

# 玉山國家公園 東埔、玉山區河川 生態系調查報告



委託單位：內政部營建署玉山國家公園管理處  
研究單位：東海大學生物系

# 目 錄

---

壹、摘要	1
貳、前言	2
參、調查及分析方法	3
一、採樣點描述	3
二、水質分析	4
三、浮游植物	4
四、浮游動物	5
五、水生昆蟲	5
六、沿岸植被	5
七、魚類、兩生類	5
肆、調查結果	6
一、水質分析	6
二、浮游生物	6
三、沿岸植被	21
四、水生昆蟲	22
五、魚類及兩生類	34
伍、討論	35
陸、參考資料	37
柒、表與圖	39

## 壹、摘要

為瞭解玉山國家公園境內的河川生態狀況，並建立起基本生態資料，作為各集水區未來監視系統的重要依據。選擇陳有蘭溪和沙里仙溪作為調查對象，分別選定三個及四個採樣點。自民國七十八年十月起至七十九年五月止，每月在各採樣點利用儀器測試溪水溫度、pH值、流速、混濁度及溶氧量等理化因子；使用浮游生物網及濾膜方式採集浮游生物，並隨機刮取石上之附著性藻類；利用水生昆蟲網採取一定面積內水生昆蟲標本；以流刺網和手抄網捕捉魚類及其仔魚。夜間利用燈照捕捉樹林內及溪流、水邊之兩生類。採樣區之植被則以帶狀方式調查並記錄其主要種類。

陳有蘭溪的流速在53至162公尺/分之間，平均溶氧量在9.5ppm，平均溫度為14.4°C，pH值在8.30至9.03之間，混濁度在1.04至96 NTU之間。浮游生物有矽藻62種，其它藻類3種，浮游動物2種，水生昆蟲有47種。

沙里仙溪流速在32至98公尺/分之間，平均溶氧量為9.5ppm，平均溫度為14.0°C，pH值在8.01至9.03之間，混濁度在0.22至3.95 NTU之間。浮游生物計有矽藻69種，其它藻類5種，浮游動物1種，水生昆蟲計有64種。

調查期間無魚類的採集記錄。兩生類有3科10種。植被以臺灣赤楊、山漆、樟樹、青剛櫟及紅榨槭等為主要種類。

陳有蘭溪及沙里仙溪有相同的地理條件，故其兩生類和植被分布非常類似。但因陳有蘭溪上游地質鬆軟，溪水內含泥沙量高，以致其中的水生生物種類及其數量與沙里仙溪明顯不同。

## 貳、前言

---

臺灣位於東南亞洲，與日本、琉球及菲律賓等共同組成西太平洋島弧，全島呈南北縱走，東西狹窄，最寬處僅150公里(Kuo 1895)，全年除東北角外，冬乾夏濕，雨量集中於夏季。

因臺灣位於歐亞大陸板塊與菲律賓板塊之間，造山運動引起的擠壓、隆起及褶皺(劉聰桂 1983)，使臺灣高山綿延，全島3000公尺以上的高峰超過150座之多，再加上幼年期或壯年期的河流切割及沖刷(王鑫 1985)，造成了複雜的地形，因而蘊育了無數動植物的生長。

河川是大地的命脈，其流域內的動、植物和各種生態條件，均須賴以維持。玉山國家公園位於臺灣中部，境內包括許多重要河川，如陳有蘭溪、沙里仙溪、老濃溪、拉庫拉庫溪等等，流域面積涵蓋臺灣東、南部大半的土地及近六百萬的人口(內政部 1985)，因此對於園區內的河川生態之研究調查是刻不容緩的。

以往大部份河川的開發、研究，多僅止於水文、水質的調查，對於河川豐富的生物相往往疏於瞭解。玉山國家公園管理處對於園區內的生態保育研究工作一向不遺餘力。此次東海大學生物系接受玉山國家公園管理處的委託，選擇陳有蘭溪及沙里仙溪兩河川進行生態調查，希望能藉此對玉山國家公園內重要河川生態狀況有所瞭解，並建立基本生態資料，以利日後進行研究、解說規劃及河川水質監測之用。

## 參、調查及分析方法

### 一、採樣點描述

於陳有蘭溪和沙里仙溪，依當地環境和工作方便性為考量，分別選取三處和四處採集地點，採集水樣及水生生物標本加以分析研究，各採樣點詳細位置見圖 1。

(一) 陳有蘭溪：陳有蘭溪主要源於玉山北麓，主流呈直線形，向源侵蝕劇烈，形成金門峒大斷崖（內政部 1985）。本調查主要沿河谷以地理位置明顯、人員容易到達為原則，選取三處採樣點。

C1點：位於對關下方的陳有蘭溪河床，海拔高度1480公尺，溪水流由南向北流，河床底質為細沙和泥，西岸為岩壁，東岸是坡地。圖 2。

C2點：位於乙女瀑布下方陳有蘭溪河床，海拔高度1320公尺，溪水流向由南向北，河床底質為細沙和泥，東西兩岸皆為坡地，西岸有人工開闢之道路及種植之竹林。圖 3。

C3點：距陳有蘭溪和沙里仙溪合流處上方約四百公尺處的陳有蘭溪河床上，海拔高度1024公尺，河床底質為細沙和泥，含泥量較C1、C2點為大，水流方由東向西，南北兩岸都是岩壁。圖 4。

(二) 沙里仙溪：沙里仙溪源自玉山群峰西北側，河谷較平緩、支流多，調查樣點亦依明顯地理位置及容易到達為原則，選取四處採樣點。

S1點：在沙里仙溪海拔高度1500公尺處，溪水流向由南向北，河床上布滿大形石塊，底質為石礫和細沙，東面坡壁陡峭，西南坡地平緩。植被豐茂。圖 5。

S2點：位於沙里仙溪及其源自玉山北峰、西峰之支流合流處，海拔高度1268公尺，此處有附近養鱒場開闢引水道橫跨河床。河床底質為細砂和石礫。圖 6。

S3點：在源自同富山之支流與沙里仙溪匯流處，海拔高

度1107公尺，水流方向由南向北，河床底質為石礫和細沙，西岸是支流沖刷所形成的平坦地形，東岸為岩壁。圖 7。

S4點：在距沙里仙溪與陳有蘭溪合流處上方約八百公尺的沙里仙溪河床。海拔高度1040公尺，溪水流向由東南向西北，河床底質為細砂和石礫。南岸為一坡地，上有人工開墾的梅園，北岸是一崩塌地。圖 8。

## 二、水質分析

在各個採樣點利用儀器側量溫度、酸鹼值、溶氧量、混濁度及水流速度。所用儀器及方法如下：

溫度及pH值 ---WTW Microprocessor pH Meter, Model pH95。

溶氧量 -----HANNA 野外用 DO METER, Model HI8543。

混濁度 -----ORBECO-HELLIGE SERIES 965 實驗室型 TURBIDIMETER。

水流速度 -----西德 HYDRO-BIOS 流速計, MODEL 438100。

以上五個測項，除混濁度測量是用塑膠瓶攜回樣品在實驗室操作外，其餘各項皆在現場採樣、測量及記錄。

## 三、浮游植物

1. 在每一採樣點，以網目直徑55 $\mu$ ，口徑25cm，長50cm之浮游生物網（西德Hydro-Bios 43800型）過濾20公升的水樣，而後加入4%的福馬林固定保存，以供實驗室內鏡檢、鑑定及分類用。
2. 在每一取樣點，以容器取一公升的水樣，加入 5毫升的 Lugol's solution (含冰醋酸) 固定保存，帶回實驗室內。每個水樣取500ml，以0.5 $\mu$  Millipore濾膜過濾(過濾器為SIBATA 6164-4702 型，濾膜為 Gelman,GN-6，直徑47 mm) 過濾濃縮，而後將濾膜剪半置於玻片上，待乾燥後加入Immersion oil 或 Cedar oil 使其透明，蓋上蓋玻片，在顯微鏡下分類及計數。

3. 在每一採樣點以隨機方式，拾取河中石塊並刮下附著於石上的藻類，置入瓶中，以4%福馬林保存固定，帶回實驗室鏡檢、分類。
4. 矽藻片之製作及觀察：採集之水樣經離心後收集沉澱之藻類細胞，加入3-5 毫升濃硫酸，加熱變成黑色，稍冷卻後加入硝酸鉀溶液，再加熱至暗褐色氣體消散，然後將留下之白色粉末經蒸餾水清洗二至三次，即可保存待製作玻片。留下之白色粉末經適當濃度稀釋後，滴於蓋玻片上，烘乾後以 pleurex 膠封片即成矽藻之永久玻片。矽藻觀察使用之光學顯微鏡為 Reichert DIASTAR 型，使用之底片為 Kodak panatomic-X 黑白負片，拍攝後經沖洗為一千倍之照片供作屬或種的鑑定。

#### 四、浮游動物

採樣方法與一之1 相同，將濾液帶回實驗室後，加入蒸餾水使濾液達20ml，而後取 1ml 注入 Sedgwick-Ratfer counting chamber 中，加以鏡檢分類。

#### 五、水生昆蟲

每月在各採樣點內，選取溪邊大小較一致石塊（體積約在 500cm<sup>3</sup>至1000cm<sup>3</sup>）且排列較緊密之處，利用水生昆蟲採集網（面積50cm×50cm）及鏟子、水彩筆及吸管將該面積內之水生昆蟲採至盛有70% 酒精溶液的塑膠瓶中固定，攜回實驗室進行種類鑑定、數量計算、及特徵描述。

#### 六、沿岸植物

因水勢和地形限制，各採樣點附近植被，均以帶狀調查僅記錄其主要種類。

#### 七、魚類、兩生類

利用流刺網（面積15mm，網目：2分、3分、4分）、釣竿及手撈網在樣區內捕捉魚類。夜間利用燈照在採樣區內的水域、岸邊和樹林內捕捉兩生類的成體及蝌蚪。捕獲之標本以10% 的福馬林溶液保存，攜回實驗室鑑定種類。

## 肆、調查結果

陳有蘭溪和沙里仙溪的七個採樣點中，S1點由七十九年二月份起設定。又因豪雨造成山路坍塌，四月份的採集記錄中S1、S2和C1三點無調查資料。

### 一、水質分析

各次採集時所測得之溫度、pH值、溶氧量、流速及混濁度均詳載於表 1中。

陳有蘭溪pH值在8.30至9.03之間，平均為8.51。溶氧量由10.7至8.4ppm，平均為9.5ppm。溫度在17.2°C至10.0°C之間，平均為14.4°C。流速在53至162m/min之間，平均為88.6m/min。混濁度由1.04至96 NTU，平均為25 NTU。

沙里仙溪pH值在8.01到9.30之間，平均為8.39。溶氧量由8.2至12.3ppm，平均為9.5ppm。溫度在9.5°C至18.0°C間，平均為14.0°C。流速在32至98 m/min之間，平均為62.5 m/min。混濁度由0.22到3.95 NTU，平均為0.77 NTU。

由於陳有蘭溪和沙里仙溪都是高山型溪流，穩定性較差，尤其流速最受影響。其中陳有蘭溪因地質因素，每遇大量降雨，河川濁度即會激增，所以與沙里仙溪有明顯之差異。其餘各項皆非常相近。

### 二、浮游生物

由各採集點所攜回之水樣，經鏡檢、鑑定、分類，所得之結果顯示，沙里仙溪共有金黃藻類19屬69種，藍藻類1屬1種，綠藻類2屬4種。各月份各點之數量列於表2中。由所得資料來看，沙里仙溪浮游性植物以矽藻類為主，較常出現者為脆桿藻屬 (*Fragillaria*)、舟形藻屬 (*Navicula*)、橋灣藻屬 (*Cymbella*) 及卵形藻屬 (*Cocconeis*)。固著性藻類最易見者為水綿類 (*Spirogyra*)，另也有多種矽藻。

而陳有蘭溪之浮游植物共計有金黃藻類18屬62種，綠藻類2屬3種。在數量上，由於陳有蘭溪之含砂量過高，無法以濾膜過濾鏡檢，故無法計數。在固著性藻類中，水綿亦屬常見，另外亦



有多種矽藻出現，其中以舟形藻屬 (*Navicula*)、橋彎藻屬 (*Cymbella*) 及異極藻屬 (*Gomphonema*) 較常出現。

沙里仙溪內幾乎無浮游動物，除曾在S2點發現甲藻門之角藻 (*Ceratium*) 外，未曾見其它浮游性動物。

陳有蘭溪的浮游動物有袋形動物類的輪蟲 (*Lecane*) 及無殼輪蟲 (*Cephalodella*)，另發現有角甲藻及纖毛蟲類各一種。浮游動物出現於C3及C1點內。

茲將各類浮游生物描述如下：

#### (一)、矽藻部份

金黃藻門 CHRYSOPHYCOPHYTA

矽藻綱 BACILLARIOPHYCEAE

圓心矽藻目 CENTRALES

直鏈藻科 MELOSIRACEAE

直鏈藻屬 *Melosira*

本屬之壁盒呈圓柱形，少數種類為鼓形，殼面一般為圓形、平坦或中凸，若殼面平坦則通常在邊緣具有一環細棘狀突起，以輔助細胞形成絲狀體；若殼面中凸，則殼面中區具有膠質墊。有些種類則具有橫溝，此類在橫溝上下皆有明顯的點紋排列成之紋路。

*Melosira armbigua* (圖 9)

柱形體細胞，殼環面可見孔紋斜行排列。殼高約19.0um，寬約5.5um。橫溝淺。

*Melosira granulata* (圖10)

柱形體細胞，殼面可見孔紋排列呈線狀縱紋。殼高約16.5um，殼寬約6.0um。橫溝大而明顯，殼面具明顯突起。

海鏈藻科 THALASSIOSIRACEAE

小環藻屬 *Cyclotella*

本屬是圓心矽藻目在淡水中較常見的一屬，壁盒呈鼓狀平圓形，一般呈圓形，少數為橢圓形，殼面上之紋路包含兩個同心圓區，內側平滑或具不規則而精緻的點紋，外側則為放射狀條紋或點紋。由殼環面見到的殼壁可能彼此平行或呈內外凹凸的

波浪狀，腰帶平滑，無間帶。本屬大多為單獨個體。

Cyclotella meneghiana(圖11)

殼面直徑約 10.0-18.5 $\mu\text{m}$ ，內側同心圓較大為無紋區，外側同心圓由短肋紋排列成放射狀，每10 $\mu\text{m}$ 約有8-9 條肋紋。

Cyclotella stelligera(圖12)

殼面直徑約6.0-14.0 $\mu\text{m}$ ，內側同心圓內有一星狀條紋，外側同心圓之肋紋短，每10 $\mu\text{m}$ 約14-16 條。

Cyclotella sp.A(圖13)

與前種相似，內側同心圓為放射狀線紋，外側線紋每10 $\mu\text{m}$ 約 7-8條。

羽紋矽藻目 PENNALES

非溝矽藻亞目 ARAPHIDINEAE

脆桿藻科 FRAGILARIACEAE

等片藻屬 Diatoma

本屬之矽藻，通常彼此相連成 Z 字型之絲帶狀，個體殼面線形至橢圓形，頂端稍膨大。肋紋橫貫整個殼面乃至殼環面之間帶上，間帶通常一至多個，縱溝極窄或不明顯。

Diatoma hiemale var. mesodon(圖14)

殼面橢圓至長菱形，肋紋2-3 條，擬縱溝線形，極窄，不明顯。殼環面長方形，間帶多數。本分類群之特徵在於其外形構造及肋紋數目很少，通常在五個以上。

Diatoma hiemale(圖15)

殼面線形或披針形，長16-103 $\mu\text{m}$ ，寬 2-4 $\mu\text{m}$ ；肋紋在10 $\mu\text{m}$ 內有 6-10條，線紋在10 $\mu\text{m}$ 內有 14-16條，假殼縫線形。帶面狹線形，通常中部稍窄，間生帶不明顯。

Diatoma sp.A(圖16)

Diatoma sp.B(圖17)

平板藻屬 Tabellaria

細胞常連成 Z 型或星形的群體。殼面線形，中部常明顯膨大，兩端略膨大，假殼縫窄，兩側由細點紋組成的線紋。帶面通常具許多間生帶，間生帶之間具縱隔膜。色素體盤狀，多數。

Tabellaria fenestrata(圖18)

細胞常連成Z形群體。殼面線形，中部及兩端顯著膨大，長30-140um，寬3-9um；橫紋線形，平行，10um內有18-20條。帶面兩端各具兩個縱向的長形隔膜。

扇形藻屬 Meridion

細胞相互連結成扇形或螺旋形群體。殼面棒形或卵形；具假殼縫。殼面和帶面具橫肋紋和細線紋。帶面楔形，具1-2個間生帶；殼內具許多發育不全之橫隔膜。

Meridion circulare(圖19)

細胞常連結成扇形群體。殼面棒狀，上端較窄，長12-80um，寬4-8um。肋紋在10um內有3-5條，線紋在10um內有15條。帶面楔形。

脆桿藻屬 Fragilaria

本屬之盒壁呈絲狀體，殼面橫軸對稱且兩端漸窄，有些種類殼面為三極而非兩極，兩殼面皆是擬縱溝，形成寬或窄的披針形空間，中間形態多種變異，亦可能沒有，橫紋由點紋構成，通常不明顯。與Synedra非常接近，主要區別在脆桿藻會形成絲狀體而Synedra不會。

Fragilaria capucina(圖20)

細胞常以殼面相連成長帶狀群體。殼面長線形，兩端略小，末端部分膨大，鈍圓形；長25-250um，寬2-7um；橫紋細，10um內有10-14條，假殼縫線形，中心區矩形。

Fragilaria construens(圖21)

細胞常以殼面相連成帶狀群體。殼面中央顯著凸出，兩端狹小，末端鈍圓，長7-25um，寬5-12um；線紋略呈放射形排列，10um內有12-18條；假殼縫線形至線形披針形。

Fragilaria virescens(圖22)

與F. capucina相似，殼環面呈矩形並相連成帶狀群體。殼面為披針形而先端稍膨大。擬縱溝非常細小，橫紋10um內有12-19條。殼面形態變異多。長12-120um，寬5-10um。

Fragilaria intermedia(圖23)

細胞常以殼面相連結成帶狀群體。殼面狹披針形，從中部向兩端逐漸狹窄，末端略膨大呈頭狀；長 15-60 $\mu\text{m}$ ，寬 2.5-5 $\mu\text{m}$ ；殼面一側中央無線紋，10 $\mu\text{m}$ 內有9-14條，假殼縫狹線形。

#### 針桿藻屬 Synedra

本屬之細胞不形成長的絲狀體，為單獨個體或叢生之星狀群體。殼面細長線狀或披針形，兩殼面皆是擬縱溝，中區有或無。殼面尾端有一或二黏液孔，可分泌膠質液，使細胞相接成群體，但在普通光學顯微鏡下不明顯。殼環面線形至長方形。

##### Synedra rumpens(圖24)

殼面線形，兩端漸細鈍圓，中間稍大膨大，但不明顯。擬縱溝窄，中區明顯，長大於寬，橫紋平行，每10 $\mu\text{m}$ 約11條。殼面長約16.0至22.0 $\mu\text{m}$ ，寬約3.5至3.7 $\mu\text{m}$ 。

##### Synedra rumpens var. familiari(圖25)

殼面細長披針形，兩端漸細呈長嘴狀，擬縱溝明顯，至中區變寬，中區稍膨大約 3.5-4.5 $\mu\text{m}$ ，長大於寬，橫紋平行，每10 $\mu\text{m}$ 約有12-13條。殼面長約56.0-96.5 $\mu\text{m}$ ，寬約3.5-4.5 $\mu\text{m}$ 。

##### Synedra rumpens var. meneghinians(圖26)

殼面長披針形，兩端漸細長嘴狀，擬縱溝窄，中區長方形，稍膨大，約3.5 $\mu\text{m}$ ，橫紋平行，每10 $\mu\text{m}$ 約12-13條，殼面長約82.7-251.0 $\mu\text{m}$ ，寬約6.0-7.4 $\mu\text{m}$ 。

##### Synedra ulna(圖27)

殼面線形，兩端漸細呈長嘴狀，軸區窄，中區稍方形或有極短之橫紋存在，中區之兩緣橫紋平行。每10 $\mu\text{m}$ 約7-8條，殼面約長82.7-251.0 $\mu\text{m}$ ，寬約6.0-7.4 $\mu\text{m}$ 。

##### Synedra ulna var. impressa(圖28)

#### 單溝矽藻亞目 MONORAPHIDINEAE

#### 曲殼藻科 ACHNANTHACEAE

#### 曲殼藻屬 Achnanthes

本屬常見的，多為小型個體，殼面披針形至線狀橢圓形，其縱溝或擬縱溝平直，位於正中或近邊緣處。有些種類之擬縱溝殼面有一馬蹄形或U形區，為其辨認之特徵。橫紋由點紋

或泡室所構成。

Achnanthes atomus(圖29)

殼面線形，縱溝殼面區明顯，中區擴展至邊緣，橫紋平行，每10 $\mu$ m約20條。殼面長約15.6-23.8 $\mu$ m，寬約3.5-5.9 $\mu$ m。

Achnanthes lanceolata(圖30)

殼面橢圓至披針形，兩端鈍圓，縱溝殼面軸區窄，近中區漸寬，中區兩側各有兩條較短之橫紋，橫紋放射狀，每10 $\mu$ m約11條。擬縱溝殼面區亦窄，中區之一側有一馬蹄形無紋區，橫紋放射狀，每10 $\mu$ m約11條。殼面長約16.5-20.0 $\mu$ m，寬約6.0-6.5 $\mu$ m。

Achnanthes sp.A(圖31)

Achnanthes sp.B(圖32)

卵形藻屬 Cocconeis

本屬之殼面為標準之橢圓形，長寬比約為二比一或二點五比一，無伸長及明顯的兩端。一般而言，兩殼面之橫紋型式與結構皆不相同。縱溝殼面之橫紋點紋狀，較不易清晰觀察，擬縱溝殼面之橫紋由點紋或泡室構成，清晰可見。

Cocconeis placentula var. lineata(圖33)

本分類群之主要特徵為擬縱溝殼面之點紋排列成多條明顯的波浪狀縱線，約12條，點紋呈明顯的粗圓球狀。

Cocconeis placentula var. euglypta(圖34)

殼面橢圓形，縱溝殼面軸區窄，中區為極小之圓形，縱溝基端很靠近，略彎曲，每10 $\mu$ m有23-24條。擬縱溝殼面軸區與中區皆不明顯，橫紋亦彎曲，小圓孔狀泡室明顯構成波浪狀之縱線，每10 $\mu$ m約7-9條。殼面長約18.0-27.0 $\mu$ m，寬約9.0-14.0 $\mu$ m。

Cocconeis placentula(圖35)

殼面橢圓形，長11-17 $\mu$ m，寬8-40 $\mu$ m，具假殼縫的一面橫紋線由同大小之孔紋連成，具殼縫之一面各線紋均在近殼的邊緣中斷，形成一個環繞在近殼緣四周的環狀平滑區，線紋在10 $\mu$ m內有25-25條。

彎楔藻屬 Rhoicosphenia

殼面棒狀；一殼面的上下兩端僅具發育不完全之短殼縫，兩側橫線紋較細；另一殼面具殼縫、中央節及極節，橫紋略呈放射狀。帶面楔形、弧形彎曲、具無花紋之間生帶；細胞內有兩個與殼面平行而等寬但比殼面稍短之縱長之隔膜。

Rhoicosphenia curvata(圖36)

殼面棒形；長 12-75 $\mu\text{m}$ ，寬 4-8 $\mu\text{m}$ 。一殼面凸出，其上、下兩端具發育不全之殼縫，橫線紋10 $\mu\text{m}$ 內具 12-15條，另一殼面凹入，略呈放射形。帶面彎楔形，上端較寬，下端較窄，末端具二個平行於殼面且與殼面等寬之隔膜。

窗紋藻科 EPITHEMIACEAE

窗紋藻屬 Epithemia

殼面略彎曲，背側凸出，腹側凹入，末端鈍圓或近頭狀，腹側中央有一條V形的管殼縫，其內壁有多個圓形小孔通入細胞內部；橫貫殼內的橫隔壁，構成殼面之肋紋，肋紋間有兩條以上的與肋紋平行的點紋或網眼狀之窩孔紋。有些種類在殼面和帶面接合處有一縱長的隔膜。帶面長方形。

Epithemia zebra(圖37)

殼面直長，背側凸出，腹側略凹入，末端寬鈍圓形，長30-150 $\mu\text{m}$ ，寬7-14 $\mu\text{m}$ ，肋紋近乎平行，10 $\mu\text{m}$ 內有 2-4條，窩孔紋10 $\mu\text{m}$ 內有 12-14條，在兩條肋紋間有 3-8條。具很薄的隔膜。

雙溝矽藻亞目 BIRAPHIDINEAE

橋彎藻科 CYMBELLACEAE

橋彎藻屬 Cymbella

本屬之殼面呈半月形，半圓形或船形，多少皆有某種程度的腹背之分。殼環面呈線形。殼面之中區可能明顯，亦可能與軸區毫無區別，橫紋點紋狀或線狀，有各種排列方式，中區常有一個或多個獨立點紋。縱溝之基部末端與末稍末端在一般光學顯微鏡下不易觀察清處。

Cymbella affinis(圖38)

殼面背緣凸出呈弧形，腹緣直或極微凸。軸區窄、弓形，至中區稍呈小圓形或不明顯。橫紋放射狀，每10um約 10-13條。腹側中央之橫紋末端有一獨立點紋。殼面長約24.0-42.5um，寬約 10.5-13.0um。

Cymbella minuta(圖39)

殼面背緣弧形，腹緣平直，兩端微凸向腹緣彎曲。軸區窄，線形，偏向腹側，中區不明顯。背側橫紋平行或稍呈放射狀，腹側橫紋較短，每10um約 12-14條。殼面長約 19.1-20.0um，寬約6.4-7.1um。

Cymbella prostrata var. auerswaldii(圖40)

殼面背緣弧形，腹緣平直，中凸或隆起，兩端寬圓微彎向腹側，軸區窄，位於殼面中線或近中線上，中區小，圓形或不明顯，縱溝近乎平直，橫紋寬，放射狀排列，點紋不明顯，呈線狀橫紋。每10um約 7-11條。殼面長約 17.5-27.0um，寬約 7.5至 11.0um。

Cymbella turgidula(圖41)

殼面背緣弧形，腹緣微凸，兩端鈍圓，呈極短之圓頭狀，軸區略呈弧狀，中區小，卵形，有一至三個獨立點紋，通常為兩個，與橫紋末端僅稍微分開而已。橫紋放射排列，每10um約10-12條。殼面長約 32.0-65.0um，寬約 10.0-18.5um。

Cymbella turgida(圖42)

殼面月形，背緣凸出，腹緣直，至中區略突出，兩端漸細，軸區窄，至中區稍寬，無獨立點紋，背側橫紋放射狀，腹側橫紋皆較短，每10um約 8-9條。殼面長約 36.0-44.0um，寬約 10-11um。

Cymbella cymbiforms(圖43)

殼面背緣凸，腹緣中央微凹，兩端鈍圓，軸區弓形，中區小橢圓形，縱溝在中區偏向腹側，至近末端偏向背側再轉向腹側。橫紋平形至放射狀，每10um約9-11條，中區腹側有一獨立點紋。殼面長約 37.7-45.0um，寬約 12.5um。

Cymbella tumida(圖44)

殼面背緣明顯凸出，腹緣直或呈波浪狀，中央常凸出，兩端圓

嘴狀或長嘴狀，軸區窄，弓狀，中區相當明顯，為圓球狀。中區腹側有一獨立點紋，兩縱溝之基端小圓球狀，橫紋放射排列，中區橫紋長短不規則，每10um約9-11條。殼面長約 42.5-70 um，寬約 13.0-21.0um。

Cymbella prostrata(圖45)

殼面呈半月形，背側彎區稍膨大，腹側中央向外突出。中軸區狹小，中區呈圓形，具獨立的點狀紋。橫紋放射狀排列，每10 um約7-10條。殼長10-20um，寬5-10um。

Cymbella sp.A(圖46)

Cymbella sp.B(圖47)

雙眉藻屬 Amphora

多數種類為單細胞，著生或浮游。殼面略呈鐮刀形，末端鈍圓或兩端延長呈頭狀；中軸區更明顯的偏向殼面凹入的一側。帶面橢圓形，末端截形，從帶面可見由點連成的長線狀的間生帶，不具隔膜。

Amphora ovalis(圖48)

殼面月形，腹側凹入，背側凸出，末端圓鈍形；中軸區狹窄；中心區僅在腹側明顯；殼縫略呈波浪狀；腹側橫線紋中央間斷；末端斜向極節，橫紋線在背側呈放射狀排列，10um內有10-16條。帶面廣橢圓形，末端平截形，長20-140um，寬15-63um。兩側均為弧形。

舟形藻科 NAVICULACEAE

雙壁藻屬 Diploneis

本屬之殼面線狀橢圓形或橢圓形，或在兩殼面中間部位有些收縮。殼面之特徵是矽質壁在中結節部位加厚，有H型殼面之兩側各具一不同寬度的縱管溝。在縱管溝之邊緣有橫肋紋，幾乎平行排列或呈放射狀。

Diploneis puella(圖49)

殼面橢圓形，溝線狀，窄而明顯，中區長大於寬，縱管溝線狀，窄，肋紋放射狀，每10um約15-19條，肋紋間有一泡室。殼



面長約10.0-12.5um，寬約5.3-7.3um。

布紋藻屬 *Gyrosigma*

本屬之殼面彎區呈S型，軸區窄，呈S型或波浪狀。若軸區與縱溝在靠近中區處形成額外的彎曲，則稱之為波浪狀，無額外彎曲者即形成S型軸曲；縱溝一般都不清處，中區小，圓形、橢圓形或不規則形，橫紋點狀，點紋規則排列成明顯的縱紋與橫紋。

*Gyrosigma saciporoides*(圖50)

殼面稍呈S波浪狀，兩端漸細鈍圓，中區長橢圓，橫紋每10um約22-24條，縱紋不明顯，殼面長約45.0um，寬約8.5um。

舟形藻屬 *Navicula*

本屬之壁盒三軸皆左右對稱，殼面線形，披針形至橢圓形，兩殼面皆有簡單之縱溝，並延伸於整個殼面之長軸上，橫紋由明顯或不明顯的點紋組成，殼環面一般無間帶。

*Navicula angusta*(圖51)

殼面披針形，兩端略圓呈嘴狀，中區扁圓形，橫紋放射狀，至兩端漸成收斂排列，每10um約10-14條。殼面長約28.0um，寬約6.0um。

*Navicula auriculata*(圖52)

殼面橢圓形，軸區窄，一邊圍一列粗紋，另一邊點紋不呈一列，中區大，橫紋由點紋構成，極短，每10um約18條。殼面長約14.5um，寬約5.1um。

*Navicula cryptocephala*(圖53)

殼面披針形，兩端嘴狀；軸區窄，中區小，中區形狀不規則，橫紋放射狀至兩端漸成平形或收斂狀排列，每10um約13-16條。殼面長約41.0-45.0um，寬約7.0-7.5um。

*Navicula veneta*(圖54)

殼面線狀披針形至菱型披針形，兩端微凸，軸區窄，中區小，橫紋放射狀排列，至兩端漸平行，每10um約14條。殼面長約24um，寬約6.0um。

*Navicula viridula* var. *capitata*(圖55)

殼面長披針形，兩端突出呈頭狀；軸區小、中區大，近乎圓形，橫紋明顯的放射狀排列，每10um約6-7條，至兩端漸呈收斂

狀，每10um約 10-11條。殼面長約 66.7-68.5um，寬約13.0-14.0um。

Navicula salinarum var. intermedia(圖56)

殼面披針形，兩端漸細而突出成嘴狀，軸區窄，中區形態不規則，橫紋放射狀排列，每10um約14條，至兩端漸收斂，中區兩側之橫紋長短交互狀排列，殼面長約 38.5um，寬約 7.5um。

Navicula amphibia(圖57)

殼面橢圓披針形，末端嘴狀，平截，長34-70um，寬16-28um，中軸區狹窄，中心區大橫矩形；橫紋明顯由點紋組成，呈放射狀排列，在中心區兩側為長短交替排列，10um約7-10條。

Navicula sp.A(圖58)

Navicula sp.B(圖59)

羽紋藻屬 Pinnularia

本屬之壁盒是呈典型之線形或線狀披針形，可發現極大和極小之矽藻種類。無間帶和橫膈。肋紋狀橫紋為腔室所構成，開口於殼面內側，這些開口的邊緣形成各種不同寬度的帶狀，與橫紋呈十字交叉。一般在較大型的種類可發現明顯的帶狀，較小的種類則不明顯。縱溝線狀，有些種類有各種不同型式的螺旋扭曲。軸區與中區明顯，但型態有多種變異。

Pinnularia substomatophora(圖60)

殼面寬線形，兩端略呈圓頭狀，軸區寬，中區橢圓形，兩旁橫紋長短不一，肋紋放射狀，每10um約13條，向兩端漸成收斂狀。殼面長約 60.0um，寬約10.0um。

Pinnularia subcapitata var. paucistrata(圖61)

殼面線型，兩端微呈頭狀，軸區窄，向中區漸寬，中區大，縱溝線形，至中區略彎向一側，肋紋放射狀每10um約11條。殼面長約22.0um，寬約4.0um。

Pinnularia sp.A(圖62)

異極藻科 GOPHONEMACEAE

異極藻屬 Gomphonema

本屬之殼面縱軸對稱而橫軸不對稱。橫紋由點紋排列而成，許

多分類群有一個或多個相對於中結節之橫紋末端有獨立點紋，但有些分類群之獨立點紋位於中區，或無任何獨立點紋。

Gomphonema globiferum(圖63)

殼面中央明顯膨大，頂端漸細再凸出呈寬頭狀，另一端呈長嘴狀，軸區窄而明顯，中區小，中區之一側橫紋較短，另一側橫紋末端有一獨立點紋，橫紋放射狀排列，每10 $\mu$ m約 12-13條。殼面長約38.0-43.0 $\mu$ m，寬約 8.5-9.0 $\mu$ m。

Gomphonema parvulum(圖64)

本種之形狀變化頗大，殼面棒狀披針形至橢圓形，兩端漸細呈嘴狀突起，或線狀披針形，兩端鈍圓不呈嘴狀突起，但皆具如下之特徵：軸區窄，中區小，中區正中央之一側橫紋短，另側中央橫紋末端具一獨立點紋，正中央之橫紋與兩相鄰之橫紋間之距離稍大於其它橫紋間之距離，橫紋每10 $\mu$ m約 13-15條，殼面長約10.5-45.5 $\mu$ m，寬約5.5-7.5 $\mu$ m。

Gomphonema subclavatum var. mexicanum(圖65)

殼面棒狀，一端較另一端粗大，中央膨大，軸區窄，中區小，中區一側橫紋較短，另一側之橫紋末端有一獨立點紋，橫紋放射狀排列，每10 $\mu$ m約 12-14條。殼面長約 40.5-45.5 $\mu$ m，寬約 9.0-10.0 $\mu$ m。

Gomphonema acuminatum var. brebissonii(圖66)

殼面楔形，上端寬頭狀，略凹入，中部略突出，下端明顯逐漸變細，殼面上端兩側略收斂，末端楔形，由中部向下端逐漸變窄。長25-110 $\mu$ m，寬5-17 $\mu$ m。橫紋線每10 $\mu$ m有12-14條。

Gomphonema olivaceum(圖67)

殼面卵圓棒狀，上部末端廣圓形，下端漸狹窄，長13-40 $\mu$ m，寬5-10 $\mu$ m。中軸區窄，線形，中心區橫向放寬，無單獨的點紋；橫紋線呈放射排列，每10 $\mu$ m約10-16條。

Gomphonema sphaerophorum(圖68)

殼面細長棒狀，中央部膨大，中心區狹小，一側具獨立之點紋，橫紋呈放射狀，每10 $\mu$ m有 11-16條。殼長 30-47 $\mu$ m，殼寬約 7-10 $\mu$ m。

Gomphonema sp.A(圖69)

Gomphonema sp.B(圖70)

菱形藻科 NITZSCHIACEAE

菱形藻屬 Nitzschia

本屬之殼面直線形、橢圓形或S形，側緣至中間部位有或無收縮，兩端尖銳，微喙狀突起或變細，殼面邊緣接著龍骨突，縱溝位於其內。殼面具龍骨突的一側，相對應於另一殼面不具龍骨突的一側，即兩殼面之龍骨突位於彼此的對角線上。縱溝上有小的中結節和極結節，具一系列圓孔，開口向細胞之內側，這些龍骨突十分明顯，乃本屬鑑定之主要特徵之一。橫貫殼面的是橫紋或數列點狀橫紋。殼環面與殼面並不在彼此之直角，因此橫切面多為菱形而非長方形。

Nitzschia acicularis(圖71)

殼面長線形或披針形，兩端長尖嘴狀，中段部分紡錘形，橫紋不明顯，龍骨點每10um約16個，殼面長約62.0um，寬約3.2um。

Nitzschia amphibia(圖72)

殼面線形，兩端銳圓或呈略嘴狀；橫紋明顯，每10um約16-19條，龍骨點每10um約7-9個。

Nitzschia palea(圖73)

殼面長線形，兩端漸細，橫紋不明顯，龍骨點每10um約11-12個，殼面長約35.0-50.0um，寬約4.5-5.0um。

Nitzschia sinuata var. tabellaria(圖74)

殼面長菱形，中央明顯凸出，兩端變細鈍圓，龍骨突延長似肋紋，縱溝位於其下，每10um約6條。橫紋點狀紋，每10um約25條。殼面長約22.0-25.3um，寬約7.7-13.5um。

Nitzschia frustulum(圖75)

殼面線形至線形披針形，兩端較長或較短楔形，逐漸狹窄，末端尖圓形，長13-70um，寬3-5um，龍骨點10um內約9-13個，橫紋粗短，10um內約有20-24條。

Nitzschia sp.A(圖76)

Nitzschia sp.B(圖77)

Nitzschia sp.C(圖78)

雙菱藻科 SURIRELLACEAE

雙菱藻屬 Surirella

本屬之殼面線形、橢圓形或卵形，具寬圓至稍微尖銳之兩端，整個殼面位於一平面上或呈螺旋狀扭曲，沿殼面兩側具邊緣的翼狀龍骨突，由許多窄的翼溝殼面與相連，沿著翼溝裂隙內側是一列開口於細胞內側之圓孔，為由邊緣向中心的空隙。肋紋皆是平行排列，除肋紋外，還有精細的橫紋橫過殼面，但在軸區被縱溝截斷。上下殼面之縱溝彼此平行，殼環面長方形且平滑。

Surirella angusta (圖79)

殼面寬線形，兩端鈍圓略成頭狀，兩緣形態近乎對稱，肋紋每10um約 6-7條。殼面長約23.5um，寬約 8.5um。

## (二)、其它植物

藍藻門 CYANOPHYTA

藍藻綱 CYANOPHYTEAE

管胞藻目 CHAMAESIPHONALES

眞枝藻科 STIGONEMATACEAE

軟管藻屬 Hapalosiphon

植物體叢生，絨毛狀，由游離、纏繞不規則的側面分枝構成。絲體單列，位於絲體中部細胞縱分裂時有兩列現象，直立枝常從匍匐主枝一側產生。直立枝與匍匐枝寬度相等。

Hapalosiphon sp. (圖80)

綠藻門 CHLOROPHYTA

綠藻綱 CHLOROPHYCEAE

綠球藻目 CHLOROPHYTECEAE

水網藻科 HYDRODICTYACEAE

盤星藻屬 Pediastrum

植物體盤狀、星狀，浮游，由2-128個細胞排列成爲一層細胞厚的定形群體，群體完整無孔或具穿孔，邊緣細胞常具一、二

或四個突起，有時突起上具長的膠質毛叢，群體內部細胞多角形，無突起。細胞壁平滑無花紋，或具顆粒或細網紋。

Pediastrum sp. (圖81)

雙星藻目 ZYGNEMATALES

雙星藻科 ZYGNEMATACEAE

水綿屬 Spirogyra

植物體為長而不分枝的絲狀體，偶爾產生假根狀分枝。營養細胞圓柱體，細胞橫壁有直型、摺疊形、半摺疊型及束合型四種。色素體1-16條，周生、帶狀，沿細胞壁作螺旋盤繞，每條色素體具一系列蛋白核。接合生殖為梯形接合側面接合，具接合管。接合孢子僅位於雌配子囊內。雌配子囊有的膨大，有的僅向一側膨大。接合孢子形態多變。孢壁常為三層，少數為2、4、5層。中孢壁平滑或具一定類型花紋，成熟後為黃褐色。有些種類產生單性孢子或靜孢子。

Spirogyra sp. (圖82)

鼓藻目 DESMIDIALES

鼓藻科 DESMIDIACEAE

新月藻屬 Closterium

新月形單細胞，略彎曲或顯著彎曲，少數平直，中部不凹入，腹緣中間不膨大或膨大，頂部鈍圓，平直、喙形或逐漸尖細。橫斷面圓形。細胞壁平滑，具縱向的線紋或縱向的顆粒，每半個細胞具一個色素體，由一個或數個縱向脊片形成，具多個蛋白核，中軸縱列或不規則散生。細胞兩端各具一個液胞。

Closterium sp. (圖83)

微星鼓藻屬 Micrasterias

除一種為不分枝的絲狀體外，其子均為單細胞，多數大型、圓形或寬橢圓形，明顯側扁，縫深凹，狹線形，少數向外張。半細胞正面觀近半圓形，具三或五葉，頂葉常為寬楔形，少數種類頂角延長形成突起，基部具小突起稱“副突起”，側葉的一個或二個葉片常分裂為小葉。半細胞縫部上端有或無拱形突

起。垂直面觀橢圓形到披針形或線狀披針形。細胞壁平滑，少數葉內具齒或刺，不規則或放射狀排列。

Micrasterias sp.(圖84)

### (三)、浮游動物

甲藻門 PYRROPHYTA

甲藻綱 PERRIDINIDA

角藻科 CERATIACEAE

角藻屬 Ceratium

Ceratium hirandinella(圖85)

殼上部有一長突起，下部有兩長突起，長約 200um，寬約50um。

袋形動物門 TROCHELMINTHES

輪蟲綱 ROTATORIA

EUCHLANIDAE 科

Lepadella 屬

Lepadella sp.(圖86)

一般呈粗壯的卵圓形，寬度約為長度的三分之一。背甲前方及上方稍浮起，後端稍凹入或彎入，被甲長約88um，寬約61um，趾長33um。

Cephallorella 屬

Cephallorella sp.(圖87)

長橢圓形，無背甲，趾長約為體長之四分之一。

原生動物門 PROTOZOA

纖毛蟲綱 Ciliata 之未鑑定出之纖毛蟲類(圖88)。

### 三、沿岸植被

S1點：東岸林相第一層喬木高約10-15公尺，主要以台灣赤楊(Alnus formosana)、山漆(Rhus succedanea)為主

，灌木層較少，草本層以五節芒(Miscanthus floridulus)爲主，地勢稍高之處則以青剛櫟(Cyclobalanopsis glauca)、香楠(Persea zuihoensis)爲主，可見少許之山枇杷(Eriobotrya deflexa)、台灣八角金盤(Fatsia polycarpa)夾雜其中。西岸平坦處則以山漆、水麻(Debregeasia edulis)、密花苧麻(Boehmeria densiflora)爲主，地被則覆蓋以木賊(Equisetum ramosissimum)爲主。

S2點：北岸以樟樹(Cinnamomum canphore)、小梗木薑子(Litsea krukovii)，南岸則以青剛櫟、山漆爲主，可見海州常山(Clerodendrum trichotomum)、百香果(Passiflora edulis)。

S3點：東岸較陡，亦以赤楊林爲主，江某、山漆夾雜其中，地被除五節芒外，以台灣蘆竹(Arundo formosana)爲主。

S4點：河岸較寬闊，周緣植被亦多被果園、茶園所取代，僅餘一塊塊的闊葉林夾於其中，也是以青剛櫟、山漆爲主，夾有通條樹(Stachyurus himalaicus)、長梗苧麻(Villebrunea pedunculata)等水邊植物。

C1點：以赤楊爲主，唯分布是帶狀且五公尺以上均爲陡峭地形，上方以闊葉林及針闊葉混合林較多，與S1點相當類似。

C2點：以台灣紅榨槭(Acer morrisonense)爲主，但因有人工墾殖之竹林且被不同程度開發成遊樂區；地表以木賊及赤車使者爲多。

C3點：南北兩岸多已被人工林取代，僅餘一小塊闊葉林，以山漆、青剛櫟爲主。藤本植物可見到鞭藤。南岸雖較未遭破壞，但因水勢及地形交通不易，僅發現有細葉饅頭果及山漆等植物。

#### 四、水生昆蟲

自七十八年十月起至七十九年五月止，七個採樣點共計有49個月次的採集記錄；陳有蘭溪共計採得水生昆蟲965隻，分屬4



目16科47種，沙里仙溪共計有3660隻，分屬於6目19科64種。兩者共有的有14科43種。

陳有蘭溪和沙里仙溪同是高山型溪流，穩定性較低，故其水生昆蟲種類豐富，但數量不多。

陳有蘭溪因含泥量高，石塊間隙幾乎完全被泥沙填滿，生活於其中的水生昆蟲多以築固著巢、網或適應底質表面活動者，故優勢種類為四節蜉蟴及雙翅目水生昆蟲。當水流速度增大後，水生昆蟲易流失，在四月及五月的採集記錄中，就因豪雨關係（四月份C2、C3點，五月C1、C2、C3點）而未採獲水生昆蟲。

沙里仙溪水流清澈，含氧量高，溪底石礫表面有藻類附生，適合各種水生昆蟲生存，但族群方面則非常不穩定，即使是優勢種也無穩定的數量記錄。四節蜉蟴、扁蜉蟴及 Glossomatidae 為優勢種類。

各次採集種類及數量均詳載於表三中。各種類的特徵分別描述如下：

#### 蜉蟴目 EPHEMEROPTERA

蜉蟴目稚蟲一般身體窄長，似衣魚型。頭形大，有一對複眼、三個單眼，觸角一對，呈絲狀。多節。腹部分10節，通常1-7節各著生一對鰓。具尾絲二隻或三隻。

##### 1. 四節蜉蟴科 BAETIDAE

本科之主要特徵為體呈圓筒狀，小型。複眼位於頭部兩側，各腹節的兩側不具突刺。鰓為葉狀或葉狀、絲狀兼有。尾絲二隻，內側生有纖毛，有些種類尚具有中央尾絲一支，此尾絲通常較短，而左、右兩側皆生有纖毛。

##### A. 四節蜉蟴屬 (*Baetis*)

鰓為葉狀，共七對，皆為單葉，著生於腹部第一至九節兩側。具中央尾絲。

##### *Baetis* sp. A (圖89)

中央尾絲約為左、右尾絲長度之1/2。中央尾絲兩側、左、右尾絲內側生有細長濃密纖毛。葉狀鰓七對緊貼腹部背側，無氣管，呈白色透明，鰓外緣有一完整黑色線狀框。鰓呈橢圓形。

##### *Baetis* sp. B (圖90)

中央尾絲約爲左、右尾絲長度之 $1/2$ 。鰓爲葉狀，七對，緊貼於腹部背側。氣管明顯、發達呈樹枝狀。鰓緣有黑色線框。鰓形略呈橢圓，前端尖形。

Baetis sp.C(圖91)

中央尾絲約爲左、右尾絲之一半長度。葉狀鰓，七對，在腹部兩側舒張著生，不緊貼腹部。第一對鰓最小，三、四對最大，除第一對外皆有氣管，發達呈樹枝狀。鰓緣黑色線框不完整，前端無黑線框，鰓略呈長尖葉形。

Baetis sp.D(圖92)

中央尾絲約爲左右尾絲  $1/3$ 長度，葉狀鰓七對緊貼於腹部背面。無氣管且無黑線框，略呈白色透明。鰓橢圓前端略尖。尾絲著生纖毛，細長且稀疏。

Baetis sp.E(圖93)

中央尾絲很短，約爲左、右尾絲之  $1/5$ 長度。葉狀鰓七對緊貼於腹部背面。鰓橢圓形，略尖，皆小形，第一對尤小。無氣管及黑線框，白色略透明。

Baetis sp.F(圖94)

中央尾絲與左、右尾絲約等長，尾絲中、後各有一小段顏色深暗。葉狀鰓七對緊貼於腹部背面。氣管不發達，僅約略可見。鰓緣有黑色框。鰓形橢圓，前端略鈍。背色較濃暗，每一腹節背面各有一對圓環狀斑點。

Baetis sp.G(圖95)

中央尾絲約爲左、右尾絲的一半長。體色較濃暗，第九腹節白色。葉狀鰓七對著生於腹部，僅第一對緊貼於背面，其餘向腹面兩側舒張。氣管不發達，僅可見如一淺色條紋。鰓橢圓形，前端尖，有明顯完整的黑線框。

Baetis sp.H(圖96)

中央尾絲約爲左、右尾絲之  $1/3$ 長度。第九腹節白色。葉狀鰓七對，緊貼於腹部背面。氣管不發達，約略可見呈單一條狀且色淺。鰓緣黑色框不明顯。鰓橢圓形，前端鈍。

B.擬二翅蜉蝣屬 (Pseudocloeon)

本屬不具中央尾絲。

Pseudocloeon sp.A(圖97)

中胸及後胸腹面各有一對刺狀突起。鰓爲葉狀，不具氣管，共六對，著生於一至六腹節。後胸及第一、二節腹部背面有一棘刺。第三至九腹節各有一對棘刺。各腿節及脛節外側皆著生濃密緣毛。尾絲兩支約與體長相等，不著生纖毛與短刺。

Pseudocloeon sp.B(圖98)

外型與前種相似，但鰓有七對，著生於第一至七腹節，且腹部各節背面不具棘刺，但有一對深色圓形斑點。

2. 扁蜉蟎科 HEPTAGENIIDAE

本科特徵爲頭型大而扁，複眼大型位於頭部背面兩側。體型扁平。尾絲兩支或三支。

Ecdyonurus sp.A(圖99)

全身淡褐色，有複雜花斑。前胸背板側緣向後延伸一牙狀突起至中胸前部。鰓七對著生於第一至七腹節，爲纓狀及葉狀複合鰓。兩者皆淡色，不見氣管。尾絲三支，皆生有刺毛及剛毛。

Ecdyonurus sp.B(圖100)

全身暗褐色，腹部各節背面有一“八”字形淡色斑紋。具葉狀及纓狀複合鰓七對，葉狀鰓心形，氣管發達呈樹枝狀，外側半面顏色較濃暗，纓狀鰓顏色濃暗、發達。尾絲三支，具剛毛。

Epeorus sp.(圖101)

頭前緣著生密長緣毛，腿節中央位置有一深色斑點，末端生有棘刺。各肢之腿節、脛節跗節外側生有密長緣毛。各腹節背面生有長棘刺。一至七節腹面背側著生鰓處各有二突棘。葉狀鰓發達，纓狀鰓基部色暗。尾絲二支，近基部約30節，背面著生一系列緣毛。

Rhithrogena sp.(圖102)

腿節中央位置有暗色斑點，外側著生緣毛。葉狀鰓呈白色，第一對特別大形，於腹面左右相接，纓狀鰓發達呈暗色。尾絲三支，各節生有刺毛。

毛翅目 TRICHOPTERA

本目幼蟲皆爲水生，具胸足三對，尾足一對，體呈長筒狀。能分泌絲線纏繞細石、沙粒或枯葉爲巢或結網，用來避敵及捕食，巢形變

化很大且部份種類可攜帶巢移動。有食藻性及食蟲性種類，在河川生態中扮演重要角色。

### 1. GLOSSOMATIDAE 科

前胸爲幾丁質板，中胸、後胸是膜質。觸角不明顯。第九腹節背面有幾丁質板，後胸背面Sa3 爲膜質，具單一刺毛，尾肢基部與第九節密接，尾肢鉤爪背側具齒，幼蟲做由沙粒築成的可攜帶巢。

#### Glossosoma sp. A(圖103)

前胸腹面有兩塊三角形幾丁質板，左右相接。中胸腹面有兩狹帶狀幾丁質板，不相接。

#### Glossosoma sp. B(圖104)

全身長有長刺毛，尾肢鉤爪背側具長齒。

### 2. 網石蠶科 HYDROPSYCHIDAE

前、中、後胸背面皆爲幾丁質，腹部具有分枝狀氣管鰓。尾肢與第九節分離，基部具有長毛束，幼蟲做固著性巢或捕捉網。本科幼蟲爲食藻性。

#### Cheumatopsyche sp. A(圖105)

本屬的特徵爲頭腹面的咽頭板不明顯，兩側頰板不完全分離或相接。頭部背面平坦部僅限於頭盾板的前方，隆起線不明顯。前胸腹面後方具有一塊明顯的幾丁質板。頭部的前緣有一凹陷，本種的凹陷偏左邊。頭部和胸部的幾丁質板呈均勻的黃褐色。

#### Cheumatopsyche sp. B(圖106)

形態與前種相似，但頭部前緣凹陷在中央位置，體色濃暗。

#### Macronema sp. A(圖107)

本屬主要特徵爲頭部腹面咽頭板不明顯，兩側頰板相連接。頭部背面平坦部份較廣大，隆起線(Carina)明顯發達。本種主要特徵爲胸部背面幾丁質板的邊緣黑線細而整齊。

#### Macronema sp. B(圖108)

與前種相似，但頭、胸均呈灰色，且胸部背面幾丁質板邊緣不具黑線。

#### Macronema sp. C(圖109)

胸部背面幾丁質板具有寬大黑線框，而中、後胸的黑框上有牙狀突起。本種數量很多。

Hydropsyche sp.A(圖110)

本屬的特徵同前，但前胸腹面後方具有一對明顯的幾丁質板，頭部前緣沒有凹陷。前胸小轉節上有一具分叉之突棘。本種特徵在於體型大型，胸部各幾丁質板黑線邊緣整齊，胸部背面密生黑色纖毛及短刺毛。

Hydropsyche sp.B(圖111)

體色暗，腹部亦生有濃密纖毛，但胸部幾丁質背板無黑色邊緣線。

Hydropsyche sp.C(圖112)

頭至中胸背面有一帶狀黃斑。體色灰暗，腹部著生纖毛。胸部背面幾丁質板邊緣有細而整齊的黑線。

Hydropsyche sp.D(圖113)

體色近呈白色，腹部不具剛毛。中、後胸部背面幾丁質板邊緣黑線在前緣處各有兩牙狀突起。

Arctopsyche sp.A(圖114)

本屬的特徵為頭部腹面咽頭板明顯且略呈三角形，兩側頰板完全分離。本種體型大。中、後胸背面有一帶狀黃色斑。

Arctopsyche sp.B(圖115)

頭部背面後方，前、中胸前方皆有一點狀黃斑。胸部背面幾丁質板邊緣黑線寬大，中、後胸各有兩牙狀突起。後胸黑線框更將整個背板包圍成“U”字形。體色淺。

Arctopsyche sp.C(圖116)

頭、胸部為均勻褐色，胸部各背板均有黑線包圍成之“U”字型。中胸背板後方有一“V”字黑紋。

Arctopsyche sp.D(圖117)

頭、胸部呈黃褐色，頭部有兩條寬縱帶條紋，胸部各節幾丁質邊緣有黑線框。

### 3. 石蠶科 PHRYGANEIDAE

本科特徵為中、後胸背部呈膜質，第九腹節背面有幾丁質板，觸角不明顯。後胸背面Sa3 有小幾丁質板，並長有毛束。幼蟲

以植物等碎片做成螺旋狀排列之筒狀可攜巢。

Eubasilissa regina. (圖118)

頭部後方有兩黃色斑點，斑點外側各有一黃色帶狀斑。具背方及側方隆起，。中胸背面Sa1 為一對幾丁質板互相分離。腹面具側線毛及無分枝氣管鰓，尾肢鉤爪背側具齒。以葉片及小石片為巢。

4. 多距石蠶科 POLYCENTROPODIDAE

本科特徵為中、後胸背面為膜質，第九腹節背面完全膜質；上唇幾丁質化，呈扁平且圓形；前肢亞基節前緣無突起。前胸小轉節與側板有廣大癒合現象，而且前端尖銳。

Plectrocnemia sp.A(圖119)

頭前方有呈倒三角形之褐色斑，前胸背板呈均勻褐色。尾肢明顯細長。

Plectrocnemia sp.B(圖120)

頭部和前胸呈均勻黃色，著生細長纖毛。體白色，尾肢短。

5. 隧石蠶科 PSYCHOMYIIDAE

本科與多距石蠶科很相似，但前胸小轉節與側板並不癒合，且前端不尖銳。在石塊表面做細長管狀固著巢。

Psychomyia sp.(圖121)

頭部和前胸呈均勻黃色，後緣皆有黑線框。尾肢鉤爪內側長有數枚齒狀突起。

Tinodes sp.(圖122)

頭及前胸短寬，呈均勻黃褐色，身體褐色，尾肢鉤爪不具齒狀突起。

6. 流石蠶科 RHYACOPHILIDAE

本科特徵為中、後胸皆為膜質。第九腹節背面有幾丁質板，後胸背面 Sa3為膜質，具單一刺毛。不具前胸腹板突起，無氣管鰓，尾肢基部與第九腹節分離，尾肢鉤爪背側不具齒，幼蟲不築巢，為食蟲性石蠶。

Apsilochorema sp.A(圖123)

頭部和前胸呈均勻黃色，其上分布許多黑褐色小斑。前肢鉤爪變形為細長刺狀。

Apsilochorema sp.B(圖124)

頭部和前胸背面呈黃色，後緣有黑色邊線圍繞。前肢鉤爪變形為細長刺狀。

Himalopsyche japonica (Morton)(圖125)

頭部和胸部具有斑紋，中、後胸及腹部各節有叢生指狀氣管鰓。尾肢鉤爪背側具齒。體型大。

Rhyacophila sp.A(圖126)

頭呈黑色，中央有一白色斑。前胸幾丁質板呈淺色。中、後胸和腹部各節皆為褐色，中間有明顯深褐色帶狀紋。尾肢鉤爪內側具有三個齒狀突起。

Rhyacophila sp.B(圖127)

頭部和前胸皆為黃褐色，具濃褐色斑點，中、後胸生有指狀氣管。尾肢具副爪，鉤爪內側不具齒。體形大。

Rhyacophila sp.C(圖128)

頭、前胸背面及前肢呈棕黑色，體型細長，前肢基部具有一分叉狀突起。

Rhyacophila sp.D(圖129)

頭部呈黑褐色，具九個黃褐色斑塊。尾肢副爪發達，鉤爪內側生有三個齒狀突起，鉤爪基部背面生有單一突刺。

Rhyacophila sp.E(圖130)

頭殼後緣中央位置凹入，前端有一淡白色斑點，與前胸呈均勻褐色，中胸為白色，後胸與腹部各節褐色。各腿節末端有明顯褐點。尾肢鉤爪內側生有兩齒突。

7. 長角石蠶科 LEPTOCERIDAE

本科特徵為中、後胸背部為膜質，觸角位於頭部前緣，長而明顯。頭部側板具有兩對分開的幾丁質板，以各種材料築成可攜式巢。

Setodes sp.(圖131)

尾肢基部之背面彎曲，著生細長刺毛，幼蟲築可攜式筒狀巢，以沙粒為材料。後肢明顯較其它附肢長。

## 8. 沼石蠶科 LIMNEPHILIDAE

本科特徵爲前、中胸爲幾丁質，後胸大部爲膜質，除 Sa3外也有小幾丁質板。第一腹節背方具側方隆起不具幾丁質。上唇背方有六根剛毛。觸角位於頭前緣與複眼前緣的中央位置。前胸腹板具突起，腹部體節具有鹽類上皮。築可攜式筒巢，不具支持柄。

### Apatania sp. (圖132)

中胸背面有一對大型幾丁質板，各肢鉤爪基部有長刺毛。後胸背面 Sa1有一橫列刺毛。上唇背面有六支刺毛。第九腹節背面具幾丁質板。

### Uenoa sp. (圖133)

中胸背面有一對大型幾丁質板，各肢鉤爪基部長有刺毛。後胸背面 Sa1不具幾丁質板及刺毛列。幼蟲具黑色可攜式筒巢，無氣管鰓。

## 9. 長角石蠶科 STENOPSYCHIDAE

本科特徵爲中、後胸背部呈膜質，第九腹節背面完全膜質，上唇幾丁質化，呈扁平或圓形。頭部細長並有明顯的黑褐色斑紋。前肢亞基節前緣有二個突起，幼蟲以小石片，築固著巢，體形大。食藻性。

### Stenopsyche marmorata (Navas)(圖134)

頭部背面具有褐紋及粗大斑點，前肢亞基節前緣有二個突起，先方突起較基方突起長而明顯。

## 襁翅目 PLECOPTERA

通常體形略呈扁平，頭部近三角形，複眼發達，單眼二或三個，胸部分節明顯，氣管鰓呈絲狀或指狀，位於足的基部，尾絲兩支。

### 1. PELTOPERLIDAE 科

本科主要特徵爲頭小型，胸部背面明顯寬大。

### Cryptoperla sp. (圖135)



單眼兩個。前胸腹面前緣有一列指狀鰓，中、後胸腹面左右各有兩列指狀鰓。尾絲各節著生剛毛。

## 2. 短尾石蠅科 NEMOURIDAE

本科特徵為胸部背面特別寬大。下唇的中舌與側舌等長。各肢的第一跗節較第二跗節長。後翅包較體外側寬，前胸腹面有指狀或絲狀鰓。

### Amphinemura sp. (圖136)

前胸腹面左右各有二束絲狀鰓。尾絲各節著生剛毛。

### Protonemura sp. A (圖137)

前胸腹面左右各有兩個指狀鰓。尾絲兩支，各節呈蓮藕狀連接，著生長剛毛。

### Protonemura sp. B (圖138)

前胸腹面左右各有三個指狀鰓，尾絲兩支，各節著生短剛毛。

## 3. 石蠅科 PERLIDAE

本科特徵為胸部背面不特別寬大。各肢基部有絲狀鰓。下唇的側舌較中舌長，且呈圓形，具緣毛。

### Neoperla sp. A (圖139)

本屬特徵具完整的橫隆起。有肛門鰓，單眼二個。本種在頭部複眼與前緣之間有一“M”形淺色細線條紋。且複眼至前緣部份顏色濃暗。

### Neoperla sp. B (圖140)

複眼與前緣之間有一“M”形淺色寬條紋。頭部前緣有一暗色橫帶。

### Neoperla sp. C (圖141)

體型小，頭部呈均勻褐黃色。

### Neoperla sp. D (圖142)

頭部前緣有一暗色橫帶，且橫帶中央部位凹陷。不具“M”形淺色斑紋。

### Togoperla sp. (圖143)

頭部後方具完全的橫隆起，不具肛門鰓，頭部後緣不具長毛刺

。尾絲靠近基部數節內側著生長毛刺。

Kamimuria sp. (圖144)

具完整橫隆起，不具肛門鰓，單眼三個，腹部第十節有多數剛毛。胸部背面有如虎紋狀斑紋。體型大。

### 廣翅目 MEGALOPTERA

體型中至大型，幼蟲口器發達為咀嚼式。利用腹鰓呼吸，共八對。腹部十節，末端具尾腳一對，幼蟲為食蟲性。

#### 1. 蛇蜻蛉科 CORYDALIDAE

Protohermes gradis (圖145)

第一至八腹節具有側鰓，另第一至七腹節，亦各有一對纒狀鰓，第八腹節背面無突出物。體型大，大顎發達。

### 雙翅目 DIPTERA

本目昆蟲通常呈筒型或紡錘型。具頭，或退化內縮。氣管系統變化大。無足，某些種類具擬足，口器明顯。

#### 1. 鰓虻科 ATHERICIDAE

以前是屬於Rhagionidae，因從雌雄外生殖器上可觀察到明顯不同，故獨立成一科。幼蟲頭部小，有擬腳，身體側邊也有肉質突起存在。

Atherix sp. (圖146)

第二至八腹節有細長的肉質突起，以後四節較長，腹部第一至七節具有擬肢，上有三層鉤狀刺。

#### 2. 網蚊科 BLEPHAROCERIDAE

本科幼蟲第一至七腹節有擬肢。頭部胸部和腹部第一節癒合。每一體節腹面有一個吸盤，一般生長於瀑布下或清潔的急流。

Blepharocera sp. (圖147)

體背暗褐色，腹面白色，共分七節，第一節是頭、胸和腹部第一節的癒合體。具短小觸角，共三節，第一、三節為黑色，第二節白色，第二至第六體節的吸盤上方兩側各有一束七支的絲

狀鰓。

3. 搖蚊科 CHIRONOMIDAE (圖148.149.150.151.152.153.154)

幼蟲呈長圓筒型，體節不明顯，頭部兩側具有眼點一對，某些種類有兩對。第一胸節有擬足一對，頂端有刺毛，身體最後一節有後擬足一對及長毛束和鰓。頭殼上的花紋和眼點形狀變化極大。因分類文獻不足，無法鑑定至屬名，故以頭部特徵來分別種類。

4. 細蚊科 DIXIDAE

幼蟲體長約在 7-8mm。觸角呈圓筒形。胸部三節可明顯區分。第一、二腹節腹面各有一對擬足。第五、六或五至七腹節腹面著生櫛狀毛。第八腹節背面後端生有數束氣管毛。第九腹節中央位置有一背板，上方兩側各有一個氣門和氣門側葉。第九節後半部與第十節癒合成尾突，上有數支剛毛。

Dixa nipponica (圖155)

第三至七腹節背面有環狀纖毛，第五至七腹節腹面各有一對櫛狀毛。氣門側葉與尾突起等長。

5. 蚋科 SIMULIIDAE

幼蟲前胸有一肉質突起，上有鉤列。尾端圓鈍，似一保齡球瓶，而無擬肢。頭部側面各有二至三個不規則眼點，背面前側有一對口刷，身體第八腹節有一對吸盤和肛門鰓。

Simulium sp. (圖156)

頭殼黃褐色，有褐紋，眼點成菱形，身體帶有墨綠色花紋。

6. 大蚊科 TIPULIDAE

幼蟲頭部通常具有明顯的骨化頭殼覆蓋著頭部全部或一部份會縮入胸部，身體末端具有呼吸盤，在呼吸盤周圍具有三至四對的肉質突起。

Antocha sp. (圖157)

第二至第七腹節腹面及背面具有褐色的步帶環，呼吸盤的基部有四個肉質突起。其上環生剛毛，基部並有分節，具四個血鰓。

Prionocera sp. (圖158)

體呈圓筒狀。有六個肉質呼吸盤，呈細長指狀，上有長毛。各體節上有二至三個小環節，在體表形成明顯的凹凸狀。

蜻蛉目 Odonata

本目幼蟲下唇形成捕捉器 (Prehensile organs) 呈臉殼狀，利用鰓或直腸鰓呼吸。本目僅採到一種，觸角四節，第三節較長。第六至九腹節有側棘，無背棘。下唇鰓中溝左右各有一齒突，側片不具刺毛，前緣有牙狀突起。各肢節有附節三節。(圖160)

五、魚類及兩生類

在八個月份的採集中，陳有蘭溪及沙里仙溪均無魚類的採集記錄。

兩生類則計有梭德氏蛙 (Rana sauteri、圖160)、澤蛙 (Rana limnocharis、圖161)、斯文豪氏蛙 (Rana narina swinhoana、圖162)、拉都希氏蛙 (Rana latouchi、圖163)、莫氏樹蛙 (Rhacophorus moltrechi、圖164)、白領樹蛙 (Polypedates leucomystax、圖165)、褐樹蛙 (Rhacophorus robustus、圖166)、日本樹蛙 (Rhacophorus japonicus、圖167)、艾氏樹蛙 (Rhacophorus eiffingeri、圖168)、盤谷蟾蜍 (Bufo garizans、圖168)。

梭德氏蛙在沙里仙溪及陳有蘭溪皆有記錄，其成蛙於十至十二月份常見，而蝌蚪則在調查期間均可見到，以十一月至翌年二月數量最大。梭德氏蛙和褐樹蛙較喜於流水附近出現，而瀑布下最常見為梭德氏蛙。

莫氏樹蛙在各樣區均有發現，唯數量不多。澤蛙只見於東埔一鄰之水溝內；斯文豪氏蛙只在陳有蘭溪之樂樂谷處出現。白領樹蛙在二溪合流處附近有採集記錄。

褐樹蛙、日本樹蛙、艾氏樹蛙和拉都希氏蛙及盤谷蟾蜍在各樣區均可發現，除艾氏樹蛙數量較少外，其餘皆常見。

## 伍、討論

陳有蘭溪和沙里仙為高山型溪流，由調查記錄顯示，其pH值、溫度及溶氧量都相當穩定，而流速和混濁度則變化較大。陳有蘭溪上游地質鬆軟，降雨是造成流速及混濁度改變的主因。而沙里仙溪因開發程度高，除了降雨外，工程施工也是影響流速及混濁度的因素之一。

由於陳有蘭溪含沙量非常高，因此影響浮游性植物的生存，在水中無綠藻類的生存，多數矽藻及其它藻類附著在岩石上生存，而沙里仙溪不但浮游性種類多，附生性種類也不少。在浮游動物方面，沙里仙溪除一些水生昆蟲幼蟲外，未曾發現任何輪蟲或甲藻類的生物，但在陳有蘭溪則可見到輪蟲生活於附著性藻類群中，另也有纖毛蟲等生活於溪水中。此種差異是否由於兩溪溪水含沙量不同所引起，尚難以判斷。

沙里仙溪水質清澈、含氧量高，其中浮游性藻類的每公升含量均相當高。人為干擾所帶來的有機質流入水中，如施工帶來的少量泥沙中所含的有機質等，會使水中藻類數量大增，如S3點在三月因上游施工使每公升含量由約十萬個激增至四十萬個。此現象可作為日後河川是否遭到人為干擾的依據之一。

穩定性、淤泥、水流是造成陳有蘭溪和沙里仙溪水生昆蟲種類及數量差異的三大原因。水域的穩定性可視為抵抗移動的程度，流速高的河流，底質石礫經常受到干擾，其變動會影響水生昆蟲種類的多少及豐富度。淤泥除了對水生昆蟲的影響外，也會明顯影響河川底質的性質、水的流動、食物的品質及氧氣的蓄存量。此外，淤泥和沙質，可能會阻塞昆蟲之過濾器官，故嚴重佈滿淤泥及泥沙的底質通常會使的昆蟲種類變異度、生產力及豐富度的降低。

水流速度會影響昆蟲採集食物能力及滿足它們呼吸需求避免造成競爭和掠食。流速較快的溪流，因粗糙物質、間隙開口的方向及空間的影響，有機物堆積的很慢，所以一般沖蝕地區通常會有較多種類，但族群密度較低。

陳有蘭溪因地質環境的先天條件，造成河底多泥、水流湍急的不利因素，使生存其中的水生昆蟲種類及數量均較少。由調查結果可看出，冬季因降雨少、流速慢，河水含泥量降低，此時期水生昆蟲數量

較多，同時河床上亦可見到覓食水生昆蟲的河鳥及鉛色水鷄等禽鳥。而梅雨季因大量降雨，流速驟增，河水中夾帶大量泥沙，使環境完全不利水生昆蟲生長。調查記錄上，四月份C2、C3點、五月份C1、C2、C3點的水生昆蟲採集記錄皆為零。

沙里仙溪水質清澈，河床底質為石礫及細沙，多數石礫表面有藻類著生，較陳有蘭溪適合食藻性水生昆蟲生存。因兩者屬高山沖蝕溪流，故種類均多但族群密度較低（Hynes, 1970）。

陳有蘭溪及沙里仙溪雖同以四節蜉蟬為優勢種，但前者以 *Pseudocloeon* spB. 為主，後者以 *Pseudocloeon* spA. 為優勢種。而沙里仙溪以扁蜉蟬科為優勢種類，陳有蘭溪中則少見。此一現象反映兩條溪流的不同生態狀況造成適應的種類相異。

✓ 調查期間沒有魚類的記錄，是否因為陳有蘭溪泥沙含量太高、溪水混濁造成水生昆蟲稀少，再加上水流湍急而不利於魚類生長，尚需再加研究。由於陳有蘭溪和沙里仙溪河床寬廣而河道狹窄，兩生類多棲息於岸邊水潭、瀑布、小澗等潮溼地區；這些因子在兩溪流間非常相似，所以兩生類種類也相似。

沙里仙溪及陳有蘭溪兩岸之植被基本上以“楠—榕林帶”為主，惟因其地勢陡峭之處常有坍塌之虞，故常成為台灣赤楊、五節芒社會的起始狀態，或因大雨過後水道變遷，亦會造成此一現象，此為臺灣河道中、上游共有的現象。

而一般較平坦的地區，多為當地居民利用而闢為果園、茶園或竹林，整地的結果，是造成河谷地植物相較難成為極盛相之另一因子。根據上項因素，除山坡地的水土保持需加強之外，應儘量減少平緩地或山坡地的整地工作，方能使此河川地得以保存其原始及完整性。

陳有蘭溪和沙里仙溪源自玉山群峰，逕遷北上，在東埔一鄰附近相匯。兩者的地理環境非常相似，卻因陳有蘭溪上游地質鬆軟，河水終年混濁，造成與沙里仙溪之間有顯著的差異，這些相同與相異之處，在生態上頗具意義，因此此兩河流在學術研究上極具價值。

## 陸、參考資料

1. 小九保清治. 1980. 浮游生物分類學. 厚生閣版. 439頁。
2. 上野益三. 1931. 台灣の的遊類. 台灣博物學會會報(21):210-216。
3. 川合禎次. 1985. 日本產水生昆蟲檢索圖說. 日本東海大學出版. 409頁。
4. 大甲溪河川水質長期監視計劃工作報告. 1987. 經濟部水委會。
5. 水野 彥壽. 1964. 日本淡水プランクトン圖鑑. 日本保育社. 351頁。
6. 王家楫. 1963. 中國淡水輪蟲誌. 科學出版社. 289頁。
7. 王鑫. 1985. 河流的故事, 從一滴水到大河水系. 大自然 2(3): 12-19。
8. 玉山國家公園計劃. 1985. 內政部. 374頁。
9. 何鎧光、徐士傑. 1977. 台北區新店溪水生昆蟲之研究. 省立博物館科學年刊. 49頁。
10. 自然文化景觀論文集(二). 1986. 行政院農委會. 39-54頁。
11. 呂光洋、陳世煌. 1982. 台灣的兩棲類. 臺灣實用自然全集(3). 190頁。
12. 吳俊宗、王怡文. 1988. 翡翠水庫藻類相調查及水質優養檢測系統之建立. 臺北翡翠水庫管理局. 44頁。
13. 津田松苗. 1962. 水生昆蟲學. 日本北隆館出版. 209頁。409頁。
14. 胡鴻均、李堯英、魏印心、朱蕙忠、陳嘉佑、施之新. 中國淡水藻類. 上海科技出版社. 525頁。
15. 高橋良一. 1930. 日月潭の水生昆蟲蓋觀. 台灣博物學會會報. (20):145-156。
16. 陳兼善著, 于名振增補. 1985. 台灣脊椎動物誌(下). 商務印書館。
17. 陳伯中、賴雪瑞. 1985. 大甲河流域之淡水矽藻. 中興大學理工學報. 22:61-82。
18. 陳伯中、賴雪瑞. 1984. 烏溪河流域之淡水矽藻. 中興大學理工學報. 21:31-56。
19. 陳是瑩、曾怡禎. 1986. 澄清湖藻類圖鑑. 國立成功大學生物系. 93頁。

20. 郭城孟. 1988. 玉山國家公園東埔玉山區維管束植物細部調查 (二). 玉山國家公園研究叢刊1014號.
21. 莊進源、蔡惠澤、森若美代子. 1987. 曾文水庫及烏山頭水庫浮游生物與水質調查報告. 行政院衛生署環保局. 65頁。
22. 莊進源、呂世宗、蔡惠澤、森若美代子. 1986. 日月潭指標生物及抽蓄發電對水質之影響調查報告. 行政院衛生署環境保護局. 47頁。
23. 曾晴賢. 1986. 台灣的淡水魚類. 台灣省政府自然科學教育叢書 (12). 台灣省政府教育廳。
24. 楊平世、林曜松、黃國靖、梁世雄、謝森和、曾晴賢. 1986. 武陵農場河域之水棲昆蟲相及生態調查. 農委會75年生態研究第001號。 48頁。
25. 雷淇祥、陳建初、陳昭寬、劉秉中. 1988. 大甲溪上游浮游生物相及水質之調查. 農委會76年生態研究第008號。
26. 福島博. 1983. 淡水植物プランクトン. 日本北隆館. 114頁。
27. 水野壽彦. 1983. 淡水動物プランクトン. 日本北隆館. 103頁。
28. 謝長富. 1989. 中橫公路沿線植生演近之調查(一). 行政院國科會防災科技研究報告77-59號。
29. 譚天錫、雷淇祥. 1989. 翡翠水庫水域生態及魚類食性調查與研究. 臺北翡翠水庫管理局. 82頁。
30. Chang, T.P. 1966. A preliminary report on the diatoms of the hot spring of Taiwan. *Taiwana* 12:47-64.
31. Kuo, C.M. 1985. Taxonomy and phytogeography of Taiwanese pteridophytes. *Taiwana* 30:5-100.
32. Lee, R.E. 1980. *Phycology*. Cambridge University Press.
33. Patrick, R. 1948. Factors effecting the distribution of diatoms. *Bota. Rev.* Vol (XIV) 8:473-524.
34. Stemberger, R.S. 1979. A Guide to Rotifers of the Laurentian Great Lake. U.S.E.P.A.



## 柒、表與圖



## 3 點

日 期	pH值	氣溫 ℃	水溫 ℃	溶 氧 量 ppm	流 速 m/分	濁 度 NTU
78/10/26	8.64	====	14.2	8.2	89.3	1.46
78/11/22	8.40	====	14.5	8.6	65.0	0.39
78/12/18	8.70	====	9.5	8.2	48.0	0.26
79/1/17	8.12	10.0	11.2	11.5	53.0	0.41
79/2/16	8.11	12.0	12.2	11.2	55	0.41
79/3/22	8.23	19.5	14.4	9.7	33	0.29
79/5/1	9.30	35.2	16.3	12.3	93.0	2.03
79/5/31	8.5	34.0	17.0	8.7	58.0	0.49

## 4 點

日 期	pH值	氣溫 ℃	水溫 ℃	溶 氧 量 ppm	流 速 m/分	濁 度 NTU
78/10/27	8.53	====	15.0	8.2	86.0	0.72
78/11/23	8.60	====	15.2	9.0	67.0	0.50
78/12/19	8.76	====	10.2	8.2	69.0	1.23
79/1/18	8.14	20.3	13.2	10.0	74.0	0.48
79/2/17	8.25	26.5	13.2	10.2	58.0	0.71
79/3/23	8.31	22.3	14.7	9.5	44	3.95
79/5/1	8.25	32.1	17.1	9.3	98.0	1.08
79/5/31	8.1	30.0	18.0	8.7	76.0	0.67

## C 1 點

日期	pH值	氣溫 ℃	水溫 ℃	溶氧量 PPM	流速 m/分	濁度 NTU
78/10/28	8.30	====	14.7	8.9	74.0	8.23
78/11/24	8.47	====	14.5	8.4	71.0	1.75
78/12/20	8.88	====	10.0	9.7	60.0	1.08
79/1/19	8.37	13.0	11.0	10.7	79.3	6.10
79/2/18	8.47	18.3	13.5	10.4	53.0	12.00
79/3/24	8.37	22.1	15.1	9.1	78.0	96.60
79/5/2	====	====	====	====	====	====
79/5/31	8.50	32.0	15.0	9.2	110.0	15.7

## C 2 點

日期	pH值	氣溫 ℃	水溫 ℃	溶氧量 PPM	流速 m/分	濁度 NTU
78/10/28	8.60	====	15.2	10.6	94.0	2.72
78/11/24	8.46	====	15.7	8.5	93.0	1.96
78/12/20	8.67	====	10.8	10.0	103.0	0.87
79/1/19	8.43	11.2	11.9	10.6	89.0	3.96
79/2/18	8.41	17.6	14.1	10.7	54.0	12.40
79/3/24	8.40	22.1	15.0	9.9	97.0	75.70
79/5/2	8.40	26.0	16.8	9.4	140.0	74.50
79/5/31	8.50	34.0	16.0	9.4	162.0	35.60

3 點

日 期	pH值	氣溫 ℃	水溫 ℃	溶 氧 量 PPM	流 速 m/分	濁 度 NTU
78/10/27	8.62	====	15.6	9.0	61.0	9.90
78/11/23	8.44	====	17.2	8.5	53.0	1.87
78/12/19	9.03	====	12.0	8.6	57.0	1.04
79/1/18	8.44	11.9	13.7	10.6	87.0	22.80
79/2/17	8.42	21.0	15.7	10.2	59.0	27.30
79/3/23	8.48	17.9	14.7	9.8	67.3	45.50
79/5/1	8.43	26.1	17.2	9.4	134.0	46.80
79/6/1	8.60	24.0	16.0	8.5	162.0	71.20

表二、陳有蘭溪及沙里仙溪每公升溪水中含浮游生物數量表。  
陳有蘭溪自一月份起因含沙量過高，無法以濾膜法觀測，故無資料。表中 '====' 為水中含沙量太高，無法觀測計數。

點\數量\月	十月	十一月	十二月	一月	二月	三月	四月	五月
C 1	12920	19080	8800	====	====	====	====	====
C 2	22320	22440	15400	====	====	====	====	====
C 3	24360	13480	10360	====	====	====	====	====
S 1	====	====	====	====	40597	93797	====	58362
S 2	10400	7280	70236	161070	101460	====	====	69603
S 3	20704	9480	5800	24826	148200	495393	====	204962
S 4	24360	13480	10360	====	114696	====	====	158840

表三、沙里仙溪與陳有蘭溪水該生昆蟲種類及故無量採集資料  
 S 1 點

種類	二月	三月	四月	五月
<u>Apatania</u> sp.	2	4	==	
<u>Arctopsyche</u> sp.A	3		==	
<u>Arctopsyche</u> sp.B	2		==	
<u>Amphinemura</u> sp.A		6	==	
<u>Apsilochorema</u> sp.A	1		==	
<u>Athericidae</u> sp.			==	3
<u>Baetis</u> sp.A	6		==	2
<u>Baetis</u> sp.B		4	==	
<u>Baetis</u> sp.C	6		==	3
<u>Baetis</u> sp.D	2	1	==	
<u>Baetis</u> sp.F	3		==	5
<u>Baetis</u> sp.H	1		==	
<u>Cheumatopsyche</u> sp.B	4		==	1
<u>Chironomidae</u> sp.A	2		==	34
<u>Chironomidae</u> sp.B	4		==	12
<u>Chironomidae</u> sp.C			==	5
<u>Chironomidae</u> sp.D		1	==	
<u>Chironomidae</u> sp.E			==	1
<u>Chironomidae</u> sp.F	2		==	
<u>Chironomidae</u> sp.G	2		==	
<u>Ecdyonurus</u> sp.B	15	7	==	4
<u>Eperorus</u> sp.A	5	2	==	3
<u>Glossosoma</u> sp.A		1	==	72

<u>Glossosoma sp.B</u>		1	==	1
<u>Hydropsyche sp.A</u>			==	7
<u>Hydropsyche sp.B</u>			==	2
<u>Macronema sp.A</u>			==	4
<u>Macronema sp.B</u>			==	1
<u>Macronema sp.C</u>	4		==	
<u>Neoperla sp.A</u>	1		==	
<u>Plectrocnemia sp.A</u>	1		==	
<u>Plectrocnemia sp.B</u>		1	==	
<u>Protonemura sp.A</u>		2	==	1
<u>Protonemura sp.B</u>		3	==	7
<u>Pseudocloen sp.A</u>	2		==	
<u>Pseudocloen sp.B</u>	2		==	
<u>Psychomyia sp.</u>			==	1
<u>Rhacophila sp.B</u>			==	1
<u>Rhithrogena sp.A</u>	25	10	==	8
<u>Setodes sp.</u>		1	==	6
<u>Simullium sp.</u>		4	==	
<u>Stenopsyche narmorata</u>		1	==	
<u>Uenoa sp.A.</u>	5		==	

## S 2 點

種類	十月	十一月	十二月	一月	二月	三月	四月	五月
<u>Amphinemura sp.A</u>				8	1	2	==	
<u>Antocha sp.</u>							==	1
<u>Arctopsyche sp.A</u>			1		2	2	==	
<u>Athericidae sp.</u>							==	1
<u>Baetis sp.A</u>	2	3		7		1	==	2
<u>Baetis sp.B</u>		2	1				==	
<u>Baetis sp.C</u>	9	5	2	2	4	4	==	2
<u>Baetis sp.E</u>				2	9		==	
<u>Baetis sp.F</u>		2	1	5			==	
<u>Baetis sp.H</u>				2		1	==	
<u>Baetis sp.G</u>						1	==	3
<u>Blepharocere sp.</u>							==	2
<u>Cheumatopsyche sp.A</u>		2			1		==	
<u>Chironomidae sp.A</u>				4	2		==	4
<u>Chironomidae sp.B</u>				3			==	5
<u>Chironomidae sp.C</u>	1			2	4		==	
<u>Chironomidae sp.D</u>			10	2		3	==	
<u>Chironomidae sp.E</u>					1		==	
<u>Chironomidae sp.F</u>						1	==	1
<u>Chironomidae sp.G</u>							==	1
<u>Cryptoperla sp.</u>						3	==	
<u>Ecdyonurus sp.</u>			1				==	
<u>Ecdyonurus sp.B</u>	9	1	5	2	2	5	==	10
<u>Eperorus sp.A</u>			1		6	11	==	4
<u>Glossosoma sp.A</u>			2	3	36	2	==	65
<u>Glossosoma sp.B</u>		3					==	



<u>Himalopsyche japonica</u>		2				2	==	
<u>Hydropsyche sp.B</u>				1			==	
<u>Hydropsyche sp.C</u>					1		==	
<u>Hydropsyche sp.D</u>							==	1
<u>Kanamuraia sp.</u>						1	==	
<u>Macronema sp.C</u>		4	2			1	==	5
<u>Macronema sp.A</u>							==	1
<u>Neoperla sp.C</u>	1	1					==	
<u>Neoperla sp.A</u>					1	1	==	
<u>Neoperla sp.B</u>				1			==	
<u>Neoperla sp.C</u>					1		==	
<u>Neoperla sp.D</u>			1	3			==	7
<u>Plectrocnemia sp.A</u>				2			==	
<u>Protonemura sp.A</u>				1			==	
<u>Protonemura sp.B</u>							==	1
<u>Pseudocloen sp.A</u>	9	8	10		30	41	==	
<u>Pseudocloen sp.B</u>	5	4	1	2	16	19	==	6
<u>Psychomyia sp.</u>		1	9	1	4	1	==	
<u>Rhithrogena sp.</u>	31	43	42	2	21	14	==	22
<u>Rhyacophila sp.B</u>		1	2				==	
<u>Rhyacophila sp.C</u>				2			==	2
<u>Setodes sp.</u>				3			==	
<u>Simulium sp.</u>		2	4				==	59
<u>Stenopsyche marmorata</u>		5				2	==	4
<u>Tinodes sp.A</u>				2			==	
<u>Togogerla sp.</u>			1				==	
<u>Uenoa sp.</u>	1	1	1		1		==	

## S 3 點

種類	十月	十一月	十二月	一月	二月	三月	四月	五月
<u>Amphinemura sp.</u>	1			1	5		2	2
<u>Antocha sp.</u>								2
<u>Arctopsyche sp.B</u>					1			
<u>Baetis sp.A</u>	4	3	3	8		1	1	4
<u>Baetis sp.B</u>	1	2	2	3				2
<u>Baetis sp.C</u>	4	6	6	7	2	3		5
<u>Baetis sp.D</u>		2	2			2		2
<u>Baetis sp.F</u>	6	12	12	10		3		6
<u>Baetis sp.G</u>				1	4			3
<u>Baetis sp.H</u>		3	3	1		1		
<u>Blepharocera sp.</u>		6	6			1		1
<u>Cheumatopsyche sp.A</u>	5							
<u>Chironomidae sp.A</u>	2		2	1	2			5
<u>Chironomidae sp.B</u>			2	21		2		4
<u>Chironomidae sp.C</u>				2				2
<u>Chironomidae sp.D</u>	2		2		2			4
<u>Chironomidae sp.E</u>				2				
<u>Chironomidae sp.F</u>					1			
<u>Chironomidae sp.G</u>								1
<u>Ecdyonurus sp.A</u>		4	4	1				
<u>Ecdyonurus sp.B</u>	32	46	46	20	10	3		7
<u>Eperorus sp.</u>		2	2	12	5	5	2	3
<u>Glossosoma sp.A</u>	8	2	2	2	71	6		26
<u>Himalopsyche japonica</u>		1	1					
<u>Hydropsyche sp.A</u>				2				

<u>Hydropsyche sp.B</u>								1
<u>Macronema sp.C</u>	3	6	6		4		5	13
<u>Neoperla sp.A</u>		1	1	2		2		
<u>Neoperla sp.B</u>		1	1					
<u>Neoperla sp.C</u>		1	1					
<u>Neoperla sp.D</u>		1	1			6	3	
<u>Odonata sp.</u>			1					
<u>Protonerpes gradis</u>	1							
<u>Protonemura sp.A</u>		2	2					1
<u>Protonerpes sp.B</u>								2
<u>Pseudocloen sp.A</u>	13	43	43	46	50	7		25
<u>Pseudocloen sp.B</u>	2	2	2					28
<u>Psychomyia sp.</u>	5	4	4	1				2
<u>Rhithrogena sp.</u>	16	45	45	25	22	32	19	34
<u>Rhyacophila sp.A</u>					3	1		
<u>Rhyacophila sp.B</u>		1	1	1	1			
<u>Rhyacophila sp.C</u>					2		1	
<u>Rhyacophila sp.D</u>						1		
<u>Simulium sp.</u>			9	5		5		12
<u>Stenopsyche marmorata</u>	1	2	2	2			1	
<u>Tinodes sp.A</u>					1		1	

## S 4 點

種類	十月	十一月	十二月	一月	二月	三月	四月	五月
<u>Antocha sp.</u>								12
<u>Amphinemura sp.</u>				10	4		1	2
<u>Baetis sp.A</u>	3		3	5				2
<u>Baetis sp.B</u>	1		2	1				
<u>Baetis sp.C</u>	3	6	11	6	2	3		5
<u>Baetis sp.D</u>				1		1		1
<u>Baetis sp.E</u>				6				
<u>Baetis sp.F</u>		2	3	5				5
<u>Baetis sp.G</u>				2	1	1	1	
<u>Baetis sp.H</u>				5				1
<u>Cheumatopsyche sp.A</u>		13	2					6
<u>Chironomidae sp.A</u>			3	7	14			
<u>Chironomidae sp.B</u>				11	1	1	1	4
<u>Chironomidae sp.C</u>		3						2
<u>Chironomidae sp.D</u>		4	2	2				5
<u>Chironomidae sp.E</u>								1
<u>Chironomidae sp.G</u>					1			
<u>Ecdyonurus sp.B</u>		5	8	3	9	6		
<u>Eperorus sp.</u>			10	9	20	6		
<u>Glossosoma sp.A</u>		8	9	28	62			13
<u>Glossosoma sp.B</u>						1		
<u>Himalopsyche japonica</u>			1	2	4			1
<u>Hydropsyche sp.A</u>				1	14			
<u>Hydropsyche sp.B</u>			2	2				2
<u>Hydropsyche sp.D</u>				1				

<u>Kaaimuria sp.</u>					1		1	
<u>Macronema sp.A</u>					1			
<u>Macronema sp.B</u>								1
<u>Macronema sp.C</u>		2	7	6	3	9	1	4
<u>Neoperla sp.C</u>	1							
<u>Neoperla sp.D</u>								3
<u>Protohermes gradis</u>							1	
<u>Protonemura sp.A</u>	1		1	4				1
<u>Protonemura sp.B</u>				2				3
<u>Pseudocloen sp.A</u>	23	21	54	98	56	22		34
<u>Pseudocloen sp.B</u>	10	4	2	4	2	1		156
<u>Psychomyia sp.A</u>			3	3		2		
<u>Rhithrogena sp.</u>	5	24	13	24	22	52	15	34
<u>Rhyacophila sp.A</u>		1						
<u>Rhyacophila sp.B</u>			1				1	
<u>Rhyacophila sp.C</u>							4	
<u>Rhyacophila sp.E</u>				1				
<u>Simulium sp.</u>	1	3	4	2	1	1	1	5
<u>Stenopsyche marmorata</u>		2					3	1

## C 1 點

種類	十月	十一月	十二月	一月	二月	三月	四月	五月
<u>Arctopsyche</u> sp.A				1		2	==	**
<u>Amphinemura</u> sp.			1	1	2		==	**
<u>Apsilochorema</u> sp.B				1			==	**
<u>Baetis</u> sp.A			3	2			==	**
<u>Baetis</u> sp.B	3						==	**
<u>Baetis</u> sp.C		13		4		2	==	**
<u>Baetis</u> sp.D				1		4	==	**
<u>Baetis</u> sp.E				2			==	**
<u>Blepharocera</u> sp.			1				==	**
<u>Cheumatopsyche</u> sp.A			2				==	**
<u>Cheumatopsyche</u> sp.B		5					==	**
<u>Chironomidae</u> sp.A	1	2		11		6	==	**
<u>Chironomidae</u> sp.B		1					==	**
<u>Chironomidae</u> sp.C				1			==	**
<u>Chironomidae</u> sp.D	6	5	2			2	==	**
<u>Chironomidae</u> sp.E	6	2			2		==	**
<u>Dixa nipponica</u>			1				==	**
<u>Eubasilissa regina</u>						1	==	**
<u>Glossosoma</u> sp.A						2	==	**
<u>Himalopsyche japonica</u>			5	1		3	==	**
<u>Hydropsyche</u> sp.A			3				==	**
<u>Macronema</u> sp.A					2		==	**
<u>Macronema</u> sp.C				4		1	==	**
<u>Neoperla</u> sp.B		1					==	**
<u>Neoperla</u> sp.C		1					==	**

<u>Protonemura sp.A</u>		5	4	3		2	==	**
<u>Protonemura sp.B</u>			3	23	11	1	==	**
<u>Pseudocloen sp.A</u>					4		==	**
<u>Pseudocloen sp.B</u>		22	59	11	7		==	**
<u>Rhithrogena sp.</u>		1					==	**
<u>Rhyacophila sp.A</u>			8				==	**
<u>Rhyacophila sp.B</u>				2			==	**
<u>Simulium sp.</u>	3	28	6				==	**
<u>Stenopsyche marmorata</u>			1				==	**
<u>Uenoa sp.</u>	1						==	**

C 2 點

種類	十月	十一月	十二月	一月	二月	三月	四月	五月
<u>Arctopsyche sp.B</u>				2			==	**
<u>Arctopsyche sp.D</u>				2			==	**
<u>Amphinemura sp.</u>		1	2		7	6	==	**
<u>Baetis sp.A</u>		6	11	4			==	**
<u>Baetis sp.B</u>		2					==	**
<u>Baetis sp.C</u>	1	2	2		7	4	==	**
<u>Baetis sp.D</u>				1	4	1	==	**
<u>Baetis sp.E</u>				5		1	==	**
<u>Baetis sp.F</u>					1		==	**
<u>Cheumatopsyche sp.B</u>		5					==	**
<u>Chironomidae sp.A</u>		1	3	11	4		==	**
<u>Chironomidae sp.B</u>	3						==	**
<u>Chironomidae sp.C</u>	8	1	8				==	**

<u>Chironomidae sp.D</u>		4	15		2		==	**
<u>Chironomidae sp.E</u>	3						==	**
<u>Eperorus sp.</u>			3				==	**
<u>Glossosoma sp.A</u>				3		5	==	**
<u>Glossosoma sp.B</u>				2			==	**
<u>Hydropsyche sp.B</u>				1			==	**
<u>Himalopsyche japonica</u>		1	2	1			==	**
<u>Macronema sp.A</u>				2		1	==	**
<u>Macronema sp.C</u>				6	1	6	==	**
<u>Protonemura sp.A</u>		4	7	4	7	7	==	**
<u>Protonemura sp.B</u>			5	6	3	12	==	**
<u>Pseudocloen sp.A</u>		2		7		6	==	**
<u>Pseudocloen sp.B</u>		28	43	26	2	3	==	**
<u>Rhithrogena sp.</u>						1	==	**
<u>Rhyacophila sp.B</u>	2	1	3				==	**
<u>Simulium sp.</u>	4	10	3	1			==	**
<u>Stenopsyche narmorata</u>			1	1			==	**

C 3 點

種類	十月	十一月	十二月	一月	二月	三月	四月	五月
<u>Amphinemura sp.</u>			1	4	16	3	==	**
<u>Athericidae sp.</u>						1	==	**
<u>Baetis sp.A</u>		9	13	3		1	==	**
<u>Baetis sp.B</u>			1				==	**
<u>Baetis sp.C</u>		3	2	2			==	**
<u>Baetis sp.D</u>					2		==	**



<u>Baetis sp.E</u>				2			==	**
<u>Baetis sp.F</u>				4	3	1	==	**
<u>Baetis sp.H</u>					1		==	**
<u>Cheumatopsyche sp.B</u>		2					==	**
<u>Chironomidae sp.A</u>		2	3	8	2		==	**
<u>Chironomidae sp.B</u>					3		==	**
<u>Chironomidae sp.D</u>			6	1			==	**
<u>Chironomidae sp.E</u>			1				==	**
<u>Chironomidae sp.G</u>					2		==	**
<u>Himalopsyche japonica</u>		2					==	**
<u>Hydropsyche sp.A</u>		1			9		==	**
<u>Hydropsyche sp.B</u>					2		==	**
<u>Macronema sp.C</u>				4	6	4	==	**
<u>Hydropsyche sp.D</u>		1		2			==	**
<u>Macronema sp.B</u>				4			==	**
<u>Macronema sp.C</u>				4	6	4	==	**
<u>Protonemura sp.A</u>					1		==	**
<u>Protonemura sp.B</u>				1	2	5	==	**
<u>Pseudocloen sp.A</u>		6	6	10	2	4	==	**
<u>Pseudocloen sp.B</u>		18	10	18	16		==	**
<u>Rhyacophila sp.A</u>			1			1	==	**
<u>Rhyacophila sp.B</u>			1	4	5	5	==	**
<u>Rhyacophila sp.C</u>			1				==	**
<u>Simullium sp.</u>	1	2					==	**
<u>Stenopsyche narmorata</u>		1	2				==	**
<u>Uenoa sp.A</u>				2			==	**





圖 2、沙里仙溪第一採集點 (S1)



圖 3、沙里仙溪第二採集點 (S2)



圖 4、沙里仙溪第三採集點 (S3)



圖 5、沙里仙溪第四採集點 (S4)



圖 6、陳有蘭溪第一採集點 (C1)



圖 7、陳有蘭溪第二採集點 (C2)





圖 8、陳有蘭溪第三採集點 (C3)

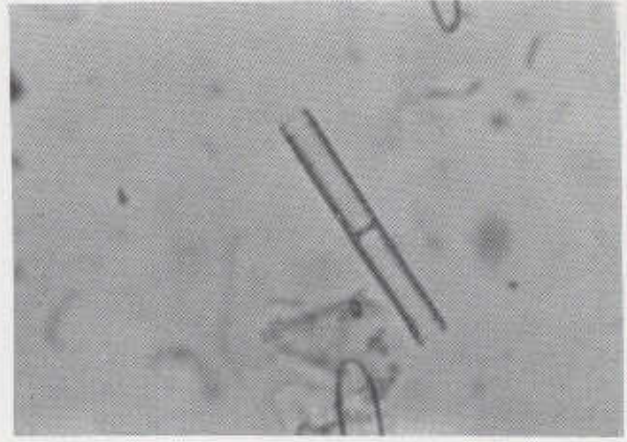


圖 9. *Melosira armbigua*



圖 10. *Melosira granulata*

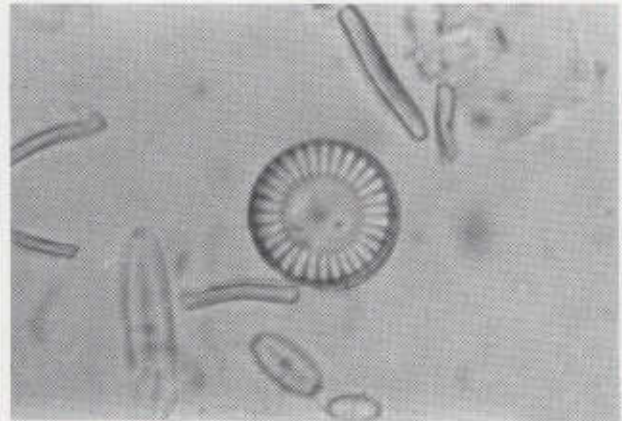


圖 11. *Cyclotella meneghiana*

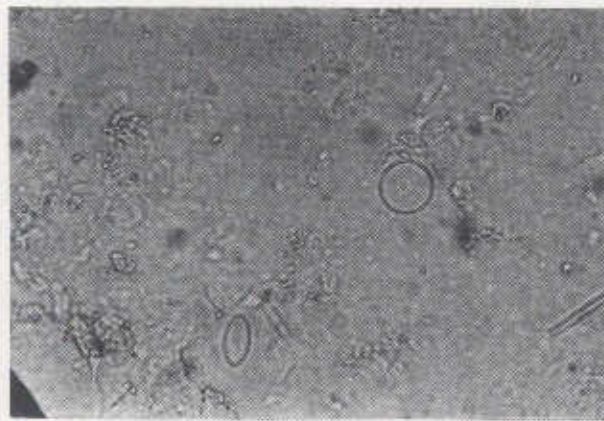


圖 12. *Cyclotella stelligera*



圖 13. *Cyclotella sp.A*



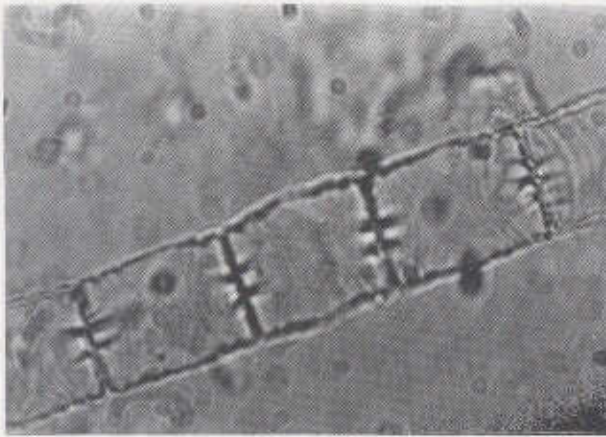


圖 14. *Diatoma hiemale* var. *mesodon*

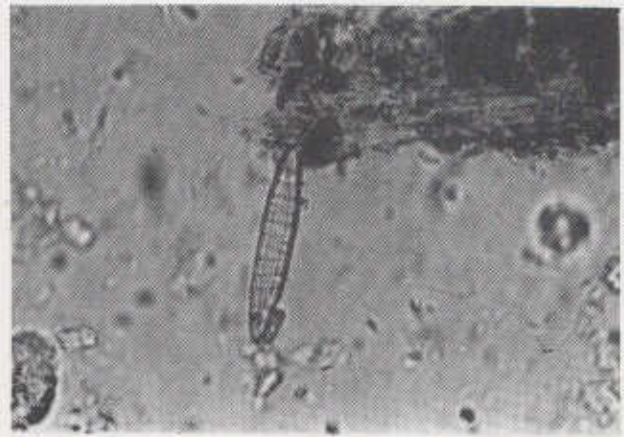


圖 15. *Diatoma hiemale*

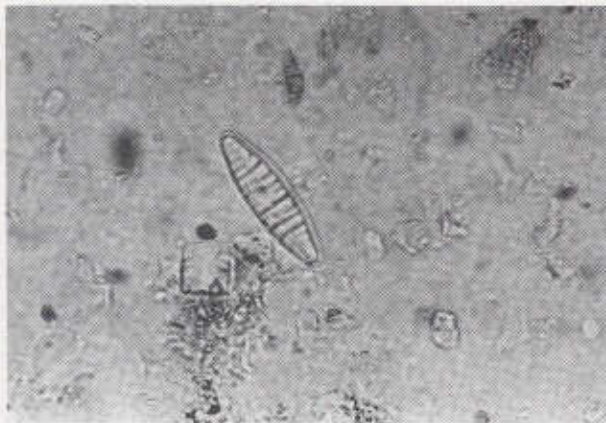


圖 16. *Diatoma* sp.A

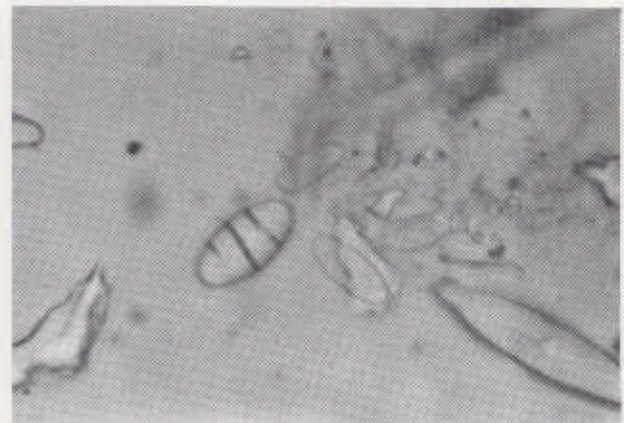


圖 17. *Diatoma* sp.B

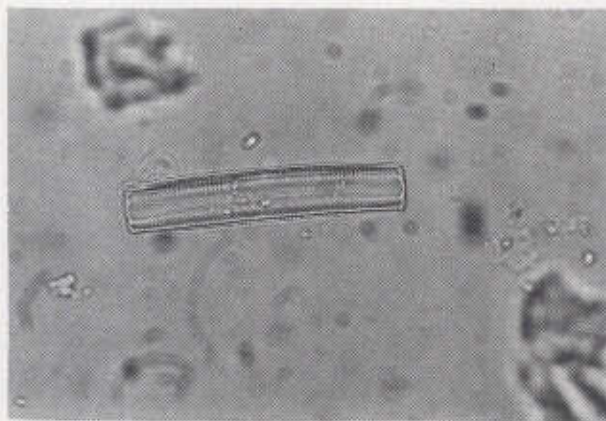


圖 18. *Tabellaria fenestrata*

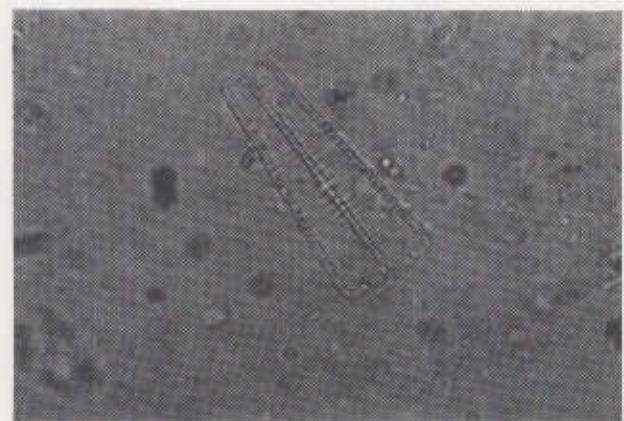


圖 19. *Meridion circulare*



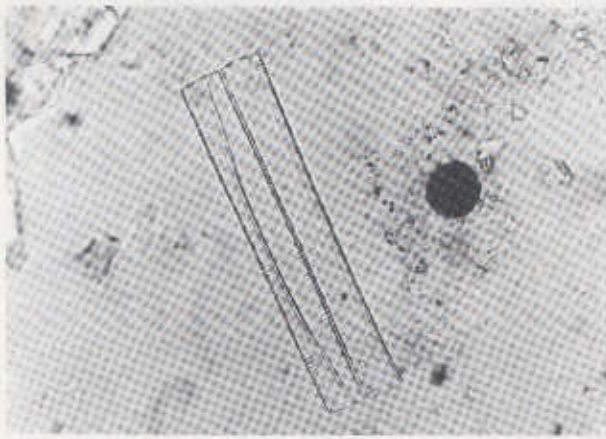


圖 20. *Fragilaria capucina*

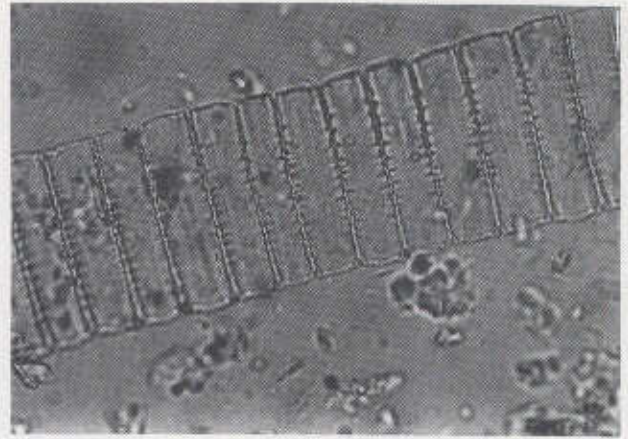


圖 21. *Fragilaria construens*

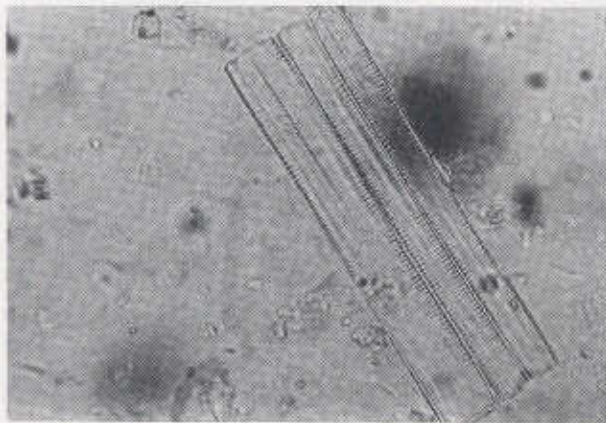


圖 22. *Fragilaria virescens*

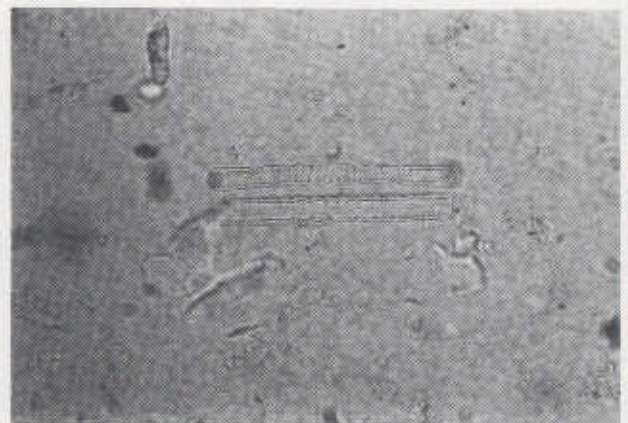


圖 23. *Fragilaria intermedia*

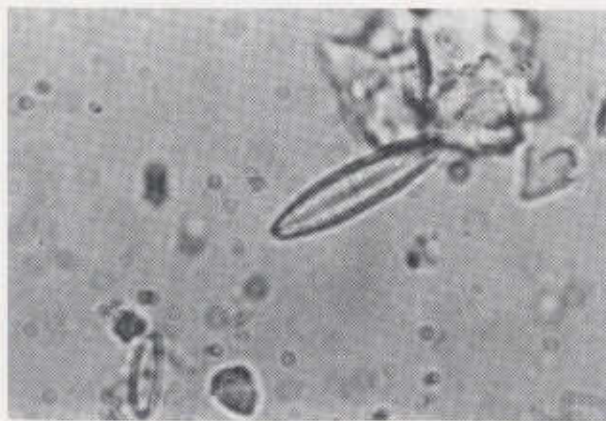


圖 24. *Synedra rumpens*

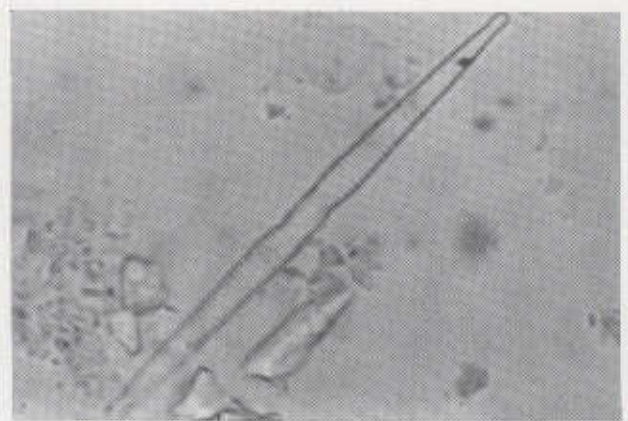


圖 25. *Synedra rumpens* var.  
*familiari*



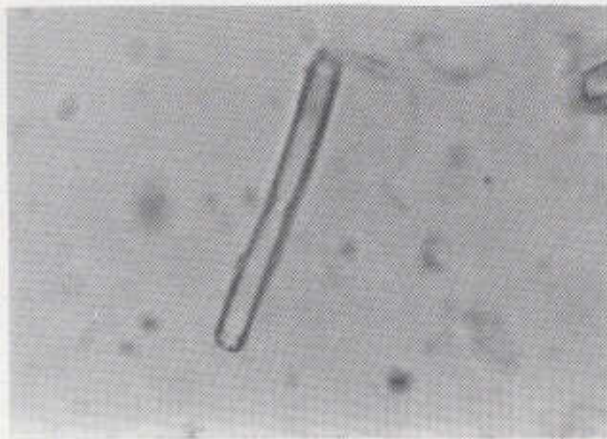


圖 26. *Synedra rumpens* var. *meneghinians*

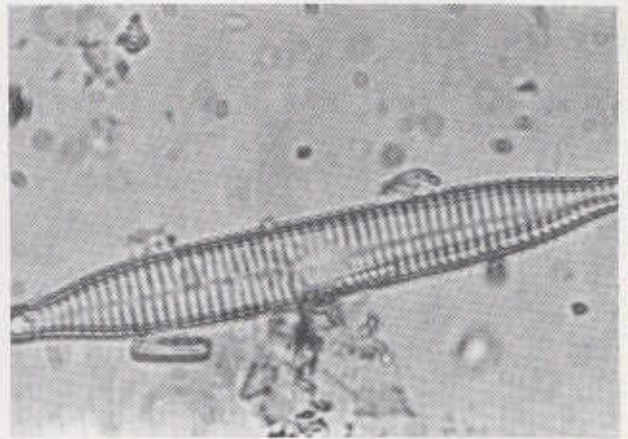


圖 27. *Synedra ulna*

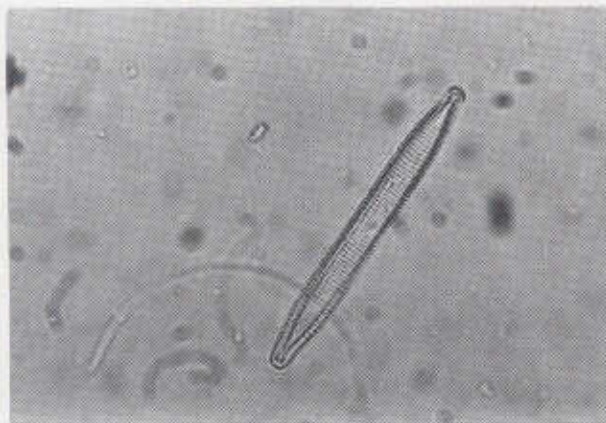


圖 28. *Synedraulna* var. *impressa*

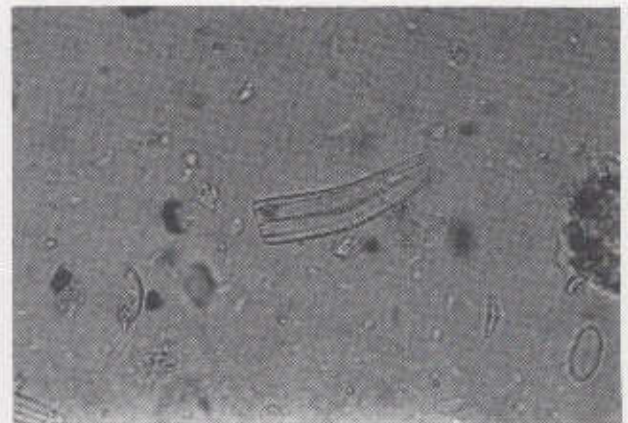


圖 29. *Achnanthes atomus*

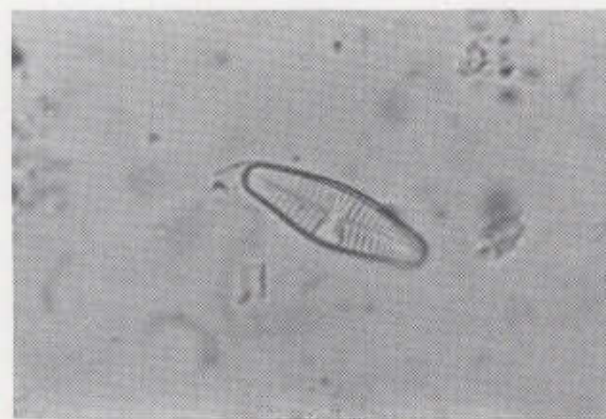


圖 30. *Achnanthesis laceolata*

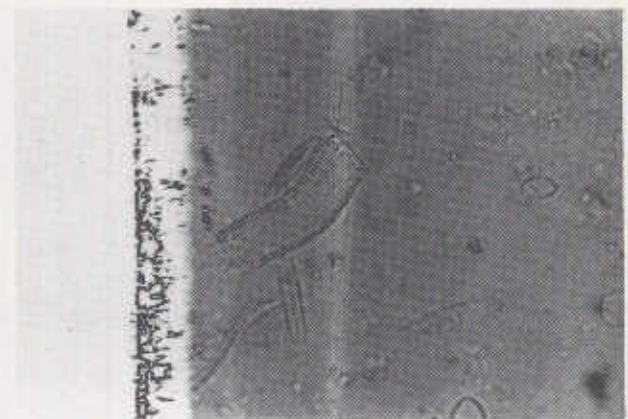


圖 31. *Achnanthesis* sp. A



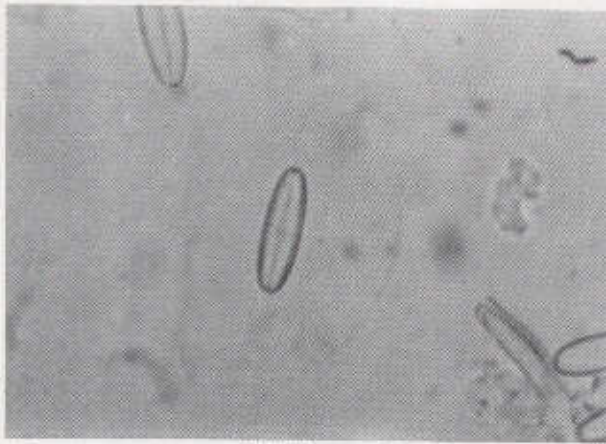


图 32. *Achnanthesis* sp.B

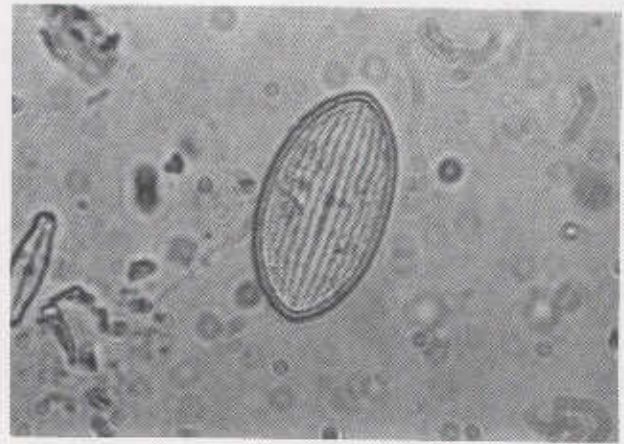


图 33. *Cocconeis placentula* var. *lineata*

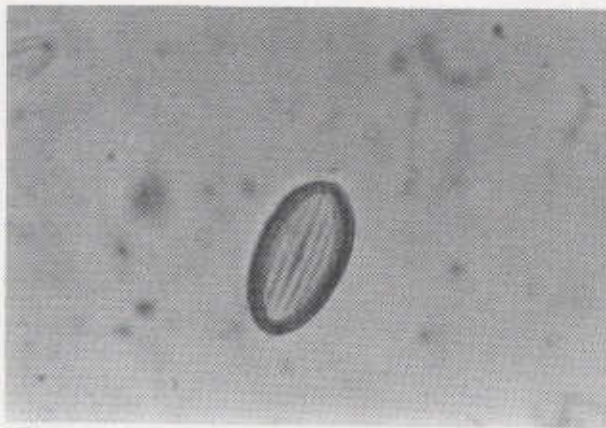


图 34. *Cocconeis placentula* var. *euglypta*

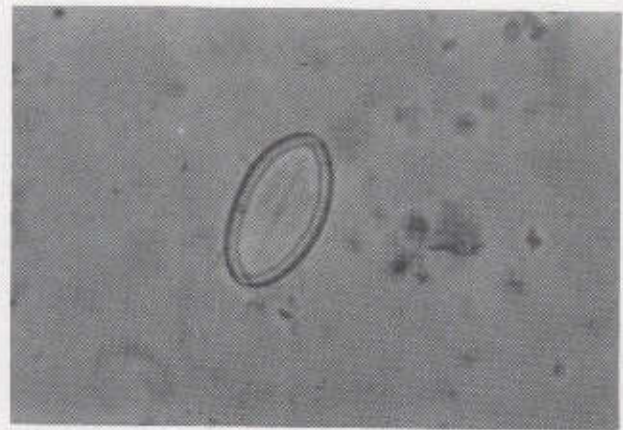


图 35. *Cocconeis placentula*



图 36. *Rhoicosphenia curvata*

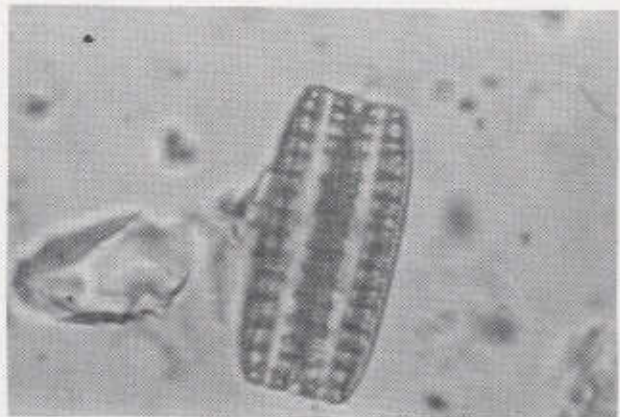


图 37. *Epithemia zebra*



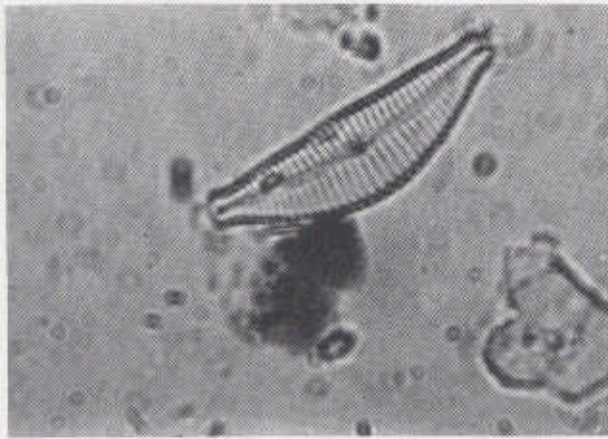


圖 38. *Cymbella affinis*

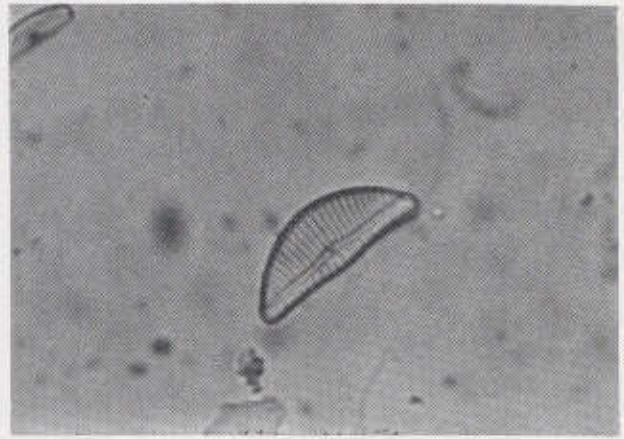


圖 39. *Cymbella minuta*

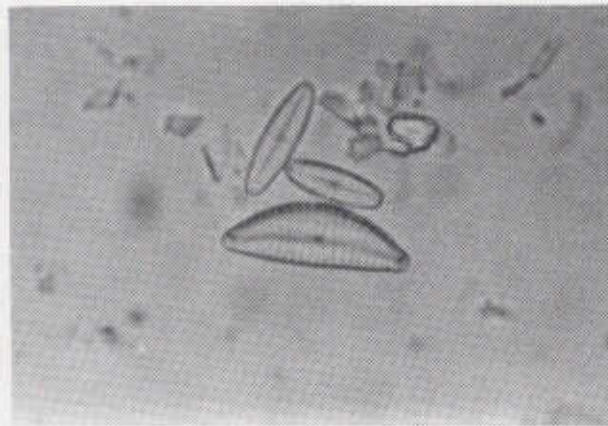


圖 40. *Cymbella prostrata* var.  
*auerwaidii*

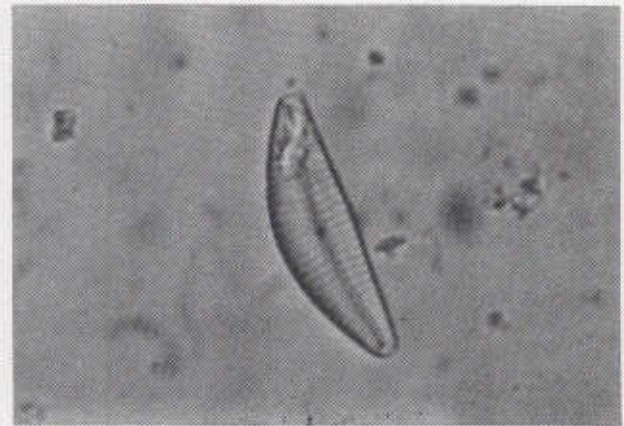


圖 41. *Cymbella turgidula*

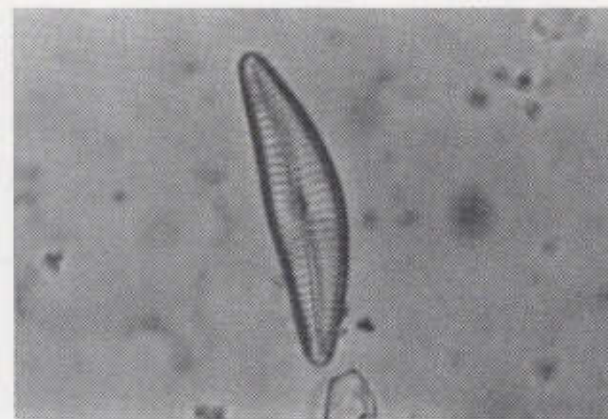


圖 42. *Cymbella turgida*

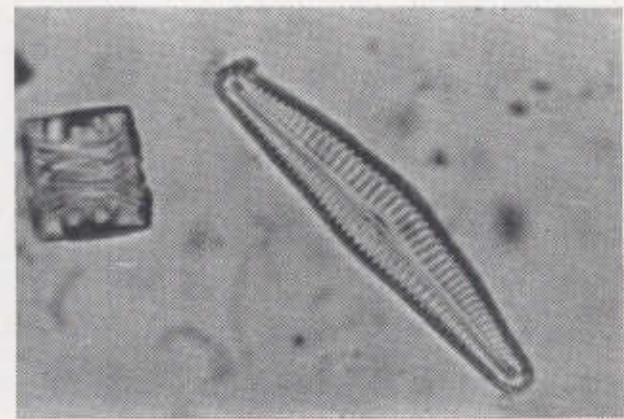


圖 43. *Cymbella cymbiformis*



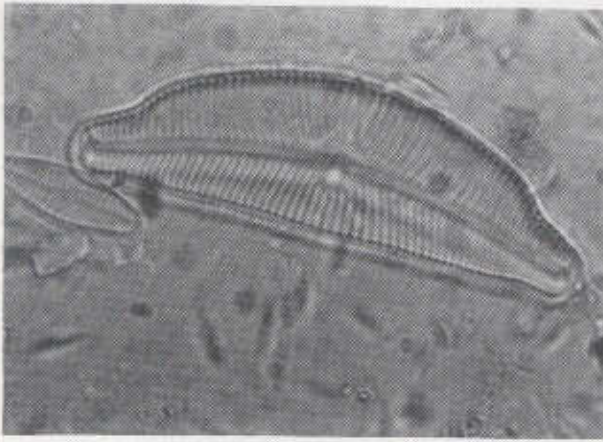


图 44. *Cymbella tumida*

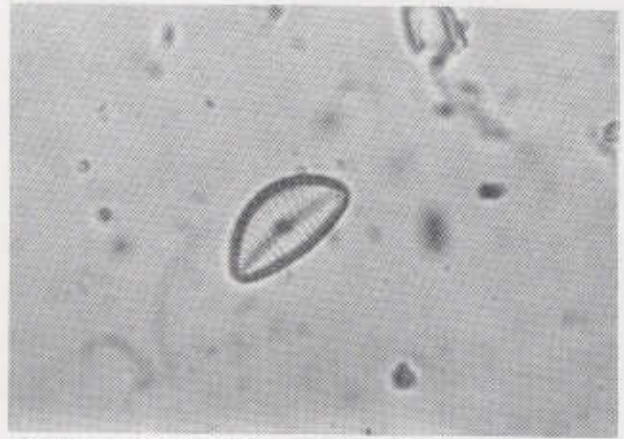


图 45. *Cymbella prostrata*

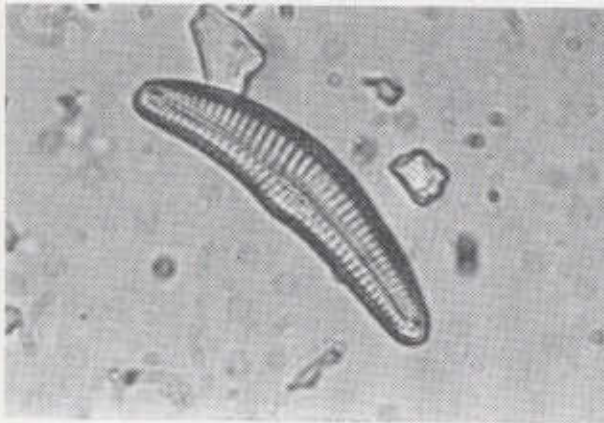


图 46. *Cymbella sp.A*

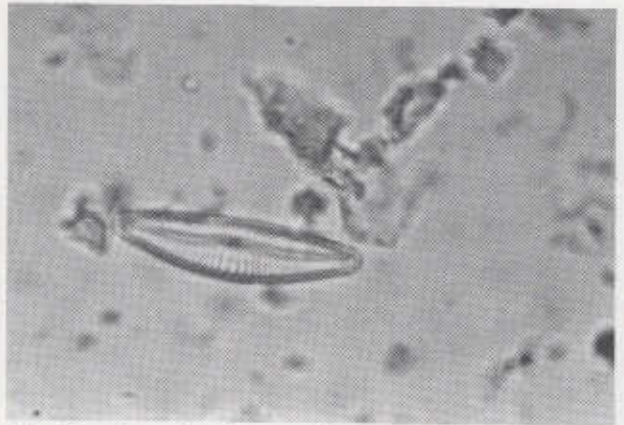


图 47. *Cymbella sp.B*

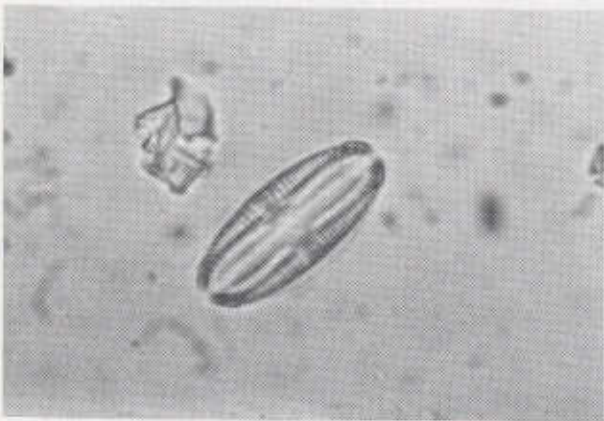


图 48. *Amphora ovalis*

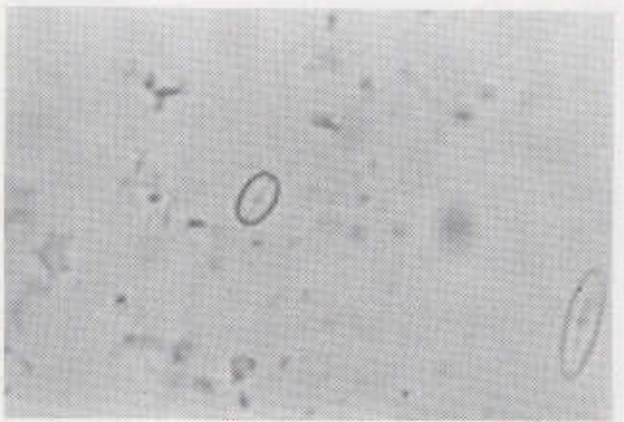


图 49. *Diploncis puella*



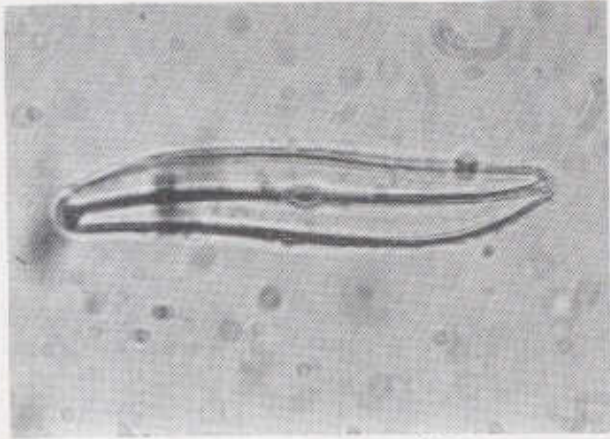


圖 50. *Gyrosigma sacporoides*



圖 51. *Navicula angusta*

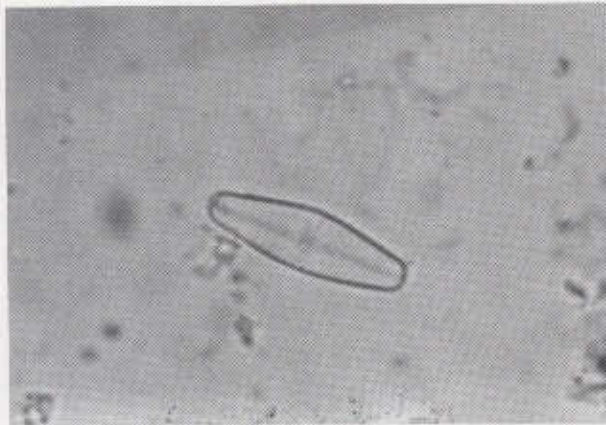


圖 52. *Navicula auriculata*

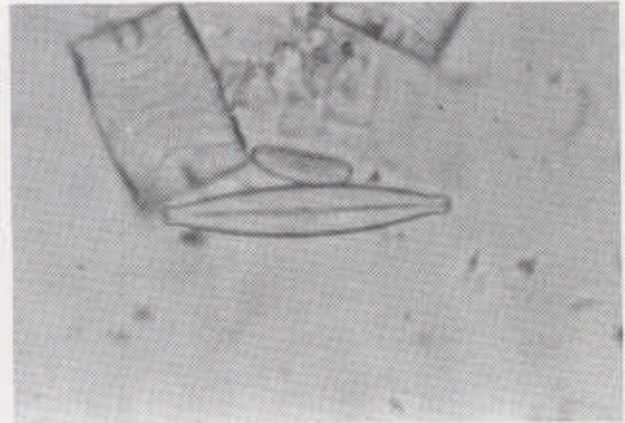


圖 53. *Navicula cryptocephala*

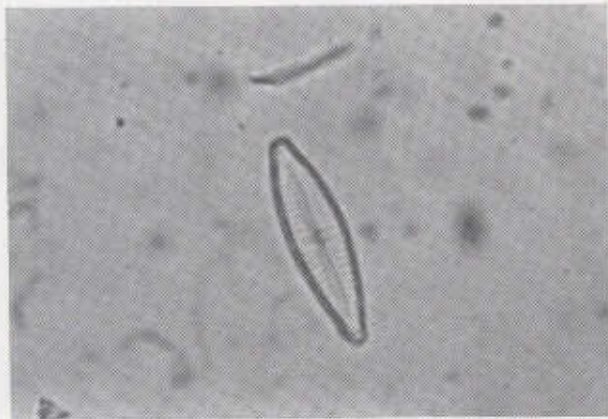


圖 54. *Navicula veneta*

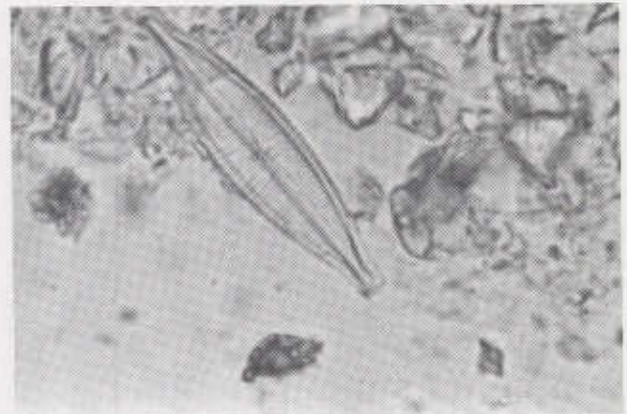


圖 55. *Navicula viridula* var. *capitata*



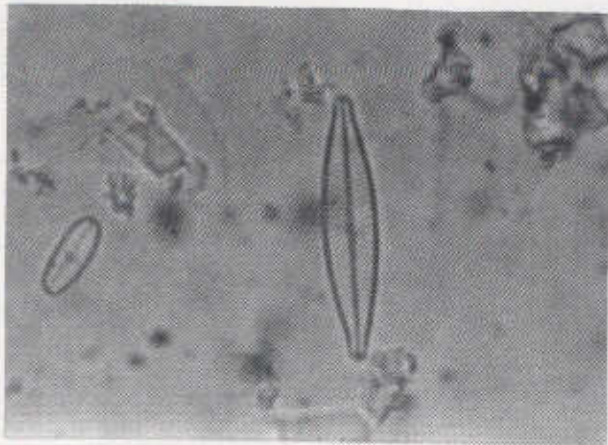


圖 56. *Navicula salinarus* var. *intermedia*

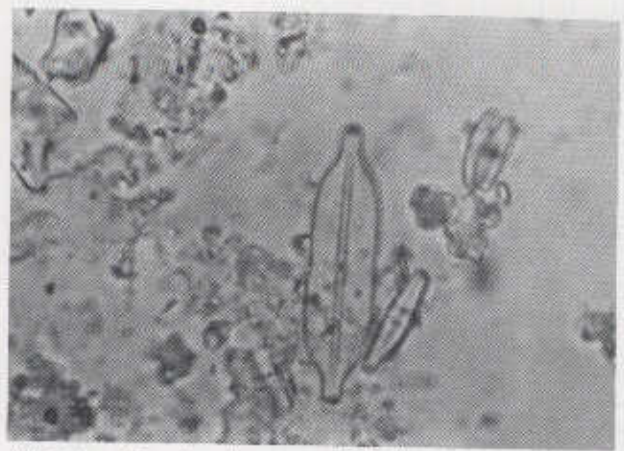


圖 57. *Navicula amphibola*

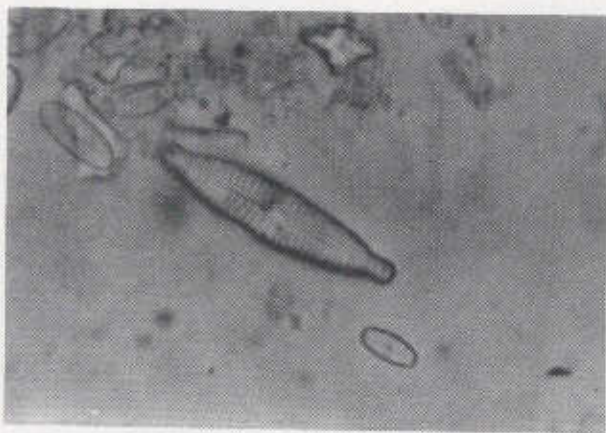


圖 58. *Navicula* sp. A

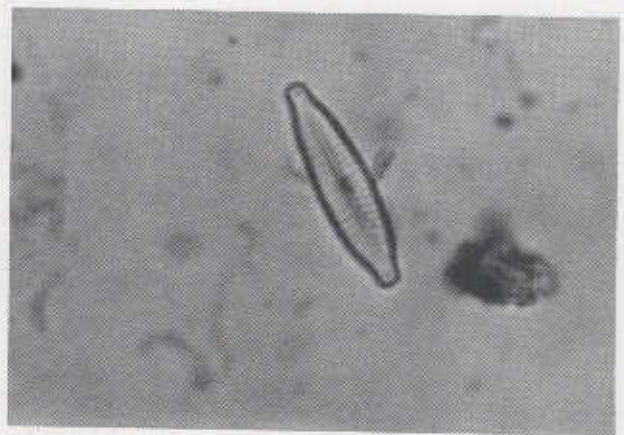


圖 59. *Navicula* sp. B

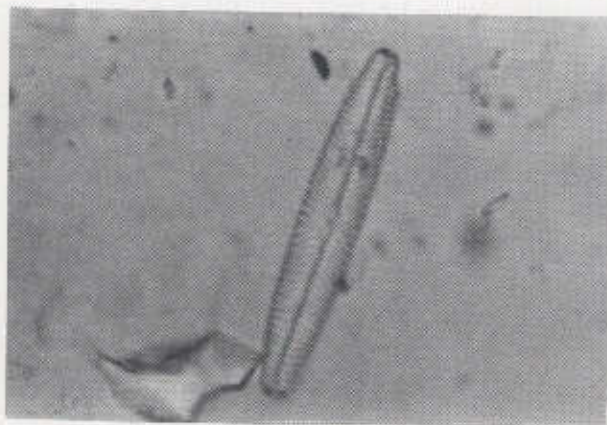


圖 60. *Pinnularia substomatophora*

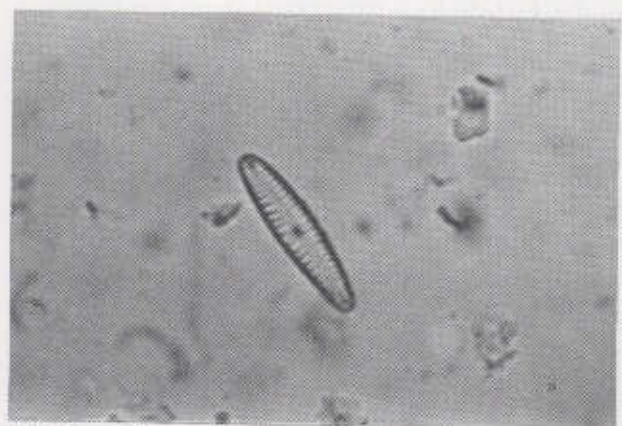


圖 61. *Pinnularia subcapitata* var. *paucistrata*



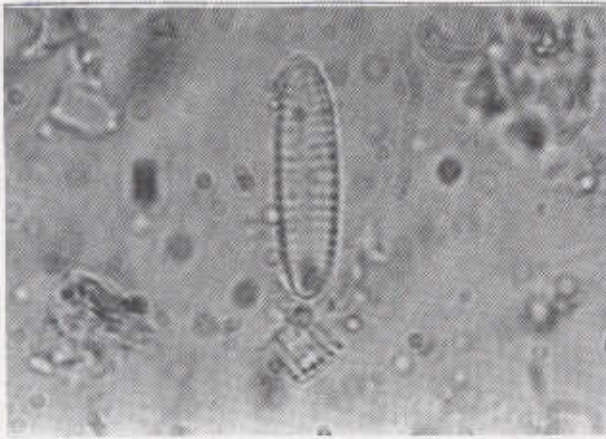


图 62. *Pinnularia* sp.A



图 63. *Gomphonema globiferum*

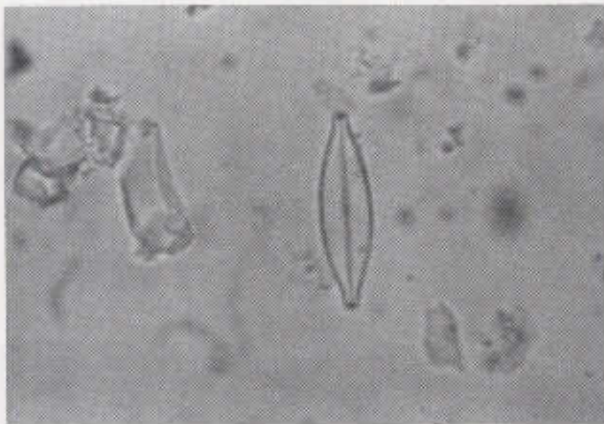


图 64. *Gomphonema parvulum*

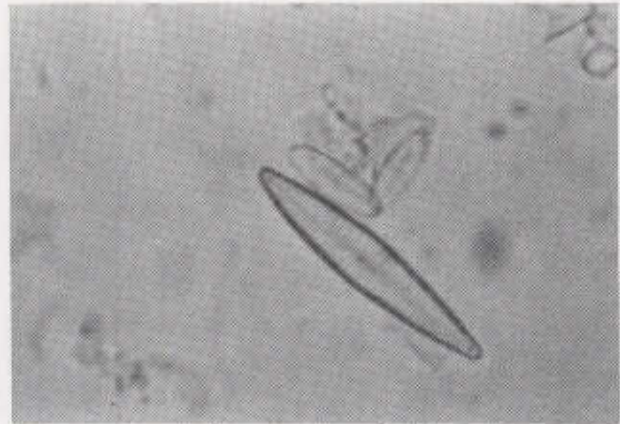


图 65. *Gomphonema subclavatum* var. *mexicaum*



图 66. *Gomphonema acuminatum* var. *brebissonii*

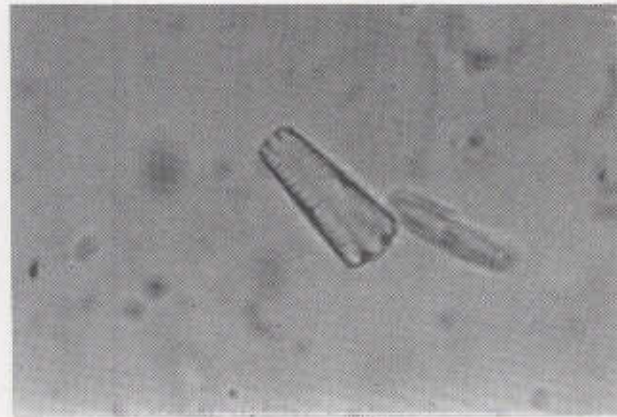


图 67. *Gomphonema olivaceum*



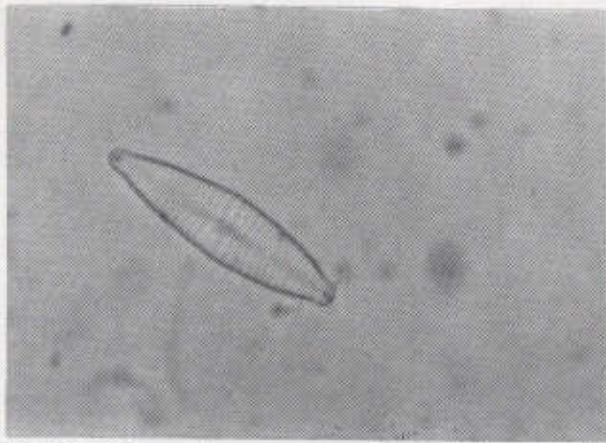


圖 68. *Gomphonema sphaerophorum*

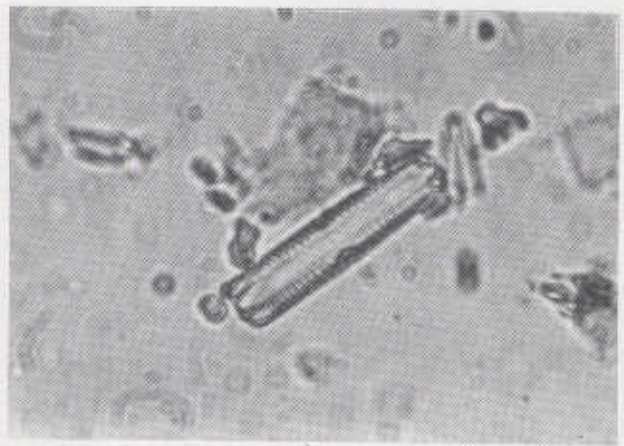


圖 69. *Gomphonema sp. A*



圖 70. *Gomphonema sp. B*

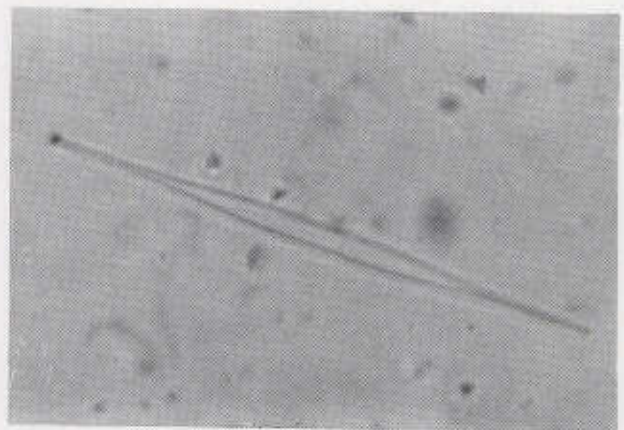


圖 71. *Nitzschia acicularis*

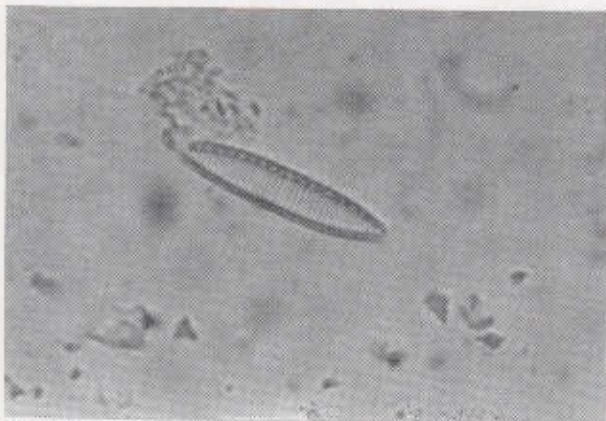


圖 72. *Nitzschia amphibia*

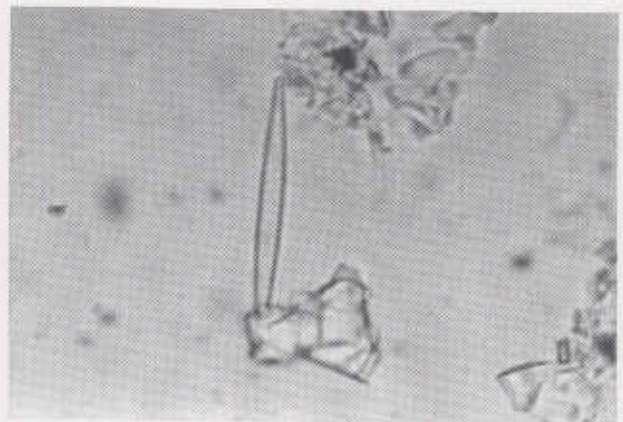


圖 73. *Nitzschia palea*



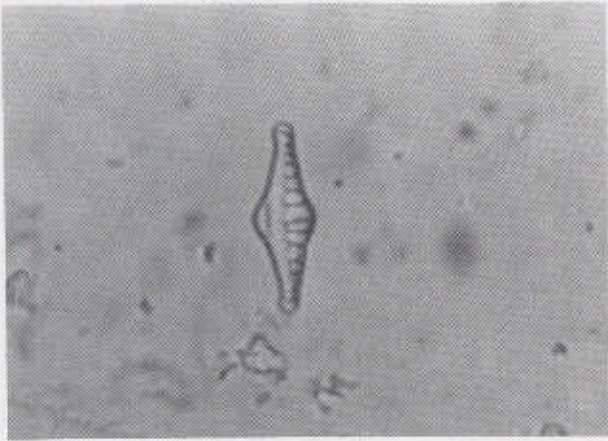


圖 74. *Nitzschia sinuata* var. *tabellaria*

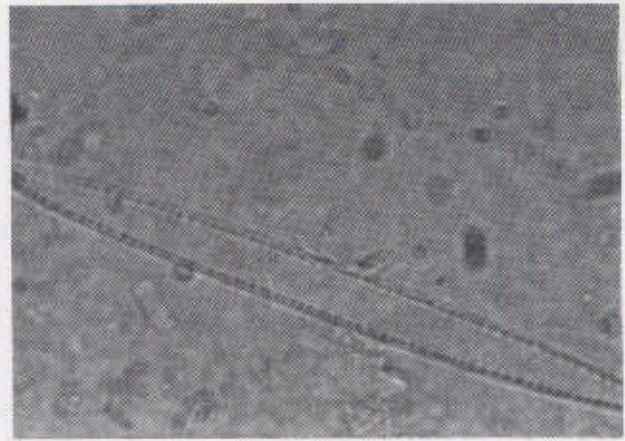


圖 75. *Nitzschia frustulum*

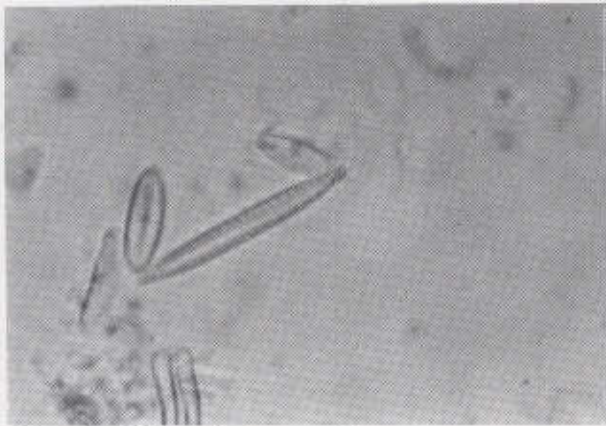


圖 76. *Nitzschia* sp.A



圖 77. *Nitzschia* sp.B



圖 78. *Nitzschia* sp.C

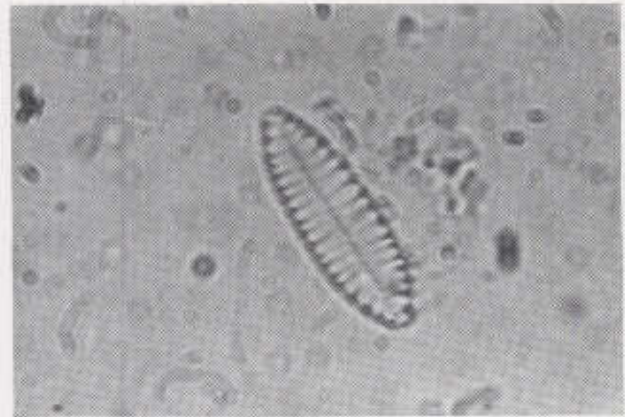


圖 79. *Suriella angusta*



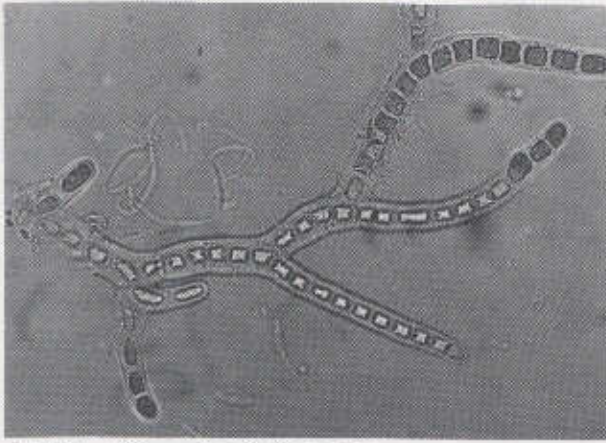


图 80. *Hapalosiphon* sp.

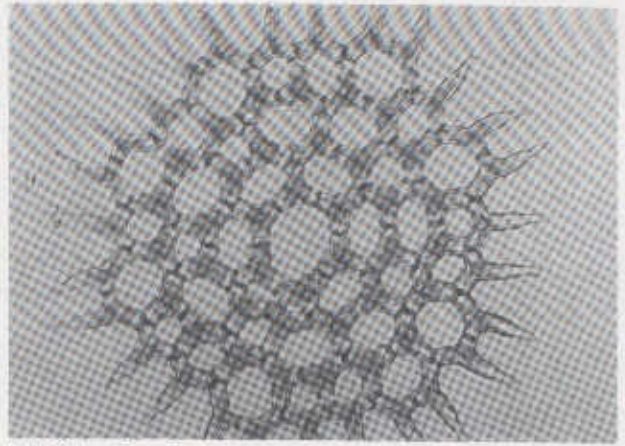


图 81. *Pediatrum* sp.

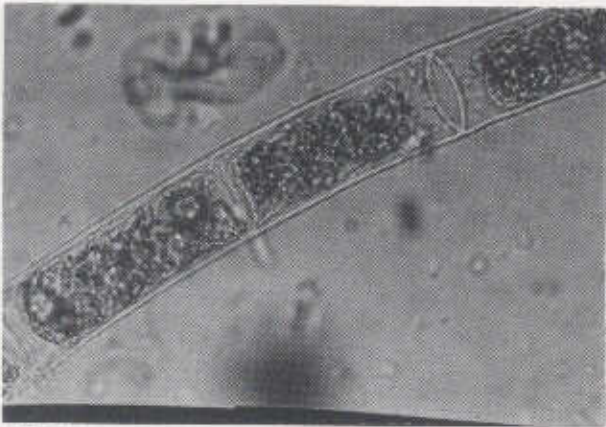


图 82. *Spirogyra* sp.

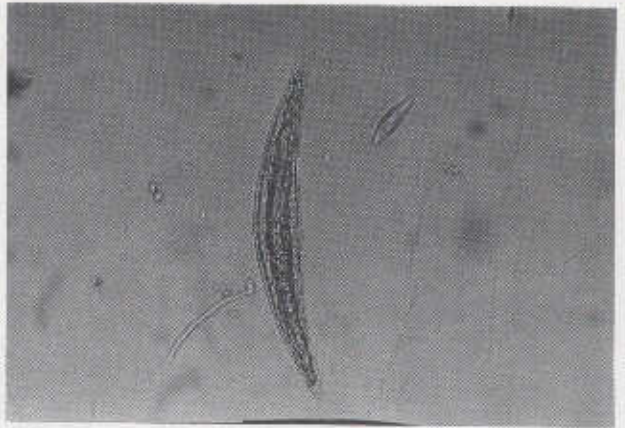


图 83. *Colsterium* sp.

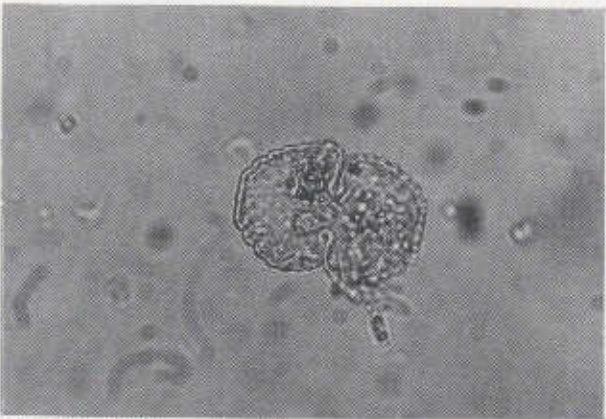


图 84. *Micrasterias* sp.

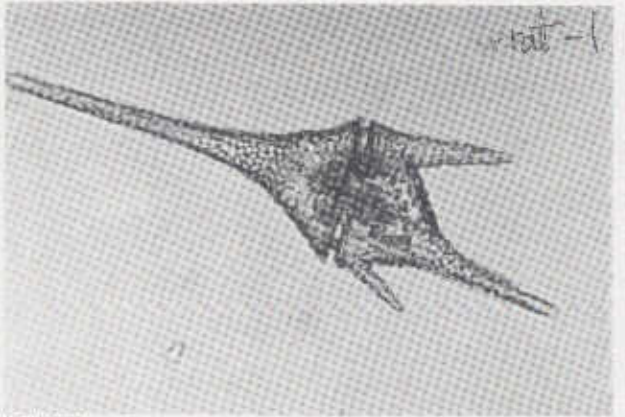


图 85. *Ceratium* sp.





圖 86. *Lepadella* sp.

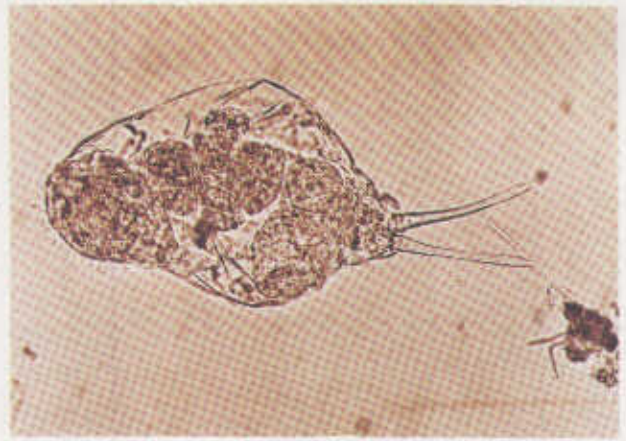


圖 87. *Cephalodella* sp.

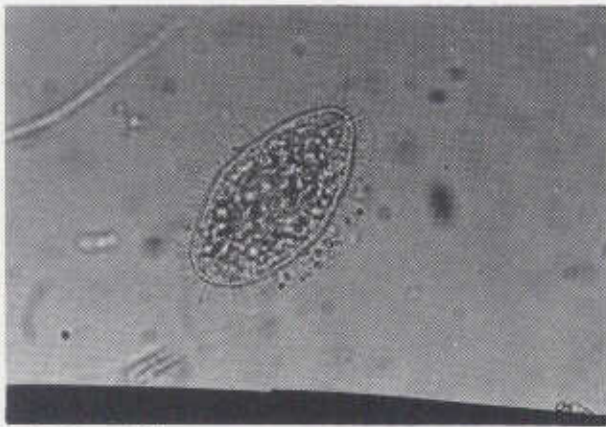


圖 88. *Ciliatae* sp.



圖 89. *Baetis* sp.A

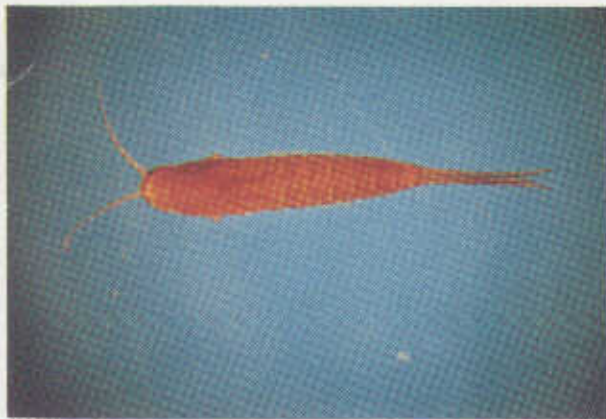


圖 90. *Baetis* sp.B



圖 91. *Baetis* sp.C



圖 92. *Baetis sp.D*



圖 93. *Baetis sp.E*



圖 94. *Baetis sp.F*



圖 95. *Baetis sp.G*



圖 96. *Baetis sp.H*



圖 97. *Pseudocloeon sp.A*





圖 98. *Pseudoclocon* sp.B



圖 99. *Ecdyonurus* sp.A



圖 100. *Ecdyonurus* sp.B

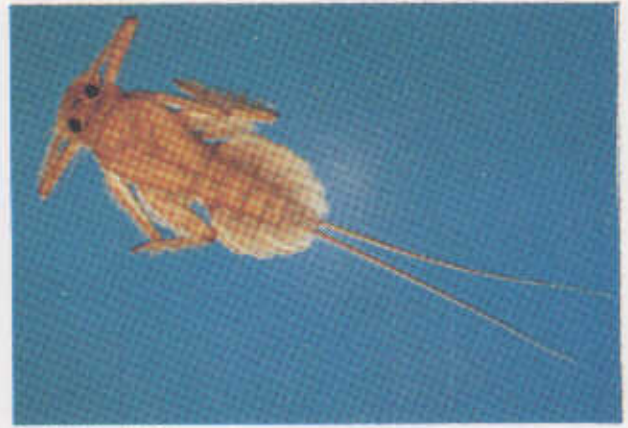


圖 101. *Epeorus* sp.



圖 102. *Rhithrogena* sp.



圖 103. *Glossosoma* sp.A



图 104. *Glossosoma* sp.B



图 105. *Cheumatopsyche* sp.A



图 106. *Cheumatopsyche* sp.B



图 107. *Macronema* sp.A



图 108. *Macronema* sp.B



图 109. *Macronema* sp.C





圖 110. *Hydropsche* sp.A



圖 111. *Hydropsche* sp.B



圖 112. *Hydropsche* sp.C



圖 113. *Hydropsche* sp.D



圖 114. *Arctopsyche* sp.A



圖 115. *Arctopsyche* sp.B



圖 116. *Arctopsyche* sp.C



圖 117. *Arctopsyche* sp.D



圖 118. *Eubasilissa* regina



圖 119. *Plectrocnemia* sp.A



圖 120. *Plectrocnemia* sp.B



圖 121. *Psychomyia* sp.





圖 122. *Tinodes* sp.



圖 123. *Apsilochorema* sp.A



圖 124. *Apsilochorema* sp.B

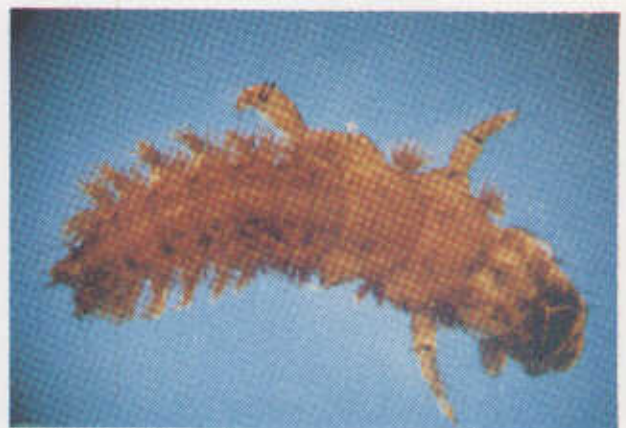


圖 125. *Himalopsyche* japonica



圖 126. *Rhyacophila* sp.A



圖 127. *Rhyacophila* sp.B



圖 128. *Rhyacophila* sp.C



圖 129. *Rhyacophila* sp.D



圖 130. *Rhyacophila* sp.E



圖 131. *Stenodes* sp.



圖 132. *Apatania* sp.



圖 133. *Uenoa* sp.



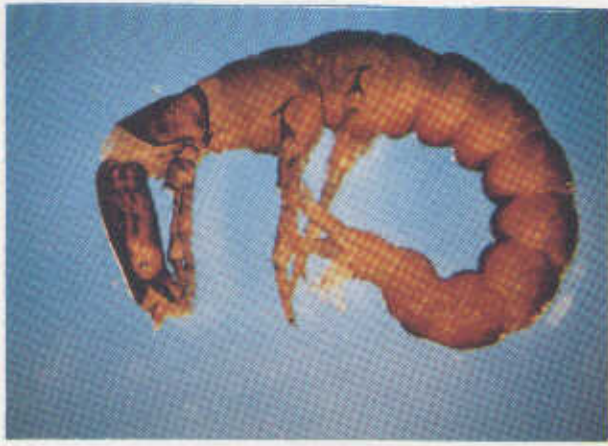


圖 134. *Stenopsyche marmorata*



圖 135. *Cryptoperla* sp.



圖 136. *Amphinemura* sp.

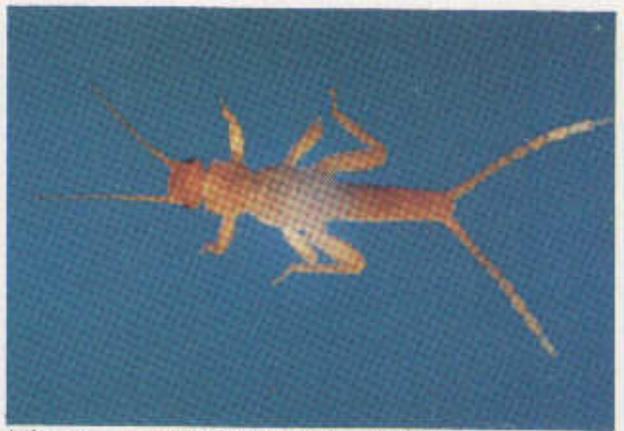


圖 137. *Protonemura* sp.A



圖 138. *Protonemura* sp.B



圖 139. *Neoperla* sp.A



圖 140. *Neoperla sp. B*



圖 141. *Neoperla sp. C*



圖 142. *Neoperla sp. D*



圖 143. *Togoperla sp.*



圖 144. *Kamimura sp.*



圖 145. *Protohermes gradis*





圖 146. *Atherix* sp.



圖 147. *Blepharocera* sp.



圖 148. *Chironomidae* sp.A



圖 149. *Chironomidae* sp.B



圖 150. *Chironomidae* sp.C



圖 151. *Chironomidae* sp.D



圖 152. *Chironomidae sp.E*



圖 153. *Chironomidae sp.F*

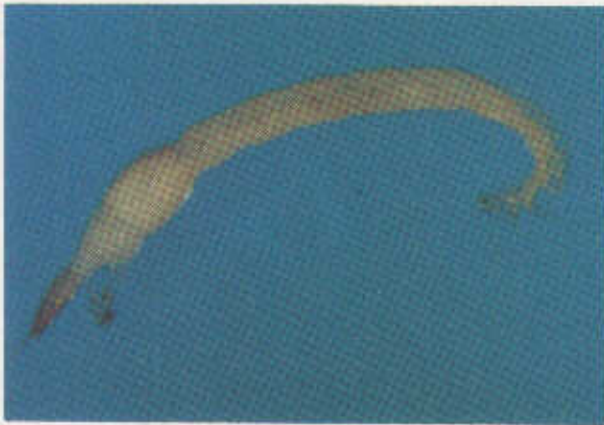


圖 154. *Chironomidae sp.G*



圖 155. *Dixa nipponica*



圖 156. *Antocha sp.*



圖 157. *Simulium sp.*





圖 158. *Prionocera* sp.



圖 159. *Odonata* sp.



圖 160. 梭德氏蛙 (*Rana sauteri*)



圖 161. 澤蛙 (*Rana limnocharis*)



圖 162. 斯文豪氏蛙 (*Rana narina swinhoana*)



圖 163. 拉都希氏蛙 (*Rana latouchi*)





圖 164. 莫氏樹蛙 (*Rhacophorus moltrechi*)



圖 165. 白額樹蛙 (*Rhacophorus leucomystax*)



圖 166. 褐樹蛙 (*Rhacophorus robustus*)



圖 167. 日本樹蛙 (*Rhacophorus japonicus*)



圖 168. 艾氏樹蛙 (*Rhacophorus ciffingeri*)



圖 169. 磐谷蟾蜍 (*Bufo gragarizans*)