

武陵地區長期監測暨生態模式建立—環境改變對河道地形及物理棲地變化趨勢之影響

內政部營建署雪霸國家公園管理處

委託研究報告

中華民國九十四年十二月

(國科會 GRB 編號)

PG9405-0372

(本部研考資訊系統計畫編號)

094301020500G1005

武陵地區長期監測暨生態模式建立—環境改變對河道地形及物理棲地變化趨勢之影響

受委託者：私立逢甲大學

研究主持人：葉昭憲

研究人員：游政翰

內政部營建署雪霸國家公園管理處

委託研究報告

中華民國九十四年年十二月

目錄

| | |
|------------------------------|------|
| 第一章 計畫概況 | 1-1 |
| 1.1 計畫範圍與執行期間 | 1-1 |
| 1.2 計畫流程及方法 | 1-1 |
| 第二章 高山溪河道變化 | 2-1 |
| 2.1 四號壩上游河道 | 2-1 |
| 2.2 三號壩上游河道 | 2-4 |
| 2.3 二號壩上游河道 | 2-8 |
| 2.4 一號壩上游河道 | 2-11 |
| 2.5 一號壩下游河道 | 2-14 |
| 第三章 七家灣二號壩及其副壩河道斷面調查 | 3-1 |
| 3.1 三號壩下至二號壩上 400 公尺處 | 3-1 |
| 3.2 二號壩上游 400 公尺處至下游 200 公尺處 | 3-4 |
| 3.3 二號壩下游 200 公尺處至一號壩 | 3-10 |
| 3.4 一號壩下游至匯流口 | 3-14 |
| 第四章 高山溪及七家灣溪物理棲地分析 | 4-1 |
| 4.1 流況及底質特性分佈 | 4-1 |
| 4.2 棲地環境類型分析 | 4-4 |
| 第五章 七家灣溪生態共同採樣區分析 | 5-1 |
| 測站 1 有勝溪 | 5-2 |
| 測站 3 一號壩 | 5-4 |
| 測站 4 桃山西溪 | 5-6 |
| 測站 5 新繁殖場 | 5-8 |
| 測站 6 桃山北溪 | 5-10 |
| 測站 8 萬壽橋 | 5-12 |
| 測站 9 迎賓橋 | 5-14 |
| 第六章 七家灣溪流量推估之可行性評估 | 6-1 |
| 6.1 斷面積流量推估法 | 6-1 |
| 6.2 集水區面積權重流量推估法 | 6-2 |
| 6.3 小結 | 6-4 |
| 第七章 結論及後續研究重點 | 7-1 |
| 7.1 結論 | 7-1 |
| 7.2 建議 | 7-1 |

圖目錄

| | | |
|--------|---------------------|------|
| 圖 1-1 | 本年度研究基本流程圖 | 1-2 |
| 圖 2-1 | 四號壩上游斷面高程剖面圖 | 2-2 |
| 圖 2-2 | 高山溪段面 4-4 剖面高程 | 2-2 |
| 圖 2-3 | 高山溪段面 4-1 剖面高程 | 2-2 |
| 圖 2-4 | 高山溪四號壩上河道示意圖 | 2-3 |
| 圖 2-5 | 三號壩上游斷面高程剖面圖 | 2-4 |
| 圖 2-6 | 高山溪段面 3-22 剖面高程 | 2-5 |
| 圖 2-7 | 高山溪段面 3-15 剖面高程 | 2-5 |
| 圖 2-8 | 高山溪段面 3-8 剖面高程 | 2-5 |
| 圖 2-9 | 高山溪段面 3-1 剖面高程 | 2-5 |
| 圖 2-10 | 高山溪三號壩上之河道示意圖 | 2-7 |
| 圖 2-11 | 二號壩上游斷面高程剖面圖 | 2-8 |
| 圖 2-12 | 高山溪段面 2-26 剖面高程 | 2-8 |
| 圖 2-13 | 高山溪段面 2-17 剖面高程 | 2-8 |
| 圖 2-14 | 高山溪段面 2-11 剖面高程 | 2-9 |
| 圖 2-15 | 高山溪段面 2-8 剖面高程 | 2-9 |
| 圖 2-16 | 高山溪二號壩上之河道示意圖 | 2-10 |
| 圖 2-17 | 一號壩上游斷面高程剖面圖 | 2-11 |
| 圖 2-18 | 高山溪段面 1-19 剖面高程 | 2-11 |
| 圖 2-19 | 高山溪段面 1-15 剖面高程 | 2-11 |
| 圖 2-20 | 高山溪段面 1-8 剖面高程 | 2-12 |
| 圖 2-21 | 高山溪段面 1-1 剖面高程 | 2-12 |
| 圖 2-22 | 高山溪一號壩上河道示意圖 | 2-13 |
| 圖 2-23 | 一號壩下游斷面高程剖面圖 | 2-14 |
| 圖 2-24 | 高山溪段面 0-1 剖面高程 | 2-14 |
| 圖 2-25 | 高山溪段面 0-5 剖面高程 | 2-14 |
| 圖 2-26 | 高山溪段面 0-9 剖面高程 | 2-15 |
| 圖 2-27 | 高山溪段面 0-16 剖面高程 | 2-15 |
| 圖 2-28 | 高山溪一號壩下至匯流口之河道示意圖 | 2-16 |
| 圖 3-1 | 三號壩下至二號壩上 400 公尺剖面線 | 3-2 |
| 圖 3-2 | 七家灣溪斷面 2-36 剖面高程 | 3-2 |
| 圖 3-3 | 七家灣溪斷面 2-33 剖面高程 | 3-2 |
| 圖 3-4 | 七家灣溪斷面 2-25 剖面高程 | 3-2 |
| 圖 3-5 | 七家灣溪斷面 2-19 剖面高程 | 3-2 |
| 圖 3-6 | 三號壩至二號壩上 400m 處示意圖 | 3-4 |
| 圖 3-7 | 二號壩上游斷面高程剖面圖 | 3-5 |
| 圖 3-8 | 七家灣溪斷面 2-12 剖面高程 | 3-6 |

| | | |
|--------|-----------------------------|------|
| 圖 3-9 | 七家灣溪斷面 2-8 剖面高程 | 3-6 |
| 圖 3-10 | 七家灣溪斷面 2-4 剖面高程 | 3-6 |
| 圖 3-11 | 七家灣溪斷面 2-1 剖面高程 | 3-6 |
| 圖 3-12 | 七家灣溪二號壩下游斷面高程剖面圖 | 3-6 |
| 圖 3-13 | 七家灣溪斷面 1-54 剖面高程 | 3-7 |
| 圖 3-14 | 七家灣溪斷面 1-52 剖面高程 | 3-7 |
| 圖 3-15 | 七家灣溪斷面 1-49 剖面高程 | 3-7 |
| 圖 3-16 | 七家灣溪斷面 1-47 剖面高程 | 3-7 |
| 圖 3-17 | 七家灣溪二號壩及其副壩 | 3-9 |
| 圖 3-18 | 二號壩下 200 公尺至一號壩上剖面線 | 3-10 |
| 圖 3-19 | 七家灣溪斷面 1-20 剖面高程 | 3-10 |
| 圖 3-20 | 七家灣溪斷面 1-19 剖面高程 | 3-10 |
| 圖 3-21 | 七家灣溪斷面 1-16 剖面高程 | 3-11 |
| 圖 3-22 | 七家灣溪斷面 1-2 剖面高程 | 3-11 |
| 圖 3-23 | 二號壩下 200M 處至一號壩示意圖 | 3-13 |
| 圖 3-24 | 一號壩下剖面線 | 3-14 |
| 圖 3-25 | 七家灣溪斷面 0-32 剖面高程 | 3-14 |
| 圖 3-26 | 七家灣溪斷面 0-24 剖面高程 | 3-14 |
| 圖 3-27 | 七家灣溪斷面 0-19 剖面高程 | 3-15 |
| 圖 3-28 | 七家灣溪斷面 0-10 剖面高程 | 3-15 |
| 圖 3-29 | 一號壩下至七家灣溪與有勝溪匯流口示意圖 | 3-17 |
| 圖 4-1 | 高山溪棲地環境類型分析 (2005/12) | 4-7 |
| 圖 4-2 | 高山溪棲地環境類型分析 (2005/10) | 4-7 |
| 圖 4-3 | 高山溪棲地環境類型分析 (2005/06) | 4-8 |
| 圖 4-4 | 高山溪棲地環境類型分析 (2005/02) | 4-8 |
| 圖 4-5 | 高山溪棲地環境類型分布(2005/12) | 4-9 |
| 圖 4-6 | 高山溪棲地環境類型分布(2005/10) | 4-9 |
| 圖 4-7 | 高山溪棲地環境類型分布(2005/06) | 4-9 |
| 圖 4-8 | 高山溪棲地環境類型分布(2005/02) | 4-9 |
| 圖 4-9 | 七家灣溪二號石壩上下游棲地類型分析 (2005/12) | 4-9 |
| 圖 4-10 | 七家灣溪二號石壩上下游棲地類型分析 (2005/10) | 4-10 |
| 圖 4-11 | 七家灣溪二號石壩上下游棲地類型分析 (2005/02) | 4-10 |
| 圖 4-12 | 七家溪二號石壩上下游棲地類型分布 (2005/12) | 4-10 |
| 圖 4-13 | 七家溪二號石壩上下游棲地類型分布 (2005/10) | 4-11 |
| 圖 4-14 | 七家溪二號石壩上下游棲地類型分布 (2005/02) | 4-11 |
| 圖 4-15 | 七家灣溪全河道棲地環境類型分析 (2005/12) | 4-11 |
| 圖 4-16 | 七家灣溪全河道棲地環境類型分布 (2005/12) | 4-11 |
| 圖 5-1 | 七家灣溪共同樣區位置分佈圖 | 5-1 |
| 圖 5-2 | 有勝溪測站 1-2 斷面剖面高程 | 5-2 |

| | | |
|--------|------------------|------|
| 圖 5-3 | 有勝溪測站 1-3 斷面剖面高程 | 5-2 |
| 圖 5-4 | 棲地分佈類型百分比圖 | 5-3 |
| 圖 5-5 | 一號壩測站 3-2 斷面剖面高程 | 5-4 |
| 圖 5-6 | 一號壩測站 3-4 斷面剖面高程 | 5-4 |
| 圖 5-7 | 一號壩分佈類型百分比圖 | 5-5 |
| 圖 5-8 | 桃山西溪 4-1 斷面剖面高程 | 5-6 |
| 圖 5-9 | 桃山西溪 4-2 斷面剖面高程 | 5-6 |
| 圖 5-10 | 桃山西溪棲地分佈類型百分比圖 | 5-7 |
| 圖 5-11 | 新繁殖場 1-1 斷面剖面高程 | 5-9 |
| 圖 5-12 | 新繁殖場 1-2 斷面剖面高程 | 5-9 |
| 圖 5-13 | 新繁殖場棲地分佈類型百分比圖 | 5-9 |
| 圖 5-14 | 桃山北溪 6-1 斷面剖面高程 | 5-11 |
| 圖 5-15 | 桃山北溪 6-2 斷面剖面高程 | 5-11 |
| 圖 5-16 | 桃山北溪棲地分佈類型百分比圖 | 5-11 |
| 圖 5-17 | 萬壽橋測站 1-2 斷面剖面高程 | 5-13 |
| 圖 5-18 | 萬壽橋測站 1-5 斷面剖面高程 | 5-13 |
| 圖 5-19 | 萬壽橋棲地分佈類型百分比圖 | 5-13 |
| 圖 5-20 | 迎賓橋測站 9-1 斷面剖面高程 | 5-15 |
| 圖 5-21 | 迎賓橋測站 9-4 斷面剖面高程 | 5-15 |
| 圖 5-22 | 迎賓橋棲地分佈類型百分比圖 | 5-15 |
| 圖 6-1 | 示範測站之位置示意圖 | 6-1 |
| 圖 6-2 | 斷面積流量推估法示意圖 | 6-2 |
| 圖 6-3 | 七家灣溪集水區位置示意圖 | 6-3 |
| 圖 6-4 | 各控制點之集水區大小 | 6-3 |

表目錄

| | | |
|--------|---------------------------------|------|
| 表 2-1 | 四號壩上游床面平均坡度表 | 2-2 |
| 表 2-2 | 三號壩上游床面平均坡降表 | 2-4 |
| 表 2-3 | 二號壩上游床面平均坡降表 | 2-8 |
| 表 2-4 | 一號壩上游床面平均坡降表 | 2-11 |
| 表 2-5 | 一號壩下游床面平均坡降表 | 2-14 |
| 表 3-1 | 二號壩上游床面平均坡降表 | 3-2 |
| 表 4-1 | 棲地底質分類表 | 4-2 |
| 表 4-2 | 2005 年 12 月高山溪各河段之棲地底質分佈比例 | 4-2 |
| 表 4-3 | 2005 年 10 月高山溪各河段之棲地底質分佈比例 | 4-2 |
| 表 4-4 | 2005 年 06 月高山溪各河段之棲地底質分佈比例 | 4-2 |
| 表 4-5 | 2005 年 02 月高山溪各河段之棲地底質分佈比例 | 4-3 |
| 表 4-6 | 2004 年 11 月高山溪各河段之棲地底質分佈比例 | 4-3 |
| 表 4-7 | 2005 年 12 月七家灣溪二號石壩上下游之棲地底質分佈比例 | 4-3 |
| 表 4-8 | 2005 年 10 月七家灣溪二號石壩上下游之棲地底質分佈比例 | 4-3 |
| 表 4-9 | 2005 年 2 月七家灣溪二號石壩上下游之棲地底質分佈比例 | 4-3 |
| 表 4-10 | 2004 年 11 月七家灣溪二號石壩上下游之棲地底質分佈比例 | 4-4 |
| 表 4-11 | 2004 年 12 月七家灣溪全河段之棲地底質分佈比例 | 4-4 |
| 表 4-12 | 棲地環境類型分析 | 4-5 |
| 表 4-13 | 2005 年 12 月高山溪溪棲地環境類型分析 | 4-5 |
| 表 4-14 | 2005 年 10 月高山溪溪棲地環境類型分析 | 4-5 |
| 表 4-15 | 2005 年 02 月高山溪溪棲地環境類型分析 | 4-5 |
| 表 4-16 | 2005 年 06 月高山溪溪棲地環境類型分析 | 4-6 |
| 表 4-17 | 2005 年 12 月七家灣溪二號石壩上下游棲地環境類型分析 | 4-6 |
| 表 4-18 | 2005 年 10 月七家灣溪二號石壩上下游棲地環境類型分析 | 4-6 |
| 表 4-19 | 2005 年 02 月七家灣溪二號石壩上下游棲地環境類型分析 | 4-6 |
| 表 4-20 | 2005 年 12 月七家灣溪全河道棲地環境類型分析 | 4-6 |
| 表 5-1 | 有勝溪測站床面平均坡度表 | 5-2 |
| 表 5-2 | 有勝溪測站床面底質分佈表 | 5-3 |
| 表 5-3 | 一號壩測站床面平均坡度表 | 5-4 |
| 表 5-4 | 一號壩測站床面底質分佈表 | 5-5 |

| | | |
|--------|--------------------------|------|
| 表 5-5 | 桃山西溪測站床面平均坡度表 | 5-6 |
| 表 5-6 | 桃山西溪測站床面底質分佈表 | 5-7 |
| 表 5-7 | 新繁殖場測站床面平均坡度表 | 5-8 |
| 表 5-8 | 新繁殖場測站床面底質分佈表 | 5-9 |
| 表 5-9 | 桃山北溪測站床面平均坡度表 | 5-10 |
| 表 5-10 | 桃山北溪測站床面底質分佈表 | 5-11 |
| 表 5-11 | 萬壽橋測站床面平均坡度表 | 5-13 |
| 表 5-12 | 萬壽橋測站床面底質分佈表 | 5-13 |
| 表 5-13 | 迎賓橋測站床面平均坡度表 | 5-15 |
| 表 5-14 | 迎賓橋測站床面底質分佈表 | 5-15 |
| 表 6-1 | 斷面積法推估流量結果 | 6-2 |
| 表 6-2 | 集水區面積權重流量推估結果 | 6-4 |
| 附表 1 | 2005-02 高山溪棲地調查表 | 附-1 |
| 附表 2 | 2005-06 高山溪棲地調查表 | 附-5 |
| 附表 3 | 2005-10 高山溪棲地調查表 | 附-9 |
| 附表 4 | 2005-12 高山溪棲地調查表 | 附-12 |
| 附表 5 | 2005-02 七家灣溪二號石壩上下游棲地調查表 | 附-16 |
| 附表 6 | 2005-10 七家灣溪二號石壩上下游棲地調查表 | 附-18 |
| 附表 7 | 2005-12 七家灣溪全河道棲地調查表 | 附-19 |

照片目錄

| | | |
|---------|-----------------------|------|
| 照片 2-1 | 斷面 4-6 上游面(2005/02) | 2-2 |
| 照片 2-2 | 斷面 4-4 上游面(2005/10) | 2-2 |
| 照片 2-3 | 四號壩上游面(2005/10) | 2-3 |
| 照片 2-4 | 四號壩上游面(2005/06) | 2-3 |
| 照片 2-5 | 四號壩下深潭(2005/02) | 2-3 |
| 照片 2-6 | 四號壩下深潭(2005/06) | 2-3 |
| 照片 2-7 | 斷面 3-19 下游面(2005/06) | 2-5 |
| 照片 2-8 | 斷面 3-19 下游面(2005/06) | 2-5 |
| 照片 2-9 | 斷面 3-17 崩塌(2005/06) | 2-5 |
| 照片 2-10 | 斷面 3-17 崩塌(2005/06) | 2-5 |
| 照片 2-11 | 斷面 3-13 落差(2005/06) | 2-6 |
| 照片 2-12 | 斷面 3-15 深潭(2005/10) | 2-6 |
| 照片 2-13 | 三號壩壩口(2005/10) | 2-6 |
| 照片 2-14 | 2-23 下游面(2005/06) | 2-9 |
| 照片 2-15 | 2-23 下游面(2005/10) | 2-9 |
| 照片 2-16 | 2-20 上游面(2005/06) | 2-9 |
| 照片 2-17 | 2-20 上游面(2005/10) | 2-9 |
| 照片 2-18 | 二號壩上游面(2005/06) | 2-10 |
| 照片 2-19 | 二號壩上游面(2005/10) | 2-10 |
| 照片 2-20 | 斷面 1-15 上游面(2005/10) | 2-12 |
| 照片 2-21 | 斷面 1-10 上游面(2005/10) | 2-12 |
| 照片 2-22 | 斷面 1-5 上游面(2005/10) | 2-12 |
| 照片 2-23 | 斷面 1-2 上游面(2005/10) | 2-12 |
| 照片 2-24 | 一號壩上游深潭(2005/10) | 2-13 |
| 照片 2-25 | 一號壩上游面(2005/10) | 2-13 |
| 照片 2-26 | 斷面 0-1 上游面(2005/06) | 2-15 |
| 照片 2-27 | 一號壩下游深潭(2005/10) | 2-15 |
| 照片 2-28 | 斷面 0-10 上游面 (2005/10) | 2-15 |
| 照片 2-29 | 斷面 0-5 上游面(2005/10) | 2-15 |
| 照片 2-30 | 匯流口前深潭 | 2-15 |
| 照片 2-31 | 匯流口下游面(2005/10) | 2-15 |
| 照片 3-1 | 七家灣溪三號壩 (2005/12) | 3-1 |
| 照片 3-2 | 三號壩下兩岸岩盤 | 3-3 |
| 照片 3-3 | 斷面 2-32 上游 (2005/12) | 3-3 |
| 照片 3-4 | 斷面 2-30 上游 (2005/12) | 3-3 |
| 照片 3-5 | 斷面 2-22 下游 (2005/12) | 3-3 |
| 照片 3-6 | 斷面 2-17 上游 (2005/12) | 3-3 |

| | | |
|---------|-----------------------|------|
| 照片 3-7 | 斷面 2-15 下游 (2005/12) | 3-3 |
| 照片 3-8 | 斷面 2-12 左岸崩塌(2005/12) | 3-7 |
| 照片 3-9 | 斷面 2-8 上游(2005/10) | 3-7 |
| 照片 3-10 | 斷面 2-3 階梯狀河床(2005/10) | 3-7 |
| 照片 3-11 | 二號舊壩(2005/02) | 3-7 |
| 照片 3-12 | 二號石壩上游面(2005/02) | 3-8 |
| 照片 3-13 | 二號石壩口(2005/02) | 3-8 |
| 照片 3-14 | 二號石壩(2005/02) | 3-8 |
| 照片 3-15 | 二號石壩(2005/06) | 3-8 |
| 照片 3-16 | 二號石壩(2005/10) | 3-8 |
| 照片 3-17 | 二號石壩流心(2005/10) | 3-8 |
| 照片 3-18 | 二號石壩(2005/12) | 3-8 |
| 照片 3-19 | 二號石壩流心(2005/12) | 3-8 |
| 照片 3-20 | 斷面 1-52 下游面 | 3-9 |
| 照片 3-21 | 斷面 1-50 下游面 | 3-9 |
| 照片 3-22 | 斷面 1-48 階梯狀河床 | 3-9 |
| 照片 3-23 | 斷面 1-47 下游面 | 3-9 |
| 照片 3-24 | 斷面 1-40 下游 | 3-11 |
| 照片 3-25 | 斷面 1-33 上游 | 3-11 |
| 照片 3-26 | 斷面 1-27 下游 | 3-11 |
| 照片 3-27 | 觀魚台上游 | 3-11 |
| 照片 3-28 | 斷面 1-14 上游 | 3-12 |
| 照片 3-29 | 斷面 1-12 下游 | 3-12 |
| 照片 3-30 | 斷面 1-10 下游 | 3-12 |
| 照片 3-31 | 斷面 1-6 上游 | 3-12 |
| 照片 3-32 | 斷面 1-3 上游 | 3-12 |
| 照片 3-33 | 一號壩上游 | 3-12 |
| 照片 3-34 | 七家灣溪一號壩 | 3-15 |
| 照片 3-35 | 一號壩右岸蛇龍底部掏空傾斜 | 3-15 |
| 照片 3-36 | 斷面 0-5 上游深潭 | 3-15 |
| 照片 3-37 | 斷面 0-10 下游 | 3-15 |
| 照片 3-38 | 與高山溪匯流口上游 | 3-15 |
| 照片 3-39 | 與高山溪匯流口下游 | 3-15 |
| 照片 3-40 | 斷面 0-22 上游 | 3-16 |
| 照片 3-41 | 斷面 0-25 下游 | 3-16 |
| 照片 3-42 | 斷面 0-27 右岸蛇龍 | 3-16 |
| 照片 3-43 | 斷面 0-31 下游 | 3-16 |
| 照片 3-44 | 斷面 0-34 下游 | 3-16 |
| 照片 3-45 | 斷面 0-36 上游 | 3-16 |

| | | |
|---------|-----------------------|------|
| 照片 3-46 | 與有勝溪匯流口上游 | 3-16 |
| 照片 3-47 | 與有勝溪匯流口下 | 3-16 |
| 照片 5-1 | 有勝溪 1-3 斷面下游(2005/06) | 5-3 |
| 照片 5-2 | 有勝溪 1-3 斷面下游(2005/10) | 5-3 |
| 照片 5-3 | 有勝溪 1-4 斷面下游(2005/06) | 5-3 |
| 照片 5-4 | 有勝溪 1-5 斷面下游(2005/10) | 5-3 |
| 照片 5-5 | 有勝溪一號壩上游(2005/06) | 5-4 |
| 照片 5-6 | 有勝溪旁路基掏空(2005/10) | 5-4 |
| 照片 5-7 | 一號壩 3-1 斷面上游(2005/06) | 5-5 |
| 照片 5-8 | 一號壩 3-1 斷面上游(2005/10) | 5-5 |
| 照片 5-9 | 一號壩 3-3 斷面上游(2005/10) | 5-5 |
| 照片 5-10 | 一號壩 3-6 斷面下游(2005/10) | 5-5 |
| 照片 5-11 | 一號壩 3-7 斷面下游 | 5-6 |
| 照片 5-12 | 斷面 4-2 上游(2005/10) | 5-7 |
| 照片 5-13 | 斷面 4-3 下游(2005/10) | 5-7 |
| 照片 5-14 | 斷面 4-6 下游(2005/06) | 5-7 |
| 照片 5-15 | 斷面 4-7 下游(2005/10) | 5-7 |
| 照片 5-16 | 桃山西溪與桃山北溪匯流(2005/06) | 5-7 |
| 照片 5-17 | 新繁殖場起始點(6 月) | 5-9 |
| 照片 5-18 | 新繁殖場起始點(10 月) | 5-9 |
| 照片 5-19 | 新繁殖場斷面 5-2 下游(6 月) | 5-10 |
| 照片 5-20 | 斷面 5-4 下游(10 月) | 5-10 |
| 照片 5-21 | 新繁殖場斷面 5-6 上游 | 5-10 |
| 照片 5-22 | 桃山北溪斷面 6-1 上游(10 月) | 5-11 |
| 照片 5-23 | 桃山北溪斷面 6-2 上游(10 月) | 5-11 |
| 照片 5-24 | 桃山北溪斷面 6-3 上游(10 月) | 5-12 |
| 照片 5-25 | 桃山北溪斷面 6-4 上游(10 月) | 5-12 |
| 照片 5-26 | 桃山北溪斷面 6-5 上游(10 月) | 5-12 |
| 照片 5-27 | 萬壽橋斷面 8-1 上游(6 月) | 5-13 |
| 照片 5-28 | 萬壽橋斷面 8-1 上游(10 月) | 5-13 |
| 照片 5-29 | 萬壽橋斷面 8-3 下游(10 月) | 5-14 |
| 照片 5-30 | 萬壽橋斷面 8-4 下游(12 月) | 5-14 |
| 照片 5-31 | 萬壽橋斷面 8-6 下游(12 月) | 5-14 |
| 照片 5-32 | 迎賓橋斷面 9-2 下游(2 月) | 5-15 |
| 照片 5-33 | 迎賓橋斷面 9-3 下游(12 月) | 5-15 |
| 照片 5-34 | 迎賓橋斷面 9-3 上游(10 月) | 5-16 |
| 照片 5-35 | 迎賓橋斷面 9-4 上游(10 月) | 5-16 |
| 照片 5-36 | 迎賓橋斷面 9-5 下游(12 月) | 5-16 |

武陵地區長期監測暨生態模式建立
—環境改變對河道地形及物理棲地變化趨勢之影響
執行單位：逢甲大學水利工程系
計畫主持人：葉昭憲副教授

摘 要

關鍵詞：櫻花鉤吻鮭、七家灣溪、高山溪、防砂壩改善、河道演變、棲地組成

一、研究緣起：為瞭解防高山溪砂壩改善工程完成後之河道演變，並配合群體計畫之需求，本計畫對高山溪及九處生態共同採樣區進行河道之縱、橫斷面測量及物理棲地組成調查及空間分佈分析。

二、研究方法及過程：本年度計畫除仍沿用過去實施多年之河道斷面測量及物理棲地調查方法外，亦對在未設流量站的情況下流量推估之可行性進行評估。由於今年夏季共有七個颱風行經台灣，因而下半年之調查時間略有更動。

三、重要發現：調查結果顯示前半年與颱風季節過後之高山溪河道並未有相當顯著之改變，然而在局部地區仍有河道擴床與向下沖刷之小規模變動現象；原堆積於高山溪河道及一、二號壩口之漂流木則有減少趨勢及排除情形。七家灣溪二號石壩在多次颱風沖蝕後而崩倒，因而年初時石壩上下游超過五公尺之落差變為約一公尺左右，且同時對其下游河道斷面產生重大影響。在棲地型態分佈的部份，去年調查顯示高山溪和七家灣溪棲地環境多為淺灘(約佔 75-90%)，但在近半年的兩次調查中急流具有變多趨勢而使得淺灘和緩流稍微的減少。今年度所新增之七家灣溪全河道觀測工作已在 12 月份完成，本研究將七家灣溪全段 6.1 公里的觀測長度分成七家灣溪三號壩下至二號壩上 400 公尺、二號壩上 400 公尺處至二號壩下 200 公尺處、二號壩下 200 公尺處至一號壩以及一號壩下至與有勝溪匯流口，四個河段河道坡降皆在 0.021-0.028 之間，變化幅度不大；但是在河道寬度方面則有相當大的差異，分布自 20 公尺到 150 公尺以上皆有。此外，在今年配合其他計畫所增測之九處共同採樣區調查結果顯示，河道斷面在前兩次調查期間並無明顯變化，但在數場颱風後，有勝溪樣區出現明顯擴床現象而造成河道左岸路基掏空；在樣區場址之河道坡度部分，較大變化出現於流心深槽線部份。此外，共同樣區棲地類型仍以淺灘為主，但是有勝溪、七家灣溪與高山溪匯流口下、及迎賓橋下等樣區都有深潭出現。而相較於去年受到數次大颱風所導致的底質粗粒化現象，雖在今年前半年逐漸改善，但仍在雨季後再度出現粗粒化趨勢。流量評

估方面，兩種不同推估方法在三個控制點之結果具有相當高之一致性。

四、主要建議事項：(1)在七家灣溪二號石壩於九月份之豪雨沖毀後，在原址下游目前堆置了大量的壩體殘骸，且在右岸流心處尚有一公尺之落差，建議後續可針對此進行礫石坡面之試驗分析，利用現存之壩體殘餘混凝土塊來對右岸之落差進行改善。(2)七家灣溪一號壩下右岸之蛇龍護岸底部因大水沖刷而產生掏空的現象，致使蛇龍有傾斜之情況，且因此處與道路以及建物距離甚近，應持續注意該地區之安全影響。

ABSTRACT

1. Research Purpose: To understand the transition of channel morphology after dam removal, this project implemented longitude and cross sections survey and habitat composition analysis at Gau-shan Creek and nine observation sites selected by group members of STMD.
2. Method and Process: This project applied the survey and analysis methods used in past several years, and the feasibility analysis for estimation on the discharge of ungaged sites was also undertaken. With several typhoons passed Taiwan during summer season, field survey schedule was adjusted and completed before December.
3. Major Findings: At first half year, channel conditions at all observatory sites remained relative stable and unchanged compared with those at the end of last year. The woody debris decreased apparently at Dam # 1 and Dam #2 of Gau-shan Creek. After summer season, boulder Dam #2 at Chi-Chia-Wan Creek collapsed such that the difference of the water levels between upstream and downstream channel decreased into one meter from original five meters. The percentage of rapid habitat increases to make riffle and slow habitats fewer at the second half year, while the percentage of riffle habitat dominated the channel in the first half year with 75-90%. The longitude and cross sections survey for Chi-Chia-Wan Creek was applied for a reach of 6.1kilometers divided into four sub-reaches. The channel slopes at these four sections ranged from 0.021 to 0.028, while the width of channel cross sections is between 20 to 150 meters. For those nine observatory sites, minor change in habitat composition and increasing slopes were found after summer season. Two different methods utilized for flow discharge estimation showed high consistency at all three control points and

this indicated the feasibility of discharge estimation at ungaged sites.

4. Suggestions: First, with piled debris of dam material at downstream of boulder Dam #2 at Chi-Chia-Wan Creek, the application of these materials for boulder apron to fill the water level difference shall be investigated to improve the mitigation access for Formosan Landlooked Salmon. Secondly, the bottom of gabion revetment at right downstream bank of Dam #1 at Chi-Chia-Wan Creek was scoured due to the heavy discharge during the typhoon events, necessary and/or emergent treatment shall be applied before next summer to prevent the potential damage on the road and building on the top of bank.

Keywords: Formosan Landlooked Salmon, Chi-Chia-Wan Creek, Gau-shan Creek, Dam Removal, Channel Morphology Change, Habitat Composition

第一章 計畫概況

在雪霸國家公園內，臺灣櫻花鉤吻鮭是臺灣地區特有亞種的陸封型鮭魚，甚至在今日仍一直被視為國寶魚，這都顯示櫻花鉤吻鮭保育工作之重要性。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、豐富的無脊椎動物數量、無污染的環境及適於產卵的底質等）皆因為人為的影響而有所改變。其中，物理性之改變以防砂壩所造成水溫變化與族群阻隔最為明顯。計畫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。這是為了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組成及空間分佈狀況。本計畫除持續對高山溪河道斷面進行二次現場河道觀測外，並對 93 年破壞之七家灣溪二號石壩之上下游河道進行追蹤測量。

第一節 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、七家灣溪二號石壩與原有的二號攔水堰間河道以及七家灣溪上所設之共同採樣區，其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。本計劃以八個月的時間進行各項研究項目，故計劃之執行期間為民國九十四年五月一日至民國九十四年十二月三十一日。

第二節 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（如圖 1-1）。計畫執行之步驟如下：

- （1）根據過去之研究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。
對高山溪之河道進行斷面測量及物理棲地調查，此外進一步的量測並估算河道中，各種棲地組成及分佈比例。
- （2）對七家灣溪之二號石壩之上游河道 400 公尺及下游 200 公尺河道進行調查，對其現況與過去調查結果進行探討。
- （3）調查七家灣溪上四處計畫共同樣區之河道縱橫向變化、棲地組成、粒徑分佈之現況並進行分析探討，希望能提供給予其它計畫執行時的環境因素方面的參考。
- （4）結合現場調查和先前研究，提出高山溪河道與七家灣河道之變化趨勢與環境改變間之關連性，作為後續研究之實施目標與方向。
- （5）評估在未設流量站的情況下，對於計劃流域中進行流量推估的可行性評估，探討不同流量推估方式在本流域內之適用性及優劣。

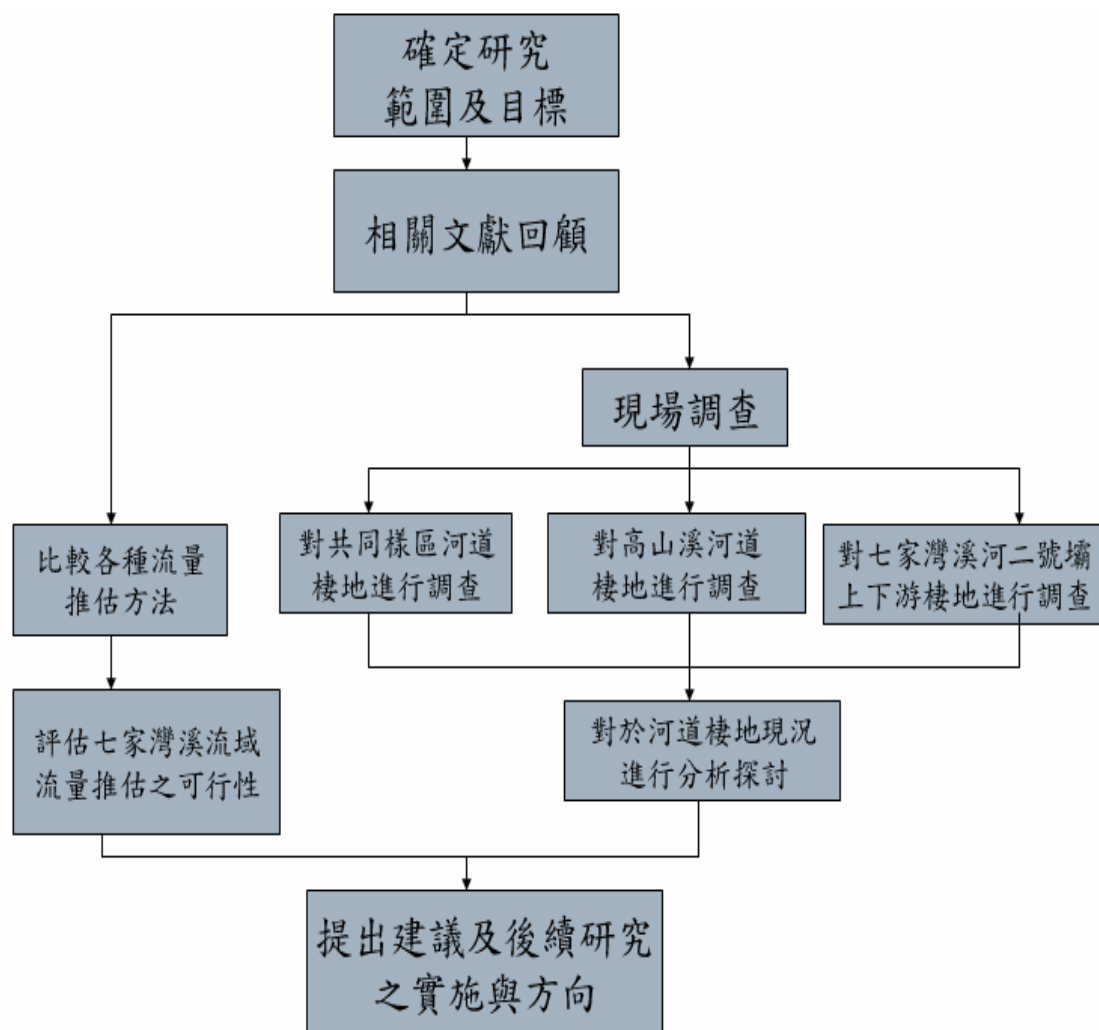


圖 1-1 本年度研究基本流程圖

第二章 高山溪河道變化調查

高山溪流域中原有的四座防砂壩，陸續的在兩年半期間內（88 年 4 月至 90 年 9 月）進行壩體的改善工程，壩體改善工程竣工後，天然渠道會自然條件的改變而有所的調整，這也使得高山溪河道一直處於變動的狀態。隨著常流量及暴雨流量，使得壩上的泥沙往下游輸送，並沈積於下游河床面；而這樣連續的泥砂沖刷、輸送、淤積，產生了河床的自然演變。本研究中為了瞭解河床演變的趨勢及特性，因此對於高山溪河道進行長期追蹤調查，並延續前幾年之調查。本研究就壩體改善前後各斷面之高程及縱剖面深槽線的變化，透過圖表說明，作為河床演變與河床泥砂輸送之監控。

在今年度計畫中，總計對高山溪作了四次的斷面調查，分別選在 2 月、6 月、10 月以及 12 月。由於去年 7 月與 11 月的調查結果受到數次大規模水文事件的影響，產生了較大的沖刷；相較於去年，調查發現，今年前兩次的調查都顯示斷面也由於前半年期間未有大規模水文事件而使河道變化有緩和的趨勢。但是近兩次在 10 月份與 12 月份的調查中，都發現由於數次的颱風豪雨侵襲後，本計劃觀測河道有了一些變化，雖然大致上呈現出略微刷深的現象，但也有部分河段有淤積的情況發生。

第一節 四號壩上游河道

根據今年度四次的河道調查，再配合過去的河道資料，繪製如圖 2-1 的高程剖面以及圖 2-2~2-3 的斷面高程圖。由圖中發現四號壩上游的河道調查中 10 月份；12 月份相較於 6 月份並無太大變化，但有少數斷面向下刷深的情況較為明顯，主要原因在於四號壩上游多為較狹窄型的河道，且兩岸多為岩盤，使得部分區段河水向下刷深較明顯。在四號壩上游，在深槽線的部分也沒有太大的變化，變動較大的地方多為壩口附近。值得注意的是，在四號壩下的深潭，在近兩次的調查中改變不大，水深約為 2-3 公尺(照片 2-5、2-6)，而也使得四號壩上下的落

差持續存在。而以四號壩上整體坡度而言，自去年調查至今都呈現了略為趨緩的趨勢。

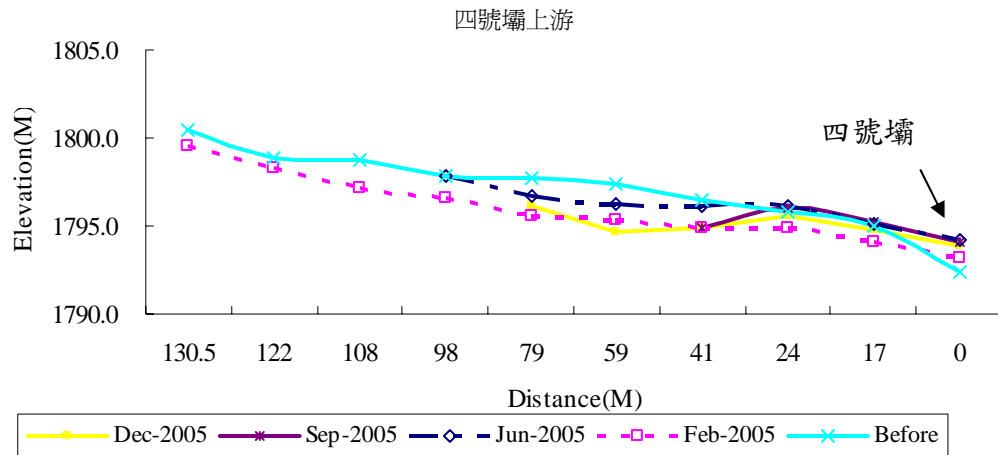


圖 2-1 四號壩上游斷面高程剖面圖

表 2-1 四號壩上游床面平均坡度表

| 測量日期 | 改善前 | 2004/11 | 2005/02 | 2005/06 | 2005/10 | 2005/12 |
|------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 平均坡降 | 0.0623 | 0.0513 | 0.0484 | 0.0418 | 0.038 | 0.028 |

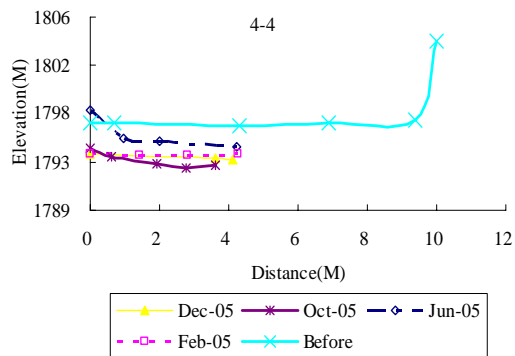


圖 2-2 高山溪段面 4-4 剖面高程

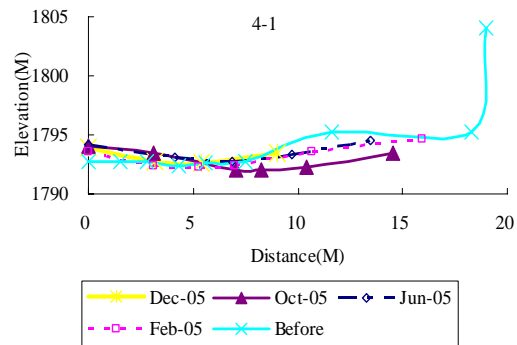
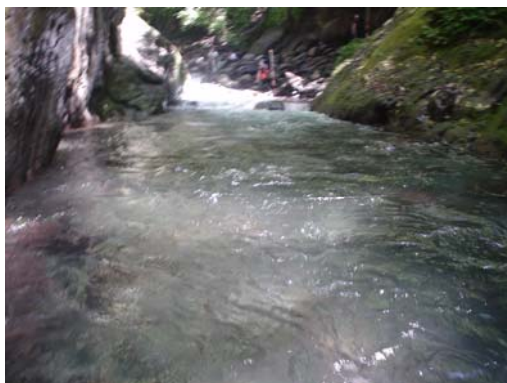


圖 2-3 高山溪段面 4-1 剖面高程



照片 2-1 斷面 4-6 上游面(2005/02)



照片 2-2 斷面 4-4 上游面(2005/10)



照片 2-3 四號壩上游面(2005/10)



照片 2-4 四號壩上游面(2005/06)



照片 2-5 四號壩下深潭(2005/12)



照片 2-6 四號壩下深潭(2005/06)

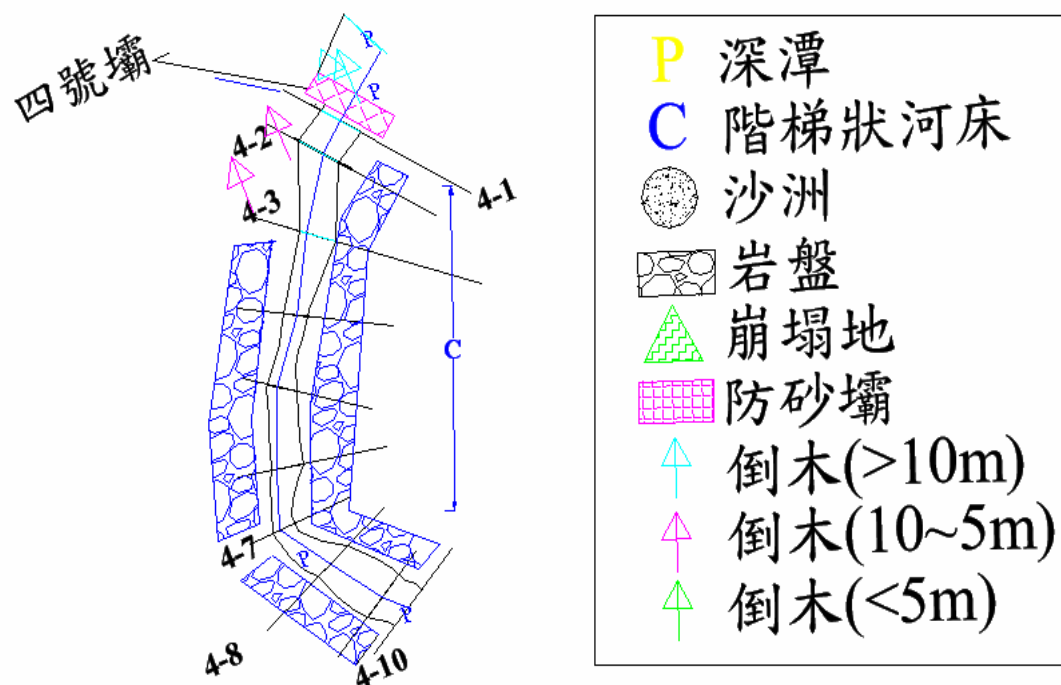


圖 2-4 高山溪四號壩上河道示意圖

第二節 三號壩上游河道

在高山溪的三號壩到四號壩之間的河川型態不同於四號壩上的狹窄型河道是屬於較寬廣的河道，而在此段河道中巨石數量也較四號壩上游少，且因河道的河幅較廣且多直線段，顯得河道更加的多變。當洪水來臨時，此類的河床常會使得河川有擴床現象以及流心變動的現象發生，在去年的調查中便可發現；再加上原本受到地形條件影響，直線段區域邊壁多為岩盤，使得河道向下沖刷嚴重，坡陡水急，去年在數次大規模的降雨之後，在去年 7 月份的調查甚至出現了 9.42% 的大坡度，但自去年 11 月乃至今年 2 月、6 月的調查結果，平均坡度已有逐漸減少，但是在今年雨季過後的 10 月份調查中，本計劃再度發現坡度有略為有所提高，雖然未如去年 7 月之調查的高，但是能可發現颱風過後對此段河川坡度之影響。以下由圖片 2-5~2-9 看出此段河川中部分河川斷面的幾何演變。

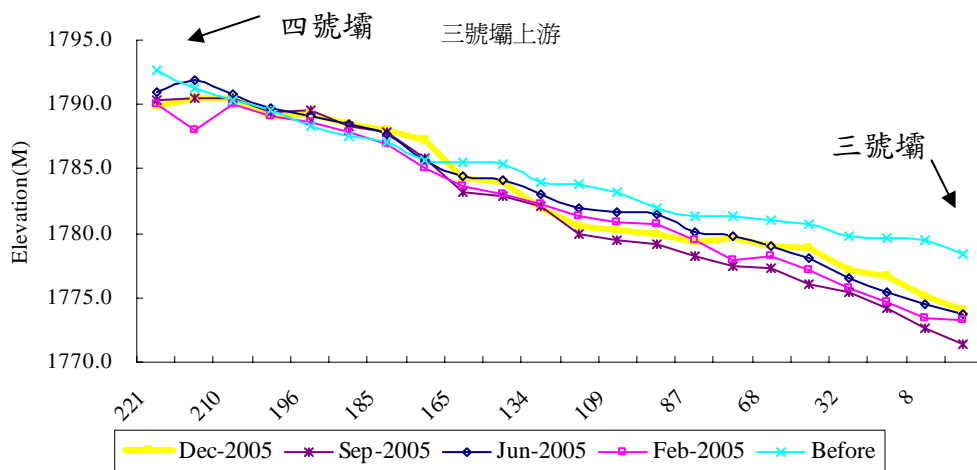


圖 2-5 三號壩上游斷面高程剖面圖

表 2-2 三號壩上游床面平均坡降表

| 測量日期 | 改善前 | 2004/11 | 2005/02 | 2005/06 | 2005/10 | 2005/12 |
|------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 平均坡降 | 0.0607 | 0.0746 | 0.076 | 0.078 | 0.085 | 0.072 |

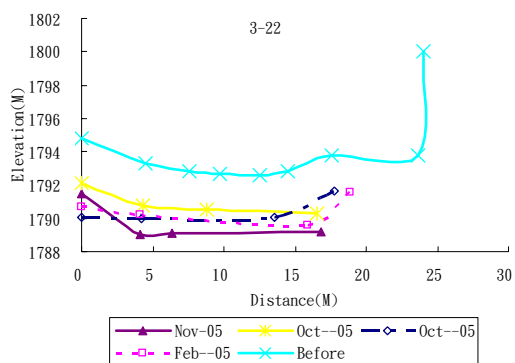


圖 2-6 高山溪段面 3-22 剖面高程

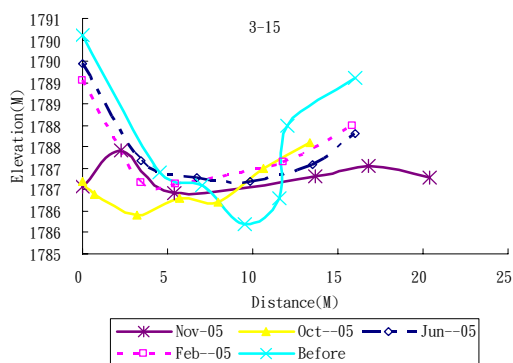


圖 2-7 高山溪段面 3-15 剖面高程

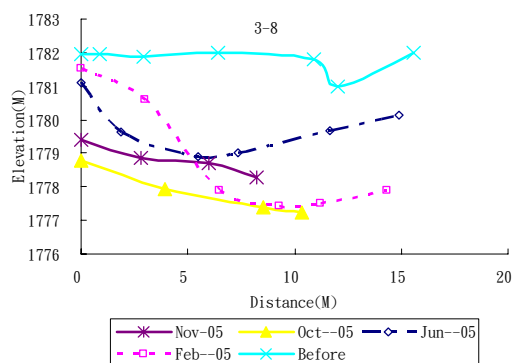


圖 2-8 高山溪段面 3-8 剖面高程

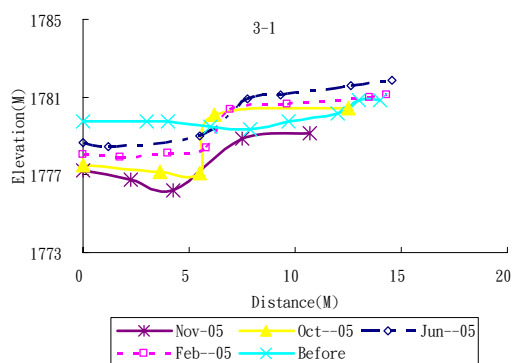


圖 2-9 高山溪段面 3-1 剖面高程



照片 2-7 斷面 3-19 下游面(2005/06)



照片 2-8 斷面 3-16 上游面(2005/12)



照片 2-9 斷面 3-17 崩塌(2005/06)



照片 2-10 斷面 3-17 崩塌(2005/06)



照片 2-11 斷面 3-13 落差(2005/06)



照片 2-12 斷面 3-15 深潭(2005/10)



照片 2-13 三號壩壩口(2005/10)

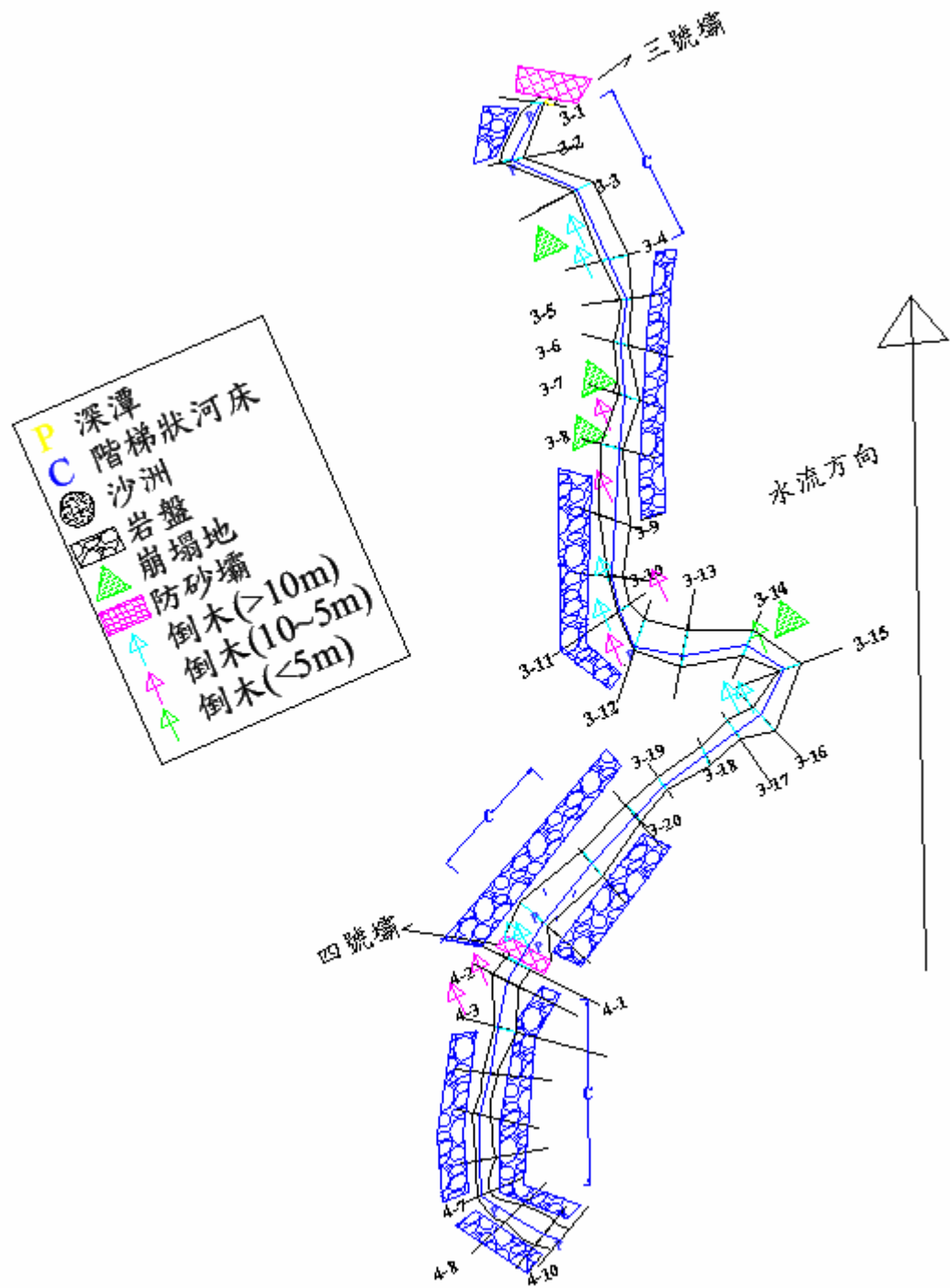


圖 2-10 高山溪三號壩上之河道示意圖

第三節 二號壩上游河道

高山溪二號壩上游至三號壩間的河道距離，為目前觀測之高山溪四個壩體之間間距最長的，在前年因為雨量較少且河道坡降較緩，堆積的土砂有增多的趨勢。但是在去年 7 月後的數次大規模降雨後，使河道有產生一個向下沖刷的情況，但是自去年 11 月到今年 10 月份間的四次調查，發現河道的變化不大。由河道平均坡度的變化可以發現，此河段相較於其他河段坡度平緩許多且呈現一個較為穩定的狀態。除此之外，以往倒木頻繁的出現在此河段中，為數不少的漂流木集中於河道中，尤其在去年的數場大雨之後，二號壩上游面壩口處便一直阻攔住許多漂流木，但是在今年 10 份月的調查中本計劃發現阻擋壩口的倒伏木已被清除，後續所產生的變化及影響值得本計劃持續關注。

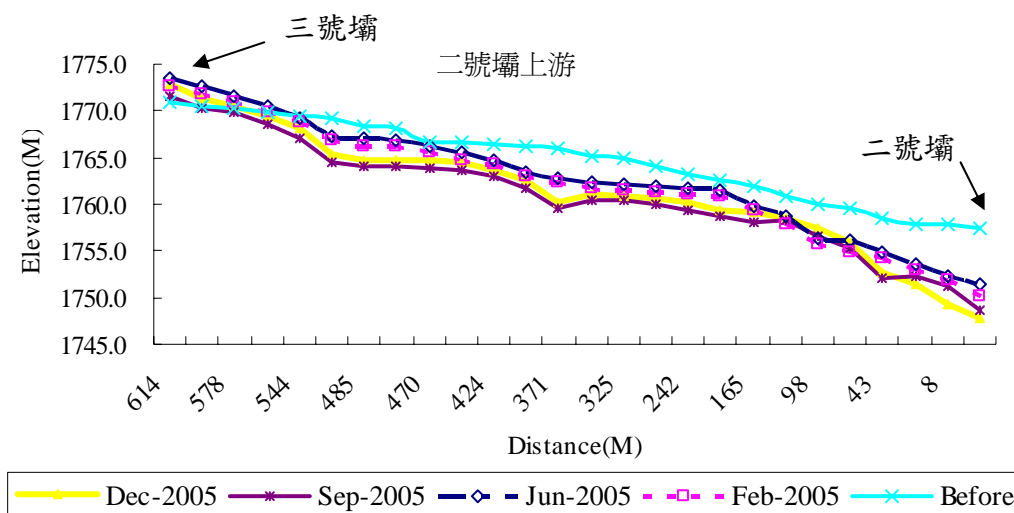


圖 2-11 二號壩上游斷面高程剖面圖

表 2-3 二號壩上游床面平均坡降表

| 測量日期 | 2001/02 前 | 2004/11 | 2005/02 | 2005/06 | 2005/10 | 2005/12 |
|------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 平均坡降 | 0.0227 | 0.0331 | 0.037 | 0.036 | 0.0375 | 0.038 |

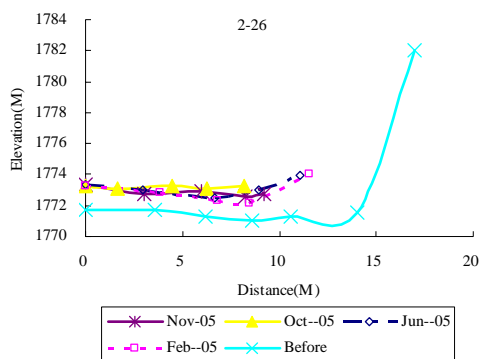


圖 2-12 高山溪段面 2-26 剖面高程

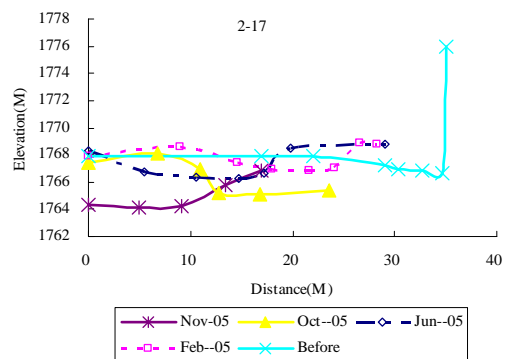


圖 2-13 高山溪段面 2-17 剖面高程

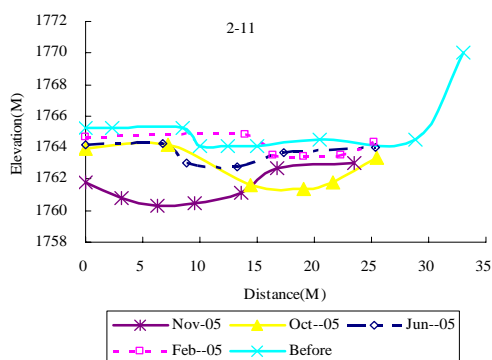


圖 2-14 高山溪段面 2-11 剖面高程

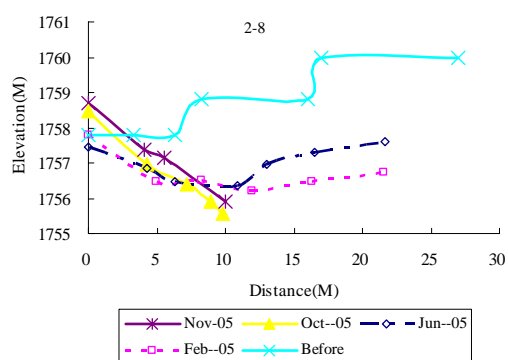


圖 2-15 高山溪段面 2-8 剖面高程



照片 2-14 2-23 下游面(2005/06)



照片 2-15 2-23 下游面(2005/10)



照片 2-16 2-20 上游面(2005/06)



照片 2-17 2-20 上游面(2005/10)



照片 2-18 二號壩上游面(2005/06)



照片 2-19 二號壩上游面(2005/10)

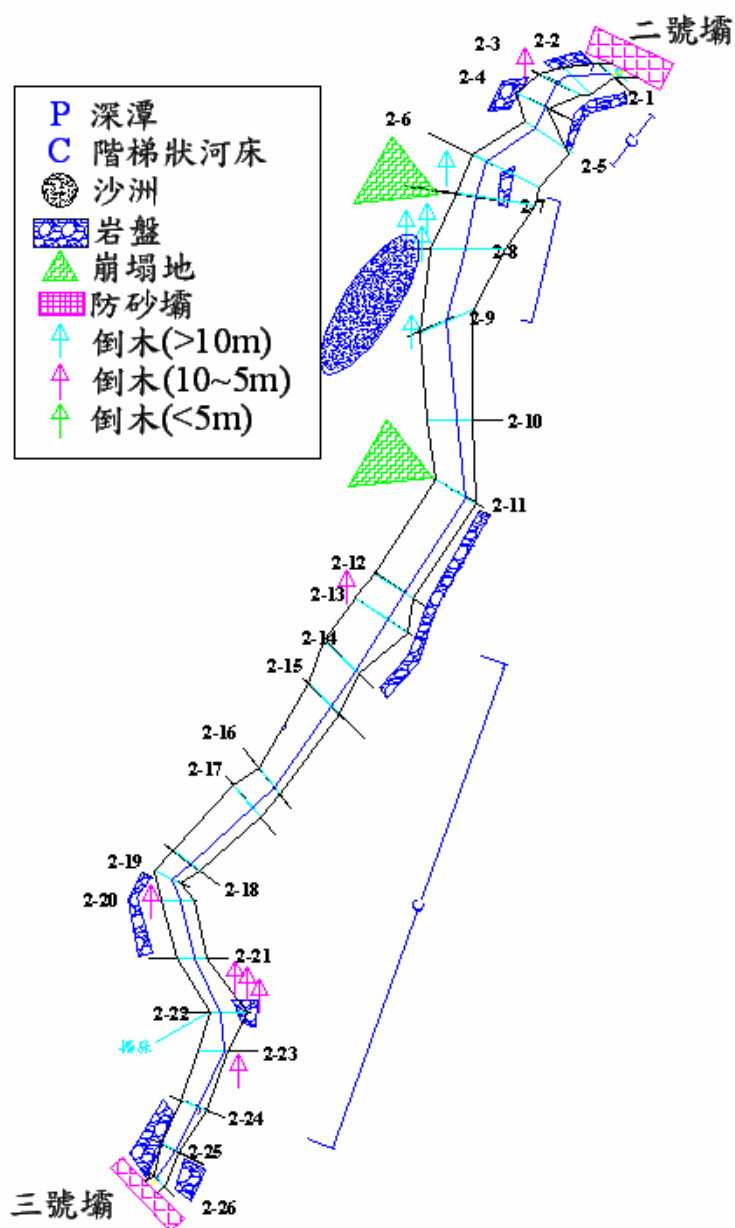


圖 2-16 高山溪二號壩上之河道示意圖

2.4 一號壩上游河道

一號壩上游至二號壩之間的河道與二號壩上游至三號壩之間河道不論在河道長度、坡度變化河道型態上都有所類似；且此段特點是在於一號壩口上游處之河灘地廣闊，為高山溪河段中河道最寬之處，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用於兩岸蛇籠之護岸工程，在去年的洪水之後，原本偏右的流心轉向偏左，使得左岸的蛇籠護岸略有破損，值得注意的是，在今年颱風季節的數次大水過後，蛇籠護岸破損的程度更加嚴重。整體而言，平均坡降較之前在今年前兩次調查中有所提高，主要是冬季枯水期的淤積現象所導致，而最近一次 10 月份的調查中坡降稍微降低與去年同期相差不多。

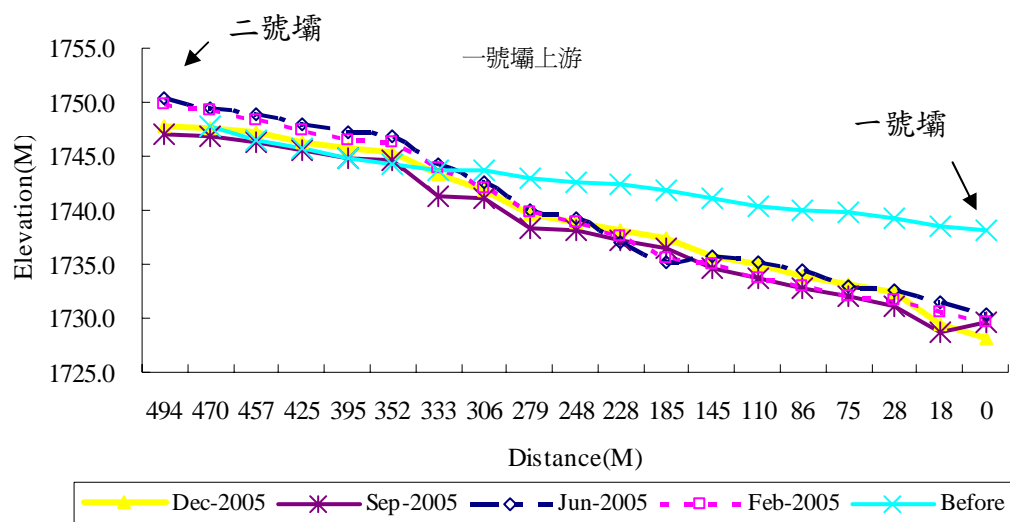


圖 2-17 一號壩上游斷面高程剖面圖

表 2-4 一號壩上游床面平均坡降表

| 測量日期 | 2001/02 前 | 2004/11 | 2005/02 | 2005/06 | 2005/10 | 2005/12 |
|------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 平均坡降 | 0.0200 | 0.0334 | 0.0411 | 0.0408 | 0.035 | 0.039 |

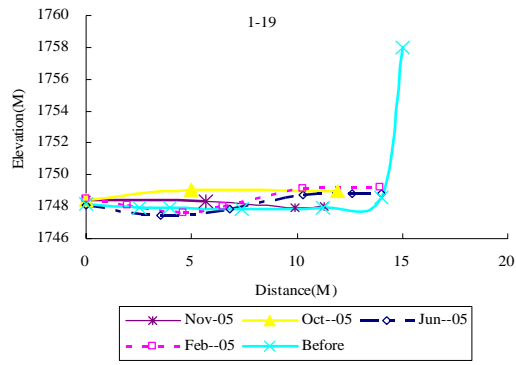


圖 2-18 高山溪段面 1-19 剖面高程

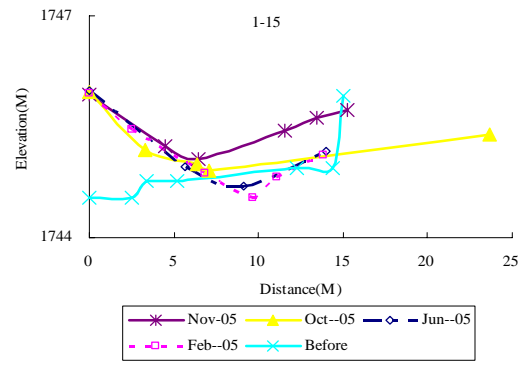


圖 2-19 高山溪段面 1-15 剖面高程

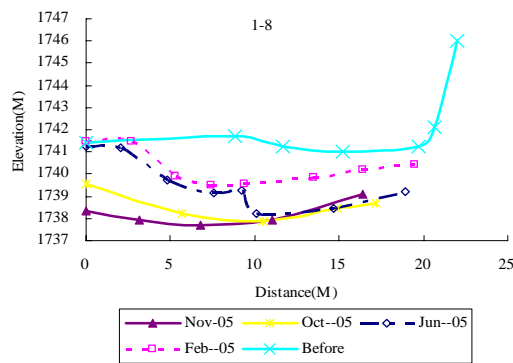


圖 2-20 高山溪段面 1-8 剖面高程

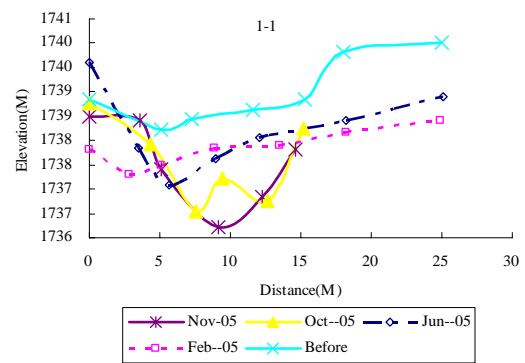


圖 2-21 高山溪段面 1-1 剖面高程



照片 2-20 斷面 1-15 上游面(2005/10) 照片 2-21 斷面 1-10 上游面(2005/10)



照片 2-22 斷面 1-6 上游面(2005/12) 照片 2-23 斷面 1-2 上游面(2005/12)



照片 2-24 一號壩上游深潭(2005/10)



照片 2-25 一號壩上游面(2005/10)

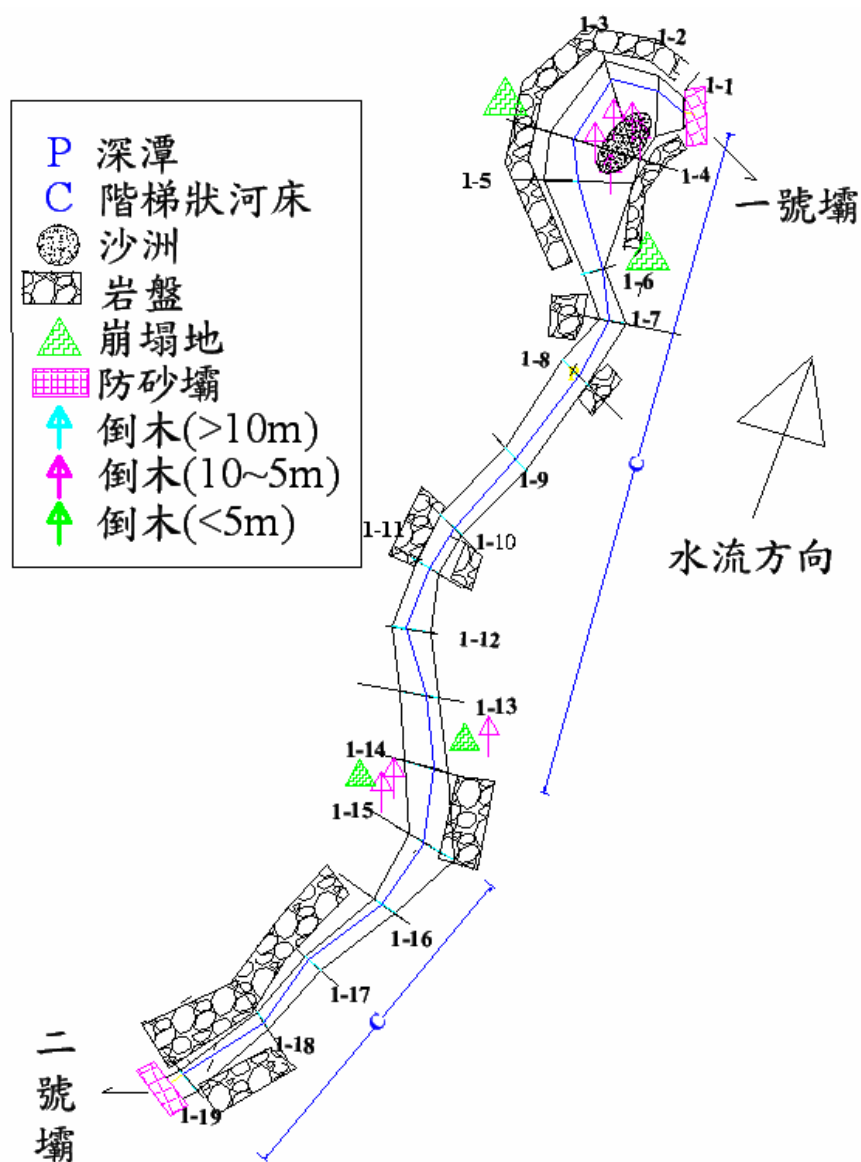


圖 2-22 高山溪一號壩上河道示意圖

第五節 一號壩下游河道

一號壩以下到高山溪與七家灣溪匯流口之間，其坡度的變化及河道型態均與四號壩上游極為類似，屬於河道狹深且岸邊多岩盤的地形，經調查平均坡降為9%~10%左右，再加上來自上游之泥砂量較大，且巨礫石較多，而有較多的階梯狀河床。值得注意的是在匯流口前，在本次調查中發現了一個約120公分左右的深潭，過去在本河段中是較少出現的。

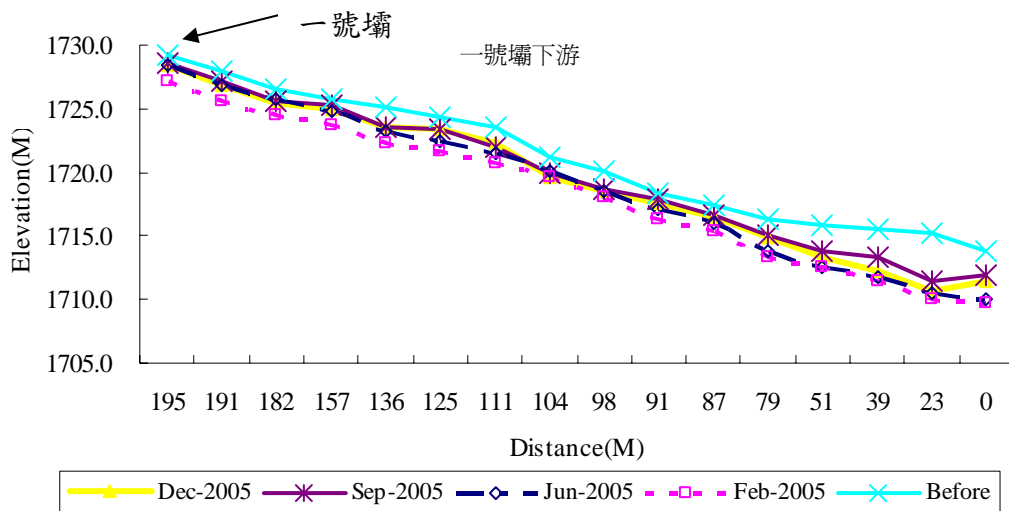


圖 2-23 一號壩下游斷面高程剖面圖

表 2-5 一號壩下游床面平均坡降表

| 測量日期 | 2001/02 前 | 2004/11 | 2005/02 | 2005/06 | 2005/10 | 2005/12 |
|------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 平均坡降 | 0.1072 | 0.1093 | 0.0898 | 0.0949 | 0.0856 | 0.087 |

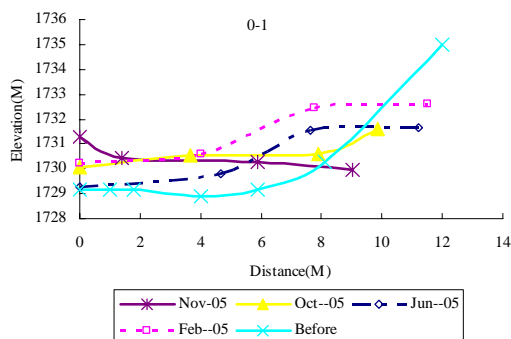


圖 2-24 高山溪段面 0-1 剖面高程

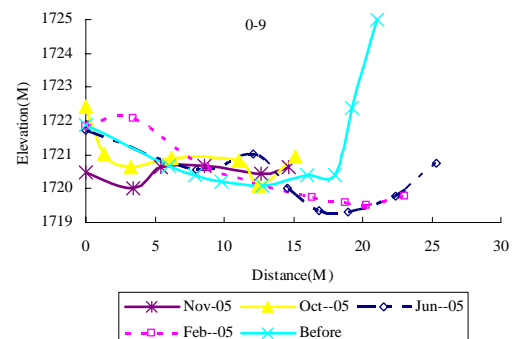


圖 2-25 高山溪段面 0-5 剖面高程

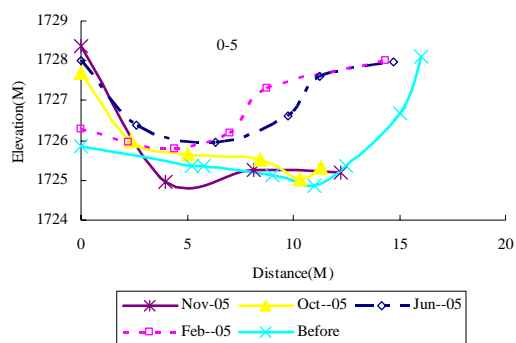


圖 2-26 高山溪段面 0-9 剖面高程

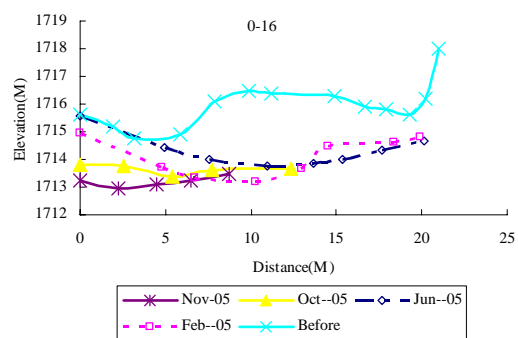


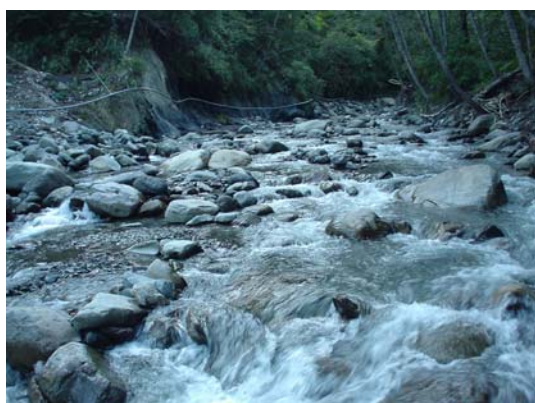
圖 2-27 高山溪段面 0-16 剖面高程



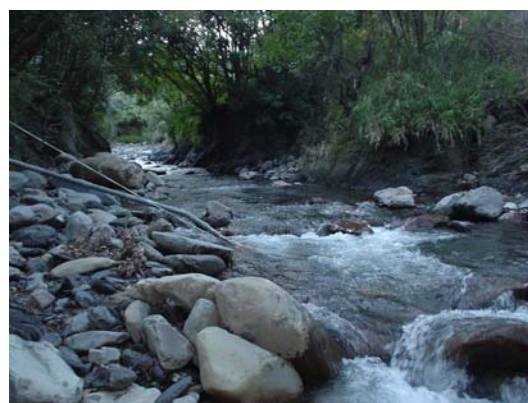
照片 2-26 斷面 0-1 上游面(2005/12)



照片 2-27 一號壩下游深潭(2005/12)



照片 2-28 斷面 0-10 上游面(2005/10)



照片 2-29 斷面 0-5 上游面(2005/10)



照片 2-30 匯流口前深潭



照片 2-31 匯流口下游面(2005/10)

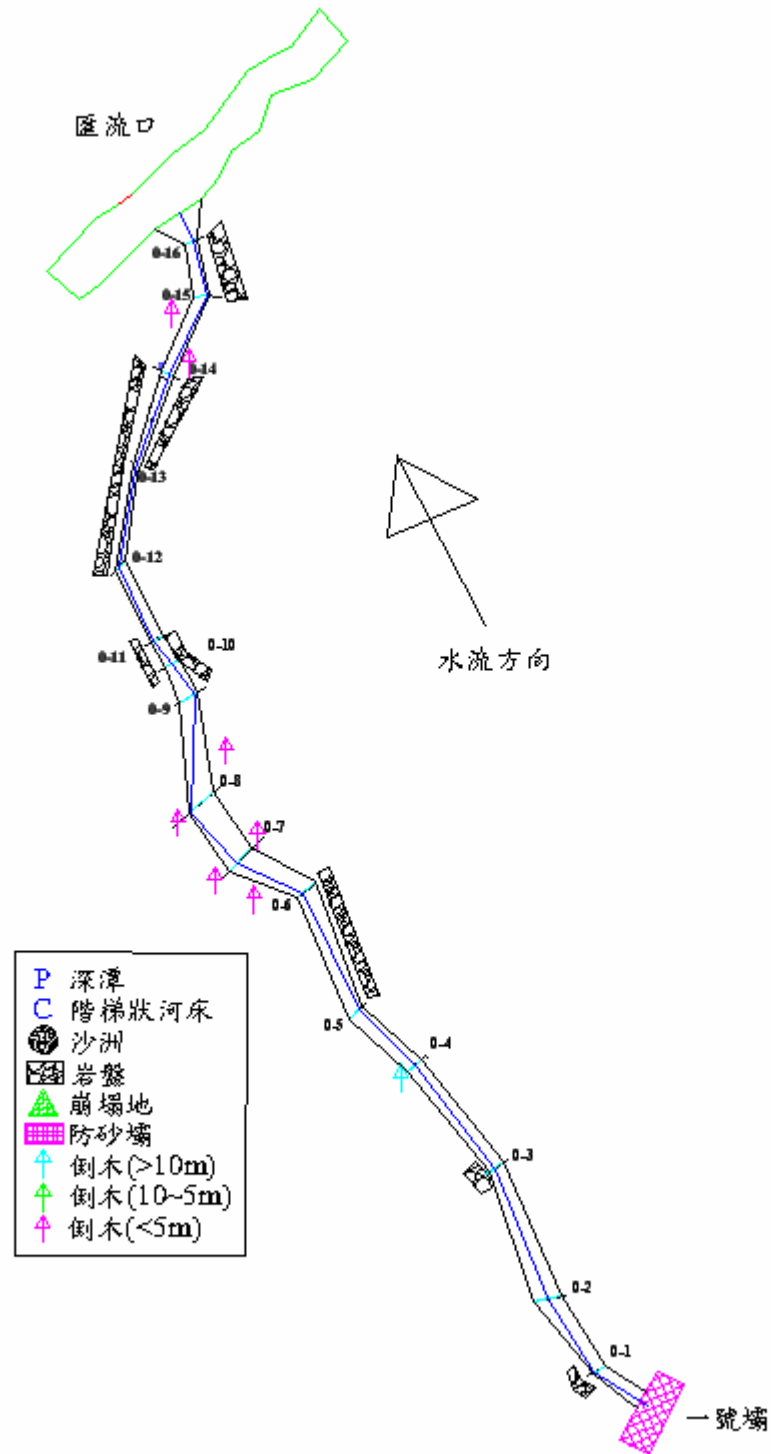


圖 2-28 高山溪一號壩下至匯流口之河道示意圖

第三章 七家灣溪河道變化調查

一直以來，大甲溪上游支流七家灣溪均為台灣瀕臨絕種之國寶魚櫻花鉤吻鮭最主要之棲息地。因此，本研究為了要更了解此流域之環境條件，長期進行了河道的追縱調查；在過去，調查的範圍皆以七家灣溪原有之二號壩與二號石壩之上下游河段為主，原因是本河段為魚群密集出現之區域且二號石壩在多次豪雨侵襲後已產生了相當程度的破壞，是以希望藉由長期的追蹤調查來對本河段之變化趨勢加以監控；但為求更了解本流域整體之變化趨勢，本計畫今年度特別增列七家灣溪全河道之斷面與物理棲地調查，且全河道觀測亦在本年 12 月完成。河道調查以桃山西溪與桃山北溪匯流口下游之七家灣溪三號壩為起點，終點則為七家灣溪與有勝溪匯流至大甲溪處，全長約為 6.1 公里。本章將七家灣溪分成四個段落：三號壩下至二號壩上 400 公尺、二號壩上 400 公尺處至二號壩下 200 公尺處、二號壩下 200 公尺處至一號壩以及一號壩下至終點，來分別作探討。原因主要由於過去調查中主要以二號石壩上游 400 處至下游 200 公尺處為主，是以本章仍將此段單獨列出，以利於與先前調查作比較。

第一節 三號壩下至二號壩上 400 公尺處

本段測量起點三號壩至二號石壩上游 400 公尺處，本河段長約 1200 公尺，河道坡降約為 0.028(見圖 3-1)，在本河段中由於位於上游的原因，是以坡降相較與其他段來得為

大。起點七家灣溪三號壩為一高約 20 公尺寬約 30 公尺之攔砂壩(如照片 3-1)，壩下近壩體處由於長期冲刷產生了一深



溝，但未有大型深潭出現；

照片 3-1 七家灣溪三號壩 (2005/12)

且在壩下左岸處有一個礫石灘地使水流皆向右岸繞行，而緊接下游兩岸則出現大型岩盤使河道束縮成狹窄且深之水流(照片 3-2)，本河段河寬分布大約為 30-40 公尺(如圖 3-2~3-5)。

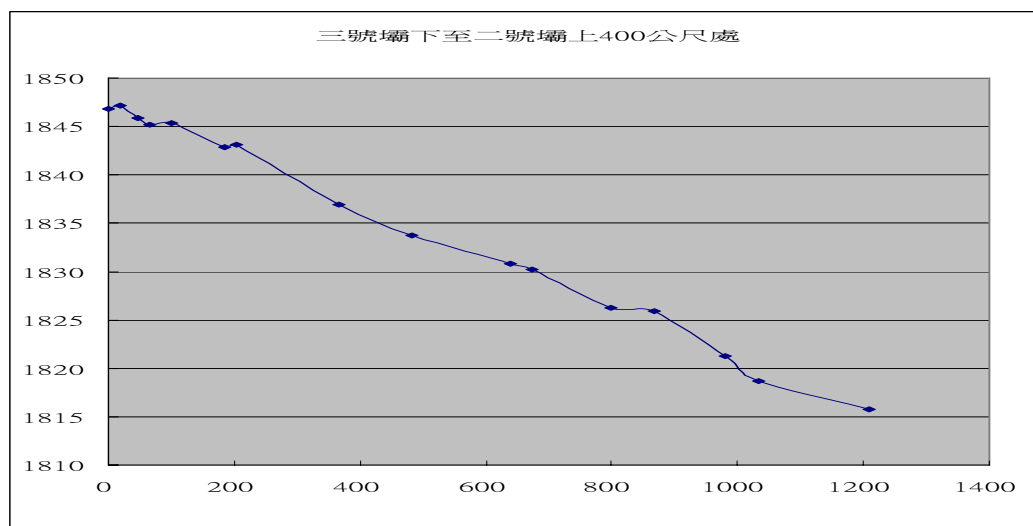


圖 3-1 三號壩下至二號壩上 400 公尺剖面線

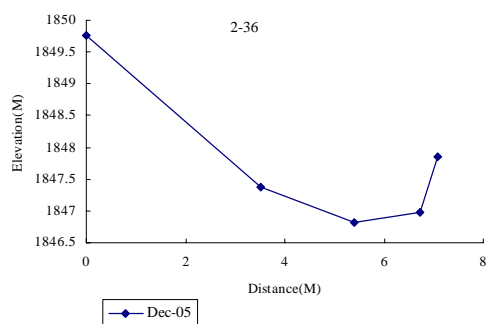


圖 3-2 七家灣溪斷面 2-36 剖面高程

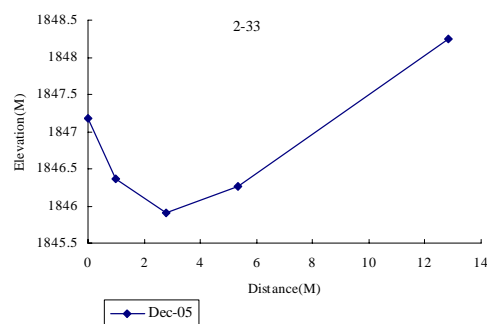


圖 3-3 七家灣溪斷面 2-33 剖面高程

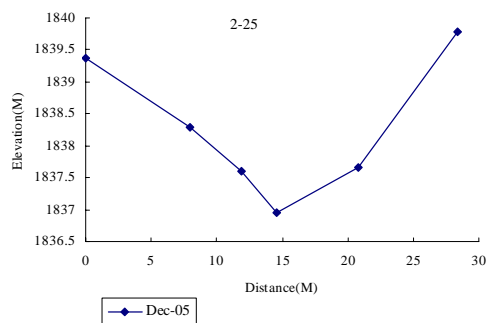


圖 3-4 七家灣溪斷面 2-25 剖面高程

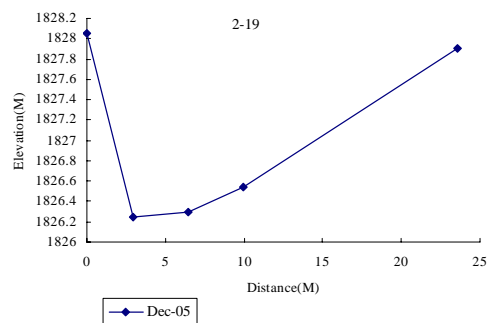


圖 3-5 七家灣溪斷面 2-19 剖面高程



照片 3-2 三號壩下兩岸岩盤



照片 3-3 斷面 2-32 上游 (2005/12)



照片 3-4 斷面 2-30 上游 (2005/12)



照片 3-5 斷面 2-22 下游 (2005/12)



照片 3-6 斷面 2-17 上游 (2005/12)



照片 3-7 斷面 2-15 下游 (2005/12)



圖 3-6 三號壩至二號壩上 400m 處示意圖

第二節 二號壩上游 400 公尺處至下游 200 公尺處

七家灣溪二號壩下游之攔水堰於民國 91 年間因颱風豪雨之破壞，導致壩體結構產生破壞後，並導致水流經由壩體下方穿過將攔水堰上游原有之淤砂逐漸帶走；而在 93 年 9 月的颱風豪雨後，將攔水堰幾乎完全沖毀。另一方面，當次豪雨也將二號石壩的結構造成嚴重傷害，使得二號石壩的壩基裸露出約有三公尺，壩體上方缺口也持續加深。在今年颱風季節的數場豪大雨侵襲之後，二號石壩也因為結構破壞而遭受嚴重的沖毀，原有的壩體崩落至下游河床上，且大梁集中在左岸，使得目前的流心偏向河道右岸，但與下游河床面仍有約一公尺左右之落差。

延續近幾次的調查，二號石壩上游河床坡降呈現持續增加的趨勢（見表 3-1）。但原本石壩下游河段泥砂淤積的趨勢，使坡度逐漸減緩的現象則因壩體崩壞產生了相當程度的增加，而 12 月的調查與 10 月份在河道坡度比較下，相差不大，坡度能是受到壩體崩壞而偏高的趨勢。河道各斷面之幾何變化及現況，可由圖 3-1~圖 3-5 及照片 3-1~照片 3-14 所示。另外，由於地形條件之影響以及床面存在許多巨礫及岩盤，導致斷面變化不大。此河段具有許多深潭（深度可達 80-90cm 以上）及急流，由此可知此河段之地形變化度大，且具多樣的棲地環境能有效提供魚類的棲息及繁殖，現二號石壩崩壞後也使得魚類迴游路徑暢通，對於未來觀測之影響值得密切注意。

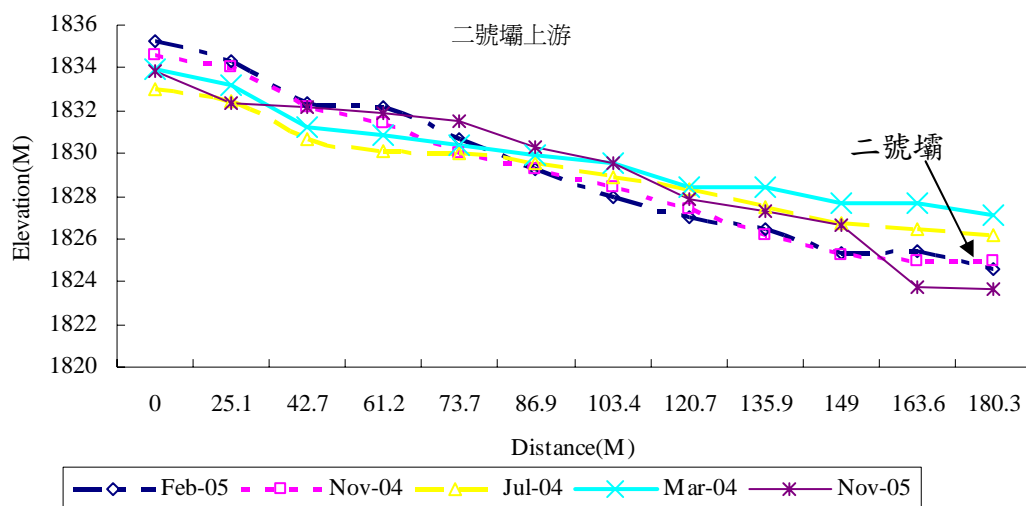


圖 3-7 二號壩上游斷面高程剖面圖

表 3-1 二號壩上游床面平均坡降表

| 測量日期 | 2004/03 | 2004/07 | 2004/11 | 2005/02 | 2005/10 | 2005/12 |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 二號壩上 | 0.0402 | 0.0376 | 0.0559 | 0.0613 | 0.0735 | 0.075 |
| 二號壩下 | 0.0569 | 0.0436 | 0.0423 | 0.0291 | 0.037 | 0.035 |

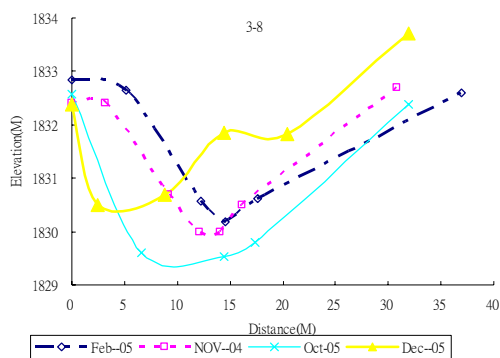


圖 3-8 七家灣溪斷面 2-12 剖面高程

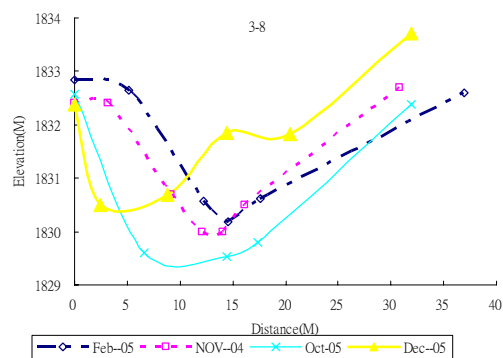


圖 3-9 七家灣溪斷面 2-8 剖面高程

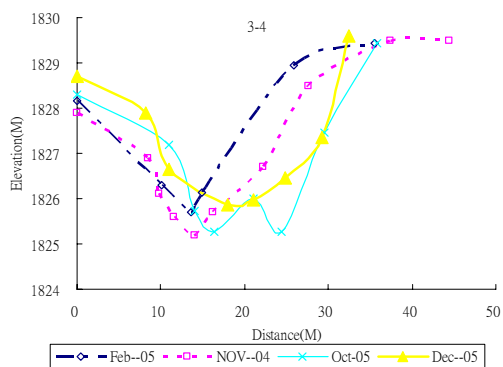


圖 3-10 七家灣溪斷面 2-4 剖面高程

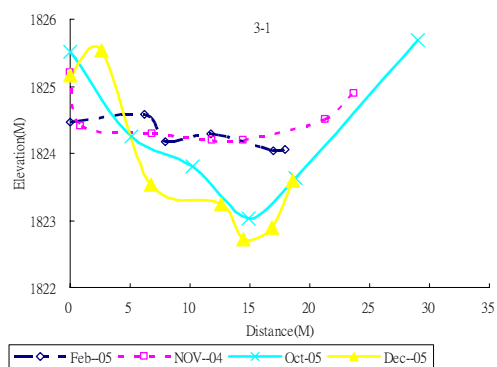


圖 3-11 七家灣溪斷面 2-1 剖面高程

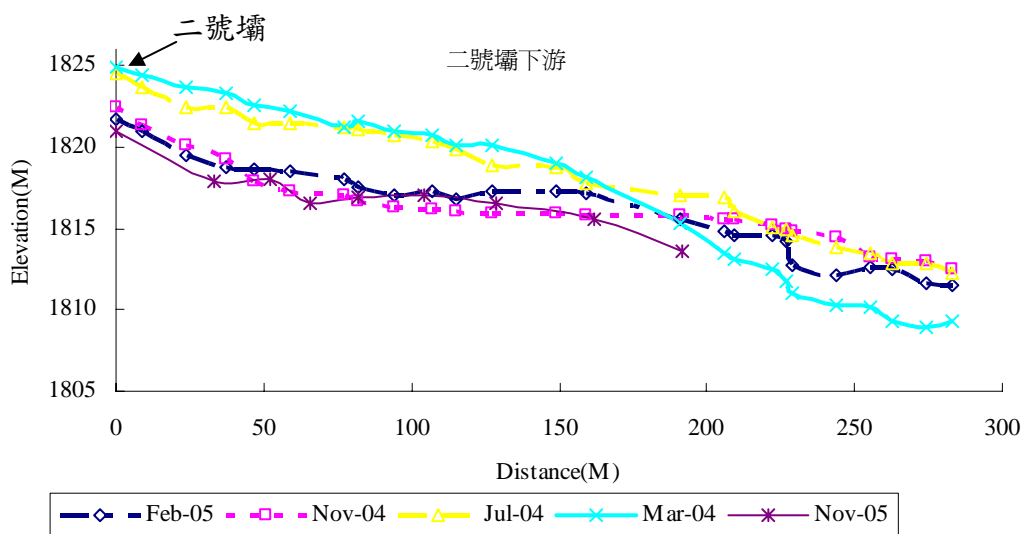


圖 3-12 七家灣溪二號壩下游斷面高程剖面圖

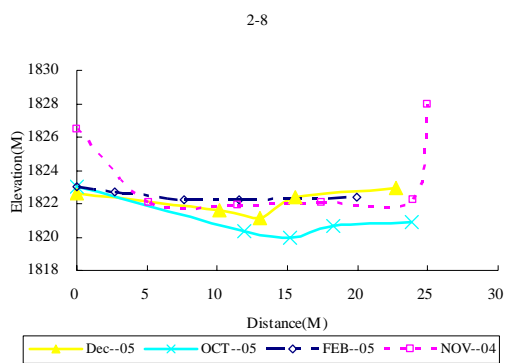


圖 3-13 七家灣溪斷面 1-54 剖面高程

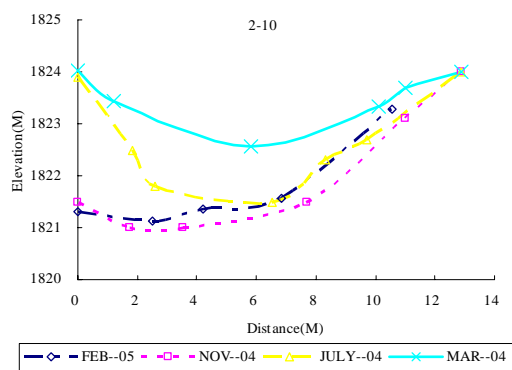


圖 3-14 七家灣溪斷面 1-52 剖面高程

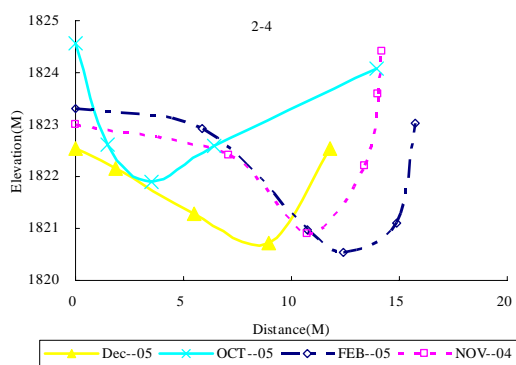


圖 3-15 七家灣溪斷面 1-49 剖面高程

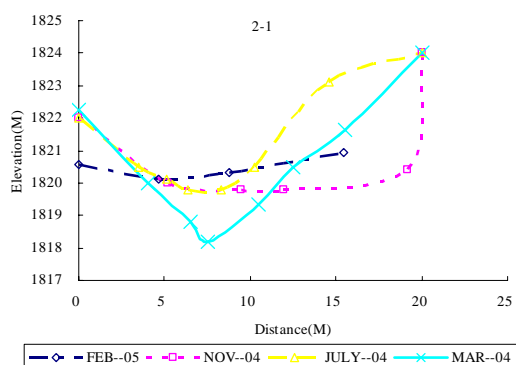


圖 3-16 七家灣溪斷面 1-47 剖面高程



照片 3-8 斷面 2-12 左岸崩塌(2005/12)



照片 3-9 斷面 2-8 上游(2005/10)



照片 3-10 斷面 2-3 階梯狀河床(2005/10)



照片 3-11 二號舊壩(2005/02)



照片 3-12 二號石壩上游面(2005/02)



照片 3-13 二號石壩口(2005/02)



照片 3-14 二號石壩(2005/02)



照片 3-15 二號石壩(2005/06)



照片 3-16 二號石壩(2005/10)



照片 3-17 二號石壩流心(2005/10)



照片 3-18 二號石壩(2005/12)



照片 3-19 二號石壩流心(2005/12)



照片 3-20 斷面 1-52 下游面



照片 3-21 斷面 1-50 下游面



照片 3-22 斷面 1-48 階梯狀河床



照片 3-23 斷面 1-47 下游面

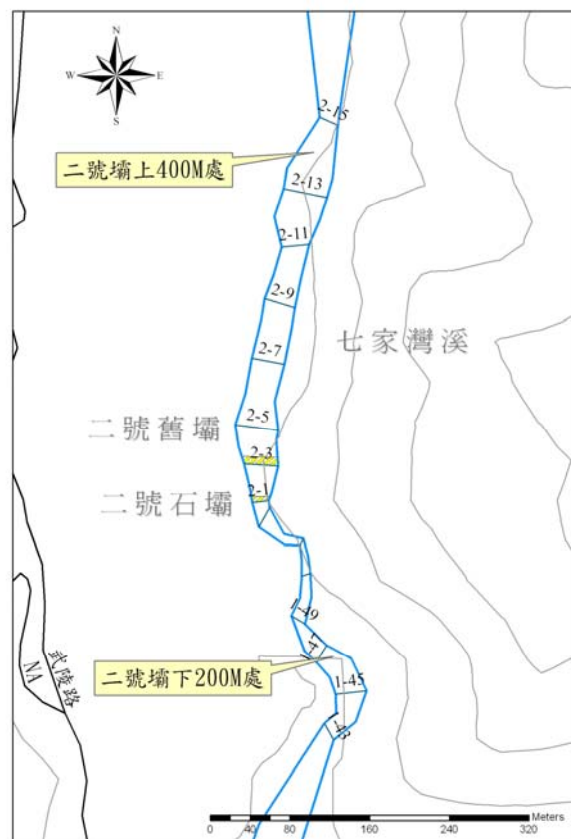


圖 3-17 七家灣溪二號壩及其副壩

第三節 二號壩下游 200 公尺處至一號壩

此河段起點位置在於舊復育場下游處，一路延伸至一號壩上其中包含了一號壩生態樣區，本河道全長約為 2500 公尺，河道坡降約為 0.023(如圖 3-18)。本河段中河寬由 20 多公尺逐漸增加在觀魚台前上游數百公尺大約皆為 50 至 60 公尺寬且相當平直的河道，兩岸有非常大量礫石所堆積成的大灘地；在觀魚台前 50 公尺河道稍微束縮，經過觀魚台轉彎之後，河道逐漸開闊，到一號壩上游 500 公尺處至一號壩上間為非常寬廣且平順之河道，也由於河道平緩且河幅寬廣，是以本段河流變化甚大，在幾次颱風豪雨過後都發現流心有劇烈之改變；而在此河道右岸接近道路處有數片杉木林，最寬處甚至超過 150 公尺(如圖 3-19~3-22)，為本流域中河道寬度最大處。

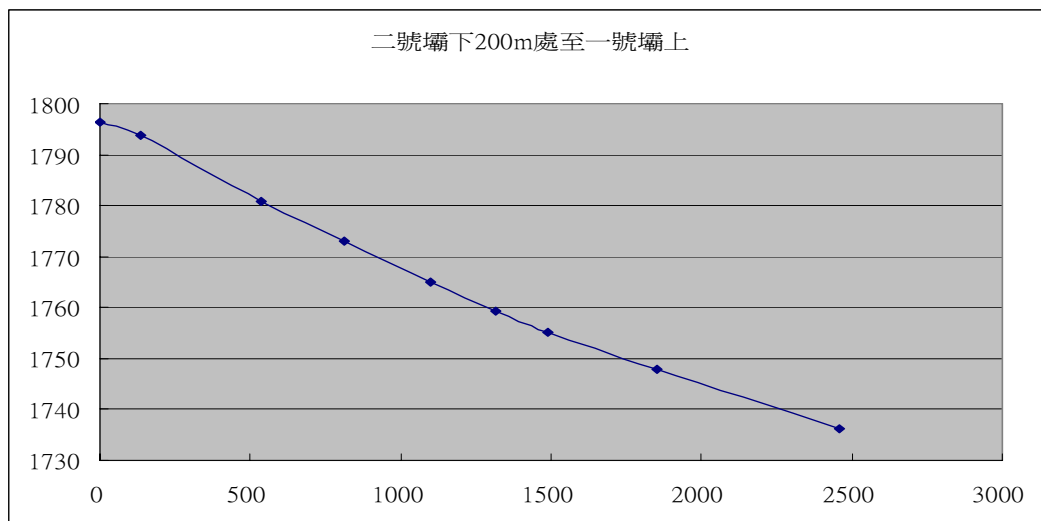


圖 3-18 二號壩下 200 公尺至一號壩上剖面線

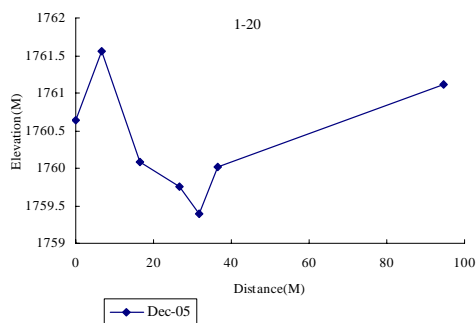


圖 3-19 七家灣溪斷面 1-20 剖面高程

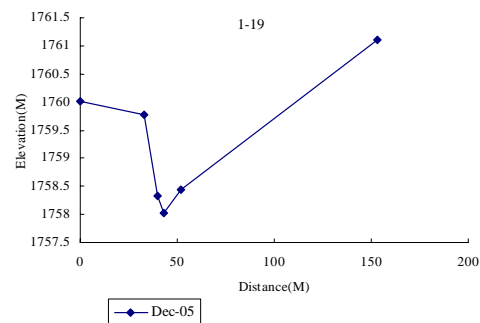


圖 3-20 七家灣溪斷面 1-19 剖面高程

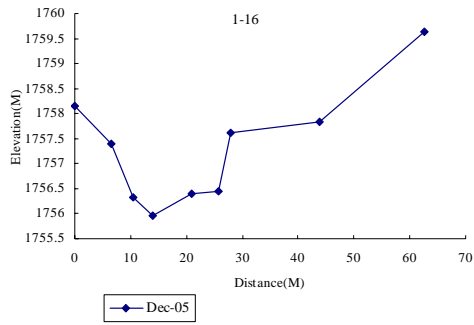


圖 3-21 七家灣溪斷面 1-16 剖面高程

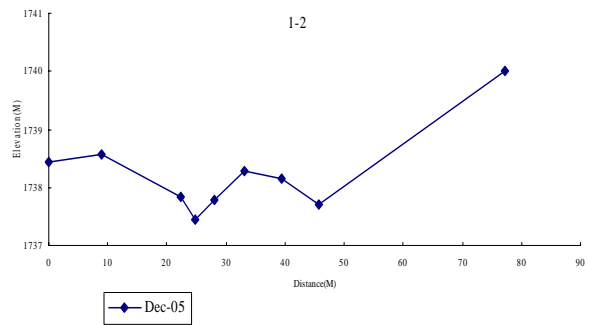


圖 3-22 七家灣溪斷面 1-2 剖面高程



照片 3-24 斷面 1-40 上游



照片 3-25 斷面 1-37 上游



照片 3-24 斷面 1-33 下游



照片 3-25 斷面 1-28 上游



照片 3-26 斷面 1-27 下游



照片 3-27 觀魚台上游



照片 3-28 斷面 1-14 上游



照片 3-29 斷面 1-12 下游



照片 3-30 斷面 1-10 下游



照片 3-31 斷面 1-6 上游



照片 3-32 斷面 1-3 上游



照片 3-33 一號壩上游

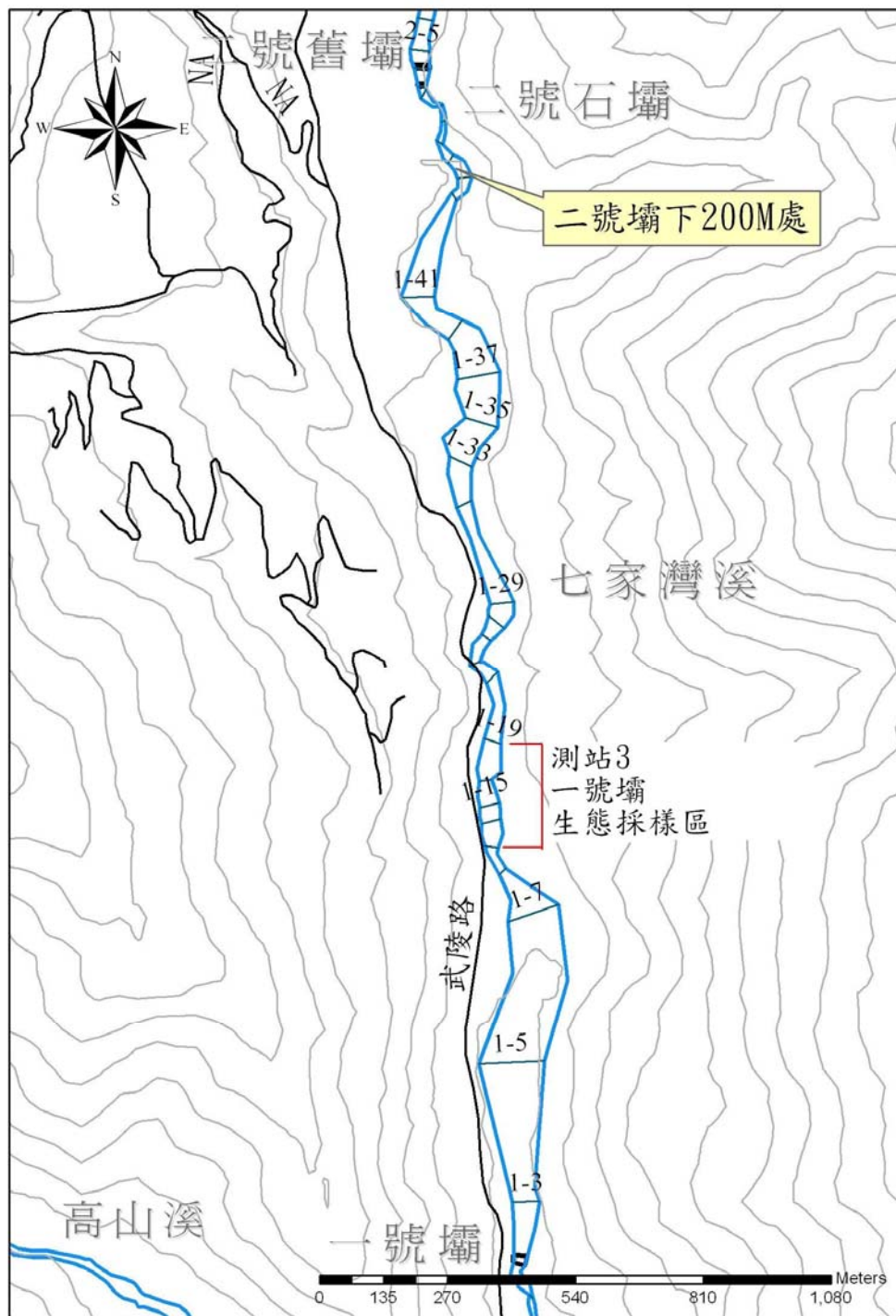


圖 3-23 二號壩下 200M 處至一號壩示意圖

第四節 一號壩下游至匯流口

本河段起點位於七家灣溪一號壩下，終點為七家灣溪與有勝溪匯流入大甲溪處；一號壩寬約 40 公尺而高約 20 公尺，本段沿途與高山溪匯流，並包含新繁殖場以及萬壽橋兩個生態採樣區。河段全長約為 1750 公尺，其中從一號壩到與高山溪匯流約為 770 公尺，而高山溪匯流口至終點約為 980 公尺；本河段坡降為 0.022(如圖 3-24)，由於位於下游是以坡降較平緩。一號壩下與上游之三號壩下類似，但一號壩之下切深度較大，且右岸蛇籠工之底盤已有逐漸掏空之趨勢，使得緊臨路邊之蛇籠護岸有傾斜之情況發生。在離壩 100 公尺內由於兩岸多為大型岩盤，使得水流均為狹深型的河道(如圖 3-26)，但在經過兆豐橋至與高山溪匯流口後河段逐漸開闊(如圖 3-27)，此現象亦與三號壩下類似。

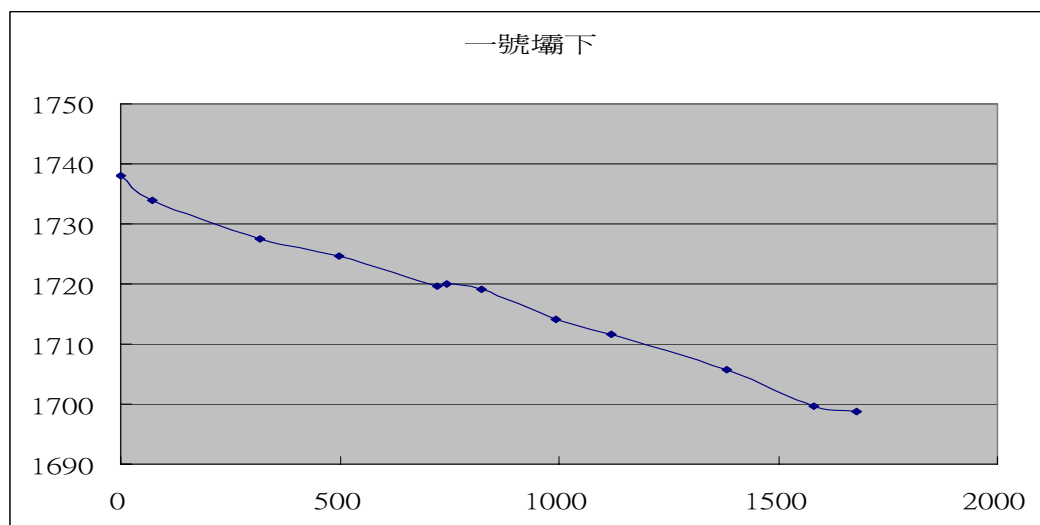


圖 3-24 一號壩下剖面線

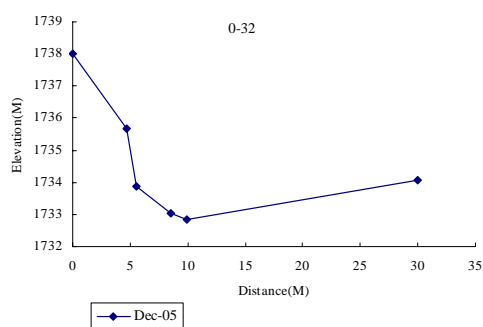


圖 3-25 七家灣溪斷面 0-32 剖面高程

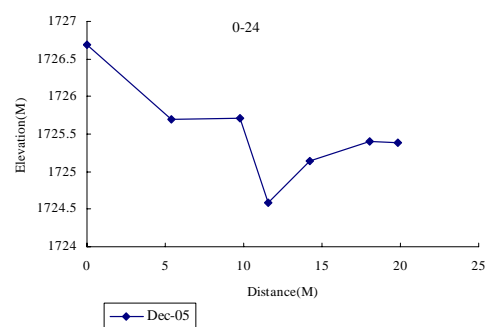


圖 3-26 七家灣溪斷面 0-24 剖面高程

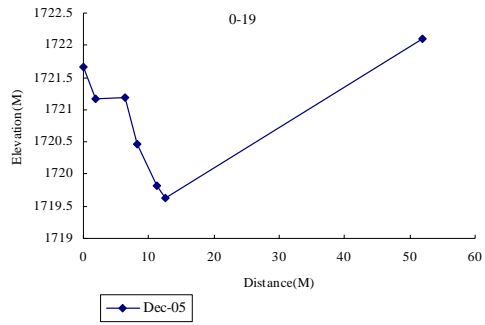


圖 3-27 七家灣溪斷面 0-19 剖面高程



照片 3-34 七家灣溪一號壩

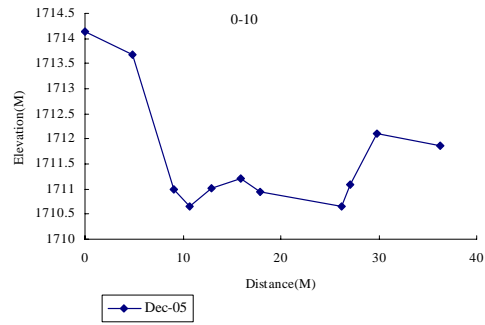


圖 3-28 七家灣溪斷面 0-10 剖面高程



照片 3-35 一號壩右岸蛇龍底部掏空傾斜



照片 3-36 斷面 0-5 上游深潭



照片 3-37 斷面 0-10 下游



照片 3-38 與高山溪匯流口上游



照片 3-39 與高山溪匯流口下游



照片 3-40 斷面 0-22 上游



照片 3-41 斷面 0-25 下游



照片 3-42 斷面 0-27 右岸蛇龍



照片 3-43 斷面 0-31 下游



照片 3-44 斷面 0-34 下游



照片 3-45 斷面 0-36 上游



照片 3-46 與有勝溪匯流口上游



照片 3-47 與有勝溪匯流口下游

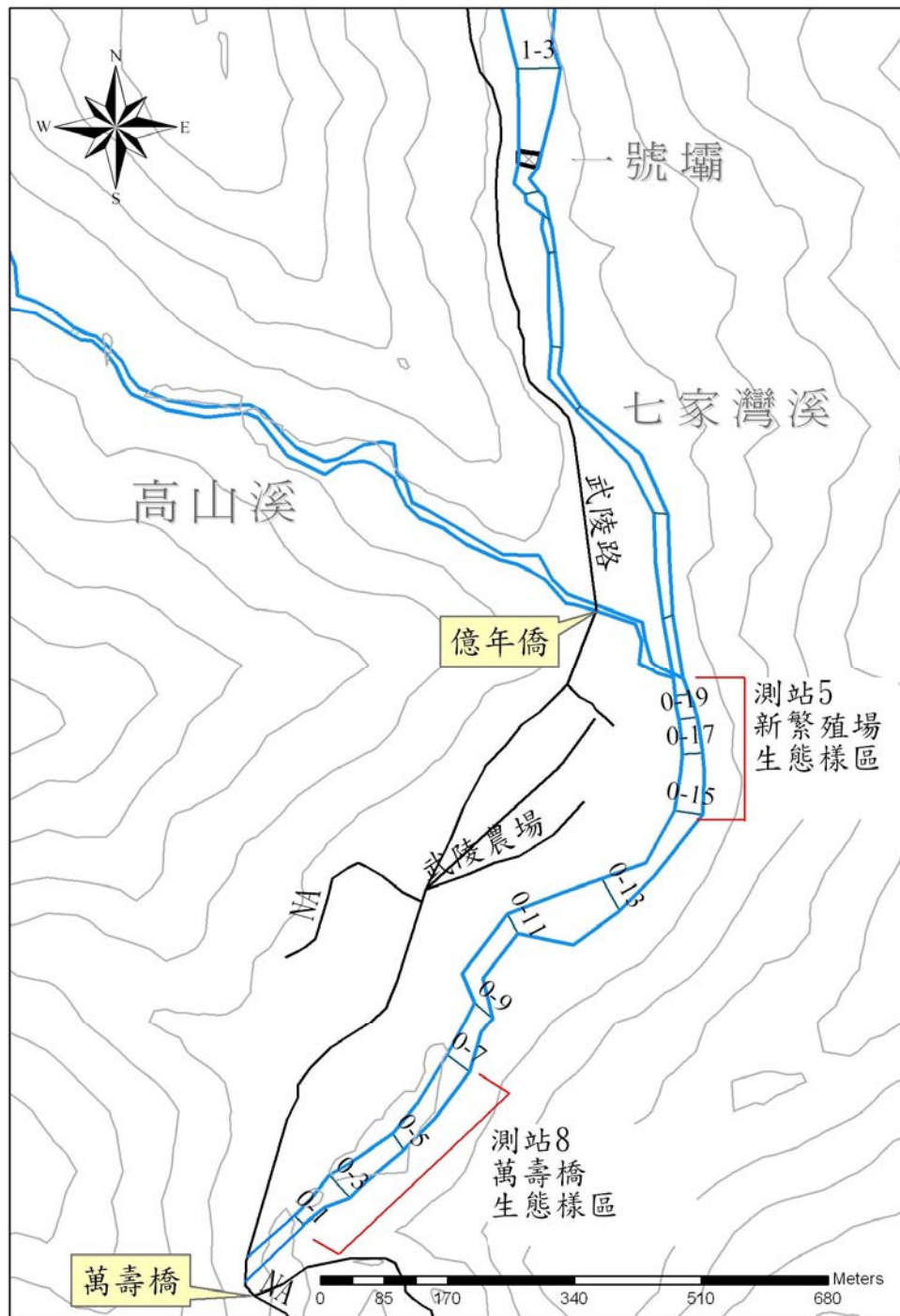


圖 3-29 一號壩下至七家灣溪與有勝溪匯流口示意圖

第四章 高山溪及七家灣溪物理棲地分析

本章節研究方法是在觀測河段中，每隔 20 公尺設置一穿越線，以針對溪流河道之流速、底質組成以及水深變化作調查。在棲地類型的分析部份則透過水流福祿數(Fr)的計算，對當地流況進行分析，進而推估其棲地類型分佈。另外，以現地粒徑大小，得知底質分布情形。最後，將所獲得之數據資料，進行研究去物理棲地及底質的相關分析。

第一節 流況及底質特性分佈

依據表 4-1 的分類標準產生表 4-2~表 4-11。而在去年的調查中，河床組成在底質六，也就是巨大礫石，其相對的比例增加。原因是由於去年出現數場大規模洪水事件的影響，使得河道中大多數的細小顆粒被洪水帶往下游，使得河川出現粗粒化情形。這個情形在今年上半年不論是七家灣溪或是高山溪，均有所改變，從表 4-5 與表 4-9 可發現，去年的底質分佈多以底質六與底質五為主，而在今年的前兩次調查中，發現底質五以及底質六所佔百分比逐漸降低，而底質三與底質四逐漸提高，這也顯示了去年河床底質粗粒化的狀況隨著今年上半年未有大規模洪水已經逐漸改善。但是在今年十月份的調查可發現其粒徑組成分佈又因為颱風季節間的幾次豪大雨，而再度呈現粗粒化的趨勢，但在枯水期的十二月粗粒化的趨勢便不再持續。在高山溪的部份，雖然粗粒化的趨勢未如去年明顯，但仍能看出與今年上半年之顯著不同；至於七家灣溪二號石壩上下游的部份，在今年十月與去年十一月份的調查上，則有一定程度的相似性；而在十二月所調查之七家灣溪全河道的部份，發現雖然在三個河段分佈均不盡相同，但主要的分佈皆是以底質三與底質四為主，未有明顯之粗粒化或細粒化的情況發生。如此可知在本計劃之觀測河段中，底質粒徑的分布上主要會受豐枯水期的影響而雨季後粗粒化以及乾季因細泥沙沉積的現象發生。

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 2005 年 12 月高山溪各河段之棲地底質分佈比例

| 底質 位置 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----------|-------|--------|--------|--------|--------|-------|
| 四號壩以上 | 0% | 0% | 41.67% | 25% | 25% | 8.33% |
| 三號壩至四號壩 | 8% | 24% | 40% | 22% | 16% | 10% |
| 二號壩至三號壩 | 4.94% | 14.81% | 34.57% | 25.93% | 16.05% | 3.7% |
| 一號壩至二號壩 | 7.14% | 26.19% | 35.71% | 19.05% | 11.9% | 0% |
| 一號壩以下 | 9.2% | 21.84% | 24.14% | 21.84% | 19.54% | 3.45% |

表 4-3 2005 年 10 月高山溪各河段之棲地底質分佈比例

| 底質 位置 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 四號壩以上 | 11.11% | 22.22% | 0% | 33.33% | 11.11% | 22.22% |
| 三號壩至四號壩 | 5.56% | 15.28% | 25% | 18.06% | 15.28% | 20.83% |
| 二號壩至三號壩 | 10.53% | 15.79% | 21.05% | 19.3% | 8.77% | 24.56% |
| 一號壩至二號壩 | 9.09% | 15.15% | 13.64% | 22.73% | 16.67% | 22.73% |
| 一號壩以下 | 17.24% | 13.79% | 12.64% | 14.94% | 20.69% | 20.69% |

表 4-4 2005 年 06 月高山溪各河段之棲地底質分佈比例

| 底質 位置 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----------|-------|--------|--------|--------|-------|-------|
| 四號壩以上 | 0% | 53.33% | 0% | 33.33% | 6.67% | 6.67% |
| 三號壩至四號壩 | 0% | 20.83% | 37.5% | 34.72% | 5.56% | 1.39% |
| 二號壩至三號壩 | 2.15% | 30.11% | 45.16% | 19.35% | 3.23% | 0% |

| | | | | | | |
|---------|----|--------|--------|--------|--------|-------|
| 一號壩至二號壩 | 0% | 3.7% | 32.1% | 46.91% | 14.81% | 2.47% |
| 一號壩以下 | 0% | 11.91% | 33.33% | 38.1% | 15.48% | 1.19% |

表 4-5 2005 年 02 月高山溪各河段之棲地底質分佈比例

| 底質 位置 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| 四號壩以上 | 8.33% | 8.33% | 12.5% | 16.67% | 29.17% | 25% |
| 三號壩至四號壩 | 0% | 1.47% | 19.12% | 29.41% | 35.29% | 14.71% |
| 二號壩至三號壩 | 0% | 6.54% | 23.36% | 27.1% | 21.5% | 21.5% |
| 一號壩至二號壩 | 0% | 6.17% | 9.88% | 32.1% | 43.21% | 8.64% |
| 一號壩以下 | 0% | 3.7% | 19.75% | 39.51% | 27.16% | 9.88 % |

表 4-6 2004 年 11 月高山溪各河段之棲地底質分佈比例

| 底質 位置 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| 四號壩以上 | 4.17% | 12.5% | 8.33% | 0% | 25% | 50% |
| 三號壩至四號壩 | 0% | 0% | 1.39% | 15.28% | 36.11% | 47.22% |
| 二號壩至三號壩 | 0% | 3.03% | 6.06% | 11.11% | 41.42% | 38.38% |
| 一號壩至二號壩 | 0% | 2.47% | 3.7% | 9.88% | 46.91% | 37.04% |
| 一號壩以下 | 0% | 2.38% | 3.57% | 20.24% | 33.33% | 40.48% |

表 4-7 2005 年 12 月七家灣溪二號石壩上下游之棲地底質分佈比例

| 底質 位置 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----------|----|--------|--------|--------|--------|-------|
| 二號石壩以上 | 0% | 11.76% | 47.06% | 26.47% | 11.76% | 2.94% |
| 二號石壩以下 | 0% | 9.8% | 43.14% | 27.45% | 17.65% | 1.96% |

表 4-8 2005 年 10 月七家灣溪二號石壩上下游之棲地底質分佈比例

| 底質 位置 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 二號石壩以上 | 5.13% | 10.26% | 17.95% | 10.26% | 23.08% | 33.33% |
| 二號石壩以下 | 2.67% | 6.67% | 18.67% | 22.67% | 21.33% | 28% |

表 4-9 2005 年 2 月七家灣溪二號石壩上下游之棲地底質分佈比例

| 底質 位置 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 二號石壩以上 | 3% | 10.6% | 31.8% | 31.8% | 12.1% | 10.6% |
| 二號石壩以下 | 1.8% | 3.5% | 12.3% | 33.3% | 28.1% | 21.1% |

表 4-10 2004 年 11 月七家灣溪二號石壩上下游之棲地底質分佈比例

| 底質 位置 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----------|----|-------|--------|--------|--------|--------|
| 二號壩以上 | 0% | 3.7% | 12.96% | 22.22% | 28.7% | 32.41% |
| 二號壩以下 | 0% | 7.41% | 12.96% | 5.56% | 25.93% | 48.15% |

表 4-11 2004 年 12 月七家灣溪全河段之棲地底質分佈比例

| 底質 位置 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----------|-------|--------|--------|--------|--------|-------|
| 三號壩到二號壩 | 0% | 9.91% | 44.14% | 29.73% | 13.51% | 2.7% |
| 二號壩到一號壩 | 0% | 15.34% | 47.09% | 30.16% | 7.4% | 0% |
| 一號壩到匯流口 | 3.95% | 16.23% | 35.09% | 26.32% | 13.6% | 4.82% |

第二節 棲地環境類型分析

本研究利用表 4-12 進行，棲地環境類型的分類（如表 4-13）。在本年度前兩次調查中，棲地以淺灘所佔的比例最高且淺灘比例幾乎均接近所有棲地之 80% 以上，但是在十月份的調查中卻有了重大的改變。雖然整體而言仍是以淺灘(Riffles)為最多，但是卻發現在急流(Rapids)的部份有大量增加的趨勢，有些河段(如：高山溪二號壩至三號壩與高山溪一號壩以下至匯流口處)淺灘與急流的分布是旗鼓相當的，甚至在部分河段中(如：高山溪一號壩至二號壩)急流的比例要比淺灘來的高出許多，這在過去皆是相當少見的情況，根據調查的結果本計劃發現水深的改變不大，是以會產生此趨勢的主要原因來自於流速的增加，而本年度所新增之七家灣溪全河道調查結果顯示出在三號壩到二號壩間與二號壩到一號壩間均以淺灘為最主要之棲地類型，但特別是在一號壩以下的河段卻是以緩流為主要分布，值得後續追蹤調查。

而在乾濕季間的棲地變化情形上，以高山溪為例(圖 4-5~4-8)，在調查中可發現急流分佈上明顯的乾溼季差別，在乾季(二月份與十二月份)的調查中急流棲地所佔的比例皆要較濕季(六月份與十月份)來的低，主要原因可能與流速較緩有

關。而在淺灘棲地的部份，一向是在本流域中最主要的棲地分佈類型，主要變化亦與乾濕季之流速變化有關，乾季時由於流速減緩使得部份比例的淺灘成為緩流，而濕季則因為流速增加而使得部分淺灘成為急流。在緩流棲地則與急流呈現相反的趨勢。最後則是深潭的部份，並未因乾季流量變小而減少，反而有可能由於濕季時將大量細顆粒帶走尚未回淤而使得深潭比例增加。

表 4-12 棲地環境類型分析

| 福祿數大小 | $Fr < 0.095$ | $0.095 < Fr < 0.255$ | $0.255 < Fr < 1$ | $Fr > 1$ |
|-------|--------------|----------------------|------------------|----------|
| 棲地型態 | Pools | Slow water | Riffles | Rapids |

表 4-13 2005 年 12 月高山溪溪棲地環境類型分析

| 棲地型態 位 置 | Pools | Slow water | Riffles | Rapids |
|-------------|-------|------------|---------|--------|
| 高山溪四號壩以上 | 0% | 58.33% | 41.67% | 0% |
| 高山溪三號壩至四號壩 | 10% | 33.33% | 56.67% | 0% |
| 高山溪二號壩至三號壩 | 1.2% | 55.56% | 43.2% | 0% |
| 高山溪一號壩至二號壩 | 3.7% | 60.5% | 35.8% | 0% |
| 高山溪一號壩以下 | 8.6% | 49.46% | 41.94% | 0% |

表 4-14 2005 年 10 月高山溪溪棲地環境類型分析

| 棲地型態 位 置 | Pools | Slow water | Riffles | Rapids |
|-------------|-------|------------|---------|--------|
| 高山溪四號壩以上 | 0% | 33.33% | 55.56% | 11.11% |
| 高山溪三號壩至四號壩 | 4.17% | 25% | 59.72% | 11.11% |
| 高山溪二號壩至三號壩 | 0% | 7.02% | 47.37% | 45.61% |
| 高山溪一號壩至二號壩 | 0% | 3.03% | 24.24% | 72.73% |
| 高山溪一號壩以下 | 0% | 1.15% | 49.43% | 49.43% |

表 4-15 2005 年 02 月高山溪溪棲地環境類型分析

| 棲地型態 位 置 | Pools | Slow water | Riffles | Rapids |
|-------------|-------|------------|---------|--------|
| 高山溪四號壩以上 | 0% | 37.5% | 41.67% | 20.83% |
| 高山溪三號壩至四號壩 | 0% | 1.45% | 76.81% | 21.74% |
| 高山溪二號壩至三號壩 | 0% | 1.01% | 83.84% | 15.15% |
| 高山溪一號壩至二號壩 | 0% | 2.47% | 85.19% | 12.34% |
| 高山溪一號壩以下 | 0% | 1.23% | 87.65% | 11.11% |

表 4-16 2005 年 06 月高山溪溪棲地環境類型分析

| 棲地型態 位 置 | Pools | Slow water | Riffles | Rapids |
|-------------|-------|------------|---------|--------|
| 高山溪四號壩以上 | 0% | 13.33% | 66.67% | 20% |
| 高山溪三號壩至四號壩 | 0% | 1.39% | 94.44% | 4.17% |
| 高山溪二號壩至三號壩 | 0% | 0% | 93.55% | 6.45% |
| 高山溪一號壩至二號壩 | 0% | 0% | 91.58% | 8.42% |
| 高山溪一號壩以下 | 0% | 0% | 98.33% | 1.67% |

表 4-17 2005 年 12 月七家灣溪二號石壩上下游棲地環境類型分析

| 棲地型態 位 置 | Pools | Slow water | Riffles | Rapids |
|-------------|-------|------------|---------|--------|
| 七家灣溪二號壩以上 | 3.33% | 0% | 83.33% | 13.33% |
| 七家灣溪二號壩以下 | 0% | 4.44% | 93.33% | 2.22% |

表 4-18 2005 年 10 月七家灣溪二號石壩上下游棲地環境類型分析

| 棲地型態 位 置 | Pools | Slow water | Riffles | Rapids |
|-------------|-------|------------|---------|--------|
| 七家灣溪二號壩以上 | 2.56% | 20.51% | 56.41% | 20.51% |
| 七家灣溪二號壩以下 | 0% | 6.67% | 57.33% | 36% |

表 4-19 2005 年 02 月七家灣溪二號石壩上下游棲地環境類型分析

| 棲地型態 位 置 | Pools | Slow water | Riffles | Rapids |
|-------------|-------|------------|---------|--------|
| 七家灣溪二號壩以上 | 0% | 1.52% | 78.79% | 19.69% |
| 七家灣溪二號壩以下 | 0% | 1.76% | 89.47% | 8.77% |

表 4-20 2005 年 12 月七家灣溪全河道棲地環境類型分析

| 棲地型態 位 置 | Pools | Slow water | Riffles | Rapids |
|-------------|-------|------------|---------|--------|
| 三號壩到二號壩 | 2.04% | 3.06% | 75.51% | 19.39% |
| 二號壩到一號壩 | 0.55% | 6.01% | 90.71% | 2.73% |
| 一號壩到匯流口 | 3.07% | 66.67% | 30.26% | 0% |

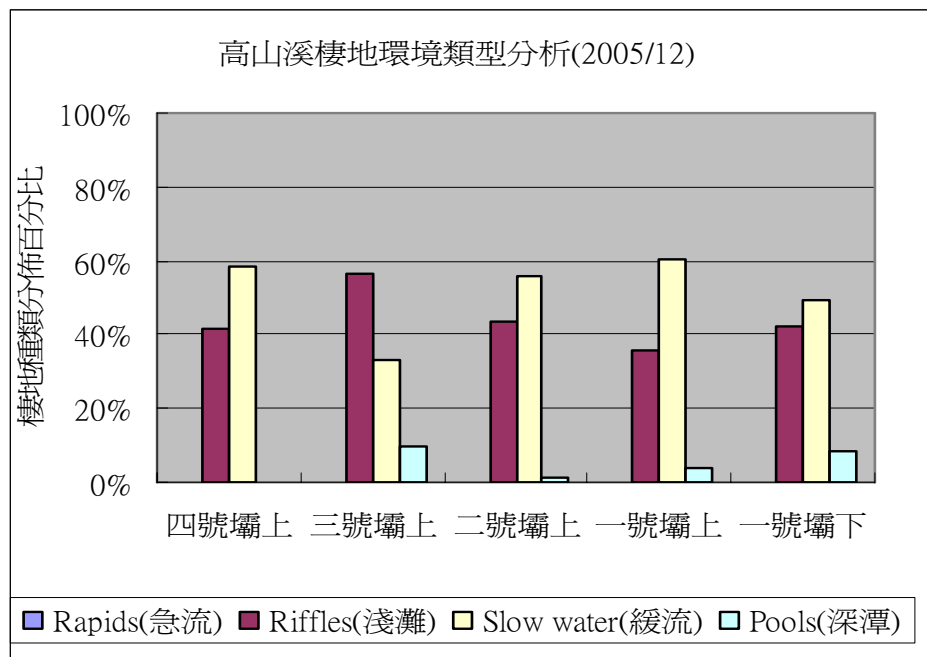


圖 4-1 高山溪棲地類型分析(2005/12)

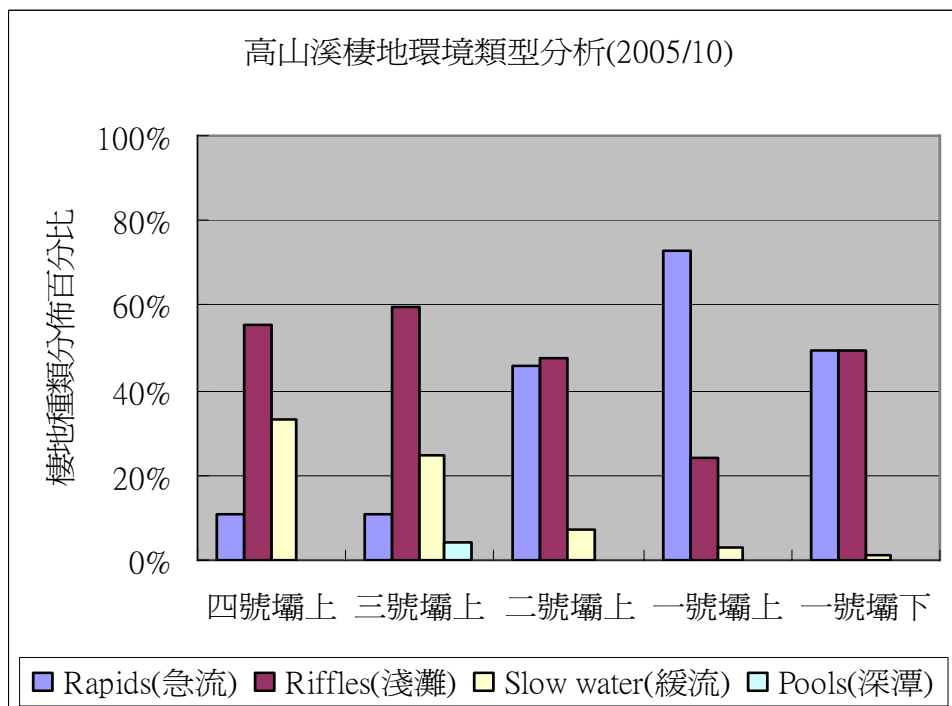


圖 4-2 高山溪棲地環境類型分析 (2005/10)

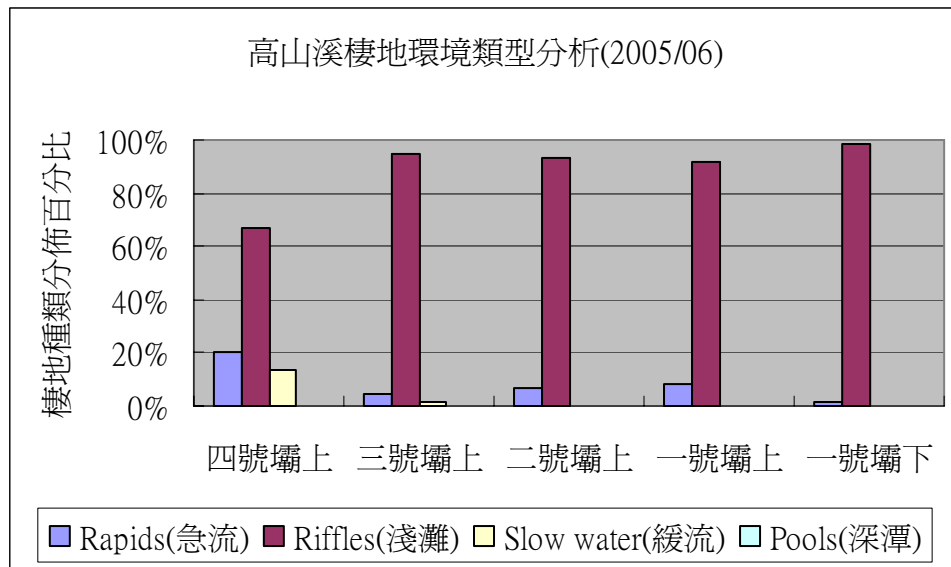


圖 4-3 高山溪棲地環境類型分析（2005/06）

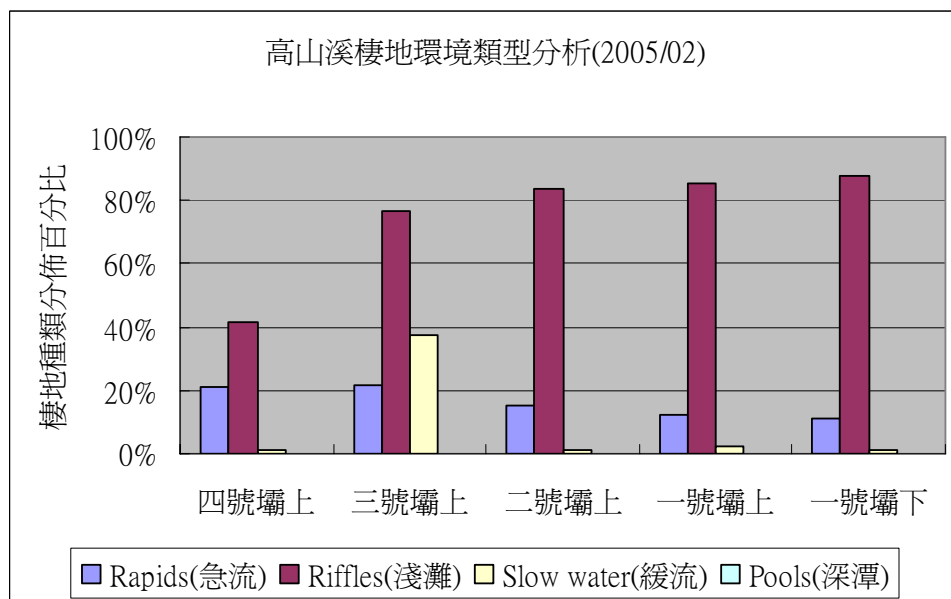


圖 4-4 高山溪棲地環境類型分析（2005/02）

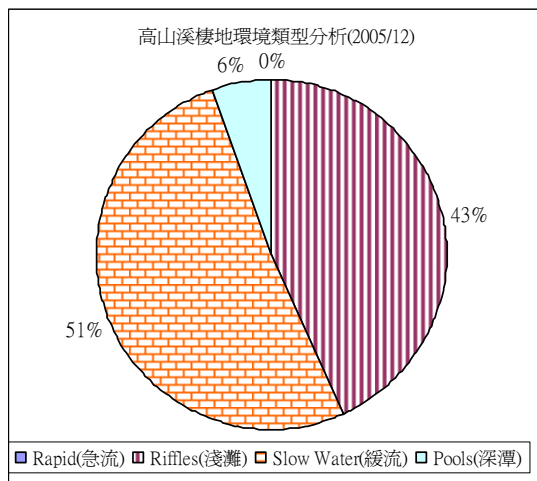


圖 4-5 高山溪棲地環境類型分布(12)

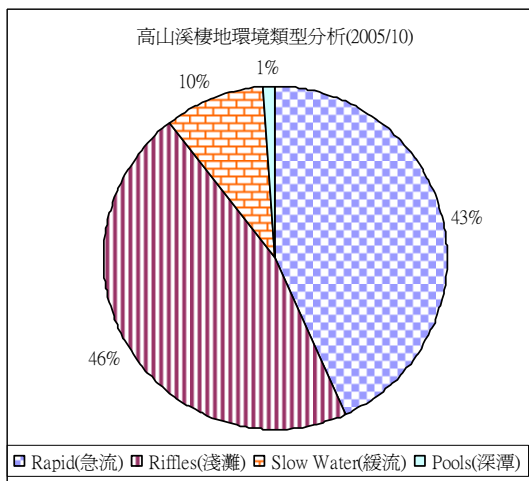


圖 4-6 高山溪棲地環境類型分布(10)

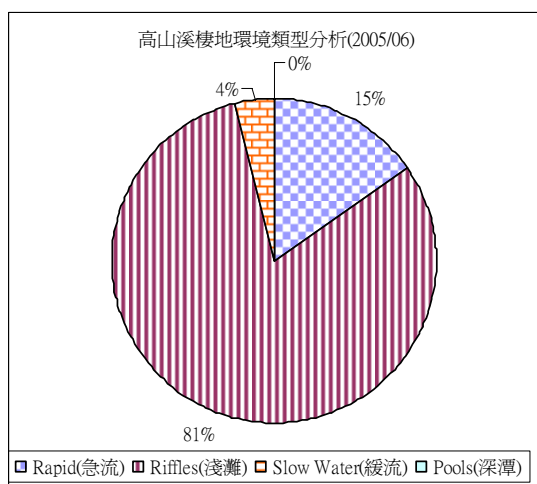


圖 4-7 高山溪棲地環境類型分布(06)

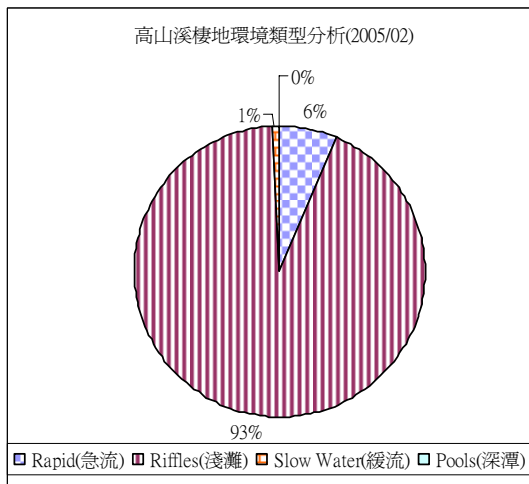


圖 4-8 高山溪棲地環境類型分布(02)

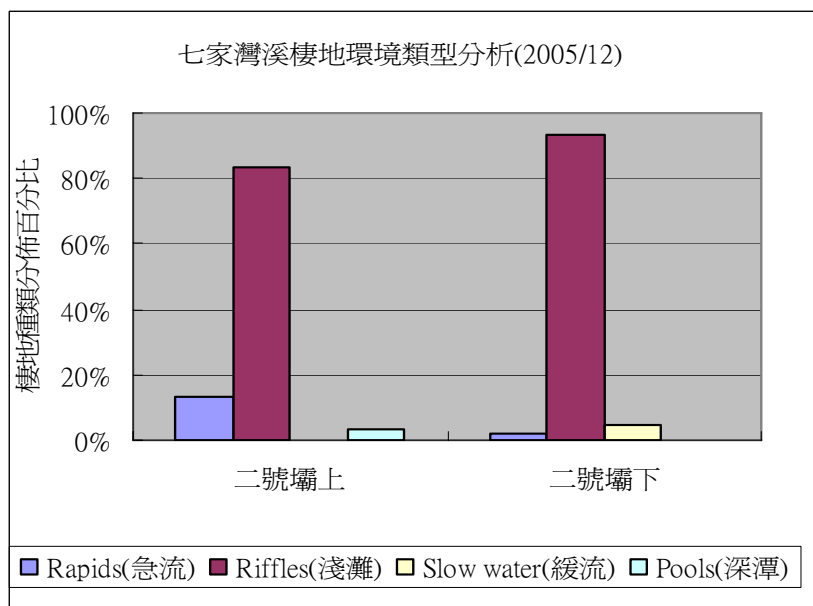


圖 4-9 七家灣溪二號石壩上下游棲地環境類型分析 (2005/12)

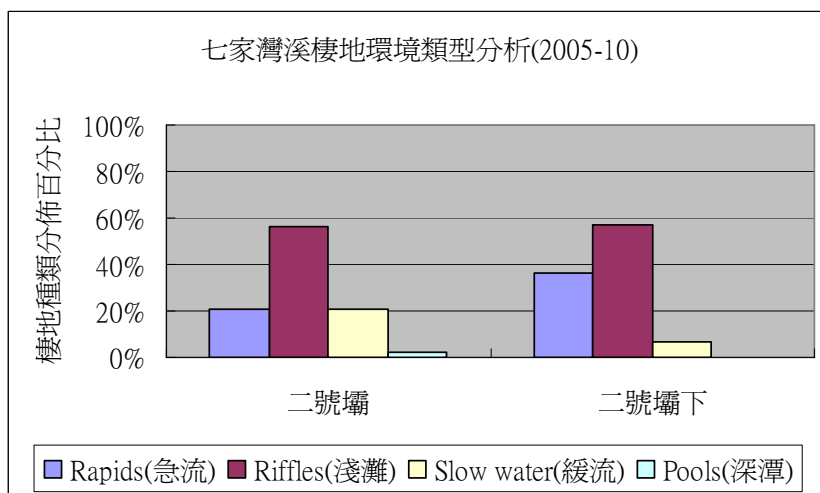


圖 4-10 七家灣溪二號石壩上下游棲地環境類型分析 (2005/10)

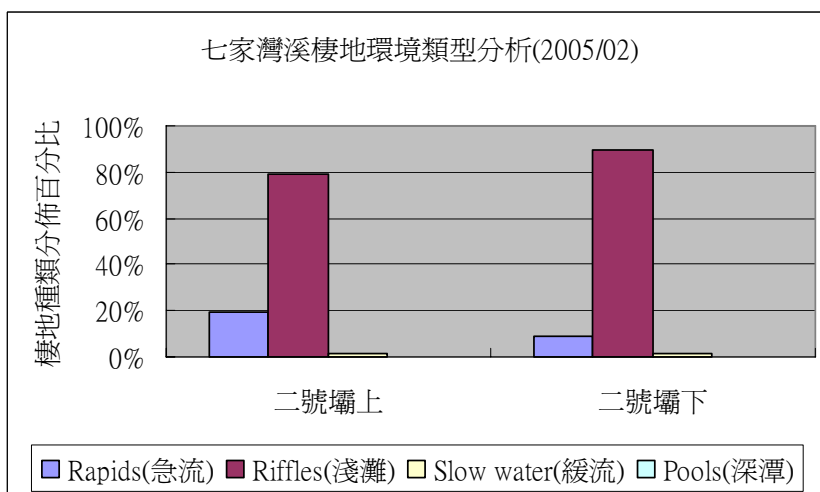


圖 4-11 七家灣溪二號石壩上下游棲地環境類型分析 (2005/02)

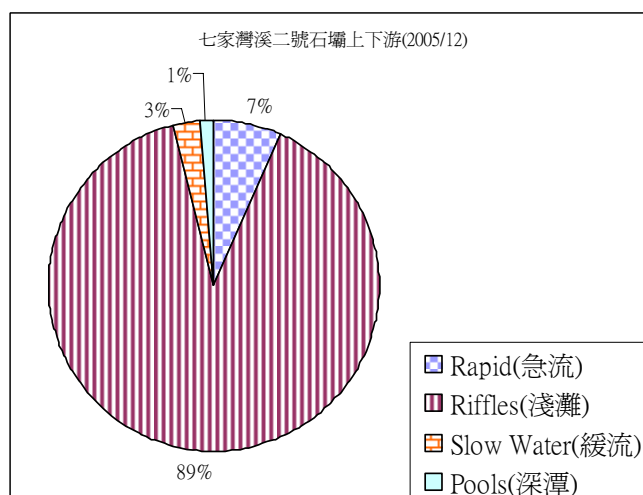


圖 4-12 七家溪二號石壩上下游棲地環境類型分布(2005/12)

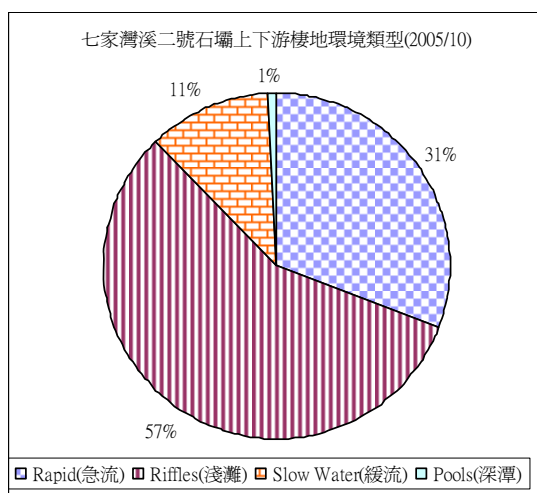


圖 4-13 七家溪二號石壩上下游
棲地環境類型分布(2005/10)

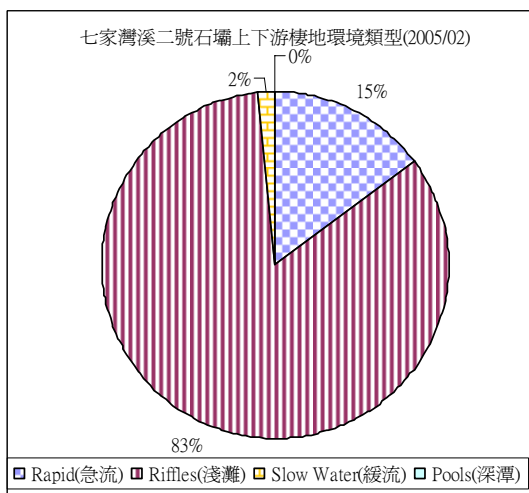


圖 4-14 七家溪二號石壩上下游
棲地環境類型分布(2005/02)

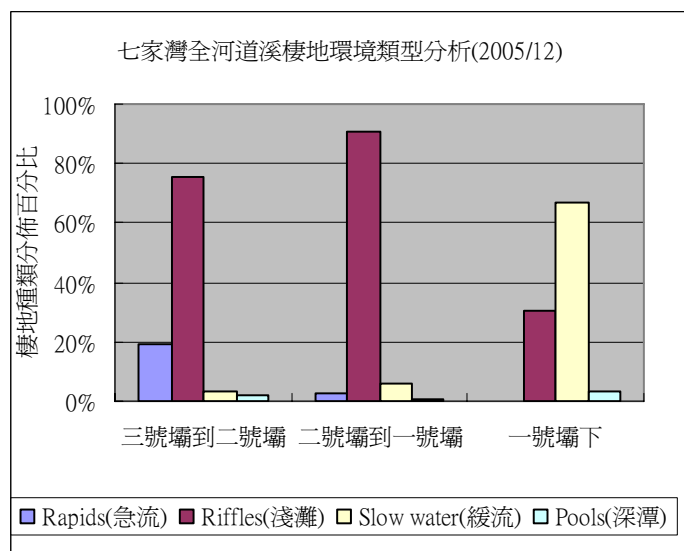


圖 4-15 七家灣溪全河道棲地環境類型分析 (2005/12)

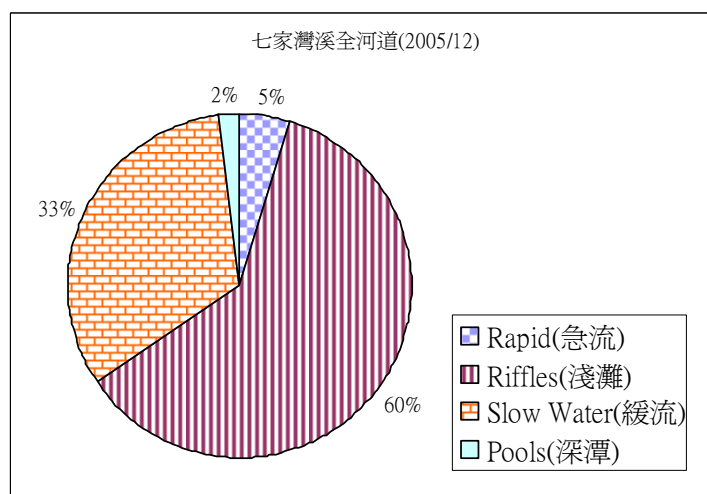


圖 4-16 七家灣溪全河道棲地環境類型分布 (2005/12)

第五章 七家灣溪生態共同採樣區分析

本年度計畫為了提供各研究計畫，在共同區域上做整合性的研究，進而能將研究成果加以連結，是以新增九處生態共同採樣區(圖 5.1)。對於本單位，除了樣區 2 與樣區 7 與以往研究的範圍有所重疊外，皆為新增的調查範圍。

在此類共同樣區之調查方式是以該樣區為中心，向上下游分別作 50 至 100 公尺做河道斷面測量、棲地組成以及底質分佈。以下將個別對各樣區在本年度 2 月、6 月、10 月與 12 月四次調查的河道斷面以及棲地底質調查結果所顯示的分佈情形作進一步分析。

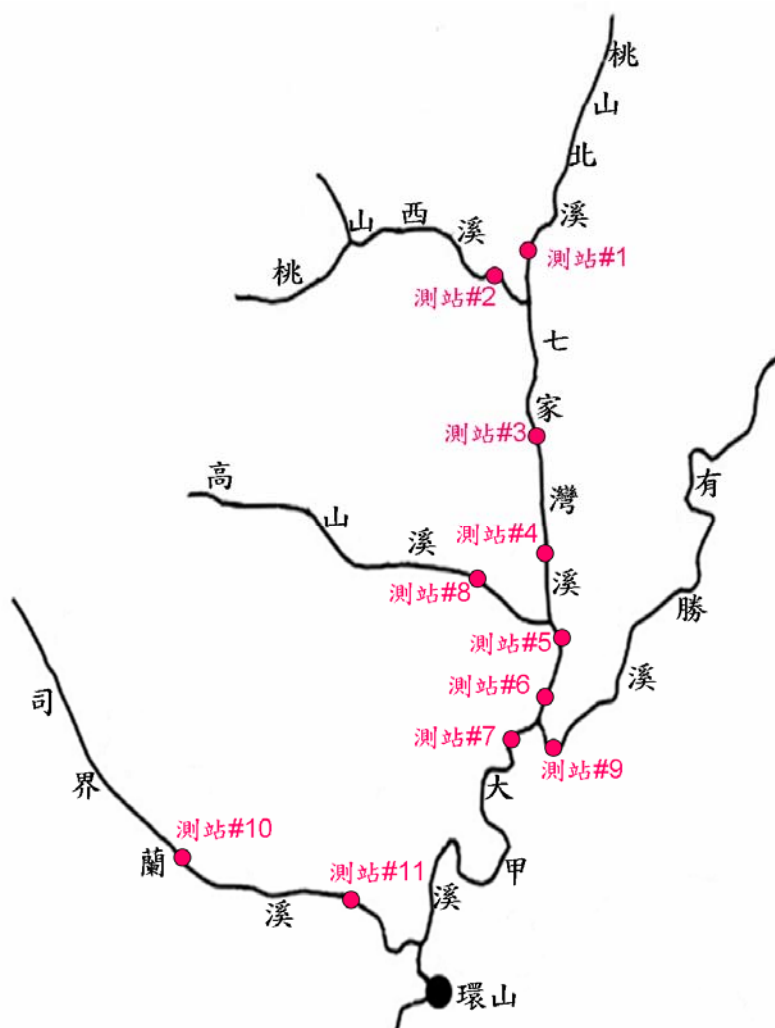


圖 5-1 七家灣溪共同樣區位置分佈圖

測站 1. 有勝溪

有勝溪測站位於有勝溪一號壩上游的 100 公尺，測站範圍內坡度原本相當平坦，約僅有 1% 左右的坡降但在十月份的調查中發現坡度有增加的趨勢，但在十二月時坡度又恢復到與先前差不多的狀況；而此河段中河道寬度變化不大，河寬大都分布在 10~15 公尺。但在今年颱風季節的豪大雨過後，使得接近有勝溪一號壩的路基(左岸)產生掏空，也使得此處的河寬增加了 5-10 公尺不等，且十二月份調查時，發現已有大型機具在現場對路基坍塌進行復原的工作。而在棲地分佈上，可以發現本河段在前半年以淺灘為主，但在今年的颱風季後使得水深普遍增加的情況下，出現了不少的深潭與緩流。而在底質分佈上，自二月份至十月份有持續加粗的趨勢，其變化原因主要來自大雨後的所導致的粗粒化現象有關，但在十二月份可能由於路基修復工程地原因而使粗粒化趨勢趨緩。

表 5-1 有勝溪測站床面平均坡度表

| 測量日期 | 2005/02 | 2005/06 | 2005/10 | 2005/12 |
|------|---------|---------|---------|---------|
| 平均坡降 | 0.01 | 0.008 | 0.017 | 0.01 |

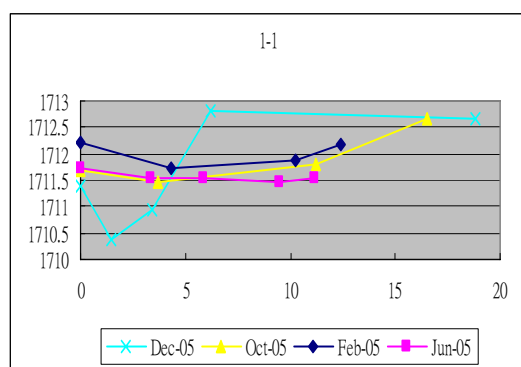


圖 5-2 有勝溪測站 1-1 斷面剖面高程

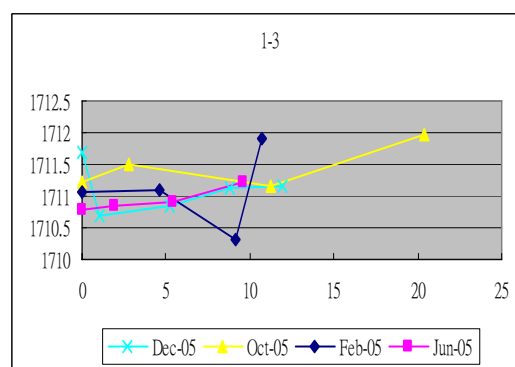


圖 5-3 有勝溪測站 1-3 斷面剖面高程

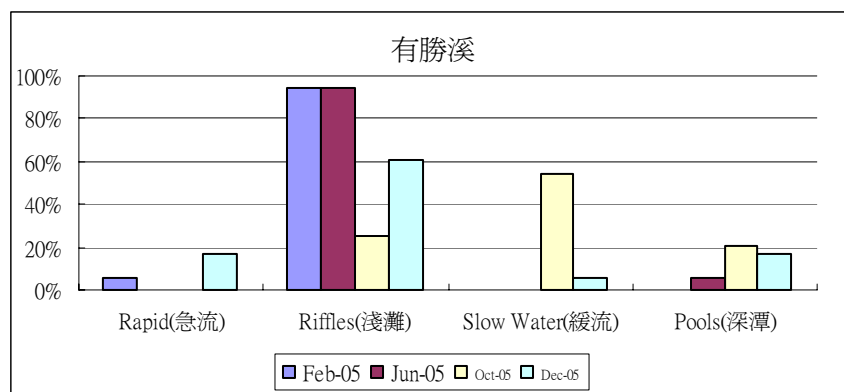


圖 5-4 棲地分佈類型百分比圖

表 5-2 有勝溪測站床面底質分佈表

| 底質 日期 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----------|-------|--------|--------|--------|--------|-------|
| 2005-02 | 11% | 39% | 50% | 0% | 0% | 0% |
| 2005-06 | 0% | 44% | 44% | 12% | 0% | 0% |
| 2005-10 | 0% | 4.17% | 33% | 25% | 29.17% | 8.33% |
| 2005-12 | 5.56% | 33.33% | 22.22% | 22.22% | 16.67% | 0 |



照片 5-1 有勝溪 1-1 斷面下游(2005/12) 照片 5-2 有勝溪 1-3 斷面下游(2005/10)



照片 5-3 有勝溪 1-4 斷面下游(2005/06) 照片 5-4 有勝溪 1-5 斷面上游(2005/12)



照片 5-5 有勝溪一號壩上游(2005/06) 照片 5-6 有勝溪旁路基掏空(2005/10)

測站 3. 一號壩

一號壩測站位於七家灣溪一號壩上，為緊接在觀魚台下游一段約 200 公尺的河道，本年度測站範圍內平均坡度均在約 2%，變動不大；而此河段中河寬較為寬闊，均在 30 公尺左右。也由於河道較為寬廣平緩導致流心變化較大，流心漸往右岸偏移。而棲地分佈上，發現本河段以淺灘為主，特別的是，急流的分布在二月份調查時仍有 30%，但在六月份的調查中全部皆為淺賴，雖然十月份的調查呈現略微平均的情形，主要與十月水深普遍變深有關，但十二月又恢復到以淺賴為最主要分布的狀態。而在底質分佈上，六月份比二月份加粗的趨勢，但是在十月份的調查中底質分佈情形相當平均，並未再出現粗粒化的現象。

表 5-3 一號壩測站床面平均坡度表

| 測量日期 | 2005/02 | 2005/06 | 2005/10 | 2005/12 |
|------|---------|---------|---------|---------|
| 平均坡降 | 0.0182 | 0.0189 | 0.018 | 0.021 |

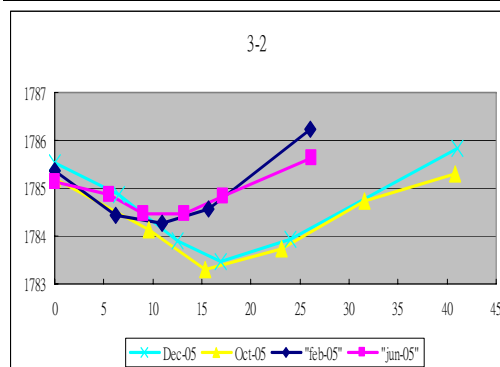


圖 5-5 一號壩測站 3-2 斷面剖面高程

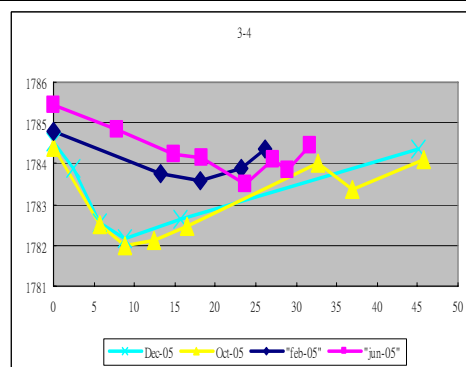


圖 5-6 一號壩測站 3-4 斷面剖面高程

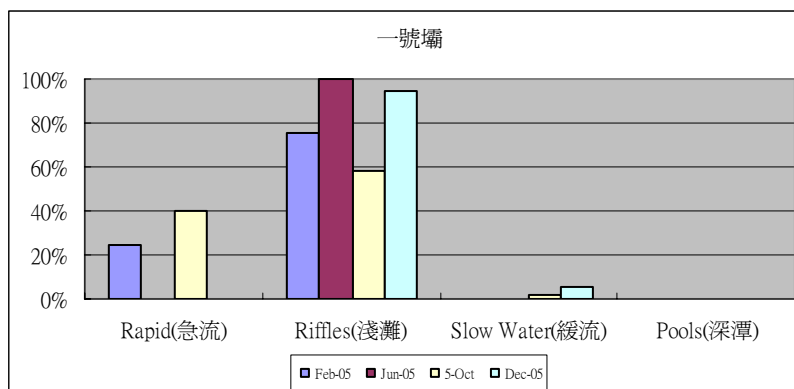


圖 5-7 一號壩分佈類型百分比圖

表 5-4 一號壩測站床面底質分佈表

| 底質 日期 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----------|----|--------|--------|--------|--------|-----|
| 2005-02 | 0% | 6% | 24% | 52% | 9% | 9% |
| 2005-06 | 0% | 3% | 3% | 33% | 37% | 23% |
| 2005-10 | 8% | 26% | 22% | 18% | 16% | 10% |
| 2005-12 | 0 | 16.67% | 27.78% | 44.44% | 11.11% | 0% |



照片 5-7 一號壩 3-1 斷面上游(2005/06)



照片 5-8 一號壩 3-1 斷面上游(2005/10)



照片 5-9 一號壩 3-3 斷面上游(2005/12)



照片 5-10 一號壩 3-6 斷面下游(2005/10)



照片 5-11 一號壩 3-8 斷面下游

測站 4. 桃山西溪

桃山西溪位於七家灣溪三號壩上游，與桃山北溪在三號壩上方匯留，測站範圍內河道大多不寬且未超過 10 公尺，平均坡度可由下表 5-3 看出約有 2% 左右的坡降。與其他共同樣區相較屬於較陡的河段，可能是位於上游的關係。而在二月份斷面調查時，曾經由於枯水期使得河道有水的長度縮短，並在此處發現許多櫻花鉤吻鮭的幼魚；在六月至十二月的調查中，河道就相對穩定，基本上斷面變化不大，流心的變化亦是如此。而棲地分佈上，可以發現本河段在二月份時，急流、淺灘、緩流皆有一定比例，但是在六月至十月的調查中卻也出現了棲地形式以淺灘為主之單一化情形，但在十二月單一化的趨勢略有減緩。至於底質分佈上，六月與十月較二月有明顯加粗的趨勢，可能是夏天降雨帶走河道原有的細顆粒的原故，但在十二月份的調查中，此粗粒化的趨勢已較為緩和。

表 5-5 桃山西溪測站床面平均坡度表

| 測量日期 | 2005/02 | 2005/06 | 2005/10 | 2005/12 |
|------|---------|---------|---------|---------|
| 平均坡降 | 0.0241 | 0.0184 | 0.027 | 0.019 |

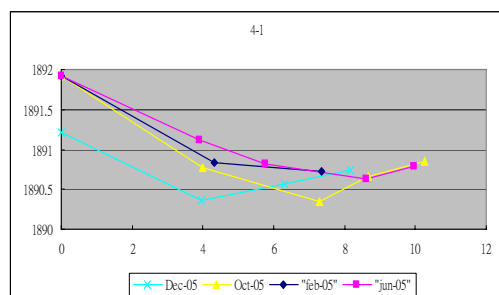


圖 5-8 桃山西溪 4-1 斷面剖面高程

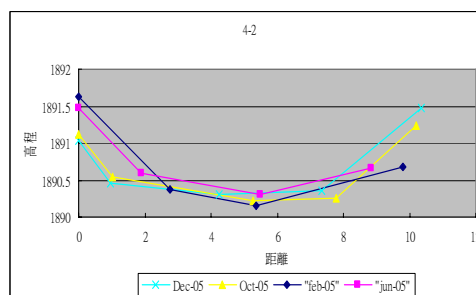


圖 5-9 桃山西溪 4-2 斷面剖面高程

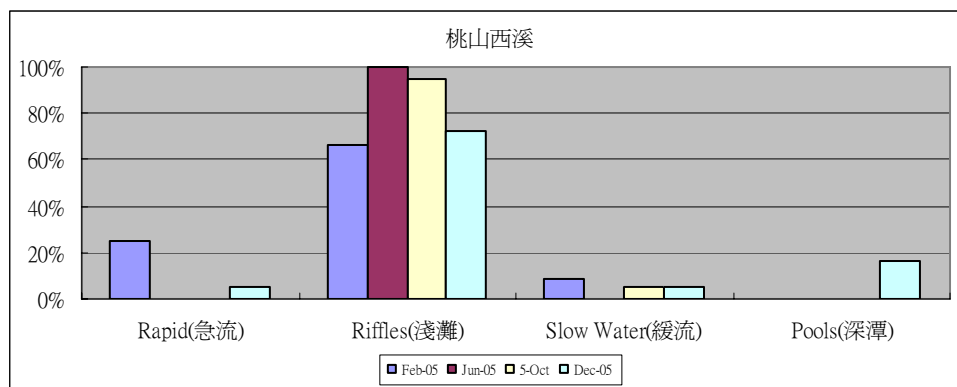


圖 5-10 桃山西溪棲地分佈類型百分比圖

表 5-6 桃山西溪測站床面底質分佈表

| 底質 日期 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|
| 2005-02 | 17% | 8% | 75% | 0% | 0% | 0% |
| 2005-06 | 0% | 7% | 22% | 44% | 19% | 7% |
| 2005-10 | 4.8% | 9.5% | 14.29% | 28.57% | 33.33% | 9.52% |
| 2005-12 | 9.52% | 38.1% | 42.86% | 9.52% | 0% | 0% |



照片 5-12 斷面 4-3 上游(2005/12)



照片 5-13 斷面 4-3 下游(2005/10)



照片 5-14 斷面 4-6 下游(2005/06)



照片 5-15 斷面 4-7 下游(2005/12)



照片 5-16 桃山西溪與桃山北溪匯流(2005/06)

測站 5. 新繁殖場

新繁殖場的位址起點始於高山溪與七家灣溪的匯流口，長約 100 公尺，河道頗為寬闊，多在 25~30 公尺間，測站範圍內水深也較其他樣區來的深，尤其是在匯流口處。平均坡度約有 1% 左右的坡降。而在二月份以及六月份的斷面調查中發現斷面變化不大。但在棲地分佈上，可以發現本河段六月份的調查中，四種棲地都有出現，尤其是在本流域內較少出現的深潭，雖然數量不多，但較其他樣區棲地單一化的情形，本樣區在棲地多樣性上較為顯著；但在十月份的調查中皆以急流與緩流為主，而在水深並未減少的情況下，棲地此種變化之原因主要來自流速一定程度的增加，是以十二月份在流速降低下，出現了本流域少見的緩流為最多的分佈。至於底質分佈上，十月份較前兩次調查有加粗的趨勢，可能是雨季大量的降雨有帶走河道原有的細顆粒的原因。但在分佈上粗細顆粒分布上可稱為平均。

表 5-7 新繁殖場測站床面平均坡度表

| 測量日期 | 2005/02 | 2005/06 | 2005/10 | 2005/12 |
|------|---------|---------|---------|---------|
| 平均坡降 | 0.0111 | 0.0078 | 0.013 | 0.011 |

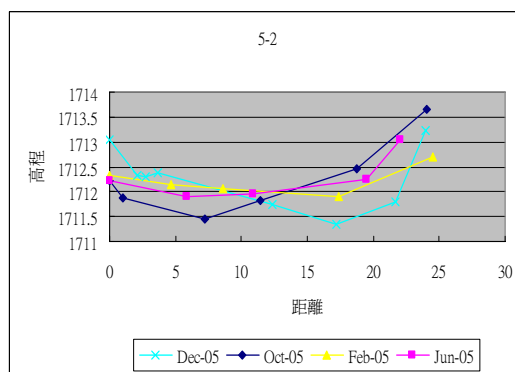
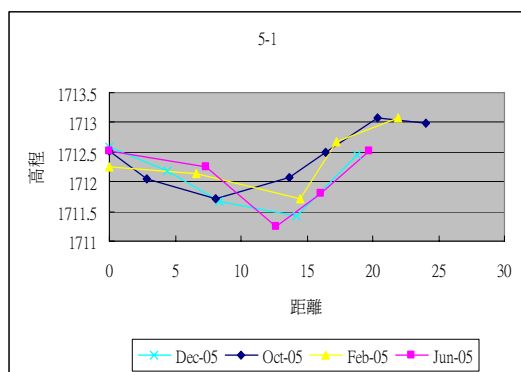


圖 5-11 新繁殖場 5-1 斷面剖面高程

圖 5-12 新繁殖場 5-2 斷面剖面高程

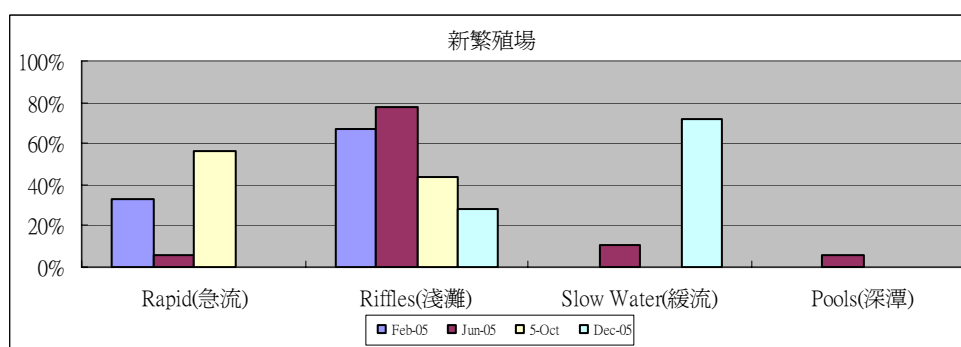


圖 5-13 新繁殖場棲地分佈類型百分比圖

表 5-8 新繁殖場測站床面底質分佈表

| 底質 日期 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----------|-------|--------|--------|--------|--------|-----|
| 2005-02 | 0% | 26% | 22% | 41% | 11% | 0% |
| 2005-06 | 0% | 44% | 34% | 11% | 0% | 11% |
| 2005-10 | 6.67% | 6.67% | 26.67% | 23.33% | 16.67% | 20% |
| 2005-12 | 0% | 16.67% | 27.78% | 44.44% | 11.11% | 0% |



照片 5-17 新繁殖場起始點(6 月)



照片 5-18 新繁殖場起始點(12 月)



照片 5-19 新繁殖場斷面 5-2 下游(6 月)



照片 5-20 斷面 5-4 下游(12 月)



照片 5-21 新繁殖場斷面 5-6 上游(12 月)

測站 6. 桃山北溪

桃山北溪位於七家灣一號壩上游吊橋正下方，與桃山西溪匯流於一號壩上方，測站範圍內平均坡度可由下表看出約有 3-4% 左右的坡降，屬於坡度較陡之河段；而此河段中河道寬度相較於桃山西溪寬廣許多，河寬大都分布在 20~30 公尺。而在本年度四次的斷面調查中發現基本上斷面變化比其他樣區來的大，由斷面變化可看出流心有往右岸移動的變化趨勢。而在棲地分佈上，可以發現本河段以淺灘比例最高的趨勢變化不大，但急流有減少而緩流增加的現象出現。至於底質分佈上，在十月份明顯加粗的趨勢到了十二月份已有所趨緩。

表 5-9 桃山北溪測站床面平均坡度表

| 測量日期 | 2005/02 | 2005/06 | 2005/10 | 2005/12 |
|------|---------|---------|---------|---------|
| 平均坡降 | 0.04 | 0.032 | 0.034 | 0.039 |

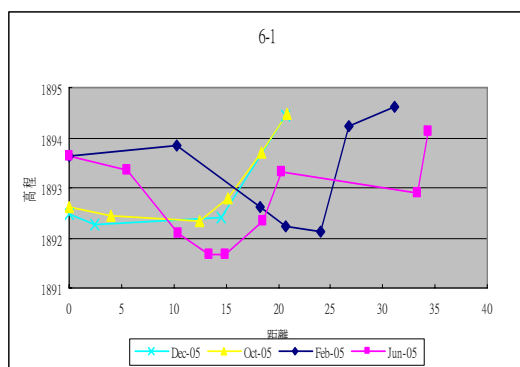


圖 5-14 桃山北溪 6-1 斷面剖面高程

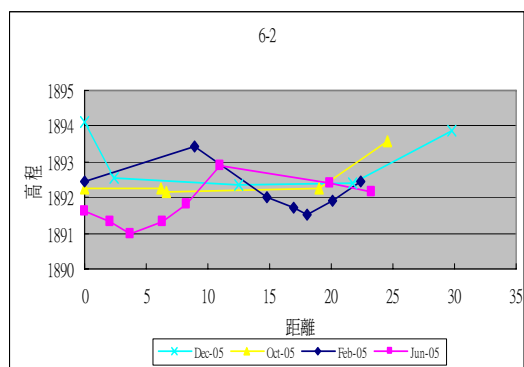


圖 5-15 桃山北溪 6-2 斷面剖面高程

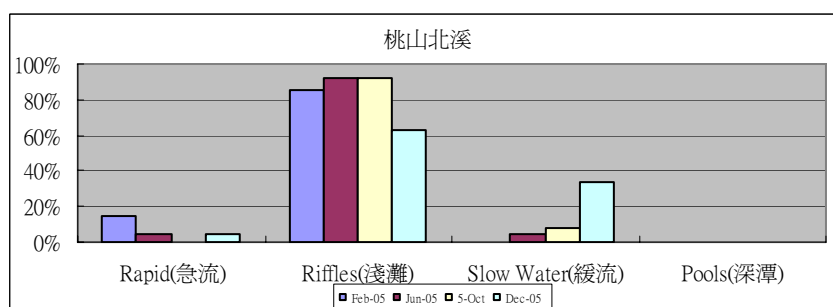


圖 5-16 桃山北溪棲地分佈類型百分比圖

表 5-10 桃山北溪測站床面底質分佈表

| 底質 日期 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 2005-02 | 5% | 29% | 33% | 14% | 14% | 5% |
| 2005-06 | 0% | 0% | 17% | 29% | 46% | 8% |
| 2005-10 | 0% | 11.11% | 14.81% | 11.11% | 29.63% | 33.33% |
| 2005-12 | 8.33% | 8.33% | 45.83% | 29.17% | 8.33% | 0% |



照片 5-22 桃山北溪斷面 6-1 上游(10 月) 照片 5-23 桃山北溪斷面 6-2 上游(10 月)



照片 5-24 桃山北溪斷面 6-3 上游(10 月) 照片 5-25 桃山北溪斷面 6-4 上游(10 月)



照片 5-26 桃山北溪斷面 6-5 上游(12 月)

測站 8. 萬壽橋

萬壽橋測站位於有勝溪與七家灣溪匯流口的上游約 100 公尺處，測站範圍內平均坡度在前兩次調查中變化不大，大約都在 1.6% 左右，但是在後兩次的調查發現了顯著的增加，尤其是在下游接近觀測終點的部份有明顯大量向下刷深的趨勢。而此河段中河道寬度變化較大，河寬的分布 8~26 公尺皆有。而在二月份以及六月份的斷面調查中發現基本上斷面變化不大，但六月的調查略有淤積，可能與六月初的數日降雨由上游帶下的泥沙在較寬廣平坦的此樣區堆積有關，但在十月與十二月的調查中幾乎都以沖刷的比例為主。而在棲地分佈上，在四次的調查中，淺灘皆佔了絕大多數，單一化的情形相當明顯。至於底質分佈上，六月份較二月份有明顯變細的趨勢，可能是六月的降雨有帶走河道上游的細顆粒而在下游處淤積的原因，但後兩次的調查則有明顯加粗的趨勢。

表 5-11 萬壽橋測站床面平均坡度表

| 測量日期 | 2005/02 | 2005/06 | 2005/10 | 2005/12 |
|------|---------|---------|---------|---------|
| 平均坡降 | 0.0167 | 0.0162 | 0.0293 | 0.026 |

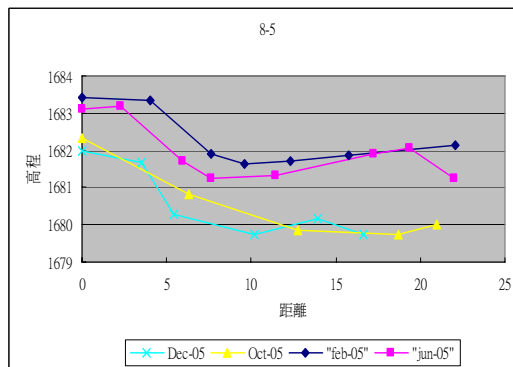
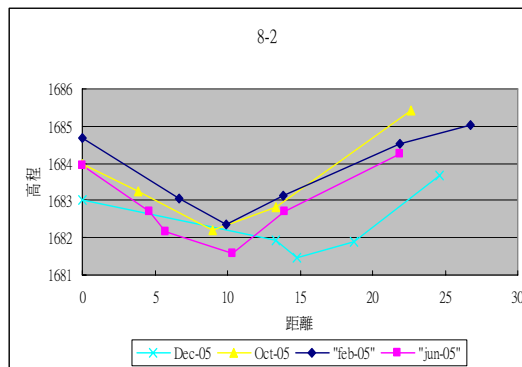


圖 5-17 萬壽橋測站 8-2 斷面剖面高程 圖 5-18 萬壽橋測站 8-5 斷面剖面高程

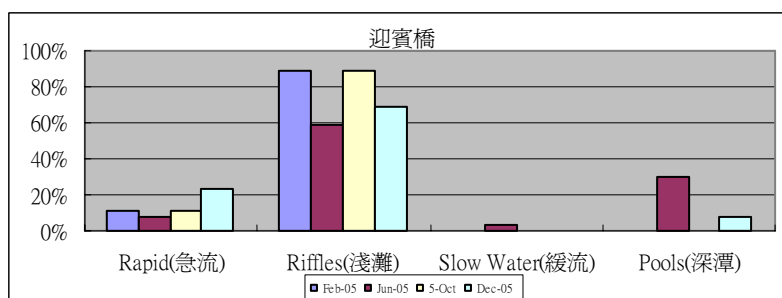


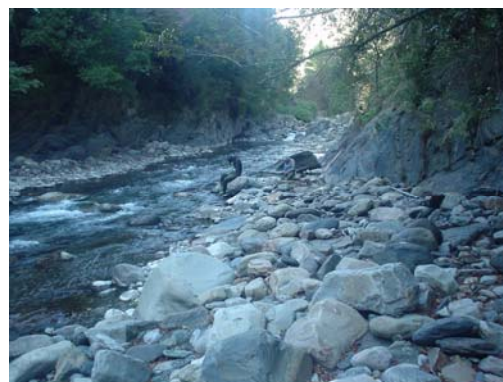
圖 5-19 萬壽橋棲地分佈類型百分比圖

表 5-12 萬壽橋測站床面底質分佈表

| 底質 日期 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|
| 2005-02 | 0% | 6% | 22% | 39% | 33% | 0% |
| 2005-06 | 11% | 39% | 33% | 17% | 0% | 0% |
| 2005-10 | 0% | 0% | 11.11% | 16.67% | 27.78% | 44.44% |
| 2005-12 | 0% | 11.11% | 16.67% | 38.89% | 33.33% | 0% |



照片 5-27 萬壽橋斷面 8-1 上游(10 月)



照片 5-28 萬壽橋斷面 8-2 上游(12 月)



照片 5-29 萬壽橋斷面 8-3 下游(10 月)



照片 5-30 萬壽橋斷面 8-4 下游(12 月)



照片 5-31 萬壽橋斷面 8-6 下游(12 月)

測站 9. 迎賓橋

迎賓橋測站起點位於有勝溪與七家灣溪的匯流口下，屬於大甲溪流域。樣區全長約 200 公尺，測站範圍內地勢相當平坦，平均坡度在前兩次的調查約僅有 1.1% 左右的坡降，但是在後兩次調查卻陡增至 2%，原因與萬壽橋測站一樣，皆在終點前有大量的沖刷；而此河段中河道寬度為所有樣區中最大的，有的河段河寬大都分甚至達 40 公尺。而在二月份以及六月份的斷面調查中發現基本上斷面變化不大，流心也尚稱穩定。而在棲地分佈上，本測站也是調查中樣區棲地多樣性最為突出的，深潭佔了 30%，值得注意的是在六月份的調查中，迎賓橋是共同樣區中唯一淺灘比例不到 60% 的，棲地多樣呈現的現象卻在十月份的調查中不復見，原因亦與流速增加有關。至於底質分佈上，六月份較二月份有稍微變細的趨勢，而六月份與十、十二月份相較則有略為粗粒化的趨勢。

表 5-13 迎賓橋測站床面平均坡度表

| 測量日期 | 2005/02 | 2005/06 | 2005/10 | 2005/12 |
|------|---------|---------|---------|---------|
| 平均坡降 | 0.0132 | 0.011 | 0.02 | 0.022 |

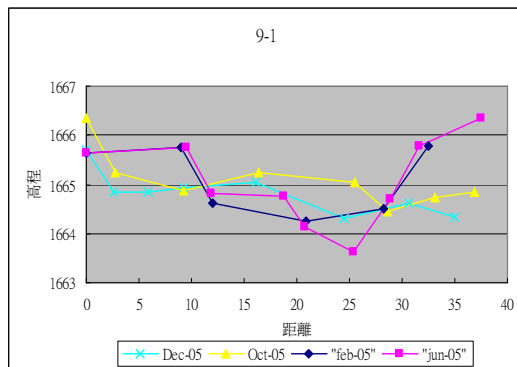


圖 5-20 迎賓橋測站 9-1 斷面剖面高程

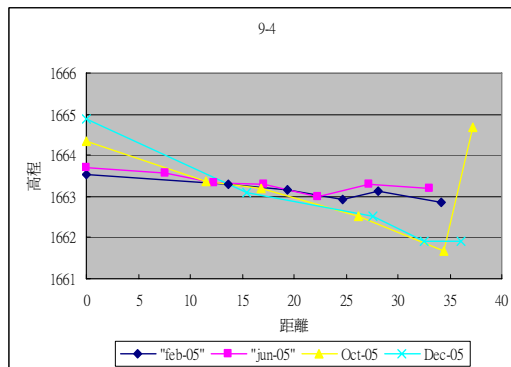


圖 5-21 迎賓橋測站 9-4 斷面剖面高程

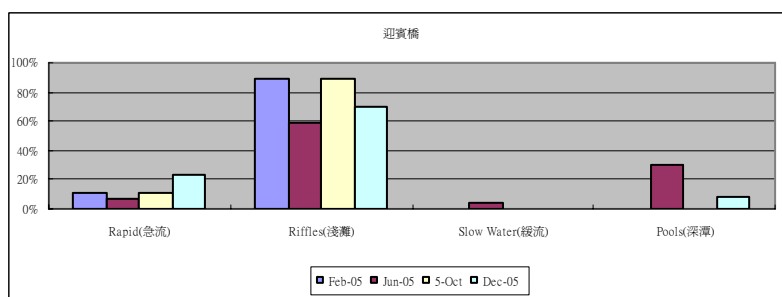
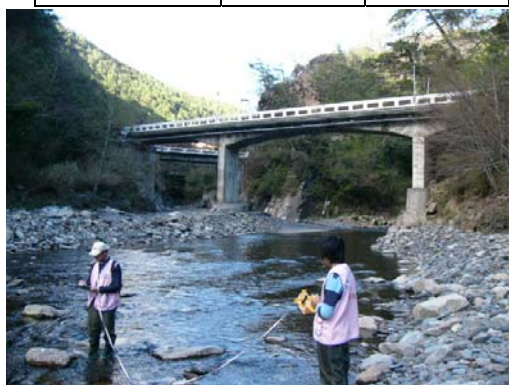


圖 5-22 迎賓橋棲地分佈類型百分比圖

表 5-14 迎賓橋測站床面底質分佈表

| 底質 日期 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----------|-------|--------|--------|--------|--------|-------|
| 2005-02 | 0% | 11% | 22% | 39% | 17% | 11% |
| 2005-06 | 0% | 33% | 50% | 17% | 0% | 0% |
| 2005-10 | 0% | 0% | 38.9% | 38.9% | 16.67% | 5.56% |
| 2005-12 | 5.56% | 33.33% | 22.22% | 22.22% | 16.67% | 0% |



照片 5-32 迎賓橋斷面 9-2 下游(2月)



照片 5-33 迎賓橋斷面 9-3 下游(12月)



照片 5-34 迎賓橋斷面 9-3 上游(10 月)



照片 5-35 迎賓橋斷面 9-4 上游(10 月)



照片 5-36 迎賓橋斷面 9-5 下游(12 月)

第六章 七家灣溪流量推估之可行性評估

本研究計畫為了提供各研究單位在進行各項分析之所需，於本章對七家灣溪流域之樣區進行流量推估之可行性分析。以下將以實例來說明並比較在未設流量站的情況下不同方法在推估流量上之分析。

河川流量的推估的方法有數種，本研究將依現有的資料選定較適當的方法進行推估，希望能夠獲得與實際較接近的參考數據。而此次示範河段選擇七家灣溪二號石壩上游四百公尺處至二號石壩下游兩百公尺之間(測站 2)和一號壩(測站 7)，如圖 6-1。

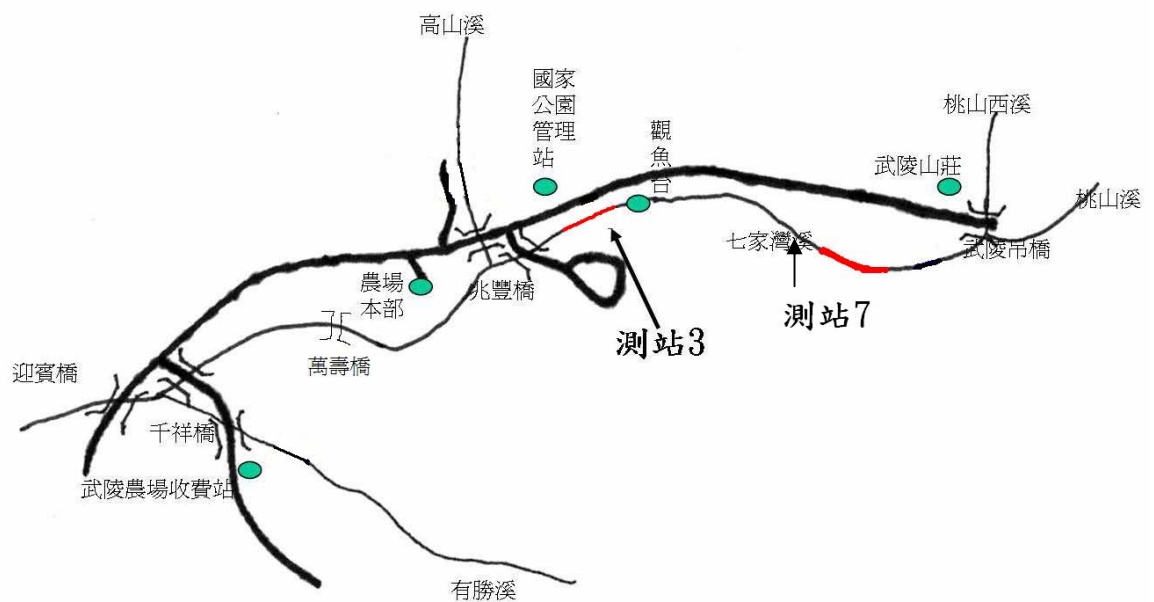


圖 6-1 示範測站之位置示意圖

第一節 斷面積流量推估法

在研究區段選定斷面之後，以鉛直線將該河川的橫斷面分成若干不同區塊面積 $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$ ，再量測通過這些河川橫斷面之流速 $V_1, V_2, V_3, \dots, V_n$ (如圖 6-1)，則該斷面河川流量可由下式 6-1 求得。

$$Q = \sum A_i V_i \dots \dots \dots (\text{式 6-1})$$

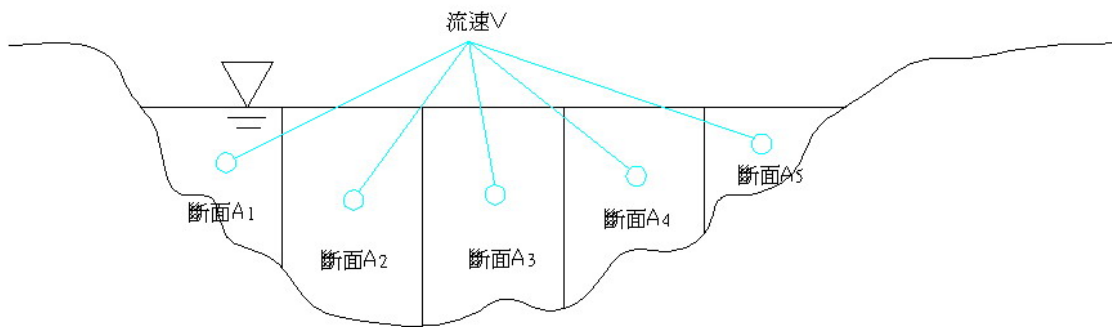


圖 6-2 斷面積流量推估法示意圖

經過計算本計劃得到了在測站七與測站三的斷面積流量推估法之結果，其中測站七本計劃以已崩壞之二號石壩區隔為上下游兩個部份加以呈現。從中可以發現，在七家灣溪位於上游處之二號石壩上下流量約為 2.3~2.4 cms，而較為下游之一號壩流量則為 2.71 cms。

表 6-1 斷面積法推估流量結果

| 七家灣溪二號石壩上 | | 七家灣溪二號石壩下 | | 一號壩 | |
|-----------|---------|-----------|---------|---------|---------|
| 流量(cms) | 最深水深(m) | 流量(cms) | 最深水深(m) | 流量(cms) | 最深水深(m) |
| 2.33 | 0.65 | 2.34 | 1.03 | 2.74 | 0.81 |

第二節 集水區面積權重流量推估法

本研究利用位在七家灣溪與有勝溪匯流口之流量站資料進行分析，將七家灣溪二號石壩以及一號壩設為控制點，再利用 GIS 系統在已知流量站上游溪流做流向和流路的分析，並定義集水區大小及位置，再利用 HMS 系統定義出所需控制點之集水區面積比並將流量站之資料加權分析，推估該控制點之流量。由於在做此流量分析時需要採用伊卡丸溪之流量資料，但目前所得資料僅限於 2004 年 12 月 31 日以前，是以以下分析皆為 2004 年同期資料所作之示範案例。

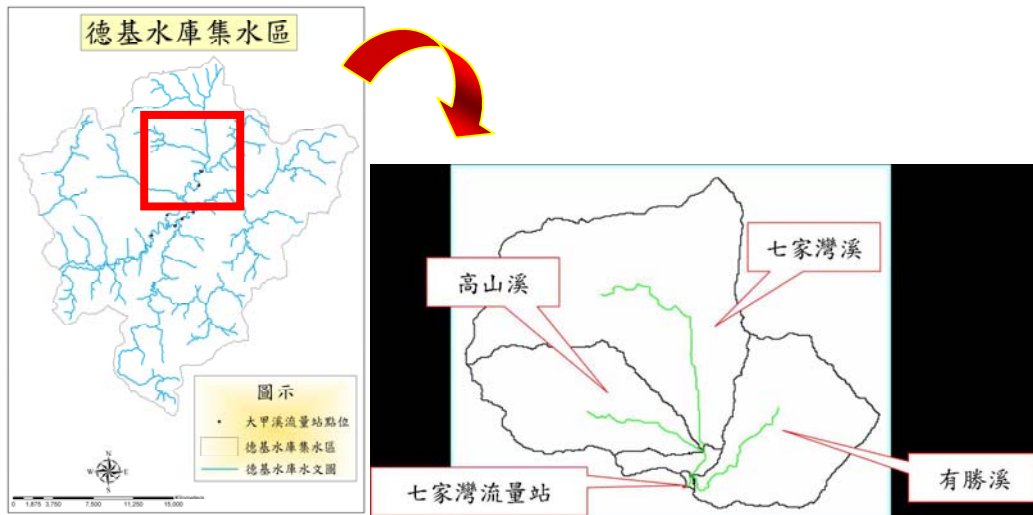


圖 6-3 七家灣溪集水區位置示意圖

在經過 GIS 系統分析後本計劃得到在三個不同的控制點之集水區面積(如右圖 6-4)，本計劃可以看出雖然在七家灣溪二號石壩上下游兩部份之斷面距離不遠，但其集水區面積仍有其不同之處(紅圈處)。而在較下游之觀魚台下游一號壩上游之測站三之集水區也就相對要較大。由下頁表 6-2 可得到在此三控制點之流量分別為 2.33、2.4、2.77 cms。

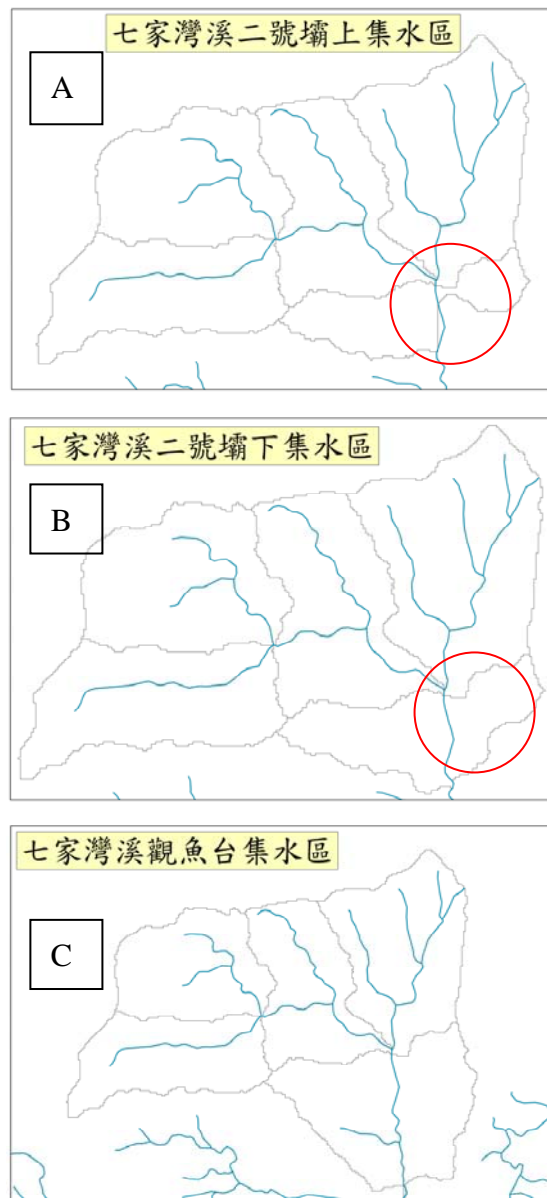


圖 6-4 各控制點之集水區大小

- A. 七家灣溪二號石壩上游集水區
- B. 七家灣溪二號石壩下游集水區
- C. 七家灣溪一號壩集水區

表 6-2 集水區面積權重流量推估結果

| 地點 | 七家灣流量站 | 二號石壩上 | 二號石壩下 | 一號壩 |
|-----------------------|----------|----------|----------|----------|
| 集水面積(m ²) | 96611200 | 40032000 | 41220000 | 47448000 |
| 集水面積百分率(%) | 100.00 | 41.44 | 42.67 | 49.11 |
| 十月日平均流量(cms) | 5.63 | 2.33 | 2.40 | 2.77 |
| 十一月日平均流量(cms) | 3.50 | 1.45 | 1.49 | 1.72 |
| 十月、十一月日平均流量(cms) | 4.57 | 1.89 | 1.95 | 2.24 |

第三節 小結

在本次之流量評估上，本計劃發現了在兩個不同方法之推估結果比較下，三個控制點上的一致性都相當高，但因集水區面積權重流量推估法所採用資料為 2004 年同期之資料，是以未來可能還需要更多資料的校正比對才可驗證以上流量推估方法之可行性。

第七章 結論及後續研究重點

第一節 結論

本年度研究計畫在今年共計針對高山溪、七家灣溪二號石壩上下游與共同生態採樣區進行了四次河道斷面以及棲地底質調查，觀測日期分別選在二月、六月、十月與十二月進行相關河道調查及採樣，並在十二月對於七家灣溪，以七家灣溪三號壩為起點及七家灣溪與有勝溪匯流處為終點，進行首次七家灣全河道觀測調查。

首先就河道斷面調查的調查結果進行分析，得到對河道的以下幾點說明。

- (1) 在高山溪中，去年的大規模水文事件後，所造成的沖刷，在前半年枯水期慢慢的淤積，但是再經過七月到九月間的數次颱風事件，又產生了一定程度的沖刷，這正符合先前的夏沖冬淤理論。
- (2) 高山溪河道中過去存在許多的倒伏木，雖然部分倒伏木的排列會恰巧形成類似丁壩或潛壩之機制，進而產生挑流造灘或進一步形成象徵穩定的階梯狀河床；但是倒伏木在高山溪二號壩上游面壩口阻塞的情形所可能造成的問題，已在倒伏木清除後有所改善。
- (3) 不論在高山溪或七家灣溪的觀測河段中，十月份調查的粒徑及流量皆呈現出偏大的趨勢，原因是颱風季大水來襲將大多數的細顆粒帶往下游，而使得河床底質呈現粗粒化的趨勢。
- (4) 在七家灣溪部分，則因為二號石壩在九月份的颱風後產生崩壞，而產生了對當地環境較大的影響，目前所觀察到除了鮭魚迴游的通道逐漸打通之外，坡度方面也產生了不小的變化，結果是否會如同去年原有二號攔水堰被沖毀後，雖然短期內下游坡度大幅下降的情形，但在後來有逐步緩和的趨勢，使二號副壩的上下游已經呈現連續的河川系統，則有待未來作長期的河道監測來追蹤。
- (5) 在七家灣溪全河道的觀測部分，以七家灣溪三號壩為起點及七家灣溪與有勝溪匯流處為終點，全長約為 6.1 公里，流域中坡度多為 0.022~0.028，河寬分布相當廣，自 10 餘公尺至超過 150 公尺皆有。
- (6) 在流量的推估部份，本研究目前主要採用實測資料之斷面積流量推估法與已知集水區面積權重流量推估法兩種不同的方式來做流量上的推估比較。在比較兩種方法所推估出的流量後，可以發現在今年 10 月份的實測資料之斷面積流量推估法與以去年同期流量資料推估之流量，在結果的呈現上相當吻合，但仍需後續更完整的資料比對，方能提供更精確之流量推估資料。

第二節 建議

- (1) 在七家灣溪二號石壩於九月份之豪雨沖毀後，在原址下游目前堆置了大量的壩體殘骸，且在右岸流心處尚有一公尺之落差，建議後續可針對此進行

礫石坡面之試驗分析，利用現存之壩體殘餘混凝土塊來對右岸之落差進行改善。

- (2) 七家灣溪一號壩下右岸之蛇龍護岸底部因大水沖刷而產生掏空的現象，致使蛇龍有傾斜之情況，且因此處與道路以及建物距離甚近，因此必須持續關注，以避免對該地區安全產生影響。
- (3) 高山溪二號壩口原有之堆積倒伏木業已清除，但仍必須對附近河段進行監控，尤其對於壩口下方深潭之變化趨勢必須持續進行，以對於清除倒伏木後之影響有更進一步之了解。

附表 1 2005-02 高山溪棲地調查表

| 斷面 | 河寬 | 左 1/4 | | | 中 1/4 | | | 右 1/4 | | |
|------------|-----|-------|----|------|-------|----|------|-------|----|------|
| | | 流速 | 底質 | 水深 | 流速 | 底質 | 水深 | 流速 | 底質 | 水深 |
| 高山溪四號壩上 | | | | | | | | | | |
| 4-8 | 4.3 | 0.5 | 3 | 0.2 | 0.3 | 3 | 0.3 | 0.4 | 6 | 1 |
| 4-7 | 4.3 | 0.3 | 4 | 0.55 | 0.35 | 5 | 0.32 | 0.3 | 4 | 0.17 |
| 4-6 | 3.5 | 1.2 | 6 | 0.41 | 0.8 | 5 | 0.2 | 0.9 | 4 | 0.07 |
| 4-5 | 5.3 | 0.9 | 2 | 0.17 | 0.3 | 2 | 0.08 | 0.8 | 5 | 0.3 |
| 4-4 | 3.2 | 1.1 | 3 | 0.07 | 0.3 | 5 | 0.22 | 1.3 | 5 | 0.23 |
| 4-3 | 4.3 | 0.2 | 1 | 0.32 | 0.3 | 1 | 0.45 | 0.3 | 6 | 0.53 |
| 4-2 | 7.1 | 1 | 4 | 0.3 | 1.3 | 5 | 0.58 | 1.4 | 5 | 0.55 |
| 4-1 | 3.2 | 1.3 | 6 | 0.15 | 1.4 | 6 | 0.1 | 1.2 | 6 | 0.03 |
| 高山溪三號壩至四號壩 | | | | | | | | | | |
| 3-1 | 6.2 | 1.1 | 4 | 0.07 | 1 | 5 | 0.25 | 1.2 | 6 | 0.22 |
| 3-2 | 6.1 | 1.1 | 4 | 0.11 | 1.2 | 5 | 0.12 | 1.5 | 6 | 0.1 |
| 3-3 | 5 | 1.1 | 4 | 0.2 | 1.1 | 5 | 0.25 | 1 | 3 | 0.14 |
| 3-4 | 4.3 | 1.2 | 3 | 0.2 | 1 | 3 | 0.15 | 0.5 | 5 | 0.15 |
| 3-5 | 5.8 | 0.6 | 4 | 0.05 | 1.2 | 4 | 0.2 | 1.3 | 5 | 0.25 |
| 3-6 | 4.7 | 0.8 | 3 | 0.05 | 1.3 | 5 | 0.25 | 1 | 5 | 0.25 |
| 3-7 | 3.5 | 1 | 5 | 0.3 | 1.2 | 6 | 0.15 | 1.1 | 5 | 0.15 |
| 3-8 | 5 | 1 | 3 | 0.12 | 0.8 | 4 | 0.28 | 0.8 | 3 | 0.17 |
| 3-9 | 5.2 | 1 | 4 | 0.2 | 1.1 | 4 | 0.27 | 1 | 3 | 0.12 |
| 3-10 | 4.2 | 1.3 | 6 | 0.15 | 0.8 | 6 | 0.12 | 1 | 6 | 0.1 |
| 3-11 | 5.2 | 1.5 | 6 | 0.15 | 1.5 | 6 | 0.1 | 0.3 | 4 | 0.12 |
| 3-12 | 4.3 | 1.5 | 5 | 0.4 | 0.8 | 5 | 0.1 | 1 | 5 | 0.13 |
| 3-13 | 4.8 | 0.9 | 4 | 0.05 | 1 | 5 | 0.12 | 1 | 5 | 0.25 |
| 3-14 | 3.2 | 1.2 | 5 | 0.2 | 1.5 | 6 | 0.48 | 0.5 | 5 | 0.45 |
| 3-15 | 4 | 1 | 5 | 0.38 | 1 | 4 | 0.32 | 0.8 | 4 | 0.28 |
| 3-16 | 4.3 | 1.1 | 3 | 0.06 | 1.2 | 5 | 0.15 | 0.9 | 3 | 0.12 |
| 3-17 | 4.9 | 1.14 | 3 | 0.1 | 1.3 | 5 | 0.28 | 1.2 | 5 | 0.25 |
| 3-18 | 4.1 | 0.8 | 4 | 0.3 | 1 | 4 | 0.28 | 0.6 | 4 | 0.15 |
| 3-19 | 4.2 | 1 | 5 | 0.15 | 1.3 | 4 | 0.3 | 1.2 | 5 | 0.15 |
| 3-20 | 5.1 | 1.1 | 5 | 0.1 | 1.14 | 5 | 0.25 | 1.4 | 6 | 0.25 |
| 3-21 | 5.2 | 1 | 4 | 0.15 | 1.2 | 4 | 0.17 | 0.6 | 3 | 0.03 |
| 3-22 | 5.3 | 1.2 | 4 | 0.1 | 1.3 | 47 | 0.29 | 0.3 | 3 | 0.05 |
| 3-23 | 3.2 | 1 | 4 | 0.55 | 0.6 | 3 | 0.1 | 0.3 | 2 | 0.1 |

| 高山溪二號壩至三號壩 | | | | | | | | | | |
|------------|-----|-----|---|------|-----|---|------|-----|---|------|
| 2-0 | 3.5 | 0.3 | 5 | 0.25 | 0.5 | 4 | 0.25 | 1.1 | 5 | 0.48 |
| 2-1 | 7.2 | 0.8 | 5 | 0.06 | 1.3 | 6 | 0.1 | 1.3 | 6 | 0.43 |
| 2-2 | 5 | 1.1 | 5 | 0.47 | 1 | 5 | 0.33 | 0.6 | 4 | 0.12 |
| 2-3 | 2.8 | 1.3 | 5 | 0.45 | 1.2 | 3 | 0.3 | 0.5 | 2 | 0.27 |
| 2-4 | 4.8 | 0.8 | 3 | 0.28 | 0.9 | 5 | 0.23 | 1 | 4 | 0.22 |
| 2-5 | 7.8 | 0.7 | 3 | 0.12 | 0.4 | 3 | 0.08 | 0.9 | 3 | 0.1 |
| 2-6 | 6.1 | 1.1 | 4 | 0.13 | 0.7 | 3 | 0.1 | 1.1 | 3 | 0.1 |
| 2-7 | 5.8 | 0.8 | 4 | 0.3 | 1.1 | 5 | 0.45 | 0.7 | 3 | 0.15 |
| 2-8 | 5.9 | 1 | 3 | 0.2 | 1.1 | 5 | 0.25 | 0.7 | 5 | 0.2 |
| 2-9 | 7.2 | 0.5 | 4 | 0.12 | 1 | 4 | 0.13 | 0.9 | 5 | 0.05 |
| 2-10 | 5.1 | 1.2 | 6 | 0.1 | 1.1 | 3 | 0.15 | 1 | 4 | 0.13 |
| 2-11 | 4.3 | 1.1 | 4 | 0.1 | 1.2 | 4 | 0.21 | 1.1 | 3 | 0.1 |
| 2-12 | 5.2 | 1 | 5 | 0.23 | 1.2 | 4 | 0.22 | 1 | 3 | 0.15 |
| 2-13 | 6.3 | 0.7 | 4 | 0.07 | 1 | 3 | 0.05 | 0.6 | 4 | 0.1 |
| 2-14 | 7.8 | 0.5 | 3 | 0.07 | 0.3 | 2 | 0.06 | 0.7 | 3 | 0.15 |
| 2-15 | 7.9 | 1.1 | 4 | 0.17 | 0.5 | 3 | 0.04 | 0.6 | 3 | 0.04 |
| 2-16 | 5.1 | 1 | 4 | 0.31 | 0.7 | 4 | 0.2 | 1.2 | 5 | 0.15 |
| 2-17 | 6.4 | 0.9 | 5 | 0.38 | 0.4 | 6 | 0.15 | 1.2 | 4 | 0.3 |
| 2-18 | 7.1 | 1.2 | 3 | 0.16 | 0.9 | 2 | 0.11 | 1.4 | 4 | 0.21 |
| 2-19 | 7.1 | 0.6 | 3 | 0.1 | 1.1 | 3 | 0.22 | 1 | 4 | 0.25 |
| 2-20 | 5.1 | 1 | 4 | 0.21 | 0.9 | 3 | 0.15 | 1.1 | 4 | 0.05 |
| 2-21 | 6.2 | 0.4 | 2 | 0.07 | 0.9 | 2 | 0.28 | 0.8 | 3 | 0.12 |
| 2-22 | 4.1 | 1.3 | 6 | 0.2 | 1.5 | 6 | 0.38 | 1.3 | 6 | 0.48 |
| 2-23 | 5.3 | 0.8 | 5 | 0.24 | 1.1 | 6 | 0.14 | 0.9 | 5 | 0.2 |
| 2-24 | 5.1 | 1 | 4 | 0.22 | 0.8 | 5 | 0.18 | 0.3 | 4 | 0.03 |
| 2-25 | 3.5 | 1.2 | 6 | 0.23 | 1.3 | 5 | 0.15 | 1.4 | 6 | 0.26 |
| 2-26 | 7.7 | 1.1 | 4 | 0.12 | 1.2 | 5 | 0.22 | 1.1 | 4 | 0.15 |
| 2-27 | 8.9 | 1 | 3 | 0.07 | 0.5 | 4 | 0.1 | 1 | 4 | 0.18 |
| 2-28 | 3.8 | 1.2 | 3 | 0.25 | 1 | 3 | 0.2 | 1.2 | 2 | 0.1 |
| 2-29 | 5.1 | 1 | 4 | 0.12 | 1.5 | 5 | 0.35 | 1.2 | 5 | 0.06 |
| 2-30 | 2.9 | 1.4 | 6 | 0.6 | 1 | 6 | 0.5 | 1 | 2 | 0.3 |
| 2-31 | 5.3 | 0.9 | 6 | 0.07 | 0.8 | 5 | 0.1 | 1.4 | 4 | 0.25 |
| 2-32 | 3.2 | 1.1 | 6 | 0.3 | 1 | 6 | 0.2 | 1 | 5 | 0.45 |
| 高山溪一號壩至二號壩 | | | | | | | | | | |
| 1-0 | 3.6 | 1 | 5 | 0.25 | 1.1 | 5 | 0.5 | 0.3 | 3 | 0.2 |
| 1-1 | 4.1 | 1.2 | 5 | 0.22 | 1.2 | 5 | 0.22 | 1 | 4 | 0.15 |

| | | | | | | | | | | |
|-------------|-----|-----|---|------|-----|---|------|------|---|------|
| 1-2 | 6 | 1.2 | 5 | 0.5 | 0.6 | 2 | 0.15 | 1.2 | 4 | 0.1 |
| 1-3 | 4.8 | 1.1 | 4 | 0.22 | 1 | 4 | 0.17 | 1.1 | 5 | 0.15 |
| 1-4 | 6 | 1 | 3 | 0.21 | 1.2 | 4 | 0.18 | 1.4 | 4 | 0.15 |
| 1-5 | 4.3 | 1.1 | 6 | 0.32 | 1.3 | 5 | 0.4 | 1.2 | 5 | 0.25 |
| 1-6 | 3.1 | 0.6 | 2 | 0.23 | 1 | 4 | 0.45 | 1.2 | 5 | 0.5 |
| 1-7 | 5.1 | 0.8 | 3 | 0.1 | 1.2 | 5 | 0.26 | 1.3 | 5 | 0.38 |
| 1-8 | 4.1 | 1.4 | 5 | 0.2 | 1.4 | 5 | 0.15 | 1.3 | 5 | 0.1 |
| 1-9 | 4.5 | 1.2 | 4 | 0.16 | 1.3 | 5 | 0.15 | 1 | 3 | 0.16 |
| 1-10 | 5.2 | 1 | 5 | 0.17 | 1.2 | 5 | 0.3 | 1.1 | 4 | 0.28 |
| 1-11 | 3.8 | 1.1 | 5 | 0.08 | 1 | 5 | 0.3 | 0.9 | 4 | 0.25 |
| 1-12 | 5.2 | 1 | 5 | 0.43 | 1 | 4 | 0.35 | 1.1 | 4 | 0.29 |
| 1-13 | 5 | 0.6 | 2 | 0.09 | 0.8 | 4 | 0.27 | 1.1 | 4 | 0.22 |
| 1-14 | 3.9 | 1.2 | 6 | 0.08 | 1.5 | 5 | 0.18 | 1 | 5 | 0.12 |
| 1-15 | 3.7 | 0.5 | 5 | 0.26 | 0.8 | 4 | 0.32 | 0.4 | 5 | 0.38 |
| 1-16 | 3.5 | 1 | 6 | 0.25 | 1.4 | 5 | 0.25 | 1.3 | 5 | 0.15 |
| 1-17 | 5.1 | 1.2 | 4 | 0.15 | 1 | 5 | 0.3 | 1.14 | 4 | 0.25 |
| 1-18 | 4.1 | 1.1 | 5 | 0.21 | 1.2 | 5 | 0.18 | 1.1 | 4 | 0.15 |
| 1-19 | 4 | 1 | 4 | 0.21 | 1.1 | 4 | 0.28 | 1 | 5 | 0.35 |
| 1-20 | 5.2 | 1 | 4 | 0.17 | 1.2 | 5 | 0.25 | 0.9 | 4 | 0.26 |
| 1-21 | 4.3 | 0.6 | 2 | 0.2 | 1 | 4 | 0.28 | 0.9 | 3 | 0.3 |
| 1-22 | 5.3 | 0.5 | 2 | 0.12 | 0.8 | 3 | 0.5 | 0.6 | 4 | 0.13 |
| 1-23 | 5.2 | 1 | 3 | 0.21 | 1.2 | 3 | 0.32 | 1.1 | 4 | 0.13 |
| 1-24 | 5.1 | 1.3 | 5 | 0.53 | 0.9 | 6 | 0.31 | 1 | 5 | 0.22 |
| 1-25 | 4.6 | 0.9 | 5 | 0.41 | 1.3 | 5 | 0.25 | 1.1 | 4 | 0.22 |
| 1-26 | 3.9 | 1.3 | 6 | 0.25 | 1.8 | 6 | 0.13 | 1.5 | 6 | 0.3 |
| 高山溪一號壩下至匯流口 | | | | | | | | | | |
| 0-1 | 4.9 | 1.6 | 4 | 0.62 | 0.9 | 6 | 0.21 | 1.2 | 4 | 0.12 |
| 0-2 | 4.3 | 1.1 | 4 | 0.5 | 1.1 | 4 | 0.45 | 1 | 4 | 0.2 |
| 0-3 | 4.2 | 1 | 5 | 0.3 | 1.2 | 5 | 0.42 | 1.1 | 5 | 0.6 |
| 0-4 | 5.3 | 1.2 | 4 | 0.21 | 1.4 | 3 | 0.18 | 1.2 | 4 | 0.32 |
| 0-5 | 6 | 1.6 | 4 | 0.31 | 1.5 | 3 | 0.42 | 1 | 3 | 0.32 |
| 0-6 | 4.1 | 1.2 | 5 | 0.3 | 1.3 | 5 | 0.37 | 1.1 | 4 | 0.38 |
| 0-7 | 4.3 | 1.1 | 4 | 0.3 | 1.3 | 5 | 0.5 | 1.4 | 4 | 0.35 |
| 0-8 | 4.9 | 1 | 3 | 0.11 | 1 | 4 | 0.33 | 0.9 | 3 | 0.31 |
| 0-9 | 4.3 | 1.3 | 4 | 0.23 | 1.1 | 4 | 0.13 | 1.2 | 4 | 0.09 |
| 0-10 | 4.1 | 1.2 | 5 | 0.07 | 1.3 | 4 | 0.48 | 1.2 | 5 | 0.09 |
| 0-11 | 4.9 | 1.1 | 3 | 0.31 | 1.2 | 4 | 0.54 | 1 | 4 | 0.2 |

| | | | | | | | | | | |
|------|-----|-----|---|------|------|---|------|-----|---|------|
| 0-12 | 5.2 | 1.2 | 3 | 0.22 | 1 | 4 | 0.28 | 0.9 | 3 | 0.18 |
| 0-13 | 4.7 | 1.1 | 3 | 0.32 | 1.3 | 3 | 0.38 | 1.1 | 4 | 0.35 |
| 0-14 | 4 | 1.4 | 4 | 0.28 | 1.2 | 4 | 0.15 | 0.5 | 6 | 0.1 |
| 0-15 | 4.5 | 1.2 | 5 | 0.08 | 1.3 | 4 | 0.38 | 1.1 | 3 | 0.2 |
| 0-16 | 5.8 | 1.2 | 5 | 0.13 | 1.1 | 5 | 0.16 | 1.1 | 6 | 0.23 |
| 0-17 | 5.3 | 1.2 | 5 | 0.2 | 1.3 | 6 | 0.25 | 1.2 | 5 | 0.2 |
| 0-18 | 6.1 | 1.3 | 3 | 0.31 | 1.21 | 5 | 0.32 | 1.1 | 4 | 0.3 |
| 0-19 | 5.6 | 0.7 | 3 | 0.13 | 1 | 3 | 0.32 | 0.8 | 4 | 0.28 |
| 0-20 | 6.1 | 1.1 | 4 | 0.23 | 1.3 | 5 | 0.46 | 1 | 5 | 0.32 |
| 0-21 | 4.1 | 1.2 | 4 | 0.36 | 1.1 | 5 | 0.36 | 0.8 | 4 | 0.39 |
| 0-22 | 4.2 | 1 | 3 | 0.5 | 0.8 | 4 | 0.43 | 1 | 3 | 0.28 |
| 0-23 | 3.8 | 1.2 | 5 | 0.23 | 1.3 | 5 | 0.31 | 1.1 | 4 | 0.15 |
| 0-24 | 4.4 | 0.9 | 4 | 1.53 | 0.5 | 2 | 0.13 | 0.4 | 2 | 0.05 |
| 0-25 | 9.8 | 1.5 | 2 | 0.72 | 1.2 | 4 | 0.13 | 0.5 | 5 | 0.05 |
| 0-26 | 4.1 | 1.4 | 6 | 0.87 | 1.3 | 6 | 0.52 | 1.3 | 5 | 0.3 |
| 0-27 | 4.3 | 1.4 | 6 | 0.07 | 1 | 6 | 0.15 | 1.3 | 5 | 0.5 |

附表 2 2005-06 高山溪棲地調查表

| 斷面 | 河寬 | 左 1/4 | | | 中 1/2 | | | 右 1/4 | | |
|------------|----|-------|----|-----|-------|----|-----|-------|----|-----|
| | | 流速 | 底質 | 水深 | 流速 | 底質 | 水深 | 流速 | 底質 | 水深 |
| 高山溪四號壩上 | | | | | | | | | | |
| 4-5 | 15 | 0.5 | 2 | 10 | 0.7 | 2 | 20 | 0.9 | 2 | 65 |
| 4-4 | 12 | 0.9 | 2 | 30 | 1.5 | 4 | 60 | 1.6 | 2 | 30 |
| 4-3 | 7 | 0.5 | 2 | 60 | 0.8 | 2 | 70 | 0.5 | 2 | 40 |
| 4-2 | 18 | 1.4 | 4 | 50 | 1.2 | 6 | 80 | 1.0 | 4 | 50 |
| 4-1 | 20 | 1.8 | 4 | 20 | 2.5 | 5 | 30 | 1.9 | 4 | 20 |
| 高山溪三號壩至四號壩 | | | | | | | | | | |
| 3-0 | 21 | 0.9 | 4 | 100 | 1.2 | 4 | 200 | 0.8 | 4 | 180 |
| 3-1 | 16 | 0.9 | 4 | 50 | 1.2 | 4 | 30 | 1.2 | 2 | 30 |
| 3-2 | 14 | 1.0 | 4 | 20 | 1.2 | 4 | 70 | 1.0 | 4 | 50 |
| 3-3 | 10 | 0.8 | 4 | 30 | 1.0 | 4 | 40 | 0.9 | 3 | 30 |
| 3-4 | 15 | 0.8 | 3 | 50 | 0.9 | 5 | 50 | 0.7 | 4 | 30 |
| 3-5 | 14 | 0.7 | 3 | 20 | 0.9 | 4 | 25 | 0.7 | 4 | 35 |
| 3-6 | 15 | 0.9 | 2 | 25 | 1.3 | 3 | 35 | 1.0 | 3 | 25 |
| 3-7 | 19 | 1.0 | 2 | 70 | 1.2 | 3 | 50 | 1.0 | 2 | 25 |
| 3-8 | 10 | 1.2 | 4 | 70 | 1.4 | 4 | 90 | 1.3 | 4 | 65 |
| 3-9 | 23 | 1.5 | 3 | 60 | 1.8 | 3 | 60 | 1.4 | 3 | 45 |
| 3-10 | 22 | 1.5 | 3 | 45 | 1.2 | 5 | 60 | 1.1 | 3 | 50 |
| 3-11 | 24 | 1.9 | 5 | 30 | 2.3 | 6 | 40 | 2.0 | 5 | 40 |
| 3-12 | 8 | 1.3 | 4 | 40 | 0.8 | 3 | 35 | 1.2 | 3 | 40 |
| 3-13 | 20 | 0.8 | 2 | 20 | 1.6 | 4 | 35 | 1.5 | 3 | 40 |
| 3-14 | 12 | 1.9 | 2 | 40 | 2.0 | 3 | 50 | 1.8 | 3 | 50 |
| 3-15 | 10 | 1.0 | 2 | 30 | 1.0 | 2 | 40 | 0.8 | 2 | 30 |
| 3-16 | 8 | 1.0 | 3 | 40 | 1.2 | 3 | 50 | 1.0 | 3 | 40 |
| 3-17 | 10 | 1.1 | 3 | 30 | 1.2 | 3 | 45 | 1.2 | 2 | 30 |
| 3-18 | 12 | 0.8 | 3 | 30 | 1.2 | 3 | 40 | 0.7 | 2 | 30 |
| 3-19 | 23 | 1.0 | 2 | 25 | 1.2 | 3 | 40 | 1.1 | 3 | 35 |
| 3-20 | 18 | 1.2 | 2 | 25 | 1.8 | 2 | 40 | 1.2 | 4 | 30 |
| 3-21 | 21 | 1.0 | 2 | 45 | 1.4 | 3 | 60 | 1.2 | 4 | 30 |
| 3-22 | 26 | 1.3 | 4 | 35 | 1.1 | 4 | 20 | 0.7 | 4 | 20 |
| 3-23 | 23 | 2.0 | 4 | 55 | 1.2 | 4 | 50 | 0.6 | 3 | 15 |
| 高山溪二號壩至三號壩 | | | | | | | | | | |
| 2-0 | 9 | 0.5 | 1 | 20 | 1.0 | 2 | 50 | 1.2 | 1 | 50 |

| | | | | | | | | | | |
|------------|----|-----|---|----|-----|---|----|-----|---|----|
| 2-1 | 11 | 0.9 | 4 | 25 | 1.0 | 3 | 40 | 1.0 | 3 | 40 |
| 2-2 | 17 | 1.3 | 2 | 20 | 1.4 | 3 | 40 | 0.8 | 2 | 25 |
| 2-3 | 12 | 1.8 | 2 | 30 | 1.8 | 3 | 40 | 1.2 | 2 | 35 |
| 2-4 | 23 | 0.9 | 2 | 35 | 1.2 | 3 | 50 | 1.1 | 4 | 50 |
| 2-5 | 16 | 1.2 | 2 | 40 | 1.0 | 3 | 35 | 1.1 | 2 | 30 |
| 2-6 | 22 | 1.4 | 2 | 40 | 1.4 | 3 | 30 | 1.3 | 2 | 20 |
| 2-7 | 27 | 1.3 | 3 | 40 | 1.4 | 4 | 45 | 1.1 | 3 | 35 |
| 2-8 | 17 | 1.1 | 3 | 25 | 1.4 | 3 | 45 | 1.2 | 3 | 20 |
| 2-9 | 14 | 1.3 | 4 | 30 | 1.5 | 4 | 40 | 1.0 | 3 | 35 |
| 2-10 | 22 | 1.2 | 3 | 25 | 1.4 | 4 | 40 | 1.3 | 3 | 30 |
| 2-11 | 17 | 1.3 | 3 | 30 | 1.5 | 4 | 50 | 1.4 | 3 | 35 |
| 2-12 | 19 | 1.1 | 2 | 20 | 1.2 | 3 | 30 | 0.8 | 2 | 25 |
| 2-13 | 24 | 1.1 | 3 | 25 | 1.2 | 3 | 30 | 1.0 | 3 | 30 |
| 2-14 | 28 | 1.1 | 2 | 20 | 1.2 | 2 | 25 | 1.1 | 2 | 25 |
| 2-15 | 44 | 1.1 | 2 | 25 | 1.2 | 3 | 20 | 1.0 | 2 | 20 |
| 2-16 | 56 | 1.4 | 4 | 30 | 1.6 | 4 | 45 | 1.3 | 4 | 40 |
| 2-17 | 36 | 1.2 | 2 | 25 | 1.2 | 2 | 35 | 1.2 | 2 | 30 |
| 2-18 | 39 | 1.2 | 3 | 30 | 1.4 | 4 | 35 | 1.3 | 3 | 30 |
| 2-19 | 37 | 0.9 | 3 | 25 | 1.1 | 3 | 30 | 1.2 | 3 | 30 |
| 2-20 | 27 | 1.1 | 2 | 20 | 1.2 | 3 | 30 | 1.1 | 2 | 25 |
| 2-21 | 35 | 1.1 | 3 | 25 | 1.1 | 3 | 25 | 1.2 | 3 | 20 |
| 2-22 | 49 | 2.2 | 4 | 40 | 2.4 | 5 | 50 | 2.3 | 4 | 40 |
| 2-23 | 45 | 1.0 | 3 | 30 | 1.4 | 3 | 35 | 1.2 | 3 | 30 |
| 2-24 | 40 | 1.2 | 3 | 30 | 1.4 | 3 | 35 | 1.0 | 2 | 20 |
| 2-25 | 31 | 1.2 | 3 | 20 | 1.4 | 3 | 35 | 1.2 | 3 | 25 |
| 2-26 | 35 | 1.3 | 3 | 30 | 1.5 | 4 | 30 | 1.4 | 4 | 25 |
| 2-27 | 20 | 1.2 | 2 | 20 | 1.3 | 3 | 25 | 1.2 | 2 | 25 |
| 2-28 | 21 | 1.3 | 2 | 25 | 1.4 | 3 | 30 | 1.3 | 2 | 30 |
| 2-29 | 24 | 1.5 | 4 | 30 | 2.1 | 5 | 35 | 2.0 | 5 | 35 |
| 2-30 | 23 | 2.1 | 4 | 60 | 1.7 | 4 | 45 | 0.8 | 2 | 25 |
| 高山溪一號壩至二號壩 | | | | | | | | | | |
| 1-0 | 7 | 0.8 | 3 | 15 | 1.2 | 3 | 25 | 1.0 | 3 | 20 |
| 1-1 | 13 | 1.5 | 3 | 40 | 2.2 | 5 | 60 | 1.8 | 4 | 40 |
| 1-2 | 10 | 1.6 | 4 | 40 | 1.8 | 4 | 60 | 1.3 | 4 | 35 |
| 1-3 | 10 | 1.5 | 4 | 50 | 1.6 | 4 | 65 | 1.3 | 3 | 50 |
| 1-4 | 19 | 1.4 | 4 | 40 | 1.8 | 4 | 50 | 1.7 | 4 | 45 |
| 1-5 | 18 | 1.0 | 3 | 25 | 1.1 | 3 | 35 | 1.1 | 4 | 30 |

| | | | | | | | | | | |
|-------------|----|-----|---|----|-----|---|----|-----|---|----|
| 1-6 | 20 | 0.3 | 2 | 15 | 1.2 | 3 | 40 | 1.8 | 4 | 60 |
| 1-7 | 16 | 0.8 | 3 | 15 | 1.1 | 4 | 30 | 1.3 | 4 | 40 |
| 1-8 | 17 | 2.0 | 4 | 35 | 2.3 | 5 | 55 | 2.1 | 4 | 50 |
| 1-9 | 20 | 1.2 | 3 | 30 | 1.8 | 4 | 30 | 1.7 | 3 | 30 |
| 1-10 | 10 | 1.5 | 3 | 40 | 1.7 | 3 | 55 | 1.6 | 2 | 30 |
| 1-11 | 12 | 1.1 | 3 | 30 | 1.4 | 4 | 30 | 1.4 | 3 | 25 |
| 1-12 | 24 | 1.8 | 3 | 45 | 1.3 | 3 | 40 | 1.2 | 2 | 30 |
| 1-13 | 17 | 2.5 | 5 | 40 | 2.6 | 6 | 40 | 2.2 | 5 | 40 |
| 1-14 | 19 | 2.3 | 5 | 35 | 2.4 | 6 | 40 | 2.0 | 5 | 35 |
| 1-15 | 14 | 1.8 | 5 | 35 | 1.7 | 4 | 50 | 1.6 | 4 | 45 |
| 1-16 | 10 | 2.2 | 5 | 50 | 1.9 | 4 | 55 | 1.7 | 4 | 55 |
| 1-17 | 17 | 1.1 | 4 | 40 | 1.7 | 5 | 50 | 1.7 | 4 | 55 |
| 1-18 | 22 | 1.6 | 4 | 35 | 1.7 | 4 | 40 | 1.3 | 4 | 35 |
| 1-19 | 11 | 1.4 | 4 | 40 | 1.6 | 4 | 45 | 1.9 | 4 | 45 |
| 1-20 | 8 | 1.6 | 3 | 45 | 1.8 | 3 | 60 | 1.7 | 4 | 50 |
| 1-21 | 16 | 1.6 | 4 | 45 | 1.8 | 4 | 55 | 1.5 | 4 | 45 |
| 1-22 | 16 | 1.0 | 3 | 30 | 1.2 | 3 | 35 | 1.1 | 3 | 25 |
| 1-23 | 20 | 1.2 | 4 | 25 | 1.0 | 4 | 30 | 0.9 | 3 | 25 |
| 1-24 | 16 | 1.2 | 4 | 30 | 1.0 | 5 | 30 | 0.8 | 3 | 20 |
| 1-25 | 11 | 0.7 | 4 | 20 | 1.6 | 4 | 55 | 1.8 | 5 | 60 |
| 1-26 | 7 | 1.4 | 3 | 35 | 1.9 | 5 | 50 | 1.3 | 3 | 25 |
| 高山溪一號壩下至匯流口 | | | | | | | | | | |
| 0-0 | 9 | 1.2 | 4 | 30 | 1.6 | 5 | 90 | 1.3 | 4 | 50 |
| 0-1 | 12 | 1.8 | 5 | 60 | 1.0 | 4 | 45 | 0.6 | 2 | 25 |
| 0-2 | 10 | 1.1 | 4 | 50 | 0.9 | 3 | 45 | 0.4 | 2 | 35 |
| 0-3 | 10 | 0.8 | 3 | 40 | 1.2 | 4 | 50 | 1.1 | 3 | 40 |
| 0-4 | 14 | 1.1 | 3 | 30 | 1.3 | 3 | 35 | 0.9 | 3 | 35 |
| 0-5 | 14 | 1.2 | 5 | 60 | 0.9 | 3 | 40 | 0.5 | 2 | 15 |
| 0-6 | 10 | 1.5 | 4 | 55 | 1.6 | 4 | 50 | 1.2 | 4 | 30 |
| 0-7 | 10 | 1.5 | 4 | 40 | 1.6 | 5 | 65 | 1.5 | 3 | 55 |
| 0-8 | 11 | 1.1 | 3 | 35 | 1.1 | 3 | 40 | 1.0 | 3 | 30 |
| 0-9 | 17 | 1.3 | 3 | 30 | 1.4 | 4 | 30 | 1.1 | 3 | 30 |
| 0-10 | 16 | 1.2 | 3 | 35 | 1.1 | 4 | 40 | 1.0 | 3 | 40 |
| 0-11 | 10 | 1.2 | 4 | 35 | 1.8 | 5 | 70 | 1.6 | 4 | 45 |
| 0-12 | 12 | 1.1 | 3 | 35 | 1.4 | 4 | 50 | 1.0 | 3 | 25 |
| 0-13 | 9 | 1.2 | 3 | 40 | 1.4 | 4 | 40 | 1.1 | 3 | 40 |
| 0-14 | 20 | 2.0 | 5 | 60 | 2.0 | 5 | 60 | 1.8 | 5 | 50 |

| | | | | | | | | | | |
|------|----|-----|---|----|-----|---|----|-----|---|----|
| 0-15 | 15 | 1.8 | 4 | 40 | 1.9 | 5 | 40 | 1.3 | 3 | 25 |
| 0-16 | 20 | 2.0 | 4 | 35 | 2.3 | 5 | 55 | 1.9 | 4 | 45 |
| 0-17 | 21 | 1.5 | 4 | 40 | 1.8 | 4 | 50 | 0.8 | 4 | 30 |
| 0-18 | 10 | 1.8 | 4 | 40 | 2.0 | 5 | 50 | 1.7 | 4 | 35 |
| 0-19 | 9 | 1.1 | 3 | 35 | 1.0 | 3 | 45 | 0.9 | 3 | 35 |
| 0-20 | 10 | 1.3 | 3 | 35 | 1.8 | 4 | 40 | 1.4 | 3 | 35 |
| 0-21 | 9 | 0.6 | 2 | 30 | 1.0 | 3 | 40 | 1.2 | 3 | 50 |
| 0-22 | 8 | 1.0 | 2 | 40 | 1.1 | 3 | 55 | 0.9 | 2 | 30 |
| 0-23 | 9 | 1.4 | 4 | 35 | 1.9 | 4 | 45 | 2.0 | 4 | 55 |
| 0-24 | 5 | 0.8 | 2 | 35 | 0.7 | 2 | 25 | 0.5 | 2 | 15 |
| 0-25 | 17 | 1.9 | 4 | 40 | 0.5 | 4 | 5 | 0.4 | 2 | 10 |
| 0-26 | 10 | 2.5 | 5 | 80 | 1.8 | 4 | 75 | 1.6 | 4 | 50 |
| 0-27 | 9 | 1.3 | 4 | 30 | 1.7 | 5 | 35 | 2.0 | 6 | 60 |

附表 3 2005-10 高山溪棲地調查表

| 斷面 | 左 1/4 | | | 中 1/2 | | | 右 1/4 | | |
|------------|-------|----|-----|-------|----|-----|-------|----|-----|
| | 流速 | 底質 | 水深 | 流速 | 底質 | 水深 | 流速 | 底質 | 水深 |
| 高山溪四號壩上 | | | | | | | | | |
| 4-3 | 0.8 | 2 | 110 | 0.4 | 2 | 80 | 0.2 | 1 | 30 |
| 4-2 | 1.2 | 5 | 30 | 2.1 | 6 | 60 | 0.8 | 4 | 40 |
| 4-1 | 1.2 | 4 | 30 | 1.8 | 6 | 70 | 2 | 4 | 40 |
| 高山溪三號壩至四號壩 | | | | | | | | | |
| 3-0 | 1.5 | 2 | 150 | 2.5 | 1 | 200 | 1 | 2 | 160 |
| 3-1 | 0.8 | 3 | 40 | 1.8 | 5 | 20 | 1.6 | 3 | 30 |
| 3-2 | 1.5 | 3 | 10 | 2.3 | 5 | 20 | 1.9 | 4 | 20 |
| 3-3 | 0.6 | 2 | 30 | 1.1 | 3 | 40 | 0.2 | 2 | 20 |
| 3-4 | 0.9 | 3 | 40 | 1.4 | 3 | 40 | 0.7 | 3 | 30 |
| 3-5 | 1.6 | 4 | 30 | 1.8 | 6 | 40 | 1.8 | 4 | 30 |
| 3-6 | 0.8 | 4 | 30 | 1.2 | 5 | 50 | 0.4 | 5 | 20 |
| 3-7 | 0.2 | 3 | 10 | 0.5 | 3 | 20 | 0.6 | 4 | 30 |
| 3-8 | 2.3 | 6 | 10 | 1.5 | 6 | 200 | 0.8 | 6 | 50 |
| 3-9 | 1.2 | 3 | 50 | 0.8 | 3 | 50 | 0.6 | 3 | 40 |
| 3-10 | 0.9 | 2 | 20 | 1.5 | 2 | 20 | 1.2 | 3 | 30 |
| 3-11 | 0.6 | 2 | 30 | 0.6 | 2 | 30 | 0.3 | 3 | 50 |
| 3-12 | 0.2 | 3 | 30 | 0.5 | 4 | 60 | 0.6 | 5 | 80 |
| 3-13 | 0.7 | 3 | 50 | 0.7 | 3 | 100 | 0.6 | 6 | 30 |
| 3-14 | 0.6 | 5 | 40 | 0.9 | 4 | 50 | 0.8 | 4 | 30 |
| 3-15 | 1.8 | 6 | 30 | 0.9 | 6 | 30 | 0.2 | 5 | 10 |
| 3-16 | 0.3 | 1 | 80 | 0.3 | 2 | 100 | 0.6 | 2 | 100 |
| 3-17 | 1.2 | 5 | 60 | 0.8 | 5 | 50 | 0.4 | 4 | 30 |
| 3-18 | 0.3 | 4 | 50 | 0.3 | 6 | 30 | 0.6 | 5 | 50 |
| 3-19 | 0.9 | 4 | 50 | 0.3 | 6 | 60 | 0.2 | 4 | 50 |
| 3-20 | 1.5 | 4 | 30 | 0.4 | 6 | 30 | 0.2 | 2 | 50 |
| 3-21 | 1.9 | 6 | 70 | 2.1 | 6 | 120 | 0.6 | 5 | 80 |
| 3-22 | 1.6 | 6 | 50 | 1.7 | 6 | 80 | 0.6 | 6 | 30 |
| 高山溪二號壩至三號壩 | | | | | | | | | |
| 2-1 | 0.2 | 1 | 10 | 0.9 | 1 | 20 | 1.8 | 3 | 60 |
| 2-2 | 1.6 | 6 | 50 | 2.1 | 6 | 50 | 2 | 6 | 30 |
| 2-3 | 2 | 6 | 30 | 1.9 | 6 | 30 | 1.3 | 4 | 30 |
| 2-4 | 1.5 | 3 | 10 | 2.2 | 4 | 30 | 2.1 | 3 | 10 |

| | | | | | | | | | |
|------------|-----|---|-----|-----|---|-----|-----|---|-----|
| 2-5 | 0.9 | 6 | 60 | 1.6 | 3 | 50 | 1.3 | 2 | 30 |
| 2-6 | 2 | 3 | 15 | 2.1 | 4 | 20 | 1.9 | 4 | 15 |
| 2-7 | 1.9 | 5 | 25 | 1.7 | 4 | 10 | 1.6 | 4 | 25 |
| 2-8 | 0.9 | 2 | 10 | 1.6 | 3 | 25 | 1.5 | 4 | 20 |
| 2-9 | 0.9 | 5 | 5 | 1.2 | 4 | 20 | 1 | 3 | 5 |
| 2-10 | 0.5 | 6 | 60 | 1.6 | 3 | 70 | 0.9 | 1 | 70 |
| 2-11 | 2 | 5 | 30 | 1.9 | 4 | 30 | 0.9 | 4 | 20 |
| 2-12 | 2.1 | 4 | 50 | 1.9 | 3 | 30 | 0.8 | 1 | 10 |
| 2-13 | 1.3 | 2 | 15 | 2.1 | 3 | 20 | 1.9 | 3 | 30 |
| 2-14 | 1 | 6 | 100 | 1.6 | 6 | 80 | 1.9 | 6 | 60 |
| 2-15 | 1.9 | 6 | 50 | 2.1 | 6 | 40 | 1.9 | 6 | 50 |
| 2-16 | 0.9 | 2 | 50 | 1.9 | 3 | 60 | 1.1 | 1 | 60 |
| 2-17 | 1.3 | 2 | 10 | 1.8 | 6 | 40 | 1.8 | 5 | 40 |
| 2-18 | 1.6 | 2 | 50 | 1.6 | 3 | 30 | 2.1 | 5 | 20 |
| 2-19 | 1 | 1 | 100 | 0.7 | 1 | 100 | 0.3 | 2 | 100 |
| 2-20 | 0.6 | 2 | 50 | 0.9 | 2 | 50 | 0.4 | 1 | 80 |
| 2-21 | 0.6 | 2 | 50 | 0.9 | 2 | 50 | 0.4 | 1 | 80 |
| 2-22 | 1.6 | 5 | 30 | 1.9 | 4 | 40 | 1.2 | 3 | 20 |
| 2-23 | 2 | 2 | 20 | 1.9 | 5 | 35 | 1.5 | 4 | 30 |
| 2-24 | 0.9 | 2 | 5 | 1.7 | 4 | 20 | 2.3 | 6 | 25 |
| 高山溪一號壩至二號壩 | | | | | | | | | |
| 1-0 | 1.9 | 4 | 60 | 0.9 | 4 | 40 | 0.6 | 1 | 60 |
| 1-1 | 0.7 | 6 | 65 | 1.9 | 6 | 60 | 1.8 | 1 | 10 |
| 1-2 | 1.9 | 2 | 10 | 1.8 | 4 | 30 | 1.5 | 4 | 30 |
| 1-3 | 1.8 | 6 | 20 | 1.9 | 6 | 25 | 1.9 | 6 | 20 |
| 1-4 | 1.3 | 4 | 30 | 2 | 5 | 30 | 2.2 | 2 | 30 |
| 1-5 | 1.7 | 5 | 20 | 1.7 | 6 | 30 | 1.7 | 6 | 20 |
| 1-6 | 1.6 | 3 | 20 | 2 | 5 | 30 | 1.7 | 3 | 20 |
| 1-7 | 1.8 | 4 | 40 | 1.8 | 3 | 20 | 1.6 | 1 | 10 |
| 1-8 | 2 | 6 | 20 | 2 | 6 | 50 | 2 | 6 | 30 |
| 1-9 | 1.9 | 4 | 20 | 1.3 | 5 | 10 | 2.2 | 3 | 10 |
| 1-10 | 1.9 | 5 | 10 | 2 | 3 | 20 | 1.8 | 4 | 10 |
| 1-11 | 2 | 4 | 10 | 2.1 | 4 | 25 | 1.5 | 2 | 20 |
| 1-12 | 2 | 5 | 20 | 1.8 | 1 | 20 | 1.5 | 1 | 20 |
| 1-13 | 1.8 | 4 | 20 | 2.1 | 4 | 30 | 1.3 | 3 | 5 |
| 1-14 | 1.1 | 2 | 10 | 2 | 6 | 20 | 1.9 | 3 | 20 |
| 1-15 | 1.7 | 5 | 20 | 1.9 | 5 | 15 | 1.9 | 2 | 5 |

| | | | | | | | | | |
|-------------|-----|---|----|-----|---|----|-----|---|----|
| 1-16 | 1.8 | 5 | 40 | 1.8 | 3 | 20 | 1.4 | 2 | 5 |
| 1-17 | 2.1 | 6 | 20 | 2.1 | 6 | 20 | 2.1 | 6 | 20 |
| 高山溪一號壩下至匯流口 | | | | | | | | | |
| 0-0 | 0.8 | 1 | 20 | 0.9 | 2 | 15 | 1 | 2 | 10 |
| 0-1 | 2 | 5 | 50 | 1.8 | 6 | 50 | 1.7 | 6 | 50 |
| 0-2 | 1.9 | 5 | 40 | 1.5 | 3 | 40 | 1.2 | 1 | 10 |
| 0-3 | 1.9 | 3 | 20 | 2 | 6 | 50 | 1.6 | 5 | 40 |
| 0-4 | 1.6 | 2 | 5 | 1.9 | 5 | 10 | 2 | 6 | 30 |
| 0-5 | 1.2 | 3 | 10 | 1.8 | 6 | 30 | 0.7 | 5 | 20 |
| 0-6 | 1.3 | 5 | 10 | 1.9 | 6 | 25 | 1.5 | 6 | 20 |
| 0-7 | 1.7 | 5 | 25 | 1.5 | 5 | 20 | 1.9 | 3 | 20 |
| 0-8 | 1.5 | 2 | 20 | 1.5 | 4 | 30 | 0.6 | 1 | 15 |
| 0-9 | 1.1 | 2 | 20 | 1.3 | 2 | 45 | 1.5 | 4 | 15 |
| 0-10 | 0.9 | 3 | 15 | 0.3 | 1 | 30 | 1.7 | 6 | 50 |
| 0-11 | 1.7 | 1 | 10 | 1.3 | 4 | 10 | 1.3 | 4 | 20 |
| 0-12 | 1.9 | 3 | 30 | 2 | 2 | 10 | 1.6 | 1 | 15 |
| 0-13 | 0.7 | 2 | 20 | 1.7 | 4 | 50 | 2.1 | 5 | 60 |
| 0-14 | 1.9 | 6 | 40 | 2 | 6 | 30 | 1.9 | 4 | 10 |
| 0-15 | 1 | 1 | 5 | 1.1 | 1 | 30 | 0.5 | 1 | 5 |
| 0-16 | 1.9 | 5 | 20 | 1.9 | 5 | 20 | 1.9 | 5 | 20 |
| 0-17 | 1.7 | 4 | 20 | 2 | 6 | 10 | 1.6 | 5 | 20 |
| 0-18 | 2.1 | 4 | 40 | 2 | 2 | 10 | 1.5 | 2 | 10 |
| 0-19 | 0.6 | 6 | 50 | 1.8 | 5 | 40 | 1.3 | 4 | 20 |
| 0-20 | 2 | 6 | 20 | 1.8 | 6 | 30 | 1.7 | 6 | 30 |
| 0-21 | 1.1 | 3 | 20 | 1 | 3 | 30 | 1.6 | 3 | 40 |
| 0-22 | 1.9 | 4 | 25 | 1.7 | 3 | 45 | 1.3 | 4 | 20 |
| 0-23 | 1.1 | 3 | 20 | 1.7 | 2 | 45 | 1.6 | 4 | 20 |
| 0-24 | 1.8 | 5 | 60 | 1.9 | 6 | 20 | 0.8 | 1 | 25 |
| 0-25 | 0.8 | 2 | 15 | 0.9 | 1 | 10 | 0.8 | 1 | 20 |
| 0-26 | 1.8 | 6 | 20 | 1.9 | 6 | 25 | 2 | 5 | 20 |
| 0-27 | 1.9 | 5 | 30 | 2 | 5 | 40 | 0.9 | 6 | 20 |
| 0-28 | 0.4 | 1 | 20 | 0.6 | 1 | 50 | 1.6 | 1 | 80 |

附表 4 2005-12 高山溪棲地調查表

| 斷面 | 左 1/4 | | | 中 1/2 | | | 右 1/4 | | |
|------------|-------|----|-----|-------|----|-----|-------|----|-----|
| | 流速 | 底質 | 水深 | 流速 | 底質 | 水深 | 流速 | 底質 | 水深 |
| 高山溪四號壩上 | | | | | | | | | |
| 4-4 | 0.3 | 3 | 22 | 0.2 | 5 | 30 | 0.3 | 4 | 25 |
| 4-3 | 0.4 | 4 | 70 | 0.6 | 5 | 75 | 0.4 | 4 | 72 |
| 4-2 | 0.4 | 3 | 20 | 0.3 | 3 | 18 | 0.4 | 3 | 15 |
| 4-1 | 0.5 | 3 | 28 | 1.1 | 6 | 45 | 1 | 5 | 30 |
| 高山溪三號壩至四號壩 | | | | | | | | | |
| 3-1 | 0.1 | 2 | 130 | 0.1 | 2 | 180 | 0.2 | 3 | 110 |
| 3-2 | 0.3 | 3 | 10 | 1.3 | 6 | 50 | 0.9 | 4 | 30 |
| 3-3 | 0.2 | 2 | 21 | 0.3 | 2 | 20 | 0.2 | 2 | 29 |
| 3-4 | 0.3 | 2 | 18 | 0.9 | 5 | 45 | 0.3 | 3 | 23 |
| 3-5 | 0.2 | 1 | 13 | 0.8 | 4 | 33 | 0.5 | 3 | 30 |
| 3-6 | 0.1 | 1 | 29 | 1.1 | 5 | 48 | 0.4 | 3 | 24 |
| 3-7 | 1.3 | 6 | 45 | 1.5 | 6 | 62 | 1.3 | 5 | 33 |
| 3-8 | 0.3 | 4 | 25 | 0.4 | 3 | 36 | 0.3 | 2 | 21 |
| 3-9 | 0.7 | 3 | 13 | 0.9 | 4 | 32 | 0.8 | 3 | 18 |
| 3-10 | 0.5 | 3 | 17 | 0.4 | 3 | 41 | 0.5 | 4 | 20 |
| 3-11 | 0.4 | 2 | 23 | 0.3 | 3 | 43 | 0.3 | 4 | 23 |
| 3-12 | 0.5 | 5 | 30 | 0.6 | 5 | 25 | 0.7 | 3 | 21 |
| 3-13 | 0.5 | 3 | 16 | 0.7 | 5 | 28 | 0.7 | 2 | 19 |
| 3-14 | 0.4 | 3 | 18 | 0.5 | 4 | 50 | 0.5 | 2 | 23 |
| 3-15 | 0.3 | 3 | 12 | 0.7 | 4 | 47 | 0.3 | 2 | 10 |
| 3-16 | 0.5 | 3 | 30 | 0.4 | 3 | 35 | 0.5 | 5 | 33 |
| 3-17 | 0.5 | 4 | 28 | 0.2 | 6 | 13 | 0.3 | 4 | 20 |
| 3-18 | 0.2 | 1 | 25 | 0.9 | 4 | 55 | 0.1 | 3 | 48 |
| 3-19 | 0.4 | 3 | 35 | 0.8 | 6 | 50 | 0.7 | 5 | 40 |
| 3-20 | 0.1 | 1 | 4 | 0.2 | 2 | 63 | 0.4 | 2 | 82 |
| 高山溪二號壩至三號壩 | | | | | | | | | |
| 2-1 | 0.8 | 5 | 23 | 1 | 5 | 20 | 0.8 | 5 | 18 |
| 2-2 | 0.6 | 3 | 19 | 1.2 | 5 | 54 | 0.8 | 4 | 30 |
| 2-3 | 0.4 | 2 | 35 | 0.3 | 3 | 38 | 0.4 | 3 | 20 |
| 2-4 | 0.5 | 3 | 23 | 0.6 | 4 | 20 | 0.5 | 4 | 17 |
| 2-5 | 0.4 | 3 | 31 | 0.6 | 5 | 27 | 0.5 | 3 | 16 |
| 2-6 | 0.3 | 4 | 21 | 0.2 | 5 | 16 | 0.9 | 4 | 33 |

| | | | | | | | | | |
|------------|-----|---|-----|-----|---|-----|-----|---|----|
| 2-7 | 0.2 | 2 | 19 | 0.3 | 3 | 27 | 0.3 | 1 | 30 |
| 2-8 | 0.3 | 5 | 33 | 0.6 | 6 | 40 | 0.4 | 3 | 25 |
| 2-9 | 0.2 | 1 | 10 | 0.3 | 4 | 25 | 0.3 | 2 | 17 |
| 2-10 | 0.2 | 3 | 13 | 0.3 | 3 | 30 | 0.3 | 3 | 17 |
| 2-11 | 0.2 | 2 | 15 | 0.2 | 1 | 23 | 0.2 | 2 | 13 |
| 2-12 | 0.3 | 3 | 8 | 0.4 | 3 | 13 | 0.5 | 4 | 23 |
| 2-13 | 0.1 | 1 | 48 | 0.5 | 2 | 28 | 0.4 | 3 | 21 |
| 2-14 | 0.4 | 2 | 20 | 0.5 | 5 | 29 | 0.5 | 4 | 27 |
| 2-15 | 0.3 | 4 | 19 | 0.3 | 3 | 30 | 0.2 | 3 | 19 |
| 2-16 | 0.2 | 5 | 23 | 0.4 | 3 | 32 | 0.3 | 3 | 17 |
| 2-17 | 0.3 | 4 | 19 | 0.4 | 4 | 33 | 0.2 | 4 | 42 |
| 2-18 | 0.5 | 3 | 20 | 0.5 | 5 | 47 | 0.3 | 3 | 33 |
| 2-19 | 0.3 | 4 | 32 | 0.5 | 4 | 45 | 0.4 | 4 | 40 |
| 2-20 | 0.4 | 2 | 16 | 0.6 | 3 | 30 | 0.4 | 3 | 30 |
| 2-21 | 0.6 | 4 | 37 | 0.5 | 3 | 28 | 0.5 | 3 | 21 |
| 2-22 | 0.4 | 4 | 31 | 0.3 | 5 | 39 | 0.4 | 4 | 30 |
| 2-23 | 0.3 | 3 | 17 | 0.8 | 6 | 76 | 0.8 | 5 | 66 |
| 2-24 | 0.2 | 2 | 27 | 0.5 | 5 | 69 | 0.5 | 4 | 58 |
| 2-25 | 0.3 | 3 | 26 | 0.4 | 4 | 55 | 0.4 | 4 | 40 |
| 2-26 | 0.2 | 2 | 17 | 0.7 | 6 | 47 | 0.6 | 5 | 39 |
| 2-27 | 0.4 | 2 | 28 | 0.5 | 2 | 35 | 0.6 | 3 | 25 |
| 高山溪一號壩至二號壩 | | | | | | | | | |
| 1-0 | 0.4 | 2 | 100 | 0.3 | 2 | 160 | 0.1 | 3 | 45 |
| 1-1 | 0.3 | 1 | 30 | 0.3 | 2 | 43 | 0.3 | 2 | 60 |
| 1-2 | 0.5 | 4 | 22 | 0.4 | 4 | 20 | 0.5 | 3 | 30 |
| 1-3 | 0.3 | 2 | 20 | 0.4 | 3 | 35 | 0.3 | 2 | 15 |
| 1-4 | 0.5 | 3 | 40 | 0.4 | 2 | 17 | 0.4 | 3 | 15 |
| 1-5 | 0.3 | 2 | 20 | 0.5 | 3 | 45 | 0.4 | 4 | 32 |
| 1-6 | 0.4 | 1 | 15 | 0.5 | 3 | 48 | 0.5 | 3 | 34 |
| 1-7 | 0.3 | 3 | 20 | 0.5 | 4 | 38 | 0.6 | 4 | 30 |
| 1-8 | 0.4 | 2 | 30 | 0.4 | 2 | 45 | 0.4 | 2 | 50 |
| 1-9 | 0.3 | 2 | 38 | 0.4 | 3 | 50 | 0.1 | 2 | 7 |
| 1-10 | 0.5 | 2 | 10 | 0.6 | 3 | 48 | 0.1 | 1 | 17 |
| 1-11 | 0.3 | 3 | 15 | 0.7 | 5 | 45 | 0.7 | 3 | 10 |
| 1-12 | 0.5 | 3 | 35 | 0.5 | 4 | 30 | 0.4 | 4 | 30 |
| 1-13 | 0.4 | 5 | 43 | 0.4 | 5 | 33 | 0.3 | 2 | 12 |
| 1-14 | 0.3 | 3 | 10 | 0.5 | 3 | 55 | 0.5 | 3 | 15 |

| | | | | | | | | | |
|-------------|-----|---|----|-----|---|-----|-----|---|----|
| 1-15 | 0.2 | 2 | 13 | 0.4 | 4 | 22 | 0.4 | 3 | 25 |
| 1-16 | 0.4 | 3 | 37 | 0.4 | 3 | 40 | 0.4 | 4 | 35 |
| 1-17 | 0.3 | 2 | 15 | 0.4 | 4 | 28 | 0.4 | 3 | 28 |
| 1-18 | 0.5 | 4 | 17 | 0.5 | 5 | 30 | 0.5 | 3 | 20 |
| 1-19 | 0.2 | 1 | 18 | 0.3 | 3 | 23 | 0.4 | 5 | 25 |
| 1-20 | 0.3 | 1 | 30 | 0.3 | 2 | 50 | 0.2 | 3 | 95 |
| 1-21 | 0.4 | 2 | 60 | 0.3 | 2 | 29 | 0.4 | 2 | 35 |
| 1-22 | 0.5 | 5 | 22 | 0.5 | 5 | 18 | 0.4 | 4 | 25 |
| 1-23 | 0.3 | 3 | 45 | 0.5 | 4 | 60 | 0.4 | 3 | 48 |
| 1-24 | 0.4 | 2 | 20 | 0.5 | 5 | 40 | 0.2 | 4 | 18 |
| 1-25 | 0.3 | 3 | 33 | 0.3 | 3 | 30 | 0.3 | 1 | 15 |
| 1-26 | 0.3 | 4 | 20 | 0.5 | 5 | 35 | 0.5 | 5 | 28 |
| 1-27 | 0.4 | 3 | 30 | 0.5 | 4 | 35 | 0.4 | 3 | 28 |
| 高山溪一號壩下至匯流口 | | | | | | | | | |
| 0-0 | 0.2 | 2 | 80 | 0.3 | 1 | 130 | 0.2 | 2 | 80 |
| 0-1 | 0.5 | 4 | 28 | 0.4 | 3 | 50 | 0.4 | 5 | 60 |
| 0-2 | 0.4 | 3 | 70 | 0.4 | 3 | 51 | 0.3 | 3 | 30 |
| 0-3 | 0.3 | 2 | 18 | 0.4 | 4 | 40 | 0.3 | 1 | 50 |
| 0-4 | 0.3 | 3 | 10 | 0.4 | 5 | 28 | 0.4 | 4 | 20 |
| 0-5 | 0.3 | 3 | 8 | 0.4 | 4 | 35 | 0.4 | 2 | 19 |
| 0-6 | 0.4 | 4 | 12 | 0.5 | 4 | 25 | 0.4 | 5 | 15 |
| 0-7 | 0.5 | 3 | 25 | 0.5 | 4 | 35 | 0.4 | 1 | 20 |
| 0-8 | 0.3 | 3 | 30 | 0.3 | 5 | 48 | 0.3 | 3 | 22 |
| 0-9 | 0.3 | 1 | 25 | 0.3 | 2 | 30 | 0.2 | 1 | 30 |
| 0-10 | 0.4 | 2 | 18 | 0.5 | 4 | 15 | 0.4 | 3 | 15 |
| 0-11 | 0.2 | 1 | 19 | 0.4 | 3 | 48 | 0.3 | 3 | 25 |
| 0-12 | 0.4 | 3 | 23 | 0.5 | 5 | 35 | 0.6 | 4 | 28 |
| 0-13 | 0.3 | 1 | 25 | 0.3 | 2 | 18 | 0.3 | 2 | 15 |
| 0-14 | 0.2 | 2 | 30 | 0.4 | 2 | 15 | 0.4 | 3 | 16 |
| 0-15 | 0.5 | 4 | 20 | 0.5 | 3 | 17 | 0.4 | 5 | 25 |
| 0-16 | 0.3 | 2 | 45 | 0.3 | 2 | 48 | 0.2 | 2 | 50 |
| 0-17 | 0.8 | 5 | 25 | 0.9 | 6 | 27 | 0.8 | 5 | 38 |
| 0-18 | 0.4 | 4 | 30 | 0.5 | 3 | 45 | 0.5 | 4 | 26 |
| 0-19 | 0.6 | 3 | 35 | 0.2 | 2 | 40 | 0.4 | 4 | 20 |
| 0-20 | 0.6 | 4 | 30 | 0.6 | 5 | 36 | 0.5 | 5 | 70 |
| 0-21 | 0.6 | 5 | 36 | 0.5 | 5 | 59 | 0.4 | 2 | 56 |
| 0-22 | 0.3 | 6 | 25 | 0.6 | 6 | 20 | 0.6 | 5 | 30 |

| | | | | | | | | | |
|------|-----|---|----|-----|---|----|-----|---|----|
| 0-23 | 0.4 | 4 | 38 | 0.5 | 5 | 42 | 0.5 | 5 | 50 |
| 0-24 | 0.3 | 3 | 30 | 0.4 | 4 | 47 | 0.3 | 3 | 35 |
| 0-25 | 0.3 | 1 | 32 | 0.3 | 2 | 35 | 0.3 | 2 | 30 |
| 0-26 | 0.5 | 4 | 40 | 0.6 | 5 | 35 | 0.4 | 3 | 35 |
| 0-27 | 0.3 | 2 | 70 | 0.2 | 2 | 52 | 0.1 | 1 | 17 |
| 0-28 | 0.3 | 3 | 5 | 0.7 | 5 | 38 | 0.5 | 4 | 20 |
| 0-29 | 0.2 | 1 | 17 | 0.7 | 4 | 26 | 0.5 | 3 | 22 |
| 0-30 | 0.1 | 1 | 15 | 0.2 | 1 | 60 | 0.3 | 1 | 85 |

附表 5 2005-02 七家灣溪二號石壩上下游棲地調查表

| 斷面 | 河寬 | 左 1/4 | | | 中 1/2 | | | 右 1/4 | | |
|-------|------|-------|----|------|-------|----|------|-------|----|------|
| | | 流速 | 底質 | 水深 | 流速 | 底質 | 水深 | 流速 | 底質 | 水深 |
| 二號石壩上 | | | | | | | | | | |
| 2-21 | 6.6 | 1.2 | 3 | 0.2 | 1.2 | 4 | 0.4 | 0.5 | 2 | 0.1 |
| 2-20 | 15.8 | 1 | 3 | 0.08 | 1.1 | 4 | 0.15 | 1 | 3 | 0.1 |
| 2-19 | 14.9 | 1.2 | 5 | 0.4 | 1.8 | 2 | 0.05 | 1.1 | 5 | 0.18 |
| 2-18 | 12.2 | 1.2 | 4 | 0.22 | 1 | 2 | 0.08 | 1 | 4 | 0.1 |
| 2-17 | 10.5 | 1.3 | 4 | 0.22 | 1.2 | 3 | 0.05 | 1 | 4 | 0.2 |
| 2-16 | 5.8 | 1.3 | 6 | 0.56 | 1.1 | 4 | 0.22 | 1 | 4 | 0.12 |
| 2-15 | 3.8 | 0.8 | 1 | 0.25 | 1 | 2 | 0.42 | 1.2 | 3 | 0.62 |
| 2-14 | 6.1 | 1 | 4 | 0.34 | 1.3 | 4 | 0.38 | 1.1 | 3 | 0.15 |
| 2-13 | 6.7 | 1.3 | 4 | 0.57 | 1.1 | 3 | 0.2 | 1 | 3 | 0.1 |
| 2-12 | 6.1 | 1 | 3 | 0.15 | 1.2 | 4 | 0.28 | 1 | 3 | 0.24 |
| 2-11 | 5.5 | 1 | 4 | 0.13 | 1.2 | 3 | 0.13 | 1.2 | 4 | 0.15 |
| 2-10 | 6.1 | 1 | 3 | 0.16 | 1.1 | 4 | 0.42 | 1.1 | 3 | 0.2 |
| 2-9 | 4.9 | 1.2 | 5 | 0.25 | 1.3 | 5 | 0.43 | 1.1 | 3 | 0.15 |
| 2-8 | 7.6 | 1.2 | 6 | 0.35 | 1.3 | 4 | 0.18 | 1.4 | 4 | 0.37 |
| 2-7 | 4.1 | 1.1 | 5 | 0.28 | 1.3 | 4 | 0.45 | 1 | 3 | 0.14 |
| 2-6 | 5.1 | 1 | 2 | 0.2 | 1.1 | 5 | 0.33 | 1.1 | 4 | 0.36 |
| 2-5 | 6.2 | 1 | 2 | 0.22 | 1.2 | 3 | 0.33 | 1.1 | 2 | 0.36 |
| 2-4 | 4.8 | 1.2 | 6 | 0.26 | 1.2 | 5 | 0.34 | 1.1 | 4 | 0.29 |
| 2-3 | 4.1 | 0.2 | 3 | 0.1 | 1.1 | 6 | 0.11 | 1.4 | 5 | 0.71 |
| 2-2 | 8.6 | 1.1 | 3 | 0.95 | 1 | 3 | 0.82 | 0.8 | 1 | 0.15 |
| 2-1 | 13.1 | 1 | 3 | 0.01 | 1.1 | 4 | 0.15 | 1 | 3 | 0.15 |
| 2-0 | 1.2 | 2.5 | 6 | 0.3 | 2.3 | 6 | 0.3 | 2.3 | 6 | 0.3 |
| 二號石壩下 | | | | | | | | | | |
| 1-1 | 6.8 | 1.3 | 5 | 0.2 | 1.5 | 5 | 0.32 | 1.6 | 5 | 0.39 |
| 1-2 | 6.2 | 1.2 | 5 | 0.41 | 1.2 | 6 | 0.38 | 1.8 | 6 | 0.6 |
| 1-3 | 7.1 | 1.5 | 6 | 0.15 | 1.2 | 6 | 0.1 | 1.5 | 6 | 0.4 |
| 1-4 | 1.3 | 14.5 | 6 | 0.39 | 1.5 | 4 | 0.48 | 1.2 | 4 | 0.23 |
| 1-5 | 4.1 | 1.3 | 6 | 0.62 | 1.2 | 5 | 0.58 | 0.8 | 3 | 0.43 |
| 1-6 | 5.2 | 1 | 2 | 0.25 | 1.2 | 5 | 0.4 | 1.1 | 4 | 0.16 |
| 1-7 | 5 | 1.2 | 4 | 0.3 | 1.3 | 5 | 0.15 | 1.1 | 3 | 0.15 |
| 1-8 | 5.2 | 1.2 | 5 | 0.2 | 1.1 | 5 | 0.47 | 0.9 | 6 | 0.1 |
| 1-9 | 3.8 | 1 | 4 | 2.7 | 1 | 4 | 0.3 | 1 | 6 | 0.15 |

| | | | | | | | | | | |
|------|------|-----|---|------|-----|---|------|-----|---|------|
| 1-10 | 4.2 | 0.8 | 1 | 0.2 | 0.9 | 3 | 0.65 | 1 | 2 | 0.72 |
| 1-11 | 5.5 | 1.2 | 4 | 0.2 | 1 | 5 | 0.2 | 1.1 | 4 | 0.2 |
| 1-12 | 5.3 | 1.2 | 4 | 0.18 | 1.1 | 4 | 0.26 | 1.3 | 4 | 0.35 |
| 1-13 | 4.2 | 1.2 | 3 | 0.27 | 1.2 | 4 | 0.25 | 1 | 4 | 0.22 |
| 1-14 | 58 | 1.3 | 5 | 0.36 | 1.3 | 4 | 0.5 | 1.5 | 5 | 0.53 |
| 1-15 | 5.2 | 1 | 6 | 0.25 | 1.3 | 5 | 0.36 | 1.4 | 5 | 0.5 |
| 1-16 | 7.8 | 1.1 | 4 | 0.22 | 1.1 | 4 | 0.32 | 1.1 | 5 | 0.22 |
| 1-17 | 8 | 1.3 | 6 | 0.35 | 1.1 | 6 | 0.2 | 1.2 | 5 | 0.42 |
| 1-18 | 13.2 | 0.8 | 4 | 0.05 | 1.1 | 4 | 0.25 | 1.2 | 3 | 0.2 |
| 1-19 | 12.3 | 1 | 3 | 0.22 | 1.2 | 3 | 0.23 | 1.2 | 4 | 0.19 |

附表 6 2005-10 七家灣溪二號石壩上下游棲地調查表

| 二號石壩上 | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-------|----|----|-------|----|----|-------|----|----|-------|----|----|-------|----|----|
| | 左 1/4 | | | 中 1/2 | | | 右 1/4 | | | | | | | | |
| 斷面 | 流速 | 水深 | 底質 | 流速 | 水深 | 底質 | 流速 | 水深 | 底質 | | | | | | |
| 2-12 | 0.21 | 10 | 3 | 0.63 | 35 | 6 | 0.41 | 15 | 2 | | | | | | |
| 2-11 | 0.21 | 20 | 2 | 0.7 | 50 | 3 | 0.51 | 20 | 5 | | | | | | |
| 2-10 | 0.91 | 25 | 3 | 0.71 | 35 | 3 | 0.8 | 15 | 3 | | | | | | |
| 2-9 | 1.01 | 20 | 5 | 1.1 | 25 | 6 | 0.31 | 20 | 5 | | | | | | |
| 2-8 | 0.37 | 20 | 5 | 0.61 | 30 | 4 | 0.15 | 5 | 5 | | | | | | |
| 2-7 | 1.03 | 60 | 4 | 0.19 | 10 | 6 | 0.13 | 15 | 6 | | | | | | |
| 2-6 | 0.3 | 20 | 4 | 2.1 | 25 | 6 | 0.71 | 5 | 2 | | | | | | |
| 2-5 | 0.7 | 15 | 5 | 0.8 | 10 | 6 | 1.5 | 10 | 5 | | | | | | |
| 2-4 | 1.03 | 50 | 3 | 2.1 | 15 | 5 | 1.1 | 15 | 3 | | | | | | |
| 2-3 | 2.3 | 50 | 6 | 2.01 | 30 | 6 | 2.1 | 20 | 4 | | | | | | |
| 2-2 | 1.5 | 40 | 5 | 2 | 50 | 6 | 1.6 | 50 | 6 | | | | | | |
| 2-1 | 0.3 | 60 | 2 | 0.21 | 50 | 1 | 0.2 | 25 | 1 | | | | | | |
| 2-0 | 0.5 | 5 | 6 | 0.73 | 15 | 6 | 2.1 | 40 | 6 | | | | | | |
| 二號石壩下 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 左 1/6 | | | 左 1/3 | | | 中 1/2 | | | 右 1/3 | | | 右 1/6 | | |
| 斷面 | 流速 | 水深 | 底質 | 流速 | 水深 | 底質 | 流速 | 水深 | 底質 | 流速 | 水深 | 底質 | 流速 | 水深 | 底質 |
| 1-0 | 1.9 | 25 | 5 | 1.8 | 20 | 6 | 2.1 | 30 | 6 | 2.3 | 30 | 5 | 2.1 | 25 | 6 |
| 1-1 | 0.9 | 60 | 5 | 1.7 | 50 | 5 | 1.7 | 60 | 6 | 1.6 | 50 | 6 | 0.7 | 45 | 3 |
| 1-2 | 0.6 | 5 | 2 | 0.5 | 20 | 2 | 0.7 | 30 | 3 | 1 | 45 | 4 | 1.3 | 50 | 5 |
| 1-3 | 2.1 | 50 | 6 | 2 | 50 | 6 | 2.1 | 60 | 6 | 1.9 | 55 | 6 | 2.3 | 50 | 5 |
| 1-4 | 0.4 | 50 | 6 | 1.1 | 60 | 6 | 0.6 | 70 | 6 | 0.9 | 70 | 6 | 1.21 | 60 | 6 |
| 1-5 | 1.6 | 25 | 6 | 1.4 | 35 | 4 | 1.4 | 20 | 4 | 0.6 | 15 | 3 | 0.3 | 15 | 3 |
| 1-6 | 1.5 | 30 | 4 | 2 | 50 | 5 | 1.8 | 50 | 5 | 1.3 | 35 | 4 | 0.9 | 20 | 6 |
| 1-7 | 2.7 | 60 | 3 | 2.2 | 20 | 4 | 2.1 | 25 | 4 | 1.3 | 20 | 3 | 0.4 | 20 | 3 |
| 1-8 | 0.6 | 50 | 2 | 1.5 | 60 | 3 | 1.9 | 50 | 3 | 1.7 | 50 | 3 | 1 | 40 | 4 |
| 1-9 | 0.9 | 30 | 4 | 1.5 | 40 | 4 | 1.7 | 30 | 4 | 2 | 30 | 3 | 1.6 | 20 | 3 |
| 1-10 | 0.7 | 10 | 1 | 1.8 | 25 | 3 | 1.5 | 35 | 5 | 1.7 | 30 | 4 | 1.9 | 30 | 4 |
| 1-11 | 0.2 | 10 | 3 | 0.2 | 5 | 1 | 1.9 | 30 | 2 | 2.3 | 45 | 5 | 2.3 | 40 | 4 |
| 1-12 | 0.1 | 10 | 4 | 0.5 | 10 | 2 | 1.6 | 20 | 6 | 2.1 | 40 | 6 | 1.5 | 40 | 5 |
| 1-13 | 1.8 | 20 | 4 | 1.8 | 20 | 5 | 2.1 | 30 | 5 | 2.3 | 30 | 6 | 2.1 | 20 | 6 |
| 1-14 | 1.2 | 20 | 5 | 1 | 20 | 4 | 2 | 25 | 6 | 2.5 | 60 | 5 | 2.3 | 50 | 5 |

附表 7 2005-12 七家灣溪全河道棲地調查表

| 七家灣溪三號壩至二號石壩 | | | | | | | | | | |
|--------------|----|-------|----|----|-------|----|----|-------|----|----|
| 斷面 | 河寬 | 左 1/4 | | | 中 1/2 | | | 右 1/4 | | |
| | | 流速 | 底質 | 水深 | 流速 | 底質 | 水深 | 流速 | 底質 | 水深 |
| 2-1 | 5 | 2.5 | 3 | 60 | 2.3 | 3 | 60 | 1.7 | 3 | 50 |
| 2-2 | 6 | 1.8 | 4 | 20 | 2.6 | 4 | 55 | 1.9 | 3 | 90 |
| 2-3 | 7 | 1.3 | 3 | 20 | 1.0 | 3 | 35 | 1.0 | 2 | 70 |
| 2-4 | 14 | 1.6 | 4 | 20 | 1.0 | 4 | 40 | 1.2 | 3 | 40 |
| 2-5 | 12 | 0.9 | 3 | 35 | 1.7 | 2 | 35 | 1.2 | 3 | 35 |
| 2-6 | 13 | 1.1 | 3 | 30 | 1.2 | 4 | 30 | 0.7 | 4 | 20 |
| 2-7 | 15 | 1.2 | 3 | 15 | 1.9 | 4 | 30 | 1.9 | 3 | 30 |
| 2-8 | 20 | 2.1 | 5 | 40 | 0 | 6 | 0 | 1.7 | 2 | 55 |
| 2-9 | 25 | 0.7 | 3 | 10 | 1.9 | 3 | 20 | 2.5 | 5 | 45 |
| 2-10 | 21 | 2.1 | 5 | 60 | 0.5 | 5 | 90 | 0.7 | 2 | 50 |
| 2-11 | 24 | 1.8 | 5 | 30 | 2.1 | 4 | 35 | 0.4 | 4 | 20 |
| 2-12 | 20 | 0.7 | 3 | 10 | 1.0 | 4 | 55 | 2.1 | 4 | 50 |
| 2-13 | 29 | 0.3 | 4 | 20 | 1.9 | 4 | 30 | 1.8 | 4 | 20 |
| 2-14 | 37 | 0.1 | 3 | 60 | 2.7 | 5 | 30 | 2.2 | 4 | 20 |
| 2-15 | 57 | 0.5 | 3 | 20 | 0.7 | 3 | 40 | 0.4 | 2 | 30 |
| 2-16 | 68 | 0 | 3 | 0 | 0.5 | 3 | 20 | 1.8 | 5 | 40 |
| 2-17 | 54 | 0 | 5 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1.0 | 3 | 20 |
| 2-18 | 28 | 0.6 | 3 | 20 | 0.8 | 4 | 30 | 0.9 | 3 | 15 |
| 2-19 | 43 | 0.5 | 4 | 10 | 0.9 | 4 | 5 | 1.2 | 3 | 25 |
| 2-20 | 46 | 0.8 | 3 | 25 | 1.0 | 4 | 25 | 0.7 | 3 | 25 |
| 2-21 | 61 | 1.2 | 4 | 30 | 1.4 | 4 | 20 | 0.5 | 3 | 15 |
| 2-22 | 97 | 2.1 | 5 | 20 | 1.9 | 5 | 45 | 1.6 | 3 | 20 |
| 2-23 | 30 | 1.2 | 4 | 50 | 1.4 | 4 | 40 | 0.8 | 3 | 10 |
| 2-24 | 41 | 0.5 | 2 | 10 | 1.2 | 3 | 20 | 1.0 | 3 | 10 |
| 2-25 | 34 | 1.2 | 4 | 40 | 1.2 | 5 | 40 | 0.8 | 2 | 25 |
| 2-26 | 33 | 0.6 | 2 | 20 | 2.7 | 5 | 50 | 0 | 6 | 0 |
| 2-27 | 40 | 1.6 | 3 | 40 | 1.9 | 4 | 45 | 0 | 3 | 0 |
| 2-28 | 23 | 1.0 | 3 | 15 | 1.5 | 4 | 30 | 1.7 | 3 | 20 |
| 2-29 | 20 | 0.6 | 3 | 30 | 1.4 | 4 | 35 | 1.4 | 3 | 30 |
| 2-30 | 27 | 0.4 | 3 | 10 | 1.3 | 3 | 10 | 1.2 | 3 | 20 |
| 2-31 | 25 | 0.1 | 5 | 30 | 2.9 | 5 | 60 | 2.2 | 5 | 40 |

| 2-32 | 25 | 1.4 | 4 | 40 | 1.5 | 4 | 35 | 1.4 | 4 | 30 |
|--------------|-----|-------|----|-----|-------|----|-----|-------|----|-----|
| 2-33 | 21 | 0.6 | 3 | 20 | 0.9 | 3 | 25 | 2.2 | 4 | 50 |
| 2-34 | 34 | 1.6 | 3 | 45 | 0 | 2 | 0 | 1.2 | 3 | 45 |
| 2-35 | 37 | 0.6 | 2 | 15 | 1.4 | 4 | 50 | 0.4 | 2 | 5 |
| 2-36 | 40 | 1.6 | 3 | 75 | 2.3 | 3 | 100 | 0 | 6 | 0 |
| 2-37 | 43 | 0.8 | 3 | 100 | 1.0 | 4 | 60 | 0.6 | 3 | 40 |
| 七家灣溪二號石壩至一號壩 | | | | | | | | | | |
| 斷面 | 河寬 | 左 1/4 | | | 中 1/2 | | | 右 1/4 | | |
| | | 流速 | 底質 | 水深 | 流速 | 底質 | 水深 | 流速 | 底質 | 水深 |
| 1-0 | 12 | 1.0 | 5 | 65 | 1.2 | 5 | 115 | 1.0 | 5 | 45 |
| 1-1 | 20 | 2.2 | 5 | 55 | 2.4 | 5 | 70 | 1.9 | 5 | 65 |
| 1-2 | 11 | 1.0 | 3 | 30 | 1.4 | 5 | 90 | 0.7 | 3 | 50 |
| 1-3 | 10 | 1.9 | 5 | 35 | 2.1 | 2 | 120 | 1.9 | 2 | 180 |
| 1-4 | 13 | 0.5 | 3 | 25 | 1.1 | 4 | 30 | 1.7 | 4 | 40 |
| 1-5 | 19 | 0.5 | 3 | 40 | 1.3 | 4 | 50 | 1.4 | 4 | 70 |
| 1-6 | 32 | 1.1 | 3 | 50 | 1.2 | 3 | 55 | 0.7 | 4 | 35 |
| 1-7 | 24 | 0.8 | 3 | 35 | 0 | 3 | 0 | 0.4 | 4 | 20 |
| 1-8 | 33 | 0.6 | 2 | 15 | 1.7 | 5 | 35 | 0.9 | 3 | 15 |
| 1-9 | 50 | 0.6 | 3 | 15 | 0.7 | 3 | 35 | 0.8 | 4 | 20 |
| 1-10 | 55 | 0.5 | 3 | 30 | 0.6 | 3 | 30 | 0.5 | 2 | 10 |
| 1-11 | 65 | 0.3 | 4 | 25 | 0.9 | 3 | 35 | 0.4 | 4 | 20 |
| 1-12 | 90 | 0.8 | 4 | 35 | 1.0 | 4 | 50 | 0.9 | 4 | 40 |
| 1-13 | 70 | 1.1 | 3 | 50 | 0 | 3 | 0 | 0.8 | 3 | 25 |
| 1-14 | 80 | 0.5 | 3 | 15 | 0 | 2 | 0 | 0.4 | 3 | 15 |
| 1-15 | 95 | 1.1 | 3 | 20 | 1.4 | 4 | 30 | 1.2 | 3 | 20 |
| 1-16 | 155 | 0.8 | 4 | 20 | 1.9 | 4 | 55 | 1.3 | 3 | 20 |
| 1-17 | 145 | 1.2 | 3 | 20 | 1.4 | 3 | 25 | 0.8 | 2 | 15 |
| 1-18 | 150 | 0.3 | 3 | 60 | 2.0 | 3 | 90 | 0.8 | 3 | 70 |
| 1-19 | 140 | 1.1 | 5 | 30 | 1.2 | 4 | 40 | 0.9 | 4 | 40 |
| 1-20 | 150 | 0.8 | 3 | 20 | 1.1 | 4 | 40 | 1.2 | 4 | 30 |
| 1-21 | 135 | 0.8 | 4 | 30 | 1.7 | 5 | 55 | 1.4 | 4 | 35 |
| 1-22 | 145 | 0.5 | 3 | 30 | 0.9 | 4 | 40 | 0.5 | 3 | 20 |
| 1-23 | 90 | 0.6 | 4 | 25 | 1.2 | 4 | 60 | 0.8 | 3 | 40 |
| 1-24 | 75 | 0.4 | 3 | 15 | 0.7 | 4 | 35 | 0.4 | 3 | 25 |
| 1-25 | 70 | 1.1 | 4 | 25 | 1.4 | 4 | 50 | 0.8 | 3 | 25 |
| 1-26 | 70 | 1.4 | 4 | 20 | 2.1 | 4 | 55 | 0.7 | 3 | 25 |
| 1-27 | 80 | 0.7 | 3 | 15 | 0.9 | 3 | 20 | 0.6 | 2 | 15 |

| | | | | | | | | | | |
|------|-----|-----|---|----|-----|---|-----|-----|---|----|
| 1-28 | 125 | 0.8 | 3 | 80 | 1.1 | 4 | 45 | 0.7 | 3 | 20 |
| 1-29 | 25 | 0.3 | 3 | 40 | 0.4 | 3 | 110 | 0.3 | 2 | 50 |
| 1-30 | 25 | 0.5 | 4 | 65 | 0.8 | 4 | 45 | 0.6 | 2 | 30 |
| 1-31 | 75 | 1.3 | 3 | 45 | 2.3 | 4 | 85 | 2.1 | 3 | 65 |
| 1-32 | 55 | 0.4 | 2 | 25 | 0.6 | 2 | 20 | 0.4 | 2 | 15 |
| 1-33 | 40 | 0.4 | 2 | 25 | 0.7 | 3 | 20 | 0.6 | 3 | 20 |
| 1-34 | 55 | 0.6 | 3 | 35 | 1.1 | 4 | 45 | 0.8 | 4 | 40 |
| 1-35 | 75 | 0.5 | 2 | 15 | 0.8 | 3 | 30 | 0.6 | 2 | 15 |
| 1-36 | 90 | 0.8 | 3 | 30 | 1.2 | 3 | 35 | 0.7 | 2 | 20 |
| 1-37 | 60 | 0.6 | 3 | 20 | 0.7 | 4 | 40 | 0.4 | 2 | 15 |
| 1-38 | 65 | 0.6 | 3 | 25 | 0.9 | 3 | 40 | 1.0 | 4 | 35 |
| 1-39 | 80 | 0.6 | 4 | 20 | 0.5 | 2 | 10 | 0.5 | 3 | 25 |
| 1-40 | 85 | 0.7 | 4 | 35 | 0.8 | 3 | 45 | 0.4 | 2 | 20 |
| 1-41 | 80 | 0.8 | 4 | 15 | 1.1 | 4 | 35 | 0.6 | 3 | 20 |
| 1-42 | 75 | 0.8 | 3 | 25 | 0.9 | 4 | 40 | 0.8 | 3 | 25 |
| 1-43 | 70 | 0.7 | 3 | 60 | 0.6 | 3 | 45 | 0.3 | 2 | 30 |
| 1-44 | 60 | 1.4 | 3 | 15 | 1.6 | 4 | 40 | 1.2 | 3 | 25 |
| 1-45 | 65 | 0.7 | 3 | 30 | 0.9 | 3 | 35 | 0.6 | 3 | 30 |
| 1-46 | 75 | 1.1 | 3 | 30 | 1.2 | 3 | 30 | 0.4 | 3 | 20 |
| 1-47 | 145 | 0.8 | 3 | 35 | 0 | 2 | 0 | 0.3 | 2 | 15 |
| 1-48 | 180 | 0.6 | 3 | 20 | 0.9 | 3 | 35 | 0.5 | 2 | 35 |
| 1-49 | 205 | 0.5 | 3 | 30 | 1.4 | 3 | 40 | 0.7 | 3 | 20 |
| 1-50 | 175 | 0.7 | 2 | 15 | 0.8 | 3 | 20 | 0.5 | 2 | 10 |
| 1-51 | 185 | 0.4 | 3 | 15 | 0.7 | 4 | 25 | 0.5 | 3 | 20 |
| 1-52 | 180 | 0.6 | 3 | 15 | 0.7 | 3 | 20 | 0.3 | 4 | 15 |
| 1-53 | 210 | 1.2 | 4 | 45 | 0.9 | 4 | 15 | 0.3 | 2 | 15 |
| 1-54 | 195 | 1.8 | 5 | 20 | 2.1 | 4 | 35 | 1.7 | 4 | 20 |
| 1-55 | 195 | 0.7 | 2 | 15 | 0.9 | 3 | 25 | 0.8 | 4 | 15 |
| 1-56 | 210 | 0.6 | 3 | 20 | 0.9 | 3 | 25 | 0.7 | 4 | 15 |
| 1-57 | 170 | 0.5 | 2 | 10 | 0.5 | 3 | 20 | 0.5 | 2 | 15 |
| 1-58 | 160 | 0.6 | 3 | 20 | 1.1 | 5 | 45 | 0.7 | 3 | 40 |
| 1-59 | 175 | 1.4 | 4 | 25 | 1.7 | 5 | 45 | 1.1 | 4 | 35 |
| 1-60 | 140 | 0.7 | 3 | 15 | 0 | 3 | 0 | 1.1 | 4 | 40 |
| 1-61 | 95 | 0.8 | 3 | 25 | 1.2 | 4 | 45 | 0.6 | 3 | 30 |
| 1-62 | 75 | 0.2 | 2 | 70 | 0 | 3 | 0 | 0.4 | 2 | 15 |

| 七家灣溪一號壩下至與有勝溪匯流口 | | | | | | | | | |
|------------------|-------|----|----|-------|----|----|-------|----|----|
| 斷面 | 左 1/4 | | | 中 1/2 | | | 右 1/4 | | |
| | 流速 | 底質 | 水深 | 流速 | 底質 | 水深 | 流速 | 底質 | 水深 |
| 0-0 | 0.2 | 5 | 13 | 1.2 | 4 | 28 | 0.7 | 3 | 20 |
| 0-1 | 0.3 | 4 | 20 | 0.5 | 5 | 35 | 0.5 | 4 | 27 |
| 0-2 | 0.3 | 3 | 30 | 0.6 | 5 | 45 | 0.6 | 6 | 38 |
| 0-3 | 0.3 | 2 | 28 | 0.4 | 4 | 40 | 0.3 | 5 | 35 |
| 0-4 | 0.2 | 6 | 40 | 0.3 | 3 | 52 | 0.3 | 3 | 33 |
| 0-5 | 0.4 | 3 | 47 | 0.5 | 6 | 85 | 0.5 | 6 | 65 |
| 0-6 | 0.3 | 4 | 20 | 0.4 | 3 | 23 | 0.3 | 4 | 17 |
| 0-7 | 0.3 | 2 | 40 | 0.5 | 4 | 35 | 0.4 | 2 | 28 |
| 0-8 | 0.4 | 3 | 35 | 0.4 | 3 | 30 | 0.4 | 3 | 29 |
| 0-9 | 0.3 | 3 | 48 | 0.4 | 3 | 60 | 0.3 | 2 | 23 |
| 0-10 | 0.3 | 3 | 70 | 0.3 | 2 | 81 | 0.3 | 6 | 75 |
| 0-11 | 0.4 | 3 | 65 | 0.5 | 5 | 59 | 0.4 | 4 | 32 |
| 0-12 | 0.2 | 4 | 56 | 0.4 | 4 | 70 | 0.3 | 3 | 62 |
| 0-13 | 0.3 | 2 | 40 | 0.2 | 3 | 37 | 0.3 | 4 | 47 |
| 0-14 | 0.2 | 1 | 27 | 0.2 | 2 | 40 | 0.3 | 2 | 65 |
| 0-15 | 0.3 | 3 | 23 | 0.4 | 3 | 25 | 0.3 | 2 | 20 |
| 0-16 | 0.4 | 4 | 10 | 0.6 | 6 | 50 | 0.5 | 5 | 30 |
| 0-17 | 0.4 | 3 | 40 | 0.4 | 3 | 45 | 0.5 | 4 | 35 |
| 0-18 | 0.3 | 1 | 32 | 0.4 | 4 | 30 | 0.4 | 2 | 15 |
| 0-19 | 0.4 | 4 | 29 | 0.5 | 4 | 38 | 0.5 | 3 | 30 |
| 0-20 | 0.3 | 2 | 23 | 0.6 | 5 | 20 | 0.4 | 3 | 21 |
| 0-21 | 0.3 | 2 | 32 | 0.4 | 4 | 41 | 0.2 | 3 | 17 |
| 0-22 | 0.4 | 4 | 20 | 0.4 | 4 | 55 | 0.3 | 3 | 32 |
| 0-23 | 0.5 | 3 | 28 | 0.5 | 3 | 34 | 0.3 | 2 | 25 |
| 0-24 | 0.4 | 4 | 27 | 0.4 | 4 | 25 | 0.3 | 2 | 10 |
| 0-25 | 0.3 | 3 | 15 | 0.4 | 3 | 20 | 0.4 | 3 | 17 |
| 0-26 | 0.2 | 1 | 13 | 0.4 | 3 | 22 | 0.4 | 3 | 20 |
| 0-27 | 0.4 | 4 | 36 | 0.5 | 3 | 28 | 0.5 | 5 | 39 |
| 0-28 | 0.4 | 1 | 63 | 0.3 | 5 | 75 | 0.1 | 2 | 30 |
| 0-29 | 0.4 | 4 | 39 | 0.4 | 4 | 48 | 0.1 | 3 | 32 |
| 0-30 | 0.5 | 4 | 40 | 0.4 | 3 | 32 | 0.5 | 4 | 30 |
| 0-31 | 0.4 | 2 | 33 | 0.5 | 4 | 51 | 0.3 | 3 | 60 |
| 0-32 | 0.4 | 5 | 70 | 0.3 | 5 | 66 | 0.3 | 3 | 40 |

