

# 雪霸國家公園管理處九十二年補助研究生計畫

## 高山溪河道變化及物理棲地調查研究

委託單位：內政部營建署雪霸國家公園管理處

執行單位：私立逢甲大學

計畫主持人：葉昭憲（私立逢甲大學水利工程系副教授）

研究人員：吳化祥（私立逢甲大學水利工程系碩士班研究生）

中 華 民 國 九 十 二 年 十 二 月 四 日

9  
2  
2  
0

高山溪河道變化及物理棲地調查研究  
研究主持人：葉昭憲  
雪霸國家公園管理處

# 高山溪河道變化及物理棲地 調查研究

受委託單位：私立逢甲大學

計畫主持人：葉昭憲（私立逢甲大學水利工程系副教授）

研究人員：吳化祥（私立逢甲大學水利工程系碩士班研究生）

內政部營建署雪霸國家公園管理處委託研究報告

中華民國九十二年十二月

# 目錄

目錄

表目錄

圖目錄

照片目錄

摘要

第一章 前言	1
第一節 計畫範圍與執行期間	1
第二節 計畫流程與方法	1
第二章 高山溪河道變化	3
第一節 四號壩上游河道	3
第二節 三號壩上游河道	8
第三節 二號壩上游河道	15
第四節 一號壩上游河道	23
第五節 一號壩下游河道	30
第三章 七家灣溪二號壩附近河道斷面調查	35

第四章 高山溪物理棲地分析	43
第一節 流況及底質特性分佈	43
第五章 結論	56
第一節 高山溪河道變化	56
第二節 七家灣溪二號壩附近河道調查	56
參考文獻	57

## 表目錄

表 2-1 四號壩上游床面平均坡降表	4
表 2-2 三號壩上游床面平均坡降表	9
表 2-3 二號壩上游床面平均坡度表	16
表 2-4 一號壩上游床面平均坡度表	24
表 2-5 一號壩下游床面平均坡降表	30
表 3-1 二號壩副壩上下游床面平均坡降表	35
表 4-1 棲地底質分類表	43
表 4-2 2003-02 月 Sec0 棲地調查表	43
表 4-3 2003-07 SEC0 棲地調查表	44
表 4-4 2003-11 SEC0 棲地調查表	45
表 4-5 2003-02 SEC1 棲地調查表	46
表 4-6 2003-07 SEC1 棲地調查表	47
表 4-7 2003-11 SEC1 棲地調查表	47
表 4-8 2003-02 SEC2 棲地調查表	48
表 4-9 2003-07 SEC2 棲地調查表	49
表 4-10 2003-11 SEC2 棲地調查表	50
表 4-11 2003-02 SEC3 棲地調查表	51
表 4-12 2003-07 SEC3 棲地調查表	52

表 4-13 2003-11 SEC3 棲地調查表	53
表 4-14 2003-02 SEC4 棲地調查表	53
表 4-15 2003-07 SEC4 棲地調查表	54
表 4-16 2003-11 SEC4 棲地調查表	54
表 4-17 2003 年 02 月各河段之棲地底質分佈比例	55
表 4-18 2003 年 07 月各河段之棲地底質分佈比例	55
表 4-19 2003 年 11 月各河段之棲地底質分佈比例	55

## 圖目錄

圖 2-1 四號壩上游斷面高程剖面圖	4
圖 2-2 SEC4-1 剖面高程	4
圖 2-3 SEC4-2 剖面高程	4
圖 2-4 SEC 4-3 剖面高程	5
圖 2-5 SEC 4-4 剖面高程	5
圖 2-6 SEC 4-5 剖面高程	5
圖 2-7 SEC 4-6 剖面高程	5
圖 2-8 SEC 4-7 剖面高程	5
圖 2-9 SEC 4-8 剖面高程	5
圖 2-10 SEC 4-9 剖面高程	5
圖 2-11 SEC 4-10 剖面高程	5
圖 2-12 三號壩上游斷面高程剖面圖	8
圖 2-13 高山溪斷面 3-1 剖面高程	9
圖 2-14 高山溪斷面 3-2 剖面高程	9
圖 2-15 高山溪斷面 3-3 剖面高程	9
圖 2-16 高山溪斷面 3-4 剖面高程..9	9
圖 2-17 高山溪斷面 3-5 剖面高程	10
圖 2-18 高山溪斷面 3-6 剖面高程	10

圖 2-18 高山溪斷面 3-7 剖面高程	10
圖 2-19 高山溪斷面 3-8 剖面高程	10
圖 2-20 高山溪斷面 3-9 剖面高程	10
圖 2-21 高山溪斷面 3-10 剖面高程	10
圖 2-22 高山溪斷面 3-11 剖面高程	11
圖 2-23 高山溪斷面 3-12 剖面高程	11
圖 2-24 高山溪斷面 3-13 剖面高程	11
圖 2-25 高山溪斷面 3-14 剖面高程	11
圖 2-26 高山溪斷面 3-15 剖面高程	11
圖 2-27 高山溪斷面 3-16 剖面高程	11
圖 2-28 高山溪斷面 3-17 剖面高程	12
圖 2-29 高山溪斷面 3-18 剖面高程	12
圖 2-30 高山溪斷面 3-19 剖面高程	12
圖 2-31 高山溪斷面 3-20 剖面高程	12
圖 2-32 高山溪斷面 3-21 剖面高程	12
圖 2-33 高山溪斷面 3-22 剖面高程	12
圖 2-34 高山溪三號壩及四號壩上游流線分佈	15
圖 2-35 二號壩上游斷面高程剖面圖	16
圖 2-36 高山溪斷面 2-1 剖面高程	17



圖 2-37 高山溪斷面 2-2 剖面高程	17
圖 2-38 高山溪斷面 2-3 剖面高程	17
圖 2-39 高山溪斷面 2-4 剖面高程	17
圖 2-40 高山溪斷面 2-5 剖面高程	17
圖 2-41 高山溪斷面 2-6 剖面高程	17
圖 2-42 高山溪斷面 2-7 剖面高程	17
圖 2-43 高山溪斷面 2-8 剖面高程	17
圖 2-44 高山溪斷面 2-9 剖面高程	18
圖 2-45 高山溪斷面 2-10 剖面高程	18
圖 2-46 高山溪斷面 2-11 剖面高程	18
圖 2-47 高山溪斷面 2-12 剖面高程	18
圖 2-48 高山溪斷面 2-13 剖面高程	18
圖 2-49 高山溪斷面 2-14 剖面高程	18
圖 2-50 高山溪斷面 2-15 剖面高程	18
圖 2-51 高山溪斷面 2-16 剖面高程	18
圖 2-52 高山溪斷面 2-17 剖面高程	19
圖 2-53 高山溪斷面 2-18 剖面高程	19
圖 2-54 高山溪斷面 2-19 剖面高程	19
圖 2-55 高山溪斷面 2-20 剖面高程	19

圖 2-56 高山溪斷面 2-21 剖面高程	19
圖 2-57 高山溪斷面 2-22 剖面高程	19
圖 2-58 高山溪斷面 2-23 剖面高程	19
圖 2-59 高山溪斷面 2-24 剖面高程	19
圖 2-60 高山溪斷面 2-25 剖面高程	20
圖 2-61 高山溪斷面 2-26 剖面高程	20
圖 2-62 高山溪三號壩上游河道平面圖	23
圖 2-63 一號壩上游斷面高程剖面圖	24
圖 2-64 高山溪斷面 1-1 剖面高程	24
圖 2-65 高山溪斷面 1-2 剖面高程	24
圖 2-66 高山溪斷面 1-3 剖面高程	25
圖 2-67 高山溪斷面 1-4 剖面高程	25
圖 2-68 高山溪斷面 1-5 剖面高程	25
圖 2-69 高山溪斷面 1-6 剖面高程	25
圖 2-70 高山溪斷面 1-7 剖面高程	25
圖 2-71 高山溪斷面 1-8 剖面高程	25
圖 2-72 高山溪斷面 1-9 剖面高程	25
圖 2-73 高山溪斷面 1-10 剖面高程	25
圖 2-74 高山溪斷面 1-11 剖面高程	26

圖 2-75 高山溪斷面 1-12 剖面高程	26
圖 2-76 高山溪斷面 1-13 剖面高程	26
圖 2-77 高山溪斷面 1-14 剖面高程	26
圖 2-78 高山溪斷面 1-15 剖面高程	26
圖 2-79 高山溪斷面 1-16 剖面高程	26
圖 2-80 高山溪斷面 1-17 剖面高程	26
圖 2-81 高山溪斷面 1-18 剖面高程	26
圖 2-82 一號壩以上游河道平面圖	29
圖 2-83 一號壩下游至億年橋間斷面高程剖面圖	30
圖 2-84 高山溪斷面 0-1 剖面高程	31
圖 2-85 高山溪斷面 0-2 剖面高程	31
圖 2-86 高山溪斷面 0-3 剖面高程	31
圖 2-87 高山溪斷面 0-4 剖面高程	31
圖 2-88 高山溪斷面 0-5 剖面高程	31
圖 2-89 高山溪斷面 0-6 剖面高程	31
圖 2-90 高山溪斷面 0-7 剖面高程	31
圖 2-91 高山溪斷面 0-8 剖面高程	31
圖 2-92 高山溪斷面 0-9 剖面高程	32
圖 2-93 高山溪斷面 0-10 剖面高程	32

圖 2-94 高山溪斷面 0-11 剖面高程	32
圖 2-95 高山溪斷面 0-12 剖面高程	32
圖 2-96 高山溪斷面 0-13 剖面高程	32
圖 2-97 高山溪斷面 0-15 剖面高程	32
圖 2-98 高山溪斷面 0-16 剖面高程	32
圖 2-99 高山溪斷面 0-14 剖面高程	32
圖 2-100 一號壩以下河道平面圖	34
圖 3-1 七家灣溪二號壩上下游斷面高程剖面圖	35
圖 3-2 七家灣溪斷面 2-14 剖面高程	36
圖 3-3 七家灣溪斷面 2-13 剖面高程	36
圖 3-4 七家灣溪斷面 2-12 剖面高程	36
圖 3-5 七家灣溪斷面 2-11 剖面高程	36
圖 3-6 七家灣溪斷面 2-10 剖面高程	36
圖 3-7 七家灣溪斷面 2-9 剖面高程	36
圖 3-8 七家灣溪斷面 2-8 剖面高程	36
圖 3-9 七家灣溪斷面 2-7 剖面高程	36
圖 3-10 七家灣溪斷面 2-6 剖面高程	37
圖 3-11 七家灣溪斷面 2-5 剖面高程	37
圖 3-12 七家灣溪斷面 2-4 剖面高程	37

圖 3-13 七家灣溪斷面 2-3 剖面高程	37
圖 3-14 七家灣溪斷面 2-2 剖面高程	37
圖 3-15 七家灣溪斷面 2-1 剖面高程	37
圖 3-16 七家灣溪斷面 1-1 剖面高程	37
圖 3-17 七家灣溪斷面 1-2 剖面高程	37
圖 3-18 七家灣溪斷面 1-3 剖面高程	38
圖 3-19 七家灣溪斷面 1-4 剖面高程	38
圖 3-20 七家灣溪斷面 1-5 剖面高程	38
圖 3-21 七家灣溪斷面 1-6 剖面高程	38
圖 3-22 七家灣溪斷面 1-7 剖面高程	38
圖 3-23 七家灣溪斷面 1-8 剖面高程	38
圖 3-24 七家灣溪斷面 1-9 剖面高程	38
圖 3-25 七家灣溪斷面 1-10 剖面高程	38
圖 3-26 七家灣溪斷面 1-11 剖面高程	39
圖 3-27 七家灣溪二號壩至其副壩	42

## 照片目錄

照片 A 四號壩上游廣角照片	4
照片 2-1 高山溪 4-10 斷面面向上游	6
照片 2-2 高山溪 4-10 斷面面向下游	6
照片 2-3 高山溪 4-7 斷面面向上游	6
照片 2-4 高山溪 4-6 斷面面向上游	6
照片 2-5 高山溪 4-6 斷面面向下游	6
照片 2-6 高山溪 4-5 斷面面向上游	6
照片 2-7 高山溪 4-3 斷面面向上游	6
照片 2-8 高山溪 4-2 斷面面向上游	6
照片 2-9 高山溪四號壩下游斷面	7
照片 2-10 高山溪斷面 4-1 面向下游	7
照片 2-11 四號壩口原有的深潭(11-02)	7
照片 2-12 二月份拍攝畫面	7
照片 2-13 深度最深為 0.8 公尺	7
照片 2-14 五月份拍攝畫面	7
照片 2-15 四號壩口近照(11月)	7
照片 2-16 深潭明顯的縮小並淤積	7
照片 B 三號壩廣角照片	9

照片 2-17 高山溪斷面 3-3 面向上游	13
照片 2-18 高山溪斷面 3-4 面向上游	13
照片 2-18 高山溪斷面 3-7 面向上游	13
照片 2-19 高山溪斷面 3-9 面向上游	13
照片 2-20 高山溪斷面 3-10 面向下游	13
照片 2-21 高山溪斷面 3-11 面向上游	13
照片 2-22 高山溪斷面 3-12 面向下游	13
照片 2-23 高山溪斷面 3-15 面向下游	13
照片 2-24 高山溪斷面 3-16 面向上游	14
照片 2-25 高山溪斷面 3-18 面向上游	14
照片 2-26 高山溪斷面 3-20 面向上游	14
照片 2-27 高山溪斷面 3-21 面向下游	14
照片 2-28 三號壩深潭 ( 11 月-2002 )	14
照片 2-29 三號壩深潭向下游( 二月 )	14
照片 2-30 三號壩深潭向上游( 二月 )	14
照片 2-31 三號壩向上游 ( 11 月 )	14
照片 C 二號壩上游廣角圖	16
照片 2-32 斷面 2-1 面向下游	20
照片 2-33 斷面 2-2 面向上游	20

照片 2-34	斷面 2-3	面向上游	20
照片 2-34	斷面 2-3	面向上游	20
照片 2-36	斷面 2-7	直線段起點	20
照片 2-37	斷面 2-9	面向下游	20
照片 2-38	斷面 2-11	面向上游	21
照片 2-39	斷面 2-13	面向上游	21
照片 2-40	斷面 2-14	直線端終點	21
照片 2-41	斷面 2-18	大灘地	21
照片 2-42	斷面 2-20	灘地面向上游	21
照片 2-43	斷面 2-21	面向上游	21
照片 2-44	斷面 2-21	面向下游	21
照片 2-45	斷面 2-22	面向上游	21
照片 2-46	斷面 2-23	面向下游	22
照片 2-47	斷面 2-26	面向上游	22
照片 2-48	二號壩	斷面	22
照片 2-49	二號壩	斷面	22
照片 D	一號壩	廣角照片	24
照片 2-50	斷面 1-2	面向上游	27
照片 2-51	斷面 1-3	向 upstream	27



照片 2-52	斷面 1-4	面向下游	27
照片 2-53	斷面 1-4	面向上游	27
照片 2-54	斷面 1-6	面向上游	27
照片 2-55	斷面 1-9	面向上游	27
照片 2-56	斷面 1-10	面向下游	27
照片 2-57	斷面 1-11	面向上游	27
照片 2-58	斷面 1-12	面向下游	28
照片 2-59	斷面 1-14	面向上游	28
照片 2-60	斷面 1-14	面向下游	28
照片 2-61	斷面 1-15	面向下游	28
照片 2-62	斷面 1-16	面向下游	28
照片 2-63	斷面 1-18	面向上游	28
照片 2-64	一號壩口深潭		28
照片 2-65	一號壩口深潭		28
照片 2-66	斷面 0-1	面向上游	33
照片 2-67	斷面 0-2	面向下游	33
照片 2-68	斷面 0-6	面向下游	33
照片 2-69	斷面 0-8	面向下游	33
照片 2-70	億年橋下方面	面向上游	33

照片 2-71 斷面 0-12 面向上游	33
照片 2-72 斷面 0-16 面向會流口	33
照片 2-73 斷面 0-16 面向會流口	33
照片 E 七家灣溪二號壩廣角圖	35
照片 3-1 七家灣溪二號壩	39
照片 3-2 斷面 2-14 向上游	39
照片 3-3 斷面 2-13 面向下游	39
照片 3-4 斷面 2-10 面向上游	39
照片 3-5 Sec2-9 上游面	39
照片 3-6 斷面 2-7 面向上游	39
照片 3-7 斷面 2-4 面向下游	39
照片 3-8 斷面 2-1 向二號壩副壩	40
照片 3-9 Sec2-1 下游面 (92/02)	40
照片 3-10 二號壩副壩特寫	40
照片 3-11 Sec1-a~1-c 斷面 (91/05)	40
照片 3-12 斷面 1-C 向上游	40
照片 3-13 Sec1-a~1-c 斷面 (91/11)	40
照片 3-14 斷面 1-A 向下游	40
照片 3-15 二號壩副壩正面特寫(92/07)	40

照片 3-16 斷面 1-3 向上游(92/11)	41
照片 3-17 斷面 1-4 面向上游	41
照片 3-18 斷面 1-5 面向上游	41
照片 3-19 斷面 1-6 面向下游	41
照片 3-20 斷面 1-7 面向上游	41
照片 3-21 斷面 1-7 面向下游	41
照片 3-22 斷面 1-10 面向下游	41
照片 3-13 斷面 1-11 面向下游及舊復育場	41

# 摘要

關鍵詞：高山溪、河道斷面調查，泥沙運移

## 一、研究緣起

特產於雪霸國家公園內的臺灣櫻花鉤吻鮭，由於它在生物地理學上之價值（臺灣地區特有亞種的陸封型鮭魚），自日據時代被列為天然紀念物而到今日被視為國寶魚，皆顯示櫻花鉤吻鮭保育工作的對其持續生存之重要性。然而，近數十年來櫻花鉤吻鮭的棲息環境生存條件（低水溫、高溶氧、水量充沛、覆蓋充分、無脊椎動物數量豐富、無污染與底質適於產卵、孵化及復育等）受人為因素的影響而有所改變。其中，物理性之改變是以防砂壩所造成水溫變化與族群阻隔最為明顯。

## 二、研究方法及過程

高山溪四座防砂壩陸續在兩年半期間內（88年4月至90年9月）進行壩體改善後，高山溪河道一直處於變動的狀態，泥沙也隨著暴雨的來臨，漸漸被攜出而帶往更下游處沉積。對於河床的演變，不論塑造的是淺灘或深潭，泥沙的變動是主要控制關鍵，因此對於河道幾何演變是本計畫追蹤調查的必要工作之一。

## 第一章 前言

特產於雪霸國家公園內的臺灣櫻花鉤吻鮭，由於它在生物地理學上之價值（臺灣地區特有亞種的陸封型鮭魚），因此早自日據時代被列為天然紀念物而到今日被視為國寶魚，皆顯示櫻花鉤吻鮭保育工作的對其持續生存之重要性。然而，近數十年來櫻花鉤吻鮭的棲息環境生存條件（低水溫、高溶氧、水量充沛、覆蓋充分、無脊椎動物數量豐富、無污染與底質適於產卵、孵化及復育等）受人為因素的影響而有所改變。其中，物理性之改變是以防砂壩所造成水溫變化與族群阻隔最為明顯。計劃主持人自八十六年七月開始便針對防砂壩改善工程進行系列研究，在室內水工模型試驗結果輔助現場改善工程之操作方式下，並在過去數年內分別對高山溪四座防砂壩之壩體改善方式提出建議。為瞭解防砂壩改善工程完成後，高山溪河道縱橫斷面之演變以及其物理棲地之組成與空間分佈狀況，本計畫除持續對高山溪河道斷面進行兩次現場河道觀測外，並對 91 年中破壞之七家灣溪二號壩副壩之附近河道進行追蹤測量，以便日後進行防砂壩壩體自然破壞及改善工程後之河道變遷特性比較。

### 1.1 計畫範圍與執行期間

本年度計畫之研究範圍為高山溪四座防砂壩之觀測河段及七家灣溪二號壩與副壩間河道，所進行之持續性追蹤調查項目為河道之縱、橫斷面測量及物理棲地調查。本計劃將以十一個月的時間進行各項研究項目，故計劃之執行期間為民國九十二年二月一日至民國九十二年十二月三十一日。

### 1.2 計畫流程及方法

本計畫之研究流程依序為確定研究目標與範圍、相關研究回顧、現場河道變化觀測、調查資料分析與比較等項目。計畫執行之步驟如下：

1. 根據過去之研究結果及本年度之研究內容，於計畫開始實施的第一個月內對計畫實施方式之相關細節進行討論，以確認調查結果符合本年度計劃目標。

2. 收集國內外有關壩體改善後河道及生態演變之相關研究,以便瞭解壩體改善對河道棲地種類、特性、影響因素相互關係、及對生物之生態影響。
3. 針對過去模型試驗結果,預計於三月前後及十月底分別進行兩次河道斷面測量(範圍為武陵賓館附近至高山溪四號壩上游處),以便對現場之改善工程進行監測,作為而後相關研究之參考。此外,對於七家灣溪二號壩與副壩間河道亦進行調查,以瞭解副壩破壞後之河道演變情況。
4. 對高山溪之河道進行物理棲地調查,並分析壩體改善實施前後物理棲地組成與空間分佈狀況之演變狀況,以便對結合相關文獻及現場調查提出高山溪河道棲地改善之可能對象與方式,作為後續研究之實施目標與方向。

## 第二章、高山溪河道變化調查

高山溪四座防砂壩陸續在兩年半期間內（88年4月至90年9月）進行壩體改善後，高山溪河道一直處於變動的狀態，泥砂也隨著暴雨的來臨，漸漸被攜出而帶往更下游處沉積。對於河床的演變，不論塑造的是淺灘或深潭，泥砂的變動是主要控制關鍵，因此對於河道幾何演變是本計畫追蹤調查的必要工作之一。

今年度本計畫對高山溪河道作了三次的斷面調查，分別為2月、7月及11月。調查發現今年度河道並無多大的改變，可能的原因來自於今年並無較大的豪雨發生，導致各河段的淤積有些許的增加，由以下的照片可清楚的看出，河道已出現階梯狀河床，為一河川穩定的實例與佐證。而在坡度方面較以往的調查變的更緩和些許，顯示壩體改善已趨於穩定狀態。

由於施工需要，於今年二月發現重機械（怪手）曾溯往上游河道，造成河床平坦化及兩岸邊坡被大量土石堆積。在二號壩上游尤其明顯，這是否會造成泥沙運移量變大，仍要密切的觀察。

接續前幾年之調查，針對壩體改善前後各段面之高程及縱剖面深槽線的變化，透過圖表說明並推算各區段泥砂的輸出量，以作為床砂輸移之監控。

### 2.1 四號壩上游河川

在今年度的調查（二月初、七月中及十一月底）中，並配合過去的調查資料，繪製出如圖 2-1、2-11 等剖面高程圖。由圖中發現四號壩上游的河道並無多大的變化，在冬季流量少時，仍能呈現淤積的現象。且深槽線也沒有較大的變化；由圖 2-1、2-2 及 2-11 可看出，變動較大的地方多為壩口附近和上游初始調查點。可由照片 2-7、2-8 看出，河道中大量堆積巨木橫跨河床，而在此流木下的斷面見圖 2-4，也呈現了沖刷的效應。

而變動較大的地區，在四號壩壩口向下游位置，巨木仍橫阻於四號壩壩口，除了使得四號壩壩口下原有的深潭消失，淤積也持續的增加中。見照片 2-9

2-12。

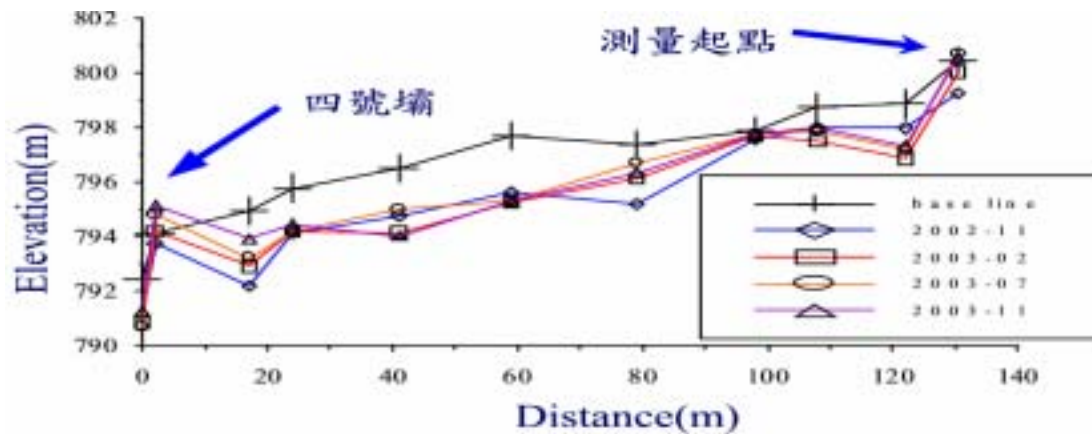
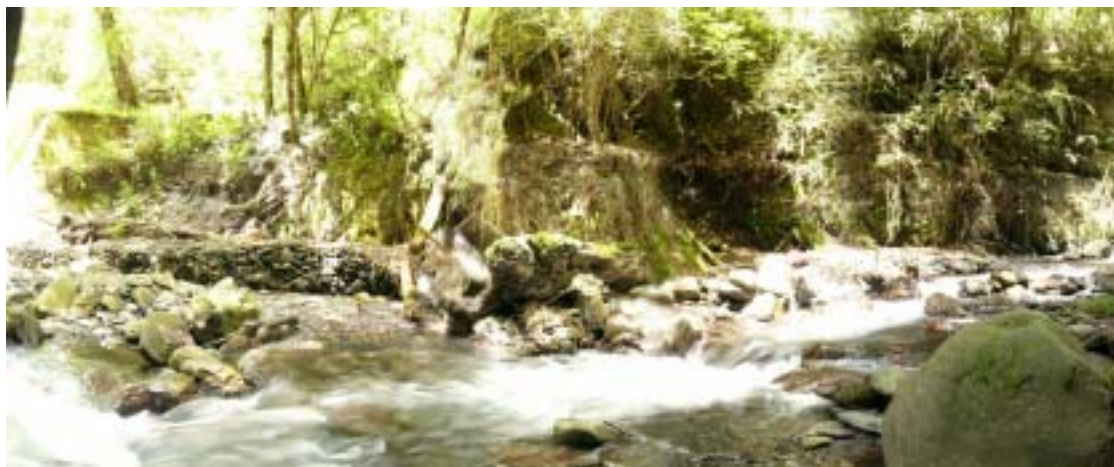


圖 2-1 四號壩上游斷面高程剖面圖



照片 A 四號壩上游廣角照片

表 2-1 四號壩上游床面平均坡降表

測量日期	改善前	2002/11	2003/02	2003/07	2003/11
平均坡降	0.0623	0.0633	0.0635	0.0629	0.0631

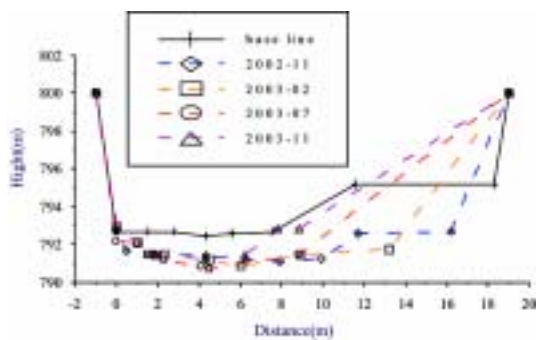


圖 2-2 Sec4-1 剖面高程

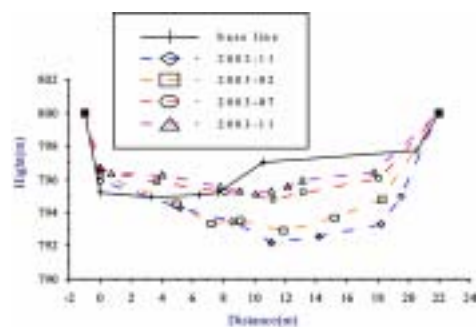


圖 2-3 Sec4-2 剖面高程



## 第二章 高山溪河道變化調查

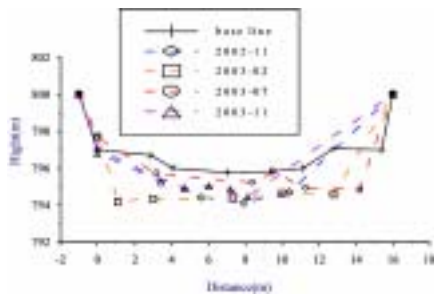


圖 2-4 SEC 4-3 剖面高程

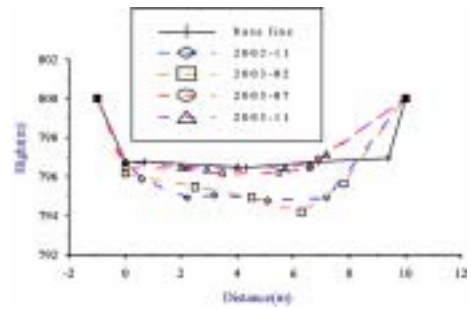


圖 2-5 SEC 4-4 剖面高程

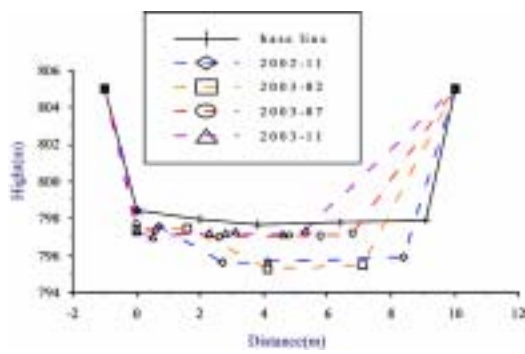


圖 2-6 SEC 4-5 剖面高程

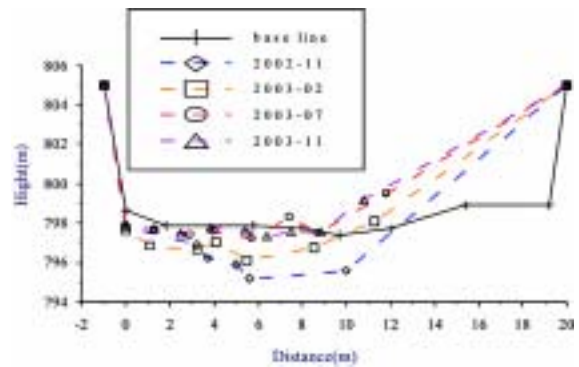


圖 2-7 SEC 4-6 剖面高程

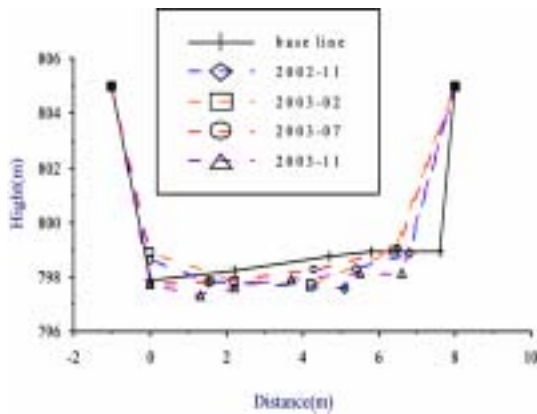


圖 2-8 SEC 4-7 剖面高程

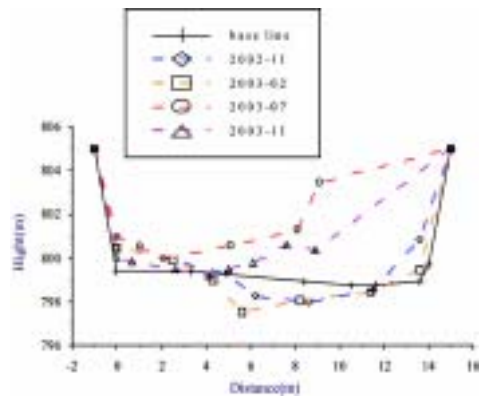


圖 2-9 SEC 4-8 剖面高程

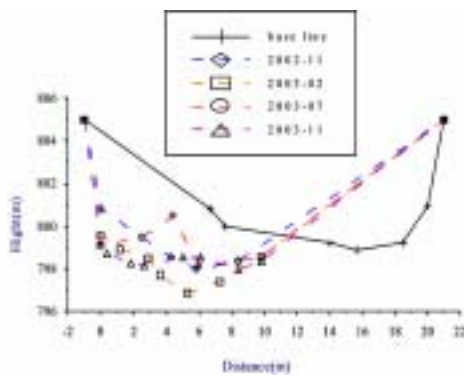


圖 2-10 SEC 4-9 剖面高程

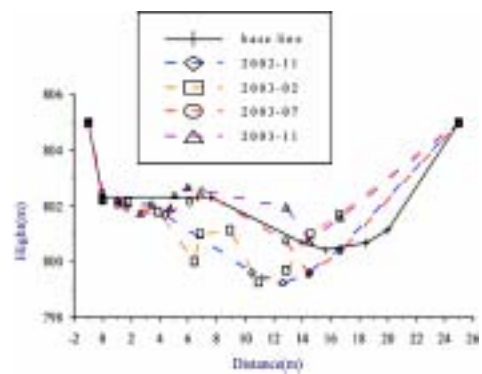


圖 2-11 SEC 4-10 剖面高程



照片 2-1 高山溪 4-10 斷面面向上游



照片 2-2 高山溪 4-10 斷面面向下游



照片 2-3 高山溪 4-7 斷面面向上游



照片 2-4 高山溪 4-6 斷面面向上游



照片 2-5 高山溪 4-6 斷面面向下游



照片 2-6 高山溪 4-5 斷面面向上游



照片 2-7 高山溪 4-3 斷面面向上游



照片 2-8 高山溪 4-2 斷面面向上游



照片 2-9 高山溪四號壩下游斷面



照片 2-10 高山溪斷面 4-1 面向下游



照片 2-11 四號壩口原有的深潭 (11-02)



照片 2-12 二月份拍攝畫面



照片 2-13 深度最深為 0.8 公尺



照片 2-14 五月份拍攝畫面



照片 2-15 四號壩口近照 (11 月)



照片 2-16 深潭明顯的縮小並淤積

今年缺少豪雨，水量並不豐沛，除了部分河道產生些微改道變動外，而因為距離壩體改善時間較長，基本上多半河道處於穩定發展的趨勢。但是深潭的消失（照片 2-12 2-16），是否對環境造成影響，需要動物專家的協助幫忙做評估。

另外，由於今年較少颱風暴雨，河川的流量也相對的減小，而出現階梯狀河床，此為河床以趨於穩定的指標之一。

## 2-2 三號壩上游河川

三號壩到四號壩之間是屬於較平坦的河道，相對的比較四號壩上游巨石也較少，由於該河道的河幅較廣。在調查前卻因為怪手的經過，造成河道更加的平坦。可由圖片 2-13 2-33 看出河川的幾何演變。另外河道兩側的土砂也有明顯的增多（照片 2-17 2-19）。原本受到地形條件之影響，直線段區域之岩壁地形造成河道向下沖刷嚴重，坡陡水急，因而面 3-7~斷面 3-12 間之今年調查平均坡度 12.45%（照片 2-18 2-20），與上次調查已有減少，不過仍然很高。

而三號壩口的深潭有縮小的趨勢（照片 2-28 2-30），似乎是因為土砂增多的原因（上次調查底質，多為 4-5 的石頭，二月調查縮至 2-3，七月為 3-4，十一月又回縮至 2-3）。

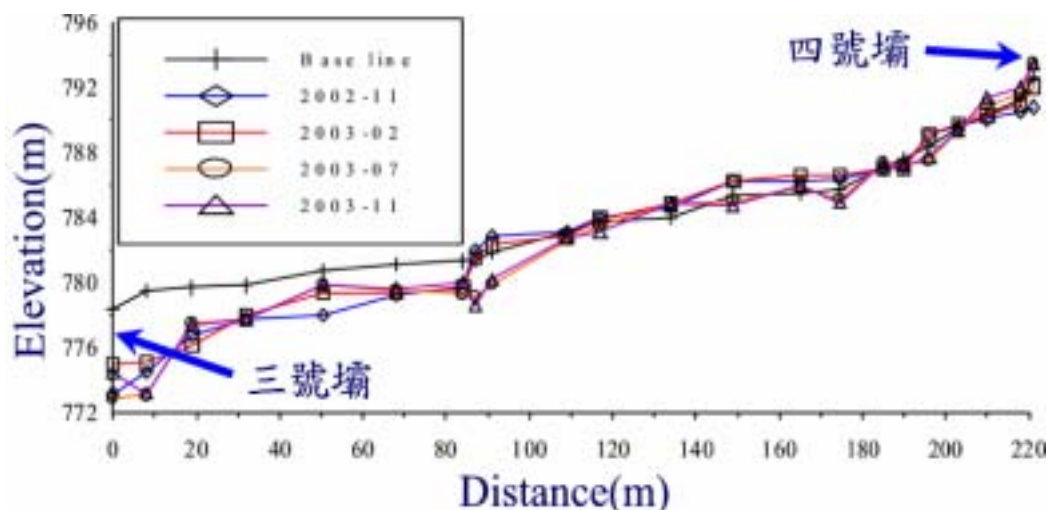


圖 2-12 三號壩上游斷面高程剖面圖



照片 B 三號壩廣角照片

表 2-2 三號壩上游床面平均坡降表

測量日期	改善前	2002/11	2003/02	2003/07	2003/11
平均坡降	0.0607	0.0812	0.0772	0.093	0.085

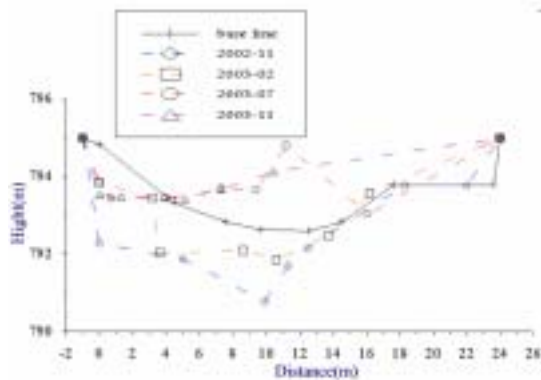


圖 2-13 高山溪斷面 3-1 剖面高程

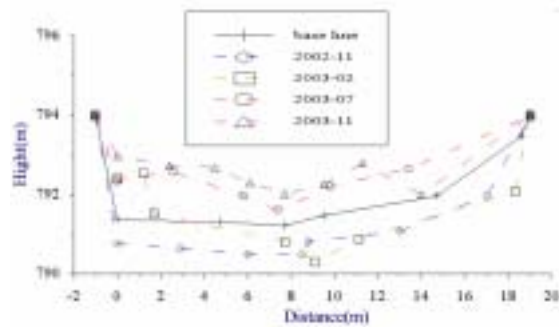


圖 2-14 高山溪斷面 3-2 剖面高程

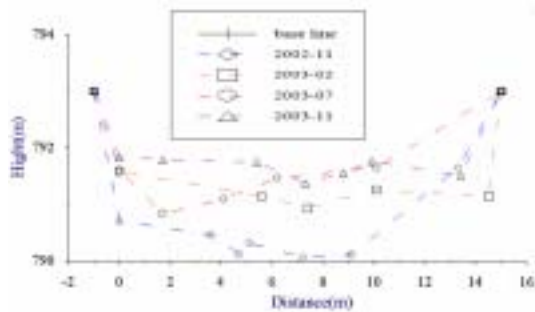


圖 2-15 高山溪斷面 3-3 剖面高程

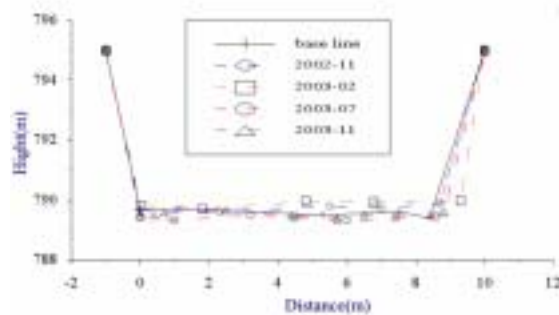


圖 2-16 高山溪斷面 3-4 剖面高程

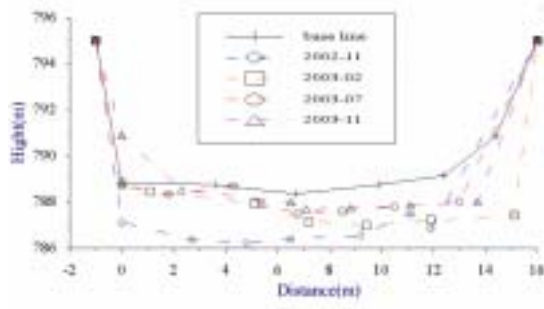


圖 2-17 高山溪斷面 3-5 剖面高程

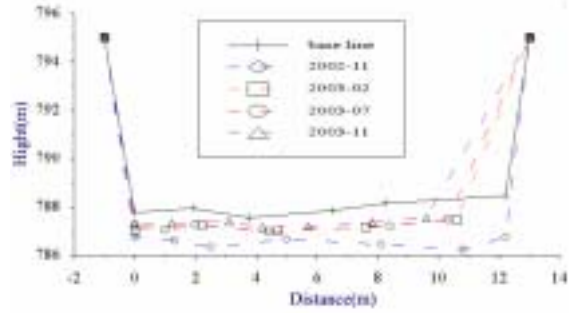


圖 2-18 高山溪斷面 3-6 剖面高程

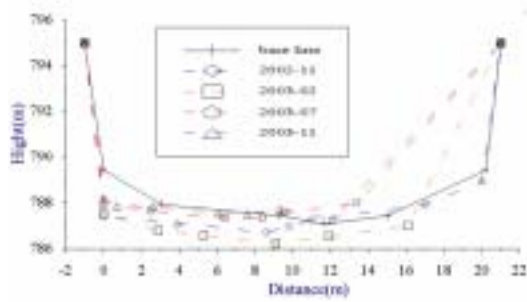


圖 2-18 高山溪斷面 3-7 剖面高程

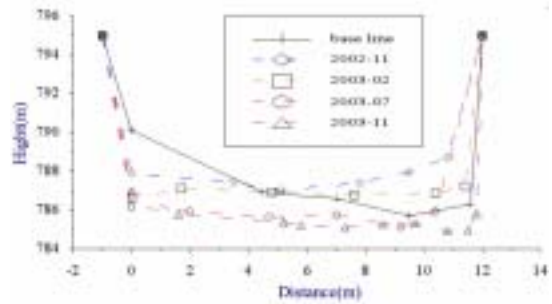


圖 2-19 高山溪斷面 3-8 剖面高程

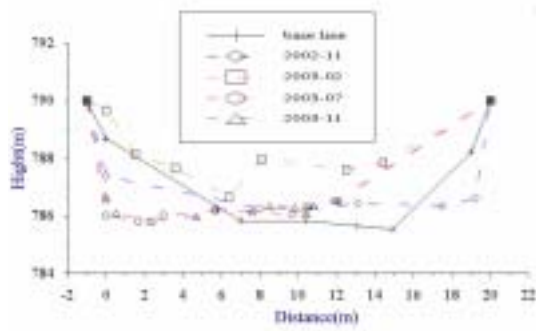


圖 2-20 高山溪斷面 3-9 剖面高程

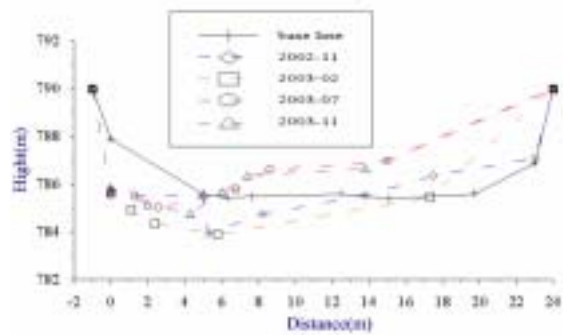


圖 2-21 高山溪斷面 3-10 剖面高程

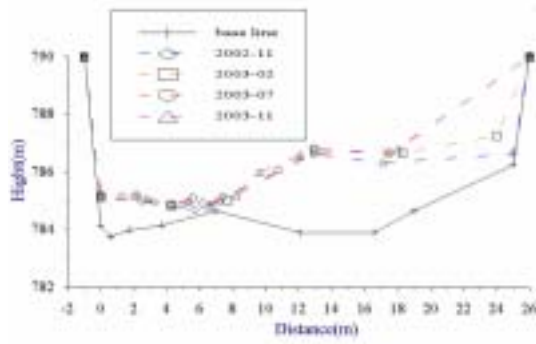


圖 2-22 高山溪斷面 3-11 剖面高程

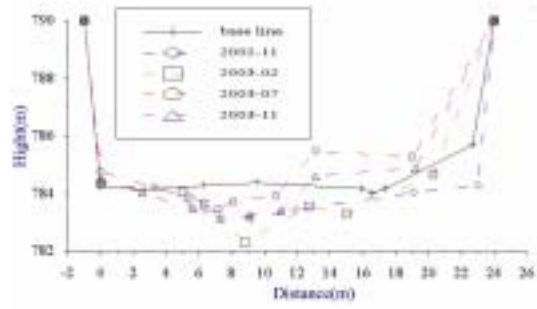


圖 2-23 高山溪斷面 3-12 剖面高程

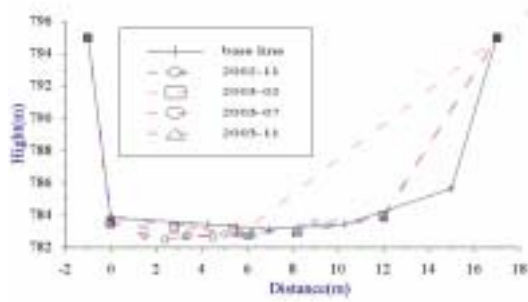


圖 2-24 高山溪斷面 3-13 剖面高程

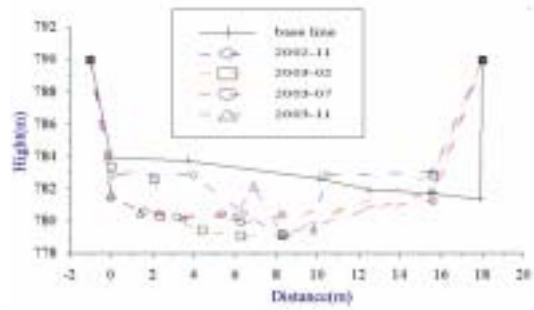


圖 2-25 高山溪斷面 3-14 剖面高程

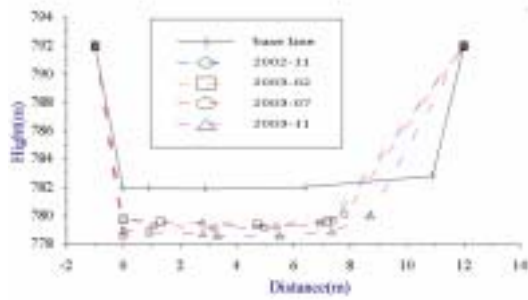


圖 2-26 高山溪斷面 3-15 剖面高程

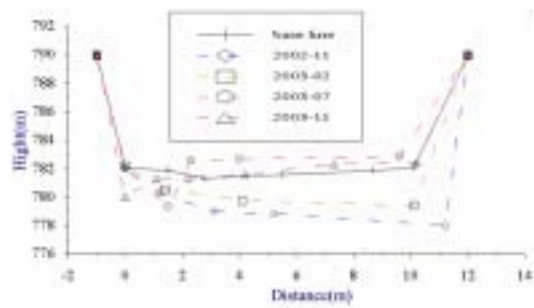


圖 2-27 高山溪斷面 3-16 剖面高程

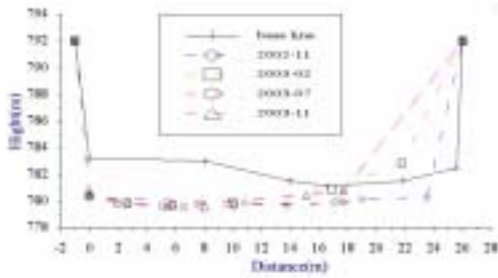


圖 2-28 高山溪斷面 3-17 剖面高程

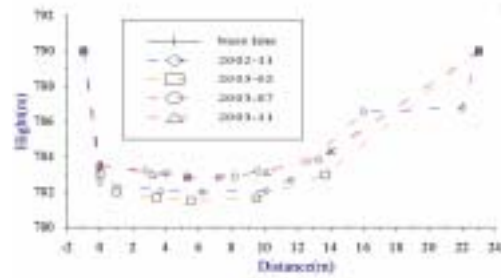


圖 2-29 高山溪斷面 3-18 剖面高程

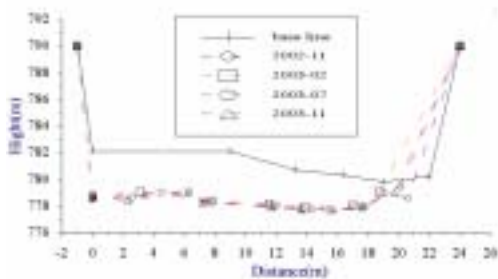


圖 2-30 高山溪斷面 3-19 剖面高程

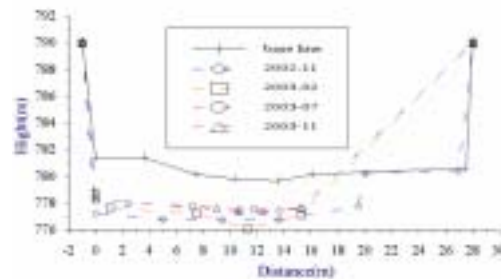


圖 2-31 高山溪斷面 3-20 剖面高程

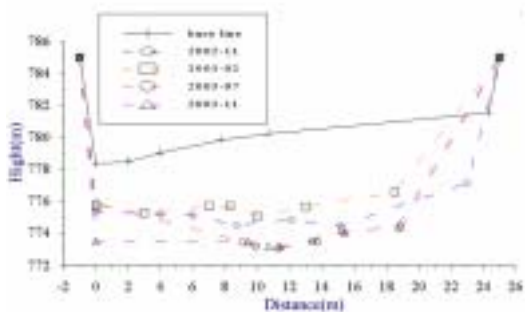


圖 2-32 高山溪斷面 3-21 剖面高程

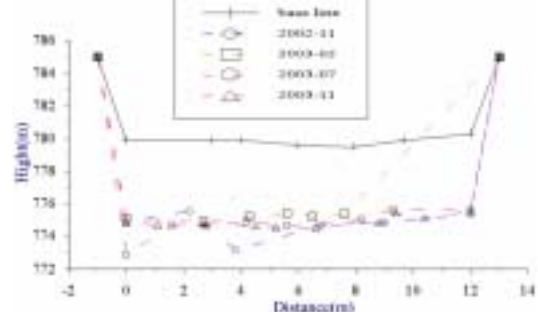


圖 2-33 高山溪斷面 3-22 剖面高程

圖 2-20、2-25 及 2-15 如前述所言，由於土石大量堆積造成河床岸坡升高(照片 2-17 2-23)，其他斷面仍有些些微上昇的趨勢。

而三號壩口左側原有的取水口，因怪手經過而拆除，造成原有的深潭縮小，(照片 2-29, 2-31)。並由以下的照片可看出，由於缺乏暴雨的影響，出現階梯狀河床，這代表了河道已逐漸趨於穩定。





照片 2-17 高山溪斷面 3-3 面向上游



照片 2-18 高山溪斷面 3-4 面向上游



照片 2-18 高山溪斷面 3-7 面向上游



照片 2-19 高山溪斷面 3-9 面向上游



照片 2-20 高山溪斷面 3-10 面向下游



照片 2-21 高山溪斷面 3-11 面向上游



照片 2-22 高山溪斷面 3-12 面向下游



照片 2-23 高山溪斷面 3-15 面向下游



照片 2-24 高山溪斷面 3-16 面向上游



照片 2-25 高山溪斷面 3-18 面向上游



照片 2-26 高山溪斷面 3-20 面向上游



照片 2-27 高山溪斷面 3-21 面向下游



照片 2-28 三號壩深潭 (11月-2002)



照片 2-29 三號壩深潭向下游 (二月)



照片 2-30 三號壩深潭向上游 (二月)



照片 2-31 三號壩向上游 (11月)

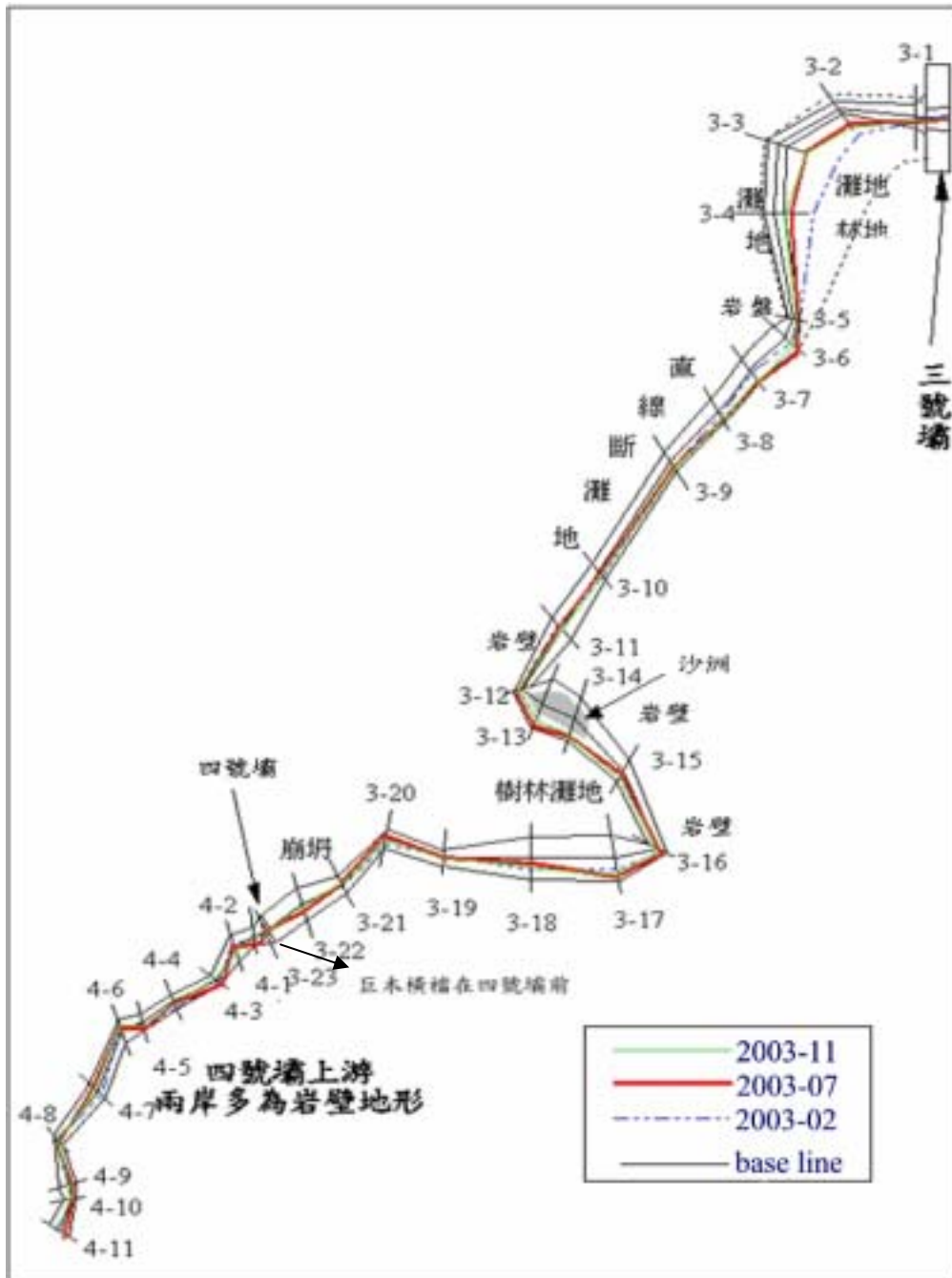


圖 2-34 高山溪三號壩及四號壩上游流線分佈

### 2-3 二號壩上游河道

二號壩河道長度為所有壩體之最，先前為了做蛇籠護岸所堆積的土砂有增多的趨勢。另外，兩岸土砂增多，河道平坦少急流（見照片 2-7 2-16），而由於河道在直線區段（G 點到 M 點）較上回測量時更加的平坦，導致流速約為 1.4 ~ 2.1m/s 不等但較之前同時段測量的流速快。值得注意的是，因為兩岸的土石增多，導致

流心在斷面 2-6 改變。

除此之外，可由圖 2-62 及照片 2-21 2-26 看出，接近壩口時河寬變寬流速減緩，有為數不少的漂流木集中於壩口附近 SEC2-20 SEC2-26，使水流經過二號壩時形成跌水，創造出階-潭的河床。為一好現象。

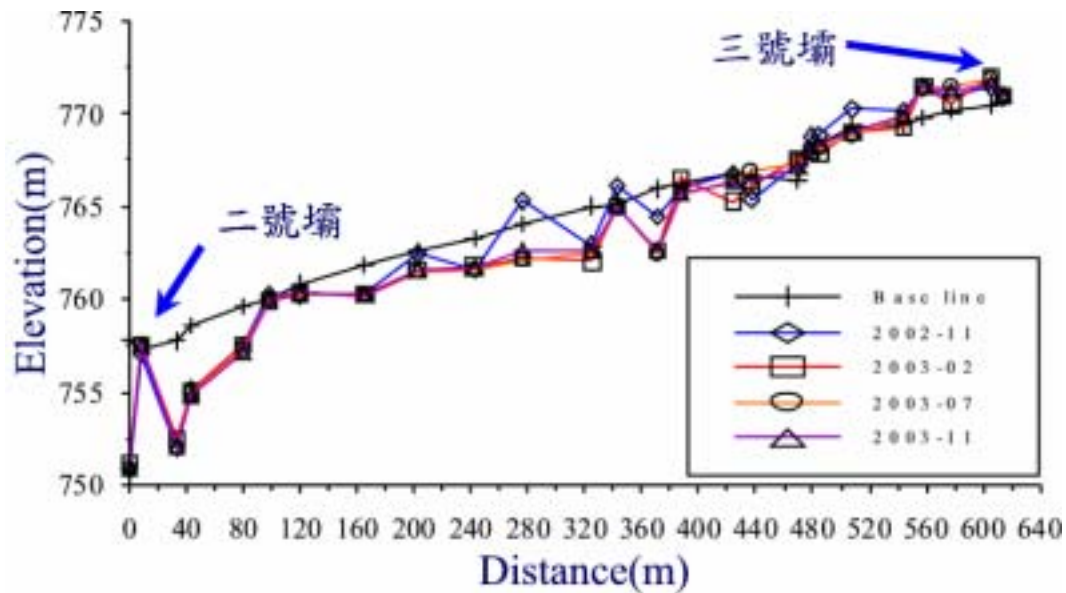


圖 2-35 二號壩上游斷面高程剖面圖



照片 C 二號壩上游廣角圖

表 2-3 二號壩上游床面平均坡降表

測量日期	2001/02 前	2002/11	2003/02	2003/07	2003/11
平均坡降	0.0227	0.0326	0.0312	0.0325	0.0327

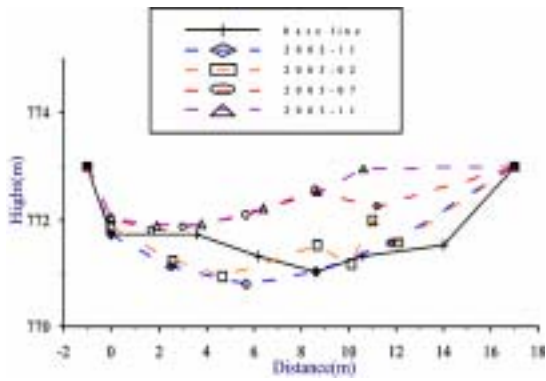


圖 2-36 高山溪斷面 2-1 剖面高程

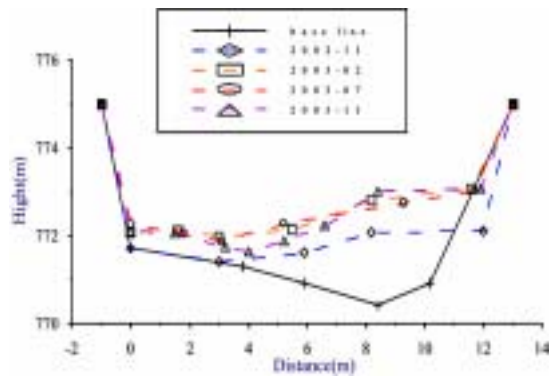


圖 2-37 高山溪斷面 2-2 剖面高程

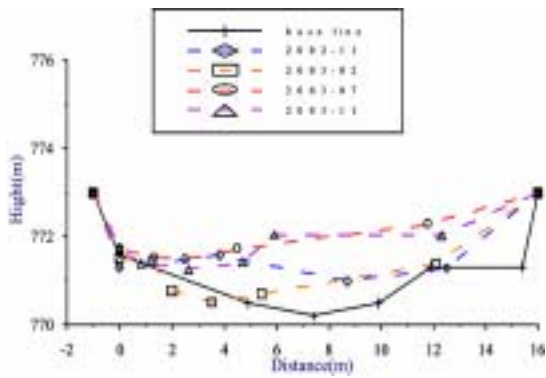


圖 2-38 高山溪斷面 2-3 剖面高程

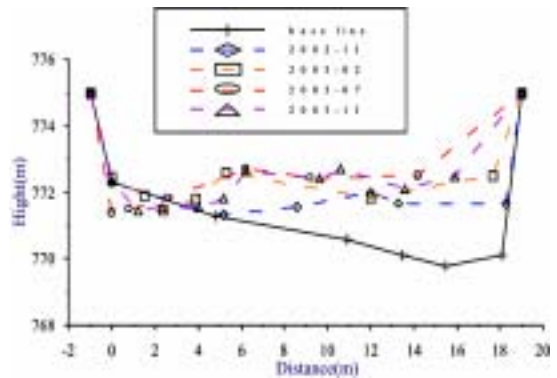


圖 2-39 高山溪斷面 2-4 剖面高程

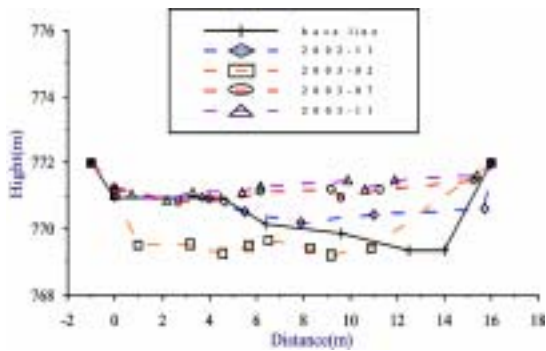


圖 2-40 高山溪斷面 2-5 剖面高程

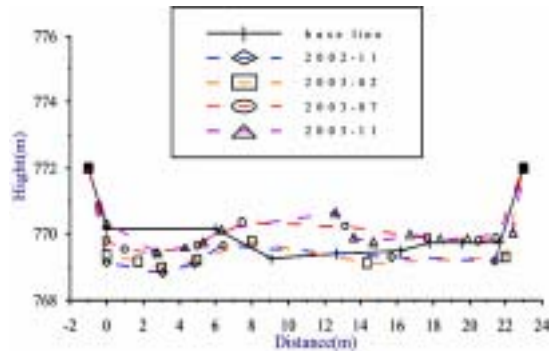


圖 2-41 高山溪斷面 2-6 剖面高程

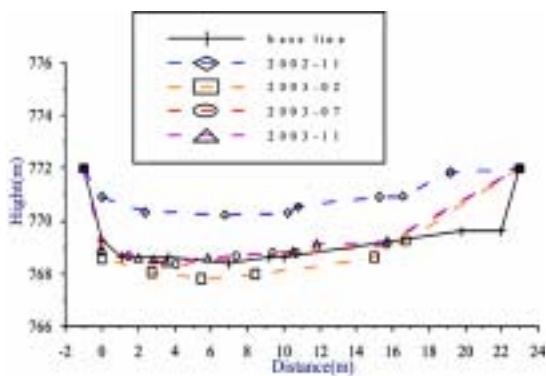


圖 2-42 高山溪斷面 2-7 剖面高程

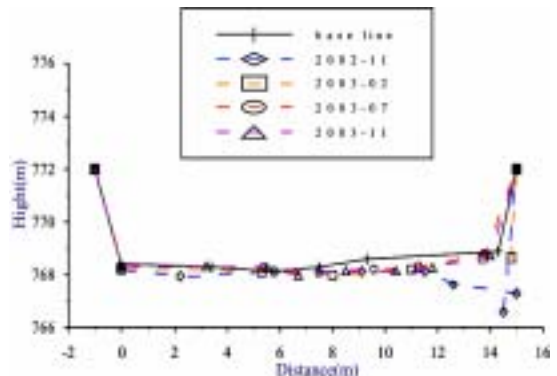


圖 2-43 高山溪斷面 2-8 剖面高程

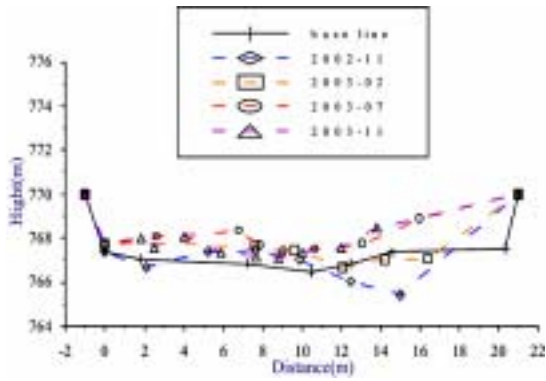


圖 2-44 高山溪斷面 2-9 剖面高程

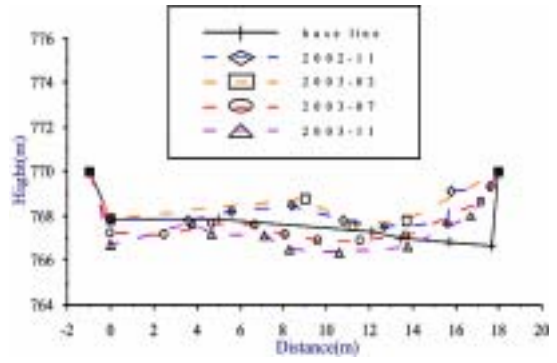


圖 2-45 高山溪斷面 2-10 剖面高程

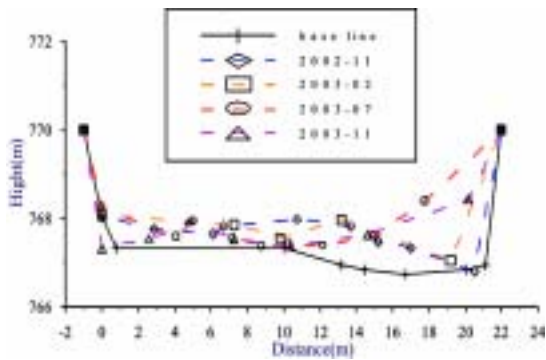


圖 2-46 高山溪斷面 2-11 剖面高程

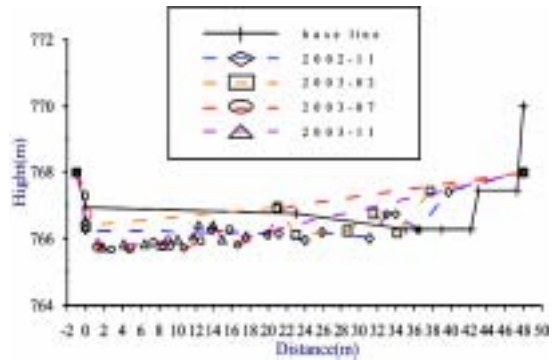


圖 2-47 高山溪斷面 2-12 剖面高程

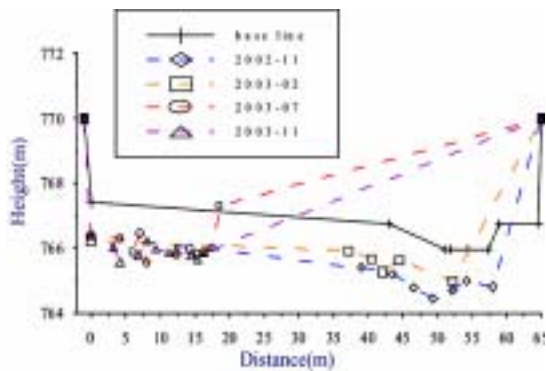


圖 2-48 高山溪斷面 2-13 剖面高程

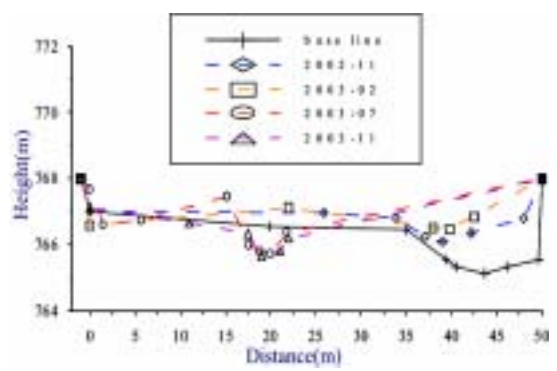


圖 2-49 高山溪斷面 2-14 剖面高程

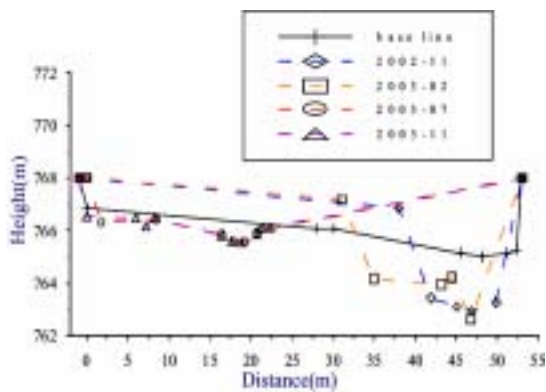


圖 2-50 高山溪斷面 2-15 剖面高程

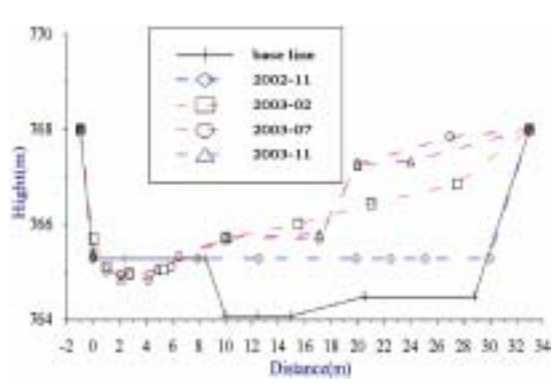


圖 2-51 高山溪斷面 2-16 剖面高程

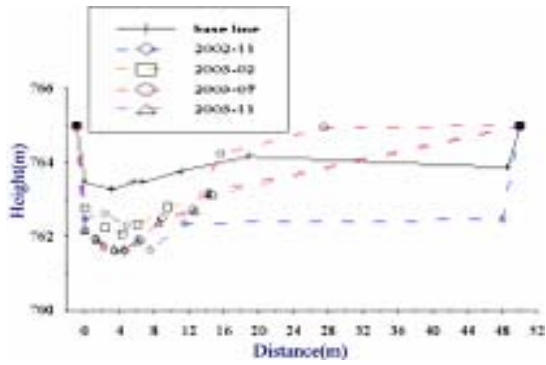


圖 2-52 高山溪斷面 2-17 剖面高程

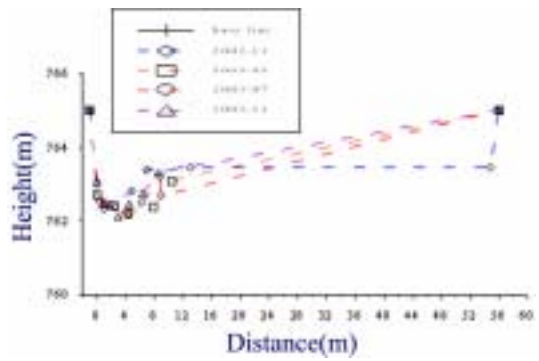


圖 2-53 高山溪斷面 2-18 剖面高程

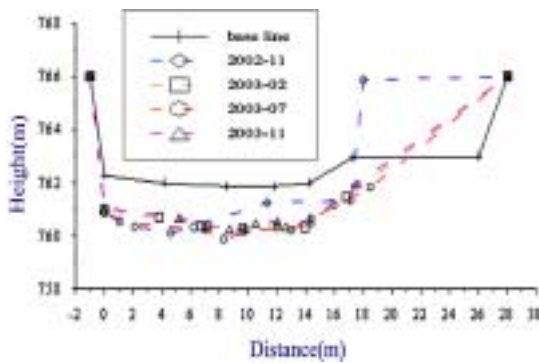


圖 2-54 高山溪斷面 2-19 剖面高程

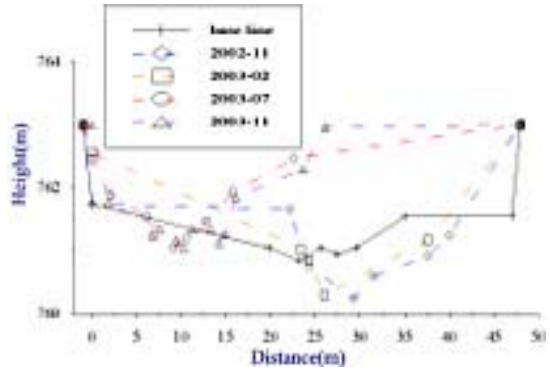


圖 2-55 高山溪斷面 2-20 剖面高程

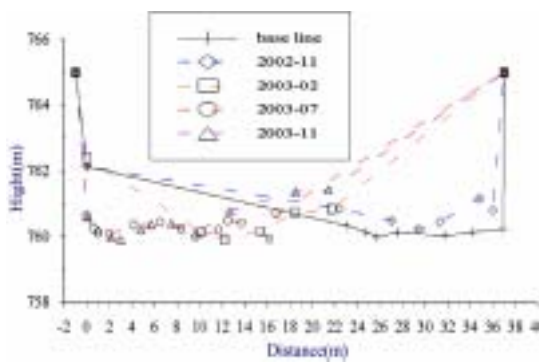


圖 2-56 高山溪斷面 2-21 剖面高程

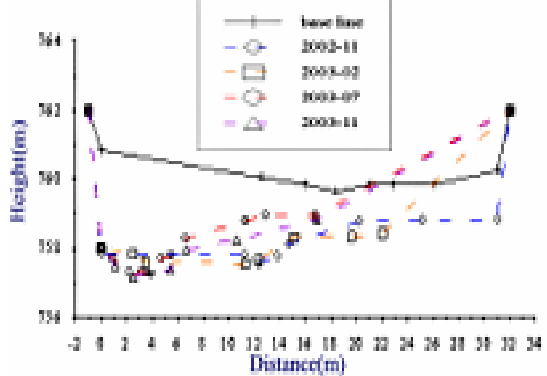


圖 2-57 高山溪斷面 2-22 剖面高程

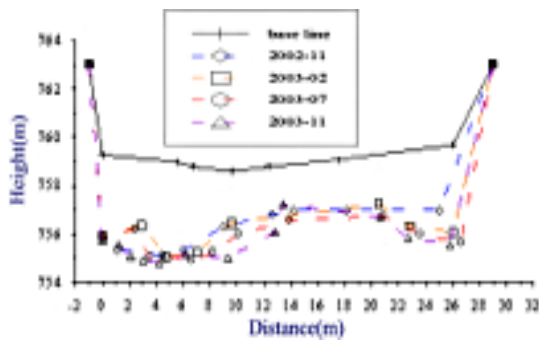


圖 2-58 高山溪斷面 2-23 剖面高程

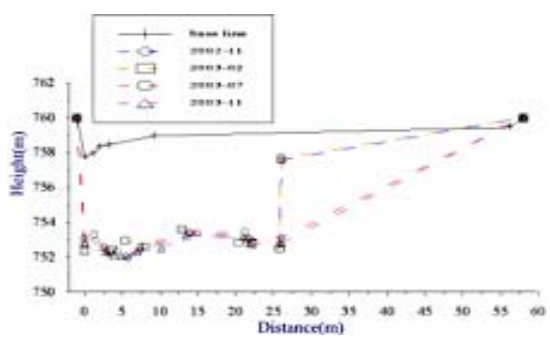


圖 2-59 高山溪斷面 2-24 剖面高程

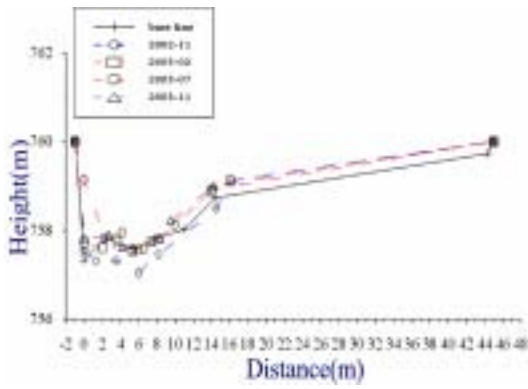


圖 2-60 高山溪斷面 2-25 剖面高程

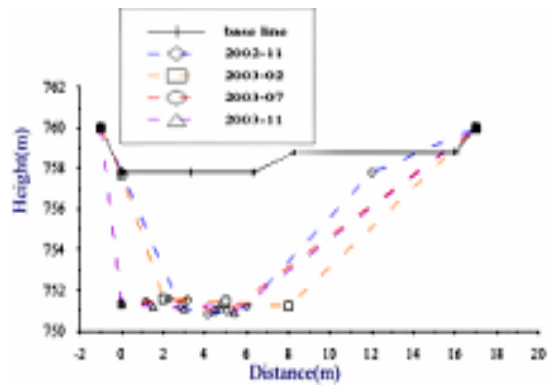


圖 2-61 高山溪斷面 2-26 剖面高程



照片 2-32 斷面 2-1 面向下游



照片 2-33 斷面 2-2 面向上游



照片 2-34 斷面 2-3 面向上游



照片 2-34 斷面 2-3 面向上游



照片 2-36 斷面 2-7 直線段起點



照片 2-37 斷面 2-9 面向下游





照片 2-38 斷面 2-11 面向上游



照片 2-39 斷面 2-13 面向上游



照片 2-40 斷面 2-14 直線端終點



照片 2-41 斷面 2-18 大灘地



照片 2-42 斷面 2-20 灘地面向上游



照片 2-43 斷面 2-21 面向上游



照片 2-44 斷面 2-21 面向下游



照片 2-45 斷面 2-22 面向上游



照片 2-46 斷面 2-23 面向下游



照片 2-47 斷面 2-26 面向上游



照片 2-48 二號壩斷面



照片 2-49 二號壩斷面

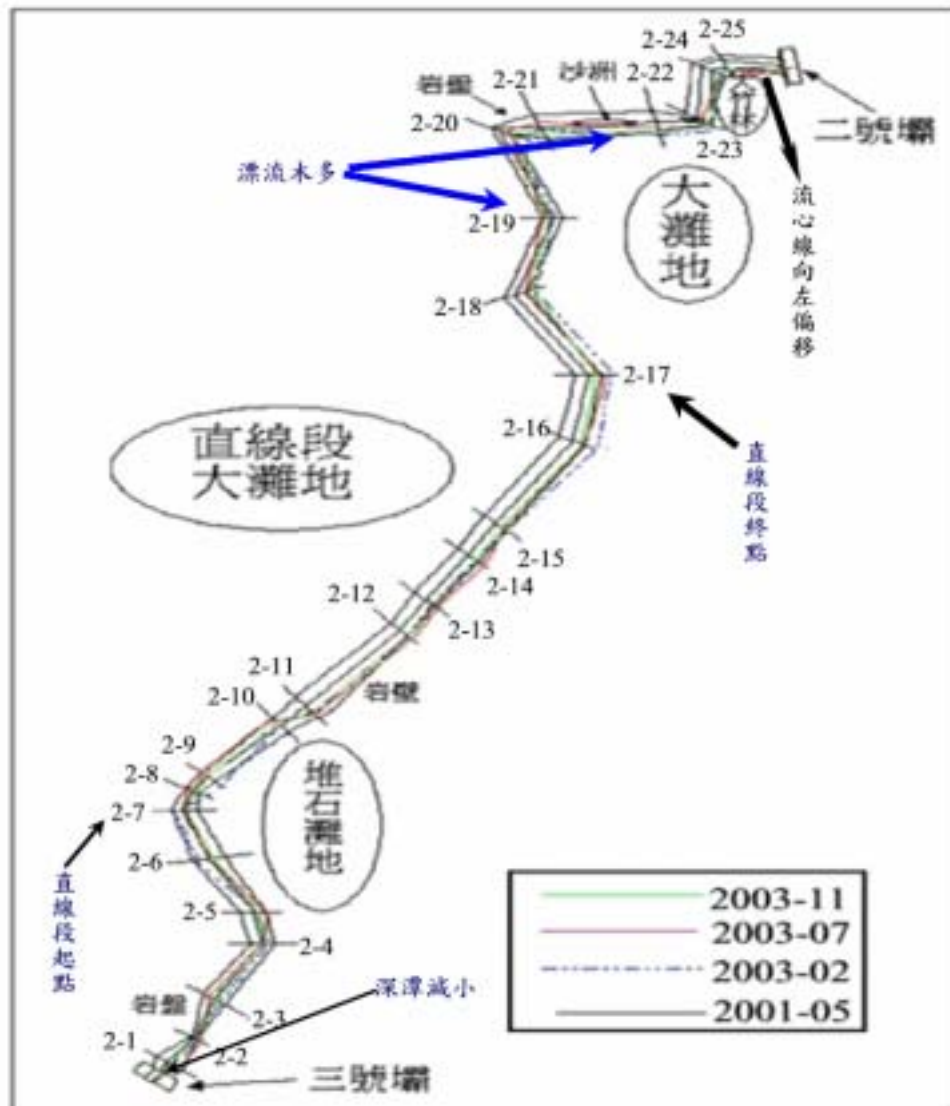


圖 2-62 高山溪三號壩上游河道平面圖

## 2.4 一號壩上游河道

一號壩上游河道與二號壩斷面極為類似，且其特點在於該河道壩口上游河灘地寬達 100m，此乃因為壩體改善後土砂運移所造成。由於兩岸原本堆積的土石已用於兩岸蛇籠護岸工程，河道寬度較上次測量結果為大。另外斷面 1-1 河心線有偏左的趨勢，並形成瓣狀河床。整體來說，平均坡降較之前為高可能的原因為一號壩壩口附近深潭向下沖刷，而相對的二號壩以下大多呈現淤積所導致。由斷面剖面圖 2-63~圖 2-81 以及照片 2-50~照片 2-4 可發現斷面之幾何變化狀況。

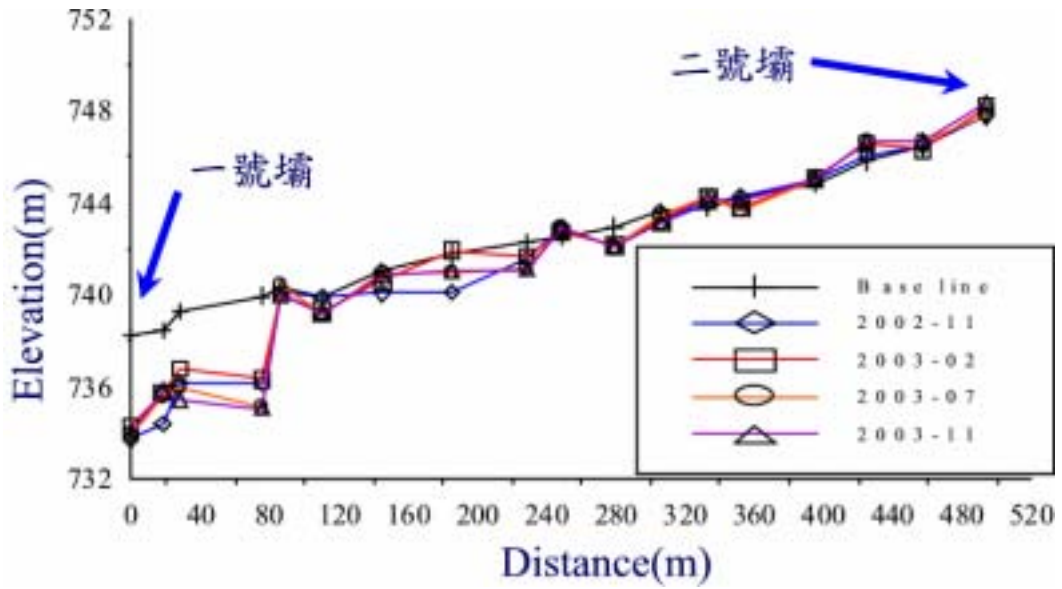


圖 2-63 一號壩上游斷面高程剖面圖



照片 D 一號壩廣角照片

表 2-4 一號壩上游床面平均坡降表

測量日期	2001/02 前	2002/11	2003/02	2003/07	2003/11
平均坡降	0.0200	0.0313	0.0282	0.03	0.029

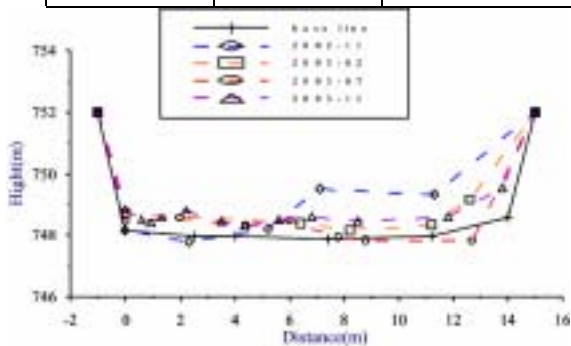


圖 2-64 高山溪斷面 1-1 剖面高程

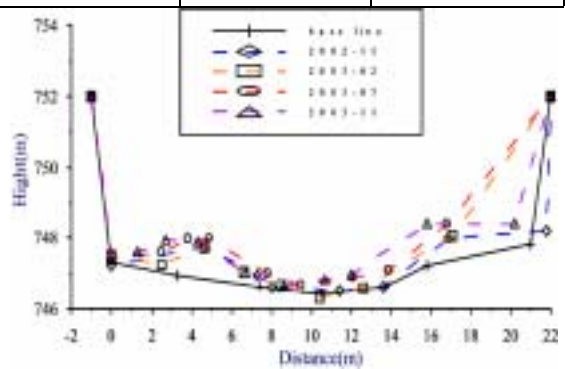


圖 2-65 高山溪斷面 1-2 剖面高程

## 第二章 高山溪河道變化調查

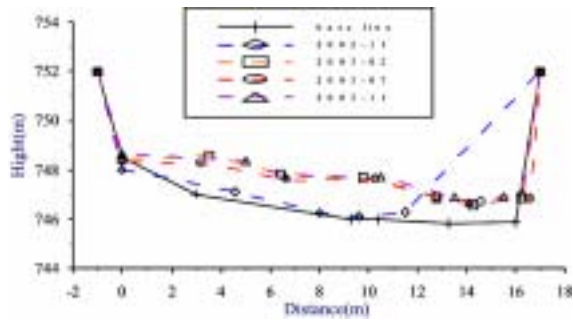


圖 2-66 高山溪斷面 1-3 剖面高程

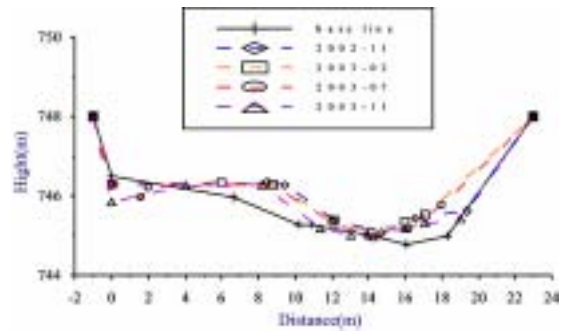


圖 2-67 高山溪斷面 1-4 剖面高程

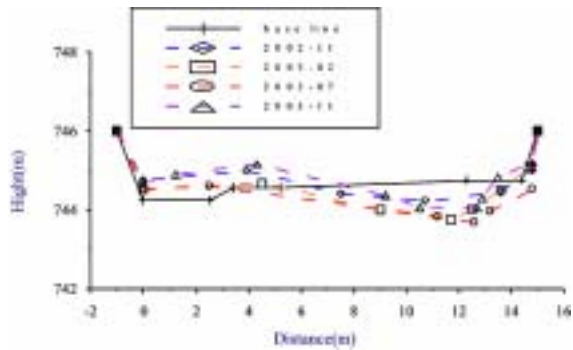


圖 2-68 高山溪斷面 1-5 剖面高程

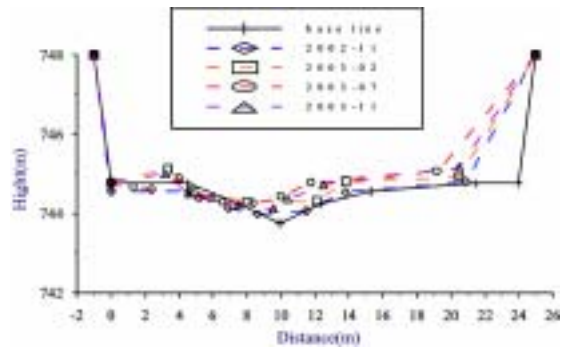


圖 2-69 高山溪斷面 1-6 剖面高程

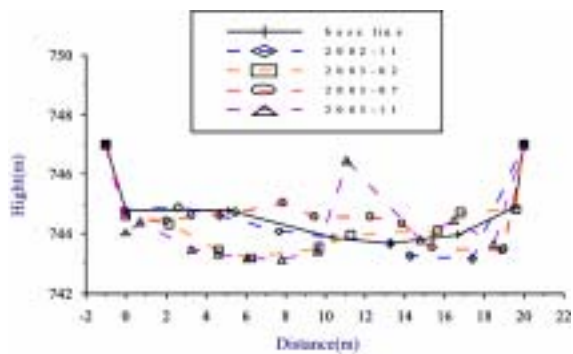


圖 2-70 高山溪斷面 1-7 剖面高程

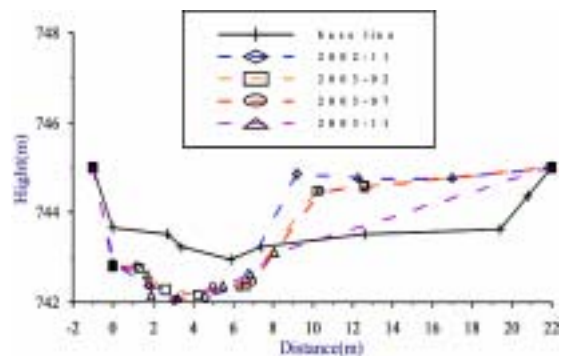


圖 2-71 高山溪斷面 1-8 剖面高程

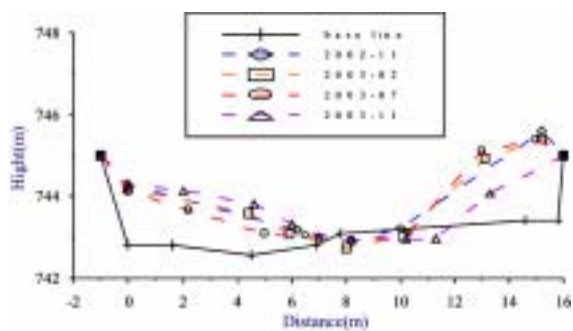


圖 2-72 高山溪斷面 1-9 剖面高程

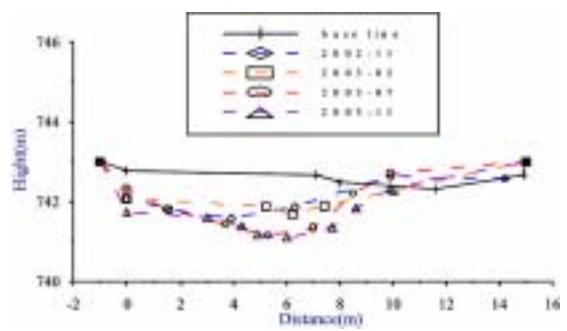


圖 2-73 高山溪斷面 1-10 剖面高程

## 第二章 高山溪河道變化調查

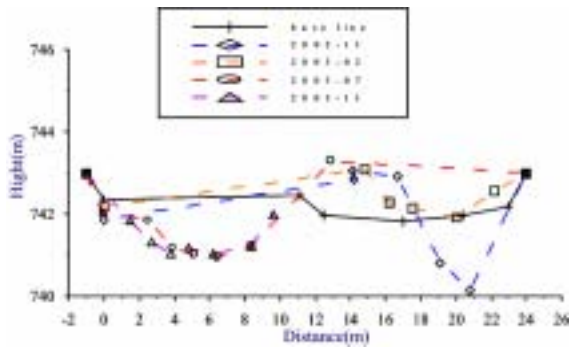


圖 2-74 高山溪斷面 1-11 剖面高程

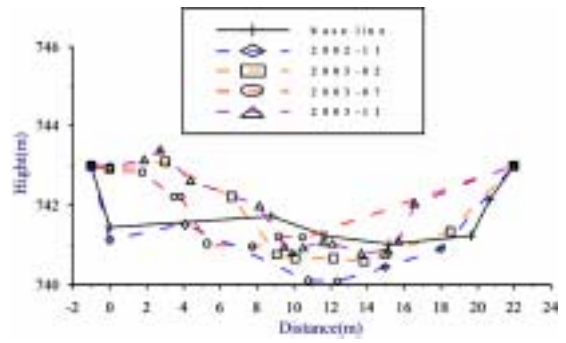


圖 2-75 高山溪斷面 1-12 剖面高程

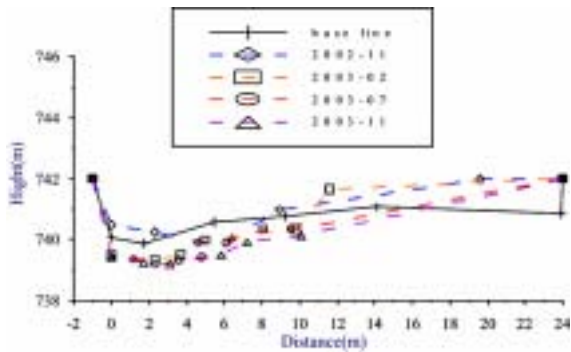


圖 2-76 高山溪斷面 1-13 剖面高程

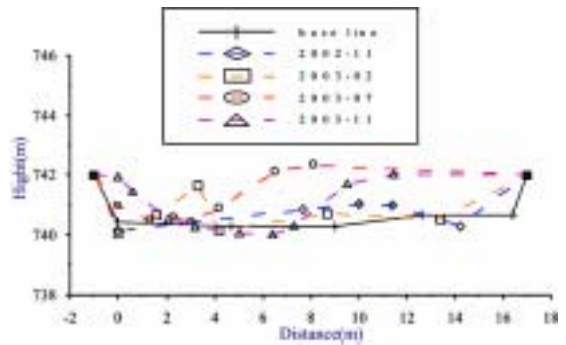


圖 2-77 高山溪斷面 1-14 剖面高程

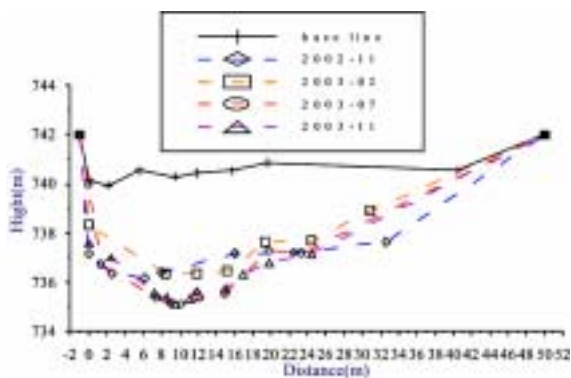


圖 2-78 高山溪斷面 1-15 剖面高程

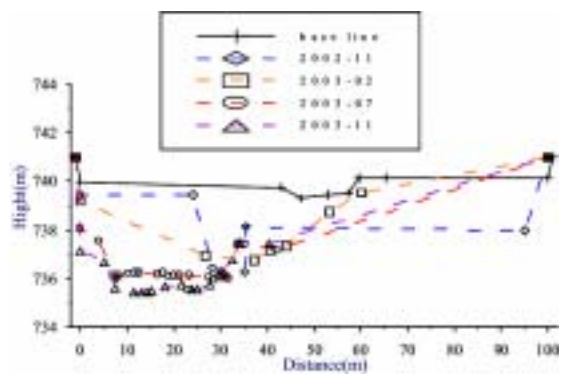


圖 2-79 高山溪斷面 1-16 剖面高程

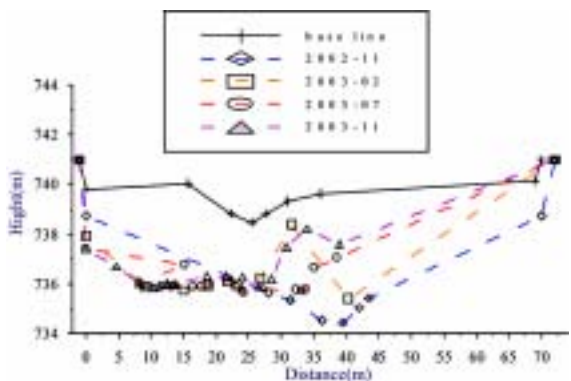


圖 2-80 高山溪斷面 1-17 剖面高程

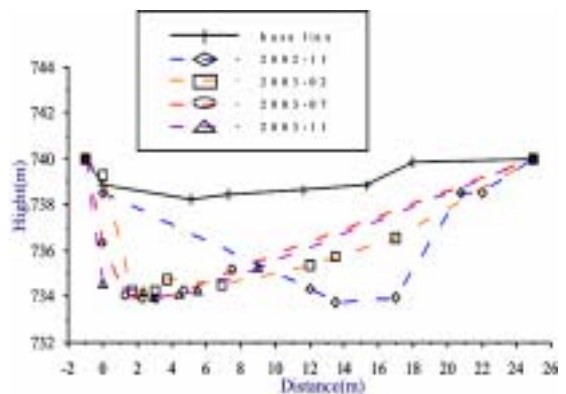


圖 2-81 高山溪斷面 1-18 剖面高程



照片 2-50 斷面 1-2 面向上游



照片 2-51 斷面 1-3 面向上游



照片 2-52 斷面 1-4 面向下游



照片 2-53 斷面 1-4 面向上游



照片 2-54 斷面 1-6 面向上游



照片 2-55 斷面 1-9 面向上游



照片 2-56 斷面 1-10 面向下游



照片 2-57 斷面 1-11 面向上游



照片 2-58 斷面 1-12 面向下游



照片 2-59 斷面 1-14 面向上游



照片 2-60 斷面 1-14 面向下游



照片 2-61 斷面 1-15 面向下游



照片 2-62 斷面 1-16 面向下游



照片 2-63 斷面 1-18 面向上游



照片 2-64 一號壩口深潭



照片 2-65 一號壩口深潭



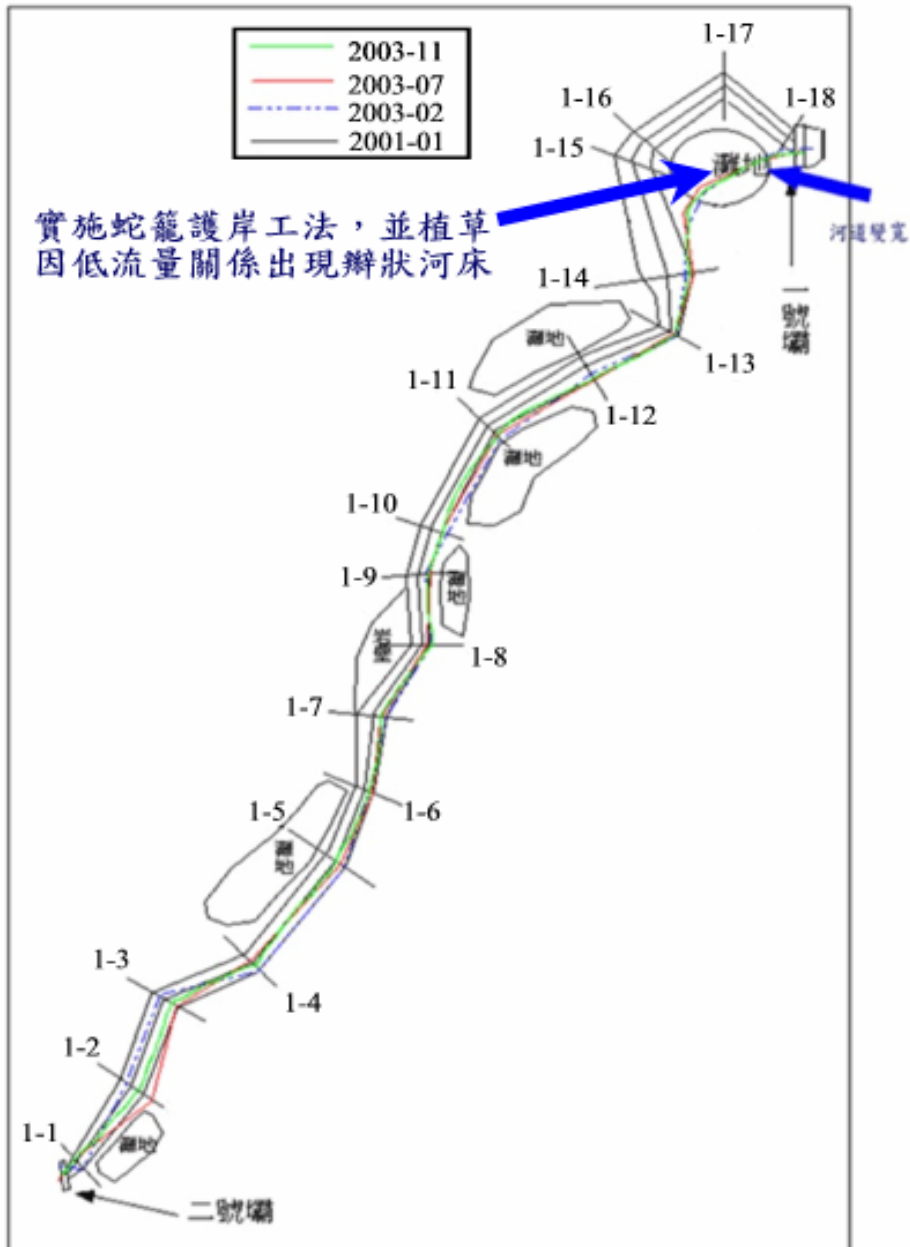


圖 2-82 一號壩以上游河道平面圖

## 2.5 一號壩下游河道

一號壩以下到會流口之間，地形與四號壩上游極為類似，因此河道演變以及幾何型態也頗為類似。經調查平均坡降為 11.99% 左右，但由於床面巨礫較多，再加上來自上游之泥砂量較大，除了步道旁之河段較平順外，而河道由於水量較小，多呈現階梯狀河床。圖 2-83 至圖 2-99 以及照片 2-65 至照片 2-44 為該河段之幾何變化及現況圖說，此區多屬人為整治過後的河段，因此除了有部分地區呈現淤積的現象，其他斷面呈現向下沖刷之趨勢。匯流口受水量減少之趨勢，因此斷面縮小，水深變淺，如照片 2-36 及照片 2-37 所示。

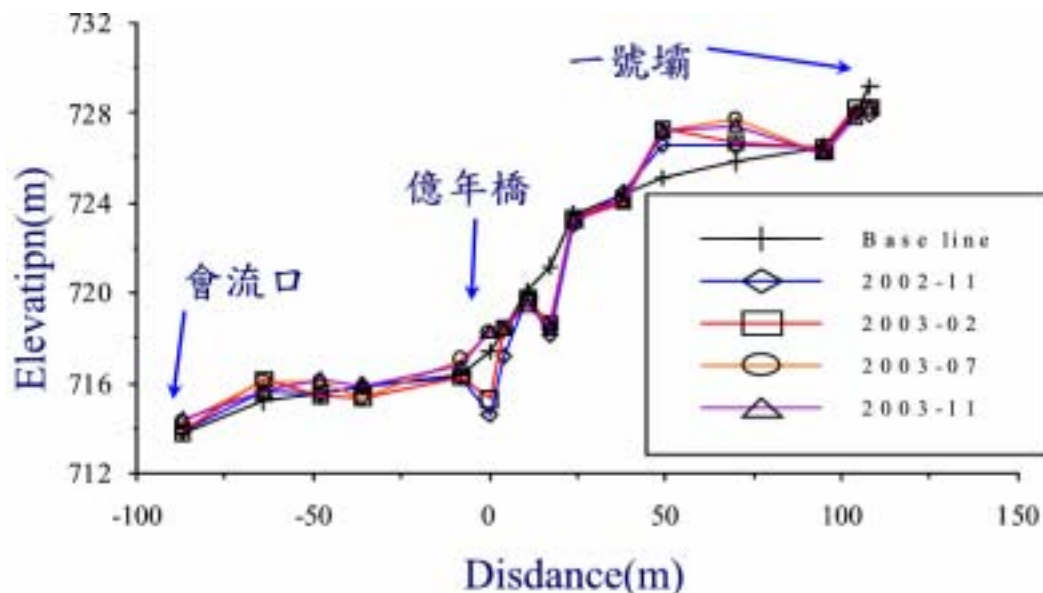


圖 2-83 一號壩下游至億年橋間斷面高程剖面圖

表 2-5 一號壩下游床面平均坡降表

測量日期	2001/02 前	2002/11	2003/02	2003/07	2003/11
平均坡降	0.1072	0.1240	0.1221	0.1194	0.1183

## 第二章 高山溪河道變化調查

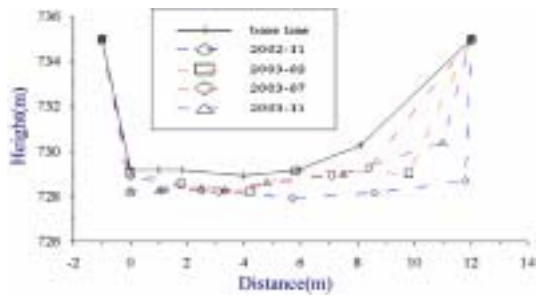


圖 2-84 高山溪斷面 0-1 剖面高程

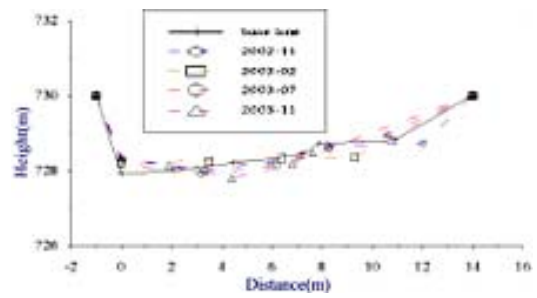


圖 2-85 高山溪斷面 0-2 剖面高程

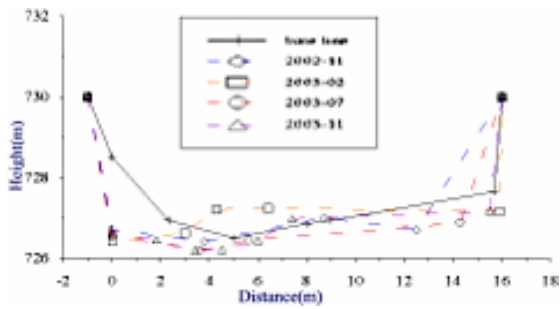


圖 2-86 高山溪斷面 0-3 剖面高程

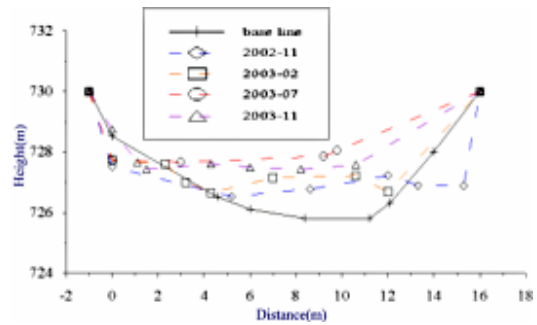


圖 2-87 高山溪斷面 0-4 剖面高程

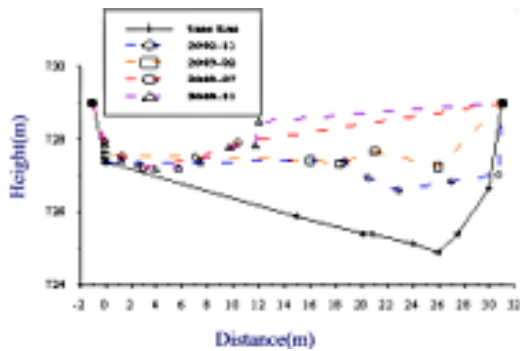


圖 2-88 高山溪斷面 0-5 剖面高程

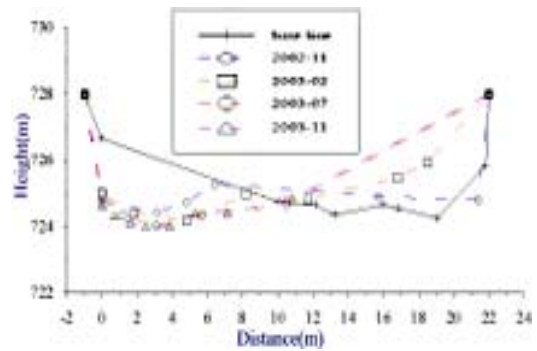


圖 2-89 高山溪斷面 0-6 剖面高程

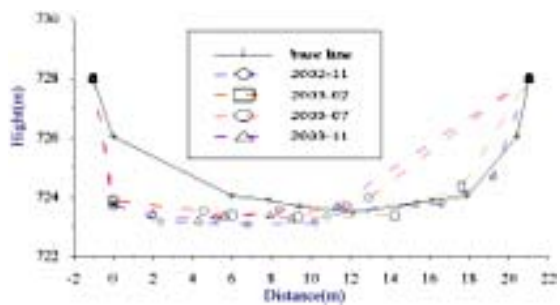


圖 2-90 高山溪斷面 0-7 剖面高程

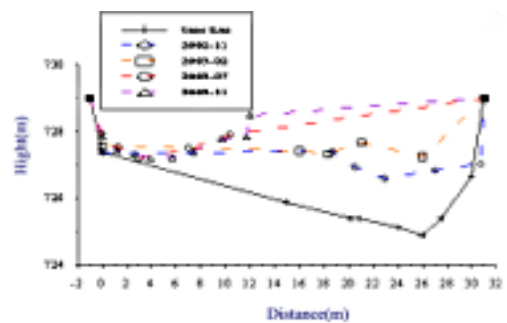


圖 2-91 高山溪斷面 0-8 剖面高程

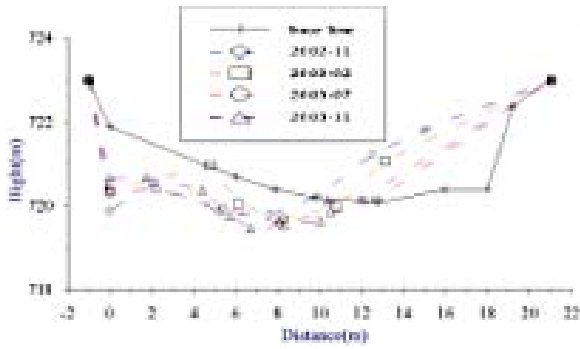


圖 2-92 高山溪斷面 0-9 剖面高程

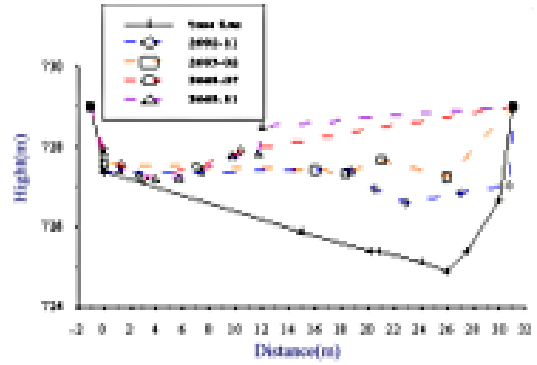


圖 2-93 高山溪斷面 0-10 剖面高程

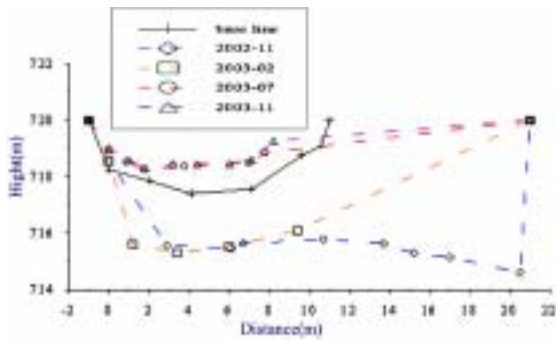


圖 2-94 高山溪斷面 0-11 剖面高程

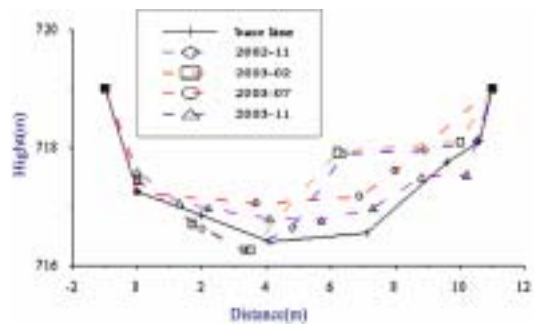


圖 2-95 高山溪斷面 0-12 剖面高程

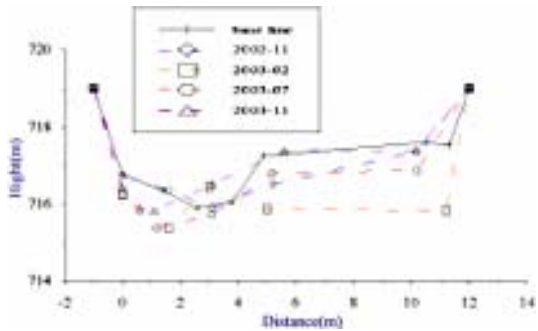


圖 2-96 高山溪斷面 0-13 剖面高程

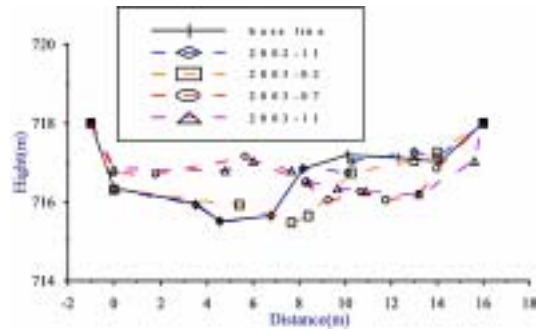


圖 2-97 高山溪斷面 0-14 剖面高程

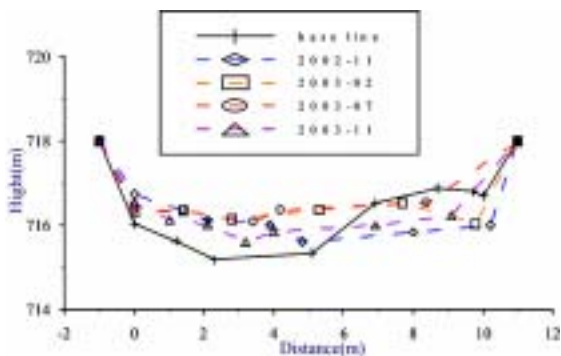


圖 2-98 高山溪斷面 0-15 剖面高程

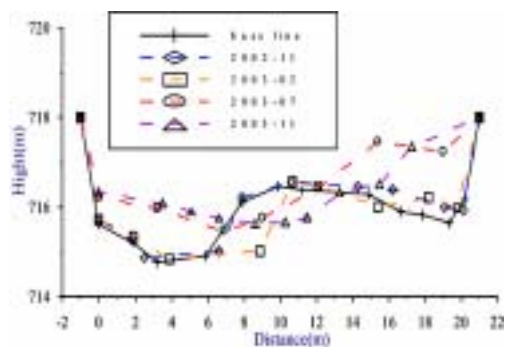


圖 2-99 高山溪斷面 0-16 剖面高程



照片 2-66 斷面 0-1 面向上游



照片 2-67 斷面 0-2 面向下游



照片 2-68 斷面 0-6 面向下游



照片 2-69 斷面 0-8 面向下游



照片 2-70 億年橋下方面向上游



照片 2-71 斷面 0-12 面向上游



照片 2-72 斷面 0-16 面向會流口



照片 2-73 斷面 0-16 面向會流口

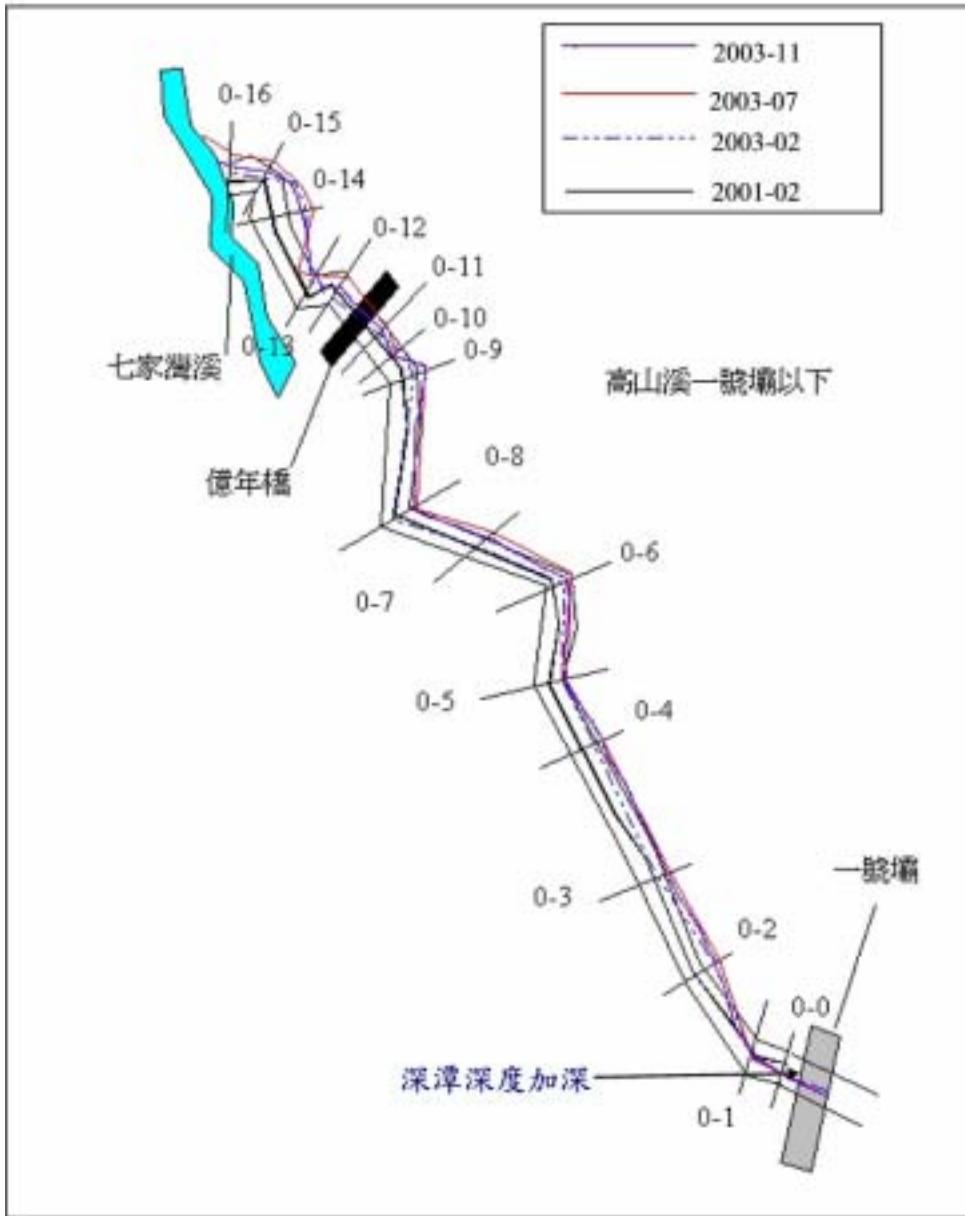


圖 2-100 一號壩以下河道平面圖

### 第三章 七家灣溪二號壩附近河道斷面調查

七家灣溪二號壩之副壩於去年(91年)五月份間發生壩體破壞後,流水經由壩體下方穿過並將副壩上游原有之淤砂逐漸帶走,但位於二號壩至副壩間河床仍不斷向下刷深,導致坡度增加(見表 3-1)但壩體下游之沖刷坑已逐漸縮小,下游河段有慢慢淤積趨勢,自副壩上游所攜出之土砂多半堆積於斷面 1-a~1-g 之間。河道各斷面之幾何變化及現況,可由圖 3-1~圖 3-10 及照片 3-1~照片 3-14 所示,由於地形條件之影響以及床面存在許多巨礫,斷面變化不大。而此河段上下游端之階梯狀河道發達且具有許多深潭(深度可達 80-90cm 以上)。二號壩壩體底部之斷面,並無明顯之破壞,因此斷面變化不大。

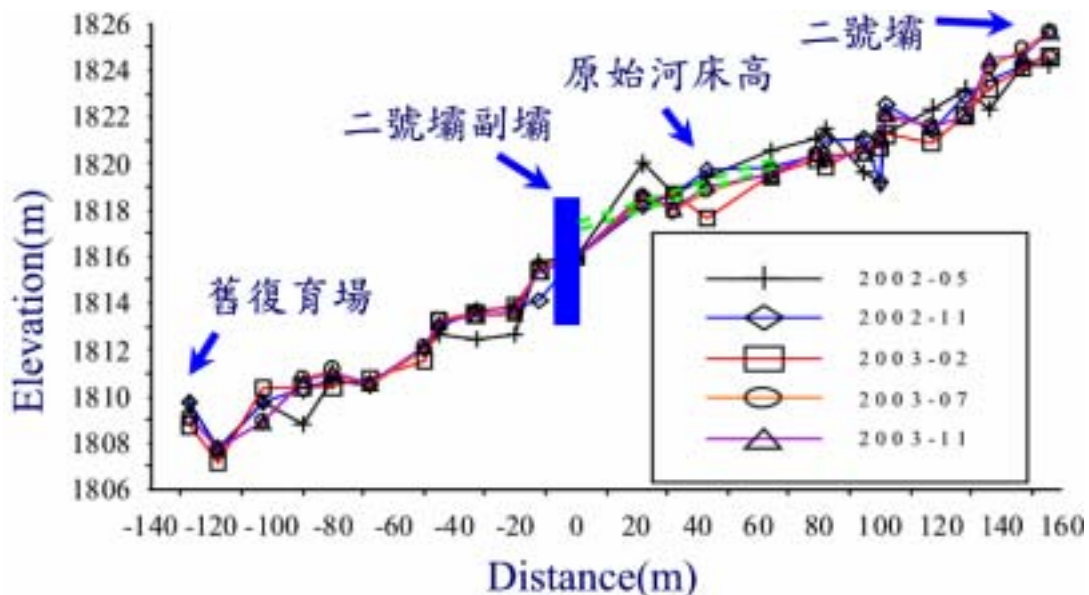


圖 3-1 七家灣溪二號壩上下游斷面高程剖面圖



照片 E 七家灣溪二號壩廣角圖

表 3-1 二號壩副壩上下游床面平均坡降表

測量日期	2002/11	2003/02	2003/07	2003/11
二號壩至二號副壩間	0.0418	0.05546	0.0619	0.06209
二號副壩下游	0.0571	0.05696	0.0551	0.543

第三章 七家灣溪二號壩附近河道断面調查

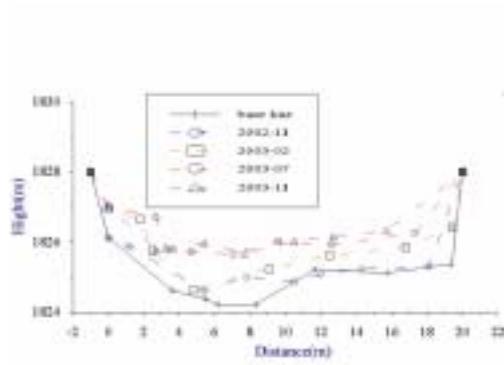


圖 3-2 七家灣溪断面 2-14 剖面高程

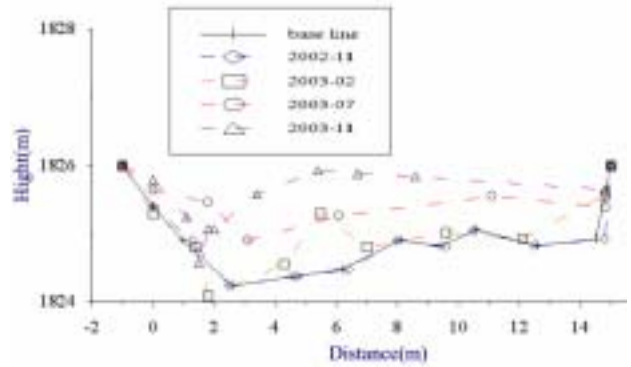


圖 3-3 七家灣溪断面 2-13 剖面高程

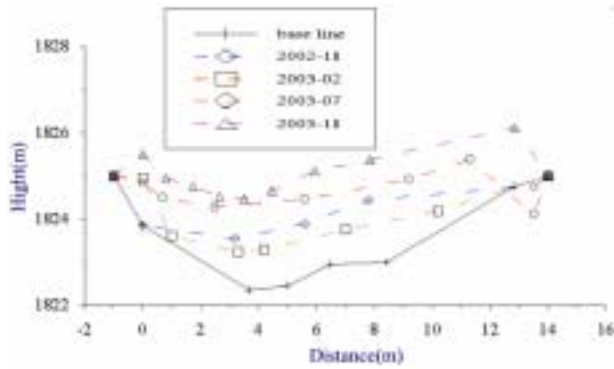


圖 3-4 七家灣溪断面 2-12 剖面高程

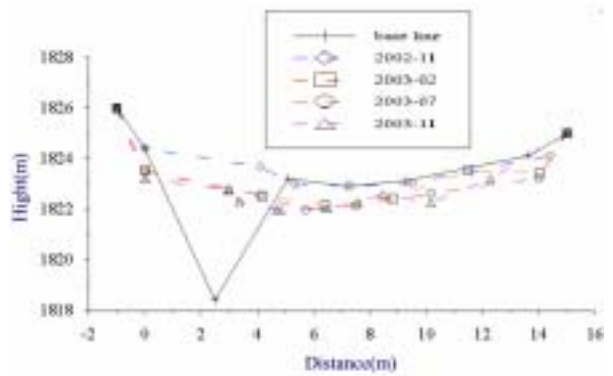


圖 3-5 七家灣溪断面 2-11 剖面高程

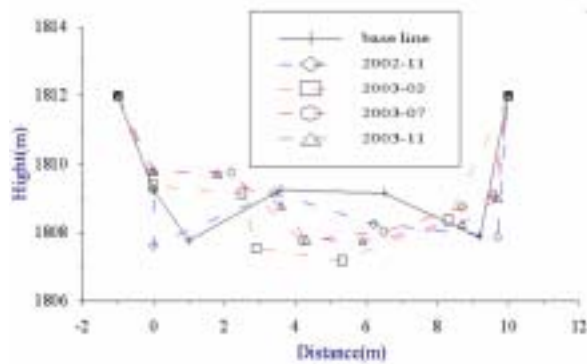


圖 3-6 七家灣溪断面 2-10 剖面高程

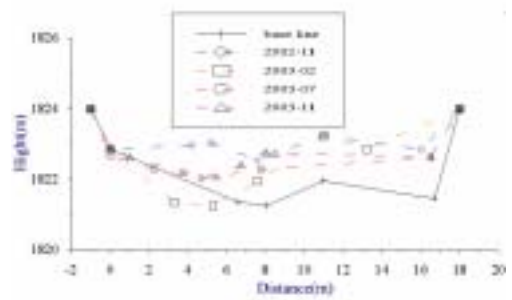


圖 3-7 七家灣溪断面 2-9 剖面高程

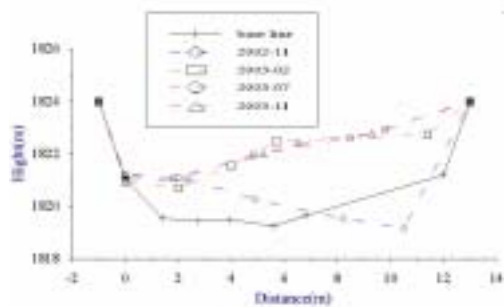


圖 3-8 七家灣溪断面 2-8 剖面高程

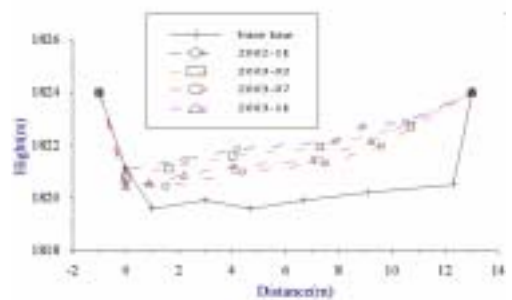


圖 3-9 七家灣溪断面 2-7 剖面高程



### 第三章 七家灣溪二號壩附近河道断面調查

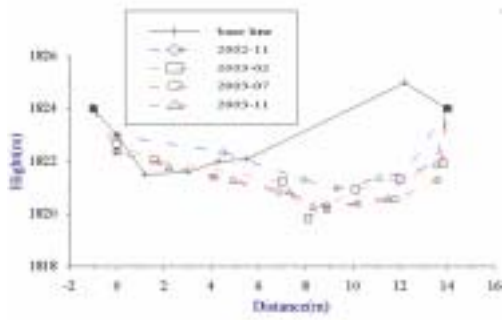


圖 3-10 七家灣溪断面 2-6 剖面高程

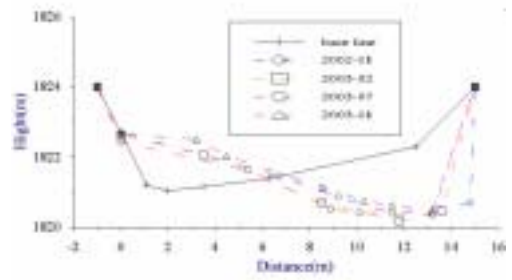


圖 3-11 七家灣溪断面 2-5 剖面高程

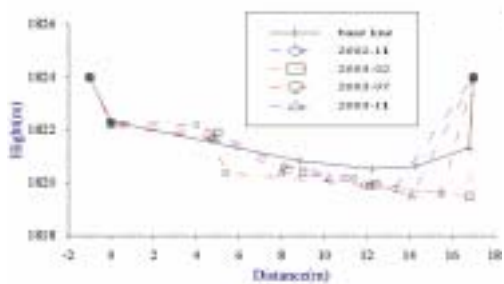


圖 3-12 七家灣溪断面 2-4 剖面高程

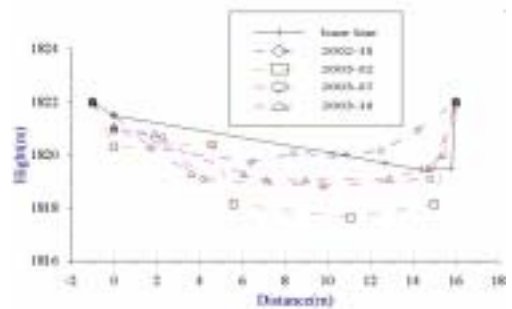


圖 3-13 七家灣溪断面 2-3 剖面高程

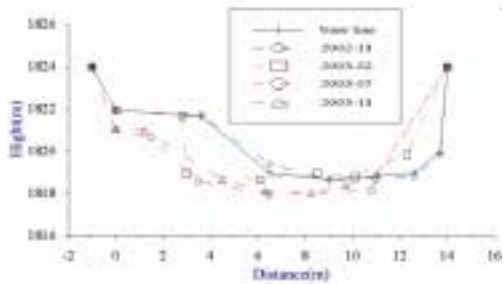


圖 3-14 七家灣溪断面 2-2 剖面高程

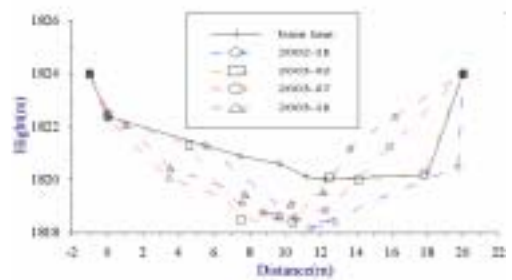


圖 3-15 七家灣溪断面 2-1 剖面高程

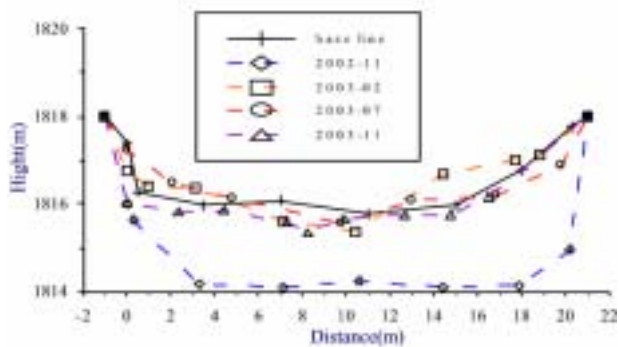


圖 3-16 七家灣溪断面 1-1 剖面高程

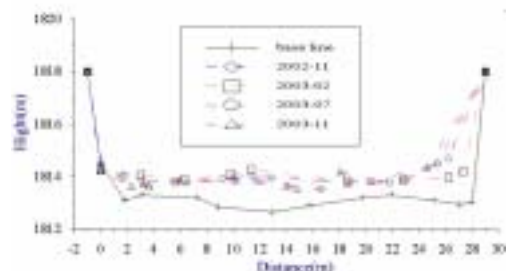


圖 3-17 七家灣溪断面 1-2 剖面高程

第三章 七家灣溪二號壩附近河道断面調查

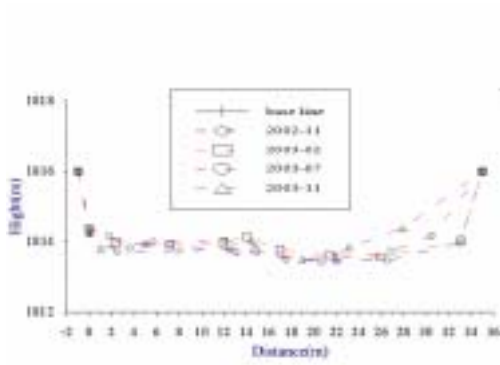


圖 3-18 七家灣溪断面 1-3 剖面高程

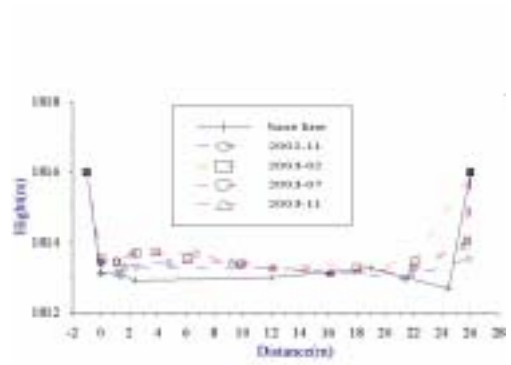


圖 3-19 七家灣溪断面 1-4 剖面高程

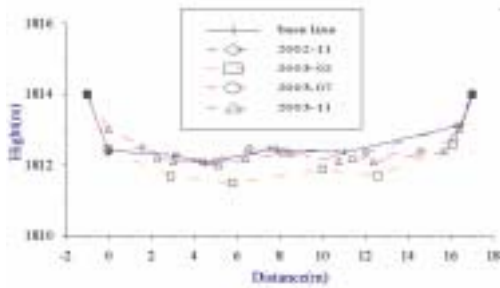


圖 3-20 七家灣溪断面 1-5 剖面高程

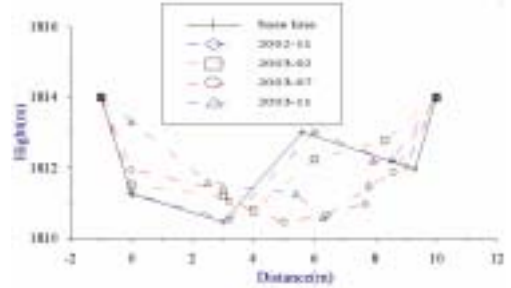


圖 3-21 七家灣溪断面 1-6 剖面高程

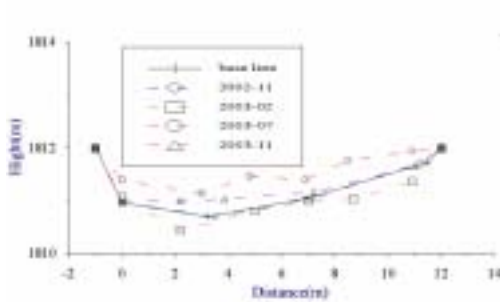


圖 3-22 七家灣溪断面 1-7 剖面高程

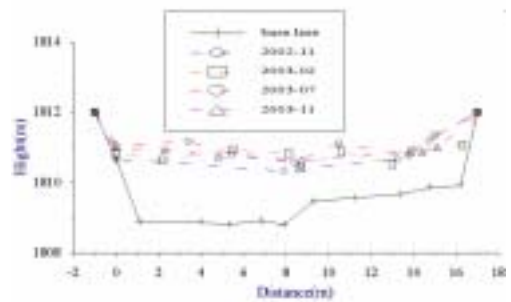


圖 3-23 七家灣溪断面 1-8 剖面高程

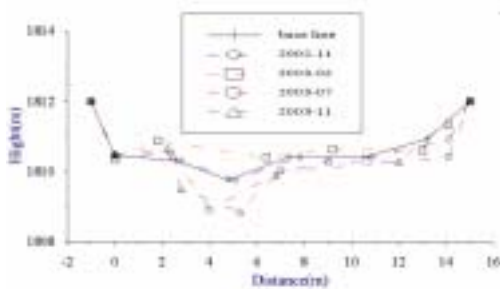


圖 3-24 七家灣溪断面 1-9 剖面高程

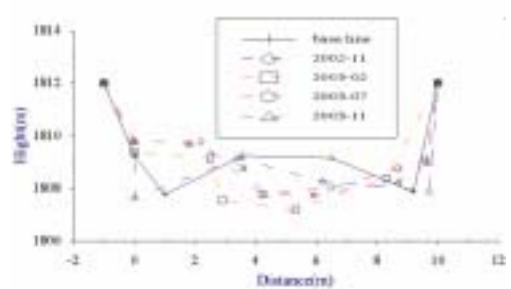


圖 3-25 七家灣溪断面 1-10 剖面高程

第三章 七家灣溪二號壩附近河道斷面調查

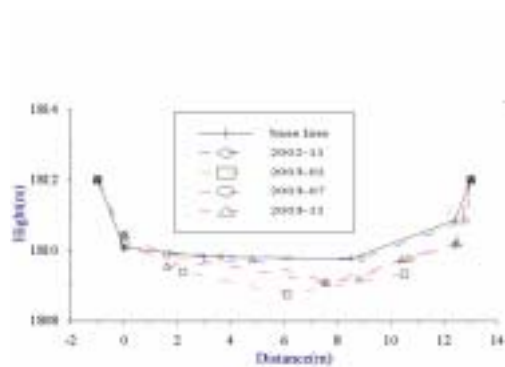


圖 3-26 七家灣溪斷面 1-11 剖面高程



照片 3-1 七家灣溪二號壩



照片 3-2 斷面 2-14 向上游



照片 3-3 斷面 2-13 面向下游



照片 3-4 斷面 2-10 面向上游



照片 3-5 Sec2-9 上游面



照片 3-6 斷面 2-7 面向上游



照片 3-7 斷面 2-4 面向下游

第三章 七家灣溪二號壩附近河道斷面調查



照片 3-8 斷面 2-1 向二號壩副壩



照片 3-9 Sec2-1 下游面 (92/02)



照片 3-10 二號壩副壩特寫



照片 3-11 Sec1-a~1-c 斷面 (91/05)



照片 3-12 斷面 1-C 向上游



照片 3-13 Sec1-a~1-c 斷面 (91/11)



照片 3-14 斷面 1-A 向下游



照片 3-15 二號壩副壩正面特寫(92/07)

第三章 七家灣溪二號壩附近河道斷面調查



照片 3-16 斷面 1-3 向上游(92/11)



照片 3-17 斷面 1-4 面向上游



照片 3-18 斷面 1-5 面向上游



照片 3-19 斷面 1-6 面向下游



照片 3-20 斷面 1-7 面向上游



照片 3-21 斷面 1-7 面向下游



照片 3-22 斷面 1-10 面向下游



照片 3-13 斷面 1-11 面向下游及舊復育場

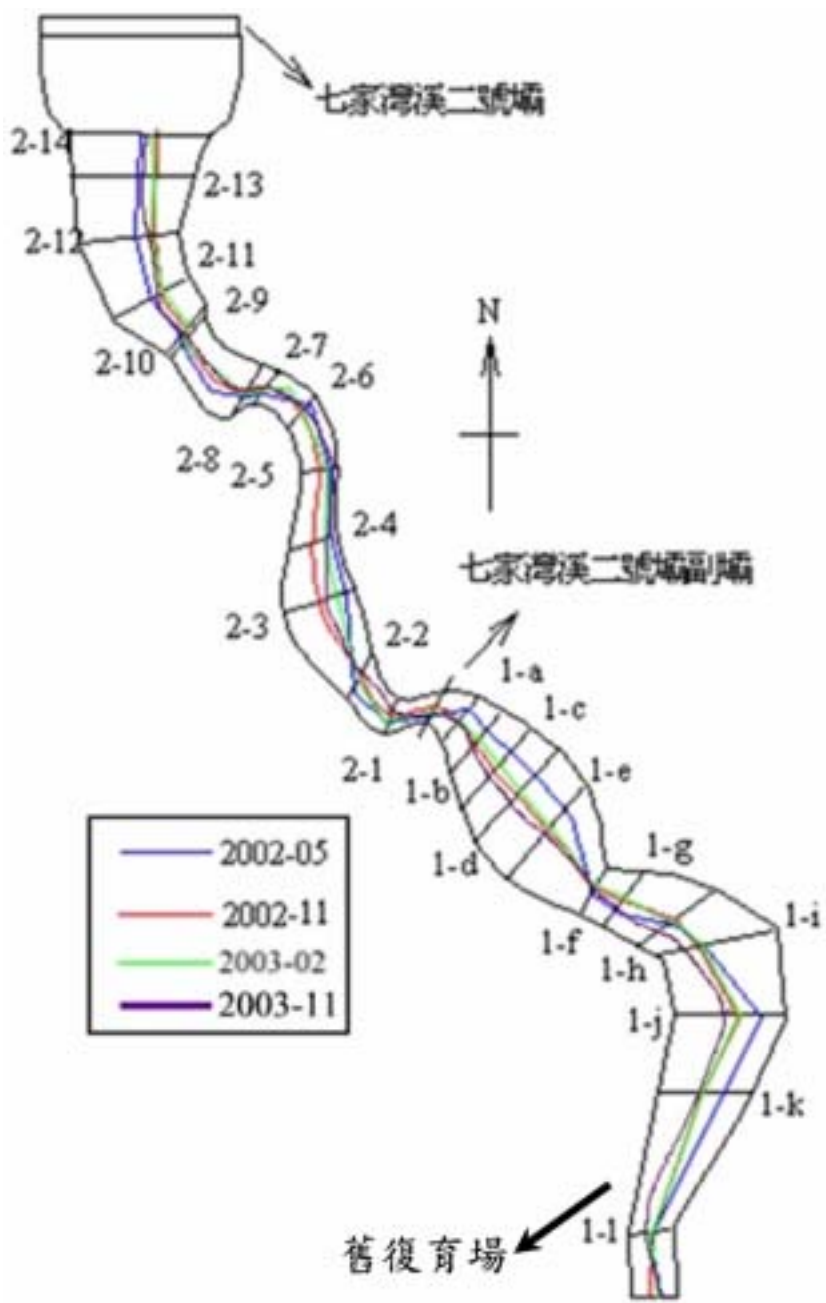


圖 3-27 七家灣溪二號壩至其副壩

## 第四章 高山溪物理棲地分析

### 4.1 流況及底質特性分佈

本研究除在第二章針對高山溪河道調查進行整理外，在此則對高山溪物理棲地之調查結果作一呈現。調查資料係根據每隔 20m 所設置之穿越線，針對溪流河道之底質組成、水流流速以及水深變化為調查對象，並依據表 4-1 的分類標準產生表 4-2~表 4-11。經過一年的時間，河床組成變化較多，分佈也較廣，水流流速變化較多樣性，且河道寬度變化也較多樣性，對於棲地的種類豐富度產生正面之影響。

表 4-1 棲地底質分類表

編號	底質	底石粒徑
1	Smooth surface	<0.2cm
2	Gravel	0.2-1.6cm
3	Pebble	1.6-6.4cm
4	Rubble	6.4-25.6cm
5	Small Boulder	25.6-51.2cm
6	Large boulder	>51.2cm

表 4-2 2003-02 月 Sec0 棲地調查表

位置	溪寬	溪深右 1/4	底質右 1/4	溪深中央	底質中 1/4	溪深左 1/4	底質左 1/4	流速
0-0	5.2	2	10	3	10	4	10	1
0-1	6	2	50	3	30	4	10	1
0-2	2.5	4	20	3	20	2	10	1.2
0-3	6.6	2	20	3	10	1	20	0.9
0-4	7.2	2	40	5	10	5	10	0.8
0-5	2.5	3	30	3	30	4	20	0.8
0-6	3.3	1	40	2	30	3	20	1
0-7	9.2	5	20	4	10	5	10	0.9
0-8	3.4	5	20	5	20	5	20	0.8
0-9	4.6	5	20	4	15	5	10	0.9
0-10	4	5	10	5	10	4	20	1.1
0-11	5	2	10	5	20	3	20	1.3

#### 第四章 高山溪物理棲地分析

0-12	4.3	3	10	4	20	2	10	1.1
0-13	7.6	4	10	5	10	3	15	1.1
0-14	3.4	5	20	2	5	4	10	1.2
0-15	6.4	3	30	5	20	3	20	1.1
0-16	4.1	5	10	6	10	6	20	1.3
0-17	4	4	20	2	10	3	30	1.2
0-18	4	2	40	6	0	2	10	1.3
0-19	4.1	6	30	5	20	3	20	1.1
0-20	4.7	4	30	5	30	3	20	1
0-21	5.6	3	20	5	30	2	20	1.1
0-22	5.4	2	10	5	20	3	20	0.9
0-23	4.1	5	10	4	30	5	20	1
0-24	4.3	1	60	3	30	1	20	0.9
0-25	3.4	2	30	3	40	2	50	1.2
0-26	3.2	2	30	2	50	3	40	1.3
0-27	6.8	5	40	6	0	4	40	0.8
0-28	3.5	6	30	5	40	5	20	1.4

表 4-3 2003-07 SEC0 棲地調查表

位置	溪寬	溪深右 1/4	底質右 1/4	溪深中央	底質中 1/4	溪深左 1/4	底質左 1/4	流速
0_0	6.1	10	3	15	1	40	4	1.5
0_1	6	15	3	10	3	15	3	1.2
0_2	2.8	10	3	15	6	50	3	1.4
0_3	6	20	3	20	4	20	4	1.3
0_4	5.6	5	3	10	4	40	5	1.3
0_5	5.5	5	3	30	4	30	5	1.5
0_6	5.6	15	3	15	3	15	1	1.4
0_7	8.5	10	2	25	3	20	1	1.3
0_8	6.1	30	2	30	3	15	2	1.6
0_9	6.3	25	3	15	4	5	1	1.5
0_10	5.1	25	3	20	6	20	5	1.8
0_11	6.1	10	1	30	3	30	3	1.6
0_12	6.5	15	3	20	3	15	2	1.4
0_13	5.6	10	3	10	4	20	3	1.8
0_14	10.5	10	2	5	3	20	3	1.4
0_15	6.4	5	1	25	2	15	3	1.6



#### 第四章 高山溪物理棲地分析

0_16	4.1	15	5	15	3	15	2	1.8
0_17	4	25	6	20	2	20	3	1.6
0_18	4	5	1	10	2	30	4	1.4
0_19	4.1	30	3	20	4	10	3	1.2
0_20	4.7	10	3	10	2	20	3	1.2
0_21	5.6	10	2	20	2	20	2	1.4
0_22	5.4	10	2	15	3	25	4	1.4
0_23	4.1	10	2	30	4	20	4	1.6
0_24	4.3	10	1	30	3	40	5	1.4
0_25	3.4	20	1	30	1	20	1	1
0_26	3.2	25	3	30	2	15	1	1.4
0_27	6.8	20	3	20	3	20	2	1.4

表 4-4 2003-11 SEC0 棲地調查表

位置	溪寬	溪深右 1/4	底質右 1/4	溪深中央	底質中 1/4	溪深左 1/4	底質左 1/4	流速
0-0	4.5	20	2	25	3	25	3	1.4
0-1	5	5	3	25	3	10	2	1.6
0-2	2	10	2	15	3	50	1	1.6
0-3	4	15	2	30	3	40	3	1.6
0-4	3.5	10	5	25	6	20	3	1.5
0-5	3.5	15	2	40	4	30	3	1.5
0-6	4	10	2	15	2	15	3	1.4
0-7	4.5	15	3	25	3	25	4	1.4
0-8	8.5	20	4	10	1	25	2	1.3
0-9	4.5	20	1	25	1	25	4	1.4
0-10	3.5	15	4	40	6	20	1	1.5
0-11	2.5	40	1	50	1	35	4	1.7
0-12	4	25	4	25	3	10	2	1.4
0-13	6	15	3	25	4	10	4	1.5
0-14	3	25	3	30	3	15	2	1.5
0-15	6	20	4	10	3	10	2	1.5
0-16	2.5	35	3	25	3	20	3	1.6
0-17	3	30	6	25	2	15	3	1.6
0-18	5	20	3	10	2	25	2	1.4
0-19	3.75	25	3	20	3	15	1	1.4
0-20	4	10	6	20	5	20	3	1.5

#### 第四章 高山溪物理棲地分析

0-21	4.5	15	2	20	4	15	3	1.4
0-22	4	10	3	30	3	30	3	1.4
0-23	6	20	3	20	6	15	4	1.6
0-24	2	20	2	50	1	65	4	1.5
0-25	3	30	1	50	1	30	1	1.4
0-26	3	30	3	50	2	30	5	1.1
0-27	2.8	30	2	35	2	25	2	1.6
0-28	4	25	4	25	4	10	3	1.6

表 4-5 2003-02 SEC1 棲地調查表

位置	溪寬	溪深右 1/4	底質右 1/4	溪深中央	底質中 1/4	溪深左 1/4	底質左 1/4	流速
1-0	5.2	4	20	3	30	5	40	1.2
1-1	3.2	4	10	4	20	5	20	1.1
1-2	3	5	10	4	30	3	10	1
1-3	6.1	2	10	6	20	6	20	0.9
1-4	6.1	2	30	4	40	5	20	1.3
1-5	5.1	2	10	4	50	5	30	1.4
1-6	3.6	3	10	2	30	3	60	1.3
1-7	4.2	2	30	3	40	2	30	1.2
1-8	4.2	2	20	5	30	5	35	1.1
1-9	3.3	5	30	5	20	4	10	0.9
1-10	5	3	10	6	30	5	20	1.2
1-11	3.2	3	10	3	20	4	30	0.9
1-12	4.9	4	10	5	30	3	20	1.3
1-13	3.5	3	20	5	30	6	10	1.2
1-14	4.9	4	30	4	20	4	30	1.2
1-15	2.4	6	15	5	30	5	10	1.1
1-16	3.5	3	20	5	30	5	20	1.3
1-17	4.9	1	30	5	40	2	30	1.5
1-18	5.6	2	10	2	5	4	30	1.4
1-19	2.3	3	25	4	30	3	30	0.8
1-20	5.7	3	30	4	25	3	15	0.9
1-21	2.9	3	25	3	15	3	20	1
1-22	3.4	2	15	4	10	1	20	1.3
1-23	4.6	5	10	6	30	5	20	1.2
1-24	9.8	3	10	2	5	2	10	1.4

第四章 高山溪物理棲地分析

1-25	5.2	6	20	6	30	2	5	1.3
------	-----	---	----	---	----	---	---	-----

表 4-6 2003-07 SEC1 棲地調查表

位置	溪寬	溪深右 1/4	底質右 1/4	溪深中央	底質中 1/4	溪深左 1/4	底質左 1/4	流速
1_0	5.2	30	3	20	2	3	1	1.4
1_1	3.5	20	3	30	4	15	1	1.5
1_2	3.5	40	3	30	3	15	3	1.6
1_3	5	25	2	30	5	25	3	1.6
1_4	3.5	15	4	30	4	20	3	1.4
1_5	4	25	4	5	2	25	3	1.4
1_6	3.5	45	3	40	3	30	2	1.6
1_7	3.5	40	3	30	3	25	3	1.5
1_8	4	30	3	40	4	20	1	1.3
1_9	4	15	3	20	3	30	3	1.4
1_10	5	40	2	20	3	15	1	1.5
1_11	3.5	20	1	40	3	30	2	1.5
1_12	4	30	2	15	2	15	3	1.5
1_13	2.3	30	2	45	4	40	5	1.4
1_14	4.5	30	3	20	3	20	2	1.4
1_15	3	30	3	40	3	20	3	1.5
1_16	4.5	25	4	45	3	20	3	1.4
1_17	4.5	30	5	30	4	15	3	1.3
1_18	5	30	3	30	3	20	4	1.3
1_19	4	20	3	30	4	20	4	1.6
1_20	5	30	2	30	2	25	3	1.5
1_21	3.5	30	3	30	3	20	4	1.2
1_22	3.5	20	5	20	3	25	2	1.5
1_23	11	20	5	10	3	5	3	1.3
1_24	12	15	2	20	3	15	2	1.5
1_25	4.5	20	3	30	3	20	3	1.6

表 4-7 2003-11 SEC1 棲地調查表

位置	溪寬	溪深右 1/4	底質右 1/4	溪深中央	底質中 1/4	溪深左 1/4	底質左 1/4	流速
1-0	3	20	3	25	3	10	2	1.2

#### 第四章 高山溪物理棲地分析

1-1	2.5	25	4	20	4	15	6	1.6
1-2	3.25	25	4	35	5	10	2	1.4
1-3	5	30	4	30	4	25	4	1.5
1-4	4	20	1	30	3	25	3	1.3
1-5	4	15	3	25	4	20	3	1.3
1-6	4	25	2	30	3	10	3	1.4
1-7	4	20	5	25	3	20	2	1.2
1-8	4.5	30	4	60	1	55	1	0.8
1-9	4	25	4	10	2	20	4	1.3
1-10	4.25	15	2	35	6	25	5	1.4
1-11	3.5	25	4	40	4	15	1	1.2
1-12	5.5	20	2	30	3	15	3	1.3
1-13	3	45	4	35	4	15	6	1.5
1-14	4.5	35	4	30	4	25	4	1.3
1-15	3	25	4	25	3	20	3	1.4
1-16	5	15	1	25	4	20	4	1.4
1-17	4.8	20	4	25	5	15	4	1.4
1-18	5	15	4	20	6	25	3	1.3
1-19	4.25	25	3	20	3	15	4	1.5
1-20	6	30	4	25	5	10	5	1.2
1-21	3	25	4	25	3	10	3	1.4
1-22	2.75	45	6	45	6	50	6	1.7
1-23	12.5	20	3	5	2	5	3	1.5
1-24	18.9	25	5	10	3	10	3	1.5
1-25	2.5	25	3	25	3	20	3	2.5

表 4-8 2003-02 SEC2 棲地調查表

位置	溪寬	溪深右 1/4	底質右 1/4	溪深中央	底質中 1/4	溪深左 1/4	底質左 1/4	流速
2-0	6.6	3	20	4	65	5	45	1.6
2-1	5.6	3	20	3	70	4	50	0.6
2-2	5	3	20	2	25	4	50	1.1
2-3	5.3	1	25	5	25	3	25	1.2
2-4	4.3	1	25	5	25	4	25	1.1
2-5	8	3	15	2	10	1	5	1.4
2-6	4	2	25	6	25	6	30	1.6
2-7	4	3	10	4	30	4	20	1.2

#### 第四章 高山溪物理棲地分析

2-8	6	2	15	2	10	2	15	1
2-9	5.6	6	30	4	20	2	15	1.2
2-10	5	5	15	4	30	4	30	0.8
2-11	5.8	2	20	3	15	3	20	0.6
2-12	7.3	3	15	2	15	3	5	0.6
2-13	10	3	10	3	30	1	25	1.3
2-14	5	4	25	2	10	1	5	1
2-15	5.8	2	20	4	15	2	5	1.5
2-16	4.3	2	15	2	25	2	25	0.8
2-17	3.6	4	15	4	25	3	25	1.4
2-18	4.7	3	20	4	30	4	25	1.5
2-19	4.3	2	20	3	20	2	10	1.3
2-20	3	4	70	3	30	1	10	1
2-21	4.8	6	70	4	5	3	5	1.3
2-22	4.3	3	25	3	25	3	25	1.5
2-23	6.8	5	10	3	30	2	10	1.2
2-24	4.2	2	20	3	25	4	5	1.4
2-25	6.7	6	25	6	30	4	30	1.3
2-26	4.5	4	15	6	10	3	20	1.4
2-27	5.6	2	20	6	20	3	20	1.6
2-28	10.8	2	30	5	30	6	30	1.4
2-29	3	3	25	4	20	5	20	1.6
2-30	4.8	1	20	4	20	3	15	1
2-31	5	4	30	4	15	4	25	1.3
2-32	1.8	6	30	3	20	4	30	1.3

表 4-9 2003-07 SEC2 棲地調查表

位置	溪寬	溪深右 1/4	底質右 1/4	溪深中央	底質中 1/4	溪深左 1/4	底質左 1/4	流速
2_0	4	15	3	25	3	20	5	1.6
2_1	4.3	40	2	30	2	15	3	1.2
2_2	4	30	3	20	3	15	1	1.6
2_3	3.3	30	3	20	3	25	2	1.5
2_4	3	20	2	30	3	20	3	1.5
2_5	4.5	15	3	20	2	15	3	1.3
2_6	5.5	30	3	15	1	15	3	1.6
2_7	4	30	3	30	3	15	4	1.5

#### 第四章 高山溪物理棲地分析

2_8	5	20	3	15	3	15	2	1.5
2_9	5	15	2	20	3	20	2	1.5
2_10	3.5	30	3	30	3	20	4	1.5
2_11	4	20	2	30	3	25	2	1.4
2_12	10.5	20	3	15	2	10	2	1.3
2_13	8	20	2	20	2	15	2	1.5
2_14	12	15	3	20	2	20	2	1.5
2_15	5	30	4	30	3	10	1	1.6
2_16	4	20	4	25	3	20	2	1.5
2_17	3	30	3	30	3	25	1	1.6
2_18	4	25	4	30	3	15	1	1.5
2_19	3.5	20	2	40	3	25	4	1.5
2_20	3	20	2	30	3	60	2	1.4
2_21	4	10	2	30	3	50	4	1.5
2_22	4.5	30	4	40	4	20	3	1.3
2_23	5	30	3	15	2	15	1	1.2
2_24	3.5	25	1	40	2	15	3	1.2
2_25	5	15	4	30	5	40	4	1.6
2_26	4	30	3	25	3	20	2	1.5
2_27	5	30	4	30	4	20	3	1.7
2_28	4	15	3	30	4	30	3	1.4
2_29	5.5	10	3	30	3	20	3	1.6
2_30	4.5	25	1	30	3	15	3	1.4
2_31	4	20	3	30	4	20	3	1.6
2_32	4.5	15	4	10	3	5	2	1.4

表 4-10 2003-11 SEC2 棲地調查表

位置	溪寬	溪深右 1/4	底質右 1/4	溪深中央	底質中 1/4	溪深左 1/4	底質左 1/4	流速
2-0	4	25	5	25	6	20	4	1.6
2-1	4	10	1	25	3	20	3	1.3
2-2	3	20	3	30	3	25	1	1.7
2-3	3	20	3	25	2	20	4	1.2
2-4	3	10	2	25	3	20	4	1.3
2-5	4	10	5	20	3	30	4	1.3
2-6	5	15	3	15	4	50	3	1.6
2-7	3.5	30	6	40	6	30	5	1.3

#### 第四章 高山溪物理棲地分析

2-8	5	5	3	10	4	25	5	1.2
2-9	4	10	2	20	3	15	3	1.3
2-10	4.25	20	4	30	4	20	3	1.3
2-11	4.5	20	4	25	3	20	3	1.2
2-12	6	15	4	10	2	10	3	1
2-13	7	10	4	10	2	10	2	0.8
2-14	11	20	3	15	2	20	3	0.7
2-15	3.5	25	4	20	4	15	3	1.4
2-16	4.5	15	4	20	4	25	4	1.3
2-17	3.5	30	2	25	3	20	4	1.4
2-18	3.5	20	5	25	4	20	4	1.6
2-19	3.5	20	3	25	4	20	4	1.5
2-20	2.8	10	2	25	3	60	1	1.1
2-21	4.25	5	4	25	3	10	6	1.2
2-22	4	20	3	25	4	25	4	1.4
2-23	4.5	10	1	20	6	20	3	1.3
2-24	3.25	25	4	35	4	20	6	1.5
2-25	4	10	3	20	4	20	6	1.7
2-26	4.5	15	6	25	4	10	2	1.5
2-27	5.5	25	3	20	4	10	2	1.5
2-28	3.25	20	4	30	2	30	3	1.6
2-29	6	10	2	30	3	25	3	1.5
2-30	4.25	25	3	20	3	15	4	1.3
2-31	3.7	35	4	25	3	20	3	1.4
2-32	4	35	5	10	3	25	4	1.4

表 4-11 2003-02 SEC3 棲地調查表

位置	溪寬	底質右 1/4	溪深右 1/4	底質中 1/4	溪深中央	底質左 1/4	溪深左 1/4	流速
3-0	4.5	5	20	5	40	4	40	1.6
3-1	4	6	30	6	30	6	50	1.4
3-2	7	4	40	5	15	1	30	1.6
3-3	10	4	30	2	5	4	30	1.3
3-4	4.2	3	5	2	20	4	15	1.3
3-5	4	4	25	4	25	3	20	1.3
3-6	7	3	5	2	5	3	20	1.4
3-7	7	2	5	2	15	2	15	1.4

#### 第四章 高山溪物理棲地分析

3-8	5.4	2	15	3	30	4	35	1.5
3-9	5.2	1	20	2	30	5	15	1.3
3-10	12	2	15	1	10	3	15	1.5
3-11	4.8	3	30	6	15	6	15	1.5
3-12	5.3	6	10	6	40	6	40	1.3
3-13	5.9	3	5	4	30	1	30	1.4
3-14	4.9	2	20	3	30	1	15	1.3
3-15	7.8	1	5	3	10	5	30	1.4
3-16	5.9	1	15	1	10	4	30	1.5
3-17	3.3	2	50	2	10	1	10	1.6
3-18	7.5	4	10	3	10	4	25	1.6
3-19	6.2	1	5	1	10	2	20	1.5
3-20	5.5	1	30	2	30	2	5	1.3
3-21	5.2	3	15	2	10	3	25	1.4
3-22	4.6	4	20	1	10	2	5	1.6

表 4-12 2003-07 SEC3 棲地調查表

位置	溪寬	溪深右 1/4	底質右 1/4	溪深中央	底質中 1/4	溪深左 1/4	底質左 1/4	流速
3_0	3.5	60	2	70	3	80	2	1.8
3_1	2.5	20	4	25	3	20	5	1.7
3_2	2.5	30	3	30	3	30	4	1.5
3_3	7.5	20	1	40	3	10	1	1.1
3_4	4	20	4	30	4	15	3	1.2
3_5	4	15	2	15	2	30	3	1.3
3_6	4	20	4	10	1	10	1	1.3
3_7	5.5	15	3	15	3	10	1	1.2
3_8	3.5	40	4	30	3	15	1	1.5
3_9	5.5	40	5	30	3	15	1	1.6
3_10	8	20	3	10	2	20	4	1.7
3_11	4	15	3	15	1	30	3	1.4
3_12	4	20	2	40	4	30	3	1.7
3_13	5	15	2	20	3	30	6	1.4
3_14	4	20	3	40	3	20	4	1.5
3_15	5.5	40	4	30	4	15	3	1.7
3_16	3.5	30	3	20	3	25	3	1.6
3_17	4	15	3	30	5	20	3	1.6



#### 第四章 高山溪物理棲地分析

3_18	5.5	30	3	25	5	10	1	1.6
3_19	6	20	3	15	2	15	2	1.5
3_20	4	15	2	40	3	20	1	1.3
3_21	4	30	3	20	2	20	2	1.6
3_22	3	60	6	80	6	40	6	1.8

表 4-13 2003-11 SEC3 棲地調查表

位置	溪寬	溪深右 1/4	底質右 1/4	溪深中央	底質中 1/4	溪深左 1/4	底質左 1/4	流速
3-0	4	65	2	70	2	70	3	1.5
3-1	3.25	30	4	40	3	15	6	1.7
3-2	3.25	40	5	40	6	50	6	1.7
3-3	7	10	3	30	4	10	1	1.4
3-4	4	20	3	25	5	10	6	1.4
3-5	4.8	20	4	20	3	25	4	1.1
3-6	6	25	5	25	3	10	3	1.3
3-7	6	20	3	15	3	10	2	1
3-8	3.5	20	4	20	3	15	3	1.5
3-9	6	20	4	20	3	5	1	1.5
3-10	9	25	6	10	4	10	3	1.6
3-11	4.5	20	6	20	4	15	4	1.5
3-12	4	10	4	40	3	30	4	1.8
3-13	5	25	6	20	1	10	5	1
3-14	5	20	2	25	2	30	3	1
3-15	6.5	30	4	20	4	10	3	1.3
3-16	4.5	20	3	20	4	25	4	1.3
3-17	4	25	6	15	2	30	3	1.6
3-18	5.5	25	3	15	4	20	2	1.5
3-19	6	10	3	20	3	10	4	1.4
3-20	5	15	3	35	4	30	2	1.1
3-21	4.5	35	4	30	6	25	6	1.4
3-22	3	20	6	40	6	20	6	1.7

表 4-14 2003-02 SEC4 棲地調查表

位置	溪寬	溪深右 1/4	底質右 1/4	溪深中央	底質中 1/4	溪深左 1/4	底質左 1/4	流速
終點	5	40	1	25	3	10	2	1.3

#### 第四章 高山溪物理棲地分析

4_6	3	40	2	30	6	10	6	1.5
4_5	4	15	2	15	5	20	3	1.6
4_4	6.5	10	1	50	3	30	4	1.5
4_3	4	30	3	30	4	15	1	1.4
4_2	3	50	6	30	2	15	2	1.5
4_1	3.5	40	2	40	3	20	1	1.6
4_0	4.6	5	6	40	3	40	4	1.7

表 4-15 2003-07 SEC4 棲地調查表

位置	溪寬	溪深右 1/4	底質右 1/4	溪深中央	底質中 1/4	溪深左 1/4	底質左 1/4	流速
終點	5	40	1	25	3	10	2	1.3
4_6	3	40	2	30	6	10	6	1.5
4_5	4	15	2	15	5	20	3	1.6
4_4	6.5	10	1	50	3	30	4	1.5
4_3	4	30	3	30	4	15	1	1.4
4_2	3	50	6	30	2	15	2	1.5
4_1	3.5	40	2	40	3	20	1	1.6
4_0	4.5	5	6	40	3	40	4	1.7

表 4-16 2003-11 SEC4 棲地調查表

位置	溪寬	溪深右 1/4	底質右 1/4	溪深中央	底質中 1/4	溪深左 1/4	底質左 1/4	流速
4-7	5.5	15	3	10	2	20	2	1.4
4-6	3.5	50	6	25	5	15	4	1.6
4-5	5.5	25	6	40	6	20	4	1.5
4-4	6	10	2	40	2	55	2	1.3
4-3	4.5	30	3	25	5	20	2	1.3
4-2	4	50	6	40	2	30	2	1.5
4-1	3	25	2	50	5	25	2	1.2
4-0	4	15	6	15	6	10	4	1.4

由表 4-16、4-17 及 4-18 可知棲地底質分佈比例之變化，基本上河床底質組成趨向細粒化，且越往下游其趨勢越明顯。尤其以十一月份較為明顯，因今年二月初勘時，恰遇上河道施工，導致多數的細顆粒覆蓋住河床或被帶向下游。而七

月份調查開始回復正常有沖刷的趨勢。

表 4-17 2003 年 02 月各河段之棲地底質分佈比例

位置 \ 底質	1	2	3	4	5	6
一號壩以下	4.59%	20.68%	22.988%	16.09%	35.58%	0.7%
一號壩至二號壩	2.56%	17.39%	24.35%	17.94%	20.51%	17.25%
二號壩至三號壩	33.12%	21.35%	17.69%	17.39%	4.21%	6.24%
三號壩至四號壩	24.65%	21.739%	17.39%	17.39%	7.24%	11.59%
四號壩以上	16.67%	25%	32 %	15.81%	4.76%	5.76 %

表 4-18 2003 年 07 月各河段之棲地底質分佈比例

位置 \ 底質	1	2	3	4	5	6
一號壩以下	13.09%	20.23%	41.6%	22.96%	2.09%	2.3%
一號壩至二號壩	21.12%	19.23%	51.28%	3.86%	1.03%	3.48%
二號壩至三號壩	0.9%	23.33%	39.12%	18.35%	8.45%	9.85%
三號壩至四號壩	14.49%	15.94%	40.57%	15.94%	2.89%	10.16%
四號壩以上	16.66%	25%	25%	12.5 %	4.16%	16.67%

表 4-19 2003 年 11 月各河段之棲地底質分佈比例

位置 \ 底質	1	2	3	4	5	6
一號壩以下	13.79%	21.84%	33.33%	17.24%	3.448%	13.76%
一號壩至二號壩	1.28%	20.51%	34.62%	29.49%	7.69%	6.41%
二號壩至三號壩	4.04%	15.16%	34.34%	33.33%	6.06%	7.07%
三號壩至四號壩	4.34%	11.6%	31.88%	26.08%	4.347%	24.75%
四號壩以上	0%	41.66%	8.33%	12.50%	12.5%	25.00%



## 第五章 結論

本計畫於今年二月、七月及十一月實行調查，整體來說，由於今年雨量並不豐沛，在加上自二月份以後，河道中並無施工，河道呈現傳統的狀態（夏季沖刷、冬季淤積）的情形，2月份及11月份在大部分的河段中均觀測到階梯狀河床，更是河川趨於穩定的重要指標。

### 5.1 高山溪河道變化

在今年的觀測中，由於缺少較大的暴雨徑流量，河道的變化並不明顯。但也因為如此，在二月的調查當中，因為河道內仍有施工（一號壩蛇籠護岸施工），再加上先前有重機具上溯至四號壩口施工，導致河道兩岸堆積大量土石、河床平坦化，流速增快等現象，在七月流量較大時已不復見，影響的範圍較小。十一月調查時，大多數的河段均出現階梯狀河床，此為一良好的現象，代表河床以趨於穩定。

另外，於二月份調查時，四號壩口橫阻的巨木在經過將近一年的時間（十一月），仍橫阻於河道上，使得原有的四號壩壩口深潭淤積而消失；在三號壩口取水口附近因重機械通過通樣使得深潭減小，而在二號壩至三號壩之間的大直線段河流，深潭與淺灘的比例仍過低，再加上大灘地附近持續有土砂崩落，使得二號壩上游河段還是會因為土砂的攔阻而稍微的改變流心線的方向；另外，在一號壩上游河段，在7月及11月調查中可發現因蛇籠護岸的施工，大量採取河床中砂石，導致一號壩口上游端坡度較緩，而產生瓣狀河床，而通過一號壩後，因一號副壩高度的關係又快速的向下刷深，而間接的產生了壩口的深潭。一號壩以下至匯流口，因高程落差大，床面巨礫較多，再加上來自上游之泥砂量較大，除了步道旁之河段較平順外，而河道由於水量較小，多呈現階梯狀河床。匯流口受水量減少之趨勢，因此斷面縮小，水深變淺。

### 5.2 七家灣溪二號壩附近河道調查

由於七家灣溪二號副壩在91年5月潰壩，導致下游原有的沖刷坑已消失，而上游到二號壩之間的河段仍不斷的向下掏刷，但由於地形的影響，河床的變化以向下侵蝕的現象最多，並無向兩岸擴床的情勢發生，而二號副壩的破碎面在今年調查中並無多大的變化。因此各河段的斷面剖面高程圖並無多大的變化。

參考文獻

- Berger, A. R. 1997. Assessing rapid environmental change using geoindicators. *Environmental Geology* 32(1).
- Bisbal, G.A. 2001. Conceptual design of monitoring and evaluation plans for fish and wildlife in the Columbia River ecosystem. *Environmental Management* 28(4): 433-453.
- Jennifer A. Bellamy, Daniel H. Walker, Geoffrey T. McDonald and Geoffrey J. Syme. 2001. A systems approach to the evaluation of natural resource management initiatives. *Journal of Environmental Management* (2001) 63: 407-423.
- Marc Stalmans, Kevin Balkwill, Ed T.F. Witkowski, Kevin H. Rogers. 2001. A landscape ecological approach to address scaling problems in conservation management and monitoring. *Environmental Management* 28(3): 389-401.
- Paul L. Ringold, Barry Mulder, Jim Alegria, Raymond L. Czaplewski, Tim Tolle. 1999. Establishing a regional monitoring strategy: The pacific northwest forest plan. *Environmental Management* 23(2): 179-192.
- R. Brian Ogle. 2001. The need for socio-economic and environmental indicators to monitor degraded ecosystem rehabilitation: a case study from Tanzania. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 87 (2001): 151-157.
- Ringold, P.L., R Czaplewski, B.S Mulder, T Tolle, K. Burnnet. 1996. Adaptive monitoring design for ecosystem management. *Ecological Applications* 6(3): 745-757.
- Roux, D.J., P.L Kempster, C.J. Kleynhans, H.R. Van Vliet and H.H. Du Preez. 1999. Integrating stressor and response monitoring into a resource-based water-quality assessment framework. *Environmental Management* 23(1): 15-30.
- Smallwood, K. S., J. Beyea and M. Morrison. 1999. Using the scientific data for endangered species conservation. *Environmental Management* 24(4): 421-435.

- Stephen R. Carpenter, Sallie W. Chisholm, Charles J. Krebs, David W. Schindler, Richard F. Wright. 1995. Ecosystem experiments. *Science* 269 (5222): 324-327.
- Szaro, R.C., S. Cordle, M. Crosby, L. Martin, D. Norton, R. O'Malley, G. Ruark. J. Berc, S. Cameron. 1998. The ecosystem approach: Science and information management issues, gaps and needs. *Landscape and Urban Planning* 40: 89-101.
- Werner L. Kutsch, Wolf Steinborn, Mathias Herbst, Rainer Baumann, Jan Barkmann, and Ludger Kappen. 2000. Environmental indecation: A field test of an ecosystem approach to quantify biological self-organization. *Ecosystems* (2001) 4: 49-66.
- 郭城孟，1995，七家灣溪潛在植被之研究，內政部營建署雪壩國家公園管理處委託計畫，共29頁。
- 李培芬，1996，七家灣溪集水區之遙測監測，內政部營建署雪壩國家公園管理處委託計畫，6-3 6-4 共103頁。
- 陳弘成，2000，武陵地區-溪流之水源水質監測系統之規劃與調查（六），內政部營建署雪壩國家公園管理處委託計畫，共106頁。
- 曾晴賢，1999，櫻花鉤吻鮭族群調查與生態調查（二），內政部營建署雪壩國家公園管理處委託計畫，共43頁。
- 周天穎，2001，雪壩國家公園地理資訊系統整合研究，內政部營建署雪壩國家公園管理處委託計畫，共59頁。
- 葉昭憲、連惠邦、段錦浩，2001，七家灣溪河床棲地改善之試驗研究（四），內政部營建署雪壩國家公園管理處委託計畫，共72頁。
- 楊平世，1997，七家灣溪的水棲昆蟲生態及水質監測，內政部營建署雪壩國家公園管理處委託計畫，共41頁。