

# 拯救櫻花鉤吻鮭—— 談濱溪植群帶及林相之改良

文、圖 ■ 楊秋霖 ■ 行政院農業委員會林務局森林育樂組組長

## 一、前言

民國75~85年武陵七家灣溪流域之櫻花鉤吻鮭魚，族群數量一直維持在600至2500尾之間，經過許多單位不斷之努力，包括復育、棲地改善、濱溪植群帶造林，87年以迄今天族群數量卻有日趨下降的趨勢，國家公園報告稱有500~1000尾，曾晴賢博士91年報告顯示一直在346~857尾之間，最近90年冬天的記錄是408尾，曾晴賢認為水溫過高而導致整個族群退縮到更上游之七家灣溪海拔

1,750公尺以上之河段應是主因。在過去將近二十年之歲月，那麼多單位包括農委會、林務局、國家公園、台中縣政府及台大動物系、清大生命科學系等學術單位投入多少人力、物力與經費契而不捨的努力，由櫻花鉤吻鮭所帶動之保育認識幾乎到任何學生階層及知識分子均可朗朗上口的地步，櫻花鉤吻鮭可稱為台灣第一個旗艦種，但是對其前景之悲觀似乎預期著應有更多的努力來挽回櫻花鉤吻鮭之生命力。本文將從櫻花鉤吻鮭面



▲濱溪植群帶，影響水溫，有利櫻花鉤吻鮭之生存。



臨的威脅說起，因為棲地畢竟是櫻花鉤吻鮭賴以生存之環境，除了河川部分，本文將重點放在瀆溪植群帶及林相之營造上，並提出一些改善的建議，如果這些建議執行的困難度很高，那麼也許是我們該替櫻花鉤吻鮭魚找新家的時候了！

## 二、櫻花鉤吻鮭面臨的威脅

茲參考過去曾提過櫻花鉤吻鮭面臨的威脅論文，可以下四篇報告為代表：

### (一)、楊秋霖〔79年〕

#### 1. 棲息地之破壞

(1) 墾殖，(2) 持續的崩塌與林火，(3) 攔砂壩與堤防的建造。

#### 2. 棲地之污染

(1) 農業污染，(2) 遊憩活動的污染。

#### 3. 棲地狹窄，個體間競爭激烈

#### 4. 天敵

### (二)、林曜松、張明雄、莊鈴川、曹先紹〔83年〕

1. 七家灣溪之中型棲地階瀑、水潭、緩流、急流中，關鍵之水潭與緩流太少，水潭是成魚主要活動場所、緩流則為產卵場。

2. 各溪流內物理性環境因子，如水溫、水面落差、流速與底質石等，較有可能是目前櫻花鉤吻鮭族群分布上，難再維持原貌之主要瓶頸。

3. 不定期大型洪水與攔砂壩，減損櫻花鉤吻鮭之生機。

4. 人為活動亦為重要的原因，如在長年未見之乾早期，仍對水量降低的溪流，毫無限

制之抽水灌溉，或任由大量農藥流入缺水之溪流。

### (三)、汪靜明

於89年提出之威脅為：

#### 1. 自然變因

(1) 颱風，(2) 森林火災。

#### 2. 人為變因

(1) 防砂壩設置，(2) 農業活動，(3) 遊憩活動。

#### 3. 就棲地生態改變造成的生存危機，包括有：

(1) 溪流改道，溪流生態改變。

(2) 河岸環境遭受破壞，侵蝕增加，水土流失。

(3) 砂石堆積河床，水潭減少，底質與水型多樣性降低。

(4) 枯豐流量幅度，懸浮固體物與混濁度增加。

(5) 生態廊道阻隔，棲地破碎與劣化。

(6) 河床植被減少，水溫上升。

(7) 有機與毒物污染，營養鹽增加，水體優養化。



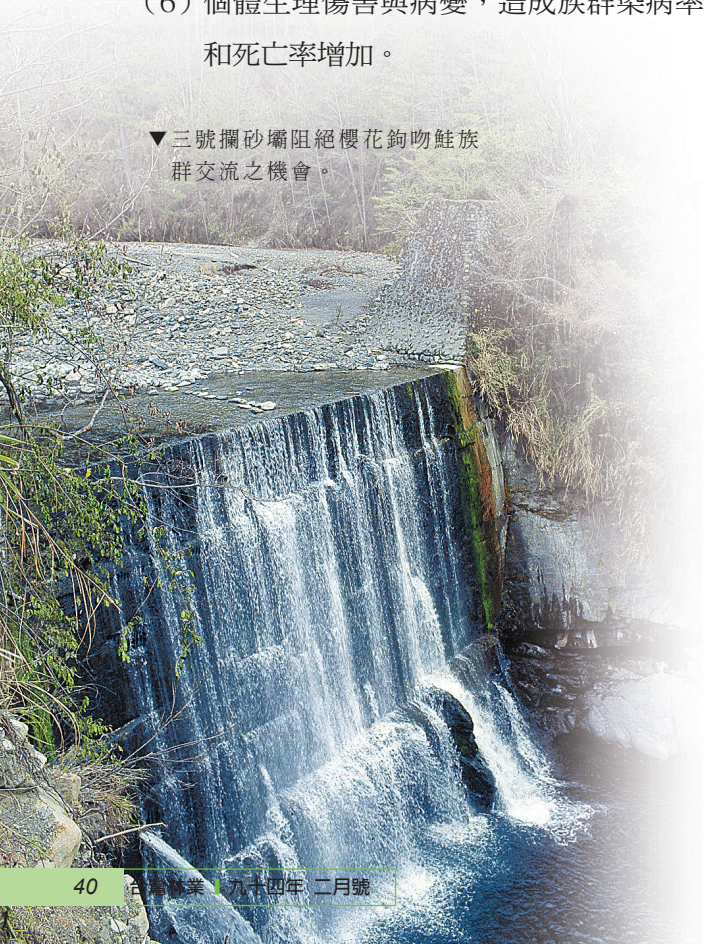
▲個體病變，造成族群死亡率增加。

(8) 水生昆蟲棲息地縮減，致食物來源減少。

另汪靜明亦曾於83年亦提出櫻花鉤吻鮭的族群生態問題計有：

- (1) 棲地分割造成族群溯游障礙，分布離散，近親繁殖，造成多樣性降低。
- (2) 庇護所減少，造成族群與洪峰期被沖至下游，導致族群數量減少。
- (3) 生育地縮減和劣質化，造成年齡結構斷層，族群生產力降低，魚卵和稚魚存活率降低。
- (4) 水溫高升水質惡化，造成魚卵孵化率降低，族群死亡率增加。
- (5) 食物來源減少，造成族群覓食困難、個體生長與生殖力降低。
- (6) 個體生理傷害與病變，造成族群染病率和死亡率增加。

▼三號攔砂壩阻絕櫻花鉤吻鮭族群交流之機會。



#### (四)、曾晴賢〔91年〕

##### 1. 颱風的影響

- (1) 85年之賀伯颱風造成三分之一之河床改道，上游溪段河川大幅抬高，河床寬度變寬，兩岸原有濱溪植被被沖失，河川上游及兩岸土石崩塌嚴重及許多深潭被填滿。由於深潭消失、變淺，河床減寬，罩蓋度大減，水溫日夜溫差加大等不利因素，均影響往後族群增殖問題。
- (2) 86年溫妮颱風及8月豪大雨，造成高山溪上游大崩塌，使得原本清澈的高山溪成了滾滾濁水，歷經三星期才恢復清澈。
- (3) 87年瑞伯及芭比絲颱風之影響，魚群減少，尤其是幼魚。
- (4) 88年梅姬颱風，水量大且水濁，幼魚大量減少。
- (5) 90年碧利絲、象神颱風，造成河道改變，魚群大幅縮減。

##### 2. 聖嬰現象

86~87年之聖嬰導致水溫上升，86年之繁殖情形非常差，魚群年齡層轉變為倒金字塔型，整體族群有老化的現象。

##### 3. 攔砂壩之阻隔與水溫上升

自大甲溪清泉橋海拔1,600公尺以上原本可以發現櫻花鉤吻鮭的區域，因為水溫過高而導致整個族群退縮至更上游的七家灣溪海拔1,750公尺以上之河段。經更精密的水溫記錄分析，已經可以確知在秋季櫻花鉤吻鮭繁殖期的時候，如果當地水溫無法降至12度C以下，則櫻花鉤吻鮭的繁殖就無法成功。



然攔砂壩阻礙了被洪水沖刷至下游之魚隻回到上游，同時導致河床上升，水流速度減緩，水溫也急遽的上升，至七家灣溪三號壩以下的河段已經不適合魚類繁殖，然而這些下游地區的魚類卻因為二號壩沒有適當的魚梯，以致無法上溯到適合產卵的上游河段。這種不斷的惡性循環，就是目前櫻花鉤吻鮭悲慘命運的原因。

綜觀前述四篇對櫻花鉤吻鮭面臨威脅之論述，可知颱風暴雨、棲地環境變更、攔砂壩、水溫之上升，人為活動（遊憩、農耕）、族群基因之劣化明顯是威脅之主因，除了族群基因之劣化很難解決外，其他威脅因子是否尚有克服的機會呢？

### 三、濱溪生態的重要性

自然濱溪生態系由於接近溪床，水文水位之變化有時相當激烈，洪水與乾旱常引起

河谷地貌之改變，而倒木常倒向溪床，故濱溪生態系具有高度不穩定性的特徵；濱溪帶植物多為喜濕性植物，有時會出現挺水、潛水植物，而水生昆蟲也多，兩棲類依此環境為生，許多的鳥類喜歡在溪邊飲水、淨身或覓食，故溪床成為其重要的活動場所，又許多的哺乳類如水鹿、棕囊貓喜歡在溪邊活動，因此濱水地帶具有相當高的生物歧異度；濱水地帶土壤濕潤富營養，加以干擾不斷的發生，致使先驅植物種類相當多，它們常包括固氮性或生產力高的樹種，因此濱溪生態系具有高生產力的特徵。

濱溪生態系是陸域生態系與水域生態系間之重要連結地帶，而此一高度動態的連結將影響上中下游水域生態系的完整。因此濱溪生態系如屬森林環境，則對溪流環境造成以下有利的影響：

1. 防止沖蝕、穩定河岸，維持環境的穩定。



▲櫻花鉤吻鮭主要生活於大甲溪上游之七家灣流域。

2. 控制光線、影響水溫，有利水生生物棲息。
3. 改變水流路徑、減緩水流速度，有益水生生物的活動。
4. 過濾多餘營養鹽、降低優養化現象，維持良好的水質條件。
5. 提供枯枝落葉來源、影響河床底質，改變水生生物的組成、豐富度與分布。
6. 提供大型殘材，除穩定河岸外，尚可減緩流速，增加水生微棲地之多變性，有利生物繁衍。
7. 提供庇護所，或生物之遷移走廊，增加生物歧異度。

濱溪生態系具有以上的多方面價值，因此在先進國家，多被劃設為濱水保留區或濱水緩衝帶加強保育，Castelle等人（1992）曾論及保護帶的設置需求，應依經營目標而決定。若為緩和河水溫度變化時，緩衝帶寬度在30公尺之內即可；若為緩衝過度營養鹽的輸入河道可能需80公尺左右；若為促進緩衝帶內生物歧異度則可能需100公尺以上。

#### 四、武陵地區目前生態環境之不利點及改善方式

武陵地區櫻花鉤吻鮭保護區範圍林務局轄管之天然林面積有4,167.32公頃，人工林有1,727.65公頃，其他草生地有451.17公頃，崩塌地為251.43公頃，溪流地池沼面積44.89公頃，其餘土地包括岩石礫地、道路、武陵山莊、苗圃等約為10公頃；武陵農場部份中除298.49公頃為未開發利用之針、闊葉混合林外，其餘之113.91公頃為已利用之茶

園、果園、蔬菜、建築用地、道路與公共設施用地。如扣除溪流地池沼面積不計，則武陵地區森林之覆蓋率約佔88.23%，比較本省國有林環境相對偏低（全省國有林班地森林覆蓋率約為93%），但在人為開墾及提供遊憩之環境中（比較梨山、梅峰）能有這樣的森林覆蓋度已屬差強人意，問題是在武陵地區人為改變的環境如道路、農園、建物、公共設施等多循溪谷而設，不僅不利水土保持，同時增加營養鹽、泥砂及其他污染物排放入溪床之機會，同時也促使河床水溫提高。如前所述緩衝帶寬度在30公尺之內可以緩和和水溫之變化，目前沿七家灣溪建構的50公尺綠帶似乎足夠，但不要忘了只有森林綠帶才有這樣的功能，目前的造林綠帶並未成林，而且亦缺乏森林層狀的結構得以消滅水土之流失，其次欲減輕過多的營養鹽等排放至溪流中，50公尺之綠帶也還不夠（至少應有80公尺以上），以上是濱溪植群帶尚待努力改善之問題。

武陵地區天然林的結構，基本上是針葉林與針闊葉混合林，林木組成是香杉、鐵杉、雲杉、帝杉、紅檜、扁柏、臺灣二葉松、台灣五葉松、儲櫟類、楠木類等；人造林以紅檜、香杉、台灣二葉松、雲杉、台灣杉等針葉樹以及闊葉樹種之台灣欖、台灣赤楊、木荷、大葉楠，長尾尖葉儲、楊梅等等為主。

基本上武陵針葉樹佔全區相當高的比重，尤其是台灣二葉松林相可稱武陵之代表林相，台灣二葉松是台灣崩塌地與火災之適



存樹種，它們在武陵大量分布，顯示當地櫻花鉤吻鮭生存環境之險惡，這些富含油脂之針葉樹咸信是櫻花鉤吻鮭面臨潛在最大的威脅，因為因墾殖或遊客引火不慎引致之森林大火，極易使七家灣溪之水溫急速升高，而由其帶下河川之灰燼對櫻花鉤吻鮭也是一大威脅。已知目前全台森林火災最頻繁的四個地點，如玉山塔塔加鞍部、梨山至武陵、墾丁之龍坑、大肚山之中，以梨山至武陵地區特別可慮，因為全省盛行雲霧帶一般之相對濕度約為90%，年降雨量約為3,000~4,000公釐，但位於盛行雲霧帶下緣之梨山至武陵地區之相對濕度只有70%，年降雨量只有2,200公釐，可說是台灣同樣海拔高度最乾燥之地區，因之在1992~1999年發生於大甲溪集水區之森林大火計達124次，平均每年15.5

次，為國有林事業區之最嚴重者，燃燒之原因46%為開墾，16.9%是吸煙不慎，12.1%是遊憩，0.8%是閃電引發，另有24.2%是不明原因，無論如何，松樹之存在助長森林火災之威脅。

有關森林火災與台灣二葉松之關係，陳明義、呂金城曾研究武陵地區（73年，樹冠火）與東卯山（74年，地表火）之林火，東卯山大部分松樹之樹冠頂點均未遭焚燬，台灣二葉松致死率為50%，而闊葉樹枝之致死率只有15.9%；然武陵之台灣二葉松則全燬，致死率為100%，而闊葉樹只有1.31%，兩區域均顯示二葉松之致死率遠高於闊葉樹。另比對大小林木之致死情形，則發現91%屬直徑12公分以下之小徑木。顯見富含油脂之針葉樹比富含水份之闊葉樹容易燃燒；

▼ 武陵是山中之谷地，拓寬道路，引進過多的遊客，對櫻花鉤吻鮭形成潛在的威脅。





▲武陵地區楊梅防火林帶。

樹皮厚的大樹比樹皮厚之小樹不容易燃燒。因之，高大的松樹，皮厚、燃點高，只要枝下高夠高，不使地被植群燃燒時經由枝條燒至樹冠，當仍能控制林火之燃燒程度，因此在短期內如無法改良林相，則移除松樹苗及枝條仍屬必要，打枝需有8~10英尺高，以免林火藉樓梯燃料燃燒到達樹冠，這些打落之枝條與地面不易腐爛之松針處理將大費周章，如技術可行，控制焚燒是較佳之選擇，否則需雇工費力攜出另行燃燒處理。

中長期之處理方式則是實施林相改良，目前武陵地區之防火林帶主由楊梅組成，生長尚稱良好，這是目前國有林班防火林帶較佳的案例，但松林下之楊梅生長不良，可以由中性之植生取代，基本上常綠闊葉林在涵養水源、扞止土砂、防止森林火災均遠優於針葉林，武陵之林相改良是一重大工程，可能會有一些爭議，但如有成功的機會，亦可降低櫻花鉤吻鮭面臨的威脅。

至沿溪栽種之保護林帶冠層仍以闊葉樹，尤其是常綠闊葉樹較為有利，如木荷、

大頭茶、青剛櫟、長尾尖葉儲、虎皮楠、米飯花、楊梅，它們共同的特徵是樹皮厚或萌芽更新能力強，如能再誘使一些灌木類如紅毛杜鵑、呂宋莢迷，蕨類植物如蘇鐵蕨入侵，則更為有利棲地生態之維護，因為多層次之林相才是最佳之濱溪植群。

## 五、其他威脅因子及解決方式之評析

櫻花鉤吻鮭面臨的威脅中，遊憩的壓力一直被嚴重的低估，遊客不僅用掉部分櫻花鉤吻鮭賴以生存之水資源，隨著遊客人數之增加，用水量的增加，加上農業灌溉用水的增加，其對河川水位下降導致增溫效應與攔砂壩並無差別。同時遊客亦帶來污染，水土保持不良（如踐踏土壤）與不慎引火之威脅，武陵地區的遊客從民國79年之82,814人次持續增加至87年之211,061人次，88年受到921大地震之影響，遊客人數開始下降，當年的遊客人數為119,334人次，90年度維持在111,785人次。其實該地區一年只要有高達20萬個遊客，依經驗判斷則代表平日每天100人次，假日則高達1,500人次的遊客，對櫻花鉤吻鮭形成潛在的威脅。武陵是高度敏感的地區，如無法將其遊憩經營型態控制在遊憩機會序列（ROS）理論之半原始地區，降低資源之使用，減少遊憩設施，限制機動車輛之行使，則櫻花鉤吻鮭之前景並不樂觀。

有關攔砂壩的問題，打掉是一個可行的辦法，但執行時應極為慎重小心，執行高山溪之4個攔砂壩的拆除工作尚不困難，筆者最



關心的是七家灣溪高達10餘公尺的三號壩怎麼辦？整個七家灣溪會有那麼多的攔砂壩，乃是為了保護德基水庫、道路、建物、農耕地等人為設施而興設，基本上道路如不穿過或遠離溪床，攔砂壩及護岸是可以由濱溪植群帶來取代的。筆者深信俟50公尺的濱溪植群帶成林，發揮固土保水及降低水溫的功能，屆時再分批打掉七家灣溪的6座攔砂壩似乎是較佳的選擇，但是這段時間櫻花鉤吻鮭怎麼辦？預鑄可活動魚梯是可能之選項之一，但技術高，又費事，需要專業人力去管理，否則只好借重年年的復育放流，（魚能否大一點再放？）暫時讓櫻花鉤吻鮭之族群維持在400~2,500尾之間擺盪。

此外七家灣溪由於年年颱風的影響，造成棲地極大的變化，流域中深潭的減少為最大的隱憂。如欲減少暴雨的威脅，唯有維持七家灣溪周圍森林的完整，並將針葉樹居多的環境改變為闊葉林為主，則可以減少森林火災之威脅，同時也可消滅崩場地砂石流入河床，但是執行這樣的任務挑戰很高。

## 六、結語

對任何物種，不加以任何干預，任其自然，也是經營方式可能之選項之一。問題是在過去的歲月，幾乎完全是人為活動大力改變了櫻花鉤吻鮭生存的命運，其生存已面臨極嚴重之威脅。相信如不開路，未有農耕與遊憩活動，而森林依舊茂密，則櫻花鉤吻鮭仍將大量悠游於七家灣溪以及大甲溪流域之其他支流。一切的禍首是人，不能全然歸責於颱風暴雨，因此今天只要有任何一絲挽救它們的機會，都不應放棄。棲地的改善不是只有針對溪流，其夾岸的森林亦一樣的重要。

惟衡量前敘之諸多困難與挑戰，幾乎沒有一項是容易處理的，也就是這似乎是同時我們替櫻花鉤吻鮭找新家的時候了！除高山溪之外，可從大甲溪流的其他溪流如司界蘭、桃山北溪等繼續努力！如仍然不樂觀，則不得不從台灣其他高山溪流去進行復育之嘗試！▲

## 參考文獻（請逕洽作者）

