

南投林區管理處溪流魚類監測調查成果

文、圖 ■ 許逸玫 ■ 林務局南投林區管理處作業課技士

一、前言

南投林區管理處國有林班地範圍主要有埔里事業區、丹大事業區、濁水事業區、巒大事業區及部分阿里山事業區等5個事業區，集水區分布為水里溪、郡大溪、陳有蘭溪、濁水溪、北港溪、清水溪、丹大溪、南港溪、烏溪及雲林地區之北港溪等10個集水區，主要為烏溪流域及濁水溪流域。

烏溪又名大肚溪，發源自中央山脈的合歡山西麓，流經霧社、埔里等城鎮，在草屯與雙冬附近進入平原地區的彰化、大度，最後流入台灣海峽。烏溪位於大甲溪和濁水溪之間，全長約116.8公里，流域面積為3,062平方公里，豐水期為5~9月，流量佔全年70%，以6月份最多，也是台灣第六大河川。上游支流很多，有貓羅溪、大里溪、旱溪、筏子溪等。

濁水溪發源自合歡山與合歡東峰之間的鞍部，與流經廬山的塔羅灣溪、馬海僕溪匯流後，注入萬大水庫。與萬大溪交會，注入位於武界附近的霧社水庫。濁水溪從武界處開始往南流，在匯集了萬大溪、丹大溪與郡巒大溪的支流後，開始往西流去，再與陳有蘭溪相會於

神龍橋。沿途經過水里、集集，在二水流出山地，進入平地，再下海墘厝注入台灣海峽。濁水溪的主要支流有陳有蘭溪、清水溪、東埔蚋溪等。合流全長186.40公里，流域面積3,155.21平方公里，是台灣地區最大的河流。濁水溪上游地段設有多處的水庫發電廠，包括霧社、日月潭與社頭3座水庫，還有萬大、大觀一廠、二廠、明潭、鉅工等發電廠。（王鑫、林孟龍，2002）

南投處配合林務局建立國有林班內溪流魚類監測調查資料，以作為具體可行之保護措施的依據，自92~97年，於轄內選定14條重要溪流進行監測，每年進行一次調查，以推動森林溪流魚類保育工作。

二、監測地點

監測調查範圍為國有林班地範圍內，以烏溪流域及濁水溪流域為主，行政區域分布在南投縣及台中縣，分別由南投處轄屬5個工作站負責執行。主要調查的溪流名稱如表1，分布範圍與事業區相對位置，詳如圖1。



表1 92~97年監測調查溪流名稱

調查流域	溪流名稱	事業區	縣市地點	工作站
烏溪流域 中上游	北港溪	埔里	南投縣	埔里
	北港溪支流	埔里	南投縣	埔里
	眉原溪	埔里	南投縣	埔里
	眉溪	埔里	台中縣	台中
	包安溪	埔里	台中縣	台中
濁水溪流域 中上游	萬大溪及支流	濁水	南投縣	埔里
	萬大北溪	濁水	南投縣	埔里
	萬大水庫 上游支流	濁水	南投縣	埔里
	丹大溪	丹大	南投縣	丹大
	卡社溪	丹大	南投縣	丹大
	雙龍溪	巒大	南投縣	丹大
	電子坑溪	巒大	南投縣	水里
	清水溪瑞竹段	阿里山	南投縣	竹山
	清水溪桶頭段	阿里山	南投縣	竹山

三、監測調查項目及方法

(一) 魚類調查

於每條溪流中設立兩個調查樣站做監測，選定一條穿越線做電器集魚與目視觀察紀錄，將所捕獲魚種做體長、體重和數量紀錄後，再將活體釋回溪流。(照片1、2、3)

(二) 水文調查

在穿越線之上、下5公尺範圍內，進行溪流寬度、水深、流速、水溫及水色等紀錄。(照片4、5、6)



▲照片1 使用電器法進行溪流魚類調查。



▲照片2 溪流魚類調查秤重儀器。



▲照片3 溪流魚類調查體長測量。

(三) 水中生物調查

除了魚類紀錄外，並紀錄水中無脊椎動物，如蝦類、蟹類、螺、貝類和水生昆蟲。(照片7)

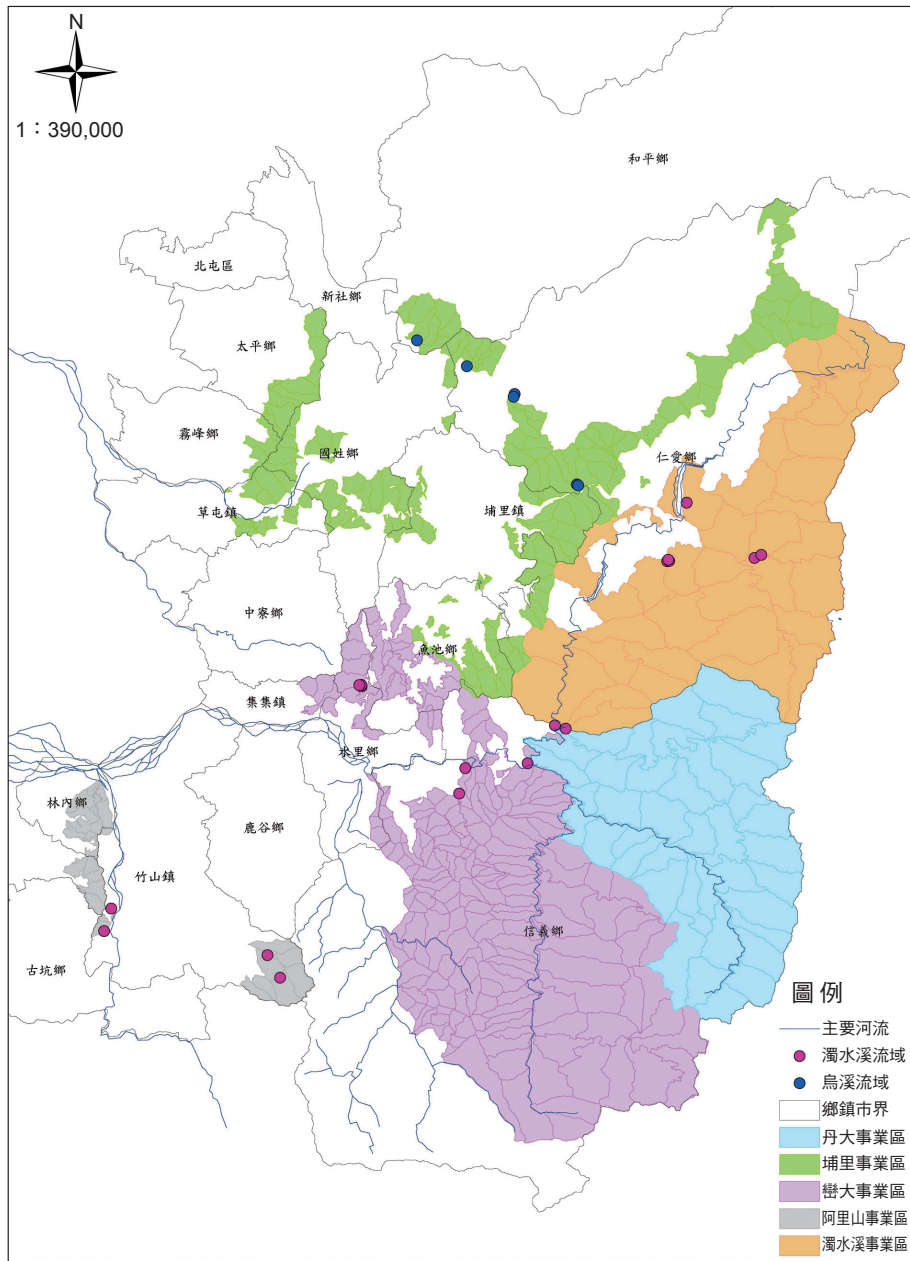


圖1 林務局南投林區管理處92~97年監測調查溪流及事業區範圍圖。

(四) 溪流棲地調查

主要紀錄溪流中不同的棲地、河道形狀、植被的組成和河岸旁土地的利用。(照片8、9)

四、結果與討論

(一) 自92年至97年間，主要調查南投縣及台中縣境內14條溪流，分別於烏溪流域之北港溪及支流、眉原溪、眉溪及包安溪等5



▲照片4 包安溪測量水流流速。



▲照片7 溪流調查中之大型蝦拍照紀錄。(攝影/詹文輝)



▲照片5 眉溪水質檢測。(攝影/楊叔錠)



▲照片8 包安溪周邊土地利用情形紀錄。(攝影/詹文輝)



▲照片6 溪流河寬測量定。(攝影/楊叔錠)



▲照片9 包安溪周邊溪流環境。(攝影/詹文輝)

條，與濁水溪流域之萬大溪及支流、萬大北溪、萬大水庫上游支流、丹大溪、卡社溪、雙龍溪、電子坑溪、清水溪瑞竹段及清水溪桶頭段等9條。調查物種共計有4目7科18種，11種

為台灣特有種，佔全台特有種1/3的比例，分別為台灣纓口鰻、台灣間爬岩鰻、埔里中華爬岩鰻、台灣石鱔、台灣馬口魚、粗首鱨、脂鯢、台灣鮭、短臀鮭、明潭吻蝦虎、短穩

褐斑吻鰕虎等，其中以埔里中華爬岩鰕為珍貴稀有保育類（詳如表2）。

（二）由表2顯示，在部分接近中游河段調查到吳郭魚的蹤跡，主要以清水溪桶頭河段及電子坑溪為主，訪視現場居民表示，應該是附近居民放養。又於萬大溪及支流、萬大北溪

及萬大水庫上游支流等調查到香魚蹤跡，透過水庫管理單位了解，水庫每年均有放養的香魚魚苗，因此有出現在溪流的情況。此種由居民或政府單位所放養之魚苗，均非當地的原生魚種，未來是否會造成生態影響，值得進一步觀察與檢討。

表2 調查溪流魚類名錄

編號	目名	科名	種名	學名	特有性	保育等級
1	胡瓜魚目	香魚科	香魚	<i>Plecoglossus altivelis altivelis</i>		
2	鯉目	鰕科	中華花鰕（花鰕）	<i>Cobitis sinensis</i>		
3		鰕科	泥鰕	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>		
4		平鰭鰕科	台灣纓口鰕	<i>Crossostoma lacustre</i>	◎	
5		平鰭鰕科	台灣間爬岩鰕	<i>Hemimyzon formosanum</i>	◎	
6		平鰭鰕科	埔里中華爬岩鰕	<i>Sinogastromyzon puliensis</i>	◎	☆☆
7		鯉科	台灣石鱸（石斑）	<i>Acrossocheilus paradoxus</i>	◎	
8		鯉科	台灣鏟頰魚（苦花、鰻魚）	<i>Varicorhinus barbatulus</i>		
9		鯉科	高身鯽（日本鯽）	<i>Carassius cuvieri</i>		
10		鯉科	台灣馬口魚	<i>Candidia Candidia barbatus</i>	◎	
11		鯉科	粗首鱨（溪哥）	<i>Zacco pachycephalus</i>	◎	
12	鮡目	鮡科	脂鮡（三角姑）	<i>Pseudobagrus adiposalis</i>	◎	
13		鮡科	台灣鮡	<i>Pseudobagrus taiwanensis</i>	◎	
14		鮡科	短臂鮡	<i>Pseudobagrus brevianalis brevianalis</i>	◎	
15	鱸目	鰕虎科	明潭吻鰕虎	<i>Rhinogobius candidianus</i>	◎	
16		鰕虎科	褐吻鰕虎	<i>Rhinogobius brunneus</i>		
17		鰕虎科	短吻褐斑吻鰕虎（赤吻斑鰕虎）	<i>Rhinogobius rubromaculatus</i>	◎	
18		慈鯛科	吳郭魚	<i>Sarotherdon sp.</i>		

備註：1· 調查4目7科18種，其中11種特有，1種珍貴稀有保育類。

2· ◎台灣特有種。

3· ☆☆☆珍貴稀有保育類。



(三) 由特有生物研究保育中心自82年7月至83年6月調查之南投縣溪流魚類，在南投縣濁水溪選定22個固定樣點及11個不固定樣點，所採得的魚種共計6目12科27種，其中與南投處重複的或是接近的樣區僅為丹大溪、萬大溪。特生中心在萬大溪下游調查的魚種中，川鰕虎為南投處未調查到，其他皆有；丹大溪，南投處調查的魚種比特生中心調查魚種還多了台灣石鱸、短臀鮠兩種，推測為調查地點雖接近，但是季節或是環境變化、位置等有不同，也會造成魚種的差異。

(四) 以南投處所轄事業區之主要兩大流域烏溪及濁水溪流域出現魚種，烏溪有10種，濁水溪流域則有17種，兩流域都有出現的共計9種（詳如表3所示）。分析可能因南投處轄區大部分在濁水溪流域，又調查地點以濁水溪流域佔全部2/3，因此魚種的種類量相對較高。台灣纓口鰍僅出現在烏溪流域，埔里中華爬岩鰍、高身鯽、台灣鮠、短臀鮠、明潭吻鰕虎、短吻褐斑吻鰕虎僅出現在濁水溪流域。

(五) 南投處調查溪流域各站水質檢測表結果如表4所示。濁水溪流域水體之酸鹼度值為5.06~8.53，顯示濁水溪調查溪段，除萬大溪水庫入口處外，其水體均呈略鹼性；水體之溶氧量除萬大溪流及雙龍溪外，其它調查溪段均達6.4 mg/L以上，顯示溪水溶氧量高。依據淡水魚水質標準可知，現今濁水溪水體之酸鹼度、溶氧量，尚可適合一般淡水魚的生存。烏溪流域水體之酸鹼值，為除包安溪以外，其餘皆呈略鹼性，水體的溶氧量則以北港溪達到6.5 mg/L，其餘則未達。水

表3 烏溪流域及濁水溪流域出現魚種

魚種	烏溪流域	濁水溪流域
香魚		√
中華花鰍（花鰍）	√	√
泥鰍	√	√
台灣纓口鰍	√	
台灣間爬岩鰍	√	√
埔里中華爬岩鰍		√
台灣石鱸（石斑）	√	√
台灣鏟頰魚（苦花、鰻魚）	√	√
高身鯽（日本鯽）		√
台灣馬口魚	√	√
粗首鱸（溪哥）	√	√
脂鮠（三角姑）	√	√
台灣鮠		√
短臀鮠		√
明潭吻鰕虎		√
褐吻鰕虎	√	√
短吻褐斑吻鰕虎（赤吻斑鰕虎）		√
吳郭魚		√

溫則以12.6~25°C區間，主要差異為調查時間可能在冬天或是夏天的差別。參照陳義雄教授出版台灣河川溪流的指標魚種耐污等級，為對水質極為敏感，不具耐污能力即有台灣纓口鰍及台灣間爬岩鰍兩種對照測得數據，也確實符合水質較佳情況。

(六) 依據環境調查紀錄可知，濁水溪及烏溪流域內，其河床底質以礫石、細砂與

表4 各溪流水質檢測表

流域	樣點名稱	水溫 (°C)	溶氧 (Mg/L)	PH值
濁水溪流域	萬大溪	13.5 ~ 23.1	3.74 ~ 7.74	7.62 ~ 8.38
	萬大溪支流	12.6 ~ 18.9	3.93 ~ 9.07	7.67 ~ 8.53
	萬大北溪	15.5 ~ 18.2	3.67 ~ 6.17	8.19 ~ 8.35
	萬大水庫入口	18.9 ~ 19.8	5.82	7.97 ~ 5.06
	電子坑溪	17 ~ 18.2	8.67 ~ 8.84	7.87 ~ 8.3
	卡社溪	16 ~ 16.2	8.93 ~ 11.22	8.46 ~ 8.49
	卡社溪支流	17.4	6.68	8.09
	丹大溪	15.7 ~ 22.4	6.4 ~ 7.43	7.89 ~ 8.43
	清水溪桶頭段	20.1	-	-
	清水溪瑞竹段	20.6	-	-
烏溪流域	雙龍溪	22.8	3.5	8.25
	北港溪	22.1	8.41	7.42
	北港溪支流	25	7.49	7.55
	包安溪上游	19 ~ 22.3	5.17 ~ 9.79	6.85 ~ 7.73
	包安溪中游	19.9 ~ 24.2	3.99 ~ 5.73	6.64 ~ 8
	眉原溪上游	17.7 ~ 22.1	4.16	7.76
	眉原溪中游	22.1	-	-
	眉原溪下游	19.8 ~ 22.4	3.96	7.67
	眉溪支流	19.5	6.03	7.92

備註：清水溪桶頭段及瑞竹段、眉原溪中游段無溶氧資料及pH值，乃因調查時儀器壞掉。

卵石為主要成分；由於河道沿岸和水道中之大形岩石與水流交互作用的結果，促使溪床富有淺流、淺灘與深流，加上零星散布的深潭，構成多樣性的流水型態。（照片9、10）

（七）參考方力行博士文獻，瞭解台灣

的淡水魚與河海洄游相關的魚種高達165種以上。因此在保育對策上，並非在溪流上游清澈的水域就可順利地規劃出保護區，而是要以整體的棲地來考量，以確保2/3以上的淡水魚類的多樣性及生態的完整性。其中淡水流域洄



▲照片10 瑞岩溪清澈溪水。

游魚類一生的生活史包括攝食、繁殖、季節性遷移所進行的洄游歷程，都在淡水域中完成，南投處調查種類為的鯉科魚類（台灣石鱮、高身鯡魚等）及平鰭鰍科魚類（台灣間爬岩鰍、埔里中華爬岩鰍等），會隨著季節、溫度或水流量的改變而洄游，但其遷移的範圍及規模都不及河海洄游魚類明顯。調查過程，有時魚類數量過多，等待測量時，將其安置在類似河床的水箱內，使魚類比較不緊張，降低因為調查過程造成魚類死亡，甚至也可以觀察部分魚類行為，紀錄作為參考。（照片11、12）

（八）由調查紀錄可以發現山區因921地震過後加上豪大雨，溪床極易淤積，經過6年的時間，雖然有些河段本來淤積或是會變成伏流或是乾涸，但是當此河段有水的時候，魚兒會從周圍其他支流，再回到此棲地。反倒是人



▲照片11 等待測量馬口魚及溪哥魚類，置於模仿河床水箱內。（攝影／詹文輝）



▲照片12 底棲性魚類會躲藏在石頭縫下。（攝影／詹文輝）

為修築攔沙壩對具有洄游性或上溯的魚類，造成魚類族群的阻隔及棲地的破碎化，如鰕虎類或是一些鱧科魚類等。以包安溪為例，下游與長流溪會流處起至上游樣點共設置防砂壩約有8座，其高度落差約4~12公尺，且未設置魚梯，遇到雨季洪水將大量魚群沖流至下游無法迴游，所調查到魚群體長甚少超過10公分以上，對於溪流生態及環境均有相當程度的影響。（照片13）

（九）調查樣區的選定多在集水區，屬於溪流上游，部分溪流名稱幾乎在地圖內找不到，道路或遇中斷或是路途遙遠，非一



▲照片13 高築的壩體使魚類被阻絕於某些河段。
(攝影／詹文輝)

般人員能夠到達，調查過程辛苦，資料取得相當不易，也更顯重要。然林業從業人員對溪流魚類調查雖然有心，也特別注重資料的正確性，一年兩次調查，因不常進行，致使調查器械整理維護、調查裝備及調查技巧訓練都顯不足及困窘，無法即時反應環境變化及回應相關經營管理。

(十) 南投處魚類調查以電器法為主，依漁業法需要申請採樣證，對於採集證申請，除檢附調查計畫書、調查地圖，並請現場調查人員務必攜帶，可避免讓人誤以為有人在非法電魚的誤解。而有這些動作，亦可讓調查過程順利完成，並於警察人員盤查時

提供瞭解，以免受罰。為此通常於調查前會跟當地警察局報備溝通，也曾在調查過程，遇到警察的詢問，亦有些關心民眾也會上前來瞭解進行相關調查用處，經說明告知後，通常會有驚奇的表示說，想不到林務局也要做這個呀！

(十一) 南投處92~97年度調查資料，彙整完畢後亦將成果上傳至生物多樣性資料網站，並提供特有生物研究保育中心作為台灣生物資料庫的查詢資料，讓更多需要研究學者可以使用。🌱

*謝誌：感謝國立台灣海洋大學陳義雄教授惠賜兩冊台灣河川溪流指標魚類供參、特有生物研究保育中心葉明峰先生長期協助南投林區管理處魚類調查鑑定及薛士毅先生對調查提供專業諮詢，也感恩楊叔錠技正、賴佳郎先生、詹文輝先生、吳福正先生、汪明學先生、施佩君技士等多人認真進行第一線現場監測工作，取得珍貴相片與資料，以及感謝張弘毅科長及陳啟榮主任鼓勵整理彙編投稿事宜。

參考文獻（請逕洽作者）



(圖片／高遠文化)