

作品名稱：虎山溪的秘密 — 生物指標、矽藻藻屬與河川水質的關係

高小組 生物科 第二名

縣市：台北市

作者： 嚴子涵、黃紹宜

校名：信義區興雅國民小學

指導教師： 張蓮苞、王錦標

關鍵詞：生物指標、矽藻藻屬、水質污染



虎山溪的秘密—生物指標、矽藻藻屬與河川水質的關係

摘要

- (一) 我們在虎山溪找到了一網石蠶稚蟲、蜻蜓幼蟲(春蜓科、晏蜓科、勾蜓科、弓蜓科等)、豆娘幼蟲(細蟪科)、錐螺等生物，代表虎山溪的污染程度並不嚴重，水質尚屬良好。
- (二) 水棲生物具有定居性，可以反映局部地域性的狀況，也可以顯現長期污染及各種污染對生物的綜合效果。
- (三) 水中附生的藻類長生長在固定的石頭上，經過水質環境變化的長期衝擊，能適應水質的藻屬自能在此繁殖，使族群擴大，不能適應水質的藻屬便會減少，甚至消失。
- (四) 矽藻藻屬指數(GI) = (曲殼藻屬 *Achnanthes* + 卵形藻屬 *Cocconeis* + 橋彎藻屬 *Cymbella* / (小環藻屬 *Cyclotella* + 直鏈藻屬 *Melosira* + 菱形藻屬 *Nitzschia*)
- (五) 矽藻藻屬指數(GI) 值的大小與水質的好壞成正相關，其值越大，水質越好，實際對應關係如下：
- A：極輕微污染 $GI > 30$
B：微污染 $30 > GI > 11$
C：輕度污染 $11 > GI > 1.5$
D：中度污染 $1.5 > GI > 0.5$
E：嚴重污染 $GI < 0.5$
- (六) 以虎山溪目前的水質而言：水棲生物與矽藻藻屬指數(GI) 在水質污染的判定上沒有顯著的差別，可以作為互相參考的依據，若能再參酌理化參數，在水質的判斷上會更加更完整。
- (七) 矽藻藻屬指數(GI)，在水污染的分析上有其方便性；在採樣時，對河川生物、棲地所造成的破壞性也比較輕微，對學生而言，使用的器具較容易掌握，所以，是監測河川水質一個理想的研究方法。
- (八) 根據矽藻藻屬指數(GI) 顯示：虎山溪為輕度污染的溪流，應加強宣導前往該處休閒遊憩的遊客們有水質保護的觀念，對於上游農家也應一併宣導，避免水質進一步惡化。

一、研究動機：

- (一) 我們常常去爬山，看到很多登山客會用雙手捧起山中溪流的水來喝，甚至有人帶大塑膠桶裝水回去飲用，這些水表面看起來冰涼清澈，可是到底水質乾不乾淨？有沒有比較科學的方法來檢驗水質呢？這個問題一直存在我們心中；很湊巧的在民國八十九年十月份我們參觀了關渡鳥類博覽會，遇到一個解說員在講解指標性生物與環境污染的關係，他告訴我們只要看到河川裡有什麼生物，就可以知道它受污染的程度。由於我們常去爬虎山，會經過由台北市政府建設局整治過的虎山溪(照片1)，於是興起我們利用生物指標研究虎山溪水質的狀況。

(二) 在收集資料的過程中，我們發現中研院植物所吳俊宗教授所發展的矽藻藻屬指標 (GI)，在水污染的分析上有其方便性；且取樣時，對河川生物、棲地所造成的破壞也較為輕微，於是我們決定一起併入研究。

二、研究目的：

- (一) 從虎山溪溪中的水棲生物與矽藻藻屬分布的情形，判斷虎山溪受污染的程度。
- (二) 比較水棲生物及矽藻藻屬兩種生物指標對水質污染的判定是否相符。
- (三) 設計宣導摺頁，讓到虎山溪、四獸山市民森林遊憩的民眾，一起注意維護虎山溪的水質，期能達到知性與教育的效果。

三、研究設備器材：

- | | | |
|--------------|------------|------------|
| 1. 濾網大、中、小三只 | 9. 燒杯數個 | 16. 矽藻用封膠 |
| 2. 實物顯微鏡一台 | 10. 有蓋容器數個 | 17. pH 檢測計 |
| 3. 數位顯微鏡一台 | 11. 培養皿數個 | 18. 導電度檢測計 |
| 4. 照相機一台 | 12. 白色平底盤 | 19. 震盪器 |
| 5. 電腦一台 | 13. 鑷子一支 | 20. 相位差顯微鏡 |
| 6. 水桶一個 | 14. 滴管數支 | 21. 離心機 |
| 7. 漏斗一個 | 15. 酒精 | 22. 硫酸 |
| 8. 牙刷一支 | (以下由中研院提供) | 23. 醋酸 |

四、研究過程：

在關渡鳥類博覽會上一個解說員告訴我們這次博覽會是由野鳥學會主辦，野鳥學會又告訴我們他們是委託中研院動物研究所魚類研究員王友慈先生設計這十個生態攤位，經過電話聯絡後我們便去拜訪王先生。王先生知道我們要研究虎山溪的水質污染情形，他告訴我們：虎山溪溪底不是軟質泥灘，不容易找到底棲生物，他建議我們可以找水棲生物探測水質；至於這方面的資料可以到環保署水保處尋找，因為環保署曾經委託中研院研究基隆河和淡水河污染的情況，整個研究結果已彙集成冊送環保署水保處，我們果然從水保處第五科柯淳涵先生處得知環檢所網站上面有大佳國小對基隆河所做的水質監測，並簡單列出生物指標與水質的關係。王先生還給我們一個資訊：就是中研院植物研究所吳俊宗教授接受台北水源特定區管理委員會委託，從民國 79 年到 85 年利用河川藻類相研究水質，這是比較新的研究方法，這個訊息對我們來說真是太珍貴了，同時我們指導老師也與位在新店的台北水源特定區管理委員會的二課課長陳志欣先生取得聯絡，提供我們所需資料，於是在徵得吳教授的同意後我們就在師長的帶領下前去拜訪。吳教授很高興我們對河川污染研究感興趣，並且把他利用河川藻類探測水質的方法與意義解說給我們認識，也介紹一些會使用到

的儀器，他很歡迎我們把虎山溪採集到的藻屬送去那裡分析觀察，於是我們就著手進行虎山溪的採樣工作。

(一) 採樣：

我們先利用假日多次到虎山溪勘察地形，觀察溪中肉眼可見之魚類及水棲生物，並參閱相關資料選擇採樣點，最後決定以虎山溪流經的土雞場以上、菜園以下各取一採集點（附件 1），分別於八十九年十二月十六日、九十年二月二十六日、三月四日（主要是採集水棲生物）、九十年元月八日、元月三十日（主要是採集藻類及水質）進行採樣，方法如下：

1. 水棲生物：

- (1) 將濾網放在河階出水處前的緩流區，攪動濾網前方的河川底質，讓水棲生物順著水流沖入濾網。(照片 2)
- (2) 將濾網裡的生物放到平底盤中檢視。
- (3) 將水棲生物放入有蓋容器中帶回。

2. 藻類：

在採樣點河水淹沒區的緩流內，採集小石頭三至五塊，以牙刷刷石頭上（面積約 25 平方公分）的矽藻（照片 3），將刷下之附生矽藻，以水沖洗石塊（照片 4），共約 100c. c.，將樣本液攜回實驗室內做進一步之處理和製成顯微鏡觀察用玻片。

3. 水質：

採集溪水，裝入有蓋容器中攜回。

(二) 觀察與研究：

1. 水棲生物：

- (1) 將所採集的水棲生物放入酒精中保存。
- (2) 用顯微鏡觀察，並使用檢索表分類。(附件 2)
- (3) 拍照或使用數位顯微鏡存檔、列印。

2. 藻類：

- (1) 搖晃樣本液兩分鐘，使樣本液充分混合。
- (2) 取樣：以隨機取樣方式，用滴管吸取約 10c. c. 的樣本液。(照片 5)
- (3) 用離心機進行離心 (3500g× 8min)。(照片 6-8)
- (4) 離心後，倒去試管上面的澄清液，保留試管底部的沉澱物。
- (5) 加入適量硫酸、醋酸（硫酸：醋酸=1：9）混合液，用震盪器使其均勻混合。
- (6) 將試管加熱至 100°C 後，煮 10 分鐘。(照片 9)
- (7) 冷卻後，第二次離心處理，倒去澄清液，加水 5c. c.，震盪。(照片 10)
- (8) 再離心一次，倒去澄清液，最後加入適當的水後，以震盪器震盪。
- (9) 靜置後，以滴管吸取矽藻懸浮液。
- (10) 在玻片上各滴兩滴矽藻懸浮液，以低溫烘乾。
- (11) 以封膠封片後，用相位差顯微鏡觀察並計算各藻屬的數量。

3. 水質：

- (1) 使用檢測計檢測兩個採集點樣本液的 pH 值。(照片 11)
- (2) 使用檢測計檢測兩個採集點樣本液的導電度。(照片 12)

五、研究結果：

(一) 水棲生物：

我們在虎山溪發現與水質污染相關的指標生物如下：

指標生物名稱	圖 片	概 述
豆娘幼蟲 (細蟴科)		體長約 1.5 公分，腹部末端有 2-3 個葉狀尾鰓，尾鰓較腹部短，氣管分歧明顯，不耐污染。
蜻蜓幼蟲 (春蜓科)		體長約 4 公分，腹部末端有 3 個附屬器，主要特徵在於其頭部 (4 節) 觸角之第 3 節成扁平或匙狀，前、中足的跗節為 2 節，不耐污染。
蜻蜓幼蟲 (晏蜓科頭部)		體長約 3.4 公分，腹部末端有 3 個附屬器，觸角為 6-7 節，呈絲狀，足的跗節全為三節，下唇扁平，不耐污染。
蜻蜓幼蟲 (晏蜓科尾部)		
蜻蜓幼蟲 (勾蜓科)		體長約 3 公分，腹部末端有 3 個附屬器，下唇為匙狀，體表覆有剛毛，不耐污染。
蜻蜓幼蟲 (弓蜓科)		體長約 2.2 公分，腹部較粗，末端有 3 個附屬器，觸角為 6-7 節，呈絲狀，足的跗節全為三節，下唇為匙狀前緣的小齒明顯，體型寬而短，耐輕度污染。

網石蠶的頭部		
網石蠶的尾部		牠是毛翅目種類之一。全長約 1 至 1.5 公分，主要特徵是三胸節的背板骨化明顯。利用吐絲結網以過濾水中有機顆粒為食，耐輕度污染。
網石蠶稚蟲		
小春蜓的幼蟲		
錐螺		牠們是三種不同種的錐螺，長度大約是 0.5 公分至 2 公分左右，以腹足爬行，附著在石頭上。爬行方式與蝸牛相似，是耐中度污染的生物。

(二) 矽藻：(照片 13-19)：

1. 我們在虎山溪發現與水質污染相關的矽藻藻屬如下：

藻 屬 分 類	圖 片	概 述
曲殼藻屬 (Achnanthes)		單細胞，中間節明顯，有時成十字形，殼面線形、披針形或線形橢圓形。常出現於清潔水域中。
卵形藻屬 (Cocconeis)		單細胞，殼面寬橢圓形，上下兩殼外形相同，花紋各異或相似；殼縫二側具橫線紋或點紋。喜愛生活在乾淨的水質裡。
橋彎藻屬 (Cymbella)		殼面兩側不對稱具明顯背、腹兩側，背面凸起，腹面平直，或中間部分略為凸出，細胞形狀有多種，如：新月形、線形等，是不耐污染的藻屬。
菱形藻屬 (Nitzschia)		細胞呈長形，主要特徵為骨面一側有龍骨凸起，在龍骨上有管殼縫，縫內壁有許多小孔，稱龍骨點，是屬於耐污染的藻屬。

2. 採樣點矽藻計數結果：

(1) 分界點以上：

藻 屬 分 類	1. 曲殼藻屬 (Achnanthes)	2. 卵形藻屬 (Cocconeis)	3. 橋彎藻屬 (Cymbella)	4. 小環藻屬 (Cyclotella)	5. 直鏈藻屬 (Melosira)	6. 菱形藻屬 (Nitzschia)
計 第一次	133	1	1	0	0	57

	第二次	121	0	0	0	0	50
出現 數量	第一次	135 (X=1+2+3)			57 (Y=4+5+6)		
	第二次	121 (X=1+2+3)			50 (Y=4+5+6)		
藻屬 指數	第一次	$GI = X/Y = 135/57 = 2.37$					
	第二次	$GI = X/Y = 121/50 = 2.42$					
污染 程度	第一次	C：輕度污染					
	第二次	C：輕度污染					

(2) 分界點以下：

藻 屬 分 類		1. 曲殼藻屬 (Achnanthes)	2. 卵形藻屬 (Cocconeis)	3. 橋彎藻屬 (Cymbeia)	4. 小環藻屬 (Cyclotelia)	5. 直鏈藻屬 (Melosira)	6. 菱形藻屬 (Nitzschia)
計 數	第一次	149	18	0	0	0	77
	第二次	74	8	0	0	0	36
出現 數量	第一次	167 (X=1+2+3)			77 (Y=4+5+6)		
	第二次	82 (X=1+2+3)			36 (Y=4+5+6)		
藻屬 指數	第一次	$GI = X/Y = 167/77 = 2.17$					
	第二次	$GI = X/Y = 82/36 = 2.28$					
污染 程度	第一次	C：輕度污染					
	第二次	C：輕度污染					

(三) 水質：

採樣點的 pH 值及導電度檢測結果：

項目	pH 值		導電度	
	第一次	第二次	第一次	第二次
採集時間				
分界點以上	7.76	7.17	0.185	0.188
分界點以下	7.70	8.19	0.350	0.435

六、討論：

(一) 為什麼選擇水棲生物來檢測水質？

1. 水棲生物與河川水質的關係：

在收集資料閱讀後，我們發現一般河川污染監測的工作大都採用理化的分析方法，既耗時又需龐大經費，而生物指標對河川污染的監測具有相當的可行性，水棲生物具有定居性，可反映局部地域性的狀況，並可反映長期污染及各種污染對生物的綜合效果。河川污染與生物指標對應關係如下表：

污染程度	生物指標種類
無污染	石蠅、流石蠅、澤蟹、長鬚石蠅、扁蜉蝣、網蚊
輕度污染	雙尾小蜉蝣、石蛉、網石蠅、扁泥蟲、蜻蜓幼蟲、豆娘幼蟲
中度污染	水蛭、姬蜉蝣、錐螺
重度污染	紅蟲、顫蚓類、管尾蟲

2. 採集的生物可利用簡單的生物指標對照表來加以比對，即可初步得知河川污染情形（附件3）。

3. 水棲生物具有定居性，因為長期定居於該處，顯示該處水質適於牠們生存，故可利用牠們檢測水質。

4. 從我們收集到的資料顯示一般河川污染的檢測均需借助一些精密科學儀器和長時間的監測觀察，對小學生而言，不容易理解，而且難度較高，至於水棲生物採集過程比較有趣且容易取得。

(二) 為什麼可利用矽藻藻屬來檢測水質？

1. 矽藻藻屬與河川水質的關係：

(1) 河川附生藻類，固定生長於定點，面對水質變化的衝擊，不能適應者自然消逝，能適應者數量會增加，因此其種類和群落組成的方式，就可以記錄流經該處河川和溪流的水質狀況，主要出現於乾淨水質中的一些藻屬（曲殼藻屬 *Achnanthes*+卵形藻屬 *Cocconeis*+橋彎藻屬 *Cymbella*）的數量和主要出現於較污染的水域之中的藻屬（小環藻屬 *Cyclotella*+直鏈藻屬 *Melosira*+菱形藻屬 *Nitzschia*）數量，這些藻屬間的比例和水質狀況有密切的關係，其計算式如下：

$$\text{矽藻藻屬指數 (GI)} = \frac{\text{曲殼藻屬 } Achnanthes + \text{卵形藻屬 } Cocconeis + \text{橋彎藻屬 } Cymbella}{\text{小環藻屬 } Cyclotella + \text{直鏈藻屬 } Melosira + \text{菱形藻屬 } Nitzschia}$$

矽藻藻屬指數(GI)值的大小與水質的好壞成正相關，其值越大，水質越好，實際對應關係如下：

A：極輕微污染 $GI > 30$

- B：微污染 $30 > GI > 11$
 C：輕度污染 $11 > GI > 1.5$
 D：中度污染 $1.5 > GI > 0.5$
 E：嚴重污染 $GI < 0.5$

(2) 矽藻藻屬指數 (GI) 與河川水質指標值 (WQI)、水質等級及水體水質分類有下列的對應關係：

矽藻藻屬指數 (GI)	WQI 指標值	水質等級	水體分類
>25	91~100	優	甲
2.5~25	71~90	良好	乙
0.2~2.5	51~70	中等	丙
0.01~0.2	31~50	中下等	丁
0.002~0.01	16~30	不良	戊
<0.002	0~15	惡劣	超戊

附註：參見歐陽嶠暉, 1990. 河川分類水質標準及河川污染指標之檢討. EPA79-003-10-021. 233 頁。

2. 因為附生藻類常生長於固定的石頭之上，經過水質環境變化的長期衝擊，能適應水質的藻屬自能在此繁殖，使得族群數量不斷擴大；不能適應的藻屬族群便慢慢減少，甚至消失。
3. 利用藻屬來檢測水質，在採樣上因已選好固定點和固定的石頭，不易破壞棲地生態，符合現代環保意識，且方便採樣。
4. 利用這種方法檢定水質可以依據 GI 指數來判定水質受污染的程度，用數據來呈現較客觀，也較容易判定水質狀況。

(三) 虎山溪的水質乾淨嗎？

虎山溪的水質在分界點以上之 pH 值經檢測在 7.17~7.76 之間，分界點以下之 pH 值在 7.70~8.19 之間，呈現微鹼性；另外導電度在分界點以上為 0.185~0.188 之間，在分界點以下為 0.350~0.435 之間（導電度數值愈大，越容易導電，污染程度越嚴重，因為水中鹽類水解後，離子增多），表示下游污染較嚴重。我們發現在兩個採集點之間有農園、菜園和土雞場的存在，推測水中污染源之一可能是肥料及排泄物所造成；由於污染源結合的鹽類增多，致使導電度增加，數值提高。另一個污染源依實地勘查，推測應該是來自遊客的垃圾污染，由於虎山溪在下游設一戲水平台供親子戲水，又有遊客違反規定在此烤肉，形成另一個污染源。

(四) 生物指標和藻屬指標對水質污染的判定是否相符合呢？

1. 由水棲生物指標判定：虎山溪找到的網石蠶稚蟲、蜻蜓幼蟲（春蜓科、晏蜓科、勾蜓科、弓蜓科、）、豆娘幼蟲（細蟴科）等，是屬於輕度污染生物指標；錐螺是屬

於中度污染生物指標。

2. 由矽藻藻屬指標判定：虎山溪的 GI 值在 2.17~2.42 之間，屬於輕度污染。
3. 生物指標方面顯示：虎山溪的污染程度在輕度污染到中度污染之間；而藻屬指標方面顯示：虎山溪的污染程度是屬於輕度污染。這兩種研究結果有些微出入，我們推測用水棲生物作指標可能變數較多，如：天候、人為野放、季節等因素影響，都可能造成誤差。而且若河中同時出現不同耐污染程度的水棲生物時，在判定時必須透過繁複的計數及計算，在實際運用上較為不便。另一方面，如果生物指標能再配合水質相關的理化參數，較為完備，且不容易誤判；而藻屬指標雖然也屬生物指標之一種，但因有數據可參酌，而且與偏重理化參數的 WQI 指數有明確的對應關係，因此，所得到的結果在水質分析及判定上應該比較方便。

七、結論：

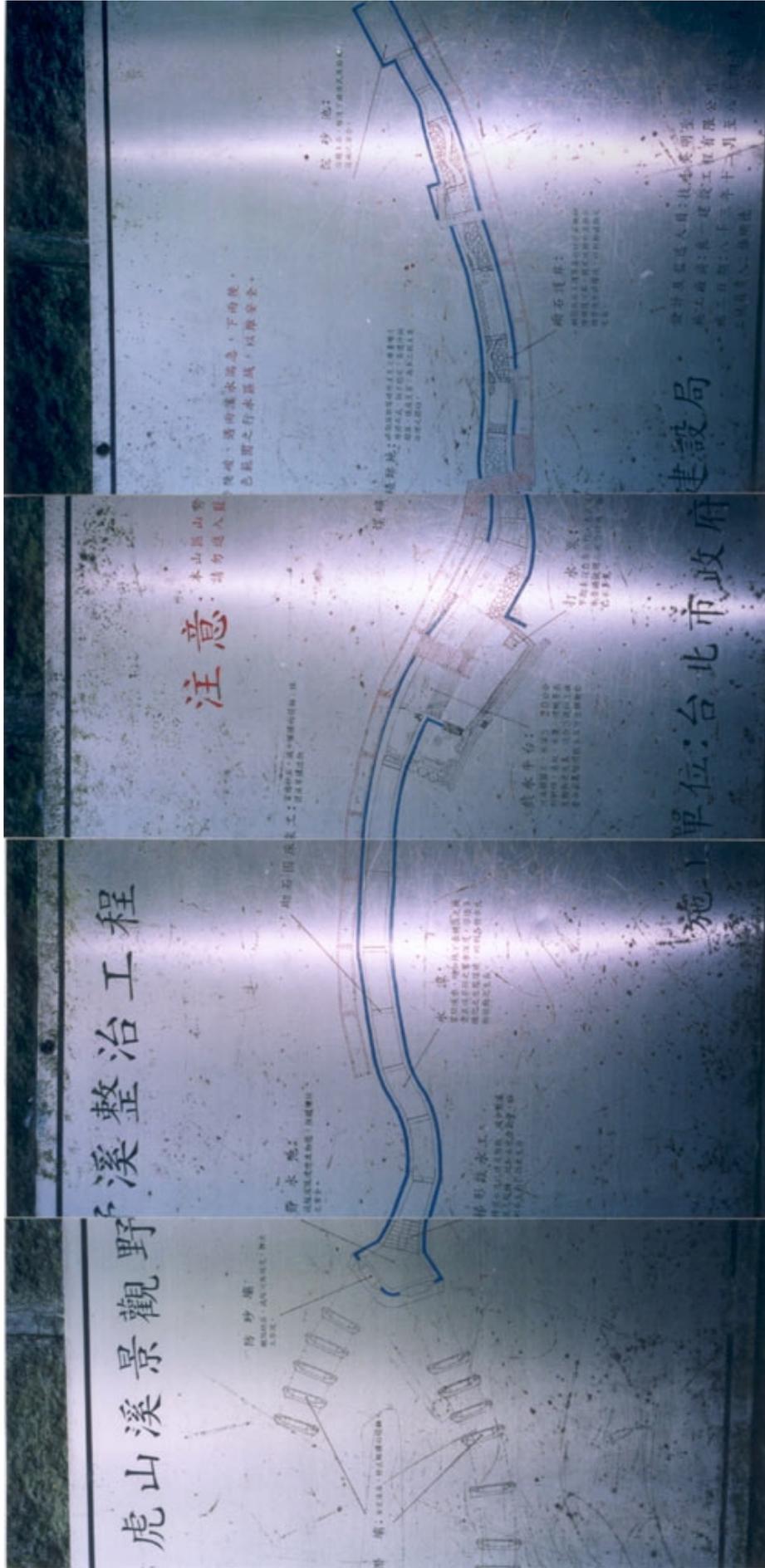
- (一) 我們在虎山溪找到了、網石蠶稚蟲、蜻蜓幼蟲（春蜓科、晏蜓科、勾蜓科、弓蜓科、）、豆娘幼蟲（細蟪科）等生物，代表虎山溪的污染程度並不嚴重，水質尚屬良好。
- (二) 中度污染指標-錐螺的出現，也提醒我們必須更加注意保護虎山溪的水質。
- (三) 矽藻藻屬指數 (GI) 顯示虎山溪為輕度污染的溪流，應加強宣導前往該處休閒遊憩的遊客們有水質保護的觀念，對於上游農家也應一併宣導，避免水質進一步惡化。
- (四) 針對虎山溪的水質而言：水棲生物與矽藻藻屬指數 (GI) 在水質污染的判定上沒有顯著的差別，可以作為互相參考的依據。
- (五) 矽藻藻屬指數 (GI)，在水污染的分析上有其方便性；在採樣時，對河川生物、棲地所造成的破壞性也比較輕微，對學生而言，使用的器具較容易掌握，所以，是監測河川水質一個理想的研究方法。
- (六) 為了提醒遊客重視虎山溪的水質，並能更深入了解虎山溪水中生物的生態，我們特別將我們研究過程中所實際拍攝到的照片和收集到的圖片製作成摺頁（附件 4），期能喚起遊客對生態環境保育的意識。

八、參考資料及其他：

- (一) 參考資料：
 1. 行政院環保署網址：<http://www.epa.gov.tw/>
 2. 中央研究院網址：<http://www.sinica.edu.tw>
 3. 行政院環保署環境檢驗所網址：<http://www.niea.gov.tw/analysis/index.html>
 4. 昆蟲小百科 台灣大學楊平世博士審定 龍泰出版社
 5. 淡水河系生物相調查及生物指標手冊建立之基隆河指標生物調查方法（實用操作）
行政院環境保護署 1999
 6. 台北水源特定區河川藻類相與水質關係研究 中央研究院植物研究所 1998
- (二) 其他：

1. 心得：

- (1) 我們進行這次科展，本來只是單純想用水棲生物指標來判定虎山溪水質受污染的情形，但是在收集資料及動手操作的過程中，資訊不斷增加，每個知道我們要做科展研究的人士，都很熱心指導我們，所以又找到用矽藻藻屬來判別水質的方法，這是我們的一大收穫。
 - (2) 我們從實際操作中學到使用水棲生物和矽藻藻屬分類檢索表來分辨水棲生物及矽藻藻屬，剛開始毫無頭緒，但是經過這次研究，邊學邊做，我們已能使用檢索表來分辨水棲生物和矽藻藻屬，這是一個好的開始，也提升我們利用科學方法解決問題的能力。
 - (3) 這次研究讓我們對虎山溪的水質有了初步的認識，但想要了解河川水質的變化需要長時間的監測，才能進一步加以維護，所以目前我們仍使用上述方法每月定期採樣研究，希望能提供更完整的資訊，讓大家一起維護虎山溪的水質。
 - (4) 從這次科展中我們也學到：從事任何研究都要投入相當的時間與精力，不斷的修正，才能得到較客觀的結果。
2. 本次研究主題承蒙中央研究院動物研究所王友慈先生、植物研究所吳俊宗教授、環保署水保處五科柯淳涵博士、經濟部台北水源特定區管理委員會二組二科課長陳志欣先生、台大昆蟲系研究生張德斌先生等人不吝提供資料及諮詢，尤其是植物所吳俊宗教授親自指導及解說使我們受益良多，研究的主题也得到初步的結果，特此感謝！



照片 1：虎山溪景觀野溪整治工程圖



照片 2：採集水棲昆蟲



照片 3：採集小石頭三至五塊，以牙刷
刷下石頭上（面積約 2.5 平方
的矽藻



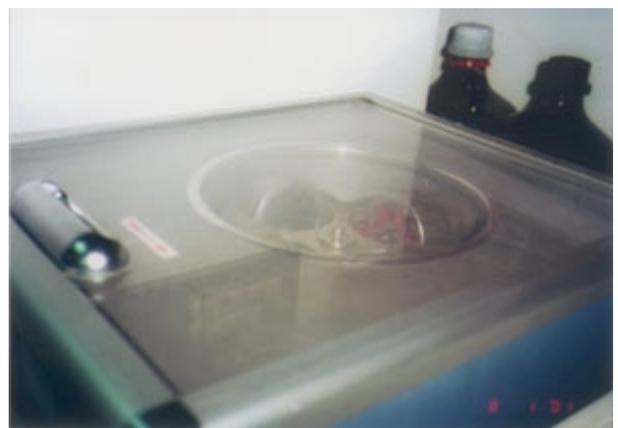
照片 4：將刷下的附生矽藻以水沖洗石
塊(共約 100cc)



照片五：以隨機取樣的方式，用滴管
取約 10c.c.的樣本液



照片 6：離心~1



照片 7：離心~2



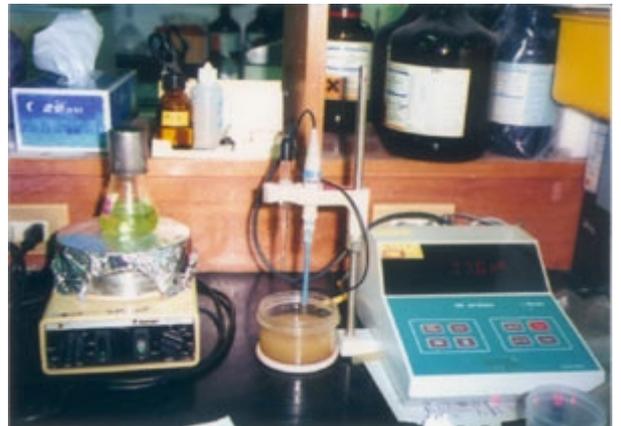
照片 8：離心~3



照片 9：將試管加熱至 100°C 後，煮十分鐘。



照片 10：冷卻後，第二次離心處理，倒去澄清液，加水 5c.c.，震盪。



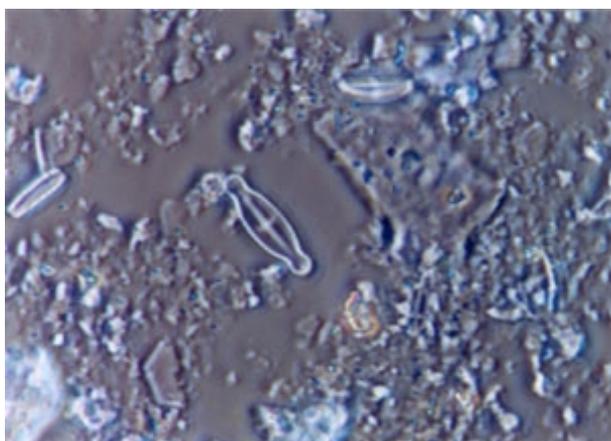
照片 11：使用檢測計檢測樣本液的 pH 值。



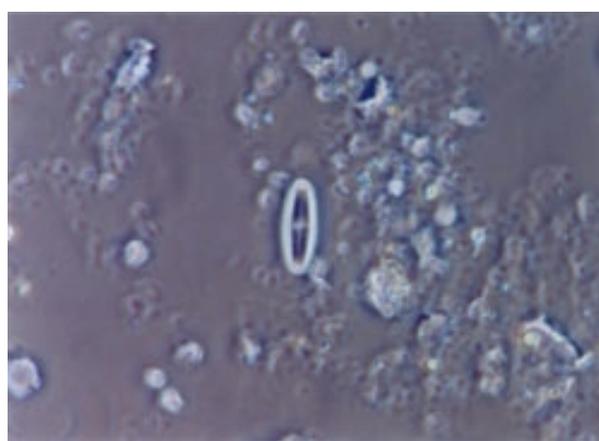
照片 12：用檢測計檢測樣本液的導電度



照片 13：曲殼藻屬-1 (*Achnanthes*)



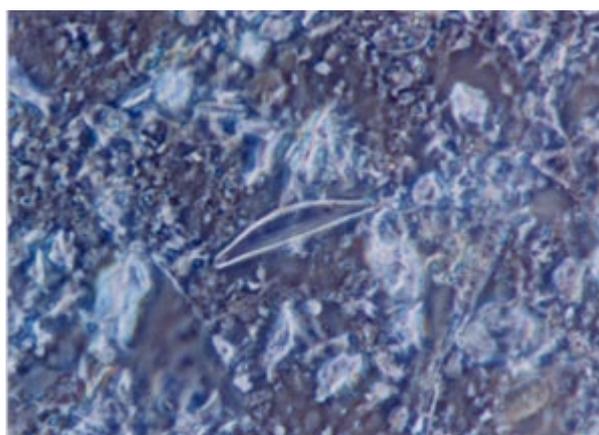
照片 14：曲殼藻屬-2 (*Achnanthes*)



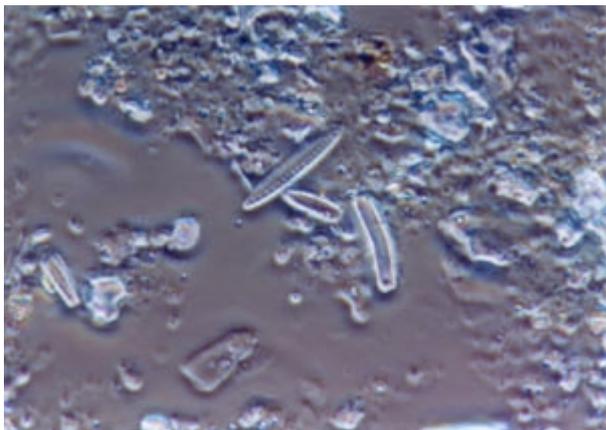
照片 15：曲殼藻屬-3 (*Achnanthes*)



照片 16：卵形藻屬 (*Cocconeis*)



照片 17：橋彎藻屬 (*Cymbella*)



照片 18：菱形藻屬 (Nitzschia)



照片 19：其他藻屬



照片 20：分界以下的養雞場-1



照片 21：分界點以下的養雞場-2



照片 22：分界點以下的市民農園



照片 23：分界點以下的市民農園

評語：

本件探討虎山溪水域生態變化情形，使用生物指標，評估水域污染情形，並將結果具體呈現，應用性高，亦符現代環境議題之精神，特予獎勵並推荐環境保護特別獎。

作者簡介

嚴子涵，北市興雅國小五年級，是一個充滿好奇心、很喜歡做各種不同嘗試的女孩。不管在課業或才藝上，都一直抱著這種態度，而且不怕辛苦和失敗，我一直相信凡事盡力、持久就有收穫。這次能獲獎給我很大的鼓勵，謝謝老師、父母和曾提供協助的教授們，我會繼續努力！

黃紹宜，北市興雅國小五年級，做科展很辛苦；可是能得獎又很快樂。我曾經一大早到虎山溪採集標本，也曾經好幾次做到三更半夜，幸好一路走來，有師長的熱心指導和父母的支持，也很感謝那麼多協助我們的人，感謝老天爺。喔！傑克，得獎真是太神奇了！