

2023 年巴氏銀鮡保育行動計畫

2023 Conservation Action Plan for the Central Taiwan gudgeon
(*Squalidus banarescui*)



行政院農業委員會林務局

Forestry Bureau, COA, EY, R.O.C.(Taiwan)



行政院農業委員會特有生物研究保育中心

Endemic Species Research Institute, COA, EY, R.O.C.(Taiwan)

2023 年 3 月

2023 年巴氏銀鮡保育行動計畫

主辦機關

行政院農業委員會林務局
行政院農業委員會特有生物研究保育中心

參與學者專家、機關、團體

楊正雄 (行政院農業委員會特有生物研究保育中心助理研究員)
林文隆 (社團法人臺中市野生動物保育學會研究組組長)
陳冠如 (行政院農業委員會水產試驗所淡水繁養殖中心副研究員)
陳義雄 (國立海洋大學海洋生物研究所教授)
曾晴賢 (國立清華大學生物資訊與結構生物研究所教授)
孫建平 (國立成功大學水利及海洋工程學系教授)
鍾宸瑞 (臺灣原生魚類保育協會常務理事)
黃世彬 (中央研究院生物多樣性研究博物館資深經理)
張廖年鴻 (臺北市立動物園助理研究員)
張筱筠 (亞洲大學醫學檢驗暨生物技術學系助理教授)
李德旺 (行政院農業委員會特有生物研究保育中心前助理研究員)

經濟部水利署	南投縣政府
經濟部水利署中區水資源局	臺中市政府
經濟部水利署第三河川局	彰化縣政府
經濟部水利署水利規劃試驗所	臺中市野生動物保育學會
行政院農業委員會水產試驗所淡水繁養殖中心	臺灣原生魚類保育協會
行政院農業委員會林務局東勢林區管理處	台灣自來水股份有限公司
行政院農業委員會林務局南投林區管理處	
行政院農業委員會農田水利署南投分署	
行政院農業委員會水土保持局臺中分局	

封面圖片 李政霖 繪

本行動計畫建議引用格式

楊正雄、林文隆。2023。2023 年巴氏銀鮡保育行動計畫。行政院農業委員會林務局、行政院農業委員會特有生物研究保育中心。臺灣。

Yang, C.-S. and W.-L. Lin. 2023. 2023 Conservation Action Plan for the Central Taiwan gudgeon (*Squalidus banarensis*). Forestry Bureau and Endemic Species Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan, Taipei, Taiwan.

一、願景

巴氏銀鮡族群得以永續且健康的生存在其原生範圍區域之中。

二、背景資料

(一) 現有保育狀態

巴氏銀鮡 (*Squalidus banarescui*) 是臺灣特有種小型淡水魚類，在 2007 年時發表自飯島氏銀鮡重新確認為新種 (Chen and Chang, 2007)。巴氏銀鮡 (以下簡稱本種) 的現有保育狀態區分為國內外討論。國內自 2009 年公告納入為瀕臨絕種保育類野生動物以來，至 2019 年 1 月 9 日最新公告名單中，本種仍持續納入在保育類名錄之中。本種在國內兩次紅皮書系統的評估結果中，第一次評估出版 (2012 年) 時被列為極危 (CR) 等級 (陳等, 2012)，第二次評估出版 (2018 年) 時則被列為國家極危 (NCR) 類別 (楊等, 2017)。本種在國外 IUCN 紅皮書名錄系統 (IUCN Red list) 中及瀕臨絕種野生動植物國際貿易公約 (華盛頓公約, CITES) 中目前都尚未登錄。前述結果整理如表 1 所示。

表 1：巴氏銀鮡各項國內外法定保護型式現況表

法定保護	本種於 2009 年公告納入為瀕臨絕種保育類野生動物以來，目前仍為法定公告保育類 (依據 2019.01.09 最新公告)。
紅皮書系統	2012 年出版臺灣淡水魚類紅皮書中，列為極危 (CR) 等級。 2018 年出版臺灣淡水魚類紅皮書名錄，列為國家極危 (NCR) 類別。
國際保護	IUCN Redlist (IUCN 紅皮書名錄) 尚未登錄 CITES (瀕臨絕種野生動植物國際貿易公約) 尚未登錄

(二) 生物資訊

1. 分類地位

巴氏銀鮡目前有效種名為 *Squalidus banarescui* Chen & Chang, 2007，在分類上屬於鯉科 (Cyprinidae) 銀鮡屬 (*Squalidus*)，分類上以往是被歸屬為飯島氏銀鮡 (*S. iijimae*) 在中部溪流的族群之一 (Oshima, 1920)，但在 2007 年經檢視標本與基因比對後，重新發表確認為臺灣特有新種 (Chen and Chang, 2007)。

2. 物種描述

形質記載依據臺灣魚類資料庫 (邵, 2020) 說明：「背鰭 3 (不分枝軟條) + 7-8 (分枝軟條)；臀鰭 3 (不分枝軟條) + 6 (分枝軟條)；胸鰭 1 (不分枝軟條) + 13 (分枝軟條)；腹鰭 1 (不分枝軟條) + 7-8 (分枝軟條)；咽齒式 5 · 3-3 · 5；側線鱗數 34-36 (通常為 35)；背前鱗數 10-11 (通常為 11)。體延長而略厚實，側扁而腹部圓。頭中大，頭背面平直。吻略尖長。眼頗大；口斜裂，延伸未達眼前緣下方。上頷長於下頷。口角具一對短鬚，長度約為眼徑 1/2。體被有中大型的圓鱗。側線完全，沿中央至尾柄基部。胸鰭末端延伸未達腹鰭基部。體背側銀綠色，腹側銀白至淡黃色；體背部散布不規則黑色斑點。吻部另具一條黑色斜斑。體側中央各具一條黑色與金黃色縱紋。每個側線鱗上具有一個黑色新月形斑。背鰭及尾鰭具數條由細小黑斑組成的帶紋；其餘各鰭透明無斑或有少數斑點」。文獻中所描述最大體長為 8 公分 (Chen et al., 2010)，魚類資料庫中則記載為體長 10 公分 (邵, 2020)，但目前實際捕抓個體最大體長約在 8 公分以內 (林文隆, 未發表)。

3. 歷史與現況分布

本種魚類在臺灣可知最早的採集紀錄為南投 (採集地名標記為 Rihikutsu) (Oshima, 1920)，其次是在南投埔里附近的蜈蚣崙 (大島, 1923)。不過前者地點不明，後者則與今日已知的分布地點完全不同。是否因歷史或棲地變遷造成原採集族群已消失，則無法得知。

Chen and Chang (2007) 為本種魚類重新發表時命名論文，其於 1999 年採集正模 (holotype) 與副模 (paratypes) 標本時僅註記為烏溪 (Wu (Ta-du) river)，臺中縣 (Taichung County)。林等 (2008) 針對此種魚類進行族群調查時，其調查發現紀錄位於「烏溪橋下私人農場附近約 1 公里河段」，棲地面積狹小，族群數量亦相當稀少。

此外的其他文獻亦都未提及實際採集地點，陳與張 (2005) 提及本種 (當時以中台銀鮡稱之) 的分布狹窄，原河川分布區域因地震帶來高含沙量環境導致主流的棲地縮減，僅半封閉水域或具閘門控制的灌溉溝渠較易見其蹤影。陳等 (2012) 則提及本種僅見於烏溪流域的中下游水域中。魚類資料庫 (邵, 2020) 提及本種僅發現於中臺灣地區溪流的中、下游之緩流區及附近水渠及野塘。

烏河流域中歷年所調查的生態資料中，也少有本種魚類的回報或發現紀錄。例如 2004 年啟動的烏溪河川情勢調查，在整個烏河流域設置 106 個樣站，並進行 3 年超過 350 站次的完整調查中，並未捕獲到任何個體，僅報告中提及「烏溪橋上游引水溝渠及象鼻坑農場內曾有文獻及釣客捕獲飯島氏銀鮡，值得繼續留意」 (特有生物

研究保育中心，2006)。除此之外的烏溪流域其他調查或是報告中也幾乎缺乏本種魚類的資料或陳述。在某種程度上，可以顯示本種魚類在一般性溪流調查中是不容易被偵測到的物種。

彙整 2018 至 2019 年針對此種魚類所進行的分布調查(林文隆，未發表資料)，結果顯示現生之族群分布南投、臺中、彰化三個縣市區域範圍內，鄉鎮市行政區範圍則包含南投市、草屯、霧峰、烏日、彰化市與芬園等的烏溪主流、支流、水圳與埤塘中(如圖 1)。相較於臺灣其他淡水魚類的分布範圍顯得十分侷限，目前僅知分布在單一水系系統之中，但水系之中包含主流環境、支流及水圳路環境以及埤塘環境，這些分布點之間有些明顯彼此獨立，完全封閉於其他棲地環境之中。

除溪流環境外，有一個廣為人知的族群熱點，即前述文獻有提及的私人農場埤塘附近，在 1999 年時即已知分布有巴氏銀鮡(Chen and Chang, 2007)，族群分布在該農場內及其外圍的埤塘中，其與主流間透過水圳連結，其水位高低受其上下游水圳閘門的調控，亦受到主流水位及水圳路最源頭取水量影響。

以分布狀況、分隔狀態與考量潛在性可能受到的重大威脅(plausible threat)因素來看，可將烏溪主流及貓羅溪支流、私人農場埤塘視為是三個主要的次族群(sub-population)。

本種所處流域範圍內，並非野生動物保育法所公告之野生動物保護區、文資法公告指定之自然保留區或國家公園範圍內。目前已知分布範圍的流域中亦無公告封溪護魚河段。

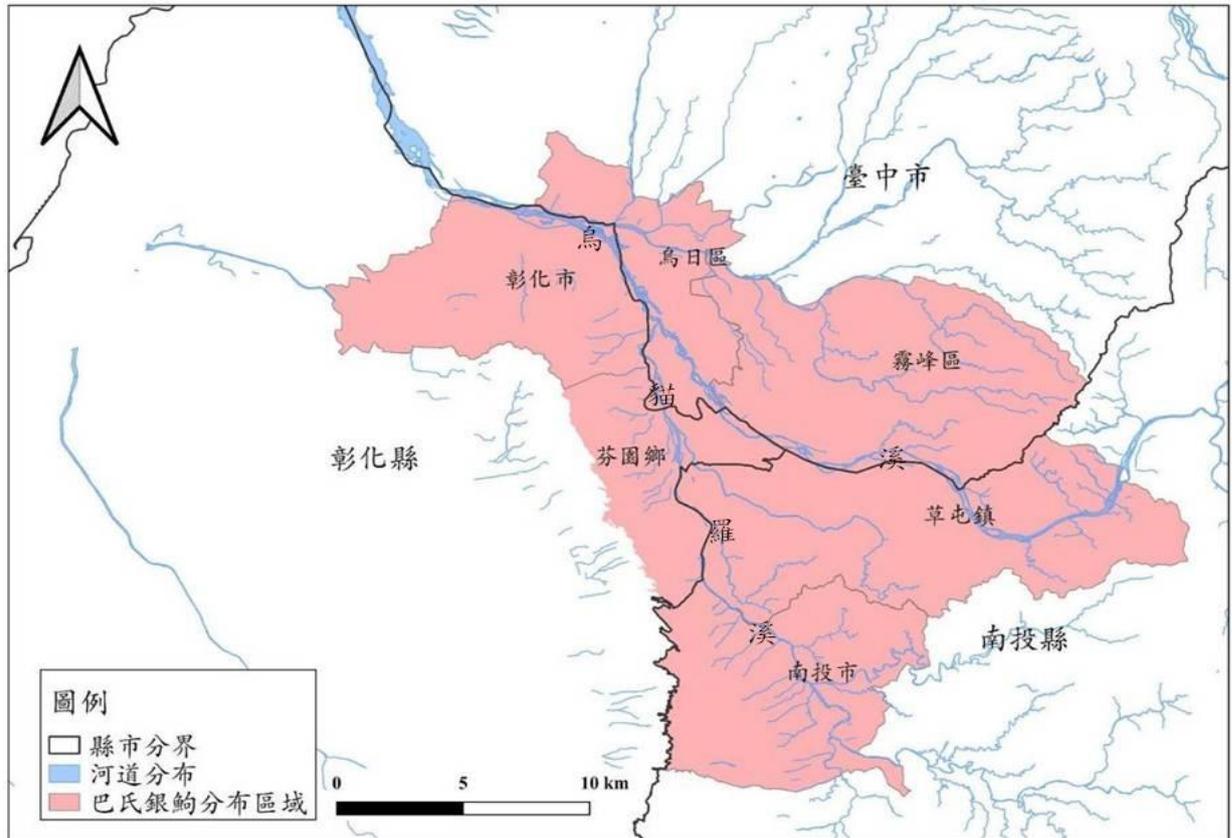


圖 1：巴氏銀鮎目前分布所在流域的行政區範圍圖 (林文隆提供)

4. 族群趨勢

本種並無歷年族群趨勢資料，以往本種在生物學多項資料(包含出現期、活動期、越冬期及生息密度與變動項目)中都十分缺乏(陳等，2012)，族群數量亦未明。僅知在廣為人知的特定分布地點(烏溪中游的私人農場埤塘)族群相對穩定，幾乎任何時間都可發現個體。林等(2008)在附近的調查發現，平均採集個體數都少於 20 尾，體長大於 7 公分的大型個體約佔 1/2，但隨季節而有差異，大多數捕獲魚類的肥滿度不佳。

除此之外的其他地點，調查上並非持續性的分布，以往針對分布於溪流與埤塘環境的測試性調查發現，溪流族群可能受到降雨或洪水這樣的水文事件影響，導致原本看似穩定的棲息地在受到風災之後就無法再發現到(楊正雄，未發表資料)。但如果

以整個流域尺度而非調查點尺度來看，其族群呈現則差異不大，亦即族群可能會因棲地改變而變化，自然條件下的族群分布狀況並無太大差異（林文隆，未發表資料）。

5. 繁殖與生活史

資料不多。有 Chen et al. (2010) 引用陳與張 (2005) 的報告，提到本種魚類並無生殖洄游行為，以及幼魚出現在 3 至 7 月間，產卵附著在植物上。陳等 (2012) 則提到此種魚類產卵為沉性附著卵，夏秋季可能為繁殖季節。前述兩份文獻的敘述存在差異，但因這些文獻都未提供資料監測週期與地點，因此無法釐清確認。亦無其他人工繁養殖相關的正式報告。2018 至 2019 年針對此種魚類進行人工繁殖技術建立，在與民間團體合作情況下，成功獲得繁殖的子代族群約 200 尾內，並且紀錄其仔稚魚的早期發育史（陳義雄，未發表資料）。

2018 至 2019 年針對野外族群的調查因調查方法限制，並無法針對各調查點的新生族群狀況進行觀察與確認，但目前已有資料及水下攝影資料，顯示在私人農場埤塘及臺中彰化交界處的烏溪下游至少各有一個穩定的幼魚族群，烏溪下游的仔魚會固定在 7 月間出現（林文隆，未發表資料）。

6. 食性

無食性的正式報告，文獻中記載本種屬雜食性，以攝食水生昆蟲與有機碎屑為主（陳等，2012），魚類資料庫載明主要以底棲之無脊椎動物及有機碎屑為食（邵，2020）。2018 至 2019 年的調查結果（林文隆，未發表資料）中利用水下攝影的紀錄顯示本種有群游覓食行為，可能以底棲之無脊椎動物及有機碎屑為食。

7. 競爭與掠食者

目前無正式報告資料，但有文獻提出在保護對策上應要移除中下游外來入侵魚種的建議（陳等，2012）。2018 至 2019 年的調查結果與水下影像顯示其所在區域有許多共域魚類，至少包含 20 種其他魚蝦類，其中也包含如線鱧 (*Channa striata*)、何氏棘鯔 (*Spinibarbus hollandi*) 及鬍鯰 (塘虱魚) (*Clarias fuscus*) 掠食性魚類在內，在開放水域的棲地環境下，其與掠食性物種應可共存（林文隆，未發表資料）。

(三) 環境與棲地

1. 環境概述

分布地區可以區分為河川與非河川兩種，河川環境的話包含烏溪流域的中、下游河段與支流，所分佈區域沿途地景與土地利用類型十分多樣化。除了經過都會區或是城鎮之外，鄰近區域多為農田、水圳或是道路橋樑等各式人工設施。非河川環境則包

含水圳、埤塘等，但其水源也仍透過圳路與河川連結，仍與河川有關。目前推測其分布擴散除了河川上下游之外，也與既有水圳埤塘的聯通有所關聯。

2.棲地特性

文獻資料提及本種生活於水較深，流速緩和，水質略為混濁之水域，喜躲藏於水底岩塊或水生植物間(陳與張，2005)。Chen et al. (2010)曾經引述陳與張(2005)與陳 (2009) 的資料，歸納本種屬於水面下 50 至 250 公分的下底層淡水魚類 (benthopelagic)，各類物種環境因子包含水溫 (20–27)、酸鹼值 (pH，7.2–8.4)、溶氧 (DO > 60%)、濁度 (0–250 NTU) 及流速 (緩流，約 30 公分/秒) 等都有定量數據呈現，但前述各文獻中並未定義當時監測範圍，海拔分布則在 10–150 公尺之間。魚類資料庫則記載本種喜好棲息於溪流下游地區的緩流區，有水生植物群集的水體為主。屬於下層近底棲魚類 (邵，2020)。2018 至 2019 年的調查中，利用水下攝影的紀錄偏好棲息在中底層水域的近底棲性魚類(林文隆，未發表資料)，本種使用主流緩流區、灌溉渠道或水塘環境，調查中已知棲息分布地點有超過 70% 與水生或濱溪植物群集有關，呈現強烈正相關 (林文隆，未發表資料)。

2018 至 2019 年的調查中，針對台中與彰化交界烏溪下游族群的水下攝影的紀錄顯示，其棲息地與繁殖棲地中的河道伏流水層 (hyporheic zone) 為棲地品質的關鍵因素，此處伏流水層 (Hyporheic Zone) 定義為「河川河床下方飽和孔隙區域，並延伸至包含部分地表逕流之河岸區域」 (White, 1993)。2020 年 10 月 16 日專家會議討論中則有陳委員、林委員與賴委員等皆有提到本種魚類的繁殖與臺灣大多數小型魚類類似，都會選擇在洪水期間利用洪泛平原旁及其淹沒區的草澤環境進行繁殖，利用其卵粒快速孵化的策略完成繁殖。

三、威脅

(一) 歷史威脅

Chen et al. (2010) 曾經引述 (陳與張，2005) 與陳 (2009) 的資料，記載巴氏銀鮡的威脅包含 (1) 河川棲息地遭到嚴重破壞 (Riparian habitat serious destruction);(2) 非法電捕魚 (illegal electro-fishing);(3) 污染 (water pollution into the main basin);(4) 入侵種造成的激烈競爭與生存壓力 (severe competition for ecological niches with invasive species like cichlids)，因應這些威脅，並且提出對應的保育行動應該包含：(1) 減少外來種 (2) 保護自然棲地 (3) 保存濱溪棲地 (4) 禁止非法捕獵等。但檢視文獻與資料，本種魚類在 2018 年前缺乏全面性分

布與持續性的監測族群量資料，因此無法透過比對歷史性資料了解其分布範圍或族群量的變化趨勢（例如：是否有嚴重下降）及其原因。由歷年資料來看，本種魚類族群數量雖然不明，但分布區域一直都僅侷限在烏溪單一水系之中，前述小節提到依據分布狀況、分隔狀態與考量潛在性可能受到的重大威脅（plausible threat）因素來看，可將烏溪主流及貓羅溪支流、私人農場埤塘視為是三個主要的次族群（sub-population, location），但若單以水系角度來看的話則可歸屬為同一個地點（location），仍易受同一威脅事件影響，重大威脅的尺度如果超過支流範疇，例如：氣候變遷的水文事件，或是水系尺度的建設開發等，都可能導致原棲地環境變化，而產生極高的滅絕風險。由於這樣的分布特性，會使得此種魚類在面對各種環境變化或是威脅壓力時，族群更容易受到環境衝擊或影響¹。

（二）當前威脅

1. 棲地品質不佳

此節所提棲地品質不佳包含有「污染²」與「自然棲地受人為活動改變³」兩個層面，其在河川環境與非河川環境的族群所面對的棲地品質不佳議題有所不同。

在廣為人知的特定分布地點（例如：烏溪中游的私人農場埤塘）主要面臨污染，以及因污染導致的棲地品質劣化問題。此區屬私有土地，設有多個相連的水池，但其水源來自於農田水利會所管理的水圳。因此在枯水期時常可見水域面積縮減、垃圾淤積等狀況，可能導致水質惡化而影響到該地族群。

包含主流在內的整體環境來說，其已知分布棲地仍受自然水文變化（豐枯水季節）影響，經常性施工（河道疏浚與棄土）、週邊土地利用與垃圾污染、人為取水以及人工設施阻絕（農田水利會取水及設施設置）影響，對其分布棲地水質造成劣化、不連續分布及分隔，導致分布棲地的整體性品質不佳。

前述所提為巴氏銀鮪已知經常性環境干擾，目前透過調查所獲得分布狀態為品質不佳狀態下的存在現況。但前述這些造成棲地品質不佳的因素變動對巴氏銀鮪族群數量、分布與擴散真實影響為何，並不清楚。目前烏溪流域水利設施包含已設置阿罩霧圳、茄荖媽助圳取水設施，與施工中的烏嘴潭人工湖計畫及預計推動的烏溪伏流

¹對應 IUCN 12.1 小族群效應

²對應 IUCN 9 污染，包含 IUCN 9.3 污水、IUCN 9.4 垃圾/固態廢物

³對應 IUCN 7.2 水壩及水資源的管理/使用，包含 IUCN 7.2.1 抽取地表水（家用）及 IUCN 7.2.10 大壩

水工程，都與既有巴氏銀鮡分布核心區域重疊或接近，預期將對既有分布棲地造成影響，但仍需後續追蹤監測方能確認。

2. 人為獵捕⁴

本種一般認為並不具水族觀賞價值，加以本種魚類屬保育類，因此不易在一般水族館中發現本種魚類。但在廣為人知的特定分布地點（例如：烏溪中游的私人農場埤塘）及其附近可能存在人為捕獵行為，但被捕獲數量不明，對族群影響狀況亦不清楚，非公開資料顯示此地點偶可見大量採集行為，但用途不明（楊正雄，未發表資料）。此區域以外的其他分布範圍其人為捕獵狀況則不明。依據 2018-2019 年調查經驗本種魚類的經驗，大多數方法對於本種魚類的捕獲效率不高，且具技術性，具有相對其他常見物種更細緻的技術與困難性，但如果技術熟練，可快速捕獲大量數量。

總結本種可能存在有人為採捕及水族販售壓力，但實際數量及其對族群影響範圍不明。

3. 入侵種威脅⁵

文獻指出入侵種對於本種魚類有一定影響並建議保護對策中應包含移除其分布區域內的外來入侵魚種（Chen et al., 2010 及陳等，2012），但 2018 至 2019 年的調查結果中各河段巴氏銀鮡都有與外來入侵種（如：線鱧、雜交種吳郭魚）或原生入侵種（如：何氏棘鮠）共域的狀況（林文隆，未發表資料），但與這些入侵種之間的互動並不清楚。但推測在開放水域或棲地環境穩定的情況下，外來種或原生入侵種的存在並不會造成族群完全滅絕。前述入侵種已知遍布整個烏溪中下游區域，實際要進行移除所花費時間與人力成本可觀，對於該地區巴氏銀鮡的影響也不明，因此會建議針對此項威脅可先選擇合適樣區針對巴氏銀鮡共域入侵種進行包含食性，或是相對應族群變動的相關研究分析，釐清本種魚類受到入侵種影響的威脅程度，再提出進一步的對應策略。

（三）潛在威脅

1. 棲地縮減（大型水利工程）³

已知分布棲地受自然水文變化（豐枯水季節）影響，以及人工設施（農田水利會取水設施）影響，但其對族群數量、分布與擴散影響為何，並不清楚。目前烏溪流域主要水利設施包含已設置阿罩霧圳、茄荖媽助圳取水設施，與施工中的烏嘴潭人工湖

⁴對應 IUCN 5.4 捕撈水產資源，包含 IUCN 5.4.1 故意使用：小規模（被評估的物種是目標）

⁵對應 IUCN 8.1 非本地/外來物種/疾病的侵入，包含 IUCN 8.1.1 未指定物種（的入侵物種）

計畫及預計推動的烏溪伏流水工程，預期將影響此種魚類所分布主要河川烏溪的自然流量與棲地，其對巴氏銀鮎的影響則尚待後續研究追蹤。

阿罩霧圳、茄荖媽助圳取水是烏溪水系 16 條灌溉圳路之二，兩者均位於中游河段，兩者合計最大水權量達 13cms，且因取水口接近，均位於中游河段，除了壩體本身的阻礙之外，對於本區自然流量變更也有顯著影響。水文統計資料顯示其低流量日數相較其他水文站高出許多，此點在枯水季節（11 月-4 月）時應該要特別注意。

烏溪烏嘴潭人工湖工程計畫（以下簡稱烏嘴潭計畫）於民國 102（2013）年 2 月經決議有條件通過環境影響評估審查在案，已於 2015 年核定後開始辦理計畫與施工，目前預計 2023 年完工（圖 2）。檢視烏嘴潭計畫環評資料（艾奕康工程顧問股份有限公司，2013），其實際調查（2009 年 7 月至 2011 年 10 月共 6 次調查）與所蒐集到的文獻資料（文獻內容包含「建民水庫可行性規劃環境影響評估報告書」、「烏溪水系河川情勢調查」、「台灣地區淡水湖泊、野塘及溪流魚類資源現況調查及保育研究計畫」、「國道六號南投路段 C601 標飯島氏銀鮎監測報告」）都並未在計畫範圍周邊的烏溪主流有發現到巴氏銀鮎（以往文獻會紀錄為飯島氏銀鮎），僅在烏溪河畔旁，圍繞私有農地的埤塘水體中有發現紀錄，而由於該私有農地並非計畫範圍內，因此預期不會受該計畫直接影響，但週邊圳路及水量是否變化，則仍需持續監測。

本種魚類受限生活習性，一般常見的調查方法不易發現，因此其實際分布一直無法釐清，自 2016 年以來的試驗性調查以及 2018 至 2019 年特別針對此種魚類所進行的分布調查則顯示此段烏溪主流亦是巴氏銀鮎的分布區域（楊正雄，未發表資料；林文隆，未發表資料），資料顯示分布區域都在攔河堰預定地點以下河段。由於本計畫將於烏溪主流設置攔河堰取水，目前攔河堰位置在北投新圳取水口以上，依據烏嘴潭計畫報告書（P7-6 至 P7-12）針對營運階段規劃排放生態基流量 8.18cms，取水原則以生態基流量與下游用水人既有權益量相較之大值作為計畫下游保留水量，在農作期間是以農業登記水權量再加上生態基流量（8.18cms）作為下游保留水量，非農作期間則以生態基流量與下游用水人既有權益量，取兩者的大值作為下游保留水量，承諾優先加以保留，其次如有剩餘流量才引入人工湖蓄存使用，依據其計畫實施前後河川流量變化表推估，堰址取水各旬別所佔比例在 2.5%至 21.6%之間，堰址豐水期流量平均減少 4.2%，枯水期平均減少 12.3%（艾奕康工程顧問股份有限公司，2013）。並且規劃在攔河堰設置魚道，包含瀑布式魚道、全斷面式魚道及近自然魚道（經濟部水利署中區水資源局，2019）。攔河堰堰體屬低矮堰，設計貼近河床高

程，採多階式格框，以每階為 25cm 之高度差，減低堰體造成上、下游水域生態環境之阻隔。

依據烏溪河川情勢報告（經濟部水利署第三河川局，2020）提及烏溪年逕流量約為 37.2 億立方公尺，烏嘴潭計畫年供水量約為 9,125 萬立方公尺，約佔年流量之 2.45%。但烏嘴潭人工湖計畫計劃設計的最大引水量為 30cms，如果完全依照規劃，所取流量約為烏溪在烏溪橋年均流量 60cms 的 1/2（經濟部水利署中區水資源局，2019）。而目前計畫用水主要為供應每日民生用水為淨水廠設計處理量約 27 萬噸內（換算約為 3cms）（台灣自來水股份有限公司，2018），因此完工營運後對本河段流量的影響，仍需視實際取水狀況而定。

此部分應該要在烏嘴潭計畫完工開始營運取水後，納入與既有其他農田圳路的取水狀況共同評估，透過持續監測釐清確認其共同引水方式與規模後才能評估對於本種魚類的可能衝擊。

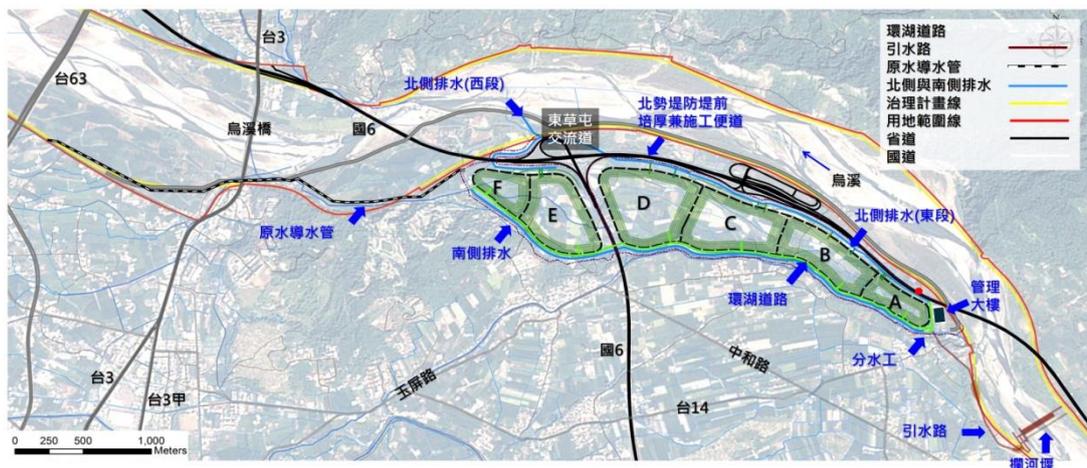


圖 2：烏溪烏嘴潭人工湖工程規劃圖（引用自經濟部水利署網址：
<https://nzt.wracb.gov.tw/images/202204/location1s.jpg>）

除了烏嘴潭計畫外，水利署也在烏溪另外啟動一系列伏流水工程取水計畫，作為高濁度時彰化地區備援水源，並因應烏嘴潭人工湖高濁度或枯水期備援使用（經濟部水利署，2022），本計畫為分年分期進行，第一期位於烏溪與大里溪匯流點下游，已完工啟用，第二期規劃在烏溪與貓羅溪匯流點以上的主流河段，已完成設計，後續則規劃還有第三期工程（經濟部，2022）。

巴氏銀鮎在烏溪下游分布範圍中有高度使用地下伏流水層環境的狀況，其地點鄰近或與伏流水工程計畫地點重疊，第二期施工規劃在主河道中水下 7 公尺深埋兩段各約 300 公尺長集水管後以集水井方式抽取，預計在豐水期取用 4 萬噸（約 0.47cms），及枯水期 1.6 萬噸（約 0.19cms）的備援水量，目前施工計畫已經將

該地銀鮡族群納入考量，在設計上已有考量迴避減輕，並啟動生態檢核監測，但施工及後續營運仍可能會對本區銀鮡族群造成影響，仍需要持續關注。

2. 水質 (垃圾堆置)²

烏溪已知有包含埔里、霧峰、草屯所設置的垃圾掩埋場，主要都在烏溪中游河段，此區域亦是巴氏銀鮡的主要分布區域，雖然歷年本區在各掩埋場下游或附近並未發生過大量死魚事件，仍可能因周邊潛在污染源的管理不當，而在特定期間 (例如枯水季節) 存在有水質污染的風險。

烏嘴潭人工湖計畫因區域周邊有草屯的焚化爐與垃圾掩埋場，因此亦將此區域的水質及地下水列為關注項目之一 (經濟部水利規劃試驗所，2008)。

烏溪沿岸已知垃圾掩埋場及其位置座標

地區	座標 (WGS84)
國姓	120.861557, 24.043529
霧峰	120.726336, 24.013458
	120.718559, 24.014282
草屯	120.718821, 24.008978

3. 監測資料缺乏⁶

巴氏銀鮡的物種盤點資料顯示，本種魚類直到 2018 開始才有具系統性的調查方法建立，並開始累積包含族群分布、族群組成及利用棲地環境等的生態資料。但受限於調查方法，並無法取得除了族群分布之外的其他資料，以及缺乏監測性質的評估計畫或資料，因此無法釐清族群變動的可能原因是否屬自然因素或是有其他因素考量。由於包含族群或次族群的所有生態資料，都會與後續保育行動的實際推動與後續評估有關，因此有必要釐清目前在調查研究方面，應該進行的方向。

建議應釐清的研究課題包含：(1) 整體族群部分，應建立具有可持續監測性質的標準方法，並透過計畫形成，使用前述方法定期進行族群分布及主要分布區域的確認。透過監測方法的確立及監測頻度的安排，累積族群變動的趨勢資料。(2) 主要分布河段的族群組成 (包含種間的組成比例以及種內的體型組成狀況)、(3) 主要分布河段的棲地特性，釐清本種魚類分布的關鍵因素、(4) 不同體型個體的棲地需

⁶對應 IUCN 12.2 研究資料不足

求（特別是繁殖棲地及育幼場所的釐清與確認）、（5）使用不同棲地環境的隔離族群之間的親緣關係。（6）其他如人工繁殖及生理需求的必要參數。

（四）含遭受特殊威脅次族群描述

建議遭受特殊威脅次族群包含兩個部分，一是將目前調查中已知巴氏銀鮡有經常進行繁殖的地點（包含河川主流、支流及水圳和埤塘）列為特別的次族群，此部分的考量是因為目前對於巴氏銀鮡的自然繁殖棲地仍有未知，以及其對族群補充量的瞭解仍然不夠。但繁殖棲地所在位置涉及整個巴氏銀鮡族群是否能健康且穩定的更新，又目前已知繁殖棲地有部分屬於容易遭受危害的區域。因此建議應儘速確認重要繁殖地點，並規劃可行的因應措施，以保全整個族群。

另一是將分布在私人農場埤塘的巴氏銀鮡族群視為是整個族群中最為特別的次族群。因其族群所在的農場屬私人管理範圍外，其棲地是烏溪河岸邊引水圳路中的靜止水潭區域，族群所在環境相對侷限，但歷年觀察此地的族群都可穩定出現，加以此次族群也是此種魚類最廣為人知的分布點位，其所面臨威脅因此和其他地區的族群有所不同，因此會議視為次族群進行管制。

其所面臨威脅於前述威脅中皆有敘述，但在此特別說明，此次族群所遭受特殊威脅包含枯水季節時的棲地品質不佳（農業用藥、垃圾與低水位可能導致的水質惡化及棲地面積縮減），及人為捕獵（針對性或非針對性誤捕都有可能）兩項，有必要針對這兩項威脅提出對應措施。

四、本計畫目的

- （一）建立巴氏銀鮡可持續性且有效獲得族群分布與健康狀態的監測計畫。
- （二）瞭解巴氏銀鮡目前及未來可能受到的威脅原因、類別與程度。
- （三）保護已知的巴氏銀鮡重要棲息地，避免現有族群分布不會減少。
- （四）減低因開發導致的巴氏銀鮡棲息地環境變化，改善棲地品質，使巴氏銀鮡的族群量能維持穩定。並脫離瀕危狀況。

五、保育策略與行動

策略 A：遏止非法漁獵及買賣。

行動 A-1：針對特定區域（私人農場埤塘）實施特定物種漁獵管制。

行動 A-2：清查水族（包含市面通路及網路）販售含保育類淡水魚類狀況。

策略 B：維持棲地規模與品質。

行動 B-1：對全流域已知分布族群所在地監測水資源利用（鳥嘴潭計畫取水設施設置或水圳埤塘管理）前後的水文（如水深、流速及對應水質）與棲地變化。

行動 B-2：對全流域已知分布族群所在地監測水資源利用（鳥嘴潭計畫取水設施設置或水圳埤塘管理）前後的族群分布與數量變化。

行動 B-3：對全流域已知分布族群所在地監測棲地品質維持（施工計畫管理）。

行動 B-4：監測鳥嘴潭計畫壩體建立取水後以及其他既有取水壩體對已知分布族群與棲地連續性的影響（魚道利用情形監測）。

策略 C：監測與移除外來入侵種。

行動 C-1：對特定區域（私人農場埤塘）監測入侵種在特定時間（枯水季節，或是應連同地面水分流的因素同時考量）對於族群的影響。

行動 C-2：瞭解原生入侵種對已知分布族群的影響。

策略 D：污染管控。

行動 D-1：對特定區域（私人農場埤塘）監測特定時間（枯水季節或是農藥使用季節）水質變化及其對於族群的影響。

行動 D-2：對特定區域（私人農場埤塘）監測特定時間（枯水季節或是農藥使用季節）水面垃圾變化及其對於族群的影響。

行動 D-3：對已知分布族群所在位置盤點可能具有潛在污水來源的地點及其可能影響。

行動 D-4：對特定區域（已知分布繁殖族群所在位置）控管及盤點潛在污染及棄土及其可能影響。

策略 E：保育研究。

行動 E-1：建立巴氏銀鮡監測的標準方法並持續定期監測巴氏銀鮡族群的分布變動。

行動 E-2：建立巴氏銀鮡人工技術流程並利用人工復育個體取得生理參數。

行動 E-3：建立巴氏銀鮡族群域外臨時或自然庇護所並利用繁殖個體進行原棲地或庇護所回放。

策略 F：保育推廣與教育。

行動 F-1：巴氏銀鮡保育教育。

六、參考文獻

- Chen, I. S., & Chang, Y. C. 2007. Taxonomic revision and mitochondrial sequence evolution of the cyprinid genus *Squalidus* (Teleostei: Cyprinidae) in Taiwan with description of a new species. *Raffles Bull Zool Suppl*, 14, 69-76.
- Chen, I. S., Jang-Liaw, N. H., Chang, Y. C., Zhang, V. W., & Shao, K. T. 2010. Threatened fishes of the world: *Squalidus banarescui* Chen and Chang, 2007 (Cyprinidae). *Environmental biology of fishes*, 88(1), 63-64.
- Oshima, M. 1919. Contributions to the study of the fresh water fishes of the island of Formosa. *Ann. Carnegie Mus.* v. 12 (nos. 2-4): 169-328.
- Oshima, M. 1920. Notes on freshwater fishes of Formosa, with descriptions of new genera and species. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 72(1), 120-135. Retrieved September 1, 2020, from <http://www.jstor.org/stable/4063855>
- White, D. S. 1993. Perspectives on defining and delineating hyporheic zones. *Journal of the North American Benthological Society*, 12(1), 61-69.
- 大島正滿. 1923. 臺灣產淡水魚の分布を論じ併せて臺灣と附近各地との地理的關係に及ぶ. *動物學雜誌*.35(411) 1-49. (日文)
- 艾奕康工程顧問股份有限公司. 2013. 烏溪烏嘴潭人工湖工程計畫環境影響評估說明書(定稿本). 經濟部水利署.
- 林斯正、蔡昕皓、蔡奇立. 2008. 中部地區珍稀魚種之分布現況及族群之調查 - 飯島氏銀鮡、陳氏鰻鮔及臺灣鮰. 行政院農業委員會特有生物研究保育中心科技計畫研究報告 97 農科-11.2.2-生-W1(3).
- 邵廣昭. 2020. 臺灣魚類資料庫 網路電子版. <http://fishdb.sinica.edu.tw>, (2020-7-31).
- 特有生物研究保育中心. 2006. 烏溪河系河川情勢調查總報告. 經濟部水利署水利規劃試驗所. 465 頁.
- 陳義雄、張詠青. 2005. 臺灣淡水魚類原色圖鑑 第一卷 鯉形目. 水產出版社. 基隆.
- 陳義雄、曾晴賢、邵廣昭. 2012. 臺灣淡水魚類紅皮書. 行政院農業委員會林務局. 臺北.
- 楊正雄、曾子榮、林瑞興、曾晴賢、廖德裕. 2017. 2017 臺灣淡水魚類紅皮書名錄. 行政院農業委員會特有生物研究保育中心. 南投.
- 經濟部水利署水利規劃試驗所. 2008. 烏溪烏嘴潭攔河堰初步規劃(96 年度工作成果). 經濟部水利署水利規劃試驗所. 台中.
- 經濟部水利署中區水資源局. 2019. 烏溪烏嘴潭人工湖工程計畫環境影響評估說明書第一次變更內容對照表(定稿本). 經濟部水利署中區水資源局. 台中.
- 經濟部水利署. 2022. 加強平地人工湖及伏流水推動計畫(第1次修正)核定本.

經濟部水利署. 台中。

經濟部。2022。伏流水開發工程計畫第二期 (核定本)。經濟部水利署. 台中。

賴弘智、熊文俊、林翰揚 & 施志昀。2009。飯島氏銀鮰 *Squalidus ijimai* (Oshima, 1919) 人工繁養殖及幼苗發育。特有生物研究, 11 (1) , 27-36。

附錄

附錄一、相關機關或團體

如保育行動簡表所列團體，納入主管機關、土地所有人後，應包含但不只有：林務局、水利署、水利署（中區水資源局）、水利署（第三河川局）、農田水利署、各縣市政府、特定區域使用權益人（如：私人農場）、環保署等。

附錄二、保育行動簡表

- 1.此表中威脅類別與保育行動為依照 IUCN 編號排序，並非執行優先順序。
- 2.此表所述保育行動工作項目建議需透過專家諮詢及權益關係會議修正確認後實施。
- 3.此表之公開需注意文件中對象屬私人部分，私人農場目前暫時以「特定區域使用權益人」呈現。

威脅主項	威脅次項	策略	保育行動	相關機關	說明	預期成果	執行期程
5.生物資源利用	5.4.1 故意使用：小規模（被評估的物種是目標）	A 遏止非法漁獵	A-1 針對特定區域（私人農場埤塘）實施特定物種漁獵管制	林務局、南投林區管理處、東勢林區管理處、南投縣政府、農田水利署、特定區域使用權益人、水利署	1.公告或與特定區域使用權益人討論針對該區域禁止特定人為漁獵的可能性 2.監測非特定人為漁獵對於巴氏銀鮎的衝擊，提出改善方法並執行	管制範圍區域劃設或方法公告	短程
	5.4.1 故意使用：小規模（被評估的物種是目標）		A-2 清查水族（包含市面通路及網路）販售含保育類淡水魚類狀況	林務局、縣市政府	評估、監測人為買賣對於巴氏銀鮎的衝擊，提出改善方法並執行	淡水魚（含保育類）被水族市場利用狀況回報資料 1 式	持續性
7.自然系統變更	7.2.1 抽取地表水（家用）	B 維持棲地規模與品質	B-1 對全流域已知分布族群所在地監測水資源利用（烏嘴潭計畫取水設施設置、伏流水工程或水圳埤塘管理）前後的水文（如水深、流速及對應水	水利署、水利署（中區水資源局）、水利署（第三河川局）、台灣自來水股份有限公司、農田水利署、特定區域使用權益人	評估、監測水資源利用（烏嘴潭計畫取水設施設置、伏流水工程或埤塘管理）對於巴氏銀鮎棲地水文環境的影響與衝擊，提出改善方法並執行	水資源利用（烏嘴潭計畫施工營運、伏流水工程或水圳埤塘管理）前後已知巴氏銀鮎族群分布區域水文環境監測計畫	持續性

威脅主項	威脅次項	策略	保育行動	相關機關	說明	預期成果	執行期程
			質)與棲地變化			與變化比較資料各 1 式	
	7.2.1 抽取地表水 (家用)		B-2 對全流域已知分布族群所在地監測水資源利用 (烏嘴潭計畫取水設施設置、伏流水工程或水圳埤塘管理) 前後的族群分布與數量變化	林務局、南投林區管理處、東勢林區管理處、水利署 (中區水資源局)、水利署 (第三河川局)、台灣自來水股份有限公司、農田水利署、特定區域使用權益人	評估、監測水資源利用 (烏嘴潭計畫取水設施設置、伏流水工程或埤塘管理) 對於巴氏銀鮎族群分布和數量的影響與衝擊, 提出改善方法並執行	水資源利用 (烏嘴潭計畫施工營運、伏流水工程或水圳埤塘管理) 前後巴氏銀鮎族群分布區域分布與數量監測計畫與變化比較資料各 1 式	持續性
	7.3 其他生態系統的改變		B-3 對全流域已知分布族群所在地監測棲地品質維持 (施工計畫管理)	水利署、水利署 (中區水資源局)、水利署 (第三河川局)、台灣自來水股份有限公司、農田水利署 (南投、彰化管理處)、臺中市政府、南投縣政府、彰化縣政府	因應烏嘴潭計畫施工營運, 需維護其他非施工範圍內已知巴氏銀鮎分布區域的棲地環境與品質	工程資訊分享與揭露平台建立及透過平台建立巴氏銀鮎生態檢核工程件數及資料 1 式	持續性
	7.2.10 大壩		B-4 監測烏嘴潭計畫壩體建立取水後以及其他既有取水壩體對已知分布族群與棲地連續性的影響 (魚道利用情形監測)	水利署、水利署 (中區水資源局)、林務局	評估、監測烏嘴潭計畫完成後及其他既有壩體其對於巴氏銀鮎族群的影響 (廊道或移動暢通性)	烏嘴潭計畫壩體興建後及既有壩體阻隔及各式魚道利用狀況評估資料 1 式	持續性

威脅主項	威脅次項	策略	保育行動	相關機關	說明	預期成果	執行期程
8. 入侵/ 其他有問 題的物 種、基因 或疾病	8.1.1 未 指定物種 (外來入 侵種)	C 監 測與 移除 外來 入侵 種	C-1 對特定 區域(如: 私人農場) 監測入侵種 在特定時間 (枯水季 節,或是應 連同地面水 分流的因素 同時考量) 對於族群的 影響	林務局、南 投縣政府、 彰化縣政 府、臺中市 政府、農田 水利署、特 定區域使用 權益人	1. 透過調查監測特 定區域(如:私人 農場)的外來入侵 物種種類、數量並 進行試驗性移除 2. 掠食性外來入侵 種魚類食性調查	特定區域 (如:私人 農場) 外來入侵 物種組成 與數量調 查資料 1 式	中長程
	8.1.1 未 指定物種 (原生入 侵種)		C-2 瞭解原 生入侵種對 已知分布族 群的影響	林務局、南 投林區管理 處、東勢林 區管理處、 南投縣政 府、彰化縣 政府、臺中 市政府	1. 透過調查監測原 生入侵物種種類、 數量並進行試驗性 移除 2. 掠食性原生入侵 種魚類食性調查	原生入侵 物種組成 與數量調 查資料 1 式	中長程
9. 污染	9.3 污水	D 汙 染管 控	D-1 對特定 區域(如: 私人農場) 監測特定時 間(枯水季 節或是農藥 使用季節) 水質變化及 其對於族群 的影響	農田水利 署、南投縣 政府、特定 區域使用權 益人	1. 豐水季節監測水 質變化 2. 枯水時期監測之 外,並針對水質較 差的流入水源進行 管制 3. 污染標的不同, 但管理權責一致 者,建議可合併進 行管理	特定區域 (如:私人 農場) 水域水質 監測資料 1 式	短程
	9.4 垃圾/ 固態廢物		D-2 對特定 區域(如私 人農場)監 測特定時間 (枯水季節 或是農藥使 用季節)水 面垃圾變化 及其對於族 群的影響	農田水利 署、南投縣 政府、特定 區域使用權 益人	1. 透過水圳閘門與 保育推廣教育降低 周邊固體廢棄物之 排入 2. 污染標的不同, 但管理權責一致 者,建議可合併進 行管理	特定區域 (如:私人 農場) 水域水質 監測資料 1 式	短程
	9.3 污水		D-3 對已知 分布族群所 在位置盤點 可能具有潛 在污水來源 的地點及其 可能影響	南投縣政 府、彰化縣 政府、臺中 市政府、環 保署、農田 水利署、林 務局	透過清查與調閱資 料釐清巴氏銀鮪已 知分布區域內的潛 在水源污染源	巴氏銀鮪 已知分布 範圍內潛 在水源污 染資料地 圖建置 1 式	短程

威脅主項	威脅次項	策略	保育行動	相關機關	說明	預期成果	執行期程
	9.4 垃圾/固態廢物(棄土)		D-4 對已知分布繁殖族群所在位置清除控管潛在污染及棄土及其可能影響	水利署(第三河川局)、水利署(中區水資源局)、南投縣政府、彰化縣政府、臺中市政府、環保署、農田水利署、林務局	透過清查與調閱資料釐清巴氏銀鮡已知繁殖棲地分布區域內的潛在污染源	巴氏銀鮡已知繁殖棲地分布圖及範圍內潛在污染資料地圖建置 1 式	短程
12.其他選項	12.1 研究資料不足	E 保育研究	E-1 建立巴氏銀鮡監測的標準方法並持續定期監測巴氏銀鮡族群的分布變動	特有生物研究保育中心、林務局	以方格系統呈現巴氏銀鮡監測的分布狀況範圍	1. 監測結果的分布圖(方格系統呈現) 1 式 2. 巴氏銀鮡歷次監測分布變化 1 式	持續性
	12.1 研究資料不足		E-2 建立巴氏銀鮡人工技術流程並利用人工復育個體取得生理參數	林務局、南投林區管理處、東勢林區管理處、水利署、水產試驗所(淡水繁養殖研究中心)	與水產試驗單位或民間團體合作進行人工繁殖,並建立標準流程。透過人工繁殖技術建立的個體,除了作為種魚外,亦可進行生理實驗取得各項必要參數	1. 巴氏銀鮡復育作業流程(含其他必要文件) 1 式 2. 每年巴氏銀鮡人工繁殖及養殖個體數量變動表 1 式 3. 巴氏銀鮡生理實驗規劃需求表 1 式	技術建立屬「短程」工作,但實際復育工作需視需要可能屬「持續性」工作
	12.1 研究資料不足		E-3 建立巴氏銀鮡族群域外臨時或自然庇護所並利用繁殖個體進行原棲地或庇護所回放	林務局、東勢林區管理處、南投林區管理處、水利署(中區水資源局)、第三河川局、臺中市政府、水產試驗所(淡水繁養殖研究中心)	建立自然或人工受脅下可採取的預警性保育措施,包含臨時庇護及後續回放措施流程。並應進行監測工作以瞭解前述措施的效應。	1. 巴氏銀鮡預警性保育措施作業流程(含其他必要文件) 1 式 2. 巴氏銀鮡域外臨時或自然庇護所地點及管理單位清單	庇護所與棲地評估屬「短程」工作,可視為預警性或必要性措施。

威脅主項	威脅次項	策略	保育行動	相關機關	說明	預期成果	執行期程
						表 1 式 3.巴氏銀 鮪域外臨 時或自然 庇護所地 點回放族 群監測結 果表 1 式	
6.人類入 侵和干擾	6.1 娛樂 活動	F 巴氏 銀鮪 保育 推廣 教育	F-1 巴氏銀 鮪保育教育	林務局、水 利署、南投 縣政府、彰 化縣政府、 臺中市政府	藉由各種媒體、活 動、工作坊、生態 旅遊等宣導、推廣 巴氏銀鮪與棲地之 保育觀念與作為	辦理推廣 保育活動	持續性

註 1：威脅主次項類別參考自 IUCN 的歸類 (<https://www.iucnredlist.org/resources/threat-classification-scheme>)，計有 12 主項：1 住宅/商業開發；2 農業/水產養殖；3 能源生產/採礦；4 運輸/交通廊道；5 生物資源利用；6 人類入侵/干擾；7 自然系統改變；8 入侵/其他有問題的物種、基因和疾病；9 污染；10 地質事件；11 氣候變化/惡劣天氣；12 其他選項。

註 2：執行期程分為短程、中長程、持續性，分別指 4 年內完成且有急迫性應進行者、執行期程為 4 至 12 年內完成者及須持續進行者。