

南湖溪水質之調查研究



贊助單位：約翰走路父子公司
單 位：雪霸國家公園管理處
國立海洋大學

中華民國八十六年三月

研究人員：吳祥堅 *郭漢達

研究單位：雪霸國家公園管理處
*國立海洋大學

目 錄

摘要	1
一、前言	2
二、材料與方法	3
三、結果與討論	5
四、結論	12
五、參考文獻	14
六、附圖	17
七、附表	35
八、南湖溪水棲昆蟲初勘名錄	45
九、相片	46

謝 誌

本研究係由約翰走路父子公司贊助經費，雪霸國家公園管理處和國立海洋大學大力協助，方得以完成，對參與本項調查研究的工作人員，以及泓豐洋酒有限公司范斯博總經理、林芳玲經理、徐萍萍專員、陳瑛玫副理和公司同仁等所付出之辛勞與支持，謹此特申謝忱。另陳瑛玫小姐對本土野生動物保育工作的熱愛，以及許多默默為保育工作奉獻的人士和企業，在此一併表達個人由衷敬佩之意。本研究報告撰寫和參考資料之蒐集皆在公務繁忙之餘進行作業，疏漏之處敬請先進不吝指正。

摘要

櫻花鉤吻鮭原分佈在大甲溪上游七家灣溪等六條支流，是屬寒溫帶魚類，由於森林的砍伐，大面積農業開墾，以致櫻花鉤吻鮭族群僅殘存在七家灣溪，數量亦近千尾。雪霸國家公園工作人員，在1994年開始進行鮭魚人工繁殖復育，並於1995年春將育成之魚苗放流至武陵溪中下游，成效良好。有鑑於此，擴大鮭魚棲息空間，乃為重要復育措施，本調查研究即在鮭魚曾經棲息的南湖溪流域，進行水質調查分析，以作為魚苗放流的參考依據。

本調查是於1996年3月至1997年1月共11個月，每月採樣一次，經調查結果，南湖溪水溫在夏季期間，水溫不穩定且少微偏高，生化需氧量的含量亦稍高。重金屬銅含量大部份超過一般水域之水質標準，另外，溪水濁度在大雨過後所測之值常急速昇高，這些不利櫻花鉤吻鮭生存的因子，可能與兩岸較少遮陰效果、集水區的農業活動以及上游天然崩塌等因素有密切關係。再者南湖溪深潭少，水生昆蟲量亦少，上游河床坡高過大，其河川環境並不十分理想，可能不適合成年鮭魚長期生存，若能逐漸改善集水區的環境，改善河床淤積情形，恢復造林或許還有適合鮭魚生存的機會。另南湖溪上游之一支流洱湖溪，其水溫低，兩岸森林茂盛，深潭仍維持良好，水生昆蟲數量較南湖溪主流豐富，坡度較緩，似乎是另外一個理想的放流地點。

一、前言

水為生命的泉源，也是維持生物生存的重要因子，水質的良否，直接影響生物族群的興衰。台灣近二十年一直追求經濟成長，創造傲人的經濟奇蹟，然而整體生態與環境也因此傷痕累累，光復至今台灣森林減少了四十二萬公頃，水土沖刷嚴重，大梨山地區種植了蔬菜、水果，造成森林生態效益減低，水質惡化、土壤流失，水庫淤積，河川生態也因此大受影響，溪中魚類族群也岌岌可危。

台灣櫻花鈎吻鮭原與生長在寒溫帶的鮭魚一樣，在繁殖期自海中溯流而上，回到出生的河流上產卵，幼魚孵化後又慢慢回到海中生長，但在最近幾次的冰河交替期，因板塊運動和河川變遷，使得原本在太平洋迴游的櫻花鈎吻鮭，被阻隔在大甲溪高山溪流中，成為陸封型的鮭魚，全世界也只有日本、韓國及我國東北才有，而台灣櫻花鈎吻鮭是全球陸封型鮭魚分佈的最南限，它不僅是探索生物演化重要題材，也是台灣與大陸地塊相連之地質史上的證據。

櫻花鈎吻鮭是在民國六年，由日人青木糾雄在撒拉矛社（即現在的梨山部落）附近的大甲溪主流發現，經過大島正滿博士和魚類學大師喬丹（Jordan）博士的鑑定，認為這是魚類學上珍貴發現，乃命名台灣鱒，民國七十四年渡部正雄博士和林淵霖先生認為台灣鱒是日本櫻鱒的亞種，乃正式將台灣鱒命名 *Oncorhynchus masou formosanus*，實為相當稀有珍貴的魚類。台灣櫻花鈎吻鮭是屬於冷水性魚類，當冰河期結束

時，地球的氣候也就變得溫暖，所以在亞熱帶的台灣地區，它只能適應在大甲溪上游海拔一千五百公尺以上的溪流中，這些溪流的坡度平緩，水溫維持在16°C以下，兩岸的地質是由粘板岩和砂岩所形成，河床甚少泥質，且樹木繁茂，水質充沛，在豪雨時水質清澈，水生昆蟲豐富，所以櫻花鉤吻鮭得以在此生存。在民國三十年代以前，櫻花鉤吻鮭悠遊在大甲溪上游及其相連的六條溪中，而在民國五十年代，僅剩七家灣溪、武陵溪和司界蘭溪有魚的蹤跡；到了民國七十年代，殘存的鮭魚只能生活在短短六、七公里長的七家灣溪，數量也只剩數百條，政府有鑒於此，於七十三年積極進行復育工作，然而因集水區環境始終未改善，魚群數量也一直無法大量增加。

過去於大甲溪上游皆有學者進行水質調查，1986年雷在調查大甲溪上游六站的水質，依DECD水域營養狀態分類標準，應屬中營養性且偏優養型，此水質狀況並不適合台灣櫻花鉤吻鮭生存。1994、1995、1996年陳等於雪霸國家公園內七家灣溪、司界蘭溪、武陵溪和園區外的有勝溪進行調查，僅發現七家灣溪、武陵溪水質仍適合鮭魚生存，然而七家灣溪部份水質已超過高山溪流應有的水質基準。為挽救國寶魚，除了集水區恢復造林，魚苗人工繁殖等措施外，擴大棲息空間亦是重要工作，約翰走路父子公司贊助本項調查研究案，目的在了解南湖溪水質狀況，並據以判斷是否適合進行鮭魚苗放流作業。

二、材料與方法

(一)採樣地點：

依南湖溪兩岸現況，分設採樣點，由上游南湖溪主流與洱湖溪匯流處設一測點，其餘則以農業活動區範圍內、外分設四測點。其採樣地點如圖一所示。

(二)採樣時間與方法：

本調查時間，從85年3月至86年1月底，大致於每月底採樣一次，惟第五測點（站），因設於南湖溪上游主流與上以每季採樣一次。採樣依狀況分為現場測定與實驗室測定；所用之分析方法與AOAC (1985)，APHA et al. (1992)及衛生署 (1985) 所使用的方法大致相同。採回之水質樣本，必須先存於低溫保溫箱中，再迅回實驗室分析測定。

(三)現場測定

1.水溫：使用溫度測定計，於採樣水域現場測定；另外現場亦固定全天微電腦感溫測定器。

2.溶氧：使用MERCK藥品，依Winkler method測定溶氧。

(四)實驗室測定：

1. 酸鹼度：以 ph meter 測定。
2. 導電度：以導電度計測定。
3. 氧化還原電位差：MV meter 測定。
4. 生化需氧量：將試水裝入 DO 瓶中，置於 20°C 無光恆溫培養箱，經 5 日後測溶氧量，其培養前後之溶氧差值，即為 B.O.D. 之值。
5. 濁度：以濁度計測定。
6. 總硬度：以 LaMOTTE 公司總硬度滴定法測定。
7. 總鹼度：以 LaMOTTE 公司總鹼度滴定法測定。
8. 銨態氮：以 Nesslerization method 滴定，呈色以 Smart colorimeter 之設定值測定。
9. 硝酸態氮：以 cadmium reduction method 滴定呈色以 Smart colorimeter 之設定值測定。
10. 亞硝酸態氮：以 diazotization method 滴定呈色以 Smart colorimeter 之設定值測定。
11. 正磷酸鹽：以 vanadomolybdophosphoric acid method 滴定，呈色以 smartcolorimeter 之設定值測定。
12. 重金屬：測定項目有銅、鋅、鉛、鐵和汞等；汞以 cold vapor 方法測定；鉛以滴定比色觀察；銅、鋅、鐵分別以 diethyldithiocarbamate method、zincon method、bipyridyl method 以 Smart colorimeter 測定。

三、結果與討論：

水溫：

南湖溪1996年3月至1997年1月的溪水中水溫變化在 $8.2^{\circ}\text{C} \sim 18.0^{\circ}\text{C}$ 之間(圖二及表一至十一)，夏季氣溫偏高的晴天時，水溫亦顯著升高，第一站於1996年6月時測得最高達 18.0°C 。對於一般冷水魚之適水溫需在 15°C 以下而言，有些測值已超出此一溫度，因南湖溪主流之兩岸遮蔭效果不佳，故水溫升降與當日天氣晴、陰有極大關係，加以南湖溪主流仍屬地質較敏感之崩塌地區，又集水區仍留有農墾行為，沖刷嚴重，故溪床中深潭數量極少，水溫亦因水位高低，水量之變化而影響。由試驗結果得知，南湖溪主流水溫僅在10月至2月維持在較佳之水溫，3月至9月的水溫偏高且不穩定，本次試驗中曾於各測點，設置自動溫度記錄，惟因豪雨造成河床石塊變動，使得所設置之記錄器全數流失，試驗期間於鄰近之七家灣溪中，亦設置自動溫度記錄器，由於有工作人員宿於溪邊之復育中心，記錄器於豪雨時緊急被收回，由記錄器顯示，日溫差於農墾區下方之水域，最高可達 6°C ，一般係在 $3\text{-}4^{\circ}\text{C}$ 之間。然而水溫之變化，皆在櫻花鉤吻鮭適水溫上限臨界區，或有時超出適溫範圍，對魚隻而言，是有些不利。另外，溫差過大，對魚卵之孵化亦可能有所影響，故整體而言，南湖溪中、下流之水溫並不非常適合櫻花鉤吻鮭，南湖溪上游與洱湖溪匯流處以上的流域其水溫較適合，尤其是洱湖溪其水溫比南湖溪低 1°C ，應更適合鮭魚生存。

pH值：

各站pH值的變化範圍在7.50-8.37之間(圖三及表一至十一)而一般水產淡水用水標準在6.5至8.5之間，而一般良好河川之pH值在7.3至8.3之間，從表中以單月各站互相比較，發現越往上游溪水所測之值有逐漸增加的趨勢；因洪水及雨量亦會影響pH值，不過各站所測得之pH值顯示仍屬良好狀況。

溶氧量(D.O)：

由十一個月的溶氧量變化在6.88 -11.0 ppm之間（圖四及表一及十一），與一般河川溶氧量來比，係屬極為良好之水質。較環保署製定之甲類河川水質標準5ppm高出甚多。由於溶氧有週日變化，夜間一般含氧量較低，且從武陵地區水質報告中提及影響溶氧周日變化的因子與溪水流速或曝氣面積較為有關，南湖溪冬季水中溶氧量較夏季高，整體而言，南湖溪水中溶氧量充足，適合櫻花鉤吻鮭生存。

生化需氧量(B.O.D)：

從十一個月測得各站的值（圖五及表一至十一），可知各站值不同月份變化情形，目前甲類陸域地面水體之水質標準為1ppm，一般B.O.D達2ppm (20°C 5天) 後，即對鮭魚生存有所威脅；由圖五顯示，前四個測站在夏季時，其測值偏高，且有三個月份之平均值高於2ppm，對鮭魚生存應有某種程度之影響，至於第五站則無法測出其值（M.D.），然而整條溪沿岸無具規模部落或遊憩活動，水中B.O.D 值高，可能與兩岸農業活動使用有機肥有關。

濁度：

以NTU單位之濁度計分析此十一個月之濁度，發現其值從1.0～11.9，看出經颱風過境後濁度變得很高；從測值中之三月第三、四站、五月第四站及七月四站的值異常偏高，推測與大水和水域周遭水土保持的功能差有關，濁度過高會使魚類鰓部受阻，甚至造成機械性傷害，影響魚類呼吸，若連續性大雨，使水質持續在高濁度時，將會影響鮭魚生存，一般適合溫水魚類之水色在12以下，透明度1.0M以上，懸浮固體在3.0ppm以下，而鮭鱒魚類則需水色在7以下，透明度4.5m 以上，懸浮固體在1.4ppm以下。由調查資料看來，大雨後的濁度有可能限制鮭魚活動範圍。

總硬度：

水的硬度主要是水中含有鈣和鎂兩種離子，從十一個月所測得各站含量從 $110\text{-}145\text{mg CaCO}_3/\text{L}$ 不等(圖九及表一至十一)，發現無明顯變化，如以武陵地區水質監測結果比較，皆在容忍範圍，如果水中總硬度過高，會直接影響魚隻表皮粘液分泌，進而造成抵抗力減弱之現象，冬季可能因雨水少沖刷少，水中總硬度比夏季來得低。

總鹼度：

不同月份和測站之總鹼度變化在 $110\text{-}135\text{ppm}$ 之間(圖十及表一至十一)呈現穩定狀無明顯變化，與硬度之變化成一致性，而以目前之鹼度範圍中，對鮭魚之活動並無影響，夏季之總鹼度較高，可能與雨水沖刷有關，又土壤中生物的呼吸作用，以及腐蝕質的細菌分解，水溫高分解快， CO_2 增加，水中 CO_2 與岩石的反應速度也大，水中鹼度則會增加，如果農業活動持續增加，大量使用石灰或過磷酸鈣，造成總鹼度太高，將會威脅鮭魚生存。

營養鹽：

(1) 氨態氮(NH₄⁺-N)

自然界水域中氮及其化合物之來源，除了水域內生物之排泄物或生物屍體之分解，還包括陸上農墾區之氮化合物因雨水之沖刷和居民或家畜之排出物。而自然界中NH₃與NH₄⁺成一平衡關係存在，其存在水中之量比，隨著水溫及pH而改變，水溫愈高則NH₃在水中之濃度增加，pH愈高則NH₃含量較多。一般氨態氮對魚毒性極高，美國加州水產淡水用水基準為0.5ppm，日本水產用水基準在pH8.0時，其容許濃度為1.0ppm。本次試驗，十一個月中氨態氮之變化在0.01ppm-0.46ppm之間（圖十一及表一至十一）而其值在夏季比在冬季高，而第一站至第三站的氨態氮含量比第四站、第五站來得高，冬季時則含量低，各站測值在0.03-0.16ppm之間，整體而言，南湖溪氨態氮的含量，對鮭魚尚無明顯不利的情況發生。

(2) 亞硝酸鹽(NO₂⁻-N)

亞硝酸鹽十一個月所測各站濃度變化在ND-0.03ppm之間（圖十二及表一至十一），不同測站及不同月份其測值變化不大，十月時測量當日並未測出含量，可能因颱風帶來過於豐沛雨水有關，所測之值亦發現第四站低於其下游三站，若以鮭魚96h LC₅₀的0.19ppm為標準，這些測值皆在容忍範圍。

(3) 硝酸鹽($\text{NO}_3\text{-N}$)

十一個月的硝酸鹽濃度變化在0.02-0.38ppm之間(圖十三及表一至十一)，依照美國環境保護局訂立之水質基準，硝酸鹽之濃度應在10mg/l以下，本調查所得之測值皆遠低於此標準，對鮭魚應無直接影響，由於硝酸鹽的毒性很低，它與藻類之成長有關，藻類大量繁生，會造成優養化，而藻類的種類，對水中昆蟲棲地和食物來源有關，而水中昆蟲是提供給鮭魚之主要食物，故過高的硝酸鹽，仍應避免發生。

(4) 正磷酸鹽($\text{PO}_4^{3-}\text{-P}$)

磷的天然存在量不多，不單獨存在，易與氧結合，而以無機之磷酸鹽形式存在，無機磷酸鹽隨著水中之氫離子濃度之不同，其存在之化合物也不同，家庭清潔劑，農業肥料、農藥、水中動物排泄物等，為山中溪水磷化物之主要來源，而磷化合物受到水中微生物或化學之作用容易變質，受到氧化及加水分解成為正磷酸鹽(Organophosphate)。本調查各站正磷酸鹽濃度範圍在N.D.-0.50ppm之間(圖十四及表一至十一)，九月至十二月之溪水正磷酸鹽含量明顯較其他月份為低，這些高濃度的正磷酸鹽，已表示本區水質屬高度營養化水域，易造成優養化現象，對鮭魚生存較為不利，故集水區內之農業活動應加強管制。

水中重金屬

天然土壤中多少含有某些及某種程度的重金屬，或是農業用有機肥亦混雜一些重金屬，當雨水沖刷也會流入溪而使水中重金屬之濃度增加，如到達生物容忍範圍之外，此河川即不適生物之活動與生存；從表十二至二十二中發現所測得之重金屬除鉛無法偵測外，其餘濃度雖穩定但偏高，銅的濃度在N.D.-0.08ppm，鐵的濃度在0.01-0.03ppm，鋅的濃度在N.D.-0.04ppm，汞的濃度在N.D.-12.5ppb，但第一站曾於六月測得濃度高過20ppb。假如與目前有鮭魚生存之武陵地區水質陳等（1996）比較可知銅與汞高出非常多，一般底泥中沈澱之重金屬，會因下雨之攪拌作用而再溶出，故濃度與採樣期間之雨量有關，其真正來源有待進一步追蹤。一般淡水魚用水其銅不能超過0.02ppm，汞則不能超過10ppb，所以此是否會引起不適復育的工作，仍須繼續調查；然而一般活動於較高濃度銅、鋅與汞的環境下，容易造成重金屬累積引發慢速的毒性效應，對鮭魚之長期生存有其不利之影響。

四、結論：

南湖溪經過一年的調查，第一至第四測站間，會影響鮭魚生活的有害因子，包括水溫變化、濁度、生化需氧量、正

磷酸鹽，及重金屬。河川的遮蔽效果亦不理想，深潭不多，淤沙多，若鮭魚要長期生活其間，可能並不十分容易。而第五站及南湖溪較上游地區，其河川環境亦非十分理想，因其河床坡度過大，且自然崩塌嚴重，深潭少，水生昆蟲量亦少，可能也不十分適合鮭魚長期生存。若能逐漸改善集水區的環境，改善河床淤積情形，恢復造林，或許還有適合鮭魚生存的機會。洱湖溪位於第五站以上，其水溫低，環境良好，似乎比較理想，鮭魚較有可能生存在此段。本次調查期間(六月)曾於第四站附近往上游至第五站，發現鮑魚族群非常豐富，可是在12月再次前往時，未發現任何魚隻，溪邊發現有烤肉、宿營之殘物，此是否與魚群消失有關？有待進一步查證。然而，將來若要在此放流鮭魚時，應設法禁止此區之宿營遊閒之活動。

五、參考文獻

- 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，農委會76年生態研究第010號，86頁。
- 呂光洋. 1990. 溪流生態系 森林溪流淡水魚保育訓練班論文集. 251頁.
- 林曜松、曹先紹、張崑雄、楊平世，1988，櫻花鉤吻鮭生態之研究(二)族群分布與環境因子間關係之研究，農委會77年生態研究第012號，93頁。
- 林曜松、曹先紹、張崑雄、1989，櫻花鉤吻鮭之生殖生態與行為研究，農委會78年生態研究第008號，18頁。
- 吳祥堅，1994，國寶魚-櫻花鉤吻鮭(台灣鱒)，雪霸國家公園簡訊1(春季號)。
- 吳祥堅，1994，國寶魚-櫻花鉤吻鮭(台灣鱒)，雪霸國家公園簡訊2(夏季號)。
- 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.
- 陳弘成，1994，溪流水源水質監測系統之規劃與調查-武陵地區，雪霸國家公園管理處，73頁。
- 陳弘成，1995，溪流水源水質監測系統之規劃與調查-武陵地區，雪霸國家公園管理處。
- 陳弘成，1995，溪流之水質調查與生物監測之研究，雪霸國家公園管理處。

- 陳建初，1983，水質分析，九大圖書公司，台北.,276 頁。
- 森若美代子、齊家.1990.台灣地區主要水庫優養化調查報告。
行政院環境保護署環境檢驗所.145頁。
- 雷淇祥. 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.
- 與儀喜宣、中村廣司，1938，台灣高地產鱒（櫻花鉤吻鮭），
天然紀念物調查報告第五輯，台灣總督府內務局，32
頁（林曜松譯，1986，農委會林業特刊第九號，PP：
1-14）。
- 鄧火土，1959，台灣高地產陸封鮭魚的形態與生態，台灣省
水產試驗所報告，PP：77-82。
- 衛生署環保局. 1985. 水質檢驗法。
- 戴永禔，1992，台灣櫻花鉤吻鮭之族群生態學研究，國立台
灣學動物學研究所博士論文，台北：121。
- 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.
- Alavbaster, J.S., and R.Lloyd. 1982. Water quality
criteria for freshwater fish. Butterworth
Scientific, London, England. 361pp.
- AOAC. 1985. Official methods of analysis. 14th Ed.
ISBN 0935584-24-2.

House, M.A. and Newsome, D.H.1988. Water quality indices fot the management of surface water quality. Water Science and Techonology. 21(10/11) : 1137.

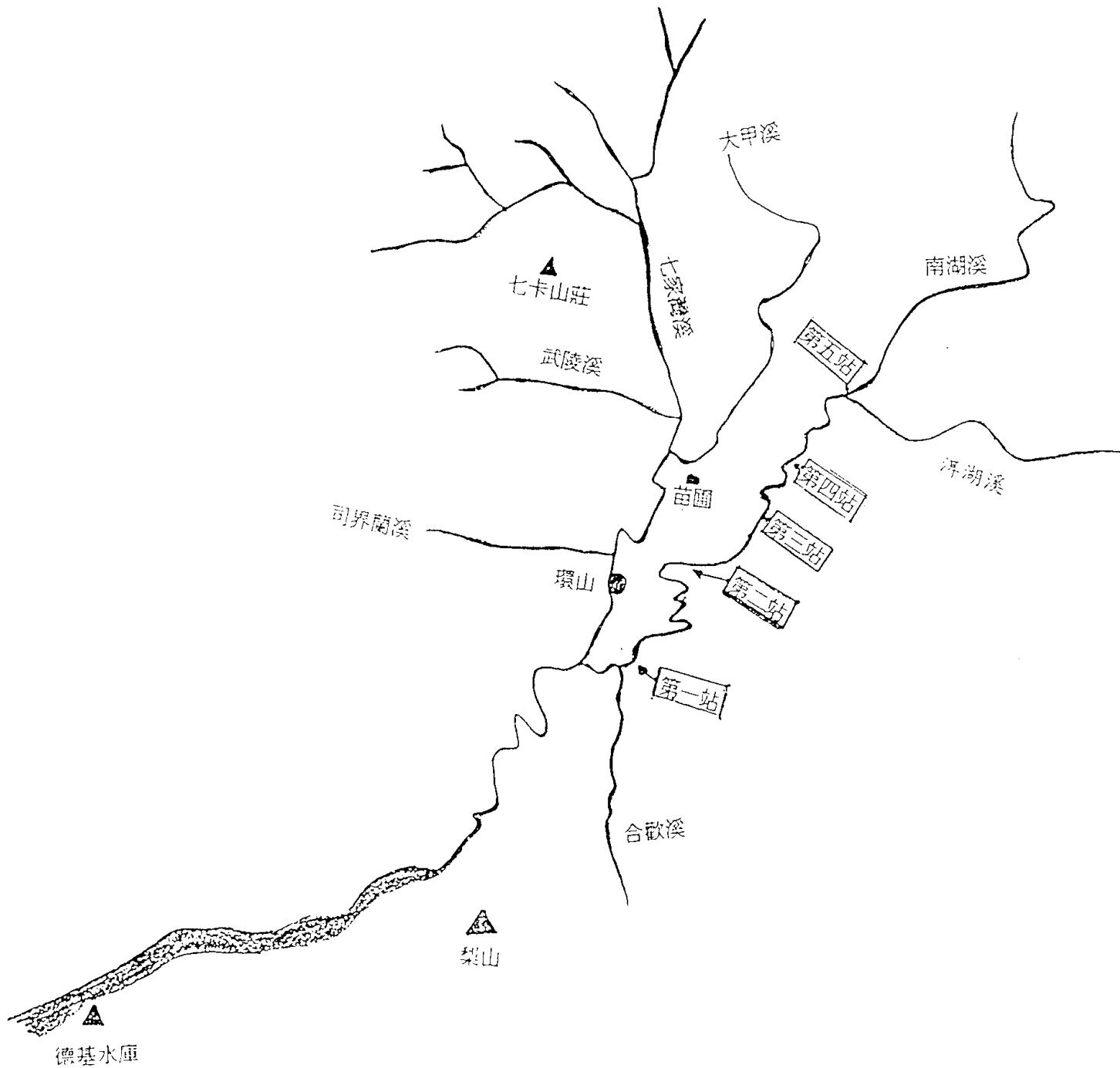
第一站 近南湖溪下游終點

第二站 南湖溪中游環山苗圃

第三站 近南湖溪中上游

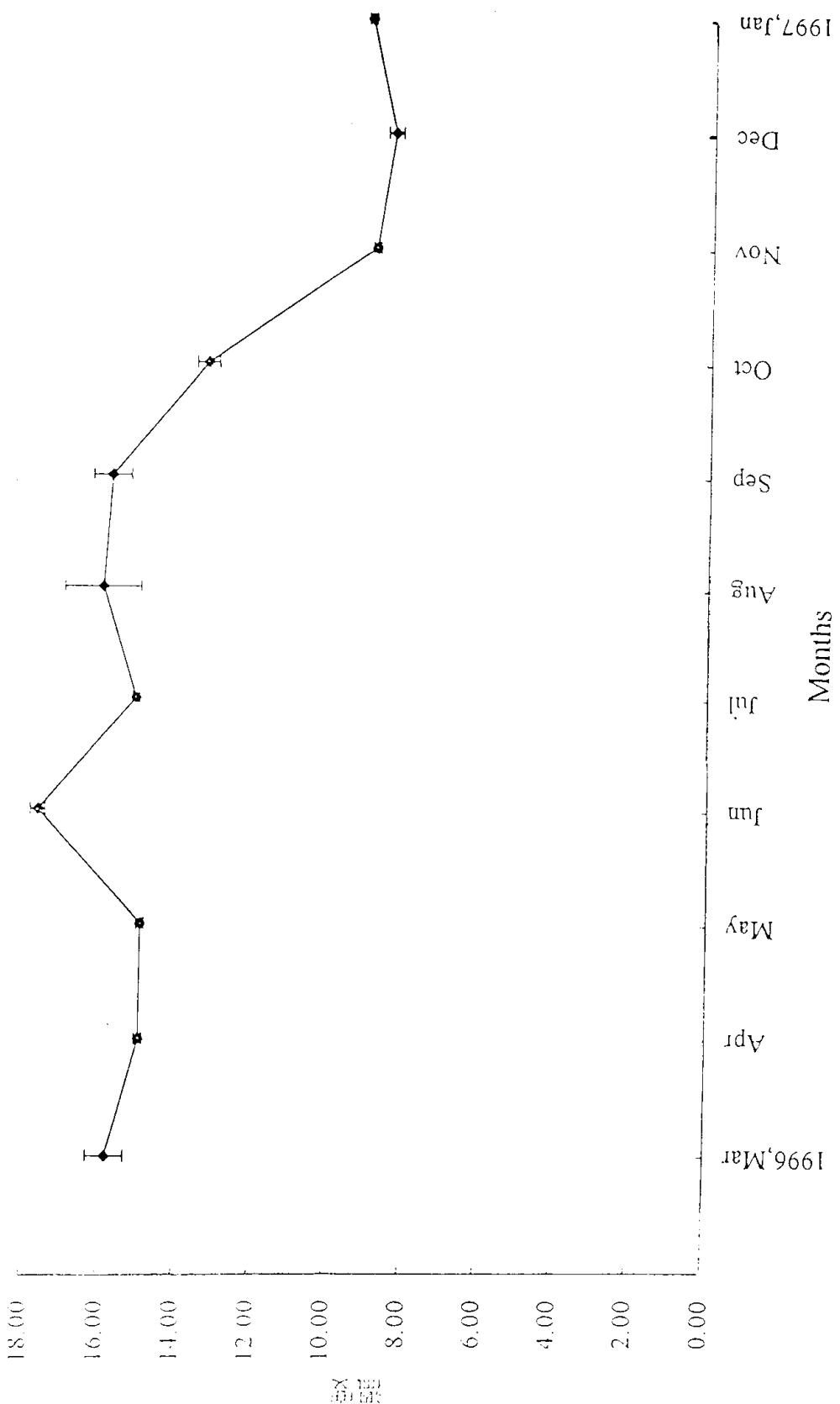
第四站 近南湖溪上游

第五站 南湖溪上游近與洱湖溪之叉點

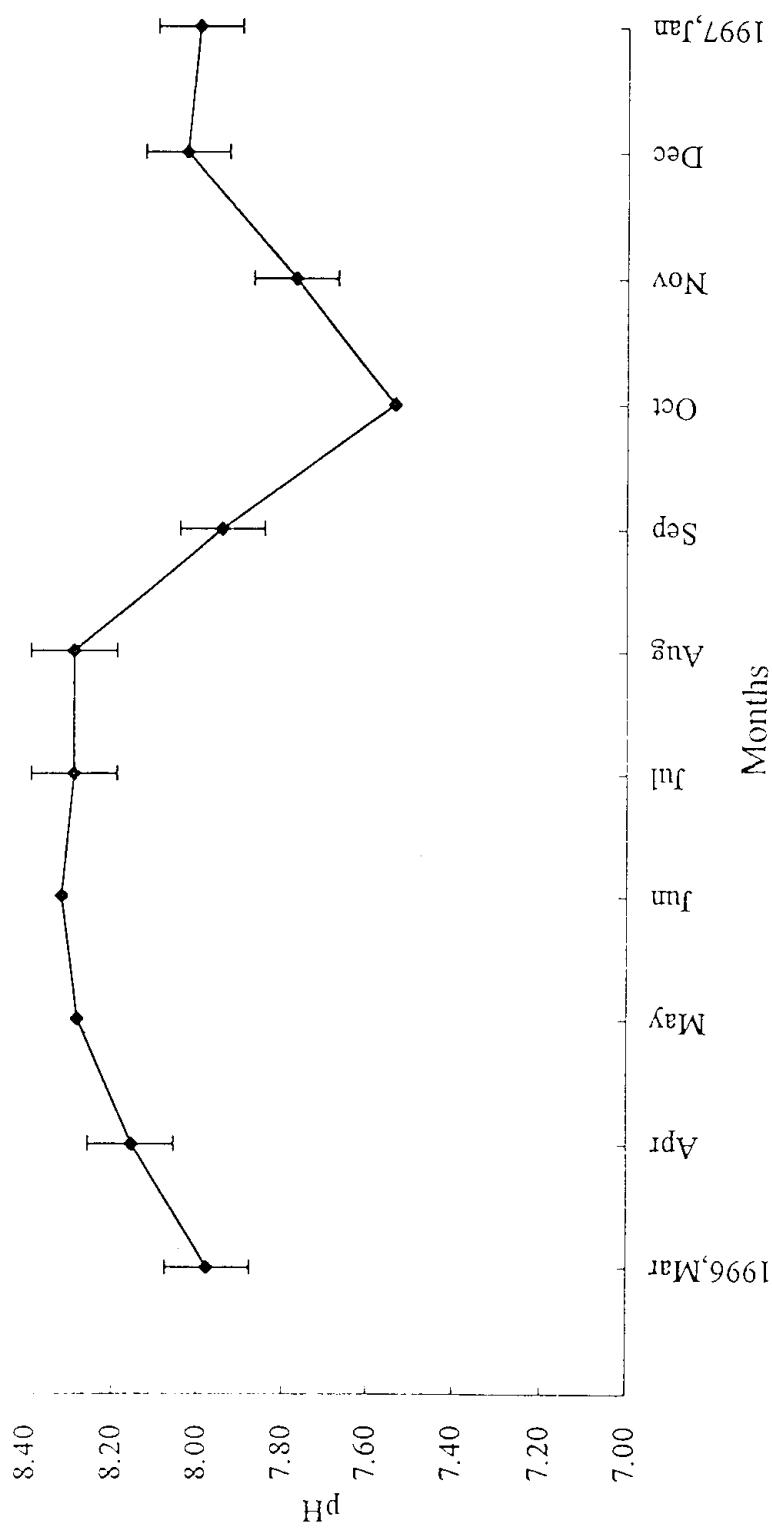


圖一、南湖溪水域各採樣點之位置圖

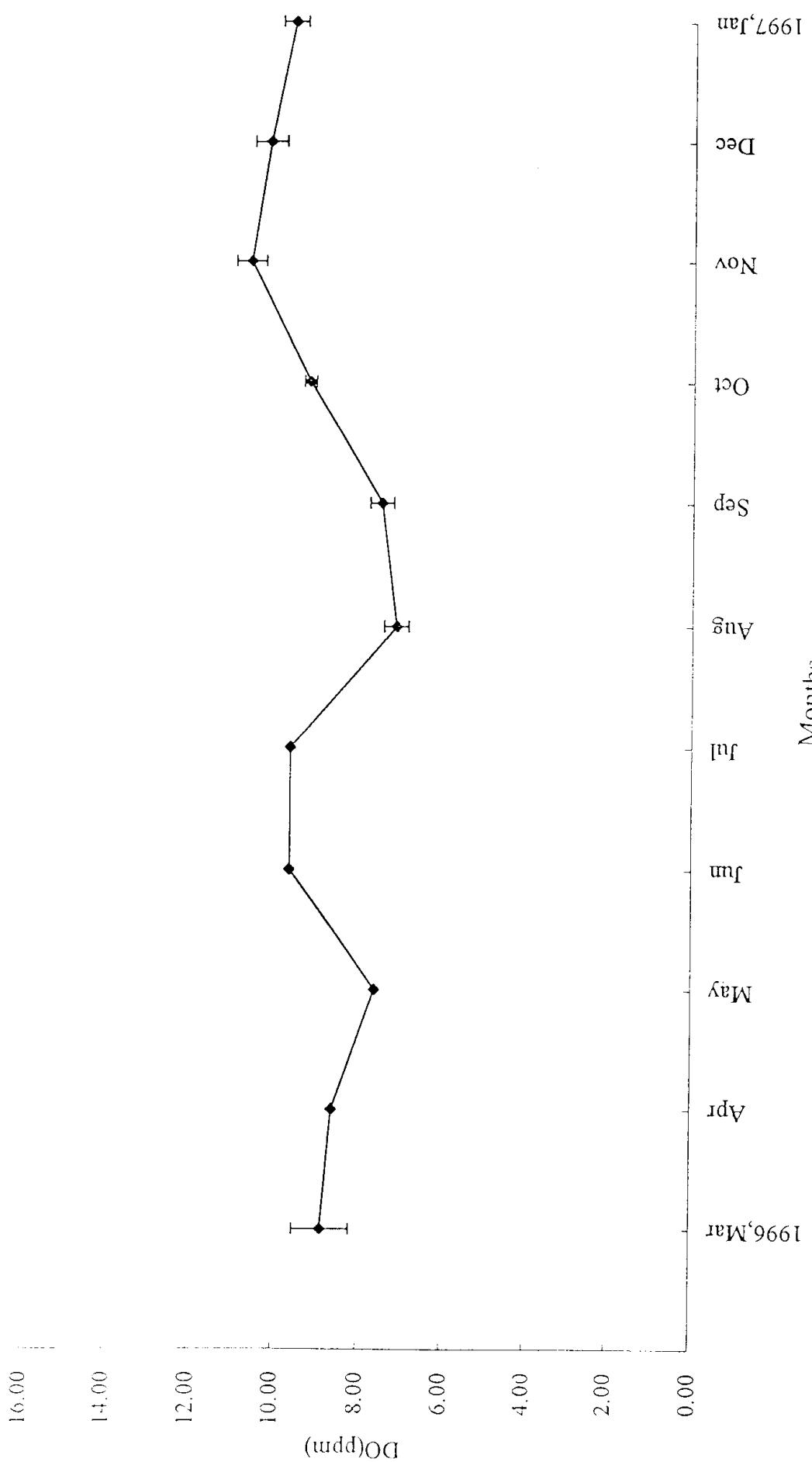
[圖二] 水溫隨月份之變化

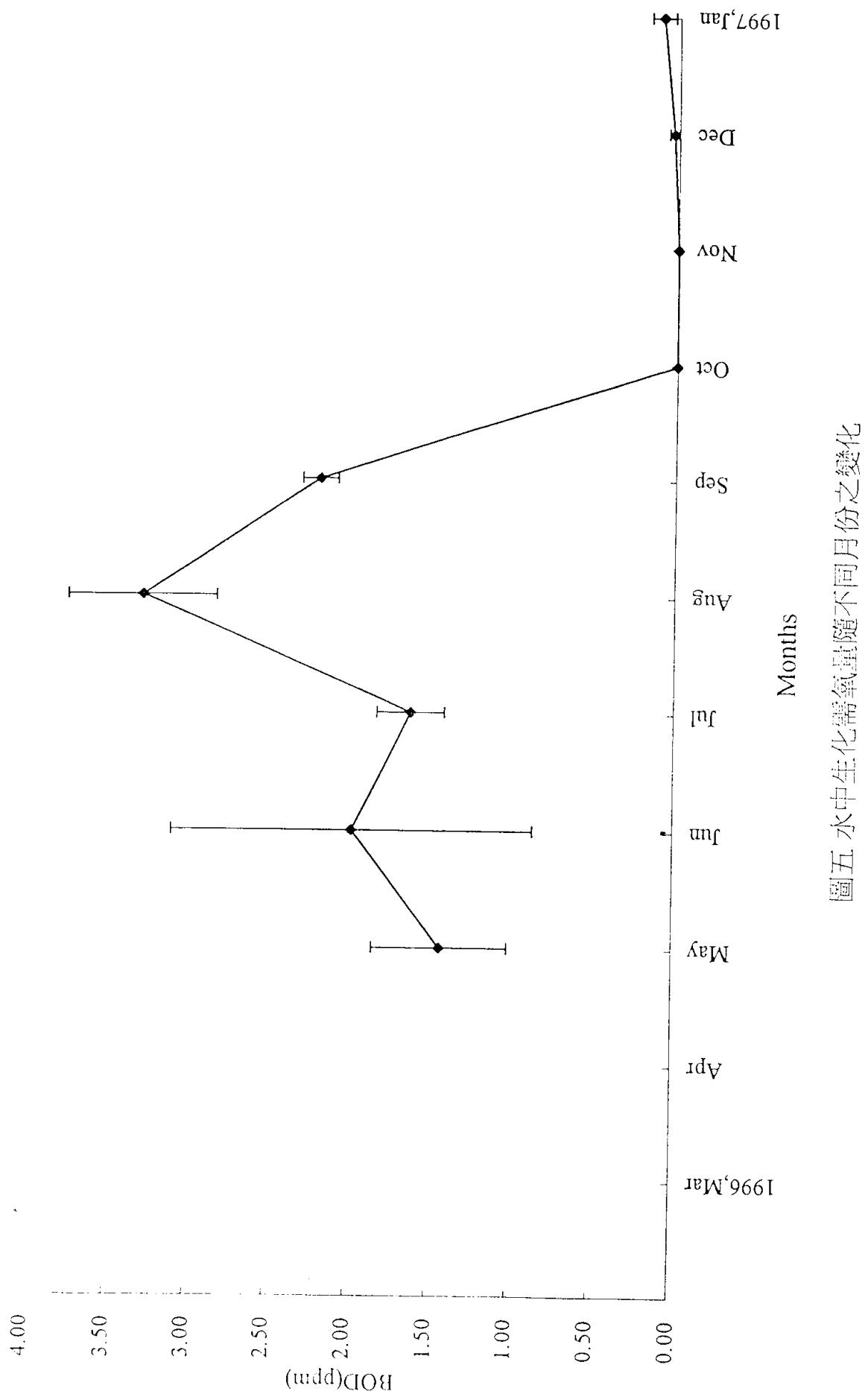


圖三 水中pH隨不同月份之變化

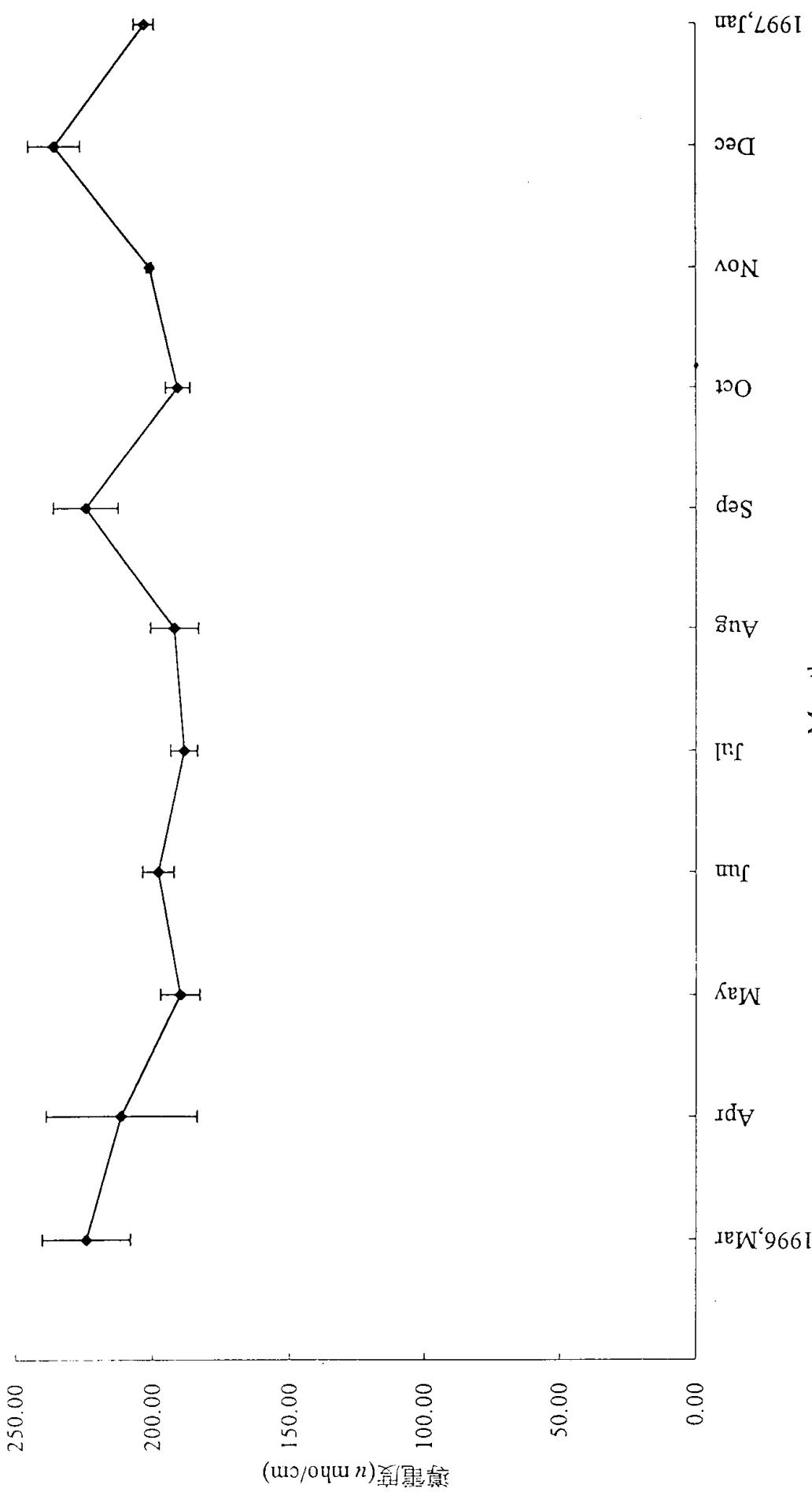


圖四 水中溶氧隨不同月份之變化

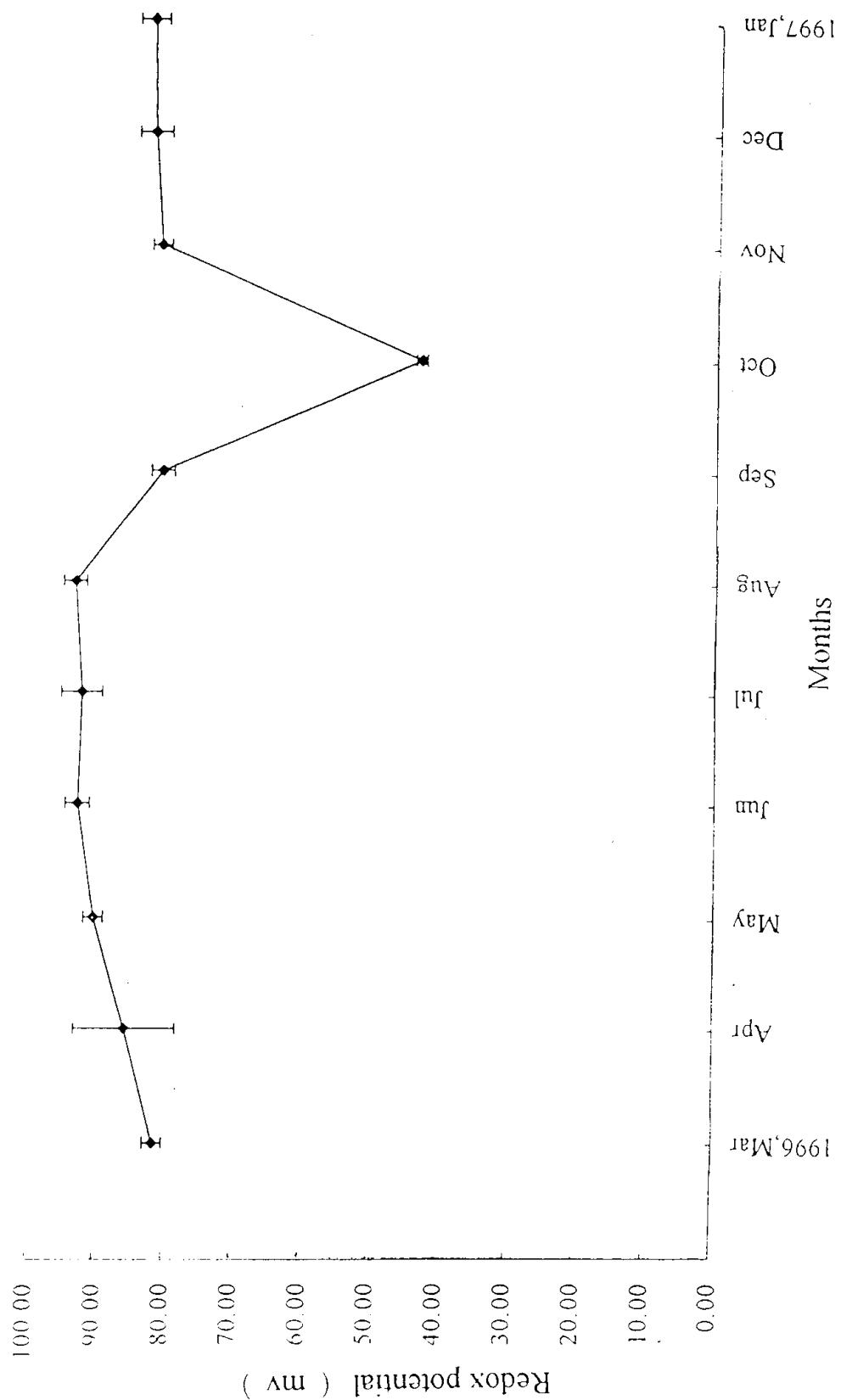




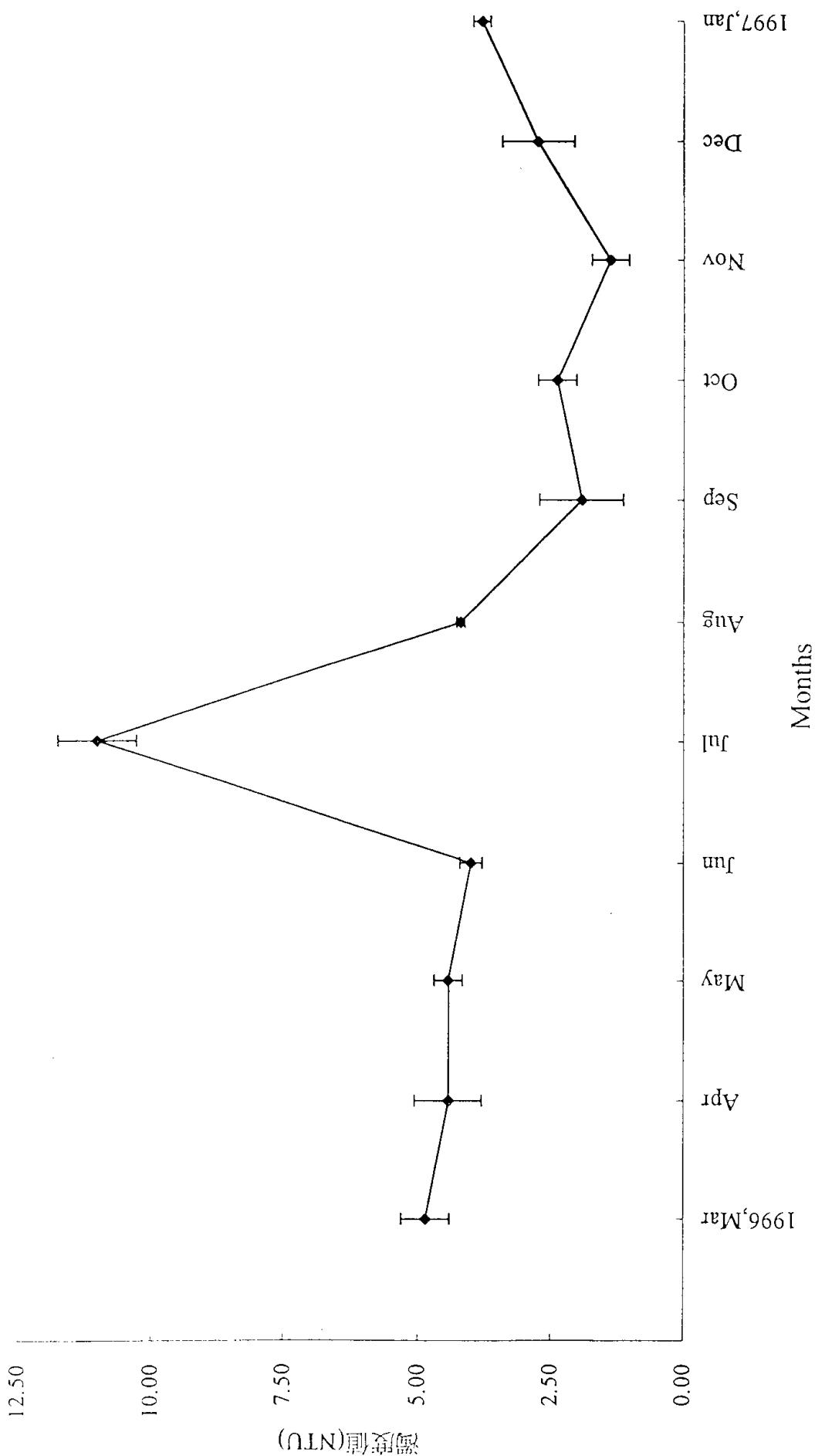
圖六 水中導電度隨不同月份之變化



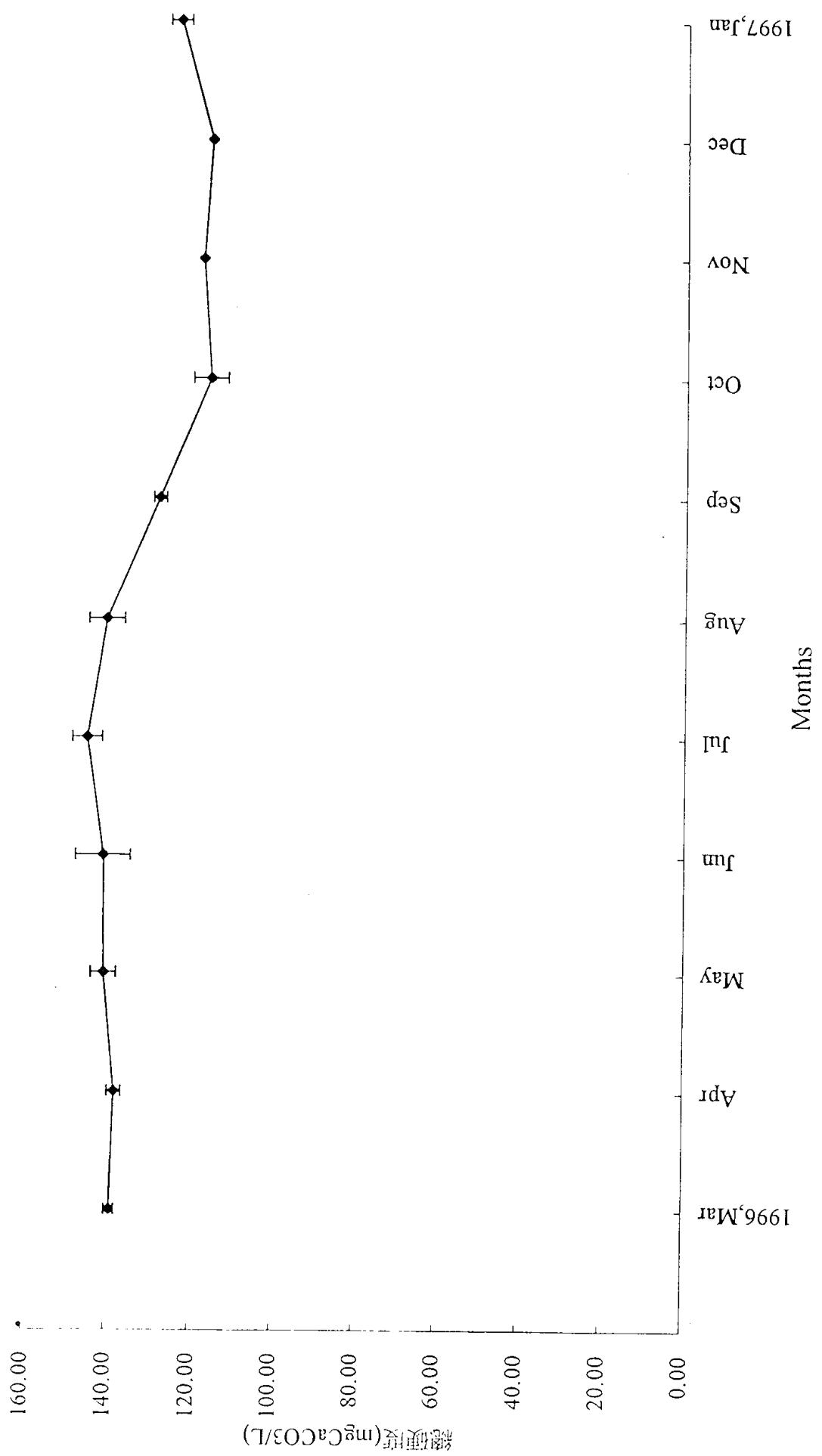
圖七 水中 Hg^{2+} 隨不同月份之變化



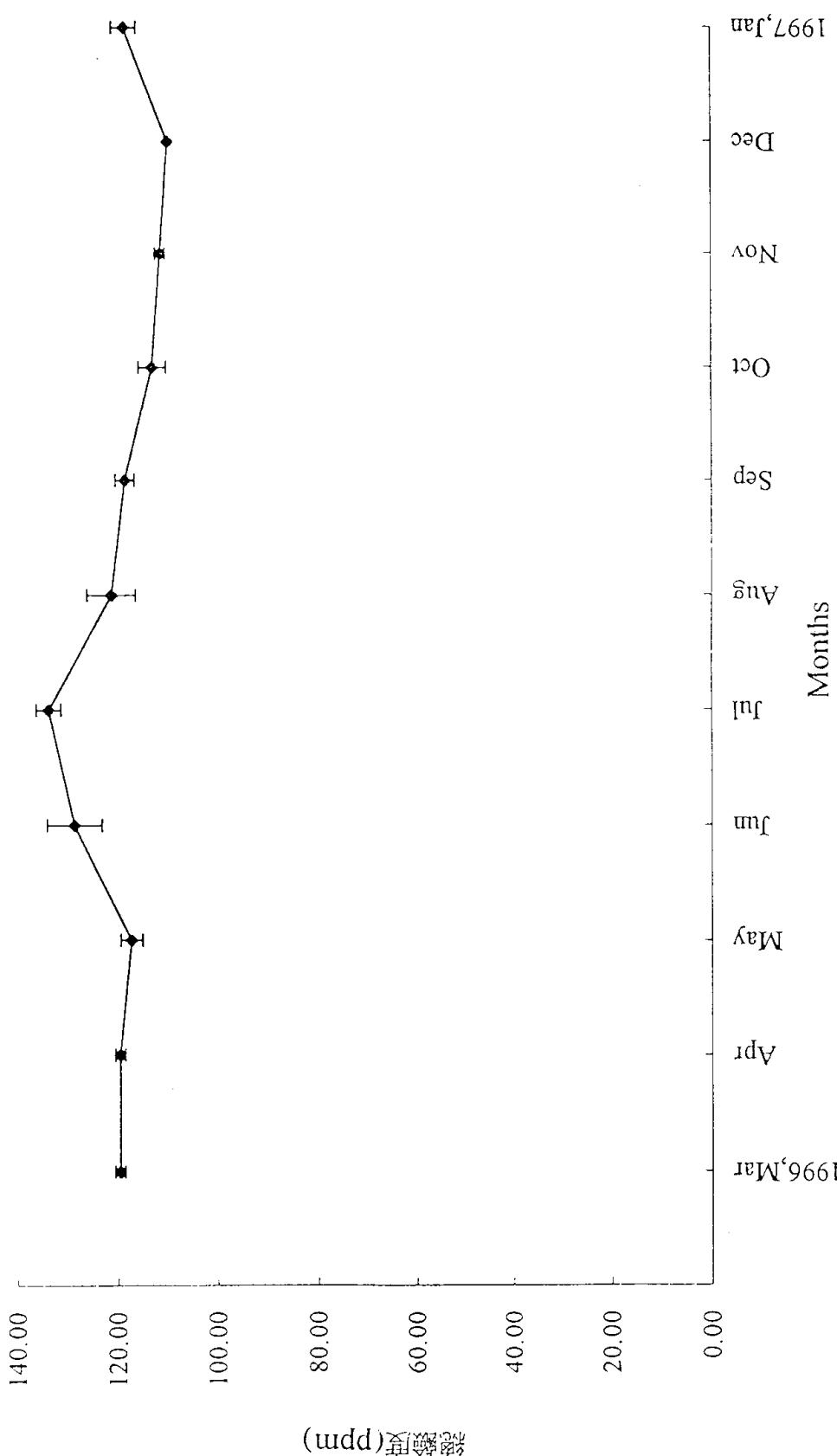
圖八 水中濁度隨不同月份之變化



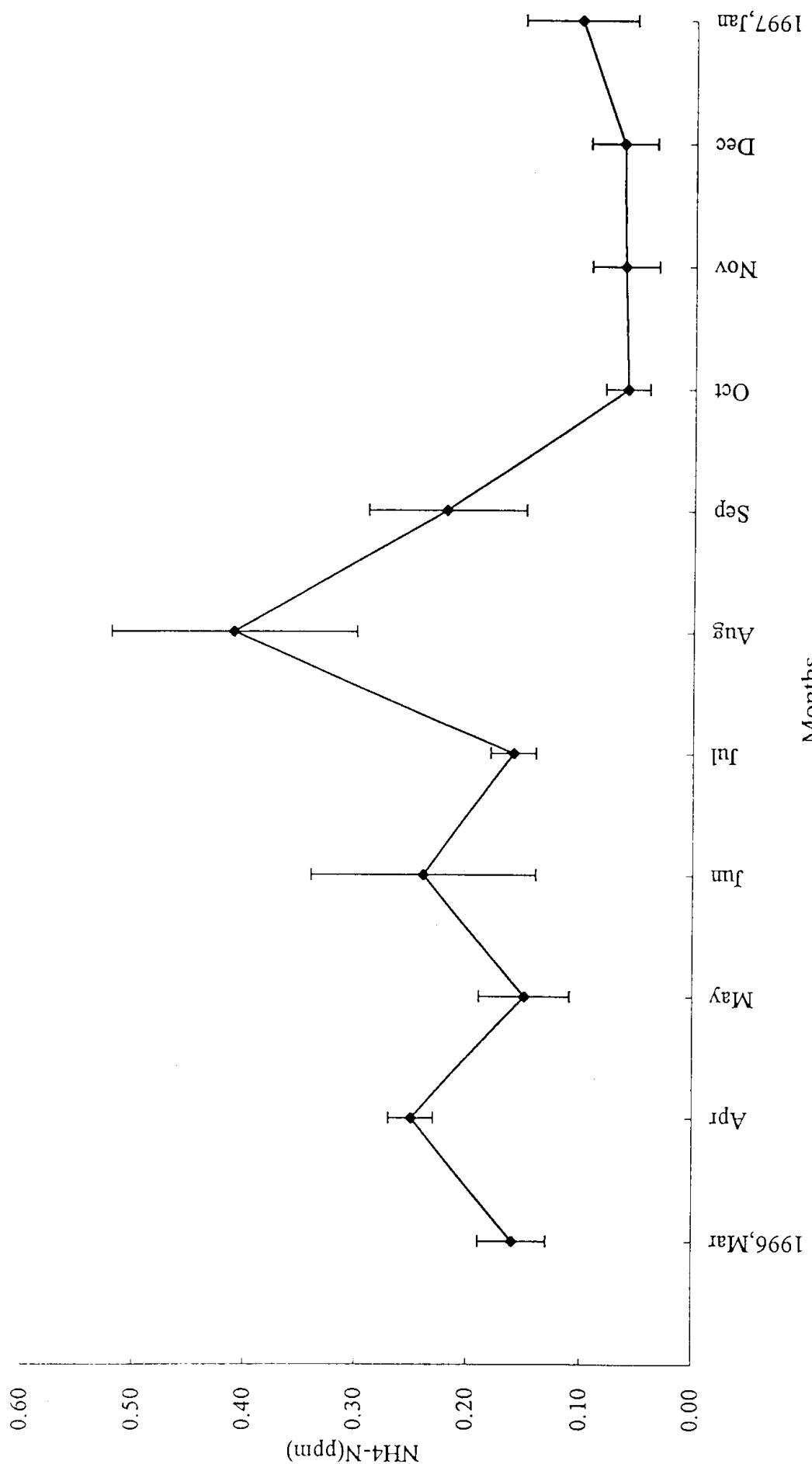
圖九 水中總硬度隨不同月份之變化

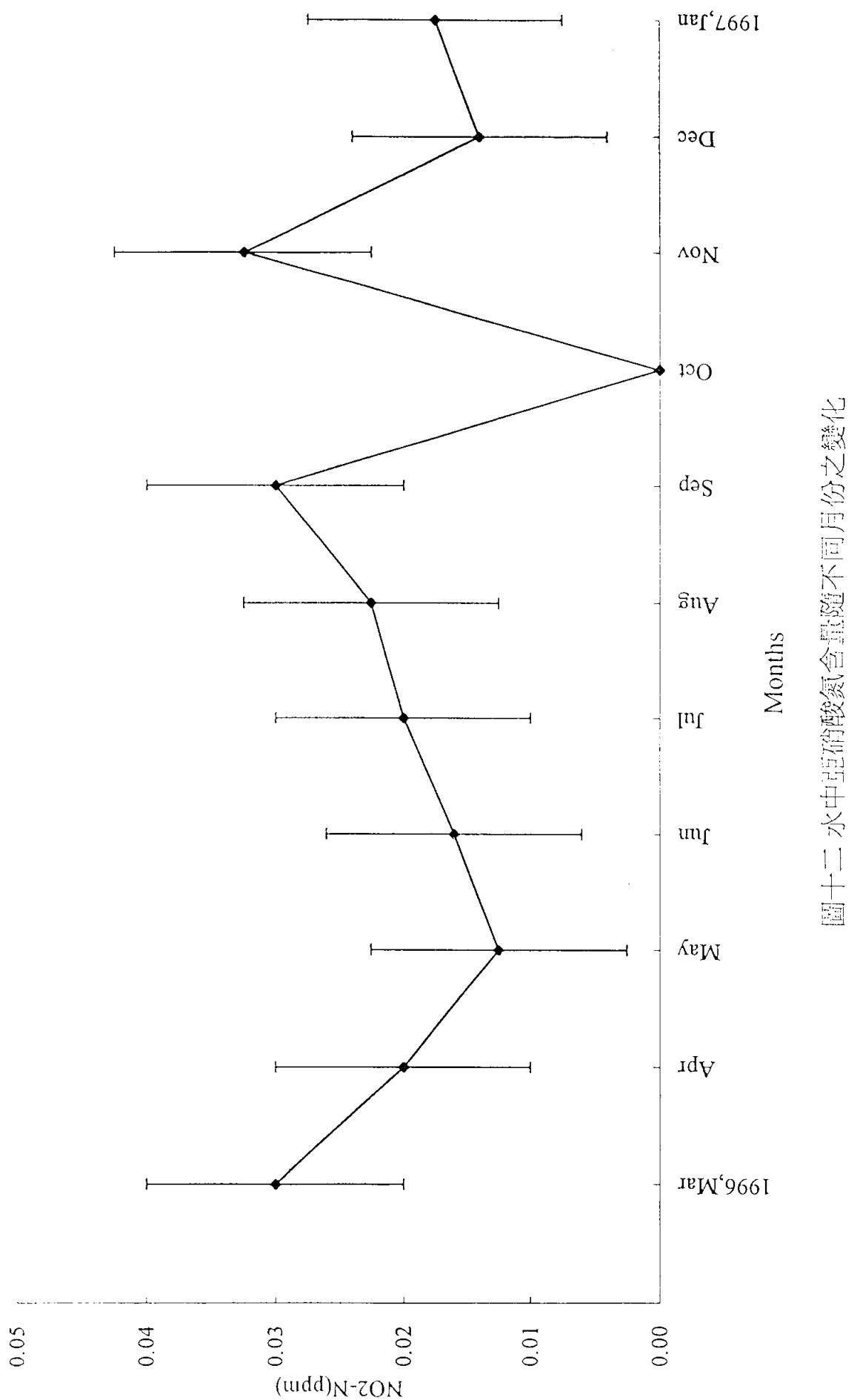


圖十 水中總鹼度隨不同月份之變化



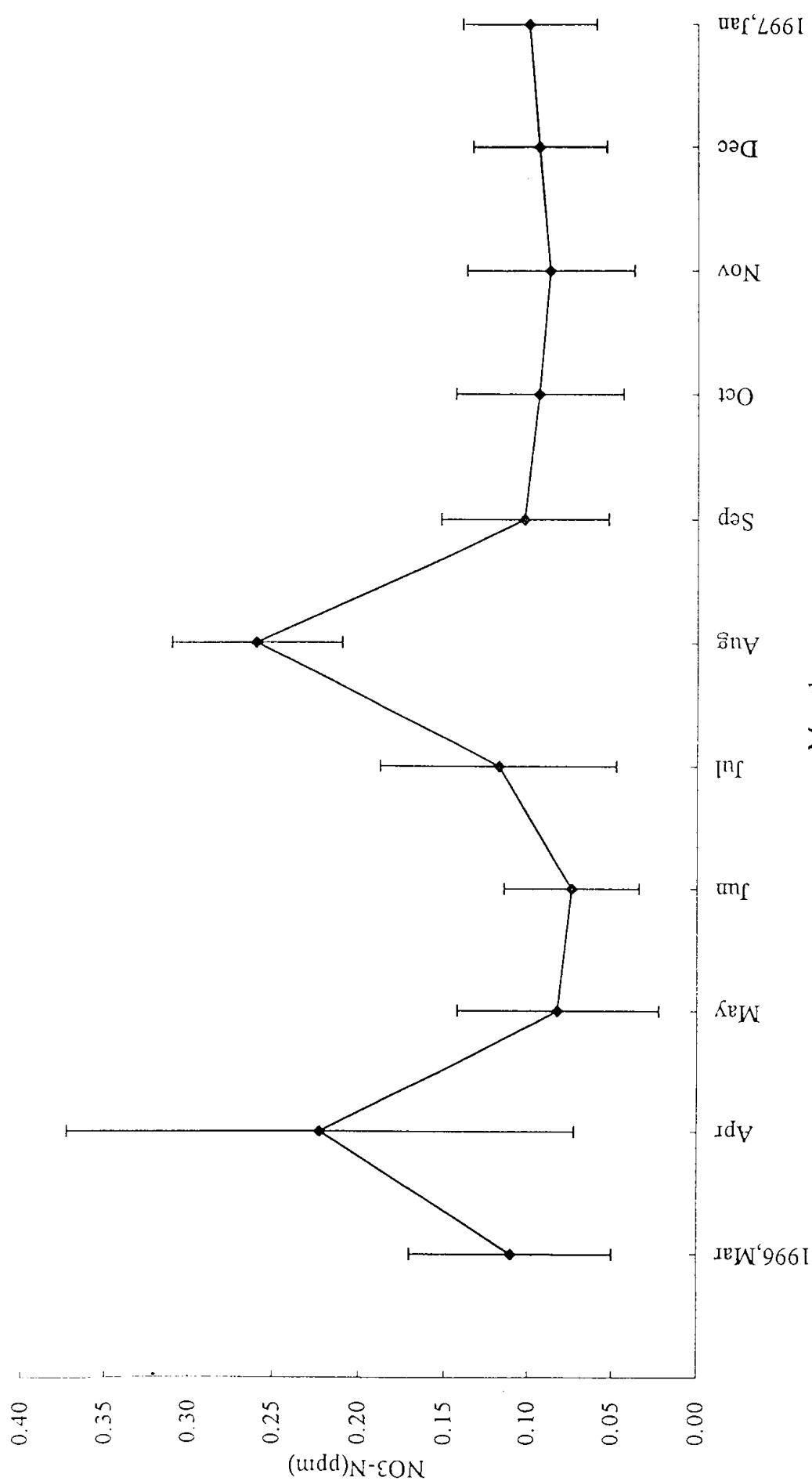
圖十一 水中氨態氮隨不同月份之變化

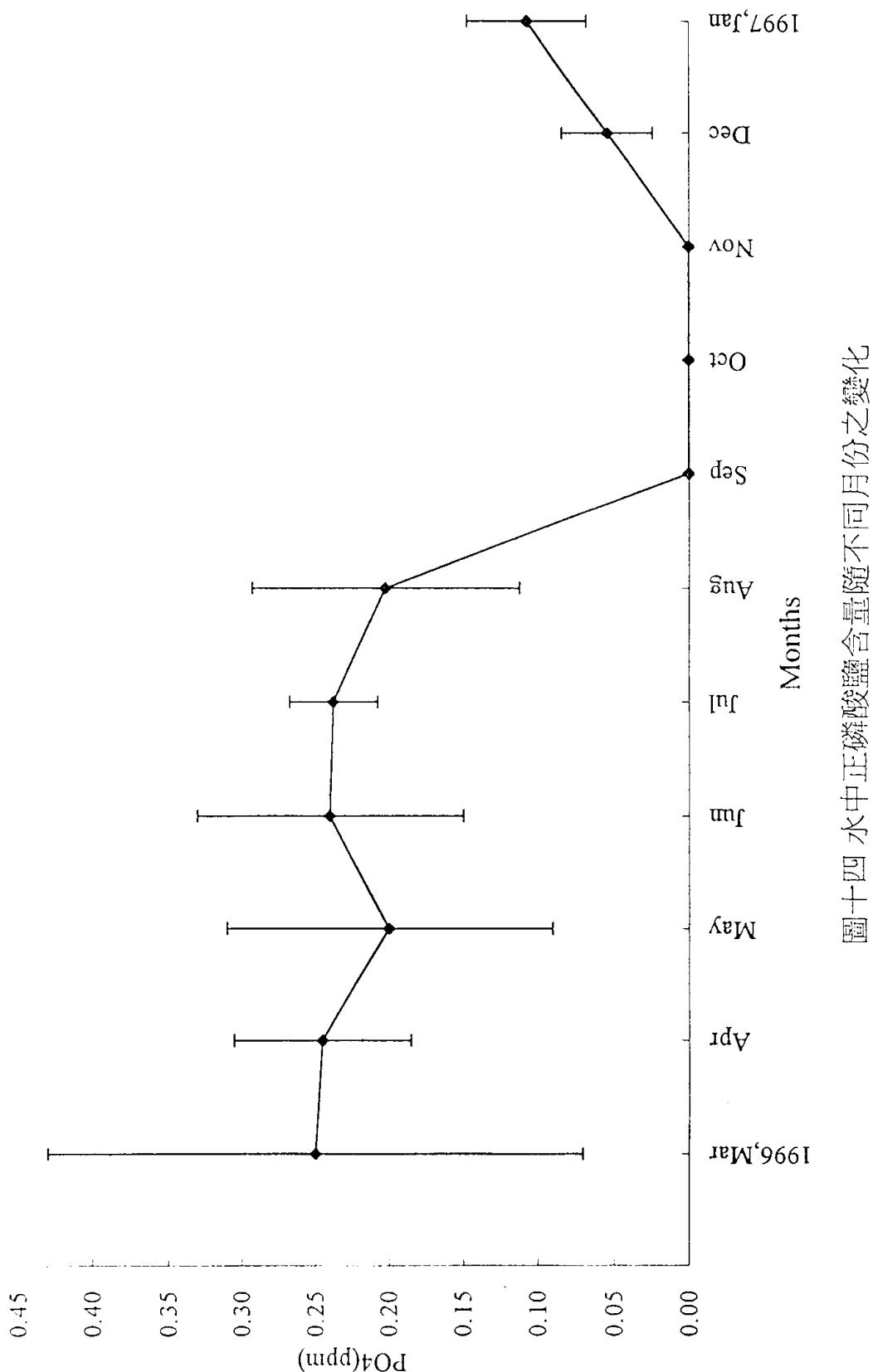




圖十二 水中亞硝酸氮含量隨不同月份之變化

圖十三 水中硝酸氮含量隨不同月份之變化





圖十四 水中正磷酸鹽含量隨不同月份之變化

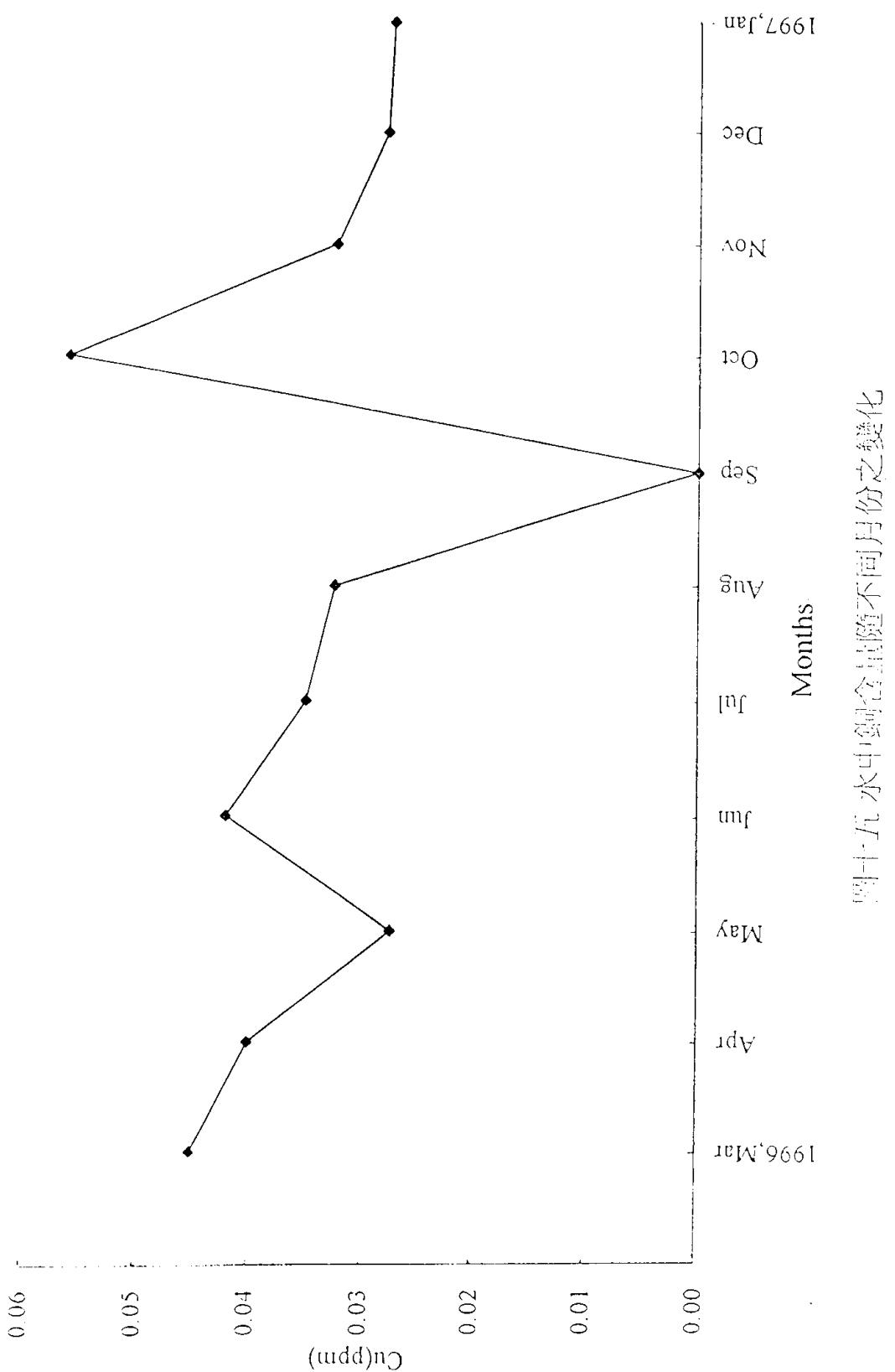
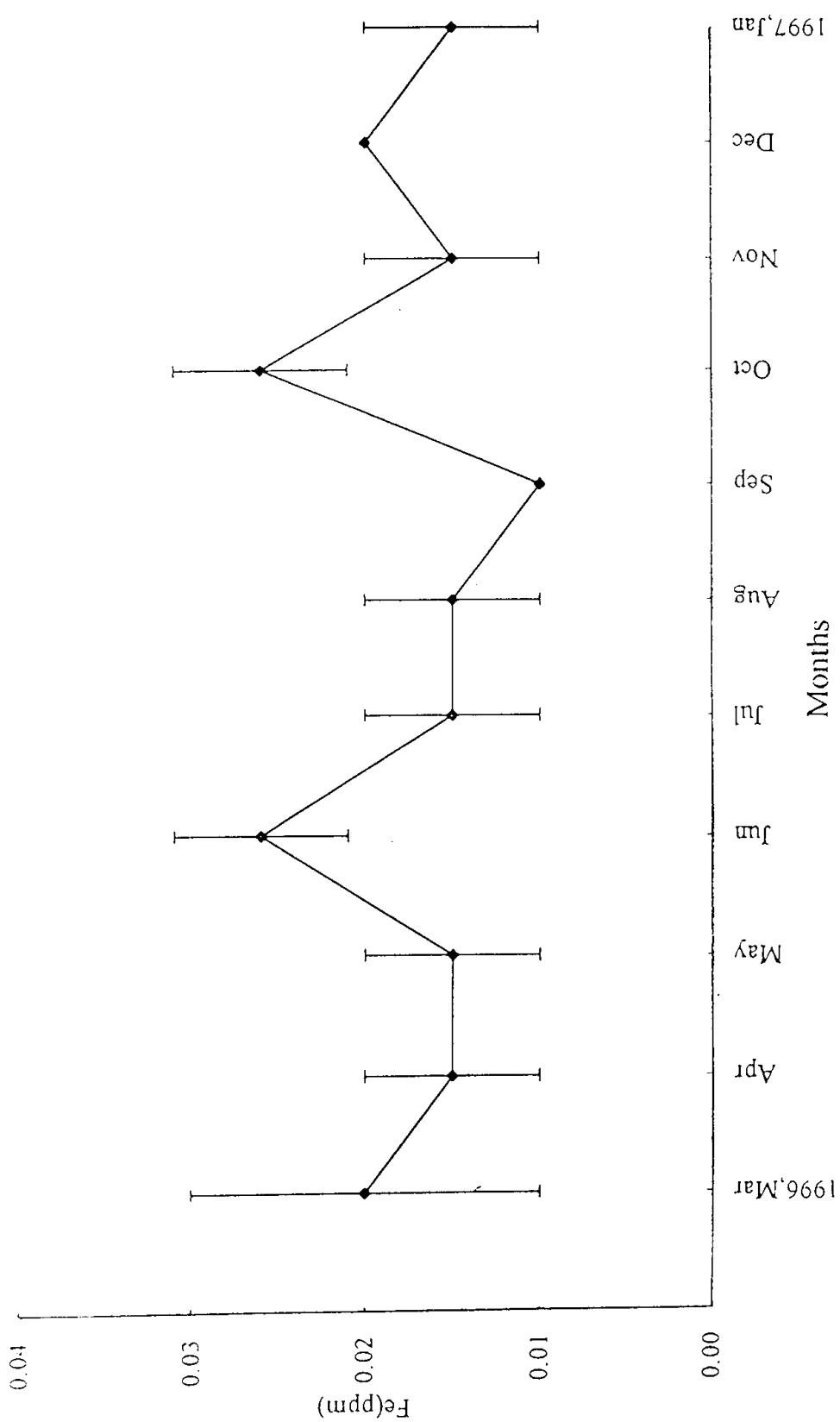
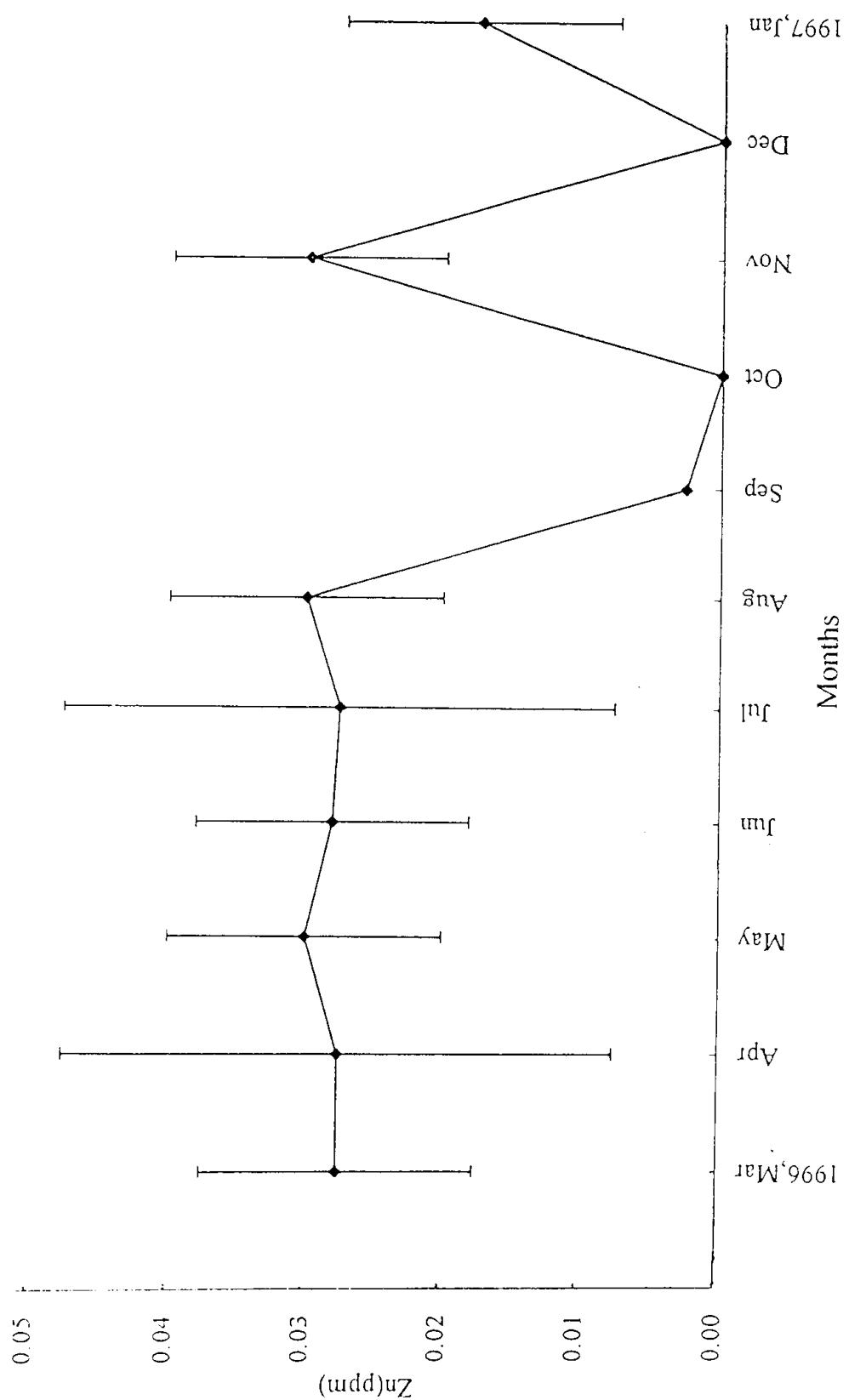


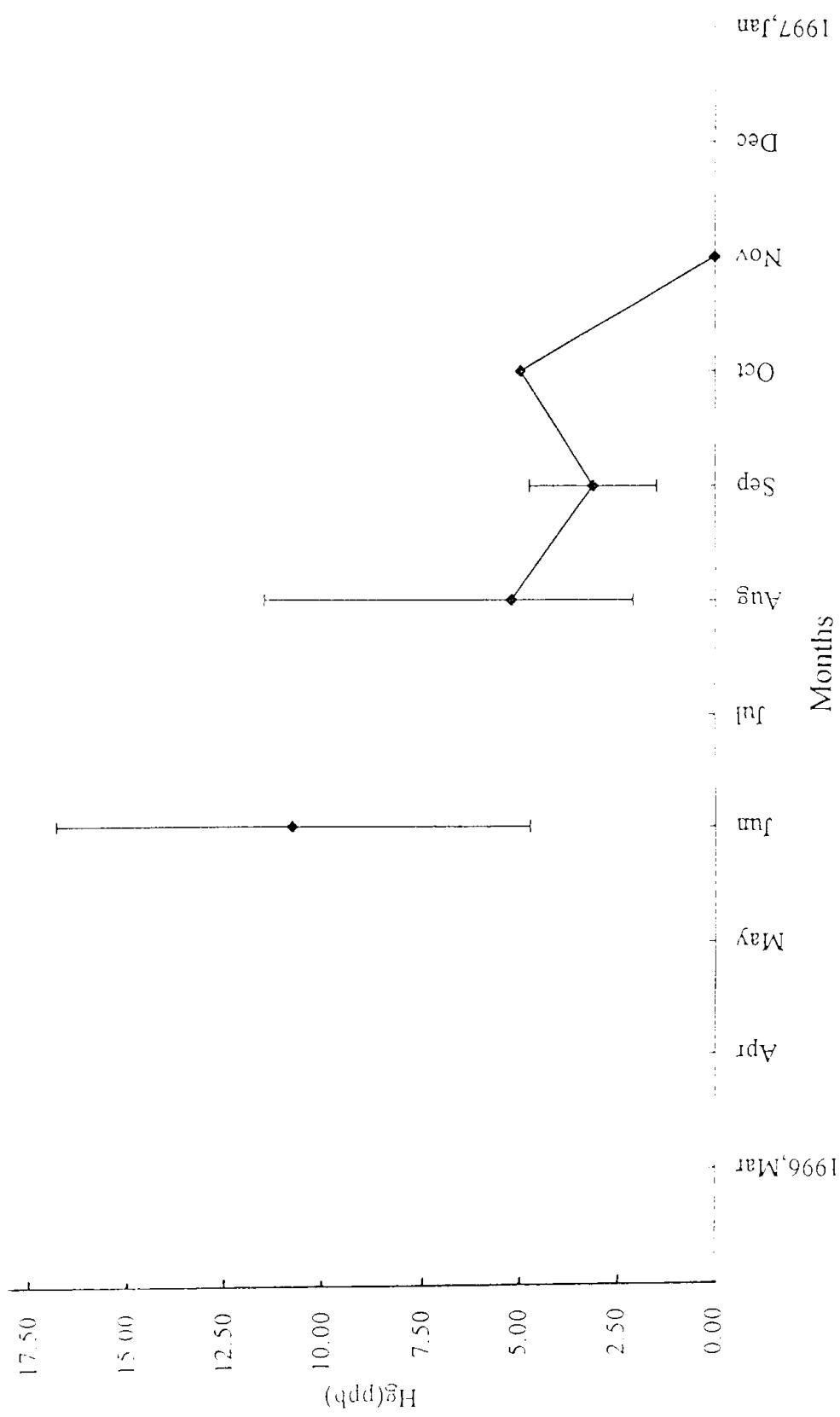
圖 1-16 水中鐵含量隨不同月份之變化



[圖十七]水中鋅含量隨不同月份之變化



[圖] 1-8 水中汞含量隨不同月份之變化



表一、南湖溪各採樣點之水質 (85.3.29)

站名 分析 項目	第一站(近南湖 溪下游終點)	第二站(南湖溪 中游近環山之 苗圃)	第三站(近南湖 溪中上游)	第四站(近南湖 溪上游)
DO	8.37	8.38	8.82	9.8
Temp. (°C)	15.6	16.6	15.5	15.5
pH	7.85	7.98	8.00	8.07
導電度 ($\mu\text{mho}/\text{cm}$)	232	240	220	203
mv	79.6	81.2	82.6	82.6
BOD	-	-	-	-
總硬度 (mgCaCO_3/L)	138	140	140	138
總鹼度(ppm)	120	120	118	120
濁度(NTU)	5.0	5.2	5.0	4.2
NH_4^+ -N(ppm)	0.15	0.16	0.20	0.14
NO_2^- -N(ppm)	0.03	0.03	0.02	0.02
NO_3^- -N(ppm)	0.18	0.14	0.07	0.05
PO_4^{3-} -P (ppm)	0.10	0.25	0.50	0.15

表二、南湖溪各採樣點之水質 (85.4.29)

站名 分析 項目	第一站(近南湖 溪下游終點)	第二站(南湖溪 中游近環山之 苗圃)	第三站(近南湖 溪中上游)	第四站(近南湖 溪上游)
DO	8.60	8.61	8.59	8.61
Temp. (°C)	14.8	15.0	15.0	15.0
pH	7.96	8.12	8.27	8.27
導電度 ($\mu\text{mho}/\text{cm}$)	244	223	189	188
mv	75.3	85.7	90.3	91.9
BOD	-	-	-	-
總硬度 (mgCaCO_3/L)	140	138	138	136
總鹼度(ppm)	120	120	120	118
濁度(NTU)	5.0	4.9	4.1	3.7
NH_4^+ -N(ppm)	0.24	0.22	0.27	0.26
NO_2^- -N(ppm)	0.02	0.02	0.01	0.01
NO_3^- -N(ppm)	0.38	0.32	0.10	0.09
PO_4^{3-} -P (ppm)	0.28	0.30	0.26	0.30

表三、南湖溪各採樣點之水質 (85.5.25)

站名 分析 項目	第一站(近南湖 溪下游終點)	第二站(南湖溪 中游近環山之 苗圃)	第三站(近南湖 溪中上游)	第四站(近南湖 溪上游)
DO	7.58	7.58	7.59	7.61
Temp. (°C)	15.0	15.0	15.0	14.8
pH	8.27	8.31	8.29	8.25
導電度 ($\mu\text{mho}/\text{cm}$)	200	188	185	186
mv	90.1	92.1	91.5	88.8
BOD	1.65	1.69	1.58	0.80
總硬度 (mgCaCO_3/L)	140	138	145	140
總鹼度(ppm)	118	120	116	115
濁度(NTU)	4.2	4.7	4.2	4.6
NH_4^+ -N(ppm)	0.17	0.16	0.16	0.09
NO_2^- -N(ppm)	0.01	0.02	0.01	0.01
NO_3^- -N(ppm)	0.17	0.09	0.06	0.03
PO_4^{3-} -P (ppm)	0.20	0.30	0.25	0.05

表四、南湖溪各採樣點之水質 (85.6.29)

站名 分析 項目	第一站(近南湖 溪下游終點)	第二站(南湖溪 中游近環山之 苗圃)	第三站(近南湖 溪中上游)	第四站(近南湖 溪上游)	第五站(南湖溪 上游)
DO	7.04	7.03	7.01	7.06	7.90
Temp. (°C)	18.0	17.5	17.5	17.5	17.8
pH	8.31	8.29	8.30	8.37	8.32
導電度 ($\mu\text{mho}/\text{cm}$)	200	203	199	198	188
mv	92.1	91.5	92.4	96.2	93.2
BOD	2.56	2.61	2.52	2.20	ND
總硬度 (mgCaCO_3/L)	145	140	145	145	130
總鹼度(ppm)	130	128	135	130	120
濁度(NTU)	4.0	4.3	3.8	4.1	3.8
NH_4^+ -N(ppm)	0.32	0.30	0.27	0.26	0.06
NO_2^- -N(ppm)	0.02	0.03	0.01	0.01	0.01
NO_3^- -N(ppm)	0.11	0.10	0.06	0.06	0.01
PO_4^{3-} -P (ppm)	0.30	0.35	0.25	0.25	0.05

表五、南湖溪各採樣點之水質 (85.7.29)

站名 分析 項目	第一站(近南湖 溪下游終點)	第二站(南湖溪 中游近環山之 苗圃)	第三站(近南湖 溪中上游)	第四站(近南湖 溪上游)
DO	7.58	7.60	7.60	7.60
Temp (°C)	15.2	15.2	15.0	15.0
pH	8.22	8.27	8.30	8.37
導電度 ($\mu\text{mho}/\text{cm}$)	188	196	186	185
mv	89.6	91.2	92.6	96.6
BOD	1.81	1.77	1.51	1.37
總硬度 (mgCaCO_3/L)	150	145	145	140
總鹼度(ppm)	135	135	135	130
濁度(NTU)	11.9	11.2	10.3	10.5
$\text{NH}_4^+ \text{-N}(\text{ppm})$	0.15	0.16	0.18	0.14
$\text{NO}_2^- \text{-N}(\text{ppm})$	0.03	0.03	0.01	0.01
$\text{NO}_3^- \text{-N}(\text{ppm})$	0.16	0.19	0.07	0.05
$\text{PO}_4^{3-} \text{-P} (\text{ppm})$	0.20	0.25	0.25	0.15

表六、南湖溪各採樣點之水質 (85.8.31)

站名 分析 項目	第一站(近南湖 溪下游終點)	第二站(南湖溪 中游近環山之 苗圃)	第三站(近南湖 溪中上游)	第四站(近南湖 溪上游)
DO	6.91	6.88	7.09	7.51
Temp (°C)	17.0	16.8	15.2	15.0
pH	8.25	8.28	8.26	8.37
導電度 ($\mu\text{mho}/\text{cm}$)	198	195	195	179
mv	92.6	93.2	92.6	96.2
BOD	3.55	3.56	3.45	2.61
總硬度 (mgCaCO_3/L)	145	142	140	135
總鹼度(ppm)	125	125	120	115
濁度(NTU)	4.1	4.2	4.3	4.2
$\text{NH}_4^+ \text{-N}(\text{ppm})$	0.45	0.46	0.48	0.24
$\text{NO}_2^- \text{-N}(\text{ppm})$	0.02	0.03	0.02	0.01
$\text{NO}_3^- \text{-N}(\text{ppm})$	0.28	0.30	0.27	0.19
$\text{PO}_4^{3-} \text{-P} (\text{ppm})$	0.10	0.15	0.26	0.10

表七、南湖溪各採樣點之水質 (85.9.26)

站名 分析 項目	第一站(近南湖 溪下游終點)	第二站(南湖溪 中游近環山之 苗圃)	第三站(近南湖 溪中上游)	第四站(近南湖 溪上游)
DO	7.28	7.22	7.52	7.83
Temp. (°C)	15.6	16.6	15.5	15.5
pH	7.85	7.98	8.00	8.07
導電度 ($\mu\text{mho}/\text{cm}$)	235	230	222	208
mv	79.6	81.2	82.6	82.6
BOD	2.33	2.21	2.11	2.10
總硬度 (mgCaCO_3/L)	128	130	126	128
總鹼度(ppm)	120	120	116	118
濁度(NTU)	3.0	2.0	1.5	1.2
NH_4^+ -N(ppm)	0.24	0.21	0.30	0.14
NO_2^- -N(ppm)	0.03	0.03	0.02	0.02
NO_3^- -N(ppm)	0.15	0.12	0.06	0.06
PO_4^{3-} -P (ppm)	ND	ND	ND	ND

表八、南湖溪各採樣點之水質 (85.10.31)

站名 分析 項目	第一站(近南湖 溪下游終點)	第二站(南湖溪 中游近環山之 苗圃)	第三站(近南湖 溪中上游)	第四站(近南湖 溪上游)	第五站(南湖溪 上游)
DO	9.44	9.13	9.10	9.16	9.10
Temp. (°C)	13.6	13.6	13.4	13.2	12.8
pH	7.51	7.59	7.50	7.57	7.52
導電度 ($\mu\text{mho}/\text{cm}$)	195	195	190	188	185
mv	43.1	44.5	42.4	43.6	43.2
BOD	ND	ND	ND	ND	ND
總硬度 (mgCaCO_3/L)	120	120	115	115	110
總鹼度(ppm)	115	115	115	110	110
濁度(NTU)	3.0	2.3	2.2	2.3	2.1
NH_4^+ -N(ppm)	0.06	0.06	0.08	0.05	0.03
NO_2^- -N(ppm)	ND	ND	ND	ND	ND
NO_3^- -N(ppm)	0.14	0.12	0.11	0.08	0.02
PO_4^{3-} -P (ppm)	ND	ND	ND	ND	ND

表九、南湖溪各採樣點之水質 (85.11.30)

站名 分析 項目	第一站(近南湖 溪下游終點)	第二站(南湖溪 中游近環山之 苗圃)	第三站(近南湖 溪中上游)	第四站(近南湖 溪上游)
DO	10.3	10.3	10.8	11.0
Temp.(°C)	9.0	9.0	8.9	8.7
pH	7.65	7.68	7.88	7.87
導電度 ($\mu\text{mho}/\text{cm}$)	200	201	202	200
mv	79.6	81.2	82.6	82.6
BOD	ND	ND	ND	ND
總硬度 (mgCaCO_3/L)	118	118	118	118
總鹼度(ppm)	112	112	112	110
濁度(NTU)	1.8	1.5	1.2	1.0
NH_4^+ -N(ppm)	0.05	0.06	0.10	0.04
NO_2^- -N(ppm)	0.04	0.04	0.03	0.01
NO_3^- -N(ppm)	0.15	0.11	0.05	0.04
PO_4^{3-} -P (ppm)	ND	ND	ND	ND

表十、南湖溪各採樣點之水質 (85.12.27)

站名 分析 項目	第一站(近南湖 溪下游終點)	第二站(南湖溪 中游近環山之 苗圃)	第三站(近南湖 溪中上游)	第四站(近南湖 溪上游)	第五站(南湖溪 上游)
DO	9.8	9.8	10.1	10.5	10.6
Temp.(°C)	8.7	8.7	8.3	8.3	8.2
pH	7.91	7.92	8.08	8.11	8.12
導電度 ($\mu\text{mho}/\text{cm}$)	240	245	236	236	220
mv	80.5	81.0	81.5	85.2	85.4
BOD	0.06	0.05	0.04	ND	ND
總硬度 (mgCaCO_3/L)	116	116	116	116	116
總鹼度(ppm)	110	110	110	110	110
濁度(NTU)	3.2	3.3	3.2	2.0	2.0
NH_4^+ -N(ppm)	0.09	0.08	0.08	0.04	0.03
NO_2^- -N(ppm)	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01
NO_3^- -N(ppm)	0.15	0.12	0.10	0.06	0.04
PO_4^{3-} -P (ppm)	0.09	0.08	0.05	0.03	0.02

表十一、南湖溪各採樣點之水質 (86.1.19)

站名 分析 項目	第一站(近南湖 溪下游終點)	第二站(南湖溪 中游近環山之 苗圃)	第三站(近南湖 溪中上游)	第四站(近南湖 溪上游)
DO	9.0	9.2	9.1	9.8
Temp. (°C)	9.2	9.2	9.0	9.0
pH	7.88	7.91	8.10	8.10
導電度 (μmho/cm)	205	206	202	198
mV	82.1	81.5	82.4	86.2
BOD	0.16	0.11	0.12	ND
總硬度 (mgCaCO ₃ /L)	125	125	125	120
總鹼度(ppm)	120	120	120	115
濁度(NTU)	4.0	3.8	3.8	3.6
NH ₄ ⁺ -N(ppm)	0.16	0.11	0.09	0.05
NO ₂ ⁻ -N(ppm)	0.02	0.03	0.01	0.01
NO ₃ ⁻ -N(ppm)	0.14	0.12	0.08	0.06
PO ₄ ³⁻ -P (ppm)	0.15	0.12	0.11	0.05

表十二、南湖溪各採樣站之水中重金屬 (85.3.29)

站名 項目	分析 第一站(近南湖 溪下游終點)	第二站(南湖溪 中游近環山之 苗圃)	第三站(近南湖 溪中上游)	第四站(近南湖 溪上游)
Cu(ppm)	0.04	0.04	0.04	0.06
Fe(ppm)	0.01	0.01	0.03	0.03
Zn(ppm)	0.04	0.03	0.02	0.02
Pb(ppm)	ND	ND	ND	ND

表十三、南湖溪各採樣站之水中重金屬 (85.4.29)

站名 項目	分析 第一站(近南湖 溪下游終點)	第二站(南湖溪 中游近環山之 苗圃)	第三站(近南湖 溪中上游)	第四站(近南湖 溪上游)
Cu(ppm)	0.02	0.03	0.05	0.06
Fe(ppm)	0.01	0.01	0.02	0.02
Zn(ppm)	0.04	0.04	0.02	0.015
Pb(ppm)	ND	ND	ND	ND

表十四、南湖溪各採樣站之水中重金屬 (85.5.25)

站名 項目	分析 第一站(近南湖 溪下游終點)	第二站(南湖溪 中游近環山之 苗圃)	第三站(近南湖 溪中上游)	第四站(近南湖 溪上游)
Cu(ppm)	0.05	0.02	0.02	0.02
Fe(ppm)	0.01	0.01	0.02	0.02
Zn(ppm)	0.02	0.02	0.04	0.04
Pb(ppm)	ND	ND	ND	ND

表十五、南湖溪各採樣站之水中重金屬 (85.6.29)

站名 項目	分析	第一站(近南湖 溪下游終點)	第二站(南湖溪 中游近環山之 苗圃)	第三站(近南湖 溪中上游)	第四站(近南湖 溪上游)	第五站(南湖溪 上游)
Cu(ppm)	0.03	0.04	0.05	0.06	0.03	
Fe(ppm)	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	
Zn(ppm)	0.04	0.04	0.02	0.02	0.02	
Pb(ppm)	ND	ND	ND	ND	ND	
Hg(ppb)	over 20	11	9.1	3.2	10.5	

表十六、南湖溪各採樣站之水中重金屬 (85.7.29)

站名 項目	分析	第一站(近南湖 溪下游終點)	第二站(南湖溪 中游近環山之 苗圃)	第三站(近南湖 溪中上游)	第四站(近南湖 溪上游)
Cu(ppm)	0.02	0.03	0.04	0.05	
Fe(ppm)	0.01	0.01	0.02	0.02	
Zn(ppm)	0.04	0.04	0.02	0.01	
Pb(ppm)	ND	ND	ND	ND	

表十七、南湖溪各採樣站之水中重金屬 (85.8.31)

站名 項目	分析	第一站(近南湖 溪下游終點)	第二站(南湖溪 中游近環山之 苗圃)	第三站(近南湖 溪中上游)	第四站(近南湖 溪上游)
Cu(ppm)	0.05	0.04	0.02	0.02	
Fe(ppm)	0.01	0.01	0.02	0.02	
Zn(ppm)	0.02	0.04	0.04	0.02	
Pb(ppm)	ND	ND	ND	ND	
Hg(ppb)	5.8	1.7	6.7	6.7	

表十八、南湖溪各採樣站之水中重金屬(85.9.26)

站名 分析 項目	第一站(近南湖 溪下游終點)	第二站(南湖溪 中游近環山之 苗圃)	第三站(近南湖 溪中上游)	第四站(近南湖 溪上游)
Cu(ppm)	ND	ND	ND	ND
Fe(ppm)	0.01	0.01	0.01	0.01
Zn(ppm)	0.01	ND	ND	ND
Pb(ppm)	ND	ND	ND	ND
Hg(ppb)	12.5	ND	ND	ND

表十九、南湖溪各採樣站之水中重金屬(85.10.31)

站名 分析 項目	第一站(近南湖 溪下游終點)	第二站(南湖溪 中游近環山之 苗圃)	第三站(近南湖 溪中上游)	第四站(近南湖 溪上游)	第五站(南湖溪 上游)
Cu(ppm)	0.08	0.06	0.05	0.05	0.04
Fe(ppm)	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03
Zn(ppm)	ND	ND	ND	ND	ND
Pb(ppm)	ND	ND	ND	ND	ND
Hg(ppb)	3.34	3.34	5.00	6.60	6.60

表二十、南湖溪各採樣站之水中重金屬(85.11.30)

站名 分析 項目	第一站(近南湖 溪下游終點)	第二站(南湖溪 中游近環山之 苗圃)	第三站(近南湖 溪中上游)	第四站(近南湖 溪上游)
Cu(ppm)	0.05	0.04	0.02	0.02
Fe(ppm)	0.01	0.01	0.02	0.02
Zn(ppm)	0.02	0.04	0.04	0.02
Pb(ppm)	ND	ND	ND	ND
Hg(ppb)	ND	ND	ND	ND

表二十一、南湖溪各採樣站之水中重金屬(85.12.27)

站名 分析 項目	第一站(近南湖 溪下游終點)	第二站(南湖溪 中游近環山之 苗圃)	第三站(近南湖 溪中上游)	第四站(近南湖 溪上游)	第五站(南湖溪 上游)
Cu(ppm)	0.05	0.03	0.02	0.02	0.02
Fe(ppm)	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Zn(ppm)	ND	ND	ND	ND	ND
Pb(ppm)	ND	ND	ND	ND	ND
Hg(ppb)					

表二十二、南湖溪各採樣站之水中重金屬(86.1.19)

站名 分析 項目	第一站(近南湖 溪下游終點)	第二站(南湖溪 中游近環山之 苗圃)	第三站(近南湖 溪中上游)	第四站(近南湖 溪上游)
Cu(ppm)	0.04	0.03	0.02	0.02
Fe(ppm)	0.01	0.01	0.02	0.02
Zn(ppm)	0.02	0.02	0.02	0.01
Pb(ppm)	ND	ND	ND	ND
Hg(ppb)	ND	ND	ND	ND

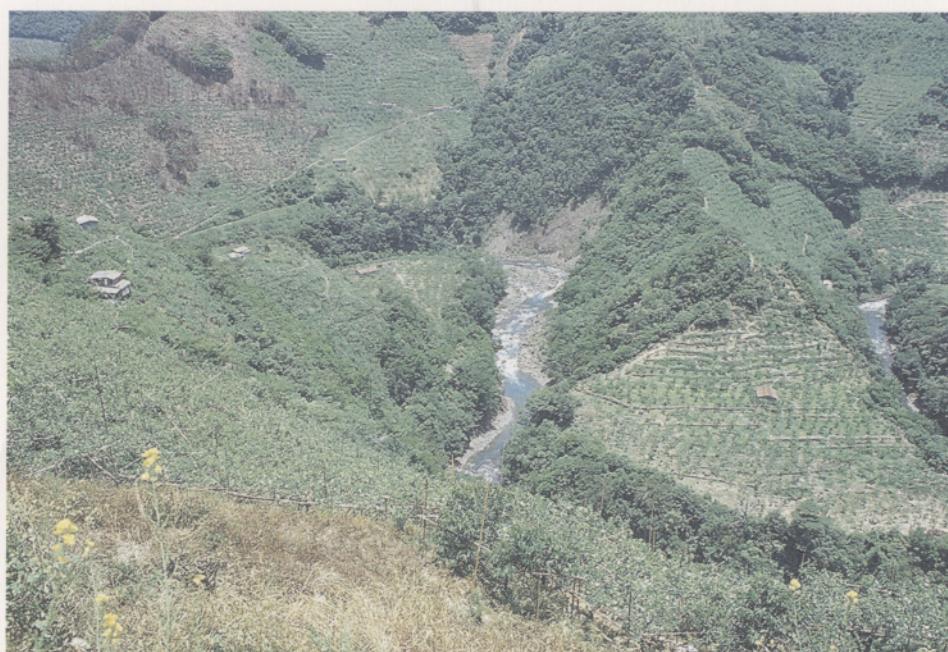
南湖溪水棲昆蟲初勘名錄

蜉蝣目 (Epheroptera)	毛翅目 (Trichoptera)
蜉蝣科 (Epheroptera)	長鬚石蠶科 (Stenopsychidae)
<i>Ephemera sauteri</i> Ulmer	<i>Stenopsyche marmorata</i>
扁蜉蝣科 (Hceptageniidae)	流石蠶科 (Rhyacophilidae)
<i>Rithrogena</i> sp. CRA	<i>Rhycophila nigrocephala</i>
<i>Epeorus erratus</i> Braasch	<i>Rhycophila</i> CRA
四節蜉科	網石蠶科 (Hydropsychidae)
<i>Baetis</i> sp. CBA	<i>Hydropsyche</i> sp. CHA
<i>Baetis</i> sp. CBB	<i>Uenou</i> sp. NUA
細蜉科	鞘翅目 (Coleoptera)
<i>Caenis</i> sp. CCA	扁泥蟲科 (Psephinidae)
積翅目 (Plecoptera)	<i>Eubrianax</i> sp. CEA
石蠶科 (Perlidae)	雙翅目 (Diptera)
<i>Tyloperla</i> CAT	大蚊科 (Tipulidae)
<i>Neoperla</i> CNA	<i>Eriocera</i> sp. CEA
短角石蠶科 (Nemouridae)	搖蚊科 (Chironomidae)
<i>Amphinemura</i> sp. CAA	<i>Chironomus</i> sp. CCA
<i>Protonemura</i> sp. CPA	蚋科 (Simuliidae)
蜻蛉目 (Odonata)	<i>Simulium</i> sp. CSA
春蜓科 (Gomphidae)	
<i>Sieboldius deflexus</i>	

南湖溪水發源地及附近農田



相片一、南湖溪下游



相片二、南湖溪中、下游近環山苗圃

新竹縣政府
農業局

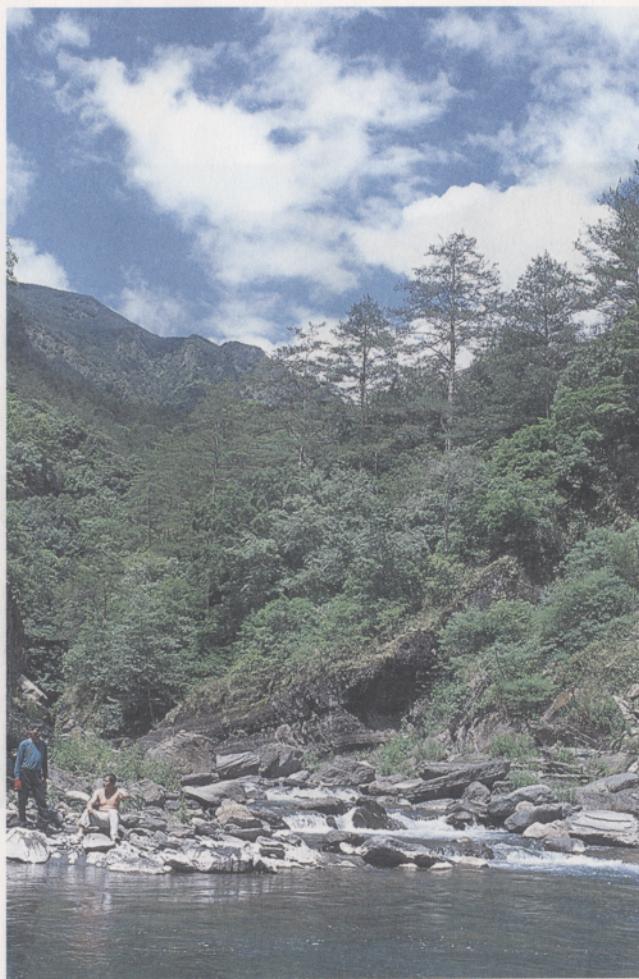


相片三、南湖溪中游

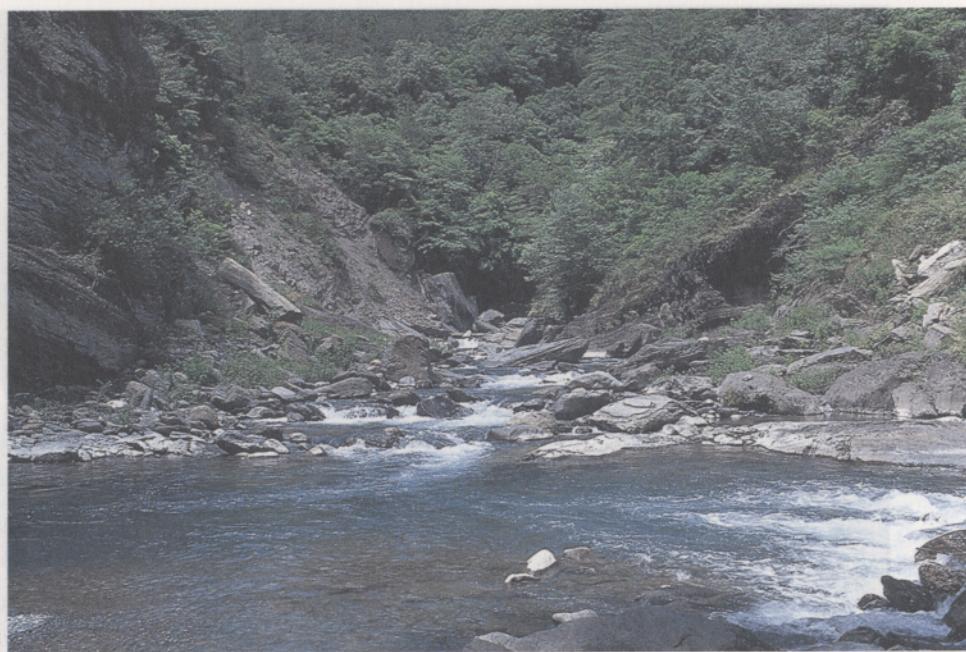
新竹縣政府農業局



相片四、南湖溪中游



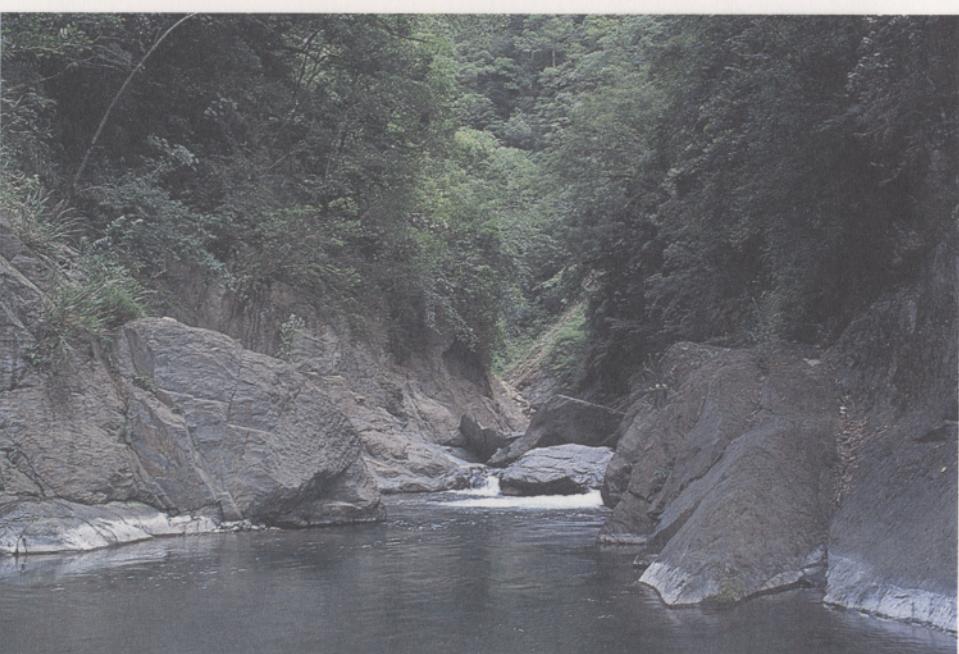
相片五、南湖溪與洱湖溪匯口附近



相片六、南湖溪上游坡度較陡情形



相片七、南湖溪溪床淤沙情形



相片八、洱湖溪下游



相片九、南湖溪中游農業活動情形



相片十、櫻花鉤吻鮭人工育成之魚苗