

台灣櫻花鉤吻鮭歷史溪流放流監測

雪霸國家公園管理處委託研究報告

中華民國 97 年 12 月

台灣櫻花鉤吻鮭歷史溪流放流監測

受委託者：國立台灣海洋大學

研究主持人：黃沂訓

研 究 員：藍智鴻、楊宜勳、湯宇潔

雪霸國家公園管理處委託研究報告

中華民國 97 年 12 月

目次

| | |
|----------|-----|
| 圖次 | I |
| Abstract | II |
| 摘要 | III |
| 前言 | 1 |
| 研究內容與方法 | 6 |
| 放流方法 | 6 |
| 放流地點與時間 | 6 |
| 樣區設置 | 6 |
| 放流族群追蹤 | 7 |
| 結果 | 8 |
| 討論 | 9 |
| 建議 | 10 |
| 誌謝 | 11 |
| 參考文獻 | 12 |

圖次

圖次

- 圖一、2006 & 2007 司界蘭溪放流地點 14
- 圖二、2006 & 2007 南湖溪放流地點 14
- 圖三、2008 伊卡丸溪放流地點 15
- 圖四、司界蘭溪、南湖溪及伊卡丸溪監測樣區 16
- 圖五、司界蘭溪今年颱風過後現況 17
- 圖六、南湖溪今年颱風過後現況 17
- 圖七、司界蘭溪歷年調查結果 18
- 圖八、南湖溪歷年調查結果 18
- 圖九、有勝溪合適放流點位置 19
- 圖十、有勝溪合適放流點 20

Abstract

Abstract

In order to expand to the natural habitats for the endangered Taiwan landlocked salmon *Oncorhynchus masou formosanus*, release of juvenile fish to the historic upstreams of Da-chia rivwe has been conducted since fall 2006. Juveniles (10 month age) were released to those sites and monitored on 2006 and 2007. 165 and 315 2006 year class (10 month age) fish were released to Si-Jie-Lan and Nan-Hu river. October 2007, whole there were 300 juveniles of 2007 year class (4 month age) released to I-kawan river late March 2008.

The existing percentage in Si-Jie-Lan river were 46% in April, 23% in July and 0% in October, 1 fish in November in 2008. There were 51 fish which obviously the youngsters produced by the 2006 class fish released in October 2007.

In Nan-Hu river, there were 17% in April, 14% in July 2008. But no fish were observed in November 2008. Three fish however were found in Her-Wu river (upstream to the joint point of Nan-Hu and Her-Wu river). Indicated the possible circumvention for fish to avoid been flushing downstream.

In I-Ka-Wan river, there were 5% in April and 3% fish in July 2008 respectively. Continuously typhoon and torrential rain, cause the serious losses of the fish population that released last year. There are no spawning areas in the sample section. The conservation gets quick results by no means. Therefore, we did some changes about selecting the release site in 2008 attempt to avoid the influence by floods. And investigation the site at upstream that may provides the flood-avoided area.

Keywords : *Oncorhynchus masou formosanus*, Release, Release population trace, Population distribution, Si-Jie-Lan river, Nan-Hu river

摘要

摘要

為擴大台灣櫻花鉤吻鮭族群分布以減少滅絕危機，使國寶魚重新出現在歷史棲地中，自 2006 年開始三年進行放流工作。在 2006 和 2007 年皆放流月齡為十個月的人工繁殖族群在司界蘭溪與南湖溪，兩年共放流 980 尾。截至 2007 年十一月為止於司界蘭溪與南湖溪的調查結果分別為 114 尾與 243 尾。今年(2008 年)為了達到大甲溪中上游的歷史棲地均有鮭魚分布，而選擇了與過去兩年不同的放流點，今年度的放流點是大甲溪上游的伊卡丸溪，共放流 300 尾月齡為四月的魚苗，放流族群的追蹤方式為設定樣區，於樣區內每兩個月以浮潛目視調查監測，並持續追蹤放流族群的分布、現存率與放流成效評估。

司界蘭溪於 2008 年 4 月調查結果現存率為 46%，七月的調查結果為 23%，10 月的調查結果為 0 尾，11 月的調查結果為 1 尾，但其中值得注意的地方是今年在司界蘭溪中有發現到新生族群 51 尾；南湖溪於 2008 年 4 月的調查結果為 17%，七月的調查結果為 14%，11 月的調查結果為 0 尾，但於耳無溪中有發現到 3 尾鮭魚。而今年新增的放流點伊卡丸溪在 4 月與 11 月的調查中，分別調查到 5% 與 3%。

連續兩年放流工作，從今年發現新生族群來看是終於見到了成效，只可惜今年接連五個颱風，溪水到十月底仍然沒有回復到平常的清澈，也直接影響到我們放流的成效以及調查的效率，颱風是影響放流族群存活的最大因素。建議明年可調查其他較不受颱風影響的地點做為新的放流地點

關鍵詞：台灣櫻花鉤吻鮭、放流、放流族群追蹤、司界蘭溪、南湖溪

一、前言

1 台灣櫻花鉤吻鮭緣起

台灣櫻花鉤吻鮭是台灣數種瀕臨絕種保育魚類之一，也是最廣為人知的保育物種，自 1917 年青木赳雄發現以來(青木, 1917)，已過了九十一年，鮭魚的數量也從早期的不虞匱乏變為極為稀有，2007 年的調查結果目前七家灣溪中僅剩下 2500 尾(曾, 2007)，為避免台灣櫻花鉤吻鮭消失在台灣這塊土地上，從 1974 年起開始對鮭魚族群與生態進行一系列的研究，1989 年依據野生動物保護法將台灣櫻花鉤吻鮭公告為瀕臨絕種保育類動物，1992 年雪霸國家公園成立後更是就台灣櫻花鉤吻鮭及武陵地區生態展開一系列研究與監測的計畫。

世界上鮭鱒魚類大多分布於溫帶地區，如台灣櫻花鉤吻鮭出現在亞熱帶地區台灣的溫帶物種，可說是絕無僅有，台灣櫻花鉤吻鮭的存在就生物地理學而言，也可證明地球氣候變遷及地殼的變動。

台灣櫻花鉤吻鮭(*Oncorhynchus masou formosanus*)的分類位階

動物界 Animalia
脊椎動物亞門 Vertebrata
 條鰭魚綱 Actinopterygii
 新鰭亞綱 Neopterygii
 鮭形目 Salmomiformes
 鮭科 Salmonidae
 鉤吻鮭屬 Oncorhynchus
 櫻鮭種 masou
 台灣亞種 formosanus

櫻花鉤吻鮭(*Oncorhynchus masou*)下共有四個亞種，台灣櫻花鉤吻鮭是其中之一，另外三個亞種都分布於日本，依其生活史可區分為

迴游型(Migratory, sea-run form)：基本的鮭魚生活史，發育階段即往海中移動。

河川殘留型 (River resident form)：降海型鮭魚停留在河川中成熟，多以稚魚的形態殘留，雄魚可能會降海或者是在河川殘留，雌魚則都是降海型。

河川早熟型 (Mature parr)：迴游型鮭魚進入海中之後，停留很短的時間便回到河流之中。

陸封型 (land-locked form)：遭遇到無法上溯的物理性障礙，而下游遇到溫度過高而造成無法往下游移動。

河川型 (Fluvial form)：無明確的物理性障礙，降海型在降海之前與其河川共存。

台灣櫻花鉤吻鮭即是其中陸封型鮭魚，受到氣候變遷影響僅能出現在低溫的高山溪流中。

2 放流策略與目的

台灣櫻花鉤吻鮭據近年的調查發現七家灣溪中的野生族群已逐漸趨於穩定(曾, 2003; 曾, 2006; 曾, 2007), 不需要透過放流來增加族群。現今台灣櫻花鉤吻鮭僅分布於七家灣溪之中, 若七家灣溪遭逢不可抗拒之災害, 將會使野生鮭魚滅絕的機會增加許多, 因此尋覓其他合適鮭魚存活的棲地, 是目前保育所必須進行的首要工作。特生中心曾調查七家灣溪之外的放流地點, 建議濁水溪上游的卡社溪適合進行域外放流的工作(葉, 2003), 但考量到路途及避免影響當地生態系, 因此本計畫未將卡社溪列入放流考量之內。早期大甲溪中上游有大量的鮭魚族群棲息, 但受到人為及氣候影響才逐漸消失, 因此本計畫挑選放流溪流時, 台灣櫻花鉤吻鮭過去的歷史溪流便是優先的考量。過去司界蘭溪也曾經進行過野生族群放流(吳, 2000), 缺乏持續性的調查與監測, 難以評估放流的成效, 在 2003 年之後的調查, 即沒有再發現到野生族群(曾, 2003; 黃, 2006), 南湖溪則缺少相關的資料, 2006 年調查中沒有發現野生族群(黃, 2006)。

為避免放流工作淪為盲目的放流, 在進行放流工作須謹慎地評估合適的放流溪段, 在放流之前針對水質、食餌、溪流地形和共域魚類等進行相關評估, 放流後持續監控放流溪段的變化及放流族群數量的變化, 藉此來評估放流工作的成效。

3 歷史溪流

根據早期的記錄顯示(Kano, 1940), 台灣櫻花鉤吻鮭在日據時代(自 1917 年至 1941 年間)的分布遍及今日松茂以上的整個大甲溪上游, 包括合歡溪、南湖溪、司界蘭溪、七家灣溪及有勝溪等支流都曾是它的棲息地。其中司界蘭溪及七家灣溪的數量最多, 到了民國五、六十年代時發現就只剩下司界蘭溪、高山溪及七家灣溪有鮭魚的蹤影, 到了民國七十三年, 只剩下七家灣溪約五公里左右的溪段, 可以發現台灣櫻花鉤吻鮭存在(林, 1988)。

鑒於七家灣溪段族群數量易受天候影響, 為避免台灣櫻花鉤吻鮭再次面臨生存威脅, 本計畫選擇以司界蘭溪、南湖溪及伊卡丸溪進行放流。

司界蘭溪

又名蘇七蘭溪、四季朗(蘭)溪。發源於雪山南斜面, 貫流至志佳陽山(3287 公尺)與大劍山(3593 公尺)兩山之間。在環山西北方約 50 公尺, 海拔約 1550 公尺處, 注入大甲溪主流。司界蘭溪曾是台灣櫻花鉤吻鮭的重要歷史分布河流, 過往司界蘭溪是鮭魚重要棲地也是台灣櫻花鉤吻鮭最早被發現的地方, 曾是環山部落泰雅族原住民主要漁獵活動的重要溪流。

南湖溪

發源於南湖大山（3740 公尺）、南湖北山（3535 公尺）、滿湖南山（3448 公尺）、中央尖山（3703 公尺）、無名山（3449 公尺）等中央脊山地的北側面。南湖溪為大甲溪流域中最大支流，其上源來自耳無溪及米米拉喜溪，其中耳無溪發源於無名山，在節孝東南方注入南湖溪，本溪在環山部落西南 2 公里處匯入大甲溪。

4 2006 年與 2007 年放流成果

本研究延續台灣櫻花鉤吻鮭人工放流評估及調查，自 2006 年起調查台灣櫻花鉤吻鮭歷史棲地並選擇合適地點進行放流工作(黃，2006；黃，2007)，一連兩年分別在司界蘭溪及南湖溪中進行放流(圖一、圖二)，第一年放流 500 尾，第二年放流 480 尾，截至去年(2007 年)的調查結果：司界蘭溪中調查到 114 尾，南湖溪中調查到 243 尾，在繁殖季中並未觀察到明顯繁殖場的出現。

二、研究內容與方法

2.1 放流方法

運魚袋規格為 $65 \times 32 \times 30 \text{ cm}^3$ ，底層包覆不透明塑膠，以兩個魚袋雙層方式進行打包，於第一層袋子內裝入冰塊 250 公克，分別置於袋底及側邊，內袋水量 15 公升，在魚袋內灌入純氧再將袋口封好避免氧氣外漏，以專車載送至定點，改由人力背負運魚袋，步行至放流點進行放流工作。

2.2 放流地點與時間

今年放流時間為 2008 年 3 月 30 日，放流地點為台灣櫻花鉤吻鮭歷史棲地—伊卡丸溪(圖三)，共放流 300 尾。

2.3 樣區設置

樣區的選擇原則是在一定的距離內選擇特定地形(深潭或淺瀨)，台灣櫻花鉤吻鮭是以深潭為其主要活動與休息的場所，因此在樣區設計時會以深潭為基準加以考量，另外考量到族群延續的問題，還會選擇適合的繁殖場做為樣區。此外影響到樣區的設置時會避開人力所無法抵達的地形確保人身安全。

2006 年與 2007 年的調查樣區是以放流點為中心往上、下游各 1000 公尺，在樣區內觀察其存活率及族群分布情形。過去兩年的調查發現，放流經過一定時間之後分布在放流點附近的鮭魚數量會隨時間而減少，生物在生長過程，族群會不斷擴散分布（Brown, 1984），因此今年特將樣區範圍擴大至 1000 公尺。

司界蘭溪

由 2007 年第一放流點下游 300 公尺為中心，往上游約三公里範圍內為樣區；第二及第三放流點的野溪 Gon-bkuli 也另外設為一個樣區(圖三)。

南湖溪

以 2006 年放流點為中心，往上游約四公里範圍為樣區，往下游約兩公里範圍內為樣區，樣區內包含 2007 年所有放流點(圖四)。

伊卡九溪

伊卡九溪樣區設定從和平農場為起點，往上游約兩公里，至武陵農場內迎賓橋為終點。

2.4 放流族群追蹤

放流後持續追蹤放流族群於放流溪段的數量及分布，至少每兩個月調查一次。以浮潛法（林和梁，1997）調查放流族群數量，此法可避免對放流族群產生影響，依 CPUE 採樣觀念，每次調查均在特定範圍的樣區並根據其使用的棲地加以紀錄。依調查結果估算族群的存活率、族群分布和棲地利用。

三、結果

放流後死亡率以最初幾天高於放流之後的幾個星期（Howell, 1994）。在存活率計算上，是以第一次調查的數量為基準。2008 年受颱風影響，連續四個颱風均降下驚人雨量，對於溪流地形產生劇烈影響(圖四、圖五)，又以南湖溪所受到影響最為劇烈，不僅深潭(pool)減少，出現多處崩塌點，短期內下雨後會造成溪水汙濁，且持續數周。另外在繁殖場的調查上，今年沒有發現明顯的繁殖場。

司界蘭溪

司界蘭溪於 2008 年四月調查結果為 76 尾，大多集中在放流點前後，上游的調查結果僅有的零星發現；七月的調查結果為 38 尾，另外在第二放流點與 Gon-bkuli 野溪之中有發現到體長約十公分、沒有任何標識的新生族群；十月份的調查在樣區中並沒有發現任何鮭魚，經過颱風肆虐後，過去環境良好適合生存的深潭，在樣區之中僅剩下一處，而七月份有發現新生族群的野溪，也同樣遭到洪水破壞，水流變得較為湍急；十一月的調查結果為 1 尾(圖六)，但本次調查除樣區之外，沿著溪流往上游調查，最遠處到達司界蘭溪上游與秀柯溪匯流處再往上游一公里左右，在匯流口下游一公里處發現體長十五至二十公分 1+ 的鮭魚一尾，而此處也是全溪段中深潭分布最為密集之處，越往上游溪段落差越大，不利於鮭魚生存。

南湖溪

南湖溪於 2008 年四月的調查結果為 55 尾，大多集中在放流點及深潭中，而下游天然屏障的深潭中調查到 4 尾，七月的調查結果為 41 尾，均集中在放流點前後 40 公尺；十月份在颱風過後前往調查，但溪水能見度不佳(約可見 0.1 公尺)，無法進行調查；十一月在樣區內的調查結果為 0 尾(圖七)，在颱風過後一個月溪水能見度仍舊不佳(約可見 2 公尺)，2006 年及 2007 年的放流點，已被砂石所填滿，原良好棲地已不復見，足見天災對地形改變之影響；值得慶幸的是在耳無溪與南湖溪匯流處往上游約 20 公尺的深潭中調查到 3 尾鮭魚及苦花五尾。

伊卡丸溪

放流點伊卡丸溪在四月調查到 15 尾；而十一月調查到 7 尾。

四、討論

影響放流的成功與否最重要因素為：棲地環境、天災和人為影響。從 2006 年開始的放流工作，2007 年七月的調查中司界蘭溪與南湖溪有 5%與 26%的存活率，在颱風季節之後的調查中，司界蘭溪沒有發現，南湖溪則為 4 尾；2008 年七月的調查中司界蘭溪與南湖溪為 12%與 7%，颱風季節後的調查結果中，司界蘭溪發現一尾，南湖溪中則是沒有發現。天然災害是對於台灣櫻花鉤吻鮭最大的威脅(曾等，2000)，這兩年的放流工作在受到颱風洪水侵襲後，極少發現放流族群，另外天災破壞棲地，導致深潭及合適產卵場的數量減少，均會影響放流族群在歷史棲地的存續。而今年的調查發現新生族群，是保育工作的一大進步，證明歷史溪流的棲地環境仍是適合台灣櫻花鉤吻鮭。人為影響上需要注意的是農業活動及人為盜獵，放流地點選擇時即避開農業活動的中游選擇不易進出的上游，同時雪霸國家公園所成立的環山護魚隊可有效杜絕盜獵等情事發生，因此足以推論人為因素應不會影響到放流成效。所以放流工作的進行影響最大的是天災的部分，目前對於鮭魚在颱風期間是如何躲避洪水，我們仍然一無所知，因此從七家灣溪的族群來看，同樣是遭遇颱風，目前七家灣溪仍有一

定的族群數量，鮭魚必定有其生存的機制，可肯定的是此機制會與地形有相關，因此將來若是在選擇放流地點時，可以考慮地形與七家灣溪上游相仿的溪流，助於台灣櫻花鉤吻鮭突破天災的影響。

南湖溪在今年最後的調查中，並沒有發現到台灣櫻花鉤吻鮭的族群，但在耳無溪的匯流口上游有發現到鮭魚的族群，此段距離 2006 年的放流點約一公里左右，可能是受到颱風洪水影響而沖往下游的族群，在今年颱風過後南湖溪溪水混濁，因而轉向水質較佳的耳無溪，此一發現也可證明，即便是風災迫使鮭魚往下游移動，只要溪流之中沒有任何屏障，在風災之後鮭魚能仍會往上游移動試圖回到原本的棲息地，可惜受限於耳無溪的地形無法再前往做詳細調查。

今年連續四個颱風過後，對司界蘭溪的環境影響變化不大，持續進行放流工作，以大量的放流族群來克服颱風所帶來的影響。

五、建議事項

5.1 放流工作未來建議事項

過去兩年在司界蘭溪與南湖溪的放流工作，為了提高存活率以及進行標識工作，因而選擇體型較大的鮭魚(月齡 10 個月、體長 12~15 公分)，也因此無法進行更大量的放流工作，為使放流數量增加，建議明年可提早進行放流工作，選擇體型較小的鮭魚，以擴大放流數量。

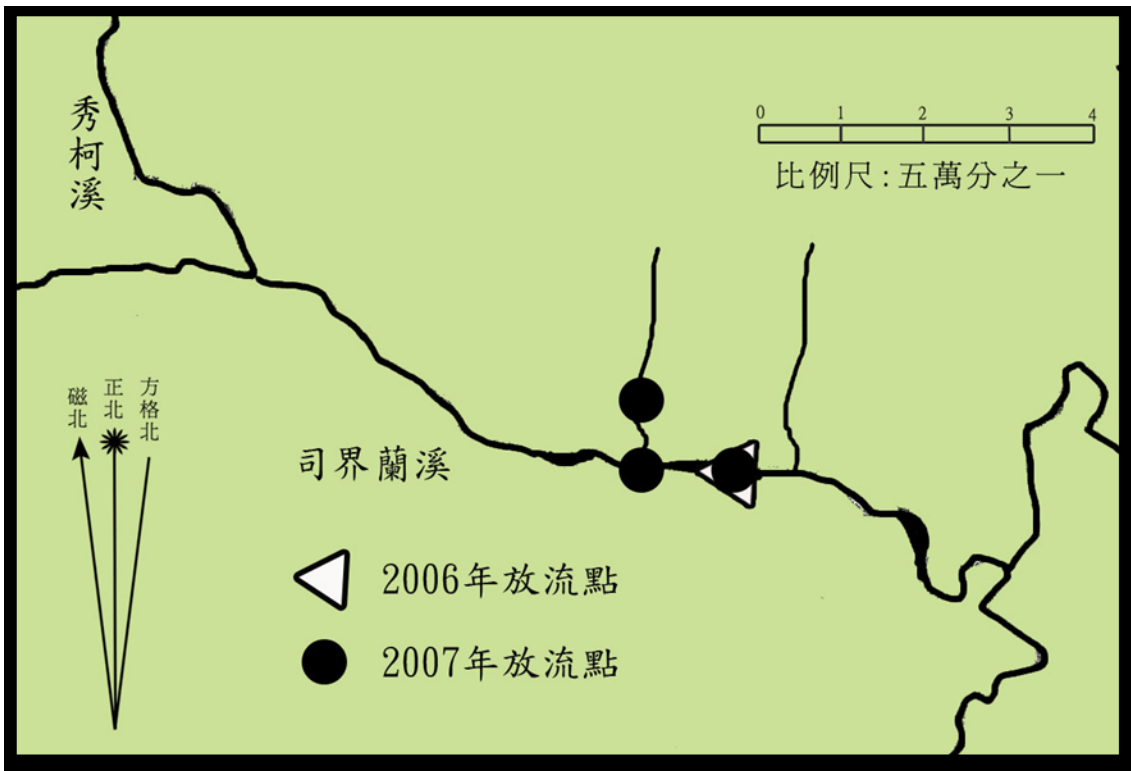
另外過去選擇的兩個放流地點—司界蘭溪、南湖溪，南湖溪在這兩年受到颱風的破壞，溪流環境明顯不若以前優良，明年是否繼續放流，建議明年進一步的調查，再加以來評估。除舊有放流地點之外，持續尋找合適的放流地點也是很重要的工作，本年度(2008)對大甲溪上游支流—有勝溪(圖八)進行調查評估，根據評估的結果，有勝溪中下游兩岸農業活動興盛，不適用於鮭魚族群的活存，但有勝溪上游沒有受到農業影響，兩岸原始林興盛茂密，溪流環境與桃山北溪相仿，多潭及和適的繁殖場(圖九)，本次調查中水溫為 14°C 與同時期桃山北溪水溫相同，本溪段的另一優點是颱風季節對本溪段的影響不大，與鄰近的有勝溪支流相比，本溪段較無受到颱風影響的痕跡，因此可假定此段流域不易受到颱風影響，進而去影響鮭魚族群的延續，希望可以克服這兩年颱風的影響。

六、誌謝

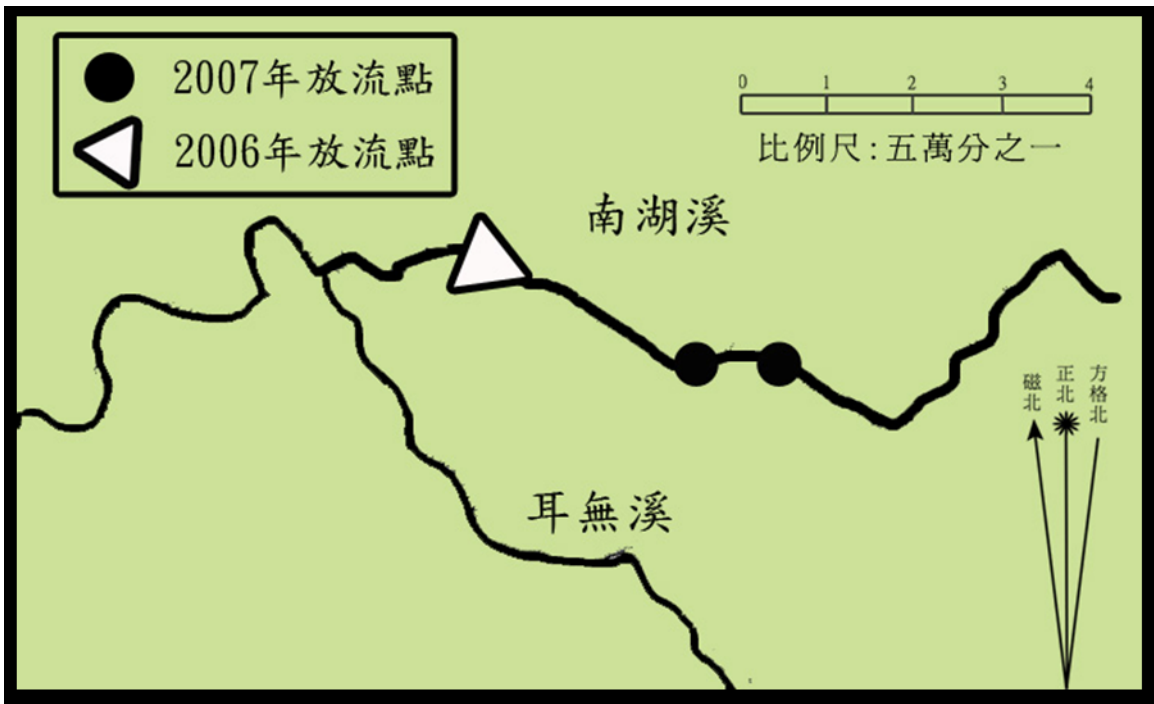
本試驗研究承蒙雪霸國家公園管理處所有同仁、保育課、警察、替代役弟兄、環山司界蘭溪保育巡守隊等在放流與調查作業上的協助，順利完成放流工作，僅此誌謝。

七、參考文獻

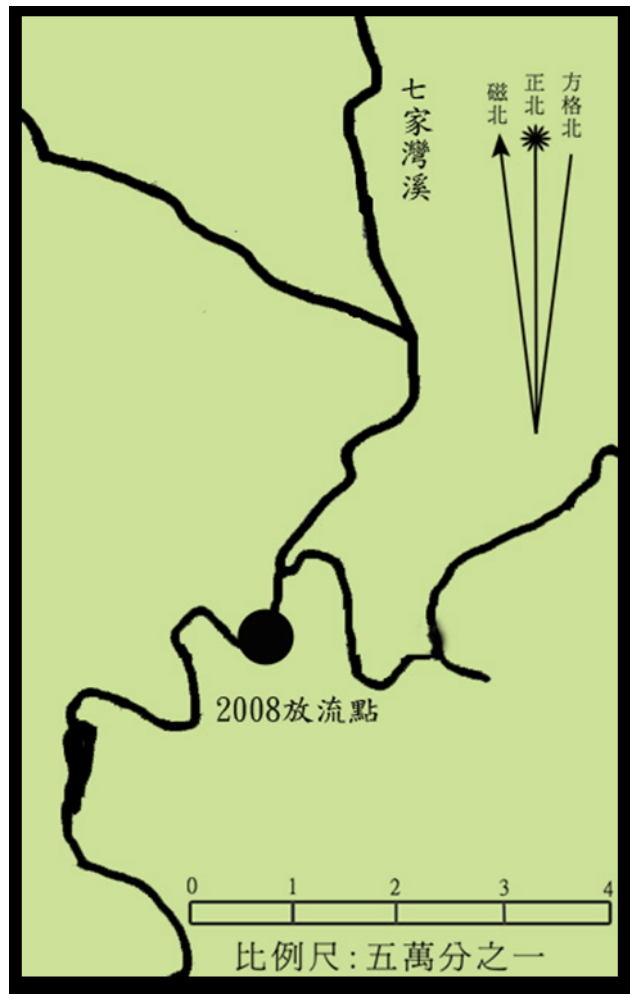
- 林曜松、曹先紹、張崑雄、楊世平，1988，櫻花鈎吻鮭生態之研究（二）族群分布與環境因子間關係之研究。
- 林曜松、梁世雄。1997。魚類資源調查技術手冊。農業委員會。台北市。
- 吳祥堅，2000，台灣櫻花鈎吻鮭 (*Oncorhynchus masou formosanus*) 人工繁殖與放流，櫻花鈎吻鮭保育研究研討會論文集，31-46 頁。
- 黃沂訓，2006。台灣櫻花鈎吻鮭放流與監測。內政部營建署雪霸國家公園管理處委託研究報告。
- 黃沂訓，2007。台灣櫻花鈎吻鮭放流與監測（二）。內政部營建署雪霸國家公園管理處委託研究報告。
- 曾晴賢、楊正雄。2000。櫻花鈎吻鮭族群監測與生態調查（三）。內政部營建署雪霸國家公園管理處委託研究報告。
- 曾晴賢、楊正雄。2003。櫻花鈎吻鮭族群監測與生態調查（六）。內政部營建署雪霸國家公園管理處委託研究報告。
- 曾晴賢、楊正雄。2005。武陵地區長期生態監測暨生態模式建立櫻花鈎吻鮭族群監測與動態分析。內政部營建署雪霸國家公園管理處委託研究報告。
- 曾晴賢，2007。櫻花鈎吻鮭族群數量和生態調查，內政部營建署雪霸國家公園管理處。
- 葉明峰、張世倉和里斯正，2003。台灣櫻花鈎吻鮭域外放流棲地之評估，內政部特生中心。
- Howell, B. R. (1994). Fitness of hatchery-reared fish for survival in the sea. *Aquaculture and Fisheries Management* 25(Suppl. 1), 3-17.
- Kano, T., (1940). Zoogeographical studies of the Tsugitaka Mountain of Formosa. *Inst. Ethnogr. Res. Tokyo*. 145pp.



圖一、2006 & 2007 司界蘭溪放流地點



圖二、2006 & 2007 南湖溪放流地點



圖三、2008 伊卡丸溪放流地點



樣區範圍

伊卡丸溪

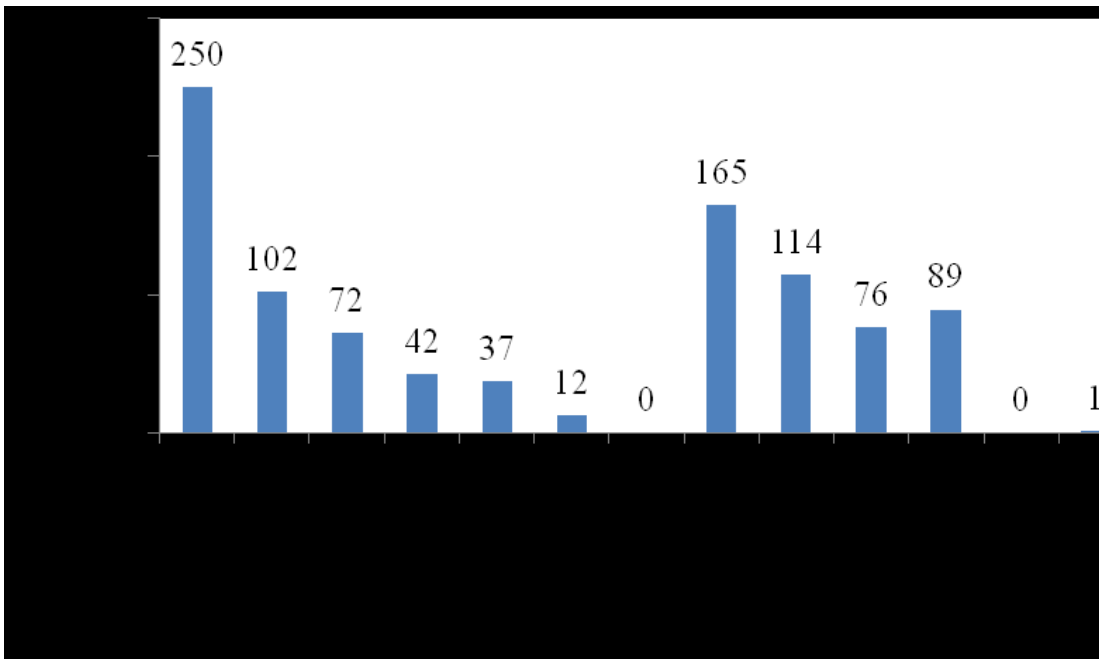
圖四、司界蘭溪、南湖溪及伊卡丸溪監測樣區



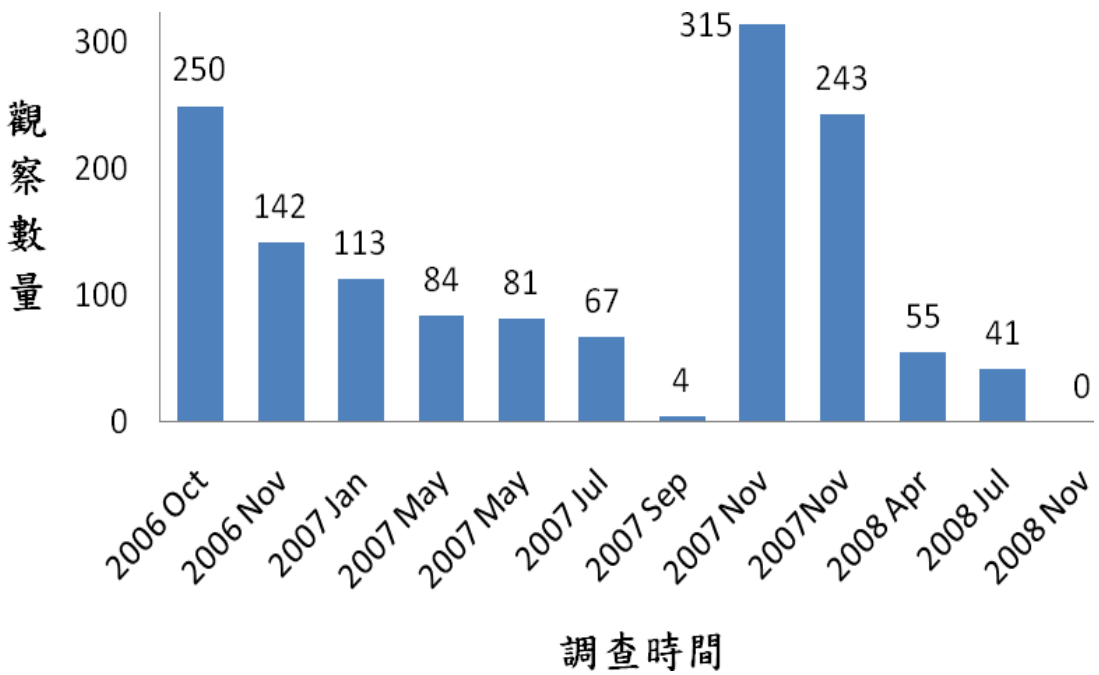
圖五、司界蘭溪今年颱風過後現況



圖六、南湖溪今年颱風過後現況



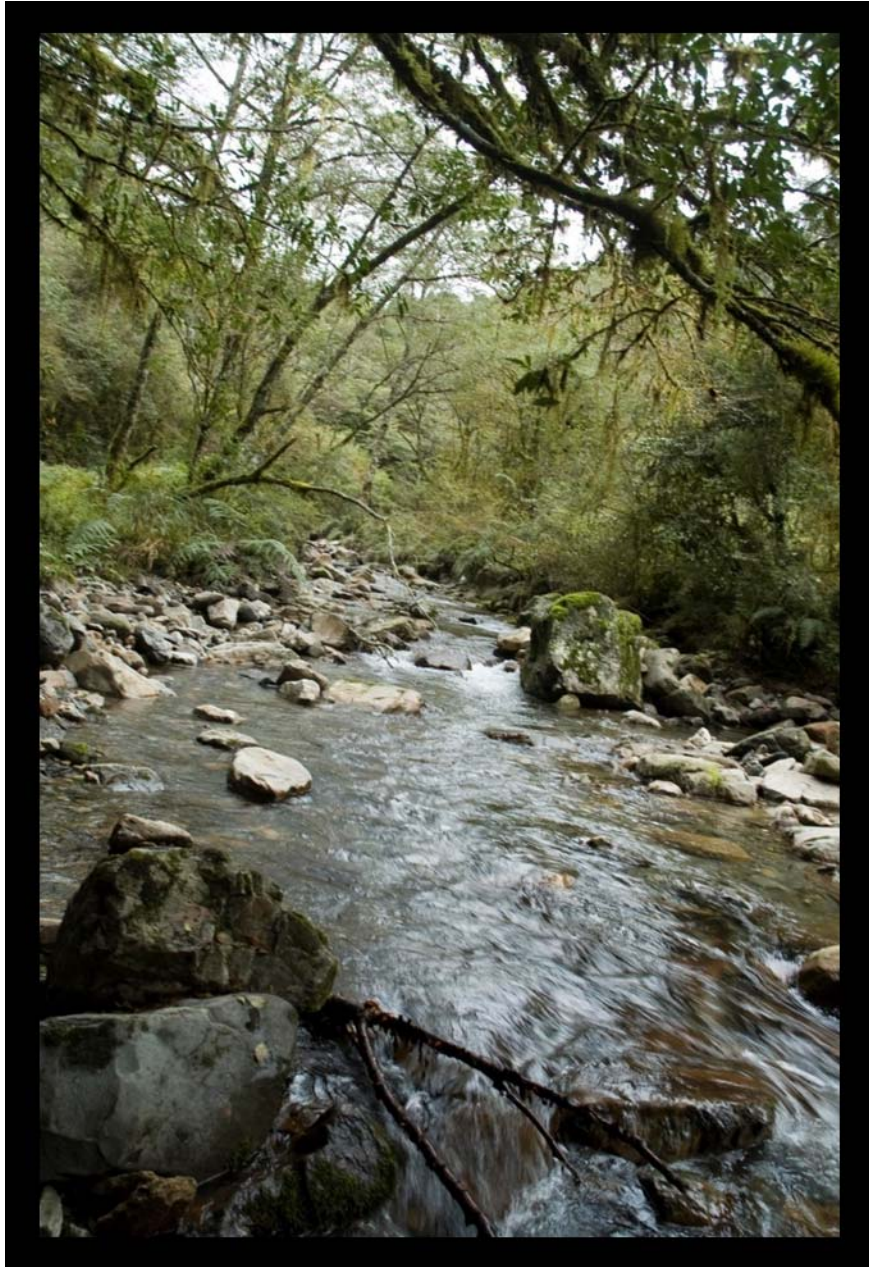
圖七、司界蘭溪歷年調查結果



圖八、南湖溪歷年調查結果



圖九、有勝溪合適放流點位置



圖十、有勝溪合適放流點