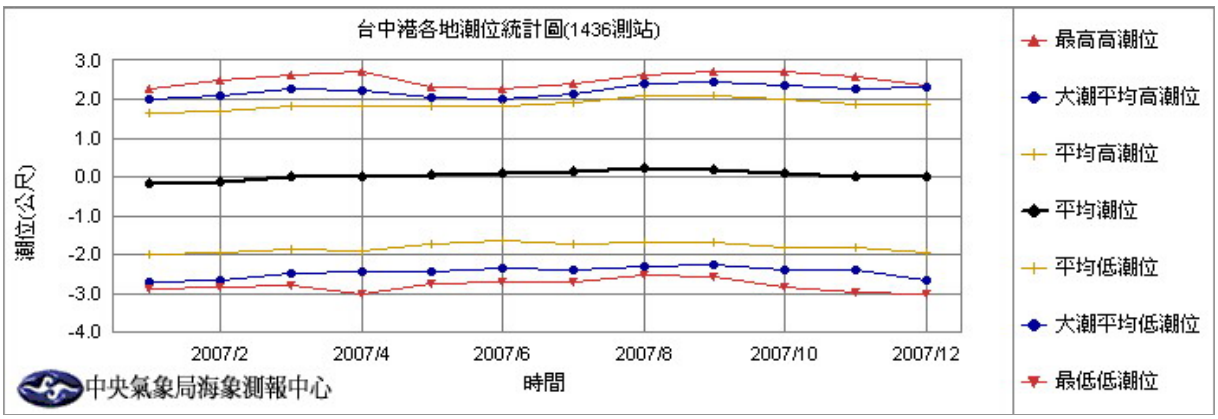
圖 2-7　大安溪流域現有雨量站位置圖

七、潮汐

大安溪匯入台灣海峽，大安溪出口潮汐可參考附近台中港潮位站近年統計資料。最高及最低高潮位各約EL.+2.7及-3.0m，本站2007年潮位分析統計如表2-6及圖2-8所示。

表 2-6　台中港潮汐站潮位分析統計表

	2007/1	2007/2	2007/3	2007/4	2007/5	2007/6	2007/7	2007/8	2007/9	2007/10	2007/11	2007/12
最高高潮位	2.3	2.5	2.6	2.7	2.3	2.3	2.4	2.6	2.7	2.7	2.6	2.4
大潮平均高潮位	2.0	2.1	2.3	2.2	2.1	2.0	2.2	2.4	2.5	2.4	2.3	2.3
平均高潮位	1.7	1.7	1.9	1.8	1.8	1.8	1.9	2.1	2.1	2.0	1.9	1.9
平均潮位	-0.2	-0.1	0.0	-0.0	0.0	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.0	-0.0
平均低潮位	-2.0	-2.0	-1.9	-1.9	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.7	-1.8	-1.8	-2.0
大潮平均低潮位	-2.7	-2.7	-2.5	-2.4	-2.4	-2.4	-2.4	-2.3	-2.2	-2.4	-2.4	-2.7
最低低潮位	-2.9	-2.8	-2.8	-3.0	-2.8	-2.7	-2.7	-2.5	-2.6	-2.9	-3.0	-3.0



資料來源：中央氣象局

圖 2-8　台中港潮汐站潮位統計分析圖

2-1-5　流量與水質

一、現有流量站

大安溪流域流量觀測紀錄測站有象鼻、埋伏坪及七塊厝等15站，其站況及位置如表2-7及圖2-9所示，其中有關雪山坑溪之流量站僅雪山坑橋上之雪山坑站，其平均流量及年逕流量各約為4及1,318cms，逐月日流量如表2-8所示。

表 2-7　大安溪流域現有流量站站況資料表

站名	地址	TMD_67 坐標(m)		記錄年份	經辦單位
		E(X)	N(Y)		
象鼻	苗栗縣泰安鄉	243,293	2,694,111	1963~1964,1966~1966	經濟部水利署
埋伏坪	台中縣和平鄉埋伏坪	241,404	2,688,554	1947	經濟部水利署
七塊厝	台中縣后里鄉七塊厝	224,810	2,691,848	1940~1944,1947~1959	經濟部水利署
日南	台中縣大甲鎮日南里	217,497	2,694,770	1947~1948,1952~1952	經濟部水利署
天狗	苗栗縣泰安鄉梅園村	248897	2,698,084	1956~1963	台灣電力公司
雙崎	台中縣和平鄉自由村	240,122	2,687,676	1959~1979	經濟部水利署
義里	台中縣后里鄉義里大橋	222,573	2,693,171	1966~2002,2004~2008	經濟部水利署
鯉魚潭	苗栗縣大湖鄉新開村	226,850	2,692,866	1967~1988	經濟部水利署
卓蘭	苗栗縣卓蘭大安溪公路橋	230,438	2,689,190	1973~2006	經濟部水利署
雪山坑	台中縣和平鄉雪山坑橋	242,662	2,692,345	1976~2008	經濟部水利署
象鼻(1)	苗栗縣泰安鄉	244,453	2,694,452	1963	台灣電力公司
象鼻(2)	苗栗縣泰安鄉	242,864	2,693,190	1963~1966	台灣電力公司
象鼻(3)	苗栗縣泰安鄉	245,830	2,697,008	1991~2008	經濟部水利署
景山溪	苗栗縣泰安鄉	234,773	2,693,717	1996~1998,2000~2004	台灣電力公司
天狗(2)	苗栗縣泰安鄉梅園村	246,560	2,697,616	1996~1998,2003~2008	台灣電力公司

資料來源：水文水資源資料管理供應系統

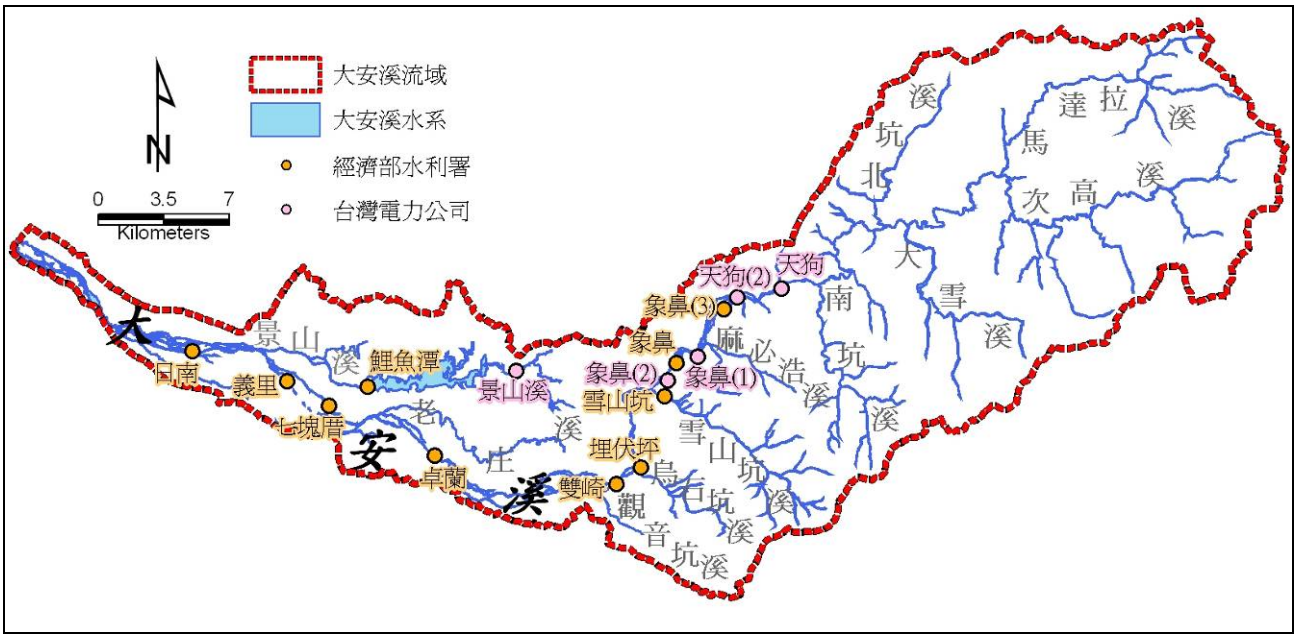


圖 2-9　大安溪流域流量站位置圖

表 2-8　大安溪流域流量站之日流量資料

測站名稱	年份	月份	平均流量(cms)	最大日流量(cms)	最小日流量(cms)
象鼻(3)	2007	1 月	24.2	36.2	21.3
		2 月	21.0	23.6	18.5
		3 月	23.7	33.8	18.5
		4 月	31.9	43.8	26.0
		5 月	30.5	46.3	25.3
		6 月	32.5	74.2	22.7
		7 月	24.4	33.7	21.2
		8 月	22.2	24.5	21.2
		9 月	63.8	192.9	34.7
		10 月	89.7	263.4	41.3
		11 月	84.3	85.3	82.6
		12 月	84.5	90.5	78.9
雪山坑	2008	1 月	5.7	6.4	4.3
		2 月	6.1	6.4	5.9
		3 月	5.7	6.0	5.9
		4 月	3.3	4.9	2.0
		5 月	1.3	2.5	0.2
		6 月	1.4	1.5	1.2
		7 月	1.1	1.8	0.5
		8 月	0.7	0.8	0.5
		9 月	4.1	16.8	0.7
		10 月	6.0	11.2	4.6
		11 月	4.1	4.9	3.7
		12 月	3.7	3.8	3.6
景山溪	2003	1 月	5.4	10.3	4.3
		2 月	0.8	5.6	0.0
		3 月	2.7	13.4	0.0
		4 月	17.6	38.2	5.0
		5 月	5.0	18.7	0.1
		6 月	19.0	35.9	0.1
		7 月	7.3	18.5	0.1
		8 月	3.4	10.9	0.1
		9 月	8.6	28.2	1.3
		10 月	3.5	12.0	0.1
		11 月	1.5	8.1	0.1
		12 月	1.1	5.2	0.0
卓蘭	2004	1 月	3.0	3.3	2.7
		2 月	3.7	10.3	2.8
		3 月	3.9	6.4	3.3
		4 月	4.5	9.7	3.8
		5 月	4.7	12.7	3.5
		6 月	4.7	7.0	4.1
		7 月	420.5	2686.5	4.4
		8 月	383.5	2900.0	170.7
		9 月	155.6	176.9	147.8
		10 月	142.7	160.4	130.8
		11 月	23.6	26.6	20.5
		12 月	22.8	27.3	19.7
義里	2007	1 月	21.4	34.4	15.3
		2 月	17.6	20.4	17.0
		3 月	20.6	33.7	17.8
		4 月	23.5	31.0	19.9
		5 月	34.9	37.6	33.2
		6 月	36.7	47.3	26.6
		7 月	24.9	37.4	11.8
		8 月	19.1	28.2	12.3
		9 月	13.9	18.9	11.1
		10 月	12.9	26.3	11.1
		11 月	11.0	12.4	2.8
		12 月	2.3	2.3	2.3

資料來源：經濟部水利署「水文年報」。

二、現有水質測站

根據環保署96年度水質年報，在大安溪流域內長期以來均有相關的

水質採樣及分析，流域內固定的採樣點(樣站名稱)分別為：大安溪河口、大安溪橋、義里大橋、卓蘭大橋(原蘭勢橋站，該橋改建工程完工後(2009年)已改名為卓蘭大橋站)、內灣國小白布帆分校、協成橋及文峰橋等7個水質監測站。測站之站況及相關位置如表2-9及圖2-10所示。但本計畫範圍內麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪等大安溪四支流水系內並無任何水質監測站存在。根據表2-10所知，大安溪水質在卓蘭大橋以上為屬於未受污染的水體，而從卓蘭大橋以下是屬於輕度污染階段，主要原因是固體懸浮物質(泥沙)稍高。

表 2-9　大安溪流域現有水質測站站況資料表

測站編號	測站名稱	測站位置	所在河川名稱	經度	緯度
1108	大安出海口	台中縣大安鄉	大安溪	120°35’59”	24°24’21”
1107	大安溪橋	台中縣大甲鎮 1 號公路	大安溪	120°38’44”	24°22’10”
1106	義里大橋	苗栗縣三義鄉 13 號公路	大安溪	120°43’57”	24°20’44”
1105	卓蘭大橋	苗栗縣卓蘭鎮 3 號公路	大安溪	120°49‘14”	24°18’23”
1104	內灣國小白布帆分校	苗栗縣卓蘭鎮內彎里東盛 84 之 5 號	大安溪	120°54’38”	24°17’41”
1343	協成橋	苗栗縣卓蘭鎮 55 號公路	老庄溪	120°50’09”	24°18’28”
1344	文峰橋	苗栗縣卓蘭鎮中正路	老庄溪	120°49’50”	24°18’42”

資料來源：行政院環境保護署

表 2-10　大安溪水質監測值

測站	水溫 (℃)	溶氧量 (mg/L)	生化需氧量 (mg/L)	導電度 (μS/cm)	懸浮固體 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	酸鹼值 (pH 值)	濁度 (NTU)	RPI	污染程度
大安出海口	22.81	7.93	2.79	4163.77	174.43	0.33	8.06	219.78	2.62	輕度污染
大安溪橋	22.90	8.22	2.63	446.21	255.64	0.27	8.17	172.11	2.50	輕度污染
義里大橋	22.32	8.29	2.00	404.87	188.46	0.22	8.16	158.83	2.27	輕度污染
蘭勢橋	21.40	8.40	1.71	353.61	199.49	0.22	8.14	153.73	2.07	輕度污染
內灣國小白布帆分校	20.45	8.25	1.28	377.47	155.48	0.19	8.05	168.37	1.91	未受污染
協成橋	22.49	8.24	6.17	407.69	74.49	0.29	8.07	61.78	1.77	未受污染
文峰橋	22.87	7.87	3.31	430.06	134.92	1.49	8.06	47.50	2.05	輕度污染

資料來源：行政院環境保護署(2007 年)

圖 2-10　大安溪流域水質檢測站位置圖

2-1-6　交通概況

大安溪流域主要聯外交通動線，如圖2-11所示，計有國道1號及3號，並分別於三義鄉及苑裡鎮設有三義交流道與苑裡交流道；省道台1、3、10甲、13及61線；縣道縣130甲線與鄉道中47及苗58線等道路，台鐵通過本流域為山線和海線的縱貫鐵路，高鐵通過介於臺鐵山、海線之間亦通過本流域，皆屬於台中至苗栗或其它地方的交通運輸功能，交通尚稱便利，區內交通概況分述如下。

一、國道

國道一號(中山)高速公路：可由三義交流道到達本區。

國道三號高速公路：位於海邊可從大甲與苑裡交流道到達本區。

國道四號高速公路：位於本流域南邊可連接國道一號與三號。

二、省道

本流域內之省道共計有五條。

台1線：由台中大甲鎮經由新大安溪橋至苗栗。

台3線：由台中東勢經蘭勢大橋至苗栗卓蘭鎮。

台10甲線：由台中后里鄉橫跨大安溪至苗栗三義鄉。

台13線：由台中后里鄉連接到台10甲號省道到苗栗三義。

台61線：西濱快速道路，可由台中縣大安鄉橫跨大安溪至大甲鎮。

三、縣道

本流域縣道計有苗130甲線等，大都是聯繫台中至苗栗的聯絡道路，屬於南北向運輸功能。

四、鄉道

中47線：由大安溪上游之和平鄉達觀村(終點為士林攔河堰附近)至東勢與省道台八線相接，全長約22.5公里，位大安溪左岸，為各部落間對外主要聯絡道路，其上游由泰安鄉之大安道路、士象道路等道路與士林村及象鼻村等聯繫。該路段自士林攔河堰起，往南可至桃山部落、雪山坑、達觀、摩天嶺、蟾蜍石及竹林等地，再往南即為烏石坑橋，烏石坑橋過去曾遭沖毀，現已改建成為橫跨烏石坑溪之跨河大橋；達雙崎前經白布帆大橋可至白布帆；經自由村後即達觀音坑溪，沿東崎道路最後與東勢鎮相接。

苗58線：白布帆往來卓蘭市區之主要道路，中途可經卓蘭內灣地區，目前白布帆至內灣段以堤防邊之道路為主，過去於民國93年艾利颱風侵襲時，曾潰堤四百公尺，現已重建；沿途至內灣後，沿苗58鄉道可至卓蘭鎮後與省道台3線相連結。

五、農路、林道及產業道路

集水區中上游部份之山區道路多為部落間重要之聯絡道路，惟常因土石流與崩塌等災害而坍方中斷。對本計畫範圍麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪等大安溪四支流而言，多屬山區道路，調查工作期間對於農路及林道之使用頻率極高，尤須注意路況及安全措施。大安溪流域主要林道計有大雪山210、230、520(鄰觀音坑溪)、530(鄰烏石坑溪)、540(鄰雪山坑溪)及580等6條，其餘為規模較小之雪山坑產業道路。主要分佈於大安溪左岸，為聯絡各山區部落間聯絡道路和雪霸國家公園內聯絡交通，合計約703公里。士象道路由象鼻往南至士林間之產業道路，道路長約2.3公里，大安道路為象鼻部落與大安部落的聯絡道路，途經永安部落，全長約3.5公里，因道路邊坡不穩定，故常有坍方及路基下陷的災情。

六、鐵路運輸

鐵路通過本流域為山線和海線的縱貫鐵路全長9公里，皆屬於台中至苗栗的交通運輸功能，山線北可至三義站，南可至后里站。海線北可至苑裡站，南可至大甲站。

七、高速鐵路

主要路線由台北市到高雄市，全長326公里，行經台灣大部分主要城市，臨近本流域車站有台中站及新竹站。

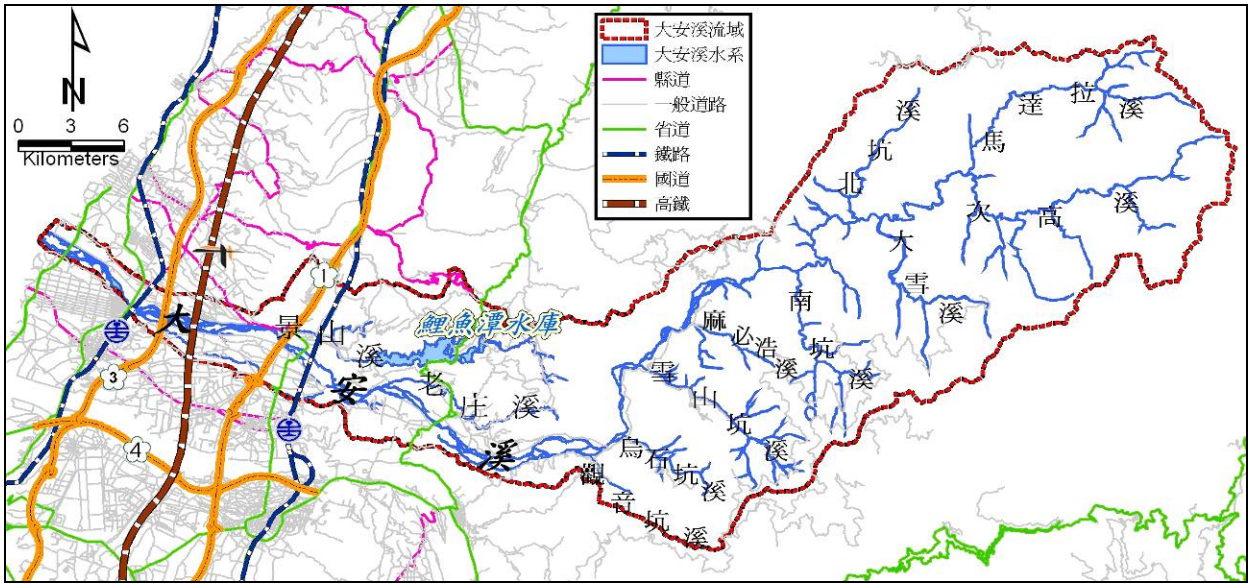


圖 2-11　大安溪流域交通概況圖

2-1-7　土地使用分區

一、土地利用概況

大安溪流域白布帆大橋以下集水區土地利用型態主要分為農業用地、水利用地、交通用地、建築用地、遊憩用地、礦業及土石用地、軍事用地及其它用地等類項，其中以農業用地面積四萬多公頃佔53.09%最多，其次林班地面積兩萬多公頃佔38.05%，水利用地面積四千多公頃佔5.57%，建築用地面積則為四百多公頃佔0.60%，其餘型態用地面積則皆在1,000公頃以下，如表2-11所示：

表 2-11　大安溪流域土地使用分區統計表

種類	工業用地	水利用地	交通用地	其它用地	建築用地	軍事用地	農業用地	遊憩用地	礦業及土石用地	林班地	未登錄	合計
面積(公頃)	96	4,216	45	349	456	11	40,171	11	63	28,791	1,450	75,660
比例(%)	0.13	5.57	0.06	0.46	0.6	0.01	53.09	0.01	0.08	38.05	1.92	100

資料來源：內政部營建署

大安溪流域保安林區主要分布在鯉魚潭水庫周圍，其面積占流域面積4.39%，山坡地面積占流域面積19.14%，林班地主要分布在大安溪中、上游一帶，以苗栗縣泰安鄉分布最廣，分布位置如圖2-12所示。細分其土地利用情形，第二年度支流主要以針、闊葉林為主，詳圖2-13所示。大安溪流域上及中游以士林攔河堰一帶為區隔，以上屬於國有林班地，經濟產業有觀光及休閒產業。中游部分為士林攔河堰至白布帆一帶，包括麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪，土地權屬多是原住民保留地，主要的經濟產業以農業為主。白布帆以下則為下游區域，此區河道兩岸住戶密集，主要發展以農產品運銷及農產品加工為主。本計畫範圍麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪等支流多屬山區，較無經濟活動，僅有農業果樹種植，以甜桃及柿子等經濟作物為主。

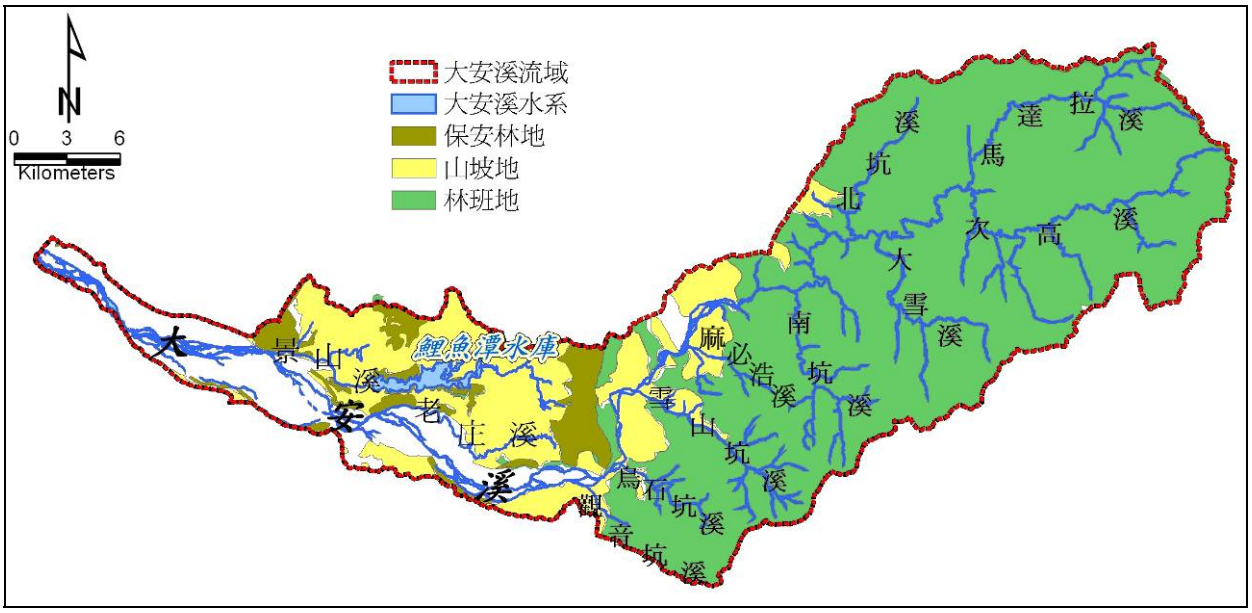


圖 2-12　大安溪流域保安林地、山坡地及林班地分布圖

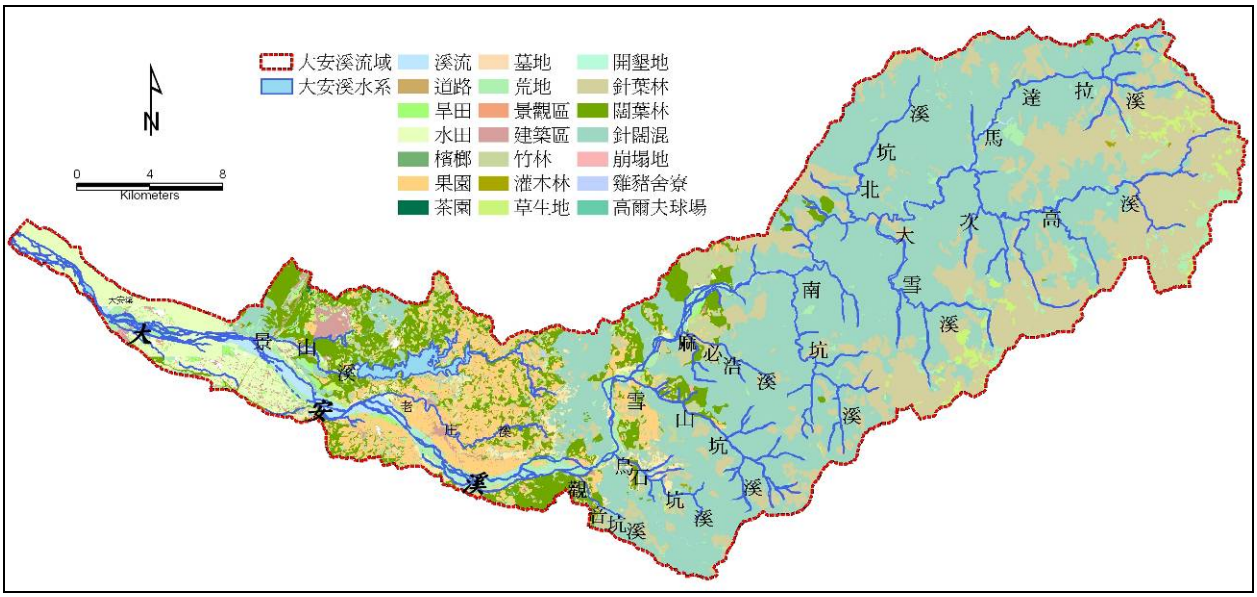


圖 2-13　大安溪流域土地利用型態分布圖

二、都市計畫區

大安溪流域涵蓋之行政區域包括苗栗縣泰安鄉、卓蘭鎮、三義鄉、苑裡鎮、大湖鄉與台中縣和平鄉、東勢鎮、后里鄉、外埔鄉、大甲鎮及大安鄉等11個鄉鎮。其中位於大安溪流域內計有3個都市計畫區，分別為大甲都市計畫區、大甲(日南地區)都市計畫區、卓蘭都市計畫區，其詳細資料如表2-12，位置如圖2-14所示。

表 2-12　大安溪流域內都市計畫區詳細資料表

縣別	都市計畫	是否包含在計畫區內	計畫目標年(民國年)	計畫面積(km^2)	計畫人口(人)	計畫居住密度(人/km^2)	備註
台中縣	大甲都市計畫區	是	85	7.05	60,000	3.90	本計畫區東至大甲與外埔鄉鎮界，南至大甲溪北岸，西至庄尾溪之瓦瑤橋，北至農地重劃區。
	大甲都市計畫區(日南地區)	是	85	3.08	19,000	3.70	本計畫區位於大甲鎮北端，其範圍東至日南車站及其沿線東側，西至台一省道西側約 100m 處，南至大安溪，北至台中幼獅工業區南界。
苗栗縣	卓蘭都市計畫區	是	85	2.36	9,500	0.40	-----

資料來源：台中縣政府、苗栗縣政府

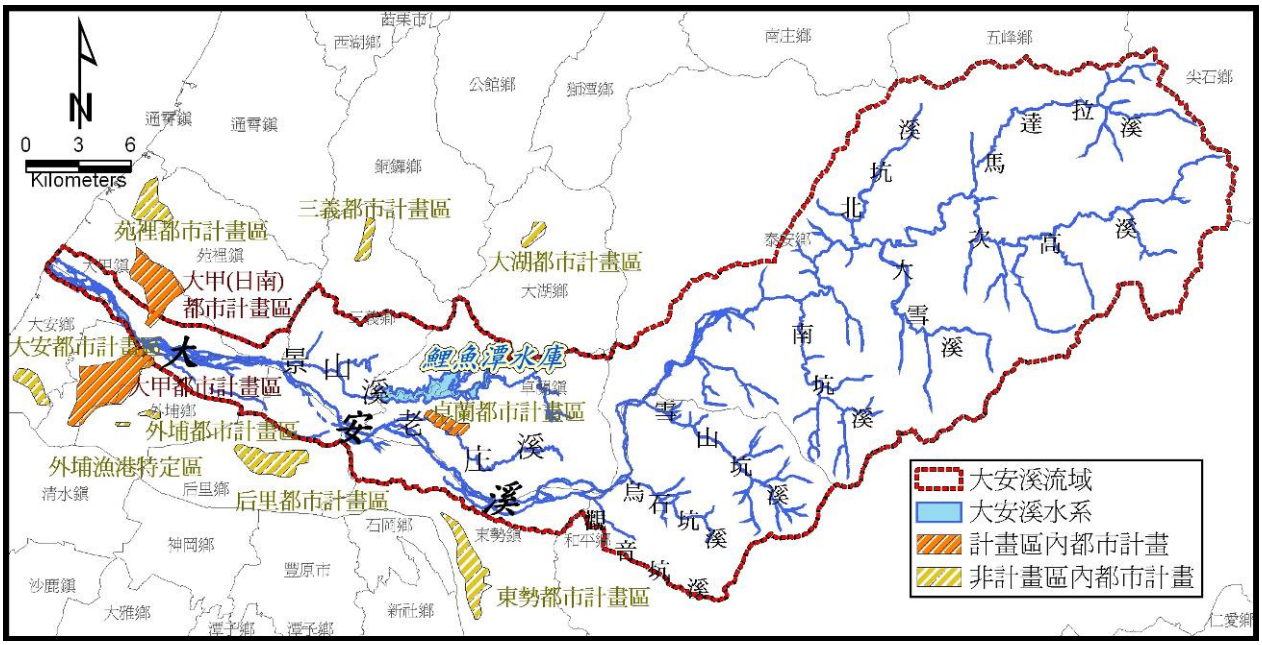


圖 2-14　大安溪流域都市計畫區分布圖

2-1-8　人文、社會及經濟概況

一、人口

大安溪流域未涵蓋重要都會區，流域境內人口數自迄今變化不大，未見大規模之人口變遷，尤其自九二一地震之後流域境內遭受地震災害較為嚴重之鄉鎮(苗栗縣卓蘭鎮及台中縣東勢鎮等)，則有較為明顯之人口減少，其中部分原因乃是地震發生時人員的死亡及震後人口之遷移，民國85年至97年之人口成長情形如表2-13所示。本計畫範圍麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪等四支流流經苗栗縣泰安鄉與台中縣和平鄉，兩鄉位處山區，人口數量少，泰安鄉約五千多人，和平鄉約一萬人。

表 2-13　大安溪流域行政區人口成長統計表

行政區	鄉鎮名稱	85 年人口(人)	97 年人口(人)	85-97 年成長(%)
苗栗縣	泰安鄉	5,584	5,706	2.18
	苑裡鎮	49,311	49,009	-0.61
	卓蘭鎮	20,324	18,386	-9.54
	大湖鄉	18,436	16,067	-12.85
	三義鄉	18,279	17,631	-3.55
台中縣	和平鄉	10,883	10,779	-0.96
	東勢鎮	60,462	54,275	-10.23
	大甲鎮	77,713	78,947	1.59
	后里鄉	54,847	54,565	-0.51
	外埔鄉	30,034	31,958	6.41
	大安鄉	21,150	20,606	-2.57
合計		367,023	357,929	-2.48

資料來源：苗栗縣政府及台中縣政府(2009 年)

二、經濟產業

大安溪流域的產業經濟於上、中及下游有明顯的區隔。上及中游以士林攔河堰一帶為區隔，以上屬於國有林班地，以國土保安為主。因擁有豐富的自然資源，此區有觀光及休閒產業。中游部分為士林攔河堰至白布帆一帶，土地權屬多是原住民保留地，如為農牧用地，則可供農業使用，如為林業用地，則可造林。由於此區域雨量充沛，氣候溫和，灌溉排水尚佳，土壤條件適於發展農業，交通動線亦尚稱便利，故主要的經濟產業以農業為主。耕作的作物包括有稻米、甘蔗、雜糧、水果及蔬菜等。近年來水果以梨、李子、甜柿及楊桃為當地名產，具高經濟價值。白布帆以下則為下游區域，此區河道兩岸住戶密集，交通較為便捷，工商業活動頻繁，主要發展區域為卓蘭、后里、大甲及苑裡，以農產品運銷及農產品加工為主。此外，尚有許多工廠的設立，以製材業、塑膠加工業及農業品加工業等輕加工業為主，其中以大甲草蓆及草帽聞名。近年來，經濟成長快速，民眾生活水準提升，區域內服務業所占的比例也逐年的提高。本計畫範圍麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪多屬山區，較無經濟活動，僅有農業果樹種植，以甜桃及柿子等經濟作物為主。

2-1-9 生態與自然景觀

一、生態

大安溪流域內地形複雜，高程變化極大，自南勢約五百公尺至近三千五百公尺之大霸尖山及大雪山等高山皆有，具有溫帶、冷溫帶不同類型之氣候，造成境內生態體系極為複雜特殊，生物群落呈現多樣與完整性。流域上游有雪霸國家公園、雪霸自然保護區、台灣櫸樹自然保護區、觀霧寬尾鳳蝶野生動物重要棲息環境、雪山坑溪野生動物重要棲息環境、台中大雪山、雪山坑及烏石坑重要野鳥棲地等，由於上述區域範圍大多遠離人為活動較密集的區域，因此人為開發程度低，並擁有許多原始森林植被，溪流環境也較少受到污染，使得物種生物多樣性高，並包含有許多特有種及保育類物種。

本計畫範圍麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪等支流之生態現況概述如下：

大安溪支流麻必浩溪河水體清澈，河道內淺瀨深潭密佈，本區以台

灣石鱝、台灣鏟頷魚、短吻紅斑吻鰕虎、拉氏清溪蟹與粗糙沼蝦等溪流上游常出現的水生生物為主。

大安溪支流雪山坑溪河道部分區段溪床有整平作為車輛便道用，防砂壩1上游亦有大型機具正進行河床施工與整治，因此防砂壩1以下的河段水體含砂量大且混濁，施工處上游河段水體則相當清澈，本區出現的物種以台灣鏟頷魚、台灣間爬岩鰍、短吻紅斑吻鰕虎與拉氏清溪蟹等溪流上游常出現的水生生物為主，其中台灣間爬岩鰍數量相當多。

大安溪支流烏石坑溪長榮橋目前有正進行相關河道整治工程，因此水體較為混濁，施工點上游河段，水體則較為澄清，物種以台灣鏟頷魚與台灣間爬岩鰍為主。

大安溪支流觀音坑溪水體清澈，河道內淺瀨深潭密佈，主要以台灣石鱝、台灣鏟頷魚、短吻紅斑吻鰕虎、拉氏清溪蟹與粗糙沼蝦等溪流上游常出現的水生生物為主。

由上游往下至白布帆大橋，沿溪流兩側大體仍屬於山地丘陵，原始植被本應十分豐富，但是因為山坡地農業興盛，多少使本區山麓景觀與自然生態資源受到減損，物種組成也因為相關作物及人為活動而改變，包括一些外來種的入侵及對人類聚落耐受力及適應性較高的物種聚集繁衍。然而因為人口密度並不高，且在農墾區及聚落住宅外之部份溪岸及鄰近山麓仍保有原始植被，因此整體生態環境及物種多樣性還算豐富。

過了白布帆大橋往下游卓蘭大橋方向，逐漸進入平原丘陵環境，農業區(果園為主)的規模更大，人類聚落住宅密度提高，僅在溪岸洪氾區或立地條件較差的環境保留少許植被能繼續自然演替，卻也因為立地條件不良使植被演替發展受到限制。

更往下游至義里大橋附近，溪岸附近農業主要以稻作為主，原生植物種類及其覆蓋面積均少，麻雀、白頭翁、紅鳩是本區較為常見的鳥種，哺乳類方面則以臭鼩及其他小型嚙齒目動物為主。

下游河口區整體環境視野開闊，溪床農作主要為瓜類，堤外仍以水稻為主，生物仍以麻雀、白頭翁、紅鳩、白尾八哥、紋白蝶等農耕地常見物種為主，而河口灘地及鄰近之自然環境於冬季較上游容易發現一些來台渡冬的候鳥族群。

二、自然景觀

大安溪集水區內地理景觀上以溪流、湖泊、瀑布及河階地等為主，溯溪而行沿途田園景致及山光水色交疊，林木參天，蒼翠繁茂，自然風光優美及生態豐富，景點包括河口自然景觀、火炎山地景保育區及鐵砧山、馬拉邦山、雪霸國家公園與自然保護區、雪山坑及烏石坑一帶之高山、平原及溪流地帶及鯉魚潭、士林堰湖庫等，如照片2-1~2-9所示。至於休閒娛樂點則有：西湖渡假村、長青谷森林遊樂區休閒觀光點以及卓蘭觀光果園等區可供民眾休閒遊憩。此外尚有流域內及周邊的泰安溫泉、關刀山、大克山、三義雕刻、通霄海水浴場等景點。大安溪流域內自然景觀分布如圖2-15所示。其保護對象及管理單位等如表2-14所示。

照片 2-1 大安溪河口景觀

照片 2-2 遠眺火炎山

照片 2-3 遠眺鐵砧山

照片 2-4 鐵砧山公園觀音像

照片 2-5 馬拉邦山峰頂

照片 2-6 遠眺鯉魚潭水庫

照片 2-7 士林攔河堰

照片 2-8 雪壩國家公園旅客服務中心

照片 2-9 遠眺大小壩尖山

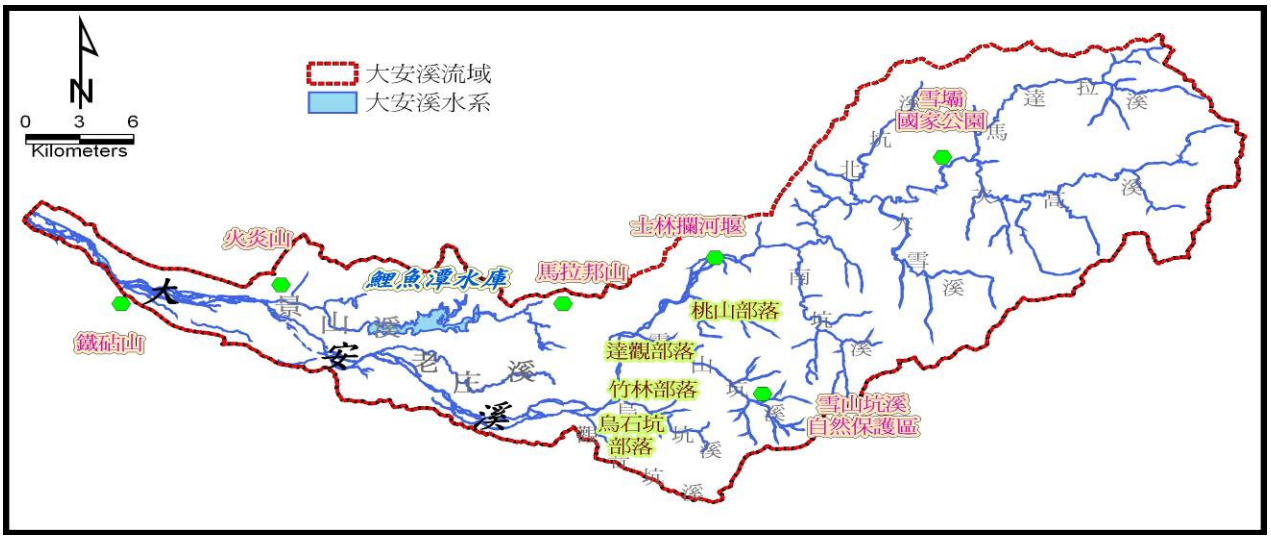


圖 2-15　大安溪流域內自然景觀分布圖

表 2-14 大安溪集水區內風景區、保護區及國家公園一覽表

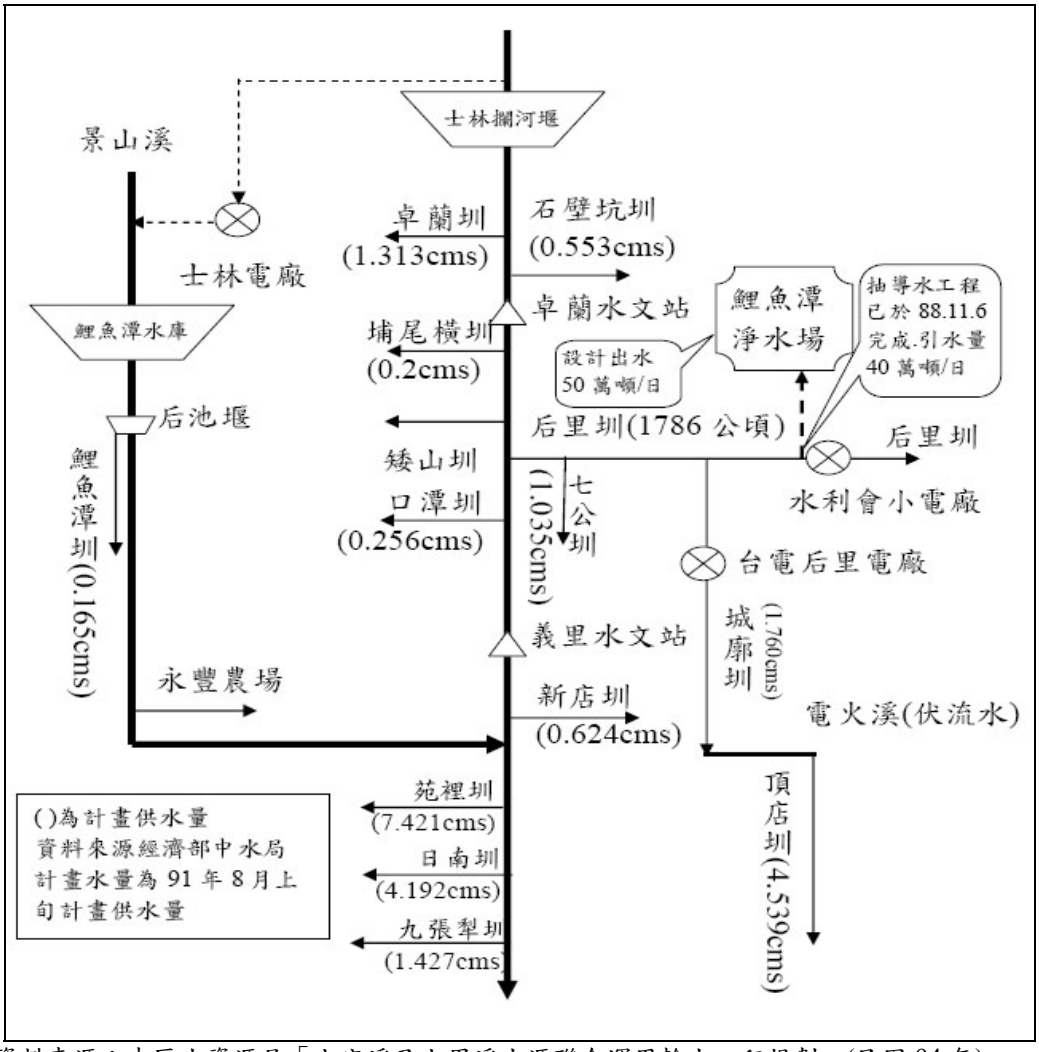
風景區或保護區名稱	保護對象或特有景觀	面積(公頃)	範圍或概略位置	管理單位	成立時間
雪霸自然保護區	香柏原生林、針闊葉原生林、特殊地型景觀、冰河遺跡及野生動物	20,870	大安溪事業區第 53、54 及 56-64 林班，八仙山事業區第 76-84 林班（位於雪霸國家公園範圍內）	林務局東勢林區管理處	1981 年公告成立國有林自然保護區；2006.4.10 公告成立自然保護區
苗栗三義火炎山自然保留區	崩塌斷崖地理景觀及原生馬尾松林	219	大安溪事業區第 3 林班	林務局新竹林區管理處	1986 年 06 月 27 日
雪山坑溪野生動物重要棲息環境保護區	森林生態系	671	國有林大安溪事業區第 101 及 106 林班	林務局東勢林區管理處	2000 年 10 月 19 日
觀霧寬尾鳳蝶野生動物重要棲息環境保護區	森林生態系	23.5	國有林大安溪事業區第 49 林班(位於雪霸國家公園範圍內)	林務局東勢林區管理處	2000 年 10 月 19 月
雪霸國家公園	自然景觀及特有動植物生態	76,850	新竹縣五峰鄉和尖石鄉、苗栗縣泰安鄉及台中縣和平鄉	雪霸國家公園管理處	1992 年 07 月 01 月
鐵砧山風景特定區	自然景觀及古蹟	139	大甲鎮的東北角，大安溪下游南岸	台中縣政府(大甲鎮公所代管)	1985 年

資料來源：林務局、雪霸國家公園管理處及台中縣政府

2-1-10　水資源利用概況及設施

大安溪流域主要的水資源利用為士林攔河堰與與鯉魚潭水庫之聯合運用，鯉魚潭水庫位於支流景山溪，係一離槽水庫，集水面積53.45km^2，

有效蓄水量為119.8百萬立方公尺。士林攔河堰堰址集水區面積447.12km^2，導水路設計流量為35cms，供應台電水力發電後尾水經導水路引入鯉魚潭水庫蓄水。因此鯉魚潭水庫的水源主要來自於大安溪主流士林攔河堰發電尾水及景山溪集水區內的水源，其主要的功用為提供大台中地區的民生用水。民國88年九二一地震後，大甲溪石岡壩受損，無法全面提供大台中地區之民生用水，部分乃由鯉魚潭水庫提供，為有效提高鯉魚潭水庫供水效能，士林攔河堰於民國89年7月開始引水入水庫。大安溪水資源現況利用詳如圖2-16所示。



資料來源：中區水資源局「大安溪及大甲溪水源聯合運用輸水工程規劃」(民國 94 年)

圖 2-16　大安溪水資源運用現況關係圖

一、水庫及攔河堰

大安溪支流景山溪的鯉魚潭水庫為離槽水庫，本身集水面積小，水源有限。經由士林攔河堰越域引水引入大安溪水源，經長5,525公尺之壓力式頭水隧道及長490公尺之壓力鋼管至地下電廠發電。發電尾水經長

1.1公里之重力式尾水隧道，洩放景山溪，供鯉魚潭水庫多目標使用。

(一)鯉魚潭水庫

鯉魚潭水庫分二期實施，第一期工程包括水庫大壩與附屬工程，第二期工程包括大安溪士林攔河堰越域引水工程與卓蘭發電廠工程，目前經由鯉魚潭淨水場處理後，供應台中縣市二十鄉鎮、苗栗縣六鄉鎮，彰濱工業區等地區約每日70萬噸之公共與工業用水，現況之有效蓄水容量約為1.2億立方公尺。其相關資料如下所述。

1.管理機關：水利署中區水資源局。

2.計畫標的：自來水、灌溉及發電。

3.計畫概述：由於近年來中部地區包括台中縣市及苗栗縣等因工商業進步，地方繁榮人口增加，自來水、工業用水及農業用水水量急增，為解決上述地區供水問題，由前水利局辦理規劃，經行政院於民國74年3月正式核定實施。

4.位置：苗栗縣三義鄉。

5.河系：主流為大安溪，支流為景山溪。

6.水庫：集水面積53.45平方公里，正常蓄水位標高300公尺，最高洪水位標高303.5公尺，滿水位面積432公頃，總蓄水量12,612萬立方公尺，計畫有效蓄水量12,278萬立方公尺，現有效蓄水量11,979萬立方公尺，計畫年運用水量28,000萬立方公尺。

7.壩型：壩型為中心直立心層式滾壓土石壩，壩頂標高306公尺，最大壩身高度96公尺，壩頂長度235公尺，壩頂寬度10公尺，壩體積3,560,000立方公尺。

8.計畫效益：第一期工程完成後供給自來水及工業用水約每日22萬立方公尺，第二期工程預計供給自來水及工業用水約每日70萬立方公尺。

9.灌溉面積：4,209公頃。

(二)士林攔河堰

台灣電力公司於民國83年於苗栗縣泰安鄉士林村大安溪中游開始施做「士林欄河堰」，以供水力發電使用，並將發電後的尾水排入鯉魚潭水庫進行水資源再利用；民國88年九二一地震造成石岡壩損毀無法取

水後，為提供大台中地區的民生用水，士林攔河堰已於同年底開始試運轉，至今仍正常運作中。其相關資料如下所述。

1.管理機構：台灣電力公司。

2.計畫標的：自來水及發電。

3.計畫概述：屬鯉魚潭第二期工程，所攔引大安溪水經由5.5公里隧道送往鯉魚潭水庫調蓄利用。士林攔河堰已於民國88年完工，引水隧道原訂89年9月完工，為因應921震災大台中地區用水需要，於民國89年6月22日起停工先行引水，於90年2月復工，90年7月完工。

4.位置：台中縣泰安鄉士林村

5.河系：大安溪

6.水庫：集水面積447.1方公里，滿水位標高604.5公尺，滿水位面積0.3平方公里，總容量127.4萬立方公尺，有效容量115.5萬立方公尺。

7.攔河堰：閘門控制溢流堰，溢洪道頂標高：596.0公尺(低槽段)，596.5公尺(高槽段)，堰長為253.5公尺，溢洪道堰高18.0公尺，設計排洪量9,300cms。

8.發電效益：計畫年發電量2.66億度(卓蘭電廠)。

二、卓蘭電廠

卓蘭電廠於民國83年8月開工，並於民國91年9月完工，裝置兩部4萬瓩機組，總裝置容量為8萬瓩，年平均發電量為26,600萬度，發電尾水流入鯉魚潭水庫做灌溉及公共給水。

三、鯉魚潭淨水場

自來水公司於大安溪流域設有鯉魚潭淨水場，主要供苗栗地區及台中地區之公共給水，其主要相關資料如下所述。

(一)管理機構：台灣自來水公司第四區管理處。

(二)計畫標的：公共給水。

(三)位置：台中縣后里鄉北郊。

(四)計畫概述：本場北臨三義，南接豐原，佔地約10.5公頃，水源來自距本場約10公里外之鯉魚潭水庫。第一期工程於民國82年10月完工出水，

第二期工程配合水庫越域引水工程興建時程辦理，於民國91年9月全部工程完工。

(五)計畫出水：每日110萬立方公尺，分兩期興建，第一期出水每日50萬立方公尺，第二期出水每日60萬立方公尺。

(六)供水區域：本場供水區域包括北送三義、後龍、銅鑼、通霄及苑理，南送后里、豐原、台中及彰化濱海工業區，西送大甲外埔地，配合豐原給水場形成一聯合運作配水管網，使供水區域之用戶皆有量足質優之自來水。

2-1-11 灌排系統

一、灌溉圳路與取水口

大安溪流域範圍內灌溉用排水計有卓蘭圳、石壁坑圳、埔尾橫圳、矮山圳、后里圳、口潭圳、苑裡圳、日南圳、九張犁圳、蕃仔城圳、城廊圳、頂店圳等十二條大圳取水供區，大安溪流域灌溉計畫供水量統計如表2-15所示。

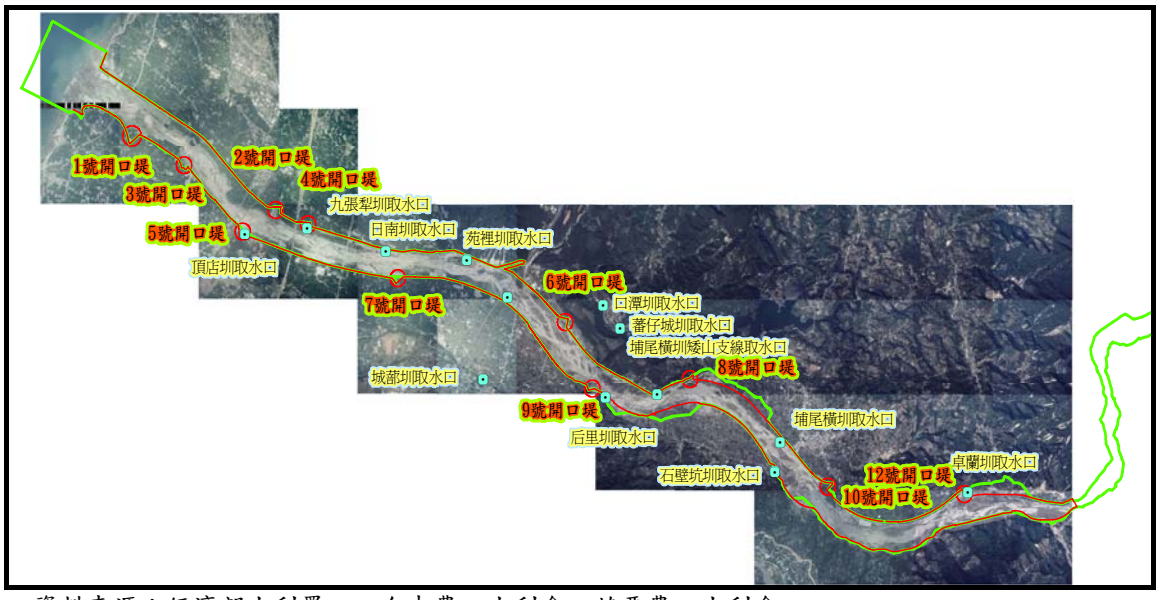
表 2-15 大安溪流域灌溉計畫供水量統計表

單位：秒立方公尺

序號	1	2	3	4	5	6
圳別	卓蘭圳	石壁坑圳	埔尾橫圳	矮山圳	后里圳	口潭圳
計畫供水量	1.31	0.55	0.20	-	-	0.26
序號	7	8	9	10	12	13
圳別	苑裡圳	日南圳	九張犁圳	蕃仔城圳	城廊圳	頂店圳
計畫供水量	7.42	4.19	1.43	0.17	1.76	4.54

資料來源：經濟部水利署，台中農田水利會，苗栗農田水利會

大安溪流域範圍內灌溉用排水十二條大圳取水口位置如圖2-17所示，各圳中口潭圳及蕃仔城圳取水口位於景山溪支流，城廊圳取水口位於土城溝排水，其餘各取水口皆位於大安溪兩岸，而位於開口堤內之取水口計有頂店圳、九張犁圳、卓蘭圳等。



資料來源：經濟部水利署、，台中農田水利會，苗栗農田水利會

圖 2-17　大安溪流域各灌溉圳路取水口分布圖

二、區域排水

大安溪流域範圍主要沿線幹、支線排水匯入，經查經濟部水利署民國94年11月14日經授水字第09420219360號，匯入大安溪之縣管排水計有電火溪排水、石壁坑圳排水、內灣圳排水及老庄溪排水，其餘各開口堤堤後排水如表2-16及圖2-18。

表 2-16　大安溪流域 11 處開口堤堤後排水統計表

開口堤編號	排水路名稱	集水面積 (平方公里)	流路長 (公尺)
1	頂店圳排水	1.65	4,268
2	大安溪直排一	0.08	600
3	無排水		
4	大安溪直排二	0.81	2,720
5	電火溪排水	19.83	14,484
6	大安溪直排三	4.32	5,829
7	土城溝排水	4.26	4,899
8	老庄溪排水	26.52	17,750
9	大安溪直排四	11.51	7,247
10	山尾溝排水	1.06	2,754
12	大安溪直排五	0.55	1,531

資料來源：第三河川局「大安溪中下游河段開口堤整體規劃檢討計畫」(民國 96 年)

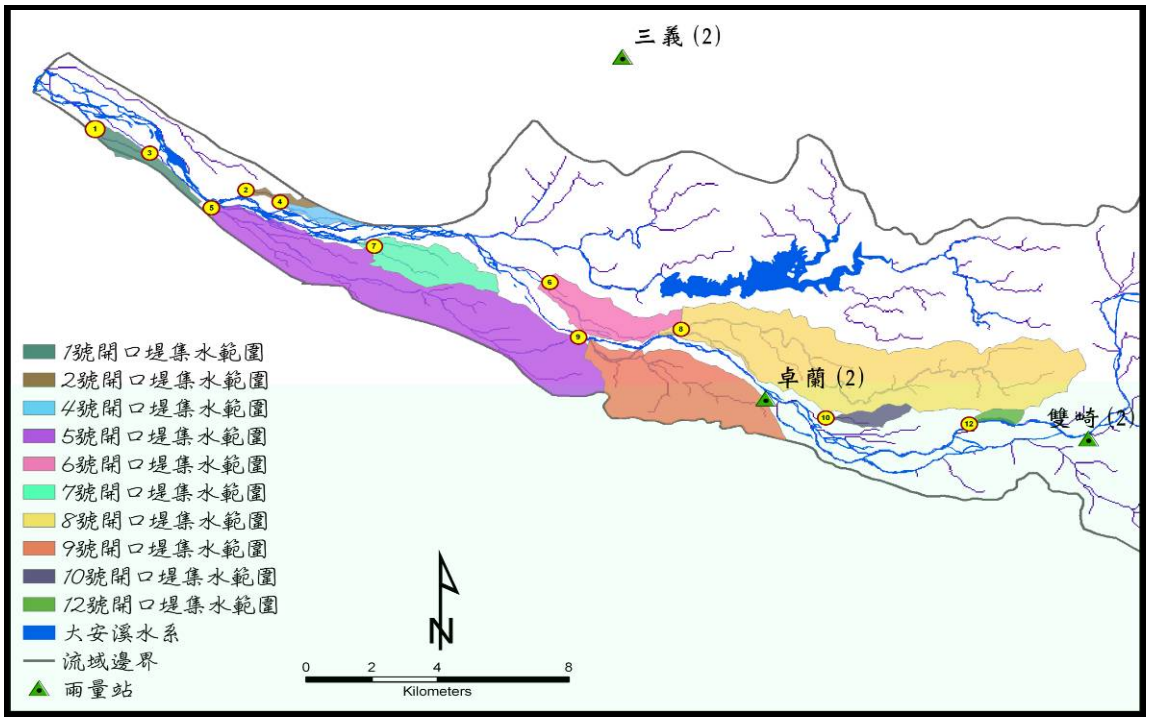


圖 2-18　大安溪各開口堤堤後排水集水區圖

2-2　相關計畫

本計畫第二年度計畫範圍屬於大安溪山區四支流，資料蒐集工作較為不易，除目前表列與此四支流較有關之參考資料外，後續亦將納入林務局東勢管理處、水土保持局台中分局、台中縣政府、苗栗縣政府、和平鄉公所及泰安鄉公所等單位之相關治理工程，及林務局及特生中心等之特殊生態資訊。

2-2-1　相關治理計畫

與本計畫第二年度計畫範圍四支流相關及可參考之治理計畫包括「大安溪治理規劃報告」(1993年)、「大安溪治理基本計畫」(1993年)、「大安溪九二一地震災後治理規劃檢討」(2000年)、「大安溪流域聯合整體治理規劃」(2003年)、「大安溪士林攔河堰上游段河川區域勘測報告」(2006年)、「大安溪上游集水區整體調查規劃」(2007年)、「觀音坑及烏石坑溪集水區整體治理調查規劃成果報告」(2007年)及「麻必浩溪集水區調查規劃成果報告」(2009年)，綜上與本流域相關之計畫彙整如表2-17所示。

表 2-17　大安溪相關河川治理計畫彙整表

項目	重要相關內容
大安溪防洪計畫(1932 年)	大安溪最早之治理規劃文獻為 1932 年(民國 21 年)之「大安溪防洪計畫」，治理河段為河口至山線鐵路橋上游約 1 公里。1971 年(民國 60 年)初步規劃由河口至雙崎之白布帆堤防為其主要河川治理區域，嗣後再於 1986 年(民國 75 年)辦理台灣省重要河川(大安溪)防洪構造物功能調查研究，治理河段自河口向上延伸至白布帆谷口止，並進行危險堤段及堤防加高加強之研究。
大安溪治理規劃報告(1993 年)	1994 年(民國 82 年)原水利局規劃總隊辦理「大安溪治理規劃報告」，以河口至白布帆堤防為治理對象，調查跨河及防洪構造物、補測計畫堤線地形、洪氾區及洪災分析、決定水道治理計畫線、進行防洪工程布置、經濟評價及研擬大安溪治理規劃有關之各項配合措施，以提供大安溪河川管理之依據及完成大安溪水系整體防洪規劃，並於 1994 年(民國 82 年)核定公告治理基本計畫。
大安溪治理基本計畫(1993 年)	大安溪防洪工程已大致完成，然因坡陡流急，造成多處危險堤段，堤防常被沖毀，除維持現況堤防、流路及河性，以避免影響河道之穩定平衡外，對洪氾地區計畫施設堤防保護，並對現有高度及強度不足之堤防，予以加高加強，在危險堤段之處，另設堤腳保護工及丁壩，以達成挑流掛淤，確保堤身安全。1994 年(民國 82 年)公告「大安溪治理基本計畫」管理之依據，治理範圍自雙崎(安斷 56)以下至河口止，全長約 37 公里。並進行防洪工程布置、經濟評價及研擬治理規劃有關之各項配合措施。
景山溪治理基本計畫(1993 年)	依據現有河道防洪需要，斟酌河性、水理與洪災原因，並考慮沿岸土地之使用現況，以穩定河道、促進防洪機能、減少災害及便於河川管理為原則，訂定河道治理計畫線，以供防洪工程實施之依據。對已有防洪設施河段加強維護，未治理部分則依水道治理計畫線布置堤防、護岸及配合辦理疏浚。整治範圍起自鯉魚潭水庫後池堰，至景山溪與大安溪主流河流點為止。
大安溪高灘地調查使用研究規劃(1993 年)	以自白布帆堤防之堤頭至河口為調查分析對象，進行河川特性分析、高灘地現況調查、高灘地地形補測、高灘地淹水分析、高灘地使用分析。用以分析研判高灘地穩定狀況、淹水機率、未來鄰近鄉鎮發展需求，並建議各縣市政府依據高灘地既有之相關計畫、土地利用現況及自然環境生態，作高灘地分區使用。
大安溪九二一地震災後治理規劃檢討(2000 年)	1999 年 9 月 21 日「集集大地震」，導致大安溪各主支流之河床及防洪、跨河構造物產生不小之變動，因此亟需辦理大安溪九二一地震後治理規劃檢討工作。於中山高速公路橋至白布帆大橋九二一地震災後之各項水理變化檢討、防洪及跨河構造物安全及功能檢討、及因地形隆起或塌陷造成之內外水位變化，導致之排水問題檢討及改善對策研擬，以做為河川整治、排水改善、及災區修復之參考。
大安溪流域聯合整體治理規劃(2003 年)	針對大安溪流域進行集水區及河道之現況資料調查、資料統計分析等，以研判土砂生產量與河道沖淤之變化及趨勢，進而研擬短程治理對策、以達流域土砂平衡、河床安定及減低流域內災害，並提供爾後治山防災及河道治理中、長期計畫研擬實施之重要參考依據。本計畫的主要目的即在於提供流域內的土砂生產量變化趨勢及中下游河道之沖淤趨勢並建立具體之治理權責協調機制，以供各業務單位做為後續推動流域整體治理的重要參考依據。
大安溪士林攔河堰上游段河川區域勘測報告(2006 年)	經濟部水利署河川勘測隊，自士林攔河堰起至梅象橋止，水道長度為 6.8 公里，辦理調查測量、水文水理分析，並劃定公告大安溪士林攔河堰上游段河川區域。
大安溪上游集水區整體調查規劃成果報告(2007 年)	本計畫目的即在於以集水區整體治理之概念，調查分析大安溪集水區之土砂災害與水患問題，並針對各問題研擬「上游坡地水土保持」及「治山防洪」等治理對策。爰此，本計畫以整體性、安全性、生態性及人文性之整治原則，首先針對集水區及河道之現況進行調查，再配合資料統計與分析方式研判土砂生產量與河道沖淤之變化趨勢，以探討集水區之問題，並針對集水區重點問題研提對策與重點規劃區段。除做為短、中及長期治理計畫之依據外，並依據分年分期治理規劃，抑止泥砂下移，集水區土砂漸趨平衡，河床亦趨於安定，俾能減低集水區內災害之發生。
觀音坑及烏石坑溪集水區整體治理調查規劃成果報告(2007 年)	本計畫區地質大多為頁岩及板岩，土壤屬於石質土及暗灰色崩積土，易造成河岸沖刷及崩塌，加上 921 地震後，邊坡土石更鬆動，所以豪雨來臨亦造成兩岸沖刷與嚴重土石淤積等災害，對民眾生命財產亦產生嚴重威脅。有鑑於此，為求徹底解決土砂災害，選定本集水區辦理整體規劃，以求整體性、安全性、生態性及人文性之整治。針對集水區重點問題研提對策並規劃重點治理區段，除做為短、中、長期治理計畫之依據外，並透過分年分期治理規劃，抑止泥砂下移、減低災害發生，帶動地方發展，期使本區能達到農村經濟發展及水土保持生態雙贏的目標。
麻必浩溪集水區調查規劃成果報告(2009 年)	2004 年 7 月之敏督利颱風與 72 水災災害中，麻必浩溪集水區內之永安部落發生嚴重之土石流災害，造成數棟房舍被沖毀，部落道路支離破碎，麻必浩溪河道淤滿土石。同年 9 月之艾利颱風，該地區再次發生嚴重之土石災害，其破壞程度更甚於 72 水災，麻必浩溪被土石嚴重掩埋，永安部落對外交通中斷數天。為求徹底解決土石災害、保障人民生計財產安全，達成易淹水地區水患治理計畫執行成效，選定本集水區辦理整體規劃，以求整體性、安全性、生態性及人文性之整治。

2-2-2 相關生物調查計畫

針對大安溪支流部份相關文獻包括有詹見平所發表的「大安溪魚類生態」(詹見平，1991年)，後續又探討「台灣生物地理區南北過渡區的魚類生態」(詹見平，1992年)。1993年起，特有生物研究保育中心(以下簡稱特生中心)進行台灣中部地區進行各類別相關調查計畫，大安溪流域亦包括在調查範圍內(李德旺等，1993年)；1995年東勢林管處「雪山坑溪野生動物重要棲息環境植群監測」(東勢林管處，1995年)；1997年張世倉於烏石坑溪所做之「台中縣烏石坑溪攔砂壩對河川生態的影響及其魚道效用之評估研究」(張世倉，1997年)；1999年特生中心所作之「攔砂壩對烏石坑溪生態影響及魚道效用之評估」(特生中心，1999年)；2002年水利署水利規劃試驗所「全省河川生態補充調查與資料庫建立研究計畫(中部地區)」(李訓煌等，2002年)；雪霸國家公園亦進行區內多項生物調查(蘇秀慧、裴家騏，2007；李培芬等，2004年；唐立正等，2002年；歐辰雄等，2005年)；2003年特生中心於烏石坑溪所進行「烏石坑溪921地震災後水生大型無脊椎動物組成變化之研究」。烏石坑溪棲地變遷與生物多樣性之研究成果報告書(特有生物研究保育中心，2008年)。近年因區域發展的相關生物調查研究尚有「大安溪卓蘭三義聯絡道路環境影響說明書(交通部公路總局，2004年)」、「中部科學工業園區第三期發展區(后里基地)實質計畫環境影響說明書(行政院國科會中部科學工業園區開發籌備處，2005年)」、「鯉魚潭水庫士林水力發電工程運轉期間環境監測(台灣電力公司，2007年)」等。綜合以上與本流域相關之計畫彙整如表2-18所示。相關生態文獻因年代背景不同，有助於提供本計畫執行成果進行背景資料之比較分析或作為目前未執行生物調查範圍之參考。

有關大安溪流域之相關生態研究資料相當豐富，其中以上游之雪霸國家公園相關研究較為完備，包括各類動植物資源調查及經營管理報告。茲就水陸域生物而言，相關文獻及調查成果彙整如下：

一、水域生物相文獻

本流域有關水域生物如魚類、蝦蟹類及底棲類等之相關文獻資料如表6-19~ 6-20所示。

二、陸域生物相文獻

本流域有關陸域生物如鳥類、哺乳類、爬蟲類、兩生類、昆蟲類及

植物等之相關文獻資料如表6-21~ 6-27所示。

表 2-18　大安溪相關生物調查內容彙整表

項目	與本計畫重要相關內容
大安溪魚類生態 (1992 年)	大安溪魚類生態(詹見平，1991)文獻記載 1989 年 1 月至 1990 年 12 月，於大安溪河口至雪山坑溪間，記錄魚類 21 科 45 種，顯示當時大安溪的魚類相當豐富。
台灣生物地理區南北過渡區的魚類生態 (1992 年)	詹見平(1992)在探討「台灣生物地理區南北過渡區的魚類生態」中並將大安溪、大甲溪、烏溪及濁水溪的調查結果進行比較與探討。
特有生物研究保育中心試驗研究計畫 (1992 年)	1993 年起，特有生物研究保育中心進行台灣中部地區進行魚類、鳥類、哺乳類、爬蟲類、兩生類、昆蟲類及維管束植物等相關調查計畫，大安溪流域亦包括在調查範圍內(李德旺等，1993；陳立楨等，1993；簡明龍等，1993；彭國棟等、1993；彭仁傑等，1995)。
雪山坑溪野生動物重要棲息環境植群監測(1995 年)	1995 年東勢林管處針對雪山坑溪野生動物重要棲息環境進行植群調查及植群監測樣區之設置，總計紀錄維管束植物 117 科 284 屬 469 種。
雪山坑溪自然保護區動物相調查(1997 年)	1997 年東勢林管處針對雪山坑溪自然保護區之動物相及相關生態資料進行調查，以增進此區內動物資源之瞭解，總計紀錄 7 種中大型哺乳類，9 種小型哺乳類，8 種蝙蝠類，89 種鳥類，2 種蛇類，1 種蜥蜴類，1 種蛙類，220 種昆蟲類。
台中縣烏石坑溪攔砂壩對河川生態的影響及其魚道效用之評估研究 (1997 年)	張世倉(1997)在「台中縣烏石坑溪攔砂壩對河川生態的影響及其魚道效用之評估研究」中，亦調查烏石坑的魚類組成與習性進行調查，其中共紀錄魚類 4 科 8 種。
攔砂壩對烏石坑溪生態影響及魚道效用之評估(1999 年)	1995 年 7 月至 1997 月 5 月止，特有生物研究保育中心於烏石坑溪所進行的攔砂壩對水域物理、化學環境及魚群的影響和 9 座魚道之功用研究中，共調查紀錄魚類 4 科 10 種。
全省河川生態補充調查與資料庫建立研究計畫(2002 年)	2002 年水利署水利規劃試驗所「全省河川生態補充調查與資料庫建立研究計畫(中部地區)」(李訓煌等，2002)，也針對中部河川再次進行調查。調查的溪流包括有大安溪、大甲溪、烏溪及濁水溪等，其中大安溪記錄魚類 7 科 20 種。
雪霸國家公園園區相關生態調查(2002 年)	大安溪上游的生態研究則有「園區魚類資源調查-雪見地區(委託研究報告)(中華民國魚類學會，2004)」及雪霸國家公園地區之野生動物、鳥類、昆蟲、植群等相關研究(蘇秀慧、裴家騏，2007；李培芬等，2004；唐立正等，2002；歐辰雄等，2005)。
大安溪卓蘭三義聯絡道路環境影響說明書 (2004 年)	大安溪卓蘭三義聯絡道路環境影響說明書中，生物調查部份位於大安溪蘭勢大橋(現今卓蘭大橋)及支流老庄溪順豐橋進行生物調查，記錄魚類 6 科 11 種、蝦蟹類 3 科 3 種(交通部公路總局，2004)。
中部科學工業園區第三期發展區(后里基地)實質計畫環境影響說明書(2005 年)	中部科學工業園區第三期發展區(后里基地)實質計畫環境影響說明書中，生物調查部份位於西濱快速道路大安溪橋、新大安溪橋、新義里大橋，記錄魚類 3 科 6 種、蝦蟹類 1 科 1 種等(行政院國科會中部科學工業園區開發籌備處，2005)。
鯉魚潭水庫士林水力發電工程運轉期間環境監測(2005 年)	士林水力發電工程為鯉魚潭水庫計畫第二期之引水工程，於民國八十一年二月奉行政院核定興建，為列管十二項重大建設之一，藉以解決大台中地區用水。運轉期間針對大安溪士林攔河堰下游、象鼻大橋、景山溪東豐橋、尾水出口進行調查，記錄台灣石鱝、粗首鱲、台灣鏟頜魚、台灣馬口魚…等魚類 7 科 15 種及蝦蟹類 3 科 6 種等(台灣電力公司，2007)。
烏石坑溪 921 地震災後水生大型無脊椎動物組成變化之研究(2003 年)	2003 年特有生物研究保育中心於烏石坑溪所進行水生大型無脊椎動物組成變化之研究中，記錄水生昆蟲 6 目 16 科 26 種。
雪山坑溪野生動物重要棲息環境植群監測研究(2005 年)	2005 年東勢林管處針對雪山坑溪野生動物重要棲息環境進行植群調查及植群監測樣區之設置，總計紀錄維管束植物 117 科 284 屬 469 種。
烏石坑溪棲地變遷與生物多樣性之研究成果報告書(2008 年)	2007 年 3 月至 2008 年 2 月止，特有生物研究保育中心於烏石坑溪所進行生物多樣性之研究中，調查共紀錄魚類 4 科 7 種，蝦蟹類 1 科 1 種，水生昆蟲 7 目 24 科；兩生類 3 科 8 種；爬蟲類 5 科 8 種；鳥類繁殖季 21 科 37 種，非繁殖季 18 科 34 種；植物蕨類植物 20 科 37 屬 63 種、裸子植物 1 科 1 屬 1 種及被子植物 255 屬 372 種。

表 2-19　大安溪流域之魚類歷年文獻資料表

計畫名稱 / 主持人	調查到之物種數	特有種及保育類	調查溪流 / 備註
詹見平(1991 年)	記錄及整理大安溪魚類 45 種。	採集大安溪魚類 45 種，整理大安溪魚類名錄 48 種，其中特有種魚類包括有台灣纓口鰍、埔里中華爬岩鰍、台灣石鱝、台灣馬口魚、粗首鱲、短吻鐮柄魚、台灣鮰及赤斑吻鰕虎等 9 種。	調查大安溪主、支流 6 個採樣點，範圍介於雪山坑溪至大安溪口。
詹見平(1992 年)	記錄大安溪魚類 22 科 48 種。	大安溪特有種魚類記錄有台灣纓口鰍、埔里中華爬岩鰍、台灣石鱝、台灣馬口魚、粗首鱲、短吻鐮柄魚、台灣鮰及赤斑吻鰕虎等 9 種。	比較台灣南北過渡區的魚類，探討大安溪、大甲溪、烏溪及濁水溪等四條溪流魚類生態。
汪靜明(1993 年)	大安溪魚類名錄(43 種)。	特有種有台灣纓口鰍、台灣間爬岩鰍、埔里中華爬岩鰍、短吻鐮柄魚、台灣石鱝、台灣馬口魚、粗首鱲及台灣鮠等 8 種。	收集台中縣溪流魚類名錄。
詹見平(1995 年)	大安溪初級淡水魚類名錄(25 種)。	大安溪特有種有台灣間爬岩鰍、埔里中華爬岩鰍、台灣石鱝、粗首鱲、台灣馬口魚、短吻鐮柄魚及脂鮠等 7 種。	收集大安溪、大甲溪、烏溪及濁水溪等流域之魚類名錄。
鄭錫奇等(1996 年)	記錄台中縣魚類 16 科 38 種，其中大安溪魚類記錄 7 科 20 種。	大安溪特有種包括有台灣間爬岩鰍、台灣石鱝、粗首鱲、台灣馬口魚及赤斑吻蝦虎。	進行台中縣烏溪、大安溪、大甲溪等魚類調查。大安溪部份於烏石坑、蘭勢橋、義里大橋、大安溪橋及大安溪口等 5 點進行調查。
李訓煌等(2002 年)	記錄大安溪魚類 7 科 20 種。	特有種記錄台灣石鱝、台灣馬口魚、高身小鰾鮈、短吻小鰾鮈、粗首鱲、台灣間爬岩鰍、明潭吻蝦虎及短吻紅斑吻蝦虎等。保育類記錄有鱸鰻。	這份調查報告的區域範圍為河口到中游(象鼻吊橋、梅象橋)，若只討論中游處的魚類組成，則有台灣石鱝、鯁魚、粗首鱲、台灣間爬岩鰍、中華花鰍、脂鮠、明潭吻蝦虎及短吻紅斑吻蝦虎，八種魚類。
中國魚類學會(2004 年)	2 科 2 種。	北坑溪固定測站共記錄 2 科 2 種魚類，分別為台灣鏟頷魚與短吻紅斑吻蝦虎；非固定測站的北坑溪匯流口則採集到另外的台灣間爬岩鰍與台灣石鱝、粗首鱲。特有種記錄有短吻紅斑吻蝦虎、台灣間爬岩鰍、台灣石鱝及粗首鱲等。	於北坑溪(大安溪上游之小支流)選定 4 個固定測站(曙光、北坑、幸原與雪見)與非固定測站，進行魚類調查。
行政院國科會中部科學工業園區開發籌備處(2005 年)	記錄魚類 3 科 6 種。	特有種包括短吻小鰾鮈、粗首鱲、短臀鮠與明潭吻蝦虎等。	調查時間為 2005 年，頻度為 2 季次。地點於大安溪之西濱快速道路大安溪橋、新大安溪橋及新義里大橋。
交通公路總局(2004 年)	記錄魚類 6 科 11 種。	特有種包括有台灣石鱝、粗首鱲、台灣馬口魚及明潭吻鰕虎。	大安溪蘭勢大橋及支流老庄溪順豐橋。
台灣電力公司(2007 年)	魚類記錄 7 科 15 種。	特有種包括有台灣石鱝、粗首鱲、台灣馬口魚、高身小鰾鮈、短吻小鰾鮈、脂鮠、明潭吻蝦虎、台灣間爬岩鰍及台灣纓口鰍。	監測地點為大安溪士林攔河堰下游、象鼻大橋、景山溪東豐橋及尾水出口。調查時間為 2002~2006，共進行 16 季次監測。
李訓煌等(2008)	記錄烏石坑魚類 4 科 7 種	記錄魚種有台灣石鱝、鯁魚、台灣間爬岩鰍、明潭吻鰕虎、短吻紅斑吻鰕虎短臀鮠等	調查區域範圍為烏石坑溪的挾口站、長青橋、七棟寮橋與烏石坑溪與大安溪匯流處，

表 2-20　大安溪流域之蝦蟹類歷年文獻資料表

計畫名稱 / 主持人	調查到之物種數	特有種及保育類	調查溪流 / 備註
交通公路總局(2004 年)	3 科 3 種	拉氏清溪蟹	大安溪蘭勢大橋及支流老庄溪順豐橋。
中華民國魚類學會(2004 年)	1 科 1 種	拉氏清溪蟹	記錄有特有種拉氏清溪蟹 1 種。
行政院國科會中部科學工業園區開發籌備處(2005 年)	1 科 1 種	—	調查時間為 2005 年，頻度為 2 季次。地點於大安溪之西濱快速道路大安溪橋、新大安溪橋、新義里大橋。僅記錄粗糙沼蝦 1 種。
台灣電力公司(2007 年)	3 科 6 種	拉氏清溪蟹	監測地點為大安溪士林攔河堰下游、象鼻大橋、景山溪東豐橋、尾水出口。調查時間為 2002~2006，共進行 16 季次監測。蝦蟹類記錄 3 科 6 種，包括粗糙沼蝦、大和沼蝦、日本沼蝦、貪食沼蝦、多齒新米蝦及拉氏清溪蟹。
李訓煌等(2008 年)	1 科 1 種	拉氏清溪蟹	調查區域範圍為烏石坑溪的挾口站、長青橋、七棟寮橋與烏石坑溪與大安溪匯流處，僅記錄拉氏清溪蟹 1 種

表 2-21　大安溪流域之底棲生物類歷年文獻資料表

計畫名稱 / 主持人	調查到之物種數	特有種及保育類	調查溪流 / 備註
何東輯等(2003 年)	水生昆蟲 9 目 43 科 68 種	—	科數上以雙翅目 11 科最高，毛翅目 10 科與蜉蝣目 6 科次之，在種類數上以毛翅目 18 種最高，蜉蝣目 15 種與雙翅目 14 種次之，在數量上以蜉蝣目最多，毛翅目次之。
交通公路總局 (2004 年)	水生昆蟲 11 科 13 種 螺貝類 3 科 3 種 浮游藻類 3 門 43 種	—	大安溪蘭勢大橋及支流老庄溪順豐橋。
行政院國科會中部科學工業園區開發籌備處(2005 年)	水生昆蟲 4 目 5 科 5 種	—	調查時間為 2005 年，頻度為 2 季次。地點於大安溪之西濱快速道路大安溪橋、新大安溪橋、新義里大橋。水生昆蟲記錄 4 目 5 科 5 種，分別為石蠅、扁蜉蝣、姬蜉蝣、長鬚石蠶與水黽。
行政院國科會中部科學工業園區開發籌備處(2005 年)	植物性浮游生物 5 門 29 屬 45 種；浮游動物 2 門 5 屬 5 種；附著性藻類 4 門 17 屬 27 種。	—	調查時間為 2005 年，頻度為 2 季次。地點於大安溪之西濱快速道路大安溪橋、新大安溪橋及新義里大橋。
李訓煌等(2008 年)	底棲生物 7 目 24 科	—	調查區域範圍為烏石坑溪的挾口站、長青橋、七棟寮橋與烏石坑溪與大安溪匯流處，記錄底棲生物 7 目 24 科。

表 2-22　大安溪流域之鳥類歷年文獻資料表

計畫名稱 / 主持人	調查到之物種數	特有種及保育類	調查溪流 / 備註
行政院環保署 (1993 年)	29 種	保育類記錄有老鷹、大冠鷲、紅尾伯勞等。	
鄭錫奇等(1996 年)	12 目 33 科 99 種	特有種 8 種。保育類包括松雀鷹、鳳頭蒼鷹、大冠鷲、紅隼、黃山雀、棕噪眉、小剪尾 7 種珍貴稀有保育類動物；台灣山鷓鴣、領角鴞、黃嘴角鴞、大赤啄木、綠啄木、灰喉山椒鳥、松鴉、紅頭山雀、煤山雀、青背山雀、紋翼畫眉、畫眉、白耳畫眉、黃胸藪眉、小鶇眉、冠羽畫眉、台灣紫嘯鶇、白尾鴝、鉛色水鶇、栗背林鴝、白頭鶇、黃胸青鶲、黃腹琉璃及紅尾伯勞等 25 種。	台灣中部地區野生動物之調查。
何東輯等(2003 年)	27 種	—	
交通公路總局 (2004 年)	7 目 21 科 32 種	保育類記錄有畫眉 1 種。	大安溪蘭勢大橋及支流老庄溪順豐橋。
黃美秀(2004 年)	4 種	保育類包括深山竹雞、藍腹鷴及帝雉	雪霸國家公園西側，雪見-北坑山-曙光地區所記錄雉科鳥類有深山竹雞、竹雞、藍腹鷴及帝雉等 4 種。
裴家騏等(2005 年)	以自動照相機記錄鳥類 6 種	保育類包括深山竹雞、藍腹鷴及帝雉	於雪霸國家公園內司馬限林道及北坑溪古道以自動照相機記錄 6 種鳥類。深山竹雞、竹雞、藍腹鷴、帝雉、栗背林鴝及台灣紫嘯鶇等。
行政院國科會中部科學工業園區開發籌備處(2005 年)	18 科 23 種	—	民國 2005 年 6 月及 8 月間於中部科學園區后里基地及其周圍約 500 公尺範圍地區進行生物環境調查。
何東輯等(2007 年)	8 目 25 科 62 種	特有種包括深山竹雞(台灣山鷓鴣)、藍腹鷴、黃山雀、台灣畫眉、白耳畫眉、藪鳥、冠羽畫眉及台灣紫嘯鶇等 8 種。 保育類包括鳳頭蒼鷹、大冠鷲、深山竹雞、藍腹鷴、鵂鶹、領角鴞、黃嘴角鴞、朱鸝、黃山雀、青背山雀、台灣畫眉、竹鳥、白尾鴝、鉛色水鶇及黃腹琉璃等 15 種。	於烏石坑溪、乾溪及試驗站林道等地方進行 4 年調查。

表 2-23　大安溪流域之哺乳類歷年文獻資料表

計畫名稱 / 主持人	調查到之物種數	特有種及保育類	調查溪流 / 備註
鄭錫奇等(1996 年)	8 目 17 科 44 種	特有種包括台灣煙尖鼠、台灣葉鼻蝠、台灣大蹄鼻、台灣小蹄蝠、管鼻蝠、台灣長耳蝠、台灣獼猴、台灣長鬃山羊、台灣森鼠、田鼷鼠、刺鼠、高山白腹鼠和小黃腹鼠等 13 種。 保育類包括台灣黑熊、台灣獼猴、穿山甲、食蟹獴、白鼻心、台灣山羌及長鬃山羊等 7 種。	台灣中部地區野生動物之調查。
黃美秀(2004 年)	哺乳類動物 18 種	特有種包括台灣獼猴、長鬃山羊、高山白腹鼠、刺鼠及森鼠等。	雪霸國家公園西側，雪見-北坑山-曙光地區所記錄的哺乳類動物有台灣獼猴、台灣野兔、赤腹松鼠、白面鼯鼠、高山白腹鼠、刺鼠、森鼠、台灣黑熊、黃鼠狼、鼬獾、白鼻心、食蟹獴、穿山甲、台灣野豬、山羌、長鬃山羊等 18 種。雉科鳥類有深山竹雞、竹雞、藍腹鷴、帝雉等 4 種。
交通公路總局 (2004 年)	3 目 6 科 8 種	台灣煙尖鼠及台灣葉鼻蝠。	大安溪蘭勢大橋及支流老庄溪順豐橋。
行政院國科會中部科學工業園區開發籌備處(2005 年)	3 目 4 科 6 種	—	民國 2005 年 6 月及 8 月間於中部科學園區后里基地及其周圍約 500 公尺範圍地區進行生物環境調查。記錄哺乳類有臭鼩、東亞家蝠、赤腹松鼠、赤背條鼠、田鼷鼠及小黃腹鼠等 6 種。
裴家騏等(2005 年)	以自動照相機記錄 14 種哺乳類動物	特有種包括台灣獼猴及長鬃山羊。 保育類包括有白台灣獼猴、穿山甲、白鼻心、山羌及長鬃山羊等。	於雪霸國家公園內司馬限林道及北坑溪古道以自動照相機記錄 14 種哺乳類動物，包括台灣獼猴、赤腹松鼠、長吻松鼠、白面鼯鼠、大赤鼯鼠、刺鼠、黃鼠狼、鼬獾、白鼻心、食蟹、穿山甲、台灣野豬、山羌、長鬃山羊等。鼩鼱無法辨認故不予以計入。

表 2-24　大安溪流域之爬蟲類歷年文獻資料表

計畫名稱 / 主持人	調查到之物種數	特有種及保育類	調查溪流 / 備註
行政院環保署 (1994 年)	7 種	保育類雨傘節及龜殼花 2 種	
鄭錫奇等(1996 年)	2 目 11 科 49 種	特有種 10 種 保育類 18 種	台灣中部地區野生動物之調查。
呂光洋等(2003 年)	3 科 14 種	保育類斯文豪氏攀蜥、雨傘節、龜殼花	雪見及鄰近地區(雪見、北坑溪、中興、梅園、二本松)記錄爬蟲類 3 科 14 種，包括短肢攀蜥、斯文豪氏攀蜥、台灣草蜥、麗紋石龍子、印度蜓蜥、大頭蛇、青蛇、紅斑蛇、紅竹蛇、白梅花蛇、過山刀、雨傘節、龜殼花及赤尾青竹絲等。
交通公路總局 (2004 年)	1 目 5 科 11 種	斯文豪氏攀蜥	大安溪蘭勢大橋及支流老庄溪順豐橋。
行政院國科會中部科學工業園區開發籌備處(2005 年)	2 目 6 科 9 種	斯文豪氏攀蜥	民國 2005 年 6 月及 8 月間於中部科學園區后里基地及其周圍約 500 公尺範圍地區進行生物環境調查。記錄兩棲爬蟲類有蝎虎、斯文豪氏攀蜥、麗紋石龍子、草花蛇、臭青公、黑眶蟾蜍、澤蛙、拉都希氏赤蛙及小雨蛙等。

表 2-25　大安溪流域之兩棲類歷年文獻資料表

計畫名稱 / 主持人	調查到之物種數	特有種及保育類	調查溪流 / 備註
行政院環保署 (1993 年)	9 種	特有種有台北樹蛙、面天樹蛙。	
鄭錫奇等(1996 年)	1 目 5 科 17 種	特有種 3 類包括莫氏樹蛙、褐樹蛙、面天樹蛙等。 保育類 3 種，包括莫氏樹蛙、褐樹蛙及黑蒙西氏小雨蛙等。	台灣中部地區野生動物之調查。
何東輯等(2003 年)	11 種	特有種包括莫氏樹蛙、褐樹蛙及面天樹蛙等	白頷樹蛙、莫氏樹蛙、日本樹蛙、褐樹蛙、面天樹蛙、艾氏樹蛙、古氏赤蛙、斯文豪氏赤蛙、梭德氏赤蛙、拉都希氏赤蛙等 3 科 11 種。
呂光洋等(2003 年)	4 科 13 種	特有種包括盤古蟾蜍、莫氏樹蛙、褐樹蛙及面天樹蛙等	雪見及鄰近地區(雪見、北坑溪、中興、梅園、二本松)記錄兩生類 4 科 13 種，包括盤古蟾蜍、中國樹蟾、日本樹蛙、褐樹蛙、艾氏樹蛙、面天樹蛙、白頷樹蛙、莫氏樹蛙、古氏赤蛙、拉都希氏赤蛙、澤蛙、梭德氏赤蛙與斯文豪氏赤蛙等。
何東輯等(2004 年)	1 目 4 科 14 種	特有種 5 種包括盤古蟾蜍、莫氏樹蛙、橙腹樹蛙、褐樹蛙及面天樹蛙等。	於烏石坑溪、乾溪及試驗站林道等地方進行調查。
交通公路總局 (2004 年)	1 目 3 科 8 種	特有種有盤古蟾蜍、莫氏樹蛙、面天樹蛙。	大安溪蘭勢大橋及支流老庄溪順豐橋。

表 2-26　大安溪流域之昆蟲類歷年文獻資料表

計畫名稱 / 主持人	調查到之物種數	特有種及保育類	調查溪流 / 備註
何健鎔(1995 年)	蝶類 10 科 154 種	—	台中縣烏石坑地區
鄭錫奇等(1996 年)	8 科 112 種	特有種 2 種。	台灣中部地區野生動物之調查。
行政院環保署(1996 年)	6 種	—	僅記錄主要物種。
楊耀隆(1999 年)	342 種	—	蝶種有 342 種蝶類，有 10 種為 1970 年後所新記載，另有 94 種在 1970 年後未有發現。中部各縣市的調查點及蝶種分別為：苗栗縣 43 點，241 種；台中縣(市)55 點，248 種；南投縣 99 點，329 種；彰化縣 17 點，111 種；雲林縣 14 點，84 種。1970 年前的調查偏重於苗栗、台中及南投山區定點式調查，1970 年後的調查則偏向於地區蝶相的普查。蝴蝶的種類與數量的變化與環境相關，可以作為生態保育上的保護傘種。
唐立正等(2001 年)		—	雪見地區穿越線調查 4 月份記錄蝶類包括昇天鳳蝶、雙環鳳蝶、斑鳳蝶、烏鴉鳳蝶、小青斑蝶、姬小紋青斑蝶、青斑蝶、銀蛇目蝶、蛇目蝶、黑點粉蝶、日本紋白蝶、黑弄蝶、天狗蝶等 13 種。7 月份記錄樹蔭蝶、紅點粉蝶、白紋鳳蝶、紅邊黃小灰蝶 4 種。8 月份記錄青斑蝶、淡色小紋青斑蝶、台灣波紋蛇目蝶、大波紋蛇目蝶、小蛇目蝶、黑端豹斑蝶、斯氏紫斑蝶、琉璃蛺蝶、細蝶等。
交通公路總局(2004 年)	1 目 7 科 46 種	—	大安溪蘭勢大橋及支流老庄溪順豐橋。
行政院國科會中部科學工業園區開發籌備處(2005 年)	7 科 8 種	—	民國 2005 年 6 月及 8 月間於中部科學園區后里基地及其周圍約 500 公尺範圍地區進行生物環境調查。

表 2-27　大安溪流域之植物歷年文獻資料表

計畫名稱 / 主持人	調查到之物種數	特有或稀少物種	調查溪流 / 備註
歐辰雄等(1996 年)	記錄維管束植物 133 科 356 屬 596 種。13 種植群型。	記錄稀有或需要保育之物種包括台灣黃杉、叢花百日青、南五味子、山肉桂、土肉桂、鹿皮斑木薑子、台灣櫸樹、台灣蘋果、苗栗野豇豆、捲斗櫟、化香樹、愛玉子、台灣山茶、紅珠水木、雪山冬青、阿里山清風藤、八角蓮、阿里山十大功勞、棣慕華鳳仙花、黃花鳳仙花、台灣金線蓮、小鹿角蘭、鸛冠蘭、阿里山豆蘭、四季蘭、台灣春蘭、管草蘭及金草蘭等 28 種植物。	雪見地區植群研究。雪見地區為雪霸國家公園西側之重要入口，調查區位主要為司馬限林道及北坑溪古道，全區概為北坑溪之流域。北坑溪發源於樂山(2618m)，注入大安溪。
行政院環保署(1997 年)	22 種	—	僅記錄主要物種。
歐辰雄等(2000 年)	記錄維管束植物 171 種。	苗栗野豇豆。	研究二本松-雪見地區之分布、環境因子、植群調查等。
歐辰雄等(2005 年)	記錄維管束植物 126 科 311 屬 553 種， 含蕨類 25 科 50 屬 105 種，裸子植物 5 科 9 屬 12 種，雙子葉植物 85 科 208 屬 372 種，單子葉植物 11 科 44 屬 64 種。10 種植群型。	報告指出千層塔、相馬氏石松、彎柄假複葉耳蕨、台灣粗榧、叢花百日青、台灣杉、台灣肖楠、台灣扁柏、牛樟、苗栗野豇豆、柳葉山茶、著生杜鵑、忍冬葉冬青、雷公藤、裡堇紫金牛、八角蓮、阿里山十大功勞、下花細辛、密毛魔芋、台灣金線蓮及金草蘭等 22 種稀有植物，分屬瀕臨絕滅級 6 種、易受害級 6 種、稀有級 4 種及未確認或無適當評估資料但可能有保育需要之種類有 6 種。	雪霸國家公園境內之南坑溪流域(大安溪上游主要源頭之一)，並特別論述稀有植物及入侵植物之現況及保育。 入侵植物主要指出毛地黃及非洲鳳仙花等物種。
陳玉峰(2005 年)	記錄維管束植物 105 科 502 種。	該書記載特稀有或需保育植物包括擬德氏雙蓋蕨、台灣肖楠、樟葉槭、台灣澤蘭、方骨消、蓬萊胡頹子、蘭嶼土沉香、疏花魚藤、山芙蓉、土防己、山素英、台灣石楠、毛玉葉金花、台灣欒樹、烏皮九芎、台灣海棗、台灣百合及長枝竹等。	調查點位包含大安溪、大甲溪、鐵砧山等地。
行政院國科會中部科學工業園區開發籌備處(2005 年)	7 記錄維管束植物 2 科 182 屬 229 種。	—	民國 2005 年 6 月及 8 月間於中部科學園區后里基地及其周圍約 500 公尺範圍地區進行生物環境調查。
陳運造(2006 年)	記錄維管束植物 55 科 199 種。	—	針對苗栗後龍溪、中港溪、大安溪等集水區內之入侵植物進行調查。
吳姍樺等(2006 年)	調查範圍內共出現歸化物種 74 種，分屬於 24 科 55 屬。武陵地區歸化物種 65 種及雪見地區歸化物種 19 種。	—	

第三章　河川調查

3-1　河川型態

依據「河川情勢調查作業要點(草案)」第10條規定，河川型態資料之內容包括河川型態、潭瀨分布比例、河床底質分佈情形及影響河川型態之人為因子如河川防洪構造物、跨河構造物及魚道等。本計畫於各調查樣站辦理詳盡之河川型態調查，另依1/5,000正射影像圖及既有文獻資料，選擇重要地區辦理河川型態調查，俾能確實掌握大安溪水系之河川型態特性與生物生活環境。各工作項目調查及分析方法分述如下：

在已辦理河川治理規劃之河川，可直接參考河川治理規劃報告之分析成果；在未辦理河川治理規劃之河川，則需蒐集地形圖、航照圖及河川治理單位紀錄之河道歷年演變資料，進行綜合性之研判。河川類型可按不同功能加以分類，概述如下：

一、綜合性之河川環境功能：分為上、中及下游河川(分類標準參考汪靜明，1992年)。

二、地景物理特性：分為山地、丘陵、平原及河口型河川(分類標準參考文化大學等，2000年)。

三、人文環境特性：分為原始、鄉野(農業)、村鎮及都市型河川(分類標準參考文化大學等，2000年)。

四、河床演變特性：分為順直、蜿蜒及辮狀河川(分類標準參考前台灣省水利局，1981年)。

五、台灣地區河川型態調查研究總報告(陳樹群，2002年)。

3-1-1　河川型態資料

一、分類原則

依據「台灣地區河川型態調查研究總報告」(陳樹群，2002年)及計畫區域地質岩層特性，大安溪可約略區分為兩大部分(平原區及山地區)，大致可以高程100公尺作為分界點，此分界點即區分山區與平原區。若將此分界點以上視為中游部份的話，經過此分界位置則進入下游區

域。陳樹群(2002年)的本土化河川分類方法第二層的主流形態分類，是對Rosgen(1996年)的分類系統做適應本土河川特性的改進，在坡度的範圍有更精細的區分，其詳細分類方式如表3-1所示。

表 3-1　陳樹群（2002 年）的本土化河川主流型態分類表

河川型態		基本描述	蜿蜒度	坡度	地形地質特徵
順直	山區順直	1.主要受地形影響。 2.河岸主要由基岩組成，受直線型斷裂控制。	1.0～1.2	>1/200	1.地形起伏非常明顯 2.有沖蝕、岩床或沈滓特徵；有土石流潛勢 3.深槽河川 4.深沖刷坑造成垂直的落差 5.瀑布
	平原順直	1.河岸受直線型斷裂控制。 2.河岸主要由粘性土組成，並分布有礫，受直線型斷裂或埋藏斷裂的控制。		1/1000～1/200	1.適度的地形起伏 2.沖蝕或沈滓和岩床形式 3.深槽且具有小瀑布段的河川 4.綜合深池、階段/深潭（Step/pool）之河相
蜿蜒	山區蜿蜒	1.受地形影響蜿蜒。 2.河床由基岩組成，受X 狀斷裂或X 狀節理控制，多為橫谷，新構造運動較強烈抬升。 3.河床主要由頁岩與粉砂岩組成，呈互層構造，岩層傾角小，新構造運動緩慢抬升。	>1.2	>1/1000	1.地形起伏明顯 2.適度的侵蝕及寬深比 3.窄且較陡的溪谷 4.以急流為主
	平原蜿蜒	1.因沖積平原而自然蜿蜒 2.河岸由粘土層與砂層組成，具有二元構造。		<1/1000	1.有洪氾平原，寬廣的溪谷，沖積土壤 2.輕微地侵蝕且範圍明確的蜿蜒渠道 3.淺瀨/深潭（Riffle/pool）型態河相
辮狀	分汊	1.江心洲穩定形成單辮 2.河岸主要由砂層組成，夾有粘性土層，具有夾層構造，河岸有節點。 3.河岸上部為沖積物，下部由基岩與半膠結的砂卵石組成，河岸有石質節點。	—	>1/500	1.由於沖積層及陡的沖積扇形成寬廣河谷 2.具有冰河堆積物特徵 3.豐富的泥砂供應 4.高推移質及深槽沖蝕作用
	游蕩	1.江心洲不穩定形成複辮 2.河岸主要由有粉砂與細砂組成，粘性土層呈透鏡體構造。		<1/500	1.低坡度，細沖積層形成寬廣河谷 2.具有廣大的濕地及洪水平原，細沈積物形成側向穩定的邊灘 3.極少河床質，以沖瀉質為主
註：坡度分類標準為暫定，特殊河川可能有例外情形。					

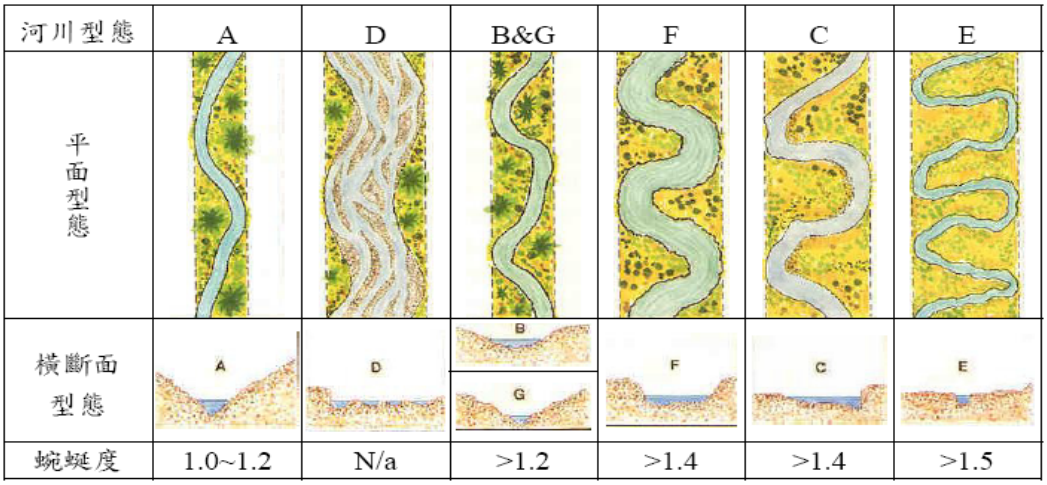
資料來源：「台灣地區河川型態調查研究總報告」(陳樹群，2002年)

依據陳樹群(2002年)的本土化河川分類方法，配合1/5,000的正射影像圖，進行主支流較合適的分類方式，可對大安溪主流及支流河相研究上有較完整的描述或提出較定量性的分析方法。河川基本型態分類可分A~G(相對順直~蜿蜒河道型)等7型，如圖3-1及表3-2所示。

表 3-2　河川基本型態分類詳表

項次	河川型態		基本描述	地形土壤特徵	備註
1	A	相對順直	1.陡坡、似壕溝的、似小瀑布的、階段/深潭河川。 2.具有高能輸送土石及沉積土壤。 3.若渠道為岩盤或大礫石直徑則非常穩定。	1.地形起伏明顯。 2.沖蝕或沉滓和岩床型式。 3.深槽且具有小瀑布段的河川。 4.綜合深池、階段/ 深潭之河相。	深槽比<1.4 寬深比<12 蜿蜒度 1.0~1.2 坡度 0.04~0.10
2	B	低蜿蜒度	1.平緩的深槽，緩坡，以淺瀨為主較少深潭的河川。 2.平面型態及縱剖面均非常穩定。 3.穩定深槽。	1.適度的地形起伏。 2.適度的侵蝕及寬深比。 3.窄且緩坡的溪谷。 4.以急流為主。	深槽比 1.4~2.2 寬深比>12 蜿蜒度>1.2 坡度 0.02~0.03
3	C	蜿蜒	坡度小，蜿蜒，有點狀邊灘、淺瀨/ 深潭、被廣大的洪水平原沖積形成之渠道。	1.有洪氾平原，寬廣的溪谷，沖積土壤。 2.輕微地侵蝕且範圍明確的蜿蜒渠道。 3.淺瀨/深潭型態河相。	深槽比 2.2 寬深比>12 蜿蜒度>1.4 坡度<0.02
4	D	辮狀	1.具有縱向及橫向邊灘之辮狀渠道。 2.具有沖蝕的深槽且非常寬之渠道。	1.由於沖積層及陡的沖積扇形成寬廣河谷。 2.具有冰河堆積物特徵。 3.豐富的泥砂供應。 4.高堆移質及深槽沖蝕作用。	深槽比 N/A 寬深比>40 蜿蜒度 N/A 坡度<0.04
5	E	曲折蜿蜒	1.坡度小，蜿蜒的淺瀨/深潭河川且低寬深比。 2.非常穩定。 3.高蜿蜒度。	1.寬廣河谷。 2.沖積層形成洪水平原。 3.高蜿蜒度及穩定深槽。 4.具有極低寬深比之淺瀨/深潭河相。	深槽比>2.2 寬深比<12 蜿蜒度>1.5 坡度<0.02
6	F	蜿蜒	坡度低，高寬深比，侵蝕的蜿蜒淺瀨/深潭渠道。	1.高度風化的產物。 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.淺瀨/深潭河相。	深槽比<1.4 寬深比>12 蜿蜒度>1.4 坡度<0.02
7	G	蜿蜒	在緩坡上，侵蝕成峽谷的階段/ 深潭且低寬深比。	1.峽谷，階段/深潭河相，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.因階段控制問題及河岸高沖蝕率造成不穩定。	深槽比<1.4 寬深比<12 蜿蜒度>1.2 坡度 0.02~0.039

資料來源：「台灣地區河川型態調查研究總報告」(陳樹群，2002年)



資料來源：「台灣地區河川型態調查研究總報告」(陳樹群，2002年)

圖 3-1　河川基本型態分類圖(A~G)

二、河川型態調查分析

以大安溪而言，大致可以河床平均坡度0.1%(1/1,000)作為平原與山區之區分。第一年度調查範圍包含大安溪主流(大安溪出海口~梅象橋)及支流景山溪；第二年度調查範圍則包含麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪等4支流，經現勘並參考水利署及水保局等單位之相關規劃報告，彙整大安溪河川型態與特性(河川蜿蜒度、河道坡降及河川型態)之相關結果如表3-3所示：

表 3-3　大安溪水系河川型態分類結果

溪流名稱	區段	蜿蜒度	坡度		河川型態
			(%)	—	
大安溪	梅象橋~士林攔河堰	1.5	2.0	2/100	辮狀分汊
	士林攔河堰~白布帆大橋	1.5	2.0	2/100	辮狀分汊
	白布帆大橋~卓蘭大橋	1.4	1.5	3/200	辮狀分汊
	卓蘭大橋~大安溪與景山溪匯流口	1.4	1.5	3/200	辮狀分汊
	大安溪與景山溪匯流口~出海口	N/A	1.0	1/100	辮狀分汊
景山溪	龍門橋~龍門一號橋	1.5	1.0	1/100	山區蜿蜒
	龍門一號橋~大安溪與景山溪匯流口匯流口	1.5	1.0	1/100	山區蜿蜒
麻必浩溪	大安溪與麻必浩溪匯流口~源頭	1.03	20.0	1/5	山區順直
雪山坑溪	大安溪與雪山坑溪匯流口~源頭	1.23	12.5	1/8	山區蜿蜒
烏石坑溪	大安溪與烏石坑溪匯流口~源頭	1.24	12.5	1/8	山區蜿蜒
觀音坑溪	大安溪與觀音坑溪匯流口~源頭	1.13	14.3	1/7	山區順直

註：蜿蜒度＝河川行水長度/兩點直線距離

資料來源：「大安溪水系河川情勢調查(1/2)」(經濟部水利署水規所，2009年)

「大安溪上游集水區整體調查規劃」(農委會水保局二工所，2007年)

(一)主流

大安溪出海口至梅象橋河段，除白布帆大橋至士林攔河堰一帶，河床坡度約為1.6%，蜿蜒度1.21，河川型態呈山區蜿蜒，屬低蜿蜒度河道外，其餘河床坡度約為1.1%~1.9%，蜿蜒度1.08~1.12，河川型態多呈辮狀分汊及相對順直河道。

1.梅象橋至士林攔河堰一帶：為大安溪上游段，河床底質多為岩石及卵石，河床坡度約為2.0%，蜿蜒度1.5，屬蜿蜒河道。

2.士林攔河堰至白布帆大橋一帶：為大安溪中上游段，河床底質多為卵石，河床坡度約為2.0%，蜿蜒度1.5，屬蜿蜒河道。

3.白布帆大橋至卓蘭大橋一帶：為大安溪中游段，河床底質多為卵石及礫石，河床坡度約為1.5%，蜿蜒度1.4，屬蜿蜒河道。

4.卓蘭大橋至大安溪景山溪匯流口一帶：為大安溪中游段，河床底質多為卵石及礫石，河床坡度約為1.5%，蜿蜒度1.4，屬蜿蜒河道。

5.大安溪與景山溪匯流口至出海口一帶：為大安溪下游段，河床底質多為礫石，河床坡度約為1.0%，屬辮狀分汊河道。

(二)支流

就支流而言，除景山溪坡度較緩，僅1.0%外，中、上游之麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪，河床坡度約為12.5%~20.0%，蜿蜒度1.03~1.24，河川型態呈山區蜿蜒或山區順直。

1.景山溪河床底質多為礫石及卵石，河床坡度約為1.0%，蜿蜒度1.5，屬蜿蜒河道。

2.麻必浩溪河床底質多為卵石及圓石，河床坡度約為20.0%，蜿蜒度1.03，屬蜿蜒河道。

3.雪山坑溪河床底質多為卵石及圓石，河床坡度約為12.5%，蜿蜒度1.23，屬蜿蜒河道。

4.烏石坑溪河床底質多為卵石及圓石，河床坡度約為12.5%，蜿蜒度1.24，屬蜿蜒河道。

5.觀音坑溪河床底質多為卵石及圓石，河床坡度約為14.3%，蜿蜒度1.13，屬蜿蜒河道。

3-1-2 河川棲地調查

一、河川棲地調查原則

河川環境是由生物性環境及物化環境所組成，物化環境稱為河川棲地，其影響水域生物的空間分布、數量及水域生物群集組成，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，對河川棲息地也有不同之要求。依「河川情勢調查作業要點草案」，河川棲地調查以枯水期河川為低流量為主。

河川棲地依尺度大小的不同可區分為巨型(macro)、中型(meso)、微(micro)棲地(habitat)。巨型棲地指的是河段的型態；中型棲地則是河段內的水域型態，如潭區及瀨區等；微棲地則是指水深、流速、底石組成、水質及水溫等環境因子。依據「河川情勢調查作業要點(草案)」第5條，河川棲地旨能反映水生生物棲息環境多樣性的水域型態，如深潭及淺瀨等，其係探討魚類生活空間的重要指標。

調查工作以河川航照圖或相片基本圖及河川棲地因子測量結果等資料，配合前述劃分標準辦理潭瀨分佈分析。各調查測站之調查範圍沿河

川縱向以150公尺至300公尺為界，調查範圍沿河川橫向及橫跨全河寬。河川棲地以潭瀨類型棲地為例，可再區分為淺瀨、淺流、深潭及深流等各種小單元如表3-4所示。

表 3-4　潭瀨類型棲地各種小單元說明表

棲地類型	淺瀨(Riffle)	淺流(Glide)	深潭(Pool)	深流(Run)
水面型態	水面紊動明顯並有水花，流速快，底層石塊可能突出水面	類似淺瀨，但底質多為小型的砂石、礫石與卵石。	水面平順，流速緩慢，可能產生迴流區。	深流為淺瀨、深潭間之轉換段，水面略有波動。
流況	水淺(d<30cm) 水急(v>30cm/s)	亦為水淺、水急	水深(d>30cm) 水緩(v<30cm/s)	水深(d>30cm) 水急(v>30cm/s)
河床底質	巨石與圓石	小型的砂、礫石與卵石	多為小型底石 偶有大型巨石沈埋	礫石為主

資料來源：汪靜明(1990 及 2000 年)

水域之河床材料調查係於水淺處利用穿越線法記錄採樣測站內優勢底石種類，底質分析方式係根據汪靜明(1990年)所建議採用之底質分類系統，如表3-6所示。一般認為河道底質組成是魚類產卵及水生昆蟲生長分布之重要棲地指標。

表 3-5　河床底質分類系統表

Hamilton (1984)		汪靜明 (1990)	
類　　型	底質粒徑範圍(mm)	類　　型	底質粒徑範圍(cm)
粉土、黏土(silt-clay)	<0.062	細沈積砂土(fine sediments, smooth surface)有機質碎屑(organic detritus)黏土(clay)、 泥(silt)、砂(sand)	<0.2
砂(sand)	0.062~2.0		
礫石(gravel)	2.0~64.0	礫石(gravel)	0.2~1.6
		卵石(pebble)	1.6~2.4
卵石(cobble)	64.0~256.0	圓石(cobble)	6.4~25.6
巨石(塊石)(boulder)	>256.0	小漂石(small boulder)	25.6~51.2
		大漂石(large boulder)	>51.2

資料來源：Hamilton (1984年)，汪靜明(1990年)

二、河川棲地調查結果

棲地調查以固定樣站及補充樣站附近一定範圍為主，但調查過程中亦沿線觀察蒐集資料佐以說明。調查在河川低流量狀況下進行，便以目視判斷，並視現場情況及調查需要補充相關資料。本計畫河川棲地調查結果(如圖3-2~3-3所示)，說明如下：

(一)主流-大安溪

1.梅象橋(補充調查)

此河段屬大安溪上游，河道有岩盤露出，水流速度快。底床多為礫石、卵石及圓石，偶有小巨石出現。棲地型態以深流、淺流及淺瀨為主。豐水期河水稍濁，泥沙含量略高。枯水期水量較少，流速較慢，泥沙較易沈積故水體較為清澈。

照片 3-1 梅象橋河床樣貌(豐水期)

照片 3-2 梅象橋河床樣貌(枯水期)

2.象鼻大橋(固定樣站)

象鼻大橋屬大安溪上游，河道有岩盤露出，水流稍快。底床多為卵石及圓石，偶有小巨石出現。棲地型態以深流、淺流及淺瀨為主。豐水期河水稍濁，泥沙含量略高。枯水期水量較少，但水體較清澈。

照片 3-3 象鼻大橋河床樣貌(豐水期)

照片 3-4 象鼻大橋河床樣貌(枯水期)

3.士林攔河堰上游(固定樣站)

近士林攔河堰的水流幾乎為靜止，底床推測以沈積泥沙為主。棲地型態為深潭，水體清澈。但更上游處有大量泥沙、礫石淤積，已繁生雜草，另外亦發現有樹枝浮木堆積於岸邊。

照片 3-5 士林攔河堰上游樣貌(豐水期)

照片 3-6 士林攔河堰上游樣貌(枯水期)

4.士林攔河堰下游(補充樣站)

士林攔河堰下游水流量視壩體放流狀況而定。底床多為卵石及圓石，河床寬廣。棲地型態以淺流及淺瀨為主。豐水期河水稍濁，泥沙含量略高。枯水期水量較少，水體較清澈。

照片 3-7 士林攔河堰下游樣貌(豐水期)

照片 3-8 士林攔河堰下游樣貌(枯水期)

5.白布帆大橋(固定樣站)

白布帆大橋附近河道蜿蜒，有岩盤露出，水流稍快。底床多為卵石及圓石，並有巨石出現。棲地型態以淺流及淺瀨為主，流況為辮狀多股合流。豐水期河水稍濁，泥沙含量略高。枯水期水量較少，但水體較清澈。

照片 3-9 白布帆大橋河床樣貌(豐水期)

照片 3-10 白布帆大橋河床樣貌(枯水期)

6.大峽谷-921大地震卓蘭隆起段(補充調查)

此河段屬大安溪中游，乃九二一大地震地層運動抬起的斷層，其地質構造為頁岩及泥岩。經溪水長年沖刷的切割作用，河道落差日益增大，已達十餘公尺，形成壯觀的峽谷地形。河道岩盤露出，河床有泥沙、碎裂頁岩及卵石堆積，水流急速度快，棲地型態複雜。豐水期水流洶湧流量大，枯水期流量較少。

照片 3-11 大峽谷河況樣貌(豐水期)

照片 3-12 大峽谷河況樣貌(枯水期)

7.卓蘭大橋(固定樣站)

此段屬大安溪中游，底床以砂岩及泥岩為主，多為卵石、圓石及礫石。其上游銜接隆起段，受水流沖刷形成V型河谷，故河道起伏變化較大，因此部分水流速度稍快。棲地型態以淺流及淺瀨為主。下游段流速則稍緩，以礫石及沈積泥沙為主。

照片 3-13 卓蘭大橋河床樣貌

照片 3-14 卓蘭大橋河床隆起段

8.義里大橋(固定樣站)

此河段屬大安溪中游，兩岸為人工構造物，河床寬廣。底床有大量卵石、圓石及泥沙沈積。棲地型態以淺流為主，水體稍濁。

照片 3-15 義里大橋河床樣貌(豐水期)

照片 3-16 義里大橋河床樣貌(枯水期)

9.大安溪與景山溪匯流口(補充樣站)

此河段屬大安溪下游，水流稍快。河道兩側有不少大安溪上游沖刷下來砂礫堆積於此，底床多為卵石、圓石。棲地型態以淺流及淺瀨為主，水體清澈。

照片 3-17 匯流口樣貌(豐水期)

照片 3-18 匯流口樣貌(枯水期)

10.台61快速道路橋(固定樣站)

此河段屬大安溪下游，河道寬廣。底床多為卵石、圓石，但有不少泥砂沉積。河道兩側為沙地，有不少禾本植物叢生。此樣站接近感潮帶，水體略含鹽分，水流緩。棲地型態以淺流及淺瀨為主。

照片 3-19 出海口河床況狀樣貌(豐水期)

照片 3-20 出海口河床況狀樣貌(枯水期)

(二)支流-景山溪

1.龍門橋(固定樣站)

本樣站位於鯉魚潭攔河堰下游，大量泥砂堆積，水流緩，以深潭區為主，河道兩側則有大量水生植物叢生。河床底質以泥沙沈積為主，水體清澈。

照片 3-21 龍門橋河床樣貌(豐水期)

照片 3-22 龍門橋河床樣貌(枯水期)

2.後池堰(補充調查)

此河段屬景山溪中游，堰上游水幾乎不流動，底床推測以沈積泥沙為主。下游水流速度快，底床以沈積泥沙為主，棲地型態為淺流。

照片 3-23 後池堰附近樣貌

照片 3-24 後池堰附近台鐵舊鐵橋

3.龍門三號橋(補充樣站)

此河段屬景山溪中游，河道兩岸為人工護岸，水流快，底床有固床工及攔水設施，故水深稍深。棲地型態以淺流為主，溪水清澈。

照片 3-25 龍門三號橋樣貌

照片 3-26 龍門三號橋河面

4.龍門二號橋(固定樣站)

此河段屬景山溪中游，河道兩岸有人工護岸有自然礫石，水流快。底床質為礫石及圓石。棲地型態以淺流為主，溪水清澈。

照片 3-27 龍門二號橋河面樣貌

照片 3-28 龍門二號橋堤防樣貌

5.鯉魚一號橋(補充調查)

此河段屬景山溪中游，河道兩岸有人工護岸有自然礫石，水流緩慢。底床質為礫石、圓石及泥沙沈積，有植物雜生。棲地型態以淺流為主，溪水清澈。

照片 3-29 鯉魚一號橋河床樣貌(一)

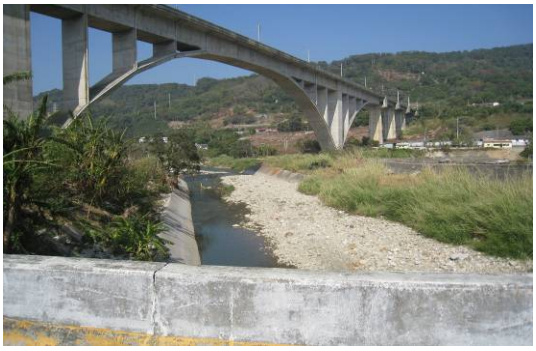
照片 3-30 鯉魚一號橋河床樣貌(二)

6.龍門一號橋(補充樣站)

此河段屬景山溪中游，河道兩岸有人工護岸有自然礫石，水流緩

慢，水量少。底床質為礫石、圓石及泥沙沈積，有植物雜生。棲地型態以淺流為主，溪水清澈。

照片 3-31 龍門一號橋河床樣貌(一)



照片 3-32 龍門一號橋河床樣貌(二)

7.中山高與義里二橋(補充調查)

此河段屬景山溪下游近大安溪匯流口，河道兩岸為自然土堆，水流緩慢。底床質為礫石、圓石及泥沙沈積，有大量植物雜生。棲地型態以淺流為主，溪水清澈。

照片 3-33 中山高速公路橋

照片 3-34 義里二橋附近樣貌

(三)支流-老庄溪

1.順豐橋(補充樣站)

本樣站位於卓蘭豐田地區，老庄溪底床有卵石礫石堆積，水流緩，以淺流區為主，河道兩側則有不少水生植物叢生。河床底質以泥沙沈積為主，水體清澈。

照片 3-35 老庄溪順豐橋附近樣貌(一)

照片 3-36 老庄溪順豐橋附近樣貌(二)

(四)支流-麻必浩溪

1.匯流口(補充樣站)

此河段與大安溪匯流處大安溪水域底床多為礫石、卵石及圓石。棲地型態以淺流及淺瀨為主，水流清澈，惟永安橋下游處巨石淤塞，呈潛流。

照片 3-37 匯流處大安溪水域

照片 3-38 永安橋下游

2.永安橋(固定樣站)

此河段有幾處跌水工，水流快。跌水工間底床多為卵石及圓石。棲地型態以深流、淺流及淺瀨為主，水流清澈，如照片3-3~4所示。

照片 3-39 永安橋沿岸

照片 3-40 永安橋附近棲地型態

3.上游調查點(固定樣站)

此河段有幾處跌水工，水流快。跌水工間底床多為卵石及圓石。棲地型態以深流、淺流及淺瀨為主，水流清清澈。

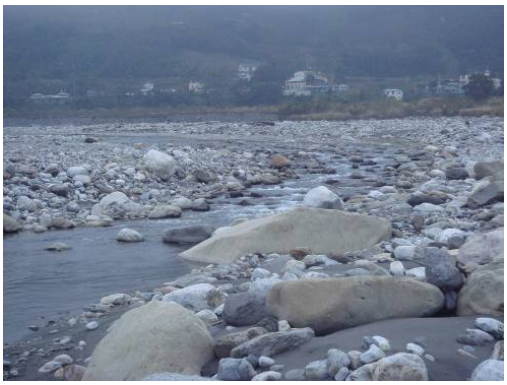
照片 3-41 上游調查點棲地型態

照片 3-42 上游調查點水深

(五)支流-雪山坑溪

1.匯流口(補充樣站)

此河段與大安溪匯流處大安溪水域底床多為礫石、卵石及圓石。棲地型態以淺流及淺瀨為主，水流清澈。



照片 3-43 大安溪水域

照片 3-44 匯流口附近棲地

2.雪山坑橋(補充樣站)

雪山坑橋至匯流口處下游河段底床多為砂、礫石、卵石及圓石，惟因堤岸毀損河道清淤整治中及機具進出。棲地型態已改變目前以淺流為主，雪山坑橋上游河段亦因土石流而淤塞，底床多為砂、礫石、卵石及圓石，僅非淤塞段之棲地型態以深流、淺流及淺瀨為主。

照片 3-45 雪山坑橋下游清淤河床

照片 3-46 雪山坑橋上游淤塞河床

照片 3-47 雪山坑橋下游棲地型態

照片 3-48 清淤施工機具

3.防砂壩1下游(固定樣站)

此河段已淤塞，底床多為卵石及圓石，常見巨石出現。棲地型態以淺流及淺瀨為主，水流清澈。

照片 3-49 防砂壩 1 附近棲地

照片 3-50 防砂壩 1 附近棲地水深

4.支流匯入口(補充樣站)

此河段已淤塞，底床多為卵石及圓石，偶見巨石出現。棲地型態以淺流及淺瀨為主，水流清澈。

照片 3-51 支流匯入口附近棲地

照片 3-52 雪山坑溪支流

5.防砂壩3上游(固定樣站)

此河段已淤塞，底床多為卵石及圓石，常見巨石出現。棲地型態以淺流及淺瀨為主，水流清澈。

照片 3-53 防砂壩附近棲地

照片 3-54 防砂壩附近棲地水深

(六)支流-烏石坑溪

1.匯流口(補充樣站)

此河段與大安溪匯流處大安溪水域底床多為礫石、卵石及圓石，常見巨石出現。棲地型態以淺流及淺瀨為主，水流清澈。

照片 3-55 大安溪水域

照片 3-56 匯流口附近棲地

2.烏石坑橋(補充樣站)

烏石坑橋至大安溪匯流處底床多為礫石、卵石及圓石，偶見巨石

分布。河床多呈淤塞，棲地型態以淺流、深流及淺瀨為主，水流清澈。

照片 3-57 烏石坑橋下游河段

照片 3-58 烏石坑橋上游河段

3.長榮橋(固定樣站)

此河段有幾處整治工程進行，底床多為卵石及圓石。棲地型態以深流、淺流及淺瀨為主，棲地及水流受施工影響。

照片 3-59 長榮橋附近防砂壩施工

照片 3-60 長榮橋下游施工

4.七棟寮鋼骨橋(固定樣站)

此河段亦呈淤塞情形，底床多為卵石及圓石，常見巨石出現。棲地型態以深流、淺流及淺瀨為主，水流清澈。

照片 3-61 七棟寮鋼骨橋下游河床

照片 3-62 七棟寮鋼骨橋上游河床

(七)支流-觀音坑溪

1.匯流口(補充樣站)

此河段與大安溪匯流處大安溪水域底床多為礫石、卵石及圓石。棲地型態以淺流及淺瀨為主，水流清澈。

照片 3-63 匯流口水域

照片 3-64 匯流口附近棲地型態

2.觀音橋(補充樣站)

此河段有幾處跌水工，跌水工間底床已淤塞，多為卵石及圓石。棲地型態以深流、淺流及淺瀨為主，水流清澈。

照片 3-65 觀音橋水域

照片 3-66 觀音橋下游跌水工

3.親水固床工下游(固定樣站)

此河段底床已淤塞，多為卵石及圓石，常見巨石。棲地型態以深流、淺流及淺瀨為主，水流清澈。

照片 3-67 親水固床工附近棲地

照片 3-68 親水固床工

4.防砂壩上游(固定樣站)

此河段底床已淤塞，多為卵石及圓石，常見巨石。棲地型態以深流、淺流及淺瀨為主，水流清澈。

照片 3-69 防砂壩附近棲地

照片 3-70 防砂壩附近水域水深

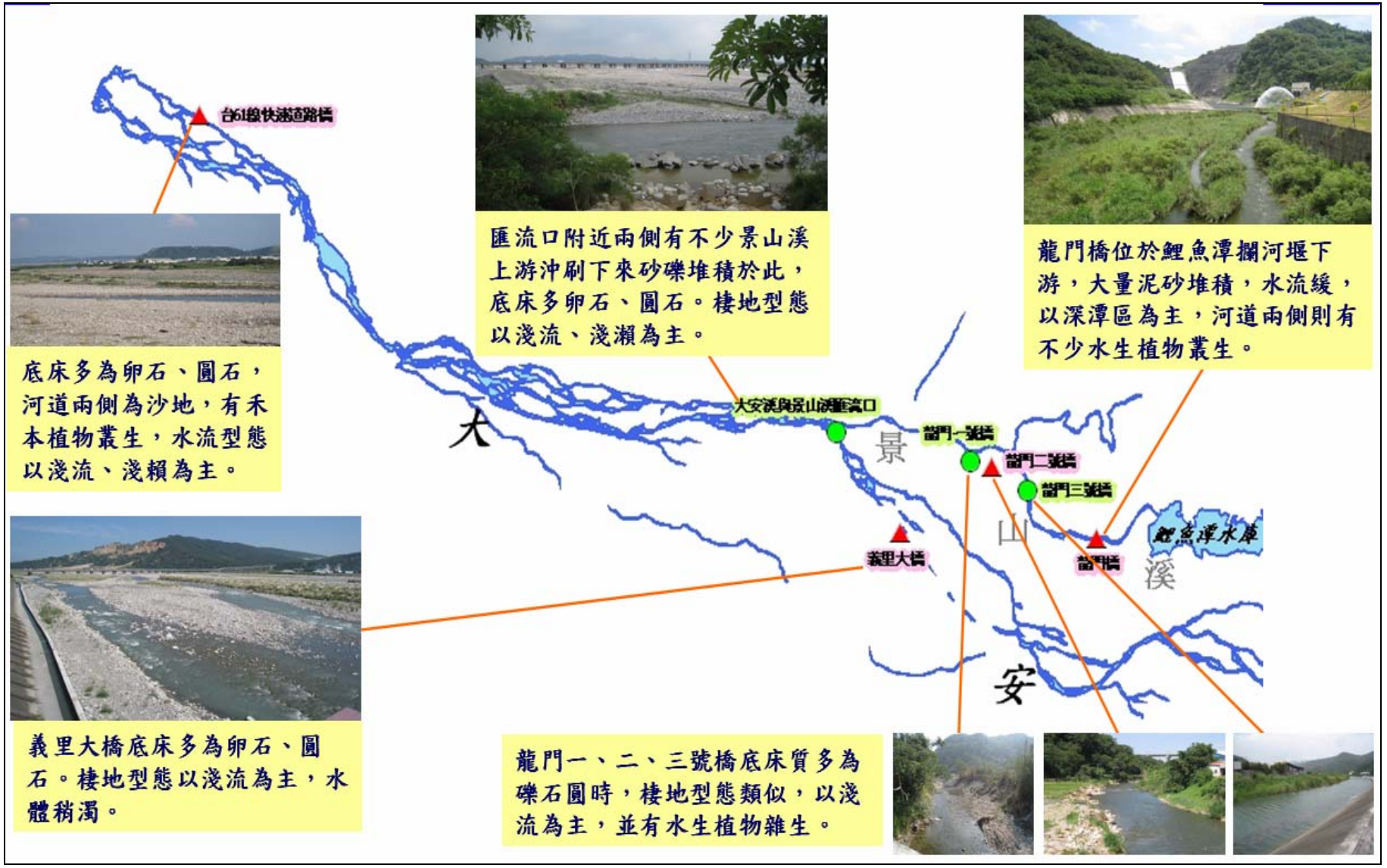


圖 3-2　主流大安溪下游及支流景山溪棲地調查概況圖

圖 3-3　主流大安溪中、上游棲地調查概況圖

圖 3-4　支流麻必浩溪、雪山坑溪棲地調查概況圖

圖 3-5　支流烏石坑溪、觀音坑溪棲地調查概況圖

3-2　河川空間利用調查

河川利用調查的目的在了解民眾及產業對於河川的使用，對其使用現況進行調查，於豐、枯水期各進行一次。調查內容包括「高灘地利用狀況」及「水域空間利用況狀」，記錄河岸(堤防)內高灘地及水域空間的實際使用狀況。

3-2-1　河川及高灘地利用

高灘地利用調查主要以各調查樣站為主，各河川調查樣站依上、中及下游實際狀況分段進行沿線調查，分別為大安溪主流及支流景山溪、麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪、觀音坑溪，其結果分述如下。

一、主流-大安溪

(一)梅象橋附近

此河段屬大安溪上游，河床寬廣平直，有岩盤及巨石。河岸有自然岩岸，亦有人工混凝土結構護岸。底床多為卵石及圓石，高灘地較少，豐水期有部分區域種植柿子，其餘多為自然林相。但枯水期進行調查結果發現少有果樹種植，高灘地則枯黃荒蕪。

照片 3-71 梅象橋上游景象(豐水期)

照片 3-72 梅象橋上游景象(枯水期)

照片 3-73 梅象橋附近高灘地(豐水期)

照片 3-74 梅象橋附近高灘地(枯水期)

(二)象鼻大橋附近

象鼻大橋河床多為裸露礫石地。右岸有少數民宅聚落，低地則被開墾為果園，種植簡單水果經濟作物。河道兩岸人為擾動較少的區域，有喬木生長維持天然的型態。枯水期進行調查結果發現，因季節關係大量種植草莓，其餘高灘地則枯黃荒蕪。

照片 3-75 象鼻大橋附近高灘地(豐水期)

照片 3-76 象鼻大橋附近高灘地(枯水期)

(三)士林攔河堰附近

士林攔河堰壩體上游形成潭區，河道為人工構造物。兩岸邊坡植被覆蓋良好，以喬本植物為主。上游屬山地干擾較少的區域，行水區則多為裸露的礫石或淤積的沙地。下游則有聚落及少數果樹種植。

照片 3-77 士林攔河堰上游周邊(豐水期)

照片 3-78 士林攔河堰上游高灘地(枯水期)

照片 3-79 士林攔河堰下游周邊(豐水期)

照片 3-80 士林攔河堰下游高灘地(枯水期)

(四)白布帆大橋附近

白布帆大橋上游及下游左岸多山地,較陡峭之山壁上仍保留原始的森林相，上游附近僅有少數高灘地利用。下游段較平坦的丘陵地及平原，多被人為所開墾。枯水期調查結果發現，因季節關係有香蕉、百香果種植，高灘地枯黃荒蕪。

照片 3-81 白布帆附近高灘地(豐水期)

照片 3-82 白布帆附近高灘地(豐水期)

照片 3-83 白布帆附近高灘地(枯水期)

照片 3-84 白布帆附近高灘地(枯水期)

(五)大峽谷-921大地震卓蘭隆起段附近

本段為九二一大地震抬起的斷層，因沖蝕而形成壯觀的峽谷地形。其底質為泥岩、頁岩附近為丘陵地，並有大面積高灘地。隆起段旁高灘地多細砂石，無法用於農作，現為一片蘆葦。

照片 3-85 大峽谷隆起段外貌

照片 3-86 大峽谷高灘地

(六)卓蘭大橋附近

卓蘭大橋已屬大安溪中游段，河道至此寬廣平直。上游緊鄰隆起段尾段，雖無起伏地勢，但灘地多屬泥岩頁岩粉沙土質，蘆葦繁生，一片荒蕪。下游灘地為沙地，有西瓜作物種植。但枯水期進行調查結果發現，因季節關係高灘地西瓜田荒廢。

照片 3-87 卓蘭大橋下高灘地(豐水期)

照片 3-88 卓蘭大橋下西瓜田(豐水期)

照片 3-89 卓蘭大橋下高灘地(枯水期)

照片 3-90 卓蘭大橋下西瓜田(枯水期)

(七)義里大橋附近

義里大橋兩岸主要以混凝土護岸為主，兩岸堤外有防汛道路，無明顯高灘地，偶有木本草本植物散生在堤防附近。兩側有少數農田稻作，枯水期調查則發現農田休耕中。

照片 3-91 義里大橋附近(豐水期)

照片 3-92 義里大橋附近(枯水期)

(八)大安溪與景山溪匯流口附近

大安溪與景山溪匯流口位於火炎山隧道口附近，並有新義里大橋、中山高速公路經過。行水區相當廣闊平坦，景山溪右岸緊鄰火炎山，地形奇特。而大安溪左岸則為沖積三角洲，有稻米種植。

照片 3-93 匯流口附近高灘地(豐水期)

照片 3-94 匯流口附近高灘地(枯水期)

照片 3-95 匯流口附近高灘地(豐水期)

照片 3-96 匯流口附近高灘地(枯水期)

(九)台61線快速道路橋附近

台61線快速道路大安溪橋接近出海口，河幅廣闊，河床多為裸露礫石地，近兩岸河堤的河床有較大片的草本植物生長，部分開墾成旱田種植西瓜等旱作。但枯水期進行調查結果發現，因季節關係高灘地西瓜田枯黃荒蕪。

照片 3-97 台 61 橋下高灘地貌(豐水期)

照片 3-98 台 61 線橋下高灘地貌(枯水期)

二、支流-景山溪

(一)龍門橋至龍門三橋一帶

此段屬於景山溪中上游，龍門橋位於鯉魚潭水庫大壩下游，水量豐沛。下游兩岸經整理為典型河岸高灘地，兼具防洪及遊憩功能。

照片 3-99 龍門橋附近高灘地(豐水期)

照片 3-100 龍門橋附近高灘地(枯水期)

(二)龍門三橋至龍門一號橋一帶

此段屬於景山溪中游，龍門二號橋周邊環境以農耕地、聚落與山地為主。本段河岸以土堤為主，並有部分人工結構物(如護岸、堤防)。河床亦同時存在人工與天然礫石床兩種，經調查較無高灘地。

照片 3-101 龍門一橋附近河床(豐水期)

照片 3-102 龍門一號橋附近(豐水期)

照片 3-103 鯉魚二號橋(枯水期)

照片 3-104 龍門一號橋 (枯水期)

(三)龍門一號橋至匯流口一帶

此河段屬景山溪下游，鄰近與大安溪之匯流口。河道兩岸灘地為自然土丘與卵石組成。高灘地無任何利用價值，亦無發現有任何高灘地利用狀況。

照片 3-105 義里二橋附近樣貌(豐水期)

照片 3-106 義里二橋附近樣貌(枯水期)

照片 3-107 匯流口附近樣貌(豐水期)

照片 3-108 中山高速路附近樣貌(豐水期)

照片 3-109 匯流口附近樣貌(豐水期)

照片 3-110 匯流口附近樣貌(枯水期)

三、支流-麻必浩溪

麻必浩溪永安橋附近為人工混凝土結構護岸，河床上多布置較自然生態的固床工。上游調查點河岸多自然岩岸分佈，且底床多為卵石及圓石，故無高灘地利用情形。

照片 3-111 永安橋上游景象

照片 3-112 上游調查點景象

四、支流-雪山坑溪

雪山坑溪兩岸多為懸崖峭壁，河道坡度較陡，數座防砂壩多有毀損情形，河床質以卵石、巨石為主，濱溪植物並不豐富，僅有少數耐旱的草本植物零星分布，附近植被以次生闊葉林為主，無高灘地利用情形。

照片 3-113 雪山坑橋下游景象

照片 3-114 防砂壩 1 下游景象

照片 3-115 防砂壩 3 上游景象

照片 3-116 支流匯入口

五、支流-烏石坑溪

烏石坑溪兩岸多為陡峭坡地，河道蜿蜒，邊坡護岸常有毀損情形，河床質以卵石、礫石為主，除七棟寮谷地周圍除部分地勢平緩的區域是人為開墾的果園外，大多是次生闊葉林。溪床有一攔砂壩，河道右岸有水泥構造物，兩岸為陡峭的山壁，山壁上的植被較為豐富，河道內無高灘地利用情形。

照片 3-117 烏石坑溪匯流口景象

照片 3-118 烏石坑橋上游景象

照片 3-119 長榮橋上游景象

照片 3-120 七棟寮鋼骨橋景象

六、支流-觀音坑溪

觀音坑溪河床坡降陡急，沿岸多處設有有固床工，河床質以卵石、礫石為主，邊坡有零星之果樹種植，其餘大多是次生闊葉林。親水固床工下游河岸多為砌石護岸，上游則多為陡峭的山壁，兩岸河道植被較為豐富，河道內無高灘地利用情形。

照片 3-121 觀音橋下游景象

照片 3-122 觀音橋上游景象

照片 3-123 親水固床工附近之果樹種植

照片 3-124 防砂壩附近之果樹種植

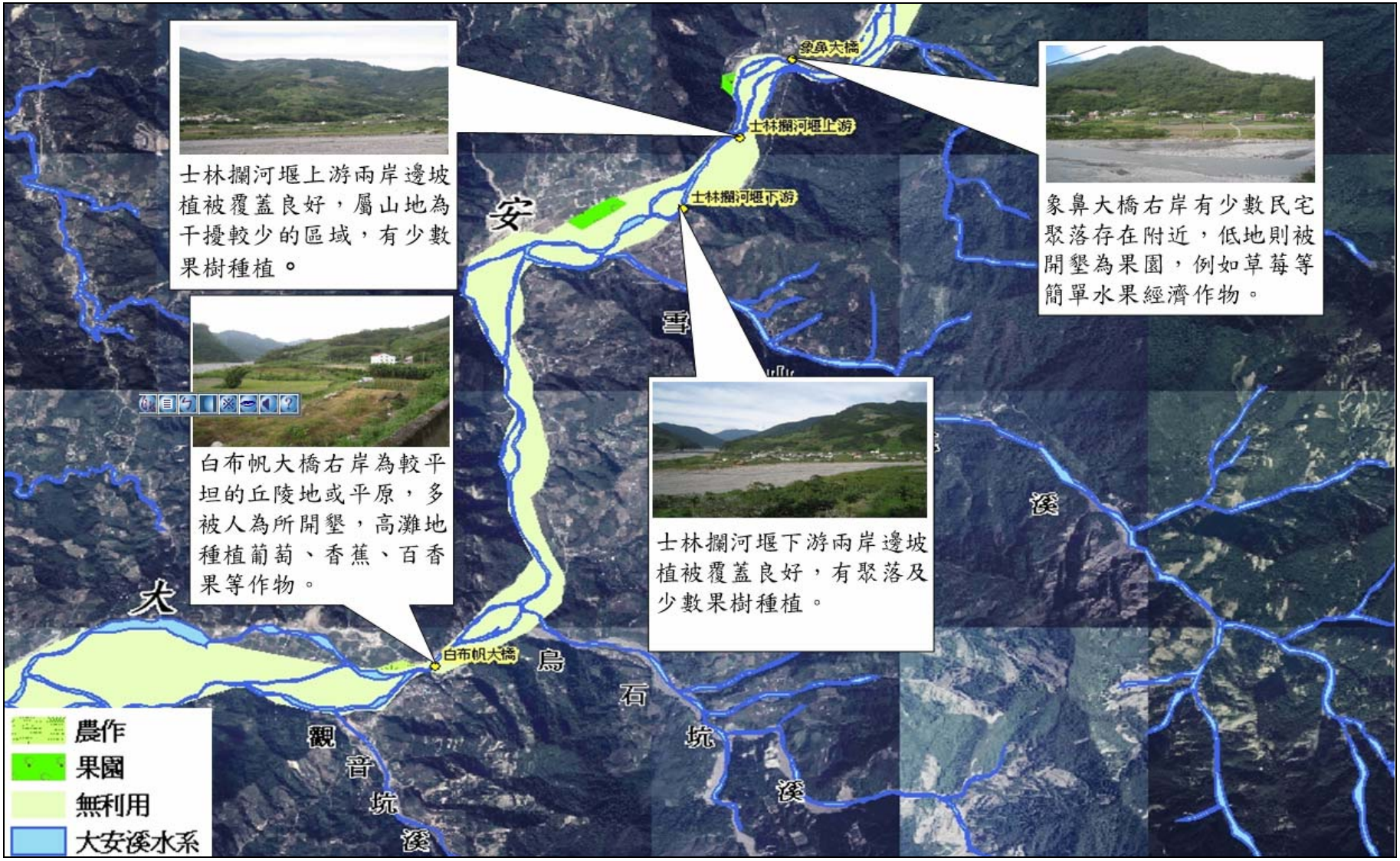


圖 3-6　主流大安溪中、上游高灘地利用調查概況圖

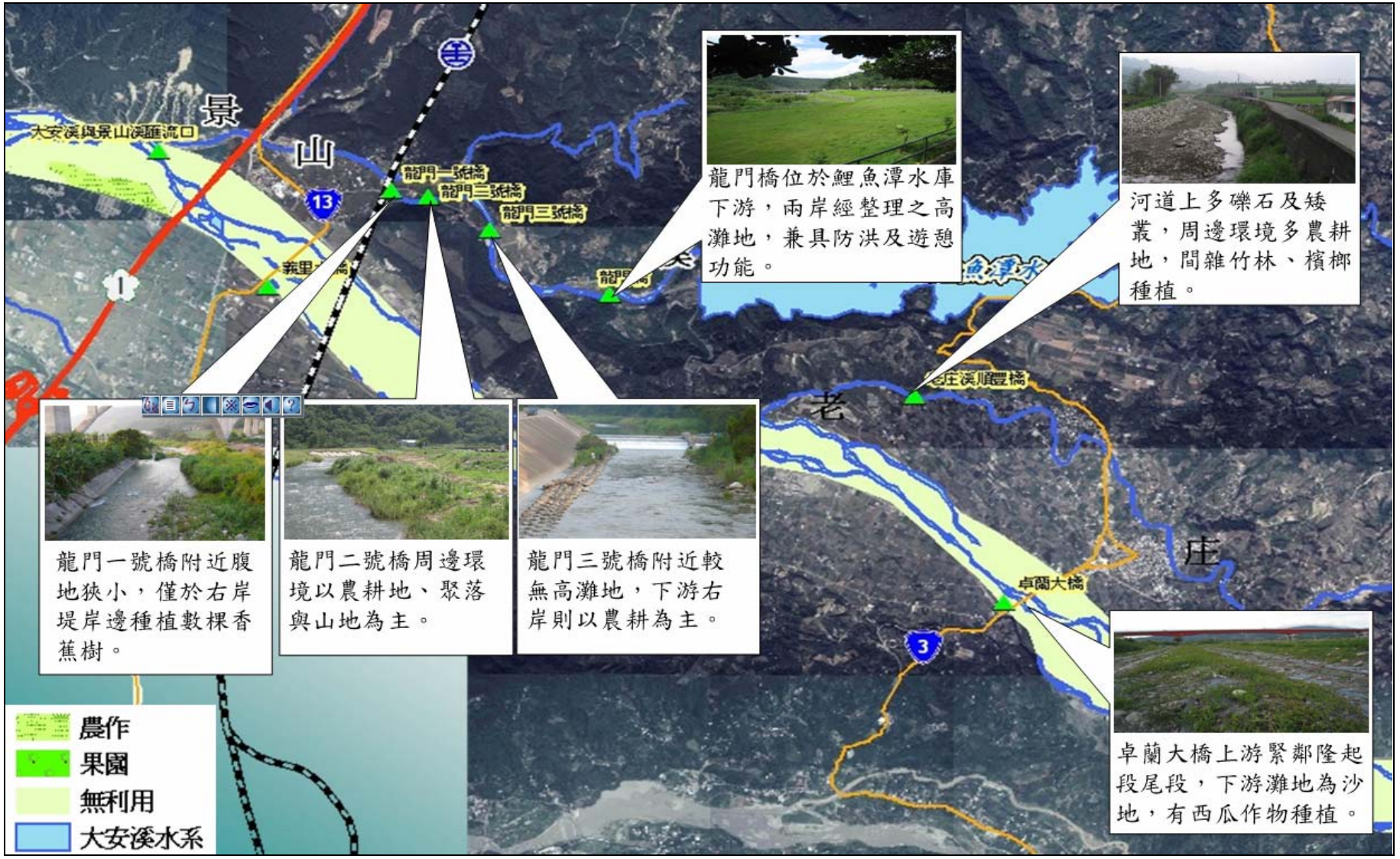


圖 3-7　支流景山溪高灘地利用調查概況圖

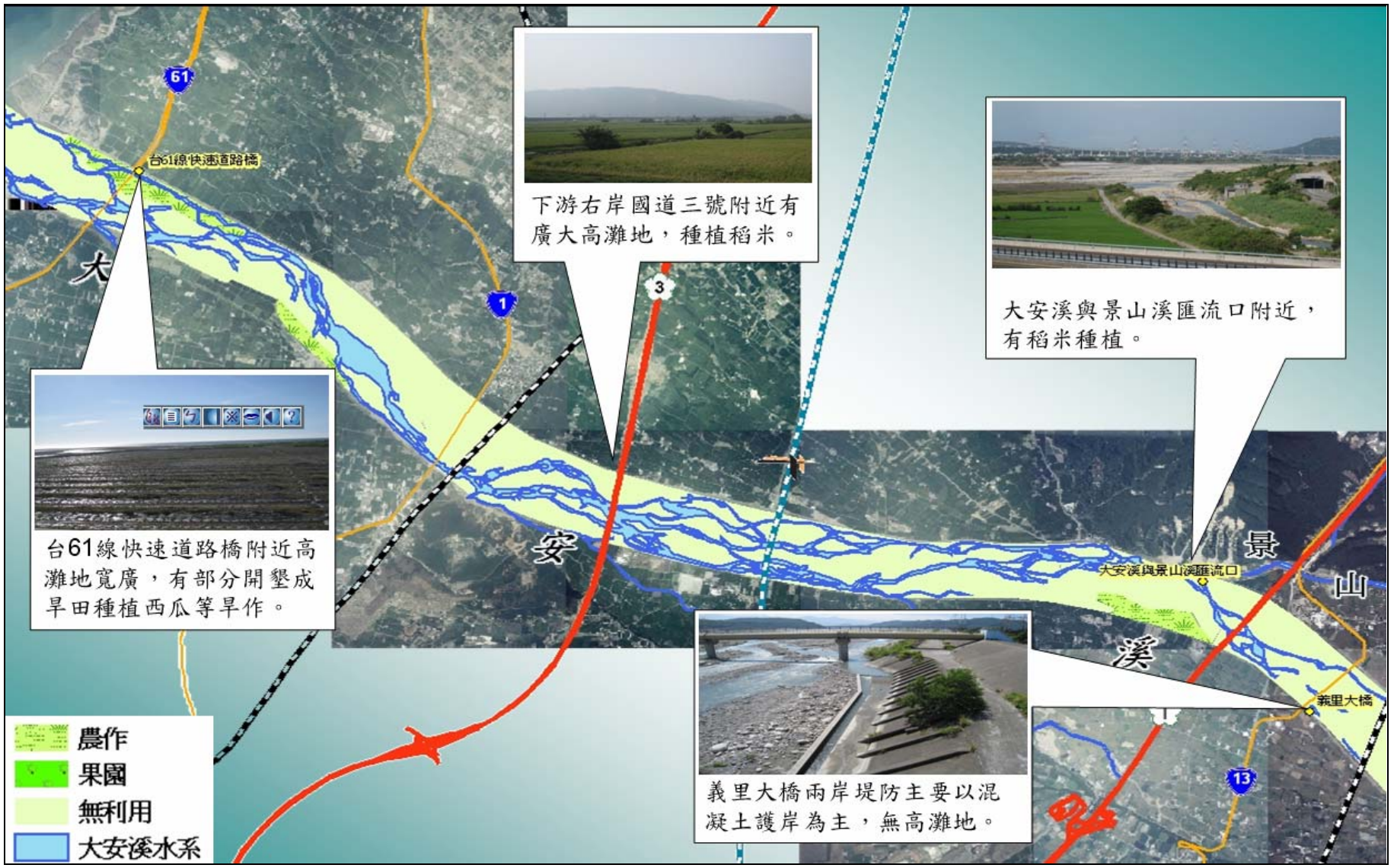


圖 3-8　主流大安溪下游高灘地利用調查概況圖

圖 3-9　支流麻必浩溪、雪山坑溪高灘地利用調查概況圖

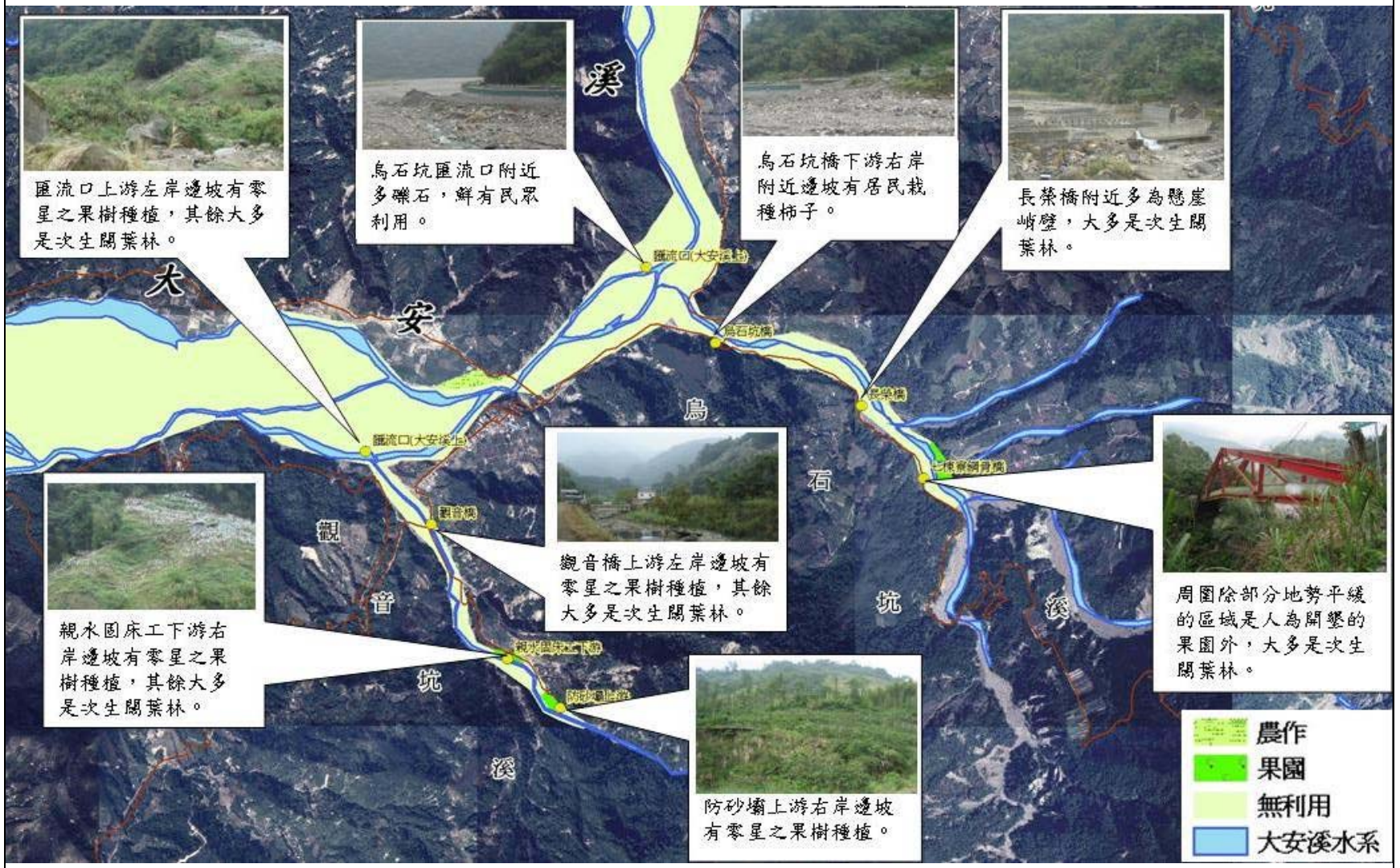


圖 3-10　支流烏石坑溪、觀音坑溪高灘地利用調查概況圖

3-2-2 水域空間利用

河川空間利用調查以枯水期與豐水期各進行1次調查為原則，並且包含假日與非假日記錄。調查範圍包括河川水域空間水面、水邊、高灘地、堤防及相關設施，河川水域之利用型態主要可概分為垂釣、農作、養殖及親水設施等。記錄對象則包含水域周邊空間之利用及水域觀光景點。其空間利用情形如照片3-125~3-130及圖3-4~3-5所示。

一、主流大安溪

(一)梅象橋至白布帆大橋一帶

本段屬大安溪上游河段空間，因地處海拔500公尺~1,300公尺中海拔山區，假日遊客到訪機率不高。整體而言，仍屬低度開發區域，保有自然原始樣貌，環境清幽。

最上游的雪壩國家公園，保有原始動植物生態，本次調查探訪為位於海拔1,300公尺的雪見森林遊憩區。本區週休假期多有遊客於清晨上午時分前來運動踏青，空氣清新景緻遼闊。沿途並有自行車車隊自苗栗公館一帶上山。枯水期於冬季，天候較寒冷，故第三季次調查期間發現遊客較少，攤販幾乎不營業，僅有少數田家販賣自家高山蔬菜。山下為象鼻部落，由於地處山區部落特色明顯，無論是象鼻大橋或居民住宅，圖騰環伺充滿原住民風采。鄰近象鼻大橋有一座象鼻吊橋，其跨距達兩百多公尺，自橋上眺望河谷秀麗景致美不勝收。

沿大安溪行車途經過桃山部落、達觀部落、竹林部落及烏石坑等部落。台中縣和平鄉一帶頗負盛名之觀光果園即座落於此區域，著名之摩天嶺甜柿於此地出產，產期在秋冬兩季。近年來政府推動社區營造，達觀部落為社區營造工程中，極具代表性的地區。

照片 3-125 雪見森林遊憩區入口處

照片 3-126 跨距 200 公尺的象鼻吊橋

照片 3-127 具原住民色彩的象鼻大橋

照片 3-128 士林攔河堰一隅休憩遊客

照片 3-129 達觀部落摩天嶺柿子果園

照片 3-130 大安溪溪邊釣客

(二)白布帆大橋至義里大橋一帶

本段屬大安溪中游河段空間，因地處海拔300公尺~500公尺之低海拔山區，大多屬於苗栗縣卓蘭鎮及台中縣東勢鎮、后里鄉。卓蘭大橋附近因921大地震河床隆起，形成地形特殊起伏落差極大的地形。由於其地質多屬泥岩和頁岩，長年受溪水沖刷而形成目前類似大峽谷的地形，景緻壯觀，假日多有遊客前來觀賞拍照。

本地多果樹種植，卓蘭葡萄及水梨等經濟作物聞名全省。有卓蘭產銷班及當地農會推廣販賣，亦有民眾經營之觀光果園，假日多有民眾前來購買。豐水期葡萄水梨結實纍纍，許多遊客前往觀光果園體驗摘果樂，但枯水期非產季，景緻較為枯黃。

照片 3-131 遠眺卓蘭葡萄園

照片 3-132 卓蘭葡萄園假日遊客

照片 3-133 大峽谷外攤販

照片 3-134 大峽谷假日遊客

(三)義里大橋至台61線出海口一帶

本段屬大安溪中下游河段空間，已屬300公尺以下低海拔地區。本區大部分為一般平原居住、農林工作、工商業等使用。本段範圍內有景點火炎山，適合假日民眾前往郊遊踏青。出海口為淺灘濕地型態，著名之高美濕地即在一側。枯水期的出海口附近，草本植物枯黃，農地亦為休耕狀態，冬季季風風勢強勁，不利經濟作物生長。

照片 3-135 遠眺壯麗火炎山

照片 3-136 火炎山假日觀光狀況

照片 3-137 下游周遭空間型態(豐水期)

照片 3-138 下游周遭空間型態(枯水期)

照片 3-139 出海口濕地型態(豐水期)

照片 3-140 出海口附近樣貌(枯水期)

表 3-6 主流大安溪河川空間利用調查成果表(假日-豐水期)

河段區分	觀測區分	利用空間					利用型態								
		水面	水邊	高灘地	堤防	設施	農業	釣魚	散步	騎單車	跑步	遊憩	玩水	攝影	其他
梅象橋至白布帆大橋一帶	梅象橋以上(雪見遊憩區)	--	--	A	A	--	--	A	C	--	--	C	--	--	--
	梅象橋至象鼻大橋	--	--	A	A	--	--	A	--	--	--	--	--	--	--
	象鼻大橋至士林攔河堰(部落)	--	A	A	A	--	B	A	A	--	--	B	--	--	--
	士林攔河堰至白布帆大橋	--	--	A	A	A	A	A	A	--	--	A	--	--	--
白布帆大橋至義里大橋一帶	白布帆大橋至卓蘭大橋(大峽谷)	--	--	C	C	--	C	--	C	--	--	C	--	--	--
	卓蘭大橋至義里大橋	--	--	B	B	--	--	--	--	A	--	--	--	--	--
義里大橋至台61線一帶	義里大橋附近(火炎山、鐵砧、鐵馬)山沿	--	C	C	--	--	B	A	C	C	A	C	C	C	--
	義里大橋至台61線一帶	--	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	出海口附近	--	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B

註：A-1~5人，B-6~10人，C-10人以上

表 3-7　主流大安溪河川空間利用調查成果表(非假日-豐水期)

河段區分	觀測區分	利用空間					利用型態								
		水面	水邊	高灘地	堤防	設施	農業	釣魚	散步	騎單車	跑步	遊憩	玩水	攝影	其他
梅象橋至白布帆大橋一帶	梅象橋以上(雪見遊憩區)	--	--	A	A	--	--	A	A	--	--	A	--	--	--
	梅象橋至象鼻大橋	--	--	A	A	--	--	A	--	--	--	--	--	--	--
	象鼻大橋至士林攔河堰(部落)	--	A	A	A	--	B	A	A	--	--	A	--	--	--
	士林攔河堰至白布帆大橋	--	--	A	A	A	A	A	A	--	--	A	--	--	--
白布帆大橋至義里大橋一帶	白布帆大橋至卓蘭大橋(大峽谷)	--	--	A	A	--	A	--	A	--	--	A	--	--	--
	卓蘭大橋至義里大橋	--	--	B	B	--	--	--	--	A	--	--	--	--	--
義里大橋至台61線一帶	義里大橋附近(火炎山、鐵砧、鐵馬)山沿	--	A	A	--	--	A	A	A	A	A	A	A	A	--
	義里大橋至台61線一帶	--	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	出海口附近	--	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

註：A-1~5人，B-6~10人，C-10人以上

表 3-8　主流大安溪河川空間利用調查成果表(假日-枯水期)

河段區分	觀測區分	利用空間					利用型態								
		水面	水邊	高灘地	堤防	設施	農業	釣魚	散步	騎單車	跑步	遊憩	玩水	攝影	其他
梅象橋至白布帆大橋一帶	梅象橋以上(雪見遊憩區)	--	--	A	A	--	--	A	C	--	--	C	--	--	--
	梅象橋至象鼻大橋	--	--	A	A	--	--	A	--	--	--	--	--	--	--
	象鼻大橋至士林攔河堰(部落)	--	A	A	A	--	B	A	A	--	--	B	--	--	--
	士林攔河堰至白布帆大橋	--	--	A	A	A	A	A	A	--	--	A	--	--	--
白布帆大橋至義里大橋一帶	白布帆大橋至卓蘭大橋(大峽谷)	--	--	C	C	--	C	--	C	--	--	C	--	--	--
	卓蘭大橋至義里大橋	--	--	B	B	--	--	--	--	A	--	--	--	--	--
義里大橋至台61線一帶	義里大橋附近(火炎山、鐵砧、鐵馬)山沿	--	C	C	--	--	B	A	C	C	A	C	C	C	--
	義里大橋至台61線一帶	--	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	出海口附近	--	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B

註：A-1~5人，B-6~10人，C-10人以上

表 3-9　主流大安溪河川空間利用調查成果表(非假日-枯水期)

河段區分	觀測區分	利用空間					利用型態								
		水面	水邊	高灘地	堤防	設施	農業	釣魚	散步	騎單車	跑步	遊憩	玩水	攝影	其他
梅象橋至白布帆大橋一帶	梅象橋以上(雪見遊憩區)	--	--	A	A	--	--	A	A	--	--	A	--	--	--
	梅象橋至象鼻大橋	--	--	A	A	--	--	A	--	--	--	--	--	--	--
	象鼻大橋至士林攔河堰(部落)	--	A	A	A	--	B	A	A	--	--	A	--	--	--
	士林攔河堰至白布帆大橋	--	--	A	A	A	A	A	A	--	--	A	--	--	--
白布帆大橋至義里大橋一帶	白布帆大橋至卓蘭大橋(大峽谷)	--	--	A	A	--	A	--	A	--	--	A	--	--	--
	卓蘭大橋至義里大橋	--	--	B	B	--	--	--	--	A	--	--	--	--	--
義里大橋至台61線一帶	義里大橋附近(火炎山、鐵砧、鐵馬)山沿	--	A	A	--	--	A	A	A	A	A	A	A	A	--
	義里大橋至台61線一帶	--	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	出海口附近	--	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

註：A-1~5人，B-6~10人，C-10人以上

二、支流-景山溪

(一)龍門橋至龍門三橋附近一帶

此段屬於景山溪中上游，緊鄰鯉魚潭水庫，屬於遊憩風景區。周邊有若干景觀設施，故假日偶有遊客路過賞景，風光秀麗。後池堰位於鯉魚潭水庫下游，常有釣客出現。周邊有庫魚水產店，假日有許多遊客前來消費享受河鮮美食。龍門橋周邊高灘地經整理為一片綠地，景致宜人，但鮮少發現有遊客利用。龍門二橋附近則多平地丘陵及務農人家，乃為一般鄉村型態。

照片 3-141 遠眺鯉魚潭水庫

照片 3-142 鯉魚潭水庫周邊景觀設施

照片 3-143 鯉魚潭水庫周邊餐廳

照片 3-144 龍門橋邊高灘綠地

照片 3-145 後池堰下釣客聚集

照片 3-146 龍門二橋周邊環境

(二)龍門三橋至義里二橋附近一帶

鯉魚潭一號橋後方有聚落，為典型鄉村民宅。龍門二號橋附近則有景觀護岸設施，可供居民散步休息使用。此段屬於景山溪中游，有台鐵的鯉魚拱橋經過，是當地一特殊景觀，吸引愛好攝影人士前來取景。鯉魚拱橋下有觀光果園種植蕃茄，提供觀光客遊憩購買。

農耕地及聚落在行水區兩側平坦處，主要種植水稻，少部份種植蔬菜、檳榔、香蕉及蕃茄等作物。周圍山地則以相思林為主，伴生山黃麻、構樹及血桐等陽性樹種，旱季則有草莓及柑橘等經濟作物種植。

照片 3-147 龍門二橋景觀護岸

照片 3-148 鯉魚潭一號橋後聚落

照片 3-149 台鐵鯉魚拱橋樣貌

照片 3-150 龍門一橋附近草莓園

照片 3-151 龍門一橋附近觀光果園

照片 3-152 龍門三號橋附近釣客聚集

(三)義里二橋至匯流口附近一帶

此河段屬景山溪下游，鄰近與大安溪之匯流口。有工商業廠房及一般住家，並為交通要道匯集處，車流眾多。因屬溪流下游，水流緩慢多有淺瀨，偶有釣客出現。農耕地主要種植水稻，少部份種植蔬菜及檳榔等作物。

照片 3-153 義里二橋山光水色遠眺

照片 3-154 義里二橋附近稻作

照片 3-155 匯流口附近中山高速公路橋

照片 3-156 匯流口附近 140 縣道

照片 3-157 匯流口附近義里二橋

照片 3-158 大安溪與景山溪匯流口

表 3-10　支流景山溪河川空間利用調查成果表(假日-豐水期)

河段區分	觀測區分	利用空間					利用型態								
		水面	水邊	高灘地	堤防	設施	農業	釣魚	散步	騎單車	跑步	遊憩	玩水	攝影	其他
龍門橋至龍門二橋附近一帶	鯉魚潭水庫	--	--	--	A	A	--	A	B	--	--	B	--	B	--
	後池堰	--	--	A	--	A	--	--	--	--	--	--	--	A	--
	龍門橋高灘綠地	--	A	A	--	A	--	--	A	--	--	A	--	--	--
龍門二橋至義里二橋附近一帶	龍門二橋、鯉魚潭一號橋	--	A	A	A	A	A	A	A	A	--	--	--	--	--
	龍門一橋、鯉魚拱橋	--	--	A	A	--	A	A	--	A	--	--	--	A	--
義里二橋至匯流口附近一帶	義里二橋、中山高橋下	--	A	--	--	--	A	A	--	--	--	--	--	--	--
	匯流口附近	--	A	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

註：A-1~5人，B-6~10人，C-10人以上

表 3-11　支流景山溪河川空間利用調查成果表(非假日-豐水期)

河段區分	觀測區分	利用空間					利用型態								
		水面	水邊	高灘地	堤防	設施	農業	釣魚	散步	騎單車	跑步	遊憩	玩水	攝影	其他
龍門橋至龍門二橋附近一帶	鯉魚潭水庫	--	--	--	A	A	--	A	A	--	--	A	--	A	--
	後池堰	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	龍門橋高灘綠地	--	--	A	--	--	--	--	A	--	--	--	--	--	--
龍門二橋至義里二橋附近一帶	龍門二橋、鯉魚潭一號橋	--	A	A	A	A	A	A	A	A	--	--	--	--	--
	龍門一橋、鯉魚拱橋	--	--	A	A	--	A	A	--	A	--	--	--	A	--
義里二橋至匯流口附近一帶	義里二橋、中山高橋下	--	A	--	--	--	A	A	--	--	--	--	--	--	--
	匯流口附近	--	A	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

註：A-1~5人，B-6~10人，C-10人以上

表 3-12　支流景山溪河川空間利用調查成果表(假日-枯水期)

河段區分	觀測區分	利用空間					利用型態								
		水面	水邊	高灘地	堤防	設施	農業	釣魚	散步	騎單車	跑步	遊憩	玩水	攝影	其他
龍門橋至龍門二橋附近一帶	鯉魚潭水庫	--	--	--	A	A	--	A	B	--	--	B	--	B	--
	後池堰	--	--	A	--	A	--	--	--	--	--	--	--	A	--
	龍門橋高灘綠地	--	A	A	--	A	--	--	A	--	--	A	--	--	--
龍門二橋至義里二橋附近一帶	龍門二橋、鯉魚潭一號橋	--	A	A	A	A	A	A	A	A	--	--	--	--	--
	龍門一橋、鯉魚拱橋	--	--	A	A	--	A	A	--	A	--	--	--	A	--
義里二橋至匯流口附近一帶	義里二橋、中山高橋下	--	A	--	--	--	A	A	--	--	--	--	--	--	--
	匯流口附近	--	A	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

註：A-1~5人，B-6~10人，C-10人以上

表 3-13　支流景山溪河川空間利用調查成果表(非假日-枯水期)

河段區分	觀測區分	利用空間					利用型態								
		水面	水邊	高灘地	堤防	設施	農業	釣魚	散步	騎單車	跑步	遊憩	玩水	攝影	其他
龍門橋至龍門二橋附近一帶	鯉魚潭水庫	--	--	--	A	A	--	A	A	--	--	A	--	A	--
	後池堰	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	龍門橋高灘綠地	--	--	A	--	--	--	--	A	--	--	--	--	--	--
龍門二橋至義里二橋附近一帶	龍門二橋、鯉魚潭一號橋	--	A	A	A	A	A	A	A	A	--	--	--	--	--
	龍門一橋、鯉魚拱橋	--	--	A	A	--	A	A	--	A	--	--	--	A	--
義里二橋至匯流口附近一帶	義里二橋、中山高橋下	--	A	--	--	--	A	A	--	--	--	--	--	--	--
	匯流口附近	--	A	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

註：A-1~5人，B-6~10人，C-10人以上

三、支流-麻必浩溪等四條支流

(一)麻必浩溪

麻必浩溪沿岸之遊客多出現於永安橋附近，尤以麻必浩部落處為最多，而住戶則散居於沿岸或深山，其大都以種植蔬菜或水果為主。

照片 3-159 永安橋上之遊客

照片 3-160 永安橋附近麻必浩部落

照片 3-161 上游防砂壩之住戶孩童

照片 3-162 麻必浩溪右岸之柿園

照片 3-163 麻必浩溪沿岸之果園

照片 3-164 永安一號橋

(二)雪山坑溪

雪山坑溪偶有釣客出沒，沿岸風景優美且道路平坦，吸引外地遊客騎機車或腳踏車至此郊遊踏青，一到假日則有全家大小開車出遊，雪山坑溪沿岸之餐廳更是人滿為患。

照片 3-165 匯流口大安溪上之釣客

照片 3-166 雪山坑溪沿岸之餐廳

照片 3-167 雪山坑溪沿岸之機車遊客

照片 3-168 雪山坑溪之住戶孩童

照片 3-169 雪山坑橋附近之腳踏車遊客

照片 3-170 假日遊客眾多

(三)烏石坑溪

烏石坑溪上橋梁各具特色，拱橋狀的烏石坑橋、有稜有角的七棟鋼骨橋或是在烏石國小前以柿子作為裝飾的長榮橋都別樹一格。而烏石坑橋附近有一因土石流被沖至下游之樓房，因樓房已毀壞且無法居住，久而久之即被稱為「鬼屋」，一到假日便有眾多遊客開車或騎腳踏車前往參觀。

照片 3-171 著名鬼屋

照片 3-172 烏石坑橋上之遊客

照片 3-173 烏石坑橋

照片 3-174 長榮橋前-烏石國小

照片 3-175 長榮橋攔砂壩工程

照片 3-176 七棟寮鋼骨橋

(四)觀音坑溪

觀音坑溪人煙稀少，沿岸景觀優美且溪水清澈見底，但因較無著名景點或特殊地標，故沿岸遊客稀少，有時候出現當地居民比遊客還多的情況。

照片 3-177 上觀音坑橋遊客

照片 3-178 觀音坑溪沿岸遊客

照片 3-179 觀音坑橋附近當地住戶

照片 3-180 觀音坑橋附近遊客

照片 3-181 觀音坑溪溪水清澈見底

照片 3-182 觀音坑橋住家

表 3-14　麻必浩溪等四條支流河川空間利用調查成果表(假日-豐水期)

河段區分	觀測區分	利用空間					利用型態								
		水面	水邊	高灘地	堤防	設施	農業	釣魚	散步	騎單車	跑步	遊憩	玩水	攝影	其他
麻必浩溪	匯流口~永安橋	--	B	--	A	--	--	--	A	--	--	A	--	--	A
	永安橋~上游調查點	--	A	--	A	--	--	--	A	--	--	--	--	--	C
	上游調查點以上	--	--	--	--	--	--	--	A	--	--	--	--	--	--
雪山坑溪	匯流口~雪山坑橋	--	--	--	A	--	--	--	A	--	--	B	--	--	B
	雪山坑橋~防砂壩 1 下游	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	A
	防砂壩 1 下游~支流匯入口	--	--	--	A	--	--	--	A	--	--	--	--	--	--
	支流匯入口~防砂壩 3 上游	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	A
	防砂壩 3 上游以上	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	A
烏石坑溪	匯流口~烏石坑橋	--	--	--	--	--	--	--	A	--	--	A	--	--	A
	烏石坑橋~長榮橋	--	--	--	A	--	--	--	--	--	--	C	--	--	A
	長榮橋~七棟寮鋼骨橋	--	--	--	--	--	A	--	--	--	--	A	--	--	A
	七棟寮鋼骨橋以上	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	A	--	--	A
觀音坑溪	匯流口~觀音橋	--	--	--	--	--	--	--	A	--	--	--	--	--	--
	觀音橋~親水固床工下游	--	--	--	C	--	--	--	A	--	--	A	--	--	--
	親水固床工下游~防砂壩上游	--	--	--	A	A	--	--	--	--	--	--	--	--	--

註：A-1~5 人，B-6~10 人，C-10 人以上
調查時間係 99 年 6 月(豐水期)

表 3-15　麻必浩溪等四條支流河川空間利用調查成果表(非假日-豐水期)

河段區分	觀測區分	利用空間					利用型態								
		水面	水邊	高灘地	堤防	設施	農業	釣魚	散步	騎單車	跑步	遊憩	玩水	攝影	其他
麻必浩溪	匯流口~永安橋	--	A	--	A	--	--	--	A	--	--	A	--	--	A
	永安橋~上游調查點	--	A	--	A	--	--	--	A	--	--	--	--	--	A
	上游調查點以上	--	--	--	--	--	--	--	A	--	--	--	--	--	--
雪山坑溪	匯流口~雪山坑橋	--	--	--	A	--	--	--	A	--	--	B	--	--	A
	雪山坑橋~防砂壩 1 下游	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	A
	防砂壩 1 下游~支流匯入口	--	--	--	B	--	--	--	A	--	--	--	--	--	--
	支流匯入口~防砂壩 3 上游	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	A
	防砂壩 3 上游以上	--	--	--	--	--	--	A	--	--	--	--	--	--	A
烏石坑溪	匯流口~烏石坑橋	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	A
	烏石坑橋~長榮橋	--	--	--	A	--	--	--	--	--	--	--	--	--	A
	長榮橋~七棟寮鋼骨橋	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	A
	七棟寮鋼骨橋以上	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	A	--	--	A
觀音坑溪	匯流口~觀音橋	--	--	--	--	--	--	--	A	--	--	A	--	--	--
	觀音橋~親水固床工下游	--	--	--	B	--	--	--	--	--	--	A	--	--	--
	親水固床工下游~防砂壩上游	--	--	--	--	A	--	--	--	--	--	--	--	--	--

註：A-1~5 人，B-6~10 人，C-10 人以上
調查時間係 99 年 6 月(豐水期)

表 3-16　麻必浩溪等四條支流河川空間利用調查成果表(假日-枯水期)

河段區分	觀測區分	利用空間					利用型態								
		水面	水邊	高灘地	堤防	設施	農業	釣魚	散步	騎單車	跑步	遊憩	玩水	攝影	其他
麻必浩溪	匯流口~永安橋	--	A	--	A	--	--	--	--	--	--	A	--	--	A
	永安橋~上游調查點	--	A	--	A	--	--	--	A	--	--	--	--	--	A
	上游調查點以上	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
雪山坑溪	匯流口~雪山坑橋	--	--	--	A	--	--	--	--	--	--	--	--	--	A
	雪山坑橋~防砂壩 1 下游	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	A	--	A
	防砂壩 1 下游~支流匯入口	--	--	--	B	--	--	--	A	--	--	--	--	--	--
	支流匯入口~防砂壩 3 上游	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	A
	防砂壩 3 上游以上	--	--	--	--	--	--	A	--	--	--	--	--	--	A
烏石坑溪	匯流口~烏石坑橋	--	--	--	--	--	--	--	A	--	--	--	--	--	--
	烏石坑橋~長榮橋	--	--	--	A	--	--	--	--	--	--	--	--	--	A
	長榮橋~七棟寮鋼骨橋	--	--	--	A	--	--	--	--	--	--	--	--	--	A
	七棟寮鋼骨橋以上	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	A	--	--	A
觀音坑溪	匯流口~觀音橋	--	--	--	--	--	--	--	A	--	--	A	--	--	--
	觀音橋~親水固床工下游	A	B	--	B	--	--	--	--	--	--	A	--	--	A
	親水固床工下游~防砂壩上游	--	--	--	--	A	--	--	--	--	--	--	--	--	--

註：A-1~5 人，B-6~10 人，C-10 人以上
調查時間係 98 年 12 月(枯水期)

表 3-17　麻必浩溪等四條支流河川空間利用調查成果表(非假日-枯水期)

河段區分	觀測區分	利用空間					利用型態								
		水面	水邊	高灘地	堤防	設施	農業	釣魚	散步	騎單車	跑步	遊憩	玩水	攝影	其他
麻必浩溪	匯流口~永安橋	--	A	--	--	--	--	--	--	--	--	A	--	--	--
	永安橋~上游調查點	--	B	--	A	--	--	--	--	--	--	--	--	--	A
	上游調查點以上	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
雪山坑溪	匯流口~雪山坑橋	--	--	--	A	--	--	--	B	--	--	B	--	--	A
	雪山坑橋~防砂壩 1 下游	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	防砂壩 1 下游~支流匯入口	--	--	--	B	--	--	--	A	--	--	--	--	--	--
	支流匯入口~防砂壩 3 上游	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	防砂壩 3 上游以上	--	--	--	--	--	--	A	--	--	--	--	--	--	--
烏石坑溪	匯流口~烏石坑橋	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	A
	烏石坑橋~長榮橋	--	--	--	A	--	--	--	A	--	--	--	--	--	A
	長榮橋~七棟寮鋼骨橋	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	七棟寮鋼骨橋以上	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	A	--	--	A
觀音坑溪	匯流口~觀音橋	--	--	--	--	--	--	A	A	--	--	A	--	--	--
	觀音橋~親水固床工下游	--	--	--	B	--	--	--	--	--	--	A	--	--	--
	親水固床工下游~防砂壩上游	--	--	--	--	A	--	--	--	--	--	--	--	--	--

註：A-1~5 人，B-6~10 人，C-10 人以上
調查時間係 98 年 12 月(枯水期)

3-3 河川構造物

一、跨河構造物

(一)主流大安溪

計畫區段內計有台61線西濱快速道路橋、新大安溪橋、海線鐵路、國道三號橋、高鐵橋、中山高速公路橋、新義里大橋、義里大橋、自來水公司水管橋、新山線鐵路橋、舊山線鐵路橋、卓蘭大橋及白布帆大橋等13座橋梁。各橋梁基本資料詳如表3-18所示。

表 3-18 大安溪跨河構造物一覽表

項次	橋 樑 名 稱	斷面編號	累距(m)	橋長(m)	橋面寬(m)	墩柱數(支)	墩柱直徑(m)
1	台 61 西濱快速道路橋	01-1	731	900	38.7	26	1.25×2.5
2	新大安溪橋	09	560	986	24.7	24	1.8
3	海線鐵路	09-1	590	995	15.4	28	2.5
4	國道三號橋	11-1	760	820	33.0	19	2.3
5	高鐵橋	14	-	850	13.5	24	3.0
6	中山高速公路橋	22-1	14+740	936	34.6	23	2.6、2.0
7	新義里大橋	23	15+256	812	18.4	21	3.0
8	義里大橋	25	16+045	800	7.5	19	1.7
9	自來水公司水管橋	25-1	16+119	780	5.7	19	2.8
10	新山線鐵路橋	26	16+834	996	11.0	32	3.0
11	舊山線鐵路橋	29	18+494	637	9.3	9	3.0
12	卓蘭大橋	41	25+898	776	8.0	19	2.5
13	白布帆大橋	56	36+853	227	9.7	4	2.0
14	士林攔河堰	-	-	250	7.0	20	2.0
15	象鼻大橋	-	-	80	5.0	4	2.0
16	象鼻吊橋	-	-	230	1.5	0	0.0
17	梅象橋	-	-	320	6.0	8	2.0

資料來源：1.水利規劃試驗所「大安溪九二一地震災後治理規劃檢討」(民國 89 年)
2.第三河川局「大安溪斷面測量資料」(民國 96 年)
3.本計畫調查補充(民國 97 年)

(二)支流景山溪

計畫區段內計有中山高速公路橋、義里二橋、龍門一號橋、鯉魚二號橋、龍門二號橋、鯉魚一號橋、泰寶橋、龍門三號、後池堰橋、鐵路橋、自來水管線橋、龍門橋等8座橋梁。各橋梁基本資料詳如表3-19所示。

表 3-19　景山溪跨河構造物一覽表

項次	橋 樑 名 稱	斷面編號	累距(m)	橋長(m)	橋面寬(m)	墩柱數(支)	墩柱直徑(m)
1	高速公路橋	14.2	0+174	150	34.0	6	2.0
2	景山溪攔河堰	-	-	-	-	-	-
3	新義里大橋	-	-	812	18.4	21	3.0
4	義理二橋	13.2	0+174	75	16.0	2	2.0
5	龍門一號橋	25.2	0+201	35	10.0	0	-
6	鯉魚二號橋	24.2	0+423	46	4.0	1	1.0
7	鯉魚一號橋	8.2	2+345	37	4.2	2	1.0
8	龍門二號橋	22.2	2+747	70	12.5	1	2.0
9	泰寶橋	-	2+802	40	10.0	0	-
10	龍門三號橋	4.2	3+661	70	10.0	1	2.0
11	後池堰橋	1	4+557	125	10.0	4	2.0
12	鐵路橋	-	-	160	4.0	3	4.0
13	自來水管線橋	-	-	120	3.0	4	2.0
14	龍門橋	-	-	87	12	1	1.0

資料來源：1.苗栗縣政府「景山溪治理基本計畫」(民國 82 年)
2.第三河川局「景山溪斷面測量資料」(民國 96 年)
3.本計畫調查補充(民國 97 年)

(三)麻必浩溪等四條支流

計有麻必浩溪之永安橋、雪山坑溪之雪山坑橋、烏石坑溪之烏石坑橋及觀音坑溪之觀音橋等橋梁。麻必浩溪其它重要構造物有固床工(0^k+100^m~0^k+435^m)、3座潛壩(0^k+680^m)及一座防砂壩(2^k+650^m)等。各橋梁基本資料詳如表3-20所示。

表 3-20　跨河構造物一覽表

項次	溪流名稱	構造物名稱	累距(m)	橋長(m)	橋面寬(m)	墩柱數(支)	墩柱直徑(m)
1	麻必浩溪	永安橋	0+155	25	7.5	0	—
2	雪山坑溪	雪山坑橋	0+737	45	7.5	1	1
3	烏石坑溪	烏石坑橋	0+628	95	7.5	0	—
4		烏石坑吊橋	0+898	50	1.5		—
5		長榮橋	1+827	45	7.5		—
6		七棟寮鋼骨	5+548	60	5		—
7		長春橋	6+200	7	3		—
8	觀音坑溪	觀音橋	0+604	17.5	7.5		—
9		上觀音橋	0+820	18	4		—

資料來源：1.「大安溪上游集水區整體調查規劃」(農委會水保局二工所，民國 89 年)
2.「麻必浩溪」(農委會水保局臺中分所，民國 98 年)
3..本計畫調查補充(民國 99 年)

二、防洪構造物

(一)主流大安溪

大安溪主流河段內防洪構造物，包含堤防52,891公尺，護岸3,010公尺，海堤3,995公尺。表3-21為大安溪主河道現有防洪設施一覽表。

表 3-21　大安溪現有防洪構造物一覽表

岸別	編號	工程名稱	堤防(m)	護岸(m)	岸別	編號	工程名稱	堤防(m)	護岸(m)
左岸	1	田心子堤防	1,400		右岸	2	雙寮堤防	2,700	
	3	三十甲堤防	2,000			4	九張犁堤防	3,722	
	5	社尾堤防	2,800			6	六股堤防	660	
	7	廍子堤防	5,200			8	火炎山堤防	5,031	
	9	土城堤防	5,000			10	火炎山路堤		1,320
	11	公館堤防	2,300			12	鯉魚潭堤防	2,650	
	13	七塊厝二號堤防	620			14	鯉魚口堤防	1,500	
	15	七塊厝一號堤防	420			16	矮山堤防	1,182	
	17	水尾堤防	900			18	卓蘭護岸		595
	19	水尾護岸		220		20	卓蘭堤防	2,173	
	21	圓屯堤防	2,950			22	內彎堤防	3,903	
	23	石圍墻護岸		445		24	白布帆堤防	3,450	
	25	四角林護岸		430		二	雙寮海堤	3,075	
	27	四角林堤防	2,330						
	一	頂安海堤	920						
總計:堤防 52,891 公尺，護岸 3,010 公尺，海堤 3,995 公尺。									

資料來源：第三河川局(民國 98 年)

(二)支流景山溪

大安溪主流河段內防洪構造物，包含堤防4,104公尺,護岸1,872公尺。表3-22為大安溪主河道現有防洪設施一覽表。

表 3-22　景山溪現有防洪構造物一覽表

岸別	編號	工程名稱	堤防(m)	護岸(m)	岸別	編號	工程名稱	堤防(m)	護岸(m)
左岸	1	景山 15 號堤防	550		右岸	2	景山 14 號堤防	665	
	3	景山 11 號護岸		390		4	景山 8 號護岸		255
	5	鯉魚二橋堤防	120			6	龍門一橋堤防	240	
	7	鯉魚二橋護岸		100		8	景山 4 號堤防	475	
	9	景山 3 號堤防	610			10	聖王崎下護岸		167
	11	鯉魚一橋左護岸		108		12	觀音護岸		107
	13	景山 5 號護岸		180		14	上山下堤防	236	
	15	南片山下堤防	436			16	景山 1 號堤防	772	
	17	鐵路橋下左護岸		345		18	鐵路橋下右護岸		220
總計:堤防 4,104 公尺,護岸 1,872 公尺									

資料來源：第三河川局(民國 98 年)

3-4　流量調查

3-4-1　流量量測方法

本計畫流量量測方法依據環境保護署水量測定方法—流速計法，選用攜帶式單軸流速儀。以下詳述流量量測方法。

一、方法概要

流速計法係將水道分為數個已知水流斷面之區間，測定各區間之流速，進而計算流量。

二、適用範圍

本方法適合大型渠道或大而寬之河流流量測定。

三、設備與材料

（一）流速計：選用攜帶式單軸流速儀(AEM1-D)。

照片 3-183 流速儀及記錄器

照片 3-184 流速儀及整流機組

（二）斷面積測定器具：如繩索、輪尺、捲尺、箱尺、鐵桿和測錘等，可依測定場所之情況而選定適當之斷面積測定器具。

四、步驟

(一)測定地點之選擇：流速測定地點之選擇，應考慮下列各項因素：

1.水流為盡可能只有一條流路。

2.測定地點之上、下游，最少要有渠道寬2倍長之直流段，且無漩渦、積流和急流之現象發生。

3.測定地點應有適當之水深，渠道中若有多量堆積物，則應避開。

4.測定地點之斷面與其上、下游之斷面無大差異。

5.無其他構造物之影響。

6.無顯著之工作危險因素。

（二）斷面積之測定

1.在流速測定地點上，將繩索或鋼索與水流方向成垂直而水平固定之，原則上在斷面上設定3個以上之等間隔測定點，惟可依水路之寬和水流狀況而增減之。

2.以尺或有刻度竹竿或測錘等工具測定各測定點之水深。

（三）流速之測定

依流速及水深選定適當之流速計，以流速計測定各測定點各不同深度之流速，進而求平均流速。平均流速(V)係由下述之方式求得：

1.水深≦0.4 m時，$Vn=V_{0.6}$

2.水深≧0.4 m時，$Vn=(V_{0.2}+V_{0.8})/2$

其中，$V_{0.2}$、$V_{0.6}$及$V_{0.8}$ 係指水面開始至20%、60%和80%水深處

之流速。

五、結果處理

流量之計算請參閱圖3-11及下列計算公式。

$$Q = q_1 + q_2 + \ldots\ldots + q_n + \ldots\ldots + q_{m+1}$$

$$= \left(b \times \frac{H_0 + H_1}{2} \times \frac{V_0 + V_1}{2} + \cdots + b \times \frac{H_{n-1} + H_n}{2} \times \frac{V_{n-1} + V_n}{2} + \cdots + b' \times \frac{H_m + H_{m+1}}{2} \times \frac{V_m + V_{m+1}}{2} \right)$$

Q：流量m^3/min)

q：區間流量(m^3/min)

b、b'：測定點間之間隔(m)

H：水深(m)

V：平均流速(m/min)

對一般河川而言，$H_{m+1}=0$，若$V_{m+1}=0$ 時，公式可簡化為

$$Q = \frac{b}{4} \sum_{n=1}^{m} (H_{n-1} + H_n)(V_{n-1} + V_n) + \frac{b'}{4} H_m \times V_m$$

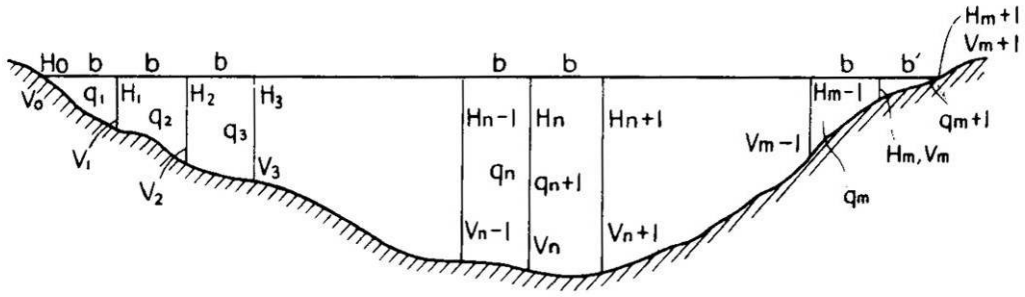


圖 3-11　河川斷面示意圖

3-4-2 流量量測結果

本計畫河川流量調查於98年10月~99年6月進行，其結果如下表所示：

表 3-23 大安溪及支流景山溪流量量測及推算結果

水系	調查樣站	調查日期	平均流速 (m/sec)	平均水深 (m)	水面寬 (m)	平均流量 (m^3/sec)
大安溪	象鼻大橋	2008/08/11	1.50	0.60	52.0	23.40
		2008/10/16	1.20	0.60	52.0	18.72
		2008/12/15	0.90	0.40	20.0	3.60
		2009/03/02	0.90	0.40	32.0	5.76
	士林攔河堰上游	2008/08/11	0.03	6.25	250.0	23.44
		2008/10/16	0.03	6.28	250.0	23.55
		2008/12/15	0.01	5.98	250.0	7.48
		2009/03/02	0.00	6.00	250.0	15.50
	士林攔河堰下游(補充樣站)	2009/03/02	0.30	0.20	20.0	0.60
	白布帆大橋	2008/08/11	1.40	0.50	46.0	16.10
		2008/10/14	1.10	0.50	46.0	12.65
		2008/12/15	0.80	0.35	32.0	4.48
		2009/03/02	0.90	0.40	43.0	7.74
	卓蘭大橋	2008/08/12	0.80	0.45	60.0	10.80
		2008/10/14	0.60	0.45	60.0	8.10
		2008/12/16	0.40	0.15	10.0	0.30
		2009/03/03	0.50	0.40	60.0	6.00
	義里大橋	2008/08/12	0.70	0.48	54.0	9.07
		2008/10/15	0.50	0.48	54.0	6.48
		2008/12/17	0.30	0.20	6.0	0.18
		2009/03/04	0.40	0.40	50.0	4.00
	大安溪與景山溪匯流口(補充樣站)	2008/08/13	0.80	0.40	60.0	9.60
	台 61 線快速道路橋	2008/08/13	1.00	0.40	64.0	12.80
		2008/10/15	0.60	0.40	64.0	7.68
		2008/12/17	0.30	0.40	30.0	1.80
		2009/03/04	0.30	0.30	60.0	2.70
景山溪	龍門橋	2008/08/12	1.20	0.20	20.0	2.40
		2008/10/14	2.00	0.20	20.0	4.00
		2008/12/16	0.10	0.20	10.0	0.10
		2009/03/03	0.60	0.40	20.0	2.40
	龍門一號橋(補充樣站)	2008/12/16	0.20	0.20	2.5	0.05
	龍門二號橋	2008/08/12	0.50	0.50	20.0	2.50
		2008/10/15	1.20	0.50	20.0	6.00
		2008/12/16	0.50	0.25	3.0	0.19
		2009/03/03	0.40	0.50	20.0	2.00
	龍門三號橋(補充樣站)	2008/12/16	0.10	0.70	2.8	0.10
老庄溪	順豐橋(補充樣站)	2008/10/14	0.30	0.20	20.0	0.60

表 3-24　麻必浩溪等四條支流溪流量量測及推算結果

水系	調查樣站	調查日期	平均流速	平均水深	水面寬	平均流量
			(m/sec)	(m)	(m)	(m^3/sec)
麻必浩溪	永安橋	2009/10/13	0.15	0.40	7.0	0.17
		2009/11/09	0.20	0.20	4.0	0.17
		2009/12/15	0.20	0.30	5.0	0.30
		2010/01/07	0.52	0.26	4.0	0.54
		2010/02/05	0.60	0.25	4.5	0.68
		2010/03/15	0.51	0.22	5.5	0.62
		2010/04/14	0.28	0.30	6.0	0.54
		2010/05/13	0.40	0.40	6.5	1.04
		2010/06/01	0.60	0.40	8.5	2.04
	匯流口(大安溪上)	2009/12/15	0.72	0.70	6.0	3.02
		2010/06/01	1.80	0.90	15.0	24.30
雪山坑溪	匯流口(大安溪上)	2009/12/16	0.75	0.35	15.0	3.94
		2010/06/02	1.13	0.60	7.5	5.09
烏石坑溪	烏石坑橋	2009/10/14	0.65	0.31	6.3	1.27
		2009/11/09	0.49	0.25	5.0	0.62
		2009/12/17	1.20	0.25	5.8	1.89
		2010/01/07	0.45	0.48	7.0	1.51
		2010/02/05	0.57	0.45	4.0	0.82
		2010/03/16	0.70	0.30	4.0	0.84
		2010/04/14	0.68	0.35	5.0	1.19
		2010/05/13	1.50	0.13	5.0	0.98
		2010/06/03	1.20	0.40	5.0	2.40
	匯流口(大安溪上)	2009/12/17	0.66	0.32	12.0	2.53
		2010/06/03	1.05	0.55	11.0	6.35
觀音坑溪	觀音橋	2009/10/15	0.28	0.32	6.6	0.59
		2009/11/09	0.25	0.23	4.5	0.25
		2009/12/18	0.39	0.22	5.0	0.43
		2010/01/07	0.48	0.21	5.0	0.50
		2010/02/05	0.19	0.15	4.5	0.13
		2010/03/17	0.22	0.13	5.0	0.14
		2010/04/14	0.22	0.30	5.5	0.36
		2010/05/13	0.17	0.25	5.2	0.22
		2010/06/04	1.15	0.25	10.0	2.88
	匯流口(大安溪上)	2009/12/18	0.22	0.33	5.0	0.36
		2010/06/04	1.67	0.60	28.0	28.06

3-5 水質調查

3-5-1 水質檢測方法

本計畫參照『河川情勢調查作業要點(草案)』辦理水質調查，水質檢測項目包含有溫度、溶氧量(DO)、導電度(E-C)、pH值、濁度、生化需氧量(BOD)、懸浮固體(SS)及氨氮(NH_3-N)。

一、水質分析項目與方法

本計畫水質分析項目依據水體水質分類標準之評判項目進行水質分析工作，其水質分析及保存乃依據「環境檢測方法彙編」公告之標準分析方法執行檢測，現場直接測定項目有溫度、酸鹼值(pH)及溶氧(DO)，送回實驗室檢測分析項目有生化需氧量(BOD)、導電度(E-C)、懸浮固體物(SS)、濁度及氨氮(NH_3-N)。各項水質分析及保存方法依環境保護署環境檢驗所水質檢測方法規定，水質檢驗、取樣及保存方法如表3-25所示。

表 3-25 水質檢驗、取樣及保存方法

檢測項目	檢驗方法	取水樣量(mL)	容器/儀器	保存方法	保存期限
溫度	NIEA W217.51A	500	以水銀溫度計量測	無特殊規定，現場量測	立刻分析
pH 值	NIEA W424.52A	300	玻璃或塑膠瓶	表中冷藏溫度 4℃ 係指 4±2℃之變動範圍。	立刻分析(現場測定)
溶氧量(DO)(碘定量法)	NIEA W422.51C	300	BOD 瓶	採樣後立刻加入 0.7 mL 濃硫酸及 1 mL 疊氮化鈉溶液，在 10 至 20℃ 時以水封保存。	8 小時
生化需氧量(BOD)	NIEA W510.54B	1000	玻璃或塑膠瓶	暗處，4℃ 冷藏。	48 小時
導電度(E-C)	NIEA W203.51B	500	玻璃或塑膠瓶盛裝	若無法在 24 小時內測定完成，立即以 0.45 μm 之濾膜過濾後，4℃ 冷藏並避免與空氣接觸。	於 4±2℃冷藏，並儘速分析。
懸浮固體(SS)	NIEA W210.57A	500	抗酸性之玻璃或塑膠瓶	暗處，4℃ 冷藏。	7 天
濁度	NIEA W219.52C	100	玻璃或塑膠瓶	暗處，4℃ 冷藏。	48 小時
氨氮(靛酚比色法)	NIEA W448.51B	1,000	玻璃或塑膠瓶	採樣後立刻加入硫酸使水樣之 pH<2，暗處，4℃ 冷藏。	7 天

資料來源：行政院環保署環境檢驗所

二、水質污染評估方式

目前國內常用的評估河川的方法為地面水體分類水質標準及河川污染指數(RPI)。其中地面水體分類水質標準為行政院環保署87年6月24日修正發佈，用於保護環境及人體之相關基準。河川污染指數(RPI)是日本所發展，屬評估污染特殊用途指數，用以評定河川污染程度。

國內水質保護學者專家認為RPI 尚不足反映國內河川水質特性，首先由溫清光教授於1990年以NSFWQI 為基礎，採用「修正之德爾菲意見調查技巧」，對國內專家學者進行問卷調查，以決定採用之水質參數及其權值，並以政府公告之「水體分類及水質標準」為制定水質點數之依據，由於WQI_8係以政府公告之「水體分類及水質標準」為依據，其結果與以水體分類水質標準評估之一致性較高，與法令之結合性亦較高。繼WQI_8之後，國內學者於1990年提出了一個簡化且較適用於台灣河川的WQI_5水質指標，主要考量其被廣泛接受與應用程度，在選擇水質參數項目時，參考水質監測單位經常分析之水質項目，選取五項水質參數與RPI相似，其在使用上較為簡易，推廣上較容易。

「地面水體分類及水質標準」由行政院環保署民國87年6月24日(八七)環署水字第〇〇三九一五九號令修正發佈，陸域地面水體分類分為甲~戊五類，分類標準詳如表3-26所示，適用性質說明如下：

(一)甲類：適用於一級公共用水、游泳、乙類、丙類、丁類及戊類。

(二)乙類：適用於二級公共用水、一級水產用水、丙類、丁類及戊類。

(三)丙類：適用於三級公共用水、二級水產用水、一級工業用水、丁類及戊類。

(四)丁類：適適用於灌溉用水、二級工業用水及環境保育。

(五)戊類：適用環境保育。

表 3-26　陸域地面水體保護生活環境相關環境基準

項目 / 分級	基準值			
	pH (無單位)	DO (mg/l)	BOD (mg/l)	SS (mg/l)
甲	6.5~8.5	6.5 以上	1 以下	25 以下
乙	6.0~9.0	5.5 以上	2 以下	25 以下
丙	6.0~9.0	4.5 以上	4 以下	40 以下
丁	6.0~9.0	3.0 以上	—	100 以下
戊	6.0~9.0	2.0 以上	—	無漂浮物且無油污

(一)台灣河川污染指數(River Pollution Index，RPI)

RPI值是目前國內大部分之研究報告所經常應用之河川污染指數，用以判斷河川之污染程度。RPI值所採用4項水質參數為生化需氧量、溶氧、懸浮固體物及氨氮。用以根據其數值來對污染程度加以分類(如表3-27所示)，計算方式如下列公式(1)所示。

$$RPI = \frac{1}{n}\sum_{i=n}^{n} Si \qquad (1)$$

式中，S_i為水質參數污染點數值，i為水質項目，RPI為河川污染指數介於1~10間。

表 3-27　河川污染程度分類

污染程度 / 水質項目	未(稍)受污染	輕度污染	中度污染	嚴重污染
	A	B	C	D
溶氧量 (DO)	大於 6.5	4.6-6.5	2.0-4.5	小於 2.0
生化需氧量 (BOD)	小於 3.0	3.0-4.9	5.0-15.0	大於 15
懸浮固體 (SS)	小於 20	20-49	50-100	大於 100
氨氮(NH_3-N)	小於 0.5	0.5-0.99	1.0-3.0	大於 3.0
點數	1	3	6	10
積分 (點數平均值)	小於 2.0	2.0-3.0	3.1-6.0	大於 6.0

資料來源：行政院環境保護署環境白皮書(民國 88 年)

說明： 1.表內之積分數為 DO、BOD_5 及 SS 點數之平均值。

2.DO、BOD_5 及 SS 均採用平均值。

3.以嚴重污染為例，測定水質之溶氧量、生化需氧量及懸浮固體等項目之理化水質檢驗，其平均點數在 6.0 以上時稱之。

4.水質分析結果。

(二)水質指標(Water Quality Index, QWI) QWI_8與QWI_5

WQI_8 所採用八項水質參數為溶氧(DO)、生化需氧量(BOD)、氨氮(NH_3-N)、濁度、pH值、大腸菌數、總磷及電導度等八項，以濁度取代RPI中之懸浮固體。在訂定各項水質參數點數之對應點數時，主要是以國內之河川水體分類水質標準為判定依據，並參考其他國家之水質標準將缺項補足，再推出點數曲線來表示參數之水質點數，這些點數並可以如表3-28中所列公式計算。

水質參數權重之各水質參數的最終權重依照溶氧、生化需氧量、pH值、氨氮、大腸菌數、濁度、總磷及導電度的次序分別為0.22、0.18、0.16、0.13、0.12、0.09、0.06及0.04。此外，考慮到水質資料可能會缺少某項水質參數，因此利用下列公式(2)修正指標權重值。

表 3-28　WQI8 之水質點數計算式

水質參數	單位	點數（qi）
溶氧	飽和度(小數)	0<x<0.7 -70.707x_3+195.96x_2-4.5707x 0.7≦x<1.4 -416.67x_4+2041.7x_3-3858.3x_2+3243.3x-910
生化需氧量	Mg/L	0<BOD≦5 0.6078×B_3－3.5651×B_2－9.6099×B+100.59 5<BOD 1123.6/【1＋99.9×EXP(0.2×B)】
pH值	－	2<pH≦5 3.3333×pH_2－15×pH＋16.667 5< pH≦10 －12.562×pH_2＋187.78×pH－601.17 pH>10 6.6667×pH_2－156.67×pH＋920
氨氮	Mg/L(as N)	0<N≦2 －19.335×N_3＋81.327×N_2－118.85×N+99.749 2<N≦8 0.8271×N_2－14.106×N+59.906
大腸菌數	Log (MPN/100ml)	1.13011×X_4－15.26941X_3+66.60307X_2－122.44465 X+170.33508
濁度	NTU	9×10^{-9}×T_5－2.9447×10^{-6}×T_4＋2.615965×10^{-4}×T_3＋6.5787311×10^{-3}×T_2－2.1631990403×T＋99.4859390033
總磷	mg/L(as P)	0<P<0.4 29.9+3.8147/(P+0.054) 0.4≦P≦3 6.592×P_2－36.417×P＋49.906
導電度	μmho/cm	101.7/【1+0.0062×EXP(8.32×10^{-3}×C)】

資料來源：行政院環保署

$$W_i = \frac{1}{\sum_{j=1}^{7} W_j} \times W_i \qquad (2)$$

式中，W_i為第i項水質參數修正後的權重， j=1,2,……,7，即缺項水質參數不計算在內。依據WQI_8之河川水質分類，如果發生河川水質中重金屬或農藥等有毒物質之含量超過「地面水體分類及水質標準」的特殊狀況時，則該水質之指標值一律以零值代表。WQI_8之計算公式如下列公式(3)所示。

$$WQI = \frac{1}{10}\left[\sum_{i=1}^{n} W_i q_i\right]^{1.5} \quad (3)$$

式中：

WQI： WQI_8指標值，由0至100；

q_i： 第i個參數之水質點數，由0至100；

W_i： 第i個參數之權值；

n： 水質參數總數，n=8。

繼WQI_8之後，國內學者於1990年提出了一個簡化且較適用於台灣河川的WQI_5水質指標，主要考量其被廣泛接受與應用程度，在選擇水質參數項目時，參考水質監測單位經常分析之水質項目，選取五項水質參數與RPI相似，其在使用上較為簡易，推廣上較容易。WQI_5所選取水質參數，主要包括溶氧(DO)、生化需氧量(BOD)、氨氮(NH_3-N)、懸浮固體(SS)及導電度(Conductivity)等五項，為的是使參數的選擇更合乎台灣地區的污染情況及資料可及性。而水質參數權數採用WQI_8缺項修正公式計算(4,5,6)，依溶氧、生化需氧量、氨氮、懸浮固體及導電度的順序分別為0.31、0.26、0.19、0.17及0.07。其中WQI_5水質指數的計算方式與WQI_8相同，其各項水質點數如表3-29所示。

以評估方法來論，WQI_5、WQI_8與RPI皆屬綜合性水質指標，其中分別以數值大小來代表河川水質之優劣與遭受污染程度。

表 3-29　河川水質指標 WQI5 之水質點數表

水質點數	百分比 (%)	DO (mg/L)	BOD (mg/L)	NH_3-N (mg/L)	SS (mg/L)	導電度 (μmho/cm)
100	100	-	0	0	0	0
90	80~120	6.5	1	0.1	10	400
70	70~140	5.5	2	0.3	25	500
45	55	4.5	4	1	40	750
25	40	3	8	3	100	1500
10	25	2	12	5	400	-
0	0	0	25	8	1000	3000

資料來源：環保署環訓所河川水質監測實務講習班(民國89年)

3-5-2 水質檢測成果

本計畫水質採樣檢驗係配合四季調查於大安溪主流及支流各調查樣站進行水質檢驗，採集時間98年10月~99年6月。調查檢驗結果顯示水質優良－未(稍)受污染，如表3-30及表3-31所示。

表 3-30 大安溪主流及支流景山溪水質檢測成果表(1/2)

調查樣站	調查日期	溫度	氫離子濃度	導電度 (μmho/cm)	溶氧量 (mg/L)	生化需氧量 (mg/L)	懸浮固體 (mg/L	濁度 (NTU)	氨氮 (NH_3-N)	RPI	RPI 污染程度	WQI_5	WQI_5 污染評析
象鼻大橋	2008/08/11	24	7.9	335	7	1	95.2	55	0.08	2.25	輕度污染	75.36	良好
	2008/10/16	20.4	6.8	328	6.9	1	234	140	0.07	3.25	中度污染	73.72	良好
	2008/12/15	16.1	7.2	392	7.4	1	0.8	0.5	0.07	1	未(稍)受污染	85.45	良好
	2009/03/02	17.4	7.8	445	7	1	3	1.3	0.07	1	未(稍)受污染	91.47	優
士林攔河堰上游	2008/08/11	24.3	8.1	344	6.8	1	88.2	50	0.07	2.25	輕度污染	76.17	良好
	2008/10/16	22.4	6.5	326	6.7	1	209	120	0.08	3.25	中度污染	73.76	良好
	2008/12/15	19.8	7.8	447	7.6	1	12.8	10	0.07	1	未(稍)受污染	81.4	良好
	2009/03/02	17.3	8.1	441	6.9	1	2.6	1.2	0.07	1	未(稍)受污染	91.65	優
士林攔河堰下游	2009/03/02	18.3	7.1	446	6.9	1	28.7	14	0.07	1.5	未(稍)受污染	83.36	良好
白布帆大橋	2008/08/11	24.1	7.8	385	6.8	1	37.5	28	0.07	1.5	未(稍)受污染	80.83	良好
	2008/10/14	24.5	7.7	414	6.6	2	83.8	65	0.07	2.25	輕度污染	69.08	中等
	2008/12/15	17.2	8.4	425	7.4	1	11	9.5	0.07	1	未(稍)受污染	82.4	良好
	2009/03/02	19.1	8	469	6.6	1	8	7.2	0.07	1	未(稍)受污染	89.75	良好
卓蘭大橋	2008/08/12	24.5	7.1	415	6.7	1	41.4	20	0.07	1.5	未(稍)受污染	79.41	良好
	2008/10/14	24.5	6.8	414	6.6	2	83.8	65	0.07	2.25	輕度污染	69.08	中等
	2008/12/16	19.8	8.5	444	7.7	1	6.8	6.1	0.07	1	未(稍)受污染	83.11	良好
	2009/03/03	19.8	8	429	6.9	3	2.5	2.5	0.07	1.5	未(稍)受污染	79.87	良好
義里大橋	2008/08/12	28	7.5	443	6.7	1	19.7	11	0.07	1	未(稍)受污染	86.65	良好
	2008/10/15	26.1	6.4	437	6.4	1	40.6	30	0.07	2	輕度污染	73.91	良好
	2008/12/17	18	8.3	487	7.4	1	4.3	1.5	0.07	1	未(稍)受污染	82.86	良好
	2009/03/04	19.4	8.2	468	6.7	2.6	39.3	37	0.07	1.5	未(稍)受污染	69.04	中等

表 3-30　大安溪及支流景山溪水質檢測成果表(2/2)

調查樣站	調查日期	溫度	氫離子濃度(無單位)	導電度(μmho/cm)	溶氧量(mg/L)	生化需氧量(mg/L)	懸浮固體(mg/L	濁度(NTU)	氨氮(NH_3-N)	RPI	RPI污染程度	WQI_5	WQI_5污染評析
大安溪與景山溪匯流口	2008/08/13	29.1	7.3	299	6.6	1.6	7.8	4	0.16	1	未(稍)受污染	84.52	良好
台61線快速道路橋	2008/08/13	29.9	7.6	530	6.3	1	12.8	6.4	0.11	1.5	未(稍)受污染	80.21	良好
	2008/10/15	28.7	7.1	426	6.1	1	16.1	9.6	0.07	1.5	未(稍)受污染	80.23	良好
	2008/12/17	21.1	9	543	8.6	1.2	20.3	22	0.07	1.5	未(稍)受污染	83.39	良好
	2009/03/04	19.1	8	629	6.2	2.8	8.5	12	0.07	1.5	未(稍)受污染	70.03	良好
龍門橋	2008/08/12	28.8	8.3	268	6.8	1.4	7.4	3.2	0.1	1	未(稍)受污染	87.8	良好
	2008/10/14	26.3	7.6	244	6.9	2.6	7.3	6.7	0.07	1	未(稍)受污染	81.5	良好
	2008/12/16	17.5	8.4	326	7.7	1	8.1	7.3	0.07	1	未(稍)受污染	83.85	良好
	2009/03/03	17.5	7.9	307	6.8	3.2	1.7	1.7	0.07	1.5	未(稍)受污染	79.95	良好
龍門一號橋	2008/12/16	17.6	8.7	328	8.6	1	4	3.4	0.07	1	未(稍)受污染	84.84	良好
龍門二號橋	2008/08/12	28.6	7.6	270	6.8	2.1	7.4	3.3	0.07	1	未(稍)受污染	83.7	良好
	2008/10/14	26.8	7.9	234	6.7	2.1	4.9	2.9	0.07	1	輕度污染	87.29	良好
	2008/12/16	17.4	8.1	326	8.1	1.4	3.6	3	0.07	1	未(稍)受污染	89.41	良好
	2009/03/03	18.4	7	313	6.6	3.2	2.6	2.8	0.07	1.5	未(稍)受污染	79.72	良好
龍門三號橋	2008/12/16	16.6	7.9	327	8.1	1	5.4	4.5	0.07	1	未(稍)受污染	84.5	良好
老庄溪順豐橋	2008/10/14	26	7.8	388	6.5	2	8.6	10	0.07	1.5	未(稍)受污染	83.58	良好

表 3-31　麻必浩溪等四條支流水質檢測成果表(1/3)

調查樣站	調查日期	溫度	氫離子濃度	導電度 (μmho/cm)	溶氧量 (mg/L)	生化需氧量 (mg/L)	懸浮固體 (mg/L)	濁度 (NTU)	氨氮 (NH_3-N)	RPI	RPI 污染程度	WQI_5	WQI_5 污染評析
永安橋	2009/10/13	23.6	8.4	474	6.2	1	0.9	0.7	0.06	1.5	未(稍)受污染	84.46	良好
	2009/12/15	18.1	7.8	410	9.1	1.2	1.1	0.75	0.07	1	未稍受污染	91.14	優
	2010/03/15	20.4	8.8	439	8.5	1	3.8	4.8	0.06	1	未稍受污染	91.59	優
	2010/06/01	21.4	8.1	430	8.6	1	9.3	6.3	0.06	1	未稍受污染	90.41	優
上游調查點	2009/10/13	23.2	7.8	416	6.7	1	0.5	0.25	0.06	1	未(稍)受污染	90.17	優
	2009/11/09	25.3	7.9	449	6.6	1.1	0.5	0.6	0.06	1	未稍受污染	87.86	良好
	2009/12/15	16.5	8	394	9.4	1.5	0.5	0.2	0.06	1	未稍受污染	89.44	良好
	2010/01/07	14.6	7.8	480	7.1	1	1.5	1.2	0.06	1	未稍受污染	91.32	優
	2010/02/05	20.3	7.9	456	6.5	1	1.1	0.2	0.06	1.5	未稍受污染	91.91	優
	2010/03/15	20.9	8.6	416	8.8	1	0.5	0.55	0.06	1	未稍受污染	92.88	優
	2010/04/14	20.3	8.3	384	8.6	1	0.5	0.45	0.06	1	未稍受污染	93.25	優
	2010/05/13	21	8.2	377	7.5	1	0.5	0.45	0.06	1	未稍受污染	93.27	優
	2010/06/01	21.3	8.3	371	8.6	1	2.4	1.4	0.06	1	未稍受污染	92.81	優
麻必浩溪匯流口(大安溪上)	2009/12/15	20	8	367	8.8	1.3	8.6	5.6	0.06	1	未稍受污染	89.02	良好
	2010/06/01	21.3	8.1	440	8.5	1	318	180	0.06	3.25	中度污染	72.01	良好
防砂壩 3 上游	2009/10/14	22.2	7.2	432	6.3	1	0.5	0.55	0.06	1.5	未(稍)受污染	86.28	良好
	2009/12/16	18	8.6	395	7.8	1.3	80.2	80	0.02	2.25	輕度污染	75.84	良好
	2010/03/16	17.5	8.4	453	7.7	1	0.7	1.1	0.06	1	未稍受污染	92.07	優
	2010/06/02	18.6	7.9	341	7.6	1	4.1	4.1	0.06	1	未稍受污染	92.46	優
防砂壩 1 下游	2009/10/14	22.3	7.1	460	5.8	1	0.5	0.5	0.06	1.5	未(稍)受污染	81.34	良好
	2009/11/09	25.1	7.9	454	5.7	1	4	3.1	0.06	1.5	未稍受污染	79.76	良好
	2009/12/16	18.1	8	414	8.2	1.2	54.9	0.4	0.02	2.25	輕度污染	78.24	良好
	2010/01/07	16.4	8.4	500	6.2	2.1	4.2	2.7	0.06	1.5	未稍受污染	75.49	良好
	2010/02/05	20.7	7.3	443	5.7	1	1.2	1.1	0.09	1.5	未稍受污染	91.4	優
	2010/03/16	17.8	8.5	468	8.2	1	0.5	0.55	0.06	1	未稍受污染	91.81	優

表 3-31　麻必浩溪等四條支流水質檢測成果表(2/3)

調查樣站	調查日期	溫度	氫離子濃度	導電度(μmho/cm)	溶氧量(mg/L)	生化需氧量(mg/L)	懸浮固體(mg/L)	濁度(NTU)	氨氮(NH3-N)	RPI	RPI污染程度	WQI5	WQI5污染評析
	2010/04/14	20.7	8.2	445	7.9	1	0.5	0.45	0.06	1	未稍受污染	92.28	優
	2010/05/13	20.3	7.9	454	7.5	1	0.5	0.65	0.06	1	未稍受污染	92.1	優
	2010/06/02	20.2	7.5	354	7.7	1	2.1	2.1	0.06	1	未稍受污染	92.93	優
支流匯入口	2009/12/16	17.7	7.7	639	9.1	1.5	0.5	0.4	0.02	1	未稍受污染	87.21	良好
	2010/06/02	19.6	8.1	917	8.2	1	1.3	0.55	0.06	1	未稍受污染	87.98	良好
雪山坑橋	2009/12/16	18.2	8.1	409	8.8	1.2	15.8	11	0.02	1	未稍受污染	88.47	良好
	2010/06/02	20.3	7.6	356	7.7	1	5	4.5	0.06	1	未稍受污染	92.2	優
雪山坑溪匯流口(大安溪上)	2009/12/16	17.8	8.3	347	8.9	1.5	1.8	1.2	0.02	1	未稍受污染	90.45	優
	2010/06/02	21.5	7.4	421	7.6	1	50.5	40	0.06	2.25	輕度污染	78.73	良好
長榮橋	2009/10/14	23.7	8.1	468	6.4	1	0.7	0.75	0.06	1.5	未(稍)受污染	86.4	良好
	2009/11/09	25.4	7.3	492	6.3	1.1	1.9	1.6	0.06	1.5	未稍受污染	84.01	良好
	2009/12/17	17	7.8	417	8.2	1	2.4	1.3	0.06	1	未稍受污染	92.39	優
	2010/01/07	17.8	8.3	507	6.8	1.4	2.8	1.4	0.06	1	未稍受污染	85.75	良好
	2010/02/05	21.2	7.2	493	6.1	1	0.6	0.65	0.06	1.5	未稍受污染	91.28	優
	2010/03/16	18.9	8.5	513	8.1	1	0.5	0.6	0.02	1	未稍受污染	92.25	優
	2010/04/14	21.1	8.3	577	7.9	1	0.7	0.55	0.06	1	未稍受污染	90.33	優
	2010/05/13	20.5	8.1	395	7.5	1	0.5	0.55	0.06	1	未稍受污染	93.22	優
	2010/06/03	20.1	7.7	436	7.8	1	3.2	2.5	0.06	1	未稍受污染	91.8	優
七棟寮鋼骨橋	2009/10/14	23.6	7.9	421	6.7	1	0.8	0.8	0.06	1	未(稍)受污染	89.99	良好
	2009/12/17	17.6	7.9	403	8.2	1.1	0.5	0.35	0.02	1	未稍受污染	93.61	優
	2010/03/16	18.8	8.4	460	8.1	1	1.3	1.7	0.06	1	未稍受污染	91.78	優
	2010/06/03	19.7	7.7	385	8	1	6.1	5	0.06	1	未稍受污染	91.85	優
烏石坑橋	2009/12/17	17.2	7.9	418	8.4	1.1	3.5	2.3	0.02	1	未稍受污染	92.55	優
	2010/06/03	20.7	7.8	429	7.8	1	4.7	3.9	0.06	1	未稍受污染	91.57	優
烏石坑溪匯流口(大安溪上)	2009/12/17	17.5	7.8	397	8.2	1.1	2.4	1.6	0.02	1	未稍受污染	93.2	優
	2010/06/03	20.7	8.2	405	7.8	1	614	500	0.06	3.25	中度污染	71	良好

表 3-31　麻必浩溪等四條支流水質檢測成果表(3/3)

調查樣站	調查日期	溫度	氫離子濃度	導電度(μmho/cm)	溶氧量(mg/L)	生化需氧量(mg/L)	懸浮固體(mg/L)	濁度(NTU)	氨氮(NH3-N)	RPI	RPI污染程度	WQI5	WQI5污染評析
親水固床工下游	2009/10/15	22.8	7.8	389	6.1	1	1.4	0.95	0.06	1.5	未(稍)受污染	84.96	良好
	2009/11/09	25.4	7.3	420	6	1	1.2	0.95	0.06	1.5	未稍受污染	83.71	良好
	2009/12/18	16.1	8.5	350	5.1	1	0.5	0.55	0.02	1.5	未稍受污染	76.91	良好
	2010/01/07	16.4	8.4	420	5.1	2.9	0.9	0.3	0.06	1.5	未稍受污染	64.36	中等
	2010/02/05	21.6	7.1	423	6.2	1	1	1.1	0.06	1.5	未稍受污染	92.61	優
	2010/03/17	18.4	8.4	421	5.9	1	1	0.7	0.06	1.5	未稍受污染	82.86	良好
	2010/04/14	20.9	8.4	390	6.2	1	0.9	0.4	0.06	1.5	未稍受污染	93.13	優
	2010/05/13	21	8	377	7.4	1	0.8	1	0.06	1	未稍受污染	93.19	優
	2010/06/04	20.3	7.7	335	8	1	1.1	0.6	0.06	1	未稍受污染	93.22	優
觀音橋	2009/12/18	17	8.3	324	6.1	1	1.5	2	0.02	1.5	未稍受污染	86.29	良好
	2010/06/04	20.9	7.9	306	8	1	3.2	1.7	0.06	1	未稍受污染	92.78	優
觀音坑溪匯流口(大安溪上)	2009/12/18	15.5	8.2	356	5.2	1	1	0.95	0.02	1.5	未稍受污染	77.84	良好
	2010/06/04	22.2	8	333	7.9	1	456	400	0.06	3.25	中度污染	71.77	良好

第四章　生物調查

4-1　調查計畫

本計畫第一年度進行大安溪主流及支流(景山溪及老庄溪)之河川情勢調查，第二年度則辦理麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪等4條大安溪支流之河川情勢調查，如圖4-1所示。以河川環境生態為觀點，辦理定期而持續的河川環境生態基礎資料蒐集。既有生物調查資料蒐集內容包括現地生物調查種類為主，其中台灣特有種、保育類、稀少或洄游性生物，並調查水系內生態保育設施及保育事件等。調查樣站選取原則主要參考河川情勢調查作業要點(草案)等相關規定，並依現勘實際狀況決定。

4-1-1　調查樣站選取

調查樣站分「固定樣站」及「補充樣站」，其中「固定樣站」為建立長期資料所設置之調查樣站，位於具有自然環境代表性或河川環境管理重點工作之地區。在本次調查及往後調查，除非受自然災害或人為因素導致環境明顯變化，否則不變動位置。「補充樣站」為補充及對照固定樣站資料，或反應短期性及局部性的環境變化。其位置視當時對象河川情況及河川環境管理工作需求而變動。調查樣站選點原則及結果及行程表如表4-1、表4-2及表4-3所示。

但因本計畫第二年度計畫範圍溪流屬於大安溪流域山地區支流，長度多小於10公里，故按上述原則作彈性調整，以每一調查河段布設3固定樣站及1補充樣站為原則；站與站之間距離不超過2公里。

經上述調查樣站選點原則及現勘結果研擬本計畫調查樣站，共計設置30樣站，其中包括16固定及14補充樣站。第一年度之調查樣站，共計設置14樣站，其中包括8固定及6補充樣站，大安溪主流設置6固定樣站及3補充樣站，支流景山溪設置2固定樣站及2補充樣站，另外於老庄溪設置1補充樣站進行現地生物調查，第二年度之調查樣站，共計設置16樣站，其中包括8固定及8補充樣站，進行現地生物調查，調查樣站情形、頻度及分布詳如圖4-1及表4-2所示，且說明如下：

一、麻必浩溪：永安橋附近有大範圍階梯式與砌石式跌水工，且其護岸型式具有生態工程考量，故設以固定樣站做四季調查，瞭解其生態現況。另設固定樣站於距匯流口約1.2公里處，瞭解麻必浩溪上游原始區域狀

況。

二、雪山坑溪：雪山坑溪有三座大型防砂壩，因此於防砂壩3上游與防砂壩1下游設固定樣站，瞭解此三座防砂壩對於水域生物的阻絕影響；在防砂壩1與防砂壩2之間的山澗集水池處設補充樣站，以瞭解其設置果及生物使用程度；另外於雪山坑橋設置補充樣站，可以觀察至匯流口河段的生態狀況。

三、烏石坑溪：於長榮橋與七棟寮鋼骨橋設置固定樣站，瞭解烏石坑溪河谷型態溪流之生態現況，同時於烏石坑橋設置補充樣站，瞭解至匯流口河段的生態狀況。

四、觀音坑溪：觀音坑溪上游有大型防砂壩，寬度長達數十公尺，中游處發現階梯式親水固床工，因此於防砂壩上游及親水固床工下游各設置一處固定樣站，除瞭解是否產生阻絕效應以外，也能獲悉親水固床工；另外在觀音橋設一補充樣站，以瞭解下游生態狀況。

除上述12樣站外，亦於本計畫範圍各支流匯流入大安溪主流處，再各增設一處補充樣站俾能瞭解匯流口附近生態狀況。

另外計畫範圍內除雪山坑溪雪山坑橋上有一流量觀測站外，計畫區內缺乏流量及水質長期測點，故共計設置7測點，其中包括3流量測點及4水質測點，進行現地流量及水質調查，測站情形及分布詳如圖4-1及表4-3所示。

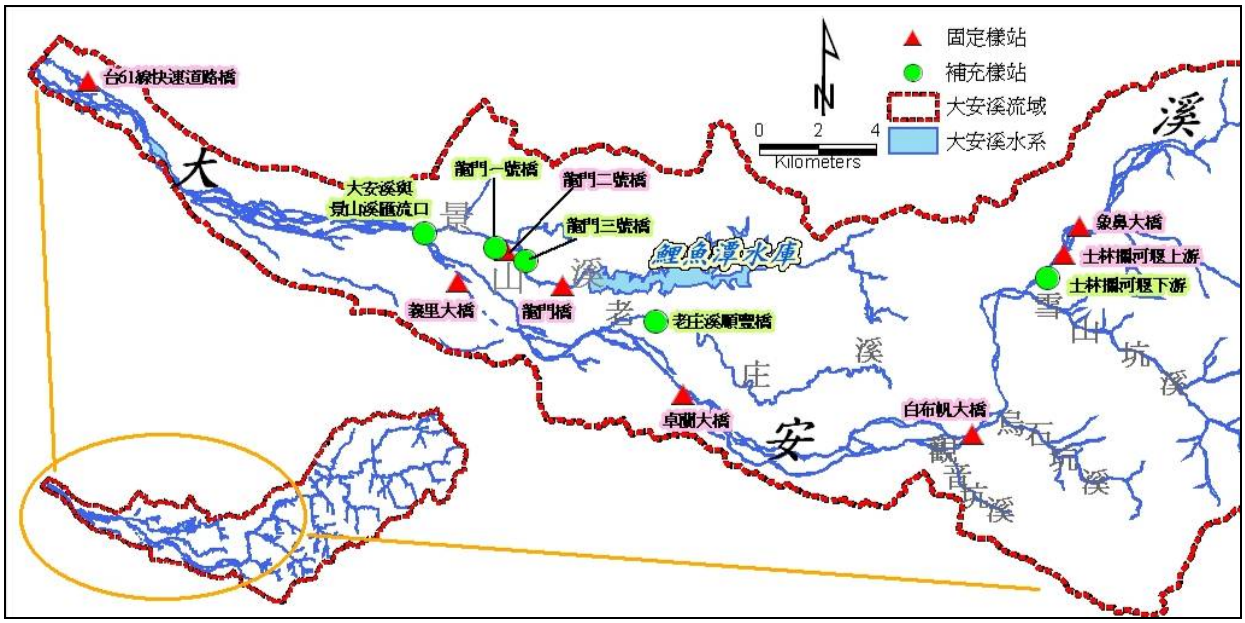


圖 4-1　調查點位分布圖(第一年度)(1/2)

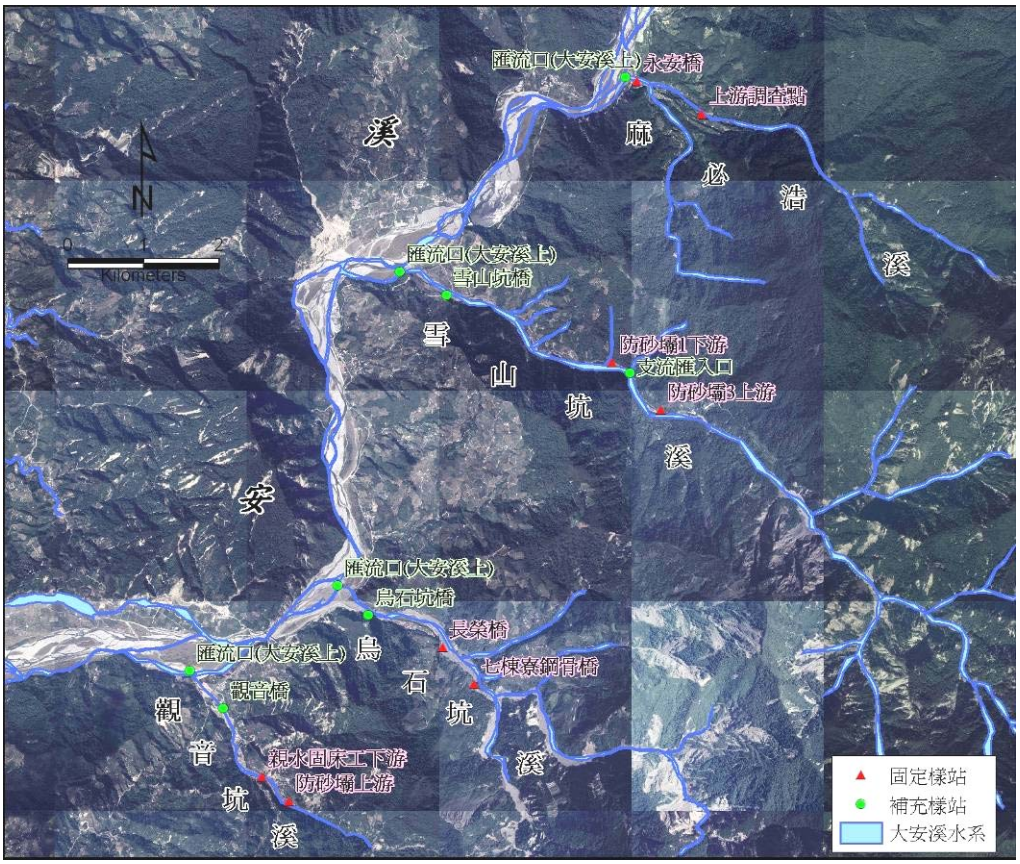


圖 4-1　調查點位分布圖(第二年度) (2/2)

表 4-1　生物調查樣站選點原則

類型	代號	環境選點原則	說明
固定樣站	A	河川型態分區	如感潮區、平原區、丘陵區、山地區，每區應設置固定樣站一站。
	B	對象河川每 10~20 公里，設固定樣站一站	依招標公告調查範圍進行評估。
	C	主流至少布設固定樣站 3 站	應儘量符合「A、河川型態分區」需求。
	D	樣站間距選點需求	支流長度大於 10 公里時設固定樣站 2 站；支流長度小於 10 公里時至少設固定樣站 1 站。
補充樣站	(A)	河川流量、水質有明顯變化處	如堰壩址、水力電廠尾水出口、支流匯流處、都市或工業污染源注入處等。
	(B)	河防建造物明顯影響河川環境處	如堤防、護岸、丁壩、防砂壩、潛壩及固床工等。
	(C)	樣站間距遠及河床高差幅度大	兩固定樣站之距離超過 10 公里，或河床高程落差超過 100 公尺
	(D)	有特殊生態保育價值者	如濕地及保育類物種主要棲息地。

資料來源：河川情勢調查作業要點(草案)

表 4-2　本計畫生物調查樣站(第一年度) (1/2)

溪流	型式	No.	調查樣站地標	TM_X97(m)	TM_Y97(m)	選點原則
大安溪主流	固定樣站	1	台 61 線快速道路橋	210,688	2,699,688	A、B、C、D
		2	義里大橋	223,363	2,692,828	A、B、C、D
		3	卓蘭大橋	228,852	2,690,553	A、B、C、D
		4	白布帆大橋	233,193	2,687,730	A、B、C、D
		5	士林攔河堰上游	243,559	2,693,007	A、B、C、D
		6	象鼻大橋	244,200	2,693,211	A、B、C、D
	補充樣站	1	大安溪與景山溪匯流口	222,214	2,694,487	(A)、(B)、(C)
		2	老庄溪順豐橋	230,115	2,691,480	(A)
		3	士林攔河堰下游	243,494	2,693,257	(B)
景山溪	固定樣站	1	龍門橋	226,932	2,692,722	A、B、D
		2	龍門二號橋	225,033	2,693,892	A、D
	補充樣站	1	龍門一號橋	224,643	2,693,999	(A)
		2	龍門三號橋	225,672	2,693,513	(A)
老庄溪	補充樣站	1	順豐橋	230,103	2,691,475	(B)、(D)

表 4-2　本計畫生物調查樣站(第二年度) (2/2)

溪流名稱	樣站型式	編號.	調查樣站地標	TMD_97 坐標(m)		調查頻度	選點原則
				E(X)	N(Y)		
麻必浩溪	固定	M1	永安橋	245,980	2,694,900	每季一次	ABD
		M2	上游調查點	246,674	2,694,478		ABD
	補充	M3*	匯流口(大安溪上)	245,380	2,695,053	豐枯水期各一次	(A)
雪山坑溪	固定	S1	防砂壩 1 下游	245,490	2,691,204	每季一次	ABD
		S2	防砂壩 3 上游	246,127	2,690,579		ABD
	補充	S3	雪山坑橋	243,301	2,692,086	豐枯水期各一次	(D)
		S4	支流匯入口	245,600	2,691,157		(D)
		S5*	匯流口(大安溪上)	242,535	2,692,491		(A)
烏石坑溪	固定	W1	長榮橋	243,249	2,687,453	每季一次	ABD
		W2	七棟寮鋼骨橋	243,667	2,686,967		ABD
	補充	W3	烏石坑橋	242,268	2,687,876	豐枯水期各一次	(A) (D)
		W4*	匯流口(大安溪上)	241,803	2,688,380		(A)
觀音坑溪	固定	G1	親水固床工下游	240,872	2,685,751	每季一次	ABD
		G2	防砂壩上游	241,225	2,685,423		ABD
	補充	G3	觀音橋	240,360	2,686,654	豐枯水期各一次	(D)
		G4*	匯流口(大安溪上)	239,917	2,687,142		(A)

註：1.固定樣站 8 站，補充樣站 8 站，共計 48 站次。
2.*係係 98 年 8 月 10 日決議(98.08.17 水規河字第 09807003430 號文)增設之補充樣站，即各溪流與大安溪匯流口下游處(M3、S5、W4 及 G4)。

表 4-3 流量及水質觀測點一覽表

溪流名稱	測點型式		地點	TMD_97 坐標(m)		調查頻度						備註(編號)
						流量			水質			
	流量	水質		E(X)	N(Y)	次/月	次/季	次/豐、枯水期	月/次	季/次	次/豐、枯水期	
麻必浩溪	✓	✓	永安橋	245,980	2,694,900	✓	✓	✓	—	✓	✓	M1
	✓	✓	上游調查點	246,674	2,694,478	—	—	—	✓	✓	✓	M2
	✓	✓	匯流口(大安溪)*	245,380	2,695,053	—	—	✓	—	—	✓	M3
雪山坑溪	—	✓	防砂壩 1 下游	245,490	2,691,204	—	—	—	✓	✓	✓	S1
	✓	✓	防砂壩 3 上游	246,127	2,690,579	—	—	—	—	✓	✓	S2
	✓	✓	雪山坑橋	243,301	2,692,086	—	—	—	—	—	✓	S3：水利署長期流量觀測
	✓	✓	防砂壩 1 上游支流	245,600	2,691,157	—	—	—	—	—	✓	S4
	✓	✓	匯流口(大安溪)*	242,535	2,692,491	—	—	✓	—	—	✓	S5
烏石坑溪	✓	✓	長榮橋	243,249	2,687,453	—	—	—	✓	✓	✓	W1
	✓	✓	七棟寮鋼骨橋	243,667	2,686,967	—	—	—	—	✓	✓	W2
	✓	✓	烏石坑橋	242,268	2,687,876	✓	✓	✓	—	—	✓	W3
	✓	✓	匯流口(大安溪)*	243,249	2,687,453	—	—	✓	—	—	✓	W4
觀音坑溪	✓	✓	親水固床工下游	240,872	2,685,751	—	—	—	✓	✓	✓	G1
	✓	✓	防砂壩上游	241,225	2,685,423	—	—	—	—	✓	✓	G2
	✓	✓	觀音橋	240,360	2,686,654	✓	✓	✓	—	—	✓	G3
	✓	✓	匯流口(大安溪)*	239,917	2,687,142	—	—	—	—	—	✓	G4

註：1.進行期間：98.10~99.06。
2.*係 98 年 8 月 10 日決議(98.08.17 水規河字第 09807003430 號文)增設之補充樣站(M3、S5、W4、G4)。
3.流量觀測點設置位置選擇河川下游處，共 3 點(M1、W3、G3)，每月一次；各匯流口(大安溪)處，共 4 測點(M3、S5、W4、G4)，豐、枯水期各一次，共 35 站次。
4.水質觀測站設置於河川中游固定樣站，共 4 點(M2、S1、W1、G1)，每月一次；其餘 4 測點(M1、S2、W2、G2)，每季一次；非固定樣站，共 8 測點(M3、S3~5、W3~4、G3~4)，豐、枯水期各一次，共 68 站次。

4-1-2 生物調查頻度

生物調查包括水、陸域生物調查，水域生物調查包括魚類、蝦蟹類、底棲生物(水棲昆蟲、螺貝類、環節動物)、藻類及水生植物等；水域生物調查時間選擇流況安定時，避免於降雨洪流後實施。陸域生物調查包括植物、鳥類、哺乳類、爬蟲類、兩生類及陸上昆蟲類(主要為蝴蝶及蜻蜓)。避免於降雨時或氣候驟變時實施。各項目調查頻度如表4-4所示：

表 4-4　大安溪河川情勢調查生物項目及調查頻度

類別	項目	頻度
水域生物	魚類	一年四季，每季一次，共四季次
	蝦蟹類	
	底棲生物	
	浮游生物及附著性藻類	
陸域生物	植物	豐水期與枯水期各調查一次
	鳥類	繁殖季與非繁殖季各調查一次
	哺乳類	一年四季，每季一次，共四季次
	爬蟲類	
	兩生類	
	蝶類	
	蜻蜓類	

4-1-3　生物調查方法

一、水域生物

(一)魚類及蝦蟹類

魚類調查分為非河口區調查及河口區調查，惟計畫第二年度計畫範圍麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪四溪流均位於大安溪中、上游山區，故僅屬「非河口區調查」。非河口區及河口區調查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，實地魚類調查方法視河川當時情況，選擇投網法進行調查。若在採集時遇到釣客，可進行訪問。採集到的魚類，均進行種類鑑定及個體體長的測量。另依據河川當地條件，使用手拋網及蝦籠輔助調查。執行各項水域生物調查作業均以安全為第一考量，手拋網選擇河岸底質較硬以及可站立之石塊上下網，選擇5個點，每點下2~3網。

魚類物種鑑定主要參考『魚類圖鑑』(邵與陳，2004年)、『台灣淡水及河口魚類誌』(陳與方，1999年)與『台灣魚類誌』 (沈，1992年)等著作，以及台灣魚類資料庫網站資料(http://fishdb.sinica.edu.tw/)。

使用電器採補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，每一調查樣站設置小型蝦籠5個（口徑約為12公分）輔助採集。

蟹類物種鑑定主要參考『台灣賞蟹情報』(李，2001年)、『台灣的淡水蝦』(施與游，2001年)、『台灣的淡水蟹』(施與游，1999年)、『台灣產梭子蟹類彩色圖鑑』(黃與游，1997年)及『招潮蟹』(施，1996年)等著作，以及台灣大型甲殼類資料庫(http://140.109.185.240/)之線上資料。

(二)水棲昆蟲

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。除特定目的需求外(如針對特定點位、狀況比較分析)本項採集避免於大雨後一週內進行採集，避開砂石場、電廠、堰壩下游。水棲昆蟲採樣先在下游處置一濾網，再將石頭取至岸邊，以防部分水棲昆蟲隨水流流走。較大型的水棲昆蟲以鑷子夾取，而較小型的水棲昆蟲則以毛筆沾水將其取出。採獲之水棲昆蟲先以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。

物種鑑定主要參考『日本產水生昆蟲檢索圖說』(川合，1988年) 及『An introduction to the aquatic insects of North America』(Merritt and Cummins，1996年)等作為鑑定依據。

(三)螺貝類

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

物種鑑定主要參考『貝類』(賴，2004年)、『貝類(二)』(賴，1999)及『水生生物學』(梁等，1998年)等著作，以及台灣貝類資料庫(http://shell.sinica.edu.tw/)之線上資料。

(四)環節動物

環節動物採集包含在水棲昆蟲網（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。

物種鑑定主要參考行政院農業委員會林務局自然保育網、特有生物

保育中心及國立台灣大學動物學研究所等單位之資料如生態資料庫、圖鑑及圖冊等。

(五)浮游生物

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℃烘24小時再製成玻片，進行鑑定分類。

物種鑑定主要參考『台灣的淡水浮游藻』(徐，1999年)、『水生生物學』(梁等，1998年)、『Plankton algae in Taiwan』(Yamagishi，1992年)、『日本淡水プランクトン図鑑』(水野，1977年)與『日本淡水藻図鑑』(廣瀨等，1991年)等。

(六)附著性藻類

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，再帶回實驗室鑑定分類。

物種鑑定主要參考『台灣的淡水浮游藻』(徐，1999年)、『水生生物學』(梁等，1998年)、『Plankton algae in Taiwan』(Yamagishi，1992年)、『日本淡水プランクトン図鑑』(水野，1977年)與『日本淡水藻図鑑』(廣瀨等，1991年)等

二、陸域生物

(一)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生植物。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。水生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。

物種鑑定主要參考Flora of Taiwan (1978、 1993、 1994、 1996 &

1998年)、圖鑑及標本館資料，逐一鑑定核對，以確定種類無誤。並以『臺灣維管束植物簡誌第陸卷』(楊與劉，2002年)、『臺灣維管束植物簡誌第伍卷』(楊等，2002年)、『臺灣維管束植物簡誌第肆卷』(楊等，1998年)、『臺灣維管束植物簡誌第參卷』(劉等，1998年)、『臺灣維管束植物簡誌第貳卷』(楊等，1997年)及『臺灣維管束植物簡誌第壹卷』(郭，1997年)等書籍為輔。

(二)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類進行記錄，但不列入豐度計算。

物種鑑定主要依據『台灣野鳥圖鑑』(王等，1991年)一書。

(三)兩生類

兩生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。並比較各區段兩生類之種類及族群分布。

物種鑑定主要參考『台灣蜥蜴自然誌』(向，2001年)與『臺灣兩棲爬行動物圖鑑』(呂等，2002年)等兩生爬蟲類相關書籍。

(四)爬蟲類

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，進行夜間調查。

物種鑑定主要參考『台灣蜥蜴自然誌』(向，2001年)與『臺灣兩棲爬行動物圖鑑』(呂等，2002年)等兩生爬蟲類相關書籍。

(五)哺乳類

小型哺乳類採集以穿越線法佈鼠籠（Sherman氏捕鼠器及台灣老鼠

籠），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。

哺乳類鑑定主要依據祁偉廉(1998年)所著之『台灣哺乳動物』一書。

(六)陸上昆蟲(蝴蝶與蜻蜓)

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。

物種鑑定主要參考『蝴蝶100』(張，2005年)、『臺灣120種蜻蜓圖鑑』(曹，2004年)、『蜻蛉篇』(張與汪，2003年)、『台灣的蜻蛉』(汪，2000)與『南瀛彩蝶』(何與張，1998年)等書籍。

如屬特有種、稀有種或保育類等特殊物種鑑定主要參考行政院農業委員會林務局自然保育網及特有生物保育中心等單位之資料如生態資料庫、圖鑑及圖冊等。

三、調查結果分析方式

為使各類生物之調查結果可應用於生物多樣性、水質評估等相關環境分析，各項調查結果以各類型指數公式分析，其方式如下：

一、水域生物指標與生態指數評估原理

根據前述水域生物調查結果，可以用「生物指標」與「生態指數」的評估觀念來評析水域環境品質。

(一)生物指標評估原理說明

生態系本身非常複雜，尤其不是所有的生態系組成或作用，都可直接測量與評估；如利用容易測量的生態指標(ecological indicator)來瞭解生態系的狀態，就顯得十分重要(李美慧，2006年)，指標是一個簡單及有用的訊號，可用來顯示來自不同複雜來源的某一個複雜訊息(Jackson et al.,2000年)。本計畫採用三種水域生物指標，分別為「台灣河川魚類指標(王漢泉，2002年)」、「水棲昆蟲生物指標(楊平世，1992年)」及「貝類生物指標(趙大衛，2000年)」，內容說明如下：

1.台灣河川魚類生物指標

魚類為大眾所熟知之大型肉眼可見水生生物，致多數學者均試圖以魚類做為反映河川污染程度之生物指標(王漢泉，2006年)，美國環保署指出選用魚類作為水質生物指標理由有下列五點：

(1)生活史全在水中(live in the water all of their life)。

(2)魚種對污染忍受程度不同(differ in their tolerance to amount and types of pollution)。

(3)採樣容易(easy to collect with the right equipment)。

(4)壽命長達數年，能反映長期及瞬間水質變化(live for several years and can reflect both, long-term and current water resource quality)。

(5)鑑定容易(easy to identify in the field)。

目前在國內評估魚類物種與水域生態環境關係中，環保署環境檢驗所已有訂定一套台灣魚類生物指標系統(王漢泉，2002年)。目前以魚類為水質指標系統分為五個水質等級，如表4-5所示，分別為未受污染指標魚種(鯽魚)、輕度污染指標魚種(台灣石鰕及台灣纓口鰍)、普通污染指標魚種(平頜鱲及粗首鱲)、中度污染指標魚種(烏魚、花身雞魚、環球海鰶、鯉魚及鯽魚)及嚴重污染指標魚種(大眼海鰱、吳郭魚類、泰國鱧魚、大鱗鯰及琵琶鼠)等約15種。評估方法是以魚種對不良水質的耐受度加以評估，在評估過程中，如遇二種以上水質等級之指標魚種，則取較好的水質狀況為結果。由於操作簡便，為野外水質污染等級不可或缺之評估方法。

表 4-5　指標魚種與水質污染等級對照表

指標魚種	污染等級
鯽魚	未受或稍受污染
台灣石鰕及台灣纓口鰍	輕度污染
平頜鱲及粗首鱲	普通污染
烏魚、花身雞魚、環球海鰶、鯉魚及鯽魚	中度污染
大眼海鰱、吳郭魚、泰國鱧、大鱗鯰及琵琶鼠	嚴重污染

資料來源：王漢泉(2002年)

2.水棲昆蟲生物指標

依據各種水質環境常見的水棲昆蟲所訂定的指標生物(楊平世，1992年)進行水質狀況評估，如表4-6所示。由於水棲昆蟲指標是以物種對不良水質的耐受度加以評估，而非指該物種出現在環境中即代表

該污染等級，所以在評估過程中，如遇2種以上水質等級之指標水棲昆蟲，則取較好的水質狀況為結果。

表 4-6　水棲昆蟲與水質關係表

污染程度	水棲昆蟲指標	可能對應河段
未受或稍受污染	石蠅、網蚊、扁蜉蝣、流石蠶、長鬚石蠶	河川上游
輕度污染	網石蠶(縞石蠶)、扁泥蟲、四節蜉蝣(雙尾小蜉蝣)、石蛉、蜻蜓	河川中、上游
中度污染	姬蜉蝣(細蜉蝣)	河川中游
嚴重污染	紅蟲、管尾蟲	河川中、下游。 水可能呈黑褐色、發臭

參考資料：吳明洋(1994 年)、楊平世(1992 年)

3.淡水棲貝類生物指標

貝類之所以必須生存於特定之環境，乃是經過長時間的發展過程而適應的，一旦其棲息的環境受到破壞，一般是無法立即調適的，同時又因其行動緩慢，無法像其他蟲、魚、鳥及獸等動物一樣，迅速逃離原來之棲地，多半因而死亡。依據此種特性，可由調查貝類在一定地區存在的種類與數量，來監測環境被污染的程度(趙大衛，2000年)。

由於水棲貝類各有其特定適應之水質及環境，世界上已有許多國家之環保機構，將淡水棲貝類作為評估水質等級之指標生物，提供全民共同監測住家附近河域之水質優劣，經學者研究後建議台灣的一般性河域污染指標貝類如表4-7所示。

由於淡水棲貝類的指標物種與水質的對應狀況是以各物種對不良環境的耐受度為區別，在評估過程中如遇2種以上水質等級的物種同時出現時，則以較好的水質等級為評估結果。

表 4-7　貝類生物指標與水質污染對照表

污染程度	指標貝類	可能對應河段
未受或稍受污染	川蜷、石田螺、塔蜷、瘤蜷	河川上游
輕度污染	釘螺、田螺、錐蜷、網蜷	河川中、上游
中度污染	囊螺、台灣椎實螺、扁蜷、圓蚌	河川中游
嚴重污染	福壽螺、台灣蜆	河川中、下游。 水可能呈黑褐色發臭。

資料來源：趙大衛(2000年)

(二)生態指數評估原理說明

指數與指標於環境資訊報告上常遭混淆，關於指數有幾種常見的定義(李美慧，2006年)，如：

1.指數是由至少兩個或兩個以上的指標數值計算而來的

2.指數是透過數學方式合計或結合一些個別指標數值而來的

3.指數是一種簡化資料的方法，將大量資料轉換成一個簡單的數值，而此數值仍保有原先大量資料的意義，可回答所想瞭解的問題。

指數可提供的用途(李美慧，2006年)包括：

1.簡化大量環境狀況之資訊

2.可做為解釋/瞭解環境狀況的工具

3.可做為比較不同地點的環境狀況/趨勢之工具

4.協助環境政策的決定

5.可提供研究者瞭解相關環境問題的研究需要。

本計畫選用三種生態指數進行水域生態環境等級之分析，分別是「魚類IBI生物整合性指標」、「水棲昆蟲科級生物指標(Family-level biotic index, FBI)」及「藻屬指數(Generic index, GI)」。

1.魚類IBI生物整合性指標

學者依據生物整合性指標法(IBI)(Karr，1981年)，並考量國內魚種屬性應用，發展9個表現種類的豐富與組成、種類的忍受度、食性組成、數量的豐度等進行魚類綜合矩陣的建構，最後累加積分並分列等級進行環境評估(朱達仁 2005、2006年；朱達仁et al. 2003；朱達仁et al. 2007年)。生物整合指標九項指標評分標準如表4-8所示，等級劃分如表4-9所示。大安溪支流常見魚類有台灣石鰟、台灣鏟頷魚、粗首鱲、台灣間爬岩鰍、明潭吻鰕虎及短吻紅斑吻鰕虎等，魚類特性如表4-10所示。

表 4-8　IBI 各項指標評分標準表

METRICS	METRIC SCORE		
	5	3	1
Total number of fish species	≧10	9-4	3-0
Number of water column species	≧2	1	0
Number of water benthic species	≧2	1	0
Number of Fast-moving species	≧3	2-1	0
Number of Intolerant species	≧3	2-1	0
%r of individuals　as omnivores	<60%	60-80%	>80%
%r of individuals　as insectivorous	>45%	45-20%	<20%
Number of individuals in sample	≧101	100-51	51-0
Shannon diversity，H'	>1.52	1.52~1.17	<1.17

表 4-9　IBI 與水質污染程度對照表

污染等級	分數
未受污染	30-39
輕度污染	21-29
中度污染	11-20
嚴重污染	0-10

表 4-10　大安溪主流及支流常見魚類特性表

中文名	學名	攝食屬性	移動屬性	耐污屬性	棲地屬性
台灣石鰟	*Acrossocheilus paradoxus*	雜	F	M	1，C
日本鯽*	*Carassius cuvieri*	雜	M	H	2，C
高身小鰾鮈	*Microphysogobio alticorpus*	雜	M	M	1，B
台灣石魴	*Tanakia himantegus*	雜	M	M	2，C
羅漢魚	*Pseudorasbora parva*	雜	M	H	2，C
高體鱊鮍	*Rhodeus ocellatus ocellatus*	雜	M	M	2，C
台灣纓頜魚	*Varicorhinus barbatulus*	雜	F	I	1，C
粗首鱲	*Zacco pachycephalus*	雜	F	M	1，C
中華花鰍	*Cobitis sinensis*	雜	M	M	2，B
台灣間爬岩鰍	*Hemimyzon formosanum*	雜	M	I	1，B
短臀鮠	*Pseudobagrus brevianalis brevianalis*	肉	S	I	3，B
鯰魚	*Silurus asotus*	肉	S	H	2，B
吳郭魚*	*Oreochromis* sp.	雜	F	H	2，C
吉利慈鯛*	*Tilapia zillii*	雜	F	H	2，C
馬拉麗體魚*	*Parachromis managuensis*	雜	F	M	2，C
巴西珠母麗魚*	*Geophagus brasiliensis*	雜	F	M	2，C
雙斑伴麗魚*	*Hemichromis bimaculatus*	雜	F	M	2，C
明潭吻鰕虎	*Rhinogobius candidianus*	雜	S	M	3，B
短吻紅斑吻鰕虎	*Rhinogobius rubromaculatus*	蟲	S	I	3，B
極樂吻鰕虎	*Rhinogobius giurinus*	雜	S	M	3，B
大肚魚*	*Gambusia affinis*	蟲	F	H	2，C
白鮻	*Liza subviridis*	雜	M	H	2，C

註 1：攝食屬性：雜食性、食蟲性、肉食性及食藻性。
註 2：移動屬性：F，fast-moving species；M，moderate-moving species；S，slow-moving species。
註 3：污染耐受性：I，intolerant species；M，moderate tolerant species；H，high tolerant species。
註 4：棲地屬性：B，底棲性；C，水體性；1：嗜流性；2：嗜潭性；3：嗜瀨性。
註 5：「*」：外來種。

2.水棲昆蟲科級生物指標(Family-level biotic index, FBI)

水棲昆蟲是溪流重要生物組成，不同種類水棲昆蟲對環境的耐受力具有差異性，可以反映水域環境的改變，適合作為水污染監測與集水區經營管理績效之生物指標(Hilsenhoff，1982年；Hilsenhoff ，1988年；Klemmet al.，1990年；楊平世，1990年)。

Hilsenhoff之科級生物指標(FBI)評估水質之有機污染，公式為：

Family-level biotic index(FBI) = $\sum_{i=1}^{s} (a_i n_i) / N$

其中ai表示第i科的水生昆蟲之污染忍受值，ni表示第i科水生昆蟲的個體數，N表各採樣站水生昆蟲之總個體數。台灣常見科級生物指標忍受值(tolerance value, TV)，如表4-11，主要依據Hilsenhoff(1988年)所定之標準，然為適切反應台灣地區的水域狀況，部分物種依據(田志仁et al.，2004年)修改。水質狀況依據指標值劃分為七個水質等級，0.00<FBI<3.75 為 Excellent ， 3.76<FBI<4.25 為 Very good ，4.26<FBI<5.00為Good，5.01<FBI<5.75為Fair，5.76<FBI<6.50為Fairly poor，6.51<FBI<7.25為Poor，7.26<FBI<10.00為Very poor。

表 4-11 台灣常見科級生物指標忍受值對照表

目	科		污染忍受值
廣翅目	石蛉科	*Corydalidae*	*0*
蜉蝣目	四節蜉蝣科	*Baetidae*	*4*
	扁蜉蝣科	*Haptageniidae*	*4*
	小蜉蝣科	*Ephemerellidae*	*1*
	小裳蜉蝣科	*Leptophlebiidae*	*2*
	細蜉蝣科	*Caenidae*	*7*
	蜉蝣科	*Ephemeridae*	*4*
襀翅目	石蠅科	*Perlidae*	*1*
	短尾石蠅科	*Nemouridae*	*2*
毛翅目	長鬚石蠶科	*Stenopsychidae*	*4*
	網石蠶科	*Hydropsychidae*	*4*
	指石蠶科	*Rhilotptamidae*	*3*
	流石蠶科	*Rhyacophilidae*	*0*
	長角石蠶科	*Leptoceridae*	*4*
	姬石蠶科	*Hydroptilidae*	*4*
鞘翅目	扁泥蟲科	*Psephenidae*	*4*
	長角泥甲蟲科	*Elmidae*	*4*
蜻蛉目	珈蟌科	*Calopterygidae*	*5*
	春蜓科	*Gomphidae*	*1*
	勾蜓科	*Corduliidae*	*3*
	幽蟌科	*Euphaeidae*	*7*
	蜻蜓科	*Libellulidae*	*9*
雙翅目	搖蚊科	*Chironomidae*	*6*
	大蚊科	*Tipulidae*	*3*
	鱟虻科	*Athericidae*	*2*
	蠓科	*Ceratopogonidae*	*6*
	蚋科	*Simuliidae*	*6*

資料來源：田志仁 *et al.*，2004 年、行政院環境保護署，1998 年)

3.藻屬指數(Generic index, GI)

藻類是溪流生態系的初級生產者，影響藻類生長的因子包括有水溫、流速、流量、日照、營養鹽等(Pan *et al.*，1999年; Rosemond *et al.*，1993年; Soininen and Kononen，2004年)，土地使用型態亦會影響溪流水質及沿岸狀況(Wilby *et al.*，1998年)，河川沿岸因為農耕使用而砍光植被，日光直接入射溪水使得水溫上升，高的水溫常導致藻類豐度增加(Dodds *et al.*，2002年)；林相豐富而植被較為鬱閉的上游溪流，日光常是影響附生藻類豐度的首要限制因子(Hill and Knight， 1988年; Kiffney and Bull，2000年)，群集也有可能會跟著改變，當然農業亦會使得營養鹽輸入溪流增加，並使溪流藻類大量增生，除了降低藻類的歧異度外，對於藻類群集亦直接影響。且藻類在食物鏈之關係上是許多水生昆蟲如毛翅目、蜉蝣目及部份雙翅目的食物(津田松苗，1962年)。

附生藻類對於水質能立即反應，常被用來作生物指標(Wu，1986年；Tang *et al.*，1998年； Sushil *et al.*，1999年)，藻屬指數(Generic index, GI)(Wu，1999年；Wu and Kow，2002年)為利用偏好良好水質及劣化水質之藻屬比例進行水質污染程度之評估，公式如下：

藻屬指數Generic index (GI) =x/y

其中x為曲殼藻屬(*Achnanthes*)、卵形藻屬(*Cocconeis*)、橋彎藻屬(*Cymbella*)等代表水質潔淨之藻種的數量總和，y則為小環藻屬(*Cyclotella*)、菱形藻屬(*Nitzschia*)、直鏈藻屬(*Melosira*)等代表水質惡化藻種的數量總和。當GI>30時，表示極輕微污染水質；30>GI>11時，為微污染水質；11>GI>1.5時，為輕度污染水質；1.5>GI>0.3時，表示水體受到中度污染；0.3>GI則為嚴重污染水質。

二、陸域植物生態指數公式

根據樣區內各種木本植物之胸高直徑，計算其相對優勢度、歧異度及重要值指數。以下公式如下：

1.Simpson指數

$$\lambda = \sum_{i=1}^{s} (ni / N)^2$$

其中ni表某種個體數，N表所有種個體數，S表樣區內所有種數。

當優勢度集中於少數種時，λ值愈高。

2.Shannon-Wiener歧異度指數

$$H`=-\sum_{i=1}^{s}(ni/N)\times\ln(ni/N)$$

其中ni表某種個體數，N表所有種個體數，S表樣區內所有種數。H`指數受種數及個體數影響，種數愈多，種間的個體分佈愈平均，則值愈高；但相對的較無法表現出稀有種。

3.歧異度指數a

N1=e H`

此指數指示植物社會中具優勢的種數。

4.歧異度指數b

N2=1/λ

此指數指示植物社會中最具優勢的種數。

5.歧異度指數c

E5=＜（1/λ）-1＞/＜e H，-1＞

此指數可以明顯指示植物社會組成的均勻程度。指數愈高，則組成愈均勻；反之，如果此社會只有1種時，指數為0。

6.重要值指數

IVI=(相對頻度+相對密度+相對優勢度)/3 ×100 %

其中相對頻度=(某一種之出現樣區數/所有物種之總出現樣區數) ×100 %；相對密度=(某一種之株數/所有物種之總株數) ×100 %；相對優勢度=(某一種之斷面積/所有物種之總斷面積) ×100 %。

4-2 水域生物調查

4-2-1 水域生物調查結果

本計畫第一年度(97~98年)於大安溪主流及支流(景山溪及老庄溪)調查樣站進行水域生物調查，第一季次調查時間為97年8月11日～8月13日，第二季次調查時間為97年10月14日～10月16日，第三季次調查時間為97年12月15日～12月17日，第四季次調查時間為98年3月2日～3月4日。調查項目包括魚類、蝦蟹類、底棲生物(水棲昆蟲、螺貝類及環節動物)、浮游生物及附著性藻類等。各類物種學名主要依據TaiBNET台灣物種名錄，保育等級及特有屬性則參考農委會最新公告資訊及特有生物中心網站為主。本年度四季次調查結果，記錄魚類5目9科22種、蝦蟹類1目4科8種、水棲昆蟲6目13科17種、螺貝類等(含環節動物及其它)3目5科5種、浮游植物5門48屬67種、浮游動物3門34屬34種、附著藻類4門43屬61種，其中僅有7魚類及2蝦蟹類為特有種，6外來種魚類，無保育類，如表4-12~4-13所示(詳參附錄二)。

本計畫第二年度(98~99年)於大安溪支流(麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪)調查樣站進行水域生物調查，第一季次調查時間為98年10月13日~10月16日、第二季次調查時間為98年12月16日~12月19日、第三季次調查時間為99年3月16日~3月19日及第四季次調查時間為98年6月1日~6月4日。調查項目包括魚類、蝦蟹類、底棲生物(水棲昆蟲、螺貝類及環節動物)、浮游生物及附著性藻類等。各類物種學名主要依據TaiBNET台灣物種名錄，保育等級及特有屬性則參考農委會最新公告資訊及特有生物中心網站為主。四季次調查結果，記錄魚類3目4科9種、蝦蟹類1目2科2種、水棲昆蟲8目11科16種、螺貝類等(含環節動物及其它)2目2科2種、浮游植物4門21屬27種、浮游動物2門27屬27種及附著藻類4門30屬39種，其中僅有8魚類及1蝦蟹類為特有種，無外來種及保育類，如表4-12~4-13所示(詳參附錄二)。

表 4-12　大安溪水域生物調查成果一覽表(1/2)

	調查項目		大安溪主流	景山溪	老庄溪	合計
第一年度	水域生物	魚類相	4 目 7 科 12 種	4 目 6 科 15 種	3 目 4 科 5 種	5 目 9 科 22 種
		蝦蟹類	1 目 4 科 6 種	1 目 2 科 4 種	1 目 2 科 2 種	1 目 4 科 8 種
		水棲昆蟲	6 目 9 科 11 種	6 目 11 科 12 種	5 目 6 科 7 種	6 目 13 科 17 種
		螺貝類等	2 目 3 科 3 種	3 目 5 科 5 種	2 目 3 科 3 種	3 目 5 科 5 種
		藻類及浮游動物相				
		浮游植物	共 5 門 43 屬 61 種	共 5 門 39 屬 52 種	共 3 門 11 屬 16 種	共 5 門 48 屬 67 種
			藍藻 7 屬 7 種	藍藻 5 屬 5 種	藍藻 1 屬 1 種	藍藻 8 屬 8 種
			綠藻 14 屬 19 種	綠藻 12 屬 16 種	綠藻 3 屬 4 種	綠藻 15 屬 21 種
			矽藻 17 屬 29 種	矽藻 18 屬 27 種	矽藻 7 屬 11 種	矽藻 19 屬 31 種
			裸藻 3 屬 4 種	裸藻 2 屬 2 種	裸藻 0 屬 0 種	裸藻 4 屬 5 種
			甲藻 2 屬 2 種	甲藻 2 屬 2 種	甲藻 0 屬 0 種	甲藻 2 屬 2 種
		浮游動物	3 門 28 屬 28 種	3 門 26 屬 26 種	2 門 8 屬 8 種	3 門 34 屬 34 種
		附著藻類	4 門 38 屬 53 種	4 門 37 屬 51 種	4 門 15 屬 19 種	4 門 43 屬 61 種

	調查項目		麻必浩溪	雪山坑溪	烏石坑溪	觀音坑溪	合計
第二年度	水域生物	魚類相	2 目 3 科 6 種	3 目 4 科 7 種	3 目 3 科 7 種	3 目 3 科 7 種	3 目 4 科 9 種
		蝦蟹類	1 目 2 科 2 種	1 目 2 科 2 種	1 目 2 科 2 種	1 目 2 科 2 種	1 目 2 科 2 種
		水棲昆蟲	8 目 10 科 15 種	6 目 8 科 9 種	5 目 7 科 10 種	7 目 9 科 13 種	8 目 14 科 16 種
		螺貝類等	1 目 1 科 1 種	2 目 2 科 2 種	2 目 2 科 2 種	2 目 2 科 2 種	2 目 2 科 2 種
		藻類及浮游動物相					
		浮游植物	共 3 門 13 屬 18 種	共 3 門 11 屬 16 種	共 3 門 10 屬 15 種	共 4 門 16 屬 21 種	共 4 門 21 屬 27 種
			藍藻 2 屬 2 種	藍藻 1 屬 1 種	藍藻 1 屬 1 種	藍藻 1 屬 1 種	藍藻 3 屬 3 種
			綠藻 2 屬 2 種	綠藻 2 屬 2 種	綠藻 1 屬 1 種	綠藻 3 屬 3 種	綠藻 5 屬 5 種
			矽藻 9 屬 14 種	矽藻 8 屬 13 種	矽藻 8 屬 13 種	矽藻 11 屬 16 種	矽藻 12 屬 18 種
			裸藻 0 屬 0 種	裸藻 0 屬 0 種	裸藻 0 屬 0 種	裸藻 1 屬 1 種	裸藻 1 屬 1 種
			甲藻 0 屬 0 種	甲藻 0 屬 0 種	甲藻 0 屬 0 種	甲藻 0 屬 0 種	甲藻 0 屬 0 種
		浮游動物	2 門 17 屬 17 種	2 門 19 屬 19 種	2 門 13 屬 13 種	2 門 17 屬 17 種	2 門 27 屬 27 種
		附著藻類	4 門 21 屬 29 種	4 門 18 屬 24 種	4 門 17 屬 22 種	4 門 27 屬 35 種	4 門 30 屬 39 種

表 4-13　大安溪水域生物調查成果一覽表 (2/2)

水域生態項目		調查統計結果			特有種	外來種	保育類
		目	科	種			
第一年度	魚類	5	9	22	7	6	0
	蝦蟹類	1	4	8	2	0	0
	水昆類	6	13	17	0	0	0
	螺貝類等	3	5	5	0	0	0
	浮游植物	5	48	67	0	0	0
	浮游動物	3	34	34	0	0	0
	附著藻類	4	43	61	0	0	0
第二年度	魚類	3	4	9	8	0	0
	蝦蟹類	1	2	2	1	0	0
	水昆類	8	11	16	0	0	0
	螺貝類	2	2	2	0	0	0
	浮游植物	4	21	27	0	0	0
	浮游動物	2	27	27	0	0	0
	附著藻類	4	30	39	0	0	0

各水域生物類別調查結果分述如下：

一、魚類

(一)種類組成

大安溪主流及支流(景山溪及老庄溪)四季次調查共記錄魚類5目9科22種468隻次(附錄二表2、附錄二表3)，包括鯉科的台灣石魚賓(*Acrossocheilus paradoxus*)、日本鯽(*Carassius cuvieri*)、高身小鰾鮈(*Microphysogobio alticorpus*)、台灣石鮒(*Tanakia himantegus*)、羅漢魚(*Pseudorasbora parva*)、高體鱒鮭(*Rhodeus ocellatus ocellatus*)、台灣鏟頜魚(*Varicorhinus barbatulus*)、粗首鱲(*Zacco pachycephalus*)；鰍科的中華花鰍(*Cobitis sinensis*)；平鰭鰍科的台灣間爬岩鰍(*Hemimyzon formosanum*)；鮠科的短臀鮠(*Pseudobagrus brevianalis brevianalis*)；鯰科的鯰(*Silurus asotus*)；慈鯛科的吳郭魚(*Oreochromis sp.*)、吉利慈鯛(*Tilapia zillii*)、馬拉麗體魚(*Parachromis managuensis*)、巴西珠母麗魚(*Geophagus brasiliensis*)與雙斑伴麗魚(*Hemichromis bimaculatus*)；鰕虎科的明潭吻鰕虎(*Rhinogobius candidianus*)、短吻紅斑吻鰕虎(*Rhinogobius rubromaculatus*)、極樂吻鰕虎(*Rhinogobius giurinus*)；胎鱂魚科的大肚魚(*Gambusia affinis*)；鯔科的白鯧(*Liza subviridis*)等。數量較多的物種為明潭吻鰕虎與台灣石魚賓，分佔出現數量的19.4%及18.8%。(所採獲之魚體體長量測值如附錄二表4~表5)。

大安溪支流(麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪)四季次調查共記錄魚類3目4科9種592尾，其中第一季共記錄魚類2目3科7種104尾、第二季共記錄魚類3目8科9種190尾、第三季共記錄魚類2目3科7種104尾及第四季共記錄魚類3目8科9種194尾(附錄二表2)。記錄魚種包括鯉科的台灣石魚賓(*Acrossocheilus paradoxus*)、台灣馬口魚(*Candidia barbatus*)、高身小鰾鮈(*Microphysogobio alticorpus*)、台灣鏟頷魚(*Varicorhinus barbatulus*)及粗首鱲(*Zacco pachycephalus*)；平鰭鰍科的台灣間爬岩鰍(*Hemimyzon formosanum*)；鮠科的短臀鮠(*Pseudobagrus brevianalis brevianalis*)；鰕虎科的明潭吻鰕虎(*Rhinogobius candidianus*)及短吻紅斑吻鰕虎(*Rhinogobius rubromaculatus*)等(附錄二表2~5)。數量較多的物種為台灣間爬岩鰍，佔出現數量的25.3% ，其次為台灣鏟頷魚，佔出現數量的24.8% (所採獲之魚體體長量測值如附錄二表6~9)。

(二)特化性

在特化性物種組成分析方面，大安溪主流及支流(景山溪及老庄溪)記錄屬特有種之台灣石鯽、高身小鰾鮈、粗首鱲、台灣間爬岩鰍、短臀鮠、明潭吻鰕虎、短吻紅斑吻鰕虎等共7種，佔所有出現種類的31.8%。大安溪支流(麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪)，記錄屬特有種之台灣石鯽、台灣馿魚、高身小鰾鮈、粗首鱲、台灣間爬岩鰍、短臀鮠、明潭吻鰕虎與短吻紅斑吻鰕虎等共8種，佔所有出現種類的88.9%。

(三)保育等級

調查過程於大安溪主流及支流(景山溪、老庄溪、麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪)均未發現任何保育類物種，記錄物種均為一般種類。

(四)各樣站概況

1.大安溪主流

大安溪主流四季次調查期間共記錄魚類4目7科12種，分別為鯉科的台灣石鯽、高身小鰾鮈、台灣鏟頷魚、粗首鱲；平鰭鰍科的台灣間爬岩鰍；鮠科的短臀鮠、鯰科的鯰；慈鯛科的吳郭魚；鰕虎科的明潭吻鰕虎、短吻紅斑吻鰕虎與極樂吻鰕虎；鯔科的白鯧。 其中台灣石鯽、高身小鰾鮈、粗首鱲、短臀鮠、台灣間爬岩鰍、明潭吻鰕虎與短吻紅斑吻鰕虎等7種台灣特有種，而吳郭魚1種為外來種。未發現有任何保育類物種，其餘記錄物種均為一般種類。各樣站調查結果分述如下：

(1)象鼻大橋(固定樣站)

本樣站共進行四季次調查，記錄魚類3目3科6種35尾，種類包括台灣石鰕、台灣鏟頜魚、粗首鱲、台灣間爬岩鰍、短臀鮠與明潭吻鰕虎等。數量上以台灣石　(51.4%)較優勢。本樣站為卵石河床，水流湍急，主要以急流性的魚類為主。台灣石鰕、台灣鏟頜魚、粗首鱲為水域中層活動的魚類，移動迅速。台灣間爬岩鰍為底棲性魚類，多平貼於瀨區的卵石上覓食、活動。短臀鮠與明潭吻鰕虎亦為底棲性魚類，主要於卵石縫隙間活動。

(2)士林攔河堰上游(固定樣站)

本樣站共進行四季次調查，記錄魚類3目3科6種64尾，種類包括台灣石鰕、台灣鏟頜魚、粗首鱲、台灣間爬岩鰍、短臀鮠與明潭吻鰕虎等。數量上以台灣石鰕(35.9%)較優勢。本樣站為卵石河床為主，水流湍急，主要以急流性的魚類為主。

(3)士林攔河堰下游(補充樣站-第四季次)

本樣站進行一季次調查，記錄魚類2目3科4種6尾，種類包括台灣石鰕、粗首鱲、台灣間爬岩鰍與明潭吻鰕虎等。由於調查數量較為零星，並無明顯優勢。本樣站為卵石河床為主，第四季次調查時，現場有相關整治工程進行中，受到擾動下，水體較為混濁，發現物種與數量也相對較少。

(4)白布帆大橋(固定樣站)

本樣站共進行四季次調查，記錄魚類3目4科5種25尾，種類包括台灣石鰕、粗首鱲、台灣間爬岩鰍、短臀鮠與明潭吻鰕虎等。數量上由於調查數量較為零星，並無明顯優勢。本樣站為卵石河床，水流湍急，主要以急流性的魚類為主。在第一季次調查後，適逢九月風災影響，橋墩與護岸被沖毀，因此從第二季開始，現場因進行橋墩與護岸整建，河道因工程進行與風災影響下，水體較為混濁，發現物種與數量也相對較少。

(5)卓蘭大橋(固定樣站)

本樣站共進行四季次調查，記錄魚類3目4科5種37尾，種類包括台灣石鰕、粗首鱲、台灣間爬岩鰍、短臀鮠與明潭吻鰕虎等。由於調查數量較為零星，並無明顯優勢。本樣站水流湍急，調查期間卓蘭大

橋正進行橋梁興建與與河道相關整治工程，因此第一、二季在受到擾動下，水體較為混濁，發現物種與數量也相對較少，至第三季開始水體漸恢復穩定，物種與數量也明顯較第一、二季增加。

(6)義里大橋(固定樣站)

本樣站共進行四季次調查，記錄魚類3目4科6種53尾，分別為台灣石鰕、粗首鱲、台灣間爬岩鰍、短臀鮠、明潭吻鰕虎與短吻紅斑吻鰕虎等，數量上以台灣石　(49.1%)較優勢。本樣站為卵石底床，水流湍急，調查發現台灣石鰕、粗首鱲為急流性魚類，明潭吻鰕虎與短吻紅斑吻鰕虎則多棲息、躲藏於石縫中或岸邊緩流處。

(7)景山溪匯流口(補充樣站-第一季次)

本樣站進行一季次調查，記錄魚類3目3科7種27尾，種類包括台灣石鰕、高身小鰾鮈、粗首鱲、短臀鮠、鯰、明潭吻鰕虎與短吻紅斑吻鰕虎等。以底棲性的高身小鰾鮈(33.3%)的數量較為優勢。本樣站雖主要為卵石河床，但河道兩側不少景山溪上游沖刷下來砂礫堆積於此，加上淺潭區與淺瀨區密佈，水域棲地相較於義里大橋多樣，因此發現的物種也較為豐富。

(8)台61線(固定樣站)

本樣站進行四季次調查，記錄魚類共計4目5科6種51尾，種類包括粗首鱲、短臀鮠、極樂吻鰕虎、明潭吻鰕虎、吳郭魚與白鯧等，其中以明潭吻鰕虎(31.4%)最為優勢。本樣站位於大安溪下游，接近感潮帶，調查記錄的種類中吳郭魚稍耐鹽份，偶爾會進入河口環境，白鯧為河口魚類，偶爾進入淡水環境。極樂吻鰕虎原屬迴游性魚類，但亦有陸封性的族群，在此亦可發現。明潭吻鰕虎、短臀鮠與粗首鱲則為純淡水魚類，僅發現於感潮帶以上的淡水河段。

2.景山溪支流

景山溪支流四季次調查期間共記錄魚類4目6科15種，分別為台灣石魽、羅漢魚、高體鱊鮈、粗首鱲、中華花鰍、短臀鮠、吳郭魚、吉利慈鯛、馬拉麗體魚、巴西珠母麗魚、雙斑伴麗魚、明潭吻鰕虎、短吻紅斑吻鰕虎、極樂吻鰕虎與大肚魚。台灣特有種部份記錄有粗首鱲、短臀鮠、明潭吻鰕虎與短吻紅斑吻鰕虎等4種。而吳郭魚、吉利慈鯛、馬拉麗體魚、巴西珠母麗魚、雙斑伴麗魚與大肚魚等6種為外來種。調查期間未發現有任何保育類物種，記錄物種均為一般種類。各樣站調

查結果分述如下：

(1)龍門橋(固定樣站)

本樣站共進行四季次調查，記錄魚類3目4科13種92尾，種類包括台灣石魽、羅漢魚、高體鱒鮈、中華花鰍、吳郭魚、吉利慈鯛、馬拉麗體魚、巴西珠母麗魚、雙斑伴麗魚、明潭吻鰕虎、短吻紅斑吻鰕虎、極樂吻鰕虎與大肚魚等。數量上以台灣石魽(20.7%)較優勢。本樣站位於鯉魚潭攔河堰下游，因此不少泥砂堆積於此，水流較緩，發現物種亦以緩流性魚類為主。

(2)龍門三號橋(補充樣站-第三季次)

本樣站進行一季次調查，記錄魚類3目3科4種15尾，種類包括台灣石魽、粗首鱲、短臀鮠與明潭吻鰕虎等。數量上以明潭吻鰕虎(46.7%)較優勢。本樣站為卵石河床，但河道內則放置不少消波塊，第三季次調查時水流略緩，龍門三號橋上游以緩流為主，下游河段為較深的潭區。

(3)龍門二號橋(固定樣站)

本樣站共進行四季次調查，記錄魚類3目4科7種52尾，種類包括台灣石魽、粗首鱲、中華花鰍、短臀鮠、明潭吻鰕虎、短吻紅斑吻鰕虎與極樂吻鰕虎等。數量上以台灣石魽(40.4%)較優勢。本樣站為卵石河床，水流略湍急，第一季時河道兩側緩流處有不少水生植物，有不少台灣石魽、中華花鰍等魚類躲藏，第二季之後，因現場進行河道整治工程，原兩側水生植物已不在，且水域環境改變與河道縮減之下，造成數量與種類明顯減少。

(4)龍門一號橋(補充樣站-第三季次)

本樣站進行一季次調查，記錄魚類3目3科4種10尾，種類包括台灣石魽、短臀鮠、明潭吻鰕虎與極樂吻鰕虎等。數量上以明潭吻鰕虎(40.0%)較優勢。本樣站為卵石河床，水流緩，因此發現物種以緩流性魚類為主。

3.老庄溪支流

老庄溪僅於第二季次進行一季次補充樣站調查，調查結果如下：

(1)順豐橋(補充樣站-第二季次)

本樣站進行一季次調查，記錄魚類3目4科5種12尾，種類包括日本鯽、粗首鱲、中華花鰍、短臀鮠與明潭吻鰕虎等。台灣特有種部份記錄有粗首鱲、短臀鮠與明潭吻鰕虎等3種。而日本鯽魚1種為外來種。調查期間未發現有任何保育類物種。數量上以明潭吻鰕虎(41.7%)較優勢。本樣站為卵石河床，水流略緩，魚種也以緩流性為主，由於上游卓蘭市區的生活廢污水會排入此溪流中，因此水體表面略有些油污。

4.麻必浩溪

本支流綜合四季次調查，共記錄魚類2目3科6種157尾，分別為鯉科的台灣石鰟、台灣鏟頜魚與粗首鱲；爬岩鰍科的台灣間爬岩鰍；鰕虎科的明潭吻鰕虎與短吻紅斑吻鰕虎。其中台灣石鰟、粗首鱲、台灣間爬岩鰍、明潭吻鰕虎與短吻紅斑吻鰕虎等5種台灣特有種。未發現有任何保育類物種，其餘記錄物種均為一般種類。各樣站調查結果分述如下：

(1)上游調查點(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄魚類2目2科3種47尾，種類包括台灣石鰟、台灣鏟頜魚與短吻紅斑吻鰕虎等。數量上以短吻紅斑吻鰕虎(36.2%)較優勢。本樣站為卵石河床，水流略湍急，有不少淺瀨與潭區分布，發現物種主要以急流性的魚類為主。台灣石鰟與台灣鏟頜魚為水域中、下層活動的魚類，移動迅速。短吻紅斑吻鰕虎為底棲性魚類，主要於卵石縫隙間活動。

(2)永安橋(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄魚類2目3科6種71尾，種類包括台灣石鰟、台灣鏟頜魚、粗首鱲、台灣間爬岩鰍、明潭吻鰕虎與短吻紅斑吻鰕虎等。數量上以台灣石鰟(31.0%)較優勢。本樣站為卵石河床為主，水流稍緩，多為淺瀨與淺流，出現魚種主要以急流性的魚類為主，其中台灣間爬岩鰍為底棲性魚類，喜好平貼於瀨區的卵石表面活動覓食。

(3)匯流口(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄魚類2目2科5種39尾，種類包括台灣石鰟、台灣鏟頜魚、粗首鱲、明潭吻鰕虎與短吻紅斑吻鰕虎等。

數量上以明潭吻鰕虎(35.9%)較優勢。本樣站為卵石河床為主，由於位於大安溪主流，水流湍急，多為淺流與深流，出現魚種主要以急流性的魚類為主，而一些鯉科的小魚與蝦虎科的魚類則多於近岸處水流較緩處活動。

5.雪山坑溪

本支流綜合四季次調查，共記錄魚類3目4科7種160尾，分別為鯉科的台灣石鱝、台灣鏟頜魚與粗首鱲；平鰭鰍科的台灣間爬岩鰍；鮠科的短臀鮠；鰕虎科的明潭吻鰕虎與短吻紅斑吻鰕虎。其中台灣石鱝、粗首鱲、台灣間爬岩鰍、明潭吻鰕虎與短吻紅斑吻鰕虎等5種台灣特有種。未發現有任何保育類物種，記錄物種均為一般種類。各樣站調查結果分述如下：

(1)防砂壩3上游(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄魚類1目2科2種31尾，種類包括台灣鏟頜魚與台灣間爬岩鰍等。數量上以台灣鏟頜魚(58.1%)較為優勢。本樣站以卵石河床為主，水流湍急，以淺瀨與淺流為主。台灣鏟頜魚為水域中下層活動的魚類，台灣間爬岩鰍多平貼於瀨區石頭表面活動。

(2)防砂壩1上游支流(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄魚類2目2科2種15尾，種類包括台灣鏟頜魚與短吻紅斑吻鰕虎等。數量上以短吻紅斑吻鰕虎(73.3%)較為優勢。本樣站以卵石河床為主，水流緩，以淺瀨與淺瀨為主。台灣鏟頜魚多集中於潭區，短吻紅斑吻鰕虎主要於卵石縫隙間活動。

(3)防砂壩1下游(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄魚類2目2科3種56尾，種類包括台灣鏟頜魚、台灣間爬岩鰍與短吻紅斑吻鰕虎等。數量上以台灣間爬岩鰍(71.4%)較為優勢。本樣站以卵石河床為主，水流湍急，以淺流與淺瀨為主。前三季次調查時上游有大型機具在河道內動工，使得水體混濁，且因砂量大的關係，行水區兩側有些泥沙淤積。而調查中於瀨區仍發現為數不少的台灣間爬岩鰍。

(4)雪山坑橋(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄魚類2目3科4種27尾，種類包括台灣石鰕、台灣鏟頜魚、台灣間爬岩鰍與短吻紅斑吻鰕虎等。數量上以台灣間爬岩鰍(55.6%)較為優勢。本樣站以卵石河床為主，水流湍急。台灣石鰕與台灣鏟頜魚多於橋體下方的緩潭區活動，台灣間爬岩鰍與短吻紅斑吻鰕虎則多於瀨區溪石間活動。

(5)匯流口(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄魚類2目3科6種31尾，種類包括台灣石鰕、台灣鏟頜魚、粗首鱲、台灣間爬岩鰍、短臀鮠與明潭吻鰕虎等。數量上以明潭吻鰕虎(35.5%)較為優勢。本樣站以卵石河床為主，水流湍急，以淺流與淺瀨為主。調查發現魚種，主要以急流性魚類為主，而台灣間爬岩鰍、短臀鮠與明潭吻鰕虎多於溪石間活動。

6.烏石坑溪

本支流綜合四季次調查，共記錄魚類3目3科7種129尾，分別為鯉科的台灣石鰕、高身小鰾鮈、台灣鏟頜魚及粗首鱲；平鰭鰍科的台灣間爬岩鰍；鮠科的短臀鮠；鰕虎科的明潭吻鰕虎。其中台灣石鰕、高身小鰾鮈、粗首鱲、台灣間爬岩鰍、短臀鮠與明潭吻鰕等6種為台灣特有種。未發現有任何保育類物種，記錄物種均為一般種類。各樣站調查結果分述如下：

(1)七棟寮鋼骨橋(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄魚類2目2科2種69尾，種類包括台灣鏟頜魚與台灣間爬岩鰍等。數量上以台灣間爬岩鰍(82.6%)較為優勢。本樣站以大型巨石與卵石河床為主，水流湍急，棲地類型多為淺流與淺瀨。台灣鏟頜魚為水域中下層活動的魚類，台灣間爬岩鰍多平貼於瀨區石頭表面活動。

(2)長榮橋(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄魚類2目2科2種20尾，種類包括台灣鏟頜魚與台灣間爬岩鰍等。數量上以台灣鏟頜魚(70.0%)較為優勢。本樣站以卵石河床為主，除長榮橋上游處的攔砂壩下方為深潭類型外，其餘棲地類型多為淺流與淺瀨為主，第一、二季次調查時，因有大型機具在河道內動工，使得水域環境擾動較大，水體也稍混濁，至第三、四季調查時，雖並無大型機具在河道內動，但所記錄的魚類

數量依然不豐。

(3)烏石坑橋(補充樣站)

本樣站二季次共記錄魚類2目3科3種17尾，種類包括台灣鏟頜魚、台灣間爬岩鰍與明潭吻鰕虎等。魚類數量上以台灣間爬岩鰍與明潭吻鰕虎(皆為41.2%)較為優勢。本樣站以卵石河床為主，棲地類型多為淺流與淺瀨。

(4)匯流口(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄魚類3目4科6種23尾，種類包括台灣石鱝、高身小鰾鮈、粗首鱲、台灣間爬岩鰍、短臀鮠與明潭吻鰕虎等。數量上以台灣石鱝(26.1%)較為優勢。本樣站以卵石河床為主，棲地類型多為淺流與淺瀨。

7.觀音坑溪

本支流綜合四季次調查，共記錄魚類2目3科7種146尾，分別為鯉科的台灣石鱝、台灣馬口魚、台灣鏟頜魚與粗首鱲；鮠科的短臀鮠；鰕虎科的明潭吻鰕虎與短吻紅斑吻鰕虎。其中台灣石鱝、台灣馬口魚、粗首鱲、短臀鮠、明潭吻鰕虎與短吻紅斑吻鰕虎等6種台灣特有種。未發現有任何保育類物種，其餘記錄物種均為一般種類。各樣站調查結果分述如下：

(1)防砂壩上游(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄魚類2目2科2種42尾，種類包括台灣鏟頜魚與短吻紅斑吻鰕虎等。數量上以短吻紅斑吻鰕虎(73.8%)較為優勢。本樣站以巨石與卵石河床為主，棲地類型多為淺流與淺瀨。

(2)親水固床工下游(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄魚類2目3科4種42尾，種類包括台灣石鱝、台灣馬口魚、台灣鏟頜魚與短吻紅斑吻鰕虎等。數量上以台灣鏟頜魚(38.1%)較為優勢，本樣站以巨石與卵石河床為主，棲地類型多為淺流與淺瀨。

(3)觀音橋(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄魚類2目2科4種30尾，種類包括台灣石鱝、台灣鏟頜魚、明潭吻鰕虎與短吻紅斑吻鰕虎等。數量上以

短吻紅斑吻鰕虎(36.7%)較為優勢，本樣站以卵石河床為主，棲地類型多為淺流與淺瀨。

(4)匯流口(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄魚類3目3科6種32尾，種類包括台灣石鰕、台灣鏟頷魚、粗首鱲、短臀鮠、明潭吻鰕虎與短吻紅斑吻鰕虎等。數量上以台灣鏟頷魚(34.4%)較為優勢，本樣站以巨石與卵石河床為主，棲地類型較多樣，深潭、淺流與淺瀨密佈。

二、蝦蟹類

(一)種類組成

大安溪主流及支流(景山溪及老庄溪)四季次調查共記錄蝦蟹類1目4科8種310隻次(附錄二表6~7)，包括方蟹科的日本絨螯蟹(*Eriocheir japonicus*)、字紋弓蟹(*Varuna litterata*)；溪蟹科的拉氏清溪蟹(*Candidiopotamon rathbunae*)；長臂蝦科的粗糙沼蝦(*Macrobrachium asperulum*)、台灣沼蝦(*Macrobrachium formosense*)；匙指蝦科的多齒新米蝦(*Caridina pseudodenticulata*)、長額米蝦(*Neocaridina denticulata*)、擬多齒米蝦(*Caridina longirostris*)等。數量較多的物種為粗糙沼蝦、擬多齒米蝦與長額米蝦，分佔出現數量的61.3%、14.2%及9.4% (所採獲之蝦蟹類其體長及甲寬量測值如附錄二表8~表9)。

大安溪支流(麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪)綜合四季次調查，共記錄蝦蟹類1目2科2種376隻次，其中第一季共記錄蝦蟹類1目2科2種73隻次、第二季共記錄蝦蟹類1目2科2種116隻次、第三季共記錄蝦蟹類1目2科2種67隻次及第四季共記錄蝦蟹類3目8科9種120隻次(附錄二表10~13)，包括溪蟹科的拉氏清溪蟹(*Candidiopotamon rathbunae*)；長臂蝦科的粗糙沼蝦(*Macrobrachium asperulum*)。數量較多的物種為粗糙沼蝦佔出現數量的85.1% (所採獲之蝦蟹類其體長及甲寬量測值如附錄二表14~17)。

(二)特化性

在特化性物種組成分析方面，大安溪主流及支流(景山溪及老庄溪)，記錄屬特有種之擬多齒米蝦、拉氏清溪蟹等共2種，佔所有出現種

類的25.0%。大安溪支流(麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪)記錄屬特有種僅拉氏清溪蟹1種，佔所有出現種類的50.0%。

(三)保育等級

大安溪主流與支流(景山溪、老庄溪、麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪)於調查過程均未發現保育類物種。

(四)各樣站概況

1.大安溪主流

大安溪主流四季次調查期間共記錄蝦蟹類4科6種100隻次，包括方蟹科的日本絨螯蟹與字紋弓蟹；溪蟹科的拉氏清溪蟹；長臂蝦科的粗糙沼蝦與台灣沼蝦；匙指蝦科的擬多齒米蝦。其中以粗糙沼蝦最為優勢(64.0%)。各樣站調查結果分述如下：

(1)象鼻大橋(固定樣站)

本樣站共進行四季次調查，記錄蝦蟹類1目2科2種，包括長臂蝦科的粗糙沼蝦與溪蟹科的拉氏清溪蟹，數量上以粗糙沼蝦為優勢種(90.9%)。

(2)士林攔河堰上游(固定樣站)

本樣站共進行四季次調查，記錄蝦蟹類1目2科2種，包括長臂蝦科的粗糙沼蝦與溪蟹科的拉氏清溪蟹，數量上以粗糙沼蝦為優勢種(83.3%)。

(3)士林攔河堰下游(補充樣站-第四季次)

本樣站於第四季次進行一季次調查，僅記錄粗糙沼蝦1種。

(4)白布帆大橋(固定樣站)

本樣站共進行四季次調查，記錄蝦蟹類1目2科2種，包括長臂蝦科的粗糙沼蝦與溪蟹科的拉氏清溪蟹，數量上以粗糙沼蝦為優勢種(87.5%)。

(5)卓蘭大橋(固定樣站)

四季次調查僅記錄粗糙沼蝦1種。

(6)義里大橋(固定樣站)

四季次調查僅記錄粗糙沼蝦1種。

(7)景山溪匯流口(補充樣站-第一季次)

本樣站進行一季次調查，記錄蝦蟹類1目2科2種，包括長臂蝦科的粗糙沼蝦與匙指蝦科的擬多齒米蝦。數量上以粗糙沼蝦為優勢種(66.7%)。

(8)台61線(固定樣站)

本樣站共進行四季次調查，記錄蝦蟹類1目2科3種，包括方蟹科的日本絨螯蟹與字紋弓蟹；長臂蝦科的台灣沼蝦。數量上以字紋弓蟹與台灣沼蝦最為優勢(39.3%)。

2.景山溪支流

景山溪四季次調查共記錄蝦蟹類2科4種193隻次，包括長臂蝦科的粗糙沼蝦；匙指蝦科的擬多齒米蝦、多齒新米蝦與長額米蝦 。其中以粗糙沼蝦最為優勢(59.6%)。各樣站調查結果分述如下：

(1)龍門橋(固定樣站)

本樣站共進行四季次調查，記錄蝦蟹類1目2科3種，包括長臂蝦科的粗糙沼蝦；匙指蝦科的擬多齒米蝦與長額米蝦。數量上以粗糙沼蝦最為優勢(46.3%)。

(2)龍門三號橋(補充樣站-第三季次)

本樣站進行一季次調查，記錄蝦蟹類1目2科2種，包括長臂蝦科的粗糙沼蝦與匙指蝦科的擬多齒米蝦。數量上以粗糙沼蝦最為優勢(66.7%)。

(3)龍門二號橋(固定樣站)

本樣站共進行四季次調查，記錄蝦蟹類1目2科3種，包括長臂蝦科的粗糙沼蝦與匙指蝦科的擬多齒米蝦與多齒新米蝦。數量上以粗糙沼蝦最為優勢(71.8%)。

(4)龍門一號橋(固定樣站)

本樣站進行一季次調查，記錄蝦蟹類1目2科2種，包括長臂蝦科的粗糙沼蝦與匙指蝦科的擬多齒米蝦。數量上以粗糙沼蝦最為優勢(60.0%)。

3.老庄溪支流

老庄溪僅於第二季次進行一季次補充樣站調查，調查結果如下：

(1)順豐橋(補充樣站-第二季次)

本樣站進行一季次調查，記錄蝦蟹類1目2科2種17隻次，包括長臂蝦科的粗糙沼蝦；匙指蝦科的擬多齒米蝦。數量上以粗糙沼蝦最為優勢(64.7%)。

4.麻必浩溪

本支流綜合四季次調查，共記錄蝦蟹類2科2種201隻次，包括溪蟹科的拉氏清溪蟹；長臂蝦科的粗糙沼蝦。其中以粗糙沼蝦最為優勢(91.6%)。各樣站調查結果分述如下：

(1)上游調查點(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄蝦蟹類1目2科2種71隻次，包括長臂蝦科的粗糙沼蝦與溪蟹科的拉氏清溪蟹，數量上以粗糙沼蝦為優勢種(84.5%)。

(2)永安橋(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄蝦蟹類1目2科2種96隻次，包括長臂蝦科的粗糙沼蝦與溪蟹科的拉氏清溪蟹，數量上以粗糙沼蝦為優勢種(94.8%)。

(3)匯流口(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄蝦蟹類1目2科2種34隻次，包括長臂蝦科的粗糙沼蝦與溪蟹科的拉氏清溪蟹，數量上以粗糙沼蝦為優勢種(97.1%)。

5.雪山坑溪

本支流共記錄蝦蟹類2科2種41隻次，包括溪蟹科的拉氏清溪蟹；長臂蝦科的粗糙沼蝦。其中以粗糙沼蝦最為優勢(61.0%)。各樣站調查結果分述如下：

(1)防砂壩3上游(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄蝦蟹類1目2科2種71隻次，包括長臂蝦科的粗糙沼蝦與溪蟹科的拉氏清溪蟹，數量上以粗糙沼蝦為優勢種(84.5%)。

(2)防砂壩1上游支流(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄蝦蟹類1目2科2種10隻次，包括長臂蝦科的粗糙沼蝦與溪蟹科的拉氏清溪蟹，數量上以粗糙沼蝦為優勢種(90.0%)。

(3)防砂壩1下游(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄蝦蟹類1目2科2種10隻次，包括長臂蝦科的粗糙沼蝦與溪蟹科的拉氏清溪蟹，數量上以拉氏清溪蟹為優勢種(70.0%)。

(4)雪山坑橋(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄蝦蟹類1目2科2種3隻次，包括長臂蝦科的粗糙沼蝦與溪蟹科的拉氏清溪蟹，數量上以粗糙沼蝦為優勢種(66.6%)。

(5)匯流口(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，僅記錄粗糙沼蝦1種7隻次。

6.烏石坑溪

本支流共記錄蝦蟹類2科2種20隻次，包括溪蟹科的拉氏清溪蟹；長臂蝦科的粗糙沼蝦。其中以粗糙沼蝦最為優勢(70.0%)。各樣站調查結果分述如下：

(1)七棟寮鋼骨橋(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，僅記錄拉氏清溪蟹1種3隻次。

(2)七棟寮鋼骨橋(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，僅記錄拉氏清溪蟹1種2隻次。

(3)烏石坑橋(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄蝦蟹類1目2科2種10隻次，包括長臂蝦科的粗糙沼蝦與溪蟹科的拉氏清溪蟹，數量上以粗糙沼蝦為優勢種(90.0%)。

(4)匯流口(補充樣站)

本樣站二季次調查僅記錄粗糙沼蝦1種5隻次。

7.觀音坑溪

本支流綜合四季次調查，共記錄蝦蟹類2科2種114隻次，包括溪蟹科的拉氏清溪蟹；長臂蝦科的粗糙沼蝦。其中以粗糙沼蝦最為優勢(85.1%)。各樣站調查結果分述如下：

(1)防砂壩上游(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄蝦蟹類1目2科2種27隻次，包括長臂蝦科的粗糙沼蝦與溪蟹科的拉氏清溪蟹，數量上以粗糙沼蝦為優勢種(77.8%)。

(2)親水固床工下游(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄蝦蟹類1目2科2種44隻次，包括長臂蝦科的粗糙沼蝦與溪蟹科的拉氏清溪蟹，數量上以粗糙沼蝦為優勢種(81.8%)。

(3)觀音橋(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄蝦蟹類1目2科2種30隻次，包括長臂蝦科的粗糙沼蝦與溪蟹科的拉氏清溪蟹，數量上以粗糙沼蝦為優勢種(90.0%)。

(4)匯流口(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，僅記錄粗糙沼蝦1種13隻次。

三、底棲生物

(一)種類組成

大安溪主流及支流(景山溪及老庄溪)四季次調查共記錄水棲昆蟲6目13科17種517隻次(附錄二表10~11)，包括細蟌科的青紋細蟌(*Ischnura senegalensis*)；幽蟌科的短腹幽蟌(*Euphaea formosa*)；琵蟌科的脛蹼琵蟌(*Copera marginipes*)；蜻蜓科的猩紅蜻蜓(*Crocothemis servilia servilia*)；紋石蠶科的紋石蠶(*Hydropsyche gifuana*、*Cheumatopsyche* sp.)；四節蜉蝣科的四節蜉蝣(*Baetis* sp.1、*Baetis* sp.2)、雙尾蜉蝣(*Batiella* sp.)；細蜉蝣科的細蜉蝣(*Caenidae* sp.)；扁蜉蝣科的扁蜉蝣(*Epeorus* sp.)；水黽科的大黽蝽(*Aquarius elongatus*)；仰泳椿科的小仰泳椿(*Anisops*

sp.)；魚蛉科的魚蛉(*Neochauliodes* sp.)；搖蚊科的搖蚊(*Chironomidae* sp.1、*Chironomidae* sp.2)；蚋科的蚋(*Simulium* sp.)等。數量較多的物種為四節蜉蝣(*Baetis* sp.1)與紋石蛾(*Hydropsyche gifuana*)，分佔出現數量的23.2%及21.9%。

大安溪支流(麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪)綜合四季次調查，共記錄水棲昆蟲8目11科16種1211隻次，其中第一季共記錄水棲昆蟲7目9科14種177隻次、第二季共記錄水棲昆蟲7目10科15種425隻次、第三季共記錄水棲昆蟲8目11科16種243隻次及第四季共記錄水棲昆蟲8目11科16種366隻次(附錄二表18~21)，包括幽蟌科的短腹幽蟌(*Euphaea formosa*)；紋石蛾科的紋石蛾(*Hydropsyche gifuana*)；角石蛾科的角石蛾(*Stenopsyche* sp.1、*Stenopsyche* sp.2)；四節蜉蝣科的四節蜉蝣(*Baetis* sp.1、*Baetis* sp.2)、雙尾蜉蝣(*Batiella* sp.)；扁蜉蝣科的扁蜉蝣(*Epeorus* sp.、*Afronurus* sp.)；石蠅科的石蠅(*Perlidae* sp.、*Neoperla* sp.)；水黽科的大黽蝽(*Aquarius elongatus*)；魚蛉科的魚蛉(*Neochauliodes* sp.)；搖蚊科的搖蚊(*Chironomidae* sp.)；蚋科的蚋(*Simulium* sp.)等；扁泥蟲科的扁泥蟲科(*Eubrianax* sp.)。數量較多的物種為角石蛾(*Stenopsyche* sp.1)與扁蜉蝣(*Epeorus* sp.)，分佔出現數量的18.0%與16.0%。

大安溪主流及支流(景山溪及老庄溪)四季次調查共記錄螺貝類3目5科5種169隻次(附錄二表12~13)，包括錐蜷科的瘤蜷(*Tarebia granifera*)；蘋果螺科的福壽螺(*Pomacea canaliculata*)；田螺科的石田螺(*Sinotaia quadrata*)；椎實螺科的台灣蜆(*Radix auricularia*)；椎實螺科的台灣椎實螺等(*Corbicula fluminea*)。數量較多的物種為瘤蜷與石田螺，分佔出現數量的43.8%及30.8%。

大安溪支流(麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪)綜合四季次調查，共記錄螺貝類與環節動物2目2科2種90隻次，其中第一季並無記錄任何螺貝類與環節動物、第二季共記錄螺貝類2目2科2種34隻次、第三季共記錄螺貝類2目2科2種24隻次及第四季共記錄螺貝類2目2科2種32隻次(附錄二表22~25)，包括椎實螺科的台灣椎實螺(*Radix swinhoei*)；三角頭渦蟲科的東洋窩蟲(*Dugesia japonica*)。數量較多的物種為台灣椎實螺(*Radix swinhoei*)，佔出現數量的64.4%。

(二)特化性

綜合四季次大安溪主流與支流(景山溪、老庄溪、麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪)調查，未發現具特化性之底棲生物。

(三)保育等級

綜合四季次大安溪主流與支流(景山溪、老庄溪、麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪)調查，未發現保育類底棲生物。

(四)各樣站概況

1.大安溪主流

大安溪主流四季次調查期間共記錄水棲昆蟲6目9科11種，包括幽蟌科的短腹幽蟌；紋石蛾科的紋石蛾2種；四節蜉蝣科的四節蜉蝣與雙尾蜉蝣；細蜉蝣科的細蜉蝣；扁蜉蝣科的扁蜉蝣；水黽科的大黽蝽；魚蛉科的魚蛉；搖蚊科的搖蚊；蚋科的蚋。螺貝類則記錄有2目3科3種，包括錐蜷科的瘤蜷、福壽螺科的福壽螺、椎實螺科的台灣椎實螺。並未發現環節動物。各樣站調查結果分述如下：

(1)象鼻大橋(固定樣站)

本樣站共進行四季次調查，記錄5目7科7種水棲昆蟲，分別為紋石蛾、四節蜉蝣、雙尾蜉蝣、大黽蝽、魚蛉、搖蚊與蚋。數量上以雙尾蜉蝣較優勢(28.1%)。螺貝類則記錄有瘤蜷1種。未發現環節動物。

(2)士林攔河堰上游(固定樣站)

本樣站共進行四季次調查，記錄4目6科6種水棲昆蟲，分別為紋石蛾、四節蜉蝣、雙尾蜉蝣、扁蜉蝣、大黽蝽與搖蚊。數量上以四節蜉蝣較優勢(29.4%)。螺貝類則記錄有瘤蜷1種。未發現環節動物。

(3)士林攔河堰上游(固定樣站)

本樣站共進行四季次調查，記錄2目3科3種水棲昆蟲，分別為紋石蛾、四節蜉蝣與扁蜉蝣。由於皆為零星出現，並無明顯優勢。螺貝類則記錄有瘤蜷1種。未發現環節動物。

(4)白布帆大橋(固定樣站)

本樣站共進行四季次調查，記錄3目4科5種水棲昆蟲，分別為紋石蛾、四節蜉蝣、雙尾蜉蝣、扁蜉蝣與搖蚊。數量上以四節蜉蝣較優勢(39.5%)。螺貝類則記錄有瘤蜷1種。未發現環節動物。

(5)卓蘭大橋(固定樣站)

本樣站共進行四季次調查，記錄4目6科7種水棲昆蟲，分別為紋石蛾2種、四節蜉蝣、雙尾蜉蝣、扁蜉蝣、大黽蝽與搖蚊。數量上以雙尾蜉蝣較優勢(46.7%)。螺貝類則記錄有瘤蜷1種。未發現環節動物。

(6)義里大橋(固定樣站)

本樣站共進行四季次調查，記錄5目6科7種水棲昆蟲，分別為短腹幽蟌、紋石蛾、四節蜉蝣、雙尾蜉蝣、扁蜉蝣、大黽蝽與搖蚊。數量上以紋石蛾較優勢(38.6%)。螺貝類則記錄有瘤蜷1種。未發現環節動物。

(7)景山溪匯流口(補充樣站-第一季次)

本樣站進行一季次調查，記錄水棲昆蟲4目4科5種，分別為短腹幽蟌、紋石蛾、四節蜉蝣、雙尾蜉蝣與大黽蝽。數量上以紋石蛾較優勢(34.6%)。螺貝類則記錄有瘤蜷1種。未發現環節動物。

(8)台61線(固定樣站)

本樣站共進行四季次調查，記錄有3目5科5種水棲昆蟲，分別為四節蜉蝣、細蜉蝣、扁蜉蝣、大黽蝽與搖蚊。螺貝類則記錄有2目3科3種，分別為瘤蜷、福壽螺與台灣椎實螺3種。數量上以台灣椎實螺較優勢(60.0%)。未發現環節動物。

2.景山溪支流

景山溪支流四季次調查期間共記錄水棲昆蟲6目11科12種，包括細蟌科的青紋細蟌；幽蟌科的短腹幽蟌；琵蟌科的脛蹼琵蟌；蜻蜓科的猩紅蜻蜓；紋石蛾科的紋石蛾；四節蜉蝣科的四節蜉蝣與雙尾蜉蝣；細蜉蝣科的細蜉蝣；水黽科的大黽蝽；仰泳椿科的小仰泳椿；魚蛉科的魚蛉；搖蚊科的搖蚊。螺貝類則記錄有3目5科5種，包括錐蜷科的瘤蜷；福壽螺科的福壽螺；田螺科的石田螺；椎實螺科的台灣椎實螺；蜆科的台灣蜆。各樣站調查結果分述如下：

(1)龍門橋(固定樣站)

本樣站共進行四季次調查，記錄3目6科6種水棲昆蟲，分別為青紋細蟌、脛蹼琵蟌、猩紅蜻蜓、四節蜉蝣、大黽蝽與小仰泳椿。數量上以大黽蝽較優勢(34.0%)。螺貝類則記錄有3目5科5種，包括有瘤蜷、

福壽螺、石田螺、台灣椎實螺與台灣蜆。數量上則以石田螺為優勢(57.4%)。未發現環節動物。

(2)龍門三號橋(補充樣站-第三季次)

本樣站進行一季次調查，記錄4目5科6種水棲昆蟲，分別為紋石蛾、四節蜉蝣、雙尾蜉蝣、細蜉蝣、大黽蝽與搖蚊。數量上以細蜉蝣較優勢(27.6%)。螺貝類則記錄有2目3科3種，數量上以瘤蜷較為優勢(60.0%)。未發現環節動物。

(3)龍門二號橋(固定樣站)

本樣站共進行四季次調查，記錄6目9科10種水棲昆蟲，分別為青紋細蟌、短腹幽蟌、脛蹼琵蟌、紋石蛾、四節蜉蝣、雙尾蜉蝣、細蜉蝣、大黽蝽、石蛉與搖蚊。數量上以紋石蛾較優勢(31.1%)。螺貝類則記錄有2目3科3種，數量上以石田螺較為優勢(59.3%)。未發現環節動物。

(4)龍門一號橋(補充樣站-第三季次)

本樣站進行一季次調查，記錄2目3科4種水棲昆蟲，分別為四節蜉蝣、雙尾蜉蝣、細蜉蝣與搖蚊。數量上以細蜉蝣較優勢(44.4%)。螺貝類則記錄有2目3科3種，數量上由於為零星出現，並無明顯優勢。未發現環節動物。

3.老庄溪支流

老庄溪僅於第二季次進行一季次補充樣站調查，調查結果如下：

(1)順豐橋(補充樣站-第二季次)

本樣站進行一季次調查，記錄5目6科7種水棲昆蟲，分別為青紋細蟌、紋石蛾、四節蜉蝣、雙尾蜉蝣、扁蜉蝣、大黽蝽與搖蚊。數量上以扁蜉蝣較優勢(35.0%)。螺貝類則記錄有2目3科3種，包括有瘤蜷、福壽螺與台灣椎實螺。數量上則以台灣椎實螺為優勢(45.5%)。未發現環節動物。

4.麻必浩溪

本支流四季次於麻必浩溪共記錄水棲昆蟲8目10科15種346隻次，包括幽蟌科的短腹幽蟌；紋石蛾科的紋石蛾；角石蛾科的角石蛾2種；四節蜉蝣科的四節蜉蝣2種與雙尾蜉蝣；扁蜉蝣科的扁蜉蝣2種；石蠅

科的石蠅2種；水黽科的大黽蝽；魚蛉科的魚蛉；搖蚊科的搖蚊；扁泥蟲科的扁泥蟲。共記錄螺貝類與環節動物1目1科1種48隻次，包括椎實螺科的台灣椎實螺。各樣站調查結果分述如下：

(1)上游調查點(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄7目9科13種128隻次水棲昆蟲，分別為紋石蛾、角石蛾2種、四節蜉蝣、雙尾蜉蝣、扁蜉蝣2種、石蠅2種、大黽蝽、魚蛉、搖蚊與扁泥蟲等。數量上以角石蛾(*Stenopsyche* sp.1)較優勢(24.3%)。綜合四季次調查，未發現螺貝類與環節動物。

(2)永安橋(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄6目8科12種170隻次水棲昆蟲，分別為短腹幽蟌、紋石蛾、角石蛾、四節蜉蝣2種、雙尾蜉蝣、扁蜉蝣2種、石蠅2種、大黽蝽與搖蚊。數量上以扁蜉蝣(*Epeorus* sp.)較優勢(21.8%)。螺貝類與環節動物僅記錄台灣椎實螺1目1科1種39隻次。

(3)匯流口(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄3目5科8種48隻次水棲昆蟲，分別為紋石蛾、角石蛾、四節蜉蝣2種、雙尾蜉蝣、扁蜉蝣2種與大黽蝽。數量上以扁蜉蝣(*Epeorus* sp.)較優勢(29.2%)。螺貝類與環節動物僅記錄台灣椎實螺1目1科1種9隻次。

5.雪山坑溪

本支流四季次於雪山坑溪共記錄水棲昆蟲6目8科9種267隻次，包括幽蟌科的短腹幽蟌；紋石蛾科的紋石蛾；角石蛾科的角石蛾；四節蜉蝣科的四節蜉蝣與雙尾蜉蝣；扁蜉蝣科的扁蜉蝣；石蠅科的石蠅；水黽科的大黽蝽；魚蛉科的魚蛉。共記錄螺貝類與環節動物2目2科2種12隻次，包括椎實螺科的台灣椎實螺與三角頭渦蟲科的東洋渦蟲。各樣站調查結果分述如下：

(1)防砂壩3上游(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄6目8科9種106隻次水棲昆蟲，分別為短腹幽蟌、紋石蛾、角石蛾、四節蜉蝣、雙尾蜉蝣、扁蜉蝣、石蠅、大黽蝽與魚蛉。數量上以扁蜉蝣(*Afronurus* sp.)較優勢(32.1%)。螺貝類與環節動物共記錄2目2科2種12隻次，分別為台灣椎實螺與東

洋渦蟲。數量上以東洋渦蟲較優勢(75.0%)。

(2)防砂壩1上游支流(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄5目7科8種40隻次水棲昆蟲，分別為短腹幽蟌、紋石蛾、角石蛾、四節蜉蝣、雙尾蜉蝣、扁蜉蝣、大黽蝽與魚蛉。數量上以大黽蝽較優勢(30.0%)。螺貝類與環節動物僅記錄東洋渦蟲1目1科1種1隻次。

(3)防砂壩1下游(固定樣站)

綜合四季次調查，共記錄5目7科7種52隻次水棲昆蟲，分別為紋石蛾、角石蛾、四節蜉蝣、扁蜉蝣、石蠅、大黽蝽與魚蛉。數量上以扁蜉蝣(*Afronurus* sp.)較優勢(36.6%)。螺貝類與環節動物僅記錄東洋渦蟲1目1科1種2隻次。

(4)雪山坑橋(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄4目5科6種39隻次水棲昆蟲，分別為角石蛾、四節蜉蝣、雙尾蜉蝣、扁蜉蝣、石蠅與大黽蝽。數量上以扁蜉蝣(*Afronurus* sp.)較優勢(34.5%)。並未發現螺貝類與環節動物。

(5)匯流口(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄3目5科7種40隻次水棲昆蟲，分別為紋石蛾、角石蛾、四節蜉蝣、雙尾蜉蝣、扁蜉蝣2種與大黽蝽。數量上以四節蜉蝣(*Baetis* sp.1)較優勢(30.0%)。螺貝類與環節動物僅記錄台灣椎實螺1目1科1種3隻次。

6.烏石坑溪支流

本支流綜合四季次調查，於烏石坑溪共記錄水棲昆蟲5目7科10種220隻次，包括紋石蛾科的紋石蛾；角石蛾科的角石蛾；四節蜉蝣科的四節蜉蝣2種與雙尾蜉蝣；扁蜉蝣科的扁蜉蝣2種；石蠅科的石蠅；水黽科的大黽蝽；魚蛉科的魚蛉。共記錄螺貝類與環節動物2目2科2種13隻次，包括椎實螺科的台灣椎實螺與三角頭渦蟲科的東洋渦蟲。各樣站調查結果分述如下：

(1)七棟寮鋼骨橋(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄5目7科10種87隻次水棲昆蟲，分別為紋石蛾、角石蛾、四節蜉蝣2種、雙尾蜉蝣、扁蜉蝣2種、石蠅、

大黽蝽與魚蛉。數量上以扁蜉蝣(*Epeorus* sp.)較優勢(18.4%)。螺貝類與環節動物僅記錄東洋渦蟲1目1科1種5隻次。

(2)長榮橋(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄5目7科9種56隻次水棲昆蟲，分別為紋石蛾、角石蛾、四節蜉蝣、雙尾蜉蝣、扁蜉蝣2種、石蠅、大黽蝽與魚蛉。數量上以扁蜉蝣(*Epeorus* sp.)較優勢(19.6%)。螺貝類與環節動物僅記錄東洋渦蟲1目1科1種5隻次。

(3)烏石坑橋(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄3目5科8種48隻次水棲昆蟲，分別為紋石蛾、角石蛾、四節蜉蝣2種、雙尾蜉蝣、扁蜉蝣2種與大黽蝽。數量上以紋石蛾與四節蜉蝣(*Baetis* sp.1)較優勢(皆佔20.8%)。未發現螺貝類與環節動物。

(4)匯流口(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄3目5科7種29隻次水棲昆蟲，分別為紋石蛾、角石蛾、四節蜉蝣2種、雙尾蜉蝣、扁蜉蝣與大黽蝽。數量上以四節蜉蝣(*Baetis* sp.1)較優勢(37.9%)。螺貝類與環節動物僅記錄東洋渦蟲1目1科1種5隻次。

7. 觀音坑溪支流

本支流綜合四季次調查，於觀音坑溪共記錄水棲昆蟲7目9科13種378隻次，包括幽蟌科的短腹幽蟌；紋石蛾科的紋石蛾；角石蛾科的角石蛾；四節蜉蝣科的四節蜉蝣2種與雙尾蜉蝣；扁蜉蝣科的扁蜉蝣2種；石蠅科的石蠅2種；水黽科的大黽蝽；魚蛉科的魚蛉；蚋科的蚋。共記錄螺貝類與環節動物2目2科2種17隻次，包括椎實螺科的台灣椎實螺與三角頭渦蟲科的東洋渦蟲。各樣站調查結果分述如下：

(1)防砂壩上游(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄5目7科10種118隻次水棲昆蟲，分別為短腹幽蟌、紋石蛾、角石蛾、四節蜉蝣、雙尾蜉蝣、扁蜉蝣2種、石蠅2種與大黽蝽。數量上以角石蛾(*Stenopsyche* sp.1)較優勢(25.4%)。螺貝類與環節動物僅記錄東洋渦蟲1目1科1種4隻次。

(2)親水固床工下游(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄7目9科13種170隻次水棲昆蟲，分別為短腹幽蟌、紋石蛾、角石蛾、四節蜉蝣2種、雙尾蜉蝣、扁蜉蝣2種、石蠅2種、大黽蝽、魚蛉與蚋。數量上以蚋較優勢(14.1%)。螺貝類與環節動物僅記錄東洋渦蟲1目1科1種6隻次。

(3)觀音橋(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄5目7科10種67隻次水棲昆蟲，分別為紋石蛾、角石蛾、四節蜉蝣2種、雙尾蜉蝣、扁蜉蝣2種、石蠅、大黽蝽與魚蛉。數量上以四節蜉蝣(*Baetis* sp.1)較優勢(22.4%)。螺貝類與環節動物僅記錄東洋渦蟲1目1科1種2隻次。

(2)匯流口(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄5目7科9種59隻次水棲昆蟲，分別為紋石蛾、角石蛾、四節蜉蝣2種、雙尾蜉蝣、扁蜉蝣、石蠅、大黽蝽與魚蛉。數量上以四節蜉蝣(*Baetis* sp.1)較優勢(25.4%)。螺貝類與環節動物僅記錄台灣椎實螺1目1科1種4隻次。

四、浮游植物

(一)種類組成

大安溪主流及支流(景山溪及老庄溪)四季次調查共記錄浮游植物5門48屬67種，分別為藍藻門8屬8種、綠藻門15屬21種、矽藻門有19屬31種、裸藻門4屬5種與甲藻門2屬2種。其中第一季採獲5門39屬57種；第二季發現5門21屬31種；第三季記錄3門19屬29種；第四季出現4門25屬35種(附錄二表14~15)。種類組成隨著季節的不同而有其變化，以第一季發現物種數較高。

綜合大安溪支流(麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪)四季次調查，共記錄浮游植物4門21屬27種，其中第一季次記錄3門11屬16種；第二季次記錄3門14屬19種；第三季次記錄4門16屬20種；第四季次記錄3門11屬15種。記錄的27種浮游植物中，以矽藻門最為優勢，有12屬18種，數量上其浮游植物豐度佔98.8％；藍藻門、綠藻門與裸藻門豐度均低，分別各為3屬3種、5屬5種與1屬1種。種類組成隨著季節的不同而有其變化，以第三季次記錄物種數較高些(附錄二表26~29)。

(二)各樣站概況

1.大安溪主流

大安溪主流四季次調查期間共記錄浮游藻類5門43屬61種，發現之藻屬以矽藻門居多有17屬29種，佔總種數的47.5%；其次為綠藻門為14屬19種，佔總種數的31.2%；藍藻門7屬7種，呈零星；裸藻門3屬4種與甲藻門2屬2種。各測站單位密度介於110~25,995cells/L之間。各樣站調查結果分述如下：

(1)象鼻大橋(固定樣站)

本樣站位處士林攔河堰上游，岸邊有灌叢，河道平緩。本樣站四季次調查共記錄4門12屬17種浮游藻類，細胞密度為110~595cells/L，數量較多物種為舟形藻，佔出現數量的34.3%；其次為菱形藻與異極藻（*Gomphonema* spp.），分佔出現數量的16.3%與14.2%。

(2)士林攔河堰上游(固定樣站)

本樣站壩體上游形成潭區，水域型態為深潭。於四季次調查僅發現2門12屬18種浮游藻類，細胞密度為290~765cells/L，出現物種以舟形藻與橋彎藻出現數量較多，分佔發現數量的28.5%與14.9%。

(3)士林攔河堰下游(補充樣站-第四季次)

本樣站於第四季次進行一季次調查，僅發現藍藻門的顫藻（*Oscillatoria* sp.）；矽藻門的橋彎藻、脆桿藻（*Fragilaria* sp.）、舟形藻與菱形藻共5屬5種浮游藻類，細胞密度為150cells/L，出現物種較零星，並未有明顯優勢物種。

(4)白布帆大橋(固定樣站)

本樣站河道狹窄，幾無地被濱水植物。四季次調查採獲浮游藻類2門12屬15種，舟形藻與橋彎藻數量較高，分佔出現數量的28.7%與18.2%，細胞密度為140~915cells/L。

(5)卓蘭大橋(固定樣站)

本樣站河床有草生地及灌叢。四季次調查記錄2門16屬23種浮游藻類，細胞密度為590~3,230cells/L，以舟形藻出現數量較多，其次為橋彎藻與菱形藻，分佔出現數量的36.7%、17.2%與15.2%。

(6)義里大橋(固定樣站)

本樣站河道明顯為人工浚深並有引水路，河床有草生地環境。於

四季次調查採獲3門20屬30種浮游藻類，細胞密度為1,180~8,380cells/L。以舟形藻較高，佔總發現數量的50.1%；其次為橋彎藻（*Cymbella* spp.）與舟形藻，分佔出現數量的14.1%與11.8%。

(7)景山溪匯流口(補充樣站-第一季次)

本樣站為大安溪與景山溪不同水域型態的匯流口，同時兼具兩不同棲地的過渡地帶，兩岸為水泥護岸，幾無植物生長。本樣站進行一季次調查，記錄浮游藻類5門19屬25種，細胞密度為7,955cells/L，出現數量較多藻屬為菱形藻與舟形藻，分佔總種數的24.6%與22.1%。

(8)台61線(固定樣站)

本樣站接近河口，河床多為裸露礫石地，河道狹窄水淺。四季次調查共記錄5門36屬52種，細胞密度為介於1,005~25,995 cells/L之間。出現數量較豐富的藻屬為菱形藻(*Nitzschia* spp.)，佔出現數量的43.3%；其次為小環藻（*Cyclotella* spp.）與舟形藻（*Navicula* spp.），分佔出現數量的17.1%與14.8%。

2.景山溪支流

景山溪支流四季次調查期間共記錄浮游藻類5門39屬52種，包含藍藻門5屬5種、綠藻門12屬16種、矽藻門18屬27種、裸藻門2屬2種和甲藻門2屬2種。單位密度介於2,410~9,290cells/L之間，以矽藻門居多，約佔總種數的51.9% ，其次為綠藻門，約佔總種數的30.8%，其餘各藻門則呈零星。各樣站調查結果分述如下：

(1)龍門橋(固定樣站)

本樣站位於鯉魚潭水庫下游，水量豐沛且流速緩慢。綜合四季次調查共記錄4門31屬40種，細胞密度為2,410~9,290cells/L。數量較多的藻屬為舟形藻與菱形藻，分佔出現數量的31.8%與16.4%。

(2)龍門三號橋(補充樣站-第三季次)

本樣站水域型態多樣，邊坡自然度高。本樣站一次調查，記錄2門12屬15種，細胞密度為3,565cells/L。數量較豐富的藻屬為菱形藻，佔出現數量的43.9%。

(3)龍門二號橋(固定樣站)

本樣站位於鯉魚潭水庫下游，水量豐沛且流速緩慢。四季次調查採獲5門28屬37種浮游藻類，細胞密度2,810~6,310 cells/L，數量上以菱形藻與舟形藻較多，分佔出現數量的29.6 %與21.4 %。

(4)龍門一號橋(補充樣站-第三季次)

本樣站水域型態多樣，邊坡自然度高。本樣站一季次調查，採獲2門11屬16種浮游藻類，細胞密度5,730cells/L，數量上以舟形藻較多，其次為菱形藻，分佔出現數量的40.0%與29.7%。

3.老庄溪支流

老庄溪僅於第二季次進行一季次補充樣站調查，調查結果如下：

(1)順豐橋(補充樣站-第二季次)

本樣站為大安溪行水區內支流，水量穩定，為農耕地所包被。記錄3門11屬16種浮游藻類，細胞密度為8,165cells/L，以舟形藻最為優勢，約佔出現數量的75.3 %。

4.麻必浩溪

麻必浩溪四季次共調查三個樣站(含2個固定樣站與1個補充樣站)，共記錄浮游植物3門13屬18種，記錄之藻屬以矽藻門居多有9屬14種，佔總種數的77.8 %；綠藻門與藍藻門分別個為2屬2種，均呈零星分佈。各樣站密度介於55~1,375 cells/L之間。各樣站調查結果分述如下：

(1)上游調查點(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄浮游植物3門12屬16種，密度介於70~1,320 cells/L之間，記錄物種以矽藻門的等片藻(*Diatoma* sp.)與橋彎藻(*Cymbella* spp.)數量較多，分佔記錄數量的35.0 %與25.2 %。依據藻屬指數(GI)值評估水體受污染之情形，除第四季次因記錄物種並不多，故缺少部分的藻屬無法計算外，其他季次之GI值分別為1.69、1.60與2.16，屬輕度污染水質。

(2)永安橋(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄浮游植物2門10屬12種，密度介於80~1,375 cells/L之間，數量較多之藻屬為等片藻，佔記錄數量的45.0 %；其次為異極藻(*Gomphonema* spp.)與橋彎藻，分佔記錄數量的18.3 %與17.6 %。除第四季次因記錄物種並不多，故缺少部分的藻屬無法計算外，其他季次之GI值分別為1.58、1.69與1.84，屬輕度污染水質。

(3)匯流口(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄浮游植物1門4屬4種，平均密度

為55 cells/L，記錄物種較零星，並未有明顯優勢物種。二季次之GI值分別為2.33與1.67，屬輕度污染水質。

5.雪山坑溪

雪山坑溪四季次共調查五個樣站(含2個固定樣站與3個補充樣站)，共記錄浮游植物3門11屬16種，記錄之藻屬以矽藻門居多有8屬13種，佔總種數的81.3 %；綠藻門為2屬2種、藍藻門1屬1種，均呈零星分佈。各樣站密度介於30~1,000 cells/L之間。各樣站調查結果分述如下：

(1)防砂壩3上游(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄浮游植物2門9屬11種，密度介於30~225 cells/L之間，記錄物種以矽藻門的等片藻與橋彎藻記錄數量較多，分佔記錄數量的25.4 %與24.6 %。除第四季次因記錄物種並不多，故缺少部分的藻屬無法計算外，其他季次之GI值分別為1.67、1.75與1.67，水質屬輕度污染程度。

(2)防砂壩1上游支流(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄浮游植物2門9屬12種，密度介於105~405 cells/L之間，數量較多之藻屬為舟形藻(*Navicula* spp.)，佔記錄數量的27.5 %，其次為橋彎藻、脆杆藻(*Fragilaria* sp.)與等片藻，分佔記錄數量的18.6 %、13.7 %與12.7 %。二季次之GI值分別為1.50與3.20，屬輕度污染水質。

(3)防砂壩1下游(固定樣站)

本樣站本測站有挖土機進行河道整治，使得水體含砂量大，水體混濁。綜合四季次調查，共記錄浮游植物3門9屬10種，密度介於55~335 cells/L之間，記錄物種以矽藻門的橋彎藻數量較多，佔記錄數量的36.1 %。第一季次因記錄物種並不多，故缺少部分的藻屬而無法計算；其他季次分別為1.67、3.00與1.53，屬輕度污染水質。

(4)雪山坑橋(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄浮游植物1門5屬6種，密度介於55~80 cells/L之間，數量較多之藻屬為橋彎藻，佔記錄數量的40.7 %。第四季次因記錄物種並不多，故缺少部分的藻屬無法計算，而第二季次之GI值為1.67，屬輕度污染水質。

(5)匯流口(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄浮游植物2門7屬10種，密度介於255~1000 cells/L之間，數量較多之藻屬為脆杆藻與橋彎藻，分佔記錄數量的35.5 %與20.3 %。二季次之GI值分別為1.50、1.67，屬輕度污染水質。

6.烏石坑溪

本支流烏石坑溪四季次共調查四個樣站(含2個固定樣站與2個補充樣站)，共記錄浮游植物3門10屬15種，記錄之藻屬以矽藻門居多有8屬13種，佔總種數的86.7 %；藍藻門與綠藻門分別個為1屬1種，均呈零星分佈。各樣站密度介於35~385 cells/L之間。各樣站調查結果分述如下：

(1)七棟寮鋼骨橋(固定樣站)

本樣站有挖土機進行河道整治，使得水體含砂量稍大，水體混濁。綜合四季次調查，共記錄浮游植物1門7屬7種，密度介於35~60 cells/L之間，各物種豐富度均勻差別不大，未有較明顯優勢之物種。除第四季次因記錄物種並不多，故缺少部分的藻屬無法計算外，其他季次之GI值分別為2.00、3.00與2.00，表水體處於輕度污染狀態。

(2)長榮橋(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄浮游植物1門7屬10種，密度介於40~190 cells/L之間，記錄數量較多的藻屬為橋彎藻，佔記錄數量的30.6 %。除第四季次因記錄物種並不多，故缺少部分的藻屬無法計算外，其他季次之GI值分別為2.50、1.60與1.71，代表水質為輕度污染程度。

(3)烏石坑橋(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄浮游植物1門8屬9種，密度介於110~290 cells/L之間，數量較多之藻屬為舟形藻、橋彎藻與異極藻，分佔記錄數量的25.0 %、20.0 %與20.0 %。第四季次因記錄物種並不多，故缺少部分的藻屬無法計算，而第二季次之GI值為1.60，屬輕度污染水質。

(4)匯流口(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄浮游植物3門10屬11種，密度介於55~385 cells/L之間，數量較多之藻屬為橋彎藻與舟形藻，分佔記錄數量的25.0 %與21.6 %。第四季次因記錄物種並不多，故缺少部分的

藻屬無法計算，而第二季次之GI值為1.64，屬輕度污染水質。

7.觀音坑溪

觀音坑溪四季次共調查四個樣站(含2個固定樣站與2個補充樣站)，共記錄浮游植物4門16屬21種，記錄之藻屬以矽藻門居多有11屬16種，佔總種數的76.2 %；藍藻門為1屬1種、綠藻門為3屬3種、裸藻門1屬1種，均呈零星分佈。各樣站密度介於45~2,045 cells/L之間。各樣站調查結果分述如下：

(1)防砂壩上游(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄浮游植物3門11屬15種，密度介於145~575 cells/L之間。記錄數量較豐富的藻屬為矽藻門的舟形藻，佔記錄數量的22.5 %；其次為等片藻、脆杆藻、橋彎藻與異極藻等，分別佔記錄數量的17.4 %、15.1 %、14.3 %與11.6 %。四季次之GI值分別為0.50、2.00、1.89與2.00，屬中度至輕度污染水質。

(2)親水固床工下游(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄浮游植物3門12屬14種，密度介於45~265 cells/L之間。記錄數量較豐富的藻屬為矽藻門的脆杆藻，佔記錄數量的27.4 %;其次為橋彎藻與等片藻,分別佔記錄數量的20.0 %與19.0 %。四季次之GI值分別為2.00、1.67、1.80與2.00，屬輕度污染水質。

(3)觀音橋(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄浮游植物2門10屬13種，密度介於125~2,045 cells/L之間，數量較多之藻屬為橋彎藻與舟形藻，分佔記錄數量的24.9 %與23.7 %。二季次之GI值分別為1.58與1.67,屬輕度污染水質。

(4)匯流口(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄浮游植物2門10屬12種，密度介於255~1,550 cells/L之間，數量較多之藻屬為舟形藻與橋彎藻，分佔記錄數量的39.3 %與20.5 %。二季次之GI值分別為2.21與2.00,屬輕度污染水質。

五、浮游動物

(一)種類組成

大安溪主流及支流(景山溪及老庄溪)四季次調查共記錄浮游動物3門34屬34種，包含原生動物門21種，佔61.8%；輪蟲動物門11種，佔32.4%；節肢動物門2種。其中第一季次記錄2門10屬10種；第二季次採獲3門19屬19種；第三季次發現3門23屬23種；第四季次有2門15屬15種(附錄二表16~17)。

綜合大安溪支流(麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪)四季次調查，共記錄浮游動物2門27屬27種，包含原生動物門21種，佔77.8%；輪蟲動物門6種。其中第一季次記錄2門10屬10種；第二季次記錄2門21屬21種；第三季次記錄2門19屬19種；第四季次記錄2門11屬11種(附錄二表30~33)。

(二)各樣站概況

1.大安溪主流

大安溪主流四季次調查期間共記錄浮游動物3門28屬28種，包含原生動物門18種，佔64.3%；輪蟲動物門9種，佔32.1%；節肢動物門1種。細胞密度介於0~240ind./L之間。各樣站調查結果分述如下：

(1)象鼻大橋(固定樣站)

本樣站位處士林攔河堰上游，岸邊有灌叢，河道平緩。四季次調查於象鼻大橋共記錄浮游動物2門7屬7種，分別為原生動物門的楯纖蟲、匣殼蟲、膜袋蟲、四膜蟲、管葉蟲、尾枝蟲；輪蟲動物門的巨頭輪蟲（*Cephalodella* sp.）等。細胞密度為0~135ind./L。發現數量較多為四膜蟲，佔出現數量的59.4%。

(2)士林攔河堰上游(固定樣站)

本樣站壩體上游形成潭區，水域型態為深潭。綜合四季次調查共記錄浮游動物2門9屬9種，於第一季次本測站仍未採獲任何浮游動物。歷次細胞密度為0~45ind./L。各物種的相對豐度較均勻，並未有明顯優勢物種。

(3)士林攔河堰下游(補充樣站-第四季次)

本樣站於第四季次進行一季次調查，僅發現原生動物門的楯纖蟲與尾枝蟲2種浮游動物。細胞密度為10ind./L。出現物種較零星，並未有明顯優勢物種。

(4)白布帆大橋(固定樣站)

本樣站河道狹窄，幾無濱水植物。四季次調查共記錄浮游動物2門6屬6種，分別為原生動物門的太陽蟲（*Actinophrys* sp.）、刺日蟲（*Raphidiophrys* sp.）、四膜蟲、管葉蟲（*Trachelophyllum* sp.）、尾枝蟲；輪蟲動物門的狹甲輪蟲，細胞密度為0~95ind./L。發現物種均為零星出現，未見有數量明顯優勢之物種。同樣於第一季次調查也未發現任何浮游動物。

(5)卓蘭大橋(固定樣站)

本樣站河床有草生地及灌叢。綜合四季次調查結果共發現2門11屬11種，細胞密度為0~60ind./L。各物種豐富度均勻差別不大，未有較明顯優勢之物種。於第一季次調查時並未記錄任何浮游動物，可能是水流湍急而較不易發現各類浮游動物。

(6)義里大橋(固定樣站)

本樣站河道明顯為人工浚深並有引水路，河床有草生地環境。於四季次調查採獲原生動物門的楯纖蟲（*Aspidisca* sp.）、匣殼蟲（*Centropyxis* sp.）、板殼蟲（*Coleps* sp.）、四膜蟲（*Tetrahymena* sp.）、尾枝蟲（*Urostyla* sp.）；輪蟲動物門的狹甲輪蟲(*Colurella* sp.)與輪蟲(*Rotaria* sp.)共7種浮游動物，細胞密度為5~240 ind./L。以四膜蟲數量最豐富，佔出現數量的68.3%。

(7)景山溪匯流口(補充樣站-第一季次)

本樣站為大安溪與景山溪不同水域型態的匯流口，同時兼具兩不同棲地的過渡地帶。本樣站進行一季次調查，記錄浮游動物2門7屬7種，分別為原生動物門的累枝蟲（*Epistylis* sp.）；輪蟲動物門的臂尾輪蟲（*Brachionus* sp.）、狹甲輪蟲、龜甲輪蟲（*Keratella* sp.）、鞍甲輪蟲（*Lepadella* sp.）、多肢輪蟲（*Polyarthra* sp.）、輪蟲等，出現物種較零星，並未有明顯優勢物種。上以輪蟲動物門較廣，細胞密度為190ind./L。

(8)台61線(固定樣站)

本樣站接近河口，多為裸露礫石地狹窄水淺。四季次調查記錄3門15屬15種浮游動物，細胞密度為15~160ind./L，出現數量較多的物種為原生動物門的彈跳蟲(*Halteria* sp.)，佔出現數量的31.9%。

2.景山溪支流

景山溪支流四季次調查期間共記錄浮游動物3門26屬26種，包括原生動物門16種、輪蟲動物門9種與節肢動物門1種，以原生動物門較多，佔總發現數量的61.5%。細胞密度介於15~255ind./L。

(1)龍門橋(固定樣站)

本樣站位於鯉魚潭水庫大壩下游，水量豐沛且流速緩慢。四季次調查，記錄浮游動物3門25屬25種，細胞密度為65~255ind./L，數量較多的物種為龜甲輪蟲，佔出現數量的21.1%，其次為板殼蟲，佔有12.5%。

(2)龍門三號橋(補充樣站-第三季次)

本樣站於第三季進行一次調查，記錄浮游動物2門3屬3種，包括原生動物門的鱗殼蟲（*Euglypha* sp.）、游僕蟲（*Euplotes* sp.）；輪蟲動物門的狹甲輪蟲，細胞密度為15ind./L，發現物種均為零星出現，未見有數量明顯優勢之物種。

(3)龍門二號橋(固定樣站)

本樣站位於鯉魚潭水庫下游，水量豐沛且流速緩慢。四季次調共記錄浮游動物共2門16屬16種，包含原生動物門9種與輪蟲動物門7種，細胞密度介於25~105ind./L之間，各物種的相對豐度較均勻，並未有明顯優勢物種。

(4)龍門一號橋(補充樣站-第三季次)

本樣站進行一季次調查，浮游動物僅採獲原生動物門的太陽蟲、尾枝蟲與鐘蟲（*Vorticella* sp.）3種，細胞密度為30ind./L，出現物種較零星，並未有明顯優勢物種。

3. 老庄溪支流

老庄溪僅於第二季次進行一季次補充樣站調查，調查結果如下：

(1)順豐橋(補充樣站-第二季次)

本樣站為大安溪行水區內支流，水量穩定，為農耕地所包被。僅於第二季次在順豐橋測站進行一季次調查，記錄2門8屬8種，分別為原生動物門的楯纖蟲、板殼蟲、豆形蟲（*Colpidium* sp.）、游僕蟲、彈跳蟲、管葉蟲；輪蟲動物門的狹甲輪蟲、腔輪蟲（*Lecane* sp.）等，各物種豐富度均勻差別不大，未有較明顯優勢之物種。細胞密度為

85ind./L。

4.麻必浩溪

麻必浩溪支流四季次共調查三個樣站(含2個固定樣站與1個補充樣站)，共記錄浮游動物2門17屬17種，包含原生動物門13種；輪蟲動物門4種。密度介於5~70 ind./L之間。各樣站調查結果分述如下：

(1)上游調查點(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄浮游動物2門14屬14種，分別為原生動物門的太陽蟲(*Actinophrys* sp.)、楯纖蟲(*Aspidisca* sp.)、板殼蟲(*Coleps* sp.)、豆形蟲(*Colpidium* sp.)、鱗殼蟲(*Euglypha* sp.)、游僕蟲(*Euplotes* sp.)、長吻蟲(*Lacrymaria* sp.)、舟形蟲(*Lembadion* sp.)、四膜蟲(*Tetrahymena* sp.)及尾枝蟲(*Urostyla* sp.)；輪蟲動物門的狹甲輪蟲(*Colurella* sp.)、鬚足輪蟲(*Euchlanis* sp.)、鞍甲輪蟲(*Lepadella* sp.)及輪蟲(*Rotaria* sp.)等，密度介於5~70 ind./L之間。記錄數量較多的物種為尾枝蟲，佔記錄數量的25.9 %。

(2)永安橋(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查共記錄浮游動物2門9屬9種，分別為原生動物門的板殼蟲、腎形蟲(*Colpoda* sp.)、舟形蟲、喇叭蟲(*Stentor* sp.)、棘尾蟲(*Stylonychia* sp.)、四膜蟲及尾枝蟲；輪蟲動物門的鬚足輪蟲及輪蟲。密度介於5~45 ind./L之間。記錄物種較較多的物種為板殼蟲，佔記錄數量的23.5 %。

(3)匯流口(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，僅記錄到原生動物門的四膜蟲1種浮游動物，密度介於5~10 ind./L之間。

5.雪山坑溪

雪山坑溪支流四季次共調查五個樣站(含2個固定樣站與3個補充樣站)，共記錄浮游動物2門19屬19種，包含原生動物門15種與輪蟲動物門4種。密度介於0~50 ind./L之間。各樣站調查結果分述如下：

(1)防砂壩3上游(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄浮游動物2門7屬7種，包括原生動物門的表殼蟲(*Arcella* sp.)、楯纖蟲、豆形蟲、俠盜蟲(*Strobilidium* sp.)、四膜蟲及鐘蟲(*Vorticella* sp.)；輪蟲動物門的巨頭輪蟲

(*Cephalodella* sp.)等，密度介於0~25 ind./L之間。記錄物種較零星，並未有明顯優勢物種。在第一季次調查時並未記錄到任何浮游動物。

(2)防砂壩1上游支流(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄浮游動物2門8屬8種，包括原生動物門的太陽蟲、匣殼蟲(*Centropyxis* sp.)、長吻蟲、四膜蟲、尾枝蟲及鐘蟲；輪蟲動物門的鬚足輪蟲與單趾輪蟲(*Monostyla* sp.)等，密度介於20~50 ind./L之間。記錄數量較多的物種為太陽蟲與尾枝蟲，分佔記錄數量的28.6 %與21.4 %。

(3)防砂壩1下游(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄浮游動物2門8屬8種，包括原生動物門的太陽蟲、楯纖蟲、匣殼蟲、腎形蟲、管葉蟲(*Trachelophyllum* sp.)、尾枝蟲及鐘蟲；輪蟲動物門的狹甲輪蟲等，密度介於10~30 ind./L之間。記錄數量較多的物種為太陽蟲與尾枝蟲，分別個佔記錄數量的20.0 %。

(4)雪山坑橋(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄浮游動物1門5屬5種，包括原生動物門的板殼蟲、膜袋蟲(*Cyclidium* sp.)、鱗殼蟲、四膜蟲及尾枝蟲等，密度介於5~35 ind./L之間。記錄數量較多的物種為四膜蟲，佔記錄數量的37.5 %。

(5)匯流口(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄浮游動物1門4屬4種，包括原生動物門的太陽蟲、膜袋蟲、四膜蟲及尾枝蟲等，密度介於10~25 ind./L之間。記錄數量較多的物種為太陽蟲，佔記錄數量的42.9 %。

6.烏石坑溪

烏石坑溪四季次共調查四個樣站(含2個固定樣站與2個補充樣站)，共記錄浮游動物2門13屬13種，包含原生動物門10種與輪蟲動物門3種。密度介於5~50 ind./L之間。各樣站調查結果分述如下：

(1)七棟寮鋼骨橋(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄浮游動物2門8屬8種，包括原生動物門的太陽蟲、楯纖蟲、膜袋蟲、四膜蟲、管枝蟲及尾枝蟲；輪蟲動物門的鬚足輪蟲與輪蟲等，密度介於5~50 ind./L之間。記錄數量較

多的物種為膜袋蟲，佔記錄數量的22.2 %。

(2)長榮橋(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄浮游動物2門7屬7種，包括原生動物門的太陽蟲、板殼蟲、腎形蟲、四膜蟲、管葉蟲及尾枝蟲；輪蟲動物門的巨頭輪蟲等，密度介於10~20 ind./L之間。各物種豐富度均勻差別不大，未有較明顯優勢之物種。

(3)烏石坑橋(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄浮游動物1門4屬4種，包括原生動物門的楯纖蟲、豆形蟲、舟形蟲與四膜蟲等，密度介於5~20 ind./L之間。記錄數量較多的物種為楯纖蟲，佔記錄數量的40.0 %。

(4)匯流口(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄浮游動物1門4屬4種，包括原生動物門的楯纖蟲、四膜蟲、管葉蟲及尾枝蟲等，密度介於5~15 ind./L之間。記錄物種較零星，並未有明顯優勢物種。

7.觀音坑溪

觀音坑溪四季次共調查四個樣站(含2個固定樣站與2個補充樣站)，共記錄浮游動物2門17屬17種，包含原生動物門13種與輪蟲動物門4種。密度介於5~145 ind./L之間。各樣站調查結果分述如下：

(1)防砂壩上游(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄浮游動物2門13屬13種，分別為楯纖蟲、匣殼蟲、板殼蟲、膜袋蟲、鱗殼蟲、舟形蟲、草履蟲(*Paramoecium* sp.)、四膜蟲、管葉蟲、尾枝蟲及鐘蟲；輪蟲動物門的狹甲輪蟲及鞍甲輪蟲等，密度介於5~145 ind./L之間。記錄數量較多的物種為四膜蟲、楯纖蟲與尾枝蟲，分佔記錄數量的23.3 %、18.6 %與16.3 %。

(2)親水固床工下游(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄浮游動物2門13屬13種，分別為原生動物門的太陽蟲、板殼蟲、膜袋蟲、鱗殼蟲、舟形蟲、草履蟲、四膜蟲、管葉蟲及鐘蟲；輪蟲動物門的巨頭輪蟲、狹甲輪蟲、鞍甲輪蟲與輪蟲等，密度介於10~90 ind./L之間。記錄數量較多的物種為四膜蟲，佔記錄數量的40.6 %。

(3)觀音橋(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄浮游動物2門8屬8種，分別為原生動物門的太陽蟲、楯纖蟲、鱗殼蟲、旋口蟲(*Spirostomum* sp.)、四膜蟲、尾枝蟲及鐘蟲；輪蟲動物門的鞍甲輪蟲等，密度介於15~55 ind./L之間。記錄數量較多的物種為太陽蟲與四膜蟲，分別個佔記錄數量的21.4 %。

(4)匯流口(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄浮游動物2門5屬5種，分別為原生動物門的太陽蟲、四膜蟲、尾枝蟲及鐘蟲；輪蟲動物門的輪蟲等，密度介於5~50 ind./L之間。記錄數量較多的物種為尾枝蟲，佔記錄數量的54.6 %。

六、附著性藻類

(一)種類組成

大安溪主流及支流(景山溪及老庄溪)四季次調查共記錄附著藻類4門43屬61種。其中第一季次採獲4門31屬47種，第二季次發現4門28屬40種；第三季次記錄4門25屬36種，第四季次有4門29屬41種(附錄二表18~19)。

綜合大安溪支流(麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪)四季次調查共記錄附著藻類4門30屬39種，其中第一季次記錄4門20屬29種；第二季次記錄4門21屬27種；第三季次記錄4門24屬28種；第四季次記錄4門22屬30種。記錄的39種附著性藻類中，包括藍藻門4屬4種、綠藻門9屬9種、矽藻門16屬25種與裸藻門1屬1種，顯示矽藻門是大安溪各支流附著藻類的主要類群(附錄二表34~ 37)。

(二)各樣站概況

1.大安溪主流

大安溪主流四季次調查期間共記錄附著藻類4門38屬53種。其中矽藻門15屬27種，佔總種數的50.9%；綠藻門16屬19種，佔總種數的35.8%；藍藻門5屬5種與裸藻門2屬2種，顯示矽藻門是大安溪各支流附著藻類的主要類群。各測站單位密度介於90~14,834cells/cm^2之間。各樣站調查結果分述如下：

(1)象鼻大橋(固定樣站)

本樣站位處士林堰上游，岸邊有灌叢，河道平緩。四季次調查採獲3門14屬22種附著藻類，細胞密度為90~1,078cells/cm^2，數量較豐富的藻屬為舟形藻，佔出現數量的43.6 %。

(2)士林攔河堰上游(固定樣站)

本樣站壩體上游形成潭區，水域型態為深潭。四季次調查共記錄4門14屬20種附著藻類，細胞密度為112~788cells/cm^2，出現數量較多的藻屬為舟形藻、異極藻與菱形藻，分佔出現數量的31.4%、18.6%與17.7%。

(3)士林攔河堰下游(補充樣站-第四季次)

本樣站於第四季次進行一季次調查，記錄2門10屬12種附著藻類，細胞密度為3,088cells/cm^2，出現數量較優勢的藻屬為橋彎藻，佔出現數量的55.1%。

(4)白布帆大橋(固定樣站)

本樣站河道狹窄，幾無濱水植物地被。四季次調查發現3門13屬20種附著藻類，細胞密度為134~3,454cells/cm^2，以舟形藻數量較為豐富，佔出現數量的49.9%。

(5)卓蘭大橋(固定樣站)

本樣站河床有草生地及灌叢。四季次調查共採獲4門18屬28種附著藻類，細胞密度為292~5,124cells/cm^2，數量較多的藻屬為矽藻門的菱形藻，佔出現數量的46.0%；其次為舟形藻與橋彎藻，分佔出現數量的21.2 %與17.0%。

(6)義里大橋(固定樣站)

本樣站河道明顯為人工浚深並有引水路，河床有草生地環境。綜合四季次調查共採獲附著性藻類有4門17屬25種，細胞密度為292~14,834cells/cm^2，以異極藻數量較為豐富，佔出現數量的38.9%；其次為舟形藻與菱形藻，分佔出現數量的21.8 %與20.0%。

(7)景山溪匯流口(補充樣站-第一季次)

本樣站為大安溪與景山溪不同水域型態的匯流口，同時兼具兩不同棲地的過渡地帶，兩岸為水泥護岸，幾無植物生長。本樣站進行一季次調查，記錄附著藻類有3門14屬18種，細胞密度9,174cells/cm^2，

數量上以舟形藻最為優勢，佔出現數量的79.1%。

(8)台61線(固定樣站)

本樣站接近河口，河床多為裸露礫石地，河道狹窄水淺。於四季次調查記錄4門28屬42種附著藻類，細胞密度為1,062~11,174 cells/cm^2。以菱形藻較為優勢，佔出現數量的59.7%；其次為舟形藻，佔出現數量的26.8%。

2.景山溪支流

景山溪支流四季次調查期間共記錄附著藻類4門37屬51種，出現物種以綠藻門與矽藻門居多，分佔14屬19種與15屬24種；藍藻門佔6屬6種；裸藻門2屬2種。單位密度介於1,022~16,088cells/cm^2之間。各樣站調查結果分述如下：

(1)龍門橋(固定樣站)

本樣站位於鯉魚潭水庫大壩下游，水量豐沛且流速緩慢。四季次調查採獲4門27屬40種，細胞密度為1,022~4,774cells/cm^2。以舟形藻與菱形藻數量最多，分佔出現數量的36.5%與25.7%。

(2)龍門三號橋(補充樣站-第三季次)

進行一次調查，採獲3門12屬20種，細胞密度為6,102 cells/cm^2。以舟形藻數量最優勢，佔出現數量的72.4%。

(3)龍門二號橋(固定樣站)

本樣站位於鯉魚潭水庫下游，水量豐沛且流速緩慢。四季次調查於龍門二號橋共記錄附著藻類4門28屬40種，細胞密度3,206~16,088cells/cm^2。出現數量最豐富的藻屬為舟形藻，佔出現數量的54.7%；其次為橋彎藻，佔出現數量的21.3%。

(4)龍門一號橋(補充樣站-第三季次)

第三季進行一次調查，於龍門一號橋調查記錄3門15屬19種，細胞密度1,634cells/cm^2。出現數量較多的藻屬為菱形藻、舟形藻、橋彎藻及異極藻，分佔出現數量的28.2%、19.6%、15.9%與14.6%。

3.老庄溪支流

老庄溪支流部份，僅於第二季在順豐橋測站進行一次調查。

(1)順豐橋(補充樣站-第二季次)

在順豐橋測站採獲4門15屬19種附著藻類，細胞密度為6,694cells/cm^2，數量最優勢的藻屬為舟形藻，佔出現數量的78.7%。

4.麻必浩溪

麻必浩溪四季次共調查三個樣站(含2個固定樣站與1個補充樣站)，共記錄附著藻類4門21屬29種。其中矽藻門12屬20種，佔總種數的69.0 %；綠藻門5屬5種，佔總種數的17.2%；藍藻門3屬3種；裸藻門1屬2種，各樣站密度介於1,216~9,064 cells/cm^2之間。各樣站調查結果分述如下：

(1)上游調查點(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄附著藻類3門14屬19種，密度介於1,454~9,064 cells/cm^2之間，記錄數量較多的藻屬為橋彎藻與舟形藻，分佔記錄數量的38.2 %與34.8 %。四季次之GI值分為3.71、16.06、16.45與4.09，呈現輕度至微污染水質狀況。

(2)永安橋(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄附著藻類3門18屬24種，密度介於1,636~5,690 cells/cm^2之間，數量較豐富的藻屬為等片藻，佔記錄數量的50.1 %；其次為舟形藻與異極藻，分佔記錄數量的18.2 %與11.0 %。四季次之GI值分為1.62、15.38、5.25與2.60，顯示水質為輕度至微污染狀況。

(3)匯流口(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄附著藻類3門13屬14種，密度介於1,216~2,016 cells/cm^2之間，數量較豐富的藻屬為舟形藻，佔記錄數量的35.3 %；其次為橋彎藻、等片藻與異極藻，分佔記錄數量的19.4 %、19.6 %與12.3 %。二季次之GI值分為2.38與1.55，顯示水質為輕度污染狀況。

5.雪山坑溪

雪山坑溪四季次共調查五個樣站(含2個固定樣站與3個補充樣站)，共記錄附著藻類4門18屬24種。其中矽藻門10屬16種，佔總種數的66.7 %；綠藻門6屬6種，佔總種數的25.0 %；藍藻門與裸藻門分別個為1屬1種。各樣站密度介於124~1,862 cells/cm^2之間。各樣站調查結

果分述如下：

(1)防砂壩3上游(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄附著藻類3門13屬15種，密度介於660~1,770 cells/cm^{2}之間，數量較豐富的藻屬為橋彎藻、水綿(*Spirogyra* sp.)與舟形藻，分佔記錄數量的21.8 %、20.6 %與20.5 %。四季次之GI值分為6.33、9.65、1.53與1.59，顯示水質為輕度污染狀況。

(2)防砂壩1上游支流(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄附著藻類4門14屬17種，密度介於1,054~1,862 cells/cm^{2}之間，數量較豐富的藻屬為橋彎藻與舟形藻，分佔記錄數量的29.6 %與25.6 %。二季次之GI值分為6.61與2.15，顯示水質為輕度污染狀況。

(3)防砂壩1下游(固定樣站)

本樣站本測站有挖土機進行河道整治，使得水體含砂量大，水體混濁。綜合四季次調查，共記錄附著藻類3門15屬18種，密度介於124~1,850 cells/cm^{2}之間，數量較豐富的藻屬為舟形藻，佔記錄數量的26.3 %；其次為等片藻、橋彎藻與異極藻，分佔記錄數量的19.6 %、17.9 %與16.5 %。GI值方面，第一季次因缺少部分藻屬而無法計算，其他季次分別為1.50、1.61與1.50，水質屬輕度污染狀況。

(4)雪山坑橋(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄附著藻類3門13屬17種，密度介於284~1,672 cells/cm^{2}之間，數量較豐富的藻屬為舟形藻，佔記錄數量的39.8 %；其次為等片藻與橋彎藻，分佔記錄數量的20.5 %與19.0 %。二季次之GI值分為2.54與1.80，顯示水質為輕度污染狀況。

(5)匯流口(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄附著藻類2門11屬13種，密度介於994~1,706 cells/cm^{2}之間，數量較豐富的藻屬為舟形藻，佔記錄數量的38.9 %；其次為等片藻與橋彎藻，分佔記錄數量的22.4 %與16.5 %。二季次之GI值分為5.22與2.08，顯示水質為輕度污染狀況。

6.烏石坑溪

烏石坑溪四季次共調查四個樣站(含2個固定樣站與2個補充樣站)，共記錄附著藻類4門17屬22種。其中矽藻門9屬14種，佔總種數的

63.6%；綠藻門4屬4種，佔總種數的18.2 %；藍藻門3屬3種與裸藻門1屬1種。各樣站密度介於300~6,018 cells/cm^{2}之間。各樣站調查結果分述如下：

(1)七棟寮鋼骨橋(固定樣站)

本樣站有挖土機進行河道整治，使得水體含砂量稍大，水體稍混濁。綜合四季次調查，共記錄附著性藻類4門13屬14種，密度介於300~2,230 cells/cm^{2}之間，數量較豐富的藻屬為矽藻門的舟形藻與綠藻門的水綿，分佔記錄數量的38.9 %與24.1 %。四季次之GI值分為1.70、1.60、8.41與1.59，顯示水質為輕度污染狀況。

(2)長榮橋(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄附著藻類4門15屬19種，密度介於318~6,018 cells/cm^{2}之間，數量較豐富的藻屬為矽藻門的舟形藻與橋彎藻，分佔記錄數量的36.5 %與22.7 %。四季次之GI值分為1.59、1.52、1.54與1.55，顯示水質為輕度污染狀況。

(3)烏石坑橋(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄附著藻類4門14屬16種，密度介於640~1,542 cells/cm^{2}之間，數量較豐富的藻屬為橋彎藻與舟形藻，分佔記錄數量的27.4 %與20.8 %。二季次之GI值分為1.67與1.51，顯示水質為輕度污染狀況。

(4)匯流口(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄附著藻類4門13屬16種，密度介於730~1,964 cells/cm^{2}之間，數量較豐富的藻屬為舟形藻與橋彎藻，分佔記錄數量的30.9 %與30.5 %。二季次之GI值分為5.25與1.51，顯示水質為輕度污染狀況。

7.觀音坑溪

觀音坑溪支流四季次共調查四個樣站(含2個固定樣站與2個補充樣站)，共記錄附著藻類4門27屬35種。其中矽藻門15屬23種，佔總種數的65.7%；綠藻門8屬8種，佔總種數的22.9%；藍藻門3屬3種與裸藻門1屬1種。各樣站密度介於894~4,856 cells/cm^{2}之間。各樣站調查結果分述如下：

(1)防砂壩上游(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄附著藻類4門18屬23種，密度介於894~4,856　cells/cm^{2}之間。以等片藻與舟形藻數量較多，分佔記錄數量的26.6 %與21.8 %。四季次之藻屬指數(GI)值分為0.57、2.63、1.53與1.52，屬於中度至輕度污染水質。

(2)親水固床工下游(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄附著藻類有4門21屬28種，密度介於1,078~3,180 cells/cm^{2}之間。數量上以舟形藻較多，佔記錄數量的35.9 %。四季次之GI值分為1.54、1.57、1.53與1.75，表水體處於輕度污染狀態。

(3)觀音橋(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄附著藻類3門16屬20種，密度介於1,534~2,126 cells/cm^{2}之間，數量較豐富的藻屬為舟形藻與橋彎藻，分佔記錄數量的30.9 %與29.7 %。二季次之GI值分為3.63與1.96，顯示水質為輕度污染狀況。

(4)匯流口(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄附著藻類3門16屬21種，密度介於1,380~1,810 cells/cm^{2}之間，數量較豐富的藻屬為舟形藻與橋彎藻，分佔記錄數量的40.8 %與29.2 %。二季次之GI值分為6.30與3.06，顯示水質為輕度污染狀況。

4-2-2 水域環境評估

一、生物指標與生態指數評估

根據前述水域生物調查結果，可以用「生物指標」與「生態指數」的評估觀念來評析水域環境品質，相關之「生物指標」與「生態指數」評估說明如4-1-3所述。

二、生物指標及生態指數評估分析結果

據前述觀念，以生物指標與生態指數對水域環境作一評估分析。

(一)生物指標評估分析

1.台灣魚類生物指標

依據台灣河川魚類生物指標分析大安溪主支流四季次調查結果，各樣站水質等級於季節間雖略有波動，但大致穩定。大安溪主流象鼻大橋與士林攔河堰上游因發現台灣鏟頜魚(未受或稍受污染等級)，因此屬「未受或稍受污染」等級，其餘各樣站均可發現台灣石 (輕度污染等級指標魚種)，因此屬於「輕度污染」等級，最下游台61線快速道路樣站雖略受污染，但仍可在非感潮帶河段發現粗首鱲(普通污染等級)，屬於「普通污染」等級(附錄二表20)。支流景山溪之龍門橋樣站則因指標魚種中，僅發現吳郭魚(嚴重污染等級)，因此屬於「嚴重污染」等級，龍門二號橋樣站及龍門三號橋可發現粗首鱲(普通污染等級)，屬於「普通污染」等級，龍門一號橋則因為未發現任何指標魚類，故無法判定水質污染等級。老庄溪的順豐橋有發現粗首鱲(普通污染等級)，因此屬於「普通污染」等級(附錄二表21)。

大安溪支流(麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪)調查結果，除烏石坑匯流口僅記錄到台灣石鰟(輕度污染)，因此屬「輕度污染」等級，其餘各樣站皆因發現台灣鏟頜魚(未受或稍受污染等級)，因此屬「未受或稍受污染」等級，顯示大安溪各支流水質狀況均相當良好(附錄二表38~41)。

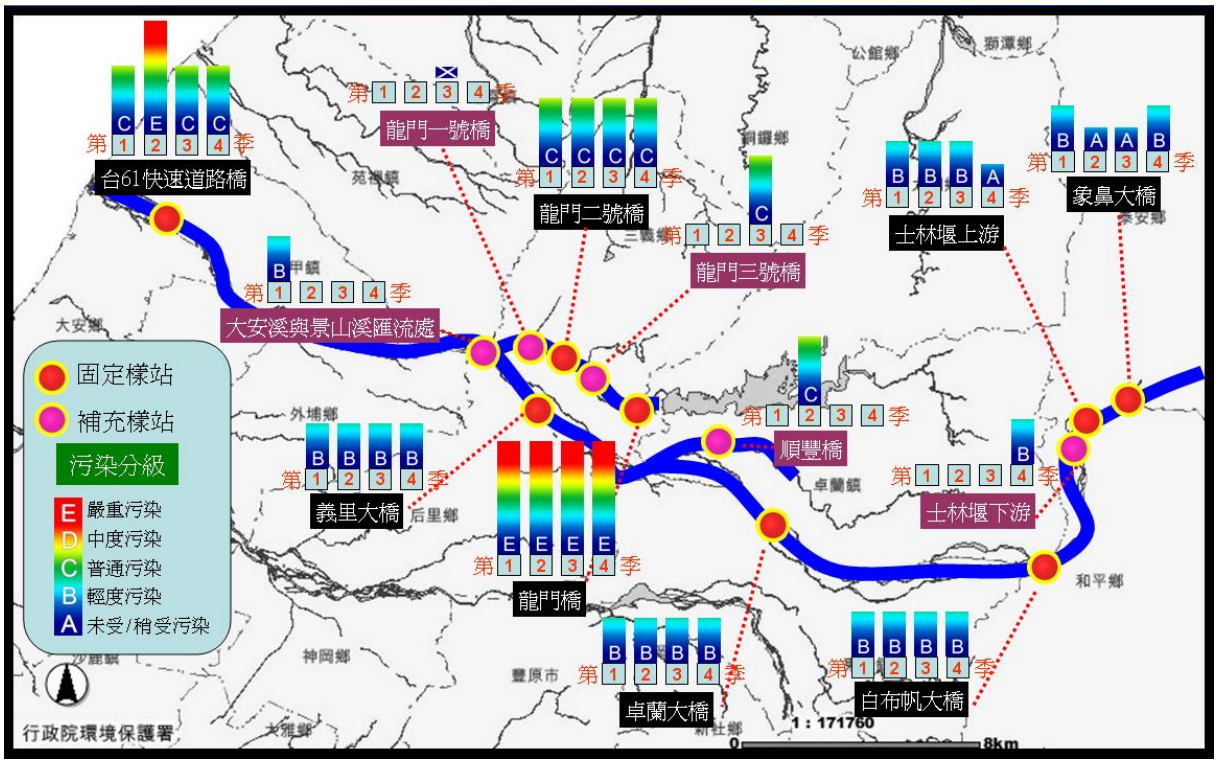


圖 4-2　大安溪河川情勢調查魚類生物指標分析展示圖(1/2)

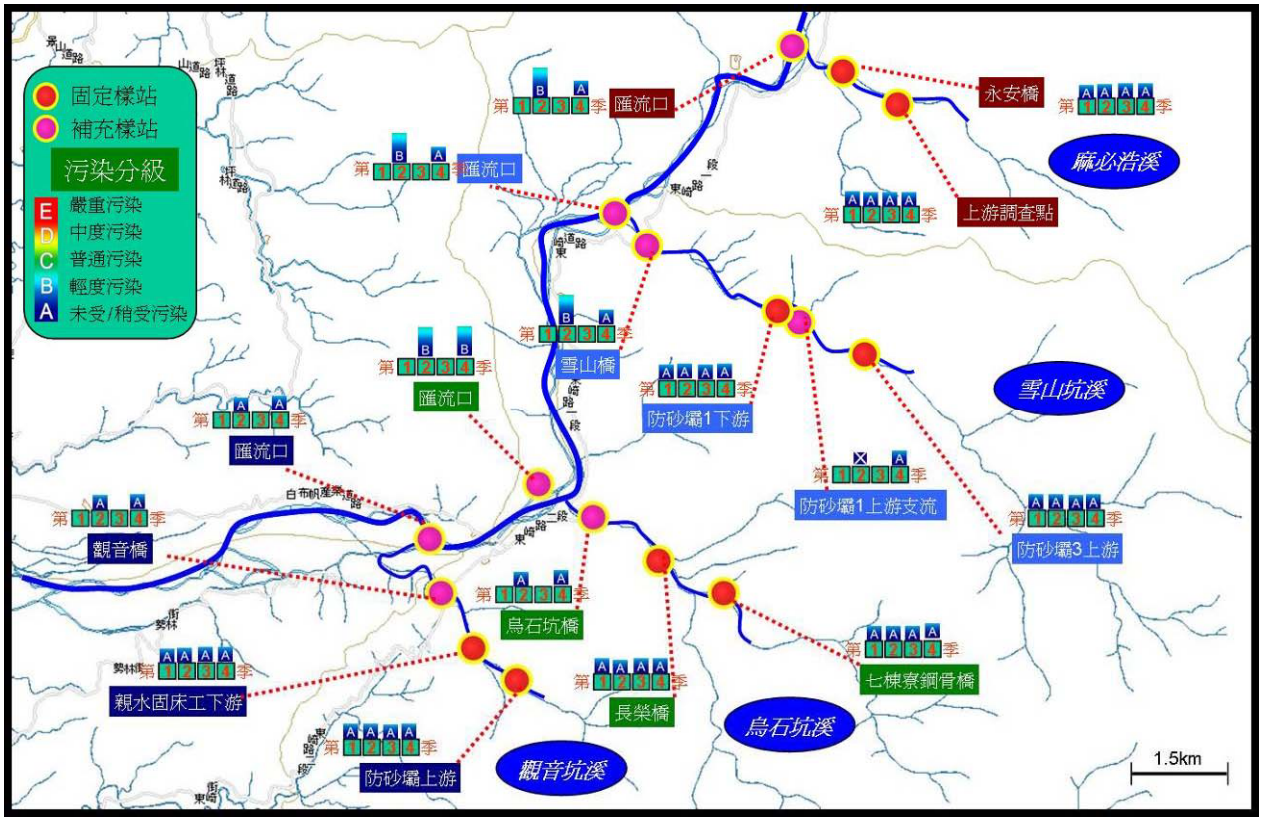


圖 4-2　大安溪河川情勢調查魚類生物指標分析展示圖(2/2)

2.水棲昆蟲生物指標分析

本計畫依據水棲昆蟲生物指標進行水質評估，由於大安溪主流及景山溪支流等各樣站在第一季次調查時，均可發現輕度污染指標的四節蜉蝣或紋石蛾等，因此水質皆為「輕度污染」(附錄二表20~21)，其中大安溪主流的士林攔河堰上游、士林攔河堰下游、白布帆大橋、卓蘭大橋、義里大橋、台61線在第二季次至第四季次調查期間，同樣採獲屬輕度污染指標的四節蜉蝣或紋石蛾以及未受或稍受污染指標的扁蜉蝣，因此水質皆為「輕度污染」至「未受或稍受污染」等級。在景山溪支流部份，龍門橋(第一季次及第三季次)、龍門三號橋(第三季次)、龍門二號橋(第一季次至第四季次)、龍門一號橋(第三季次)，均採獲屬輕度污染指標的紋石蛾或四節蜉蝣，因此水質為「輕度污染」。老庄溪順豐橋僅在第二季次進行水棲昆蟲採樣，採獲代表輕度污染指標之紋石蛾及四節蜉蝣，以及代表未受或稍受污染的扁蜉蝣，因此水質應取較好之等級「未受或稍受污染」為順豐橋之水質等級。依據大安溪主支流各樣站之水棲昆蟲生物指標分析結果顯示，大安溪整體水質水準介於「輕度污染」至「未受或稍受污染」之間。

因大安溪支流(麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪)各樣站，均可發現未受或稍受污染指標的石蠅、扁蜉蝣與角石蛾等，因此水質皆為「未受或稍受污染」(附錄二表38~41)。

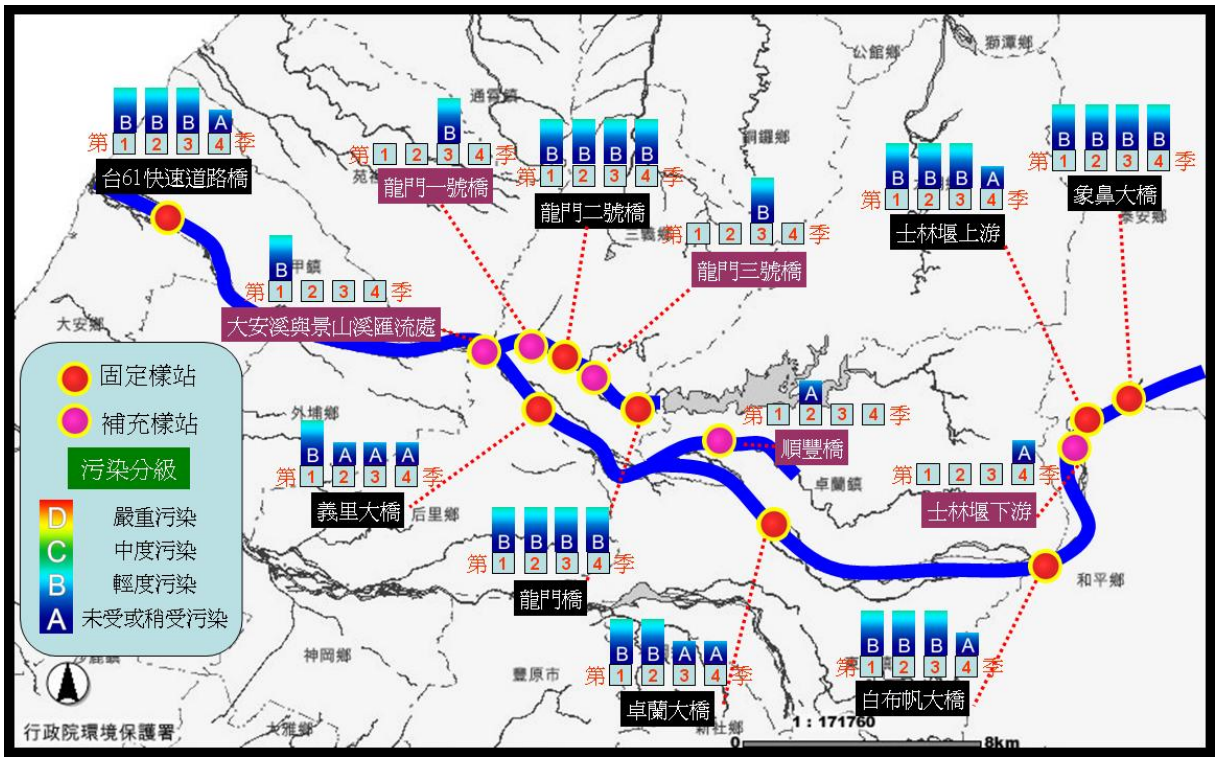


圖 4-3　大安溪河川情勢調查水棲昆蟲生物指標分析展示圖(1/2)

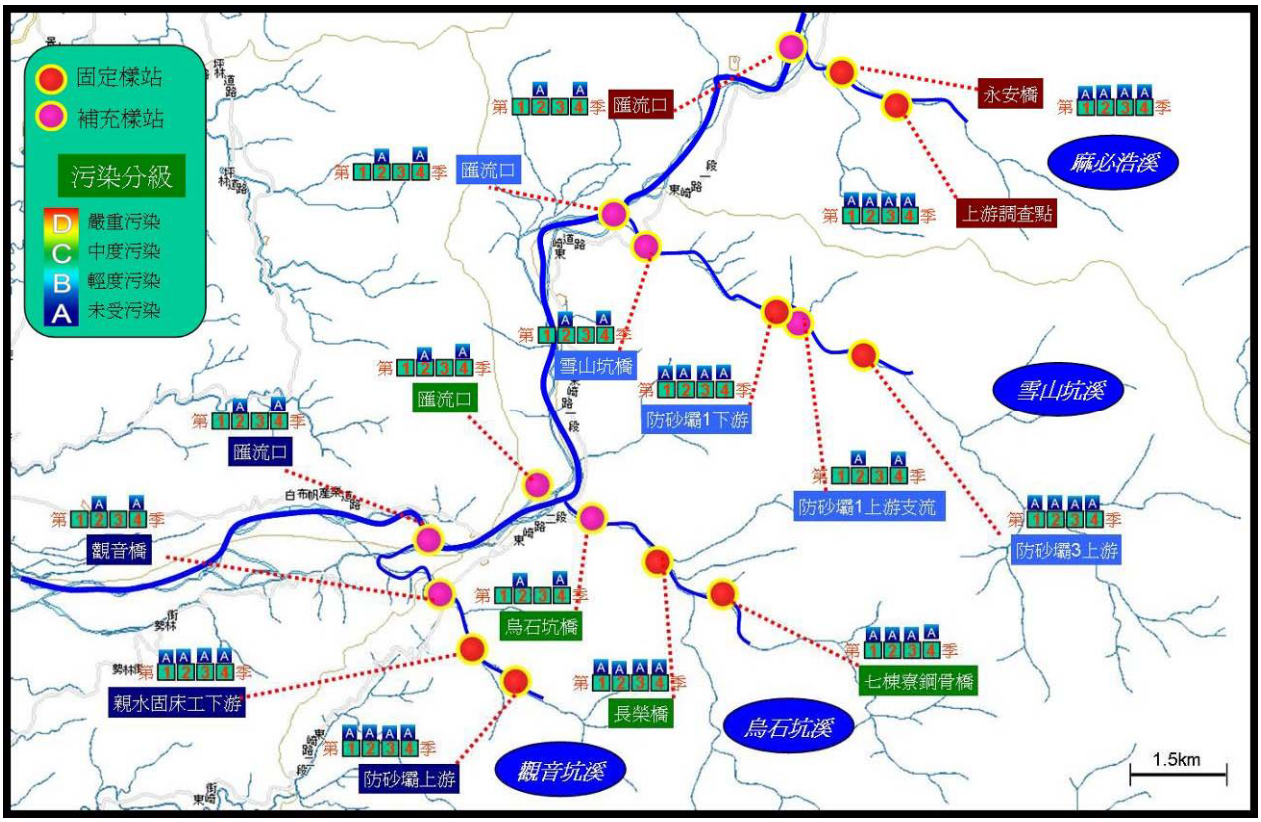


圖 4-3　大安溪河川情勢調查水棲昆蟲生物指標分析展示圖(2/2)

3.淡水棲貝類生物指標

依據淡水棲貝類生物指標評估大安溪主流各樣站水質狀況，在大安溪主流之象鼻大橋、士林堰上游、上林堰下游、白布帆大橋、卓蘭大橋、義里大橋、景山溪匯流口及台61線各水域樣站均可發現代表未受或稍受污染的瘤蜷，顯示大安溪主流各樣站環境水質均十分良好(附錄二表20)。其中台61線快樣站由於位於下游，水體略有污染，第一季次至第三季次調查時螺貝類主要以表中度污染指標的台灣椎實螺為主，但第四季時，亦調查到未受或稍受污染指標的瘤蜷(附錄二表20)，因此台61線樣站的水質等級在第一季次至第三季次間屬於「輕度污染」，第四季次屬於「未受或稍受污染」，水質有改善的趨勢。景山溪支流之龍門橋、龍門三號橋、龍門二號橋、龍門一號橋在各季次之調查期間，同樣都可以發現代表未受或稍受污染等級的瘤蜷，此外除了瘤蜷，亦可發現代表同一水質等級的石田螺，由此藉由淡水棲貝類生物指標分析結果，顯示各樣站之水質條件大體良好。老庄溪之順豐橋雖然未發現石田螺，但是仍有採獲瘤蜷，因此順豐橋樣站之水質屬於「未受或稍受污染」等級。然而在龍門橋與順豐橋亦採或有外來種之福壽螺，未來應留意其族群是否會擴散(附錄二表21)。

評估大安溪支流(麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪)各樣站水質狀況，由於多數樣站調查時均未捕獲任何貝類生物。因此無法判斷其相對水質狀況，僅麻必浩溪的永安橋樣站與各支流與主流匯流口樣站，因記錄到台灣椎實螺(中度污染)，因此屬「中度污染」等級(附錄二表38~41)。

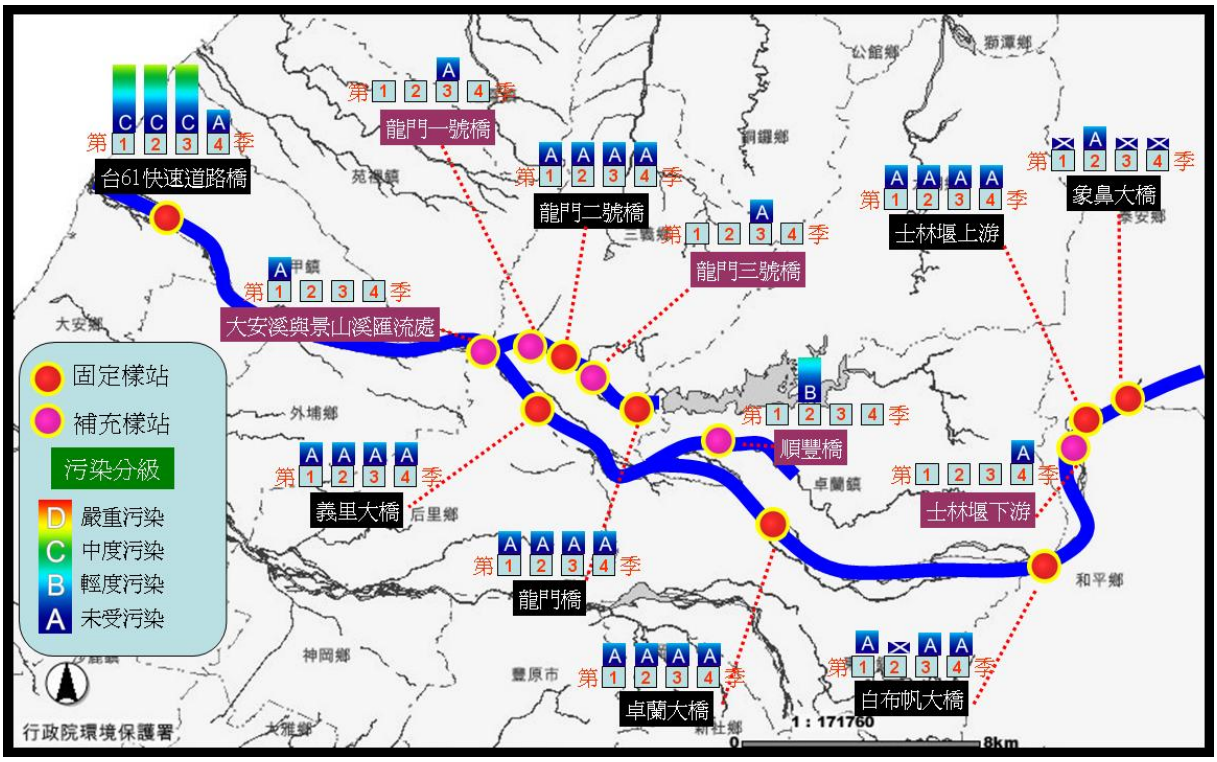


圖 4-4　大安溪河川情勢調查貝類生物指標分析展示圖(1/2)

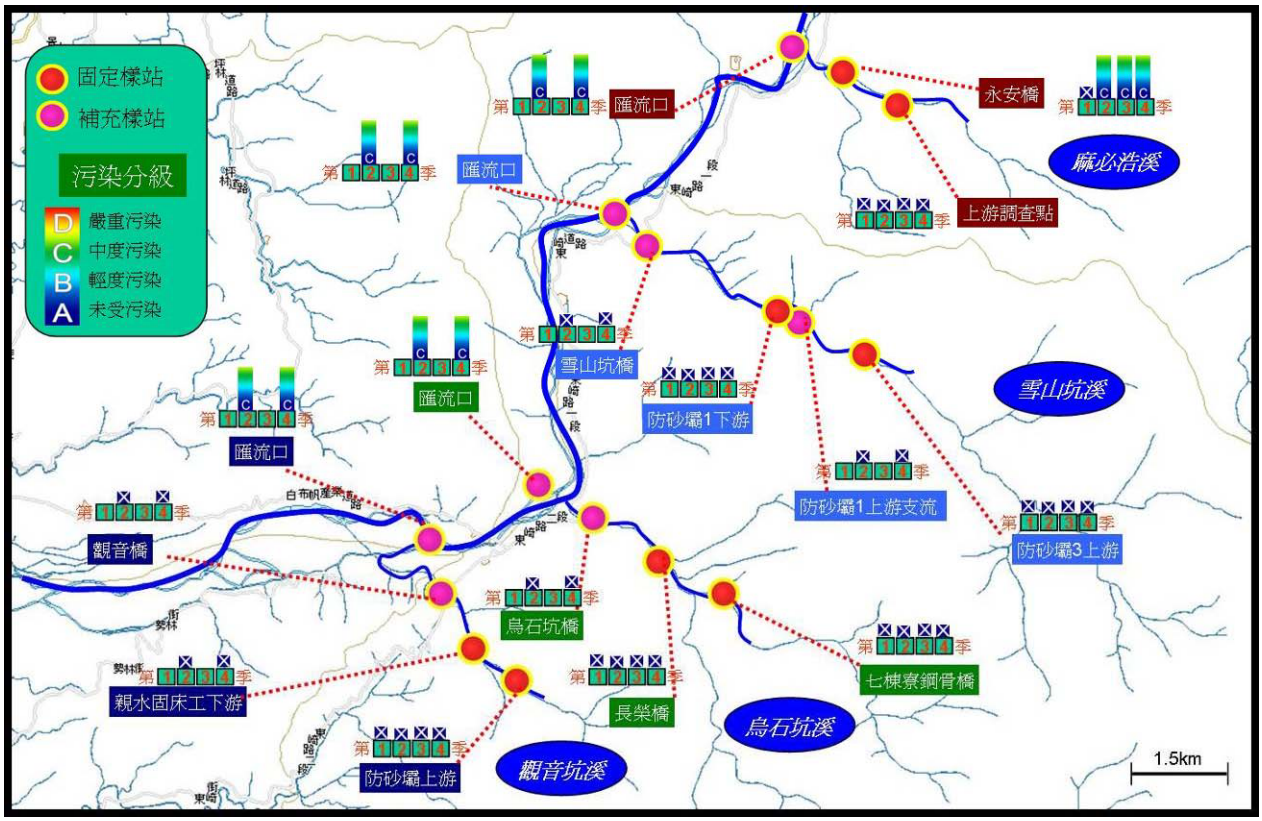


圖 4-4　大安溪河川情勢調查貝類生物指標分析展示圖(2/2)

(二)生態指數評估分析

1.魚類IBI生物整合性指標

根據IBI生物整合性指標評估各樣站水質，除景山溪匯流口因豐富度較高為「未受污染等級」，其餘樣站皆以「輕度污染」等級為主，此結果顯示大安溪主流整體河段水質及生態狀況良好，且外來種入侵危害問題尚不嚴重(附錄二表20)。支流景山溪由於受到其上游鯉魚潭水庫影響，其魚類組成和大安溪主流略有不同，尤其龍門橋固定樣站正位於攔河堰下游，有大量泥沙堆積，水域棲地類型主要是以深潭與緩流為主，因此主要是以緩流性的魚類(如台灣石鮒、吉利慈鯛、珍珠石斑與大肚魚)為主，根據IBI指標評估景山溪各樣站水質，主要仍以「輕度污染等級」為主(附錄二表21)。其中雖然龍門橋在魚類IBI生物整合性指標之評估等級為輕度污染，但龍門橋的外來魚種比例較高(49.1%)(包括有吳郭魚、吉利慈鯛、馬拉麗體魚、巴西珠母麗魚、雙斑伴麗魚及大肚魚等)，容易對當地的原生魚種生存造成威脅，包括捕食或競爭棲息地，未來宜多加留意。根據IBI生物整合性指標，老庄溪順豐橋亦屬於「輕度污染等級」(附錄二表21)。

評估大安溪支流(麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪)各樣站水質，雪山坑溪的防砂壩3上游、烏石坑溪的七棟寮鋼骨橋、長榮橋與烏石坑橋，雖然調查到物種仍以好乾淨水質的魚種為主，但因種類較少，IBI生物整合性指標之評估等級為「中度污染」，其餘樣站皆為「未受或稍受污染」至「輕度污染」等級(附錄二表38~41)。

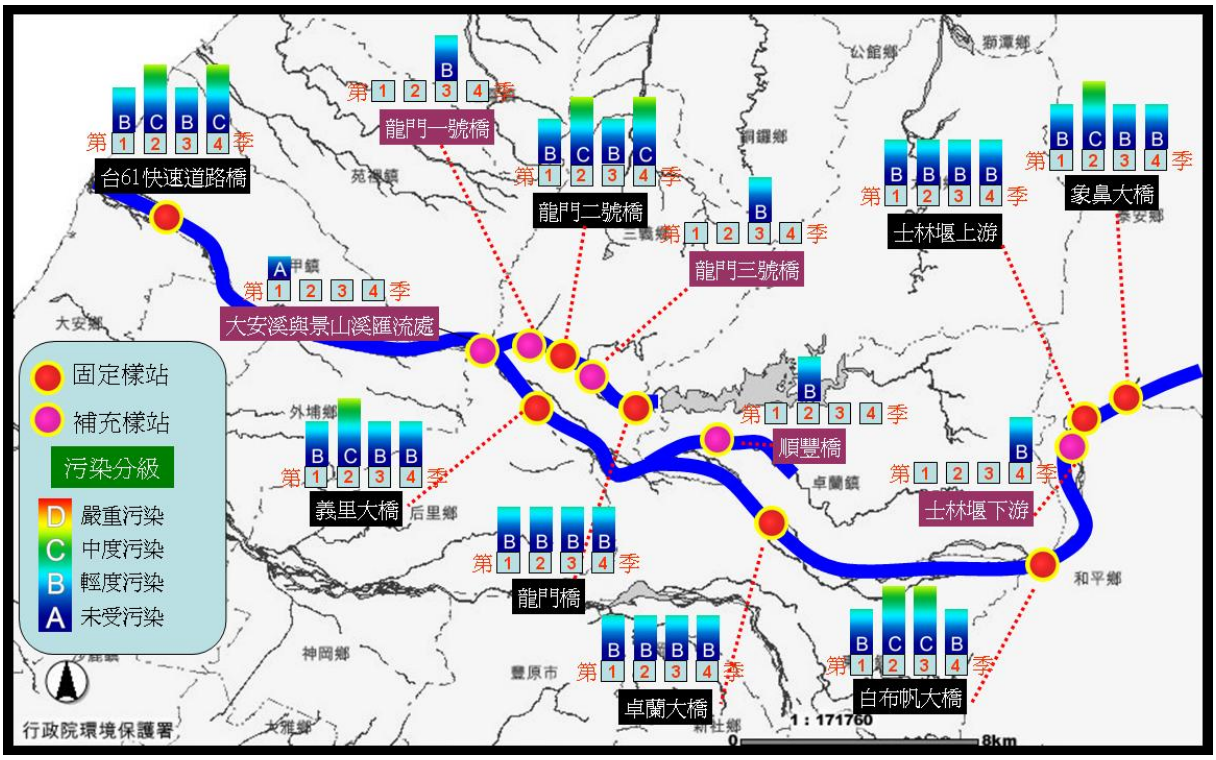


圖 4-5　大安溪河川情勢調查魚類 IBI 生態指數分析展示圖(1/2)

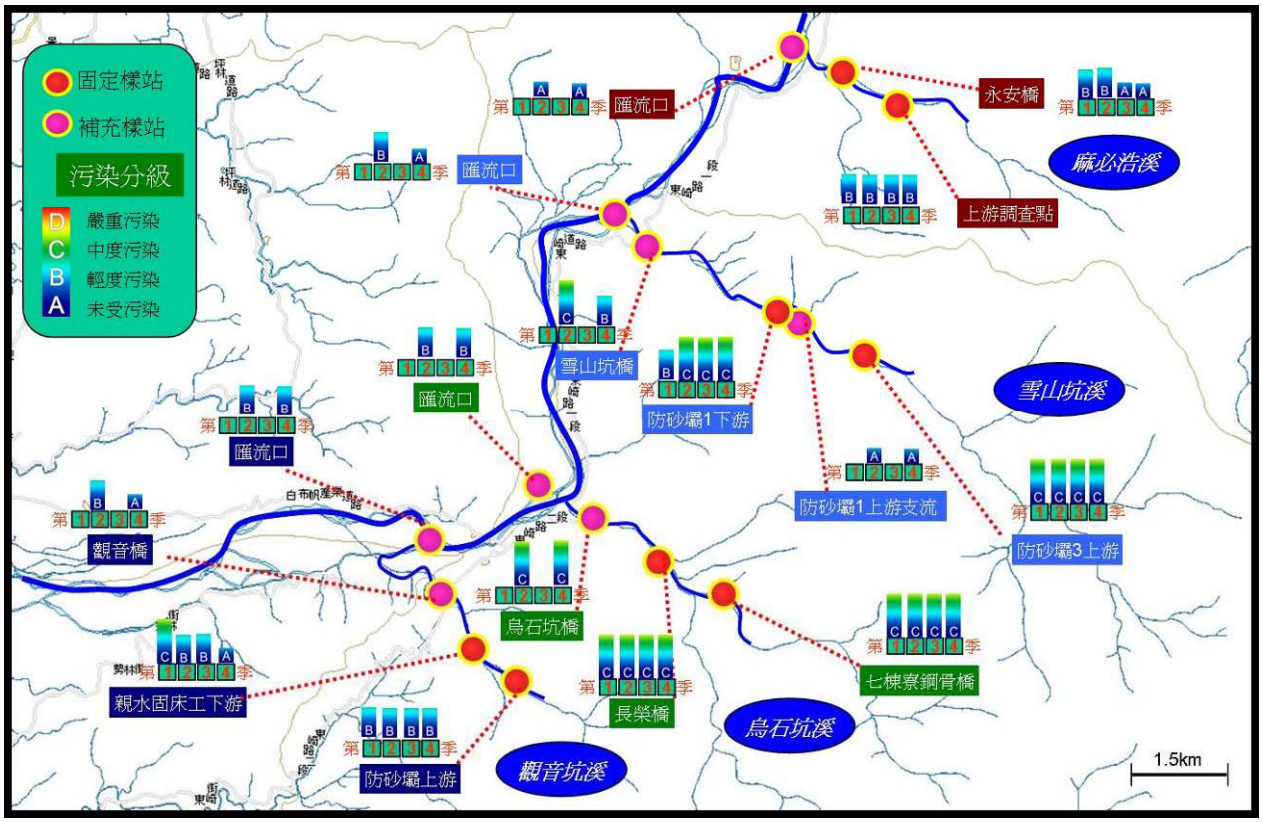


圖 4-5　大安溪河川情勢調查魚類 IBI 生態指數分析展示圖(2/2)

2.水棲昆蟲科級生物指標(Family-level biotic index, FBI)分析

水棲昆蟲科級生物指標主要是利用不同科級之水生昆蟲對於水質有不同的忍受度，再依某科級水生昆蟲有無及其相對應的忍受度之綜合計算，來進行水質等級的劃分。而根據水棲昆蟲科級生物指標分析結果，大安溪主流樣站除台61線樣站各季次調查結果均屬於「Good」等級外，在象鼻大橋、士林堰上游、下林堰下游、白布帆大橋、卓蘭大橋及美里大橋樣站，各季結果則介於「Good」至更好水質之「Very Good」等級之間(附錄二表20)，顯示大安溪主流整體水質相當良好。 支流景山溪各樣站根據水棲昆蟲科級生物指標分析結果則顯示，除龍門二號橋各季均為「Good」外，龍門橋各季水質變化較大，水質等級介於「Fairly poor」至「Good」等級之間。景山溪支流補充樣站調查結果顯示龍門三號橋水質為「Fair」等級，龍門一號橋為「Fairly poor」等級，此結果顯示景山溪支流之整體水質狀況不如大安溪主流。在老庄溪支流的順豐橋分析結果，則屬於「Good」等級(附錄二表21)。

大安溪支流(麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪)樣站除烏石坑溪的烏石坑橋與各支流與主流匯流口樣站屬於「Very Good」等級外，其餘樣站皆為「Excellent」等級(附錄二表38~41)，顯示大安溪支流整體水質相當良好。

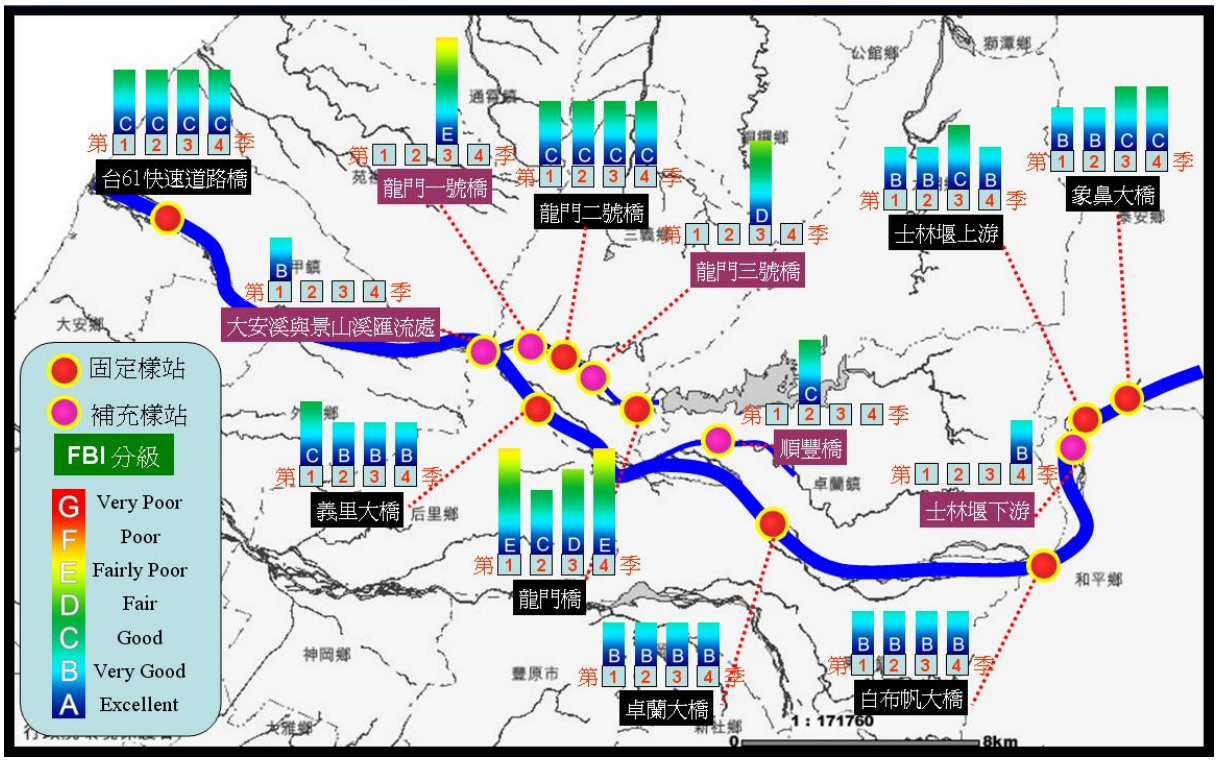


圖 4-6　大安溪河川情勢調查水棲昆蟲 FBI 生態指數分析展示圖(1/2)

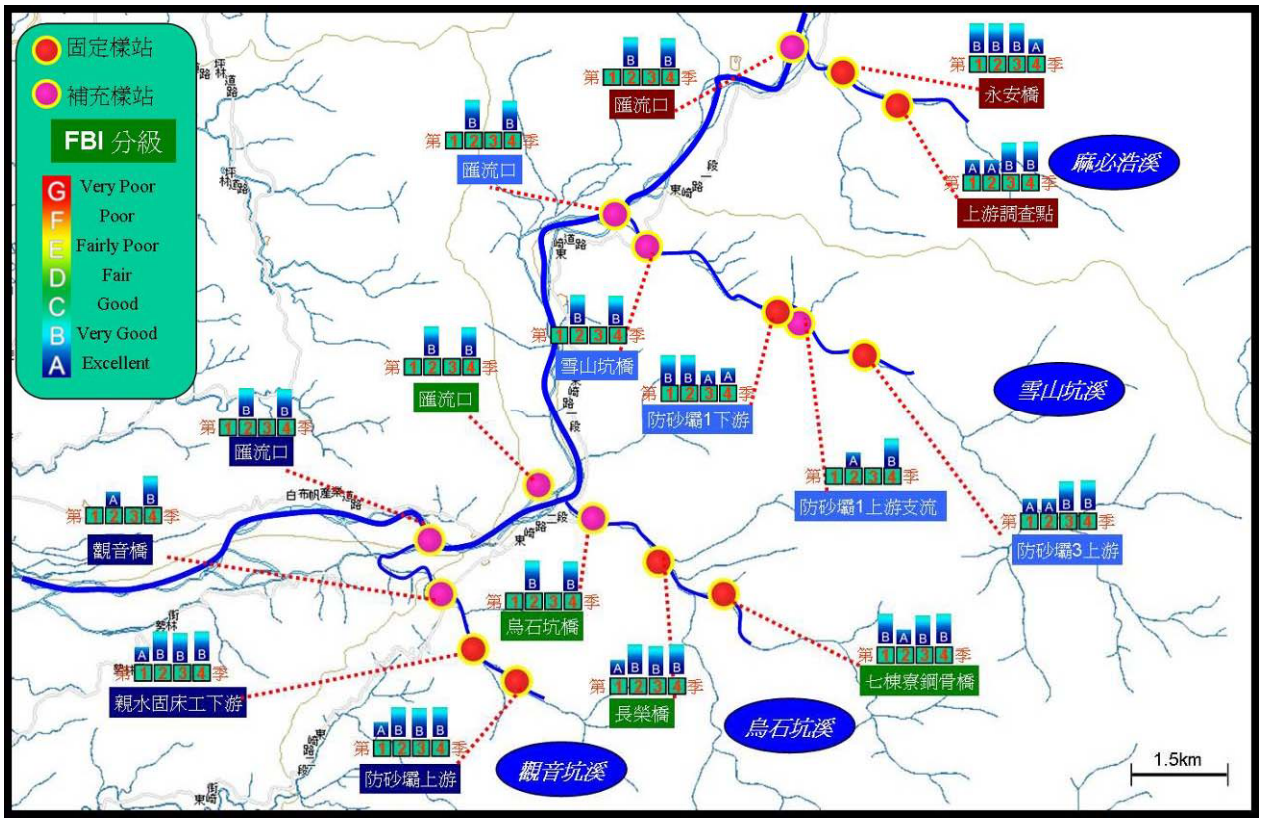


圖 4-6　大安溪河川情勢調查水棲昆蟲 FBI 生態指數分析展示圖(2/2)

3.藻屬指數(Generic index, GI)分析

(1)浮游藻類

依據藻屬指數分析大安溪主流四季次浮游藻類調查結果顯示，以白布帆大橋及其上游之士林堰下游、士林堰上游及象鼻大橋等各樣站之水質等級較佳，其中白布帆大橋在第二季次曾出現嚴重污染之水質等級，而象鼻大橋則在第四季次出現中度污染等級，屬於水質狀況較差的季次，但是各季次調查結果雖略有波動，但大體上仍以輕度污染等級為主。而至白布帆大橋以下樣站，包括卓蘭大橋、義里大橋、大安溪與景山溪匯流口等，則大多屬於中度污染等級，包括台61線快速道路樣站第一、二季次調查時屬於嚴重污染等級，這樣的結果可能是由於該樣站較為接近下游及出海口，除了居住人口較上游密集而容易受到水污染外，也可能受到漲退潮因子而影響浮游藻類之生長及分布（吳、徐，1989）。支流景山溪部份，在龍門橋、龍門三號橋、龍門二號橋及龍門一號橋，於四季次之浮游藻類藻屬指數分析結果顯示，均屬於中度污染等級，各季次呈現穩定的水質狀況。老庄溪順豐橋之分析結果則屬於中度污染等級，與鄰近之其他樣站結果相似。

依據藻屬指數分析大安溪各支流(麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪)四季次浮游植物調查結果顯示，由於在第四季次調查期間，受降雨的影響，水量均明顯增加，水流速度也較快，故有許多樣站皆因記錄物種並不多，而缺少部分的藻屬無法計算GI值。但整體而言，除觀音坑溪支流的防砂壩上游樣站在第一季次調查時水質屬中度污染狀況外，各樣站則均呈現輕度污染的水質情況(附錄二表26~29)。

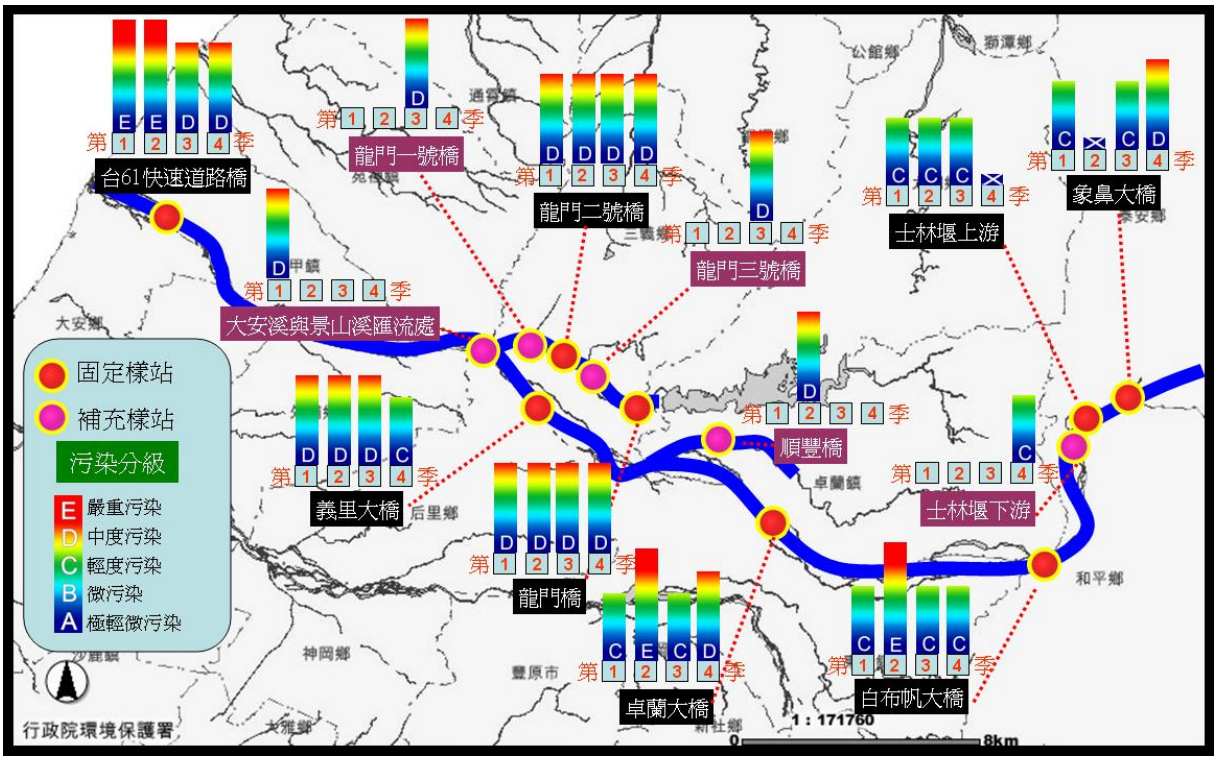


圖 4-7　浮游植物-藻屬指數分析展示圖(1/2)

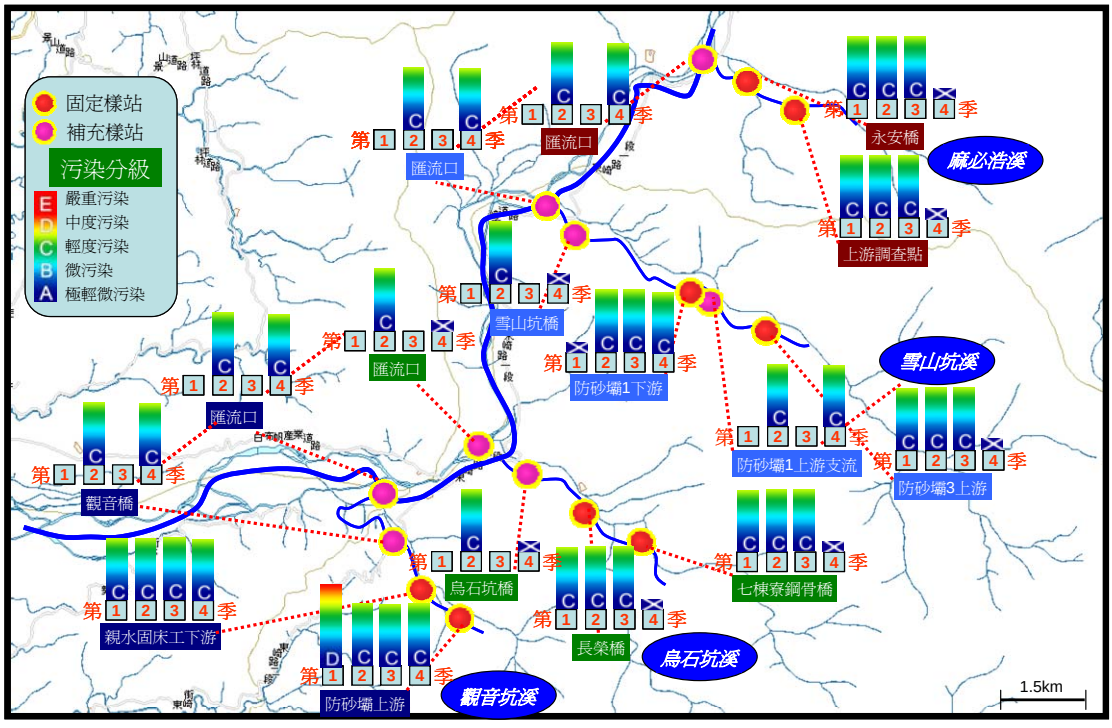


圖 4-7　浮游植物-藻屬指數分析展示圖(2/2)

(2)附著藻類

大安溪主流之附著藻類調查結果顯示，矽藻門幾乎在全年各個季節中均最佔優勢，其次為綠藻門，分別佔全部的47.5%與39.3%，在數量上也以矽藻門為主，其豐度佔有95.6%，而綠藻門僅佔3.5%，藍藻門及裸藻門所佔比例都很低。利用附著藻類之藻屬指數分析大安溪主流四季次之調查結果顯示，以象鼻大橋固定樣站的水質較佳，四季次均屬於輕度污染等級，更下游的樣站如士林堰上游、士林堰下游、白布帆大橋、卓蘭大橋、義里大橋、大安溪與景山溪匯流口等，大多為中度污染等級，其中白布帆大橋在第三季次時曾出現有水質狀況較好的輕度污染等級，象鼻大橋第二季次則因缺少部份藻屬而無法計算藻屬指數。最下游的台61快速道路樣站除第一季屬嚴重污染狀況外，其餘各季次之分析結果均屬於中度污染等級。支流景山溪之藻屬指數分析結果顯示，龍門橋、龍門三號橋、龍門二號橋及龍門一號橋的水質狀況大多介於輕度污染至中度污染之間的等級。支流老庄溪順豐橋的藻屬指數分析結果為中度污染等級，與鄰近之其他樣站分析結果相似。

大安溪支流(麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪)調查結果顯示附著藻類相較浮游藻類豐富些，推測由於其行固著性生活，水體受水流影響較小擾動之情況較低，而使附著性藻類得以在穩定的環境中繁生。依據藻屬指數分析大安溪各支流四季次附著藻類調查結果顯示，在雪山坑溪支流的防砂壩1下游樣站，在第一季次調查時因缺少部分的藻屬而無法計算。而除觀音坑溪支流的防砂壩上游樣站在第一季次調查時水質屬中度污染狀況外，總體而言，各樣站均屬輕度污染的水質情況，與浮游植物結果相仿(附錄二表34~37)。

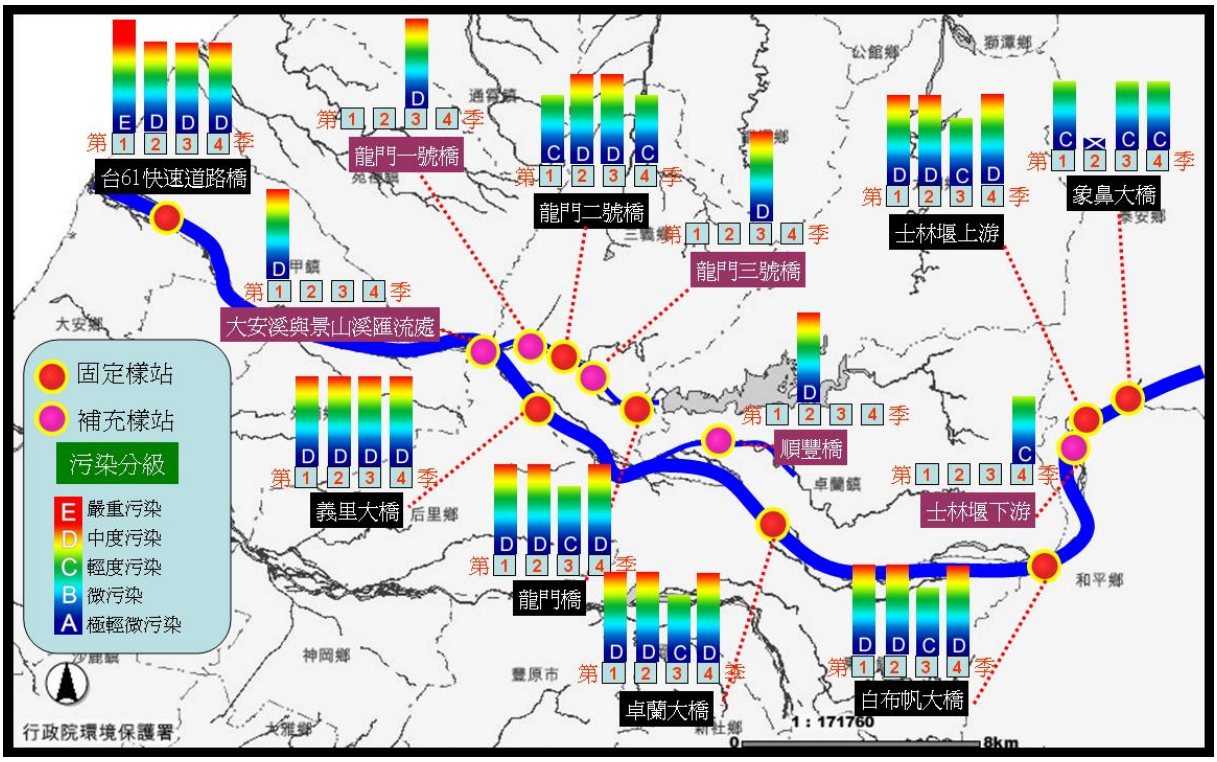


圖 4-8　附著藻類-藻屬指數分析展示圖(1/2)

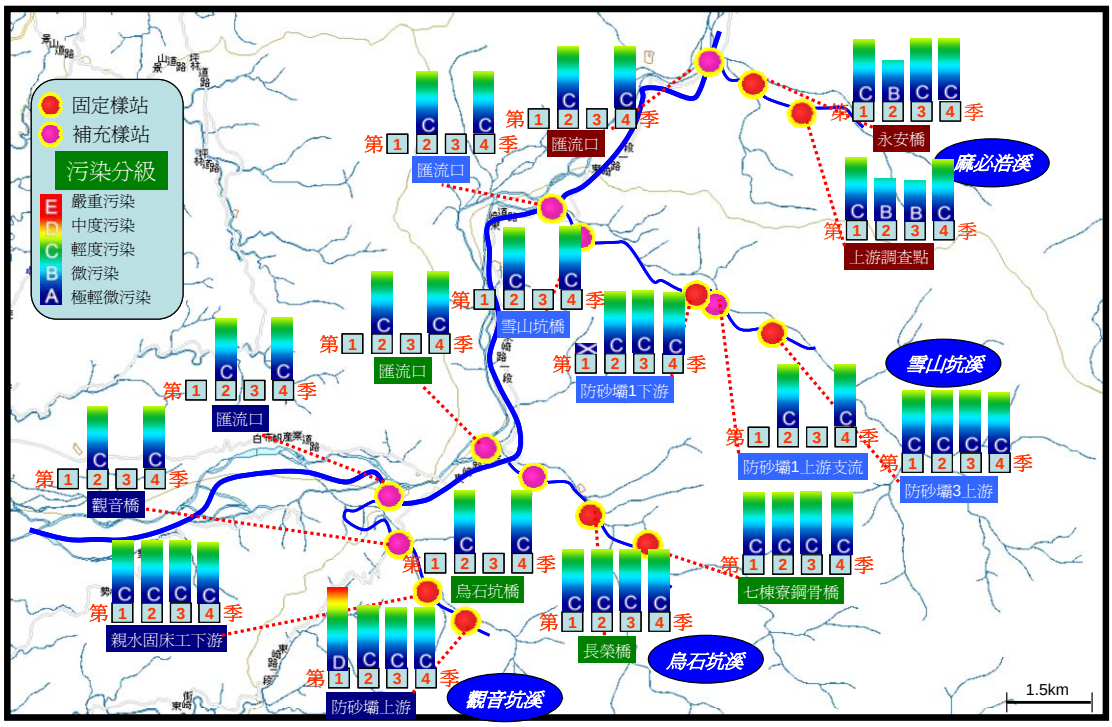


圖 4-8　附著藻類-藻屬指數分析展示圖(2/2)

4-3 陸域生物調查

本計畫於大安溪主流及支流(景山溪及老庄溪)調查樣站進行陸域生物調查，第一季次調查時間為97年8月11日～8月13日，第二季次調查時間為97年10月14日～10月16日，第三季次調查時間為97年12月15日～12月17日，第四季次調查時間為98年3月2日～3月4日。調查項目包括鳥類、哺乳類、爬蟲類、兩棲類、蝶類、蜻蜓類及植物相。各類物種學名主要依據TaiBNET台灣物種名錄，保育等級及特有屬性則參考農委會最新公告資訊及特有生物中心網站為主。本年度調查結果，記錄鳥類10目36科87種、哺乳類6目10科16種、爬蟲類2目8科23種、兩棲類1目4科15種、蝶類1目5科85種、蜻蜓類1目7科24種及植物126科530種(附錄二表22)。

本計畫於大安溪支流(麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪)調查樣站進行陸域生物調查，第一季次調查時間為98年10月13日~10月16日;第二季次調查時間為98年12月15~18日；第三季次調查時間為99年3月15~17日；第四季次調查時間為99年6月1~4日。調查項目包括鳥類、哺乳類、爬蟲類、兩生類、蝶類、蜻蜓類及植物相。各類物種學名主要依據TaiBNET台灣物種名錄http://taibnet.sinica.edu.tw/；保育等級及特有屬性則參考農委會最新公告資訊及特有生物中心網站http://www.tesri.gov.tw/；外來種資訊參考台灣外來種資訊網http://tasin.tfri.gov.tw/。綜合四季次調查結果，記錄鳥類10目32科61種、哺乳類4目6科7種、爬蟲類2目8科20種、兩生類1目3科11科、蝶類1目7科67種、蜻蜓類1目5科15種及植物126科528種，其中有84特有種、51外來種及15保育類，如表4-14~4-15所示 (詳參附錄二)。

表 4-14　大安溪陸域生物調查成果一覽表

	調查項目		大安溪主流	景山溪	老庄溪	合計
第一年度	陸域生物	鳥類	10 目 33 科 83 種	10 目 32 科 62 種	4 目 11 科 17 種	10 目 36 科 87 種
		哺乳類	6 目 9 科 15 種	4 目 8 科 9 種	2 目 4 科 4 種	6 目 10 科 16 種
		爬蟲類	2 目 8 科 19 種	2 目 6 科 15 種	1 目 2 科 2 種	2 目 8 科 23 種
		兩生類	1 目 3 科 14 種	1 目 4 科 7 種	1 目 2 科 2 種	1 目 4 科 15 種
		蝶類	1 目 5 科 85 種	1 目 5 科 58 種	1 目 3 科 5 種	1 目 5 科 85 種
		蜻蜓類	1 目 6 科 21 種	1 目 7 科 22	1 目 1 科 2 種	1 目 7 科 24 種
		植物	125 科 365 屬 518 種	88 科 242 屬 309 種	67 科 162 屬 195 種	126 科 378 屬 530 種

	調查項目		麻必浩溪	雪山坑溪	烏石坑溪	觀音坑溪	合計
第二年度	陸域生物	鳥類	9 目 26 科 39 種	8 目 27 科 46 種	10 目 26 科 49 種	10 目 29 科 49 種	10 目 32 科 61 種
		哺乳類	2 目 3 科 3 種	3 目 4 科 4 種	4 目 6 科 7 種	3 目 4 科 5 種	4 目 6 科 7 種
		爬蟲類	1 目 6 科 8 種	1 目 7 科 13 種	2 目 7 科 15 種	1 目 7 科 12 種	2 目 8 科 20 種
		兩生類	1 目 3 科 10 種	1 目 3 科 10 種	1 目 3 科 10 種	1 目 3 科 10 種	1 目 3 科 11 種
		蝶類	1 目 7 科 44 種	1 目 7 科 62 種	1 目 7 科 64 種	1 目 7 科 61 種	1 目 7 科 67 種
		蜻蜓類	1 目 2 科 9 種	1 目 4 科 11 種	1 目 5 科 11 種	1 目 5 科 14 種	1 目 5 科 15 種
		植物	105 科 278 屬 369 種	119 科 323 屬 475 種	118 科 310 屬 449 種	109 科 276 屬 378 種	126 科 361 屬 528 種

表 4-15　大安溪陸域生物調查成果一覽表

水域生態項目		調查統計結果			特有種	外來種	保育類
		目	科	種			
第一年度	鳥類	10	36	87	31	0	13
	哺乳類	6	10	16	9	0	2
	爬蟲類	2	8	23	5	0	3
	兩生類	1	4	15	4	0	0
	蝶類	1	7	24	2	0	0
	蜻蜓類	1	5	85	3	0	0
	植物	-	126	530	28	0	0
第二年度	鳥類	10	32	61	26	1	8
	哺乳類	4	6	7	6	0	2
	爬蟲類	2	8	20	4	0	5
	兩生類	1	3	11	4	0	0
	蝶類	1	7	67	3	0	0
	蜻蜓類	1	5	15	3	0	0
	植物	-	126	528	38	50	0

各陸域生物類別調查結果分述如下：

一、鳥類

(一)種類組成

大安溪主流及支流(景山溪及老庄溪)四季次調查共記錄鳥類10目36科87種5463隻次(附錄二表23~24)，包括翠鳥科的翠鳥(*Alcedo atthis*)；雨燕科的小雨燕(*Apus nipalensis*)；夜鷹科的台灣夜鷹(*Caprimulgus affinis*)；鴟鴞科的領角鴞(*Otus bakkamoena*)、黃嘴角鴞(*Otus spilocephalus*)；鳩鴿科的家鴿(*Columba livia*)、翠翼鳩(*Chalcophaps indica*)、斑頸鳩(*Streptopelia chinensis*)、紅鳩(*Streptopelia tranquebarica*)、金背鳩(*Streptopelia orientalis*)、灰林鴿(*Columba pulchricollis*)；啄木鳥科的小啄木(*Dendrocopos canicapillus*)；鬚鴷科的五色鳥(*Megalaima nuchalis*)；雉科的竹雞(*Bambusicola thoracicus*)；秧雞科的緋秧雞(*Porzana fusca*)、紅冠水雞(*Gallinula chloropus*)、白腹秧雞(*Amaurornis phoenicurus*)；隼科的紅隼(*Falco tinnunculus*)；彩鷸科的彩鷸(*Rostratula benghalensis*)；鷸科的田鷸(*Gallinago gallinago*)；鷺科的中白鷺(*Egretta intermedia*)、小白鷺(*Egretta garzetta*)、黃頭鷺(*Bubulcus ibis*)、蒼鷺(*Ardea cinerea*)、夜鷺(*Nycticorax nycticorax*)、大白鷺(*Ardea alba*)；鴴科的小環頸鴴(*Charadrius dubius*)、鐵嘴鴴(*Charadrius leschenaultii*)、東方環頸鴴(*Charadrius alexandrinus*)；鶺鴒科的小鶺鴒(*Tachybaptus ruficollis*)；鷹科的魚鷹(*Pandion haliaetus*)、鳳頭蒼鷹(*Accipiter trivirgatus*)、台灣松雀鷹(*Accipiter virgatus*)、大冠鷲(*Spilornis cheela*)；八哥科的家八哥(*Acridotheres tristis*)、灰椋鳥(*Sturnus cineraceus*)、絲光椋鳥(*Sturnus sericeus*)、白尾八哥(*Acridotheres javanicus*)；山椒鳥科的灰喉山椒鳥(*Pericrocotus solaris*)；王鶲科的黑枕藍鶲(*Hypothymis azurea*)；伯勞科的紅尾伯勞(*Lanius cristatus*)、棕背伯勞(*Lanius schach*)；卷尾科的大卷尾(*Dicrurus macrocercus*)、小卷尾(*Dicrurus aeneus*)；梅花雀科的斑文鳥(*Lonchura punctulata*)、白腰文鳥(*Lonchura striata*)；畫眉科的大彎嘴(*Pomatorhinus erythrogenys*)、粉紅鸚嘴(*Paradoxornis webbianus*)、藪鳥(*Liocichla steerii*)、頭烏線(*Alcippe brunnea*)、畫眉(*Garrulax taewanus*)、山紅頭(*Stachyris ruficeps*)、繡眼畫眉(*Alcippe morrisonia*)、小彎嘴(*Pomatorhinus ruficollis*)；鴉科的樹鵲(*Dendrocitta formosae*)、台灣藍鵲(*Urocissa caerulea*)、巨嘴鴉(*Corvus macrorhynchos*)；燕科的赤腰燕(*Cecropis striolata*)、家燕(*Hirundo rustica*)、洋燕(*Hirundo tahitica*)、棕沙燕(*Riparia paludicola*)；繡眼科的綠繡眼(*Zosterops japonicus*)；鶺科的白環鸚嘴鶺(*Spizixos semitorques*)、

紅嘴黑鵯(*Hypsipetes leucocephalus*)、白頭翁(*Pycnonotus sinensis*)；鶇科的台灣紫嘯鶇(*Myophonus insularis*)；鶯科的小鶯(*Cettia fortipes*)、棕面鶯(*Abroscopus albogularis*)、短翅樹鶯(*Cettia diphone*)；鶺鴒科的赤喉鷚(*Anthus cervinus*)、灰鶺鴒(*Motacilla cinerea*)、黃鶺鴒(*Motacilla flava*)、白鶺鴒(*Motacilla alba*)；鵐科的黑臉鵐(*Emberiza spodocephala*)；扇尾鶯科的褐頭鷦鶯(*Prinia inornata*)、灰頭鷦鶯(*Prinia flaviventris*)、斑紋鷦鶯(*Prinia crinigera*)、黃頭扇尾鶯(*Cisticola exilis*)、棕扇尾鶯(*Cisticola juncidis*)；鶲科的鉛色水鶇(*Rhyacornis fuliginosa*)、白尾鴝(*Myiomela leucura*)、黃尾鴝(*Phoenicurus auroreus*)、野鴝(*Luscinia calliope*)、藍磯鶇(*Monticola solitarius*)；百靈科的小雲雀(*Alauda gulgula*)；麻雀科的麻雀(*Passer montanus*)；三趾鶉科的棕三趾鶉(*Turnix suscitator*)等。整體而言，族群數量較多的物種為麻雀、白頭翁與紅鳩，分佔出現數量的15.1%、12.0%、6.3%。(調查記錄之鳥類於各棲地類型之分布概況如附錄二表35)

大安溪支流(麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪)綜合四季調查結果，共記錄鳥類10目32科61種2450隻次(附錄二表43~46)，包括鴴科的小環頸鴴(*Charadrius dubius*)；鷺科的黃頭鷺(*Bubulcus ibis*)、綠簑鷺(*Butorides striata*)、小白鷺(*Egretta garzetta*)及黑冠麻鷺(*Gorsachius melanolophus*)；鷹科的鳳頭蒼鷹(*Accipiter trivirgatus*)；鷸科的磯鷸(*Actitis hypoleucos*)；鷲鷹科的大冠鷲(*Spilornis cheela hoya*)；雉科的竹雞(*Bambusicola thoracicus*)；鬚鴷科的五色鳥(*Megalaima nuchalis*)；啄木鳥科的小啄木(*Dendrocopos canicapillus*)；鳩鴿科的翠翼鳩(*Chalcophaps indica*)、野鴿(*Columba livia*)、斑頸鳩(*Streptopelia chinensis*)、金背鳩(*Streptopelia orientalis*)及紅鳩(*Streptopelia tranquebarica*)；鴟鴞科的領角鴞(*Otus bakkamoena*)及黃嘴角鴞(*Otus spilocephalus*)；鵐科的黑臉鵐(*Emberiza spodocephala*)；鶲科的藍磯鶇(*Monticola solitarius*)、黃腹琉璃(*Niltava vivida vivida*)及黃尾鴝(*Phoenicurus auroreus*)；鶺鴒科的白鶺鴒(*Motacilla alba*)及灰鶺鴒(*Motacilla cinerea*)；鶯科的棕面鶯(*Abroscopus albogularis*)；鶇科的台灣紫嘯鶇(*Myophonus insularis*)、鉛色水鶇(*Rhyacornis fuliginosus affinis*)及赤腹鶇(*Turdus chrysolaus*)；鵯科的紅嘴黑鵯(*Hypsipetes leucocephalus*)、白頭翁(*Pycnonotus sinensis*)及白環鸚嘴鵯(*Spizixos semitorques*)；繡眼科的綠繡眼(*Zosterops japonicus*)；燕科的赤腰燕(*Cecropis striolata*)、家燕(*Hirundo rustica*)、洋燕(*Hirundo tahitica*)及棕沙燕(*Riparia paludicola*)；鴉科的巨嘴鴉(*Corvus macrorhynchos*)及樹鵲(*Dendrocitta formosae formosae*)；畫眉科的頭烏線(*Alcippe brunnea brunnea*)、繡眼畫眉(*Alcippe morrisonia morrisonia*)、畫眉(*Garrulax*

canorus)、白耳畫眉(*Heterophasia auricularis*)、藪鳥(*Liocichla steeri*)、大彎嘴(*Pomatorhinus erythrogenys*)、小彎嘴(*Pomatorhinus ruficollis*)及山紅頭(*Stachyris ruficeps praecognitus*)；麻雀科的麻雀(*Passer montanus*)；梅花雀科的斑文鳥(*Lonchura punctulata*)、白腰文鳥(*Lonchura striata*)；扇尾鶯科的灰頭鷦鶯(*Prinia flaviventris*)、褐頭鷦鶯(*Prinia inornata*)；河烏科的河烏(*Cinclus pallasii*)；卷尾科的小卷尾(*Dicrurus aeneus*)、大卷尾(*Dicrurus macrocercus*)；伯勞科的紅尾伯勞(*Lanius* cristatus)；王鶲科的黑枕藍鶲(*Hypothymis azurea oberholseri*)；山椒鳥科的灰喉山椒鳥(*Pericrocotus solaris*)；八哥科的白尾八哥(*Acridotheres javanicus*)；雨燕科的小雨燕(*Apus affinis*)；翠鳥科的翠鳥(*Alcedo atthis*)；三趾鶉科的棕三趾鶉(*Turnix suscitator*)等。數量較多的物種為小雨燕、紅嘴黑鵯與麻雀，分佔出現數量的9.6%、7.7%及6.4%。調查記錄之鳥類於各棲地類型之分布概況如附錄二表67、73、79、85及91所示。

(二)特化性

在特化性物種組成分析方面，大安溪主流及支流(景山溪及老庄溪)記錄屬特有種之五色鳥、大彎嘴、藪鳥、畫眉、小彎嘴、台灣藍鵲、台灣紫嘯鶇及特有亞種之黃嘴角鴞、金背鳩、竹雞、鳳頭蒼鷹、台灣松雀鷹、大冠鷲、黑枕藍鶲、大卷尾、小卷尾、粉紅鸚嘴、頭烏線、山紅頭、繡眼畫眉、樹鵲、白環鸚嘴鵯、紅嘴黑鵯、白頭翁、小鶯、褐頭鷦鶯、斑紋鷦鶯、黃頭扇尾鶯、鉛色水鶇、白尾鴝、棕三趾鶉等共31種，佔所有出現種類的35.6%。

大安溪支流(麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪)記錄有特有種之五色鳥、台灣紫嘯鶇、畫眉、白耳畫眉、藪鳥及特有亞種之鳳頭蒼鷹、大冠鷲、竹雞、金背鳩、黃嘴角鴞、黃腹琉璃、鉛色水鶇、紅嘴黑鵯、白頭翁、白環鸚嘴鵯、樹鵲、頭烏線、繡眼畫眉、大彎嘴、小彎嘴、山紅頭、褐頭鷦鶯、小卷尾、大卷尾、黑枕藍鶲及棕三趾鶉等共26種，佔所有出現種類的42.6%。

(三)保育等級

在特化性物種組成分析方面，大安溪主流及支流(景山溪及老庄溪)記錄屬特有種之五色鳥、大彎嘴、藪鳥、畫眉、小彎嘴、台灣藍鵲、台灣紫嘯鶇及特有亞種之黃嘴角鴞、金背鳩、竹雞、鳳頭蒼鷹、台灣松雀鷹、大冠鷲、黑枕藍鶲、大卷尾、小卷尾、粉紅鸚嘴、頭烏線、山紅頭、繡眼畫眉、樹鵲、白環鸚嘴鵯、紅嘴黑鵯、白頭翁、小鶯、褐頭鷦鶯、

斑紋鷦鶯、黃頭扇尾鶯、鉛色水鶇、白尾鴝、棕三趾鶉等共31種，佔所有出現種類的35.6%。

大安溪支流(麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪)有珍貴稀有(二級保育類)之鳳頭蒼鷹、大冠鷲、領角鴞、黃嘴角鴞及畫眉；其他應予保育(三級保育類)之黃腹琉璃、鉛色水鶇及紅尾伯勞等共8種，保育類之物種數佔本季調查出現物種的13.1%，數量方面則佔調查記錄總數量之5.0%。

(四)各樣站概況

1.大安溪主流

大安溪主流四季次調查期間共記錄鳥類10目33科83種3,683隻次。在特化性物種組成分析方面，記錄屬特有種之大彎嘴、藪鳥、畫眉、小彎嘴、台灣藍鵲、台灣紫嘯鶇及特有亞種之領角鴞、黃嘴角鴞、斑頸鳩、金背鳩、五色鳥、竹雞、鳳頭蒼鷹、台灣松雀鷹、大冠鷲、黑枕藍鶲、棕背伯勞、大卷尾、小卷尾、粉紅鸚嘴、頭烏線、山紅頭、繡眼畫眉、樹鵲、白環鸚嘴鵯、紅嘴黑鵯、白頭翁、小鶯、褐頭鷦鶯、斑紋鷦鶯、黃頭扇尾鶯、鉛色水鶇、白尾鴝、棕三趾鶉等共34種，佔所有出現種類的41.0%。保育類物種記錄有珍貴稀有(二級保育類)之領角鴞、黃嘴角鴞、紅隼、魚鷹、鳳頭蒼鷹、台灣松雀鷹、大冠鷲、畫眉；其他應予保育(三級保育類)之紅尾伯勞、台灣藍鵲、鉛色水鶇、白尾鴝等共12種，保育類之物種數佔調查出現物種的14.5%，數量方面則佔調查記錄總數量之2.1%。數量較多的物種為麻雀、白頭翁與紅鳩，分佔出現數量的15.2%、10.2%及7.1%。各樣站調查結果分述如下：

(1)象鼻大橋(固定樣站)

本樣站四季次調查共記錄鳥類9目28科50種676隻次。在特化性物種組成分析方面，記錄屬特有種之五色鳥、大彎嘴、藪鳥、小彎嘴、台灣藍鵲、台灣紫嘯鶇及特有亞種之黃嘴角鴞、金背鳩、竹雞、台灣松雀鷹、大冠鷲、黑枕藍鶲、大卷尾、小卷尾、粉紅鸚嘴、頭烏線、山紅頭、繡眼畫眉、樹鵲、白環鸚嘴鵯、紅嘴黑鵯、白頭翁、小鶯、褐頭鷦鶯、鉛色水鶇、白尾鴝、棕三趾鶉等共27種，佔所有出現種類的54.0%。調查期間記錄的保育類物種有珍貴稀有(二級保育類)之黃嘴角鴞、台灣松雀鷹、大冠鷲；其他應予保育(三級保育類)之紅尾伯勞、台灣藍鵲、鉛色水鶇、白尾鴝等共7種，保育類之物種數佔調查出現物種的14.0%，數量方面則佔調查記錄總數量之4.3%。數量較多的物

種為紅嘴黑鷴、小雨燕與白頭翁，分佔出現數量的22.9%、8.1%及6.8%。

(2)士林攔河堰上游(固定樣站)

本樣站四季次調查共記錄鳥類9目26科45種401隻次。在特化性物種組成分析方面，記錄屬特有種之五色鳥、藪鳥、畫眉、小彎嘴、台灣藍鵲、台灣紫嘯鶇及特有亞種之黃嘴角鴞、金背鳩、竹雞、大冠鷲、黑枕藍鶲、小卷尾、頭烏線、山紅頭、繡眼畫眉、樹鵲、白環鸚嘴鷴、紅嘴黑鷴、白頭翁、褐頭鷦鶯、斑紋鷦鶯、鉛色水鶇、白尾鴝、棕三趾鶉等共24種，佔所有出現種類的53.3%。調查期間記錄的保育類物種有珍貴稀有(二級保育類)之領角鴞、黃嘴角鴞、大冠鷲、畫眉；其他應予保育(三級保育類)之紅尾伯勞、台灣藍鵲、鉛色水鶇、白尾鴝等共8種，保育類之物種數佔調查出現物種的17.8%，數量方面則佔調查記錄總數量之3.7%。數量較多的物種為紅嘴黑鷴、灰喉山椒鳥與洋燕，分佔出現數量的14.7%、11.0%及9.7%。

(3)士林攔河堰下游(補充樣站-第四季次)

本樣站進行一季次調查，記錄鳥類7目17科25種133隻次。在特化性物種組成分析方面，記錄屬特有種之五色鳥及特有亞種之竹雞、大冠鷲、頭烏線、山紅頭、白環鸚嘴鷴、紅嘴黑鷴、白頭翁、褐頭鷦鶯、鉛色水鶇等共10種，佔所有出現種類的40.0%。調查期間記錄的保育類物種有珍貴稀有(二級保育類)之大冠鷲；其他應予保育(三級保育類)之鉛色水鶇等共2種，保育類之物種數佔調查出現物種的8.0%，數量方面則佔調查記錄總數量之3.0%。數量較多的物種為麻雀、紅鳩與白頭翁，分佔出現數量的19.5%、14.3%及13.5%。

(4)白布帆大橋(固定樣站)

本樣站四季次調查共記錄鳥類8目23科36種341隻次。在特化性物種組成分析方面，記錄屬特有種之五色鳥、小彎嘴及特有亞種之黃嘴角鴞、金背鳩、竹雞、鳳頭蒼鷹、大冠鷲、黑枕藍鶲、大卷尾、粉紅鸚嘴、頭烏線、山紅頭、繡眼畫眉、白環鸚嘴鷴、紅嘴黑鷴、白頭翁、褐頭鷦鶯、鉛色水鶇等共18種，佔所有出現種類的50.0%。調查期間記錄的保育類物種有珍貴稀有(二級保育類)之黃嘴角鴞、鳳頭蒼鷹、大冠鷲；其他應予保育(三級保育類)之紅尾伯勞、鉛色水鶇等共5種，保育類之物種數佔調查出現物種的13.9%，數量方面則佔調查記錄總數量之3.2%。數量較多的物種為小雨燕與白頭翁，分佔出現數量的16.1%及10.3%。

(5)卓蘭大橋(固定樣站)

本樣站四季次調查共記錄鳥類7目18科33種644隻次。在特化性物種組成分析方面，未發現特有種，僅記錄有具特有亞種屬性之大卷尾、白環鸚嘴鵯、白頭翁、褐頭鷦鶯、黃頭扇尾鶯、棕三趾鶉等6種，佔所有出現種類的18.2%。調查期間記錄的保育類物種有珍貴稀有(二級保育類)之紅隼；其他應予保育(三級保育類)之紅尾伯勞等共2種，保育類之物種數佔調查出現物種的6.1%，數量方面則佔調查記錄總數量之0.8%。數量較多的物種為麻雀、白頭翁與紅鳩，分佔出現數量的20.2%、18.3%及12.3%。

(6)義里大橋(固定樣站)

本樣站四季次調查共記錄鳥類8目22科38種484隻次。在特化性物種組成分析方面，未發現特有種，僅記錄有具特有亞種屬性之大卷尾、樹鵲、白頭翁、褐頭鷦鶯、黃頭扇尾鶯、棕三趾鶉等6種，佔所有出現種類的15.8%。調查期間記錄的保育類物種有珍貴稀有(二級保育類)之紅隼、魚鷹；其他應予保育(三級保育類)之紅尾伯勞等共3種，保育類之物種數佔調查出現物種的7.9%，數量方面則佔調查記錄總數量之1.4%。數量較多的物種為麻雀、白頭翁與洋燕，分佔出現數量的14.0%、10.1%及8.5%。

(7)景山溪匯流口(補充樣站-第一季次)

本樣站進行一季次調查，記錄鳥類6目14科22種77隻次。在特化性物種組成分析方面，記錄屬特有種之五色鳥、小彎嘴及特有亞種之金背鳩、竹雞、黑枕藍鶲、大卷尾、粉紅鸚嘴、樹鵲、白環鸚嘴鵯、紅嘴黑鵯、褐頭鷦鶯、黃頭扇尾鶯、棕三趾鶉等共13種，佔所有出現種類的59.1%。未發現保育類物種。數量較多的物種為紅鳩、斑頸鳩與綠繡眼，分佔出現數量的14.3%、11.7%及10.4%。

(8)台61線(固定樣站)

本樣站四季次調查共記錄鳥類6目21科42種927隻次。在特化性物種組成分析方面，未發現特有種，僅記錄有具特有亞種屬性之大卷尾、樹鵲、白頭翁、褐頭鷦鶯、黃頭扇尾鶯、棕三趾鶉等6種，佔所有出現種類的14.3%。調查期間記錄的保育類物種有珍貴稀有(二級保育類)之紅隼、魚鷹；其他應予保育(三級保育類)之紅尾伯勞等共3種，保育類之物種數佔調查出現物種的7.1%，數量方面則佔調查記錄總數

量之0.5%。數量較多的物種為麻雀、白頭翁與紅鳩，分佔出現數量的29.6%、11.4%及6.9%。

2.景山溪支流

景山溪支流四季次調查期間共記錄鳥類10目32科62種1,544隻次。在特化性物種組成分析方面，記錄屬特有種之五色鳥、畫眉、小彎嘴及特有亞種之黃嘴角鴞、金背鳩、竹雞、台灣松雀鷹、大冠鷲、黑枕藍鶲、大卷尾、粉紅鸚嘴、頭烏線、山紅頭、繡眼畫眉、樹鵲、白環鸚嘴鵯、紅嘴黑鵯、白頭翁、小鶯、褐頭鷦鶯、斑紋鷦鶯、黃頭扇尾鶯、鉛色水鶇、棕三趾鶉等共24種，佔所有出現種類的38.7%。調查期間記錄的保育類物種有珍貴稀有(二級保育類)之黃嘴角鴞、彩鷸、台灣松雀鷹、大冠鷲、畫眉；其他應予保育(三級保育類)之紅尾伯勞、鉛色水鶇等共7種，保育類之物種數佔調查出現物種的11.3%，數量方面則佔調查記錄總數量之2.2%。數量較多的物種為白頭翁、麻雀與黃頭鷺，分佔出現數量的16.5%、13.9%及8.4%。各樣站調查結果分述如下：

(1)龍門橋(固定樣站)

本樣站進行四季次調查，記錄鳥類10目27科50種805隻次。在特化性物種組成分析方面，記錄屬特有種之五色鳥、畫眉、小彎嘴及特有亞種之黃嘴角鴞、金背鳩、竹雞、台灣松雀鷹、大冠鷲、黑枕藍鶲、大卷尾、粉紅鸚嘴、頭烏線、山紅頭、繡眼畫眉、樹鵲、白環鸚嘴鵯、紅嘴黑鵯、白頭翁、小鶯、褐頭鷦鶯、斑紋鷦鶯、鉛色水鶇、棕三趾鶉等共23種，佔所有出現種類的46.0%。調查期間記錄的保育類物種有珍貴稀有(二級保育類)之黃嘴角鴞、台灣松雀鷹、大冠鷲、畫眉；其他應予保育(三級保育類)之紅尾伯勞、鉛色水鶇等共6種，保育類之物種數佔調查出現物種的12.0%，數量方面則佔調查記錄總數量之3.1%。數量較多的物種為白頭翁、麻雀與紅嘴黑鵯，分佔出現數量的23.7%、13.0%及6.7%。

(2)龍門三號橋(補充樣站-第三季次)

本樣站進行一季次調查，記錄鳥類4目12科19種78隻次。在特化性物種組成分析方面，未發現特有種，僅記錄有具特有亞種屬性之大卷尾、白頭翁、褐頭鷦鶯等3種，佔所有出現種類的15.8%。調查期間

記錄的保育類物種有屬其他應予保育(三級保育類)之紅尾伯勞1種。數量較多的物種為紅鳩、黃頭鷺與白頭翁，分佔出現數量的16.7%、14.1%及12.8%。

(3)龍門二號橋(固定樣站)

本樣站進行四季次調查，記錄鳥類8目23科40種587隻次。在特化性物種組成分析方面，記錄屬特有種之五色鳥及特有亞種之竹雞、台灣松雀鷹、大冠鷲、大卷尾、粉紅鸚嘴、樹鵲、白環鸚嘴鵯、紅嘴黑鵯、白頭翁、褐頭鷦鶯、黃頭扇尾鶯等共12種，佔所有出現種類的30.0%。調查期間記錄的保育類物種有珍貴稀有(二級保育類)之彩鷸、台灣松雀鷹、大冠鷲；其他應予保育(三級保育類)之紅尾伯勞等共4種，保育類之物種數佔調查出現物種的10.0%，數量方面則佔調查記錄總數量之1.0%。數量較多的物種為黃頭鷺、麻雀與小白鷺，分佔出現數量的16.4%、15.7%及11.8%。

(4)龍門一號橋(補充樣站-第三季次)

本樣站進行一季次調查，記錄鳥類6目17科30種74隻次。在特化性物種組成分析方面，記錄屬特有種之五色鳥、小彎嘴及特有亞種之金背鳩、竹雞、黑枕藍鶲、大卷尾、粉紅鸚嘴、樹鵲、白環鸚嘴鵯、紅嘴黑鵯、褐頭鷦鶯、黃頭扇尾鶯、棕三趾鶉等共13種，佔所有出現種類的43.3%。調查期間記錄的保育類物種有屬其他應予保育(三級保育類)之紅尾伯勞1種。數量較多的物種為斑頸鳩與家鴿，分佔出現數量的10.8%及8.1%。

3.老庄溪

老庄溪僅於第二季次進行一季次補充樣站調查，調查結果如下：

(1)順豐橋(補充樣站-第二季次)

本樣站進行一季次調查，記錄鳥類4目11科17種236隻次。在特化性物種組成分析方面，未發現特有種，僅記錄有具特有亞種屬性之大卷尾、白頭翁、褐頭鷦鶯、鉛色水鶇等4種，佔所有出現種類的23.5%。調查期間記錄的保育類物種有屬其他應予保育(三級保育類)之鉛色水鶇1種。數量較多的物種為棕沙燕、麻雀與白頭翁，分佔出現數量的35.6%、22.5%及12.3%。

4.麻必浩溪

本支流綜合四季次調查共記錄鳥類9目26科39種390隻次，包括鷺科的黃頭鷺、綠簑鷺及小白鷺；鷲鷹科的大冠鷲；雉科的竹雞；鬚鴷科的五色鳥；啄木鳥科的小啄木；鳩鴿科的翠翼鳩及斑頸鳩；鵜鴣科的白鵜鴣及灰鵜鴣；鶯科的棕面鶯；鴨科的台灣紫嘯鴨及鉛色水鴨；鴷科的紅嘴黑鴷、白頭翁及白環鸚嘴鴷；繡眼科的綠繡眼；燕科的洋燕；鴉科的巨嘴鴉及樹鵲；畫眉科的頭烏線、繡眼畫眉、小彎嘴及山紅頭；麻雀科的麻雀；梅花雀科的斑文鳥及白腰文鳥；扇尾鶯科的灰頭鷦鶯及褐頭鷦鶯；河烏科的河烏；卷尾科的小卷尾；伯勞科的紅尾伯勞；王鶲科的黑枕藍鶲；山椒鳥科的灰喉山椒鳥；八哥科的白尾八哥；雨燕科的小雨燕；翠鳥科的翠鳥；三趾鶉科的棕三趾鶉等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之五色鳥、台灣紫嘯鴨及特有亞種之大冠鷲、竹雞、鉛色水鴨、紅嘴黑鴷、白頭翁、白環鸚嘴鴷、樹鵲、頭烏線、繡眼畫眉、小彎嘴、山紅頭、褐頭鷦鶯、小卷尾、黑枕藍鶲及棕三趾鶉等共17種，佔所有出現種類的43.6%。保育類物種記錄有珍貴稀有(二級保育類)之大冠鷲；其他應予保育(三級保育類)之鉛色水鴨及紅尾伯勞等共3種，保育類之物種數佔本季調查出現物種的7.7%，數量方面則佔調查記錄總數量之6.2%。數量較多的物種為繡眼畫眉、麻雀與紅嘴黑鴷，分佔出現數量的10.8%、9.0%及8.2%。各樣站調查結果分述如下：

(1)上游調查點(固定樣站)

沿麻必浩溪右岸產業道路可到達本樣站，附近植被在地勢平坦及道路易到達的地區受人為干擾較大，此外多為次生林及桂竹林地。樣站右岸為甜柿園，左岸附近有社區及國小，國小校地濱溪處設置擋土牆，其上因覆蓋有砂土已長不少濱溪植物，河道上游設置有攔砂壩，但其結構部份已略有毀損。本樣站綜合四季次調查，共記錄鳥類8目22科33種169隻次，在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之五色鳥、台灣紫嘯鴨及特有亞種之大冠鷲、竹雞、鉛色水鴨、紅嘴黑鴷、白頭翁、白環鸚嘴鴷、樹鵲、頭烏線、繡眼畫眉、小彎嘴、山紅頭、褐頭鷦鶯、小卷尾、黑枕藍鶲及棕三趾鶉等共17種，佔所有出現種類的51.5%。保育類物種記錄有珍貴稀有(二級保育類)之大冠鷲；其他應予保育(三級保育類)之鉛色水鴨等共2種，保育類之物種數佔本季調查出現物種的6.1%，數量方面則佔調查記錄總數量之7.1%。數量較多的

物種為繡眼畫眉、紅嘴黑鷴與白頭翁，分佔出現數量的13.0%、8.9%及8.3%。

(2)永安橋(固定樣站)

本樣站位於麻必浩溪與大安產業道路之交匯點，河道兩側有產業道路，道路旁則為草生地，且有河道兩側均為水泥護岸，溪床則有設置固床工及跌水工等設施，河道內兩側之植物相當少，而在附近的部份山坡地因地形陡峭，人為干擾少，保留較原始的自然植被。綜合四季次調查共記錄鳥類7目23科32種166隻次，在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之五色鳥及特有亞種之大冠鷲、竹雞、鉛色水鶇、紅嘴黑鷴、白頭翁、白環鸚嘴鷴、樹鵲、頭烏線、繡眼畫眉、小彎嘴、山紅頭、褐頭鷦鶯、小卷尾及黑枕藍鶲等共15種，佔所有出現種類的46.9%。保育類物種記錄有珍貴稀有(二級保育類)之大冠鷲；其他應予保育(三級保育類)之鉛色水鶇及紅尾伯勞等共3種，保育類之物種數佔本季調查出現物種的9.4%，數量方面則佔調查記錄總數量之6.0%。數量較多的物種為繡眼畫眉、紅嘴黑鷴與麻雀，分佔出現數量的12.0%、10.2%及9.0%。

(3)匯流口(補充樣站)

本樣站位於麻必浩溪與大安溪主流匯流口下游主流處，左岸灘地屬於高草灌叢，主要構成的物種有山黃麻、山芙蓉、楝、五節芒及甜根子草等，右岸坡地則為次生闊葉林，因坡度較陡較無人為干擾，而河道中央則有成片的甜根子草灌叢。綜合二季次調查，共記錄鳥類3目11科13種55隻次，在特化性物種組成分析方面，未發現特有種，僅記錄有具特有亞種屬性之鉛色水鶇、小彎嘴及褐頭鷦鶯等3種，佔所有出現種類的23.1%。保育類物種記錄有屬其他應予保育(三級保育類)之鉛色水鶇1種。數量較多的物種為小雨燕、麻雀與洋燕，分佔出現數量的29.1%、21.8%及12.7%。

5.雪山坑溪

本支流綜合四季次調查共記錄鳥類8目27科46種695隻次，包括鴴科的小環頸鴴；鷺科的小白鷺；鷹科的鳳頭蒼鷹；雉科的竹雞；鬚鴷科的五色鳥；啄木鳥科的小啄木；鳩鴿科的翠翼鳩、斑頸鳩、金背鳩及紅鳩；鵯科的黑臉鵯；鶲科的藍磯鶇及黃尾鴝；鶺鴒科的白鶺鴒及

灰鶺鴒；鶯科的棕面鶯；鴨科的台灣紫嘯鴨及鉛色水鴨；鷸科的紅嘴黑鷸、白頭翁及白環鸚嘴鷸；繡眼科的綠繡眼；燕科的赤腰燕、家燕、洋燕及棕沙燕；鴉科的巨嘴鴉及樹鵲；畫眉科的頭烏線、繡眼畫眉、畫眉、大彎嘴、小彎嘴及山紅頭；麻雀科的麻雀；梅花雀科的斑文鳥及白腰文鳥；扇尾鶯科的灰頭鷦鶯及褐頭鷦鶯；卷尾科的小卷尾；伯勞科的紅尾伯勞；王鶲科的黑枕藍鶲；山椒鳥科的灰喉山椒鳥；雨燕科的小雨燕；翠鳥科的翠鳥；三趾鶉科的棕三趾鶉等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之五色鳥、台灣紫嘯鶇、畫眉及特有亞種之鳳頭蒼鷹、竹雞、金背鳩、鉛色水鶇、紅嘴黑鷴、白頭翁、白環鸚嘴鷴、樹鵲、頭烏線、繡眼畫眉、大彎嘴、小彎嘴、山紅頭、褐頭鷦鶯、小卷尾、黑枕藍鶲及棕三趾鶉等共20種，佔所有出現種類的43.5%。保育類物種記錄有珍貴稀有(二級保育類)之鳳頭蒼鷹及畫眉；其他應予保育(三級保育類)之鉛色水鶇及紅尾伯勞等共4種，保育類之物種數佔本季調查出現物種的8.7%，數量方面則佔調查記錄總數量之4.0%。數量較多的物種為小卷尾、小雨燕與麻雀，分佔出現數量的10.2%、9.8%及9.2%。各樣站調查結果分述如下：

(1)防砂壩3上游(固定樣站)

本樣站行水區寬廣，河道右側有一碎石鋪成之產業道路，兩岸皆為山壁，兩側山壁上的植被為次生闊葉林，林相蓊鬱，地被植物多以耐陰溼的植物及蕨類為主，樹冠層亦有豐富的附生植物。溪床兩側多為礫石地，其上之植被覆蓋度並不高，僅有少數零星的草生植物生長。綜合四季次調查共記錄鳥類6目22科36種201隻次，在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之五色鳥、台灣紫嘯鶇、畫眉及特有亞種之鳳頭蒼鷹、竹雞、金背鳩、鉛色水鶇、紅嘴黑鷴、白頭翁、白環鸚嘴鷴、樹鵲、頭烏線、繡眼畫眉、大彎嘴、小彎嘴、山紅頭、褐頭鷦鶯、小卷尾及黑枕藍鶲等共19種，佔所有出現種類的52.8%。保育類物種記錄有珍貴稀有(二級保育類)之鳳頭蒼鷹及畫眉；其他應予保育(三級保育類)之鉛色水鶇等共3種，保育類之物種數佔本季調查出現物種的8.3%，數量方面則佔調查記錄總數量之5.0%。數量較多的物種為小卷尾、繡眼畫眉與五色鳥，分佔出現數量的12.9%、10.4%及6.0%。

(2)防砂壩1上游支流(補充樣站)

此支流河道並不寬闊，但常年有水，河道兩側為垂直的水泥護岸，溪床上有多處攔沙壩，濱溪植物生長良好，河道左側有道路通往民宅，兩側坡地已有人為的開發種植台灣肖楠等苗木，僅於較陡坡處仍保有少數的次生林。本樣站綜合二季次調查，共記錄鳥類5目11科16種39隻次，在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之畫眉及特有亞種之竹雞、鉛色水鶇、紅嘴黑鵯、白頭翁、白環鸚嘴鵯、頭烏線、繡眼畫眉、小彎嘴及小卷尾等共10種，佔所有出現種類的62.5%。保育類物種記錄有珍貴稀有(二級保育類)之畫眉；其他應予保育(三級保育類)之鉛色水鶇等共2種，保育類之物種數佔本季調查出現物種的12.5%，數量方面則佔調查記錄總數量之7.7%。數量較多的物種為白腰文鳥、紅嘴黑鵯與白鶺鴒，分佔出現數量的12.8%、10.3%及7.7%。

(3)防砂壩1下游(固定樣站)

本樣站行水區寬廣，河道右岸有一碎石鋪成之產業道路，溪床堆滿礫石，濱溪植物並不豐富，僅有少數耐旱的草本植物零星分布，附近植被以次生闊葉林為主。本樣站綜合四季次調查，共記錄鳥類7目20科29種190隻次，在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之五色鳥及特有亞種之鳳頭蒼鷹、竹雞、鉛色水鶇、紅嘴黑鵯、白頭翁、白環鸚嘴鵯、樹鵲、頭烏線、繡眼畫眉、小彎嘴、山紅頭、褐頭鷦鶯及小卷尾等共14種，佔所有出現種類的48.3%。保育類物種記錄有珍貴稀有(二級保育類)之鳳頭蒼鷹；其他應予保育(三級保育類)之鉛色水鶇及紅尾伯勞等共3種，保育類之物種數佔本季調查出現物種的10.3%，數量方面則佔調查記錄總數量之3.2%。數量較多的物種為小卷尾、小雨燕與白頭翁，分佔出現數量的21.1%、9.5%及7.9%。

(4)雪山坑橋(補充樣站)

位於雪山坑溪與大安產業道路之交匯點，河道兩側有產業道路，屬於人為干擾較多的區域，附近土地利用型式以聚落及果園為主，沿河岸左岸之道路往上，部分區域因地形關係較少人為的開發，保有自然度較高的森林。而河道兩側均為水泥護岸，溪床內長年砂石淤積，經人為清理後，僅將砂石移至左右兩岸堆高，留中間河道供河水順流，故本區濱溪植物並不豐富。本樣站綜合二季次調查，共記錄鳥類6目16科24種132隻次，在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之

畫眉及特有亞種之竹雞、鉛色水鶇、紅嘴黑鶇、白頭翁、白環鸚嘴鶇、頭烏線、山紅頭、小卷尾及棕三趾鶉等共10種，佔所有出現種類的41.7%。保育類物種記錄有珍貴稀有(二級保育類)之畫眉；其他應予保育(三級保育類)之鉛色水鶇等共2種，保育類之物種數佔本季調查出現物種的8.3%，數量方面則佔調查記錄總數量之3.0%。數量較多的物種為麻雀、小雨燕與洋燕，分佔出現數量的27.3%、15.2%及6.8%。

(5)匯流口(補充樣站)

雪山坑溪與大安溪主流匯流口下游主流處，左右兩岸均屬於人為干擾較多的區域，左岸多開墾為果園區，右岸地勢平坦土地利用型式屬於聚落，而河道中央則有成片的甜根子草灌叢，而近左岸坡地的區域，地勢平坦則有以五節芒為主的高草灌叢。本樣站綜合二季次調查，共記錄鳥類4目11科15種133隻次，在特化性物種組成分析方面，未發現特有種，僅記錄有具特有亞種屬性之鉛色水鶇、紅嘴黑鶇及白頭翁等3種，佔所有出現種類的20.0%。保育類物種記錄有屬其他應予保育(三級保育類)之鉛色水鶇1種。數量較多的物種為棕沙燕、洋燕與麻雀，分佔出現數量的20.3%、18.0%及12.8%。

6.烏石坑溪

本支流綜合四季次調查共記錄鳥類10目26科49種759隻次，包括鷺科的小白鷺；鷲鷹科的大冠鷲；雉科的竹雞；鬚鴷科的五色鳥；啄木鳥科的小啄木；鳩鴿科的翠翼鳩、斑頸鳩、金背鳩及紅鳩；鴴鴴科的領角鴴及黃嘴角鴴；鷸科的藍磯鶇、黃腹琉璃及黃尾鴝；鶲鴝科的白鶲鴝及灰鶲鴝；鶯科的棕面鶯；鶇科的台灣紫嘯鶇、鉛色水鶇及赤腹鶇；鶺鴒科的紅嘴黑鶺、白頭翁及白環鸚嘴鶺；繡眼科的綠繡眼；燕科的赤腰燕、洋燕及棕沙燕；鴉科的巨嘴鴉及樹鵲；畫眉科的頭烏線、繡眼畫眉、畫眉、白耳畫眉、藪鳥、大彎嘴、小彎嘴及山紅頭；麻雀科的麻雀；梅花雀科的斑文鳥及白腰文鳥；扇尾鶯科的灰頭鷦鶯及褐頭鷦鶯；卷尾科的小卷尾；王鶲科的黑枕藍鶲；山椒鳥科的灰喉山椒鳥；八哥科的白尾八哥；雨燕科的小雨燕；翠鳥科的翠鳥；三趾鶉科的棕三趾鶉等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之五色鳥、台灣紫嘯鶇、畫眉、白耳畫眉、藪鳥及特有亞種之大冠鷲、竹雞、金背鳩、黃嘴角鴴、黃腹琉璃、鉛色水鶇、紅嘴黑鶺、白頭翁、白環鸚

嘴鴴、樹鵲、頭烏線、繡眼畫眉、大彎嘴、小彎嘴、山紅頭、褐頭鶇鶲、小卷尾、黑枕藍鶲及棕三趾鶉等共24種，佔所有出現種類的49.0%。保育類物種記錄有珍貴稀有(二級保育類)之大冠鷲、領角鴞、黃嘴角鴞及畫眉；其他應予保育(三級保育類)之黃腹琉璃及鉛色水鶇等共6種，保育類之物種數佔本季調查出現物種的12.2%，數量方面則佔調查記錄總數量之4.9%。數量較多的物種為小雨燕、紅嘴黑鸭與繡眼畫眉，分佔出現數量的17.3%、8.0%及6.1%。各樣站調查結果分述如下：

(1)七棟寮鋼骨橋(固定樣站)

為一人煙稀少之谷地，谷地週圍除部分地勢平緩的區域是人為開墾的果園外，大多是次生闊葉林。溪床有一攔砂壩，河岸右側有水泥構造物，兩岸為陡峭的山壁，河床多為礫石地，濱溪植物並不豐富，僅於兩個水泥構造物及其之間的空隙有五節芒灌叢。本樣站綜合四季次調查，共記錄鳥類9目23科41種293隻次，在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之五色鳥、台灣紫嘯鶇、畫眉、白耳畫眉、藪鳥及特有亞種之大冠鷲、竹雞、金背鳩、黃嘴角鴞、黃腹琉璃、鉛色水鶇、紅嘴黑鴉、白頭翁、白環鸚嘴鴉、樹鵲、頭烏線、繡眼畫眉、大彎嘴、小彎嘴、山紅頭、褐頭鶇鶲、小卷尾及黑枕藍鶲等共23種，佔所有出現種類的56.1%。保育類物種記錄有珍貴稀有(二級保育類)之大冠鷲、黃嘴角鴞及畫眉；其他應予保育(三級保育類)之黃腹琉璃、鉛色水鶇等共5種，保育類之物種數佔本季調查出現物種的12.2%，數量方面則佔調查記錄總數量之6.5%。數量較多的物種為小雨燕、紅嘴黑鴉與繡眼畫眉，分佔出現數量的20.1%、7.5%及7.2%。

(2)長榮橋(固定樣站)

本樣站河道兩側皆有水泥護岸，橋下溪床施工目前已完成，溪床多礫石，濱溪植被覆蓋度並不高。兩岸植被則以次生闊葉林及人工杉木林為主，植被覆蓋度良好，而坡度較陡的坡面則以五節芒及陽性樹種為主。本樣站綜合四季次調查，共記錄鳥類10目22科33種253隻次，在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之五色鳥及特有亞種之大冠鷲、竹雞、黃嘴角鴞、鉛色水鶇、紅嘴黑鴉、白頭翁、白環鸚嘴鴉、樹鵲、頭烏線、繡眼畫眉、小彎嘴、山紅頭、褐頭鶇鶲、小卷尾、黑枕藍鶲及棕三趾鶉等共17種，佔所有出現種類的51.5%。保育類物種

記錄有珍貴稀有(二級保育類)之大冠鷲及黃嘴角鴞；其他應予保育(三級保育類)之鉛色水鶇等共3種，保育類之物種數佔本季調查出現物種的9.1%，數量方面則佔調查記錄總數量之3.6%。數量較多的物種為小雨燕、紅嘴黑鷴與白頭翁，分佔出現數量的20.9%、8.7%及5.5%。

(3)烏石坑橋(補充樣站)

本樣站位於中47鄉道東崎道路上，河道左側有一產業道路，往烏石坑聚落。河道兩側均為水泥護岸，溪床內多礫石，濱溪植物並不豐富，岸上兩側有平坦處，多開發為果園，其他山坡地因地形的關係，人為干擾較少，而能自然演替，植被覆蓋度良好。本樣站綜合二季次調查，共記錄鳥類7目21科31種127隻次，在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之五色鳥、畫眉及特有亞種之竹雞、金背鳩、鉛色水鶇、紅嘴黑鷴、白頭翁、白環鸚嘴鷴、頭烏線、繡眼畫眉、小彎嘴、山紅頭、褐頭鷦鶯、小卷尾及黑枕藍鶲等共15種，佔所有出現種類的48.4%。保育類物種記錄有珍貴稀有(二級保育類)之畫眉；其他應予保育(三級保育類)之鉛色水鶇等共2種，保育類之物種數佔本季調查出現物種的6.5%，數量方面則佔調查記錄總數量之3.9%。數量較多的物種為小雨燕、洋燕與白鶺鴒，分佔出現數量的15.0%、7.9%及4.7%。

(4)匯流口(補充樣站)

本樣站位於烏石坑溪與大安溪主流匯流口下游主流處，左岸坡地主要以陽性樣種為主的次生林，右岸坡地則為次生闊葉林，因坡度較陡較無人為干擾，而河道中央則有成片的甜根子草灌叢生長。本樣站綜合二季次調查，共記錄鳥類5目14科21種86隻次，在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之五色鳥及特有亞種之鉛色水鶇、紅嘴黑鷴、白頭翁、白環鸚嘴鷴、樹鵲、頭烏線、繡眼畫眉、小彎嘴、山紅頭、小卷尾及黑枕藍鶲等共12種，佔所有出現種類的57.1%。保育類物種記錄有珍貴稀有(二級保育類)之領角鴞；其他應予保育(三級保育類)之鉛色水鶇等共2種，保育類之物種數佔本季調查出現物種的9.5%，數量方面則佔調查記錄總數量之4.7%。數量較多的物種為麻雀、紅嘴黑鷴與白頭翁，分佔出現數量的14.0%、12.8%及11.6%。

7.觀音坑溪

本支流綜合四季次調查共記錄鳥類10目29科49種606隻次，包括鷺

科的小白鷺及黑冠麻鷺；鷹科的鳳頭蒼鷹；鷸科的磯鷸；鷲鷹科的大冠鷲；雉科的竹雞；鬚鴷科的五色鳥；啄木鳥科的小啄木；鳩鴿科的翠翼鳩、野鴿、斑頸鳩、金背鳩及紅鳩；鴷鴞科的領角鴞；鵐科的黑臉鵐；鶲科的藍磯鶇及黃尾鴝；鶲鴝科的白鶲鴝及灰鶲鴝；鶯科的棕面鶯；鶇科的鉛色水鶇；鵯科的紅嘴黑鵯、白頭翁及白環鸚嘴鵯；繡眼科的綠繡眼；燕科的赤腰燕、家燕及洋燕；鴉科的樹鵲；畫眉科的頭烏線、繡眼畫眉、畫眉、白耳畫眉、大彎嘴、小彎嘴及山紅頭；麻雀科的麻雀；梅花雀科的斑文鳥及白腰文鳥；扇尾鶯科的灰頭鷦鶯及褐頭鷦鶯；卷尾科的小卷尾及大卷尾；伯勞科的紅尾伯勞；王鶲科的黑枕藍鶲；山椒鳥科的灰喉山椒鳥；雨燕科的小雨燕；翠鳥科的翠鳥；三趾鶉科的棕三趾鶉等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之五色鳥、畫眉、白耳畫眉及特有亞種之鳳頭蒼鷹、大冠鷲、竹雞、金背鳩、鉛色水鶇、紅嘴黑鵯、白頭翁、白環鸚嘴鵯、樹鵲、頭烏線、繡眼畫眉、大彎嘴、小彎嘴、山紅頭、褐頭鷦鶯、小卷尾、大卷尾、黑枕藍鶲及棕三趾鶉等共22種，佔所有出現種類的44.9%。保育類物種記錄有珍貴稀有(二級保育類)之鳳頭蒼鷹、大冠鷲、領角鴞及畫眉；其他應予保育(三級保育類)之鉛色水鶇及紅尾伯勞等共6種，保育類之物種數佔本季調查出現物種的12.2%，數量方面則佔調查記錄總數量之5.6%。數量較多的物種為紅嘴黑鵯、白頭翁與洋燕，分佔出現數量的10.2%、7.6%及7.1%。各樣站調查結果分述如下：

(1)防砂壩上游(固定樣站)

本樣站沿溪流右岸產業道路可到達，右岸坡地地勢較平緩，有農民種植甜柿，左岸山壁陡峭，山壁上的植被為次生闊葉林為主。溪床多為礫石地及五節芒、大花咸豐草草叢，河道中有兩座防砂壩，往上游河道兩側植被亦以次生闊葉林為主，覆蓋度良好。本樣站綜合四季次調查，共記錄鳥類9目25科40種240隻次，在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之五色鳥、畫眉、白耳畫眉及特有亞種之鳳頭蒼鷹、大冠鷲、竹雞、金背鳩、鉛色水鶇、紅嘴黑鵯、白頭翁、白環鸚嘴鵯、樹鵲、頭烏線、繡眼畫眉、大彎嘴、小彎嘴、山紅頭、褐頭鷦鶯、小卷尾及黑枕藍鶲等共20種，佔所有出現種類的50.0%。保育類物種記錄有珍貴稀有(二級保育類)之鳳頭蒼鷹、大冠鷲、領角鴞及畫眉；其他應予保育(三級保育類)之鉛色水鶇及紅尾伯勞等共6種，保育類之物

種數佔本季調查出現物種的15.0%，數量方面則佔調查記錄總數量之5.8%。數量較多的物種為紅嘴黑鵯、繡眼畫眉與頭烏線，分佔出現數量的12.1%、7.5%及5.8%。

(2)親水固床工下游(固定樣站)

本樣站親水固床工下游有一防砂壩，經河水沖刷防砂壩下方已滔空，樣站兩側坡地部分區仍保有次生闊葉林及桂竹林的植被環境，而部分區域多開墾為甜柿果園，河道中多五節芒及小花蔓澤蘭等草生地。樣站右岸有一戶農家近溪床附近，設置有池塘並引山泉水灌溉，偶見有小白鷺及翠鳥等鳥類出現在池塘附近。綜合四季次調查共記錄鳥類7目23科36種242隻次，在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之五色鳥、畫眉及特有亞種之鳳頭蒼鷹、大冠鷲、竹雞、金背鳩、鉛色水鶇、紅嘴黑鵯、白頭翁、白環鸚嘴鵯、樹鵲、頭烏線、繡眼畫眉、小彎嘴、山紅頭、褐頭鷦鶯、小卷尾及黑枕藍鶲等共18種，佔所有出現種類的50.0%。保育類物種記錄有珍貴稀有(二級保育類)之鳳頭蒼鷹、大冠鷲及畫眉；其他應予保育(三級保育類)之鉛色水鶇等共4種，保育類之物種數佔本季調查出現物種的11.1%，數量方面則佔調查記錄總數量之4.1%。數量較多的物種為紅嘴黑鵯與白頭翁，分佔出現數量的11.2%及10.7%。

(3)觀音橋(補充樣站)

本樣站位於中47鄉道與觀音坑溪之交匯點，河道兩側有砌石護岸，目前已有草生植物生長於砌石上，綠覆效果佳，河道內於泥沙淤積處濱溪植物生長良好，而在附近的山坡地多為人為所開發，人為干擾程度較大，僅少部分區域仍保有次生林或桂竹林地。本樣站綜合二季次調查，共記錄鳥類4目14科19種85隻次，在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之畫眉及特有亞種之鉛色水鶇、紅嘴黑鵯、白頭翁、白環鸚嘴鵯、樹鵲、小彎嘴、褐頭鷦鶯及大卷尾等共9種，佔所有出現種類的47.4%。保育類物種記錄有珍貴稀有(二級保育類)之畫眉；其他應予保育(三級保育類)之鉛色水鶇等共2種，保育類之物種數佔本季調查出現物種的10.5%，數量方面則佔調查記錄總數量之5.9%。數量較多的物種為麻雀、洋燕與紅鳩，分佔出現數量的17.6%、16.5%及8.2%。

(4)匯流口(補充樣站)

本樣站位於觀音坑溪與大安溪主流匯流口下游主流處，左右岸坡地多為次生闊葉林，因坡度較陡較無人為干擾，而左岸坡地若有位於道路兩旁地勢較平坦的區域，亦有人為開墾成果園種植甜柿等果樹，河道中央則有成片的甜根子草灌叢。本樣站綜合二季次調查，共記錄鳥類7目14科15種39隻次，在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之五色鳥及特有亞種之鉛色水鶇、白頭翁、白環鸚嘴鴷、小彎嘴、黑枕藍鶲及棕三趾鶉等共7種，佔所有出現種類的46.7%。保育類物種記錄有屬其他應予保育(三級保育類)之鉛色水鶇1種。數量較多的物種為洋燕、鉛色水鶇與白頭翁，分佔出現數量的15.4%、12.8%及10.3%。

二、哺乳類

(一)種類組成

大安溪主流及支流(景山溪及老庄溪)四季次調查共記錄哺乳類 6 目 10 科 16 種 563 隻次(附錄二表 25~26)，包括兔科的台灣野兔(*Lepus sinensis formosus*)；貂科的鼬獾(*Melogale moschata subaurantiaca*)；靈貓科的白鼻心(*Paguma larvata taivana*)；尖鼠科的長尾麝鼩(*Crocidura tadae*)、臭鼩(*Suncus murinus*)；鼴鼠科的台灣鼴鼠(*Mogera insularis insularis*)；葉鼻蝠科的台灣葉鼻蝠(*Hipposideros terasensis*)；蝙蝠科的東亞家蝠(*Pipistrellus abramus*)；獼猴科的台灣獼猴(*Macaca cyclopis*)；松鼠科的赤腹松鼠(*Callosciurus erythraeus*)、大赤鼯鼠(*Petaurista philippensis*)；鼠科的田鼷鼠(*Mus caroli*)、赤背條鼠(*Apodemus agrarius*)、刺鼠(*Niviventer coxingi*)、小黃腹鼠(*Rattus losea*)、溝鼠(*Rattus norvegicus*)等。數量較多的物種為東亞家蝠、臭鼩與台灣葉鼻蝠，分佔出現數量的58.8%、9.9%、7.5%。(調查記錄之哺乳類於各棲地類型之分布概況如附錄二表 36)

大安溪支流(麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪)綜合四季調查結果，共記錄哺乳類4目6科7種71隻次(附錄二表47~50)，包括獼猴科的台灣獼猴(*Macaca cyclopis*)；貂科的鼬獾(*Melogale moschata subaurantiaca*)；靈貓科的白鼻心(*Paguma larvata taivana*)；松鼠科的赤腹松鼠(*Callosciurus erythraeus*)、大赤鼯鼠(*Petaurista philippensis*)；鼠

科的刺鼠(*Niviventer coxingi*)；葉鼻蝠科的台灣葉鼻蝠(*Hipposideros terasensis*)等。數量較多的物種為台灣獼猴(*Macaca cyclopis*)，分佔出現數量的26.8%。調查記錄之哺乳類於各棲地類型之分布概況如附錄二表68、74、80、86及92所示。

(二)特化性

在特化性物種組成分析方面，大安溪主流及支流(景山溪及老庄溪)記錄屬特有種之長尾麝鼩、台灣葉鼻蝠、台灣獼猴、刺鼠及特有亞種之台灣野兔、鼬獾、白鼻心、台灣鼴鼠及大赤鼯鼠等共9種，佔所有出現種類的56.3%。

大安溪支流(麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪)記錄有特有種之台灣獼猴、刺鼠、台灣葉鼻蝠及特有亞種之鼬獾、白鼻心及大赤鼯鼠等共6種，佔所有出現種類的85.7%。

(三)保育等級

保育類物種調查期間大安溪主流及支流(景山溪及老庄溪)記錄的保育類物種有屬其他應予保育(三級保育類)之白鼻心、台灣獼猴等共2種，保育類之物種數佔調查出現物種的12.5%，數量方面則佔調查記錄總數量之0.5%。

大安溪支流(麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪)記錄有屬其他應予保育(*三級保育類*)之台灣獼猴及白鼻心等共2種，保育類之物種數佔本季調查出現物種的28.6%，數量方面則佔調查記錄總數量之32.4%。

(四)各樣站概況

1.大安溪主流

大安溪主流四季次調查期間共記錄哺乳類6目9科15種387隻次，包括兔科的台灣野兔；貂科的鼬獾；尖鼠科的長尾麝鼩、臭鼩；鼴鼠科的台灣鼴鼠；葉鼻蝠科的台灣葉鼻蝠；蝙蝠科的東亞家蝠；獼猴科的台灣獼猴；松鼠科的赤腹松鼠、大赤鼯鼠；鼠科的田鼷鼠、赤背條鼠、刺鼠、小黃腹鼠、溝鼠等。在特化性物種組成分析方面，記錄屬特有種之長尾麝鼩、台灣葉鼻蝠、台灣獼猴、刺鼠及特有亞種之台灣野兔、鼬獾、台灣鼴鼠及大赤鼯鼠等共8種，佔所有出現種類的53.3%。保育類物種記錄有屬其他應予保育(三級保育類)之台灣獼猴1種。數量較多的物種為東亞家蝠、臭鼩與台灣葉鼻蝠，分佔出現數量的55.8%、9.3%

及7.0%。各樣站調查結果分述如下：

(1)象鼻大橋(固定樣站)

四季次調查共記錄6目9科12種78隻次。在特化性物種組成分析方面，記錄屬特有種之長尾麝鼩、台灣葉鼻蝠、台灣獼猴、刺鼠及特有亞種之台灣野兔、鼬獾、台灣鼴鼠、大赤鼯鼠等共8種，佔所有出現種類的66.7%。調查期間記錄的保育類物種有屬其他應予保育(三級保育類)之台灣獼猴1種。數量較多的物種為東亞家蝠、臭鼩與台灣葉鼻蝠，分佔出現數量的37.2%、11.5%及7.7%。

(2)士林攔河堰上游(固定樣站)

本樣站進行四季次調查，記錄哺乳類4目6科7種40隻次。在特化性物種組成分析方面，記錄屬特有種之長尾麝鼩、台灣葉鼻蝠、刺鼠及特有亞種之鼬獾、大赤鼯鼠等共5種，佔所有出現種類的71.4%。未發現保育類物種。數量較多的物種為東亞家蝠、赤腹松鼠與台灣葉鼻蝠，分佔出現數量的52.5%、12.5%及10.0%。

(3)士林攔河堰下游(補充樣站-第四季次)

本樣站進行一季次調查，記錄哺乳類3目5科5種15隻次。在特化性物種組成分析方面，記錄屬特有種之台灣葉鼻蝠及特有亞種之台灣野兔、台灣鼴鼠等共3種，佔所有出現種類的60.0%。未發現保育類物種。數量較多的物種為東亞家蝠、臭鼩與台灣葉鼻蝠，分佔出現數量的53.3%、20.0%及13.3%。

(4)白布帆大橋(固定樣站)

本樣站進行四季次調查，記錄哺乳類4目6科7種43隻次。在特化性物種組成分析方面，記錄屬特有種之台灣葉鼻蝠、刺鼠及特有亞種之台灣野兔、台灣鼴鼠、大赤鼯鼠等共5種，佔所有出現種類的71.4%。未發現保育類物種。數量較多的物種為東亞家蝠、台灣鼴鼠與赤腹松鼠，分佔出現數量的58.1%、14.0%、9.3%。

(5)卓蘭大橋(固定樣站)

本樣站進行四季次調查，記錄哺乳類4目6科8種67隻次。在特化性物種組成分析方面，記錄屬特有種之台灣葉鼻蝠及特有亞種之台灣野兔、台灣鼴鼠等共3種，佔所有出現種類的37.5%。未發現保育類物種。數量較多的物種為東亞家蝠、臭鼩與台灣野兔，分佔出現數量的68.7%、16.4%、3.0%。

(6)義里大橋(固定樣站)

本樣站進行四季次調查，記錄哺乳類4目5科8種45隻次。在特化性物種組成分析方面，記錄屬特有種之台灣葉鼻蝠及特有亞種之台灣野兔等共2種，佔所有出現種類的25.0%。未發現保育類物種。數量較多的物種為東亞家蝠、小黃腹鼠與臭鼩，分佔出現數量的55.6%、13.3%、11.1%。

(7)景山溪匯流口(補充樣站-第一季次)

本樣站進行一季次調查，記錄哺乳類2目4科5種30隻次。在特化性物種組成分析方面，記錄屬特有種之台灣葉鼻蝠1種。未發現保育類物種。數量較多的物種為東亞家蝠與台灣葉鼻蝠，分佔出現數量的76.7%、6.7%。

(8)台61線(固定樣站)

本樣站進行四季次調查，，記錄哺乳類4目5科7種69隻次。在特化性物種組成分析方面，記錄屬特有種之台灣葉鼻蝠及特有亞種之台灣野兔等共2種，佔所有出現種類的28.6%。未發現保育類物種。數量較多的物種為東亞家蝠、小黃腹鼠與臭鼩，分佔出現數量的56.5%、17.4%及11.6%。

2.景山溪支流

景山溪支流四季次調查期間共記錄哺乳類4目8科9種166隻次，包括貂科的鼬獾；靈貓科的白鼻心；尖鼠科的臭鼩；鼴鼠科的台灣鼴鼠；葉鼻蝠科的台灣葉鼻蝠；蝙蝠科的東亞家蝠；松鼠科的赤腹松鼠、大赤鼯鼠；鼠科的小黃腹鼠等。在特化性物種組成分析方面，記錄屬特有種之台灣葉鼻蝠及特有亞種之鼬獾、白鼻心、台灣鼴鼠、大赤鼯鼠等共5種，佔所有出現種類的55.6%。調查期間記錄的保育類物種有屬其他應予保育(三級保育類)之白鼻心1種。數量較多的物種為東亞家蝠、臭鼩與台灣葉鼻蝠，分佔出現數量的66.3%、10.2%及8.4%。各樣站調查結果分述如下：

(1)龍門橋(固定樣站)

本樣站進行四季次調查，記錄哺乳類4目7科8種58隻次。在特化性物種組成分析方面，記錄屬特有種之台灣葉鼻蝠及特有亞種之鼬獾、白鼻心、台灣鼴鼠、大赤鼯鼠等共5種，佔所有出現種類的62.5%。調查期間記錄的保育類物種有屬其他應予保育(三級保育類)之白鼻心

1種。數量較多的物種為東亞家蝠、台灣葉鼻蝠與赤腹松鼠，分佔出現數量的56.9%、10.3%及8.6%。

(2)龍門三號橋(補充樣站-第三季次)

本樣站進行一季次調查，記錄哺乳類1目2科2種2隻次。在特化性物種組成分析方面，未發現特有種，僅記錄有具特有亞種屬性之台灣鼴鼠1種。未發現保育類物種。數量較多的物種為臭鼩，分佔出現數量的50.0%。

(3)龍門二號橋(固定樣站)

本樣站進行四季次調查，記錄哺乳類3目5科5種87隻次。在特化性物種組成分析方面，記錄屬特有種之台灣葉鼻蝠1種。未發現保育類物種。數量較多的物種為東亞家蝠與臭鼩，分佔出現數量的71.3%及12.6%。

(4)龍門一號橋(補充樣站-第三季次)

本樣站進行一季次調查，記錄哺乳類3目4科4種19隻次。在特化性物種組成分析方面，記錄屬特有種之台灣葉鼻蝠1種。未發現保育類物種。數量較多的物種為東亞家蝠與小黃腹鼠，分佔出現數量的78.9%及10.5%。

3.老庄溪

老庄溪僅於第二季次進行一季次補充樣站調查，調查結果如下：

(1)順豐橋(補充樣站-第二季次)

本樣站進行一季次調查，記錄哺乳類2目4科4種10隻次。在特化性物種組成分析方面，記錄屬特有種之台灣葉鼻蝠及特有亞種之台灣鼴鼠等共2種，佔所有出現種類的50.0%。未發現保育類物種。數量較多的物種為東亞家蝠與臭鼩，分佔出現數量的50.0%及30.0%。

4.麻必浩溪

本支流綜合四季次調查，共記錄哺乳類2目3科3種8隻次，包括松鼠科的赤腹松鼠；鼠科的刺鼠；葉鼻蝠科的台灣葉鼻蝠等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之刺鼠及台灣葉鼻蝠等共2種，佔所有出現種類的66.7%。未發現保育類物種。各樣站調查結果分述如下：

(1)上游調查點(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄哺乳類2目3科3種3隻次，包括松

鼠科的赤腹松鼠；鼠科的刺鼠；葉鼻蝠科的台灣葉鼻蝠等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之刺鼠及台灣葉鼻蝠等共2種，佔所有出現種類的66.7%。未發現保育類物種。

(2)永安橋(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄哺乳類共記錄哺乳類2目2科2種3隻次，包括鼠科的刺鼠；葉鼻蝠科的台灣葉鼻蝠等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之刺鼠及台灣葉鼻蝠等共2種。未發現保育類物種。

(3)匯流口(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄哺乳類共記錄哺乳類1目1科1種2隻次，包括葉鼻蝠科的台灣葉鼻蝠等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之台灣葉鼻蝠1種。未發現保育類物種。

5.雪山坑溪

本支流綜合四季次調查，共記錄哺乳類3目4科4種8隻次，包括靈貓科的白鼻心；松鼠科的赤腹松鼠；鼠科的刺鼠；葉鼻蝠科的台灣葉鼻蝠等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之刺鼠、台灣葉鼻蝠及特有亞種之白鼻心等共3種，佔所有出現種類的75.0%。保育類物種記錄有屬其他應予保育(三級保育類)之白鼻心1種。各樣站調查結果分述如下：

(1)防砂壩3上游(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄哺乳類2目3科3種4隻次，包括靈貓科的白鼻心；松鼠科的赤腹松鼠；鼠科的刺鼠等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之刺鼠及特有亞種之白鼻心等共2種，佔所有出現種類的66.7%。保育類物種記錄有屬其他應予保育(三級保育類)之白鼻心1種。

(2)防砂壩1上游支流(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查結果，未發現哺乳類野生動物。

(3)防砂壩1下游(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄哺乳類2目3科3種4隻次，包括松鼠科的赤腹松鼠；鼠科的刺鼠；葉鼻蝠科的台灣葉鼻蝠等。在特化性

物種組成分析方面，記錄有特有種之刺鼠、台灣葉鼻蝠等共2種，佔所有出現種類的66.7%。未發現保育類物種。

(4)雪山坑橋(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，未發現哺乳類野生動物。

(5)匯流口(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，未發現哺乳類野生動物。

6.烏石坑溪

本支流綜合四季次調查，共記錄哺乳類4目6科7種33隻次，包括獼猴科的台灣獼猴；貂科的鼬獾；靈貓科的白鼻心；松鼠科的赤腹松鼠及大赤鼯鼠；鼠科的刺鼠；葉鼻蝠科的台灣葉鼻蝠等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之台灣獼猴、刺鼠、台灣葉鼻蝠及特有亞種之鼬獾、白鼻心及大赤鼯鼠等共6種，佔所有出現種類的85.7%。保育類物種記錄有屬其他應予保育(三級保育類)之台灣獼猴及白鼻心等共2種。各樣站調查結果分述如下：

(1)七棟寮鋼骨橋(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄哺乳類4目5科6種25隻次，包括獼猴科的台灣獼猴；靈貓科的白鼻心；松鼠科的赤腹松鼠及大赤鼯鼠；鼠科的刺鼠；葉鼻蝠科的台灣葉鼻蝠等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之台灣獼猴、刺鼠、台灣葉鼻蝠及特有亞種之白鼻心、大赤鼯鼠等共5種，佔所有出現種類的83.3%。保育類物種記錄有屬其他應予保育(三級保育類)之台灣獼猴及白鼻心等共2種。

(2)長榮橋(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄哺乳類3目4科5種8隻次，包括貂科的鼬獾；松鼠科的赤腹松鼠及大赤鼯鼠；鼠科的刺鼠；葉鼻蝠科的台灣葉鼻蝠等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之刺鼠、台灣葉鼻蝠及特有亞種之鼬獾及大赤鼯鼠等共4種，佔所有出現種類的80.0%。未發現保育類物種。

(3)烏石坑橋(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，未發現哺乳類野生動物。

(4)匯流口(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，未發現哺乳類野生動物。

7.觀音坑溪

本支流綜合四季次調查，共記錄哺乳類3目4科5種22隻次，包括獼猴科的台灣獼猴；靈貓科的白鼻心；松鼠科的赤腹松鼠、大赤鼯鼠；鼠科的刺鼠等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之台灣獼猴、刺鼠及特有亞種之白鼻心及大赤鼯鼠等共4種，佔所有出現種類的80.0%。保育類物種記錄有屬其他應予保育(三級保育類)之台灣獼猴及白鼻心等共2種。各樣站調查結果分述如下：

(1)防砂壩上游(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄哺乳類3目4科5種15隻次，包括獼猴科的台灣獼猴；靈貓科的白鼻心；松鼠科的赤腹松鼠及大赤鼯鼠；鼠科的刺鼠等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之台灣獼猴、刺鼠及特有亞種之白鼻心及大赤鼯鼠等共4種，佔所有出現種類的80.0%。保育類物種記錄有屬其他應予保育(三級保育類)之台灣獼猴及白鼻心等共2種。

(2)親水固床工下游(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄哺乳類1目2科2種6隻次，包括松鼠科的赤腹松鼠；鼠科的刺鼠等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之刺鼠1種。未發現保育類物種。

(3)觀音橋(補充樣站)

共記錄哺乳類1目1科1種1隻次，包括松鼠科的赤腹松鼠等。調查期間，在特化性及保育類物種組成方面，未發現任何具特化屬性或保育類物種。

(4)匯流口(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，未發現哺乳類野生動物。

三、爬蟲類

(一)種類組成

大安溪主流及支流(景山溪及老庄溪)四季次調查共記錄爬蟲類 2 目

8科23種376隻次(附錄二表27~28)，包括正蜥科的古氏草蜥(*Takydromus kuehnei*)、台灣草蜥(*Takydromus formosanus*)、蓬萊草蜥(*Takydromus stejnegeri*)；石龍子科的台灣滑蜥(*Scincella formosensis*)、麗紋石龍子(*Eumeces elegans*)、印度蜓蜥(*Sphenomorpbus indicus*)；飛蜥科的斯文豪氏攀蜥(*Japalura swinhonis*)；蝙蝠蛇科的雨傘節(*Bungarus multicinctus*)；蝮蛇科的赤尾青竹絲(*Trimeresurus stejnegeri*)；壁虎科的無疣蝎虎(*Hemidactylus bowringii*)、蝎虎(*Hemidactylus frenatus*)、鉛山壁虎(*Gekko hokouensis*)；黃頷蛇科的草花蛇(*Xenochrophis piscator*)、錦蛇(*Elaphe taeniura*)、紅斑蛇(*Dinodon rufozonatum*)、過山刀(*Zaocys dhumnades*)、台灣鈍頭蛇(*Pareas formosensis*)、南蛇(*Ptyas mucosus*)、臭青公(*Elaphe carinata*)、青蛇(*Cyclophiops major*)、茶斑蛇(*Psammodynastes pulverulentus*)；河龜科的食蛇龜(*Cistoclemmys flavomarginata*)、斑龜(*Ocadia sinensis*)等。(調查記錄之爬蟲類於各棲地類型之分布概況如附錄二表37)

大安溪支流(麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪)綜合四季調查結果，爬蟲類2目8科20種231隻次(附錄二表51~54)，包括蝮蛇科的龜殼花(*Trimeresurus mucrosquamatus*)及赤尾青竹絲(*Trimeresurus stejnegeri*)；蝙蝠蛇科的雨傘節(*Bungarus multicinctus*)；黃頷蛇科的花浪蛇(*Amphiesma stolatum*)、紅斑蛇(*Dinodon rufozonatum*)、臭青公(*Elaphe carinata*)、紅竹蛇(*Elaphe porphyracea*)、錦蛇(*Elaphe taeniura*)、茶斑蛇(*Psammodynastes pulverulentus*)、斯文豪氏游蛇(*Rhabdophis swinhonis*)、白腹游蛇(*Sinonatrix percarinata*)及過山刀(*Zaocys dhumnades*)；飛蜥科的斯文豪氏攀蜥(*Japalura swinhonis*)；正蜥科的台灣草蜥(*Takydromus formosanus*)及古氏草蜥(*Takydromus kuehnei*)；石龍子科的麗紋石龍子(*Eumeces elegans*)及印度蜓蜥(*Sphenomorpbus indicus*)；壁虎科的鉛山壁虎(*Gekko hokouensis*)及蝎虎(*Hemidactylus frenatus*)；河龜科的食蛇龜(*Cistoclemmys flavomarginata*)等。數量較多的物種為麗紋石龍子、斯文豪氏攀蜥與蝎虎，分佔出現數量的30.3%、24.2%及11.7%。調查記錄之爬蟲類於各棲地類型之分布概況如附錄二表69、75、81、87及93所示。

(二)特化性

在特化性物種組成分析方面，大安溪主流及支流(景山溪及老庄溪)

記錄屬特有種之台灣草蜥、蓬萊草蜥、台灣滑蜥、斯文豪氏攀蜥、台灣鈍頭蛇等共5種，佔所有出現種類的21.7%。

大安溪支流(麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪)記錄有特有種之斯文豪氏游蛇、斯文豪氏攀蜥、台灣草蜥及特有亞種之白腹游蛇等共4種，佔所有出現種類的20.0%。

(三)保育等級

保育類物種大安溪主流及支流(景山溪及老庄溪)記錄的保育類物種有珍貴稀有(二級保育類)之食蛇龜；其他應予保育(三級保育類)之雨傘節、錦蛇等共3種，保育類之物種數佔調查出現物種的13.0%，數量方面則佔調查記錄總數量之4.0%。

大安溪支流(麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪)記錄有珍貴稀有(*二級保育類*)之食蛇龜；其他應予保育(*三級保育類*)之龜殼花、雨傘節、錦蛇及斯文豪氏游蛇等共5種，保育類之物種數佔本季調查出現物種的25.0%，數量方面則佔調查記錄總數量之4.8%。

(四)各樣站概況

1.大安溪主流

大安溪主流四季次調查期間共記錄爬蟲類2目8科19種250隻次，包括正蜥科的古氏草蜥、台灣草蜥、蓬萊草蜥；石龍子科的麗紋石龍子、印度蜓蜥；飛蜥科的斯文豪氏攀蜥；蝙蝠蛇科的雨傘節；蝮蛇科的赤尾青竹絲；壁虎科的無疣蝎虎、蝎虎；黃頷蛇科的錦蛇、紅斑蛇、過山刀、台灣鈍頭蛇、南蛇、臭青公、青蛇、茶斑蛇；河龜科的食蛇龜等。在特化性物種組成分析方面，記錄屬特有種之台灣草蜥、蓬萊草蜥、斯文豪氏攀蜥、台灣鈍頭蛇等共4種，佔所有出現種類的21.1%。調查期間記錄的保育類物種有珍貴稀有(二級保育類)之食蛇龜；其他應予保育(三級保育類)之雨傘節、錦蛇等共3種，保育類之物種數佔調查出現物種的15.8%，數量方面則佔調查記錄總數量之2.8%。數量較多的物種為麗紋石龍子與蝎虎，分佔出現數量的23.6%及21.6%。各樣站調查結果分述如下：

(1)象鼻大橋(固定樣站)

本樣站進行四季次調查，記錄爬蟲類2目8科14種86隻次。在特化

性物種組成分析方面，記錄屬特有種之斯文豪氏攀蜥1種。調查期間記錄的保育類物種有珍貴稀有(二級保育類)之食蛇龜；其他應予保育(三級保育類)之雨傘節、錦蛇等共3種，保育類之物種數佔調查出現物種的21.4%，數量方面則佔調查記錄總數量之7.0%。數量較多的物種為麗紋石龍子與印度蜓蜥，分佔出現數量的23.3%及17.4%。

(2)士林攔河堰上游(固定樣站)

本樣站進行四季次調查，記錄爬蟲類2目6科11種55隻次。在特化性物種組成分析方面，記錄屬特有種之台灣草蜥、斯文豪氏攀蜥、台灣鈍頭蛇等共3種，佔所有出現種類的27.3%。調查期間記錄的保育類物種有屬珍貴稀有(二級保育類)之食蛇龜1種。數量較多的物種為斯文豪氏攀蜥、印度蜓蜥與蝎虎，分佔出現數量的29.1%、14.5%及12.7%。

(3)士林攔河堰下游(補充樣站-第四季次)

本樣站進行一季次調查，記錄爬蟲類1目2科3種4隻次。在特化性及保育類物種組成方面，未發現任何具特化屬性或保育類物種。數量較多的物種為蝎虎，分佔出現數量的50.0%。

(4)白布帆大橋(固定樣站)

本樣站進行四季次調查，記錄爬蟲類1目5科9種23隻次。在特化性物種組成分析方面，記錄屬特有種之台灣草蜥、斯文豪氏攀蜥等共2種，佔所有出現種類的22.2%。未發現保育類物種。數量較多的物種為印度蜓蜥、麗紋石龍子與斯文豪氏攀蜥，分佔出現數量的34.8%、21.7%及13.0%。

(5)卓蘭大橋(固定樣站)

本樣站進行四季次調查，記錄爬蟲類1目4科4種29隻次。在特化性物種組成分析方面，記錄屬特有種之蓬萊草蜥、斯文豪氏攀蜥等共2種，佔所有出現種類的50.0%。未發現保育類物種。數量較多的物種為麗紋石龍子與蝎虎，分佔出現數量的41.4%及34.5%。

(6)義里大橋(固定樣站)

本樣站進行四季次調查，記錄爬蟲類1目4科5種15隻次。在特化性物種組成分析方面，記錄屬特有種之斯文豪氏攀蜥1種。未發現保育類物種。數量較多的物種為蝎虎與麗紋石龍子，分佔出現數量的46.7%及26.7%。

(7)景山溪匯流口(補充樣站-第一季次)

本樣站進行一季次調查，記錄爬蟲類1目4科4種11隻次。在特化性物種組成分析方面，記錄屬特有種之蓬萊草蜥、斯文豪氏攀蜥等共2種，佔所有出現種類的50.0%。未發現保育類物種。數量較多的物種為蝎虎、麗紋石龍子與斯文豪氏攀蜥，分佔出現數量的45.5%、27.3%及18.2%。

(8)台61線(固定樣站)

本樣站進行四季次調查，記錄爬蟲類1目5科5種27隻次。在特化性物種組成分析方面，記錄屬特有種之蓬萊草蜥、斯文豪氏攀蜥等共2種，佔所有出現種類的40.0%。未發現保育類物種。數量較多的物種為麗紋石龍子與蝎虎，分佔出現數量的33.3%及29.6%。

2.景山溪支流

景山溪支流四季次調查期間共記錄爬蟲類2目6科15種123隻次，包括正蜥科的台灣草蜥、蓬萊草蜥；石龍子科的台灣滑蜥、麗紋石龍子、印度蜓蜥；飛蜥科的斯文豪氏攀蜥；壁虎科的蝎虎、鉛山壁虎；黃頷蛇科的草花蛇、錦蛇、過山刀、臭青公、茶斑蛇；河龜科的食蛇龜、斑龜等。在特化性物種組成分析方面，記錄屬特有種之台灣草蜥、蓬萊草蜥、台灣滑蜥、斯文豪氏攀蜥等共4種，佔所有出現種類的26.7%。調查期間記錄的保育類物種有珍貴稀有(二級保育類)之食蛇龜；其他應予保育(三級保育類)之錦蛇等共2種，保育類之物種數佔調查出現物種的13.3%，數量方面則佔調查記錄總數量之6.5%。數量較多的物種為麗紋石龍子與蝎虎，分佔出現數量的26.8%及22.0%。各樣站調查結果分述如下：

(1)龍門橋(固定樣站)

本樣站進行四季次調查，記錄爬蟲類2目6科13種73隻次。在特化性物種組成分析方面，記錄屬特有種之台灣草蜥、台灣滑蜥、斯文豪氏攀蜥等共3種，佔所有出現種類的23.1%。調查期間記錄的保育類物種有珍貴稀有(二級保育類)之食蛇龜；其他應予保育(三級保育類)之錦蛇等共2種，保育類之物種數佔調查出現物種的15.4%，數量方面則佔調查記錄總數量之8.2%。數量較多的物種為麗紋石龍子與印度蜓蜥，分佔出現數量的20.5%及17.8%。

(2)龍門三號橋(補充樣站-第三季次)

本樣站進行一季次調查，記錄爬蟲類1目2科2種3隻次。在特化性及保育類物種組成方面，未發現任何具特化屬性或保育類物種。數量較多的物種為蝎虎與麗紋石龍子，分佔出現數量的66.7%及33.3%。

(3)龍門二號橋(固定樣站)

本樣站進行四季次調查，記錄爬蟲類1目4科5種39隻次。在特化性物種組成分析方面，記錄屬特有種之斯文豪氏攀蜥1種。調查期間記錄的保育類物種有屬其他應予保育(三級保育類)之錦蛇1種。數量較多的物種為麗紋石龍子，分佔出現數量的35.9%。

(4)龍門一號橋(補充樣站-第三季次)

本樣站進行一季次調查，記錄爬蟲類1目4科4種8隻次。在特化性物種組成分析方面，記錄屬特有種之蓬萊草蜥、斯文豪氏攀蜥等共2種，佔所有出現種類的50.0%。未發現保育類物種。數量較多的物種為麗紋石龍子與蓬萊草蜥，分佔出現數量的37.5%及12.5%。

3.老庄溪

老庄溪僅於第二季次進行一季次補充樣站調查，調查結果如下：

(1)順豐橋(補充樣站-第二季次)

本樣站進行一季次調查，記錄爬蟲類1目2科2種3隻次。在特化性及保育類物種組成方面，未發現任何具特化屬性或保育類物種。數量較多的物種為蝎虎與麗紋石龍子，分佔出現數量的66.7%及33.3%。

4.麻必浩溪

本支流綜合四季次調查，共記錄爬蟲類1目6科8種45隻次，包括蝙蝠蛇科的雨傘節；黃頷蛇科的臭青公及茶斑蛇；飛蜥科的斯文豪氏攀蜥；正蜥科的台灣草蜥；石龍子科的麗紋石龍子及印度蜓蜥；壁虎科的蝎虎等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之斯文豪氏攀蜥及台灣草蜥等共2種，佔所有出現種類的25.0%。保育類物種記錄有屬其他應予保育(三級保育類)之雨傘節1種。各樣站調查結果分述如下：

(1)上游調查點(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄爬蟲類1目6科6種18隻次，包括蝙蝠蛇科的雨傘節；黃頷蛇科的茶斑蛇；飛蜥科的斯文豪氏攀蜥；正蜥科的台灣草蜥；石龍子科的麗紋石龍子；壁虎科的蝎虎等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之斯文豪氏攀蜥、台灣草蜥等共

2種，佔所有出現種類的33.3%。保育類物種記錄有屬其他應予保育(三級保育類)之雨傘節1種。

(2)永安橋(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄爬蟲類1目4科5種21隻次，包括飛蜥科的斯文豪氏攀蜥；正蜥科的台灣草蜥；石龍子科的麗紋石龍子及印度蜓蜥；壁虎科的蝎虎等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之斯文豪氏攀蜥及台灣草蜥等共2種，佔所有出現種類的40.0%。未發現保育類物種。

(3)匯流口(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄爬蟲類1目3科3種6隻次，包括黃頷蛇科的臭青公；正蜥科的台灣草蜥；石龍子科的麗紋石龍子等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之台灣草蜥1種。未發現保育類物種。

5.雪山坑溪

本支流綜合四季次調查，共記錄爬蟲類1目7科13種51隻次，包括蝮蛇科的赤尾青竹絲；蝙蝠蛇科的雨傘節；黃頷蛇科的紅斑蛇、臭青公、錦蛇、茶斑蛇及斯文豪氏游蛇；飛蜥科的斯文豪氏攀蜥；正蜥科的台灣草蜥及古氏草蜥；石龍子科的麗紋石龍子及印度蜓蜥；壁虎科的蝎虎等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之斯文豪氏游蛇、斯文豪氏攀蜥及台灣草蜥等共3種，佔所有出現種類的23.1%。保育類物種記錄有屬其他應予保育(三級保育類)之雨傘節、錦蛇及斯文豪氏游蛇等共3種。各樣站調查結果分述如下：

(1)防砂壩3上游(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄爬蟲類1目5科9種20隻次，包括蝮蛇科的赤尾青竹絲；黃頷蛇科的紅斑蛇、錦蛇、茶斑蛇及斯文豪氏游蛇；飛蜥科的斯文豪氏攀蜥；正蜥科的台灣草蜥；石龍子科的麗紋石龍子及印度蜓蜥等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之斯文豪氏游蛇、斯文豪氏攀蜥及台灣草蜥等共3種，佔所有出現種類的33.3%。保育類物種記錄有屬其他應予保育(三級保育類)之錦蛇及斯文豪氏游蛇等共2種。

(2)防砂壩1上游支流(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄爬蟲類1目4科5種10隻次，包括蝙蝠蛇科的雨傘節；飛蜥科的斯文豪氏攀蜥；石龍子科的麗紋石龍子及印度蜓蜥；壁虎科的蝎虎等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之斯文豪氏攀蜥1種。保育類物種記錄有屬其他應予保育(三級保育類)之雨傘節1種。

(3)防砂壩1下游(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄爬蟲類1目4科5種7隻次，包括黃頷蛇科的臭青公；飛蜥科的斯文豪氏攀蜥；正蜥科的古氏草蜥；石龍子科的麗紋石龍子及印度蜓蜥等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之斯文豪氏攀蜥1種。未發現保育類物種。

(4)雪山坑橋(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄爬蟲類1目2科2種8隻次，包括石龍子科的麗紋石龍子；壁虎科的蝎虎等。調查期間，在特化性及保育類物種組成方面，未發現任何具特化屬性或保育類物種。

(5)匯流口(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄爬蟲類1目2科2種6隻次，包括飛蜥科的斯文豪氏攀蜥；壁虎科的蝎虎等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之斯文豪氏攀蜥1種。未發現保育類物種。

6.烏石坑溪

本支流綜合四季次調查，共記錄爬蟲類2目7科15種70隻次，包括蝮蛇科的赤尾青竹絲；黃頷蛇科的花浪蛇、紅斑蛇、紅竹蛇、錦蛇、茶斑蛇及過山刀；飛蜥科的斯文豪氏攀蜥；正蜥科的台灣草蜥及古氏草蜥；石龍子科的麗紋石龍子及印度蜓蜥；壁虎科的鉛山壁虎及蝎虎；河龜科的食蛇龜等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之斯文豪氏攀蜥及台灣草蜥等共2種，佔所有出現種類的13.3%。保育類物種記錄有珍貴稀有(二級保育類)之食蛇龜；其他應予保育(三級保育類)之錦蛇等共2種。各樣站調查結果分述如下：

(1)七棟寮鋼骨橋(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄爬蟲類2目7科13種27隻次，包括

蝮蛇科的赤尾青竹絲；黃頷蛇科的紅斑蛇、紅竹蛇、錦蛇及過山刀；飛蜥科的斯文豪氏攀蜥；正蜥科的台灣草蜥及古氏草蜥；石龍子科的麗紋石龍子及印度蹼蜥；壁虎科的鉛山壁虎及蝎虎；河龜科的食蛇龜等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之斯文豪氏攀蜥及台灣草蜥等共2種，佔所有出現種類的15.4%。保育類物種記錄有珍貴稀有(二級保育類)之食蛇龜；其他應予保育(三級保育類)之錦蛇等共2種。

(2)長榮橋(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄爬蟲類1目5科9種27隻次，包括黃頷蛇科的紅斑蛇、茶斑蛇及過山刀；飛蜥科的斯文豪氏攀蜥；正蜥科的台灣草蜥及古氏草蜥；石龍子科的麗紋石龍子及印度蹼蜥；壁虎科的蝎虎等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之斯文豪氏攀蜥及台灣草蜥等共2種，佔所有出現種類的22.2%。未發現保育類物種。

(3)烏石坑橋(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄爬蟲類1目3科3種7隻次，包括黃頷蛇科的紅斑蛇；飛蜥科的斯文豪氏攀蜥；石龍子科的麗紋石龍子等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之斯文豪氏攀蜥1種。未發現保育類物種。

(4)匯流口(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄爬蟲類1目3科4種9隻次，包括黃頷蛇科的花浪蛇；飛蜥科的斯文豪氏攀蜥；石龍子科的麗紋石龍子及印度蹼蜥等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之斯文豪氏攀蜥1種。未發現保育類物種。

7.觀音坑溪

本支流綜合四季次調查，共記錄爬蟲類1目7科12種65隻次，包括蝮蛇科的龜殼花及赤尾青竹絲；蝙蝠蛇科的雨傘節；黃頷蛇科的紅斑蛇、臭青公、茶斑蛇、白腹游蛇；飛蜥科的斯文豪氏攀蜥；正蜥科的台灣草蜥；石龍子科的麗紋石龍子及印度蹼蜥；壁虎科的蝎虎等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之斯文豪氏攀蜥、台灣草蜥及特有亞種之白腹游蛇等共3種，佔所有出現種類的25.0%。保育類物

種記錄有屬其他應予保育(三級保育類)之龜殼花及雨傘節等共2種。各樣站調查結果分述如下：

(1)防砂壩上游(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄爬蟲類1目7科10種36隻次，包括蝮蛇科的龜殼花及赤尾青竹絲；蝙蝠蛇科的雨傘節；黃頷蛇科的紅斑蛇及茶斑蛇；飛蜥科的斯文豪氏攀蜥；正蜥科的台灣草蜥；石龍子科的麗紋石龍子及印度蜓蜥；壁虎科的蝎虎等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之斯文豪氏攀蜥及台灣草蜥等共2種，佔所有出現種類的20.0%。保育類物種記錄有屬其他應予保育(三級保育類)之龜殼花及雨傘節等共2種。

(2)親水固床工下游(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄爬蟲類1目5科6種18隻次，包括蝙蝠蛇科的雨傘節；黃頷蛇科的白腹游蛇；飛蜥科的斯文豪氏攀蜥；正蜥科的台灣草蜥；石龍子科的麗紋石龍子及印度蜓蜥等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之斯文豪氏攀蜥、台灣草蜥及特有亞種之白腹游蛇等共3種，佔所有出現種類的50.0%。保育類物種記錄有屬其他應予保育(三級保育類)之雨傘節1種。

(3)觀音橋(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄爬蟲類1目1科1種1隻次，包括飛蜥科的斯文豪氏攀蜥等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之斯文豪氏攀蜥1種。未發現保育類物種。

(4)匯流口(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄爬蟲類1目5科6種10隻次，包括黃頷蛇科的臭青公；飛蜥科的斯文豪氏攀蜥；正蜥科的台灣草蜥；石龍子科的麗紋石龍子及印度蜓蜥；壁虎科的蝎虎等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之斯文豪氏攀蜥及台灣草蜥等共2種，佔所有出現種類的33.3%。未發現保育類物種。

四、兩生類

(一)種類組成

大安溪主流及支流(景山溪及老庄溪)四季次調查共記錄兩生類1目4科15種1129隻次(附錄二表29~30)，包括赤蛙科的腹斑蛙(*Rana adenopleura*)、古氏赤蛙(*Limnonectes kuhlii*)、拉都希氏赤蛙(*Rana latouchii*)、貢德氏赤蛙(*Rana guentheri*)、斯文豪氏赤蛙(*Rana swinhoana*)、澤蛙(*Fejervarya limnocharis*)、梭德氏赤蛙(*Pseudoamolops sauteri*)；狹口蛙科的小雨蛙(*Microhyla ornata*)；樹蛙科的面天樹蛙(*Kurixalus idiootocus*)、白頜樹蛙(*Polypedates megacephalus*)、莫氏樹蛙(*Rhacophorus moltrechti*)、褐樹蛙(*Buergeria robusta*)、日本樹蛙(*Buergeria japonica*)；蟾蜍科的黑眶蟾蜍(*Bufo melanostictus*)、盤古蟾蜍(*Bufo bankorensis*)等。數量較多的物種為黑眶蟾蜍、拉都希氏赤蛙與梭德氏赤蛙，分佔出現數量的22.3%、17.5%及13.1%。(調查記錄之兩生類於各棲地類型之分布概況如附錄二表38)

大安溪支流(麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪)綜合四季調查結果，共記錄兩生類1目3科11種1058隻次(附錄二表55~表58)，包括蟾蜍科的盤古蟾蜍(*Bufo bankorensis*)；赤蛙科的澤蛙(*Fejervarya limnocharis*)、古氏赤蛙(*Limnonectes kuhlii*)、梭德氏赤蛙(*Pseudoamolops sauteri*)、拉都希氏赤蛙(*Rana latouchi*)及斯文豪氏赤蛙(*Rana swinhoana*)；樹蛙科的日本樹蛙(*Buergeria japonica*)、褐樹蛙(*Buergeria robusta*)、面天樹蛙(*Kurixalus idiootocus*)、白頜樹蛙(*Polypedates megacephalus*)及莫氏樹蛙(*Rhacophorus moltrechti*)等。數量較多的物種為梭德氏赤蛙與盤古蟾蜍，分佔出現數量的24.7%及22.6%。調查記錄之兩生類於各棲地類型之分布概況如附錄二表70、76、82、88及94所示。

(二)特化性

在特化性物種組成分析方面，大安溪主流及支流(景山溪及老庄溪)記錄有特有種之面天樹蛙、莫氏樹蛙、褐樹蛙及盤古蟾蜍等共4種，佔所有出現種類的26.7%。

大安溪支流(麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪)記錄有特有種之盤古蟾蜍、褐樹蛙、面天樹蛙及莫氏樹蛙等共4種，佔所有出現種類的36.4%。

(三)保育等級

調查期間大安溪主流及支流(景山溪及老庄溪、麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪)未發現屬於保育類之兩生類物種。

(四)各樣站概況

1.大安溪主流

大安溪主流四季次調查期間共記錄兩生類1目3科14種845隻次，包括赤蛙科的腹斑蛙、古氏赤蛙、拉都希氏赤蛙、貢德氏赤蛙、斯文豪氏赤蛙、澤蛙、梭德氏赤蛙；樹蛙科的面天樹蛙、白頷樹蛙、莫氏樹蛙、褐樹蛙、日本樹蛙；蟾蜍科的黑眶蟾蜍、盤古蟾蜍等。在特化性物種組成分析方面，記錄屬特有種之面天樹蛙、莫氏樹蛙、褐樹蛙、盤古蟾蜍等共4種，佔所有出現種類的28.6%。未發現保育類物種。數量較多的物種為梭德氏赤蛙、拉都希氏赤蛙與盤古蟾蜍，分佔出現數量的17.5%、17.3%及12.7%。各樣站調查結果分述如下：

(1)象鼻大橋(固定樣站)

本樣站進行四季次調查，記錄兩生類1目3科13種345隻次。在特化性物種組成分析方面，記錄屬特有種之面天樹蛙、莫氏樹蛙、褐樹蛙、盤古蟾蜍等共4種，佔所有出現種類的30.8%。未發現保育類物種。數量較多的物種為梭德氏赤蛙、拉都希氏赤蛙與日本樹蛙，分佔出現數量的33.6%、15.4%及11.0%。

(2)士林攔河堰上游(固定樣站)

本樣站進行四季次調查，記錄兩生類1目3科11種179隻次。在特化性物種組成分析方面，記錄屬特有種之面天樹蛙、莫氏樹蛙、褐樹蛙、盤古蟾蜍等共4種，佔所有出現種類的36.4%。未發現保育類物種。數量較多的物種為拉都希氏赤蛙與盤古蟾蜍，分佔出現數量的24.0%及20.1%。

(3)士林攔河堰下游(補充樣站-第四季次)

本樣站進行一季次調查，記錄兩生類1目3科6種23隻次。在特化性物種組成分析方面，記錄屬特有種之褐樹蛙1種。未發現保育類物種。數量較多的物種為拉都希氏赤蛙，分佔出現數量的34.8%。

(4)白布帆大橋(固定樣站)

本樣站進行四季次調查，記錄兩生類1目3科8種124隻次。在特化性物種組成分析方面，記錄屬特有種之面天樹蛙、莫氏樹蛙、褐樹蛙、盤古蟾蜍等共4種，佔所有出現種類的50.0%。未發現保育類物種。數量較多的物種為盤古蟾蜍與拉都希氏赤蛙，分佔出現數量的26.6%及

19.4%。

(5)卓蘭大橋(固定樣站)

本樣站進行四季次調查，記錄兩生類1目3科4種66隻次。在特化性及保育類物種組成方面，未發現任何具特化屬性或保育類物種。數量較多的物種為黑眶蟾蜍、澤蛙與拉都希氏赤蛙，分佔出現數量的43.9%、34.8%及15.2%。

(6)義里大橋(固定樣站)

本樣站進行四季次調查，記錄兩生類1目3科5種63隻次。在特化性及保育類物種組成方面，未發現任何具特化屬性或保育類物種。數量較多的物種為黑眶蟾蜍、澤蛙與日本樹蛙，分佔出現數量的50.8%、20.6%及14.3%。

(7)景山溪匯流口(補充樣站-第一季次)

本樣站進行一季次調查，記錄兩生類1目2科3種12隻次。調查期間，在特化性及保育類物種組成方面，未發現任何具特化屬性或保育類物種。數量較多的物種為黑眶蟾蜍、日本樹蛙與白頷樹蛙，分佔出現數量的66.7%、25.0%及8.3%。

(8)台61線(固定樣站)

本樣站進行四季次調查，記錄兩生類1目2科2種33隻次。在特化性及保育類物種組成方面，未發現任何具特化屬性或保育類物種。數量較多的物種為黑眶蟾蜍與澤蛙，分佔出現數量的72.7%及27.3%。

2.景山溪支流

景山溪支流四季次調查期間共記錄兩生類1目4科7種275隻次，包括赤蛙科的拉都希氏赤蛙、貢德氏赤蛙、澤蛙；狹口蛙科的小雨蛙；樹蛙科的白頷樹蛙、日本樹蛙；蟾蜍科的黑眶蟾蜍等。在特化性及保育類物種組成方面，未發現任何具特化屬性或保育類物種。數量較多的物種為黑眶蟾蜍與拉都希氏赤蛙，分佔出現數量的52.4%及18.9%。各樣站調查結果分述如下：

(1)龍門橋(固定樣站)

本樣站進行四季次調查，記錄兩生類1目4科7種175隻次。在特化性及保育類物種組成方面，未發現任何具特化屬性或保育類物種。數量較多的物種為黑眶蟾蜍與拉都希氏赤蛙，分佔出現數量的56.0%及19.4%。

(2)龍門三號橋(補充樣站-第三季次)

本樣站進行一季次調查，記錄兩生類1目2科3種10隻次。在特化性及保育類物種組成方面，未發現任何具特化屬性或保育類物種。數量較多的物種為拉都希氏赤蛙，分佔出現數量的60.0%。

(3)龍門二號橋(固定樣站)

本樣站進行四季次調查，記錄兩生類1目4科5種73隻次。在特化性及保育類物種組成方面，未發現任何具特化屬性或保育類物種。數量較多的物種為黑眶蟾蜍、澤蛙與拉都希氏赤蛙，分佔出現數量的49.3%、23.3%及12.3%。

(4)龍門一號橋(補充樣站-第三季次)

本樣站進行一季次調查，記錄兩生類1目3科5種17隻次。在特化性及保育類物種組成方面，未發現任何具特化屬性或保育類物種。數量較多的物種為黑眶蟾蜍與拉都希氏赤蛙，分佔出現數量的47.1%及17.6%。

3.老庄溪

老庄溪僅於第二季次進行一季次補充樣站調查，調查結果如下：

(1)順豐橋(補充樣站-第二季次)

調查共記錄兩生類1目2科2種9隻次。在特化性及保育類物種組成方面，未發現任何具特化屬性或保育類物種。數量較多的物種為黑眶蟾蜍與澤蛙，分佔出現數量的77.8%及22.2%。

4.麻必浩溪

本支流綜合四季次調查，共記錄兩生類1目3科10種317隻次，包括蟾蜍科的盤古蟾蜍；赤蛙科的澤蛙、古氏赤蛙、梭德氏赤蛙、拉都希氏赤蛙及斯文豪氏赤蛙；樹蛙科的日本樹蛙、褐樹蛙、面天樹蛙及莫氏樹蛙等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之盤古蟾蜍、褐樹蛙、面天樹蛙及莫氏樹蛙等共4種，佔所有出現種類的40.0%。未發現保育類物種。各樣站調查結果分述如下：

(1)上游調查點(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄兩生類1目3科9種164隻次，包括蟾蜍科的盤古蟾蜍；赤蛙科的古氏赤蛙、梭德氏赤蛙、拉都希氏赤蛙

及斯文豪氏赤蛙；樹蛙科的日本樹蛙、褐樹蛙、面天樹蛙及莫氏樹蛙等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之盤古蟾蜍、褐樹蛙、面天樹蛙及莫氏樹蛙等共4種，佔所有出現種類的44.4%。未發現保育類物種。數量較多的物種為梭德氏赤蛙與盤古蟾蜍，分佔出現數量的32.3%及25.0%。

(2)永安橋(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄兩生類1目3科9種134隻次，包括蟾蜍科的盤古蟾蜍；赤蛙科的澤蛙、古氏赤蛙、梭德氏赤蛙、拉都希氏赤蛙及斯文豪氏赤蛙；樹蛙科的日本樹蛙、褐樹蛙及面天樹蛙等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之盤古蟾蜍、褐樹蛙及面天樹蛙等共3種，佔所有出現種類的33.3%。未發現保育類物種。數量較多的物種為梭德氏赤蛙與日本樹蛙，分佔出現數量的34.3%及19.4%。

(3)匯流口(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄兩生類1目3科4種19隻次，包括蟾蜍科的盤古蟾蜍；赤蛙科的梭德氏赤蛙及拉都希氏赤蛙；樹蛙科的日本樹蛙等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之盤古蟾蜍1種。未發現保育類物種。數量較多的物種為拉都希氏赤蛙與盤古蟾蜍，分佔出現數量的42.1%及26.3%。

5.雪山坑溪

本支流綜合四季次調查，共記錄兩生類1目3科10種218隻次，包括蟾蜍科的盤古蟾蜍；赤蛙科的澤蛙、古氏赤蛙、梭德氏赤蛙、拉都希氏赤蛙及斯文豪氏赤蛙；樹蛙科的日本樹蛙、褐樹蛙、面天樹蛙及莫氏樹蛙等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之盤古蟾蜍、褐樹蛙、面天樹蛙及莫氏樹蛙等共4種，佔所有出現種類的40.0%。未發現保育類物種。各樣站調查結果分述如下：

(1)防砂壩3上游(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄兩生類1目3科9種99隻次，包括蟾蜍科的盤古蟾蜍；赤蛙科的古氏赤蛙、梭德氏赤蛙、拉都希氏赤蛙及斯文豪氏赤蛙；樹蛙科的日本樹蛙、褐樹蛙、面天樹蛙及莫氏樹蛙等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之盤古蟾蜍、褐樹蛙、

面天樹蛙及莫氏樹蛙等共4種，佔所有出現種類的44.4%。未發現保育類物種。數量較多的物種為盤古蟾蜍，分佔出現數量的24.2%。

(2)防砂壩1上游支流(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄兩生類1目3科6種48隻次，包括蟾蜍科的盤古蟾蜍；赤蛙科的古氏赤蛙、拉都希氏赤蛙及斯文豪氏赤蛙；樹蛙科的日本樹蛙及褐樹蛙等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之盤古蟾蜍及褐樹蛙等共2種，佔所有出現種類的33.3%。未發現保育類物種。數量較多的物種為盤古蟾蜍，分佔出現數量的22.9%。

(3)防砂壩1下游(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄兩生類1目3科7種31隻次，包括蟾蜍科的盤古蟾蜍；赤蛙科的澤蛙、梭德氏赤蛙及拉都希氏赤蛙；樹蛙科的日本樹蛙、褐樹蛙及面天樹蛙等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之盤古蟾蜍、褐樹蛙及面天樹蛙等共3種，佔所有出現種類的42.9%。未發現保育類物種。數量較多的物種為拉都希氏赤蛙、梭德氏赤蛙與盤古蟾蜍，分佔出現數量的29.0%、25.8%及19.4%。

(4)雪山坑橋(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄兩生類1目3科5種24隻次，包括蟾蜍科的盤古蟾蜍；赤蛙科的拉都希氏赤蛙；樹蛙科的日本樹蛙、褐樹蛙及面天樹蛙等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之盤古蟾蜍、褐樹蛙及面天樹蛙等共3種，佔所有出現種類的60.0%。未發現保育類物種。數量較多的物種為盤古蟾蜍，分佔出現數量的33.3%。

(5)匯流口(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄兩生類1目3科4種16隻次，包括蟾蜍科的盤古蟾蜍；赤蛙科的澤蛙、拉都希氏赤蛙；樹蛙科的日本樹蛙等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之盤古蟾蜍1種。未發現保育類物種。數量較多的物種為盤古蟾蜍，分佔出現數量的43.8%。

6.烏石坑溪

本支流綜合四季次調查，共記錄兩生類1目3科10種237隻次，包括

蟾蜍科的盤古蟾蜍；赤蛙科的澤蛙、古氏赤蛙、梭德氏赤蛙、拉都希氏赤蛙及斯文豪氏赤蛙；樹蛙科的日本樹蛙、褐樹蛙、面天樹蛙及莫氏樹蛙等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之盤古蟾蜍、褐樹蛙、面天樹蛙及莫氏樹蛙等共4種，佔所有出現種類的40.0%。未發現保育類物種。各樣站調查結果分述如下：

(1)七棟寮鋼骨橋(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄兩生類1目3科10種88隻次，包括蟾蜍科的盤古蟾蜍；赤蛙科的澤蛙、古氏赤蛙、梭德氏赤蛙、拉都希氏赤蛙及斯文豪氏赤蛙；樹蛙科的日本樹蛙、褐樹蛙、面天樹蛙及莫氏樹蛙等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之盤古蟾蜍、褐樹蛙、面天樹蛙及莫氏樹蛙等共4種，佔所有出現種類的40.0%。未發現保育類物種。數量較多的物種為梭德氏赤蛙與拉都希氏赤蛙，分佔出現數量的19.3%及14.8%。

(2)長榮橋(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄兩生類1目3科9種88隻次，包括蟾蜍科的盤古蟾蜍；赤蛙科的澤蛙、梭德氏赤蛙、拉都希氏赤蛙及斯文豪氏赤蛙；樹蛙科的日本樹蛙、褐樹蛙、面天樹蛙及莫氏樹蛙等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之盤古蟾蜍、褐樹蛙、面天樹蛙及莫氏樹蛙等共4種，佔所有出現種類的44.4%。未發現保育類物種。數量較多的物種為盤古蟾蜍，分佔出現數量的25.0%。

(3)烏石坑橋(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄兩生類1目3科6種31隻次，包括蟾蜍科的盤古蟾蜍；赤蛙科的古氏赤蛙及拉都希氏赤蛙；樹蛙科的日本樹蛙、面天樹蛙及莫氏樹蛙等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之盤古蟾蜍、面天樹蛙及莫氏樹蛙等共3種，佔所有出現種類的50.0%。未發現保育類物種。數量較多的物種為盤古蟾蜍，分佔出現數量的38.7%。

(4)匯流口(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄兩生類1目3科7種30隻次，包括蟾蜍科的盤古蟾蜍；赤蛙科的澤蛙、梭德氏赤蛙及拉都希氏赤蛙；樹蛙科的日本樹蛙、褐樹蛙及面天樹蛙等。在特化性物種組成分析方

面，記錄有特有種之盤古蟾蜍、褐樹蛙及面天樹蛙等共3種，佔所有出現種類的42.9%。未發現保育類物種。數量較多的物種為拉都希氏赤蛙與盤古蟾蜍，分佔出現數量的33.3%及20.0%。

7.觀音坑溪

本支流綜合四季次調查，共記錄兩生類1目3科10種286隻次，包括蟾蜍科的盤古蟾蜍；赤蛙科的澤蛙、梭德氏赤蛙、拉都希氏赤蛙及斯文豪氏赤蛙；樹蛙科的日本樹蛙、褐樹蛙、面天樹蛙、白頷樹蛙及莫氏樹蛙等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之盤古蟾蜍、褐樹蛙、面天樹蛙及莫氏樹蛙等共4種，佔所有出現種類的40.0%。未發現保育類物種。各樣站調查結果分述如下：

(1)防砂壩上游(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄兩生類1目3科8種100隻次，包括蟾蜍科的盤古蟾蜍；赤蛙科的梭德氏赤蛙、拉都希氏赤蛙、斯文豪氏赤蛙；樹蛙科的日本樹蛙、褐樹蛙、面天樹蛙及莫氏樹蛙等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之盤古蟾蜍、褐樹蛙、面天樹蛙及莫氏樹蛙等共4種，佔所有出現種類的50.0%。未發現保育類物種。數量較多的物種為梭德氏赤蛙與盤古蟾蜍，分佔出現數量的33.0%、26.0%。

(2)親水固床工下游(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄兩生類1目3科9種121隻次，包括蟾蜍科的盤古蟾蜍；赤蛙科的澤蛙、梭德氏赤蛙及拉都希氏赤蛙；樹蛙科的日本樹蛙、褐樹蛙、面天樹蛙、白頷樹蛙及莫氏樹蛙等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之盤古蟾蜍、褐樹蛙、面天樹蛙及莫氏樹蛙等共4種，佔所有出現種類的44.4%。未發現保育類物種。數量較多的物種為梭德氏赤蛙與盤古蟾蜍，分佔出現數量的43.8%及21.5%。

(3)觀音橋(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄兩生類1目3科5種28隻次，包括蟾蜍科的盤古蟾蜍；赤蛙科的拉都希氏赤蛙；樹蛙科的日本樹蛙、褐樹蛙及面天樹蛙等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之盤古蟾蜍、褐樹蛙及面天樹蛙等共3種，佔所有出現種類的60.0%。未發

現保育類物種。數量較多的物種為盤古蟾蜍，分佔出現數量的39.3%。

(4)匯流口(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄兩生類1目3科7種37隻次，包括蟾蜍科的盤古蟾蜍；赤蛙科的澤蛙、梭德氏赤蛙及拉都希氏赤蛙；樹蛙科的日本樹蛙、褐樹蛙及莫氏樹蛙等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之盤古蟾蜍、褐樹蛙及莫氏樹蛙等共3種，佔所有出現種類的42.9%。未發現保育類物種。數量較多的物種為日本樹蛙與盤古蟾蜍，分佔出現數量的35.1%及18.9%。

五、蝶類

(一)種類組成

大安溪主流及支流(景山溪及老庄溪)四季次調查共記錄蝶類1目5科85種2,576隻次(附錄二表31~32)，包括弄蝶科的白弄蝶(*Abraximorpha davidii ermasis*)、香蕉弄蝶(*Erionota torus*)、狹翅弄蝶(*Isoteinon lamprospilus formosanus*)、台灣黃斑弄蝶(*Potanthus confucius angustatus*)、單帶弄蝶(*Parnara guttata*)、大白紋弄蝶(*Udaspes folus*)、黑弄蝶(*Notocrypta curvifascia*)、狹翅黃星弄蝶(*Ampittia virgata myakei*)、尖翅褐弄蝶(*Pelopidas agna*)、台灣單帶弄蝶(*Borbo cinnara*)、黑星弄蝶(*Suastus gremius*)；粉蝶科的紅肩粉蝶(*Delias pasithoe curasena*)、台灣黃蝶(*Eurema blanda arsakia*)、端紅蝶(*Hebomoia glaucippe formosana*)、黑點粉蝶(*Leptosia nina niobe*)、雌白黃蝶(*Ixias pyrene insignis*)、淡紫粉蝶(*Cepora nandina eunama*)、荷氏黃蝶(*Eurema hecabe*)、紋白蝶(*Pieris rapae crucivora*)、台灣紋白蝶(*Pieris canidia canidia*)；蛺蝶科的細蝶(*Acraea issoria formosana*)、單帶蛺蝶(*Athyma selenophora laela*)、黃斑蝶(*Cupha erymanthis*)、石牆蝶(*Cyrestis thyodamas formosana*)、紫蛇目蝶(*Elymnias hypermnestra hainana*)、圓翅紫斑蝶(*Euploea eunice hobsoni*)、端紫斑蝶(*Euploea mulciber barsine*)、斯氏紫斑蝶(*Euploea sylvester swinhoei*)、小紫斑蝶(*Euploea tulliolus koxinga*)、琉球紫蛺蝶(*Hypolimnas bolina kezia*)、琉球青斑蝶(*Ideopsis similis*)、眼紋擬蛺蝶(*Junonia lemonias aenaria*)、琉璃蛺蝶(*Kaniska canace drilon*)、雌褐蔭蝶(*Lethe chandica ratnacri*)、黑樹蔭蝶(*Melanitis phedima polishana*)、單環蝶(*Mycalesis sangaica mara*)、永澤黃斑蔭蝶(*Neope muirheadi nagasawae*)、小三線蝶(*Neptis sappho formosana*)、姬

小紋青斑蝶(*Parantica aglea maghaba*)、黃蛺蝶(*Polygonia c-aureum lunulata*)、姬雙尾蝶(*Polyura narcaea meghaduta*)、環紋蝶(*Stichophthalma howqua formosana*)、姬黃三線蝶(*Symbrenthia hypselis scatinia*)、紅蛺蝶(*Vanessa indica*)、小波紋蛇目蝶(*Ypthima baldus zodina*)、豹紋蝶(*Timelaea albescens formosana*)、台灣三線蝶(*Neptis nata lutatia*)、琉球三線蝶(*Neptis hylas lulculenta*)、黑脈樺斑蝶(*Danaus genutia*)、江崎波紋蛇目蝶(*Ypthima esakii*)、姬蛇目蝶(*Mycalesis gotama nanda*)、孔雀青蛺蝶(*Junonia orithya*)、黃三線蝶(*Symbrenthia lilaea formosanus*)、樺斑蝶(*Danaus chrysippus*)、孔雀蛺蝶(*Junonia almana*)、雌紅紫蛺蝶(*Hypolimnas misippus*)、小紋青斑蝶(*Tirumala septentronis*)、黑擬蛺蝶(*Junonia iphita*)、紅擬豹斑蝶(*Phalanta phalantha*)、台灣小紫蛺蝶(*Chitoria chrysolora*)、台灣波紋蛇目蝶(*Ypthima multistriata*)、白條斑蔭蝶(*Penthema formosanum*)、大波紋蛇目蝶(*Ypthima formosana*)、白條蔭蝶(*Lethe europa pavida*)；鳳蝶科的寬青帶鳳蝶(*Graphium cloanthus kuge*)、青斑鳳蝶(*Graphium doson postianus*)、青帶鳳蝶(*Graphium sarpedon connectens*)、烏鴉鳳蝶(*Papilio bianor thrasymedes*)、白紋鳳蝶(*Papilio helenus fortunius*)、大鳳蝶(*Papilio memnon heronus*)、台灣白紋鳳蝶(*Papilio nephelus chaonulus*)、琉璃紋鳳蝶(*Papilio hermosanus*)、黑鳳蝶(*Papilio protenor*)、玉帶鳳蝶(*Papilio polytes pasikrates*)、無尾鳳蝶(*Papilio demoleus*)、台灣鳳蝶(*Papilio thaiwanus*)、柑橘鳳蝶(*Papilio xuthus*)；灰蝶科的紅邊黃小灰蝶(*Heliophorus ila matsumurae*)、白波紋小灰蝶(*Jamides alecto dromicus*)、琉璃波紋小灰蝶(*Jamides bochus formosanus*)、台灣黑星小灰蝶(*Megisba malaya sikkima*)、埔里波紋小灰蝶(*Nacaduba kurava therasia*)、姬波紋小灰蝶(*Prosotas nora formosana*)、沖繩小灰蝶(*Zizeeria maha okinawana*)、波紋小灰蝶(*Lampides boeticus*)等。數量較多的物種為紋白蝶、荷氏黃蝶與沖繩小灰蝶，分佔出現數量的18.4%、8.1%及5.7% (調查記錄之蝶類於各棲地類型之分布概況如附錄二表39)。

大安溪支流(麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪)綜合四季調查結果，共記錄蝶類1目7科67種335隻次(附錄二表59~62)，蝶類1目7科80種1186隻次，包括鳳蝶科的寬青帶鳳蝶(*Graphium cloanthus kuge*)、青帶鳳蝶(*Graphium sarpedon connectens*)、烏鴉鳳蝶(*Papilio bianor thrasymedes*)、無尾白紋鳳蝶(*Papilio castor formosanus*)、白紋鳳蝶(*Papilio helenus fortunius*)、琉璃紋鳳蝶(*Papilio hermosanus*)、大鳳蝶(*Papilio memnon heronus*)、台灣白紋鳳蝶(*Papilio nephelus chaonulus*)、

玉帶鳳蝶(*Papilio polytes pasikrates*)、黑鳳蝶(*Papilio protenor*)及台灣鳳蝶(*Papilio thaiwanus*)；粉蝶科的台灣粉蝶(*Appias lyncida formosana*)、淡黃蝶(*Catopsilia pomona pomona*)、淡紫粉蝶(*Cepora nadina eunama*)、台灣黃蝶(*Eurema blanda arsakia*)、荷氏黃蝶(*Eurema hecabe*)、紅點粉蝶(*Gonepteryx amintha formosana*)、端紅蝶(*Hebomoia glaucippe formosana*)、雌白黃蝶(*Ixias pyrene insignis*)、黑點粉蝶(*Leptosia nina niobe*)、台灣紋白蝶(*Pieris canidia canidia*)、紋白蝶(*Pieris rapae crucivora*)及斑粉蝶(*Prioneris thestylis formosana*)；斑蝶科的樺斑蝶(*Anosia chrysippus*)、黑脈樺斑蝶(*Danaus genutia*)、端紫斑蝶(*Euploea mulciber barsine*)、斯氏紫斑蝶(*Euploea sylvester swinhoei*)、琉球青斑蝶(*Ideopsis similis*)、姬小紋青斑蝶(*Parantica aglea maghaba*)、小青斑蝶(*Parantica melaneus swinhoei*)、青斑蝶(*Parantica sita niphonica*)及淡色小紋青斑蝶(*Tirumala limniace limniace*)；蛺蝶科的細蝶(*Acraea issoria formosana*)、樺蛺蝶(*Ariandne ariadne pallidior*)、台灣單帶蛺蝶(*Athyma cama zoroastres*)、單帶蛺蝶(*Athyma selenophora laela*)、黃斑蝶(*Cupha erymanthis*)、石牆蝶(*Cyrestis thyodamas formosana*)、圓翅紫斑蝶(*Euploea eunice hobsoni*)、小紫斑蝶(*Euploea tulliolus koxinga*)、琉球紫蛺蝶(*Hypolimnas bolina kezia*)、孔雀蛺蝶(*Junonia almana*)、黑擬蛺蝶(*Junonia iphita*)、眼紋擬蛺蝶(*Junonia lemonias aenaria*)、孔雀青蛺蝶(*Junonia orithya*)、琉璃蛺蝶(*Kaniska canace drilon*)、琉球三線蝶(*Neptis hylas luculenta*)、台灣三線蝶(*Neptis nata lutatia*)、黃蛺蝶(*Polygonia c-aureum lunulata*)、姬黃三線蝶(*Symbrenthia hypselis scatinia*)、黃三線蝶(*Symbrenthia lilaea formosana*)、小紋青斑蝶(*Tirumala septentronis*)；弄蝶科的白弄蝶(*Abraximorpha davidii ermasis*)、狹翅弄蝶(*Isoteinon lamprospilus formosanus*)、黑弄蝶(*Notocrypta curvifascia*)、單帶弄蝶(*Parnara guttata*)、台灣黃斑弄蝶(*Potanthus confucius angustatus*)及黑星弄蝶(*Suastus gremius*)；小灰蝶科的台灣琉璃小灰蝶(*Acytolepsis puspa myla*)、紅邊黃小灰蝶(*Heliophorus ila matsumurae*)、白波紋小灰蝶(*Jamides alecto dromicus*)、琉璃波紋小灰蝶(*Jamides bochus formosanus*)、波紋小灰蝶(*Lampides boeticus*)、台灣黑星小灰蝶(*Megisba malaya sikkima*)、埔里波紋小灰蝶(*Nacaduba kurava therasia*)、姬波紋小灰蝶(*Prosotas nora formosana*)、角紋小灰蝶(*Syntarucus plinius*)及沖繩小灰蝶(*Zizeeria maha okinawana*)；蛇目蝶科的紫蛇目蝶(*Elymnias hypermnestra hainana*)、雌褐蔭蝶(*Lethe chandica ratnacri*)、樹蔭蝶(*Melanitis leda*)、黑樹蔭蝶(*Melanitis phedima polishana*)、小蛇目蝶

(*Mycalesis francisca formosana*)、姬蛇目蝶(*Mycalesis gotama nanda*)、單環蝶(*Mycalesis sangaica mara*)、切翅單環蝶(*Mycalesis zonata*)、永澤黃斑蔭蝶(*Neope muirheadi nagasawae*)、小波紋蛇目蝶(*Ypthima baldus zodina*)、大波紋蛇目蝶(*Ypthima formosana*)及台灣波紋蛇目蝶(*Ypthima motschulskyi multistriata*)等。數量較多的物種為紋白蝶、淡紫粉蝶與波紋小灰蝶，分佔出現數量的11.9%、7.0%及5.1%。調查記錄之蝶類於各棲地類型之分布概況如附錄二表71、77、83、89及95所示。

(二)特化性

在特化性物種組成分析方面，大安溪主流及支流(景山溪及老庄溪)記錄屬特有種之江崎波紋蛇目蝶、大波紋蛇目蝶、台灣鳳蝶等共3種，佔所有出現種類的3.5%。

大安溪支流(麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪)記錄有特有種之台灣鳳蝶、大波紋蛇目蝶及特有亞種之台灣紋白蝶等共3種，佔所有出現種類的3.8%。

(三)保育等級

調查期間大安溪主流及支流(景山溪及老庄溪、麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪)未發現蝶類之保育類物種。

(四)各樣站概況

1.大安溪主流

大安溪主流四季次調查期間共記錄蝶類1目5科85種1,840隻次。在特化性物種組成分析方面，記錄屬特有種之江崎波紋蛇目蝶、大波紋蛇目蝶、台灣鳳蝶等共3種，佔所有出現種類的3.5%。未發現保育類物種。數量較多的物種為紋白蝶、荷氏黃蝶與沖繩小灰蝶，分佔出現數量的17.3%、7.7%及4.6%。各樣站調查結果分述如下：

(1)象鼻大橋(固定樣站)

本樣站進行四季次調查，記錄蝶類1目5科70種567隻次。在特化性物種組成分析方面，記錄屬特有種之江崎波紋蛇目蝶、大波紋蛇目蝶、台灣鳳蝶等共3種，佔所有出現種類的4.3%。未發現保育類物種。數量較多的物種為荷氏黃蝶、沖繩小灰蝶與台灣紋白蝶，分佔出現數量的5.8%、4.2%及3.9%。

(2)士林攔河堰上游(固定樣站)

本樣站進行四季次調查，記錄蝶類1目5科71種457隻次。在特化性物種組成分析方面，記錄屬特有種之大波紋蛇目蝶、台灣鳳蝶等共2種，佔所有出現種類的2.8%。未發現保育類物種。數量較多的物種為細蝶、荷氏黃蝶與姬小紋青斑蝶，分佔出現數量的8.1%、5.3%及3.5%。

(3)士林攔河堰下游(補充樣站-第四季次)

本樣站進行一季次調查，記錄蝶類1目3科7種22隻次。在特化性及保育類物種組成方面，未發現任何具特化屬性或保育類物種。數量較多的物種為狹翅黃星弄蝶與台灣黃蝶，分佔出現數量的27.3%及13.6%。

(4)白布帆大橋(固定樣站)

本樣站進行四季次調查，記錄蝶類1目5科45種207隻次。在特化性及保育類物種組成方面，未發現任何具特化屬性或保育類物種。數量較多的物種為荷氏黃蝶、琉璃波紋小灰蝶與紋白蝶，分佔出現數量的9.2%、7.2%及6.3%。

(5)卓蘭大橋(固定樣站)

本樣站進行四季次調查，記錄蝶類1目5科19種149隻次。在特化性及保育類物種組成方面，未發現任何具特化屬性或保育類物種。數量較多的物種為紋白蝶、荷氏黃蝶與沖繩小灰蝶，分佔出現數量的35.6%、12.8%及12.1%。

(6)義里大橋(固定樣站)

本樣站進行四季次調查，記錄蝶類1目5科22種148隻次。在特化性及保育類物種組成方面，未發現任何具特化屬性或保育類物種。數量較多的物種為紋白蝶、沖繩小灰蝶與荷氏黃蝶，分佔出現數量的33.1%、18.9%及16.2%。

(7)景山溪匯流口(補充樣站-第一季次)

本樣站進行一季次調查，記錄蝶類1目5科10種14隻次。調查期間，在特化性及保育類物種組成方面，未發現任何具特化屬性或保育類物種。數量較多的物種為荷氏黃蝶與琉球三線蝶，分佔出現數量的21.4%及14.3%。

(8)台61線(固定樣站)

本樣站進行四季次調查，記錄蝶類1目5科17種276隻次。在特化

性及保育類物種組成方面，未發現任何具特化屬性或保育類物種。數量較多的物種為紋白蝶、荷氏黃蝶與沖繩小灰蝶，分佔出現數量的69.2%、7.2%及5.1%。

2.景山溪支流

景山溪支流四季次調查期間共記錄蝶類1目5科58種698隻次。在特化性及保育類物種組成方面，未發現任何具特化屬性或保育類物種。數量較多的物種為紋白蝶、荷氏黃蝶與沖繩小灰蝶，分佔出現數量的18.2%、8.9%及8.6%。各樣站調查結果分述如下：

(1)龍門橋(固定樣站)

本樣站進行四季次調查，記錄蝶類1目5科46種412隻次。在特化性及保育類物種組成方面，未發現任何具特化屬性或保育類物種。數量較多的物種為沖繩小灰蝶、烏鴉鳳蝶與圓翅紫斑蝶，分佔出現數量的7.0%、5.3%及5.1%。

(2)龍門三號橋(補充樣站-第三季次)

本樣站進行一季次調查，記錄蝶類1目3科8種18隻次。未發現任何具特化屬性或保育類物種。數量較多的物種為紋白蝶與台灣黃蝶，分佔出現數量的44.4%及11.1%。

(3)龍門二號橋(固定樣站)

本樣站進行四季次調查，記錄蝶類1目5科20種251隻次。未發現任何具特化屬性或保育類物種。數量較多的物種為紋白蝶、荷氏黃蝶與沖繩小灰蝶，分佔出現數量的42.6%、17.1%及12.0%。

(4)龍門一號橋(補充樣站-第三季次)

本樣站進行一季次調查，記錄蝶類1目4科9種17隻次。未發現任何具特化屬性或保育類物種。數量較多的物種為紋白蝶、紅邊黃小灰蝶與台灣紋白蝶，分佔出現數量的23.5%、17.6%及11.8%。

3.老庄溪

老庄溪僅於第二季次進行一季次補充樣站調查，調查結果如下：

(1)順豐橋(補充樣站-第二季次)

本樣站進行一季次調查，記錄蝶類1目3科5種38隻次。未發現任何具特化屬性或保育類物種。數量較多的物種為紋白蝶與荷氏黃蝶，分佔出現數量的71.1%及10.5%。

4.麻必浩溪

本支流綜合四季次調查，共記錄蝶類1目7科44種263隻次，包括鳳蝶科的青帶鳳蝶、烏鴉鳳蝶、白紋鳳蝶及大鳳蝶；粉蝶科的台灣粉蝶、淡黃蝶、淡紫粉蝶、台灣黃蝶、荷氏黃蝶、端紅蝶、雌白黃蝶、黑點粉蝶、台灣紋白蝶及紋白蝶；斑蝶科的樺斑蝶、端紫斑蝶、琉球青斑蝶、姬小紋青斑蝶、青斑蝶及淡色小紋青斑蝶；蛺蝶科的細蝶、石牆蝶、小紫斑蝶、孔雀蛺蝶、眼紋擬蛺蝶、琉球三線蝶、台灣三線蝶、姬黃三線蝶、黃三線蝶及小紋青斑蝶；弄蝶科的狹翅弄蝶、黑弄蝶及單帶弄蝶；小灰蝶科的琉璃波紋小灰蝶、波紋小灰蝶、台灣黑星小灰蝶、姬波紋小灰蝶、角紋小灰蝶及沖繩小灰蝶；蛇目蝶科的紫蛇目蝶、黑樹蔭蝶、單環蝶、切翅單環蝶及台灣波紋蛇目蝶等。在特化性物種組成分析方面，未發現特有種，僅記錄有具特有亞種屬性之台灣紋白蝶1種。未發現保育類物種。各樣站調查結果分述如下：

(1)上游調查點(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄蝶類1目7科35種107隻次，調查期間，在特化性及保育類物種組成方面，未發現任何具特化屬性或保育類物種。數量較多的物種為紋白蝶與眼紋擬蛺蝶，分佔出現數量的32.7%及5.6%。

(2)永安橋(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄蝶類1目7科32種117隻次，在特化性物種組成分析方面，未發現特有種，僅記錄有具特有亞種屬性之台灣紋白蝶1種。未發現保育類物種。數量較多的物種為紋白蝶、荷氏黃蝶與波紋小灰蝶，分佔出現數量的24.8%、13.7%及10.3%。

(3)匯流口(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄蝶類1目3科5種39隻次，調查期間，在特化性及保育類物種組成方面，未發現任何具特化屬性或保育類物種。數量較多的物種為波紋小灰蝶與荷氏黃蝶，分佔出現數量的82.1%及5.1%。

5.雪山坑溪

本支流綜合四季次調查，共記錄蝶類1目7科62種281隻次，包括鳳蝶科的寬青帶鳳蝶、青帶鳳蝶、烏鴉鳳蝶、白紋鳳蝶、琉璃紋鳳蝶、

大鳳蝶、台灣白紋鳳蝶、玉帶鳳蝶及黑鳳蝶；粉蝶科的台灣粉蝶、淡黃蝶、淡紫粉蝶、台灣黃蝶、荷氏黃蝶、端紅蝶、雌白黃蝶、黑點粉蝶、台灣紋白蝶、紋白蝶；斑蝶科的黑脈樺斑蝶、端紫斑蝶、琉球青斑蝶、姬小紋青斑蝶、小青斑蝶、青斑蝶及淡色小紋青斑蝶；蛺蝶科的細蝶、樺蛺蝶、台灣單帶蛺蝶、單帶蛺蝶、石牆蝶、小紫斑蝶、琉球紫蛺蝶、眼紋擬蛺蝶、琉璃蛺蝶、琉球三線蝶、台灣三線蝶、黃三線蝶及小紋青斑蝶；弄蝶科的狹翅弄蝶、黑弄蝶、單帶弄蝶及台灣黃斑弄蝶；小灰蝶科的台灣琉璃小灰蝶、紅邊黃小灰蝶、琉璃波紋小灰蝶、波紋小灰蝶、台灣黑星小灰蝶、埔里波紋小灰蝶、姬波紋小灰蝶及沖繩小灰蝶；蛇目蝶科的紫蛇目蝶、雌褐蔭蝶、樹蔭蝶、黑樹蔭蝶、小蛇目蝶、單環蝶、切翅單環蝶、永澤黃斑蔭蝶、小波紋蛇目蝶、大波紋蛇目蝶及台灣波紋蛇目蝶等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之大波紋蛇目蝶及特有亞種之台灣紋白蝶等共2種，佔所有出現種類的3.2%。未發現保育類物種。各樣站調查結果分述如下：

(1)防砂壩3上游(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄蝶類1目7科45種90隻次，在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之大波紋蛇目蝶1種。未發現保育類物種。數量較多的物種為紋白蝶、淡紫粉蝶與眼紋擬蛺蝶，分佔出現數量的6.7%、5.6%及4.4%。

(2)防砂壩1上游支流(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄蝶類1目6科19種24隻次，調查期間，在特化性及保育類物種組成方面，未發現任何具特化屬性或保育類物種。數量較多的物種為姬小紋青斑蝶與青帶鳳蝶，分佔出現數量的8.3%及4.2%。

(3)防砂壩1下游(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄蝶類1目7科40種82隻次，在特化性物種組成分析方面，未發現特有種，僅記錄有具特有亞種屬性之台灣紋白蝶1種。未發現保育類物種。數量較多的物種為紋白蝶、琉球三線蝶與淡紫粉蝶，分佔出現數量的12.2%、7.3%及6.1%。

(4)雪山坑橋(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄蝶類1目5科19種47隻次，調查期

間，在特化性及保育類物種組成方面，未發現任何具特化屬性或保育類物種。數量較多的物種為琉璃波紋小灰蝶、沖繩小灰蝶與紋白蝶，分佔出現數量的19.1%、17.0%及10.6%。

(5)匯流口(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄蝶類1目5科11種38隻次，調查期間，在特化性及保育類物種組成方面，未發現任何具特化屬性或保育類物種。數量較多的物種為波紋小灰蝶、沖繩小灰蝶與紋白蝶，分佔出現數量的42.1%、18.4%及10.5%。

6.烏石坑溪

本支流綜合四季次調查共記錄蝶類1目7科64種344隻次，包括鳳蝶科的寬青帶鳳蝶、青帶鳳蝶、烏鴉鳳蝶、無尾白紋鳳蝶、白紋鳳蝶、琉璃紋鳳蝶、大鳳蝶、台灣白紋鳳蝶、玉帶鳳蝶、黑鳳蝶、台灣鳳蝶；粉蝶科的台灣粉蝶、淡紫粉蝶、台灣黃蝶、荷氏黃蝶、端紅蝶、雌白黃蝶、黑點粉蝶、台灣紋白蝶、紋白蝶；斑蝶科的端紫斑蝶、斯氏紫斑蝶、琉球青斑蝶、姬小紋青斑蝶、小青斑蝶及淡色小紋青斑蝶；蛺蝶科的細蝶、單帶蛺蝶、石牆蝶、圓翅紫斑蝶、小紫斑蝶、黑擬蛺蝶、眼紋擬蛺蝶、琉璃蛺蝶、琉球三線蝶、台灣三線蝶、黃蛺蝶、姬黃三線蝶、黃三線蝶及小紋青斑蝶；弄蝶科的白弄蝶、狹翅弄蝶、黑弄蝶、單帶弄蝶、台灣黃斑弄蝶、黑星弄蝶；小灰蝶科的台灣琉璃小灰蝶、紅邊黃小灰蝶、琉璃波紋小灰蝶、台灣黑星小灰蝶、姬波紋小灰蝶、角紋小灰蝶及沖繩小灰蝶；蛇目蝶科的紫蛇目蝶、樹蔭蝶、黑樹蔭蝶、小蛇目蝶、姬蛇目蝶、單環蝶、切翅單環蝶、永澤黃斑蔭蝶、小波紋蛇目蝶、大波紋蛇目蝶及台灣波紋蛇目蝶等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之台灣鳳蝶、大波紋蛇目蝶及特有亞種之台灣紋白蝶等共3種，佔所有出現種類的4.7%。未發現保育類物種。各樣站調查結果分述如下：

(1)七棟寮鋼骨橋(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄蝶類1目7科48種166隻次，在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之台灣鳳蝶、大波紋蛇目蝶等共2種，佔所有出現種類的4.2%。未發現保育類物種。數量較多的物種為姬波紋小灰蝶、淡紫粉蝶與小紫斑蝶，分佔出現數量的11.4%、

10.8%及8.4%。

(2)長榮橋(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄蝶類1目7科47種107隻次，在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之大波紋蛇目蝶及特有亞種之台灣紋白蝶等共2種，佔所有出現種類的4.3%。未發現保育類物種。數量較多的物種為淡紫粉蝶與小紫斑蝶，分佔出現數量的7.5%及5.6%。

(3)烏石坑橋(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄蝶類1目7科26種45隻次，調查期間，在特化性及保育類物種組成方面，未發現任何具特化屬性或保育類物種。數量較多的物種為淡紫粉蝶與姬小紋青斑蝶，分佔出現數量的8.9%及6.7%。

(4)匯流口(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄蝶類1目6科13種26隻次，調查期間，在特化性及保育類物種組成方面，未發現任何具特化屬性或保育類物種。數量較多的物種為沖繩小灰蝶、琉璃波紋小灰蝶與台灣波紋蛇目蝶，分佔出現數量的23.1%、15.4%及11.5%。

7.觀音坑溪

本支流綜合四季次調查，共記錄蝶類1目7科61種298隻次，包括鳳蝶科的青帶鳳蝶、烏鴉鳳蝶、無尾白紋鳳蝶、白紋鳳蝶、大鳳蝶、台灣白紋鳳蝶、黑鳳蝶及台灣鳳蝶；粉蝶科的台灣粉蝶、淡紫粉蝶、台灣黃蝶、荷氏黃蝶、紅點粉蝶、端紅蝶、雌白黃蝶、黑點粉蝶、台灣紋白蝶、紋白蝶、斑粉蝶；斑蝶科的樺斑蝶、端紫斑蝶、斯氏紫斑蝶、琉球青斑蝶、姬小紋青斑蝶、青斑蝶及淡色小紋青斑蝶；蛺蝶科的細蝶、單帶蛺蝶、黃斑蝶、石牆蝶、圓翅紫斑蝶、小紫斑蝶、琉球紫蛺蝶、孔雀蛺蝶、眼紋擬蛺蝶、孔雀青蛺蝶、琉球三線蝶、台灣三線蝶、黃蛺蝶、黃三線蝶及小紋青斑蝶；弄蝶科的狹翅弄蝶、單帶弄蝶及黑星弄蝶；小灰蝶科的紅邊黃小灰蝶、白波紋小灰蝶、琉璃波紋小灰蝶、台灣黑星小灰蝶、埔里波紋小灰蝶、姬波紋小灰蝶、角紋小灰蝶及沖繩小灰蝶；蛇目蝶科的紫蛇目蝶、雌褐蔭蝶、樹蔭蝶、黑樹蔭蝶、單環蝶、切翅單環蝶、小波紋蛇目蝶、大波紋蛇目蝶及台灣波紋蛇目蝶

等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之台灣鳳蝶、大波紋蛇目蝶及特有亞種之台灣紋白蝶等共3種，佔所有出現種類的4.9%。未發現保育類物種。各樣站調查結果分述如下：

(1)防砂壩上游(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄蝶類1目6科48種139隻次，在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之台灣鳳蝶及特有亞種之台灣紋白蝶等共2種，佔所有出現種類的4.2%。未發現保育類物種。數量較多的物種為淡紫粉蝶、小紫斑蝶與紋白蝶，分佔出現數量的16.5%、5.8%及5.0%。

(2)親水固床工下游(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄蝶類1目7科40種116隻次，在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之大波紋蛇目蝶及特有亞種之台灣紋白蝶等共2種，佔所有出現種類的5.0%。未發現保育類物種。數量較多的物種為紋白蝶、琉璃波紋小灰蝶與琉球紫蛺蝶，分佔出現數量的15.5%、8.6%及6.0%。

(3)觀音橋(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄蝶類1目5科10種14隻次，調查期間，在特化性及保育類物種組成方面，未發現任何具特化屬性或保育類物種。數量較多的物種為紋白蝶與琉球三線蝶，分佔出現數量的21.4%、14.3%。

(4)匯流口(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄蝶類1目4科10種29隻次，調查期間，在特化性及保育類物種組成方面，未發現任何具特化屬性或保育類物種。數量較多的物種為淡紫粉蝶，分佔出現數量的24.1%。

六、蜻蜓類

(一)種類組成

大安溪主流及支流(景山溪及老庄溪)四季次調查共記錄蜻蜓類1目7科24種1,387隻次(附錄二表33~34)，包括幽蟌科的短腹幽蟌(*Euphaea formosa*)；春蜓科的粗鈎春蜓(*Ictinogomphus rapax*)；珈蟌科的中華珈蟌

(*Psolodesmus mandarinus*)；晏蜓科的麻斑晏蜓(*Anax panybeus*)；細蟌科的眯影細蟌(*Ceriagrion fallax fallax*)、青紋細蟌(*Ischnura senegalensis*)、弓背細蟌(*Pseudagrion pilidorsum pilidorsum*)、白粉細蟌(*Agriocnemis femina oryzae*)；琵蟌科的脛蹼琵蟌(*Copera marginipes*)；蜻蜓科的霜白蜻蜓(*Orthetrum pruinosum neglectum*)、侏儒蜻蜓(*Diplacodes trivialis*)、黃紉蜻蜓(*Pseudothemis zonata*)、金黃蜻蜓(*Orthetrum glaucum*)、褐斑蜻蜓(*Brachythemis contaminata*)、紫紅蜻蜓(*Trithemis aurora*)、廣腹蜻蜓(*Lyriothemis elegantissima*)、猩紅蜻蜓(*Crocothemis servilia servilia*)、善變蜻蜓(*Neurothemis ramburii*)、粗腰蜻蜓(*Acisoma panorpoides panorpoides*)、樹穴蜻蜓(*Lyriothemis flava*)、薄翅蜻蜓(*Pantala flavescens*)、杜松蜻蜓(*Orthetrum sabina sabina*)、鼎脈蜻蜓(*Orthetrum triangulare*)、樂仙蜻蜓(*Trithemis festiva*)等。數量較多的物種為薄翅蜻蜓與杜松蜻蜓，分佔出現數量的49.8%及7.6% (調查記錄之蜻蜓類於各棲地類型之分布概況如附錄二表40)。

大安溪支流(麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪)綜合四季調查結果，共記錄蜻蜓類1目5科15種318隻次(附錄二表63~66)，包括幽蟌科的短腹幽蟌(*Euphaea formosa*)；珈蟌科的白痣珈蟌(*Matrona cyanoptera*)及中華珈蟌(*Psolodesmus mandarinus*)；細蟌科的眯影細蟌(*Ceriagrion fallax fallax*)；琵蟌科的脛蹼琵蟌(*Copera marginipes*)；蜻蜓科的猩紅蜻蜓(*Crocothemis servilia servilia*)、侏儒蜻蜓(*Diplacodes trivialis*)、善變蜻蜓(*Neurothemis ramburii*)、金黃蜻蜓(*Orthetrum glaucum*)、霜白蜻蜓(*Orthetrum pruinosum neglectum*)、杜松蜻蜓(*Orthetrum sabina sabina*)、鼎脈蜻蜓(*Orthetrum triangulare*)、薄翅蜻蜓(*Pantala flavescens*)、紫紅蜻蜓(*Trithemis aurora*)及樂仙蜻蜓(*Trithemis festiva*)等。數量較多的物種為金黃蜻蜓(*Orthetrum glaucum*)與短腹幽蟌(*Euphaea formosa*)，分佔出現數量的22.6%及18.6%。調查記錄之蜻蜓類於各棲地類型之分布概況如附錄二表72、78、84、90及96所示。

(二)特化性

在特化性物種組成分析方面，大安溪主流及支流(景山溪及老庄溪)記錄屬特有種之短腹幽蟌及特有亞種之中華珈蟌等共2種，佔所有出現種類的8.3%。

大安溪支流(麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪)記錄有特有種之短腹幽蟌、白痣珈蟌及特有亞種之中華珈蟌等共3種，佔所有出現種類的20.0%。

(三)保育等級

調查期間大安溪主流及支流(景山溪及老庄溪、麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪)未發現蜻蜓類保育類物種。

(四)各樣站概況

1.大安溪主流

大安溪主流四季次調查期間共記錄蜻蜓類1目6科21種887隻次，包括幽蟌科的短腹幽蟌；珈蟌科的中華珈蟌；晏蜓科的麻斑晏蜓；細蟌科的眛影細蟌、青紋細蟌、弓背細蟌、白粉細蟌；琵蟌科的脛蹼琵蟌；蜻蜓科的霜白蜻蜓、侏儒蜻蜓、金黃蜻蜓、褐斑蜻蜓、紫紅蜻蜓、猩紅蜻蜓、善變蜻蜓、粗腰蜻蜓、樹穴蜻蜓、薄翅蜻蜓、杜松蜻蜓、鼎脈蜻蜓、樂仙蜻蜓等。在特化性物種組成分析方面，記錄屬特有種之短腹幽蟌及特有亞種之中華珈蟌等共2種，佔所有出現種類的9.5%。未發現保育類物種。數量較多的物種為薄翅蜻蜓、杜松蜻蜓與善變蜻蜓，分佔出現數量的58.3%、7.6%及5.1%。各樣站調查結果分述如下：

(1)象鼻大橋(固定樣站)

本樣站進行四季次調查，記錄蜻蜓類1目5科16種226隻次，包括幽蟌科的短腹幽蟌；晏蜓科的麻斑晏蜓；細蟌科的青紋細蟌、白粉細蟌；琵蟌科的脛蹼琵蟌；蜻蜓科的霜白蜻蜓、侏儒蜻蜓、金黃蜻蜓、紫紅蜻蜓、善變蜻蜓、粗腰蜻蜓、樹穴蜻蜓、薄翅蜻蜓、杜松蜻蜓、鼎脈蜻蜓、樂仙蜻蜓等。在特化性物種組成分析方面，記錄屬特有種之短腹幽蟌1種。未發現保育類物種。數量較多的物種為薄翅蜻蜓、善變蜻蜓與杜松蜻蜓，分佔出現數量的33.6%、13.3%及11.5%。

(2)士林攔河堰上游(固定樣站)

本樣站進行四季次調查，記錄蜻蜓類1目5科13種151隻次，包括幽蟌科的短腹幽蟌；珈蟌科的中華珈蟌；細蟌科的眛影細蟌、弓背細蟌；琵蟌科的脛蹼琵蟌；蜻蜓科的霜白蜻蜓、侏儒蜻蜓、金黃蜻蜓、紫紅蜻蜓、薄翅蜻蜓、杜松蜻蜓、鼎脈蜻蜓、樂仙蜻蜓等。在特化性物種組成分析方面，記錄屬特有種之短腹幽蟌及特有亞種之中華珈蟌等共2種，佔所有出現種類的15.4%。未發現保育類物種。數量較多的物種為薄翅蜻蜓與短腹幽蟌，分佔出現數量的43.7%及9.9%。

(3)士林攔河堰下游(補充樣站-第四季次)

本樣站進行一季次調查，記錄蜻蜓類1目3科11種21隻次，包括晏蜓科的麻斑晏蜓；琵蟌科的脛蹼琵蟌；蜻蜓科的霜白蜻蜓、侏儒蜻蜓、金黃蜻蜓、褐斑蜻蜓、猩紅蜻蜓、善變蜻蜓、粗腰蜻蜓、杜松蜻蜓、鼎脈蜻蜓等。在特化性及保育類物種組成方面，未發現任何具特化屬性或保育類物種。數量較多的物種為霜白蜻蜓與麻斑晏蜓，分佔出現數量的14.3%及9.5%。

(4)白布帆大橋(固定樣站)

本樣站進行四季次調查，記錄蜻蜓類1目4科7種77隻次，包括幽蟌科的短腹幽蟌；珈蟌科的中華珈蟌；琵蟌科的脛蹼琵蟌；蜻蜓科的金黃蜻蜓、薄翅蜻蜓、鼎脈蜻蜓、樂仙蜻蜓等。在特化性物種組成分析方面，記錄屬特有種之短腹幽蟌及特有亞種之中華珈蟌等共2種，佔所有出現種類的28.6%。未發現保育類物種。數量較多的物種為薄翅蜻蜓與短腹幽蟌，分佔出現數量的54.5%及18.2%。

(5)卓蘭大橋(固定樣站)

本樣站進行四季次調查，記錄蜻蜓類1目2科5種114隻次，包括細蟌科的青紋細蟌；蜻蜓科的善變蜻蜓、粗腰蜻蜓、薄翅蜻蜓、杜松蜻蜓等。在特化性及保育類物種組成方面，未發現任何具特化屬性或保育類物種。數量較多的物種為薄翅蜻蜓、粗腰蜻蜓與青紋細蟌，分佔出現數量的77.2%、7.0%及5.3%。

(6)義里大橋(固定樣站)

本樣站進行四季次調查，記錄蜻蜓類1目2科6種128隻次，包括細蟌科的青紋細蟌；蜻蜓科的侏儒蜻蜓、善變蜻蜓、粗腰蜻蜓、薄翅蜻蜓、杜松蜻蜓等。在特化性及保育類物種組成方面，未發現任何具特化屬性或保育類物種。數量較多的物種為薄翅蜻蜓、侏儒蜻蜓與善變蜻蜓，分佔出現數量的72.7%、9.4%及5.5%。

(7)景山溪匯流口(補充樣站-第一季次)

本樣站進行一季次調查，記錄蜻蜓類1目2科5種42隻次，包括細蟌科的青紋細蟌；蜻蜓科的金黃蜻蜓、善變蜻蜓、薄翅蜻蜓、杜松蜻蜓等。調查期間，在特化性及保育類物種組成方面，未發現任何具特化屬性或保育類物種。

(8)台61線(固定樣站)

本樣站進行四季次調查，記錄蜻蜓類1目2科3種128隻次，包括細

蟌科的青紋細蟌；蜻蜓科的薄翅蜻蜓、杜松蜻蜓等。在特化性及保育類物種組成方面，未發現任何具特化屬性或保育類物種。

2.景山溪支流

景山溪支流四季次調查期間共記錄蜻蜓類1目7科22種496隻次，包括幽蟌科的短腹幽蟌；春蜓科的粗鉤春蜓；珈蟌科的中華珈蟌；晏蜓科的麻斑晏蜓；細蟌科的眛影細蟌、青紋細蟌、弓背細蟌、白粉細蟌；琵蟌科的脛蹼琵蟌；蜻蜓科的霜白蜻蜓、侏儒蜻蜓、黃紉蜻蜓、金黃蜻蜓、褐斑蜻蜓、紫紅蜻蜓、廣腹蜻蜓、猩紅蜻蜓、善變蜻蜓、粗腰蜻蜓、薄翅蜻蜓、杜松蜻蜓、鼎脈蜻蜓等。在特化性物種組成分析方面，記錄屬特有種之短腹幽蟌及特有亞種之中華珈蟌等共2種，佔所有出現種類的9.1%。未發現保育類物種。數量較多的物種為薄翅蜻蜓與短腹幽蟌，分佔出現數量的35.1%及7.9%。各樣站調查結果分述如下：

(1)龍門橋(固定樣站)

本樣站進行四季次調查，記錄蜻蜓類1目7科22種374隻次。在特化性物種組成分析方面，記錄屬特有種之短腹幽蟌及特有亞種之中華珈蟌等共2種，佔所有出現種類的9.1%。未發現保育類物種。數量較多的物種為薄翅蜻蜓與短腹幽蟌，分佔出現數量的35.3%、10.4%。

(2)龍門三號橋(補充樣站-第三季次)

本樣站進行一季次調查，記錄蜻蜓類1目1科1種2隻次，種類為蜻蜓科的杜松蜻蜓。在特化性及保育類物種組成方面，未發現任何具特化屬性或保育類物種。

(3)龍門二號橋(固定樣站)

本樣站進行四季次調查，記錄蜻蜓類1目3科12種108隻次在特化性及保育類物種組成方面，未發現任何具特化屬性或保育類物種。數量較多的物種為薄翅蜻蜓、杜松蜻蜓與善變蜻蜓，分佔出現數量的38.9%、13.9%、9.3%。

(4)龍門一號橋(補充樣站-第三季次)

本樣站進行一季次調查，記錄蜻蜓類1目1科4種12隻次，包括蜻蜓科的霜白蜻蜓、金黃蜻蜓、善變蜻蜓、杜松蜻蜓等。在特化性及保育類物種組成方面，未發現任何具特化屬性或保育類物種。數量較多的物種為杜松蜻蜓、善變蜻蜓與霜白蜻蜓，分佔出現數量的50.0%、25.0%、16.7%。

3.老庄溪

老庄溪僅於第二季次進行一季次補充樣站調查，調查結果如下：

(1)順豐橋(補充樣站-第二季次)

本樣站進行一季次調查，記錄蜻蜓類1目1科2種4隻次，包括蜻蜓科的杜松蜻蜓、樂仙蜻蜓等。未發現任何具特化屬性或保育類物種。數量較多的物種為杜松蜻蜓，分佔出現數量的75.0%。

4.麻必浩溪

本支流綜合四季次調查，共記錄蜻蜓類1目2科9種63隻次，包括幽蟌科的短腹幽蟌；蜻蜓科的猩紅蜻蜓、侏儒蜻蜓、善變蜻蜓、金黃蜻蜓、霜白蜻蜓、杜松蜻蜓、鼎脈蜻蜓及薄翅蜻蜓等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之短腹幽蟌1種。未發現保育類物種。各樣站調查結果分述如下：

(1)上游調查點(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄蜻蜓類1目2科9種28隻次，包括幽蟌科的短腹幽蟌；蜻蜓科的猩紅蜻蜓、侏儒蜻蜓、善變蜻蜓、金黃蜻蜓、霜白蜻蜓、杜松蜻蜓、鼎脈蜻蜓及薄翅蜻蜓等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之短腹幽蟌1種。未發現保育類物種。數量較多的物種為金黃蜻蜓與短腹幽蟌，分佔出現數量的28.6%及21.4%。

(2)永安橋(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄蜻蜓類1目2科8種32隻次，包括幽蟌科的短腹幽蟌；蜻蜓科的侏儒蜻蜓、善變蜻蜓、金黃蜻蜓、霜白蜻蜓、杜松蜻蜓、鼎脈蜻蜓及薄翅蜻蜓等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之短腹幽蟌1種。未發現保育類物種。數量較多的物種為短腹幽蟌，分佔出現數量的21.9%。

(3)匯流口(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，僅記錄蜻蜓類1目1科1種3隻次，記錄的物種為蜻蜓科的金黃蜻蜓。調查期間，未發現任何具特化屬性或保育類物種。

5.雪山坑溪

本支流綜合四季次調查，共記錄蜻蜓類1目4科11種76隻次，包括

幽蟌科的短腹幽蟌；珈蟌科的中華珈蟌；細蟌科的眸影細蟌；蜻蜓科的善變蜻蜓、金黃蜻蜓、霜白蜻蜓、杜松蜻蜓、鼎脈蜻蜓、薄翅蜻蜓、紫紅蜻蜓及樂仙蜻蜓等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之短腹幽蟌及特有亞種之中華珈蟌等共2種，佔所有出現種類的18.2%。未發現保育類物種。各樣站調查結果分述如下：

(1)防砂壩3上游(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄蜻蜓類1目2科7種26隻次，包括幽蟌科的短腹幽蟌；蜻蜓科的善變蜻蜓、金黃蜻蜓、霜白蜻蜓、杜松蜻蜓、鼎脈蜻蜓及薄翅蜻蜓等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之短腹幽蟌1種。未發現保育類物種。數量較多的物種為霜白蜻蜓與短腹幽蟌，分佔出現數量的23.1%及19.2%。

(2)防砂壩1上游支流(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄蜻蜓類1目2科5種12隻次，包括幽蟌科的短腹幽蟌；蜻蜓科的善變蜻蜓、金黃蜻蜓、霜白蜻蜓及紫紅蜻蜓等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之短腹幽蟌1種。未發現保育類物種。數量較多的物種為短腹幽蟌，分佔出現數量的33.3%。

(3)防砂壩1下游(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄蜻蜓類1目4科10種18隻次，包括幽蟌科的短腹幽蟌；珈蟌科的中華珈蟌；細蟌科的眸影細蟌；蜻蜓科的善變蜻蜓、金黃蜻蜓、霜白蜻蜓、杜松蜻蜓、薄翅蜻蜓、紫紅蜻蜓及樂仙蜻蜓等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之短腹幽蟌及特有亞種之中華珈蟌等共2種，佔所有出現種類的20.0%。未發現保育類物種。數量較多的物種為薄翅蜻蜓、金黃蜻蜓與眸影細蟌，分佔出現數量的22.2%、16.7%及11.1%。

(4)雪山坑橋(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄蜻蜓類1目2科4種12隻次，包括幽蟌科的短腹幽蟌；蜻蜓科的金黃蜻蜓、霜白蜻蜓及鼎脈蜻蜓等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之短腹幽蟌1種。未發現保育類物種。數量較多的物種為短腹幽蟌，分佔出現數量的33.3%。

(5)匯流口(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄蜻蜓類1目1科4種8隻次，包括蜻蜓科的金黃蜻蜓、霜白蜻蜓、薄翅蜻蜓及樂仙蜻蜓等。調查期間，在特化性及保育類物種組成方面，未發現任何具特化屬性或保育類物種。數量較多的物種為金黃蜻蜓，分佔出現數量的62.5%。

6.烏石坑溪

本支流綜合四季次調查，共記錄蜻蜓類1目5科11種70隻次，包括幽蟌科的短腹幽蟌；珈蟌科的白痣珈蟌及中華珈蟌；細蟌科的眛影細蟌；琵蟌科的脛蹼琵蟌；蜻蜓科的金黃蜻蜓、霜白蜻蜓、杜松蜻蜓、鼎脈蜻蜓、薄翅蜻蜓及樂仙蜻蜓等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之短腹幽蟌、白痣珈蟌及特有亞種之中華珈蟌等共3種，佔所有出現種類的27.3%。未發現保育類物種。各樣站調查結果分述如下：

(1)七棟寮鋼骨橋(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄蜻蜓類1目4科10種34隻次，包括幽蟌科的短腹幽蟌；珈蟌科的白痣珈蟌及中華珈蟌；細蟌科的眛影細蟌；蜻蜓科的金黃蜻蜓、霜白蜻蜓、杜松蜻蜓、鼎脈蜻蜓、薄翅蜻蜓及樂仙蜻蜓等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之短腹幽蟌、白痣珈蟌及特有亞種之中華珈蟌等共3種，佔所有出現種類的30.0%。未發現保育類物種。數量較多的物種為短腹幽蟌，分佔出現數量的20.6%。

(2)長榮橋(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄蜻蜓類1目2科7種16隻次，包括幽蟌科的短腹幽蟌；蜻蜓科的金黃蜻蜓、霜白蜻蜓、杜松蜻蜓、鼎脈蜻蜓、薄翅蜻蜓及樂仙蜻蜓等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之短腹幽蟌1種。未發現保育類物種。數量較多的物種為短腹幽蟌，分佔出現數量的37.5%。

(3)烏石坑橋(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄蜻蜓類1目3科6種12隻次，包括細蟌科的眛影細蟌；琵蟌科的脛蹼琵蟌；蜻蜓科的金黃蜻蜓、霜白蜻蜓、鼎脈蜻蜓及薄翅蜻蜓等。調查期間，在特化性及保育類物種組成方面，未發現任何具特化屬性或保育類物種。數量較多的物種為金黃

蜻蜓、脛蹼琵蟌與眛影細蟌，分佔出現數量的33.3%、16.7%及8.3%。

(4)匯流口(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄蜻蜓類1目1科3種8隻次，包括蜻蜓科的金黃蜻蜓、霜白蜻蜓及鼎脈蜻蜓等。調查期間，在特化性及保育類物種組成方面，未發現任何具特化屬性或保育類物種。數量較多的物種為霜白蜻蜓與金黃蜻蜓，分佔出現數量的50.0%及37.5%。

7.觀音坑溪

本支流綜合四季次調查，共記錄蜻蜓類1目5科14種109隻次，包括幽蟌科的短腹幽蟌；珈蟌科的白痣珈蟌及中華珈蟌；細蟌科的眛影細蟌；琵蟌科的脛蹼琵蟌；蜻蜓科的猩紅蜻蜓、善變蜻蜓、金黃蜻蜓、霜白蜻蜓、杜松蜻蜓、鼎脈蜻蜓、薄翅蜻蜓、紫紅蜻蜓及樂仙蜻蜓等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之短腹幽蟌、白痣珈蟌及特有亞種之中華珈蟌等共3種，佔所有出現種類的21.4%。未發現保育類物種。各樣站調查結果分述如下：

(1)防砂壩上游(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄蜻蜓類1目3科8種44隻次，包括幽蟌科的短腹幽蟌；細蟌科的眛影細蟌；蜻蜓科的金黃蜻蜓、霜白蜻蜓、杜松蜻蜓、鼎脈蜻蜓、薄翅蜻蜓及樂仙蜻蜓等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之短腹幽蟌1種。未發現保育類物種。數量較多的物種為短腹幽蟌，分佔出現數量的27.3%。

(2)親水固床工下游(固定樣站)

本樣站綜合四季次調查，共記錄蜻蜓類1目4科10種31隻次，包括幽蟌科的短腹幽蟌；珈蟌科的中華珈蟌；琵蟌科的脛蹼琵蟌；蜻蜓科的猩紅蜻蜓、善變蜻蜓、金黃蜻蜓、霜白蜻蜓、杜松蜻蜓、薄翅蜻蜓及樂仙蜻蜓等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之短腹幽蟌及特有亞種之中華珈蟌等共2種，佔所有出現種類的20.0%。未發現保育類物種。數量較多的物種為善變蜻蜓與金黃蜻蜓，分佔出現數量的22.6%及19.4%。

(3)觀音橋(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄蜻蜓類1目3科6種16隻次，包括

幽蟌科的短腹幽蟌；珈蟌科的白痣珈蟌；蜻蜓科的善變蜻蜓、霜白蜻蜓、杜松蜻蜓及紫紅蜻蜓等。在特化性物種組成分析方面，記錄有特有種之短腹幽蟌及白痣珈蟌等共2種，佔所有出現種類的33.3%。未發現保育類物種。數量較多的物種為短腹幽蟌，分佔出現數量的31.3%。

(4)匯流口(補充樣站)

本樣站綜合二季次調查，共記錄蜻蜓類1目1科6種18隻次，包括蜻蜓科的猩紅蜻蜓、善變蜻蜓、金黃蜻蜓、霜白蜻蜓、杜松蜻蜓及樂仙蜻蜓等。調查期間，在特化性及保育類物種組成方面，未發現任何具特化屬性或保育類物種。數量較多的物種為金黃蜻蜓、善變蜻蜓與霜白蜻蜓，分佔出現數量的33.3%、22.2%及11.1%。

七、植物

(一)種類組成

大安溪主流及支流(景山溪及老庄溪)植物調查共計發現126科378屬530種，其中蕨類植物20科36屬55種、裸子植物3科3屬3種、雙子葉植物86科263屬375種、單子葉植物17科76屬97種；依生長習性分，草本植物有265種(佔50%)，喬木類植物有108種(佔20.38%)，灌木類有77種(佔14.53%)，藤本植物有80種(佔15.09%)。在屬性方面，原生種有383種(佔72.26%)，特有種有28種(佔5.28%)，歸化種有71種(佔13.40%)，栽培種有48種(佔9.06%)。(各樣站物種歸隸特性統計詳見附錄二表41~55，樣區物種組成及重要值分析詳見附錄二表56~ 85，植物名錄詳見附錄二表101)

大安溪支流(麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪)植物調查計發現植物126科361屬528種，其中蕨類植物23科44屬78種、裸子植物3科7屬7種、雙子葉植物86科247屬360種及單子葉植物14科63屬83種；依生長習性分，草本植物有243種(佔46.02%)，喬木類植物有113種(佔21.40%)，灌木類有88種(佔16.67%)，藤本植物有84種(佔15.91%)。在屬性方面，原生種有411種(佔77.84%)，特有種有38種(佔7.20%)，歸化種有50種(佔9.47%)，栽培種有29種(佔5.49%)(附錄二表97)。各樣站物種歸隸特性統計詳見附錄二表98~117，樣區物種組成及重要值分析詳見附錄二表118~148，植物名錄詳見附錄表二162。

(二)特化性

調查過程中大安溪主流及支流(景山溪及老庄溪)記錄特有種包括樹葉石葦、台灣肖楠、樟葉槭、阿里山千金榆、黃肉樹、香楠、大葉楠、山芙蓉、玉山紫金牛、台灣赤楠、桶鈎藤、小花鼠刺、台灣何首烏、水柳、台灣欒樹、山香圓、柄果苧麻、圓果冷水麻、細葉紫珠、台灣崖爬藤、台灣青芋、台灣百合、台灣油點草、台灣芭蕉、黃藤、長枝竹、桂竹與三奈等28種，其中台灣肖楠雖屬環評分類等級三之稀有種，但由於該區域之係屬人為栽種並非天然，且面積不大多屬零星於樣站。

大安溪支流(麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪)記錄特有種包括台灣金狗毛蕨、槭葉石葦、台灣肖楠、台灣五葉松、樟葉槭、青楓、風不動、溪頭秋海棠、阿里山千金榆、三斗石櫟、尖舌草、黃肉樹、大葉楠、香楠、山芙蓉、玉山紫金牛、台灣赤楠、台灣何首烏、桶鈎藤、巒大雀梅藤、台灣石楠、台灣欒樹、小花鼠刺、山香圓、烏皮九芎、柄果苧麻、圓果冷水麻、細葉紫珠、三葉崖爬藤、台灣崖爬藤、台灣青芋、桂竹、山寶鐸花、台灣油點草、台灣芭蕉、黃藤、普來氏月桃及三奈等38種，其中台灣肖楠雖屬環評分類等級三之稀有種，但由於該區域之係屬人為栽種並非天然分布，且多屬零星於樣站附近。

(三)各樣站概況

1.大安溪主流

大安溪主流調查期間共記錄植物125科365屬518種，其中蕨類植物20科36屬55種、裸子植物3科3屬3種、雙子葉植物85科254屬367種、單子葉植物17科72屬93種。依生長習性分，草本植物有260種(佔50.19%)，喬木類植物有102種(佔19.69%)，灌木類有76種(佔14.67%)，藤本植物有80種(佔15.44%)。在屬性方面，原生種有379種(佔73.17%)，特有種有27種(佔5.21%)，歸化種有68種(佔13.13%)，栽培種有44種(佔8.49%)。記錄特有種包括槭葉石葦、台灣肖楠、樟葉槭、阿里山千金榆、黃肉樹、香楠、大葉楠、山芙蓉、玉山紫金牛、台灣赤楠、桶鈎藤、小花鼠刺、台灣何首烏、水柳、台灣欒樹、山香圓、柄果苧麻、圓果冷水麻、細葉紫珠、台灣崖爬藤、台灣青芋、台灣百合、台灣油點草、台灣芭蕉、黃藤、桂竹與三奈等27種。各樣站調查結果分述如下：

(1)象鼻大橋(固定樣站)

象鼻大橋樣站共計發現植物109科288屬387種，其中蕨類植物19

科34屬52種、裸子植物1科1屬1種、雙子葉植物76科199屬272種、單子葉植物13科54屬62種；依生長習性分，草本植物有200種(佔51.68%)，喬木類植物有72種(佔18.6%)，灌木類有55種(佔14.21%)，藤本植物有60種(佔15.5%)。在屬性方面，原生種有299種(佔77.26%)，特有種有21種(佔5.43%)，歸化種有53種(佔13.7%)，栽培種有14種(佔3.62%)。

本樣站濱水植物豐水期樣區平均總覆蓋度為19.98%，在25個草本植物樣區中，記錄甜根子草、大花咸豐草、牛筋草、龍葵、昭和草及野茼蒿等6種植物，以甜根子草之相對覆蓋度較高為96.40%。物種出現頻度前二者依序為甜根子草、大花咸豐草及牛筋草。枯水期樣區平均總覆蓋度為4.32%，在25個草本植物樣區中，記錄甜根子草、大花咸豐草、龍葵、牛筋草、蓮子草、野茼蒿、昭和草及敏感合萌等8種植物，以甜根子草之相對覆蓋度較高為50.93%。物種出現頻度前二者依序為甜根子草、大花咸豐草及牛筋草。

本樣站陸域木本植物樣區，主要優勢樹種之重要值(IV)前五者依序為樟(21.39)、構樹(19.40)、銀合歡(14.22)、山黃麻(12.79)、小桑樹(5.54)，其中以樟樹最為優勢。而地被植物方面相對覆蓋度前五名依序為大花咸豐草、五節芒、腎蕨、月桃、山葛，佔總覆蓋度值93.71%，其中大花咸豐草即佔有41.32%，在調查區域中最為優勢。

【說明】重要值IV=(相對頻度+相對密度+相對優勢度)/3

其中相對頻度=(某一種之出現樣區數/所有物種之總出現樣區數)

相對密度=(某一種之株數/所有物種之總株數)

相對優勢度=(某一種之斷面積/所有物種之總斷面積)

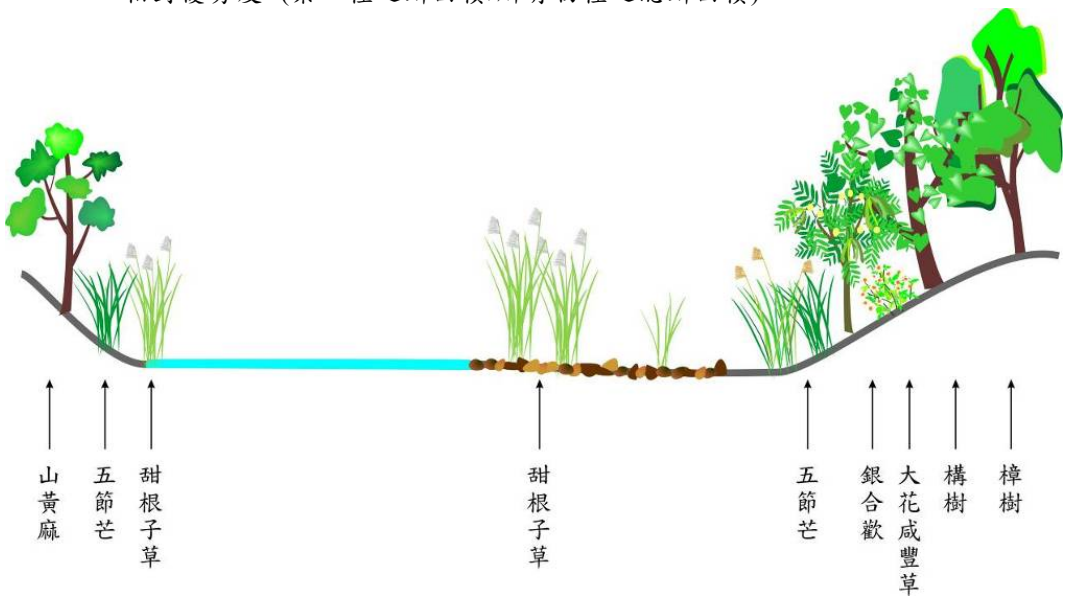


圖 4-9　大安溪象鼻大橋樣站優勢植群剖面示意圖

(2)士林攔河堰上游(固定樣站)

士林攔河堰上游樣站共計發現植物108科288屬382種，其中蕨類植物20科33屬51種、裸子植物2科2屬2種、雙子葉植物73科199屬265種、單子葉植物13科54屬64種；依生長習性分，草本植物有197種(佔51.57%)，喬木類植物有66種(佔17.28%)，灌木類有54種(佔14.14%)，藤本植物有65種(佔17.02%)。在屬性方面，原生種有302種(佔79.06%)，特有種有23種(佔6.02%)，歸化種有50種(佔13.09%)，栽培種有7種(佔1.83%)。

本樣站濱水植物豐水期樣區平均總覆蓋度為41.22%，在25個草本植物樣區中，記錄甜根子草、大花咸豐草、五節芒、敏感合萌、象草、紫花藿香薊及金午時花等8種植物，以甜根子草之相對覆蓋度較高為93.93%。物種出現頻度前二者依序為甜根子草及大花咸豐草。枯水期樣區平均總覆蓋度為45.80%，在25個草本植物樣區中，記錄甜根子草、象草、五節芒、大花咸豐草、竹仔菜、番仔藤、加拿大蓬、龍葵、紫花藿香薊及昭和草等10種植物，以甜根子草及象草之相對覆蓋度較高，分別為54.59%、20.09%。物種出現頻度前二者依序為甜根子草及象草。

本樣站陸域木本植物樣區，主要優勢樹種之重要值(IV)前五者依序為山黃麻(16.77)、澀葉榕(11.98)、廣東油桐(9.51)、山芙蓉(7.87)、構樹(7.54)，其中以山黃麻最為優勢。而地被植物方面相對覆蓋度前五名依序為五節芒、大花咸豐草、冷清草、月桃、觀音座蓮，佔總覆蓋度值74.55%，其中五節芒即佔有24.24%，在調查區域中最為優勢。

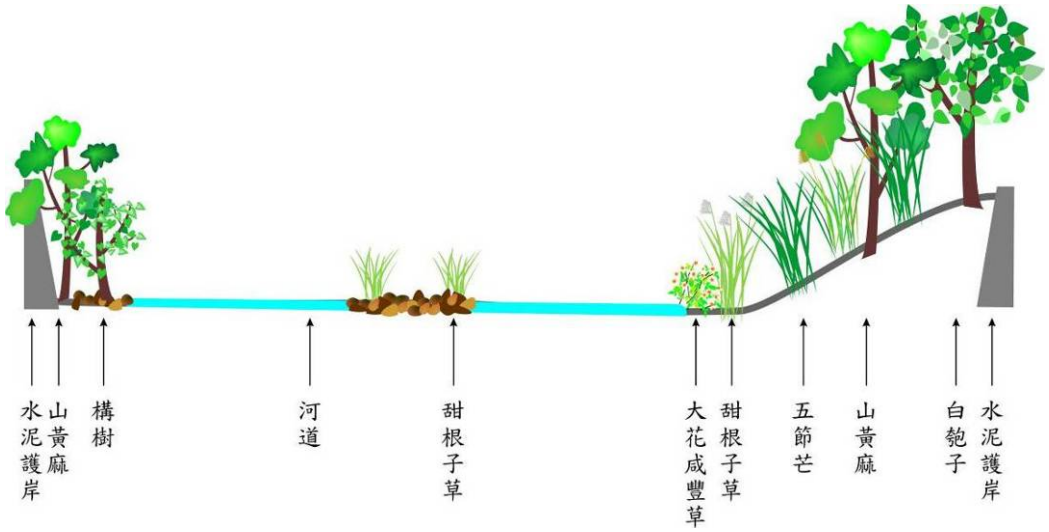


圖 4-10　大安溪士林攔河堰上游樣站優勢植群剖面示意圖

(3)士林攔河堰下游(補充樣站-第四季次)

士林攔河堰下游站共計發現植物75科184屬223種，其中蕨類植物8科10屬15種、裸子植物2科2屬2種、雙子葉植物53科129屬161種、單子葉植物12科43屬45種；依生長習性分，草本植物有草本植物有119種(佔53.36%)，喬木類植物有38種(佔17.04%)，灌木類有42種(佔18.83%)，藤本植物有24種(佔10.76%)。在屬性方面，原生種有145種(佔65.02%)，特有種有6種(佔2.69%)，歸化種有48種(佔21.52%)，栽培種有24種(佔10.76%)。

本樣站濱水植物樣區平均總覆蓋度為85.42%，在25個草本植物樣區中，記錄甜根子草、白茅、象草、大花咸豐草及田菁等5種植物，以甜根子草之相對覆蓋度較高為87.80%。物種出現頻度前二者依序為甜根子草及白茅。陸域樣區部份因本區為人為干擾較大的環境自然度較低，故不設置陸域樣區。

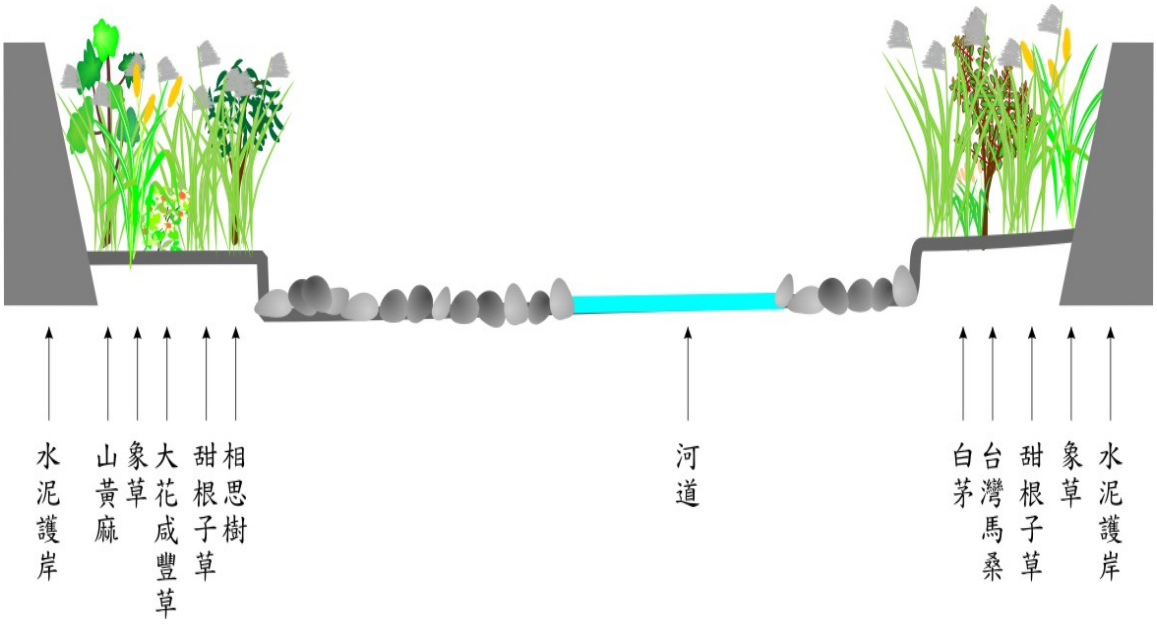


圖 4-11　大安溪士林攔河堰下游樣站優勢植群剖面示意圖

(4)白布帆大橋(固定樣站)

白布帆大橋樣站共計發現植物79科194屬238種，其中蕨類植物15科17屬26種、裸子植物1科1屬1種、雙子葉植物52科135屬167種、單子葉植物11科41屬44種；依生長習性分，草本植物有125種(佔52.52%)，喬木類植物有43種(佔18.07%)，灌木類有36種(佔15.13%)，藤本植物有34種(佔14.29%)。在屬性方面，原生種有170種(佔71.43%)，特有種有5種(佔2.1%)，歸化種有45種(佔18.91%)，栽培種

有18種(佔7.56%)。

本樣站濱水植物豐水期樣區平均總覆蓋度為73.76%，在25個草本植物樣區中，記錄甜根子草、大花咸豐草、狗牙根、紫花藿香薊及昭和草等5種植物，以甜根子草之相對覆蓋度較高為98.75%。物種出現頻度前二者依序為甜根子草、大花咸豐草及狗牙根。本樣站濱水植物枯水期樣區平均總覆蓋度為91.04%，在25個草本植物樣區中，記錄甜根子草、象草、五節芒、大花咸豐草、狗牙根及紫花藿香薊等6種植物，以甜根子草、象草之相對覆蓋度較高，分別為73.81%、20.21%。物種出現頻度前二者依序為甜根子草、象草。

本樣站陸域木本植物樣區，主要優勢樹種之重要值(IV)前五者依序為山黃麻(20.21)、鵝掌柴(12.23)、朴樹(10.92)、台灣鐵莧(7.96)、構樹(7.83)，其中以山黃麻最為優勢。而地被植物方面相對覆蓋度前五名依序為棕葉狗尾草、小花蔓澤蘭、台灣蘆竹、五節芒、大花咸豐草，佔總覆蓋度值85.18%，其中棕葉狗尾草即佔有23.15%，在調查區域中最為優勢。

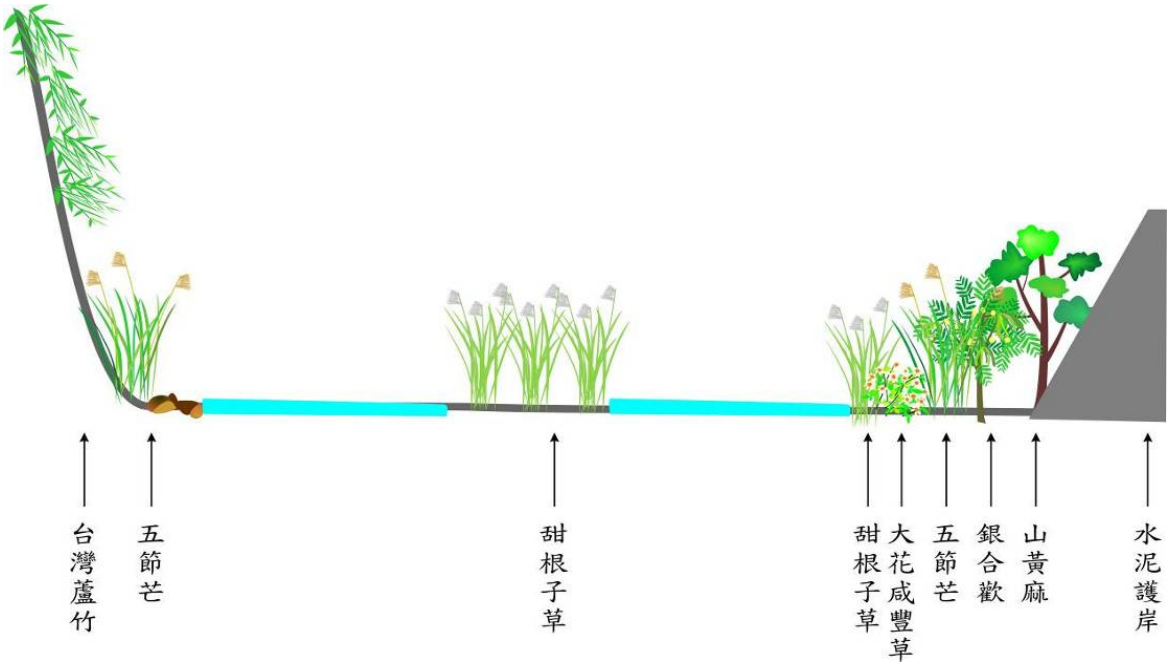


圖 4-12　大安溪白布帆大橋樣站優勢植群剖面示意圖

(5)卓蘭大橋(固定樣站)

卓蘭大橋樣站共計發現植物58科150屬187種，其中蕨類植物8科8屬14種、雙子葉植物43科113屬143種、單子葉植物7科29屬30種；依生長習性分，草本植物有111種(佔59.36%)，喬木類植物有26種(佔13.9%)，灌木類有27種(佔14.44%)，藤本植物有23種(佔12.3%)。在屬性方面，原生種有110種(佔58.82%)，特有種有1種(佔0.53%)，歸化種有50種(佔26.74%)，栽培種有26種(佔13.9%)。

本樣站濱水植物豐水期樣區平均總覆蓋度為98.80%，在25個草本植物樣區中，記錄甜根子草、莞、田菁、南美豬屎豆、紫花山螞蝗、大花咸豐草、水燭、大莞草、含羞草、開卡蘆、木賊、細葉水丁香及掃帚菊等13種植物，以甜根子草、莞之相對覆蓋度較高，分別為52.59%、24.70%。物種出現頻度前二者依序為甜根子草及莞。枯水期樣區平均總覆蓋度為98.84%，在25個草本植物樣區中，記錄甜根子草、莞、水燭、大花咸豐草、南美豬屎豆、紅毛草、大莞草、賽芻豆、穗花木藍、紫花山螞蝗、田菁、含羞草、木賊、掃帚菊、細葉水丁香及開卡蘆等16種植物，以甜根子草、莞之相對覆蓋度較高，分別為49.41%、23.80%。物種出現頻度較高者為甜根子草。陸域樣區部份因本區為人為干擾較大的環境自然度較低，故不設置陸域樣區。

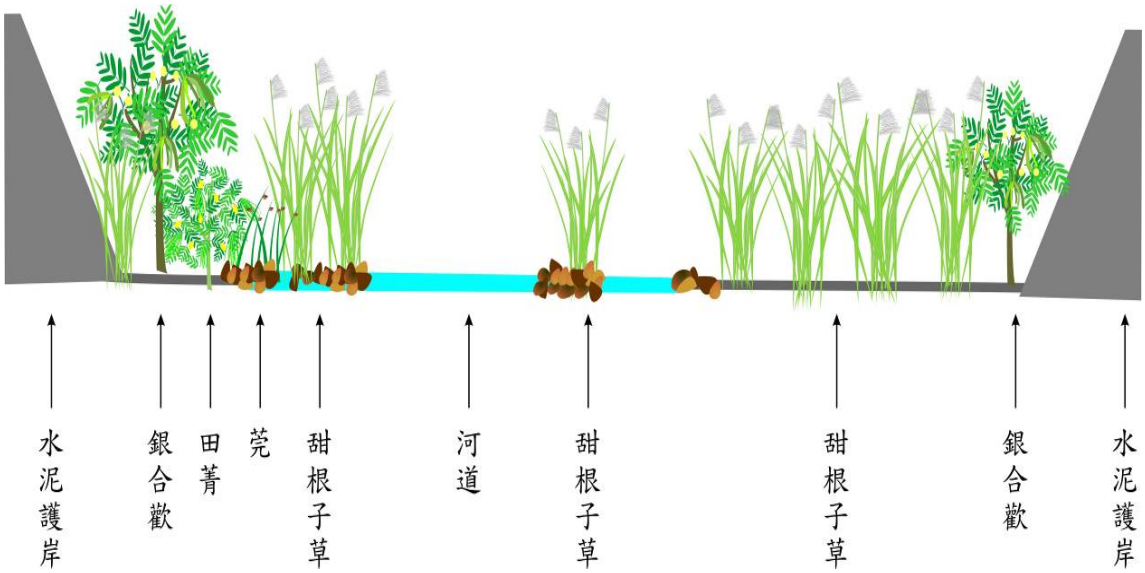


圖 4-13　大安溪卓蘭大橋樣站優勢植群剖面示意圖

(6)義里大橋(固定樣站)

義里大橋樣站共計發現植物56科149屬182種，其中蕨類植物8科9屬14種、雙子葉植物42科113屬139種、單子葉植物6科27屬29種；依生長習性分，草本植物有107種(佔58.79%)，喬木類植物有28種(佔15.38%)，灌木類有23種(佔12.64%)，藤本植物有24種(佔13.19%)。在屬性方面，原生種有101種(佔55.49%)，特有種有1種(佔0.55%)，歸化種有52種(佔28.57%)，栽培種有28種(佔15.38%)。

本樣站濱水植物豐水期樣區平均總覆蓋度為96.96%，在25個草本植物樣區中，記錄甜根子草、田菁、大花咸豐草、銀合歡及大黍等5種植物，以甜根子草之相對覆蓋度較高為86.88%。物種出現頻度前二者依序為甜根子草及田菁。枯水期樣區平均總覆蓋度為97.12%，在25個草本植物樣區中，記錄甜根子草、巴拉草、象草、田菁、大花咸豐草、掃帚菊及大黍等7種植物，以甜根子草之相對覆蓋度較高為83.98%。物種出現頻度前二者依序為甜根子草及巴拉草。陸域樣區部份因本區為人為干擾較大的環境自然度較低，故不設置陸域樣區。

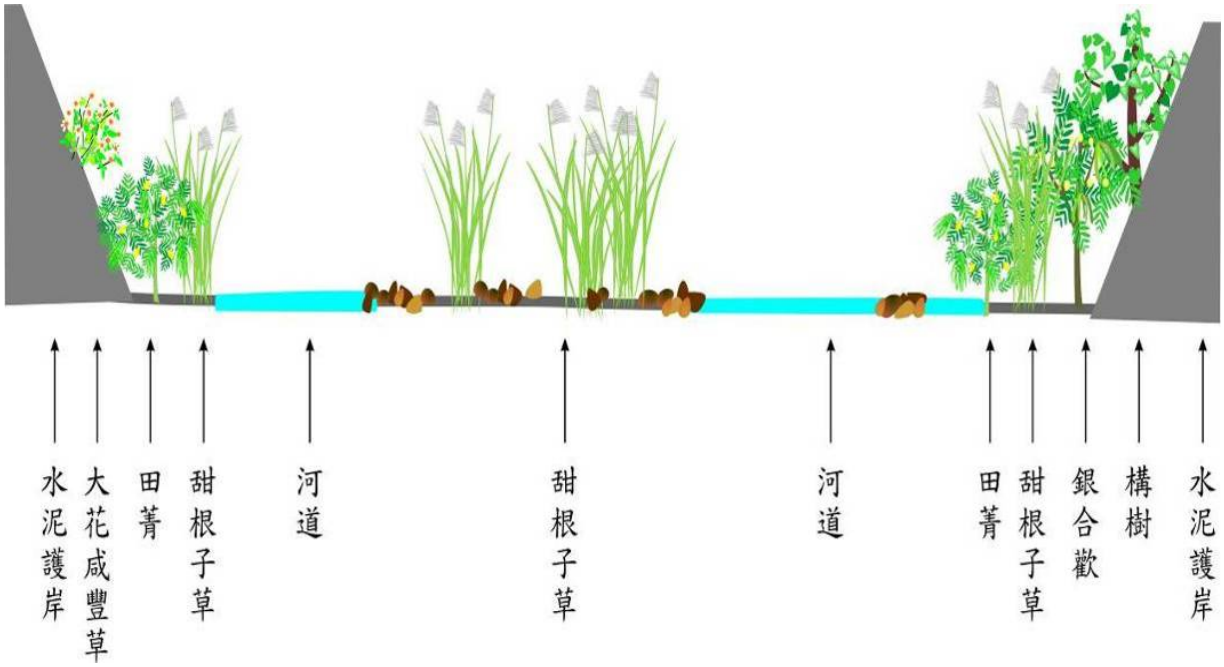


圖 4-14　大安溪義里大橋樣站優勢植群剖面示意圖

(7)景山溪匯流口(補充樣站-第一季次)

大安溪與景山溪匯流口樣站共記錄植物33科87屬102種，其中蕨類植物4科4屬4種、雙子葉植物25科65屬79種、單子葉植物4科18屬19種;依生長習性分,草本植物有59種(佔57.84%),喬木類植物有10種(佔9.8%)，灌木類有16種(佔15.69%)，藤本植物有17種(佔16.67%)。在屬性方面，原生種有60種(佔58.82%)，特有種有0種(佔0%)，歸化種有40種(佔39.22%)，栽培種有2種(佔1.96%)。

本樣站濱水植物樣區平均總覆蓋度為96.92%,在25個草本植物樣區中，記錄甜根子草、大花咸豐草、巴拉草、大黍、田菁及象草等6種植物，以甜根子草及大花咸豐草之相對覆蓋度較高，分別為91.04%、2.81%。物種出現頻度前二者依序為甜根子草及大花咸豐草。陸域樣區部份因本區為人為干擾較大的環境自然度較低，故不設置陸域樣區。

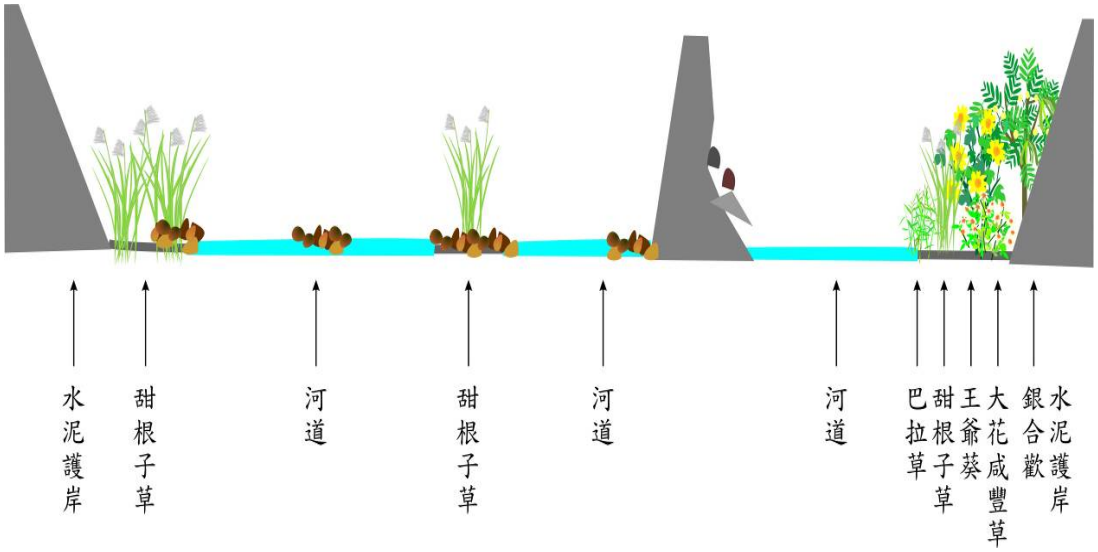


圖 4-15　大安溪與景山溪匯流口樣站優勢植群剖面示意圖

(8)台61線(固定樣站)

台61線樣站共計發現植物52科133屬156種，其中蕨類植物6科屬9種、雙子葉植物39科101屬120種、單子葉植物7科26屬27種；依生長習性分，草本植物有96種(佔61.54%)，喬木類植物有18種(佔11.54%)，灌木類有20種(佔12.82%)，藤本植物有22種(佔14.1%)。在屬性方面，原生種有86種(佔55.13%)，特有種有1種(佔0.64%)，歸化種有47種(佔30.13%)，栽培種有22種(佔14.1%)。

本樣站濱水植物豐水期樣區平均總覆蓋度為97.36%,在25個草本

植物樣區中，記錄甜根子草、舖地黍、白茅、巴拉草、大花咸豐草、賽芻豆、變葉藜及馬鞍藤等8種植物，以甜根子草之相對覆蓋度較高為69.27%。物種出現頻度前二者依序為甜根子草及賽芻豆。枯水期樣區平均總覆蓋度為73.08%，在25個草本植物樣區中，記錄甜根子草、巴拉草、舖地黍、白茅、大花咸豐草、馬鞍藤、裂葉月見草、變葉藜及賽芻豆等9種植物，以甜根子草之相對覆蓋度較高為73.89%。物種出現頻度前二者依序為甜根子草及裂葉月見草。陸域樣區部份因本區為人為干擾較大的環境自然度較低，故不設置陸域樣區。

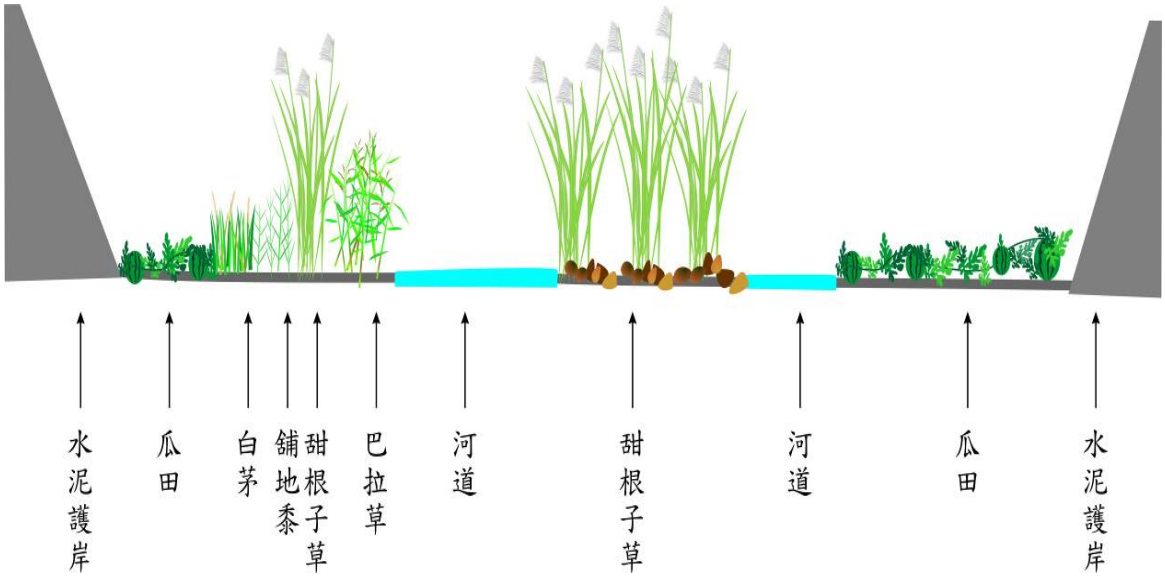


圖 4-16　大安溪台 61 線樣站優勢植群剖面示意圖

2.景山溪支流

景山溪支流調查共記錄植物88科242屬309種，其中蕨類植物13科16屬21種、裸子植物1科1屬1種、雙子葉植物60科172屬223種、單子葉植物14科53屬64種。依生長習性分，草本植物有158種(佔51.13%)，喬木類植物有60種(佔19.42%)，灌木類有46種(佔14.89%)，藤本植物有45種(佔14.56%)。在屬性方面，原生種有216種(佔69.9%)，特有種有9種(佔2.91%)，歸化種有53種(佔17.15%)，栽培種有31種(佔10.03%)。記錄特有種包括黃肉樹、大葉楠、山芙蓉、台灣何首烏、水柳、台灣欒樹、山香圓、長枝竹與桂竹等9種。各樣站調查結果分述如下：

(1)龍門橋(固定樣站)

龍門橋樣站共計發現植物76科198屬253種，其中蕨類植物13科16屬21種、雙子葉植物53科141屬182種、單子葉植物10科41屬50種；依生長習性分，草本植物有133種(佔52.57%)，喬木類植物有45種(佔17.79%)，灌木類有36種(佔14.23%)，藤本植物有39種(佔15.42%)。在屬性方面，原生種有187種(佔73.91%)，特有種有8種(佔3.16%)，歸化種有46種(佔18.18%)，栽培種有12種(佔4.74%)。

本樣站濱水植物豐水期樣區平均總覆蓋度為92.44%，在25個草本植物樣區中，記錄開卡蘆、李氏禾、象草、水燭、巴拉草、山葛、大花咸豐草、早苗蓼及水丁香等9種植物，以開卡蘆之相對覆蓋度較高為59.54%，物種出現頻度前二者依序為開卡蘆及李氏禾。枯水期樣區平均總覆蓋度為95.08%，在25個草本植物樣區中，記錄開卡蘆、象草、李氏禾、巴拉草、水燭、山葛、大花咸豐草、早苗蓼、空心蓮子草及水丁香等10種植物，以開卡蘆及象草之相對覆蓋度較高，分別為53.64%、20.87%。物種出現頻度前二者依序為開卡蘆及象草。

本樣站陸域木本植物樣區，主要優勢樹種之重要值(IV)前五者依序為山黃麻(14.38)、青剛櫟(13.78)、白匏子(13.22)、構樹(12.68)、台灣山桂花(7.85)，其中以山黃麻最為優勢。而地被植物方面相對覆蓋度前五名依序大花咸豐草、竹葉草、月桃、多子漿果苋、姑婆芋，佔總覆蓋度值68.13%，其中大花咸豐草佔有23.15%，在調查區域中最為優勢。

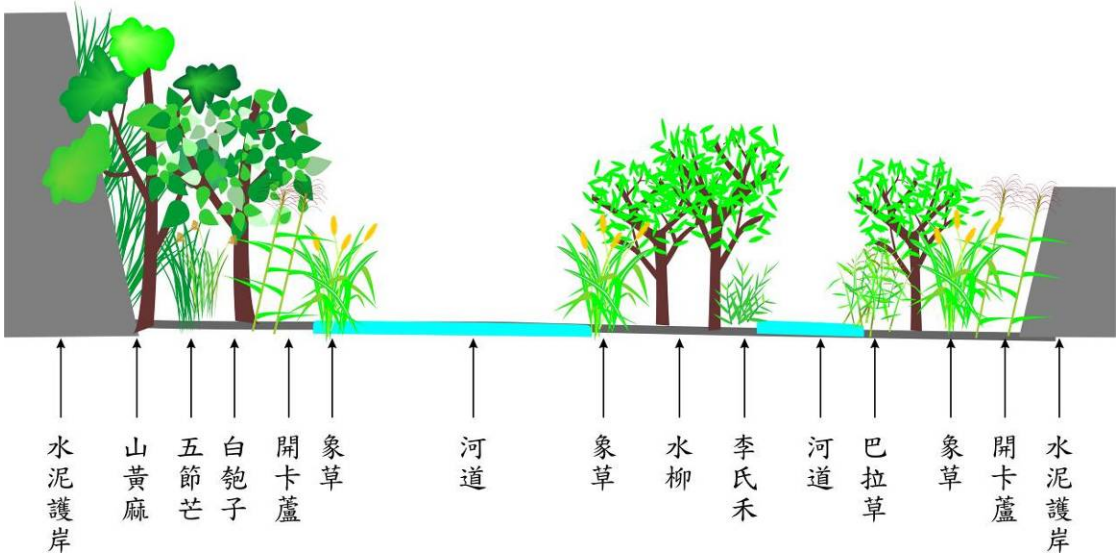


圖 4-17　景山溪龍門橋樣站優勢植群剖面示意圖

(2)龍門三號橋(補充樣站-第三季次)

龍門三號橋樣站共計發現植物68科165屬200種，其中蕨類植物10科12屬17種、裸子植物1科1屬1種、雙子葉植物47科113屬140種、單子葉植物10科39屬42種；依生長習性分，草本植物有120種(佔60%)，喬木類植物有28種(佔14%)，灌木類有27種(佔13.5%)，藤本植物有25種(佔12.5%)。在屬性方面，原生種有134種(佔67%)，特有種有2種(佔1%)，歸化種有43種(佔21.5%)，栽培種有21種(佔10.5%)。

本樣站濱水植物樣區平均總覆蓋度為94.16%，在25個草本植物樣區中，記錄象草、大花咸豐草、巴拉草、含羞草及水丁香等5種植物，以象草之相對覆蓋度較高為85.67%。物種出現頻度前二者依序為象草及大花咸豐草。陸域樣區部份因本區為人為干擾較大的環境自然度較低，多為農耕地環境或人工建地，故不設置陸域樣區。

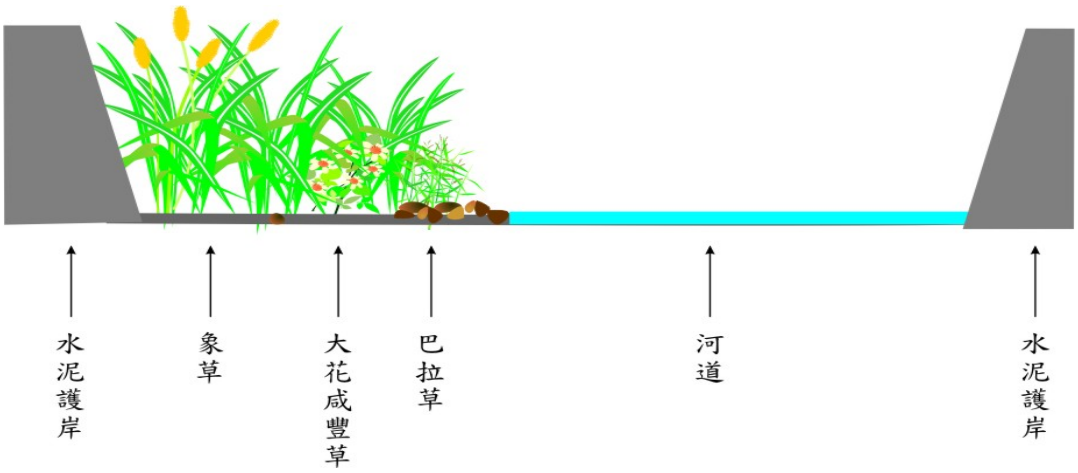


圖 4-18　景山溪龍門三號橋樣站優勢植群剖面示意圖

(3)龍門二號橋(固定樣站)

龍門二號橋樣站共計發現植物66科168屬208種，其中蕨類植物9科10屬15種、雙子葉植物46科118屬149種、單子葉植物11科40屬44種；依生長習性分，草本植物有121種(佔58.17%)，喬木類植物有32種(佔15.38%)，灌木類有30種(佔14.42%)，藤本植物有25種(佔12.02%)。在屬性方面，原生種有133種(佔63.94%)，特有種有3種(佔1.44%)，歸化種有49種(佔23.56%)，栽培種有23種(佔11.06%)。

本樣站濱水植物豐水期樣區平均總覆蓋度為94.16%，在25個草本植物樣區中，記錄象草、開卡蘆、巴拉草、大花咸豐草、甜根子草、賽芻豆、番仔藤、山葛、狗牙根及早苗蓼等10種植物，以象草之相對覆蓋度較高為63.30%。物種出現頻度前二者依序為象草及巴拉草。枯水期樣區平均總覆蓋度為1.60%，在25個草本植物樣區中，記錄小葉藜、大花咸豐草、早苗蓼及番仔藤等4種植物，以小葉藜之相對覆蓋度較高，分別為67.5%。物種出現頻度前二者依序為小葉藜及大花咸豐草。陸域樣區部份因本區為人為干擾較大的環境自然度較低，故不設置陸域樣區。

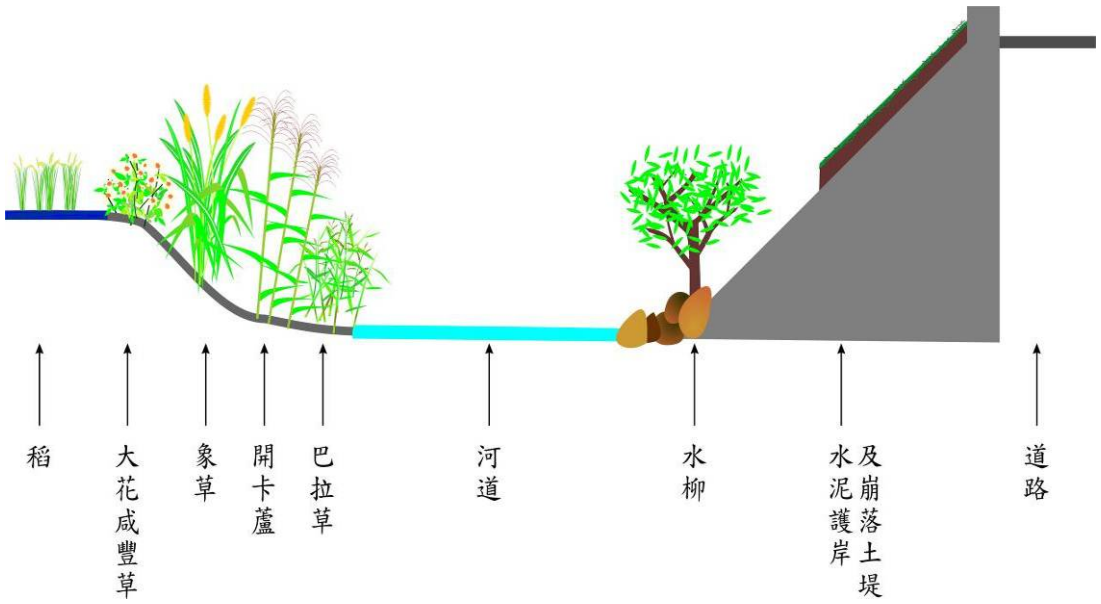


圖 4-19　景山溪龍門二號橋樣站優勢植群剖面示意圖

(4)龍門一號橋(補充樣站-第三季次)

龍門一號橋樣站共計發現植物64科155屬190種，其中蕨類植物8科9屬14種、雙子葉植物46科111屬140種、單子葉植物10科35屬36種；依生長習性分，草本植物有108種(佔56.84%)，喬木類植物有28種(佔14.74%)，灌木類有30種(佔15.79%)，藤本植物有24種(佔12.63%)。在屬性方面，原生種有125種(佔65.79%)，特有種有1種(佔0.53%)，歸化種有42種(佔22.11%)，栽培種有22種(佔11.58%)。

本樣站濱水植物樣區平均總覆蓋度為92.80%，在25個草本植物樣區中，記錄象草、五節芒、巴拉草、大花咸豐草及番仔藤等5種植物，以象草之相對覆蓋度較高為96.34%。物種出現頻度前二者依序為象草及五節芒、大花咸豐草。陸域樣區部份因本區為人為干擾較大的環境

自然度較低，多為農耕地環境或人工建地，故不設置陸域樣區。

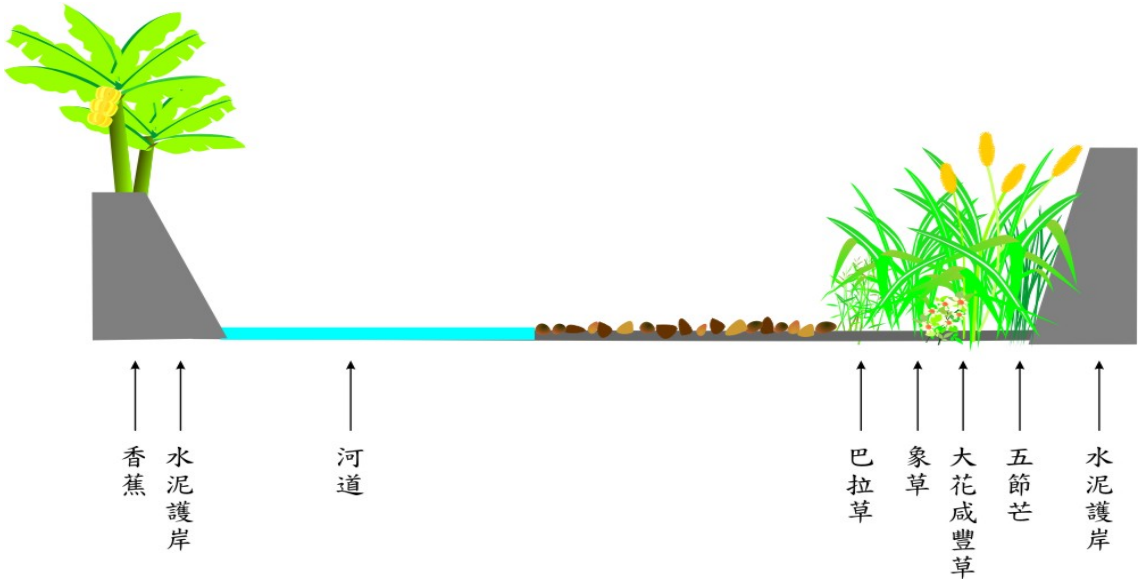


圖 4-20　景山溪龍門一號橋樣站優勢植群剖面示意圖

3.老庄溪支流

老庄溪支流調查共記錄特有種包括黃肉樹、台灣何首烏等2種。調查結果分述如下：

(1)順豐橋(補充樣站-第二季次)

順豐橋樣站共計發現植物67科162屬195種，其中蕨類植物10科11屬15種、雙子葉植物48科116屬143種、單子葉植物9科35屬37種；依生長習性分，草本植物有105種(佔53.85%)，喬木類植物有32種(佔16.41%)，灌木類有28種(佔14.36%)，藤本植物有30種(佔15.38%)。在屬性方面，原生種有127種(佔65.13%)，特有種有2種(佔1.03%)，歸化種有48種(佔24.62%)，栽培種有18種(佔9.23%)。

本樣站濱水植物樣區平均總覆蓋度為75.52%，在25個草本植物樣區中，記錄巴拉草、象草、大黍、大花咸豐草等4種植物，以巴拉草之相對覆蓋度較高為90.84%。物種出現頻度前二者依序為巴拉草及象草。陸域樣區部份因本區為人為干擾較大的環境自然度較低，多為農耕地環境，故不設置陸域樣區。

4.麻必浩溪

麻必浩溪調查期間共記錄植物105科278屬369種，其中蕨類植物27科37屬55種、裸子植物1科1屬1種、雙子葉植物71科195屬262種及單子葉植物12科45屬51種。依生長習性分，草本植物有173種(佔46.88%)，

喬木類植物有74種(佔20.05%)，灌木類有66種(佔17.89%)，藤本植物有56種(佔15.18%)。在屬性方面，原生種有276種(佔74.8%)，特有種有29種(佔7.86%)，歸化種有45種(佔12.2%)，栽培種有19種(佔5.15%)。記錄特有種包括台灣金狗毛蕨、槭葉石葦、台灣肖楠、樟葉槭、青楓、風不動、阿里山千金榆、尖舌草、黃肉樹、大葉楠、香楠、山芙蓉、玉山紫金牛、台灣何首烏、桶鈎藤、台灣石楠、台灣欒樹、山香圓、烏皮九芎、柄果苧麻、細葉紫珠、三葉崖爬藤、台灣青芋、桂竹、山寶鐸花、台灣芭蕉、黃藤、普來氏月桃及三奈等29種。各樣站調查結果分述如下：

(1)上游調查點(固定樣站)

上游調查點樣站共計發現植物96科206屬303種，其中蕨類植物21科37屬54種、裸子植物1科1屬1種、雙子葉植物63科132屬210種、單子葉植物11科36屬38種；依生長習性分，草本植物有142種(佔46.86%)，喬木類植物有62種(佔20.46%)，灌木類有49種(佔16.17%)，藤本植物有50種(佔16.5%)。在屬性方面，生種有240種(佔79.21%)，特有種有25種(佔8.25%)，歸化種有30種(佔9.9%)，栽培種有8種(佔2.64%)。

本樣站濱水植物枯水期樣區平均總覆蓋度為8.22%，在25個草本植物樣區中，記錄小花蔓澤蘭、甜根子草、銳葉牽牛、大花咸豐草、五節芒、冇骨消、山葛及克非亞草等8種植物，以小花蔓澤蘭之相對覆蓋度較高為29.20%。物種出現頻度前二者依序為小花蔓澤蘭、甜根子草。豐水期樣區平均總覆蓋度為22.52%，在25個草本植物樣區中，記錄甜根子草、大花咸豐草、小花蔓澤蘭、野茼蒿、銳葉牽牛、五節芒、山葛、冇骨消及克非亞草等9種植物，以甜根子草之相對覆蓋度較高為36.41%。物種出現頻度前二者依序為甜甜根子草、大花咸豐草。

本樣站陸域木本植物樣區，主要優勢樹種之重要值(IV)前五者依序為黃肉樹(16.27)、鵝掌柴(13.50)、澀葉榕(10.42)、桂竹(8.67)、長梗紫麻(8.35)，其中以黃肉樹最為優勢。而地被植物方面相對覆蓋度前五名依序為冷清草、酸藤、糯米團、五節芒、姑婆芋，佔總覆蓋度值72.49%，其中冷清草即佔有37.04%，在調查區域中最為優勢。

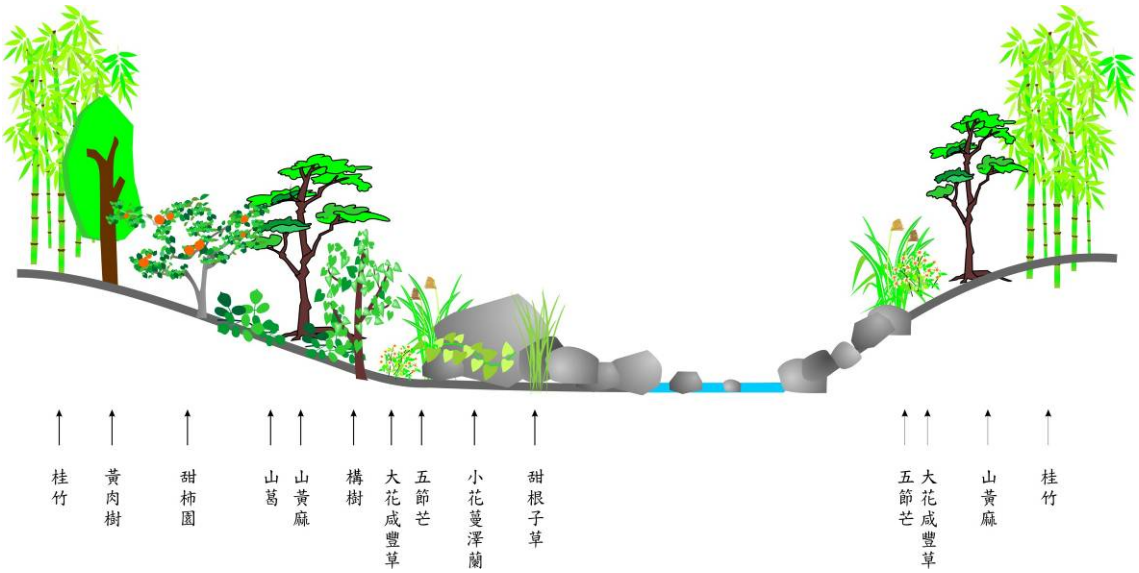


圖 4-21　大安溪支流麻必浩溪上游調查點樣站優勢植群剖面示意圖

(2)永安橋(固定樣站)

永安橋樣站共計發現植物87科201屬250種，其中蕨類植物17科21屬33種、裸子植物1科1屬1種、雙子葉植物59科147屬181種及單子葉植物10科32屬35種；依生長習性分，草本植物有180種(佔72%)，喬木類植物有18種(佔7.2%)，灌木類有36種(佔14.4%)，藤本植物有16種(佔6.4%)。在屬性方面，原生種有185種(佔74%)，特有種有17種(佔6.8%)，歸化種有33種(佔13.2%)，栽培種有15種(佔6%)。

本樣站濱水植物枯水期樣區平均總覆蓋度為60.96%，在25個草本植物樣區中，記錄五節芒、大花咸豐草、台灣何首烏、賽葵豆、虎葛、馬唐、非洲鳳仙花及鵝仔草等8種植物，以五節芒之相對覆蓋度較高為79.01%。物種出現頻度前二者依序為五節芒及大花咸豐草。豐水期樣區平均總覆蓋度為42%，在25個草本植物樣區中，記錄甜根子草、大花咸豐草、野茼蒿、象草、琉璃草、鵝仔草、虎葛及五節芒等8種植物，以甜根子草及大花咸豐草之相對覆蓋度較高，分別為53.62%及33.9%。物種出現頻度前二者依序為甜根子草及大花咸豐草。

本樣站陸域木本植物樣區，主要優勢樹種之重要值(IV)前五者依序為櫸(17.69)、無患子(13.75)黃肉樹(12.48)、野桐(8.01)及月橘(6.35)，其中以櫸最為優勢。而地被植物方面相對覆蓋度前五名依序為酸藤、腎蕨、台灣蘆竹、山葛及月桃，佔總覆蓋度值58.55%，其中酸藤佔有18.13%，在調查區域中最為優勢。

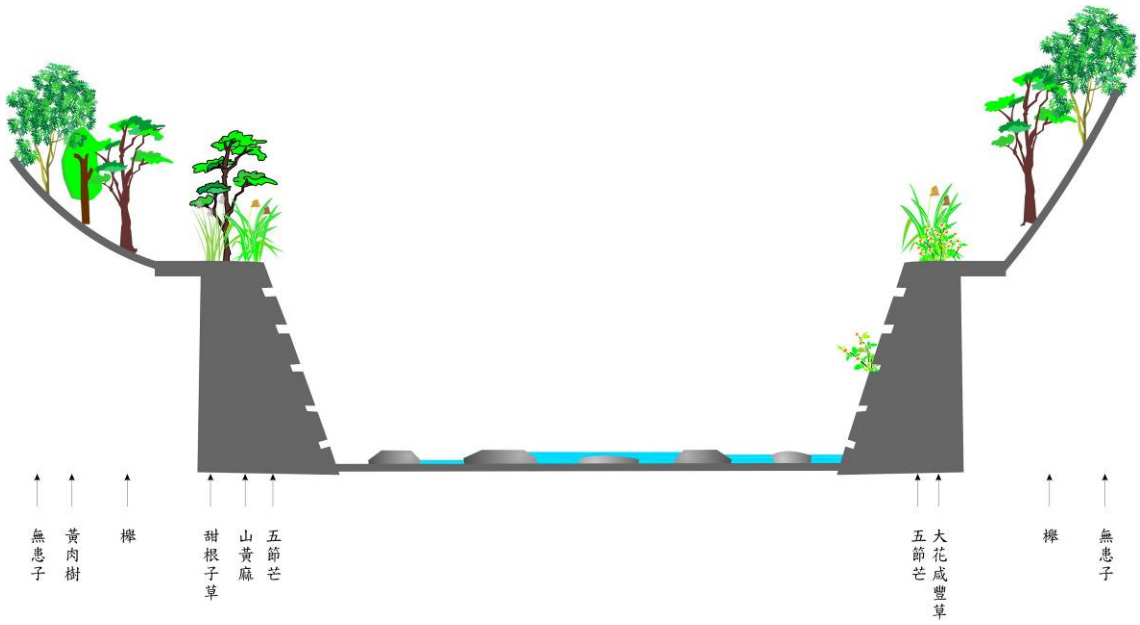


圖 4-22　大安溪支流麻必浩溪永安橋樣站優勢植群剖面示意圖

(3)匯流口下流主流處(補充樣站)

匯流口下流主流處樣站共計發現植物47科93屬117種，其中蕨類植物13科14屬21種、雙子葉植物31科64屬79種及單子葉植物7科15屬17種；依生長習性分，草本植物有69種(佔58.97%)，喬木類植物有12種(佔10.26%)，灌木類有18種(佔15.38%)，藤本植物有18種(佔15.38%)。在屬性方面，原生種有82種(佔70.09%)，特有種有2種(佔1.71%)，歸化種有30種(佔25.64%)，栽培種有3種(佔2.56%)。

本樣站濱水植物枯水期樣區平均總覆蓋度為33.12%，在25個草本植物樣區中，記錄甜根子草、大花咸豐草、山葛、紅毛草、台灣澤蘭及克非亞草等6種植物，以甜根子草之相對覆蓋度較高為89.12%。物種出現頻度前二者依序為甜根子草、大花咸豐草。豐水期樣區平均總覆蓋度為46.76%，在25個草本植物樣區中，記錄甜根子草、山葛、大花咸豐草、紅毛草、台灣澤蘭、克非亞草等6種植物，以甜根子草及山葛之相對覆蓋度較高，分別為76.99%及10.18%。物種出現頻度前二者依序為甜根子草及大花咸豐草。

本樣站陸域木本植物樣區，主要優勢樹種之重要值(IV)前五者依序為山黃麻(28.18)、構樹(23.2)、羅氏鹽膚木(15.52)、櫸(14.68)及黃連木(12.27)，其中以山黃麻最為優勢。而地被植物方面相對覆蓋度前二名依序為小花蔓澤蘭及台灣蘆竹，佔總覆蓋度值84.56%，其中台灣蘆竹佔有47.79%，在調查區域中最為優勢。

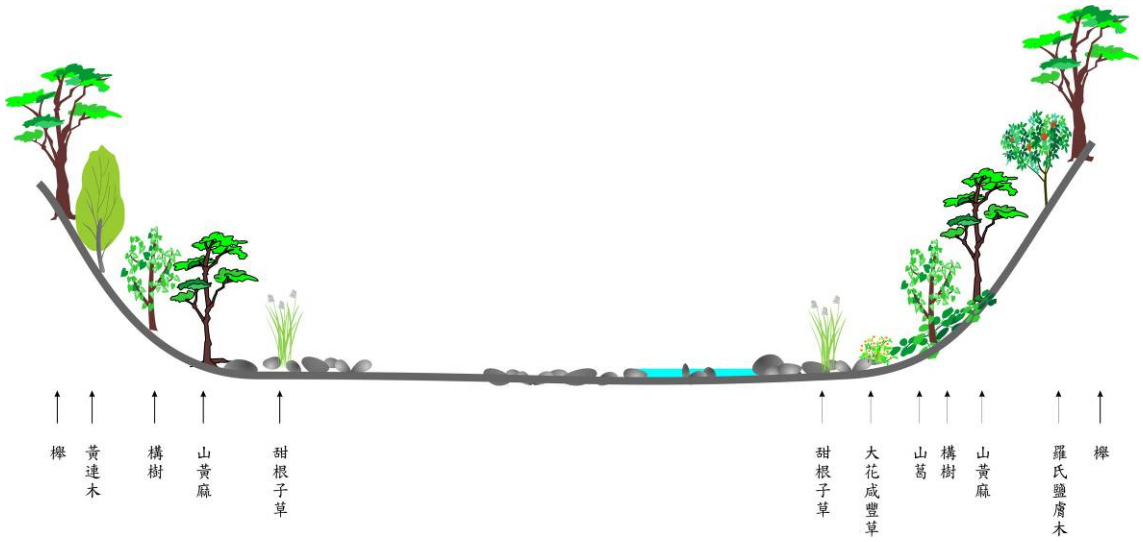


圖 4-23　大安溪支流麻必浩溪匯流口下流主流處樣站優勢植群剖面示意圖

5.雪山坑溪

雪山坑溪調查期間共記錄植物119科323屬475種，其中蕨類植物22科43屬75種、裸子植物2科5屬5種、雙子葉植物82科223屬327種及單子葉植物13科52屬68種。依生長習性分，草本植物有217種(佔45.68%)，喬木類植物有101種(佔21.26%)，灌木類有77種(佔16.21%)，藤本植物有80種(佔16.84%)。在屬性方面，原生種有376種(佔79.16%)，特有種有36種(佔7.58%)，歸化種有45種(佔9.47%)，栽培種有18種(佔3.79%)。記錄特有種包括台灣金狗毛蕨、槭葉石葦、台灣肖楠、台灣五葉松、樟葉槭、青楓、風不動、溪頭秋海棠、阿里山千金榆、三斗石櫟、尖舌草、黃肉樹、大葉楠、香楠、山芙蓉、玉山紫金牛、台灣赤楠、台灣何首烏、桶鉤藤、台灣石楠、小花鼠刺、山香圓、烏皮九芎、柄果苧麻、圓果冷水麻、細葉紫珠、三葉崖爬藤、台灣崖爬藤、台灣青芋、桂竹、山寶鐸花、台灣油點草、台灣芭蕉、黃藤、普來氏月桃及三奈等36種。各樣站調查結果分述如下：

(1)防砂壩3上游(固定樣站)

防砂壩3上游調查點樣站共計發現植物134科274屬378種，其中蕨類植物22科43屬73種、裸子植物2科3屬3種、雙子葉植物97科186屬254種及單子葉植物13科42屬48種；依生長習性分，草本∈植物有174種(佔46.03%)，喬木類植物有75種(佔19.84%)，灌木類有60種(佔15.87%)，藤本植物有69種(佔18.25%)。在屬性方面，原生種有313種(佔82.8%)，特有種有33種(佔8.73%)，歸化種有26種(佔6.88%)，栽培種有6種(佔1.59%)。

本樣站濱水植物枯水期樣區平均總覆蓋度為10.08%，在25個草本

植物樣區中，記錄紫花藿香薊、小花蔓澤蘭、甜根子草、大花咸豐草、五節芒及牛筋草等6種植物，以紫花藿香薊之相對覆蓋度較高為43.65%。物種出現頻度前二者依序為小花蔓澤蘭及紫花藿香薊、甜根子草、大花咸豐草。豐水期樣區平均總覆蓋度為16.64%，在25個草本植物樣區中，記錄甜根子草、紫花藿香薊、小花蔓澤蘭、大花咸豐草、大莞草、五節芒、木賊、牛筋草及昭和草等9種植物，以甜根子草及紫花藿香薊之相對覆蓋度較高，分別為29.33%、27.16%。物種出現頻度前二者依序為甜根子草、小花蔓澤蘭。

本樣站陸域木本植物樣區，主要優勢樹種之重要值(IV)前五者依序為櫸(30.59)、九節木(6.78)、台灣雅楠(6.02)、澀葉榕(5.32)及山香圓(5.29)，其中以櫸最為優勢。而地被植物方面相對覆蓋度前四名依序為冷清草、小葉複葉耳蕨、蛇根草及南投三叉蕨，佔總覆蓋度值93.75%，其中冷清草佔有53.65%，在調查區域中最為優勢。

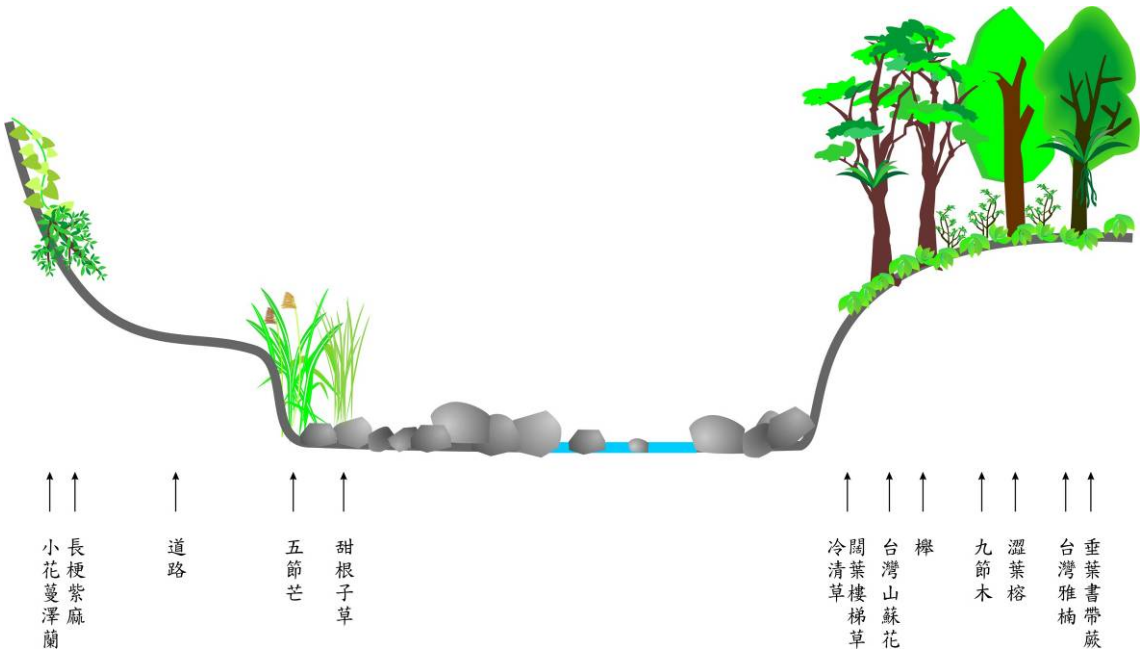


圖 4-24　大安溪支流雪山坑溪防砂壩 3 上游樣站優勢植群剖面示意圖

(2)防砂壩1上游支流(補充樣站)

防砂壩1上游支流樣站共計發現植物95科215屬279種，其中蕨類植物21科37屬56種、裸子植物2科2屬2種、雙子葉植物62科148屬192種及單子葉植物10科28屬29種；依生長習性分，草本植物有131種(佔46.95%)，喬木類植物有59種(佔21.15%)，灌木類有42種(佔15.05%)，藤本植物有47種(佔16.85%)。在屬性方面，原生種有222種(佔79.57%)，特有種有24種(佔8.6%)，歸化種有27種(佔9.68%)，栽培種有6種(佔2.15%)。

本樣站濱水植物枯水期樣區平均總覆蓋度為4.84%，在25個草本植物樣區中，記錄大花咸豐草、象草、木賊、五節芒及山葛等5種植物，以大花咸豐草之相對覆蓋度較高為44.21%。物種出現頻度前二者依序為大花咸豐草及山葛。豐水期樣區平均總覆蓋度為21.44%，在25個草本植物樣區中，記錄大花咸豐草、山葛、象草、木賊、五節芒及琉璃草等6種植物，以大花咸豐草及山葛之相對覆蓋度較高，分別為47.76%及16.98%。物種出現頻度前二者依序為大花咸豐草及山葛。

本樣站陸域木本植物樣區，主要優勢樹種之重要值(IV)前澀葉榕(12.19)、鵝掌柴(11.63)、朴樹(8.85)、山桂花(8.65)及九節木(8.61)，其中以澀葉榕最為優勢。而地被植物方面相對覆蓋度前五名依序為山葛、台灣鱗球花、大頭艾納香、印度牛膝及腎蕨，佔總覆蓋度值78.72%，其中山葛佔有31.91%，在調查區域中最為優勢。

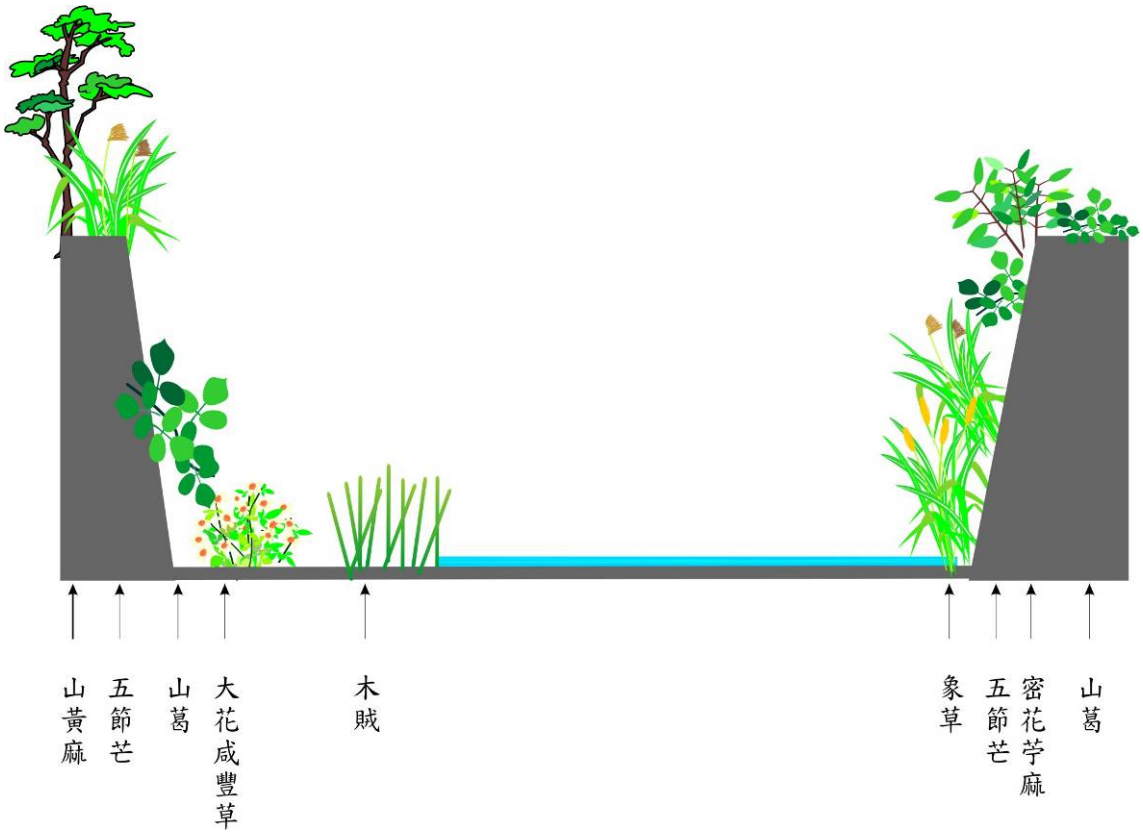


圖 4-25　大安溪支流雪山坑溪野溪樣站優勢植群剖面示意圖

(3)防砂壩1下游(固定樣站)

防砂壩1下游樣站共計發現植物90科142屬260種，其中蕨類植物21科35屬53種、裸子植物1科1屬1種、雙子葉植物57科77屬175種、單子葉植物11科29屬31種；依生長習性分，草本植物有123種(佔47.31%)，喬木類植物有50種(佔19.23%)，灌木類有42種(佔16.15%)，藤本植物有45種(佔17.31%)。在屬性方面，原生種有208種(佔80%)，

特有種有19種(佔7.31%)，歸化種有27種(佔10.38%)，栽培種有6種(佔2.31%)。

本樣站濱水植物枯水期樣區平均總覆蓋度為1.04%，在25個草本植物樣區中，記錄小花蔓澤蘭、甜根子草、大花咸豐草、昭和草及馬唐等5種植物，以小花蔓澤蘭之相對覆蓋度較高為40.38%。物種出現頻度前二者依序為小花蔓澤蘭及甜根子草。豐水期樣區平均總覆蓋度為4.6%，在25個草本植物樣區中，記錄甜根子草、大花咸豐草、小花蔓澤蘭、昭和草、台灣澤蘭及馬唐等6種植物，以甜根子草及象草之相對覆蓋度較高，分別為43.48%及24.35%。物種出現頻度前二者依序為小花蔓澤蘭及甜根子草。

本樣站陸域木本植物樣區，主要優勢樹種之重要值(IV)前五者依序為山黃麻(20.96)、台灣鐵莧(14.51)、澀葉榕(11.86)、構樹(11.36)及廣東油桐(8.82)，其中以山黃麻最為優勢。而地被植物方面相對覆蓋度前五名依序為山葛、台灣何首烏、五節芒、小花蔓澤蘭及杜若，佔總覆蓋度值85.38%，其中山葛佔有23.98%，在調查區域中最為優勢。

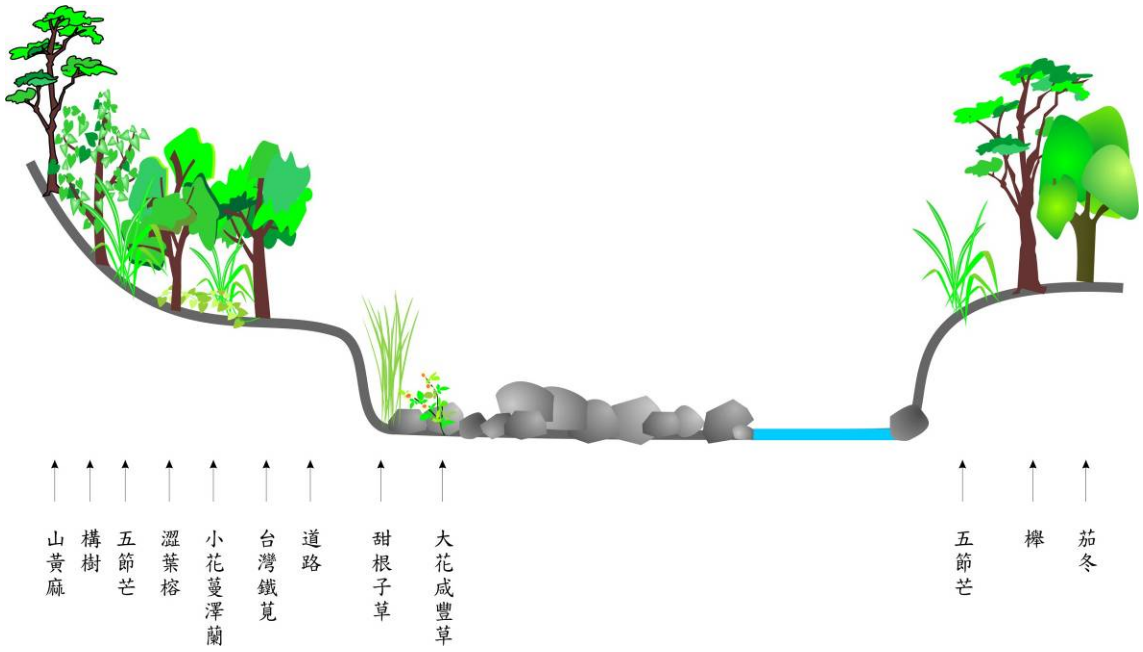


圖 4-26　大安溪支流雪山坑溪防砂壩 1 下游樣站優勢植群剖面示意圖

(4)雪山坑橋(補充樣站)

雪山坑橋樣站共計發現植物91科214屬283種，其中蕨類植物19科32屬45種、裸子植物3科3屬3種、雙子葉植物58科142屬190種及單子葉植物11科37屬45種；依生長習性分，草本植物有139種(佔49.12%)，喬木類植物有56種(佔19.79%)，灌木類有45種(佔15.9%)，藤本植物有43種(佔15.19%)。在屬性方面，原生種有218種(佔77.03%)，特有種有

18種(佔6.36%)，歸化種有34種(佔12.01%)，栽培種有13種(佔4.59%)。

本樣站濱水植物枯水期樣區平均總覆蓋度為2.76%，在25個草本植物樣區中，記錄甜根子草、大花咸豐草、山葛及含羞草等4種植物，以甜根子草之相對覆蓋度較高為39.13%。物種出現頻度前二者依序為大花咸豐草、甜根子草及山葛。豐水期樣區平均總覆蓋度為7.88%，在25個草本植物樣區中，記錄大花咸豐草、甜根子草、山葛及含羞草等4種植物，以大花咸豐草、甜根子草之相對覆蓋度較高，分別為45.18%及29.95%。物種出現頻度前二者依序為大花咸豐草及甜根子草。

本樣站陸域木本植物樣區，主要優勢樹種之重要值(IV)前五者依序為白匏子(29.52)、山香圓(11.25)、鵝掌柴(10.47)、長梗紫麻(10.18)及細葉饅頭果(8.16)，其中以白匏子最為優勢。而地被植物方面相對覆蓋度前五名依序為冷清草、杜若、台灣鱗球花、觀音座蓮、台灣青芋，佔總覆蓋度值81.82%，其中冷清草佔有38.02%，在調查區域中最為優勢。

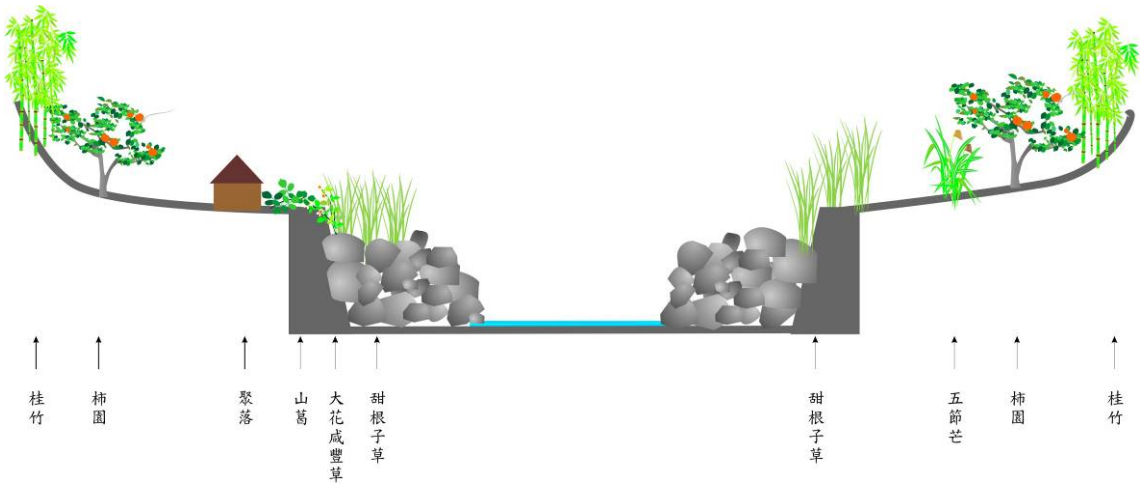


圖 4-27　大安溪支流雪山坑溪雪山坑橋樣站優勢植群剖面示意圖

(5)匯流口下流主流處(補充樣站)

匯流口下流主流處樣站共計發現植物58科117屬145種，其中蕨類植物15科17屬24種、雙子葉植物37科79屬98種及單子葉植物6科21屬23種；依生長習性分，草本植物有85種(佔58.62%)，喬木類植物有13種(佔8.97%)，灌木類有24種(佔16.55%)，藤本植物有23種(佔15.86%)。在屬性方面，原生種有102種(佔70.34%)，特有種有4種(佔2.76%)，歸化種有34種(佔23.45%)，栽培種有5種(佔3.45%)。

本樣站濱水植物枯水期樣區平均總覆蓋度為52%，在25個草本植物樣區中，記錄甜根子草、大花咸豐草、牛筋草、加拿大蓬、昭和草

及光果龍葵等6種植物，以甜根子草之相對覆蓋度較高為97.7%。物種出現頻度前二者依序為甜根子草及大花咸豐草。豐水期樣區平均總覆蓋度為61%，在25個草本植物樣區中，記錄甜根子草、大花咸豐草、牛筋草、加拿大蓬、昭和草及光果龍葵等6種植物，以甜根子草、大花咸豐草之相對覆蓋度較高，分別為92.29%及5.41%。物種出現頻度前二者依序為甜根子草及大花咸豐草。

本樣站右岸為部落開墾區，左岸則種植甜柿，屬人為干擾頻繁之區域，故不設陸域木本植物樣區。

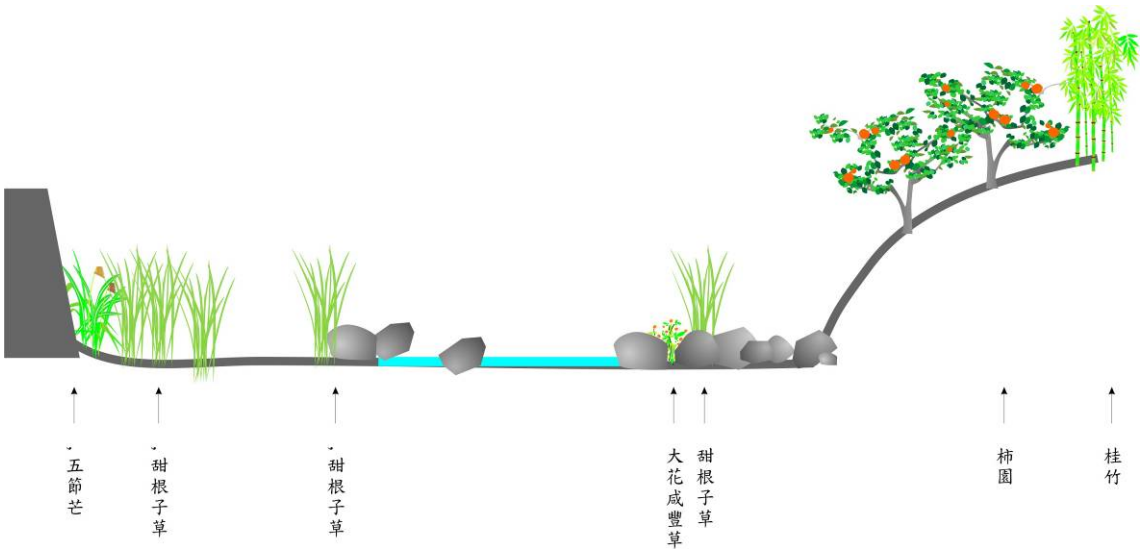


圖 4-28　大安溪支流雪山坑溪匯流口下流主流處樣站優勢植群剖面示意圖

6.烏石坑溪

烏石坑溪調查期間共記錄植物118科310屬449種，其中蕨類植物22科42屬76種、裸子植物2科4屬4種、雙子葉植物81科212屬305種及單子葉植物13科52屬64種。依生長習性分，本植物有草本植物有212種(佔47.22%)，喬木類植物有94種(佔20.94%)，灌木類有70種(佔15.59%)，藤本植物有73種(佔16.26%)。在屬性方面原生種有362種(佔80.62%)，特有種有34種(佔7.57%)，歸化種有42種(佔9.35%)，栽培種有11種(佔2.45%)。記錄特有種包括台灣金狗毛蕨、槭葉石葦、台灣肖楠、台灣五葉松、樟葉槭、風不動、溪頭秋海棠、阿里山千金榆、三斗石櫟、尖舌草、黃肉樹、大葉楠、香楠、山芙蓉、玉山紫金牛、台灣赤楠、台灣何首烏、桶鈎藤、巒大雀梅藤、台灣石楠、台灣欒樹、小花鼠刺、山香圓、烏皮九芎、柄果苧麻、三葉崖爬藤、台灣崖爬藤、台灣青芋、桂竹、山寶鐸花、台灣芭蕉、黃藤、普來氏月桃及三奈等34種。各樣站調查結果分述如下：

(1)七棟寮鋼骨橋(固定樣站)

七棟寮鋼骨橋調查點樣站共計發現植物112科278屬369種，其中蕨類植物22科42屬75種、裸子植物2科2屬2種、雙子葉植物75科177屬244種及單子葉植物13科40屬48種；依生長習性分，草本植物有180種(佔48.78%)，喬木類植物有71種(佔19.24%)，灌木類有55種(佔14.91%)，藤本植物有63種(佔17.07%)。在屬性方面，原生種有310種(佔84.01%)，特有種有31種(佔8.4%)，歸化種有24種(佔6.5%)，栽培種有4種(佔1.08%)。

本樣站濱水植物枯水期樣區平均總覆蓋度為88.32%，在25個草本植物樣區中，記錄五節芒、甜根子草、小花蔓澤蘭、大花咸豐草及山葛等5種植物，以五節芒之相對覆蓋度較高為87.91%。物種出現頻度前二者依序為五節芒及小花蔓澤蘭。豐水期樣區平均總覆蓋度為91.68%，在25個草本植物樣區中，記錄五節芒、甜根子草、大花咸豐草、小花蔓澤蘭及山葛等5種植物，以五節芒、甜根子草之相對覆蓋度較高，分別為84.73及7.29%。物種出現頻度前二者依序為五節芒及大花咸豐草。

本樣站陸域木本植物樣區，主要優勢樹種之重要值(IV)前五者依序為茄冬(16.31)、澀葉榕(11.42)、大葉楠(9.01)、九節木(8.04)及山香圓(7.46)，其中以茄冬最為優勢。而地被植物方面相對覆蓋度前五名依序為杜若、冷清草、廣葉鋸齒雙蓋蕨、毛果竹葉菜及闊葉樓梯草，佔總覆蓋度值73.33%，其中杜若佔有20%，在調查區域中最為優勢。

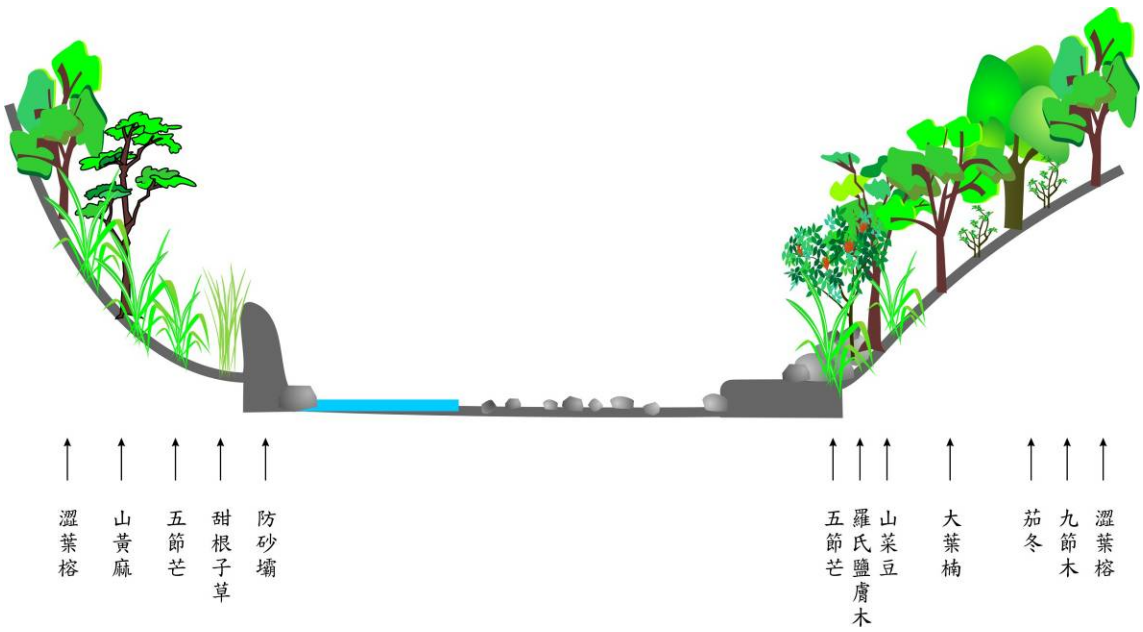


圖 4-29　大安溪支流樣烏石坑溪七棟寮鋼骨橋站優勢植群剖面示意圖

(2)長榮橋(固定樣站)

長榮橋樣站共計發現植物101科234屬281種，其中蕨類植物20科38屬57種、裸子植物3科3屬3種、雙子葉植物66科160屬187種及單子葉植物12科33屬34種；依生長習性分，草本植物有132種(佔46.98%)，喬木類植物有59種(佔21%)，灌木類有40種(佔14.23%)，藤本植物有50種(佔17.79%)。在屬性方面，原生種有226種(佔80.43%)，特有種有22種(佔7.83%)，歸化種有28種(佔9.96%)，栽培種有5種(佔1.78%)。

本樣站濱水植物枯水期樣區平均總覆蓋度為12.84%，在25個草本植物樣區中，記錄甜根子草、大花咸豐草、五節芒、大莞草、粉葉蕨及腎蕨等6種植物，以甜根子草之相對覆蓋度較高為84.42%。物種出現頻度前二者依序為甜根子草及大花咸豐草。豐水期樣區平均總覆蓋度為18.12%，在25個草本植物樣區中，記錄甜根子草、大花咸豐草、五節芒、大莞草、粉葉蕨及腎蕨等6種植物，以甜根子草、大花咸豐草、之相對覆蓋度較高，分別為73.95%及14.57%。物種出現頻度前二者依序為甜根子草及大花咸豐草。

本樣站陸域木本植物樣區，主要優勢樹種之重要值(IV)前五者依序為鵝掌柴(10.15)、長梗紫麻(8.96)、白匏子(8.34)、澀葉榕(7.41)及山黃麻(7.28)，其中以鵝掌柴最為優勢。而地被植物方面相對覆蓋度前五名依序為冷清草、杜若、棕葉狗尾草、姑婆芋及淡竹葉，佔總覆蓋度值79.78%，其中冷清草佔有14.29%，在調查區域中最為優勢。

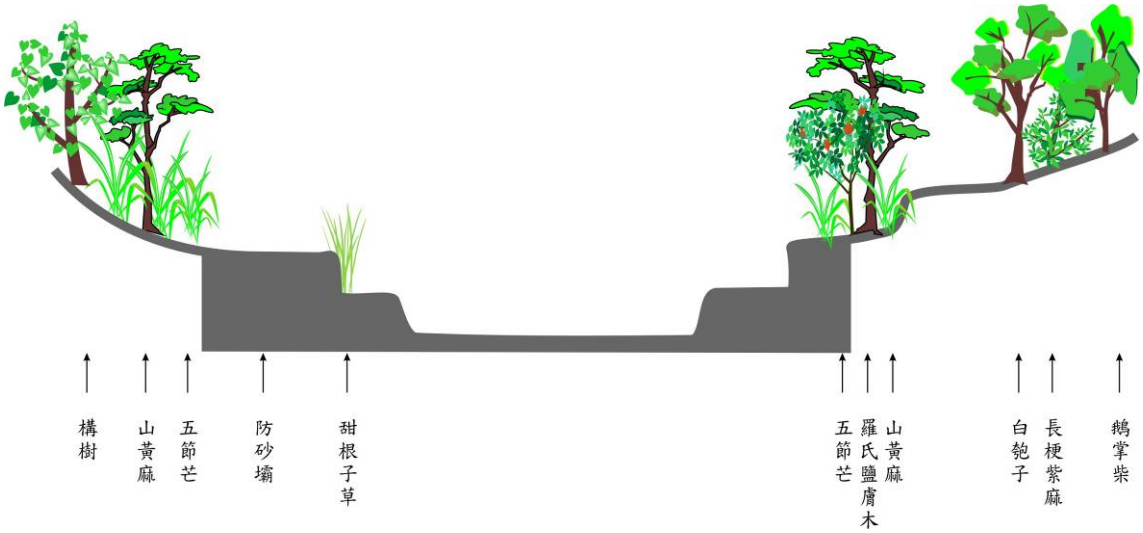


圖 4-30　大安溪支流烏石坑溪長榮橋樣站優勢植群剖面示意圖

(3)烏石坑橋(補充樣站)

烏石坑橋樣站共計發現植物91科218屬280種，其中蕨類植物19科34屬49種、裸子植物2科2屬2種、雙子葉植物60科145屬190種及單子

葉植物10科37屬39種；依生長習性分，草本植物有135種(佔48.21%)，喬木類植物有61種(佔21.79%)，灌木類有44種(佔15.71%)，藤本植物有40種(佔14.29%)。在屬性方面，原生種有220種(佔78.57%)，特有種有18種(佔6.43%)，歸化種有34種(佔12.14%)，栽培種有8種(佔2.86%)。

本樣站濱水植物枯水期樣區平均總覆蓋度為13.80%，在25個草本植物樣區中，記錄大花咸豐草、甜根子草、五節芒、台灣澤蘭及大莞草等5種植物，以大花咸豐草之相對覆蓋度較高為57.1%。物種出現頻度前二者依序為大花咸豐草及甜根子草。豐水期樣區平均總覆蓋度為26.92%，在25個草本植物樣區中，記錄大花咸豐草、甜根子草、五節芒、鱗蓋鳳尾蕨、台灣澤蘭、青葙及大莞草等7種植物，以甜根子草及象草之相對覆蓋度較高，分別為42.20%及31.50%。物種出現頻度前二者依序為大花咸豐草及甜根子草。

本樣站陸域木本植物樣區，主要優勢樹種之重要值(IV)前五者依序為櫸(22.27)、白匏子(14.37)、構樹(8.78)、山黃麻(8.62)及澀葉榕(7.23)，其中以櫸最為優勢。而地被植物方面相對覆蓋度前五名依序為五節芒、台灣蘆竹、冷清草、小花蔓澤蘭及山葛，佔總覆蓋度值80.92%，其中五節芒佔有28.61%，在調查區域中最為優勢。

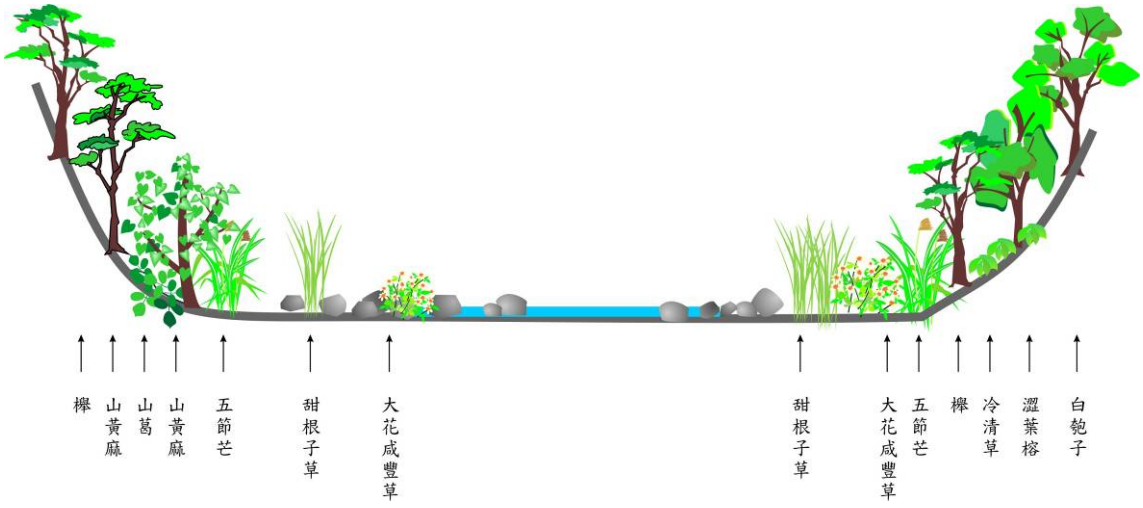


圖 4-31　大安溪支流烏石坑溪烏石坑橋樣站優勢植群剖面示意圖

(4)匯流口下流主流處(補充樣站)

匯流口下流主流處樣站共計發現植物72科150屬187種，其中蕨類植物15科17屬25種、雙子葉植物50科108屬135種及單子葉植物7科25屬27種；依生長習性分，草本植物有85種(佔45.45%)，喬木類植物有37種(佔19.79%)，灌木類有31種(佔16.58%)，藤本植物有34種(佔18.18%)。在屬性方面，原生種有141種(佔75.4%)，特有種有11種(佔5.88%)，歸化種有31種(佔16.58%)，栽培種有4種(佔2.14%)。

本樣站濱水植物枯水期樣區平均總覆蓋度為6.98%，在25個草本植物樣區中，記錄甜根子草、大花咸豐草、紅毛草、青莧及青葙等5種植物，以甜根子草之相對覆蓋度較高為80.8%。物種出現頻度前二者依序為甜根子草及大花咸豐草。豐水期樣區平均總覆蓋度為26.60%，在25個草本植物樣區中，記錄甜根子草、大花咸豐草、加拿大蓬、紅毛草、五節芒、青莧及青葙等7種植物，以根子草及大花咸豐草之相對覆蓋度較高，分別為69.17%及13.08%。物種出現頻度前二者依序為根子草及大花咸豐草。

本樣站陸域木本植物樣區，主要優勢樹種之重要值(IV)前五者依序為青剛櫟(17.38)、黃連木(13.34)、木蠟樹(10.77)、樟樹(8.07)及大頭茶(7.34)，其中以青剛櫟最為優勢。而地被植物方面相對覆蓋度前五名依序為台灣蘆竹、五節芒、芒萁、腎蕨及月桃，佔總覆蓋度值84.38%，其中台灣蘆竹佔有38.36%，在調查區域中最為優勢。

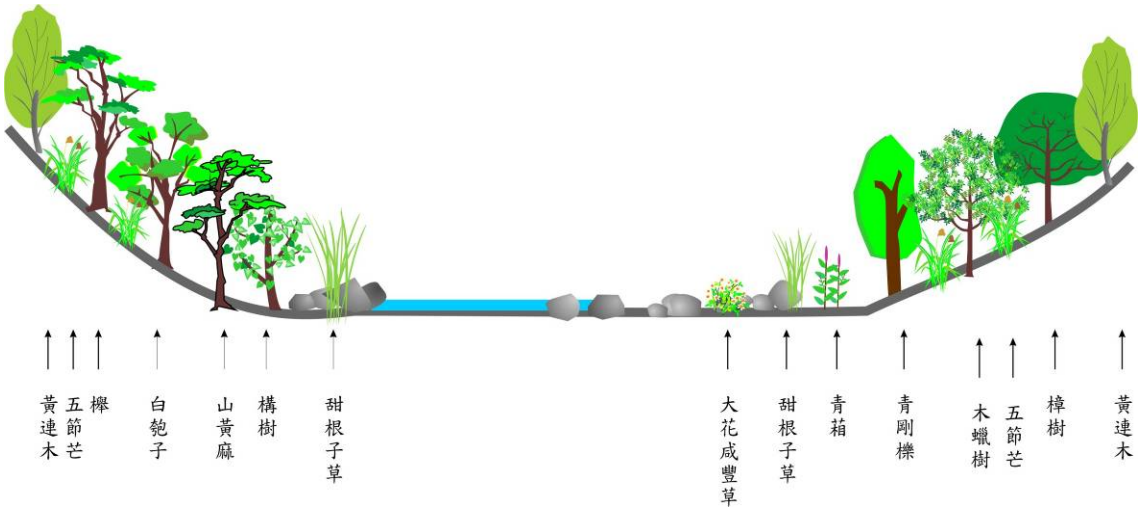


圖 4-32　大安溪支流烏石坑溪匯流口下流主流處樣站優勢植群剖面示意圖

7.觀音坑溪

觀音坑溪調查期間共記錄植物109科276屬378種，其中蕨類植物22科37屬60種、裸子植物3科6屬6種、雙子葉植物73科183屬250種及單子葉植物11科50屬62種。依生長習性分，草本植物有185種(佔48.94%)，喬木類植物有79種(佔20.9%)，灌木類有58種(佔15.34%)，藤本植物有56種(佔14.81%)。在屬性方面，原生種有291種(佔76.98%)，特有種有22種(佔5.82%)，歸化種有46種(佔12.17%)，栽培種有19種(佔5.03%)。記錄特有種包括台灣金狗毛蕨、台灣肖楠、台灣五葉松、樟葉槭、風不動、阿里山千金榆、尖舌草、黃肉樹、香楠、山芙蓉、玉山紫金牛、台灣何首烏、桶鈎藤、山香圓、柄果苧麻、三葉崖爬藤、台灣青芋、桂竹、山寶鐸花、台灣芭蕉、黃藤及三奈等22種。各樣站調查結果分述如下：

(1)防砂壩上游(固定樣站)

防砂壩上游調查點樣站共計發現植物100科239屬308種，其中蕨類植物21科36屬58種、裸子植物1科1屬1種、雙子葉植物67科161屬202種及單子葉植物11科41屬47種；依生長習性分，草本植物有154種(佔50%)，喬木類植物有57種(佔18.51%)，灌木類有49種(佔15.91%)，藤本植物有48種(佔15.58%)。在屬性方面，原生種有245種(佔79.55%)，特有種有21種(佔6.82%)，歸化種有33種(佔10.71%)，栽培種有9種(佔2.92%)。

本樣站濱水植物枯水期樣區平均總覆蓋度為90.2%，在25個草本植物樣區中，記錄五節芒、甜根子草、山葛、大花咸豐草、大莞草、昭和草、火炭母草及台灣澤蘭等8種植物，以五節芒之相對覆蓋度較高為50.2%。物種出現頻度前二者依序為五節芒及甜根子草。豐水期樣區平均總覆蓋度為94.08%，在25個草本植物樣區中，記錄五節芒、甜根子草、大花咸豐草、山葛、大莞草、青葙、野茼蒿、昭和草、台灣澤蘭、琉璃草及火炭母草等11種植物，以五節芒及甜根子草之相對覆蓋度較高，分別為43.45%及36.31%。物種出現頻度前二者依序為五節芒及甜根子草。

本樣站陸域木本植物樣區，主要優勢樹種之重要值(IV)前五者依序為廣東油桐、大葉楠、鵝掌柴、無患子及白匏子，其中以廣東油桐最為優勢。而地被植物方面相對覆蓋度前五名依序為冷清草、台灣狗脊蕨、姑婆芋、杜若及台灣鱗球花，佔總覆蓋度值68.03%，其中冷清草佔有25.41%，在調查區域中最為優勢。

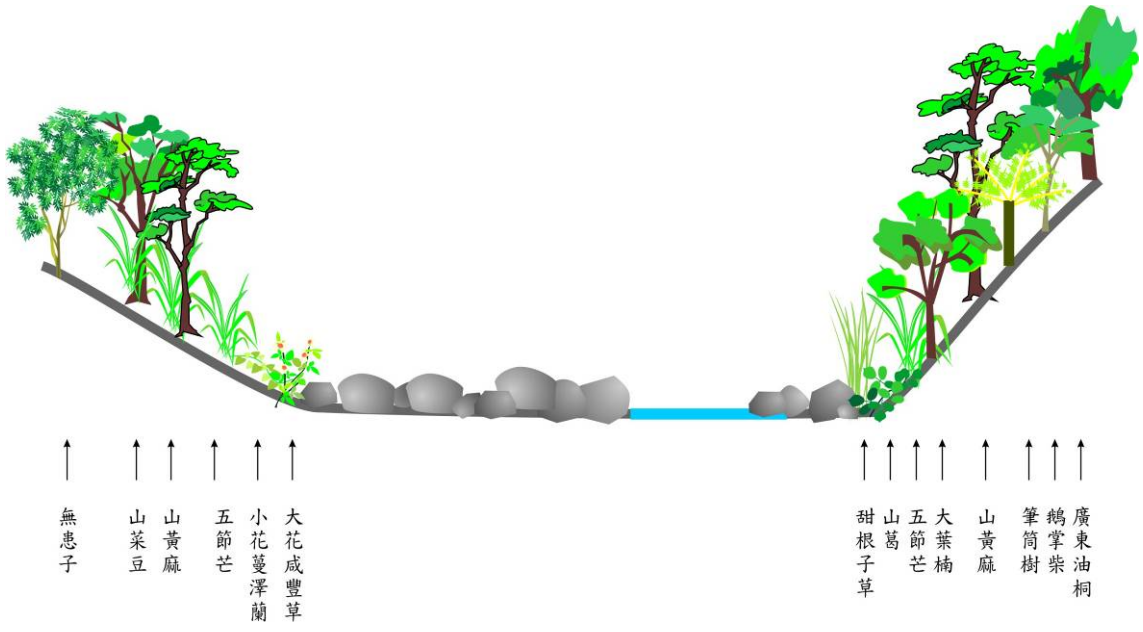


圖 4-33　大安溪支流觀音坑溪防砂壩上游樣站優勢植群剖面示意圖

(2)親水固床工下游(固定樣站)

親水固床工下游樣站共計發現植物94科209屬260種，其中蕨類植物21科30屬41種、裸子植物3科5屬5種、雙子葉植物60科138屬175種及單子葉植物10科36屬39種；依生長習性分，草本植物有123種(佔47.31%)，喬木類植物有50種(佔19.23%)，灌木類有44種(佔16.92%)，藤本植物有43種(佔16.54%)。在屬性方面，原生種有196種(佔75.38%)，特有種有13種(佔5%)，歸化種有38種(佔14.62%)，栽培種有13種(佔5%)。

本樣站濱水植物枯水期樣區平均總覆蓋度為98.46%，在25個草本植物樣區中，記錄五節芒、山葛、大花咸豐草、小花蔓澤蘭、甜根子草、銳葉牽牛、青葙及昭和草等8種植物，以五節芒之相對覆蓋度較高為84.01%。物種出現頻度前二者依序為五節芒及山葛。豐水期樣區平均總覆蓋度為99.68%，在25個草本植物樣區中，記錄五節芒、山葛、大花咸豐草、甜根子草、野茼蒿、琉璃草、銳葉牽牛、小花蔓澤蘭、青葙及昭和草等10種植物，以五節芒及山葛之相對覆蓋度較高，分別為80.12%及12.63%。物種出現頻度前二者依序為五節芒及山葛。

本樣站陸域木本植物樣區，主要優勢樹種之重要值(IV)前五者依序為山黃麻(14.04)、構樹(12.89)、白匏子(10.94)、血桐(9.25)及山芙蓉(7.88)，其中以山黃麻最為優勢。而地被植物方面相對覆蓋度前五名依序為五節芒、山葛、淡竹葉、姑婆芋及杜若，佔總覆蓋度值71.02%，其中五節芒佔有27.84%，在調查區域中最為優勢。

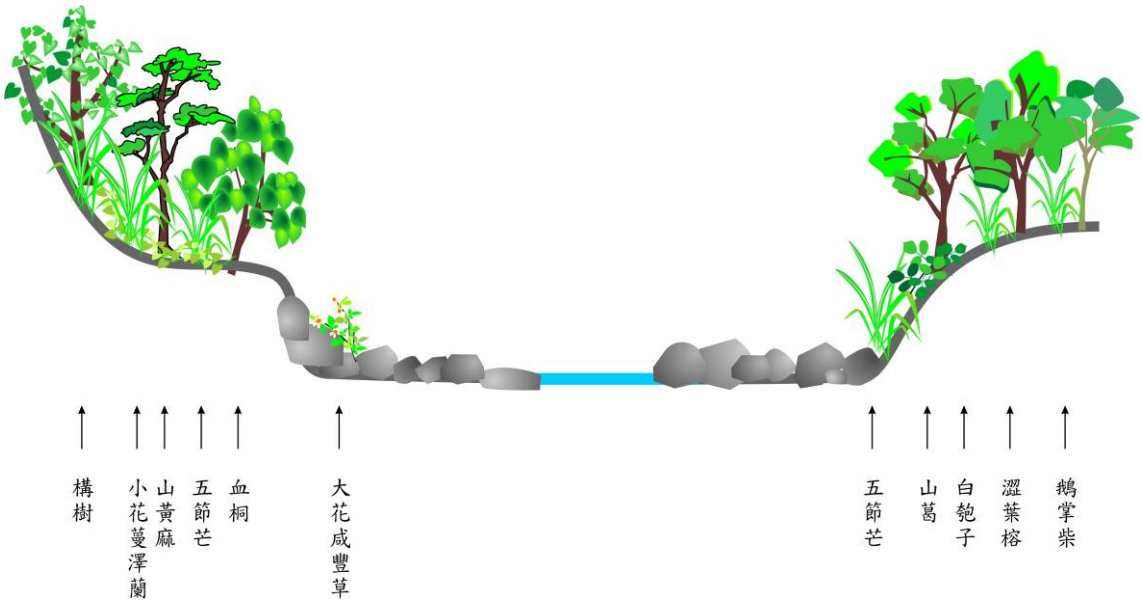


圖 4-34　大安溪支流觀音坑溪親水固床工下游樣站優勢植群剖面示意圖

(3)觀音橋(補充樣站)

觀音橋調查點樣站共計發現植物68科143屬182種，其中蕨類植物16科20屬28種、裸子植物2科2屬2種、雙子葉植物42科93屬120種及單子葉植物8科28屬32種；依生長習性分，草本植物有107種(佔58.79%)，喬木類植物有29種(佔15.93%)，灌木類有24種(佔13.19%)，藤本植物有22種(佔12.09%)。在屬性方面，原生種有126種(佔69.23%)，特有種有6種(佔3.3%)，歸化種有41種(佔22.53%)，栽培種有9種(佔4.95%)。

本樣站濱水植物枯水期樣區平均總覆蓋度為93.68%，在25個草本植物樣區中，記錄甜根子草、山葛、大花咸豐草、五節芒、大莞草及番仔藤等6種植物，以甜根子草之相對覆蓋度較高為77.37%。物種出現頻度前二者依序為甜根子草及山葛。豐水期樣區平均總覆蓋度為98.16%，在25個草本植物樣區中，記錄甜根子草、山葛、大花咸豐草、五節芒、大莞草、象草、琉璃草及番仔藤等8種植物，以甜根子草及象草之相對覆蓋度較高，分別為74.57%及13%。物種出現頻度前二者依序為甜根子草及大花咸豐草。

本樣站左右兩岸為部落開墾區，屬人為干擾頻繁之區域，故不設陸域木本植物樣區。

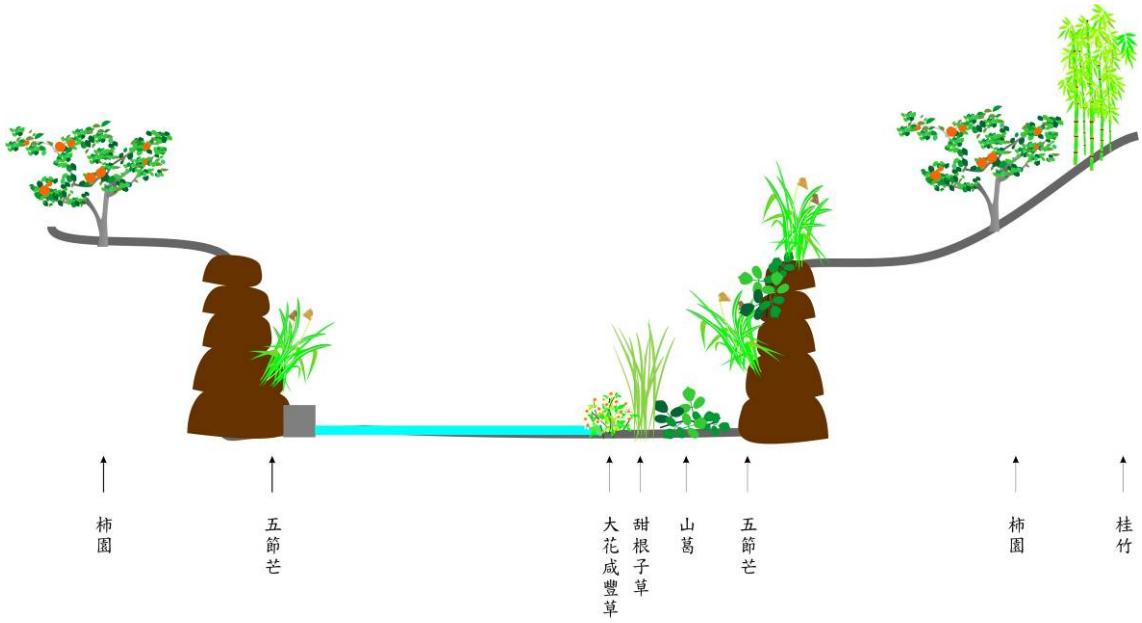


圖 4-35　大安溪支流觀音坑溪觀音橋樣站優勢植群剖面示意圖

(4)匯流口下流主流處(固定樣站)

匯流口下流主流處調查點樣站共計發現植物89科145屬177種，其中蕨類植物15科17屬23種、裸子植物1科1屬1種、雙子葉植物64科101屬123種及單子葉植物9科26屬30種；依生長習性分，草本植物有92種(佔51.98%)，喬木類植物有34種(佔19.21%)，灌木類有26種(佔14.69%)，藤本植物有25種(佔14.12%)。在屬性方面，原生種有129種(佔

72.88%)，特有種有8種(佔4.52%)，歸化種有33種(佔18.64%)，栽培種有7種(佔3.95%)。

本樣站濱水植物枯水期樣區平均總覆蓋度為97.92%，在25個草本植物樣區中，記錄甜根子草、大花咸豐草、青葙、牛筋草、昭和草及掃帚菊等6種植物，以甜根子草之相對覆蓋度較高為94.61%。物種出現頻度前二者依序為甜根子草及大花咸豐草。豐水期樣區平均總覆蓋度為99.92%，在25個草本植物樣區中，記錄甜根子草、大花咸豐草、青葙、象草、牛筋草、昭和草及掃帚菊等7種植物，以甜根子草及大花咸豐草之相對覆蓋度較高，分別為92.65%及3.8%。物種出現頻度前二者依序為甜根子草及大花咸豐草。

本樣站陸域木本植物樣區，主要優勢樹種之重要值(IV)前五者依序為青剛櫟(28.16)、桂竹(14.78)、無患子(13.77)、櫸(10.15)及鵝掌柴(7.01)，其中以青剛櫟最為優勢。而地被植物方面相對覆蓋度前五名依序為台灣蘆竹、五節芒、酸藤、山葛及山棕，佔總覆蓋度值58.55%，其中台灣蘆竹佔有44.44%，在調查區域中最為優勢。

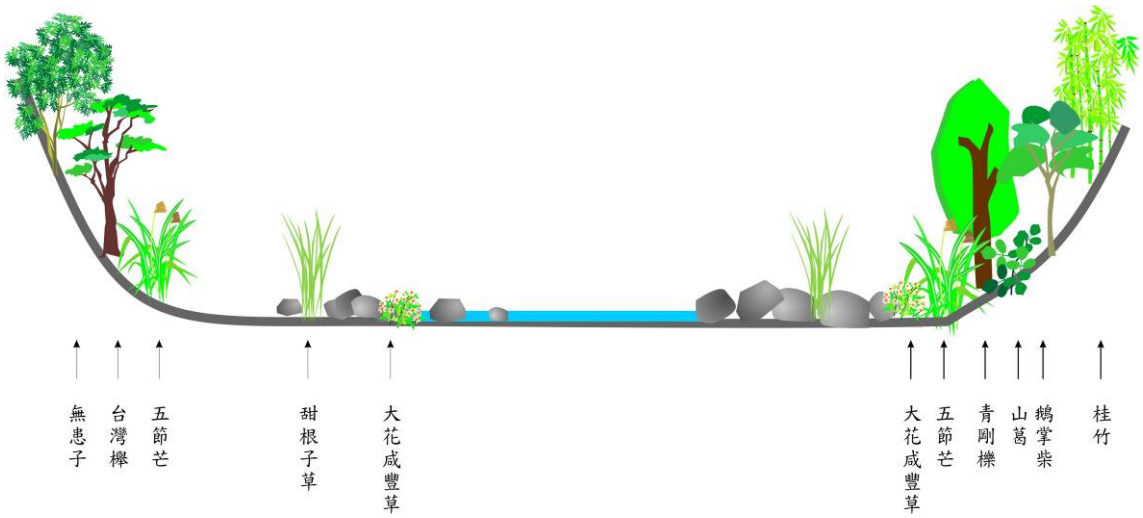


圖 4-36　大安溪支流觀音坑溪匯流口下流主流處樣站優勢植群剖面示意圖

4-4 生態保育課題探討

本計畫河段之生態保育課題主要有生態指標與棲地整合評估、環境棲地需求、人工構造物的阻絕、土地開發、外來入侵種及921地震等，分述如下：

一、生態指標與棲地整合評估

本計畫運用魚類指標(王漢泉，2002年)、生物整合指標IBI(朱達仁，2004年)、貝類指標(趙大衛，2000年)、水棲昆蟲指標(楊平世，1992年)及水棲昆蟲FBI指數(Hilsenhoff, 1988)等進行河川環境評估，第一年度(2008~2009年)大安溪主流及支流(景山溪及老庄溪)各樣站水域生態指標如附錄二表20；第二年度(2009~2010年)大安溪支流(麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪)各樣站水域生態指標如附錄二表38~41。

(一)第一年度(2008~2009年)調查－大安溪主流及支流(景山溪及老庄溪)

1.大安溪主流調查

大安溪主流自白布帆大橋以下，河道兩岸平原多已開發為農田、果園及住宅聚落。白布帆大橋以上進入山區，若有開發多以果園為主，此外較平原地帶保留較多之原始植被。主流河道開闊，水質輕澈，各類生物指標概況如下：

表 4-16　大安溪主流各類生物指標概況表

內容	概況
魚類指標	除最下游之台61線樣站為普通~嚴重污染外，其餘樣站介於輕度~未受或稍受污染。
生物整合指數IBI	各樣站介於未受損~中度受損，而大多樣站以輕度受損為主。
貝類指標	除部份樣站未發現指標物種外，屬於中度~未受或稍受污染。
水棲昆蟲指標	各樣站介於輕度~未受或稍受污染。
水棲昆蟲FBI指數	各樣站介於Good~Very good等級。

2.大安溪支流(景山溪及老庄溪)

景山溪及老庄溪週邊多為農耕地，部份樣站鄰近區乃有丘陵保留較為自然的原始植被。河道不若主流開闊，河水流量也明顯較主流

少，部份區域保有濱水植物區，生態較為豐富，適合進行野溪整治及景觀規劃。各類生物指標概況如下：

表 4-17　大安溪支流(景山溪及老庄溪)

內容	概況
魚類指標	景山溪龍門橋樣站受外來種影響，屬嚴重污染，其餘屬普通污染。老庄溪順豐橋樣站為普通污染。
生物整合指數IBI	景山溪各樣站介於輕度受損~中度受損。老庄溪樣站屬於輕度受損。
貝類指標	景山溪與老庄溪各樣站均屬於未受或稍受污染。
水棲昆蟲指標	景山溪各樣站均屬於輕度污染，老庄溪屬於未受或稍受污染。
水棲昆蟲FBI指數	景山溪各樣站介於Fairly poor ~ Good等級。老庄溪屬於Good等級。

(二)第二年度(2009~2010年)調查－大安溪支流(麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪)

1.麻必浩溪

麻必浩溪兩岸略有果園及零星聚落，但永安橋樣站附近仍保有部份森林自然植被。本支流水質清澈，河床設有跌水工、兩岸設有魚槽，且進行封溪護魚，調查期間曾受到當地居民關切。調查結果魚、蝦、水棲昆蟲等生態資源尚屬豐富，並曾記錄有河烏及綠簑鷺等對溪流棲地品質要求較高的鳥種在此出沒。各類生物指標概況如下：

表 4-18　大安溪支流(麻必浩溪)各類生物指標概況表

內容	概況
魚類指標	除匯流口樣站曾出現一次輕度污染外，其餘各樣站多為未受或稍受污染。
生物整合指數IBI	各樣站介於輕度受損~未受損。
貝類指標	除部份樣站未發現指標物種外，屬於中度污染。
水棲昆蟲指標	各樣站均屬於未受或稍受污染。
水棲昆蟲FBI指數	各樣站介於Very good~Excellent等級。

2.雪山坑溪

雪山坑溪河道較麻必浩溪寬廣，河床滿布中大型卵礫石，下游雪山坑橋附近有一些住家及餐飲店，往上游則兩岸自然植被豐富。調查河段間現有數座防砂壩，影響水域生物上溯遷徙。平時水質清澈，調查期間有挖土機於上游進行砌石護岸，亦有挖土機在雪山坑橋上下游進行泥砂清淤疏浚工程，工程進行期間，由於對河床產生擾動，水質短暫變濁。本溪亦有進行封溪護魚，但在調查期間未受到當地居民關切。各類生物指標概況如下：

表 4-19　大安溪支流(雪山坑溪)各類生物指標概況表

內容	概況
魚類指標	各樣站多為輕度污染~未受或稍受污染。
生物整合指數IBI	各樣站介於中度受損~未受損。
貝類指標	除匯流口部份屬中度污染外，其餘樣站未發現指標物種。
水棲昆蟲指標	各樣站均屬於未受或稍受污染。
水棲昆蟲FBI指數	各樣站介於Very good~Excellent等級。

3.烏石坑溪

烏石坑溪自921地震後，上游地區崩塌嚴重，影響水域棲地環境甚巨，河床布滿許多中大型卵礫石，調查期間於長榮橋樣站曾有挖土機進行河川工程，對河川水域產生干擾。部份樣站山坡區域開墾為果園，但周圍大多仍存有自然度較高的森林植被。各類生物指標概況如下：

表 4-20　大安溪支流(烏石坑溪)各類生物指標概況表

內容	概況
魚類指標	除匯流口樣站屬於輕度污染外，其餘各樣站多為未受或稍受污染。
生物整合指數IBI	各樣站介於中度~輕度受損。
貝類指標	除匯流口部份屬中度污染外，其餘樣站未發現指標物種。
水棲昆蟲指標	各樣站均屬於未受或稍受污染。
水棲昆蟲FBI指數	各樣站介於Very good~Excellent等級。

4.觀音坑溪

觀音坑溪下游兩岸有農墾地、草生地及小商店，河道較雪山坑溪及烏石坑溪窄，水質濁度較其他支流略高。觀音橋上游設有親水固床工，構造物部份已損毀。非假日之平時曾見有零星遊客，但大多時候並未發現有遊客在此戲水。上游之防砂壩右岸有果園，此外鄰近區則有崩塌地、草生地及森林自然植被。各類生物指標概況如下：

表 4-21　大安溪支流(觀音坑溪)各類生物指標概況表

內容	概況
魚類指標	各樣站屬於未受或稍受污染。
生物整合指數IBI	各樣站介於中度受損~未受損。
貝類指標	除匯流口部份屬中度污染外，其餘樣站未發現指標物種。
水棲昆蟲指標	各樣站均屬於未受或稍受污染。
水棲昆蟲FBI指數	各樣站介於Very good~Excellent等級。

由第一年度及第二年度之相關指標及現地調查結果顯示，大安溪流域除士林堰及鯉魚潭等深潭區域外，大多為淺流、瀨區及小型潭區。溪流水質除受豪雨及工程干擾外，水質經常為清澈見底。然而受到921地震使上游集水區部份山坡地裸露崩塌及相繼颱風侵襲所帶來之豪大雨沖蝕影響，河川棲地樣貌改變甚大，上游生物甚或被大水沖至下游或在洪水中死亡，進而減少了水域生物之族群數量。雖然水體污染的情況在大安溪主支流均不嚴重，但河道中的各種橫向構造物使水域生物在河域中之遷徙受到了阻礙，進而使受損之水域生態、水域生物族群之回復能力受到了限制。

二、生物環境棲地需求

(一)、河口水域生物

1.河口魚類

往昔文獻於大安溪河口記錄的魚類包括有白鰻、鱸鰻、花身雞

魚、污鰭鰕虎、莫三鼻口孵魚、雜交吳郭魚、吉利慈鯛、彈塗魚、金叉舌鰕虎、極樂吻鰕虎、鱧魚、星點河豚、黑鯛、短鑽嘴、黑星銀拱、雙邊魚、短塘鱧及棕塘鱧等18種(詹見平，1991年)。全省河川生態補充調旦與資料庫建立研究計畫(2/4)(中部地區)(經濟部水利規劃試驗所，2002年)於溪州莊樣站以下共記錄有白鰻、台灣石鮒、大肚魚、吳郭魚、棕塘鱧、明潭吻鰕虎、短吻紅斑吻鰕虎等7種，由於採樣位置離出海口應仍有一些距離，一些河口常見魚種未見記錄。本計畫第一年度(2008~2009年)之主流調查最下游樣站-台61線樣站距離出海口尚有一段距離，因此魚類組成略有不同，共記錄有粗首鱲、短臀鮠、吳郭魚、明潭吻鰕虎、極樂吻鰕虎及白鮫等6種魚類。物種組成之差異主要與努力量、樣站位置及棲地環境變化有關。

2.河口蟹類

相對於西部其他河川(如頭前溪、客雅溪、後龍溪、烏溪、濁水溪、曾文溪等)，大安溪主流溪岸則較不容易發現灘地蟹類或族群數量相對較少。原因並非水質污染特別嚴重，而是大安溪坡降陡峻，水流湍急，因此在大安溪的河口仍有大量的礫石堆積。與其他西部河川河口多為泥質灘地相較，反映出大安溪河水搬運能力的相對較強。由於上述原因，大安溪近河口之兩側泥灘地面積相對較小，一些泥灘地蝦蟹類(如弧邊招潮蟹、清白招潮蟹及短指和尚蟹等)大多分布在河口南岸田心子堤、北岸雙寮海堤的附近排水道或溪流，主流近河口之兩岸反而較不易發現上述蟹類。

(二)洄游性水域生物

1.洄游性的魚類

具洄游性質之淡水魚類大致可分為淡水域洄游魚類及河海兩側洄游魚類。淡水域洄游魚類(potamodromous fishes)包括河川中的鯉科及平鰭鰍科的魚類族群，會隨著季節、溫度或水流量的改變而洄游，但其遷移的範圍及規模，都不及河海洄游魚類明顯(陳義雄，2009年)。在河海兩側洄游的魚類中又可分兩域洄游魚類(amphidromous fishes)、降河洄游產卵魚類(catadromous fishes)及其他類型等。

其中兩域洄游魚類係指此類魚種會溯游至淡水域的溪河中產卵繁殖，本類群魚類主要的棲息區域為淡水域溪河棲地。孵化後的仔稚

魚，因泳力差，順流而下，流至下游河口或海洋中成長，再溯回溪河的棲地中繁衍世代，如部份鰕虎科魚類即是。而降河洄游產卵魚類的生活史中，大部份都棲息在淡水域河中，當成魚性成熟時，會先順流降河至河口，然後回到海洋的特定海域中產卵繁殖。仔稚魚孵化後，隨著海流漂流至沿岸地區，由河口溯游回到純淡水域溪河中成長，例如鰻科的白鰻及鱸鰻等(陳義雄，2009年)。

往昔文獻及本計畫調查發現的魚類中，具有降河洄游產卵屬性的魚類包括有白鰻、鱸鰻；而在淡水域洄游魚類則有鯉科(如鯝魚、台灣馬口魚、台灣石魚賓等)及平鰭鰍科(如台灣間爬岩鰍)等魚類。

全省河川生態補充調查與資料庫建立研究計畫(2/4)(中部地區)(經濟部水利規劃試驗所，2002年)至象鼻大橋樣站以上記錄的魚類有台灣石魚賓、鯝魚(台灣鏟頜魚)、粗首鱲、台灣間爬岩鰍、中華花鰍、脂鮠、明潭吻鰕虎及短吻紅斑吻鰕虎等8種魚類。烏石坑溪棲地變遷與生物多樣性之研究(李訓煌等，2008年)中，在七棟橋樣站記錄鯝魚與台灣間爬岩鰍，上游的長青橋樣站僅記錄台灣間爬岩鰍，至於更上游的狹口站則未發現魚類。本計畫第一年度(2008~2009年)於大安溪主流上游之象鼻大橋樣站則記錄有台灣石魚賓、鯝魚(台灣鏟頜魚)、粗首鱲、台灣間爬岩鰍、短臀鮠、明潭吻鰕虎等6種，與全省河川生態補充調查與資料庫建立研究計畫(2/4)(中部地區)(經濟部水利規劃試驗所，2002年)調查之魚類物種組成類似；第二年度(2009~2010年)於支流烏石坑溪之調查，在最上游樣站七棟寮鋼骨橋樣站記錄有鯝魚(台灣鏟頜魚)及台灣間爬岩鰍，與烏石坑溪棲地變遷與生物多樣性之研究(李訓煌等，2008年)調查結果相同。

文獻研究指出高身鯝魚到了枯水期時，因為上游支流水域變窄，便向中游地區遷移，而在下游地區也因污染的逐漸嚴重，而使魚群向上遷移，所以在海拔500~150m的河段，其族群便相當豐富的集中於潭區。豐水期時，其族群會從中游地區擴散開來，並有往上游遷移的趨勢(方力行等，2002年)。這樣的研究案例反映，魚群會因季節及環境棲地的變化，依本能在河溪棲地中尋找最適合的棲地，然而由於河川中橫向構造物的設置(如水壩、攔砂壩等)，將使的魚群遷徙的道路受到阻隔，因而不易遷徙至適合生存或避難的場所，終將導致魚類族群的減少，甚至物種的消失。

2.洄游性的蝦蟹類

經濟部水利處水利規劃試驗所「全省河川生態補充調查與資料庫建立研究計畫(2/4)-中部地區(2002年)」中指出台灣沼蝦、字紋弓蟹及日本絨螯蟹均僅在下游及近河口處樣站有記錄(範圍約為下游之雙寮堤至較上游之山線鐵路后里橋)。本計畫調查在主流河段之河口水域生物調查結果，具有洄游性的日本絨螯蟹、字紋弓蟹、台灣沼蝦在第一年度(2008~2009年)的調查，則僅在主流之最下游樣站(台61線)採獲，此外在第一年度之其他主流上游樣站及第二年度之支流樣站均未有任何採獲記錄。相較於上述2002年之調查結果，這些洄游生物族群的數量並沒有明顯增加，反而有可能減少，顯示在分布及洄游遷徙的路徑上可能受到了侷限。此結果可能與上下游適合生存的河川棲地消失及河川縱向遷徙廊道受到大型人工構造物(如水壩、攔砂壩)阻斷有關。建議未來之監測、調查或復育可以日本絨螯蟹的存續、分布及數量作為重點評估之物種。

三、人工構造物的阻絕

過去處理水利問題，主要著眼於設施之興建、水源開發及宣導節約用水等三方面。但在加強集水區的保育、治理與管理等經營維護工作則相對較為弱勢。大安溪主流有士林攔河堰，景山溪支流則有鯉魚潭水庫，這些水利設施明顯的改變了既有的生態系。該如何降低人工構造物對供水河川下游生態的衝擊，以及如何減少人工結構物所在地對於景觀與野生動植物棲息地的破壞，都是未來面對水資源利用及河川流域治理時應注意的。

根據攔砂壩對烏石坑溪的生態影響及魚道效用之評估(張世倉等，1999年)指出，攔砂壩不僅改變部份河段的物理環境、水質，同時限制魚種分布，阻隔魚類的洄游，對魚類族群的繁衍有負面的影響。因此如何減輕攔砂壩對河川生態及魚類族群的衝擊，仍是目前河川管理必需面對的問題。並從河川生態及魚類資源保育的觀點，提供四個方向思考，包括維護魚道之基本功能、以簡易式魚道替代、拆除攔砂壩及以連續性矮壩取代現有的高壩。

921大地震後，中部地區上游集水區土壤鬆動，水質處於嚴重干擾的情況至今未明顯改善，各類水域生物資源較以往減少。地震後之

相關研究文獻指出，烏石坑溪經歷1999年921大地震影響，初期2000~2005年在烏石坑溪及乾溪主流集水區崩塌情況嚴重，期間豪雨沖刷形成之土石流直接或間接影響水生物存活，陸域生物雖有減少但不明顯，而生物量減少者如哺乳動物，水域之物種數及數量減少者如魚類、水生昆蟲等，魚類如鯝魚(台灣鏟頜魚)分布範圍縮減，顯示烏石坑溪之棲地尚未穩定，因此建議在該區域棲地尚未穩定前不宜大規模干擾(施工)，因為施工所造成之效果有限，但可能延長其回復期(李訓煌等，2008年)。

大安溪主流阻絕河川縱向連續性之人工構造物有士林攔河堰，景山溪支流則有鯉魚潭水庫，以及各主支流之攔砂壩，這些水利設施明顯的改變了既有的生態系。就上游主流與支流間結果相比，如短臀鮠或高身小鰾鮈等上溯能力較弱的魚種，幾乎都僅分布於主流以及主支流匯流口處，而主支流匯流口至支流上游的樣站，可能僅只有一座防砂壩就對這些魚種的分布造成影響，即使是上溯能力較強的魚種，也隨著樣站位置愈上游，其種類愈減少，尤其在大型攔砂壩上下游樣站差異更明顯。至於上游雖然有攔砂壩阻隔卻仍可發現的魚種，很可能是來自更上游種源順流而下的結果，而攔砂壩下游的魚類因無法上溯將導致基因無法交流，而使上游的種源的基因庫多樣性降低，並產生新親交配的現象。

在既有防砂壩尚無法拆除的前題下，如果想要回復上游水域生物族群或增加上游水域生物族群基因多樣性交流，建議可規劃經費進行上游棲地調查與評估，如有適合引入種源繁殖的區域，可採捕下游水域生物資源，直接搬運放流於上游之合適區域即可，操作的過程可請當地社區居民或社區發展協會等組織參加，並安排輔導與教育訓練，使當地居民具有維護管理與解說教育之能力，並可創造發展社區特色之觀光資源，相較於魚道工程效益之不確定性或許將更為經濟划算。

長期而言，該如何降低人工構造物對供水河川下游生態的衝擊，以及如何減少人工結構物所在地對於景觀與野生動植物棲息地的破壞，都是未來面對水資源利用及河川流域治理時應注意的。

四、土地開發

大安溪中上游山坡地土地利用主要為經濟果樹的種植，原始植被

消失的結果導致陸域生物多樣性的降低，由調查結果顯示，上游樣站原始植被覆蓋面積較高的區域，往往物種之種類數較高，然而隨著自然植被被開墾為耕地或果園，物種之種類數則明顯減少。

目前大安溪各支流山坡地的土地利用型式多以果園及小型農村聚落為主，山坡地的開發及農作物栽種，對自然生態產生不利的影響包括(1)破壞原始森林風貌；(2)對於降雨抵抗性較原始森林弱，易破壞山坡地水土保持；(3)原本棲息於森林的生物被迫遷移至鄰近森林，競爭生存空間；(4)栽培作物因管理需要施用肥料及農藥，易污染水源，導致溪流生物生態環境產生改變。

山坡地產出的高經濟作物如甜柿、桃、李等作物提供人類對食物的需求，亦提供生活於山地的人們有就業的機會與空間，然而有些地方種植果樹的經濟效益遠不及於治災救災的損失，因此仍應嚴格限制上游山坡地的開發，包括加強取締私自濫墾濫伐、限制公有林地的承租及用途等，更積極的作為是考慮是否留設保育區，藉以減少人類過度的需求對環境的衝擊及影響。

五、外來入侵種

(一)魚類

往昔文獻於大安溪記錄之外來物種包括有鯽魚、鯉魚、草魚、青魚、白鰱、鯆、鯁魚、大肚魚、莫三鼻口孵魚、吉利慈鯛及其他雜交種吳郭魚等魚類。本計畫調查，顯示外來種入侵僅以景山溪的龍門橋樣站較為嚴重，其餘樣站外來種比例較低。而本計畫於龍門橋調查共發現吳郭魚、吉利慈鯛、馬拉麗體魚、巴西珠母麗魚、雙斑伴麗魚與大肚魚等6種外來種魚類，佔龍門橋發現魚種的46.1%。由於龍門橋位於鯉魚潭水庫的攔河堰下游，因泥沙淤積導致此區多為緩流及深潭，因此適合這些外來魚類生存，而慈鯛科的魚種由於有強烈的領域性，其中馬拉麗體魚亦是凶猛的肉食性魚類，因此將影響原有本土魚類的生存空間。此外在其他樣站之溪流環境由於較缺乏緩流及深潭環境，因此適合於此類棲地生存之外來魚種並不容易入侵，於主流部份除了本計畫最下游之台61線樣站曾發現吳郭魚外，其餘主流樣站及第二年度進行之支流樣站等均未發現外來魚種入侵之跡象。

(二)鳥類

往昔文獻於大安溪流域記錄之鳥類外來種包括白尾八哥、橙頰梅花雀(*Estrilda melpoda*)、畫眉(大陸亞種)、野鴿等(經濟部水利處水利規劃試驗所，2002年；何東輯等，2007年；李訓煌，2008年)。本計畫調查則記錄有家八哥及白尾八哥等。家八哥與白尾八哥是全台普遍分布的外來種，十分適應人類居住的生活環境，族群數量豐富，可能與原生種的台灣八哥產生若干程度的競爭，在第一年度主流調查時，家八哥記錄於卓蘭大橋、龍門二號橋及台61線等樣站，而白尾八哥之分布則由大安溪主流最下游之台61線樣站至最上游之象鼻大橋樣站均有發現，目前文獻收集結果顯示，並沒有對此類物種進行移除之相關研究計畫。

烏石坑地區之鳥類相關研究指出，烏石坑鳥類所面臨的問題主要為棲息地破壞、大陸畫眉鳥類雜交現象及農藥毒害等，建議執行棲息地改善、調查監測行動、建立鳥類及棲息地的保育重要地點及保育觀念之推廣(何東輯等，2007年)。

(三)植物

在植物方面記錄外來歸化種73種，在植物外來入侵種方面，目前大安溪支流物危害較嚴重的以小花蔓澤蘭為首要，其種子繁殖數量驚人且可藉由風力或動物傳播，又具有優勢的無性繁殖能力，喜歡高溫濕潤及陽光充足的環境，各支流的山野處、空曠地、廢耕地或乏人管理的果園均可見其成片生長，入侵至農、林地後，因攀爬纏勒植物，干擾植物生長，植物遭其整株覆蓋致死亡，造成嚴重危害，影響農林生態。

防除方法主要有三種，一是機械防除(以掃刀或背負式割草機砍除)，在9～10月開花前執行為最佳時期。二是生物防治，利用天敵「大麗燈蛾」來吃食小花蔓澤蘭，此法需再詳細審慎評估。三是利用化學藥劑防除，但對於攀附在樹上或覆蓋在作物上的小花蔓澤蘭，殺草劑使用有其困難的地方，目前仍以機械防除直接砍除效果較好(台東縣政府農業局林務課http://tsn.taitung.gov.tw/forest/bloom/f02.asp)。機械防除方法及要點如下：

(一)防治最佳時機為每年9-11月結實前即進行防除。

(二)在夏秋兩季，切蔓頻率為三週一次，連續三次，可抑制小花蔓

澤蘭90%以上的效果。

(三)切蔓高度為20公分以下，小花蔓澤蘭切除後不可散置地面，以避免再度萌發造成更大的危害，第一次切除蔓澤蘭時可暫不拉除，俟乾枯後於第三次切蔓時一併拉下堆排，以避免再萌發。

(四)攀附於林木或果樹上時，由於和原有作物糾纏，且生長位置較高，不易直接砍除，所以用下列方法較佳：

1.找出攀附於樹上的小花蔓澤蘭主莖，直接拔起或挖除。

2.主莖切斷後，放任植體乾枯後再扯下，檢查若有綠色未乾枯的部份，即是漏網之魚，再找出主莖挖除，重覆2～3次即可根絕。

3.若已開花則趁未結實前，應在挖除主莖後想辦法立刻將小花蔓澤蘭由樹上扯下，集中使其腐爛或乾枯再燒毀，不可放任在樹上乾枯，否則植株雖死，但種子成熟，落地發芽後繼續危害。

(五)覆蓋於草生地時，由於主莖不易找出，建議以下列方式較佳：

1.以掃刀或背負式割草機直接砍除。

2.待乾枯後找出殘留綠色部份，即是主莖位置，將其挖除。

3.已開花但未結實前，將花序砍成細碎小段，促使乾枯即可防止結實。

第五章　生態資源資料庫建立

5-1 資料項目及格式

基本資料項目分為自然環境類、自然資源類、環境品質類、土地類、交通網路類、公共設施類及基本地形圖等七大類，各類之資料項目如表5-1所示(經濟部水利署，2007年，「河川情勢調查資料庫管理系統(1/2)」)。本計畫主要建置項目為自然資源類中之生態資料。

表 5-1　水資源資料格式標準資料庫分類及其項目

資料分類	資料項目(圖層)
自然環境類	河川斷面測量點位置圖、河川分佈、雨量站、流量站、含砂量站及河川流域範圍
自然資源類	地表取水口位置、河川生物棲息地分佈、測站位置、生態資料(魚類、蝦蟹類、哺乳類、鳥類、兩棲類、陸上昆蟲、爬蟲類、螺貝類、水生昆蟲、浮游植物、藻類及陸域植物)
環境品質類	河川水質樣站站況
土地類	河川空間利用狀況
交通網路類	跨河橋梁位置圖及路網系統
公共設施類	行水區域線、水道治理計畫線、堤防預定線(用地範圍)、堤防、護岸及堰壩位置圖
基本地形圖	行政界線、正攝影像圖及 1/5,000 基本圖索引圖

註：生態資料為主要建置項目。

本計畫第二年度計畫範圍內麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪之生態資源基本資料等相關成果，依循第一年度「河川情勢調查資料庫管理系統(1/2)」資料格式，進行資料建置及更新作業。往後相關人員可查詢本系統各項生物調查成果、相關圖形及屬性，藉由此方式之工作成果展現，幫助使用者進一步瞭解大安溪水系之生態環境。

5-2 資料庫架構

河川情勢調查綜合利用管理整體系統架構如圖5-1所示。資料主要儲存於管理系統關聯式資料庫中，供管理系統查詢及應用分析，並經服務網頁提供部份資料給一般民眾之資料。河川情勢調查資料及知識相關資料，主要透過管理系統之資料上傳及管理作業進入系統。

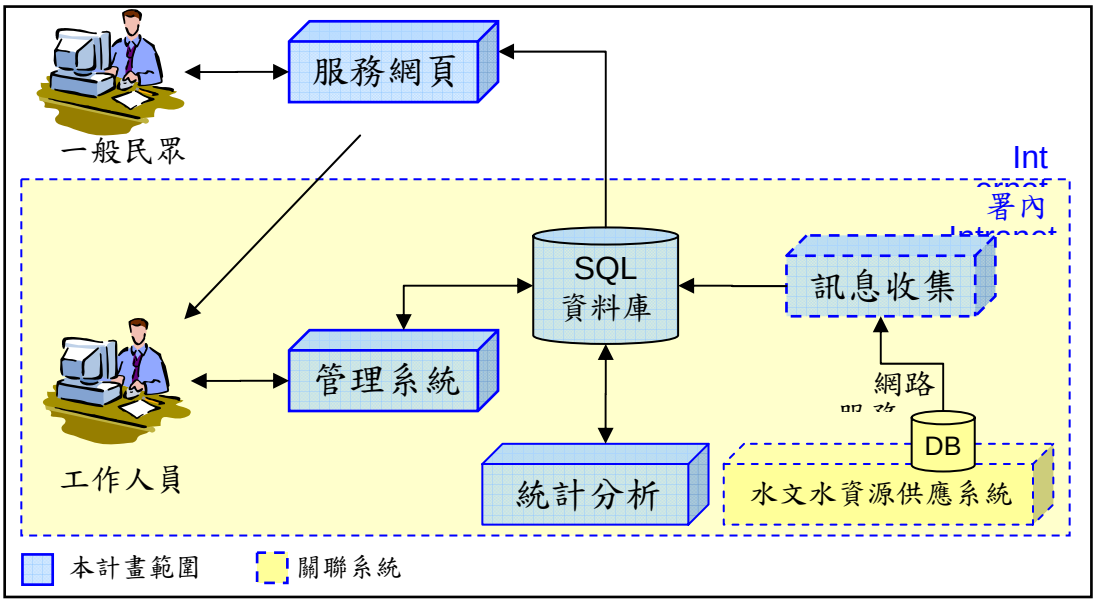


圖 5-1　河川情勢調查綜合利用管理系統資料庫架構圖

河川情勢調查綜合利用管理系統使用頁面如圖5-2所示，網址為http://192.168.122.151/icsrec/index.php。其主要功能架構，如圖5-3所示。分成綜合利用管理、服務網頁、後端統計分析(含水理分析)及訊息蒐集等子系統。綜合利用管理子系統，主要功能目標為方便、有效的提供水利工程人員進行河川生態工程規劃、設計所需資訊，並提供基本資料查詢及資訊展示功能。系統主功能項目及內容說明如下：

一、綜合利用網路地圖子系統：結合網路化地圖查詢環境，查詢河川情勢調查成果及各項相關圖資內容。

二、三維空間資訊展示：搭配3D立體展示河川情勢調查成果(調查位置、河川環境及生態指標)。

三、資料管理作業：提供已建立資料之新增/刪除/修改功能。

四、資料上傳作業：提供河川情勢調查成果資料批次匯入，含生物調查成果、棲地、空間利用及生物指數。

五、權限管理：使用者權限及功能表管理。

六、知識查詢：提供相關調查及研究成果管理及查詢，以利河川情勢知識轉換及再利用。

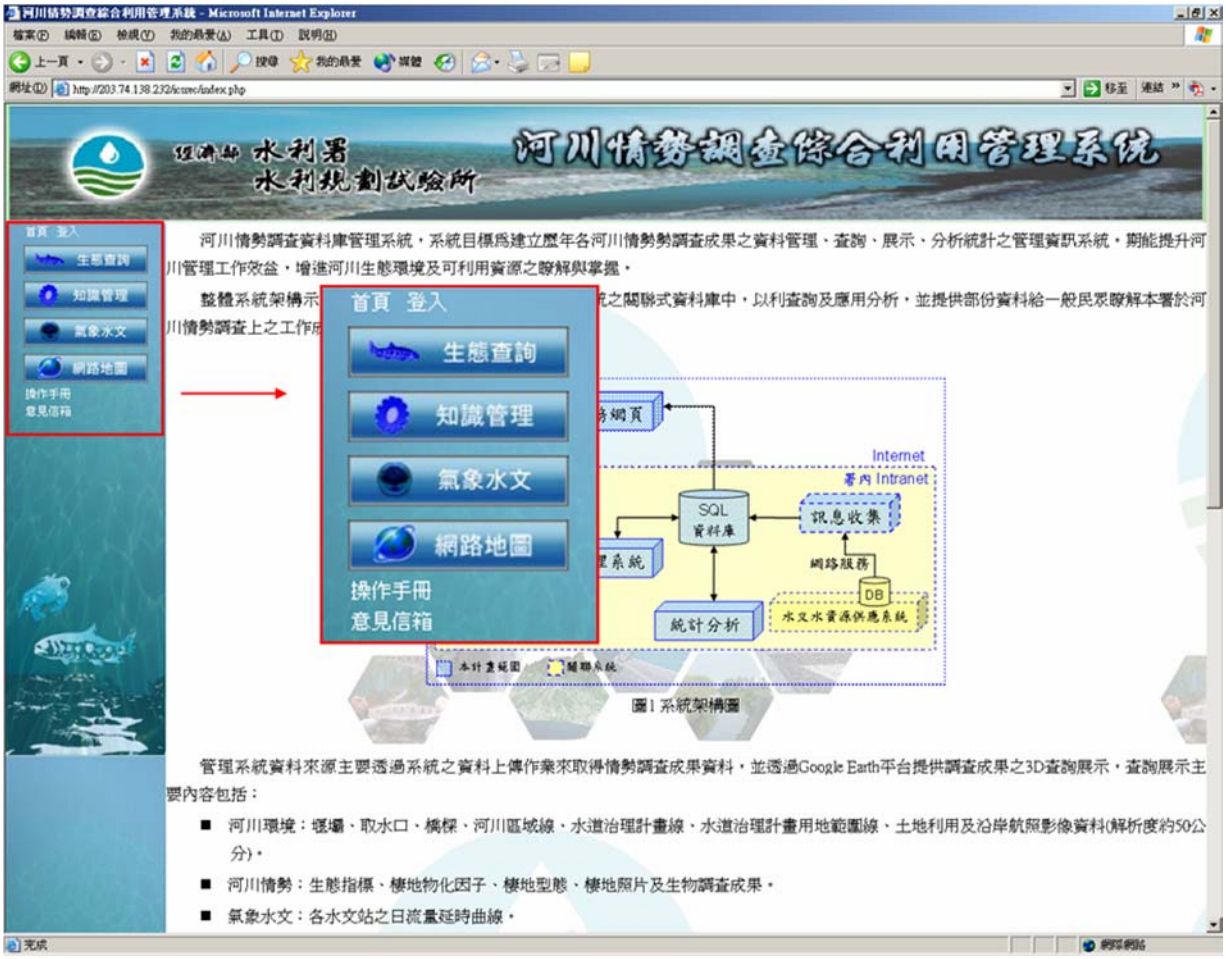


圖 5-2　河川情勢調查綜合利用管理系統使用頁面

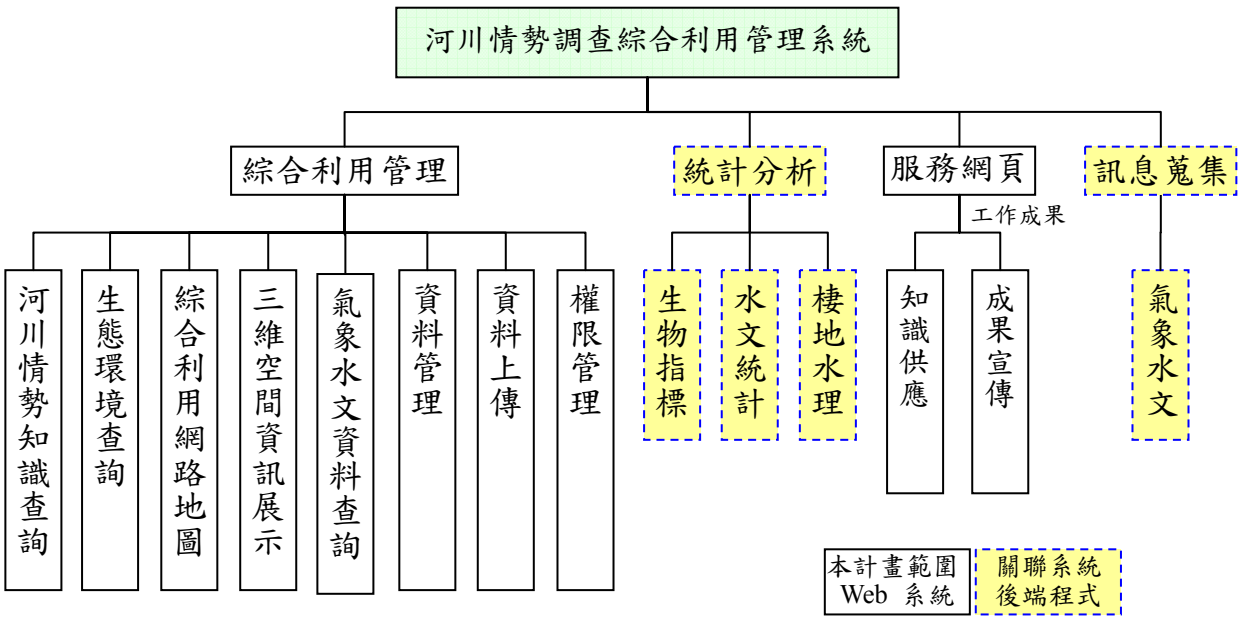


圖 5-3　河川情勢調查綜合利用管理系統軟體功能架構

七、生態環境查詢：

(一)河川環境(基礎資料)

基礎資料包括航照、土地利用、堰壩、取水口、橋梁位置、堤防/護岸、水道治理計畫線、堤防預定線(用地範圍)及河川區域線。

(二)河川情勢

生態環境指標(生物及水質)、棲地物化因子(水文、水質及底質)、棲地型態、棲地照片、生物及氣象水文－河川基流量(歷史流量評估法)。

八、統計分析子系統，為後端支援系統，主要功能目標為提供生物指標、水文統計及棲地水理資訊之統計與分析。

九、服務網頁子系統，係以一般民眾為使用對象，主要功能目標為宣傳河川情勢調查工作執行狀況，並提供一般民眾查詢河川生態環境資訊、成果簡介及未來計畫。

十、訊息收集子系統，屬後端支援系統，主要功能目標為負責氣象水文資料之蒐集。

5-3 資料上傳與展示

透過河川情勢調查綜合利用管理整體系統，可簡便的將調查成果上傳，如圖5-4所示。主要上傳項目有魚類、蝦蟹類、螺貝類、水生昆蟲、浮游藻類、附著藻類、哺乳類、鳥類、兩棲類、爬蟲類、陸上昆蟲、陸域植物、水域植物、環節動物、浮游動物、水文、水質、底質、棲地環境、空間利用及指標等21大項。

透過本系統下載資料檔範本(*.xls)，如圖5-5所示，依據表格提示填入調查資料，並完成上傳。經由點選本系統「生態查詢」的功能，可下載「大安溪.kmz」檔案，與Google Earth結合，以圖像資訊化的方式展示上傳完成之資訊，如圖5-6所示。以滑鼠點選樣站，並選擇欲查詢之資料，即可獲得該站相關生態資訊，如圖5-7所示。

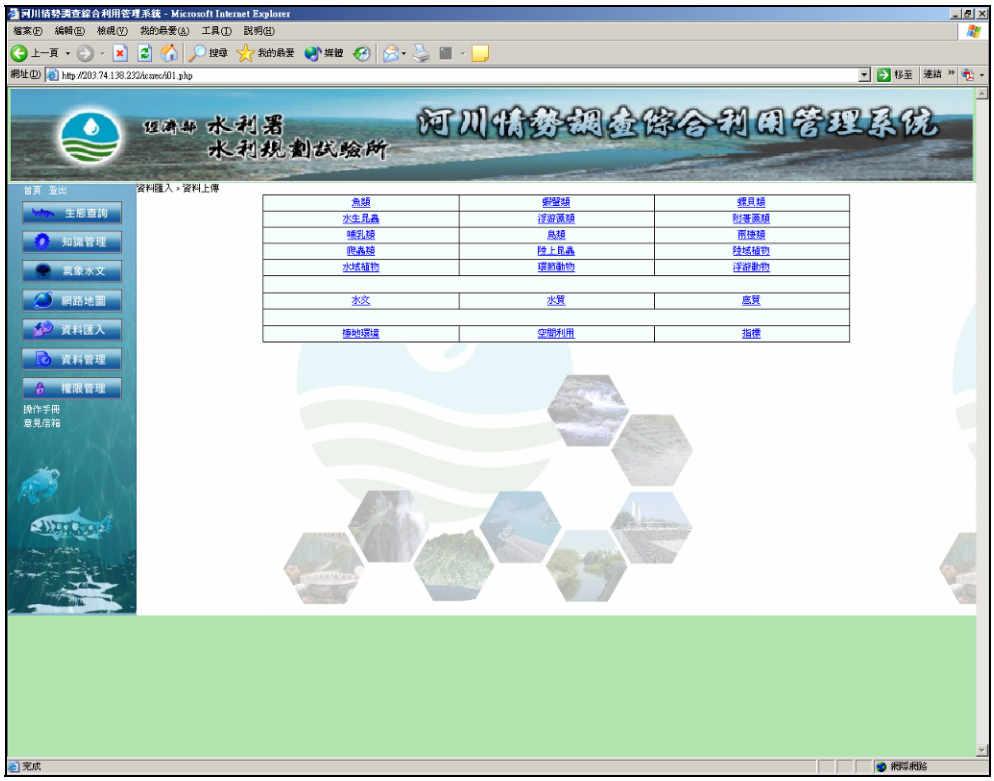


圖 5-4　綜合利用管理系統上傳頁面

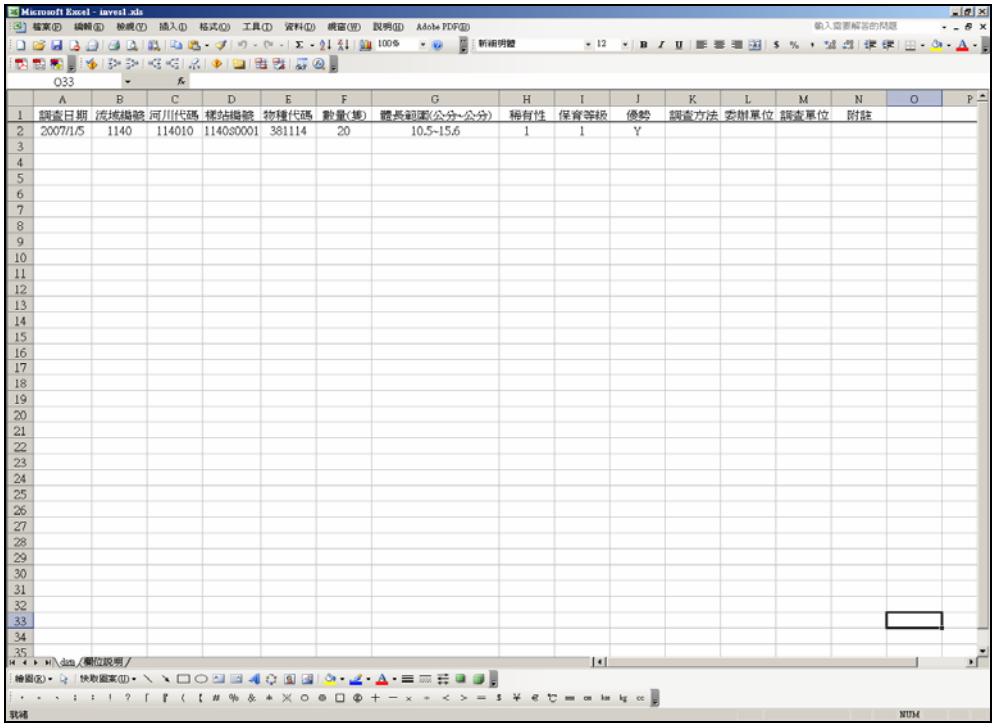


圖 5-5　綜合利用管理系統上傳資料檔範本

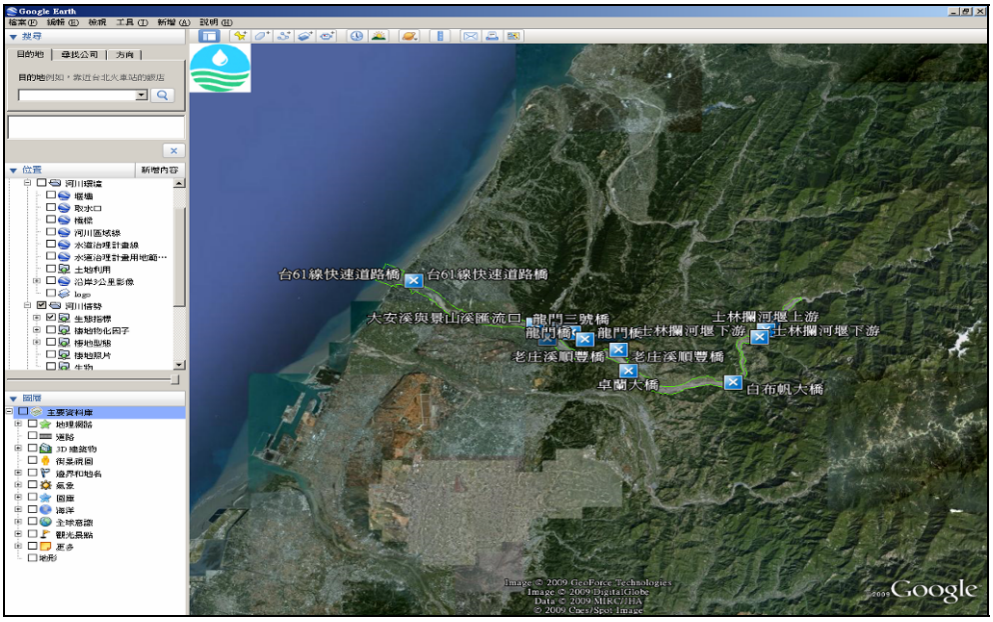


圖 5-6　綜合利用管理系統與 Google Earth 的結合展示畫面

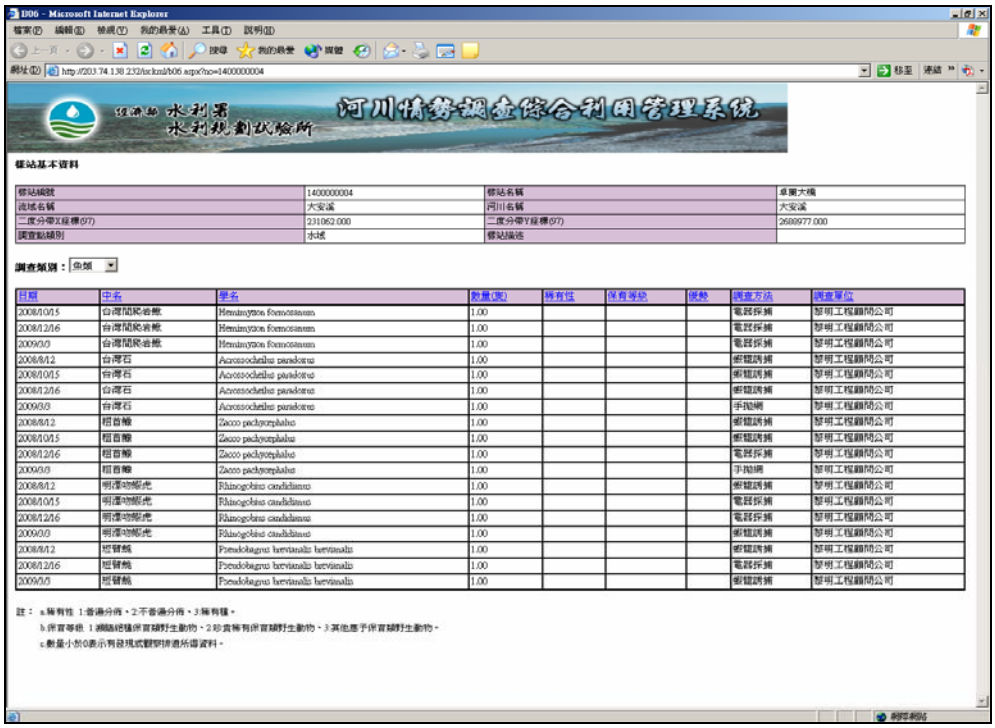


圖 5-7　綜合利用管理系統生態資料庫瀏覽畫面

第六章　河川環境管理建議

6-1　歷次河川情勢調查成果比較

有關大安溪流域之相關生態研究資料相當豐富，其中以上游之雪霸國家公園相關研究較為完備，包括各類動植物資源調查及經營管理報告。茲就水陸域生物而言，相關文獻及調查成果彙整如下：

一、水域生物相文獻

本流域有關水域生物如魚類、蝦蟹類及底棲類等之相關文獻資料如表2-14~ 2-17所示。

二、陸域生物相文獻

本流域有關陸域生物如鳥類、哺乳類、爬蟲類、兩生類、昆蟲類及植物等之相關文獻資料如表2-18~ 2-23所示。

三、文獻成果比較

本計畫大安溪主流及支流(景山溪、老庄溪、麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪)調查成果，與歷年於大安溪流域主要生物調查內容進行比較，其結果如下所述：

本計畫第一年度大安溪主流及支流(景山溪及老庄溪)河川情勢生物調查結果在魚類相方面，分布較廣的魚種為明潭吻鰕虎、粗首鱲、短臀鮠，其次為台灣石魚賓及台灣間爬岩鰍，其中又以明潭吻鰕虎、台灣石魚賓及粗首鱲等3種記錄的數量最多。物種分布結果與水利規劃試驗所於2002年辦理之「全省河川生態補充調查與資料庫建站研究計畫(2/4)(中部地區)」之調查結果類似。景山溪部份本計畫調查期間，於龍門橋樣站發現有不少外來種魚類，包括吳郭魚類、大肚魚(Gambusia affinis)、馬拉麗體魚(Cichlasoma managuense)(俗稱珍珠石斑)、巴西珠母麗魚(Geophagus brasiliensis)、雙斑伴麗魚(Hemichromis bimaculatus)等，老庄溪則記錄有日本鯽(Carassius cuvieri)(俗稱高身鯽)，魚種之外來種屬性依據及資訊可參考農委會林務局自然資源與生態資料庫-台灣的外來種 http://ngis.zo.ntu.edu.tw/exotic/或農委會等有生物研究保育中心-台灣外來種與放生物種資料庫檢索 http://twd.tesri.gov.tw/exotic/。但是在大安溪主流調查中，僅於大安溪下游之台61線快速道路橋樣站有發現外來種吳郭魚，此亦與全省河川生態補充調查與資料庫建站研究計畫(2002年)

之結果相似。

本計畫第二年度完成之大安溪支流(麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪)河川情勢生物調查結果顯示在魚類相方面，分布較廣的魚種為台灣鏟頷魚，於各支流皆可發現，其次為短吻紅斑吻鰕虎，其中又以台灣間爬岩鰍與台灣鏟頷魚等2種記錄的數量最多。物種分布結果中與過去較舊的資料(1991年，詹見平；1996年，鄭錫奇)差異較大，其中過去曾發現的埔里中華爬岩鰍(Sinogastromyzon puliensis)在本計畫中未有發現記錄。在全省河川生態補充調查與資料庫建站研究計畫(2002年)內文指出有學者懷疑這可能是台灣間爬岩鰍之誤判。早期文獻所列之鰕虎科褐吻鰕虎(Rhinogobius brunneus)(又稱川鰕虎)，實際上包含了多個有效種(陳義雄，1993)。鮠科魚類如脂鮠、台灣鮠、短臀鮠等，近年在分類及特有種屬性上也持續有一些變動，如京都大學的東亞鮠科魚類專家渡邊勝敏博士等學者，對脂鮠與短臀鮠之親緣地理關係重新探討(Watanabe K. et al., 2006)。這些變動亦導致調查結果之差異。而根據「烏石坑溪棲地變遷與生物多樣性之研究成果報告書」(2008年，特有生物研究保育中心)中，其結果與本計畫較為相似，其中七棟寮鋼骨橋所記錄的魚種皆僅記錄台灣間爬岩鰍與台灣鏟頷魚2種魚類，而蝦蟹類中亦僅記錄拉氏清溪蟹1種，底棲生物文獻中於七棟寮鋼骨橋共記錄7目18科，本計畫記錄6目8科。另於報告書中亦提到921地震與之後歷年風災影響後，棲地環境變動大，是可能造成水域生物明顯減少的主要原因。由於水域生物減少可能是受到地震與歷年風災的影響，但是在調查中仍可發現類似之物種組成，評估雖然物種族群數量減少，但族群仍可自然回復至適合現地河川生存空間的承載量，建議減少各類人為干擾，回歸生物與環境自然演替關係，如須進行任何必要工程，儘量考量河川橫向及縱向生物廊道之連續性，並於安全無虞的條件下，採用符合生態設計原則的材料及方法。另於報告書中亦提到921地震與之後歷年風災影響後，棲地環境變動大，是可能造成水生生物明顯減少的主要原因。

鳥類相方面，出現頻度較高或出現數量較多的鳥種為麻雀、白頭翁、紅鳩、紅嘴黑鵯、洋燕、小白鷺、褐頭鷦鶯及綠繡眼等，此與全省河川生態補充調查與資料庫建站研究計畫(2002年)之結果相似。樣站調查結果，大安溪主流以象鼻大橋、士林攔河堰上游各記錄50種及45種鳥類最多；景山溪則以龍門橋鳥類資源最豐富，共記錄50種鳥類，這些樣

站都有森林植被較為完整、棲地環境較為多樣及人為干擾較少等特色。

其餘陸域動物調查結果中，哺乳類記錄數量較多或分布較廣的物種為東亞家蝠、台灣葉鼻蝠及臭鼩。能發現的哺乳類均以翼手目常見蝙蝠類及小型之嚙齒目鼠類、食蟲目臭鼩、台灣鼴鼠等物種較為普遍。爬蟲類、兩棲類分布較廣及數量較多的物種則為蝎虎、麗紋石龍子、斯文豪氏攀蜥、黑眶蟾蜍、拉都希氏赤蛙及澤蛙。蝶類與蜻蜓分布較廣及數量較多的物種為荷氏黃蝶、紋白蝶、台灣黃蝶、琉球三線蝶、沖繩小灰蝶、薄翅蜻蜓、杜松蜻蜓、短腹幽蟌及青紋細蟌。由於大安溪流域之平原地區多已開發，此地段調查結果與近年因區域發展計畫(交通部公路總局，2004年；行政院國科會中部科學工業園區開發籌備處，2005年；台灣電力公司，2007年)所作之生物調查結果相似。

6-2 案例調查與評估

本節對大安溪流域主流大安溪、支流景山溪、老庄溪、麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪進行河川環境調查，將流域中調查發現的問題如邊坡崩塌、土石流土砂堆積、河道淤塞及淹水問題等作一說明。

6-2-1 大安溪河川環境調查

大安溪上游屬低度開發較自然之環境，因此較無污染或人為破壞等問題。但位處於山區可能發生的災害，才是本區值得注意的重點。象鼻大橋附近有邊坡崩塌，雖上方山壁已掛網護坡暫時免除落石危機，但下半部路基已外露，道路安全出現疑慮；再有颱風豪雨侵襲，可能造成嚴重危害。象鼻大橋附近發生過土石流，目前仍有大量土砂堆積，每遇大雨即有大量泥沙沖入河川，造成水體濁度升高。鄰近右岸堤防亦已破損，建議可考慮整建，並同時處理土石流堆積之土砂，以維護水質。

照片 6-1 象鼻大橋附近邊坡崩塌

照片 6-2 象鼻大橋附近邊坡崩塌

照片 6-3 象鼻大橋附近土石流

照片 6-4 象鼻大橋附近護岸破損

大安溪中游段堤防大致已建造完成，堤身穩固安全無虞。但直立而封閉的混凝土構造物卻顯得單調而缺乏生機。是否可以將生態維護與堤岸綠化的觀念導入，現階段選取示範段嘗試改造，或待將來有整建需求時配合辦理，使工程與生態可以結合不相悖離，增加生物的棲息範圍，是當前生態工程的重要方向。中游部分唯獨卓蘭隆起大峽谷是一個問題段，壯闊的大峽谷景觀吸引遊客前來觀賞，但其地質鬆軟脆弱，地形落差起伏，易造成安全問題，值得深入探討。大安溪下游右岸緊鄰中3縣道，沿線堤防皆已完成；但左岸有多處為土堤，尚未興建；是否有必要築堤保護，建議以水理計算進行評估。

照片 6-5 混凝土封閉式堤防

照片 6-6 混凝土封閉式堤防

照片 6-7 大安溪下游堤防

照片 6-8 新大安溪橋附近未建堤防

6-2-2　其它支流河川環境調查

大安溪支流景山溪位於苗栗縣三義鄉，老庄溪位於苗栗縣卓蘭鎮，麻必浩溪位於苗栗縣泰安鄉，雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪位於台中縣和平鄉，四支流均屬大安溪流域上游段山區溪流。河川環境自然顯少受到干擾，生態資源豐富，河岸景觀秀麗。附近河道內自然演替有各種草灌叢及木本植物，水域環境包括緩流、淺潭、深潭及靜水域等。

一、景山溪

景山溪位於苗栗縣三義鄉。乃為大安溪流域中游段的一道支流，其位置圖如圖6-1所示。河川環境自然顯少受到干擾，生態資源豐富，河岸景觀秀麗。

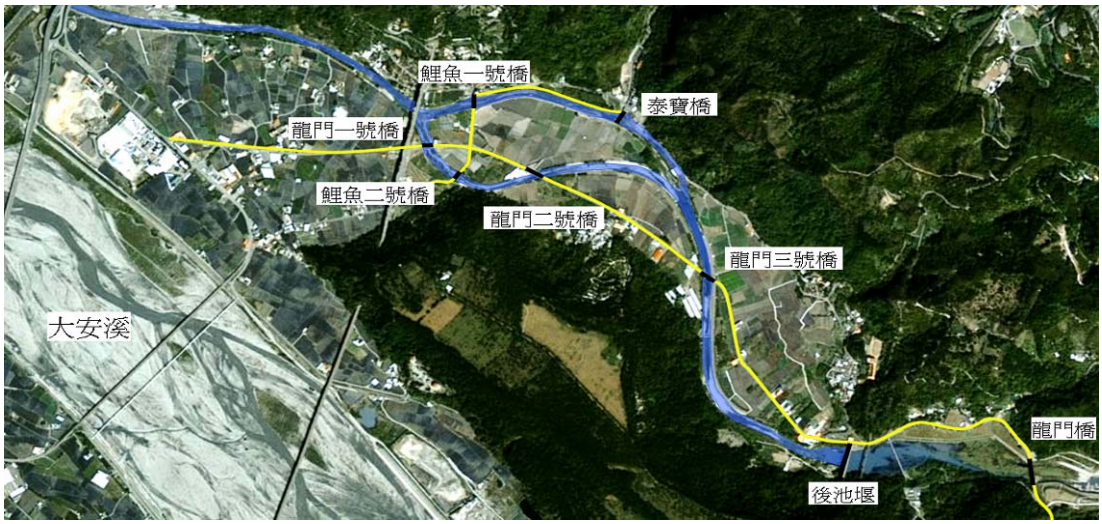


圖 6-1　景山溪河段水岸整建位置圖

景山溪上游龍門橋附近河道內自然演替有各種草灌叢及木本植物，水域環境包括緩流、淺潭、深潭及靜水域等。經生物調查發現此處為螢火蟲棲息地。但後池堰水體有嚴重優養化的現象，以可目視發現大量藻類，已以影響下游水質，龍門三號橋附近亦發現同種藻類。

照片 6-9 龍門橋附近水生植物

照片 6-10 後池堰優養化

鯉魚潭水庫以下河床坡度變化甚大，當颱風或暴雨發生時水位快速上漲。根據現場訪談得知龍門二號橋一帶水位曾經幾乎越堤，可能危害居民財產及農作。經濟部水利署第三河川局於97年辦理「景山溪三號堤防災減災工程」，以「防災減災」的觀點配合景觀及生態之考量，辦理護岸整治工程。完工後，對於堤後安全、農田給水、環境綠美化、生態保護等項目，達到全面性的多元價值。

照片 6-11 整治前左岸為自然土推

照片 6-12 整治後左岸為石籠結構

照片 6-13 整治後景觀護欄

照片 6-14 整治後堤頂景觀

鯉魚潭水庫以下河床坡度變化甚大，當颱風或暴雨發生時水位快速上漲。景山溪流經龍門三號橋後分為兩股，流經泰寶橋前斷面縮小，經訪談瞭解曾發生水位幾乎越堤的狀況，可能危害居民財產及農作。另外附近凹岸易受水流沖擊，可能危害堤後民宅。附近河道中發現有因泥沙淤積而繁生的雜草，汛期將影響排洪。

照片 6-15 河川整治兼顧自然景觀

照片 6-16 自然堆石取代傳統故床工

二、老庄溪

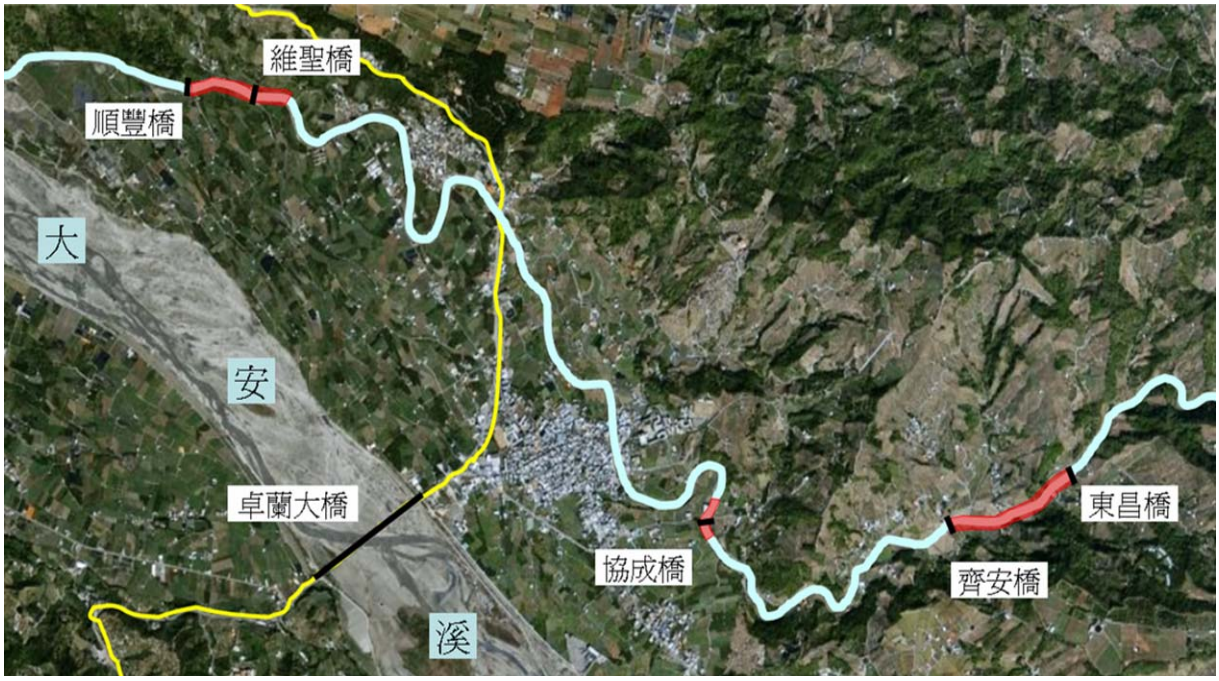


圖 6-2　老庄溪河段整建位置圖

老庄溪為卓蘭鎮最重要的排水路，921地震後部分地區地形隆起，造成區域性排水不良及淹水情況，民國90年桃芝、納莉颱風相繼肆虐，導致上游地區土石流災害及食水坑地區地區淹水嚴重。民國97年薔蜜、辛樂克等颱風肆虐，造成土石沖積河道、沿岸淹水等問題，嚴重影響附近居民。

照片 6-17 老庄溪岸邊農家

照片 6-18 老庄溪河道淤沙雜草繁生

照片 6-19 老庄溪齊安橋

照片 6-20 老庄溪沿溪透水性道路

照片 6-21 老庄溪整治後砌石護岸

照片 6-22 老庄溪整治後生態

上游東昌橋至齊安橋一帶在921大地震前以生態工程方式進行過河川整治，多年來經歷921大地震、地層隆起、地層下陷等考驗，終於在97年完成以生態景觀工法整治河川的目的。另外在協成橋附近以景觀營造工法所規劃的景觀河段，視覺效果優美，令人耳目一新。下游維聖橋至順豐橋一帶，以砌石護岸替代傳統混凝土結構，完成後效果顯著，生態資源豐富。惟經去年(97年)颱風衝擊，部分護岸坍塌破壞，目前正以原貌復原的方式整建。

「老庄溪排水系統規劃」為第一階段易淹水地區水患治理計畫，並已完成第一期工程，自齊安橋至平和橋一帶以生態砌石護岸整治施工，並融入景觀營造觀念，自然生態與工程並存之目的已有初步成績出現。沿途景致秀麗，花草扶疏。溪流中可發現大量魚群竄游，並有水鴨及鷺鳥棲息。

「老庄溪排水治理工程」從東茂橋至協成橋一帶，長度1.4公里，排水路兩岸以混凝土漿砌塊石型式佈設保護工，除渠道段面拓寬並新建4座橋梁外，一併將苗55線高程提昇。完工後，將可改善卓蘭鎮食水坑地區水患問題，並增加河段排水通洪能力，配合週邊果園與觀光資源，將提供地方營造觀光與景觀的空間。

照片 6-23 老庄溪景觀營造

照片 6-24 老庄溪景觀營造

老庄溪下游近台三線河段使以傳統混凝土式護岸構築，但經調查發現生態資源豐富，不但有魚群出現，更有水鴨、鷺鳥停駐。顯示本河段生態環境狀況良好，適合動植物生存。但河道中發現有許多遭受洪水破壞後毀損的混凝土結構物，建議應該清除以避免妨礙水流。自維聖橋至順豐橋一帶，護岸為砌石形式，生態資源豐富。但經颱風影響，部分護岸坍塌破壞，道路也因此中斷，目前正以原貌復原的方式整建。

照片 6-25 老庄溪下游混凝土護岸

照片 6-26 老庄溪下游砌石護岸

照片 6-27 老庄溪下游河道雜亂

照片 6-28 老庄溪下游整治中

三、麻必浩溪

麻必浩溪為本計畫範圍最北端之支流，位於大安溪主流左岸約46k+863m處匯入，如圖6-3所示，現況狀況如照片6-29~6-36所示。麻必浩溪位處泰安鄉大安部落，社區成立麻必浩傳統文化野溪生態保育發展協會，該協會表示十多年前麻必浩溪曾經進行封溪護魚，成效卓著，溪中復育台灣鏟頜魚(苦花魚)有成，數量繁多。麻必浩溪與大安溪之匯流口永安橋附近有大範圍階梯式與砌石式跌水工，現況保持良好；其護岸型式具有生態工程考量，保留植生空間，植生狀況亦良好。附近河道內自然演替有各種草灌叢及木本植物，水域環境包括淺潭及靜水域等。因麻必浩溪地處偏遠，有產業道路可自永安橋沿溪進入。麻必浩溪防砂

壩、丁壩及固床工等多處淤塞，永安橋附近發生過土石流，目前仍有大量土砂堆積，每遇大雨即有大量泥沙沖入河川，造成水體濁度升高。鄰近防砂壩及堤岸亦已破損，建議可考慮整建，並同時處理土石流堆積之土砂，以維護水質。

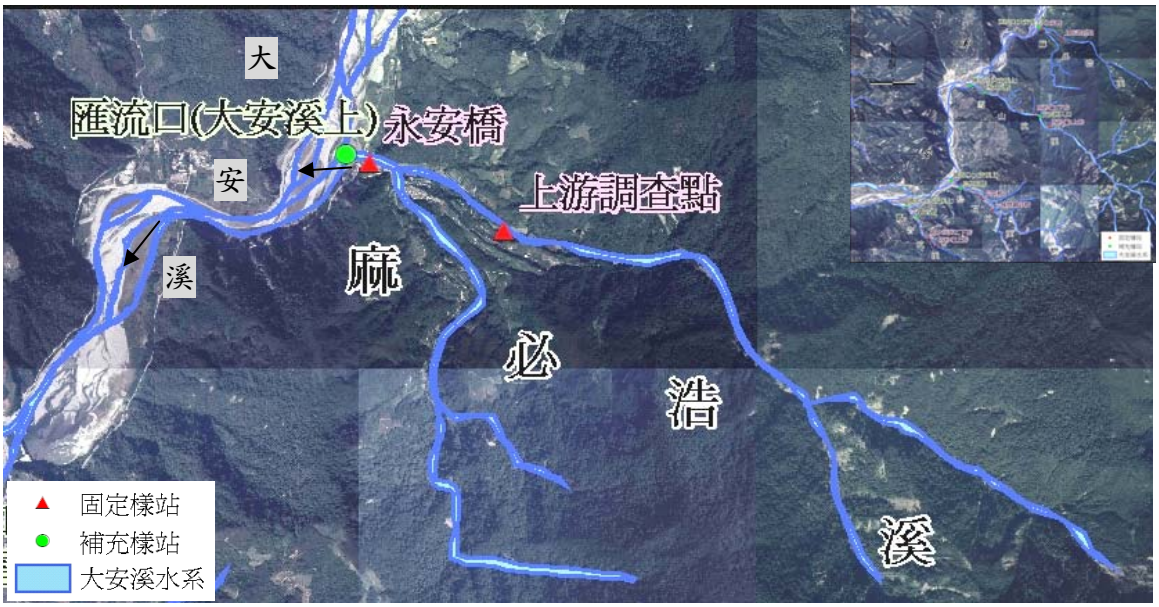


圖 6-3　麻必浩溪空照圖

照片 6-29 麻必浩溪永安橋

照片 6-30 麻必浩溪與大安溪匯流口

照片 6-31 麻必浩溪下游跌水工

照片 6-32 麻必浩溪下游跌水工

照片 6-33 麻必浩溪下游護岸型式

照片 6-34 麻必浩溪封溪護魚公告

照片 6-35 麻必浩溪沿途農路

照片 6-36 麻必浩溪上游河床

四、雪山坑溪

雪山坑溪位於士林攔河堰下游，大安溪主流左岸約43k+093m處匯入，如圖6-4所示，現勘狀況如照片6-37~6-44所示。沿溪左岸為大雪山林道540線，但依線前行約1.5公里道路即中斷，故改採右岸之雪山坑產

業道路前行。雪山坑溪與大安溪匯流於士林攔河堰下游，匯流口附近有一雪山坑橋，沿途發現已完成之護岸整治及三座大型防砂壩。雪山坑溪下游有少數果樹種植及居民，上游則多屬原始林帶。在防砂壩1與防砂壩2中間發現三處山澗集水池，如照片6-40~6-42所示，可進行背景資料調查與生物調查，瞭解其設置後是否有生態利用；自防砂壩3前行約0.5公里後道路中斷。附近水域環境包括淺潭、深潭及靜水域等。雪山坑溪雪山坑橋附近發生過土石流，目前仍有大量土砂堆積，防砂壩及固床工多處淤塞，每遇大雨即有大量泥沙沖入河川，造成水體濁度升高。鄰近堤岸及固床工等亦已破損，建議可考慮整建，並同時進行清淤，以維護水質。

圖 6-4　雪山坑溪空照圖

照片 6-37 雪山坑溪雪山坑橋

照片 6-38 雪山坑溪與大安溪匯流口

照片 6-39 雪山坑溪防砂壩 1

照片 6-40 山澗山溝集水池

照片 6-41 集水池排放口

照片 6-42 集水池排放口

照片 6-43 雪山坑溪防砂壩 2

照片 6-44 雪山坑溪防砂壩 3

五、烏石坑溪

烏石坑溪位於大安溪主流左岸約37k+853m處匯入，範圍空照圖如圖6-5所示，現況如照片6-45~6-52所示，其與大安溪匯流口附近有烏石坑橋，匯流口附近因颱風豪雨衝擊護岸多處損壞。本處僅東崎道路一條沿溪而入的聯絡道，下游段有聚落，並有少數果樹種植；過長榮橋後則屬

於較原始少開發區域；過七棟寮鋼骨橋後約1公里道路即中斷，無法通行至長青橋，故取道河床過匯流口尋找制高點判斷探勘路線。但因行車困難，僅可遠遠拍攝取得長青橋照片，亦無法順利抵達。雖於空照圖中發現有多處大型防砂壩，但因實際路況而無法抵達該處。附近水域環境包括緩流、淺潭及靜水域等，烏石坑溪防砂壩及固床工等多處淤塞，目前仍有大量土砂堆積，每遇大雨即有大量泥沙沖入河川，造成水體濁度升高。鄰近防砂壩及堤岸亦已破損，建議可考慮整建，並同時進行清淤，以維護水質。

圖 6-5　烏石坑溪空照圖

照片 6-45　烏石坑溪烏石坑橋

照片 6-46　烏石坑溪與大安溪匯流口

照片 6-47 烏石坑溪下游堤岸型式

照片 6-48 烏石坑溪長榮橋

照片 6-49 烏石坑溪長榮橋附近防砂壩

照片 6-50 烏石坑溪七棟寮鋼骨橋

照片 6-51 烏石坑溪道路中斷

照片 6-52 烏石坑溪長青橋

六、觀音坑溪

觀音坑溪匯入位於大安溪主流左岸約35^{k}+853^{m}處，範圍空照圖如圖6-6所示，現況如照片6-53~6-54所示，其與大安溪匯流口附近有觀音橋。本處僅大雪山林道520線一條沿溪而入的聯絡道，下游段有少數有居民居住，並有果樹種植。自觀音橋進入，上觀音橋附近護岸型式為乾砌石類，顯示進行過相關整治工程，距觀音橋1.5公里左右發現有階梯式跌水工，有民眾於此戲水；繼續前行約0.5公里有大型防砂壩，道路亦於此終止，前方為一片小巨石分佈的原始河道。附近河道內自然演替有各種草灌叢及木本植物，水域環境包括緩流、淺潭、深潭及靜水域等。觀音坑溪目前仍有大量土砂堆積，防砂壩及固床工多處淤塞，每遇大雨即有大量泥沙沖入河川，造成水體濁度升高。鄰近堤岸及固床工等亦已破損，建議可考慮整建，並同時進行清淤，以維護水質。

圖 6-6　觀音坑溪空照圖

照片 6-55　觀音坑溪觀音橋

照片 6-56　遠眺觀音坑溪與大安溪匯流口

照片 6-57　觀音坑溪下游現況

照片 6-58　上觀音橋附近砌石護岸

照片 6-59 觀音坑溪階梯式跌水工

照片 6-60 觀音坑溪階梯式跌水工

照片 6-61 觀音坑溪自然河況

照片 6-62 觀音坑溪上游防砂壩

七、案例

大安溪流域近期(97~99年)整治工程包括野溪清疏、應急、改善及治理等工程、緊急及崩塌地處理、土砂災害防治及基礎環境改善等，本計畫溪流整治工程主要在野溪清疏、應急及改善工程、緊急及崩塌地處理等；整治後減緩邊坡崩塌、土石流、土砂堆積及河道淤塞等，整治分布情形如圖6-7所示。茲就其中本計畫麻必浩溪整治計畫、國內抽藤坑溪集水區環境保育規劃工程國外日本土生川減理計畫及富良野市接近自然河川水路等相關案例概述如下：

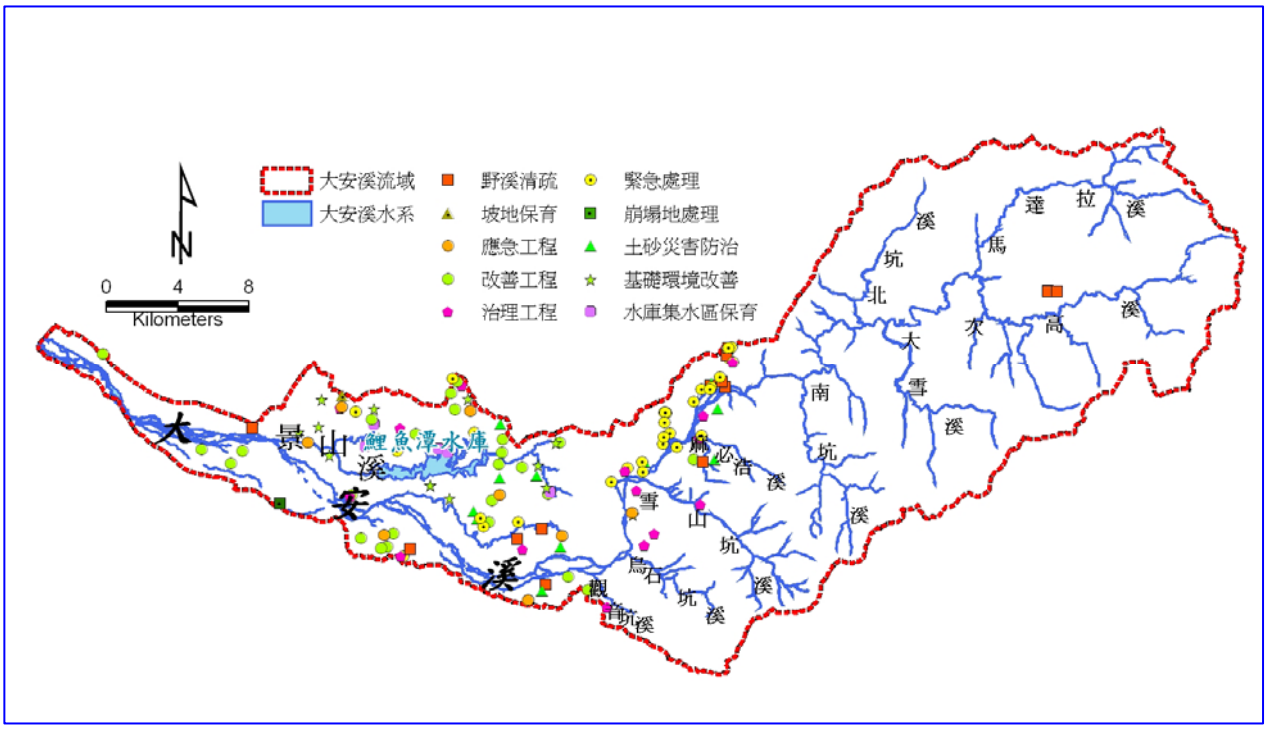


圖 6-7　整治工程分布情形示意圖

(一)案例:日本土生川減理計畫

施工方法及整治情形如圖6-8所示。

1.資料來源：永續公共工程網頁，公共工程委員會出版之「本土化水域生態工法工程技術之研究」，水環境研究中心網頁及財団法人リバーフロント整備センター。

2.工程位置:土生川位於日本四國高知縣香美郡,工程地點在土佐山田町須江與國分川合流點到土生橋之間的1,130公尺護岸。

3.工期:自1989年開始府進行整治，至1993年6月完工。

4.流域概況:河川流域面積5.7平方公里，流路總長4.2公里。

5.施工方法：護岸工及砌石工。以未加工的天然石頭鋪設河岸，創造自然的水際，再加上新栽種的植生如柳樹及水草等，逐步恢復河川的原貌。護岸工程採用天然石張貼方法，石材不需整形加工，但須對石材形狀、色彩及鋪設空隙的大小加以考量。空隙的大小不僅影響魚蝦的生存空間，也決定河岸的植生是否能擁有充足的成長環境。另外在河道中心及兩岸的凹部放置石頭創出瀨與淵，增添水流變化以更貼近河川原貌。

6.整治前:原河川斷面狹窄，經常遭受洪水氾濫；其河川景觀不自然且單調。

7.整治後:完工初期的生澀，及其後2年餘的發展，至今繁茂的植生幾乎覆蓋原先植入之石頭。而原先規劃之瀨與淵，也如預期地逐一呈現，創造出更多樣的水況，滿足了不同生物對棲地環境之需求。恢復理想的河川原貌：高水流量80 cms，河幅寬約16.9公尺，河川縱度約1/200及砂礫石河床質。

8.成果評析:除前述整治後成果外，本案例同時具備安全、景觀及生態的條件，並結合地方社區的力量，進行例行性的維護工作，使整體工程品質能長期有效維持。

(資料來源：永續公共工程網頁，公共工程委員會出版之「本土化水域生態工法工程技術之研究」，水環境研究中心網頁及財団法人リバーフロント整備センター。)

圖 6-8　日本土生川整治情形

(二)案例:日本富良野市接近自然河川水路

施工方法及整治情形如圖6-9所示。

1.資料來源：永續公共工程網頁及經濟部水利署。

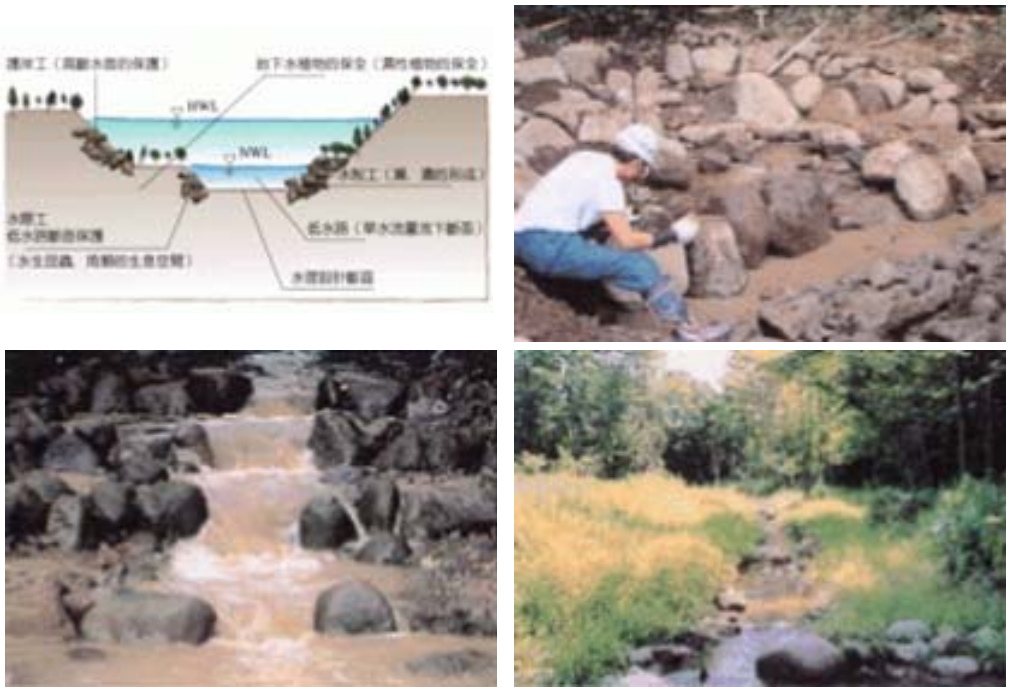
2.工程位置:日本富良野市布禮別地區。

3.施工方法：護岸工、水際工、水制工、跌水工、魚道及堆石。為改善通水不良問題，並兼顧生態、景觀及親水等機能，捨棄水泥施工整治方式，而改採用生態工法。

4.整治前:川底的浮石稀少，並不適合水生昆蟲的生長，因河床較高，周圍農地的地下水位也較高。另因原本對該河川生態系的知識不足外，在施工上的指南和參考資料也非常少，從設計調查到計算施工的不確定因素有很多。故進行環境調查，了解該水路周邊的生態系，並從各個角度研究能保護該自然環境的工法和施行時所應注意事項。

5.整治後:排水功能沒有問題，用自然石做的護岸多少會有移動，但之後成為安定狀態。水路周邊的植生在一年後幾乎都回復了。大體上河床有推砂的傾向，護岸和跌水工之類的工作物所用的石礫也幾乎俱在。河床降低使得農地的排水有改善，一部分溼地的乾燥化也有進步。

6.成果評析:除前述整治後成果外，本案例過去作成直線形的河川，特地改為讓它彎延，形成淺灘和深淵，魚類更容易棲息。而河畔林的保留也有抑制水溫過高的效果，使魚類的生存環境更穩定。綿延曲折的河川比起直線的水路來得更為美觀，分成數段下降的魚道和似淺灘的落差工，也巧妙的融合在大自然裡，形成一幅非常美麗的風景。然而針對周邊環境的種種改變，今後還將必須做更進一步的觀察。



(資料來源：永續公共工程網頁及經濟部水利署)

圖 6-9　日本富良野市接近自然河川水路整治情形

(三)案例: 抽藤坑溪集水區環境保育規劃工程

施工方法及整治情形如圖6-10所示。

1.資料來源：永續公共工程網頁，公共工程委員會出版之「本土化水域生態工法工程技術之研究」。

2.工程位置:台中縣新社鄉。

3.工期:自2005年4月12日至2006年10月11日(2005年4月開始進行集水區之生態資源調查及水質監測，2005年底開始進行區段內設計及施工)。

4.流域概況:抽藤坑溪屬大甲溪流域主要支流之一，抽藤坑溪含其上下游主、支流涵蓋之集水區範圍面積約1,320公頃，主流長度約1.1公里。計畫區河寬約30~50公尺，平均坡降約為2.7%，其上游河川坡度，平均約4.3%；下游部份則在1.5%，較為平緩。集水區內有7條主支流，包括抽藤坑溪主流及6條支流，其中，野溪平均坡度均介於10%~16%之間，並且因上游源頭崩塌地影響，形成土石流。溪流最終於區內匯集後，至馬鞍寮鄰近地區匯入大甲溪。

5.施工方法：抽藤坑溪中和橋下整治工程採以固床工或跌水工調降溪床坡度並加深基礎深度、加深橋台及凹岸處之護岸基礎等。並改善固床工之施工方式，利用底部基石穩定固床工崁石，可於固床工表面做較

多部變化，達調整坡度並創造深潭，營造魚類適合之棲地，其優點有三：(1)可適用於溪底寬廣，冲刷及流量大；(2)可於固床工表面做較多部變化；(3)混凝土面不外露。

此外，由於抽藤坑溪先天地質不佳，容易形成崩塌情形，且九二一地震造成土砂鬆散，加上部分人為超限開發帶來的坡地植生覆蓋不佳等因素，致使坡面逕流沖刷易造成崩塌地，研商之後，計畫以坡地管理措施減少泥砂生產量及防止土砂下移，且針對此計畫崩塌潛勢分析之危險區域進行相關管理措施，如禁止任何新增開發及增加植生等。

而崩落的土石流入溪流之土砂堆積於溪床，造成河床抬升及通水斷面不足，致使水流溢堤，沖毀岸上建築物，並造成堤後沖刷嚴重之情形。因此本計畫提出之改善方案包括：對於抽藤坑溪中和橋下淹水潛勢分析之淹水區域，進行相關改善淹水情形之相關措施，如河道整理、護岸加高及橋梁改建等工程，並於適當河段放寬河道以收治洪之效。

為營造護岸多樣性，首創於整治工程採用多種護岸型式及就地取材(石材)，如場鑄格框護岸、預鑄格框護岸及漿砌塊石護岸等，可形成岸邊緩流水型，營造魚(台灣馴魚、石鰕及粗首鱲等)、蝦、蟹及鱸鰻等棲息環境。

6.整治前：抽藤坑溪集水區山坡地多處崩塌，經水土保持局判斷區內之崩塌地面積高達68.85公頃，土砂下移導致全河道都呈現淤積狀況及深潭數量不足的情形，影響河道排洪能力及魚類棲地品質。

7.整治後：透過工程會推廣之「河川生態快速評估系統（SEARS）」評估河川生態環境情形，台中分局治後改善土砂下移及營造生物棲地，目前整治工程河段生態屬「佳」的狀態。

8.成果評析：在相關單位的努力推動下，不管是在節能減碳或生態復育，本區域各項工作的成效逐漸浮現，且在獲得當地民眾的認同與肯定後，有越來越多的民眾積極且自發性的投入社區維護的工作。經過三年多來的灌溉、經營及社區動能之發現與深化，抽藤坑溪中和橋下游已成為「防災」、「保育」及「民眾參與」三位一體的綜合體，當地的居民也從開始的懷疑轉變為支持。

(資料來源：永續公共工程網頁，公共工程委員會出版之「本土化水域生態工法工程技術之研究」。)

圖 6-10　抽藤坑溪整治情形

(四)案例: 麻必浩溪整治計畫

施工方法及整治情形如下所述：

1.資料來源：農委會水土保持局臺中分局出版之「麻必浩溪集水區調查規劃成果報告」，2009年。

2.工程位置: 苗栗縣泰安鄉。

3.工期:自2004至2011年。

4.流域概況: 屬大安溪流域支流之一，位於苗栗縣泰安鄉象鼻村，以林班地、山坡地及保留地為主多，居民多集中於永安部落，中下游山坡地已有所開發，但開發密度不高。921地震後區內崩塌面積擴大，每逢豪雨肆虐，則易遭受土石流災害之侵襲。麻必浩溪下游處之永安部落，自民國52年之葛樂禮颱風便遭其侵襲，歷年颱風豪雨亦常發生災害，尤以93年之72水災與艾利颱風為甚，部落人口約350人。

5.施工方法：進行集水區整體規劃後進行分年分期治理，除聚落安全維護外，整治方式包括(1)河道治理規劃(含土石流防治)－以整流、固床工、潛壩及護岸工程等維護溪岸邊坡安定及河床穩定，防止縱橫向侵蝕為主；(2)崩塌地處理－有坡頭截導、箱型石籠護坡、打樁編柵工，

坡面縱橫向排水及坡面人工植生等，主要在減少坡面逕流破壞，穩定邊坡，減少坡面裸露，漸漸恢復自然植生狀態；(3)道路水土保持－以安全之排水規劃，穩定道路邊坡，破損路面鋪設，暢通路線為主。

6.整治前：麻必浩溪下游河道，現已規劃設置整治工程，包含混凝土及槽框式護岸、階梯式固床工等，但並未考量上游崩塌地可能因崩塌造成之土石下移，而進行土砂之攔阻，僅施作整流工程保護兩岸聚落與道路安全；崩塌地集中於麻必浩溪上游，雖已有植生復育趨勢，但目前仍處於不穩定狀態，大量崩塌土石堆積於坡腹及坡趾，部份舊崩塌地有持續擴大跡象。

7.整治後：永安橋至下游與大安溪交匯處跌水工，可調整麻必浩溪與大安溪銜接處高差，基於混凝土減量及生態考量，透過式連續性跌水工調整坡降，穩定溪床，防止溪床堆積土石下移及崩塌地坡趾因河岸侵蝕誘發土石崩塌及下游災害；固床工基礎裸露區段間增設崁石固床工，有效調整溪床坡降使河道穩定，避免持續刷深造成護岸崩塌，有利魚類洄游；崩塌地處理包括整理坡面及設置縱橫向排水系統；裸露坡面掛網植生，噴植草籽及灌喬木種子，以加速植生復育；護岸設計兼具安全與生態考量，成效良好。

8.成果評析：在相關單位的努力推動下，不管是在節能減碳或生態復育，成效逐漸浮現，且在獲得當地民眾的認同與肯定後，民眾亦積極且自發性的投入社區維護的工作。徹底解決土石災害、保障人民生計財產安全，達成整體性、安全性、生態性及人文性之整治。

6-3 近期河川環境管理應注意事項

河川環境管理的目的，是為了在安全無虞的基礎上，兼顧環境景觀和生態的需求，營造一個豐富而多樣化的水域，並構築一個結合當地自然風貌及文化特色的水環境。讓河川除了提供豐富的水資源，也避免水害之外，亦能提供景觀、休閒、遊憩、親水及生態等多樣性功能，讓民眾熱愛河川、親近河川且更珍惜河川資源。而其最終目的為恢復河川天然的生命力，以達成資源永續利用之目標。

河川管理策略乃是針對「計畫目標」之指導，依據不同階段之時空條件與特性，擬定河川管理之「方法」，其內容主要為非工程手段之管理，其可依「河川上、中、下游」之各不同特性與各階段需求，作彈性運用與調整。通常非工程手段若運用於「河川上、中、下游整體管理」其策略有洪水預警、河川區域土地經理、洪災保險、水源運用管理、水質維護、生態及環境維護管理等策略。而「河川管理策略」乃是依據河川區域特性及各階段之需求，作組合性之非工程手段結合的綜合策略。

本計畫於調查期間，進行四季次生態水質流量調查，配合豐枯水期河川棲地、高灘地與空間利用調查，針對大安溪流域上、中、下游水質、生態、河防安全與工程保護等方向探討河川環境管理問題，以下提出三項應注意事項，提供管理單位執行河川管理工作時之參考：

一、大安溪流域上游：

上游河段位於山區，先天環境因素即較難克服，復因颱風等天然災害影響，造成邊坡崩塌、落石堤岸及道路之破損，嚴重影響行車安全。

二、大安溪流域中游：

壯闊的大峽谷景觀吸引遊客前來賞景，但其地質鬆軟脆弱，地形落差起伏，非安全遊憩環境。提出管理維護建議，供相關單位參考。

三、大安溪流域下游：

根據水質調查結果及環保署目前執行專案，針對較有人群聚集的下游段，檢討水質污染防制及環境維護辦法。

6-3-1　大安溪上游危險堤段

大安溪上游河道寬廣，每當颱風來襲時，溪水湍急洶湧急遽沖刷兩岸，時常造成護岸崩塌與道路中斷的情形。本案自去年(97年)開始，執行中歷經辛樂克、薔蜜等颱風侵襲，每每在調查過程中都會發現大小不等的堤岸破壞及道路崩塌，嚴重影響大安溪上游台中縣和平鄉與苗栗縣卓蘭鎮等地區的交通。

本地區危險堤段分布如圖6-11所示，烏石坑溪與大安溪匯流口兩岸堤防已損壞，為嚴重危害的堤段。另外白布帆大橋上下游堤岸與烏石坑橋經達觀部落至士林攔河堰一帶亦有數段河岸崩塌影響道路使用的情況，建議相關單位儘快處理，否則雨季將至，若再有颱風大水來襲，可能造成災損範圍更加擴大。

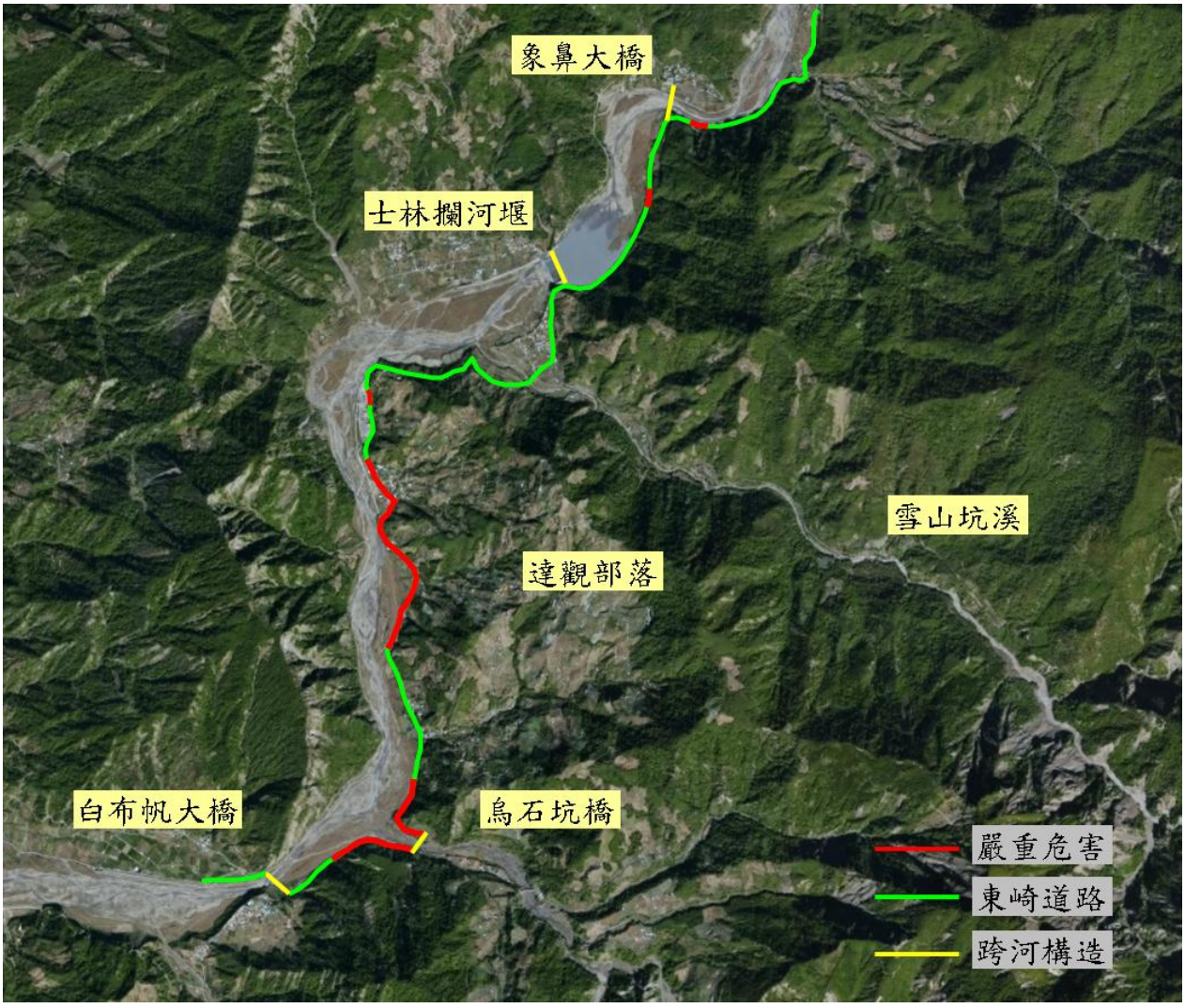


圖 6-11　大安溪上游危險堤段分布概況示意圖

大安溪上游象鼻大橋附近有邊坡崩塌，雖以於98年1月掛網護坡，暫時免除落石危機；但中47縣道下方路基已外露，道路安全出現疑慮；再有颱風豪雨侵襲，可能造成嚴重危害。接近士林攔河堰凹岸亦有一處邊坡崩塌，現場目視判斷雖以初步填土整建並新鋪柏油，但由於土層自然壓密沉陷及邊坡滑動之影響，造成路面柏油破裂。附近上有一不穩定岩壁，路面有直徑約1.5公尺之大型落石，並不斷有細屑落下，對行車人員安全頗有危害。

照片 6-63 象鼻大橋附近邊坡崩塌

照片 6-64 象鼻大橋附近邊坡崩塌

照片 6-65 士林攔河堰附近落石區

照片 6-66 士林攔河堰附近落石區

達觀部落附近堤岸有許多道路崩塌破壞的狀況，皆為去年(97年)頻繁來襲的颱風所造成。根據今年(98年)5月調查結果，許多災損區域已陸續重建完成，但仍有部分路段尚未進行整修。建議相關單位於雨季來臨前儘速處理相關問題，以保障行車安全。

照片 6-67 達觀部落附近護岸破壞

照片 6-68 達觀部落附近護岸破壞

照片 6-69 達觀部落附近石籠修復

照片 6-70 達觀部落附近石籠修復

烏石坑溪與大安溪匯流口兩岸堤防已損壞，為嚴重危害的堤段。左岸護岸因溪水衝擊斷成數節，已無保護能力。右岸影響範圍更擴大致使道路中斷，以貨櫃及塊石暫時補強保護破壞面。

另外白布帆大橋在去年(97年)九月辛樂克颱風來襲時，也因暴雨沖刷造成護岸崩塌，最嚴重時已完全無法通行。時值達觀部落及烏石坑地區甜柿大量收成之際，果農無法將甜柿運送到外地，影響層面嚴重。苗栗縣政府緊急以貨櫃及石籠護岸並回填路基，目前暫時搶通可供車行。但若遇中度以上颱風來襲，勢必造成再次的災損，建議相關單位儘速規劃整建事宜。

照片 6-71 烏石坑橋附近護岸破壞

照片 6-72 烏石坑橋附近道路崩塌

照片 6-73 白布帆大橋破壞狀

照片 6-74 白布帆大橋修復後

6-3-2　大安溪中游河防安全問題

一、現況

因為921大地震的發生造成河床及附近地形拱隆，其位置在大安溪斷面43-48間，如圖6-12所示。復受颱洪沖刷，下切形成壯闊的大峽谷景觀，峽谷形如巨龍，氣勢磅礴。該段長約300餘公尺，深逾十公尺。本段大峽谷主要是由砂岩及頁岩的地質所構成，質地鬆軟脆弱，故有崩壞及持續下切之趨勢。

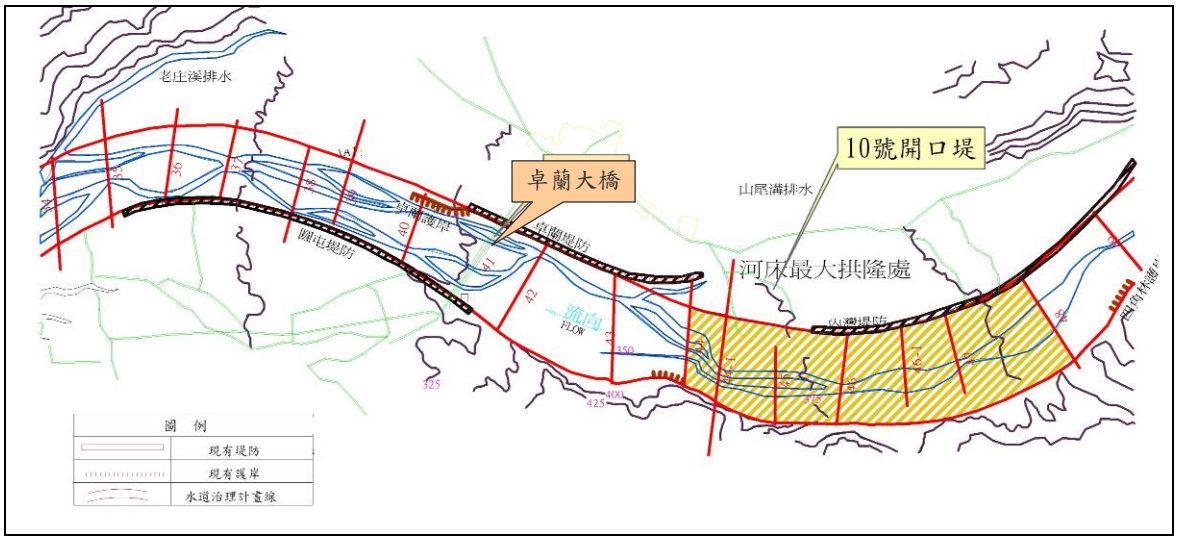


圖 6-12　921 大地震吊神山地層河床拱隆段位置圖

照片 6-75 大峽谷壯麗景觀

照片 6-76 大峽谷地質外貌

二、河防安全

大安溪吊神山地層河床拱隆段，目前被稱為卓蘭大峽谷。由於景觀特殊每值假日吸引人潮前往參觀。惟該地非屬安全景點，目前已由第三河川局設立安全警衛亭並豎立告示牌，並有定時廣播提醒民眾注意自身

安全並告知環境資訊。河谷區亦圍起護欄防止民眾墜落，河谷區內亦有保全人員勸導遊客勿跨越圍欄靠近危險區域。但此地畢竟屬於不穩定地層，存在一定危險性。在觀光與河防安全之間，必須尋求其平衡點。

宜蘭清水地熱區吸引遊客自助煮食雞蛋及玉米，但日前發生兒童燙傷事件，其後林務局為防止再有類似意外事件發生，以土砂掩埋高溫水窪。卻遭民代及附近攤販反對，希望恢復觀光商機；此即為典型在民眾安全與觀光價值之間拉拒的案例。

照片 6-77 大峽谷安全告示牌

照片 6-78 大峽谷入口警衛亭

照片 6-79 大峽谷內巡邏警哨

照片 6-90 大峽谷岸邊安全圍欄

根據災害防救法第三十一條第二項規定，於災害應變之必要範圍一定區域範圍內可限制或禁止人民進入，或指定道路區間、水域、空域高度，限制或禁止車輛、船舶或航空器之通行。既然該景觀係因風災形成，依法有權利禁止民眾前往，違者可依三十九條規定處五萬元以上二十五萬元以下罰鍰。根據現場調查結果，提出以下幾點建議，期能在河防安全與地方觀光價值間取得平衡：

(一)建議在入口處設置融入景觀性之說明告示牌，以大型圖片及文字呈現。加強宣導當地危險地形與地質，使民眾體認河谷區之危險性。

(二)由於河谷區範圍廣大，警哨視覺死角多。建議警哨能不定點機動巡邏，更能發揮安全功能。

(三)經調查發現安全護欄並不完備，建議擴大護欄維護範圍，全面圍起封鎖警戒區。

(四)增加警衛亭與河谷區警哨設備，當意外事件發生時有無線電、擔架、氧氣瓶、(骨折)固定架...等等急救物品可供使用，並要求現場安全人員具備基本急救能力。

(五)根據現場瞭解，至目前為止發生機率最頻繁之災害係因河谷區高低起伏之地形致使遊客跌倒受傷。建議就地取材稍加整理場地，以漂流木構築簡易便橋、階梯、步道，並由駐地人員負責維護，以保障遊客動線安全。

此外，脆弱地質受水流下切沖刷的現象持續中，河床穩定度低。是否將對護岸、堤防及其下游處卓蘭大橋產生危害，值得相關單位注意。

照片 6-91 大峽谷假日遊客眾多

照片 6-92 岸邊缺少護欄防護

照片 6-93 遊客跨越警戒區之危險行為

照片 6-94 峽谷區危險區域

6-3-3 大安溪下游流域水質維護措施

根據本計畫水質調查結果，大安溪整體水質狀況尚屬良好，但流域下游屬於民生及工業密集使用區，點源或非點源污染不可輕忽，因此有必要針對此區作進一步管制及維護。行政院環保署近岸休憩海域水質歷年監測資料顯示，台中縣大安溪出海口附近大腸桿菌群及腸球菌群不符合甲類海域標準的監測次數居高不下，以96年度為例，全年總監測次數27次中就出現12次不合格，為不適合與人體直接接觸的海域。因此環保署特別訂定「臺中縣大安溪、溫寮溪流域污染源專案督察管制計畫」，希望逐步改善水質。

環保署表示，大安溪下游流經人口密集區域，帶進大量生活污水，另有沿岸養豬業、建築物污水處理設施及其他事業排放廢水等，是造成海域污染的原因。因此，特別篩選大安溪流域養豬業、建築物污水處理設施、其他事業等187家污染源列為稽查對象，查核重點將以未操作廢水處理設施或偷排廢水者列為優先加強查核對象，經查有違規情事，將依水污染防治法相關規定進行告發處分。另外每月亦將採河川水質檢驗，並建立水質監測數據資料，據以監控大安溪水質變化。

環保署自97年1月起已展開稽查，呼籲該地區事業單位應確實妥善操作廢水處理設備，並確保廢水能符合放流水標準時才可排放，共同為維護乾淨清潔的水域環境盡一份心力。因此有必要針對流域下游流經區域如苑裡鎮、大甲鎮、外埔鄉、大安鄉等地區進行計畫宣導，並請鄉鎮公所環保課處協助維護稽查。故為提升大安溪流域水體品質，本計畫參考環保署水質維護相關辦法，提出水質維護措施：

一、水質監測計畫

水質監測乃為水污染防治之基礎，可做為追蹤及評估各類污染源管制成效及瞭解各水體水質變化之依據及水質模式校驗正、污染整治措施修正之作業參考。因此，有必要針對各類水體，建立一套完整之長期性水質監測計畫。

二、加強污染源的調查

針對大安溪流域污染源的、污染特性、污染量的瞭解，並建立資料庫，以利協助污染改善。其工作內容包含污染源普查、家庭污水污染調查、資料庫建檔、加強河川污染調查及水質監控站設置。

三、減少污染源排入水體

(一)加強污染源管制及排放削減

1.執行環保署「台灣地區河川流域及海洋經營管理方案」，辦理河川污染整治工作，包括河川污染源削減、垃圾清除、污染物移除處理及生態復育、監測站網設置及監測分析等。

2.持續推動河川經營管理方案中河川污染改善部分。

3.推動排放許可制度。

4.持續推動全面事業水排放異常分析查核。

5.加強非法事業之管制與執法。

6.工業類水污染管制。

7.生活污水管制。

(二)推動非點源污染管制

1.推動集水區管理計畫及非點源管制行動計畫，進行污染之削減與控制，提升水質保障飲用水水源。另針對水域營建工地及土石方堆(棄)置場，研擬廢土管制措施並修訂法令。

2.公告施工工地應收集處理1公分暴雨逕流並處理後排放。

(三)興建污水下水道

污水下水道系統為近代都市發展之良窳指標，其建設目的由早期公共衛生之改善提升至水污染防治，藉以達到水資源保護與再利用之目的。由於家庭污水排放為大安溪下游水污染重要來源，故污水下水道興建有其必要性。

6-3-4 崩塌地及土石淤塞等問題

本計畫範圍各支流如雪山坑溪、烏石坑溪及觀音坑溪與大安溪匯流口兩岸堤防已損壞，因位於山區，先天環境因素即較難克服，復因颱風等天然災害影響，造成邊坡崩塌、落石堤岸及道路之破損，嚴重影響行車安全。其河道寬廣，每當颱風來襲時，溪水湍急洶湧急遽沖刷兩岸，時常造成護岸崩塌與道路中斷的情形，其中烏石坑溪左岸護岸曾因溪水衝擊斷成數節，右岸影響範圍更擴大致使道路中斷，如照片6-71~6-72等所示。

蒐集桃芝(90.07)、敏督利(93.07)及莫拉克(98.08)等颱風侵襲造成之崩塌地數量分別計有472、1802及1742處，其分佈位置多位於本計畫四條支條之上游，如圖6-13所示。故未來河川管理重點除了配合水保局現有衛星影像監測取締山坡地超限利用或非法開墾，並減低土砂生產、輸送、淤積所帶來的災害，亦即採用：

(一)上游區段—以防砂工程攔阻土石，加強坡地保育以減少崩塌發生及增加入滲。

(二)中游區段—調整溪床坡度及增設防砂設施以降低洪峰流量及河道土砂下移。

(三)下游區段—河道附近有保全對象之處增設護岸或修復損壞之護岸，土砂淤積嚴重處需辦理河道整理之工程以確保足夠之通水斷面，減少水患之發生。

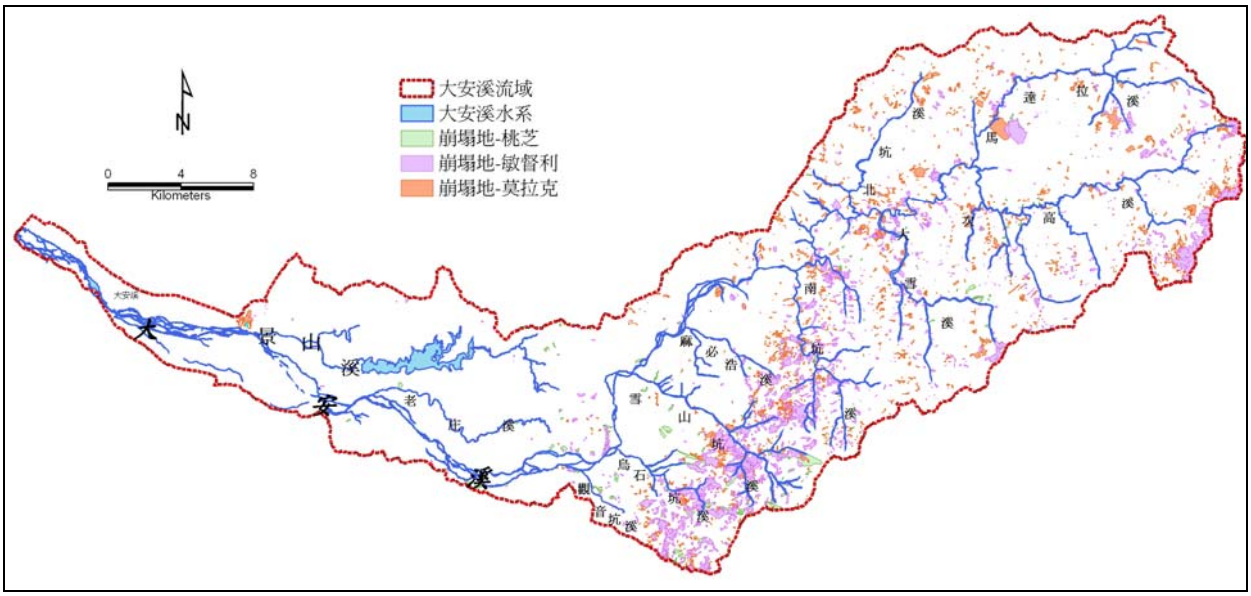


圖 6-13　大安溪崩塌地分布示意圖

6-4 生態工程規劃設計應注意事項

6-4-1 生態工程應用觀念原則

由於台灣的溪流河床坡降比較大，且流量枯水期與豐水期變異大，加上長期過度使用剛性結構與忽略河川整體生態環境的情況下，台灣之溪流已失去自然穩定的平衡效用。加上以往之溪流整治工程著眼點主要在於工程結構之安全性及耐久性考量，因而常使用鋼筋、混凝土等材料，且為求施工之方便性及經濟性，其沿溪流之斷面常一成不變，其表面也以相同之單調鋪面為主，而其結果便是對溪流及其周圍生態環境造成莫大的衝擊。然為維持整體環境的生態平衡，營造出自然之河川景觀及創造河川及濱水生物的棲息環境，此種傳統工法有必要加以調整。生態工程之基本原則為「因地制宜及就地取材」，難以規格化與標準化，且在應用各種生態工程工程技術前，必須對生態工程之涵義有確切的瞭解，亦可導正生態工程不具安全性之觀念。如水域生物群聚與物化環境均屬複雜多變之系統，惟有對水域生物群聚與物化環境有深切的認知，透過工程方法之輔助，始能達到生態與安全兼顧之永續環境。茲將以河溪生態復育為整治目標，提出生態工程規劃及選用之原則，分述如下：

一、河溪生態工程規劃原則

(一)水域生態規劃原則

創造及維持豐富多樣性生態：河川水路型態若缺乏變化，水邊環境條件則趨單調化，其所形成之生態系統因生物相貧脊而產生不穩定；反之，若能創造豐富多樣之河川環境條件，使其具有自然河川之多樣化，則能促進形成豐富穩定之生態系統。近來河、溪規劃設計常使用的結構單元有以下方法：

1.河灘：河灘因為流速快，經過較大的河床底石，尤其斜灘，河床石頭浮出水面，石頭與石頭之間產生多樣的空隙，增加溶氧量可寄生不少水生昆蟲並有藻類附著，成為魚類的生息空間。

2.深潭：深潭會因斜灘的藻類或水生昆蟲的流入，並成為以其為食的動物生息場所，也由於流速較緩、水深較深，也是幼魚的生育場所，洪水及枯水時的避難場所。

3.水窪：水窪可形成於河川凹岸或彎曲部的內岸側，流速緩慢而水淺，

河床底質為泥、砂質帶。

4.曲流：河川蜿蜒蛇行造成不同的流速、搬運及沈積狀況，會因堆積、沖刷有利於多樣化地形的形成，故低水路之蜿蜒程度往往是評估生態豐富的一個重要指標。

5.魚道：魚道的設計要考慮河道的特性、魚種、水文特性、放水量等因素，以讓魚類可順利洄遊產卵，魚道情形如下列照片6-95~6-98所示。

照片 6-95　麻必浩溪固床工(永安橋)

照片 6-96　士林壩魚道

照片 6-97　日本岡山縣真庭市津黑砂防公園魚道設計(1)(資料來源：工程會)

照片 6-98　日本岡山縣真庭市津黑砂防公園魚道設計(2) (資料來源：工程會)

6.沙洲：中沙洲可供植物生長，形成鳥類等動物棲息產卵之場所。

目前生態工程在國內實行雖已可達其基本原則，但以國內實際情況而言，現階段工程專家為以推廣生態領域為出發點，往往沒有考慮其整體效應平衡，以下提出幾點參考建議：

1.低水路之設計方面，通常是使用生態工程之簡易拋石、蛇籠植生、木樁梱，且具有蜿蜒自然性。

2.現階段以生態的角度常鼓勵工程師在水路設置拋石以營造水灘或深淵。但拋石可能沒注意其是否會影響行水斷面，進而影響護岸之安全。所以若改以木樁捆來設置，或在水邊緣以棕櫚梱成方形，其內填以當地土壤，來營造其孔洞以供生物藏匿的空間，一樣是生態工程之方式。

3.堆砌塊石於水路中，是現今最常見的方法，但在有限的資源下，塊石並非容易取得。而混凝土之砌面是現今最經濟安全的方式，在可允許建造的調查下，選擇其材質具有粗糙面，或以多階段式之跌水工，詳細調查當地水生物種之特性而設計，或在其表面打以凹洞，同樣是具有多孔隙空間以符合生態原則。

(二)水際域規劃原則

河川水際域強調是護岸邊際要有多孔隙空間，以利兩棲動植物棲息或繁殖。但由於台灣河川之坡降大，降雨量也大，早期傳統混凝土工法確實有其安全上的必要性，而以生態學的角度雖具有負面影響，但在考量安全經濟效應平衡下，混凝土工法有其存在之特點。因此，在兼具安全與生態之原則下，水際域設計原則可歸類為以下幾點：

1.水際區域儘可能不要夯實固化，在允許破壞或失敗下即使築設混凝土護岸等設施，也宜覆土等等，設法創造自然化的水際。對於混凝土護岸而言，在鋪設時可考慮在其鋪面鋪設孔洞式凹巢或在其內放置石礫，此外也可選擇具有植生能力之預鑄混凝土蓆，其表面已具有孔洞可提供播種植栽或水生動物棲息之地，亦可兼具景觀作用。

2.水際區域係由魚類等水域生物及棲息陸域之昆蟲小動物等，生活方式或場所互異的生物生息的區域，因而如何保持此區生物資源豐富就成為一關鍵課題。以水路之設計而言，河川原本之水路乃是具有蜿蜒性，但以國內之現階段而言，其流域所形成之沖積平原，已慢慢形成都市化人口活動地，造成其土地價值性高，取得之不易，使得河川腹地往往不大，使得水路之設計形成混凝土直線化。但若在設計時，加以考慮整體流域之水理特性，在沖刷力較小處或腹地許可下，施以寬窄不一之流路寬面，使水流有湍急變化性。如此必能營造出生物棲地多樣性，增加生物資源。

(三)陸域生態規劃原則

河川之陸域環境方面，可知其植被相完整之土壤性質，其土壤之有機質將會增加，其動物類種類也將越多，不僅其透水性強，因此保水力也佳，達到涵養水資源之目的。而且植生可行光合作用，產生大量之優質氧氣，並吸附空氣中之微塵與污染，達到淨化空氣之效果。另一方面，在陸域方面通常作為民生活動區域，在考慮其鋪面材質時，應要選用具透水性材質，期達到滲透之保水再循環能力。

(四)濱溪廊道生態機能

濱溪廊道為構成完整河溪生態系不可缺少的一部分，提供魚類、鳥類、昆蟲、小型哺乳類動物及各種植物良好的生存環境，是水域生態系統與陸域生態系統交錯區，為生態過渡帶(Ecotone)，具有蘊藏豐富的動植物資源、地表地下水資源、氣候資源及休閒、娛樂和觀光旅遊資源。

濱溪廊道功能主要包括增加生物物種的多樣性(常駐和暫時)、相鄰地區之間物質和能量的交換、提供安全地帶或其他資源及提供生物分散和遷移的路徑。濱溪廊道亦具護岸功能，主要為其植物可降低河水的侵蝕速度、保護河岸，植物根系則可提高河岸的穩定性。此外，濱溪廊道功能實際上是河溪廊道功能的一部分，具有過濾、滲透、吸收、滯留、沉積等作用，降低或消減進入河溪和地下水的污染物。濱溪廊道主要功能如下：

1.提供水陸域動物避敵、產卵及水域生態的能量與食物來源。

2.過濾地表逕流所帶來之非點源污染。

3.防止河岸沖蝕及表土流失。

4.改善微氣候並過濾受污染的空氣。

5.增加地下水涵養及促進地表及地下水的循環。

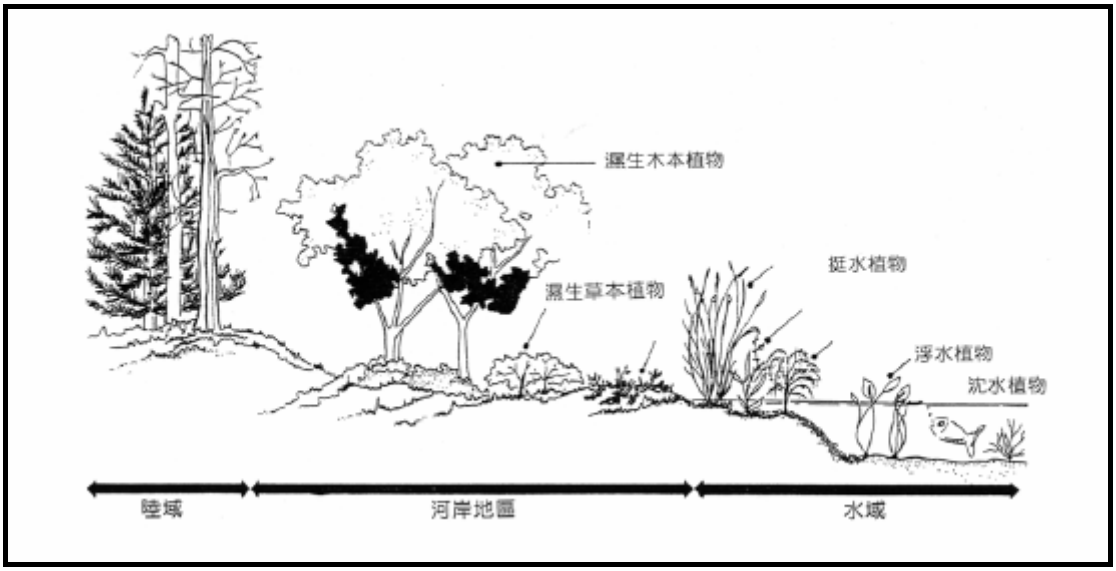
6.產生並保持水陸交錯植被群落。

7.降低河岸流速減少災害延緩洪峰。

8.提供遊憩觀光及美化景觀。

濱溪廊道使用之植物包括喬木、灌木及草本植物，水域環境中常見之植物大部分為灌木及草本植物。因喬木不宜種植於水域環境中，但岸邊之喬木可提供遮蔽與潮濕等特性，有利於生物多樣性之營造。生態工程工程技術採用植物主要取其綠美化，提供生物棲息環境及減輕表土沖

蝕等功能。生態工程中植物可單獨使用或配合其他材料使用，一般濱溪環境植物之區帶如圖6-14所示。



資料來源：行政院公共工程委員會河溪生態工程參考手冊(2005)

圖 6-14　濱溪植物分布空間示意圖

(五)確保河川生態廊道連續性

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間的橫斷方向環境條件的連貫性等，都會影響生物的生息與族群拓展。因此，規劃河川工程時，在確保上、下游縱向及橫斷面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。例如：

1.河川縱向的連續性：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.河川橫向的連續性：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，要注意通道是否被遮斷。

(六)河岸林河川廊道設置

根據現行「台灣森林經營管理方案」規定，主要溪流兩岸，應設置不少於50公尺寬之保護林帶。陳朝圳、張瑋尹(2006年)文中提及河川廊道的寬度除了影響生活在內部的物種之生存機率外，亦同時具有保護廊

道內水資源及野生動植物的能力。許多研究指出，廊道寬度的量度包含範圍、狹窄處、棲地條件的改變，當廊道寬度大於12m時，始具生態意義（Helliwell,1975年）。吳俊賢(1999年)文中提及據美國學者Brinker(1991年)之建議，河岸坡度10%以下的河流，採用每邊15公尺的最小河岸經營帶寬度，坡度每增加10%，則增加6公尺寬的河岸經營帶。依據美國阿拉巴馬州林業委員會(1993年)之建議，河岸經營帶之寬度至少約10公尺，如果野生動物是主要的經營目標，則最小的河岸經營帶寬度約15公尺，如果再考慮其他因素，則需更寬的河岸經營帶。

二、河溪生態工程選用原則

本計畫參考「河溪生態工程參考手冊」(行政院公共工程委員會，2005年)，於河溪生態工程的選用上提出下列兩項原則：

(一)未經整治之自然河溪

此類河溪環境應已存在多時，最好維持其自然原貌，但在需要整治之情況下，應以生態保育觀點為主，即整治後必須能維持既有之生態環境，因此必須確切瞭解現有之生物物種及其棲息環境。生態工程宜採用現地材料需儘量模仿既有自然環境，不致因整治而改變原有之生態環境及生物物種。生態工程之選用除需瞭解既有生物特性外，水域之特性亦是考量之重要因素，便於利用水域自然之力量，創造生物所需之環境，避免過分人工化；而材料之選用應就地取材，水域環境中既有土石、植物等均可採用，因現況水域環境中之資材即為最適合生態工程之材料，避免需由外地輸入材料而破壞環境之融合與增加工程費。

(二)已整治而需改善之河溪

河溪已整治而需改善之情況包括既有設施安全性不足、減免洪災損失、改善水域及周邊之景觀與休憩環境、落實生物多樣性保育等。以往河溪環境之整治大部分採用混凝土構造物，且欠缺生態棲地之考量，如滯洪池之採用與濕地之保存等。已整治之河溪若位於都會區時，因土地高密度開發，常限制用地範圍，為使洪水能快速排出，一般均採用水流阻力較小之混凝土舖面。此類河溪與排水在生態工程及材料選用之考量有異於未經整治之自然水域，需採用佔地較小之工法，其他斷面較寬處則可採用近自然之工法處理。

綜合上述，選用生態工程及材料考量因素如下：

(一)材料選用

自然水域之現場環境可顯示生物物種及其分布與水流之物理特性，長久以來該水域之物理環境係屬穩定狀況，除非有異常狀況，如洪水與地震等發生。整治時應就地選用材料，除可符合現有之環境外，亦可節省由外地運入材料之費用。就地取材以避免破壞料源之環境為原則，如自河床取石應避免破壞河床之穩定。

已整治而需改善水域之現地可用材料較為缺乏，因大部分已整治之河溪均為混凝土、漿砌卵石等之護岸，河床質均為洪峰通過後所淤積之砂石，而河岸塊石甚少。在此情況下，就地取材較為困難，必須配合加勁質材使用或由外地運入較大之石塊，甚至需採用混凝土塊。

(二)符合生態環境需求

依自然河溪環境及指標性生物物種需求，生態環境儘量維持原有之狀況，並以水流之自然力量營造自然之棲地環境。生態環境需求必須結合生態專家調查研究結果之建議，而河溪生態棲地之營造則需參考河相學專家之意見。

既有混凝土舖面除缺乏孔隙供植生成長及生物避難之外，亦阻隔水陸域間之生物通路，在需修護或重建之情況下，應採用生態工程，或既有混凝土舖面以多孔隙之材料覆蓋，以提供植生及生物棲地；而渠底之混凝土舖面建議鑿除，並以卵塊石替代以提供生物棲地，並可淨化水質。

(三)安全需求考量

石材、土材、植物等為河溪中常見之可用材料，整治後在不增加水流速度之情況下，該等材料經詳細之分析設計，應可符合安全之要求。若因整治後河溪必須安全通過較大之水量，在用地範圍受限而致流速增加之情況，使用現場材料配合加勁資材如植生覆蓋、鐵絲籠、加勁格網、抗沖刷網、植物等，可符合安全之需求。

已整治而需改善之河溪，採用生態工程時之主要考量為安全之需求，除結構物本身之安全穩定外，必須考慮採用生態工程後因曼寧粗糙係數之增加而提高水位，造成河溪防洪保護標準降低。一般而言，在寬廣河溪中，將混凝土護岸改為生態工程護岸時，水位抬高之程度有限，

但寬度較窄之都市排水，則差別較為顯著。

(四)其他附加需求考量

除生態與安全之基本需求外，景觀綠美化、休閒遊憩等附加需求，可配合現場之資材設計，必要時可考慮採用外地之天然資材如塊石或人工資材如預鑄景觀混凝土塊等。

6-4-2 大安溪生態工程建議

本計畫自97年6月起至99年8月歷經8季次生物調查、水質流量調查、棲地高灘地雨旱季沿線調查及假日非假日空間等調查，蒐集了大量大安溪流域相關河川環境、生態、工程、人文、地文、氣象...等資料。經彙整後，將大安溪生態與工程間的存在互制作一研議。以工程觀點出發，探討生態與工程並存之可行性，提出大安溪流域生態工程建議。希望本計畫所提出之觀點，可提供未來大安溪相關生態工程在規劃、設計、施工與維護等過程中的參考。

一、大安溪生態阻絕問題

(一)行車道路影響上游山澗山溝生態

計畫調查範圍之白布帆大橋至象鼻大橋間，發現存有許多山澗及積水之排水溝，雖然所佔面積不大，但是生態十分豐富。考量此類棲地十分容易受到干擾及破壞而導致生物棲息地消失，有必要特別提出說明，並提供經營管理原則作為未來相關環境保育之參考。

照片 6-99 大安溪山澗型態

照片 6-100 大安溪山澗型態

照片 6-101 大安溪山澗型態

生物常因邊緣效應而出現較高的生物多樣性，山區道路邊溝及山澗則是此類型生物棲地代表。調查範圍內是否存有此類型生物棲地，往往對調查成果有明顯的影響。夜間生物調查作業期間，於白布帆大橋至象鼻大橋間的山澗與積水的排水溝，很容易發現屬於台灣特有種之台灣馬口魚(包括成魚及魚苗)、短吻紅斑吻蝦虎、拉氏清溪蟹、黃綠澤蟹、盤谷蟾蜍、褐樹蛙、面天樹蛙、斯文豪氏赤蛙，以及屬於原生種的日本樹蛙、梭德氏赤蛙、古氏赤蛙及拉都希氏赤蛙等，也經常觀察到物種之交配及繁殖行為。各物種因本身習性差異及移動能力，於不同季節可能呈現穩定或明顯之波動，對於棲地的利用也略有差異，分布如圖6-15。

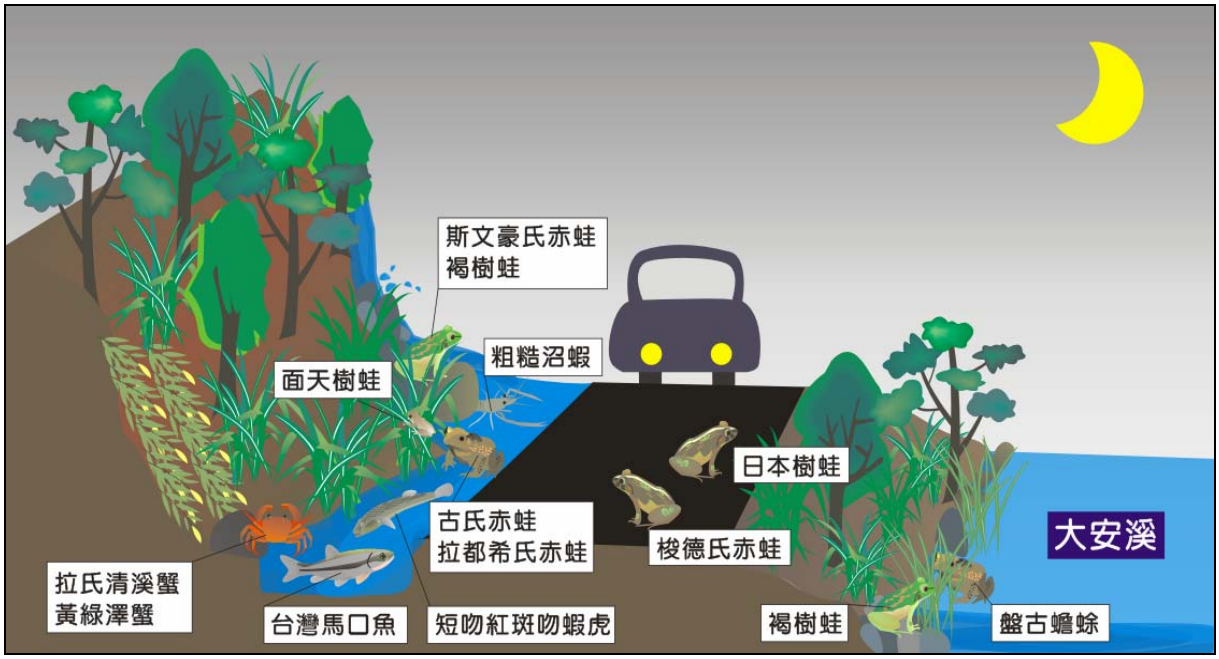


圖 6-15　大安溪白布帆大橋至象鼻大橋段山澗與排水溝生態示意圖

在魚類生物部份，包括台灣騷與短吻紅斑吻蝦虎，其遷移明顯受限於排水溝本身連通性，對於這些魚類物種當初究竟是怎麼來到排水溝以及未來可能利用什麼樣的方式離開(可能利用洪水暴雨期間之地表逕流或無法離開)，都值的研究與觀察。蝦蟹類方面以拉氏清溪蟹及粗糙沼蝦最為常見，而黃綠澤蟹也屬經常可見物種，這些蝦蟹類大體上仍是在排水溝內的水域活動，但是在下雨的夜晚，經常爬上積水的路面。

相較於魚類及蝦蟹類，蛙類反而是本區種類較多的物種，至少包括褐樹蛙、面天樹蛙、日本樹蛙、斯文豪氏赤蛙、拉都希氏赤蛙、古氏赤

蛙、梭德氏赤蛙及盤古蟾蜍等。其中以斯文豪氏赤蛙對棲地要求可能較高，主要出沒在山澗環境，調查期間僅有發現一個個體在排水溝區域活動，記錄的數量也最少。梭德氏赤蛙成蛙在秋冬季往往大量的出現，尤其是下雨天的夜晚，更容易聚集在積有淺水的道路路面，因此是最容成為車輪下受難者的蛙類。

現階段道路建設的過程中，邊坡生態廊道的維持或建立已成為普遍的共識，但仍可發部份山區為了擴大道路使用面積，而在排水溝加蓋水泥化，或為了景觀而盲目進行邊坡生態綠化的工程。只要未經審慎評估，很容易使山澗及排水溝既有的生態遭到破壞。因此建議：

1.既有調查結果顯示本區之生態敏感性與重要性，針對此類型之棲地，可以設立簡單之告示牌，以善盡告知義務，讓民眾能瞭解此類環境的豐富生態及其脆弱性。

2.未來針對此類環境敏感地之現勘或是施工，務必須要有相關生物調查人員隨同。

3.重視山澗生態與保留山澗、山泉附近的積水排水溝生態環境，避免進行排水溝加蓋或水泥化等措施。

4.生態工程機制-建構橫向生物廊道(如圖6-16所示)：

(1)配合道路側溝排水管涵營造橫向廊道，讓山澗排水溝與河川之間存在聯繫通道，魚類及蛙類等生物可藉由此廊道往來。

(2)排水口與河床面之落差以緩坡或卵礫石等銜接，方不致因廊道出口與河床高度落差過大而降低廊道功能。

圖 6-16　橫向生態廊道及相關配置示意圖

(二)農田取水口圍堤造水域生物阻絕

農田水利會后里圳取水口空照圖及相關位置說名圖如下。

圖 6-17　后里圳進水口相關位置空照圖

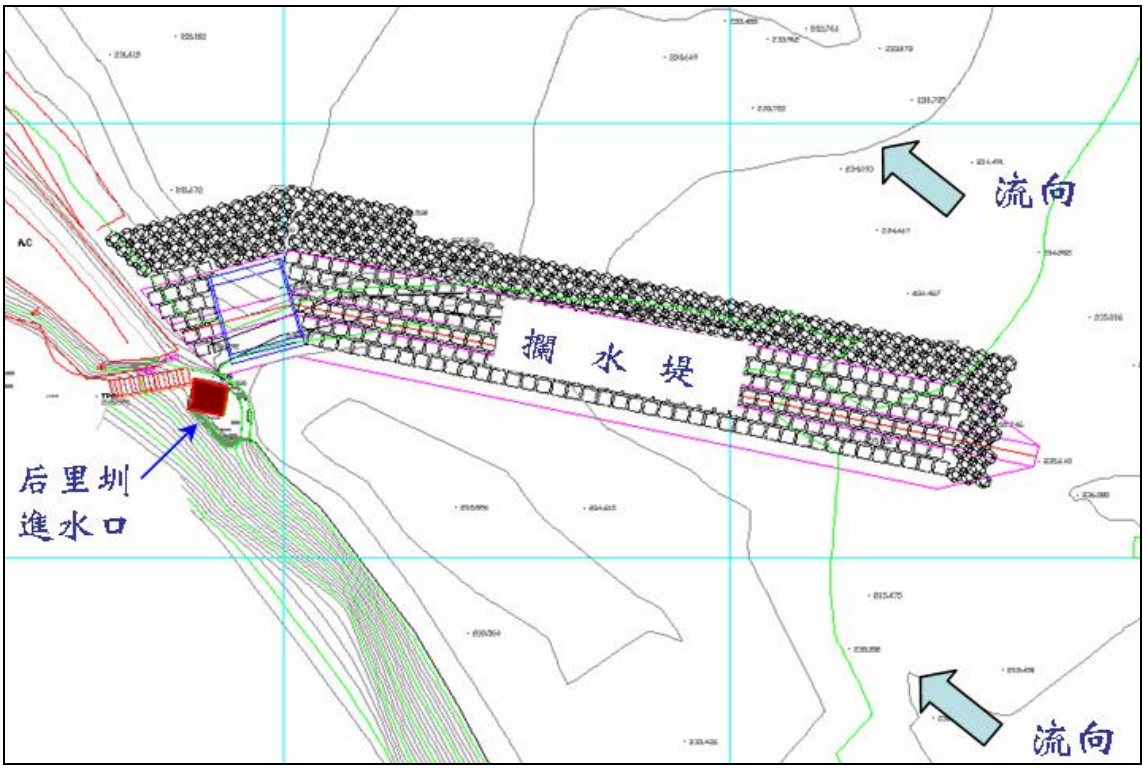


圖 6-18　后里圳進水口相關位置說明圖

后里圳取水口位於大安溪中游台鐵山線橋附近約一公里處，乃台中農田水利會攔水引水設施，供給大甲溪發電廠后里機組與低落差小水力示範電廠發電，後放回后里圳供中下游灌溉之用。

照片 6-102 后里圳進水口與攔水堤

照片 6-103 后里圳進水口內側

后里圳位於本案生物調查卓蘭大橋樣站與義里大橋樣站之間，根據水域生物調查結果，此處生態資源豐富，記錄有台灣石鱝、粗首鱲等急流性魚類，另外有明潭吻鰕虎與短吻紅斑吻鰕虎等棲息、躲藏於石縫中或岸邊緩流處。另有粗糙沼蝦以及短腹幽螈、紋石蛾、四節蜉蝣、雙尾蜉蝣、扁蜉蝣、大黽蝽與搖蚊等水棲昆蟲。

本處位處大安溪中游，河道寬廣，大安溪又屬辮狀河川，因此每一股水流水量並不多。若以后里圳攔水堤攔水，可能造成此股流水之生態

阻絕問題，因此建議：

1.於進水口右側退水路保留(放流)營造生態廊道並需考量足夠流量，使水生生物可以通過避免阻絕現象。

2.在適當位置設置魚道，使魚類、蝦蟹類及水棲昆蟲可以通過。設置位置避免靠近進水口，因進水口附近水流強勁，將影響水域生物行動能力，降低魚道使用機率。

3.改變取水口內構造及坡度，檢討進水口進水流速，使進入進水口之水生生物仍可安全順利通過，於灌溉圳道中繼續生存。

二、景山溪龍門橋螢火蟲棲地保護及營造建議

龍門橋位於鯉魚潭水庫下游，附近仍擁有自然度較高的次生林環境，河道內自然演替有各種草灌叢及木本植物，水域環境包括緩流、淺潭、深潭及靜水域等。夜間除縣道(苗52)有一些路燈外，光害並不嚴重。在第一季次(97年8月)執行夜間生物調查時，意外發生本區有不少黃緣螢(Luciola fictar)成蟲活動，黃緣螢成蟲主要出現月份於4~6月及9月，屬夜行性昆蟲。活動範圍除了飛行或停棲於龍門橋水域的水柳及草灌叢間，在鄰近自然度較高的山坡林地內也可發現。於濱水植物區域選擇螢火蟲聚集密度較高的區塊進行個體估算，初步估計每5mx5m範圍，約可發現20~30隻黃緣螢，數量不少。未來此地若有相關工程規劃進行，應注意濱溪植被保留及減少人工照明設施，將維護本區螢火蟲族群生長環境列為重要考量。

照片 6-104 景山溪螢火蟲棲地型態

照片 6-105 景山溪螢火蟲棲地型態

由於黃緣螢幼蟲以無污染之緩流水域為主要棲息環境，目前由於水

源污染嚴重，如河川汙染、工廠排放廢水、農地大量使用農藥以及都市嚴重的光害等，都讓螢火蟲失去既有的棲地與繁殖的場所，加上河床、溝渠不當的整治，採用水泥護堤，也使幼蟲無法上陸，成蟲無法產卵，以致黃緣螢的族群逐漸減少。在保護本區域螢火蟲生態之經營管理原則上，針對重點項目提出下列幾點建議：

(一)水源的保護：水生螢火蟲棲地的水源必需很穩定，為防止污染源入侵，需定期巡視及監測。

(二)水質：水域的管理需注意螺貝類的數量，牠是幼蟲所賴以為生的食物，如果水質過度優養化，容易造成螺貝類的大量死亡。此外，福壽螺的侵入會取食水域中的藻類與水生植物，除了破壞環境景觀外，也會影響其它螺貝類之生存。

(三)植物：對於植栽的選擇應多樣化、多層次的配置。當水生植物生長過於茂盛時，為避免壓迫其它水生植物的生存空間，進而影響黃緣螢與其他水中生物的生存，因此應定期整理並適度移除過度繁殖的水生植物，營造良好的水域環境。

(四)水域底質：底質最好以泥質底與沙質底為佳，以提供螺貝類較佳的生長環境。

(五)水岸：水岸避免水泥化，以防止雌蟲產卵處與幼蟲上陸化蛹處被封死，以岩石拋置法營造良好之水岸，提供較多孔隙度與生存空間。水岸旁種植一些遮光植物，如水柳。

(六)減少光害：在螢火蟲發生季節宜實施燈火管制，路燈照明需改良，特別是燈具矮化處理，加裝遮光板，減少不必要的光照射到螢火蟲棲地，影響螢火蟲活動。另賞螢時，若使用人工光源也宜規定使用紅色玻璃紙或紅色塑膠片，以減少對螢火蟲的影響。此外，螢火蟲棲地也需設置告示牌，提醒駕駛人熄燈慢行，將光害對螢火蟲的影響降到最低。

(七)以生態工程的觀點，營造人工螢火蟲護岸：

1.在螢火蟲棲生地之中下游之可採用漿砌石親水護岸，中上游之螢火蟲復育區則使用乾砌石及螢火蟲復育用預鑄混凝土塊。乾砌石之構造，即是為了在塊石內側混凝土間填入土壤以利植物生長。待植物繁茂生

長，可提供螢火蟲幼蟲棲息地。

2.植栽規劃時,依規劃地點周邊環境之地質、地形、陽光的狀況(光度)、濕度(乾地、濕地、水位下等等)等考量,選取適合的植栽植物。並盡量使植物種類多樣化。

3.如果整流工的寬度被束縮成單一斷面，河床堆積物常是粒徑粗大的礫石。需在流路之適當部位加設寬闊的腹地可讓其沈積。

4.固床工之落差採用階段式，並配合由階段式護岸接連之，使河溪全區域內可步行，塑造親水景觀園區。

5.為使流速小於0.2~0.3m/sec，可使用彎延曲折木樁柵及落差工之設計，亦使河床坡度緩於1/400。

6.河床內放置其他河域採隻之螢火蟲食餌,以利螢火蟲繁殖。

照片 6-106 方格樑螢火蟲護岸

照片 6-107 方格樑螢火蟲護岸

在日本山口市就有這樣的案例，以自然河川工法把一條三面RC的河川改造成自然的螢火蟲棲地。當地居民為了整治這條具特色的螢火蟲生態河川，還發動市民協助種植岸邊植物，除草、清溪、整理河道及進行綠化、美化的工作。這種藉由螢火蟲復育工作所喚起環保意識的草根運動，確實獲得社區民眾的熱心參與，並激發社區認同及環境改造運動，足為國人借鏡。

國內螢火蟲復育與生態河川改造成功的案例已日益增多，以台北市虎山溪整治為例。虎山溪整治，以固床工程蓄積溪水深度，營造有利於生物多樣化環境，而護岸完全以自然石塊砌成，提供較多孔隙與生存空間，讓石縫間長滿苔藻、蕨類等植物，使幼蟲能順利上陸化蛹與雌蟲產

卵，水岸邊保有雜樹林形成隱蔽、遮光、避風的密林，以提供成蟲求偶和白天休息的場所。如今虎山溪夏日夜晚螢光點點，以成為台北賞螢與環保教育的好去處。

照片 6-108 日本螢火蟲生態營造案例

照片 6-109 日本螢火蟲生態營造案例

照片 6-110 虎山溪螢火蟲生態營造案例

照片 6-111 虎山溪螢火蟲生態營造案例

三、老庄溪順豐橋棕沙燕巢區及營造建議

棕沙燕（Brown-throated Sand Martin, *Riparia paludicola*）屬於雀形目（Passeriformes）燕科（Hirundinidae），為台灣低海拔區域常見的留鳥，經常成群出現在河床，池塘的上空飛行。繁殖時主要以溪流兩旁的坍塌坡面挖掘巢洞，且多數行集體營巢

順豐橋附近河段堤岸屬於混凝土堤岸，一般來說這種堤岸形式由於缺乏多孔隙、植被無法著生及演替，生態功能性偏低，因此常為生態保育學者所垢病。然而調查期間，在這裡卻發現為數不少的棕沙燕族群。

這些棕沙燕有進出混凝土堤岸排水孔的行為，加上本區域之棕沙燕

數量不少，推論很有可能利用本堤防之排水孔進行築巢繁殖。棕沙燕正常情形是築巢於河川近乎垂直的土堤，垂直的屬性具有保持乾燥及減少敵害的功能。洞深有達一公尺左右者。洞口徑約五公分，內端較寬，襯墊以枯草或羽毛。有集群營巢繁殖的習性。然而此等適合棕沙燕築巢的土堤位置及範圍，在自然界中會隨著河川堆積及擺盪而改變。如今棕沙燕能利用排水孔築巢，屬於生物自我尋求適應的本能。

照片 6-112 老庄溪混凝土堤岸

照片 6-113 老庄溪混凝土堤岸棕沙燕蹤跡

照片 6-114 自然土堤棕沙燕巢穴

照片 6-115 自然土堤棕沙燕巢穴

未來在整體河川整治規劃時，可考慮於河段附近保留200公尺此等類型之棕沙燕棲地，提供其繁殖利用，更能確保棕沙燕族群永續繁衍。如果有堤防毀損而有復建之需求，也可參酌現地排水孔孔徑、深度、土質，或增設「假排水孔」，即是希望利用埋設排水孔的方式提供棕沙燕棲息地。以此方式重建或改善既有適合棕沙燕繁殖之棲地，讓混凝土結構中的人工棲息地能吸引棕沙燕進行利用。

四、生態保育觀點整建大安溪沿線堤岸建議

國內目前的河防構造物在生態治河的趨勢與潮流下，堤防的整建工作已從單純的防洪功能確保外，需加以考量河川土地空間利用、生態的保護、棲地環境的維護復育、景觀休憩功能提供及社區總體營造等多元性目標。

(一)設計原則

根據經濟部水利署「生態工法分析模式及設計要點研究」(國立交通大學，2004年)所述，對於河防構造物在考量生態之設計時，可注意下列各項原則：

1.滿足防洪及安全的需求

河川生態工程施設之首要目標為滿足河防及構造物的安全，也只有在保全河川環境的前提下方能進行生態的考量，若是忽略了安全的考量，則生態環境將無法保全，所以安全目的的確保為生態工法的基本條件。

大安溪流域的堤防護岸在颱洪、豪雨所帶來之洪流衝擊下，部分堤段的沖刷災害一再發生。在這種沖刷破壞情形一再發生的情況下，如純粹只用生態工法施工恐強度不足，於大洪水來臨時有遭沖毀之虞，故應採取以安全為基礎，生態為導向的工程方法。例如可於臨水側仍使用傳統之RC舖面(以鋼筋混凝土方式來設計,以防止洪水夾帶流木、土石造成撞擊破壞),但於背水側仍可種植花草達到綠美化的效果。

2.就地取材、因地制宜的原則

在工法材料選擇上儘量就地取材，利用工址附近既有之土材、石料及植物等，若現地石材無法滿足安定需求，則再考量外地輸入或以其他工法替代。工程之布置需考量河川平面型態及水流特性達到因地制宜的原則，亦即順應河相的變化，讓合適的工法出現在適當的地點。若處於河流彎道處，可於遭受水流正面衝擊的凹岸處，施做強度較強的鋼筋混凝土舖面與較深的基腳(甚或以其他相關工法配合保護，以格框並回填塊石的方式施做於臨水側的基腳前端)以避免基腳淘刷破壞；於水流較為和緩的凸岸處，則可以現地石材或木樁等方式以達到符合生態之考量。

3.滿足生態的需求

河川生態工法的目標為高流量時可滿足河防及構造物安全，並提供各物種的避難空間作為生態上的考量；在低流量時滿足生態對棲地環境之需求，且於設計時儘量增加河域中之生物棲息地的多樣性。固床工及河岸保護工之施設應考量河流上、中、下游的生態連續性，避免因河川整治而導致生態環境的切割，造成棲地零碎化。於工法設計及施工上應儘量減少對生態環境的破壞，維持生態環境之多樣化。

照片 6-116 堤防背水側種植花草

照片 6-117 RC 格框工法防止淘刷

(二)親水生態護岸工法研議

傳統的河川多以治水機能為主要考量，為了達到防洪治水兼顧維護簡易之目的，堅固堤防為設計的首要條件，於是水泥擁壁、鋼板等成了設計的主流。近年來河川整治則強調採用之親水及生態工程。所謂親水及生態之工程係指工程之興建採以近乎自然之方法以達到工程安全與景觀美化之目的。近年來工程之興建已儘量捨棄完全以混凝土施工之方式，取而代之者為較柔性與幾近自然之施工材料與方法。依據本計畫執行期間對大安溪河段所有堤防之瞭解，列舉下列各項堤防或護岸之防治工法，並依其適用之河段作一說明。

1.親水堤岸

(1)階梯護岸：具有增加親水性及利用性，可作為球場、競技場、運動場及賞景看台。同時可強調護岸的材質及構造作為添景之用。

(2)緩坡型護岸：低水護岸採取緩坡型護岸，可增加高水河岸到低水河岸的接近性，達到親水效應。

若將上述方法規劃於本計畫範圍，適用地點：

(1)大安溪上游象鼻大橋附近，枯水期溪水清澈，冬季早莓觀光果園大

量來訪之遊客，可讓遊客親近水域；配合象鼻吊橋，增加地方觀光價值。

(2)景山溪龍門三橋至龍門二橋附近，環境幽美常有遊客及釣客出沒，但目前釣客僅能利用狹窄堤岸護基，使用空間不足。若能改建為親水堤防，不但釣客使用更為便利安全，且更能提升景山溪沿岸景觀等級。

照片 6-118 象鼻大橋附近觀光草莓園

照片 6-119 象鼻大橋

照片 6-120 景山溪狹窄堤岸

圖 6-19 階梯式親水護岸

2.生態系保全堤防

在具有特殊河川生態棲息功能之地區，其河川護岸設計應兼顧水中動植物之生育空間，並於洪水時期提供該物種之避難空間。這些具特定目的生態系保全護岸設計方法有：

(1)魚類保全護岸：適用於大安溪上游及景山溪沿岸等魚類生態資源較為豐富的區域，保全水中生物棲息及避難空間，考量其移動性、餌食之流入及採光等。

照片 6-121 魚類保全護岸

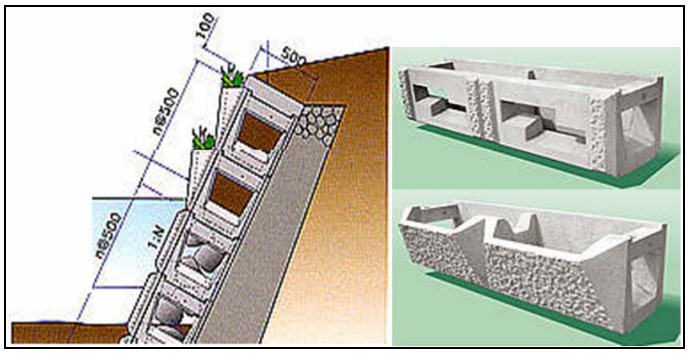


圖 6-20　魚類保全護岸及魚槽單元示意圖

(2)螢火蟲保全護岸：景山溪龍門橋一帶有豐富的螢火蟲生態資源，在穩固安全具有活水防洪功能之護岸上，設置螢火蟲及其餌食河貝之生育生息環境(於前頁有詳述)。

(3)自然植生保全護岸：可適用於大安溪流域任何適合存在自然植生的河段，運用河川適生之樹種，以扦插方法配合護坡固岸，同時為強化根系對水岸之保固功能。

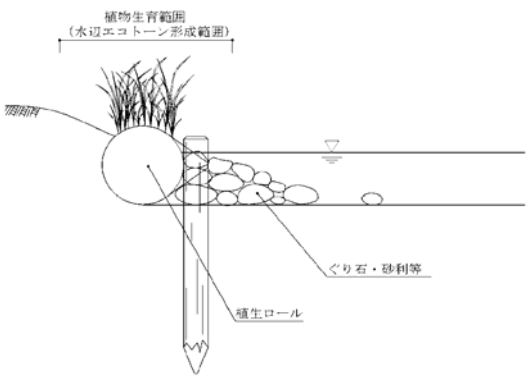


圖 6-21　植生護岸斷面示意圖

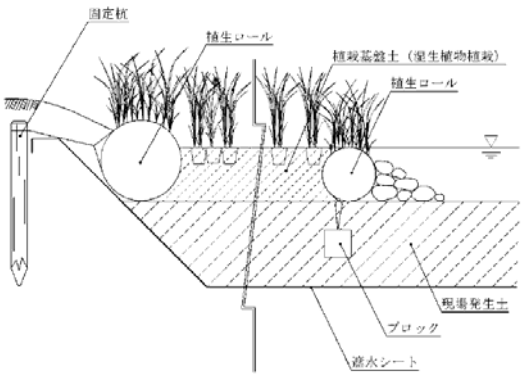


圖 6-22　植生護岸斷面示意圖

照片 6-122 植生護岸成果

照片 6-123 植生護岸成果

(4)野鳥保全護岸：根據生物調查結果，在大安溪上游及景山溪發現許

多屬於二級保育及三級保育的鳥類，鳥類資源相當珍貴。於水岸或洪泛平原區在不影響水流之原則下，配植灌叢或小喬木，以提供水鳥棲息與覓食的環境。大安溪流域大多屬於山區平原丘陵，較少經過人口稠密之處，因此可不需特別營造野鳥保全護岸，但仍須留意勿開發濫墾沿岸樹木，破壞鳥類棲地。

五、大安溪中下游及出海口堤岸營造綠色生態棲地

(一)中游段堤岸

白布帆地區沿岸堤防多以封閉式水泥護岸為主，部份堤段內側為漿砌卵石、乾砌卵石及水泥植栽格框形式。

照片 6-124 封閉式混凝土堤防

照片 6-125 水泥植栽格框堤防

照片 6-126 乾砌卵石堤防

照片 6-127 乾砌卵石堤防

傳統的水泥護岸綠覆效果差，僅有少部份的耐旱植物能利用水泥裂縫生長，傳統之水泥護岸固然提供了極高之安全性，但常常破壞了原有河岸動植物生態及作為生物棲息地之功能。水泥護岸的綠化不僅能塑造景觀及視覺等美化環境作用，提高環境的視覺品質，並能創造適合生物棲息的生態環境。有關漿砌卵石護岸、乾砌卵石護岸與箱籠護岸之植生狀況，如下：

(一)漿砌卵石護岸方面，石縫間因長時間累積塵土，已有部份區域陸續有植被進駐植生生長狀況良好，但多淺根性的草本植物為主，如大

花咸豐草、大黍、落地生根或洋吊鐘。

(二)乾砌卵石護岸因屬於多孔隙的設計，植生多有各類喬木、灌木、藤本及草本植物陸續進駐，如山黃麻、構樹、小葉桑、紅莖草、大黍、大花咸豐草、鱗蓋鳳尾蕨、山葛、雞屎藤、虎葛…等，未來若減少人為的干擾，自然演替的狀良好，將有助於護岸景觀之綠化。調查期間於護岸發現之植物整理如下表，其中蕨類的部份除腎蕨外，大多於白布帆大橋樣站附近的護岸發現。

(三)箱籠護岸僅於景山溪之調查樣站發現，多為區段分布且屬新設置之護岸，目前並未發現有植生覆蓋其上。

植生對於河岸抗蝕及地表穩定具有一定程度的效果，而優良的河溪護岸植生可以防止河岸的地表沖刷及土層流失、涵養水源、吸附污染及改善水質等、減少視覺景觀的破壞美化景觀，更能提供野生物之食物來源及棲息環境等多樣功能。經大安溪河川情勢生物調查結果，整理目前於大安溪流域堤岸發現之植物如表6-1所示。其中原生性植栽，可提供未來堤岸綠化選種之參考。

大安溪下游部分河段可以上述方式營造綠化堤岸，提供生物多樣性的棲地。鑑於此提出相關建議：

(一)目前為水泥封閉式之堤身，在較不受洪水衝擊的河段，或堤身高度較高的部分，將平整的水泥結構上方改用乾砌石或半漿砌的方式，營造多孔隙的空間，並於孔隙間覆土以利植生。在高水位以上的區域覆土，選用攀爬性、懸垂性較佳的藤蔓植物，物種可參考上表之原生藤本植物，如照片6-128所示。亦可利用植物本身特殊結構能向上攀援向下懸垂，以增加綠化美觀之效果。

(二)堤岸背面可鋪設網格，目前大安溪白布帆大橋下游內灣堤防即為此方式如照片6-129所示。另可推砌乾砌石，經過孔隙覆土及撥撒種子後，可達植生綠化之功效，其成果如照片6-130所示。

表 6-1　大安溪生物調查堤岸間發現植物

分類	中名	學名	屬性	生長習性
蕨類植物	半邊羽裂鳳尾蕨	*Pteris semipinnata* L.	原生	草本
	瓦氏鳳尾蕨	*Pteris wallichiana* Ag.	原生	草本
	密毛毛蕨	*Cyclosorus parasiticus* (L.) Farw.	原生	草本
	粗毛鱗蓋蕨	*Microlepia strigosa* (Thunb.) Presl	原生	草本
	野毛蕨	*Cyclosorus dentatus* (Forssk.) Ching	原生	草本
	腎蕨	*Nephrolepis auriculata* (L.) Trimen	原生	草本
	熱帶鱗蓋蕨	*Microlepia speluncae* (L.) Moore	原生	草本
	箭葉鳳尾蕨	*Pteris ensiformis* Burm.	原生	草本
	鱗蓋鳳尾蕨	*Pteris vittata* L.	原生	草本
	粉葉蕨	*Pityrogramma calomelanos* (L.) Link	歸化	草本
雙子葉植物	毛馬齒莧	*Portulaca pilosa* L. subsp. *pilosa.*	原生	草本
	青箱	*Celosia argentea* L.	原生	草本
	洋吊鐘	*Kalanchoe tubiflora* (Harvey) Hamet	栽培	草本
	大花咸豐草	*Bidens pilosa* L. var. *radiata* Sch.	歸化	草本
	仙人掌	*Opuntia dillenii* (Ker) Haw.	歸化	草本
	加拿大蓬	*Conyza canadensis* (L.) Cronq. var. *canadensis*	歸化	草本
	長柄菊	*Tridax procumbens* L.	歸化	草本
	昭和草	*Crassocephalum crepidioides* (Benth.) S. Moore	歸化	草本
	野茼蒿	*Conyza sumatrensis* (Retz.) Walker	歸化	草本
	落地生根	*Bryophyllum pinnatum* (Lam.) Kurz	歸化	草本
	山黃麻	*Trema orientalis* (L.) Bl.	原生	喬木
	血桐	*Macaranga tanarius* (L.) Muell.-Arg.	原生	喬木
	構樹	*Broussonetia papyrifera* (L.) L'Herit. ex Vent.	原生	喬木
雙子葉植物	三葉崖爬藤	*Tetrastigma formosanum* (Hemsl.) Gagnep.	原生	藤本
	山葛	*Pueraria montana* (Lour.) Merr.	原生	藤本
	血藤	*Mucuna macrocarpa* Wall.	原生	藤本
	虎葛	*Cayratia japonica* (Thunb.) Gagnep.	原生	藤本
	馬鞍藤	*Ipomoea pes-caprae* (L.) R. Brown subsp. *brasiliensis*	原生	藤本
	葎草	*Humulus scandens* (Lour.) Merr.	原生	藤本
	漢氏山葡萄	*Ampelopsis brevipedunculata* (Maxim.) Traut. var. *hancei*	原生	藤本
	小花蔓澤蘭	*Mikania micrantha* H. B.	歸化	藤本
	毛西番蓮	*Passiflora foetida* L. var. *hispida* (DC. ex Triana &	歸化	藤本
	番仔藤	*Ipomoea cairica* (L.) Sweet	歸化	藤本
	落葵	*Basella alba* L.	歸化	藤本
	賽葛豆	*Macroptilium atropurpureus* (Dc.) Urban	歸化	藤本
	小桑樹	*Morus australis* Poir.	原生	灌木
	台灣馬桑	*Coriaria japonica* A. Gray subsp. *intermedia* (Matsum.)	原生	灌木
	紅梅消	*Rubus parvifolius* L. var. *parvifolius*	原生	攀綠灌木
	三角柱	*Hylocereus undatus* (Haw.) Brown & R.	栽培	灌木
	銀合歡	*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit	歸化	灌木
單子葉植	大黍	*Panicum maximum* Jacq.	歸化	草本
	孟仁草	*Chloris barbata* Sw.	歸化	草本
	紅毛草	*Rhynchelytrum repens* (Willd.) C. E. Hubb.	歸化	草本
	蒺藜草	*Cenchrus echinatus* L.	歸化	草本

(四)在河川水流流速較緩或兩岸地勢較高處，可採用箱籠工法，如照片6-131及6-132所示。在箱籠中選定地點加植栽圈環，回填土壤後植栽，或於箱籠間置入可發芽、發根之活枝條，或種植耐濕性的地被草本植物，待植栽生長繁茂後，其根系發展可使箱籠結構與填土緊

密結合，具固持之功能。除達到綠化景觀之效果外，樹木於水面之遮蔭利於某些生物的棲息，亦有助於河岸整體生態之恢復。

照片 6-128 水泥堤身上方乾砌卵石

照片 6-129 白布帆護岸透水性植草磚

照片 6-130 白布帆護岸透水性植草磚

照片 6-131 乾砌石護岸植生生長情況

照片 6-132 達觀部落箱籠護岸

照片 6-133 龍門二號橋箱籠及水泥護岸

另外，本計畫出海口附近的台61線樣站，冬季期間因砂地土壤本身膠結力低、保水力較弱，容易被風吹動，尤其高灘地之植被常被人移除開墾為農耕地，種植瓜類、落花生等經濟作物。冬季多處於休耕狀況，其間砂地無植被覆蓋又使飛砂之現象更加劇，飛沙不僅影響當地的居民生活，亦影響當地的植被環境，若採相當的措施可以減少風沙的產生，減緩飛沙對當地居民及植被環境的危害。

大安溪下游兩側之高灘地多為農墾地，僅少部份區域仍保有草生地的環境，冬季時農墾地呈休耕狀態其上並無任何植被，與周圍綠意盎然的植被差距甚大。另於樣站附近一處護岸外側，其以透水性較佳的植草磚取代傳統的水泥鋪面，於97年8月調查期間其上草本植物之覆蓋度相當高，視覺景觀亦尚稱美觀，但其上之物種則以強勢的外來歸化植物-大花咸豐草為主，且於98年3月調查時亦受風沙影響，部份區塊地被植物因細沙堆積而遭淹沒。

照片 6-134 裸露的高灘地(原種植西瓜)

照片 6-135 覆蓋度良好的植草磚護岸

照片 6-136 遭風沙覆蓋的護岸

照片 6-137 風沙覆蓋後植被覆蓋度低

海岸植栽設計基本原則如下(郭一羽等，2005年)：

(一)選擇環境適應性強的本土樹種為主，馴化而能適應本地環境的引進樹種為輔，除植栽撫育及維護管理較為容易外，也可以避免外來樹種對當地生態系造成的傷害。

(二)植栽的樹種及數量比例儘量與潛在植被組成相近，如此造林植栽達到穩定成熟階段所需時間較短。

(三)儘量以生態綠化取代傳統景觀綠化。

(四)多採用群聚方式栽植，同時植栽配置時應儘量運用自然力形成具干

擾、阻撓等機能的保護結構，以達到保護海岸環境的功能。

(五)海岸砂地有機質缺乏，除施用有機肥外，可栽植肥木，以促進植栽的生長。

(六)植栽移植時為增加存活率，除了選擇適當的栽植季節外，可利用特殊技術解決風害和乾旱的問題，如搭設防潮或防風網，或於根部配合使用保水材料，枝幹包覆防護，枝條使用蒸散抑制劑等。

(七)植栽移植後可以覆蓋稻草防止土壤乾燥與表面侵蝕、抑制雜草等。

至於高灘地多為農墾地，原種植各項經濟作物，不論是作物本身或因種植需求而鋪蓋之塑膠布或是灌溉作業，均可減少風沙揚塵，故冬季休耕時建議適時從事灌溉定砂作業或覆蓋稻草，以防止土壤乾燥造成飛沙走揚。

海岸定砂不僅能豐富動植物生態，植生亦有利於定砂。故此樣站宜多設置海岸防風林、攔砂籬、設置防風定砂植生，在植栽選種上應特別考量氣候因素，設計上宜採密集性的栽植方式，並以複層植栽配置以營造自然林之生態。海岸有沙地漂移不穩定、乾旱、高鹽分、季節風強勁等特性，一般的植物不易生存，而能在這種嚴酷的環境中生存的植物，均有特殊的適應方式。故定砂植生或護岸綠化建議採用下列防風定砂之台灣原生植栽，如表6-2所示。另外，亦提出海岸地區常採用之防風林樹種及其特性，如表6-3所示，供相關單位選用參考。

表 6-2　海岸地區栽植樹種表

植栽名稱		常綠性/落葉性	生長特性			
			耐旱	耐鹽	抗風	定砂
喬木	毛苦參	常綠	●	●	●	
	水黃皮	常綠	●	●	●	
	白水木	常綠	●	●	●	
	刺桐	落葉	●	●	●	
	海檬果	常綠	●	●	●	
	臭娘子	常綠	●	●	●	
	黃槿	常綠	●	●	●	
	欖仁	落葉	●	●	●	
灌木	苦林盤	常綠	●	●	●	●
	海埔姜	常綠	●	●	●	●
	海桐	常綠	●	●	●	●
	草海桐	常綠	●	●	●	●
	蘄艾	常綠	●	●	●	●
	鯽魚膽	常綠	●	●	●	●
	露兜樹	常綠	●	●	●	●
	楦梧	常綠	●		●	●
	爬森藤	常綠	●	●	●	
藤本	雙花蟛蜞菊	常綠	●	●	●	●
	馬鞍藤	常綠	●	●	●	●
草本	鴨舌癀	常綠	●	●	●	●
	濱刺草	常綠	●	●	●	●
	文珠蘭	常綠	●	●	●	●
	海馬齒	常綠	●	●	●	●

資料來源：郭一羽等，2005 年。

表 6-3　海岸地區常見栽植樹種表

樹種	名　　稱	特　　性
木麻黃	科別：木麻黃科 Casuarinaceae 學名：Casuarina equisetifolia L. 別名：木賊葉木麻黃、番麻黃	麻黃常常種植成林來防風，由於它全株都是細絲狀的枝椏，能讓風從空隙間滑過，不致造成樹的壓力，於是就算在強風的海邊環境裡，也依然能長成高大的喬木。另外，木麻黃是少數具有根瘤的非豆科植物，由於根瘤裡的根瘤菌可以固定空氣中的氮，因此極能耐於貧瘠的土壤。
無葉檉柳	科別：檉柳科 學名：Tamarix aphylla 別名：檉柳	無葉檉柳的枝高比木麻黃低且密，具防風效果，其耐鹽性又高於其他樹種，是近年來大力推廣的防風林樹種，初期試驗成效十分良好，為了供應大面積的栽植，採取一、二年生之枝條，扦插繁殖，生長快速，且枝條柔軟不易風折，適合推廣為耕地的防風林。
黃槿	科別：錦葵科 學名：Hibiscus tiliaceus L. 別名：扶桑、佛桑、火紅花、日及、照殿紅	早期台灣沿海或農村，常見於防風定砂的海濱樹種。樹形不規則，常綠大喬木，高可達四至七公尺。其葉大且如呈心形；花黃色，花冠如鐘形，蒴果。心形葉子在加熱後會散發出特殊的香味，曾是台灣農業時代，逢年過節時阿嬤炊粿當「粿葉」的襯墊材料，也是最自然的素材，故又名「糕仔樹」。
水黃皮	科別：蝶形花科 學名：Pongamia pinnat 別名：九重吹、掛錢樹	性喜高溫、濕潤和陽光充足或半陰環境，其耐鹽性、抗強風、耐旱性、耐寒性、耐陰性均佳，且能抗空氣污染。常應用於海岸防風林、行道樹、庭園美化

六、中上游支流整治

目前大安溪中上游溪流在生態面，由於水域生物分佈範圍縮減及族群數量減少，說明河川棲地並未穩定，建議以乾砌石作為上游溪流護岸之主要方式，可以增加生物生存之多孔隙空間，減少使用混凝土固床工，維持溪床底質之多樣性。以透過式攔砂壩、連續性矮壩或階段性拆除攔砂壩，恢復河川生態縱向連續性。

(一)溪流治理

根據生態工程之精神，工法之選擇需考慮當地地質、地形、水文情況、植生情況、生態環境需求(如特定物種之培育、保護)、材料取得等當地因素。在無安全疑慮之考量下，優先以生態工程施作，但爲確保計畫區內河段之安全，仍須經調查分析，包括河段之現況沖淤分析，水理演算及疏浚量分析等，方可決定。

在選用及施作之前應事先調查工址之現況及水理計算，根據計算成果選擇合適斷面，並評估工程構造物失敗可能造成之潛在性災害。於災害風險較低之工址，可採用柔性、多孔、低矮之工程設計。反之，對於高流速、陡峭、易滑動、土壓大之不穩定河岸則必須採用剛性、實心、大規模之防災構造物，因此本計畫溪流建議未來治理對策包括：

1.計畫流量：依「水土保持技術規範」合理化公式估算重現期距50年之流量爲設計基準。

2.計畫河寬：依據現場既設構造物護岸上、下游斷面寬度決定之。

3.治理工法：依據生態工程精神，工法選擇需考慮當地地質、地形、水文情況、植生情況、生態環境需求(如特定物種之培育、保護)、材料取得等當地因素。生態工程之種類依水土保持局之研究成果及考量本計畫區現況，土石流潛勢溪流之整治以土砂防治及延長集流時間為主要目的，其工法有：節制壩(材料選擇有：混凝土、木樁或土壤袋)、潛壩、護岸(材料選擇有：混凝土、石籠、木樁或土壤袋)。

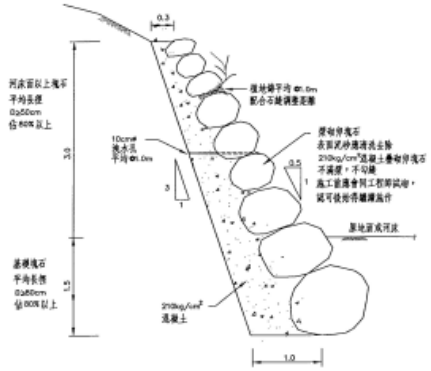
生態工程之種類依水土保持局之研究成果及考量本計畫區現況，建議各本計畫溪流下游可採漿砌塊石護岸或砌石階梯親水護岸，再配合跌水工或固床工改善，凹岸處則採用懸臂式或重力式擋土牆面飾造型模板改善；河道平順處採用砌石護岸或混凝土型框填石植生護岸，凹岸處則

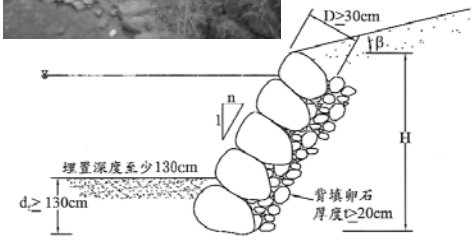
採用混凝土砌石護岸或重力式擋土牆面飾造型模板改善，如圖6-23所示。

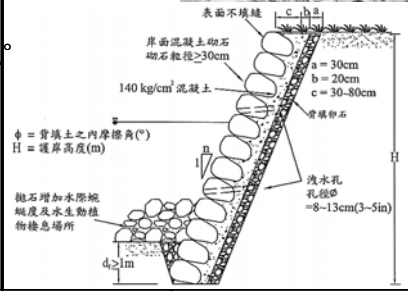
<table>
<tr><td>工法名稱：斜坡式拋石固床工</td><td>斷面示意圖</td></tr>
<tr><td>建設功能</td><td>防止河床被掏刷穩定坑溝，防止流心偏離使河道保持固定，降低河水流速。</td></tr>
<tr><td>生態功能</td><td>(1)石塊間隙可創造多孔隙的棲地環境，提供水生物的避難場所。
(2)突出水面的石頭，能提供石蠅等水生昆蟲羽化的空間。
(3)增加曝氣效果，提高水中溶氧量，加強河川自淨能力。
(4)完工後具有自然的景觀。</td></tr>
<tr><td>適用範圍</td><td>適用於流速小且生態資源豐富之河段，對於河水則有消能效果，並且可以調整河道之坡降。</td></tr>
<tr><td>工法名稱；混凝土固床工</td><td>斷面示意圖</td></tr>
<tr><td>建設功能</td><td>降低河水流速防止河床淘刷及穩定流心，使河道保持穩定不致偏移。</td></tr>
<tr><td>適用範圍</td><td>適用於流速大或沖蝕嚴重之河段，對於河水則有消能效果，並且可以調整河道之坡降。</td></tr>
</table>

(資料來源：農委會水土保持局，「水土保持手冊」，95 年。)

圖 6-23　溪流整治斷面示意圖(1/2)

工法名稱：漿砌塊石護岸		斷面示意圖
建設功能	保護河岸坡趾免受沖蝕破壞	
生態功能	(1)表面具有自然的景觀。 (2)表面多孔隙與粗糙性可提供蕨類與原生植物附著生長。 (3)漿砌石對河流水之抗沖蝕力較佳，砌石半埋於砂漿中，上部外露砌石間之縫隙利於動物棲息及植物生長。	
適用範圍	(1)於流速大、沖蝕嚴重且崎嶇不平之河岸可採用本工法。 (2)適用於溪床底質較不穩定、土質較差，承載力較弱之河段。 (3)漿砌石護岸可作為擋土工，防止坡面之局部崩塌破壞。	

工法名稱：砌石護岸		斷面示意圖
建設功能	保護、穩定河岸坡趾免受沖蝕破壞	
生態功能	(1)表面多孔隙與粗糙性可提供蕨類與原生植物附著生長。 (2)能提供更多種的棲息環境供生物棲息其間	
適用範圍	(1)適用於溪床底質較不穩定，承載力較差之河段。 (2)適用於沖刷作用較緩之地區，或流速小於6m/sec之地區。 (3)避免於土石流危險溪流之曲線段施作。	

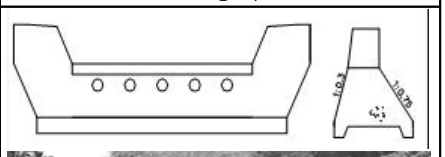
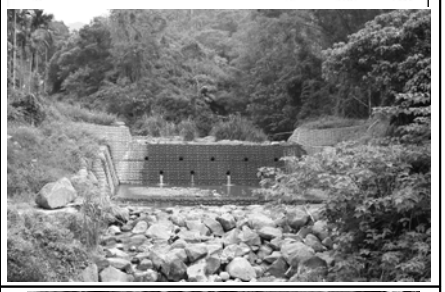
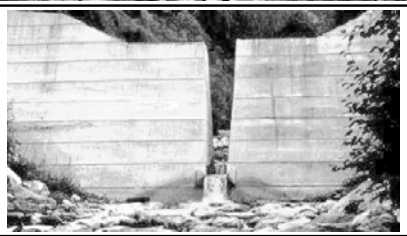
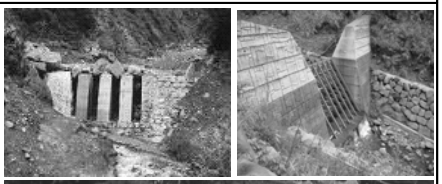
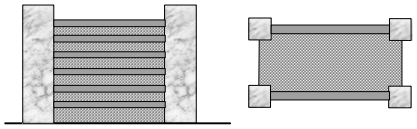
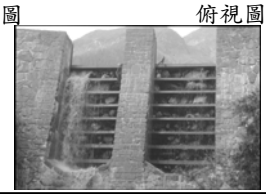
工法名稱：混凝土砌石護岸		斷面示意圖
建設功能	保護河岸坡趾免受沖蝕破壞	
生態功能	(1)表面具有自然的景觀。 (2)表面多孔隙與粗糙性可提供蕨類與原生植物附著生長。 (3)對河流水之抗沖蝕力較佳，砌石半埋於砂漿中，上部外露砌石間之縫隙利於動物棲息及植物生長。	
適用範圍	(1)於流速大、沖蝕嚴重且崎嶇不平之河岸可採用本工法。 (2)適用於溪床底質較不穩定、土質較差，承載力較弱之河段。 (3)漿砌石護岸可作為擋土工，防止坡面之局部崩塌破壞。	

(資料來源：農委會水土保持局，「水土保持手冊」，95 年。)

圖 6-23　溪流整治斷面示意圖(2/2)

二、土砂防治

本計畫區之土砂生產模式常發生於上游溪床之縱、橫向沖刷及鄰近崩塌地之土砂，這些土砂堆積於溪床與兩岸，於豪大雨期間易產生較大規模之輸砂行為，為減少土砂下移，乃建議施設防砂構造物(如圖6-24)，以間接處理方式達到土砂防治之功效。如發生強烈颱風暴雨仍無法確保兩岸保全對象，則有必要設置土石流監測與預警系統及規劃避難路線、避難場所等相關措施。

類型	壩型	優缺點比較		示意圖
傳統(混凝土)壩	重力式防砂壩	優點	❖高效率的攔砂功能 ❖穩定岸坡 ❖抬高沖刷基準面 ❖轉化土砂搬運形式	
		缺點	❖壩體本身透水性差 ❖貯砂空間易被土石淤滿 ❖無選擇性地攔阻砂石 ❖易造成下游溪床淘刷 ❖常於土石流發生前，壩體上游貯砂空間已被土砂淤滿，降低其攔阻功效	
	開口式滯洪壩	優點	❖以迴水降低流速與土砂運移能力 ❖具有水力清淤功效。	
		缺點	❖貯砂空間易被土石淤滿 ❖無選擇性地攔阻砂石	
透過性壩	梳子壩、鋼格壩、A型鋼管壩	優點	❖攔砂、排水兼備 ❖允許部分對下游不會造成危害的水體及土砂顆粒穿過壩體進入河道 ❖降低粗大顆粒對下游設施的直接衝擊和破壞	
		缺點	❖土砂淤滿後，若不進行區清淤，則與傳統重力式防砂壩相同，無法發揮預期功能	
	改良型防砂壩	優點	❖考量壩體之清淤，橫樑設計成可拆卸式，即可更換濾材，並可清除壩前淤砂。 ❖比梳子壩更好施工。	 前視圖 俯視圖
		缺點	❖連續壩之方式增加壩前粗顆粒濾石之過濾空間，並增加細粒泥砂被過濾之機會 。	

(資料來源：農委會水土保持局，「水土保持手冊」，95 年。)

圖 6-23　土石流防砂壩設施圖

參考文獻

一、專書

1. 經濟部水利署水利規劃試驗所，2003年，「大安溪流域聯合治理規劃」。
2. 經濟部水利署水利規劃試驗所，2009年，「大安溪水系河川情勢調查(1/2)」。
3. 前經濟部水利處水利規劃試驗所，2000年，「大安溪九二一地震災後治理規劃檢討」。
4. 經濟部水利署第三河川局，2005年，「大安、大甲溪災害原因流調查及治理對策檢討與改善」。
5. 行政院農業委員會水土保持局第二工程所，1997年，「烏石坑溪集水區整治調查規劃」。
6. 行政院農業委員會林務局東勢林區管理處，2001年，「烏石坑溪土砂災害調查分析與防治工程規劃」。
7. 行政院農業委員會水土保持局第二工程所，2007年，「大安溪上游集水區整體調查規劃成果報告書及附錄」，SWCB-96-128。
8. 經濟部水利署第三河川局，2009年，「大安溪士林攔河堰下游至白布帆堤防河段治理規劃報告」。
9. 行政院農業委員會水土保持局，2004年，「麻必浩溪集水區規劃設計」。
10. 經濟部水利署水利規劃試驗所，2008年，「河川情勢調查資料庫管理系統(2/2)」。
11. 行政院農業委員會林務局東勢林區管理處，2005年，「雪山坑溪野生動物重要棲息環境植群監測研究」。
12. 行政院農業委員會林務局東勢林區管理處，2008年，「烏石坑溪棲地變遷與生物多樣性之研究成果報告書」。
13. 曾晴賢，2008，野溪橫向構造物生物廊道改善之研究，行政院農業委員會水土保持局。
14. 經濟部水利署水利規劃試驗所，2008，河川情勢調查資料庫管理系統(2/2)，經濟部水利署水利規劃試驗所。
15. 經濟部水利署水利規劃試驗所，2008，河川情勢調查作業要點草案修正稿，經濟部水利署水利規劃試驗所。
16. 特有生物研究保育中心，2008，解說員暨志工在職訓練-台灣特有種動物篇研習手冊。
17. 蘇秀慧、裴家騏，2007，雪霸國家公園陸域野生動物資源調查研究-雪見地區，國立屏東科技大學野生動物保育系。
18. 新系環境技術有限公司，2007，鯉里潭水庫士林水力發電工程運轉期間環境監測。
19. 林春吉，2007，台灣淡水魚蝦生態大圖鑑(上)，天下文化。
20. 林春吉，2007，台灣淡水魚蝦生態大圖鑑(下)，天下文化。
21. 經濟部水利規劃試驗所，2007，中港溪河川情勢調查，中華大學。
22. 經濟部水利署第五河川局，2007，北港溪河川情勢調查，黎明工程顧問股份有限公司。
23. 經濟部水利署第三河川局，2007，河川生態工法規劃設計輔助資訊系統建置研究，國立交通大學防災研究中心。
24. 經濟部水利署第三河川局，2007，大安溪中下游河段(白布帆橋-河口)開口堤整體規劃檢討計畫報告，黎明工程顧問股份有限公司。
25. 謝金德，2006，河溪治理之生態河溪治理之生態工法，中華水土保持學會。

26. 經濟部水利規劃試驗所，2006，曾文溪河川情勢調查，黎明工程顧問股份有限公司。
27. 經濟部水利署第五河川局，2006，八掌溪河川情勢調查，財團法人台灣水利環境科技研究發展教育基金會。
28. 洪慶宜，2006，流域環境管理。
29. 行政院公共工程委員會，2006，河溪生態工法參考手冊，巨廷工程顧問股份有限公司。
30. 經濟部水利署探勘隊，2006，大安溪士林攔河堰上游段河川區域勘測報告。
31. 經濟部水利署第三河川局，2006，大安溪九張犁堤防開口堤檢討計畫，黎明工程顧問股份有限公司。
32. 經濟部水利署第三河川局，2006，大安溪中下游河段(白布帆橋-河口)開口堤整體規劃檢討計畫報告，黎明工程顧問股份有限公司。
33. 吳姍樺等，2006，雪霸國家公園外來植物入侵及分布之探討-雪見武陸地區，內政部營建署雪霸國家公園管理處委託辦理計畫期末報告書。
34. 李美慧，2006，生態監測概論。明文書局。
35. 陳運造，2006，苗栗地區重要外來入侵植物圖鑑，行政院農業委員會苗栗區農業改良場。
36. 王漢泉，2006，台灣河川生態全紀錄，p.176
37. 歐辰雄等，2005，雪霸國家公園植群生態調查-南坑溪流域，內政部營建署雪霸國家公園管理處委託研究報告。
38. 行政院國科會中部科學工業園區開發籌備處，2005，中部科學工業園區第三期發展區(后里基地-后里農場部分)開發計畫環境影響說明書，行政院環保署。
39. 郭一羽、李麗雪，2005，海岸景觀與生態設計，田園城市文化事業。
40. 經濟部水利署第十河川局，2005，淡水河系河川情勢調查計畫。
41. 趙文編，2005，水生生物學，中國農業出版社。
42. 周鳳霞、陳劍虹，2005，淡水微型生物圖譜，化學工業出版社。
43. 張永仁，2005，蝴蝶100，遠流出版事業股份有限公司。
44. 經濟部水利署，2005，河川海岸排水環境營造成果彙編，怡興工程顧問股份有限公司。
45. 經濟部水利署第三河川局，2005，大安、大甲溪災害原因調查及治理對策檢討與改善，國立中興大學。
46. 經濟部水利署水利規劃試驗所，2005，鹽水溪河川環境營造計畫規劃。
47. 行政院農委會水土保持局，2005，臺灣地區治山防災計畫第四期調查規劃總報告。
48. 曹美華，2004，臺灣120種蜻蜓圖鑑，社團法人台北市野鳥學會。
49. 張世倉、李訓煌、蔡雅芬、黃秋鈺，2004，台灣河川生物導覽手冊，經濟部水利署水利規劃試驗所。
50. 經濟部水利署水利規劃試驗所，2004，棲地復育、保育與生態水利工程規劃設計之試驗研究。
51. 曹華平，2004，水域環境營造，水資源論壇暨水資源環境與管理國土論壇。
52. 經濟部水利署水利規劃試驗所，2004，河溪生態工程規劃原則。
53. 交通部公路總局，2004，苗栗縣大安溪卓蘭-三義聯絡道路新闢工程環境影響說明書。
54. 李培芬，2004，雪霸國家公園鳥類監測模式之研究-以雪見地區為例。
55. 中華民國魚類學會，2004，園區魚類資源調查委託研究報告-雪見地區。

56. 經濟部水利署水利規劃試驗所，2003，鹽水溪河川環境管理規劃。
57. 林信輝，2003，自然生態工法之應用植物，行政院農業委員會，中華民國環境綠化協會。
58. 林信輝，2003，德國河溪淒地改善方法與對策，中興大學水土保持系，科技新知。
59. 林信輝等，2003，河川生態工法實務手冊 施工篇(初稿)，經濟部水利署。
60. 何東輯，2003，烏石坑地區生態系長期監測，特有生物中心。
61. 堅尼士工程顧問有限公司，2003，130甲線火炎山隧道設計圖說，公路總局第二區養護工程處。
62. 汪靜明，2003，河溪棲地復育原理及美國實務案例。
63. 楊遠波、劉和義、林讚標，2003，臺灣維管束植物簡誌第五卷，行政院農委會。
64. 張永仁、汪良仲，2003，蜻蛉篇，陽明山國家公園。
65. 邵廣昭、陳靜怡，2003，魚類圖鑑，遠流出版社。
66. 陳榮宗，2003，外來種淡水魚類及蝦類在台灣河川之分布概況，特有生物研究中心。
67. 經濟部水利規劃試驗所，2003，大安溪流域聯合整體治理計畫，國立成功大學防災研究中心。
68. 經濟部水利規劃試驗所，2002，台灣地區河川型態調查總報告，陳樹群。
69. 行政院環境保護署，2002，植物生態評估技術規範，環署綜字第0910020491號公告。
70. 小山內信智，2002，日本溪流環境調和型砂防工法。
71. 李培芬、梁世雄，2002，動物生態評估技術之研究及評估模式之驗證，行政院環境保護署。
72. 行政院農委會水土保持局，2002，台灣地區河川型態調查研究，國立中興大學水土保持學系。
73. 行政院環保署，2002，植物生態評估技術規範，特有生物研究保育中心。
74. 李訓煌、陳義雄、何平合、張世倉、葉明峰、沈慧萍、李旻旻、陳志煌，2002，全省河川生態補充調查與資料庫建立研究計畫(2/4)(中部地區)，經濟部水利署水利規劃試驗所。
75. 唐立正，2002，雪霸國家公園昆蟲相隻調查研究-雪見地區。
76. 王漢泉，2002，台灣河川水質魚類指標之研究，環境檢驗所調查研究年報。
77. 郭一羽，2001，水域生態工程，中華大學水域生態環境研究中心。
78. 李榮祥，2001，台灣賞蟹情報，大樹出版社。
79. 向高世，2001，台灣蜥蜴自然誌。
80. 行政院農委會特有生物研究保育中心，2001，野生動物資源調查方法手冊。
81. 李榮祥，2001，台灣賞蟹情報，大樹文化事業公司。
82. 陳榮作，2001，濕盟近三年西南沿海鳥況調查研究報告，台灣濕地(29)。
83. 賴景陽，2001，台灣自然觀察圖鑑(33)貝類(二)，渡假出版有限公司。
84. 經濟部水利署，2001，全省河川生態補充調查與資料庫建立，特有生物研究中心。
85. 陳樹群，2002，台灣地區河川型態調查研究總報告，經濟部水利署水利規劃試驗所。
86. 周南山等，2000，地工合成材料應用於加勁擋土牆結構之相關規範與招標措施，行政院公共工程委員會委託研究報告。

87. 堅尼士工程顧問有限公司，2000，暨南國際大學台21線聯外道路崩塌復建計畫及震災損害調查報告書。
88. 中國文化大學環境設計學院景觀學系，2000，擬定城鄉景觀計畫及操作之研究，內政部營建署。
89. 行政院農委會林務局，2000，林務局溪流魚類資源監測技術手冊。
90. 歐辰雄等，2000，苗栗野豇豆植群及物候調查，內政部營建署雪霸國家公園管理處八十九年度研究報告。
91. 經濟部水利署水利規劃試驗所，2000，大安溪九二一地震災後治理規劃檢討，黎明工程顧問股份有限公司。
92. 林春富，1999，兩棲類調查方法介紹及應用，野生動物資源調查方法研習會手冊p.76-82。
93. 徐明光，1999，台灣的淡水浮游藻(I)-通論及綠藻(1)，台灣博物館。
94. 張明雄，1999，淡水魚類資源調查方法與技術，野生動物資源調查研習會方法手冊，特有生物研究保育中心。
95. 朱賢斌，1999，爬蟲類調查方法介紹及應用，野生動物資源調查方法研習會手冊(特有生物研究保育中心)，p.83-93，。
96. 施志昀、游祥平，1999，海洋生物博物館圖系列(7)台灣的淡水蟹，國立海洋生物博物館籌備處。
97. 陳明義，1999，台灣海岸溼地植物，行政院農委會。
98. 楊燿隆，1999，蝴蝶資源調查法簡介，野生動物資源調查方法研習會手冊，特有生物研究保育中心。
99. 呂光洋、杜銘章、向高世，1999，台灣兩棲爬行動物圖鑑，中華民國自然生態保育協會。
100. 農委會特有生物研究保育中心，1999，野生動物資源調查方法研習會手冊。
101. 賴景陽，1999，台灣自然觀察圖鑑(13)貝類，渡假出版有限公司。
102. 台灣省水利局，1998，大安溪高灘地調查使用研究規劃。
103. 楊遠波、劉和義、呂勝由、施炳霖、彭鏡毅，1998，臺灣維管束植物簡誌【第肆卷】，行政院農委會。
104. 楊遠波、劉和義、呂勝由、施炳霖，1998，臺灣維管束植物簡誌【第參卷】，行政院農委會。
105. 施志昀、游祥平，1998，海洋生物博物館圖系列(6)台灣的淡水蝦，國立海洋生物博物館籌備處出版。
106. 沙謙中，1998，台灣溼地鳥的辨識，台北市野鳥學會。
107. 梁象秋、方紀祖、楊和荃，1998，水生生物學(形態與分類)，水產出版社。
108. 行政院環境保護署，1998，淡水河系生物相調查及生物指標手冊建立，行政院環境保護署。
109. 曾晴賢，1998，櫻花鉤吻鮭族群監測和生態研究(一)，雪霸國家公園管理處印行，p.79。
110. 曾晴賢，1998，櫻花鉤吻鮭族群監測和生態研究(二) ，雪霸國家公園管理處印行，p.43。
111. 施志昀、游祥平，1998，台灣的淡水蝦，國立海洋生物博物館。
112. 郭城孟，1997，臺灣維管束植物簡誌-第壹卷，行政院農委會。
113. 楊遠波、劉和義、呂勝由，1997，臺灣維管束植物簡誌-第貳卷，行政院農委會。
114. 林良恭、李玲玲、鄭錫奇，1997，台灣的蝙蝠，國立自然科學博物館。
115. 台中縣山城生態環境維護協會，1997)，大甲溪河川生態資料庫之研究。

116. 林曜松、梁世雄，1996，淡水魚類資源調查手冊，行政院農委會、中華民國生態保育協會、台灣大學動物系。

117. 王嘉祥、劉烘昌，1996，台灣海岸濕地的螃蟹，高雄市野鳥學會。

118. 汪靜明，1996，河川生態研究與生態工法，經濟部水資源局河川生態研習會。

119. 彭仁傑、曾彥學、許再文、黃朝慶、黃士元、楊嘉棟、陳志輝、沈明雅，1996，台灣中部地區維管束植物資源之調查研究(4/5)，台灣省特有生物研究保育中心八十五年度試驗研究計畫執行成果。

120. 歐辰雄與呂金誠，1996，雪見地區步道沿線植群調查，內政部營建署雪霸國家公園管理處，p.139。

121. 楊耀隆與黃子典，1996，台灣中部地區昆蟲資源類動物之調查(4/5)，台灣省特有生物研究保育中心八十五年度試驗研究計畫執行成果(動物組)，p.1-109。

122. 鄭錫奇、陳立楨、林華慶、林立紅、蔡昕皓、楊耀隆，1996，台灣中部地區-野生動物調查(4/5)，台灣省特有生物研究保育中心八十五年度試驗研究計畫執行成果。

123. 簡明龍、林春基、鄭錫奇、張簡琳玟、張仕緯，1995，台灣中部地區哺乳類動物之調查(3/5)，台灣省特有生物研究保育中心八十四年度試驗研究計畫執行成果。

124. 彭仁傑、黃士元、曾彥學、許再文、黃朝慶、孫于卿、沈明雅、楊嘉棟，1995，台灣中部地區維管束植物資源之調查研究(3/5)，台灣省特有生物研究保育中心八十四年度試驗研究計畫執行成果。

125. 彭國棟、林麗紅、盧堅富、林春富，1995，台灣中部地區兩棲類動物之調查(3/5)，台灣省特有生物研究保育中心八十四年度試驗研究計畫執行成果。

126. 李德旺、邱啟銘、蔡昕皓，1995，台灣中部地區河川魚類之調查(3/5)，台灣省特有生物研究保育中心八十四年度試驗研究計畫執行成果。

127. 洪典戊、林華慶，1995，台灣中部地區爬蟲類之調查(3/5)，台灣省特有生物研究保育中心八十四年度試驗研究計畫執行成果。

128. 陳立楨、姚正得，1995，台灣中部地區鳥類之調查(3/5)，台灣省特有生物研究保育中心八十四年度試驗研究計畫執行成果。

129. 楊耀隆、黃子典，1995，台灣中部地區昆蟲資源類動物之調查(3/5)，台灣省特有生物研究保育中心八十四年度試驗研究計畫執行成果(動物組)，p.137-170。

130. 吳志昇，1994，燕鴴繁殖之初步調查，野鳥3：p.17-26。

131. 施習德，1994，海洋生物博物館圖系列(3)招潮蟹，國立海洋生物博物館籌備處出版。

132. 陳立楨，姚正得，1994，台灣中部地區鳥類之調查(2/5)，台灣省特有生物研究保育中心八十三年度試驗研究計畫執行成果。

133. 吳明洋，1994，台灣河川底棲生物手冊-水棲昆蟲，行政院環保署環境檢驗所。

134. 陽明，1994，生態工法，文笙書局

135. 方懷聖、林華慶、林斯正、盧堅富、張世倉、林維玲、蔡雅妮、林雪龍、張簡琳玟、何健鎔、姚正得、翁韶良，1994，台中烏石坑地區野生動物之調查，特有生物中心。

136. 李德旺、林維玲，1994，台灣中部地區河川魚類之調查(2/5)，台灣省特有生物研究保育中心八十三年度試驗研究計畫執行成果。

137. 洪典戊、林華慶，1994，台灣中部地區爬蟲類之調查(2/5)，台灣省特有生物研究保育中心八十三年度試驗研究計畫執行成果。

138. 彭國棟、盧堅富、張世倉、林春富，1994，台灣中部地區兩棲類動物之調查(2/5)，台灣省特有生物研究保育中心八十三年度試驗研究計畫執行成果。

139. 楊燿隆、林斯正、方懷聖，1994，台灣中部地區昆蟲資源類動物之調查(2/5)，台灣省特有生物研究保育中心八十三年度試驗研究計畫執行成果(動物組)，

p.106-134。

140. 簡明龍、林春基、鄭錫奇、張簡琳玟、林雲龍、張仕緯，1994，台灣中部地區哺乳類動物之調查(2/5)，台灣省特有生物研究保育中心八十三年度試驗研究計畫執行成果。

141. 簡明龍、鄭錫奇、張簡琳玟、林雲龍，1993，台灣中部地區哺乳類動物之調查(1/5)，台灣省特有生物研究保育中心八十二年度試驗研究計畫執行成果。

142. 楊耀隆、林斯正、方懷聖，1993，台灣中部地區昆蟲資源類動物之調查(1/5)，台灣省特有生物研究保育中心八十二年度試驗研究計畫執行成果(動物組)，p.92-110。

143. 彭國棟、盧堅富、張世倉，1993，台灣中部地區兩棲類動物之調查(1/5)，台灣省特有生物研究保育中心八十二年度試驗研究計畫執行成果。

144. 李德旺、林維玲、邱健介、蔡雅妮、張世倉，1993，台灣中部地區河川魚類之調查(1/5)，台灣省特有生物研究保育中心八十二年度試驗研究計畫執行成果。

145. 陳立楨、姚正得，1993，台灣中部地區鳥類之調查(1/5)，台灣省特有生物研究保育中心八十二年度試驗研究計畫執行成果。

146. 汪靜明，1993，台中縣魚類資源，台中縣政府，160頁。

147. 沈世傑，1993，台灣魚類誌。國立台灣大學動物學系。

148. 洪典戊、林華慶，1993，台灣中部地區爬蟲類之調查(1/5)，台灣省特有生物研究保育中心八十二年度試驗研究計畫執行成果。

149. 方懷聖、楊燿隆、何健鎔、林斯正，1993，台灣中部地區昆蟲資源之調查(1/5)，台灣省特有生物研究保育中心八十二年度試驗研究計畫執行成果。

150. 沈世傑，1993，台灣魚類誌，國立台灣大學動物系。

151. 台灣省水利局，1993，大安溪治理規劃報告。

152. 台灣省水利局，1993，大安溪治理基本計畫。

153. 苗栗縣政府，1993，景山溪治理基本計畫。

154. 汪靜明，1992，河川生態保育，國立自然科學博物館，p.189。

155. 楊平世，1992，水棲昆蟲生態入門，台灣省政府教育廳。

156. 楊平世，1992。水棲昆蟲生態入門。臺中縣：台灣省政府教育廳。

157. 詹見平、吳世霖，1992，台灣生物地理區南北過渡區的魚類生態，中國水產。

158. 詹見平，1991，大安溪的魚類生態，中國水產，463：p.21-61。

159. 王嘉雄、吳森雄、黃光瀛、楊秀英、蔡仲晃、蔡牧起、蕭慶亮，1991，台灣野鳥圖鑑，亞舍圖書有限公司。

160. 邵廣昭、林沛立，1991，溪池釣的魚-淡水與河口的魚，渡假出版社有限公司。

161. 廣瀨弘幸、山岸高旺，1991，日本淡水藻圖鑑，內田老鶴圃。

162. 呂光洋，1990，台灣野生動物資源調查手冊(2)台灣兩棲爬蟲動物，行政院農業委員會。

163. Jackson, L.E., Kurtz, J.C., and Fisher, W.S.(eds). 2000. Evaluation Guidelines for Ecological Indicators. EPA/620/R-99/005. US. Environmental Protection Agency, Office of Research and Development, Research Triangle Park, NC.

164. Krebs, C. J. 1998. Ecological methodology. Harper Collins Publishing, Inc., New York.

165. Takaaki Yamagishi. 1992. Plankton algae in Taiwan (Formosa). Uchida Rokakuho.

166. Klemm DJ, Lewis PA, Fulk F, Lazorchak JM. 1990. Macroinvertebrate field and laboratory methods for evaluating the biological integrity of surface waters.

二、期刊

167. 何東輯、許哲維、胡景翰，2007，台中縣烏石坑地區鳥類資源介紹，自然保育季刊，60：p.59-68。

168. 朱達仁、鐘廷峰、呂宗儒、李春美，2007，應用複合式溪流評估模式探討臺北縣雙溪鄉牡丹溪整治影響之研究。中華建築學刊，3(1)：p.37-50。

169. 林文隆、蔡顯修、吳雪如，2007，水圳水泥化對其間生物數量變動之影響，中華水土保持學報，38(1)：p.31-42。

170. 劉淑惠，2006，日本生態工法在台灣河川的應用意義，環境與世界第十四期：

171. 陳朝圳、張瑋尹，2006，淺談廊道結構及其生態功能，台灣林業95年2月號，p.84-91。

172. 朱達仁，2006，溪流複合式指標評估模式之建構，特有生物研究，8(1)：p.35-36。

173. 田志仁、汪碧涵，2004，淡水生物多樣性調查方法與評估指標，環境檢驗通訊雜誌第50期。

174. 田志仁、吳承恩、黃顯宗、汪碧涵，2004，以水棲昆蟲為指標生評估台北外雙溪水質。自然保育季刊，45：p.38-46。

175. 陳榮宗、何平合、李訓煌，2003，外來種淡水魚類及蝦類在台灣河川之分布概況，特有生物研究，5(2):33-46。

176. 謝瑞麟、李至倫，2002，河川環境分區管理，國家政策論壇第二卷第一期。

177. 許富雄，2001，鳥類資源的調查方法，特有生物研究，3(1)：p.81-90。

178. 謝瑞麟，2001，河川環境分區管理，水資源管理季刊，3(4)：p.7-10。

179. 朱賢斌，2000，入侵南臺灣的異族-多線南蜥，自然保育季刊，(29)：p.50。

180. 趙大衛，2000，貝類生物指標在環境變遷及污染評估上的應用，環境教育季刊，42：p.67-76。

181. 彭鏡毅，1999，台灣產台灣水龍(柳葉菜科)的保育，特有生物期刊，1:p.73。

182. 何健鎔，1997，台灣地區幼蟲水生的螢火蟲，自然保育季刊，(17)：p.42-46。

183. 郭世榮、賴弘智、李益榮，1992，高雄港沿岸海域動物性浮游生物相之研究，嘉義農專學報，30:p.91-106。

184. 郭世榮、賴弘智、李益榮，1992，高雄港沿岸海域動物性浮游生物相之研究，嘉義農專學報，30:p.91-106。

185. 張文炳，1991，浮游動物農委會漁業特刊，27:p.75-703

186. 張文炳，1991，浮游動物農委會漁業特刊，27:p.75-703。

187. Watanabe K, Jang-Liaw NH, Zhang CG, Jeon SR, Nishida M. 2007. Comparative phylogeography of bagrid catfishes in Taiwan. Ichthyological Research(54):p.253-261.

188. Liang, Shih-Hsiung, Hsiao-Ping Wu, and Bao-Sen Shieh. 2005. Size structure, reproductive phenology, and sex ratio of an armored catfish (Liposarcus multiradiatus) in the Kaoping river of southern Taiwan. Zoological Studies 44(2):p.252-259.

189. Soininen J, Kononen K. 2004. Comparative study of monitoring South-Finnish rivers and streams using macroinvertebrate and benthic diatom community structure. Aquatic Ecology 38(1):p.63-75.

190. Fore LS, Grafe C. 2002. Using diatoms to assess the biological condition of large rivers in Idaho (USA). Freshwater Biology 47(10):p.2015-2037.

191. Wu JT, Kow LT. 2002. Applicability of a generic index for diatom assemblages to monitor pollution in the tropical River Tsanwun, Taiwan. Journal of Applied Phycology 14(1):p.63-69.

192. Dodds WK, Smith VH, Lohman K. 2002. Nitrogen and phosphorus relationships to benthic algal biomass in temperate streams. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 59(5):p.865-874.

193. Kiffney PM, Bull JP. 2000. Factors Controlling Periphyton Accrual during Summer in Headwater Streams of Southwestern British Columbia, Canada. Journal of Freshwater Ecology 15(3): p.339-352.

194. Wu JT. 1999. A generic index of diatom assemblages as bioindicator of pollution in the Keelung River of Taiwan. Hydrobiologia 397: p.79-87.

195. Pan Y, Stevenson RJ, Hill BH, Kaufmann PR, Herlihy AT. 1999. SPATIAL PATTERNS AND ECOLOGICAL DETERMINANTS OF BENTHIC ALGAL ASSEMBLAGES IN MID-ATLANTIC STREAMS, USA. Journal of Phycology 35(3): p.460-468.

196. Wu, J. 1999. A generic index of diatom assemblages as bioindicator of water pollution in the Keelung River of Taiwan. Hydrobiologia397: p.79-87.

197. Wilby RL, Cranston LE, Darby EJ. 1998. Factors Governing Macrophyte Status in Hampshire Chalk Streams: Implications for Catchment Management. Water and Environment Journal 12(3): p.179-187.

198. Rosemond AD, Mulholland PJ, Elwood JW. 1993. Top-Down and Bottom-Up Control of Stream Periphyton: Effects of Nutrients and Herbivores. Ecology 74(4): p.1264-1280.

三、論文與論文集

199. 李采燕、許富雄，2007，棕沙燕繁殖與營巢棲地選擇，動物行為暨生態研討會。

200. 朱達仁、呂宗翰、施君翰、郭一羽，2003，應用生物整合指標法評估牌北縣雙溪鄉后番仔坑溪整治影響之研究，水資源管理2003研討會論文集，p.4-87~4-89。

201. 汪靜明，2003，后番子坑溪生態工法教學活動設計研討會。

202. 第一屆自然生態工法理論與實務研討會論文集，2002，中華民國環境綠化協會.

203. 林斯正，2002，烏石坑溪水生昆蟲長期監測與地震組成變動，2002年生物多樣性保育研討會論文集，行政院農委會特有生物研究保育中心，p.156-166。

204. 溫清光、汪靜明、郭瓊瑩、蔡長泰，2000，台灣生物多樣性與生態教育研討會資料集，國立台灣師範大學環境教育中心，p.76-102。

205. 吳俊賢，1999，由枯立倒木整理看自然保育與森林經營，枯立木與資源保育研討會論文集，p.22-36.。

206. 陳義雄，1993，台灣產褐吻鰕虎相似種群系統分類之研究，碩士論文。

207. 楊平世，1990，水棲昆蟲在溪流生態系中之角色，森林溪流淡水魚保育訓練班論文集，台灣省農林廳林務局保育研究與台灣大學合作出版，p.53-64。

208. 96年度公共建設相關專業人員生態工程講習課程資料，2008，行政院公共工程委員會。

209. 林鎮洋、邱逸文，2003，溪流生態工法規劃設計與案例介紹，年生態工法人才培訓講習會。

210. 行政院公共工程委員會，河川環境營造施工規範。

211. 張世倉，1999，攔砂壩對烏石坑溪生態影響及魚道效用。台灣特有生物研究保育中心

212. 曾晴賢，2002，河川生態環境與復育，公共工程會研討講習

213. 許增發，2003。防砂壩對魚類分布之影響-以曾文水庫水區主流為例，國立成功大學水利及海洋工程研究所碩士論文

四、網路資源

214. 台中縣政府，http://www.taichung.gov.tw/

215. 苗栗縣政府，http://www.miaoli.gov.tw/
216. 經濟部水利署，http://www.wra.gov.tw/
217. 行政院環保署，http://www.epa.gov.tw/
218. 卓蘭鎮公所，http://www.miaoli.gov.tw/Jhuolan/index.asp
219. 中央氣象局，http://www.cwb.gov.tw/
220. 內政部營建署，http://www.cpami.gov.tw/web/index.php/
221. 經濟部水利署，水資源資料管理供應系統，http://gweb.wra.gov.tw/hydroinfo/
222. 經濟部水利署水利規劃試驗所，http://www.wrap.gov.tw/index.asp
223. 行政院農委會特有生物研究保育中心，http://www.tesri.gov.tw/species.asp
224. 台灣大型甲殼類資料庫http://140.109.185.240/
225. 台灣貝類資料庫，http://shell.sinica.edu.tw/
226. 台灣魚類資料庫，http://fishdb.sinica.edu.tw/
227. 林務局自然資源與生態資料庫-台灣的外來種，http://ngis.zo.ntu.edu.tw/exotic/
228. 台灣外來種與放生物種資料庫檢索，http://twd.tesri.gov.tw/exotic/
229. 外來種資訊網 http://www.tesri.gov.tw/content/animal/exotic_web/default.htm

附錄一　水質檢測相關附表
(僅列光碟電子檔)

附錄二　生態調查相關附表
(僅列光碟電子檔)

附錄三　相關工作人員名單

相關工作人員名單(第一年度)

本計畫專案執行組織之之成員及其職務分配如表1，工作小組組織架構如圖1。

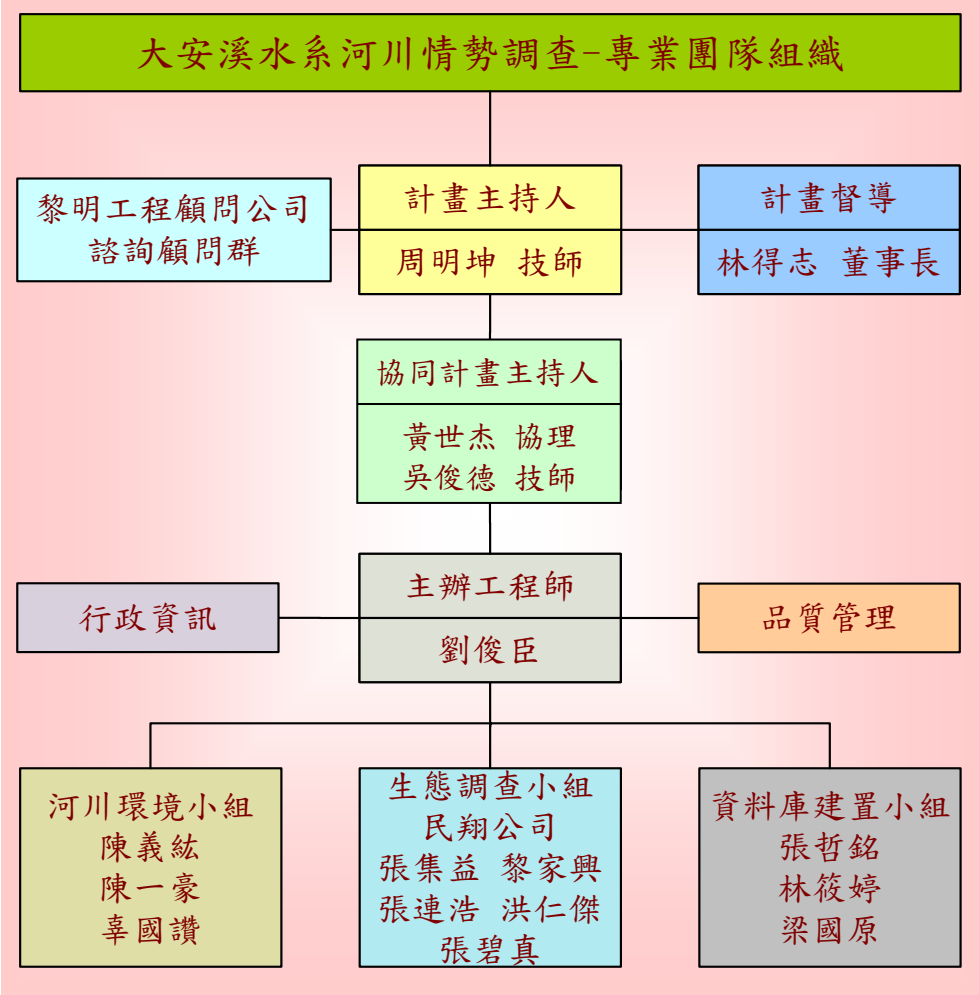
表 1　專案執行組織成員職務分配表

組　　別	成　員	工　　作　　執　　掌
計畫督導	林得志	1.負責本計畫之方向主軸 2.負責督導本計畫專案小組
計畫主持人	周明坤	1.負責本計畫工作之執行 2.召集本計畫相關簡報、協商會議並執行決議 3.工作成果之審核及簽證
協同計畫主持人	黃世杰	1.協助計畫主持人工作之執行 2.工作成果之審核
主辦工程師	陳一豪	1.負責計畫工作之推動 2.負責工作進度控制及專案小組內之品質管理 3.負責專案小組及對外聯繫、協調工作
協辦工程師	林筱婷	1.協助計畫工作之推動 2.協助主辦工程師交辦事項 3.協助整彙成果報告簡報
品質管理	賴煜明 林如政	1.專案小組研擬對內品保計畫之審核 2.品保稽核；工作成果之內部審查、驗證與驗收
河川環境小組	陳義紘 孫丕峰 辜國讚	1.基本資料蒐集及分析 2.河川環境因子調查 3.相關資料蒐集整彙
生態調查小組	黎家興 張集益 林美芳 洪仁傑 張連浩 張碧真 羅仁宏	1.現地棲地陸域生態調查 2.現場鳥類生態調查 3.現場水域生態調查 4.現場植物生態環境調查 5.棲地生態調查成果彙整分析 6.生態保育課題研擬 7.特殊生態狀況分析
資料庫整彙小組	林筱婷 梁國原	1.GIS 資料系統整彙 2.河川情勢調查資料庫基本資料建置 3.河川情勢調查資料庫系統現況探討

相關工作人員名單(第二年度)

一、工作小組組織架構

為推動本計畫工作之進行，由黎明公司周明坤技師擔任計畫主持人，吳俊德技師擔任協同計畫主持人，另指派主辦工程師劉俊臣，負責計畫工作之推動協調，並與甲方密切聯繫。專案小組按工作性質及工作人員專長，區分組織成員、組別之關係如附圖1所示。



附圖 1　工作小組組織架構圖

二、專任人員專長、經歷與工作配置

計畫主持人由水利技師周明坤擔任相關學經歷如附表1所示。

附表 1　計畫主持人簡歷表

姓　　名：周明坤
學　　歷：中興大學水土保持研究所碩士
技師類別：水利技師
經歷訓練： (1)中國農業工程學會主辦之流域暴雨逕流經理研討會，80.10.12。 (2)國科會、成功大學主辦之「沖積河川之穩定講習會」期間 81.3.10～81.3.12 計 3 天。 (3)81.6.13～9.12 計三個月往日本明治大學研習有限元素法及動態分析。 (4)84.4.20～21 台北市山坡地水文環境監測暨水土保持問題研討會。 (5)公共下水道講習會(省住都局 85.11.27～28)。
經歷概要： (1)75 年 7 月～76 年 6 月水利局水工試驗室兼任助理。 (2)78 年 7 月～82 年 5 月任職本公司。 (3)82 年 6 月～83 年 3 月任職財團法人中興工程顧問社。 (4)83 年 4 月復任職本公司。
經　　歷： (1)北港溪河系河川情勢調查計畫。 (2)曾文溪河系河川情勢調查。 (3)曾文水庫集水區本流魚類生態調查及本流防砂壩設置魚道可行性評估。 (4)曾文水庫集水區第四期調查治理規劃。 (5)中正湖水庫集水區調查治理規劃。 (6)鳳山水庫集水區調查治理規劃。 (7)永和山水庫集水區調查治理規劃。 (8)曾文水庫東口對岸、十號崩坍地下游對岸及陀亞奇伊溪舊壩加高工程調查規劃。 (9)台北水源特定區集水區治理規劃。 (10)羊喜窩溪整治規劃。 (11)集集北岸聯絡渠道擴建段設計。 (12)新山水庫加高工程計畫－水庫集水區水土保持工程規劃設計。 (13)台東縣政府利嘉溪集水區整體治理規劃。 (14)劍潭水庫集水區特定水土保持區劃定計畫。 (15)集集攔河堰周邊環境美綠化工程規劃設計。 (16)有勝溪流域整治計畫規劃設計監造。 (17)九二一震災農村聚落重建工程測量設計。 (18)土城市城林橋至北二高間原頂埔工業區堤防及堤前(大漢溪、三峽河流域)高灘地景觀工程。

本計畫專案執行組織之之成員及其職務分配如附表2所示。

附表 2　專案執行組織成員職務分配表

組　　別	成　員	工　　作　　執　　掌
計畫督導	林得志	1.負責本計畫之方向主軸 2.負責督導本計畫專案小組
計畫主持人	周明坤	1.負責本計畫工作之執行 2.召集本計畫相關簡報、協商會議並執行決議 3.工作成果之審核及簽證
協同 計畫主持人	黃世杰 吳俊德	1.協助計畫主持人工作之執行 2.工作成果之審核
品質管理小組	賴煜明 林如政	1.專案小組研擬對內品保計畫之審核 2.品保稽核；工作成果之內部審查、驗證與驗收
主辦工程師	劉俊臣	1.負責計畫工作之推動 2.負責工作進度控制及專案小組內之品質管理 3.負責專案小組及對外聯繫、協調工作
河川環境 小組	陳義紘 陳一豪 辜國讚	1.基本資料蒐集及分析 2.河川結構物調查 3.河川棲地高灘地及空間利用調查 4.流量調查
生態調查 小組 (民翔公司)	張集益 黎家興 張連浩 洪仁傑 張碧貞	1.現地棲地陸域生態調查 2.現場水域生態調查 3.現場鳥類生態調查 4.現場植物生態環境調查 5.棲地生態調查成果彙整分析
資料庫建置 小組	張哲銘 林筱婷 梁國原	1.河川與生態調查資料彙整 2.資料統整與分析 3.資料上傳 4.資料更新

附錄四　會議紀錄暨審查意見回應表

一、服務建議書評選會議紀錄暨審查意見回應表(第一年度)

評選會議會議記錄

一、開會時間：中華民國97年6月9日(星期一)上午10時

二、開會地點：水利規劃試驗所A棟4樓會議室

三、主持人：廖副所長培明　　紀錄：紀宗榮

四、出席單位及人員：如出席簽到簿

五、主詞人致詞：略

六、主辦課報告：略

七、廠商簡報：略

八、審查意見：如後

審　查　意　見	辦　理　情　形
一、有關生態及河川調查之 Q_A 及 Q_C 請補充說明。	經查文中並無此二符號。
二、請問辦理河川生物調查及河川規劃時是否以同步調查方式或是以個別分次調查，何故？	本計畫中河川生物調查、水質調查及流量調查都是同步進行，在時間因素上乃為一致性的資料，可供後續比對之用。
三、補充調查樣站地點請說明。另蘭勢大橋上游 921 地震隆起段，目前成為大峽谷地形，可否於此作為調查樣點。	1.已說明。 2.隆起段水急且河岸落差達十數公尺，經考量調查便利性及安全性後，決定不列為調查樣站。但於棲地調查、空間利用調查及高灘地利用調查等工作項目中將一併調查記錄。
四、從事河川內調查工作時，應否注意勞安措施，簡報內有相片未注意勞安措施，可否說明。	已向本案全體工作人員宣導相關安全規定，例如於調查中靠近溪水時穿著救生衣等等。
五、水域生物之調查項目中，包括有附生藻類，是否也會將浮游藻一併調查。目前所列附生藻主要是矽藻，是否也包括矽藻外的其他藻類？	水域生物之調查項目有浮游植物一項，即包含矽藻。其他如藍藻、綠藻、裸藻、甲藻等等亦將一併調查。
六、生態調查除資源調查外，是否會用指標分析的方式來呈現此分析調查的結	生態調查的評估分析中，會以指標分析的方式進行結果呈現。魚類調查部分有採用生物

審　查　意　見	辦　理　情　形
果？魚類調查部分可否用 IBI 指標來分析？	整合性指標法 IBI 分析、水生昆蟲水質指標 FBI、藻屬指數 GI 等。
七、水質分析項目是否針對 WQI 或 RPI 之指標參數？	水質分析包含 WQI 及 RPI 指標分析。
八、工作方法較不明確，多偏重於生態，較少著重於河川水利特性、水質環境，請投標單位補充之。	河川水利特性包含河川型態、棲地、高灘地、空間利用等項目將會進行調查，水質環境將亦於水質調查工作進行後有所成果。
九、投標廠商之特性、協力廠商或智庫協助特性，請補充說明之。	已於附錄C相關工作人員介紹中補充說明。
十、經費運用之細擬不夠完整，請補充說明。	依合約「決標後依預算價調整之委託契約服務費用表」辦理。
十一、採樣點如何決之？與現有(既有監測點)有無重疊或互補之關係。	依「河川情勢調查作業要點」規定辦理，並依本公司及民翔公司過去相關經驗討論後決定。由於本計畫樣站數量多分佈均勻，調查結果可提供現有相關單位參考比照之用。
十二、水質檢驗項目有哪些？能否明確做污染分析？	水質檢驗項目請參閱本文3-5水質調查，以WQI及RPI進行污染分析。
十三、採樣(調查)當天應該注意哪些水文氣象現象？如何取得資料？	調查前注意氣象局氣象預報，注意颱風、陣雨、氣溫等條件，除為與調查結果相左外，亦將注意調查工作人員人身安全。
十四、能否詳細說明經費分配？	依合約「決標後依預算價調整之委託契約服務費用表」辦理。
十五、具體說明調查結果提供給委託單位，在日後規劃上提供幫助。	遵照辦理，將在完成調查成果後一併提供分析研議。
十六、大安溪水系之崩塌地調查工作是否應參酌林務局或水保局現有資料列入。	於各季調查工作進行中即一併蒐集相關現場狀況，若因暴雨或颱風等等因素造成之破壞將記錄並拍照存檔，於簡報中一併呈現。
十七、水系兩旁之土地利用型態調查應再加強。	於調查工作終將詳細調查記錄。
十八、調查團隊中如何加強各項專業人才(例如某團隊成員偏重生物，但缺乏工程、地理等專業人才)。	本公司乃專業水利顧問公司，有關河川水利工作勝任無礙。生態調查分析方面則由協力廠商民翔公司配合，提供專業諮詢。

審　查　意　見	辦　理　情　形
十九、大安溪水系範圍廣，研究團隊對於上、中、下游是否有重點。	本調查樣站範圍遍佈大安溪水系上、中、下游，並已規劃調查路線。除四季調查外，不定期於水系範圍內進行隨機訪視現勘蒐集相關資料。工作內容以「河川情勢調查作業要點」規定為主，視實際需要及報告完整性增加調查內容。

二、期初報告審查會會議紀錄暨審查意見回應表(第一年度)

期初報告會議記錄

一、開會時間：中華民國97年7月10日(星期四)上午10時

二、開會地點：水利規劃試驗所A棟4樓會議室

三、主持人：陳課長春宏　　紀錄：紀宗榮

四、出席單位及人員：如出席簽到簿

五、主詞人致詞：略

六、主辦課報告：本計畫提送工作執行計畫書期程符合契約書規定，請主席宣布開會。

七、審查意見：如後

八、決議：

(一)本期初簡報暨工作執行計畫書審查，原則認可，請參酌各單位及委員意見修訂。

(二)請承辦人再洽其他委員是否能提供書面意見。

審　查　意　見	辦　理　情　形
行政院農委會特有生物研究保育中心主秘 李訓煌　委員	
一、p.1-2 所敘之「其中保育類、稀少已絕滅或迴游性等生物應加註明」部分，是否為「其中台灣特有種、稀有或洄游等生物應加註明」之誤？請查明。	已修正，刪除錯誤文字。
二、p.2-18 之生態資料僅引用「大安溪流域整體治理規劃」者，以及 p.2-22 之相關生態調查計畫亦僅蒐集民翔公司之調查或監測之資料，顯欠缺周延。經查歷年來大安溪流域之生態調查資料	已補充蒐集，增列於第四章 4-2-1 及 4-3-1 文獻蒐集。

審　查　意　見	辦　理　情　形
甚多，如：詹見平校長、大甲溪生態環境維護協會(或早期之台中縣山域生態環境保護協會)、特有生物研究保育中心等單位均有過調查紀錄，為期本案之調查結果能與過往之相關資料進行比較分析，允宜確實再詳加補充。	
三、大安溪幹流約 52km 長，景山溪幹流約 7.4km 長，於 p.3-4 敘及二年共 37 站，是否完全符合「河川情勢調查作業要點」(草案)與本案指標文件之規定，建請主辦單位詳實查核。又所謂〝補充樣站〞之選取，是否亦符合河川管理單位之需求，亦宜請第三河川局提供實際之建議意見。	-
四、p3-12 所敘蝦蟹類調查所佈設之蝦籠數，建議修正為每樣站至少 5 個。	已修正。
五、河川空間利用狀況調查要點(草案)規定，應於枯水期及豐水期各進行 1 次，惟 p.3-18 並未明敘，建議加以補敘。	已修正，並補充說明。
中央研究院動物研究所所長 邵廣昭 委員	
一、在建置生態資料庫時，應設法與過去民翔公司在 2002～2006 年之調查原始資料互相整合。所用之格式與欄位亦與中興工程顧問公司正整合過去各主要河川情勢資料庫能互相交換與組合。	已請民翔公司配合辦理。資料庫建立工作開始進行時，將按「河川情勢調查資料庫管理系統(1/2)」(水規所，2007)內容格式規定辦理，屆時並與中興工程顧問公司聯繫配合。
二、為提升資料之品質及正確性，特別是生物之物種鑑定，建議可以生物多樣性國家入口網(TaiBNET TaiBIF)之種名資料庫合作，作學名之核對。	本計畫即以生物多樣性國家入口網(TaiBNET TaiBIF)之種名資料庫做核對。
三、生態分佈資料之物種出現之原始資料均應隨期末報告交給委辦單位，以免散失。未來再做跨部會之合作與交換資料。	遵照辦理，於本案結束時定將相關資料交與業主。
四、請確認各調查團隊所使用之方法與過去所用的方法一致，而避免有銜接困難無法整併分析。	遵照辦理，已確認無誤。
水利規劃試驗所河川規劃課課長 陳春宏 委員	

審　查　意　見	辦　理　情　形
一、有關評選委員意見回復及辦理情形應補充。	遵照辦理，已補充於附錄二中。
二、未來執行生態調查應針對生態及河川流速、水深同步調查，方具有意義。	遵照辦理，調查工作中生態及河川流速、水深是同時辦理的。
三、第一年及第二年調查位置點是否符合生態調查作業要點草案，請查明。	依「河川情勢調查作業要點」規定辦理，並依本公司及民翔公司過去相關經驗討論後決定。
四、水質除現有測站外，是否會依所定測站加測，另卓蘭段峽谷河段如何辦理河川調查，請說明。	1.本計畫依所規劃測站及規劃時程進行水質調查。 2.隆起段水急且河岸落差達十數公尺，經考量調查便利性及安全性後，決定不列為調查樣站。但於棲地調查、空間利用調查及高灘地利用調查等工作項目中將一併調查記錄。
五、簡報 21 頁所提到的補充測站為何僅辦一季調查。	「隨意樣站」為補充及對照固定樣站資料，或反應短期性及局部性的環境變化。其位置視當時對象河川情況及河川環境管理工作需求而變動
六、期末報告於 4/15 提出，第四季生態調查是否來得及，應做規劃。	第四季調查預定於 98 年 3 月 2 日～3 月 4 日進行，後續資料整彙及報告製作約需 15-30 天，可按時完成工作。
七、資料庫建置所需軟體，是否有規定提供。	合約第二條(四)生態資源資料庫建立：第一年應建立大安溪河系以河川為單元之 GIS 生態資料庫(並提供一套 ARC/VIEW9.*版開發軟體工具)。
八、請承辦人再洽其他委員能否提供書面意見。	-
水利規劃試驗所正工程司 陳玉鏡 委員	
一、河川調查項目中，建議增加大安溪蘭勢橋上游沖刷嚴重形成大峽谷河段相關基本資料，如土質、地質、河川特性…等。	本報告於河川棲地調查、河川高灘地利用調查及河川空間用調查中皆將大峽谷列為補充調查項目，增列相關資料。
二、大安溪 921 地震隆起河段，形成大峽谷，報告中之河川空間利用，宜慎重評估規劃，及安全設施考量。	已於本文第六章河川環境管理維護之 6-2 案例調查與評估中做說明。
三、有關士林壩或士林攔河堰建議查明統一。	遵照辦理，統一改為「士林攔河堰」。

審　　查　　意　　見	辦　　理　　情　　形
四、開口堤已有檢討是否封閉，其檢查成果，亦請列入情勢調查報告中。	遵照辦理，已列入第二章基本資料中。
五、水質調查項中，有關環保署已有之監測站資料，建議亦蒐集納入報告中。	已列入第二章基本資料中。
水利規劃試驗所河川規劃課副工程司 紀宗榮 委員	
一、大安溪河系支流有馬達拉溪、北坑溪、老庄溪、次高溪及大雪溪等數條支流，由於位於士林攔河堰上游，依據「河川情勢調查作業要點」並未做調查，但為求河系調查資料完整性，請黎明公司蒐集相關單位資料納入，尤其雪霸國家公園等單位。	資料蒐集中。
二、P2-22 水質污染等敘述請修正。	遵照辦理，已修正。
三、P2-25 有關植被生態，請蒐集雪霸國家公園植群生態調查-南坑溪地區。	資料蒐集中。
四、P2-26 有關跨河構造物，應分別以主流及支流敘述。	遵照辦理，已修改。
五、P2-37 有關地面水體分類及水質標準，甲類請增加游泳。	遵照辦理，已修改。
六、有關文章中所提士林壩請依水利署官方名稱改為士林攔河堰。	遵照辦理，已修改。
七、P3-4 調查樣站選取，所述以 A、B、C、D、E 表示，與表 3-4 選取原則不同，請修正。	遵照辦理，已修改。
八、P3-6 調查範圍敘述至象鼻大橋與 P2-1 至梅象橋矛盾，請修正。	象鼻大橋乃為本案最上游端調查樣站，而沿途道路可溯至最上游乃梅象橋附近，故亦於此進行相關資料之蒐集，並已修正相關文字敘述。
九、P3-9 第(六)象鼻大橋高度約 EL.616M 等單位，請統一修改為公尺。	遵照辦理，已修改。
十、目前河川情勢調查資料庫係本所委託中興顧問公司辦理，請洽該公司調查資料，上傳測試該系統。	已請民翔公司配合辦理。資料庫建立工作開始進行時，將按「河川情勢調查資料庫管理系統(1/2)」(水規所，2007)內容格式規定辦理，屆時並與中興工程顧問公司聯繫配合。
十一、目前河川情勢調查作業要點有第二次修訂版本，會後提供該資料，請黎明公司依據辦理各項調查工作。	遵照辦理，本公司將參考作業要點修訂版本進行相關工作。

審　查　意　見	辦　理　情　形
十二、調查原始資料應提供。	遵照辦理，於本計畫結案時將一併提供所有調查原始資料。

三、期中報告審查會會議紀錄暨審查意見回應表(第一年度)

期中報告會議記錄

一、開會時間：中華民國97年10月24日(星期五)上午10時

二、開會地點：水利規劃試驗所A棟4樓會議室

三、主持人：陳課長春宏　　紀錄：紀宗榮

四、出席單位及人員：如出席簽到簿

五、主詞人致詞：略

六、主辦課報告：本計畫提送期中報告期程符合契約書規定，請主席宣布開會。

七、審查意見：如後

八、決議：

(一)期中簡報暨期中報告審查，原則認可，請參酌各單位及委員意見修訂。

(二)請承辦人再洽其他委員是否能提供書面意見。

審　查　意　見	辦　理　情　形
行政院農委會特有生物研究保育中心主秘 李訓煌　委員	
一、文獻蒐集方面，遺漏之處尚多如詹見平(1991)「大安溪的魚類生態」、詹見平與吳世霖(1992)「台灣生物地理區南北過渡區的魚類生態」、台中縣山城生態環境維護協會(1997)「大甲溪河川生態資料庫之研究」等。	遵照辦理，已補充於 2-2-2 節。
二、p2-21 與 p2-22 之生態資料中物種中文名之錯別字甚多，且均未註明其出處，並不妥適。	遵照辦理，已修正相關錯別字，並註明出處。

審　查　意　見	辦　理　情　形
三、p4-10 所述之文獻蒐集，似宜擺置於第二章環境資源調查之文獻回顧，僅將相關文獻調查成果，與實際進行之生態調查結果合併彙整，再進一步評析其消長情形較有意義。	遵照辦理，已將文章架構進行調整。
四、建議各類生物之鑑定依據，特有種或外來種之認定依據均分別加以描述。	依據特生中心外來種鑑定依據辦理。
五、鑑於國內生物物種之中文名之使用習慣並不一致，建議每一種物種於報告中第一次出現時予以列出其學名(拉丁)，較為明確清楚。	遵照辦理，已於第四章中修正。
六、各類別生物之實際調查時間，請參照 p4-55 植物調查部分之做法於報告本文中敘明，又各類物種名錄之表中調查日期宜一併敘明，不宜僅記載月份。	遵照辦理，已於附錄 D 中修正。
七、p6-1~p6-8 中以各資料表做為歷次河川情勢調查成果比較，不具意義，亦不符當初訂定此一章節之意旨，因為基礎根本不一致。	已重新編寫並表列各類別生態調查成果作一比較。
八、期中報告已引用不少資料，唯大多並未列入參考文獻中。參考文獻之排列紊亂，建議按常用慣例重新整理，以利參閱。	已重新編排整彙。
九、河口域之魚類如何進行實地調查，有無進行環節動物之採集調查，請補充說明。	調查過程中並無發現環節動物。
十、p3-20~3-23 標題為水域空間利用，惟報告本文之文字敘述與所呈現之照片，甚多為陸域民眾活動及利用情形，建議酌予補正。	已修正並調整描述方式。
十一、p1-3 與 p4-3 所述之植物調查頻度不同，請確認。	已修正。
十二、p2-22 第一段後半段與 p4-18 最後段末尾之文字敘述，並不妥適，建議刪除或修改之。	已修正。
國立中興大學水土保持學系教授 林信輝 委員	
一、河川流量之實況調查資料，建議能配合集水區面積，估算洪峰流量等加以說明調查日期流量之代表性。	本計畫流量調查以平日基流量量測輔助生態調查結果，並不另外估算洪峰流量。

審　查　意　見	辦　理　情　形
二、參考文獻建議增加大安溪流域之規劃、生物調查監測或整體災害整治、土地利用之資料。附錄 D 最好有調查範圍、調查文獻資料之摘錄或結論資料。	遵照辦理。另外，附錄 D 僅為生態調查之分類數量詳細附表，佐第四章調查結果描述文字之用。
三、植群剖面示意圖(圖 4-2~圖 4-10)之表示方法很好，是否可將調查結果之代表性野生生物亦可斟酌列入，以增加可讀性。	欲將野生生物以圖像方式呈現難度較高，較無法全面性的將野生生物繪圖呈現，但於相關綜合討論中，可考慮以此概念融入辦理。
四、6-4 節有關生態工程規劃或工法建議圖，建議以大安溪流域之實例照片說明。	已重新編彙，針對大安溪流域實際實際照片及案例做說明。
行政院農委會林務局副局長 魏立志 委員	
一、對於大安溪水域及陸域生物相所作歷年文獻資料表，建議對其演變及差異性做進一步的比較分析，探討其形成原因。	已於 6-1 節中表列並做比較說明。
二、案例調查與評估應加速蒐集分析，並提出改進建議。	遵照辦理，以蒐集相關案例提供參考。
三、「流域環境管理」理念在大安溪水系河川之應用，可就實際執行面加以探討，並就行政組織面及技術面提出意見。	感謝委員意見，已提出相關要點進行討論。
四、河川管理法律可增加”森林法”。	感謝委員意見。
水利署河川海岸組工程司 詹勇斌 先生	
一、p1-2 工作範圍為大安溪主流及支流景山溪流域，p1-1 計畫區範圍示意圖中標示調查範圍，不符工作範圍規定範圍，建議修正。另大安溪支流馬達拉溪、次高溪、北坑溪、大雪溪、老庄溪等支流使否進行調查。	感謝委員意見。 第二季調查工作包含老庄溪順豐橋一站。第二年調查工作則包括其他支流(南坑溪、雪山坑溪、烏石坑溪、觀音坑溪等)。至於馬達拉溪、次高溪、北坑溪、大雪溪等支流，不屬於於合約內容之工作，目前以資料蒐集補充的方式為主。
二、第三章所引用資料「景山溪治理基本計畫(民國 82 年)」，係苗栗縣整府主	已修正。

審　查　意　見	辦　理　情　形
辦，非第三河川局，另「大安溪上游段治理基本計畫(民國 90 年)」已廢止，建議修正。	
三、開口堤封堤評估尚未定案，建議修改為開口堤現況調查。	感謝委員意見，有關開口堤相關問題暫不列入本文內容 。
四、p6-13 及 p6-14 河川管理問題章節中之用詞不適當，建議修正。另河川管理法律所述中之法令應引用最新法律，另有許多河川管理法令未蒐集。	感謝委員意見，已刪除不適宜部分。
五、河川管理環境及生態工程規劃設計應注意事項，應針對生態調查結果及棲地環境建議應注意事項。	感謝委員意見，已將相關指教整彙於第四章及第六章內容中。
水利署第三河川局規劃課工程司 謝伶娟 小姐	
一、選取之樣點應能充分反應該河段之河川特性及生態環境特性。	感謝委員意見，樣站之選取乃以依照河川情勢調查樣站選點原則辦理，並經過審慎評估，具有一定之代表性。
二、河川未來適合發展之區位，建請提出初步建議。	感謝委員意見，已列入文中。
三、有關污染源之調查(點源及非點源污染)，除進行調查及向相關單位洽取，建議初步評估污染之影響。	感謝委員意見，已由環保署取得監測站資料，並亦由本案所進行之水質調查及生物指標評估污染狀況。
四、景山溪計畫範圍至後池堰，而固定樣站龍門橋位於後池堰上游，是否修正計畫範圍至溢洪道下游或龍門橋。龍門二橋上下游左岸目前正興建防洪構造物，使否影響採樣效果。	已修正相關文字。 生態調查樣站之位置非嚴謹的位於某點，而是一定範圍的某處附近，因應本工程處理方式為稍將調查範圍北移，亦可觀察工程影響生態資源之狀況。
五、p2-2 圖 2-1 無法明確顯示行政區域。	感謝委員意見，已修改。
六、報告中平均坡度皆以百分比表示，建議採用分式表示以利和所佔面積百分比有所區別。	感謝委員意見，已修改。
七、請統一橋名(如蘭勢大橋，p2-16、p2-17…)	有關蘭勢大橋之橋名，因其改建工程後改名卓蘭大橋，文中以全面更新。另因環保署此處之監測站名為"蘭勢橋站"，因此本名稱保留。
八、p2-19 大安溪流域面積請修正為 758	感謝委員意見，已修正。

審　查　意　見	辦　理　情　形
平方公里。	
九、6-4-3 節建議加入景山溪工程整治建議。	感謝委員意見，已列入第六章內容。
十、表 3-10、3-11 計畫河寬建議不列入。	感謝委員意見，已修正。
水利規劃試驗所河川規劃課 課長　陳春宏委員	
一、有關目前執行情勢調查係依據本所研擬之河川情勢調查作業要點(草稿)作為執行依據，然目前本所正檢討該作業要點，請貴公司能否依目前執行情形提供本所作為檢討該作業要點之參考。	配合辦理，訂於提送定案報告及契約規定之相關資料時，依據本案執行過程中遭遇問題提出建議修訂意見。
二、有關河口段生態調查，調查期間是否包含漲退潮之時間。	本案調查方式並不包含河口漲退潮之比較。
三、河防安全部分，建議應將大安溪可能發生破壞堤段(即危險堤段)加以調查及說明。	遵照辦理，已列入第六章內容之中。
四、評選會議主持人有誤，請修正。	已修正。
五、有關河川環境管理建議部分應著重大安溪為主。	遵照辦理，已修正。
水利規劃試驗所河川規劃課 湯宮寬 先生	
一、本計畫資料未來將納入本所「河川情勢調查資料庫管理系統」，建議工作團隊及早對上述資料庫資料格式多加瞭解，未來可以節省資料整理的一些工作，本所「河川情勢調查資料庫管理系統」將於 11/13 於本所 B 棟 1F 舉辦計畫成果說明會，歡迎大家參加。	謝謝指導，已派員參加。
二、以往既有生態調查區域及目前規劃樣站樣區建議製作位置分布圖，以瞭解其相對位置關係。目前調查樣站位置規劃，除依河川情勢調查作業要點(草案)辦理外，可否與以往生態調查樣區儘量相同，以收對照比較，以瞭解生態環境之變化。	於 6-1 歷次河川情勢調查中已將歷次生態調查位置作一比較說明。本計畫之樣站位置與歷次生態調查之位置多有重疊，對照參考性十分高。
水利規劃試驗所河川規劃課副工程司 紀宗榮 先生	

審　查　意　見	辦　理　情　形
一、有關期初報告李委員訓煌所提樣站是否符合，37 站為第一年所做樣站數，非兩年統計，依據「河川情勢調查作業要點」規定已符合，惟河川局若有管理需求或委員有河川生態產生影響建議，亦可請黎明公司納入樣站選取參考。	遵照辦理，若有其他建議，將納入選站參考。
二、請增加一張流域概況圖。	遵照辦理，已加入文中。
三、p4-3 隨意樣站請修正為補充樣站。	已修正。
四、p3-3 文章敘述誤植為北港溪，請修正。	已修正。
五、p3-5 景山溪為支流，請修正。	已修正。
六、p5-2 資料蒐集應為第三河川局，請修正。	已修正。
七、有關 p6-12、p6-13 近期河川管理環境應注意事項及河川管理問題，只從管理及河川採砂敘述，似有不足，請再加強。	遵照辦理，已重新編彙。
八、p6-14 有關河川採砂部分，引用民國 88 年資料(台灣省水利處調查資料)已不符現狀，請修正。	已移除不適當資料。

四、期末報告審查會會議紀錄暨審查意見回應表(第一年度)

期末報告會議記錄

一、開會時間：中華民國97年4月29日(星期三)下午2時

二、開會地點：水利規劃試驗所A棟4樓會議室

三、主持人：陳課長春宏　　紀錄：紀宗榮

四、出席單位及人員：如出席簽到簿

五、主詞人致詞：略

六、主辦課報告：本計畫提送期末報告期程符合契約書規定，請主席宣布開會。

七、審查意見：如後

八、決議：

（一）本期末簡報暨期末報告書審查，原則認可，請參酌各單位及委員意見修訂。

（二）請黎明公司於期限內，完成各項契約規定應辦事項。

審　查　意　見	辦　理　情　形
國立中興大學水土保持學系教授 林信輝 委員	
一、本河川兩岸土地利用率高，有關其可能造成污染之點源、非點源污染，極可能之管理對策建議加以說明。	已於 3-5-2 節水質檢測成果討論中分析點源非點源污染原因，並於 6-3-3 節中提出水質維護對策。
二、P3-6 固定樣站、補充調查位置建議，在調查方法章節中加以表列，資料建議加以編號、坐標、位置概況，水域情形等加以說明。	遵照辦理，以補充如表 4-1(p.4-2)。
三、P6-52 建議樹種加列防風林樹種。	已於 6-4-2 節(p.6-46)加入。
四、P6-54 植物習性建議加以概述。	已表列其生長習性。(p6-49)
五、第六章河川環境管理建議，非與本文相關之資料或原則性之陳述以放在附錄為	第六章部分已針對大安溪上、中、下游及景山溪整體事項(生態、工程、管理、污染

審　查　意　見	辦　理　情　形
宜。本章節應以具體調查資料之解讀即可行性之建議事項為主。	防制、植栽…等)進行相關問題探討與研析。
六、參考文獻需增加，文中提及之生態資料、生態工程資料等需列入參考文獻。(文獻需排列編號)	已補充相關資料，並依期刊、論文、專書…等分類方式分別依照年代先後順序排列。
七、區域圖、分佈圖、調查概況圖等之品質需提高，部分文字與圖片不清楚。	感謝委員意見，已修改部分資料圖片照片檔案。
行政院農委會林務局副局長 魏立志 委員	
一、結論(三)-有關計畫河段高灘地利用，大多分布於中上游河段，以農業種植為主，由於其利用範圍有限，相對大安溪河道所佔比例不高，認為不致影響排水通洪。本項說明是否適當，值得商榷。	感謝委員意見，已修改相關不適當文字描述方式。
二、外來魚種甚多，至於溪床或邊坡是否有外來植物，未見述明。	在附錄 D 中詳細記載，但因數量很少，且無特別狀況(影響原生植物)，因此文中未特別敘述。
三、「生態工法」一詞，宜改為「生態工程」。	遵照辦理。
四、防砂壩及邊坡崩塌對溪流生態之影響，應予說明，如輕度污染主要原因為固體懸浮物質過高。	感謝委員意見，已於 3-5-2 節(p.3-59)水質調查討論及 6-2-1 節(p.6-7)大安溪河川環境調查。
五、建議事項應增加對未來大安溪管理治理之整體性事項，如工程及非工程手段等，目前內容似嫌簡單。	第六章部分已針對大安溪上、中、下游及景山溪整體事項(生態、工程、管理、污染防制、植栽…等)進行相關問題探討與研析。
六、下一年度調查工作可考慮雇用當地各部落之居民，增加其就業機會。	本計畫大部分工作涉及專業性質，較不適合原住民從事，但未來可評估將調查中一般性質工作雇用當地居民從事。
國立清學大學生命科學系教授 曾晴賢 委員	
一、P1 目錄---圖目錄重複。	已修正(p.l)。
二、摘要和結果段學名應斜體字。	已修正(p.摘-7)。
三、結-2 優氧化請修正為優養化。	已修正(p.結-2、結-3)。
四、6-3 中國魚類學會請修正為中華民國魚類學會。	已修正(p.6-3)。
五、參考文獻編目方式宜調整並統一書寫方式。	已依期刊、論文、專書…等分類方式分別依照年代先後順序排列。
六、生態工程案例選擇抽藤坑溪，應該再參考曾晴賢，2008，野溪橫向構造物生物	經期末審查會議討論，第六章撰寫方向有所改變，以針對大安溪流域內相關案例為

審　查　意　見	辦　理　情　形
廊道改善之研究，水土保持局編印。該地區之生態工程仍有不少需要檢討之處。	主，因此已將抽藤坑溪相關資料刪除。另外，已參考該資料內容，針對大安溪上游山澗及中游后里圳提出生態廊道建議。
水利署河川海岸組工程司 詹勇斌 先生	
一、P2-1 表示第一年度大安溪調查範圍自河口至象鼻大橋，景山溪調查範圍自與大安溪匯流口至龍門橋;P1-2 表示第一年度工作範圍為大安溪主流及其支流景山溪流域，P2-1 所述調查範圍請依合約規定工作範圍修改。	遵照辦理，已修正。
二、P2-2 表 2-1 中流域面積、幹流長度及景山溪幹流長度有誤，請查明修改之。	已確認並修正。
三、6-4 節生態工程規劃設計應注意事項，應針對大安溪及景山溪防洪及整治工程提出應注意事項及建議工法，俾供日後工程規劃設計參考。	已針對大安溪上、中、下游及景山溪整體事項(生態、工程、、植栽...等)進行相關問題探討與研析。
四、結論與建議撰寫內容不太妥適及恰當，建議再檢討修正之。	已重新檢討修正。
五、成果報告封面及報告內容印製，請依規定格式印製。	遵照辦理，於提送修正稿時即以水利署規定封面印製。
水利署第三河川局規劃課工程司 謝伶娟 小姐	
一、參考文獻建請補充。	遵照辦理，已補充相關文獻資料。
二、附錄 B 審查意見及辦理情形 B-2、B-3 部分意見回應並未具體說明修正之成果。	已再次修正並明確說明。
三、圖資部分請清晰呈現，如第二章節之圖資。	感謝委員意見，已修改部分資料圖片照片檔案，圖資部分目前已可清晰呈現。
四、結論與建議章節中，盡量不要使用確切肯定的用語。	感謝委員意見，已修改文字語氣。
水利規劃試驗所河川規劃課課長 陳春宏 委員	
一、摘要請依據各章節重點摘述，另結論及建議應具體。	遵照辦理，已重新編寫。
二、生態指數評估分析中，圖 4-5 至圖 4-8 中有些測站四季皆有資料，有些則無，請補充說明。	若該測站僅有一季資料者，為補充樣站，僅進行一季調查。目的是在需要時提供參考比較之用。

審　查　意　見	辦　理　情　形
三、第六章中內容，請對於河川生態保育及復育物種作具體建議，以供執行參考。	已針對魚類、蛙類、蝦蟹類、鳥類、螢火蟲及植物等進行具體生態保育及生態工程建議。
四、相關工作人員名單建議以列表方式列於附錄。	附錄 C-3 頁已有相關人員名單及職務分配表，並已進一步增列所有相關人員及其分配工作。
五、河川情勢調查作業要點(草案)為舊版，為避免未來引用錯誤，請刪除。	遵照辦理。
水利規劃試驗所河川規劃課副工程司 紀宗榮 先生	
一、報告封面增加英文計畫名稱。	已補充。
二、P1-1 圖 1-1 大安溪流域概況圖太簡略，請補充內容。	已將詳細概況圖列於目錄前之 A4 全幅說明，而圖 1-1 則用以說明水系分布概況及該頁中段文字之第一、二年度計畫範圍。
三、P1-2 圖 1-2 流程圖請增加本計畫重點-提供實施河川生態工程應注意事項之建議。	已將河川生態重應注意事項列入工作計畫架構中。
四、P2-1 圖 2-1 大安溪流域行政區域圖太簡略，請補充內容。	已修改，並加入大安溪流域行政區簡表。
五、P2-27 表 2-17 表頭提到本計畫 11 處等字樣請修訂。	已刪除不當文字。
六、本報告單位請統一，如 p2-28 集水面積 km2，p2-29 集水面積平方公里---等。	已修改，統一用「平方公里」。
七、P3-5 微棲地（macro-habitat）請修訂為 micro-。	已修正。
八、P3-36 表 3-10 河段區分，文字調整。	已修正。
九、P3-40 文字修訂，p3-42 住家、工業廠房請加註河段位置。	已修正。
十、P3-45 表 3-16、表 3-17 現有防洪構造物，請河川局再補充至最新現況。	第洽三河川局，如 p.3-44。
十一、P4-29、4-30 表 4-5、4-6、4-7，文章中並無敘述，請補充。	已補充說明。
十二、P5-1 第五章生態資源資料庫建立，請以實際網頁資料作成果展示。	第五章內容中所擷取之網頁頁面皆為生態資源資料庫中實際成果頁面。
十三、P6-18 近期河川環境管理應注意事項，都為放諸四海皆可行之原則性敘述，請以本河系提出具體建議內容。	第六章部分已針對大安溪上、中、下游及景山溪整體事項(生態、工程、管理、污染防制、植栽…等)進行相關問題探討與研析。
十四、P6-24 生態工程規劃設計應注意事項一節，應以貴公司工程專業結合民翔	已重新編寫，以調查中所發現大安溪流域相關問題進行討論研議。

審　查　意　見	辦　理　情　形
環境生態研究公司生態專業，對大安溪提出具體河段、具體生態工程規劃設計應注意實際建議事項。	

五、服務建議書評選會議紀錄暨審查意見回應表(第二年度)

評選會議會議記錄

一、開會時間：中華民國 98 年 7 月 3 日(星期四)上午 9 時 30 分

二、開會地點：水利規劃試驗所 A 棟 4 樓會議室

三、主持人：廖副所長培明　　紀錄：紀宗榮

四、出席單位及人員：如出席簽到簿

五、主詞人致詞：略

六、主辦課報告：略

八、審查意見：如後

九、決議：如後

審　查　意　見	辦　理　情　形
水利規劃試驗所 廖副所長培明	
一、本案完成之調查是否能提供大安溪整體環境營造之需。	本案調查結果包含河川調查、生態調查及相關生態與工程研議，可提供後續相關工程與整體營造工作之需。
二、相關調查之成果納入本所之河川情勢調查資料庫有無困難請補充說明。	目前在物種名代碼輸入中有相關問題，亟待後續工作會議中討論。
中央研究院生物多樣性中心教授 吳俊宗　委員	
一、集水區(尤其是流域中上游)之植被及土地利用情形對水資源影響很大，計畫單位可否提供及分析調查區內之植生分佈圖，以補充目前僅擬調查溪流內及臨溪植物之不足。	謝謝委員意見，將洽詢林務局及特生中心等相關單位瞭解植生分佈。
二、調查區屬於溪流中上游，RPI 不太適用，建議以 WQI 替代之。	本計畫第一年度水質調查成果即以此兩種參數結果並列，因此本年度水質調查成果仍以

審　查　意　見	辦　理　情　形
	此二者同時並列，以達兩年度資料之一致性。
農委會特有生物研究保育中心主秘 李訓煌　委員	
一、以總經費為 375 萬元之標案，僅預計進行 36 站次之現地調查，似嫌過少，有無可能於各支流與本流之匯流口增置為固定樣站，以及各支流如有防砂壩與固床工有設置處均增置為補充樣站	1.謝謝委員意見，本計畫暫定將補充樣站改以豐枯水期各進行一次調查。 2.本計畫第一年度已完成大安溪主流之調查，四支流與主流之匯流口附近多有調查樣站，因此僅設置補充樣站。 3.各支流防砂壩與固床工存在處多有設置樣站，以瞭解其附近生態狀況。
二、本計畫主持人目前已有五項計畫(其中一項至本年八月)，協同主持人亦有兩項計畫(其中一項至本年九月)，在工作量之負荷上稍嫌過重，請補充說明欲如何精準完成。	本公司計畫執行方式採團隊分工，計畫主持人主導計畫推行方向，偕同主持人協助計畫主持人推行工作，並有計畫督導監督計畫執行狀況，主辦工程師執行調查工作，與各協辦小組分工進行。此種工作安排執行效序高，可精準完成計畫工作。
三、本案投標標價清單中，報告之編撰及印製經費高達 51 萬多，似欠合理，請補充說明之。	本計畫乃為第二年度計畫工作，後續將合併兩年調查成果提送，因此報告編撰費用較一般為高。
蘭陽技術學院教授 胡通哲　委員	
一、請說明情勢調查各子項的工作人員或參與人員。	詳見 4-3-2 節人力與工作配置(P.68)。
二、請說明貴公司進行本計畫的優勢，也就是說將來呈現的成果與其他的生態顧問公司或一般大學生物科系，差別在哪裡。	本公司乃專業水利工程顧問公司，協同民翔生態調查公司進行大安溪河川情勢調查工作，藉由民翔公司之生態調查專業完成生態資源調查，提出生態與工程相關研議，將生態調查成果與施工注意事項結合，以避免因施工而造成生態危害。

審　查　意　見	辦　理　情　形
三、大安溪的橫向河川障礙物有哪些，有無提出解決之道。	橫向河川障礙物有橋樑、防砂壩及固床工等，已於相關位置設置樣站，待四季次調查完成後，依調查成果研判其對於生態之影響程度，再提出相關改善方案。
四、調查範圍內是否有生物敏感區域。	僅雪山坑溪上游東側有林務局「雪山坑溪野生動物重要棲息環境」；另外，麻必浩溪已靠近雪壩國家公園南側。
五、調查樣站的水溫、流量預備如何進行。	水溫量測於水質調查工作中進行，流量調查則由工作團隊以電子式單軸流速儀量測流速，配合現場測量推求流量；調查頻度依河川情勢調查作業要點(草案)之規定辦理。
行政院農委會林務局副局長 魏立志　委員	
一、有關 2-1-7 節土地使用分區(P.18)中圖 2-11 分區圖，有下列兩點建議： (1)林班地面積兩萬多公頃，佔 38.05%，但是圖示用地別分類中，卻沒有林業用地一項。 (2)分區圖中各類用地並沒有顏色區別。	謝謝委員指教，有關圖2-10，經瞭解發現為圖資資訊錯誤，後續將洽詢相關單位索取正確圖資，再彙整納入文中。
二、圖 2-12 說明建議改為”大安溪流域保安林、林班地及山坡地分佈圖”。	謝謝委員指導，已更改。
三、有關經濟產業(P.20)說明”上中游以士林攔河堰一帶為區隔，以上屬於雪壩國家公園…配合國家公園發展…”建議改為”以上屬於國有林班地…”。	謝謝委員指導，已更改。
四、附錄一、二、三所附資料稍嫌過多，應考慮減少，以達節能減碳。	謝謝委員指導，日後將過濾較不具重要性之資料，以精簡報告內容，以達節能減碳。
五、大安溪水系河川情勢調查(2/2)內容可考慮對主流及支流已有河川構造物再深入詳細調查分析，以做為未來治理之依據。	本計畫之河川調查工作內容即包含河川構造物之調查，經現場統計後，將拜會林務局東勢管理處、水土保持局台中分局及相關單位蒐集詳細資料。

審　查　意　見	辦　理　情　形
六、土地利用型態對河川淤積及水患發生有很大的關連性，建議對本水系主流及支流之土地利用型態做深入之調查分析(尤其是中上游及河流兩岸之坡地部分)以建議尋求解決方案。	謝謝委員指導，後續調查中除土地利用狀況分佈之資料外，將深入進行河川空間、高灘地及棲地之調查。

六、期初報告審查會會議紀錄暨審查意見回應表(第二年度)

「大安溪水系河川情勢調查(2/2)」委託服務
期初簡報暨工作執行計畫書審查會議紀錄

壹、時間：民國九十八年八月十日（星期一）下午二時整

貳、地點：水利規劃試驗所 A 棟四樓會議室

參、主持人：陳課長春宏　　記錄：紀宗榮

肆、出席單位及人員：詳出席人員名冊

伍、主辦單位報告：略

陸、簡報：略（詳期初簡報資料）

柒、出席單位及人員意見：詳審查意見回應表

捌、決議：同上表

玖、散會：下午三時四十分

拾、發文日期及文號：中華民國 98 年 8 月 17 日水規河字第 09807003430 號

大安溪水系河川情勢調查（2/2）

工作執行計畫書審查會議
出席人員簽名冊

主辦單位：經濟部水利署水利規劃試驗所

時間	98/8/10 下午2時整起至	地點	A棟4樓會議室
主持人	陳春宏	記錄	紀宗榮

出席人員	單位		姓名	簽名（請以正楷書寫，以利辨識）	備註
	1	水利規劃試驗所副所長	廖培明	請假	
	2	水利規劃試驗所課長	陳春宏	陳春宏	
	3	水利署科長	周建森	請假	
	4	第三河川局規劃課長	陳雍政	請假	
	5	行政院農業委員會特有生物保育中心主任秘書	李訓煌	李訓煌	
	6	中央研究院生物多樣性中心教授	吳俊宗	請假	(日本)
	7	中央研究院動物研究所	謝蕙蓮	謝蕙蓮	
	8	行政院農業委員會林務局副局長	魏立志	請假	
	9	中興大學水保系	林信輝	請假	
	10	蘭陽技術學院電腦應用工程系	胡通哲	胡通哲	
	11	經濟部水利署	詹勇斌	請假	
	12	第三河川局		書面意見	
	13	黎明工程顧問股份有限公司	副總	周明仲	劉俊臣
	14			陳一鑫	林筱婷
				張東榮	

期初簡報暨工作執行計畫書審查會意見回應表

審查者	審查意見	辦理情形
一、行政院農委會特有生物研究保育中心 李主任秘書訓煌委員	(一)因河川情勢調查包括文獻調查，本案已蒐集並引用不少資料，建議增列參考文獻。	遵照辦理，已增列蒐集及引用資料之參考文獻，請詳參參考文獻。
	(二)生物調查方法之描述部分，建議增列各類別物種之分類鑑定依據；又未來調查記錄到特殊物種如特有種、稀有種或保育類等認定依據，亦請一併敘明。	已增列物種鑑定依據，請詳參 4-1-3 節。
	(三)現將水生植物調查方法列於陸域生物調查部分，並不恰當，建議移列於水域生物調查。	感謝指正，水生植物調查方法原列於陸域生物調查，已改列於水域生物調查部分，請詳參 4-1-3 節。
	(四)河川空間利用狀況調查依規定需包含假日與非假日調查，工作執行計畫書並未完整交代如何進行，宜加補充。	已補充內容，請詳參 3-2 節。
	(五)調查樣站選取方面，補充樣站仍可考量增列，以符比例原則，因為調查努力量愈大，調查結果自然會更豐富。	本計畫樣站除依據河川情勢調查作業要點(草案)所列樣站選點原則設置外，並依現勘、會勘結果及站況及其它情形等而設站。總計 12 站，其中包含 8 固定(67%)及 4 補充(33%)樣站，請詳參圖 4-1、表 4-1 ~4-2、2-3 及 4-1-1 等章節。
	(六)生物調查方法中魚類及蝦蟹類部分，因本年度僅進行支流調查，敘及「河口區調查部分」建議刪除；又陸域植物之調查方法與新修正之河川情勢調查作業要點規定並不相符，建議加以修正。	感謝指正，「河口區調查部分」相關內容已刪除，請詳參 4-1-3 節一之(一)。

審查者	審查意見	辦理情形
二、 中央研究院動物研究所 謝研究員蕙蓮委員	(一)河川情勢調查資料需再進一步做整合分析。目前雖有做魚類 IBI、昆蟲 FBI 及藻類 GI 指標，還有陸域植物生態指數，但這些指數跟水流流速、水量、水質、棲地多樣性有何關係，需進一步分析，需找出這些關係以便管理之用，而不是指將原始資料填入資料庫而已，也不是指示水質品質而已。	三種水域生物指標，分別魚類 IBI、昆蟲 FBI 及藻類 GI 指標，可表示水域水質良劣及污染等級程度；如魚類 IBI 指標依種類等 9 項評分標準所得積分(1~5 點)而判定，值越小(如 10 以下)污染越嚴重，本計畫第一季生態調查結果顯示多呈「輕度污染」等級，請詳參圖 4-5~4-7、4-1-3、4-2-1 及 4-2-2 等章節。
	(二)在綜合管理系統(P.61)中有一統計分析，分棲地水理、水文統計、生物指標三項，是三項分開作統計分析？或三項整合一起分析？或只是計算一些平均值而已？應該是三項一起合起來做。	圖 5-3(原圖 3-9)中棲地水理、水文統計及生物指標三項非本計畫所屬之綜合管理子系統，而是其它後端統計分析子系統(如水文水資源供應系統)之相關程式，請詳參圖 5-1~5-3 及 5-2 節。
	(三)在工作項目及內容中(P.2)敘及河川型態調查，但這項調查結果卻未見納入大安溪整體生態品質以及綜合利用管理之用。生物調查中的蝦蟹、鳥類、兩棲、爬蟲、哺乳類、陸生昆蟲的調查結果亦未見後續管理系統之用。管理系統應不只是資料庫之建置而已。	本計畫僅將生物調查結果之物種相關資料建置於資料庫中，俾供後續使用者參考。
三、 蘭陽技術學院電腦應用工程系 胡教授通哲委員	(一)對於物理性棲地指標有何想法，是否進行量化的評估。	本計畫僅作定性分析，棲地類型依水面型態、流況及底質分為淺瀨、淺流、深潭及深流等，請詳參表 3-4 及 3-1-2 章節。
	(二)過去烏石坑溪與雪山坑溪曾經建造相當數量的魚道，現況為何？是否有調查的打算？	現勘結果顯示烏石坑溪與雪山坑溪等溪流部分河道有嚴重淤積及沖刷現象，其中之防砂壩、跌水工及固床工(或含魚道)等亦有淤塞或毀損情況，請詳參 2-3-2 及 2-3-3 等章節。
	(三)有關底質調查，請進一步詳細說明，是否只包含「有水」的河道，枯水期無水的洪水平原，其底質是否調查？將來的成果如何呈現？是否有與其他歷史文獻比較的打算？	底質調查範圍沿河川橫向則以橫跨全河寬，並包括沿河川縱向河段；底質分析方式係根據汪靜明(1990 年)所建議採用之底質分類系統，請詳參表 3-4~3-5 及 3-1-2 節。

審查者	審查意見	辦理情形
	(四)請補充說明豐水期的流量量測方法。	本計畫流量量測方法依據環保署水量測定方法－流速計法,選用攜帶式單軸流速儀，量測全斷面流速，再估算流量，詳參 3-4-1 節。
	(五)水溫量測方法？	水溫係依據環保署 NIEAW217.51A，現場以水銀溫度計量測水樣,請詳參表 3-16 及 3-5-1 節。
	(六)對於河相變化，是否僅是平面線型的分類，或是有沖淤、溯源侵蝕等因水工構造物存在所產生的變化與影響。	河川基本型態分類係依據陳樹群(2002 年)的本土化河川分類方法，配合 1/5,000 的正射影像圖，進行主支流較合適的分類方式,可對大安溪主流及支流河相研究上有較完整的描述或提出較定量性的分析方法。河川基本型態分類可分 A~G(相對順直~蜿蜒河道型)等 7 型，請詳參圖 3-1、表 3-1~3-2 及 3-1-1 節。
	(七)能否列出一張總表涵蓋非生物相調查工作，依月份提出是否調查。	非生物相調查工作包括流量及水質調查等，請詳參表 1-3 及 1-3 節。
四、本所河川規劃課陳課長春宏委	(一)進行相關調查是否需函文相關單位，若需要應盡快進行。	感謝　貴所協助，已獲得農委會漁業署、台中縣政府及苗栗縣政府等相關單位函文，核准本計畫之魚類調查。
	(二)請提出執行計畫書表報本所核定。	遵照辦理，已經　貴所 98 年 9 月 10 日水規河字第 09850043460 號函核定。

審查者	審查意見	辦理情形
員	(三)情勢調查固定樣站是否有距離或間距，太近或太遠是否有其意義？以烏石坑溪中所選用之二站固定站是否會太近？	感謝卓見，固定樣站選點係除依據 1.河川型態分區，每區應設置固定樣站一站，2.對象河川每 10~20 公里，設固定樣站一站，3.樣站間距選點需求，支流長度小於 10 公里時至少設固定樣站 1 站等原則設置外，並依現勘、會勘結果及站況及其它情形等而設站。本計畫範圍均位於山區，支流長度多小於 10 公里，故至少設固定樣站 1 站；為瞭解烏石坑溪河谷型態溪流之生態現況，而設置長榮橋及七棟寮鋼骨橋二站固定樣站，請詳參圖 4-1、表 4-1~4-2、2-3 及 4-1-1 等章節。
五、經濟部水利署第三河川局(書面意見)謝工程司伶娟	(一)建議針對曾發生嚴重土砂災害之支流(如麻必浩溪、雪山坑溪、烏石坑溪)目前之生物分布與未發生災害前之變化作調查比較。	感謝　貴局、水規所、農委會林務局、水保局及特生中心等單位所提供相關資料；本計畫目前已完成初次生態調查，除本次與其它相關之成果作比較外，並擬將後續逐次完成之成果併入彙整，請詳參表 4-12 及 4-4 節。
六、本所河川規劃課紀副工程司宗榮	(一) 依據合約第 5 條第 5 款「委辦期間所有相關文件及報告書均採雙面印刷且具環保標章白色再生紙為原則。」請確實遵守。	遵照辦理，如本報告書已依約定採雙面印刷且具環保標章再生紙。
	(二)表 2-1 大安溪水系概要，請補充各支流基本資料，如發源地及標高、長度、坡度、流域面積等。另為求和係調查資料完整性，請黎明公司蒐集相關支流如馬達拉溪、本坑溪、老庄溪、次高溪及大雪溪等數條支流基本資料。	遵照辦理，已補列本計畫範圍及其它支流之基本資料，請詳參表 2-1 及 2-1-1 節。
	(三)P.10：2-1-3 地形與坡度，應敘述今年辦理之支流地形與坡度資料。	遵照辦理，已補述相關支流之地形與坡度，請詳參 2-1-3 節。
	(四)P.19 表 2-9，96 年人口與文章不符，請修訂。	感謝指正，內容不符已修正，請詳參表 2-10(原表 2-9)及 2-1-8 節。

審查者	審查意見	辦理情形
	(五)P.32 河川型態，今年度為進行支流調查，內容仍為第一年資料，請修訂。	感謝指正，本計畫第二年度 4 支流河川型態調查成果已補正，請詳參表 3-3 及 3-1-1 節。
	(六)P.44 調查樣站選點除原則敘述外，請將本次選擇樣站說明。	本計畫樣站選取原則及說明，請詳參表 4-1~4-2、圖 4-1 及 4-1-1 節。
	(七)請蒐集日本國勢調查於河川治理工程之應用情形，可提供國內河川情勢調查參考應用。	相關案例，請詳參 6-2 節。
七、主持人：本所河川規劃課陳課長春宏	決議： (一)本工作執行計畫書暨期初簡報審查，原則認可，請參酌各及委員單位意見修訂。	遵照辦理，請詳參本回應表。
	(二)請黎明公司增加支流匯流入主流 4 個補充樣站調查。	遵照辦理，請詳參表 4-2、圖 4-1 及 4-1-1 節。
	(三)請於 98 年 11 月 30 日前提出期中報告書。	遵照辦理。

七、期中報告審查會會議紀錄暨審查意見回應表(第二年度)

「大安溪水系河川情勢調查(2/2)」委託服務
期中簡報暨期中報告書審查會議紀錄

壹、時間：中華民國九十八年十二月廿一日(星期一)下午二時整

貳、地點：水利規劃試驗所 B 棟二樓會議室

參、主持人：陳課長春宏　　記錄：紀宗榮

肆、出席單位及人員：詳出席人員名冊

伍、主辦單位報告：略

陸、簡報：略（詳期中簡報資料）

柒、出席單位及人員意見：詳審查意見回應表

捌、決議：同上表

玖、散會：下午四時卅分

拾、發文日期及文號：中華民國 98 年 12 月 29 日水規河字第 09807005030 號

大安溪水系河川情勢調查（2/2）

期中報告書審查會議

出席人員簽名冊

主辦單位：經濟部水利署水利規劃試驗所

時間	98/12/21 下午2時整起至	地點	B棟2樓會議室
主持人		記錄	紀宗榮

出席人員		單位	姓名	簽名（請以正楷書寫，以利辨識）	備註
	1	水利規劃試驗所副所長	廖培明	請假	召集人
	2	水利規劃試驗所課長	陳春宏	陳春宏	副召集人
	3	水利署科長	周建森		委員
	4	第三河川局規劃課長	陳雍政	書面意見	委員
	5	行政院農業委員會特有生物保育中心主任秘書	李訓煌	書面意見	委員
	6	中央研究院生物多樣性中心教授	吳俊宗	請假	委員
	7	中央研究院動物研究所	謝蕙蓮	請假	委員
	8	行政院農業委員會林務局副局長	魏立志	魏立志	委員
	9	中興大學水保系	林信輝	請假(書面意見)	委員
	10	蘭陽技術學院電腦應用工程系	胡通哲	書面意見	委員
	11	經濟部水利署			
	12				
	13				
	14	第三河川局			
	15				
	16	黎明工程顧問股份有限公司	周明坤	劉俊宣	陳一彥
				林筱婷	

期中簡報暨期中報告書審查會意見回應表

審查者	審查意見	辦理情形
一、行政院農委會林務局魏副局長立志委員	(一) p.2-18，二、經濟產業其中第三行，故此區的經濟產業大多配合國家公園發展，以觀光及休閒產業為主。大安溪上游地區屬於國有林班地，其主管機關為農委會林務局，並非國家公園，因此上述文字建議予以修正。中游地區土地權屬多是原住民保留地，如為農牧用地，則可供農業使用，如為林業用地，則只能造林，作為農業使用，則為超限利用。	感謝指導，…“國家公園”發展…已修正為…“農委會林務局”發展…，請詳參 2-1-8 節。
	(二) p.4-1，第四章生態調查：調查方法及分類，原則可行，惟有鑑於近年來外來植物及動物(包括水域及陸域)大量侵入臺灣，建議將調查資料中外來動植物特別標示出來評估對於當地生態環境之影響，以為後續防治之參考。	感謝卓見，調查物種資源名錄已標示物種外來屬性，可作為後續外來種防治目標選種參考，請詳參第四章及附錄二表 149 ~ 162。 本計畫調查結果顯示在動物方面，僅發現鳥類外來種白尾八哥，活動範圍主要在靠近人類聚落的區域，其它類別物種則未發現外來種，白尾八哥可能與原生種的台灣八哥產生若干程度的競爭；在植物外來入侵種方面，目前大安溪支流物危害較嚴重的以小花蔓澤蘭為首要，影響農林生態，請詳參表 4-12~15、 16、4-3 及 4-4 節等。
	(三) p.6-9，6-2 案例調查與評估：有關大安溪河川環境調查及其它支流環境調查內容，除已發現的問題，如邊坡崩塌、土砂堆積、...等等外，宜將山坡之自然崩塌及超限利用(例如陡坡林班地種植甜柿、梨等果樹之情形加以說明)。	已補列，請詳參圖 2-12、6-5 及 6-3 節。
	(四) p.6-13，6-4 生態工程規劃設計應注意事項：首先應說明生態工程在當地之適用性及附近居民之接受程度，如建議設置魚道，是否可行，宜再檢討。	遵照辦理，請詳參 6-4 節。

審查者	審查意見	辦理情形
	(五) p.6-22，有關生態保育觀點整建大安溪沿線堤岸建議，本人認同文中所說明，除單純防洪功能確保外，需有其它多功能之設計考量，如景觀、生態等方面觀念之融入。	感謝指導。
	(六)加強大安溪水系之土地利用之調查及評估。	遵照辦理，請詳參 2-1-7 節。
	(七)對於河川結構設施物之調查與建議，可徵詢當地居民之意見。	遵照辦理，請詳參 6-4 節。
	(八)對於上游崩坍塌地之數量及未來土砂災害，可再加強敘述。	已補充內容，請詳參 6-3 節。
	(九)期末報告可加摘要說明。	遵照辦理，請詳參摘要。
二、本所河川規劃課陳課長春宏委員	(一)表目錄及圖目錄中表及圖編號不連續，且與報告中圖表編號不符，請修正，如 p.III、p.V 及 p3-19~3-24 等。	感謝指正，編號不符者已修正，請詳參表目錄及圖目錄等。
	(二)補照片目錄。	照片目錄已補列，請詳參照片目錄。
	(三)報告中生態工程，請以公共工程委員會最新名詞稱之。	遵照辦理。
	(四) p.2-16，2-1-7 土地使用分區中“一、土地利用概況”請刪除。	感謝指正，“一、土地利用概況”已刪除，詳參 2-1-7 節。
	(五) p.3-14 及 p.3-15 由表 3-6 編號跳至表 3-10，另數多頁亦同請再查核。	感謝指正，編號不符者已修正，請詳參表 3-6~3-10 及 3-2~3-5 節。
	(六) p.4-5 空白，請刪除，另文中有關於掏刷，請修正為“淘刷”。	感謝指正，空白頁刪除；“掏刷”已修正為“淘刷”，請詳參 4-1 及 6-3 節。
	(七)有關大安溪流域生態工程建議，應考量當地生態環境，若環境之生態條件很好，是否需如報告中所述之親水堤防設施，是否為多餘或為破壞生態設施。	遵照辦理，請詳參 6-4-2 節。
	(八)親水堤防內容所提皆為護岸，請修正。	感謝指正，原內容已刪除。
	(九) p.3-18 流量量測結果，本次為第一季調查，時間皆為 97 年 8 月 11~13 日是否正確？	感謝指正，原時間係誤植部分，已修正皆為 98 年 10 月 13~15 日，請詳參 3-4-2 節。

審查者	審查意見	辦理情形
	(十) p.4-62 生態保育課題探討中文章所述課題與條列課題不同，請修正。	感謝指正，已修正，請詳參 4-4 節。
三、國立中興大學水土保持學系林教授信輝委員(書面意見)	(一)相關指標之計算依據(圖 4-2~圖 4-4)，建議未來列入附錄供參考。	遵照辦理，相關指標分析依據及方法已列入，請詳參 4-1-3 節。
	(二)第六章僅見原則之敘述，並無反應河川情勢調查結果資料應用之說明。	遵照辦理，請詳參 6-2~6-4 及 6-4-2 等章節。
	(三)內文有關參考文獻之引述資料完整，但 P.R.1~ R.3 所列參考文獻則遺漏甚多需補遺與修正。	遵照辦理，已補正，請詳參參考文獻。
四、蘭陽技術學院電腦應用工程系胡教授通哲委員(書面意見)	(一)請補充摘要、結論與建議。	遵照辦理，已補充，請詳參摘要、結論與建議。
	(二)首頁的「大安溪流域概況圖」解析度甚不理想請改進。	遵照辦理，已用彩色顯示。
	(三)部分空照圖並非很清楚，期末請以彩色列印，空照圖若是從 Google Earth 下載，請保留其智財權標記。	遵照辦理，空照圖係農業委員會林務局農林航空測量所等相關單位所購得，請詳參圖 2-12~15 及 2-3 等章節。
	(四)河相變化對大安溪是比較重要的，請加強辦理，現有的敘述份量稍嫌不足。	遵照辦理，請詳參表 3-3~3-4 及 3-1 節等。
	(五)有關「6-4-2 大安溪流域生態工程建議」屬於比較空泛的概念應刪減，提出具體建議為要。	遵照辦理，請詳參 6-4-2 節。
五、經濟部水利署第三河川局陳課長雍政委員(書面意見)	(一)P.2-14 圖 2-9 圖例無法顯示溪段何處未受污染或清度污染。	感謝指正，已用彩色顯示，請詳參圖 2-9 及 2-1-5 節。
	(二) P.3-15 表 3-10 建議構造物高度刪除或標註梁底高程。	遵照辦理，構造物高度已刪除，請詳參表 3-10 及 2-1-1 節。
	(三)附錄四表 19-24 之調查無法分辨各支流所調查之成果。	感謝指正，已增列各支流所調查之成果，請詳參附錄二表 73-96。

審查者	審查意見	辦理情形
六、本所河川規劃課紀副工程司宗榮	(一)由於莫拉克颱風道路中斷錯失第一季調查時間，廠商擬請同意延長 2 個月期限，以補足四季調查，本件同意照履約期限延長 2 個月，至 99 年 8 月底止，本件期末報告及正式報告書提送時間，擬請主席同意順延 2 個月，即期末報告提送時間為 99 年 7 月 10 日前；正式報告書提送時間為 99 年 8 月 20 日前。	遵照辦理。
	(二)表 P.1-3 本計畫工作期限，由於莫拉克颱風道路中斷錯失第一季調查時間，致延長 2 個月期限，道路是否搶通等應予說明。	遵照辦理,除部分道路仍未復原及落石崩塌,偶有單向交管或繞道情形出現之外，目前路況大致良好，請詳參照片 1-1~1-10 及 1-3 節。
	(三)第四季調查時間為5月與第三季調查時間為 3 月相隔只 2 個月，由於目前履約期限已延長 2 個月，至 99 年 8 月底止，建議第四季次調查時間為 6 月。	遵照辦理，第四季次調查時間已改為 6 月，請詳表 1-1 及參 1-3 節。
	(四)表目錄缺 1-1、表 3-7~3-9、圖 3-2~3-4 及表 3-17 位置請調整;另表 3-1 表頭名稱請修正。	感謝指正，內容不符已修正，請詳參表目錄、表 3-1、表 3-7~3-9、圖 3-2~3-4 及表 3-17 等。
	(五) P.1-5 第三季請改為第四季；表 1-3 非生物調查項目應包含河川空間利用狀況調查。	感謝指正，誤植處已更正，調查項目已包含溪流空間利用，請詳參表 1-1 及 1-3 節。
	(六)P.2-3 表 2-2；眉溪砂岩-台灣中部整合位於---，等字樣請再檢視；新第三紀沉積層區域有 2 個，請再檢視。	感謝指正，本計畫樣站選取原則及說明，請詳參表 2-2 及 2-1-2 節。
	(七) P.1-4 表 1-1 與 P.4-3 表 4-2 本計畫生態調查樣站請修訂符合。	感謝指正，已修訂，請詳參表 1-1、表 4-2、1-3 及 4-1-1 節。
	(八) P.6-10 近期河川環境管理注意事項，目前大安溪公告為中央管河川，除主流外還有支流烏石坑溪、景山溪是否已有辦理治理規劃等河川管理事項，內容請再補充，以提供河川局河川管理依據。	遵照辦理，請詳參表 6-3 節

審查者	審查意見	辦理情形
七、主持人：本所河川規劃課陳課長春宏	決議： (一)本計畫相關報告書提送時間同意如本所主辦單位所述，比照履約期限因八八風災核定展延2個月，即期末報告提送時間為99年7月10日前；正式報告書提送時間為99年8月20日前。	遵照辦理。
	(二)對於河川結構設施之調查，本所可配合發文至相關單位索取。	遵照辦理。
	(三)本期中簡報暨期中報告書審查，原則認可，請依各委員及單位所提出意見辦理修訂，並將其處理情形納入期末報告書說明。	遵照辦理，請詳參本回應表。

八、期末報告審查會會議紀錄暨審查意見回應表(第二年度)

「大安溪水系河川情勢調查(2/2)」委託服務
期末簡報暨期末報告書審查會議紀錄

壹、時間：中華民國九十九年七月廿七日(星期二)上午十時整

貳、地點：水利規劃試驗所 A 棟四樓會議室

參、主持人：陳課長春宏　　記錄：紀宗榮

肆、出席單位及人員：詳出席人員名冊

伍、主辦單位報告：略

陸、簡報：略（詳期末簡報資料）

柒、出席單位及人員意見：詳審查意見回應表

捌、決議：同上表

玖、散會：中午十二時廿分

拾、發文日期及文號：中華民國 99 年 8 月 2 日水規河字第 09907002790 號

大安溪水系河川情勢調查（2/2）

期末簡報審查會議
出席人員簽名冊

主辦單位：經濟部水利署水利規劃試驗所

時間	99/7/27 上午10時整起至	地點	A棟4樓會議室
主持人	陳春宏	記錄	紀家榮

出席人員	單位		姓名	簽名（請以正楷書寫，以利辨識）	備註
	1	水利規劃試驗所副所長	廖培明	請假	召集人
	2	水利規劃試驗所課長	陳春宏	陳春宏	副召集人
	3	水利署簡正	周建森	請假	委員
	4	第三河川局規劃課長	陳雍政	謝伶娟代	委員
	5	行政院農業委員會特有生物保育中心副主任	李訓煌	李訓煌	委員
	6	中央研究院生物多樣性中心教授	吳俊宗	請假	委員
	7	中央研究院動物研究所	謝蕙蓮	書面意見	委員
	8	行政院農業委員會林務局副局長	魏立志	魏立志	委員
	9	中興大學水保系	林信輝	林信輝	委員
	10	蘭陽技術學院電腦應用工程系	胡通哲	胡通哲	委員
	11	經濟部水利署			
	12				
	13	水利規劃試驗所		陳玉鏡	
	14			林克章	
	15			紀家榮	
	16	第三河川局		謝伶娟	
	17				
	18	黎明工程顧問股份有限公司		黃世杰	陳一豪
	19			吳俊德	林筱婷
	20		黎家興	劉俊臣	張學益

期末簡報暨期末報告書審查會意見回應表

審查者	審查意見	辦理情形
一、行政院農委會林務局魏副局長立志委員	(一)結-1，結論與建議一、結論(三)，麻必浩溪、雪山坑溪，鳥石坑溪及觀音坑溪四條支流流域多屬於國有林班地，其土地利用型態應符合〔森林法〕等相關規定(改列於二建議項下)。	遵照辦理，原文已由一、結論(三)改列二、建議(九)項。
	(二)結-3(七)：由於四條支流上游屬國有林班地，居民較少，建議再需要整治時，應因地制宜，採用適當的工程方法，期能兼顧安全及生態保育。	感謝卓見，已將本建議納入，請詳參結論與建議之二、建議(九)。
	(三)p2-17 大安溪流域保安林，山坡地及林班地之面積及比例，請查明其正確數字及百分比。	遵照辦理，山坡地及林班地之面積及比例已補列，請詳參圖 2-12 及 2-1-7 節。
	(四) p2-19 二、經濟產業：大安溪流域的產業經濟於上、中及下游有明顯的區隔。上及中游以士林攔河堰一帶為區隔，以上屬於國有林班地，由於以國土保安為主，並不適宜發展相關產業。	感謝卓見，原文已修正，已有考量國土保安，請詳參 2-1-8 節。
	(五)期末報告內容中，部分用詞及文句之順暢度，可予再檢視，以求更加完美。	感謝指正，文中部分用詞及文句未妥處已檢核修正。
	(六)本期末報告內容，已將基本架構及重要事項列入，原則可行，同意審查通過。	感謝指導及認定。
二、行政院農委會特有生物研究保育中心 李副主任訓煌委員	(一)本報告架構完整，內容豐富，首先值得肯定。	感謝指導及肯定。
	(二)已是期末審查，僅提出下列意見供為修正之參考： 1.因蒐集並引用很多資料，致未完全列入參考文獻；參考文獻之排序，並未參照學術慣例處理。	感謝指正，所列意見修正如下： 文中引用資料漏列參考文獻者，已補列，參考文獻已參照學術慣例排序，請詳參考文獻。
	2.本案計畫範圍圖建議再放大，圖內除指北、比例尺外，其他附註資料可予刪除。	遵照辦理，計畫範圍圖已放大，僅保留指北及比例尺，其餘附註資料已予刪除，請詳參圖 1-1 及 1-2-1 節。

審查者	審查意見	辦理情形
二、(續)	3.河川空間利用調查部分： (1)p.3-17 有關烏石坑溪之描述與現況不甚一致。	文中“懸崖峭壁”已刪除及更正為“陡峭坡地”，詳參照片 3-117~120 及 3-2-1 節。
	(2)「河川及高灘地利用」之描述，並未完全針對實際利用情形。	已依實際利用情形修正，請詳參圖 3-6、圖 3-7 及 3-2-1 節。
	(3)「水域空間利用」情形如表述外，建議補充文字敘述，並補附相關照片。	已補述及補附相關照片，請詳參照片 3-125~182 及 3-2-2 節。
	4.河川水質檢測是否與河川生物調查同時進行?如是，p.3-34 所敘「配合四季調查」，並不明確，建議再加補敘。	兩者係同時進行，所敘「配合四季調查」已修正為「本計畫區內因無既有之水質站，除配合生態四季(98 年 10 及 12 月、99 年 3 及 6 月)調查外，其餘均逐月進行檢測」，請詳參表 1-1、1-3 節之四、調查樣站及頻度、表 3-18、3-4 節、表 4-2~4-3 及 4-1-1 節。
	5.河川生物調查部分： (1)報告內目前所敘之生態調查，實際係進行河川生物調查，名稱上建議修正為:河川生物調查或生物調查，以符實際。	感謝指正，所敘之“生態調查”已修正為“生物調查”，請詳參第四章生物調查等章節。
	(2)p.4-6 敘及環節動物物種之鑑定是否有誤?請查明。否則，宜請列出參考文獻出處。	本年度調查並無發現環節動物，另環節動物及其他底棲生物的物種鑑主要依據水生生物學(梁等，1998 年)一書。
	(3)p.4-26 底棲生物<一>種類組成第二段所敘「第二季共記錄水棲昆蟲 2 目 2 科 2 種 34 隻次…(附錄二表 22~25)」，似為螺貝類之調查紀錄，請修正。	感謝指正，“水棲昆蟲…”係誤植，已修正為“螺貝類…”，請詳參附錄二表 22~25。
	(4)p.A2-24 表 22~25 所敘之“東洋窩蟲”，是否即為 p.4-26 所敘之「東亞三角頭渦蟲」?又將列為貝類統計，似非妥適。	感謝指正，已統一更正為“東洋窩蟲”。另分類統計上則將“螺貝類”項目更正為“螺貝類、環節動物及其他底棲生物”。

審查者	審查意見	辦理情形
二、(續)	(5)p.4-42~p.4-48 所敘之「水域環境評估」，建議將敘及之各項生物指標或生態指數評估結果，以列表方式整理出來，以利於比較及瞭解。	各項指標已列表如附表 38~41，請詳參附錄二、4-2-2 及 4-4 節等。
	(6)p.4-48 所敘台灣外來種資訊網之網址，是否有誤?亦未列入參考文獻之網路資源。	原網址經查無誤，已增列於參考文獻，請詳參參考文獻。
	(7)兩棲類與兩生類有混合情形(見 p.4- 8)，宜使其一致。	感謝指正，兩者混合情形，均已更正為兩生類，請詳參 4-1-3 節。
	(8)生物調查結果有紀錄到迴游性、稀有性或棲地需求較為特殊之物種，宜特別加以註明，並於生態保育問題(或課題)探討中加以特別評估分析。	遵照辦理，所述物種已加註及評析，請詳參 4-4 節。
	6.p.4-105 與 p.4-106 有關「生態保育課題探討」部份內容，並無太具體之立論基礎，僅以“是不是有能”、“不能不高”、“或許”等用詞來著墨，或與實務面有所出入，建議再妥為處理。	感謝指正，部份內容用詞未妥處已刪除，請詳參 4-4 節。
	7. p.4-108 之表 4-16 所敘之資料，並未完全列入參考文獻，亦宜併同 p.4-107 與 p.4-108 所敘之 921 地震部分之資料納入 p.2-19 所敘之「生態與自然景觀」或 p.2-26 所敘之「相關生態調查計畫」，而於此章節僅就所有文獻蒐集後之結果進行評析。	感謝指正，部分引敘資料之來源已補列參考文獻；本章節僅就所有文獻蒐集後之結果進行評析，其餘內容則移至「2-2-2 相關生態調查計畫」，請詳參 2-1-9、2-2-2、4-4 節及參考文獻。
	8. p.6-1「河川環境管理建議」中，水(陸)域生物相文獻部份，亦建議如上述；另 p.6-1 倒數第 8 行之「去年」併請修正。	遵照辦理，表 6-1~6-9 已移至「2-2-2 相關生態調查計畫」，另所述「去年」已刪除，請詳參 2-1-9、2-2-2、4-4 及 6-1 節。
	9.「案例調查與評估」(p.6-10~p.6-16)部份，理應就本案進行調查之 4 條支流加以論述，而非援引國外或國內其他水系之案例。	遵照辦理，已補列本計畫溪流之案例即麻必浩溪整治計畫，請詳參 6-2 節。

審查者	審查意見	辦理情形
二、(續)	10.「生態工程規劃設計應注意事項」之內容恐參考很多非黎明公司產出資料，理應加註相關資料之來源出處，以示尊重。	感謝指正，引述者已加註資料來源，請詳參 6-4、6-4-1、6-4-2 節及參考文獻。
	11. p.6-20 有關魚道之敘述，與 p.4-105 之論述，相當不一致，宜請重新審慎修正。	感謝指正，兩者不一致已修正，請詳參 4-4 及 6-4-1 節。
	12. p.6-26~p.6-29 所敘之「大安溪支流生態工程建議」內容，皆引用水保局針對野溪治理之研究成果，是否妥適?不無疑義。	感謝指正，已補列其它相關研究成果，請詳參 4-4 及 6-4-2 節。
	13.生態資料庫建立方面，無從書面審查，宜由主辦單位就實際建置情形進行查核驗收。	遵照辦理。
	14.「結論與建議」中部分結論顯然非重點，如<三>，部份內容亦不具體；建議部份之<一>、<二>，不符實際，亦不夠務實，有再加以重新整理之必要。	感謝指正，原內容已刪除。
三、本所河川規劃課陳課長春宏委員	(一)圖目錄、表目錄、結論編號及編碼皆有漏編，請補正。	感謝指正，編號及編碼不符者已補正，請詳參表目錄、圖目錄及結論等。
	(二)請將去年度內容納入。	遵照辦理，本計畫第一年度內容已納入，請詳參總報告。
	(三)生態調查請改為生物調查。	遵照辦理，“生態調查”已改為“生物調查”，請詳參第四章生物調查等章節。
	(四)資料內容有誤或不全，請補充。	感謝指正，資料內容有誤或不全者，已補正。
	(五)有關生態保育課題及第六章第一節併入第六章河川環境管理課題。	遵照辦理，兩者已併入，請詳參第六章河川環境管理課題。
	(六)第六章河川環境管理建議，應就大安溪調查範圍之河川環境管理課題先行研析，再就國內外案例說明及評估後，再擬定河川環境管理建議。	感謝指導，已依所述方式擬定河川環境管理建議，請詳參第六章。

審查者	審查意見	辦理情形
四、蘭陽技術學院電腦應用工程系胡教授通哲委員	(一)請綜合整理過去兩年的成果。	遵照辦理，總報告已彙整本計畫第一及二年度之成果，請詳參總報告。
	(二)用魚類(IBI)、水棲昆蟲(FBI)、藻類(GZ)所整理出的生態指數，用語可能有誤，例如由 IBI 分類有輕度污染，重度污染…等，請檢核之。	感謝指導，各生態指數對應之水質污染程度用語，係參照楊平世(1992 年)及朱達仁(2006 年)等相關文獻。
	(三)生態指數的應用與評斷，有其限制性與假設前提，故在每個樣點，不同指數的評論結果有非常大的差距，請再酌。	感謝指正，所述議題角度已納入考量，請詳參 6-4-2 節等。
	(四)對於河川環境管理議題，請參考(1)時間尺度、空間尺度(2)消極手段、積極手段(3)整體規劃、區域局部等議題，嘗試用不同角度來看待，比較可以提升價值。	感謝指導，所述議題角度已納入考量，請詳參 6-4-2 節等。
五、國立中興大學水土保持學系林教授信輝委員	(二)有關物種之調查之內容及所列項目資料應屬合乎相關規定及執行項目。	遵照辦理，生物調查項目及內容等係依相關規定辦理，請詳參表 4-4 及 4-1 節等。
	(二)摘要需含全期的資料，以及上下游生物種類、差異及廊道連結性之說明。	遵照辦理，總報告已含全期(第一及二年度)者，請詳參摘要。
	(三)上游集水區需加強河川之淤砂量之動態資料說明。特別在環境資料調查章節建議增加相關「集水區整治調查規劃」報告之資料引用，本文所敘述之淺瀨、深潭、淺灘、緩流之說明，是否會有快速變化之情形?	感謝指導，已補述河川淤砂量、「集水區整治調查規劃」等資料；另棲地係於枯水期低流量時進形調查，呈現淺瀨、深潭、淺灘及緩流情形，並無驟變情形，請詳參 2-1、2-2-1 及 3-1-2 節等。
	(四)河川環境管理建議之章節，一般原則性敘述太多，建議有較具體建議。	感謝指導，已補列具體建議，請詳參 6-2~6-4 節等。

審查者	審查意見	辦理情形
五、(續)	(五)實例調查評估之內容，建議增加國內實做工程案例之說明，以配合生態工程建議(含相關圖例)之說明。直接使用網站資料較不宜。(6-4 節之內容與說明，與本文之調查研究報告無整合說明)。	感謝指導，國內實案係以抽藤坑溪集水區環境保育規劃為例；生態工程規劃設計應注意事項內容已彙整與修正，請詳參 6-2 及 6-4 節等。
	(六)河川之縱向坡度，通常以百分率(%)表示之(與下游坡度敘述配合)。	遵照辦理，縱坡已補列百分率(%)，請詳參表 1、表 2-1、表 3-3、摘要三、2-1 及 3-1-1 節等。
	(七)參考文獻需依一般期刊之文獻寫法(排列與內文引用對應)。	遵照辦理，已補正，請詳參參考文獻。
六、經濟部水利署第三河川局謝工程司伶娟	(一)計畫範圍圖，本局可提供較清晰之流域圖供參考。	感謝　貴局所提供相關圖資已替換原圖，請詳參計畫範圍圖。
	(二)摘-2 第 7 行「於台中縣大安鄉頂安村入海」，建議修正為「於大甲鎮建興里大安鄉頂安村之間注入台灣海峽」，p2-1 一併修正。	感謝指正，原文已修正為「於台中縣大甲鎮建興里及大安鄉頂安村之間注入台灣海峽」，請詳參摘要及 2-1-1 等。
	(三)主要聯外交通，請將高鐵納入。	遵照辦理，已補列介於海、山線縱貫鐵路間之高鐵，請詳參圖 2-11 及 2-1-6 節。
	(四)摘-3，「多」的用語達 16 字，用詞請再斟酌。	感謝指導，所述用詞欠妥處已修正，請詳參摘要三之(二)及(三)。
	(五)摘-3，高灘地利用調查，僅麻必浩溪敘及無高灘地利用情形，其餘只敘明溪況並未說明有無高灘地利用。	感謝指正，已補述高灘地利用情形，請詳參摘要三之(三)。
	(六)摘-5 及 p3-34~37，水質檢測表，建議將每溪各樣站調查之日期集中排序，較易判別其各樣站之水質變化情形。	感謝指導，水質檢測表已修正，請詳參表 4~6、表 3-30~31、摘要三之(六)及 3-5-2 節。

審查者	審查意見	辦理情形
六、(續)	(七)參考文獻 R-2 第 30 項，大安溪士林攔河堰上游段河川區域勘測報告，出處請說明，參考文獻 R-6 第 154 項 1993，景山溪治理基本計畫，出處應為苗栗縣政府，參考文獻 R-3 第 85 項，大安溪上游階段治理計畫(草案)已有完成報告(列於第 8 項)建議不列入。	感謝指正，所述出處遺漏及誤植處已修正勘測隊及苗栗縣政府，另「大安溪上游階段治理計畫(草案)」已移除，請詳參參考文獻。
七、中央研究院動物研究所謝研究員蕙蓮委員	(一)報告內容涵蓋層面包括了流域概況、河川型態、空間利用、河川構造物、水量、水資源調查、生態調查、生態資源資料庫建立以及河川環境管理之建議，可謂相當豐富且詳細的數據與資料彙整，值得稱許。	感謝指導及認定。
	(二)需要再加強的方面是各生物指標、生態指數與河川棲地品質(如河廊植相、河域棲地型態、流量型態等)之整合評估，目前的報告中只分析了各生物/生態指標所代表的水質等級。水質是造成生物分佈的眾多原因之一，是因，不是果。	感謝指導，除水質外，已增述各指標(數)與其它河川棲地品質因子如棲地及流量型態等內容，請詳參 4-2-2 及 4-4 節等。
	(三)4-4 生態保育課題探討一節提及攔砂壩下方形成多樣化的棲地(p4~105)，在此陡坡段設置魚道確實不易獲得生態效益。然而，攔砂壩明顯阻礙了河川縱向的連續性，想將下游生物直接搬運至上游，即便有適合這些生物的棲地，洪水一來，仍會將這些生物沖至下游，只要攔砂壩存在，縱向連續性就難以維繫。	感謝卓見及指導，攔砂壩係可發揮治山防洪除水質外，已增述各指標(數)與其它河川棲地品質因子如棲地及流量型態等內容，請詳參 4-4 節等。

審查者	審查意見	辦理情形
七、(續)	(四)6-3 近期河川環境管理應注意事項中，所提出的應注意事項過於簡化，且將河川分為上游區段、中游區段以及下游區段並只強調防砂、攔阻土石、調整溪床坡度、增設護岸等工程手段，這樣的思維仍然只有治水，未進步到河川復育，河川生態棲地營造以及兼顧河防安全，環境管理應注意事項應依照河相、河廊及地質等條件做出提示。舉例而言，河相展現侵、淤地點，展現順直或蜿蜒(坡度或地質決定)，河廊展現植相，展現水位線(洪水位以上，有喬木分布，常水位以下有藻類、水生植物分布...等生態特徵)，河廊寬窄也展現行水區以及洪水溢流的範圍，地質展現河床為沙、塊石或岩盤等等，請以河川生命的發展提出應注意事項。也就是例如河川在侵蝕面是否考慮分流、跌水，調整溪床坡度、挑空式的路面跨過(如有道路)?其餘不細說，請團隊多做思考。	感謝指導，請詳參 6-3 節。
	(五) 6-4-2 大安溪支流生態工程建議一節，只簡化成“河堤構造物”工程生態化，而非“河溪生態工程”。請以河溪生命發展來做建議會更完善。一條有生命的河溪應是蜿蜒的，應有多樣化的流況與棲地類型(潭、湍、沙州、深流、淺瀨等等)，有河廊植相、有洪氾區、有溼地...等等。有水生物濱水生物以及河廊生物能在河溪縱向、橫向移動生活的溪流才是有生命的溪流。這一節所提多只是工法，還不是生態工程。	感謝指導，請詳參 6-4-2 節。

審查者	審查意見	辦理情形
七、(續)	(六)有關河川環境管理，是否再增加河溪內淤積、堆積的砂石清除工作之建議。砂石是上天賜予的自然資源，應妥善加以利用，採用的過程、採用機制、利益分配等議題，實在需要各界共同研商。河川定期清淤、清砂，有利於生態棲地的重現。我曾提議由國軍兵工部門採取河川砂石，賣出所得有一大部分可歸國軍，不知是否可行?	感謝卓見，河溪內已有清淤進行。
	(七)一些錯別字，請自行訂正。舉例如下p4~106 倒數第 6 行，每隔三“週”切蔓一次;p4~107，第四行，重複“操作”2-3 次即可…;p6-10，第 12 行，麻必浩溪永安橋...，為“雪山坑溪”之誤?p6-14，第 3 行讓它“蜿蜒”；p6-15，第 11 行，多“部”變化，何意?p6-20，倒數第 4 行，工程專家“未”以推廣…。	感謝指正，所述錯別字及用詞未妥處已修正，請詳參 4-4、6-2 及 6-4-1 節等。
八、本所河川規劃課紀副工程司宗榮	(一)有關期中報告審查會意見回應表，A6-3 一、(一) 辦理情形 2-1-8 節、A6-4 (四) 6-4 節、(七) 6-4 節、二、(六) 4-1 及 6-3 節、A6-5 五、(三) 表 73-96、A6-6 六、(八) 6-3 節；以上辦理情形回應，請再檢視。	感謝指正，所述回應情形未妥處已修正，請詳參附錄六、期中報告審查會意見回應表。
	(二)照片目錄缺 3-42、3-46。	感謝指正，已補列照片目錄缺 3-42、3-46，請詳參照片目錄。
	(三)本報告應與第一年報告整合為總報告，其中用語亦請檢視修正，如結論一之本年度…等。	遵照辦理，用語未妥處已修正，如結論一之“本年度…”，已修正為“本計畫…” 等。
	(四)表 2-1 大安溪水系概要表，屬重要數據，請納入摘要。	遵照辦理，表 2-1 大安溪水系概要表已納入摘要，請詳參摘要。
	(五)附錄一及附錄二建議於文章說明「僅提供電子檔於光碟」，以減少紙張浪費。	遵照辦理，附錄一及附錄二水質及生態附表資料已移除，「僅列於光碟電子檔」。

審查者	審查意見	辦理情形
八、(續)	(六)第六章河川環境管理建議，應針對大安溪及支流分河段有具體建議，請補充內容。	遵照辦理，已補充內容，請詳參 6-4 節。
	(七)第五章生態資源資料庫建立，請於期末簡報做實體展示。	遵照辦理。
九、主持人：本所河川規劃課陳課長春宏	決議： (一)請依各委員及單位所提意見辦理修訂。	遵照辦理，請詳參本回應表。
	(二)報告定稿本，請於 8 月 5 日前一式三份送所。	遵照辦理。
	(三)本期末報告原則認可。	遵照辦理。

國家圖書館出版品預行編目資料

大安溪水系河川情勢調查：總報告書 / Investigation of Stream Status of Tai-An River. /經濟部水利署水利規劃試驗所、黎明工程顧問股份有限公司[編].
-- 第一版-- 台中縣霧峰鄉：經濟部水利署水利規劃試驗所, 2010.08[民 99 年 8 月]
510 面； 2.5 公分
參考書面：面
ISBN (平裝)

1.河川情勢調查 2.生態工程 3.生物調查 4.大安溪

「大安溪水系河川情勢調查」總報告書

發 行 人：陳弘岦
發 行 所：經濟部水利署水利規劃試驗所
地　　址：臺中縣霧峰鄉吉峰村中正路 1340 號 | 4 | 1 | 3 | 5 | 0 |
電 話： (04)23304788 傳真： (04)23300282
網 址： http：//www.wrap.gov.tw/
編 著： 經濟部水利署水利規劃試驗所、黎明工程顧問股份有限公司
地　　址：同上、臺中市南屯區大墩十七街 137 號 3 樓 | 4 | 0 | 8 | 4 | 8 |
電 話： 同上、(04)23208051 傳真： 同上、(04)23208025
網 址： http：//www.limi.com.tw/
E-Mail： 同上、limi@ms7.hinet.net
出版日期：民國 99 年 8 月
版　　次：第一版
定 價： 新臺幣 1,000 元
GPN ： 1009902790
ISBN-13： 978-986-02-3941-6

版權所有・翻印必究