

中華民國第四十六屆中小學科學展覽會  
作品說明書

---

高中組 地球科學科

040506

高屏溪主流與兩岸生態環境之探討（冬季篇）

學校名稱：屏東縣立大同高級中學

|                                   |                     |
|-----------------------------------|---------------------|
| 作者：<br>高一 柯郁勤<br>高一 林克如<br>高一 李惟敬 | 指導老師：<br>周孚平<br>蔣秀貞 |
|-----------------------------------|---------------------|

關鍵詞：濁度、電導度、溶氧量

# 作品名稱：高屏溪主流與兩岸生態環境之探討（冬季篇）

## 壹、摘要

高屏溪主流流經高、屏兩縣（林孟龍、王鑫，民 95）、（洪懿妍，民 90）、（彭克仲，民 87）。冬季枯水期的高屏溪水，幾乎都偏向高雄縣沿岸；屏東縣沿岸幾乎都是沙地或在河床上種植作物。（盧曉鈴，民 92）、（林耀明，民 87）、（洪懿妍，民 90）

本研究發現冬季枯水期時（汪靜明，民 88），屏東縣沿岸之水質較偏酸性，可能是因為沿岸種植農作物以及養殖的關係。然而高雄縣由於有生態區以及沿岸整治的緣故，所以水質略偏中性。愈接近林園工業區的溪水酸度愈強，而且接近出海口的水質愈混濁。高屏溪的上游溪水，pH 略偏鹼性，水質清澈，可能是因為愈上游愈不受污染的緣故。（彭克仲，民 87）、（盧曉鈴，民 92）、（柯三吉、蕭新煌，民 84）

高雄縣沿岸的電導度和水中溶氧量，都比屏東縣來得漂亮，金屬離子濃度和溶氧量也較平均。屏東縣由於涵管排放廢水到溪流中、水流速過慢，或水生植物優養化，造成金屬離子濃度大幅提升（王忠茂，民 94），以及水中溶氧過低，而影響水質。高屏溪主流上游的電導度都比下游低，而且溶氧量也比下游高。

關鍵詞：濁度、電導度、溶氧量

## 貳、研究動機

我的家人時常都會向我們訴說童年生活的趣事，爸爸常說：「現在的台灣和以前差很多，雖然生活品質都有所提高，也越來越便利，但是現在的環境品質真是越來越糟糕。小時候的我們不像你們現在那麼幸福，放假的時候還有遊樂園可以去，我們那時最喜歡的就是去河裡游泳、抓魚。那時候的水清澈見底，一點臭味也沒有。河裡頭都有魚、蝦，如果運氣好的話還會有螃蟹可以抓。現在的河水哪一條不是臭氣熏天就是污濁到見不到底，比起以前啊，真是差太多了！」阿公也說：「以前我們做田人需要灌溉稻田的水都是直接取自地下水，根本不用擔心水是不是有汙染，也不用去擔心會不會有『鎊米事件』發生，而且雨水也是天然的灌溉用水。」每次聽完他們的童年環境，都讓我羨慕不已，我時常在想，我們這一代生活在這個資訊發達、物質富裕，但環境品質一天天在走下坡的環境當中，到底是幸還是不幸呢？

上學期我們有上過基礎生物，學到了「群集」與「生態系」的單元（施河，民 94），再加上地理課與地球科學上課時相繼提及「水文」、「曲流」、「水循環」等概念（施添福，民 94）；因此想到孕育高屏兩縣居民水資源的「高屏溪」，激起了我們想要探討有關高屏溪主流與兩岸生態環境的關係。因而向生物、地理及地球科學老師請教有關事項，並提出想要參與科學展覽的挑戰。

## 參、研究目的

最近幾年台灣在水質方面的問題越來越嚴重（楊萬全，民 86），社會新聞時有所聞：發霉的礦泉水來自高屏兩縣，屏東又出現病死豬隻被丟棄在河岸....等等（林麗卿，民 79）、（林耀明，民 87）。希望藉由這項研究來進一步了解我們所居住的環境水質污染程度是否嚴重，並由實驗數據結果來找出是否有較好的方法來降低、減緩污染程度的嚴重性。

本研究的目的是透過採水樣，在實驗室用濁度計、pH 值檢測器、電導度檢測器和溶氧計，來檢驗高屏溪定點水樣之酸鹼性、混濁程度、金屬離子濃度和水中溶氧程度，來分析水質的好壞與否。藉由親自調查高屏河流域，了解高屏溪兩岸之生態環境，以及可能造成溪水水質好壞的原因所在。

## 肆、研究設備及器材

### 一、數位相機數臺

攝影紀錄各定點水體本身及其四周環境或生態。

### 二、錄音機數臺

將所看到的各定點水體本身及其四周環境景觀或生態之情形，詳細描述並錄音。

### 三、700mL 水杯一只，童軍繩一長條

- （一）將 700mL 水杯用童軍繩繫住，往下垂掛至接觸水體以下。
- （二）讓定點的水樣灌入水杯內再拉起來。
- （三）本實驗只採河流的上層水。

### 四、寶特瓶若干

- （一）將每次定點採集的水樣用寶特瓶收集起來。
- （二）在瓶蓋及瓶身貼上標籤紙，並用油性筆在標籤上寫上編號。

### 五、大燒杯（500mL）若干、錐形瓶（100mL）若干、漏斗若干、直徑 110mm 的濾紙若干張

- （一）因為要以濁度計檢測水樣之濁度，須先過濾水樣之大粒子再檢測，故將採集的水樣取出約 100 C.C，並利用直徑 110mm 的濾紙過濾於錐形瓶中，待以濁度計檢測。
- （二）剩下的水樣倒入大燒杯（500mL）盛裝，待以 pH 值檢測器檢測其酸鹼度。

### 六、濁度計一只

- （一）先用標準溶液校正。
- （二）檢測過濾後的水樣（以小燒杯 100mL 盛裝）中懸浮微粒之多寡。
- （三）濁度數值愈大，代表水樣愈混濁；濁度數值愈小，代表水樣愈清澈。

## 七、pH 值檢測器一只

- (一) 先用標準溶液校正。
- (二) 檢測大燒杯(500mL)水樣之酸鹼度。
- (三) 數值接近 7 代表愈接近中性水質，數值愈小於 7 代表愈接近酸性水質。

## 八、電導度檢測器

- (一) 先用標準溶液校正。
- (二) 檢測大燒杯(500mL)水樣之電導度，水樣高度須高於電極護套上端的小孔。
- (三) 電導度數值愈大，代表水樣中金屬離子含量愈多；電導度數值愈小，代表水樣中金屬離子含量愈少。

## 九、溶氧計

- (一) 先用標準溶液校正。
- (二) 檢測大燒杯(500mL)水樣之溶氧量，檢測時需不短攪動水樣使之產生水流，但水樣高度須保持在高於電極上端的金屬圓盤。
- (三) 溶氧計數值愈大，代表水樣中溶氧量愈多；溶氧計數值愈小，代表水樣中溶氧量愈少，水質愈差。

# 伍、研究過程或方法

## 一、高屏溪環境背景之介紹

高屏溪主流位於高、屏兩縣交界之鄉市鎮(詳細地圖見作品說明書第 12 頁)，上游有楠梓仙溪(旗山溪)、美濃溪、荖濃溪等支流(楊萬全，民 86)，於嶺口附近匯聚成高屏溪主流，一路南下至林園工業區出海。十年前由於兩岸豢養雞、鴨、鵝等家禽，造成溪水髒亂與惡臭，再加上家庭與工廠廢水之污染，使得高屏溪水混濁不堪(彭克仲，民 87)、(林麗卿，民 79)、(林耀明，民 87)。雖然網路上都有高屏溪之調查報告，但都是整體性的結果。本次生態探索，是選距離學校最近的高屏溪主流為主題，但是所要調查探索的是鄰近鄉市鎮與高屏溪水之關係與探討，也就是所謂的設點調查。

高屏溪主流流經高雄縣鄰近鄉鎮有旗山鎮、大樹鄉、大寮鄉、林園鄉等；流經屏東縣鄰近鄉市有里港鄉、九如鄉、屏東市、萬丹鄉、新園鄉等。橫跨高屏溪之主要橋樑有里港大橋、里嶺大橋、高屏大橋、萬大大橋、雙園大橋。

## 二、勘查高屏溪兩岸之環境，並選取各採水地點

於 94 年 10 月及 11 月間，利用八個星期六、日，每一鄉市鎮近溪水處，根據一到五個特殊環境，設點作水質檢測(濁度、pH 值等)。由於接近冬季枯水期，並考慮到採水方便以及安全性，因此最後選定 23 個採水站作為往後實驗的地點。這 23 個採水地點，請詳見作品說明書第 13 頁之地圖一覽表。

### 三、每個月的某個星期六，到這 23 個採水站收集水樣

因為我們是針對高屏溪的水質為我們的研究對象，所以在出發找測點前先研究附近環境、流域，對地理區位有初步了解後再到高屏溪之兩側找測點取水。

於 94 年 12 月以及 95 年 1 月、2 月，到這 23 個採水站，每個月採樣一次。每取完一測點的水就倒入採樣寶特瓶中並做上標記。

### 四、採水的第二天（星期日），在生物實驗室進行水樣濁度、pH 值之檢測

取完各測點的水後，由於接近傍晚六點半，於是第二天（星期日）在實驗室檢測 pH 值、濁度、電導度、溶氧量（三次平均）。最後將所測結果記錄下來。

### 五、將每次所測得的 pH 值、濁度、電導度、溶氧程度數值紀錄下來，並在地圖中呈現。根據其 pH 值、濁度、電導度、溶氧程度，對照其水體以及四週環境概況作一概略式推論。

#### 23 個水質採樣定點環境之說明



#### 屏東 1

1. 屏東舊鐵橋下
2. 行政院環境保護署屏東縣政府經濟部水利署第七河川局整治武洛溪之最終點
3. 95 年 2 月河川愈來愈多布袋蓮生長
4. 四周種植香蕉、椰子、檳榔
5. 舊鐵橋之觀光景點
6. 水流慢、雜草叢生
7. 水中黃沙遍佈



#### 屏東 2

1. 接近武洛溪末端之曲流
2. 雜草叢生
3. 水流流速緩慢到幾乎不動
4. 有人用圍網捕魚
5. 水色墨綠色
6. 有燒過雜草的痕跡
7. 曲流凹處有較多的沙土沉澱



### 屏東 3

1. 行政院環境保護署屏東縣政府經濟部水利署第七河川局整治武洛溪之接近末端
2. 95年2月河川布滿水芙蓉
3. 95年3月水芙蓉造成河川優養化
4. 稍聞到惡臭味



### 屏東 4

1. 武洛溪支流
2. 土地公廟旁，水流很急
3. 河川兩旁均有人工護堤
4. 水質看似清澈
5. 有涵管流入溪水中
6. 四周種植作物（鳳梨……）
7. 水中開始長雜草
8. 附近有大型工廠



### 屏東 5

1. 高屏溪主流
2. 河川上有沙洲
3. 距離屏東市岸邊甚是遙遠
4. 水質看似非常清澈
5. 附近種植作物較少只有種植香蕉
6. 附近還有砂石場



### 大樹 1

1. 省道 21 號指標 294.5 公里處
2. 高屏溪鐵橋北端親水公園內
3. 附近有磚窯工廠
4. 水流速率較快
5. 有種果樹,也有排水管
6. 在河川整治之南端
7. 附近又很多的砂石場
8. 水面稍混濁
9. 附近種植鳳梨



### 大樹 2

1. 省道 21 號指標 291.5 公里處
2. 高屏攔河堰管理局附近
3. 高屏自然生態區
4. 水量多、兩岸作物較少
5. 有低水護岸標準的沙洲地形
6. 水質清澈
7. 有種鳳梨
8. 此地大多是大石頭
9. 大樹鄉有在做河川整治
10. 水流速度普通



### 旗山 1

1. 省道 21 號指標 281.5 公里處
2. 有沙洲地形
3. 水質清澈
4. 附近有嶺口活魚餐廳
5. 種植鳳梨、椰子較多
6. 附近有馬鞍藤生長
7. 附近有鐵絲網網住鵝卵石



### 旗山2

1. 省道 21 號指標 280 公里處
2. 有沙洲地形
3. 水質清澈
4. 芒草遍布
5. 土壤直接接觸溪水
6. 種植農作物（荔枝等）



### 旗山3

1. 省道 21 號指標 275.5 公里處
2. 曲流
3. 附近有住家
4. 附近種植香蕉、檳榔
5. 水質清澈見底
6. 溪水流速快
7. 含沙量較多



### 旗山4

1. 旗山鎮內旗尾橋下
2. 沙洲地形多
3. 高屏溪上游之楠梓仙溪（旗山溪）
4. 水質清澈



### 旗山5

1. 旗山鎮內旗南橋下
2. 綠色植物叢生
3. 高屏溪上游之美濃溪
4. 水質清澈
5. 檳榔種植多



### 里港1

1. 里港鄉之里港大橋下
2. 沙洲地形多
3. 高屏溪上游之荖濃溪
4. 水質清澈見底



### 里港2

1. 曲流
2. 附近有果園
4. 附近種植香蕉、檳榔特別多
5. 水質清澈
6. 溪水流速快
7. 土壤直接接觸溪水



### 九如 1

1. 九如鄉玉水村
2. 種植冬瓜、檳榔樹、絲瓜、馬拉巴栗、檸檬、苦瓜、鳳梨等
3. 水質清澈
4. 溪水流速快
5. 河堤雜草叢生
6. 有涵管將廢水排入溪流中
7. 有垃圾漂流其中
8. 鳥糞很多



### 大寮 1

1. 省道 21 號指標 302 公里處
2. 沙洲多，上面還有長草
3. 河岸旁有礫石堆成的護岸
4. 附近沒有什麼農作物
5. 大致上屬於自然生長的範圍
6. 水中沙土量多



### 大寮 2

1. 萬大大橋下
2. 沙洲多
3. 屬於自然生長的範圍
4. 溪水大致清澈



### 林園 1

1. 省道 21 號指標 311.5 公里處
2. 並非一望無際的稻田，在種植稻田的另一邊還種有地瓜
3. 附近有看到自然生成跟填土工程所做出來的沙洲
4. 岸邊土質較密實，含水量較多的灰土



### 林園 2

1. 省道 21 號指標 312.5 公里處
2. 附近沒有工業區
3. 有砂石廠
4. 沿岸種植稻米
5. 河邊有排水孔
6. 溪水激打岸邊



### 林園 3

1. 省道 21 號指標 314.5 公里處
2. 兩邊離工業區比較遠
3. 河面的波浪較強大
4. 河道開闊，幾乎沒有沙洲



#### 林園 4

1. 省道 21 號指標 316.5 公里處
2. 此地是河岸交界
3. 林園鄉紅樹林生態區
4. 種植海茄苳、水筆仔等
5. 空氣中瀰漫著刺鼻的醋酸味



#### 林園 5

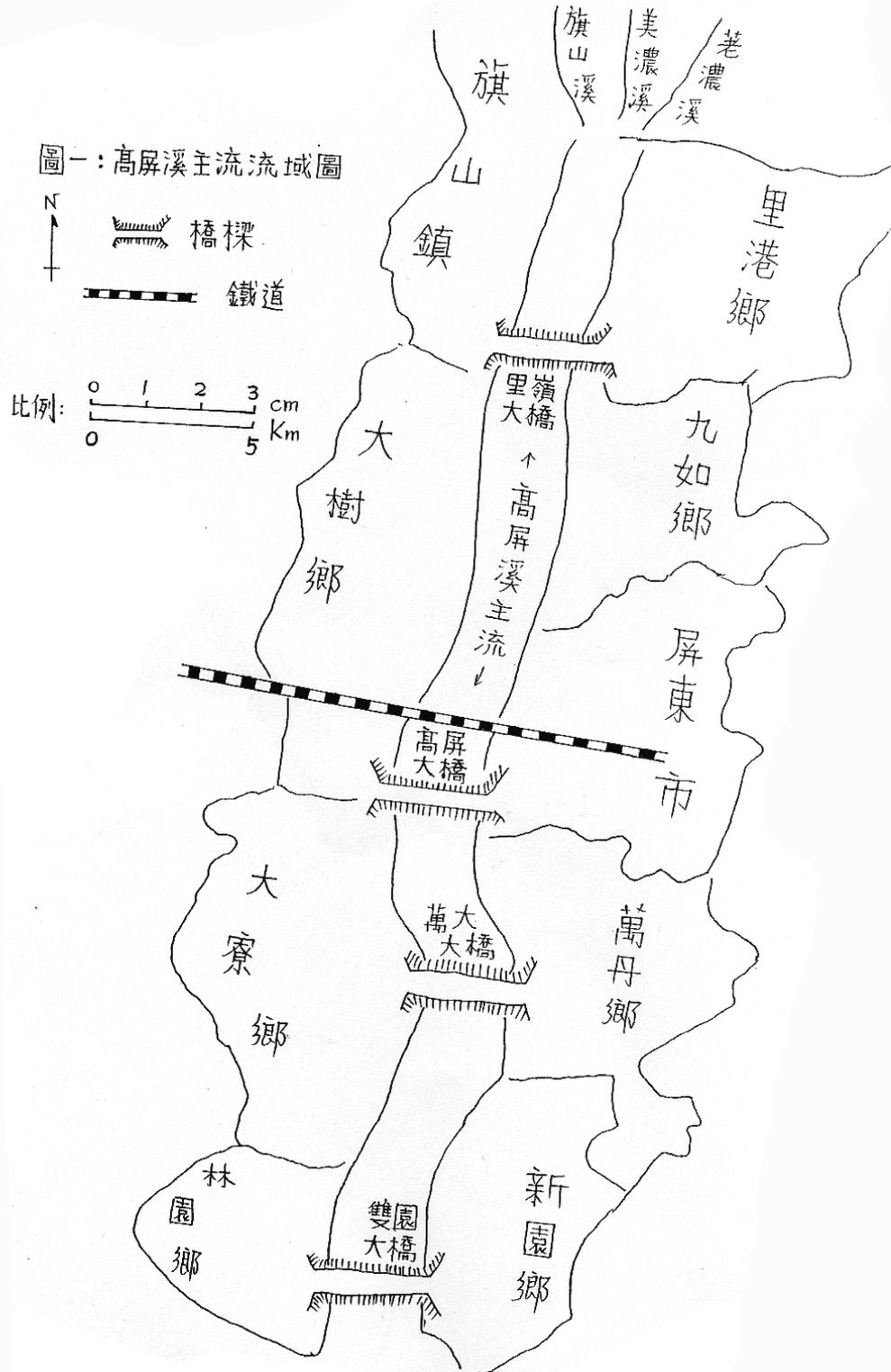
1. 省道 21 號指標 317.5 公里處
2. 此地已是河海交界處
3. 離林園 4 不遠
4. 有較多的漁船停泊
5. 有蚵寮
6. 漲落潮非常明顯
7. 漁場遍布
8. 油污多

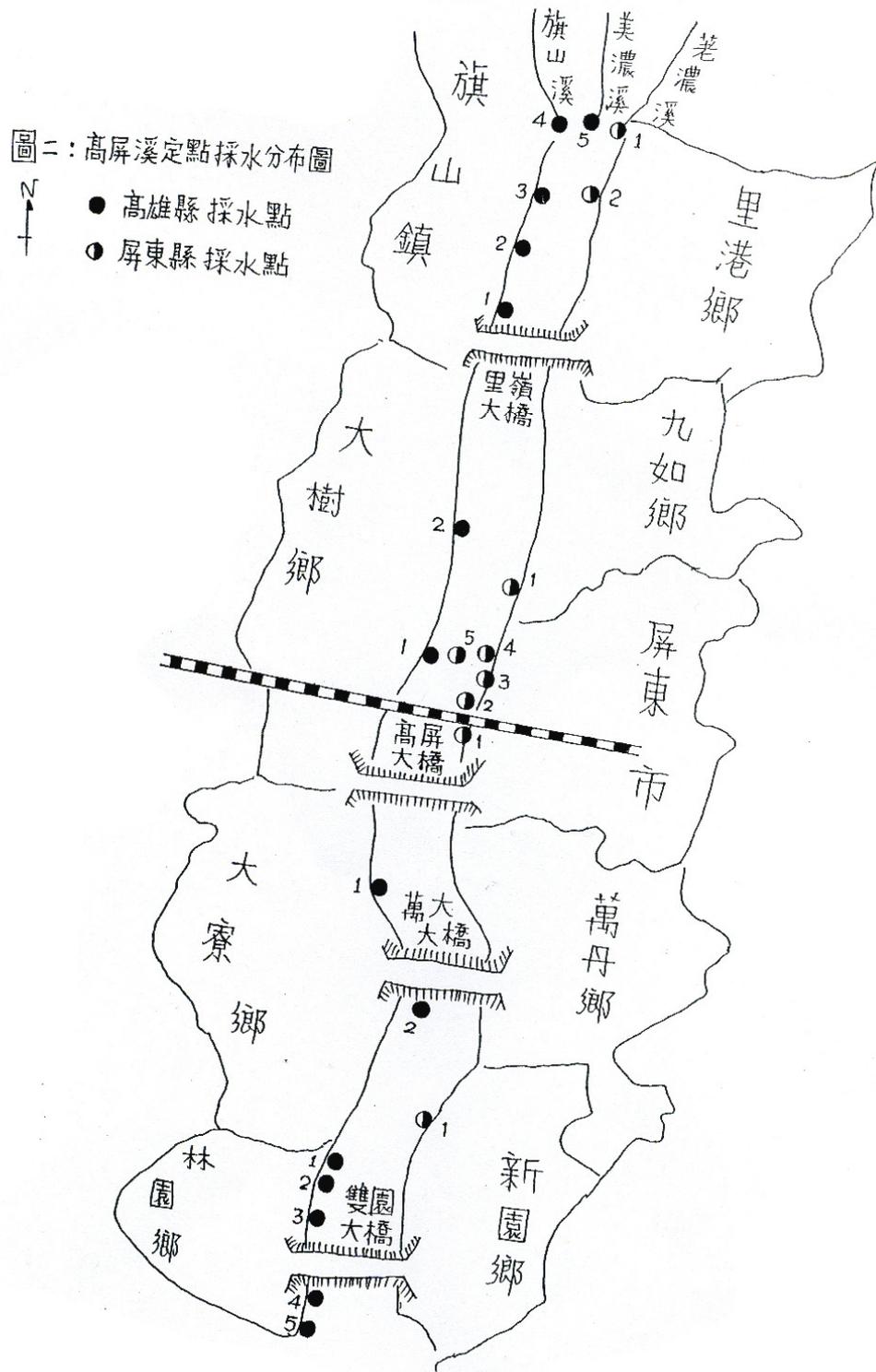


#### 新園 1

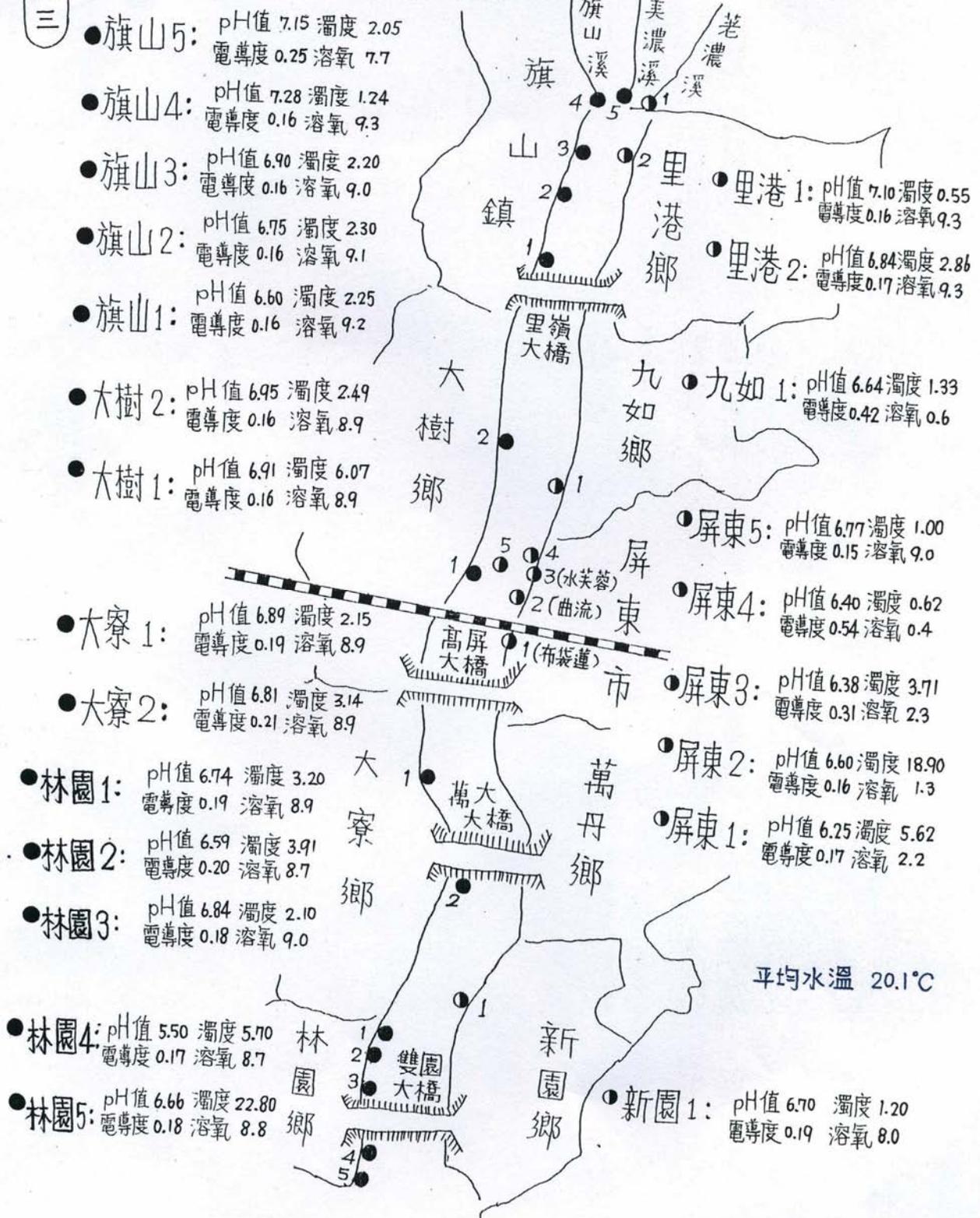
1. 曲流地形
2. 新園旁的河岸
3. 對面是林園工業區
4. 一大片沙地、沙洲
5. 種植瓜類
6. 溪水旁雜草叢生

# 陸、研究結果





圖三 第一次採水(94年12月17日)實驗數據



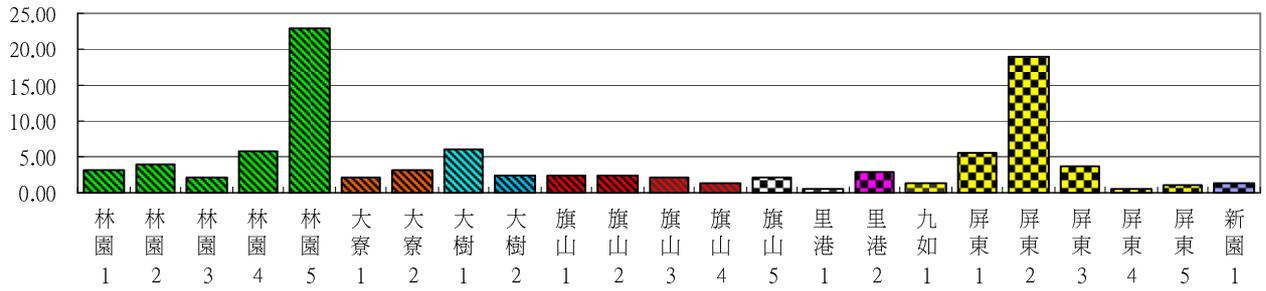
表一 94 年 12 月高屏溪水定點實驗數據一覽表

|           | 林園 1 | 林園 2 | 林園 3 | 林園 4 | 林園 5  | 大寮 1 | 大寮 2 | 大樹 1 |
|-----------|------|------|------|------|-------|------|------|------|
| 濁度(NTU)   | 3.20 | 3.91 | 2.10 | 5.70 | 22.80 | 2.15 | 3.14 | 6.07 |
| pH 值      | 6.74 | 6.59 | 6.84 | 5.50 | 6.66  | 6.89 | 6.81 | 6.91 |
| 電導度(g/l)  | 0.19 | 0.20 | 0.18 | 0.17 | 0.18  | 0.19 | 0.21 | 0.16 |
| 溶氧量(mg/l) | 8.9  | 8.7  | 9.0  | 8.7  | 8.8   | 8.9  | 8.9  | 8.9  |

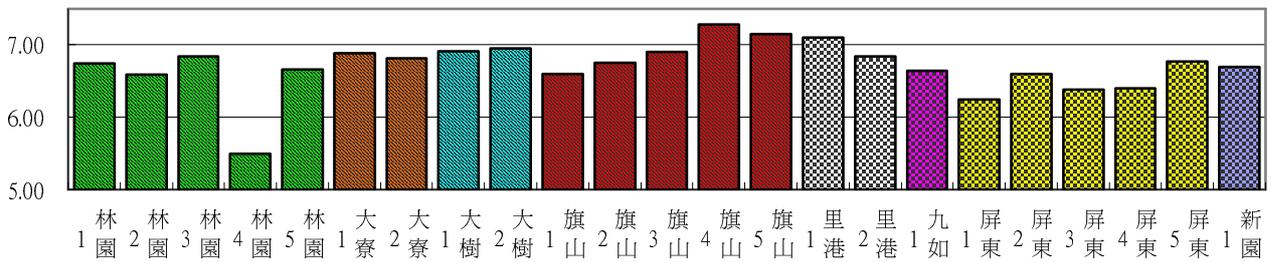
|           | 大樹 2 | 旗山 1 | 旗山 2 | 旗山 3 | 旗山 4 | 旗山 5 | 里港 1 | 里港 2 |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 濁度(NTU)   | 2.49 | 2.25 | 2.30 | 2.20 | 1.24 | 2.05 | 0.55 | 2.86 |
| pH 值      | 6.95 | 6.60 | 6.75 | 6.90 | 7.28 | 7.15 | 7.10 | 6.84 |
| 電導度(g/l)  | 0.16 | 0.16 | 0.16 | 0.16 | 0.16 | 0.25 | 0.16 | 0.17 |
| 溶氧量(mg/l) | 8.9  | 9.2  | 9.1  | 9.0  | 9.3  | 7.7  | 9.3  | 9.3  |

|           | 九如 1 | 屏東 1 | 屏東 2  | 屏東 3 | 屏東 4 | 屏東 5 | 新園 1 |
|-----------|------|------|-------|------|------|------|------|
| 濁度(NTU)   | 1.33 | 5.62 | 18.90 | 3.71 | 0.62 | 1.00 | 1.20 |
| pH 值      | 6.64 | 6.25 | 6.60  | 6.38 | 6.40 | 6.77 | 6.70 |
| 電導度(g/l)  | 0.42 | 0.17 | 0.16  | 0.31 | 0.54 | 0.15 | 0.19 |
| 溶氧量(mg/l) | 0.6  | 2.2  | 1.3   | 2.3  | 0.4  | 9.0  | 8.0  |

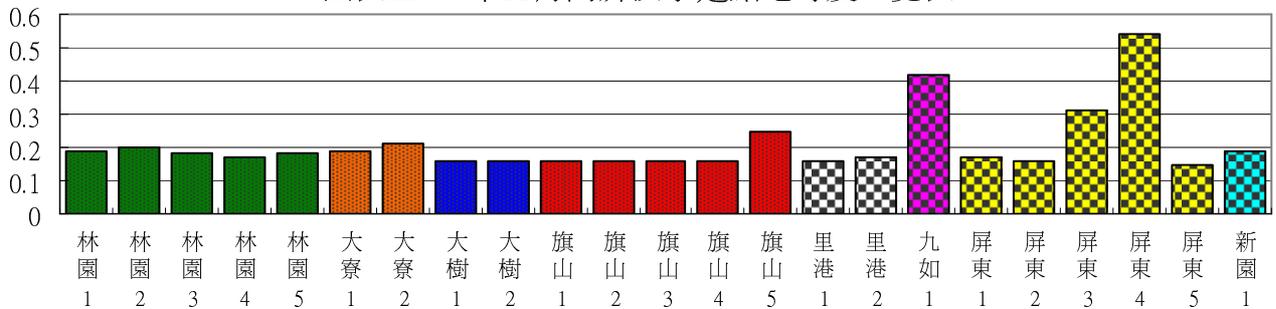
圖表一 94年12月高屏溪水定點濁度一覽表



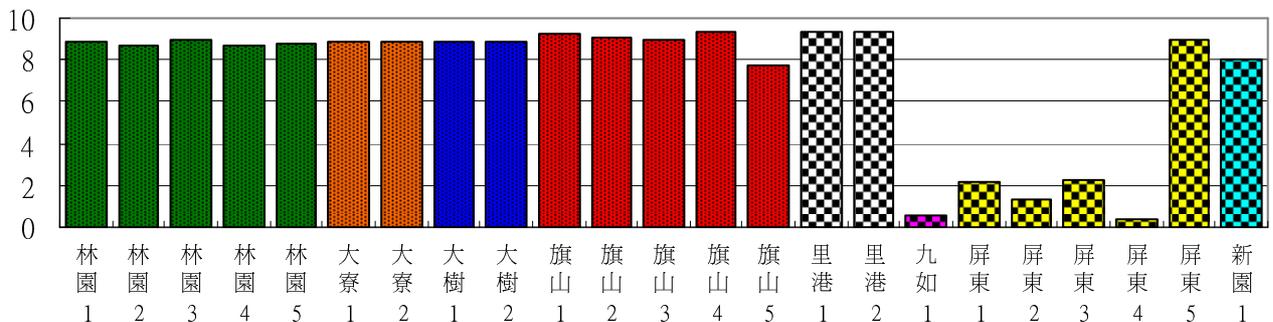
圖表二 94年12月高屏溪水定點pH值一覽表



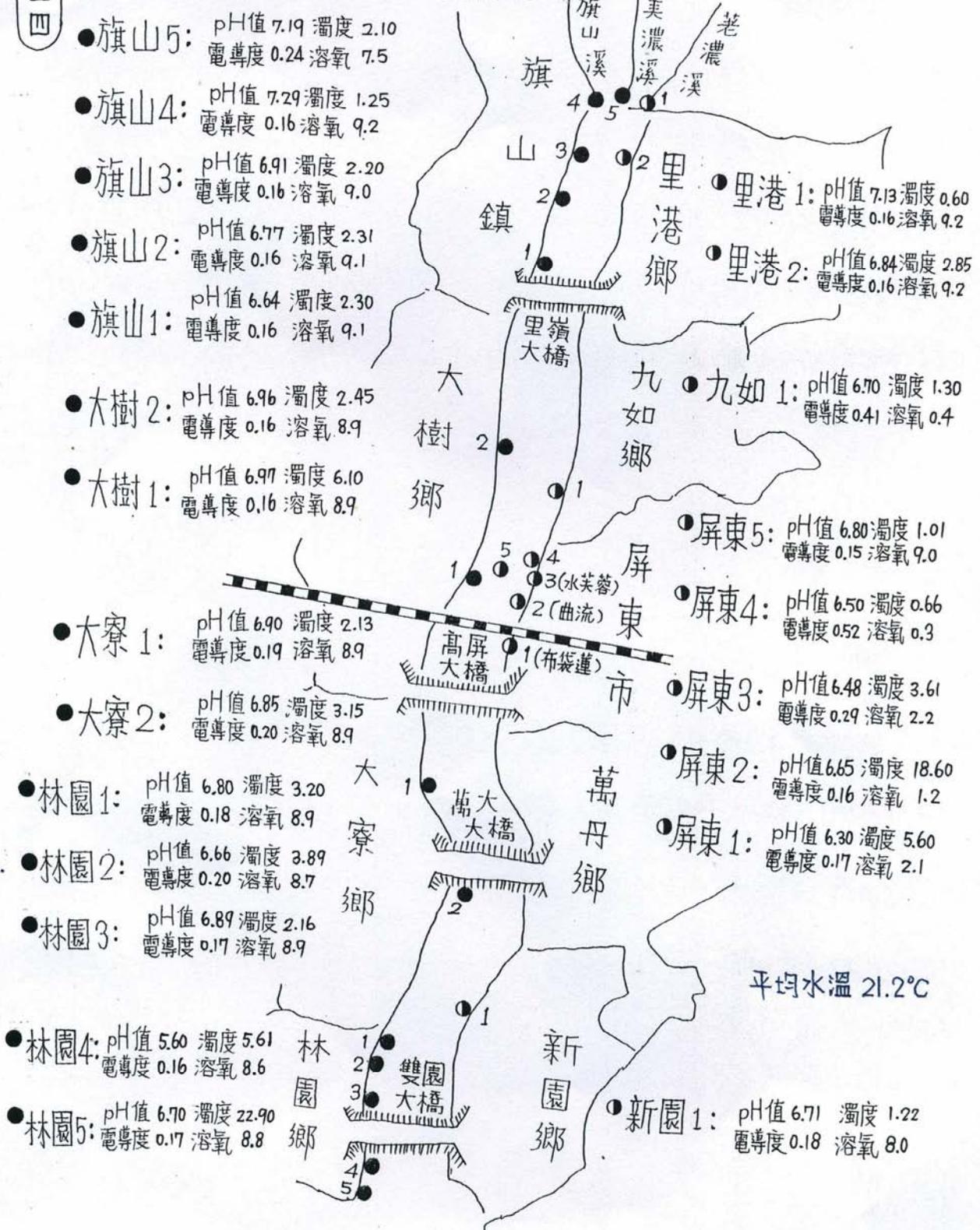
圖表三 94年12月高屏溪水定點電導度一覽表



圖表四 94年12月高屏溪水定點溶氧量一覽表



圖四 第二次採水(95年1月14日)實驗數據



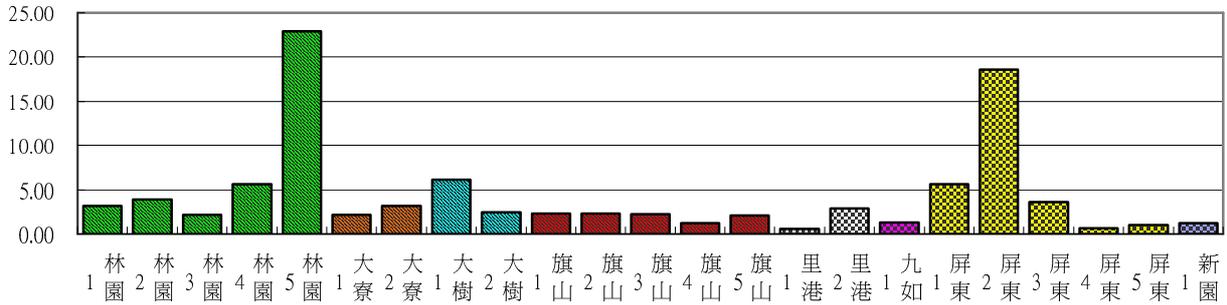
表二 95年01月高屏溪水定點實驗數據一覽表

|           | 林園 1 | 林園 2 | 林園 3 | 林園 4 | 林園 5  | 大寮 1 | 大寮 2 | 大樹 1 |
|-----------|------|------|------|------|-------|------|------|------|
| 濁度(NTU)   | 3.20 | 3.89 | 2.16 | 5.61 | 22.90 | 2.13 | 3.15 | 6.10 |
| pH 值      | 6.80 | 6.66 | 6.89 | 5.60 | 6.70  | 6.90 | 6.85 | 6.97 |
| 電導度(g/l)  | 0.18 | 0.20 | 0.17 | 0.16 | 0.17  | 0.19 | 0.20 | 0.16 |
| 溶氧量(mg/l) | 8.9  | 8.7  | 8.9  | 8.6  | 8.8   | 8.9  | 8.9  | 8.9  |

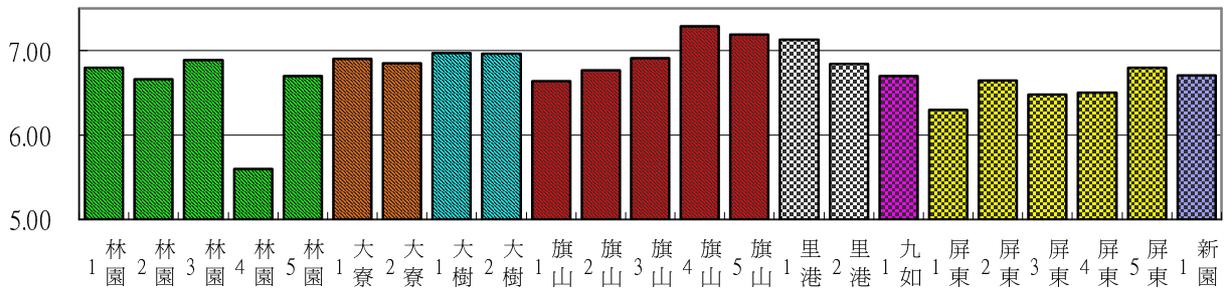
|           | 大樹 2 | 旗山 1 | 旗山 2 | 旗山 3 | 旗山 4 | 旗山 5 | 里港 1 | 里港 2 |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 濁度(NTU)   | 2.45 | 2.30 | 2.31 | 2.20 | 1.25 | 2.10 | 0.60 | 2.85 |
| pH 值      | 6.96 | 6.64 | 6.77 | 6.91 | 7.29 | 7.19 | 7.13 | 6.84 |
| 電導度(g/l)  | 0.16 | 0.16 | 0.16 | 0.16 | 0.16 | 0.24 | 0.16 | 0.16 |
| 溶氧量(mg/l) | 8.9  | 9.1  | 9.1  | 9.0  | 9.2  | 7.5  | 9.2  | 9.2  |

|           | 九如 1 | 屏東 1 | 屏東 2  | 屏東 3 | 屏東 4 | 屏東 5 | 新園 1 |
|-----------|------|------|-------|------|------|------|------|
| 濁度(NTU)   | 1.30 | 5.60 | 18.60 | 3.61 | 0.66 | 1.01 | 1.22 |
| pH 值      | 6.70 | 6.30 | 6.65  | 6.48 | 6.50 | 6.80 | 6.71 |
| 電導度(g/l)  | 0.41 | 0.17 | 0.16  | 0.29 | 0.52 | 0.15 | 0.18 |
| 溶氧量(mg/l) | 0.4  | 2.1  | 1.2   | 2.2  | 0.3  | 9.0  | 8.0  |

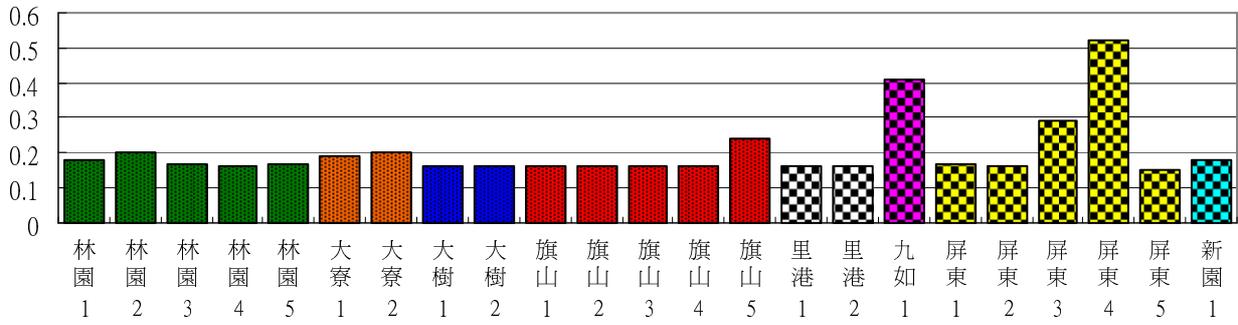
圖表五 95年01月高屏溪水定點濁度一覽表



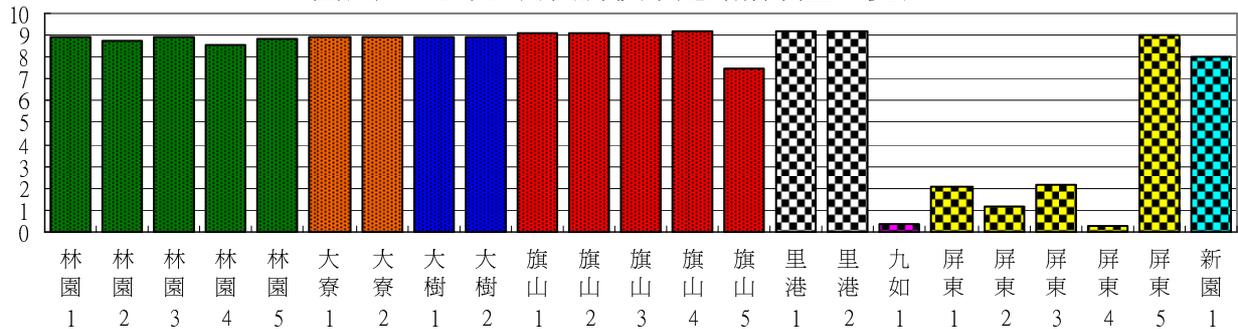
圖表六 95年01月高屏溪水定點pH值一覽表



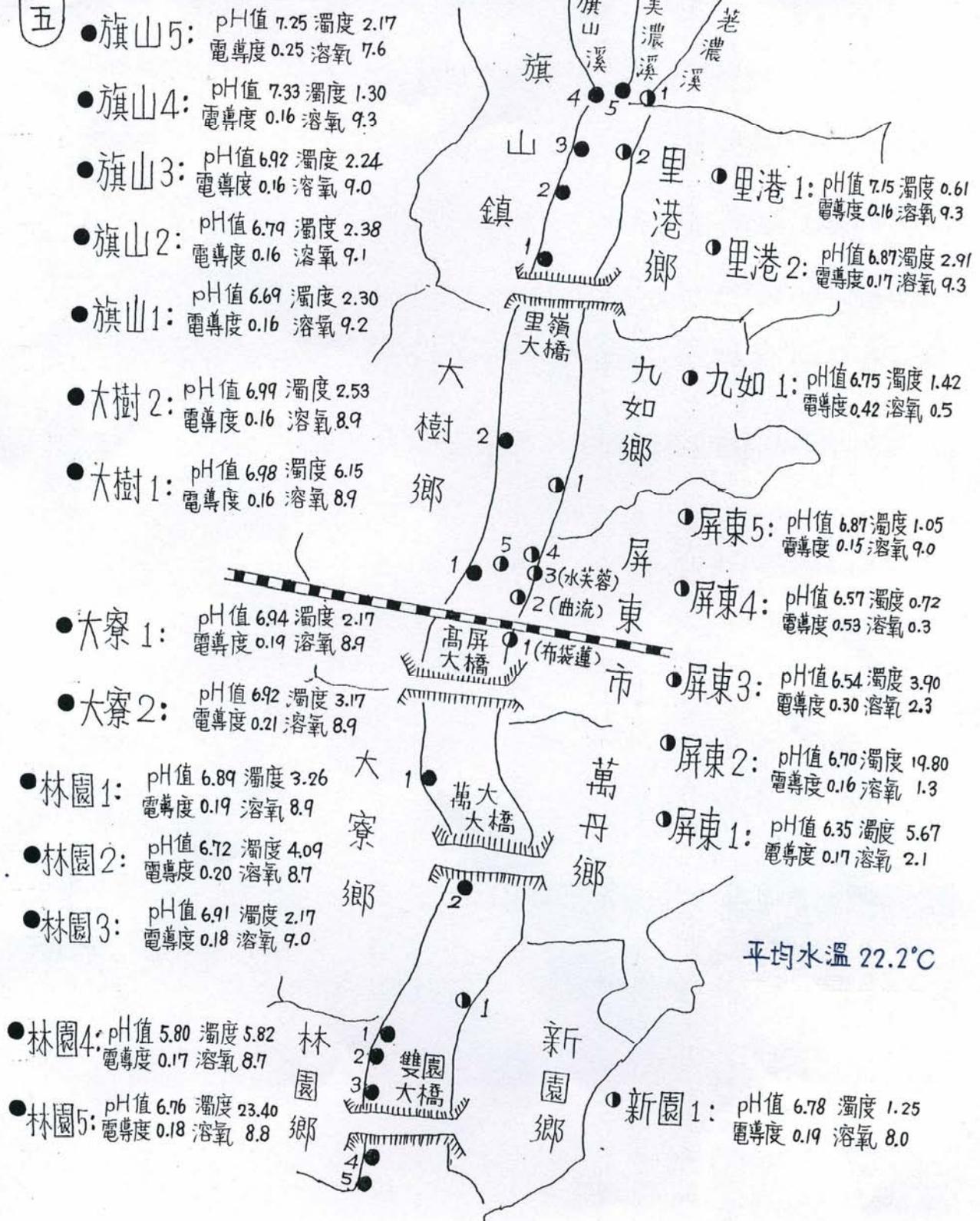
圖表七 95年01月高屏溪水定點電導度一覽表



圖表八 95年01月高屏溪水定點溶氧量一覽表



圖五 第三次採水(95年2月11日)實驗數據



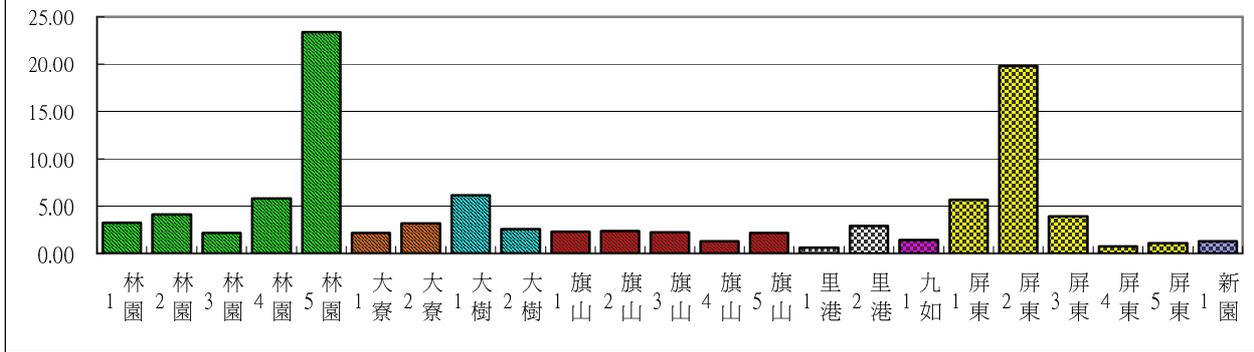
表三 95 年 02 月高屏溪水定點實驗數據一覽表

|           | 林園 1 | 林園 2 | 林園 3 | 林園 4 | 林園 5  | 大寮 1 | 大寮 2 | 大樹 1 |
|-----------|------|------|------|------|-------|------|------|------|
| 濁度(NTU)   | 3.26 | 4.09 | 2.17 | 5.82 | 23.40 | 2.17 | 3.17 | 6.15 |
| pH 值      | 6.89 | 6.72 | 6.91 | 5.80 | 6.76  | 6.94 | 6.92 | 6.98 |
| 電導度(g/l)  | 0.19 | 0.20 | 0.18 | 0.17 | 0.18  | 0.19 | 0.21 | 0.16 |
| 溶氧量(mg/l) | 8.9  | 8.7  | 9.0  | 8.7  | 8.8   | 8.9  | 8.9  | 8.9  |

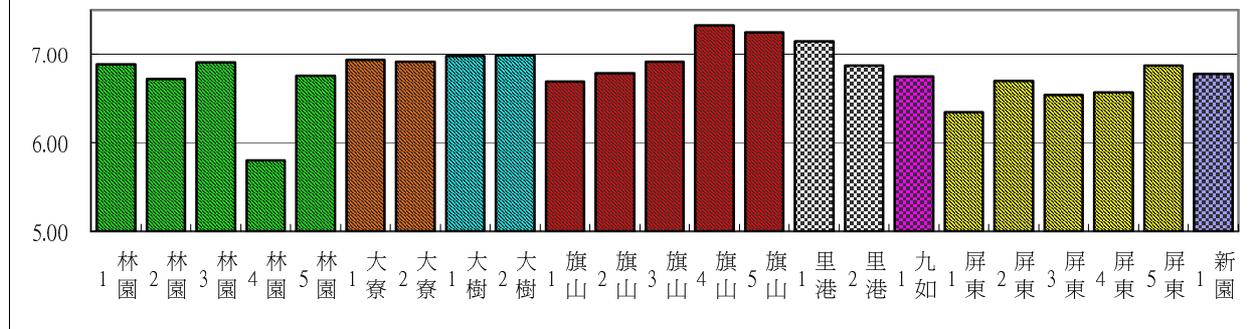
|           | 大樹 2 | 旗山 1 | 旗山 2 | 旗山 3 | 旗山 4 | 旗山 5 | 里港 1 | 里港 2 |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 濁度(NTU)   | 2.53 | 2.30 | 2.38 | 2.24 | 1.30 | 2.17 | 0.61 | 2.91 |
| pH 值      | 6.99 | 6.69 | 6.79 | 6.92 | 7.33 | 7.25 | 7.15 | 6.87 |
| 電導度(g/l)  | 0.16 | 0.16 | 0.16 | 0.16 | 0.16 | 0.25 | 0.16 | 0.17 |
| 溶氧量(mg/l) | 8.9  | 9.2  | 9.1  | 9.0  | 9.3  | 7.6  | 9.3  | 9.3  |

|           | 九如 1 | 屏東 1 | 屏東 2  | 屏東 3 | 屏東 4 | 屏東 5 | 新園 1 |
|-----------|------|------|-------|------|------|------|------|
| 濁度(NTU)   | 1.42 | 5.67 | 19.80 | 3.90 | 0.72 | 1.05 | 1.25 |
| pH 值      | 6.75 | 6.35 | 6.70  | 6.54 | 6.57 | 6.87 | 6.78 |
| 電導度(g/l)  | 0.42 | 0.17 | 0.16  | 0.30 | 0.53 | 0.15 | 0.19 |
| 溶氧量(mg/l) | 0.5  | 2.1  | 1.3   | 2.3  | 0.3  | 9.0  | 8.0  |

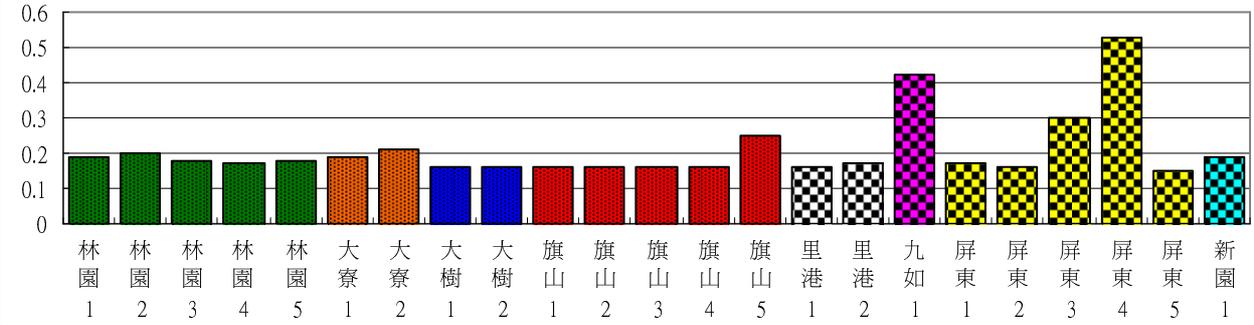
圖表九 95年02月高屏溪水定點濁度一覽表



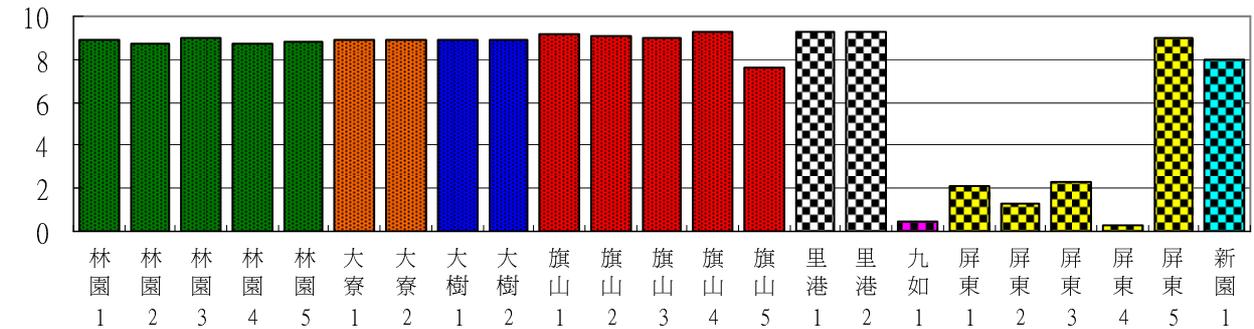
圖表十 95年02月高屏溪水定點pH值一覽表



圖表十一 95年02月高屏溪水定點電導度一覽表

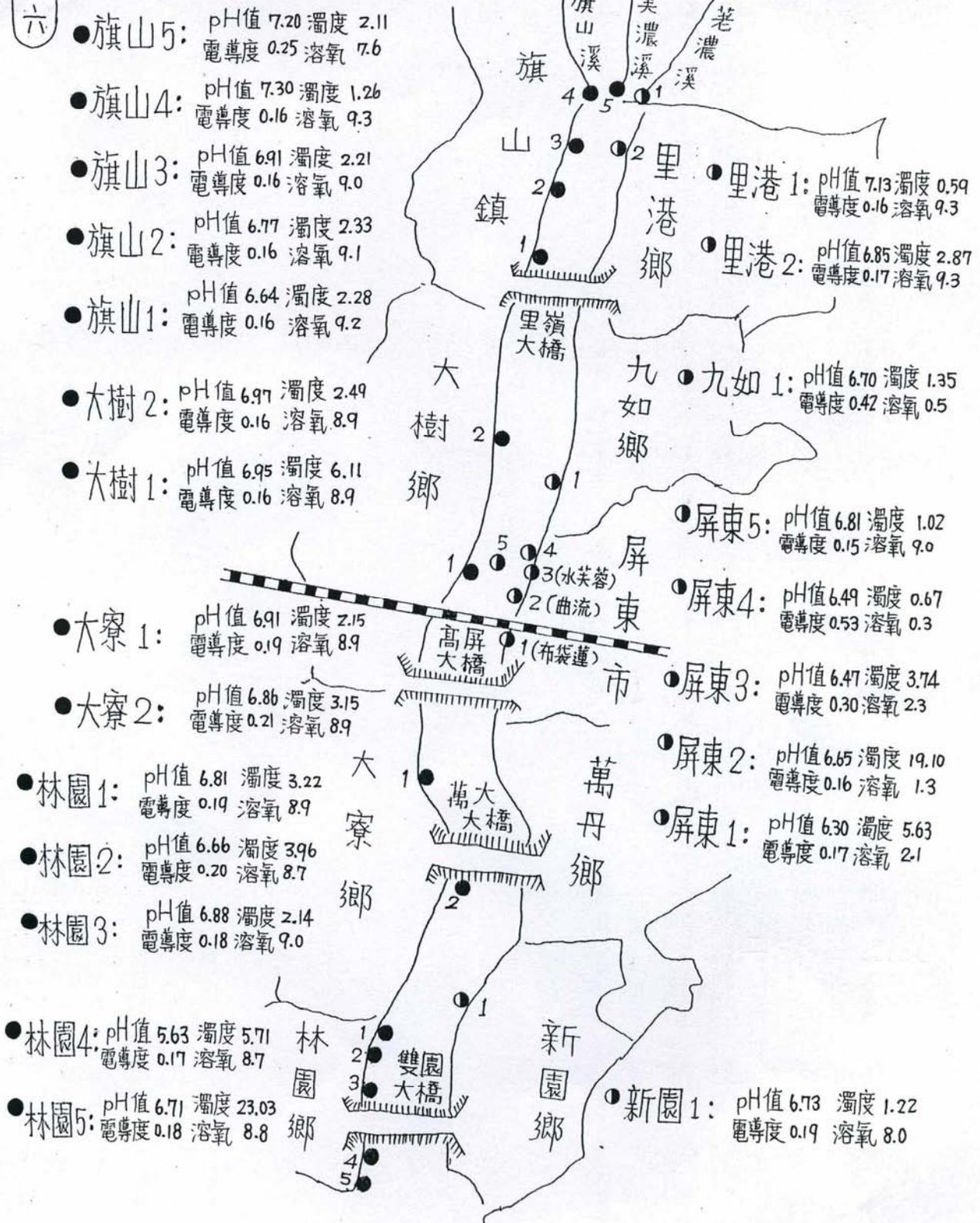


圖表十二 95年02月高屏溪水定點溶氧量一覽表



圖六

三次採水之平均實驗數據：



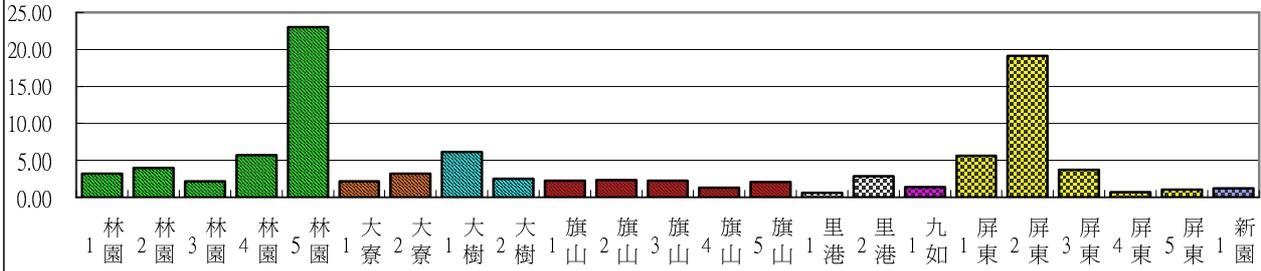
表四 94年12月~95年02月共3個月高屏溪水定點實驗平均數據一覽表

|           | 林園 1 | 林園 2 | 林園 3 | 林園 4 | 林園 5  | 大寮 1 | 大寮 2 | 大樹 1 |
|-----------|------|------|------|------|-------|------|------|------|
| 濁度(NTU)   | 3.22 | 3.96 | 2.14 | 5.71 | 23.03 | 2.15 | 3.15 | 6.11 |
| pH 值      | 6.81 | 6.66 | 6.88 | 5.63 | 6.71  | 6.91 | 6.86 | 6.95 |
| 電導度(g/l)  | 0.19 | 0.20 | 0.18 | 0.17 | 0.18  | 0.19 | 0.21 | 0.16 |
| 溶氧量(mg/l) | 8.9  | 8.7  | 9.0  | 8.7  | 8.8   | 8.9  | 8.9  | 8.9  |

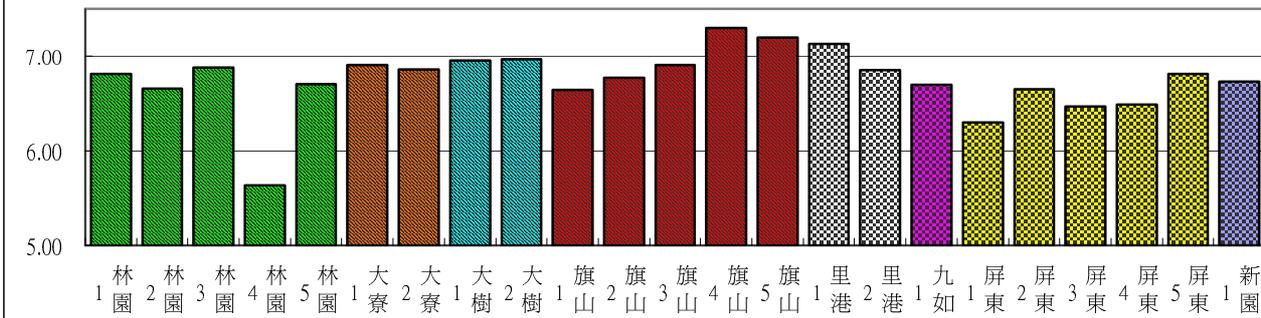
|           | 大樹 2 | 旗山 1 | 旗山 2 | 旗山 3 | 旗山 4 | 旗山 5 | 里港 1 | 里港 2 |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 濁度(NTU)   | 2.49 | 2.28 | 2.33 | 2.21 | 1.26 | 2.11 | 0.59 | 2.87 |
| pH 值      | 6.97 | 6.64 | 6.77 | 6.91 | 7.30 | 7.20 | 7.13 | 6.85 |
| 電導度(g/l)  | 0.16 | 0.16 | 0.16 | 0.16 | 0.16 | 0.25 | 0.16 | 0.17 |
| 溶氧量(mg/l) | 8.9  | 9.2  | 9.1  | 9.0  | 9.3  | 7.6  | 9.3  | 9.3  |

|           | 九如 1 | 屏東 1 | 屏東 2  | 屏東 3 | 屏東 4 | 屏東 5 | 新園 1 |
|-----------|------|------|-------|------|------|------|------|
| 濁度(NTU)   | 1.35 | 5.63 | 19.10 | 3.74 | 0.67 | 1.02 | 1.22 |
| pH 值      | 6.70 | 6.30 | 6.65  | 6.47 | 6.49 | 6.81 | 6.73 |
| 電導度(g/l)  | 0.42 | 0.17 | 0.16  | 0.30 | 0.53 | 0.15 | 0.19 |
| 溶氧量(mg/l) | 0.5  | 2.1  | 1.3   | 2.3  | 0.3  | 9.0  | 8.0  |

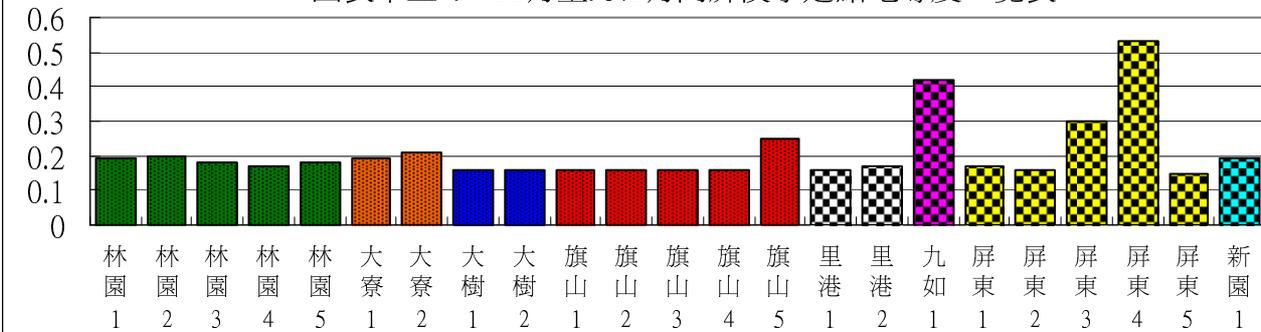
圖表十三 94年12月~95年02月高屏溪水定點平均濁度一覽表



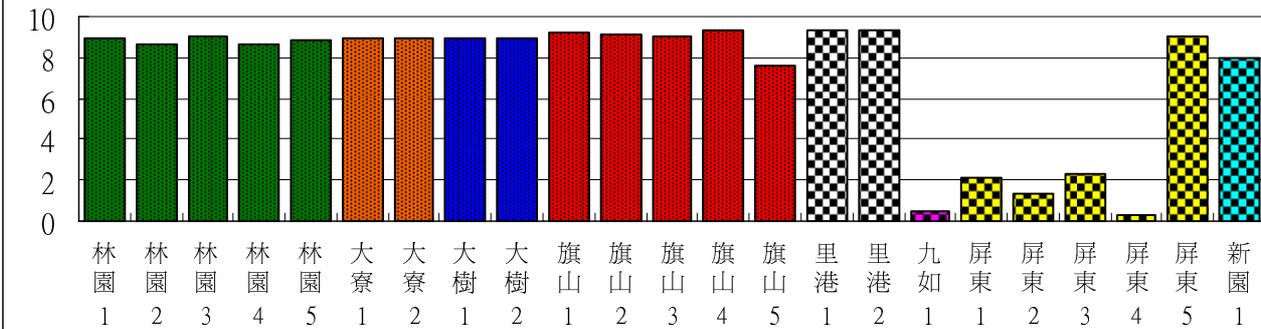
圖表十四 94年12月~95年02月高屏溪水定點平均pH值一覽表



圖表十五 94.12月至95.2月高屏溪水定點電導度一覽表



圖表十六 94.12月至95.2月高屏溪水定點溶氧量一覽表



## 柒、討論

### 一、高屏溪水之流域分布：

高屏溪所流過的縣市有高雄縣和屏東縣。屏東縣流經里港鄉、九如鄉、屏東市、萬丹鄉、新園鄉；高雄縣有旗山鎮、大樹鄉、大寮鄉、林園鄉，並於林園工業區出海。

### 二、以 pH 值來看：

- (一) 屏東縣所有的採水站均偏酸性，且酸性都比高雄縣（林園 4 除外）來得高，其中又以屏東市所測的點酸性較為嚴重。原因可能是屏東市在河岸邊多種植果樹、養殖魚蝦的關係。加上屏東縣沿岸沒有整治以及河濱公園的設施，導致溪水酸性較高。（屏東 1、屏東 3）有種植布袋蓮、水芙蓉來淨水，但是 pH 值卻成酸性可能是因為數目太多導致優養化所造成的（黃金山、廖培明，民 82）、（盧曉鈴，民 92）。
- (二) 高雄縣的部分，以大樹鄉以及大寮鄉的水質較為中性，大樹鄉有竹寮山礦泉水採水站，以及淨水場等，所以水質較為中性。大樹鄉的砂石施工比較多所以 pH 值較高。大樹鄉和大寮鄉附近都有做生態園區，所以 pH 值數值都很漂亮。（林園 2）溪水較為酸性的原因可能是四周幾乎種植水稻的關係，因為種植水稻的土壤偏酸性，且土壤中的水分直接流入溪水中。（林園 4）的酸可能是離林園工業區最近，且空氣中充滿著刺鼻的醋酸味。（林園 5）的 pH 值也很酸可能是因為位於河海交接處漁船所排放的燃料所造成。旗山鎮的溪水沿岸到處都是種植農作物或果樹，所以溪水酸性較酸。（旗山 4）四周種植鳳梨，鳳梨所需肥料較為酸性，所以也會影響水質酸性（盧曉鈴，民 92）。
- (三) 高屏溪上游的荖濃溪（里港 1）、美濃溪（旗山 5）、楠梓仙溪（旗山溪）（旗山 4）的 pH 值都大於 7 略偏鹼性，可能是位於較無污染的自然環境。

### 三、以濁度來看：

- (一) 屏東縣（屏東 1、屏東 3）濁度較低，可能是水中有種植水芙蓉、布袋蓮等來淨水。（屏東 2）的濁度變高可能是因為曲流，河流轉彎處水流變慢的原因所造成的（黃金山、廖培明，民 82）。
- (二) 高雄縣（大樹 1）的濁度較高，可能是因為地處砂石場，再加上沿岸正在進行整治工程的關係。（林園 4）濁度較（林園 5）低的原因可能是有大量的紅樹林進行水質淨化。（林園 5）的濁度非常高可能是因為位於河海交接處，漁船所排放的燃料所造成，加上漲潮落潮的海水及海沙沖擊，所以溪水非常混濁（黃金山、廖培明，民 82）。

(三) 高屏溪上游的荖濃溪 (里港 1)、美濃溪 (旗山 5)、楠梓仙溪 (旗山溪) (旗山 4) 的濁度值都很低，可能是位於較無污染的自然環境，所以水質幾乎清澈見底。

#### 四、以電導度 (金屬離子濃度) 來看：

(一) 屏東縣 (屏東 3) (水芙蓉) 因為水中有施肥所產生的氮、磷、鉀，加上水芙蓉生長過多過快，導致優養化，所以水中金屬離子濃度高。(屏東 4) 水中有有看到涵管，農業廢水、家庭廢水藉由涵管排放到溪流之中，而且附近有種植鳳梨，因為鳳梨喜歡酸性的土質，所以施肥嚴重，所以水中金屬離子濃度最高。(九如 1) 水中有看到涵管，附近種植蔬果多 (例如:絲瓜)，農業廢水、家庭廢水藉由涵管排放到溪流之中，所以水中金屬離子濃度很高 (王忠茂，民 94)。(新園 1) 由於沿岸都是種植瓜類農地，土壤、肥料中的金屬離子，也會導致電導度提升。(屏東縣其餘各點) 電導度均在 0.15 到 0.17 之間。

(二) 高雄縣 (旗山 5) 種植檳榔多，施肥也多 (氮、磷、鉀...)，所以金屬離子濃度提高，加上沒有護岸、雜草多，水中營養物質過多，導致優養化，所以水中金屬離子濃度高。(旗山 1、2、3、4) (大樹 1、2) 位於高屏溪主流上游，所以金屬離子濃度均為 0.16。(大寮 1、2) 由於因為大樹砂石廠之砂石流到大寮 (中下游)，再加上 (高屏大橋西側沿岸) 是一大片蔬果區，種植蔬果，施肥 (氮、磷、鉀...) 及其他金屬離子，所以金屬離子濃度提高 (王忠茂，民 94)。(林園 1、2、3、4、5) 電導度都在 0.17 到 0.20 之間，變化不大，金屬離子濃度稍高的原因是位於高屏溪的下游，金屬離子一路累積所致。(林園 3) 河濱生態園區 (林園 4) 紅樹林生態園區的整治與維護，所以電導度偏低 (0.17、0.18)。

(三) (高雄縣) 沿岸各點的電導度數值一般來說都比 (屏東縣) 來得漂亮，金屬離子濃度也較平均或正常。(屏東縣) 由於涵管排放廢水到溪流中，或水生植物優養化，造成金屬離子濃度大幅提升，而影響水質。

#### 五、水中溶氧程度：

(一) 屏東縣 (屏東 1) (布袋蓮) 因為水中布袋蓮過度繁殖造成優養化，水中溶氧下降。(屏東 2) (曲流) 因為水流速過慢，所以水中溶氧降低。(屏東 3) (水芙蓉) 因為水中有施肥所產生的氮、磷、鉀，加上水芙蓉生長過多過快，導致優養化，所以水中溶氧降低。(屏東 4) 水中有有看到涵管，農業廢水、家庭廢水藉由涵管排放到溪流之中，而且附近有種植鳳梨，因為鳳梨喜歡酸性的土質，所以施肥嚴重，所以水中溶氧最低。(九如 1) 水中有看到涵管，附近種植蔬果多 (例如:絲瓜)，農業廢水、家庭廢水藉由涵管排放到溪流之中，所以水中溶氧很低。(新園 1) 由於沿岸都是種植瓜類農地，土壤、肥料中的化學成分，導致水中溶氧偏低。(里港 1、2) (屏東 5) 位於高屏溪主流上游，所以溶氧都在 9.0 以上。

- (二) 高雄縣(旗山5)種植檳榔多,施肥也多(氮、磷、鉀…),所以金屬離子濃度提高,加上沒有護岸、雜草多,水中營養物質過多,導致優養化,所以水中溶氧低。(旗山1、2、3、4)因為在高屏溪主流最上游,所以溶氧都在9.0以上。(大樹1、2)(大寮1、2)位於高屏溪主流之中游,所以溶氧8.9。(林園1、2、3、4、5)溶氧都在8.7到9.0之間,變化不大,溶氧稍低的原因是位於高屏溪的下游,加上出海口與海水波浪衝擊以及船隻油污之汙染所造成的。(林園3)溶氧9.0偏高是因為地形所形成,因為溪流流經此處都會拍打岸邊,造成溶氧稍稍提升。
- (三)(高雄縣)沿岸各點的水中溶氧數值一般來說都比(屏東縣)來得漂亮,溶氧量也較平均或正常。(屏東縣)由於涵管排放廢水到溪流中、水流速過慢,或水生植物優養化,造成水中溶氧值過低,而影響水質。

#### 六、行政院環境保護署屏東縣政府經濟部水利署第七河川局整治武洛溪之成效：

- (一) 利用水芙蓉、布袋蓮等水生植物來淨化水質,但是由於沒有專人管理,導致95年2月以後發生水質優養化的現象,使其水質pH值下降,略成酸性。
- (二) 計畫使用【香蒲 *Typha angustifolia* L.】、【培地茅 *Vetiveria zizanioides*】、【碎米莎草 *Cyperus iria* L.】、【菱角 *Trapa natans* L.】等來淨化水質(黃金山、廖培明,民82)。

## 捌、結論

- 一、砂石因為偏鹼性,所以附近的溪水pH值提高。種植農作物因為農藥、肥料或土壤等因素,溪水略偏酸性。近工業區若處理不當,也會讓溪水的pH值偏酸性(盧曉鈴,民92)、(林麗卿,民79)、(汪靜明,民88)。
- 二、曲流流速慢,容易將沙石堆積在凸起的轉彎處,所以濁度提高,水質較為混濁。最下游近出海口處,由於海沙沖擊,漁船油污等污染,造成水質濁度提高(林麗卿,民79)。
- 三、河流的最上游,由於位於不受污染的自然環境,而且較沒有人為污染,所以水質清澈,pH值略偏鹼性。不論濁度或pH值,其水質的實驗數據都是非常的漂亮。
- 四、高雄縣沿岸的電導度和水中溶氧量,都比屏東縣來得漂亮,金屬離子濃度和溶氧量也較平均。屏東縣由於涵管排放廢水到溪流中、水流速過慢,或水生植物優養化,造成金屬離子濃度大幅提升(王忠茂,民94),以及水中溶氧過低,而影響水質。

五、高屏溪兩岸（旗山五除外）上游的電導度都比下游低，而且溶氧量也比下游高。

六、高屏溪流經的高、屏兩縣，經過這次研究的初步結果，我們發現：高雄縣在河岸整治以及河岸生態區的養護，都非常的有建樹。不僅可以親子同遊，也可以騎自行車或漫步於河濱步道中，細細欣賞高屏溪的美麗風景。反觀屏東縣只有在高屏大橋下的河濱公園，才有遊憩休閒之處。

## 玖、參考資料及其他

王忠茂主編（民94）。高中基礎化學。台南：南一書局股份有限公司。

汪靜明（民88）。台灣河川環境的生態教育。環境教育季刊，**39**，7- 22。

林孟龍、王鑫（民95）。台灣的河流。台北：遠足文化。

林耀明（民 87）。鄉土的概說--高屏河流域環境特徵。國教天地，**135**，7-15。

林麗卿（民 79）。從「高屏溪污染事件」談我應有之省思。核生化防護季刊，**69**，31-34。

柯三吉、蕭新煌（民84）。全民參與搶救河川(上)(下)。台北：時報文化出版。

施河主編（民94）。高中基礎生物。台南：南一書局股份有限公司。

施添福總編（民94）。高中地理（第一冊）。台北：龍騰文化事業公司。

洪懿妍（民 93）。天下雜誌。319 鄉鎮特刊。民 90 年 7 月 15 日。

彭克仲（民 87）。高屏河流域居民之環境態度與環保行為分析。國立屏東科技大學學報，**7(1)**，31-44。

黃金山、廖培明（民 82）。從永續利用之觀點探討流域性水庫聯合運用：高屏河流域開發實例。臺灣水利，**41(2)**，42-58。

楊萬全（民86）。高屏河流域和屏東平原的水資源。師大地理研究報告，**27**，81-104。

鄧美貴主編（民 93）。國中自然與生活科技第二冊。台北：康軒文教事業股份有限公司。

盧曉鈴（民 92）。高屏河流域農業資源變遷之情境分析與動態模擬。國立台灣大學環境工程學研究所碩士論文，未出版，台北市。

## 評 語

040506 高屏溪主流與兩岸生態環境之探討(冬季篇)

本作品調查高屏溪主流與兩岸之生態環境，主要探討 Ph 值、溶氣與濁度隨不同測站改變之情形及可能之原因，作者對調查之各項因子與環境之間的關係之認知似尚有加強之空間。