

行政院農業委員會主管試驗研究計畫

八十九年度

森林溪流魚類生態監測

制度之建立與執行研究

Establishment of stream fish monitoring  
system for the remote forest

期末報告

戴永禎

主辦單位：行政院農委會林務局

執行單位：中華自然資源保育協會

中華民國八十九年十二月

# 目 錄

壹、前言	3
貳、方法	4
參、結果	5
肆、討論與建議	5
伍、參考文獻	6
陸、附件 林務局溪流魚類資源監測技術手冊	10
1.工具項	
2.如何選定監測樣站	
3.如何選定穿越線	
4.如何採集魚類	
5.如何測量魚體形質	
6.如何測量溪寬	
7.如何測量水深	
8.如何測量流速	
9.如何測量水溫	
10.如何觀察溪流水色	
11.如何量化溪流棲地型態	
12.如何紀錄河道形狀的橫剖面	
13.描述溪流兩岸濱溪植物的組成	
14.描述溪流兩岸土地利用情形	
15.如何描述水中無脊椎生物資料	
16.如何鑑識魚種	

# 壹、前言

過去十年間國內對溪流魚類之保育方興未艾，為保護本土日漸稀少的溪流魚類資料，台灣各地一些關心魚類資源的保育人士陸續成立護魚協會，且引進許多溪流魚類監測的方法，來監測溪流魚類之族群現況，但其方法多為直接自國外引進、或只是做少部份之修改，其方式大多過於複雜，並基於具備專業魚類調查技術人員為假設前提。這些監測技術與方法，並未針對林業人員而設計，顯然地不適用林務局林業人員兼辦保育業務的現況。所以在林業單位尚未自備專業魚類調查人員之過渡時期，需開發一種合宜的魚類調查及監測技術來因應現況。

溪流與溪流魚類族群之現況需要即時監測，以了解並立即反應林業經營、天災、人為開發對自然環境的正負影響。極需要掌握當地溪流魚類群聚之基本生態資料，以作為河川經營之依據。本計畫基於上述之需求，擬以設計一套針對台灣山區及適用於林業人員之溪流魚類調查技術、監測手冊，並進行實際操作。

## 貳、方 法

本計畫總目標為建立林務局監測林區溪流魚類之調查方法、實施方針、執行推廣、資料分析與整合。

1. 設計適用於林班地內山區溪流之統一溪魚監測技術。
2. 核驗所開發之技術是否實際可行，修正方法。
3. 推廣並輔導各林區管理處進行溪魚監測。
4. 整合、分析資料提供並轉換為森林經營管理決策所需之知識。

本年度之重要工作項目與進行方法如下：

- 1.設計：規劃與設計適用於山區溪流與林務人員之溪魚調查方法，首重可行性、減少設備儀器的使用，盡量使用簡單佈施科學代表性之採樣方法為主。
- 2.寫作：以簡單、淺顯之語句，配合圖片解說，使每一個位工作人員都能夠充分了解每一項檢測項目之意義與檢測方法，並且正確設計登陸表格。
- 3.實測：於新竹林區管理處竹東工作站轄區內之苗栗泰安一帶，選取一固定樣站作為「林務局溪流魚類資源監測技術手冊」實地檢測可行性試驗。由該工作站實作操作手冊之草稿，以及其他工作站觀摩同仁提出回覆意見。在依據回覆意見進行修正。

## 參、結 果

製作林務局溪流魚類資源監測技術手冊乙冊如附件。提交林務局印製分發各工作站。

## 肆、討論與建議

1. 本手冊可配合生物多樣性調查，直接將資料轉化輸入電腦。
2. 印製手冊時可再加入謝言與序言。
3. 建議每個工作站於旱季調查每個樣站一次即可，以免妨礙其他林務之進行，而於水域環境中旱季較易執行。
4. 各工作站調查完畢後，將手冊與資料表交整合單位彙整並分析資料。

## 伍、參考文獻

- 王漢泉，1986，淡水河水系魚類分佈與生態環境關係之研究，經濟部水資會，48 頁。
- 沈世傑、曾晴賢、李植堅，1989，鹿角坑溪魚類放流及生態研究，陽明山國家公園管理處，48 頁。
- 汪靜明，1994，雙溪水庫還境水域生態調查，
- 林曜松，1996，關西機械科技專業區開發工程計畫第二次動物調查及影響預測評估，新環工程顧問公司，31 頁。
- 林曜松、梁世雄，1996。淡水魚資源調查手冊。行政院農委會。
- 林曜松、莊鈴川，1998，鳳山溪河川生態調查研究，臺灣省特有生物研究保育中心，58 頁。
- 林曜松、許嘉恩，1990，桶后溪石 資源之生態研究，農委會生態研究第 36 號，15 頁。
- 林曜松、楊平世、郭城孟、曾晴賢，1988，雙溪河域魚類之復育暨設置垂釣場規劃經營管理之研究（二），陽明山國家公園管理處，112 頁。
- 林曜松、楊平世、曾晴賢，1987，雙溪河域魚類之復育暨設置垂釣場規劃經營管理之研究，陽明山國家公園管理處，112 頁。
- 邵廣昭，1994，基隆市河川魚種調查計劃，基隆市政府環境保

護局，89 頁。

邵廣昭，1998，南澳溪溪流生態資源調查，臺灣省特有生物研究保育中心，

屏東縣進步社會促進會，1999。河川保育團體幹部即義工講習訓練及宣導學員手冊。特生中心。105 頁。

張士晃，1994，哈盆溪臺灣鏟頰魚(*Varicorhinus barbatulus*)之族群生態學研究，國立台灣大學動物學研究所碩士論文，64 頁。

張明雄，1999。淡水魚類資源調查方法與技術。第 94 至 124 頁，野生動物資源調查方法研習會手冊。特生中心。

曹先紹、林曜松、莊鈴川，1996，烏來鄉溪流劃定生態保護野生動物保護區規劃研究，臺北縣政府，51 頁。

莊鈴川、林曜松、曹先紹，1996，臺北縣烏來鄉溪流魚類資源之調查研究，臺北縣烏來鄉公所，59 頁。

許嘉恩，1991，桶后溪石 之生殖生物學研究，國立台灣大學動物學研究所碩士論文，43 頁。

劉奇璋，1996，哈盆溪花鰱(*Cobitis taenia*)之生殖與生態學研究，國立台灣大學動物學研究所碩士論文，53 頁。

蔡昕皓，1999。苗栗縣淡水魚調查。第 125 至 146 頁，野生動物資源調查方法研習會手冊。特生中心。

戴永禎、莊鈴川，1996，宜蘭縣南澳南溪魚類群聚調查研究，

林務局保育研究系列—84-08 號，53 頁。

顏俊雄，1993，哈盆溪臺灣馬口魚 (*Zacco barbata*) 族群生態學之初步探討，國立臺灣師範大學生物研究所碩士論文。

Armantrout, N. B. 1981. Acquisition and utilization of aquatic habitat inventory information. Proceedings 28-30 Oct. 1981, Western division American Fisheries Society.

Chuang, L.C. and Y.S.Lin. 1995. Notes on the breeding behavior of *Zacco barbata*. Acta Zool. Taiwan. 6(2): 91-94.

Chuang, L.C., S.H. Liang and Y.S. Lin. 1997. Community ecology of freshwater fish in Hapen Creek—patterns of habitat use by freshwater fish. 1997 International long-term ecological research and biodiversity studies conference. Taipei, Taiwan.

Hamilton, K. and E. P. Bergersen. 1984. Method to estimate aquatic habitat variables. Colorado cooperative Fishery Research Unit.

Overton, C. K., s. P. Wollrab, B. C. Roberts, M. A. Radko. 1997. R1/R4 (Northern / Intermountain Regions) Fish and Fish Habitat standard inventory procedures handbook. General Technical Rep. INT-GTR-346. Ogden, UT: USDA, Forest Service, Intermountain Research Station. 73p.

Platts, W. S., C. Amour, G. D. Booth, M. Bryant, J. L. Bufford, P. Cuplin, S. Jensen, G. W. Lienkaemper, G. W. Minshall, S. B. Mosen, R. L. Nelson, J. R. Sedell, and J. S. Tuhy. 1987. Methods for evaluating riparian habitats with applications to management. USDA General Technical Rep. INT-221. 177 p.

Tsao, E. H., Y.S. Lin, R.J. Behnke, and E.P. Bergersen. 1998. Microhabitat use by Formosan landlocked salmon,




*Oncorhynchus masou formosanus*. Zool. Stud. 37:269-281.

Montgomery, D. R. and J. M. Buffington, 1998. Channel processes, classification and response. In Pages 13-42. Naiman, R. H. and R. E. Bilby, River ecology, and management. Springer, New York.

陸、附件

林務局溪流魚類資源監測技術手冊



林務局溪流魚類資源  
監測技術手冊

行政院農委會林務局

中華民國八十九年

## 目 錄

1.工具項	1
2.如何選定監測樣站	2
3.如何選定穿越線	4
4.如何採集魚類	8
5.如何測量魚體形質	14
6.如何測量溪寬	18
7.如何測量水深	24
8.如何測量流速	28
9.如何測量水溫	32
10.如何觀察溪流水色	36
11.如何量化溪流棲地型態	40
12.如何紀錄河道形狀的橫剖面	44
13.描述溪流兩岸濱溪植物的組成	48
14.描述溪流兩岸土地利用情形	52
15.如何描述水中無脊椎生物資料	56
16.如何鑑識魚種	60

## 工具項

定義：工作人員野外調查時，所需工具可以記錄數量及是否都有攜帶齊全。

請填寫下列表格：是否攜帶，有(√)

名稱	數量	有(√)	名稱	數量	有(√)
鉛筆	2		噴漆 (黃或紅)	1	
防水簿	1		繩子 (尼龍繩 15m)	1	
皮尺(50M 或 30M)	1		礦泉水 (600ml)	1	
底片 ASA100	1		涉水褲	4	
照相機	1		台製電魚 器	1	
手錶 (有秒針)	1		電池 (8 或 12V)	1	
酒精溫度 計	1		魚簍	1	
量魚尺 (30-50cm)	1		手抄網 (0.5x 0.5cm)	3	

## 如何選定監測樣站

定義：監測樣站就是溪流中由人為選定的某一溪段，可用來長期監測水文、水質及魚類種類數量。

說明：魚類的調查方法有許多種，使用固定監測樣站調查法則具有定時、定點、定法且固定努力量的特性。

- 步驟：
1. 需在林務局範圍之內
  2. 選擇人員易於到達的地點
  3. 選擇有工程開發或面臨人為活動壓力的位置
  4. 每個樣站至少要包括一個深潭，但不可以全為深潭。
  5. 樣站長度約一百公尺。
  6. 挑選同一水系的兩個樣站，一個位於上游；一個位於下游。

_____ 林管處 _____ 工作站
調查人員： _____
身分證號十碼： _____
確認人員： _____
身分證號十碼： _____
調查地點： _____
橫座標（六碼、UTM 座標）： _____
縱座標（七碼、UTM 座標）： _____
準確度：100 公尺
調查日期（民國年月日）： ____ / ____ / ____
調查時間（時分）： ____ : ____

## 如何選定穿越線

定義：穿越線是一條虛設的線，可以讓工作人員清楚的知道採樣點所在的位置，使監測工作每次都可以在同樣的地點進行。

說明：1.使讓監測採樣點位置固定不變。  
2.不會因天災或人爲因素使採樣點位置改變。  
3.設置穿越線，可以讓接替工作的人員確認固定監測樣點的位置。

工具：黃色噴漆、照相機。

步驟：1.到達樣站後先觀察地形地物，選取適當的物體稱作位標，例如巨大的石頭、樹木、橋樑等不易遭受(颱風、地震、洪水....等因素)自然災害或人爲因素破壞而消失的物體。  
2.在選定好位標後，在位標的明顯表面處，選二到三面噴上黃色的噴漆記號 ○，選用黃色的噴漆是因為在陰





請貼採樣點相片

暗的天氣會比較明顯。

- 3.選好位標後，在位標的上下游 5 公尺的範圍內，面向對岸假想一條與溪流成垂直的線，就是穿越線。
- 4.穿越線設在位標上下游5公尺的範圍內，都可以作為調查水文的範圍。
- 5.選好穿越線後，在所選擇的位標處，用照相機拍照存檔，拍照時拍取含位標在內的上游及含位標在內的下游，樣站全景 2 張 (以負片洗成 3x2 的照片)。
- 6.怎麼樣才是好的穿越線：
  - (1)選擇可以渡溪到對岸的定點較佳。
  - (2)在所設的穿越線中最好不要有大石頭、深潭等障礙物。
- 7.在第二年調查時發現在原來的位標所噴的記號不明顯或不見了，而無法確認時，可以參考第一年所拍的照片找到原來選取的位標，如果仍然無法找到原位標，可以在原樣站，按照去年選取地標的方法重新選取另一新位標，並重拍照存檔。

如何選定穿越線

請貼採樣點相片

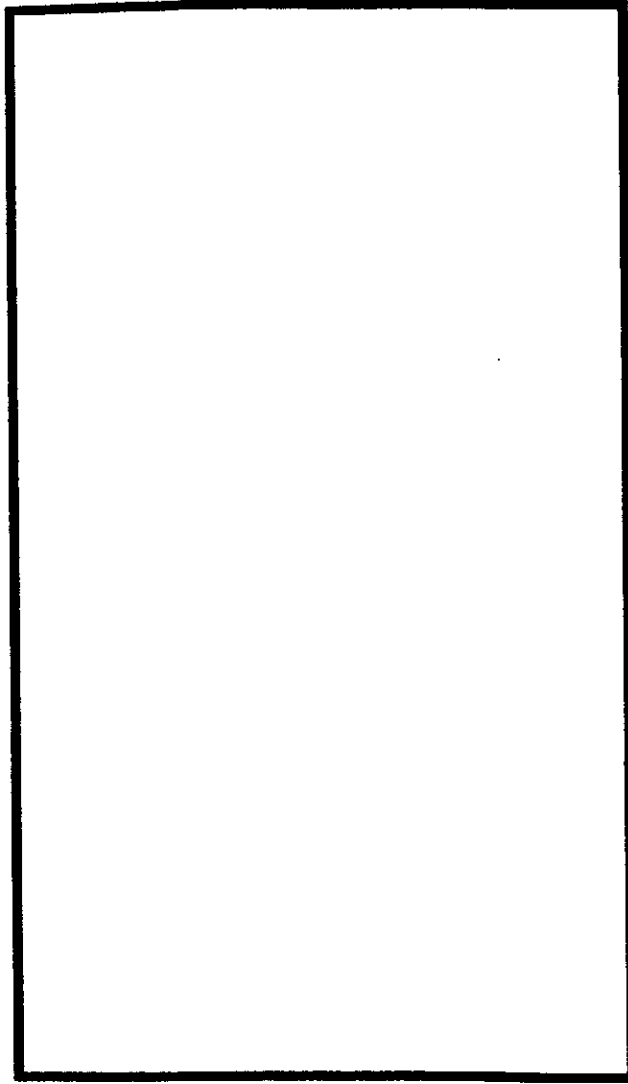
## 如何採集魚類

定義：魚類是生存於溪流的有鰓脊椎動物。

說明：魚類數量及種類的多寡可作為生物指標，不同的漁法適用於不同型態的棲地型態。

工具：涉水褲、台製電魚器、八伏特電池、魚簍、手抄網（網目 0.5× 0.5cm 以下）。

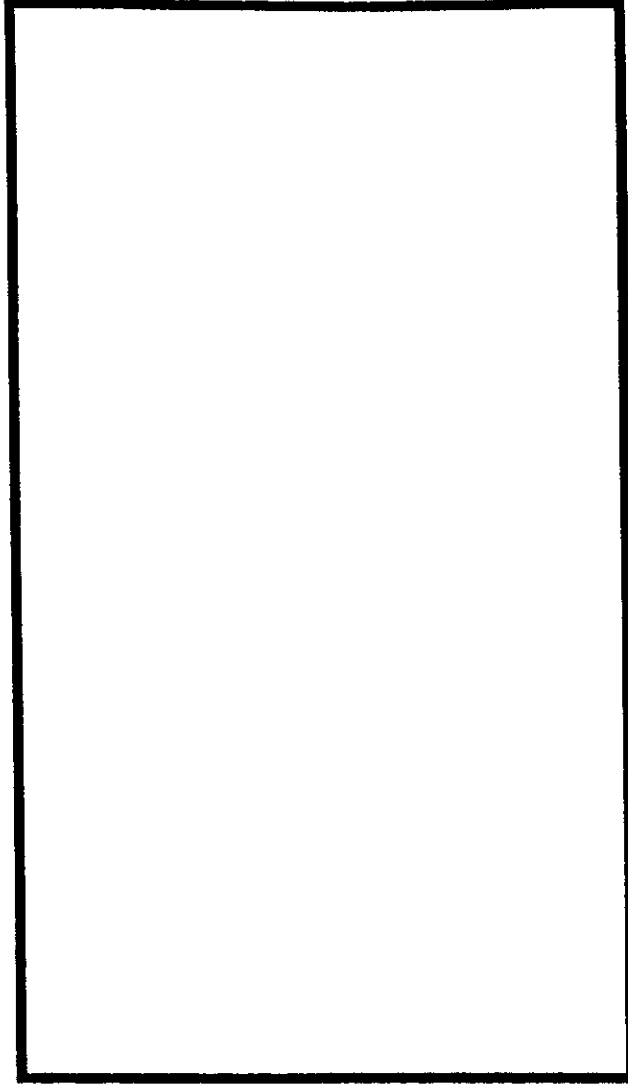
- 步驟：1.將涉水褲著裝後，由一人背負電魚器，另一人手持抄網及腰縛魚簍。
- 2.由穿越線開始往上游方向電魚 30 分鐘。
  - 3.操作時，持電魚器者為於前方，持手抄網者位於後方。
  - 4.行進方式呈 Z 字型(見圖一)，三十分鐘後採集結束。
  - 5.如果三十分鐘內走完 100 公尺的樣站，則需從頭走起。
  - 6.如果三十分鐘仍沒走完一百公尺，即可停止。



- 7.將所採集到的魚類鑑定並測量體長。
- 8.測完體長的魚，若為活體可直接放回原棲地，若已死亡則可用 10%福馬林浸泡做成浸製標本帶回。

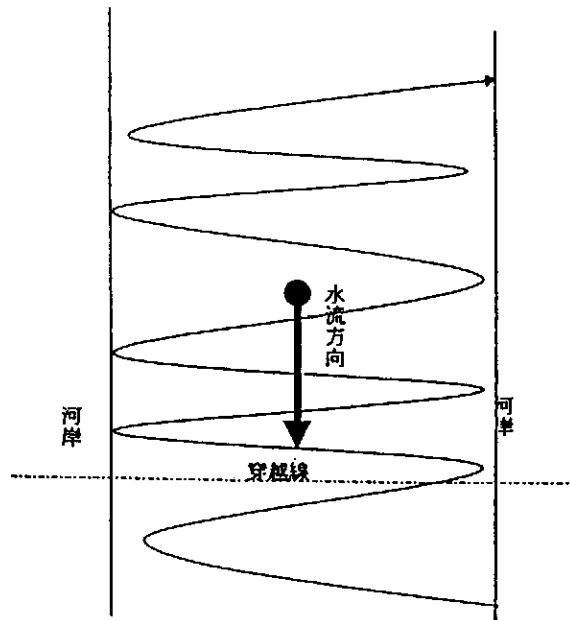
※ 特別注意事項

國內自製的台製電魚器無任何斷電設備，所以使用之前要檢查開關絕緣是否有破損；電魚器是否有漏電，以免發生危險。而在電魚時，雖以 Z 字形行進為基本，但是如果遇到深潭而無法越過時，可將電魚的竿子伸入潭中，涉水電魚時以溪水不淹過電魚器為原則。

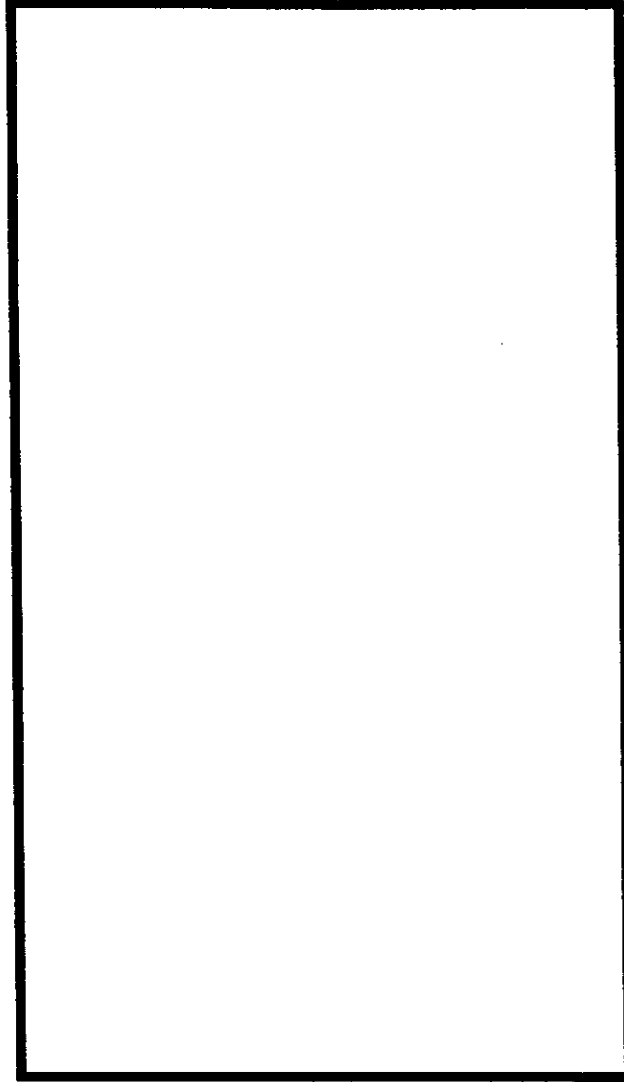


如何採集魚類

圖一、電魚之行進路線圖







## 如何測量魚體形質

**定義：**利用具有固定刻度的工具量出魚類各部位的長度形態。

**說明：**使用直尺量出魚體全長，再利用程式推測出體重。溪流魚類大多數均不具有很深的尾叉，所以用體全長來量魚體長。

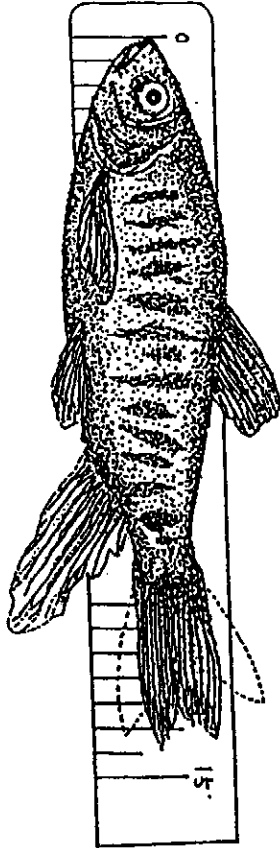
- 步驟：**
- 1.將魚平放於尺上。
  - 2.務必將吻端對準於度(圖二)。
  - 3.測量魚尾部所對刻度，並加以記錄。
  - 4.尾叉型的魚種則需稍收夾尾鰭後，在測量(圖二)。
  - 5.填寫右頁相關資料，並在表格內紀錄。
  - 6.採集的每一尾魚的魚種及全長。

**注意：**所有捕獲的魚都要紀錄魚種與體長。



如何測量魚體形質

圖二、測量與體長的方法。





## 如何測量溪寬

定義：溪寬是河道中有水的行水區寬度。

說明：1.能夠監測溪流的大約寬度。

2.能夠計算溪水的流量。

工具：皮尺(規格 50m 或 30m)。

步驟：1.在所設的穿越線進行測量工作。

2.測量時，一個人拿皮尺站在穿越線上的水陸交界處，另一個人則拿皮尺的另一端越過溪水到另一邊，之後將皮尺放在水陸交界處的地方，所得之測量數值就是溪寬。

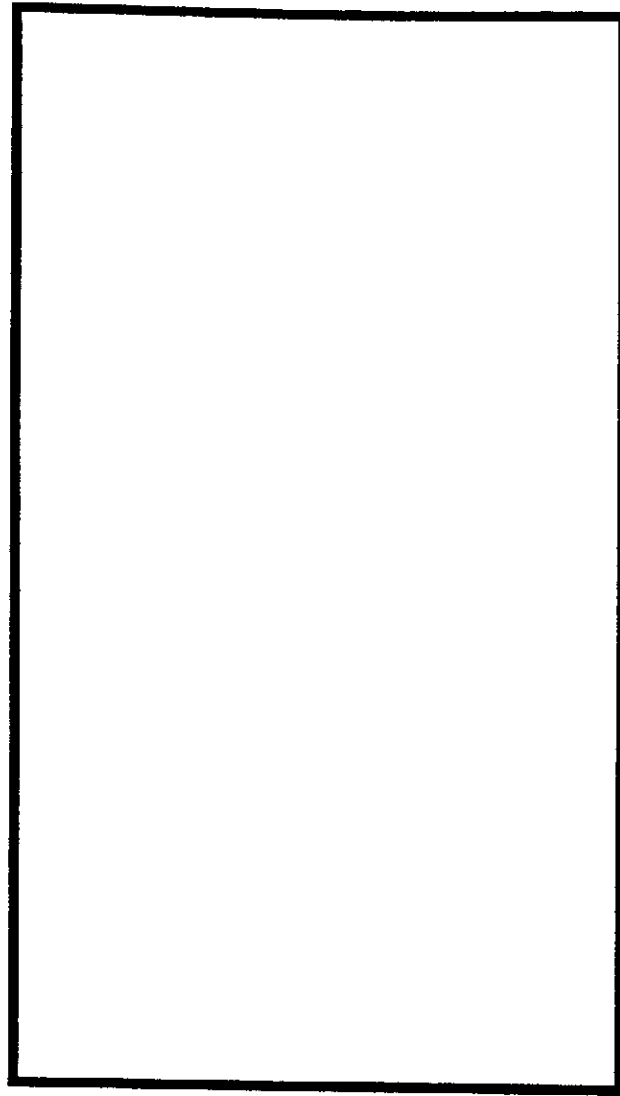
3.量溪寬時要注意：

(1)皮尺要放在胸高的位置，拉緊，並保持與溪水成平行狀態。

(2)皮尺要與流心垂直。

4.測量溪寬的方法有四種，正常量法、1/2 法、1/3 法、量橋法等，需按照正常程序選擇測量溪寬的方法，在正常可以過溪時用正常測量法測量，如果

如何測量溪寬



溪水暴漲無法過溪時選川 1/2 法（可以涉溪到 1/2 處時）或 1/3 法（可以涉溪到 1/3 處時）、量橋法（完全無法下水時），並在右頁勾選使用何種測量方法，並填寫測量數量。

5. 如果遇到下雨溪水暴漲，沒有辦法過溪或溪寬超過皮尺長度 (> 50m)，以目視將溪寬分成二部份，測量其中的一段，之後再乘以二就是此溪流的大約溪寬 (1/2 法:請看註一)。或是以目視將溪寬分成三部份，測量其中的一段，之後再乘以三就是此溪流的大約溪寬 (1/3 法:請看註二)。

6. 溪流太寬、溪水過深、溪流湍急而無法測量時，可尋找附近的吊橋或陸橋，一個人拿皮尺站在橋上起點往橋下水陸交界處看，另一個人則拿皮尺的另一端走到橋的另一端，之後將皮尺放在水陸交界處的地方，所得數值就是要測的溪寬(橋量法:請看註三)。

7. 記錄的單位，準確為 0.1m。(例如 10.1 m，25.3 m，50.8 m)



正常測量法

1/2 法

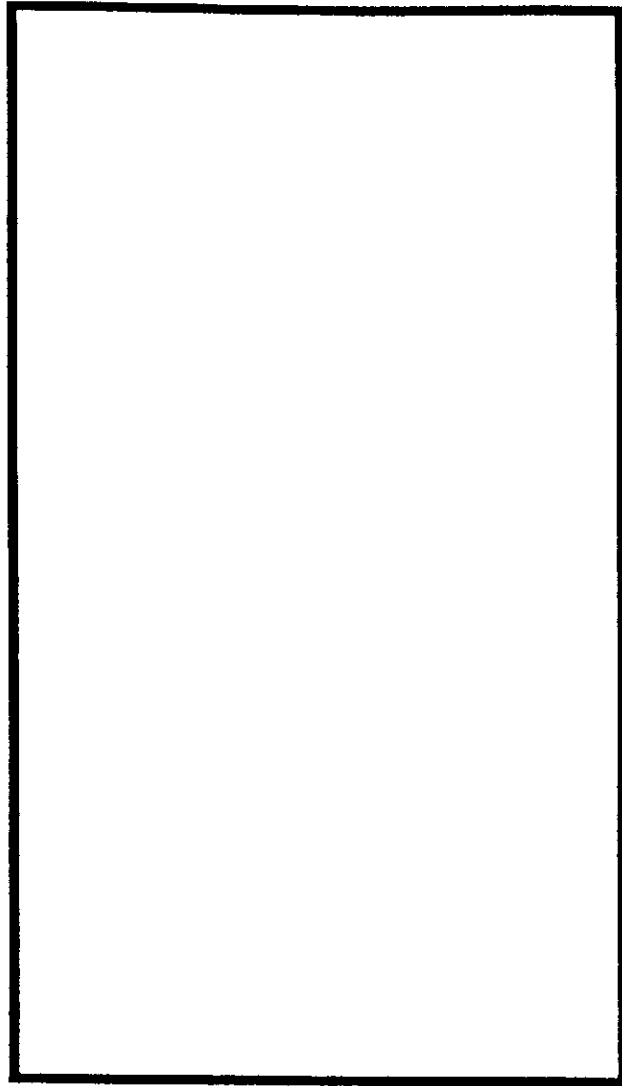
1/3 法

量橋法

W(所測溪寬寬度) = \_\_\_\_\_ m

## 如何測量溪寬

- (註一)1/2 法：測量的人拿皮尺走到溪的中間，  
另一人則往上游的地方走到一個適當位置，這適當的位置是  
可以看到將溪寬平均分成二等份的位置。
- (註二)1/3 法：此法跟 1/2 法方法一樣，只是  
將溪寬分成三等份。
- (註三)量橋法：跟正常量溪寬的方法一樣，測  
量的人要注意的是，測量的人  
所紀錄是水路交界處的地方。



## 如何測量水深

定義：水面到溪底的距離。

說明：監測溪流的平均深度，可以了解溪流深度的變化以及計算流量所需的數據。

工具：皮尺、長 1.5 公尺有刻度的木棍(5 公分為一單位)

- 步驟：
- 1.測量溪寬時回程接著測量  $1/3$ ， $1/2$ ， $3/2$  處的水深
  - 2.測水深需要測三個點，先將溪寬分成三個點， $2/3$  溪寬處  $1/2$  溪寬處、 $1/3$  溪寬處。
  - 3.測溪寬結束後，返回對岸時在  $2/3$  溪寬處的地方停下將有刻度的木棍往溪底放，看水深多少並在右頁填寫測量數量。
  4. $1/2$  溪寬長、 $1/3$  溪寬長的水深，也按照第 3 步驟測量紀錄，並在右頁填寫測量值。

以木棍測量時：

$\frac{2}{3}$  \_\_\_\_\_ m

$\frac{1}{2}$  \_\_\_\_\_ m

$\frac{1}{3}$  \_\_\_\_\_ m

#### 如何測量水深

- 5.也可以利用人員身高當測量的工具，看水深到哪裡再做進一步的測量。
- 6.如果遇溪水過深，無法照上敘方法測量時，則在 1/3 溪寬處量水深，並在右頁填寫測量數值。
- 7.如果遇溪水湍急連 1/3 溪寬處的水深都無法測量時，則直接用目視來估計 1/3 溪寬處水深多少，並在右頁的分類項打勾即可。
- 8.測量的單位，準確度為 0.05m

◎溪水湍急，僅量 1/3 溪寬處水深時

1/3 處 \_\_\_\_\_ m

◎溪水過深，僅以目估計 1/3 溪寬處水深

<2m ;  2-5m ;  5-10m ;  >10m

## 如何測量流速

**定義：**水流在單位時間內行進的距離。

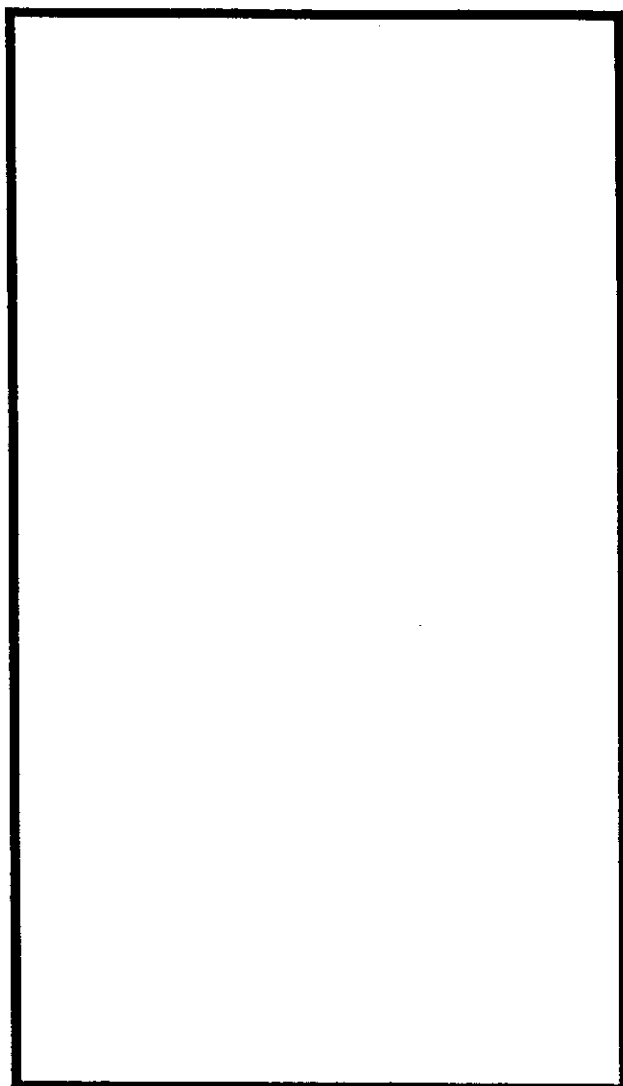
**說明：**流速的測量可以知道水流的速度，對於魚類之食物供應、棲地品質、族群數量，溶氧量均有重大的影響。

**工具：**小的礦泉水寶特瓶(600ml)、尼龍繩子(長 15 公尺直徑 2mm)、皮尺、有秒針的手錶。

**步驟：**1.測量流速的溪段，用皮尺在溪岸量出 10 公尺的溪段。

2.上游的人拿一片巴掌大的葉子，另一人拿錶站在下游 10 公尺處，下游指揮上游的人將葉子放入水中，上游的人手將葉子放到水中間，下游拿錶的人要等葉子通過溪中 10 公尺的想像線後，計算葉子流 10 公尺所需的時間。此方法要連續做 3 次求平均值，並在右頁勾選測量的長度並填寫 3 次測量數值。





#### 如何測量流速

- 3.如果水流流速太慢，可將溪段距離縮短為 5m  
再按上述(1)~(4)的步驟操作；如果流速還是太慢時可將溪段距離縮短為 2m，再按上述(1)~(4)的步驟操作。
- 4.另外也可以利用小的礦泉水保特瓶，裝三分之二的水約 400ml，在寶特瓶口綁上繩子，繩子長度要有 15 公尺長，上游的人手拿繩子末端將保特瓶放入水中，再按上述(1)~(4)的步驟操作即可，以上方法要連續做 3 次求平均值，並在右頁勾選測量的長度並填寫 3 次測量數值。
- 4.單位:流速紀錄為 sec/10m；如果改變了測量長度，則改用 5 或 2 當做分母。
- 5.流量的計算：  
 $Q(\text{流量})=W(\text{溪寬})\times D(\text{溪深})\times V(\text{流速})$

選擇所用的長度（請勾選其中之一）：

10m

1 = \_\_\_\_\_ sec ; 2 = \_\_\_\_\_ sec ; 3 = \_\_\_\_\_ sec

5m

1 = \_\_\_\_\_ sec ; 2 = \_\_\_\_\_ sec ; 3 = \_\_\_\_\_ sec

2m

1 = \_\_\_\_\_ sec ; 2 = \_\_\_\_\_ sec ; 3 = \_\_\_\_\_ sec

三次測量耗時結果平均=

$$\frac{(\quad) + (\quad) + (\quad)}{3}$$

V(流速)= \_\_\_\_\_ sec/10m

（以 10m 為例）

## 如何測量水溫

定義：溪流的水溫，可以做長期與短期的水溫資料收集。

說明：水溫對魚類的分佈、浮游生物的生長變化和分佈，及水質變化都有影響。

工具：酒精溫度計

步驟：1.在測量時要選在水流不會太急，溪水有流動的地方，大約靠近離岸邊 1/3 處，測量時將酒精溫度計長度約 2/3 浸於水面以下。

2.放溫度計時，要垂直不可傾斜，需防止太陽直接照射使溫度計快速上升。

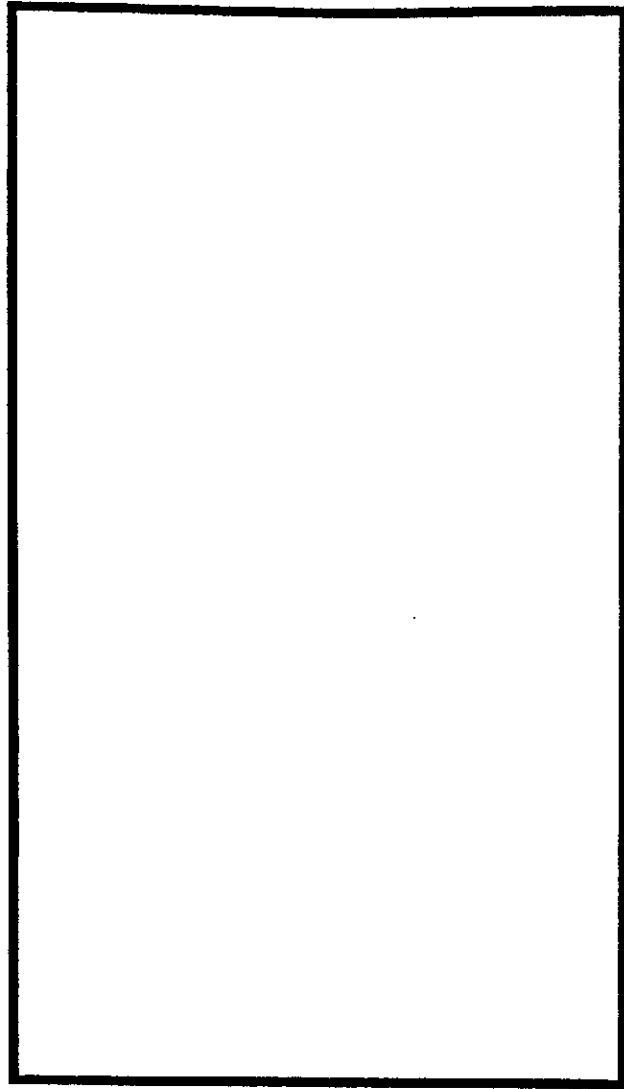
3.溫度計放在溪水中直到溫度計的指示顏色，不再移動（約 3 分鐘）。

4.觀看溫度計時，不可將溫度計拿起來在空氣中讀數，而需彎腰觀看並記錄下來。

5.測量完之後，還需再重複測量一次。

6.紀錄溫度均用攝氏（ $^{\circ}\text{C}$ ）表示。

如何測量水溫



#### 如何測量水溫

- 7.在測量水溫時，需要記錄日期與時間，填寫在右頁的地方。
- 8.將二次測量數據平均後，就是水溫平均的溫度，並填寫在右頁的地方。

第一次測量：\_\_\_\_\_°C

第二次測量：\_\_\_\_\_°C

兩次測量平均：

$$\frac{(\text{ }^\circ\text{C}) + (\text{ }^\circ\text{C})}{2}$$

(\_\_\_\_\_°C) = \_\_\_\_\_

## 如何觀察溪流水色

定義：溪流水色能反映溪流透光性，和光線的吸收，與散熱的程度。

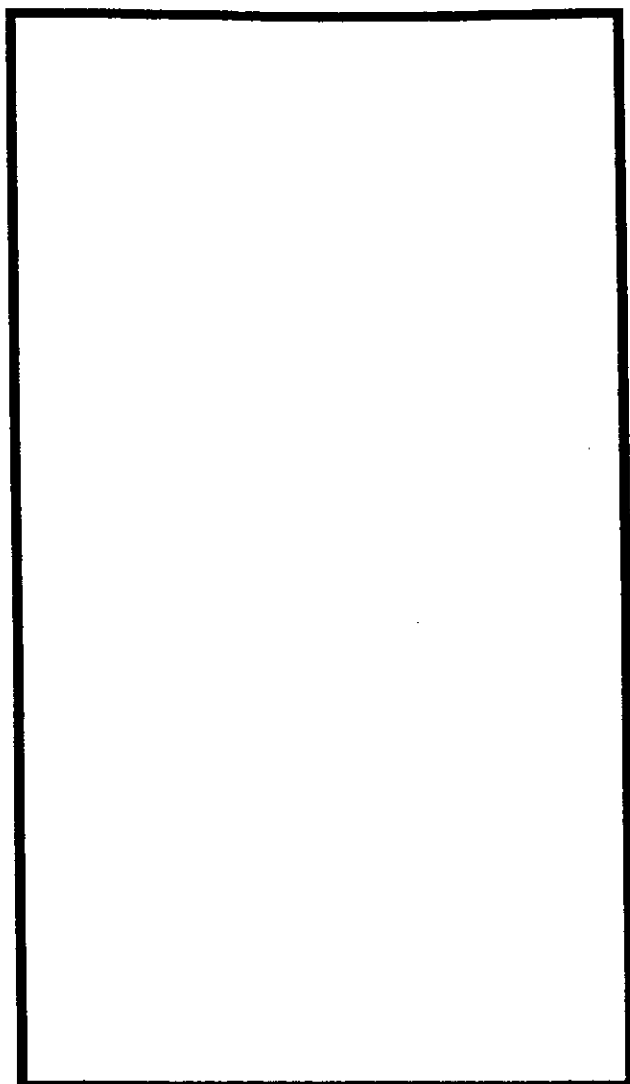
說明：水色可以了解溪流的深度和分布情況，也可以知道水色的變化，是隨著水中的懸浮物質、泥沙的含量、浮游植物或藻類的多寡而改變。

工具：目視觀察。

- 步驟：1.在監測的樣站範圍內，用肉眼觀察。
- 2.只觀察溪水，不包括溪底的顏色。
- 3.觀看水色時要與溪流成垂直。
- 4.水色的觀察有下列幾個選項：
- (1)清澈透明（沒有懸浮物質，可看到溪底很清楚）。
  - (2)青綠色（有浮游植物或藻類，但量不是很多，可看到溪底）。
  - (3)深綠色（有浮游植物或藻類，量很多，無法看到溪底）。
  - (4)土黃色（有懸浮物質、泥沙的含量，



如何觀察溪流水色



如何觀察溪流水色

像黃土的顏色，不能看到溪底)。

(5)褐色 (有懸浮物質、泥沙的含量及底質的泥土，因大雨過後水量增大，使泥沙和底質的泥土被捲起造成)。

(6)其他 (若有其他顏色請在此項打勾並說明)

如何觀察溪流水色

- 1.清徹透明
  - 2.青綠色
  - 3.深綠色
  - 4.土黃色
  - 5.褐色
  - 6.其他（請說明）
-

## 如何量化溪流棲地型態

定義：溪流中依據不同的水文狀況與環境條件，可區分成許多不同類型的棲地。

粗略可概分為平瀨、急瀨、深潭。

平瀨：水流快速，水面稍呈動盪，無障礙物的溪段。

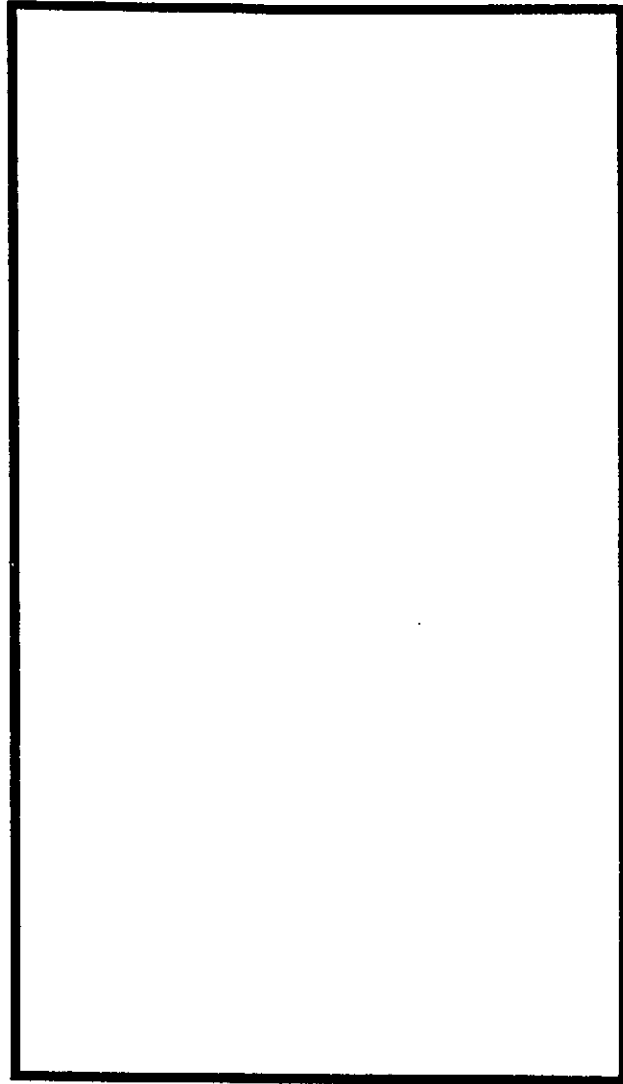
急瀨：水流湍急，水花四濺的陡斜溪段，可見部分底質岩石露出水面。

深潭：在急瀨後出現，深度較深沒有水花，水流平緩。

說明：1. 棲地型態可以推斷魚種、體形、數量受棲地形態的影響。

2. 不同的魚類各有其特定明確的棲所，將平瀨、急瀨、深潭比例量化後，可以知道魚種分佈的情形。

步驟：1. 在選定的樣站範圍內 100 公尺。



2.如何知道平瀨、急瀨、深潭的分別：

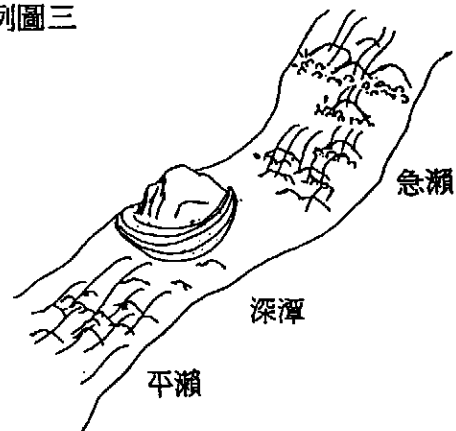
(1)平瀨：水流平緩，少有水花(平均深度 0.3~1 公尺)

(2)急瀨：水流湍急，坡度較陡，有白色水花形成(平均深度 0.1~0.3 公尺)

(3)深潭：水面平穩，水色較深(平均深於 1 公尺，流速緩或近於零)

3.照例圖的方式在右頁將平瀨、急瀨、緩流、深潭的位置畫出來。或可站在高處用相機拍照。

例圖三



仿照左頁例圖將平瀨、急瀨、緩流、深潭的位置畫出（或貼上 3x2 負片）：

## 如何紀錄河道形狀 的橫剖面

定義：河道乃受地理及地質之影響而塑造造成各種不同的剖面形狀。

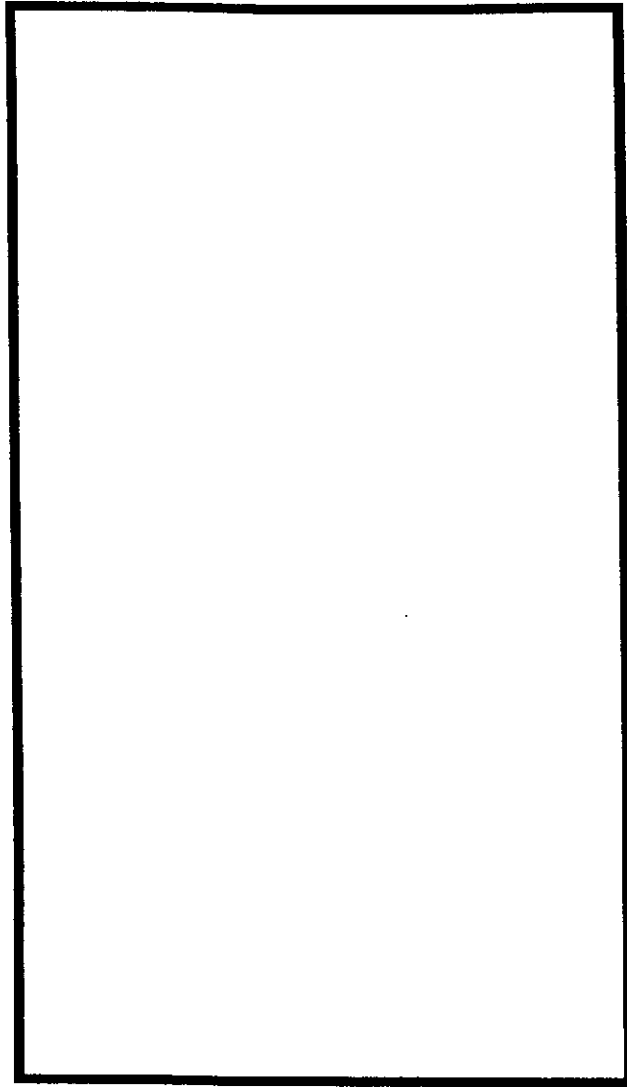
說明：河道的型態會因河深、流速、流量、地形坡度、底質的組成、泥沙運載和沉積、泥沙大小等，這些因子互相牽制而影響河道形狀的改變。

河道的型態分爲四大類型：

1. 坡度陡：兩旁物質易沖蝕崩塌之粗粒質。  
河道橫剖面成 V 字型，此型態大多在上游的河段看見。
2. 坡度中等：兩旁物質由不安定，崩塌之粗粒物質組成。河道中有中大型的石頭，河道橫剖面成 U 字型，此型態大多在中上游的河段看見。



如何紀錄河道形狀的橫剖面



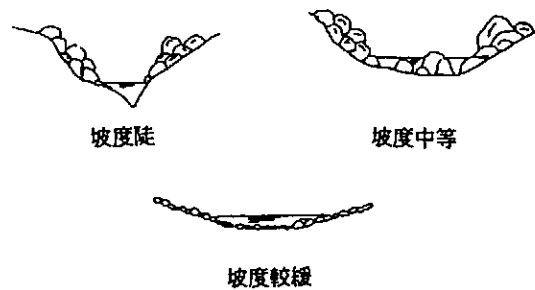
## 如何紀錄河道形狀的橫剖面

3. 坡度較緩：兩旁物質較不易崩塌，河道中是由卵石、礫石、砂石等物質組成，河道橫剖面比 U 字型還緩，此型態大多在中下游的河段看見。

工具：肉眼觀察

- 步驟：1. 在樣區 100 公尺範圍內，從穿越線開始往上游的方向將溪段分成三等份，0m、50m、100m，做為觀察的區間。  
2. 觀察現場所見的形狀，以例圖做為參考，在右頁勾選出溪段 0m、50m、100m 的河道剖面的形狀。

例圖四



- 0m : 1. 坡度陡  
2. 坡度中等  
3. 坡度較緩

- 50m : 1. 坡度陡  
2. 坡度中等  
3. 坡度較緩

- 100m : 1. 坡度陡  
2. 坡度中等  
3. 坡度較緩

## 如何描述溪流兩岸濱溪

### 植物的結構組成

定義：生長在溪流兩岸的草本、木本植物或大型樹木。

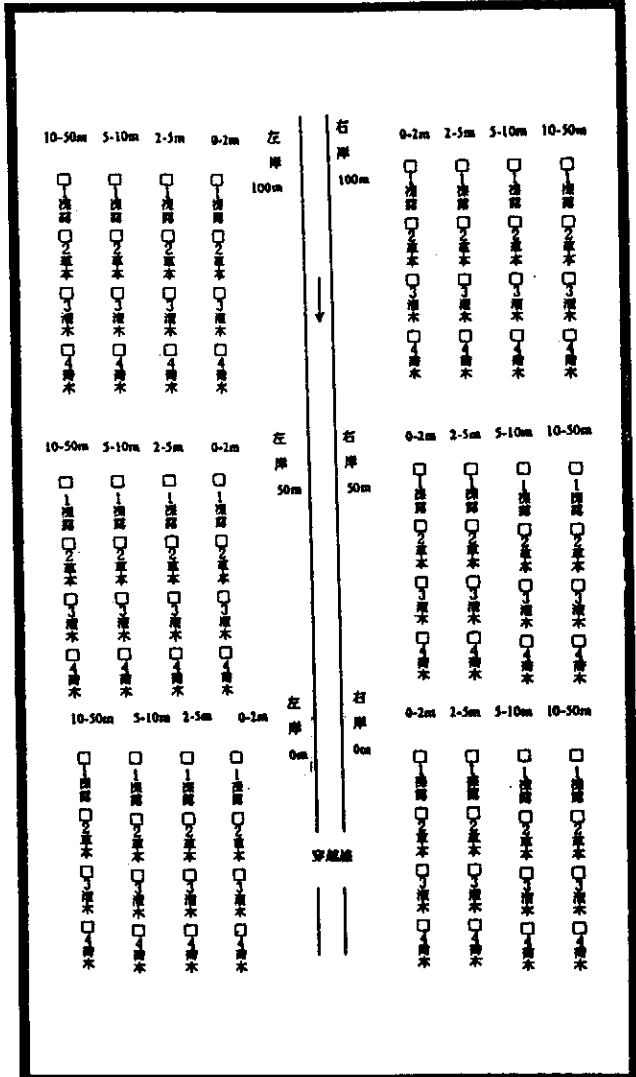
說明：溪流兩岸植物生長，可以遮蔭水面，防止水分散失，減緩河岸沖刷，並且提供魚類食物及隱藏處。

工具：照相機、目視記錄。

步驟：1.在樣區 100 公尺範圍內，從樣區下又起點開始往上游的方向，在調查溪段之 0m、50m、100m 處，做為觀察的兩岸植被的樣點。

2.在 0m、50m、100m 三點，各從溪岸兩旁，水路交界處往左右兩邊高處看，記錄在此三點的溪岸左右兩旁 0-2m、2-5m、5-10m、10-50m 等距離，濱溪植物的結構種類有那些。

如何描述溪流兩岸濱溪植物的結構組成



如何描述溪流兩岸濱溪植物的結構組成

3.可將濱溪植物的種類分為：

(1) 裸露；(2)草本；(3)灌木；(4)喬木。

4.在右頁勾選 0m、50m、100m 此三點，溪岸左右兩旁各距離，濱溪植物的種類有那些，不可複選只選佔大部份的，無法觀察到的則不必記錄。

5.將溪岸兩邊的濱溪植物，用照相機拍 2 張全景。

如何描述溪流兩岸濱溪植物的結構組成

請貼濱溪植物全景相片二張

## 如何描述溪流兩岸 土地利用情形

**定義：**溪流兩岸土地因種植農作物、林地，興建道路、電塔、養殖池等因素，會直接或間接對溪流造成影響。

**說明：**人類利用溪流兩岸土地耕種農作物或從事興建道路、電塔、養殖池而砍伐森林樹木，清除地表草木，改變原來地貌，引起土壤沖蝕山崩，使溪流魚類因水質混濁生存困難，也會造成土石流危害人民生命。

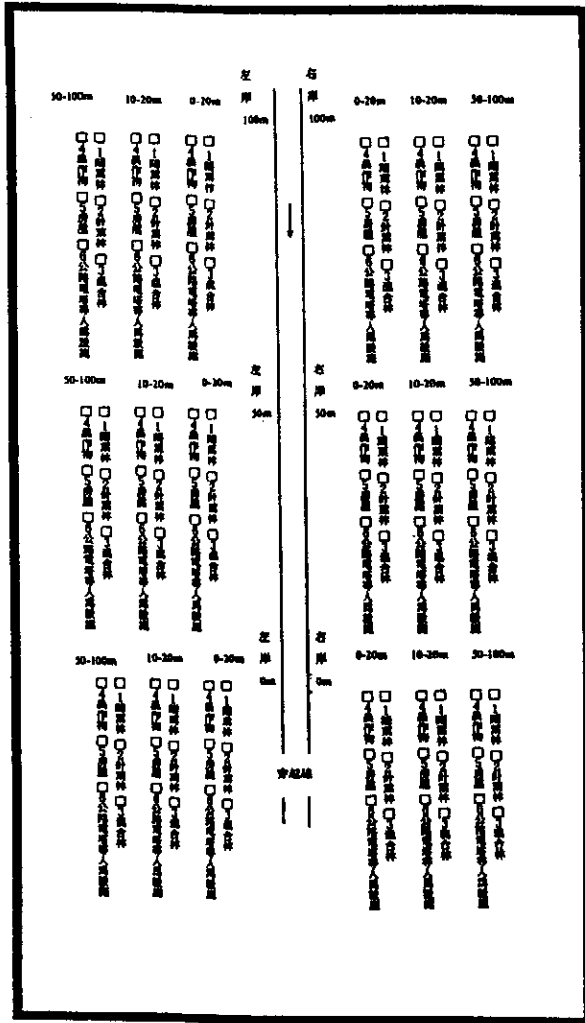
**工具：**照相機、目視記錄

**步驟：**1.在樣區 100 公尺範圍內，從穿越線開始往上游的方向將溪段分成三等份，0m、50m、100m 處，做為觀察的區間。

2.在 0m、50m、100m 此三點，各從溪岸兩旁，水路交界處往左右兩邊高處



如何描述溪流两岸土地利用情形



#### 如何描述溪流兩岸土地利用情形

看，記錄在此三點的溪岸左右兩旁 0-20m、20-50m、50-100m 等距離，溪岸上所種植或利用的土地的類型。

#### 3.可將土地利用分為七項：

(1)闊葉林；(2)針葉林；(3)混合林；(4)農作物；(5)房屋；(6) 公路電塔等人為設施；(7)其他。

#### 4.在右頁勾選 0m、50m、100m 此三點，溪岸左右兩旁各距離，土地利用的情形有那些，並且可以複選，無法觀察到的則不必記錄。

#### 5.將溪流兩岸的土地利用情形，用照相機拍 2 張全景。

請貼土地利用情形全景相片二張

## 如何描述水中無脊椎生物

定義：生活史中的某一時期，或生活史全部在水中完成者均稱為水棲昆蟲。水棲昆蟲（蜉蝣、石蠶蛾、扁泥蟲等節肢昆蟲）或大型無脊椎動物（蝦、蟹），皆可供作為水質等級的指標。

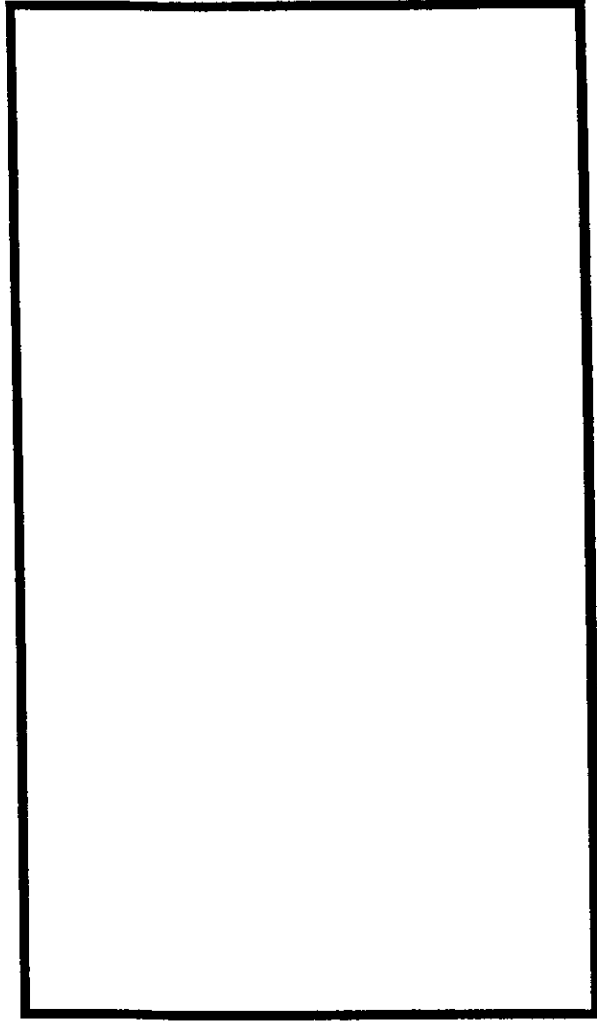
說明：水生昆蟲棲息在水的底部，扮演捕食水中的小動物、水中植物、蜉蝣生物的角色，甚至直接分解落葉、枯枝等。這些水生昆蟲也可以成為魚、蝦、蟹類的食物，而水生昆蟲的族群大小，也會影響其他水生生物的族群。

溪流中常見的水中生物：

1. 螺貝類（軟動物體）
2. 水生昆蟲（節肢昆蟲）
3. 蝦類（甲殼綱）
4. 蟹類（甲殼綱）

種類	有(√) 無(x)
螺類 (軟體動物)	
水生昆蟲 (蜉蝣、石蠶蛾、扁 泥蟲等節肢昆蟲)	
蝦 (甲殼綱)	
蟹 (甲殼綱)	

- 步驟：1.在樣區內做 10-20 公尺範圍，將溪中的石塊翻起，看是否有水生昆蟲（蜉蝣、石蠶蛾、扁泥蟲等節肢昆蟲），並在右頁記錄。
- 2.看溪邊或溪中是否有螺類（軟動物體）並在右頁記錄。
- 3 利用電魚時，是否有電到的蝦、蟹，並在右頁記錄。



## 如何鑑識魚種

鑑識溪流魚類魚種所需的特徵說明如圖五。  
將魚類依體形先分成下列三類，再各自依照  
圖版特徵予以識別：

### 一、長條形或短棒形

鰻鱺科	圖版 1-1
蝦虎科	圖版 1-2
鰍科、鯉科	圖版 1-3

### 二、平扁形

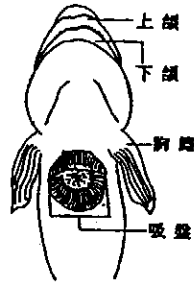
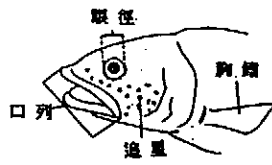
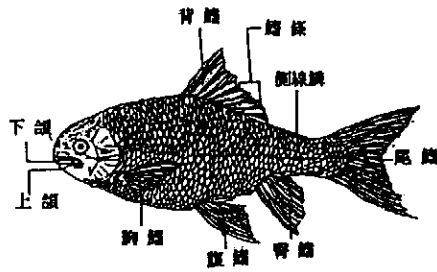
平鰭鰍科	圖版 2-1
溪鱧科、鮡科	圖版 2-2

### 三、側扁形或紡錘形

鯉科	圖版 3-1
鯉科	圖版 3-2
鮭科、香魚科、鮎科	圖版 3-3



圖五、溪魚魚體特徵說明



如何鑑識魚種

1-1 長條形

鰻鱺科：無腹鰭，鱗片藏於體表不易見。

1-1-1 白鰻 *Anguilla japonicus*

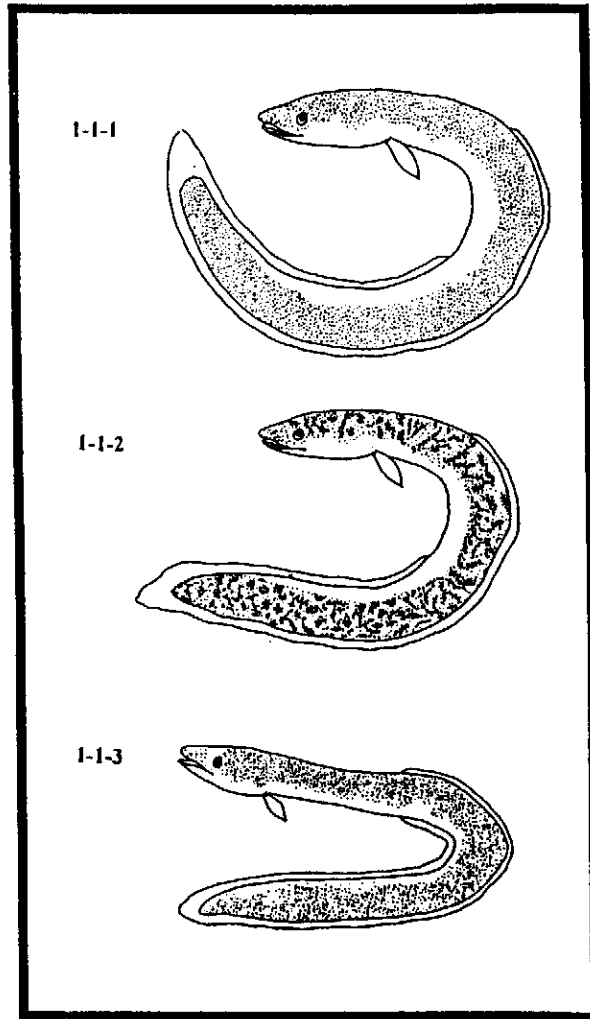
特徵：體背灰黑色；腹部白色，無花紋  
背鰭與臀鰭起點距離遠。

1-1-2 鱧鰻 *Anguilla marmorata*

特徵：全身具有迷彩狀花紋，背鰭與臀  
鰭起點距離遠。

1-1-3 短鰭鰻 *Anguilla bicolor pacifica*

特徵：背鰭與臀鰭起點相近。



1-2 短棒形

蝦虎科：本科均具有腹鰭特化的吸盤，及兩枚背鰭、無口鬚。

1-2-1 褐吻蝦虎 *Rhinogobius brunneus*

特徵：口開於吻端，具有兩條斜前下的紅色眼線。

1-2-2 極樂吻蝦虎 *Rhinogobius giurinus*

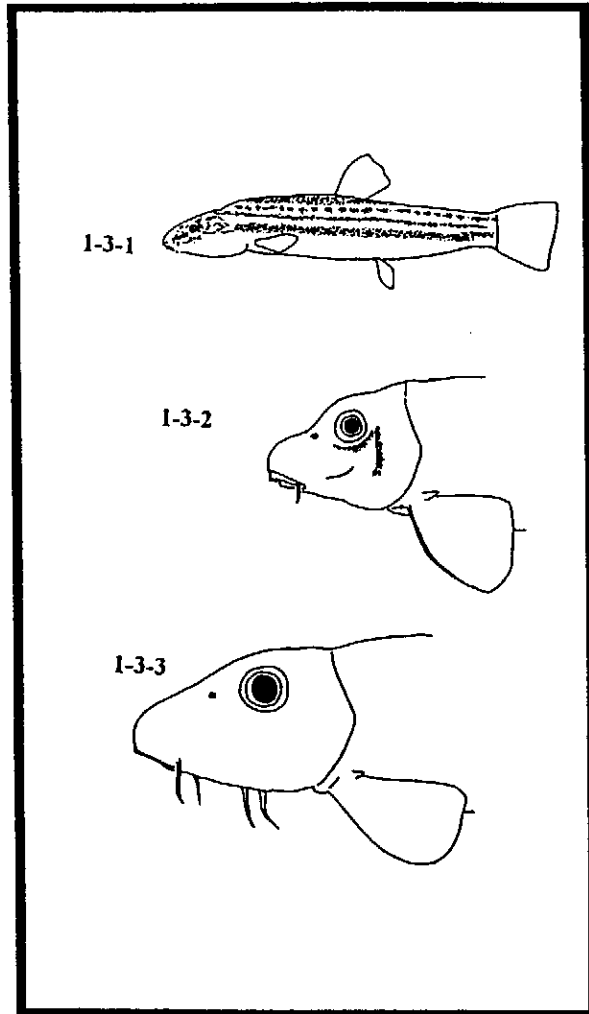
特徵：與褐吻蝦虎相似體形，眼前具有五條蠕蟲狀的條紋(圖九)。

1-2-3 日本禿頭鯊 *Sicyopterus japonicus*

特徵：口下位吻端內縮吸盤發達。

1-2-4 曙首厚唇鯊 *Awaous melanocephalus*

特徵：本種口平開於吻端下但無眼線。



1-3 短棒形

鯽科：口下位具有五對口鬚。

1-3-1 花鯽 *Cobitis taenia*

特徵：尾鰭具有四到五行垂直的黑色條紋，吻下位眼前緣有一黑色帶斜伸吻端。

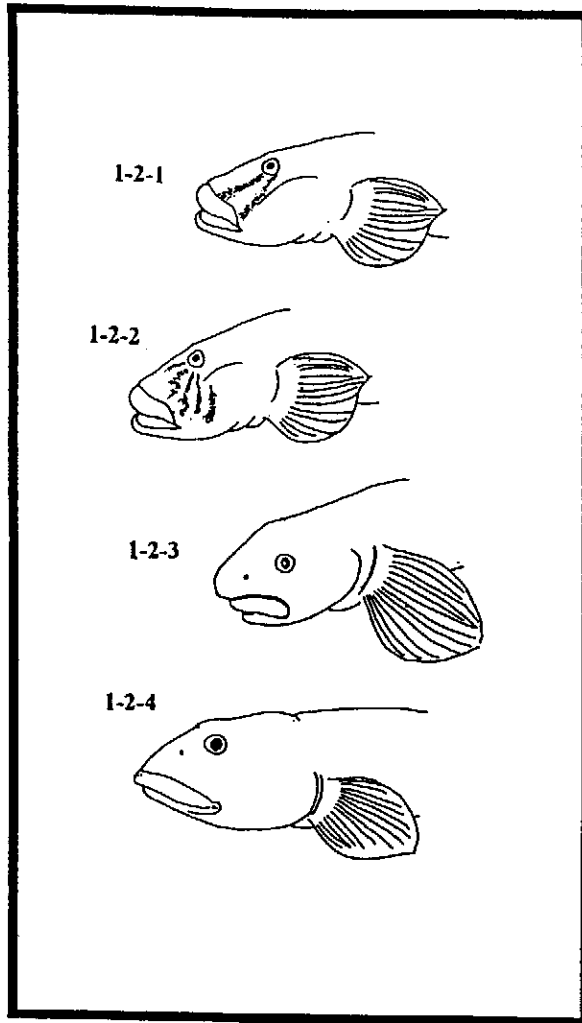
鯉科：本科魚類皆具有明顯鱗片且無吸盤。

1-3-2 短吻鏢柄魚 *Abbottina brevirostris*

特徵：只具一對位於口角之口鬚。

1-3-3 鯽鮎 *Gobiobotia spp.*

特徵：其中具有四對口鬚眼徑小於眼間距為陳氏鯽鮎 *Gobiobotia cheni*。具有四對口鬚眼徑大於眼間距為中間鯽鮎 *Gobiobotia intermedia*。



如何鑑識魚種

## 2-1 平扁形

平鰭鯢科：體具不易見的細小圓鱗，胸鰭與背鰭不完全重疊。

### 2-1-1 台灣櫻口鯢 *Crossostoma lacustre*

特徵：胸鰭與腹鰭距離遠，不重疊。

### 2-1-2 台灣間吸鯢 *Hemimyzon formosanum*

特徵：胸鰭與腹鰭距離近，腹鰭分離。

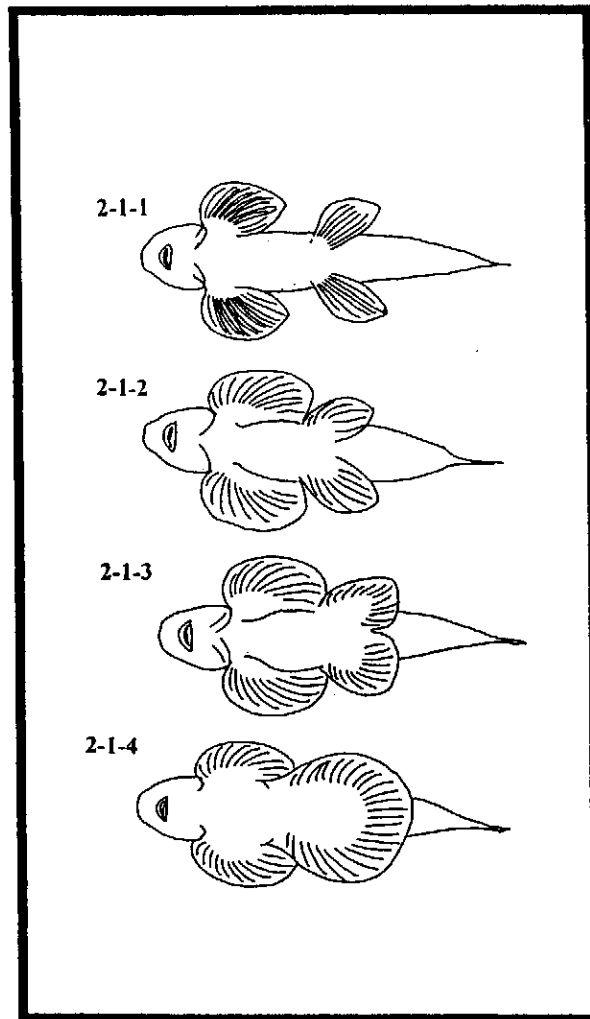
### 2-1-3 台東間吸鯢 *Hemimyzon taitungensis*

特徵：胸鰭與腹鰭距離近，腹鰭不完全癒合。

### 2-1-4 埔里華吸鯢 *Sinogastromyzon puliensis*

特徵：胸鰭與腹鰭距離近，腹鰭完全癒合。





## 2-2 平扁形

溪鱧科：具有顯而易見的，胸鰭蓋住腹鰭的前半部。

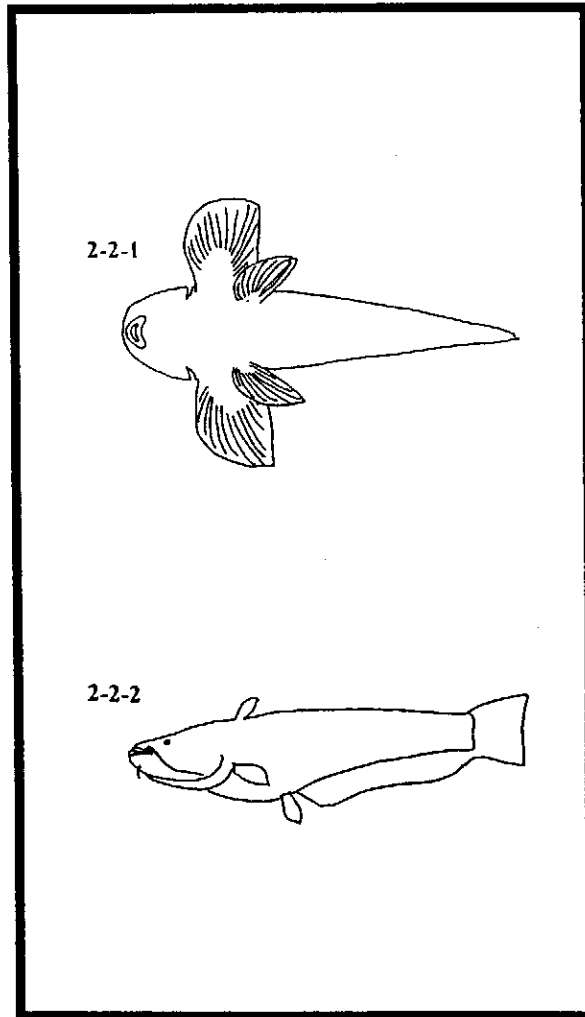
### 2-2-1 溪鱧 *Rhyacichthys aspro*

特徵：具有顯而易見的，胸鰭蓋住腹鰭的前半部。

鯰魚科：頭腹平扁，體尾側扁。

### 2-2-2 鯰魚 *Parasilurus asotus*

特徵：背鰭甚小，臀鰭與尾鰭相連，無脂鰭。上下頷各一對鬚。



### 3-1 側扁形或紡錘形

鯉科：背鰭長度中等，體有縱或橫紋。

#### 3-1-1 鯉魚 *Cirrhinus molitorella*

特徵：胸鰭上方有十數片具有藍黑色斑的鱗片。

#### 3-1-2 台灣馬口魚 *Zacco barbata*

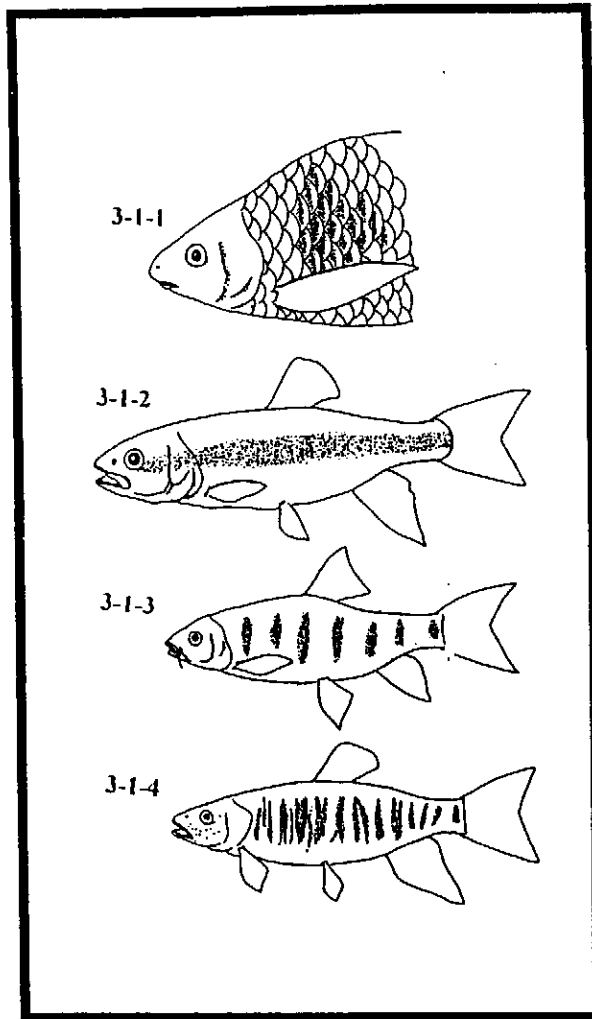
特徵：口角具有一對鬚，體側有一條與眼平行的藍黑色帶。

#### 3-1-3 台灣石鱮 *Acrossocheilus paradoxus*

特徵：體側具有七條黑色橫帶。

#### 3-1-4 溪哥 *Zacco spp.*

特徵：體側具 12 條橫帶，口裂只達眼前直下，側線鱗 43-44 者為平頷溪哥 *Zacco platypus*。體側具十數條橫帶，口裂直達眼直下，側線鱗 48-53 為粗首溪哥 *Zacco pachycephalus*。



### 3-2 側扁形或紡錘形

鯉科：背鰭長度中等，體無縱或橫紋。

#### 3-2-1 何氏棘魚八 *Spinibarbus hollandi*

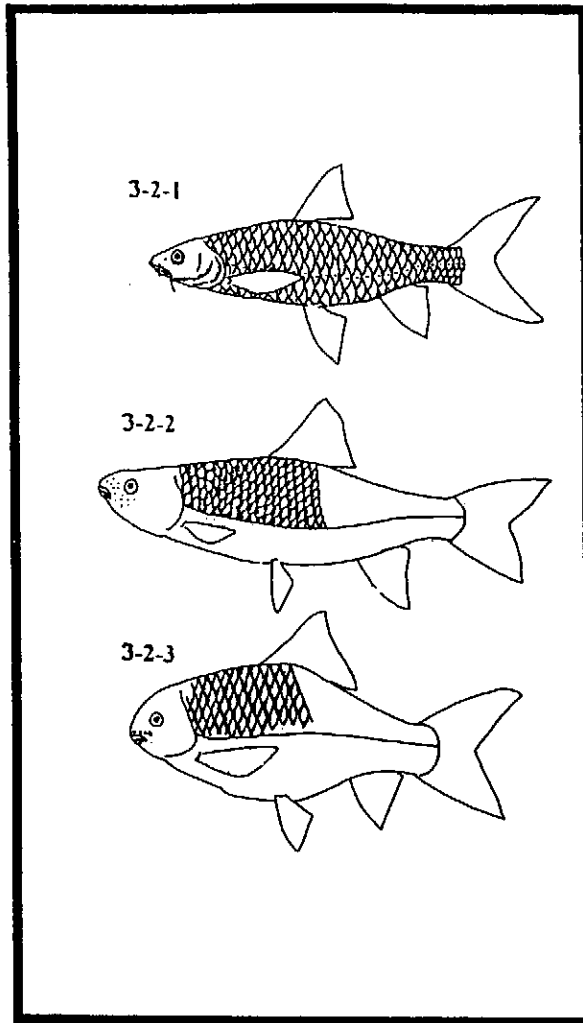
特徵：鱗片特大，側線鱗 26~27。

#### 3-2-2 台灣鏟頰魚 *Varicorhinus barbatulus*

特徵：口下位，觸鬚兩對，短小，上頰追星散佈。鱗片色素集中於內緣，向頭方向彎曲。

#### 3-2-3 高身鏟頰魚 *Varicorhinus alticorpus*

特徵：口下位，一對鬚或無鬚，上頰追星二至八個呈一字排列(或為二至八個)。體高。側線以上鱗片色素成菱形分布。



3-3 紡錘形有脂鱗

鮭科

3-3-1 台灣櫻花鉤吻鮭

*Oncorhynchus masou formosanum*

特徵：體側中央具有九個橢圓形雲紋斑點。

3-3-2 虹鱒 *Salmo mykiss*

特徵：體背及各鰭條佈滿小黑褐色斑。

香魚科

3-3-3 香魚 *Plecoglossus altivelis*

特徵：體披細小圓鱗，口列達眼後直下。

鮠科

3-3-4 台灣鮠 *Liobagrus formosanus*

特徵：體表無鱗，具有一對鼻鬚、一對上頷鬚及兩對下頷鬚。臀鰭條數12。



