



MOEAWRA1010161

基隆河整體治理計畫(前期計畫)

治理後之河川調查與評估(2/2)

Closure Report of Investigation and Evaluation after
Jilong River Overall Improvement Project
(Earlier Project) (2/2)



主辦機關：經濟部水利署第十河川局

執行單位：國立臺北科技大學

中華民國 101 年 12 月

基隆河整體治理計畫(前期計畫)

治理後之河川調查與評估(2/2)

Closure Report of Investigation and Evaluation after
Jilong River Overall Improvement Project
(Earlier Project) (2/2)

主辦機關：經濟部水利署第十河川局

執行單位：國立臺北科技大學

中華民國 101 年 12 月

摘要

臺灣早期之河川發展與管理工作較偏重於治水、利水的水利設施，較少考量整體的生態環境，近年來生態保育觀念提升，民眾對環境景觀的營造與環境保護的需求增加，因此本局於 93~94 年度辦理「淡水河系河川情勢調查計畫」，調查期間適逢「基隆河整體治理計畫(前期計畫)」執行相關治理工程，因此該計畫分別針對基隆河上中下游河段辦理生態調查之工作，並做為施工參考的依據；衡酌基隆河整體治理計畫(前期計畫)已完工多年，且河川生態資料為滿足水利工程單位進行生態環境保護之規劃、設計，亟需持續長期調查，以提供本局水利設施及河川環境改善之評估與參考，因此現階段有必要針對治理完成後之現況再進行調查，並分析治理前後狀況，檢討治理工程對現地環境之影響及改善成效，並針對治理後，對生態影響較大之河段，提出補強策略與建議。

「基隆河整體治理計畫(前期計畫)」於 91 年 5 月奉行政院核定同意辦理，計畫自 91 年 7 月起至 94 年止，分 3 年實施；所須經費新臺幣 316 億餘元並經立法院於 91 年 7 月同意以特別預算支應。治理計畫完成迄今已逾 6 年，期間經歷柯羅莎、卡玫基、辛樂克、薔蜜、芭瑪及梅姬等颱風侵襲，昔日所完成之治理工程是否有達到預期之設計目標，係為本計畫最主要之執行目的。

本計畫為兩年期計畫，第一年針對基隆河治理完成後之現況進行河川情勢調查，並分析治理前後環境之變化情形，以檢討治理工程對現地環境之影響及改善成效，檢討基隆河流域現況發展所面臨的課題及評估環境變遷影響性。第二年整合兩年調查結果，分別針對主流段現場情勢調查、河岸護坡工程之抗沖蝕行為能力、水利工程及生態結合應用、水污染監測削減與環境生態營造評估、植生適性與生態效益及魚類生態指標與河川治理工程生態效益等做整體性評估，針對各河段之安全性、景觀性、親水性及環境生態復育性進行更深入的交叉其相互之影響。此外，針對未達預期目標的部份提出改善策略，據以擬訂流域整體治理及因應方案，以期建立整體規劃與聯合治理方針，降低流域水土災害風險並提升其生態環境改善成效。本計畫規劃監測及調查基隆河治理後河川環境之改善成效，針對改善成效顯著之治理方法進行研析，以做為後續其它河段治理之參考準則；對於改善成效不彰之治理方法，評估其原因並提出後續的補強策略。

關鍵字：基隆河、河川情勢調查、生態指標、護岸抗沖蝕能力

ABSTRACT

The development and management works of river in Taiwan were primarily focusing on water control hydraulic facilities in early days but not considering overall eco-environment. The requirement of landscape creation and Eco environment protection from people are raising with ecological protection concepts recently. For the reason, 10th River Management Office, Water Resource Agency (WRA) executed “The River Investigation Plan of Tanshui River System” in 2004~2005. The “Keelung River Overall Master Plan (Earlier Plan)” was also initiated in the same period. Thus the ecological investigation was divided with upstream, midstream and downstream at Keelung River as the basis of construction works. “Keelung River Overall Master Plan (Earlier Plan)” has completed several years. Owing to the river ecological data have to satisfy the plan and design of Eco environment protection for hydraulic engineering agency. Long-term investigation is required to provide the assessment and reference for hydraulic facilities and improvement of river environment. Thus the investigation of current condition and analysis before and after master plan is necessary. The reinforcement strategies and suggestions should be proposed for the reach with higher ecological environment influence after reviewing the effect of environment and master effect of master plan.

“Keelung River Overall Master Plan (Earlier Plan)” was proposed after permission of Executive Yuan in May, 2002. The funding of the plan was NT316 billion supported from special budget with the permission of Legislative Yuan in July, 2002. The plan was executed from July, 2002 to 2005 within 3 years. The plan has completed 6 years and was undergone typhoon Krosa, Kalmaegi, Sinlaku, Jangmi, Parma, and Megi. The main goal of this project is whether the master plan reaches the expected design objective.

The execution period of this project is two years. For the first year, river investigation of current status of Keelung River and the change of environment before and after master plan has been executed to review the influence and improvement of master plan. The development topics of Keelung River are discussed and the influence of environment change is also evaluated. For the second year, the results of two years has been combined for overall evaluation, which includes main river investigation, anti-erosion capacity of reinforced embankment, the combination application of hydraulic engineering and ecology, reducing of water pollution and assessment of Eco

environment build, suitability of vegetation and ecological effect, eco fish index and eco effect of river master plan. Detail discussions and cross effects have been adopted for safety of every reach, landscape, hydrophilicity, recover of Eco environment. Moreover, improve strategies for those unachieved objectives have been proposed to provide the plane of advanced master plan for mitigation of soil and water hazard and raise of Eco environment improvement. The monitoring and investigation of river environment improvement effect has been planned in this project. Further analysis of significant improvement master methods has been performed to provide as criterion for further master plan of other reaches. Assessment of non-significant master methods has been executed and reinforcement strategies have been proposed in this study.

Keywords: Keelung River, river investigation, eco index, anti-erosion capacity of reinforced embankment

目錄

摘要.....	I
ABSTRACT.....	II
目錄.....	I
圖目錄.....	V
表目錄.....	XII
第一章 計畫緣起及目的.....	1-1
1.1 計畫緣起.....	1-1
1.2 計畫目的.....	1-1
1.3 計畫目標.....	1-2
1.4 計畫工作項目與流程.....	1-2
1.4.1 工作項目.....	1-2
1.4.2 計畫工作流程.....	1-3
1.5 預期成果.....	1-4
1.6 第二年執行工作.....	1-4
第二章 基隆河主流基本資料蒐集.....	2-1
2.1 地文情勢.....	2-1
2.2 人文情勢.....	2-5
2.3 氣象及水文.....	2-12
2.4 生態情勢.....	2-17
2.5 水質與水資源概況.....	2-20
2.6 歷年治理沿革.....	2-28
2.7 治理工程概況.....	2-31
2.7.1 初期實施計畫部分.....	2-31
2.7.2 前期計畫部分.....	2-37
第三章 基隆河主流段現場生物情勢調查.....	3-1
3.1 生物情勢調查樣站.....	3-1
3.2 生物調查文獻回顧.....	3-2
3.3 生物情勢調查方法.....	3-10
3.4 基隆河生物情勢調查結果.....	3-17
3.4.1 樣站棲地環境.....	3-17
3.4.2 基隆河魚類生物情勢調查.....	3-18
3.4.3 基隆河鳥類生物情勢調查.....	3-26
3.4.4 基隆河兩棲類生物情勢調查.....	3-40
3.4.5 基隆河爬蟲類生物情勢調查.....	3-49
3.4.6 基隆河哺乳類動物生物情勢調查.....	3-5
3.4.7 基隆河蝦、蟹類生物情勢調查.....	3-58

3.4.8	基隆河底棲生物情勢調查.....	3-62
3.4.9	植物調查.....	3-67
3.5	基隆河生物情勢調查結果結論與建議.....	3-85
第四章	河岸護坡工程之抗沖蝕行為能力評估.....	4-1
4.1	基隆河歷年河道沖淤變化探討.....	4-1
4.1.1	基隆河河川斷面測量資料蒐集.....	4-2
4.1.2	衛星影像判釋河道沖淤變化.....	4-4
4.1.3	斷面量測成果分析 - 河床底部低點高程變化.....	4-10
4.1.4	斷面量測成果分析-以計畫堤寬進行之各斷面通水面積變化探討.....	4-13
4.1.5	斷面量測成果分析-整治區段之河段通水體積變化探討.....	4-17
4.1.6	斷面量測成果分析-溪流匯流及河道轉彎間之河段沖淤變化探.....	4-18
4.1.7	衛星影像於斷面量測成果之補充調查.....	4-20
4.2	各區段斷面護坡工程之抗沖蝕評估.....	4-24
4.2.1	瑞芳區段.....	4-31
4.2.2	碇內區段.....	4-37
4.2.3	七堵與大華區段.....	4-42
4.2.4	六堵區段.....	4-49
4.2.5	百福區段.....	4-53
4.2.6	鄉長區段.....	4-60
4.2.7	過港與橋東區段.....	4-65
4.2.8	北山區段及樟樹區段.....	4-71
4.3	HEC-RAS 水理分析結果.....	4-78
4.3.1	相關參數設定.....	4-78
4.3.2	水面剖線演算.....	4-80
4.3.3	水理演算成果.....	4-83
4.4	淤積地之植生調查.....	4-99
4.5	河岸護岸工程之安全性檢核.....	4-105
第五章	水利工程與生態結合應用之探討.....	5-1
5.1	澳洲溪流狀況指數.....	5-1
5.2	瑞芳區段.....	5-13
5.3	碇內區段.....	5-18
5.4	七堵與大華區段.....	5-23
5.5	六堵區段.....	5-27
5.6	百福區段.....	5-30
5.7	鄉長區段.....	5-34
5.8	橋東與過港區段.....	5-37
5.9	北山與樟樹區段.....	5-41
5.10	水利工程與生態結合綜合評估.....	5-45

第六章	水污染監測削減與環境生態營造評估.....	6-1
6.1	前言.....	6-1
6.2	WASP 模式建立.....	6-4
6.3	WASP 模式率定驗證.....	6-13
6.4	WASP 設計流量(Q75)之現狀水質模擬.....	6-16
6.5	WASP 水質模擬綜合評估.....	6-18
第七章	植生適性與生態效益評估.....	7-1
7.1	植生護岸.....	7-1
7.2	砌石護岸.....	7-4
7.3	漿砌塊石.....	7-7
7.4	加勁擋土牆護岸.....	7-8
7.5	石籠護岸.....	7-13
7.6	植生適性綜合效益評估.....	7-19
第八章	魚類生態指標與河川治理工程之生態效益.....	8-1
8.1	基隆河魚類分佈特性.....	8-1
8.2	Shannon-Wiener Index 多樣性指數.....	8-6
8.3	生物整合性指標(IBM).....	8-7
8.4	基隆河魚類生態指標建立.....	8-9
第九章	友善水環境說帖.....	9-1
9.1	基隆河環境教育設施場所認證.....	9-1
9.1.1	環境現況及自然或人文特色主題與內容.....	9-2
9.1.2	環境教育課程方案.....	9-4
9.2	基隆河關鍵生物褶頁.....	9-11
9.3	基隆河專屬網站架設.....	9-16
第十章	辦理成果說明會.....	10-1
10.1	辦理目的.....	10-1
10.2	議程規劃.....	10-1
10.3	會議成果心得.....	10-5
第十一章	結論與建議.....	11-1
11.1	瑞芳區段.....	11-1
11.2	碇內區段.....	11-2
11.3	七堵與大華區段.....	11-3
11.4	六堵區段.....	11-4
11.5	百福區段.....	11-5
11.6	鄉長區段.....	11-6
11.7	過港與橋東區段.....	11-7
11.8	北山與樟樹區段.....	11-7
11.9	綜合結論.....	11-8

11.10 綜合建議.....	11-11
參考文獻	
附錄 A 現勘及工作協調會議記錄	
附錄 B 期初/期中/期末審查意見回覆	
附錄 C 內部工作會議紀錄	
附錄 D 基隆河衛星影像數化成果圖	
附錄 E 各項斷面變化計算成果表	
附錄 F 大斷面測量結果分析比較圖	
附錄 G HEC-RAS 模擬成果圖	
附錄 H 生態調查相關圖片	

圖目錄

圖 1.1 本計畫工作流程圖.....	1-3
圖 2.1 基隆河流域概況.....	2-1
圖 2.2 基隆河流域地形圖.....	2-2
圖 2.3 基隆河流域區域地質概況圖.....	2-4
圖 2.4 基隆河流域各城市人口數變化情形.....	2-10
圖 2.5 基隆河流域土地利用分布圖.....	2-12
圖 2.6 民國 91 年至 100 年基隆河流域內之降雨型態分佈圖.....	2-14
圖 2.7 基隆河流域內之水位站分布圖.....	2-15
圖 2.8 基隆河介壽橋兩岸植生情形(2010 年 10 月拍攝).....	2-17
圖 2.9 六堵工業區附近兩岸植生情形(2010 年 10 月拍攝).....	2-17
圖 2.10 瑞芳楓瀨子河段植生情形(2009 年 7 月拍攝).....	2-18
圖 2.11 八堵鐵道橋附近基隆河段兩岸植生情形(2010 年 8 月拍攝).....	2-18
圖 2.12 汐止北山大橋段附近植被情形(2010 年 6 月拍攝).....	2-18
圖 2.13 基隆河近十年來河川污染指標(RPI)變化情形.....	2-25
圖 2.14 基隆西勢水庫.....	2-26
圖 2.15 基隆新山水庫.....	2-26
圖 2.16 基隆河治理工程初期實施計畫範圍佈置圖.....	2-33
圖 2.17 基隆河員山子分洪工程平面圖.....	2-38
圖 2.18 員山子分洪入口.....	2-38
圖 2.19 瑞芳區段(瑞八護岸完成).....	2-39
圖 2.20 鄉長區段(堵北護岸加強完工後).....	2-39
圖 2.21 樟樹(左)及北山(右)區段(南陽大橋).....	2-40
圖 2.22 橋東(左)及過港(右)區段(長安橋).....	2-40
圖 2.23 暖暖溪支流東勢坑溪施工後.....	2-42
圖 2.24 橫科溪分洪隧道入口.....	2-43
圖 2.25 坑頭遊樂區內道路水土保持工程.....	2-47
圖 2.26 泰安道路崩塌地打樁編柵工.....	2-47
圖 3.1 基隆河生物調查樣站分布圖.....	3-1
圖 3.2 基隆河上、中、下游之六樣站.....	3-2
圖 3.3 電魚法採集.....	3-11
圖 3.4 手拋網法採集.....	3-11
圖 3.5 薛曼氏折疊式鼠籠設置.....	3-13
圖 3.6 以蝦籠法採集蝦蟹類.....	3-14
圖 3.7 蘇伯氏網採集底棲生物.....	3-15
圖 3.8 101 年 1-3 月臺北與基隆地區月雨量.....	3-17
圖 3.9 基隆河生物情勢調查樣站棲地變化.....	3-18

圖 3.10	基隆河 100-101 年各季魚類調查物種數比較圖.....	3-23
圖 3.11	基隆河各季各樣站魚類多樣性指數比較圖.....	3-23
圖 3.12	部分魚類調查記錄照.....	3-24
圖 3.12	部分魚類調查記錄照(續).....	3-25
圖 3.13	百齡橋鳥類棲地現況照片.....	3-34
圖 3.14	成美橋鳥類棲地現況照片.....	3-35
圖 3.15	基隆河各樣站鳥類多樣性指數季節比較.....	3-37
圖 3.16	介壽橋鳥類棲地現況照片.....	3-37
圖 3.17	暖江橋鳥類棲地現況照片.....	3-38
圖 3.18	實踐橋鳥類棲地現況照片.....	3-39
圖 3.19	關渡大橋鳥類棲地現況照片.....	3-40
圖 3.20	介壽橋兩棲類物種組成.....	3-44
圖 3.21	暖江橋兩棲類物種組成.....	3-44
圖 3.22	實踐橋兩棲類物種組成.....	3-44
圖 3.23	成美橋兩棲類物種組成.....	3-45
圖 3.24	百齡橋兩棲類物種組成.....	3-45
圖 3.25	關渡兩棲類物種組成.....	3-45
圖 3.26	各季單月雨量累積圖.....	3-46
圖 3.27	介壽橋兩棲類生物棲地現況照片.....	3-47
圖 3.28	暖江橋兩棲類生物棲地現況照片.....	3-47
圖 3.29	實踐橋兩棲類生物棲地現況照片.....	3-48
圖 3.30	成美橋兩棲類生物棲地現況照片.....	3-48
圖 3.31	介壽橋爬蟲類物種組成.....	3-53
圖 3.32	暖江橋爬蟲類物種組成.....	3-53
圖 3.33	實踐橋爬蟲類物種組成.....	3-53
圖 3.34	成美橋爬蟲類物種組成.....	3-54
圖 3.35	百齡橋爬蟲類物種組成.....	3-54
圖 3.36	關渡爬蟲類物種組成.....	3-54
圖 3.37	以薛曼式陷阱捕捉到的小型哺乳類.....	3-57
圖 3.38	基隆河 100-101 年各季小型哺乳類調查物種數比較圖.....	3-57
圖 3.39	以蝦籠法捕捉的部分蝦蟹類照.....	3-58
圖 3.40	基隆河 100-101 年各季蝦蟹類調查物種數比較圖.....	3-62
圖 3.41	基隆河 100-101 年各季螺貝類調查物種數比較圖.....	3-65
圖 4.1	河岸護坡工程之抗沖蝕行為能力評估流程.....	4-1
圖 4.2	基隆河歷年大斷面豁壑線縱剖面線圖(k01~k88).....	4-3
圖 4.3	基隆河民國 99 年量測之大斷面豁壑線縱剖面圖(K001~K134).....	4-3
圖 4.4	河道斷面測量成果圖(民國 100 年第 046 號斷面).....	4-4
圖 4.5	衛星影像輔助判釋河道沖淤變化流程.....	4-5

圖 4.6 地表植生指標計算結果範例(2004 年 2 月 16 日).....	4-7
圖 4.7 2010 年基隆河衛星影像數化成果圖(圖幅 3/5).....	4-7
圖 4.8 基隆河沿岸歷年綠被覆地變化趨勢.....	4-8
圖 4.9 基隆河沿岸各整治區段歷年夏季綠被覆地變化趨勢.....	4-10
圖 4.10 基隆河沿岸各整治區段歷年冬季綠被覆地變化趨.....	4-10
圖 4.11 民國 93 年相較於民國 90 年之溪床低點比較圖.....	4-12
圖 4.12 民國 94 年相較於民國 90 年之溪床低點比較圖.....	4-12
圖 4.13 民國 99 年相較於民國 90 年之溪床低點比較圖.....	4-12
圖 4.14 民國 99 年相較於民國 98 年之溪床低點比較圖.....	4-13
圖 4.15 民國 86 年至民國 90 年之單位堤寬通水面積變化情形(治理前).....	4-14
圖 4.16 民國 90 年至民國 95 年之單位堤寬通水面積變化情形(治理中).....	4-15
圖 4.17 民國 95 年至民國 100 年之單位堤寬通水面積變化情形(治理後).....	4-16
圖 4.18 採用整治區段之河段通水體積變化探討範圍.....	4-17
圖 4.19 採用整治區段之歷年河段通水體積變化情形.....	4-18
圖 4.20 採用匯流口及河道轉彎處之河段通水體積變化探討範圍.....	4-19
圖 4.21 採用匯流口及河道轉彎處之歷年河段通水體積變化情形.....	4-20
圖 4.22 K087~K091 斷面間之 2006/03/18 衛星影像.....	4-21
圖 4.23 K087~K091 斷面間之 2010/12/12 衛星影像.....	4-21
圖 4.24 K087~K091 斷面間之 2011/07/08 衛星影像.....	4-22
圖 4.25 K045~K049 斷面間之 2003/11/07 衛星影像.....	4-23
圖 4.26 K045~K049 斷面間之 2006/12/31 衛星影像.....	4-23
圖 4.27 K045~K049 斷面間之 2010/12/12 衛星影像.....	4-24
圖 4.28 瑞芳區段沖淤體積變化情形.....	4-31
圖 4.29 瑞芳區段斷面位置圖.....	4-34
圖 4.30 K114 斷面位於轉彎段右岸淤積現況.....	4-35
圖 4.31 K117 斷面水流急促情況.....	4-35
圖 4.32 K128 斷面右岸拋石被水流帶之現況.....	4-36
圖 4.33 K129 斷面左岸石籠破壞情況.....	4-36
圖 4.34 K129 斷面左岸石籠護岸坡趾情況.....	4-37
圖 4.35 碇內區段沖淤體積變化情形.....	4-38
圖 4.36 碇內區段斷面位置圖.....	4-39
圖 4.37 碇內區段 K102 斷面右岸坡趾現況.....	4-40
圖 4.38 碇內區段 K102 斷面河床橋墩基礎刷深情形.....	4-40
圖 4.39 K103 斷面左岸丁壩淤積情況.....	4-42
圖 4.40 七堵區段及大華區段沖淤體積變化情形.....	4-43
圖 4.41 七堵與大華區段斷面樁號圖.....	4-45
圖 4.42 K098 斷面河床現況.....	4-45
圖 4.43 K092 斷面野溪匯流口.....	4-47

圖 4.44 K092 断面河岸兩側現況.....	4-47
圖 4.45 K091 断面河岸兩側現況.....	4-48
圖 4.46 六堵區段沖淤體積變化情形.....	4-49
圖 4.47 六堵區段断面樁號圖.....	4-51
圖 4.48 位於五福橋 K085 断面.....	4-52
圖 4.49 五福橋橋墩現勘照片.....	4-52
圖 4.50 百福區段沖淤體積變化情形.....	4-53
圖 4.51 百福區段断面樁號圖.....	4-55
圖 4.52 K084 至 K083 断面河段間護岸坡趾現況.....	4-56
圖 4.53 K082 断面位於六堵橋之現況.....	4-56
圖 4.54 K081 至 K0801 断面之現勘照片.....	4-57
圖 4.55 K079 断面位於實踐橋現況.....	4-58
圖 4.56 K076 断面現況.....	4-59
圖 4.57 K074 断面位於千祥橋.....	4-60
圖 4.58 鄉長區段沖淤體積變化情形.....	4-61
圖 4.59 鄉長區段断面位置圖.....	4-63
圖 4.60 K70 断面攻擊岸受到拋石丁壩保護情況.....	4-64
圖 4.61 K72 断面橋墩數量甚多情況.....	4-64
圖 4.62 K72 断面右岸產生沖蝕溝情況.....	4-65
圖 4.63 過港區段及橋東區段沖淤體積變化情形.....	4-66
圖 4.64 過港與橋東區段断面樁號圖.....	4-67
圖 4.65 K065 断面位於高速公路橋.....	4-68
圖 4.66 K060 断面位於江北二橋現況.....	4-69
圖 4.67 K059 断面現況.....	4-69
圖 4.68 K056.1 断面處之混凝土丁壩工概況.....	4-70
圖 4.69 北山區段及樟樹區段沖淤體積變化情形.....	4-72
圖 4.70 北山區段断面位置圖.....	4-73
圖 4.71 K44 断面內溝溪匯流口淤積情況.....	4-74
圖 4.72 K46 断面右岸淤積情況.....	4-74
圖 4.73 K47 断面右岸淤積情況.....	4-75
圖 4.74 K47 断面石籠護岸變形之情況.....	4-76
圖 4.75 K48 断面右岸受到橋墩影響之淤積情況.....	4-77
圖 4.76 基隆河員山子分洪後各控制點 200 年重現期洪峰流量.....	4-80
圖 4.77 民國 100 年加 101 年補測断面模擬 200 年洪峰流量結果(断面 K48).....	4-83
圖 4.78 民國 100 年加 101 年補測断面模擬 200 年洪峰流量結果(断面 K59).....	4-84
圖 4.79 民國 100 年加 101 年補測断面模擬 200 年洪峰流量結果(断面 K69).....	4-85
圖 4.80 民國 100 年加 101 年補測断面模擬 200 年洪峰流量結果(断面 K80.1).....	4-85
圖 4.81 民國 100 年加 101 年補測断面模擬 200 年洪峰流量結果(断面 K89).....	4-86

圖 4.82	民國 100 年加 101 年補測斷面模擬 200 年洪峰流量結果(斷面 K114)...	4-86
圖 4.83	百福河床-橋墩淤積地自然地植生.....	4-102
圖 4.84	百福河岸-丁壩淤積地自然地植生.....	4-103
圖 4.85	碇內河岸-丁壩淤積地自然地植生.....	4-104
圖 4.86	河岸護坡之破壞模式.....	4-106
圖 4.87	河岸護坡型式之決定流程－重力式護岸.....	4-106
圖 4.88	河岸護坡型式之決定流程－植生護岸.....	4-107
圖 4.89	河岸護坡型式之決定流程－土工合成材.....	4-107
圖 5.1	溪流整治評估指數表.....	5-3
圖 5.2	溪流整治雷達圖概念.....	5-4
圖 5.3	溪流整治評估指數雷達圖.....	5-12
圖 5.4	瑞芳區段右岸皆為混凝土護岸.....	5-15
圖 5.5	介壽一號橋附近兩岸皆為混凝土護岸.....	5-15
圖 5.6	新柑橋附近河階地遭佔用情況.....	5-16
圖 5.7	K129 斷面受到水流沖蝕情況.....	5-16
圖 5.8	瑞芳區段雷達圖.....	5-18
圖 5.9	K103 斷面丁壩工保護凹岸情況.....	5-20
圖 5.10	暖江橋附近左岸為直立式混凝土護岸.....	5-20
圖 5.11	瑞慶橋附近親水步道及遊憩空間.....	5-21
圖 5.12	碇內區段雷達圖.....	5-22
圖 5.13	因鄰近住宅採擋土牆工法配合石籠近自然工法.....	5-24
圖 5.14	此斷面兩岸皆為石籠護岸.....	5-25
圖 5.15	K092 斷面受到匯流口影響導致左岸沖刷.....	5-25
圖 5.16	七堵與大華區段雷達圖.....	5-27
圖 5.17	五福橋橋墩有沖刷之虞.....	5-29
圖 5.18	六堵區段雷達圖.....	5-30
圖 5.19	防洪牆面綠美化工程.....	5-32
圖 5.20	K083 至 K084 消波塊傾倒現象.....	5-32
圖 5.21	百福區段雷達圖.....	5-34
圖 5.22	長安大橋上游處丁壩工保護攻擊岸情況.....	5-36
圖 5.23	鄉長區段雷達圖.....	5-37
圖 5.24	水返腳生態園區.....	5-39
圖 5.25	過港與橋東區段雷達圖.....	5-40
圖 5.26	K47 斷面大面積淤積情況.....	5-43
圖 5.27	K48 斷面大面積淤積情況.....	5-43
圖 5.28	K47 斷面石籠沉陷情況.....	5-44
圖 5.29	北山區段雷達圖.....	5-45
圖 6.1	基隆河流域水質測站分布.....	6-1

圖 6.2 基隆河治理區段河川污染指標變化情形.....	6-2
圖 6.3 WASP 水質模式運用流程圖.....	6-3
圖 6.4 基隆河網格劃分及廢污水排入位置圖.....	6-9
圖 6.5 生化需氧量率定($R^2=0.76$).....	6-13
圖 6.6 生化需氧量驗證($R^2=0.72$).....	6-13
圖 6.7 懸浮固體物率定($R^2=0.73$).....	6-14
圖 6.8 懸浮固體物驗證 ($R^2=0.75$).....	6-14
圖 6.9 氨氮率定($R^2=0.70$).....	6-14
圖 6.10 氨氮驗證 ($R^2=0.72$).....	6-15
圖 6.11 溶氧率定($R^2=0.77$).....	6-15
圖 6.12 溶氧率定 ($R^2=0.76$).....	6-15
圖 6.13 生化需氧量模擬(Q75 流量).....	6-16
圖 6.14 氨氮模擬(Q75 流量).....	6-17
圖 6.15 懸浮固體模擬(Q75 流量).....	6-17
圖 6.16 溶氧模擬(Q75 流量).....	6-18
圖 6.17 99 年基隆河 RPI 模擬(Q75 流量).....	6-20
圖 6.18 96 年基隆河 RPI 模擬(Q75 流量).....	6-20
圖 6.19 98 年基隆河 RPI 模擬(Q75 流量).....	6-21
圖 6.20 93 年生化需氧量模擬(Q75 流量).....	6-22
圖 6.21 96 年生化需氧量模擬(Q75 流量).....	6-22
圖 6.22 98 年生化需氧量模擬(Q75 流量).....	6-23
圖 6.23 93 年氨氮模擬(Q75 流量).....	6-24
圖 6.24 96 年氨氮模擬(Q75 流量).....	6-24
圖 6.25 98 年氨氮模擬(Q75 流量).....	6-25
圖 6.26 93 年懸浮固體模擬(Q75 流量).....	6-26
圖 6.27 96 年懸浮固體模擬(Q75 流量).....	6-26
圖 6.28 98 年懸浮固體模擬(Q75 流量).....	6-27
圖 7.1 植生護岸植生調查物種分佈數量.....	7-3
圖 7.2 砌石護岸植生調查物種分佈數量.....	7-6
圖 7.3 漿砌塊石植生調查.....	7-8
圖 7.4 加勁擋土牆護岸植生調查物種分佈數量.....	7-12
圖 7.5 石籠護岸植生調查物種分佈數量.....	7-18
圖 7.6 不同護岸型式之植生適性.....	7-20
圖 8.1 基隆河魚類調查各樣站歷年魚類物種數量變化圖.....	8-1
圖 8.2 100、101 年魚類多樣性指數比較.....	8-7
圖 8.3 本計畫各樣站生物整合性指標(IBM)指數變化圖.....	8-8
圖 9.1 石籠護岸.....	9-5
圖 9.2 砌石護岸.....	9-5

圖 9.3 整治前後生態工法比對(I).....	9-6
圖 9.4 整治前後生態工法比對(II).....	9-6
圖 9.5 壺穴地形.....	9-8
圖 9.6 哺乳類生態.....	9-8
圖 9.7 植物生態.....	9-9
圖 9.8 蝦蟹類生態.....	9-10
圖 9.9 日本絨螯蟹生態解說摺頁.....	9-13
圖 9.10 鱸鰻生態解說摺頁.....	9-15
圖 9.11 基隆河專屬網站(1/9).....	9-16
圖 9.12 基隆河專屬網站(2/9).....	9-17
圖 9.13 基隆河專屬網站(3/9).....	9-18
圖 9.14 基隆河專屬網站(4/9).....	9-19
圖 9.15 基隆河專屬網站(5/9).....	9-20
圖 9.16 基隆河專屬網站(6/9).....	9-21
圖 9.17 基隆河專屬網站(7/9).....	9-22
圖 9.18 基隆河專屬網站(8/9).....	9-23
圖 9.19 基隆河專屬網站(9/9).....	9-24
圖 10.1 成果說明會活動照片.....	10-3
圖 10.2 成果說明會活動照片(續).....	10-4

表目錄

表 2.1 基隆河流域各集水分區面積、河川長度、平均坡度.....	2-3
表 2.2 基隆河流域地層特性描述.....	2-4
表 2.3 基隆河流域人文社會環境統計表.....	2-5
表 2.4 中央氣象局基隆氣象站 84 年至 100 年氣象資料統計表.....	2-11
表 2.5 基隆河流域內之水位站站況.....	2-15
表 2.6 計畫實施前基隆河流域歷次颱風事件概況比較表(五堵站).....	2-16
表 2.7 基隆河水質監測結果一覽表.....	2-21
表 2.8 飲用水水源水質保護區及取水口一定距離範圍內概況表.....	2-27
表 2.9 基隆市、新北市特定水土保持特定區一覽表.....	2-28
表 2.10 基隆河治理沿革.....	2-30
表 2.11 基隆河初期治理實施計畫治理防洪工程工區範圍明細表.....	2-36
表 2.12 支流排水改善工程之溪流整理.....	2-43
表 2.13 抽水站及引水幹線工程.....	2-44
表 2.14 橋梁改建工程整理.....	2-45
表 2.15 基隆河整體治理計畫其他方案規劃相關工作與成果.....	2-48
表 3.1 基隆河魚類資源文獻紀錄比較.....	3-3
表 3.2 關渡大橋及介壽橋樣站調查資料與文獻比較.....	3-5
表 3.3 100-101 年度基隆河生物情勢調查魚類紀錄表.....	3-20
表 3.4 本計畫基隆河生物情勢調查各季各樣站鳥類分布.....	3-27
表 3.5 基隆河生物情勢調查各樣站鳥類分布.....	3-32
表 3.6 本計畫基隆河生物情勢調查各季各樣站兩棲類分布.....	3-41
表 3.7 基隆河生物情勢調查各樣站之兩棲類分布.....	3-43
表 3.8 本計畫基隆河生物情勢調查各季各樣站爬蟲類分布.....	3-50
表 3.9 基隆河生物情勢調查各樣站爬蟲類分布.....	3-52
表 3.10 100-101 年度基隆河生物情勢調查小型哺乳類動物調查記錄.....	3-56
表 3.11 100-101 年度基隆河生物情勢調查蝦蟹類調查記錄.....	3-59
表 3.12 100-101 年度基隆河生物情勢調查螺貝類調查記錄.....	3-63
表 3.13 基隆河各樣站植物類型物種數.....	3-67
表 3.14 100-101 年度基隆河生物情勢調查植物紀錄表(蕨類).....	3-68
表 3.15 100-101 年度基隆河生物情勢調查植物紀錄表(雙子葉植物類).....	3-70
表 3.16 100-101 年度基隆河生物情勢調查植物紀錄表(單子葉植物類).....	3-74
表 3.17 植群型分化摘要表(數字為重要值,特徵種下有標線).....	3-79
表 3.18 本計畫調查介壽橋各類物種與往年文獻比較.....	3-85
表 4.1 衛星影像判釋使用之圖資.....	4-6
表 4.2 各整治區段內歷年夏季綠被覆地面積.....	4-9
表 4.3 各整治區段內歷年冬季綠被覆地面積(續).....	4-9

表 4.4	採用整治區段區分之通水體積變化探討斷面樁號位置.....	4-17
表 4.5	採用溪流匯流口區分之沖淤變化探討斷面樁號位置.....	4-18
表 4.6	基隆河主流沿岸現有主要護岸型式及區段.....	4-25
表 4.7	採用整治區段區分之沖淤變化探討斷面樁號位置.....	4-28
表 4.8	採用溪流匯流口區分之沖淤變化探討斷面樁號位置.....	4-29
表 4.9	瑞芳區段沖淤變化情形.....	4-32
表 4.10	碇內區段沖淤變化情形.....	4-38
表 4.11	七堵區段及大華區段沖淤變化情形.....	4-44
表 4.12	六堵區段沖淤變化情形.....	4-50
表 4.13	百福區段沖淤變化情形.....	4-54
表 4.14	鄉長區段沖淤變化情形.....	4-62
表 4.15	過港區段及橋東區段沖淤變化情形.....	4-66
表 4.16	北山區段及樟樹區段沖淤變化情形.....	4-72
表 4.17	各河段渠道狀況建議 n 值表.....	4-78
表 4.18	各河段曼寧係數表.....	4-79
表 4.19	基隆河員山子分洪前後各控制點 200 年重現期洪峰流量分配表.....	4-79
表 4.20	局部損失係數參考表.....	4-82
表 4.21	民國 99 年大斷面測量結果模擬成果表.....	4-87
表 4.22	民國 100 年大斷面測量結果模擬成果表.....	4-91
表 4.23	民國 100 年+民國 101 年補測之大斷面測量結果模擬成果表.....	4-95
表 4.24	淤積地植物調查.....	4-99
表 4.25	淤積地與護岸植生物種比較.....	4-105
表 4.26	河岸護岸工程之安全性檢核成果表.....	4-109
表 5.1	溪流整治評估指數量化表.....	5-5
表 5.2	河川基流量評估指標評分標準建議表.....	5-6
表 5.3	水域棲地評估指標評分標準建議表.....	5-6
表 5.4	河床狀況評估指標評分標準建議表.....	5-7
表 5.5	濱河區域寬度評估分級比表.....	5-7
表 5.6	植生連續性評估指標評分標準建議表.....	5-8
表 5.7	植生覆蓋評估指標評分標準建議表.....	5-8
表 5.8	總磷指標分級比率表.....	5-8
表 5.9	濁度指標分級比率表.....	5-8
表 5.10	導電度指標分級比率表.....	5-9
表 5.11	pH 值指標分級比率.....	5-9
表 5.12	本土魚類評估指標評分標準建議表.....	5-9
表 5.13	護岸強度需求評估指標評分標準建議表.....	5-10
表 5.14	防洪安全需求評估指標評分標準建議表.....	5-10
表 5.15	人類活動需求評估指標評分標準建議表.....	5-10

表 5.16 介壽一號橋水質數據.....	5-15
表 5.17 瑞芳區段溪流整治評估指數評估表.....	5-17
表 5.18 暖江橋水質數據.....	5-21
表 5.19 碇內區段溪流整治評估指數評估表.....	5-22
表 5.20 六合橋水質數據.....	5-26
表 5.21 七堵與大華區段溪流整治評估指數評估表.....	5-26
表 5.22 六堵區段溪流整治評估指數評估表.....	5-29
表 5.23 實踐橋水質數據.....	5-33
表 5.24 百福區段溪流整治評估指數評估表.....	5-33
表 5.25 鄉長區段溪流整治評估指數評估表.....	5-36
表 5.26 江北橋水質數據.....	5-39
表 5.27 橋東與過港區段溪流整治評估指數評估表.....	5-40
表 5.28 北山區段溪流整治評估指數評估表.....	5-44
表 6.1 基隆河水理資料總表.....	6-5
表 6.2 基隆河各測站水質表.....	6-10
表 6.3 模式所需參數表.....	6-11
表 6.3 模式所需參數表(續).....	6-12
表 6.4 河川污染指標(RPI)等級分類表.....	6-19
表 7.1 植生護岸植生調查物種.....	7-2
表 7.2 砌石護岸植生調查物種.....	7-5
表 7.3 漿砌塊石植生調查.....	7-7
表 7.4 加勁擋土牆護岸植生調查物種.....	7-10
表 7.5 石籠護岸植生調查物種.....	7-14
表 8.1 介壽橋、實踐橋、成美橋以及關渡魚類資源文獻紀錄比較.....	8-2
表 8.2 介壽橋魚類資源文獻紀錄比較.....	8-3
表 8.3 實踐橋魚類資源文獻紀錄比較.....	8-4
表 8.4 成美橋魚類資源文獻紀錄比較.....	8-5
表 8.5 關渡魚類資源文獻紀錄比較.....	8-5
表 8.6 本計畫各樣站生物整合性指標(IBM)指數變化.....	8-8
表 8.7 台灣河川不同污染等級的魚類指標.....	8-9
表 9.1 河川教案基本資料表.....	9-4
表 10.1 「基隆整體治理計畫(前期計畫)治理後之河川調查與評估」成果說明會議程.....	10-2

第一章 計畫緣起及目的

1.1 計畫緣起

臺灣早期之河川發展與管理工作較偏重於治水、利水的水利設施，較少整體環境生態的考量，近年來生態保育觀念抬頭，民眾對環境保護需求殷切，因此經濟部水利署第十河川局(以下簡稱十河局)於93~94年度辦理「淡水河系河川情勢調查計畫」，調查期間適逢「基隆河整體治理計畫(前期計畫)」執行相關治理工程，因此該計畫針對基隆河河段分別於上中下游辦理生態調查工作，並作為施工參考依據；衡酌基隆河整體治理計畫(前期計畫)已完工多年，且河川生態資料為滿足水利工程單位進行生態環境保護之規劃、設計，亟需持續長期調查以提供十河局水利設施及河川環境改善之評估參考，因此現階段有必要針對治理完成後之現況再進行調查，並分析治理前後狀況檢討治理工程對現地環境之影響及改善成效，並針對治理後對生態影響較大河段，提出補強策略建議。

1.2 計畫目的

「基隆河整體治理計畫(前期計畫)」於91年5月奉行政院核定同意辦理，計畫自91年7月起至94年止，分3年實施；所須經費新台幣316億餘元並經立法院於91年7月同意以特別預算支應。治理計畫完成迄今已逾5年，期間經歷柯羅莎、卡玫基、辛樂克、薔蜜、芭瑪及梅姬等颱風侵襲，昔日所完成之治理工程是否有達到預期之設計目標，係為本計畫最主要之執行目的。本計畫將針對基隆河治理完成後之現況進行河川情勢調查，並分析治理前後環境之變化情形，以檢討治理工程對現地環境之影響及改善成效，檢討淡水河流域現況發展所面臨的課題及評估環境變遷影響性，針對未達預期目標的部份提出改善策略，以提供十河局及其它相關單位研擬因應方案，據以擬訂流域整體治理及因應方案，以期建立整體規劃與聯合治理方針，降低流域水土災害風險並提升其生態環境改善成效。

1.3 計畫目標

- (一) 監測並調查基隆河治理後，河川環境之改善成效。
- (二) 針對改善成效顯著之治理方法進行研析，以做為後續其它河段治理之參考準則。
- (三) 對於改善成效不彰之治理方法，評估其原因並提出後續的補強策略。

1.4 計畫工作項目與流程

1.4.1 工作項目

作業範圍：自基隆河關渡匯流口至上游平溪區河段。

(一) 第一年度(民國 100 年)

1. 蒐集基隆河主流歷年治理沿革。(包括水文、地文資料蒐集與調查及文獻回顧)
 - (1) 相關法規研析
 - (2) 相關計畫研析
2. 蒐集基隆河主流段現有之河川情勢調查資料。(包含文獻回顧及彙集各方對建構基隆河友善的水環境構想)
 - (1) 歷年相關資料之蒐集
 - (2) 召開至少 2 場次座談會(邀請專家學者、相關機關、NGO 團體、在地居民參加)
3. 進行基隆河主流段現場情勢調查。(現場調查)
4. 基隆河治理前、中及後之環境變化研析。
5. 探討基隆河歷年河道沖淤變化。

(二) 第二年度(民國 101 年)

1. 持續進行基隆河主流段現場河川情勢調查。
2. 河川治理區段植生適性與生態效益評估。
3. 魚類生態指標之時空變遷評估河川治理工程之生態效益。
4. 河岸護坡工程之抗沖蝕行為能力評估。
5. 河川治理區段水污染監測削減與環境生態營造評估。
6. 基隆河水利工程及生態結合應用之探討。

7. 召開成果說明會(邀請專家學者、相關機關、NGO 團體、在地居民參加)
8. 成果報告編撰
 - (1) 成果報告
 - (2) 建構基隆河友善的水環境說帖

1.4.2 計畫工作流程

本計畫工作流程如圖 1.1 所示：

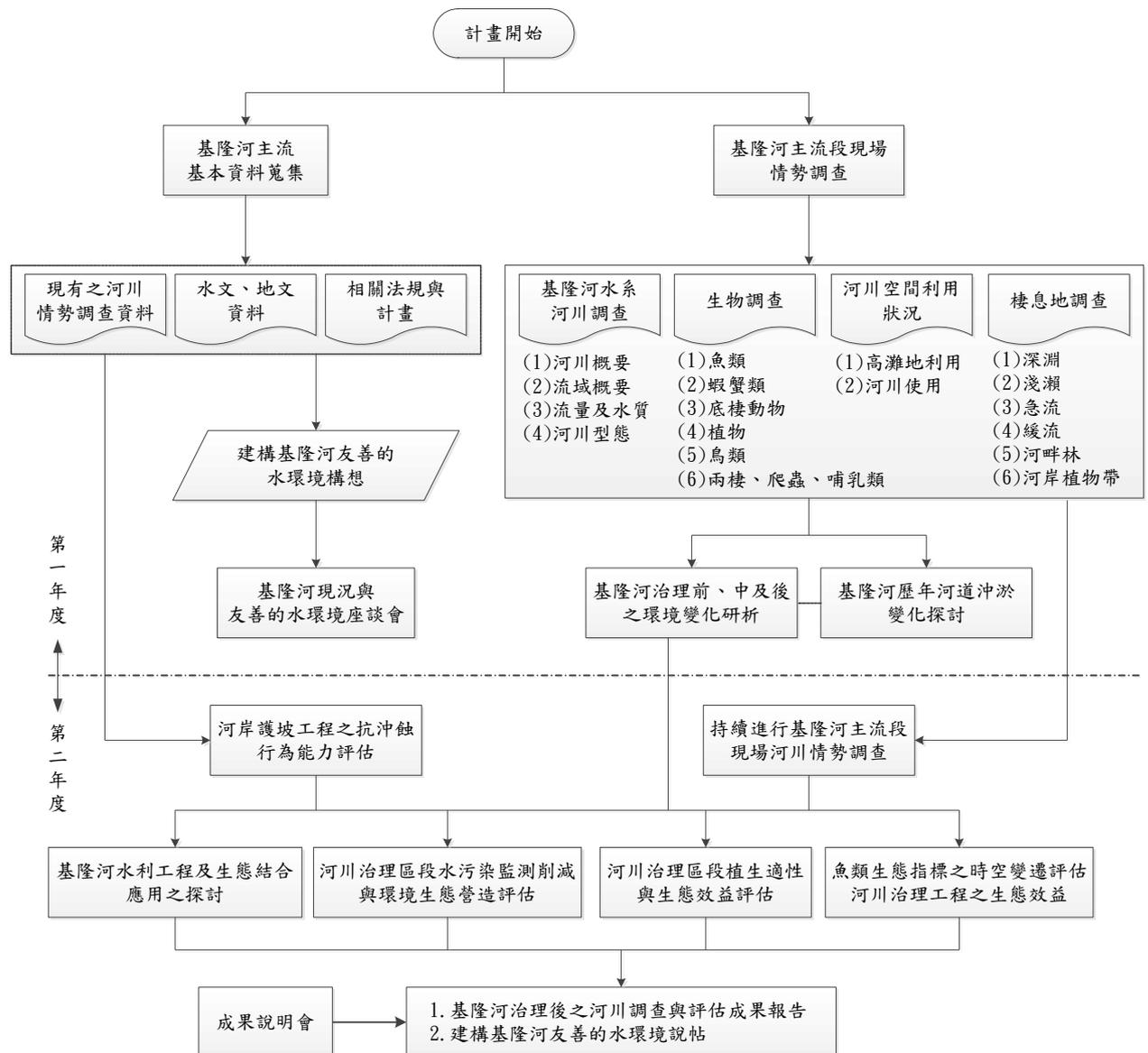


圖 1.1 本計畫工作流程圖

1.5 預期成果

(一) 整體成果

本計畫針對基隆河治理完成後之現況進行河川情勢調查，並分析治理前後狀況，以檢討治理工程對現地環境之影響及改善成效，據此研析基隆河流域現況發展所面臨的課題及評估環境變遷影響性，據以擬訂流域整體治理及因應方案，以期建立整體規劃與聯合治理之計畫方案，降低流域水土災害風險，建構基隆河有善的水環境藍圖。

(二) 個別效益

1. 監測並調查基隆河治理後，河川環境之改善成效。
2. 建立基隆河歷年河道沖淤變化，作為後續有效行水斷面分析及疏濬之參考。
3. 進行河川情勢調查，建立現階段基隆河生態資料庫。
4. 提出改善成效顯著之治理方法，作為後續其它類似河段治理之參考準則。

提出改善成效未達預期目標之治理方法的補強策略。

1.6 第二年執行工作

本計畫為二年度之計畫，於第一年已針對基隆河治理工程周遭進行實地踏勘與調查，依照 11 個生態工法治理之堤防區段及其周邊環境，實地勘查並了解這些生態工程治理區段，於完工五年後之現況是否達到當初的預期目標，第一年度工作僅先針對治理前、中及後之地貌變化進行描述，第二年將分別針對安全性、景觀性、親水性及環境生態復育性等，進行更深入的交叉探討其相互的影響。成果包括：

1. 持續進行基隆河主流段現場情勢調查

第二年度完成四季的生態情勢調查，調查項目包括魚類、鳥類、兩棲類、爬蟲類、哺乳類、蝦蟹類、底棲類及植物等，配合第一年度二季生態調查成果進行比對，將資料統整完成二年度共六季基隆河生態情勢調查評估。

2. 河岸護坡工程之抗沖蝕行為能力評估

第一年計畫已將河床底部低點之高程變化及斷面沖淤變化，探討基隆河河道

之沖淤情形，再利用衛星影像判釋河道之沖淤變化，繪製衛星影像數化成果圖，探討裸露地及綠被覆地之區段。第二年整合前年成果，針對大斷面 86 年、90 年、95 年及 100 年河道變化判定沖淤情形，綜合兩年調查成果最終配合 HEC-RAS 模擬成果，評估河道清淤必要性。

3. 基隆河水利工程及生態結合應用之探討

以各斷面現地勘查資料參考，使用澳洲溪流狀況指數(ISC, Index stream condition)為基礎，針對基隆河整體治理計畫(前期計畫)完工後之水利工程與生態結合應用做評估，並根據探討結果給予建議與規劃。將審酌各區段之區域防洪目標，參酌景觀、親水遊憩等因素，調整研訂溪流整治評估。

4. 河川治理區段水污染監測削減與環境生態營造評估

利用 WASP 水質模式來分析基隆河治理河段之水質現況，並蒐集其它研究報告所分析之較早期水質情形，藉此比對基隆河治理河段之水質變化，並與本研究調查分析之生物指標進行比較，探討水質變化的原因與相對關係。

5. 河川治理區段植生適性與生態效益評估

針對基隆河主流沿線之堤防與護岸分布及現況，依照各區段不同之護岸工程，進行現地實際勘查並調查相關工法上植生狀況評估各工法植生分佈並探討其原因與建議，據此提出調查成果以供十河局研擬後續之因應對策。

6. 魚類生態指標之時空變遷評估河川治理工程之生態效益

以六季生態調查成果魚類調查項目，將各採集樣站之生物整合性指標(IBM)指數，以生物面相來評估河川品質，分為無污染、輕微污染、中度污染及嚴重污染等，並將結果結合水污染監測削減與環境生態營造做綜合性評估。

7. 基隆河成果報告與建構友善水環境說帖

配合基隆河計畫相關成果以成果說明會議辦理及友善水環境說帖方式，針對基隆河治理前後產生之生態效益作完整之介紹，說帖內容包含基隆河生物摺頁介紹及環境教育場址申請，另一方面配合架設專屬網站，作為民眾之生態簡介，藉以提高民眾河川保育與環境生態之重要性。

第二章 基隆河主流基本資料蒐集

2.1 地文情勢

(一) 地理位置

基隆河為淡水河水系三大支流之一，發源於新北市平溪區西側一帶，途中流經新北市平溪區、瑞芳區、基隆市轄區暖暖區、七堵區、再經新北市汐止區進入臺北市，最後流至關渡平原注入淡水河。基隆河主要支流大多為南北走向，右岸支流自上游起有東勢坑溪、深澳坑溪、大武崙溪、瑪陵坑溪、友蚋溪、鄉長溪、鹿寮溪、北港溪、叭噠溪及內溝溪等；左岸支流有：暖暖溪、拔西猴溪、保長坑溪、茄苳溪、康誥坑溪、下寮溪及大坑溪等，流域面積 490.91 平方公里，主流長度 86.4 公里。平地面積約占 57.55 %，大部分位於臺北市轄區，南湖大橋以上為河谷平原，所占的比率甚小，兩岸土地大都已開發。河道平緩蜿蜒，為一平緩河川。基隆河流域概況如圖 2.1。



資料來源：基隆河整體治理計畫(前期計畫)結案報告，經濟部水利署(2008)

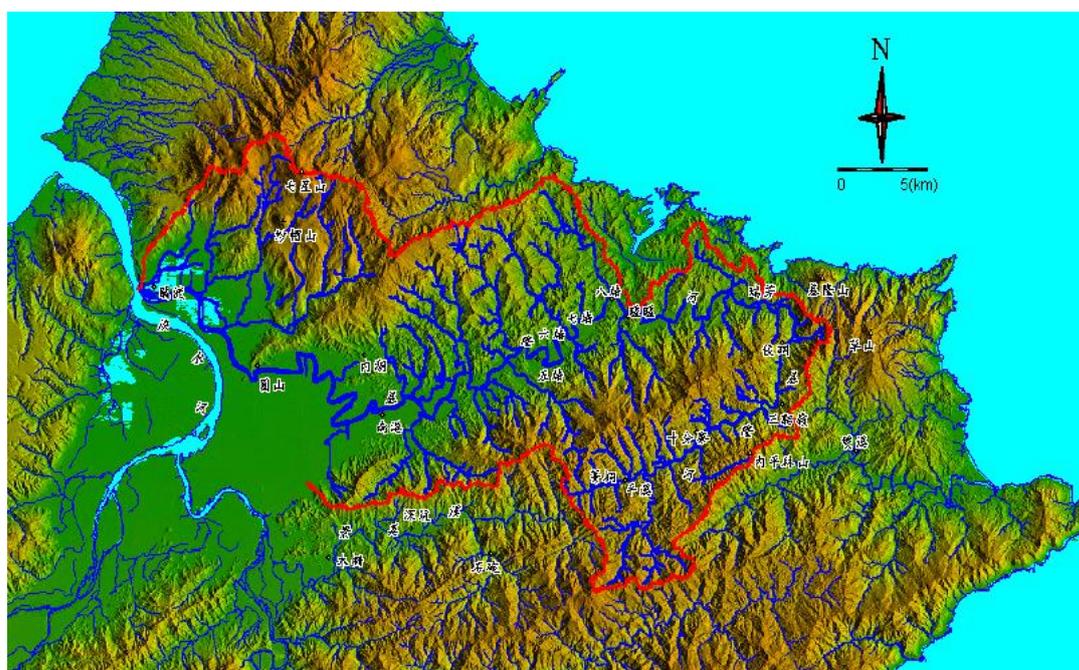
圖 2.1 基隆河流域概況

(二) 地形地勢

基隆河流域除下游臺北盆地及中、上游局部狹小之河谷平原外，其餘皆丘陵

地、山地與臺地，流域地形如圖 2.2 所示。基隆河由東向西蜿蜒貫穿，其間溪澗密布且地形複雜，地勢大致由南北兩面往基隆河傾斜，西部山區為大屯山支系，東部則屬雪山山脈之延伸，支流上游之標高平均約 500 至 600 公尺，丘陵地高度約在 25 至 120 公尺之間，坡度均陡，坑溝密佈，地形複雜。

基隆河自上游平溪區菁桐開始約 13 公里，流向呈東北東，流經菁桐坑、平溪、十分寮、大華至三貂嶺附近，忽然折向北與北北東流經侯硐、瑞芳，流約 5 公里，至瑞芳區之東又突然轉為西南西之流路，於寬闊之河床中曲流約 14 公里，途經四腳亭、暖暖至八堵，再轉向西南，呈顯著之曲流，由汐止附近進入臺北盆地。入臺北盆地後更呈顯著之自由曲流，最後於關渡隘路匯入淡水河。由於河流之侵蝕、搬運及堆積作用，加上河川之襲奪現象，造成了基隆河自上而下不同之河川地形與特性。



資料來源：基隆河流域之河階地形分析，國立中央大學應地所

圖 2.2 基隆河流域地形圖

基隆河流域各集水分區面積、河川長度、平均坡度狀況詳見表 2.1。基隆河主流坡度除瑞芳介壽橋以上之山地河川段較陡外，其餘坡度均為平緩，支流部分因河川長度較短，且多由山區匯入基隆河，故坡度較陡。

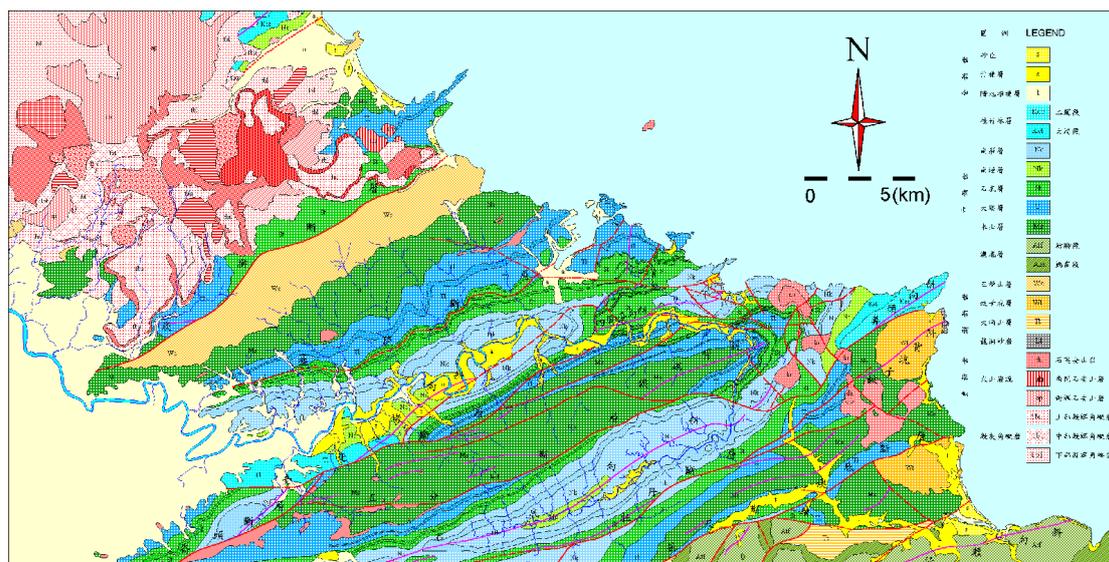
表 2.1 基隆河流域各集水分區面積、河川長度、平均坡度

支流控制點或 支流分區名稱	流域面積 (km ²)	河川長度 (km)	河川平均 坡度	備註
介壽橋(瑞芳)	97.83	23.41	1.1/100	山地河川段
大華橋	172.71	43.34	1.7/1000	上游段以上
五堵	180.66	46.53	1.66/1000	中游段以上
南湖大橋	351.15	63.49	1.36/1000	下游段以上
關渡	499.91	83.63	1.05/1000	出海口以上
暖暖溪	25.13	5.71	7/100	支流
大武崙溪	20.74	9.94	5/1000	支流
瑪陵坑溪	18.26	9.36	2.7/100	支流
鹿寮溪	26.1	9.65	4.2/100	支流
保長坑溪	18.66	7.53	6/100	支流
茄苳溪	5.99	3.95	7.7/100	支流
北港溪	17.84	9.24	3.7/100	支流
康誥坑溪	8.98	4.41	6.6/100	支流
叭噠溪	17.84	8.4	4/100	支流

資料來源：基隆河整體治理計畫(前期計畫)結案報告，經濟部水利署(2008)

(三) 地質與土壤

本流域之地層係由中新世地層及第四世紀地層之現代沖積層所組成，其相關位置如圖 2.3 所示。中新世地層由北至南可分為三個沉積循環，每一沉積循環從含煤地層開始至海相地層沉積完成為止。各地層特性說明如表 2.2。



資料來源：基隆河流域之河階地形分析，國立中央大學應地所

圖 2.3 基隆河流域區域地質概況圖

表 2.2 基隆河流域地層特性描述

地層群名稱	描述
1. 中新世早期之野柳群(Mj)	為最早之沉積循環地層，包括五指山層和木山層兩個含煤地層，以及大寮層為一海相地層，岩性由厚層石灰質砂岩與頁岩互層為主。主要分布在臺北縣之深坑、五分子、雙溪、瑞芳等地。
2. 中新世中期之瑞芳群(My)	為中新世第2個沉積循環，在本流域可分為2個岩層單位，位於下部為含煤之石底層，位於上部則為南港層，係一海相地層。石底層由粉砂岩、頁岩、薄煤層形成，為臺灣煤礦之主要產地，主要分布於瑞芳、候硯、石碇、基隆七堵一帶。
3. 中新世晚期之三峽群(Ms)	三峽群為中新世晚期之沉積循環，下部為南莊層，為含煤地層，上部為桂竹林層，為一海相地層。南莊層以塊狀到厚層白色中粒砂岩為主，夾有薄砂頁岩互層。主要分布於平溪、火燒寮及汐止一帶。
4. 第四世紀地層之現代沖積層(Q6)	由粘土、粉砂、礫石組成，主要分布在瑞芳以下河道兩岸及臺北盆地，承载力弱為其主要特性。

另外，流域區內尚有數條斷層經過，由西向東分別為崁腳斷層、基隆斷層、八堵向斜、臺北斷層、崙頭斷層、瑞芳斷層、草濫斷層。土壤種類以有機質含量低之黃棕壤分布最廣，分布於丘陵地及中高山地區。母岩層以砂岩及頁岩為主，有效土層為碎粒鬆軟母岩及中質地表土；表土深度約十餘公分，常含碎石片，呈酸性反應，肥力不佳，不利農作物生長。

2.2 人文情勢

基隆河流域行政區包括臺北市、新北市及基隆市，所流經區域之人文社會環境統計如表 2.3 所示，概述如下：

表 2.3 基隆河流域人文社會環境統計表

行政區	年份	現狀人口數(人)	年齡分配(人)			耕地面積(公頃)			工廠登記數(家)
			<14歲	15-64歲	>65歲	總計	水田	旱田	
暖暖區	88年	36725	8273	25269	3183	55.7	26.39	29.31	-
	89年	37572	8449	25873	3250	55.7	26.39	29.31	-
	90年	38244	8459	26471	3314	55.7	26.39	29.31	-
	91年	38245	8359	26506	3380	51.63	26.39	25.24	-
	92年	38433	8041	26944	3448	51.63	26.39	25.24	21
	93年	38500	7833	27189	3478	51.63	26.39	25.24	16
	94年	38372	7433	27403	3536	51.63	26.39	25.24	16
	95年	38470	7200	27695	3575	51.63	26.39	25.24	16
	96年	38469	6836	28014	3619	51.63	26.39	25.24	14
	97年	38210	6342	28168	3700	51.63	26.39	25.24	14
	98年	38095	5880	28477	3738	51.63	26.39	25.24	13
	99年	37992	5674	28588	3730	51.63	26.39	25.24	13
100年	37952	5315	28919	3718	51.63	26.39	25.24	13	
七堵區	88年	55889	12192	39615	4082	362.91	157.29	205.62	-
	89年	56170	12035	39917	4218	362.91	157.29	205.62	-
	90年	56069	11837	39841	4391	362.91	157.29	205.62	-
	91年	55684	11388	39764	4532	362.91	157.29	205.62	-
	92年	55526	11017	39882	4627	362.91	157.29	205.62	122
	93年	55519	10613	40130	4776	362.91	157.29	205.62	-
	94年	55251	10111	40176	4964	362.91	157.29	205.62	-
	95年	54979	9728	40123	5128	362.91	157.29	205.62	-
	96年	55169	9350	40559	5260	362.91	157.29	205.62	-
	97年	55199	8949	40887	5363	362.91	157.29	205.62	-
98年	55496	8547	41439	5510	362.91	157.29	205.62	-	

「基隆河治理計畫（前期計畫）」治理後之河川調查與評估(2-2)

行政區	年份	現狀人口數(人)	年齡分配(人)			耕地面積(公頃)			工廠登記數(家)
			<14歲	15-64歲	>65歲	總計	水田	旱田	
	99年	55306	8217	41553	5536	362.91	157.29	205.62	-
	100年	54927	7733	41636	5558	362.91	157.29	205.62	102
安樂區	88年	79059	17569	56271	5219	116.56	41.91	74.65	-
	89年	80664	17814	57437	5413	116.56	41.91	74.65	-
	90年	81900	17871	58376	5653	116.56	41.91	74.65	-
	91年	83418	17877	59660	5881	116.56	41.91	74.65	-
	92年	84237	17414	60708	6115	116.56	41.91	74.65	84
	93年	85025	17128	61528	6369	116.56	41.91	74.65	77
	94年	84954	16417	61902	6635	116.56	41.91	74.65	74
	95年	84789	15841	62006	6942	116.56	41.91	74.65	73
	96年	85303	15394	62764	7145	116.56	41.91	74.65	75
	97年	85117	14627	63137	7353	116.56	41.91	74.65	73
	98年	84859	13912	63380	7567	116.56	41.91	74.65	74
	99年	84360	13440	63339	7581	116.56	41.91	74.65	74
100年	83426	12529	63318	7579	116.56	41.91	74.65	74	
平溪區	88年	5961	749	4131	1081	636.1	241.55	394.55	-
	89年	5793	714	3956	1123	636.1	241.55	394.55	2
	90年	6257	724	4343	1190	623.3	228.86	394.44	-
	91年	6029	708	4088	1233	623.3	228.86	394.44	2
	92年	5845	654	3918	1273	623.3	228.86	394.44	2
	93年	5789	643	3839	1307	623.3	228.86	394.44	2
	94年	6313	607	4342	1364	623.3	228.86	394.44	2
	95年	5855	561	3906	1388	623.3	228.86	394.44	2
	96年	5627	516	3722	1389	623.3	228.86	394.44	-
	97年	5520	484	3639	1397	623.3	228.86	394.44	2
	98年	5447	457	3623	1367	623.3	228.86	394.44	2
	99年	5433	421	3554	1369	623.3	228.86	394.44	2
100年	5250	400	3496	1354	623.3	228.86	394.44	2	
瑞芳區	88年	47825	8917	33250	5658	175.61	95.47	80.14	-
	89年	47078	8636	32638	5804	175.21	95.07	80.14	112
	90年	46515	8415	32226	5874	175.01	94.87	80.14	-
	91年	46314	8211	32107	5996	175.01	94.87	80.14	121
	92年	45804	7830	31879	6098	175.01	94.87	80.14	112
	93年	45195	7475	31490	6230	174.48	94.34	80.14	96
	94年	44397	7052	31025	6320	174.48	94.34	80.14	93
	95年	43831	6647	30789	6395	175.01	94.34	80.67	91
	96年	43526	6312	30799	6415	175.01	94.34	80.67	-
	97年	43088	5926	30727	6435	175.01	94.34	80.67	93

「基隆河治理計畫（前期計畫）」治理後之河川調查與評估(2-2)

行政區	年份	現狀人口數(人)	年齡分配(人)			耕地面積(公頃)			工廠登記數(家)
			<14歲	15-64歲	>65歲	總計	水田	旱田	
	98年	42713	5537	30732	6444	175.01	94.34	80.67	94
	99年	42432	5190	30849	6393	175.01	94.34	80.67	90
	100年	42182	5028	30824	6330	175.01	94.34	80.67	90
汐止區	88年	154976	30926	114538	9512	506.08	178.11	327.97	-
	89年	161550	31746	119893	9911	504.99	177.02	327.97	2121
	90年	165143	31869	123098	10176	504.72	176.75	327.97	-
	91年	167224	31808	124749	10667	504.72	176.75	327.97	1900
	92年	170765	31219	128589	10957	504.72	176.75	327.97	2143
	93年	173890	30816	131547	11527	494.46	168.26	326.20	1729
	94年	176130	29824	134303	12003	494.46	168.26	326.20	1634
	95年	178846	29158	137107	12581	494.46	168.26	326.20	1587
	96年	180993	28227	139615	13151	491.62	168.26	323.36	-
	97年	183441	27475	142159	13807	488.55	168.26	320.29	1554
	98年	186979	26664	145559	14756	486.71	168.14	318.57	1577
	99年	189618	25256	148860	15502	486.71	168.14	318.57	1572
100年	190005	24569	149717	15719	486.71	168.14	318.57	1572	
南港區	88年	113070	23500	80621	8949	182.75	67.43	116.32	730
	89年	114144	23357	81522	9265	182.75	67.43	116.32	704
	90年	113937	22779	81870	9488	182.74	67.43	115.31	687
	91年	113839	22092	81895	9852	182.74	67.43	115.31	650
	92年	113122	21123	81804	10195	182.74	67.43	115.31	534
	93年	112982	20430	81863	10689	182.74	67.43	115.31	488
	94年	113052	19576	82319	11157	182.74	67.43	115.31	457
	95年	113258	18600	83024	11634	182.74	67.43	115.31	433
	96年	113716	18024	83609	12083	182.74	67.43	115.31	428
	97年	113672	17395	83783	12494	182.74	67.43	115.31	403
	98年	113149	16663	83752	12734	182.74	67.43	115.31	375
	99年	114023	16311	84852	12860	182.74	67.43	115.31	361
100年	116131	16319	86756	13056	182.74	67.43	115.31	361	
內湖區	88年	249588	58755	174737	16096	157.00	115.00	42.00	638
	89年	253584	58411	178488	16685	157.00	115.00	42.00	650
	90年	254521	57240	180162	17119	153.02	111.02	42.00	668
	91年	258611	56296	184326	17989	153.02	111.02	42.00	653
	92年	259789	54466	186731	18592	153.02	111.02	42.00	586
	93年	261201	52866	189008	19327	153.02	111.02	42.00	577
	94年	261837	50979	190791	20067	153.02	111.02	42.00	539
	95年	264624	49533	194173	20918	153.02	111.02	42.00	523

行政區	年份	現狀人口數(人)	年齡分配(人)			耕地面積(公頃)			工廠登記數(家)
			<14歲	15-64歲	>65歲	總計	水田	旱田	
	96年	265518	48057	195879	21582	153.02	111.02	42.00	524
	97年	266808	46425	198083	22300	153.02	111.02	42.00	474
	98年	267704	44854	200020	22830	153.02	111.02	42.00	451
	99年	270245	43500	203498	23247	153.02	111.02	42.00	454
	100年	275652	43177	208716	23759	153.02	111.02	42.00	454
松山區	88年	207615	42578	145232	19805	1.25	0	1.25	23
	89年	207303	42018	145034	20251	1.44	0	1.44	20
	90年	206031	41084	144357	20590	1.44	0	1.44	20
	91年	205289	40356	143701	21232	1.44	0	1.44	19
	92年	205593	39348	144372	21873	1.44	0	1.44	10
	93年	205962	38732	144746	22484	1.44	0	1.44	9
	94年	208101	38328	145983	23790	1.44	0	1.44	8
	95年	209422	37523	146968	24931	0.66	0	0.66	7
	96年	210986	36929	148211	25846	0.66	0	0.66	7
	97年	210097	35462	147953	26682	0.66	0	0.66	7
	98年	207995	34201	146570	27224	0.52	0	0.52	6
	99年	208434	33503	147157	27774	0.52	0	0.52	6
100年	209948	33101	148323	28524	0.52	0	0.52	6	
士林區	88年	295209	58246	212191	24772	1060.61	157.20	903.41	279
	89年	294463	56750	212125	25588	1054.61	155.70	898.91	271
	90年	292096	54749	210908	26439	1054.61	155.70	898.91	264
	91年	291493	53007	210951	27535	1054.61	155.70	898.91	263
	92年	289194	50582	210167	28445	1054.61	123.71	930.90	222
	93年	288921	49074	210175	29672	1054.61	123.71	930.90	209
	94年	287753	47230	209788	30735	1054.61	91.72	962.89	198
	95年	288212	45642	210638	31932	1022.71	91.72	930.99	197
	96年	287048	44086	209917	33045	1022.71	104.11	918.60	193
	97年	286065	42415	209518	34132	1022.71	104.11	918.60	176
	98年	283855	40585	208447	34823	980.51	18.60	961.91	166
	99年	284539	39410	209735	35394	980.51	18.60	961.91	156
100年	287072	39043	211893	36136	980.51	18.60	961.91	156	
北投區	88年	246779	49685	175818	21276	1339.50	1039.00	300.50	163
	89年	248427	49115	177347	21965	1339.50	1039.00	300.50	155
	90年	247904	48114	177268	22522	1336.18	1036.34	299.84	153
	91年	249115	47204	178695	23216	1336.18	1036.34	299.84	151
	92年	249029	45766	179392	23871	1336.18	1036.34	301.46	128
	93年	248989	44411	179883	24695	1336.18	1034.72	302.27	123

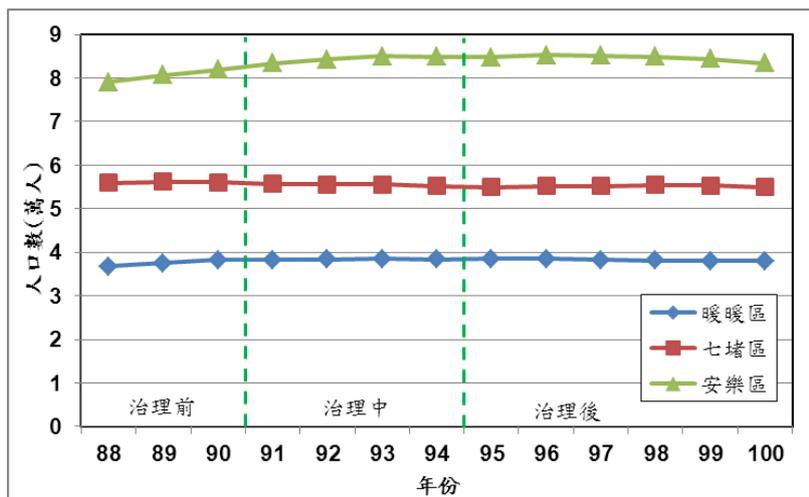
行政區	年份	現狀人口數(人)	年齡分配(人)			耕地面積(公頃)			工廠登記數(家)
			<14歲	15-64歲	>65歲	總計	水田	旱田	
	94年	247939	42553	179897	25489	1336.18	1033.91	302.27	117
	95年	249674	41448	181797	26429	1336.18	1033.91	302.27	109
	96年	249886	40292	182188	27406	1336.18	1033.91	302.27	106
	97年	249752	39196	182475	28081	1336.18	1033.91	302.27	94
	98年	248047	37745	181575	28727	1333.75	1033.91	299.84	90
	99年	249206	36747	183256	29203	1336.18	1036.34	299.84	85
	100年	252290	36635	185840	29815	1336.18	1036.34	299.84	85
合計	88年	1492696	311390	1061673	119633	4594.07	2118.35	2475.72	-
	89年	1506748	309045	1074230	123473	4586.77	1615.36	2471.41	-
	90年	1508617	303141	1078920	126756	4524.19	2054.56	2469.63	-
	91年	1515261	297306	1086442	131513	4520.12	2054.56	2465.56	-
	92年	1517337	287460	1094386	135494	4520.12	2020.95	2499.17	3964
	93年	1521973	280021	1101398	140554	4509.33	2011.12	2498.21	3430
	94年	1524099	270110	1107929	146060	4509.33	1979.13	2530.20	3231
	95年	1531960	261881	1118226	151853	4477.18	1979.13	2498.05	3128
	96年	1536241	254023	1125277	156941	4474.34	1991.52	2482.82	-
	97年	1536969	244696	1130529	161744	4471.27	1991.52	2479.75	-
	98年	1534339	235045	1133574	165720	4427.09	1908.32	2518.77	2950
	99年	1271343	184169	941743	145342	4316.07	1839.3	2476.77	2359
	100年	1554835	223849	1159438	171548	4469.09	1950.32	2518.77	2915

(一) 人口

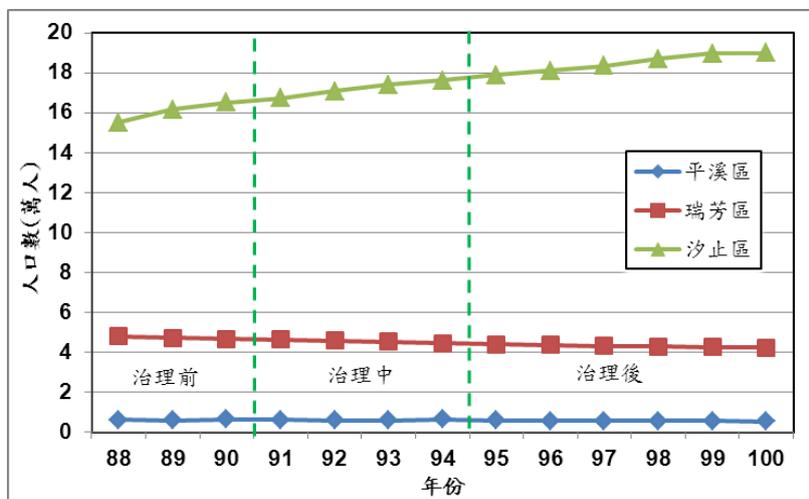
根據基隆市、新北市及臺北市統計要覽資料顯示，民國 92 年基隆河治理計畫剛起動之階段與完工後七年(民國 100 年)之統計數據相比，基隆河流域所經之 11 個行政區域總人口數由 1,517,327 人增為 1,554,835 人，人口數增加 37,508 人，增加率 2.47%。基隆河流域 100 年人口數以臺北市士林區 287,072 人最多，臺北市內湖區 275,652 人居次，新北市平溪區 5,250 人最少。

圖 2.4 分別表示基隆市、新北市及臺北市於基隆河治理前、中、後之人口區數變化情形。由 **圖 2.4(a)** 可知，基隆市三個區中，安樂區之人口數逐年攀升直到民國 94 年後漸趨穩定；**圖 2.4(b)** 顯示，基隆河流經新北市的三區中，汐止區的人口數仍逐年增加，且增加的幅度頗高；**圖 2.4(c)** 則顯示流經臺北市的五個行政區中，內湖區人口數有明顯的提升，且於基隆河開始治理後(民國 92 年)，人口數便逐年增加。

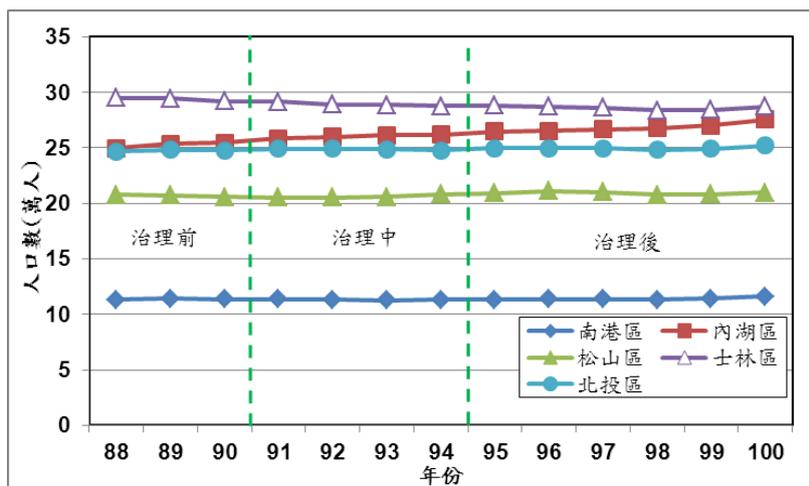
「基隆河治理計畫（前期計畫）」治理後之河川調查與評估(2-2)



(a)基隆市



(b)新北市



(c)臺北市

圖 2.4 基隆河流域各城市人口數變化情形

(二) 產業

基隆河南湖大橋至北山大橋附近為省市共管(臺灣省與臺北市政府)河段，省市界以上河段分別屬新北市及基隆市管轄，兩岸已高度開發利用，住家、工廠林立，尤以新北市汐止區及基隆市七堵與暖暖區為甚，98年工廠登記家數為2,950家，產業大都以製造業為主，其次是運輸、倉儲及貨運業，再其次為社會福利及個人服務業。可能受經濟不景氣再加上政府政策的影響，與92年之工廠登記家數3,964家相比，減少了1,014家，然可以預見的是，所產生之工業污染亦相對減少，對基隆河之水質亦有其正面的幫助。基隆海關在汐止設立分站，載運貨物的貨櫃車，大部分集中在保長坑地區，目前每天平均有1,500輛次貨櫃車出入。基隆河南湖大橋以下河段屬臺北市轄區，其土地利用與經濟發展情形自不待言，其中大都以服務業、運輸業及製造業為主，而北投區則以溫泉業為主體。總結本流域丘陵地多，平原狹小，多雨日照不足，98年之農耕面積約4,469.09公頃，農產有水稻、茶及早作，農業遠不及工商業發達，社會型態趨向工商社會。

(三) 文化教育

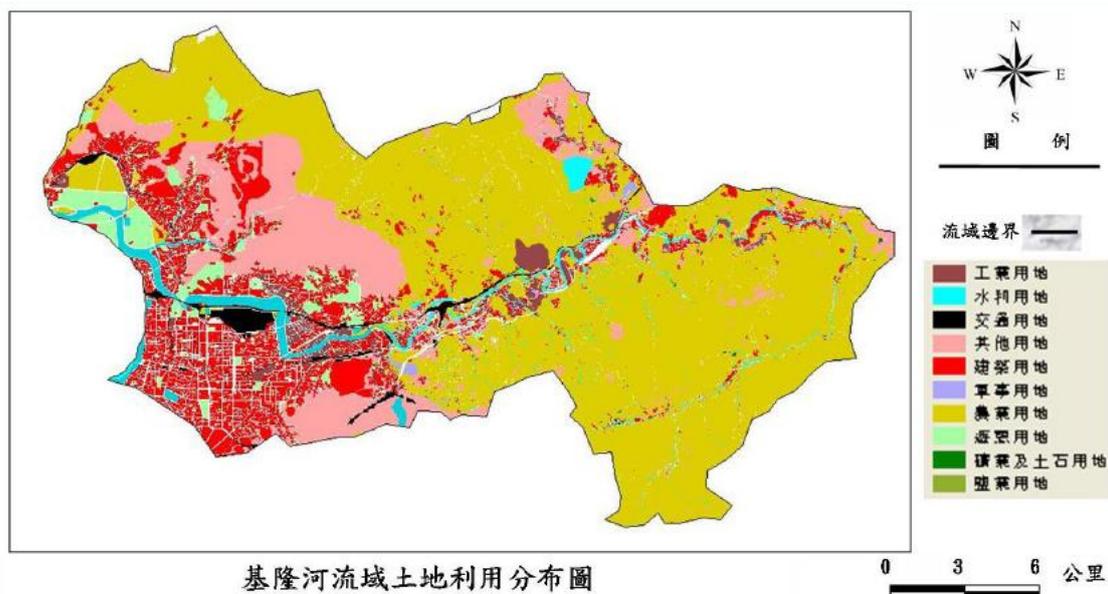
基隆河流經之11個行政區，共包含14所大專院校、57所高中職、39所國中及109所國小。其流經臺北市行政區亦包含了國立故宮博物院、體育場、體育館及社教館等。

(四) 交通

整個流域內交通發達，高速公路貫穿其間，縱貫線鐵路、北迴線鐵路及北基等公路分布如網。流域內之主要交通幹線計有臺五線、新臺五線、縱貫鐵路、國道一號高速公路、國道三號高速公路及環東快速道路等，市鎮間之聯絡道路密集，將來高速鐵路、捷運系統延伸均在汐止交匯，故交通極為發達，未來發展潛力不可言喻。

(五) 土地利用

依基隆河整體治理計畫後續追蹤及成效評估(2009)可知，流域內土地利用如圖 2.5 所示，基隆河流域上游土地利用以林地與農業用地為大宗，中下游流域則以都會區建地或工業用地為主。



資料來源：基隆河整體治理計畫後續追蹤及成效評估，經濟部水利署水利規劃試驗所(2009)

圖 2.5 基隆河流域土地利用分布圖

2.3 氣象及水文

本流域因處東北季風直接影響之地理位置，其年雨量較臺灣中部及南部區域為多。根據中央氣象局基隆氣象站統計其民國 84 至 100 年之氣候資料如表 2.4，概述如下：

(一) 降雨量

基隆站平均年降雨量為 3717.2³mm，較臺灣地區平均值高出約 45%，屬於多雨地區，年間除 7 月與 8 月降雨量較少外，其餘各月分降雨量均達 200mm 以上，其中又以 2 月及 9 月至 12 月降雨量佔年降雨量之 53.72% 最多。本地區年平均降雨日數為 191.8 日，以年間降雨日數分布而言，各月降雨日數約 8.7 日至 20.6 日不等，平均月降雨日數 16.0 日，顯示基隆地區各月降雨日數平均，屬多雨之城市。

(二) 氣溫與濕度

流域內各地氣溫隨標高增加而遞減，年平均氣溫約 22.7°C，以 7 月份 29.4°C 最高、1 月份 15.8°C 最低。本地區年相對濕度介於 72.7% 至 79.7%，其中以 2 月份的相對濕度為最高，年平均約 76.3%。

表 2.4 中央氣象局基隆氣象站 84 年至 100 年氣象資料統計表

項目 月份	最大風速 (m/s)	平均 風速 (m/s)	盛行風向	平均 溫度 (°C)	相對溼度 (%)	降雨量 (mm)	日最大降 雨量 (mm)	蒸發量 (mm)	降雨日數	雲量 (十分位)	氣壓 (mb)	日照時數 (hr)	全天空 輻射量 (MJ/M ²)
1	13.0	3.6	NNE	15.8	78.9	350.1	156.6	40.3	20.6	8.5	1017.9	50.5	107.9
2	11.4	3.2	NNE	16.4	79.7	354.4	109.0	38.5	18.5	8.7	1016.2	54.9	138.9
3	11.4	2.9	NNE	17.9	76.9	273.8	88.4	62.3	17.5	8.4	1013.9	84.0	214.9
4	10.2	2.7	NE	21.4	75.5	195.7	65.4	77.1	15.3	8.4	1010.9	91.0	262.0
5	10.5	2.3	NNE	24.6	75.9	308.7	124.5	98.1	15.7	8.2	1006.6	117.9	338.4
6	10.8	2.2	SW	27.3	76.5	287.0	176.2	112.3	14.6	7.8	1003.8	133.9	380.8
7	22.5	2.6	SW	29.4	72.7	128.1	181.8	156.3	8.7	6.4	1002.9	229.8	513.5
8	17.2	2.7	SSW	29.0	73.8	207.0	123.4	142.6	11.1	6.5	1002.9	213.9	479.0
9	19.6	3.1	ENE	27.2	75.8	437.2	335.0	111.4	15.5	7.7	1006.1	148.1	354.3
10	18.9	3.6	NE	24.3	77.1	417.3	234.5	78.2	17.1	8.2	1011.5	82.0	213.5
11	16.8	3.7	NE	21.5	76.9	454.3	203.9	56.9	18.6	8.3	1014.7	63.2	149.9
12	12.1	3.7	NNE	17.6	75.5	303.5	113.1	51.0	18.5	8.8	1017.6	53.9	120.1
全年	22.5	3.0	NNE	22.7	76.3	3717.2	335.0	1024.9	191.8	8.0	1010.4	1323.2	3273.1

資料來源：中央氣象局基隆氣象站氣象資料，民國 84 年至民國 100 年。

(三) 風向及風速

流域內各地冬季常受大陸冷氣團影響，寒冷而多細雨，夏季雲量多日照時間短，冬季盛行東北季風，風力強，夏季多西南風，風力轉弱；民國 84 年至 100 年平均風速約 3.0m/s，各月介於 2.2 至 3.7m/s 間，各月最大風速由 10.2m/s 至 22.5m/s 不等，每年 12 月到翌年 4 月之盛行風向為北北東風，7 月至 8 月則以西南風為主。

(四) 降雨型態

基隆河流域中包含許多不同的降雨型態，分別有鋒面、颱風、東北季風、大陸冷氣團、西南氣流等，其中以鋒面為主要造成的原因。民國 91 年至 100 年鋒面在整個基隆河降雨供應占了 35%(詳圖 2.6)。並且鋒面所帶來的雨量通常發生在當年 10 月到隔年的六月，因此如果在 7 月至 9 月這段期間少了其他降雨型態補充流域水量，整個基隆河的生態環境就會遭受影響。民國 91 年至 100 年當中，僅有 93 年、94 年與 96 年有比較顯著的降雨量，分別有 1322.3 mm、932.5 mm 以及 1393.8 mm 的降雨量，其雖然可以使得基隆河免於缺水對於生態所帶來的衝擊，但颱風所伴隨的瞬間暴雨量，對於整個基隆河沿岸護坡的抗沖蝕能力仍是一個考驗，因此本計畫將針對基隆河沿岸護坡抗沖蝕能力進行評估調查，以確保其護坡是否仍具有原設計應有之功能。

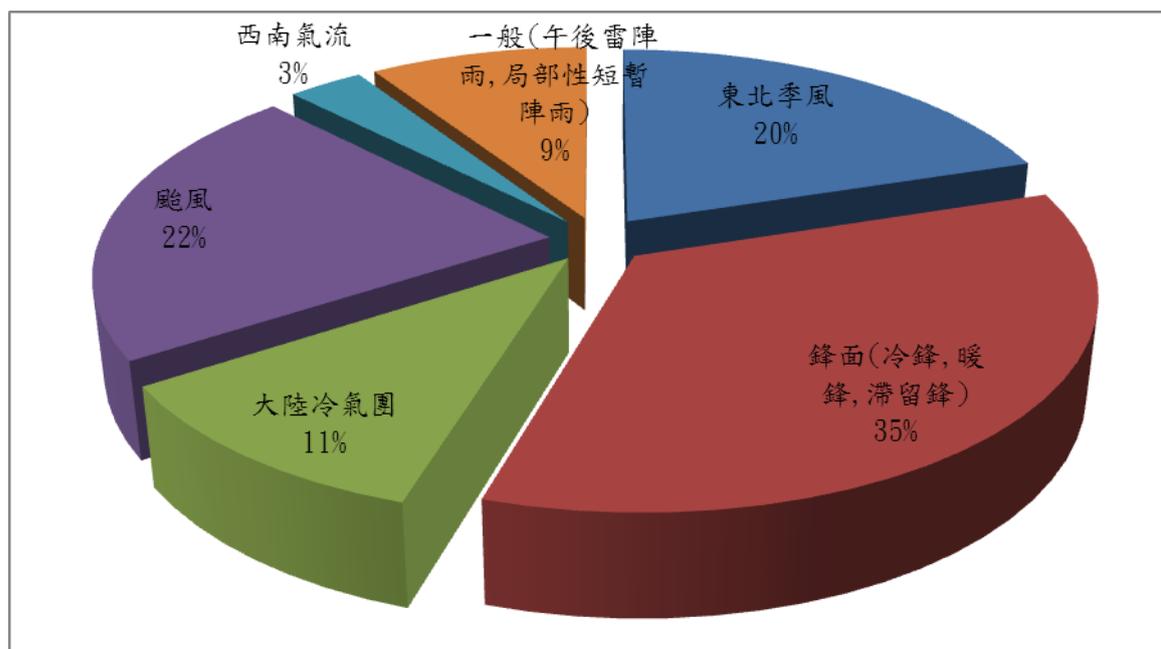


圖 2.6 民國 91 年至 100 年基隆河流域內之降雨型態分佈圖

(五) 水位站

基隆河流域內目前有五堵橋、介壽橋、長安橋、社后橋、百齡橋及大直橋等多處水位站(詳圖 2.7)，流域內如發生暴雨，洪流甚易由上游直瀉而下至五堵附近，進而流入河道蜿蜒但坡度平緩之臺北盆地內，以致災害屢有所聞。基隆河流域內之水位站及警戒水位值如表 2.5。

表 2.5 基隆河流域內之水位站站況

站名	警戒值		站名	警戒值	
	一級	二級		一級	二級
大華橋	21.9	18.9	大直橋	9.8	8
長安橋	13.5	10.5	中山二橋	9.2	7.1
五堵	17.4	14.4	百齡橋	8.8	7
江北橋	12.7	9.7	員山子	63	62.5
社后橋	11.5	8.5	暖江橋	-	21.9
南湖大橋	11.6	9.8	碗內	28.1	25.1
成美長壽橋	*	*	介壽橋	-	47.3

“*”表示該未訂定警戒值

資料來源：經濟部水利署第防災資訊服務網



底圖來源：水文水資源資料管理供應系統

圖 2.7 基隆河流域內之水位站分布圖

(六) 颱風災情

民國 52 年葛樂禮洪災最為嚴重，損失金額達新台幣 10 億元以上。民國 73 年 6 月 3 日之 63 水災災情最為嚴重，台北地區淹水 5,740 公頃，部份地區淹水嚴重。76 年以後於基隆河流域造成較大災害之颱風計有民國 76 年 10 月琳恩颱

風、民國 87 年 10 月瑞伯及 11 月芭比絲颱風、民國 89 年 10 月象神颱風及民國 90 年 9 月納莉颱風，其中除琳恩颱風發生於臺北市基隆河段截彎取直之前，河道內之地形、地物與現況已截然不同外，其餘各颱風事件地文狀況均相似，茲彙整淡水河流域防洪指揮中心所製作的各場颱風淡水河洪水報告，災害詳述說明如表 2.6。

表 2.6 計畫實施前基隆河流域歷次颱風事件概況比較表(五堵站)

颱風事件	琳恩	瑞伯	芭比絲	象神	納莉
侵台時間	76.10.23~10.26	87.10.13~10.17	87.10.24~10.27	89.10.30~11.2	90.9.16~9.18
3 小時最大 累計雨量	171	129	89	133	239
6 小時最大 累計雨量	306	231	170	215	325
12 小時最大 累計雨量	573	334	251	330	588
24 小時最大 累計雨量	924	492	322	550	782
總累計雨量 (mm)	1773	578	667	632 以上	982
最大時雨量 (mm)	79	57	37	49	120
最高水位 (公尺)	17.1	16.02	16.1	17.98	19.14
尖峰流量 (cms)	1710	-	-	1900	3300*
淹水範圍	汐止 609.6 公頃，淹水時間 48 小時；五堵區 306.8 公頃，淹水時間 48 小時；臺北市 2415.3 公頃，南港區淹水時間 20 小時	汐止 291 公頃，淹水時間 10~16 小時；基隆 54 公頃，淹水時間 12~18 小時共 345 公頃	汐止 286 公頃，淹水時間 5~8 小時；基隆 52 公頃，淹水時間 5~7 小時共 338 公頃	汐止 441 公頃，淹水時間 10~16 小時；七堵區 197 公頃，淹水時間 10~16 小時；暖暖區 61 公頃，淹水時間 2~5 小時	汐止 617 公頃，淹水時間 5~8 小時；基隆市 323 公頃，淹水時間 3~8 小時；臺北市 3770 公頃，淹水時間 5~8 小時
淹水深度	汐止 0.5~7.5 公尺，平均 2 公尺；基隆 0.2~2 公尺，平均 1 公尺；臺北市區 1~3.2 公尺，平均 2.1 公尺	汐止 0.5~7.5 公尺，平均 2 公尺；基隆 0.2~2 公尺，平均 1 公尺	汐止 0.5~3.8 公尺，平均 1.8 公尺；基隆 0.5~1.8 公尺，平均 0.9 公尺	汐止 0.5~7.5 公尺，平均 2.5 公尺；七堵區 0.5~4.5 公尺，平均 2.5 公尺；暖暖區 0.5~3.5 公尺，平均 2 公尺	汐止 0.3~8.5 公尺；基隆 0.3~7.5 公尺；臺北市 0.3~4.6 公尺

資料來源:基隆河整體治理(前期計畫)結案報告

2.4 生態情勢

(一) 植物

基隆河瑞芳橋至瑞芳介壽橋一帶，因家庭汙水污染嚴重以及堤防甚高，僅少數草類著生(詳圖 2.8)，六堵至暖暖一帶則灌木及草類茂密(詳圖 2.9)。五堵附近許多貨櫃廠、木材廠及其他產業活動鄰近於河畔(詳圖 2.10)，且河邊大都緊鄰水泥堤岸，因此植被相對不如七堵、八堵等區茂盛(詳圖 2.11)。汐止北山大橋段附近植被亦相當豐富，除了後山茂密的樹林外，沙洲島的灌木、喬木以及沿岸的草叢帶亦十分茂盛(詳圖 2.12)。下游段百齡橋段以前，河積地外圍的新淤泥帶為野生草類如芒草、咸豐草、杠板歸、酢漿草等叢聚的地方。另外四分溪的植被以農作物為主，大坑溪缺乏植被，二溪會合之後始出現較廣大的草叢帶。



圖 2.8 基隆河介壽橋兩岸植生情形(2010 年 10 月拍攝)



圖 2.9 六堵工業區附近兩岸植生情形(2010 年 10 月拍攝)



圖 2.10 瑞芳楓瀨子河段植生情形(2009 年 7 月拍攝)



圖 2.11 八堵鐵道橋附近基隆河段兩岸植生情形(2010 年 8 月拍攝)



圖 2.12 汐止北山大橋段附近植被情形(2010 年 6 月拍攝)

(二) 鳥類

依據經濟部水利署水利規劃試驗所於 2000 年「全省河川生態補充調查與資料庫建立研究計畫(北部地區)」報告，基隆河自上游而下於分水崙、平溪廣欽寺、三貂嶺、瑞芳圓山橋、暖江橋、瑪陵坑溪口 6 處調查樣站調查鳥類相結果，計有 16 科 4 亞科共 38 種鳥類，其中紫嘯鶇、臺灣藍鵲 2 種為臺灣特有種，20 種為臺灣特有亞種。而臺灣藍鵲、黃嘴角鴉、老鷹 3 種屬珍貴稀有保育類野生動物，紫嘯鶇、白尾鴿、黑枕藍鶇 3 種屬應予保育之野生動物。

(三) 魚類及蝦蟹類

依據經濟部水利署水利規劃試驗所於 2000 年「全省河川生態補充調查與資料庫建立研究計畫(北部地區)」報告，其整理過去已有之調查文獻紀錄，基隆河流域內有 15 科 47 種魚；根據 2000 年(民國 89 年)調查結果有 9 科 20 種魚，其中臺灣石賓、臺灣馬口魚、粗首鱨、臺灣纓口鰍、明潭吻蝦虎為臺灣特有種，吳郭魚及琵琶鼠為外來種；蝦蟹類僅有 3 科 4 種蝦類，蟹類則未捕獲。蝦類有長臂蝦科之粗糙沼蝦、日本沼蝦、匙指蝦科之多齒新米蝦、刺蛄蝦科之美國螯蝦。

(四) 自然保留區

關渡自然保留區位於臺北市西北方，關渡平原的西南側，基隆河和淡水河交匯之處，為一典型的河口濕地。早期的沼澤區主要植物為生長於泥質灘地上的茫茫鹼草和蘆葦所組成，大面積的泥質灘地，亦成為良好的候鳥棲息場所，為臺灣北部地區一處非常重要的賞鳥區。為了維護本區豐富的水鳥資源，行政院農委會於 75 年 6 月公告設立「關渡自然保留區」。由於獨特的沼澤生態環境，這兒的生物多具有相當特別的適應方式。其中最常見的紅樹林植物為水筆仔，以及伴生的蘆葦及茫茫鹼草；此外，泥灘地上的彈塗魚與橫行的招潮蟹，也是本區最易見到的動物種類之一；而沼澤中的魚類與泥地裡的底棲無脊椎動物，則是水鳥的重要食物來源。本區鳥類資源豐富，約達 250 種以上，是臺灣本島生物種類多樣性最高的地區之一，以候鳥居多。夏季時，這裡是鷺科及秧雞科鳥類繁殖的地方；冬季裡，又提供冬候鳥渡冬的棲所；在春、秋兩季，則成為遷移性鳥類的過境棲地。

2.5 水質與水資源概況

(一) 水質狀況

行政院環保署於基隆河流域設置水質監測站，自上游三貂嶺車站至下游百齡橋站共設立 13 站，依據民國 89 年至民國 99 年連續 10 年之監測資料，如表 2.7 所示。今依據經濟部水利署（2008）基隆河整體治理計畫（前期計畫）結案報告之劃定原則，將基隆河暖江橋以上河段劃定為上游河段；暖江橋以下至成美橋以上劃定為中游河段；成美橋以下則劃定為下游河段。圖 2.12 詳列上、中、下游河段於基隆河整體治理前(民國 91 年以前)、中(民國 91 年至民國 94 年)及後(民國 94 年迄今)之河川污染指標(River Pollution Index, RPI)變化情形。由圖中資料可知，上游段之水質最佳，中游段次之，下游段污染較嚴重；圖 2.13(a)顯示，上游段之水質於治理中可能因施工的因素而造成水質較差，然目前上游水質均已達未(稍)受污染的程度。圖 2.13(b)顯示中游於治理前水質處於中度至嚴重污染的程度，於施工治理期間，水質明顯有變差的趨勢，然於治理後，RPI 值則降低至輕度污染至中度污染之間。圖 2.13(c)則說明下游段水質雖不若中、上游優良，然 RPI 值亦已控制於中度污染，由此可知，未來進行後續之水質改善策略時，應以下游為最首要之改善河段，中游次之，上游則已達到水質標準，僅需善加維護既有之相關設施即可。

表 2.7 基隆河水質監測結果一覽表

年份 (民國)	測站	檢測結果							河川污染 指數 (RPI)	污染程度
		溶氧量 (mg/l)	生化需氧量 (mg/l)	懸浮固體 (mg/l)	氨氮 (mg/l)	酸鹼值	濁度 (NTU)	水溫 (°C)		
89	三貂嶺	7.1	2.1	17.1	0.7	7.5	12	21.5	1.5	未受污染
	侯硐車站	7.3	1.8	13.3	0.706	7.5	9.8	21.4	1.5	未受污染
	介壽橋	6.8	1.5	18.8	0.623	7.5	15.5	22	1.5	未受污染
	暖江橋	6.8	1.6	17.5	0.962	7.3	17.4	22.4	1.5	未受污染
	六合橋	6.3	2.2	24.6	1.652	7.4	12.2	22.4	3.25	中度污染
	實踐橋	6.1	3.15	74.1	1.986	7.3	51	23.4	4.5	中度污染
	江北橋	5.9	5.32	83.2	2.101	7.1	57	23.1	5.25	中度污染
	南湖大橋	4.2	4.66	75.4	3.1	7.5	61.9	23.3	6.25	嚴重污染
	成美橋	4.2	3.91	67.8	2.938	7.4	57.3	23	5.25	中度污染
	民權大橋	5.3	3.98	62.3	3.224	7.4	46.5	22.4	5.5	中度污染
	大直橋	4.7	3.93	45.9	3.283	7.3	40.9	22.5	4.75	中度污染
	中山橋	3.5	4.28	36.4	3.836	7.2	28.1	22.2	5.5	中度污染
百齡橋	3	4.71	38.1	3.716	7	32.6	22.4	5.5	中度污染	
90	三貂嶺	7.6	0.94	46.1	0.11	7.7	33.6	21.5	1.5	未受污染
	侯硐車站	6.9	0.94	26.9	0.08	7.7	22.7	21.6	1.5	未受污染
	介壽橋	7.1	1.36	17.3	0.323	7.8	10.2	22.1	1	未受污染
	暖江橋	6.3	3.14	31.3	1.117	7.4	20.4	22.3	3.75	中度污染
	六合橋	4.7	3.89	38.4	2.584	7.4	19.5	22.6	3.75	中度污染
	實踐橋	4.8	4.03	37.9	2.62	7.4	20.7	23.3	3.75	中度污染
	江北橋	5.1	4.59	85.3	2.445	7.5	54.7	23.5	4.5	中度污染
	南湖大橋	3.5	4.29	69.9	3.512	7.4	41.8	23.3	6.25	嚴重污染
	成美橋	2.9	4.6	61.1	3.786	7.4	35.3	23.3	6.25	嚴重污染
	民權大橋	2.6	6.4	63.6	4.039	7.4	37.9	23.3	7	嚴重污染
	大直橋	1.9	7.2	70.7	4.384	7.2	33.5	23.5	8	嚴重污染
	中山橋	1.1	7.2	40.4	4.598	7.1	22.1	23.6	7.25	嚴重污染
百齡橋	1.1	7.9	34.8	4.081	7.1	22.4	23.5	7.25	嚴重污染	
91	三貂嶺	7.4	1.3	23.9	0.58	7	—	21.2	2	輕度污染
	侯硐車站	7	1.8	34	0.474	7.1	—	21.5	1.5	未受污染
	介壽橋	6.5	1.9	34.3	0.563	7.1	—	22	2.5	輕度污染
	暖江橋	6.3	4.1	79.3	1.311	7	—	22.7	4.5	中度污染
	六合橋	5.3	3.3	143.7	2.513	7.1	—	23	5.5	中度污染
	實踐橋	5.4	6.4	139.2	3.146	7.8	—	25.5	7.25	嚴重污染
	江北橋	4.6	4.5	222.8	2.083	6.5	—	21.2	5.5	中度污染
	南湖大橋	3.9	5	134.9	4.123	7.2	—	23.1	8	嚴重污染
	成美橋	2.6	5.7	103.3	4.398	7.2	—	23.5	8	嚴重污染
	民權大橋	1.4	5.2	58.3	5.323	7	—	23.3	8	嚴重污染
	大直橋	1.1	5.5	37.7	5.588	6.9	—	23.4	7.25	嚴重污染
	中山橋	1	6.83	31.5	5.217	6.8	—	23.4	7.25	嚴重污染
百齡橋	0.7	6.12	40.8	5	6.5	—	23.5	7.25	嚴重污染	
92	三貂嶺	7.4	1.2	20.8	0.33	7.2	—	22.6	1.5	未受污染
	侯硐車站	7.5	1.7	19.9	0.36	7.2	—	22.5	1	未受污染

「基隆河治理計畫（前期計畫）」治理後之河川調查與評估(2-2)

年份 (民國)	測站	檢測結果							河川污染 指數 (RPI)	污染程度
		溶氧量 (mg/l)	生化需氧量 (mg/l)	懸浮固體 (mg/l)	氨氮 (mg/l)	酸鹼值	濁度 (NTU)	水溫 (°C)		
	介壽橋	7.4	1.7	30.9	0.625	7	—	22.7	2	輕度污染
	暖江橋	7.3	2.9	24.6	1.428	7.2	—	23.7	2.75	輕度污染
	六合橋	5.5	5	52.6	4.082	7.2	—	24.3	6.25	嚴重污染
	實踐橋	6.3	4.4	66.3	3.349	7.3	—	24.7	5.5	中度污染
	江北橋	5.8	3.7	37.9	2.876	7.2	—	24.8	3.75	中度污染
	南湖大橋	3.5	5.3	48.8	4.315	7.1	—	24.5	6.25	嚴重污染
	成美橋	3	6	56.9	4.267	7.1	—	24.4	7	嚴重污染
	民權大橋	2.4	5.4	37.9	4.934	7.2	—	24.4	6.25	嚴重污染
	大直橋	2.2	4.8	31.7	5.111	7.1	—	24.2	5.5	中度污染
	中山橋	1.8	5.21	24.3	5.572	7	—	24.1	7.25	嚴重污染
	百齡橋	1.3	6.17	20.2	5.013	6.8	—	24.1	7.25	嚴重污染
93	三貂嶺	8.4	1.3	11.5	0.2	7.4	—	21.1	1.0	未受污染
	侯硐車站	8.2	1.2	13.7	0.1	7.6	—	21.4	1.0	未受污染
	介壽橋	8.1	1.6	45.7	0.3	7.6	—	21.7	1.5	未受污染
	暖江橋	7.5	2.5	45.7	1.0	7.3	—	22.2	2.0	輕度污染
	六合橋	6.5	3.5	103.8	2.1	7.4	—	22.3	5.5	中度污染
	實踐橋	6.4	3.1	119.8	2.1	7.4	—	22.6	5.5	中度污染
	江北橋	6.5	3.0	114.0	2.0	7.4	—	22.6	4.5	中度污染
	南湖大橋	5.2	5.5	89.8	3.6	7.4	—	22.1	6.3	嚴重污染
	成美橋	5.0	5.1	97.0	3.1	7.4	—	22.0	6.3	嚴重污染
	民權大橋	3.5	5.6	91.1	3.6	7.3	—	22.1	7.0	嚴重污染
	大直橋	2.6	5.8	55.1	3.5	7.2	—	22.1	7.0	嚴重污染
中山橋	2.1	5.9	33.1	3.8	7.1	—	22.2	6.3	嚴重污染	
百齡橋	1.7	6.0	24.6	3.7	6.9	—	22.4	6.3	嚴重污染	
94	三貂嶺	8.9	1.0	10.8	0.1	7.5	—	22.0	1.0	未受污染
	侯硐車站	9.0	1.2	5.3	0.1	7.7	—	21.8	1.0	未受污染
	介壽橋	8.9	1.5	14.4	0.2	7.9	—	23.1	1.0	未受污染
	暖江橋	8.3	2.3	50.3	0.7	7.5	—	23.6	2.8	輕度污染
	六合橋	8.2	4.0	90.4	1.6	7.6	—	24.1	4.0	中度污染
	實踐橋	8.8	3.4	78.0	1.3	7.6	—	24.5	4.0	中度污染
	江北橋	7.6	3.1	47.2	1.1	7.6	—	24.9	3.3	中度污染
	南湖大橋	6.2	4.6	64.4	2.2	7.6	—	23.4	4.5	中度污染
	成美橋	5.1	4.1	33.6	2.3	7.4	—	23.5	3.8	中度污染
	民權大橋	3.6	4.9	37.2	2.8	7.3	—	23.3	4.5	中度污染
	大直橋	3.2	4.8	40.1	2.8	7.3	—	23.2	4.5	中度污染
中山橋	2.7	5.4	51.7	3.1	7.2	—	23.2	7.0	嚴重污染	
百齡橋	2.2	5.5	26.3	3.1	7.2	—	23.0	6.3	嚴重污染	
95	三貂嶺	8.7	1.6	8.5	0.1	7.4	—	21.2	1.0	未受污染
	侯硐車站	9.1	1.2	10.4	0.1	7.6	—	21.3	1.0	未受污染
	介壽橋	8.9	2.4	11.1	0.3	7.6	—	21.8	1.0	未受污染
	暖江橋	8.5	2.9	18.8	0.4	7.5	—	22.1	1.0	未受污染
	六合橋	8.0	5.1	40.7	1.9	7.5	—	22.7	4.0	中度污染
	實踐橋	8.1	4.5	54.0	1.5	7.5	—	23.3	4.0	中度污染

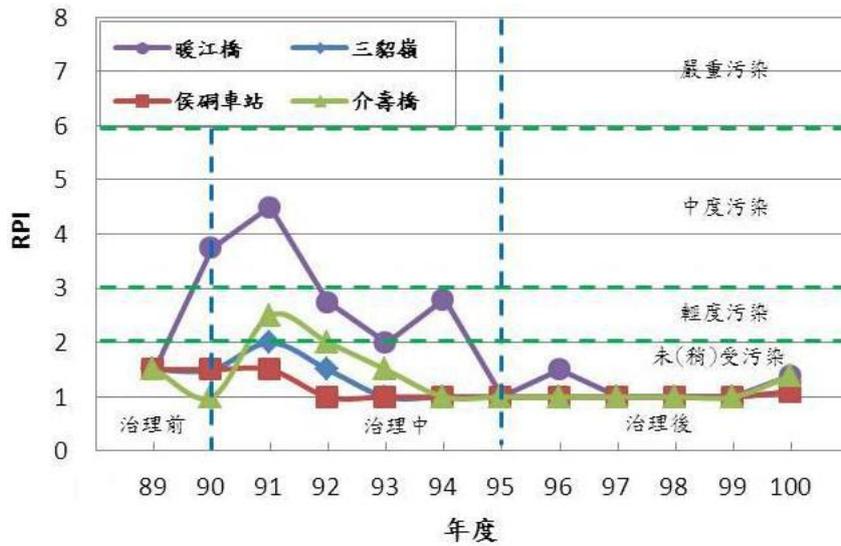
「基隆河治理計畫（前期計畫）」治理後之河川調查與評估(2-2)

年份 (民國)	測站	檢測結果							河川污染 指數 (RPI)	污染程度
		溶氧量 (mg/l)	生化需氧量 (mg/l)	懸浮固體 (mg/l)	氨氮 (mg/l)	酸鹼值	濁度 (NTU)	水溫 (°C)		
	江北橋	7.4	5.0	44.4	1.2	7.5	—	23.6	4.0	中度污染
	南湖大橋	6.3	6.7	31.3	2.8	7.5	—	23.2	4.5	中度污染
	成美橋	5.7	6.4	39.2	3.1	7.4	—	22.9	5.5	中度污染
	民權大橋	5.2	4.9	44.4	2.4	7.3	—	22.7	3.8	中度污染
	大直橋	4.8	4.5	40.3	2.5	7.3	—	22.8	3.8	中度污染
	中山橋	3.5	4.8	34.9	3.0	7.2	—	22.9	5.5	中度污染
	百齡橋	2.7	4.5	46.4	2.6	7.1	—	22.7	4.5	中度污染
96	三貂嶺	9.0	1.5	7.2	0.1	7.6	—	22.0	1.0	未受污染
	侯硐車站	9.1	1.3	7.1	0.1	7.7	—	22.3	1.0	未受污染
	介壽橋	9.1	1.3	10.2	0.2	7.9	—	22.8	1.0	未受污染
	暖江橋	8.5	2.3	22.4	0.5	7.7	—	23.3	1.5	未受污染
	六合橋	7.5	3.5	26.0	1.7	7.5	—	23.8	3.3	中度污染
	實踐橋	7.2	3.6	30.0	1.6	7.4	—	23.9	3.3	中度污染
	江北橋	6.7	4.1	35.0	1.4	7.4	—	24.1	3.3	中度污染
	南湖大橋	4.6	5.4	33.2	2.7	7.3	—	23.6	4.5	中度污染
	成美橋	3.6	5.0	26.0	2.9	7.3	—	23.5	5.3	中度污染
	民權大橋	2.6	5.0	34.2	2.8	7.3	—	23.9	5.3	中度污染
	大直橋	2.3	4.6	30.8	2.8	7.3	—	23.9	4.5	中度污染
	中山橋	1.7	4.8	22.1	3.2	7.3	—	24.0	5.5	中度污染
	百齡橋	1.5	3.9	20.0	3.3	7.2	—	24.0	5.0	中度污染
97	三貂嶺	9.5	1.1	7.6	0.0	7.7	—	20.6	1.0	未受污染
	侯硐車站	9.4	1.2	7.7	0.0	7.8	—	20.6	1.0	未受污染
	介壽橋	9.6	1.5	10.9	0.2	7.9	—	21.4	1.0	未受污染
	暖江橋	8.7	2.2	16.0	0.5	7.5	—	22.1	1.0	未受污染
	六合橋	7.4	2.5	15.5	1.5	7.4	—	22.6	2.3	輕度污染
	實踐橋	7.4	2.4	17.2	1.2	7.4	—	22.8	2.3	輕度污染
	江北橋	7.2	3.0	19.1	1.4	7.3	—	22.9	2.3	輕度污染
	南湖大橋	5.4	4.2	21.7	2.4	7.4	—	21.7	3.8	中度污染
	成美橋	5.0	3.4	26.1	2.6	7.4	—	21.5	3.8	中度污染
	民權大橋	4.3	2.8	21.8	2.5	7.3	—	21.4	4.0	中度污染
	大直橋	4.0	2.9	20.3	2.9	7.3	—	21.4	4.0	中度污染
	中山橋	3.2	3.3	17.0	3.2	7.2	—	21.5	5.0	中度污染
	百齡橋	2.6	3.4	15.1	2.8	7.1	—	21.5	4.0	中度污染
98	三貂嶺	7.8	1.1	2.7	0.0	7.0	—	19.5	1.0	未受污染
	侯硐車站	9.1	1.3	2.6	0.0	7.7	—	21.0	1.0	未受污染
	介壽橋	8.9	1.6	5.1	0.3	7.7	—	21.6	1.0	未受污染
	暖江橋	8.3	2.1	9.8	0.5	7.6	—	22.3	1.0	未受污染
	六合橋	7.2	3.2	12.1	2.6	7.4	—	22.9	2.8	輕度污染
	實踐橋	7.7	3.1	17.9	1.8	7.5	—	23.3	2.8	輕度污染
	江北橋	7.3	4.0	21.0	1.7	7.5	—	23.5	3.3	中度污染
	南湖大橋	6.0	5.2	20.8	3.7	7.5	—	23.0	5.5	中度污染
	成美橋	5.8	5.1	22.5	3.1	7.5	—	22.7	5.5	中度污染
	民權大橋	5.1	4.9	35.5	3.4	7.5	—	22.8	4.8	中度污染

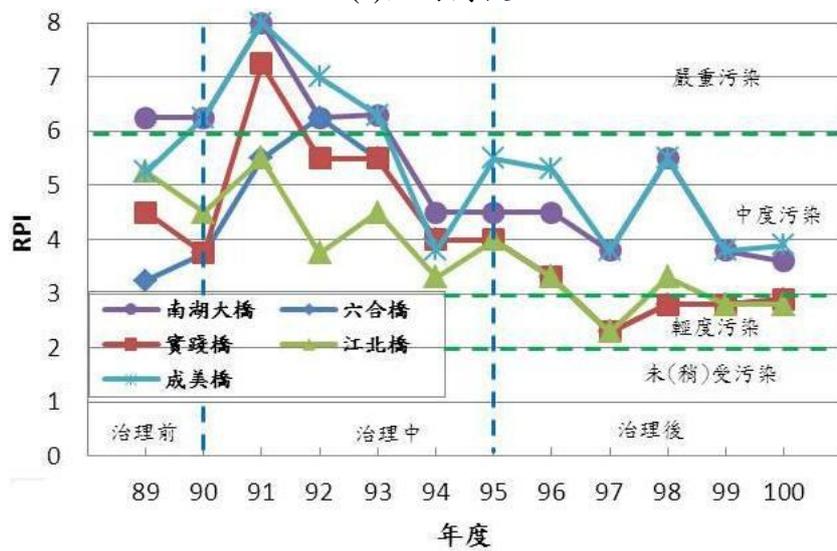
「基隆河治理計畫（前期計畫）」治理後之河川調查與評估(2-2)

年份 (民國)	測站	檢測結果							河川污染 指數 (RPI)	污染程度
		溶氧量 (mg/l)	生化需氧量 (mg/l)	懸浮固體 (mg/l)	氨氮 (mg/l)	酸鹼值	濁度 (NTU)	水溫 (°C)		
	大直橋	4.6	5.2	28.0	3.6	7.5	—	22.8	5.5	中度污染
	中山橋	3.8	5.3	23.8	3.3	7.3	—	22.8	6.3	嚴重污染
	百齡橋	2.7	5.4	26.1	3.4	7.2	—	22.9	6.3	嚴重污染
99	三貂嶺	8.4	1.0	4.3	0.0	7.6	—	22.3	1.0	未受污染
	侯硐車站	8.7	1.0	4.3	0.0	7.7	—	22.4	1.0	未受污染
	介壽橋	8.6	2.7	6.1	0.3	7.8	—	23.0	1.0	未受污染
	暖江橋	8.0	2.3	8.2	0.4	7.6	—	23.6	1.0	未受污染
	六合橋	7.2	3.7	12.2	2.0	7.5	—	24.0	2.8	輕度污染
	實踐橋	6.9	2.2	20.4	1.3	7.5	—	24.5	2.8	輕度污染
	江北橋	6.5	4.4	16.9	1.2	7.5	—	24.7	2.8	輕度污染
	南湖大橋	5.3	4.7	21.9	2.3	7.4	—	24.5	3.8	中度污染
	成美橋	4.8	4.2	21.6	2.4	7.4	—	24.5	3.8	中度污染
	民權大橋	3.9	3.5	31.6	2.4	7.3	—	24.3	4.5	中度污染
	大直橋	3.4	3.1	31.1	2.8	7.2	—	24.2	4.5	中度污染
	中山橋	2.7	3.5	35.9	2.8	7.1	—	24.1	4.5	中度污染
	百齡橋	2.2	3.6	29.0	2.6	7.1	—	23.8	4.5	中度污染
100	三貂嶺	8.8	0.8	9.7	0.01	7.6	—	21.4	1.1	未受污染
	侯硐車站	9.1	0.3	8.9	0.01	7.7	—	21.3	1.1	未受污染
	介壽橋	9.1	2.3	10.7	0.2	7.8	—	21.9	1.4	未受污染
	暖江橋	8.3	1.8	14.1	0.4	7.6	—	23.4	1.4	未受污染
	六合橋	7.6	3.6	22.1	1.7	7.5	—	24.5	2.9	輕度污染
	實踐橋	7.4	4.4	24.2	1.2	7.6	—	24.7	2.9	輕度污染
	江北橋	7.3	4.0	21.3	1.1	7.6	—	23.7	2.8	輕度污染
	南湖大橋	5.0	3.8	21.1	1.8	7.5	—	23.4	3.6	中度污染
	成美橋	4.2	4.4	24.3	1.8	7.3	—	23.7	3.9	中度污染
	民權大橋	3.7	2.9	27.2	2.0	7.3	—	23.4	3.9	中度污染
	大直橋	3.7	2.6	27.0	2.5	7.2	—	23.3	4.1	中度污染
	中山橋	3.0	3.9	26.2	2.4	7.2	—	23.2	4.7	中度污染
百齡橋	2.4	3.1	27.3	2.5	7.2	—	23.3	4.8	中度污染	

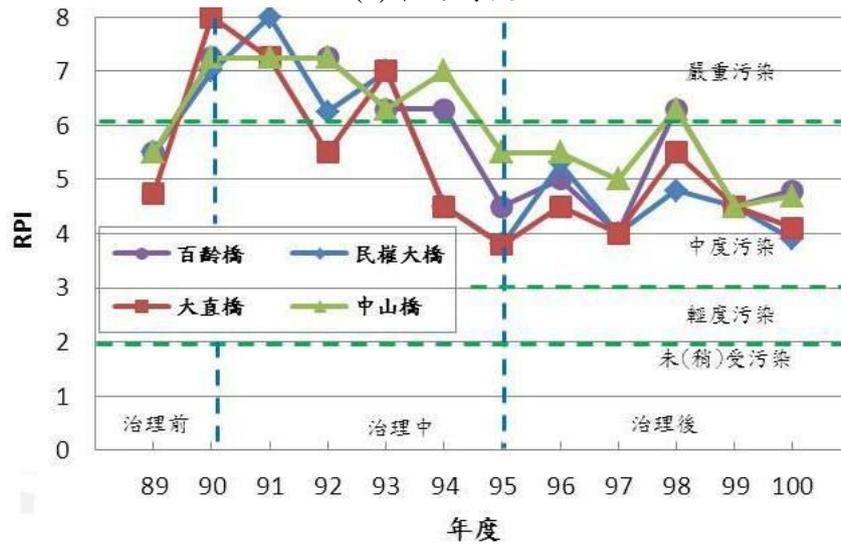
資料來源：行政院環保署，全國環境水質監測資訊網



(a)上游河段



(b)中游河段



(c)下游河段

圖 2.13 基隆河近十年來河川污染指標(RPI)變化情形

(二) 水資源現況

基隆河流域目前有新山及西勢兩座水庫，配合臺灣省自來水公司區內各供水系統於基隆河中上游設置取水口及抽水站，以供應基隆市及其附近區域(汐止、瑞芳、貢寮、萬里等地區)37 萬人各項用水之主要水源。

西勢水庫(詳圖 2.14)位於基隆市暖暖區，建於民國 16 年，以基隆河為其水源，民國 80 年之有效容量約為 49 萬立方公尺，主要功能為給水。新山水庫(詳圖 2.15)則位於基隆河支流大武崙溪上，建於民國 69 年，有效容量 375 萬立方公尺，主要功能亦為給水，為解決日益增加之用水需求，新山水庫壩體已完成加高工程，增加其有效容量至 970 萬立方公尺。除新山及西勢水庫外，尚有臺灣自來水公司第一區管理處之基隆供水系統，六堵供水系統、瑞芳供水系統及平溪供水系統自基隆河取水作為自來水之水源，詳表 2.8。

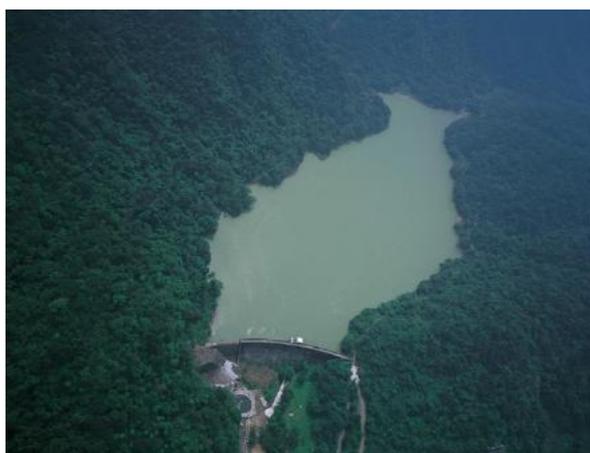


圖 2.14 基隆西勢水庫



圖 2.15 基隆新山水庫

表 2.8 飲用水水源水質保護區及取水口一定距離範圍內概況表

縣市	名稱	流域別	劃定範圍	劃定面積 (公頃)	公告文號	公告日期 (年/月/日)
基隆市	新山水庫	淡水河 (基隆河)	水庫四周稜線內 所涵蓋地區	139.86	八八基府環字第 072835號	88/07/30
	西勢水庫		水庫四周稜線內 所涵蓋地區	675.90		
	東勢坑		取水口一定距離	7.02		
	暖暖		取水口一定距離	8.59		
	基隆河及 八堵		取水口一定距離	18.92		
	友蚋		取水口一定距離	6.73		
	瑪陵坑		取水口一定距離	5.49		
	草濫		取水口一定距離	5.00		
新北市	姜子寮	淡水河 (基隆河)	取水口一定距離	7.66	八七北府環三字 第197815號	87/06/30
	康誥坑溪		取水口一定距離	6.84	八七北府環三字 第197813號	
	員山蛇行 溪		取水口一定距離	15.53	八七北府環三字 第197817號	
	叭噠溪		取水口以上之 上游集水區稜線 以內範圍	43.72	八七北府環三字 第197814號	
	平溪		取水口一定距離	8.33	八七北府環三字 第197816號	
	雙溪	雙溪	貢寮取水口以上 集水區	1,947.30	八七北府環三字 第227387號	88/08/03

資料來源：行政院環境保護署全國飲用水水源水質保護區地理資訊網 <http://wsserver.epa.gov.tw/>

行政院農業委員會水土保持局目前辦理翡翠水庫等 34 座水庫集水區、新北市石碇區等 103 區土石流及新北市汐止區等 54 區崩塌地之特定水土保持區劃定計畫草案調查規劃工作，其中有 55 區已於民國 89 年至民國 92 年陸續核定公告，位於基隆市及新北市地點，詳表 2.9。

表 2.9 基隆市、新北市特定水土保持特定區一覽表

編號	類別	核定公告地區	面積 (公頃)	管理機關	公告日期
1	崩坍地	基隆市中正區安瀾橋	2.3	基隆市政府	91/04/15
2		基隆市中正區八斗里望幽谷	5.1		
3		基隆市信義區孝深里深澳坑	14.4	基隆市政府	91/07/08
4		基隆市中山區仙洞里仙洞巖	5.2		
5		新北市汐止區白雲里康誥坑	405.6		
6		新北市汐止區八連里車坪寮	98.57	新北市政府	91.04.15
7		新北市五股區觀音村觀音山	40.53		

資料來源：水土保持局網站 http://www.swcb.gov.tw/Newpage/swcb05/swcb05_1.asp

2.6 歷年治理沿革

基隆河早期兩岸由於地勢低窪，下游河道蜿蜒，曲流地形發達，主河道排洪速度緩慢，因此每遇到颱風所帶來的豪雨，於蜿蜒河段之行水區內常生水患，政府自民國 71 年起即有整治基隆河之計畫，其治理沿革如表 2.10，說明如下：

一、民國 71 至民國 85 年

民國 73 年前臺灣省水利局開始辦理基隆河南湖大橋以上臺灣省轄區河段之治理規劃，並於民國 74 年完成「基隆河治理規劃報告」，以 100 年重現期洪峯流量為保護標準。後來由於民國 76 年 10 月琳恩颱風來襲，造成基隆河空前嚴重之水患，因此將防護標準提高至 200 年重現期洪峰流量。民國 77 年完成「基隆河治理規劃檢討報告」，民國 78 年提出「基隆河治理基本計畫(南湖大橋~八堵橋段)」，民國 82 年提出「基隆河治理基本計畫(八堵橋~侯硐介壽橋段)」。

基隆河南湖大橋以下河段屬臺北市管轄，其中南湖大橋至成美橋通稱小彎段，成美橋至中山橋通稱大彎段，因行水區之居民安置困難，臺北市政府於民國 71 年重新檢討堤線，委託臺灣大學土木系進行水理分析，同年提出南湖大橋至成美橋小彎段之堤線計畫，對成功橋上游段之小彎作了局部修改取直；而成美橋至中山橋之大彎段，亦研議截彎取直，於民國 75 年委託經濟部水資源統一規劃委員會進行水工模型試驗，民國 77 年委託美商塞蒙斯李顧問公司進行中山橋至

成美橋河道整治 420 公尺堤距水文水理分析規劃，於民國 79 年提出基隆河截彎取直整治計畫，將大直段河道彎曲部分截彎取直，並變更內湖新堤線興建堤防，以達到 200 年重現期洪水量保護標準，此一專案報經濟部轉陳行政院於民國 79 年 9 月核定，民國 80 年施工，民國 85 年完成。

近年來在當今社會民眾的高度保護要求下，政府主要以上游分洪、中游截洪、下游疏洪等三管齊下方案。截彎取直進行部分為中山橋至成美橋大彎段，以及成美橋至南湖大橋的小彎段，已於民國 85 年底全面完工。

二、民國 87 至民國 90 年

民國 87 年為配合南港經貿園區之開發，臺北市政府開始辦理省市界至南湖大橋段之治理，主要為興建兩岸堤防、大坑溪整治工程、河川整地綠化工程、閘門興建等。同年，行政院核定「基隆河治理工程初期實施計畫」，為期四年的實施期程，嗣因瑞伯及芭比絲颱風過境，造成當時新北市汐止地區水患嚴重，為了及早減輕該地區水患，所造成的生命財產安全的損失，奉行政院長指示，將期程縮短為兩年，其計畫內容主要為疏濬與整理河道，並期達到計畫河段通過十年一次的洪水頻率的護岸工程。民國 89 年 11 月經濟部水利署研提加速優先推動「員山子分洪工程計畫」，期以分洪方式減少下游洪水量降低中下游之洪患風險，惟單獨實施員山子分洪並無法達到治理基本計畫重現期 200 年洪峰流量保護程度，執行經費計約 60 億元，爰此，研提「基隆河整體治理計畫」。

民國 90 年起即已編列預算積極辦理基隆河員山子分洪環境影響說明評估、基隆河員山子分洪工程基本設計及各項測量作業。因民國 90 年 9 月納莉颱風造成基隆河流域嚴重水患，為提高下游禦洪能力，於辦理基隆河員山子分洪工程基本設計時，再重新檢討該流域水量。

三、民國 90 年至今

民國 91 年 3 月 26 日召開「基隆河治理推動小組」第十次會議及經濟部水資源審議委員會進行審議。「基隆河整體治理計畫（草案）」，並於 91 年 4 月 15 日彙整報院核議。依據 91 年 4 月 29 日行政院經濟建設委員會第 1079 次委員會議審議結論：為徹底解決基隆河水患問題，經濟部所報「基隆河整體治理計畫」核有需要，原則同意辦理。並請經濟部優先編列本整體治理計畫中最急迫且能立

「基隆河治理計畫（前期計畫）」治理後之河川調查與評估(2-2)

即產生防洪效益之「前期治理計畫」經費。爰此，「基隆治理計畫(前期計畫)」成立。

民國 91 年奉核定拆除中山橋(舊橋)並另建新橋，中山橋(舊橋)位於臺北市圓山附近，為文化古橋，中山橋上下游河段受地形影響，河道寬度甚窄形成通洪瓶頸，尤其中山舊橋寬度僅 100 公尺影響通洪甚鉅，臺北市政府考量未來水文環境變遷及降低都市洪災風險，經數值模式分析與水工模型試驗反複模擬，乃有遷建之議。其於民國 96 年 8 月完成新橋興建。經濟部水利署亦配合訂定「基隆河洪氾區土地使用管制辦法」於民國 92 年 1 月 8 日發佈，及「基隆河洪氾區二級管制區建築許可審核基準」亦於民國 93 年 3 月 10 日發布。

表 2.10 基隆河治理沿革

年份	民國71-85年	民國87-90年	民國90-96年
計畫名稱	臺北地區防洪計畫	基隆河治理工程初期實施計畫	基隆河整體治理計畫(前期計畫)
治理範圍	關渡至松山	南港至八堵	南港至瑞芳
治理標準	200年重現期距計畫洪水量	10年重現期距計畫洪水量	200年重現期距計畫洪水量
計畫內容	築堤 興建抽水站 水門 截彎取直 洪水預報	河道疏濬 護岸 築堤 興建水門 抽水站橋梁改建	員山子分洪 築堤 興建水門抽水站 護岸 橋梁改建 水土保持 洪水預報及淹水預警系統
目前進度	已完工運轉中	已完工運轉中	已完工運轉中
經費	1158億元	122億元	316億元

資料來源：經濟部水利署第十河川局網頁 <http://www.wra10.gov.tw/works0223.html>

2.7 治理工程概況

2.7.1 初期實施計畫部分

基隆河中下游流經臺北盆地，自流入五堵、汐止後，河道曲流蜿蜒、擺移幅度大，河水不易宣洩，再加上潮汐的頂托作用，使得汐止地區長期飽受洪患的威脅。尤其近年來汐止地區人口驟增，山坡地過度開發利用，水土保持不佳，加上沿岸鐵、公路橋梁密集，橋墩嚴重阻斷水流，每逢颱風暴雨，河水挾帶大量泥砂與廢棄物淤積河道，河槽通水斷面束縮，造成洪水宣洩困難，水患問題更趨惡化。兩岸人口稠密，產業發達與水爭地，致河道窄縮排洪不易，自南湖大橋以下河段，屬臺北市轄區；以上河段則屬新北市或基隆市轄區，南湖大橋以上至侯硐介壽橋間之治理基本計畫，雖已奉經濟部核定於 78 年、82 年分段公告，惟由於與汐止區及基隆市都市計畫土地使用分區編定未儘相符，工程用地無法取得；且排水及鐵路公路橋梁受地形限制，難以配合改善，經相關單位多次現勘及協調研商，均認為防治水患應以防洪、排水、鐵、公路橋梁及都市計畫等一併考量聯合整體治理。因應本地區土地利用高度發展與河防安全，故基隆河治理計畫決定盱衡實需及急要性分期辦理。民國 87 年 6 月前經濟部水利處（以下改稱經濟部水利署）乃決定針對汐止至八堵洪患嚴重的河段，先行辦理低水護岸與急要段疏濬工程，擬定「基隆河治理工程初期實施計畫」，初期目標冀望達成 10 年重現期距洪水保護程度。後續高水治理則俟會同鐵、公路橋梁、堤後排水及水土保持主管機關，依基隆河治理基本計畫擬妥「基隆河整體治理規劃」後，再提出後實施計畫，以達到 200 年洪水重現期保護程度的計畫目標。計畫研擬當時考量用地未完成都市計畫變更，私有土地取得不易，為利執行易於推動，乃初步擬定除涉及疏濬斷面完整性之少部份之私有地，採協調先行使用再徵收外，餘儘量利用公有地辦理疏濬為原則辦理，原定計畫經費為 53 億元。

惟「基隆河治理工程初期實施計畫」核定之初，即遭遇瑞伯、芭比絲颱風相繼過境，2 週內造成新北市汐止、五堵地區 3 次嚴重水患，並因颱洪帶來大量泥沙，使基隆河淤塞益形嚴重，河域之地形地貌與原計畫規劃當時差異甚大，且依都市計畫法第 27 條規定專案辦理變更，故為增加基隆河通洪能力及減少洪患損失，爰研議予以修定將河道內私有地全部徵收並辦理河道全斷面疏濬，並於兩

岸增設低水護岸，以維河岸穩定並增排洪斷面，計畫經費因此大幅增加為 121 億 8500 萬元。為及早減輕該地區水患，經濟部水利署復提報於 87 年 11 月 5 日行政院 2603 次院會核定，並奉 行政院指示將原定期程由 4 年縮短為 2 年，預計於 89 年 12 月底完成，以達到防禦 10 年洪水重現期之保護目標。初期實施計畫範圍詳如 **圖 2.16**，茲將其計畫原則、目標、內容及實施成果等概述於下列：

一、計畫原則與目標

1. 河槽通洪斷面不足之河段(北山大橋(二)至保長坑溪出口段約 7,500m)先予疏濬；並配合疏濬河段，兩岸設置護岸，以期計畫河段通過 10 年一次頻率之洪水量。
2. 兩岸未充分開發且洪氾區範圍不大之區段，協調洪氾區地主以疏濬土方填高土地防治洪水氾濫，或以洪氾區管制使用減輕災害。

二、計畫範圍與內容

自南湖大橋至八堵橋間約 21 公里河段，其中新北市汐止區河段約 11 公里，基隆市河段約 10 公里；河道疏濬(北山大橋(二)至保長坑溪出口)約 7.5 公里，護岸工程 19,210m。本計畫包括用地取得、防洪工程及配合工程等 3 部分。

三、用地取得

本初期實施計畫用地取得，採用一般徵收方式辦理，取得原則於新北市轄河段徵收低水護岸、疏濬工程所需用地，而基隆市轄河段則依水道治理計畫用地範圍辦理徵收，計徵收 14 區共 947 筆土地，面積達 30.61 公頃；如因配合都市土地整體開發利用需要，得採用區段徵收或市地重劃方式辦理。

四、工程經費：

工程費約 36 億元，用地費用 63.45 億元，其中河道疏濬、土石方清運費用約占工程費之 55%（約 19.6 億元）。

五、防洪工程

由經濟部水利處主辦；本局執行之防洪工程共分為 18 件，計辦理河道疏濬工程 7.5 公里（南湖大橋附近省、市界至保長坑出口段河段），及河道整理工程 6.5 公里（保長坑溪出口河段至五福橋河段）、疏濬清運土方量 365 萬立方 m、清除 15.47 公里河道內高莖作物及竹林等地上物，並配合在兩岸興建堤防、護岸等防洪構造物總計 22.82 公里，以維河岸穩定達到防洪的積極效果。

六、配合工程

由新北市政府及基隆市政府辦理之配合工程包括汛期緊急應變措施、支流系統改善、堤後抽排水設施等工程。其中汛期緊急應變措施、包括設

置防災中心、建置預警系統、購置防汛器材及辦理防汛演習與防災宣導，以增強緊急應變能力，減少洪災損失。

在支流系統改善部分，主要針對於計畫區域內淤塞較嚴重之保長坑溪、鄉長溪、茄荖溪、康誥坑溪、北港溪及下寮溪等七條支流約 8.7 公里之河道，配合辦理護岸及疏浚工程，以免形成缺口因迴水導致溢淹，以發揮整體渲洩功能。至於堤後排水抽水設施則是在全區約三百餘公頃地勢較低窪及人口密集處，於堤後設置抽水站 17 座設計抽水量約為 190 CMS 並興建引水幹線 3.6 公里接引市區排水，以利於基隆河水位高漲，無法以重力方式排除市區逕流時，藉抽水機抽出以有效解決堤後積水問題。

七、設計施工概況

基隆河治理初期實施計畫係根據 59 年至 76 年最大 3 日暴雨量資料，分析洪水量，並據此訂定各段河道計畫流量分配，以南湖大橋處各頻率洪水位為起算水位。其斷面，依據治理基本計畫擬定之計畫河寬，與水道治理計畫線，考慮河道地形及現況流路，並配合整體治理規劃 200 年重現期距洪水保護程度施設防洪構造物，採取全斷面疏濬原則，以疏通現有流路為目標。其斷面研擬後尚須經計畫河道水理演算。確認通水斷面能通過計畫的 10 年重現期距洪水流量後，進行低水護岸設計及河道疏濬工程，各工區之設計斷面研擬後，尚須進行計畫河道水理演算，確認通水斷面能通過計畫洪水流量後，始進行低水護岸及河道疏濬工程施工。另一方面，為爭取時效行水區用地徵收與防洪工程同時進行，避免等待取得所有土地的耗時過程，而耽誤工程進度。取得用地之後，即開始疏通河道及河岸防禦工程的工程進行。亦及主要原則如下：

1. 先行辦理低水護岸工程及急要段疏濬工程，以獲得防禦 10 年一次頻率洪患之保護。
2. 工程設施布置需符合基本治理計畫，避免拆除重做二次施工。
3. 汛期間留意緊急應變措施執行。

工程範圍自基隆市五福橋迄台北市南湖大橋省市界計長 15 公里，計分標 15 件工程（基隆市轄段 8 件，新北市汐止段 7 件）及計畫河段河道內

地上物清除 3 件，共計 18 件工程，內容包括河道整理與疏濬、興建堤防、護岸等防洪構造物。本部分之防洪工程係由本局執行，依計畫河段特性、條件及工程規模、執行期程等綜合因素考量，分為 18 個工區，同時發包施工。其工程名稱及起迄範圍如表 2.11。

表 2.11 基隆河初期治理實施計畫治理防洪工程工區範圍明細表

河段	編號	工程名稱	施工範圍	工程內容	開工/完工
汐止段	一	汐止段第一工區工程	長安橋上游縣市界至萬善堂支流出口	左岸佈設混凝土護岸 792m 及石籠護岸 741m，右岸佈設混凝土護岸 1562m。 右岸佈設混凝土護岸 1562m。	88.07.11/ 90.07.12
	二	汐止段第二工區工程	萬善堂支流出口至康誥坑溪口	左岸佈設混凝土護岸 584.6m 及石籠護岸 648m。 右岸佈設混凝土護岸 474.8m 及聯結式護坡塊岸 911m。	88.07.11/ 90.05.04
	三	汐止段第三工區工程	康誥坑溪口至高速公路三號橋	左岸佈設混凝土護岸 471.6m。 右岸佈設石籠護岸 675m。	88.05.30- 90.08.06
	四	汐止段第四工區工程	高速公路三號橋至高速公路四號橋	左岸佈設混凝土護岸 170m 及石籠護岸 412m。 右岸佈設石籠護岸 1178m。	88.06.01- 90.07.24
	五	汐止段第五工區工程	高速公路四號橋至社后橋	左岸佈設石籠護岸 1322m，右岸佈設混凝土護岸 1217m。	88.07.11- 90.08.23
	六	汐止段第六工區工程	社后橋至北山大橋(二)	左岸佈設混凝土 1219m。 右岸佈設混凝土護岸 106.9m，石籠護岸 1043m。	88.07.11- 90.04.30
	七	汐止段第七工區工程	北山大橋(三)至南湖大橋省市界	左岸佈設混凝土護岸 625m 及預鑄混凝土護坡塊護岸 875m。	88.07.11- 90.10.26
	八	保長坑溪至康誥坑溪地上物清除工程		河道內高莖作物及竹林等地上物清除，長 2650m。	88.05.03- 88.06.29
	九	康誥坑溪至南湖大橋地上物清除工程		河道內高莖作物及竹林等地上物清除，長 6200m。	88.04.19- 88.06.29
基隆市段	十	百福護岸第一工區及河道整理工程	百福橋下游右岸(百福公園沿線)	佈設 224m 防洪牆、石籠低水護岸及 62m 石籠護岸。	88.03.09- 89.10.02
	十一	百福護岸第二、四工區及河道整理工程	1. 六堵橋下游至百福橋右岸。 2. 實踐橋下游至百福橋左岸。	1. (二工區)右岸防洪牆及混凝土護岸 1767m。 2. (四工區)左岸防洪牆及混凝土護岸 616m。	88.10.04- 90.05.07
	十二	百福護岸第三區及河道整理工程	五福橋下游至六堵橋右岸。	防洪牆及混凝土護岸 897m。	88.10.04- 90.06.9
	十三	堵北護岸及河	千祥橋下游至汐止長	左岸混凝土護岸 100m、右岸石籠	88.10.04- 90.05.02

	道整理工程	安橋上游縣市界	護岸 450m。	
十四	五堵護岸及河道整理工程	千祥橋下游左岸	佈設 273m 石籠護岸。	88.03.14-89.05.29
十五	堵南護岸及河道整理工程	百福橋下游左岸至千祥橋	左岸佈設 1069m 防洪牆及混凝土格柵護岸。	88.05.04-90.07.20
十六	八堵護岸加固工程	八堵鐵路橋下游右岸	右岸原有護岸加固保護長 150m、拋放異型塊 444 個。	88.11.20-89.03.18
十七	五堵護岸附設水門工程	千祥橋下游左岸	水門乙座、附屬護岸工長度 37.8m。	89.03.04-90.06.30
十八	五福橋至保長坑溪地上物清除工程		河道內高莖作物及竹林等地上物清除，長 6620m	88.04.19-88.06.29

2.7.2 前期計畫部分

本小節簡述「基隆河整體治理計畫（前期計畫）」之工程項目與工程施作後概況，並了解基隆河主流沿岸治理後環境情形，以便後續探討與研析環境變化。基隆河整體治理計畫(前期計畫)各工程計畫執行已於民國 94 年陸續完工，該計畫之預期目標包括：

- 一、 員山子分洪工程完成後，可控制全臺最大暴雨中心火燒寮及流域 18%面積之雨量最有具體效果，並可避免徵收中、下游汐止地區大量私地與橋梁改善，將基隆河上游兩百年頻率洪水 1620 cms 分洪 1310 cms 至東海，餘河川基本流量 310 cms，平均可降低基隆河下游水位 1.5 公尺(瑞芳段平均降低約 3.13 公尺)。
- 二、 各防洪區段完成後基隆河自侯硐介壽橋以下河段將可達 200 年防洪頻率標準，且能抵禦相當納莉颱風規模洪水量之保護程度，保護面積新北市 713 公頃，基隆市 316 公頃，總保護面積 1029 公頃，促進地方產業經濟發展，並營造多自然生態之河川安全環境，創造水與綠之美質生活空間，效益顯著。

「基隆河整體治理計畫（前期計畫）」主要有九項計畫內容，各相關執行單位之工作內容及成果說明如下：

一、 員山子分洪工程

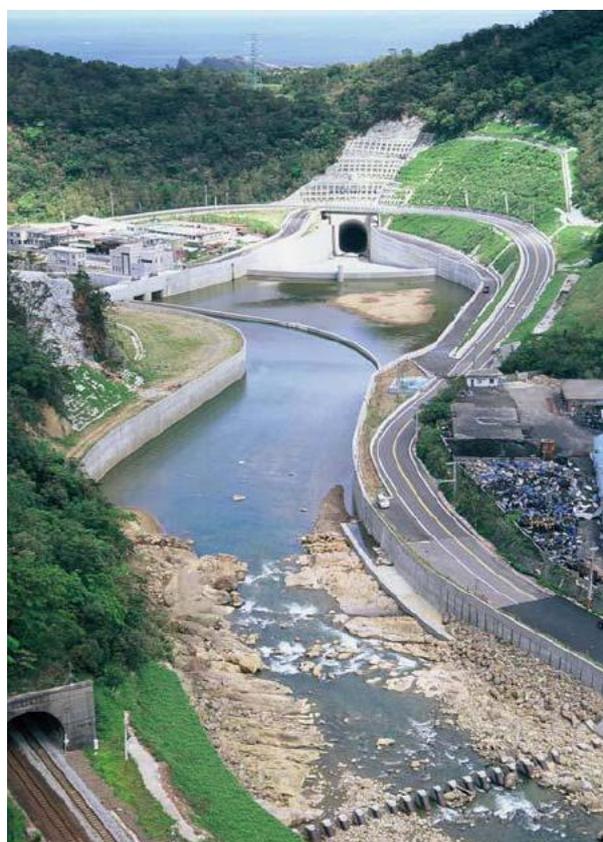
基隆河總流域面積 491 平方公里，員山子分洪以上流域面積 91 平方公里，原計畫於民國 90 年 5 月行政院核定實施後，因民國 90 年 9 月納莉颱風造成基隆

河流域嚴重水患，為提高下游禦洪能力，經重新檢討該流域水文量，於員山子分洪堰址 200 年重現期洪峰流量提高為 1,620cms，因此除維持下游各標的用水及河流自淨流量等流量 310 秒立方公尺外，最大分洪量由原先規劃 1,000cms，提高為 1,310cms，整體經費 59 億 6,998 萬 7 仟元。

員山子分洪係於基隆河員山子瑞柑新村上游之基隆河主流上築一低型攔河堰，向北方關一條直徑 12 公尺長約 2.8 公里之隧道，將上游洪水於距深澳港東邊約 1.8 公里處匯入東海，詳圖 2.17；另為穩定河床並減少砂石流入分洪工程內，因此於基隆河攔河堰上游設置三處梳子式攔砂壩，並於進入隧道前設置長約 10 公尺靜水池。圖 2.18 為目前員山子分洪現況。



圖 2.17 基隆河員山子分洪工程平面圖



資料來源：基隆河整體治理計畫(前期計畫)結案報告，經濟部水利署(2008)

圖 2.18 員山子分洪入口

二、 防洪區段堤防工程

由於基隆河河道治理工程初期實施計畫完成後皆已達 10 年重現期防洪標準，但對於原公告基本治理計畫之流量，仍無法達到保護標準，且於颱風期常造

成汐止、瑞芳及基隆低漥地區水患，造成嚴重損失，因此為有效降低溢淹狀況，乃於較重要或易氾濫嚴重地區，依地形計畫興建防洪牆、堤防或護岸等設施，將基隆河臺灣省轄區河段區分為 11 個防洪區段堤防工程，並配合員山子分洪工程，興建防範原公告治理基本計畫重現期 200 年洪峰流量並達到納莉颱風洪水位為目標之堤防，臺北市轄區河段堤防維持原臺北市府治理計畫各區段堤防均採用近自然工法施作，並營造多處親水公園及綠地，提供民眾休閒場所，**圖 2.19** 至 **圖 2.22** 為基隆河沿岸完工後之堤防與護岸。



資料來源：基隆河整體治理計畫(前期計畫)結案報告，經濟部水利署(2008)
圖 2.19 瑞芳區段(瑞八護岸完成)



資料來源：基隆河整體治理計畫(前期計畫)結案報告，經濟部水利署(2008)
圖 2.20 鄉長區段(堵北護岸加強完工後)



資料來源：基隆河整體治理計畫(前期計畫)結案報告，經濟部水利署(2008)
圖 2.21 樟樹(左)及北山(右)區段(南陽大橋)



資料來源：基隆河整體治理計畫(前期計畫)結案報告，經濟部水利署(2008)
圖 2.22 橋東(左)及過港(右)區段(長安橋)

三、支流排水改善工程

排水改善工程主要目的在針對洪災成因，就兩岸支流排水之整治及其出口與基隆河之銜接問題研討因應對策，並擬定具體可行之改善方案，採高、低地排水分離治理方式，高地排水由計畫排水路以重力方式排除，低地排水則納入相關之

堤後排水計畫以抽排方式排除；另支流排水及堤後排水之改善工程，亦考量其對環境、景觀之衝擊及對都市發展之阻礙等因素並同步配合主流河道 11 個區段堤坊工程趕辦發揮排水功效，計畫實施情形說明如下：(圖 2.23 與圖 2.24 為部分支流排水工程完工後情形)

1. 經濟部水利署

內溝溪中游段 0k+927m 至 2k+552m(東湖五號公園至忠三街橋上游 100 公尺處)，全長 1625 公尺，為省市交界屬中央管排水河段，因民國 90 年納莉颱風該地區均受基隆河迴水影響，造成水患，影響當地居民身家財產安全，因此辦理其治理相關工程，並由經濟部水利署委託臺北市代辦。本區河段依公告河道治理線，配合生態、親水及整體景觀，進行兩岸防洪設施，其防洪標準須達 50 年重現期洪峰流量之通洪斷面，並考量基隆河 200 年重現期洪峰流量不致倒灌為原則，與下游堤頂高程銜接順暢(EL13.06 公尺)，另依現地狀況及施工期程則分為二區段進行，一為 1k+920m 至 2k+552m(白馬山莊橋上游至忠三街橋上游 100 公尺處)，全長 632 公尺，二為 0k+927m 至 1k+920m(東湖五號公園至白馬山莊橋下游)，全長 993 公尺。

2. 臺北市政府轄區

內溝溪下游(自與基隆河匯流口上朔至 900 公尺處)為臺北市內湖區，臺北市政府自行辦理，為保障內溝溪下游臺北市東湖地區及臺北縣汐止地區之防洪安全，自民國 88 年即辦理其河道整治工程，但鑑於民國 89 年象神颱風及 90 年納莉颱風相繼來襲，因基隆河洪水迴溯至內溝溪，造成臺北市東湖及臺北縣汐止地區之嚴重水患，為減少該區水患，乃以基隆河 200 年重現期洪水位加 1.5 公尺出水高為基準，將內溝溪下游段計畫堤頂高程提昇至 13.06 公尺，因於臺北市自籌編列工程經費不足，另於基隆河整體治理(前期計畫)特別預算之節餘款中提撥 3.5 億經費補助臺北市政府辦理，本工程已於民國 93 年 4 月 15 日完成。計畫實施配合基隆河沿岸堤防保護程度新建堤防，考量現地狀況及施工期程，分為三區段辦理，一為高速公路以南至基隆河匯流口，全長約 250 公尺，二為高速公路以北至汐湖橋，全長約 174 公尺，三為汐湖橋以北至東湖五號公園，全長約 526 公尺。

3. 新北市政府轄區

依新北市政府現地實地勘查、排水通洪能力檢討及整體防洪系統分析，進行支流排水整治工程，初步分析支流排水不良造成低窪地區洪災原因主要包括：排

水出口受基隆河迴水影響無法排出、支流排水路淤積、保護高度不足等因素，因此針對上述因素，進行改善，其佈設儘量減少用地徵收及建物拆遷，完工後可防範基隆河員山子分洪後 200 年重現期計畫洪水位之外水倒灌，以及確保各支流內水 25 年重現期洪峰流量可順利排放。因此新北市政府針對轄區中保長坑溪、茄荖溪、康誥坑溪、叭噠溪、北港溪、鄉長溪、下寮溪、橫科溪、智慧溪、禮內溪等 10 條支流進行支流改善工程。

4. 基隆市政府轄區

計畫工作範圍自汐止區與七堵區交界處至八堵橋河段(不含暖暖溪)，依據民國 89 年經濟部水利署「基隆河整體治理計畫-支流排水配合工程計畫」報告所建議相關事項進行各項改善工程，主要以護岸整修、防洪缺口、橋梁改建、生態考量，並配合基隆河堤防加高工程，改善其對支流迴水段之影響及確保各支流內水 25 年重現期洪峰流量可順利排放，設置堤防工程及河段整治，降低沿岸居民生命財產之安全威脅。因此基隆市政府考量整體基隆市狀況，乃將暖暖溪部分納入，使計畫之工作內容包括七堵、安樂及暖暖地區之拔下二、友蚋溪、大武崙溪、拔西猴溪、石厝坑溪、瑪陵坑溪、暖暖溪等 7 處基隆河支流改善工程。



資料來源：基隆河整體治理計畫(前期計畫)結案報告，經濟部水利署(2008)

圖 2.23 暖暖溪支流東勢坑溪施工後



資料來源：基隆河整體治理計畫(前期計畫)結案報告，經濟部水利署(2008)

圖 2.24 橫科溪分洪隧道入口

支流排水改善工程之溪流整理如表 2.12 所示，共計經費達 48 億 6,500 萬元。

表 2.12 支流排水改善工程之溪流整理

編號	管轄單位	排水名稱	數量
1	新北市、臺北市	內溝溪	計1條
2	新北市	基隆河支流橫科溪、下寮溪、康誥坑溪、茄苳溪、保長坑溪、叭噠溪、北港溪、鄉長溪、智慧溪、禮內溪	計10條
		瑞芳地區之支流及野溪整治計有爪峰地區堤後排水、桀魚坑溪排水、碩仁里魚寮路野溪、瑞濱路地區排水、爪峰及東和區堤後引水幹線、基隆河九份地區排水改善	計6條
3	基隆市	拔西猴溪、拔下二溪、暖暖溪、友蚋溪、瑪陵坑溪、大武崙溪及石厝坑溪	計7條
合 計			24條

四、抽水站及引水幹線工程

堤防構築完成後，需有完善堤後排水系統，以排除區域內地表逕流，尤其基

隆河兩岸低窪地區，其地表高程低於基隆河 10 年重現期洪水位，基隆河水位高漲情況下，無法藉由重力排除地表逕流至基隆河，因此相關堤後排水必須依靠抽水站及抽水站引水幹線來進行市區排水改善，避免因都市內水無法排出，造成淹水情形。抽水站及引水幹線工程整理如表 2.13 所示，合計共經費 89 億 2,920 萬元，詳述如下：

1. 新北市政府轄區：依據新北市汐止區與瑞芳區低窪地區整體防洪狀況，新建或改善原有抽水站及引水幹線系統。
2. 基隆市政府轄區：考量轄區內暖暖、七堵地區，鄰近基隆河低窪地區整體防洪狀況，新建有抽水站工程，包括：堵南、實踐、中元、六堵、工建西、長興、崇信、崇孝、大華右、自強、碇內、八中及華新等新建抽水站工程，引水幹線工程包括：堵南、六堵、長興、自強、崇信、崇孝、大華右及碇內等處之截排水溝。

表 2.13 抽水站及引水幹線工程

轄區	工程	設施	數量
新北市	1.抽水站工程	金龍、中興、草濫溪、社后、武英殿、民權、順安、保長、保長左、五堵、城中、禮門、江北、水尾灣左、下寮、江長、長江、水尾灣、北港、汐萬、拱北、八連一、八連二、爪峰一號、爪峰二號、東和	26
	2.引水幹線系統		
	(1)堤後引水渠道	智慧溪、禮門溪、草濫溪	3
	(2)引水幹線工程	武英殿、水尾灣左、叭噠二、草濫溪、金龍、樟樹、北港及爪峰等	8
	(3)市區排水改善	樟樹一路145巷及第一公墓排水、忠孝東路及中華街131巷排水、民族六街排水、仁愛路200巷排水、樟樹一路226巷排水、康寧街排水、光明街排水、環河街排水、鄉長路及長江街排水、新江北橋排水、福安街排水等	11
基隆市	1.抽水站工程	堵南、實踐、中元、六堵、工建西、長興、崇信、崇孝、大華左、大華右、自強、碇內、八中一、八中華新、百福	16
	2.引水幹線工程	堵南、六堵、長興、自強、崇信、崇孝、大華右及碇內等處	8

五、橋梁改建工程

基隆河整體治理計畫範圍河段內，跨越基隆河之橋梁共計 68 座，包括臺北市 15 座(含已拆除之中山橋)，臺灣省轄區 53 座，依據民國 91 年「基隆河整體治理計畫(草案)」評估檢討，員山子分洪後計畫堤頂高與公告水道治理計畫線檢討結果，分洪後梁底高度或長度仍不足之橋梁共 27 座，詳如表 2.14，其中需改建橋梁包括臺北市轄區計 2 座、新北市轄區計 10 座、基隆市轄區計 11 座、省道公路橋 1 座、鐵路橋梁 1 座及中山高速公路橋梁 2 座；優先針對影響較嚴重之中山橋、八堵鐵路橋、實踐橋、崇智橋、百福橋及江北橋等 6 座橋梁先行辦理改建(其中江北橋新建後，應將舊江北橋拆除，方能顯現橋梁改建後成效，但新北市政府將舊江北橋作為汐止交流道橋改建時之替代橋梁，因此配合汐止交流道橋改建後再一併拆除；百福橋則因經費不足未於前期計畫中執行)，其餘 23 座則納入後續辦理改善。橋梁改建與改善工程合計經費為 38 億 3,780 萬元。

表 2.14 橋梁改建工程整理

轄區單位	橋梁名稱	計畫橋長	計畫橋底高	前期計畫完成後		橋梁現況		橋梁應改善	
				計畫洪水位	相當納莉颱風流量之洪水位	橋長	梁底高程	抬高	加長
臺北市政府	中山橋(已拆除)	122	9.6	7.78	8.05	-	-	-	-
臺北市政府	南湖大橋	215	12.5	10.29	11.29	342	12.19	∨	-
新北市政府	社后橋	78.5	12.5	10.86	12.04	126.4	11.01	∨	∨
新北市政府	江北橋	104.77	13.23	12.65	13.95	104	11.6	∨	∨
新北市政府	江北二橋 (新建完成)	183	14.83	13.22	-	183	14.83	-	-
新北市政府	汐止交流道橋	110	15.04	12.7	14.06	110	12.41	∨	-
新北市政府	長安橋	107.71	15.48	13.49	14.74	108	11.26	∨	-
新北市政府	長安橋 (新建)	231	16.15	13.49	-	231	16.15	-	-
新北市政府	瑞慶橋	86.11	37.32	29.67	30	90	36.25	-	∨
新北市政府	國芳橋	105	40.23	39.05	39.29	60	40.88	-	∨
新北市政府	介壽橋(瑞芳)	68.78	52.34	48.04	48.44	69	50.88	-	∨
新北市政府	瑞峰橋	45.95	54.88	49.5	50.01	45	53.39	∨	∨
新北市政府	圓山橋	74.96	61.33	56.89	57.29	73	59.41	∨	∨
新北市政府	介壽橋(侯硐)	56.22	94.01	86.68	87.83	56	92.18	-	∨
基隆市政府	千祥橋 (原地改建完成)	90	18.03	14.59	15.71	90	15.97	∨	∨
基隆市政府	百福橋 (原地改建完成)	100	17.83	15.42	16.47	90	15.83	∨	∨
基隆市政府	實踐橋 (原地改建完成)	84.33	18	16.03	17.03	105	18.8	-	-
基隆市政府	六堵橋	135	19.52	17.15	18.09	182	17.1	∨	-
基隆市政府	五福橋	111.8	21.3	17.8	18.71	175	18.42	∨	-

轄區單位	橋梁名稱	計畫橋長	計畫橋底高	前期計畫完成後		橋梁現況		橋梁應改善	
				計畫洪水位	相當納莉颱風流量之洪水位	橋長	梁底高程	抬高	加長
基隆市政府	六合橋	127.96	22.13	18.46	19.33	128	18.79	∨	-
基隆市政府	七賢橋	229.05	23.46	19.1	19.91	229	19.64	∨	∨
基隆市政府	崇智橋 (原地改建完成)	73.11	21.08	19.23	19.99	80	20.79	-	-
基隆市政府	大華橋	75.2	24.02	19.72	20.42	75.3	22.25	-	∨
基隆市政府	八堵橋	98.44	29.16	22.98	23.6	98.4	27.55	-	∨
基隆市政府	暖江橋	57.92	26.09	25.04	25.55	57	25.7	-	∨
鐵路局	鐵路橋(八堵) (新建完成)	110	23.59	22.69	23.34	110	23.59	-	-
高速公路局	中山高三號橋	130	14.55	12.19	13.48	120	14.57	-	∨
高速公路局	中山高一號橋	107	16.01	14.23	15.4	120	15.45	∨	-
公路局	瑞芳橋	112.54	53.64	49.3	49.76	113	50.35	∨	-

以上單位皆為公尺。

資料來源：基隆河整體治理計畫(前期計畫)暨後期治理規劃方案之效益與風險評估(2005)，經濟部水利署

六、坡地保育及水土保持

坡地保育涵蓋集水面積約 28,491 公頃(南湖大橋以上)，其範圍主要涵蓋基隆市暖暖區、七堵區全部及仁愛區、安樂區、信義區部分等五區，面積計為 9,795 公頃，新北市瑞芳區 4,437 公頃，汐止區 7,126 公頃、平溪區 7,133 公頃，扣除平地、保安林地及林班地面積 5,410 公頃，其餘山坡地保育利用條例範圍面積 23,081 公頃，為辦理坡地保育及水土保持區域。對於坡地實施水土保持後，除有綠美化外，尚有涵養水源、穩定邊坡、控制沖蝕及生態復育等功效；此外，由於地表逕流阻力之增加，使得逕流到達河川時間延後，同時亦增加水流入滲至土壤中，進而影響尖峰流量之減少及基期延長等現象。因此為減少上游集水區之山坡地崩塌及大量土石流入基隆河而影響整體治理計畫(前期計畫)效益，行政院農業委員會水土保持局針對基隆河上游集水區進行保育及水土保持工作，其工作項目包括：源頭處理 183 件、野溪整治 28 件、崩坍地治理 6 件及農路水土保持 20 件等，各項計畫均已完成，合計經費為 3 億 1,660 萬元。圖 2.25 與圖 2.26 分別為道路水土保持工程現況。



資料來源：基隆河整體治理計畫(前期計畫)結案報告，經濟部水利署(2008)

圖 2.25 坑頭遊樂區內道路水土保持工程



資料來源：基隆河整體治理計畫(前期計畫)結案報告，經濟部水利署(2008)

圖 2.26 泰安道路崩塌地打樁編柵工

七、基隆河圓山瓶頸段改善工程

基隆河於中山橋附近河道曲折束縮，且圓山附近之河寬由上游大直橋處 420 公尺至中山橋處縮為 100 公尺，且轉了兩個大彎，造成上游水位壅高主要原因，在洪水期間，洪水位明顯提高，為一通洪上之地形瓶頸，故據此稱之為「基隆河圓山瓶頸段」；為降低該瓶頸段之阻水效應，於民國 92 年「基隆河圓山瓶頸段之改善可行性方案研究規劃」報告，除了遷建中山橋外，另依地質探查、各方案對環境及交通影響評估、方案之水理分析與水工模型試驗及效益評估等進行分析

及檢討，在比較「交通影響」、「施工工期」、「工程經費」、「水理效益」與「施工可行性」後，擬定出「圓山瓶頸段改善可行性方案」，由臺北市政府辦理。

八、其他方案規劃

其他方案規劃包括基隆河八堵、魚坑及四腳亭分洪計畫規劃評估、基隆河防洪水庫檢討、基隆河左右岸支流截流分洪計畫規劃評估、基隆河圓山瓶頸段改善方案評估、基隆河流域治理規劃檢討、基隆河滯洪區建置規劃評估、基隆河防洪工程規劃、基隆河堤防工程及防洪成效互動 3D 虛擬實境展示及整治成果影片製作、基隆河洪水預報建置、基隆河洪氾區劃設、基隆河 GIS 建置及航拍作業、基隆河員山子分洪工程委託計畫、水工模型試驗、基隆河中、上游河段設置攔河堰計畫、內溝溪中游段治理計畫、基隆整體治理效益及風險評估、資訊系統建置及其他宣導措施等，成果如表 2.15 所示。

表 2.15 基隆河整體治理計畫其他方案規劃相關工作與成果

計畫工作	成果
基隆河八堵、築魚坑及四腳亭分洪計畫規劃評估	為解決近年水文量變異研擬各分洪案執行可行性，經環境因子調查、地表地質探查後並配合可行性分析，以四腳亭分洪工程計畫較佳。
基隆河防洪水庫檢討	各位址均位於員山子分洪堰址上游，且壩址下游仍有相當多支流匯入，其減洪效果不及員山子分洪計畫分洪成效，因此若施設該防洪水庫應朝多目標經營，並與員山子分洪堰聯合運用。
基隆河左右岸支流截流分洪計畫規劃評估	為解決近年水文量變異研擬左右岸支流截流分洪計畫，但因長度各約10公里左右，對環境衝擊與地表地質探查複雜度較高，且所需工程經費高。因此需再進一步探討。
圓山瓶頸段改善方案評估	經改善可行性方案研究規劃評估後將圓山疏洪道列為後期，僅優先執行河道修整，相關計畫暫緩執行
基隆河流域治理規劃檢討	已配合基隆河前期計畫施工檢討部分河段，在針對主要防洪工程影響較小但針對防洪影響較小，但違反河性部分，進行局部修正。
基隆河滯洪區建置規劃評估	前期計畫執行後已達預定防洪目標，若再設置滯洪區，因其減洪量不佳，且單位減洪成本於高於員山子分洪單位成本，因此以水利工程效益觀點暫緩設置滯洪區。

計畫工作	成果
基隆河防洪工程規劃	瑞芳區段於前期計畫中，係以視實際需要進行整治，因此本計畫執行後，依據現況地形及淹水情形予以細部設計，作為堤防施作之依據
堤防工程及防洪成效互動3D虛擬實境展示及整治成果影片製作	有利設計施工階段對沿岸居民及相關單位解說完成後之意象，助於推動基隆河整體治理計畫(前期計畫)。
基隆河洪水預報建置	擴充系統及更新相關內容，增加系統維護與操作效率、增進洪水預報成果準確性，提昇洪水預報之品質。
基隆河洪氾區劃設	提供基隆河洪泛區劃設之相關資料，作為劃設可行性之參考。
GIS建置及航拍作業	計畫完成後，提供前期計畫各區段施工所用，並作為後續河川管理使用。
水工模型試驗	員山子分洪堰址上游發生洪峰流量 $Q_{200}=1,620\text{cms}$ 時，河道放流量 310cms 及隧道分洪量 $1,310\text{cms}$ 設計目標與功能，經海棠、馬莎及泰利颱風現場實際分洪流量數據證明，已發揮功效降低下游洪水位之分洪減災預期功效。
基隆河中、上游河段設置攔河堰計畫	計畫完成後，作為員山子分洪工程之施工依據。
內溝溪中游段治理計畫	計畫範圍內目前呈現中度至嚴重污染，若未來水質符合公告水體標準後，並配合部分堤防改善後，再予施作。
基隆整體治理效益及風險評估	計畫河段大致受地形及都市開發影響，部分河段嚴重束縮，影響通洪，故於計畫洪水到達區布設堤防或護岸，使兩岸均能達到計畫洪水位標準，以保障人民生命及財產安全。
資訊系統建置	前期計畫實施後進行效益及風險評估，經評估前期計畫已達預定目標，再針對尚有淹水疑慮及通洪影響之項目延續前期計畫辦理後期計畫，以降低洪氾機率。
其他宣導措施	建立基隆河水文系統建置、有效整合管理及應用相關水文資訊。

資料來源：基隆河整體治理計畫(前期計畫)暨後期治理規劃方案之效益與風險評估，2005，經濟部水利署

九、洪水預報及淹水預警系統

為改善基隆河水患問題，除各種防工程措施外，建立洪水預報及淹水預警系統亦為必要措施，屬於淡水河洪水預報系統之一環，即為於河道或流域內設置水文觀測設備，以水文演算方式預先演算河川逕流，並配合警戒水位等水理及地文因子建立一套完整之預警系統與機制，以增加防洪工程之功效，達到減少洪災損失之目的。

第三章 基隆河主流段現場生物情勢調查

「基隆河治理計畫(前期計畫)」之預期目標除達到防洪治災的功效，對水域環境的復育與營造亦是政府所極力推動的施政重點之一。因此在治理計畫完成後5年，週遭生態環境是否逐漸趨於穩定動態平衡，實有必要針對治理計畫前後之河溪生態進行全面調查，以了解治理工程對基隆河水域環境的魚類、蝦蟹、底棲生物，以及陸域環境的小型哺乳類動物和鳥類所產生的影響。

3.1 生物情勢調查樣站

生物情勢調查參考經濟部水利署水利規劃試驗所研訂之「河川情勢調查作業要點(草案)」(2004)，以現地採樣方式進行基隆河流域之生物調查，沿基隆河上、中、下游各挑選兩個固定樣站，共六處進行生物情勢調查(圖 3.1)，地點分別如下：上游—介壽橋(侯硐)、暖江橋；中游—實踐橋、成美橋；下游—百齡橋、關渡大橋(圖 3.2)；分別位於純淡水、截彎取直段與半淡鹹水河段；污染指數由上至下游則分別為未(稍)受污染、輕度污染與中度污染區域。

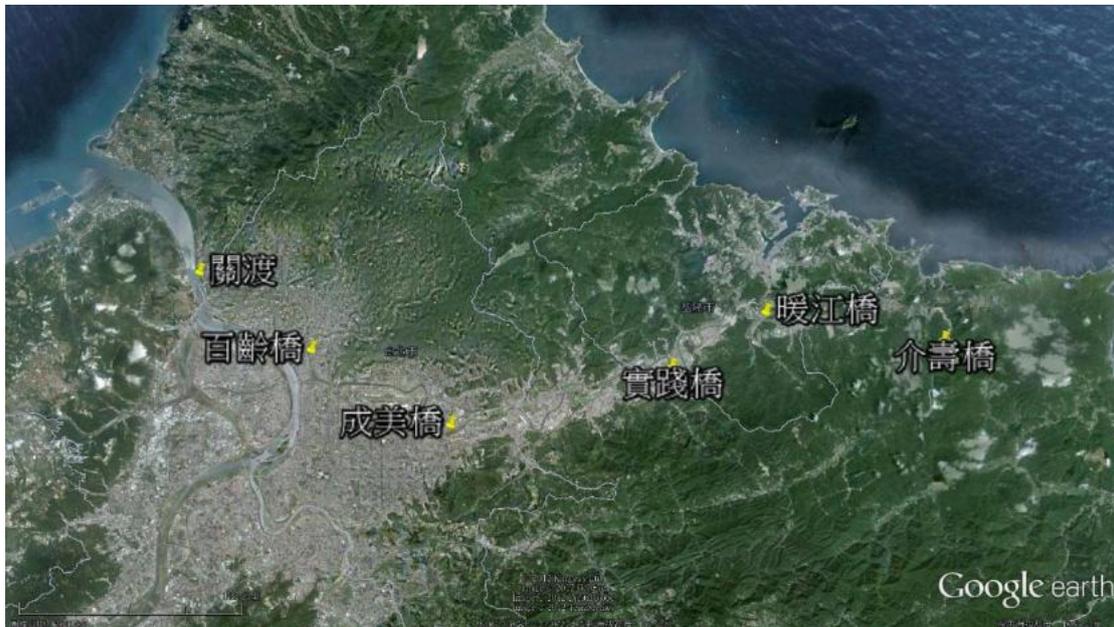


圖 3.1 基隆河生物調查樣站分布圖

上游樣站	
	
介壽橋（侯硐）	暖江橋
中游樣站	
	
實踐橋	成美橋
下游樣站	
	
百齡橋	關渡

圖 3.2 基隆河上、中、下游之六樣站

3.2 生物調查文獻回顧

一、魚類

魚類為河川水質環境的重要指標物種之一，不同魚種依其生理特性可適存於不同水質條件的環境中，因此可從調查河川中的魚種資源分佈，佐以其他環境及生物情勢資訊，進一步判斷該水域環境的品質優劣。

根據經濟部水資會於民國 70 至 75 年間在淡水河流域的部分資料，及師範大學呂光洋教授(1983)於民國 67 至 69 年間針對五股蘆洲沼澤地區進行的魚類相調查，基隆河的魚類資源在台北海洋技術學院（原中國海專）及關渡附近水域所記錄到的魚類共計有 18 科 28 種；臺北市政府委辦之生物多樣性調指標查計畫，在民國 96 年度開始的調查資料及過去的參考文獻，亦記載基隆河域的魚種含初級原生淡水魚及周緣性魚類、外來種魚類共計有 31 科 56 種。本計畫團隊在 100 年度的魚類調查，則記錄到 16 科 25 種的魚類，經與前人調查資料比較如表 3.1。

表 3.1 基隆河魚類資源文獻紀錄比較

科別	學名	中文名	介壽橋	實踐橋	成美橋	關渡
	<i>Acrossocheilus paradoxus</i>	臺灣石(魚賓)	AB			
	<i>Varicorhinus barbatulus</i>	臺灣鏟頰魚	AB			
	<i>Zacco pachycephalus</i>	粗首鱻	AB	AB		
	<i>Zacco platypus</i>	平頰鱻	AB	A		
Cyprinidae	<i>Abbottina brevirostris</i>	短吻鏟柄魚	AB			
鯉科	<i>Hemibarbus labeo</i>	唇(魚骨)	A			
	<i>Rhodeus ocellatus</i>	高體鰱鯪		A		
	<i>Sinibrama macrops</i>	大眼華鰱	B			
	<i>Pseudorasbora prava</i>	羅漢魚		B		
	<i>Carassius auratus</i>	鯽魚		B		
Balitoridae	<i>Formosania lacustre</i>	台灣纓口鰍	AB			
平鰭鰍科	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	泥鰍		B		
Cobitidae 鰍科	<i>Cobitis sinensis</i>	沙鰍	B			
Bagridae 鮡科	<i>Leiocassis adiposalis</i>	脂鮡	AB	B		
	<i>Rhinogobius giurinus</i>	極樂吻鰕虎	A			
Gobiidae	<i>Rhinogobius candianus</i>	明潭吻鰕虎	AB	B		
鰕虎科	<i>Periophthalmus cantonensis</i>	彈塗魚				AB

「基隆河治理計畫（前期計畫）」治理後之河川調查與評估(2-2)

科別	學名	中文名	介壽橋	實踐橋	成美橋	關渡
Siluridae 鮰科	<i>Silurus asotus</i>	鮰	B			
Chanidae 鱧科	<i>Channa asiatica</i>	七星鱧		B		
Leiognathidae	<i>Leiognathus equulus</i>	短棘鰻 [⊙]				A
鰻科	<i>Leiognathus splendens</i>	黑邊鰻 [⊙]				A
	<i>Mugil cephalus</i>	鰻 [⊙]			A	A
Mugilidae 鰻科	<i>Liza affinis</i>	前鱗鰻 [⊙]				A
	<i>Liza macrolepis</i>	大鱗鰻 [⊙]				AB
Ariidae	<i>Arius maculatus</i>	斑海鮰 [⊙]				AB
斑海鮰科						
Teraponidae	<i>Terapon jarbua</i>	花身雞魚 [⊙]				AB
鰺科						
Elopidae	<i>Elops machnata</i>	海鯪 [⊙]				A
海鯪科						
Megalopidae	<i>Megalops cyprinoides</i>	大眼海鯪 [⊙]			AB	
大眼海鯪科						
Family Kuhliidae	<i>Kuhlia marginata</i>	湯鯉 [⊙]		B		
湯鯉科						
Sparidae 鯛科	<i>Acanthopagrus schlegeli</i>	黑鯛 [⊙]				B
Gerreidae	<i>Gerres filamentosus</i>	曳絲鑽嘴 [⊙]				B
銀鱸科						
Scatophagidae	<i>Scatophagus argus</i>	金錢魚 [⊙]				B
金錢魚科						
Cypridinae 鯉科	<i>Cyprinus carpio</i>	鯉 [*]			A	
Cichlidae	<i>Oreochromis sp.</i>	雜交吳郭魚 [*]	AB	AB	AB	A
慈鯛科	<i>Geophagus steindachneri</i>	藍寶石 [*]		A		
Belontiidae	<i>Trichogaster trichopterus</i>	三星攀鱸 [*]				A
鬥魚科						
Channidae 鱧科	<i>Channa striata</i>	泰國鱧 [*]		A		
Loricariidae	<i>Hypostomus placostomus</i>	琵琶鼠 [*]			A	
棘甲鮰科						
Poeciliidae	<i>Gambusia affinis</i>	大肚魚 [*]		A	AB	
花鱗科						

A：本計畫 100 年度調查魚種；B：治理前之參考文獻（王漢泉，2002）

⊙標記為周緣性魚類 *標記為外來種魚類

二、鳥類

鳥類在分類學上已相當明確，並且容易鑑定；在環境監測上可以減少物種鑑定或物種間關係不確定所導致的風險。同時，鳥類比任何其他生物都容易進行觀察與研究，而且有關鳥類生態與行為的研究很多，這些生物學的背景知識增進鳥類在環境監控的實用性，尤其可以減少錯誤解讀的風險。而鳥類多位於食物金字塔的較高位階，因此特別適合用來監測任何透過食物鏈累積的環境訊息。(李培芬等,2008)。

依據民國 93~94 年，水利署委託財團法人台灣水利環境科技研究發展教育基金會執行的淡水河系河川情勢調查計畫資料，該計畫的調查樣站中侯硐介壽橋樣站及關渡樣站，與本調查樣站上游之介壽橋樣站及下游關渡大橋樣站位置接近，唯關渡樣站部分，因該調查係以關渡自然公園為調查樣站，棲地涵蓋農耕地、草澤、水塘等多樣的濕地環境，與本調查關渡大橋樣站橋下的紅樹林、河岸泥灘、蘆葦叢為主的棲地明顯不同。經比較關渡與介壽橋之樣站調查結果，文獻資料總共紀錄 18 種 137 隻次鳥類，本計畫 100 年度之調查總共紀錄 24 種 235 隻次(表 3.2)。雖然在種類及隻次上較前人調查資料增加，但由於有不少種鳥類的僅有一隻次的紀錄，故多樣性指數反而較低。

表 3.2 關渡大橋及介壽橋樣站調查資料與文獻比較

學名	中文名	保育等級	關渡	介壽橋
Accipitridae 鷹科				
<i>Butastur indicus</i>	灰面鵟鷹 ²	II	B	
<i>Circus spilonotus</i>	澤鵟 ²	II	B	
<i>Milvus migrans</i>	鳶	II		A
<i>Pandion haliaetus</i>	魚鷹 ²	II	B	
<i>Spilornis cheela</i>	大冠鵟	II		A
Alcedinidae 翡翠科				
<i>Alcedo atthis</i>	翠鳥		B	A
<i>Halcyon pileata</i>	黑頭翡翠 ²		B	
Anatidae 雁鴨科				
<i>Anas acuta</i>	尖尾鴨 ²		B	
<i>Anas crecca</i>	小水鴨 ²		B	
<i>Anas platyrhynchos</i>	綠頭鴨 ²		B	B

學名	中文名	保育等級	關渡	介壽橋
<i>Anas platyrhynchos domesticu</i>	萊鴨 ¹			
<i>Anas poecilorhyncha</i>	花嘴鴨		B	A
<i>Anas querquedula</i>	白眉鴨 ²		B	
<i>Anas clypeata</i>	琵嘴鴨 ²		A	
Apodidae 雨燕科				
<i>Apus nipalensis</i>	小雨燕		B	
Ardeidae 鷺科				
<i>Ardea alba</i>	大白鷺 ²		AB	
<i>Ardea cinerea</i>	蒼鷺 ²		AB	A
<i>Ardea purpurea</i>	紫鷺 ²		B	
<i>Bubulcus ibis</i>	黃頭鷺		AB	A
<i>Butorides striatus</i>	綠蓑鷺		B	AB
<i>Egretta eulophotes</i>	唐白鷺 ²		B	
<i>Egretta garzetta</i>	小白鷺		AB	AB
<i>Egretta intermedia</i>	中白鷺 ²		B	
<i>Ixobrychus sinensis</i>	黃小鷺		B	
<i>Nycticorax nycticorax</i>	夜鷺		AB	AB
Capitonidae 五色鳥科				
<i>Megalaima oorti</i>	五色鳥		A	AB
Charadriidae 鶺鴒科				
<i>Charadrius alexandrinus</i>	東方環頸鶺鴒 ²		B	
<i>Charadrius dubius</i>	小環頸鶺鴒 ²		B	
<i>Charadrius leschenaultii</i>	鐵嘴鶺鴒 ²		B	
<i>Himantopus himantopus</i>	高蹺鶺鴒 ²		B	
<i>Pluvialis dominica</i>	金斑鶺鴒 ²		B	
Columbidae 鳩鴿科				
<i>Columba livia</i>	野鴿 ¹		A	AB
<i>Streptopelia chinensis</i>	珠頸斑鳩		AB	AB
<i>Streptopelia orientalis</i>	金背鳩 ³		AB	
<i>Streptopelia tranquebarica</i>	紅鳩		AB	
Cuculidae 杜鵑科				
<i>Centropus bengalensis</i>	番鵑		B	A
Corvidae 鴉科				
<i>Dendrocitta formosae</i>	樹鵲		AB	AB
<i>Pica pica</i>	喜鵲		B	
<i>Urocissa caerulea</i>	台灣藍鵲 ³	III		A

學名	中文名	保育等級	關渡	介壽橋
Dicruridae 卷尾科				
<i>Dicrurus macrocercus</i>	大卷尾 ³		B	AB
<i>Dicrurus aeneus</i>	小卷尾			A
Emberizidae 鶉科				
<i>Emberiza spodocephala</i>	黑臉鶉 ²		B	
Falconidae 隼科				
<i>Falco peregrinus</i>	遊隼 ²	II	B	
<i>Falco tinnunculus</i>	紅隼 ²	II	B	
Hirundinidae 燕科				
<i>Hirundo daurica</i>	赤腰燕		B	
<i>Hirundo rustica</i>	家燕		AB	A
<i>Hirundo tahitica</i>	洋燕		AB	A
<i>Riparia paludicola</i>	棕沙燕		B	
Tytonidae 鷗鴉科				
<i>Otus spilocephalus</i>	黃嘴角鴉	II		A
Laniidae 伯勞科				
<i>Lanius cristatus</i>	紅尾伯勞 ²	III	AB	A
<i>Lanius schach</i>	棕背伯勞 ²		B	
Laridae 鷗科				
<i>Chlidonias hybridus</i>	黑腹燕鷗 ²		B	
<i>Chlidonias leucopterus</i>	白翅黑燕鷗 ²		B	
<i>Larus ridibundus</i>	紅嘴鷗 ²		B	
<i>Sterna albifrons</i>	小燕鷗 ²		A	
Motacillidae 鵲鴝科				
<i>Motacilla alba</i>	白鵲鴝		B	A
<i>Motacilla cinerea</i>	灰鵲鴝 ²		AB	A
<i>Motacilla flava</i>	黃鵲鴝 ²			B
Paradoxornithidae 鸚嘴科				
<i>Paradoxornis webbianus</i>	粉紅鸚嘴 ³		B	
Phasianidae 雉科				
<i>Bambusicola thoracica</i>	竹雞			A
Ploceidae 文鳥科				
<i>Lonchura punctulata</i>	斑文鳥		B	
<i>Passer montanus</i>	麻雀		AB	B
Pycnonotidae 鶉科				
<i>Hypsipetes leucocephalus</i>	紅嘴黑鶉 ³		A	B

學名	中文名	保育等級	關渡	介壽橋
<i>Pycnonotus sinensis</i>	白頭翁		AB	AB
Rallidae 秧雞科				
<i>Amaurornis phoenicurus</i>	白腹秧雞		B	
<i>Gallinula chloropus</i>	紅冠水雞		B	
Rostratulidae 彩鷓科				
<i>Rostratula benghalensis</i>	彩鷓	II	B	
Scolopacidae 鷓科				
<i>Actitis hypoleucos</i>	磯鷓 ²		AB	AB
<i>Calidris acuminata</i>	尖尾濱鷓 ²		B	
<i>Calidris alpina</i>	黑腹濱鷓 ²		B	
<i>Calidris ruficollis</i>	紅胸濱鷓 ²		B	
<i>Gallinago gallinago</i>	田鷓 ²		B	
<i>Heteroscelus brevipes</i>	黃足鷓 ²		B	
<i>Limosa lapponica menzbieri</i>	斑尾鷓 ²		B	
<i>Tringa glareola</i>	鷹斑鷓 ²		B	
<i>Tringa nebularia</i>	青足鷓 ²		AB	
<i>Tringa stagnatilis</i>	小青足鷓 ²		AB	
<i>Xenus cinereus</i>	反嘴鷓 ²		B	
Sturnidae 八哥科				
<i>Acridotheres cristatellus</i>	八哥		B	
<i>Acridotheres javanicus</i>	白尾八哥 ¹		AB	
<i>Acridotheres tristis</i>	家八哥 ¹		B	
<i>Sturnus cineraceus</i>	灰椋鳥 ¹		B	
<i>Sturnus nigricollis</i>	黑領椋鳥 ¹		B	
Sylviidae 鶯科				
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	大葦鶯 ²		B	
<i>Cisticola juncidis</i>	棕扇尾鶯		B	
<i>Prinia flaviventris</i>	灰頭鷓鶯		AB	A
<i>Prinia inornata</i>	褐頭鷓鶯		AB	A
Threskiornithidae 鸕科				
<i>Threskiornis aethiopicus</i>	埃及聖鸕 ¹		AB	
Timalinae 畫眉科				
<i>Alcippe morrisonia</i>	繡眼畫眉 ³			B
<i>Pomatorhinus ruficollis</i>	小彎嘴畫眉 ³		A	AB
<i>Stachyris ruficeps</i>	山紅頭 ³		A	A
Turdidae 鶇科				

學名	中文名	保育等級	關渡	介壽橋
<i>Myiophonus insularis</i>	紫嘯鶇 ³			AB
<i>Phoenicurus aureus</i>	黃尾鶇 ²		AB	
<i>Rhyacornis fuliginosus</i>	鉛色水鶇 ³			A
Zosteropidae 繡眼科				
<i>Zosterops japonicus</i>	綠繡眼		AB	AB

A：100年度調查鳥種；
 B：93~94年之參考文獻
 註 1:外來種
 註 2:冬候鳥&過境鳥
 註 3:特有種或特有亞種

三、兩棲類

兩棲類在民國 93~94 年的文獻資料中，關渡及侯峒樣站資料如下：關渡共紀錄 4 種 518 隻次，侯峒 1 種 1 隻次，100 年本計畫樣站中關渡大橋與文獻資料樣區屬於不同棲地，侯峒共計紀錄 8 種 62 隻，有很大差異，推測由於兩棲類數量受天候及季節影響很大，故無法與文獻資料比較。

四、爬蟲類

爬蟲類在民國 93~94 年的文獻資料中，僅關渡自然公園樣區與本計畫關渡大橋接近，唯關渡自然公園樣區有較多樣的微棲地，關渡大橋邊緣係由河濱公園占大部分，微棲地多為草地及路樹。由於微棲地的不同，文獻資料僅供參考無法與本計畫資料比較。文獻資料如下：關渡共紀錄 6 種 119 隻，其中守宮科計有 3 種 110 隻，可見關渡自然公園提供較多之樹林供守宮科物種活動。

3.3 生物情勢調查方法

一、魚類

魚類調查為每季調查一次，調查方法視樣站狀況分別採電魚法以及手拋網法進行。以下分述不同調查操作方法。

採電魚法之樣站，為研究人員於可安全涉水之流動水域。若樣站內為單一型態棲地，便進行 30 分鐘魚類採樣，倘樣站內出現不同棲地型態如水潭、緩流、急瀨等，則選擇較具代表性的二種棲地型態，各進行 15 分鐘的電魚魚類採樣，使總採樣時間為 30 分鐘。電魚法操作時，前方一人背負電魚器，朝上游方向以 Z 字型移動，使用間歇放電的方式，將魚隻擊昏；後方助手持手抄網，將暫時昏厥、順流而下的魚隻撈起（圖 3.3）。

採手拋網採集之樣站，為水深較深之流動水域樣站，以手拋網或待袋網進行淡水魚類相調查。研究人員於橡皮艇或平底船上，由下游往上游方向移動，並於此穿越線上隨機挑選水域拋網五次採集魚隻（圖 3.4）。

另外，本計畫另有用蝦籠採集蝦蟹貝類等，同時也會有部分魚隻進入。以蝦籠法所採集到的魚類，由於方法不同，不列入分析數據中，僅紀錄種類為定性分析用。

被捕獲個體，集中置於魚網中，由專人負責照料，避免因缺氧而死亡；計算並紀錄每一個體之種類、數量、體重(g)以及測量體全長(TL:total length, 至 mm)，隨即釋回原採樣點。



圖 3.3 電魚法採集



圖 3.4 手拋網法採集

二、鳥類調查

鳥類調查在繁殖季與非繁殖季各調查一次，以紀錄較詳細之鳥類活動。每樣站進行上午(日出後三小時內)及下午兩次調查；採定點法調查，各樣站選取兩相距 100 公尺之定點，紀錄以各點為中心，50 公尺半徑內所看見或聽見的鳥種之種類、數量與距離。另採穿越線法，沿河旁有路可及的地方設穿越線，穿越線長度為 1,000 公尺；調查人員沿穿越線單向走完以後反向再紀錄一次，紀錄其所聽到或看到的鳥類種類和數量。

三、兩棲爬蟲類調查

爬蟲類調查每季一次，採用與鳥類調查方式類似之穿越線法進行調查；參考「台灣野生動物資源調查－爬蟲類動物調查手冊」所載逢機漫步(Randomized Walk Design)之目視預測法(Visual Encounter Method)，於日間進行。兩生類亦採用前述之穿越線法，調查時間為天黑後，以探照燈目視及聽音尋找，配合圖鑑鑑定，若發現兩生爬蟲類屍體，亦一併紀錄。

四、哺乳類動物調查

每季調查一次。以籠具捕捉及步行調查兩種方式為主。主要針對地面活動之啮齒目鼠科動物與食蟲目動物，在各調查樣區的主要環境類型(溪岸、開墾地、草地或森林)中，選取適當地點佈設薛曼氏折疊式鼠籠，置入沾有花生醬的地瓜為餌誘(圖 3.5)。各捕捉站佈設籠數的數量、距離視每站的範圍與環境而定，相鄰籠位間距約 10 公尺。捕獲的個體需紀錄捕獲地點、種類、性別，測量並紀錄體重、頭軀幹長、尾長等各項基本型態值。



圖 3.5 薛曼氏折疊式鼠籠設置

五、蝦、蟹類調查

蝦蟹類調查為每季調查一次，紀錄蝦籠採集為主，於各樣站內分別使用二個大型蝦籠與三個小型蝦籠，沿溪岸或池岸設置；蝦籠與蝦籠的間距至少 5 公尺，置入秋刀魚塊及釣魚店所販售之萬能餌作為誘餌；將蝦籠放入石頭增加重量，平放置於水中，隔夜收回（圖 3.6）。將捕獲之蝦、蟹類以 70 % 的酒精浸泡，攜回實驗室，使用解剖顯微鏡依其外部形態進行物種辨識，紀錄其種類及個數。



圖 3.6 以蝦籠法採集蝦蟹類

六、底棲動物

底棲動物調查每季調查一次，以國內改良型之蘇伯定面積網(Modified Surber Net，水網面積 50×50 cm)，在每個樣站內，隨機進行三網次採樣。流動水域採樣，需面對上游將中空網架置於溪流底部，袋尾朝下游展開，立起連接網袋之方框，使水流通過網袋；以刷子、手或腳攪動底質，使樣點內的貝類順水流流入網袋中(圖圖 3.7)。靜態水域採樣，於岸緣立起定面積網，以手及刷、鏟，採集定網架內底質表層及至其下方 5 公分深的貝類；所採集到的混雜細砂及底棲動物樣本，置於封口袋並加入 70 %酒精浸泡，攜回實驗室。將細砂及底棲動物樣本倒入白色淺盤，以不鏽鋼軟鑷挑出底棲動物，重新浸泡於注滿 70 %的酒精的採集瓶內，依其外部形態辨識至科級屬性，並分別計算類群數量。



圖 3.7 蘇伯氏網採集底棲生物

七、植物

本年度持續進行基隆河兩岸物種豐富度調查，另設樣區調查各河段樣站區物種相對豐量度，作為植群分析資料，調查途中如發現殘存植被，另記錄出現本本植物種類，供作基隆河沿岸生態工法本本植物恢復種源評估參考。調查方法如下。

(一)建立植物清單

第一年利用沿線及穿越線調查法，勘查樣點濱溪林相及溪床植被概況，沿線採集植物種類，建立各樣點初步植物名錄。

(二)樣區調查

第二年除持續採集及記錄樣區點植物外，另各樣點依林相概況，設置木本植物樣區及草本植物樣區。樣區選取儘量涵蓋不同棲地工法及其物種組成，以找出濱溪植物社會變異及較完整的植物清單。木本植物樣區大小為 100m^2 ，調查項目包括記錄木本植物胸高直徑達 1cm 的種類，樣點內喬木及灌木層樹種平均高度及其覆蓋率；草本植物則隨意取 $1\text{m}\times 1\text{m}$ 小區 10 個，調查各種草本覆蓋量，以百分率表示。

八、資料分析

透過將調查結果進行各類型指數計算，藉以分析比較

（一）Simpson 歧異度指數

$$D = 1 - \sum \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

n_i ：某種個體數 N ：所有種個體數

D 為 Simpson 指數， n_i / N 為機率，表示在一樣區內同時選出兩棵，其同屬於同一種的機率是多少。其最大值是 1， D 值越高，代表歧異性越大。

（二）Shannon 歧異度指數

$$H = - \sum \left(\left(\frac{n_i}{N} \right) \ln \left(\frac{n_i}{N} \right) \right)$$

H 為 Shannon 指數，此指數受種數及個體數影響，種數愈多，種間的個體分布愈平均，則值愈高。但相對的，較無法表現出稀有種。

3.4 基隆河生物情勢調查結果

3.4.1 樣站棲地環境

水域環境品質易受周遭氣候、地形、植被、人為活動以及土地利用等物理或化學環境因子影響，使棲息地中的動物族群或植物相的生態結構產生變化。101年度第一季的生態調查為春季，調查期間北部及東北部地區降下豪雨，依據中央氣象局的雨量紀錄顯示，基隆地區一至三月的雨量均在 200mm 以上（圖 3.8），致使部分區段河水高漲，原有河岸被淹蓋（圖 3.9），一來調查難以進行，二來溪流的流速和水位均可能影響當地的動物相；第二季與第三季調查時間為夏、秋季，期間雖有颱風侵襲，造成北台灣豐沛降雨，但不影響調查進行。

依據經濟部水利署（2008）基隆河整體治理計畫（前期計畫）結案報告之劃定原則，本計畫生物情勢調查的樣站設置為上游河段介壽橋，中游河段之暖江橋、實踐橋、成美橋，下游河段百齡橋，以及關渡地區；成美橋開始至下游的河段為感潮型河域（水位會受到潮汐的影響而產生改變）。根據樣站附近水質調查資料顯示，基隆河上游調查段的介壽橋、成美橋，中游實踐橋、成美橋，以及下游百齡橋和進出海口的關渡，水質狀況依多種模式分析，分別呈現不同程度的污染。89-99 年間，介壽橋的水質狀態最佳，僅治理中期 91 年有輕度污染狀況，可能受施工所影響，其他中下游河段暖江橋、實踐橋、成美橋及百齡橋，在施工期間分別受到輕度至嚴重不同程度的污染。

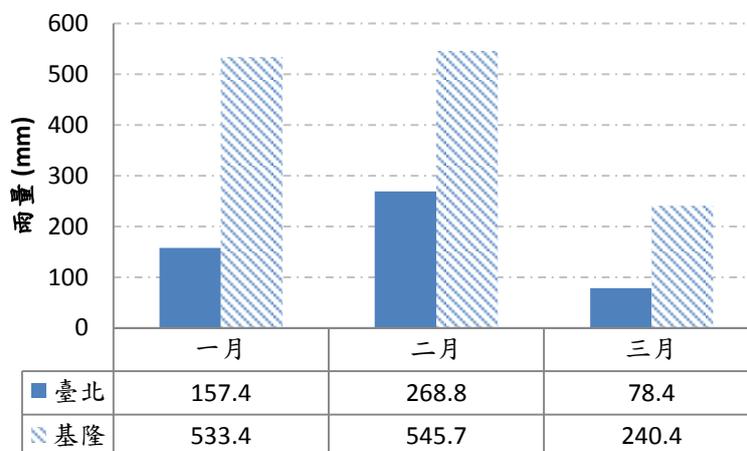


圖 3.8 101 年 1-3 月臺北與基隆地區月雨量

介壽橋樣站原貌	雨後河灘地被淹沒
	
暖江橋樣站原貌	壺穴地形部分區域被淹蓋
	

圖 3.9 基隆河生物情勢調查樣站棲地變化

3.4.2 基隆河魚類生物情勢調查

101 年度第一季魚類調查共捕獲 10 科 15 種 144 隻次，包含初級淡水魚類計有 5 科 9 種 35 隻次，如台灣石(魚賓)、粗首鱾、台灣櫻口鰍、明潭吻蝦虎等；周緣性魚類有 3 科 4 種 9 隻次，如鯢(烏魚)、短棘鰻、金錢魚等；外來種魚類則有雜交吳郭魚、泰國鱧、琵琶鼠以及大肚魚等 2 科 2 種 102 隻次。第二季調查，則捕獲 11 科 25 種，共 439 隻次，包含初級淡水魚類計有 15 種 293 隻次；周緣性魚類有 7 種 13 隻次；外來種魚類 3 種 133 隻次。第三季調查共記錄，17 科 32 種 455 隻次，其中包含初級淡水魚類 14 種 306 隻次；周緣性魚類有 11 種 34 隻次；外來種魚類 7 種 115 隻次。第四季調查共記錄，14 科 26 種 398 隻次，其中包含初級淡水魚類 13 種 286 隻次；周緣性魚類有 8 種 13 隻次；外來種魚類 5

種 99 隻次。各季詳細名錄請見表 3.3。

比較各樣站所捕獲之魚類資料，以介壽橋、暖江橋、實踐橋以及關渡地區的物種數較多，成美橋與百齡橋的物種數較低。而以多樣性指數來看，其趨勢與魚類物種數類似，自上游起介壽橋、暖江橋以及實踐橋三樣站較高，至成美橋與百齡橋時則多樣性指數大幅下降，至關渡樣站則略微提高。

綜合「基隆河治理計畫(前期計畫)治理後之河川調查與評估(1/2)」之前期資料。以地點來說，其魚類相組成依位置與環境而有差異。原生初級淡水魚類於介壽橋、暖江橋以及實踐橋樣站均有發現；周緣性魚類則在較靠河口處 2 樣站中有發現，為百齡橋與關渡。推測造成上述狀況之原因，一來是由於各樣站之棲地環境不同，二來是各樣站之水質狀況不同，於實踐橋開始水質記錄轉為輕微污染現象，而至成美橋則轉為中度污染，影響到當地環境以及魚類物種與數量分布。而在污染之外，由於上游與中下游的溪床型態差異，也是影響魚種組成的因素之一。

而以時間角度來看，本調查 6 季之物種數比較圖可見圖 3.10，其物種數記錄多以 101 年第三季較高，而 101 年第一季較低。推測為 101 年第一季時，介壽橋、暖江橋以及實踐橋樣站受當時北部地區降雨量強，造成基隆河的水位高、流速快，無法採用電魚法，轉為手拋網法採集，造成魚類數量與種類降低所致。而介壽橋、暖江橋以及實踐橋樣站於 101 年第二、三、四季之物種種類數較高，可能為環境狀況改善所致，但確切發生原因則需檢視長期監測資料，才能更深入了解當地魚類相。

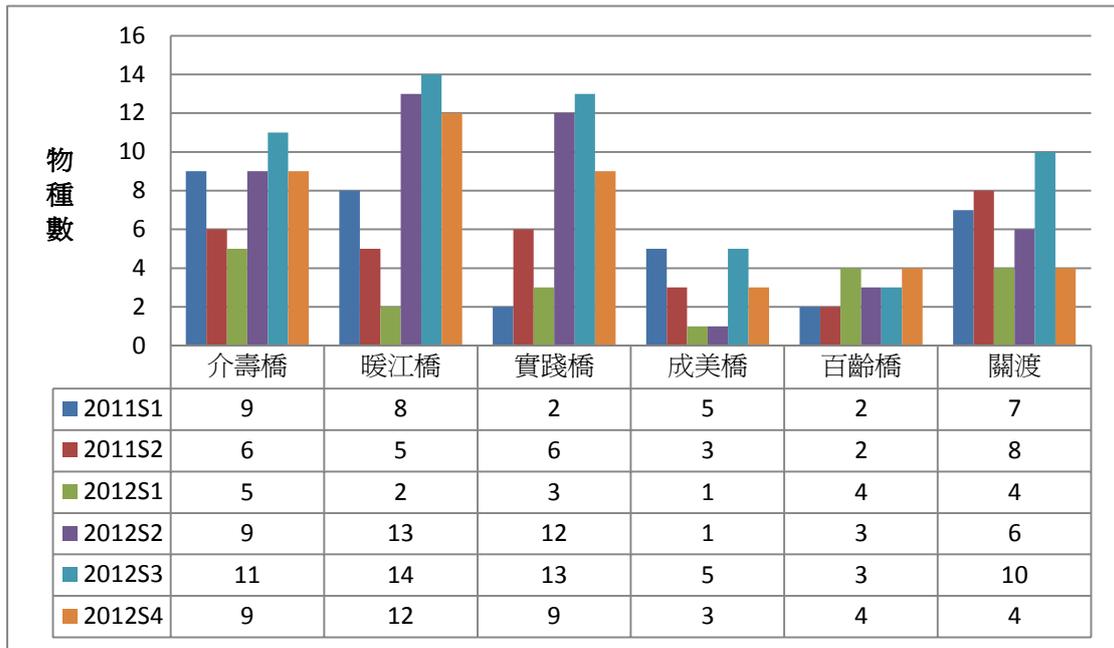


圖 3.10 基隆河 100-101 年各季魚類調查物種數比較圖

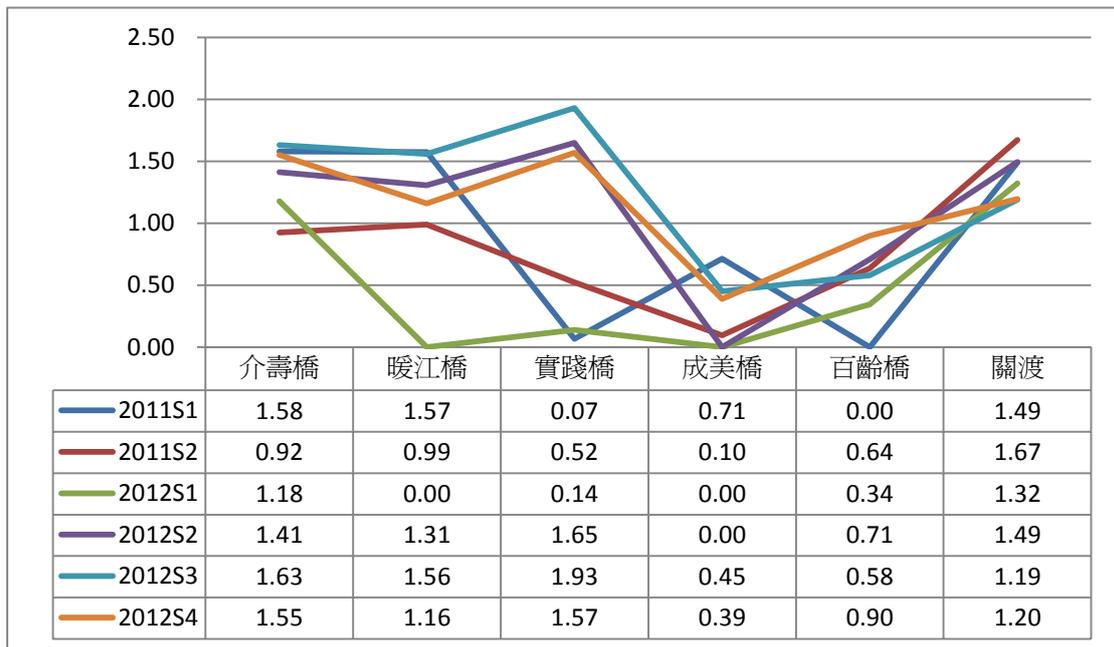


圖 3.11 基隆河各季各樣站魚類多樣性指數比較圖

台灣石（魚賓）	臺灣鏟頰魚
	
唇（魚骨）	圓吻鯛
	
脂鯢	平頰鱖
	

圖 3.12 部分魚類調查記錄照

<p>台灣櫻口鯽</p>	<p>鰱</p>
	
<p>黑鯛</p>	<p>吳郭魚</p>
	
<p>泰國鱧</p>	<p>琵琶鼠</p>
	

圖 3.12 部分魚類調查記錄照(續)

3.4.3 基隆河鳥類生物情勢調查

本計畫共累積六季的鳥類調查資料，每樣站各執行上午及下午兩時段的調查，六個樣站每季共計調查 12 次，計畫執行共計 72 次鳥類調查，各季之調查結果詳表 3.4，累計二年六季之調查，總共記錄到 58 種鳥類，7,156 隻次（表 3.5），各站皆有記錄到外來種鳥類，各站外來種種類及數量如下：介壽橋 1 種 8 隻次、暖江橋 2 種 73 隻次、實踐橋 2 種 245 隻次、成美橋 4 種 1481 隻次、百齡橋 5 種 364 隻次、關渡大橋 3 種 686 隻次，外來種種類所佔比例如下：介壽橋 3.03%、暖江橋 6.90%、實踐橋 7.14%、成美橋 12.90%、百齡橋 16.67%、關渡大橋 9.38%；數量所佔比例：介壽橋 1.99%、暖江橋 13.70%、實踐橋 22.42%、成美橋 69.66%、百齡橋 28.28%、關渡大橋 40.00%；種類比例較高的樣站是百齡橋，由棲地環境來看，百齡橋位於臺北市士林區的基隆河下游，河床可見岸邊為泥土組成（圖 3.13(a)），河岸兩側是經人工化之植被（圖 3.13(b)），水岸邊雖有較高的灌叢及少數樹木（圖 3.13(c)），但兩岸因已規劃成運動公園及腳踏車道，人類活動頻繁（圖 3.13(d)），提供的棲地種類相當貧乏，附近亦沒有丘陵或樹林，可提供鳥類棲息，故原生種鳥類僅有 25 種，是所有樣站原生種鳥類最少的一個樣站，故在比例上外來種會比較多。

「基隆河治理計畫（前期計畫）」治理後之河川調查與評估(2-2)

		介壽橋				暖江橋				實踐橋				成美橋				百齡橋				關渡										
		100		101		100		101		100		101		100		101		100		101		100		101								
<i>Megalaima oorti</i>	五色鳥	1		2	3																							1	1			
Charadriidae 鶺鴒科																																
<i>Charadrius alexandrinus</i>	東方環頸鴒 ²													1	3																	
Columbidae 鳩鴿科																																
<i>Streptopelia tranquebarica</i>	紅鳩							2			8	2	1	5			5	11		1	13	1	2						1			
<i>Streptopelia orientalis</i>	金背鳩 ³												1											1		2	10	1	3			
<i>Streptopelia chinensis</i>	珠頸斑鳩				2					1	1		1		6		2	1	2	8	11		2	3	2	3	1	2	2			
<i>Columba livia</i>	野鴿 ¹				8	6		26	7	4	1	26	45	76	32	23	10	24	22	27	36	2	7	16	70	26	14	11	10	41	24	12
Cuculidae 杜鵑科																																
<i>Centropus bengalensis</i>	番鵒	1			1								1																			
Corvidae 鴉科																																
<i>Pica pica</i>	喜鵲									2			2			1	3	3	3	3	3	4	2	2	2	5						
<i>Urocissa caerulea</i>	台灣藍鵲 ³	1	4	2	6	7	4																									
<i>Dendrocitta formosae</i>	樹鵲				5	9		1																				1	3	7		
Dicruridae 卷尾科																																
<i>Dicrurus macrocercus</i>	大卷尾 ³	5								4	1	1	2	8	4		2			2	1	2	5	2	2	3	16					
<i>Dicrurus aeneus</i>	小卷尾				1																											
Hirundinidae 燕科																																
<i>Hirundo tahitica</i>	洋燕	8	2	3		7		4	3	10	9	3		7	16	11	15	2		6	2		13	6	11	28	19	16	7	1		1
<i>Hirundo rustica</i>	家燕			2			1	1				25	26						5						19	1			9	6		
Laniidae 伯勞科																																

		介壽橋				暖江橋				實踐橋				成美橋				百齡橋				關渡															
		100	101			100	101			100	101			100	101			100	101			100	101														
<i>Lanius cristatus</i>	紅尾伯勞 ²		1							3		1			1	2		1		2	3		3	2			1				1	2					
Motacillidae 鵲鴿科																																					
<i>Motacilla alba</i>	白鵲鴿	1				1			2	2											1																
<i>Motacilla cinerea</i>	灰鵲鴿 ²		4	2		3	4		7	2	11	14		1	2		8	6		3	1		5		1						2	1					
Phasianidae 雉科																																					
<i>Bambusicola thoracica</i>	竹雞	1		4	2	2	1																														
Ploceidae 文鳥科																																					
<i>Lonchura striata</i>	白腰文鳥										2	5																									
<i>Lonchura punctulata</i>	斑文鳥											3										37	2	1	3	2	18										
<i>Passer montanus</i>	麻雀						3			1		45	52	7	1		50			8	24	17	29	4	59	18	4	3	28	10	1	33	3	1			
Pycnonotidae 鶉科																																					
<i>Pycnonotus sinensis</i>	白頭翁	40	42	12	28	28	16	11	15	33	9	29	43	21	13	38	41	46	33	12	9	8	18	47	10 9	41	94	26	21	34	10 6	21	26	34	12	33	44
<i>Hypsipetes leucocephalus</i>	紅嘴黑鶉 ³										1					2																11					
Rallidae 秧雞科																																					
<i>Gallinula chloropus</i>	紅冠水雞																						2			11	1	2	5								
<i>Amaurornis phoenicurus</i>	白腹秧雞																								6	1	1										
Scolopacidae 鶺鴒科																																					
<i>Actitis hypoleucos</i>	磯鶺 ²		1			1	2		6	3		2	6		2	3		2	3			1		2			2				1	2		5		6	
<i>Tringa stagnatilis</i>	小青足鶺																													2							
<i>Tringa nebularia</i>	青足鶺 ²																																	2	2		
Sturnidae 八哥科																																					

「基隆河治理計畫（前期計畫）」治理後之河川調查與評估(2-2)

		介壽橋				暖江橋				實踐橋				成美橋				百齡橋				關渡															
		100		101		100		101		100		101		100		101		100		101		100		101													
<i>Acridotheres javanicus</i>	白尾八哥 ¹					16		4	4	6	4	12	3	6	19	14	39	11		4	17	15	14	22	55	22	39	25	37	2		22	4	3			
<i>Acridotheres albocinctus</i>	白領椋鳥 ¹													3								1	2						1								
<i>Acridotheres tristis</i>	家八哥 ¹																											5									
Sylviidae 鶯科																																					
<i>Prinia flaviventris</i>	灰頭鷓鴣				2	1			3	1		1		3	9	3	4									1	3	3				1					
<i>Prinia inornata</i>	褐頭鷓鴣	6				3		6	3	3		3	5		1		1	1						3					5		2	3	1				
<i>Cettia diphone</i>	短翅樹鶯																												1								
Threskiornithidae 鵜科																																					
<i>Threskiornis aethiopicus</i>	埃及聖鵜 ¹																					4					1		10	34	8	27	14	13			
Timalinae 畫眉科																																					
<i>Pomatorhinus ruficollis</i>	小彎嘴畫眉 ³			3	2	3	8																											2			
<i>Stachyris ruficeps</i>	山紅頭		1		1						4																							2			
Turdidae 鶇科																																					
<i>Rhyacornis fuliginosus</i>	鉛色水鶇 ³	1	1	1	1	4	2	1	2	2		3																									
<i>Myiophonus insularis</i>	紫嘯鶇 ³		1		1	1	2			1	1	1																									
<i>Monticola solitarius</i>	藍磯鶇							1										1																			
<i>Phoenicurus aureoreus</i>	黃尾鶇 ²										1																							1			
Zosteropidae 繡眼科																																					
<i>Zosterops japonicus</i>	綠繡眼	9				3	11		8	2		6		6			3	1	5	2			3	9		12	5	2	1	5	2	23	11	48	27	47	11 5
Laridae 鷗科																																					
<i>Sterna albifrons</i>	小燕鷗 ²																																		1		

表 3.5 基隆河生物情勢調查各樣站鳥類分布

學名	中文名	介壽橋	暖江橋	實踐橋	成美橋	百齡橋	關渡
Accipitridae 鷹科							
<i>Milvus migrans</i>	鳶	5			1		
<i>Spilornis cheela</i>	大冠鷲	2					
Anatidae 雁鴨科							
<i>Anas poecilorhyncha</i>	花嘴鴨	3					
<i>Anas platyrhynchos domestica</i>	菜鴨				2		
<i>Anas clypeata</i>	琵嘴鴨 ²						2
Alcedinidae 翡翠科							
<i>Alcedo atthis</i>	翠鳥	23	11	10	1	1	
Ardeidae 鷺科							
<i>Nycticorax nycticorax</i>	夜鷺	10	113	40	117	63	59
<i>Ardea alba</i>	大白鷺 ²		1	1	8		20
<i>Ardea cinerea</i>	蒼鷺 ²	2	8	9	18	6	17
<i>Egretta garzetta</i>	小白鷺	20	32	25	74	31	249
<i>Bubulcus ibis</i>	黃頭鷺	3	3	239	7	36	47
<i>Butorides striatus</i>	綠蓑鷺	1					
Caprimulgidae 夜鷹科							
<i>Caprimulgus affinis</i>	夜鷹 ²					1	
Capitonidae 五色鳥科							
<i>Megalaima oorti</i>	五色鳥	6					2
Charadriidae 鶺鴒科							
<i>Charadrius alexandrinus</i>	東方環頸鶺鴒 ²				4		
Columbidae 鳩鴿科							
<i>Streptopelia tranquebarica</i>	紅鳩			13	10	26	3
<i>Streptopelia orientalis</i>	金背鳩 ³			1		1	16
<i>Streptopelia chinensis</i>	珠頸斑鳩	2		3	9	26	10
<i>Columba livia</i>	野鴿 ¹	8	39	152	1410	157	549
Cuculidae 杜鵑科							
<i>Centropus bengalensis</i>	番鴿	2		1			
Corvidae 鴉科							
<i>Pica pica</i>	喜鴉			4	10	18	
<i>Urocissa caerulea</i>	台灣藍鴉 ³	20	4				
<i>Dendrocitta formosae</i>	樹鴉	14	1				11
Dicruridae 卷尾科							
<i>Dicrurus macrocercus</i>	大卷尾 ³	5		20	5	30	
<i>Dicrurus aeneus</i>	小卷尾	1					
Hirundinidae 燕科							
<i>Hirundo tahitica</i>	洋燕	13	24	46	25	93	9
<i>Hirundo rustica</i>	家燕	2	2	51	5	20	15

「基隆河治理計畫（前期計畫）」治理後之河川調查與評估(2-2)

學名	中文名	介壽橋	暖江橋	實踐橋	成美橋	百齡橋	關渡
Laniidae 伯勞科							
<i>Lanius cristatus</i>	紅尾伯勞 ²	1	3	4	6	6	3
Motacillidae 鵲鴝科							
<i>Motacilla alba</i>	白鵲鴝	1	3	2	1		
<i>Motacilla cinerea</i>	灰鵲鴝 ²	13	34	17	9	1	3
Phasianidae 雉科							
<i>Bambusicola thoracica</i>	竹雞	10					
Ploceidae 文鳥科							
<i>Lonchura striata</i>	白腰文鳥		2	5			
<i>Lonchura punctulata</i>	斑文鳥			3		63	
<i>Passer montanus</i>	麻雀		4	105	99	117	76
Pycnonotidae 鶉科							
<i>Pycnonotus sinensis</i>	白頭翁	166	140	192	203	322	170
<i>Hypsipetes leucocephalus</i>	紅嘴黑鶉 ³		1	2	2	0	11
Rallidae 秧雞科							
<i>Gallinula chloropus</i>	紅冠水雞				2	19	
<i>Amaurornis phoenicurus</i>	白腹秧雞				8		
Scolopacidae 鶺鴒科							
<i>Actitis hypoleucos</i>	磯鶺 ²	4	17	10	3	5	11
<i>Tringa stagnatilis</i>	小青足鶺						2
<i>Tringa nebularia</i>	青足鶺 ²						4
Sturnidae 八哥科							
<i>Acridotheres javanicus</i>	白尾八哥 ¹		34	93	61	200	31
<i>Acridotheres albocinctus</i>	白領棕鳥 ¹				6	1	
<i>Acridotheres tristis</i>	家八哥 ¹					5	
Sylviidae 鶯科							
<i>Prinia flaviventris</i>	灰頭鶯鶯	2	5	20		7	1
<i>Prinia inornata</i>	褐頭鶯鶯	6	15	10	1	3	11
<i>Cettia diphone</i>	短翅樹鶯					1	0
Threskiornithidae 鸕科							
<i>Threskiornis aethiopicus</i>	埃及聖鸕 ¹				4	1	106
Timalinae 畫眉科							
<i>Pomatorhinus ruficollis</i>	小彎嘴畫眉 ³	16					2
<i>Stachyris ruficeps</i>	山紅頭	2	4				2
Turdidae 鶇科							
<i>Rhyacornis fuliginosus</i>	鉛色水鶇 ³	10	8				
<i>Myiophoneus insularis</i>	紫嘯鶇 ³	5	3				
<i>Monticola solitarius</i>	藍磯鶇		1		1		
<i>Phoenicurus aureus</i>	黃尾鶇 ²		1				1
Zosteropidae 繡眼科							

「基隆河治理計畫（前期計畫）」治理後之河川調查與評估(2-2)

學名	中文名	介壽橋	暖江橋	實踐橋	成美橋	百齡橋	關渡
<i>Zosterops japonicus</i>	綠繡眼	23	16	15	14	27	271
Laridae 鷗科							
<i>Sterna albifrons</i>	小燕鷗 ²						1
Tytonidae 鷓鴣科							
<i>Otus spilocephalus</i>	黃嘴角鴉	1					
Apodidae 雨燕科							
<i>Apus affinis</i>	小雨燕 ²		4				
樣區內原生種	種類	32	27	26	27	25	29
樣區內外來種	種類	1	2	2	4	5	3
	總計	33	29	28	31	30	32
樣區內原生種	隻次	394	460	848	645	923	1029
樣區內外來種	隻次	8	73	245	1481	364	686
	總計	402	533	1093	2126	1287	1715
	多樣性指數	Simpson's index	0.812	0.864	0.879	0.544	0.877
			0.864	0.879	0.544	0.877	0.833

註 1:外來種

註 2:冬候鳥&過境鳥

註 3:特有種或特有亞種



圖 3.13 百齡橋鳥類棲地現況照片

外來種數量比例最高的是成美橋，成美橋位於臺北市內湖區的基隆河中游，河床多由大塊的水泥石組成(圖 3.14(a))，河岸兩側是經人工化之植被(圖 3.14(b))，兩岸因已規劃成為公園及腳踏車道，人類活動頻繁，除水邊有少部分植被，現已被當地人利用作為菜園外，提供的棲地種類相當貧乏，附近沒有丘陵或樹林(圖 3.14(c))，可提供鳥類棲息。如各季季報所描述，成美橋每季調查皆紀錄超過百隻的野鴿(圖 3.14(d))，總共六季累積紀錄 1410 隻次，超過成美橋樣區六季調查鳥類數量隻次的一半，因此計算起來外來種在本樣區數量上佔有很大的比例。

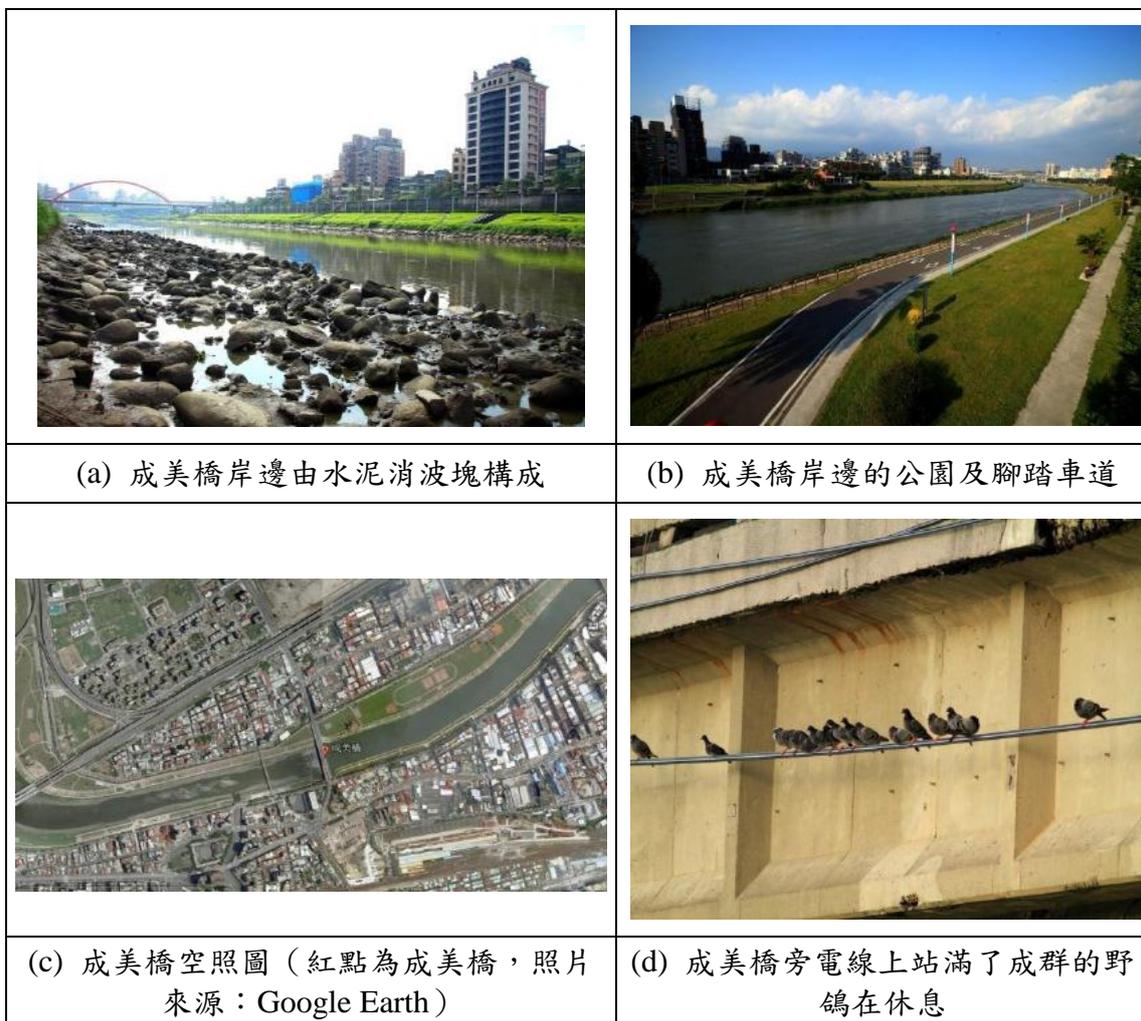


圖 3.14 成美橋鳥類棲地現況照片

各站皆有記錄到特有種及特有亞種，總共記錄到 7 種 162 隻次的特有種或是特有亞種，各站資料如下：介壽橋 5 種 56 隻次、暖江橋 4 種 16 隻次、實踐橋 3 種 23 隻次、成美橋 2 種 7 隻次、百齡橋 2 種 31 隻次、關渡大橋 3 種 29 隻次。特有種或是特有亞種種類數在各站種類數所佔比例如下：介壽橋 15.15%、暖江

橋 13.79%、實踐橋 10.71%、成美橋 6.45%、百齡橋 6.67%、關渡大橋 9.38%；數量所占比例：介壽橋 13.93%、暖江橋 3%、實踐橋 2.10%、成美橋.033%、百齡橋 2.41%、關渡大橋 1.69%，特有種或是特有亞種種類或數量的比例上，皆是上游的介壽橋最高，中游的成美橋最低。

本計畫歷經二次秋冬季，一次春夏季，各站皆有紀錄到過境鳥或是冬候鳥，各站記錄到之過境鳥或是冬候鳥種類及數量：介壽橋 4 種 20 隻次、暖江橋 7 種 68 隻次、實踐橋 5 種 41 隻次、成美橋 6 種 48 隻次、百齡橋 5 種 19 隻次、關渡大橋 9 種 62 隻次；過境鳥或是冬候鳥種類在各站種類所佔比例如下：介壽橋 12.12%、暖江橋 24.14%、實踐橋 17.86%、成美橋 19.35%、百齡橋 16.67%、關渡大橋 28.13%；數量所占比例：介壽橋 4.98%、暖江橋 12.76%、實踐橋 3.75%、成美橋 2.26%、百齡橋 1.48%、關渡大橋 3.62%，候鳥種類在關渡大橋最多，介壽橋最少，數量比例上，暖江橋最多。

總觀各樣站的多樣性指數 (Simpson's index)：介壽橋 0.812、暖江橋 0.864、實踐橋 0.879、成美橋 0.544、百齡橋 0.877、關渡大橋 0.833；除成美橋外都在 0.8 以上，多樣性指數明顯較低的是成美橋的 0.544。

比較各樣站各季多樣性指數變化 (圖 3.15)，多樣性指數明顯較低的依舊是成美橋，各季數值皆比其他樣站低，顯示成美橋樣站的鳥類物種多樣性較低，若要做棲地改善，成美橋應優先列入考慮。

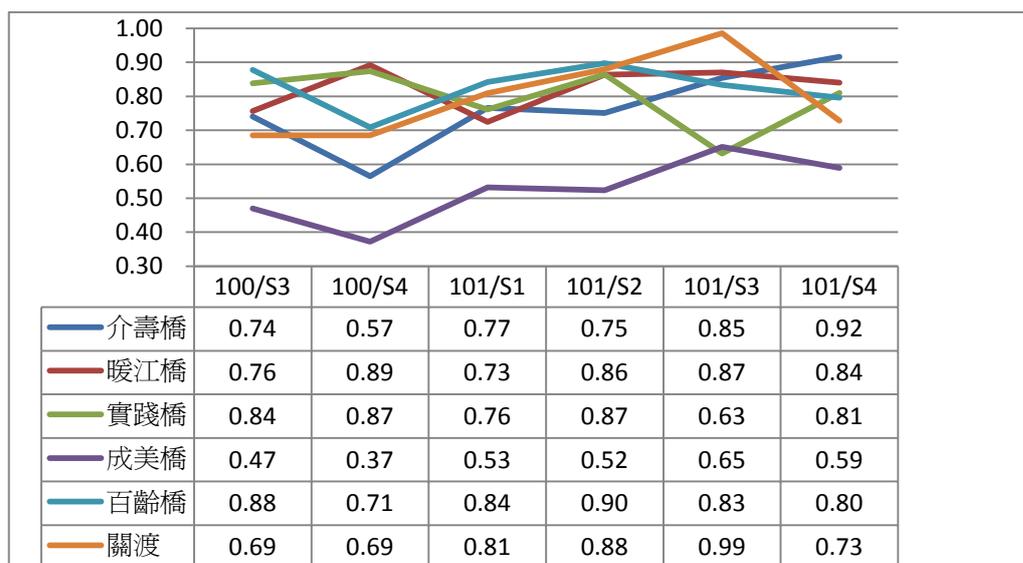


圖 3.15 基隆河各樣站鳥類多樣性指數季節比較

其他各樣站有關鳥類使用的棲地描述如下：

一、介壽橋

位於新北市瑞芳區猴硐火車站附近的基隆河上游，河床多為礫石組成（圖 3.16(a)），兩岸經人工整治，但現多已覆蓋植被，鄰近區域有保存不錯的低海拔闊葉林（圖 3.16(b)），可提供鳥類較多樣的棲地。

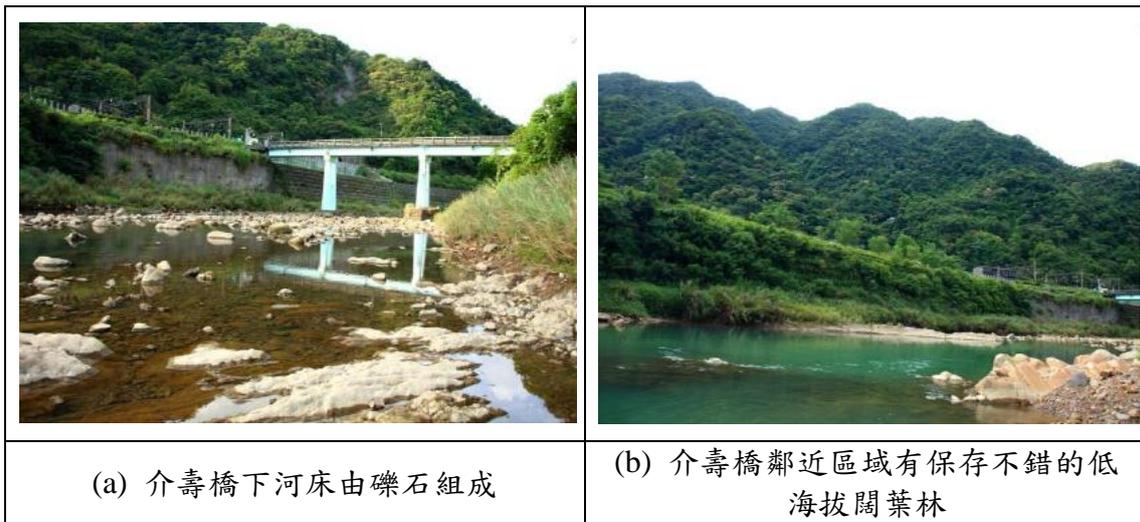


圖 3.16 介壽橋鳥類棲地現況照片

二、暖江橋

位於基隆市暖暖區的基隆河上游，河床多由壺穴組成（圖 3.17(a)），河岸兩側提供的棲地，因人工整治有所不同，左岸坡度較緩，定期會有人工除草施作（圖 3.17(b)），右岸因坡度較陡，且位於高架道路下方，無法提供人類活動（圖 3.17(c)），兩岸皆有覆蓋植被，鄰近區域有生長茂密的樹林（圖 3.17(d)），亦可提供鳥類較多樣的棲地。



圖 3.17 暖江橋鳥類棲地現況照片

三、實踐橋

位於基隆市七堵區的基隆河中游，河床多由礫石組成（圖 3.18(a)），河岸兩側提供的植被，幾乎多為低矮的灌叢（圖 3.18(b)），周邊較缺少其他森林或天然環境，僅百福火車站旁有丘陵有較完整之樹林（圖 3.18(c)），可提供鳥類棲息。



圖 3.18 實踐橋鳥類棲地現況照片

四、關渡大橋

連接新北市淡水區及八里區，淡水河下游，河岸邊為泥土組成，河岸兩側有人工化之植被（圖 3.19(a)）及紅樹林，岸邊已規劃成休閒公園及腳踏車道（圖 3.19(b)），人類活動頻繁，附近有不少丘陵或樹林，提供鳥類較多樣的棲息環境（圖 3.19(c)）。



圖 3.19 關渡大橋鳥類棲地現況照片

3.4.4 基隆河兩棲類生物情勢調查

基隆河兩棲類生物情勢調查各季之調查結果詳表 3.6，總計六季調查共記錄有 4 科 14 種 189 隻次的兩棲類(表 3.7)，六個樣站記錄到的幾乎都是原生物種，僅成美橋於 101 年第三季記錄到一隻牛蛙鳴叫，是比較特殊的。

「基隆河治理計畫（前期計畫）」治理後之河川調查與評估(2-2)

學名	中文名	介壽橋						暖江橋						實踐橋						成美橋						百齡橋						關渡					
		100		101				100		101				100		101				100		101				100		101									
		S3	S4	S1	S2	S3	S4	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S3	S4	S1	S2	S3	S4						
總計	種類	5	3	2	2	2	5	3	2	3	5	2	3	2	1	1	2	0	2	1	0	0	3	2	2	0	0	0	3	1	0	1	1	0	1	3	0
樣區內原生種	隻次	31	5	2	8	3	13	5	3	32	22	6	7	7	2	2	5	0	2	2	0	0	2	5	3	0	0	0	5	1	0	3	6	0	3	5	0
樣區內外來種	隻次	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
總計	隻次	31	5	2	8	3	13	5	3	32	22	6	7	7	2	2	5	0	2	2	0	0	3	5	3	0	0	0	5	1	0	3	6	0	3	5	0
多樣性指數	Simpson's index	0.54	0.7	*	0.43	0.67	0.85	0.7	0.67	0.23	0.7	0.53	0.76	0.29	*	*	0.4	*	*	*	*	*	*	0.73	0.67	*	*	*	0.8	*	*	*	*	*	0.7	*	

表 3.7 基隆河生物情勢調查各樣站之兩棲類分布

學名	中文名	介壽橋	暖江橋	實踐橋	成美橋	百齡橋	關渡
Bufoidea 蟾蜍科							
<i>Bufo melanostictus</i>	黑眶蟾蜍	18	50	15	6	3	10
<i>Bufo bufo</i>	盤古蟾蜍	4	1		1		
Raniidae 赤蛙科							
<i>Rana limnocharis limnocharis</i>	澤蛙	1	10	2	4	1	3
<i>Rana latouchii</i>	拉都希氏赤蛙		7				
<i>Rana catesbeiana</i>	牛蛙				1		
<i>Rana sauteri</i>	梭德氏赤蛙		2				
<i>Rana guentheri</i>	貢德氏赤蛙		5	1	1		3
<i>Rana adenopleura</i>	腹斑蛙						1
<i>Rana narina swinhoana</i>	斯文豪氏赤蛙	6					
Microhylidae 狹口蛙科							
<i>Microhyla fissipes</i>	小雨蛙				1	2	
Rhacophoridae 樹蛙科							
<i>Chirixalus eiffingeri</i>	艾氏樹蛙	1					
<i>Buergeria robusta</i>	褐樹蛙	27					
<i>Buergeria japonicus</i>	日本樹蛙	1					
<i>Chirixalus idiootocus</i>	面天樹蛙	1					
樣區內原生種	種類	8	6	3	5	3	4
樣區內外來種	種類	0	0	0	1	0	0
總計	種類	8	6	3	6	3	4
樣區內原生種	隻次	59	75	18	13	6	17
樣區內外來種	隻次	0	0	0	1	0	0
總計	隻次	59	75	18	14	6	17
多樣性指數	Simpson's index	0.693	0.531	0.307	0.769	0.733	0.625

各樣站紀錄的種類及隻次如下：介壽橋 8 種 59 隻次、暖江橋 6 種 75 隻次、實踐橋 3 種 18 隻次、成美橋 6 種 14 隻次、百齡橋 3 種 6 隻次、關渡大橋 4 種 17 隻次，各樣站之物種組成見圖 3.20 至圖 3.25。除介壽橋比例最高的是褐樹蛙外，其餘各站皆是黑眶蟾蜍比例最高。基隆河從上游至下游各樣站皆有分布的物種有黑眶蟾蜍及澤蛙。

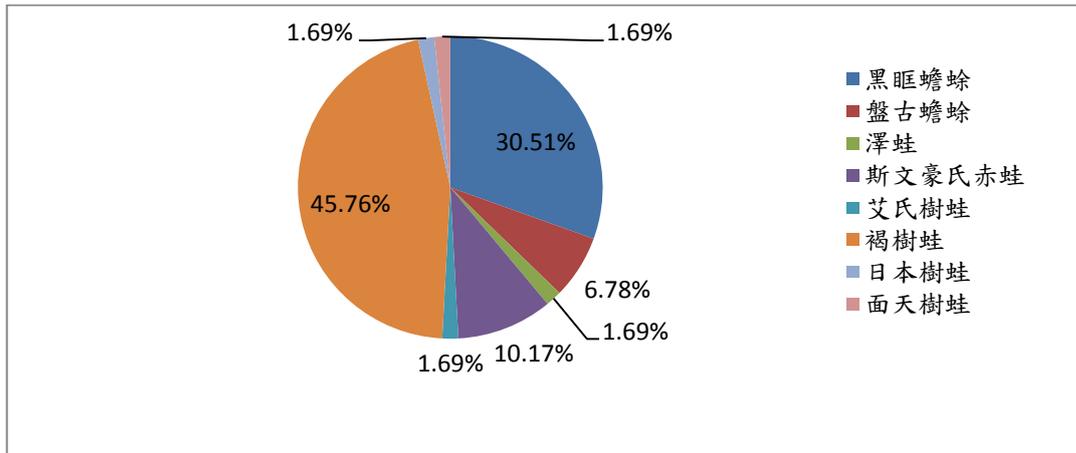


圖 3.20 介壽橋兩棲類物種組成

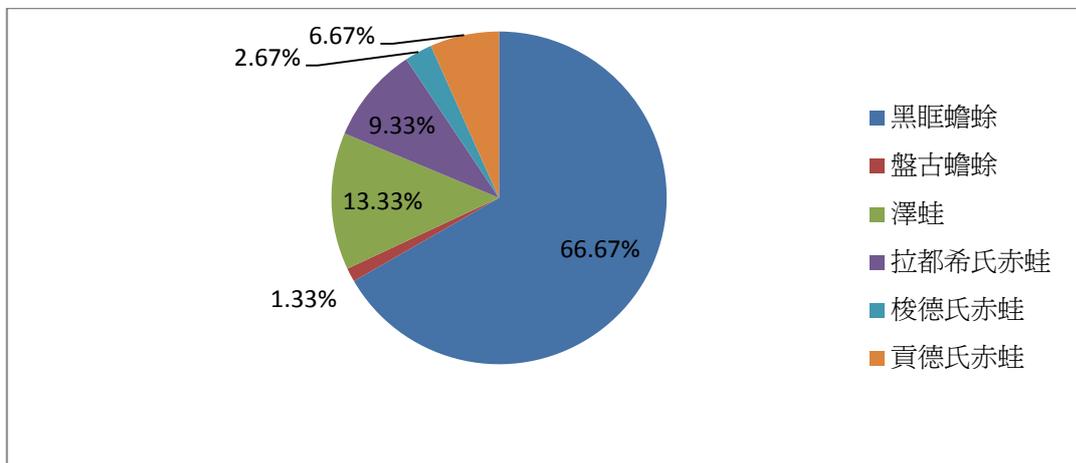


圖 3.21 暖江橋兩棲類物種組成

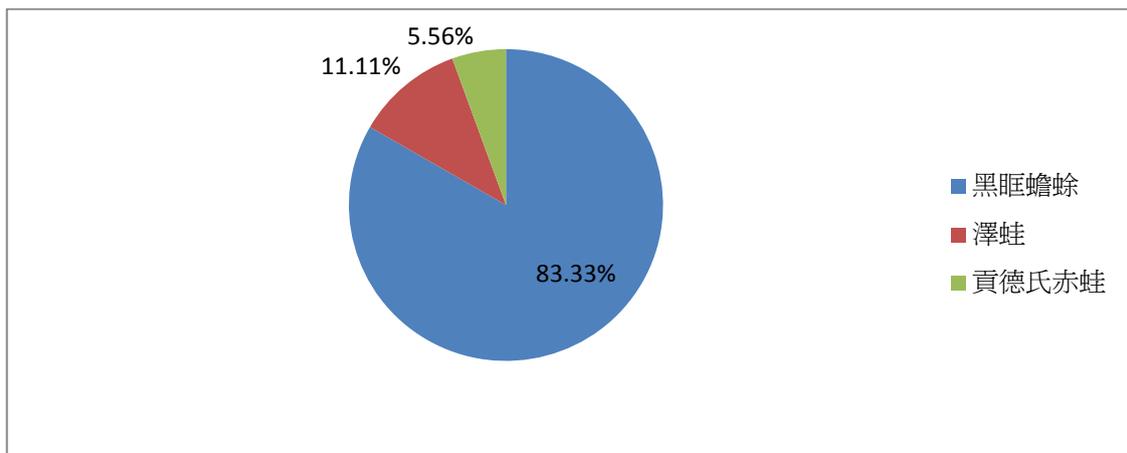


圖 3.22 實踐橋兩棲類物種組成

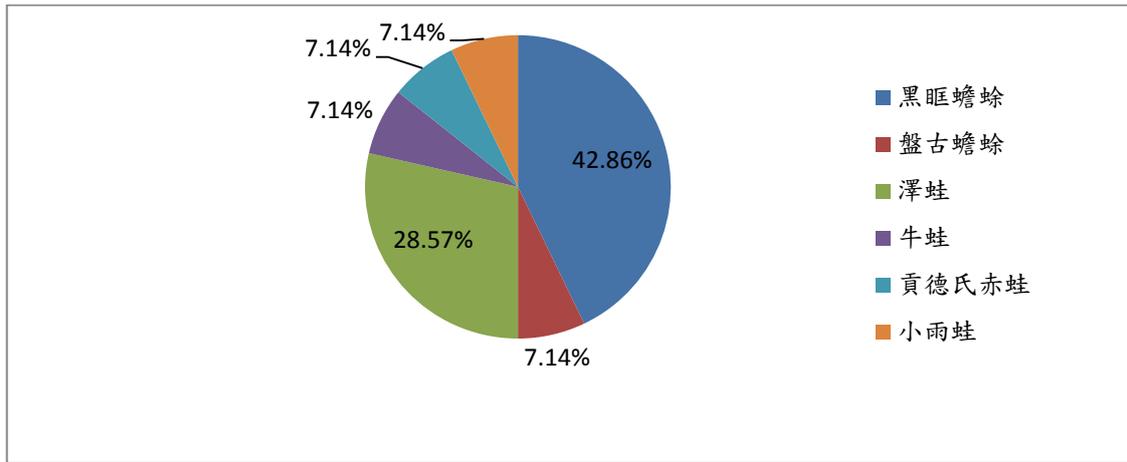


圖 3.23 成美橋兩棲類物種組成

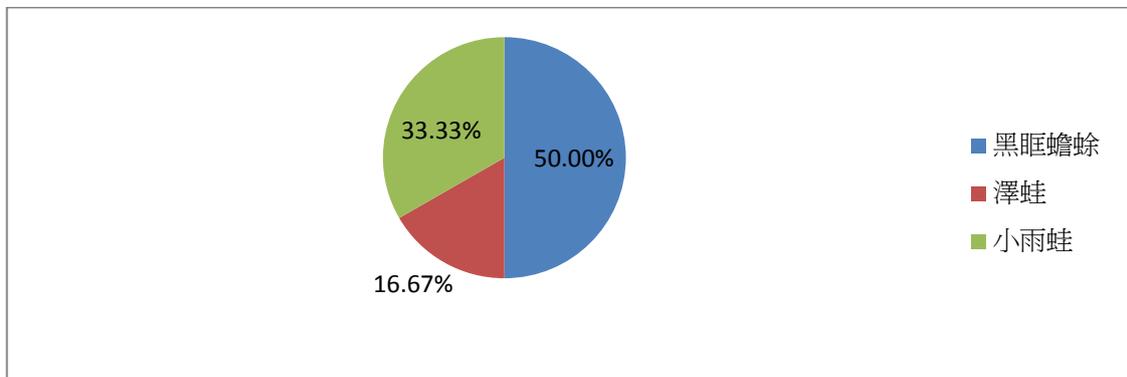


圖 3.24 百齡橋兩棲類物種組成

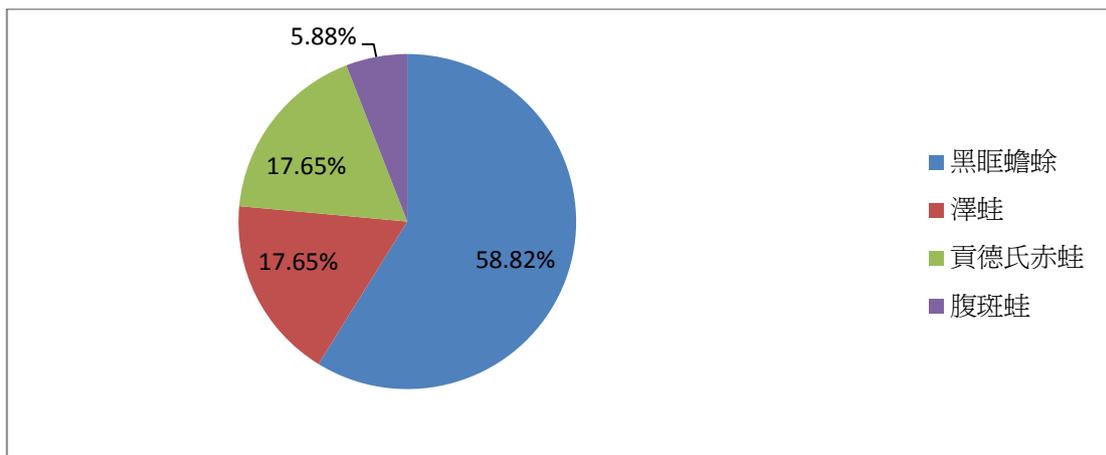


圖 3.25 關渡兩棲類物種組成

兩棲類的多樣性指數最高的是成美橋（0.769），最低的是實踐橋（0.307），成美橋紀錄到 6 種兩棲類，實踐橋僅記錄到 3 種，理論上紀錄種類最多且位於上

游的介壽橋，生物多樣性應較高，介壽橋調查紀錄紀錄最多的 8 種兩棲類，但由於數量上褐樹蛙（45.67%）及黑眶蟾蜍（30.51%）兩個物種占了全部的 76.18%，因此多樣指數計算出來會較低。

許多研究都顯示蛙類的活動主要是受到雨量因子的影響(Aichinger 1987; Gascon 1991; Bertoluci 1998)，依據中央氣象局台北調查站的雨量資料，比較民國 93~94 年與民國 100~101 年間各季調查月份（第一季：3 月；第二季：6 月；第三季：8 月；第四季：10 月）雨量資料(圖 3.26)，可以明顯發現，今年（101 年）到二季的雨量明顯高於往年，去年（100 年）第三季的雨量明顯低於今年及往年，但本計畫目前僅記錄兩年資料，尚很難看出整治後的兩棲類種類數量不高，是否受到氣候因子中的降雨量影響，建議持續延續此計畫，以累積更多兩棲類的基礎資料，以了解河川整治對兩棲動物的影響。

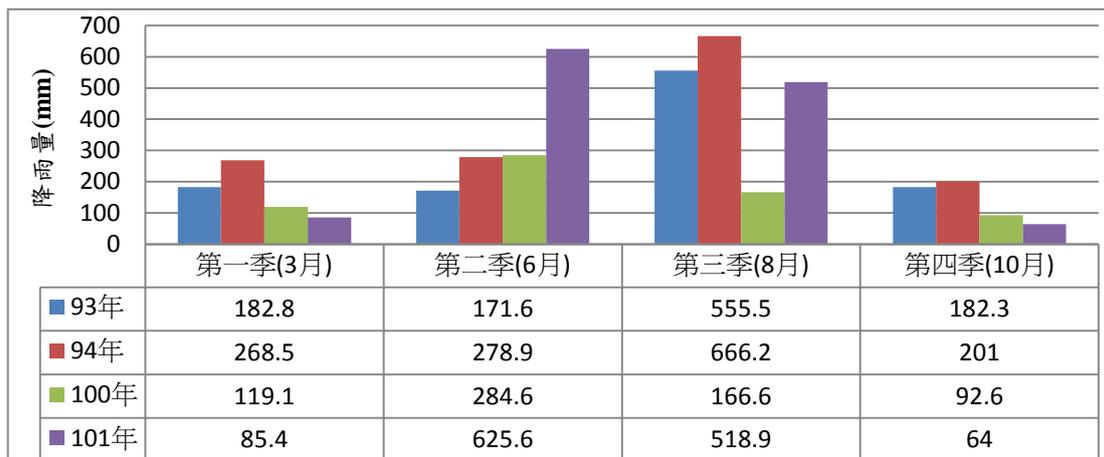


圖 3.26 各季單月雨量累積圖

各樣站關於兩棲類及爬蟲類的棲地利用描述如下：

一、介壽橋

由於河床由礫石組成的地形，形成很多小水窪（圖 3.27(a)），此類小水窪除了可以提供兩棲類繁殖，並可提供兩棲類幼體蝌蚪棲息及躲藏，兩岸雖經人工整治，但保留較多原始植被(圖 3.27(b))，可提供兩棲爬蟲類食物及白天休息場所。

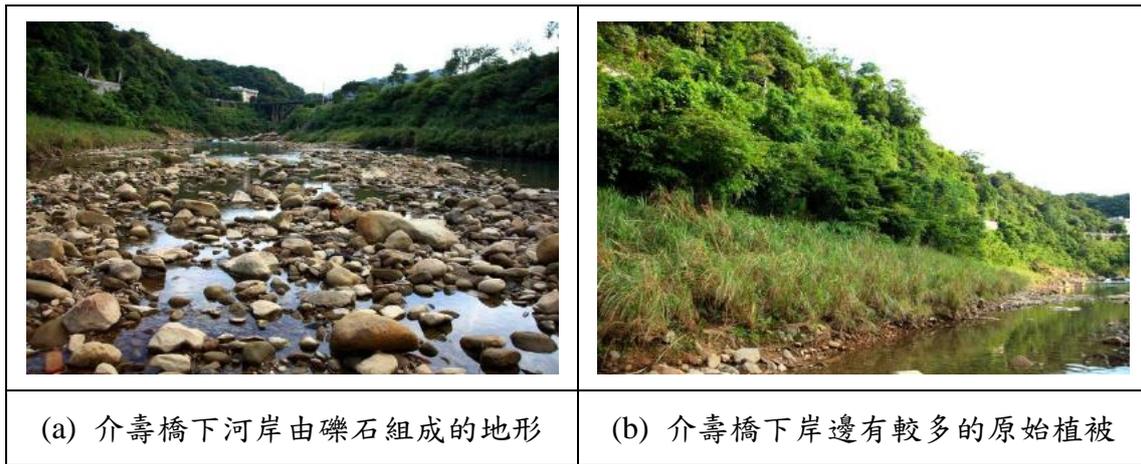


圖 3.27 介壽橋兩棲類生物棲地現況照片

二、暖江橋

河床多由壺穴組成，壺穴可提供兩棲類繁殖及幼體成長的環境（圖 3.28），河岸兩側提供的棲地，左岸坡度較緩，定期的人工除草施作隊爬蟲類是極大的干擾。



圖 3.28 暖江橋兩棲類生物棲地現況照片

三、實踐橋

河床多由礫石組成，由於整治的關係，河岸兩側提供的緩流水域，可提供兩棲類棲息（圖 3.29），兩岸堤防與水域距離約 30 公尺，在較高洪峰發生後，兩棲類及爬蟲類可能會無法存留在此棲地環境之中。



圖 3.29 實踐橋兩棲類生物棲地現況照片

四、成美橋

河岸邊有小區域帶狀旱生植被（圖 3.30(a)），但此區域不具有靜止水域，無法提供兩棲類繁殖。岸邊的旱生植被，由於有附近居民種植之蔬菜（圖 3.30(b)），故人為干擾很大；水域環境由於水流速緩慢，可提供澤龜類棲息的环境。

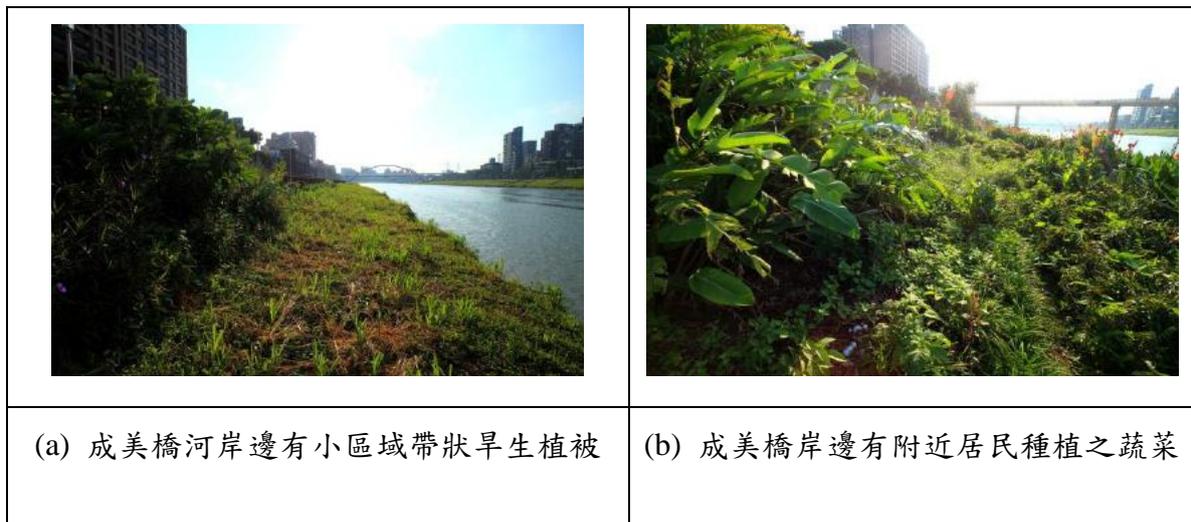


圖 3.30 成美橋兩棲類生物棲地現況照片

五、百齡橋

水岸邊有較高的灌叢及少數樹木，但灌叢會有經常性的除草施作，運動公園區域屬於旱地草皮，沒有可供兩棲類繁殖的水窪，唯本樣站水域水流流速緩慢，能提供澤龜類棲息。

六、關渡大橋

河岸邊有灘地及紅樹林，但岸上區域已建設為休閒公園，草皮等人工化設施，除了無法提供多樣性的棲地外，人為活動使用頻繁，因此本區兩棲爬蟲類活動皆很少。

3.4.5 基隆河爬蟲類生物情勢調查

基隆河爬蟲類生物情勢調查各季之調查結果詳表 3.8，在本調查記錄中，6 個樣站總共記錄到 12 種 184 隻次（表 3.9），各站種類及數量分別如下：介壽橋 5 種 9 隻次、暖江橋 4 種 28 隻、實踐橋 3 種 4 隻次、成美橋 5 種 99 隻次、百齡橋 5 種 33 隻次及關渡大橋 3 種 11 隻次，其中除介壽橋及關渡大橋未記錄到外來種巴西龜，其餘各站皆有紀錄，總計四個樣區紀錄到巴西龜 80 隻次，佔所有紀錄的 43.48%，各樣站記錄到的巴西龜隻次分別是暖江橋 12 隻次、實踐橋 1 隻次、成美橋 60 隻次及百齡橋 7 隻次。

表 3.8 本計畫基隆河生物情勢調查各季各樣站爬蟲類分布

學名	中文名	介壽橋				暖江橋				實踐橋				成美橋				百齡橋				關渡																
		100		101		100		101		100		101		100		101		100		101		100		101														
		S3	S4	S1	S2	S3	S4	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S3	S4	S1	S2	S3	S4	
Emydidae 澤龜科																																						
<i>Ocadia sinensis</i>	班龜					1		1		4	4	1	3			1			1	16			9	5	6			2		1		4		1				
<i>Trachemys scripta</i>	巴西龜									4	7	1						1		15	1	4	24	11	5			6		1								
<i>Pelodiscus sinensis</i>	鱉																								1													
守宮科																																						
<i>Gekko hokouensis</i>	鉛山守宮																																				2	1
<i>Hemidactylus bowringii</i>	無疣蝟虎																																			1	1	1
黃領蛇科																																						
<i>Sinonatrix percarinata suriki</i>	白腹遊蛇	1				1	1	1																														
<i>Elaphe carinata</i>	臭青公		1																				1						2									
<i>Xenochrophis piscator</i>	草花蛇								1										1		1																	
飛蜥科																																						
<i>Japalura polygonata xanthostoma</i>	黃口攀蜥					1																																
<i>Japalura swinhonis</i>	斯文豪氏攀蜥																											1			1							
正蜥科																																						
<i>Takydromous stejnegeri</i>	蓬萊草蜥					1	1																					2	5		12							
<i>Takydromus formosanus</i>	台灣草蜥											2																										
	樣區內原生種 種類	1	1	0	3	3	1	1	1	1	2	1	1	0	0	1	0	0	2	1	1	0	2	1	2	1	3	1	1	2	0	1	0	1	1	2	2	
	樣區內外來種 種類	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
	總計 種類	1	1	0	3	3	1	1	1	2	3	2	1	0	0	1	0	1	2	2	2	1	3	2	3	1	3	2	1	3	0	1	0	1	1	2	2	

學名	中文名	介壽橋				暖江橋				實踐橋				成美橋				百齡橋				關渡															
		100		101		100		101		100		101		100		101		100		101		100		101													
		S3	S4	S1	S2	S3	S4	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S3	S4	S1	S2	S3	S4						
樣區內原生種	隻次	1	1	0	3	3	1	1	1	4	6	1	3	0	0	1	0	1	2	16	1	0	10	5	7	2	8	2	12	2	0	4	0	1	1	3	2
樣區內外來種	隻次	0	0	0	0	0	0	0	0	4	7	1	0	0	0	0	0	0	0	15	1	4	24	11	5	0	0	6	0	1	0	0	0	0	0	0	
總計	隻次	1	1	0	3	3	1	1	1	8	13	2	3	0	0	1	0	1	2	31	2	4	34	16	12	2	8	8	12	3	0	4	0	1	1	3	2
多樣性指數	Simpson's index	*	*	*	*	*	*	*	*	0.57	0.64	*	*	*	*	*	*	*	*	0.52	*	*	0.44	0.46	0.62	*	0.61	0.43	*	*	*	*	*	*	0.67	*	

表 3.9 基隆河生物情勢調查各樣站爬蟲類分布

學名	中文名	介壽橋	暖江橋	實踐橋	成美橋	百齡橋	關渡
Emydidae 澤龜科							
<i>Ocadia sinensis</i>	班龜	1	13	2	36	3	5
<i>Trachemys scripta</i>	巴西龜		12	1	60	7	
<i>Pelodiscus sinensis</i>	鱉				1		
守宮科							
<i>Gekko hokouensis</i>	鉛山守宮						3
<i>Hemidactylus bowringii</i>	無疣蝟虎						3
黃頰蛇科							
<i>Sinonatrix percarinata suriki</i>	白腹遊蛇	4					
<i>Elaphe carinata</i>	臭青公	1			1	2	
<i>Xenochrophis piscator</i>	草花蛇		1	1	1		
飛蜥科							
<i>Japalura polygonata xanthostoma</i>	黃口攀蜥	1					
<i>Japalura swinhonis</i>	斯文豪氏攀蜥					2	
正蜥科							
<i>Takydromus stejnegeri</i>	蓬萊草蜥	2				19	
<i>Takydromus formosanus</i>	台灣草蜥		2				
	樣區內原生種 種類	5	3	2	4	4	3
	樣區內外來種 種類	0	1	1	1	1	0
	總計 種類	5	4	3	5	5	3
	樣區內原生種 隻次	9	16	3	39	26	11
	樣區內外來種 隻次	0	12	1	60	7	0
	總計 隻次	9	28	4	99	33	11

各樣站之多樣性數，皆在 0.5~0.8 之間，最高的是實踐橋 0.833，最低的是常美橋 0.505，考量各樣站紀錄種類最多 5 種，若樣區多樣性指數高，僅能呈現該樣區各物種比例較均勻，各樣站物種組成如圖 3.31 至圖 3.36。

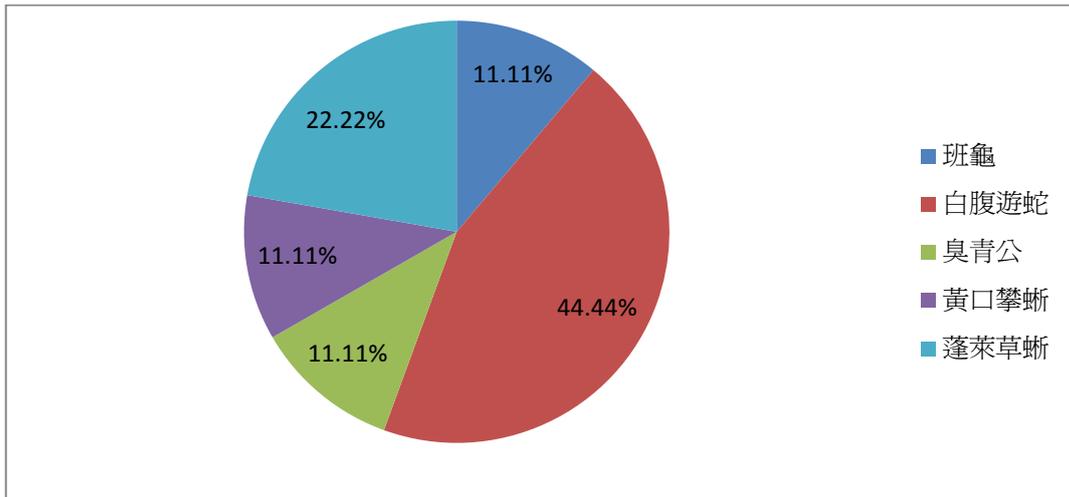


圖 3.31 介壽橋爬蟲類物種組成

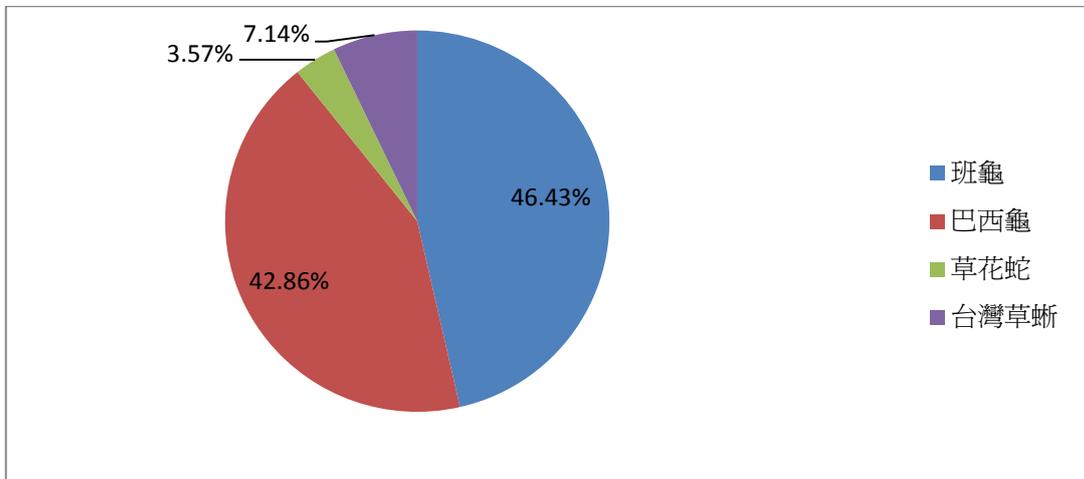


圖 3.32 暖江橋爬蟲類物種組成

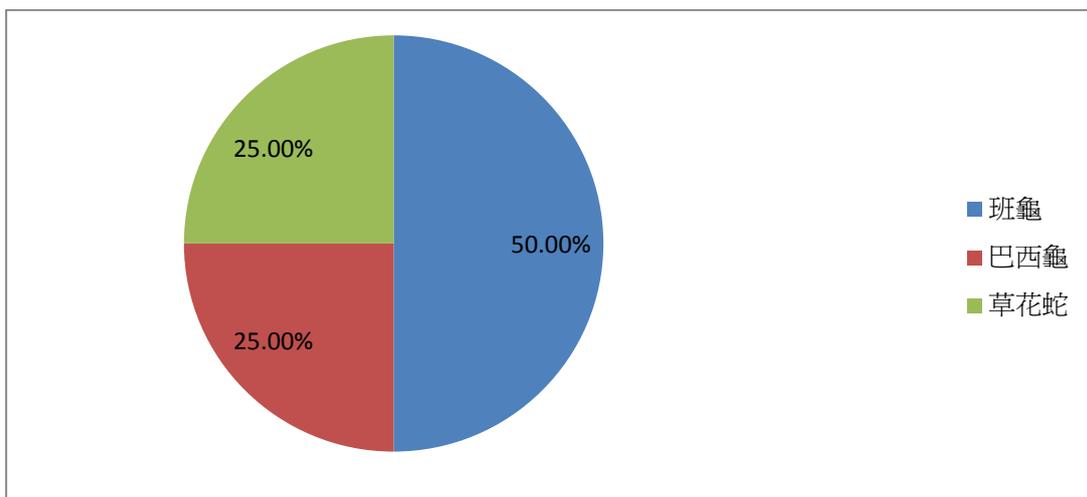


圖 3.33 實踐橋爬蟲類物種組成

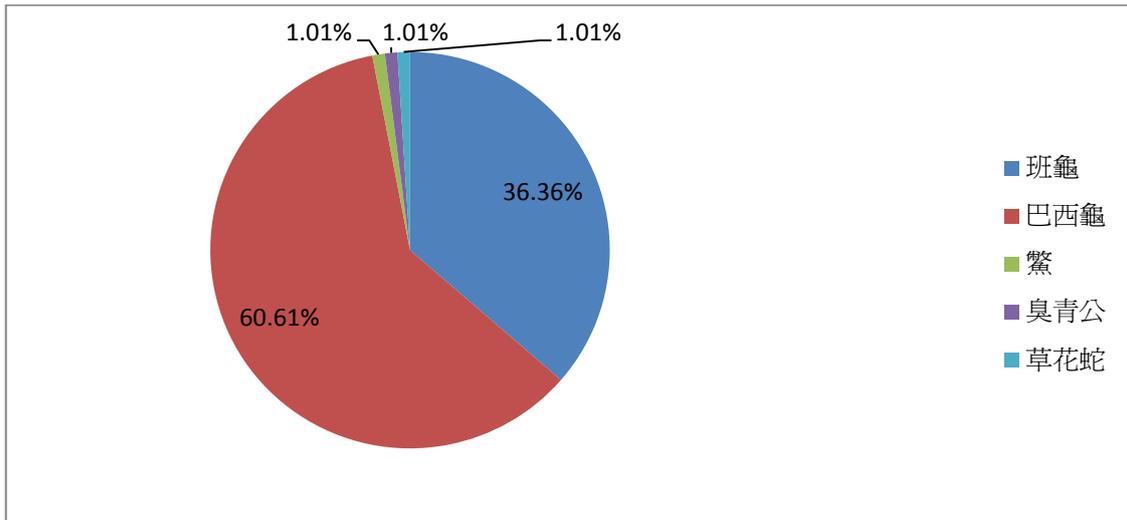


圖 3.34 成美橋爬蟲類物種組成

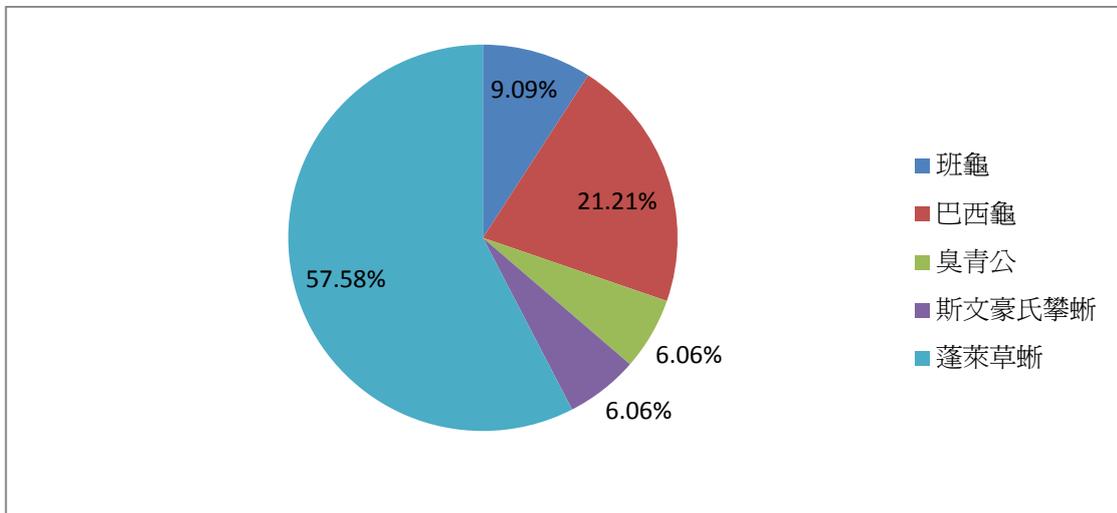


圖 3.35 百齡橋爬蟲類物種組成

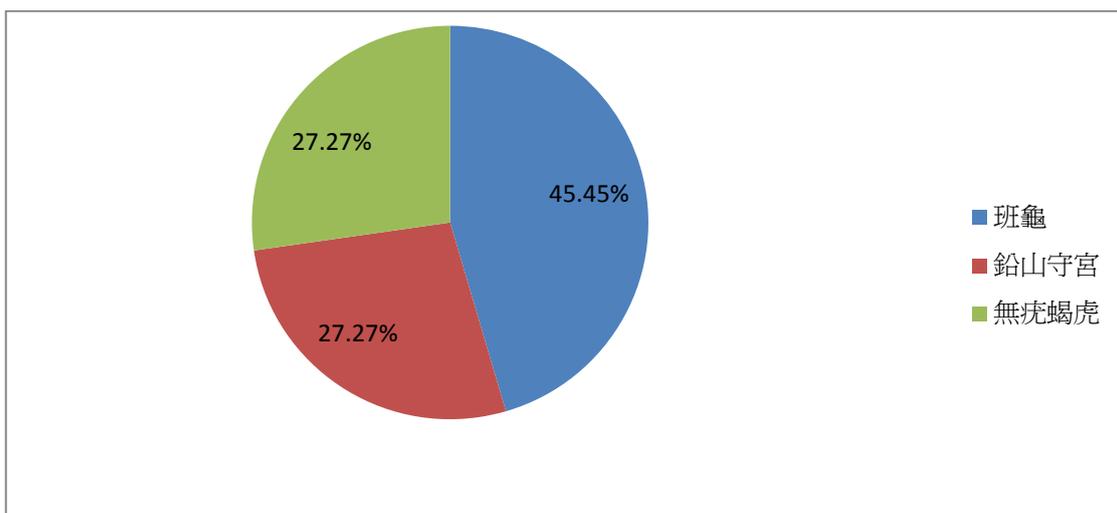


圖 3.36 關渡爬蟲類物種組成

3.4.6 基隆河哺乳類動物生物情勢調查

101 年度小型哺乳類調查，第一季記錄 2 科 3 種 11 隻次，分別為尖鼠科 (*Soricidae*)的家鼩(*Suncus murinus*)，以及鼠科(*Muridae*)的小黃腹鼠(*Rattus losea*)與溝鼠(*Rattus norvegus*)。第二季記錄 3 科 3 種 11 隻次，除上季曾記錄之家鼩與小黃腹鼠，另在介壽橋記錄到貓科(*Felidae*)的家貓(*Felis silvestris catus*)。第三季共記錄 4 科 4 種 13 隻次，新增記錄種為家犬。第四季僅記錄 2 科 2 種 8 隻次，分別為家貓 3 隻次，家鼩 5 隻次。各季捕獲詳細名錄請見表 3.10。

本計畫調查之小型哺乳類，均為台灣低海拔地區常見的物種，其中家鼩與小黃腹鼠（圖 3.37）為臺灣的原生物種。家鼩又稱臭鼩、錢鼠，普遍分布於低海拔地區，常見於民宅周遭、河岸附近或農耕地。小黃腹鼠亦為低海拔地區常見的物種，多棲息於農耕地、雜草叢生的荒地或人類活動頻繁的區域。

以樣站位置來看，介壽橋與暖江橋之記錄物種較少，而實踐橋以降則均有家鼩之記錄。推測由於介壽橋周遭是許多家貓的活動領域，由於家貓對小型哺乳類為掠食者，因此可能造成當地小型哺乳類種類與數量較低的原因。而在實踐橋以下，可判斷是由於這些樣站的人為活動高，鄰近人類生活範圍，有大量的人工設施與廢棄物，是為適合家鼩活動與覓食的環境，因此密度較高。另外，暖江橋的種類與數量均低，推測因當地環境單調，且具有水泥護欄等人工建物，造成小型哺乳類難以移動所致。

而比較各季間之捕獲記錄（圖 3.38），約可看出 2011 第二季、2012 第一季與第四季之物種數量較低。因 2011 第二季與 2012 年第四季均為冬季，會降低小型哺乳類活動頻率，是難以捕獲的原因。而 2012 第一季則常受降雨影響，亦使其活動力降低，捕獲頻率下降。另比較過往文獻記錄，在（94 年報告）中的樣區，與本計畫重疊的有侯硐介壽橋與關渡地區。在介壽橋樣區，過往記錄曾有捕捉到小黃腹鼠與台灣灰鼩鼯（*Crocidura attenuata tanakae*）的紀錄，而本計畫調查僅有捕獲溝鼠之記錄。而比較關渡地區之調查結果，記錄種均為家鼩與小黃腹鼠，並無差異。造成介壽橋樣區調查結果的差異，可能是由於環境變化或調查方法與放置樣區不同所致。

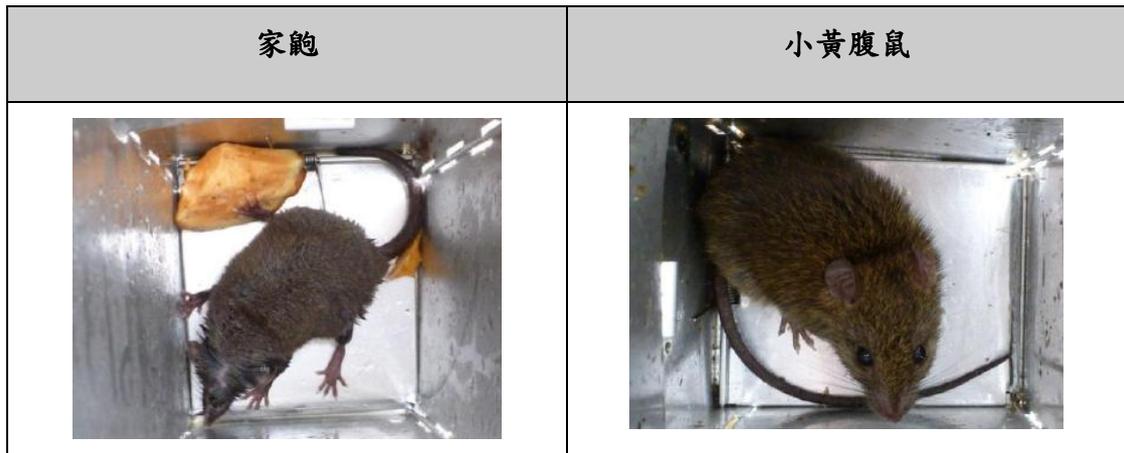


圖 3.37 以薛曼式陷阱捕捉到的小型哺乳類

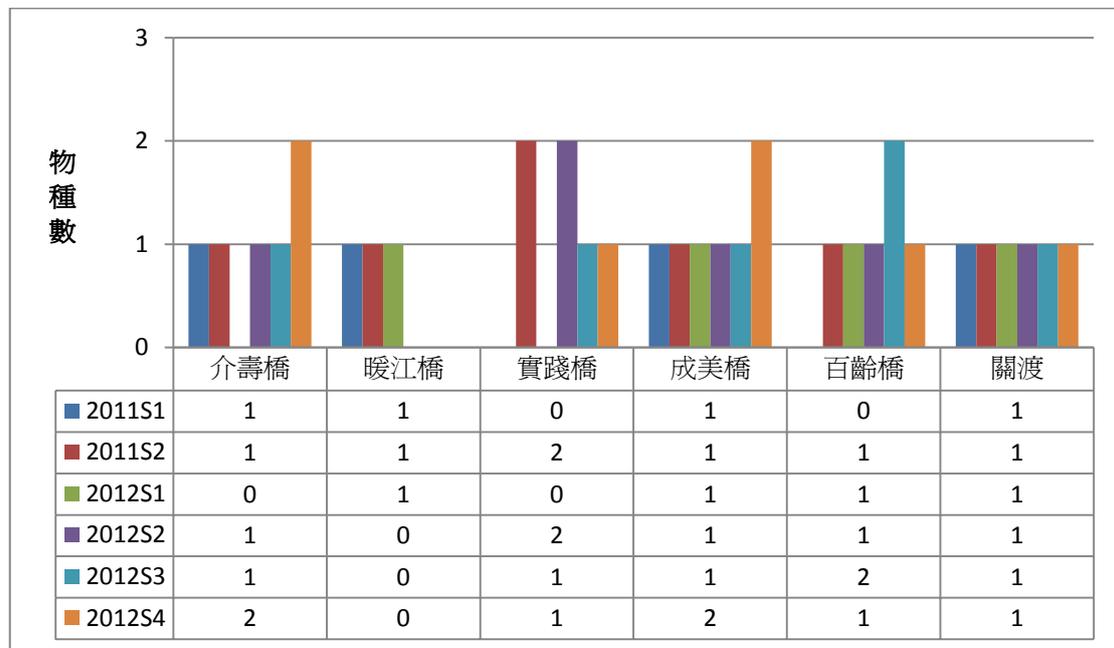


圖 3.38 基隆河 100-101 年各季小型哺乳類調查物種數比較圖

3.4.7 基隆河蝦、蟹類生物情勢調查

101 年度第一季蝦蟹類，蝦類記錄有 1 科 1 種，為長臂蝦科 (*Palaemonidae*) 的粗糙沼蝦 (*Macrobrachium asperulum*)；蟹類記錄 2 科 2 種，分別為方蟹科 (*Grapsidae*) 的日本絨螯蟹 (*Eriocheir japonica*) 以及沙蟹科 (*Ocypodidae*) 的臺灣泥蟹 (*Ilyoplax formosensis*)。第二季蝦類記錄 2 科 1 屬 3 種，為長臂蝦科的粗糙沼蝦、日本沼蝦 (*Macrobrachium nipponense*) 以及對蝦科 (*Penaeidae*) 中的新對蝦屬 (*Metapenaeus*)；蟹類記錄 3 科 5 種，包含方蟹科的無齒螳臂蟹 (*Chiromants dehaani*)、褶痕擬相手蟹 (*Parasesarma plicatum*) 與台灣厚蟹 (*Helice formosensis*)，梭子蟹科 (*Portunidae*) 的鋸緣青蟬 (*Scylla serrata*)，以及沙蟹科的網紋招潮蟹 (*Uca arcuata (De Haan, 1885)*)。第三季共捕獲蝦類 1 科 4 種 28 隻次；蟹類捕獲 2 科 4 種 15 隻次。第四季共捕獲蝦類 1 科 3 種 46 隻次；蟹類 4 科 5 種。蝦、蟹類之圖鑑詳圖 3.39，各季捕獲詳細名錄請見表 3.11。

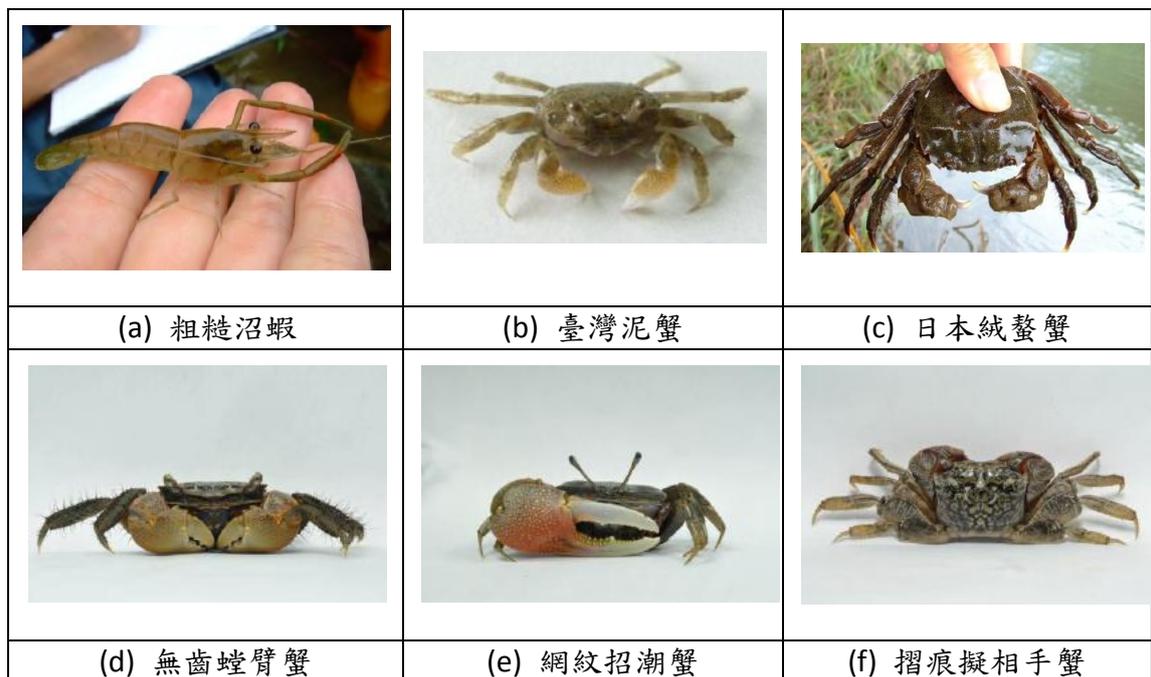


圖 3.39 以蝦籠法捕捉的部分蝦蟹類照

「基隆河治理計畫（前期計畫）」治理後之河川調查與評估(2-2)期末報告(初稿)

	介壽橋						暖江橋						實踐橋						成美橋						百齡橋						關渡					
	2011		2012				2011		2012				2011		2012				2011		2012				2011		2012									
	S1	S2	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S1	S2	S3	S4
Potamidae 溪蟹科																																				
<i>Geothelphusa eucrinodonta</i> 顯齒澤蟹						1*																														
蝦蟹類物種數	1	1	2	1	1	3	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	2	2	1	1	1	4	1	0	0	5	5	3
蝦蟹類族群量	44	61	27	10	17	36	0	0	0	3	6	0	0	1	1	1	0	0	2	1	0	0	3	0	7	4	4	10	6	9	1	0	0	12	11	1
多樣性指數 Shannon index	-	-	-0.16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0.41	0.56	-	-	-	1.06	-	-	-	-0.29	1.39	-

註：*表示該樣本非經蝦籠法採集，因此列入物種數，但不列入族群定量分析。

綜合本計畫之調查結果(圖 3.40)，可看出相同樣站各季間物種數差異不大，但與其樣站位置有關。以蝦類而言，在流域上游的介壽橋樣站僅記錄粗糙沼蝦。而暖江橋以降則捕獲日本沼蝦，在河口關渡地區捕獲對蝦屬之個體。在蟹類調查成果中，介壽橋、實踐橋與百齡橋樣站所捕獲記錄的日本絨螯蟹，雖成點狀分布，但由於該物種必須洄游上溯，可合理推測基隆河流域自介壽橋以降均有其分布。在暖江橋與實踐橋之蝦蟹類記錄均低。而成美橋與百齡橋樣區，以無齒螳臂蟹為最常見之捕獲物種。關渡地區的蟹類記錄種類較多，而在 2012 年第二季的調查，本調查團隊首次於關渡地區捕獲鋸緣青蟬，是本計畫執行期間第一筆記錄。

粗糙沼蝦又稱黑殼沼蝦，為臺灣原生陸封型（land-locked）蝦類，不需經過降海即可繁殖，通常棲息於野外清澈、汙染程度低的流動水域或湖泊的水底石頭縫隙中。日本沼蝦則分布於中、下游樣站。日本沼蝦亦為台灣原生種蝦類。多棲息於湖泊、水庫、河川中、下游以及微有鹽分的河口等水流較為平緩的水域。其中粗糙沼蝦對農藥、化學污染物及都市污水的耐受度較低，因此可做為水域環境監測的參考指標物種之一。

日本絨螯蟹俗稱毛蟹，為兩側迴游型（Amphidromous migration）的淡水蟹類，是台灣原生蟹類。主要分布於東北角及西部地區的河川溪流中，幼體孵化後於海域中成長，待第二年成長至大眼幼體（megalopa）期時，便溯河而上至淡水水域生活；成熟個體在每年的晚秋，從淡水水域返回河口附近進行交配繁殖。近年來，因人為捕捉以及棲息水域的汙染，野外的族群數量已逐漸降低。亦可作為評估台灣河川品質的參考指標物種之一。

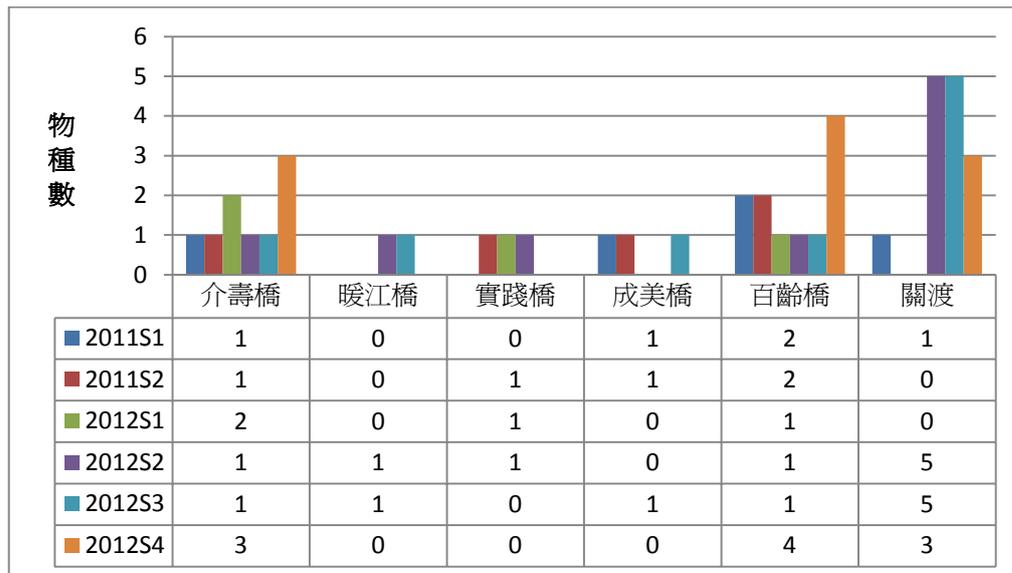


圖 3.40 基隆河 100-101 年各季蝦蟹類調查物種數比較圖

3.4.8 基隆河底棲生物情勢調查

101 年度第一季共記錄 4 科，為山椒螺科(*Assimineidae*)的臺灣山椒螺 (*Assiminea taiwanensis* (Habe, 1842))及殼菜蛤科(*Mytilidae*)的東亞殼菜蛤 (*Musculus senhousia*)，而亦發現有蜆科(*Corbiculidae*)與無柄目(*Chelonibiidae*)藤壺(*barnacle*)的部份碎片出現，但因形態不完整無法鑑定種類。第二季共記錄 5 科 6 種，共有錐蝨科(*Thiaridae*)的網蝨(*Melanoides tuberculatus* (Muller, 1774))、結節蝨(*Stenomelania tortuosa* (Bruguiere, 1789))，囊螺科(*Physidae*)的囊螺(*Physa acuta* (Draparnaud, 1805))，山椒螺科的短山椒螺 (*Assiminea brevicula* (Pfeiffer, 1854))，蜆科的台灣蜆 (*Corbicula fluminea*)，以及殼菜蛤科的東亞殼菜蛤。第三季共記錄 2 科 2 種，以及部分蜆科碎片。第四季記錄 3 科 4 種。各季詳細名錄請見表 3.12。

表 3.12 100-101 年度基隆河生物情勢調查螺貝類調查記錄

	介壽橋						暖江橋				實踐橋				成美橋				百齡橋				關渡																									
	100		101				100		101		100		101		100		101		100		101		100		101																							
	S1	S2	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4																						
Thiaridae 錐蝨科																																																
<i>Tarebia granifera</i> (Lamarck, 1822)	1																																															
<i>Melanooides tuberculatus</i> (Muller, 1774)					1		4																																									
<i>Stenomelania tortuosa</i> (Bruguiere, 1789)							1																																									
Physidae 囊螺科																																																
<i>Physa acuta</i> (Draparnaud, 1805)					2		1		5		4		1																																			
Pleuroceridea 川蝨科																																																
<i>Semisulcospira libertina</i> (Gould, 1859)	1																																															
Lymnaeidae 椎實螺科																																																
<i>Radix auricularia swinhoei</i>											3																																					
<i>Austropelea ollula</i> (Gould, 1859)					1				1																																							
Stenothyridae 粟螺科																																																
<i>Stenothyra formosana</i> (Pilsbry et Hirase, 1904)															4		6																															
Assimineidae 山椒螺科																																																
<i>Assiminea taiwanensis</i> (Habe, 1842)																	49		1		3																											
<i>Assiminea brevicula</i> (Pfeiffer, 1854)																			4		2																											
Viviparidae 田螺科																																																

綜合本計畫之調查結果（圖 3.41），可看出各樣站物種數量差異不大，且各季間物種數亦多持平，但仍可從其樣站位置分析其物種差異。在流域較上游的介壽橋，曾有瘤蟪與川蟪之記錄，瘤蟪喜好流速較快、底質為小石之環境，而川蟪則需生長在水質乾淨、流速大於 0.05m/sec 的水中，不耐污染，這些物種反應了上游地區的環境與水質。而在暖江橋至實踐橋間，則開始記錄到外來種囊螺的出現，多見於受污染之水域，表示該區段以降的水質受人為影響較多。實踐橋樣站亦發現有蜆科物種出現，以及暖江橋發現有臺灣蜆的碎殼，但均因其個體過小或形態不完整，無法判別種類或其來源是否為樣本採集地所生長。於河口之關渡樣區，由於受環境影響，多為半淡鹹水的泥灘地，以紫殼菜蛤為主要分布種。由上述物種分布，可推測螺貝類生物分布主要受環境因素，如底質、水質等影響。

螺貝類是本計畫中物種與數量均較低的項目，由於過去並無相關資料，因此難以比較其物種變化。尤其在成美橋、百齡橋等樣站，由於當地多為水泥邊坡，調查人員常受限於地形而增加採集困難度，也可能是造成該樣站螺貝類物種數量均低的原因。但成美橋、百齡橋兩樣站之其他物種調查成果，如魚類、小型哺乳類等亦為各樣站中表現較低的樣站，因此其螺貝類採集數量低，亦可能為當地生態條件不佳所致。

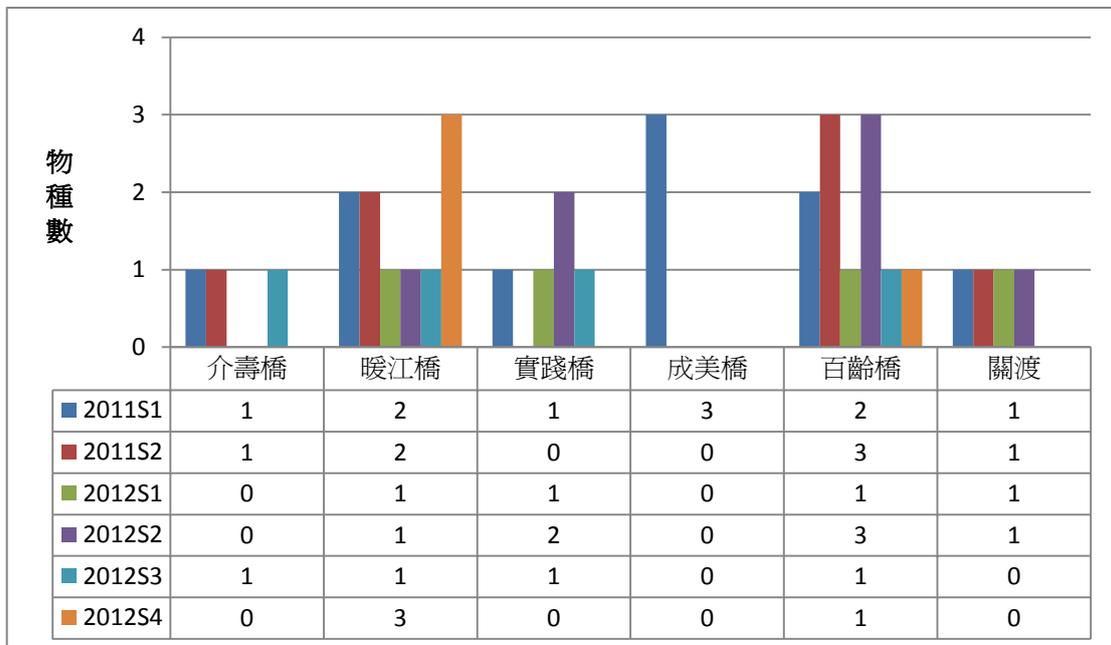


圖 3.41 基隆河 100-101 年各季螺貝類調查物種數比較圖

3.4.9 植物調查

記錄蕨類植物 32 種、雙子葉植物 130 種及單子葉植物 50 種，種數共有 212 種，各樣站植物類型物種數請見表 3.13。木本植物有 53 種，草本植物有 159 種，其中屬於原生植物有 156 種，歸化植物有 46 種，栽培植物 5 種。詳細植物名錄請見表 3.14 至表 3.16。

表 3.13 基隆河各樣站植物類型物種數

植物記錄類型種數	介壽橋	暖江橋	實踐橋	成美橋	百齡橋	關渡
蕨類	21	2	12	1	-	2
雙子葉	61	24	52	33	19	19
單子葉	22	9	17	18	11	8
歸化種/外來種	20	12	23	19	15	11

表 3.14 100-101 年度基隆河生物情勢調查植物紀錄表（蕨類）

中文名稱	學名	介壽橋	暖江橋	實踐橋	成美橋	百齡橋	關渡橋
蹄蓋蕨科 Athyriaceae							
過溝菜蕨	<i>Anisogonium esculentum</i> (Retz.) Presl.			●	●		
廣葉鋸齒雙蓋蕨	<i>Diplazium dilatatum</i> Blume	●					
烏毛蕨科 Blechnaceae							
烏毛蕨	<i>Blechnum orientale</i> L.	●					
腎蕨科 Nephrolepidaceae							
腎蕨	<i>Nephrolepis auriculata</i> L. Trimen	●					
長葉腎蕨	<i>Nephrolepis biserrata</i> (Sw.) Schott	●					
海金沙科 Schizaeaceae							
海金沙	<i>Lygodium japonicum</i> (Thunb.) Sweet	●		●			
水龍骨科 Polypodiaceae							
橢圓線蕨	<i>Colysis pothifolia</i> (Don) Presl	●					
伏石蕨	<i>Lemmaphyllum microphyllum</i> C.Presl	●					
三叉葉星蕨	<i>Microsorium pteropus</i> (Blume)Copel.			●			
卷柏科 Selaginellaceae							
全緣卷柏	<i>Selaginella delicatula</i> (Desv.) Alston	●					
鳳尾蕨科 Pteridaceae							
二型鳳尾蕨	<i>Pteris cadieria</i> H.Christ			●			
傅氏鳳尾蕨	<i>Pteris fauriei</i> Hieron.	●		●			
翅柄鳳尾蕨	<i>Pteris grevilleana</i> Wall.			●			
鳳尾蕨	<i>Pteris multifida</i> Poir.			●			
半邊羽裂鳳尾蕨	<i>Pteris semipinnata</i> L.	●					
鱗蓋鳳尾蕨	<i>Pteris vittata</i> L.			●			
碗蕨科 Dennstaedtiaceae							
栗蕨	<i>Histiopteris incisa</i> (Thunb.)J.Sm.	●					
姬蕨	<i>Hypolepis punctata</i> (Thunb.) Mett.	●					
團羽鱗蓋蕨	<i>Microlepia obtusiloba</i> Hayata	●					
熱帶鱗蓋蕨	<i>Microlepia speluncae</i> (L.)Moore	●					
粗毛鱗蓋蕨	<i>Microlepia strigosa</i> (Thunb.) C.Presl						●
鱗始蕨科 Lindsaeaceae							
烏蕨	<i>Sphenomeris chusana</i> L. Copel.	●					
鱗毛蕨科 Dryopteridaceae							
斜方複葉耳蕨	<i>Arachniodes rhomboides</i> (Wall. ex Mett.) Ching	●					
金星蕨科 Thelypteridaceae							
假毛蕨	<i>Pseudocyclosorus esquirolii</i> Christ	●					
鐵毛蕨	<i>Cyclosorus interruptus</i> (Willd.) H. Ito						●
小毛蕨	<i>Christella acuminata</i> (Houtt.) Lev.		●	●			

「基隆河治理計畫（前期計畫）」治理後之河川調查與評估(2-2)期末報告(初稿)

中文名稱	學名	介壽橋	暖江橋	實踐橋	成美橋	百齡橋	關渡橋
密毛小毛蕨	<i>Christella parasitica</i> (L.) Farw	●	●	●			
大金星蕨	<i>Macrothelypteris torresiana</i> (Gaud.) Ching	●		●			
蹄蓋蕨科							
Woodsiaceae							
假蹄蓋蕨	<i>Athyrium japonicum</i> (Thunb.) Copel.	●					
杪羅科 Cyatheaceae							
筆筒樹	<i>Cyathea lepifera</i> (Hook.) Copel.	●		●			

表 3.15 100-101 年度基隆河生物情勢調查植物紀錄表（雙子葉植物類）

中文名稱	學名	介壽橋	暖江橋	實踐橋	成美橋	百齡橋	關渡大橋
鳳仙花科							
Balsaminaceae							
非洲鳳仙花	<i>Impatiens walleriana</i> Hook.f.	●					
菊科 Compositae							
假藿香薊	<i>Ageratina adenophora</i> (Spreng.) R. M. King & H. Rob.			●			
白花霍香薊	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	●					
紫花藿香薊	<i>Ageratum houstonianum</i> Mill.	●		●	●		
茵陳蒿	<i>Artemisia capillaris</i> Thunb.			●			
帚馬蘭	<i>Aster subulatus</i> Michaux			●	●	●	
大花咸豐草	<i>Bidens pilosa</i> L. var. <i>radiata</i> Sch. Bip.	●	●	●	●	●	●
加拿大蓬	<i>Conyza canadensis</i> L. Cronq. var. <i>canadensis</i>			●			
昭和草	<i>Crassocephalum rabens</i> (Juss. ex Jacq.) S. Moore				●		
鯉腸	<i>Eclipta prostrata</i> L.			●		●	
粉黃纓絨花	<i>Emilia praetermissa</i> Milne-Redh.	●					
臺灣澤蘭	<i>Eupatorium formosanum</i> Hayata	●		●			
刀傷草	<i>Ixeridium laevigatum</i> (Blume) J. H. Pak & Kawano	●					
山萵苣	<i>Pterocypsela indica</i> L. C. Shih						●
南美螞蟥菊	<i>Wedelia triloba</i> L.	●	●	●	●	●	●
雙花螞蟥菊	<i>Wedelia biflora</i> L. DC. var. <i>biflora</i>					●	●
十字花科 Cruciferae							
葶藶	<i>Rorippa indica</i> (L.) Hiern				●		
玄參科							
Scrophulariaceae							
心葉母草	<i>Lindernia anagallis</i> (Burm. f.) Pennell					●	
泥花草	<i>Lindernia antipoda</i> L. Alston	●					
藍豬耳	<i>Lindernia crustacean</i> L. F. Muell	●					
陌上菜	<i>Lindernia procumbens</i> (Krock.) Borbas			●			
通泉草	<i>Mazus pumilus</i> (Burm. f.) Steenis	●					
黃花過長沙舅	<i>Mecardonia probunbens</i> (Mill.) Small				●		
野甘草	<i>Scoparia dulcis</i> L.	●					
桑科 Moraceae							
構樹	<i>Broussonetia papyrifera</i> (L.) Lher. ex Vent.				●	●	●
菲律賓榕	<i>Ficus ampelas</i> Burm.f.			●			
牛奶榕	<i>Ficus erecta</i> Thunb. var. <i>beeheyana</i> (Hook. & Arn.) King	●					
豬母乳	<i>Ficus fistulosa</i> Reinw. ex Blume	●	●	●			
臺灣天仙果	<i>Ficus formosana</i> Maxim.	●					
薜荔	<i>Ficus pumila</i> L.				●		
稜果榕	<i>Ficus septica</i> Burm.f.			●	●		
雀榕	<i>Ficus superba</i> (Miq.) Miq. var. <i>japonica</i> Miq.	●	●				

中文名稱	學名	介壽橋	暖江橋	實踐橋	成美橋	百齡橋	關渡大橋
白肉榕	<i>Ficus virgata</i> Reinw.	●	●		●		
葎草	<i>Humulus scandens</i> (Lour.) Merr.		●	●	●	●	
小葉桑	<i>Morus australis</i> Poir.	●	●	●	●	●	●
大戟科 Euphorbiaceae							
茄冬	<i>Bischofia javanica</i> Blume					●	●
刺杜密	<i>Bridelia balansae</i> Tutcher	●					
大飛揚草	<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp.			●			
血桐	<i>Macaranga tanarius</i> L. Muell. -Arg.						●
野桐	<i>Mallotus japonicus</i> (Thunb.) Muell.-Arg.	●	●				
白孢子	<i>Mallotus paniculatus</i> (Lam.) Mull.-Arg	●	●				
葉下珠	<i>Phyllanthus urinaria</i> L.	●		●			
蕁麻科 Urticaceae							
木苧麻	<i>Boehmeria densiflora</i> Hook. & Arn.		●	●			
青苧麻	<i>Boehmeria nivea</i> L. Gaudich. var. <i>tenacissima</i> (Gaudich.) Miq.	●	●	●			
水麻	<i>Debregeasia orientalis</i> C.J.Chen			●	●		
糯米糰	<i>Gonostegia hirta</i> (Blume) Miq.	●					
長梗紫麻	<i>Oreocnide pedunculata</i> (Shirai) Masam.	●		●			
小葉冷水麻	<i>Pilea microphylla</i> (L.) Liebm			●			
薔薇科 Rosaceae							
蛇莓	<i>Duchesnea indica</i> (Andr.) Focke			●			
山櫻花	<i>Prunus campanulata</i> Maxim.	●					
豆科 Fabaceae							
相思樹	<i>Acacia confusa</i> Merr.	●					●
銀合歡	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit			●			
印度紫檀	<i>Pterocarpus indicus</i> Willd.	●					
山葛(葛藤)	<i>Pueraria montana</i> (Lour.) Merr.	●					
田菁	<i>Sesbania roxburghii</i> Merr.						●
長葉豇豆	<i>Vigna luteola</i> (Jacq.) Benth.					●	●
莧科 Amaranthaceae							
毛蓮子草	<i>Alternanthera bettzickiana</i> (Regel) Nicholson		●	●	●		
空心蓮子草	<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Moq.) Griseb.	●	●	●	●	●	
蓮子草	<i>Alternanthera sessilis</i> L.	●	●	●			
野莧	<i>Amaranthus viridis</i> L.			●	●		●
蓼科 Polygonaceae							
火炭母草	<i>Polygonum chinense</i> L.	●	●	●	●		
腺花毛蓼	<i>Polygonum pubescens</i> Bl.	●	●	●			
早田蓼	<i>Polygonum lapathifolium</i> L.			●			
睫穗蓼	<i>Polygonum longisetum</i> De Bruyn	●	●	●			
羊蹄	<i>Rumex japonicus</i> Houtt.		●		●	●	●

中文名稱	學名	介壽橋	暖江橋	實踐橋	成美橋	百齡橋	關渡大橋
錦葵科 Malvaceae							
朱槿	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.				●		
木槿	<i>Hibiscus syriacus</i> L.	●					
細葉金午時花	<i>Sida acuta</i> Burme f.	●					
金午時花	<i>Sida rhombifolia</i> L.						●
旋花科 Convolvulaceae							
平原菟絲子	<i>Cuscuta ampestris</i> Yunck.					●	●
地瓜	<i>Ipomoea batata</i> (L.)Lam.				●		
牽牛花	<i>Ipomoea nil</i> L. Roth.	●	●			●	●
繖形科 Umbelliferae							
雷公根	<i>Centella asiatica</i> L. Urban	●		●			
臺灣天胡荽	<i>Hydrocotyle batrachium</i> Hance	●					
乞食碗	<i>Hydrocotyle nepalensis</i> Hook.	●					
天胡荽	<i>Hydrocotyle sibthorpioides</i> Lam.			●			
五加科 Araliaceae							
裡白蔥木	<i>Aralia bipinnata</i> Blanco	●	●	●			
江棗	<i>Schefflera octophylla</i> (Lour.) Harms	●					
馬鞭草科 Verbenaceae							
杜虹花	<i>Callicarpa formosana</i> Rolfe			●			
苦林盤	<i>Clerodendrum inerme</i> (L.)Gaertn.						●
柳葉馬鞭草	<i>Verbena bonariensis</i> L.			●			
木犀科 Oleaceae							
白雞油	<i>Fraxinus griffithii</i> C.B.Clarke			●			
柳葉菜科 Onagraceae							
翼莖水丁香	<i>Ludwigia decurrens</i> Walt.			●			
細葉水丁香	<i>Ludwigia hyssopifolia</i> (G. Don) Exell	●		●			
茄科 Solanaceae							
雙花龍葵	<i>Lycianthes biflora</i> (Lour.) Bitter	●					
瑪瑙珠	<i>Solanum capsicastrum</i> Link.	●		●	●		
山煙草	<i>Solanum erianthum</i> D.Don				●	●	
龍葵	<i>Solanum nigrum</i> L.				●		
楝科 Meliaceae							
香椿	<i>Toona sinensis</i> (Juss.) M. Roem.				●		
防己科 Menispermaceae							
千金藤	<i>Stephania japonica</i> (Thunb.) Miers			●			
馬齒莧科 Portulacaceae							
馬齒莧	<i>Portulaca oleracea</i> L.	●					

中文名稱	學名	介壽橋	暖江橋	實踐橋	成美橋	百齡橋	關渡大橋
報春花科 Primulaceae							
小茄	<i>Lysimachia japonica</i> Thunb.			●			
榆科 Ulmaceae							
朴樹	<i>Celtis sinensis</i> Pers.						●
山黃麻	<i>Trema orientalis</i> L. Blume	●	●			●	
三白草科 Saururaceae							
魚腥草	<i>Houttuynia cordata</i> Thunb.	●		●			
千屈菜科 Lythraceae							
克非亞草	<i>Cuphea cartagenesis</i> (Jacq.) Macbride	●					
母草科 Linderniaceae							
早田草	<i>Lindernia ruellioides</i> (Colsm.) Pennell	●					
虎耳草科 Saxifragaceae							
老鼠刺	<i>Itea oldhamii</i> C.K.Schneid.	●					
紫金牛科 Myrsinaceae							
台灣山桂花	<i>Maesa perlaria</i> (Lour.) Merr. var. <i>formosana</i> (Mez) Yuen P. Yang		●	●			
藜科 Chenopodiaceae							
臭杏	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	●		●	●	●	
野牡丹科 Melastomataceae							
野牡丹	<i>Melastoma candidum</i> D.Don	●					
無患子科 Sapindaceae							
無患子	<i>Sapindus mukorossii</i> Gaerm	●					
楓樹科 Aceraceae							
青楓	<i>Acer serrulatum</i> Hayata	●					
葡萄科 Vitaceae							
虎葛	<i>Cayratia japonica</i> (Thunb.) Gagnep.	●					
楊柳科 Salicaceae							
水柳	<i>Salix warburgii</i> Seem.	●	●	●	●		
樟科 Lauraceae							
紅楠	<i>Machilus thunbergii</i> Siebold & Zucc.	●					
黃肉楠	<i>Litsea hypophaea</i> Hayata	●					
爵床科 Acanthaceae							
狗肝菜	<i>Dicliptera chinensis</i> L. Juss.			●			
臺灣馬藍	<i>Strobilanthes flexicaulis</i> S.Moore	●		●			
金絲桃科 Clusiaceae							
地耳草	<i>Hypericum japonicum</i> Thunb. ex Murray	●					

中文名稱	學名	介壽橋	暖江橋	實踐橋	成美橋	百齡橋	關渡大橋
爵床科 Acanthaceae							
翠蘆荊	<i>Ruellia brittoniana</i> Leonard			●	●		
石竹科 Caryophyllaceae							
菁芳草	<i>Drymaria cordata</i> L.	●	●	●	●		
毛茛科 Ranunculaceae							
串鼻龍	<i>Clematis grata</i> Wall.			●	●		
茜草科 Rubiaceae							
雞屎藤	<i>Paederia foetida</i> L.					●	
夾竹桃科 Apocynaceae							
軟枝黃蟬	<i>Allamanda cathartica</i> L.				●		
蝶形花科 Papilionaceae							
珊瑚刺桐	<i>Erythrina coralloidndron</i> L.				●		
酢醬草科 Oxalidaceae							
黃花酢醬草	<i>Oxalis corniculata</i> L.				●		

表 3.16 100-101 年度基隆河生物情勢調查植物紀錄表（單子葉植物類）

中文名稱	學名	介壽橋	暖江橋	實踐橋	成美橋	百齡橋	關渡大橋
禾本科 Gramineae							
巴拉草	<i>Brachiaria mutica</i> (Forssk.) Stapf	●	●		●	●	●
狗牙根	<i>Cynodon dactylon</i> L. Pers.	●		●			
升馬唐	<i>Digitaria ciliaris</i> (Retz) Koel				●		
台灣野稗	<i>Echinochloa crusgalli</i> var. <i>formosana</i>			●			
牛筋草	<i>Eleusine indica</i> L. Gaertn.			●	●		●
白茅	<i>Imperata cylindrica</i> (L.) P. Beauv. var. <i>major</i> (Nees) C. E. Hubb. ex Hubb. Vaughan			●			
柳葉若	<i>Isachne globosa</i> (Thunb.) Kuntze			●			
李氏禾	<i>Leersia hexandra</i> Sw.	●	●				●
五節芒	<i>Miscanthus floridulus</i> (Labill) Warb.	●	●	●	●		●
大黍	<i>Panicum maximum</i> Jacq.				●	●	●
雙穗雀稗	<i>Paspalum distichum</i> L.						●
兩耳草	<i>Paspalum conjugatum</i> Berg.	●			●		
吳氏雀稗	<i>Paspalum urvillei</i> Steud.	●			●		
狼尾草	<i>Pennisetum alopecuroides</i> L. Spreng	●					
象草	<i>Pennisetum purpureum</i> Schumach.		●		●		
蘆葦	<i>Phragmites communis</i> L. Trin.					●	●
開卡蘆	<i>Phragmites karka</i> (Retz.) Trin. Ex Steud.				●		
金絲草	<i>Pogonatherum crinitum</i> (Thunb.) Kunth	●					
棒頭草	<i>Polypogon fugax</i> Nees ex Steud.		●		●		
羅氏草	<i>Rottboellia exaltata</i> L. f.	●		●			
囊穎草	<i>Sacciolepis indica</i> L. Chase	●					
莠狗尾草	<i>Setaria geniculata</i> P. Beauv.			●	●		
棕葉狗尾草	<i>Setaria palmifolia</i> (J. König) Stapf	●			●		
鼠尾粟	<i>Sporobolus indicus</i> L. R. Br. var. <i>major</i> (Buse) Baaijens					●	
天南星科 Araceae							
姑婆芋	<i>Alocasia macrorrhiza</i> (L.) Schott & Endl.	●	●				
芋	<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott	●	●	●	●	●	
薯蕷科 Dioscoreaceae							
華南薯蕷	<i>Dioscorea collettii</i> Hook. f.	●					
莎草科 Cyperaceae							
風車草	<i>Cyperus alternifolius</i> L. subsp. <i>flabelliformis</i> (Rottb.) Kúk.	●					
頭穗莎草	<i>Cyperus eragrostis</i> Lam.	●		●	●		
黃土香	<i>Cyperus esculetus</i> L.			●			
碎米莎草	<i>Cyperus iria</i> L.			●		●	
鹹草	<i>Cyperus malaccensis</i> Roxb.					●	
香附子	<i>Cyperus rotundus</i> L.			●	●		

中文名稱	學名	介壽橋	暖江橋	實踐橋	成美橋	百齡橋	關渡大橋
多葉水蜈蚣	<i>Kyllinga polyphylla</i> Willd.				●	●	
陸生珍珠茅	<i>Scleria terrestris</i> (L.)Fassett.			●			
鴨跖草科 Commelinaceae							
竹仔菜	<i>Commelina diffusa</i> Burm.f.	●	●	●	●	●	●
鴨趾草	<i>Setcreasea Pallida</i> Rose CV.	●					
菝契科 Smilacaceae							
菝契	<i>Smilax china</i> L.	●					
薑科 Zingiberaceae							
月桃	<i>Alpinia speciosa</i> (Winkl.)K.Schum.	●					
野薑花	<i>Hedychium coronarium</i> Koenig	●	●	●			
芭蕉科 Musaceae							
台灣芭蕉	<i>Musa formosana</i> (Warb.) Hayata	●					
美人蕉科 Cannaceae							
美人蕉	<i>Canna indica</i> L.var. <i>orientalis</i> (Rosc.) Hook.f.				●	●	
百合科 Liliaceae							
台灣油點草	<i>Tricyrtis formosana</i> Baker	●		●			

以下就不同河段樣站物種豐富度及優勢種、植群型分布組成及環境，以及不同河段棲地植物恢復初步評估三方面進行分析討論。

一、不同河段樣站物種豐富度及優勢種

(一)介壽橋

代表調查河段上游區，由於樣站濱岸地點較開闊，鄰近山坡地森林，因此出現種類較豐富。本調查共紀錄到蕨類植物 21 種，雙子葉植物 61 種，單子葉植物 22 種，其中包含歸化種 20 種，歸化種比例達 19%。本河段物種豐富度在所有 6 個樣站中最高。

不同棲地各優勢種類分列如下：右岸石籠棲地木本植物群以早期演替植物山黃麻(*Trema orientalis*)、豬母乳(*Ficus fistulosa*)及長梗紫麻(*Oreocnide pedunculata*)較多；左岸石籠棲地以木苧麻(*Boehmeria densiflora*)最優勢；河灘地高草植物類以五節芒(*Miscanthus floridulus*)為優勢，矮草植物以頭穗莎草(*Cyperus eragrostis*)及空心蓮子草(*Alternanthera sessilis*)較多。另外本次調

查於高草區邊緣，發現台灣特有濱溪植物臺灣油點草(*Tricyrtis formosana*)，應列入後續濱溪植物監測對象。

(二)暖江橋

代表調查河段上游區，本樣站鄰近住宅及公園區，可見大面積裸露河岸岩床，濱岸河灘腹地較窄，以適應岩岸植物較多。本調查共紀錄到蕨類植物 2 種，雙子葉植物 24 種，單子葉植物 9 種，其中包含歸化種 12 種，歸化種比例達 34%。本河段物種豐富度在所有 6 個樣站中是居第 4 名。

不同棲地各優勢種分列如下：右岸灘地及水域邊木本植物群可見水柳(*Salix warburgii*)群落，岩塊護岸區以木芋麻(*Boehmeria densiflora*)為優勢，另有白肉榕(*Ficus virgata*)及雀榕(*Ficus superba var. japonica*)等岩生植物，左岸灘地則以高草植物類五節芒、矮草植物類竹仔菜(*Commelina diffusa*)、空心蓮子草及南美蟛蜞菊(*Wedelia triloba*)覆蓋度較多。本河段台灣特有種植物水柳群落，應列入濱溪植物群落復舊監測對象。

(三)實踐橋

代表河段中游區，本樣站鄰近住宅及工廠區，樣站濱岸地點較開闊，可見大面積石籠護岸，亦有岩石堆積形成的 T 字壩。本調查共紀錄到蕨類植物 12 種，雙子葉植物 52 種，單子葉植物 17 種，其中包含歸化種 23 種，歸化種比例達 28%。本河段物種豐富度在所有 6 個樣站中是居第 2 名。

不同棲地各優勢種分列如下：左岸石籠棲地木本植物群以水柳及木芋麻較優勢，草本蕨類植物種類豐富，三叉葉星蕨(*Microsorium pteropus*)及過溝菜蕨(*Anisogonium esculentum*)，另 T 字型壩出現木本植物水柳及木芋麻，高度約在 1-1.5m 之間，草本植物有竹仔菜及蓮子草等。右岸河灘地區木本植物群，以水柳、豬母乳及水麻(*Debregeasia orientalis*)較多；高草植物類以五節芒為優勢，矮草植物以狗牙根(*Cynodon dactylon*)、南美蟛蜞菊、早苗蓼(*Polygonum lapathifolium*)及蓮子草類覆蓋度較多；本河段石籠護岸植被恢復良好，溪流植物三叉葉星蕨應列入後續濱溪植物監測對象。

(四)成美橋

代表河段中游區，本樣站鄰近河濱公園及住宅區，樣站濱岸地點較狹窄，人為干擾利用較嚴重。本調查共紀錄到蕨類植物 1 種，雙子葉植物 33 種，單子葉植物 18 種，其中包含歸化種 15 種及 4 種栽培種，歸化種比例達 38 %。本河段物種豐富度在所有 6 個樣站中居第 3 名。

不同棲地各優勢種分列如下：本樣站護岸多水泥硬體設施，左岸木本植物有白肉榕、稜果榕及山煙草數株，濱岸高草植物類以五節芒為優勢，其他開卡蘆(*Phragmites karka*)及象草(*Pennisetum purpureum*)零星可見。矮草植物類以大花咸豐草(*Bidens pilosa var. radiata*)及升馬唐(*Digitaria ciliaris*)為優勢，其他多人為栽培植物地被。右岸木本植物僅發現小葉桑(*Morus australis*)及水柳小樹各 1 株，草本植物以南美蓬蜚菊、毛蓮子草(*Alternanthera bettzickiana*)、大花咸豐草、巴拉草(*Brachiaria mutica*)及吳氏雀稗(*Paspalum urvillei*)為優勢。本河段濱岸地，木本植物零星出現，以草本植物優勢，其中開卡蘆可以列入監測植物。

(五)百齡橋

代表河段下游區，本樣站鄰近河濱公園及住宅區，樣站濱岸地點較狹窄，人為干擾利用較嚴重。本調查共紀錄到雙子葉植物 19 種，單子葉植物 11 種，其中包含歸化種 15 種，歸化種比例達 50%。本河段物種豐富度在所有 6 個樣站中位居第 5 名。

不同棲地各優勢種分列如下：本樣站護岸多水泥硬體設施，左岸木本植物少，可見構樹種類，高草植物類以蘆葦(*Phragmites communis*)為優勢，其他有鹹草(*Cyperus malaccensis*)及巴拉草(*Brachiaria mutica*)；矮草植物以大花咸豐草較多。右岸木本植物可見山黃麻、構樹(*Broussonetia papyrifera*)及茄苳(*Bischofia javanica*)，橋下另發現人工栽植水筆仔(*Kandelia obavata*)，草本類植物以蘆葦、象草及大黍(*Panicum maximum*)為優勢。本河段開始出現河口區植物蘆葦及鹹草，可以列入監測植物。

(六)關渡濕地

代表河段下游及出海口區，本樣站鄰近濕地區及海岸紅樹林區，樣站濱

岸地點較開闊。本次共記錄到蕨類植物 2 種，雙子葉植物 19 種，單子葉植物 8 種，其中包含歸化種 11 種，歸化種比例達 38%。本河段物種豐富度在所有 6 個樣站中位居第 6 名。

不同棲地各優勢種分列如下：本河段濱岸地木本植物可見苦林盤 (*Clerodendrum inerme*) 海岸植物，其他以構樹 (*Broussonetia papyrifera*)、血桐 (*Macaranga tanarius*) 及野桐 (*Mallotus japonicus*) 較多。水域高草植物以蘆葦為最優勢；草質藤本以雞屎藤 (*Paederia foetida L.*) 及槭葉牽牛花 (*Ipomoea cairica*) 最常見，矮草植物以雙穗雀稗 (*Paspalum distichum*) 及狗牙根較多。本河段陸域濱岸地出現海岸植物類，及水域區蘆葦類最優勢，可以列入監測植物。

二、植群型分布組成及環境

本研究雙向指標種分析 4 個層級分析結果，不同樣站 32 個樣區可以切分成 7 個群團，第一層樣區可以特徵種蘆葦有無分成 2 群，各為 21 個樣區及 11 個樣區。第二層樣區前者可以特徵種吳氏雀稗有無續分成 2 群，各為 6 個樣區及 15 個樣區；另一群也可以特徵種雞屎藤有無續分成 2 群，各為 8 個樣區及 3 個樣區。第 3 層樣區前者 15 個樣區可以特徵種水柳再區分為 2 群，各為 11 個樣區及 4 個樣區。第四層樣區前者 11 樣區可以特徵種最後分成 7 個樣區及 4 個樣區後，不再進行切分群團。

由於分析結果有少數樣區排列偏離樣站地點，另以列表比較法調整，較符合現場實況。本研究綜合研判樣區調查資料，可以分成 7 個植群型，詳細重要組成如表 3.17 植群型分化摘要表，以下再分述各型其物種組成及環境差異。

表 3.17 植群型分化摘要表(數字為重要值，特徵種下有標線)

植群型	A 山地灌叢類				B 山地濱岸林類								C 平原矮草類						D 平原高草類						E 海岸高草類								
	1	3	4	5	B1				B2				D1						D2														
樣區編號	1	3	4	5	11	12	13	14	2	6	7	8	9	10	15	16	17	18	19	20	21	24	25	27	22	23	26	31	32	28	29	30	
五節芒	5	8	8	8	5	5			7	6	6	4		7				4				4			4							4	
空心蓮子菜					7	7	7	9	4	8	8	8	8	6	7			6										4	4				
扁穗牛鞭草							4				6	5																					
野薑花														3																			
菲律賓榕							1																										
長梗紫麻						3																											
水柳					9	8	8		9	9																							
魚腥草					3		7	4	3																								
火炭母草						8	7	6	3		5	5	4																				
二型鳳尾蕨							4																										
台灣油點草							4																										
三叉葉星蕨						7	6																										
豬母乳	4		3	6	5	6	7																										
小葉桑				4		2	4																										
木苧麻	9	9	9	9	7	7																											
杜虹花	3																																
牛奶榕	2																																
腎蕨	7		7																														
江某			2																														

植群型	A 山地灌叢類			B 山地濱岸林類					C 平原矮草類					D 平原高草類					E 海岸高草類							
				B1		B2								D1		D2										
菁芳草	7	5	6	4	3	4	4	3	6	6																
頭穗莎草	5			4	3	7	5	6	5	5	6	5														
香附子				5					6	6	6															
毛蓮子草									6	5	6	7	4	4												
黃花酢醬草									6	5	4															
吳氏雀稗									5	6	6	6	5													
多葉水蜈蚣																						5				
南美蜆蜷菊	6	7	5	5	7	4	6	6	4	6	5	5	4	7	5											
竹仔菜	4			5	3	8	6	7	5	3	3	6	4	5	4	5	4	5	4	4	3					
葎草	8								4	3	5					4	4	4								
大花咸豐草									7	7	8	8	7	7												
巴拉草				7					6	4	5	8	8	4	6	6	7	7	4	5						
大黍													4	4	7	4	7	7								
蘆葦													8	6	8	8	8	8	8	8	8	8				
雙花蜆蜷菊													8	4	4	8	6	6	4	5						
象草													6	8	6					6						
長葉矸豆													5		5	5			- 3 -							
鐵毛蕨																						5				
槭葉牽牛花	6	4																				7 7 7				
雞屎藤																						7 7 7				

(一) 山地灌叢類：腎蕨-木苧麻型 (*Nephrolepis auriculata* — *Boehmeria densiflora* type)

本型由 4 個樣區(A-1-1、A-1-3、A-1-4、B-1-1)組合而成，出現於介壽橋及暖江橋樣站內石籠及岩塊護岸坡面，樣區水平距離河水約 2m，灌木層高度約 2m，覆蓋度約 40%，草本層高度約 0.5m，覆蓋度約 50%，坡度 >45°，石籠人為干擾不明顯。本型特徵種為腎蕨，灌木層優勢種植物有木苧麻，次優勢為豬母乳，出現筆筒樹幼株；草本層優勢植物為五節芒及菁芳草 (*Drymaria cordata*)，藤本類有槭葉牽牛花，出現歸化植物風車草 (*Cyperus alternifolius* L. subsp. *flabelliformis*)。

(二) 山地濱岸林類：水柳-空心蓮子草型 (*Salix warburgii* — *Alternanthera sessilis* type)

本型由 11 個樣區組合而成，出現於介壽橋、暖江橋及實踐橋樣站內，主要為高灘地，少數為石籠坡面。

(三) 山地濱岸林類：三叉葉星蕨-水柳亞型 (*Microsorium pteropus* — *Salix warburgii* subtype)

本亞型由 4 個樣區(C-1-1、C-1-2、C-1-3、C-1-4)分化而成，出現於石籠坡面。樣區水平距離河水約 0.5m，喬木層 4m 及灌木層高度約 2m，覆蓋度約 30%，草本層高度約 0.5m，覆蓋度約 60%，坡度 >45°，人為干擾不明顯。

本亞型特徵種為三叉葉星蕨，喬木層優勢種為水柳，次優勢種為豬母乳，出現菲律賓榕 (*Ficus ampelas*) 及長梗紫麻 (*Oreocnide pedunculata*)；灌木層優勢種為木苧麻；草本層優勢種為空心蓮子草及火炭母草 (*Polygonum chinense*)，出現二型鳳尾蕨 (*Pteris cadieria*)、魚腥草 (*Houttuynia cordata*) 及臺灣馬藍 (*Strobilanthes flexicaulis*)；藤本有千金藤 (*Stephania japonica*)，歸化植物頭穗莎草數量多。

(四) 山地濱岸林類：空心蓮子草亞型 (*Hemarthria compressa* — *Alternanthera sessilis* subtype)

本亞型由 4 個樣區(A-1-2、B-1-2、B-1-3、B-1-4、B-1-5、B-1-6、C-1-5)分化而成，出現於濱岸高灘地，含石率 1-2 級。樣區水平距離河水約 0.5-5m，

草本層高度約 0.5m，覆蓋度約 80%，坡度 $<5^{\circ}$ ，人為干擾不明顯。本亞型特徵種為扁穗牛鞭草(*Hemarthria compressa*)，草本層優勢種為空心蓮子草，次優勢種有火炭母草、南美蟛蜞菊及竹仔菜，出現水柳；藤本有葎草；歸化植物有巴拉草、象草及野薑花等，本亞型優勢種為外來種取代。

(五) 平原矮草類：毛蓮子草-大花咸豐草型(*Alternanthera bettzickiana*—*Bidens pilosa* var. *radiate* type)

本型由 6 個樣區(D-1-1、D-1-2、D-1-3、D-1-4、D-1-5、D-1-6) 組合而成，出現於成美橋樣站內水泥岸邊高灘地，含石率 1 級。樣區水平距離河水約 1m，草本層高度約 0.5-1m，覆蓋度約 75%，坡度 $<10^{\circ}$ ，人為干擾明顯。本型特徵種為毛蓮子草，草本層優勢種植物有大花咸豐草，次優勢有巴拉草、南美蟛蜞菊及吳氏雀稗，出現多葉蜈蚣草(*Kyllinga polyphylla*)、黃花酢醬草(*Oxalis corniculata*)及木本植物小葉桑。本型特徵種及優勢種皆為外來種，是都市草生地群落類型代表。

(六) 平原高草類：雙花蟛蜞菊—蘆葦型(*Wedelia biflora* var. *biflora*—*Phragmites communis* type)

本型由 8 個樣區組合而成，出現於百齡橋及關渡濕地樣站內濱岸高灘地。

(七) 平原高草類：象草-蘆葦亞型(*Pennisetum purpureum*—*Phragmites communis* subtype)

本亞型由 3 個樣區(E-1-3、E-1-4、E-1-6)分化而成，出現於百齡橋濱岸高灘地，含石率 1 級。樣區水平距離河水約 1m，草本層高度約 0.5-1m，覆蓋度約 90%，坡度 $<10^{\circ}$ ，人為干擾明顯。本亞型特徵種為象草，草本層優勢種植物有蘆葦，次優勢有南美蟛蜞菊、雙花蟛蜞菊(*Wedelia biflora* var. *biflora*)、巴拉草及竹仔菜，藤本有槭葉牽牛花及雞屎藤，本亞型為河岸高草型，因局部地點組成差異而分出，另鄰近高灘地出現鹹草，但數量少未取樣。

(八) 平原高草類：大黍-蘆葦亞型(*Panicum maximum*—*Phragmites communis* subtype)

本亞型由 5 個樣區(E-1-1、E-1-2、E-1-5、F-1-4、F-1-5)分化而成，出現

於百齡橋及關渡濕地樣站內水泥岸邊高灘地，含石率 1 級。樣區水平距離河水約 0.5m，草本層高度約 1.5m，覆蓋度約 90%，坡度 $<10^{\circ}$ ，人為干擾明顯。

本亞型特徵種為大黍，草本層優勢種植物有蘆葦，次優勢有雙花薔琪菊、巴拉草及大花咸豐草，藤本有長葉豇豆(*Vigna luteola*)，本亞型為河岸高草型，因局部地點組成差異而分出，關渡濕地樣站出現矮灌叢植物苦林盤，因接近山丘，零星出現之血桐、朴樹、茄苳及烏柏未列入取樣記錄。

(九) 海岸高草類：雞屎藤-蘆葦型(*Paederia foetida* — *Phragmites communis* type)

本型由 3 個樣區(F-1-1、F-1-2、F-1-3)組合而成，出現於關渡濕地樣站水岸邊。樣區水平距離水池約 0.5m，草本層高度約 0.5-1m，覆蓋度約 90%，坡度 $<5^{\circ}$ ，人為干擾明顯。本亞型特徵種為雞屎藤，草本層優勢種植物有蘆葦，次優勢有藤本植物槭葉牽牛花，出現湖泊濕地植物鐵毛蕨(*Cyclosorus interruptus*)，本亞型鄰近濕地水池，因局部地點組成差異而分出，以藤本植物為共優勢種。

三、不同河段棲地植物恢復初步評估

本調查在初步建立物種多樣性及植被分布概況資料，植物群落恢復方面，特別關注不同(工法)棲地物種分佈觀察，如濱岸河灘地、石籠護岸、岩塊護岸及 T 型岩霸。物種組成恢復方面，除一般原生種組成外，觀察重點尚包括特有種、外來種或局部生態優勢種分布情形。本次調查計畫另配合其他生態工法植物適性課題觀察結果，各河段初步觀察顯示，石籠護岸物種多樣性恢復性程度最高。

由本調查可以發現，各河段樣站組成差異大，物種多樣性分布趨勢，實踐橋以上 3 樣站，有較多木本植物組成；成美橋以下 3 樣站，木本植物較少，研判應和鄰近山區種源及散佈能力有關，另屬於濱岸建群種水柳群落在成美橋以下亦未發現，水生植物群落可能有轉換情形，由高草蘆葦類植物取代，此種趨勢愈下游愈明顯，惟鹹草群落則有減少趨勢。

至於外來歸化種比率則以草本種為多。其中歸化種南美薔琪菊和同屬的原生雙花薔琪菊，以百齡橋站為界優勢度明顯有轉換情形，而該地外來物種組成數量高於原生種，應和人為干擾灘地嚴重程度有關。各樣站之外來種植物，多為人工

栽植所致，且無過往文獻資料，無法評估是否有擴散的情況。建議管理單位日後對於現有人工植栽進行定期管理，避免其族群擴張。

就特有種恢復性來說，特有種類僅出現水柳、青楓(*Acer serrulatum*)、臺灣山桂花(*Maesa perularia var. formosana*)及臺灣油點草 4 種，以上游鄰近山地河段較易發現。所有整治河段未出現稀有或瀕危種，研判應和原生植群存在與否有關，亦和河川棲地持續干擾及水位相關。

就原生植物群落恢復階段而言，木本濱岸植物榕樹類出現 8 種，但屬於東北部常見的濱岸代表性楠木類植物大葉楠尚未出現，僅有紅楠及黃肉楠 2 種，另筆筒樹僅在實踐橋以上河段零星出現，其他伴生建群樹種亦屬少量發生，整個上游生態工法整治河段濱岸林組成恢復，仍屬早期灌叢發展階段，有待後續更多演替時間發展。

四、基隆河沿岸殘存木本樹種觀察

(一)介壽橋上游(停車場對岸)

本地點位於整治護岸工程邊界，林相稍複雜，筆筒樹多，經觀察到樹種計有：豬母乳、筆筒樹、野桐、江某、杜虹花、白匏仔、無患子、裡白椴木、食茱萸、九芎、木苧麻、長梗紫麻、青楓。

(二)2.57K+750

本地點為護岸工程未整治的天然岩石區，經觀察到樹種計有：為白匏仔、烏柏、江某、黃肉楠、紅楠、杜英、筆筒樹、相思樹、雀榕、木苧麻。

(三)3.58k+150(侯硐國小對岸)

本地點為護岸工程未整治的天然岩石區，經觀察到樹種計有：杜英、相思樹、野桐、裡白椴木、杜虹花、江某、小葉桑、木苧麻、九芎、榕樹、豬母乳、木油桐、白肉榕。

3.5 基隆河生物情勢調查結果結論與建議

本計畫所選擇之調查樣站，多數均有往年記錄可供查詢。但其記錄大多為非連續性的監測，因此無法檢視基隆河流域歷年的生物相變化。本計畫執行期間約18個月，約經歷6季。由本計畫之資料，或可一窺基隆河流域的生物相組成與變化，但若欲建立較完整之生物資料庫，則建議未來建議持續進行調查，累積長期資料已檢視其內容與變化。

將本計畫與淡水河系河川情勢調查總報告(水利署第十河川局，1995)之調查結果相比較(表 3.18)，僅發現相同樣站為介壽橋與關渡兩樣區，但關渡則因前後兩次之取樣地點不同，比較差異之意義不大，在此不進行相關討論。

比較介壽橋地區之物種調查，本計畫調查之物種數均記錄較多。如以鳥類而言，本計畫記錄物種有高階物種如猛禽等，亦有溪流指標性鳥種，翠鳥。整體而言代表生物多樣性增加，生態系更為豐富。但以小型哺乳類而言，其結構有顯著變化。目前貓犬的出現，應與人為影響有關，亦壓縮當地小型哺乳類的生存。在兩生類部分，文獻記錄中僅有1次調查，因此物種與數量均少。而爬行類動物部分，則無相關資料。魚類部分之比較，請詳見第八章內容。

表 3.18 本計畫調查介壽橋各類物種與往年文獻比較

	淡水河調查記錄物種數	本計畫記錄物種數
鳥類	18 種	33 種
兩生類	1 種 拉都希氏赤蛙	8 種 黑眶蟾蜍、盤古蟾蜍、澤蛙、斯文豪氏赤蛙、艾氏樹蛙、褐樹蛙、日本樹蛙、面天樹蛙
爬行動物類	缺	5 種 斑龜、白腹遊蛇、臭青公、黃口攀蜥、蓬萊草蜥
小型哺乳類	2 種 小黃腹鼠、台灣灰鼯	3 種 家貓、家犬、溝鼠

而在關渡地區，由於本計畫調查範圍與淡水河系河川情勢調查總報告(水利署第十河川局，1995)不同，因此無法進行物種比較。若欲以大致相同調查範圍相比，本計畫之調查區域亦難以與其他資料比對。但可將淡水河系河川情勢調查總報告(1995)與台北市野鳥學會之資料進行比對，做一綜合性討論。自 2005 年開始台北市政府委託台北市野鳥學會關渡自然公園管理處在自然保留區內持續做鳥類調查，整理至 2010 年的調查資料共紀錄鳥種 95 種，主要以鷓鴣科水鳥與鷺科水鳥為主。由於 2005-2008 年為以 7-12 月為調查期，因此暫時不計，檢視 2009-2010 年之記錄物種數，分別為 69、55 種。淡水河系河川情勢調查總報告之記錄種為 77 種。但扣除部分稀有鳥種僅 1 隻次之記錄，則差異不大。而檢視關渡早期調查(沙謙中，1984)之記錄共有 115 種，則顯示關渡地區鳥類物種近來逐漸減少。這現象在在 2006 年台灣大學生演所李培芬教授的「臺北市關渡自然公園及自然保留區生態環境監測計畫」報告書中提到，由於關渡自然保留區環境變化，其早年大片灘地及廢耕田減少，因此灘地僅剩退潮時露出的潮河及南側的狹長狀灘地，但露出的時間也僅止於大潮時。如此棲地面積減少、壓縮的現象，推測是關渡地區鳥類物種與數量下降的原因，本次生態調查整合兩年調查成果，提出下列四點結論及建議：

一、生態調查成果，以上游樣區較佳

在本計畫所調查的樣區中，可發現各樣站生物組成不同。概括而言，基隆河整體生態相（含動植物組成），均以上游較佳，並沿中下游遞減，至關渡地區又略顯改善。

上游介壽橋的生物調查成果，在 6 個樣站中較佳。在陸域動物方面，除小型哺乳類明顯受人為影響外，其餘如鳥類、兩生類等的物種數高，種類也多由原生種組成。而水域動物方面，介壽橋之魚類均為台灣原生魚類，蟹類亦有日本絨螯蟹之記錄。表示當地棲地環境好、水質佳，適合台灣低海拔原生生物居住。而暖江橋之植物樣貌因人為管理，則較顯單調。但其魚類與鳥類之組成仍可發現許多原生物種。若管理單位日後經營若欲以生物多樣性為目的，可選擇上游地點較佳，亦適合作為生態保育的環境教育題材。更加上暖江橋的地形樣貌特殊，可發現壺穴等地景，更可建構為環境教育的素材之一。

中下游之成美橋與百齡橋的生物相較為單調，推測是由於當地棲地環境較為單純，且人為干擾強（如除草、人為活動等），對許多陸生動物來說，是較不理想的棲地條件。可能是本計畫調查成果中，其小型哺乳類、兩棲類、爬行動物類之物種與數量均低的原因。而其魚類組成，在成美橋顯著以外來魚類吳郭魚為優勢物種，百齡橋則混有部分周緣性魚類但仍以吳郭魚為大宗。若管理單位欲改善成美橋與百齡橋之生態樣貌，在陸域管理方面，建議降低干擾強度，並營造較為多樣化、異質性的棲地空間，使各種動物能有棲息的環境。在水域方面，則建議必須改善成美橋與百齡橋的水質，讓水生動物的棲地環境品質改善，應可逐漸改變其魚類組成，更適合本土原生魚種之生存。

至關渡地區，由於接近出海口，因此可發現有許多周緣性魚類，大幅增加了魚類物種數。在鳥類方面，當地更有記錄許多遷徙性鳥類。在物種組成上較成美橋、百齡橋豐富。

二、動物分布受人為干擾影響

以各種動物監測而言，小型哺乳類是容易受人為活動所影響的物種，在人為活動較為旺盛的地區，可容易發現小型哺乳類，如臭鼬、小黃腹鼠等活動蹤跡。但在介壽橋地區，計畫團隊甚少記錄到小型哺乳類，但於當地觀察到許多家貓、家犬等。侯硐又有「貓村」之名，以當地家貓活動為重要景點之一，因此觀察到家貓活動實屬合理，但由於家貓會捕食小型哺乳類，可能是影響調查資料物種的原因。

魚類相的組成，首先和當地棲地環境有關，在本計畫上游區段的魚類資料顯示，魚類多為原生性初級淡水魚類，符合其魚類分布特性。而到了百齡橋、關渡樣區，則開始記錄有周緣性魚類，顯示此處接近河口，是周緣性魚類活動的區域範圍。除與環境相關外，魚類組成亦與水質有密切關係，最為顯著的地區是實踐橋與成美橋間，成美橋、百齡橋的魚類均以外來魚種為優勢，推測和實踐橋與成美橋間的水質污染指數，由輕微污染轉為中度污染有關（行政院環保署 89-99 年水質監測資料），由於污廢水的排放，造成實踐橋以上和成美橋以內的魚類組成差異。魚類之細部分析與討論，請見第八章。

鳥類組成的變化上，可以觀察到上游所出現的物種，多以森林性、溪流性鳥類居多，如台灣藍鵲、竹雞、翠鳥等，與環境現況吻合。但在成美橋與百齡橋則有許多外來種、飼養種出現，如家八哥、野鴿等，這應與周遭環境受到許多人為影響因素有關。

三、以指標物種作為環境改善評估方式

在整體基隆河的環境經營，建議管理單位日後降低水泥化設施的比例，在棲地上以結構較複雜的型態，如陸域應有增加林木與灌叢，增加其棲地異質性。濱水的施工方式，則可採用石籠護岸等方式，一來使植生結構較為多樣，二來也增加動物躲藏、棲息的場所。在溪流河川的改善上，則以改善水質為首要，使原生物種能有更好的生活環境。而為了解日後基隆河沿岸棲地品質的改善狀況，列出部分指標物種如下。

以鳥類而言，適合作為指標物種的鳥類包括猛禽類、保育類，以及能夠代表溪流品質的翠鳥。本計畫之調查中，多數樣站均有翠鳥之記錄。翠鳥為台灣原生鳥類，可於低海拔之河川、溪流、池塘等水域周遭活動，又稱魚狗，以魚、蛙、小型爬蟲與昆蟲為主食。由於牠多在河溝邊的土質環境築巢，若當地多為水泥所覆蓋，則不易發現其蹤跡，加上食性反應溪流是否有魚類出現，因此常常被用來作為評估水域環境品質的指標物種。

而對於評估水質而言，以魚類和蟹類較適合作為指標物種。魚類部分的指標物種，於第八章詳述。蟹類部分，則建議以日本絨螯蟹作為指標。日本絨螯蟹俗稱毛蟹，為兩側迴游型（Amphidromous migration）的淡水蟹類，是台灣原生蟹類。主要分布於東北角及西部地區的河川溪流中，幼體孵化後於海域中成長，待第二年成長至大眼幼體（megalopa）期時，便溯河而上至淡水水域生活；成熟個體在每年的晚秋，從淡水水域返回河口附近進行交配繁殖。其迴游的特性，可作為河川是否通暢適合動物遷徙，以及水質品質的參考指標物種之一。

在植生部分，藉由本計畫之植群調查，以初步建立各河段的植群組成。若日後管理單位欲進行植生維護栽植。列舉合適之原生物種如下。

介壽橋至實踐橋段(重要性依序遞減)

九芎、青楓、烏柏、杜英、無患子、白雞油、山櫻花、紅楠、豬母乳、雀榕、

江某、杜虹花、食茱萸、台灣石楠。

成美橋至百齡橋段(重要性依序遞減)

茄冬、苦楝、朴樹、無患子、稜果榕、構樹。

四、日後應持續進行生物相調查

生態資料庫的建立，需要長時間的調查累積資料。因此建議管理單位仍應持續進行基隆河沿岸生物相監測。建議調查項目應包含植物以及水陸域動物，陸域動物建議為小型哺乳類、兩棲類、爬行動物類、鳥類；水域動物建議項目為魚類、蝦蟹類。各水陸域動物均應每季進行調查一次，或至少應每年進行2次調查。而由於植物的演替速度較慢，若沿岸環境無遭受嚴重破壞，建議後續物種組成、結構及動態，至少每5年定期監測調查1次。調查時間則應持續長期進行，建立當地物種資料庫，以觀察物種變化趨勢。

第四章 河岸護坡工程之抗沖蝕行為能力評估

「基隆河治理計畫(前期計畫)」共完成 11 處防洪區段堤防工程，以符合重現期 200 年洪峰流量並達到納莉颱風洪水位為目標之堤防，各區段堤防均採用近自然工法施作，並營造多處親水公園及綠地，提供民眾休閒場所。本研究團隊採用現場勘查並配合衛星影像資料來探討各治理河段之沖淤變化，同時配合歷年大斷面測量資料及 HEC-RAS 水理分析，藉此研判其護坡工程之抗沖蝕行為能力，最後再採用歐洲河工水道協會(2004)所建議的方法，檢核各河段護岸工程於 200 年洪峰流量時之流速的抗沖蝕安全性，分析流程詳圖 4.1。

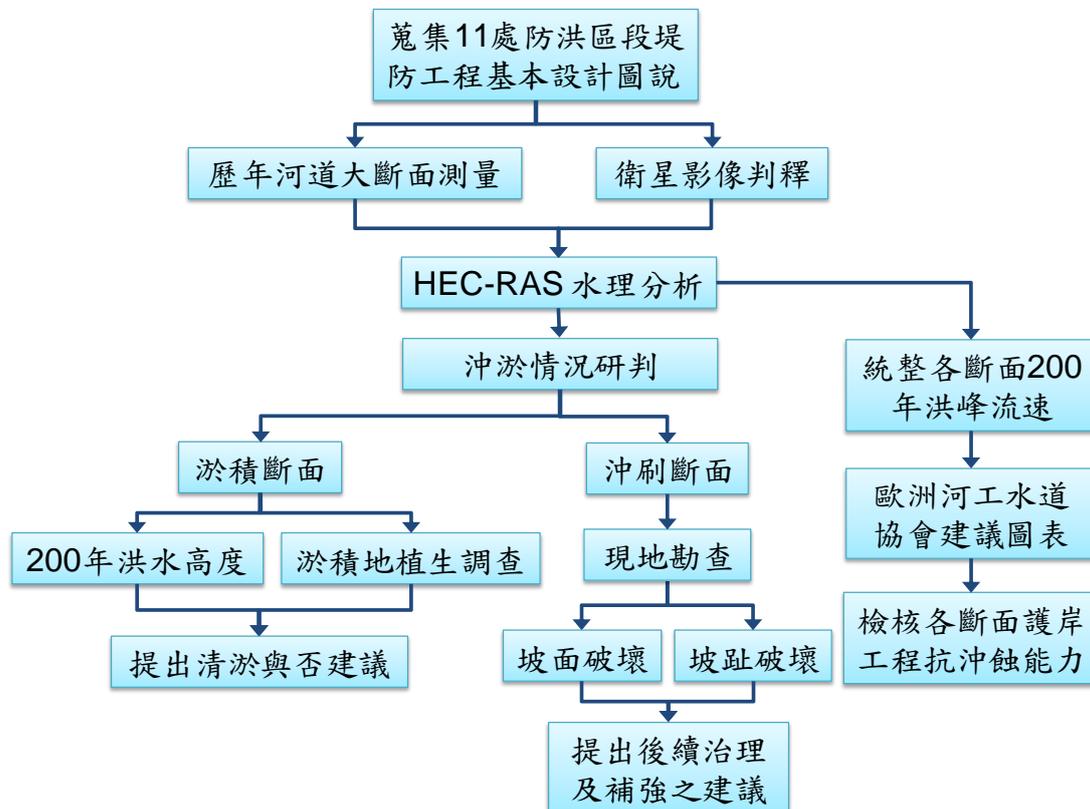


圖 4.1 河岸護坡工程之抗沖蝕行為能力評估流程

4.1 基隆河歷年河道沖淤變化探討

自有記錄已來，基隆河曾發生多起水患，並且對基隆河流域人民生命財產安全造成嚴重的威脅，除此之外，於治理前基隆河河床沖淤嚴重，影響其通水能力，

雖然自「基隆河治理計畫(前期計畫)」完工以來，颱洪水患的威脅已大幅改善，然部份河段仍有零星之沖蝕與土方崩坍，並造成部份河道淤積，因此在沖淤尚未達平衡的前提下，河道仍有可能產生變化，此一變化是否會影響基隆河之河川環境，進而使預期之治理目標產生折扣；亦或治理工程完成之後，相關之工程設施是否會對基隆河之河道沖淤產生影響，實有必要針對基隆河歷年之河道沖淤變化進行深入探討，為探討歷年沖淤變化，工作內容除收集基隆河歷年河川斷面測量資料之外，亦採用衛星影像分析來補充探討量測斷面間之河道沖淤變化情形。

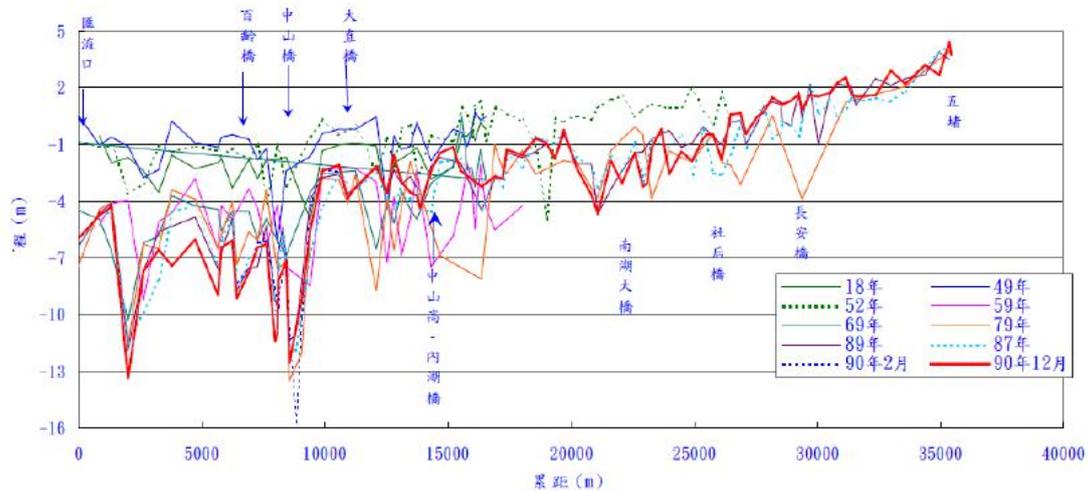
4.1.1 基隆河河川斷面測量資料蒐集

基隆河為淡水河系三大支流之一，而淡水河防洪治計畫起始於民國 53 年－「台北地區防洪治計畫第一期實施工程」，繼於民國 62 年經濟部核定「台北地區防洪計畫建議方案」，分為台灣省與台北市兩部份，洪水保護標準採用 200 年洪水頻率，以開闢二重疏洪道分洪及整體堤防之興建，同時建立洪水預報系統，分三期完成。據此，成立有「淡水河長期水理觀測隊」，專責執行相關工作，嗣因精省，目前此項業務轉由經濟部水利署第十河川局繼續辦理。其工作項目中有一「河道變遷測量」，包含：河道斷面測量、水尺標高檢測及測站斷面測量、全河系水文網基樁檢測。

故基隆河自民國 58 年後，即有較完整之河川斷面測量資料；另根據「淡水河防洪治本計畫書（民國 53 年）」報告中之資料，尚有民國 18 年、49 年、51 年與 52 年等之斷面資料，雖年份並未涵蓋完整，但對於較長之歷史年限資料仍有助益，以了解較長時間河川斷面之變化情形。惟其較早年之測量，僅有下游部份，較上游之資料仍缺乏。

依中興工程顧問公司於民國 91 年所進行之「洪災後基隆河沖淤調查與對策」計畫所述，基隆河自河口至南湖大橋為下游段，其河床平均坡降約為 1/6,700，自南湖大橋起至暖暖八堵橋為中游段，其平均坡降約為 1/4,900，自八堵橋以上至侯硐介壽橋為上游段，其平均坡降約為 1/250，侯硐介壽橋以上為山地河川。由於基隆河中、下游河道蜿蜒而平緩，加以河川兩岸土地高度開發，形成人與水爭地，而使河道窄縮，故其自然排洪條件不佳，每逢豪雨成災。另外，亦根據當時所蒐集的資料繪製基隆河歷年大斷面豁壑線縱剖面線圖(詳圖 4.2)。由於該研

究時間係於「基隆河治理計畫(前期計畫)」執行之前，未能及時反應治理計畫對基隆河河道沖淤變化之影響。



資料來源：洪災後基隆河沖淤基隆河沖淤調查與對策，經濟部水利署(2002)

圖 4.2 基隆河歷年大斷面豁壑線縱剖面線圖(k01~k88)

故蒐集近年來之基隆河歷年測量斷面資料，進行基隆河治理計畫前、中及後之河道沖淤變化，由水利署第十河川局提供斷面量測資料進行各年份大斷面豁壑線繪圖，圖 4.3 所示範例為民國 99 年進行測量結果之基隆河大斷面豁壑線縱剖面圖；圖 4.4 所示範例為民國 100 年所進行之基隆河第 046 號斷面測量成果。

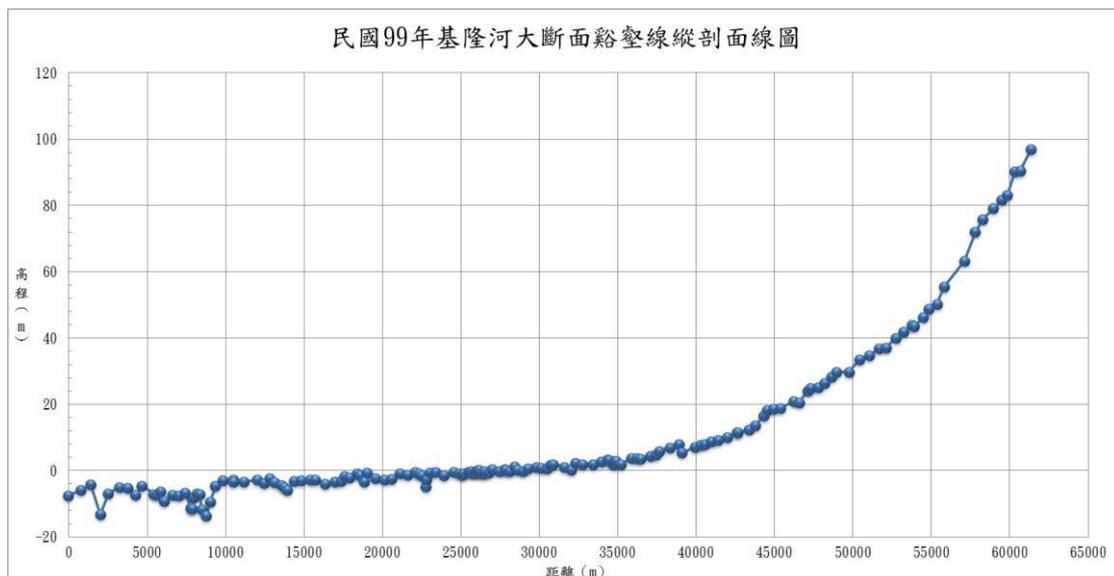


圖 4.3 基隆河民國 99 年量測之大斷面豁壑線縱剖面圖(K001~K134)

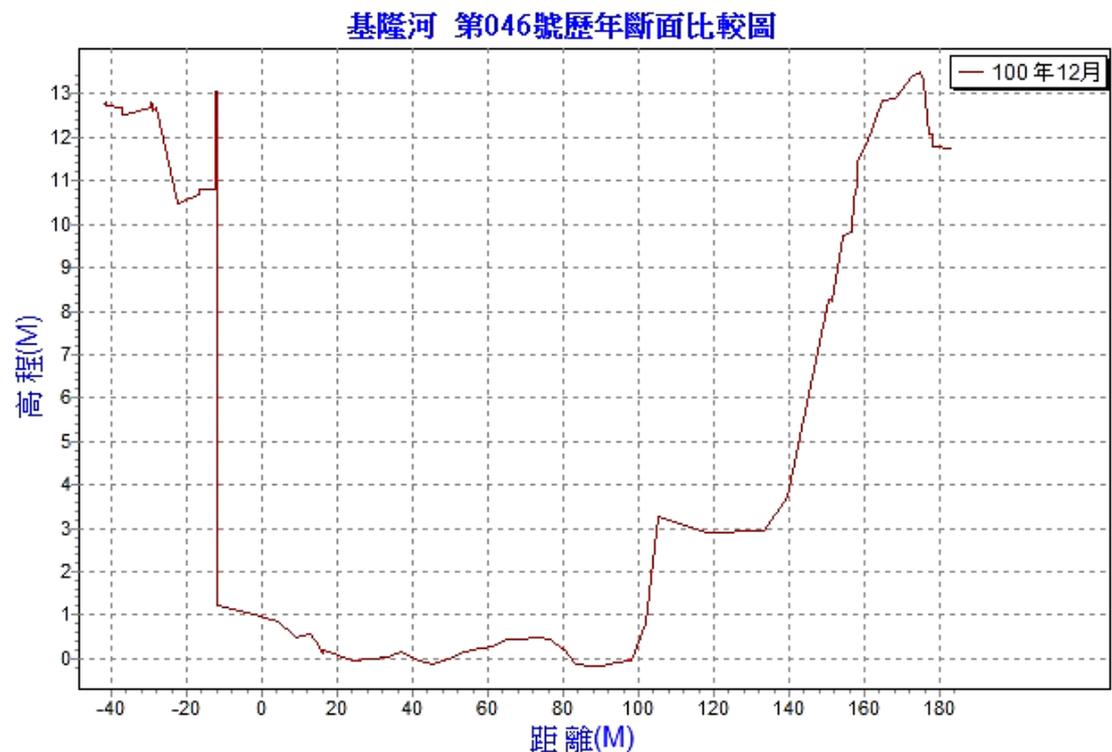


圖 4.4 河道断面測量成果圖(民國 100 年第 046 號断面)

4.1.2 衛星影像判釋河道沖淤變化

由於河川断面測量資料有限，且無法進行全流長之評估與分析，故為進行整體並有效瞭解基隆河道歷年沖淤變化，本案配合採用衛星影像進行河道範圍、河灘地及土地利用變化之分析，因顧及可能之河道沖淤變化，取基隆河道主河道至兩岸断面量測樁 50 公尺內範圍與明顯堤防界限內為本案之主要工作範圍。

一、衛星影像處理方法及工作流程

衛星影像之工作方法採用衛星影像為原始衛星影像，亦即涵蓋近紅外光波段，採用可見光之紅色光與近紅外光可取得地表植生指標(Normalized Difference Vegetation Index, NDVI)，NDVI 之計算公式如下：

$$NDVI = \frac{(NIR - VIS)}{(NIR + VIS)}$$

其中，

NIR：近紅外光反射量

VIS：紅色可見光反射量

藉由地表植生指標可進行土地分區自動化分類，但分類成果因仍存在誤判等問題，因此同時採用高解析度衛星影像進行輔助修正，衛星影像輔助判釋河道沖淤變化流程如圖 4.5 所示，挑選年度包含整治前、中、後進行衛星影像判釋，使用之衛星影像資料如表 4.1 所示，挑選衛星影像時選擇含雲量低於百分之十影像，因植生覆蓋受季節影響甚劇，故分析時將冬季與夏季分別計算比較之。此外，採用輔助之高解析度衛星影像於選定年份夏季均無合適影像，故分類後輔助修正以冬季為主。

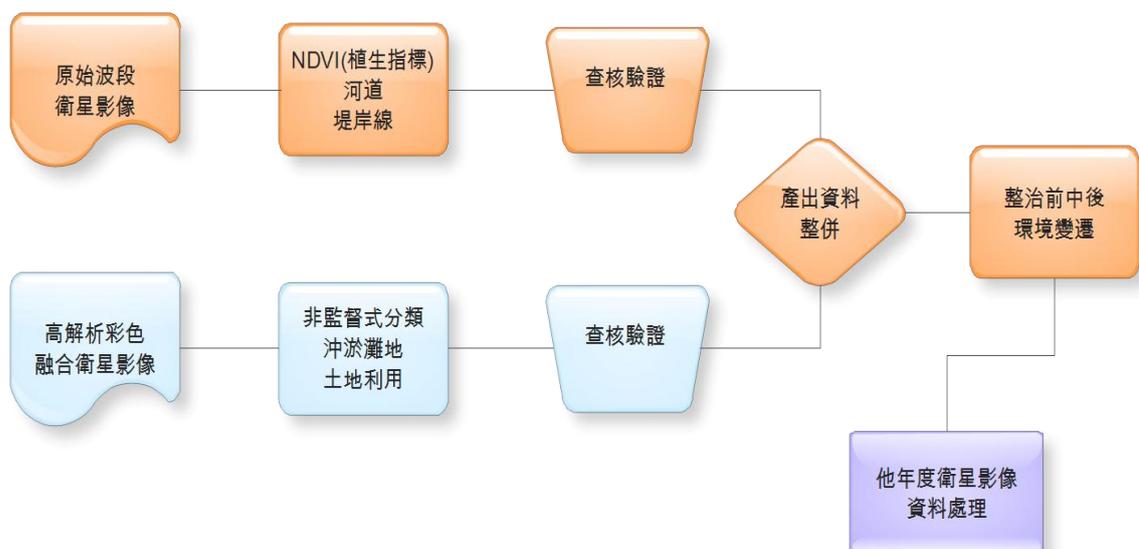


圖 4.5 衛星影像輔助判釋河道沖淤變化流程

表 4.1 衛星影像判釋使用之圖資

日期	影像類別	波段	坐標系統	解析度	備註
1995/11/25 (02:25:27GMT)	SPOT3	GREEN、RED、 NIR(近紅外光)	TWD67	20m	整治前 (冬季)
1996/07/22 (02:50:40GMT)	SPOT2	GREEN、RED、 NIR	TWD67	20m	整治前 (夏季)
1999.08.08 (02:39:32GMT)	SPOT 4	GREEN、RED、 NIR、SWIR(短波紅 外光)	TWD67	20m	整治前 (夏季)
2001.01.18 (02:26:24GMT)	SPOT 1	GREEN、RED、NIR	TWD67	12.5m	整治前 (冬季)
2001.08.11 (02:25:16GMT)	SPOT 4	GREEN、RED、 NIR、SWIR	TWD67	20m	整治前 (夏季)
2004.02.16 (02:25:02GMT)	SPOT 5	GREEN、RED、 NIR、SWIR	TWD67	10m	整治中 (冬季)
2004.07.12 (02:25:18GMT)	SPOT 4	GREEN、RED、 NIR、SWIR	TWD67	20m	整治中 (夏季)
2005.09.20 (02:30:39GMT)	SPOT 5	GREEN、RED、 NIR、SWIR	TWD67	10m	整治中 (夏季)
2005.11.28 (02:33:21GMT)	SPOT 4	GREEN、RED、 NIR、SWIR	TWD67	20m	整治中 (冬季)
2010.08.02 (02:08:41GMT)	SPOT4	GREEN、RED、 NIR、SWIR	TWD67	20m	整治後 (夏季)
2010.12.20 (02:11:44GMT)	SPOT 4	GREEN、RED、 NIR、SWIR	TWD67	20m	整治後 (冬季)

計算後地表植生指標後範例如圖 4.6 所示，將地表植生指標分類後首先粹取出河道範圍，切出河道與雲覆區域與陰影區域後進行其餘地區土地利用資料分類，第一階段進行分類範圍為河道斷面量測樁位置兩側 50 公尺範圍，分類完成後結果利用同年度同時期高解析度衛星影像進行修正，主要土地利用分類簡化為六大類，包含河道、裸露地、草地、樹木、護坡、建築物等六類，其中建築物分類亦涵蓋水泥覆蓋之人工構造物，經校驗後之衛星影像數化成果如圖 4.7 所示，其餘各圖幅則列於附錄 D 中。

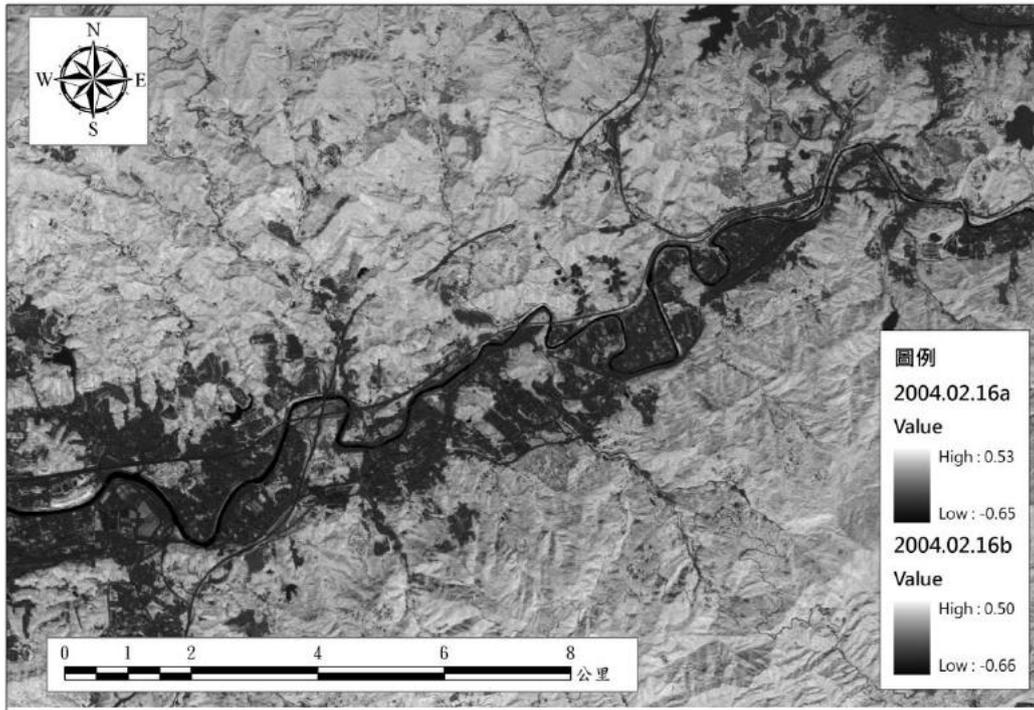


圖 4.6 地表植生指標計算結果範例(2004 年 2 月 16 日)

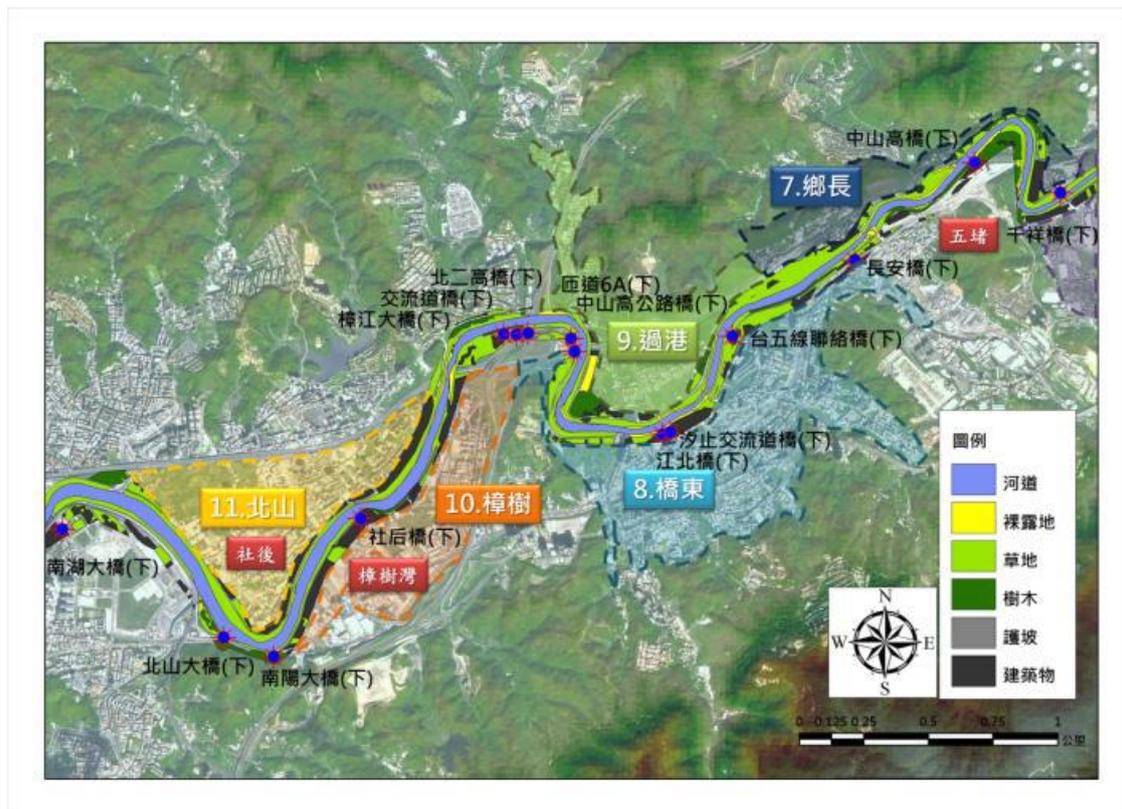


圖 4.7 2010 年基隆河衛星影像數化成果圖（圖幅 3/5）

二、整治前中後之綠被覆變化探討

將遙測影像判釋所得成果之草地及樹木等兩類別整併為綠被覆地，將歷年之綠被覆地變化趨勢繪如圖 4.8 所示，由圖上可知，於冬季期間之綠被覆地面積無太大變化，夏季計算所得之綠被覆結果則顯示於整治期間綠被覆地面積減少，於整治後大幅增加。

為探討各整治區段間之綠被覆地變化趨勢，將各整治區段衛星影像數化成果依照 11 個整治區段擷取，所得之歷年夏季及冬季綠被覆地面積變化分別列如表 4.2 及表 4.3 所示，將結果繪製分別如圖 4.9 及圖 4.10 所示，各整治區段各年間之綠被覆地變化依據整治前-整治中-整治後變化，各區段夏季於整治期間綠被覆地面積均大幅減少，於整治後則大幅增加，惟於冬季時季節因素影響，碇內、大華、七堵及鄉長區段綠被覆地面積與整治前變化不大，其餘整治區段於冬季期間均屬於整治後大幅增加情形，冬夏季差異較大原因可能來自於冬季期間落葉造成。

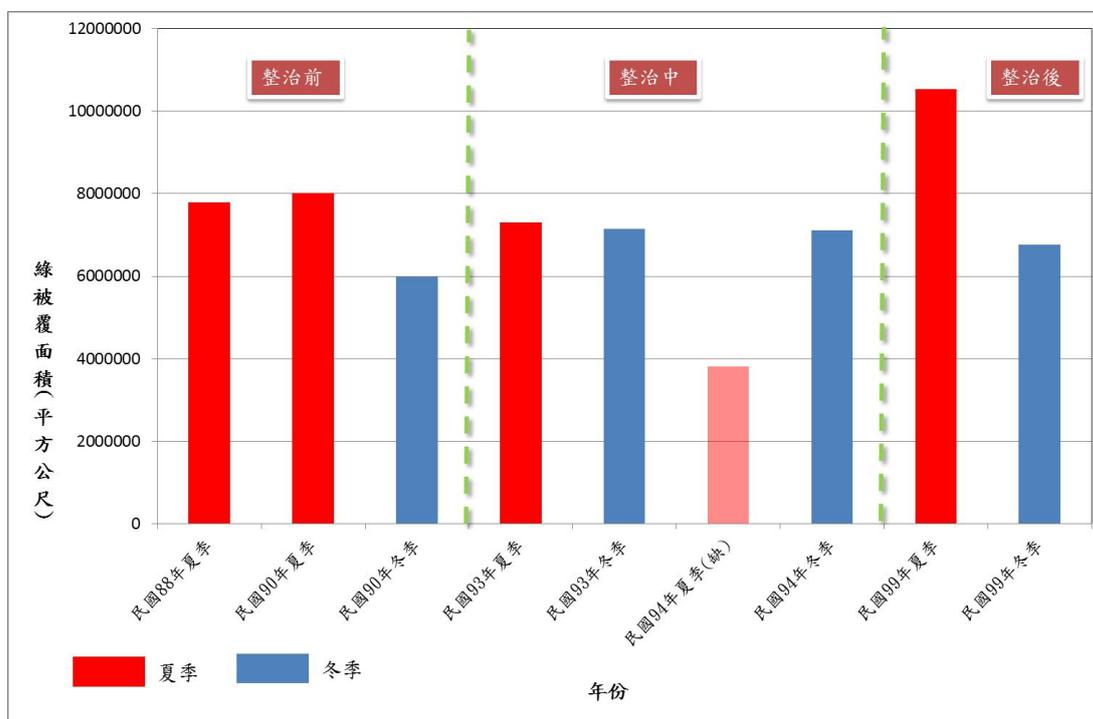


圖 4.8 基隆河沿岸歷年綠被覆地變化趨勢

表 4.2 各整治區段內歷年夏季綠被覆地面積(單位：平方公尺)

編號	區段	民國 85 年	民國 88 年	民國 90 年	民國 93 年	民國 94 年	民國 99 年
1	瑞芳	885074	1039348	899091	956282		1284148
2	碇內	55441	70721	80904	43725		104423
3	大華	188077	218443	218195	98916	105823	228868
4	七堵	42321	59705	58941	21397	26327	114741
5	六堵	176573	201275	189867	118950	116239	223553
6	百福	296745	247392	188443	172324	133727	385858
7	鄉長	154726	163743	105192	139830	108436	220781
8	橋東	257020	101141	113279	77645	120702	278142
9	過港	281534	127980	146641	161668	154964	329202
10	樟樹	87343	9039	9397	13861	22963	94415
11	北山	221751	84005	105230	79165	95327	234451

表 4.3 各整治區段內歷年冬季綠被覆地面積(續)(單位：平方公尺)

編號	區段	民國 84 年	民國 90 年	民國 93 年	民國 94 年	民國 99 年
1	瑞芳	949851	665618	463075	774731	783910
2	碇內	40393	20458	72774	21208	26557
3	大華	157671	134403	99370	156580	133986
4	七堵	16208	23178	23679	41851	18729
5	六堵	150911	94970	47774	138715	122071
6	百福	174513	159835	162758	220790	233507
7	鄉長	125969	103648	104233	130907	100659
8	橋東	181506	115356	93519	87813	182619
9	過港	242186	115795	154305	177586	214348
10	樟樹	40624	37299	47865	71312	65523
11	北山	205843	90544	47743	111424	158024

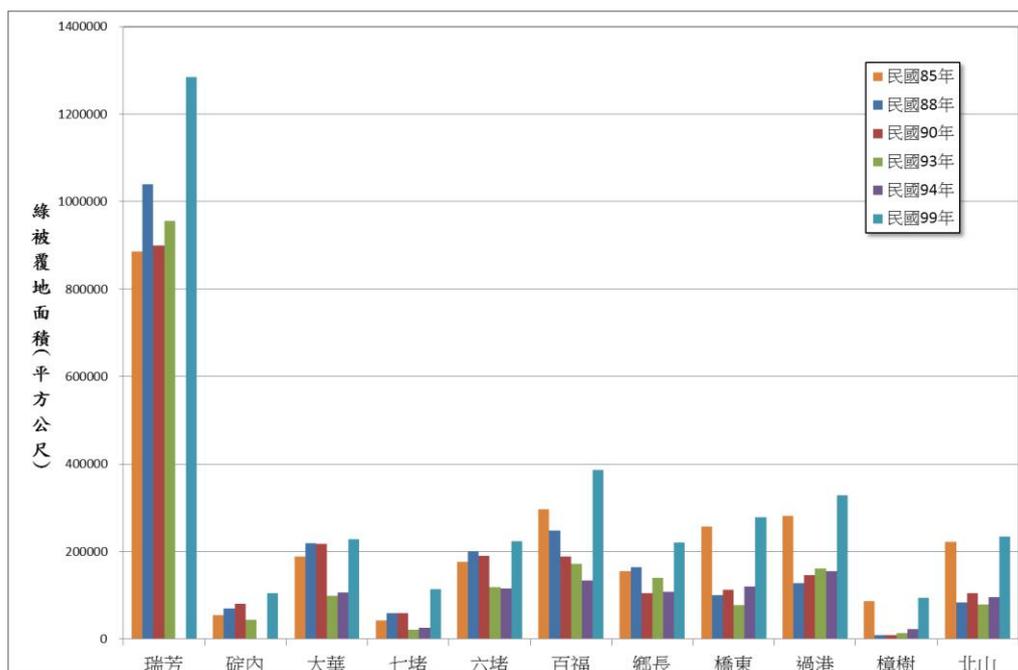


圖 4.9 基隆河沿岸各整治區段歷年夏季綠被覆地變化趨勢

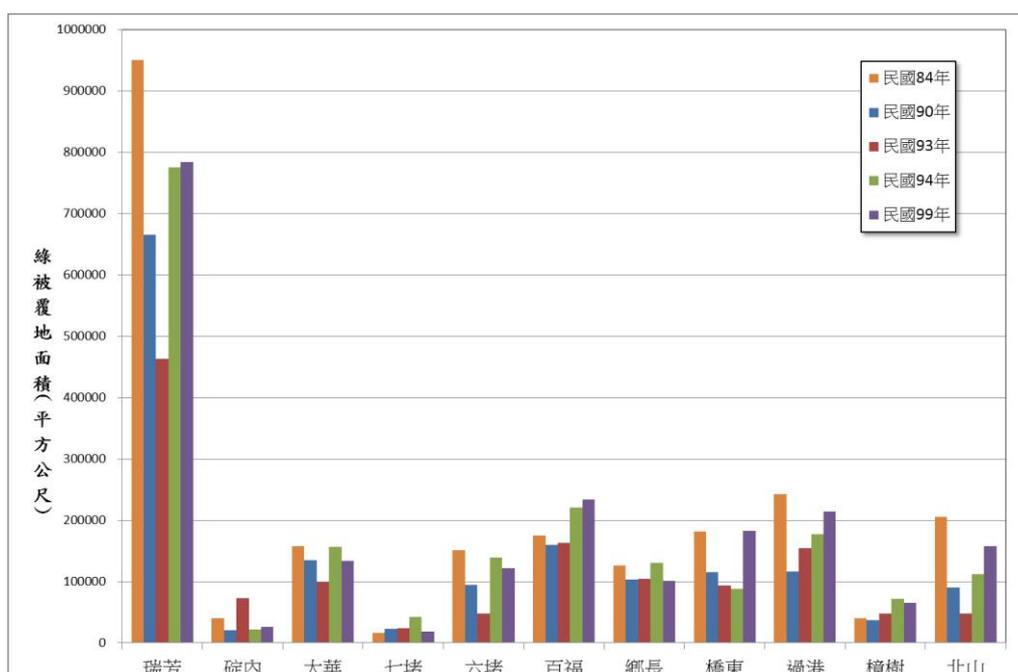


圖 4.10 基隆河沿岸各整治區段歷年冬季綠被覆地變化趨勢

4.1.3 斷面量測成果分析 – 河床底部低點高程變化

為檢討基隆河整治前、中、後之沖淤變化，以民國 90 年斷面量測資料為基準，各年份河床底部低點值擷取後如附錄表 E.1 所示，進行各年份與民國 90 年

溪床底部高程最低點比較後，各年份比對成果分別如圖 4.11~圖 4.13 所示，由圖中可知，民國 90 年後至民國 94 年間，淤積主要出現於下游，刷深的部分則主要出現於中游至下游段，其中刷深最劇處發生於民國 93 年，斷面 K056 位置，刷深量為 4.6 公尺，另以民國 98 年為基準，計算民國 99 年至民國 98 年之河床底部低點變化，計算結果如圖 4.14 所示，相較於前述年份間沖淤比對，民國 98 年至民國 99 年之沖淤變化少至 -1.95 公尺至 1 公尺之間。

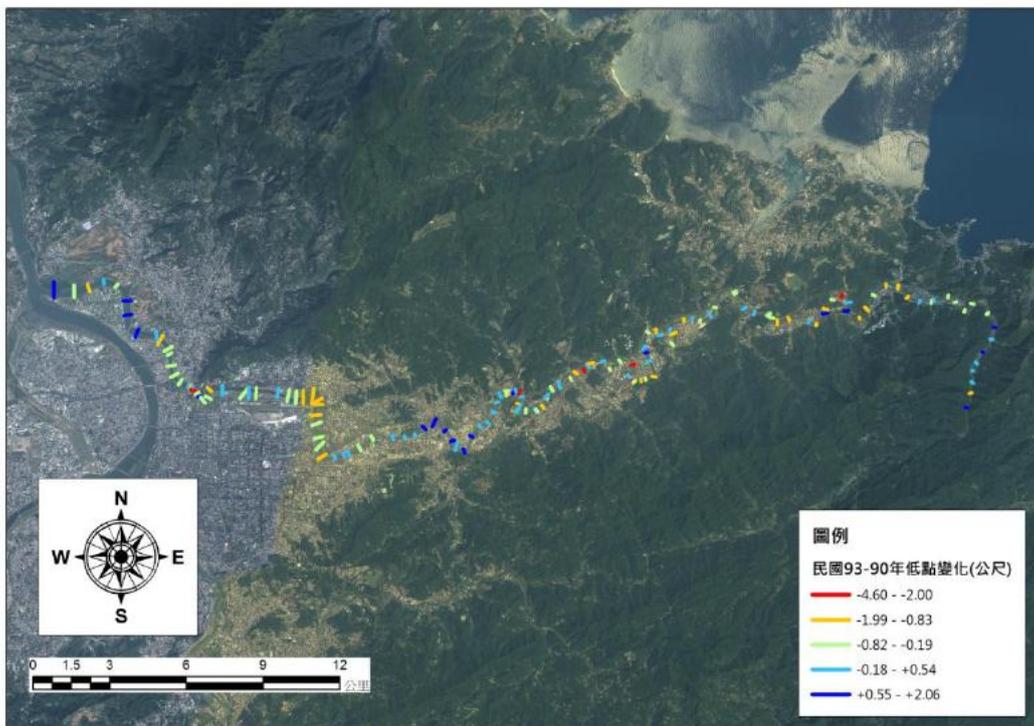


圖 4.11 民國 93 年相較於民國 90 年之溪床低點比較圖（單位：公尺）

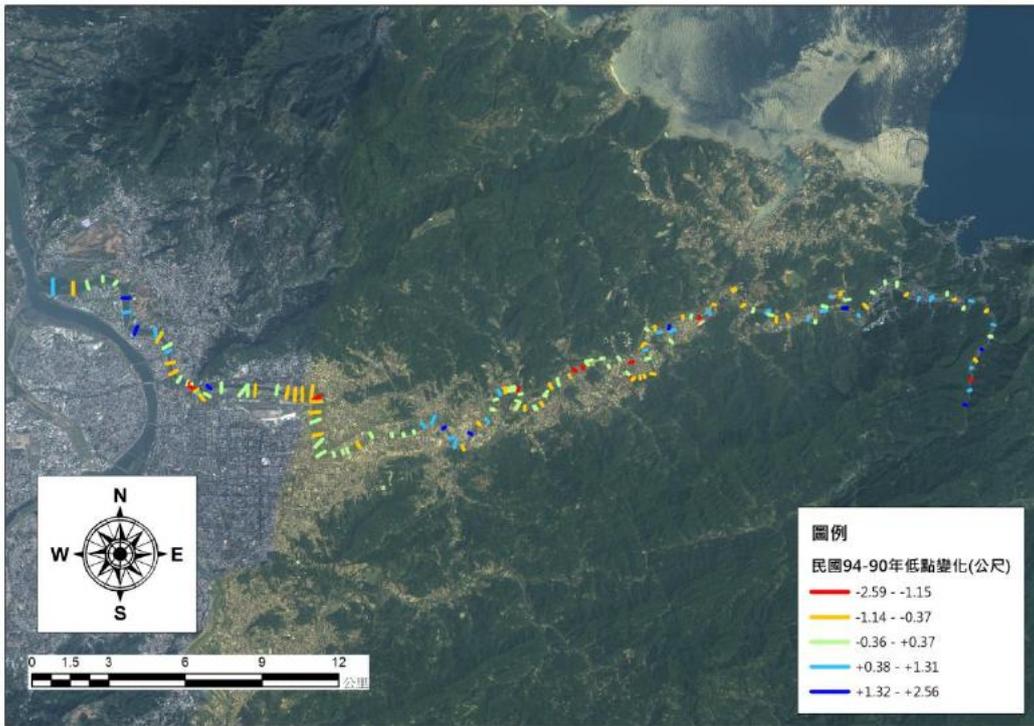


圖 4.12 民國 94 年相較於民國 90 年之溪床低點比較圖（單位：公尺）

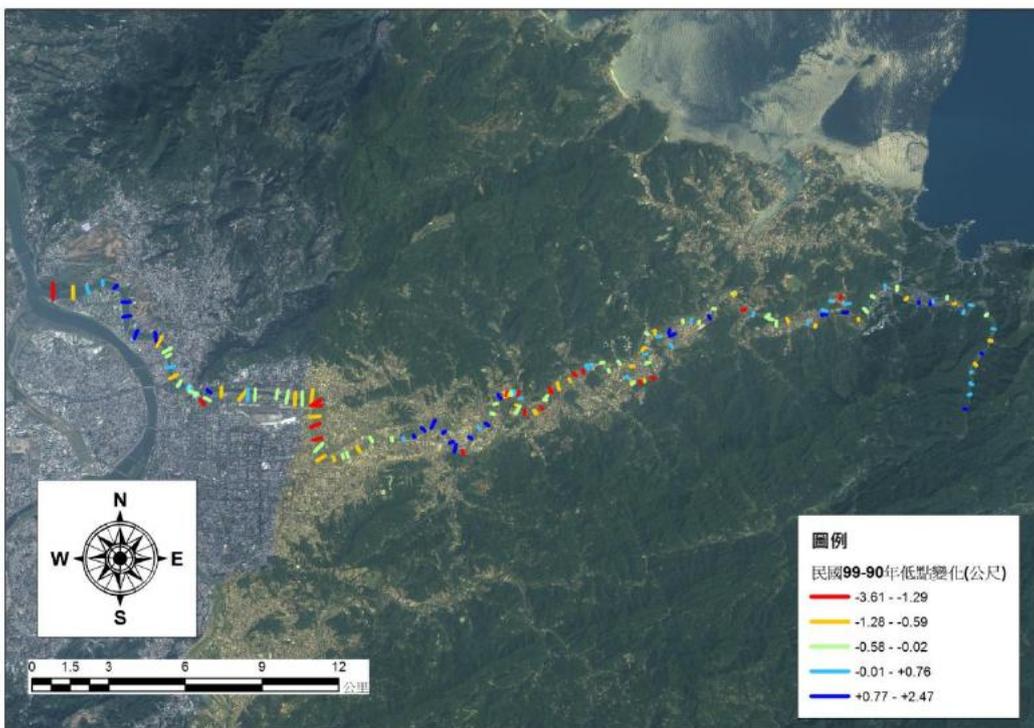


圖 4.13 民國 99 年相較於民國 90 年之溪床低點比較圖（單位：公尺）

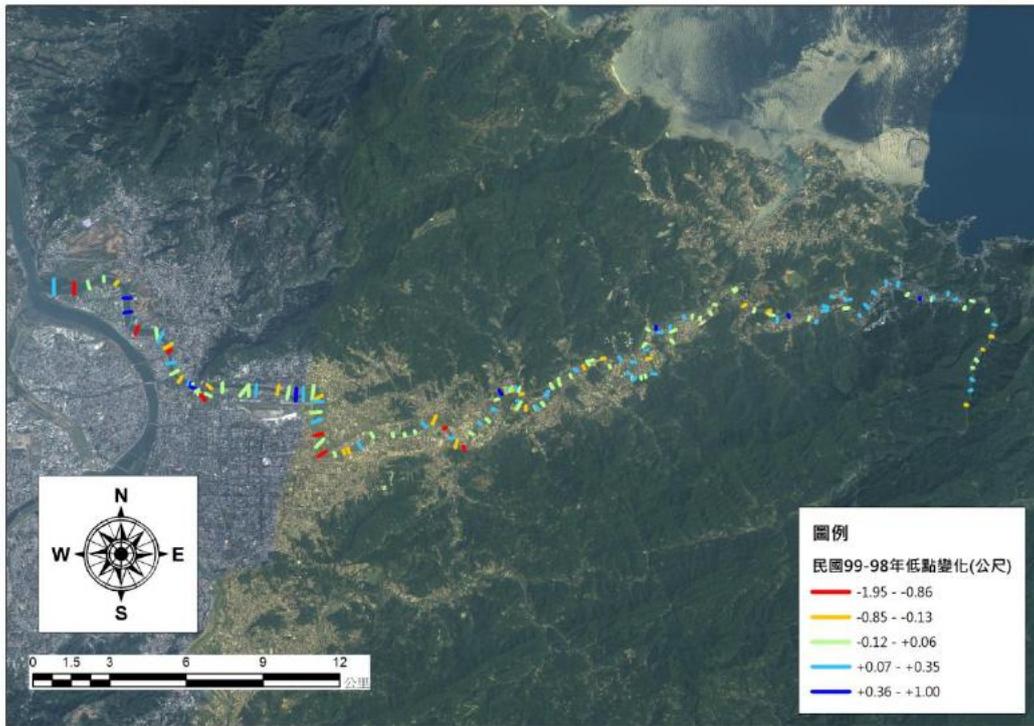


圖 4.14 民國 99 年相較於民國 98 年之溪床低點比較圖（單位：公尺）

4.1.4 斷面量測成果分析-以計畫堤寬進行之各斷面通水面積變化探討

利用前述之斷面量測成果並假設水面高可計算出該斷面之通水面積，將歷年基隆河之斷面通水面積列如**附錄表 E.2**所示，將各年間之通水面積相減後取得通水面積變化如**附錄表 E.3**所示，當數值呈現為負值時顯示該斷面於兩年份間之通水面積減少，反之則為增加，為探討全河段之通水面積歷年變化情形，本節採用通水面積變化量除以計畫堤寬為檢討指標，於此稱之為「單位堤寬通水面積變化」，將其變化情形之治理前、治理中、治理後分別繪如**圖 4.15**、**圖 4.16**、**圖 4.17**所示，為利於比較將縱軸之數值均調整為-6 至 6 之間，民國 90 年以前 K089 斷面(六合橋至七賢橋間；六堵)至上游間並無斷面量測資料可供比對，由圖中可知，治理前累距 20000 至 36000 公尺間之單位堤寬通水面積變化較為顯著，比照斷面量測位置與整治區段，該河段為北山區段與樟樹區段至百福區段之間；於治理期間各河段均出現明顯之變化情形，於治理中後期則變化趨緩，對照治理後之變化，民國 95 年至民國 98 年之變化仍稍明顯，於民國 98 年後之變化則明顯趨緩。

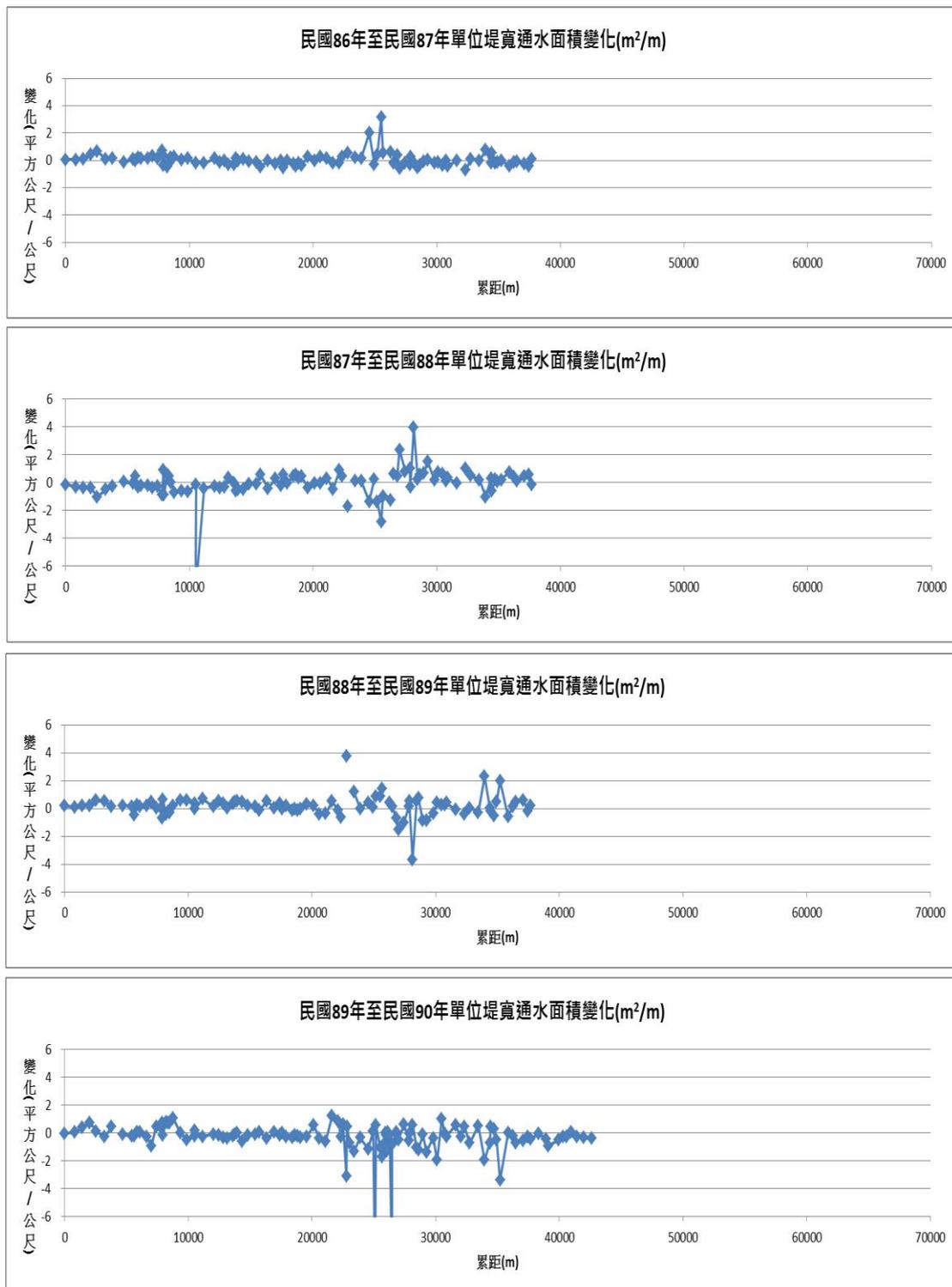


圖 4.15 民國 86 年至民國 90 年之單位堤寬通水面積變化情形(治理前)

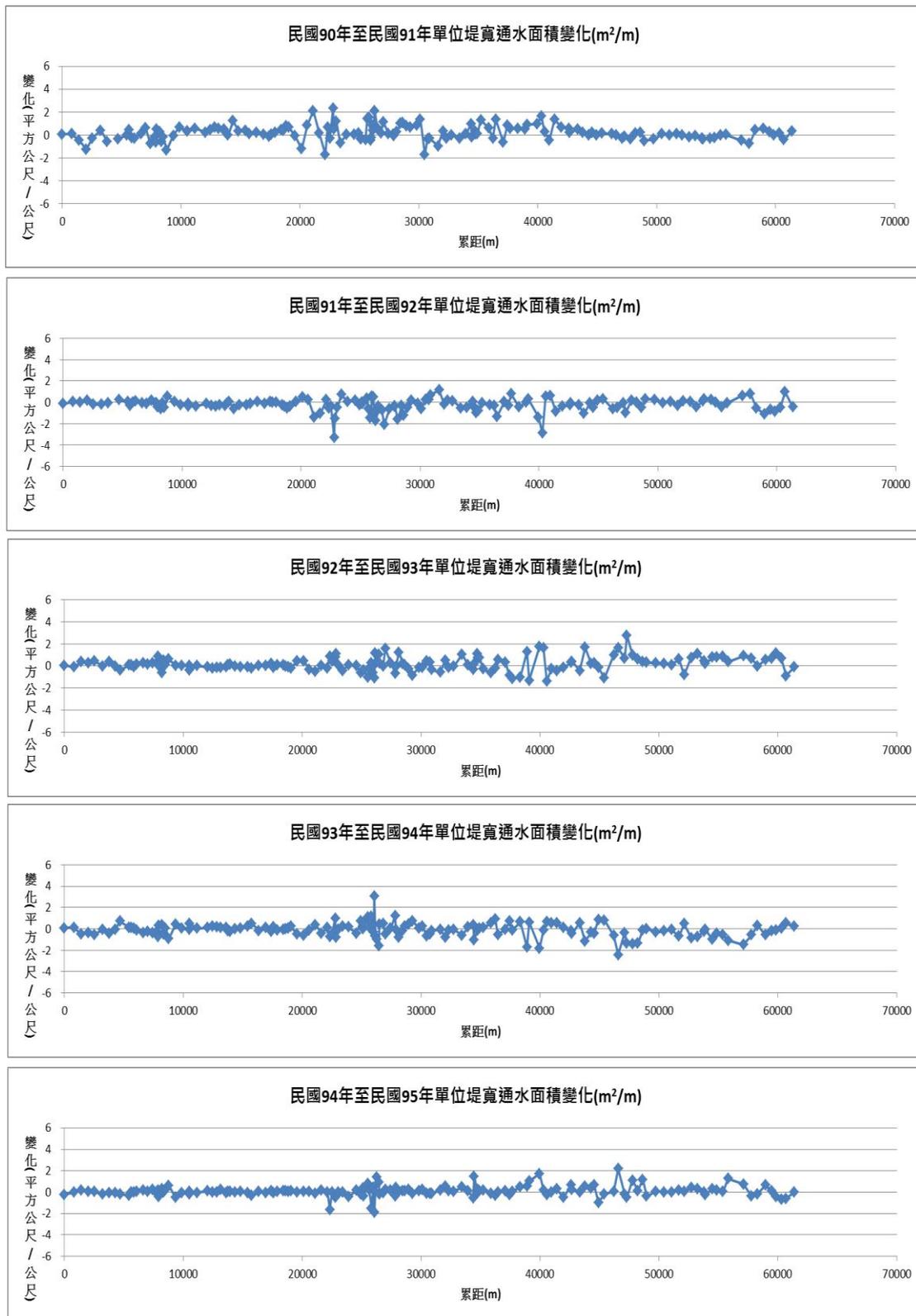


圖 4.16 民國 90 年至民國 95 年之單位堤寬通水面積變化情形(治理中)

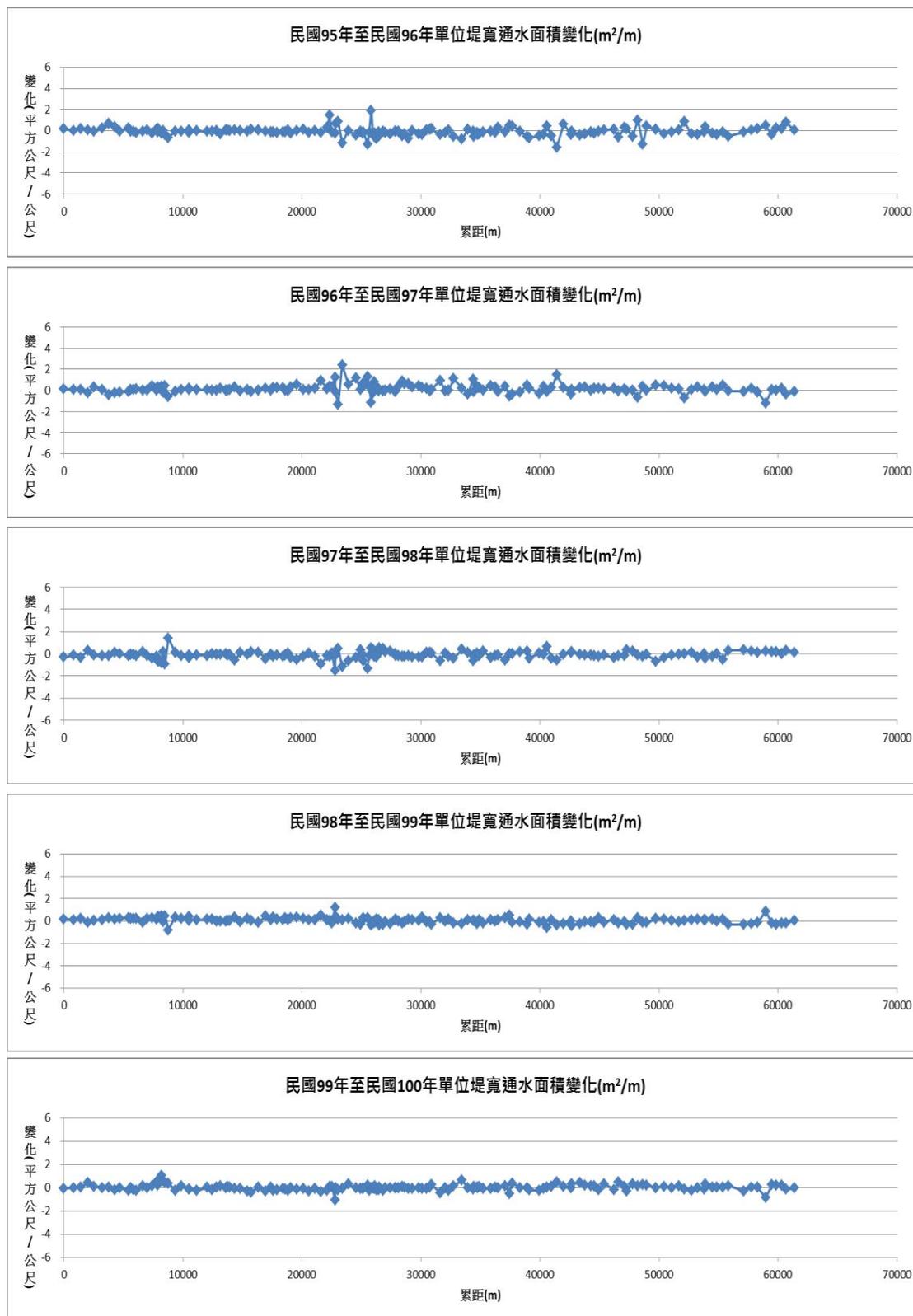


圖 4.17 民國 95 年至民國 100 年之單位堤寬通水面積變化情形(治理後)

4.1.5 斷面量測成果分析-整治區段之河段通水體積變化探討

「基隆河治理計畫(前期計畫)」之整治區分為 11 處整治區段，有些部分之整治區段位於河道左岸及右岸，惟沖淤變化之檢討應左右兩岸合併討論，故將 11 處整治區段劃分為 8 處區段進行檢討，8 處通水體積變化檢討區段之斷面量測樁號如表 4.4 所示；為便於瞭解上游間之關係，將各河段相對位置繪如圖 4.18 所示。

表 4.4 採用整治區段區分之通水體積變化探討斷面樁號位置

編號	區段	分析河道長度 (公尺)	區段樁號
1	北山區段及樟樹區段	4,065	K044-K053
2	過港區段及橋東區段	3,188	K055.4-K067
3	鄉長區段	2,225	K068-K073.1
4	百福區段	3,892	K074-K084
5	六堵區段	980	K085-K087
6	七堵區段及大華區段	2,900	K088-K094
7	碇內區段	2,430	K100-K105
8	瑞芳區段	7,107	K118-K131

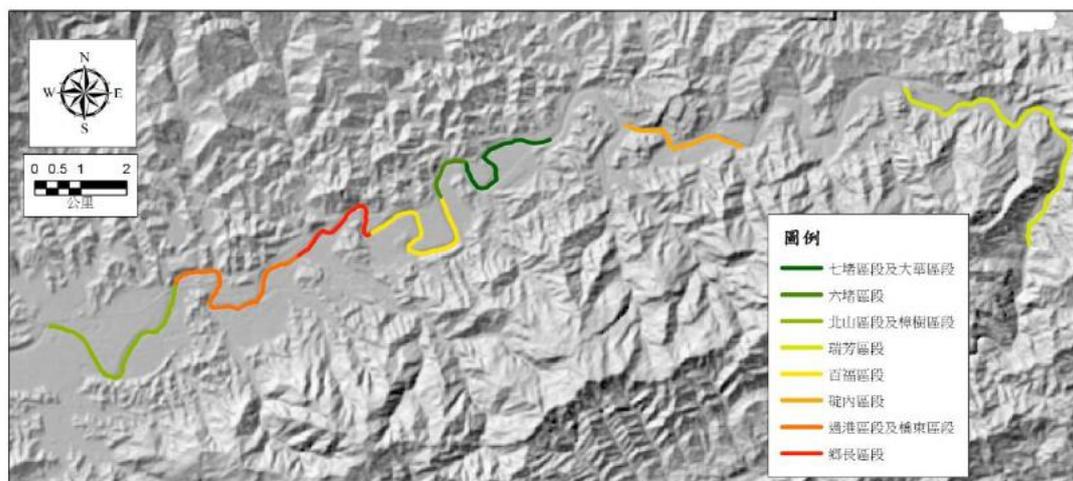


圖 4.18 採用整治區段之河段通水體積變化探討範圍

通水體積之計算採用梯形法計算，亦即上下游兩處斷面量測通水面積乘上兩斷面間距離之半，通水體積變化為歷年間之通水體積互減，正值顯示為通水體積增加，負值顯示為通水體積減少，河段之通水體積變化則累加檢討河段內之各通水體積變化，將各檢討河段之歷年通水體積變化繪如圖 4.19 所示，各河段治理前資料缺乏無以比較，治理期間則通水體積變化較劇，治理後各河段之通水體積趨於穩定，僅七堵區段及大華區段於民國 98 年至民國 100 年間逐漸出現通水體積減少情形，應配合其他調查檢討可能原因。

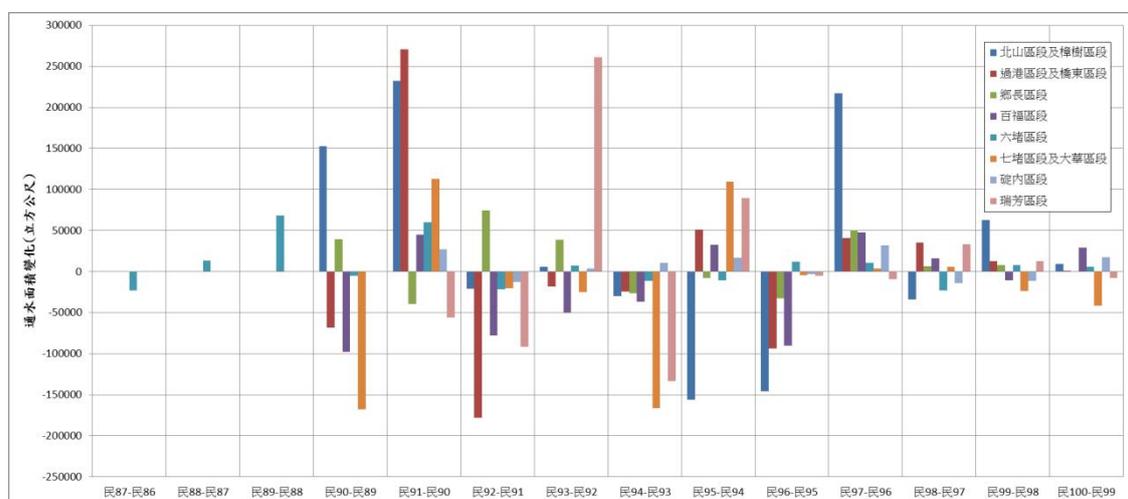


圖 4.19 採用整治區段之歷年河段通水體積變化情形

4.1.6 斷面量測成果分析-溪流匯流及河道轉彎間之河段沖淤變化探討

因溪流匯流口處仍會匯入河水及泥沙淤積，故另採用溪流匯流口及河道轉彎處劃分為區段進行沖淤變化檢討，劃分後之檢討區段斷面樁號基本資訊如下表 4.5 所示；為便於瞭解上游間之關係，將各河段相對位置繪如圖 4.20 所示

表 4.5 採用溪流匯流口區分之沖淤變化探討斷面樁號位置

編號	溪流匯流口	分析河道長度 (公尺)	斷面樁號
1	基隆河匯流口至雙溪匯流口	5,625	K001-K009
2	雙溪匯流口至中山橋(下)	2,917	K010-K016.A

3	松江大橋(下)至高速公路橋(下)	4,749	K016.B-K020.6
4	高速公路橋(下)至麥帥二號橋 (下)	2,401	K027.A-K034.A
5	麥帥二號橋(下)至內溝溪	4,146	K035-K044
6	內溝溪至八連溪匯流口	4,215	K045-K055.1
7	交流道橋(下)至康誥坑溪	1,485	K055.2-K060
8	江北橋(下)至中山高橋(下)(鹿寮 溪匯流口)	3,051	K061-K072
9	中山高橋(下)至馬陵坑溪匯流口	5,474	K073-K086
10	馬陵坑溪匯流口至八德橋(下) (大武崙溪)	4,554	K087-K096.1
11	鐵路橋(下)至大內坑溪	2,785	K097-K104
12	瑞慶橋(下)至深澳坑及傑魚坑溪	5,920	K105-K117
13	深澳坑及傑魚坑溪至鐵路橋(下) (員山子)	3,078	K118-K125
14	員山子分洪堰至三貂嶺附近	4,259	K126-K134

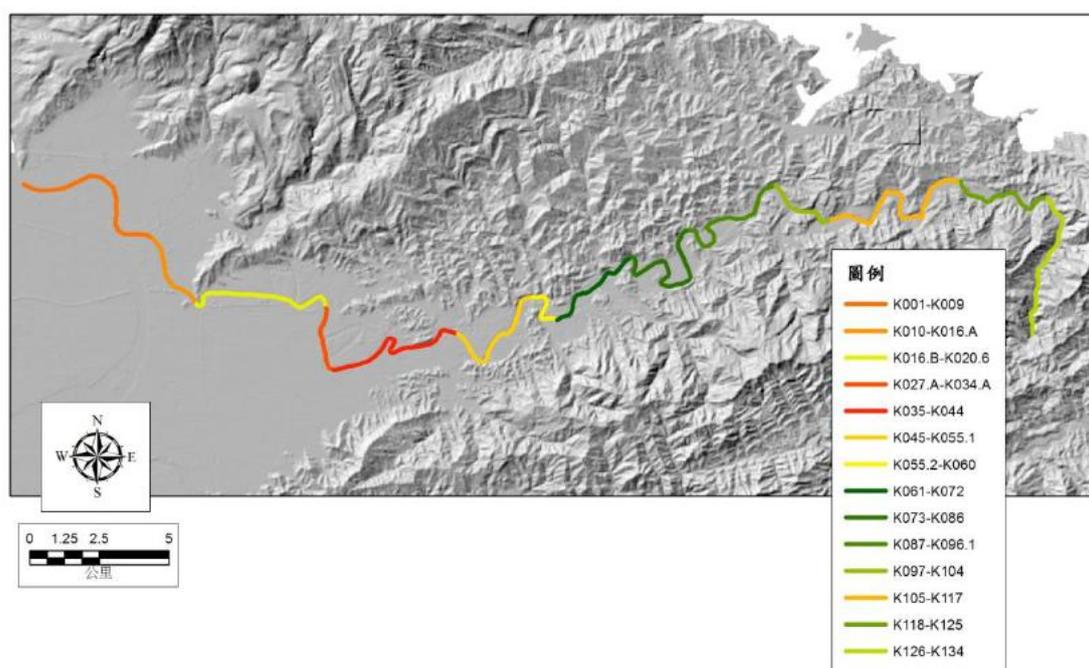


圖 4.20 採用匯流口及河道轉彎處之河段通水體積變化探討範圍

將採用匯流口及河道轉彎處之河段通水體積變化情形繪如圖 4.21 所示，與前述相同，當通水體積變化為正值時代表通水體積增加，負值時則為減少，因治理前斷面量測資料較為不齊亦無法完整比較，於治理中之通水體積變化無明顯變化趨勢，而於民國 95 年治理後歷年之通水體積變化趨勢可看出年與年間之通水體積增加與減少之輪替現象，惟民國 98 年至民國 100 年間 K001-K009 及 K010-K016.A 持續出現通水體積增加，探究其因應為下游河道清淤結果，此外，較前述河段為上游之其他河段通水體積變化則呈現變化漸緩情形。

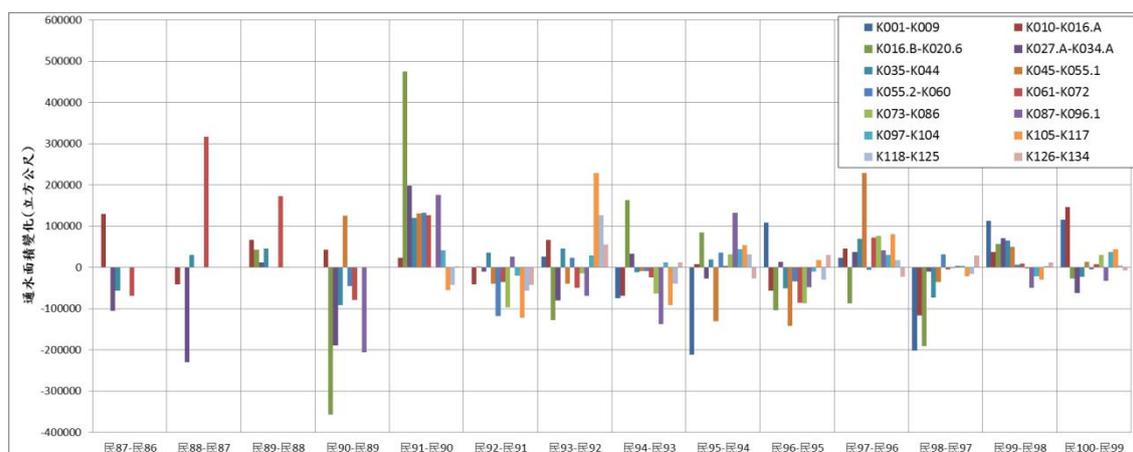


圖 4.21 採用匯流口及河道轉彎處之歷年河段通水體積變化情形

4.1.7 衛星影像於斷面量測成果之補充調查

由前述之通水體積計算成果發現七堵區段及大華區段間民國 98 年至民國 100 年間出現與其他河段不同之通水體積減少情形，調閱民國 95 年(2006/03/18)、民國 99 年(2010/12/12)及民國 100 年(2011/07/08)衛星影像分別繪如圖 4.22~圖 4.24 所示，由圖中可知 K089 及 K090 均可明顯觀察出淤積情形，除此之外，K089 至 K090 間之河道亦出現束縮情形，同樣情形亦出現於 K089 下游右岸，民國 95 年出現之淤積逐漸擴大，部分淤積於民國 100 年之衛星影像已出現野草生長情形。



圖 4.22 K087~K091 斷面間之 2006/03/18 衛星影像

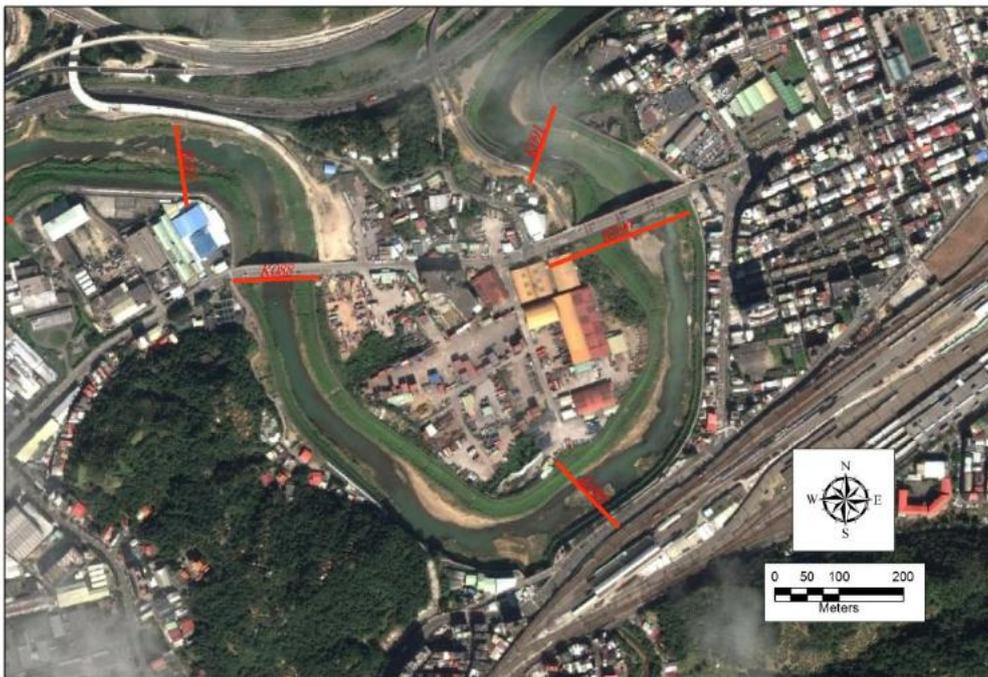


圖 4.23 K087~K091 斷面間之 2010/12/12 衛星影像

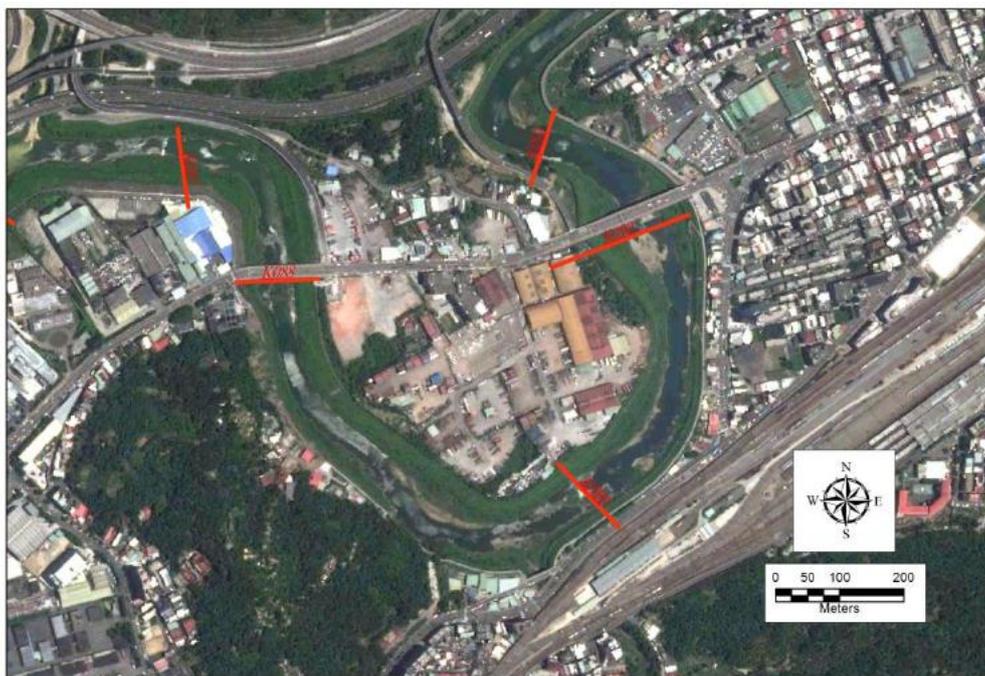


圖 4.24 K087~K091 斷面間之 2011/07/08 衛星影像

此外，由前述之通水體積變化調查成果，北山區段及樟樹區段民國 94 至民國 98 年間之通水體積變化情形較劇，經調閱民國 92 年(2003/11/07)、民國 95 年(2006/12/31)及民國 99 年(2010/12/12)衛星影像輔助檢視，將衛星影像繪如圖 4.25~圖 4.27 所示，發現於 K045 至 K047.1 斷面間河道右岸逐漸出現大面積之淤積地，於民國 99 年之衛星影像則顯示該淤積地上為野草覆蓋，經計算該淤積地之面積約為 38,000 平方公尺，由衛星影像計算之河道寬度減少量最窄處約為減少 40%。

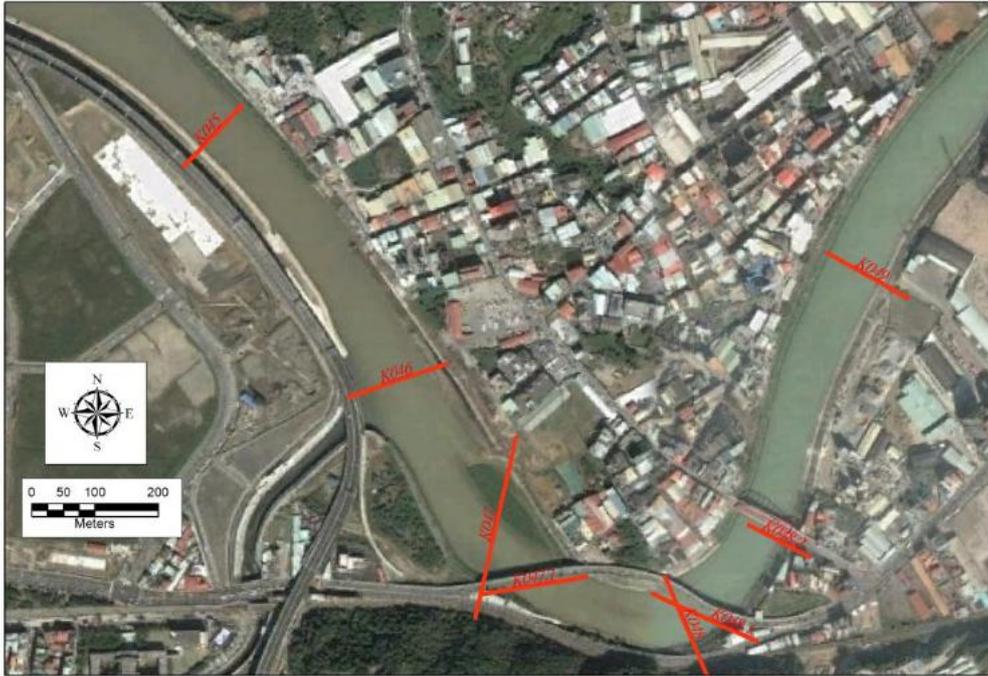


圖 4.25 K045~K049 斷面間之 2003/11/07 衛星影像



圖 4.26 K045~K049 斷面間之 2006/12/31 衛星影像

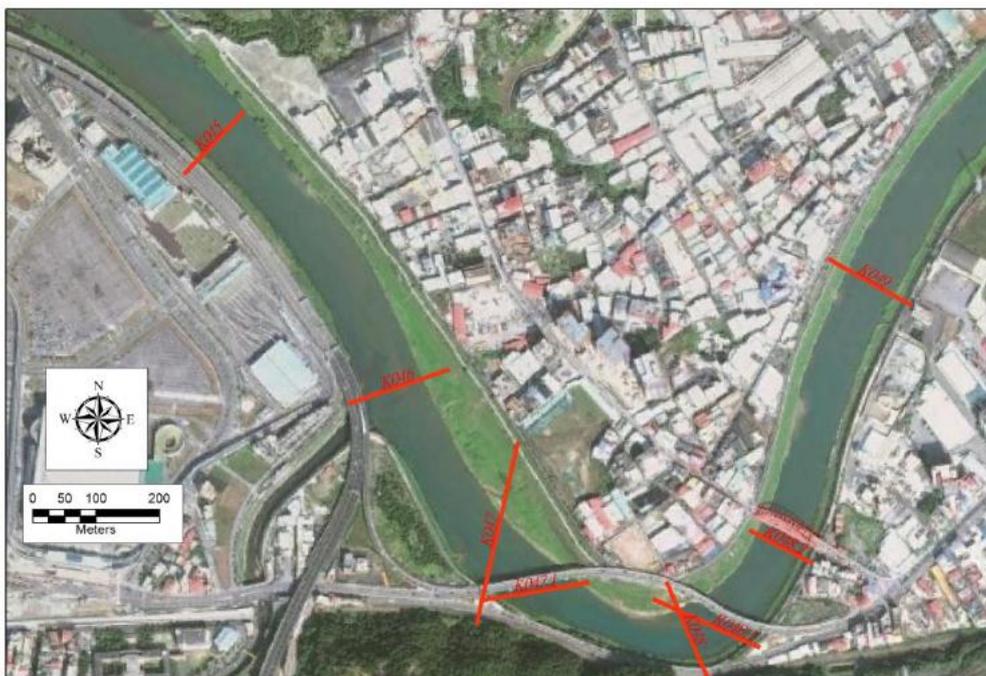


圖 4.27 K045~K049 斷面間之 2010/12/12 衛星影像

4.2 各區段斷面護坡工程之抗沖蝕評估

本節簡述基隆河主流沿線之堤防與護岸分布及現況，針對不同之護岸工程，進行現地實際勘查並蒐集相關之設計圖說，必要時針對特定區段進行水理分析，以了解及評估其抗沖蝕能力，據此提出研究成果以供十河局研擬後續之因應對策。

本團隊第一年已針對「基隆河整體治理計畫(前期計畫)」所完成之現有護岸型式進行整理(詳表 4.6)，可大致分為剛性護岸與柔性護岸兩大類，其中剛性護岸類型大多為傳統 RC 護岸、預鑄式混凝土塊及格柵式混凝土護岸等；而柔性護岸類型則多為石籠、掛籠、削坡植生及土工合成材加勁護岸等。由於該治理計畫之預期目標提及各區段堤防儘量採用近自然工法施作，並且營造多處親水設施及綠地，提供民眾休閒場所，故基隆河整體治理計畫便依此原則採取適當之堤防種類及施工方法。

第一年已針對此 11 區段之堤防與護岸進行現地勘察，並整理出可能有潛在危險或待改善之區段，第二年則針對這些區段進行更深入的探討，包括以歷年河

道大斷面測量資料來計算各河道斷面之沖蝕與淤積量，同時配合現地勘查與原設計圖說的蒐集，並依據 HEC-RAS 水理分析所得之 200 年洪峰流量之流速，對應歐洲河工水道協會(2004)所建議之護岸構造物的設計流速，探究河川護岸適用性及抗沖蝕行為能力。另外，對於表現良好之護岸型式加以論述其優點及其適切性，以為後續類似河段治理之參考；對於表現未達預期效益的護岸，除了詳加評估其癥結點及可能發生之破壞模式外，亦提出後續補強之建議或改善方案，供主管機關往後編列相關改善計畫時之參考，同時亦可以提供後續規劃設計時之經驗借鏡。

表 4.6 基隆河主流沿岸現有主要護岸型式及區段

區段	護岸型式	治理說明
大華區段		<p>二工區屬凹岸，沿中山高設置加勁土堤，堤頂寬3~4公尺，並於表層植生綠化，每隔50公尺設置拋石丁壩1座，以導正流向穩定流心。</p>
七堵區段		<p>緊鄰基隆市七堵人口稠密區域，治理用地範圍狹窄，依現地計施設防洪牆2.8公里及河道清淤33.5萬立方公尺，並於岸頂設置步道及植生槽。</p>
六堵區段		<p>將現有防洪牆加固改善為土堤，堤頂設置10公尺寬防汛路、步道及綠化帶，兼顧景觀休憩功能，前坡採1:4緩坡提供親水空間。</p>

「基隆河治理計畫（前期計畫）」治理後之河川調查與評估(2-2)

區段	護岸型式	治理說明
百福 區段		<p>用地受道路限制，將原有防洪牆以景觀整治及生態之觀念，利用加設植栽或原有綠化槽改善，及原有混凝土坡面工加鋪墊籠之方法予與美綠化。</p>
鄉長 區段		<p>於河岸邊坡設坡度1:2石籠掛籠護岸，以保護邊坡及覆土植生，岸頂設置混凝土矮牆達設計堤頂高度，低水線保留既有原生植物。</p>
八中 堤防		<p>於河岸邊坡設坡度1:2石籠掛籠護岸，基礎則以疊籠5層穩固，以保護邊坡及覆土植生。</p>
橋東 區段		<p>融合防洪、生態、景觀整治之觀念，儘量以土堤佈置，並利用公有地施作橋東景觀園區，作為容洪空間及提供居民休憩。</p>

區段	護岸型式	治理說明
橋東區段		<p>鄰河側公有土地約4500m²及水尾灣段價購私地約5300m²予以併入配合綠美化，與堤防融為一體，增加當地居民休憩空間。</p>
過港區段		<p>利用公有地設置水返腳生態園區，作為容洪空間及提供居民休憩。</p>
北山區段		<p>加勁土堤，係利用聚合物原料加工成地工格網，於施工時隨著填土滾壓分層鋪設，利用格網回包及張拉錨定方式，增加斜坡抗剪強度，以達到穩定邊坡。</p>
汐止水尾灣		<p>在用地範圍受限下，以塊石砌築而成（$\phi \geq 50\text{cm}$，坡度可達1:03），表面並予噴植草種，可達保護邊坡及綠化植生功效。</p>

符合近自然工法之河岸護坡種類眾多，但若採用不適當的型式，除了無法達

到預期之成效以外，更可能因此而導致更大規模的破壞。河川護岸的不穩定大都起因於河川淘蝕坡趾、護岸表面逕流沖蝕、護岸背填土側壓力過大及人為不當干擾等，一旦河岸邊坡不穩定便可能產生破壞，且破壞的型式依其河岸坡度而有所不同。

由於河岸護坡的安全性往往取決於河川之沖淤情形，然由於河川斷面測量資料有限，為進行整體並有效瞭解基隆河道歷年沖淤變化，本年度配合河道大斷面量測資料及現勘結果，針對各整治區段及匯流口，探討於整治前中後，河道斷面消長及所在區間位置變化情形。據此，再依照河岸護坡型式針對現地之實際情形，檢核各區段河川護岸種類之適切性，並且對照其可能之破壞模式，針對河段坡趾抗沖蝕能力加以評估。

首先利用歷年河道大斷面測量分析結果，判別河道斷面面積是否有變化，並以測量資料計算其變化斷面積，若判斷河道斷面為沖蝕現象，則進行現地勘查以了解實際沖蝕現況，包含護岸型式是否破壞及其損壞程度等，提出具體之坡趾保護建議等；若為淤積，需先計算河道淤積之總量，並評估該護岸有無安全上之疑慮，必要時提出河道清淤建議以維護河道之功能性，最終綜合考量河道斷面之沖淤平衡狀況，以綜合整理不同工法之抗沖蝕能力。

「基隆河治理計畫(前期計畫)」之整治區分為 11 處整治區段，有些部分之整治區段位於河道左岸及右岸，惟沖淤變化之檢討應左右兩岸合併討論，故將 11 處整治區段劃分為 8 處大區段進行檢討，8 塊沖淤變化檢討區段之斷面量測樁號如下表 4.7 所示：

表 4.7 採用整治區段區分之沖淤變化探討斷面樁號位置

編號	區段	分析河道長度(公尺)	區段樁號
1	北山區段及樟樹區段	4,065	K044-K053
2	過港區段及橋東區段	3,188	K055.4-K067
3	鄉長區段	2,225	K068-K073.1
4	百福區段	3,892	K074-K084

5	六堵區段	980	K085-K087
6	七堵區段及大華區段	2,900	K088-K094
7	碇內區段	2,430	K100-K105
8	瑞芳區段	7,107	K118-K131

此外，因溪流匯流口處仍會匯入河水及泥沙淤積，故另採用溪流匯流口及河道轉彎處劃分為區段進行沖淤變化檢討，劃分後之檢討區段斷面樁號基本資訊如下表 4.8 所示：

表 4.8 採用溪流匯流口區分之沖淤變化探討斷面樁號位置

編號	溪流匯流口	分析河道 長度(公尺)	斷面樁號
1	基隆河匯流口至雙溪匯流口	5,625	K001-K009
2	雙溪匯流口至中山橋(下)	2,917	K010-K016.A
3	松江大橋(下)至高速公路橋(下)	4,749	K016.B-K020.6
4	高速公路橋(下)至麥帥二號橋(下)	2,401	K027.A-K034.A
5	麥帥二號橋(下)至內溝溪	4,146	K035-K044
6	內溝溪至八連溪匯流口	4,215	K045-K055.1
7	交流道橋(下)至康誥坑溪	1,485	K055.2-K060
8	江北橋(下)至中山高橋(下)(鹿寮溪匯流口)	3,051	K061-K072
9	中山高橋(下)至馬陵坑溪匯流口	5,474	K073-K086
10	馬陵坑溪匯流口至八德橋(下)(大武崙溪)	4,554	K087-K096.1
11	鐵路橋(下)至大內坑溪	2,785	K097-K104
12	瑞慶橋(下)至深澳坑及傑魚坑溪	5,920	K105-K117
13	深澳坑及傑魚坑溪至鐵路橋(下)(員山子)	3,078	K118-K125
14	員山子分洪堰至三貂嶺附近	4,259	K126-K134

將表 4.7 及表 4.8 所示之斷面樁號測量成果以假設水面計算通水面積後，採

用各年通水面積為基準計算沖淤變化量。例如「民 86-民 87」為民國 86 年至民國 87 年之沖淤變化，正值因通水面積增加則為沖刷，負值為淤積，將斷面沖淤變化以各斷面樁點累計長度加總計算後則為該檢討區段之沖淤變化體積。以下分別針對採用整治區段與溪流匯流口區段的沖淤體積變化計算成果進行討論。

為呈現整治前後沖淤積變化，除以各區段沖淤變化年度透過 86 年-100 年瞭解各年度沖淤變化外，並以「民 86-民 90」、「民 90-民 95」、「民 95-民 100」三時段之沖淤總數，代表整治前、中、後之時段之情況，進行沖淤變化說明。有些區段因斷面資料不全造成資料無法呈現時，將在該區段進行說明。各河段完整之大斷面測量結果詳**附錄 F**。

4.2.1 瑞芳區段

本區段整治長度為 7,107 公尺，圖 4.28 及表 4.9 為瑞芳區段自民國 86 年至民國 100 年之大斷面測量資料沖淤體積分析結果，由於民國 86 至 90 年斷面資料缺漏，故無法呈現該年度河床沖淤情形。由計算結果可以得知，民國 90 至民國 92 年該區段呈淤積狀態，其單位長度淤積量為 7.8 及 12.9m³/m，其主要原因為受到納莉颱風之影響，導致河床土方淤積量過大，民國 92 至民國 93 沖澗量超過 250,000m³，因此於民國 93 年度開始整治瑞芳區段，於年底前依序完成該區段的護岸工程，以至於淤積量開始增大，並為該區段 10 年間的新高，民國 94 至民國 95 年受到海棠、卡努及龍王颱風之極端氣候影響，該河段由前年度淤積轉為沖刷，95 年後則逐漸趨於沖淤平衡，若依數據顯示，治理工程可能有一定成效。整體而言，於工程治理期間(民國 90 年至 95 年)，由於施工的擾動再加上氣候的因素，故河道斷面沖淤情形較為明顯，經沖淤加總計算後，可知於五年治理期間瑞芳區段產生約 69,557.6m³之沖刷量；然自治理完工之後(民國 95 年至 100 年)，河道雖仍有沖淤現象，但與治理中相較，已明顯穩定許多，但因瑞芳區段位於基隆河之上游河段，沖刷現象仍明顯高於淤積，故經統計五年來的沖刷總量約為 24,249.9 m³，亦低於治理中之沖刷量。

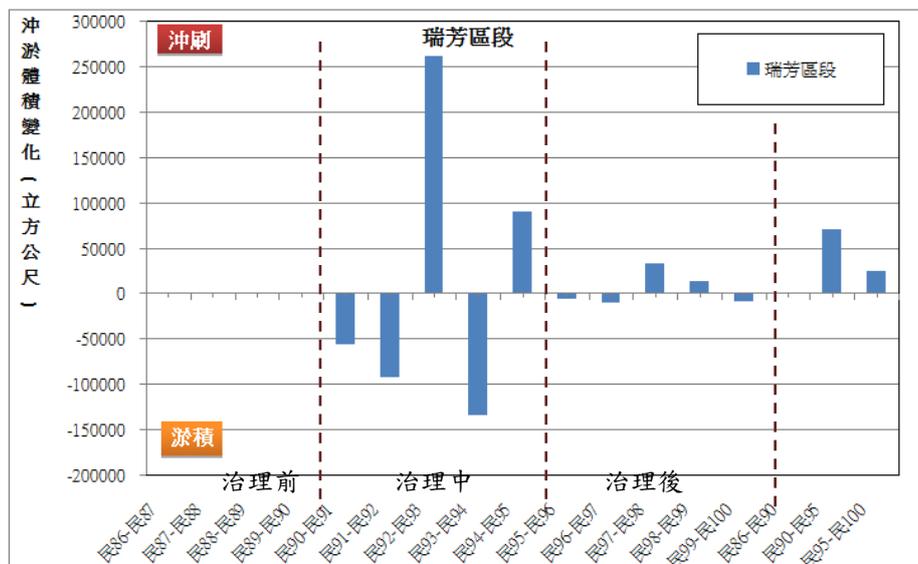


圖 4.28 瑞芳區段沖淤體積變化情形

表 4.9 瑞芳區段沖淤變化情形

瑞芳區段			
治理期	年	沖淤體積變化 (m ³)	單位長度沖淤變化 (m ³ /公尺)
治理前	民 86-民 87	-	-
	民 87-民 88	-	-
	民 88-民 89	-	-
	民 89-民 90	-	-
治理中	民 90-民 91	-55677.1	-7.8
	民 91-民 92	-91682.6	-12.9
	民 92-民 93	260851.8	36.7
	民 93-民 94	-133586.9	-18.8
	民 94-民 95	89652.3	12.6
治理後	民 95-民 96	-4972.5	-0.7
	民 96-民 97	-9247.8	-1.3
	民 97-民 98	33216.0	4.7
	民 98-民 99	12968.1	1.8
	民 99-民 100	-7713.9	-1.1
治理前	民 86-民 90	-	-
治理中	民 90-民 95	69557.6	9.8
治理後	民 95-民 100	24249.9	3.4

註：正值為沖刷、負值為淤積

經比對河道斷面測量之樁號，瑞芳區段介於 K107 至 K134 斷面之間，斷面編號及其位置如圖 4.29，共計 21 個斷面。為了瞭解河道治理工程完工後的情形，因此以民國 95 年視為剛完工年份，並與民國 100 年之大斷面測量進行比較，藉此探討完工後五年來的表現。

由大斷面測量分析結果顯示，K107 至 K117 斷面多呈現河床局部沖刷，主要沖刷斷面為橋墩引起的橋墩沖刷，如 K107、K112、K113 河床皆有被刷深 49.9m²、51.2m²、30m²，河岸沖刷皆位於攻擊岸，以至於有局部斷面有些許沖刷，但因有混凝土保護，並無太大問題，K114 斷面(如圖 4.30)因位於轉彎段，凸岸河床淤

積 $18.8m^2$ ，K117 斷面(如圖 4.31)則因為攻擊岸有拋石丁壩工保護且凸岸有天然岩盤影響，導致該斷面通水斷面積縮小，亦可能為此斷面之高地落差較大，河川水流相當急促。

K118 至 K124 斷面呈現少量淤積的狀態，該區段主要採行的護岸型式以混凝土護岸為主，並於坡趾利用拋石保護，研判此工法對於該區段表現良好，並未造成沖刷現象且少量的淤積可提高護岸的穩定性。

K125、K126、K127 斷面與民國 95 年斷面相比，河床分別刷深了 $21m^2$ 、 $26.9m^2$ 、 $21m^2$ ，然而兩側之河岸則呈現淤積狀態，故研判並不會影響到護岸安全性，惟須留意河床刷深的速度，必要時建議施以固床工加以保護。

K128 斷面為瑞芳區段中斷面變化最為劇烈的河段，完工後五年來其右岸刷深 $27m^2$ 、左岸刷深了 $3.7m^2$ ，河床則是淤積了 $1.8m^2$ ，全斷面整整刷深了 $28.9m^2$ ，為深入探討河岸之沖蝕是否有危及護岸之安全性，故本團隊至該斷面進行現地調查，以驗證大斷面測量結果與現況之符合性，並進一步探討現地相關工程之抗沖蝕能力，經現勘結果可知該河段右岸產生之刷深應來自於原有之坡趾拋石被沖刷帶走之故(如圖 4.32)，然就現地情況看來，目前坡趾拋石被帶走並未危及斷面右岸之混凝土護岸，且鄰坡趾處仍有部份拋石保護，故目前無須進行補強，惟應注意此斷面坡趾有無持續被水流淘刷，以避免損及混凝土護岸，若仍有持續沖刷的現象，則應採粒徑較原拋石大或石籠加以保護坡趾。

K129 斷面為左岸刷深了 $20.5m^2$ 、右岸刷深了 $2.7m^2$ 、河床淤積了 $23.3m^2$ ，該斷面總計淤積了 $3.6m^2$ ，以整體來看此斷面通水斷面積變化不大，應無清淤之必要，然而左岸沖刷的原因實有必要進行探討。經現地勘查後發現位於坡趾處之既有石籠鋼絲網部份已產生破裂(如圖 4.33)，導致石塊被水流沖走，以至於左岸呈現刷深的狀態，然毀損情形並未達損及石籠護岸之程度，且經現地植生情形研判，該河段之石籠護岸並無破壞之虞，然於同一河段之另一處斷面，由於受到天然岩盤突出之影響，而產生類似丁壩的效應，使河川流心改道並攻擊較下游處之護岸坡趾，現場調查已有至少兩處護岸坡趾呈現崩塌且上方之石籠護岸已有變形產生(如圖 4.34)，故建議應於此一河段坡趾部份增設拋石保護坡趾沖蝕現象加劇。

K130 使用石籠做為保護工、K131 及 K132 斷面皆使用混凝土做為保護工，河床斷面變化不大，故研判此三斷面所採用之護岸工程適切且安全性無虞。

K133 及 K134 斷面左右兩岸皆使用混凝土做為保護工，大斷面資料顯示河床有些許沖刷，經現場調查後，雖發現河道深度較深，但發現河道中有大量塊石及天然岩盤保護這兩個斷面，故研判此兩斷面安全性無虞。

整體而言，瑞芳區段除 K129 左岸之石籠護岸坡趾須加強保護之外，其餘河段之護岸工程表現良好，並無立即補強之必要。

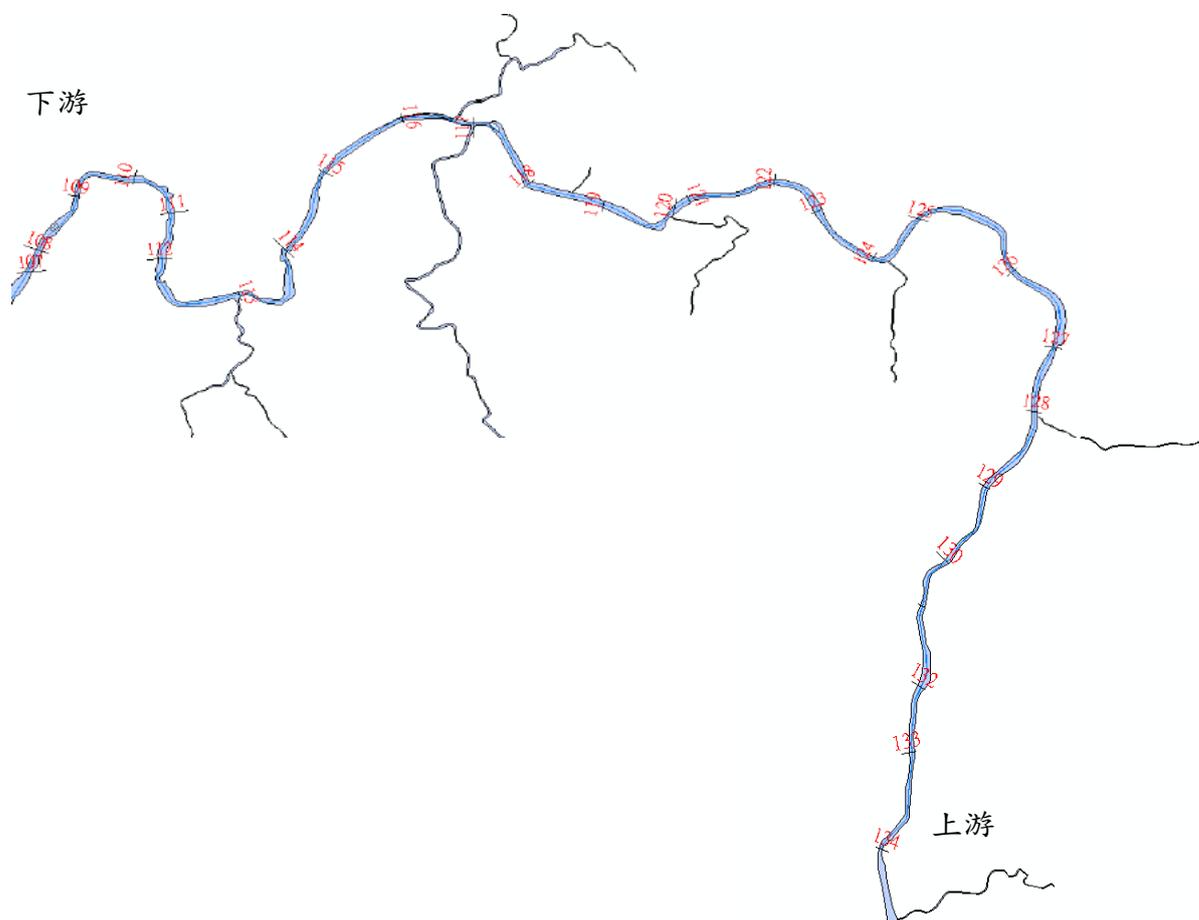


圖 4.29 瑞芳區段斷面位置圖



圖 4.30 K114 斷面位於轉彎段右岸淤積現況



圖 4.31 K117 斷面水流急促情況



圖 4.32 K128 斷面右岸拋石被水流帶之現況



圖 4.33 K129 斷面左岸石籠破壞情況



圖 4.34 K129 斷面左岸石籠護岸坡趾情況

4.2.2 碇內區段

本整治區段長 2,430 公尺，**圖 4.35** 及 **表 4.10** 為瑞芳區段自民國 86 年至民國 100 年之大斷面測量資料沖淤體積分析結果。民國 89 至民國 90 年沖刷量超過 $1,400,000 m^3$ ，可能受該年度象神颱風之影響或數據資料有誤，需進一步查證。民國 90 至 91 年因受到納莉颱風影響，以至於該區段沖刷了 $2,7271.1m^3$ 。於民國 92 至民國 94 年開始整治該區段，使得這段期間該區段有些許沖刷的現象發生，治理期間碰到 911 豪雨及納坦颱風使沖刷量有增大的趨勢。隔年又受到海棠、卡努及龍王颱風之極端氣候影響，使河床沖刷量增大。民國 96 至民國 97 年受到柯羅莎及辛樂克颱風之影響，沖刷量為歷年最大達 $31914.1m^3$ 。民國 97 以後該區段沖淤量逐漸趨近於平衡。整體而言，於工程治理期間(民國 90 年至 95 年)，由於施工的擾動再加上氣候的因素，故河道斷面沖淤情形較為明顯，經沖淤加總計算後，可知於五年治理期間碇內區段產生約 $45,067.5m^3$ 之沖刷量；然自治理完工之後(民國 95 年至 100 年)，河道雖仍有沖淤現象，但與治理中相較，已明顯穩

定許多，經統計近五年來的沖刷總量約為 20,583.7 m³，低於治理中之沖刷量。

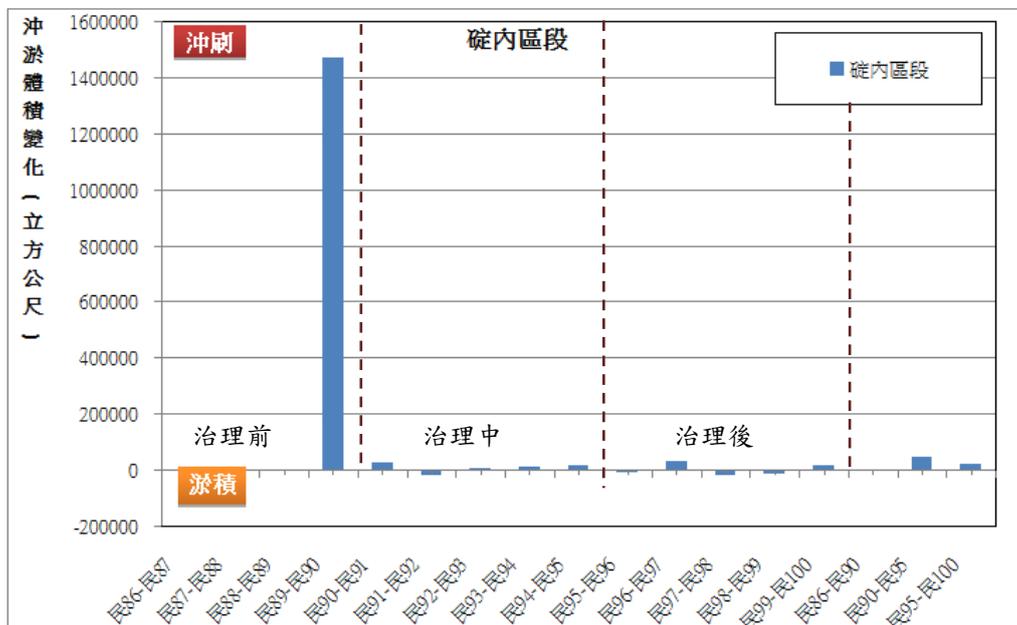


圖 4.35 碇內區段沖淤體積變化情形

表 4.10 碇內區段沖淤變化情形

碇內區段			
治理期	年	沖淤體積變化 (m ³)	單位長度沖淤變化 (m ³ /公尺)
治理前	民 86-民 87	-	-
	民 87-民 88	-	-
	民 88-民 89	-	-
治理中	民 90-民 91	27271.1	11.2
	民 91-民 92	-12945.3	-5.3
	民 92-民 93	3782.7	1.6
	民 93-民 94	10448.3	4.3
	民 94-民 95	16510.8	6.8

治理後	民 95-民 96	-3167.0	-1.3
	民 96-民 97	31914.1	13.1
	民 97-民 98	-14267.2	-5.9
	民 98-民 99	-11432.4	-4.7
	民 99-民 100	17536.2	7.2
治理前	民 86-民 90	-	-
治理中	民 90-民 95	45067.5	18.5
治理後	民 95-民 100	20583.7	8.5
註：正值為沖刷、負值為淤積			

經比對河道斷面量之樁號，碇內區段介於 K99 至 K106 斷面之間，斷面編及其位置如圖 4.36，共計 8 個斷面。為了瞭解完工後的狀況，因此以民國 95 年視為剛完工年份，並與民國 100 年之大斷面測量進行比較，藉此探討完工後五年來的表現。

由大斷面測量分析結果顯示，K99 與 K101 河床斷面大致上變化不大，大多為河床少量沖刷，而護岸呈現淤積情況，故可研判此一河段之治理工程表現良好，並無須清淤，亦無須補強改善。

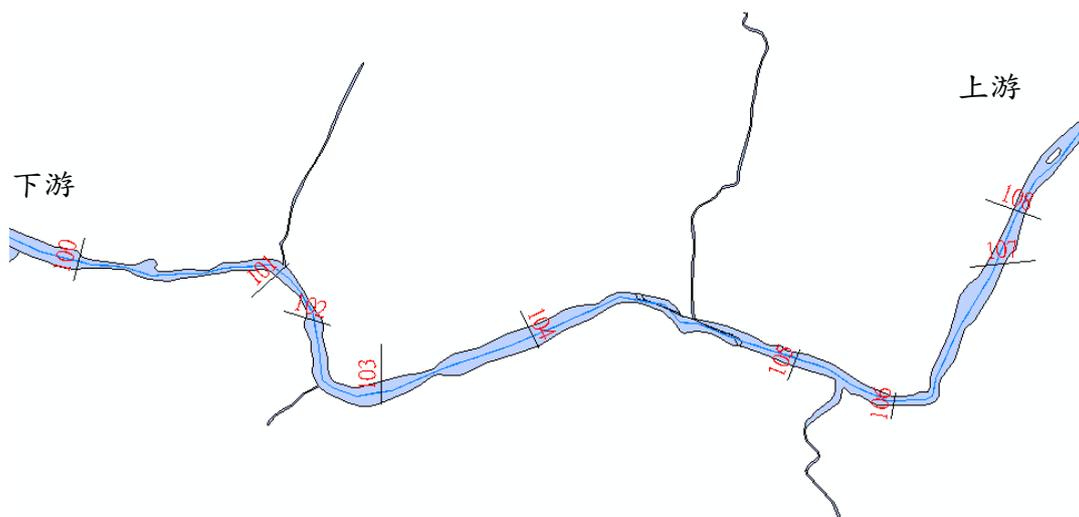


圖 4.36 碇內區段斷面位置圖

K102 斷面於兩側河岸有些微淤積，由於該河段左岸為岩盤，右岸為既有之混凝土護岸，僅於坡趾處施以拋石保護，經現勘後發現坡趾保護良好(圖 4.37)，故本河段護岸之安全性無虞，然經斷面測量資料分析後得知，本河段於完工後五年河床已明顯刷深 $57.9m^2$ ，現勘研判可能肇因於鐵路橋橋墩基礎形成高低落差太大(如圖 4.38)，導致河床斷面遭沖蝕而刷深，為避免河床持續刷深而損及橋墩安全，建議於橋墩基腳下游處施以拋石固床工保護。



圖 4.37 碇內區段 K102 斷面右岸坡趾現況



圖 4.38 碇內區段 K102 斷面河床橋墩基礎刷深情形

K103 斷面發現河床斷面左岸淤積了 $15.8m^2$ 的土方、右岸淤積了 $4.1m^2$ 、河床則刷深了 $9.6m^2$ ，大斷面測量資料分析後得知，該斷面完工後五年內總計共淤積了 $10.3m^2$ ，主要因為本河段左岸屬於攻擊岸，治理時採用石籠及混凝土異型塊丁壩，由於丁壩發揮穩定流心減緩流速的功效，致使左岸丁壩間開始出現淤積地，並形成了大面積的綠披覆地(如圖 4.39)，並長出許多草本及木本植物，如九芎、相思木、象草等植物，其植生物種之多樣性明顯優於後側之石籠護岸，由此可知本河段採用丁壩護岸來保護攻擊岸之成效良好，丁壩間所形成之淤積地目前亦無清除的必要。

K104 與 K105 斷面均位於河川之平直段，兩側河岸都發生淤積的現象，對於河岸之穩定性有提昇的功效，雖河床分別被刷深了 $14.3m^2$ 及 $15.4m^2$ ，但經全斷面整體計算得知，此二斷面之沖淤接近於平衡狀態，由此可知河道之通水斷面並未改變，故現階段無須施以任何改善工程。

K106 斷面之河床斷面變化不大，故研判此區段所採用之護岸工程得宜，且安全性無虞。



(a)完工後初期(民國 95 年 8 月)



(b)現況(民國 101 年 9 月)

圖 4.39 K103 斷面左岸丁壩淤積情況

整體而言，碇內區段河川以平直段居多，河川斷面及蜿蜒程度變化較小，所以整體而言無太大問題。K102 斷面因鐵路橋橋墩基礎形成河床高低落差過大而導致河床沖刷較大，建議施以河床拋石固床工加以保護之外，其他斷面整治情況皆非常良好，護岸工法的選擇亦無不當之處。此外 K103 斷面所採用之混凝土異型塊丁壩，有效保護攻擊岸並降低了河川流速。

4.2.3 七堵與大華區段

本整治區段長 2,900 公尺，**圖 4.40** 及 **表 4.11** 為本區段自民國 86 年至民國 100 年之大斷面測量資料沖淤體積分析結果。本區段堤防工程及復建工程依序於民國 93 年至民國 94 年完工，民國 86 至 89 年因斷面資料有漏缺無法呈現該年度之沖淤情形。依民國 89-90 年之數據，本區段在整治前呈淤積狀態，其淤積土方可能來自於上游碇內區段象神颱風時所沖刷帶來之土石，然於民國 90 年則呈現沖刷，其主要原因可能受到納莉颱風之影響，而民國 91 年到 94 年間仍屬淤積，民國 94 年至 95 年又呈現沖刷，原因為受到海棠、卡努、龍王等颱風影響，直至民國 95 年後達沖淤平衡的傾向，但於民國 99 年到民國 100 年又開始呈現淤積情況。

根據資料分析，本區段由於河道較為蜿蜒且寬廣，故除了較大規模的飈洪可能產生沖刷之外，本區段較容易形成河道淤積。整體而言，本區段於工程治理期間(民國 90 年至 95 年)，由於施工的擾動再加上飈洪的因素，故河道斷面沖淤情形較為明顯，經沖淤加總計算後，可知於五年治理期間本區段產生約 10,551.3m³ 之沖刷量；然自治理完工之後(民國 95 年至 100 年)，河道雖仍有沖淤現象，但與治理中相較，已明顯穩定許多，且大都形成淤積，經統計近五年來的淤積總量約為 60,539.5 m³，惟須留意近二年來河道淤積的情形較為顯著。

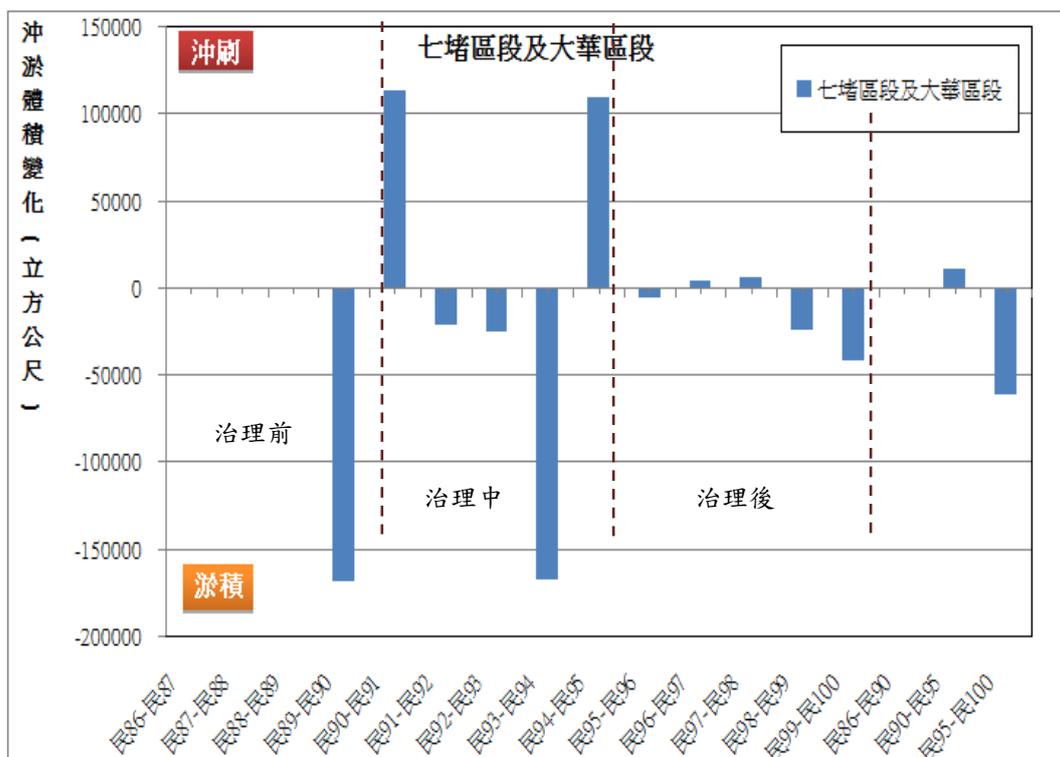


圖 4.40 七堵區段及大華區段沖淤體積變化情形

表 4.11 七堵區段及大華區段沖淤變化情形

七堵區段及大華區段			
治理期	年	沖淤體積變化 (m ³)	單位長度沖淤變化 (m ³ /公尺)
治理前	民 86-民 87	-	-
	民 87-民 88	-	-
	民 88-民 89	-	-
	民 89-民 90	-168105.8	-58.0
治理中	民 90-民 91	113172.7	39.0
	民 91-民 92	-20249.9	-7.0
	民 92-民 93	-24795.2	-8.6
	民 93-民 94	-166730.2	-57.5
	民 94-民 95	109153.8	37.6
治理後	民 95-民 96	-4566.4	-1.6
	民 96-民 97	3536.1	1.2
	民 97-民 98	5710.7	2.0
	民 98-民 99	-23791.7	-8.2
	民 99-民 100	-41428.1	-14.3
治理前	民 86-民 90	-	-
治理中	民 90-民 95	10551.3	3.6
治理後	民 95-民 100	-60539.5	-20.9

註：正值為沖刷、負值為淤積

經比對河道斷面測量之樁號，七堵與大華區段介於 K098 至 K088 斷面之間(如圖 4.41)，共計 12 個斷面測量點。為了瞭解完工後的狀況，因此以民國 95 年視為剛完工年份，並與民國 100 年之大斷面測量進行比較，藉此探討完工後五年來的表現。

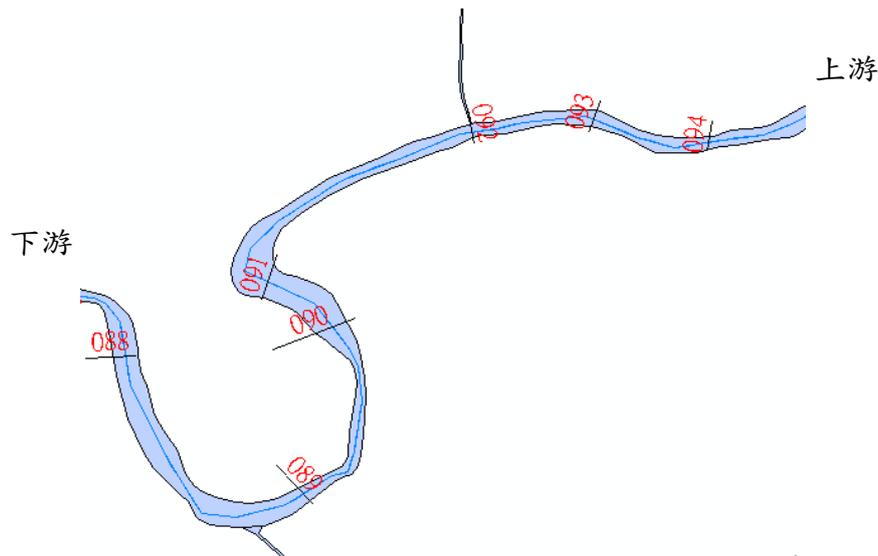


圖 4.41 七堵與大華區段斷面樁號圖

K098 斷面分析結果顯示，於河床產生 $43.9m^2$ 的沖刷量，經現場勘查後，於河床發現確實水流顯得較湍急，明顯有刷深之情形，雖左右兩岸採石籠工法護岸無明顯破壞之虞，但若有持續沖刷之現象，後續應特別留意。

K097 斷面因緊鄰 K098 斷面，左右兩岸亦採石籠工法護岸，經分析近五年來之河道斷面測量資料比對，河道斷面兩側無明顯改變，但結果亦顯示河床刷深有 $61.8m^2$ 之沖刷量，經現地調查及拍照，可發現鐵路橋下水流明顯多變化，造成些許水花，能判定此位址有河床沖蝕跡象(如圖 4.42)，後續應特別留意，若有持續沖刷的現象，則建議施以固床工法保護。



圖 4.42 K098 斷面河床現況

K096.1 斷面資料顯示，有河床沖刷之現象，造成有 $63.2m^2$ 的沖蝕量，由於現場調查發現此斷面位址有橋梁通過，因左岸橋墩處有土方堆積形成自然的河灘地，且河灘地高度高於枯水期水位，研判河床沖蝕行為是由於河川在枯水期水流只通行左岸橋墩河道所造成，但河灘地豐富了此河段之天然景觀，於護岸工程無破壞之情形產生，故研判目前亦無清淤之必要。

K096 斷面位於坡度平緩河段，水流較平穩，其護岸工皆採石籠保護，由斷面分析結果發現，於 K096 斷面河床淤積量達 $65.6m^2$ ，經現場勘查，研判此處因流速較緩慢，導致容易淤積，但對於護岸並無破壞之虞慮，目前亦無清淤之必要。

K095 斷面分析結果呈現，右岸沖刷量 $23.1m^2$ ，河床淤積量 $14.2m^2$ ，經現場勘查，經現場調查比對河道斷面測量，左右兩側斷面無顯著改變，研判可能為右岸測點有誤，而由於 K095 斷面鄰近 K096 斷面，亦位於坡度平緩河段，且河床上發現少量的淤灘地，對於護岸坡趾無破壞之虞，生態環境上亦有很大的良效，故無須特別改善。

K094 斷面位於大華橋下方，河岸兩側均採用石籠護岸並配合坡趾拋石，由於本河段位於筆直之河道且河面寬廣，經分析近五年來之河道斷面測量資料得知，該河段之河岸兩側斷面並無顯著的改變，由此可知石籠配合坡趾拋石之護岸成效良好，然而該河段之河床則產生 $43.5m^2$ 之沖刷，後續應特別留意，若有持續沖刷的現象，則建議施以固床工法保護。

K093 斷面則位於大華橋與崇智橋之間，其左岸沖刷 $4.5m^2$ ，右岸淤積 $6.2m^2$ ，由於其斷面改變量不大，且沖淤幾平衡，故無須特別改善。

K092 斷面分析結果發現，左岸沖刷 $14.3m^2$ ，右岸淤積 $10.2m^2$ ，經現勘後發現 K092 恰位於野溪匯流口，野溪自基隆河之右岸匯流(如圖 4.43)，故左岸坡址有明顯刷深之現象，根據沖淤變化比較得知，研判其出流水為導致左岸坡址刷深的主要致因，使左岸護岸成為攻擊岸，然由於沖刷量並不大，且經現勘後得知護岸坡趾之拋石仍清晰可見(如圖 4.44)，故左岸之混凝土配合石籠護岸並未有立即危險，因此現階段仍無須施以改善工程。右岸則因位於野溪匯流口之轉彎處，因河川流速較慢，故野溪自上游沖刷下來的土石便容易淤積於此處而逐漸形成淤灘地，然由於該斷面之沖淤量幾達平衡，故該河段目前亦無清淤之必要。



圖 4.43 K092 斷面野溪匯流口



圖 4.44 K092 斷面河岸兩側現況

K091 斷面位於河道之轉彎段，河床之右岸為攻擊岸，經分析斷面測量資料得知，該河段右岸並無沖刷現象發生，由此可知該河段所使用之混凝土配合石籠護岸及坡趾拋石之穩定成效良好，然於淤積岸近五年來則明顯產生約 $118m^2$ 之淤積土方量，現勘時亦明顯可見淤灘地(詳圖 4.45)，後續將進行水文水理分析，檢

核其通水斷面積是否足夠，以為是否清淤之參考。



圖 4.45 K091 斷面河岸兩側現況

K090 斷面位於七賢橋下方，其左岸坡趾淤積約 $23.5m^2$ ，顯示該護岸並無破壞之虞，且該河段之河道寬廣並於下游處設有丁壩工以穩定流心，故本河段目前並無安全之慮。

K089 斷面位於七賢橋與六合橋之間，其斷面測量結果示近五年來左岸沖刷 $8.0m^2$ ，右岸淤積 $10.5m^2$ ，由於沖淤量不大且整體斷面幾近沖淤平衡，故本河段亦屬穩定，所採用之護岸工法亦屬適宜。

K088 斷面左、右岸分別淤積 $1.6m^2$ 及 $6.5m^2$ ，故護岸安全無虞，然本河段之河床沖蝕 $32.1m^2$ ，顯示河床有刷深的現象，宜特別留意，必要時應施以固床工保護。

七堵與大華區段護岸工法主要為混凝土護岸配合石籠工法，表面再覆土植生，並於坡趾拋石保護，整體治理而言本區段之護岸工法選擇適當，故於近五來呈現沖淤平衡的穩定狀態，目前無須特別進行改善工程。

4.2.4 六堵區段

本整治區段長 980 公尺，圖 4.46 及表 4.12 為六堵區段自民國 86 年至民國 100 年之大斷面測量資料沖淤體積分析結果。本區段於 94 年完工，今以三時段「民 86-民 90」、「民 90-民 95」、「民 95-民 100」數據分別呈現治理前、中及後的沖淤變化情形。本區段於民國 89 年受象神颱風及 90 年納莉颱風的影響，而明顯產生大量的沖刷，然於治理中，因工程的施工影響，本區段大都呈現淤積的現象直到治理工程完工之後，本區段近五年來除民國 97-98 年間河道產生淤積之外，大部份的年份都產生沖刷的現象，雖然如此，但其沖刷量已逐年降低，顯示河道已日趨於穩定，由民國 100 年的分析結果得知，本區段單位長度之沖刷量為 $6.1m^3$ ，幾乎為近 15 年來最低之變化量，由此可知本區段的治理工程亦已逐漸發揮穩定河道的功效。

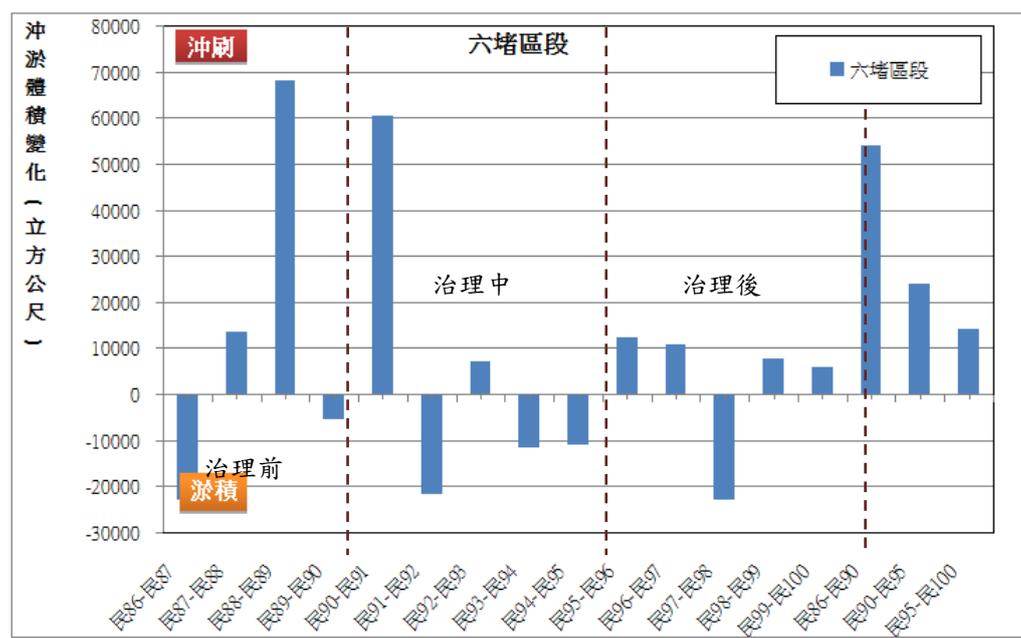


圖 4.46 六堵區段沖淤體積變化情形

表 4.12 六堵區段沖淤變化情形

六堵區段			
治理期	年	沖淤體積變化 (m ³)	單位長度沖淤變化 (m ³ /公尺)
治理前	民 86-民 87	-22757.0	-23.2
	民 87-民 88	13537.3	13.8
	民 88-民 89	68138.3	69.5
	民 89-民 90	-5092.2	-5.2
治理中	民 90-民 91	60262.2	61.5
	民 91-民 92	-21530.7	-22.0
	民 92-民 93	7034.6	7.2
	民 93-民 94	-11277.3	-11.5
	民 94-民 95	-10628.0	-10.8
治理後	民 95-民 96	12317.2	12.6
	民 96-民 97	10868.2	11.1
	民 97-民 98	-22724.8	-23.2
	民 98-民 99	7834.5	8.0
	民 99-民 100	5968.5	6.1
治理前	民 86-民 90	53826.4	54.9
治理中	民 90-民 95	23860.8	24.3
治理後	民 95-民 100	14263.6	14.6

註：正值為沖刷、負值為淤積

經比對河道斷面測量之樁號，六堵區段介於 K087 至 K085 斷面之間(如圖 4.47)，共計 3 個斷面測量點。為了瞭解完工後的狀況，因此以民國 95 年視為剛完工年份，並與民國 100 年之大斷面測量進行比較，藉此探討完工後五年來的表現。

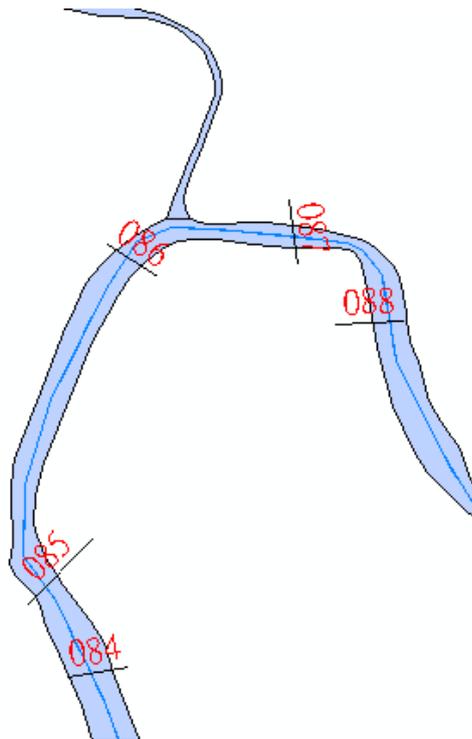


圖 4.47 六堵區段斷面樁號圖

K087 斷面位於六合橋下游處，由斷面測量結果可以得知右岸坡趾產生 $24.2m^2$ 之沖刷量而左岸則產生 $4.2m^2$ 之淤積量，配合現勘調查發現右岸為河川水流攻擊岸，護岸坡趾也有設置丁壩工以穩定流心，若有持續沖刷的現象，應特別留意，則建議予以改善措施加固坡趾保護工。

K086 斷面測量結果可以得知雖然左、右岸坡趾分別產生 $2.2m^2$ 與 $3.2m^2$ 之沖刷量，且河床產生 $9.5m^2$ 之淤積量，然因改變之土方量體不大，故研判應無危險之虞。

K085 斷面位於五福橋，由斷面測量結果可以得知左、右岸坡趾分別產生 $11.4m^2$ 與 $6.8m^2$ 之沖刷量，且河床亦產生 $27.3m^2$ 之沖刷量，經現勘發現，研判可能為橋墩造成通水斷面積減少，導致水流於橋墩與橋墩之間造成沖蝕現象(如圖 4.48)，而發現其橋墩有損壞之情形產生(如圖 4.49)，研判此橋墩施設於岩盤上，無立即危險之虞，但應特別留意，以防有破壞情況，予以改善補強等措施。



圖 4.48 位於五福橋 K085 斷面



圖 4.49 五福橋橋墩現勘照片

六堵區段斷面工法為現有防洪牆加固改善為土堤或加勁土堤，以疏濬河道寬及修坡植栽方式，斷面多位於河道轉彎處，經現勘調查除 K087 斷面之沖刷現象，若後續有持續沖蝕之情形，應特別留意，建議後續須持續調查護岸工法的穩定性及適用性外，其他斷面整體而言工法選擇適當，治理成效亦良好。

4.2.5 百福區段

本整治區段長 2,892 公尺，圖 4.50 及表 4.13 為百福區段自民國 86 年至 100 年之大斷面測量資料沖淤體積分析結果。本區段於民國 93 年完工，民國 86 至 89 年因斷面資料有漏缺無法呈現該年度之沖淤情形。依民國 89 年至 90 年之數據，本區段在整治前應屬淤積情況，民國 91 年曾沖刷，研判可能受該年度之辛樂克颱風或前一年納莉颱風影響。民國 91 到 94 年間淤積情況遞減，應與治理工程有關。民國 95 年該年度又淤積量增高，民國 96 年度後主要呈現沖刷，治理情況應有改善。但若以三時段總計平均計算，因受單一年度淤積量過高影響，「民 90-民 95」為淤積量高達 80,000 m³，研判為上游區段受颱風沖刷影響，使得此區段在該時段淤積情況明顯，但配合「民 95-民 100」數據而看，有減低趨勢。

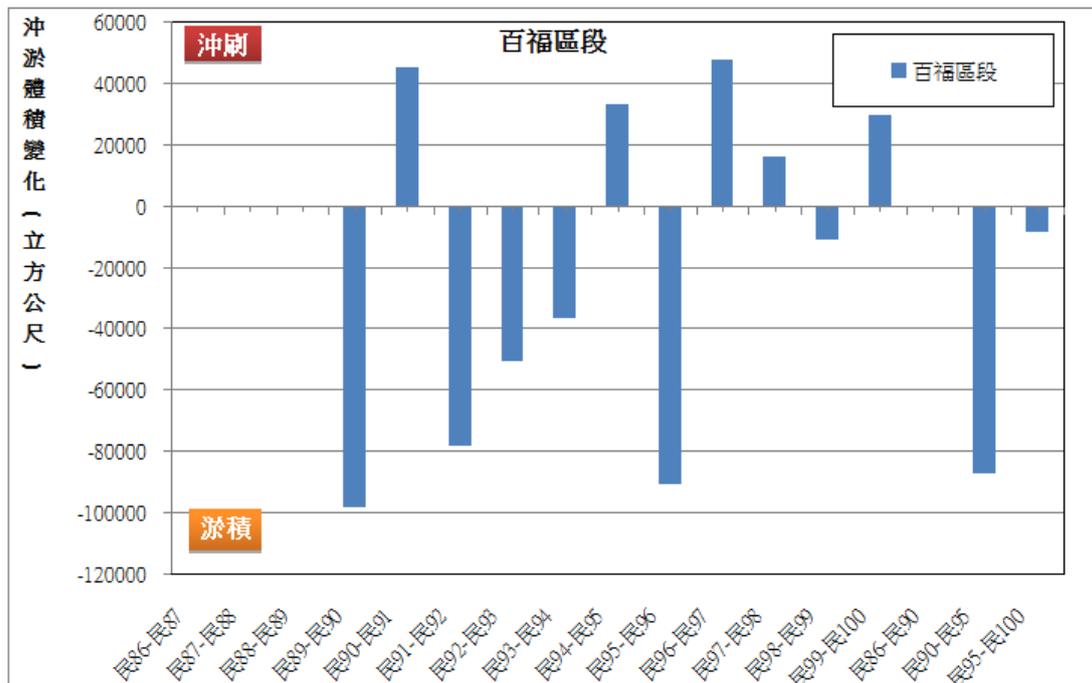


圖 4.50 百福區段沖淤體積變化情形

表 4.13 百福區段沖淤變化情形

百福區段		
年	沖淤體積變化 (m ³)	單位長度沖淤變化 (m ³ /公尺)
民 86-民 87	-	-
民 87-民 88	-	-
民 88-民 89	-	-
民 89-民 90	-98104.1	-25.2
民 90-民 91	44807.2	11.5
民 91-民 92	-77732.6	-20.0
民 92-民 93	-50090.6	-12.9
民 93-民 94	-36503.3	-9.4
民 94-民 95	32830.9	8.4
民 95-民 96	-90344.5	-23.2
民 96-民 97	47695.4	12.3
民 97-民 98	15988.7	4.1
民 98-民 99	-10794.2	-2.8
民 99-民 100	29396.6	7.6
民 86-民 90	-	-
民 90-民 95	-86688.4	-22.3
民 95-民 100	-8058.0	-2.1

註：正值為沖刷、負值為淤積

經比對河道斷面測量之樁號，百福區段從上游至下游方向為五福橋下游至千祥橋，百福區段為 K084 至 K074 斷面之間(如圖 4.51)，共計 12 個斷面測量點，為瞭解完工後狀況，所以進行比較民國 95 年與民國 100 年的大斷面測量資料，來判斷其工程性質。

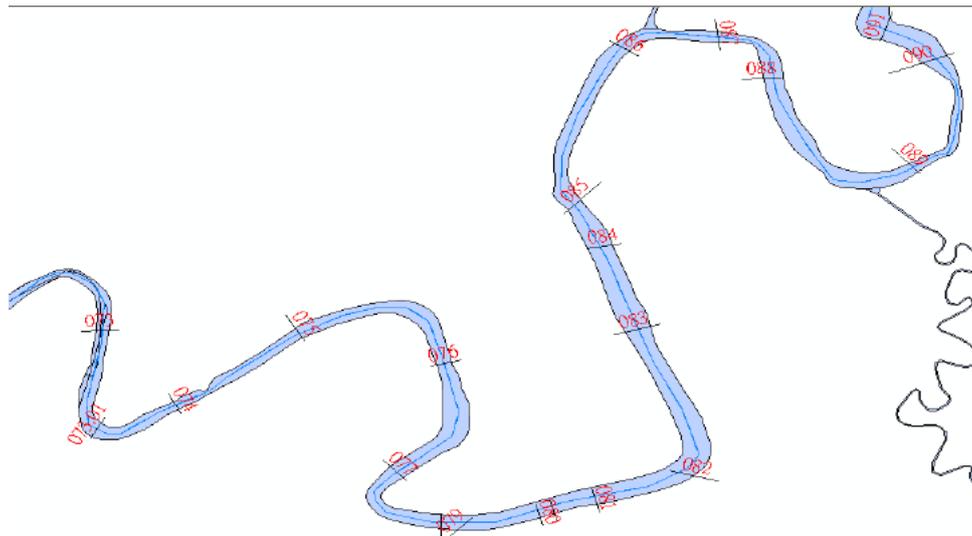


圖 4.51 百福區段斷面樁號圖

K084 至 K083 斷面為河川平直段，K084 斷面測量資料顯示，其左岸沖刷 $3.5m^2$ ，右岸淤積 $5.6m^2$ ，於河床沖刷 $7.9m^2$ ，而 K083 斷面測量資料得知，左岸淤積 $5.5m^2$ ，右岸淤積 $4.3m^2$ ，河床則沖刷 $8.6m^2$ ，由於此兩鄰近斷面之沖淤量不大且整體斷面幾近沖淤平衡，故兩斷面河段亦屬穩定，但經現勘調查於 K084 至 K083 斷面之間，發現了護岸坡趾有消波塊，亦有沖蝕現象產生，致使有部分消波塊之傾倒(如圖 4.52)，若有持續沖刷之情況，應特別留意，建議改善加固坡趾保護。



圖 4.52 K084 至 K083 斷面河段間護岸坡趾現況

K082 斷面位於六堵橋，由大斷面測量結果發現於右岸河床沖蝕量達 $28.7m^2$ ，現勘時左右石籠護岸無顯著改變，由此可知石籠之護岸成效良好，但發現左岸有匯流口，研判可能為匯流口水流順著河川主流衝撞六堵橋橋墩，以至於沿著橋墩邊緣向河床刷深之情況(如圖 4.53)，造成右岸河床的沖刷，若沖刷有持續的狀況，建議於橋墩基腳採拋石固床工保護。



圖 4.53 K082 斷面位於六堵橋之現況

K081 斷面至 K080.1 斷面分析結果顯示多呈現淤積之情況，由此可知本河段所採用石籠工法穩定成效良好，經現勘於此兩斷面河床處，亦明顯可見淤灘地(詳圖 4.54)，建議後續宜進行水文水理分析，檢核其通水斷面積是否足夠、是否清淤之參考。



圖 4.54 K081 至 K080.1 斷面之現勘照片

K080 斷面分析結果顯示，其河床沖刷 $18.0m^2$ ，經後續之現勘調查，本河段屬河川平直段，左右兩岸坡趾以石籠工法保護，目前並無明顯有破壞之傾向，亦所採用之護岸工法亦屬適宜，若河床有持續沖刷之現象，且造成護岸有沉陷變形之情況，應留意並建議於護岸坡趾處配合拋石保護。

K079 斷面位於實踐橋，坡趾亦採用石籠工法，根據大斷面資料顯示河床處計有沖刷 $24.0m^2$ ，由現勘後比對大斷面測量資料，該河段之河岸兩側斷面並無顯著改變，主要為實踐橋橋墩與橋墩處、橋墩與邊坡護岸之間處產生沖刷(詳圖 4.55)，故研判河道由於橋墩造成通水斷面積改變，致使水流通行處發生沖刷現象，建議於沖刷處施以拋石保護。



圖 4.55 K079 斷面位於實踐橋現況

K078 斷面分析及經現勘發現河床斷面變化不大，故研判此斷面所採用之護岸工程適切且安全性無虞。

K077 斷面呈現淤積之情形，主要原因為本河段於河道轉彎處採用丁壩工，由於丁壩發揮了穩定流心減緩流速的功效，致使開始出現淤積，由此可知本河段採用工法適宜得當且成效良好，亦無清淤之必要。

K076 斷面資料顯示，左岸沖刷 $5.5m^2$ ，河床沖刷 $25.0m^2$ ，依其現勘調查及比對大斷面測量後發現，由於枯水期水位較淺，可顯得河床並無有沖刷之虞，亦發現位於河道攻擊岸處坡趾施以消波塊保護，但因護岸邊坡有些微崩塌(詳圖 4.56)，故研判可能有坡趾沖蝕之情況，建議改善坡趾加固保護工。



圖 4.56 K076 斷面現況

K075 斷面位於 K076 斷面下游河道轉彎處，根據大斷面測量資料及配合現勘調查，其沖淤變化量不大，此河段設有丁壩工以穩定流心減緩流速，且於下游方向附近在河道中有淤灘地生成，由此可知本河段亦屬穩定，所採用之護岸工法亦屬適宜。

K074 斷面位於千祥橋處，由大斷面測量結果顯示及現勘後發現，本河段左岸採用石籠護岸，而因千祥橋改建施工中及阻擋現勘之觀察處(詳圖 4.57)，以至於無法確切就近調查，故後續須持續觀察其河道護岸工法是否有無損害或修復，亦須了解河道通水斷面積有無變化。



圖 4.57 K074 斷面位於千祥橋

百福區段工法主要採現有防洪牆利用加設植栽或原有綠化槽改善，及原有混凝土坡面工加鋪墊籠之方法予以綠美化，並於河道轉彎處多施以丁壩工來穩定河川流心，除了 K084 至 K083 斷面之間及 K076 斷面，發現坡趾施設的消波塊效果減低，護岸有沉陷變形的情況，若持續有坡趾刷深之情形，建議應加固坡趾保護工，整體治理而言本區段呈現有沖有淤之沖淤互現的成效，故於近五來沖淤平衡的穩定狀態，顯示本區段工法選擇適宜。

4.2.6 鄉長區段

本區段整治長度為 2,225 公尺，**圖 4.58** 及 **表 4.14** 為鄉長區段自民國 86 年至民國 100 年之大斷面測量資料沖淤體積分析結果，由於民國 86 至 90 年斷面資料缺漏，故無法呈現該年度河床沖淤情形。由計算結果可以得知，民國 89 至民國 90 年該區段沖刷量及淤積量都落在 $40,000 \text{ m}^3$ 左右，民國 91 至民國 92 該區段呈現沖刷狀態，兩年合計沖刷量達 $113,334.8 \text{ m}^3$ ，研判 91 年納莉颱風之影響導致河床呈現不穩定的型態，民國 92 年沖刷研判由於施工擾動，故使河道斷面沖刷量

較為明顯。因此於民國 92 年度開始整治鄉長區段，於民國 93 年底前完成該區段的護岸工程，治理完工後初期(民國 93 至 95 年)該段開始有淤積情況，民國 93 至 95 年淤積量分別為 26,221.6 m³、7,823.0 m³、32,824.5 m³，治理完工後後期(民國 96 年至 98 年)該區段呈現沖刷狀態，研判由於民國 96 年柯羅莎及辛樂克颱風之影響，導致往後 3 年和道斷面呈現不穩定的狀態，於民國 99 年後河道斷面逐漸趨於沖淤平衡，若依數據顯示，治理工程可能有一定成效。整體而言，於工程治理期間(民國 90 年至 95 年)，由於施工的擾動再加上氣候的因素，故河道斷面沖淤情形較為明顯，經沖淤加總計算後，可知於五年治理期間鄉長區段產生約 39,484.2m³之沖刷量；然自治理完工之後(民國 95 年至 100 年)，河道雖仍有沖淤現象，與治理中的沖刷量差異不大，統計五年沖刷總量約為 32,024.7 m³，研判可能由於鄉長區段位於基隆河之下游河段，沖淤量常受到上游來砂影響，故治理中及治理後之河道沖淤量變化不大。

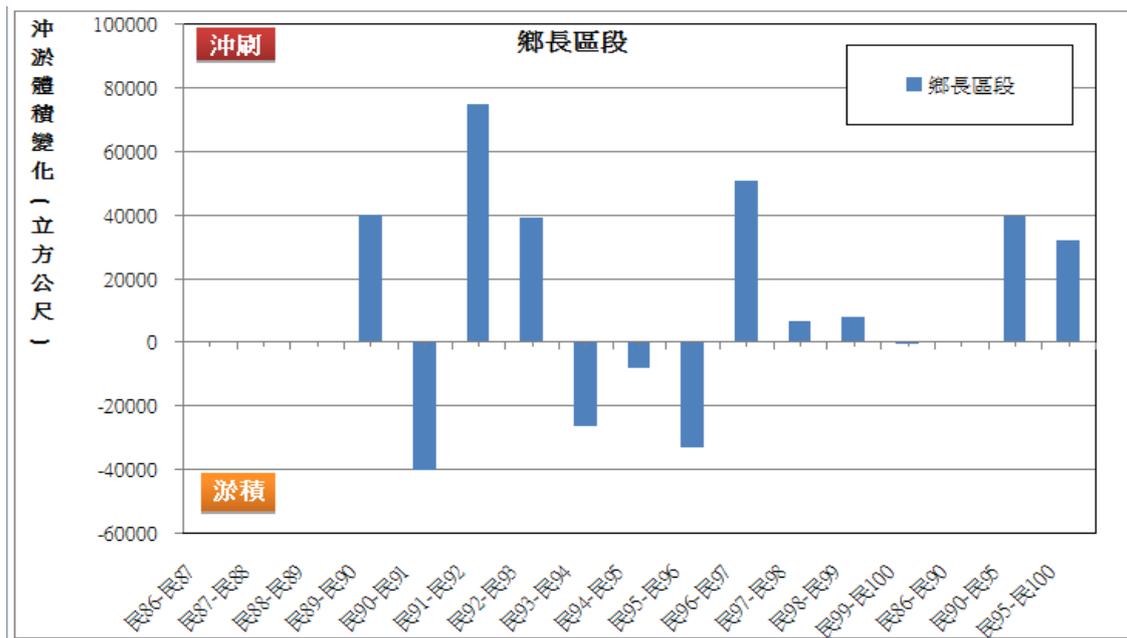


圖 4.58 鄉長區段沖淤體積變化情形

表 4.14 鄉長區段沖淤變化情形

鄉長區段		
年	沖淤體積變化 (m ³)	單位長度沖淤變化 (m ³ /公尺)
民 86-民 87	-	-
民 87-民 88	-	-
民 88-民 89	-	-
民 89-民 90	39770.3	17.9
民 90-民 91	-39806.0	-17.9
民 91-民 92	74453.7	33.5
民 92-民 93	38881.1	17.5
民 93-民 94	-26221.6	-11.8
民 94-民 95	-7823.0	-3.5
民 95-民 96	-32824.5	-14.8
民 96-民 97	50726.8	22.8
民 97-民 98	6343.9	2.9
民 98-民 99	7941.8	3.6
民 99-民 100	-163.1	-0.1
民 86-民 90	-	-
民 90-民 95	39484.2	17.7
民 95-民 100	32024.7	14.4

註：正值為沖刷、負值為淤積

經比對河道斷面量之樁號，鄉長區段介於 K68 至 K73.1 斷面之間，斷面編及其位置如圖 4.59，共計 7 個斷面。為了瞭解完工後的狀況，因此以民國 95 年視為剛完工年份，並與民國 100 年之大斷面測量進行比較，藉此探討完工後五年來的表現。

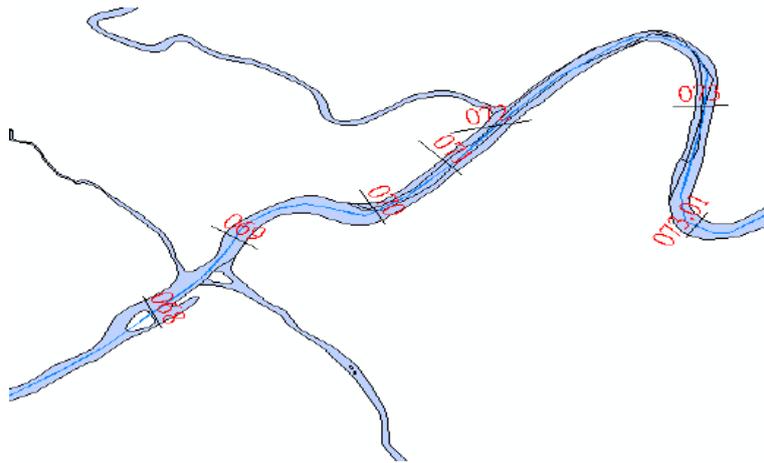


圖 4.59 鄉長區段斷面位置圖

大斷面測量分析結果顯示，K68 河床斷面大致上變化不大，河床呈現少量淤積，故可研判此一河段之治理工程表現良好，並無須清淤，亦無須補強改善。

K69 斷面及 K70 斷面皆位於轉彎段，河道兩岸皆用石籠護岸進行保護，攻擊岸則利用拋石丁壩保護。大斷面調查結果顯示，K70 斷面之攻擊岸明顯受到拋石丁壩保護(如圖 4.60)，其該斷面淤積量約為 $11.8m^2$ ，整治效果甚佳。K69 及 K70 之凸岸皆有自然淤積之情況發生，其淤積量分別為 17.1 及 $10.4m^2$ 。此兩斷面皆呈現河床輕微沖刷，五年沖刷量僅 11.0 及 $16.8m^2$ ，顯示該斷面兩岸受到非常良好之保護，且河床沖刷情況不會危及護岸安全，為相當良好之斷面。

K71 斷面位於平直段，兩岸護岸形式皆為石籠護岸，其大斷面調查結果顯示，兩岸皆呈現淤積情況，河道兩岸五年淤積量分別為 11.8 及 $10.4m^2$ ，河床呈現沖刷，但五年沖刷量僅 $16.8m^2$ ，其沖刷速率相當小，顯示該斷面為非常穩定的斷面。

K72、K73 及 K73.1 斷面皆位於橋梁下游處，斷面狀況受到橋墩影響，因受到橋墩之影響，將水流分開，故有橋墩的地方呈現淤積情況，沒有橋墩的地方多呈現沖刷狀態。其中 K72 斷面(如圖 4.61)因有高速公路通過，其橋墩數量有 12 支，相對影響到水流流動情況，以至於河床 5 年沖刷量達到 $22.7m^2$ ，該斷面右岸已產生沖蝕溝(如圖 4.62)，若未加以治理，持續的沖蝕破壞，恐將損及上方混凝土格梁護岸之安全性。K73 及 K73.1 斷面雖有橋墩，但其橋墩數量相當少，故

「基隆河治理計畫（前期計畫）」治理後之河川調查與評估(2-2)

對於河道較無直接影響，因此該斷面之五年河床沖淤量皆不超過 $10m^2$ ，顯示這兩斷面皆呈現穩定情況。



圖 4.60 K70 斷面攻擊岸受到拋石丁壩保護情況



圖 4.61 K72 斷面橋墩數量甚多情況



圖 4.62 K72 斷面右岸產生沖蝕溝情況

整體而言，鄉長區段因位於基隆河中下游，其斷面變化較小，攻擊岸利用拋石丁壩有效保護，凸岸也有自然淤積現象產生。大斷面測量結果顯示，本區段五年之沖淤變化量皆不會太大，該區段大多皆呈現河岸淤積河床沖刷之情況，故整體而言無太大問題。K72 斷面右岸已產生沖蝕溝，建議應施以適宜之護坡工法加以保護。

4.2.7 過港與橋東區段

本整治區段長 3,188 公尺，**圖 4.63** 與 **表 4.15** 為本區段自民國 86 年至民國 100 年之大斷面測量資料沖淤體積分析結果。因過港及橋東區段相對應於基隆河左右兩岸，因此這兩個區段河岸護坡工程之抗沖蝕行為能力評估將一同探討，過港與橋東皆在民國 93 年完工。民國 86 至 89 年因斷面資料有漏缺無法呈現該年度情形。此區段在民國 89 年到 90 年為淤積，而 90 年沖刷量值為表中最高達 271003.0m^3 ，研判為受納莉颱風影響，接著次年 91-92 年淤積值為表中最高達 178208.7m^3 ，之後到 100 年間，大致呈現沖淤平衡，落在 5000m^3 上下。若整治前以 89 年之資料判斷此段可能為淤積區段，後「民 90-民 95」為沖刷，而「民

95-民 100」則處於沖淤平衡，由三時段資料顯示，此區段整治後讓河道保持通水斷面積足夠，應有一定成效。

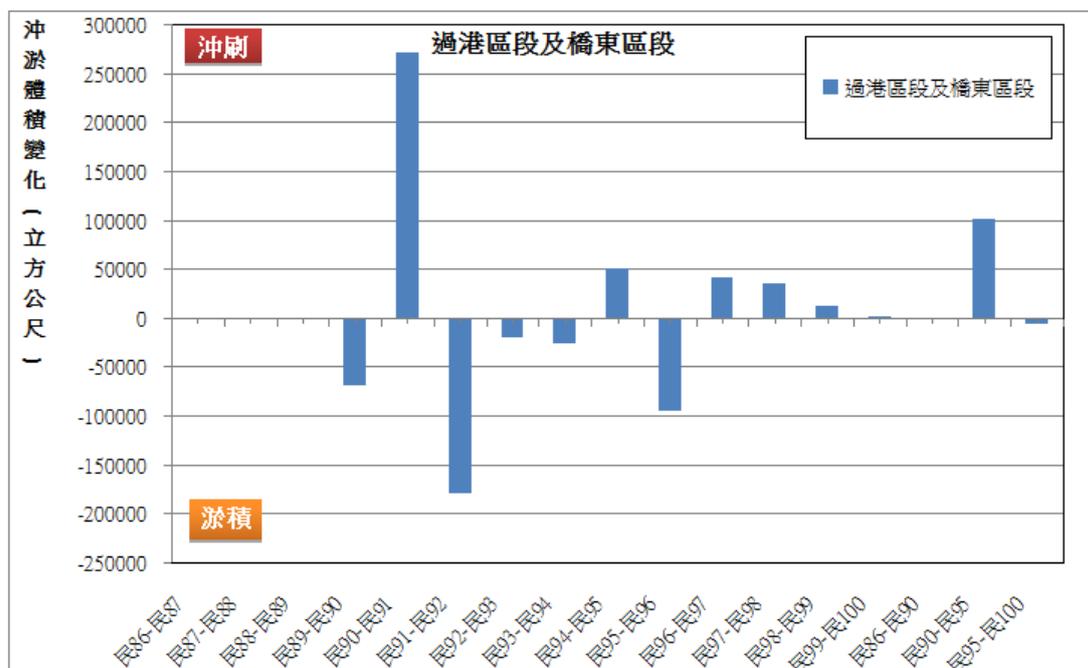


圖 4.63 過港區段及橋東區段沖淤體積變化情形

表 4.15 過港區段及橋東區段沖淤變化情形

過港區段及橋東區段		
年	沖淤體積變化 (m ³)	單位長度沖淤變化 (m ³ /公尺)
民 86-民 87	-	-
民 87-民 88	-	-
民 88-民 89	-	-
民 89-民 90	-68290.8	-21.4
民 90-民 91	271003.0	85.0
民 91-民 92	-178208.7	-55.9
民 92-民 93	-18443.7	-5.8
民 93-民 94	-24073.3	-7.6
民 94-民 95	50898.2	16.0
民 95-民 96	-93973.2	-29.5
民 96-民 97	41061.6	12.9
民 97-民 98	35034.2	11.0
民 98-民 99	12741.8	4.0

民 99-民 100	1010.7	0.3
民 86-民 90	-	-
民 90-民 95	101175.3	31.7
民 95-民 100	-4124.8	-1.3

註：正值為沖刷、負值為淤積

經比對河道斷面測量之樁號，過港與橋東區段為 K067 至 K056 斷面之間(詳圖 4.64)，共計 13 個斷面測量點，為瞭解完工後狀況，所以進行比較民國 95 年與民國 100 年的大斷面測量資料，來判斷其工程性質。

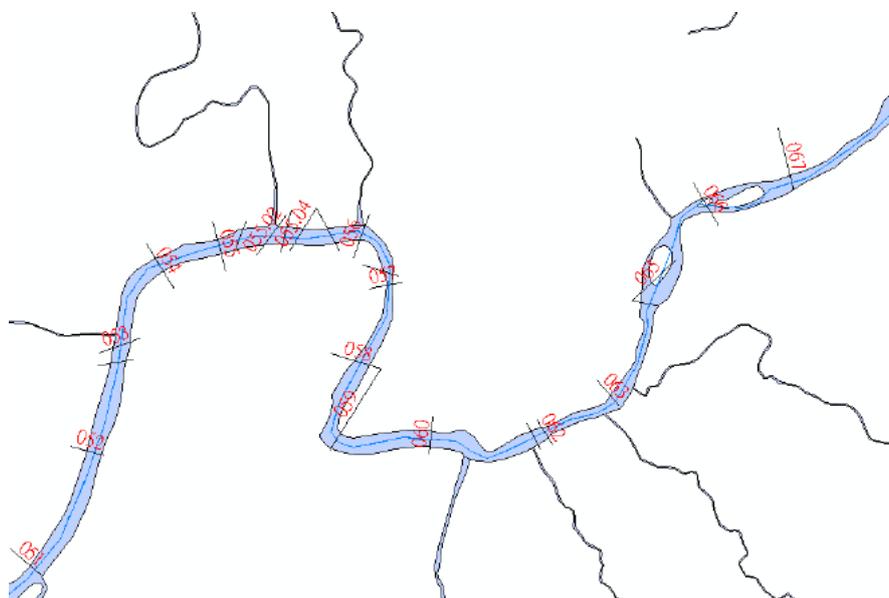


圖 4.64 過港與橋東區段斷面樁號圖

K067 斷面分析結果發現，河床刷深近 $28.2m^2$ 的土方，且本河段位於河川平直段，經現地觀察及配合大斷面測量資料，其兩岸斷面變化不大，亦屬穩定，故研判無須施以任何改善工程。

K066 斷面分析及經現勘發現河床斷面變化不大，沖淤幾近平衡，故研判此斷面所採用之護岸工程適切且安全性無虞。

K065 斷面位於高速公路橋處，由大斷面測量結果發現於左岸河床沖蝕量達 $32.1m^2$ ，現勘時左右護岸無顯著改變，由此可知此工法成效良好，但發現左岸有匯流口，研判可能為匯流口水流由高速公路橋橋墩阻擋，且出口水順著河川主流

流向，以至於沿著橋墩邊緣向河床刷深之情況(如圖 4.65)，造成左岸河床有刷深之情況，若沖刷有持續的狀況，建議於橋墩基腳採拋石固床工保護。



圖 4.65 K065 斷面位於高速公路橋

K064 斷面分析結果發現，河床斷面變化不大，故研判此斷面所採用之護岸工程適切且安全性無虞。

K063 斷面資料顯示，左岸淤積 10.0m^2 ，右岸淤積 8.3m^2 ，河床沖刷 11.4m^2 ，經現地觀察及比對大斷面測量結果，此斷面接近於平衡狀態，由此可知河道之通水斷面並無改變，故無需施以任何改善工程。

K062 斷面至 K061 斷面結果發現，主要為河床沖刷，但經配合現勘調查及比對，於左右護岸工法斷面無顯著改變，由此可知本河段之工法成效良好，亦屬穩定及適當。

K060 斷面位於江北二橋處，且經現場觀測發現左岸有匯流口，河床水流明顯有變化，使得出流水兩側亦有淤積之現象(如圖 4.66)，再比對大斷面測量資料顯示，左岸淤積 6.1m^2 ，右岸淤積 18.1m^2 ，河床沖刷 24.9m^2 ，但經全斷面整體計算得知，此斷面之沖淤接近於平衡狀態，由此可知河道之通水斷面並未改變，故現階段無須施以任何改善工程。



圖 4.66 K060 斷面位於江北二橋現況

K059 斷面分析結果顯示，淤積情形顯著，經現勘觀察到攻擊岸有丁壩工保護，且護岸工上已有豐富的自然植生(詳圖 4.67)，故本河段採用工法護岸的成效完善良好及適宜。



圖 4.67 K059 斷面現況

K058 斷面，由於上游河道蜿蜒處有丁壩工即 K059 斷面處，以減緩水流情形，根據現勘及配合比對大斷面資料結果，呈現沖淤近似平衡狀態，亦無有邊坡塌陷破壞等問題，故研判此河段工法安全得宜。

K057 斷面位於橋樑坐落之處，由斷面資料顯示河床處沖刷 $25.2m^2$ ，左右兩岸皆為石籠護岸，經現地觀測此斷面河道有多柱橋墩，而其橋下石籠近似垂直排列，亦照受不到陽光而無植生情形，另發現於凹岸處有坡趾拋石保護工，比對斷面資料後，研判此河段左右護岸無顯著變化，故無需施以任何改善工程。

K056.1 至 K056 斷面結果顯示河床刷深，而 K056.1 斷面河床沖刷高達 $35.9m^2$ ，經現場調查發現右岸處有施設混凝土丁壩工(如圖 4.68)，再比對大斷面測量資料，護岸斷面亦無明顯變化，故現階段無須施以任何改善工程，若有持續河床刷深現象，應特別留意，建議於護岸坡趾加強保護工及河床固床工。



圖 4.68 K056.1 斷面處之混凝土丁壩工概況

過港與橋東區段主要斷面皆以生態工法為考量，設計加勁土堤，配合坡面砌石、喬木、灌木及花草植栽美化環境，經現勘發現亦多配合坡趾石籠保護工，整體治理而言本區段斷面整治情況皆非常良好，護岸工法的選擇亦無不當之處，故於近五來呈現沖淤平衡的穩定狀態，目前無須特別進行改善工程。

4.2.8 北山區段及樟樹區段

本區段整治長度為 4,065 公尺，圖 4.69 及表 4.16 為北山區段自民國 86 年至民國 100 年之大斷面測量資料沖淤體積分析結果，由於民國 86 至 90 年斷面資料缺漏，故無法呈現該年度河床沖淤情形。由計算結果可以得知，治理前(民國 89 至 90 年)該區段呈沖刷狀態，其沖刷體積分別為 152852.8 m^3 及 232242.0 m^3 ，研判由於 88 年北山區段進行清淤工程，以至於河床呈現不穩定狀態，導致沖刷量較為龐大。民國 90 至 92 年期間內，河床變化由大量沖刷轉為小量淤積，由此可見該區段淤積速度非常快速，故於民國 91 年再進行一次清淤工程。民國 92 至民國 93 本區段進行整治工程，整治期間沖淤量變化不大。完工後初期(民國 93 至 95 年)河床有逐漸淤積且淤積量越來越大，研判可能由於該區段位於基隆河下游，河川斷面較大且地勢較為平緩，導致有大量淤積之情況發生。民國 96 年可能受柯羅莎颱風影響沖刷量劇增，河床穩定後日後又趨於平緩。

整體而言，本區段位於基隆河下游，其河川斷面較大，故常有淤積情況產生，於工程治理期間(民國 90 年至 95 年)，由於 88 年及 91 年進行清淤工程，故河道斷面沖淤情形較為明劇烈，經沖淤加總計算後，可知於五年治理期間瑞芳區段產生約 99802.8 之沖刷量，其主要原因由於河川進行疏浚工程所導致；然自治理完工之後(民國 95 年至 100 年)，完工後初期河道多呈現淤積的現象，期間受到柯羅莎颱風影響沖刷量劇增，故五年沖刷現象仍明顯高於淤積，但與治理中相較，完工後後期已明顯穩定許多，經統計五年來的沖刷總量約為 108719.5 m^3 ，高於治理中沖刷量。

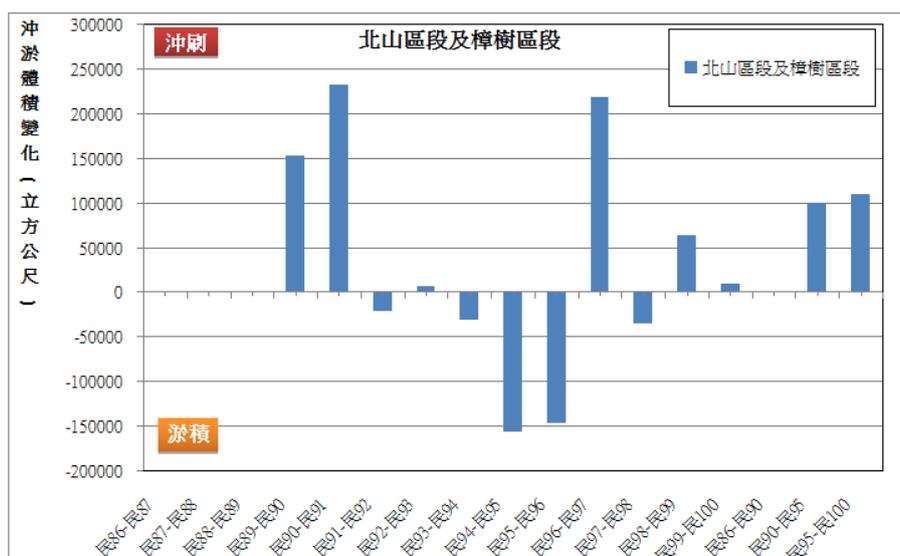


圖 4.69 北山區段及樟樹區段沖淤體積變化情形

表 4.16 北山區段及樟樹區段沖淤變化情形

北山區段及樟樹區段		
年	沖淤體積變化 (m ³)	單位長度沖淤變化 (m ³ /公尺)
民 86-民 87	-	-
民 87-民 88	-	-
民 88-民 89	-	-
民 89-民 90	152852.8	37.6
民 90-民 91	232242.0	57.1
民 91-民 92	-20609.7	-5.1
民 92-民 93	5575.9	1.4
民 93-民 94	-29567.0	-7.3
民 94-民 95	-155950.8	-38.4
民 95-民 96	-146000.4	-35.9
民 96-民 97	217174.8	53.4
民 97-民 98	-34295.0	-8.4
民 98-民 99	62923.4	15.5
民 99-民 100	8916.7	2.2
民 86-民 90	-	-
民 90-民 95	99802.8	24.6
民 95-民 100	108719.5	26.7

註：正值為沖刷、負值為淤積

經比對河道斷面量之樁號，北山區段介於 K44 至 K55.5 斷面之間，斷面編及其位置如圖 4.70，共計 21 個斷面。為了瞭解完工後的狀況，因此以民國 95 年視為剛完工年份，並與民國 100 年之大斷面測量進行比較，藉此探討完工後五年來的表現。

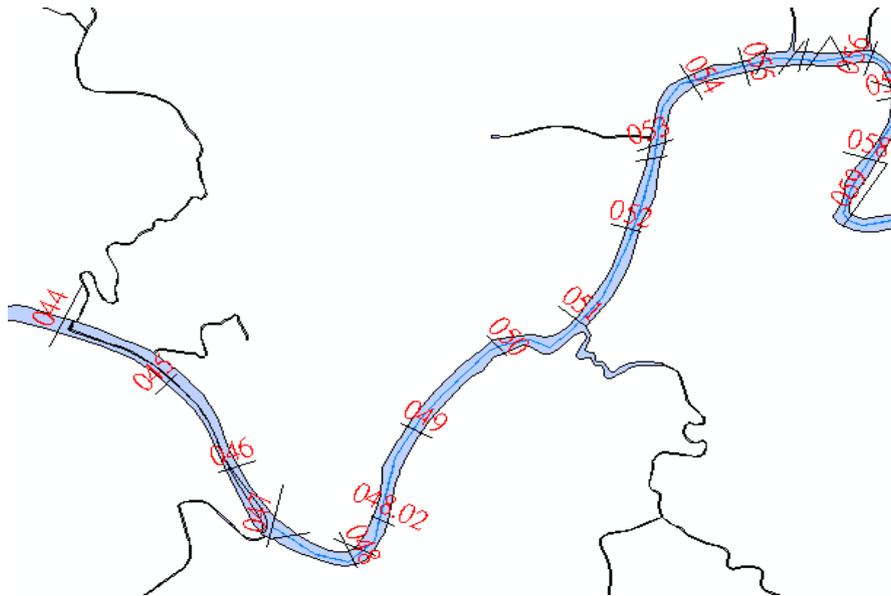


圖 4.70 北山區段斷面位置圖

K44 及 K45 斷面情況非常相近，皆為左右兩岸淤積，河床呈現沖刷狀態。K44 斷面因位於內溝溪匯流口下游(如圖 4.71)，以至於匯流口有少許淤積，淤積量約為 $8.3m^2$ 。其左岸淤積原因，研判可能因為水流匯流至基隆河後，水流速度變慢，使土砂沉澱於此，淤積量約為 $19.7m^2$ 。河岸呈現沖刷現象，研判可能由於水流匯合後擾動到河床，促使五年河床沖刷量 $28.9m^2$ 。總和該斷面沖淤情況，沖刷量約等於淤積量，主要在基隆河兩岸淤積，提供護岸良好保護，故該斷面沖淤狀況趨於穩定。

由大斷面測量圖顯示，K46 斷面於由於 88 年清淤將左岸挖深了近 6m，右岸挖深近 3m，導致民國 86 年與 90 年斷面有明顯落差，民國 90 年至 95 年斷面右岸有逐漸淤高的情況，於民國 96 年遇上柯羅莎颱風，導致民國 100 年與民國 95 年斷面相比有刷深的情況，經由現場勘查比對後，發現此斷面並非沖刷，而是呈現淤積的情況(如圖 4.72)，故此斷面應用民國 100 年與民國 90 年斷面相比較符

合現場狀況。



圖 4.71 K44 斷面內溝溪匯流口淤積情況



圖 4.72 K46 斷面右岸淤積情況

K47 及 K47.1 斷面左岸利用石籠護岸保護，右岸則採用加勁土堤進行保護，K47 斷面於民國 88 年有進行清淤工程，基隆河右岸被挖深了近 3m，通水斷面積也因此變大許多，間接也減緩了河道水流速度，大斷面測量結果顯示，民國 95 年至民國 100 年 K47 斷面右岸呈現淤積情況，經由現場勘查後，發現此斷面有大面積的淤積地並形成綠披覆(如圖 4.73)，研判其主要原因為該斷面右岸為凸岸，加上上游北山大橋橋墩影響，使右岸水流變緩慢，故才形成大面積淤積地。而 K47 左岸呈現沖刷狀態，經現場勘查發現其右岸淤積地改變水流方向，促使石水流攻擊石籠護岸，導致石籠護岸變成了攻擊岸且有變形的情况發生(如圖 4.74)，間接影響到石籠護岸之安全性。



圖 4.73 K47 斷面右岸淤積情況



圖 4.74 K47 斷面石籠護岸變形之情況

K48 及 K48.1 斷面左右兩皆為混凝土護岸，K48 斷面與 K47 斷面一樣皆於民國 88 年進行清淤工程，右岸被刷深了近 7m，該斷面之通水斷面積也因此增加。依據大斷面測量結果顯示，K48 斷面左右兩岸皆呈現淤積情況，研判兩岸皆受到混凝土護岸保護，而右岸淤積量達 $39.2m^2$ 其主要原因為受到上游北山大橋之橋墩影響(如圖 4.75)，再加上右岸位於凸岸，以上兩種因素促使右岸水流變緩，形成大面積之淤積地。該斷面河床則呈現沖刷之情況，沖刷量達 $66.9m^2$ ，其主要原因亦受到北山大橋之橋墩影響，橋墩附近形成橋墩沖刷，促使該斷面河床有那麼大量之沖刷量。

K48.2 至 K52 斷面，此區域之斷面皆位於平直段，其河床沖淤變化皆僅有河床受到水流刷深外，左右兩岸之護岸工皆無太大變化，故該區域之護岸安全性皆無破壞之虞，該區域為整治相當良好之斷面。

K52.1 及 K53 斷面皆位於高速公路橋下游處，斷面皆受到橋墩影響，橋墩附近之河床為沖刷情況，左右兩岸多呈現淤積情況，河岸皆許淤積可以提供護岸之穩定性，故此兩斷面無破壞之虞。



圖 4.75 K48 斷面右岸受到橋墩影響之淤積情況

K54 斷面因位於轉彎段，左岸為石籠，右岸則採用混凝土護岸進行保護攻擊岸，另於護岸底部設有混凝土丁壩。經由大斷面測量結果顯示，其攻擊岸受到丁壩保護有逐漸多積的情況發生，間接對於混凝土護岸之安全性有極大幫助。

K55 至 55.5 斷面左岸皆為石籠護岸，右岸皆為混凝土護岸，這些斷面皆位於高速公路橋或交流道橋下游處，其左右兩岸皆呈現沖淤平衡情況，僅於橋墩附近之河床受到橋墩沖刷影響有些許沖刷量，其沖刷量並不會太大，最大河床沖刷量在 K55.4 斷面僅有 $40.3m^2$ ，可見高速公路橋所造成之河床沖刷量相當小，該區域左右兩岸之護岸皆無破壞之虞，為極為良好之斷面。

4.3 HEC-RAS 水理分析結果

前述已將基隆河歷年大斷面測量結果進行評估，並配合現地勘查對河道斷面沖淤變化進行全面性普查，已確實掌控各河段之沖淤現況及護岸之表現情形，本節將利用一維水理數值分析模式 HEC-RAS，分別針對民國 99 年、100 年及 100 年+101 年補測結果之大斷面測量資料，進行 200 年洪峰流量時各斷面之河道模擬水位，藉此分析各通水斷面是否足夠抵抗 200 年之洪水，以評定河道清淤之需求。

4.3.1 相關參數設定

一、地形資料：

(一) 河道斷面

本計畫之河道斷面採用民國 99 年、民國 100 年以及民國 100 年結合民國 101 年補測之大斷面測量結果進行模擬，模擬里程自 K47 至 K134，全長共計約 87 公里。

(二) 曼寧係數 n 值

本計畫之曼寧係數 n 值依現場拍攝照片並依周文德，OPEN-CHANNEL HYDRAULICS 所建議之曼寧 n 值查表判定，其各河段渠道狀況建議 n 值表如表 4.17 所示，各河段曼寧係數表如下表 4.18 所示。

表 4.17 各河段渠道狀況建議 n 值表

渠道情況	曼寧 n 值		
	最小值	正常值	最大值
1.新開挖或疏濬河道			
(1)乾淨新完整的平直河道	0.016	0.018	0.020
(2)彎曲、流速慢、無植生河道	0.023	0.025	0.030
2.天然河道			
(1)低水深河槽			
乾淨、平直、滿水、 無支流或深潭	0.025	0.030	0.033

(2)高灘地			
無灌木、短牧草	0.025	0.030	0.035
無灌木、長牧草	0.030	0.035	0.050

表 4.18 各河段曼寧係數表

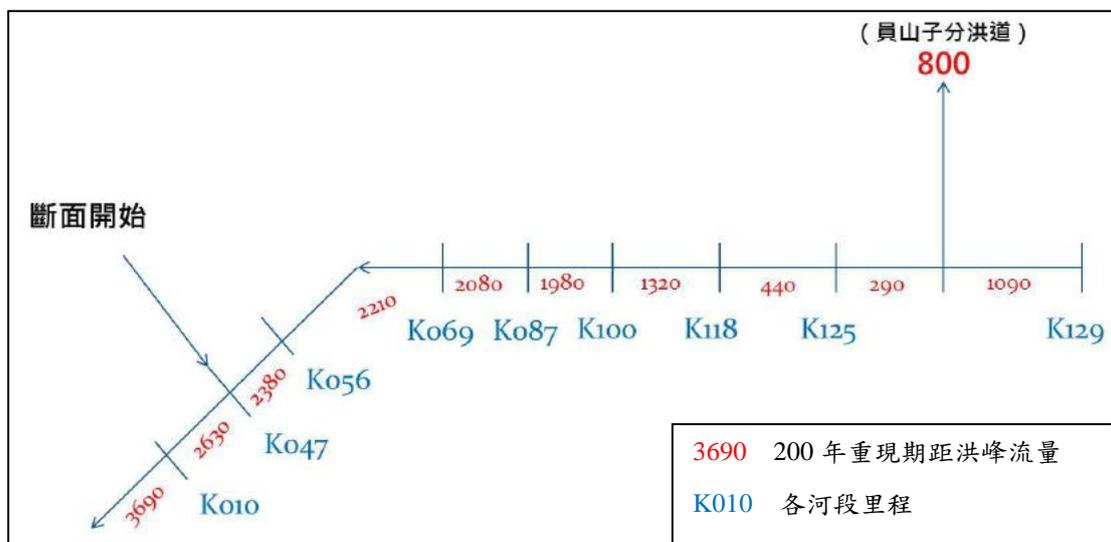
河段	K47.1-K53	K53-K57	K58-K134
左岸曼寧係數	0.05	0.025	0.05
河槽中心曼寧係數	0.03	0.03	0.03
右岸曼寧係數	0.015	0.025	0.05

二、流量資料：

本流域之流量分配係採用治理基本計畫之原公告員山子分洪前、後 200 年重現期各河段之洪峰流量進行模擬，其基隆河員山子分洪前後各控制點 200 年重現期洪峰流量分配表如表 4.19，其基隆河員山子分洪後各控制點 200 年重現期洪峰流量分配圖，如圖 4.76 所示。

表 4.19 基隆河員山子分洪前後各控制點 200 年重現期洪峰流量分配表

控制站	集水區面積 km ²	淨面積 km ²	基隆河治理基本計畫公告洪水量	
			分洪前	分洪後
			cms	cms
關渡	490.91	400.23	4180	3690
中山橋	394.62	303.94	3200	2630
南湖大橋	351.67	260.99	3050	2600
社後	314.45	223.77	2940	2380
過港	274.19	183.51	2820	2210
保長坑溪	247.12	156.44	2740	2080
五堵	180.66	89.98	2630	1980
暖江橋	142.67	51.99	1920	1320
深澳	98.99	8.31	1220	440
員山子	90.68		1090	290



4.3.2 水面剖線演算

水面剖線演算係依據前述各項水理要素及各河段流量分配情形，並配合河道斷面型態資料，採用美國陸軍工程師團水文工程中心(Hydrologic Engineering Center,U.S. Army Corps of Engineers)所發展計算水面剖線之數值模式 HEC-RAS4.0 近行水理分析，本模式可模擬定量流，其模擬演算係利用能量方程式以標準步推法推求各河川大斷面之水位、流速等水理狀況。有關水理演算之基本理論及水頭損失、彎道及橋樑壅高之考量分述如下：

一、基本理論

本模式採用之控制方程式為能量方程式：

$$Z_1 + y_1 + \alpha_1 \frac{v_1^2}{2g} = Z_2 + y_2 + \alpha_2 \frac{v_2^2}{2g} + H_T$$

y_1, y_2 ：水深

Z_1, Z_2 ：底床高程

v_1, v_2 ：流速

α_1, α_2 ：能量係數

g ：重力加速度

HT：能量水頭損失

$$H_T = L \bar{S}_f + C \left| \frac{\alpha_1 + v_1^2}{2g} - \frac{\alpha_2 + v_2^2}{2g} \right|$$

C：突縮或突擴損失技術

S_f ：兩斷面間摩擦坡降

L：兩斷面間長度

$$L = \frac{L_{lob} \bar{Q}_{lob} + L_{ch} \bar{Q}_{ch} + L_{rob} \bar{Q}_{rob}}{\bar{Q}_{lob} + \bar{Q}_{ch} + \bar{Q}_{rob}}$$

L_{lob}, L_{ch}, L_{rob} ：兩斷面間主渠道與左、右岸距離

O_{lob}, O_{ch}, O_{rob} ：兩斷面間主渠道與左、右岸平均流量

二、水頭損失

應用此系統之水面剖線計算模式，水頭損失僅考慮摩擦損失及渦流損失兩種。

(一) 摩擦損失：

$$H_f = L \bar{S}_f$$

其中兩斷面間摩擦坡降(\bar{S}_f)應用方程式如下

$$\text{平均傳輸方程式：} \quad \bar{S}_f = \left(\frac{Q_1 + Q_2}{K_1 + K_2} \right)^2$$

$$\text{平均摩擦坡降方程式：} \quad \bar{S}_f = \frac{S_{f_1} + S_{f_2}}{2}$$

$$\text{幾何平均坡降方程式： } \bar{S}_f = \sqrt{S_{f_1} + S_{f_2}}$$

$$\text{調和平均坡降方程式： } \bar{S}_f = \frac{2S_{f_1} + S_{f_2}}{S_{f_1} + S_{f_2}}$$

(二) 渦流損失：

$$H_0 = C \left| \frac{\alpha_1 v_1^2}{2g} - \frac{\alpha_2 v_2^2}{2g} \right|$$

其中 C 為突縮或突擴損失係數，一般而言，突縮係數介於 0.1~0.6 之間，突擴係數介於 0.3~0.8 之間。HEC-RAS 模式對各種流況之建議局部損失係數參考表如表 4.20 所示。

表 4.20 局部損失係數參考表

流況	突擴係數 Ce	突縮係數 Cc
漸變	0.3	0.1
橋梁	0.5	0.3
劇變	0.8	0.6

本計畫模擬皆採漸變流況輸入突擴係數 Ce(0.3)及突縮係數 Cc(0.1)進行模擬，上下游邊界條件有四種方法分別為正常水深(需輸入上下游各平均坡度)、臨界渠流、測站水位資料及率定曲線四種方法，本計畫邊界條件以臨界渠流進行輸入模擬；在定量流有三種流況分別為超臨界流、亞臨界流以及混合流(含亞臨界流及超臨界流)，本計畫考慮大型河川有複雜流況故以混合流進行模擬。

4.3.3 水理演算成果

採用公告員山子分洪前、後 200 年重現期各河段之洪峰流量進行模擬，配合本次現地調查拍攝照片後之曼寧係數進行水理演算，以民國 99 年大斷面測量結果模擬成果詳表 4.21，以民國 100 年大斷面測量結果模擬成果詳表 4.22，以民國 100 年測量大斷面結合民國 101 年補測之大斷面測量結果模擬成果詳表 4.23。

民國 99 年、民國 100 年及民國 100 年加 101 年補測之大斷面模擬 200 年洪峰流量結果如附錄 G，結果顯示民國 99 年及民國 100 年基隆河各斷面河道模擬水位差距不大，惟加入 101 年補測斷面後河道模擬水位上升，顯示補測斷面之部分淤積影響模擬結果，同樣水量於通水斷面積縮小後提高模擬水位，但模擬結果仍屬安全範圍內，無淹水之疑慮。針對部分淤積較嚴重斷面以模擬 200 年洪峰流量結果比對其安全性。

北山與樟樹區段斷面 K48 於右岸產生大面積淤積地，原因為受上游北山大橋橋墩影響，加上位於凸岸緣故，水流變緩而形成，圖 4.77 所示為該斷面利用民國 100 年加 101 年補測之大斷面模擬 200 年洪峰流量，結果顯示模擬水位仍於安全範圍內，無急需清淤之必要。

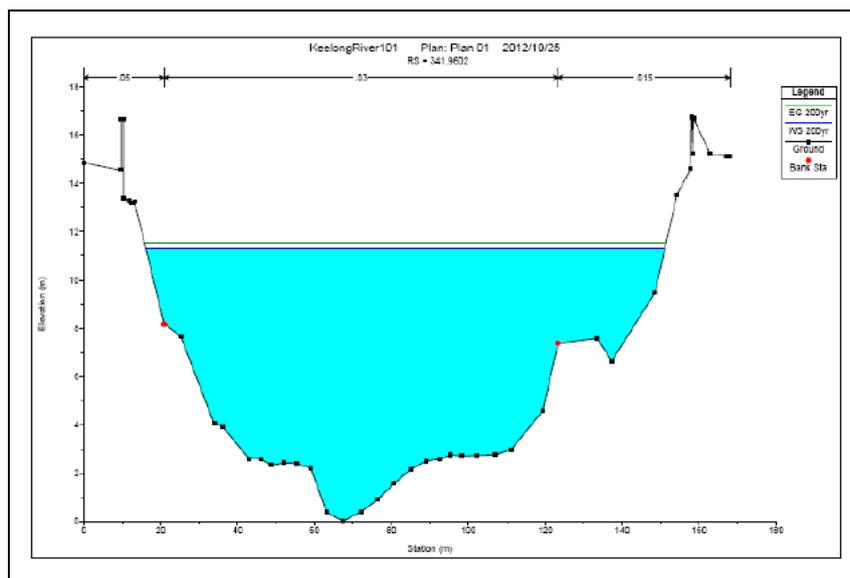


圖 4.77 民國 100 年加 101 年補測斷面模擬 200 年洪峰流量結果(斷面 K48)

橋東與過港區段断面 K59 於左右岸分別產生 29.1 m² 與 32.7 m² 之淤積，產生原因為断面位於河道蜿蜒處，護岸為丁壩保護，減緩水流速度所形成之淤積地，**圖 4.78** 所示為該断面利用民國 100 年加 101 年補測之大断面模擬 200 年洪峰流量，結果顯示模擬水位仍於安全範圍內，無急需清淤之必要。

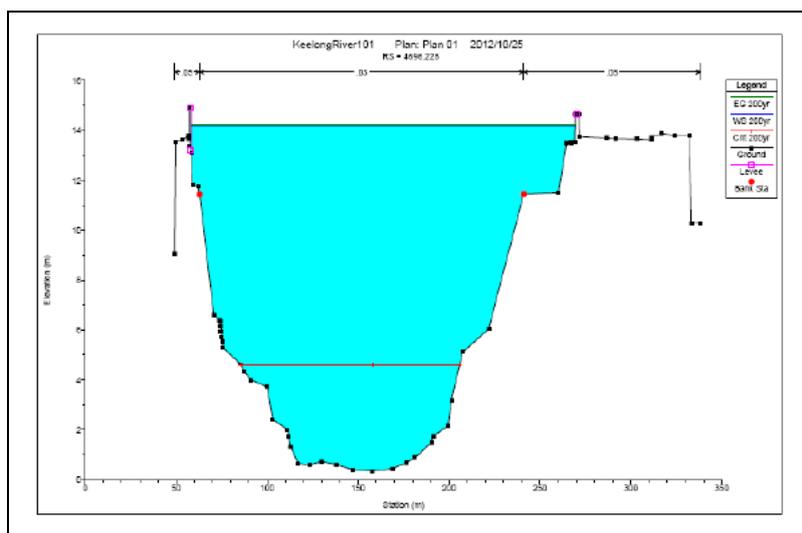


圖 4.78 民國 100 年加 101 年補測断面模擬 200 年洪峰流量結果(断面 K59)

鄉長區段断面 K69 於左岸產生 17.1 m² 淤積，因該断面左岸位於河道凸岸，故產生自然形成之淤積，**圖 4.79** 所示為該断面利用民國 100 年加 101 年補測之大断面模擬 200 年洪峰流量，結果顯示模擬水位較其他断面高，但仍於安全範圍內，後續應持續觀察淤積情況，目前暫無急需清淤之必要。

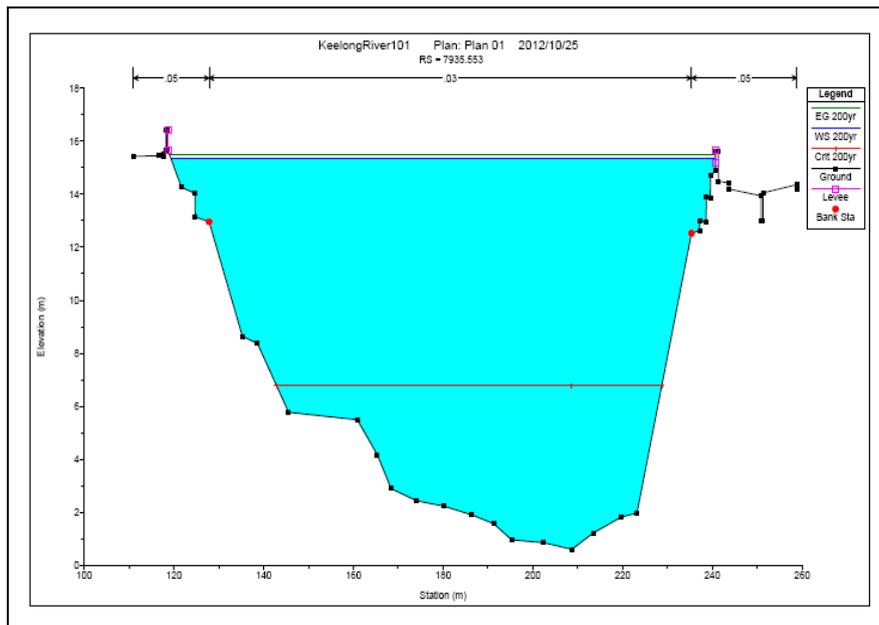


圖 4.79 民國 100 年加 101 年補測斷面模擬 200 年洪峰流量結果(斷面 K69)

百福與六堵區段斷面 K80.1 於河床產生共計 15.7 m² 淤積，**圖 4.80** 所示為該斷面利用民國 100 年加 101 年補測之大斷面模擬 200 年洪峰流量，結果顯示模擬水位仍於安全範圍內，目前暫無急需清淤之必要。

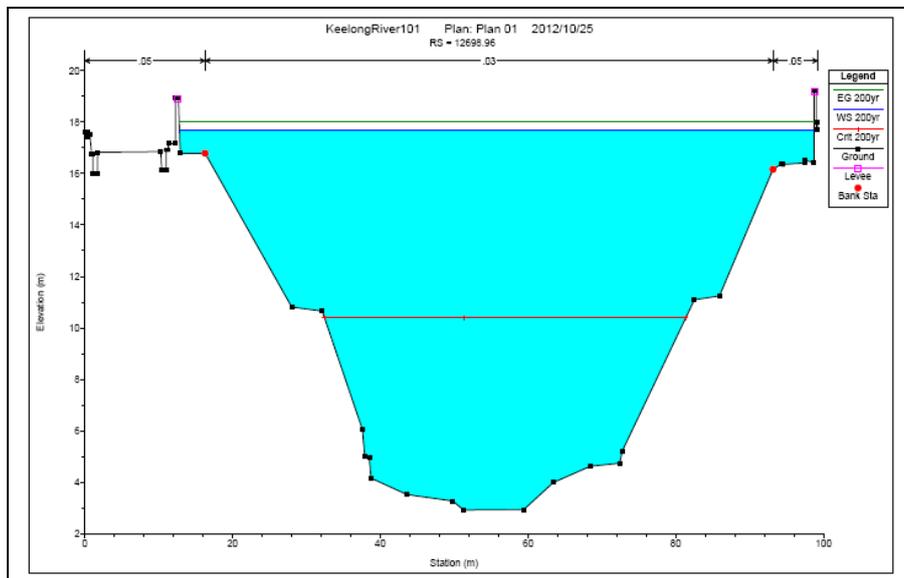


圖 4.80 民國 100 年加 101 年補測斷面模擬 200 年洪峰流量結果(斷面 K80.1)

七堵與大華區斷面 K89 於右岸產生 10.5 m² 淤積，但於左岸也產生 8.0 m² 沖

刷，故整體斷面沖淤平衡，**圖 4.81** 所示為該斷面利用民國 100 年加 101 年補測之大斷面模擬 200 年洪峰流量，結果顯示模擬水位仍於安全範圍內，目前暫無急需清淤之必要。

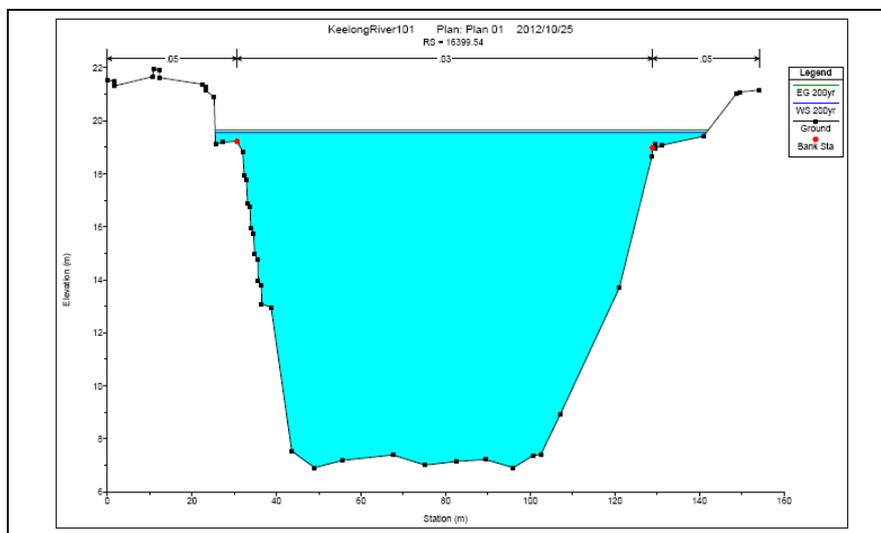


圖 4.81 民國 100 年加 101 年補測斷面模擬 200 年洪峰流量結果(斷面 K89)

瑞芳區段於斷面 K114 右岸產生 18.8 m² 淤積，經現場調查唯一自然形成淤積地，**圖 4.82** 所示為該斷面利用民國 100 年加 101 年補測之大斷面模擬 200 年洪峰流量，結果顯示模擬水位仍於安全範圍內，目前暫無急需清淤之必要。

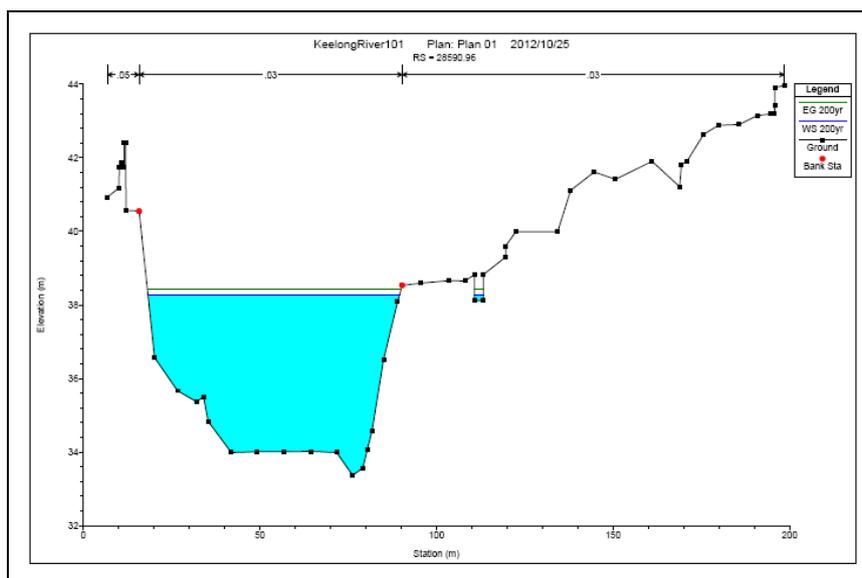


圖 4.82 民國 100 年加 101 年補測斷面模擬 200 年洪峰流量結果(斷面 K114)

表 4.21 民國 99 年大斷面測量結果模擬成果表

斷面	堤頂高程		水面線 高程	坡度	流速	通水斷面積	水面寬
	左岸	右岸					
	(m)		(m)	(m/m)	(m/s)	(m ²)	(m)
k134	113.2	109.2	100.27	0.008029	4.06	71.37	43.65
k133	104.47	106.09	94.77	0.000952	2.06	140.55	47.98
k132	101.04	97.95	92.13	0.004654	2.9	99.88	68.55
k131	96.41	96.56	87.3	0.002044	2.67	108.78	43.85
k130	93.5	106.89	86.27	0.000656	1.73	167.58	55.15
k129	94.72	95.13	84.44	0.001864	1.75	166.14	47.27
k128	89.32	88.14	80.58	0.001865	1.55	186.53	73.07
k127	91.63	84.38	74.58	0.009102	2.75	105.59	59.74
k126	76.3	72.09	67.45	0.001593	1.61	180.26	61.52
k125	67.09	65.27	58.44	0.007395	2.14	135.67	93.61
k124	61.72	62.02	55.15	0.001083	1.36	214	70.23
k123	57.49	56.58	52.48	0.002385	1.69	171.2	73.35
k122	54.3	59.11	50.74	0.00094	1.36	213.71	62.72
k121	54.72	54.75	47.84	0.002648	2.1	137.81	42.57
k120	51.91	55.39	47.65	0.000345	0.77	377.04	123.51
k119	52.69	52.49	46.77	0.000656	1.24	232.98	68.31
k118	53.2	52	45.56	0.000731	1.45	304.18	79.71
k117	48.36	51.98	44.13	0.000656	1.51	292.04	64.15
k116	47.03	47.55	42.87	0.000946	1.79	246.22	54
k115	46.44	45.37	40.79	0.001027	1.79	246.3	57.16
k114	42.42	43.96	39.29	0.000554	1.37	331.88	100.73
k113	44.26	45.1	37.36	0.001229	1.86	237.16	58.76
k112	42.11	42.22	34.45	0.00107	1.37	323.24	96.59
k111	39.62	41.63	33.8	0.000388	0.88	497.69	122.39
k110	39.61	39.38	33.17	0.000545	1.23	358.51	68.86
k109	39.19	43.4	32.03	0.000903	1.5	293.69	60.84
k108	37.26	37.78	30.52	0.001047	1.41	311.48	82.47
k107	45	38.91	30.23	0.000371	0.97	453.29	94.28
k106	45.4	36.32	29.29	0.000663	1.37	321.67	56.35

「基隆河治理計畫（前期計畫）」治理後之河川調查與評估(2-2)

斷面	堤頂高程		水面線 高程	坡度	流速	通水斷面積	水面寬
	左岸	右岸					
	(m)		(m)	(m/m)	(m/s)	(m ²)	(m)
k105	37.5	37.8	28.65	0.000556	1.32	332.61	54.19
k104	30.01	34.44	27.52	0.000316	1	438.3	73.08
k103	29.51	32.39	27.21	0.000141	0.72	609.34	94.59
k102	31.62	32.4	27.1	0.000081	0.52	838.85	136.58
k101	34.17	29.95	27.03	0.000099	0.65	673.55	92.72
k100	29.2	27.12	25.96	0.000886	2.29	576.47	63.19
k99	36.39	26.5	25.08	0.000548	1.83	722.27	85.35
k98	28.69	29.71	23.91	0.000509	1.61	817.5	94.87
k97	24.11	23.1	23.85	0.000301	1.43	969.68	107.58
k96.1	26.08	25.66	23.18	0.000337	1.5	879.15	98.96
k96	23.66	22.99	22.73	0.0002	1.29	1034	104.77
k95	23.1	22.66	22.42	0.000233	1.39	977.44	113.25
k94	25.3	24.59	22.07	0.000144	1.79	744.02	72.85
k93	21.96	22.39	21.94	0.000127	1.74	802.84	84.94
k92	21.63	21.66	21.86	0.000086	1.46	933.81	88.72
k91	22.67	33.09	21.71	0.000056	1.2	1325.32	152.72
k90	23.08	23.69	21.71	0.000028	0.78	1951.37	223.87
k89	21.94	22.15	21.61	0.000058	1.09	1258.33	131.81
k88	22.66	22.52	21.46	0.000083	0.89	1491.24	136.4
k87	20.5	24.53	21.21	0.000288	1.59	1256.5	126.87
k86	20.66	24.96	20.8	0.000365	1.88	1130.42	163.47
k85	20.14	21.1	20.48	0.000103	1.06	1898.76	184.85
k84	20.24	20.01	20.32	0.000228	1.54	1320.02	135.54
k83	20.17	19.86	20.06	0.000223	1.49	1417.13	173.41
k82	23.25	19.68	19.58	0.00019	1.41	1454.44	148.88
k81	19.46	19.75	19.27	0.00044	2.01	1004.58	96.69
k80.1	18.98	19.25	18.95	0.000593	2.29	881.52	86.04
k80	21.13	19.32	18.84	0.00062	2.34	863.44	83.89
k79	19.97	19.04	18.76	0.00015	1.38	1461.29	131.12
k78	19.81	19.72	18.55	0.000406	2.07	959.03	92.84

「基隆河治理計畫（前期計畫）」治理後之河川調查與評估(2-2)

斷面	堤頂高程		水面線 高程	坡度	流速	通水斷面積	水面寬
	左岸	右岸					
	(m)		(m)	(m/m)	(m/s)	(m ²)	(m)
k77	22.48	18.85	18.17	0.000272	1.71	1161.95	110.12
k76	18.36	18.42	17.64	0.000293	1.83	1085.66	104.38
k75	18.25	23.55	16.85	0.000424	2.02	991.74	111.03
k74	18.13	18.44	16.12	0.000399	2.19	905.04	88.13
k73.1	18.37	18.05	15.83	0.000282	1.97	1020.19	107.16
k73	17.61	17.27	15.42	0.000301	2.04	993	101.76
k72	17.7	17.95	15.19	0.000072	1.14	1757.7	178.05
k71	16.65	15.66	15.02	0.000206	1.81	1105.42	125.63
k70	16.65	15.66	14.91	0.000146	1.63	1225.48	123.07
k69	16.4	15.61	14.62	0.000264	1.86	1130.22	118.7
k68	15.6	15.95	14.18	0.000429	2.29	919.86	102.23
k67	15.33	15.54	13.77	0.000198	1.61	1300.72	138.42
k66	16.81	15.87	13.45	0.000258	2.03	1098.15	148.11
k65	15.33	15.19	13.4	0.000081	1.12	1862.43	222.3
k64	15.18	15.22	13.15	0.000331	2.21	943.6	110.55
k63	15.23	15.09	12.87	0.000215	1.82	1146.59	125.82
k62	15.12	14.78	12.55	0.000293	2.19	950.7	95.9
k61	15.03	14.77	12.53	0.000212	2.11	988.55	108.22
k60	14.79	14.74	12.32	0.000162	1.83	1136.98	127
k59	14.94	14.64	12.2	0.000086	1.31	1602.22	202.96
k58	14.78	14.64	12	0.00019	1.95	1068.99	120.08
k57	16.55	17.29	11.77	0.00022	2.06	1010.01	108.22
k56.1	17.5	15.06	11.74	0.000209	2.03	1026.79	112.48
k56	17.82	17.91	11.66	0.000159	1.83	1204.88	123.12
k55.5	18.98	24.08	11.48	0.000262	2.24	993.82	130.45
k55.4	14.52	23.57	11.47	0.000151	1.81	1241.48	146.92
k55.3	16.91	20.18	11.34	0.000261	2.25	984.15	111.66
k55.2	19.61	18.35	11.36	0.000173	1.86	1187.87	126.57
k55.1	16.3	19.99	11.2	0.000248	2.22	994.94	105.84
k55	13.89	22.35	10.99	0.000402	2.67	826.32	95.03

「基隆河治理計畫（前期計畫）」治理後之河川調查與評估(2-2)

斷面	堤頂高程		水面線 高程	坡度	流速	通水斷面積	水面寬
	左岸	右岸					
	(m)		(m)	(m/m)	(m/s)	(m ²)	(m)
k54	13.88	28.28	10.85	0.000239	2.12	1043.79	118.48
k53	15.32	15.06	10.42	0.000358	2.51	879	103.71
k52.1	13.43	16.1	10.34	0.000351	2.54	871.45	107.9
k52	13.69	13.41	9.78	0.000471	2.85	776.79	93.87
k51	13.36	13.25	9.01	0.00056	2.55	865.9	112.13
k50	13.36	14.58	8.13	0.000493	3.18	694.76	97.94
k49	13.34	13.5	7.33	0.000489	2.99	738.38	113.7
k48.2	13.36	13.52	4.88	0.002391	5.31	416.15	89.97
k48.1	13.41	13.63	4.57	0.001165	3.57	619.76	143.12
k48	13.67	13.76	2.71	0.004048	6.21	356.06	90.97
k47.1	13.42	13.93	2.41	0.000042	6.44	369.31	129.56

表 4.22 民國 100 年大斷面測量結果模擬成果表

斷面	堤頂高程		水面線 高程	坡度	流速	通水斷面積	水面寬
	左岸	右岸					
	(m)		(m)	(m/m)	(m/s)	(m ²)	(m)
k134	113.2	109.2	100.25	0.008015	4.07	71.18	43.38
k133	104.47	106.09	94.73	0.001006	2.1	138.06	47.82
k132	101.04	97.95	92.02	0.004644	2.9	100.15	68.91
k131	96.41	96.56	87.24	0.002004	2.64	109.93	44.08
k130	93.5	106.89	86.27	0.000612	1.7	170.49	54.31
k129	94.72	95.13	84.5	0.001902	1.77	164.11	46.87
k128	89.32	88.14	80.49	0.001965	1.6	181	71.48
k127	91.63	84.38	74.55	0.008002	2.67	108.52	58.14
k126	76.3	72.09	67.38	0.001695	1.64	176.77	61.4
k125	67.09	65.27	58.39	0.006543	2.05	141.78	95.23
k124	61.72	62.02	55.14	0.00111	1.36	213.2	70.76
k123	57.49	56.58	52.45	0.002329	1.68	172.39	73.26
k122	54.3	59.11	50.7	0.000969	1.37	212.04	62.88
k121	54.72	54.75	47.85	0.002416	2.03	142.77	42.98
k120	51.91	55.39	47.65	0.000355	0.77	374.61	124.27
k119	52.69	52.49	46.73	0.000695	1.27	228.69	67.97
k118	53.2	52	45.52	0.000705	1.43	307.77	79.65
k117	48.36	51.98	44.08	0.00069	1.54	286.64	63.47
k116	47.03	47.55	42.82	0.000914	1.76	249.48	53.86
k115	46.44	45.37	40.73	0.001061	1.81	243.53	57.34
k114	42.42	43.96	39.24	0.000541	1.36	337.48	101.52
k113	44.26	45.1	37.33	0.001235	1.86	236.94	58.97
k112	42.11	42.22	34.4	0.001074	1.37	324.85	103.24
k111	39.62	41.63	33.74	0.0004	0.89	492.67	122.14
k110	39.61	39.38	33.1	0.000542	1.23	358.25	68.33
k109	39.19	43.4	32	0.000843	1.46	300.83	60.85
k108	37.26	37.78	30.39	0.001272	1.55	284.52	75.31
k107	45	38.91	30.09	0.00036	0.97	455.91	93.67
k106	45.4	36.32	29.18	0.000641	1.34	328.08	56.95

斷面	堤頂高程		水面線 高程	坡度	流速	通水斷面積	水面寬
	左岸	右岸					
	(m)		(m)	(m/m)	(m/s)	(m ²)	(m)
k105	37.5	37.8	28.52	0.000595	1.35	324.79	53.86
k104	30.01	34.44	27.39	0.0003	1.01	438.66	74.27
k103	29.51	32.39	27.1	0.000142	0.72	607.43	94.36
k102	31.62	32.4	26.99	0.00007	0.53	841.16	136.59
k101	34.17	29.95	26.93	0.000097	0.65	678.4	93.39
k100	29.2	27.12	25.87	0.000887	2.28	598.61	110.42
k99	36.39	26.5	24.96	0.00057	1.85	713.32	84.94
k98	28.69	29.71	23.84	0.000451	1.62	822.07	94.99
k97	24.11	23.1	23.79	0.000304	1.44	967.61	107.84
k96.1	26.08	25.66	23.11	0.00034	1.5	879.13	98.97
k96	23.66	22.99	22.66	0.000201	1.29	1033	104.72
k95	23.1	22.66	22.35	0.000223	1.42	978.57	113.23
k94	25.3	24.59	22.01	0.000145	1.79	743.38	72.92
k93	21.96	22.39	21.87	0.000123	1.87	812.44	95.66
k92	21.63	21.66	21.79	0.000095	1.51	924.07	101.3
k91	22.67	33.09	21.64	0.000058	1.22	1295.15	153.43
k90	23.08	23.69	21.64	0.000029	0.79	1932.44	224.63
k89	21.94	22.15	21.53	0.000059	1.1	1248.95	145.53
k88	22.66	22.52	21.39	0.000069	0.94	1511.99	136.87
k87	20.5	24.53	21.16	0.000287	1.6	1251.13	125.98
k86	20.66	24.96	20.76	0.000351	1.86	1122.92	154.02
k85	20.14	21.1	20.44	0.000103	1.06	1899.63	184.66
k84	20.24	20.01	20.28	0.000223	1.55	1320.26	136.03
k83	20.17	19.86	20.02	0.000216	1.53	1409.92	174.96
k82	23.25	19.68	19.55	0.000198	1.41	1450.69	147.76
k81	19.46	19.75	19.23	0.000443	2.01	1007.5	96.63
k80.1	18.98	19.25	18.91	0.000598	2.28	903.29	98.33
k80	21.13	19.32	18.79	0.000629	2.35	860.97	83.9
k79	19.97	19.04	18.7	0.000158	1.37	1462.37	130.39
k78	19.81	19.72	18.48	0.000433	2.11	943.95	92.75

斷面	堤頂高程		水面線 高程	坡度	流速	通水斷面積	水面寬
	左岸	右岸					
	(m)		(m)	(m/m)	(m/s)	(m ²)	(m)
k77	22.48	18.85	18.08	0.000284	1.72	1150.02	110.11
k76	18.36	18.42	17.6	0.000256	1.77	1151.32	109.45
k75	18.25	23.55	16.88	0.000391	1.99	1009.34	108.13
k74	18.13	18.44	16.15	0.000403	2.25	889.92	88.22
k73.1	18.37	18.05	15.86	0.000291	1.97	1019.88	107.47
k73	17.61	17.27	15.42	0.000318	2.08	980.88	102.33
k72	17.7	17.95	15.2	0.000069	1.14	1769.48	178.82
k71	16.65	15.66	15.03	0.000202	1.8	1111.83	125.61
k70	16.65	15.66	14.92	0.000147	1.63	1224.37	122.89
k69	16.4	15.61	14.63	0.000259	1.85	1135.31	118.74
k68	15.6	15.95	14.19	0.000443	2.29	919.38	102.31
k67	15.33	15.54	13.78	0.000196	1.61	1299.01	138.55
k66	16.81	15.87	13.46	0.000263	2.05	1093.72	146.64
k65	15.33	15.19	13.41	0.000079	1.13	1864.44	222.96
k64	15.18	15.22	13.16	0.000315	2.2	951.82	110.68
k63	15.23	15.09	12.9	0.000209	1.81	1155.33	125.93
k62	15.12	14.78	12.57	0.000295	2.21	944.88	95.99
k61	15.03	14.77	12.55	0.000208	2.1	991.96	108.31
k60	14.79	14.74	12.35	0.000163	1.83	1139.44	126.81
k59	14.94	14.64	12.22	0.000085	1.3	1609.42	203.08
k58	14.78	14.64	12.02	0.000196	1.98	1052.65	120.2
k57	16.55	17.29	11.79	0.000219	2.03	1023.05	108.25
k56.1	17.5	15.06	11.76	0.000209	2.04	1020.59	112.45
k56	17.82	17.91	11.68	0.000161	1.84	1208.79	131.32
k55.5	18.98	24.08	11.52	0.000246	2.2	1012.49	130.66
k55.4	14.52	23.57	11.5	0.000152	1.8	1251.67	148.27
k55.3	16.91	20.18	11.37	0.000262	2.24	988.87	111.53
k55.2	19.61	18.35	11.39	0.000175	1.85	1194.85	126.25
k55.1	16.3	19.99	11.22	0.000264	2.22	994.79	105.6
k55	13.89	22.35	11.02	0.000408	2.67	827.47	94.81

「基隆河治理計畫（前期計畫）」治理後之河川調查與評估(2-2)

斷面	堤頂高程		水面線 高程	坡度	流速	通水斷面積	水面寬
	左岸	右岸					
	(m)		(m)	(m/m)	(m/s)	(m ²)	(m)
k54	13.88	28.28	10.88	0.000233	2.09	1055.44	118.46
k53	15.32	15.06	10.44	0.000362	2.51	880.25	103.81
k52.1	13.43	16.1	10.37	0.000337	2.5	885.42	108.53
k52	13.69	13.41	9.86	0.000431	2.77	797.34	93.57
k51	13.36	13.25	9.14	0.000519	2.53	877.81	112.05
k50	13.36	14.58	8.48	0.000363	2.88	766.18	98.35
k49	13.34	13.5	7.75	0.000442	3.01	746.49	114.15
k48.2	13.36	13.52	5.09	0.00292	5.68	389.04	88.54
k48.1	13.41	13.63	5.3	0.000648	2.93	753.78	150.33
k48	13.67	13.76	3.38	0.004047	6.15	359.12	93.57
k47.1	13.42	13.93	1.75	0.000083	7.92	300.42	129.78

表 4.23 民國 100 年+民國 101 年補測之大斷面測量結果模擬成果表

斷面	堤頂高程		水面線 高程	坡度	流速	通水斷面積	水面寬
	左岸	右岸					
	(m)		(m)	(m/m)	(m/s)	(m ²)	(m)
k134	113.2	109.2	100.25	0.008015	4.07	71.18	43.38
k133	104.47	106.09	94.73	0.001006	2.1	138.06	47.82
k132	101.04	97.95	92.02	0.004644	2.9	100.15	68.91
k131	96.41	96.56	87.24	0.002004	2.64	109.93	44.08
k130	93.5	106.89	86.27	0.000612	1.7	170.49	54.31
k129	94.72	95.13	84.5	0.001902	1.77	164.11	46.87
k128	89.32	88.14	80.49	0.001965	1.6	181	71.48
k127	91.63	84.38	74.55	0.008002	2.67	108.52	58.14
k126	76.3	72.09	67.38	0.001695	1.64	176.77	61.4
k125	67.09	65.27	58.39	0.006543	2.05	141.78	95.23
k124	61.72	62.02	55.14	0.00111	1.36	213.2	70.76
k123	57.49	56.58	52.45	0.002329	1.68	172.39	73.26
k122	54.3	59.11	50.7	0.000969	1.37	212.04	62.88
k121	54.72	54.75	47.85	0.002416	2.03	142.77	42.98
k120	51.91	55.39	47.65	0.000355	0.77	374.61	124.27
k119	52.69	52.49	46.73	0.000695	1.27	228.69	67.97
k118	53.2	52	45.52	0.000705	1.43	307.77	79.65
k117	48.36	51.98	44.08	0.00069	1.54	286.64	63.47
k116	47.03	47.55	42.82	0.000914	1.76	249.48	53.86
k115	46.44	45.37	40.73	0.001061	1.81	243.53	57.34
k114	42.42	43.96	39.24	0.000541	1.36	337.48	101.52
k113	44.26	45.1	37.33	0.001235	1.86	236.94	58.97
k112	42.11	42.22	34.4	0.001074	1.37	324.87	103.24
k111	39.62	41.63	33.74	0.0004	0.89	492.7	122.14
k110	39.61	39.38	33.1	0.000542	1.23	358.27	68.34
k109	39.19	43.4	32	0.000842	1.46	300.88	60.85
k108	37.26	37.78	30.39	0.00127	1.55	284.72	75.34
k107	45	38.91	30.1	0.00036	0.96	456.21	93.67
k106	45.4	36.32	29.18	0.000639	1.34	328.38	56.96

「基隆河治理計畫（前期計畫）」治理後之河川調查與評估(2-2)

斷面	堤頂高程		水面線 高程	坡度	流速	通水斷面積	水面寬
	左岸	右岸					
	(m)		(m)	(m/m)	(m/s)	(m ²)	(m)
k105	37.5	37.8	28.53	0.000593	1.35	325.18	53.89
k104	30.01	34.44	27.41	0.000298	1.01	439.66	74.29
k103	29.51	32.39	27.11	0.000141	0.72	608.9	94.41
k102	31.62	32.4	27	0.00007	0.53	843.41	136.61
k101	34.17	29.95	26.95	0.000097	0.65	679.98	93.44
k100	29.2	27.12	25.89	0.000879	2.27	601.36	110.45
k99	36.39	26.5	25	0.000563	1.84	716.31	85.02
k98	28.69	29.71	23.9	0.000442	1.62	827.14	95.21
k97	24.11	23.1	23.84	0.000299	1.43	973.5	107.84
k96.1	26.08	25.66	23.18	0.000332	1.49	885.95	99.07
k96	23.66	22.99	22.74	0.000196	1.28	1041.36	105.12
k95	23.1	22.66	22.44	0.000217	1.4	988.52	114.47
k94	25.3	24.59	22.11	0.000141	1.78	750.4	72.97
k93	21.96	22.39	21.97	0.000119	1.85	822.09	95.66
k92	21.63	21.66	21.89	0.000092	1.49	934.54	101.3
k91	22.67	33.09	21.74	0.000056	1.21	1311.88	153.5
k90	23.08	23.69	21.74	0.000028	0.78	1957.04	224.8
k89	21.94	22.15	21.64	0.000057	1.09	1265.72	152.11
k88	22.66	22.52	21.51	0.000067	0.94	1527.99	136.88
k87	20.5	24.53	21.28	0.000276	1.58	1266.73	126.09
k86	20.66	24.96	20.9	0.000337	1.84	1144.79	159.31
k85	20.14	21.1	20.59	0.000099	1.05	1928.06	185.82
k84	20.24	20.01	20.44	0.000214	1.53	1341.98	136.57
k83	20.17	19.86	20.19	0.000206	1.51	1439.89	175.65
k82	23.25	19.68	19.62	0.000313	1.71	1185.31	111.86
k81.2	22.20	19.73	19.6	0.000195	1.4	1458.55	148.36
K81.1	20.21	20.71	19.52	0.000279	1.63	1242.49	115.48
k81	19.46	19.75	19.26	0.000439	2	1010.5	96.63
k80.1	18.98	19.25	18.95	0.000592	2.27	906.67	98.74
k80	21.13	19.32	18.83	0.000623	2.34	863.94	83.9

斷面	堤頂高程		水面線 高程	坡度	流速	通水斷面積	水面寬
	左岸	右岸					
	(m)		(m)	(m/m)	(m/s)	(m ²)	(m)
k79	19.97	19.04	18.74	0.000157	1.36	1467.17	130.39
k78	19.81	19.72	18.52	0.000428	2.1	947.55	92.81
k77	22.48	18.85	18.13	0.00028	1.71	1154.9	110.12
k76	18.36	18.42	17.65	0.000252	1.76	1156.95	109.45
k75	18.25	23.55	16.94	0.000383	1.97	1016.33	108.23
k74	18.13	18.44	16.23	0.000393	2.24	897.1	88.28
k73.1	18.37	18.05	15.95	0.000283	1.96	1029.54	107.68
k73	17.61	17.27	15.52	0.000308	2.06	991.44	102.5
k72	17.7	17.95	15.31	0.000067	1.12	1789.52	179.42
k71	16.65	15.66	15.15	0.000194	1.78	1126.64	126.79
k70	16.65	15.66	15.04	0.000142	1.61	1239.29	122.9
k69	16.4	15.61	14.77	0.000248	1.83	1151.06	119.39
k68	15.6	15.95	14.34	0.000421	2.26	934.97	102.31
k67	15.33	15.54	13.96	0.000185	1.58	1323.56	139.45
k66	16.81	15.87	13.65	0.000245	2.01	1122.76	147.55
k65	15.33	15.19	13.61	0.000074	1.11	1909.84	224.59
k64	15.18	15.22	13.38	0.000293	2.15	975.69	111.2
k63.1	17.15	15.03	13.14	0.000272	2.04	1024.32	113.72
k63	15.23	15.09	13.09	0.000205	1.8	1161.74	125.95
k62.1	14.94	15.04	12.96	0.000256	1.99	1047.09	112.31
k62	15.12	14.78	12.77	0.000277	2.16	963.65	96.04
k61	15.03	14.77	12.75	0.000194	2.06	1013.34	108.46
k60.2	15.38	14.97	12.61	0.000191	2.02	1033.39	111.88
k60.1	15.75	17.91	12.56	0.00019	1.98	1057.47	120.24
k60	14.79	14.74	12.5	0.000213	1.98	1049.81	120.13
k59.3	14.75	14.51	12.44	0.000116	1.6	1299.31	135.95
k59.2	14.84	14.53	12.43	0.000086	1.38	1508.83	160.11
k59.1	11.65	15.54	12.32	0.000187	1.94	1094.41	130.24
k59	14.94	14.64	12.34	0.000081	1.29	1633.37	203.39
k58.1	11.91	15.63	12.1	0.000358	2.36	892.38	123.95

「基隆河治理計畫（前期計畫）」治理後之河川調查與評估(2-2)

斷面	堤頂高程		水面線 高程	坡度	流速	通水斷面積	水面寬
	左岸	右岸					
	(m)		(m)	(m/m)	(m/s)	(m ²)	(m)
k58	14.78	14.64	12.03	0.000195	1.98	1054.19	120.3
k57	16.55	17.29	11.81	0.000218	2.03	1024.55	108.28
k56.1	17.5	15.06	11.78	0.000208	2.04	1022.17	112.45
k56	17.82	17.91	11.69	0.00016	1.83	1210.7	131.96
k55.5	18.98	24.08	11.53	0.000245	2.2	1014.49	130.72
k55.4	14.52	23.57	11.51	0.000151	1.8	1253.97	148.32
k55.3	16.91	20.18	11.38	0.00026	2.24	990.66	111.73
k55.2	19.61	18.35	11.41	0.000175	1.85	1196.87	126.26
k55.1	16.3	19.99	11.24	0.000262	2.22	996.56	105.62
k55	13.89	22.35	11.03	0.000409	2.67	829.13	95.65
k54	13.88	28.28	10.9	0.000232	2.09	1057.52	118.46
k53	15.32	15.06	10.46	0.00036	2.5	882.37	103.87
k52.1	13.43	16.1	10.39	0.000334	2.49	887.7	108.69
k52	13.69	13.41	9.88	0.000427	2.76	799.72	93.64
k51	13.36	13.25	9.17	0.000513	2.52	881.64	112.24
k50	13.36	14.58	8.52	0.000357	2.87	770.59	98.5
k49	13.34	13.5	7.82	0.000428	2.99	753.97	114.27
k48.2	13.36	13.52	5.89	0.001767	4.79	460.97	92.26
k48.1	13.41	13.63	6.07	0.000418	2.53	873.9	158.1
k48	13.67	13.76	5.39	0.00094	3.72	574.73	123.55
k47.2	14.01	13.55	4.49	0.000012	5.68	404.5	81.9
k47.1	13.42	13.93	4.5	0.000027	5.62	423.8	132.54

4.4 淤積地之植生調查

本節將針對基隆河大斷面調查結果，評估後河道仍具淤積疑慮之斷面，進行現地實際勘查，主要針對因丁壩構造物、橋墩淤積及河岸自然淤積而產生之淤積地、調查其植生狀況與紀錄，依照植物之生長現狀、種類及分布範圍探討淤積地植物之適性，並透過調查將植物依淤積地類型分類及科別，區分優勢物種及台灣特有種，以評估淤積地植生分佈與多樣性探討，以此提出在不影響防洪斷面需求的前提下，保留淤積地將可提供較豐富的生物棲地環境，有利於生態環境營造。本次調查分別於碇內區段河岸之丁壩、百福河岸丁壩及百福區段河床進行調查(詳表 4.24)。

表 4.24 淤積地植物調查

植物種類	碇內 河岸	百福 河岸	百福 河床
雙子葉植物			
蕁麻科 Urticaceae			
木芋麻 <i>Boehmeria densiflora</i> Hook & Arn.	●	●	
青芋麻 <i>Boehmeria nivea</i> L. Gaudich. var. <i>tenacissima</i> (Gaudich.) Miq.		●	
桑科 Moraceae			
豬母乳 <i>Ficus fistulosa</i> Reinw.ex Blume	●		
小葉桑 <i>Morus australis</i> Poir.	●		
葎草 <i>Humulus scandens</i> (Lour.) Merr.	■	■	■
榕樹 <i>Ficus microcarpa</i> L.f.	●		
菊科 Compositae			
南美蟛蜞菊 <i>Wedelia triloba</i> L.	●	●	
大花咸豐草 <i>Bidens pilosa</i> L. var. <i>radiata</i> Sch. Bip.	●	●	●
粉黃纓絨草 <i>Emilia praetermissa</i> Milne-Redh	●		
加拿大蓬 <i>Conyza canadensis</i> L. Cronq. var. <i>canadensis</i>		●	
馬鞭草科 Verbenaceae			
杜虹花 <i>Callicarpa formosana</i> Rolfe	●	●	
防己科 Menispermaceae			
千金藤 <i>Stephania japonica</i> (Thunb.) Miers	●		

蓼科 Polygonaceae			
早苗蓼 <i>Polygonum lapathifolium</i> L.			◆
莧科 Amaranthaceae			
空心蓮子草 <i>Alternanthera philoxeroides</i> (Moq.) Griseb.			◎◆
毛蓮子草 <i>Alternanthera bettzickiana</i> (Regel) Nicholson			●
野莧 <i>Amaranthus viridis</i> L.			●
大戟科 Euphorbiaceae			
烏柏 <i>Sapium sebiferum</i>	●		
錫蘭饅頭果 <i>Glochidion zeylanicum</i> (Gaertn.) A. Juss.	●		
豆科 Fabaceae			
銀合歡 <i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit		●	
賽蜀豆 <i>Macroptilium atropurpureum</i> (DC.) Urb.		●	
茜草科 Rubiaceae			
雞屎藤 <i>Paederia foetida</i> L.		●	
楊柳科 Salicaceae			
水柳 <i>Salix warburgu</i> O. Seem	▲◆	▲◆	
千屈菜科 Lythraceae			
雪茄花 <i>Cuphea ignea</i> A. DC.		●	
木犀科 Oleaceae			
白雞油 <i>Fraxinus griffithii</i> C. B. Clarke		●	
柳葉菜科 Onagraceae			
水丁香 <i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P. H. Raven			◆
細葉水丁香 <i>Ludwigia hyssopifolia</i> (G. Don) Exell			◆
雙子葉植物總科數	7	9	5
雙子葉植物物種總數	13	13	8
單子葉植物			
禾本科 Gramineae			
五節芒 <i>Miscanthus floridulus</i> (Labill) Warb.	◎	◎	
開卡盧 <i>Phragmites karka</i> (Retz.) Trin. Ex Steud.	◆		
巴拉草 <i>Brachiaria mutica</i>		◆	
白茅 <i>Imperata cylindrica</i> (L.) P. Beauv. var. <i>major</i> (Nees) C. E. Hubb. Vaughan		●	●

大黍 <i>Panicum maximum</i> Jacq.		●	
扁穗牛鞭草 <i>Hemarthria compressa</i> (L.f.)R.Br.			◆
天南星科 Araceae			
芋 <i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott		●	
姑婆芋 <i>Alocasia macrorrhiza</i> L. Schott & Endl.	●	●	
鴨跖草科 Commelinaceae			
竹仔菜 <i>Commelina diffusa</i> Burm.f.		◆	◆
莎草科 Cyperaceae			
頭穗莎草 <i>Cyperus eragrostis</i> Lam.		◆	◆
斷節莎 <i>Torulinium odoratum</i> (L.) S. Hooper		◆	
磚子苗 <i>Mariscus sumatrensis</i> (Retz.)J. Raynal		◆	
多葉水蜈蚣 <i>Hypochaeris glabra</i> L.		◆	
美人蕉科 Cannaceae			
美人蕉 <i>Canna indica</i> L.	●	●	
單子葉植物總科數	3	5	3
單子葉植物物種總數	4	12	4

◎為優勢物種 ◆濱溪植物
 ■次優勢物種 ▲為台灣特有種

於百福區段河床淤積地雙子葉植物調查出 5 科 8 種、單子葉植物 3 科 4 種，共計調查 8 科 12 種，該淤積地之植生表現如圖 4.83 所示，經由現地勘查，可知該區段淤積地形成原因為橋墩造成水流改變，以致下游產生部分淤積灘地。優勢物種為空心蓮子草(*Alternanthera philoxeroides*)，次優勢物種為葎草(*Humulus scandens*)，其他植生物種包含強勢物種如大花咸豐草及濱水植物等。



圖 4.83 百福河床-橋墩淤積地自然地植生

於百福區段河岸淤積地雙子葉植物調查出 9 科 13 種、單子葉植物 5 科 12 種，共計調查 14 科 25 種，該區段植生表現如圖 4.84 所示。該區段於現場調查，可知淤積地形成原因為河岸設置丁壩阻水設施，以致阻絕水流沖刷產生之泥沙淤積地。植生調查優勢物種為五節芒(*Miscanthus floridulus*)，次優勢物種為葎草(*Humulus scandens*)，本區還調查出水柳(*Salix warburgu*)為台灣特有種，其他植生物種包含強勢物種如大花咸豐草及濱水植物等，相較於河床淤積地，本區植生表現較優於前項。



圖 4.84 百福河岸-丁壩淤積地自然植生

於碇內區段河岸淤積地雙子葉植物調查出 7 科 13 種、單子葉植物 3 科 4 種，共計調查 10 科 17 種，該區段植生表現如圖 4.85 所示。該區段於現場調查，可知淤積地形成原因與百福區段河岸相同，為河岸設置丁壩阻水設施，以致阻絕水流沖刷產生之泥沙淤積地。植生調查優勢物種為五節芒(*Miscanthus floridulus*)，次優勢物種為葎草(*Humulus scandens*)，本區還調查出水柳(*Salix warburgu*)為台灣特有種，本區段植生表現與百福區段很相近，推測原因為同為丁壩產生之淤積地形造成。



圖 4.85 碇內河岸-丁壩淤積地自然植生

綜合評估三區段淤積地之植生表現，可知三區段植生物種種類相似性很高，優勢物種為五節芒及空心蓮子草，五節芒為禾本科 Gramineae，為低海拔裸露地先驅物種，該物種於碇內區段石籠護岸皆有調查到，而葎草同為三調查地之次優勢物種，其他強勢物種如大花咸豐草等，可知淤積地植生表現具一定價值性。將三區段淤積地植生表現與該區段護岸工法植生相比如表 4.25 所示，可知碇內區段內，淤積地植生表現 10 科 17 種，高於石籠護岸 7 科 13 種、砌石護岸 6 科 11 種及植生護岸 9 科 15 種，而百福區段淤積地與石籠護岸同樣有著豐富的植生種類，比較值得注意的是，淤積地與護岸植生相似，許多相似性的台灣特有種及強勢物種皆調查出，此外淤積地較護岸多出許多的濱溪植物，如早苗蓼 (*Polygonum lapathifolium*)、空心蓮子草 (*Alternanthera philoxeroides*)、水柳 (*Salix warburgu*)、水丁香 (*Ludwigia octovalvis*)、細葉水丁香 (*Ludwigia hyssopifolia*)、開卡盧 (*Phragmites karka*)、巴拉草 (*Brachiaria mutica*)、扁穗牛鞭草 (*Hemarthria compressa*)、竹仔菜 (*Commelina diffusa*)、頭穗莎草 (*Cyperus eragrostis*)、斷節莎 (*Torulinium odoratum*)、磚子苗 (*Mariscus sumatrensis*) 及多葉水蜈蚣 (*Hypochaeris glabra*) 等，顯示淤積地具豐富之物種多樣性。針對基隆河部分產生淤積斷面，若於總體通水斷面改變不大且經由水理分析無清淤急迫性之斷面，淤積地提供了良好之生態環境，且物種豐富性優於護岸植生表現，未來可由長期性調查，觀察植

生適性於基隆河生態之影響。

表 4.25 淤積地與護岸植生物種比較

碇內區段	
河床淤積地	10 科 17 種
石籠護岸	7 科 13 種
砌石護岸	6 科 11 種
植生護岸	9 科 15 種
百福區段	
河床淤積地	17 科 32 種
石籠護岸	18 科 35 種

4.5 河岸護岸工程之安全性檢核

符合近自然工法之河岸護坡種類眾多，但若採用不適當的型式，除了無法達到預期之成效以外，更可能因此而導致更大規模的破壞。河川護岸的不穩定大都起因於河川淘蝕坡趾、護岸表面逕流沖蝕、護岸背填土側壓力過大及人為不當干擾等，一旦河岸邊坡不穩定便可能產生破壞，且破壞的型式依其河岸坡度而有所不同，依據歐洲河工水道協會(2004)研究指出，河岸邊坡破壞型式與其坡度的關係詳圖 4.86。另外，河岸護坡型式亦可以利用圖 4.87 至圖 4.89 初步決定之。

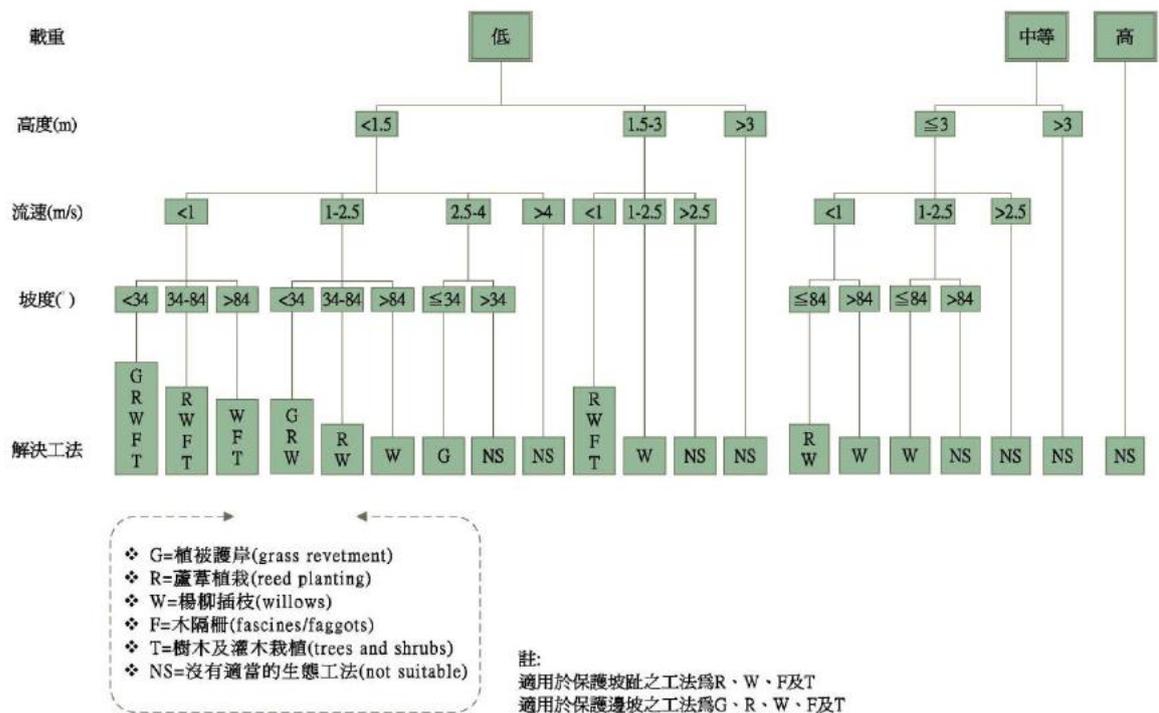


圖 4.88 河岸護坡型式之決定流程－植生護岸(歐洲河工水道協會，2004)

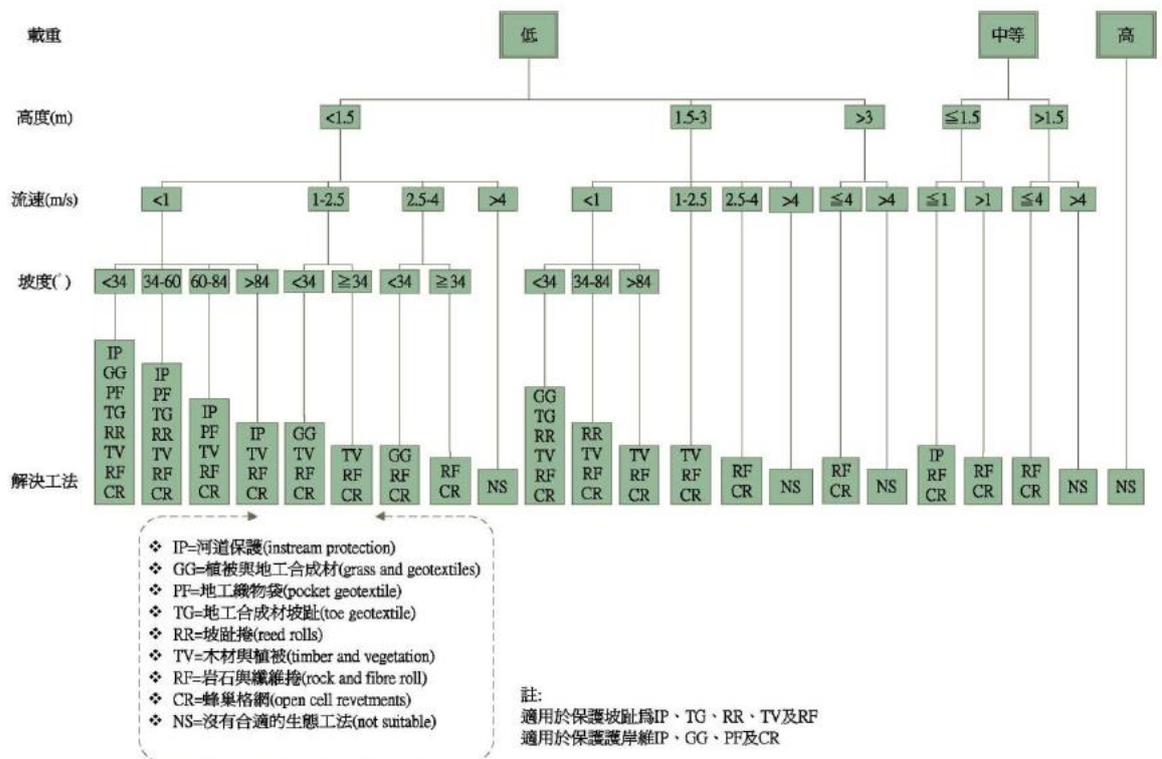


圖 4.89 河岸護坡型式之決定流程－地工合成材(歐洲河工水道協會，2004)

本研究團隊蒐集基隆河各河段護岸之型式，並摘錄其護岸之坡高及坡度等資料，同時配合 HEC-RAS 分析 200 年洪峰流量所得之各斷面流速，加以整理後，依據上述歐洲河工水道協會(2004)建議之河岸護坡型式建議表，檢核各河道斷面之護岸工程型式是否符合 200 年洪峰流量時之流速，若符合，則該護岸型式合宜且安全無虞；若未符合，則依據現勘之結果與大斷面測量資料來評估現階段該護岸之表現行為，並提出補強之建議。

檢核各斷面考量左右岸之高度、坡度及護岸之型式，配合水理分析 200 年流速成果，將彙整資料整理如表 4.26 所示，結果顯示斷面流速平均低於 6 m/s 以下，檢視各斷面左右岸安全性查核，皆屬安全範圍內，顯示基隆河護岸於建造後至今，相關維護及護岸功能階發揮不錯之功效。

表 4.26 河岸護岸工程之安全性檢核成果表

断面	100+補測 水理分析 200年流速 (m/s)	第 I 種護岸				第 II 種護岸				第 I 種護岸				第 II 種護岸			
		左岸	左岸高度 m	左岸坡度 °	檢核 結果	左岸	左岸高度 m	左岸坡度 °	檢核 結果	右岸	右岸高度 m	右岸坡度 °	檢核 結果	右岸	右岸高度 m	右岸坡度 °	檢核 結果
k134	4.07	混凝土	8.78	69.52	OK					混凝土	6.35	42.42	OK				
k133	2.1	混凝土	9.4	30.77	OK					混凝土	11.05	43.36	OK				
k132	2.9	混凝土	8.13	51.53	OK					混凝土	6.74	5.24	OK				
k131	2.64	混凝土	8.69	58	OK					混凝土	9.49	67.09	OK				
k130	1.7	石籠	8.68	59.37	OK					石籠	16.09	49.26	OK				
k129	1.77	石籠	9.04	47.93	OK					-	-	-					
k128	1.6	石籠	7.01	53.01	OK					混凝土	8.25	57.73	OK				
k127	2.67	混凝土	8.82	85.08	OK					混凝土	7.47	89.39	OK				
k126	1.64	混凝土	4.62	85.05	OK					混凝土	4.93	85.36	OK				
k125	2.05	混凝土	5.89	63.21	OK					混凝土	7.88	68.65	OK				
k124	1.36	混凝土	7.08	75.74	OK					混凝土	6.02	71.37	OK				
k123	1.68	混凝土	6.2	89.91	OK					混凝土	4.05	25.11	OK				
k122	1.37	混凝土	4.82	65.07	OK					混凝土	9.18	36.16	OK				
k121	2.03	混凝土	9.46	74.24	OK					混凝土	10.24	71.78	OK				
k120	0.77	混凝土	6.73	53.61	OK					混凝土	6.62	27.51	OK				
k119	1.27	石籠	4.62	30.87	OK					混凝土	4.41	39.6	OK				
k118	1.43	混凝土	6.7	24.94	OK					混凝土	6.97	24.16	OK				
k117	1.54	石籠	5.09	10.97	OK					石籠	7.6	26.06	OK				
k116	1.76	混凝土	4.76	70.99	OK					混凝土	5.79	64.27	OK				
k115	1.81	混凝土	2.34	76.08	OK					混凝土	6.2	69.16	OK				
k114	1.36	-	-	-						-	-	-					
k113	1.86	混凝土	7.52	89.87	OK					混凝土	9.54	85.74	OK				
k112	1.37	石籠	4.15	27.98	OK					石籠	3.18	13.06	OK				
k111	0.89	石籠	8.1	26.12	OK					石籠	5.06	34.88	OK				
k110	1.23	石籠	11.21	24.85	OK					混凝土	11.37	39.55	OK				
k109	1.46	混凝土	9.84	27.05	OK					混凝土	7.87	28.28	OK				
k107	0.96	混凝土	6.19	49.86	OK					混凝土	12.07	62.25	OK				
k106	1.34	-	-	-						混凝土	6.74	69.73	OK				
k105	1.35	混凝土	5.15	37.1	OK					石籠	15.04	78.24	OK				
k104	1.01	假儉草毯	10.39	15.7	OK					-	-	-					
k103	0.72	蜂巢格網	6.48	40.98	OK					石籠	9.22	20.91	OK				
k102	0.53	混凝土	9.52	39.23	OK					石籠	8.95	19.73	OK				
k101	0.65	砌石	1.26	64.17	OK	石籠	8.72	31.45	OK	混凝土	9.59	29.68	OK				

断面	100+補測 水理分析 200年流速	第I種護岸				第II種護岸				第I種護岸				第II種護岸			
		左岸	左岸高度	左岸坡度	檢核 結果	左岸	左岸高度	左岸坡度	檢核 結果	右岸	右岸高度	右岸坡度	檢核 結果	右岸	右岸高度	右岸坡度	檢核 結果
k100	2.27	混凝土	9.11	79.67	OK					石籠	7.58	51.78	OK				
k99	1.84	石籠	10.37	56.23	OK					石籠	9.56	24.43	OK				
k98	1.62	石籠	9.92	37.2	OK					石籠	9.62	21.1	OK				
k97	1.43	混凝土	5.58	89.9	OK	石籠	3.73	16.29	OK	混凝土	0.96	41.6	OK	石籠	3.34	54.2	OK
k96.1	1.49	石籠	10.35	29.9	OK					石籠	8.67	22.6	OK				
k96	1.28	石籠	12.66	23.2	OK					石籠	9.75	21.7	OK				
k95	1.4	石籠	8.59	30.3	OK					石籠	7.63	20.8	OK				
k94	1.78	石籠	14.12	52.9	OK					混凝土	4.06	89.6	OK	石籠	9.67	30.4	OK
k93	1.85	混凝土	2.67	84.7	OK	石籠	7.32	39.1	OK	混凝土	3.44	88.2	OK	石籠	8.77	33.6	OK
k92	1.49	混凝土	4.98	66.6	OK	石籠	8.84	26.9	OK	混凝土	7.84	86.1	OK	石籠	5.15	10	OK
k91	1.21	混凝土	7.72	48.8	OK	石籠	3.3	10.7	OK	混凝土	12.96	55.6	OK	石籠	15.06	41.3	OK
k90	0.78	石籠	12.92	31.82	OK					石籠	11.62	12.1	OK				
k89	1.09	石籠	13.83	33.3	OK					石籠	13.74	14.9	OK				
k88	0.94	石籠	13.62	23.6	OK					石籠	13.36	28.3	OK				
k87	1.58	修坡植栽	14.36	14.1	OK					-	-	-					
k86	1.84	修坡植栽	11.74	16.9	OK					-	-	-					
k85	1.05	混凝土	14.38	18.65	OK					格框	4.86	33.3	OK	混凝土	8.34	89.93	OK
k84	1.53	混凝土	14.19	19.51	OK					石籠	9.15	82.61	OK	混凝土	2.94	81.68	OK
k83	1.51	混凝土	10.32	10.47	OK					石籠	9.67	30.19	OK	混凝土	3.26	89.12	OK
k82	1.71	石籠	12.69	22.6	OK					石籠	11.71	28.2	OK				
k81.2	1.4	混凝土	5.36	89.89	OK	石籠	10.74	29.69	OK	混凝土	2.9	89.8	OK	石籠	7.59	22.04	OK
K81.1	1.63	混凝土	2.55	84.85	OK	石籠	10.88	29.22	OK	混凝土	3.9	89.85	OK	石籠	8.37	26.55	OK
k81	2	混凝土	2.31	83.3	OK	石籠	12.87	25.2	OK	混凝土	2.23	82.6	OK	石籠	9.59	21.1	OK
k80.1	2.27	混凝土	2.14	72.9	OK	石籠	12.62	26.1	OK	混凝土	2.81	89.2	OK	石籠	11.23	23.4	OK
k80	2.34	混凝土	2.31	70.9	OK	石籠	13.19	25.3	OK	混凝土	2.98	89.2	OK	石籠	11.3	23.1	OK
k79	1.36	混凝土	2.35	79.1	OK	石籠	11.36	21.8	OK	混凝土	3.01	90	OK	石籠	10.58	17.1	OK
k78	2.1	混凝土	2.04	81.4	OK	石籠	12.52	25.6	OK	混凝土	0.87	88.7	OK	石籠	13.6	79.1	OK
k77	1.71	混凝土	2.22	81	OK	石籠	11.97	24.8	OK	混凝土	3	90	OK	石籠	7.34	19.48	OK
k76	1.76	混凝土	2.5	81.4	OK	混凝土	12.25	22.86	OK	混凝土	2.63	90	OK	混凝土	10.94	27.99	OK
k75	1.97	混凝土	2.9	89.41	OK	混凝土											
k73.1	1.96	石籠	6.97	34.72	OK					石籠	10.64	20.54	OK				
k73	2.06	-	-	-						石籠	9.23	42.54	OK	混凝土	4.97	89.19	OK
k72	1.12	石籠	15.29	11.82	OK					石籠	6.38	17.55	OK				
k71	1.78	石籠	8.39	21.67	OK	混凝土	3.78	82.32	OK	石籠	8.33	20.43	OK	混凝土	2.63	89.13	OK
k70	1.61	石籠	8.39	43.67	OK	混凝土	2.81	79.32	OK	石籠	8.33	20.43	OK	混凝土	2.63	89.13	OK

断面	100+補測 水理分析 200年流速	第I種護岸				第II種護岸				第I種護岸				第II種護岸			
		左岸	左岸高度	左岸坡度	檢核 結果	左岸	左岸高度	左岸坡度	檢核 結果	右岸	右岸高度	右岸坡度	檢核 結果	右岸	右岸高度	右岸坡度	檢核 結果
k69	1.83	石籠	8.49	19.56	OK					石籠	10.95	13.95	OK				
k68	2.26	混凝土	2.38	75.85	OK	加勁土堤	10.09	27.33	OK	混凝土	3.33	70.28	OK	加勁土堤	9.11	27.74	OK
k67	1.58	石籠	12.49	31.1	OK					加勁土堤	10.4	18.4	OK				
k66	2.01	石籠	10.75	27.8	OK					加勁土堤	11.99	10.2	OK				
k65	1.11	石籠	10.88	16.22	OK					混凝土	12.23	43.44	OK				
k64	2.15	石籠	12.58	82.19	OK					混凝土	12.5	24.3	OK				
k63.1	2.04	石籠	8.47	24.71	OK					混凝土	6.52	27.83	OK				
k63	1.8	石籠	7.27	35.2	OK					混凝土	11.8	16.8	OK				
k62.1	1.99	石籠	11.33	21.58	OK					混凝土	7.64	22.66	OK				
k62	2.16	石籠	12.19	29.7	OK					混凝土	13.24	42.7	OK				
k61	2.06	石籠	12.05	30.3	OK					混凝土	10.61	25.7	OK				
k60.2	2.02	石籠	10.88	38.09	OK	砌石	2.58	74.2	OK	石籠	7.94	15.5	OK	砌石	1.85	71.19	OK
k60.1	1.98	石籠	12.14	26.23	OK	砌石	0.4	15.04	OK	石籠	7.76	15.04	OK	砌石	3	89.82	OK
k60	1.98	石籠	11.58	22.1	OK	砌石	2.08	78.32	OK	混凝土	9.41	24.5	OK	砌石	1.77	68.7	OK
k59.3	1.6	石籠	8.34	22.19	OK	砌石	1.17	71.57	OK	石籠	8.47	28.04	OK	砌石	2.09	74.16	OK
k59.2	1.38	石籠	5.54	20.35	OK	砌石	1.17	62.5	OK	石籠	7.53	27.36	OK	砌石	2	73.56	OK
k59.1	1.94	石籠	7.46	19.24	OK	砌石	1.11	34.25	OK	石籠	7.59	28.66	OK	砌石	1.95	73.17	OK
k59	1.29	石籠	11.2	12.7	OK	砌石	1.57	88.91	OK	石籠	10.32	9.3	OK	砌石	1.1	77.69	OK
k58.1	2.36	砌石	5.68	58.36	OK					石籠	8.29	22.6	OK	砌石	2.06	75.57	OK
k58	1.98	石籠	10.89	26.8	OK					石籠	12.31	17.7	OK				
k57	2.03	混凝土	10.44	57.6	OK					石籠	10.57	25.2	OK				
k56.1	2.04	混凝土	3.3	77.5	OK					混凝土	3.51	88.5	OK	石籠	10.23	22.8	OK
k56	1.83	石籠	9.43	20.5	OK					混凝土	8.19	81.5	OK				
k55.5	2.2	石籠	9.25	21.57	OK					混凝土	19	32.9	OK				
k55.4	1.8	石籠	13.08	18.81	OK					混凝土	18.41	18.93	OK				
k55.3	2.24	石籠	15.57	21.16	OK					混凝土	16.75	54.61	OK				
k55.2	1.85	石籠	9.27	25.39	OK					混凝土	16.35	35.68	OK				
k55.1	2.22	石籠	12.91	34.89	OK					石籠	7.52	39.17	OK				
k55	2.67	石籠	7.38	41.57	OK					石籠	3.19	36.38	OK	混凝土	10.84	43.78	OK
k54	2.09	石籠	3.73	47.48	OK					石籠	3.17	27.38	OK				
k53	2.5	石籠	7.81	33.88	OK					石籠	9.29	22.76	OK				
k52.1	2.49	石籠	12.05	35.99	OK					混凝土	2.82	88.58	OK	混凝土	7.96	27.02	OK
k52	2.76	石籠	9.62	32.95	OK					混凝土	13.17	27.71	OK				
k51	2.52	石籠	8.22	35.63	OK					混凝土	6.22	27.15	OK				
k50	2.87	混凝土	11.16	28.08	OK					混凝土	9.77	26.83	OK				

断面	100+補測 水理分析 200年流速	第 I 種護岸				第 II 種護岸				第 I 種護岸				第 II 種護岸			
		左岸	左岸高度	左岸坡度	檢核 結果	左岸	左岸高度	左岸坡度	檢核 結果	右岸	右岸高度	右岸坡度	檢核 結果	右岸	右岸高度	右岸坡度	檢核 結果
k49	2.99	混凝土	8.24	23.83	OK					石籠	5.98	34.29	OK				
k48.2	4.79	混凝土	11.95	31.54	OK					石籠	6.64	30.2	OK				
k48.1	2.53	石籠	5.56	14.16	OK					混凝土	9.29	27.71	OK				
k48	3.72	石籠	5.56	14.16	OK					混凝土	9.29	27.71	OK				
k47.2	5.68	石籠	13.48	28.16	OK					石籠	13.73	42.11	OK				
k47.1	5.62	石籠	8.04	26.25	OK					石籠	9.76	14.6	OK				

第五章 水利工程與生態結合應用之探討

基隆河整體治理計畫(前期計畫)中包括各種水利工程，有以防洪之安全性考量為主，如員山子分洪、防洪區段堤防工程、支流排水改善工程等；尚有輔以水源涵養與生態復育之工程，如坡地保育及水土保持；有需配合水質改善進一步治理如內溝溪中游段治理計畫。其中防洪區段堤防工程所耗費之經費最高且幅員最為遼闊，同時該堤防工程之治理原則與目標係採用近自然生態工法為原則，依行政院工共工程委員會之定義，「所謂生態工法便是指基於對生態系統之深切認知與落實生物多樣性保育及永續發展，而採取以生態為基礎、安全為導向的工程方法，以減少對自然環境造成傷害。」，因此基隆河防洪區段採用水利工程治理後之「安全性」與「生態性」之表現如何？二者之間之效益結合成效如何？為本章主要探討之重點。

5.1 澳洲溪流狀況指數

近自然溪流之治理工程成果是否符合生態環境之需求等問題，應有一套客觀可供評估之機制，以做為相關工程設計施工採用生態工法時之回饋修正，其中生物整合指標（IBI）為利用魚類的歧異度、豐多度及族群的健康程度，以評估水生生態系的健康情形（李明儒，2004）。另外生態工法指數（EEI）可用來檢測河川生態工程設計，取得生態工程介入施作對環境前後的差別與目的，作為生態工程規劃設計、施工及維護管理等階段實行時的參考（唐先柏等，2002）。周正明（2002）研究之本土溪流狀況指數評估程序，著重以生態工法在整體計畫流程中所需考量的因子為主體，利用指數方式讓工程人員能以生態觀點的角度規劃整治工程。林信輝（2001）則以安全性、景觀美學、環境生態、遊憩功能四種評估因子進行自然生態工法之功能分析評估。吳正雄（1995）亦就構造物本體功能，週邊視覺之調和，生態之調和等方向，提出對都會區治山防災工程與環境維護評價，其相關之水質、水量、棲地環境、工程基本圖等資訊，如透過系統之整合應可實際應用在溪流整治工程、流域環境管理或是生態復育計畫中。

本研究以澳洲溪流狀況指數(ISC, Index stream condition)為基礎，並考量國

內特殊環境，研訂溪流整治評估指數，並建立量化方法與工程導引系統。澳洲溪流狀況指數將審酌區域防洪之目標，參酌景觀、親水遊憩等因素，調整研訂溪流整治評估指數為六項。此六項指數又可分為兩大類，分別為反應溪流生態環境之三項目：

一、濱岸環境

本項目評估指標為引用溪流狀況指數（ISC）中濱岸區域項目植生帶寬度、植生連續性及植生覆蓋，主要為反應水際帶及岸坡植物生長情形及植生結構狀況。

二、水質及水棲生物

本項目評估指標為引用溪流狀況指數（ISC）中之水質項目之總磷、濁度、導電度、酸鹼值及水棲生物項目之魚類，主要為反應溪水水質狀況及流域中魚類種類與族群數量分布情形。

三、生態水文

本項目評估指標係引用溪流狀況指數（ISC）中水文項目河川基流量及物理型態項目之水域棲地、河床狀況，主要為反應溪流生態基流量穩定狀況及水域棲地樣態狀況。

上述濱岸環境、水質及水棲生物、生態水文三項指數為溪流自然生態環境中食物鏈之重要環節，其個別指數之高低變化關聯性甚大，並常互為影響，相關指數項目及評估指標如圖 5.1 所示。

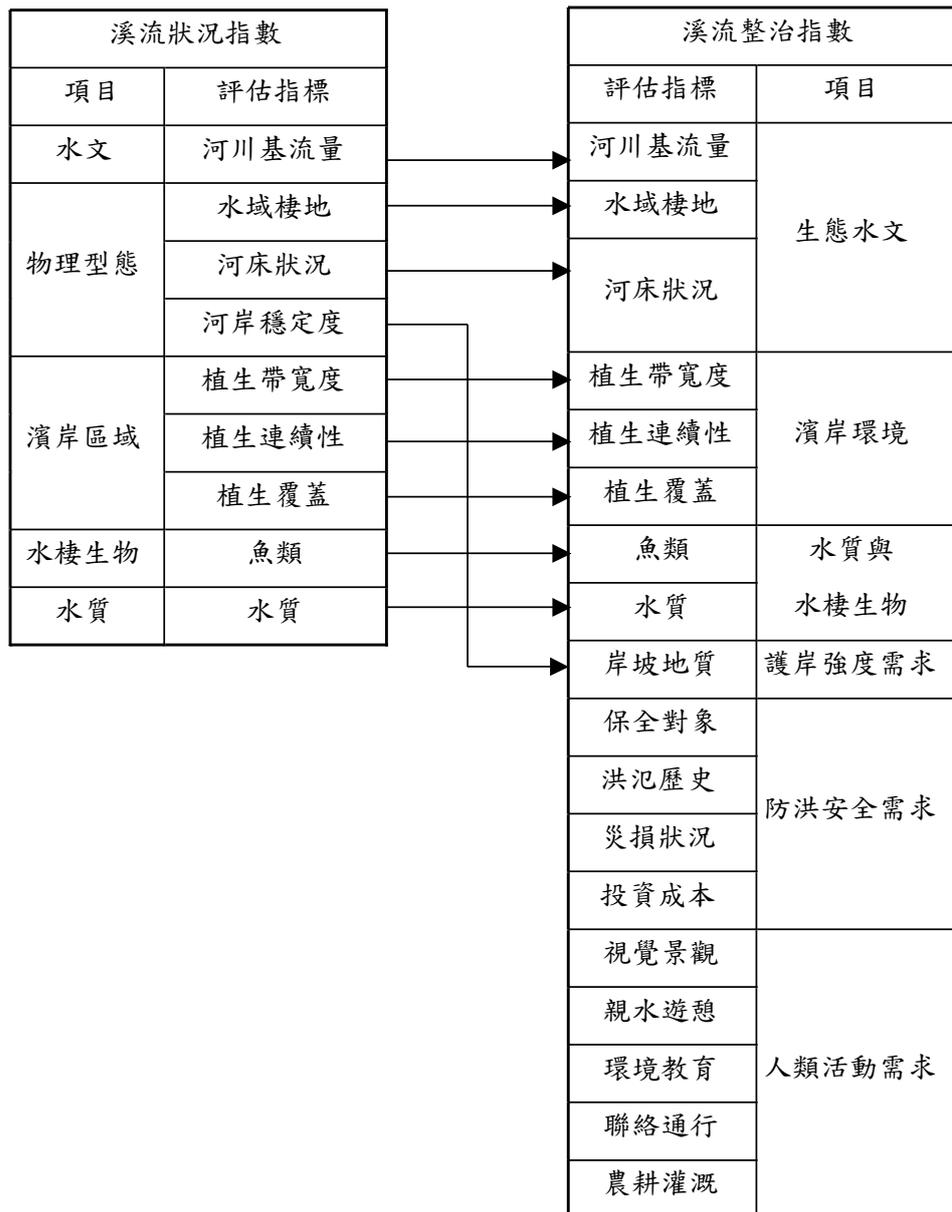


圖 5.1 溪流整治評估指數表

另一大類則反應區域防洪需求，亦包括三項目：

一、 防洪安全需求

本項目評估指標係參考玉井信行（1993）提出瑞士依不同保護對象設定防護基準之觀念，依據溪流立地條件之區域防洪需求、災害歷史、災損程度及復舊成本整理分級，主要為反應溪流排洪保全對象及風險忍受程度狀況。

二、 人類活動需求

本項目評估指標係以人為活動型態對生態環境之依附及干擾強度為評估指標，涵括自然景觀、人為視覺景觀、親水遊憩需求、農耕灌溉用水及民眾聯絡通行等，主要為反應人類活動對自然溪流流域之需求狀況。

三、 護岸強度需求

本項目評估指標為溪流狀況指數（ISC）物理型態之河岸穩定度項目，主要為依據兩岸岸坡地質及其沖蝕情況條件，反應為規劃設置護岸設施時工程結構物對應之強度等級。

以上防洪安全需求、人類活動需求及護岸強度需求三項，屬區域防洪需求指數項目，涉及水利防洪安全，個別指數之高低變化關聯性較小。

前述六項指數依其屬性，分別將濱岸環境對應防洪安全需求、水質及水棲生物對應人類活動需求及生態水文對應護岸強度需求，並列於軸線對應位置，使其互為權衡，即可形成雷達圖概念（如圖 5.2 所示）。

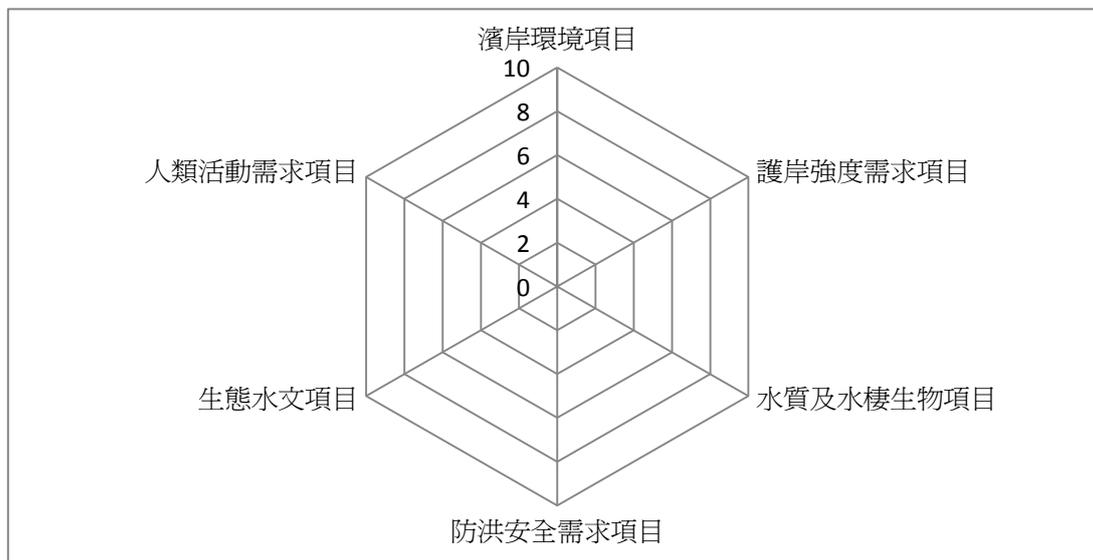


圖 5.2 溪流整治雷達圖概念

自然溪流生態系統之組成因素多且複雜，舉凡水質、水量、食物鏈、河岸地質、地形、溪流坡降、集水面積大小、形狀等理化條件，均構成獨特之溪流流況與水域棲地，並形成以溪流為中心的自然生態環境；其所塑造之生態系統細膩、多樣且環環相扣，一旦因人為工程介入對原有之溪流環境產生擾動，可能導致不可恢復之生態破壞，因此，對於有保全對象或曾有洪水災害事件，預定辦理整治工程之溪流，計畫執行之初即應審慎評估採用之工法，並對工程施工可能造成原有生態環境之影響擬定妥善的因應對策。

其中生態工法因強調系統考量故特別適用於溪流整治，而為評估溪流整治採用生態工法之可行性，導引工程設計人員於溪流整治規劃設計之初，能經由簡易快速之方式，評估整治工程標的溪流之定位，根據標的溪流之立地條件，依循系統性之判斷，形塑一溪流整治工程粗略雛形及可期待之願景，並提供可採行之施工技術及其施工後可能營造之生物棲地環境，藉以訂定初步規劃設計架構，本研究遂以 ISC 原始評分為基礎，同時考量國內溪流自然人文條件，而給予如表 5.1 之評分建議，再經過轉換數之演算即可得各項指數之數值。

表 5.1 溪流整治評估指數量化表

項目	溪流生態環境項目			區域防洪需求項目		
	濱岸環境	水質及水棲生物	生態水文	防洪安全需求	人類活動需求	護岸強度需求
評估指標	<ul style="list-style-type: none"> 植生帶寬度 植生連續性 植生覆蓋 	<ul style="list-style-type: none"> 魚類 水質 	<ul style="list-style-type: none"> 河川基流量 水域棲地 河床狀況 	<ul style="list-style-type: none"> 保全對象 洪氾歷史 災損狀況 投資成本 	<ul style="list-style-type: none"> 視覺景觀 親水遊憩 環境教育 聯絡通行 農耕灌溉 	<ul style="list-style-type: none"> 河岸地質 河岸沖蝕 坡趾淘刷
建議最高評分	10 ¹⁾	20 ²⁾	18 ¹⁾	10 ²⁾	10 ²⁾	4 ¹⁾
轉換數	—	×10÷20	×10÷18	—	—	×10÷4
指數	0-10	0-10	0-10	0-10	0-10	0-10

1)：依據 ISC 評分，但水質只考量一項。

2)：考量國內條件給予評分。

依據前揭方法及標的溪流各項基本環境評估指標資料(詳表 5.2-表 5.15)，代入評估表中並評定分數（如表 5.16），再依轉換數轉換成各項指數值，可得溪流各項評估指數，將其指數值標註於溪流工程評估圖上，可得溪流整治評估指數雷達圖形（簡稱雷達圖，如圖 5.3）。

表 5.2 河川基流量評估指標評分標準建議表

		評估狀態	評分標準建議
(1)	長流溪	基流量>0.5cms	10
		0.5cms>基流量 >0.1cms	6
		0.1cms>基流量	4
	間歇溪	多深潭	2
		少深潭	1
(2)	集水區 C 值<0.7		0
	集水區 C 值>0.7		-1
(3)	溪溝上游不受攔蓄水影響		0
	溪溝上游受攔蓄水影響		-1
(4)	乾溪		0

註：河川基流量指數值：(1)+(2)+(3)+(4)=10~0

表 5.3 水域棲地評估指標評分標準建議表

分級	評估狀態	評分標準建議
極佳棲地	河槽有大量粗木殘骸，並有直徑大於 64cm 之岩石散佈，水流型態多樣，可見急湍、深潭、沖激潭、灣潭、岸邊緩流、水生植物生長良好、水道連續無間斷	4
良好棲地	河槽有大量粗木殘骸，河床粗糙穩定，其間有獨立巨岩，水流型態多樣，可見急湍、深潭、岸邊緩流等多樣水域，水生植物群落生長良好	3
普通棲地	河槽有部份粗木殘骸，河床狀況粗糙穩定惟巨岩少，具急湍、深潭、岸邊緩流，多樣水流型態	2

貧乏棲地	河槽粗木殘骸極少，河岸底質經常變動，水流型態偏單調，急湍、沖激潭少	1
極差棲地	河槽中無可見的粗木殘骸，水流型態單一，河床底質多淤泥，缺深潭、急湍等水域環境	0

表 5.4 河床狀況評估指標評分標準建議表

分級	評估狀態	評分標準建議
些微侵蝕或堆積	無侵蝕或堆積現象	4
中度河床侵蝕	急遽刷深的河床 缺乏沖積物 涓涓細流 河岸侵蝕 近期少量加深侵蝕的現象	2
中度河床堆積	沉積物累積 河床傾向於平坦 相同粒徑大小之沉積物阻塞於河床上 少量淤泥阻塞	
極端河床堆積	低的河床河岸寬深比 近期有侵蝕現象 裸露的河岸 河岸侵蝕，可能有沖蝕源頭	0
極端河床堆積	高的河床河岸寬深比 河床平坦 大的渠流 淤泥現象	

表 5.5 濱河區域寬度評估分級比表

小溪流≤15M 寬之植生	大溪流≥15M 寬之植生	比率
≥40.1M	≥3.01 倍渠道寬	4
30.1~40M	1.51~3.00 倍渠道寬	3
10.1~30M	0.51~1.50 倍渠道寬	2
5.1~10M	0.26~0.50 倍渠道寬	1
≤5M	≤0.25 倍渠道寬	0

表 5.6 植生連續性評估指標評分標準建議表

植生連續性評估分級	評分標準建議
河岸植生完整連續	4
河岸植生尚連續	3
河岸植生部份不連續	2
河岸植生間隔數區塊	1
河岸植生成獨立區塊	0

表 5.7 植生覆蓋評估指標評分標準建議表

植生覆蓋評估分級	評分標準建議
多層次覆蓋(原始林或荒生次生林)	2
灌木、草生地	1
竹林或農作物	0

表 5.8 總磷指標分級比率表

高山地區	平原地區	比率
<10	<20	4
10-<20	20-<40	3
20-<30	40-<75	2
30-<40	75-<100	1
≥40	≥100	0

單位：mg/m³

表 5.9 濁度指標分級比率表

高山地區	平原地區	比率
<5	<15	4
5-<7.5	15-<17.5	3
7.5-<10	17.5-<20	2
10-<12.5	20-<30	1
≥12.5	≥30	0

單位：NTU

表 5.10 導電度指標分級比率表

高山地區	平原地區	比率
<50	<100	4
50-<150	100-<300	3
150-<300	300-<500	2
300-<500	500-<800	1
≥500	≥800	0

單位：μS/cm

表 5.11 pH 值指標分級比率

pH 值	比率
6.5-7.5	4
6.0-<6.5 或 7.5-8.0	3
5.5-<6.0 或 >8.0-8.5	2
4.5-<5.5 或 >8.5-9.4	1
<4.5 或 >9.5	0

表 5.12 本土魚類評估指標評分標準建議表

本土魚類	評分標準建議
台灣鏟頰魚	4
石賓、台灣纓口鰍、馬口魚、蝦虎、黃鱔、竹竿頭等	3
溪哥	2
鯉魚	1
吳郭魚、琵琶鼠等外來耐汙魚種	0
水生物指數 【表 8.評分標準建議】*10/4=10~0	

資料來源：河溪生態工法(2004)，林鎮洋、陳彥璋、吳明聖。

表 5.13 護岸強度需求評估指標評分標準建議表

河岸現況描述		評分標準建議
極端不穩定	<ul style="list-style-type: none"> ● 岸坡為平常砂土沖蝕嚴重 ● 加速沖蝕的跡象 ● 無有效植生 ● 甚不穩定基腳 	4
強烈沖蝕	<ul style="list-style-type: none"> ● 岸坡為砂質壤土，少量的有效植生 ● 近期有河岸移動 ● 大多數的不穩定基礎 ● 大量沖蝕根系 	3
中度沖蝕	<ul style="list-style-type: none"> ● 岸坡為堅壤土及粘質壤土，河岸靠部連續性的植生支撐 ● 河岸結構或植生有某些可見的損害 ● 中度穩定的基腳 ● 具有中度沖蝕根系 	2
輕微沖蝕	<ul style="list-style-type: none"> ● 岸坡為平常礫土，植生覆蓋佳 ● 只有某些少量沖蝕 ● 河岸結構或植生無連續性損害 ● 具有少量沖蝕根系 	1
穩定	<ul style="list-style-type: none"> ● 岸坡為硬土層(夾帶粗礫、石礫)或出露岩盤(硬岩、礫岩、水成岩)，耐沖蝕 ● 無河岸底部沖刷 ● 逕流沖擊溫和 ● 河岸結構或植生無顯著損害 ● 無裸露根系 	0

表 5.14 防洪安全需求評估指標評分標準建議表

防洪安全現況描述	評分標準建議
溪溝水道兼具區域排洪功能，排水斷面不足以安全排放十年以下洪水頻率規模，有洪氾紀錄者，溪溝洪氾區內或鄰近範圍有聚落、住宅等人口密集區域。	10
溪溝水道兼具區域排洪功能，排水斷面不足以安全排放二十五年以下洪水頻率規模，有洪氾紀錄者，溪溝洪氾區內或鄰近範圍有聚落、住宅等人口密集區域。	9
溪溝水道兼具區域排洪功能，排水斷面不足以安全排放五十年以下洪水頻率規模，有洪氾紀錄者，溪溝洪氾區內或鄰近範圍有聚落、住宅等人口密集區域。	8
兩岸為農業區，溪溝水道兼具區域排洪功能，排水斷面不足以安全排放二十五年以下洪水頻率規模，有洪氾紀錄者，洪氾區內有散居農宅，農地有沖蝕流失情形，農作物損失嚴重、復原困難。	7
兩岸為農業區，溪溝水道兼具區域排洪功能，排水斷面不足以安全排放五十年以下洪水頻率規模，有洪氾紀錄者，洪氾區內有散居農宅，農地有沖蝕流失情形，農作物損失嚴重、復原困難。	6
兩岸為農業區，溪溝排水斷面不足以安全排放二十五年以下洪水頻率規模，洪氾區內無農宅村落，局部農地有沖蝕流失、農作物損失情形。	5
兩岸為農業區，溪溝排水斷面不足以安全排放五十年以下洪水頻率規模，洪氾區內無農宅村落，局部農地有沖蝕流失、農作物損失情形。	4
兩岸為農業區，溪溝排水斷面不足以安全排放二十五年以下洪水頻率規模，汛期洪氾區內農作物損失輕微，農地沖蝕情形可以農藝復舊。	3
兩岸為農業區，溪溝排水斷面不足以安全排放五十年以下洪水頻率規模，汛期洪氾區內農作物損失輕微，農地沖蝕情形可以農藝復舊。	2
兩岸為農牧地，溪溝排水斷面不足以安全排放五十年以下洪水頻率規模，洪氾區內無農宅村落，無農作物損失，農地沖蝕情形，可以農藝復舊。	1
森林、雜木林或平原區域兩岸洪氾區無人居	0

表 5.15 人類活動需求評估指標評分標準建議表

人類活動現況描述	評分標準建議
兩岸或下游鄰接住宅、村落等人口密集處，溪溝鄰近並有遊憩景點，利用本溪溝或岸邊為聯絡通道，現有溪溝已提供聚落及社區親水功能。	10
兩岸或下游鄰接住宅、村落等人口密集處，溪溝鄰近有遊憩景點，有通道可及，局部溝段已有提供聚落、社區遊憩親水功能，且有提供親水空間之必要。	9
溪溝鄰近有遊憩景點，利用本溪溝或岸邊為聯絡通道，現有溪溝已提供遊憩親水功能。	8
溪溝鄰近有遊憩景點，有通道可及溪溝水際，局部溝段已提供遊憩親水功能。	7
溪溝鄰近有遊憩景點，無通道可及，局部溝段具親水遊憩功能，有提供親水空間之需要。	6
兩岸為休閒農業區，有休閒耕作行為，具高度利用溪水之需求，局部溝段具親水遊憩功能，有提供親水空間之需要。	5
兩岸為農業區，耕作行為頻繁，具高度利用溪水之需求。	4
兩岸有小規模農業耕作行為，有利用溪水之需求。	3
兩岸零星農業耕作行為，利用溪水之需求低。	2
兩岸為廢耕農業區，無耕作行為，利用溪水需求極低。	1
兩岸為森林或雜木林區域，平常無人跡，無親水需求。	0

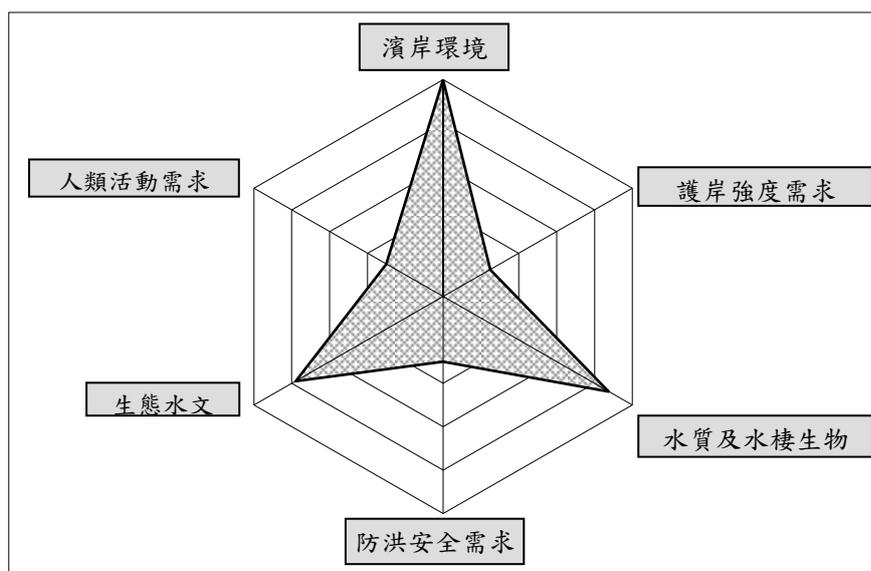


圖 5.3 溪流整治評估指數雷達圖

本章針對基隆河治理區段共劃分 8 處大區段進行溪流狀況指數評估，分別為瑞芳區段、碇內區段、七堵與大華區段、百福區段、鄉長區段、橋東與過港區段及北山與樟樹區段等，以溪流整治雷達圖概念，並配合本計畫之生態調查、河岸現況勘查及水文水理分析結果等，綜合評估水利工程與生態結合應用之探討。

5.2 瑞芳區段

濱岸環境(水際帶)指數主要由濱河區域寬度、植生連續性及植生覆蓋進行評估指標評分，植物帶寬度主要分成大溪流及小溪流，因基隆河河川寬度皆大於 15m，故以大溪流評分標準，因該區段右岸為小型住宅區，護岸多採用直立式混凝土護岸進行保護(如圖 5.4)，且於瑞芳橋至介壽一號橋附近兩岸皆為混凝土護岸(如圖 5.5)，使得植生帶寬度受到很大的侷限，故該區段之植生寬度皆小於 0.25 倍渠道寬，因此植生帶寬度評分為 0 分。本區段有較多混凝土護岸保護，減少生物躲藏空間，另有大面積之河階地遭到附近居民佔用(如圖 5.6)，導致沿岸植生部分不連續，故植生連續性評分為 2 分。此區段植生覆蓋多以石籠護岸之植生為主，其植生種類草本及木本各參半，植生覆蓋狀況非常優良，故本區段植生覆蓋評分為 2 分。加總濱河區域寬度、植生連續性及植生覆蓋後乘上轉換係數，該區段濱岸環境指數為 3 分。

護岸強度需求則以河岸是否穩定、沖刷進行探討，而此區段經過整治後，其護岸強度需求變少，依大斷面測量結果顯示，護岸逐漸趨於穩定，較少有沖蝕的情況發生。除 K129 斷面(如圖 5.7)受到上游突出岩盤影響有劇烈沖刷外，其他斷面沖淤情況皆有逐漸穩定的情況。

水質及水棲生物指數則分成兩類，一為河川水質，另一類為水棲生物，河川水質主要評估項目分為四項，包含總磷、濁度、導電度及 pH 值等，依環保署介壽一號橋測站之 2011 年水質數據，其水質數據詳表 5.16。數據顯示總磷 0.0495 mg/L 遠小於評分標準的 20 mg/L，故總磷評分為 4 分；而濁度則為 8.97NTU，因小於評分標準 15NTU，故濁度評分為 4 分；導電度介壽一號橋測到 2011 年的數據為 182 μ mho/cm25 $^{\circ}$ C，其數據介於 100-300 之間，故此項評分項目給予 3 分；pH 值數據則為 7.8，其數據介於 7.5-8.0 間，因此此項評分項目給予 3 分。水棲

生物主要以魚類生態指標為主，其分類方式以魚類的耐受能力來進行分類，如台灣鏟頰魚俗稱苦花只能生存在水質較佳的環境，通常在較無人為干擾、破壞的地方才找的到，目前只有在基隆河上游處才有牠的蹤跡，因去年度生物調查於介壽二號橋發現牠的蹤跡，故此項評分項目為 4 分。加總水質及水棲生物生物指標再乘上轉換係數，該區段水質及水棲生物指數為 9 分。

防洪安全需求項目主要依照區域排水洪水頻率、人口密度及有洪泛紀錄等進行評估，本區段因經過納莉颱風影響嚴重破壞後，重新整治堤防護岸等水利工程，人口密度極高且區域排水可排放 50 年洪水頻率，故該區段防洪安全需求指數為 8 分。

生態水文項目評估基流量、水域棲地及河床狀況，其河川基流量分為長流溪、間歇溪與乾溪，另評估集水區 C 值與溪流上游處有無攔蓄水設施。基隆河屬長流溪，故以長流溪進行評估，評估結果河川基流量一年四季皆大於 0.5cms，因此此項評分項目得到 10 分。另因集水區 C 值小於 0.7 且溪流上游處無攔蓄水流的設施，故無須進行扣分。水域棲地則評估河床上有無粗木及大粒徑的塊石以提供生物躲藏空間，另評估有無多樣水流型態，以提供多樣生存空間。經現場調查後，該區段有大量塊石堆積於河床上，且有多樣的水流型態，提供各類生物躲藏及生存空間，為極佳棲地型態，故此項評分項目給予 4 分。河床情況依大斷面測量結果顯示，有許多斷面之河床與民國 95 年相比有輕微河床侵蝕的情況，如 K112、K113、K117 等斷面(詳**附錄 F** 大斷面調查結果)，研判可能由於該區段位於基隆河上游，導致沖刷行為較為劇，故此項評分項目給予 2 分。加總估基流量、水域棲地及河床狀況指標再乘上轉換係數，該區段生態水文指數為 8.89 分。

人類活動需求項目評估項目包含人口密度、有無通道至水際邊及是否建立親水設施等項目，該區段因其沿岸居民甚多，但為了保護人民財產安全多以混凝土做為護岸工程，以至於缺乏親水設施及較少有通道可至水際邊，且兩岸有小規模農業耕作行為，有利用河水的需求，故該區段人類活動需求指數為 3 分。

瑞芳區段評分總表詳**表 5.17**，本區段雷達圖(如**圖 5.8**)呈現扇形，綜合評估其水質及水棲生物、防洪安全需求及生態水文指數高於濱溪環境、護岸強度需求及人類活動需求，結果顯示環境生態與防洪需求有明顯衝突，應加強岸邊植生復

育工作及水際生態環境之改善，以利河溪生態復育。



圖 5.4 瑞芳區段右岸皆為混凝土護岸



圖 5.5 介壽一號橋附近兩岸皆為混凝土護岸



圖 5.6 新柑橋附近河階地遭佔用情況



圖 5.7 K129 斷面受到水流沖蝕情況

表 5.16 介壽一號橋水質數據

介壽橋	總磷 mg/L	導電度 μmho/cm25°C	酸鹼值 °C	濁度 NTU
1 月	0.053	81	7.2	68.76
2 月	--	177	7.7	6.13
3 月	--	143	7.5	6.13
4 月	0.045	168	7.9	3.44
5 月	--	270	8.4	4.37
6 月	--	247	8.1	2.01
7 月	0.062	183	7.9	1.68
8 月	--	245	7.8	4.62
9 月	--	188	7.7	2.01
10 月	0.038	182	7.5	3.27
11 月	--	183	8.4	1.85
12 月	--	116	7.3	3.36
平均	0.0495	182	7.8	8.97

表 5.17 瑞芳區段溪流整治評估指數評估表

項目	評估指標	建議評分	評分	轉換數	指數
濱岸環境	植生帶寬度	0-4	0	1	3
	植生連續性	0-4	2		
	植生覆蓋	0-2	1		
護岸強度需求	河岸地質	0-4	1	10/4	2.5
水質及 水棲生物	水質	0-16	14	10/20	9
	魚類	0-4	4		
防洪安全需求	保全對象洪氾歷史	0-10	8	1	8
生態水文	河川基流量	0-10	10	10/18	8.89
	水域棲地	0-4	4		
	河床狀況	0-4	2		
人類活動需求	視覺景觀親水遊憩	0-10	3	1	3

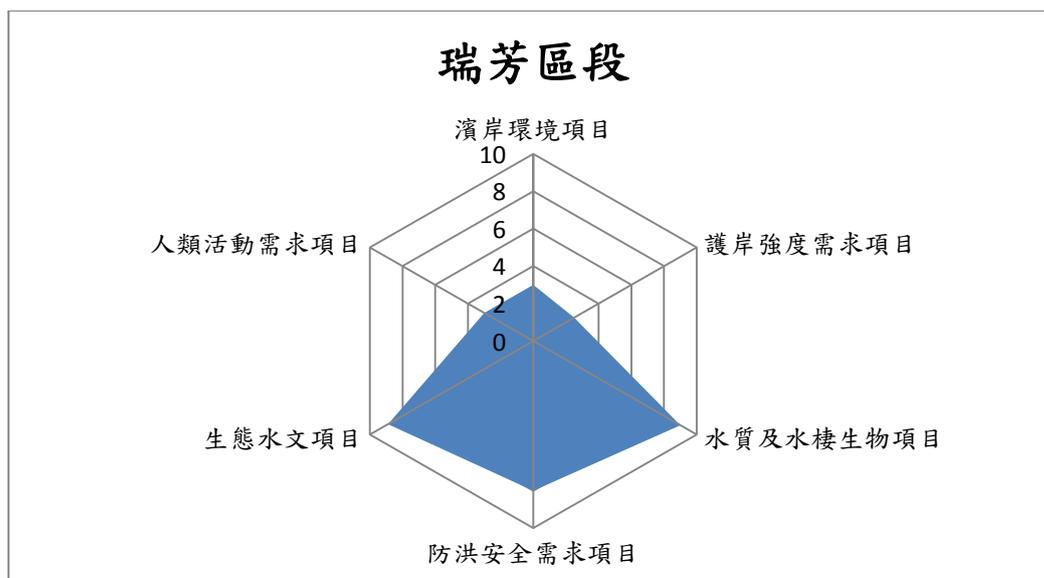


圖 5.8 瑞芳區段雷達圖

5.3 碇內區段

該河段河川寬度大於 15m，故亦採用大溪流評分標準，經現場河川斷面調查後，因本區段於瑞慶橋附近鄰近住宅區，沿岸皆採用開放式親水公園，讓居民能於公園步道中健行、遊憩，公園附近多採用植生方式穩定護岸，使得植生寬度較寬，此外於 K103 斷面(如圖 5.9)附近攻擊岸施予混凝土及拋石丁壩，促使植生帶寬度提供相當足夠之生物躲藏空間，再比對大斷面測量結果，除暖江橋附近因有保全對象採直立式混凝土護岸外(如圖 5.10)，該區段其他斷面植生寬度大部分皆介於 0.51-1.50 倍渠道寬，故此評分項目給予 2 分。本區段除了瑞慶橋附近施以漿砌塊石工法外，其他斷面多採用植生、石籠來保護護岸，故提供多樣生物棲息環境，河岸植生尚連續，故本項評分項目給予 3 分。本區段多採用假儉草毯覆土植生，使表層植生多為假儉草，護岸植生覆蓋皆為草生地及灌木組成，因此給予本項評分項目 1 分。加總濱河區域寬度、植生連續性及植生覆蓋後乘上轉換係數，該區段濱岸環境指數為 6 分。

因本區段多為平直段，斷面變化較小，且護岸與整流工程整治相當成功，K103 斷面亦出現大面積的綠披覆，護岸穩定性相當良好。此外，依大斷面測量結果顯示，該區段沖淤變化逐漸趨於穩定，為相當良好的治理區段，故該區護岸強度需求給予 0 分。

水質依環保署暖江橋測站之 2011 年水質數據，其水質數據詳表 5.18。數據顯示總磷 0.074 mg/L 遠小於評分標準的 20 mg/L，故總磷評分為 4 分；而濁度則為 11.87NTU，因小於評分標準 15NTU，故濁度評分為 4 分；導電度暖江橋測到 2011 年的數據為 209 μ mho/cm $^{25^{\circ}\text{C}}$ ，其數據介於 100-300 之間，故此項評分項目得到 3 分；pH 值數據則為 7.6，其數據介於 7.5-8.0 間，因此此項評分項目得到 3 分。兩年生物調查結果顯示，暖江橋生物樣點皆有發現石賓的蹤跡，故水棲生物評分項目給予 3 分。加總水質及水棲生物生物指標再乘上轉換係數，該區段水質及水棲生物指數為 7.5 分。

本區段因經過納莉颱風影響嚴重破壞後，暖江橋附近的混凝土護岸加高 1.6m，以保護附近居民生命財產安全，本區段整治後區域排水可排放 50 年洪水頻率，故該區段防洪安全需求指數為 8 分。

基隆河屬長流溪，故以長流溪進行評估，評估結果河川基流量一年四季皆大於 0.5cms，因此此項評分項目得到 10 分。另因集水區 C 值小於 0.7 且溪流上游處無攔蓄水流的設施，故無須進行扣分。該區段無大量塊石堆積於河床上，因區段大多為平直段，水流型態單一，無法提供多樣魚類物種之生存空間，故此項評分項目給予 0 分。河床情況依大斷面測量結果顯示，有許多斷面之河床與民國 95 年相比河床情況皆呈現穩定狀態，故此項評分項目給予 4 分。加總估基流量、水域棲地及河床狀況指標再乘上轉換係數，該區段生態水文指數為 8.33 分。

本區段因沿岸居民甚多，暖江橋附近為保護附近居民安全採混凝土護岸，使民眾無法親水，只有在局部地區(瑞慶橋)設有親水公園，提供居民遊憩空間(如圖 5.11)，亦有通道可及水際邊，故該區段人類活動需求指數為 7 分。

碇內區段評分總表詳表 5.19，本區段雷達圖(如圖 5.12)呈現箭矢形，綜合評估其護岸強度需求指數明顯低於其他指數，結果顯示其環境生態條件甚佳，水質、邊坡穩定及植生環境皆為良好，為兼顧生河溪生態環境之防洪工程。



圖 5.9 K103 斷面丁壩工保護凹岸情況



圖 5.10 暖江橋附近左岸為直立式混凝土護岸



圖 5.11 瑞慶橋附近親水步道及遊憩空間

表 5.18 暖江橋水質數據

暖江橋	總磷 mg/L	導電度 $\mu\text{mho}/\text{cm}25^{\circ}\text{C}$	酸鹼值 $^{\circ}\text{C}$	濁度 NTU
1 月	0.048	88	7.1	64.56
2 月	--	201	7.4	9.32
3 月	--	178	7.4	16.46
4 月	0.074	181	7.5	7.05
5 月	--	301	8.4	5.46
6 月	--	269	7.8	5.12
7 月	0.092	214	7.5	3.86
8 月	--	284	7.5	9.82
9 月	--	218	7.6	3.61
10 月	0.083	218	7.4	9.91
11 月	--	212	7.7	2.85
12 月	--	139	7.3	4.37
平均	0.074	209	7.6	11.87

表 5.19 碇內區段溪流整治評估指數評估表

項目	評估指標	建議評分	評分	轉換數	指數
濱岸環境	植生帶寬度	0-4	2	1	6
	植生連續性	0-4	3		
	植生覆蓋	0-2	1		
護岸強度需求	河岸地質	0-4	0	10/4	0
水質及 水棲生物	水質	0-16	14	10/20	7.5
	魚類	0-4	3		
防洪安全需求	保全對象洪氾歷史	0-10	8	1	8
生態水文	河川基流量	0-10	10	10/18	8.33
	水域棲地	0-4	0		
	河床狀況	0-4	4		
人類活動需求	視覺景觀親水遊憩	0-10	7	1	7

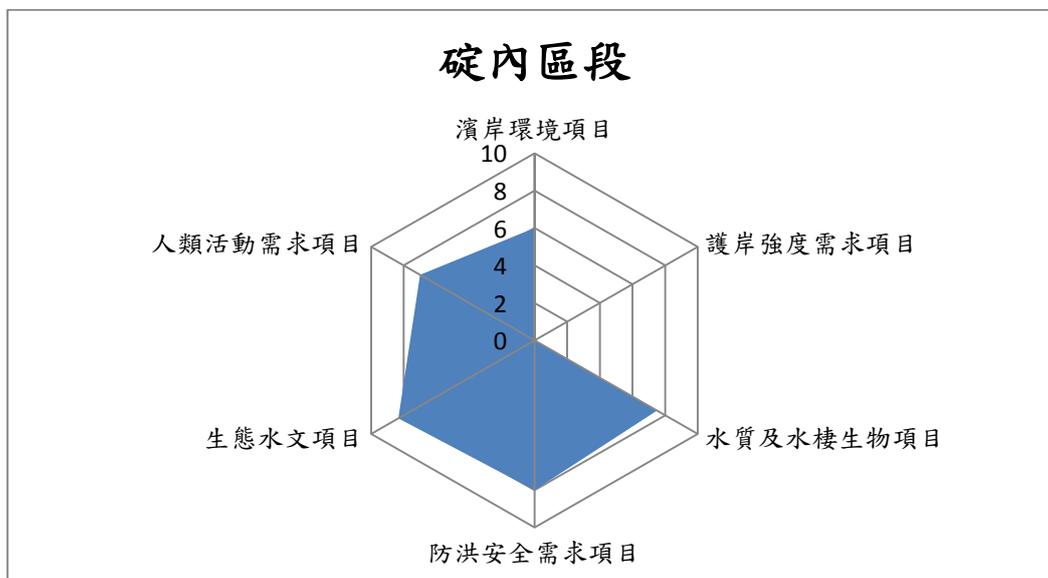


圖 5.12 碇內區段雷達圖

5.4 七堵與大華區段

該區段河川寬度約 80m 皆大於 15m，故此區段以大溪流評分標準，因該區段多為鄰近住宅區，護岸坡面採石籠近自然工法表面孔隙多利於兩棲類、魚類等動物之棲息空間(如圖 5.13)，於崇智橋至六合橋附近兩岸皆為石籠護岸(如圖 5.14)，經現場勘查，再比對大斷面測量結果，該區段之植生寬度皆介於 0.51-1.50 倍渠道寬，因此植生帶寬度評分為 2 分。本區段左右兩岸多以石籠來保護護岸，提供了動物的覓食、繁殖等生存環境，且河岸植生尚連續，故本項評分項目給予 3 分。此區段植生覆蓋多以石籠護岸之植生為主，護岸植生覆蓋皆為草生地及灌木組成，因此給予本項評分項目 1 分。加總濱河區域寬度、植生連續性及植生覆蓋後乘上轉換係數，該區段濱岸環境指數為 6 分。

此區段經過整治後，其護岸強度需求變少，依大斷面測量結果顯示，護岸逐漸趨於穩定，較少有沖蝕的情況發生。除 K092 斷面(如圖 5.15)受到小溪匯流口造成左岸坡趾有沖刷現象外，其他斷面沖淤情況皆有逐漸穩定的情況，故該區護岸強度需求給予 1 分。

因六合橋介於此區段及六堵區段之間，水質依環保署 2011 年六合橋測站之水質數據，其水質數據詳表 5.20。總磷數據顯示 0.1425 mg/L 遠小於標準的 20 mg/L，故總磷評分為 4 分；濁度則為 18.54NTU 介於評分標準 17.5-20NTU，故濁度評分為 2 分；導電度為 255 μ mho/cm25 $^{\circ}$ C，其數據介於評分標準 100-300 之間，此項評分項目給予 3 分；而 pH 值顯示為 7.5，此介於標準值 7.5-8.0 之間，因此評分項目予以 3 分。因本區段離生物調查最近之樣點為實踐橋，所以依據在實踐橋樣站兩年生物調查結果顯示，發現有溪哥的蹤跡，故本土魚類評分項目給予 2 分。加總水質及水棲生物生物指標再乘上轉換係數，該區段水質及水棲生物指數為 7 分。

本區段因緊鄰住宅區域為多，因人口密度高需保護附近居民之生命財產安全，且區域排水可排放 50 年洪水頻率，故該區段防洪安全需求指數為 8 分。

基隆河屬長流溪，故以長流溪進行評估，評估結果河川基流量一年四季皆大於 0.5cms，因此此項評分項目得到 10 分。另因集水區 C 值小於 0.7 且溪流上游

處無攔蓄水流的設施，故無須進行扣分。經現場調查後，此區段河床上無粗木及大粒徑的塊石以提供生物躲藏空間，水流型態單一，故此項評分項目給予 0 分。河床情況依大斷面測量結果顯示，有許多斷面之河床與民國 95 年相比有輕微河床侵蝕的情況，如 K088、K094、K96.1、K097、K098 等斷面(詳附錄 F 大斷面調查結果)，且多位於橋樑附近區域，研判可能為附近之通水斷面積較小，導致河床有刷深之情形產生，故此項評分項目給予 2 分。加總估基流量、水域棲地及河床狀況指標再乘上轉換係數，該區段生態水文指數為 6.7 分。

本區段由於多採擋土牆配合石籠工法，以至於缺乏親水設施，但因緊鄰住宅區，沿岸居民甚多，人口密度甚高，且於堤頂有設置腳踏車步道等提供居民休閒漫步，故該區段人類活動需求指數為 9 分。

七堵與大華區段評分總表詳表 5.21，本區段雷達圖(如圖 5.16)呈現趨近於梯形，綜合評估其水質及水棲生物、防洪安全需求及生態水文指數高於濱溪環境、護岸強度需求及人類活動需求，結果顯示其人為活動需求高，被保護標的防洪安全需求高，水量、水質、水域生態環境佳，建議可加強岸邊植生復育工作，及水際生態環境之改善，以利整體環境生態。



圖 5.13 因鄰近住宅採擋土牆工法配合石籠近自然工法



圖 5.14 此斷面兩岸皆為石籠護岸



圖 5.15 K092 斷面受到匯流口影響導致左岸沖刷

表 5.20 六合橋水質數據

六合橋	總磷 mg/L	導電度 µmho/cm25°C	酸鹼值 °C	濁度 NTU
1月	--	146	7.2	6.55
2月	--	234	7.4	3.36
3月	0.139	245	7.6	17.71
4月	--	267	7.3	5.88
5月	--	344	7.5	18.89
6月	0.253	260	7.4	10.32
7月	--	362	8.2	11.25
8月	--	386	8.4	15.53
9月	0.117	250	7.3	33.50
10月	--	185	7.4	23.42
11月	--	271	7.4	9.74
12月	0.061	104	7.1	66.32
平均	0.1425	255	7.5	22.08

表 5.21 七堵與大華區段溪流整治評估指數評估表

項目	評估指標	建議評分	評分	轉換數	指數
濱岸環境	植生帶寬度	0-4	2	1	6
	植生連續性	0-4	3		
	植生覆蓋	0-2	1		
護岸強度需求	河岸地質	0-4	1	10/4	2.5
水質及 水棲生物	水質	0-16	12	10/20	7
	魚類	0-4	2		
防洪安全需求	保全對象洪氾歷史	0-10	8	1	8
生態水文	河川基流量	0-10	10	10/18	6.7
	水域棲地	0-4	0		
	河床狀況	0-4	2		
人類活動需求	視覺景觀親水遊憩	0-10	9	1	9

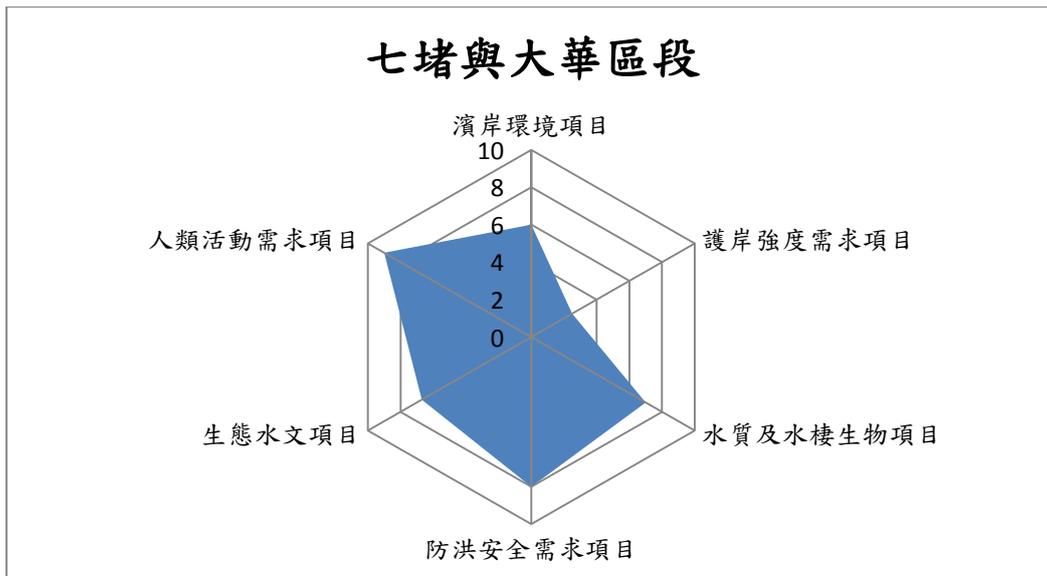


圖 5.16 七堵與大華區段雷達圖

5.5 六堵區段

此河段河川寬度約 80m 皆大於 15m，故採用大溪流評分標準，六堵區段工程主體採現有防洪牆加固改善為土堤或加勁土堤，以疏濬河道寬及修坡植栽方式，且經現勘調查六合橋下游方向，如五福橋處 K085 斷面比對大斷面測量結果，其該區段之植生寬度亦介於 0.51-1.50 倍渠道寬，故給予評分項目為 2 分。本區段護坡之坡面平緩，植生復育情形良好，且於臨水處開始有灌木叢的生長，經現場調查河岸植生尚連續，故給予本項評分項目 3 分。此區段護岸植生覆蓋皆為草地及灌木組成，因此給予本項評分項目 1 分。加總濱河區域寬度、植生連續性及植生覆蓋後乘上轉換係數，該區段濱岸環境指數為 6 分。

此區段經過整治後，其護岸強度需求變少，依大斷面測量結果顯示，護岸逐漸趨於穩定，且本區段位於河道蜿蜒處，於凹岸部分設有丁壩工，以穩定流心，較少有沖蝕的情況發生。除 K085 斷面(如圖 5.17)五福橋處橋墩附近產生沖刷之虞，其他斷面沖淤情況皆有逐漸穩定的情況，故該區護岸強度需求給予 1 分。

因六合橋鄰近六堵區段，水質依環保署 2011 年六合橋測站之水質數據，其水質數據同表 5.20。總磷數據顯示 0.1425 mg/L 遠小於標準的 20 mg/L，故總磷評分為 4 分；濁度則為 18.54NTU 介於評分標準 17.5-20NTU，故濁度評分為 2 分；導電度為 255 μ mho/cm25 $^{\circ}$ C，其數據介於評分標準 100-300 之間，此項評分

項目給予 3 分；而 pH 值顯示為 7.5，此介於標準值 7.5-8.0 之間，因此評分項目予以 3 分。因本區段離生物調查最近之樣點為實踐橋，所以依據在實踐橋樣站兩年生物調查結果顯示，發現有溪哥的蹤跡，故本土魚類評分項目給予 2 分。加總水質及水棲生物生物指標再乘上轉換係數，該區段水質及水棲生物指數為 7 分。

六堵區段因鄰近範圍有住宅等地，因人口密集度略高，有需保護附近居民之生命財產安全之虞，且區域排水可排放 50 年洪水頻率，故該區段防洪安全需求指數為 8 分。

基隆河屬長流溪，故以長流溪進行評估，評估結果河川基流量一年四季皆大於 0.5cms，因此此項評分項目得到 10 分。另因集水區 C 值小於 0.7 且溪流上游處無攔蓄水流的設施，故無須進行扣分。經現場調查後，此區段河床上無粗木及大粒徑的塊石以提供生物躲藏空間，水流型態單一，故此項評分項目給予 0 分。河床情況依大斷面測量結果顯示，有許多斷面之河床與民國 95 年相比有輕微河床侵蝕的情況，如 K085 斷面(詳**附錄 F** 大斷面調查結果)，因位於橋樑附近區域，研判可能為附近之通水斷面積縮小，導致河床有刷深之情形產生，故此項評分項目給予 2 分。加總估基流量、水域棲地及河床狀況指標再乘上轉換係數，該區段生態水文指數為 6.7 分。

本區段右岸有高速公路橋等通過，以至於缺乏親水設施，但堤頂有設置腳踏車步道等提供居民休閒漫步，故該區段人類活動需求指數為 6 分。

六堵區段評分總表詳**表 5.22**，本區段雷達圖(如**圖 5.18**)呈現近似於箭矢形，綜合評估其護岸強度需求指數明顯低於其他指數，結果亦顯示環境生態條件甚佳，水質、邊坡穩定及植生環境皆為良好，防洪工程兼顧生態環境保育。



圖 5.17 五福橋橋墩有沖刷之虞

表 5.22 六堵區段溪流整治評估指數評估表

項目	評估指標	建議評分	評分	轉換數	指數
濱岸環境	植生帶寬度	0-4	2	1	6
	植生連續性	0-4	3		
	植生覆蓋	0-2	1		
護岸強度需求	河岸地質	0-4	1	10/4	2.5
水質及 水棲生物	水質	0-16	12	10/20	7
	魚類	0-4	2		
防洪安全需求	保全對象洪氾歷史	0-10	8	1	8
生態水文	河川基流量	0-10	10	10/18	6.7
	水域棲地	0-4	0		
	河床狀況	0-4	2		
人類活動需求	視覺景觀親水遊憩	0-10	6	1	6

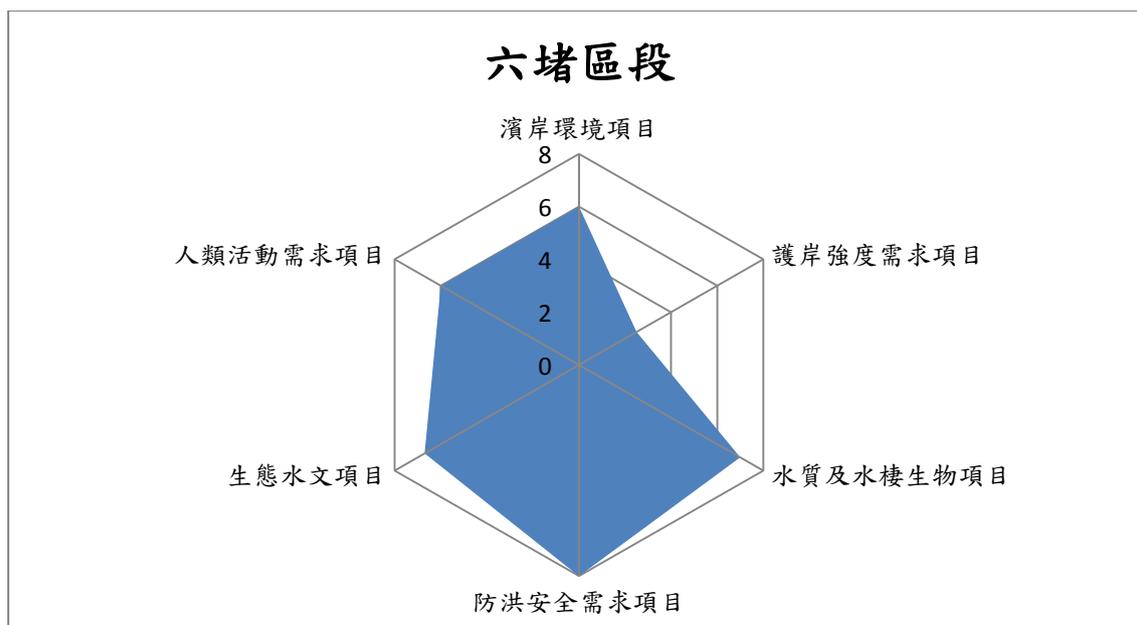


圖 5.18 六堵區段雷達圖

5.6 百福區段

該區段河川寬度約 60m 皆大於 15m，故此區段以大溪流評分標準，因本區段位於基隆市百福社區沿河段（五福橋至千祥橋），主要的工項為既有混凝土護岸坡面配合石籠工法及防洪牆面之綠美化(如圖 5.19)，經現場勘查及配合比對大斷面測量結果，該區段之植生寬度皆介於 0.51-1.50 倍渠道寬，因此植生帶寬度評分為 2 分。本區段左右兩岸混凝土鋪面多以石籠來保護護岸，提供了動物的覓食、繁殖等生存環境，且河岸植生尚連續，故本項評分項目給予 3 分，且植生覆蓋皆為草生地及灌木組成，因此給予植生覆蓋評估指標評分 1 分。加總濱河區域寬度、植生連續性及植生覆蓋後乘上轉換係數，該區段濱岸環境指數為 6 分。

此區段經過整治後，其護岸強度需求變少，依大斷面測量結果顯示，護岸逐漸趨於穩定，較少有沖蝕的情況發生。除 K083 至 K084 斷面之間(如圖 5.20)發現坡趾有消波塊，但有沖蝕現象產生，其他斷面沖淤情況皆有逐漸穩定的情況，故該區護岸強度需求給予 1 分。

因實踐橋於百福區段範圍內，故水質依環保署 2011 年實踐橋測站之水質數據，其水質數據詳表 5.23。總磷數據顯示 0.171 mg/L 遠小於標準的 20 mg/L，故總磷評分為 4 分；濁度則為 20.33NTU 介於評分標準 20-30NTU，故濁度評分為

1 分；導電度為 274 μ mho/cm25 $^{\circ}$ C，其數據介於評分標準 100-300 之間，此項評分項目給予 3 分；而 pH 值顯示為 7.6，此介於標準值 7.5-8.0 之間，因此評分項目予以 3 分。因本區段離生物調查最近之樣點為實踐橋，所以依據在實踐橋樣站兩年生物調查結果顯示，發現有溪哥的蹤跡，故本土魚類評分項目給予 2 分。加總水質及水棲生物生物指標再乘上轉換係數，該區段水質及水棲生物指數為 6.5 分。

本區段因緊鄰社區住宅，故人口密度高，則需保護附近居民之生命財產安全，且區域排水可排放 50 年洪水頻率，故該區段防洪安全需求指數為 8 分。

基隆河屬長流溪，故以長流溪進行評估，評估結果河川基流量一年四季皆大於 0.5cms，因此此項評分項目得到 10 分。另因集水區 C 值小於 0.7 且溪流上游處無攔蓄水流的設施，故無須進行扣分。經現場調查後，此區段位於河段中游處，河床上無粗木及大粒徑的塊石以提供生物躲藏空間，水流型態單一，故此項評分項目給予 0 分。河床情況依大斷面測量結果顯示，有許多斷面之河床與民國 95 年相比有輕微河床侵蝕的情況，如 K079、K080、K082 等斷面(詳附錄 C 大斷面調查結果)，且多位於橋樑附近區域，研判可能為橋墩影響附近之通水斷面積縮小，導致河床有刷深之情形產生，故此項評分項目給予 2 分。加總估基流量、水域棲地及河床狀況指標再乘上轉換係數，該區段生態水文指數為 6.7 分。

本區段由於多採混凝土鋪面配合石籠工法，堤後因鄰近社區住宅採擋土牆工法，以至於缺乏親水設施，且因沿岸道路、橋樑通行甚多，但護岸堤頂設有人行步道，以供附近居民漫步運動，故該區段人類活動需求指數為 6 分。

百福區段評分總表詳表 5.24，本區段雷達圖(如圖 5.21) 呈現近似於箭矢形，綜合評估其護岸強度需求指數明顯低於其他指數，結果顯示其環境生態條件尚可，水質、邊坡穩定及植生環境皆為適宜，防洪工程亦兼顧生態環境。



圖 5.19 防洪牆面綠美化工程



圖 5.20 K083 至 K084 消波塊傾倒現象

表 5.23 實踐橋水質數據

實踐橋	總磷 mg/L	導電度 µmho/cm25°C	酸鹼值 °C	濁度 NTU
1 月	--	153	7.2	7.72
2 月	--	294	7.6	4.79
3 月	0.172	253	7.5	33.08
4 月	--	270	7.4	7.64
5 月	--	387	7.5	24.01
6 月	0.239	283	7.4	8.06
7 月	--	383	8.4	13.94
8 月	--	401	8.5	15.53
9 月	0.211	287	7.3	27.37
10 月	--	190	7.4	21.83
11 月	--	275	7.2	16.62
12 月	0.062	113	7.2	63.39
平均	0.171	274	7.6	20.33

表 5.24 百福區段溪流整治評估指數評估表

項目	評估指標	建議評分	評分	轉換數	指數
濱岸環境	植生帶寬度	0-4	2	1	6
	植生連續性	0-4	3		
	植生覆蓋	0-2	1		
護岸強度需求	河岸地質	0-4	1	10/4	2.5
水質及 水棲生物	水質	0-16	11	10/20	6.5
	魚類	0-4	2		
防洪安全需求	保全對象洪氾歷史	0-10	8	1	8
生態水文	河川基流量	0-10	10	10/18	6.7
	水域棲地	0-4	0		
	河床狀況	0-4	2		
人類活動需求	視覺景觀親水遊憩	0-10	6	1	6

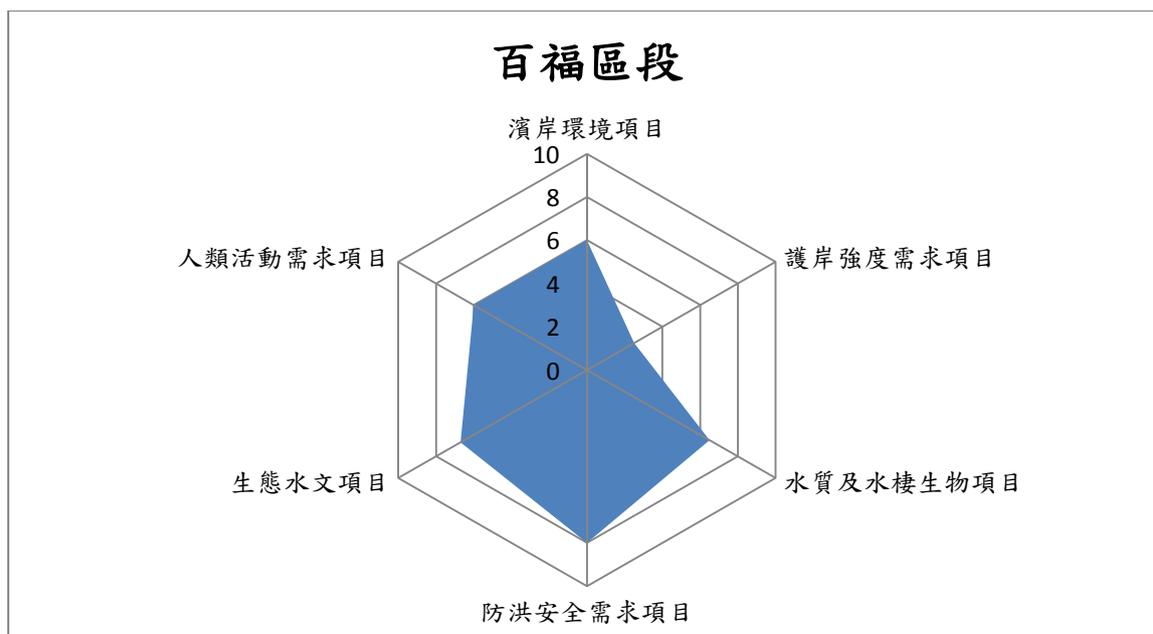


圖 5.21 百福區段雷達圖

5.7 鄉長區段

該河段河川寬度大於 15m，故亦採用大溪流評分標準，經現場河川斷面調查後，該區段因位於多處轉彎段，施工單位於攻擊岸施予拋石丁壩工，如長安橋上游處之轉彎段，目前整流情況相當良好，丁壩工上長滿了大面積的綠披覆(如圖 5.22)，依大斷面測量結果顯示河道寬度約為 80m，綜合評估下，植生寬度介於 0.26-0.50 倍的渠道寬度間，因此此項評分項目給予 1 分。本區段皆採用石籠及加勁土堤進行施工，工法使用上變化不大，促使河岸植生具連續性，故本項評分項目給予 3 分。本區段因多為轉彎段，因此施予較多的整流工，丁壩工上所覆蓋的植生物種皆為喜歡濱溪的植物，多為五節芒、葎草等草本物種，因此給予本項評分項目 1 分。加總濱河區域寬度、植生連續性及植生覆蓋後乘上轉換係數，該區段濱岸環境指數為 5 分。

因本區段多為轉彎段，攻擊岸皆設有丁壩工保護，且護岸穩定性相當良好，斷面變化較小。此外，依大斷面測量結果顯示，該區段沖淤變化逐漸趨於穩定，為相當良好的治理區段，故該區護岸強度需求給予 0 分。

因本區段內無環保署水質監測站，故參考百福區段實踐橋之 2011 年水質數據，其水質數據同表 5.23。數據顯示總磷 0.171 mg/L 遠小於評分標準的 20 mg/L，

故總磷評分爲 4 分；而濁度則爲 20.33NTU，因介於 20-30NTU 間，故濁度評分為 1 分；導電度實踐橋測到 2011 年的數據爲 274 μ mho/cm25 $^{\circ}$ C，其數據介於 100-300 之間，故此項評分項目得到 3 分；pH 值數據則爲 7.6，其數據介於 7.5-8.0 間，因此此項評分項目得到 3 分。因鄉長區段無生物調查點，故參考百福區段實踐橋之生物調查結果，去年調查結果顯示，實踐橋生物樣點有發現溪哥的蹤跡，故水棲生物評分項目給予 2 分。加總水質及水棲生物生物指標再乘上轉換係數，該區段水質及水棲生物指數爲 6.5 分。

因基隆河治理後可承受 200 年洪峰頻率的洪水，其防洪安全需求降低許多，且整治後區域排水可排放 50 年洪水頻率，故該區段防洪安全需求指數爲 8 分。

基隆河屬長流溪，故以長流溪進行評估，評估結果河川基流量一年四季皆大於 0.5cms，因此此項評分項目得到 10 分。另因集水區 C 值小於 0.7 且溪流上游處無攔蓄水流的設施，故無須進行扣分。該區段無大量塊石堆積於河床上，其區段多爲轉彎段，缺乏急湍、深潭等水流型態，其水流型態邊單調，無法提供多樣魚類物種之生存空間，故此項評分項目給予 0 分。河床情況依大斷面測量結果顯示，有許多斷面之河床與民國 95 年相比河床情況皆呈現穩定狀態，故此項評分項目給予 4 分。加總估基流量、水域棲地及河床狀況指標再乘上轉換係數，該區段生態水文指數爲 7.78 分。

因本區段附近有小型工業區，其高速公路連接道路甚多且堤防高度較高，故大多斷面無法提供民眾親水，除 K70 斷面附近設有親水步道，但由於設置地點較爲偏僻，民眾利用較不方便，僅少數人於親水步道健行、遊憩，故該區段人類活動需求指數爲 7 分。

鄉長區段評分總表詳表 5.25，本區段雷達圖(如圖 5.23)與碇內區段皆呈現箭矢形，綜合評估其護岸強度需求指數明顯低於其他指數，結果顯示其環境生態條件甚佳，水質、邊坡穩定及植生環境皆爲良好，爲兼顧生河溪生態環境之防洪工程。



圖 5.22 長安大橋上游處丁壩工保護攻擊岸情況

表 5.25 鄉長區段溪流整治評估指數評估表

項目	評估指標	建議評分	評分	轉換數	指數
濱岸環境	植生帶寬度	0-4	1	1	5
	植生連續性	0-4	3		
	植生覆蓋	0-2	1		
護岸強度需求	河岸地質	0-4	0	10/4	0
水質及 水棲生物	水質	0-16	11	10/20	6.5
	魚類	0-4	2		
防洪安全需求	保全對象洪氾歷史	0-10	8	1	8
生態水文	河川基流量	0-10	10	10/18	7.78
	水域棲地	0-4	0		
	河床狀況	0-4	4		
人類活動需求	視覺景觀親水遊憩	0-10	7	1	7

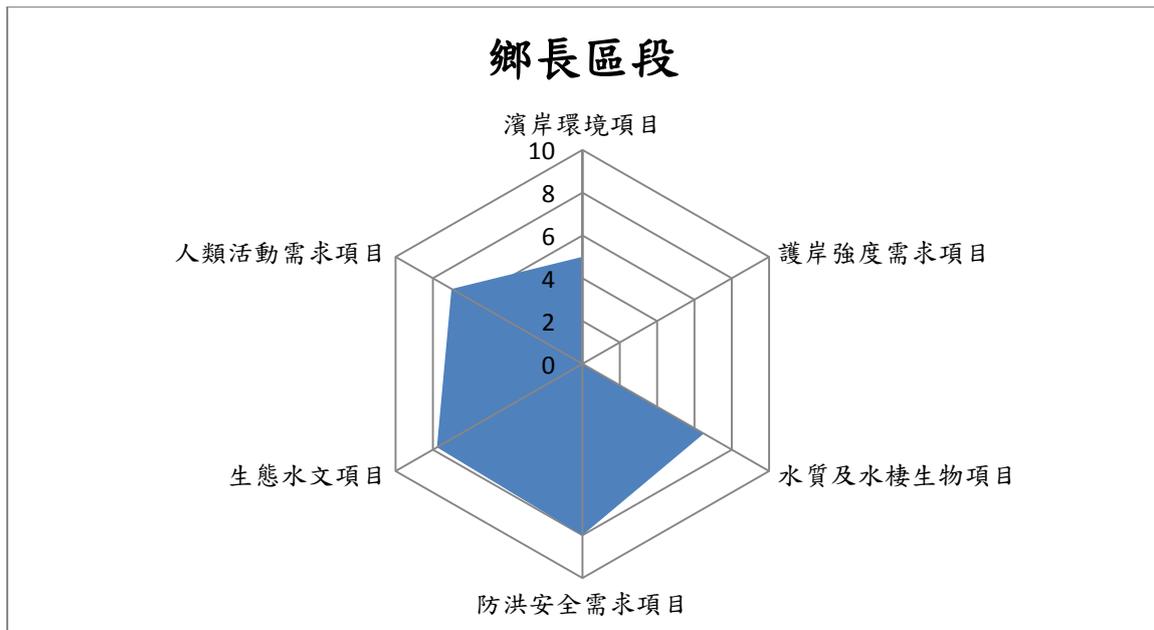


圖 5.23 鄉長區段雷達圖

5.8 橋東與過港區段

由於基隆河河川寬度皆大於 15m，故此區段以大溪流評分標準，因該區段多為鄰近社區住宅，亦有配合步道及利用毗鄰公有地，形成社區公園，其工法多採用加勁土堤、原有混凝土護坡以石籠加固後植生等工法，經現場勘查，再比對大斷面測量結果，該區段之植生寬度皆介於 0.51-1.50 倍渠道寬，因此植生帶寬度評分為 2 分。本區段左右兩岸坡面多以鋪設石籠來保護護岸，提供了動物的覓食、繁殖等生存環境，且河岸植生尚連續，故本項評分項目給予 3 分。此區段植生覆蓋多，護岸植生覆蓋皆為草生地及灌木組成，因此給予本項評分項目 1 分。加總濱河區域寬度、植生連續性及植生覆蓋後乘上轉換係數，該區段濱岸環境指數為 6 分。

此區段經過整治後，其護岸強度需求變少，依大斷面測量結果顯示，護岸逐漸趨於穩定，只有某些少量沖蝕的情況發生，其河岸結構或植生無連續性損害故該區護岸強度需求給予 1 分。

因江北橋於此區段範圍內，故水質依環保署 2011 年江北橋測站之水質數據，其水質數據詳表 5.26。總磷數據顯示 0.165 mg/L 遠小於標準的 20 mg/L，故總磷評分為 4 分；濁度則為 17.90NTU 介於評分標準 17.5-20NTU，故濁度評分為 2

分；導電度為 $270\mu\text{mho}/\text{cm}25^\circ\text{C}$ ，其數據介於評分標準 100-300 之間，此項評分項目給予 3 分；而 pH 值顯示為 7.6，此介於標準值 7.5-8.0 之間，因此評分項目予以 3 分。因本區段離生物調查最近之樣點為實踐橋，所以依據在實踐橋樣站兩年生物調查結果顯示，發現有溪哥的蹤跡，故本土魚類評分項目給予 2 分。加總水質及水棲生物生物指標再乘上轉換係數，該區段水質及水棲生物指數為 7 分。

本區段位於基隆河中下游河段，多社區住宅，因人口密度高需保護附近居民之生命財產安全，且區域排水可排放 50 年洪水頻率，故該區段防洪安全需求指數為 8 分。

基隆河屬長流溪，故以長流溪進行評估，評估結果河川基流量一年四季皆大於 0.5cms ，因此此項評分項目得到 10 分。另因集水區 C 值小於 0.7 且溪流上游處無攔蓄水流的設施，故無須進行扣分。經現場調查後，此區段河床上無粗木及大粒徑的塊石以提供生物躲藏空間，水流型態單一，故此項評分項目給予 0 分。河床情況依大斷面測量結果顯示，有許多斷面之河床與民國 95 年相比有輕微河床侵蝕的情況，如 K057、K060、K065 等斷面(詳**附錄 F** 大斷面調查結果)，現勘發現河床沖蝕情形的產生，多位於橋樑附近區域及有匯流口處位址，研判除了橋墩可能影響通水斷面積縮減，另可能匯流口之水流造成河床刷深之情形產生，故此項評分項目給予 2 分。加總估基流量、水域棲地及河床狀況指標再乘上轉換係數，該區段生態水文指數為 6.7 分。

本區段除了多採坡面以石籠加固工法，另有部分河段利用天然地形，不佈設防洪設施，滯洪區內種植喬木、灌木及草皮等作為「水返腳生態園區」(如**圖 5.24**)，提供了民眾散步、休閒遊憩空間，故該區段人類活動需求指數為 10 分。

七堵與大華區段評分總表詳**表 5.27**，本區段雷達圖(如**圖 5.25**)呈現趨近於梯形，利用原有生態環境作一妥善因應，以減低對生態環境之傷害，綜合評估其水質及水棲生物、防洪安全需求及生態水文指數高於濱溪環境、護岸強度需求及人類活動需求，結果顯示其人為活動需求高，被保護標的防洪安全需求高，水量、水質、水域生態環境佳，除防洪工程亦兼顧景觀生態環境。



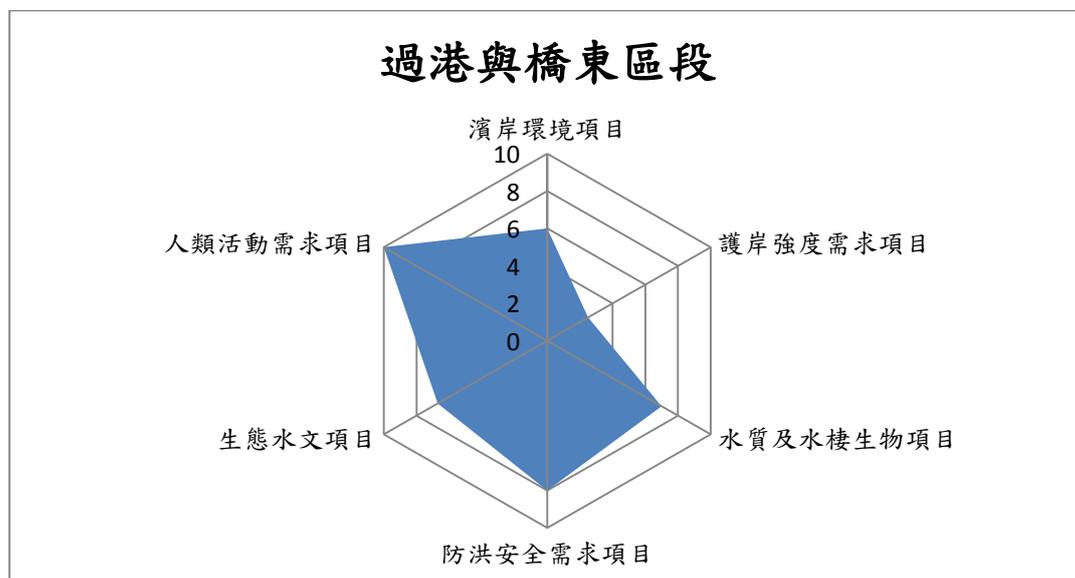
圖 5.24 水返腳生態園區

表 5.26 江北橋水質數據

江北橋	總磷 mg/L	導電度 μmho/cm25°C	酸鹼值 °C	濁度 NTU
1 月	--	154	7.2	10.83
2 月	--	252	7.2	3.53
3 月	0.159	254	7.3	14.49
4 月	--	275	7.4	8.31
5 月	--	392	8.7	17.21
6 月	0.226	271	8.8	10.75
7 月	--	399	7.4	12.51
8 月	--	404	7.4	22.67
9 月	0.211	243	7.4	17.38
10 月	--	203	7.6	17.38
11 月	--	274	7.3	13.60
12 月	0.063	116	7.6	70.10
平均	0.165	17.90	7.6	270

表 5.27 橋東與過港區段溪流整治評估指數評估表

項目	評估指標	建議評分	評分	轉換數	指數
濱岸環境	植生帶寬度	0-4	2	1	6
	植生連續性	0-4	3		
	植生覆蓋	0-2	1		
護岸強度需求	河岸地質	0-4	1	10/4	2.5
水質及 水棲生物	水質	0-16	12	10/20	7
	魚類	0-4	2		
防洪安全需求	保全對象洪氾歷史	0-10	8	1	8
生態水文	河川基流量	0-10	10	10/18	6.7
	水域棲地	0-4	0		
	河床狀況	0-4	2		
人類活動需求	視覺景觀親水遊憩	0-10	10	1	10



5.9 北山與樟樹區段

該河段河川寬度約為 200m 遠大於 15m，故亦採用大溪流評分標準，經現場河川斷面調查後，該區段因位於基隆河下游處，多採用加勁土堤、石籠及混凝土來保護護岸，除 K47(如圖 5.26)及 K48 斷面(如圖 5.27)受到橋墩影響有大面積淤積外，該區段其他斷面植生寬度皆介於 0.26-0.50 倍渠道寬，其主要原因為於北山區段設有大範圍之堤頂公園、腳踏車步道等綠美化工程，使得植生寬度較大，因此此項評分項目給予 1 分。本區段因有兩個施工單位，其施工方式皆為不同，樟樹區段多採用混凝土護岸之方式進行整治，北山區段則以加勁土堤及石籠進行整治，其北山區段河岸植生狀況較具連續性，而樟樹區段因多為混凝土護岸，故河岸植生被區分成數個區塊，故本項評分項目給予 2 分。本區段因具有較大面積之淤積地，其物種皆喜歡潮濕環境的植物，多數皆為草本類植物因此給予本項評分項目 1 分。加總濱河區域寬度、植生連續性及植生覆蓋後乘上轉換係數，該區段濱岸環境指數為 4 分。

因北山區段 K47 斷面大量淤積，使通水斷面積縮小且改變水流方向，影響到對岸(樟樹區段)石籠護岸之安全穩定性，使其石籠護岸有局部沉陷的現象發生(如圖 5.28)。此外，依大斷面測量結果顯示，該斷面之河岸受到水流影響有大量沖蝕行為發生，如不改善可能會有破壞之虞，因此區段只有 K47 斷面有沖蝕的現象，其他斷面皆呈現穩定狀態，故該區護岸強度需求給予 1 分。

因本區段內無環保署水質監測站，故參考橋東區段江北橋之 2011 年水質數據，其水質數據同表 5.26。數據顯示總磷 0.165 mg/L 遠小於評分標準的 20 mg/L，故總磷評分為 4 分；而濁度則為 17.90NTU，因介於 17.5-20NTU 間，故濁度評分為 2 分；導電度江北橋測到 2011 年的數據為 270 μ mho/cm25 $^{\circ}$ C，其數據介於 100-300 之間，故此項評分項目得到 3 分；pH 值數據則為 7.6，其數據介於 7.5-8.0 間，因此此項評分項目得到 3 分。因北山區段無生物調查點，故參考北山區段下游處成美橋之生物調查結果，調查結果顯示，成美橋無發現苦花、石賓、溪哥等耐污度較低的魚種，只調查到大量吳郭魚及琵琶鼠等耐污度較高之魚種，故水棲生物評分項目給予 0 分。加總水質及水棲生物生物指標再乘上轉換係數，該區段水質及水棲生物指數為 6 分。

因基隆河治理後可承受 200 年洪峰頻率的洪水，其防洪安全需求降低許多，且整治後區域排水可排放 50 年洪水頻率，故該區段防洪安全需求指數為 8 分。

基隆河屬長流溪，故以長流溪進行評估，評估結果河川基流量一年四季皆大於 0.5cms，因此此項評分項目得到 10 分。另因集水區 C 值小於 0.7 且溪流上游處無攔蓄水流的設施，故無須進行扣分。該區段無大量塊石堆積於河床上且位於基隆河下游，其區段多為轉彎段，缺乏急湍、深潭等水流型態，其水流型態邊單調，無法提供多樣魚類物種之生存空間，故此項評分項目給予 0 分。

因本區段位於基隆河下游，其地勢較為平緩，導致水流流速較慢，加上受到橋墩影響，局部河床有大量淤積土砂，為相當極端之河床淤積，如 K47 與 K48 斷面，故此項評分項目給予 0 分。加總估基流量、水域棲地及河床狀況指標再乘上轉換係數，該區段生態水文指數為 5.56 分。

因本區段附近為高密度住宅區，民眾對於生活品質追求度較高，其河岸堤頂設有大範圍的堤頂公園及腳踏車步道，使民眾親水、休閒遊憩相當方便，故該區段人類活動需求指數為 10 分。

北山區段評分總表詳表 5.28，本區段雷達圖(如圖 5.29)呈現梯形，綜合評估其濱岸環境與護岸強度需求指數明顯低於其他指數，極有可能是水質測站與生物樣點不是該區段既有的數據，亦代表環境生態與防洪需求有明顯之衝突，結果顯示設計防洪工程時，應加強岸邊植生復育工作及水際生態環境之改善，以利整體環境生態。



圖 5.26 K47 斷面大面積淤積情況



圖 5.27 K48 斷面大面積淤積情況



圖 5.28 K47 斷面石籠沉陷情況

表 5.28 北山區段溪流整治評估指數評估表

項目	評估指標	建議評分	評分	轉換數	指數
濱岸環境	植生帶寬度	0-4	1	1	4
	植生連續性	0-4	2		
	植生覆蓋	0-2	1		
護岸強度需求	河岸地質	0-4	1	10/4	2.5
水質及 水棲生物	水質	0-16	12	10/20	6
	魚類	0-4	0		
防洪安全需求	保全對象洪氾歷史	0-10	8	1	8
生態水文	河川基流量	0-10	10	10/18	5.56
	水域棲地	0-4	0		
	河床狀況	0-4	0		
人類活動需求	視覺景觀親水遊憩	0-10	10	1	10

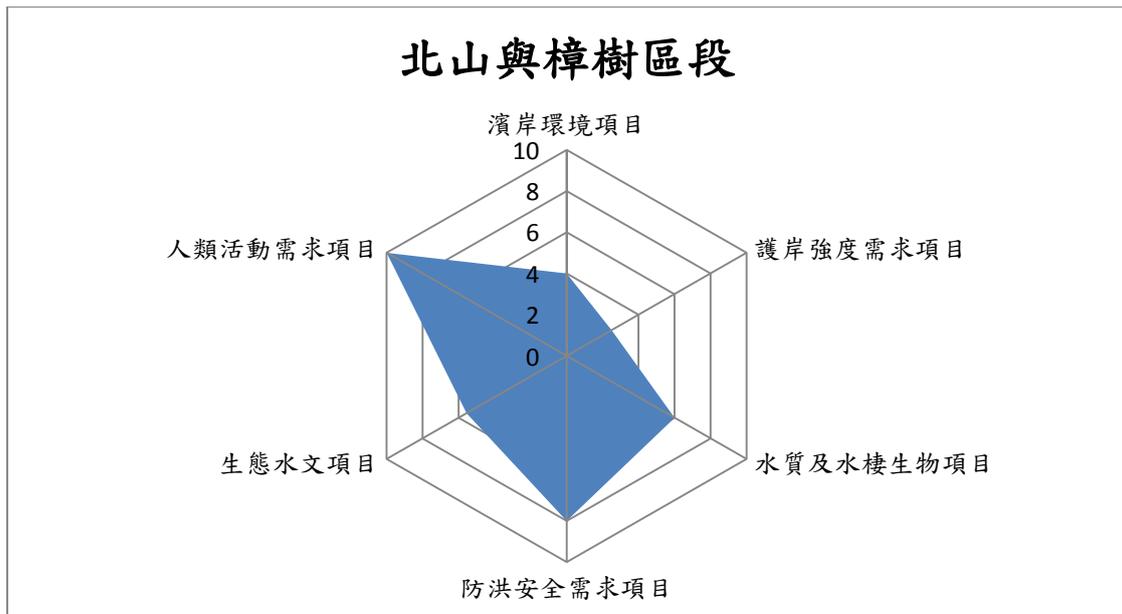


圖 5.29 北山區段雷達圖

5.10 水利工程與生態結合綜合評估

整治工程評估反應圖是由濱岸環境、護岸強度需求、水質及水棲生物、防洪安全需求、生態水文、人類活動需求等六項指標來評比，對於每個項目整合起來以雷達圖的方式呈現，由於基隆河每個區段呈現之雷達圖各有不同，其基隆河主要的雷達圖表現分別為扇形、箭矢形及梯形，而根據所得出之圖形結果比對，可得知其分數之差異，予以寶貴之意見。

依其各個圖形型態定位及建議，扇形型態顯示，相鄰三項評估指數高於其餘指數，得知環境生態與防洪需求之明顯衝突，基於保障民眾生命財產安全需求下，如需設置工程應對原有生態環境作一妥善因應，以減低對生態環境之傷害。箭矢形型態顯示單一評估指數低於其餘指數，規劃時，應就其指數反應權重低弱處加強對應處理。梯形型態則顯示相鄰二項評估指數低於其餘指數，環境生態與防洪需求有明顯衝突，基於保障民眾生命財產安全需求下，如需設置工程應對原有生態環境作一妥善因應，以減低對生態環境之傷害。

首先瑞芳區段雷達圖呈現扇形，該區段之生態水文、水質與水棲生物、防洪安全需求項目表現相當優良，其他項目表現不佳，其主要原因為該區段因人類聚落靠近基隆河，施工單位為保護民眾財產安全多半以混凝土護岸加以保護，以至

於濱岸環境植生狀態表現不佳，亦沒有通道可讓民眾到達水際邊，加上沿岸無自行車道及親水公園，以至於人類活動需求項目表現相當不佳。

碇內、六堵、百福、鄉長區段其雷達圖皆呈現箭矢形，形成箭矢形之條件僅於護岸強度需求遠低於其他項目之分數時才會發生，其代表意義為護岸強度需求足夠，且其他項目皆達到一定水準，才會形成該類圖案。顯示這幾個區段之生態、人類活動、防洪安全、水質皆沒有什麼衝突，為生態工法治理區段中表現形成非常良好之區段。

七堵與大華、過港與橋東、北山與樟樹其雷達圖近似梯形，其圖示相當接近箭矢形，而與箭矢形最大不同點在於這些區段皆為人類活動相當卓越的區段，沿岸基隆河沿岸皆有設立自行車道及親水公園供民眾休閒遊憩，另研判人類活動行為可能造成河川水質變差，亦調查到北山區段有民眾偷排廢水之情況。濱岸環境項目主要考量區段植生狀況，其植生寬度受限於沿岸居民鄰舍問題，用地取得較為不易，其護岸工法上的選擇受到相當大之侷限，導致這些區段之植生寬度及植生連續性較為不良，該項目得到之分數偏低。此外這些區段皆屬於基隆河下游區段，因無較大塊礫石與殘木提供生物躲藏空間，加上北山區段部分斷面有嚴重淤積情況，生態水文項目皆有偏低之情況，其中北山區段生態水文項目分數僅 5.56 分，應針對該項目進行補強。

基隆河從上游至下游共分 8 個區段之雷達圖分析，依照各個不同防洪工法及自然環境立地條件變化，除了人類活動密集高之區域，於親水、生態、水質、水文、安全尋求一個平衡點，整體而言於防洪安全、護岸強度之需求各表現良好，顯示基隆河治理亦有成效。

第六章 水污染監測削減與環境生態營造評估

在河川水資源管理的總目標下，河川生態體系完整性的維護，實為水資源與生態系永續發展的核心。本計畫除針對河川生物情勢進行調查及評估外，尚欲尋求兼顧人和自然共通利益的水質目標，使河川環境管理策略更具可行性。本章主要利用 WASP 水質模式來分析基隆河治理河段之水質現況，並蒐集其它研究報告所分析之較早期水質情形，藉此比對基隆河治理河段之水質變化，並與本研究調查分析之生物指標進行比較，以探討水質變化的原因與相對關係。

6.1 前言

行政院環保署於基隆河流域設置水質監測站，自上游貂嶺車站至下游百齡橋站共設立 13 站，水質測站分布位置如圖 6.1 所示，其中位於治理區段之水質監測站共有 7 站，分別為貂嶺車站、侯硐車站、介壽橋、暖江橋、六合橋、實踐橋及江北橋。

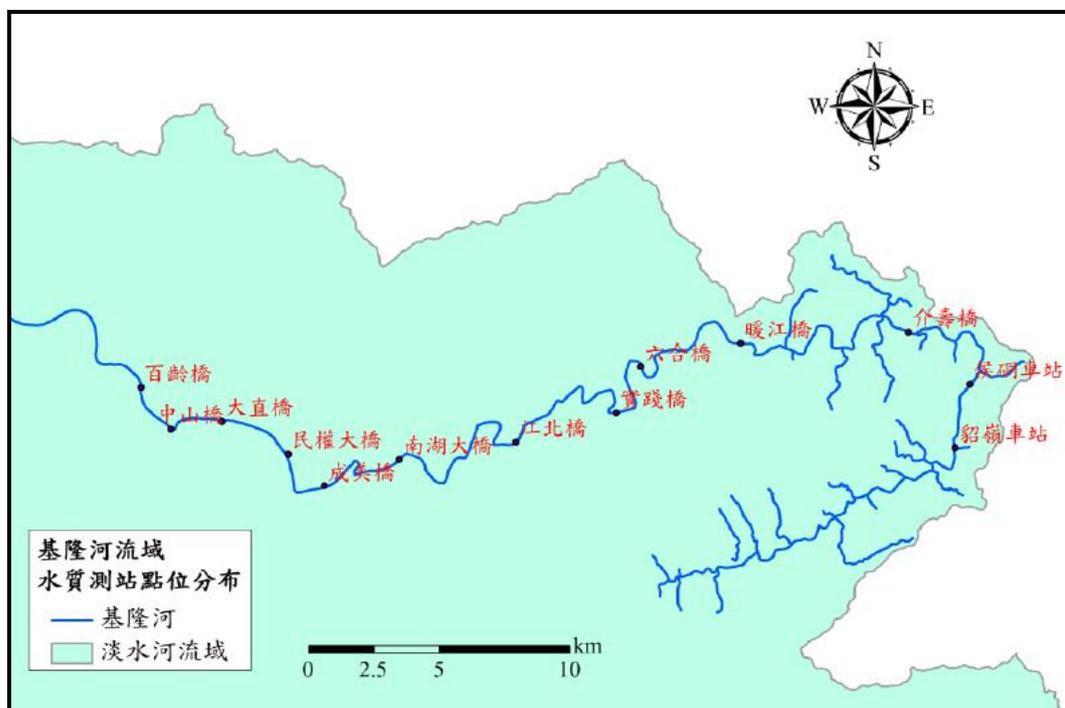


圖 6.1 基隆河流域水質測站分布

經調閱近年來之水質監測結果進行分析(詳圖 6.2)，基隆河整體治理計畫期間(民國 90 年至 95 年)因流域內人口逐漸增加，加上施工因素的干擾，水質明顯較治理前、後差。而近年(民國 95 年至民國 100 年)基隆河流域之平均河川污染指標統計顯示，在瑞芳介壽橋上游河段水質狀況較佳，屬於未(稍)受污染；而中游自暖江橋至江北橋等已由中度污染將低為輕度污染。

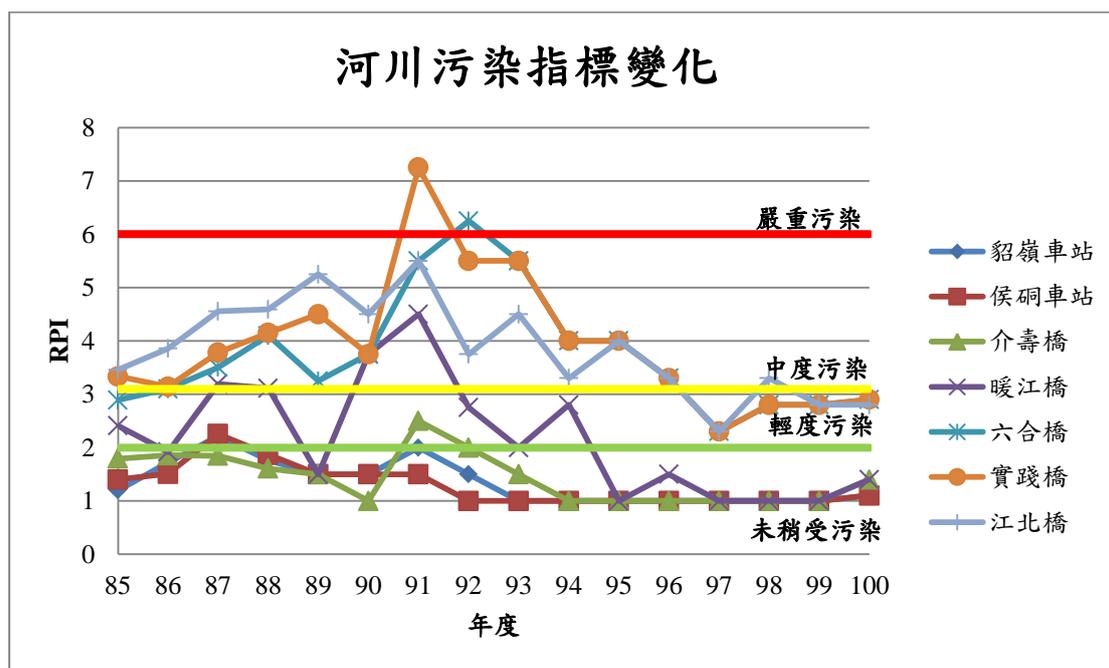


圖 6.2 基隆河治理區段河川污染指標變化情形

由歷年來基隆河之水質監測樣站可以得知，於治理計畫執行後之水質有改善的跡象，其原因不外乎是因基隆河沿岸之污水截流及處理率增加，排入河川中之污水量減少，再加上河川因生態工法的治理而提高其自淨能力，如此雙邊效應的影響下，河川水質得以改善，然而因受限於水質監測樣站數量，無法明確得知各治理區段之水質改善成效及其污染現況，故本團隊擬藉重水質模式 WASP 進行治理前、中及後之河川水質污染變化與治理成效評估。

本研究使用 WASP 水質模式評估水質之流程圖詳圖 6.3。依此流程針對既有之水質監測樣站進行治理前、中及後之水質模式率定，並配合流域環境調查分析，據此推估基隆河各治理區段之水質情況，必要時提出水質污染削減策略之建議與措施。

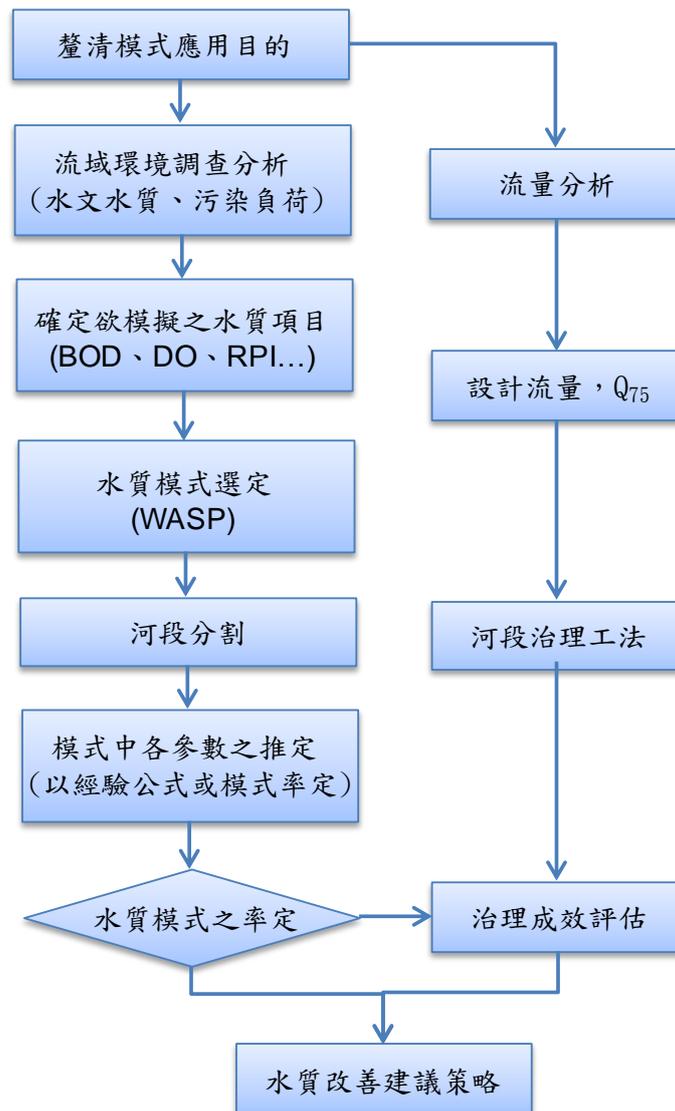


圖 6.3 WASP 水質模式運用流程圖

本研究選擇之模式採用 WASP 7.0(Water Quality Analysis Simulation Program) (以下簡稱 WASP), 其源自美國環保署(EPA)與曼哈頓學院實驗室共同研發水質分析模式 (Di Toro *et al.*,1983 ; Connolly and Winfield,1984 ; Ambrose,R.B.ed al.,1988) 修改而成。該模式可模擬水體受水質與自然現象的影響, 並可針對水體受人為的多樣性污染後, 水體變化之預測。WASP 依污染性質大約可分為兩種模組, 分別為一般污染物模組(EUTRO)及毒性污染水質模組(TOXI), 模擬結果可作為水污染決策管理的依據。

從發展至今, 經歷多次修改與軟體版本提升, 在軟體操作界面上也由原先的 DOS 作業系統進階到 Microsoft Windows XP 系統, 讓使用者在操作上更為便利。

在一般污染物模擬模式上也由原先的八種污染物(氨氮、硝酸鹽類、葉綠素 a、生物需氧量、溶氧量、有機氮、有機磷及無機磷)提升了實質性的變化，包括 BOD 附加程度的變化量考量，並且增加藻類(periphyton)、鹽類(salinity)作用及岩化作用，形成之沈積岩(sediment diagenesis)沈澱物程式約 16 種污染物。在水質動力學的部份程式也做了修正更新，使用者操作上可採一維動力學模式進行模擬。本研究以 WASP 水質模式，並配合模式中之水質動力學模式模擬最佳之曝氣量與曝氣點，探討符合淡水河各河段水體分類標準之生化需氧量與溶氧量相關性。

6.2 WASP 模式建立

以 WASP 模式模擬基隆河整治區段之水文、水質變化。以下分別就模式所需資料、模擬成果及所需參數作說明。

一、氣候資料

WASP 模式所需氣象資料為，溫度、風速、日照、輻射量、蒸發量、雨量等。採用中央氣象局基隆氣象站民國 99 年之氣候資料做為分析之用，依 WASP 模式格式建立輸入檔。

二、水文資料

流量資料參考基隆河介壽橋流量測測站，採民國 99 年 3 月至 8 月之日流量資料。模擬治理後之水文變化。

三、水力資料

依第十河川局民國 99 年基隆河大斷面測量成果，以 HEC-RAS 水理模式模擬河道內流速、通水斷面積、水深、水面寬等資料（如表 6.1），本案例依照第十河川局提供之基隆河河川斷面樁號 134 至 50 之 99 年資料，將斷面資料輸入 HEC-RAS 模擬。

表 6.1 基隆河水理資料總表

斷面	水面線 高程	水面寬	坡度	流速	通水斷面積
	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m ²)
k134	97.45	2.87	0.016356	1.37	0.55
k133	91	20.75	0.000437	0.21	3.54
k132	90.39	12.79	0.033439	0.96	0.8
k131	83.49	7.68	0.005141	0.67	1.14
k130	82.11	6.93	0.003434	0.62	1.23
k129	79.59	5.28	0.006481	0.82	0.93
k128	76.17	4.92	0.004618	0.76	1
k127	72.21	15.07	0.017243	0.73	1.04
k126	63.42	18.02	0.004057	0.44	1.72
k125	55.62	9.51	0.027877	1.02	0.75
k124	50.64	12.34	0.002925	0.47	1.63
k123	49.1	11.51	0.003057	0.49	1.56
k122	46.55	15.27	0.023562	0.8	0.95
k121	44.28	9.11	0.000421	0.29	2.61
k120	44.19	48.5	0.00153	0.22	3.42
k119	42.01	14.73	0.02233	0.8	0.95
k118	40.23	9.08	0.022697	0.98	0.78
k117	37.61	9.98	0.0003	0.26	2.97
k116	37.11	7.73	0.019713	1	0.76
k115	35.22	10.62	0.000737	0.33	2.33
k114	33.84	4.95	0.017377	1.15	0.66
k113	30.45	7.68	0.000185	0.24	3.11
k112	29.95	7.78	0.011433	0.84	0.9
k111	28.52	28.76	0.002087	0.3	2.53
k110	26.64	8.1	0.019088	0.97	0.78
k109	25.53	14.69	0.000256	0.21	3.62
k108	25.23	14.35	0.002733	0.43	1.76
k107	24.23	16.92	0.017804	0.71	1.07
k106	21.22	10.55	0.000109	0.18	4.12
k105	21.04	11.49	0.029013	0.96	0.79
k104	19.43	13.03	0.000384	0.25	3.06
k103	19.19	29.82	0.000673	0.21	3.6
k102	18.4	8.3	0.022731	1.01	0.75
k101	16.94	7.84	0.002257	0.52	1.47

斷面	水面線 高程	水面寬	坡度	流速	通水斷面積
k100	13.87	4.82	0.017233	1.15	0.66
k99	12.79	9.87	0.000815	0.35	2.19
k98	11.94	10.36	0.002024	0.45	1.7
k97	11.79	16.57	0.002615	0.4	1.89
k96.1	10.32	11.24	0.002121	0.44	1.73
k96	9.74	23.68	0.000596	0.22	3.41
k95	9.02	9.09	0.014784	0.86	0.89
k94	8.31	19.14	0.000351	0.21	3.67
k93	8.1	27.95	0.001658	0.28	2.68
k92	8.09	17.38	0.00001	0.07	10.35
k91	8.09	36.98	0	0.01	58.07
k90	8.07	17.61	0.006759	0.52	1.46
k89	7.31	38.01	0.000597	0.18	4.11
k88	6.05	6.88	0.013724	0.94	0.81
k87	5.27	10.31	0.000645	0.32	2.39
k86	4.55	6.15	0.02012	1.1	0.69
k85	4.37	19.49	0.000042	0.11	6.98
k84	4.35	15.55	0.000239	0.2	3.79
k83	4	6.91	0.019116	1.03	0.74
k82	3.78	26.47	0.000001	0.03	29.03
k81	3.78	12.91	0.000055	0.14	5.47
k80.1	3.78	20	0.000008	0.07	11.62
k80	3.78	26.97	0	0.02	30.72
k79	3.78	32.89	0.000066	0.1	7.54
k78	3.76	11.42	0.000545	0.29	2.61
k77	3.06	5.16	0.017408	1.13	0.67
k76	2.7	13.1	0.000029	0.11	6.68
k75	2.69	19.38	0.000015	0.08	9.46
k74	2.61	9.65	0.020071	0.92	0.83
k73.1	2.17	36.02	0	0.02	38.15
k73	2.17	24.25	0.00001	0.07	11.61
k72	2.14	37.12	0.000379	0.16	4.67
k71	1.92	18.06	0.017539	0.69	1.11
k70	1.49	33.42	0.000003	0.04	20
k69	1.48	22.92	0.000015	0.08	10.13

斷面	水面線 高程	水面寬	坡度	流速	通水斷面積
k68	1.46	17.2	0.000671	0.26	2.9
k67	1.45	54.09	0.000009	0.05	16.49
k66	1.45	37.81	0	0.02	42.25
k65	1.45	80.78	0.000001	0.02	35.21
k64	1.42	26.23	0.035433	0.73	1.04
k63	0.87	30.24	0.000002	0.04	20.7
k62	0.87	18.58	0.000028	0.1	7.77
k61	0.81	7.3	0.02298	1.07	0.71
k60	0.57	41.18	0.000024	0.07	11.15
k59	0.53	26.58	0.003612	0.37	2.08
k58	0.54	49.47	0.000001	0.02	30.82
k57	0.53	44.39	0.000003	0.07	10.74
k56.1	0.53	33.44	0.000008	0.05	14.45
k56	0.53	43.66	0	0.02	37.23
k55.5	0.53	60.48	0.000543	0.15	5.09
k55.4	0.31	11.48	0.015484	0.79	0.96
k55.3	0.23	14.42	0.00049	0.26	2.97
k55.2	0.22	42.73	0.000133	0.11	6.76
k55.1	0.22	35.79	0.000003	0.04	19.87
k55	0.21	30.98	0.000553	0.2	3.88
k54	0.1	10.99	0.00598	0.61	1.25
k53	0.1	19.95	0.000006	0.06	12.92
k52.1	0.1	19.47	0.000004	0.05	13.88
k52	0.1	47.45	0.000004	0.04	20.27
k51	0.11	19.6	0.000727	0.26	2.97
k50	0.11	33.96	0.000001	0.03	27.59
k49	0.11	60.8	0.000163	0.1	7.33
k48.2	0.39	16.82	0.018812	0.72	1.05
k48.1	0.55	49.7	0	0.02	43.74
k48	0.55	56.6	0	0.01	89.07
k47.1	0.55	68.53	0.000024	0.06	13.61

本案例將基隆河治理區段劃分為 34 個網格，模擬範圍全長約 38 km(詳圖 6.4)，各項主要建置條件如下：

- (一) 點源污染注入或支流匯入點。
- (二) 水理條件發生顯著變化處。
- (三) 大量取水河段。
- (四) 感潮河段界線。
- (五) 平直河段每隔數千公尺分段，水理變化不明顯處可整合。
- (六) 已有河川斷面實測資料處。

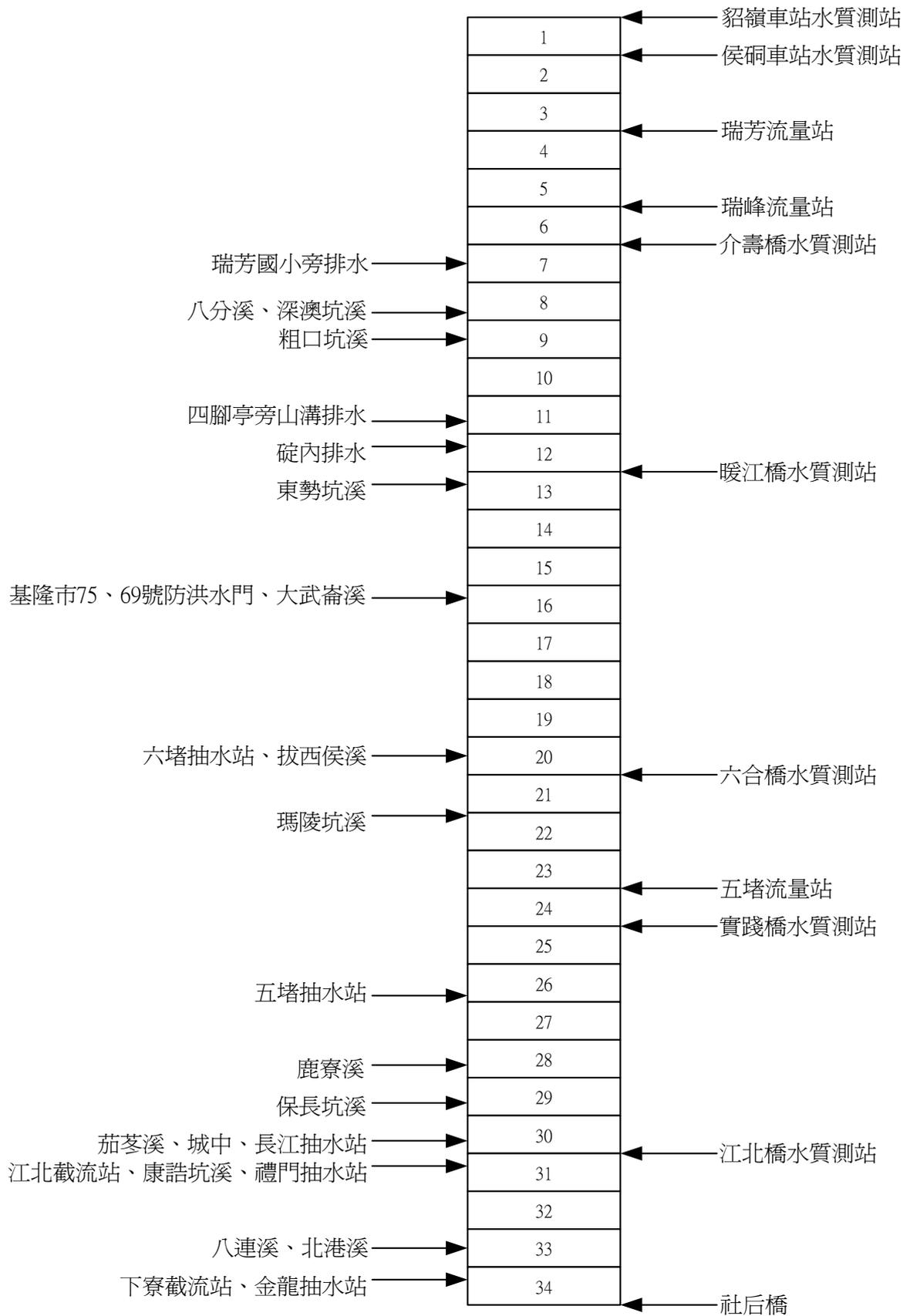


圖 6.4 基隆河網格劃分及廢污水排入位置圖

四、水質資料

基隆河治理區段之水質監測站包括江北橋、實踐橋、六合橋、暖江橋、介壽橋、侯硐車站及貂嶺車站，共 7 個測站，99 年 3 月及 8 月之水質監測數據如表 6.2 所示，以做為 WASP 模式模擬分析與率定、驗證之用。參數設定值參照表 6.3。

本次模擬之氣象、水文、水力及水質資料以基隆河 99 年所提供資料為主，因第十河川局所提供之基隆河大斷面測量成果以該年資料為主且較為齊全，此外測站水質模擬以 3 月及 8 月為主，原因為基隆河改該兩個月份為枯水期且避開洪峰流量之背景，故本計畫模擬以 99 年 3 月及 8 月作為水質參數依據。

表 6.2 基隆河各測站水質表

年份 (民國)	月份	監測站	檢測結果					
			溶氧量 (mg/l)	生化需氧量 (mg/l)	懸浮固體 (mg/l)	氨氮 (mg/l)	酸鹼值	水溫 (°C)
99	3月	貂嶺測站	9.1	<1	2.5	0.01	7.8	20.3
		侯硐車站	9.4	<1	2.2	0.04	8	20.6
		介壽橋	9.7	<1	2.6	0.35	8.1	22
		暖江橋	8.4	2.5	5.6	0.66	7.6	22.7
		六合橋	6.4	1.9	5.3	1.87	7.3	23.3
		實踐橋	6	2.2	13	1.59	7.3	24.3
		江北橋	5.5	2.8	10.5	1.55	7.3	24.6
	8月	貂嶺測站	6.2	<1	2.8	0.01	7.9	28.5
		侯硐車站	7	<1	2.7	0.02	8	29.4
		介壽橋	5	1.7	4.8	0.9	7.6	30.1
		暖江橋	7.4	4.8	12	1.17	7.9	30.5
		六合橋	7.8	6.7	23	9.1	8	38.2
		實踐橋	8	6.3	38.3	4.72	8	33.2
		江北橋	9	9.5	20.8	2.8	8.2	33.3

資料來源：行政院環保署之全國環境水質監測資訊網

表 6.3 模式所需參數表

參數名稱	定義	單位	美國環保署		基隆河 檢定值
			最小值	最大值	
Ammonia					
Nitrification Rate Constant@20°C	20°C 硝化速率常數	day ⁻¹	0	10	0.01
Nitrification Temperature Coefficient	20°C 硝化溫度係數	-	0	1.07	1.07
Half Saturation Constant for Nitrification Oxygen Limit	硝化反應氧限制之 半飽和常數	mg O ₂ /L	0	2	2
Nitrate					
Denitrification Rate Constant@20°C	20°C 脫硝速率常數	day ⁻¹	0	0.09	0.01
Denitrification Temperature Coefficient	20°C 脫硝溫度係數	-	0	1.04	1.04
Organic Nitrogen					
Dissolved Organic Nitrogen Mineralization Rate Constantt@20°C	20°C 有機溶解性有 機氮礦化速率常數	day ⁻¹	0	1.08	0.05
Dissolved Organic Nitrogen Mineralization Temperature Coefficient	溶解性有機氮礦化 溫度係數	-	0	1.08	1.08
Organic Nitrogen Decay Rate Constant in Sediments@20°C	20°C 沉積物中有機 氮衰減速率常數	day ⁻¹	0	0.0004	0.0004
Organic Nitrogen Decay in Sediment Temperature Coefficient	沉積物中有機氮衰 減溫度係數	-	0	1.08	1.08
Fraction of phytoplankton Death Recycled to Organic Nitrogen	浮游植物死亡加入 有機氮循環之比例	-	0	1	0.5

表 6.3 模式所需參數表（續）

參數名稱	定義	單位	美國環保署		基隆河 檢定值
			最小值	最大值	
Organic Phosphorus					
Mineralization Rate Constant for Dissolved P@20°C	溶解性磷在 20°C 時 礦化速率常數	day ⁻¹	0	0.22	0.02
Dissolved Organic Phosphorus Mineralization Temperature Coefficient	溶解性有機磷礦化 溫度係數	-	0	1.08	1.08
Organic Phosphorus Decay Rate Constant in Sediments@20°C	沉積物在 20°C 時有 機磷衰減速率常數	day ⁻¹	0	0.0004	0.0004
Organic Phosphorus Decay in Sediments Temperature Coefficient	沉積物中有機磷衰 減溫度係數	-	0	1.08	1.08
Fraction of Phytoplankton Death Recycled to Organic Phosphorus	浮游植物死亡加入 有機磷循環之比例	-	0	1	0.4
CBOD (Ultimate)					
CBOD Decay Rate Constant @20°C	CBOD 在 20°C 時之 衰減速率常數	day ⁻¹	0	5.6	0.1
CBOD Decay Rate Temperature Correction Coefficient	CBOD 衰減速率溫度 修正係數	-	0	1.07	1.047
CBOD Decay Rate Constant in Sediments@20°C	沉積物在 20°C 時 CBOD 衰減速率常數	day ⁻¹	0	0.0004	0.0004
CBOD Decay Rate in Sediments Temperature Correction Coefficient	沉積物中 CBOD 衰 減速率溫度修正係 數	-	0	1.08	1.08
CBO Half Saturation Oxygen Limit	CBOD 氧限制之半飽 和常數	mg O ₂ /L	0	0.5	0.2

6.3 WASP 模式率定驗證

水質項目以生化需氧量(BOD)、懸浮固體物(SS)、氨氮(NH₃-N)及溶氧(DO)為模擬項目，以基隆河 99 年 3 月之水質資料進行率定，8 月之水質資料進行驗證，生化需氧量率定結果如圖 6.5 ($R^2=0.76$)、生化需氧量驗證結果如圖 6.6 ($R^2=0.72$)；懸浮固體物率定結果如圖 6.7 ($R^2=0.73$)、懸浮固體物驗證結果如圖 6.8 ($R^2=0.76$)；氨氮率定結果如圖 6.9 ($R^2=0.70$)，氨氮驗證結果如圖 6.10 ($R^2=0.72$)；溶氧率定結果如圖 6.11 ($R^2=0.77$)、溶氧驗證結果如圖 6.12 ($R^2=0.76$)。

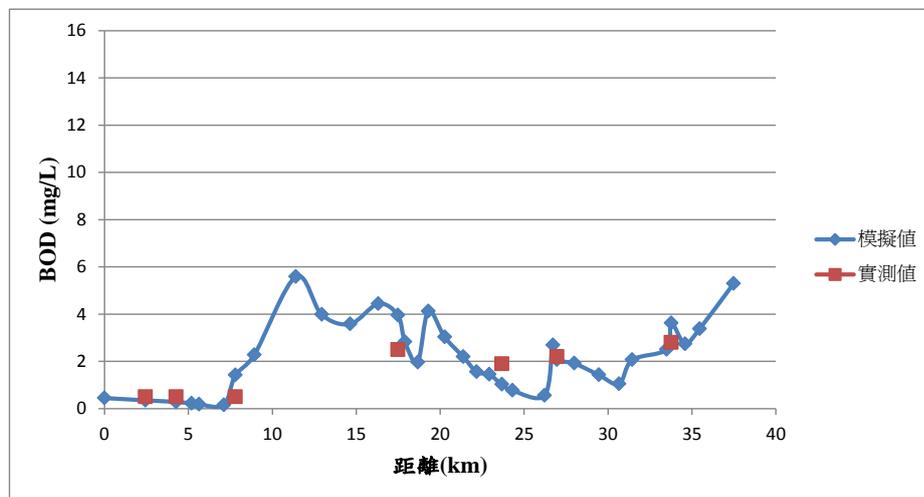


圖 6.5 生化需氧量率定($R^2=0.76$)

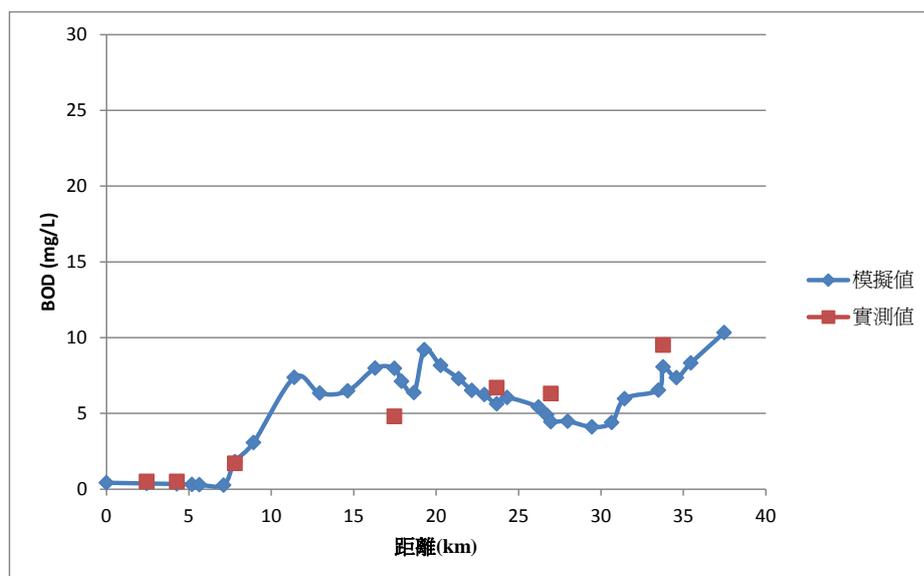


圖 6.6 生化需氧量驗證($R^2=0.72$)

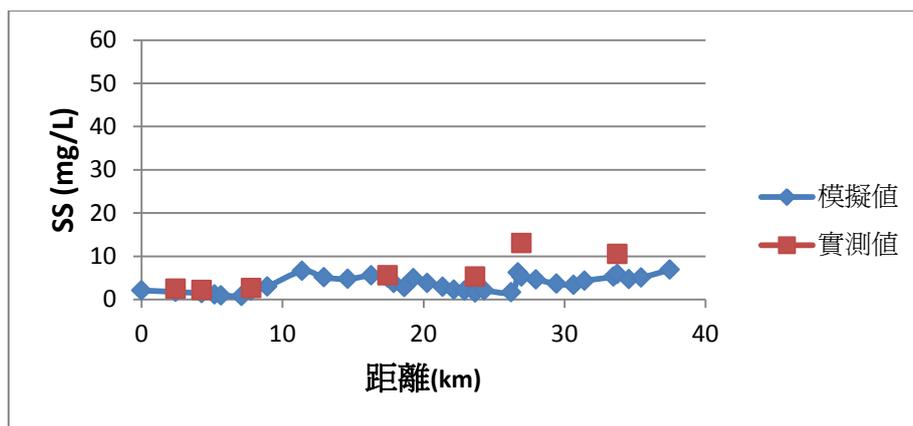


圖 6.7 懸浮固體物率定($R^2=0.73$)

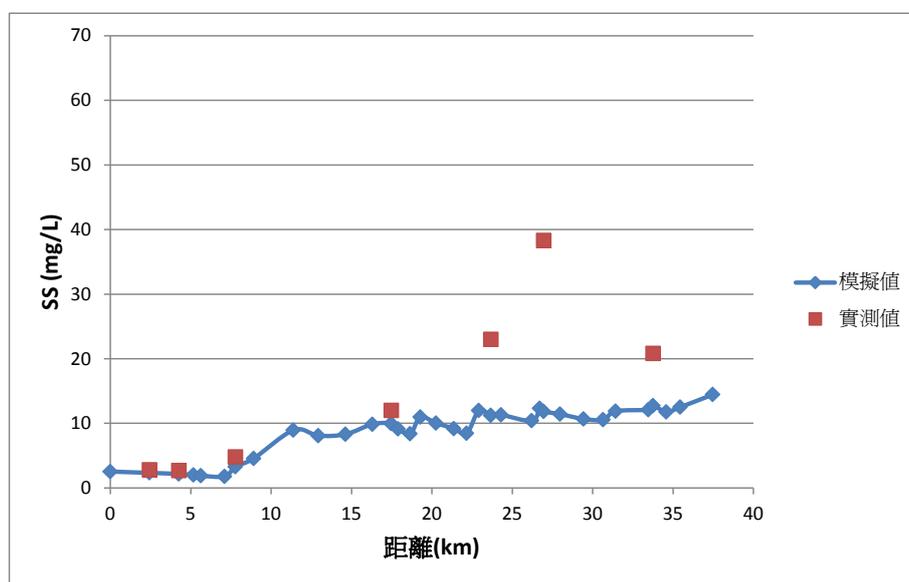


圖 6.8 懸浮固體物驗證 ($R^2=0.75$)

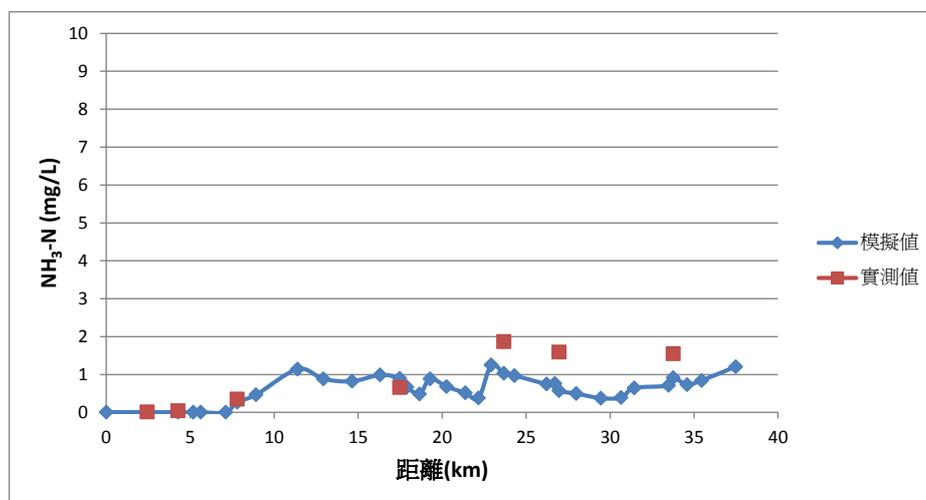


圖 6.9 氨氮率定($R^2=0.70$)

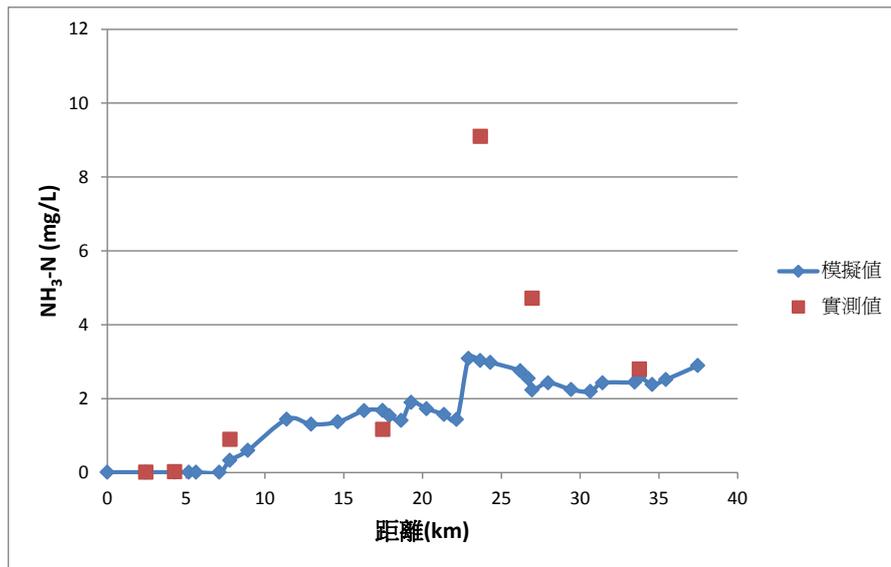


圖 6.10 氨氮驗證 ($R^2=0.72$)

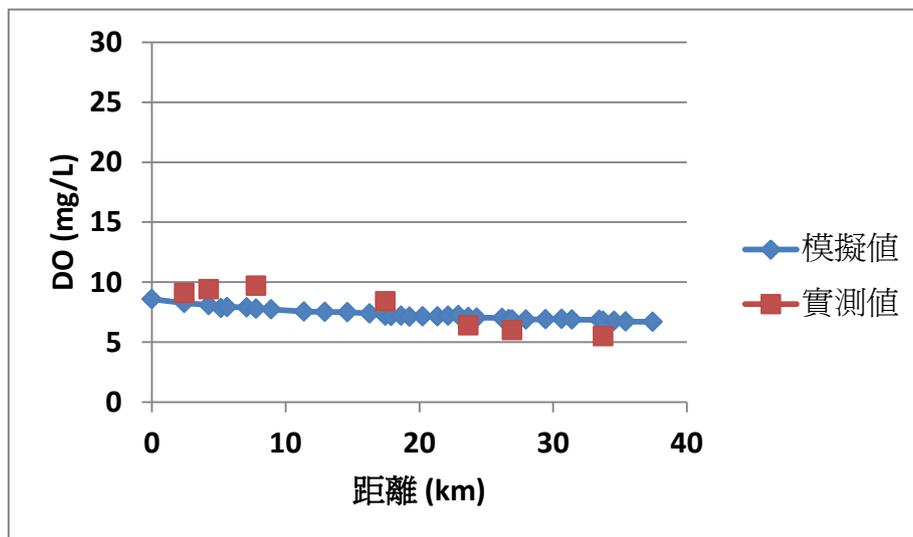


圖 6.11 溶氧率定($R^2=0.77$)

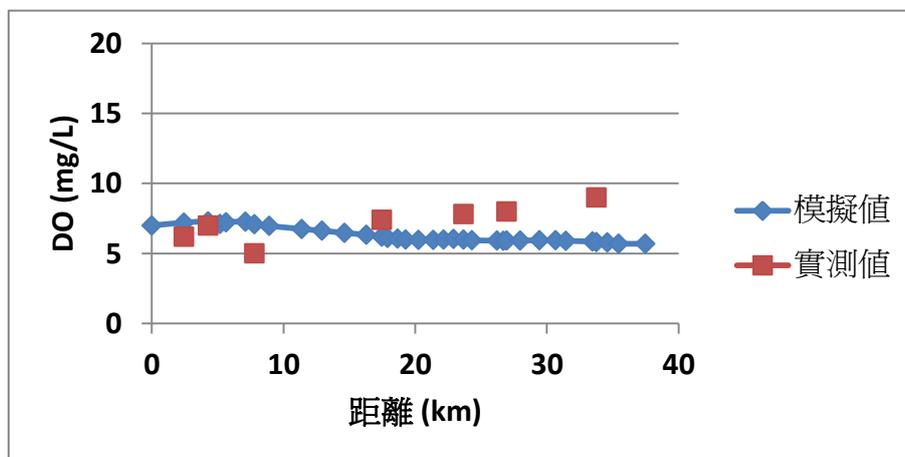


圖 6.12 溶氧率定($R^2=0.76$)

6.4 WASP 設計流量(Q₇₅)之現狀水質模擬

完成校正及驗證後的水理水質模式，即可依設計流量進行後續各項數值試驗或情境模擬。選定適當設計基流量為河川水質模式建立之重要關鍵。一般河川在流量較低時自淨及稀釋能力不足，點源污染影響較顯著且水質較惡劣，因此國內外常參採 Q₇₅~Q₉₀ 等枯流量作設計流量，並以點源污染作為主要污染負荷來源，進行河川水質模擬以及後續規劃整治之參考依據。

國內進行河川污染整治規劃時，一般採用的設計流量大多透過流量資料統計方式，採用 Q₇₅~Q₉₀ 枯流量(歷史之日流量有 75%~90%大於或等於此流量)。然而選定維持河川水域穩定之生態基流量，需依照現有水質水量以及生態資料進行評估，若觀測資料豐富性與現地調查基期較不足，或存在生態環境不確定時，則基流量應更保守推估，以維持水域穩定並避免爭議衍生。故依以上觀點考量後，乃選定 Q₇₅ 作為水質模擬時之水理條件；本計畫依水利署第十河川局提供之流量站統計資料，資料統計年份至民國 99 年，將現狀設定為 Q₇₅ 之設計枯流量。基隆河以瑞峰流量站之紀錄資料為基準，Q₇₅ 值為 1.75 cms。經模擬後結果如圖 6.13-圖 6.16 所示。

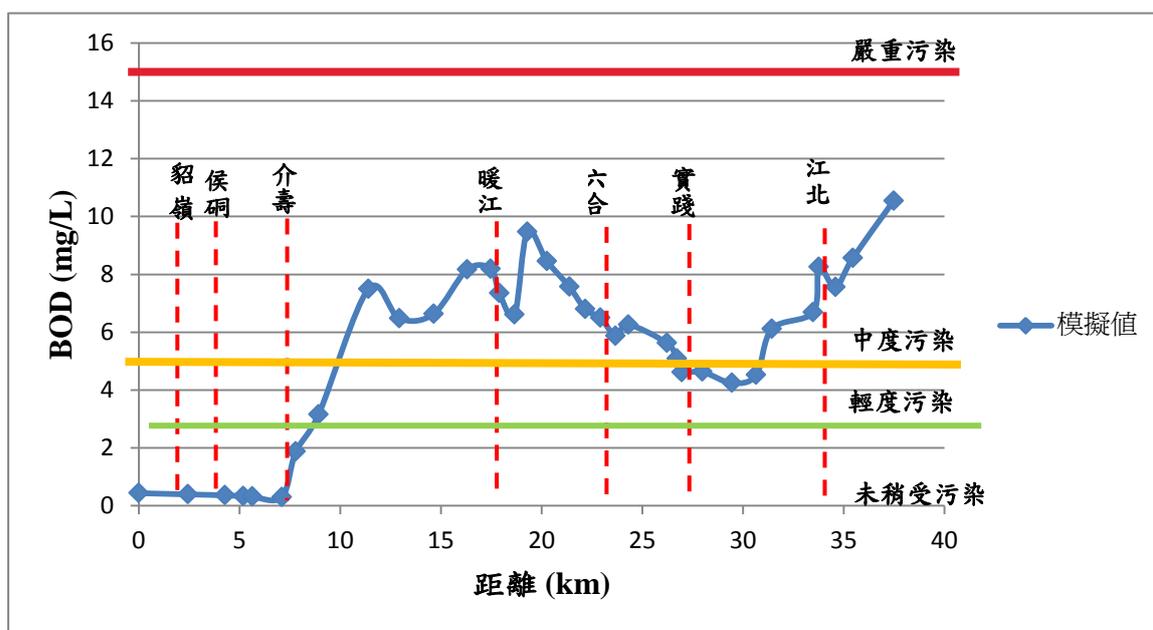


圖 6.13 生化需氧量模擬(Q₇₅ 流量)

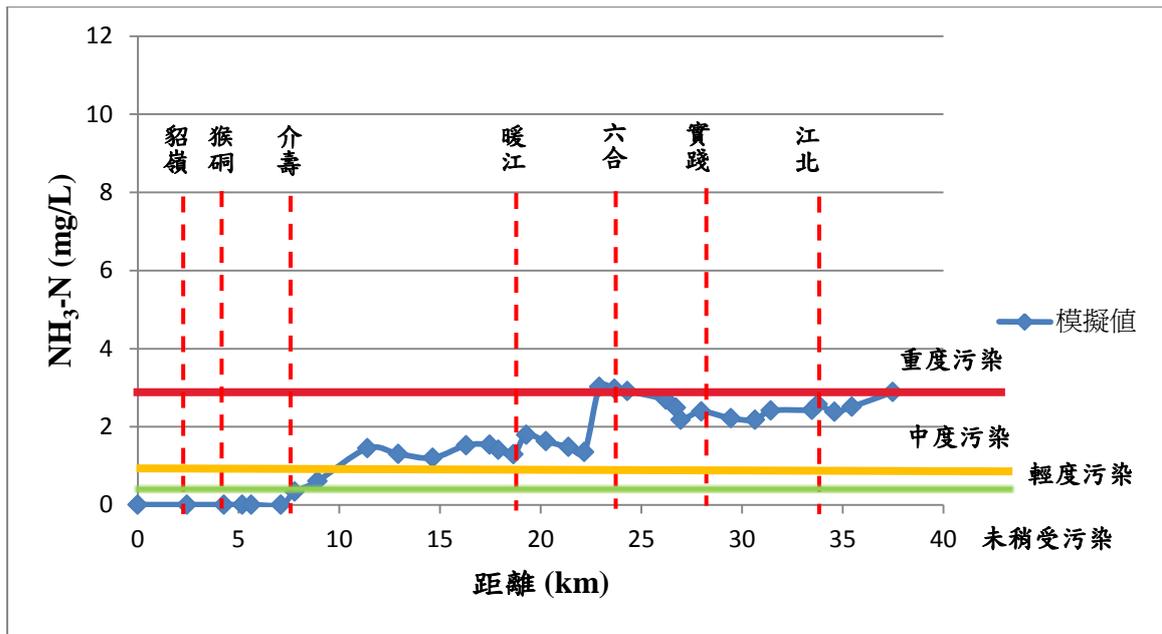


圖 6.14 氨氮模擬(Q₇₅ 流量)

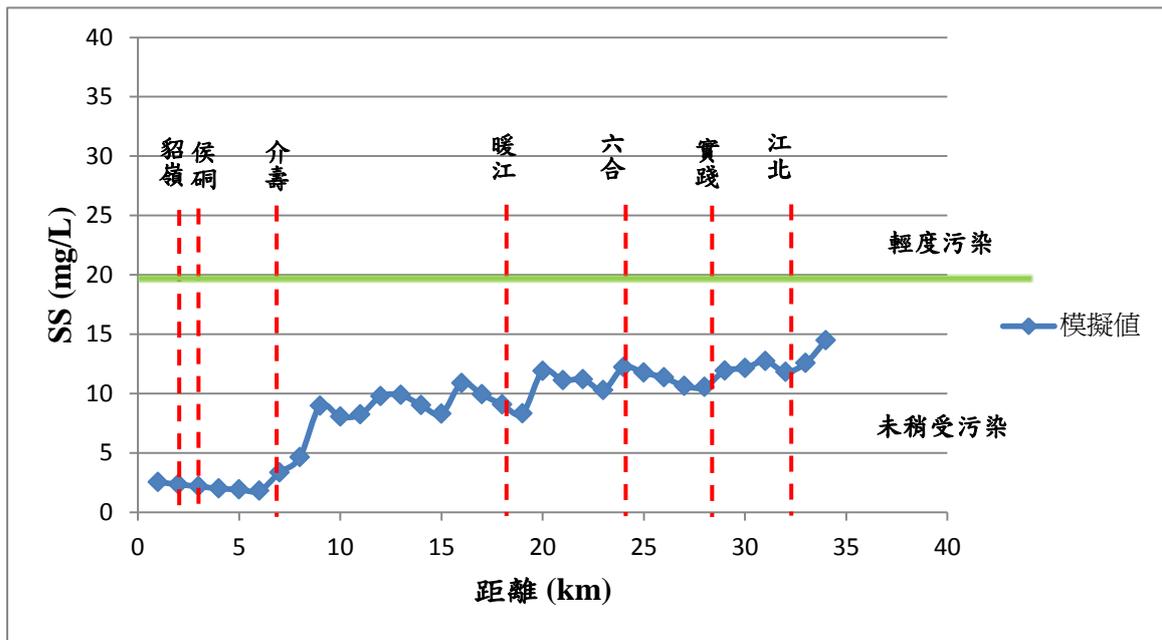


圖 6.15 懸浮固體模擬(Q₇₅ 流量)

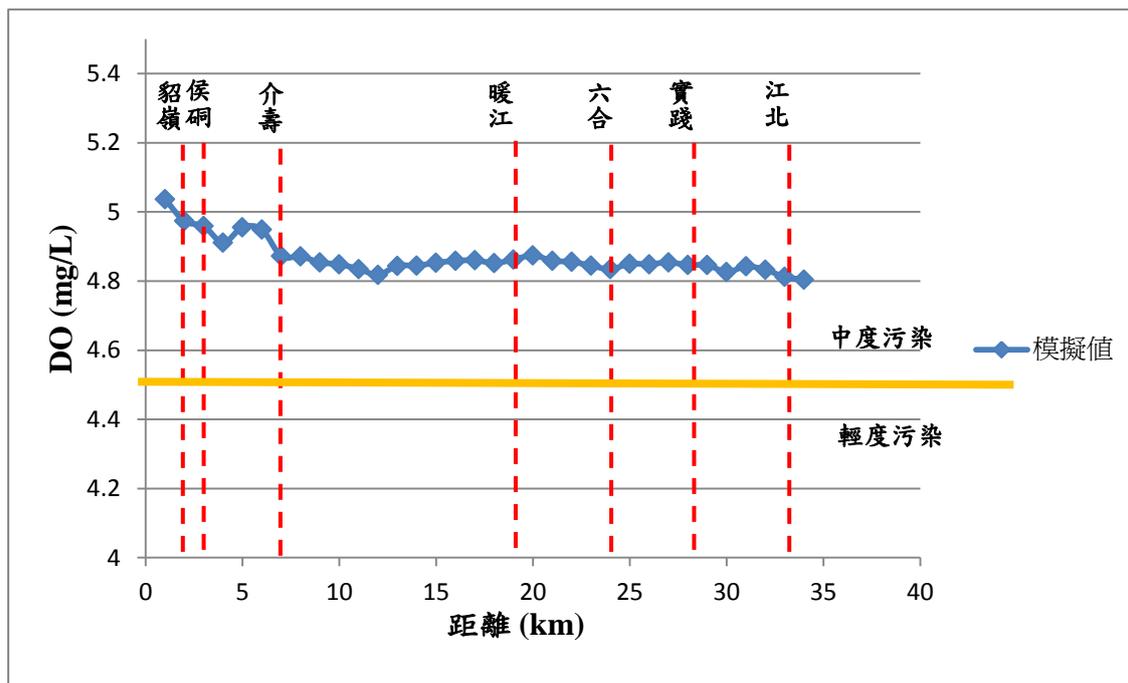


圖 6.16 溶氧模擬(Q₇₅ 流量)

6.5 WASP 水質模擬綜合評估

台灣目前所用對於河川水質監測最廣泛的指標為河川污染指標(River Pollution Index, RPI)，分別由四項檢測值溶氧量(DO)、生化需氧量(BOD)、氨氮含量(NH₃-N)及懸浮固體量(SS)所組成；再經由表 6.4 之等級分類來計算四項檢測值之積分後取其平均值即為該測點之河川污染指標。

依據前述模擬成果，計算出各網格點之 RPI 值後繪出如圖 6.17 所示，以模擬區段貂嶺測站為上游至下游延伸至江北測站共計 38 公里。由圖 6.17 可知，模擬區段上游貂嶺至介壽橋測站，RPI 值平均低於 1 以下，屬未稍受污染；因該範圍屬基隆河上游，故水質污染程度較低。於介壽橋至暖江橋測站 RPI 值升高至 3，變為輕度污染；因由介壽橋後沿岸轉為住宅區，人口活動及家庭污水直接排入河川，此外居民佔用河階地種植盆栽及河岸洗滌衣物等因素，造成該區水質下降，因污染源以家庭廢水為主，故 RPI 值上升仍維持於輕度污染；此外於暖江至六合測站 RPI 值有升高又下降趨勢，因該區段有一小型工業區及大型聯結車往來，再加上於現勘時發現有部分廢水偷排入基隆河之情形發生，產生之工業廢水及懸浮固體物導致該區 RPI 值升高。

比對第八章魚類生態指標與河川治理工程之生態效益，本模擬河段與魚類生態調查相同點包括介壽橋、暖江橋及實踐橋等。介壽橋以初級原生淡水魚類台灣石鱖、粗首鱨以及台灣纓口鰍等為未受污染或輕度污染的指標魚類為主；中游河段在過去有較多種類的魚類紀錄，以未受污染、輕度或普通污染指標魚類為主。而比對魚類多樣性指標方面，得分最高者為最上游介壽橋樣站，介於無污染至輕微污染間。檢視歷年生物整合性指標計算結果，可以發現基隆河流域各區段的污染程度，於最上游的介壽橋樣站所受污染程度最低，介於無污染至輕度污染間，而暖江橋與實踐橋則介於輕度污染至中度污染間，比對可知模擬結果於介壽橋、暖江至實踐橋 RPI 值污染程度與趨勢皆與生物整合性指標計算結果吻合，顯示魚類生態指標 IBI 值與 RPI 值趨勢與污染程度皆相同，上游區段皆有較佳表現且生物於上游 RPI 較低區域有較佳生存條件。

圖 6.18 及圖 6.19 為基隆河 96 年及 98 年治理完成之 Q₇₅ 時基隆河河川污染指標模擬，由圖 6.18 可知，介壽橋至暖江橋介於未稍受污染及輕度污染間，而暖江橋至六合橋平均為輕度污染，但於六合橋附近一度上升至中度污染，實踐橋至江北橋由輕度污染上升至中度污染。比較 96 年、98 年與 99 年基隆河 RPI 模擬，可知 96 年 RPI 數值於暖江橋至江北橋趨勢相同，由中上游至中游逐漸上升，RPI 值維持於輕度污染，此外於六合橋部分小區段 RPI 有突然上升又回復趨勢，整體而言本次模擬曲線與 96 年趨勢較為相近，98 年與其他兩年相比暖江橋部分明顯水質較差，可知基隆河水質於 96 年至 98 年水質有稍惡化趨勢，但於 98 年至 99 年水質又趨於好轉，平均 RPI 值控制於輕度以下。

表 6.4 河川污染指標(RPI)等級分類表

污染等級/項目 mg/l	A(未稍受污染)	B(輕度污染)	C(中度污染)	D(嚴重污染)
溶氧量(DO)	6.5 以上	4.6~6.5	2.0~4.5	2.0 以下
生化需氧量(BOD)	3.0 以下	3.0~4.9	5.0~15	15 以上
懸浮固體(SS)	20 以下	20~49	50~100	100 以上
氨氮(NH ₃ -N)	0.5 以下	0.5~0.99	1.0~3.0	3.0 以上
點數	1	3	6	10
積分	2.0 以下	2.0~3.0	3.1~6.0	6.0 以上

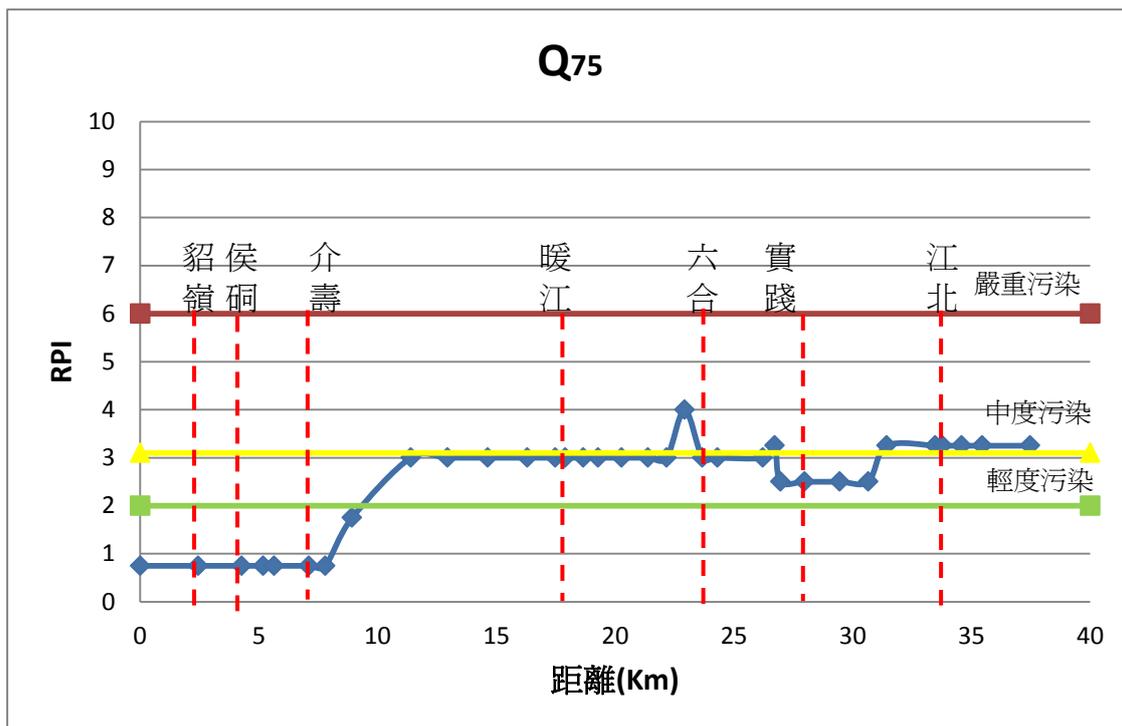


圖 6.17 99 年基隆河 RPI 模擬(Q75 流量)

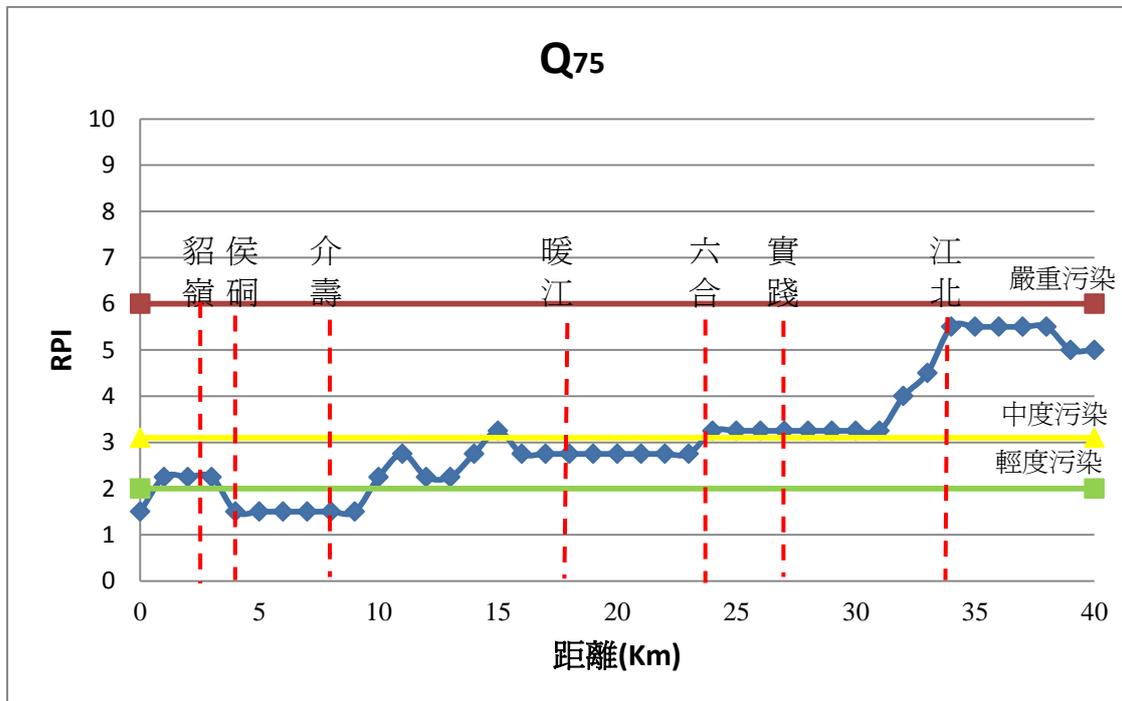


圖 6.18 96 年基隆河 RPI 模擬(Q75 流量)

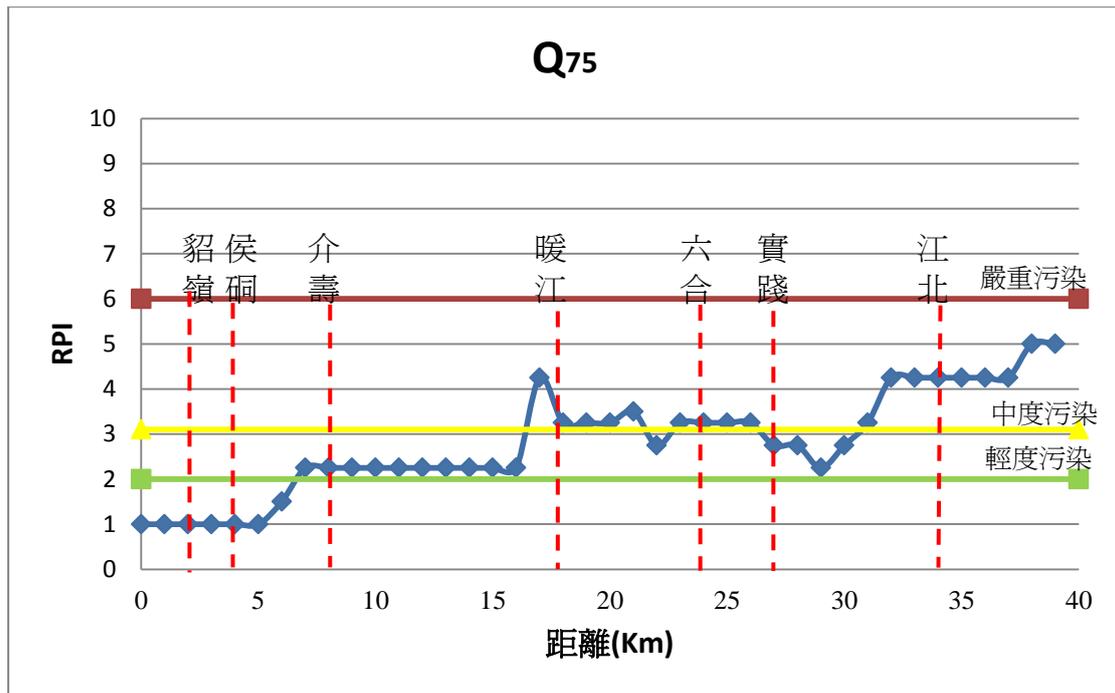


圖 6.19 98 年基隆河 RPI 模擬(Q₇₅ 流量)

圖 6.20 至圖 6.22 為 93-98 年之生化需氧量模擬(Q₇₅ 流量)，由圖可知 93 年介壽橋至江北橋區段 BOD 濃度平均屬於未稍受污染至輕度污染間，96 年開始同區段介壽至暖江區段 BOD 濃度一度上升至輕度污染又下降至未稍受污染，於 98 年後污染物濃度僅於暖江橋濃度最高，其他河段至江北橋都處於輕度及未稍受污染，比較本次生化需氧量模擬結果，顯示 99 年 BOD 水質於介壽橋至暖江橋濃度上升幅度較大，並且於暖江及六合橋有上升又下降之現象，雖然於實踐橋 BOD 濃度下降至輕度污染，但事後段至江北橋濃度又回升至中度污染，顯示基隆河於生化需氧量濃度較先前資料比對，濃度呈不穩定狀態，且於 99 年水質濃度有逐漸上升趨勢，建議未來應持續追蹤此污染濃度未來變化。

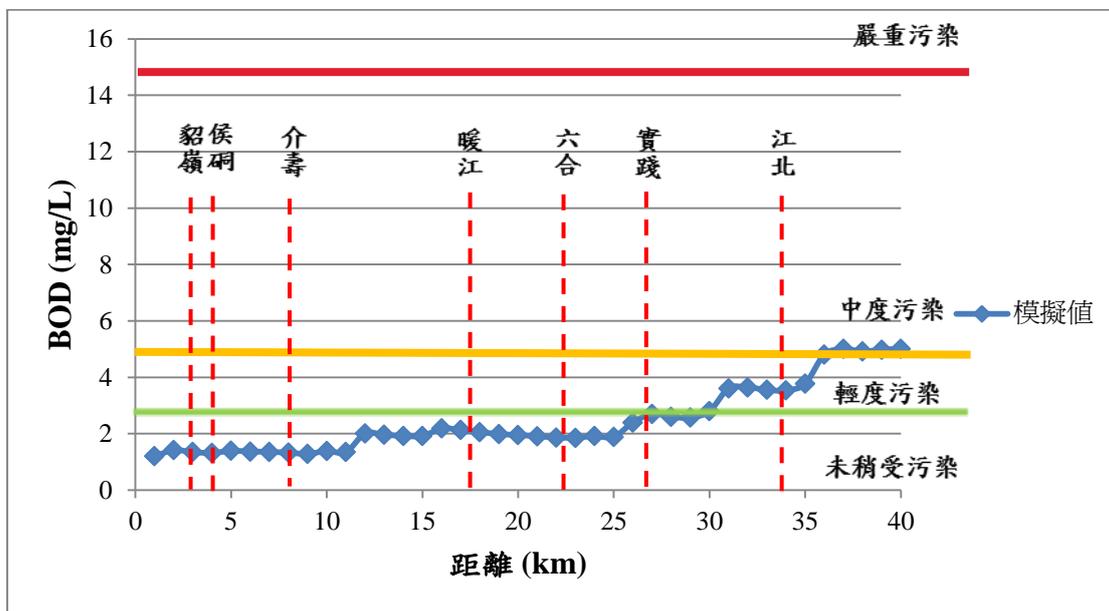


圖 6.20 93 年生化需氧量模擬(Q₇₅ 流量)

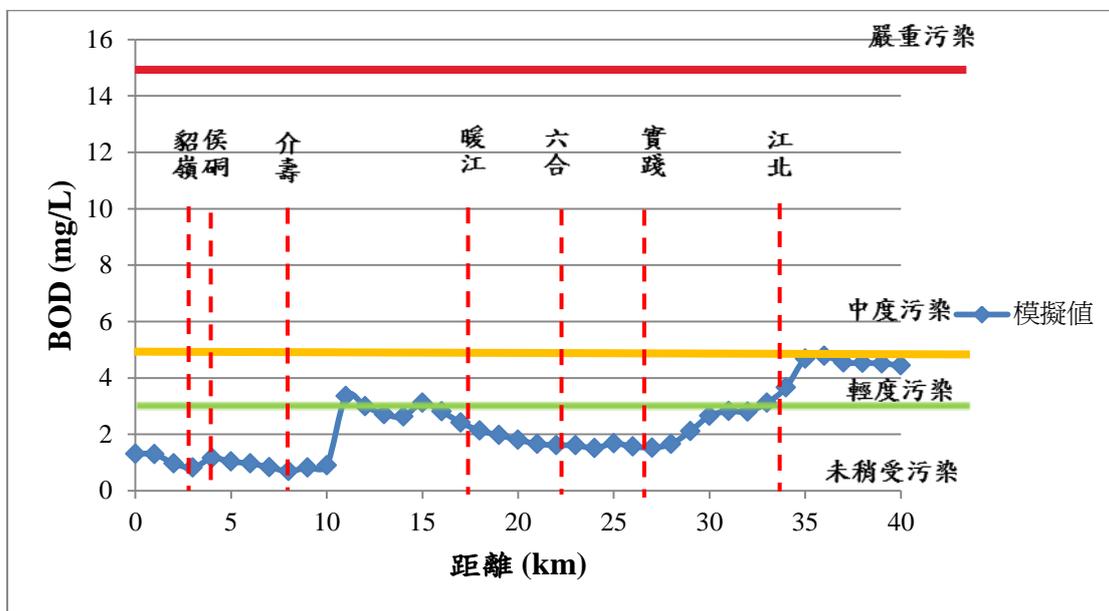


圖 6.21 96 年生化需氧量模擬(Q₇₅ 流量)

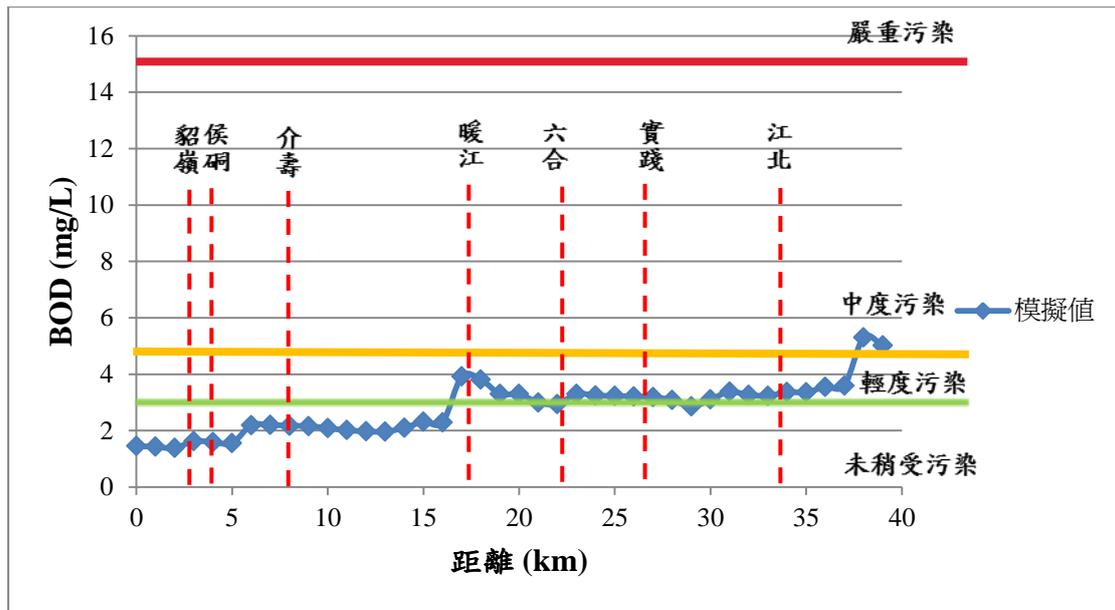


圖 6.22 98 年生化需氧量模擬(Q₇₅ 流量)

圖 6.23 至圖 6.25 為 93-98 年之氨氮模擬(Q₇₅ 流量)，由圖顯示氨氮濃度於 93 年於由介壽橋至暖江橋濃度由未稍受污染上升至輕度污染，並於實踐橋上升至中度污染，96 年介壽橋至暖江橋部分區段為未稍受及輕度污染，至暖江橋向下游濃度逐漸上升，平均為中度污染，六合橋濃度最高，93 年介壽至暖江橋趨勢與前年大致相同，暖江橋至江北橋河段濃度變化較無 96 年變化大，96 年平均為中度污染，但於 98 年後，暖江橋濃度最高達到嚴重污染，暖江橋至江北橋雖下降至中度污染，但於江北橋後濃度逐漸上升，比對 99 年之氨氮模擬，顯示氨氮濃度趨勢與 98 年趨勢相同，平均污染程度為中度污染，且於六合橋濃度上升至重度污染，可知氨氮濃度於介壽橋後濃度有逐漸上升趨勢，建議未來可比對實測值，對該污染物進行評估，並持續追蹤調查污染物濃度變化。

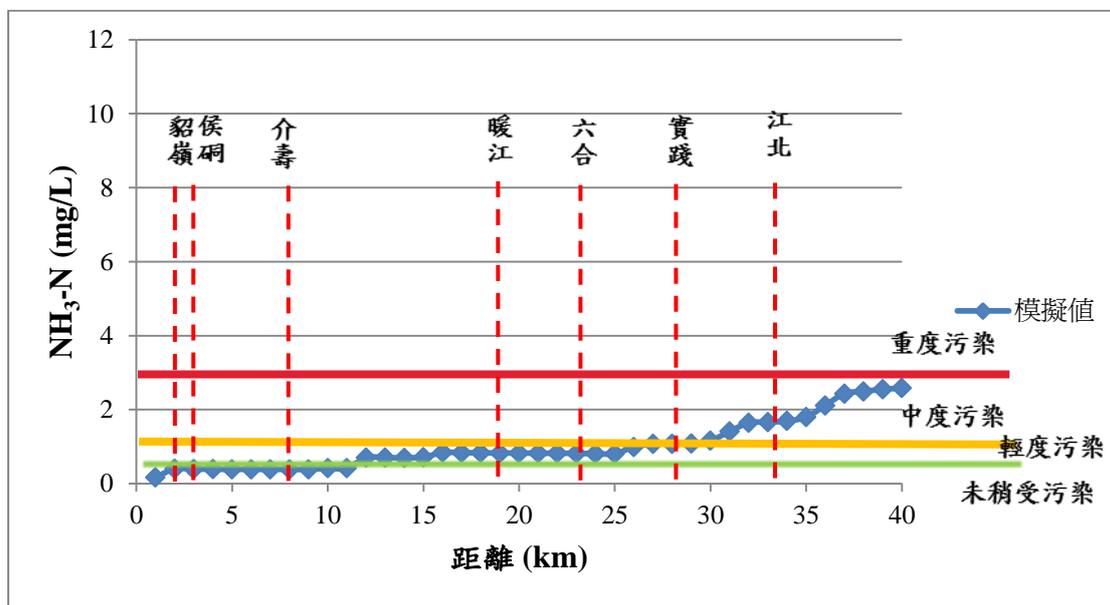


圖 6.23 93 年氨氮模擬(Q₇₅ 流量)

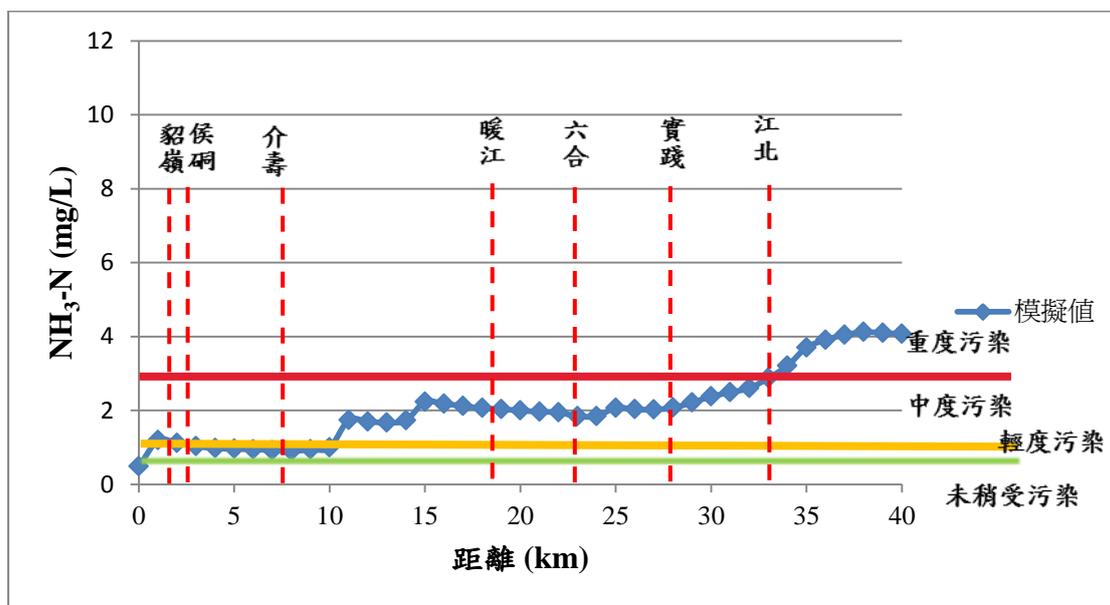


圖 6.24 96 年氨氮模擬(Q₇₅ 流量)

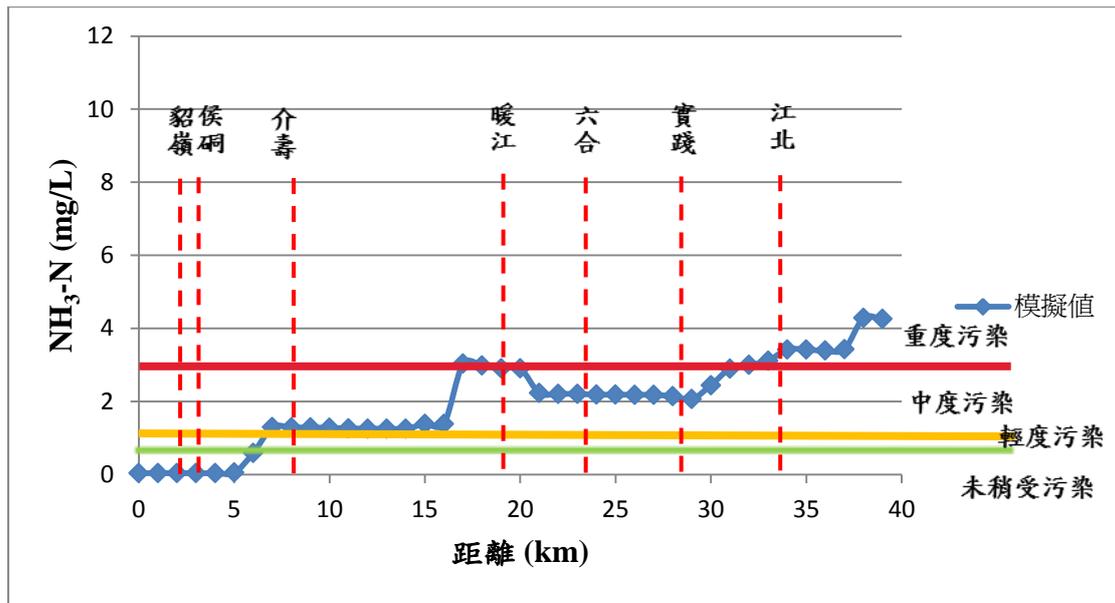


圖 6.25 98 年氨氮模擬(Q₇₅ 流量)

圖 6.26 至圖 6.28 為 93-98 年之懸浮固體物模擬(Q₇₅ 流量)，93 年及 96 年趨勢相近，96 年模擬可知介壽橋為輕度污染，向下游至實踐橋中游水質屬未稍受污染，於江北橋濃度上升至輕度污染，之後濃度又逐漸下降至未稍受污染且穩定，比對 98 年模擬結果濃度值較為穩定，平均都在未稍受污染內，本次 99 年模擬結果與前 3 年資料比對，發現差異性不顯著，雖然模擬結果介壽橋至江北橋濃度有逐漸上升趨勢，但都位於未稍受污染內，顯示基隆河懸浮固體濃度弄至具一定成效，暫無水質惡化情形之疑慮，但後續仍需定期比對實測值與追蹤調查。

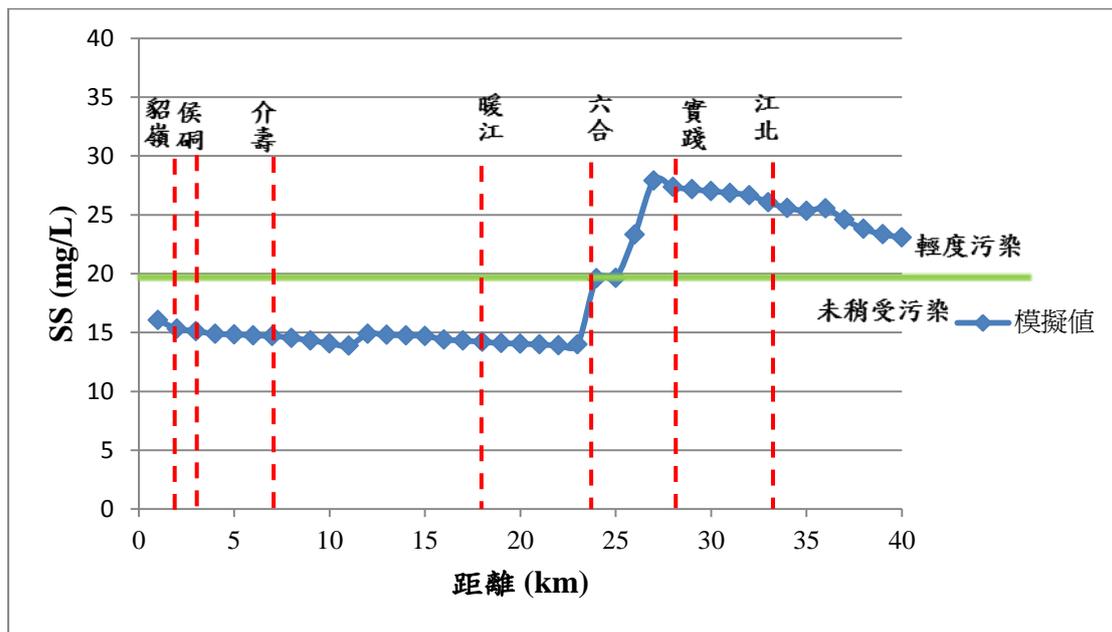


圖 6.26 93 年懸浮固體模擬(Q₇₅ 流量)

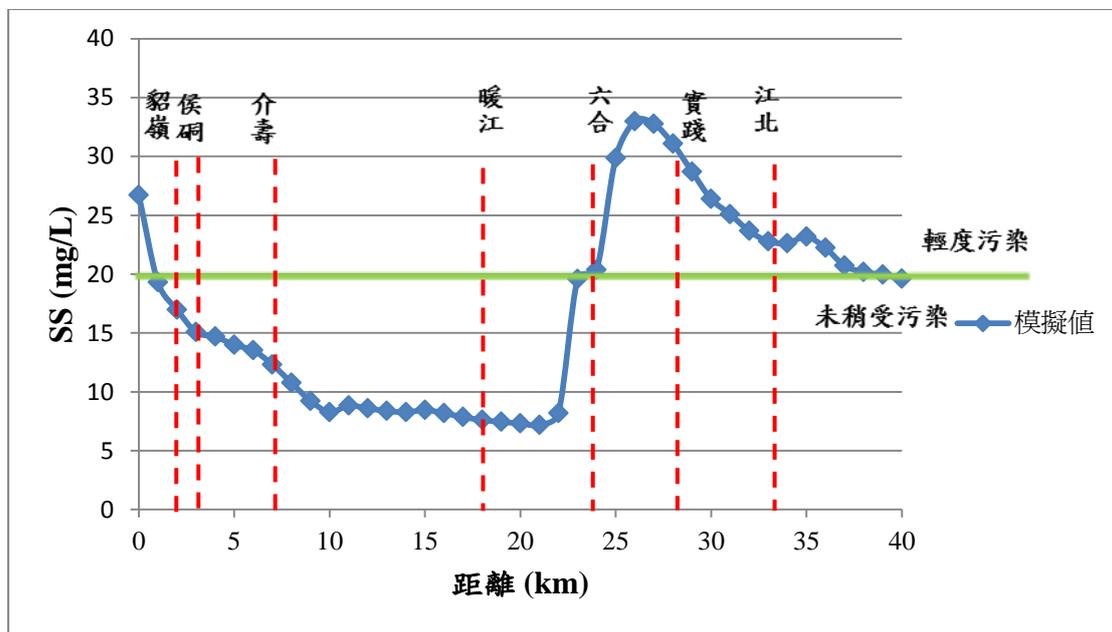


圖 6.27 96 年懸浮固體模擬(Q₇₅ 流量)

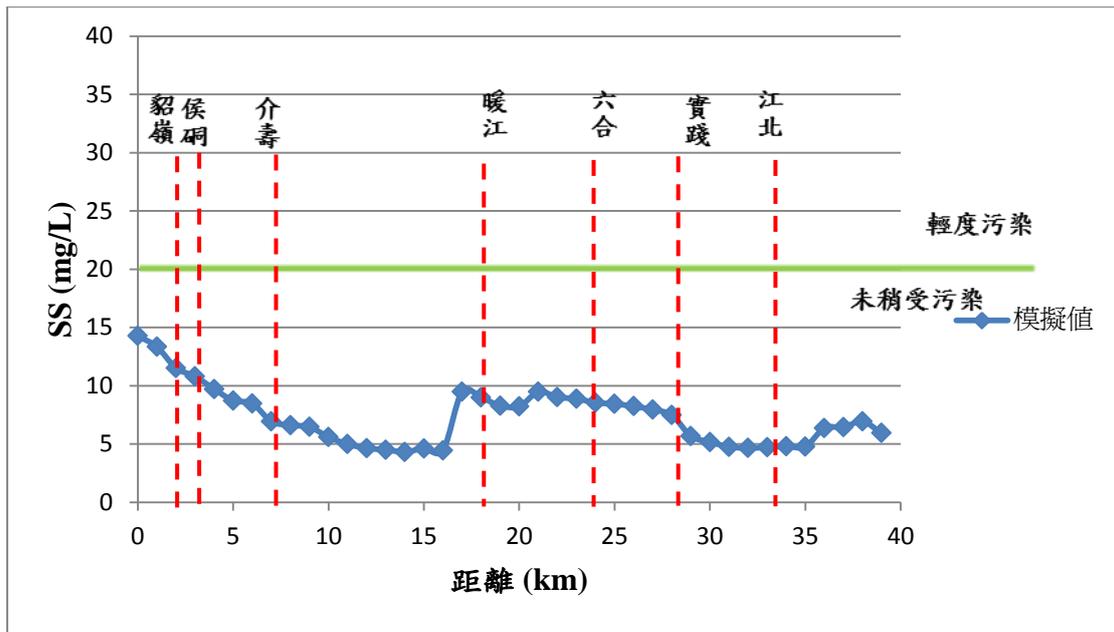


圖 6.28 98 年懸浮固體模擬(Q₇₅ 流量)

第七章 植生適性與生態效益評估

本章將針對基隆河主流沿線之堤防與護岸分布及現況，依照各區段不同之護岸工程，進行現地實際勘查並調查相關工法上植生狀況，依照植物之生長現狀、種類及分布範圍探討護岸工法對植物之適性，並透過調查將植物依護岸工法細分種類及科別，區分優勢物種及台灣特有種，以評估各工法植生分佈並探討其原因與建議，據此提出調查成果以供十河局研擬後續之因應對策。

本次植生適性調查範圍包含基隆河 11 個防洪區段之堤防工程及護岸等設施，其中包含基隆市瑞芳區段、碇內區段、大華區段、七堵區段、六堵區段與百福區段；新北市鄉長區段、橋東區段、過港區段、樟樹區段及北山區段等。各區段工法種類包含植生護岸、砌石護岸、漿砌塊石、加勁擋土護岸及石籠護岸等，本章將依護岸工法區分各區段植生現況進行植生分佈並探討其原因與建議。

7.1 植生護岸

基隆河整治區段內植生護岸工法主要分佈於碇內區段及六堵區段，屬上游區段，植生調查結果詳表 7.1。此工法於兩區段調查蕨類共 1 科 2 種，碇內區段為密毛毛蕨(*Cyclosorus parasiticus*)，六堵區段為小毛蕨(*Christella acuminata*)；雙子葉植物部分共 6 科 9 種，兩區段皆調查出大花咸豐草(*Bidens pilosa*)、南美蟛蜞菊(*Wedelia triloba*)、紫花霍香薊(*Ageratum houstonianum*)及豬母乳(*Ficus fistulosa*)；碇內區段分別調查出粉黃纓絨草(*Emilia praetermissa*)、水黃皮(*Millettia pinnata*)、羊蹄(*Rumex japonicus*)、杜虹花(*Callicarpa formosana*)及蓮子草(*Alternanthera*)；六堵區段分別調查出倒地蜈蚣 *Torenia concolor*、小葉桑 *Morus australis*、錫蘭饅頭果 *Glochidion zeylanicum*、含羞草 *Mimosa pudica* 及火炭母草 *Polygonum chinense* 等；單子葉植物部分碇內區段調查出 3 科 6 種，分別為美人蕉 *Canna indica*、白茅 *Imperata cylindrica*、吳氏雀稗 *Paspalum urvillei*、假儉草 *Eremochloa ophiuroides*、象草 *Pennisetum purpureum* 及姑婆芋 *Alocasia macrorrhiza*；而六堵區段除調查出美人蕉、白茅及吳氏雀稗外，另外調查到竹仔菜 *Commelina diffusa*。綜整植物調查結果，可以得知基隆河植生護岸之植生物種共有三類，分別為蕨類、

雙子葉植物及單子葉植物，各類植生物種之數量分佈詳圖 7.1。

植生護岸工法之植生物種內，強勢外來物種包含大花咸豐草、南美蟛蜞菊、紫花霍香薊、粉黃纓絨草及象草等，此些物種較其他植生更易於生存，涵蓋範圍也會較廣泛，往往會成為該區段之優勢物種，故六堵區段之優勢物種為大花咸豐草，而碇內區段優勢物種為假儉草，探究原因為該區段先前密鋪假儉草毯工程，相較於其他物種，假儉草毯更為強勢；此外植生護岸於碇內區段調查出杜虹花，此植生屬馬鞭草科 *Verbenaceae*，一般分布於台灣低海拔山區及海岸地帶，日後將持續追蹤該植生於護岸區段內之生長情形。

表 7.1 植生護岸植生調查物種

植物種類	碇內區段	六堵區段
蕨類		
金星蕨科 Thelypteridaceae		
小毛蕨 <i>Christella acuminata</i> (Houtt.) Lev.		●
密毛毛蕨 <i>Cyclosorus parasiticus</i> (L.) Farw.	●	
蕨類總科數	1	1
蕨類物種總數	1	1
雙子葉植物		
菊科 Compositae		
大花咸豐草 <i>Bidens pilosa</i> L. var. <i>radiata</i> Sch. Bip.	●	◎
南美蟛蜞菊 <i>Wedelia triloba</i> L.	●	●
紫花霍香薊 <i>Ageratum houstonianum</i> Mill.	●	●
粉黃纓絨草 <i>Emilia praetermissa</i> Milne-Redh.	●	
玄參科 Scrophulariaceae		
倒地蜈蚣 <i>Torenia concolor</i> Lindl.		●
桑科 Moraceae		
小葉桑 <i>Morus australis</i> Poir.		●
豬母乳 <i>Ficus fistulosa</i> Reinw.ex Blume	●	●
大戟科 Euphorbiaceae		
錫蘭饅頭果 <i>Glochidion zeylanicum</i> (Gaertn.) A. Juss.		●
豆科 Fabaceae		
含羞草 <i>Mimosa pudica</i> L.		●
水黃皮 <i>Millettia pinnata</i> (L.) G. Panigrahi	●	
蓼科 Polygonaceae		

羊蹄 <i>Rumex japonicus</i> Houtt.	●	
火炭母草 <i>Polygonum chinense</i> L.		●
馬鞭草科 Verbenaceae		
杜虹花 <i>Callicarpa formosana</i> Rolfe	●	
莧科 Amaranthaceae		
蓮子草 <i>Alternanthera sessilis</i> L.	●	
雙子葉植物總科數	6	6
雙子葉植物物種總數	9	9
單子葉植物		
美人蕉科 Cannaceae		
美人蕉 <i>Canna indica</i> L.	●	●
禾本科 Gramineae		
白茅 <i>Imperata cylindrica</i> (L.)P.Beauv.var.major(Nees)C.E.Hubb..Vaughan	●	●
吳氏雀稗 <i>Paspalum urvillei</i> Steud.	●	●
假儉草 <i>Eremochloa ophiuroides</i> (Munro) Hack.	◎	
象草 <i>Pennisetum purpureum</i> Schumach.	●	
鴨跖草科 Commelinaceae		
竹仔菜 <i>Commelina diffusa</i> Burm.f.		●
天南星科 Araceae		
姑婆芋 <i>Alocasia macrorrhiza</i> L. Schott & Endl.	●	
單子葉植物總科數	3	3
單子葉植物物種總數	6	4

◎為護岸優勢物種

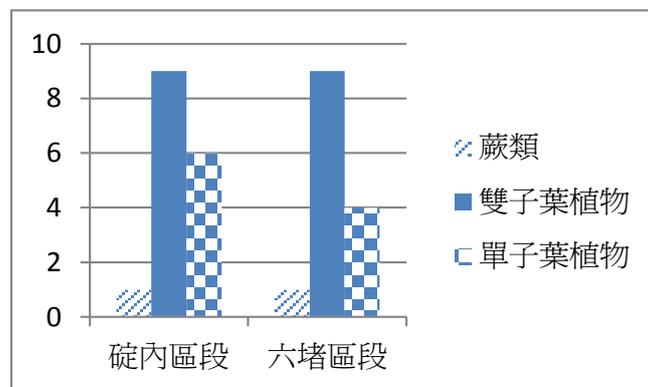


圖 7.1 植生護岸植生調查物種分佈數量

7.2 砌石護岸

基隆河整治區段砌石護岸工法主要分佈於碇內區段及橋東區段，植生調查結果詳表 7.2。此工法於兩區段調查蕨類碇內區段 2 科 2 種，分別為小毛蕨(*Christella acuminata*)及鱗蓋鳳尾蕨 *Pteris vittata*，橋東區段 3 科 4 種，分別為小毛蕨 *Christella acuminata*、腎蕨 *Nephrolepis auriculata*、鱗蓋鳳尾蕨 *Pteris vittata* 及鳳尾蕨 *Pteris multifida* Poir 等。雙子葉植物部分碇內區段共 5 科 9 種，包含大花咸豐草 *Bidens pilosa*、紫花霍香薊 *Ageratum houstonianum*、白花霍香薊 *Ageratum conyzoides*、南美蟛蜞菊 *Wedelia triloba*、小葉桑 *Morus australis*、豬母乳 *Ficus fistulosa*、杜虹花 *Callicarpa formosana*、風輪菜 *Clinopodium chinense* 及銀合歡 *Leucaena leucocephala* 等；橋東區段共 5 科 8 種，包含野塘蒿 *Conyza sumatrensis*、山萵苣 *Pterocypsela indica*、小葉桑 *Morus australis*、葎草 *Humulus scandens*、瑪瑙珠 *Solanum capsicastrum*、火炭母草 *Polygonum chinense* 及菁芳草 *Drymaria cordata* 等；單子葉植物部分碇內區段調查 1 科 2 種，包含五節芒 *Miscanthus floridulus* 及莠狗尾草 *Setaria geniculata*，橋東區段僅有五節芒 *Miscanthus floridulus*。綜整植物調查結果，可以得知基隆河砌石護岸之植生物種共有三類，分別為蕨類、雙子葉植物及單子葉植物，各類植生物種之數量分佈詳圖 7.2。

表 7.2 砌石護岸植生調查物種

植物種類	碇內區段	橋東區段
蕨類		
金星蕨科 Thelypteridaceae		
小毛蕨 <i>Christella acuminata</i> (Houtt.) Lev.	●	●
蓀蕨科 Oleandraceae		
腎蕨 <i>Nephrolepis auriculata</i> L. Trimen		●
鳳尾蕨科 Pteridaceae		
鱗蓋鳳尾蕨 <i>Pteris vittata</i> L.	●	●
鳳尾蕨 <i>Pteris multifida</i> Poir.		●
蕨類總科數	2	3
蕨類物種總數	2	4
雙子葉植物		
菊科 Compositae		
大花咸豐草 <i>Bidens pilosa</i> L. var. <i>radiata</i> Sch. Bip.	◎	◎
紫花霍香薊 <i>Ageratum houstonianum</i> Mill.	●	
白花霍香薊 <i>Ageratum conyzoides</i> L.	●	
南美螞蟥菊 <i>Wedelia triloba</i> L.	●	
野塘蒿 <i>Conyza sumatrensis</i> (Retz.) Walker		●
山萵苣 <i>Pterocypsela indica</i> L. C. Shih		●
桑科 Moraceae		
小葉桑 <i>Morus australis</i> Poir.	●	●
豬母乳 <i>Ficus fistulosa</i> Reinw.ex Blume	●	
葎草 <i>Humulus scandens</i> (Lour.) Merr.		●
馬鞭草科 Verbenaceae		
杜虹花 <i>Callicarpa formosana</i> Rolfe	●	
唇形科 Labiatae		
風輪菜 <i>Clinopodium chinense</i> (Benth.) Kuntze	●	
豆科 Fabaceae		
銀合歡 <i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	●	
茄科 Solanaceae		
瑪瑙珠 <i>Solanum capsicastrum</i> Link.		●
蓼科 Polygonaceae		
火炭母草 <i>Polygonum chinense</i> L.		●
石竹科 Caryophyllaceae		

菁芳草 <i>Drymaria cordata</i> L.		●
雙子葉植物總科數	5	5
雙子葉植物物種總數	9	8
單子葉植物		
禾本科 Gramineae		
五節芒 <i>Miscanthus floridulus</i> (Labill) Warb.	●	●
莠狗尾草 <i>Setaria geniculata</i> P.Beauv.	●	
單子葉植物總科數	1	1
單子葉植物物種總數	2	1

◎為護岸優勢物種

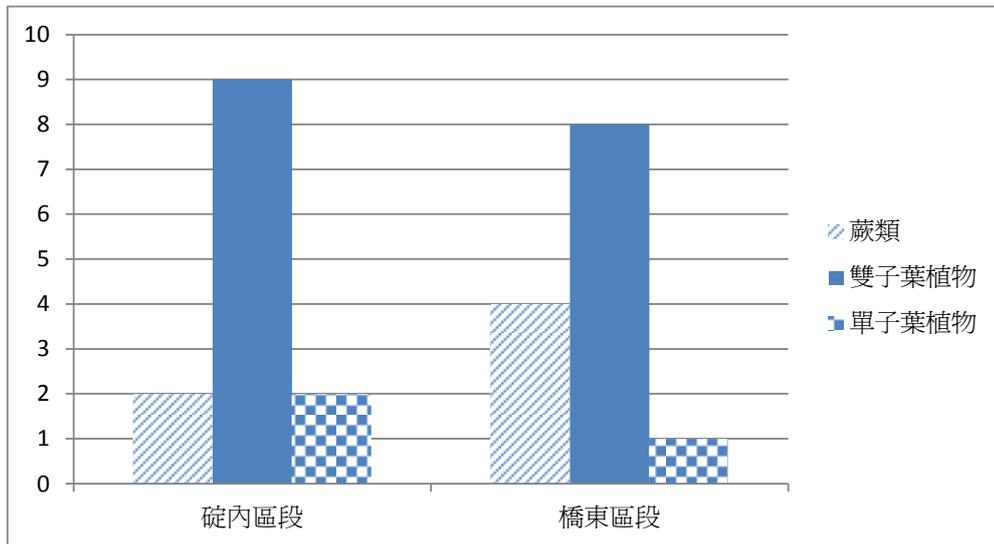


圖 7.2 砌石護岸植生調查物種分佈數量

砌石護岸工法之植生物種，強勢外來物種包含大花咸豐草、南美蟛蜞菊、紫花霍香薊及銀合歡等，因此些強勢外來物種影響當地植生之存活，造成該工法之植生種類下降，故該護岸於兩區段優勢物種皆為大花咸豐草；此外於兩區段街調查出小毛蕨，此物種屬金星蕨科 *Thelypteridaceae* 為砌石護岸常見之蕨類，通常生長於低海拔曠地、溪畔及林緣，適合於潮濕環境成小片生長，生長及栽培容易，該區段屬基隆河上游植生工法，且當地環境潮溼適合生長為可能於區段生長之原因；此外於橋東區段調查到葎草，屬桑科 *Moraceae*，常見於低海拔山麓或都市近郊之荒地，該區段工法相對於植生物種需一定攀附能力，而葎草屬地表爬藤，絕佳的攀附能力與快速生長的特性往往能佔據較大面積之空間，對其它植物造成

生存上的威脅。

7.3 漿砌塊石

基隆河整治區段漿砌塊石工法主要分佈於碇內區段，植生調查結果詳表 7.3。此工法雙子葉植物部分僅調查到大花咸豐草 *Bidens pilosa*，而單子葉植物部分調查到鋪地錦竹草 *Callisia repens* 及美人蕉 *Canna indica*。綜整植物調查結果，可以得知基隆河漿砌塊石護岸之植生物種共有二類，分別為雙子葉植物及單子葉植物，各類植生物種之數量分佈詳圖 7.3。

表 7.3 漿砌塊石植生調查

植物種類	碇內區段
雙子葉植物	
菊科 Compositae	
大花咸豐草 <i>Bidens pilosa</i> L. var. <i>radiata</i> Sch. Bip.	●
雙子葉植物總科數	1
雙子葉植物物種總數	1
單子葉植物	
鴨跖草科 Commelinaceae	
鋪地錦竹草 <i>Callisia repens</i> (Jacq.) L.	◎
美人蕉科 Cannaceae	
美人蕉 <i>Canna indica</i> L.	●
單子葉植物總科數	2
單子葉植物物種總數	2

◎為護岸優勢物種

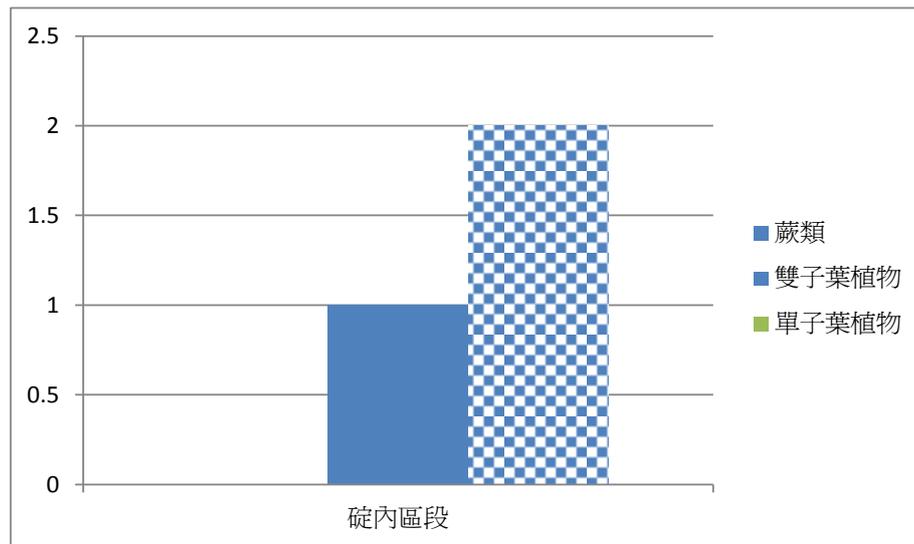


圖 7.3 漿砌塊石植生調查

漿砌塊石工法之優勢物種為鋪地錦竹草，該物種屬鴨跖草科 *Commelinaceae*，此工法於碗內瑞慶橋下游，因利用混凝土黏結塊石，使得塊石間縫隙縮小，導致植生效果不佳，故僅發現三種植物植生於漿砌塊石上，以鋪地錦竹草最多，其次為大花咸豐草及美人蕉。優勢物種為鋪地錦竹草之因素可能為人為栽培，以美化混凝土及漿砌塊石工法，此外該區段並未調查出蕨類蹤跡，可能原因該護岸離水面及水域有一定距離，導致蕨濕度不足，無法提供蕨類適當的生長環境。

7.4 加勁擋土牆護岸

基隆河整治區段內加勁擋土牆護岸主要分佈於大華區段、鄉長區段、過港區段、樟樹區段及北山區段，植生調查結果詳表 7.4。蕨類部分大華區段共調查 1 科 2 種，為小毛蕨(*Christella acuminata*)及密毛毛蕨 *Cyclosorus parasiticus*；鄉長區段共調查 3 科 3 種，分別為小毛蕨 *Christella acuminata*、鱗蓋鳳尾蕨 *Pteris vittata*、海金砂 *Lygodium japonicum*；過港區段共調查 2 科 2 種，為密毛毛蕨 *Cyclosorus parasiticus* 及海金砂 *Lygodium japonicum*；樟樹區段共調查 3 科 3 種，分別為密毛毛蕨 *Cyclosorus parasiticus*、鱗蓋鳳尾蕨 *Pteris vittata* 及海金砂 *Lygodium japonicum*；北山區段鱗蓋鳳尾蕨 *Pteris vittata*、海金砂 *Lygodium japonicum* 及木賊 *Equisetum ramosissimum*。

雙子葉植物部分大華區段共 6 科 11 種，分別為霧水葛 *Pouzolzia zeylanica*、青苧麻 *Boehmeria*、大花咸豐草 *Bidens pilosa*、南美蟛蜞菊 *Wedelia triloba*、紫花霍香薊 *Ageratum houstonianum*、羊蹄 *Rumex japonicus*、含羞草 *Mimosa pudica*、銀合歡 *Leucaena leucocephala*、豬母乳 *Ficus fistulosa*、小葉桑 *Morus australis* 及錫蘭饅頭果 *Glochidion zeylanicum*；鄉長區段共 5 科 9 種，包含南美蟛蜞菊 *Wedelia triloba*、黃鵪菜 *Youngia japonica*、翼莖闊苞菊 *Pluchea sagittalis*、山萵苣 *Pterocypsela indica*、含羞草 *Mimosa pudica*、銀合歡 *Leucaena leucocephala*、毛蓮子草 *Alternanthera bettzickiana*、雞屎藤 *Paederia foetida* 及長葉車前草 *Plantago lanceolata*；過港區段共 6 科 11 種，包含青苧麻 *Boehmeria*、大花咸豐草 *Bidens pilosa*、南美蟛蜞菊 *Wedelia triloba*、紫花霍香薊 *Ageratum houstonianum*、紫背草 *Emilia sonchifolia*、苦苣菜 *Sonchus arvensis*、粉黃纓絨花 *Emilia praetermissa*、羊蹄 *Rumex japonicus*、含羞草 *Mimosa pudica*、野牡丹 *Melastoma candidum* 及杜虹花 *Callicarpa formosana*；樟樹區段共 3 科 4 種，包含大花咸豐草 *Bidens pilosa*、紫花霍香薊 *Ageratum houstonianum*、火炭母草 *Polygonum chinense* 及雞屎藤 *Paederia foetida* 等；北山區段共 2 科 2 種，分別為含羞草 *Mimosa pudica* 及山葡萄 *Ampelopsis brevipedunculata*。

單子葉植物部分大華區段共調查 4 科 7 種，分別為頭穗莎草 *Cyperus eragrostis*、姑婆芋 *Alocasia macrorrhiza*、假儉草 *Eremochloa ophiuroides*、吳氏雀稗 *Paspalum urvillei*、兩耳草 *Paspalum conjugatum*、五節芒 *Miscanthus floridulus* 及竹仔菜 *Commelina diffusa*；鄉長區段共 1 科 3 種，調查出吳氏雀稗 *Paspalum urvillei*、五節芒 *Miscanthus floridulus* 及雙穗雀稗 *Paspalum distichum*；過港區段共 2 科 5 種，包含多葉水蜈蚣 *Kyllinga polyphylla*、哇哇莎草 *Cyperus haspan*、黃土香 *Cyperus esculetus*、吳氏雀稗 *Paspalum urvillei* 及五節芒 *Miscanthus floridulus*；樟樹區段共 3 科 4 種，調查出磚子苗 *Cyperus cyperoides*、五節芒 *Miscanthus floridulus*、白茅 *Imperata cylindrica* 及竹仔菜 *Commelina diffusa*；北山區段共 1 科 3 種，調查出吳氏雀稗 *Paspalum urvillei*、五節芒 *Miscanthus floridulus* 及雙穗雀稗 *Paspalum distichum*。綜整植物調查結果，可以得知基隆河加勁擋土牆護岸之植生物種共有三類，分別為蕨類、雙子葉植物及單子葉植物，各類植生物種之數量分佈詳圖 7.4。

表 7.4 加勁擋土牆護岸植生調查物種

	大華 區段	鄉長 區段	過港 區段	樟樹 區段	北山 區段
蕨類					
金星蕨科 Thelypteridaceae					
小毛蕨 <i>Christella acuminata</i> (Houtt.) Lev.	●	●			
密毛毛蕨 <i>Cyclosorus parasiticus</i> (L.) Farw.	●		●	●	
鳳尾蕨科 Pteridaceae					
鱗蓋鳳尾蕨 <i>Pteris vittata</i> L.		●		●	●
海金沙科 Schizaeaceae					
海金沙 <i>Lygodium japonicum</i> (Thunb.) Sweet		●	●	●	●
木賊科 Equisetaceae					
木賊 <i>Equisetum ramosissimum</i> Desf.					●
蕨類總科數	1	3	2	3	3
蕨類物種總數	2	3	2	3	3
雙子葉植物					
蕁麻科 Urticaceae					
霧水葛 <i>Pouzolzia zeylanica</i> (L.) Benn.	●				
青芋麻 <i>Boehmeria nivea</i> L. Gaudich. var. <i>tenacissima</i> (Gaudich.) Miq.	●		●		
菊科 Compositae					
大花咸豐草 <i>Bidens pilosa</i> L. var. <i>radiata</i> Sch. Bip.	●		●	◎	
南美蟛蜞菊 <i>Wedelia triloba</i> L.	●	●	●		
紫花霍香薊 <i>Ageratum houstonianum</i> Mill.	●		●	●	
黃鵪菜 <i>Youngia japonica</i> (L.) DC.		●			
翼莖闊苞菊 <i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabera		●			
山萵苣 <i>Pterocypsela indica</i> L. C. Shih		●			
紫背草 <i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC. var. <i>javanica</i> (Burm. f.) Mattfeld			●		
苦苣菜 <i>Sonchus arvensis</i> L.			●		
粉黃纓絨花 <i>Emilia praetermissa</i> Milne-Redh.			●		
蓼科 Polygonaceae					
羊蹄 <i>Rumex japonicus</i> Houtt.	●		●		
火炭母草 <i>Polygonum chinense</i> L.				●	
豆科 Fabaceae					

含羞草 <i>Mimosa pudica</i> L.	●	●	●		●
銀合歡 <i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	●	●			
桑科 Moraceae					
豬母乳 <i>Ficus fistulosa</i> Reinw.ex Blume	●				
小葉桑 <i>Morus australis</i> Poir.	●				
大戟科 Euphorbiaceae					
錫蘭饅頭果 <i>Glochidion zeylanicum</i> (Gaertn.) A. Juss.	●				
莧科 Amaranthaceae					
毛蓮子草 <i>Alternanthera bettzickiana</i> (Regel) Nicholson		●			
茜草科 Rubiaceae					
雞屎藤 <i>Paederia foetida</i> L.		●		●	
車前科 Plantaginaceae					
長葉車前草 <i>Plantago lanceolata</i> L.		●			
野牡丹科 Melastomataceae					
野牡丹 <i>Melastoma candidum</i> D.Don			●		
馬鞭草科 Verbenaceae					
杜虹花 <i>Callicarpa formosana</i> Rolfe			●		
葡萄科 Vitaceae					
山葡萄 <i>Ampelopsis brevipedunculata</i> (Maxim.) Trautv. var. <i>hancei</i> (Planch.) Rehder					●
雙子葉植物總科數	6	5	6	3	2
雙子葉植物物種總數	11	9	11	4	2
單子葉植物					
莎草科 Cyperaceae					
頭穗莎草 <i>Cyperus eragrostis</i> Lam.	●				
磚子苗 <i>Cyperus cyperoides</i> (L.) O. Kuntze				●	
多葉水蜈蚣 <i>Kyllinga polyphylla</i> Willd.			◎		
哇哇莎草 <i>Cyperus haspan</i> L.			●		
黃土香 <i>Cyperus esculetus</i> L.			●		
天南星科 Araceae					
姑婆芋 <i>Alocasia macrorrhiza</i> L. Schott & Endl.	●				
禾本科 Gramineae					
假儉草 <i>Eremochloa ophiuroides</i> (Munro) Hack.	◎				
吳氏雀稗 <i>Paspalum urvillei</i> Steud.	●	●	●		●

兩耳草 <i>Paspalum conjugatum</i> Berg.	●				
五節芒 <i>Miscanthus floridulus</i> (Labill) Warb.	●	◎	●	●	◎
雙穗雀稗 <i>Paspalum distichum</i> L.		●			●
白茅 <i>Imperata cylindrica</i> (L.)P.Beauv.var. <i>major</i> (Nees)C.E.Hubb ..Vaughan				●	
鴨跖草科 Commelinaceae					
竹仔菜 <i>Commelina diffusa</i> Burm.f.	●			●	
單子葉植物總科數	4	1	2	3	1
單子葉植物物種總數	7	3	5	4	3

◎為護岸優勢物種

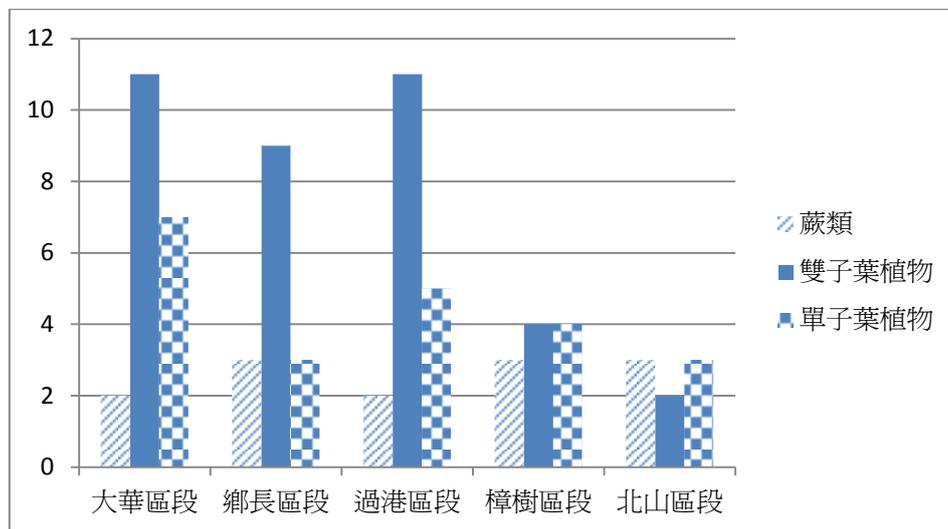


圖 7.4 加勁擋土牆護岸植生調查物種分佈數量

優勢物種大華區段為假儉草，探究原因為該區段先前於整治期間施工密鋪假儉草毯工程，相較於其他物種，假儉草毯更為強勢；過港區段優勢物種為多葉水蜈蚣，此植生屬莎草科 *Cyperaceae*，為常見之外來物種，其相較於本土物種較為強勢；鄉長區段及北山區段優勢物種為五節芒，屬禾本科 *Gramineae* 植生，分布於中低海拔裸露地之先驅物種，分布廣泛常見，推測因該物種經自然演替成該區段之優勢物種；而樟樹區段為大花咸豐草，為菊科 *Compositae*，為極具侵略性之歸化草本，為低海拔地區常見之入侵種，此些物種較其他植生更易於生存，涵蓋範圍也會較廣泛，故成為該區段之優勢物種。

7.5 石籠護岸

基隆河整治區段內石籠護岸主要分佈於 6 個區段，由上游至下游分別為瑞芳區段、碇內區段、七堵區段、百福區段、橋東區段與樟樹區段，植生調查結果詳表 7.5。蕨類部分瑞芳區段調查共 7 科 9 種、碇內區段 1 科 1 種、七堵區段 3 科 3 種、百福區段 8 科 13 種、橋東區段 1 科 1 種與樟樹區段 1 科 1 種；石籠護岸於該區段蕨類生長之種類及數量皆高於其他型式護岸，較常見蕨類為腎蕨 *Nephrolepis auriculata*，該物種屬蓀蕨科 *Oleandraceae*，分布低海拔地區，生長環境開闊地、林下空曠處、砌石田埂、圍牆等處，為地生或岩生蕨類，本物種於瑞芳區段、碇內區段、七堵區段及百福區段皆調查出，顯示蕨類種類數量因河段越上游有增加趨勢，中上游橋東及樟樹區段物種種類及數量明顯下降。雙子葉植物部分瑞芳區段 15 科 22 種、碇內區段 6 科 10 種、七堵區段 7 科 14 種、百福區段 14 科 27 種、橋東區段 5 科 7 種及樟樹區段為 5 科 8 種，植生種類於區段範圍最常出現以豬母乳 *Ficus fistulosa*、小葉桑 *Morus australis*、南美蟛蜞菊 *Wedelia triloba*、大花咸豐草 *Bidens pilosa*、菁芳草 *Drymaria cordata* 及空心蓮子草 *Alternanthera philoxeroides* 出現比例較高；此外於單子葉植物部分瑞芳區段 5 科 8 種、碇內區段 1 科 3 種、七堵區段 3 科 3 種、百福區段 4 科 8 種、橋東區段 3 科 5 種及樟樹區段為 1 科 2 種，常見物種包含五節芒 *Miscanthus floridulus*、兩耳草 *Paspalum conjugatum*、假儉草 *Eremochloa ophiuroides*、白茅 *Imperata cylindrica*、月桃 *Alpinia speciosa*、芋 *Colocasia esculenta*、姑婆芋 *Alocasia macrorrhiza* 及美人蕉 *Canna indica* 等。綜整植物調查結果，可以得知基隆河石籠護岸之植生物種共有三類，分別為蕨類、雙子葉植物及單子葉植物，各類植生物種之數量分佈詳圖 7.5。

表 7.5 石籠護岸植生調查物種

植物種類	瑞芳區段	碇內區段	七堵區段	百福區段	橋東區段	樟樹區段
蕨類						
金星蕨科 Thelypteridaceae						
小毛蕨 <i>Christella acuminata</i> (Houtt.) Lev.				●	●	
密毛毛蕨 <i>Cyclosorus parasiticus</i> (L.) Farw.			●			●
蓀蕨科 Oleandraceae						
腎蕨 <i>Nephrolepis auriculata</i> L. Trimen	●	●	●	●		
長葉腎蕨 <i>Nephrolepis biserrata</i> (Sw.) Schott	●					
烏毛蕨科 Blechnaceae						
烏毛蕨 <i>Blechnum orientale</i> L.	●					
鳳尾蕨科 Pteridaceae						
傅氏鳳尾蕨 <i>Pteris fauriei</i> Hieron.	●			●		
鳳尾蕨 <i>Pteris multifida</i> Poir.				●		
碗蕨科 Dennstaedtiaceae						
姬蕨 <i>Hypolepia punctata</i> (Thunb.) Merr.	●					
栗蕨 <i>Histiopteris incisa</i> (Thunb.) J. Sm.	●					
粗毛鱗蓋蕨 <i>Microlepia strigosa</i> (Thunb.) Presl				●		
熱帶鱗蓋蕨 <i>Microlepia speluncae</i> (L.) Moore			●			
蹄蓋蕨科 Athyriaceae						
廣葉鋸齒雙蓋蕨 <i>Diplazium dilatatum</i> Blume	●			●		
過溝菜蕨 <i>Anisogonium esculentum</i> (Retz.) Presl.				●		
假蹄蓋蕨 <i>Athyrium japonicum</i> (Thunb.) Copel.				●		
水龍骨科 Polypodiaceae						
伏石蕨 <i>Lemmaphyllum microphyllum</i> Presl.	●			●		
橢圓線蕨 <i>Colysis pothifolia</i> (Don) Presl				●		
三叉葉星蕨 <i>Microsorium pteropus</i> (Bl.) Copel.				●		
杪欏科 Cyatheaceae						
筆筒樹 <i>Cyathea lepifera</i> (J. Sm. ex Hook.) Copel.	●					
紫萁科 Osmundaceae						
粗齒革葉紫萁 <i>Osmunda banksiaefolia</i> (C. Presl) Kuhn				●		
海金沙科 Schizaeaceae						
海金沙 <i>Lygodium japonicum</i> (Thunb.) Sweet				●		
蕨類總科數	7	1	3	8	1	1

蕨類物種總數	9	1	3	13	1	1
雙子葉植物						
蕁麻科 Urticaceae						
木苧麻 <i>Boehmeria densiflora</i> Hook & Arn.	◎			◎		●
長梗紫麻 <i>Oreocnide pedunculata</i> (Shirai) Masam.	●		●			
青苧麻 <i>Boehmeria nivea</i> L. Gaudich. var. <i>tenacissima</i> (Gaudich.) Miq.			●	●		
冷清草 <i>Elatostema lineolatum</i> Forst. Var. <i>major</i> Thwait.				●		
水麻 <i>Debregeasia orientalis</i> C.J.Chen		●	●			●
旋花科 Convolvulaceae						
槭葉牽牛花 <i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet	●	●				
桑科 Moraceae						
豬母乳 <i>Ficus fistulosa</i> Reinw.ex Blume	●	●	●	●		
小葉桑 <i>Morus australis</i> Poir.	●	●	●	●	●	●
白肉榕 <i>Ficus vasculosa</i>	●					
葎草 <i>Humulus scandens</i> (Lour.) Merr.		●		●	●	
菲律賓榕 <i>Ficus ampelas</i> Burm.f.				●		
菊科 Compositae						
南美蟛蜞菊 <i>Wedelia triloba</i> L.	●		●	●	●	◎
大花咸豐草 <i>Bidens pilosa</i> L. var. <i>radiata</i> Sch. Bip.	●	●	●	●	◎	●
粉黃纓絨草 <i>Emilia praetermissa</i> Milne-Redh	●	●	●			
苦苣菜 <i>Sonchus arvensis</i> L.				●		●
紫花霍香薊 <i>Ageratum houstonianum</i> Mill.		●	●	●		
白頂飛蓬 <i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.				●		
石竹科 Caryophyllaceae						
菁芳草 <i>Drymaria cordata</i> L.	●		●	●	●	
馬鞭草科 Verbenaceae						
杜虹花 <i>Callicarpa formosana</i> Rolfe	●		●			
馬纓丹 <i>Lantana camara</i> L.			●			
防己科 Menispermaceae						
千金藤 <i>Stephania japonica</i> (Thunb.) Miers	●		●	●		
三白草科 Saururaceae						
魚腥草 <i>Houttuynia cordata</i> Thunb.	●					
蓼科 Polygonaceae						
腺花毛蓼 <i>Polygonum pubescens</i> Bl.	●					
火炭母草 <i>Polygonum chinense</i> L.	●					

台灣何首烏 <i>Pleuropterus hypoleucus</i> Nakai				▲		
早苗蓼 <i>Polygonum lapathifolium</i> Linn.				●		
羊蹄 <i>Rumex japonicus</i> Houtt.				●	●	
莧科 Amaranthaceae						
空心蓮子草 <i>Alternanthera philoxeroides</i> (Moq.) Griseb.	●		●	◎	●	
毛蓮子草 <i>Alternanthera bettzickiana</i> (Regel) Nicholson				●		
野莧 <i>Amaranthus viridis</i> L.				●		
五加科 Araliaceae						
裡白椴木 <i>Aralia bipinnata</i> Blanco	●					
江某 <i>Schefflera octophylla</i> (Lour.) Harms	●					
大戟科 Euphorbiaceae						
烏柏 <i>Sapium sebiferum</i>	●					
葉下珠 <i>Phyllanthus urinaria</i> Linn.				●		
薔薇科 Rosaceae						
台灣石楠 <i>Photinia lucida</i> (Decaisne) Schneider	▲					
豆科 Fabaceae						
印度紫檀 <i>Pterocarpus indicus</i> Willd	●					
銀合歡 <i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit				●		
葛藤 <i>Pueraria montana</i> (Lour.) Merr.		●				
茜草科 Rubiaceae						
雞屎藤 <i>Paederia foetida</i> L.	●					●
楊柳科 Salicaceae						
水柳 <i>Salix warburgu</i> O. Seem				▲		
爵床科 Acanthaceae						
狗肝菜 <i>Dicliptera chinensis</i>				●		
繖形科 Umbelliferae						
天胡荽 <i>Hydrocotyle sibthorpioides</i> Lam.				●		
樟科 Lauraceae						
小梗木薑子 <i>Litsea hypophaea</i> Hayata				▲		
榆科 Ulmaceae						
山黃麻 <i>Trema orientalis</i> L. Blume		●				
毛茛科 Ranunculaceae						
串鼻龍 <i>Clematis grata</i> Wall.						●
千屈菜科 Lythraceae						
雪茄花 <i>Cuphea ignea</i> A.DC.				●		
雙子葉植物總科數	15	6	7	14	5	5
雙子葉植物物種總數	22	10	14	27	7	8

單子葉植物						
禾本科 Gramineae						
五節芒 <i>Miscanthus floridulus</i> (Labill) Warb.	◎	◎	◎	●	●	
棕葉狗尾草 <i>Setaria palmifolia</i> (J. Konig.) Stapf	●					
吳氏雀稗 <i>Paspalum urvillei</i> Steud.	●					
兩耳草 <i>Paspalum conjugatum</i> Berg.		●		●		
狗牙根 <i>Cynodon dactylon</i> L. Pers.		●				
巴拉草 <i>Brachiaria mutica</i>					●	
假儉草 <i>Eremochloa ophiuroides</i> (Munro) Hack.				●		●
白茅 <i>Imperata cylindrica</i> (L.)P.Beauv.var.major(Nees)C.E.Hubb..Vaughan				●		●
薑科 Zingiberaceae						
野薑花 <i>Hedychium coronarium</i> Koenig	●					
月桃 <i>Alpinia speciosa</i> (Windl.)K.Schum.	●		●			
百合科 Liliaceae						
天門冬 <i>Asparagus cochinchinensis</i> (Lour.) Merr.	●					
天南星科 Araceae						
芋 <i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott	●		●		●	
姑婆芋 <i>Alocasia macrorrhiza</i> L. Schott & Endl.				●	●	
鴨跖草科 Commelinaceae						
竹仔菜 <i>Commelina diffusa</i> Burm.f.	●					
莎草科 Cyperaceae						
頭穗莎草 <i>Cyperus eragrostis</i> Lam.				●		
斷節莎 <i>Torulinium odoratum</i> (L.) S. Hooper				●		
美人蕉科 Cannaceae						
美人蕉 <i>Canna indica</i> L.				●	●	
單子葉植物總科數	5	1	3	4	3	1
單子葉植物物種總數	8	3	3	8	5	2

◎為護岸優勢物種

▲為台灣特有種

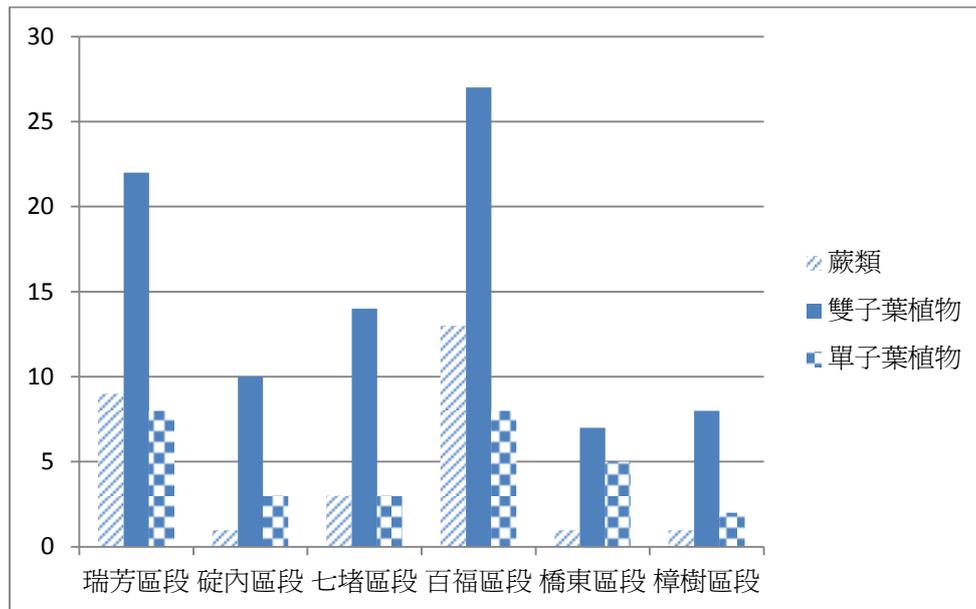


圖 7.5 石籠護岸植生調查物種分佈數量

優勢物種方面瑞芳區段為木苧麻及五節芒，碇內區段及七堵區段為五節芒，百福區段為木苧麻及空心蓮子草，橋東區段為大花咸豐草，樟樹區段為南美蟛蜞菊，五節芒於瑞芳區段、碇內區段及七堵區段內皆調查出，顯示該植生物種於石籠護岸生長力範圍較佳，因五節芒為禾本科 *Gramineae*，為多年生高大草本、低海拔裸露地之先趨物種；此外於百福區段調查出空心蓮子草數莧科 *Amaranthaceae*，分布於台灣平地至低海拔山區濕地、田畦、市街地溝渠旁及積水之低窪地等，生長力強，為極大入侵物種，而成該區優勢物種；橋東及樟樹區段優勢物種大花咸豐草及南美蟛蜞菊皆為強勢之外來物種，因此影響該區段植生而成為優勢物種。

此外於台灣特有種方面石籠護岸種類及數量也較為多樣，瑞芳區段調查出台灣石楠 *Photinia lucida*，百福區段調查出台灣何首烏 *Pleuropteris hypoleucus*、水柳 *Salix warburgu*、小梗木薑子 *Litsea hypophaea* 等，台灣何首烏屬蓼科 *Polygonaceae*，開花期為秋末，其藤蔓具攀爬性，於局部地區會形成入侵現象，影響他種植生生長，未來須持續觀察生長趨勢；水柳屬楊柳科 *Salicaceae*，為落葉喬木，具本土性及草根性物種之一，為護岸及邊坡優良之水土保持樹種。該 6 區段調查結果可發現石籠護岸相較於其他護岸型式植生狀況無論於種類及數量皆最多，顯示石籠護岸植生多樣性高於於其他護岸。

7.6 植生適性綜合效益評估

本節植生適性調查依護岸型式分類，將各區段之植生依類別及物種作區分，主要共分蕨類、雙子葉植物及單子葉植物三大類，再依其物種分科紀錄；前述章節可知區段調查共 5 種護岸型式，依護岸所涵蓋範圍及出現於區段之普遍程度分別為石籠護岸、加勁擋土牆最多，砌石護岸及植生護岸次之，漿砌塊石最少；顯示區段護岸型式主要以石籠護岸及加勁擋土牆為主要工法。

本次調查植生物種總數調查統計共 46 科 112 種，其中木本植物 28 種、草本植物 84 種，再細分蕨類 22 種、單子葉植物 27 種及單子葉植物 63 種。由調查結果可知基隆河區段植生於護岸生長種類豐富，係因基隆河屬河川地形，孕育自然之生態，而區段豐富的降雨量與降雨型態影響，提升濕度也相對增加蕨類與其他植生物種之生存環境。

綜合評估各護岸型式之植生適性(詳圖 7.6)，可知石籠護岸植生種類最豐富，該工法於整治區段分布平均，無論於上游瑞芳區段至下游樟樹區段其植生物種皆無下降趨勢，因石籠由小尺寸之石材堆砌，其裸露及石隙間利於植物生長，而工法特性多孔隙及透水性等皆利於植物之生長環境，故造成此趨勢。其次為加勁擋土牆護岸，平均分布於河段上中游 5 區段，其植生雖不如石籠護岸豐富，也具一定比例之多樣性，其施工之地工合成材植生可於其表面生長，因基隆河於部分區段有實施植生包及撒草種工程，故其植生應為原有與後來生長之物種混合，可知加勁擋土牆護岸植生於施工後之維護情形具一定成效。砌石護岸分布於上游碇內及下游橋東區段，該護岸植生種類較前述工法少，砌石堆疊之石塊縫隙雖利於動植物之生存，但其縫隙比例不及石籠多、砌石表面也無法提供如加勁擋土牆之生長條件，物種僅靠攀爬及依附、或是由縫隙中生長，此外由調查可知上游區段物種數稍高於下游，推測因上下游環境污染程度及人為活動等因素造成。植生護岸方面於兩區段之植生差異性不大，因於施工期間密鋪假儉草之工程，故該護岸種類為原有及外來之混合植生物種，該工法植生種類具一定數量，優勢物種假儉草於六堵區段甚至被取代為大花咸豐草，顯示該工法受外來強勢物種入侵，原生種假儉草有被取代之趨勢，未來建議持續追蹤該植生物種變化。漿砌塊石只於碇內區段內，其植生物種僅 3 種，該區段內其他護岸植生豐富，顯示漿砌塊石因石塊

表面與石塊縫隙填充混凝土之故，皆不利於植生物種之生長，因漿砌塊石工法於此區段功能為安全性質施工，而於植生適性部分，最不利於植物之生長。

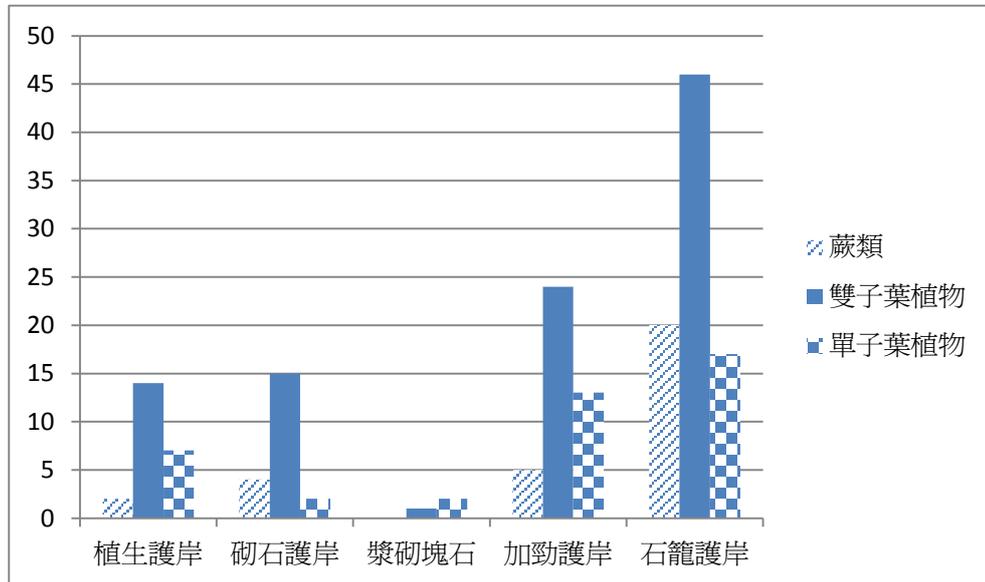


圖 7.6 不同護岸型式之植生適性

各區段優勢物種綜合評估，各區段護岸優勢物種以大花咸豐草及五節芒出現頻率及範圍最廣，其次為假儉草及木苧麻，而以南美蟛蜞菊、鋪地錦竹草及多葉水蜈蚣。由此可知大花咸豐草及五節芒於基隆河各護岸皆有良好之適應性，不論於區段與各型式之工法，此強勢外來物種相較其他植生更易於生存，涵蓋範圍也會較廣泛，故往往會成為該區段之優勢物種，而假儉草及木苧麻雖沒有如大花咸豐草強勢，但假儉草於許多區段護岸為密鋪假儉草毯工程而成為該區段之優勢物種，如碇內植生護岸，而木苧麻對生育環境之適應性及繁殖力強，於兩區段石籠護岸上皆有良好之生長條件；此外南美蟛蜞菊及多葉水蜈蚣一般出現於石籠護岸及加勁擋土牆護岸等植生物種較為豐富且生長環境優勢等區段內，而鋪地錦竹草出現於漿砌塊石原因經調查推斷，可能為人工栽培所致。

由上述之調查結果亦可知蕨類主要分布於瑞芳區段、百福區段及七堵區段，因 3 區段護岸工程皆為石籠護岸，顯示基隆河蕨類部分於石籠護岸有較好的生長趨勢，而最常出現蕨類物種為腎蕨(*Nephrolepis auriculata*)。雙子葉植物部分主要分布於瑞芳區段及百福區段，而以石籠護岸最多，其次為加勁護岸；雙子葉植物

調查到種類很多，以大花咸豐草、南美蟛蜞菊、紫花霍香薊、豬母乳、粉黃纓絨草、小葉桑、含羞草等，一般都為強勢外來物種較其他植生更易於生存，涵蓋範圍也會較廣泛。單子葉植物部分與雙子葉植物趨勢相同分布於瑞芳區段、百福區段之石籠護岸為主，以五節芒及假儉草最多。

於本次調查發現 4 種台灣特有種，分別為百福區段台灣何首烏、瑞芳區段台灣石楠及百福區段水柳和小梗木薑子。由表 7.5 亦可知台灣特有種皆出現於石籠護岸，顯示該物種之生長趨勢偏好此護岸工法，後續應持續追蹤調查台灣特有種之植生趨勢。

本次調查結果可知植生適性以工法區分為石籠護岸及加勁擋土護牆較佳，而石籠護岸部分又以百福區段及瑞芳區段種類及數量最多，因本次調查植生之物種絕大部分皆可以風力及動物傳播種源，故於較上游靠山區部分可藉由風之傳播增加植生範圍，且於百福區段調查時，該區段地形風勢較強，且該區段濕度環境及護岸型式等因素，而使該區段植生類型較為豐富；未來建議可做長期性調查以比對基隆河段植生適性，以評估各工法植生分佈並探討其原因與建議，據此提出成果以研討其原因與建議。

第八章 魚類生態指標與河川治理工程之生態效益

8.1 基隆河魚類分佈特性

本計畫於 100-101 年間所進行之魚類調查，調查共進行 6 次，記錄 24 科 50 種魚類。在物種記錄上，除了拋網法以及電魚法外，若蝦籠有捕獲魚隻者，亦列入物種記錄。各樣站所捕獲之魚類物種分布，依環境有所差異，單季中捕獲記錄物種數最多者，為暖江橋的 14 種。而捕獲物種物最少之樣點，為成美橋，曾僅有一魚種之記錄。各樣站之物種數記錄，可見圖 8.1。

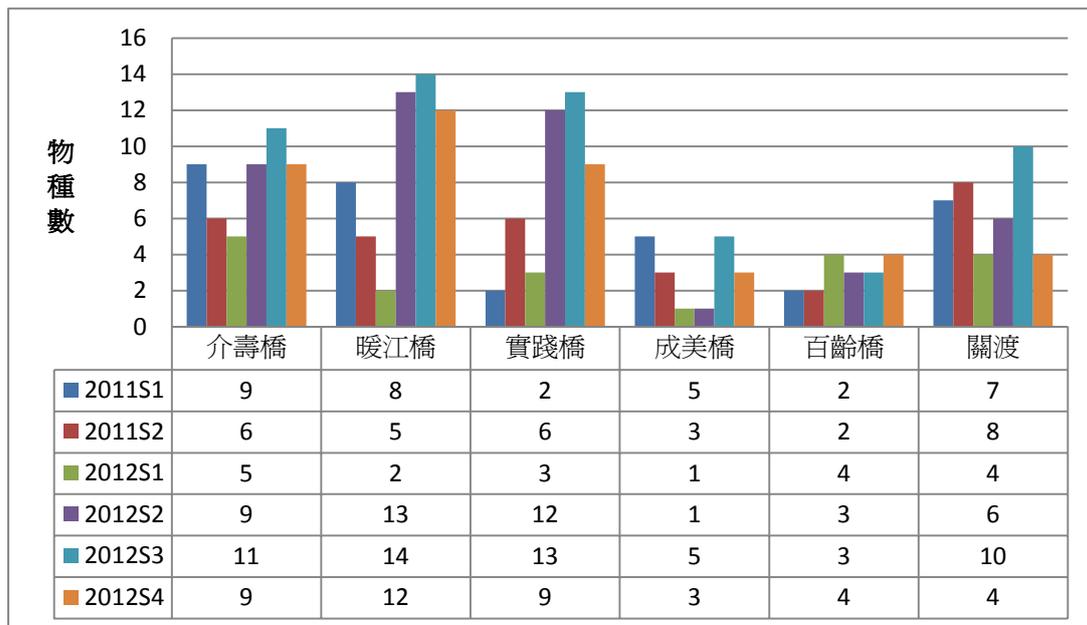


圖 8.1 基隆河魚類調查各樣站歷年魚類物種數量變化圖

將本計畫之魚類調查資料，與民國 71 年、85 及 86 年的治理前魚類調查紀錄(王漢泉，2002)，以及往年調查記錄(水利署第十河川局，1995)比較。並選擇可相互比較的樣站共包含：介壽橋、實踐橋、成美橋以及關渡 4 站，其物種比較見表 8.1

比較上游樣站-介壽橋治理前和治理後的紀錄 (表 8.2)，該處治理前後均以初級原生淡水魚類台灣石魚賓、粗首鱧以及台灣纓口鰍等為未受污染或輕度污染

的指標魚類為主，就魚種組成來說並無太大變化。中游河段的實踐橋與成美橋記錄比較（表 8.3、表 8.4），在過去多以未受污染、輕度或普通污染指標魚類為主，如脂鯢(三角姑)、七星鱧、粗首鱻及鯽魚等，而目前實踐橋尚可發現原生淡水魚，如：臺灣鏟領魚、台灣石(魚賓)、平領鱻，成美橋則雜交吳郭魚為主，雜交吳郭魚也成為當地之優勢物種。下游河段至出海口的關渡樣站（表 8.5），治理前後均以周緣性魚類為主，在本計畫調查期間以鮠科的紀錄較多。另外本計畫也第一次紀錄到泥鰍、圈頸鮠、綠背龜鮠、棕塘鱧、高鼻海鯨等 8 種往年沒有的記錄種。

以魚類而言，本計畫各樣站調查物種數均較以往多，藉著生物多樣性的改變與增加，可反應其環境之變化。但實踐橋以降，可發現外來魚種（如吳郭魚）之族群入侵，並成為當地優勢魚種，造成壓縮當地原生魚種族群，是目前較嚴重的問題。日後若水質逐步改善，則可望增加當地原生魚種的棲息空間，減少外來魚種族群。

表 8.1 介壽橋、實踐橋、成美橋以及關渡魚類資源文獻紀錄比較

	過往文獻物種數	本計畫物種數	本計畫新記錄物種	本計畫未記錄物種
上游 (介壽橋)	12 種	14 種	臺灣鬚鱻、唇、極樂吻鰕虎、花鱸鰻 4 種	大眼華鯿、鯰 2 種
中游 (實踐橋、成美橋)	實踐橋：9 種 成美橋：3 種	實踐橋：19 種 成美橋：7 種	實踐橋：鮠、臺灣鏟領魚、泰國鱧、琵琶鼠等 17 種 成美橋：鮠、鯉、藍寶石、琵琶鼠 4 種	實踐橋：粗首鱻、羅漢魚、泥鰍、七星鱧等 7 種
下游 (關渡)	8 種 ¹ 8 種 ²	22 種	泥鰍、圈頸鮠、頸斑頸鮠、勒氏笛鯛、高鼻海鯨等 13 種	芝蕪稜鯢、星雞魚、條紋雞籠鯧、曳絲鑽嘴 4 種

1:台灣河川水質魚類指標之研究(王漢泉, 2002)

2:淡水河系河川情勢調查總報告(水利署第十河川局, 1995)

表 8.2 介壽橋魚類資源文獻紀錄比較

科別	學名	中文名	治理前 魚類調 查紀錄	100年調 查	101年 調查
Cyprinidae 鯉科	<i>Acrossocheilus paradoxus</i>	臺灣石(魚賓)	*	*	*
	<i>Varicorhinus barbatulus</i>	臺灣鏟領魚	*	*	*
	<i>Zacco pachycephalus</i>	粗首鱻	*	*	*
	<i>Zacco platypus</i>	平領鱻	*	*	*
	<i>Candidia barbata</i>	臺灣鬚鱻			*
	<i>Abbottina brevirostris</i>	短吻鏟柄魚	*	*	*
	<i>Hemibarbus labeo</i>	唇		*	*
	<i>Rhodeus ocellatus</i>	高體鱮魚			
	<i>Sinibrama macrops</i>	大眼華鱮	*		
	<i>Pseudorasbora prava</i>	羅漢魚			
	<i>Carassius auratus</i>	鯽魚			
	<i>Distoechodon tumirostris</i>	圓吻鰻			
	<i>Hemiculter leucisculus</i>	克氏鱮			
	Balitoridae 平鰭鰍科	<i>Formosania lacustre</i>	台灣纓口鰍	*	*
Cobitidae 鰍科	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	泥鰍			
	<i>Cobitis sinensis</i>	沙鰍	*		*
Bagridae 鮠科	<i>Leiocassis adiposalis</i>	脂鮠	*	*	*
	<i>Rhinogobius giurinus</i>	極樂吻鰍虎		*	
Gobiidae 鰍虎科	<i>Rhinogobius candidianus</i>	明潭吻鰍虎	*	*	*
	<i>Periophthalmus cantonensis</i>	彈塗魚			
Siluridae 鮠科	<i>Silurus asotus</i>	鮠	*		
Anguillidae 鰻鱺科	<i>Anguilla marmorata</i>	花鱸鰻◎			*
Cichlidae 慈鯛科	<i>Oreochromis sp.</i>	雜交吳郭魚*	*	*	

◎標記為周緣性魚類

*標記為外來種魚類

表 8.3 實踐橋魚類資源文獻紀錄比較

科別	學名	中文名	治理前 魚類調 查紀錄	100 年 調查	101 年 調查
	<i>Acrossocheilus paradoxus</i>	臺灣石(魚賓)			*
	<i>Varicorhinus barbatulus</i>	臺灣鏟頰魚			*
	<i>Zacco pachycephalus</i>	粗首鱻	*		
	<i>Zacco platypus</i>	平頰鱻		*	*
	<i>Abbottina brevirostris</i>	短吻鏟柄魚			*
	<i>Hemibarbus labeo</i>	唇			*
Cyprinidae 鯉科	<i>Rhodeus ocellatus</i>	高體鏟鰭		*	
	<i>Sinibrama macrops</i>	大眼華鰱			*
	<i>Pseudorasbora prava</i>	羅漢魚	*		
	<i>Carassius auratus</i>	鯽魚	*		
	<i>Distoechodon tumirostris</i>	圓吻鰻			*
	<i>Hemiculter leucisculus</i>	克氏鱊			*
Balitoridae 平鰭鰍科	<i>Formosania lacustre</i>	台灣纓口鰍			*
	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	泥鰍	*		*
Cobitidae 鰍科	<i>Cobitis sinensis</i>	花鰍			
Bagridae 鮠科	<i>Leiocassis adiposalis</i>	脂鮠	*		
	<i>Rhinogobius giurinus</i>	極樂吻鰕虎			
Gobiidae 鰕虎科	<i>Rhinogobius candidianus</i>	明潭吻鰕虎	*		*
Chanidae 鱧科	<i>Channa asiatica</i>	七星鱧	*		
Mugilidae 鰱科	<i>Mugil cephalus</i>	鰱◎			*
Gobiidae 鰕虎科	<i>Awaous melanocephalus</i>	黑頭阿胡鰕虎◎			*
Family Kuhliidae 湯鯉科	<i>Kuhlia marginata</i>	湯鯉◎	*		
Cyprinidae 鯉科	<i>Cyprinus carpio</i>	鯉*			
Cichlidae 慈鯛科	<i>Oreochromis sp.</i>	雜交吳郭魚*	*	*	*
	<i>Geophagus steindachneri</i>	藍寶石*		*	*
Channidae 鱧科	<i>Channa striata</i>	泰國鱧*		*	
Loricariidae 棘甲鯰科	<i>Hypostomus placostomus</i>	琵琶鼠*			*
Poeciliidae 花鱗科	<i>Gambusia affinis</i>	大肚魚*		*	*

◎標記為周緣性魚類

*標記為外來種魚類

表 8.4 成美橋魚類資源文獻紀錄比較

科別	學名	中文名	治理前 魚類調 查紀錄	100年調 查	101年 調查
Mugilidae 鰱科	<i>Mugil cephalus</i>	鰱◎		*	*
Megalopidae 大眼海鱧科	<i>Megalops cyprinoides</i>	大眼海鱧◎	*	*	*
Cyprinidae 鯉科	<i>Cyprinus carpio</i>	鯉*		*	*
Cichlidae 慈鯛科	<i>Oreochromis sp.</i>	雜交吳郭魚*	*	*	*
	<i>Geophagus steindachneri</i>	藍寶石*			*
Loricariidae 棘甲鱧科	<i>Hypostomus placostomus</i>	琵琶鼠*		*	*
Poeciliidae 花鱗科	<i>Gambusia affinis</i>	大肚魚*	*	*	

◎標記為周緣性魚類

*標記為外來種魚類

表 8.5 關渡魚類資源文獻紀錄比較

科別	學名	中文名	治理前 魚類調 查紀錄	94年調 查紀錄	100年 調查	101 年調 查
Cobitidae 鰱科	<i>Misgurnus anguillcaudatus</i>	泥鰱				*
Gobiidae 蝦虎科	<i>Periophthalmus cantonensis</i>	彈塗魚	*		*	*
Engraulidae 鯷科	<i>Thryssa chefuensis</i>	芝燕稜鯷◎		*		
Haemulidae 石鱸科	<i>Pomadasys kaakan</i>	星雞魚◎		*		
Drepaneidae 雞籠鰻科	<i>Drepane longimana</i>	條紋雞籠鰻 ◎		*		
Carangidae 鱚科	<i>Caranx ignobilis</i>	浪人鱚◎		*		*
	<i>Nuchequula mannusella</i>	圈頭鰻◎				*
Leiognathidae 鰻科	<i>Leiognathus equulus</i>	短棘鰻◎			*	*
	<i>Leiognathus splendens</i>	黑邊鰻◎			*	
	<i>Nuchequula nuchalis</i>	頸斑頸鰻◎				*
	<i>Mugil cephalus</i>	鰱◎		*	*	*
Mugilidae 鰱科	<i>Chelon affinis</i>	前鱗龜鰻◎			*	*
	<i>Chelon subviridis</i>	綠背龜鰻◎				*
	<i>Chelon macrolepis</i>	大鱗龜鰻◎	*	*	*	*
Ariidae 斑海鯰科	<i>Arius maculatus</i>	斑海鯰◎	*	*	*	

科別	學名	中文名	治理前 魚類調 查紀錄	94 年調 查記錄	100 年 調查	101 年調 查
Gobiidae 蝦虎科	<i>Eleotris fusca</i>	棕塘鱧◎				*
Teraponidae 鰱科	<i>Terapon jarbua</i>	花身雞魚◎	*		*	*
Elopidae 海鯢科	<i>Elops machnata</i>	海鯢 ◎			*	
Sparidae 鯛科	<i>Acanthopagrus schlegeli</i>	黑鯛◎	*			*
Lutjanidae 笛鯛科	<i>Lutjanus russellii</i>	勒氏笛鯛◎				*
Clupeidae 鯷科	<i>Nematalosa nasus</i>	高鼻海鯷◎				*
Gerreidae 銀鱸科	<i>Gerres filamentosus</i>	曳絲鑽嘴◎	*			
	<i>Gerres erythrourus</i>	短鑽嘴魚◎				*
Scatophagidae 金錢魚科	<i>Scatophagus argus</i>	金錢魚◎	*			*
Cyprinidae 鯉科	<i>Cyprinus carpio</i>	鯉*				
Cichlidae 慈鯛科	<i>Oreochromis sp.</i>	雜交吳郭魚 *	*	*	*	*
Belontiidae 鬥魚科	<i>Trichogaster trichopterus</i>	三星鬥魚*			*	

◎標記為周緣性魚類 *標記為外來種魚類

8.2 Shannon-Wiener Index 多樣性指數

進一步探討本計畫各樣站之 Shannon-Wiener Index 多樣性指數，此分析時僅計算拋網法以及電魚法所捕獲之數據，而蝦籠捕捉不列入定量計算。本計畫調查中 Shannon-Wiener Index 指數最高者為實踐橋(1.93)，最低者則包含暖江橋、成美橋與百齡橋(0.00)，均僅捕獲 1 魚種。平均而言，各樣站之多樣性指數，以介壽橋、暖江橋、實踐橋，與河口之關渡地區較高，成美橋與百齡橋較低。

比較各季之指數數值，可發現在 101 年度第 1 季之魚類多樣性指數有下降的趨勢（圖 8.2）。而推測多樣性指數下降的原因為調查方式改變。在 101 年度 1-3 月時，北部地區降雨量強，造成基隆河的水位高、流速快，儘管調查人員於水位下降後調查，但仍有部分樣區之狀況改變，原本利用電魚法採集魚類的上游 3 站：介壽橋、暖江橋以及實踐橋，僅介壽橋之水位仍可採用電魚法採集，而暖江

橋以及實踐橋因水位與流速關係，改採用手拋網法採集，是造成魚類數量與種類降低的主要原因。

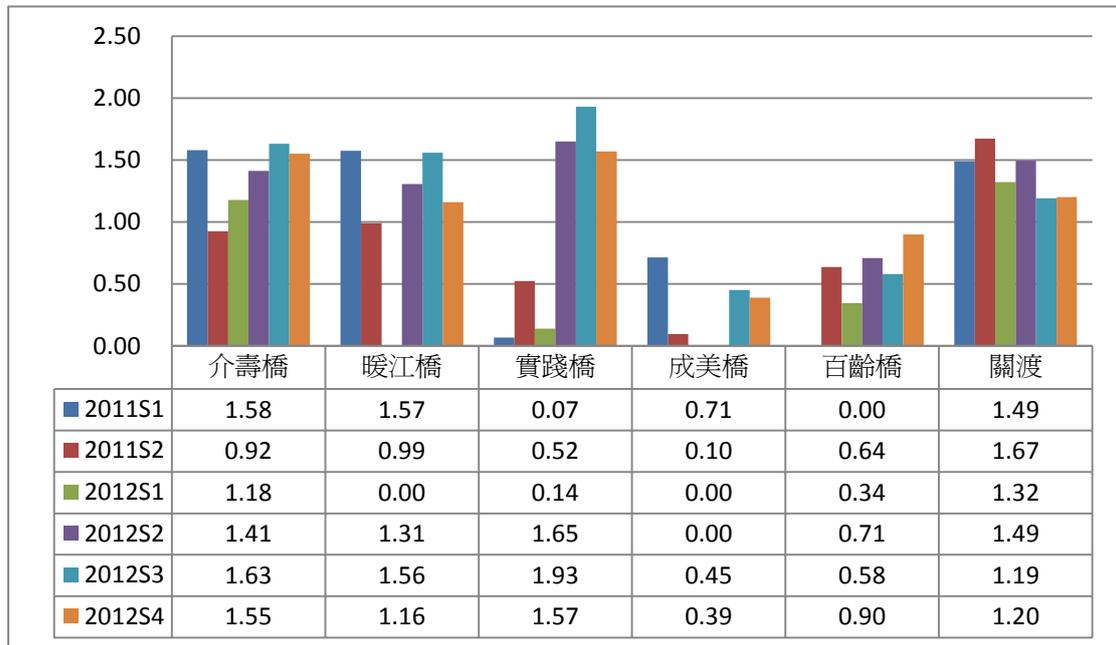


圖 8.2 100、101 年魚類多樣性指數比較

8.3 生物整合性指標(IBM)

將本計畫各樣點、各季節所捕獲魚隻依生物整合性指標法(Index of Biotic Integrity, IBM) 計算(表 8.6、圖 8.3)。以 IBM 指數來看，棲地之環境條件最好者，為最上游介壽橋樣站，各季之指數均介於無污染至輕微污染間。而暖江橋以及實踐橋兩樣站，則略有波動，狀況最佳時指數可達無污染，狀況最差時為中度污染。在成美橋與百齡橋兩樣站，則各季均為中度污染，此一現象與 2.5 水質與水資源概況一節之資料相符，其資料顯示兩樣站的河川污染指標 (River Pollution Index, RPI) 多為中度污染至嚴重污染之間。而關渡地區樣站，則又轉為輕微污染。

IBM 指數的變化，是以生物面相來了解河川品質的一種良好指標。但由於魚類調查常受到天候所影響。如大雨或汛期過後，因各樣站水位過高等因素，計畫團隊必須改變採集方法進行調查，可能會影響 IBM 指數。如 101 年度第一季之 IBM 指數，在暖江橋與實踐橋有相當明顯的降低，導致污染程度提升，推測便是改變採集方法，影響捕獲魚種所致。另外，若棲地環境受大幅度擾動，也可能會影響到魚類調查成果，如 101 年度第三季之 IBM 指數，是各樣站於計畫執行期間之指

數較高的季節，由於當季調查是為蘇拉颱風過後不久，亦可能是颱風期間之充沛水量改變棲地環境所致。針對這些現象，若能建立長期資料庫加以分析，或能觀察到其模式變化，或何者為重要影響因素等等，是管理單位可參考的指標之一。

表 8.6 本計畫各樣站生物整合性指標(IBM)指數變化

	2011S1		2011S2		2012S1		2012S2		2012S3		2012S4	
介壽橋	39	無污染	23	輕微污染	29	輕微污染	41	無污染	41	無污染	39	無污染
暖江橋	29	輕微污染	21	輕微污染	11	中等污染	25	輕微污染	33	無污染	27	輕微污染
實踐橋	15	中等污染	21	輕微污染	11	中等污染	37	無污染	37	無污染	29	輕微污染
成美橋	17	中等污染	15	中等污染	11	中等污染	13	中等污染	15	中等污染	15	中等污染
百齡橋	11	中等污染	13	中等污染	13	中等污染	13	中等污染	17	中等污染	19	中等污染
關渡	23	輕微污染	25	輕微污染	21	輕微污染	21	輕微污染	27	輕微污染	21	輕微污染

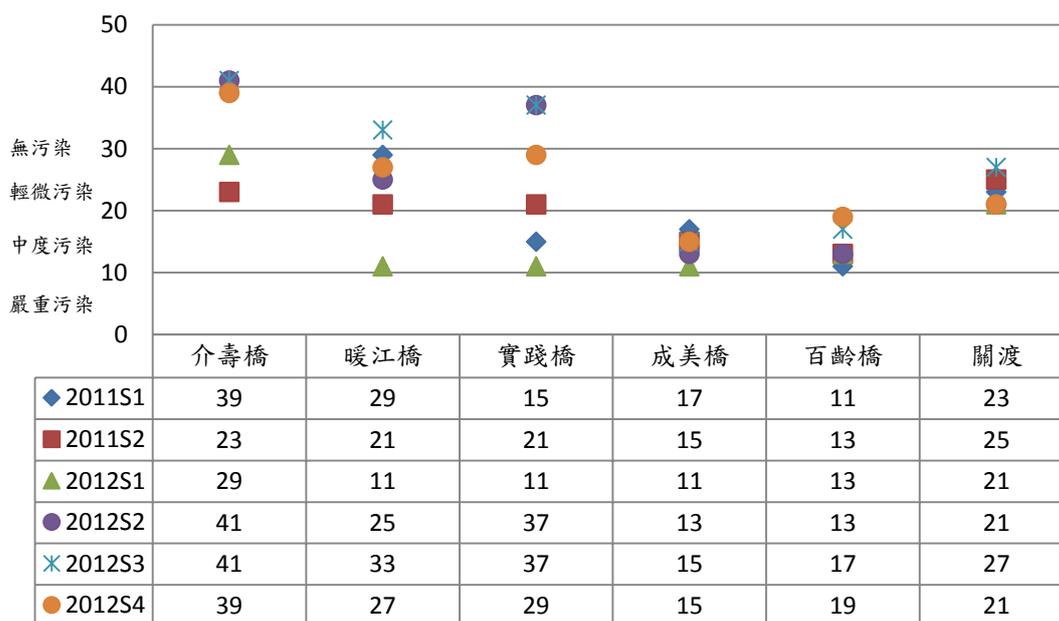


圖 8.3 本計畫各樣站生物整合性指標(IBM)指數變化圖

8.4 基隆河魚類生態指標建立

根據前人研究，不同種魚類對水中的溶氧量、pH 值、水溫、有機物質等環境因子變化的適應能力各有差異，因此可藉由調查與生存水質環境關係密切的迴游性魚類、及各項指標性魚類的存在與否，推論出河川水質的優劣；計畫團隊參考部分文獻(林信輝、李明儒、孫明德、黃俊仁 2003；王漢泉 2002)，依據各種魚類對棲息環境中不同因子的耐受程度，建立五個等級的魚類水質指標，可做為本計畫魚類調查資料比對，污染程度的參考之一(表 8.7)。

表 8.7 台灣河川不同污染等級的魚類指標

等級	名稱	科名	學名	俗名
未受 污染	台灣鏟頷魚	鯉科	<i>Varicorhinus barbatulus</i>	鯛魚、苦花、竹葉魚
	高身鏟頷魚	鯉科	<i>Varicorhinus alticorpus</i>	高身鯛魚、赦免、免仔
	台灣爬岩鰍	平鰭鰍科	<i>Hemimyzon formosanum</i>	台灣間爬岩鰍、石貼仔
輕度 污染	脂鯢	鮭科	<i>Leiocassis adiposalis</i>	三角姑、長鰭鮭
	台灣馬口魚	鯉科	<i>Candidia barbata</i>	山漣仔、一枝花
	台灣石賓	鯉科	<i>Acrossocheilus formosanum</i>	石斑
	台灣纓口鰍	平鰭鰍科	<i>Crossostoma lacustre</i>	石貼仔、鹿仔魚、花貼仔
中度 污染	平頷鱻	鯉科	<i>Zacco platypus</i>	溪哥、紅貓(雄)
	粗首鱻	鯉科	<i>Zacco pachycephalus</i>	溪哥、苦槽仔、闊嘴郎(雄)
	大眼華鯿	鯉科	<i>Sinibrama macrops</i>	大目孔
	鰲條	鯉科	<i>Hemiculter leucisculus</i>	克氏鱗、烏尾冬、苦槽仔
	短吻鏟柄魚	鯉科	<i>Abbottina brevirostris</i>	車栓仔、短吻棒花魚
	鯉魚	鯉科	<i>Cyprinus carpio carpio</i>	
	鯽魚	鯉科	<i>Carassius auratus</i>	
	烏魚	鯿科	<i>Mugil cephalus</i>	
	花身雞魚	鰱科	<i>Terapon jarbua</i>	
嚴重 污染	環球海鯨	鯆科	<i>Nematalosa come</i>	
	極樂吻鰕虎	鰕虎科	<i>Rhinogobius giurinus</i>	狗甘仔、極樂鰕虎
	褐吻鰕虎	鰕虎科	<i>Rhinogobius brunneus</i>	川鰕虎、狗甘仔
	大肚魚	花鱗魚科	<i>Gambusia affinis</i>	食蚊魚
	泥鰍	鰍科	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	土鰍、胡溜
	三星攀鱸	絲足鱸科	<i>Trichogaster trichopterus</i>	三星鬥魚

大眼海鯰	大眼海鯰科	<i>Megalops cyprinoides</i>	海鯰仔
吳郭魚	慈鯛科	<i>Tilapia zillii</i>	吉利慈鯛、吉利吳郭魚
大鱗鰻	鰻科	<i>Liza macrolepis</i>	
泰國鱧	鱧科	<i>Channa striata</i>	
鱧魚	鱧科	<i>Channa maculatus</i>	雷魚、斑鱧

資料來源：

1. 林信輝、李明儒、孫明德、黃俊仁(2003),「生物整合指標(IBM)之應用探討」,水土保持學報(中興大學),35卷1期,p.81-96。
2. 王漢泉。2002。台灣河川水質魚類指標之研究

另外，林務局於2012年出版「臺灣淡水魚類紅皮書」，書中列出52種受脅淡水魚類名錄，並詳列各魚種之瀕危等級等生態資訊，共分為「A極危」、「B瀕危」、「C易危」以及「D接近受脅」。書中部分魚類雖非保育類野生動物，但由於棲地環境改變，在族群生存上已有潛在威脅，因此列為「D接近受脅」。在本基隆河流域所記錄到之物種，亦有屬於「D接近受脅」名單中，如：脂鯢、唇、大眼華鰻等。其魚種資訊節錄如下

一、脂鯢：D 接近受脅。

分布概要：分布於東亞地區，在台灣原始分布範圍僅限北台灣溪流水系中，以淡水河及雙溪河流域的族群較為穩定。然而近年來被人為擴散至新竹、苗栗等地水系，已在當地形成穩定族群。

生息地現況與其動向：淡水河流域中下游已受嚴重污染，原生棲息地大幅減少，值得注意。

二、唇(魚骨)：D 接近受脅。

分布概要：分布於臺灣北部淡水河流域之中游、中下游及支流水域。

生息地現況與其動向：暫無相關資訊。但棲息地受破壞、人為捕捉與水質污染等因素威脅其存續。

三、大眼華鰻：D 接近受脅。

分布概要：分布於北部淡水河系的地域性魚種，一般在中下游低污染河段較

容易發現。

生息地現況與其動向：於淡水河主流河段中，許多河段受嚴重污染與外來慈鯛科魚類的騷擾，本種族群大量消失。但其支流北勢溪流域內，由於翡翠水庫集水區水體管理、禁止撈補等措施，因此近來這些緩水域中，有族群增加的情形。

上述魚種目前雖仍未被列為保育類動物，但若台灣環境污染日益嚴重，則亦可能會被列入保育類動物名單。在基隆河流域中，上述三種魚類多出現於介壽橋至實踐橋之間，表示在實踐橋以上的環境，是這些受威脅物種的良好棲息環境。比對前人調查的魚種與本計畫調查成果，也可以發現「實踐橋」是魚類組成的轉折點之一，在實踐橋以上多可記錄未受污染或輕度污染之魚種。這些資訊顯示實踐橋以上的環境棲地品質佳，適合以增加生物多樣性的角度進行經營管理。日後管理單位可更加努力，將基隆河流域營造為受威脅物種的保護熱點之一。

第九章 友善水環境說帖

本團隊於第二年配合基隆河計畫相關成果及成果說明會議辦理，以友善水環境說帖方式，針對基隆河治理前後產生之生態效益作完整之介紹，訂立有效系統介紹基隆河歷史與現在及未來之生態，另一方面配合專屬網站之架設，也可作為民眾之生態簡介，藉以提高民眾河川保育與環境生態之重要性。

本章主要針對十河局之需求，提出三項友善水環境說帖之內容，包括環境教育設施場所認證申請說帖、基隆河關鍵生物褶頁介紹及研究成果專屬網頁。最後綜整二年成果辦理一場研究成果說明會。

9.1 基隆河環境教育設施場所認證

環境教育設施場所認證係指整合環境教育專業人力、課程方案及經營管理，用以提供環境教育專業服務之具有豐富生態或人文與自然特色之空間、場域、裝置或設備等方式辦理。此教育設施場所之設置主要目的為尊重生命並維護自然生態資源與特色，避免興建不必要之人工裝置、鋪設或設備等。依據行政院環境保護署申請設施場所認證者，應檢具下列文件，向中央主管機關申請：

- 一、申請書。
- 二、設施場所之所有權、管理權或使用權證明文件影本。
- 三、申請者依法須取得政府機關核准設立、登記者，其核准設立、登記證明文件影本。
- 四、設施場所依法須取得政府機關許可始得營運者，其營運許可證明文件影本。
- 五、環境現況及自然或人文特色主題與內容之證明書。
- 六、環境教育專業人力配置表，其中應配置一名全職環境教育專業人員。
- 七、環境教育課程方案。

「基隆河治理計畫（前期計畫）」治理後之河川調查與評估(2-2)

八、整合第五款至前款之經營管理規劃書，含能力、經歷、安全維護、環境負荷、營運目標及財務計畫等。

九、申請者近三年辦理環境教育相關證明文件。

十、其他經中央主管機關指定之文件。

上述應檢具的申請認證資料，大部份均為認證場址之基本文件及申請單位之背景資料，故本研究團隊將依二年來之計畫執行成果，提供「五、環境現況及自然或人文特色主題與內容之證明書」及「七、環境教育課程方案」等二項資料內容。

9.1.1 環境現況及自然或人文特色主題與內容

基隆河為淡水河水系三大支流之一，發源於新北市平溪區西側一帶，途中流經新北市平溪區、瑞芳區、基隆市轄區暖暖區、七堵區、再經新北市汐止區進入臺北市，最後流至關渡平原注入淡水河；基隆河由東向西蜿蜒貫穿，其間溪澗密布且地形複雜，地勢大致由南北兩面往基隆河傾斜，河流坡度均陡，坑溝密布，地形複雜；另一方面，由於河流之侵蝕、搬運及堆積作用，加上河川之襲奪現象，造成了基隆河自上而下不同之河川地形與特性。

基隆河因處東北季風直接影響之地理位置，其年雨量較臺灣中部及南部區域為多，基隆站平均年降雨量為 3,642.43mm，年平均降雨日數為 187.8 日，可知屬多雨之城市；降雨型態分別為鋒面、颱風、東北季風、大陸冷氣團、西南氣流等，其中以鋒面為主要造成的原因。

因基隆河具多樣性河川地形、多雨與潮濕之環境經歷數百年之演化，這條美麗的河流孕育了無數生命與豐富的生態環境。植生方面多樣性灌木、喬木以及沿岸茂密之草叢，野生草類如芒草、咸豐草、杠板歸、酢漿草等，近年來更出現許多台灣原生物種；生物方面包含豐富的鳥類、魚類及蝦蟹類、底棲動物等。

此外，流域內設置自然保留區如關渡自然保留區，為一典型的河口濕地，亦成為良好的候鳥棲息場所，為臺灣北部地區一處非常重要的賞鳥區。由於獨特的沼澤生態環境，這兒的生物多具有相當特別的適應方式。常見的紅樹林植物為水

筆仔，以及伴生的蘆葦及茫茫鹹草，泥灘地上的彈塗魚與橫行的招潮蟹及沼澤中的魚類與泥地裡的底棲無脊椎動物等。

但隨著台灣工商業正起步，基隆河中、上游一帶開始工廠林立，工業廢水讓基隆河水質日漸低落，也使生態環境遭到嚴重破壞，加上基隆河蜿蜒之曲流，經歷多次颱風如琳恩、瑞伯、芭比絲、象神及納莉颱風等，往往造成嚴重的災害，使原本這條孕育了無數生命的大河，卻成為台北人人敬而遠之的「臭水溝」，而對河岸居住民眾之安全更是一大威脅。

經濟部於民國 71 年至 90 年開始進行基隆河相關治理計畫，前期主要以豪雨水患做河道截彎取直等工程，近期 90 年至 96 年分別針對各區段做防洪及配合工程，包含(1)員山子分洪工程(2)防洪區段堤防工程(3)支流排水改善工程(4)抽水站及引水幹線工程(5)橋梁改建工程(6)坡地保育及水土保持等，主要針對各河段水流及地勢特性設置不同工法之護岸，搭配植生於工法上，於民國 95 治理完成後，至今無論於各河段之安全性上，同時於生態環境皆有優異之成效，生態工法之整治具不錯之效益。基隆河所蘊含豐富之生態，於台灣島嶼之眾多河川網系中是一條深具觀察價值與教學功能意義之河川。

自然生態之觀察若以實境之戶外教學，無需長途跋涉即可觀察到完整的河川生態，各型式之護岸也可以文字資料定義描述經由實地觀察進行比對，加深學習之成效，觀察其間沿途生態物種景觀變化更能豐富觀察課程之內容。

規畫以生態工法與特殊地形為主題，進行自然生態與工程觀察進行課程導覽，目前選定基隆河大華區段及碇內區段兩處為環境教育設置場址，兩區段分別符合生態工法環境教育及特殊地形環境教育等特性且屬上游河段，受人為活動及其他影響因素較低，環境棲地物種也較為自然與豐富，希望藉由豐富的野趣中讓學員從學習觀察啟發，以瞭解生態之美，並於學習中期待能傳達多一些對環境關懷的理念。

9.1.2 環境教育課程方案

一、河川教案基本資料表

表 9.1 河川教案基本資料表

主題	基隆河大華生態工法及碇內壺穴導覽
設計理念	透過理論及實務課程，搭配圖文介紹各工法成效與地形之成因，經由對照觀賞了解地形之演繹過程，宣導民眾環境保育教育之觀念。
預期目標	認識基隆河之自然生態工法及地形，培養民眾關懷河川之情懷。
類型	活動類
適用對象	一般社會大眾
所需時間	8 小時
進行方式	戶外觀察： 實地觀察基隆河大華生態工法及碇內壺穴生態環境
參考資料	
所需教具	無

二、基隆河大華區段生態工法戶外教學地點與課程解說

大華區段位於基隆河中上游五福橋至大華橋附近之河段，該區段具豐富之棲地多樣性及植生復育，多樣化之環境景觀如逐漸成形之近自然型河道形成淺流、淺瀨、深流與深潭之生物棲地等，可提供環境教育參考資料。

(一) 石籠護岸

運用於河床質粒徑較小、沖蝕力大、流速快之溪流。降雨量高，地下水高之河岸，可利用其結構之高滲透性以利排水。另外，河岸區之土層有不均勻沉陷或大量沉陷時，其柔性結構的本質以抵抗大變形。可與混凝土護岸配合石籠工法，表面再覆土植生，並於坡趾拋石保護等具多樣性之生態工法。



圖 9.1 石籠護岸

(二) 砌石護岸

以五圍砌或六圍砌內斜疊砌方式，將大塊石間利用摩擦力緊密結合，可抵擋邊坡側向土壓力，可承受溪流凹岸(攻擊坡)較強勁的水流沖刷，孔隙間可填土進行植生。



圖 9.2 砌石護岸

(三) 整治前後生態工法比對

大華區段生態工程及環境生態景觀可利用整治前後對照圖區分治理後之成效，不論於生態表現與護岸工程方面，皆具一定成效，提供河道之安全性及民眾遊憩、進而接觸及了解生態相關資訊，增進環境

生態保育之理念，大華區段將以生態工法環境教育場所為主題進行場址申請。



圖 9.3 整治前後生態工法比對(I)



圖 9.4 整治前後生態工法比對(II)

三、碇內區段壺穴導覽戶外教學地點與課程解說

碇內區段位於左岸瑞慶橋至暖江橋區間，上游起點位於新北市瑞芳區下粗坑口溪，下游終點與基隆市 93 年完成碇內抽水站銜接，全長 1,668m，跨越瑞芳區與基隆市，該區段河道多為岩石地形，河道較為狹窄，河岸採取多樣化景觀設計，且兼顧休閒遊憩功能，亦配合步道及利用毗鄰公有地形成社區公園，岸邊、堤後道路設置花台、坐椅及賞景平台，堤岸並予以植栽綠美化。本河段存在相當特殊之壺穴地形，大部份壺穴地形仍保留原本之樣貌未遭破壞，提供民眾一個可以近距離觀賞的教育示範場址。

(一) 壺穴地形

基隆河的河谷地形景觀，除了瀑布外，位於碇內區段間，河床上還有著許多圓滑的坑洞，地形學上稱為「壺穴」，這種特殊的壺穴地形，也是相當重要的景觀之一。壺穴的形成是因地質岩層的結構性硬度不均滿經夾帶細沙的河水沖刷始產生坑洞，然後流水在坑洞中形成的小漩渦進行再沖蝕，於是形成壺型的小洞穴。壺穴通常出現在河川曲流處的凹部多漩渦、急湍的河段，且河床是裸露的硬岩。該區方便觀賞壺穴地形之地點，民眾可臨溪觀賞更能觀察入微，配合此處壺穴發展完善可觀察不同時期之壺穴面貌，觀察河川雕琢出的地景風貌，為最佳生態教室。



圖 9.5 壺穴地形



圖 9.6 哺乳類生態

	
南美蟛蜞菊	大花咸豐草
	
假儉草	杜虹花
	
五節芒	腎蕨
	
葎草	水柳

圖 9.7 植物生態

	
<p>粗糙沼蝦</p>	<p>臺灣泥蟹</p>
	
<p>日本絨螯蟹</p>	<p>無齒螳臂蟹</p>
	
<p>台灣厚蟹</p>	<p>台灣厚蟹</p>

圖 9.8 蝦蟹類生態

四、預期成果

針對教育場址護岸型式及功能做介紹，並經由整治前後成效對比，搭配環境生態結合，將生態與工程應用整合，透過現場導覽方式始名眾深入了解工程生態並重之理念，進而啟發民眾環境生態之重視。此外，特殊景觀如壺穴地形演變作一完整介紹，搭配圖文使民眾更容易了解該地形之成因及相關訊息，必要於該區段設置解說立牌於壺穴地形處，使民眾可直接對照觀賞及了解地形之演繹過程，藉由了解過程宣導民眾環境保育教育之觀念。基隆河經由整治後，提供民眾安全

性、生態教育及休閒遊憩上多重功能性質，應好好珍惜這得來不易的成果，傳承永續發展理念，將好山好水留給我們的下一代。

9.2 基隆河關鍵生物摺頁

為介紹基隆河生態效益，挑選基隆河具代表性物種，以摺頁說帖方式呈現，本團隊挑選鱸鰻及日本絨螯蟹兩物種做介紹，摺頁內容從物種棲地及繁殖做完整介紹，並以淺顯易懂、生動活潑之文字描述，使民眾易於閱讀理解，並從中傳達生態保育理念，進而加深民眾環境生態之觀念，摺頁樣張如圖 9.9 及圖 9.10 所示。

基隆河生態巡禮系列（一）

日本絨螯蟹



會洄游的螃蟹！

和一般常見的螃蟹不同，我們日本絨螯蟹是會洄游的蟹類，和鯉魚的生活史相似，會隨著成長逐漸往上游移動。那麼，我們的幼蟹實實是如何到下游的呢？

在每年初夏至秋末，是我們互相尋找對象的好時間。在這段期間我們會一起由原本居住的溪流，小心翼翼的往下游河口移動，並且在旅途中尋找伴侶交配

河口這帶有海水鹽度環境，是非常適合我們蟹實實發育成長的地方。因此母蟹媽媽在此停止遷移，將受精卵釋出，黏在她的腹節附屬肢上，讓胚胎擁有受保護的良好發育環境

當我們日本絨螯蟹的卵孵化之時，馬上會脫離母蟹身旁，獨自在海水漂浮發育。這時候牠們被稱為蚤狀幼體，和成蟹的外型有很大的差異。

經過一段時日的成長，經過數次脫殼後成為大眼幼體，此時外型已經較接近成蟹，開始尋找過去父母生活熟悉環境。在合適的河口逆流而上，回到淡水環境生活成長。接著等到成熟後，便再度上演洄游的生活史。



(a) 摺頁正面



(b) 摺頁背面
圖 9.9 日本絨螯蟹生態解說摺頁

基隆河生態巡禮系列（二）

鱸鰻



鰻鰻回家路！

鰻魚類是大眾所熟悉的洄游性魚類。而台灣廣泛分佈的鱸鰻，可發現於河口至中上游，通常上游處的個體年紀越大，是隨著成長逐漸往上游移動的魚類。

在上溯期間鱸鰻會生活在河川底層、深潭或湖泊池沼底部的洞穴內作為主要棲息地。食物包括魚類、蝦、蟹、水生昆蟲，甚至連大型的蛙類、蛇、動物屍體都是清單之一。

當鱸鰻生長至成熟階段，便會往下游移動回到深海中產卵繁殖。

每年約冬季時，幼鰻就會陸續洄游到河口處。在河口感潮區段成長發育，直到5至6月初夏時數量最多，集結逆流而上。隨著幼體成長期間，依大小有不同的稱呼，從柳葉狀幼體、鰻苗、鰻線到成魚。其體色也隨著個體成熟而轉為帶有深色碎斑的灰綠色。

目前對於鱸鰻的生活史，我們仍然有許多未知的謎團。尤其深海中產卵繁殖的區域，我們只能掌握大致的範圍，卻始終無法一窺奧秘。



(a) 摺頁正面



(b) 摺頁背面
圖 9.10 鱸鰻生態解說摺頁

9.3 基隆河專屬網站架設

為完整呈現基隆河過去與未來，包含前期治理規劃之成效，及近年來風災水患造成之影響，延續至今規劃相關治理工程後，基隆河整治前後之差異，以提供民眾完整了解基隆河之全貌。網站內容主要以本計畫二年調查評估做成果呈現，包含治理計畫沿革、沖淤變化評估、生態結合效應、水質變化監測、植生適性評估、生態情勢調查、友善環境說帖及成果說明會部分分項說明，項目以連結方式放置於網頁首頁，並於首頁部分挑選治理前後效益較佳區段，以照片播放模式呈現，網站架設首頁如圖 9.11 所示。各分項內容與本計畫研究內容確認，逐一呈現於網站內容中，並於網路資安核定通過之後，配合掛設於十河局之網站。



圖 9.11 基隆河專屬網站(1/9)

沖淤變化評估 | 生態結合效應 | 水質變化監測 | 植生適性評估 | 生物情勢調查 | 治理計畫沿革 | 成果說明會 | 友善環境說帖

「基隆河整體治理計畫(前期計畫) 治理後之河川調查與評估」 研究成果

沖淤變化評估

自有記錄已來，基隆河曾發生多起水患，並且對基隆河流域人民生命財產安全造成嚴重的威脅，除此之外，於治理前基隆河河床沖淤嚴重，影響其通水能力，雖然治理完工以來，颶洪水患的威脅已大幅改善，然部份河段仍有零星之沖蝕與土方崩坍，並造成部份河道淤積，因此在沖淤尚未達平衡的前提下，河道仍有可能產生變化，此一變化是否會影響基隆河之河川環境，進而使預期之治理目標產生折扣；亦或治理工程完成之後，相關之工程設施是否會對基隆河之河道沖淤產生影響。

針對基隆河歷年之河道沖淤變化進行深入探討，利用收集基隆河歷年河川斷面測量資料之外，亦採用衛星影像分析來補充探討量測斷面間之河道沖淤變化情形。河川斷面測量資料蒐集使用水利署第十河川局提供斷面量測資料進行各年份大斷面繪製繪圖及河道斷面之成果圖，搭配衛星影像判釋河道沖淤變化，由綠被覆變化探討植生現狀，再經由河床底部低點高程變化、計畫堤寬計算整治前後河道通水體積差異。對於沖淤體積較大斷面進行全面現場勘查，並由HEC-RAS水力分析所得之200年洪峰流量結果進行比對。調查後結果顯示河道沖蝕區段較為多數，將沖蝕斷面對應歐洲河工水道協會(2004)所建議之護岸構造物的設計流速，比對可知河川護岸之適用性及抗沖蝕行為能力皆屬安全範圍內，暫無安全疑慮。針對淤積河段依據HEC-RAS水力分析所得之200年洪峰模擬之水面高度，並無溢頂結果出現，可知河道暫無清淤之急迫性。此外，又於產生淤積之河段針對淤積地之植生做適性調查，現場勘查可知淤積地多為丁壩構造物或橋墩下游產生自然淤積，結果顯示淤積地植生表現豐富，與護岸植生種類相近，除特有種即強勢物種外，另多出許多濱溪植物，可知淤積地可提供良好之生態環境，若於安全性許可考量下，多方評估清淤之必要性，淤積地反而提升河段之生態效益。



2010年基隆河衛星影像數位化成果圖(圖幅3/5)

K087-K091斷面衛星影像(2011/07/08)

K045-K049斷面衛星影像(2010/12/12)

模擬200年洪峰流量結果(斷面K48)

水利署第十河川局122061 新北市板橋區四川路2段橋頭1號 | 電話：(02)8966-9370/ 傳真：(02)8966-7996
本網站全部圖文版權皆屬本局所有，非經正式書面同意，不得將全部或部分內容，轉載於任何形式媒體。

無障礙 ACCESSIBILITY

圖 9.12 基隆河專屬網站(2/9)



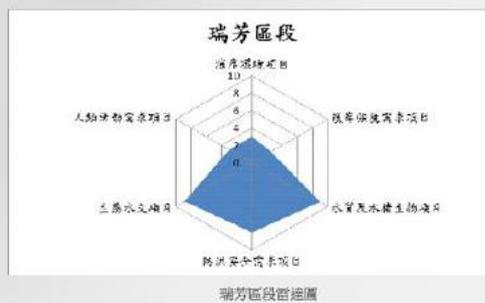
「基隆河整體治理計畫(前期計畫)
治理後之河川調查與評估」
研究成果

生態結合效應

近自然溪流之治理工程成果是否符合生態環境之需求等問題，應有一套客觀可供評估之機制，以做為相關工程設計施工採用生態工法時之回饋修正。將基隆河治理區段共劃分8處利用澳洲溪流狀況指數 (ISC, Index stream condition) 為基礎，並考量國內特殊環境，研訂溪流整治評估指數，並建立量化方法與工程導引系統，以溪流整治雷達圖概念，並配合生態調查、河岸現況勘查及水文水理分析結果等，綜合評估生態結合效應探討。



調查結果瑞芳區段雷達圖呈現扇形，表示該區段之生態水文、水質與水棲生物、防洪安全需求項目表現相當優良，其他項目表現不佳，其主要原因為該區段因人類密集靠近基隆河，施工單位為保護民眾財產安全多半以混凝土護岸加以保護，以至於濱岸環境植生狀態表現不佳，亦沒有通道可讓民眾到達水際邊，加上沿岸無自行車道及親水公園，以至於人類活動需求項目表現相當不佳。

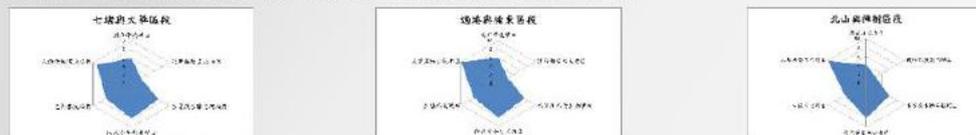


碗內、六堵、百福、鄉長區段其雷達圖皆呈現箭矢形，形成箭矢形之條件僅於護岸強度需求低於其他項目之分數時才會發生，其代表意義為護岸強度需求足夠，且其他項目皆達到一定水準，才會形成該類圖案，顯示這幾個區段之生態、人類活動、防洪安全、水質皆沒有什麼衝突，為生態工法治理區段中表現形成非常良好之區段。



碗內、六堵、百福、鄉長區段雷達圖

七堵與大華、過港與橋東、北山與樟樹其雷達圖近似梯形，其圖示相當接近箭矢形，而與箭矢形最大不同點在於這些區段皆為人類活動相當卓越的區段，沿岸基隆河沿岸皆有設立自行車道及親水公園供民眾休閒遊憩，另研判人類活動行為可能造成河川水質變差，亦調查到北山區段有民眾偷排廢水之情況。此外這些區段皆屬於基隆河下游區段，因無較大塊礫石與殘木提供生物躲藏空間，加上北山區段部分斷面有嚴重淤積情況，生態水文項目皆有偏低之情況，建議北山區段應針對該生態水文項目進行補強。



七堵與大華、過港與橋東、北山與樟樹區段雷達圖

基隆河雷達圖分析，依照各個不同防洪工法及自然環境立地條件變化，除了人類活動密集高之區域，於親水、生態、水質、水文、安全尋求一個平衡點，整體而言於防洪安全、護岸強度之需求各表現良好，顯示基隆河治理亦有成效。



水利署第十河川管區 22061 新北市板橋區四川路2段第1號 / 電話: (02)8966-9870 / 傳真: (02)8966-7996
本網站全部圖文版權皆屬本局所有，非經正式書頁同意，不得將全部或部分內容，轉載於任何形式媒體。

圖 9.13 基隆河專屬網站(3/9)



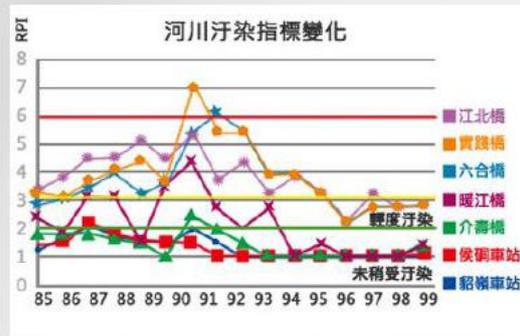
「基隆河整體治理計畫(前期計畫)
治理後之河川調查與評估」
研究成果

水質變化監測

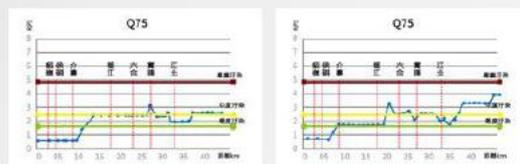
在河川水資源管理的總目標下，河川生態體系完整性的維護，實為水資源與生態永續發展的核心，為尋求兼顧人和自然共同利益的水質目標，使河川環境管理策略更具可行性，將利用WASP水質模式來分析基隆河治理河段之水質現況，並蒐集其它研究報告所分析之較早期水質情形，藉此比對基隆河治理河段之水質變化，並與本研究調查分析之生物指標進行比較，以探討水質變化的原因與相對關係。

使用河川水質監測最廣泛的指標為河川污染指標(River Pollution Index, RPI)，分別由四項檢測值溶氧量(DO)、生化需氧量(BOD)、氨、國95年至民國100年基隆河流域之平均河川污染指標統計顯示，在瑞芳介壽橋上游河段水質狀況較佳，屬於未(稍)受污染；而中游自暖江橋至江北橋等已由中度污染將低為輕度污染。

依據模擬成果計算出各網格點之RPI值後繪出如圖所示，以模擬區段網格測站為上游至下游延伸至江北橋測站共計38公里。由圖可知模擬區段上游紹嶺至介壽橋測站，RPI值平均低於1以下，屬未稍受污染；因該範圍屬基隆河上游，故水質污染程度較低。於介壽橋至暖江橋測站RPI值升高至3，變為輕度污染；因由介壽橋後沿岸轉為住宅區，人口活動及家庭污水直接排入河川，此外居民佔用河階地種植盆栽及河岸洗滌衣物等因素，造成該區水質下降，因污染源以家庭廢水為主，故RPI值上升仍維持於輕度污染；此外於暖江至六合測站RPI值有升高又下降趨勢，因該區段有一小型工業區及大型聯結車往來，再加上於現勘時發現有部分廢水偷排入基隆河之情形發生，產生之工業廢水及懸浮固體物導致該區RPI值升高。比較歷年基隆河RPI模擬，可知96年RPI數值於暖江橋至江北橋趨勢相同，由中上游至中游逐漸上升，RPI值維持於輕度污染，此外於六合橋部分小區段RPI有突然上升又回復趨勢，整體而言本次模擬曲線與96年趨勢較為相近，98年與其他兩年相比暖江橋部分明顯水質較差，可知基隆河水質於96年至98年水質有稍惡化趨勢，但於98年至99年水質又趨於好轉，平均RPI值控制於輕度以下。由理年資料比對可知，基隆河於暖江至江北段水質有好轉趨勢。



基隆河治理區段河川污染指標變化情形



(a)

(b)



基隆河RPI模擬
(a:99年 b:98年 c:96年)

(c)



水利署第十河川局022061 新北市板橋區四川路2段橋頭15號 / 電話：(02)8966-9870 / 傳真：(02)8966-7996
本網站全部圖文版權係屬本局所有，非經正式書面同意，不得將全部或部分內容，翻印於任何形式媒體。

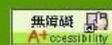


圖 9.14 基隆河專屬網站(4/9)



沖淤變化評估 | 生態結合效應 | 水質變化監測 | 植生適性評估 | 生物情勢調查 | 治理計畫沿革 | 成果說明會 | 友善環境說帖

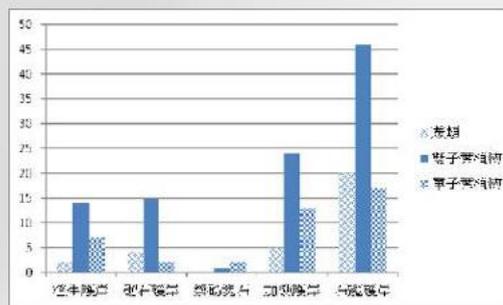
「基隆河整體治理計畫(前期計畫) 治理後之河川調查與評估」 研究成果

植生適性評估

基隆河主流沿線之堤防與護岸分布及現況，依照各區段不同之護岸工程，進行現地實際調查並調查相關工法上植生狀況，依照植物之生長現狀、種類及分布範圍探討護岸工法對植物之適性，並透過調查將植物依護岸工法細分種類及科別，區分優勢物種及台灣特有種，以評估各工法植生分佈並探討其原因與建議。

植生適性調查範圍包含基隆河11個防洪區段之堤防工程及護岸等設施，其中各區段工法種類包含植生護岸、砌石護岸、漿砌塊石、加勁擋土護岸及石籠護岸等，植物調查主要分蕨類、雙子葉植物及單子葉植物三大類，再依其物種分科紀錄；依護岸所涵蓋範圍及出現於區段之普遍程度分別為石籠護岸、加勁擋土牆最多，砌石護岸及植生護岸次之，漿砌塊石最少；顯示區段護岸型式主要以石籠護岸及加勁擋土牆為主要工法。

調查植物物種總數調查統計共46科112種。石籠護岸植生種類最豐富，石籠由小尺寸之石材堆砌，其裸露及石隙間利於植物生長，而工法特性多孔隙及透水性等皆利於植物之生長環境。其次為加勁擋土牆護岸，植生具一定比例之多樣性。砌石護岸，該護岸植生種類較前述工法少，砌石堆疊之石塊縫隙雖利於動植物之生存，但其縫隙比例不及石籠多，砌石表面也無法提供如加勁擋土牆之生長條件，此外由調查可知上游區段物種數稍高於下游。植生護岸方面於兩區段之植生差異性不大。漿砌塊石只於旋內區段內，其植生物種僅3種。由調查結果可知基隆河區段植生於護岸生長種類豐富，係因基隆河屬河川地形，孕育自然之生態，而區段豐富的降雨量與降雨型態影響，提升濕度也相對增加蕨類與其他植生物種之生存環境。



各類護岸型式之植生適性

各區段優勢物種綜合評估，優勢物種以大花咸豐草及五節芒出現頻率及範圍最廣，其次為假儉草及木芋麻，而以南美蠶螟菊、鋪地鋪竹草及多葉水蜈蚣。由此可知大花咸豐草及五節芒於基隆河各護岸皆有良好之適應性，而假儉草及木芋麻雖沒有如大花咸豐草強勢，但假儉草於許多區段護岸為密鋪假儉草工程而成為該區段之優勢物種，而木芋麻對生育環境之適應性及繁殖力強，於兩區段石籠護岸上皆有良好之生長條件；此外南美蠶螟菊及多葉水蜈蚣一般出現於石籠護岸及加勁擋土牆護岸等植生物種較為豐富且生長環境優勢等區段內，而鋪地鋪竹草出現於漿砌塊石原因經調查推斷，可能為人工栽培所致。調查發現

4種台灣特有種，分別為台灣何首烏、台灣石楠及水柳和小梗木薑子。調查結果可知植生適性以工法區分為石籠護岸及加勁擋土護岸較佳；未來建議可做長期性調查以比對基隆河段植生適性，以評估各工法植生分佈並探討其原因與建議，據此提出成果以研討其原因與建議。



南美蠶螟菊



大花咸豐草



假儉草



五節芒

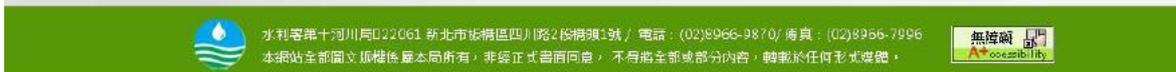


圖 9.15 基隆河專屬網站(5/9)



治理計畫沿革

基隆河早期兩岸由於地勢低窪，下游河道蜿蜒，曲流地形發達，主河道排洪速度緩慢，因此每遇到颱洪所帶來的豪雨，於蜿蜒河段之行水區內常生水患，政府自民國71年起即有整治基隆河之計畫，其治理沿革如下：

- 一、民國71至民國85年：針對台北地區關渡至松山河段，依據200年重現期設計計畫洪水水文分析評估，進行築堤、興建抽水站水門工程，並對部分河段截彎取直，建立洪水預警系統等。
- 二、民國87至民國90年：基隆河治理工程初期實施計畫將治理範圍由南港至八堵河段，依據10年重現期設計計畫洪水水文分析進行河道疏濬工程，興建護岸、築堤及水門，並對部分抽水站橋樑進行改建。
- 三、民國90至民國96年：依據基隆河整體治理計畫(前期計畫)治理範圍由南港至瑞芳區段，由200年重現期設計計畫洪水為參考，興建下列工程：

基隆河治理沿革			
年份	民國71-85年	民國87-90年	民國90-96年
計畫名稱	臺北地區防淤計畫	基隆河治理工程初期實施計畫	基隆河整體治理計畫(前期計畫)
治理範圍	關渡至松山	南港至八堵	南港至瑞芳
治理標準	200年重現期設計計畫洪水量	10年重現期設計計畫洪水量	200年重現期設計計畫洪水量
計畫內容	築堤興建抽水站水門截彎取直洪水預警	河道疏濬護岸築堤興建水門抽水站橋樑改建	員山子分洪保壩與抽水門抽水站護岸橋樑改建水土保持洪水預警及淹水預警系統
目前進度	已完工通車中	已完工通車中	已完工通車中
經費	1158億元	122億元	316億元

資料來源：經濟部水利署第十河川局網頁 <http://www.wsa10.gov.tw/works/0233.html>

1.員山子分洪工程：因民國90年9月納新颱風造成基隆河流域嚴重水患，為提高下游禦洪能力，經重新檢討該流域水文學並將員山子分洪壩址200年重現期洪峰流量提高，另為穩定河床並減少砂石流入分洪工程內，因此於基隆河壠河堰上游設置三處梳子式攔砂壩。

2.防洪區堤防工程：為有效降低溢淹狀況，依地形計畫興建防洪牆、堤防或護岸等設施，將基隆河臺灣省轄區河段區分為11個防洪區段堤防工程，並配合員山子分洪工程，興建堤防，堤防均採用近自然工法施工，並營造多處親水公園及綠地，提供民眾休閒場所。



基隆河完工後堤防與護岸



員山子分洪入口

3.支流排水改善工程：針對洪災成因，就兩岸支流排水之整治及其出口與基隆河之銜接問題研討因應對策，並擬定具體可行之改善方案，採高、低地排水分離治理方式，高地排水由計畫排水路以重力方式排除，低地排水則納入相關之堤後排水計畫以抽排方式排除。

4.抽水站及引水幹線工程：相關堤後排水必須依靠抽水站及抽水站引水幹線來進行市區排水改善，避免因都市內水無法排出，造成淹水情形。故於堤防構築完成後，建立完善堤後排水系統，以排除基隆河兩岸低窪地區內地表逕流。



楓科溪分洪壩入口

5.橋梁改建工程：基隆河之橋梁共計68座，依據分洪後梁底高度或長度仍不足之橋梁共27座進行評估檢討，優先針對影響較嚴重之中山橋、八堵鐵路橋、實踐橋、崇智橋、百福橋及江北橋等6座橋梁先行辦理改建。

6.坡地保育及水土保持：為減少上游集水區之山坡地崩塌及大量土石流入基隆河而影響整體治理計畫(前期計畫)效益，行政院農業委員會水土保持局針對基隆河上游集水區進行保育及水土保持工作。

7.基隆河圓山橋頭段改善工程：依地質探查，各方案對環境及交通影響評估、方案之水理分析與水工模型試驗及效益評估等進行分析及檢討，在比較「交通影響」、「施工工期」、「工程經費」、「水理效益」與「施工可行性」後，擬定出「圓山橋頭段改善可行性方案」，由臺北市政府辦理。



坑頭遊樂區內道路水土保持工程

8.其他方案規劃及洪水預警淹水預警系統：於河道或流域內設置水文觀測設備，以水文演算方式預先演算河川逕流，並配合警戒水位等水理及地文因子建立一套完整之預警系統與機制，以增加防洪工程之功效，達到減少洪災損失之目的。



圖 9.17 基隆河專屬網站(7/9)



沖淤變化評估 | 生態綜合效應 | 水質變化監測 | 植生適性評估 | 生物情勢調查 | 治理計畫沿革 | 成果說明會 | 友善環境說帖

「基隆河整體治理計畫(前期計畫)
治理後之河川調查與評估」
研究成果

友善環境說帖

基隆河計畫相關成果及成果說明會議辦理，以友善環境說帖方式，針對基隆河治理前後產生之生態效益作完整之介紹，訂立有效系統介紹基隆河歷史與現在及未來之生態，另一方面配合專屬網站之架設，也可作為民眾之生態簡介，藉以提高民眾河川保育與環境生態之重要性。以三項改善水環境說帖之內容，包括環境教育設施場所認證說帖、基隆河關鍵生物摺頁介紹及研究成果專屬網頁。最後綜整二年成果辦理一場研究成果說明會。

一、環境教育設施場所認證

環境教育設施場所認證係指整合環境教育專業人力、課程方案及經營管理，用以提供環境教育專業服務之具有豐富生態或人文與自然特色之空間、場域、裝置或設備等方式辦理。以生態工法與特殊地形為主題，進行自然生態與工程觀察進行課程導覽，選定基隆河大華區段及碗內區段兩處為環境教育設置場址，兩區段分別符合生態工法環境教育及特殊地形環境教育等特性且屬上游河段，受人為活動及其他影響因素較低，環境棲地物種也較為自然與豐富，希望藉由豐富的野趣中讓學員從學習觀察啟發，以瞭解生態之美，並於學習中期待能傳達多一些對環境關懷的理念。



生態工法環境教育場所-大華區段



特殊地形環境教育場所-碗內區段
(暨八地兜)

河川教案基本資料表

主題	基隆河大華生態工法及碗內壺穴導覽
設計理念	透過理論及實務課程，搭配圖文介紹各工法成效與地形之成因，經由觀察觀賞了解地形之演繹過程，宣導民眾環境保育教育之觀念。
預期目標	認識基隆河之自然生態工法及地形，培養民眾關懷河川之情懷。
類型	活動類
適用對象	一般社會大眾
所需時間	8小時
進行方式	戶外觀察:實地觀察基隆河大華生態工法及碗內壺穴生態環境
所需教具	無

二、基隆河關鍵生物摺頁

為介紹基隆河生態效益，挑選基隆河具代表性物種，以摺頁說帖方式呈現，挑選鱷龜及日本棘螯蟹兩物種做介紹，摺頁內容從物種棲地及繁殖做完整介紹，並以淺顯易懂、生動活潑之文字描述，使民眾易於閱讀理解，並從中傳達生態保育理念，進而加深民眾環境生態之觀念，摺頁如圖所示。



三、基隆河專屬網站架設

為完整呈現基隆河過去與未來，包含前期治理規劃之成效，及近年來風災水患造成之影響，延續至今規劃相關治理工程後，基隆河整治前後之差異，以提供民眾完整了解基隆河之全貌。網站內容主要以二年調查評估做成果呈現，包含治理計畫沿革、生態工法護岸、沖淤變化評估、生態綜合效應、水質變化監測、植生適性評估、生物情勢調查友善環境說帖及成果說明會部分分項說明，項目以連結方式放置於網頁首頁，並於首頁部分挑選治理前後效益較佳區段，以照片播放模式呈現。

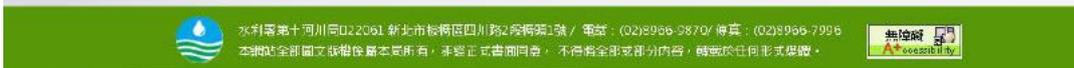


圖 9.18 基隆河專屬網站(8/9)

「基隆河治理計畫(前期計畫)」治理後之河川調查與評估(2-2)

沖淤變化評估
生態結合效應
水質變化監測
植生適性評估
生物情勢調查
治理計畫沿革
成果說明會
友善環境設計

「基隆河整體治理計畫(前期計畫)」 治理後之河川調查與評估

研究成果

成果說明會

本局於民國100年委託國立臺北科技大學水環境研究中心進行「基隆河整體治理計畫(前期計畫)治理後之河川調查與評估」，計畫為期二年，並於10年12月7日假國立臺北科技大學土木系五樓會議室舉辦成果說明會，與會人士包括政府機關、公司行號、學術機關及環保團體等共約80人，本局副局長張強、王課長添麟及多位同仁均全程參與。

會議由臺北科技大學水環境研究中心主任林鎮萍開場，並針對「水利工程與生態環境」進行報告，林教授先以禮儀為例介紹關於相關水利工程整治概要，並與臺灣現今整治工程進行比較探討兩者之差異性，討論以自身住家於2001年於前風災沖水為例，探討民眾對於洪工程之感受度，進而指出以營造合理之親水空間及理想的環境資源使用方式為思，而基隆河於近年整治相關成果卓越，於安全性及生態上皆有優良成果。



十河局 王課長添麟



水環境研究中心 林主任鎮萍



水環境研究中心 何嘉凌教授

第二場次演講由臺北科技大學水環境研究中心執行長也是本計畫主持人何嘉凌教授進行報告，題目為「基隆河生態工法治理區段安全效益評估」，何教授採點基隆河治理計畫之緣起與目的，介紹治理沿革並針對基隆河各區向河岸護坡抗沖蝕力與治理成效評估，針對部分淤積及冲刷較明顯斷面，分別以大斷面測量結果與IC-RAS模擬結果評定淤積必要性，最終以護岸承受流壓穩定安全性，提出具體結論與建議。

第三場次則由臺北動物園保育基金會曹先紹博士報告，題目為「基隆河主流河段現場情勢調查結果與生態變遷」，曹先紹博士以相關圖片並生態環境之意義，進而與基隆河生態環境連結，並針對基隆河兩年生態情勢調查做全面性報告，並依照生態調查樣站由上至下游做分析評估，對基隆河生態調查做綜合性討論，最終引用日本動物園家例說明河內生態研究之願景。

最後一場次由國立暨南國際大學王國隆教授進行，報告題目為「基隆河主流河段沖淤變化探討」，內容包括由基隆河斷面測量資料蒐集及衛星影像判釋沖淤變化作探討，並以斷面測量結果做分析，最終再以衛星影像於斷面測量成果之補充調查做整體性評估。



水環境研究中心 何嘉凌教授



臺北動物園保育基金會曹先紹博士



國立暨南國際大學 王國隆教授

四場報告之後隨即與會人士進行座談，發言內容相當踴躍，包括本局同仁林工程可將研究結果如何應用於實務工程上，提出問題請教，會中亦獲得完滿的應與解答；青山生態文史聯盟文海玲小姐對本計畫執行內容多所肯定，並冀望能再此研究繼續擴充至其它基隆河支流的調查與評估；鎮口巡守隊王勝欽先生則以其多年的基隆河巡守經驗及看法，針對河岸除草時機及消波塊使用的合宜性提出請益，獲得與會人士熱烈的討論，本次說明會就在如此熱烈的討論中，圓滿結束。



水環境研究中心 林主任鎮萍



水環境研究中心 何嘉凌教授



臺北動物園保育基金會曹先紹博士



水環境研究中心 何嘉凌教授



十河局 林工程尚堂



會議現場

「基隆河整體治理計畫(前期計畫)治理後之河川調查與評估」成果說明會議程

時間	議題	主講人	主持人
08:30-09:00	報到		
09:00-09:10	開幕式	北科大水環中心主任 林鎮萍 教授	
09:10-09:40	水利工程與生態環境	北科大水環中心主任 林鎮萍 教授	北科大水環中心主任 何嘉凌 教授
09:40-10:00	茶敘		
10:00-10:30	基隆河生態工法治理區段安全效益評估	北科大水環中心執行長 何嘉凌 教授	北科大水環中心主任 林鎮萍 教授
10:30-11:00	以基隆河主流河段現場情勢調查結果談生態變遷	臺北動物園保育基金會 曹先紹 博士	北科大水環中心主任 何嘉凌 教授
11:00-11:30	基隆河主流河段沖淤變化探討	國立暨南國際大學 王國隆 教授	北科大水環中心執行長 何嘉凌 教授
11:30-12:00	綜合討論 (Discussion)		北科大水環中心主任 林鎮萍 教授 /全體與會講者

[成果說明會手冊檔案下載](#)



水利專業十河局(22106) 新北市板橋區江江路2段(舊橋口) 電話: (02)8966-9870/ 傳真: (02)8966-7996
本網以全球資訊為宗旨，歡迎各界人士利用，未經正式許可，不得將全部或部分內容，轉載於任何媒體。



網路資訊
AT.com.tw

圖 9.19 基隆河專屬網站(9/9)

第十章 辦理成果說明會

10.1 辦理目的

「基隆河整體治理計畫(前期計畫)」於 91 年 5 月奉行政院核定同意辦理，計畫自 91 年 7 月起至 94 年止，分 3 年實施；所須經費新台幣 316 億餘元並經立法院於 91 年 7 月同意以特別預算支應。治理計畫完成迄今已逾 5 年，期間經歷柯羅莎、卡玫基、辛樂克、薔蜜、芭瑪、梅姬、南瑪都及蘇拉等颱風侵襲，昔日所完成之治理工程及生態環境是否有達到預期之設計目標，故舉辦本次說明會以探討基隆河於治理前、中及後之變遷，彙整兩年研究做成果說明，邀請相關公務機關、專家學者、環保團體及一般民眾學生參與意見交流。

10.2 議程規劃

本次成果說明會分別針對基隆河治理成果依水利工程與生態環境、基隆河生態工法治理區段安全效益評估、以基隆河主流河段現場情勢調查結果談生態變遷及基隆河主流河段沖淤變化探討等主題進行專題演講，邀請主講人為臺北科技大學水環中心主任林鎮洋教授、臺北市立動物園保育教育基金會曹先紹博士、臺北科大水環中心執行長何嘉浚教授及國立暨南國際大學王國隆教授，期望基隆河相關成果透過本次的說明會，達到宣傳效用及經驗之交流。

活動時間：101 年 12 月 07 日 (星期五) 9：00 至 12：00

活動地點：國立臺北科技大學土木館五樓演講廳

主辦單位：經濟部水利署第十河川局

承辦單位：國立臺北科技大學水環境研究中心

邀請對象：公務人員、專家學者、環保團體、一般民眾及學生。

會議議程如下：

表 10.1 「基隆整體治理計畫(前期計畫)治理後之河川調查與評估」

成果說明會議程

時間	議題	主講人	主持人
08:30—09:00	報到		
09:00—09:10	開幕式	北科大水環中心主任 林鎮洋 教授	
09:10—09:40	水利工程與生態環境	北科大水環中心主任 林鎮洋 教授	北科大水環中心執行長 何嘉浚 教授
09:40—10:00	茶敘		
10:00—10:30	基隆河生態工法治理區段 安全效益評估	北科大水環中心執行長 何嘉浚 教授	北科大水環中心主任 林鎮洋 教授
10:30—11:00	以基隆河主流河段現場情 勢調查結果談生態變遷	臺北動物園保育教育基金會 曹先紹 博士	北科大水環中心執行長 何嘉浚 教授
11:00—11:30	基隆河主流河段沖淤變化 探討	國立暨南國際大學 王國隆 教授	北科大水環中心執行長 何嘉浚 教授
11:30—12:00	綜合討論 (Discussion)		北科大水環中心主任 林鎮洋 教授 /全體與會講者



圖 10.1 成果說明會活動照片



圖 10.2 成果說明會活動照片(續)

10.3 會議成果心得

於101年12月7日在國立臺北科技大學土木系五樓會議室舉辦成果說明會，與會人士包括政府機關、公司行號、學術機關及環保團體等共約80人，本局張局長國強、王課長添顏及多位同仁均全程參與。

會議由臺北科技大學水環境研究中心林主任鎮洋開場，並針對「水利工程與生態環境」進行報告，林教授先以德國為例介紹國外相關水利工程整治概要，並與臺灣現今整治工程進行比較探討兩者之差異性，同時以自身住家於2001年納莉風災淹水為例，探討民眾對防洪工程之感受度，演說指出以營造合理之親水空間及理想的環境資源使用方式省思，而基隆河於近年整治相關成果卓越，於安全性及生態上皆有優良成果。

第二場次演講由臺北科技大學水環境研究中心執行長也是本計畫主持人何嘉浚教授進行報告，題目為「基隆河生態工法治理區段安全效益評估」，何教授統整基隆河治理計畫之緣起與目的，介紹治理沿革並針對基隆河各區段河岸護坡抗沖蝕能力做治理成效評估，針對部分淤積及沖刷較明顯斷面，分別以大斷面測量結果與HEC-RAS模擬成果評定清淤必要性，最終以護岸承受流速評定安全性，提出具體結論與建議。

第三場次則由臺北動物園保育教育基金會曹先紹博士報告，題目為「基隆河主流河段現場情勢調查結果談生態變遷」。首先曹博士以相關圖片省思生態環境之意義，進而與基隆河生態做連結，並針對基隆河兩年生態情勢調查做全盤性報告，並依照生態調查樣站由上至下游做分析評估，對基隆河生態調查做綜合性討論，最終引用日本動物園案例期許國內生態研究之願景。

最後一場次由國立暨南國際大學王國隆教授進行，報告題目為「基隆河主流河段沖淤變化探討」，內容包括由基隆河斷面測量資料蒐集及衛星影像判釋河道沖淤變化作探討，並以斷面量測結果做分析，最終再以衛星影像於斷面量測成果之補充調查做整體性評估。

四場報告之後隨即開放與會人士進行座談，發言內容相當踴躍，包括本局同仁林工程司益生針對研究成果如何應用於實務工程上，提出問題請益，會中亦獲

得完善的回應與解惑；草山生態文史聯盟文海珍小姐對本計畫執行內容多所肯定，並冀望能將此研究繼續擴展至其它基隆河支流的調查與評估；錫口巡守隊王勝欽先生則依其多年的基隆河巡守經驗及看法，針對河岸除草時機及消波塊使用的合宜性提出請益，獲得與會人士熱烈的討論。本次說明會就在此熱烈的討論中，圓滿結束，相關意見及回覆整理如下：

發言人	意見回覆
<p>一、第十河川局 林工程司益生</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 感謝北科大團隊投注人力心血重新檢視基隆河。 2. 簡報提及歐洲的表格以流速 4 公尺內才能使用之生態工法，但台灣河川坡陡流急並夾雜土石，造成近自然工法選用上受限，基隆河先天上流數較緩，條件有利於生態工法，其他河川是否有可行方法？ 3. 生態調查站欠缺汐止河段站，後續是否有設站觀測需要？公部門其他單位是否有進行舒緩性觀測？ 4. 既有防洪結構物(坡面工)如於其上覆土植生，有專家擔憂覆蓋後無法目視檢查構造物安全性，如何兼顧？有何建議方式？ 	<p>一、</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 感謝您的肯定。 2. 簡報表格實際共有 6-7 組，該表格為選用 4 公尺以下之強度，係用於加勁擋土牆之工法，而該工法不耐沖蝕。此外另有針對混泥土護岸之工法之查核表格。台灣河川流速快且夾雜土石所以加勁擋土牆比較不適合。 3. 生態監測考量因素很多，並無法完整兼顧，譬如施工過程造成之影響，目前僅於雙溪有兩個測站，故選擇性很重要。 4. 植物生長只需注意植生於混泥土縫長出表面而破壞就結構物即可，故需配合現勘及定期檢核即可，總體而言坡面綠化是可行的，且對既有護岸是有幫助的。

<p>二、草山生態文史聯盟 文海珍小姐:</p> <ol style="list-style-type: none">1. 磺溪有 4 種工法,淡水河是否可以也做起來像萊茵河一樣?乾淨的部分,十河局關心基隆河是否也可以關心別的河川? <p>三、錫口巡守隊 王勝欽先生:</p> <ol style="list-style-type: none">1. 岸坡除草有沒有必要性?因為清淤工程把草都挖除,且部分都市排水之髒亂影響原先河岸生態及水質。麥帥橋下原有蘆葦草,是否可以用生態工法?是否讓草生長比較好?2. 彩虹橋下之消波塊卡了很多上游的垃圾,消波塊存在的必要性?	<p>二、</p> <ol style="list-style-type: none">1. 感謝民間團體之肯定,支持基隆河以近自然工法整治成效,未來可以基隆河成效作為其他河川整治之準則,提升河川整治推動之動力。 <p>三、</p> <ol style="list-style-type: none">1. 除草必要性需考量安全性及觀感性,故除草必要性需視各河段之需求,而決定除草與否會更客觀。2. 感謝提供資訊,誠如前項問題消波塊設置需考量各種需求評估設置會較佳。
---	--

第十一章 結論與建議

將基隆河彙整成八大區，整合水利工程與大斷面調查，並配合生態調查與水質模擬做綜合性探討各區段之結論與建議：

11.1 瑞芳區段

區段介於 K107 至 K134 斷面之間，基隆河沿岸有甚多居民居住，為保護民眾生命財產安全，其護岸工程大多使用混凝土護岸進行保護，次之則為石籠護岸。依據大斷面調查結果顯示利用混凝土保護之護岸其沖淤變化皆無太大變化，研判其多數混凝土護岸安全性極為良好。除 K129 斷面受到上游突出天然岩盤之影響導致左側石籠護岸有明顯崩塌外，大部分石籠護岸其安全性皆無太大問題，故 K129 斷面應加強其坡趾之保護工程，以免發生大規模破壞。

該區段因位於基隆河上游處，具有較多之大塊礫石，營造了相當良好之生態棲地，同時也提供水棲生物之躲藏空間，另依據環保署水質測站之量測數據顯示該河段之水質狀況相當良好，比對水質模式模擬之 RPI 指數，平均屬輕度污染至未稍受污染間，另一方面生態調查結果可知魚類調查出臺灣鬚鱨、唇魚骨、極樂吻鰕虎、花鱸鰻等魚種，可見河川水質相當良好。但於植生表現與生物上受限混凝土護岸造成表現下降，比對澳洲溪流狀況指數 ISC 該區段為扇形，可知環境生態與防洪需求有衝突，本區段護岸多以混凝土進行保護，導致植生部份不連續情形，進而影響生物棲地空間結構，可知環境生態與防洪需求有相衝突，建議能加強岸邊植生復育工作及水際生態環境之改善，以利河溪生態復育。混凝土護岸除了影響到動植物生存空間外，亦阻絕了民眾親水遊憩的空間，現勘發現部分區段混凝土護岸構造物較高，缺乏視野景觀之營造及河岸之親水性。此外該區段之住宅區緊臨基隆河，目前尚無規劃腳踏車步道供民眾遊憩，同時也降低休閒遊憩之空間。於現地勘查期間，發現本區段民眾佔用河階地之問題相當嚴重，存在部分大規模種植農作物之情形，此外民眾於河階地洗滌衣物及傾倒營建廢棄物至河岸邊等行為，造成基隆河下游水質下降，建議相關單位後續持續調查。

區段歷年沖淤變化於 90 年至 92 年呈現淤積，92 年辦理清淤工程後河道沖刷量達 250,000 m³，但於 93 年開始發生回淤現象，94 年受海棠、卡努及龍王颱風

風影響河道逐漸轉為沖刷，但於 95 年後河道沖淤變化成平衡狀態，整體而言瑞芳區段於整治中淤積較明顯故辦理清淤工程，且於治理後河道沖淤逐漸穩定達沖淤平衡。

11.2 碇內區段

區段介於 K99 至 K106 斷面之間，護岸工程多採偏重生態復育之工法進行施作，如自然植生、假儉草毯、石籠護岸、蜂巢格網、砌石護岸等，而部分需保護及過往產生災害之斷面則採用漿砌塊石及混凝土護岸進行保護。由大斷面調查結果顯示區段內各斷面沖淤變化不大，研判該區段多為平直段且河段攻擊岸之丁壩工發揮保護功效，使各斷面護岸坡趾多呈現淤積狀況，提高該斷面護岸之安全性。K103 斷面之左岸屬攻擊岸，治理時採用石籠及混凝土異型塊丁壩施工，而丁壩發揮穩定流心減緩流速之功效，致使左岸丁壩間逐漸產生淤積地，而形成大面積之綠披覆地，包含多物種之草本及木本植物。本區段治理成效相當良好護岸安全性並無太大問題。參考歐洲河工水道協會之護岸評估準則，考量護岸形式、護岸高度、護岸坡度及 200 年洪峰頻率之流速進行綜合評估，結果顯示該區段所有護岸皆於安全範圍內。

本區段位於基隆河上游處，河川人為污染低且採用生態復育之整治工法，有助於提高多樣生物棲息環境。環保署水質測站之量測數據顯示該河段之水質狀況相當良好，比對水質模擬結果 RPI 介於中度污染至輕度污染間，多處於低污染之狀態，魚類調查結果顯示本區段物種及數量最多，可知區段提供了水生物種良好的生存空間，此外於植生及生物調查之物種歧異度上，也具相當之多樣性，且基隆河特有之壺穴地形於該區段營造豐富之自然景觀，為生態良好之區段。

比對澳洲溪流狀況指數 ISC 該區段呈現箭矢形，區段內鄰近瑞慶橋之濱水公園提供民眾休閒遊憩，公園內建造健行步道提供居民活動及景觀之效益，伴隨近年來增設濱水公園之遊樂設施供民眾使用，進而有效提高該區居民之生活遊憩性。暖江橋鄰近因沿岸腹地狹小，護岸多採直立式混凝土牆予以施作，此外為保護特殊之壺穴地形，河床無法深挖，通水斷面減少，為增加通水斷面積護岸採用造型矮牆加高 1.2m，研判加高之混凝土護岸阻礙沿岸居民之親水遊憩空間視野景觀，建議後續可權衡地形生態保育及營造景觀遊憩訂立研擬對策。

區段內河道於 90 年產生 2,7271 m³ 沖刷，於治理中期 90 年至 95 年因開始整治相關工程故河道產生些微沖刷，而其間經歷颱風及 911 豪雨使河道沖刷量呈增加趨勢，於 96 年沖刷量達 31914 m³，但於治理後 95 年至 100 年河道沖淤變化與前期相比逐漸趨緩，顯示河道於治理後沖淤漸達平衡，治理成果具一定成效。

11.3 七堵與大華區段

區段介於 K088 至 K098 斷面之間，沿岸多屬小型住宅區，為保護民眾生命財產安全，護岸工法主要為混凝土護岸配合石籠工法，表面再經覆土植生，並於坡趾拋石保護。依據大斷面調查結果顯示，近五來呈現沖淤平衡的穩定狀態，研判護岸工法選擇適當，暫無安全之性虞慮。此外，除 K092 斷面受野溪匯流口之影響，導致左岸坡趾產生明顯沖刷外，其餘斷面護岸之安全性皆無大礙。參考歐洲河工水道協會之護岸評估準則，考量護岸形式、護岸高度、護岸坡度及 200 年洪峰頻率之流速進行綜合評估，該區段所有護岸皆在安全範圍內。

該區段位於基隆河中上游處，現地勘查已無上游之大塊礫石，而部分坡度較緩河段產生部分淤積地，營造出生態自然棲地提供水棲生物躲藏及繁衍之環境，另外由水質測站之量測數據河段污染物濃度皆屬輕微，可知水質狀況佳，提供水中生物良好之生存空間，且於該區段最鄰近之生物調查樣站調查出台灣石(魚賓)、平頷鱸及明潭吻蝦虎等原生初級淡水魚類，顯示水質狀況良好，生態表現上不論於動物及植物，生態環境良好，故本區段於自然環境表現優良。此外區段生態工法眾多，皆達預期之功效，為良好之工法示範場址，以選定大華區段為生態工法環境教育場址進行申請。

比對澳洲溪流狀況指數 ISC 該區段趨近梯形，區段因護岸表面多以石籠鋪設表面進行保護，植生表現連續，且河堤之施設腳踏車步道，供附近民眾遊憩。比對雷達圖成果可知，此區段顯示其人為活動需求高，被保護標的防洪安全需求高，水量、水質、水域生態環境佳，建議可加強岸邊植生復育工作，及水際生態環境之改善，以利整體環境生態。

該區段河道於工程治理期間民國 90 年至 95 年河道斷面沖淤情形較為明顯，經沖淤加總計算後於五年治理期間區段產生約 10,551.3m³ 之沖刷量；然自治理完

工之後民國 95 年至 100 年，河道淤積逐漸趨緩，經統計近五年來的淤積總量約為 60,539.5 m³，惟須留意近二年來河道淤積的情形較為顯著。

11.4 六堵區段

區段介於 K085 至 K087 斷面之間，河道多屬較為蜿蜒曲折，護岸工法主體採現有防洪牆加固改善為土堤或加勁土堤，並以疏濬河道寬及修坡植栽方式建構。現勘調查結果斷面 K087 斷面有沖刷現象，但於現況並無安全疑慮，後續仍應追蹤調查有無持續沖蝕之情形發生。建議相關單位持續調查護岸工法之穩定性及適用性。除此之外，其他斷面整體而言工法選擇適當，治理成效良好，皆發揮功效符合預期效益。同樣依歐洲河工水道協會之護岸評估準則評估護岸形式、護岸高度、護岸坡度及 200 年洪峰頻率之流速進行綜合評估，該區段護岸皆於安全範圍內，故暫無安全疑慮。

區段位處基隆河中游，依據環保署水質測站之量測數據顯示河段之水質狀況尚可，比對模擬水質 RPI 河川污染指標平均為輕度污染至中度污染間，顯示水質與上游河段相比有些微下降趨勢，生態調查結果，物種多樣性有略微減少，但於整體評估該區段自然生態表現皆屬良好，顯示生態環境具優良效益。

比對澳洲溪流狀況指數 ISC 該區段近似箭矢型，本區段利用土堤或加勁土堤方式以利植栽，因右岸有高速公路橋等通過，以至於缺乏親水設施，但堤頂有設置腳踏車步道等提供居民休閒漫步，結果亦顯示環境生態條件甚佳，水質、邊坡穩定及植生環境皆為良好，防洪工程兼顧生態環境。

本區段於民國 89 年至 90 年受象神及納莉颱風之影響產生大量沖刷，然於治理中 90 年至 95 年受工程施工影響開始呈現淤積現象，治理完工後 95 年至 100 年近五年來除民國 97-98 年間河道產生淤積之外，部份河道皆為沖刷現象。調查結果可知治理至今沖刷量已逐年降低河道日趨於穩定，可知本區段的治理工程亦已逐漸發揮穩定河道的功效。

11.5 百福區段

區段介於 K074 至 K084 斷面之間，位於基隆市百福社區沿河段（五福橋至千祥橋），主要工項為既有混凝土護岸坡面配合石籠工法及防洪牆面之綠美化，並於河道轉彎處多施以丁壩工來穩定河川流心。依據大斷面調查結果顯示，雖然各斷面互有沖淤現象發生，但整體評估區段近五來沖淤達平衡之穩定狀態，顯示本區段工法選擇適宜，安全性良好。此外斷面 K084 至 K083 斷面之間及 K076 斷面，現勘結果坡趾施設之消波塊功能效益下降，護岸呈現沉陷變形之情況，後續若持續發生坡趾刷深之情形，建議應加固坡趾保護工。最終參考歐洲河工水道協會之護岸評估準則，納入護岸形式、護岸高度、護岸坡度及 200 年洪峰頻率之流速進行綜合評估，該區段護岸於在安全範圍內。

該區段位處基隆河中下游處，河道漸緩，亦可發現沿岸河床多有淤灘地，對於生態上，營造了水棲動物喜愛之環境，比對水質模擬 RPI 河川污染指標介於輕度污染至中度污染間，鄰近生物樣點為實踐橋，生態調查結果顯示該區段生態表現良好，上游許多原生物種及台灣特有種植生於本區段皆調查出，此外於淤積地植生表現上，物種多樣性豐富，顯示該區段生態表現良好。

比對澳洲溪流狀況指數 ISC 該區段近似箭矢形，本區段由於多採混凝土鋪面配合石籠工法，經現勘後得知植生尚連續，堤後因鄰近社區住宅採擋土牆工法，導致親水設施欠缺，此外沿岸道路、橋樑通行甚多，但護岸堤頂設有人行步道，以供附近居民漫步運動，結果顯示其環境生態條件優良，水質、邊坡穩定及植生環境皆為適宜，防洪工程亦兼顧生態環境。

本區段民國 89 年至 90 年整治前屬淤積情況，於民國 91 年受辛樂克颱風及前年納莉颱風影響呈現沖刷情形。民國 91 到 94 年因治理工程進行故淤積情況遞減。治理後 95 年雖淤積量增高，但民國 96 年度又呈現沖刷，顯示治理後河道改善。本區河道沖淤量 90 年至 95 年為 86688 m^3 而 95 年至 100 年下降為 8058 m^3 ，顯示治理後改善河道沖刷之成效。

11.6 鄉長區段

區段介於 K68 至 73.1 斷面之間，斷面變化較小，其兩岸使用石籠護岸進行保護，攻擊岸坡趾設有丁壩工保護。依據大斷面調查結果顯示該區段五年之沖淤變化不顯著，多為河床沖刷及河岸淤積狀態。因該區段有多處轉彎段，凸岸自然淤積且攻擊岸受到良好保護，使其護岸多呈現淤積之狀態，坡趾淤積有效提高護岸之穩定性，此外平直段斷面呈現穩定狀態，故整體而言呈現穩定狀態。參考歐洲河工水道協會之護岸評估準則，納入護岸形式、護岸高度、護岸坡度及 200 年洪峰頻率之流速進行綜合評估，該區段所有護岸皆在安全範圍內。

比對澳洲溪流狀況指數 ISC 該區段為箭矢形，該區段因位於基隆河中下游，因中上游河川沿岸有甚多民眾居住，河川水質多半受到中上游居民污染，其水質狀態較為不佳，比對模擬水質 RPI 結果顯示水質於本區段開始污染逐漸上升，顯示該河段水質狀況不佳，平均於中度污染以上。該區段設有腳踏車步道供民眾遊憩，但由於腳踏車步道設置地點較為偏僻且不連續，導致民眾使用上較不方便，致使民眾使用腳踏車步道之比例較低，應設法改善腳踏車步道之環境與便捷性，方能使民眾有效利用。

該區段河道於民國 89 至民國 90 年該區段先後產生沖刷及淤積情形，但於民國 91 至民國 92 該區段逐漸呈現沖刷狀態，可能颱風影響導致河床呈現不穩定的型態。民國 92 年進行相關整治工程，治理完工後初期(民國 93 至 95 年)該段開始有淤積情況，而於治理完工後後期(民國 96 年至 98 年)該區段呈現沖刷狀態，因柯羅莎及辛樂克颱風之影響，使道斷面呈現不穩定狀態。整體而言，於工程治理期間河道斷面沖淤情形較為明顯，然自治理完工之後(民國 95 年至 100 年)，河道雖仍有沖淤現象，但與治理中之沖刷量相較已逐漸趨於穩定，顯示河道整治工程具一定功效。

11.7 過港與橋東區段

區段介於 K056 至 K067 断面之間，因該區段多為鄰近社區住宅，亦有配合步道及利用毗鄰公有地，形成社區公園，其工法多採用加勁土堤、原有混凝土護坡以石籠加固後植生等工法，另配合坡面砌石、喬木、灌木及花草植栽美化環境，經現勘發現亦多配合坡趾石籠保護工。整體治理而言本區段断面整治情況皆非常良好，護岸工法的選擇亦無不當之處，故於近五來呈現沖淤平衡的穩定狀態，目前無須特別進行改善工程。比對澳洲溪流狀況指數 ISC 該區段趨近梯形，本區段除了多採坡面以石籠加固工法，另有部分河段利用天然地形，不佈設防洪設施，滯洪區內種植喬木、灌木及草皮等作為「水返腳生態園區」，提供了民眾散步、休閒遊憩空間，結果顯示其人為活動需求高，被保護標的防洪安全需求高，水量、水質、水域生態環境佳，除防洪工程亦兼顧景觀生態環境。

此區段在民國 89 年到 90 年為淤積，而 90 年受納莉颱風影響沖刷量較為明顯，而 91 年至 92 年轉為淤積，此後至今沖淤大致呈現平衡穩定。若整治前以 89 年之資料判斷此段可能為淤積區段，後「民 90-民 95」為沖刷，而「民 95-民 100」則處於沖淤平衡，由整治前中後資料顯示，此區段整治後讓河道保持通水斷面積足夠，應有一定成效。

11.8 北山與樟樹區段

該區段介於 K44 至 K55.5 断面之間，因本區段附近為高度住宅區及小型工業區，為兼顧安全與生態平衡，護岸施工上有較多變化，如石籠、加勁土堤、混凝土等護岸。因該區段位於基隆河下游處，其河川断面變化甚大，依據大断面調查結果顯示該區段多以淤積為主，如有橋墩通過的断面多有橋墩沖刷的情況發生。如 K47 断面於民國 88 年有進行清淤工程，基隆河右岸被挖深了近 3m，通水斷面積也因此增加，間接減緩了河道水流速度。經由現場勘查後，發現此断面有大面積的淤積地並形成綠披覆，研判其主要原因為該断面右岸為凸岸，再加上受到上游北山大橋橋墩影響，使右岸水流變緩慢，故才形成大面積淤積地。而 K47 左岸呈現沖刷狀態，經現場勘查發現其右岸淤積地改變水流方向，促使石水流攻擊石籠護岸，導致石籠護岸變成了攻擊岸且有變形的情況發生，間接影響到石籠護岸之安全性。

比對澳洲溪流狀況指數 ISC 該區段呈現梯形，因本區段附近為高密度住宅區，民眾對於生活品質追求度較高，其河岸堤頂設有大範圍的堤頂公園及腳踏車步道，使民眾親水、休閒遊憩相當方便，其梯形雷達圖代表環境生態與防洪需求有明顯之衝突，設計防洪工程時，應加強岸邊植生復育工作及水際生態環境之改善，以利營造生態環境。

區段河道於治理前(民國 89 至 90 年)呈沖刷狀態，因 88 年北山區段進行清淤工程，導致沖刷變化。民國 90 至 92 年期間內，產生少量淤積可知區段淤積速度迅速，故於民國 91 年再進行一次清淤工程。民國 92 至民國 93 本區段進行整治工程，沖淤變化小，但完工後初期(民國 93 至 95 年)河床淤積量增加。整體而言，區段位於下游故常產生淤積。於工程治理期間(民國 90 年至 95 年)，因 88 年及 91 年進行清淤工程故河道沖刷量較大；然自治理完工之後民國 95 年至 100 年完工後初期河道多呈現淤積的現象，期間雖受柯羅莎颱風影響沖刷量劇增，但與治理中相較有趨於穩定之趨勢。

11.9 綜合結論

- 一、基隆河主流段現場生物情勢調查共執行期間約 18 個月，約經歷 6 季，豐碩之生態調查成果為基隆河建立較為完整之生態紀錄，提供未來基隆河相關研究參考之價值。調查結果顯示上游介壽橋鳥類、兩生類等的物種數高，種類也多由原生種組成，此外魚類為台灣原生魚類，蟹類亦有日本絨螯蟹之記錄。表示當地棲地環境好、水質佳，適合台灣低海拔原生生物居住。成美橋與百齡橋的生物相較為單調，原因為棲地環境較為單純及人為干擾因素；而魚類調查實踐橋以上和成美橋以下魚類組成差異，原因為水質污染指數轉變。螺貝類物種數量均低的原因為當地多水泥邊坡，受限於地形造成調查人員採集困難度。
- 二、河岸護坡工程之抗沖蝕行為能力評估完成基隆河各斷面經由大斷面調查、河床底部低點之高程與斷面沖淤變化，再利用衛星影像判釋河道並繪製衛星影像數化成果圖評估河道沖淤情形，並探討該區段裸露地及綠被覆地情形。今年以 86 年、90 年、95 年及 100 年河道變化判定沖淤情形，綜合兩年調查成果最終配合 HEC-RAS 模擬二百年洪峰淹水高度成果，評估河道清淤必要性。

最終調查淤積地植生表現，多數斷面淤積地植生多樣性豐碩且無安全性疑慮，並無急迫清淤之必要性。

三、水利工程及生態結合應用之探討將各區段使用澳洲溪流狀況指數(ISC, Index stream condition)為基礎，繪製雷達圖評估整治工程效益。結果顯示瑞芳區段雷達圖呈現扇形，生態水文、水質與水棲生物、防洪安全需求項目表現相當優良；碇內、六堵、百福、鄉長區段其雷達圖皆呈現箭矢形，為生態工法治理區段中表現形成非常良好之區段；七堵與大華、過港與橋東、北山與樟樹其雷達圖近似梯形，生態表現較為不佳，整體而言於防洪安全、護岸強度之需求皆表現良好，顯示基隆河治理亦有成效。

四、河川治理區段水污染監測削減與環境生態營造評估利用 WASP 模擬 7 個水質測站範圍包含生化需氧量(BOD)、懸浮固體物(SS)、氨氮(NH₃-N)及溶氧(DO)設計流量 Q₇₅，將成果繪製河川污染指標(RPI)圖表，並將 96 年、97 年及 98 年結果比對，結果顯示趨勢與歷年模擬結果相近，RPI 數值由上游至下游逐漸升高，但控制於中度污染以下，於暖江橋以上控制於輕度污染。

五、河川治理區段植生適性與生態效益評估已完成各工法於各區段之植生適性調查，結果顯示 5 種護岸型式植生種類以石籠護岸植生種類最豐富，因石籠由小尺寸之石材堆砌，其裸露及石隙間利於植物生長；其次為加勁擋土牆護岸，其施工之地工合成材植生可於其表面生長；漿砌塊石因石塊表面與石塊縫隙填充混凝土之故，不利於植生物種之生長。植物優勢物種以大花咸豐草及五節芒出現頻率及範圍最廣，整體而言基隆河護岸植生表現豐富，顯示護岸不僅提供安全性，對環境生態也具一定效益。

六、魚類生態指標之時空變遷評估河川治理工程之生態效益將生物調查魚類以 Shannon-Wiener Index 多樣性指數做分析，依生物整合性指標法計算，結果顯示棲地之環境條件最好者，為最上游介壽橋樣站，各季之指數均介於無污染至輕微污染間。而暖江橋以及實踐橋兩樣站，介於無污染及中度污染；在成美橋與百齡橋兩樣站，則各季均為中度污染。

七、基隆河成果報告與建構友善水環境說帖配合基隆河計畫相關成果以成果說明會辦理及友善水環境說帖方式，針對基隆河治理前後產生之生態效益作完

「基隆河治理計畫（前期計畫）」治理後之河川調查與評估(2-2)

整之介紹，說帖內容包含基隆河生物摺頁介紹及環境教育場址申請，另一方面配合架設專屬網站，作為宣導及與民眾互動之平台，藉以提高民眾對河川保育與環境生態之了解與重視。

11.10 綜合建議

- 一、由本計畫之資料，或可一窺基隆河流域的生物相組成與變化，但若欲建立較完整之生物資料庫，則建議未來持續進行調查，累積長期資料以檢視其內容與變化。日後管理單位欲將成美橋與百齡橋兩處，經營為生物相較為豐富的環境，則建議降低干擾強度，並營造較為多樣化、異質性的棲地空間。植物調查部分，因演替速度較慢，若沿岸環境無遭受嚴重破壞，建議後續物種組成、結構及動態，至少每 5 年定期監測調查 1 次，以建立更完整生物多樣性資料庫。
- 二、針對沖蝕較為嚴重斷面，建議設置相關護岸工程或既有工程進行維護，淤積較為嚴重斷面，考量防洪及安全性評定清淤之必要性，配合淤積地生態豐富度表現，衡量清淤之急迫性，必要時編列相關預算進行整治維護。
- 三、溪流狀況指數雷達圖形顯示七堵與大華、過港與橋東、北山與樟樹其雷達圖近似梯形，原因為人類活動相當頻繁的區段，沿岸設立自行車道及親水公園供民眾休閒遊憩，人類活動行為可能造成河川水質變差，亦調查到北山區段有民眾偷排廢水之情況。而植生寬度受限於沿岸居民鄰舍問題，用地取得較為不易，其護岸工法上的選擇受到相當大之侷限。建議未來表現不佳區段於親水、生態、水質、水文、安全尋求一個平衡點並訂立改善規畫進行補強。
- 四、WASP 水質模式為初步模擬數值，若需更詳確水質相關資料，未來建議安排相關水質採樣，並於定時定點採相同採集方式減少誤差，並持續監測，規劃長期採樣期程，後續統整實測數據評估更具代表性及明確性之水質相關成果。
- 五、本次調查護岸植生適性成果可初步提供參考，未來建議護岸施工除以安全性為主外，能進一步考量生態面為輔，使護岸於施工後營造生態效益，達到生態與安全性之共通性，本次植生成果未來可持續調查，規劃長時間調查期程做相關成果評估。
- 六、本次調查可能影響 IBI 指數原因，推測便是改變採集方法影響捕獲魚種所致，另外，若棲地環境受大幅度擾動，也可能會影響到魚類調查成果。未來建議

規劃長期資料蒐集並加以分析，或能觀察到其模式變化與重要影響因素，訂立更具代表性數值，供管理單位參考之指標。

七、水環境說帖摺頁部分可多發放給民眾進行宣導，此外搭配專屬網站架設，將基隆河相關成果資訊公開於網路供大眾觀覽，建議相關單位於宣導品及網站宣傳部分多作宣導，使說帖部分發揮最大之宣傳效益，並於環境教育場址申請核准後，定期舉辦導覽解說，使民眾經由親身體驗了解生態之概念。

重要參考資料

1. 杜友仁、龔任義、李錫堤，基隆河流域之河階地形分析，國立中央大學應用地質研究所 <http://140.115.123.30/research/geomo/KEELUNG.HTM>
2. 經濟部水利署，2008，基隆河整體治理計畫(前期計畫)結案報告，經濟部水利署。
3. 經濟部水利署水利規劃試驗所，2000，全省河川生態補充調查與資料庫建立(1/4)，經濟部水利署。
4. 全國飲用水水源水質保護區地理資訊網 <http://wsserver.epa.gov.tw/>
5. 行政院環境保護署，1999，淡水河系生物相調查及生物指標手冊之建立，行政院環保署。
6. Karr, J. R., and D. R. Dudley, 1981, Ecological perspective on water quality goals. *Environmental Management*, Vol. 5, No. 1, pp. 55-68.
7. 行政院環保署，1996，淡水河底泥及生物項監測：基隆河之監測，行政院環保署。
8. 經濟部水利署，2008，水庫集水區生態環境評估與綜合成效指標之建立(2/2)，經濟部水利署。
9. 巨廷工程顧問，2005，河溪生態工法參考手冊，行政院公共工程委員會。
10. 朱達仁、施君翰、汪淑慧、張睿昇，2006，溪流環境評估常使用的量化生態指標簡介，*Taiwan Forestry Journal*. Vol. 32, No. 2, pp. 30-39。
11. 朱達仁，2005，魚類污染耐受指標之建構對納入IBI模式評估溪流整治之差異研究，*中華建築學刊*，1卷2期，pp.43-49。
12. 經濟部水利署水利規劃試驗所，2009，基隆河整體治理計畫後續追蹤及成效評估(3/3)，經濟部水利署。
13. 經濟部水利署水利規劃試驗所，2005，基隆河整體治理計畫效益評估報告，經濟部水利署。
14. 經濟部水利署水利規劃試驗所，2007，重要河川環境營造計畫總檢討及改善策略研究(1/2)，經濟部水利署。
15. 經濟部水利署第十河川局，2005，淡水河系河川情勢調查計畫總報告，經濟部水利署。

16. 經濟部水利署第六河川局，2002，洪災後基隆河沖淤基隆河沖淤調查與對策計畫，經濟部水利署。
17. 全國環境水質監測資訊網 <http://wqshow.epa.gov.tw/>
18. 王琪芳，2005，淡水河系感潮段水質與生態系統模擬研究，博士論文，國立台灣大學生物環境系統工程學研究所。
19. 陳章波、林志高、吳俊宗、楊平世、謝蕙蓮、邵廣昭、龐元勳，1999，淡水河系生物相調查及生物指標手冊建立，行政院環保署研究計畫成果報告(EPA-88-G108-03-301)。
20. 許銘熙、郭義雄、郭振泰、柳文成，1998、1999，淡水河感潮段垂直二維水理與水質動態傳輸模式(一)、(二)，行政院國科會專題計畫研究成果。
21. 李培芬、謝長富、謝蕙蓮、方韻如(2006)。臺北關渡自然公園及自然保留區生態環境監測計畫。台北市：台北市政府。
22. 沙謙中(1984)。關渡地區鳥類調查報告年度報告(1983年3月19日-1984年6月)。台北市：台北市野鳥學會。
23. 淡水河系河川情勢調查計畫(1995)。經濟部水利署第十河川局。
24. 王漢泉(2002)。台灣河川水質魚類指標之研究。環境檢驗所環境調查研究年報 9：207-236。
25. 呂光洋。1983。五股蘆洲沼澤地生態和自然資源之調查。師大生物學報。18:29-56。
26. 林信輝、李明儒、孫明德、黃俊仁。(2003)。生物整合指標(IBM)之應用探討。水土保持學報(中興大學)，35卷1期，P.81-96。

附錄 A

現勘及工作協調會議記錄

「基隆河治理計畫(前期計畫)治理後之河川調查與評估(2/2)」

現勘及工作協調會議記錄

日期：2012 年 2 月 24 日

參加人員：水利署第十河川局陳健豐副局長、王添顏課長、楊連洲工程司

臺北科技大學何嘉浚教授、溫一廷助理、吳政男助理、周冠翰助理

現勘範圍：基隆河北山大橋(北山區段)至暖江橋(碇內區段)

一、北山區段：

現勘一：南陽大橋下游右岸處仍有污水入流至基隆河，研判當地尚未雨水污水分流(詳圖 1)。

建議一：詢問汐止區公所工務課或新北市政府水利局本地區之雨污水建置系統，以利掌握該區之污水入流情形。

現勘二：沿北山區段之自行車道，木質護欄有部份已遭蟲蛀或腐壞毀損，恐影響安全及景觀不佳(詳圖 2)。

建議二：將該區段之木質護欄改為混凝土仿木柱，或其它與當地景觀不會產生突兀感之材質，以增加使用年限並方便維修。

現勘三：北山大橋下游河道之右岸有大面積之河灘地淤積，若未清除恐危及左岸護岸工程之安全性(詳圖 3 及圖 4)。

建議三：該地區由於北山大橋之橋墩阻擋水流，致使位於橋墩下游之河灘地形成淤積，且有日益擴大的趨勢，經現地勘查發現，該河灘地的存在致使左岸之流速明顯大於右岸，並且逐漸沖蝕左岸之護岸基礎，雖目前尚未構成立即的危險，然為避免持續的沖蝕可能損及左岸之安全性，故建議清除該地區之淤積地，本研究團隊將藉由歷年衛星影響圖及河道大斷面測量資料，提出清淤面積及量體之建議值，提供參考。

現勘四：北山大橋上游右岸之自行車步道旁，有一告示版出現錯字(詳圖 5)。

建議四：「經濟部水利『署』第十河川局署」中，『署』應更正為『署』，建議儘早予以訂正。

現勘五：北山及南陽大橋右岸之護岸工程係採用加勁土堤並於表面配合植生袋植生，然

位於橋面下方之植生袋植生效果不佳，且有毀損的現象，除了影響景觀之外，亦可能損及後方加勁土堤之安全性，另外鋪設於植生袋上方之枕木亦已嚴重腐蝕。(詳圖 6)。

建議五：橋面下方因日照不足，因此造成植生效果不佳，若植生袋毀損而崩落之後，可能造成後方加勁土堤面層裸露，該加勁格網可能遭人為破壞或長期曝露於紫外線之下而加速老化，為避免影響安全性且顧及景觀，故建議於植生不佳之區段，以造形模板或造形砌石來取代植生袋，並且移除嚴重腐蝕之枕木，改以造形砌石或原石來取代枕木的功能。

現勘六：南陽大橋上游河道之右岸防汛道上有大量之廢棄物堆置。(詳圖 7)。

建議六：為免損及防汛道的正常使用功能並且影響當地景觀，建議通知相關單位清除。

現勘七：南陽大橋至北山大橋下游段之右岸防汛道上，有部份水溝蓋板遺失。

建議七：為免影響用路人的安全，建議應立即加蓋處理，同時為避免鑄鐵製水溝蓋板再次遭竊，建議可選用 FRP 材質或其它耐壓強度大的樹脂製品。

二、樟樹區段

現勘一：南陽大橋上游至社后大橋間左側河岸，原有之混凝土護岸有部份已開裂，且植生自裂縫及既有之施工縫中竄生，若未加以處理，裂縫恐因植生之推擠而愈加嚴重，進而可能造成護岸全面破壞(詳圖 8)。

建議一：因全面敲除混凝土護岸重建，所需工程費用可能過於龐大，故建議可於既有之混凝土面上方全面鋪設蓆籠毯，並且配合植生，如此一來除可增加已開裂之混凝土護岸的安全性之外，亦可以利用蓆籠毯所形成之表面多孔性，增加植生的成效，將可使該河段護岸更加自然化。

現勘二：南陽大橋上游至社后大橋間左側河岸，於混凝土護岸上有一廢棄之高壓電塔基柱(詳圖 9)。

建議二：該廢棄之高壓電塔基柱已無實質之存在價值，且位於河道上一來可能會影響通水面積，二來亦可能造成景觀上的影響，故仍建議有關機關將其拆除。

現勘三：汐止大同路一段道路側加高堤防段，部份之強化玻璃景觀窗已破損(詳圖 10)。

建議三：由於強化玻璃景觀窗維修不易，常遭用路人刻意破壞，且經長時間使用之後，玻璃之透明度亦有所改變，致使該路段形成部份舊玻璃景觀窗，部份為較新之玻璃景觀窗及部份採用混凝土牆，故整體景觀相當不協調，建議應一致採用較易維修且不易毀損之材質來全面換新原有之景觀窗，例如造型面牆或 FRP 帷幕。

三、過港及橋東區段

現勘一：於進行現勘時，經當地里長告知，於水返腳生態園區內有部份土地遭當地民眾佔用放置工程模板。

建議一：經詢問，該里長已於模板放置處張貼告示，請佔用者限期移除，故建議主管機關應追蹤此一事件。

現勘二：樟江大橋附近之左岸自行車道，部份路段之混凝土路面不平整，且因路面光滑而滋生青苔，一遇下雨恐因路面濕滑而影響路人的安全(詳圖 11)。

建議二：由於該路段位於樟江大橋下方，一來橋上之路面油污可能隨雨水而滴落至本區段自行車路面，二來因缺乏陽光曝曬，故混凝土路面磚亦滋生青苔而濕滑，且本路段於橋面下方恰形成一斜坡，十分容易造成用路人滑倒，故建議本路段剷除既有之混凝土磚，並重新修整其斜度之後，全面鋪設表面較為粗糙之止滑磚或採用瀝青柔性路面。

現勘三：樟江大橋下游處之右岸，於河灘地上有部份之民眾耕種行為(詳圖 12)。

建議三：建議請主管機關清查河灘地之土地所有權人，若為私地，則應調查是否符合使用申請，若為公有地，則應全面收回，並避免再次遭佔用。

現勘四：江北二橋下游處之左右二岸，於河道轉彎段形成嚴重之垃圾及其它漂流物堆積(詳圖 13)。

建議四：由於該河段於轉彎處形成洄水灘，流速較為平緩且河面寬廣，一遇下雨時，上游所沖刷下來的垃圾及漂流物易堆積於此，一來形成景觀上的破壞，二來大量的漂流物堆積於此恐形成淤積地，影響河川之行水，故建議於江北二橋下游處之左右岸適當距離設置諸如拋石丁壩等攔阻工，以避免該洄水灘之形成(詳圖 14)。

四、鄉長及百福區段

現勘一：千祥橋目前正在進行橋面拓寬工程，現地既有之河岸植生景觀遭部份破壞，且靠近五堵抽水站之出水口處，有部份之石籠護岸已有變形毀損之現象(詳圖 15)。

建議一：目前因該地區有工程進行中，故暫不宜亦無立即需要進行河岸補強，待該擴寬工程完工之後，應將該區域遭毀損之部份護岸工程進行更新或補強。

現勘二：百福橋下游之右岸，有部份河段之保護坡趾異型塊已遭沖蝕而裸露(詳圖 16)。

建議二：部份沖蝕嚴重之河段，建議於異型塊石間增加拋石，並且加強其監測，若有持續沖蝕的現象發生，應立即加以補強。

現勘三：長安橋上游之右岸，靠近鹿寮溪匯流口處，有部份河段於河道中形成淤積地，且

於淤積地上已有灌木植生。

建議三：該河段因通水斷面較窄，若因河道中形成淤積地，恐影響防洪通水斷面，故建議應清淤，且應定期檢視並移除河道中之灌木叢。

五、大華區段

現勘一：大華橋附近之石籠護岸，原本於坡址處生長茂密之灌木叢，經本次現勘發現已全數遭移除(詳圖 17 及圖 18)。

建議一：生長於坡址處之灌木叢除了可以提供生物棲息空間之外，亦有增加坡腳穩定性之功效，故建議後續於進行河岸維護管理時，在不危及通水斷面積的前提下，應適度保留坡址處之灌木叢。

六、碗內區段

現勘一：暖江橋下方之壺穴地形有其特殊地質景觀，然目前因河岸堤防的加高及暖江橋面過度狹小，致使民眾無法欣賞該特殊地質景觀。

建議一：依目前之現況來看，由於現地狹小且車流量大，實無法再另行增設觀景設施，且現階段當地政府已著手規劃暖江橋改建工程，故建議可以將當地民眾要求一環境景觀場址的需求，納入規劃案中，例如可於橋面上增設一景觀步道或觀景平台，並且配合設立特殊景觀解說告示牌，提昇當地之環境教育意義。

北山區段	
	
圖 1	圖 2
	
圖 3	圖 4
	
圖 5	圖 6
	
圖 7	

北山區段	
	
圖 8	圖 9
	
圖 10	
橋東及過港區段	
	
圖 11	圖 12
	
圖 13	圖 14

鄉長及百福區段



圖 15



圖 16

大華區段



圖 17 (100 年 8 月攝)



圖 18 (101 年 2 月攝)

附錄 B

期初/期中/期末審查意見回覆

期初審查意見回覆

委員	意見與建議	意見回覆
<p>吳委員俊宗</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. p.1-4 最後一行有誤，請修正。 2. 建議將以調查之結果能與以前整治前、中期之數據做比較以利瞭解變化情況。 3. 河沿岸之垃圾、排放污水及耕作等建議，務必建議有關單位清除，並追蹤。因這些都會影響水質，而基隆河水是自來水水源，供應新山淨水廠。 4. 本計畫之生態評估很適合延用，生物指標和棲地的綜合指標(如 SIAM 參考文獻 10)，建議參考使用。 5. 本計畫擬探討植生和工法之關係，建議能除草本、灌木和喬木外，更明確普查植物之優勢物種，供日後之參考。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 感謝委員指正，已確認修改。 2. 感謝委員意見。目前查閱基隆河歷年魚類調查資料，最早僅查到王漢泉(2002)於民國 71 年開始進行之調查。因此目前未能針對整治前期做比較，僅以整治中期與目前對應比較。 3. 感謝委員意見，遵照辦理。 4. 感謝委員意見。計畫團隊會進行相關資料蒐集，並在期中或期末報告加入相關分析。 5. 感謝委員意見。草本、灌木與喬木目前是以植生覆蓋度為評判指標之一，這樣的指標應該可以協助日後非專業領域人員的記錄。而本計畫團隊

	<p>6. 建議收納水質調查之資料，供生物調查結果之比對依據。</p>	<p>亦會針對各工法上之優勢植生物種進行調查記錄。</p> <p>6. 請參閱表 2-7</p>
<p>朱委員達仁</p>	<p>1. 本年度為第二年持續工作，第一年以確切掌握基隆河河川情勢，因不同物種有不同的棲地需求，建議能做物種棲地分析。</p> <p>2. 本年度重點在於水利工程與生態結合、汙染削減與環境營造評估、生態效益評估等。故建議導入適合的模式，如 HEP、HIS(可參考石門水庫相關報告)及綜合評估模式，如 SIAM。</p> <p>3. 建議參考汪靜明教授(2011)水規所「生態檢核」相關計畫及黃于坡(2010-2011)水利署生態檢核相關計畫。林鎮洋教授相關生態估法之研究。</p> <p>4. 水利工程與生態結合，</p>	<p>1. 感謝委員意見。針對基隆河生物相之資料比對，由於 2011 年調查僅包含 2 季，為求分析資料完整，於期中報告時，團隊屆時會掌握 4 季調查資料，一併進行物種棲地分析。</p> <p>2. 感謝委員意見。團隊會針對相關文獻進行資料收集。</p> <p>3. 感謝委員意見。團隊會針對相關文獻進行資料收集。</p> <p>4. 感謝委員建議，將參照委</p>

	<p>建議能依課題→策略→方案來呈現，再經專家會議，更能聚集社和本計畫的應用。</p> <p>5. 生態營造是否只針對污染削減為目標？建議可增加棲地多樣性或生物多樣性為目標之生態營造。</p>	<p>員意見完成水利工程與生態結合之應用。</p> <p>5. 感謝委員意見。計畫團隊會針對相關議題進行討論，作為營造之相關目標。</p>
<p>張委員德鑫</p>	<p>1. 本年度之工作項目之一為河岸護坡工程之抗沖蝕能力評估，建議報告中可由基隆河下游至上游之左、右岸護岸型式及里程對照表以作為整體評估之參考，另可結合歷年之各河段沖淤情況相互對照，據以做為後續工程改善之參考。</p> <p>2. 表 4.17 中其"樁號"改"里程數"；另應註明該調查河段堤防及護岸型式以供參考，另調查點數為多少？</p> <p>3. 表 2.7 中請補足 100 年之水質監測資料</p> <p>4. 表 4.17 中建議可刪除天然災害之填寫，另可增加水理背景資料之陳</p>	<p>1. 已收集各河局整治工程各河段護岸型式，將整理為里程對照並與沖淤情形合併探討。</p> <p>2. 感謝委員指正，水利工程與生態查核表將參照委員建議做修正於期中報告書。</p> <p>3. 感謝委員建議，以補正資料於期中報告。</p> <p>4. 感謝委員建議，水利工程與生態查核表將參照委員建議做修正於期中報</p>

	<p>述，如斷面平均流速、通水斷面等資料，做為水利工程與生態間之關係。</p>	<p>告書。</p>
<p>張委員嘉玲</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 河川情勢調查工作，建議除針對各生物物種數量進行調查統計之外，應提出客觀之"情勢分析"。 2. 針對基隆河主流沿岸各區段護岸形式及治理說明，建議在各護岸抗沖蝕能力評估，應以定量分析為主，定性分析為輔。 3. 本年度工作項目之一「魚類生態指標之時空變遷評估」，請補充說明如何評估"時間"&"空間"上變化情形。(應評估資料及數據是否足以呈現這些變化)。 4. 針對計畫報告建議如下: (1) 建議應補上各次會議審查意見及回復情形。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 感謝委員建議，將參照委員意見為依據進行分析。 2. 感謝委員建議，未來將針對委員所提意見評估定量分析及定性分析對各護岸抗沖蝕能力進行評估。 3. 感謝委員意見。計畫團隊將會於期中報告時，本團隊之2011年與2012年共4季調查資料，作為本計畫之時空比較。而較大時間之尺度比較，由於歷年資料並非完整且連續，但仍可藉由相關調查資料，得知魚類在不同時空之組成改變。團隊將會於日後進行相關補充說明，以及討論分析。 4. 感謝委員建議，將參照委員意見進行報告書內容

	<p>(2) 期初報告應以本年度執行工作之具體方法為主，目前已完成及待完成工作亦應說明清楚。</p> <p>(3) 建議章節編排和本年度各項工作對應，依序說明。</p>	<p>做修正。</p>
謝委員俊隆	<p>1. p.1-4 頁：最後一句「提出.....策」語意不明並缺字，請修正。</p> <p>2. p.2-5 頁：表 2.3 基隆河流域人文社會環境統計表，是否統計至 99 年或 100 年。</p> <p>3. p.2-15 頁：依水利署 101 年 5 月 5 日經受水字第 10120219411 號函，中央河川警戒水位一覽表內並無「侯硐介壽橋」警戒值，請刪除。</p> <p>4. p.2-17 頁：圖 2.8 介壽橋兩岸植生情形，所附之圖片，似乎非瑞芳地區之介壽橋(該橋為藍色鋼拱橋)，請再確認。</p> <p>5. p.2-37 頁：表 2.11 基隆河初期治理實施計畫治理防洪工程工區範圍明細表，請加註資料來源。</p> <p>6. p.2-45 頁：表 2.12 支流排水改善工程之溪流整</p>	<p>1. 感謝委員指正，筆誤部分已確認修改。</p> <p>2. 感謝委員意見，以確認資料並補正於報告書。</p> <p>3. 感謝委員指正，已確將侯硐介壽橋警戒值刪除。</p> <p>4. 感謝委員指正。該圖為侯硐地區之介壽橋，已確認修改於報告書。</p> <p>5. 感謝委員指正，資料來源已補正。</p> <p>6. 感謝委員指正，已針對筆誤部分做修改為 10 條支流。</p>

	<p>理，內新北市支流數量 10 條與 p.2-44 頁 8 條敘述不一致，請確認後修正。</p> <p>7. p.4-2 頁：圖 4.2 介壽橋若為侯硐之介壽橋，建議加入「侯硐」二字，以利與瑞芳之介壽橋區隔。</p>	<p>7. 感謝委員指正，已將筆誤部分做修改，將介壽牆更改為侯硐介壽橋。</p>
陳委員健豐	<p>1. 本期委辦團隊較側重現地生態調查工作，對本年度計畫工作重點之河岸護坡抗沖蝕能力、植生適性、魚類生態指標等評估工作尚未見具體成果，宜請妥善安排相關工作之推動。</p> <p>2. 報告書內對「防洪區段」之敘述，部分有採用「區塊」之情形，請予以統一。</p>	<p>1. 感謝委員建議，未來將依委員建議對本年度工作重點做妥善規劃，並執行相關工作之推動。</p> <p>2. 感謝委員指正，已將報告書內容做修正，「區塊」全數改為「防洪區段」。</p>
水利署 詹副工程司 勇誠	<p>1. P.2-31 表 2.10，民國 90-96 年計畫名稱，建議修改為基隆河整體治理計畫(前期計畫)。</p> <p>2. 第二年河川生態調查之調查樣站位置位於何處？建議補充調查樣站位置圖。</p>	<p>1. 感謝委員指正，已將表 2.10 計畫名稱進行修改。</p> <p>2. 感謝委員建議。將依照委員建議補充樣站調查地區位置圖。</p>

	<p>3. p.4-25 表 4.12 基隆河主流沿岸現有主要護岸形式及區段，建議依圖 3.1 基隆河 11 處防洪區段將 11 處防洪區段列表並加以說明。</p> <p>4. 表 4.13~表 4.16 樁號表示方式有誤，建議採用治理規劃報告之河心累距，並加註斷面位置及岸別左岸或右岸。</p> <p>5. 圖 5.1 流程圖中預訂辦理現場觀摩，現場觀摩預訂辦理時間及地點為何。另成果說明會暫訂於 101 年 9 月下旬舉辦，舉辦地點預訂於何處辦理？</p> <p>6. 本報告章節建議採用 P1-2 工作項目為撰寫章節。</p>	<p>3. 感謝委員建議，表 4.12 基隆河主流沿岸現有主要護岸形式及區段皆為基隆河 11 處之防洪區段，將委員意見做參考進行修改。</p> <p>4. 感謝委員建議，樁號表示方式前一碼 K 為基隆河代碼，後接編號為大斷面測量編號；後續出現左岸右岸時將予以標註。</p> <p>5. 說明會時間地點將研擬相關事宜後，確切辦理時間及地點確定將知會主辦單位共同辦理。</p> <p>6. 感謝委員建議，將參照委員意見進行報告書內文之撰寫。</p>
<p>新北市政府水利局 張技士乃薇</p>	<p>1. 報告中部分"新北市" "汐止區"誤植為"台北縣" "臺北縣汐止市"，建請修正。</p> <p>2. 表 4.17 相關調查情形建議加入狀況及程度欄位，水利評估改善先後</p>	<p>1. 感謝委員指正，已將 2-35、2-44 臺北縣汐止市更改為新北市汐止區。</p> <p>2. 感謝委員建議，水利工程與生態查核表將參照委員建議做修正於期中報告書。</p>

	<p>順序。</p> <p>3. 表 4.17 建議加入備註定義各選項，如何謂植生不良，發生破壞...等。</p>	<p>3. 感謝委員指正，查核表將參照委員建議做修正。</p>
<p>十河局工務課 林正工程司益生</p>	<p>1. p.1-2 平溪"鄉"應予修正。</p> <p>2. p.4-27 第三張相片位置在汐止水尾灣，報告誤植為七堵橋。</p> <p>3. 請配合水利署統一稱「防洪區段」而非「防洪區塊」。</p> <p>4. p.3-16「基隆河"整體"治理計畫(前期計畫)」少"整體"兩字。</p> <p>5. p.4-24 4.2 章護坡工程之抗沖蝕能力評估，究竟指構造物耐流速破壞行為或對河道沖淤影響，建議先予釐清。</p> <p>6. 4.2 章建議可附大斷面位置圖，以利閱讀。</p> <p>7. p4-18 圖 4.9 請提供採樣地點，以利進行石龍修護。</p> <p>8. 涉水採樣人員請注意人身安全，穿著救身衣。</p> <p>9. 簡報封底左上角相片景美溪，建議更換。</p>	<p>1. 感謝委員指正，筆誤部分已修改為平溪區</p> <p>2. 感謝委員指正，報告誤植部分已做修正。</p> <p>3. 感謝委員指正，「防洪區塊」已統一修正為防洪區段。</p> <p>4. 感謝委員意見，已將內文補正為「基隆河整體治理計畫(前期計畫)」。</p> <p>5. 感謝委員建議，將釐清構造物耐流速破壞行為或對河道沖淤影響，於報告書中修正。</p> <p>6. 前期已檢附大斷面位置圖，本期後續亦將遵照委員建議補正資料。</p> <p>7. 感謝委員建議，將提供採樣地點供貴局參考，以利進行石龍修護。</p> <p>8. 感謝委員意見，後續調查會注意人身安全</p> <p>9. 感謝委員建議，簡報部分</p>

	<p>10. 附錄「陳副局長」姓名有錯別字，應為健豐，蟲"註"，應為"蛀"。</p>	<p>將依建議做更換。 10. 感謝委員指正，筆誤部分已修正</p>
<p>十河局 規劃課</p>	<p>1. 本局 93 年至 94 年所辦理之「淡水河系河川情事調查計畫」之相關資料，於第 1 年度即表示應納入報告中，惟第 2 年度期初報告仍未納入，其原因為何，請說明。</p> <p>2. p.4-1 原有河岸被淹蓋部分，易導致河岸溢堤之聯想，請修正為「河水上漲漫淹高灘地」。</p> <p>3. p.4-3「基隆河的魚類資源在五股、中國海專...」，五股地區非屬基隆河流域；另中國海專亦改名，請修正。</p> <p>4. p.4-11 暖江橋及實踐橋因水位及流速關係改採手拋法，惟以往均以電魚法，如此將導致觀測標準不一，且該處並非每日都高水位，仍可在低水位時採用電魚法。本季採用手拋法所得數</p>	<p>1. 本項計畫為延續型計畫，故第一年之執行成果已為服務建議書內概述，故本項計畫未納入淡水河系河川情事調查計畫。</p> <p>2. 感謝提供意見，已將內文修改。</p> <p>3. 感謝提供意見。團隊會於日後進行相關修正。</p> <p>4. 感謝提供建議。魚類採集方法之改變，是由於豪雨導致溪流水位高漲所致，團隊會於日後表格中加註，以利日後相關分析參考應用。</p>

	<p>據將如何與以往之資料最比對，請說明。</p> <p>5. 第二年度期初階段應完成「河岸護坡工程之抗沖蝕行為能力評估」，報告內雖有說明相關作法，惟未呈現具體成果，請規劃團隊加強。</p> <p>6. 本年度2月24日辦理現勘時，就部份河段有淤積情形之河段，請規劃團隊分析檢討部分，為利分析之合理性，將補測斷面提供規劃團隊，辦理水理分析，並依據分析結果提出具體成果。</p> <p>7. 表 4.13 採用整治區塊區分沖淤變化部份，其中斷面 44 以下之河段應納入分析。</p> <p>8. p.4-30 之假設水面部份應為計畫堤頂高程間之河道寬度；另 4.15 及 4.16 表格呈現方式請在修正俾利判讀；另建議利用單位面積之寬度除以該河段之平均寬度，可呈現單位面積之沖淤</p>	<p>5. 感謝提供意見，將於期中報告呈現具體之成果。</p> <p>6. 感謝提供建議，將依照建議辦理水理分析，並依據分析結果提出具體成果。</p> <p>7. 斷面 44 以下已進行分析，將於期中報告中呈現分析結果。</p> <p>8. 將依照建議進行分析比較。</p>
--	--	---

	<p>深度，俾利分析研判該河段沖淤深度。</p> <p>9. 第二年度期初階段應完成「水利工程與生態工程結合應用之探討之抗沖蝕行為能力評估」，報告內僅提出查核表，惟本章節內容係作為結合應用之評估，應請規劃團隊提出說明。</p> <p>10. 第二年度期初階段應完成「河岸護坡工程之抗沖蝕行為能力評估」，報告內雖有說明相關作法，惟未呈現具體成果，衡酌期中報告提送時間為八月份，因此時程相當緊迫，應請規劃團隊積極辦理。</p>	<p>9. 感謝委員指正，水利工程與生態查核表將參照委員建議做修正於期中報告書。</p> <p>10. 感謝委員意見，團隊會積極處理相關事宜</p>
--	---	--

期中審查意見回覆

委員	意見與建議	意見回覆
<p>陳副局長健豐</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 依第二章基隆河基本資料蒐集或統計之資料請更新至最新年度另分析期距應有其一致性。例如人文、地文、地理至生態等歷史資料，建議整理相關資訊及更新，訂立統一參考基準年份。 2. 本案樣站之選擇係依據基隆河整體治理計畫結案報告之劃定原則，是否符合河川情勢調查作業要點-草案，第 14 點調查樣站範圍及設置標準之規定，建議補充說明，另本案屬持續辦理的河川情勢調查應檢討前期調查成果所調查生物生長周期及對象河川特性，對生物調查頻度作建議。 3. 河岸護坡工程形式抗沖蝕能力行為，若以河道的沖刷、淤積來判定此河道護岸設施和適性，會造成過於武斷且未符合實際狀況疑慮，建議根據當地 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 感謝委員建議，於期末報告中做修正，將所有背景資料更新至最新的年份，並且採用同一基準進行整理。 2. 本計畫之河川情勢調查所採用的調查種類、頻度及方法均依照水利署所研訂的「河川情勢調查作業要點(草案)」進行，所選擇之調查點位數量則依委託服務說明書之要求，於基隆河主流上、中、下游設固定樣站至少各一處，隨意樣站數處，故本計畫共設六處站。另第一年之調查結果亦將會依建議彙整於期末報告中，做一完整的探討。 3. 河岸護坡之抗沖蝕行為可分為坡面穩定性調查及坡址穩定性檢核，其中坡面穩定性包括表面逕流、植生情形及局部破壞調查等，均已於第一年之結案

	<p>地質狀況、表面逕流、填土及人為破壞使用等納入分析，且基隆河為蜿蜒河道，過去於施作工法合適性已探討，建議有關抗沖蝕部分，可以其他方式呈現與加強。</p> <p>4. 專屬網站部份係契約規定應辦事項，亦是很重要之成果展示與互動平台，請盡速完成並注意其時效性。</p> <p>5. 水利工程與生態結合應用之探討部分，請盡速邀集專家學者與署內相關業務單位，討論河段水利工程與生態查核表之適用性及修正。</p>	<p>報告中呈現，並提交須改善之區塊供參考，本年度則採用大斷面之測量資料，以探討坡址之沖蝕現象，並配合現地會勘及河道現況調查等，以研判該河岸護坡工程之抗沖蝕能力，並於期末報告彙整兩年成果，結合坡面及坡址穩定性檢核做綜合評估。</p> <p>4. 本計畫已與負責執行水利局水規所委託之「台灣河川復育網」的執行單位百商數位科技公司聯絡，並已獲得同意，後續待研究資料完備之後，將遵照契約辦理事項盡速辦理。</p> <p>5. 水利工程與生態結合應用之探討與十河局討論後改以 ISC 溪流狀況指數針對 8 段區段探討適用性，相關成果詳見定稿第五章。</p>
<p>吳委員俊宗</p>	<p>1. 物種學名請用斜體或加劃底線呈現。</p> <p>2. Shannon-Wiener 或 Shannon-Weiner，請核對。</p> <p>3. 報告中生態調查結果，有</p>	<p>1. 已將報告中物種學名部分使用斜體或加劃底線呈現。</p> <p>2. 感謝委員指正，已更正為 Shannon-Wiener。</p> <p>3. 感謝委員建議，後續將會以</p>

	<p>針對人為活動干擾作分析，建議也能針對棲地環境和水質做相關分析。</p> <p>4. 生態調查第四季調查資料是否來得及納入期末報告，宜作說明。</p> <p>5. 建議在期末報告中能綜合結果，提出須長期監測之河段及調查評估之項目。</p> <p>6. 除物種外，建議生態調查評估之結果能多以指標之方式作為比較和制定之依據。</p>	<p>沿岸之人為活動及親水設施可能之干擾，納入棲地調查項目中，並探究可能對水質的影響。</p> <p>4. 生態調查之進度將於後續內部工作進度會議中與承辦課討論。</p> <p>5. 感謝委員建議，期末報告中將依研究結果，提出須長期監測之河段及調查評估之項目，藉以作為日後比對與監測的依據。</p> <p>6. 感謝委員意見，因魚類指標較為明確及具有共通性，故現階段將以魚類指標進行較深入的探討，其它的物種則以生物多樣性指標來探討。</p>
<p>張委員嘉玲</p>	<p>1. 針對河川生態情勢調查結果，除呈現各種生物物種數量，建議應加強分析此等數據所反應出之棲地環境變化情形。</p> <p>2. 針對各防洪區段，在工程安全性、棲地多樣性、植生復育及環境影響所作的三級評比(表現優良、表現尚可、待改進)是如何評價的，應有較詳盡客</p>	<p>1. 感謝委員建議，團隊將於期末報告中，依調查所得之結果來探討棲地環境之改變與生物種類數量之關係。</p> <p>2. 各防洪區段，在工程安全性、棲地多樣性、植生復育及環境影響與十河局討論後以 ISC 溪流狀況指數針對 8 段區段探討適用性，相關成果詳見定稿第五章。</p>

	<p>觀之說明。</p> <p>3. 本階段研究團隊已補充各治理河段歷年來變化情形，建議應強化說明各區段治理方式差異與抗沖蝕能力間之關聯性。</p> <p>4. 本階段研究團隊已完成 WASP 模式之建模工作，未來在「水污染監測削減與環境生態營造評估」工作，是否會提出一些環境營造策略，並進一步評估策略下之污染削減情形？策略研擬是否將依循哪些原則或目標？</p> <p>5. 本報告部分圖表圖例及座標軸項目標示不清，宜改善。</p>	<p>3. 已將現地調查資料成果，針對各區段治理方式差異與抗沖蝕能力間之關聯性做交叉性探討，詳見定稿第四章節。</p> <p>4. 本研究最主要的目的係探討基隆河治理前、中及後之河川情勢變化，其中水質的變化為其中的一項評估項目，WASP 的分析可以補足沒有設置水質監測站之水質資料，對於水質未達預期目標之河段，提出污染削減目標與策略將有環保署委辦之其它計畫執行。</p> <p>5. 感謝委員指正，已將報告圖表、圖例、座標軸及表示不清的項目進行修正。</p>
<p>張委員德鑫</p>	<p>1. 基本資料蒐集方面，建議補充至最新資料，如氣象水文、颱風事件等。</p> <p>2. 建議各河段里程數之沖淤情形，應配合後續之 HEC-RAS 模擬流速、通水斷面等資料相互比對，以利河川局進行後續整治之參考。</p>	<p>1. 遵照辦理，已行文向氣象局購買最新的氣象資料，資料更新於定稿 P2-13。</p> <p>2. 感謝委員建議，本團隊已蒐集並分析之前基隆河主流河段之 HEC-RAS 模擬結果，並與本團隊分析的結果進行比對，評估各河段之沖淤情形及檢討通水斷面是否足夠，以提出清淤參考。</p>

	<p>3. P4-59, 中說明計算沖淤量，其假設水面如何選定?請補充說明。</p> <p>4. P4-145 之 HEC-RAS 模擬，請補充說明設計流量各控制點位置，邊界條件及曼寧係數等，另表 4.6.1 之模擬結果請自行檢核其合理性，另水利構造物如橋梁、堰等亦需納入模擬。</p> <p>5. WASP 模擬是否考慮各河段不同之 Q_{75} 模擬流量?</p> <p>6. 查核表單中建議不將照片(如草本)置入，以簡化表格。</p>	<p>相關成果詳見定稿第四章。</p> <p>3. 每一斷面假設不同之固定水位面值，爾後每一年分析時均採用該水位面高計算通水面積，沖刷淤積之區分則以基準年之通水面積為基準計算。</p> <p>4. 感謝委員建議，將於期末報告書中補充說明模擬之條件及參數；另外若欲考量水利構造物之影響，則需將其結構幾何條件輸入模擬，由於資料取得須花費時日，且部份資料取得不易，因此於進行水質模擬時並未考量。</p> <p>5. 此模擬採定流量模擬，Q_{75} 模擬流量採上游瑞芳流量站之歷年流量整理計算，並參考歷年文獻，求得結果。</p> <p>6. 水利工程與生態結合應用之探討與十河局討論後改以 ISC 溪流狀況指數針對 8 段區段探討適用性，相關成果詳見定稿第五章。</p>
<p>黃委員于玻</p>	<p>1. 本計畫生態調查成果極具價值，建議可將相片及成果放在網頁供各界了解十河局在生態保育上的重視，並可做為環境教</p>	<p>1. 感謝委員建議，已彙集研究成果，並公告於網站中公開呈現本研究極具價值的調查結果與環境教育教材。</p>

	<p>育的素材。</p> <p>2. 調查成果顯示基隆河有外來種入侵的問題，後續宜注意其發展及標示嚴重入侵的河段，若能提供解決或控制對策尤佳。</p> <p>3. 本年度調查到日本絨螯蟹是值得持續關切的特色物種，並可作為水汙染削減、生態營造及洄游條件的成效指標。</p> <p>4. 植生適性調查成果應可反饋後續護岸護坡工程植生種類及工法之建議，是否有些原生植物可茲利用，請一併考量。</p> <p>5. 本次颱風是否造成水域生態的影響？</p> <p>6. 請再考量生態查核表的適用對象及填寫的時間點。</p>	<p>2. 本團隊於定稿加入外來物種分布的位置與物種等資訊，提供維護單位做日後管理之參考，相關成果詳見定稿第三章。</p> <p>3. 日本絨螯蟹為對於水質相當敏感的物種之一，故對於該蟹種在基隆河所代表的環境意義與指標，將會於後續研究中持續關注。</p> <p>4. 待植生適性調查完成之後，將會依委員意見提出原生植物與護岸工法間之相關建議，以供管理單位後續維護管理時之參考。</p> <p>5. 感謝委員建議，考量調查人員之安全，故執行上有其困難點，不過俟水位下降至安全值後，已儘速安排生物調查且完成相關調查。</p> <p>6. 水利工程與生態結合應用之探討與十河局討論後改以 ISC 溪流狀況指數針對 8 段區段探討適用性，相關成果詳見定稿第五章。</p>
<p>謝委員俊隆</p>	<p>1. 由期中報告中可看出委託單位很用心，對於生態系的調查花很多時間去</p>	<p>1. 感謝委員肯定。</p>

	<p>調查觀察值得肯定。</p> <p>2. 期初報告意見回覆，部分文字誤植或錯別字請修正。</p> <p>3. 報告第2-15頁表2.5基隆河警戒水位值請加入一級警戒值。</p> <p>4. 簡報中成美橋魚類、鳥類其物種均偏少，原因為何?請說明。</p> <p>5. 今年度8月份蘇拉颱風期間，基隆河水位蠻高的，建議委託單位儘速去進行物種調查。可以快速了解水位及物種變化關係，各水位的最高水位可以提供參考。</p> <p>6. 護岸有四種形式，分別為(一)石籠護岸(二)邊坡植生、加勁土堤(三)混凝土護岸(四)砌石護岸，其中以石籠護岸植生物種較多，唯其對堤防安全性是否為最優選，似無針對上</p>	<p>2. 遵照辦理。</p> <p>3. 感謝委員指正，已將缺漏部分補正於報告書 P.2-15。</p> <p>4. 成美橋之陸域棲地單一，而水域環境則多有污染之狀況。且當地物種以外來種為強勢物種，壓縮其他物種的生存空間，是導致鳥類與魚類物種數量較少的原因。</p> <p>5. 感謝委員建議，水位與物種的變化是團隊極欲了解的目標，但為考量調查人員之安全，故執行上有其困難點，不過俟水位下降至安全值後，已儘速安排生物調查且完成相關調查。</p> <p>6. 護岸工程之穩定性與所在位置之水文、水理及地質特性有關，依目前調查結果顯示，於適當的地方選擇適當的工法便可以得到較佳的穩定性，但對於穩定性無慮的河段，則建議</p>
--	---	---

	<p>述四種護岸稍加比較說明，請補充。</p>	<p>採用植生物種較豐富的方法，方可得到較佳的環境營造成效。</p>
張委員家榮	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本報告針對河川調查與評估之內容豐碩，值得肯定。 2. 報告之效益(預期成果)提議，未達預期目標之治理方法，其補強策略未來放置於報告哪個章節？就目前架構未顯見。 3. 報告表 3.1 及圖 3.1 中，區段編號 8~11 不一致，請查明。本署(水規所)完成「河川情勢調查作業要點」是否已函頒，請查明。若有建議寫明函頒日期；若依該要點，本計畫採 6 處調查點是否可行，請補充說明；情勢調查之浮游生物是否列入？另水利工程與生態結合應用表，建議增列勘 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 感謝委員肯定。 2. 會針對未達預期目標之項目所在章節詳加描述，諸如抗沖蝕能力待補強之建議將於 4.2 節中說明，植生適性不佳之建議將於 4.5 節中說明，最後於結論與建議中，將與第一年的結案報告相同，以表格呈現的方式逐一說明 11 處治理區段之現況及待改善之建議。 3. 感謝委員建議，編號有誤之處已於報告中修訂。經查詢水利署水規所得知，「河川情勢調查作業要點(草案)」並未正式函頒，且今年正委託其它單位編修當中，而本計畫所選用之調查點位、方法及項目均依委託服務說明書之要求並且照「河川情勢調查作業要點(草案)」辦理，且於評選及期初報告時，均已

	<p>查人員及相關主(官)管可簽明欄，其相關生態勾選欄並非水利人員專業可為宜注意。</p> <p>4. 有關建構友善水環境說帖部分，所選環境教育場所其場地認證及解說人員等之問題，如何解決？建議報告內述明。</p> <p>5. 本報告抗沖蝕能力分析，除就堤防及護岸之基礎沖刷探討研析外，建議可就構造物外部是否毀損進行分析。</p>	<p>獲審查委員同意，故後續之調查作業便依此原則進行。水利工程與生態結合應用之探討與十河局討論後改以 ISC 溪流狀況指數針對 8 段區段探討適用性，相關成果詳見定稿第五章。</p> <p>4. 友善環境說帖環境教育場所以基隆河大華區段與過港區段提出申請，本研究團隊依調查結果提出「環境現況及自然或人文特色主題與內容之證明書」及「環境教育課程教案設計」供未來申請環境教育場所認證之用。</p> <p>5. 各護岸構造物之外部及坡面毀損調查已於第一年之計畫中完成並提出改善建議，本年度的研究計畫主要針對坡趾之穩定性進行檢討。</p>
<p>楊委員連洲</p>	<p>1. 建議提供適合基隆河沿岸適合植生之樹種，作為爾後工務課栽植樹木之參據。</p> <p>2. 應請分析基隆河之流況</p>	<p>1. 感謝委員建議，本團隊已於定稿提出基隆河沿岸植生之適合植栽物種建議，詳見定稿第七章。</p> <p>2. 本年度已完成民國 99 年度</p>

	<p>(例如流速，河道變化等)，並評估現況護岸之完整性，以檢討基隆河整體治理計畫(前期工程)所施作護岸(石籠或箱籠等)之合宜性。</p> <p>3. 有關沖淤量分析，研究團隊以單位長度之體積變化表示，建議再除予該河段平均河寬(單位面積沖淤深度)，俾利全河段之比較。</p> <p>4. 報告 4-127 水利工程與生態結合應用之探討，期初報告就表示將邀集學者專家開會研商，惟期中報告內容仍未呈現，請說明。</p> <p>5. 水污染監測削減與環境生態營造評估，報告內應說明分析後之綜合評估結果及對應之策略。</p>	<p>之水文分析，已蒐集既有之歷年分析資料，並補充民國 100 年之分析，以了解治理計畫完成迄今，河道通水斷面之變化情形，據此研判護岸施作之合宜性。</p> <p>3. 遵照辦理。</p> <p>4. 水利工程與生態結合應用之探討與十河局討論後改以 ISC 溪流狀況指數針對 8 段區段探討適用性，相關成果詳見定稿第五章。</p> <p>5. 水污染監測削減與環境生態營造評估已針對比對結果進行描述及綜合評估，請參考定稿第六章。</p>
<p>水利署 詹工程司勇斌</p>	<p>1. 「河川情勢調查作業要點」係水利署水利規劃試驗所函頒，非水利署函頒，P.3-5 請修正之，另該作業要點是否僅為草</p>	<p>1. 經查明「河川情勢調查作業要點」目前仍為草案，且係僅由水規所公告於網站中供下載，尚未達水利署函頒的層級，筆誤部分</p>

	<p>案，亦請查明修正。</p> <p>2. 第一年及第二年河川生態調查之調查樣站位置位於何處，建議補充調查樣站之位置圖。</p> <p>3. 生態調查樣站之調查位置似乎位於橋梁附近，橋梁附近容易受人類及車輛干擾，第一年及第二年生態調查成果是否有受干擾之影響，調查結果正確性如何？</p> <p>4. 關渡位於基隆河與淡水河匯流口，非位於出海口，P.4-1 請修改之。</p> <p>5. 河岸護坡工程包括堤坡、坡趾及護坦工程，河道凹岸本來就是沖刷岸，凸案本來就是淤積岸，以河道沖淤變化情形評估河岸護坡工程之沖刷情形，本計畫僅針對坡趾提出提出沖蝕情形，護</p>	<p>已修正。</p> <p>2. 第一年與第二年之樣站位置均相同，已於報告中說明生物調查樣站位置圖。</p> <p>3. 生態調查樣站之位置選擇，目的是希望與往年資料進行相關比對，因此所選擇的點位係參考以前的調查報告而決定。雖然調查樣站位於橋梁附近，但實際調查時另考量調查樣站之可及性，而儘量避開可能受人為干擾之處，並於該物種活動旺盛之時間進行調查，以避免調查誤差的產生。</p> <p>4. 筆誤部分已修正於 P2-2 及 P4-1。</p> <p>5. 護岸之抗沖蝕行為能力評估係考量坡面與坡趾穩定性，坡面與堤後之穩定性調查已於第一年計畫完成，本年度主要探討坡趾之沖蝕變化，藉此探討護岸之穩定性。坡趾沖蝕行為的調查除了採用河道斷</p>
--	---	---

	<p>坡本身之抗沖蝕行為能力似乎未詳加評估，請補充之。</p> <p>6. 生態與水利工程查核表，該查核表似乎在調查現況，調查之後如何讓水利工程與生態結合應用，如何讓水利工程與指標性魚類生態結合應用，未加以探討及說明，請補充之。</p> <p>7. 期末報告及成果報告之章節撰寫，建議採用 P.1-2 工作項目撰寫。</p>	<p>面測量之變化來研判之外，亦配合衛星定位斷面所在的位置及現勘，來更進一步探究該斷面之沖淤係源自於河道蜿蜒性質或工程選用不當。</p> <p>6. 生態與水利工程查核表最主要的目的係提供未來主管機關進行現況查核時書面記錄之用，此書面記錄可以作為基隆河未來長期調查之參考，據此研判生態與水利工程之表現是否穩定，水利工程與生態結合應用之探討與十河局討論後改以 ISC 溪流狀況指數針對 8 段區段探討適用性，相關成果詳見定稿第五章。</p> <p>6. 遵照辦理。</p>
<p>水利署 陳工程司照傑</p>	<p>1. 近年十河局持續於魚桀魚坑河段辦理治理工程，本計畫研究成果可及時回饋實務工程參考</p> <p>2. P2-48 之表 2.14 列出橋梁工程，惟查目前已有數座橋梁已完成改建，已完成</p>	<p>1. 感謝委員肯定。</p> <p>2. 感謝委員建議，橋梁改建工程資料已更新於定稿 P2-45。</p>

	<p>改建之橋梁建議於表中加註。</p> <p>3. 近年基隆市政府持續辦理基隆河改建，其改建後對河道之影響建議一併考量(如以航拍影像為底圖)。</p> <p>4. 建議以一覽圖方式，如以航拍攝影為底圖，註明相關調查點及後續建議改善方案之位置等資料，俾利展現整體成果概況。</p>	<p>3. 本計畫最主要為研判「基隆河治理計畫（前期計畫）」治理後之河川調查與評估，為免評估之工程時間點有所混淆，故並未考慮後續其它單位辦理之改建方案。</p> <p>4. 感謝委員建議，於期末報告中將仿照第一年的結案報告方式，標示建議改善區段之相對位置圖，並以表格的方式描述建議方案及座標值，以利後續欲進行改善工程之定位。</p>
<p>基隆市政府工務處 簡科長翊哲</p>	<p>1. 經調查評估石籠護岸能產生較佳生物多樣性，仍建議規劃團隊於現勘、報告書中能就其安全性、適宜性給予河川局最佳評估建議。</p> <p>2. 於生態污染調查評估時，部分調查點有延伸至關渡匯流口，部分僅至江北橋，建議統一。</p>	<p>1. 石籠及其它護岸之適宜性及安全性已於護岸工程抗沖蝕能力評估中說明，並提出改善建議供管理單位參考。</p> <p>2. 由於前幾年之水質評估係參考其它研究報告之結果，而本計畫所欲探討之項目為治理工程對水質改善的效益，故僅評估治理區段，因此會有差異，本團隊已將原研究單位索取</p>

	<p>3. P.2-5 行政區-七堵區欄位合併有誤。</p> <p>4. P4-16 有連結錯誤訊息出現。</p> <p>5. 圖 4.48-圖 4.49 WASP 模式律定橫軸以”距離”表示，無法得知各點所屬位置，建議是否可只列各橋梁代表位置距離，以利比對。</p>	<p>分析數據重新整理之後，統一格式呈現於報告中。</p> <p>3. 筆誤部分已更正於 P2-5。</p> <p>4. 感謝委員指正，已將筆誤部分修正。</p> <p>5. 已於報告中標註各橋相對位置及距離點位以利比對，詳見報告 P6-16-P6-27。</p>
<p>新北市政府水利局 鄭股長富仁</p>	<p>1. 簡報 54 頁顯示暖江橋及實踐橋週邊水域於 2012 第一季為中度污染河川，惟 2012 第二季變為無污染河川及輕微污染河川。僅相距一季河川水質由中度污染變更為無污染，請北科大研究團隊試著說明其可能原因為何。</p> <p>2. 續上，對照補充資料 4-27 頁，暖江橋為無污染河川，實踐橋為輕度污染河川，其評估結果似與簡報</p>	<p>1. 在 2012 年第一季時，北部地區降雨量大，造成基隆河的水位高、流速快，部份棲地樣貌因此產生變化，再加上冬季之生物數量及種數較少，因此以第一季生物調查之結果推求水質污染指標便可能產生誤差，計算污染程度因而上升；然第二季之調查則因棲地已恢復且物種數隨氣溫的升高而增加，故推求所得的污染指標便下降。</p> <p>2. 由於兩者採用的指標，一者為利用生物調查結果來計算 IBI 魚類生態指數，另一者為採用 WASP 模擬結果來</p>

	<p>54 頁(暖江橋為輕微污染、實踐橋為無污染)不符,請北科大研究團隊說明兩者評估指標有何不同。</p>	<p>推算河川 RPI 值,其計算方式與基準有所不同,因此亦可能造成污染分類層級不同。</p>
<p>新北市政府 張技士乃薇</p>	<p>1. 有關報告 P24 SOP 中,請問河道清淤建議標準為何?請說明有關補充資料 4-8 頁,瑞芳區段體積變化文字說明受那類颱風影響導致淤積量過大,後於 92-93 年沖刷量衝過 250000m³,與其他如碇內;七堵及大華區段則是受納莉颱風影響河段沖刷情況略有不同,是否受河道型態或其他原因影響,請補充說明。</p>	<p>1. 分析結果係採用治理前、中及後之斷面測量結果計算沖刷及淤積量,由於河道左右岸天然流心並無改變,因此當整治後淤積情形比整治前及中相對高時,本計畫將配合現勘並分析其可能原因,若因通洪面積減少而可能影響其安全性時,方建議清淤;有關淤積量沖淤量過大之影響原因將重新檢討並比對大斷面量資料後,再進行補充說明。</p>
<p>本局管理課 邱工程司鈺翔</p>	<p>1. P.2-48 表 2.14,表內* 記號來說明代表什麼?如依標示優先改建橋梁的話,則遺失江北橋。 2. 同表 2.14,百福橋、實踐橋、崇智橋、鐵路橋(八堵),均已現地完成改建,是否應於橋梁現況或橋梁名稱,項目內補充說明。新建江北橋非原地改</p>	<p>1. 感謝委員意見,經查證後為撰寫筆誤,誤植部分已做更正。 2. 遵照辦理。</p>

	<p>建且橋梁名稱為江北二橋，建議補充說明。</p> <p>3. P.2-3 表 2.1，河川長度單位應修正為 km。</p> <p>4. P.2-33 第 9 行，倒數第 4 行，P.2-36 第 13 行，最後一行，台北縣應修正為新北市。</p> <p>5. P.4-16 第 2 行，P.4-24 第 8 行呈現(錯誤!找不到參照來源)字眼，請刪除</p> <p>6. P.4-121 倒數第五行璋樹請修正為樟樹。</p>	<p>3. 感謝委員指正，河川長度已更正為 km。</p> <p>4. 感謝委員指正，已將筆誤文字做修改。</p> <p>5. 感謝委員指正，已將誤植部分刪除。</p> <p>6. 感謝委員指正，筆誤部分已修改於 P.4-122。</p>
<p>承辦單位（規劃課）</p>	<p>1. 契約規定應辦事項部分</p> <p>(1) 專屬網站之內容及進度未敘明，請補充(協議書)。</p> <p>(2) 計畫執行進度表未依契約規定每月提送(契約附件三)，請依規定辦理。</p> <p>(3) 建構友善之水環境說帖內容及進度未敘明，請補充。</p> <p>(4) P5-1，成果發表說明會，前置規劃內容為</p>	<p>1. 意見回覆如下:</p> <p>(1) 專屬網站已與「台灣河川復育網」之承辦百商數位公司，將本研究內容完備成果製成網頁並上網。</p> <p>(2) 遵照辦理。</p> <p>(3) 建構友善之水環境說帖內容於期末報告中提送，並於後續內部工作會議時說明進度。</p> <p>(4) 前置規劃係指題目、講者、地點及其它行政事項</p>

	<p>何？欲邀請之單位、專家學者及 NGO 名單，請提供。</p> <p>(5) 契約第六條第一項略以「..101 年 10 月 15 日前提送期末報告書」，建議提送時間修正為 101 年 11 月 15 日。俾納入第 4 季調查分析成果及配合成果發表會後將相關意見一併納入。</p> <p>2. 報告書格式</p> <p>(1) 委託單位請刪除，執行單位更改為國立台北科技大學。</p> <p>(2) 請補計畫中英文成果摘要。</p> <p>(3) 請補計畫結論與建議。</p> <p>(4) 封面、顏色及格式請依據經濟部水利署「出版品統一編號申請」及「光碟電子書建檔」作業說明相關規定辦理。</p> <p>3. 依契約規定本計畫之作</p>	<p>的安排，欲邀請的與會人員名單將於成果發表會前一個月提送承辦單位確認後辦理。</p> <p>(5) 遵照辦理。</p> <p>2. 意見回覆如下：</p> <p>(1) 遵照辦理。</p> <p>(2) 將於期末報告補充中英文成果摘要。</p> <p>(3) 將補充結論與建議於期末報告。</p> <p>(4) 遵照辦理。</p> <p>3. 依本計畫第一年的執行成</p>
--	--	---

	<p>業範圍為基隆河水系，報告中調查或評估之範圍似乎局限在治理範圍，建議補充說明其理由。</p> <p>4. p4-3，有關魚類調查方法，「..視樣站狀況採用電魚法及手拋網法，...另有用蝦籠法..由於方法不同不列入分析數據」，請問可列入分析之調查方法之標準為何？何以第一年只採用電魚法？</p> <p>5. P4-36,植物調查（植被環境調查-契約名稱）與P4-53,4.2.1 整治區段內地表植生探討，皆為計畫範圍內之植物情勢調</p>	<p>果及審查會議，本計畫主要係探究「基隆河治理計畫（前期計畫）」治理後之環境變化研析，故主要以該計畫之治理範圍為評估對象。</p> <p>4. 魚類之調查方法為配合調查環境特性而變動，如在溪流水深較淺之河段，便可採用電魚法進行採集。而在中下游河段，因水深太深而無法採用電魚法，因此採用手拋網捕捉進行魚類採集。蝦籠法原用於採集蝦蟹類之樣本，但仍時有魚類進入蝦籠。因此其進入之魚種可列入定性資料。本計畫之魚類調查，於第一、二年採用方法均同。僅第二年第一季部分樣站因水位過高、流速過快而採用手拋網採集。</p> <p>5. 植物調查採用樣區調查之用意，為協助鑑定在該地區所出現的植物種類，此為生物情勢調查的其中一項。而地表植生調查主要</p>
--	--	---

	<p>查，其中植物調查採用樣區調查，地表植生採用衛星影像探討，在方法論上之採用依據為何？</p> <p>6. p4-48,4.2 河岸護波工程之抗沖蝕行為能力評估</p> <p>(1) 依據所列影響河岸護波工程之抗沖蝕因素有坡趾沖蝕、表面逕流、背填土壓力過大及人為不當干擾等因素，何以不針對上述因素進行現勘調查提出評估，而只針對河道沖淤之因素進行分析？</p> <p>(2) 針對河道沖淤變化第一年度表示斷面測量資料有限，所以採用衛星影像進行分析沖淤變化分析，第二年主張將以歷年衛星影</p>	<p>探究採用不同工程治理後之植生綠被覆情形，據此推測不同治理工法及區段之自然環境營造與恢復能力，故採用不同年份之衛星影像來計算不同區段之植生綠被覆地面積變化情形，由於兩者之目的不同，故所採用的方法亦有所差異。</p> <p>6. 感謝委員建議，意見回覆如下：</p> <p>(1) 由於坡面逕流沖蝕、牆背現況等，已於第一年完成所有治理區段之現勘並提出改善建議，第二年度則針對坡趾的穩定性來進行抗沖蝕能力的評估，並據此提出改善或清淤建議。</p> <p>(2) 由於大斷面量測資料係每 500m 量測一次，為免量測點之間之河段有產生顯著的差異性，故建議採用衛星影像來確認並進行全河段沖淤分析，採</p>
--	--	---

	<p>像資料來評估(P4 - 48)，惟第二年報告中只有大斷面測量分析資料，建議補充衛星影像之分析成果</p> <p>(3) 斷面及區段沖淤變化探討中，p4-59,有關以「假設水面計算通水面積.....將斷面沖淤變化以各斷面樁點累計長度加總計算後則為該檢討區段之沖淤變化體積」請問上述沖淤變化體積之計算公式為何？檢討區段與整治區段如何區隔？</p> <p>(4) 表 4-20 至 4-50 之計算結果與本局計算結果有差異，請盡速擇期至本局釐清。</p> <p>(5) 有關「針對不同護岸...進行水理分析評</p>	<p>用衛星影像分析全河段沖淤變化已於第一年完成，本年度僅依期初審查建議新增 1995 年之衛星影像分析資料，第二年則再深入探究各大斷面測量點位之沖淤變化情形，故主要以歷年來之大斷面測量資料來進行斷面變化計算。</p> <p>(3) 沖淤變化體積之計算公式採用梯形法計算；檢討區段採用支流與基隆河匯流口作為檢討區段，整治區段則討論治理計畫中 11 區段之沖淤變化。</p> <p>(4) 遵照辦理。</p> <p>(5) 本計畫已採用 HEC-RAS 進行民國 99 年之水理分</p>
--	--	---

	<p>估」,報告中未有任何分析之成果或說明。</p> <p>(6) 邀集專家學者「舉辦第 2 次現場會勘...探討其抗沖蝕耐久性與可能破壞模式」,及 p4-129「..完成查核表格後,邀集專家學者....以獲致更合理可行現地查核表。」有其時效性請盡快召開</p> <p>7. P4-127,水利工程與生態結合應用之探討</p> <p>(1) 水利工程與生態結合應用之探討,相關成果應有定量或定性之分析,非只有方法論,建議針對現況、問題分析及改善方案,提出具體可行之建議與結論</p> <p>(2) 氛「團」筆誤請更正</p>	<p>析,另將蒐集既有之其它年份水理分析資料,後續將持續進行水理分析數據與現勘結果之比對,以查核護岸工程之穩定成效。</p> <p>(6) 遵照辦理。</p> <p>7. 感謝委員建議,意見回覆如下:</p> <p>(1) 本工作項目主要係提出水利工程與生態結合應用之探討與十河局討論後改以 ISC 溪流狀況指數針對 8 段區段探討適用性,相關成果詳見定稿第五章。</p> <p>(2) 筆誤文字已做更正。</p>
--	--	---

	<p>(3) 部分河段堤防已具自然型河川的特性,「後續本團隊將針對其成因、原理及環境特性、探討其達到預期目標的關鍵因素,並製作治理範例,供日後類似河道之設計參考準則」,請補充說明其辦理情形。</p> <p>8. 各章節皆由其重點,在撰寫時應考慮比重與描述簡明深淺之一致性,例 4.2.2 節 69 頁,4.3 章只有 2 頁。</p> <p>9. p4-144,WASP ... 該模式可「觀測」水體受水質與自然現象之影響,該模式係水質分析模式,應該適用於模擬而非觀測,建議再釐清。另 p4-142,本團隊除了針對基隆河...,仍將持續監測河川水質,本計畫中貴團隊實際監測</p>	<p>(3) 綜整生態調查、水質分析、植生適性調查及護岸抗沖蝕能力評估結果等,提出各項目之評估準則,以供後續設計時可參考。</p> <p>8. 由於本計畫之各項工作內容份量不一,且部份工作項目採用的方法不只一種,故可能會有較多的著墨,後續報告整理時,將儘可能把部份之分析結果移至附錄,以使各章節之報告內容份量不致有太大的差異。</p> <p>9. 『...該模式可「觀測」水體受水質與自然現象之影響...』誤植應為『...該模式可「模擬」水體受水質與自然現象之影響...』。另『...仍將持續「監測」河川水質...』,本計畫並未進行水質監測,此為誤植,已修正為『...仍將持</p>
--	--	---

	<p>之河川水質地點及資料為何？</p> <p>10. p4-145,氣象資料採用中央氣象局 99 年,....水文資料...參考基隆河介壽橋流量站,2010 年 3 月至 8 月之日流量資料,年份之格式建議一致,另模擬為基隆河全流域,流量只採用基隆河介壽橋流量站資料是否合理,而且基隆河為感潮河段應將潮汐影響納入考量,建議再酌。</p> <p>11. P4-146 表 4.6.1 表頭 river station 之定義與其下數值之關聯性為何？</p>	<p>續「蒐集」河川水質...」,而水質資料的蒐集係來自於環保署之河川水質監測網。</p> <p>10. 由於 WASP 水質模擬須輸入各分析斷面之河川流量資料,然於基隆河治理區段內僅有介壽橋流量站可得知其流量,故配合採用 HEC-RAS 來得知治理區段各大斷面測量點之流量資料,再與 3 月至 8 月之既有流量站實測資料進行比對,並以此二個月的水質實測資料進行 WASP 模式之參數率定與驗證,確認輸入參數合理之後,再進行治理區段之 WASP 水質模擬分析,已得知 Q_{75} 流量時之水質狀況,由於水質模式所採用之流量為 Q_{75},故感潮河段所造成之水位變化影響不大。</p> <p>11. 於進行 HEC-RAS 分析時須將河段切割成數個網格,而每個分析網格均可以給定一分析站名,即為 river station,在具體計算</p>
--	--	--

	<p>12. 基隆河流域之水質測站是 13 站還是 7 站,報告中出現不同數字建議釐清。P4-142：13 站，p4-150：7 站。</p> <p>13. p4-142,本團隊借重水質模式 WASP 進行治理前、中及後之水質物染變化與治理成效評估,惟報告中只敘明 wasp 模式建立及 93 年之率定,並未提出治理前、中及後之水質物染變化與治理成效綜合評估或說明,建議補充。</p> <p>14. P4-157,表 4-65 植生護岸調查,圖例(◎)與表中符號(●、◎)不一致,</p>	<p>上並無實質意義,若使用者未自行輸入站名,系統便會依分析網格所在位置距離分析起始點的長度來做為 river station 的名稱,本分析案例所出現之 river station 欄位數值即為如此,為閱讀方便已將欄位更正為斷面編號,詳見定稿 P.6-5-P.6-7。</p> <p>12. 水質測站確認為 7 站,已於修正於定稿 P.6-10。</p> <p>13. 期中報告繳交時因尚未蒐集到較完整之前人分析資料,故僅有述明本團隊之分析結果,相關之綜合評估結果已於期中審查時補附於補充資料,後續將會完整補正資料並整合於期末報告中。</p> <p>14. 感謝委員指正,已將筆誤部分釐清並更正,表中數字為種類數量。11 處防洪</p>
--	--	---

	<p>請釐請或更正，表中之數字代表意義為何？另 11 個防洪區只針對碇內及六堵區段分析，有何特殊目的或用途？圖 4.56 圖例與圖不相符。</p> <p>15. 空間性與時序性調查資料，應選用適當的展示方式，俾利比對其空間與時序性之變異性。</p> <p>16. P6-1，召開成果說明會進度安排於 7 月至 9 月間，是否恰當？建議應於期末審查結束後召開較符合題意，另其餘專家學者會議則應於 10 月 15 日前完。</p> <p>17. 7 月份提供之補測斷面資料，分析成果如何？</p> <p>18. 氣候及採集方式會影響捕獲魚種，進而影響分析之成果，請問有何改善建議？</p>	<p>區段所採用之護岸工法各異，表 7.1 至表 7.5 系依照不同工法所在之區段進行探討，因此 11 處治理區段之護岸植生調查均以完整呈現。。</p> <p>15. 後續於資料整會時，將會參考空間性與時序性調查所呈現出來的成果來評估其適切性與變異性。</p> <p>16. 遵照辦理，成果說明會已於 101 年 12 月 7 日辦理完成，相關成果詳見報告第十章。</p> <p>17. 補測斷面資料已分析完成，將於十月分內部工作會報時提送成果。</p> <p>18. 本團隊所採用之魚類採集方式多維持於一定標準進行，且於晴天或天候穩定之日進行，生物採集方式亦依規定辦理。然一旦豪大雨致使河川處於高水位，調查環境無法依原規劃的方式進行生物採集</p>
--	--	---

	<p>19. 新北市汐止「市」、經濟部水利「處」、台北「縣」、「桀」魚坑溪及(錯誤!找不到參照來源)之誤植文字,請更正。</p>	<p>時,便會選擇其他方式進行,如電魚法改為手拋網採集,以求順利完成計畫內容。後續本團隊將會持續採用原規劃之方法進行生物採集,以求一致性。</p> <p>19. 筆誤及錯字部分已更正。</p>
--	--	--

期末審查意見回覆

委員	意見與建議	意見回覆
吳委員俊宗	<ol style="list-style-type: none"> 1. 請補上中、英文摘要及關鍵字。 2. 10.2 節建議項目宜具體化，如長期採樣期程為多久，適合採用之評估指標為何等等。 3. 河川治理區段之植生適性與生態效益評估顯示石籠護岸最佳，建議也能分析其他動物指標是否也以此類型護岸最佳？並於建議項目中將此建議為治理時優先考慮之類型。 4. 正式報告，建議能將調查方法之引用文獻及指標計算式等收納於文中。 5. 圖 6.13 至圖 6.28 之 X 軸距離不一致，請修正。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 感謝委員指正，以於定稿補上中、英文摘要及關鍵字。 2. 感謝委員建議，相關建議已修改並加註於 3.5 節。 3. 因動物調查並非以棲地類型作為取樣樣區之一，加上資料欠缺不足因素，故無法分析其他動物在石籠護岸上的組成與資料。日後治理相關建議已補述於 P.3-85，請委員參照。 4. 調查方法之引用文獻及指標計算式已加註於 3.3 節。 5. 感謝委員指正，已將圖表 X 軸距離統一修訂於 P.6-16-P.6-27。
朱委員達仁	<ol style="list-style-type: none"> 1. 執行團隊兩年的努力，充分掌握治理後的河川情勢，並善用多項適切的評估及指標，有效理解治理前後的變化，值得肯定。 2. 第二章書眉為「期中」，請修正為「期末」。 3. P.3-37~P.3-41、 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 感謝委員肯定。 2. 感謝委員指正，已於定稿本修正。 3. 感謝委員指正，段落格式

	<p>P.3-70~P.3-71、 P.3-83~P.3-84 段落問題，請修正。</p> <p>4. P.3-91 的結論較為簡單，如魚類的組成僅與水質有明顯關係，建議仍可加強敘述。其他生物同上。</p> <p>5. 表 5.12 中魚類評估指標，是否有依據的參考文獻，請補充。另未列入表格中之魚類要如何評估？除魚類外是否有其他生物可列入評估？</p> <p>6. 表 5.5 出現 48 是否誤植？</p> <p>7. 依據各區段的整治評估指標指數，顯示「護岸強度需求」都很弱，是否為有效的評估次指標，或有其他意義？另 P.5-46 綜合評估相當好，但仍可更多敘述。</p> <p>8. 建議 P.5-3 溪流整治指數能有更清晰的撰述。</p> <p>9. P.5-45 表 5.28 魚類為 0 是</p>	<p>已修正於定稿。</p> <p>4. 生物調查結論與建議已參考歷年資料提出具體成果與建議，相關補述請參考 P.3-85-P3.89。</p> <p>5. 感謝委員意見，相關參考文獻已加註於表 5.12，因基隆河魚類調查結果完整，此外魚類物種皆包含於建議表內，亦適用於建議表之評分標準。</p> <p>6. 誤植部分已更正於 P.5-7。</p> <p>7. 感謝委員建議，溪流指數護岸強度需求評分不高，表示該區段護岸強度皆達一定安全性，無增加護岸強度需要，顯示基隆河護岸發揮一定功效，為有效評估指標。</p> <p>8. 感謝委員建議，溪流狀況指數之適用範圍、評分標準及相關參考資料於第五章皆有詳細撰述，請委員參考。</p> <p>9. 感謝委員建議，因魚類需</p>
--	--	--

	<p>否此棲地不適合魚類生存。同樣 P.5-6~ P.5-12 各表等級為 0 的意義，請說明。</p>	<p>配合生態情勢調查結果予以評分，而本次調查樣點與斷面調查區段不盡相同，故 0 之意義即未將魚類評分納入之區段。P.5-6~ P.5-12 各表為參考國內 ISC 評分標準之文獻請委員參考。</p>
黃委員于坡	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本計畫調查期間未包括候鳥過境期，建議文獻可納入台北野鳥協會的資料，與情勢調查結果進行比對及整理。 2. 外來魚類及植物於基隆河是否有擴散之情形，在水質及生態營造可指出具體建議。 3. 表 3.1 及表 3.2 物種建議加註保育類及其等級。 4. 魚類總族群量建議改為調查數量。 5. 部分鳥類對溪流品質較為敏感，如翠鳥等，建議可納入指標。 6. 植物調查甚為詳盡，是否有原生種可供後續綠美化採用。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本計畫調查期間包含一季之過境期。經調查鳥會資料與本計畫之調查樣區不同，故難以相互比較。相關更正已補述於 P3-5。 2. 魚類外來種於 P8-2 植物外來種多為人工栽植，惟歷史資料欠缺，故難以比較擴散與否，相關討論以補述於 P3-82。 3. 感謝委員建議，已加註於表 3.1 及表 3.2。 4. 感謝委員建議，已改正為調查數量。 5. 鳥類相關指標已更正於 P.3-86。 6. 相關建議已補述於 3.5 節。
謝委員俊隆	<ol style="list-style-type: none"> 1. P.2-15 頁表 2-5 警戒值請加註「一級警戒值」。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 感謝委員建議，已加註「一級警戒值」於表 2-5。

	<ol style="list-style-type: none"> 2. P.4-84 頁員山子分洪道之分洪量 800CMS 是否正確，請確認。 3. P.5-12、P.5-15、P.5-16 圖名編排已移位，請調整之。 4. 摺頁以日本絨螯蟹為代表，若此蟹為原生種則適合，反之則不適合。 5. 簡報第 48 頁，各檢查點內，紅字與黑字之差異為何？ 	<ol style="list-style-type: none"> 2. 相關員山子分洪道之分洪量相係參照十河局提供之資料，並經十河局討論且同意使用該分洪量。 3. 感謝委員指正，已將移位圖表做修正。 4. 日本絨螯蟹為台灣固有分布之物種，相關詳述已補述於第三章節，請委員參考 P.3-60。 5. 表格參考「台灣河川不同污染等及魚類指標」，黑字為各污染程度所出現之指標物種，紅字部分為基隆河調查出現物種，詳細表格參考報告書 P.8-9。
<p>張委員家榮 (書面資料)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本報告尚缺中英文之摘要，請依本署規定報告格式撰寫。另是否需將第一年之計畫成果與本(第二)年計畫成果，合撰成一總報告，請與十河局商談。 2. 本計畫生物情勢調查成果豐富，惟淡水河水系於 94 年或 95 年曾做過情勢調查，兩者資料是否有完整結合紀錄及比較分析，其生物物種變異程 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 感謝委員指正，中英摘要已於定稿補正，並依貴署規定報告格式撰寫。 2. 歷年生態調查之調查樣區經核對與本次調查不同，故無法完整做比對。相關生態調查結果討論可參考報告書 3.2 節、3.5 節及 8.1 節。

	<p>度？請說明。</p> <p>3. 第四章河岸護坡工程之抗沖蝕行為能力評估部分，衛星影像判釋河道沖淤變化之精度為何？建議能述明；現地調查大斷面抗沖蝕成果，建議能列表說明，俾利十河局於河川治理依循；有關 HEC-RAS 水理分析成果表建議增列左右兩岸計畫堤頂高與水面高，俾利瞭解 Q200 下之河防安全情況。</p> <p>4. 本計畫所建置基隆河專屬網站，建議納入成果說明會宣導，可增加推廣使用。</p>	<p>3. 感謝委員建議，衛星影像判釋河道沖淤變化於第四章節已有詳細之論述，河岸護坡工程之抗沖蝕行為能力評估章節參考委員建議做適度修改，已增列左右兩岸計畫堤頂高於定稿第四章，詳見表 4.21 至表 4.23。</p> <p>4. 感謝委員建議，基隆河專屬網站已於成果說明會宣導增加推廣能見度。</p>
<p>十河局工務課 詹工程司勇斌</p>	<p>1. 報告建議增加中文及英文摘要。</p> <p>2. 河川生態情勢調查結果，建議與歷史文獻調查結果進行差異分析及說明。簡報已有差異比較，建議放入報告中。</p> <p>3. HEC-RAS 水理分析結果</p>	<p>1. 感謝委員指正，中英摘要已於定稿補正。</p> <p>2. 感謝委員建議，相關文獻比對討論已於報告書 3.2 節、3.5 節及 8.1 節做補述，請委員參考。</p> <p>3. 感謝委員建議，已將各區段斷面逐一做調查，經由</p>

	<p>應與計畫洪水位，計畫堤頂高程及現況左右岸堤頂高程比較分析，比較後再提出通洪斷面是否足夠及是否須辦理河道清淤，並應說明沖淤變化情形及分析。</p> <p>4. 依據水利工程與生態結合綜合評估結果，建議委託單位能提出防洪工程改善建議與改善規劃。簡報已提出改善建議，建議放入報告中。</p> <p>5. 成果說明會預計邀請哪些相關主管機關、NGO 團體及專家學者，建議補充之。</p>	<p>沖淤變化量及衛星判釋，最終經由 HEC-RAS 水理分析結果模擬 200 年洪峰流量水面高度評定清淤之必要性，已增列左右兩岸計畫堤頂高於定稿第四章，詳見表 4.21 至表 4.23。</p> <p>4. 感謝委員建議，相關建議已補充於第五章節，並於建議部分針對各區段提出具體建議。</p> <p>5. 成果說明會相關會議辦理詳情及當日辦理情形，請委員參考報告書第十章成果說明會。</p>
<p>新北市政府水利局 鄭股長富仁</p>	<p>1. 期末報告(更正資料)P.6-16 頁及 P.6-17 頁(圖 6.14~圖 6.16)顯示暖江橋、六合橋、實踐橋、江北橋似乎是等距離的，惟 P.6-19 頁及 P.6-20 頁(圖 6.17~圖 6.19)上述四座橋的距離又似非等距，六合橋至實踐橋之距離相對較短，敬請北科大工作團隊將相關圖表橫向比例尺及橋樑位置再</p>	<p>1. 感謝委員指正，已將圖表 X 軸距離統一修訂於 P.6-16-P.6-27。</p>

	予調整確定。	
基隆市政府工務處 陳委員茹蕙	<ol style="list-style-type: none"> 1. 文中提及沖刷、淤積說明，請統一單位，表中是m^3，文中m^2。 2. 字體及間距請統一。 3. 表說明在上，圖說明在下。 4. P.4-105 頁中文字說明”橋墩沖蝕”，請確認用詞。 5. P.4-87 曼寧係數誤植「面寧係數」。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 感謝委員指正，已將第四章節統一單位修正為m^3。 2. 已將格式統一更正。 3. 感謝委員指正，已將圖表格式錯誤做更正。 4. 已更正為”橋墩造成水流改變”，請委員參照 P.4-101。 5. 已更正為「曼寧係數」，請參照 P.4-83。
第十河川局 陳副局長健豐	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本計畫目的之一在於分析治理前後狀況並檢討治理工程對現地環境之影響及改善成效，並針對治理後對生態影響較大河段提出補強策略，建議針對此一目的提出綜整性之具體結論與建議。 2. 報告中之附圖或照片應以彩色印刷並註明出處及年份日期，另本計畫已完成2年6季之河川生態情勢調查，相關照片應該以最新調查之資料更換或對照，並應將調查中發現之動、植物照片作一完整之圖文說明及整理，俾作為後續調查之參考。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 感謝委員建議，已針對區段各斷面做全面性調查，針對沖淤變化較大斷面進行現勘比對，提出綜整性之建議，相關成果詳見報告書第四章及第十一章。 2. 感謝委員建議，於定稿報告書將視需要部份附圖及照片頁次進行彩色印刷及標註年分日期，河川生態調查相關動植物及工作棲地照片詳見附錄 H。

	<p>3. P.4-82，水理演算成果一節中多處出現「淹水高度」，惟依據所附模擬資料顯示並無溢淹之情形，所以文中「淹水高度」應是河道內之模擬水位，另文中同時出現「水面高度」、「水面線高程」請統一用詞並更正。為利比對水位，分析成果(表 4-21-4-23)請加入兩岸堤防高。</p> <p>4. 依據期中審查意見回覆 HEC-RAS 水理分析係作為查核護岸工程之穩定性，惟 P.4-82 又表示係作為評定河道清淤之需求，其目的究竟為何請釐清，另請依據水理分析結果具體說明護岸穩定性之分析成果(例如流速與護岸材質之抗沖能力比較)。另新測斷面(有明顯淤積之處)通洪能力檢討表示有提高水位，請於圖 4.77 至 4.82 增列對照年分之模擬水位，另為顯示其影響範圍，請於地圖標示新測斷面位置及其影響範圍。</p>	<p>3. 已將「淹水高度」、「水面高度」統一更正為「模擬水位高度」，「水面線高程」為模擬表格之模擬成果數值。</p> <p>4. 感謝委員建議，HEC-RAS 水理分析成果利用模擬之流速查核護岸工程之穩定性，另外再以模擬 200 年洪峰流量之水面高度評定河道清淤之需求。圖 4.77 至 4.82 即為淤積量增加較明顯之模擬水位，結果顯示暫無清淤之必要性。</p>
--	--	---

<p>十河局規劃課 王課長添顏</p>	<p>1. 報告書中表 4.21 至表 4.23 建議加註表頭方便閱讀。</p> <p>2. 期末前舉辦四次內部工作會議，建議將議程及相關辦理進度做整理，並放置於附錄以供參考。</p>	<p>1. 已加註表頭於表 4.21 至表 4.23。</p> <p>2. 感謝委員建議，已將四次會議紀錄及意見回覆整理附於定稿附錄 C。</p>
<p>承辦單位 (規劃課)</p>	<p>1. 契約規定應辦事項部分</p> <p>(1) 專屬網站目前只有首頁其餘內容請於會後一星期內提出並納入結案報告，並依據本局提供之網址 IP，完成上網作業，(議價前協議事項四)。</p> <p>(2) 建構友善之水環境說帖內容只提出生態調查部分，其餘部分請於會後一星期內提出，並納入結案報告 (委託服務說明書-成果報告)。</p> <p>(3) P.5-1，成果發表說明會，請盡速發文邀請相關單位參加，致詞長官請更正經濟部水利署曹華平副總工程師，並去函邀請。</p>	<p>1. 契約規定應辦事項部分</p> <p>(1) 已辦理相關事宜並於結案前提供完整網頁內容設計，完成上網作業。</p> <p>(2) 友善之水環境說帖相關辦理已完成，相關成果詳見報告第九章及第十章。</p> <p>(3) 已於 101 年 12 月 7 日完成成果說明會辦理，當天辦理情形請參照第十章。</p>

	<p>(4) 委辦計畫成果發表會海報請依契約規定格式製作並於結案時提送。</p> <p>2. 報告書格式</p> <p>(1) 主辦單位請更正為經濟部水利署第十河川局。</p> <p>(2) 期中審查時請補計畫中英文成果摘要，仍未補充。</p> <p>(3) 計畫結論與建議請移至摘要之後。</p> <p>(4) 封面、顏色及格式請依據經濟部水利署「出版品統一編號申請」及「光碟電子書建檔」作業說明相關規定辦理（主辦機關及地址請增列或更正為本局）。</p> <p>(5) 附錄請編頁碼。</p> <p>3. P.2-11, 土地利用部份, 報告書中表示將利用最新之土地利用數位資料重新繪製現今之土地利用分佈圖, 並分析基隆河流域之土地利用情形, 惟報</p>	<p>(4) 成果海報已依契約規定格式製作並於結案時提送。</p> <p>2. 報告書格式</p> <p>(1) 已更正為經濟部水利署第十河川局。</p> <p>(2) 已補正中英文成果摘要於定稿。</p> <p>(3) 遵照辦理。</p> <p>(4) 定稿格式已依據經濟部水利署「出版品統一編號申請」及「光碟電子書建檔」作業說明相關規定辦理。</p> <p>(5) 附錄頁碼已補正。</p> <p>3. 感謝建議, 土地利用部分經查證內政部本區域於民國95年完成土地利用調查後未再進行更新, 故水規所之土地利用資料為內政</p>
--	---	--

	<p>告中僅提供 2009 年水規所於基隆河整體治理計畫後續追蹤及成效評估計畫中製作之基隆河流域土地利用分佈圖，並未作任何分析，請更新圖資並補充分析成果。</p> <p>4. P.4-87,水理演算成果,採用公告員山子分洪後各重現期洪流量,....進行水理演算乙節,與 P.4-83,本流域之流量分配係採用基本治理計畫之原公告分洪前後 200 年重現期距各河段之洪峰流量進行模擬,模擬條件出現前後文不一致現象,請查明並更正。</p> <p>5. P.6-4,第二章基本資料調查大部份資料都已更新至民國 100 年,何以 6.2 節 WASP 模式所需資料仍以 99 年之資料進行分析?另表 6.1 之 RIVER STATION 與本局基隆河大斷面測量成果如何對應?(樁號)。</p>	<p>部現存最新版本。</p> <p>4. 感謝指正,已統一更正為「員山子分洪前、後 200 年重現期各河段之洪峰流量」,詳定稿本 P.4-79 及 P.4-83。</p> <p>5. 感謝建議,水污染監測削減與環境生態營造評估模擬年分以(99)年資料為主且較為齊全,且經資料比對 100 年及加入補測斷面之斷面測量資料變化不大,不影響模擬區域之結果,故以 99 年模擬成果代表。已將表格整理並更正為斷面編號,請委員參照 P.6-5。</p>
--	--	---

	<p>6. P.6-9 及 P.6-15,因第十河川局所提供之基隆河大斷面測量成果以該(99)年資料為主且較為齊全乙節,認知有差異本局每年皆有完整之斷面測量資料及相關水理觀測資料,基隆河部份本(101)年度也已經完成驗收,可提供作為模擬之用。</p> <p>7. P.6-15, 文章中出現之設計流量(Q75)、設計基流量及 Q75~Q90 枯流量是否為通用之專有名詞用語,其間有無關聯性?建議備註其定義。</p> <p>8. P.10-1, 結論</p> <p>(1) 「魚類調查實踐橋以上成美橋以下魚類組成差異,原因為水質污染指數轉變」,句中「組成差異」之意義為何?另螺類物種數量均低,係因為地形造成採集困難所致,此種結論是否失之草率,且無法真實反應該區之生態分布。</p>	<p>6. 感謝建議,水污染監測削減與環境生態營造評估模擬年分以(99)年資料為主且較為齊全,且經資料比對 100 年及加入補測斷面之斷面測量資料變化不大,不影響模擬區域之結果,故以 99 年模擬成果代表。</p> <p>7. 計流量(Q75)、設計基流量及 Q75~Q90 枯流量為國內進行水質模擬常見之依據,相關補述詳 P.6-16。</p> <p>8. P.10-1, 結論</p> <p>(1) 魚類相關組成差異,請參照 3.5 節及 8.1 節詳細討論。螺貝類採集困難之樣區為成美及百齡兩樣站,故該樣站之生物相較差,造成樣站之螺貝類物種數低,此外當地原始生態條件不佳也為原因之一。相關討論詳見 P.3-64。</p>
--	---	---

	<p>(2) 河岸護坡工程之抗沖蝕行為能力評估結論應提出具體分析成果，非敘述分析過程，另「已將各斷面沖淤情形作完整描述，並配合現地勘查實際河道狀況」乙節係屬研究過程不適宜作為建議，請刪除。</p> <p>(3) 基隆河治理計畫完成前、中、後，各河段之沖淤變化分析成果為一重要成果，請將定性及定量之分析成果，納入結論。</p> <p>(4) 結論第七點「配合架設專屬網站，作為民眾之生態簡介,..藉以提高民眾河川保育與環境生態之重要性」乙節，建議修正為「配合架設專屬網站，作為宣導及與民眾互動之平台,.....藉以提高民眾對河川保育與環境生態之了解與重視」。</p> <p>(5) 本次河川生態調查重</p>	<p>(2) 感謝指正，已將文字「已將各斷面沖淤情形作完整描述，並配合現地勘查實際河道狀況」於建議章節刪除。</p> <p>(3) 感謝建議，相關成果已整理於第四章節及結論建議部分做詳述。</p> <p>(4) 感謝建議，已將文字部分更正。</p> <p>(5) 已依照建議於結論部</p>
--	---	---

	<p>要物種之發現及意義，應該納入結論。</p> <p>9. P.10-3,建議</p> <p>(1) 「日後管理單位欲將成美橋與百齡橋,經營為生物項較為豐富之環境...」乙節，是否表示經本案評估成美橋與百齡橋是基隆河最適宜作為生態環境之教育場所？若是請問符合或適合成為生態環境之教育場所之要件或條件為何？若否,則請依據評估結果提出符合條件之適合場所或地點並敘明原因。</p> <p>(2) 第二段文字流於原則性敘述，建議依據沖淤分析結果,明確指出沖蝕嚴重該設置護岸或進行維護之區段;及淤積嚴重影響防洪安全需辦理清淤之地點。</p> <p>(3) 第四段建議安排相關水質採樣,其目的為何？是否應該是增加</p>	<p>分做更正,另可參考3.5節結論建議。</p> <p>9. P.10-3,建議</p> <p>(1) 該段落並非說明成美、百齡為適合作為生態環境教育場所，僅為建議「若」欲提昇成美、百齡之生態結構與組成之操作方式，相關適合地點已於該章節建議。</p> <p>(2) 感謝建議，相關建議依照各區段做論述，相關成果請見報告書第十一章。</p> <p>(3) 基隆河水質依據主要參考水質監測站數據，建議為取得更精確</p>
--	---	---

	<p>水質監測或檢測項目？另定時定點採同種採集方式乙節中之「同種」定義為何？</p> <p>10. 第三章生物情勢調查相關成果表其文字及圖樣之展示方式，應該前後有其一致性（P.3.59 表 3.10 以後物種科別文字框皆未加底色）。</p> <p>11. 期中審查會議委員意見回覆部分，多處與現況不符請補充或更正：</p> <p>(1) 將提出基隆河沿岸植生之適合植栽物種乙節，請敘明並標示頁次以利查對。</p> <p>(2) 河岸護坡工程形式抗沖蝕能力之調查已完成並提交需改善之區段乙節，請敘明並標示頁次以利查對。</p> <p>(3) 專屬網站已提供網址請盡速完成網頁製作及上網，文中欲納入至水規所「台灣河川復育網」部分，請改以關聯方式。</p>	<p>水質數據於必要情況下可安排相關水質採樣，另採集方式「同種」更正為「相同採集方式」。</p> <p>10. 已依照建議更正表 3.10 至表 3.17。</p> <p>11. 期中審查會議委員意見回覆已依照現狀做更正：</p> <p>(1) 相關植生建議請參照定稿 7.6 節。</p> <p>(2) 河岸護坡工程形式抗沖蝕能力之調查相關成果詳見定稿第四章節。</p> <p>(3) 已完成網頁製作及上網作業相關辦理，水規所「台灣河川復育網」部分以關聯方式連結。</p>
--	---	---

	<p>(4) 水利工程與生態結合應用之探討部分，已改為利用澳洲溪流狀況指數（ISC）為基礎，繪製雷達圖進行評估展示，回應部分請依實際作為修正。</p> <p>(5) 生態調查將針對棲地環境和水質作相關分析乙節，請敘明並標示頁次以利查對。</p> <p>(6) 第四季生態調查已於10月完成，意見回應部分請依實際作為修正。</p> <p>(7) 針對各防洪區段，在工程安全性、棲地多樣性、植生復育及環境影響所作分析乙節，並未邀請專家學者，且已改為利用澳洲溪流狀況指數（ISC）為基礎，繪製雷達圖進行評估展示，回應部分請依實際作為修正。</p> <p>(8) 颱風對水域生態之影響，將於第三季調查結果呈現併列入相關</p>	<p>(4) 感謝指正，已更新修正於期中意見回覆。</p> <p>(5) 感謝建議，相關頁次已補正於期中回覆。</p> <p>(6) 感謝提醒，已將期中意見回覆做更新修正。</p> <p>(7) 已將期中意見回覆做更新修正。</p> <p>(8) 感謝建議，於颱風期間因考量安全性並無法及時進行調查，於水位</p>
--	---	---

	<p>討論，請敘明辦理情形及標示頁次以利核對。</p> <p>12. 誤植文字：</p> <p>(1) P.10-1,並探討「故」區段裸露;並將 96 年、97 年「級」98 年結果比對;護岸強度之需求「各」表現良好;及溶氧 (DO)「等」設計流量 Q75。</p> <p>(2) P.10-2,相關成果以成果說明會「議」辦理。</p> <p>(3) P.10-3,則建議未來「建議」持續進行調查。</p> <p>(4) P.6-15,選定適當設計「機」流量。</p> <p>(5) P.10-4,推測便是改變「魚法」影響捕獲魚種所致;未來建議「訂立」長期資料蒐集。</p> <p>(6) 期中意見回覆,「依」第二章基隆河基本資料。</p>	<p>下降後調查結果顯示物種數及相關數據並無太大變動,故章節無撰述相關影響評估。</p> <p>12. 誤植文字：</p> <p>(1) 感謝指正,筆誤部分已更正於 P.11-8。</p> <p>(2) 誤植部分已更正,詳 P.11-9。</p> <p>(3) 已更正於 P.11-10。</p> <p>(4) 已更正為「流量」,詳見 P.6-16。</p> <p>(5) 已更正為「採集方法」,「規劃」長期資料蒐集,詳見 P.11-9-P.11-10。</p> <p>(6) 已更正於期中意見回覆。</p>
--	--	--

附錄 C

內部工作會議紀錄

第一次內部工作會議時程表

會議名稱：河川水基隆河整體治理計畫(前期計畫)治理後之河川調查與評估(2/2)

第一次內部工作會議

會議日期：101 年 9 月 21 日(星期五)

會議時間：14：00 至 16：00

會議地點：第十河川局新大樓二樓水情中心會議室

與會人員：規劃課 王添顏課長、李耀輝副工程司

北科團隊 何嘉浚教授、王國隆教授及相關人員

會議議程：

時間	議程
14:00-14:30	計畫執行進度報告 針對基隆河工作項目，執行進度做報告，並討論計畫執行時程安排。
14:30-15:00	契約工作項目討論 依照契約針對計畫個工作項目做應辦事項釐清，並討論後續辦理執行之方向。
15:00-15:30	斷面現場情勢勘查狀況 計畫執行團隊多次至現場情勢勘查，將初步勘查成果做簡單報告，並討論後續執行事項。
15:30-16:00	綜合討論 討論計畫執行及其他待辦事項。

委員	意見與建議	意見回覆
李副工程司耀輝	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本計畫所選用之調查點位、方法及項目均依合約之要求乙節，顯然有誤，契約規定必須依據「河川情勢調查作業要點」-草案原則辦理，請確實執行。 2. 本計畫為 2 年度之計畫，河川情勢調查工作項目係連續性進行，以了解其變化，非分年分項進行。相關回覆顯然有誤請更正。 3. 有關本年度已完成民國 99 年度之水文分析乙節，報告中未見相關分析，請補充。 4. 有關水利工程與生態結 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本計畫之河川情勢調查所採用的調查種類、頻度及方法均依照水利署所研訂的「河川情勢調查作業要點(草案)」進行，所選擇之調查點位數量則依委託服務說明書之要求，於基隆河主流上、中、下游設固定樣站至少各一處，隨意樣站數處，故本計畫共設六處站。另第一年之調查結果亦將會依建議彙整於期末報告中，做一完整的探討。 2. 本計畫為兩年度計畫，河川情勢調查第一年已探討各主流河段之沖淤變化及坡面抗沖蝕行為能力，第二年則探討各斷面坡趾之抗沖蝕能力評估，後續將彙整兩年度調查結果結做綜合評估。 3. 後續將模擬 HEC-RAS 分析水理資料成果並於護坡工程抗沖蝕能力評估作綜合性探討。 4. 本章節將改採澳洲溪流狀

	<p>合應用之探討，應提出分析方理論、方法及具體成果，調查表應該只是其中一種調查方法及方法論，請盡速進行。</p> <p>5. 本計畫最主要為研判「基隆河治理計畫（前期計畫）治理後之河川調查與評估」，只要在瞭解計畫執行前、中、後之相關變化及影響，橋樑改建當然是影響因素必須納入分析。</p> <p>6. 計畫範圍、分析期距應該有其一致性。</p> <p>7. 第一季為中度污染河川，惟 2012 第二季變為無污染河川及輕微污染河川乙節，污染與魚類調查方法是有關係，但是非唯一，而且調查方法應該有其一致性分析才有意義。</p> <p>8. 有關河道清淤標準，應該著重於是否影響河防安全，建議應該從水理分析提出具體建議，即以計畫流量分析水位是否有超過計畫水位，即</p>	<p>況指數(ISC, Index stream condition)針對八區段，水利工程與生態結合做綜合性探討。</p> <p>5. 感謝委員建議，橋梁改建工程已彙整表格並更新至最新資料，相關資料詳見報告書第二章節。</p> <p>6. 感謝委員提醒，計畫範圍、分析期距等皆為具一致性。</p> <p>7. 感謝委員建議，魚類生態指標與河川治理工程之生態效益將視魚類調查方法及其他可能影響因素納入考量，並依其一致性調查方法進行評估。</p> <p>8. 已利用大斷面調查及 HEC-RAS 水理分析結果，模擬 200 年洪峰流量用以研判各斷面之模擬水面有無超過堤頂高度，配合淤積地植生表現以安全</p>
--	---	--

	<p>提出可能影響範圍。</p> <p>9. 專屬網站之內容及進度請提出初稿，另考量專屬網站之定義及後續維護，請謹慎評估所提方法之合理性。</p> <p>10. 建構友善之水環境說帖內容請其 10 月份之定期工作會議中提出。</p> <p>11. 第二年主張將以歷年衛星影像資料來評估，係工作項目，請依契約辦理。</p> <p>12. 沖淤變化體積之計算公式請提出並提出計算式及例子，俾本局核對，令所提資料繁多建議納入附錄，本文中一應注重分析成果之陳述。</p> <p>13. 本計畫已採用 HEC-RAS 進行民國 99 年之水理分析乙節，請將相關分析成果納入附錄並詳細明相關參數。</p>	<p>性及生態性做評估斷面清淤之必要性。</p> <p>9. 目前已與製作網頁廠商洽談網頁相關事宜，後續將持續報告辦理進度。</p> <p>10. 遵照辦理，將於後續內部工作會議定期討論辦理進度。</p> <p>11. 將彙整 2 年調查資料，加上第二年補充調查民國 85 年之衛星影像圖，於報告書中做綜合性討論。</p> <p>12. 沖淤變化之計算公式採用十河局局內(楊連洲)提供之計算公式進行計算，相關成果資料將視必要性納入附錄。</p> <p>13. 感謝委員意見，後續將 HEC-RAS 模擬分析成果放置於報告書附錄。</p>
	<p>1. 於 2 月份北科團隊有辦理一次基隆河現場情勢勘查，經現勘發現有淤積現象，依水理上有無影響，希望針對淤積斷</p>	<p>1. 目前正針對大斷面調查結果沖淤變化明顯斷面進行補測，相關成果於期末報告作呈現。此外剛完工之斷面即為設計斷面，整治</p>

	<p>面進行補測，但於期中審查並未提出相關分析結果，請補充說明。</p> <p>2. 專屬網站之呈現，依合約於12月15號前，彙整相關資料完成上線作業，並請說明現在辦理進度。</p> <p>3. 基隆河經整治後，是否因工法之差異或基隆河本身之自然條件影響河段植生適性，可否說明那些工法較適合植物生存，請補充說明。</p> <p>4. 生物調查是否依據河川情勢調查作業要點-草案辦理，請補充說明。</p>	<p>後五年影響儘為幾何形狀改變，且河道沖淤最終會存在一平衡點，應針對影響通洪斷面較大之斷面，配合 HEC-RAS 模擬水位並計算通洪斷面，計算沖淤量再評估清淤之必要性。</p> <p>2. 成果網站進度已與水規所河川復育網進行討論，將針對工程、生態等面向，比對整治前後差異性，將兩年相關成果放置網上供民眾點閱，並與本單位討論內容無誤後，辦理相關事宜。</p> <p>3. 植生適性部分，因植物存活具一定基底因素，護岸相較於植物生長適性，目前已針對各區段勘查，相關資料後續將彙整並表格化，以利方便讀解。</p> <p>4. 本計畫之河川情勢調查所採用的調查種類、頻度及方法均依照水利署所研訂的「河川情勢調查作業要點(草案)」進行，所選擇之調查點位數量則依委託服</p>
--	---	--

	<p>5. 針對水質模擬結果，是否已有具體成果可敘述說明。</p>	<p>務說明書之要求，於基隆河主流上、中、下游設固定樣站至少各一處，隨意樣站數處，故本計畫共設六處站。另第一年之調查結果亦將會依建議彙整於期末報告中，做一完整的探討。</p> <p>5. 水質模式評估部分，目前已蒐集相關參數，後續分析成果將對應生態間關係，做完整評估。</p>
--	-----------------------------------	--

第二次內部工作會議時程表

會議名稱：河川水基隆河整體治理計畫(前期計畫)治理後之河川調查與評估(2/2)

第二次內部工作會議

會議日期：101 年 10 月 08 日(星期一)

會議時間：14：00 至 15：30

會議地點：第十河川局新大樓二樓水情中心會議室

與會人員：規劃課 王添顏課長、李耀輝副工程司

北科團隊 何嘉浚教授、王國隆教授及相關人員

會議議程：

時間	議程
14:00-14:30	大斷面測量結果檢討河川護岸沖淤情形 針對 11 區段歷年大斷面量測結果具安全疑慮之河道進行現地勘查，評估河岸護坡與抗沖蝕能力之結果進行報告，斷面樁號:k44~k134，共計 104 個斷面。
14:30-14:50	水利生態查核表討論 生態查核表相關修訂及與會專家學者研商事宜。
14:50-15:10	友善水環境說帖進度說明 討論網站架設事宜、基隆河生物調查(日本禿頭鯊及日本絨螯蟹)摺頁內容等。
15:10-15:30	綜合討論 討論計畫執行及其他待辦事項。

委員	意見與建議	意見回覆
<p>工務課 林工程司益生</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 簡報指出斷面 K81 有淤積產生，與局內調查結果相同，感謝團隊指出問題斷面，後續將評估是否列入明年工程。 2. 簡報 K92 斷面支流名稱應為石厝坑溪，提供參考。 3. 樟樹區段斷面 K52-51 坡面有露出現象，後續改善將進行改善，進行綠美化工程。 4. 針對淤積斷面，先前進行清淤工程後，部分斷面發生回淤情形，建議可視淤積規模太小評估清淤之必要性。 5. 北山區段分別於 88 年及 91 年辦理清淤，因位於感潮河段，故短時間內即產生回淤現象，檢視如若通洪斷面足夠，但流速加快，護岸強度是否足夠？ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 感謝委員肯定。 2. 感謝委員指正，將於後續簡報做更正。 3. 感謝委員意見。 4. 感謝委員提醒。 5. 已利用大斷面測量結果及 HEC-RAS 水理分析，模擬 200 年洪峰流量結果水位未超過堤頂之高度，此外再依據歐洲河工水道協會之查核表檢核護岸安全性，結果顯示該護岸於安全範圍內。

第三次內部工作會議時程表

會議名稱：河川水基隆河整體治理計畫(前期計畫)治理後之河川調查與評估(2/2)

第三次內部工作會議

會議日期：101 年 10 月 22 日(星期一)

會議時間：14：00 至 14：50

會議地點：第十河川局新大樓二樓水情中心會議室

與會人員：規劃課 王添顏課長、李耀輝副工程司及課內相關人員

北科團隊 曹先紹博士及相關人員

會議議程：

時間	議程
14:00-14:30	基隆河主流段現場河川生態情勢調查 針對本計畫所選擇之 6 個樣站，進行本年度第 1~3 季的生物情勢綜合彙整報告。
14:30-14:50	綜合討論 討論計畫執行及其他待辦事項。

委員	意見與建議	意見回覆
<p>規劃課 王課長添顏</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本計畫生態情勢調查包含鳥類、兩生類、爬行類、哺乳類、魚類、蝦蟹類及底棲動物等，各種類生物之調查方法於簡報內未提及，可否針對各物種之調查方法與相關作業情形做說明。 2. 簡報內圖表部分橫軸及縱軸僅以數字表示，請補充說明數字代表之意義。 3. 第四季生物調查若時間上可配合，本局可於調查期間安排局內人員至現場了解調查之情形。 4. 生態調查物種是否方便提供各物種之圖鑑，可於未來報告書中以附件方式附於報告書後。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 生物調查主要依水規所「河川情勢調查作業要點(草案)」辦理，各物種調查方法於第一年結案報告均有詳細敘述，委員可參考「基隆河治理計畫(前期計畫)治理後之河川調查與評估(1/2)」第4.2節生態情勢調查方法。 2. 簡報內圖表部分橫軸代表各調查點之位置，縱軸為各物種之物種數，並使用不同顏色區分每年每季之調查時間，圖表缺漏部分於後續報告中做更正。 3. 因生態調查須配合各物種之特性，並考量氣候、水位等因素，後續將規劃完善之調查時程，並提供給貴局，以不影響調查時程為原則辦理相關現地勘查。 4. 一般較完整圖鑑均須付費購買，因編撰圖鑑需耗費一定時間及人力，且照片主要為調查人員以相機簡

		<p>單拍攝，對於移動性鳥類及動物可能無法清晰顯示，本團隊後續將評估人力及經費等因素視實際情況辦理。</p>
<p>規劃課 李副工程司耀輝</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本計畫生態情勢調查中生物調查部分，是否符合水利署水規所之「河川情勢調查作業要點(草案)」辦理。 2. 本計畫為「基隆河治理計畫(前期計畫)治理後之河川調查與評估」，應針對基隆河治理前、中、後之生態物種變化，做相關探討與調查，並結合整治工法進行成效評估。 3. 專業名詞如穿越線、本土種、外來種與歧異度等，如何定義，請補充 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本計畫之河川情勢調查所採用的調查種類、頻度及方法均依照水利署所研訂的「河川情勢調查作業要點(草案)」進行，所選擇之調查點位數量則依委託服務說明書之要求，於基隆河主流上、中、下游設固定樣站至少各一處，隨意樣站數處，故本計畫共設六處站。另第一年之調查結果亦將會依建議彙整於期末報告中，做一完整的探討。 2. 因基隆河治理前之生態資料較為缺乏，未來可參考現有歷史資料針對治理前後物種組成型態，對生態情勢做較客觀的評估。 3. 相關專有名詞定義如下： (1) 穿越線為生物調查因受限於地形及其他因素，無法

	<p>說明。</p> <p>4. 簡報綜合討論各樣站之污染程度表格內，所標示物種紅色字體部分所代表意義補充說明。</p> <p>5. 本年發生多起颱風事件及降雨，可進一步探討瞬間洪水等因素對生態之影響評估，此外洪水事件對於調查期程上是否有影響。</p>	<p>將調查區域整體普查，故挑選一區塊，依照各物種方法進行調查，而該區塊所表現生態即代表區域之生態表現。</p> <p>(2) 本土種定義為不經過人為影響就存在於台灣之物種。</p> <p>(3) 外來種為經由動物、風力及其他遷徙活動，非經由人為影響而出現於台灣之物種。</p> <p>(4) 歧異度定義為物種之豐富度，經由權種轉換同時顧慮到物種數及均勻度，而得到之生物性指標歧異度。</p> <p>4. 表內所標示物種為該調查點於該污染程度會出現之指標物種，而紅色字體為基隆河調查發現之物種，即以物種做為污染程度之參考指標。</p> <p>5. 後續可彙整歷年調查結果做比對，探討生態環境對物種之關聯性，洪水期間調查需考量人員安全性及採集可行性因素，已與十河局研擬因洪水造成調查期程延後，辦理期末展延</p>
--	--	---

	<p>6. 簡報內調查成果均以「歷年」為題，但調查期程為 2011 及 2012 之調查成果，建議更正以便釐清。</p>	<p>相關事宜。</p> <p>6. 感謝指正，將於後續報告做更正。</p>
--	--	--

第四次內部工作會議時程表

會議名稱：基隆河整體治理計畫(前期計畫)治理後之河川調查與評估(2/2)

第四次內部工作會議

會議日期：101 年 11 月 09 日(星期五)

會議時間：14：00 至 16：00

會議地點：第十河川局新大樓二樓水情中心會議室

與會人員：規劃課 王添顏課長、李耀輝副工程司及課內相關人員

北科團隊 何嘉浚教授及相關人員

時間	議程
14:00-14:10	內部工作會議決議事項回覆 針對會議決議事項及後續進度做報告。
14:10-15:00	99年/100年/100年+補測斷面 HEC-RAS 水理分析 針對 11 區段斷面，分別為 99 年/100 年/100 年+補測斷面之參數匯入 HEC-RAS 模擬之水理分析結果結果進行報告。
15:00-15:20	友善水環境說帖進度說明 討論環境教育場址教案進度、基隆河摺頁內容(日本禿頭鯊及日本絨螯蟹)及專屬網站網頁內容設計。
15:20-15:40	成果發表說明會 討論成果發表說明會議程及時程。
15:40-15:50	後續工作進度說明 後續工作進度說明。
15:50-16:00	綜合討論 討論計畫執行及其他待辦事項。

委員	意見與建議	意見回覆
<p>規劃課 王課長添顏</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 建議 HEC-RAS 模擬水理分析表格編排可依照基隆河上游至下游呈現。 2. 研判斷面沖淤變化方法很多，建議可由固定水面寬或水面高之係數，而斷面面積增加即為沖刷，斷面面積縮減即為淤積。 3. 水質模擬相關成果需印製一份附件，以供局內日後資料查詢方便 4. 附件相關資料建議可以製作光碟方式附於期末報告書後供委員參考。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 感謝委員建議，已將水理分析表格更正，依照上至下游編排，後續將修正表格納入期末報告中。 2. 感謝委員提供寶貴意見，將視數據資料完整性參酌委員意見進行評估。 3. 遵照辦理，後續水理模擬成果相關資料將附於報告書第四章節。 4. 感謝委員建議，本團隊將遵照辦理
<p>李副工程司耀輝</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 大斷面測量為何使用民國 95 之斷面資料，使用原因及依據請說明。 2. 溪流狀況指數 ISC 雷達圖陳述較為學術領域， 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 因基隆河各區段各工程治理完工時間不一致，惟民國 95 年為各區段治理斷面皆已完工，故以該年代表治理初期之斷面狀況。 2. 感謝委員建議，後續報告書內容撰寫將詳細描述雷達

	<p>建議內容陳述需清楚，使民眾觀看容易</p> <p>3. HEC-RAS 模擬水理分析表格顯示有斷面流速過快，建議確認參數之合理性，如曼寧 n 值。</p>	<p>圖代表之意義，使閱讀者清楚易懂於文字之撰述。</p> <p>3. 感謝委員意見，模擬水質參數曼寧 n 值為參考十河局提供之資料，將比對十河局提供資料評估模擬之合理性。</p>
--	--	--

- 附錄 D 基隆河衛星影像數化成果圖
- 附錄 E 各項斷面變化計算成果表
- 附錄 F 大斷面測量結果分析比較圖
- 附錄 G HEC-RAS 模擬成果圖
- 附錄 H 生態調查相關照片

附錄內容參閱附件光碟

國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

基隆河治理計畫(前期計畫)治理後之河川調查與評估。(2/2) / 國立臺北科技大學編著. -- 第一版. -- 新北市：水利署第十河川局. 2011.12

面 ; 公分

ISBN 978-986-03-5368-6 (平裝附光碟)

1. 河川工程 2. 防洪工程 3. 基隆河

443.6933

101026058

基隆河治理計畫(前期計畫)治理後之河川調查與評估 (2/2)

出版機關：經濟部水利署第十河川局

編著者：國立臺北科技大學

地址：新北市板橋區四川路2段橋頭1號

電話：02-89669870

傳真：02-89662570

網址：<http://www.wra10.gov.tw>

出版年月：2012年12月

GPN：1010103455

ISBN：978-986-03-5368-6

版權所有·翻印必究



廉潔、效能、便民



經濟部水利署

台北辦公區

地址：台北市信義路三段 41 之 3 號 9~12 樓

網址：<http://www.wra.gov.tw/>

總機：(02) 37073000

傳真：(02) 37073166

免費服務專線：0800-212-239

台中辦公區

地址：台中市黎明路二段 501 號

總機：(04) 22501250

傳真：(04) 22501628

免費服務專線：0800-001-250

經濟部水利署第十河川局（出版）

地址：新北市板橋區四川路二段橋頭一號

總機：(02) 89669870

傳真：(02) 89667996

免費服務專線：0800-001-250

ISBN 978-986-03-5368-6



GPN 1010103455

定價：2500 元