

內政部營建署雪霸國家公園管理處  
八十七年度研究報告

武陵地區-溪流之水源水質監測系統之規劃與調查  
Design of Monitoring System and Investigation of  
Water Quality in Rivers at Wu-Lin Area

執行單位：內政部營建署雪霸國家公園管理處

研究機構：經濟部及國立台灣大學合辦漁業生物試驗所

計劃主持人：陳弘成教授

研究人員：范姜文榮、高事宜、彭威陽、袁又宸  
邱郁文、趙明仁

中華民國八十七年六月

## 目 錄

摘要	1
一、前言	4
二、材料與方法	5
三、結果與討論	10
四、建議事項	27
五、參考文獻	28
附表	34
附圖	70

## 表 目 錄

表一、武陵地區各測站之位置 .....	34
表二、各測站位於各水域之相關位置 .....	34
表三、武陵地區各測站之水質 (86.6) .....	35
表四、武陵地區各測站之水質 (86.7) .....	36
表五、武陵地區各測站之水質 (86.8) .....	37
表六、武陵地區各測站之水質 (86.9) .....	38
表七、武陵地區各測站之水質 (86.10) .....	39
表八、武陵地區各測站之水質 (86.11) .....	40
表九、武陵地區各測站之水質 (86.12) .....	41
表十、武陵地區各測站之水質 (87.1) .....	42
表十一、武陵地區各測站之水質 (87.2) .....	43
表十二、武陵地區各測站之水質 (87.3) .....	44
表十三、武陵地區各測站之水質 (87.4) .....	45
表十四、武陵地區各測站之水質 (87.5) .....	46
表十五、武陵地區各測站水中飽和溶氧度 .....	47
表十六、各測站水中鈣鎂濃度與其相關之因子 .....	48
表十七、武陵地區各測站之細菌數調查 .....	50
表十八、武陵地區各測站水中未游離氨濃度 .....	51
表十九、武陵地區各溪流測站之酚含量 .....	52
表二十、武陵地區各溪流測站之油脂含量 .....	53
表二十一、武陵地區各測站之水中重金屬與鈣鎂含量 .....	54
表二十二、武陵地區各測站之底泥重金屬含量 .....	56

表二十三、武陵地區各測站底棲藻類之種類與組成百分比 (86.7) .....	57
表二十四、武陵地區各測站底棲藻類之種類與組成百分比 (86.10) .....	58
表二十五、武陵地區各測站底棲藻類之種類與組成百分比 (87.1) .....	59
表二十六、武陵地區各測站底棲藻類之種類與組成百分比 (87.4) .....	60
表二十七、武陵地區各測站水生昆蟲採獲種類及其相對數量 (86.7) .....	61
表二十八、武陵地區各測站水生昆蟲採獲種類及其相對數量 (87.1) .....	63
表二十九、各測站由Brown法算出之水質指數 (WQI) .....	65
表三十、武陵地區水質之相關係數 .....	66
表三十一、保育櫻花鉤吻鮭的水質基準 .....	68
表三十二、保育鮭鱒魚類，美國與臺灣公告之水質需求比較 .....	69

## 圖 目 錄

圖一、武陵地區各採樣站之位置圖 .....	70
圖二、各測站水溫之變化 .....	71
圖三、各測站水中溶氧量之變化 .....	71
圖四、武陵地區水中溫度與溶氧量之關係 .....	72
圖五、各測站水中pH之變化 .....	73
圖六、各測站水中導電度之變化 .....	73
圖七、各測站水中Eh之變化 .....	74
圖八、各測站水中總硬度之變化 .....	74
圖九、各測站水中總鹼度之變化 .....	75
圖十、武陵地區各測站水中鈣離子濃度與導電度之關係 .....	76
圖十一、武陵地區各測站水中鎂離子濃度與導電度之關係 .....	77
圖十二、武陵地區各測站水中鈣鎂離子濃度總和與導電度之 關係 .....	78
圖十三、武陵地區各測站水中鈣離子與導電度之關係 .....	79
圖十四、武陵地區各測站水中鎂離子與導電度之關係 .....	79
圖十五、各測站水中BOD之變化 .....	80
圖十六、二站間因農業活動所引起大腸菌的變化 .....	81

圖十七、二站間因農業活動所引起大腸菌之變化.....	81
圖十八、各測站水中濁度之變化.....	82
圖十九、各測站水中氨態氮之變化.....	83
圖二十、各測站水中亞硝酸氮之變化.....	83
圖二十一、各測站水中硝酸氮之變化.....	84
圖二十三、各測站水中總磷之變化.....	84
圖二十四、各測站水中矽酸鹽之變化.....	85

## Abstract

It is noted that population of Taiwan land-locked salmon (*Oncorhynchus masou formosanus*) has been reduced due to destroyed natural habitats during the recent years. In order to protect and rescue this endangered fish, rivers in Wu-lin areas were chosen to study its water quality as well as water flora and benthic insects. The results obtained will be used and provided for improvement of further rehabilitation. Tau-San River and Yua-Shen River are not found to be suitable for survival of Taiwan salmon, due to the lack of water in dry season and intensive agricultural activity, respectively. Water quality at downstream of Chi-Ke-Lan River has been deteriorated with occasional high concentration of biochemical oxygen demand, ammonia and high water temperature due to exploiting plantation. Kao-Sun River and upstream of Chi-Ka-Wan River having good water quality and natural environments were considered to be ideal to sustain its existing population to some extents. However, recent expansion of agricultural activity and tourists made ideal rivers of Wu-Lin area more eutrophicated. Rescue alteration and protect efforts have been done to improve its natural environment.

Water quality index (W.Q.I.) calculated from investigated area was in the range of 74.4~84.1, showing a great part of water bodies in Chi-Ka-Wan River and Kao-Sun River are still favorite for the fish. Water qualities of most rivers are characterized with high hardness and alkalinity, thus it is not afraid of acid rain in this area. Water concentrations of nutrient obtained are generally low, except phosphate during vegetable planting season in winter. It is concluded that agricultural activity at both sides of river, exploitation of forest, and discharges of waste water from hotels and tourists are urgently prohibited to increase its natural environments for salmon. Shift location of vegetable farms and plantations of tree instead have made remarked improvement in its water quality to nearby water.

There are good relationships between BOD and total bacterial counts (including *E. Coil* counts), water quality and benthic fauna as well as benthic blue-green algae. Poor water qualities are usually accompanied by dominant present of *Oscillatoria* spp., *Diatoma* spp., *Dugesia* spp., *Limnaea* spp. and *Physa* spp..

Water quality criteria for protection of this salmon is also provided for reference, it is believed that can only this criteria be met, this fish can survive forever.

## 摘 要

雪霸國家公園為了櫻花鉤吻鮭的永續生存、棲地改善與族群復育的計劃，極需瞭解目前棲息地及其附近水域的水質資料與可能變化的原因，同時近年來進行的保護措施如菜園的移位，菜園種樹與污水截流等對於河域水質的影響亦必須闡明，故本研究即針對此進行各監測站的水質與主要的生物調查，並研議其水質基準，希望其結果與提供的改善方法及資料，可做為鮭魚復育與保護之參考。

1. 86年6月到87年5月的水質指標已普遍提昇，水質有好轉的趨勢。這與保護措施，特別是菜園的停耕有關。
2. 各站水質較差者為第三站的湧泉池與第七站武勝溪的迎賓橋處，其水質雖比往年好些，水質指標亦提高不少，但仍可再加改善。
3. 第三站因泥沙淤淺，加上生活廢水與農業滲出水的流入，故藻類及底棲動物減少、溶氧降低，已非幼魚理想的棲息地，曾在此發現消瘦的死魚，且近月來魚群數亦減少。



4. 司界蘭溪上游棲地若能加以改善的話，其水質應適合鮭魚的生棲。另外有人在此整地為菜園，宜勸止之。
5. 農業活動會造成水質 BOD 0.55~1.12 ppm、鈣 18.3 ppm、鎂 6.47 ppm 及磷 13.8~73.2 ppb 的增加。而大批遊客之湧入亦會使大腸菌群增加 105 CFU/100ml。
6. 各站水質中，BOD 與總菌數、鎂與導電度、硬度與鹼度、互成正相關。而 BOD 與溶氧、BOD 與 pH 則成負相關。
7. 水質中似無重金屬（鋅除外）、酚與油脂類的污染，而鋅與部份銅的增加應與施肥及添加腐植土有關。
8. 溪流中的藍綠藻 *Chroococcus* 及 *Oscillatoria*、矽藻 *Diatoma*、水生昆蟲 *Amphinemura*、*Protonemura*、*Baetis*、*Ephenerella*、*Uenoa*、*Cyphon* 與 *Simulium*、扁形動物的渦蟲（*Dugesia*）及螺類的 *Limnaea* 及 *Physa* 都可做為簡易有機物污染的指標。
9. 水質監測站以設立於第一、第四與第五站為宜，監測項目則以溶氧、水溫、氨態氮、BOD 與腸內菌為主。

10. 水質清淨後，是否會引發的鮭魚食物之減少，宜繼續研究評估，以做為復育的參考。

11. 提出鮭鱒類之水質需求，供保育與有興趣者參考。

## 一、前言

武陵地區的河域原為陸封型櫻花鉤吻鮭的重要棲息生育的場所，由於其棲息地可能因人為的破壞、農業與觀光活動所引起的水質惡化或其他因素如攔砂壩的設立與山洪爆發的影響，而有生棲範圍逐漸縮小、族群減少及基因單純化的危機。雪霸國家公園與有識之士有感於此魚之珍貴，希望能對其之生棲特性與周遭的生態有所認識與瞭解，因此進行一連串甚具關連的研究，其中包括鮭魚的人工繁殖與放流、棲地的改善與管理、族群的復育與廣大、溪流水質與污染源的調查等等，希望能使鮭魚永續棲息於其原來的生棲地區。本研究即針對其中的水質特性而繼續密集的進行各站水質調查，希望能瞭解1.目前棲息地的水質狀況，2.探討水質惡化的原因，3.執行的保護措施對水質提昇，4.研判水質提昇後對鮭魚的可能影響，5.提供可行的改善方法，以做為保護與復育的基礎參考。

## 二、材料與方法

### (一)採樣地點：

為配合櫻花鉤吻鮭的棲息環境調查及可能放流新水域之選定，故在七家灣溪共採樣五站，有勝溪、桃山瀑布及高山溪各採一站，而司界蘭溪上、下游各採一站，另在大甲溪採二站，合計共十二站，其採樣地點及位置如表一及圖一所示。其中第八測站於 84 年 7 月棄站，而第二測站在 85 年 11 月則進入枯水期。另以各測站所在位置區分成五個水域，其包括七家灣溪、桃山溪、高山溪、有勝溪及司界蘭溪等(表二)，本次調查亦比較同一流域水質之變化。

### (二)採樣時間

本調查於 86 年 6 月至 87 年 5 月底止，大約每四星期採樣一次，總採樣為 12 次。在採樣時即依需要分為現場測定與實驗室測定二部份，其所調查之項目與分析方法與 APHA et al.(1992)、AOAC(1984)、環保局(1985)及環保署環檢所(1995)所使用的方法大致相同。

### (三)現場測定

- 1.水溫：使用溫度測定計，於採樣水域現場測定之。
- 2.導電度：以導電度計測定之。

3.溶氧：以 D.O meter 在實驗室中經 Winkler method 校正後於現場測定。

4.酸鹼度：以 pH meter 於現場測定。

5.氧化還原電位差：以 mV meter 於現場測定。

#### (四)試驗室測定

1.生化需氧量：將水樣稀釋後裝入瓶中置於 20°C 恆溫箱中，經五日後測定其溶氧量之變化，二者相差之值即為 BOD<sub>5</sub> 之值。

2.葉綠素 a：葉綠素之測定原理乃將試水用過濾膜如 millipore 等過濾後，用丙酮抽出浮游生物的色素，在一定之波長下用分光光度計測定其吸光度。

3.總硬度：以 EDTA 法測定總硬度。將試水之 pH 調至 10，以 Eriochrome Black T(EBT)做指示劑，用 EDTA 滴定，EDTA 與 Ca<sup>2+</sup> 及 Mg<sup>2+</sup> 形成安定且解離度低的金屬化合物，利用這個原理求出試水中 Ca<sup>2+</sup> 及 Mg<sup>2+</sup> 總含量。

4.總鹼度：取試水 50 ml 於三角瓶，加酚鈦(PP)指示劑、溶液 4 滴，以 0.02 N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 溶液滴定，直至粉紅色消失為止。

- 5.濁度：以 Hydrazine sulfate 及 Hexamethylene tetramine 兩者混合溶液為 400 N.T.U.之標準液，而後以分光光度計(波長 450 nm)求得標準曲線，樣品再與此標準曲線比對出其濃度。
- 6.銨態氮：在鹼性中銨與 Phenol 反應生成之 Indo-phenol blue，以 Sodium nitroprusside 使其增加呈色效果，以分光光度計於波長 640 nm 定量之。
- 7.亞硝酸態氮：在酸性中，亞硝酸態氮與 Sulphanilamide 作用，形成 Diazonium compound，再以苯二胺還原成粉紅色之 Azo compound，以分光光度計在波長 520 nm 下定量之。
- 8.硝酸態氮：在銅存在下，以 Hydrazine 還原成硝酸態氮，再依亞硝酸氮法定量之。
- 9.磷酸鹽：取過濾試水在酸性溶液中與 Ammonium molybdate 反應形成 Ammonium phosphomolybdate complex，其在 Ascorbic acid 之存在下被還原成 Molybdenum blue；用分光光度計在波長 885nm 下測定之。

10. 矽酸鹽：係將試水在酸性下與鉬酸作用，再經草酸與硫酸甲胺還原成 Molybdenum blue，在分光光度計波長 815 nm 測定之。
11. 重金屬：在各測站採樣取得的表、底層水及底泥，依環檢所(1995)標準方法加以測定。測定項目有銅、鋅、鎘、鉛、鐵及汞等。測定方法：將試水採集後加入濃硝酸，使其酸化(pH 2-3)，然後以 APDC 與 MIBK 萃取濃縮，再以原子吸光譜儀測試之。測試時，各金屬使用波長為銅 324.8 nm，鋅 213.9 nm，鎘 228.8 nm，鉛 217.0 nm，鐵 248.3 nm，而汞則以 cold vapor 方法測定。標準液亦同上法加以相同處理而測定。至於底泥，經陰乾後分兩部份作前處理；第一部分加入鹽酸進行萃取，之後取其萃取物以 A.A.分析銅、鋅、鎘及鉛含量。另一部份加入硫酸及硝酸進行前處理，之後再加以分析其汞含量。
12. 總生菌與大腸桿菌群(Total bacteria number, Number of Coliforms)：將採回的水回溫後，以生理食鹽水做 10 倍的稀釋度，然後將過濾膜(Membrane filter)，置於各種不同的培養基(如 MTGE Broth, m-Endo-Broth 及 EMB Broth)上培養 24 小時，即可由差異性的菌落群所表現的不同光澤與顏色而得之。一般言之，MPN 法為常用的檢驗排泄物有機污染的可行之方法，但 MF(本

法)與 MPN 法有很好的正相關(Massa, et al. 1988)尚  
有其他的優點，故採用此法。

13. 酚類(Phenolic compound)：將水樣蒸餾後，使其生成  
Antiphrine 再經氯仿萃取後，以分光光度計測定之。

14. 油脂(Oil and Grease)：將分離後的水樣以四氯化碳萃  
取油脂，再以分光光度計測定之。

15. 底棲藻類(Benthic algae)：在各測站之石塊或卵石上，  
刮取長寬各 5 公分範圍內所有的底棲藻類多處，經福  
馬林固定後，在顯微鏡下觀察鑑定其種類與數目。

16. 水生昆蟲(Aquatic insects)：在各測站之石塊或卵石  
上，收集長寬各 10 公分範圍內所有的附著昆蟲，經福  
馬林固定後，在解剖顯微鏡下鑑定主要的種類與數目。

#### (五)水質指數

水質指數係依據溫(1994)之 NCKU 法再加以修正、計算  
而得，並以 Brown (1970)之平均法求得加以比較。



### 三、結果與討論

從 86 年 6 月到 87 年 5 月各月份各採樣站的水質示如表三～表十八。其中水溫較高者，在 86 年仍以第七站 6 月份的  $18^{\circ}\text{C}$  及第十站 8 月份的  $18.5^{\circ}\text{C}$  為最高者，在 87 年的上半年中，4 月以前的水溫都甚佳，但到 5 月第七站已升高到  $21^{\circ}\text{C}$ 、第十站亦達  $18.8^{\circ}\text{C}$ 。圖二為各測站的水溫變化情形，可知此種溫度已非適宜的水溫，尤其是  $21^{\circ}\text{C}$  更是臨近鮭魚的致死溫度。至於其他各站，則除了第十一站 11 月時水溫偏低為  $5.2^{\circ}\text{C}$  外，餘均甚理想，可知上述三站並非良好的鮭魚棲息水域。另外在司界蘭溪的第十二與第十三站，在 5 月時的水溫亦達  $17.6^{\circ}\text{C}$ ，此時鮭魚雖然仍可成長，但速率極慢，因此若欲放流司界蘭溪時，應再向上游的地點詳加選擇。至於在有勝溪未整治前，此溪仍不宜做為鮭魚的放流地點，這是因為其之水溫在夏天甚高之故。

從以往的報告得知水中溶氧在各站都維持在  $8\text{ ppm O}_2$  以上，而本年度的溶氧變化範圍除了少數測站外，其均在  $9.4\sim 12.0\text{ ppm}$  (表三～表十四)，可知此河段的溶氧一般都甚充足。然而其中的第三站，亦與去年相同，為全河段的最低者，尤其在 12 月時只達  $5.6\text{ ppm}$ ，已然對鮭魚的呼吸造成影響。其因即是此站為生活污水之流入與農業開發的後果及地下湧泉的關

係，加上部分溪底因泥沙覆蓋淤淺而致藻類減少所致。也因此曾於去年 9 月發現部分極為消瘦的死魚，而近半年來，此站的鮭魚數目急遽減少，似乎與溶氧及食物的缺乏有關。若從各站的溶氧變化情形與飽和度觀之（表十五，圖三），則很清楚的得知以第三站的 88.3% 為最低，而在雨季的 6~8 月，因滲出水增加，其飽和溶氧度更低至 82.6%；而當滲出水減少，其飽和度才再增加，但仍然受陰雨天候的影響而下降，且低於其他各站。至於第七站雖然平均飽和溶氧濃度頗佳為 104.1%，但因水溫與藻類豐富的關係，導致陰雨時，曾低到 53.2%（表十五），鮭魚將不在此水域棲息。另外第十一站的桃山瀑布，因水溫較低、動物較少及瀑布的沖入，故溶氧維持在 101.5% 的飽和度，應屬較為清淨的天然水質。至於其他各站如第四、五、六、十、十二及十三等站，則因流速較大或有底棲藻類之關係，其飽和度都超過 108%，顯示其水質應沒有第十一站那樣好。因此以溶氧的飽和度做為溪流水質良否的依據，確有其意義與重要性，但仍宜小心加以應用，且必須注意其個別的變異係數的大小。

武陵地區水質中，因溶氧的飽和濃度在 88~113% 之間，此表示水中的溶氧受物理作用的影響比受化學與生物作用的影響還大，而在物理的因子中則以水溫的影響為最大。圖四為水

溫與溶氧的相關圖，雖然其相關係數不高，但仍可看出，溫度愈高溶氧愈低，為一般典型自然河水的特質。故當水溫愈高，其溶氧也愈高時，就表示其水質已然受生物或化學的影響如第十與第十二站，其一般水溫均較其他測站高，且其溶氧亦較高。

從各站水中的 pH 值(表三~表十四)得知其變化範圍 7.03~8.51 之間，比起去年的 7.06~9.35，其範圍已然減少，而大部分的 pH 值都在 7.5~8.2 之間，顯示其水質趨於穩定是好現象。由於陸水的水質標準為 6.5~8.5，而一般未受污染的河川 pH 值在 7.37~8.20 之間，鮭魚在此範圍內生長最佳，因此此區內的 pH 值除了較低與較高的測值外(圖五)，均為適合鮭魚棲息的水域。至於 pH 值最低的第三站顯然有廢水、腐敗物與滲出水的影響。而第七站 8 月份的 pH 值高達 8.51，則是因為藻類較多與肥料的使用導致光合作用大增而升高。另外在司界蘭溪的兩站，亦因農業活動而有 pH 值增加的現象，為了將來司界蘭溪的鮭魚放流，宜注意當地果園的整地使用，甚至於可限制其整地。

在 12 個月份的各站水中導電度變化範圍為 41~545  $\mu\text{mho/cm}$  之間(表三~十四)。除了 9 月第三站外，此一調查結果與前三年之調查結果相似，可見四年之間水中導電度之變化不大。而目前甲類陸域地面水體之水質標準為 750  $\mu\text{mho/cm}$

以下，因此，以導電度而言，武陵地區水質仍屬良好。亦即武陵地區水中導電度的變化對櫻花鉤吻鮭之生存條件影響不大。

不同測站之導電度變化如圖五所示。與去年結果相同，測站中以第三及第七測站之平均值較高（圖六），且第七站的測值又較去年高，這現象顯示第七站上游地區生活廢水排出量及農業活動頻繁度較去年高。水中導電度愈低，表示水質受外界影響也愈少，因此較好水質的第一、第五、第九及第十一站，其導電度也最低，故導電度應可作為水質良否與外界影響之指標。

整年十二個月份各測站水中氧化還原電位差的變化範圍在 120~306 mv 之間（表三~表十四），仍然落在以往的監測範圍內，但比之則呈穩定些（圖七）。其中雖然在十二月時因為陰雨的關係，導致氧化還原電位差下降外，但由於各站的溶氧飽和度一般都在 90% 以上，甚至於有達 129% 者，因此氧化還原電位差與溶氧之關係已然不明顯，亦即影響氧化還原電位差者，除了溶氧外仍有其他因子，如  $\text{NO}_3$  與  $\text{NH}_4$  等，但總體言之，武陵地區的水體除了少數測站外仍屬較佳的水質。

各測站的硬度變化範圍在 34~180 mg  $\text{CaCO}_3/\text{L}$ （表三~表四），其中以第七站為最高、第二站次之（圖八）；而各測站

之總鹼度變化範圍則在 12~56 ppm 之間，仍以第七站與第二站為最高，第十一站桃山瀑布與第九站為的思源埡口為最低(圖九)。第七站的濃度之所以最高是因為受到農業活動大量使用石灰及沖溶岩塊的影響結果。在同條河系的有勝溪中，其上游(第九站)與下游(第七站)的硬度與鹼度平均分別增加了 72.3 mg CaCO<sub>3</sub>/L 及 20.8 ppm。而從桃山溪的十一站至第二站，其硬度與鹼度平均亦增加了 59.0 mg CaCO<sub>3</sub>/L 及 17.5 ppm，乍看之下，二條河川似乎無多大的差異，但若從鈣與鎂的離子觀之，則有勝溪者二站相差 18.3 ppm Ca 及 6.47 ppm Mg，而桃山溪則相差 11.3 ppm Ca 及 5.17 ppm Mg (表十六)，有勝溪的鈣的增加，其農業施肥應是主因。7 月時，此地區各採樣站水中的鈣與鎂、鈣與導電度、鎂與導電度、鈣鎂總和與導電度都有顯著正相關的關係(圖十~十二)。然而到了 10 月時，則各站水中的正相關只有鎂與導電度，其他三個因子則不明顯。7 月與 10 月份有如此差別，主要為農業活動施放石灰、雨水減少、部份水體來自滲出水及當地的山岩特性，如第七站的鈣質含量與第二、第七的鎂含量就比其他地區稍高，此可從其鈣鎂比與相關測點相比而加以證實(表十六)。

各月別的鈣濃度與導電度之間，一般都有正相關的關係存在(圖十)。猶如前述，在 10 月時因為施放石灰的緣故，導

致期間的正相關消失。然而各月別鎂濃度與導電度之間的正相關卻一直維持（圖十一），這是因為石灰中含鎂的成份極少的關係。若將鈣鎂離子相加，其與導電度之間的相關（圖十二）仍遵循鈣與導電度的模式，故知施放石灰後鈣質增加的明顯影響。因此把四次測定的資料歸在一起時，若鈣與導電度沒有顯著的正相關時，即表示有鈣的異常添加（圖十三）。至於鎂與導電度雖有很好的正相關（圖十四），但其只能應用於微量元素添加的監測上。

由於生物化學需氧量可反應水生環境有機物污染的情況，故目前甲類陸域的地面水體水質標準訂為 1 ppm。由十二個月於各站的採樣測定結果，得知 BOD 的變化範圍為 0.1~4.0 ppm，而超過 1 ppm 者亦有一些。其中以第三站與第七站為最高（圖十五），另外第十站與第十二站亦復不少。此情形與往年的調查結果相似，亦即生活廢水與農業活動之施肥，係造成上述四站其 BOD 值較高的主因，同時亦表明生活廢水或施肥仍未減少。由第九站至第七站，其 BOD 增加了 1.12 ppm，從第十三站到第十二站，增加 0.55 ppm，從第一站到第三站增加 0.98 ppm，而從桃山瀑布（第十一站）到第二站因無農業活動則無增加，即可明瞭生活廢水與農業施肥所帶來的影響。若將此結果與各站相對應的大腸菌與總菌數比較之，則發現 BOD

與菌數有甚佳的相關，亦即 BOD 較高者，其菌數亦高，如第三、七、十及十二等站都有相同的情形（表十七），尤其是司界蘭溪的兩站，又有人重新整理菜園，導致其含量急遽增加，應可加以管制。此外還有甚多測站的大腸菌數已然超過甲類陸域水體之水質標準的 50 CFU/100ml（表十七），第三站可能為生活廢水及垃圾滲出水、第六與第七站為菜園與觀光休憩區、第十站的環山則是國小與人類活動數密集的地區、第十二站又有人開始菜園的整理等之結果。因此，若欲瞭解這些活動對水質的影響，則將第七站（有勝溪下游）與第九站（有勝溪上游）的大腸菌數加以彙集比較後繪成一圖（圖十六），其由農業活動為主因而引起的大腸菌群的增加即很明顯，計約增加 47.5 CFU/100ml。相同的將第一站與第三站的大腸菌群加以比較，則由觀光或住宿武陵山莊所引起的增加約達 105 CFU/100ml（圖十七），顯然水中大腸菌群的增加由人為活動所引起的結果較為明顯。

各測站濁度的變化範圍在上半年為 N.D.~1.99 NTU，此濃度比起往年已然大幅減少，正表示並無大而持續的沿溪工程進行，下半年其變化範圍為 N.D.~12.85 NTU，其最高的濃度係因開挖菜園的緣故，故除了少數測站外，其餘濃度都甚低，對於鮭魚的成長極為適合。6 月份時由於下雨的關係，各站有

極為輕微的濁度，9 月份時第一站的濁度應是廚房廢水與藻類的關係，10 月及 3 月份時的第十二與第十三站之增加應為菜園開掘的結果，幸好其時間不長一般言之，濁度有愈往下游而增加的趨勢（圖十八），這可能與下游較少岩塊有關。水中葉綠素的多寡應與濁度有多少的關係，本年度各站的葉綠素含量除了少數測站曾在不同月份時達  $14.28\sim 19.04\text{ mg/m}^3$  外，一般都為  $\text{N.D.}\sim 7.14\text{ mg/m}^3$ （表三～表十四及圖十九），但比起往年似乎有稍微增加的趨勢，如桃山溪的第十一與第二站、司界蘭溪的第十二與第十三站都屬之。也因為葉綠素 a 的含量不高，故其與濁度的關係並不明顯。由於葉綠素 a 的含量較多的測點為第十一、第十二與第二站，而這些測站水流均較緩，因此水中的葉綠素分布應多少與河川的流水狀態有關。但不論如何，上述的低葉綠素含量在  $< 4.76\text{ mg/m}^3$  的水質仍適合鮭魚的生存，也是貧營養鹽的水域。

五種營養鹽中，由於三種含氮的物質能在各種氧化還原電位及溶氧下，經由細菌或化學的作用而互相轉變，因此在溶氧飽和時，亞硝酸態氮的含量應為最低，而硝酸態氮應為最高，而由十二個月的調查結果亦證實與此結論相似（表三～表十四）。氮態氮含量的變化範圍在  $\text{N.D.}\sim 255\text{ ppb}$  之間，各測站的變化範圍示如圖二十，此種濃度比起去年則減少很多，但第



一、第六、第十與第十二站的濃度仍高於其他測站，廚房廢水（第一站）、休閒中心（第六站）與農業（第十、第十二站）影響仍是原因之一。今年濃度較高的測站為受廚房廢水與休閒中心的廢水所引起，並比由農業活動所引起的影響更大。故觀光活動與範圍，慢慢地要有設限。由於本文所測為總氮，其能分解為具強毒性的未游離氮與毒性極低游離氮，因此將其以未游離氮表示時得到表十八，其中只有第七站在 86 年 7 月時因水溫增加而達 15.05 ppb，超過鮭鱒魚類的適宜水質的 12.5 ppb。另一種氮源的亞硝酸態氮在淡水中其對鮭魚的毒性比氨態氮更毒，然而除了 2 月第一站的 34.43 ppb 外，其餘各站含量均在 8.8 ppb 以下，因此其毒性可不加考慮。今年亞硝酸態的變化示如圖二十一，今年的濃度與往年相比減少很多，此可能與水中溶氧較多有關。至於硝酸態氮則因其毒性更低，即使最高的 1588 ppb（圖二十二），仍不會對鮭魚產生不良的影響，因此水質中氨態氮成為主要考慮的對象。然而值得一提者，則為凡是硝酸態氮高的測站，都與農業活動或生活廢水有關，如第七、第三與第十站等，此結果與往年者都完全一致，因此更能確定二者的影響效果。相同的現象亦發生在氨態氮的濃度，但其關係還沒有硝酸態氮者明顯。

1997年6~10月各測站的水中磷酸鹽、除了8月第十站的82.4 ppb及10月第七站的13.8 ppb外，其餘各站均在儀器可檢測的濃度之下，其原因可能與溪水中藻類較多因而吸收之故有關，另外七家灣溪右岸到道路的中間地帶，因甚多休耕或種植樹木亦有關聯。磷酸鹽的缺乏會造成基礎生產力與初級生產者的減少，進而引起鮭魚食物鏈中水生昆蟲的減少，應值得仔細探討。然而等到11月時各站的含磷量又急遽的增加（表三~表十四），其增加的主要原因，應與農業活動的施肥、休憩人員的增加與部份藻類因死亡而分解有關，而何者最為重要，應視各站的情況而異，如第十三站流到第十二站，其主因即為施肥關係，而第五站則可能因有機物分解所造成。另外11月時各站的增加如第十二站已達95.5 ppb，應與高冷蔬菜的生產施肥有關，也因此12月時仍有少數測點有磷酸鹽的殘留。從各站的變化圖中（圖二十三）亦可看出第10與第12站為最高。至於矽酸鹽一般的含量都超過矽藻的最低生長濃度0.25 ppm，因此不會形成限制因子。但其濃度較高者仍以第三站為主，正可印驗第三站湧泉與滲漏水帶來的土壤矽酸鹽（圖二十四）。綜合上述營養鹽的濃度，吾人應可認為除了少數時段及局部人為污染外，武陵地區的水體仍屬清淨的水質，因此宜特別注意氮與磷的濃度變化，特別在高冷蔬菜生產時的施肥期。

經兩次採樣得知酚的含量在N.D.~195.0 ppb之間的變化(表十九)，台灣省甲乙類陸域水域酚的水質標準為1 ppb，但日本水產用水基準則訂在10 ppb，而加州的水產用水標準則訂在1000 ppb，即然各國的差異如此之大，故知195 ppb的濃度應對水中的鮭魚無明顯的影響，然而其值之高，這因當地並無工廠等污染源的存在，有否可能由消毒藥水所引起，仍須進一步研究。至於油脂的含量則較低，除了8月時第十二站的16.8 ppb外(表二十三)，其餘均不超過衛生署的水質標準及日本的水產用水標準的10 ppb。油脂本身對水產生物的毒性並不高，但其具臭味且有礙觀瞻，因此也常做為水質中有機污染或油污之檢定項目之一。由於採集期間的水面並無明顯的油膜存在，故這些油脂應屬生物體之脂肪類，而非礦物油脂。也因此，此油脂對櫻花鮭之生存不會造成威脅。

武陵地區 86 年 6 月至 87 年 5 月各測站水中 4 次及底泥二次之重金屬含量示如表二十一與表二十二。今年度水中各重金屬的濃度變化範圍分別為：銅，0.30~6.50 ppb；鋅，0.60~48.30 ppb；鎘，N.D.~1.80 ppb；汞則在儀器偵測極限之下。這些濃度與去年相比，則各重金屬都有逐漸減少的現象。由於當地並無工業存在，重金屬的來源應與有機土、石灰及肥料有關，這也是農業活動減少後可以預期的效果。這些重金屬除了

10 月份的鋅含量稍高外，其餘都甚低，都符合甲乙類陸域水域的水質標準，其標準為 30 ppb 銅、500 ppb 鋅、10 ppb 鎘、1 ppb 汞。10 月時鋅的升高及有微升的銅濃度應與農業的施肥或農藥中某種成分有關。蓋銅鋅為植物之微量元素之一，這可從無農業活動的第十一站，四次的鋅含量變化不多而得知。這些重金屬濃度至目前為止，仍不會對當地的水生生物有不良的影響，但其含量宜注意之，尤其農業活動能引起 30~40 ppb 鋅的增加應要小心為宜。

至於底土的二次調查得知其含量為：銅，2.96~5.90 ppm；鋅，8.20~27.30 ppm；鎘，N.D.~0.1 ppm；鉛，8.2~16.4 ppm 與汞，2.7~31.9 ppb。其含量以比去年減少甚多，尤其是鋅的含量去年為 11.50~40.80 ppm，顯示休耕或果菜園移位能減少底泥的鋅含量，這也是當地溪流為保育櫻花鮭所採取的正確方式之一。上述底泥的重金屬，一般言之，除了部份的鋅外，都屬於未受污染的自然背景值的範圍內。

在附生的微細藻類中，經四次季節採樣的結果（表二十三~表二十六），得知第一及第三站因為有少量廢水的關係，故藍綠藻的 *Oscillatoria* 及 *Chroococcus* 及矽藻的 *Cyclotella* 得以出現，而往年最為重要的水質指標種藍綠藻的 *Oscillatoria* 亦出現在第四、五、六、七及十站出現，但其數量已然減少了

一些，而另一指標種 *Phomidium* 則已不復見，顯示水質稍有好轉的現象。依照以往的調查第七站的水質最差，故 *Oscillatoria* 最多，但今年其水質已有改善，因此藻已減少很多，取而代之的為矽藻 *Navicula* 及 *Diatoma*，反倒是第六站曾在 10 月份及 1 月份大量出現此種藍綠藻。同理 10 月份與 1 月份有大量遊客的第十一站桃山瀑布，則可能有某種原因如垃圾等，導致 *Chroococcus* 亦大量出現，此種情形以往也發現過。另外，第十二站的藻類整年都比第十三站為多，顯示愈下游與農墾的影響。總歸之，此段時間因水質較好，故藻類量特別是藍綠藻雖然在許多測站發現，但已然減少一些，且由於許多矽藻所取代。

至於各站水生昆蟲的種類與數量示如表二十七與表二十八，發現不論夏季或冬季第三站及第七站的昆蟲數量與種類最少，尤其是積翅目幾無出現，但此二站的扁形動物的渦蟲 (*Dugesia*) 及軟體動物的螺類 *Limeaea* 及 *Physa* 不但增多，且與其他各站有顯著的差別。這些動物種類的出現均可做為武陵地區簡易有機物污染的指標。另外第十一站的種類較少，且冬季的種類只有 2 種，而夏季時則有 8 種，明顯的表示這是水溫較低的關係，因其流至第二站時，則種類數量都大幅增加。至於可做為優良水質之指標則包括積翅目的 *Neoperla*、*Protonemura*，蜉蝣目 *Baetis*、*Ecdyonurus* 及毛翅目的石蠶

*Stenopsyche*，此結果與以往發現大同小異，而今年的清水種 *Plectrocnemia* 及 *Uenoa* 在夏季時雖無發現，在冬季則大量出現於較乾淨的水域，可做為水質的指標種。

將各種重要水質因子經 Brown 的 WQI 法改良加權計算後，可以得出各站的整體水質指數，此法可互相比較各站水質的良否，並可與往年的指數相比，係非常理想的評估法。從十二個月的平均值可以看出（表二十九），以第三及第七站的水質指數最低，亦即此二站的水質最差，與前述的論點相同，亦與往年的結果相似。然而值得一提的，則是此項的水質指數今年一般都比往年者更為升高，如 1997 年的水質指數中第三站為 69.4、第七站為 74.4，但這次調查，則分別為 74.4 及 76.7。至於其他各站，如第四站從去年的 80.2 增加到這次的 83.0，都有相同的提昇。推斷此次水質變為稍好的主要原因，應與菜園的易地、有勝溪的減少使用肥料有關，另外保育觀念逐漸在大眾與來此觀光的人士中形成亦有所關連。再者若將當地水中的大腸菌數加入考量，並與所處的高度差加以修正的話，則其水質指數會再提高 1~4 個百分點，表示其水質更佳。至於五月時有最高的水質指數，應與該次調查的 BOD 含量較低有關。故為了瞭解各水質因子與 WQI 之關係，表三十將因子間的相關係數算出並列於表三十。由此表可明瞭何者的影響較大。由

於 WQI 是由 6~7 項因子加權算出，因此這些因子必然與 WQI 有各種程度的相關，其中尤以 BOD、溶氧與大腸菌的相關係數最大；而與 WQI 不具相關的因子計有混濁度、鈣、鎂、葉綠素 a 與油脂；而重金屬與 WQI 亦無多大關連。故要提昇水質指數宜從有關的因子加以改進，並使其合乎鮭鱒類的水質標準。

櫻花鉤吻鮭在生態上的意義與保育的重要性已非常清楚，因此為維護其族群之永續存在與擴大，對於其棲息地之水質除了監測瞭解之外，尚需維持甚或改進其水質，使其水質的變化都在適宜櫻花鉤吻鮭生長的範圍內，故櫻花鉤吻鮭棲息水域的水質基準 (water quality criteria) 有加以探討之必要。一般言之，水質基準的設立，除了野外的水質持續長久的調查監控外，還必須在試驗室內研究該魚對各種環境需求的範圍，從急速毒性、慢性毒性到生理影響的詳細資料，配合目前存在水域的水質而加以釐訂。國外鮭鱒類水質需求研究 (Wedemeyer, 1977) 與實際的養殖試驗已行之多年，並有某種程度的成果，故其資料在櫻花鮭之水質基準之研議中仍有參考價值。雖然本種櫻花鮭的研究相對較少，但日本的櫻花鮭在 1986 年即已放流 13,795 千尾以增加其野外資源，因此其基本水質資料已然足夠，若再配合台灣多年來的研究，櫻花鮭的水質基準應可加

以研訂。因此綜合 Lobemann (1960)、Wedemeyer (1977)、Barnabe (1990)之研究資料、國內公共水域的水質標準與本計畫的研究成果，表三十一即為經彙總各方面資料加以整理的櫻花鮭的水質基準，供有關單位與保育團體的參考。

由此表得知武陵地區之溪流水質，大部分都有符合鮭鱒類的水質需求，其中第三及第七站的溶氧有時會有稍低的現象，第七、第十、第十二與第十三站在夏季時水溫有偏高或超過標準的情形。一般言之，各站的 pH 值都在適宜的範圍，除了第七、第十及第十二站偶有稍高外。至於導電度、Eh、總硬度、總鹼度、鎂鈣含量、營養鹽的氮矽肥都在適宜的濃度範圍，磷酸鹽除了少數測站與農業施肥時，一般亦在可接受的範圍內，因此農業區施肥的時間與數量，應還可再加斟酌。大部分測點的濁度若都沒有下大雨與果菜園的翻耕或開墾，一般都甚佳；但葉綠素 a 的含量較下段或農業活動影響下，仍有甚多超過 4.76 ug/l 的基本需求，幸好當地並無引起魚類病害或神經性疾病的鞭毛類。BOD、油脂與大腸菌數亦有不少的測站超過研議的標準，這些都與觀光休閒與農業活動有直接的關係，應加以改進。至於重金屬的濃度除了鋅的濃度有時稍高外，其餘均合乎標準。有關水質中農藥的濃度，依據以往的監測結果似乎並不成問題，同時對於水中農藥的水質基準亦有很大的出入。



表三十二為 U.S. EPA 在農藥的水質基準與台灣 EPA 的陸域水質標準之比較，供有興趣之研究者參考，本文暫不加以研提。

為了確保櫻花鉤吻鮭的永續生存，其所棲息之水域能有良好水質，除了雪霸國家公園管理處的保護管理措施外，仍需對水質做有系統的監測，以防水質的劣化。其中有些可藉由簡單儀器每週至現場測量一次，並做現場分析之水質項目如水溫、溶氧量、pH、導電度及氧化還原電位等；另外需在實驗室分析之項目分兩種，較易變化水質如 BOD、硬度、濁度及營養鹽等以每月採樣為原則；而水中之重金屬變異較小及大腸桿菌則可每季分析即可，但農業活動較頻繁之時段，則需縮短取樣相隔時間。至於採樣地點，則以第一、四及五測站為主要，第三及第六測站次之。

#### 四、建議事項

1. 司界蘭溪的下流仍有業者繼續或重新開闢菜園，宜勸止之。  
而司界蘭溪的上游，若能善加監管，防止侵魚事件，則其水質仍適合放養鮭魚。
2. 第三站水質雖因菜園易地而休耕，水質已有逐漸變佳的現象，但生活廢水與農業滲出水仍要改善。
3. 此次的水質已比往年者清淨不少，尤其是七家灣與有勝溪河域，若能慢慢縮小耕地面積，減少農業活動，並種植樹木，增加河川的遮陰處，似有希望成為鮭魚之重要棲息地。
4. 武陵山莊的廚房廢水勿流入第一站，另外雪山入口處的菜園勿向河濱（桃山西溪）靠近。
5. 監測水質仍以溶氧、水溫、氨態氮、生化需氧量與腸內菌為主，應注意使其不再惡化。
6. 將來監測站可設於第一、第四與第五站。
7. 棲地若欲改善，宜注意流速、底質與整建深潭。
8. 請確實注意溪流之水質，維持其合乎鮭鱒魚的水質需求。

## 五、參考文獻

- 1.行政院環境保護署，1994，水污染防治法規，pp. 103-110。
- 2.行政院環境保護署環境檢驗所，1995，環境檢測方法-水質檢測方法，02-16-01。
- 3.呂光洋，1990，溪流生態系，森林溪流淡水魚保育訓練班論文集，23 頁。
- 4.呂光洋、汪靜明，1987，武陵農場河域之原產種魚類生態之初步研究，行政院農業委員會，76 年生態研究第 010 號，臺北市，77 頁。
- 5.汪靜明，1990，大甲溪魚類棲地生態研究及改善第一年期末報告，國立自然科學博物館，臺中市，103 頁。
- 6.汪靜明，1992，大甲溪魚類棲地改善之生態評估研究，國立彰化師範大學生物學系，166 頁。
- 7.林曜松，1990，美國魚類棲地改善研習及考察報告，森林溪流淡水魚保育訓練班論文集，189 頁。

- 8.林曜松、梁世雄，1986，鮭鱒魚類生態，農委會林業特刊第九號，行政院農業委員會，98 頁。
- 9.林曜松、梁世雄，1990，鮭鱒魚類生態，森林溪流淡水魚保育訓練班論文集，33 頁。
- 10.洪正中，1980，淡水河流域水生生物調查與水質等級評估，師大生物學報 14: 23-31。
- 11.津田松苗，1972，水質污濁生態學，公害對策技術同友會。
- 12.張石角等，1979，櫻花鉤吻鮭保護區規劃，78 農林-公務-生態-1(5)，農委會，78 頁。
- 13.陳弘成，1991，養殖漁業，宜蘭縣環境品質規劃研究案(於幼華編) 6: 1-32。
- 14.陳弘成，1992，水產用水水質基準之研議，農業環境品質研討會，37 頁。
- 15.陳弘成，1994，系統性公害鑑定之研究，EPA-83-E3K1-09-01，環保署，136 頁。

- 16.陳弘成等，1972，台南運河污水之研究，JCRR Fish. Ser. 15: 1-28。
- 17.陳弘成等，1995，武陵地區溪流水源水質監測系統之規劃與調查，雪霸國家公園管理處。
- 18.陳弘成等，1996，溪流水質調查與生物監測---武陵附近地區，雪霸國家公園管理處。
- 19.森若美代子、齊家，1988，台灣地區水庫浮游藻類圖鑑，行政院環境保護署。
- 20.森若美代子、齊家，1990，台灣地區主要水庫優養化調查報告，行政院環境署保護環境檢驗所，145 頁。
- 21.森若美代子、齊家、蔡惠澤，1988，石門水庫與大漢溪上游水系指標生物及水質調查報告，行院環境保護署。
- 22.黃國靖、楊平世，1986，水棲昆蟲與底質環境之關係，農委會林業特刊第九號，行政院農業委員會，98 頁。
- 23.楊平世、林曜松等，1988，櫻花鉤吻鮭生態之研究(一)，魚群分布與環境因子關係之初步研究，農委會，生態研究第 023 號。

- 24.溫清光，1994，台灣水體水質指數之回顧與展望，1994 年環境監測與指標系統研討會論文，台北。
- 25.溫清光、周建成，1990，台灣河川水質指數之建立，第三屆環境規劃與管理研討會，pp. 184-198。.
- 26.經濟部水資源統一規劃委員會，1986，大甲溪德基水庫魚蝦類初步調查報告水資會報告(25-資-03)。
- 27.雷淇祥等，1988，大甲溪上游浮游生物相及水質之調查，農委會生態研究第 8 號，pp. 30-33。
- 28.歐陽嶠暉等，1990，河川分類水質標準及河川污染指標之檢討，EPA-79-003-10-021，行政院環境保護署，333 頁。
- 29.興儀喜宣、中村廣司(林曜松譯)，1986，台灣高地產梨山鱒(櫻花鉤吻鮭)，農委會林業特刊第九號，行政院農業委員會，98 頁。
- 30.Alabaster, J. S., and R. Lloyd. 1982. Water quality criteria for freshwater fish. Butterworth Scientific, London, England. 361 pp.

31. American Public Health Association, American Water Works Association and Water Environment Federation. 1992. Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water, 18th Ed., Method 2160, pp.2-15 ~ 2-17. APHA, Washington, D. C., USA.
32. AOAC. 1985. Official methods of analysis. 14th Ed. ISBN 0-935584-24-2.
33. Brown, R. M., N.I. McClelland, R. A. Deininger and R. G. Tozer. 1970. A water utility index-Do we dare? Water Sewage Wks. 117: 339-343.
34. House, M. A. and D. H. Newsome. 1988. Water quality indices for the management of surface water quality. Water Science and Technology. 21(10/11):1137.
35. Ott, W. R. 1978. Water quality indices: A survey of indices used in the United States, EPA-600/4-78-005, pp.128, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D. C.
36. Robertson, T. E. 1987. Invertebrate dynamics in an agricultural impacted stream ecosystem. Pages 74-139

(SECTION II) in: T. E. Robertson. Carbon flow in an agricultural stream ecosystem. Ph.D. Dissertation. Iowa State University, Ames, Iowa.

37. Wang, C. M. J. 1989. Environmental quality and fish community ecology in an agricultural mountain stream system of Taiwan. Ph.D. Dissertation. Iowa State University, Ames, Iowa. 138pp.

38. Watanabe, M., and Y. L. Lin. 1985. Revision of the salmonid fish in Taiwan. Bull. Biogeogr. Soc. Japan 40(10): 75-84.



表一.武陵地區各採樣點之位置

測	站	站	名	
第	一	站	武陵吊橋	
第	二	站	桃山溪	
第	三	站	國家公園警察局	
第	四	站	武陵行政中心	
第	五	站	高山溪	
第	六	站	滄浪亭	
第	七	站	有勝溪靠收費站	
第	九	站	思源啞口	
第	十	站	環山攔砂壩	
第	十	一	站	桃山瀑布
第	十	二	站	司界蘭溪下游
第	十	三	站	司界蘭溪上游

表二.各測站位於各水域之相關位置

測	站	水域位置	周遭相關人為環境		
第	一	站	七家灣溪上游	武陵山莊	
第	三	站	七家灣溪上游	武陵農場	
第	四	站	七家灣溪中游	武陵行政中心	
第	六	站	七家灣溪下游	武陵遊憩區	
第	十	站	大甲溪中游	環山部落及果園	
第	十	一	站	桃山溪上游	桃山瀑布觀景池
第	十	二	站	桃山溪下游	無
第	十	三	站	七家灣溪上游	武陵農場
第	五	站	高山溪	工寮	
第	六	站	七家灣溪下游	武陵遊憩區	
第	七	站	有勝溪	高冷蔬菜農場	
第	九	站	大甲溪上游	無	
第	十	站	大甲溪中游	環山部落及果園	
第	十	二	站	司界蘭溪下游	果園
第	十	三	站	司界蘭溪上游	廢棄果園

表三. 武陵地區各測站之水質(86.6)

分析 項目 站名	DO (ppm)	Temp (°C)	pH	導電度 (umho/cm)	Eh (mv)	BOD (ppm)	葉綠素 a (mg/m <sup>3</sup> )	總硬度 (mgCaCO <sub>3</sub> /L)	總鹼度 (ppm)	濁度 (NTU)	營養鹽				
											NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N (ppb)	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N (ppb)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N (ppb)	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> -P (ppb)	SiO <sub>3</sub> -Si (ppm)
第一站	11.2	12.4	7.75	160	168	0.6	2.38	72	28	0.907	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	7.75
第二站	11.1	12.2	7.80	267	209	0.5	2.38	126	46	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	4.40
第三站	8.7	13.6	7.63	311	211	3.5	4.76	138	38	0.396	12.9	N.D.	607.7	N.D.	5.03
第四站	11.3	13.0	7.81	202	213	0.3	2.38	92	32	0.197	N.D.	N.D.	217.2	N.D.	2.62
第五站	11.3	13.1	7.89	186	208	0.6	2.38	84	32	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	9.89
第六站	11.3	14.1	7.85	208	222	1.2	2.38	92	34	0.311	N.D.	N.D.	98.8	N.D.	7.54
第七站	9.9	18.6	8.27	369	153	1.8	9.52	164	46	0.481	17.2	N.D.	473.4	N.D.	4.50
第九站	11.8	13.5	7.35	166	178	0.8	N.D.	76	24	0.339	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	5.23
第十站	11.2	15.2	7.58	230	165	0.7	4.76	108	36	0.424	N.D.	7.4	94.8	N.D.	6.80
第十一站	10.9	11.2	7.50	117	138	0.5	4.76	56	24	0.367	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	6.86
第十二站	11.1	14.7	7.52	273	204	1.1	N.D.	102	40	0.112	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	5.28
第十三站	11.2	14.5	7.67	209	161	0.7	N.D.	96	40	0.907	63.5	N.D.	N.D.	N.D.	7.97

\*N.D. 值: (1) NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N < 1 ppb (2) NO<sub>2</sub><sup>-</sup>-N < 0.1 ppb

表四. 武陵地區各測站之水質(86.7)

分析項目 站名	DO (ppm)	Temp (°C)	pH	導電度 (umho/cm)	Eh (mv)	BOD (ppm)	葉綠素 a (mg/m <sup>3</sup> )	總硬度 (mgCaCO <sub>3</sub> /L)	總鹼度 (ppm)	濁度 (NTU)	營養鹽			
											NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N (ppb)	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N (ppb)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N (ppb)	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> -P (ppb)
第一站	10.8	12.4	7.91	174	213	1.0	4.76	60	18	N.D.	N.D.	52.3	N.D.	7.05
第二站	10.3	13.1	7.99	273	188	2.0	7.14	130	42	N.D.	N.D.	1.2	N.D.	11.84
第三站	8.6	14.0	7.40	355	217	2.5	7.14	94	38	N.D.	N.D.	781.3	N.D.	13.10
第四站	11.3	14.9	7.57	210	146	2.3	N.D.	60	32	N.D.	N.D.	190.4	N.D.	9.47
第五站	11.4	15.1	7.69	177	169	1.2	4.76	44	30	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	10.39
第六站	11.4	16.4	7.73	213	139	1.0	2.38	58	32	N.D.	N.D.	119.2	N.D.	11.94
第七站	9.9	17.1	7.89	336	191	2.0	2.38	80	48	N.D.	N.D.	262.3	N.D.	11.11
第九站	10.3	14.3	8.12	154	144	1.3	4.76	70	26	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	11.45
第十站	10.5	15.8	7.98	235	198	2.9	N.D.	60	36	N.D.	N.D.	95.7	N.D.	11.43
第十一站	10.5	12.2	7.62	128	205	1.5	4.76	34	12	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	10.28
第十二站	10.5	15.7	7.96	209	201	4.0	2.38	44	24	N.D.	N.D.	2.7	N.D.	8.20
第十三站	12.1	16.5	8.04	205	204	0.4	2.38	86	12	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	8.10

\*N.D. 值: (1) NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N < 1 ppb (2) NO<sub>2</sub><sup>-</sup>-N < 0.1 ppb

表五. 武陵地區各測站之水質(86.8)

分析項目 站名	DO (ppm)	Temp (°C)	pH	導電度 (umho/cm)	Eh (mv)	BOD (ppm)	葉綠素 a (mg/m <sup>3</sup> )	總硬度 (mgCaCO <sub>3</sub> /L)	總鹼度 (ppm)	濁度 (NTU)	營養鹽			
											NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N (ppb)	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N (ppb)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N (ppb)	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> -P (ppb)
第一站	10.4	14.8	7.74	179	179	1.1	2.38	70	30	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	6.95
第二站	10.3	14.2	7.87	266	177	0.5	4.76	134	50	N.D.	N.D.	90.9	N.D.	11.63
第三站	8.2	14.3	7.53	297	229	3.8	2.38	136	40	N.D.	N.D.	417.3	N.D.	11.24
第四站	12.2	14.6	7.94	226	206	0.7	7.14	112	38	N.D.	N.D.	110.3	N.D.	9.16
第五站	11.4	15.1	8.14	202	201	0.9	4.76	90	30	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	9.53
第六站	10.8	16.0	8.20	230	179	3.5	N.D.	108	34	N.D.	N.D.	113.0	N.D.	8.62
第七站	9.8	17.6	8.51	358	180	1.3	7.14	162	48	N.D.	N.D.	389.2	N.D.	8.62
第九站	10.4	16.3	7.36	176	148	0.6	N.D.	94	32	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	10.49
第十站	10.5	18.5	8.29	253	185	1.8	4.76	118	40	N.D.	N.D.	98.6	82.4	8.35
第十一站	10.3	13.1	7.90	144	198	0.9	7.14	84	26	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	8.70
第十二站	10.8	17.3	8.04	231	197	1.1	7.14	110	42	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	9.85
第十三站	10.3	17.3	7.70	227	198	0.7	4.76	110	36	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	9.48

\*N.D.值: (1) NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N < 1 ppb (2) NO<sub>2</sub><sup>-</sup>-N < 0.1 ppb

表六. 武陵地區各測站之水質(86.9)

分析 項目 站名	DO (ppm)	Temp (°C)	pH	導電度 (umho/cm)	Eh (mv)	BOD (ppm)	葉綠素 a (mg/m <sup>3</sup> )	總硬度 (mgCaCO <sub>3</sub> /L)	總鹼度 (ppm)	濁度 (NTU)	營養鹽				
											NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N (ppb)	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N (ppb)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N (ppb)	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> -P (ppb)	SiO <sub>3</sub> -Si (ppm)
第一站	11.6	12.7	7.52	213	267	0.6	7.14	64	30	0.679	63.3	1.2	N.D.	N.D.	8.15
第二站	11.2	13.7	7.13	247	228	0.4	7.14	128	42	N.D.	61.1	2.5	46.9	N.D.	11.57
第三站	9.1	14.2	7.09	545	218	1.0	4.76	92	22	N.D.	N.D.	N.D.	816.8	N.D.	10.53
第四站	11.6	13.6	7.43	214	210	0.9	7.14	64	30	N.D.	66.8	N.D.	243.1	N.D.	7.07
第五站	11.3	13.9	7.58	172	205	0.7	N.D.	60	32	N.D.	34.5	N.D.	2.2	N.D.	7.61
第六站	11.1	14.5	7.64	217	203	0.5	N.D.	104	34	N.D.	35.5	4.7	202.4	N.D.	13.48
第七站	10.0	18.3	8.13	290	244	1.2	4.76	140	48	N.D.	14.8	1.6	325.7	N.D.	10.12
第九站	10.9	13.6	7.92	152	183	0.6	N.D.	72	24	N.D.	3.0	N.D.	31.8	N.D.	8.62
第十站	10.3	17.8	7.28	233	163	0.9	N.D.	104	38	N.D.	74.6	N.D.	160.5	N.D.	8.80
第十一站	10.0	12.3	7.79	123	200	0.5	9.52	60	22	0.377	74.7	N.D.	N.D.	N.D.	9.32
第十二站	10.7	16.7	7.30	209	175	0.7	4.76	100	38	N.D.	32.1	N.D.	13.7	N.D.	6.63
第十三站	10.7	16.5	7.20	206	179	0.6	N.D.	86	20	0.769	95.3	N.D.	4.7	N.D.	8.57

\*N.D.值: (1) NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N < 1 ppb (2) NO<sub>2</sub><sup>-</sup>-N < 0.1 ppb

表七. 武陵地區各測站之水質(86.10)

分析項目 站名	DO (ppm)	Temp (°C)	pH	導電度 (umho/cm)	Eh (mv)	BOD (ppm)	葉綠素 a (mg/m <sup>3</sup> )	總硬度 (mgCaCO <sub>3</sub> /L)	總鹼度 (ppm)	濁度 (NTU)	營養鹽				
											NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N (ppb)	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N (ppb)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N (ppb)	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> -P (ppb)	SiO <sub>3</sub> -Si (ppm)
第一站	10.9	12.7	7.81	167	259	0.4	4.76	80	30	N.D.	53.6	2.4	N.D.	N.D.	7.93
第二站	10.4	13.2	7.85	256	190	0.3	4.76	124	44	N.D.	59.5	2.9	N.D.	N.D.	9.76
第三站	9.1	14.3	7.32	331	231	0.4	N.D.	144	34	1.128	8.3	2.5	527.6	N.D.	8.09
第四站	11.7	14.2	7.26	220	176	0.2	N.D.	100	34	N.D.	N.D.	2.1	117.8	N.D.	8.51
第五站	11.8	14.1	7.36	179	162	0.3	7.14	84	30	0.799	11.0	2.2	N.D.	N.D.	11.99
第六站	11.3	15.7	7.37	221	167	0.5	11.04	106	34	0.859	7.8	0.6	110.9	N.D.	9.11
第七站	10.0	17.8	8.02	319	211	1.0	7.14	146	48	N.D.	11.8	5.4	240.8	13.8	6.14
第九站	10.7	14.0	7.42	158	196	0.9	4.76	70	26	N.D.	8.6	2.2	N.D.	N.D.	8.65
第十站	10.8	16.7	7.65	241	227	0.9	2.38	106	38	1.126	5.5	2.0	125.2	N.D.	6.97
第十一站	10.8	11.3	7.77	129	255	0.4	4.76	62	42	1.648	11.1	2.3	N.D.	N.D.	10.04
第十二站	10.9	15.7	7.73	212	220	0.8	2.38	102	36	0.949	N.D.	2.1	N.D.	N.D.	9.76
第十三站	10.7	15.7	7.81	209	213	0.4	2.38	90	28	1.990	9.8	1.7	N.D.	N.D.	11.42

\*N.D.值: (1) NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N < 1 ppb (2) NO<sub>2</sub><sup>-</sup>-N < 0.1 ppb

表八. 武陵地區各測站之水質(86.11)

分析項目 站名	DO (ppm)	Temp (°C)	pH	導電度 (umho/cm)	Eh (mv)	BOD (ppm)	葉綠素 a (mg/m <sup>3</sup> )	總硬度 (mgCaCO <sub>3</sub> /L)	總酸度 (ppm)	濁度 (NTU)	營養鹽				
											NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N (ppb)	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N (ppb)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N (ppb)	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> -P (ppb)	SiO <sub>3</sub> -Si (ppm)
第一站	11.1	8.2	7.42	189	264	0.6	2.38	84	28	N.D.	17.4	0.3	14.5	22.2	6.32
第二站	枯水期	枯水期	枯水期	枯水期	枯水期	枯水期	枯水期	枯水期	枯水期	枯水期	枯水期	枯水期	枯水期	枯水期	枯水期
第三站	9.8	13.2	7.03	286	260	0.8	N.D.	120	28	N.D.	5.4	0.4	421.8	20.5	10.05
第四站	10.3	11.2	7.47	236	259	0.3	2.38	140	26	N.D.	0.7	N.D.	37.5	27.9	11.30
第五站	10.4	8.5	7.57	198	260	0.5	2.38	110	34	N.D.	38.9	0.6	7.4	27.5	10.85
第六站	9.9	11.2	7.66	240	252	1.1	4.76	112	34	N.D.	31.8	N.D.	51.3	17.2	12.48
第七站	10.8	12.6	7.93	321	265	1.2	7.14	144	50	N.D.	N.D.	0.6	229.3	17.0	11.61
第九站	11.6	9.7	7.49	172	236	0.6	2.38	74	26	N.D.	N.D.	N.D.	2.8	8.4	11.96
第十站	11.2	12.8	7.93	253	260	1.0	4.76	126	38	N.D.	N.D.	0.6	20.5	13.0	11.94
第十一站	12.5	5.2	7.61	155	238	0.2	4.76	76	26	N.D.	N.D.	N.D.	15.4	17.0	10.27
第十二站	11.3	12.0	7.83	237	260	0.4	N.D.	134	38	N.D.	57.6	0.3	22.8	95.5	7.35
第十三站	11.2	12.0	7.84	230	262	0.6	N.D.	104	40	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	18.3	7.26

\*N.D.值: (1) NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N < 1 ppb (2) NO<sub>2</sub><sup>-</sup>-N < 0.1 ppb

表九. 武陵地區各測站之水質(86.12)

分析項目 站名	DO (ppm)	Temp (°C)	pH	導電度 (umho/cm)	Eh (mv)	BOD (ppm)	葉綠素 a (mg/m <sup>3</sup> )	總硬度 (mgCaCO <sub>3</sub> /L)	總鹼度 (ppm)	濁度 (NTU)	營養鹽				
											NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N (ppb)	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N (ppb)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N (ppb)	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> -P (ppb)	SiO <sub>2</sub> -Si (ppm)
第一站	10.0	9.8	7.56	203	213	0.8	9.52	84	30	0.679	77.9	N.D.	12.1	N.D.	4.22
第二站	枯水期	枯水期	枯水期	枯水期	枯水期	枯水期	枯水期	枯水期	枯水期	枯水期	枯水期	枯水期	枯水期	枯水期	枯水期
第三站	8.1	12.5	7.33	280	194	1.3	N.D.	108	32	1.663	43.3	N.D.	425.3	N.D.	27.51
第四站	10.1	10.9	7.41	251	190	1.1	9.52	128	36	1.411	41.9	N.D.	41.1	9.9	6.04
第五站	9.4	10.1	7.87	209	198	0.9	14.28	102	32	0.679	4.7	N.D.	18.9	N.D.	5.56
第六站	9.5	12.2	7.76	266	205	0.7	9.52	118	38	0.859	49	N.D.	48.5	N.D.	5.80
第七站	5.6	11.7	7.89	340	127	1.2	4.76	148	44	1.441	N.D.	N.D.	174.7	0.6	5.68
第九站	10.7	9.6	7.37	240	251	0.3	4.76	72	28	2.253	71.1	N.D.	18.9	9.2	5.42
第十站	9.4	12.7	7.83	283	225	0.5	4.76	128	40	2.084	N.D.	N.D.	56.7	14.3	6.07
第十一站	9.4	10.1	7.81	292	199	0.7	4.76	76	28	0.784	N.D.	N.D.	11.8	6.5	7.40
第十二站	10.3	12.3	7.89	247	229	0.8	9.52	130	40	2.784	51.3	N.D.	18.0	N.D.	6.21
第十三站	10.4	12.1	7.94	243	230	0.2	4.76	112	38	1.931	N.D.	N.D.	11.7	N.D.	6.80

\*N.D.值: (1) NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N < 1 ppb (2) NO<sub>2</sub><sup>-</sup>-N < 0.1 ppb



表十. 武陵地區各測站之水質(87.1)

分析項目 站名	DO (ppm)	Temp (°C)	pH	導電度 (umho/cm)	Eh (mv)	BOD (ppm)	葉綠素 a (mg/m <sup>3</sup> )	總硬度 (mgCaCO <sub>3</sub> /L)	總鹼度 (ppm)	濁度 (NTU)	營養鹽				
											NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N (ppb)	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N (ppb)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N (ppb)	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> -P (ppb)	SiO <sub>2</sub> -Si (ppm)
第一站	11.7	9.0	7.50	211	150	0.3	4.76	90	32	0.983	64.9	0.2	27.4	N.D.	9.81
第二站	枯水期	枯水期	枯水期	枯水期	枯水期	枯水期	枯水期	枯水期	枯水期	枯水期	枯水期	枯水期	枯水期	枯水期	枯水期
第三站	9.6	11.0	7.46	260	166	1.3	14.28	114	34	N.D.	N.D.	2.7	503.1	N.D.	27.21
第四站	10.8	11.4	7.59	258	149	0.2	9.52	124	40	0.341	88.1	N.D.	22.5	N.D.	12.16
第五站	12.7	9.2	7.76	215	201	0.3	9.52	102	34	N.D.	104.7	1.0	7.5	N.D.	15.48
第六站	11.6	11.8	7.64	252	173	0.4	4.76	124	40	0.231	226.7	N.D.	34.8	N.D.	15.38
第七站	10.8	12.3	7.97	342	144	3.1	N.D.	160	40	N.D.	55.5	2.2	276.6	N.D.	14.64
第九站	12.2	8.7	7.50	190	192	0.2	4.76	76	30	N.D.	8.8	N.D.	N.D.	N.D.	16.15
第十站	9.8	12.5	7.04	280	306	0.5	N.D.	134	42	0.517	78.5	N.D.	52.8	N.D.	16.29
第十一站	11.6	5.9	7.44	174	157	0.2	4.76	80	28	0.663	84.8	N.D.	N.D.	N.D.	16.34
第十二站	10.5	11.4	7.14	252	287	0.5	4.76	124	42	1.215	14.8	N.D.	N.D.	N.D.	16.85
第十三站	10.9	11.2	7.60	245	120	0.2	4.76	120	38	2.077	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	16.43

\*N.D.值: (1) NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N < 1 ppb (2) NO<sub>2</sub><sup>-</sup>-N < 0.1 ppb

表十一. 武陵地區各測站之水質(87.2)

分析項目 站名	DO (ppm)	Temp (°C)	pH	導電度 (umho/cm)	Eh (mv)	BOD (ppm)	葉綠素 a (mg/m <sup>3</sup> )	總硬度 (mgCaCO <sub>3</sub> /L)	總酸度 (ppm)	濁度 (NTU)	營養鹽				
											NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N (ppb)	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N (ppb)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N (ppb)	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> -P (ppb)	SiO <sub>3</sub> -Si (ppm)
第一站	11.7	7.8	7.75	147	297	0.2	4.76	70	24	N.D.	187.0	34.43	144.8	N.D.	13.73
第二站	枯水期	枯水期	枯水期	枯水期	枯水期	枯水期	枯水期	枯水期	枯水期	枯水期	枯水期	枯水期	枯水期	枯水期	枯水期
第三站	9.1	11.5	7.67	303	281	1.0	4.76	134	26	1.663	N.D.	8.42	1050.0	N.D.	22.71
第四站	12.0	9.0	7.67	200	250	0.3	4.76	88	30	1.411	81.9	7.49	117.7	N.D.	7.83
第五站	12.2	8.9	7.76	185	269	0.4	9.52	88	30	0.679	N.D.	3.62	61.3	N.D.	6.58
第六站	11.8	10.3	7.76	207	264	0.4	9.52	102	30	0.859	255.1	3.94	95.1	N.D.	10.68
第七站	11.6	11.2	7.84	397	249	2.2	14.28	180	50	1.441	N.D.	7.20	325.7	N.D.	17.62
第九站	11.6	9.0	7.93	160	236	0.2	9.52	74	24	2.253	160.7	N.D.	90.7	N.D.	12.99
第十站	11.2	12.6	7.67	244	261	0.4	9.52	124	38	2.084	136.3	1.20	106.8	N.D.	8.63
第十一站	12.5	7.6	7.78	136	289	0.2	14.28	66	24	1.191	N.D.	N.D.	31.9	N.D.	9.03
第十二站	11.8	11.7	7.27	206	262	0.5	14.28	126	34	2.784	41.0	N.D.	77.3	N.D.	11.76
第十三站	11.6	11.7	7.73	196	277	0.2	14.28	74	36	3.092	127.0	2.11	44.3	N.D.	17.39

\*N.D.值: (1) NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N < 1 ppb (2) NO<sub>2</sub><sup>-</sup>-N < 0.1 ppb

表十二. 武陵地區各測站之水質(87.3)

分析項目 站名	DO (ppm)	Temp (°C)	pH	導電度 (umho/cm)	Eh (mv)	BOD (ppm)	葉綠素 a (mg/m <sup>3</sup> )	總硬度 (mgCaCO <sub>3</sub> /L)	總鹼度 (ppm)	濁度 (NTU)	營養鹽				
											NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N (ppb)	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N (ppb)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N (ppb)	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> -P (ppb)	SiO <sub>3</sub> -Si (ppm)
第一站	12.2	9.3	7.78	83	270	0.9	14.28	80	18	1.009	N.D.	0.50	33.3	N.D.	8.84
第二站	11.3	8.8	7.84	188	278	0.6	19.04	120	32	1.456	N.D.	N.D.	10.3	N.D.	19.18
第三站	9.4	12.4	7.75	41	270	2.1	14.28	108	36	3.215	N.D.	N.D.	751.6	N.D.	21.85
第四站	12.4	10.0	7.84	148	252	1.1	9.52	122	30	0.588	N.D.	N.D.	112.7	N.D.	9.06
第五站	11.7	10.5	7.85	116	246	0.8	4.76	100	26	N.D.	N.D.	N.D.	36.0	N.D.	13.96
第六站	11.3	10.9	7.98	126	254	0.8	4.76	120	28	2.488	N.D.	1.49	94.2	N.D.	11.63
第七站	11.2	12.4	8.04	252	245	2.1	N.D.	152	42	1.515	N.D.	N.D.	296.9	N.D.	17.30
第九站	11.3	10.4	8.16	99	248	0.8	N.D.	72	22	1.871	N.D.	N.D.	25.7	N.D.	12.36
第十站	11.8	12.0	7.72	162	259	0.9	14.28	132	32	4.786	N.D.	2.50	144.9	N.D.	15.61
第十一站	11.7	10.7	7.79	54	257	0.8	9.52	76	26	1.396	N.D.	N.D.	34.9	N.D.	8.83
第十二站	11.8	11.8	7.78	151	154	1.2	4.76	122	30	6.427	N.D.	N.D.	20.0	N.D.	15.90
第十三站	11.8	11.7	7.78	147	251	1.0	19.04	116	36	12.854	N.D.	2.60	29.3	N.D.	16.72

\*N.D.值: (1) NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N < 1 ppb (2) NO<sub>2</sub><sup>-</sup>-N < 0.1 ppb

表十三. 武陵地區各測站之水質(87.4)

分析項目 站名	DO (ppm)	Temp (°C)	pH	導電度 (umho/cm)	Eh (mv)	BOD (ppm)	葉綠素 a (mg/m <sup>3</sup> )	總硬度 (mgCaCO <sub>3</sub> /L)	總鹼度 (ppm)	濁度 (NTU)	營養鹽			
											NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N (ppb)	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N (ppb)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N (ppb)	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> -P (ppb)
第一站	11.3	10.9	7.51	156	254	0.2	9.52	84	32	N.D.	0.88	10.8	N.D.	13.42
第二站	11.3	12.0	7.39	264	241	0.3	4.76	136	48	1.871	N.D.	6.5	N.D.	23.40
第三站	9.0	12.9	7.62	322	200	0.5	4.76	140	42	0.679	15.9	597.3	5.5	25.95
第四站	11.3	11.9	7.81	207	204	0.4	4.76	100	34	0.769	4.2	67.1	N.D.	18.23
第五站	11.2	12.2	7.79	184	181	0.4	N.D.	108	32	N.D.	N.D.	22.1	N.D.	19.87
第六站	10.9	13.2	7.95	216	213	0.5	N.D.	104	38	1.367	N.D.	74.7	N.D.	18.11
第七站	11.6	14.5	8.48	320	177	2.6	N.D.	144	48	2.634	3.0	195.0	4.8	18.43
第九站	10.9	11.5	7.35	171	241	0.3	4.76	80	26	0.949	N.D.	13.9	N.D.	19.98
第十站	11.3	13.3	7.56	221	240	0.9	4.76	122	42	1.515	N.D.	64.8	N.D.	18.90
第十一站	11.3	11.5	7.88	188	244	0.2	N.D.	66	26	0.709	N.D.	15.1	N.D.	22.58
第十二站	10.9	13.1	7.26	200	243	0.7	N.D.	110	42	N.D.	5.26	13.9	N.D.	13.64
第十三站	11.3	13.1	7.46	199	261	0.4	N.D.	122	42	N.D.	N.D.	6.8	N.D.	19.69

\*N.D.值: (1) NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N < 1 ppb (2) NO<sub>2</sub><sup>-</sup>-N < 0.1 ppb

表十四. 武陵地區各測站之水質(87.5)

分析 項目 站名	DO (ppm)	Temp (°C)	pH	導電度 (umho/cm)	Eh (mv)	BOD (ppm)	葉綠素 a (mg/m <sup>3</sup> )	總硬度 (mgCaCO <sub>3</sub> /L)	總鹼度 (ppm)	濁度 (NTU)	營養				
											NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N (ppb)	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N (ppb)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N (ppb)	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> -P (ppb)	SiO <sub>3</sub> -Si (ppm)
第一站	12.5	12.7	7.73	153	232	0.1	4.76	76	32	0.377	115.5	6.9	13.4	N.D.	12.38
第二站	12.0	13.9	7.64	250	227	0.1	N.D.	130	52	0.679	N.D.	N.D.	N.D.	15.7	10.34
第三站	9.2	13.5	7.59	291	229	0.3	N.D.	124	20	N.D.	N.D.	N.D.	1588.0	12.2	14.14
第四站	11.4	13.5	7.71	194	233	0.1	9.52	98	34	N.D.	23.2	N.D.	112.2	N.D.	16.31
第五站	11.3	14.3	7.77	169	230	0.1	4.76	88	34	N.D.	32.4	N.D.	64.2	4.6	18.52
第六站	10.9	15.5	8.03	202	241	0.2	4.76	102	38	0.588	30.2	N.D.	82.4	6.1	16.84
第七站	10.0	21.0	8.05	309	210	0.4	4.76	158	56	0.528	N.D.	7.4	433.7	N.D.	19.71
第九站	12.5	15.5	7.44	159	165	0.1	4.76	80	30	N.D.	13.0	N.D.	N.D.	0.4	20.23
第十站	10.4	18.8	8.01	213	213	0.2	4.76	114	40	N.D.	63.6	N.D.	103.3	N.D.	18.38
第十一站	11.2	12.5	7.50	189	232	0.1	19.04	98	40	N.D.	5.3	N.D.	10.7	3.4	22.08
第十二站	10.5	17.6	8.03	197	217	0.2	14.28	106	40	0.408	34.7	N.D.	N.D.	7.2	19.40
第十三站	10.8	17.6	8.05	195	214	0.1	4.76	102	38	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	19.23

\*N.D.值: (1) NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N < 1 ppb (2) NO<sub>2</sub><sup>-</sup>-N < 0.1 ppb

表十五. 武陵地區各測站水中飽和溶氧度 (%)

測站	日期	86/6	86/7	86/8	86/9	86/10	86/11	86/12	87/1	87/2	87/3	87/4	87/5	平均值±標準偏差
第一站		108.1	104.4	106.1	112.7	106.3	96.9	91.2	104.6	101.5	110.0	105.7	121.5	105.7±7.6
第二站		106.5	100.9	103.3	111.2	102.5	枯水期	枯水期	枯水期	枯水期	100.5	108.4	119.6	106.6±6.4
第三站		86.5	86.0	82.6	91.5	91.8	96.0	78.1	91.4	86.3	90.5	87.8	91.5	88.3±4.8
第四站		110.9	115.6	124.1	114.9	117.7	96.7	94.8	102.1	106.9	113.1	108.2	113.4	109.9±8.6
第五站		111.1	117.2	117.5	113.1	118.8	91.8	85.9	114.4	108.9	108.3	107.7	114.1	109.1±10.2
第六站		113.6	120.7	112.9	112.0	117.6	93.0	91.4	110.4	109.0	105.7	107.5	113.0	108.9±8.8
第七站		108.8	105.4	105.3	109.6	108.6	104.9	53.2	104.2	108.9	108.1	117.2	115.3	104.1±16.5
第九站		117.2	103.6	109.5	108.4	106.8	105.2	96.6	108.4	103.4	104.5	103.5	129.2	108.0±8.2
第十站		115.0	109.7	115.7	111.4	114.4	109.1	91.1	94.5	108.6	113.4	111.6	115.0	109.1±8.0
第十一站		102.8	101.4	100.9	96.6	101.8	101.4	85.9	95.7	107.7	108.8	107.2	108.3	101.5±6.6
第十二站		112.4	109.5	115.9	113.0	113.5	108.4	99.1	99.6	112.7	112.9	107.3	113.7	109.8±5.5
第十三站		113.3	127.7	110.3	112.6	110.8	107.2	99.9	102.8	110.2	112.7	111.1	116.5	111.3±6.9
平均值±標準偏差		108.8±8.1	108.5±10.9	108.7±10.5	108.9±7.2	109.2±8.0	101.0±6.3	87.9±13.2	102.5±7.0	105.8±7.2	107.4±6.6	106.9±6.9	114.3±8.9	

表十六 各測站水中鈣鎂濃度與其相關之因子

測站 \ 日期	86/7					
	總硬度 (mgCaCO <sub>3</sub> /L)	總鹼度 (ppm)	總硬度/ 總鹼度	Ca <sup>2+</sup> (ppm)	Mg <sup>2+</sup> (ppm)	Ca/Mg
第一站	60	18	3.33	15.7	3.9	4.03
第二站	130	42	3.10	24.6	9.1	2.70
第三站	94	38	2.47	36.1	9.4	3.84
第四站	60	32	1.88	20.0	6.3	3.18
第五站	44	30	1.47	17.4	4.8	3.62
第六站	58	32	1.81	21.2	5.8	3.66
第七站	80	48	1.67	29.9	13.4	2.23
第九站	70	26	2.69	12.7	6.1	2.07
第十站	60	36	1.67	25.9	7.0	3.69
第十一站	34	12	2.83	12.7	3.7	3.42
第十二站	44	24	1.83	22.3	5.1	4.38
第十三站	86	12	7.17	21.7	5.1	4.25

測站 \ 日期	86/10					
	總硬度 (mgCaCO <sub>3</sub> /L)	總鹼度 (ppm)	總硬度/ 總鹼度	Ca <sup>2+</sup> (ppm)	Mg <sup>2+</sup> (ppm)	Ca/Mg
第一站	80	30	2.67	24.0	4.6	5.22
第二站	124	44	2.82	30.0	10.7	2.80
第三站	144	34	4.24	31.0	9.4	3.30
第四站	100	34	2.94	34.0	6.9	4.93
第五站	84	30	2.80	69.0	5.6	12.32
第六站	106	34	3.12	38.0	7.0	5.43
第七站	146	48	3.04	36.0	13.9	2.59
第九站	70	26	2.69	12.0	7.0	1.71
第十站	106	38	2.79	36.0	7.7	4.68
第十一站	62	42	1.48	16.0	4.1	3.90
第十二站	102	36	2.83	60.0	5.6	10.71
第十三站	90	28	3.21	58.0	5.7	10.18

續表十六 各測站水中鈣鎂濃度與其相關之因子

測站	日期	87/1					
		總硬度 (mgCaCO <sub>3</sub> /L)	總鹼度 (ppm)	總硬度/ 總鹼度	Ca <sup>2+</sup> (ppm)	Mg <sup>2+</sup> (ppm)	Ca/Mg
第一站		90	32	2.81	14.0	5.1	2.75
第二站		枯水期	枯水期	枯水期	枯水期	枯水期	枯水期
第三站		114	34	3.35	33.0	7.4	4.46
第四站		124	40	3.10	33.0	7.9	4.18
第五站		102	34	3.00	20.0	5.8	3.45
第六站		124	40	3.10	30.0	7.7	3.90
第七站		160	40	4.00	38.0	11.7	3.25
第九站		76	30	2.53	18.0	6.8	2.65
第十站		134	42	3.19	34.0	7.9	4.30
第十一站		80	28	2.86	18.0	5.1	3.53
第十二站		124	42	2.95	33.0	6.2	5.32
第十三站		120	38	3.16	38.0	6.0	6.33

測站	日期	87/4					
		總硬度 (mgCaCO <sub>3</sub> /L)	總鹼度 (ppm)	總硬度/ 總鹼度	Ca <sup>2+</sup> (ppm)	Mg <sup>2+</sup> (ppm)	Ca/Mg
第一站		84	32	2.63	18.0	3.8	4.74
第二站		136	48	2.83	36.0	9.6	3.75
第三站		140	42	3.33	38.0	8.2	4.63
第四站		100	34	2.94	26.0	5.8	4.48
第五站		108	32	3.38	23.0	5.0	4.60
第六站		104	38	2.74	28.0	6.3	4.44
第七站		144	48	3.00	37.0	12.9	2.87
第九站		80	26	3.08	25.0	6.1	4.10
第十站		122	42	2.90	38.0	6.6	5.76
第十一站		66	26	2.54	28.0	6.1	4.59
第十二站		110	42	2.62	37.0	5.0	7.40
第十三站		122	42	2.90	20.0	4.8	4.17



表十七 武陵地區各測站之細菌數調查

站名	大腸桿菌數 (CFU/100ml)					總菌數 (CFU/100ml)						
	86/8	86/11	87/2	87/5	86/8	86/11	87/2	87/5	86/8	86/11	87/2	87/5
第一站	20	20	40	10	60	30	100	40	60	30	100	40
第二站	30	枯水期	枯水期	10	50	枯水期	枯水期	30	50	枯水期	枯水期	30
第三站	70	40	200	200	190	60	330	740	190	60	330	740
第四站	20	10	30	20	40	30	80	90	40	30	80	90
第五站	40	50	20	30	60	90	40	40	60	90	40	40
第六站	30	20	100	30	60	30	300	40	60	30	300	40
第七站	110	60	240	30	200	80	1210	160	200	80	1210	160
第九站	60	40	130	20	80	70	210	30	80	70	210	30
第十站	90	70	80	100	120	80	200	600	120	80	200	600
第十一站	20	20	30	30	30	30	80	70	30	30	80	70
第十二站	40	90	40	110	60	130	180	180	60	130	180	180
第十三站	20	50	20	40	30	70	120	170	30	70	120	170

表十八. 武陵地區各測站水中未游離氮濃度 (ppb)

	86/6	86/7	86/8	86/9	86/10	86/11	86/12	87/1	87/2	87/3	87/4	87/5	平均值±標準偏差
第一站	N.D.	2.07	N.D.	0.44	1.13	0.10	0.46	0.26	2.81	N.D.	N.D.	1.27	1.07±0.96
第二站	N.D.	N.D.	1.97	0.14	1.31	枯水期	枯水期	枯水期	枯水期	N.D.	N.D.	N.D.	1.14±0.92
第三站	0.11	N.D.	0.06	N.D.	0.06	0.02	0.30	N.D.	N.D.	N.D.	0.13	N.D.	0.11±0.10
第四站	N.D.	N.D.	N.D.	0.47	N.D.	0.00	0.25	0.70	0.57	N.D.	0.03	0.27	0.33±0.27
第五站	N.D.	0.23	N.D.	0.24	0.09	0.16	0.05	0.73	0.00	N.D.	N.D.	0.39	0.23±0.24
第六站	N.D.	1.44	0.62	0.50	0.05	0.25	0.54	2.04	3.57	N.D.	N.D.	2.63	1.29±1.22
第七站	0.89	15.05	1.61	0.76	0.39	N.D.	N.D.	1.22	N.D.	N.D.	0.23	N.D.	2.88±5.39
第九站	N.D.	1.83	0.06	0.07	0.07	N.D.	0.28	0.04	2.73	N.D.	N.D.	0.35	0.68±1.02
第十站	N.D.	2.22	0.99	0.45	0.07	N.D.	N.D.	0.17	1.36	N.D.	N.D.	2.13	1.06±0.89
第十一站	N.D.	N.D.	0.17	1.57	0.24	N.D.	N.D.	0.33	N.D.	N.D.	N.D.	0.04	0.47±0.62
第十二站	N.D.	3.42	1.05	0.19	N.D.	1.27	0.56	0.04	0.09	N.D.	N.D.	1.01	0.95±1.10
第十三站	0.55	N.D.	N.D.	0.48	0.18	N.D.	N.D.	N.D.	1.52	N.D.	N.D.	N.D.	0.68±0.58
平均值±標準偏差	0.51±0.39	3.75±5.07	0.82±0.72	0.48±0.41	0.36±0.47	0.30±0.48	0.35±0.18	0.62±0.66	1.58±1.34	N.D.	0.13±0.10	1.01±0.95	

表十九. 武陵地區各溪流測站之酚含量

時間 站名	86/8	86/11	87/2	87/5
第一站	N.D.	30.20	80.1	110.0
第二站	N.D.	枯水期	枯水期	20.1
第三站	N.D.	10.50	150.2	21.8
第四站	40.50	20.20	100.2	195.0
第五站	10.02	10.30	110.5	79.8
第六站	N.D.	10.20	120.2	175.8
第七站	N.D.	30.20	150.1	69.9
第九站	N.D.	36.40	90.3	30.5
第十站	N.D.	40.20	140.1	10.9
第十一站	40.00	10.60	70.2	67.8
第十二站	N.D.	10.70	90.3	57.0
第十三站	20.10	42.20	60.1	40.8

單位：ppb

N.D.：< 0.1 ppb

表二十. 武陵地區各溪流測站之油脂含量

時間 站名	86/8	86/11	87/2	87/5
第一站	N.D.	N.D.	N.D.	11.4
第二站	N.D.	枯水期	枯水期	N.D.
第三站	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
第四站	N.D.	N.D.	N.D.	19.9
第五站	N.D.	1.30	2.4	14.5
第六站	N.D.	6.30	7.3	21.9
第七站	N.D.	4.20	8.3	11.4
第九站	N.D.	6.40	2.4	14.4
第十站	N.D.	4.30	4.3	12.1
第十一站	N.D.	N.D.	N.D.	11.7
第十二站	16.8	3.80	3.8	12.6
第十三站	N.D.	9.20	N.D.	16.1

單位：ppb

N.D.：< 0.1 ppb

表二十一. 武陵地區各測站之水中重金屬與鈣鎂含量

(1) 86.7

分析項目 站名	Cu (ppb)	Zn (ppb)	Cd (ppb)	Pb (ppb)	Hg (ppb)	Ca (ppm)	Mg (ppm)
第一站	2.1	2.4	0.3	1.2	N.D.	15.7	3.90
第二站	1.4	2.6	0.1	1.7	N.D.	24.6	9.12
第三站	1.6	2.4	0.2	0.2	N.D.	36.1	9.40
第四站	1.3	2.3	0.1	1.3	N.D.	20.0	6.30
第五站	1.2	4.1	N.D.	0.7	N.D.	17.4	4.80
第六站	1.4	2.6	0.1	1.3	N.D.	21.2	5.80
第七站	1.6	2.4	N.D.	1.1	N.D.	29.9	13.40
第九站	2.5	1.5	0.1	0.6	N.D.	12.7	6.10
第十站	1.3	2.7	0.2	1.5	N.D.	25.9	7.00
第十一站	1.0	3.2	N.D.	N.D.	N.D.	12.7	3.70
第十二站	0.8	1.3	0.1	0.2	N.D.	22.3	5.10
第十三站	0.9	1.2	0.1	0.8	N.D.	21.7	5.10

(2) 86.10

分析項目 站名	Cu (ppb)	Zn (ppb)	Cd (ppb)	Pb (ppb)	Hg (ppb)	Ca (ppm)	Mg (ppm)
第一站	2.8	29.0	0.6	1.8	N.D.	24	4.6
第二站	4.6	36.4	0.5	1.7	N.D.	30	10.7
第三站	5.0	32.7	0.1	1.3	N.D.	31	9.4
第四站	1.5	48.3	0.1	0.6	N.D.	34	6.9
第五站	1.2	29.8	0.4	1.0	N.D.	69	5.6
第六站	1.0	19.2	0.2	1.0	N.D.	38	7.0
第七站	6.5	8.2	0.3	0.8	N.D.	36	13.9
第九站	1.8	5.6	0.1	0.1	N.D.	12	7.0
第十站	2.2	5.2	0.7	1.4	N.D.	36	7.7
第十一站	2.3	2.6	0.5	0.6	N.D.	16	4.1
第十二站	1.1	2.3	0.3	N.D.	N.D.	60	5.6
第十三站	1.1	5.1	0.3	0.7	N.D.	58	5.7

續表二十一. 武陵地區各測站之水中重金屬與鈣鎂含量

(3) 87.1

分析項目 站名	Cu (ppb)	Zn (ppb)	Cd (ppb)	Pb (ppb)	Hg (ppb)	Ca (ppm)	Mg (ppm)
第一站	1.0	1.2	0.2	0.5	N.D.	14	5.1
第二站	枯水期	枯水期	枯水期	枯水期	枯水期	枯水期	枯水期
第三站	0.6	0.7	0.5	1.0	N.D.	33	7.4
第四站	1.8	2.1	0.2	0.8	N.D.	33	7.9
第五站	0.5	1.1	N.D.	0.6	N.D.	20	5.8
第六站	0.4	0.6	N.D.	0.2	N.D.	30	7.7
第七站	2.8	2.9	0.6	0.9	N.D.	38	11.7
第九站	0.4	0.7	N.D.	N.D.	N.D.	18	6.8
第十站	0.6	0.9	N.D.	N.D.	N.D.	34	7.9
第十一站	0.4	0.6	N.D.	0.2	N.D.	18	5.1
第十二站	0.3	1.7	0.3	N.D.	N.D.	33	6.2
第十三站	0.3	0.9	0.2	0.2	N.D.	38	6.0

(4) 87.4

分析項目 站名	Cu (ppb)	Zn (ppb)	Cd (ppb)	Pb (ppb)	Hg (ppb)	Ca (ppm)	Mg (ppm)
第一站	0.4	1.9	N.D.	0.8	N.D.	18	3.8
第二站	0.2	1.7	0.3	0.1	N.D.	36	9.6
第三站	0.5	2.8	0.2	0.7	N.D.	38	8.2
第四站	0.5	2.8	0.2	0.4	N.D.	26	5.8
第五站	0.6	3.7	0.3	N.D.	N.D.	23	5.0
第六站	0.3	1.9	0.2	0.5	N.D.	28	6.3
第七站	0.7	1.1	N.D.	0.4	N.D.	37	12.9
第九站	2.3	5.2	0.2	0.4	N.D.	25	6.1
第十站	0.7	2.2	N.D.	N.D.	N.D.	38	6.6
第十一站	0.5	2.8	0.2	N.D.	N.D.	28	6.1
第十二站	0.4	2.2	0.1	0.8	N.D.	37	5.0
第十三站	0.9	3.8	0.1	0.9	N.D.	20	4.8

表二十二. 武陵地區各測站之底泥重金屬含量

(1) 86.7

分析項目 站名	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Cd (ppm)	Pb (ppm)	Hg (ppb)
第一站	5.9	21.9	N.D	13.4	8.0
第二站	5.4	15.4	N.D	13.7	5.3
第三站	5.4	25.5	N.D	16.4	8.0
第四站	5.3	17.3	N.D	12.6	8.0
第五站	5.6	18.1	N.D	13.5	5.3
第六站	5.4	16.9	N.D	12.9	8.0
第七站	4.9	27.3	N.D	13.0	31.9
第九站	5.7	25.2	N.D	15.5	8.0
第十站	5.3	16.0	N.D	12.2	5.3
第十一站	4.8	15.6	N.D	12.5	5.3
第十二站	4.7	14.5	N.D	11.3	2.7
第十三站	5.3	17.3	N.D	11.3	5.3

(2) 87.1

分析項目 站名	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Cd (ppm)	Pb (ppm)	Hg (ppb)
第一站	3.70	10.0	0.1	9.2	7.4
第二站	枯水期	枯水期	枯水期	枯水期	枯水期
第三站	4.63	15.0	0.2	12.7	7.6
第四站	5.00	12.0	0.1	13.2	7.3
第五站	6.76	8.5	0.1	13.4	4.5
第六站	4.44	7.0	0.1	10.8	7.2
第七站	3.24	11.5	0.1	8.2	28.3
第九站	2.96	12.0	0.1	9.5	7.4
第十站	3.43	8.5	0.1	8.8	6.5
第十一站	3.02	8.2	0.1	8.6	4.3
第十二站	2.96	8.0	0.1	8.5	3.7
第十三站	3.15	8.5	0.1	9.0	4.8

表二十三. 武陵地區各測站主要的微細藻類之種類與組成百分比( 86.7 )

站 名	種類	數量 (No./cm <sup>2</sup> )	組成比(%)
第 一 站	<i>Synedra</i> spp.	20000	25.0
	<i>Navicula</i> spp.	30000	37.5
	<i>Melosira</i> spp.	20000	25.0
	<i>Cyclotella meneghiniana</i>	10000	12.5
第 二 站	<i>Synedra</i> spp.	10000	33.3
	<i>Navicula</i> spp.	20000	66.7
第 三 站	<i>Diatoma</i> spp.	10000	20.0
	<i>Synedra</i> spp.	20000	40.0
	<i>Navicula</i> spp.	20000	40.0
第 四 站	<i>Diatoma</i> spp.	10000	3.8
	<i>Synedra</i> spp.	80000	30.8
	<i>Oscillatoria</i> spp.	70000	26.9
	<i>Navicula</i> spp.	80000	30.8
	<i>Cyclotella meneghiniana</i>	20000	7.7
第 五 站	<i>Diatoma</i> spp.	10000	25.0
	<i>Navicula</i> spp.	30000	75.0
第 六 站	<i>Melosira</i> spp.	40000	21.1
	<i>Synedra</i> spp.	40000	21.1
	<i>Oscillatoria</i> spp.	30000	15.8
	<i>Nostoc</i> sp.	10000	5.3
	<i>Navicula</i> spp.	70000	36.8
第 七 站	<i>Melosira</i> spp.	10000	14.3
	<i>Synedra</i> spp.	30000	42.9
	<i>Navicula</i> spp.	10000	14.3
	<i>Oscillatoria</i> spp.	20000	28.6
第 九 站	<i>Navicula</i> spp.	10000	100.0
第 十 站	<i>Melosira</i> spp.	10000	4.2
	<i>Synedra</i> spp.	60000	25.0
	<i>Navicula</i> spp.	170000	70.8
第 十 一 站	<i>Synedra</i> spp.	20000	100.0
第 十 二 站	<i>Synedra</i> spp.	20000	28.6
	<i>Navicula</i> spp.	50000	71.4
第 十 三 站	<i>Synedra</i> spp.	10000	50.0
	<i>Navicula</i> spp.	10000	50.0



表二十四. 武陵地區各測站主要的微細藻類之種類與組成百分比(86.10)

站名	種類	數量 (No./cm <sup>2</sup> )	組成比(%)
第一站	<i>Synedra</i> spp.	30000	50.0
	<i>Navicula</i> spp.	30000	50.0
第二站	<i>Synedra</i> spp.	20000	28.6
	<i>Navicula</i> spp.	50000	71.4
第三站	<i>Chroococcus</i> spp.	20000	33.3
	<i>Diatoma</i> spp.	10000	16.7
	<i>Synedra</i> spp.	20000	33.3
	<i>Navicula</i> spp.	10000	16.7
第四站	<i>Melosira</i> spp.	20000	22.2
	<i>Synedra</i> spp.	10000	11.1
	<i>Oscillatoria</i> spp.	50000	55.6
	<i>Navicula</i> spp.	10000	11.1
第五站	<i>Chroococcus</i> spp.	40000	19.0
	<i>Diatoma</i> spp.	10000	4.8
	<i>Synedra</i> spp.	50000	23.8
	<i>Oscillatoria</i> spp.	10000	4.8
	<i>Navicula</i> spp.	100000	47.6
第六站	<i>Melosira</i> spp.	70000	25.0
	<i>Synedra</i> spp.	20000	7.1
	<i>Oscillatoria</i> spp.	150000	53.6
	<i>Nostoc</i> sp.	10000	3.6
	<i>Navicula</i> spp.	30000	10.7
第七站	<i>Diatoma</i> spp.	10000	7.1
	<i>Synedra</i> spp.	30000	21.4
	<i>Navicula</i> spp.	100000	71.4
第九站	<i>Chroococcus</i> spp.	10000	9.1
	<i>Melosira</i> spp.	10000	9.1
	<i>Synedra</i> spp.	20000	18.2
	<i>Navicula</i> spp.	70000	63.6
第十站	<i>Chroococcus</i> spp.	10000	16.7
	<i>Synedra</i> spp.	10000	16.7
	<i>Oscillatoria</i> spp.	10000	16.7
	<i>Navicula</i> spp.	30000	50.0
第十一站	<i>Chroococcus</i> spp.	20000	15.4
	<i>Melosira</i> spp.	50000	38.5
	<i>Diatoma</i> spp.	10000	7.7
	<i>Synedra</i> spp.	20000	15.4
	<i>Navicula</i> spp.	30000	23.1
第十二站	<i>Melosira</i> spp.	10000	11.1
	<i>Synedra</i> spp.	30000	33.3
	<i>Navicula</i> spp.	50000	55.6
第十三站	<i>Synedra</i> spp.	10000	50.0
	<i>Navicula</i> spp.	10000	50.0

表二十五. 武陵地區各測站主要的微細藻類之種類與組成百分比(87.1)

站名	種類	數量 (No./cm <sup>2</sup> )	組成比(%)
第一站	<i>Chroococcus</i> spp.	20000	25.0
	<i>Synedra</i> spp.	30000	37.5
	<i>Oscillatoria</i> spp.	10000	12.5
	<i>Navicula</i> spp.	20000	25.0
第二站	枯水期		
第三站	<i>Chroococcus</i> spp.	20000	33.3
	<i>Synedra</i> spp.	10000	16.7
	<i>Navicula</i> spp.	20000	33.3
	<i>Melosira</i> spp.	10000	16.7
第四站	<i>Diatoma</i> spp.	10000	11.1
	<i>Oscillatoria</i> spp.	10000	11.1
	<i>Navicula</i> spp.	10000	11.1
	<i>Melosira</i> spp.	40000	44.4
	<i>Cyclotella</i> spp.	20000	22.2
第五站	<i>Diatoma</i> spp.	10000	12.5
	<i>Oscillatoria</i> spp.	40000	50.0
	<i>Melosira</i> spp.	30000	37.5
第六站	<i>Melosira</i> spp.	10000	8.3
	<i>Synedra</i> spp.	30000	25.0
	<i>Oscillatoria</i> spp.	50000	41.7
	<i>Navicula</i> spp.	30000	25.0
第七站	<i>Diatoma</i> spp.	30000	9.4
	<i>Melosira</i> spp.	10000	3.1
	<i>Synedra</i> spp.	80000	25.0
	<i>Navicula</i> spp.	150000	46.8
	<i>Oscillatoria</i> spp.	20000	6.3
	<i>Closterium ehrenbergii</i>	30000	9.4
第九站	<i>Melosira</i> spp.	10000	16.7
	<i>Navicula</i> spp.	50000	83.3
第十站	<i>Diatoma</i> spp.	30000	27.3
	<i>Oscillatoria</i> spp.	30000	27.3
	<i>Melosira</i> spp.	10000	9.1
	<i>Navicula</i> spp.	40000	36.3
第十一站	<i>Oscillatoria</i> spp.	40000	57.1
	<i>Melosira</i> spp.	10000	14.3
	<i>Synedra</i> spp.	20000	28.6
第十二站	<i>Chroococcus</i> spp.	20000	15.4
	<i>Synedra</i> spp.	50000	38.5
	<i>Oscillatoria</i> spp.	10000	7.7
	<i>Navicula</i> spp.	30000	23.1
	<i>Melosira</i> spp.	20000	15.4
第十三站	<i>Chroococcus</i> spp.	10000	11.1
	<i>Synedra</i> spp.	30000	33.3
	<i>Oscillatoria</i> spp.	10000	11.1
	<i>Navicula</i> spp.	40000	44.4

表二十六. 武陵地區各測站主要的微細藻類之種類與組成百分比(87.4)

站名	種類	數量 (No./cm <sup>2</sup> )	組成比(%)
第一站	<i>Oscillatoria</i> spp.	10000	20.0
	<i>Cyclotella</i> spp.	40000	80.0
第二站	<i>Chroococcus</i> spp.	60000	66.7
	<i>Diatoma</i> spp.	10000	11.1
	<i>Cyclotella</i> spp.	20000	22.2
第三站	<i>Chroococcus</i> spp.	20000	22.2
	<i>Diatoma</i> spp.	30000	33.3
	<i>Navicula</i> spp.	20000	22.2
	<i>Melosira</i> spp.	20000	22.2
第四站	<i>Synedra</i> spp.	20000	20.0
	<i>Oscillatoria</i> spp.	30000	30.0
	<i>Navicula</i> spp.	20000	20.0
	<i>Melosira</i> spp.	10000	10.0
	<i>Cyclotella</i> spp.	20000	20.0
第五站	<i>Chroococcus</i> spp.	30000	37.5
	<i>Diatoma</i> spp.	20000	25.0
	<i>Oscillatoria</i> spp.	10000	12.5
	<i>Navicula</i> spp.	20000	25.0
第六站	<i>Oscillatoria</i> spp.	20000	22.2
	<i>Navicula</i> spp.	40000	44.4
	<i>Melosira</i> spp.	10000	11.1
	<i>Cyclotella</i> spp.	20000	22.2
第七站	<i>Diatoma</i> spp.	150000	71.4
	<i>Synedra</i> spp.	20000	9.5
	<i>Navicula</i> spp.	40000	19.1
第九站	<i>Chroococcus</i> spp.	20000	18.1
	<i>Diatoma</i> spp.	20000	18.1
	<i>Synedra</i> spp.	10000	9.1
	<i>Navicula</i> spp.	30000	27.3
	<i>Melosira</i> spp.	30000	27.3
第十站	<i>Chroococcus</i> spp.	10000	20.0
	<i>Oscillatoria</i> spp.	10000	20.0
	<i>Navicula</i> spp.	30000	60.0
第十一站	<i>Chroococcus</i> spp.	50000	45.5
	<i>Diatoma</i> spp.	10000	9.1
	<i>Oscillatoria</i> spp.	20000	18.2
	<i>Melosira</i> spp.	30000	27.3
第十二站	<i>Chroococcus</i> spp.	30000	27.3
	<i>Oscillatoria</i> spp.	20000	18.2
	<i>Synedra</i> spp.	20000	18.2
	<i>Navicula</i> spp.	40000	36.3
第十三站	<i>Oscillatoria</i> spp.	20000	50.0
	<i>Synedra</i> spp.	10000	25.0
	<i>Navicula</i> spp.	10000	25.0

表二十七. 武陵地區各測站水生昆蟲採獲種類及其相對數量(86.7)

種 類 \ 站 名	1	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13
積翅目												
<i>Amphinemura sp.</i>	*			*		*					*	
<i>Doddsia sp.</i>	*			*	*			*				
<i>Neoperla sp.</i>	***			***	***	*		**	*		**	*
<i>Oyamia sp.</i>	*											
<i>Protonemura sp.A</i>	*	**		*	**	*			*		**	*
<i>Protonemura sp.B</i>	*	**		*	*				*		*	
蜉蝣目：												
<i>Ameletus sp.</i>	*	*		*				***		***		
<i>Baetis sp.A</i>	*	***			*			***		*		
<i>Baetis sp.B</i>	**	***		**	***	*		***	*	**	*	
<i>Baetis sp.C</i>		*					**		*	*		
<i>Ecdyonurus sp.</i>	*	**		*	*	**		***				
<i>Epeorus sp.</i>		*			*	*						*
<i>Ephemera sp.</i>	*						*					
<i>Ephemerella longicaudata</i>												
<i>Ephemerella sp.</i>												
<i>Paraleptophlebia sp.</i>												
<i>Pseudocloeon sp.A</i>		*		*		**			**		*	
<i>Pseudocloeon bispinosus</i>	*	***		**	**	*					*	
<i>Rhithrogena japonica</i>	**	**		***	***	***		*	**		**	*
毛翅目：												
<i>Anisocentropus sp.</i>												*
<i>Apatania sp.</i>										*		
<i>Arctopsyche sp.</i>	*										*	
<i>Glossosoma sp.</i>	*	*		**	**				*		***	***
<i>Goerodes sp.</i>			**		*		*					
<i>Helicopsyche sp.</i>								**				
<i>Himalopsyche japonica</i>				*	*	*						

(\*數目越多表示其相對數量越多)

續表二十七. 武陵地區各測站水生昆蟲採獲種類及其相對數量(86.7)

站名 種類	1	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13
<i>Hydropsyche orientalis</i>	*	**		*	**	**			**		**	*
<i>Hydropsyche sp.A</i>					**	*	***					
<i>Phryganopsyche sp.</i>			**									
<i>Plectrocnemia sp.</i>												
<i>Rhyacophila sp.A</i>	*	*			*	*					*	
<i>Rhyacophila sp.C</i>								*				
<i>Rhyacophila sp.D</i>		*			*							
<i>Stenopsyche marmorata</i>	*	*		*	*			**				
<i>Tinodes sp.A</i>		**						*				
<i>Tinodes sp.B</i>								**				
<i>Uenoa tokunagai</i>												
鞘翅目：												
<i>Agabus sp.</i>			*									
<i>Cyphon sp.</i>		*						*				
<i>Eubrianax sp.</i>								*				
<i>Hydrocassis sp.</i>		*										
雙翅目：												
<i>Antocha bifida</i>	*			*	*				*		*	
<i>Atherix sp.</i>		*						*				
<i>Blepharocera sp.</i>				*	*	***						
Chironomidae 科 spp.	*	*	**	*	**			**	**		*	
<i>Eriocera sp.</i>	*			*								
<i>Simulium sp.</i>	*	**			*	*			**		*	
扁形動物：												
<i>Dugesia sp.</i> (渦蟲)	**		***		*		*	**			*	
軟體動物：												
<i>Limnaea sp.</i> (椎實螺)							***					
<i>Physa sp.</i> (赤螺)			***									
<i>Valvata sp.</i>							**					
環節動物：												
Lumbricidae 科 sp.							*					
總種數	28	35	13	26	35	22	14	31	18	8	22	9

(\*數目越多表示其相對數量越多)

表二十八. 武陵地區各測站水生昆蟲採獲種類及其相對數量 (87.1)

站名 種類	1	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13
積翅目												
<i>Amphinemura sp.</i>	***	*		**	**			**				
<i>Doddsia sp.</i>					*			*				
<i>Gibosia sp.</i>								*				
<i>Kamimuria sp.</i>								*				
<i>Nemoura sp.</i>			*									
<i>Neoperla sp.</i>	*	*		**	***	*		**			**	**
<i>Oyamia sp.</i>												
<i>Protonemura sp.A</i>	*	**		***	*	*					*	
<i>Protonemura sp.B</i>	*	*		**	*			*				
蜉蝣目：												
<i>Ameletus sp.</i>	***	*		*	*	*		****		***		*
<i>Baetis sp.A</i>	****	**	*	*	**		*	****	***			**
<i>Baetis sp.B</i>	***	***		**	*	*		***		*	*	*
<i>Baetis sp.C</i>		*					***		**			
<i>Ecdyonurus sp.A</i>	***	**		*	*	*		***			*	**
<i>Ecdyonurus sp.B</i>								*				
<i>Epeorus sp.</i>												
<i>Ephemera sp.</i>												
<i>Ephemerella longicaudata</i>												
<i>Ephemerella sp.</i>								**				
<i>Paraleptophlebia sp.A</i>								*				
<i>Paraleptophlebia sp.B</i>		*						*				
<i>Pseudocloeon sp.A</i>	**	****		**		**	*					
<i>Pseudocloeon bispinosus</i>	*	*		*	*	***			*			
<i>Rhithrogena japonica</i>	***	*		****	***	***	**	**	**		*	*
毛翅目：												
<i>Anisocentropus sp.</i>												
<i>Apatania sp.</i>												
<i>Arctopsyche sp.</i>				*								
<i>Glossosoma sp.</i>	***			**	**						*	**
<i>Goerodes sp.</i>	*		***					*			**	*
<i>Helicopsyche sp.</i>	*							**				
<i>Himalopsyche japonica</i>												

(\*數目越多表示其相對數量越多)

續表二十八. 武陵地區各測站水生昆蟲採獲種類及其相對數量 (87.1)

站名 種類	1	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13
<i>Hydropsyche orientalis</i>				*		**			*			
<i>Hydropsyche sp.A</i>							*					
<i>Phryganopsyche sp.</i>												
<i>Plectrocnemia sp.</i>								*				
<i>Rhyacophila sp.A</i>					*	*					*	
<i>Rhyacophila sp.C</i>								*				
<i>Rhyacophila sp.D</i>		*		*							*	
<i>Stenopsyche marmorata</i>	*			*	*			**				
<i>Tinodes sp.A</i>								***			*	
<i>Tinodes sp.B</i>								***				
<i>Uenoa tokunagai</i>	**	*		***	*	***						
鞘翅目：												
<i>Agabus sp.</i>												*
Chrysomelidae(科) sp.												*
<i>Cyphon sp.</i>	*	*		*	**							
Elmidae(科) sp.	*				*			*				
<i>Eubrianax sp.</i>								*				
<i>Hydrocastis sp.</i>												
Lampyridae(科) sp.												*
半翅目：												
<i>Metrocoris sp.</i>			*									
蜻蛉目：												
<i>Chlorogomphus sp.</i>								*				
雙翅目：												
<i>Antocha bifida</i>				*								
<i>Atherix sp.</i>				**		***						
<i>Blepharocera sp.</i>				**		**		*	**	*	*	*
Chironomidae(科) spp.	****	***	**	**	**	**	*	**	*		*	*
<i>Eriocera spp.</i>	**	*		*	*	*		*				
<i>Simulium sp.</i>		*		**	***	***			*			
扁形動物：												
<i>Dugesia sp.</i> (渦蟲)			**				**	***				
軟體動物：												
<i>Limnaea sp.</i> (椎實螺)							*					
<i>Physa sp.</i> (木螺)			***									
<i>Valvata sp.</i>							**					
環節動物：												
Lumbricidae 科 sp.												
總種數	20	19	7	23	20	15	9	27	7	2	11	11

(\*數目越多表示其相對數量越多)

表二十九 各測站由Brown法算出之水質指數(WQI)

日期 測站	86/6	86/7	86/8	86/9	86/10	86/11	86/12	87/1	87/2	87/3	87/4	87/5	平均值± 標準偏差
第一站	82.7	81.3	83.1	84.2	83.6	81.3	78.3	83.5	86.0	82.1	83.9	89.6	83.3±2.8
第二站	82.6	76.3	76.6	84.4	82.8	枯水期	枯水期	枯水期	枯水期	80.6	83.5	84.4	81.4±3.3
第三站	69.0	70.8	68.8	74.8	78.7	79.7	71.8	76.1	76.3	73.1	70.3	83.1	74.4±4.6
第四站	84.3	79.4	86.4	83.8	85.9	81.9	70.8	83.5	85.9	82.0	83.3	89.0	83.0±4.6
第五站	83.3	82.8	84.6	83.9	85.7	80.0	75.3	85.9	85.5	82.2	83.4	84.7	83.1±3.0
第六站	81.8	84.2	77.9	84.3	84.8	79.0	78.1	85.9	86.9	80.8	82.4	84.1	82.5±3.0
第七站	77.7	78.1	79.4	79.7	79.5	80.8	57.6	74.8	78.1	77.4	68.9	87.9	76.7±7.4
第九站	83.9	79.5	82.2	83.0	81.8	83.8	74.1	84.5	85.2	80.2	82.7	85.3	82.2±3.1
第十站	83.8	77.0	78.8	83.1	82.9	82.4	70.8	79.7	85.9	82.0	82.3	88.2	81.4±4.5
第十一站	82.1	78.6	82.3	80.8	81.8	83.8	68.8	81.8	85.8	82.1	83.7	84.7	81.4±4.4
第十二站	82.0	75.1	84.3	83.8	83.0	82.7	79.5	80.7	85.3	80.6	82.3	83.6	81.9±2.7
第十三站	83.9	85.5	85.0	84.3	83.6	83.3	81.4	82.6	86.8	80.0	84.3	88.1	84.1±2.2
平均值± 標準偏差	81.4±4.3	79.1±4.1	80.8±4.9	82.5±2.8	82.8±2.2	81.7±1.7	73.3±6.6	81.7±3.7	84.3±3.6	80.3±2.6	80.9±5.3	86.1±2.3	



表三十. 武陵地區水質之相關係數

水質因子	WQI	DO (ppm)	Temp (°C)	PH	BOD (ppm)	總硬度 (mgCaCO <sub>3</sub> /L)	總鹼度 (ppm)	濁度 (NTU)	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N (ppb)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N (ppb)	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> -P (ppb)
WQI	1.000										
DO (ppm)	0.493**	1.000									
Temp (°C)	-0.285**	-0.251**	1.000								
pH	-0.290**	0.033	0.235**	1.000							
BOD (ppm)	-0.592**	-0.347**	0.249**	0.263**	1.000						
總硬度 (mgCaCO <sub>3</sub> /L)	-0.299**	-0.317**	0.179*	0.145	0.146	1.000					
總鹼度 (ppm)	-0.249**	-0.210*	0.364**	0.193*	0.139	0.692**	1.000				
濁度 (NTU)	-0.070	0.088	-0.199*	0.043	-0.016	0.154	0.024	1.000			
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N (ppb)	0.282**	0.120	-0.117	-0.023	-0.080	-0.172	-0.060	-0.057	1.000		
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N (ppb)	-0.281**	-0.500**	0.151	-0.053	0.297**	0.350**	0.060	-0.015	-0.126	1.000	
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> -P (ppb)	-0.210*	-0.033	-0.015	0.087	-0.025	0.168	0.081	-0.110	-0.027	-0.009	1.000

\*\* : p < 0.01 ; \* : p < 0.05

續表三十. 武陵地區水質之相關係數

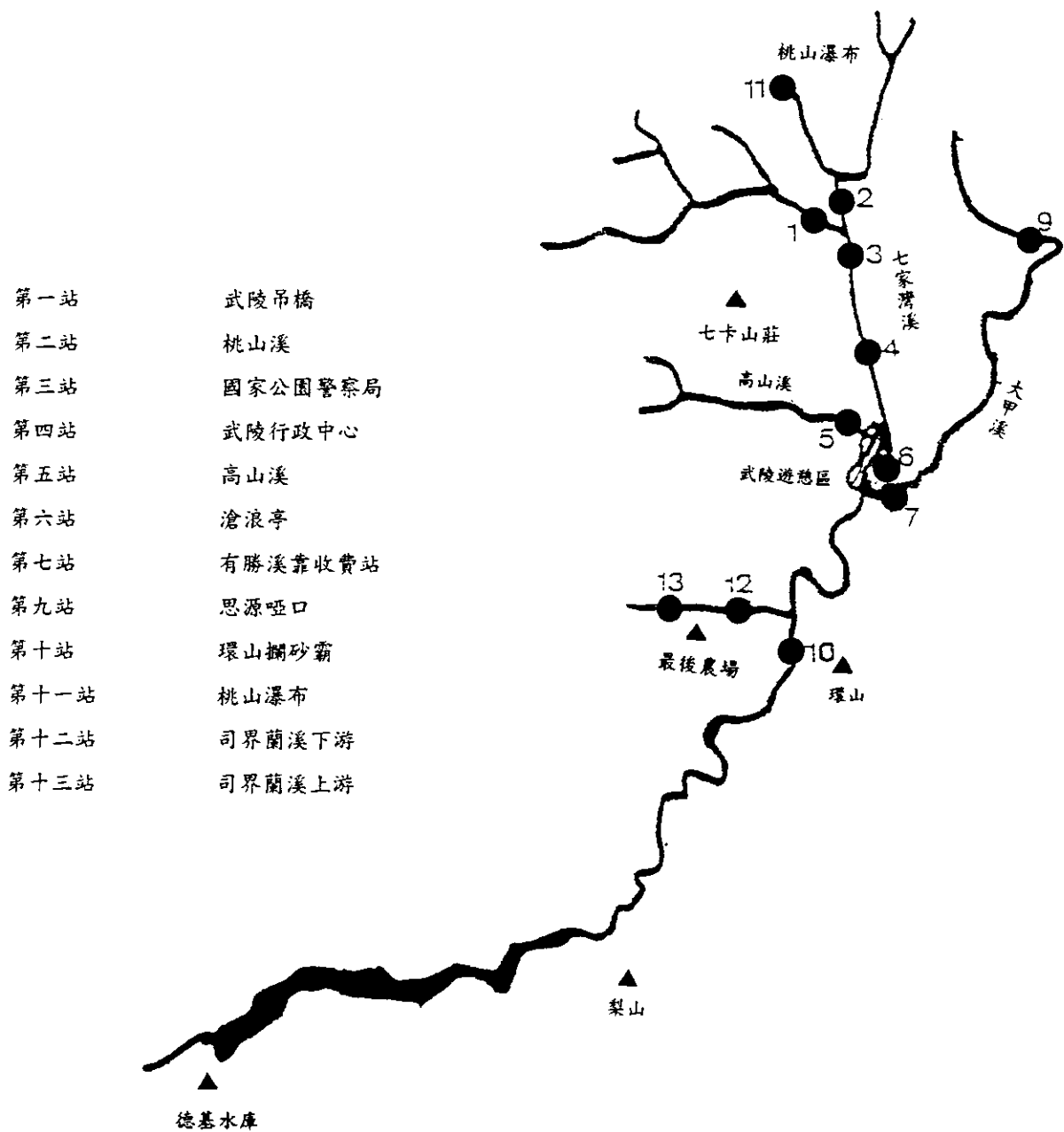
水質因子	WQI	Ca (ppm)	Cu (ppb)	Zn (ppb)	葉綠素 a (mg/m <sup>3</sup> )
WQI	1.000				
Ca (ppm)	-0.040	1.000			
Cu (ppb)	-0.106	0.003	1.000		
Zn (ppb)	0.229	0.252	0.470	1.000	
葉綠素 a (mg/m <sup>3</sup> )	0.071	-0.004	0.002	-0.048	1.000

表三十一. 保育櫻花鉤吻鮭的水質基準與臺灣 EPA 水質標準

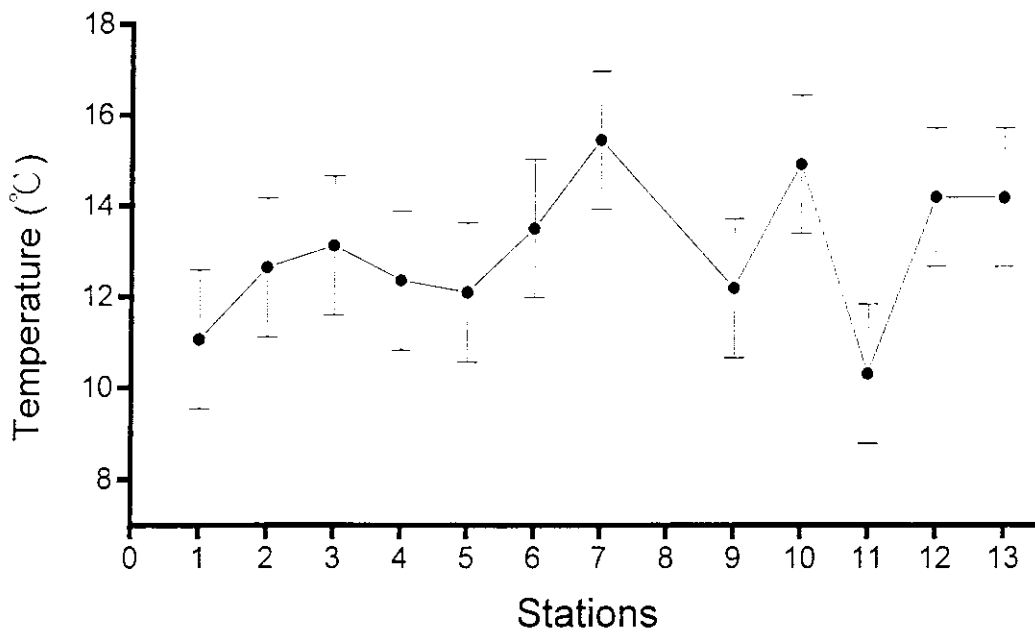
項 目	水 質 基 準	EPA 水質標準
溶氧	>7 ppm O <sub>2</sub> or >85% Saturation	>6.5
水溫	5~17°C, 孵化時 7~12.5°C	
pH	7.0~8.0 夏天時 6.6~8.2	6.5~8.5
導電度	120~450 $\mu$ mho/cm	750
硬度	20~250 ppm CaCO <sub>3</sub>	
鹼度	10~150 ppm	
懸浮固體物	<15 ppm	<25
混濁度	5 NTU	
BOD	<1.0 ppm 孵化時 <0.6 ppm	<1.0
油脂	<10 ppb	
硫化氫	<2 ppb	
氰化物	<5 ppb	<10
界面活性劑	<0.1 ppb	<500
酚 (Phenol)	<10 ppb (暫定)	<1
葉綠素 a	<4.76 $\mu$ g/L	
大腸菌數	30 CFU/100mL 孵化時 15 CFU/100mL	<50
藻類	無引起神經性病害的鞭毛藻	
Ca	10-100 ppm	
Mn	<0.01 ppm	<0.05
Fe	<0.10 ppm	
Cu	<6 ppb	<30
Zn	<20 ppb 孵化時 <10 ppb	<500
Cd	<1 ppb 短時 <3 ppb	<10
Pb	<30 ppb	<100
Cr	<30 ppb	<50
Hg	<0.1 ppb	<2
氨 (NH <sub>3</sub> )	<12.5 ppb	<100
亞硝酸鹽 (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N)	<50 ppb 孵化時 <30 ppb	
硝酸鹽 (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N)	<2 ppm	<10
磷酸鹽 (PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> )	<10 ppb	<20
氯氣	<20 ppb 孵化時 2 ppb	

表三十二. 為保育鮭鱒魚類，美國與臺灣公告之水質需求比較

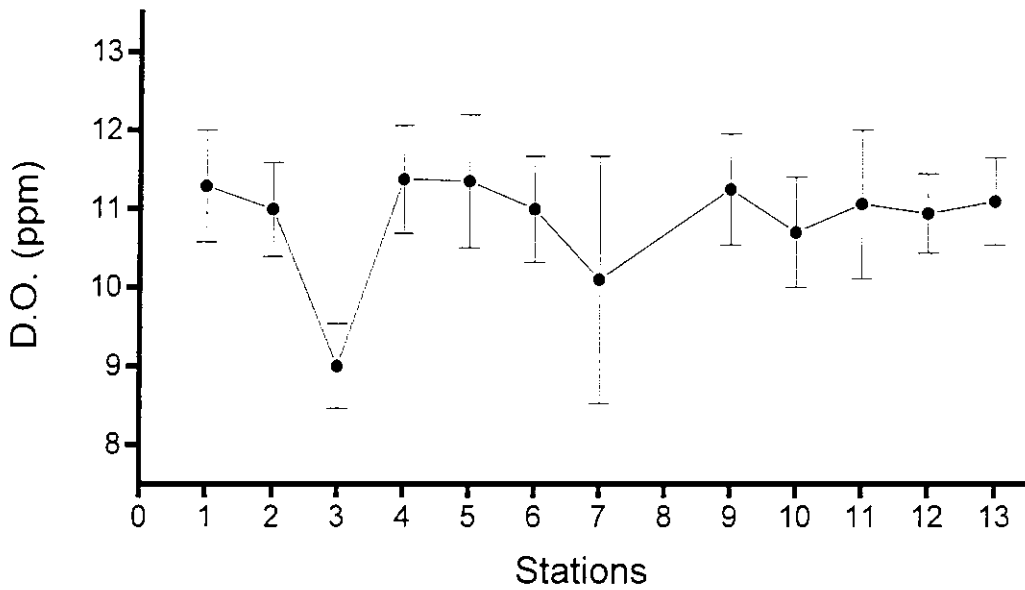
	U.S. EPA 水質基準 (ppb)	臺灣 EPA 之水質標準 (ppb)
Insecticides		
Organophosphates		100
Diazinon	0.002	—
Malathion	0.1	—
Paratjion	0.04	—
Organochlorides		
Aldrin	0.003	3
DDT-Lindane	0.001	4
Endrin	0.004	0.2
Chlorolane	0.01	—
Toxaphene	0.005	5
Endosulfan	0.003	3
Heptachlor	0.001	1
PCP	—	5
PCB	0.001	—



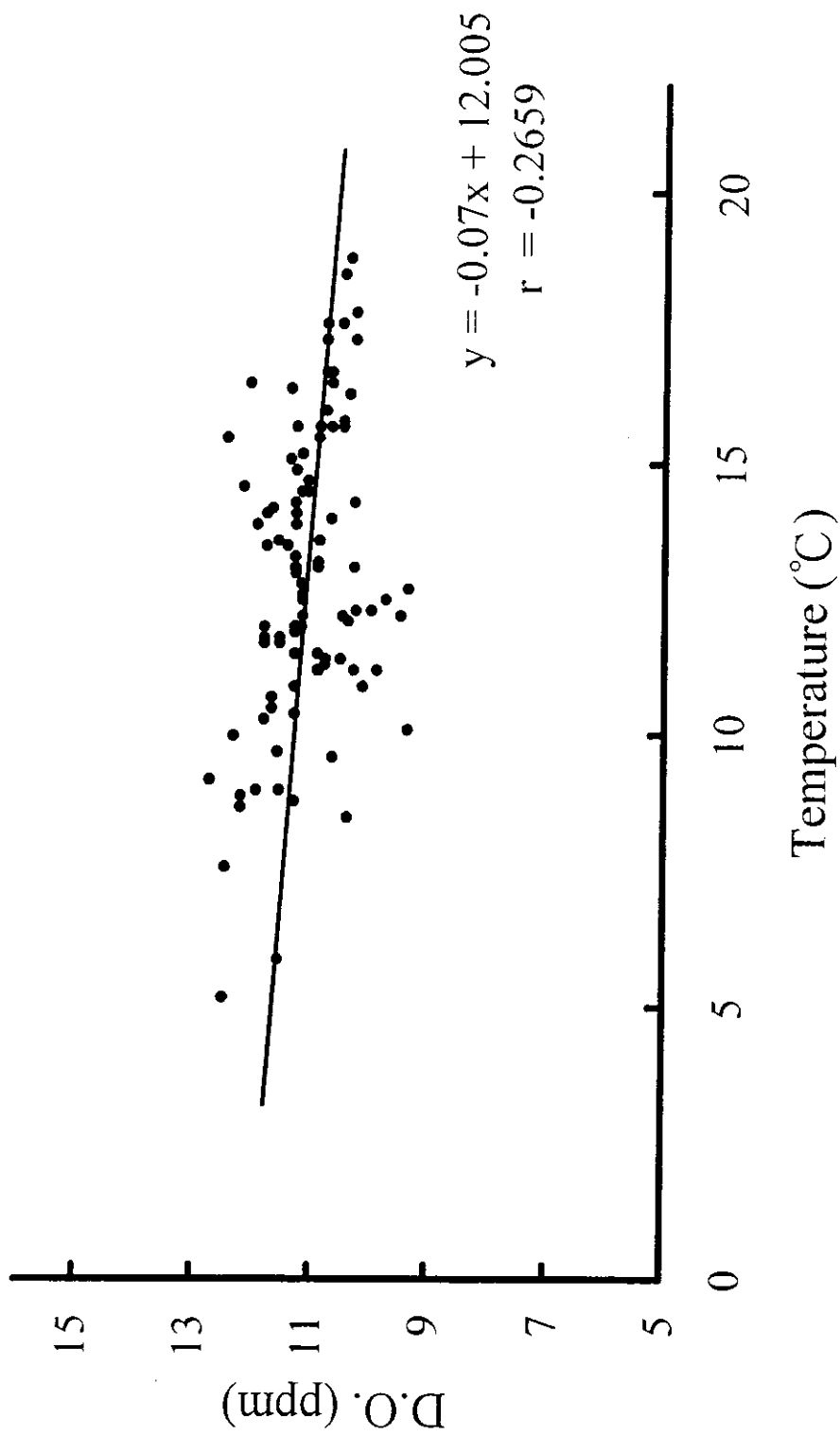
圖一. 武陵地區各採樣站之位置圖



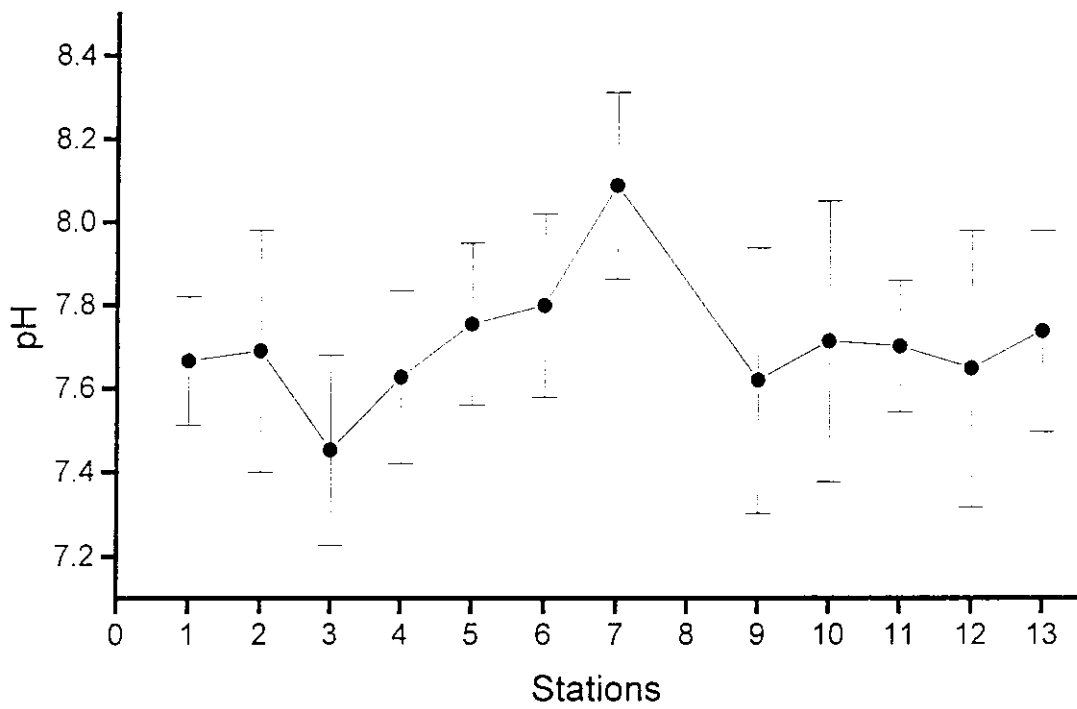
圖二 各測站水溫之變化



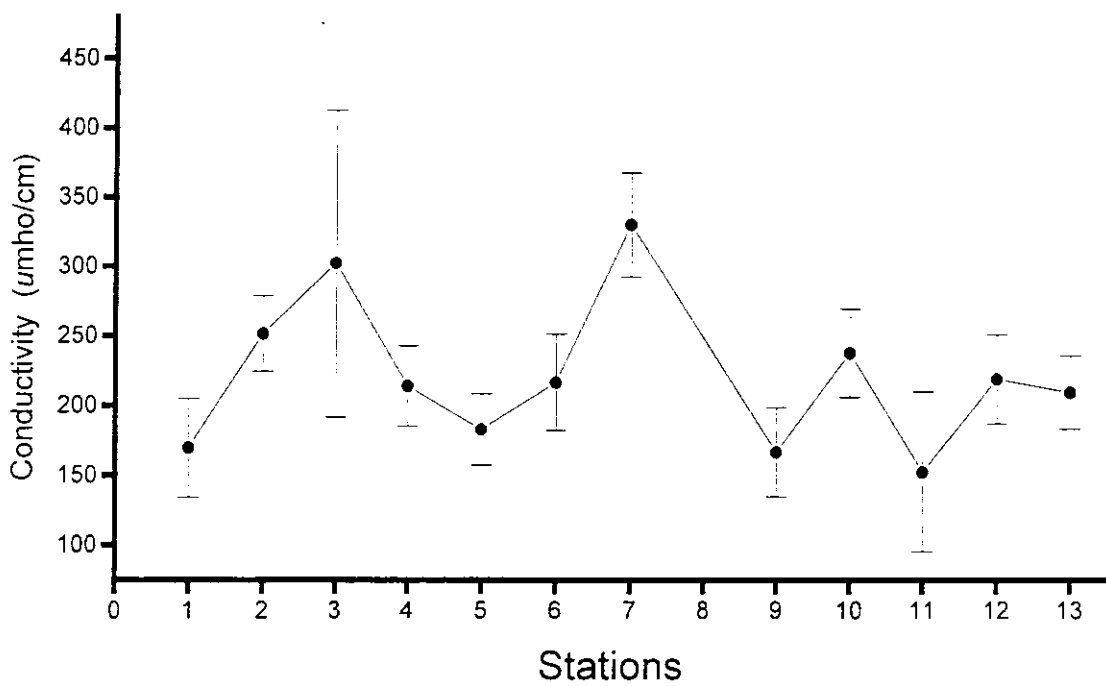
圖三 各測站水中溶氧量之變化



圖四 武陵地區水中溫度與溶氧量之關係

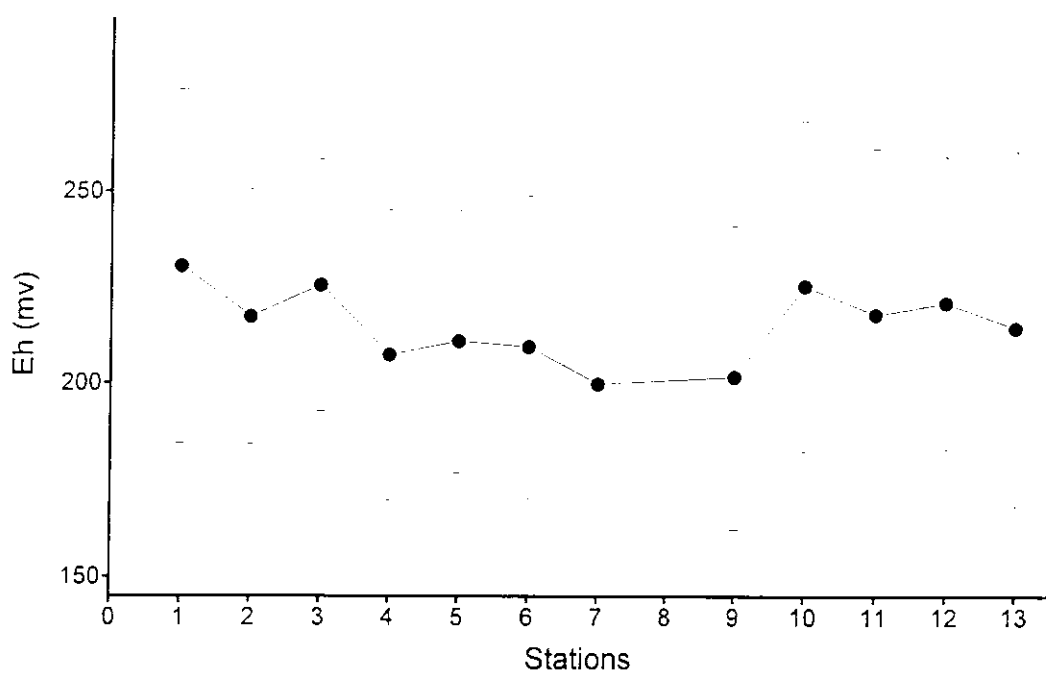


圖五 各測站水中pH之變化

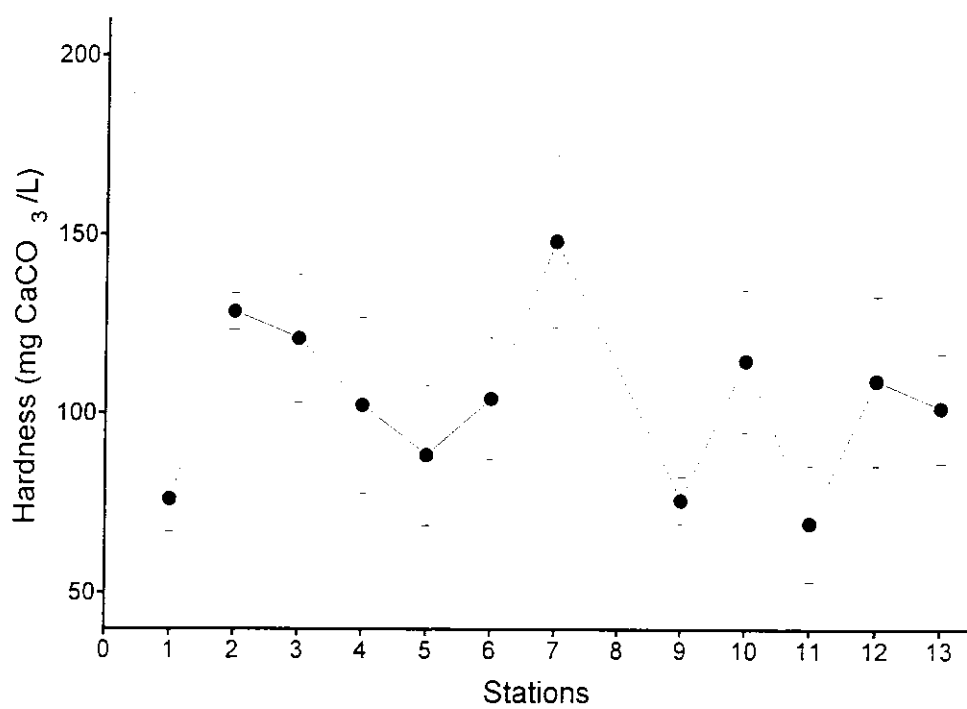


圖六 各測站水中導電度之變化

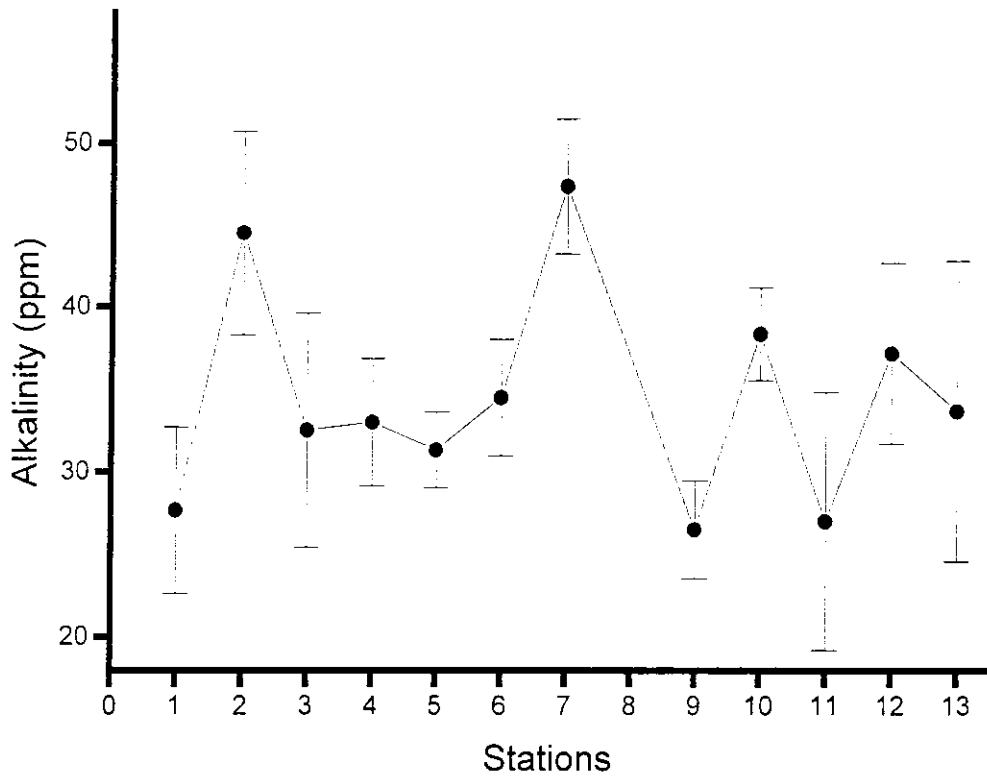




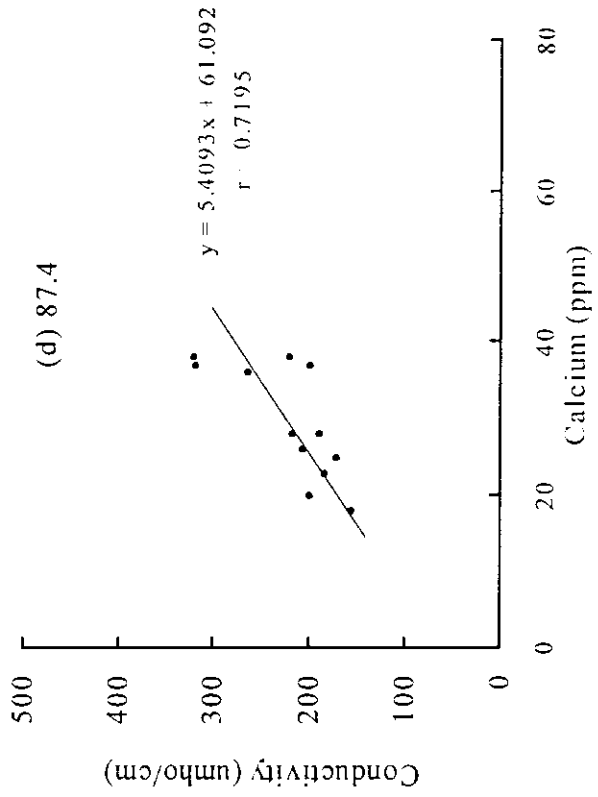
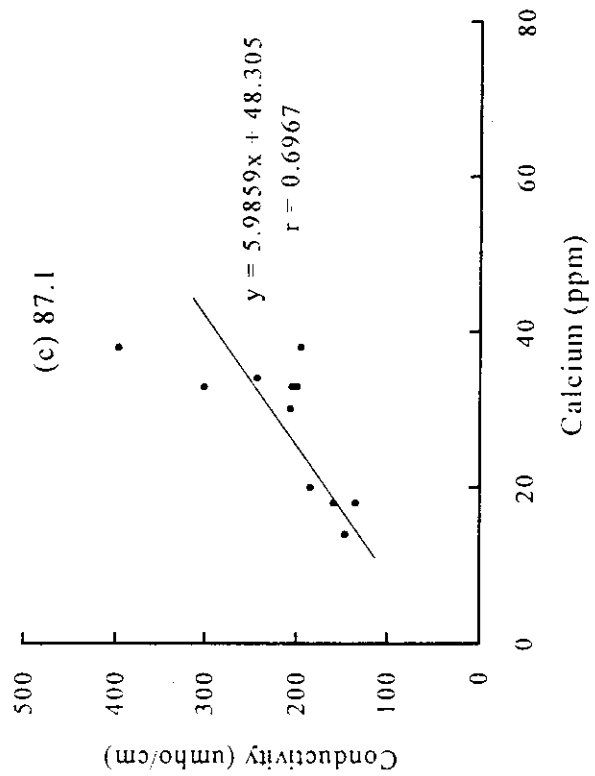
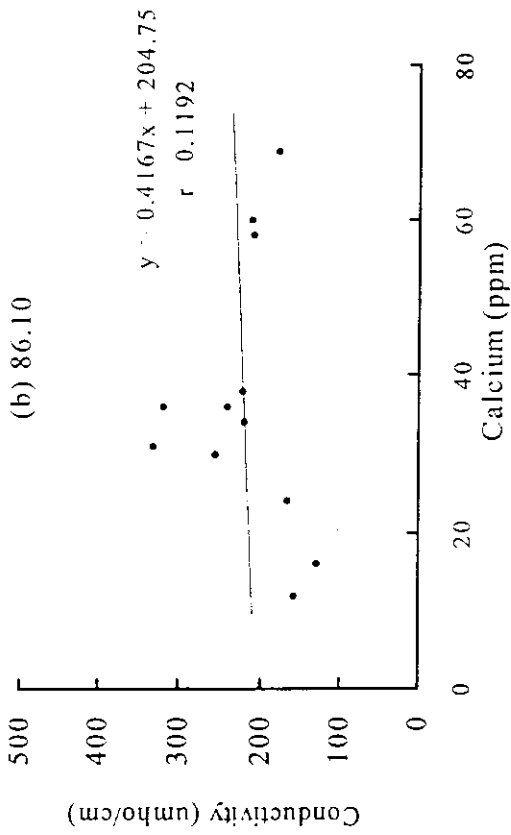
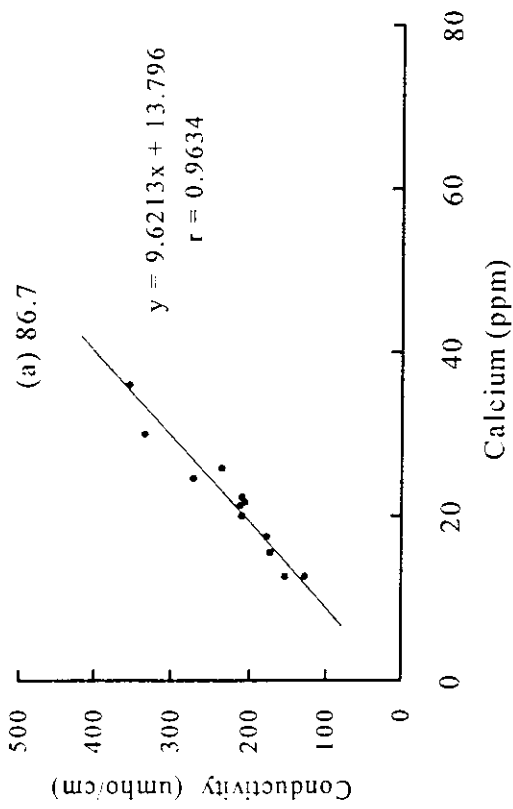
圖七 各測站水中Eh之變化



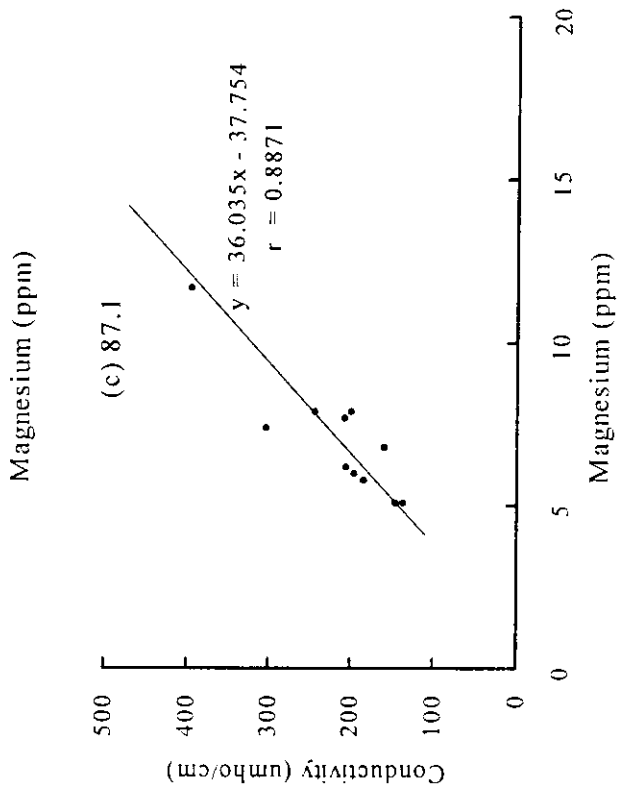
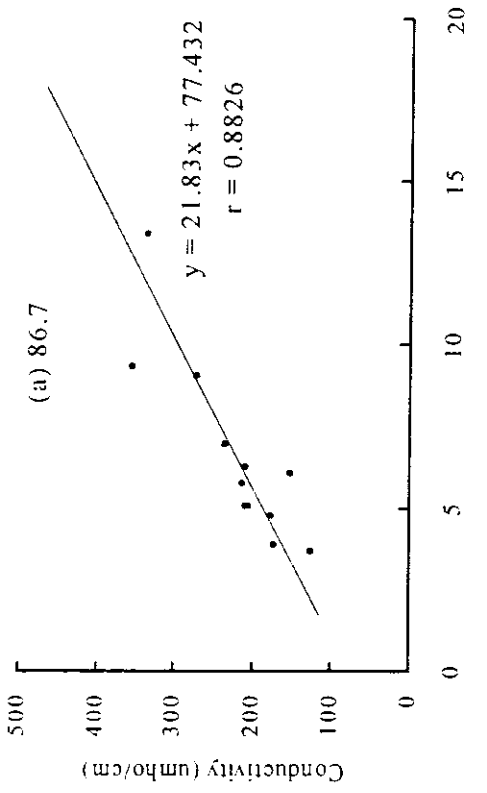
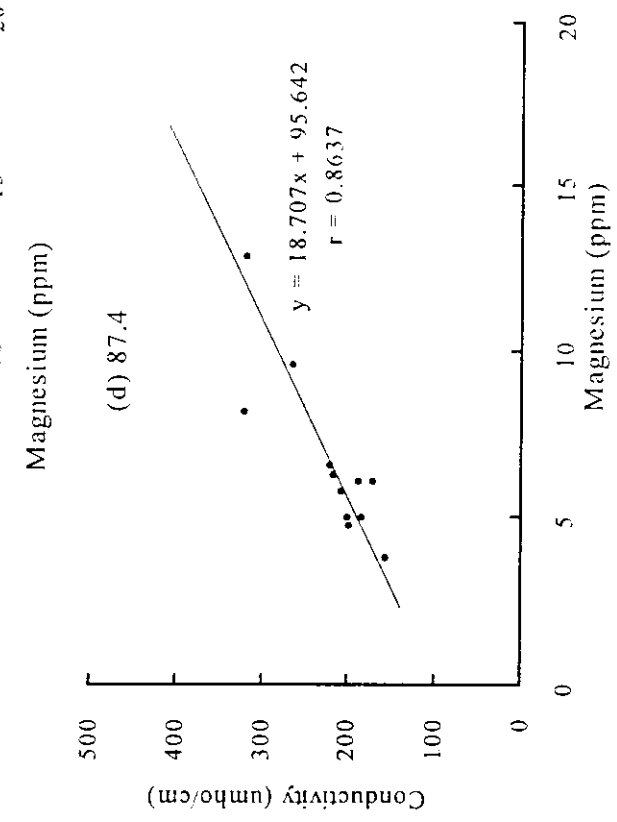
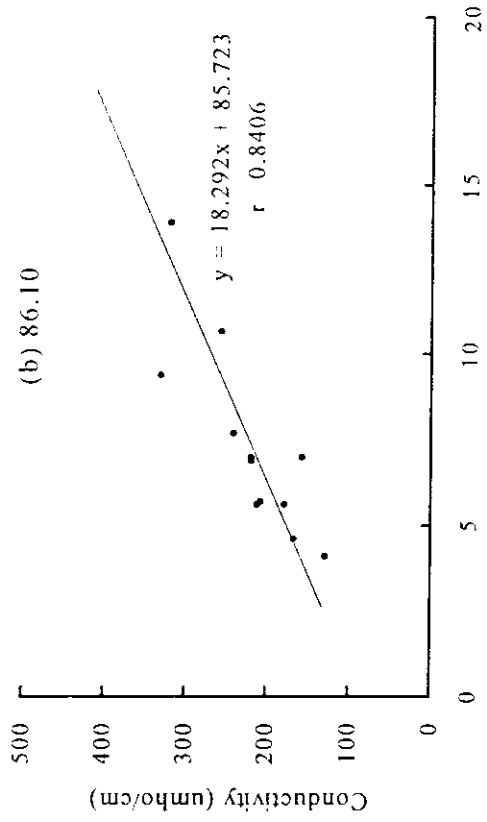
圖八 各測站水中總硬度之變化



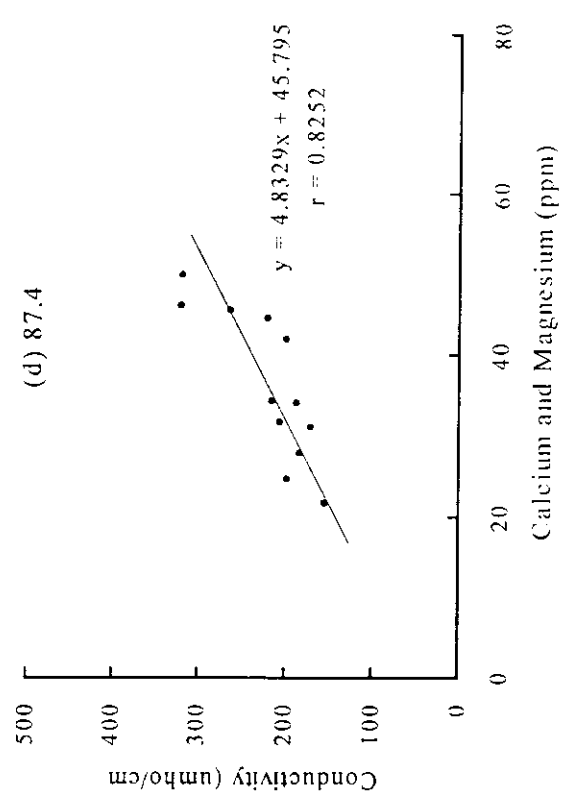
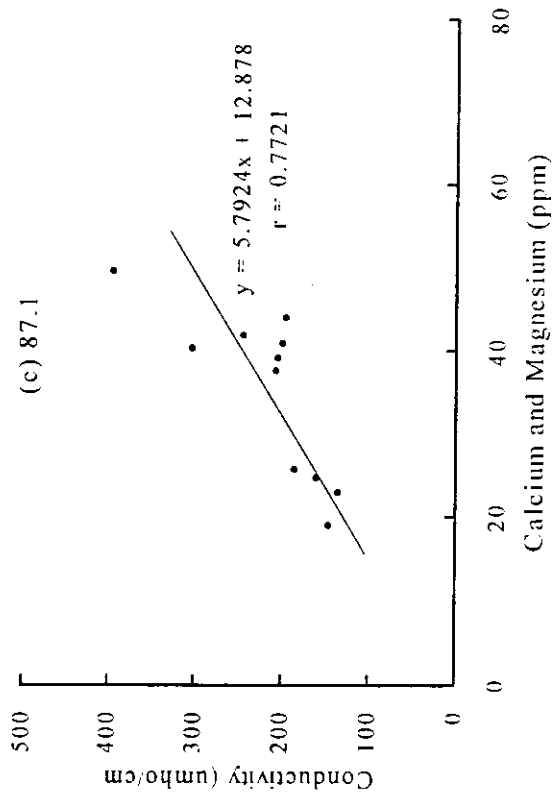
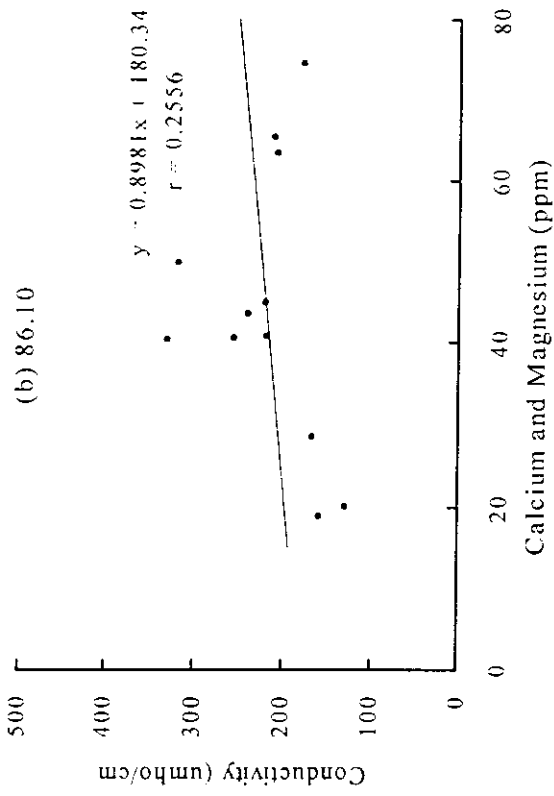
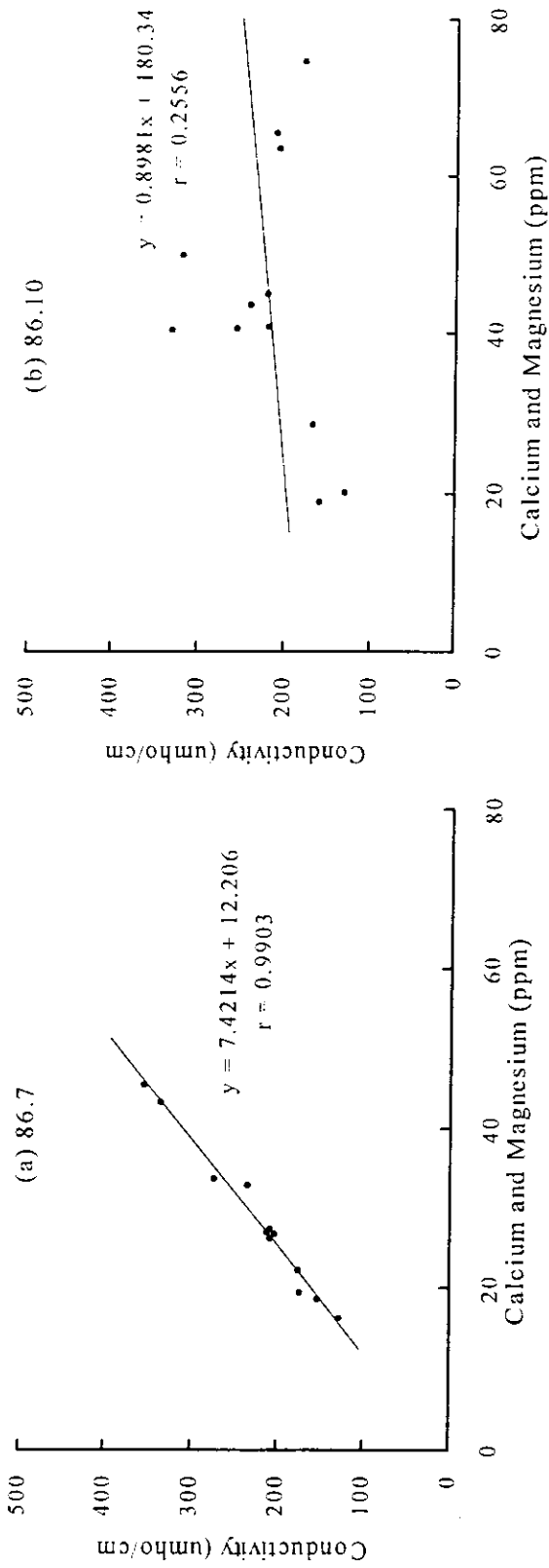
圖九 各測站水中總鹼度之變化



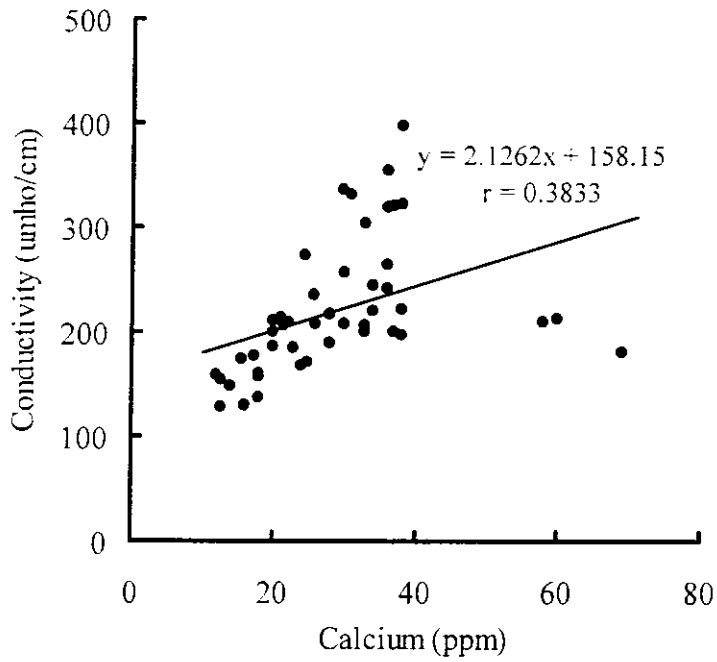
圖十 武陵地區各測站水中鈣離子濃度與導電度之關係



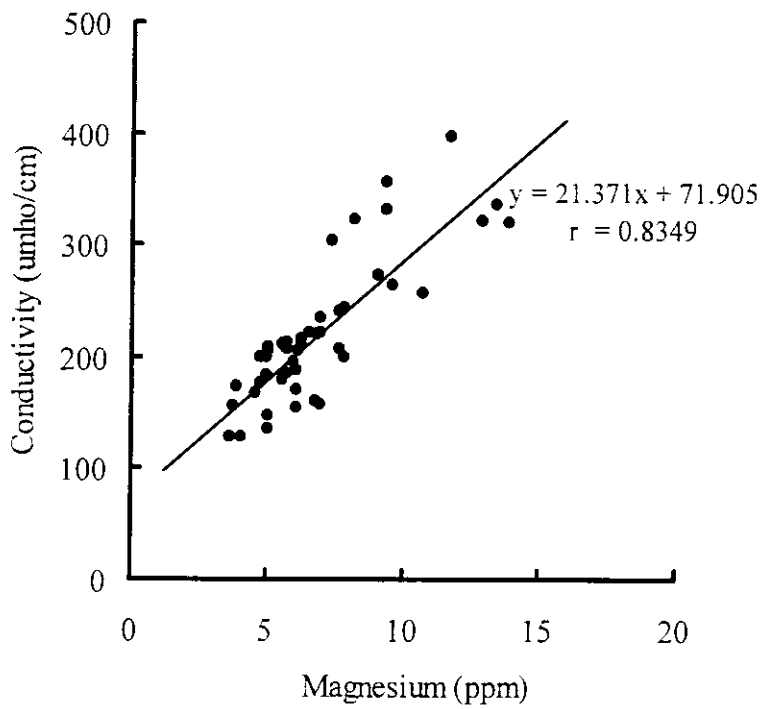
圖十一 武陵地區各測站水中鎂離子濃度與導電度之關係



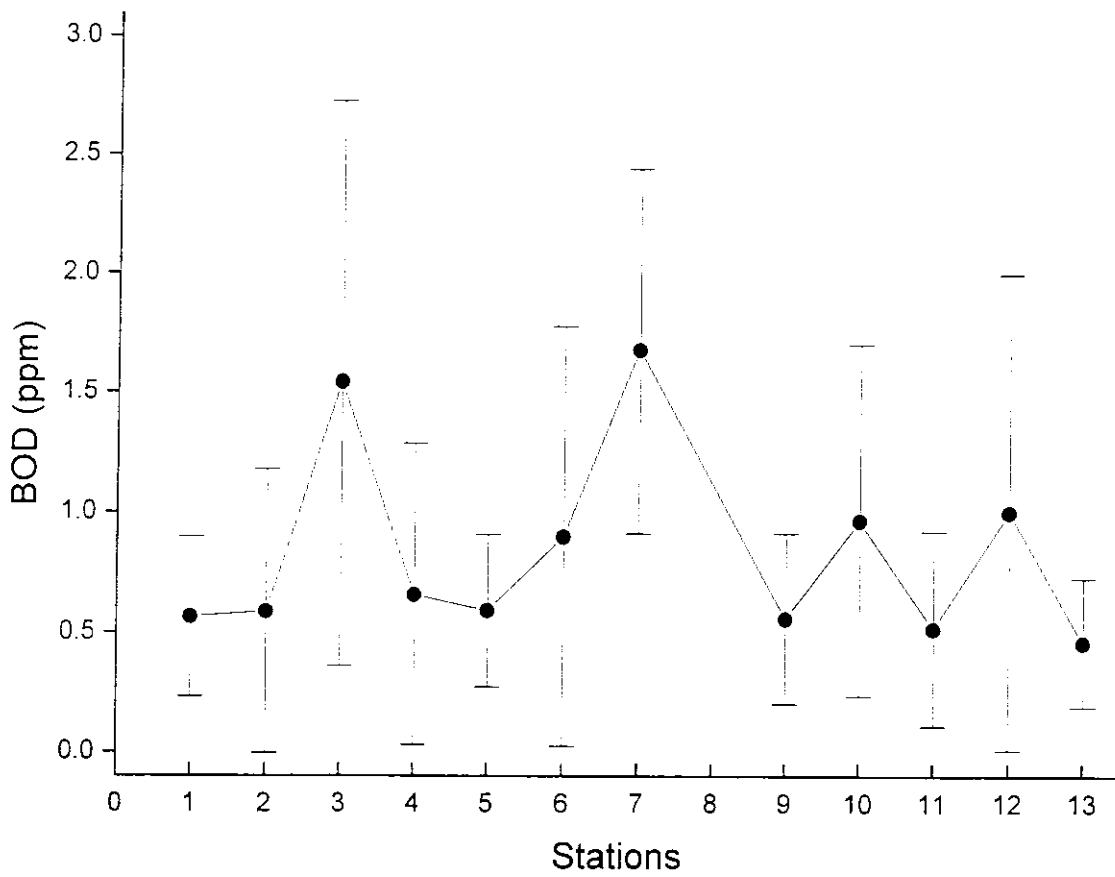
圖十二 武陵地區各測站水中鈣鎂離子濃度總和與導電度之關係



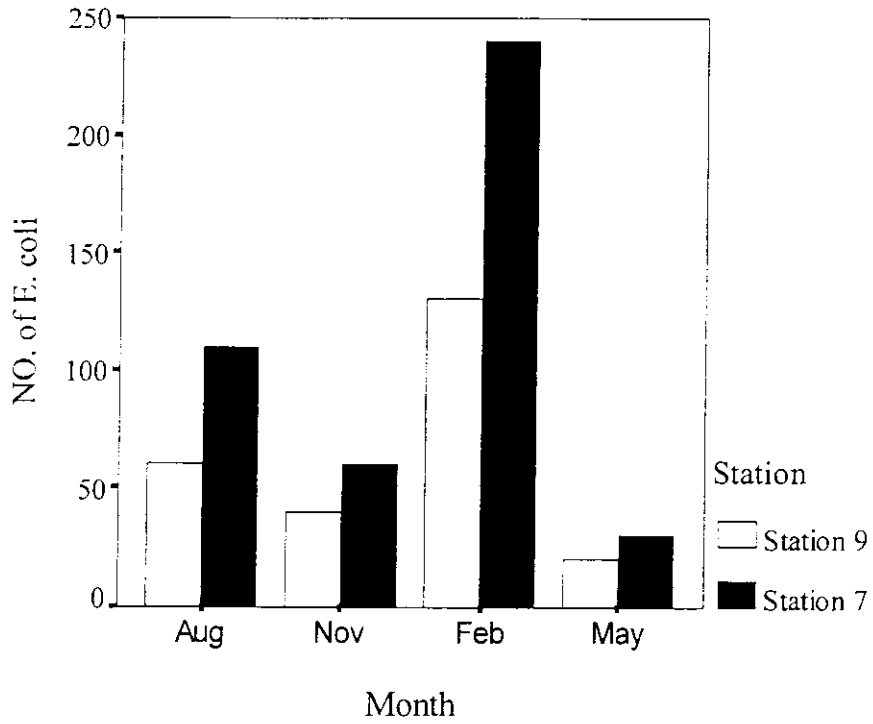
圖十三 武陵地區水中鈣離子濃度與導電度之關係



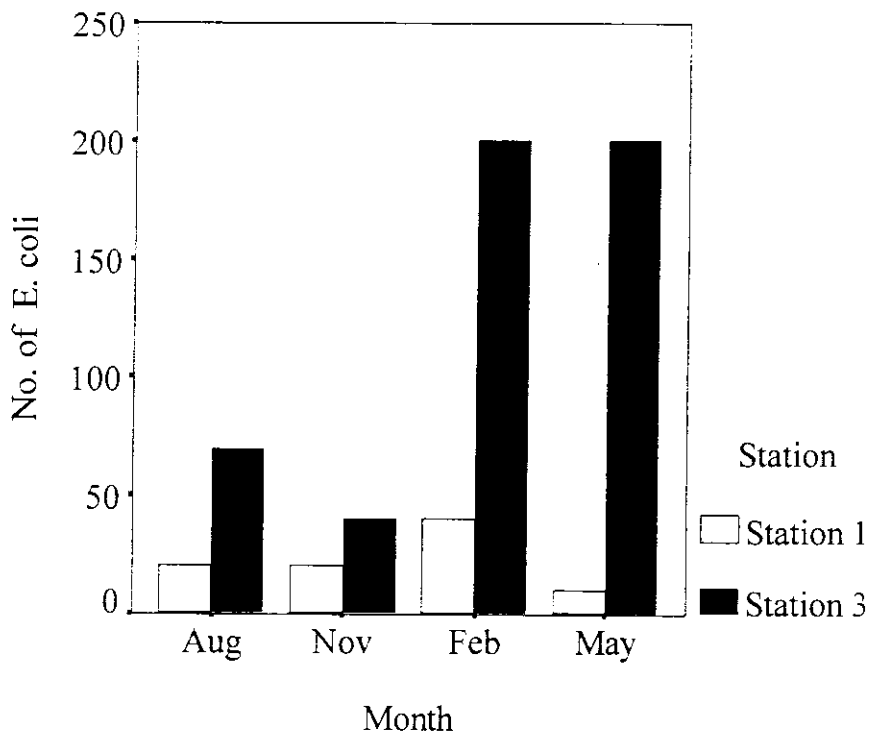
圖十四 武陵地區水中鎂離子濃度與導電度之關係



圖十五 各測站水中BOD之變化

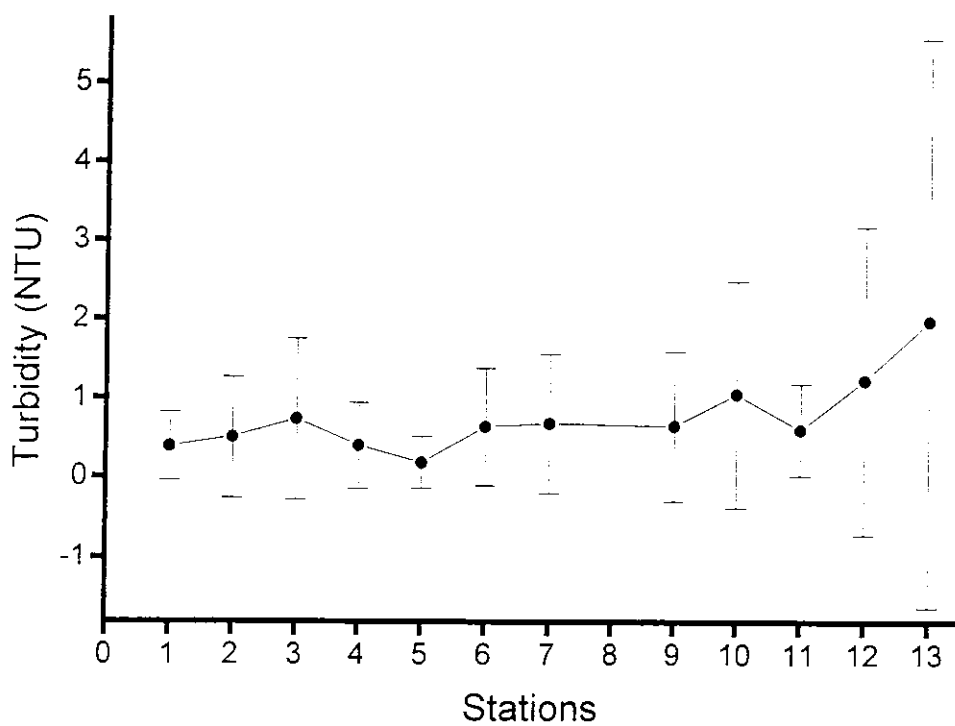


圖十六 二站間因農業活動所引起大腸菌的變化

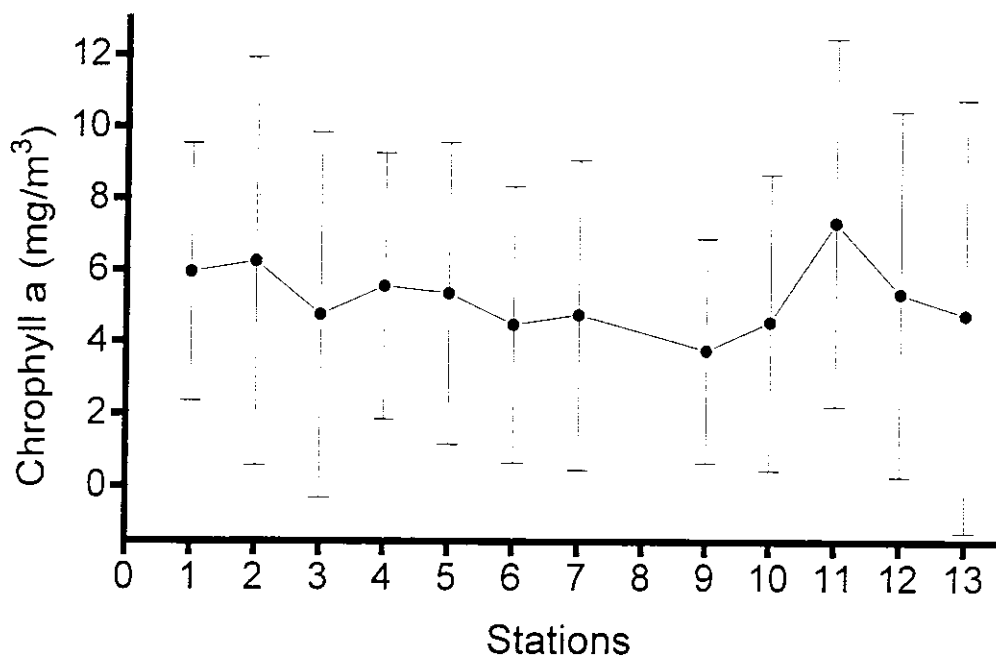


圖十七 二站間因農業活動所引起大腸菌的變化

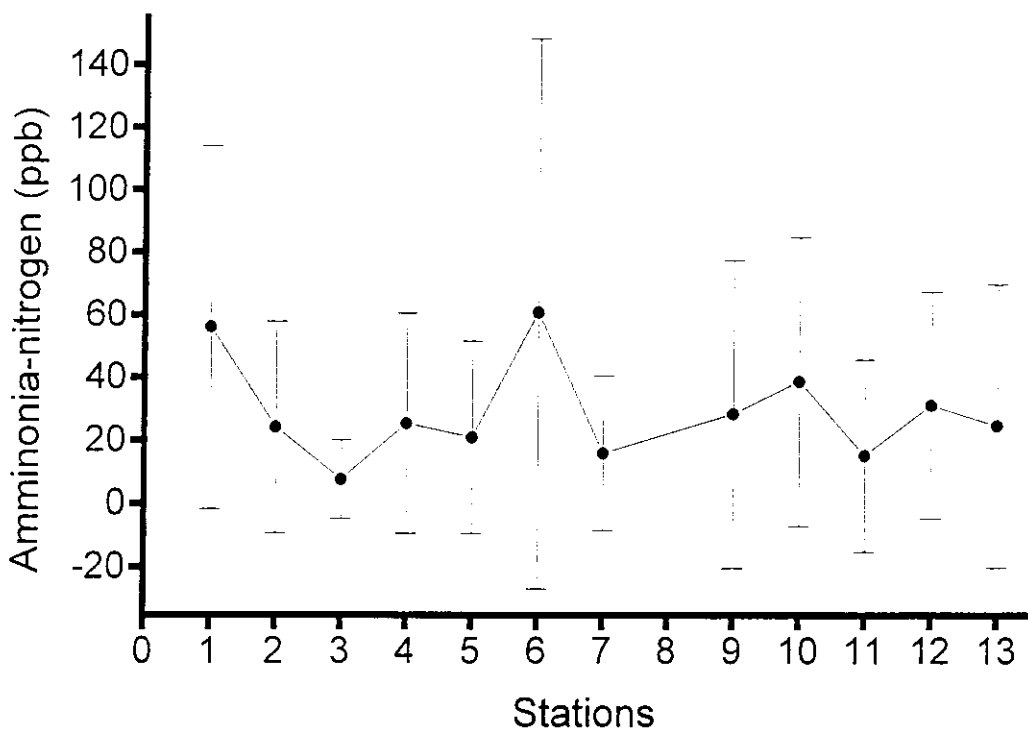




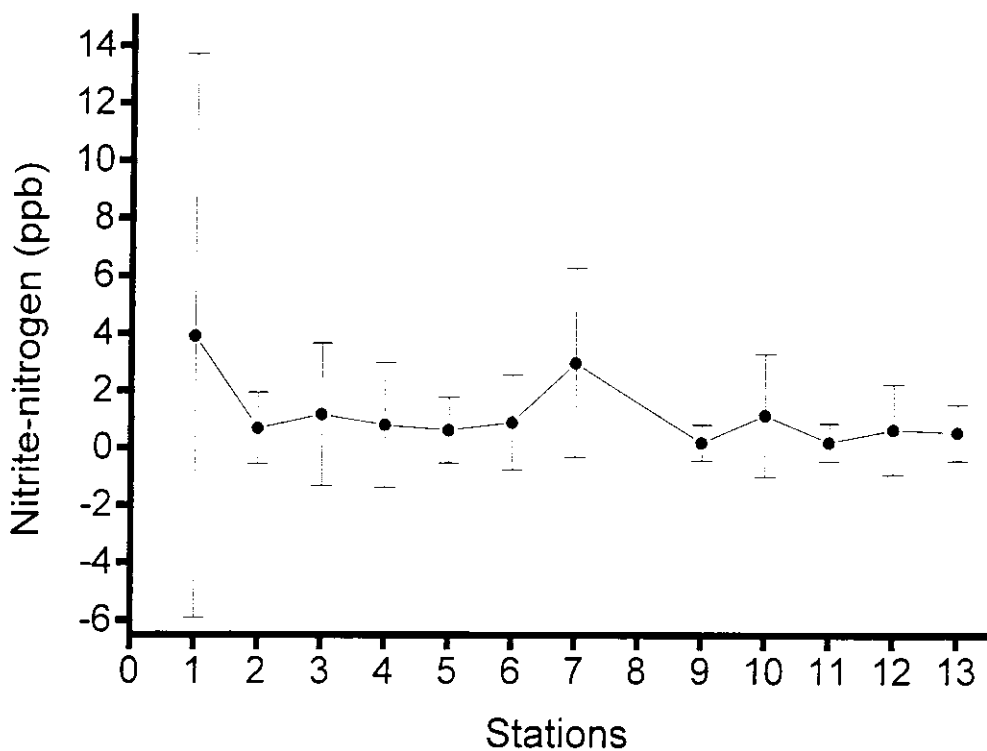
圖十八 各測站水中濁度之變化



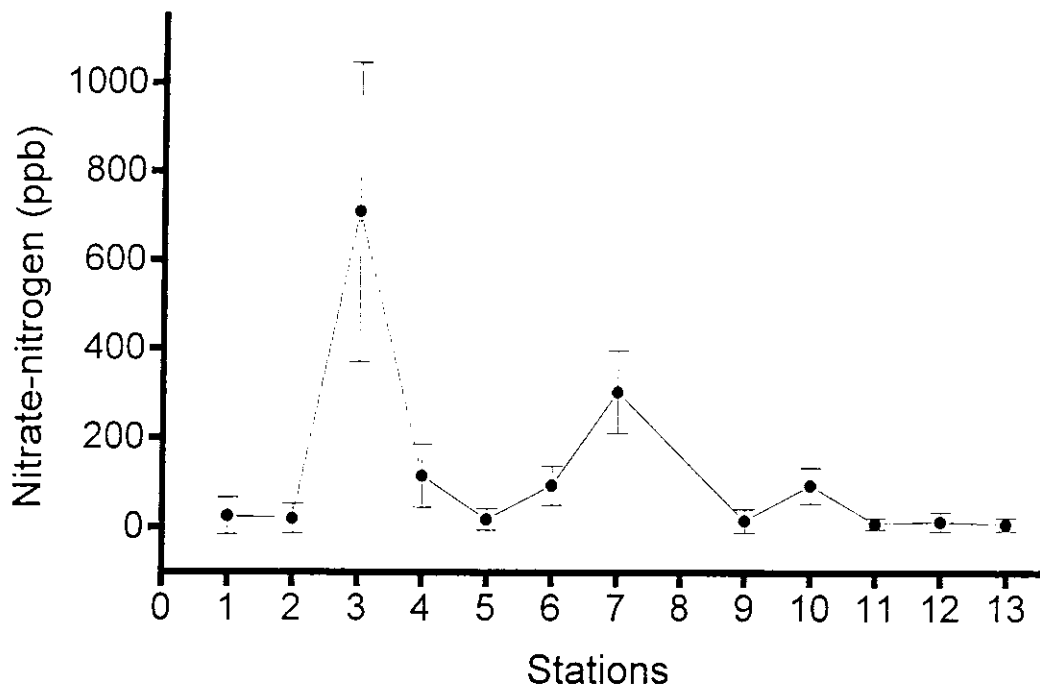
圖十九 各測站水中葉綠素a含量之變化



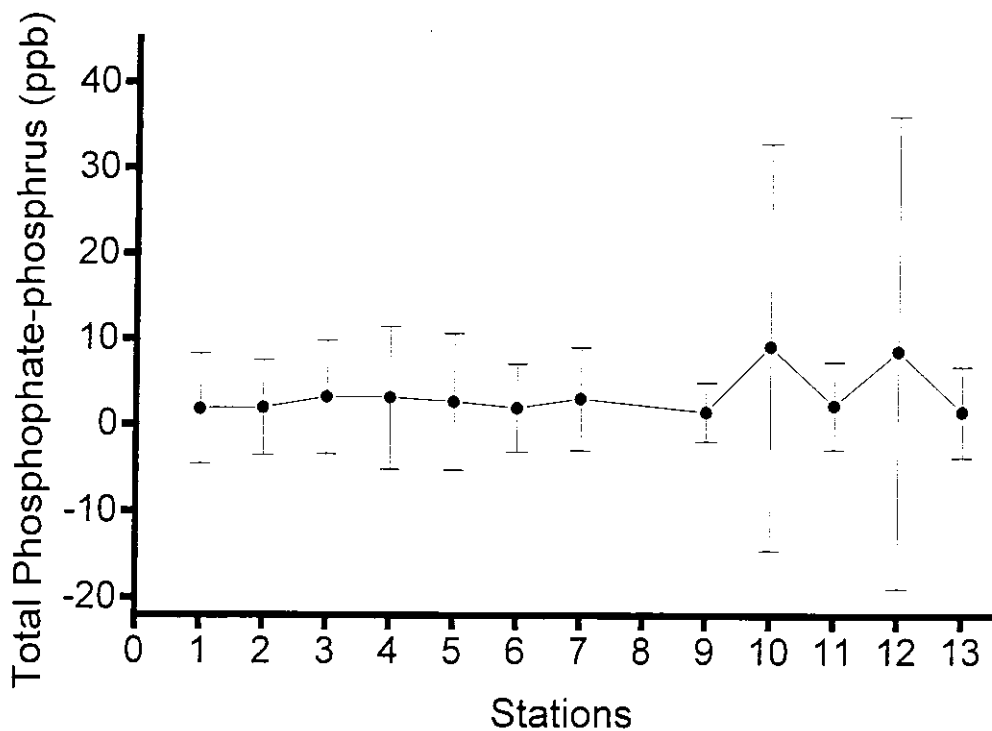
圖二十 各測站水中氨態氮之變化



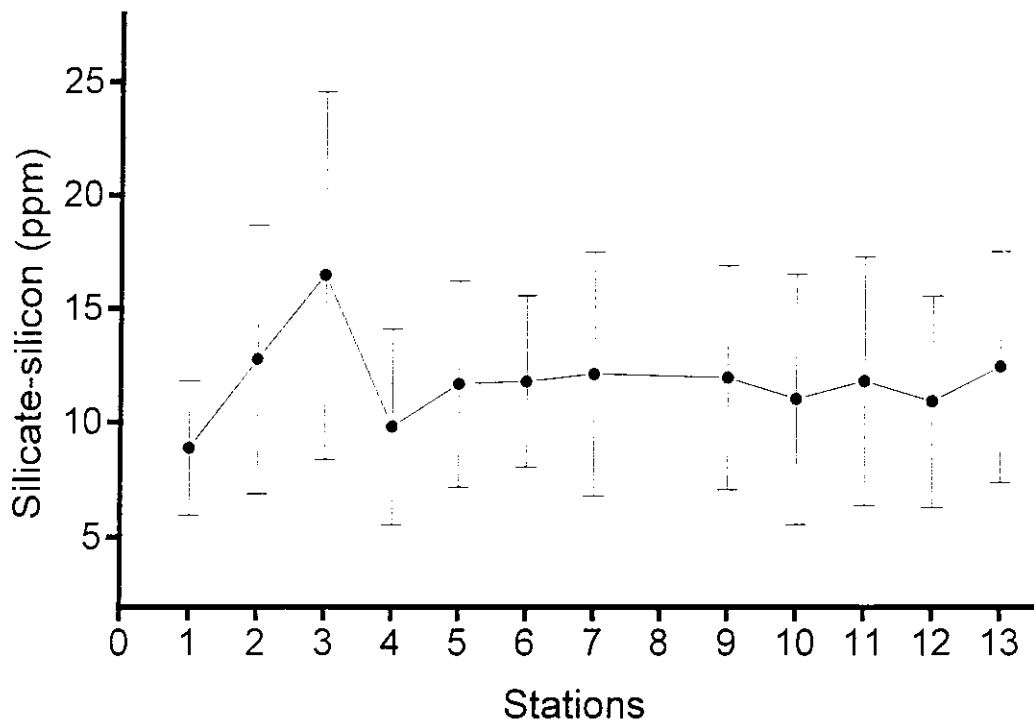
圖二十一 各測站水中亞硝酸氮之變化



圖二十二 各測站水中硝酸氮之變化



圖二十三 各測站水中總磷之變化



圖二十四 各測站水中矽酸鹽之變化