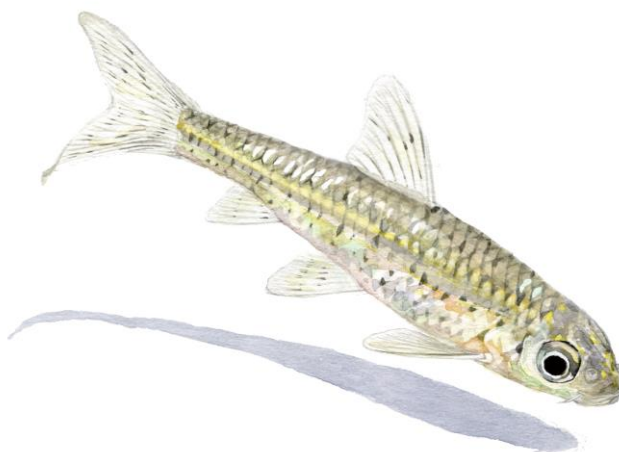


2023 年飯島氏銀鮡保育行動計畫

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



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 年飯島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)
曾晴賢 (國立清華大學生物資訊與結構生物研究所教授)
陳義雄 (國立海洋大學海洋生物研究所教授)
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)
劉奇璋 (國立臺灣大學森林環境暨資源學系副教授)
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)
經濟部水利署
經濟部水利署第二河川局
經濟部水利署水利規劃試驗所
行政院農業委員會農田水利署
行政院農業委員會林務局新竹林區管理處
行政院農業委員會水土保持局臺中分局
苗栗縣政府

封面圖片 李政霖 繪

本行動計畫建議引用格式

楊正雄。2023。2023 年飯島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.. 2023. 2023 Conservation Action Plan for the Taiwan gudgeon (*Squalidus ijimae*). Forestry Bureau and Endemic Species Research Institute, Council of .Agriculture, Executive Yuan, Taipei, Taiwan.

一、願景

飯島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

飯島氏銀鮡 (*Squalidus ijimae*) 是臺灣特有種小型淡水魚類，分類上屬於鯉科銀鮡屬。飯島氏銀鮡 (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) 時則被列為數據缺乏 (DD) 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：飯島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，列為數據缺乏 (DD) 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

飯島氏銀鮡目前有效種名為 *Squalidus ijimae* (Oshima 1919)，為臺灣特有種，分類上屬於鯉科銀鮡屬。

2. 物種描述

形質記載依據臺灣魚類資料庫 (邵, 2020) 說明：「體細長，稍側扁，尾柄較長，腹部圓。頭中大，頭頂稍隆起。吻略尖。眼大，上位。口斜裂，上頷較下頷為長。咽頭齒 2 列，齒式 5.3-3.5。唇薄。有鬚 1 對。鰓耙退化，排列稀疏。體被中大型的圓鱗；側線完全而較平直，側線鱗數 34-35，背前鱗 10-11。各鰭均無硬棘，背鰭軟條 3 (不分枝軟條) + 7 (分枝軟條)；臀鰭 3 (不分枝軟條) + 6 (分枝軟

條)；腹鰭 7 (分枝軟條)。體背側灰褐色，頭背部略呈灰黑色，腹側灰白；體側中央有一條不明顯之黑色縱帶，帶有金色光澤。體背側每個鱗片邊緣為黑色而構成網狀紋。背、臀鰭散在不規則排列之小黑點；其餘各鰭透明無斑點。」文獻中所描述體長與最大體長數據有所不同，有些提到在 5-7 公分之間，最大體長為 10 公分 (Chen et al., 2010)；有些提到一般體長在 3-7 公分，體長可達 7 公分 (陳等, 2012)；魚類資料庫中則記載體長為 6.7 公分 (邵, 2020)，2018-2019 年的調查計畫執行時，實際捕抓個體最大體長有 8.8 公分的個體 (陳義雄, 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頭前溪 (Tozen river) (Oshima, 1919; 大島, 1923)，但採集當時 (1916 年) 僅捕獲到 1 尾標本。大島 (1923) 所提另外一個採集點是現在的南投 (台中州)，但中部的飯島氏銀鮡後來經 Chen and Chang (2007) 重新分類為巴氏銀鮡 (*Squalidus banarescui*)，因此雖然並無標本檢視的直接確認 (因並無中部族群的標本可以比對)，本報告也將中部族群視為巴氏銀鮡。曾 (1986) 提到飯島氏銀鮡的分布包含淡水河與頭前溪，淡水河的族群則在 Chen and Chang (2007) 中已被重新界定為銀鮡 (*Squalidus argentatus*)。Chen and Chang (2007) 提到飯島氏銀鮡分布在新竹的頭前溪與苗栗的後龍溪，但有提到至少在 15 年中都沒有頭前溪再有飯島氏銀鮡的族群報告。Chen (2009) 則指出自 Oshima (1919) 以來頭前溪並無採集紀錄。但陳與方 (1999)、陳等 (2012) 及魚類資料庫 (邵, 2020) 針對此種魚類的敘述中的地理分布仍包含頭前溪與後龍溪兩個流域。

檢視頭前溪與後龍溪流域歷年調查的生態資料中，也少有本種魚類的回報或發現紀錄。例如 2006 年與 2013 年分別進行頭前溪與後龍溪河川情勢調查，頭前溪流域設置 23 個樣站，並進行 3 年超過 200 站次的完整調查中，並未有任何飯島氏銀鮡在河川中被發現，僅在文獻整理時提到 (國立清華大學, 2006)。後龍溪流域設置 16 個樣站，並進行超過 64 站次的完整調查中，曾在中游支流 (沙河溪) 有發現到飯島氏銀鮡 (禹安工程顧問股份有限公司, 2013)。除了情勢調查之外的其他調查或是報告多為局部性的調查工作，後龍溪流域自 1999 年以來在飛鳳溪有零星但穩定發現紀錄 (聯美環保科技股份有限公司, 2013)，其他包含頭前溪與後龍溪的調查或是報告中則少有本種魚類的資料或陳述。在某種程度上，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 年針對此種魚類在後龍溪所進行的分布調查 (陳義雄, 未發表資料)，結果顯示現生之族群分布苗栗縣區域範圍內，鄉鎮市行政區範圍則包

含頭屋、公館、獅潭、大湖等的支流中，主流中則並未發現。相較於臺灣其他淡水魚類的分布範圍顯得十分侷限，目前已知分布點之間明顯彼此獨立。

由於本種魚類目前已知在後龍溪的分布所在都在彼此隔離的支流狀況，2018-2019 年在主流的調查區域又沒有發現到任何個體，如果將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，可將目前後龍溪族群視為五個次族群 (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。

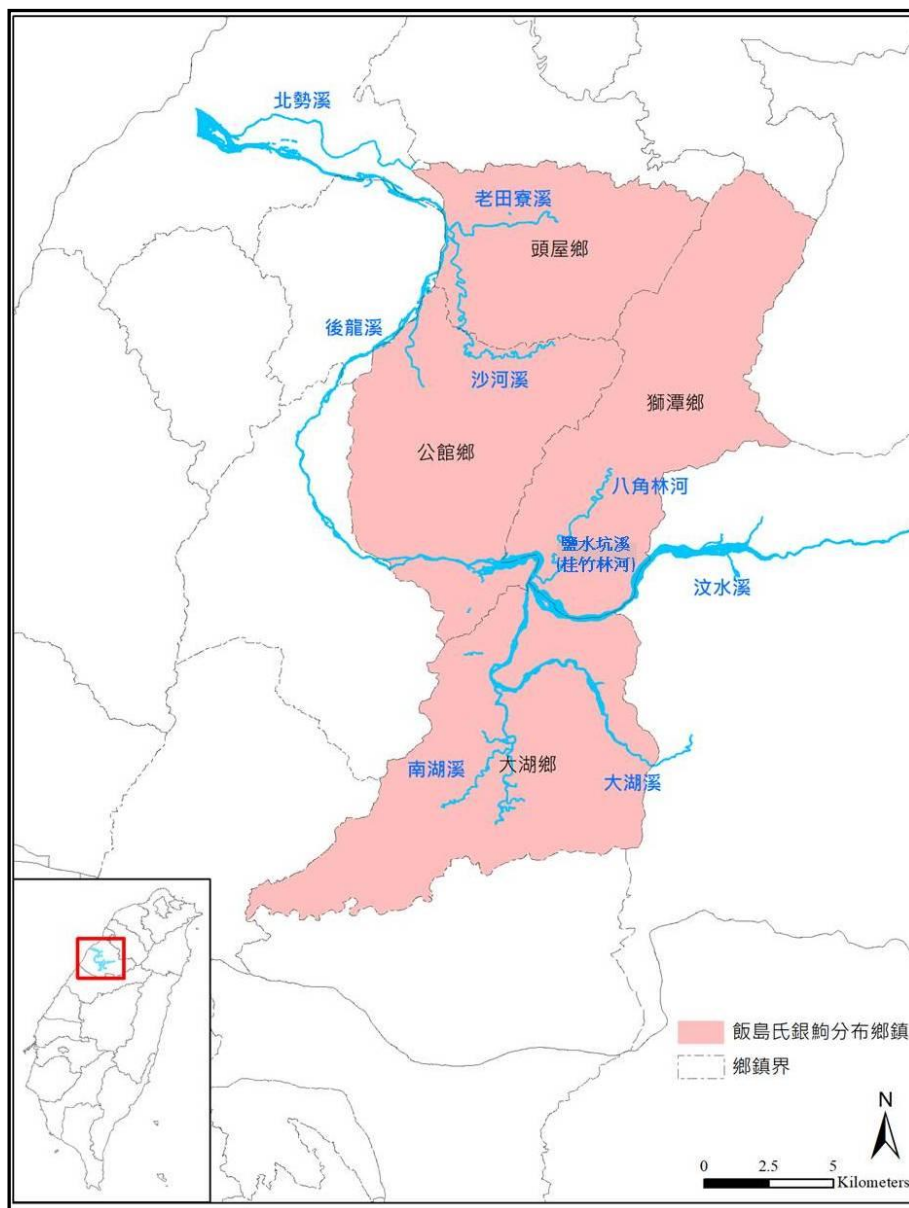


圖 1：飯島氏銀鮎目前分布所在流域的行政區範圍圖 (資料依據 2018-2019 年陳義雄團隊調查資料)

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。Chen（2009）曾提到最大族群密度可達每 10 平方公尺 5 至 10 尾成魚，但並未指明地點。聯美環保科技股份有限公司（2013）在支流沙河溪與飛鳳溪的調查資料發現，2010 年至 2013 年的平均捕獲量（單位：尾/站*次）在 0.2 至 0.9 之間，與該份資料中的其他共域魚類捕獲量相較，明顯屬於偏低的種類。除此之外的其他地點，調查上並無持續性分布資料可以進行更深入的討論與呈現。

5.繁殖與生活史

賴等（2009）透過人工繁殖方式進行飯島氏銀鮡的初期生活史觀察。其觀察研究發現本種魚類會將卵產於水生植物的沈水部位，掉落底部的卵粒則多有發黴現象，孵化比例相當低，魚卵卵徑平均 1.11 mm，呈透明、光滑、沈性且帶黏性，初孵化魚苗全長平均為 3.4 mm，孵出第 5 天可開始攝食餌料。孵化後 11 日後背鰭發育完全，15 日臀鰭發育完全，23 日腹鰭發育完全，至 31 日後鱗片清晰可見，幼魚外表已近於成魚。此外，Chen（2009）引用陳與張（2005）及 Han et al.（2007）的資料提到本種魚類會在夏季（5 月至 7 月）時因繁殖需求而有往上游的移動（Ascending reproductive migration），並會於 5 月至 8 月間產卵在硬底質（hard substrate）上。

6.食性

無食性的正式報告，文獻中與魚類資料庫記載本種以水生昆蟲、藻類和水生植物碎屑為食（陳等，2012；邵，2020）。

7.競爭與掠食者

目前無正式報告資料，但有文獻認為外來種的侵擾威脅原生族群生存（陳等，2012）。

（三）環境與棲地

1.環境概述

分布地區因頭前溪並無確認的分布地點，因此不做環境概述，後龍溪流域則分布在支流中，沿途地景與土地利用類型十分多樣化。但多為農田、旱地、水圳或是道路橋樑等各式人工設施。

2.棲地特性

Chen (2008) 曾經引述 (陳與張, 2005) 資料, 歸納本種屬於水面下 70 至 300 公分的下底層淡水魚類 (benthopelagic), 各類物種環境因子包含酸鹼值 (pH, 7.8–8.5)、溶氧 (DO > 75%)、濁度 (0–80 NTU) 及流速 (緩流, 約 40 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 10–300 公尺之間。賴等 (2009) 提到飯島氏銀鮡喜歡在接近水底處翻攪砂礫或水生植物, 以藏身其間之小型水生昆蟲、蝦類或有機碎屑為食, 喜好成群活動。

張廖年鴻 (2004) 則提到其棲地類型包含水塘、水流停滯的溝圳, 或有岸邊水生植物的緩流, 大致來說, 有水生植物的平緩水域是飯島氏銀鮡喜歡的棲地, 特別喜歡有水芙蓉覆蓋的小水潭, 對水質要求不高。

賴等 (2009) 則提到繁殖環境與過程與多數小型溪流魚類類似, 需要水生植物來黏附受精卵, 並讓孵化後的仔魚有黏附、躲藏與遮蔽的場所。受精卵一旦黏附到底部石塊上, 孵化率會降低。

三、威脅

(一) 歷史威脅

Chen (2009) 曾經引述陳 (2001) 的資料記載飯島氏銀鮡的威脅包含 (1) 河岸棲息地破壞與植被退化 (Riparia habitat destruction and vegetation degradation); (2) 非法電捕魚 (illegal (poaching) electro-fishing); (3) 中游水壩興建影響季節性洄游 (dam construction in middle reaches blocked seasonal migration) (4) 水質污染 (water pollution); (5) 口孵非鯽屬入侵種造成生態區位嚴重競爭 (severe competition for ecological niches with invasive species like *Oreochromis* spp), 因應這些威脅, 並且提出對應的保育行動應該包含: (1) 避免引進外來種 (Avoid introduction of exotic species, especially ichthyophagus and direct competitors,) (2) 保護自然河川棲地 (protect natural river habitats) (3) 保存濱溪棲地 (restore critical riverine habitats critical for the species) (4) 禁止非法捕獵等 (prohibit illegal fishing) (5) 避免水壩興建或棲地分割化 (avoid new dam construction or habitat fragmentation), 並且提出透過人工復育與放流建立備源族群的重要性 (Establishing population by back-up artificial breeding)。陳等 (2010) 中認為本種魚類主要受到外來種侵襲與水域污染的威脅, 因此建議應移除外來魚種及解決水域污染問題。賴等 (2009) 則提到其所採集族群的苗栗大湖族群受天然災害或溪流整治之故, 造成河床水生植

物減少，推論棲地破壞結果是當地族群數量減少的主因之一。但目前可蒐集到的文獻與資料，顯示本種魚類仍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，本種魚類原始分布中的頭前溪族群狀況不明，數量可能已十分稀少或是滅絕，而後龍溪族群的分布則在同一條水系之中的幾個支流，呈現不連續分布的狀況。由於本種魚類分布區域僅知侷限在兩個水系之中，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，可依據目前各支流分佈狀況分成五個主要的次族群 (sub-population, location)，以水系角度來看的話則可歸屬為兩個地點 (location)¹。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。

(二) 當前威脅

依據前述說明與文獻資料，後龍溪的飯島氏銀鮡族群有較多的資料，加上 2018-2019 年有針對後龍溪族群進行完整的調查，因此本節內容所提威脅項目除特別說明外，多僅針對後龍溪的飯島氏銀鮡族群。

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，其在各支流族群所面對的棲地品質不佳議題有所不同。

目前所知飯島氏銀鮡的分布區域都在後龍溪的支流，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)、週邊土地利用與垃圾污染、人為取水以及人工設施阻絕 (水庫蓄排水、農田水利會取水及設施設置) 影響，對其分布棲地周邊造成濱溪植被的消失、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。特別是枯水期容易發生水域面積縮減、垃圾淤積等狀況，可能導致水質惡化而影響到該地族群。前述所提為飯島氏銀鮡已知經常性環境干擾，目前透過調查所獲得分布狀態已為棲地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飯島氏銀鮡族群數量、分布與擴散真實影響為何，並不清楚。目前已知其中一個分布區 (飛鳳溪與沙河溪附近) 因位於大型水利設施規劃 (天花湖水庫計畫) 的下游 (聯美環保科技股份有限公司，2012；經濟部

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)、7.2.3 抽取地表水(農業用)及 IUCN 7.2.10 大壩

水利署水利規劃試驗所，2005），預期水庫計畫一旦啟動，則壩址下游可能因水利工程施作造成局部構造物、底質變化或因經常性施工及斷流，擴大該分布區域棲地品質不佳所造成的影響。

2. 入侵種或棲位共域種的威脅⁴

文獻指出入侵種或特定馬口鱮屬 (*Opsariichthys* spp.) 魚類對本種魚類造成競爭，並建議保護對策中應包含移除其分布區域內的外來入侵與馬口鱮屬魚種 (Chen, 2009; 陳等, 2010)，但 2018 至 2019 年的調查結果中各河段飯島氏銀鮡都有與外來入侵種 (如：線鱧、雜交種吳郭魚) 或原生的馬口鱮屬 (如：長鰭馬口鱮與粗首馬口鱮) 共域的狀況 (陳義雄, 未發表資料)，但與這些物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，外來種或原生馬口鱮屬物種的存在應不會造成族群完全滅絕。建議針對此項威脅可先選擇合適樣區針對飯島氏銀鮡與共域物種進行包含食性，或是相對應族群變動的相關研究分析，釐清本種魚類受到其他入侵或是相同生態區位競爭物種影響的威脅程度，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

已知本種魚類中至少在頭屋北部的一個族群 (老田寮溪) 其分布區域的環境受水庫管理影響，因上游為明德水庫設施，其以下河道被視為是防洪水道管理，使得該分布區域水文變化非屬自然流量。目前已知另外頭屋南部的一個分布區 (飛鳳溪與沙河溪) 其上游有規劃施作天花湖水庫，預期計畫啟動之後，會對此種魚類在該地區分布的流量與棲地分布造成一定影響。

2. 監測資料缺乏⁵

飯島氏銀鮡的物種盤點資料顯示，本種魚類被視為分布在兩條主要河川之中，但最初發現地的頭前溪族群狀況始終不明，後龍溪族群則直到 2018 開始才啟動全面調查嘗試建立包含族群分布、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，而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。

⁴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)及 8.1.2 指定物種(的入侵物種)

⁵對應 IUCN 12.2 研究資料不足

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各支流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) 各支流及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) 各支流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

由於 2018-2019 年的調查結果顯示本種魚類主要分布地點都在支流環境，後龍溪主流中並未發現到任何個體。因此在主流環境是否有本種魚類分布狀況尚未釐清之前，建議都將目前已經有分布本種魚類的各支流都視為是獨立的次族群來作為討論。其行動計畫也應做各別的考量。

並建議將分布在頭屋南部 (飛鳳溪與沙河溪) 的飯島氏銀鮎族群視為是整個族群中最為特別的次族群，因其族群所在地是相對各支流中數量最多且穩定的族群，以及此地族群面對有潛在性水庫工程施作的影響，需要在水庫計畫啟動之後，調整行動計畫因應。

四、本計畫目的

- (一) 建立飯島氏銀鮎可持續性且有效獲得族群分布與健康狀態的監測計畫，作為未來評估之用。
- (二) 瞭解飯島氏銀鮎目前及未來可能受到的威脅原因、類別與程度。
- (三) 保護已知的飯島氏銀鮎重要棲息地，改善棲地品質，使飯島氏銀鮎的族群量能維持穩定及族群分布不會減少。

五、保育策略與行動

策略 A：維持棲地規模與品質。

行動 A-1：對既有分布流域的棲地管理建立溝通管道或資訊交流平台。

行動 A-2：對特定區域 (頭屋次族群) 監測天花湖水庫計畫設置前後原分布棲地與族群變化。

行動 A-3：監控已知分布區域周遭農田水圳取水前後棲地與族群變化。

策略 B：維持縱向廊道通暢

行動 B-1：監測天花湖水庫打鹿坑壩建立後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：入侵種管控。

行動 C-1：瞭解外來與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。

策略 E：保育研究。

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

行動 E-2：建立飯島氏銀鮡人工繁殖技術及生理需求的必要參數研究，並進行測試性的棲地營造試驗。

行動 E-3：針對頭前溪的飯島氏銀鮡進行試驗性調查。

策略 F：保育推廣與教育。

行動 F-1：飯島氏銀鮡保育教育。

行動 F-2：在地社區參與飯島氏銀鮡保育工作與巡守護育。

六、參考文獻

- Chen, I. S. 2009. Threatened fishes of the world: *Squalidus ijimae* (Oshima, 1919) (Cyprinidae). *Environmental biology of fishes*, 86: 143-144.
- 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.
- 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.
- 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)
- 邵廣昭。2020。臺灣魚類資料庫 網路電子版。http://fishdb.sinica.edu.tw, (2020-7-31)。
- 禹安工程顧問股份有限公司。2013。後龍河系河川情勢調查報告 (1/2)。經濟部水利署第二河川局。434 頁。
- 國立清華大學。2006。頭前溪河系河川情勢調查 (2/2)。經濟部水利署第二河川局。300 頁。

- 張廖年鴻。2004。烏溪的小居民—飯島氏麻魚。國立科學自然博物館館訊第 195 期。
- 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。
- 陳義雄。2001。臺灣淡水魚類的調查研究史、地理分布特性及生態保育策略與展望。臺灣文獻季刊 52 (3) :45-60。
- 曾晴賢。1986。臺灣淡水魚的分布。臺灣省立博物館半年刊 39 (2): 127-146。
- 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。2005。後龍溪水系沙河溪 (含支流飛鳳) 治理基本計畫 (天花湖水庫下游河道)。經濟部水利署。33 頁。
- 賴弘智、熊文俊、林翰揚、施志昀。2009。飯島氏銀鮒 *Squalidus ijimae* (Oshima, 1919) 人工繁養殖及幼苗發育。特有生物研究, 11 (1), 27-36。
- 聯美環保科技股份有限公司。2012。天花湖水庫工程環境影響評估報告書定稿本。經濟部水利署水利規劃試驗所。
- 聯美環保科技股份有限公司。2013。後龍溪水資源開發推動計畫 (3) - 淺山溪流生態系統保育調查評估 (2/2)。經濟部水利署水利規劃試驗所。400 頁。

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（水利規劃試驗所）、農田水利會、各縣市政府、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

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
7.自然系統 變更	7.3 其他生態系統的 改變	A 確保 (已知族群所在地 點) 棲地 品質與基 流量排放	A-1 對既有 分布流域的 棲地管理建 立溝通管道 或資訊交流 平台	水利署、水利署 (水利規劃試驗 所、水利署(第二 河川局)、林務局、 新竹林區管理處、 水土保持局(臺中 分局)、農田水利 署(苗栗管理處)、 苗栗縣政府、特有 生物研究保育中 心	評估、監測既有分布範圍流域中各潛在威脅對於飯島氏銀鮐及其棲地的影響，並提出改善方法並執行。	族群分布範圍與可能影響棲地環境因子位置關係資料 1 式	短程並應 持續性辦 理
	7.2.1 抽取 地表水 (家用)		A-2 對特定 區域 (頭屋 次族群) 監 測天花湖水 庫計畫設置 前後原分布 棲地與族群 變化	水利署、水利署 (水利規劃試驗 所)、水土保持局、 農田水利署、苗栗 縣政府	評估、監測天花湖水庫計畫對於飯島氏銀鮐的影響，提出改善方法並執行。	天花湖計畫 完工前後頭 屋族群分布 與調查數量 變化比較資 料 1 式	天花湖水 庫計畫未 啟動前可 列為「中 長程」， 但應先揭 露訊息及 建立溝通 管道
	7.2.3 抽取 地表水 (農業 用)		A-3 監控已 知分布區域 周遭農田水 圳取水前後	農田水利署、苗栗 縣政府	評估、監測現有水圳取 用對於飯島氏銀鮐的影 響，提出改善方法並執 行。	飯島氏銀鮐 已知分布區 域族群分布 與調查數量	中長程

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
			棲地與族群變化			變化比較資料 1 式	
	7.2.10 大壩	B 減少阻隔	B-1 監測天花湖水庫打鹿坑壩建立後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、監測天花湖水庫計畫完成後其打鹿坑魚道設施對於飯島氏銀鮡族群的影響。	天花湖水庫計畫魚道利用狀況評估資料 1 式	天花湖水庫計畫未啟動前可列為「中長程」，但應先揭露訊息及建立溝通管道
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) 8.1.2 指定物種 (原生種)	C 監測與移除外來及原生入侵種	C-1 瞭解外來與原生入侵種對已知分布族群的影響	林務局、苗栗縣政府	1. 透過調查監測外來與原生入侵物種種類、數量並進行試驗性移除。 2. 掠食性外來與原生入侵種魚類食性調查。	外來與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 管制逕流廢水	D-1 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。	林務局、環保署、農田水利署、苗栗縣政府	透過清查與調閱資料釐清飯島氏銀鮡已知分布區域內的潛在水源污染源。	飯島氏銀鮡已知分布範圍內潛在水源污染資料地圖建置 1 式	短程
12. 其他選項	12.1 研究資料不足	E 監測飯島氏銀鮡族群變動與建立保育行動必要措施試驗	E-1 建立飯島氏銀鮡監測的標準方法並持續定期監測飯島氏銀鮡族群的分布變動 E-2 建立飯島氏銀鮡人工繁殖技術及	林務局、新竹林區管理處、苗栗縣政府 林務局、新竹林區管理處	以方格系統呈現飯島氏銀鮡監測的分布狀況範圍及建立人工繁殖技術及生理與棲地需求參數。	1. 監測結果的分布圖 (方格系統呈現) 1 式 2. 飯島氏銀鮡歷次監測分布變化 1 式	持續性 持續性 (中長程)

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
			生理需求的必要參數研究，並進行測試性的棲地營造試驗。			3. 飯島氏銀鮡繁殖生理與棲地需求參數	
			E-3 針對頭前溪的飯島氏銀鮡進行試驗性調查	林務局、新竹林區管理處、新竹市政府			中長程
6. 人類入侵和干擾	6.1 娛樂活動	F 飯島氏銀鮡保育推廣教育	F1 飯島氏銀鮡保育教育	林務局、新竹林區管理處、水利署、水利署(水利規劃試驗所)、水利署(第二河川局)、苗栗縣政府	藉由各種媒體、活動、工作坊、生態旅遊等宣導、推廣巴氏銀鮡與棲地之保育觀念與作為。	持續辦理推廣保育活動 1 式	持續性
			F-2 在地社區參與飯島氏銀鮡保育工作與巡守護育				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。