

保育臺灣櫻花鉤吻鮭 對我們的意義

The Meaning of Our Taiwan Salmon Conservation

廖林彥 雪霸國家公園管理處

Liao, Lin-Yan Shei-Pa National Park

這些年來，我常常在想，臺灣櫻花鉤吻鮭

對我們的意義到底是什麼？

那魚、生態、人、生活，到底哪一個重要？

農業跟保育到底能不能並存？

然後我一直也在思考說，我們怎麼去拯救牠？

希望有一天，

臺灣櫻花鉤吻鮭能夠脫離絕種邊緣的困境。

復育代表希望

當我還是學生時期，聽到臺灣櫻花鉤吻鮭就覺得很雀躍，因為牠是我們的國寶，就在臺灣神秘的中部山區裡面存活著。那很多人還沒有來過，或來過之後，我相信他們觀念一定是... 神秘又抱著希望。那種一群人共同為了拯救一個物種；懷著共同目標攜手努力著，做得好，實現一個希望；做不好，再改進並繼續保有希望；一個拯救物種成功的希望，唯有「希望」才能支持我們前進，並克服所遭遇的困難。保育臺灣櫻花鉤吻鮭其實很面臨許多挑戰，從早期的技術問題，到現在是大環境的問題，若非是不忘初衷，根本無法達成。所以，希望就是力量，是一種足以改變環境的正面的力量。

重要的環境指標

根據記載，臺灣櫻花鉤吻鮭在1980年以前數量非常多。常常在想，為什麼牠會越來越少？其實牠瀕臨滅絕很多原因都跟人有關，文明絕對是加速牠滅絕的關鍵因子。以全球的觀點，很多生物均面臨全球暖化議題，臺灣的溫帶魚類櫻花鉤吻鮭同樣面臨生存挑戰，牠生長在七家灣溪十公里的河段，當下游的水溫越來越高，農業汙染日趨嚴重之際，牠勢必要往上不斷的移動。因此，從世界觀點看小小的臺灣溪流，我們能做什麼？開始試著改善砂壩，暢通鮭魚往上溯的通道，讓牠想去哪裡，就去哪裡，尤其是往上游去移動，尋找合適、無污染的生存環境。

推動河川復興運動

—「退壩還水於河，退耕還田於林」

防砂壩因為淤積，使得河床變寬河水變淺，造成水溫變化劇烈，並直接阻隔鮭魚上溯活動空間。雪霸國家公園管理處（以下簡稱雪霸處）透過水工模型試驗作為拆壩試驗依據，並且協調各主管機關，終於在1998年及2001年接連改善高山溪4座防砂壩，提供鮭魚一條通行廊道。後續監測發現，除了棲地物理特性改變，棲地環境改善外，臺灣櫻花鉤吻鮭的數量也趨於穩定。2010年開始則針對七家灣溪最下游的1號壩改善工作進行各項生態與工程評估，並於2011年5月進行改善。

森林是水的故鄉，森林植被的穩定度直接影響生物族群的興衰。武陵地區因長期農墾開發造成水質劣化，土壤沖刷嚴重影響溪流棲地環境。因此雪霸處積極與武陵農場協商，希望使其加速轉型成為以



圖2 退壩還水於河—七家灣溪一號壩改善工程

生態旅遊為主的農場，逐年減少農墾作業，收回農地植樹造林。多年來亦持續在七家灣溪河岸邊及回收之廢耕地上，進行各項造林活動與計畫，種植楊梅、楓香、青楓、山枇杷、青剛櫟、山肉桂和臺灣赤楊等多種原生物種，以期逐漸改變武陵地區河岸植被景觀。此外，雪霸處經內政部核准，徵收武陵地區最後的8.1公頃私人土地，業於2006年12月6日完成徵收法定程序，土地登記移轉雪霸處管轄。至此，於武陵農場七家灣溪旁國寶魚重要棲息地，已不再有任何高冷蔬菜種植。

鮭魚保育與國際接軌

從擬定保育政策、精進復育技術、提升研究計畫、協助成立部落護魚隊、加強保育巡查及推動生態教育宣導等，直接和間接影響臺灣鮭魚的生存機會。這些保育觀念及研究成果，多源自國內保育前輩的啟蒙開發，特別是在雪霸國家公園成立前，由張崑雄老師所率領的研究團隊，累積的研究結果至今仍為重要參考依據。此外，從2000年於南投集集召開國際研討會，制定「臺



圖1 保護山林溪流物種是我們共同的未來

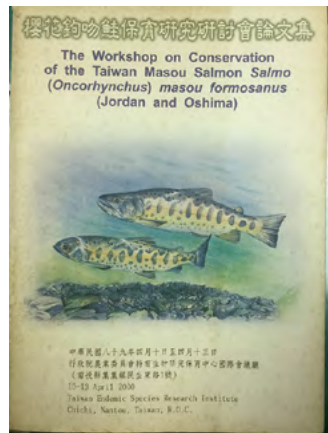


圖3 1999年召開臺灣櫻花鉤吻鮭國際研討會制定保育三階段

灣櫻花鈎吻鮭保育行動策略芻議」，開啟了與國際頂尖的鮭鱒魚類專家交流的機會。著名的鮭魚保育繁養殖場專家 Dr. Paul Kline，來臺面授機宜，分享如何生產健康的養殖族群，並提供珍貴研究論文。有鑒於日本鮭鱒魚類復育技術及保育觀念的領先，2005年筆者赴北海道立水產孵化場及道南支場，進行為期一個月研修，了解鮭魚復育技術、養殖場管理及溪流魚類調查的方法。2006及2007年，鮭魚繁殖季節，本處顧問北海道榮譽教授小野里老師駐武陵三星期，在一對一親自指導之下使我收穫良多。長野縣水產孵化場長古川賢男博士，及寒地土木研究所村上泰啟主任研究員等，亦都曾蒞臨武陵「臺灣櫻花鈎吻鮭生態中心」交流鮭魚保育及棲地復育方法。

保育的態度關乎文化水準與政府決心

從事物種保育工作首在對於標的物種特性的了解，唯有如此；才能找到問題，然後再用正確的方法來解決它。世界上許多生物種類滅絕與人為活動有關，但也有極少數因為人類的努力而躲過絕種危機。當臺灣櫻花鈎吻鮭數量急遽降至數百尾時，不禁讓人感到悲觀絕望，甚至出現十年內終將滅絕的論調。這些看法並非無中生有，雖然許多人不同意，也不喜歡這樣的論點，但是基因群窄化現象卻是不爭的事實。1984-2000年間，從事此物種保育相關研究的學者們道不努力嗎？問題究竟在哪裡？十年一晃而逝，當時一定沒有人會想到，曾經一度在有勝溪流域絕跡的臺灣櫻花鈎吻鮭，自從2009年在雪霸處與各界努力下，藉由放流兩次（合計約500尾）開始，迄今（2012年12月）已經形成了一個非常重要而穩定的衛

星族群，且其數量超過1,200尾（等同於2014年七家灣溪流域族群數量）。這就是眾人努力下的成果！國寶魚的滅絕與否，已經不是一個單純物種絕跡的問題了，而是文化水準的表徵，及政府對於國土保育的決心。透過行銷、廣告、教育等手段，環境保育觀念深耕於國人心中，人人珍惜愛惜環境，保護生命，遂使雪霸處所推動的各項計畫與措施得以順利執行與落實。前人辛苦努力所累積的知識與經驗，為今日的成果紮根，我們更要兢兢業業，校正過去的錯誤。例如在放流的排程上，掌握十月份放流具生殖力的種魚，有助於次月參與繁殖，如此一來，便可間接使隔年颱風之前新增幼魚增進躲避能力。陸封鮭魚是定棲性的魚類，棲地的改善、經營與管理就變得格外重要。歷史棲地放流所以能夠成功，僅是排除了人為因素的干擾，讓時空能夠回到從前。至於棲地環境恢復程度，則必須進行實際生態監測調查。除了七家灣溪、高山溪以及羅葉尾溪等幾個鮭魚較多屬於良好



圖4 2017年10月26日以人力背負鮭魚放流至合歡溪歷時8小時



圖5 2017年「攜手同心，溯源保種」跨域合作放流合歡溪作業



圖6 一齡幼鮭

測站的地點之外，也選定其他較差的測站並積極與司界蘭溪、樂山溪和合歡溪的環境狀況相互比較，藉以整合放流後各項監測指標，如食物豐度（昆蟲調查研究）、鮭魚族群大小與成長及肥滿度狀況，加以比對分析，可進一步得到更多關於棲地的時空變化軌跡資訊。俾使物種保育、科學研究與文化傳承結為一體，得以生生不息。2017年與太魯閣國家公園跨域

合作，放流1,000尾一齡臺灣櫻花鈎吻鮭至合歡溪，並與南投翠華社區組成巡守隊，促使政府、軍、警與民合作，達成共同守護國寶魚的默契。

臺灣櫻花鈎吻鮭保育生物學

臺灣櫻花鈎吻鮭雌魚孕卵數，隨著體長增加而增多，且養殖族群顯著高於野生族群。野外雌魚的體型、肥



圖7 人工復育取卵



圖8 孵化暨馴餌系統發明專利

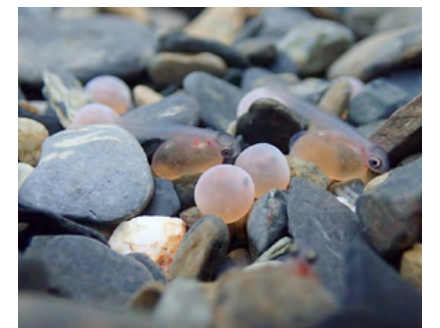


圖9 水溫10℃、45天孵化成卵黃囊期鮭魚



圖10 研究團隊執行桃山北溪鮭魚族群數量調查

滿度和孕卵數與當年的環境承載量和颱風事件有關係。生殖腺指數雄性鮭魚(0+齡)大於1+齡的鮭魚。種魚的上顎長/全長及下顎長/全長比值雄性顯著大於雌性。水溫控制在11、13、15℃及對照組(自然溪水)環境下卵的受精率，及各期孵化率均無顯著差異，其中受精率： $96.6 \pm 4.0 \sim 93.6 \pm 5.2(\%)$ ，發眼率： $79.6 \pm 11.3 \sim 76.4 \pm 12.6(\%)$ ，孵化率： $75.6 \pm 9.5 \sim 72.0 \pm 12.2(\%)$ ，上浮率： $69.6 \pm 8.8 \sim 56.8 \pm 10.8(\%)$ 。孵化積算水溫為 $453.9 \pm 10.4^\circ\text{C}$ 天，上浮期積算水溫為 $662.3 \pm 13.0^\circ\text{C}$ 天。產卵場的面積 $0.23 \sim 1.9\text{m}^2$ ，平均 $0.7 \pm 0.5\text{m}^2$ ；水深 $23.5 \sim 51.7\text{cm}$ ，平均 $29.4 \pm 12.8\text{cm}$ ；水面下流速 $0.1 \sim 0.6\text{cm/sec}$ ，平均 $0.4 \pm 0.1\text{cm/sec}$ ；卵粒埋藏深度介於 $3.0 \sim 22.5\text{cm}$ ，平均 $8.3 \pm 6.3\text{cm}$ 。

最小成熟年齡雄魚為0+齡，雌魚為1+齡。繁殖後雌雄鮭魚不必然死亡。最長壽命為3+齡。早熟雄魚(0+齡)體型顯著大於同齡相同性別者；生長速率同齡種魚雄性顯著高於雌性，並隨著年齡增長有下降的趨勢。

移動模式：(1)移動時間集中在白天，始於日昇止於日落；晝間進入急瀨，夜

間回到深潭。(2)日平均移動距離隨放流時間增加而減少，而競爭力低下的個體會在相鄰數個深潭間頻繁上下游移動，直到尋找到適合的棲地。(3)定棲個體日常活動距離平均值，以所居住的深潭為中心，往上下游河段各563公尺間之範圍來回游動。(4)具有方向判斷能力之返鄉移動行為。

依臺灣櫻花鉤吻鮭食性結構特性分析發現，陸域無脊椎動物，對於體型大的魚體個體具有較高的貢獻度；至於陸域無脊椎動物較高豐量的季節，大都出現在鮭魚棲地適逢濕季，而具有較高的空域覆蓋度時，因而反應在魚體食性結構組成比例之中。

在臺灣櫻花鉤吻鮭絕跡的歷史溪流區段，仍普遍受到攔砂壩及農業活動的威脅，因此建議以下放流策略(1)放流地點選擇：流量小、有洪水僻護棲地的溪流源頭或支流為優先。(2)放流的最佳時機：颱風期後、繁殖季前。(3)放流年齡(體長)：生產力最大的1+齡



圖11 許臺灣櫻花鉤吻鮭生生不息、瓜瓞綿延的未來

鮭魚(體長：15-20cm)。(4)多點放流：分散放流風險，有助益放流族群的擴散。

許臺灣櫻花鉤吻鮭一個瓜瓞綿延的未來

臺灣櫻花鉤吻鮭為重要環境指標，生長良好帶所在環境佳，反之，則表示環境已經劣化不適合鮭魚生存，所謂「今日魚類、明日人類」即為警鐘。臺灣鮭魚生長的大甲溪是德基水庫集水區，亦是大臺中地區民眾主要飲用水來源，若早我們十萬年前來到臺灣的鮭魚都無法繼續生活，水質污染對飲用者的嚴重性可想而知。就像「拯救鮭魚736」文中描述編號736的鮭魚，從河海交接處往上洄游至上游產卵場，期間遭遇到同伴的死亡和土地開發、破壞，道盡人類對於環境的不疼惜。臺灣鮭魚若會說話，一定有滿腹感想要訴說。今日臺灣18,00公尺高海拔的溪流，生活著一種流動珍貴如金的珍寶—臺灣櫻花鉤吻鮭，牠不僅是臺灣國寶，亦是世界注目的孑遺物種。

目前首要的保育任務就是擴展其生存空間，讓之游出七家灣溪。雪霸處每年放流養殖族群數至牠們曾經存在過的溪流，即希望放流的鮭魚能像瓜類般，一但播了種，就會不斷地向四周拓展、生長、直至開花和結果。

愛臺灣，從保育臺灣山林開始

面對很多「保育國寶魚對於人類有什麼好處」、「投入的保育經費不如直接挹注地方建設」等質疑聲浪，我們都試著從其生存的溪流環境談起。七

家灣溪為大甲溪的源頭，匯流至德基水庫，然後流經臺中各區域，一部分進入自來水廠，供應大臺中地區民生用水；另一大部份流入臺灣海峽。假使國寶魚生長的不理想，表示七家灣溪水質不佳，在下游的淨水場必須花費更多資源，才能維持飲用水標準。即便如此，仍有許多溶入水中的農藥、肥料等化學物質是無法被移除的，對人類的安全造成很大影響；而出海口接受到高污染的水質，更會直接影響沿岸海域生態，降低漁獲量，造成生態浩劫。

七家灣溪發源自雪山和桃山山脈，國家公園規劃為生態保護區，每日登山人數必須在承載數量之內，登山秩序仰賴登山客自主維護，永續保育臺灣最後一片淨土。愛臺灣，可以有很多方式，從保育臺灣櫻花鉤吻鮭、愛護臺灣中央山脈及淨化登山心靈開始。期盼能以更謙卑的心來尊敬大自然，愛護我們所生存的每一吋土地及物種，愛己及人、兼容並蓄，以達「敬天惜地愛人、求真求善求美」。

參考文獻

- 大島正滿，1935。泰雅の呼喚。第一書房，139頁。
汪靜明，2000。臺灣櫻花鉤吻鮭復育策略。櫻花鉤吻鮭保育研究研討會。南投：內政部營建署雪霸國家公園管理處、行政院農業委員會特有生物研究保育中心，290-295頁。
林曜松、曹先紹、張崑雄、楊平世，1988。櫻花鉤吻鮭生態之研究(二)族群分佈與環境因子間關係之研究。農委會77年生態研究第012號，39頁。
曾晴賢，2014。武陵地區長期生態監測暨生態模式建立-魚類研究。內政部營建署雪霸國家公園管理處，計畫執行專刊9101號。
黃沂訓，2011。臺灣櫻花鉤吻鮭歷史棲地—有勝溪及羅葉尾溪環境生態監測及評估期末報告。內政部營建署雪霸國家公園管理處。苗栗。
葉昭惠，2011。臺灣櫻花鉤吻鮭歷史棲地—有勝溪及羅葉尾溪環境生態監測及評估期末報告。內政部營建署雪霸國家公園管理處。苗栗。
廖林彥，2002。臺灣櫻花鉤吻鮭保育現況。與臺灣櫻花鉤吻鮭有約論文集，24-31頁。
廖林彥，2003。臺灣櫻花鉤吻鮭人工復育。與臺灣櫻花鉤吻鮭有約保育研討會論文集。雪霸國家公園管理處。
廖林彥，2004。臺灣櫻花鉤吻鮭移地保育之研究。雪霸國家公園管理處自行研究案，63頁。
劉逸夫、廖林彥，2008。魚卵孵化暨魚苗培育槽。中華民國專利證書發明第296501號，經濟部工業局。