

台灣原生珍稀淡水魚類復育保種與棲地現
況保育之研究(1)大鱗梅氏鯪族群的台灣
島復育保種研究建置計畫

期末報告

委託執行單位：國立臺灣海洋大學

海洋生物研究所

委辦單位：行政院農委會林務局

計畫主持人：陳義雄

中華民國 103 年 12 月 22 日

目 錄

摘要

第壹章、前言-----	5
第貳章、工作項目及實施方法-----	8
第參章、結果-----	15
第肆章、討論及建議-----	67
第伍章、圖-----	70
第陸章、表-----	99
第柒章、附錄-----	104
第捌章、參考文獻-----	113

摘要

珍稀保育類之大鱗梅氏鰱，在台灣野外水域中，已不見其蹤跡，國內僅剩金門於2012年曾經極度瀕危到僅數百尾的野外族群，如何有效保育此魚種與建立台灣保育基礎族群，實則是刻不容緩。藉由學術文獻搜尋與野外現地魚類生態調查資訊，完成適合與需進行人工環境之自然繁養殖的標的魚種繁養殖參數與相關研究分析。2014 年 9 月至 12 月於海洋大學之水生生物研究暨保育中心(位於新北市貢寮復育園區內)，順利建置完成台灣原生珍稀淡水魚類復育保種繁養殖生態系統缸，完成了三座主要高效能循環水之過濾生態系統缸及六個透明可供觀察及紀錄之繁養殖缸，以利於本研究計畫用以最適條件統合分析與運作。

11 月初從金門水產試驗所經由空運引進大鱗梅氏鰱 F1 健康子代，共 50 隻，順利進駐到海洋大學之水生生物研究暨保育中心。此批族群經測量後，平均體長約為 4.3 公分、平均體重為 3.9 公克。放置於高效能循環水之過濾生態系統缸 (A桶)，系統缸中放置水生植物及陶瓷甕供大鱗梅氏鰱躲避及休憩，如陰性水草 (小榕)、浮萍、布袋蓮等。並投放打氣石增加水中溶氧，確保魚隻能獲得充足的氧氣，仿照大鱗梅氏鰱原棲地環境。

在餌料飼育規劃方面，本研究投餵三種不同營養成分的飼料，提

高食物多樣性，每日餵食兩次，並於缸中多添加擬多齒新米蝦增加動物性蛋白的來源。且於投餵前測量水文條件，包括水溫、溶氧、pH、導電度、鹽度、氨氮、硝酸、亞硝酸等。照明設備方面，使用 28 瓦四尺長 T5 燈管提供照明，比照自然環境光照週期，經由使用定時器依不同月份微調光照比時間長短。

本年度已順利完成大鱗梅氏鰱順利進駐海洋大學之水生生物研究暨保育中心的最重要執行目標，並由海洋生物研究所魚類學研究室之研究團隊，悉心執行全程照養，以預期明年復育出本島大鱗梅氏鰱未來復育規劃的最基礎的健康族群。

壹、前言

在台灣地區的淡水水域的溪河、湖沼之原生淡水魚類，已經100多年沒有發現大鱗梅氏鰱的蹤跡，而本實驗室在陳義雄老師帶領的團隊在金門地區的淡水水域的溪河、湖沼發現了消失已久的大鱗梅氏鰱。目前金門的僅存棲地，也因為高粱農民在每年高粱結穗時期對大鱗梅氏鰱生態棲地水域進行抽水，造成棲地環境壓縮，甚至消失，而觀光的发展也間接的對族群生態棲地造成破壞，僅存的族群數量也急遽減少中。因此，大鱗梅氏鰱的生態習性探討與復育實則是需要立刻進行的工作。本研究藉由對大鱗梅氏鰱進行蓄養、人工繁殖、受精卵發育、孵化及育苗等實驗，探討此魚種的棲息與繁殖習性、魚卵孵化條件與過程、魚苗成長等項目，期望能為大鱗梅氏鰱生態習性與生殖特性做進一步的瞭解與補充，建立一完整的種原庫生態資料。長期以來，受到人類開發導致棲地破壞，台灣島及離島原生淡水魚產生的生存壓力向來有增無減，且外來種魚類威脅與競爭壓力亦與日俱增。在最近的一次調查中發現到有多個初級淡水魚種已經從台灣島及離島上絕跡，如泥鰍、沙鰍、史尼氏小鰾等等。此外，曾經相當普遍的蓋斑鬥魚以及大鱗梅氏鰱的族群規模也在急遽萎縮中，對其進行有效的保育工作時為燃眉之急。因此在陳老師努力的推導指揮下，我們在海洋大學之水生生物研究暨保育中心建立了台灣原生珍稀淡水魚類保

種及復育生態系統缸。

大鱗梅氏鰱 (又稱：大鱗細鰱)為近年來已列為國家保育類野生動物的淡水魚類。極可能已經在台灣本島已完全絕跡，目前僅知在金門本島的水域中殘存少數不穩定的族群。如何能掌握現有淡大鱗梅氏鰱的族群現況，並且如何維持、復育金門溪溝及湖庫等水體原本自然的良好棲地環境，並研提適切的保育規劃、關切保育類物種的生存危機及棲地改善建議，並且考慮於金門縣境內，整合跨單位的力量，如：金門水試所及海洋大學等，來進行共同保種的保育規劃與措施，成為本計劃之整體重要執行目標，亦為當前金門淡水魚類保育工作的重要課題。除了現場的調查及建議，期望本計劃的執行能有效的針對大鱗梅氏鰱的自然棲地之野外族群復育進行建議與建立可行的實作保育措施，協助其族群的再恢復及延續。並積極進行保育復育此稀有魚類保種之推行。

淡水魚類之採集方法有許多種不同的方式，包括於溪流、河川、湖泊及野塘的岸邊觀察與浮潛觀測法、垂釣法、網捕法、誘捕法與電魚法等屬於台灣水域較具有代表性的方法，其中以電魚法為近年來，最常被使用之採集法，因為於沿岸 1 m 淺的水體之內，具有高效率的捕獲率及便利性，但是在湖泊及野塘的棲地環境中，則要多加輔以其它的採捕方式，才能具備更完整之魚類群聚調查。故本調查將在申請

許可之後，採用電魚法進行淡水魚類生態調查方法，再輔以其它所列
出之採捕方式進行。

貳、工作項目及實施方法

1.委託計劃報告及相關文獻蒐集

本年度將彙整國內各機關所曾經進行之台灣本島與金門地區的淡水魚類的計劃與調查報告，並分析各報告資料的有效性資訊，與淡水魚類物種資訊的正確性之後，作出總綜合整理，評估選出最有需要，並配合政府保育類或珍稀魚種的保育對策與規劃，且最確切急需進行保種的稀有原生淡水魚類之飼育與保育。

2.稀有原生淡水魚類保種復育中心的階段性規劃

(2.1) 於海洋大學之水生生物研究暨保育中心建立繁養殖系統缸

(1) 場地空間規劃

在有限的空間條件及不影響實驗流程及人員操作動線下，並結合進水、排水及氣管之走向，規劃出能達到最多缸數，有效利用場地及預留管線之概念。

(2) 大型玻璃纖維桶之購買

建立保育中心台灣原生珍稀淡水魚類棲息環境，以最自然方法還原成原棲地之現況，作為生態缸、繁殖缸及檢疫缸，來完成一整套繁養殖生態體系。

(3) 水循環過濾系統設置

建立一整套完善的水循環過濾系統，硝化過濾系統的形成，培養良好的菌象，有利於硝化菌發揮最大功效，降低水中有害物質的濃度，如阿摩尼亞、硫化物、殘餌及生物排遺等有機物。在使用最少水資源下，達到最高的效果，配合進水管線及排水管線，使主體缸不需常換水，以減少水資源的浪費。

(4) 標準化流程(Standard Operation Procedure, S.O.P)制定

一個完善成功的繁養殖場，須建立一套能和養殖中心及人員的相關規範，達到一定的標準，使實驗能順利進行，養殖生物不會因為人為疏失而死亡及生病，避免造成不可挽救之因素。

(2.2) 稀有原生淡水魚類的野外棲地調查與保種個體採樣

淡水魚類之採集方法有許多種不同的方式，包括於溪流、河川、湖泊及野塘的岸邊觀察與浮潛觀測法、垂釣法、網捕法、誘捕法與電魚法等屬於台灣水域較具有代表性的方法，其中以電魚法為近年來，最常被使用之採集法，因為於沿岸1 m淺的水體之內，具有高效率的捕獲率及便利性，但是在湖泊及野塘的棲地環境中，則要多加輔以其它的採捕方式，才能具備更完整之魚類群聚調查。故本調查將在申請許可之後，採用電魚法進行淡水魚類生態調查方法，再輔以其它所列出之採捕方式進行。

(2.3)魚類生態調查採集方法:

(1).岸邊觀察及手抄網採集：

在水質條件之較為清澈水體環境，可以採用岸邊直接觀察的方式，與直接利用手抄網作撈捕採集的方式，以避免敏感高的魚種，受到干擾而無法正確的調查記錄到。

(2).網捕法：（手投網及刺網）

在湖沼或溪岸邊以手投網的採捕方式，徒手投擲入潭中採集，以採獲不同水體的淡水魚類樣本。

(3).誘捕法：

在魚籠中，放入誘捕之餌料，以吸引中小型魚類進入籠具中作採集，以觀測更加完整的湖泊、野塘的緩水域淡水魚類相。

(4).電魚法：

電魚法是以電力形成電場進行捕捉魚類，背負式電魚法多使用於溪流中上游之可涉水河段，在中下游河段、湖泊與水庫內，國外可利用電魚船，進行魚類採集，採集時可以固定河段長度作為採集範圍，採集時使用之時間，可利用以計算單位時間之捕獲量。台灣常用之電魚器具為背負式電魚器，即可背負於使用者背部運動之電魚器具，包

括變壓器、8 V 或 12 V 之蓄電池、與長 1.5 至 2 公尺之陰極與陽極之電極棒。電力來源有來自於蓄電池的直流電與國外較常用之交流發電機之交流電兩種，採集時由發電機或蓄電池產生電流，經由變壓器，在兩極間產生電流迴路，形成電場，經過電場的魚類即受電擊而呈現昏迷或死亡之狀態。背負式電魚器採集，可以適用於不同棲地，但需一人操作電魚器，並以間歇式放電儘量降低對魚體之傷害，後方則另需一至二人協助採集被電昏之魚隻，在河段中，通常由下游往上游以“Z”字型前進，來進行野外調查。

(2.4)捕獲魚體之體長計算:

魚體的標準體長（Standard Length）的測定，則是利用游標尺現場作測量，最小刻度為 0.1 釐米（mm）。

(2.5)魚類繁殖期觀察

利用沿岸及浮潛觀察的方式，瞭解野外現地的優勢魚類野生族群之仔稚魚出現期以及魚類求偶或產卵繁殖行為之記錄，以為能推算其特定魚種的繁殖特性，作為未來淡水魚類生態保育工作，與其之生殖生物學的重要參考依據。

(2.6) 水文環境因子測定

(1) 棲所底質環境：

記錄調查棲所的底質環境特性，並瞭解物種出現頻度與底質特性的相互關係，作為在人為環境中繁養殖的參考依據。

(2) 水質環境因子：

於調查樣區中，任選水表層之三個採樣點，以Conductivity Meter測量現場的水溫（Water Temperature）、導電度（Conductivity）、總懸浮固體量（TDS, WTW-LF330）；pH Meter測量酸鹼值（pH，Suntex TS-1）；使用市售的氨氮（ NH_4^+ ）、硝酸（ NO_3^- ）及亞硝酸（ NO_2^- ）之Kit等水質環境因子，作為在人為環境中繁養殖的參考依據。

3. 枯水期原生魚種保種措施

每到下半年秋冬時節的枯水期來臨時，特別要注意到金沙溪的相關主棲地的水位監控，以防止農民超抽乾枯中的溪水，而造成當地大鰱梅氏鰱之魚類族群因乾旱而滅絕的情形。當主棲地水位過低時，建立預警查核溪水水位狀況，必要時，也要配合縣府工作人員先搶救部份魚類族群，以保有原生珍稀物種的保育安全臨界小族群的存在。

4.現有自然棲地外來種族群之持續清除

每到了下半年秋冬時節的枯水期來臨時，除了要搶救與關心原生族群以外，並要利用枯水期的季節，在縣府同意下，共同來移除外來魚類，特別是中大個體的慈鯛科魚類，以確保本種魚類的棲息環境，免除太多的外來種之侵擾，以確保原生大鰻梅氏鰻族群的族群的生存機會。

(3) 珍稀魚類繁養殖標準保育作業流程的建立:

本研究規劃於完成野外的稀有淡水魚種的初步調查與繁養殖種魚的採樣後，將於原生淡水魚類的保種與復育中心營造適合其繁養殖的人為環境，並建立台灣各個稀有淡水魚種在繁養殖生態的標準保育作業流程，可作為後續在研究、保育與保種的重要參考。

(4) 規劃於自然棲地進行復育

由於人工營造的棲地空間與自然棲地相較之下，極為有限，能維持的稀有魚種族群數量也因此受限。因此本研究規劃於原生淡水魚類的保種與復育中心完成稀有魚種的繁養殖，並對各繁養殖魚種達到有效的經營管理之後。擬於尋找或設立一個野外的自然棲地，經過完整的評估之後，讓稀有魚種重新回到自然棲地之中，再不定期評估後續族群消長，以此達到該物種存續的永續經營與發展，並成為本土原生魚類之自然生態保育的示範區。

(5) 重要儀器及設備之配合使用情形

(5.1) 淡水魚繁養殖系統，包括養殖池與維生過濾系統等硬體設備將新購置，以營造各種稀有原生淡水魚種適合的人為環境，有效進行稀有原生淡水魚種的繁養殖工作。

(5.2) 水文檢測之相關儀器，用以測定相關水文環境因子者，要維持保養妥當，以維繫各相關因子測定的穩定性與品質。

(5.3) 電捕器、手撈網、手拋網以及魚籠等野外採樣工具應適當保養及測試，以維持野外採樣的品質。

(5.4) 電腦及數位相機可輔助記錄野外採集與保種復育中心淡水魚繁養殖之數值資訊，並有利於資料之匯整，與後續工作之順利推動與進行。

參、結果

一、型態及分佈

大鱗梅氏鰱之分類形態為：背鰭 2, 7；臀鰭 3, 14–15；側線鱗 35–37。體側扁，背側土黃色，腹側銀白色。眼大，口裂亦較大，無鬚，腹部自腹鰭基至肛門有明顯的腹稜。鱗片易剝落，體側在側線上方有 6–7 條細小縱紋，側線完全。體長可達 10 cm。

過去在 1920 年以前，臺灣本島曾有不同之採集紀錄(宜蘭、嘉義、屏東)，但數十年來各地調查未再發現本種，已被視為於臺灣本島原生族群已滅絕。目前僅在金門地區發現極少量野生族群，中國大陸福建南部亦產。但目前僅在金門當地大鱗細鰱之棲地迭經破壞，保存狀況極不穩定，應及早妥加規劃保存野生群體並積極展開復育。

二、繁養殖回顧

大鱗梅氏鰱 *Metzia mesembrinum* (Jordan & Evermann, 1902) 屬 鯉形目 (Cypriniformes)、鯉科 (Cyprinidae)、鮡亞科 (Cultrinae)，早期曾發表成不同種名為大鱗細鰱、大鱗麥氏鰱、高木氏黃鰱魚或蘭嶼石鰱，英文為 large-scale lesser bream (Chen and Fang 2002; 陳及張 2005)。大鱗梅氏鰱屬於初級性淡水魚種，主要棲息地為水色稍稍混濁之優養化水體中，食性為雜食性，生活於水生植物生長茂盛之淺水區域，尤以水岸兩旁有水草叢生之地理型態最為適合，以小型水棲生物、落水之昆蟲及有機碎屑腐植質為食 (陳及張 2005)。魚體狹長略高，頗側扁，體色呈土黃色，體側在側線上方有 6-7 條細小縱紋，側線完全。成熟魚體無論雌雄魚都無明顯之婚姻色，但雌魚腹部較雄魚膨大，此為大鱗梅氏鰱主要且較容易辨識雌雄之處 (陳及方 1999; 陳及張 2005)。

大鱗梅氏鰱 *Metzia mesembrinum* (Jordan & Evermann, 1902)，過去在台灣各地曾有不同之採集紀錄，然近數十年來僅在金門地區發現極少量野生族群，而台灣西部的水塘中以及溪流和緩流段，兩岸水草叢生之水域曾發現其族群記錄，但本島數十年來各地調查均未再發現本種 (陳及方 1999; 陳及張 2005)，推測是由於台灣本島水域近年來西部工廠林立，家庭廢水排放造成本島水域水體汙染，而溪流河道人

工水泥化造成大鱗梅氏鰱棲地嚴重破壞，加上外來魚種吳郭魚、泰國鰱等魚類的引進，對大鱗梅氏鰱造成資源的競爭以及掠食，致使大鱗梅氏鰱族群銳減，甚至滅絕。而在行政院農業委員會林務局2008 年對台灣淡水魚類資源與保育的研究中，已經將大鱗梅氏鰱列入需優先保育的名單中 (曾等 2008)。因此其復育必須儘快進行。

在大鱗梅氏鰱繁殖中，主要發現親魚會將卵產在水生植物基部或是石塊上，魚卵卵徑平均為 1.3mm，透明且光滑，卵為黏性卵且帶沉性，水溫在 22-24℃ 的環境中經過 30-35 個小時後孵化，初孵化魚苗全長平均為 3.4mm，孵化後第 3 天即可開始攝食餌料，第 7 天觀察到背鰭與臀鰭逐漸發育，第 17 天腹鰭開始發育，第 30 天鱗片開始發育，第 36 天鱗片發育至可清楚觀察，此時魚苗外表型態已類似於成魚(賴等 2009)。

大鱗梅氏鰱種魚飼養過程中，發現種魚雖為雜食性，但稍偏藻食性，尤其嗜食絲藻或水棉等較柔軟性的藻類；此外，也發現此魚嗜食水生植物嫩芽。成熟種魚，除雌魚腹部稍膨大，雄魚體色稍深外，並未發現其他明顯之性徵。其卵為圓形卵徑約1.3mm，為透明的沉性帶黏性卵(賴等 2009)。



在大鱗梅氏鰱種魚蓄養期間，可觀察到其食性與繁殖過程等數項特徵，其中在食性方面，經餵食各類餌料的攝食結果比較，發現本種魚的食性為雜食偏藻食，且嗜食水棉、絲藻與水生植物嫩芽，此點是與偏肉食性的台灣梅氏鰱（賴等 2006）有較大的不同之處。在領域性方面，成熟種魚即使已經出現成熟體色，在蓄養期間仍未發現有明顯領域行為。在種魚性別鑑別上，本種魚主要依靠體色與體型來區別，尚未成熟的魚體色澤不明顯，整體而言，雌雄並不容易區分，也造成最小繁殖體型不易判別。其繁殖環境與過程與多數小型生活於緩水區的溪流魚類相似，主要也是需要水生植物或石塊來黏附受精卵，並讓孵化後的仔魚有黏附、躲藏與遮蔽的場所。其受精卵一旦沈落於底部時，便會因為發霉或被沈積物覆蓋而導致孵化率降低。因此在復育環境的規劃上，石塊、挺水植物或沈水植物的設置是不可或缺的要件。

在金門縣水產試驗所詢問部分，經過口頭調查請教養殖多年大鱗梅氏鰱的鄭文生鄭大哥意見，詢問結果下，水試所在多年努力的成果歸納出，大鱗梅氏鰱野外族群通常在一年之中的端午節後到中秋節前左右為繁殖季節。鄭大哥表示每個月中平均可以 1~2 次卵，通常為農曆初一、十五或每逢大量降雨時，排精排卵，完成受精，完成繁衍後代的重責大任，在人工繁殖的條件下，經多年繁養殖的成果下可

以觀察到一年生大鱗梅氏鰱成熟的年輕個體在產卵下及成功受精率，其卵量及比例上來看，遠遠比不上 2~3 年老當益壯的大鱗梅氏鰱，可以從中看出母體越大，可以增加排卵的數量。至於健康無生病的大鱗梅氏鰱從卵、成熟可繁殖一直到死亡，其可生存的歲數，仍待我們在鑽研及套討。

三、金門野外族群調查

1.金沙溪之光前溪木棧道區段調查樣站之環境與水文資料：

金沙溪大部分的溪流樣站堤岸都以水泥化，僅光前溪中游一段生態步道旁的溪段保有較原始的河岸，但這段溪流易被水泥小壩截流切割，成為一小塊一小塊在枯水期期間幾乎無法交流的水塘，我們於2014年5月份開始持續追中調查，得到今年夏秋兩季的生態資料，經過分析比對，調查結果如下

金沙溪之光前溪木棧道以攔沙壩區分為三個河段，分別為第一段、第二段及第三段，每個河段又選定五個樣區，分別採樣。

(1)各樣站環境與水文分述如下：

光前溪水文條件在五月份水溫為 35.6℃、pH 7.46、溶氧 5.2 ppt、導電度 374 $\mu\text{s} / \text{cm}$ 、TDS 256 ppm；六月份水溫為 35.1℃、pH 7.8、溶氧 6.3 ppt、導電度 333 $\mu\text{s} / \text{cm}$ 、TDS 250 ppm；七月份水溫為 36.2℃、pH 7.77、溶氧 6.44 ppt、導電度 430 $\mu\text{s} / \text{cm}$ 、TDS 323 ppm；8月份我們提高採樣頻率是因為在8月12日的一場大雨沖走了許多的魚籠、造成數據不穩定，並於隔日馬上進行補救措施，然而我們想要去比較大雨前後有無對棲地生態造成太大的影響，經實驗調查，並無太大的差異，由此可推論出光前溪為一個

穩定的生態系統，一場大雨並無對生態系造成太大的影響。

8 月平均水溫為 31.9°C、pH 7.25、溶氧 9.1 ppt、導電度 354 $\mu\text{s} / \text{cm}$ 、TDS 152.8 ppm; 9 月平均水溫為 32.1°C、pH 7.18、溶氧 5.8 ppt、導電度 150.3 $\mu\text{s} / \text{cm}$ 、TDS 133.8 ppm。

(A)光前溪第一溪段

為光前溪最上游地區河道寬廣流速平緩，終年有水，兩側雜草茂密，底質為細沙以及微細軟泥，適合大鱗梅氏魮生存，以水泥攔沙壩和第二溪段區分。

(A1) N24°27'06.7" E118°25'00.5"

5 月份採集到羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*) 6 隻、蓋斑鬥魚 (*Macropodus opercularis*) 1 隻、極樂吻鰕虎 (*Rhinogobius giurinus*) 1 隻。

6 月份採集到羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*) 8 隻。

7 月份採集到大肚魚 (*Gambusia affinis*) 1 隻。

8 月份共採集到羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*) 30 隻、黃鰷 (*Monopterus albus*) 1 隻、蓋斑鬥魚 (*Macropodus opercularis*) 1 隻、鯽魚 (*Carassius auratus*) 5 隻。

9 月份共採集到大鱗梅氏魮 (*Metzia mesembrinum*) 32 隻、羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*) 12 隻、蓋斑鬥魚 (*Macropodus opercularis*) 5 隻、斑鱧 (*Channa maculate*) 1 隻、吉利慈鯛 (*Tilapia zillii*) 14 隻、尼羅口孵魚 (*Oreochromis niloticus*) 15 隻。

(A2) N24°28'43.3" E118°25'18.7"

5 月份採集到羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*) 1 隻。

6 月份無採集到。

7 月份無採集到。

8 月份共採集到大鱗梅氏鰱 (*Metzia mesembrinum*) 17

隻、羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*) 36 隻、大肚魚 (*Gambusia affinis*) 1 隻。

9 月份共採集到大鱗梅氏鰱 (*Metzia mesembrinum*) 1

隻、羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*) 13 隻、斑鱧 (*Channa maculate*) 1 隻。

(A3) N24°28'43.4" E118°25'18.1"

5 月份採集到羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*) 1 隻。

6 月份採集到大鱗梅氏鰱 (*Metzia mesembrinum*) 6 隻、羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*) 5 隻。

7 月份採集到羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*) 8 隻。

8 月份共採集到大鱗梅氏鰱 (*Metzia mesembrinum*) 2 隻、羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*) 30 隻、鯽魚 (*Carassius auratus*) 3 隻、斑鱧 (*Channa maculate*) 1 隻、大肚魚 (*Gambusia affinis*) 3 隻。

9 月份共採集到大鱗梅氏鰱 (*Metzia mesembrinum*) 1 隻、羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*) 6 隻、吉利慈鯛 (*Tilapia zillii*) 11 隻、尼羅口孵魚 (*Oreochromis niloticus*) 1 隻。

(A4) N24°28'44.4" E118°25'17.0"

5 月份採集到大鱗梅氏鰱 (*Metzia mesembrinum*) 9 隻、羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*) 34 隻、極樂吻鰕虎 (*Rhinogobius giurinus*) 3 隻。

6 月份採集到大鱗梅氏鰱 (*Metzia mesembrinum*) 4 隻、羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*) 5 隻、極樂吻鰕虎 (*Rhinogobius giurinus*) 2 隻。

7 月份採集到羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*) 2 隻。

8 月份共採集到大鱗梅氏鰱 (*Metzia mesembrinum*) 10 隻、羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*) 57 隻、蓋斑鬥魚 (*Macropodus opercularis*) 1 隻、鯽魚 (*Carassius auratus*) 1 隻。

9 月份共採集到大鱗梅氏鰱 (*Metzia mesembrinum*) 42 隻、羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*) 12 隻、吉利慈鯛 (*Tilapia zillii*) 5 隻。

(A5) N24°28'45.5" E118°25'15.9"

5 月份採集到羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*) 5 隻。

6 月份無採集到。

7 月份無採集到。

8 月份共採集到吉利慈鯛 (*Tilapia zillii*) 1 隻。

9 月份共採集到大鱗梅氏鰱 (*Metzia mesembrinum*)

1 隻、羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*) 4 隻、蓋斑鬥魚

(*Macropodus opercularis*) 1 隻、吉利慈鯛 (*Tilapia zillii*) 2 隻、尼

羅口孵魚 (*Oreochromis niloticus*) 2 隻。

本溪段綜合而言，為大鱗梅氏鰱的最主要棲息區之中，最重要區段；採集結果發現，大都是以(A3)及(A4)的區域，大鱗梅氏鰱的採獲率最好，也是最重要的天然棲息區域。

(B)光前溪第二溪段

為光前溪中游地區，河道較寬，水質乾淨，水流平緩，有兩岸聯絡木橋，河面佈滿了布袋蓮，覆蓋率超過80%的水域表面，布袋蓮生長快速，此現象可能容易造成水中溶氧量不足。

(B1) N24°28'45.5" E118°25'14.4"

5 月份採集到大鱗梅氏鰱 (*Metzia mesembrinum*) 2 隻、羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*) 4 隻、鯽魚 (*Carassius auratus*) 1 隻、極樂吻鰕虎 (*Rhinogobius giurinus*) 1 隻。

6 月份採集到極樂吻鰕虎 (*Rhinogobius giurinus*) 1 隻。

7 月份採集到大鱗梅氏鰱 (*Metzia mesembrinum*) 2 隻。

8 月份共採集到大鱗梅氏鰱 (*Metzia mesembrinum*) 8 隻、羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*) 3 隻、吉利慈鯛 (*Tilapia zillii*) 4 隻、尼羅口孵魚 (*Oreochromis niloticus*) 2 隻。

9 月份共採集到大鱗梅氏鰱 (*Metzia mesembrinum*) 46 隻、羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*) 43 隻、蓋斑鬥魚 (*Macropodus opercularis*) 2 隻、吉利慈鯛 (*Tilapia zillii*) 6 隻、尼羅口孵魚 (*Oreochromis niloticus*) 5 隻。

(B2) N24°28'45.8" E118°25'14.7"

5 月份採集到大鱗梅氏鰱 (*Metzia mesembrinum*) 20 隻、

羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*) 16 隻。

6 月份採集到大鱗梅氏鰱 (*Metzia mesembrinum*) 1 隻、羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*) 1 隻、極樂吻鰕虎 (*Rhinogobius giurinus*) 1 隻。

7 月份採集到大鱗梅氏鰱 (*Metzia mesembrinum*) 22 隻、羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*) 1 隻。

8 月份共採集到大鱗梅氏鰱 (*Metzia mesembrinum*) 13 隻、羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*) 2 隻。

9 月份共採集到大鱗梅氏鰱 (*Metzia mesembrinum*) 1 隻、羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*) 32 隻、極樂吻鰕虎 (*Rhinogobius giurinus*) 1 隻。

(B3) N24°28'46.3" E118°25'14.6"

5 月份採集到羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*) 2 隻。

6 月份無採集到。

7 月份採集到羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*) 2 隻。

8 月份共採集到大鱗梅氏鰱 (*Metzia mesembrinum*) 2 隻、羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*) 3 隻、吉利慈鯛 (*Tilapia zillii*) 7 隻、尼羅口孵魚 (*Oreochromis niloticus*) 1 隻。

9 月份共採集到大鱗梅氏鰱 (*Metzia mesembrinum*) 15 隻、羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*) 13 隻、尼羅口孵魚 (*Oreochromis niloticus*) 5 隻。

(B4) N24°28'46.9" E118°25'13.8"

5 月份採集到大鱗梅氏鰱 (*Metzia mesembrinum*) 1 隻、羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*) 13 隻。

6 月份無採集到。

7 月份採集到羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*) 1 隻。

8 月份共採集到羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*) 15 隻。

9 月份共採集到大鱗梅氏鰱 (*Metzia mesembrinum*) 6 隻、羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*) 77 隻、蓋斑鬥魚 (*Macropodus opercularis*) 2 隻、吉利慈鯛 (*Tilapia zillii*) 3 隻、尼羅口孵魚 (*Oreochromis niloticus*) 4 隻、大肚魚 (*Gambusia affinis*) 1 隻。

(B5) N24°28'47.3" E118°25'12.8"

5 月份無採集到。

6 月份採集到斑鱧 (*Channa maculate*) 1 隻。

7 月份採集到大鱗梅氏鰱 (*Metzia mesembrinum*) 26 隻、

羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*) 7 隻。

8 月份共採集到大鱗梅氏鰱 (*Metzia mesembrinum*) 4

隻、羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*) 16 隻、極樂吻鰕虎

(*Rhinogobius giurinus*) 1 隻、吉利慈鯛 (*Tilapia zillii*) 4 隻、大

肚魚 (*Gambusia affinis*) 1 隻。

9 月份共採集到大鱗梅氏鰱 (*Metzia mesembrinum*) 40

隻、羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*) 24 隻。

(C) 光前溪第三溪段

本溪段為整段原始棲地的最下方一段，底質為細沙以及微細軟泥，仍有綠色溪岸植被，但本段落水體，於旱季則極易乾枯，生態穩定度較低。旱季常要積極搶救大鱗梅氏鰱的族群。

(C1) N24°28'47.3" E118°25'12.0"

5 月份採集到羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*) 1 隻、極樂吻

鰕虎 (*Rhinogobius giurinus*) 2 隻。

6 月份採集到大鱗梅氏鰱 (*Metzia mesembrinum*) 5 隻。7

月份採集到吉利慈鯛 (*Tilapia zillii*) 1 隻。

8 月份共採集到大鱗梅氏鰱 (*Metzia mesembrinum*) 67

隻、羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*) 5 隻、尼羅口孵魚 (*Oreochromis niloticus*) 1 隻。

9 月份共採集到大鱗梅氏鰱 (*Metzia mesembrinum*) 8 隻、羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*) 10 隻、蓋斑鬥魚 (*Macropodus opercularis*) 2 隻、鯽魚 (*Carassius auratus*) 1 隻、極樂吻鰕虎 (*Rhinogobius giurinus*) 1 隻。

(C2) N24°28'47.6" E118°25'12.3"

6 月份採集到大鱗梅氏鰱 (*Metzia mesembrinum*) 4 隻、羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*) 1 隻、極樂吻鰕虎 (*Rhinogobius giurinus*) 1 隻。

7 月份採集到吉利慈鯛 (*Tilapia zillii*) 1 隻。

8 月份共採集到大鱗梅氏鰱 (*Metzia mesembrinum*) 6 隻、羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*) 25 隻、吉利慈鯛 (*Tilapia zillii*) 1 隻、尼羅口孵魚 (*Oreochromis niloticus*) 2 隻。

9 月份共採集到大鱗梅氏鰱 (*Metzia mesembrinum*) 4 隻、羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*) 10 隻、蓋斑鬥魚 (*Macropodus opercularis*) 5 隻、極樂吻鰕虎 (*Rhinogobius giurinus*) 2 隻。

(C3) N24°28'47.8" E118°25'12.0"

5 月份採集到羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*) 1 隻。

6 月份採集到大鱗梅氏鰱 (*Metzia mesembrinum*) 9 隻、
極樂吻鰕虎 (*Rhinogobius giurinus*) 1 隻。

7 月份採集到鱗梅氏鰱 (*Metzia mesembrinum*) 1 隻、羅
漢魚 (*Pseudorasbora parva*) 3 隻。

8 月份共採集到蓋斑鬥魚 (*Macropodus opercularis*) 2
隻、極樂吻鰕虎 (*Rhinogobius giurinus*) 1 隻、尼羅口孵魚
(*Oreochromis niloticus*) 1 隻。

9 月份共採集到大鱗梅氏鰱 (*Metzia mesembrinum*) 6
隻、羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*) 41 隻、黃鰱 (*Monopterus*
albus) 1 隻、蓋斑鬥魚 (*Macropodus opercularis*) 4 隻。

(C4) N24°28'48.9" E118°25'09.9"

調查期間 5 月份無採集到。

6 月份採集到羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*) 3 隻、極樂
吻鰕虎 (*Rhinogobius giurinus*) 2 隻。

7 月份無採集到。

8 月份共採集到吉利慈鯛 (*Tilapia zillii*) 1 隻。

9 月份共採集到大鱗梅氏鰱 (*Metzia mesembrinum*) 1

隻、羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*) 5 隻、蓋斑鬥魚
(*Macropodus opercularis*) 4 隻、鯽魚 (*Carassius auratus*) 1
隻、吉利慈鯛 (*Tilapia zillii*) 2 隻。

(C5) N24°28'49.5" E118°25'07.5"

6 月份採集到羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*) 1 隻、極樂
吻鰕虎 (*Rhinogobius giurinus*) 6 隻。

7 月份無採集到。

8 月份共採集到羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*) 8 隻、尼
羅口孵魚 (*Oreochromis niloticus*) 1 隻、大肚魚 (*Gambusia*
affinis) 1 隻，此月有意外發現美國螯蝦一隻。

9 月份共採集到大鱗梅氏鰱 (*Metzia mesembrinum*) 10
隻、羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*) 107 隻、鯽魚 (*Carassius*
auratus) 1 隻、斑鱧 (*Channa maculate*) 1 隻。

2.金門島淡水水域珍稀魚類資源調查

本年度從 2014 年 6 月份執行計畫以來，以每 2 個月進行一次的方式，選定幾個固定樣站調查，調查結果與分析如下。

6 月份及 8 月份調查，可發現水溫及氣溫都非常的高，各樣站測量水溫皆在攝氏 30 至 35 度之間，而八月份水位明顯低於 6 月份水位，甚至田埔溪在 8 月份採集時，已成無水乾枯及雜草叢生的狀態。

除了在大鱗梅氏鰱主要棲地：金沙溪之光前溪木棧道流域，調查外，我們也到田埔水庫及金門本島東南端的區探勘採樣。6 月份及 8 月份共進行了數個樣站的調查，分別為龍陵湖，使用魚籠進行採集調查作業、前埔溪，使用魚籠進行採集調查作業、田埔水庫（使用魚籠進行採集調查作業）、金沙溪渠道（使用魚籠進行採集調查作業）、南莒湖（使用魚籠進行採集調查作業）、榮湖（使用魚籠進行採集調查作業）。

(T1)樣站-龍陵湖

為一岸邊植被完整之較大型湖泊，但被裕璋陸橋分割為兩半，此處有不少水鳥棲息於其中，幾乎沒有水流。而在靠近軍營的方向，深入草叢可以發現似乎是匯入龍陵湖的小溪流，溪水清澈，水深約 50

公分，底質多落葉及軟泥。

6 月份水溫為 35.5°C、pH 7.82、溶氧 7.5 ppt、導電度 266 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 、TDS 319 ppm。

本月份調查期間，採集到羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*) 76 隻、極樂吻鰕虎 (*Rhinogobius giurinus*) 28 隻、吉利慈鯛 (*Tilapia zillii*) 75 隻、尼羅口孵魚 (*Oreochromis niloticus*) 46 隻、大肚魚 (*Gambusia affinis*) 135 隻。

8 月份水溫為 33.4°C、pH 7.61、溶氧 7.3 ppt、導電度 221 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 、TDS 296 ppm。

本月份採集到羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*) 88 隻、極樂吻鰕虎 (*Rhinogobius giurinus*) 15 隻、吉利慈鯛 (*Tilapia zillii*) 64 隻、尼羅口孵魚 (*Oreochromis niloticus*) 5 隻、大肚魚 (*Gambusia affinis*) 16 隻。

(T2)樣站-前埔溪

6 月份水溫為 32.6°C、pH 7.29、溶氧 3.19 ppt、導電度 269 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 、TDS 358 ppm。

本月份採集到羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*) 175 隻、極樂吻鰕虎 (*Rhinogobius giurinus*) 15 隻。

8 月份水溫為 32.1°C、pH 6.89、溶氧 7.3 ppt、導電度 122 $\mu\text{S}/\text{cm}$

cm、TDS 231 ppm。

本月份河水乾枯，雜草叢生，無任何魚類蹤跡。

(T3)樣站-田埔水庫

6 月份水溫為 34.4°C、pH 8.48、溶氧 6.4 ppt、導電度 383 μ s /
cm、TDS 286 ppm。

本月份採集到羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*) 132 隻、極樂吻鰕
虎 (*Rhinogobius giurinus*) 26 隻、吉利慈鯛 (*Tilapia zillii*) 3 隻。

8 月份水溫為 33.1°C、pH 7.21、溶氧 6.4 ppt、導電度 146 μ s /
cm、TDS 251 ppm。

本月份採集到羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*) 145 隻、極樂吻鰕
虎 (*Rhinogobius giurinus*) 35 隻、吉利慈鯛 (*Tilapia zillii*) 2 隻、尼羅
口孵魚 (*Oreochromis niloticus*) 15 隻。

(T4)樣站-金沙溪渠道

金沙溪為金門東北主要溪流，水源來自太武山太武池東面的汶水溪(也稱後水溪)和太武山西側的斗門溪流域。金沙溪流域為重要的農耕區，水流平緩且少污染，旱季倒有乾涸之虞。但沿岸樹影婆娑，河床不時出現浮洲綠草，景觀賞心悅目。

6 月份水溫為 35.2℃、pH 7.54、溶氧 4.2 ppt、導電度 715 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 、TDS 538 ppm。

本月份採集到羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*) 56 隻、極樂吻鰕虎 (*Rhinogobius giurinus*) 15 隻、吉利慈鯛 (*Tilapia zillii*) 10 隻、尼羅口孵魚 (*Oreochromis niloticus*) 5 隻、大肚魚 (*Gambusia affinis*) 32 隻。

8 月份水溫為 29.5℃、pH 7.69、溶氧 4.7 ppt、導電度 263 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 、TDS 276 ppm。

本月份採集到羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*) 67 隻、極樂吻鰕虎 (*Rhinogobius giurinus*) 26 隻、吉利慈鯛 (*Tilapia zillii*) 17 隻、尼羅口孵魚 (*Oreochromis niloticus*) 11 隻、大肚魚 (*Gambusia affinis*) 13 隻。

(T5)樣站-南莒湖

位於本島中部，該湖區周邊植被條件良好，但湖水的溶氧量略為偏低，未來會持續地追蹤水文與魚類生態情勢。

6 月份水溫為 32.4℃、pH 7.31、溶氧 2.9 ppt、導電度 547 μs / cm、TDS 410 ppm。

本月份採集到羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*) 63 隻、極樂吻鰕虎 (*Rhinogobius giurinus*) 27 隻、大肚魚 (*Gambusia affinis*) 25 隻。

8 月份水溫為 33.5℃、pH 7.28、溶氧 4.6 ppt、導電度 396 μs / cm、TDS 287 ppm。

本月份採集到羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*) 61 隻、極樂吻鰕虎 (*Rhinogobius giurinus*) 21 隻、吉利慈鯛 (*Tilapia zillii*) 3 隻、尼羅口孵魚 (*Oreochromis niloticus*) 11 隻。

(T6)樣站-榮湖

榮湖本來是沙美出入的水道，故南側地名叫水頭且北岸叫浦頭，又為與金城之水頭'浦頭區分，就有前水頭'後水頭和西浦頭'後浦頭之分，很有意思。除了水道，原有水塘眾多，且常有海水倒灌情事。

6 月份水溫為 34.8℃、pH 8.63、溶氧 6.84 ppt、導電度 343 μs / cm、TDS 256 ppm。

本月份採集到羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*) 58 隻、極樂吻鰕虎 (*Rhinogobius giurinus*) 31 隻、大肚魚 (*Gambusia affinis*) 13 隻。

8 月份水溫為 34.2℃、pH 8.8、溶氧 11.5 ppt、導電度 194.5 μs / cm、TDS 345 ppm。

本月份採集到羅漢魚 (*Pseudorasbora parva*) 76 隻、極樂吻鰕虎 (*Rhinogobius giurinus*) 10 隻、吉利慈鯛 (*Tilapia zillii*) 15 隻、尼羅口孵魚 (*Oreochromis niloticus*) 17 隻、大肚魚 (*Gambusia affinis*) 3 隻。

以上此 6 個樣點規劃，皆是針對「大鱗梅氏鰱」曾經出現野外族群主要棲息區為主。但很可惜的是，2014 年迄今所有的努力進行調查紀錄顯示，仍然是未曾見到**史尼氏小鰾與大鱗梅氏鰱**任何現生族群的出現。本計畫將持續增加調查樣點或頻度，以了解更多史尼氏小鰾與大鱗梅氏鰱可能現存族群生態的最後小族群可能現蹤的水域或是現有棲地應該再努力進行的改善方向。

3.金門地區移地保育規劃及原棲地保育：

(1).在農委會的許可同意下，進行移地復育以及增殖，由水試所以及農試所場域配合，以 6 (m)*5 (m)小型土塘，執行飼育、養殖研究以及不同條件下來比較大鱗梅氏鰱的生存情形。

本項目之進行，需由中央主管機關，行政院農業委員會林務局核准後，再行由金門縣政府及金門水產試驗所來進行移地復育以及增殖之行動等。因此下半年起，會加速進行與試行推動此實驗研究的前期建置。

(2).原生棲地保育或重建之重要建議及規劃方向:

大鱗梅氏鯪的族群最新情勢現況與保育建議。今年的金門淡水魚群現況調查，皆以集中再把大鱗梅氏鯪當作一個調查重點。參考之前的調查(陳等，2002)，大鱗梅氏鯪曾在前埔溪及金沙溪重要支流：斗門溪，及本島東南方的下湖水系中被記錄到過。

本年度夏秋兩季的現況調查，以光前溪為例子我們可以在光前溪木棧道流域，看到大大小小群大鱗梅氏鯪，至少有 30~40 群，而每群數量 50 至 60 尾不等，我們以標誌-再放流法，推估出大約有四千餘條大鱗梅氏鯪生活在此水域，也印證了我們的努力對大鱗梅氏鯪野外族群生態復育，確實是有很大的貢獻。

不幸的在秋冬季節，農民為了種植農作物栽培大量取水灌溉，因而需抽取大量的溪水來灌溉而甚至偷埋暗管，以抽水機任意大量抽水，造成總水域棲地不斷地減少，水位不斷下降，導致大鱗梅氏鯪的生存空間不足，引來各種鳥類及哺乳類等來捕食，加上各溪段小型攔沙壩的阻隔，該大鱗梅氏鯪族群，其未來的前景實在甚為堪憂。

在未來保育作為上，我們應該在僅存的現有生態棲地內，應主動規劃出「溪流生態保護區」，以保育現地的僅存魚種，並嚴禁旱季之任意抽水，防止嚴重威脅與危及溪流內的珍稀魚類生存。

四、水生生物研究暨保育中心建立

1.建立繁養殖系統缸:

已於海洋大學之水生生物研究暨保育中心建置了台灣原生珍稀淡水魚類復育保種與棲地生態循環系統缸，在本實驗室及新北市政府的合作下，共完成了三大座主要高效能循環水之過濾生態系統缸，包括主體缸及完整的硝化過濾系統(圖)，硝化過濾系統包括第一道物理性防線-大型毛刷(可以阻擋大型雜質如排泄物、掉落的水草葉及根，培養硝化菌床)；第二道生物性防線-珊瑚砂石過濾(可增加水中硬度、提高 pH 值及培養硝化菌床)；第三道化學性防線-生化球、陶瓷環(增加水中稀有離子，如鐵、鈉、鉀、鈣、硼等及培養硝化菌床)；第四道物理及化學防線-過濾白棉及生化棉(為最基本的物理性過濾及最大面積培養硝化菌床)，以供大鱗梅氏鰱及台灣梅氏鰱等保育魚類作為保種蓄養隻生態系統，本系統缸為了達到與原棲地生活環境相似，在水體中增加了水草及擬多齒新米蝦(圖)，使大鱗梅氏鰱除了飼料以外，能攝取較天然、動物性蛋白及植物性的營養來源；另外在繁殖缸部份，我們採用六個以壓克力做為觀察箱的玻璃纖維桶，透明地方可方便研究人員觀察及記錄該缸魚中的生活狀況，如遇問題，可以在第一時間做最佳處理，降低死亡或染病的機率，增加健康可繁殖隻個體。

2. 標準化流程(Standard Operation Procedure, S.O.P)制定(圖)

繁養殖場成功，需靠一套完善S.O.P流程來規範著，以防外來疾病的進入繁養殖池，影響整個系統的運作，故本計畫直接建議以一套評斷S.O.P流程，作為新進魚隻之檢疫，如下列各項次所示：

1. 當魚隻進駐前，將養殖缸及循環過濾系統缸安裝、打氣及開始養水，養水之目的為減少自來水中氯氣的殘留，避免影響魚體健康度。如果無先前養水，使用自來水的話，則加入海波及水質穩定劑，去除水中餘氯的殘留，傷及到魚的鰓及呼吸系統。
2. 將運送到保育中心的魚隻移入系統缸之前，將魚隻試水溫、充分打氣，待魚隻適應後，放入檢疫缸中，作為期 3~4 天的檢疫觀察。如果沒有時間讓魚之適應，需馬上移入缸中，則需加入粗鹽調節魚體對水的滲透壓，讓魚可以舒緩移入新缸及運送過程的緊張壓迫感，並每20~30分鐘觀察魚體狀況，有症狀需加以做適當處理。
3. 觀察結果發現有個體魚隻較為虛弱、帶有體外寄生蟲或有外傷等疾病，依據魚隻狀況恢復程度給予適當藥物作處理，如：黃藥、甲基藍、過錳酸鉀等藥品，並定期更換檢驗池中藥物的治療效果及定期更換池水，讓魚隻病情好轉。如果沒有適當的藥品，可以投放，則加以粗鹽，改變水中鹽度，來殺死魚體上的寄生蟲或細菌

性感染之疾病。

4. 經檢疫無帶病健康個體或經藥物治療過後的健康個體，移入循環過濾系統中飼養，養殖期間維持循環缸水質及水位等條件，並每日觀察記錄。如有漏網之魚，無挑到帶有病原體的魚隻進入系統缸中，則需迅速將帶有病原體之魚體進行不同缸隔離，並長期觀察整個系統缸中的魚隻，有無類似狀況發生。
5. 健康個體蓄養至明年夏秋兩季之順利增殖而繁衍後代，形成一套完整的魚類繁衍生活史之生命週期。如無法以自然繁殖方法讓健康種魚繁殖，則加以人為因素，如:換水或控制光照周期等，來刺激魚隻個體排精排卵，增加受精卵的形成。

3.貢寮繁養殖缸水文資料

A缸11月份 上午

11月13日

上午水溫為20.5℃、p H 7.71、TDS 160.4 us/cm、DO 7.8 ppm、

鹽度 0 ppm、氨氮 0 ppm、亞硝酸 0 ppm及硝酸 0 ppm。

下午水溫為21.5℃、p H 7.68、TDS 138.4 us/cm、DO 7.6 ppm、

鹽度 0 ppm。

11月14日

上午水溫為20.6℃、p H 7.63、TDS 156.5 us/cm、DO 7.6 ppm、

鹽度 0 ppm、氨氮 0 ppm、亞硝酸 0 ppm及硝酸 0 ppm。

下午水溫為21.3℃、p H 7.42、TDS 146.3 us/cm、DO 7.9 ppm、

鹽度 0 ppm。

11月15日

上午水溫為20.5℃、p H 7.85、TDS 225 us/cm、DO 6.9 ppm、

鹽度 0 ppm、氨氮 0 ppm、亞硝酸 0 ppm及硝酸 0 ppm。

下午水溫為21.1℃、p H 8.04、TDS 215.0 us/cm、DO 7.4 ppm、

鹽度 0 ppm。

11月16日

上午水溫為21.2℃、p H 8.18、TDS 188.3 us/cm、DO 7.2 ppm、
鹽度 0 ppm、氨氮 0.25 ppm、亞硝酸 0 ppm及硝酸 0 ppm。

下午水溫為21.6℃、p H 8.17、TDS 187.1 us/cm、DO 6.8 ppm、
鹽度 0 ppm。

11月17日

上午水溫為21.7℃、p H 7.7、TDS 196.9 us/cm、DO 6.5 ppm、
鹽度 0 ppm、氨氮 0.25 ppm、亞硝酸 0 ppm及硝酸 0 ppm。

下午水溫為21.6℃、p H 8.17、TDS 187.1 us/cm、DO 6.8 ppm、
鹽度 0 ppm、氨氮 0.25 ppm、亞硝酸 0 ppm及硝酸 0 ppm。

11月18日

上午水溫為20.6℃、p H 7.6、TDS 189.5 us/cm、DO 6.4 ppm、
鹽度 0 ppm、氨氮 0.25 ppm、亞硝酸 0 ppm及硝酸 0 ppm。

下午水溫為20.5℃、p H 7.60、TDS 180.0 us/cm、DO 6.2 ppm、
鹽度 0 ppm。

11月19日

上午水溫為20.5℃、p H 7.5、TDS 185.2 us/cm、DO 6.5 ppm、

鹽度 0 ppm、氨氮 0.25 ppm、亞硝酸 0 ppm及硝酸 0 ppm。

下午水溫為20.4℃、p H 7.50、TDS 180.5 us/cm、DO 6.3 ppm、

鹽度 0 ppm。

11月20日

上午水溫為22.0℃、p H 7.7、TDS 165.2 us/cm、DO 6.9 ppm、

鹽度 0 ppm、氨氮 0.25 ppm、亞硝酸 0 ppm及硝酸 0 ppm。

下午水溫為21.8℃、p H 7.60、TDS 167.5 us/cm、DO 6.5 ppm、

鹽度 0 ppm。

11月21日

上午水溫為23.5℃、p H 7.6、TDS 157.2 us/cm、DO 5.2 ppm、

鹽度 0 ppm、氨氮 0.5 ppm、亞硝酸 0 ppm及硝酸 0 ppm。

下午水溫為24.3℃、p H 7.70、TDS 163.5 us/cm、DO 5.8 ppm、

鹽度 0 ppm。

11月22日

上午水溫為22.3°C、p H 7.93、TDS 106.5 us/cm、DO 8.5 ppm、
鹽度 0 ppm、氨氮 0.5 ppm、亞硝酸 0 ppm及硝酸 0 ppm。

下午水溫為22.6°C、p H 7.91、TDS 196.5 us/cm、DO 8.2 ppm、
鹽度 0 ppm。

11月23日

上午水溫為22.8°C、p H 8.05、TDS 95.1 us/cm、DO 6.4 ppm、
鹽度 0 ppm、氨氮 0.5 ppm、亞硝酸 0 ppm及硝酸 0 ppm。

下午水溫為23.0°C、p H 7.98、TDS 202.3 us/cm、DO 5.4 ppm、
鹽度 0 ppm。

11月24日

上午水溫為23.6°C、p H 7.99、TDS 154.7 us/cm、DO 8.2 ppm、
鹽度 0 ppm、氨氮 0.5 ppm、亞硝酸 0 ppm及硝酸 0 ppm。

下午水溫為23.7°C、p H 7.95、TDS 248.0 us/cm、DO 5.1 ppm、
鹽度 0 ppm。

11月25日

上午水溫為23.2°C、p H 7.69、TDS 212 us/cm、DO 6.9 ppm、

鹽度 0 ppm、氨氮 1.0 ppm、亞硝酸 0 ppm及硝酸 10 ppm。

下午水溫為23.0°C、p H 7.54、TDS 208.0us/cm、DO 6.8 ppm、

鹽度 0 ppm。

11月26日

上午水溫為25.6°C、p H 7.89、TDS 234 us/cm、DO 6.7 ppm、

鹽度 0 ppm、氨氮 0.5 ppm、亞硝酸 0.25 ppm及硝酸 5.0 ppm。

下午水溫為24.8°C、p H 7.72、TDS 236.0 us/cm、DO 6.9 ppm、

鹽度 0 ppm。

11月27日

上午水溫為24.0°C、p H 7.63、TDS 226.0 us/cm、DO 6.5 ppm、

鹽度 0 ppm、氨氮 0.50 ppm、亞硝酸 0.25 ppm及硝酸 5.0 ppm。

下午水溫為24.2°C、p H 7.58、TDS 230.0 us/cm、DO 7.7 ppm、

鹽度 0 ppm。

11月28日

上午水溫為23.8℃、p H 7.20、TDS 228.0 us/cm、DO 6.9 ppm、
鹽度 0 ppm、氨氮 0.50 ppm、亞硝酸 0.25 ppm及硝酸 5.0 ppm。
下午水溫為24.0℃、p H 7.18、TDS 234.0 us/cm、DO 6.9 ppm、
鹽度 0 ppm。

11月29日

上午水溫為23.5℃、p H 7.88、TDS 95.2 us/cm、DO 9.1 ppm、
鹽度 0 ppm、氨氮 0.25 ppm、亞硝酸 0.50 ppm及硝酸 20.0 ppm。
下午水溫為23.9℃、p H 7.73、TDS 224.8 us/cm、DO 8.9 ppm、
鹽度 0 ppm。

11月30日

上午水溫為24.2℃、p H 7.85、TDS 96.4 us/cm、DO 9.2 ppm、
鹽度 0 ppm、氨氮 0 ppm、亞硝酸 0 ppm及硝酸 20.0 ppm。
下午水溫為24.3℃、p H 7.85、TDS 214.0 us/cm、DO 8.8 ppm、
鹽度 0 ppm。

A缸12月份 上午

12月1日

上午水溫為22.3°C、p H 7.85、TDS 238.0 us/cm、DO 3.5ppm、
鹽度 0 ppm、氨氮 0.25 ppm、亞硝酸 2.0 ppm及硝酸 20 ppm。

下午水溫為22.4°C、p H 7.86、TDS 213.0 us/cm、DO 3.2 ppm、
鹽度 0 ppm。

12月2日

上午水溫為19.7°C、p H 8.10、TDS 237.0 us/cm、DO 3.6ppm、
鹽度 0 ppm、氨氮 0.25 ppm、亞硝酸 2.0 ppm及硝酸 20 ppm。

下午水溫為19.7°C、p H 8.15、TDS 237.0 us/cm、DO 3.5 ppm、
鹽度 0 ppm。

12月3日

上午水溫為19.7°C、p H 7.98、TDS 233.0 us/cm、DO 3.1ppm、
鹽度 0 ppm、氨氮 0.25 ppm、亞硝酸 1.0 ppm及硝酸 20 ppm。

下午水溫為19.7°C、p H 8.00、TDS 233.0 us/cm、DO 3.6 ppm、
鹽度 0 ppm。

12月4日

上午水溫為19.4℃、p H 7.82、TDS 243.0 us/cm、DO 5.0ppm、
鹽度 0 ppm、氨氮 0.25 ppm、亞硝酸 2.0 ppm及硝酸 20 ppm。
下午水溫為18.0℃、p H 8.25、TDS 242.0 us/cm、DO 3.2 ppm、
鹽度 0 ppm。

12月5日

上午水溫為19.7℃、p H 8.16、TDS 244.0 us/cm、DO 3.1ppm、
鹽度 0 ppm、氨氮 0.25 ppm、亞硝酸 2.0 ppm及硝酸 20 ppm。
下午水溫為19.0℃、p H 8.13、TDS 242.0 us/cm、DO 3.5 ppm、
鹽度 0 ppm。

12月6日

上午水溫為16.4℃、p H 8.18、TDS 244.0 us/cm、DO 2.7 ppm、
鹽度 0 ppm、氨氮 0.25 ppm、亞硝酸 2.0 ppm及硝酸 20 ppm。
下午水溫為16.8℃、p H 8.30、TDS 246.0 us/cm、DO 3.5 ppm、
鹽度 0 ppm。

12月7日

上午水溫為18.0℃、p H 8.21、TDS 246.0 us/cm、DO 2.7 ppm、
鹽度 0 ppm、氨氮 0.25 ppm、亞硝酸 0 ppm及硝酸 5.0 ppm。

下午水溫為18.7℃、p H 8.21、TDS 250.0 us/cm、DO 3.2 ppm、
鹽度 0 ppm。

12月8日

上午水溫為18.2℃、p H 8.13、TDS 241.0 us/cm、DO 3.1 ppm、
鹽度 0.ppm、氨氮 0.25 ppm、亞硝酸 0 ppm及硝酸 20 ppm。

下午水溫為19.1℃、p H 8.04、TDS 248.0 us/cm、DO 3.5 ppm、
鹽度 0 ppm。

12月9日

上午水溫為18.9℃、p H 8.12、TDS 252.0 us/cm、DO 3.1 ppm、
鹽度 0 ppm、氨氮 0.25 ppm、亞硝酸 0 ppm及硝酸 20 ppm。

下午水溫為18.8℃、p H 8.10、TDS 249.0 us/cm、DO 3.3 ppm、
鹽度 0 ppm。

12月10日

上午水溫為19.2℃、p H 8.01、TDS 251.0us/cm、DO 3.0 ppm、

鹽度 0 ppm、氨氮 0.25 ppm、亞硝酸 0 ppm及硝酸 20 ppm。

下午水溫為19.5℃、p H 8.16、TDS 255.0 us/cm、DO 3.3 ppm、

鹽度 0 ppm。

12月11日

上午水溫為19.1℃、p H 8.0、TDS 249.0 us/cm、DO 4.7 ppm、

鹽度 0 ppm、氨氮 0 ppm、亞硝酸 0 ppm及硝酸 15 ppm。

下午水溫為18.9℃、p H 8.03、TDS 237.0 us/cm、DO 5.3 ppm、

鹽度 0 ppm。

12月12日

上午水溫為18.7℃、p H 7.93、TDS 231.0 us/cm、DO 5.4 ppm、

鹽度 0 ppm、氨氮 0 ppm、亞硝酸 0 ppm及硝酸 10 ppm。

下午水溫為19.2℃、p H 8.21、TDS 249.0 us/cm、DO 4.9 ppm、

鹽度 0 ppm。

A1缸11月份 上午

11月13日

上午水溫為20.6℃、p H 7.52、TDS 160.8 us/cm、DO 7.8 ppm、

鹽度 0 ppm、氨氮 0 ppm、亞硝酸 0 ppm及硝酸 0 ppm。

下午水溫為19.0℃、p H 7.31、TDS 154.7 us/cm、DO 7.4 ppm、

鹽度 0 ppm。

11月14日

上午水溫為21.6℃、p H 7.45、TDS 163.2 us/cm、DO 7.3 ppm、

鹽度 0 ppm、氨氮 0 ppm、亞硝酸 0 ppm及硝酸 0 ppm。

下午水溫為21.3℃、p H 7.61、TDS 171.5 us/cm、DO 7.4 ppm、

鹽度 0 ppm。

11月15日

上午水溫為20.4℃、p H 7.52、TDS 157.5 us/cm、DO 5.6 ppm、

鹽度 0 ppm、氨氮 0 ppm、亞硝酸 0 ppm及硝酸 0 ppm。

下午水溫為21.1℃、p H 7.75、TDS 140.2 us/cm、DO 6.1 ppm、

鹽度 0 ppm。

11月16日

上午水溫為21.3℃、p H 7.41、TDS 198.7 us/cm、DO 6.6 ppm、
鹽度 0 ppm、氨氮 0.25 ppm、亞硝酸 0 ppm及硝酸 0 ppm。

下午水溫為21.8℃、p H 7.50、TDS 138.6 us/cm、DO 7.2 ppm、
鹽度 0 ppm。

11月17日

上午水溫為21.7℃、p H 7.80、TDS 140.3 us/cm、DO 6.7 ppm、
鹽度 0 ppm、氨氮 0.25 ppm、亞硝酸 0 ppm及硝酸 0 ppm。

下午水溫為20.5℃、p H 7.80、TDS 166.5 us/cm、DO 6.8 ppm、
鹽度 0 ppm。

11月18日

上午水溫為20.5℃、p H 7.70、TDS 186.2 us/cm、DO 6.3 ppm、
鹽度 0 ppm、氨氮 0.25 ppm、亞硝酸 0 ppm及硝酸 0 ppm。

下午水溫為20.6℃、p H 7.50、TDS 175.0 us/cm、DO 6.5 ppm、
鹽度 0 ppm。

11月19日

上午水溫為20.5℃、p H 7.50、TDS 172.9 us/cm、DO 6.3 ppm、
鹽度 0 ppm、氨氮 0.25 ppm、亞硝酸 0 ppm及硝酸 0 ppm。

下午水溫為20.5℃、p H 7.50、TDS 168.3 us/cm、DO 6.3 ppm、
鹽度 0 ppm。

11月20日

上午水溫為22.0℃、p H 7.70、TDS 182.9 us/cm、DO 6.8 ppm、
鹽度 0 ppm、氨氮 0.25 ppm、亞硝酸 0 ppm及硝酸 0 ppm。

下午水溫為21.9℃、p H 7.70、TDS 179.8 us/cm、DO 6.2 ppm、
鹽度 0 ppm。

11月21日

上午水溫為23.5℃、p H 7.70、TDS 162.3 us/cm、DO 5.9 ppm、
鹽度 0 ppm、氨氮 0.25 ppm、亞硝酸 0 ppm及硝酸 0 ppm。

下午水溫為24.3℃、p H 7.20、TDS 179.5 us/cm、DO 5.8 ppm、
鹽度 0 ppm。

11月22日

上午水溫為21.9℃、p H 7.80、TDS 187.6 us/cm、DO 7.0 ppm、
鹽度 0 ppm、氨氮 2.0 ppm、亞硝酸 0 ppm及硝酸 0 ppm。

下午水溫為22.6℃、p H 7.82、TDS 181.5 us/cm、DO 7.3 ppm、
鹽度 0 ppm。

11月23日

上午水溫為22.7℃、p H 7.91、TDS 181.6 us/cm、DO 7.5 ppm、
鹽度 0 ppm、氨氮 2.0 ppm、亞硝酸 0 ppm及硝酸 0 ppm。

下午水溫為22.9℃、p H 7.62、TDS 182.6 us/cm、DO 4.5 ppm、
鹽度 0 ppm。

11月24日

上午水溫為23.3℃、p H 7.48、TDS 166.8 us/cm、DO 7.8 ppm、
鹽度 0 ppm、氨氮 1.0 ppm、亞硝酸 0 ppm及硝酸 0 ppm。

下午水溫為23.6℃、p H 7.78、TDS 192.5 us/cm、DO 4.8 ppm、
鹽度 0 ppm。

11月25日

上午水溫為23.0°C、p H 7.77、TDS 189.1 us/cm、DO 6.9 ppm、
鹽度 0 ppm、氨氮 1.0 ppm、亞硝酸 0.3 ppm及硝酸 10 ppm。

下午水溫為23.2°C、p H 7.68、TDS 191.3 us/cm、DO 6.8 ppm、
鹽度 0 ppm。

11月26日

上午水溫為25.0°C、p H 7.43、TDS 184.4 us/cm、DO 6.7 ppm、
鹽度 0 ppm、氨氮 1.0 ppm、亞硝酸 0.5 ppm及硝酸 20 ppm。

下午水溫為25.0°C、p H 7.70、TDS 186.2 us/cm、DO 6.6 ppm、
鹽度 0 ppm。

11月27日

上午水溫為24.0°C、p H 7.10、TDS 186.8 us/cm、DO 5.8 ppm、
鹽度 0 ppm、氨氮 1.0 ppm、亞硝酸 0.5 ppm及硝酸 20.0 ppm。

下午水溫為24.0°C、p H 7.89、TDS 187.2 us/cm、DO 5.6 ppm、
鹽度 0 ppm。

11月28日

上午水溫為23.8℃、p H 7.60、TDS 194.2 us/cm、DO 6.0 ppm、

鹽度 0 ppm、氨氮 1.0 ppm、亞硝酸 0.5 ppm及硝酸 0 ppm。

下午水溫為24.2℃、p H 7.58、TDS 190.2 us/cm、DO 6.23 ppm、

鹽度 0 ppm。

11月29日

上午水溫為23.4℃、p H 7.46、TDS 165.8 us/cm、DO 7.1 ppm、

鹽度 0 ppm、氨氮 0.25 ppm、亞硝酸 0.5 ppm及硝酸 0 ppm。

下午水溫為23.6℃、p H 7.21、TDS 164.5 us/cm、DO 7.0 ppm、

鹽度 0 ppm。

11月30日

上午水溫為23.9℃、p H 7.05、TDS 156.5 us/cm、DO 6.9 ppm、

鹽度 0 ppm、氨氮 0 ppm、亞硝酸 0.5 ppm及硝酸 20.0 ppm。

下午水溫為24.1℃、p H 7.63、TDS 159.3 us/cm、DO 7.1 ppm、

鹽度 0 ppm。

A1缸12月份 上午

12月1日

上午水溫為22.0℃、p H 7.56、TDS 156.3 us/cm、DO 2.0 ppm、
鹽度 0 ppm、氨氮 0.25 ppm、亞硝酸 1.0 ppm及硝酸 20 ppm。

下午水溫為22.2℃、p H 7.60、TDS 156.1 us/cm、DO 1.9 ppm、
鹽度 0 ppm。

12月2日

上午水溫為19.9℃、p H 7.63、TDS 156.3 us/cm、DO 2.0 ppm、
鹽度 0 ppm、氨氮 0.25 ppm、亞硝酸 1.0 ppm及硝酸 20 ppm。

下午水溫為19.8℃、p H 7.61、TDS 157.3 us/cm、DO 2.0 ppm、
鹽度 0 ppm。

12月3日

上午水溫為19.9℃、p H 7.30、TDS 154.9 us/cm、DO 3.5 ppm、
鹽度 0 ppm、氨氮 0.25 ppm、亞硝酸 1.0 ppm及硝酸 20 ppm。

下午水溫為20.0℃、p H 7.25、TDS 155.1 us/cm、DO 3.2 ppm、
鹽度 0 ppm。

12月4日

上午水溫為19.2℃、p H 7.53、TDS 156.7 us/cm、DO 2.7 ppm、
鹽度 0 ppm、氨氮 0.25 ppm、亞硝酸 2.0 ppm及硝酸 20 ppm。

下午水溫為18.2℃、p H 7.49、TDS 157.2 us/cm、DO 3.2 ppm、
鹽度 0 ppm。

12月5日

上午水溫為19.1℃、p H 7.64、TDS 160.7 us/cm、DO 3.4 ppm、
鹽度 0 ppm、氨氮 0.25 ppm、亞硝酸 2.0 ppm及硝酸 20 ppm。

下午水溫為18.9℃、p H 8.01、TDS 158.9 us/cm、DO 3.2 ppm、
鹽度 0 ppm。

12月6日

上午水溫為16.6℃、p H 7.89、TDS 163.2 us/cm、DO 2.7 ppm、
鹽度 0 ppm、氨氮 0.25 ppm、亞硝酸 2.0 ppm及硝酸 20 ppm。

下午水溫為16.9℃、p H 7.64、TDS 160.7 us/cm、DO 2.7 ppm、
鹽度 0 ppm。

12月7日

上午水溫為17.6°C、p H 7.66、TDS 160.8 us/cm、DO 3.3 ppm、
鹽度 0 ppm、氨氮 0.25 ppm、亞硝酸 2.0 ppm及硝酸 20 ppm。

下午水溫為18.5°C、p H 7.74、TDS 166.8 us/cm、DO 3.5 ppm、
鹽度 0 ppm。

12月8日

上午水溫為18.7°C、p H 7.72、TDS 161.4 us/cm、DO 3.5 ppm、
鹽度 0 ppm、氨氮 0.25 ppm、亞硝酸 2.0 ppm及硝酸 20 ppm。

下午水溫為18.9°C、p H 7.81、TDS 161.2 us/cm、DO 3.5 ppm、
鹽度 0 ppm。

12月9日

上午水溫為18.8°C、p H 7.82、TDS 165.1 us/cm、DO 3.5 ppm、
鹽度 0 ppm、氨氮 0.25 ppm、亞硝酸 2.0 ppm及硝酸 20 ppm。

下午水溫為18.8°C、p H 7.81、TDS 168.2 us/cm、DO 3.5 ppm、
鹽度 0 ppm。

12月10日

上午水溫為19.3℃、p H 7.91、TDS 166.2 us/cm、DO 3.5 ppm、鹽度 0 ppm、氨氮 0.25 ppm、亞硝酸 2.0 ppm及硝酸 20 ppm。

下午水溫為19.5℃、p H 7.85、TDS 165.3 us/cm、DO 3.4 ppm、鹽度 0 ppm。

12月11日

上午水溫為19.1℃、p H 7.81、TDS 158.0 us/cm、DO 4.6 ppm、鹽度 0 ppm、氨氮 0 ppm、亞硝酸 0 ppm及硝酸 15 ppm。

下午水溫為18.7℃、p H 7.84、TDS 172.0 us/cm、DO 4.3 ppm、鹽度 0 ppm。

12月12日

上午水溫為18.7℃、p H 7.63、TDS 149.3 us/cm、DO 4.3 ppm、鹽度 0 ppm、氨氮 0.25 ppm、亞硝酸 0 ppm及硝酸 15 ppm。

下午水溫為18.3℃、p H 7.72、TDS 152.5 us/cm、DO 4.7 ppm、鹽度 0 ppm。

依以上數據來看，在**溫度**方面(圖12、圖20)，12月平均水溫(19.1℃)明顯較11月平均水溫(22.5℃)較為低，而低水溫魚隻攝食量會明顯降低，故每天觀察偵測水溫以便增減飼料投餵量，避免過多殘餌；**pH值**方面11月 pH 最低及最高值分別為 7.05 及 8.18；12月 pH 最低及最高值分別為 7.25 及 8.30，以兩個月別來看並無明顯波動，穩定在大約在 7.05~8.30 之間，為維持一個偏中性的水質中，受光合作用的強弱影響，光合作用旺盛時pH 較高，我們可以從(圖13、圖21)看出看出12月份A缸部分在4日時上下午 pH 差異極大上午為7.82，下午為8.25，是因為在上午測量水質後，有更換帶有較多鹼性離子的新水進入A缸導致下午測得的 pH 值較高上午時高；**導電度(TDS)** 數值較有變異(圖14、圖22)，TDS合理的範圍為100~400 us/cm，11月數值範圍最低為95.1 us/cm，最高為248.0 us/cm；12月份數值範圍最低為149.3 us/cm，最高為255.0 us/cm，會因當時有無驚動魚隻，使沉在缸底的沉澱物質，漂浮於水體中，造成數值頗動起伏較大；**鹽度**方面(圖16、24)，因引進的魚隻健康狀況良好，經檢疫後均無夾帶任何病原體，所以缸中無添加任何有機鹽類，導致測得鹽度值一直維持在0 ppt；**氨氮、硝酸及亞硝酸**方面均維持在正常範圍內，**氨氮**方面(圖17、圖25) 11月份測得最低值為 0 ppm，最高值為 1.0 ppm；而12月份測得最低值為 0 ppm，最高值為 0.5 ppm，A缸在11月份和12月份比較

下，11月份氨氮值波動起伏大，可得知是因為11月份我們魚隻在剛放入系統缸中飼養，而水中及過濾系統中的消化菌等益菌菌床尚未形成一個非常穩定的狀態，造成波動起伏落差極大，於12月份消化系統整個穩定後幾乎無波動起伏的現象，而在12月11日時因為有換水，使水中氨氮值又降為0 ppm；**亞硝酸**測得合理的範圍為 0 ppm~10 ppm，11月份最低值為 0 ppm，最高值為 0.5 ppm；而12月份測得最低值為 0 ppm，最高值為2.0 ppm (圖18、圖26)；**硝酸**測得範圍11月份最低值為 0 ppm，最高值為 20 ppm；而12月份測得最低值為 5 ppm，最高值為 20 ppm，A缸部分硝酸在11月份一直穩定在 0 ppm直到24號後有上升的趨勢，但都在正常範圍下，直到12月7日我們有換水，硝酸的值有明顯的降到5 ppm，但是相隔一天值又恢復成20 ppm (圖19、圖27)，我們可以得到系統缸中氮的循環以達到一個非常完美的平衡點，可推估本實驗室所培養過濾系統中的消化益菌效果如此顯著，在未來保育魚種繁殖的挑戰上，有如虎添翼般的，增添一筆功績。

4.儀器設備採購

感謝在貴局提供的資金下，讓我們有足夠的金費採購計畫用之貴重儀器，讓撰寫未來的報告上能提供更加完善的數據及增添報告內容的豐富度，因此在以最精簡的花費下來達到最高的採買成果如下：

一、解剖顯微鏡、攝影或繪圖儀器系統：魚卵、仔稚魚及幼魚型態特徵發育觀察並紀錄，更了解魚類體外及體內的結構，得知從魚卵到成魚不同階段的型態。

二、水質檢測儀器：測量繁養殖系統之水質條件如溫度、溶氧、pH、導電度、氨氮、硝酸及亞硝酸等基本水文資料，以供持續性的監測觀察，在問題發生的第一時間馬上做緊急處理，降低魚隻患病或死亡的機率，提高存活率，維持生態系統之穩定。

三、高速離心機：提供 DNA 實驗，作為分離兩種不同比重之物質，

四、PCR 溫度循環儀：提供 DNA 實驗，觀察保育之魚種的親緣關係，有無因為近親交配，而導致基因窄化的現象發生。如有可以增加多一點親代或早點想出補救措施，來挽回窄化的問題存在。

五、FRP 繁養殖桶：養殖珍稀保育魚種，提供復育魚種良好的繁養殖系統缸，仿照與原棲地相似的生態環境，提供最完善的照顧與生活品質，讓保育及復育魚種能在缸中優游活存並繁衍後代。

六、塑膠與玻璃製養殖缸與設施等：作為繁殖缸用，採用透明壓克力

方便觀察做紀錄，設計成方形小缸，能嚴格監控水質變化、操作方便及在最有效的空間下發揮到最大的效益，最為示範性生態標準缸呈現原棲息地的生態樣貌。

肆、討論及建議

1. 貢寮保育中心志工及實驗室同仁的輪班，因為人數眾多，每個人想法不盡相同，認為餵食量、水質及魚隻觀察無法達到統一或將誤差值降低，需要持續進行多次開會討論，達到共通點，完成工作人員在保育中心值班時的基本訓練及階段性教育課程，來降低誤差值的程度。
2. 大鱗梅氏鰱為一種生性膽小的一種淡水魚類，因進出保育中心人員繁雜，希望加以管制閒雜人員等或是將養殖池部分用擋板隔離。明年更是繁殖的重點時期，需加以規範訂規則，這樣才能如期完成成功自然繁殖配對產卵，完成階段性保育目標。
3. 規劃大鱗梅氏鰱擬自然棲地未來可能進行「移地復育」的水系與區域或是復育基地。大鱗梅氏鰱未來可能進行「移地復育與種魚放流」的水系與區域之初步評估工作上，以正在進行。因此，另外本年度配合縣府建議相關復育場所，建立後備族群的環境，來復育大鱗梅氏鰱本種魚類的生存。水試所已建置了最完備的人工繁殖的技術流程，可為未來嚴防絕滅族群上，擔起最後一道防線。在天然棲地方面，明年度將會再加強評估移地保育的水域。本年度調查也外

資源量，夏秋兩季在光前溪木棧道部分，藉由「族群標示及採捕推算法」推估今年野外族群，達到4000尾以上，此生態恢復速率超乎我們預期結果，更證明我們這幾年在太極梅氏鱖族群生態復育進程的努力上，有明顯的成效。目前正積極規劃回復原有水域棲地，以及以自然力回復野外族群的方法。

4. 於103年10月3日在金門縣植物園由縣長帶領大家舉辦的示範行放流復育活動，將池塘內的外來種大量清除，僅留下原生種魚類，創造出太極梅氏鱖一個新增的復育與生存空間。相關本次活動本團隊參與活動資訊與流程與媒體報導，都將羅列於附錄之中。
5. 在不影響原棲息地的原則下，對建議對新北市貢寮保育中心附近的小溪流，做生態棲地的評估與調查，統計出附近溪流中的魚群組成類型、型態及調查水流是否會因為缺水季節時而使水流乾枯斷流，造成野放之保育魚種被鳥類殘食或棲地的消失而有面臨滅絕的危機存在，因為保育中心附近的溪流，為河道短且都是獨立流入海洋，在持續觀察及追蹤，都是非常能控制及調查。必要時再向林務局申請補助經費，向適合的溪流做擴闊及浚深工程，讓小溪流流水，不會因為旱季缺水時斷流等問題出現，增加保育流

放之魚種，能有個深潭供其躲避休憩及長年棲息生存的棲息地。

6. 規畫封棲復魚保護區及生態保護區，在生態保護區的部分，因區域範圍小破碎，不易統合劃分，故建議可優先規劃「封溪復魚保護區」，特別是保育中心附近的小溪，讓最須優先被保護的魚種存活、增加族群量，這一是本計畫最核心關鍵之目標訴求，之後達到一定的族群量，再來劃分大範圍的生態保護區，以利貢寮保育中心附近溪有魚種適應及延續其子代繁衍。

7. 在決定放流的溪流中，必定會有攔沙壩的存在，我們須加以整治攔砂壩及魚道建立，因攔沙壩的設立，除了會造成原生棲地的劣化之外，魚種被迫分開造成族群及端的破碎化，建議市政府能在過於密集建造攔沙壩的河段，拆除部分老舊或多餘的攔砂壩，使破壞生態環境程度降為最低；但如因其他不可抗拒之因素，造成無法立即拆除等原因，可以先改建成魚道，以利於種洄游繁殖，且建造魚梯的費用不高，可水泥建造，亦可鐵箱搭建，若水壩高度致使流域高度差異大，只要拉長魚道設計、減緩坡度，魚種即會藉助魚道洄游，進行交流繁殖，並使復育計畫更進一步提升。

伍、圖



圖 1、海洋大學之水生生物研究暨保育中心

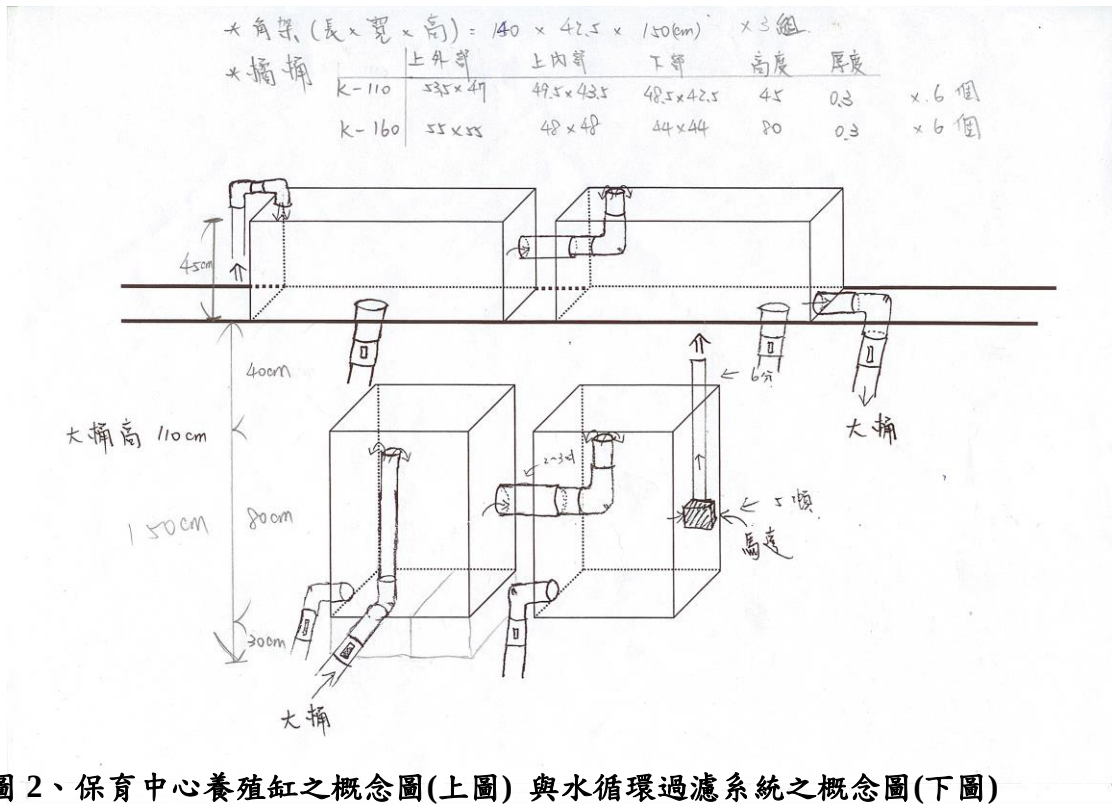
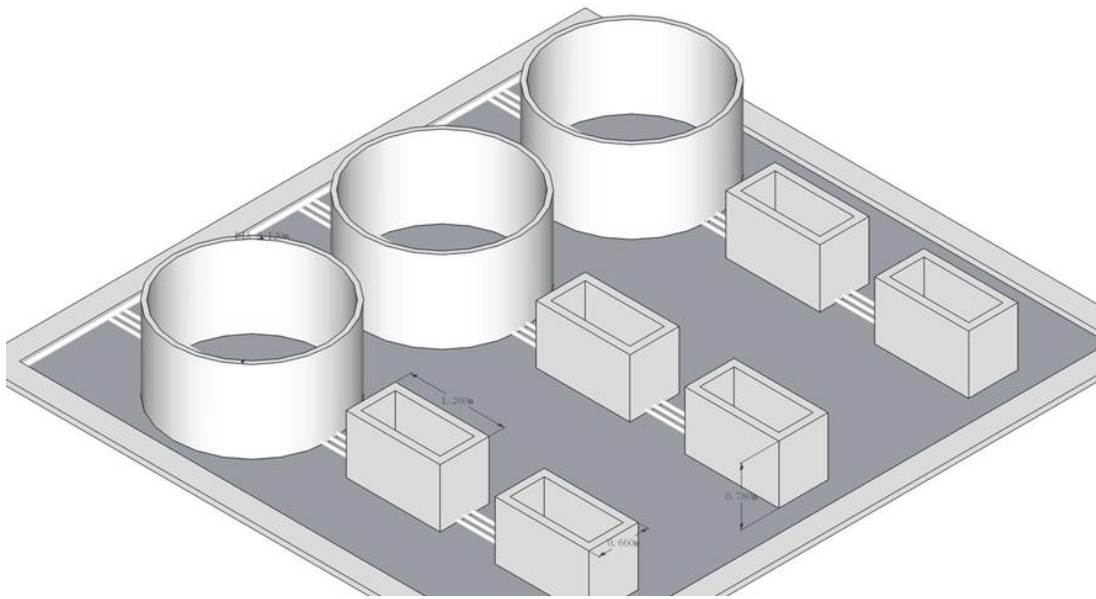


圖 2、保育中心養殖缸之概念圖(上圖) 與水循環過濾系統之概念圖(下圖)



圖 3、保育中心養殖缸實照圖(上圖) 與水循環過濾系統實照圖(下圖)



圖 4、工作人員建置現場工作照



圖 5、循環系統缸建置 1. 完成實體照

2. 過濾進水系統

3. 進水管線及出氣管線

4. 過濾系統



圖 6、繁殖缸建置

- 1.排水系統
- 2.進水管線及出氣管線
- 3.完成實體照
- 4.預留管線



圖 7、主體缸系統完成圖



圖 8、繁養殖缸位置編號配置圖



圖 9、 1. LEICA 研究級解剖顯微鏡
2. 記憶式多功能水質檢測儀
3. GC101D 高速離心機
4. 聚合酶反應器
5. FRP 繁養殖桶
6. 塑膠與玻璃製養殖缸與設施

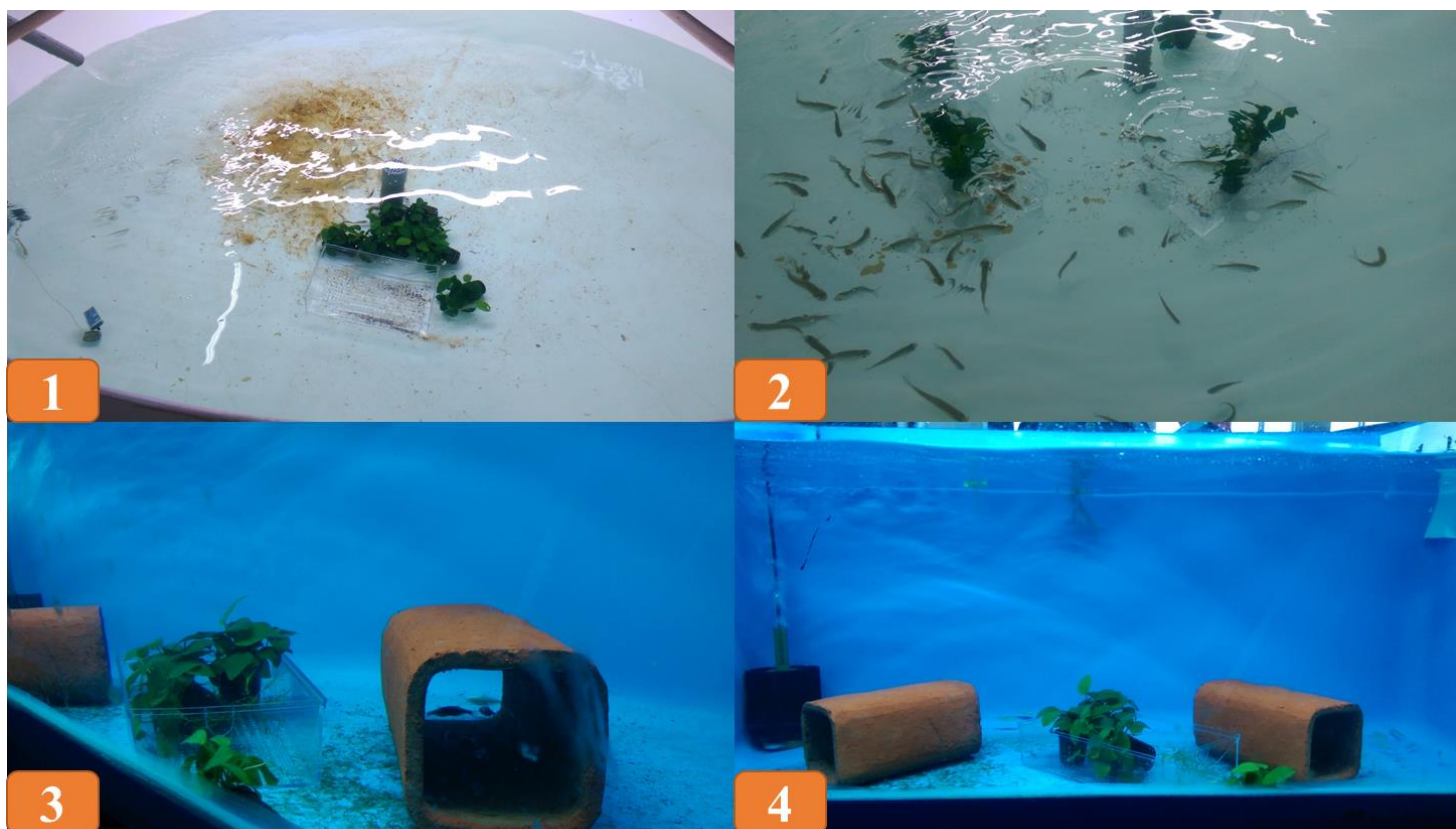


圖 9、大鱗梅氏鰱在 A 缸及 A1 缸實際情形



圖 10、金門大鱗梅氏鰱野外棲地 (光前溪木棧道河段)

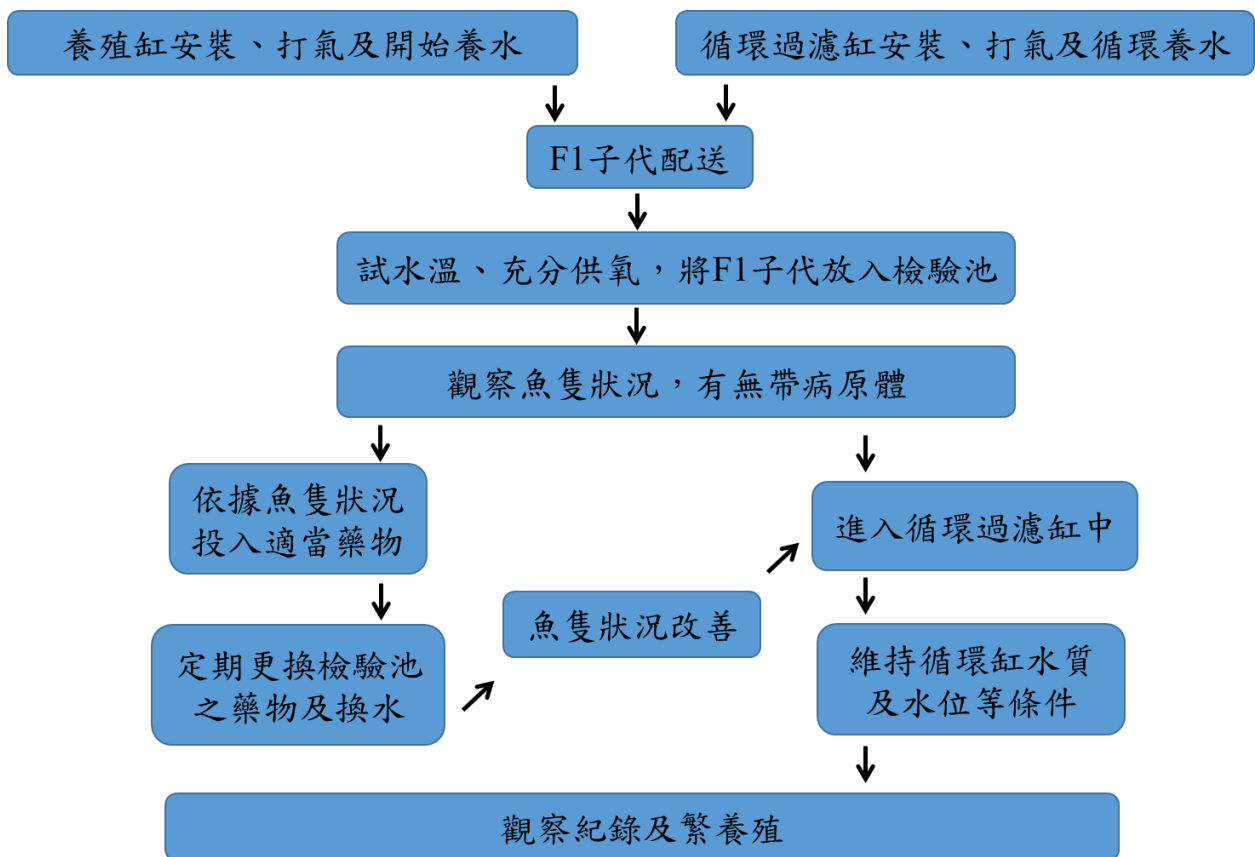


圖 11、標準化流程 (Standard Operation Procedure, S.O.P)

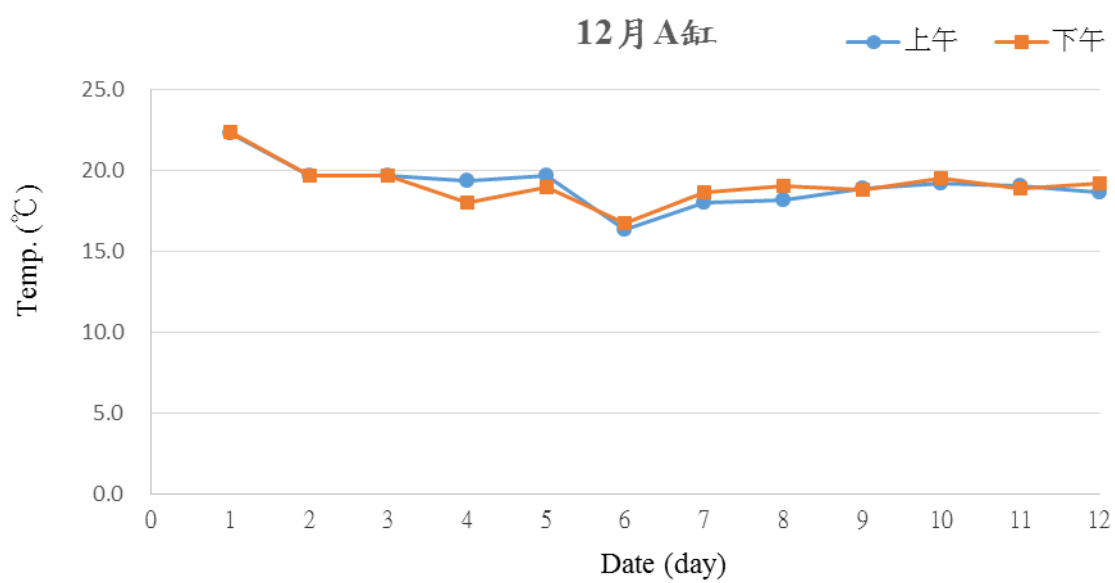
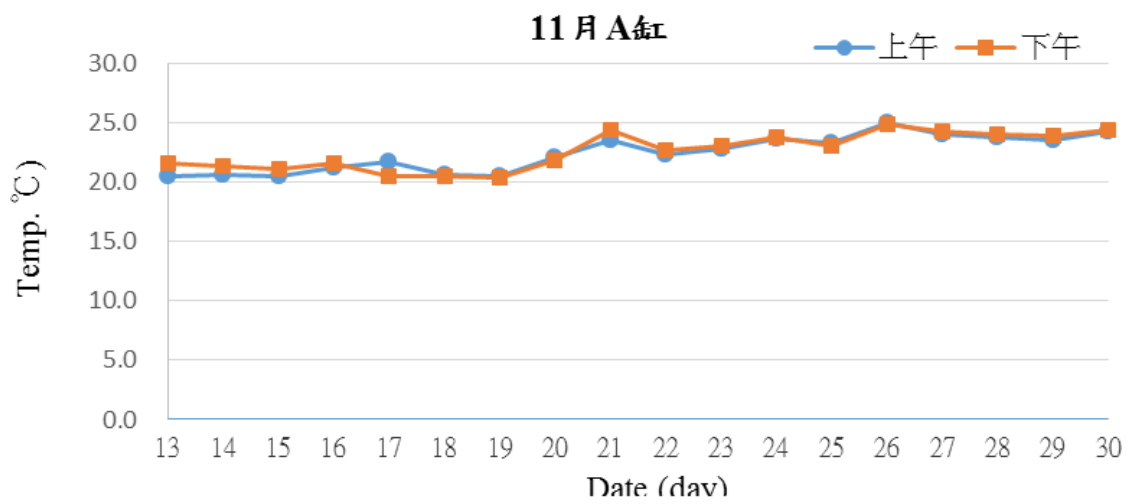


圖 12、11 月及 12 月份 A 缸上下午水溫折線圖

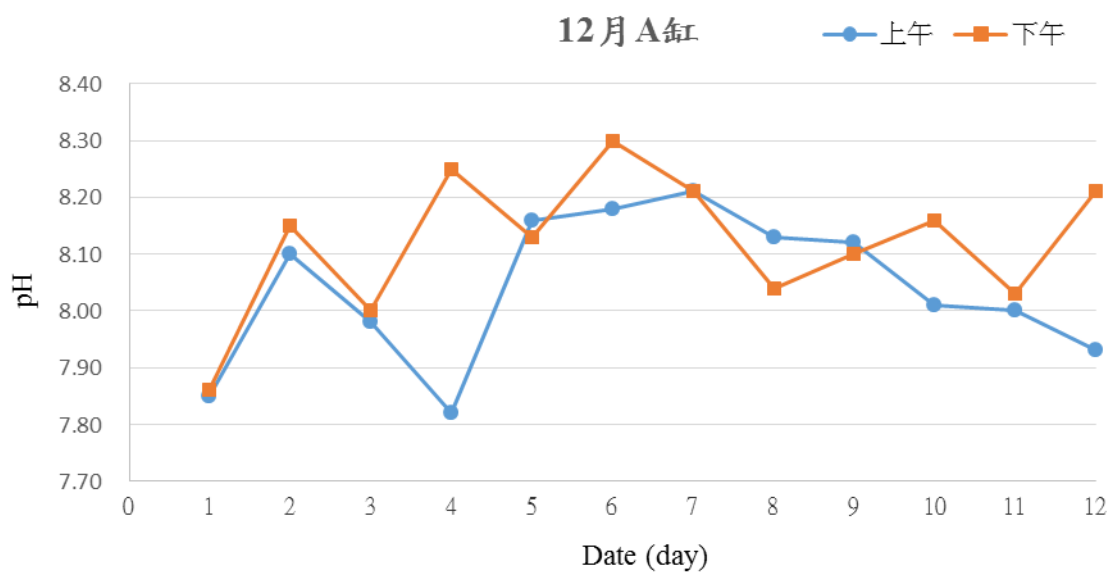
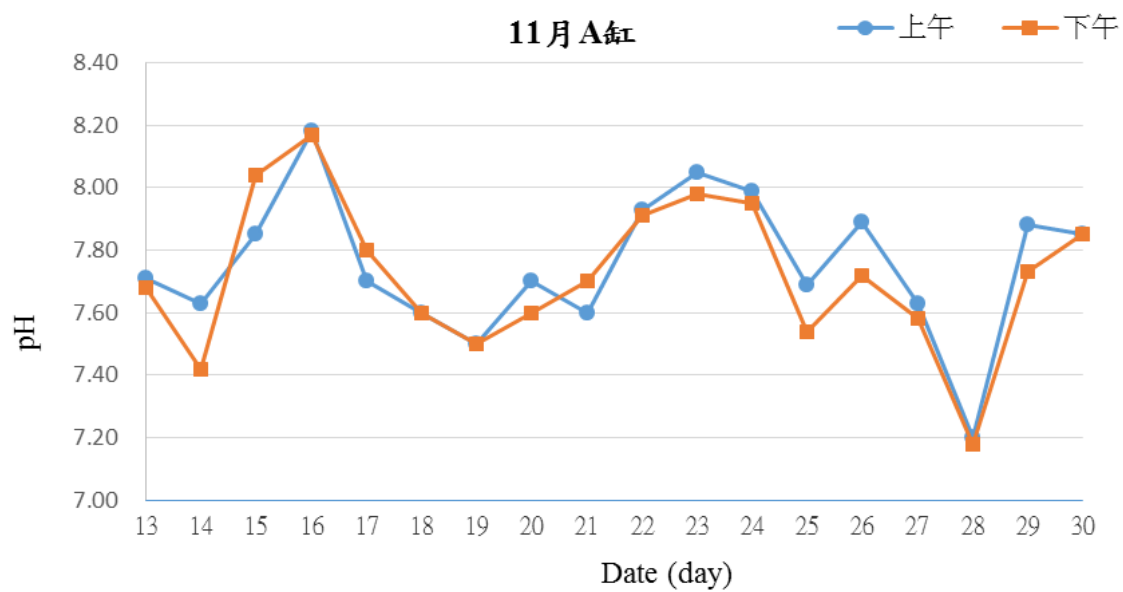


圖 13、11 月及 12 月份 A 缸上下午 pH 折線圖

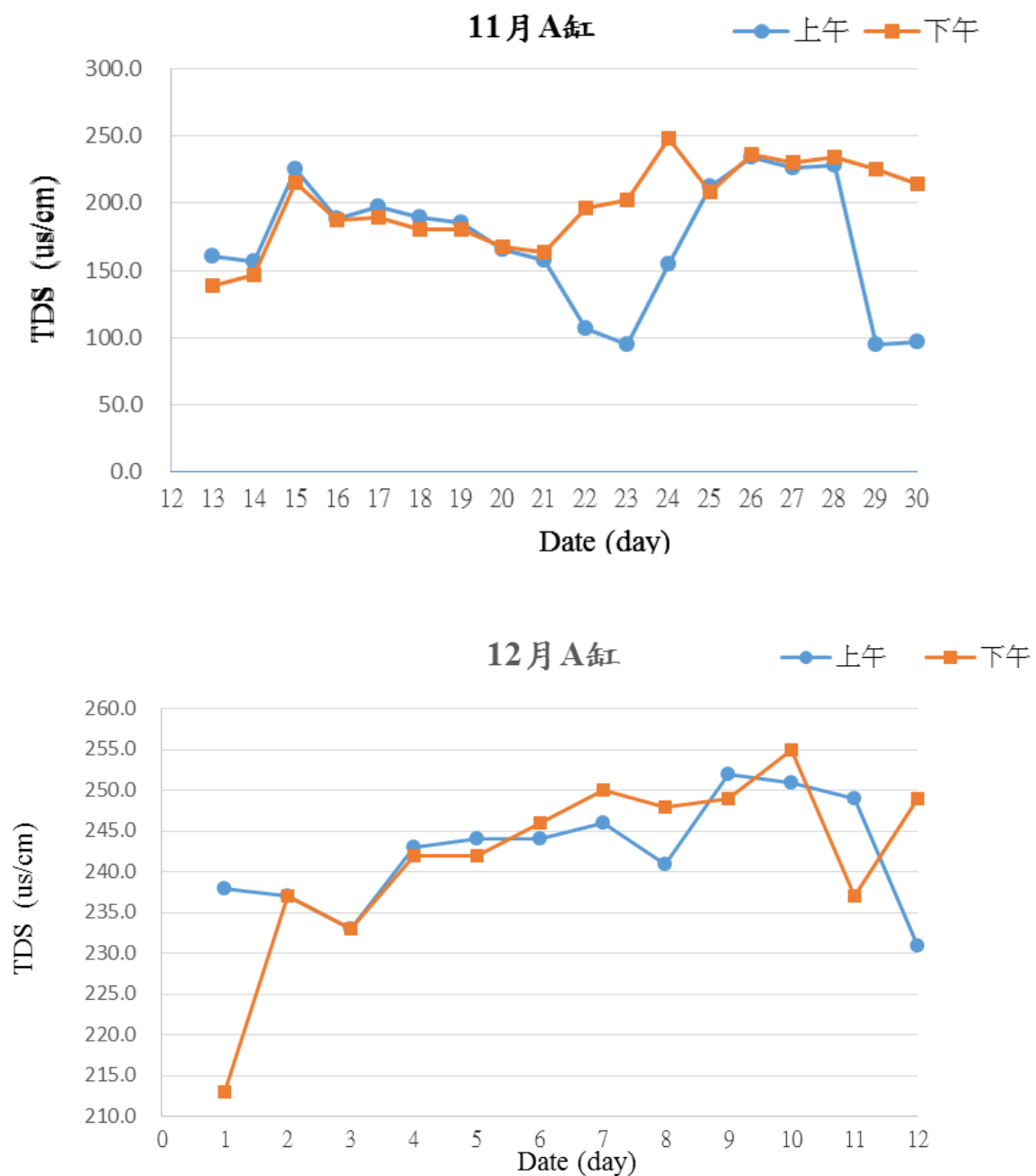


圖 14、 11 月及 12 月份 A 缸上下午 TDS 折線圖

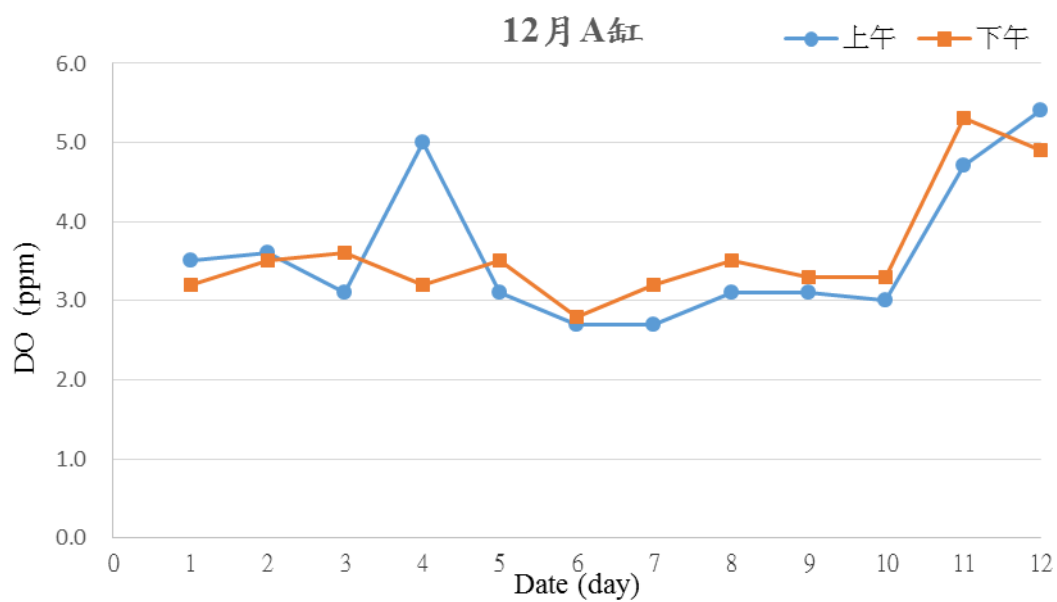
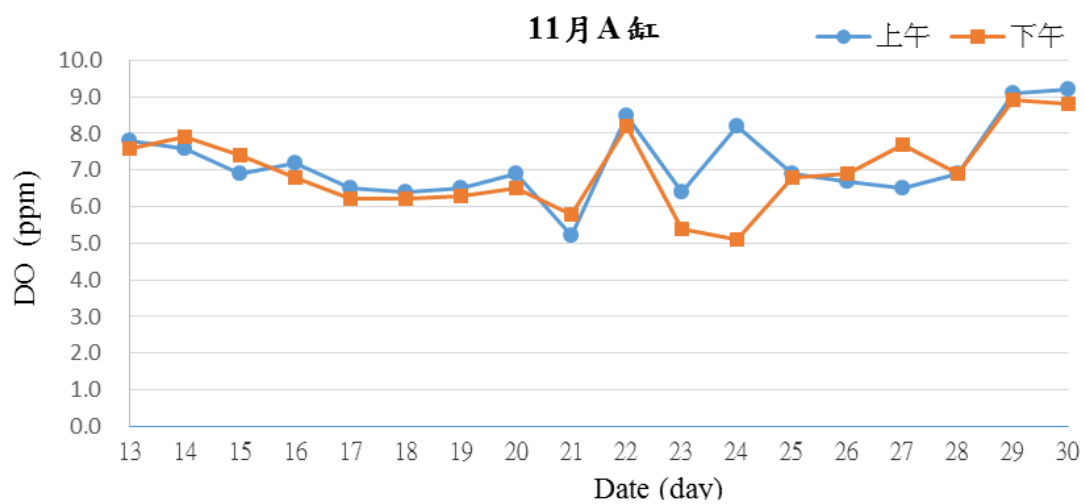


圖 15、 11 月及 12 月份 A 缸上下午溶氧折線圖

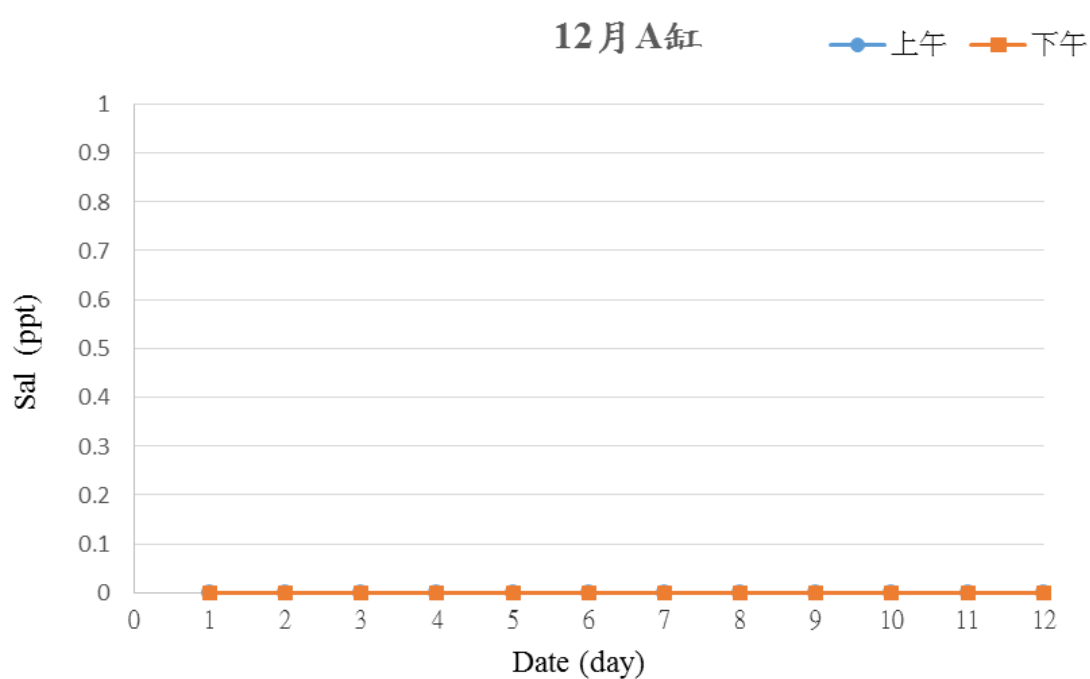
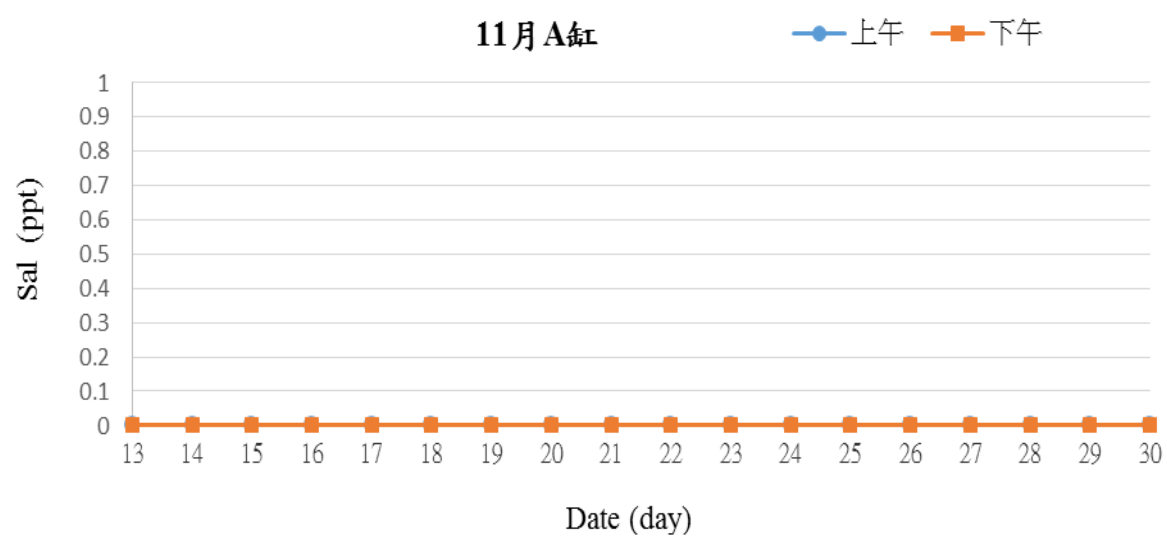


圖 16、11 月及 12 月份 A 缸上下午鹽度折線圖

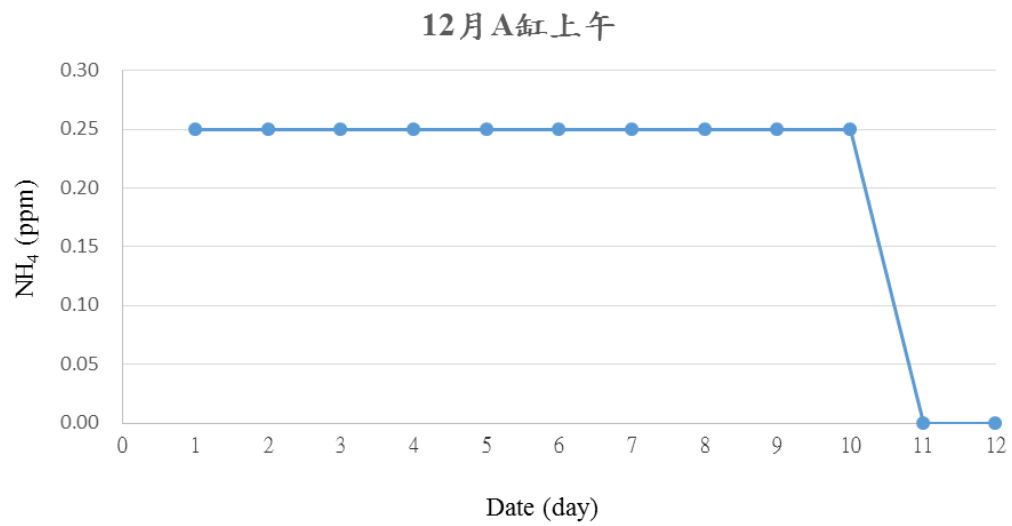
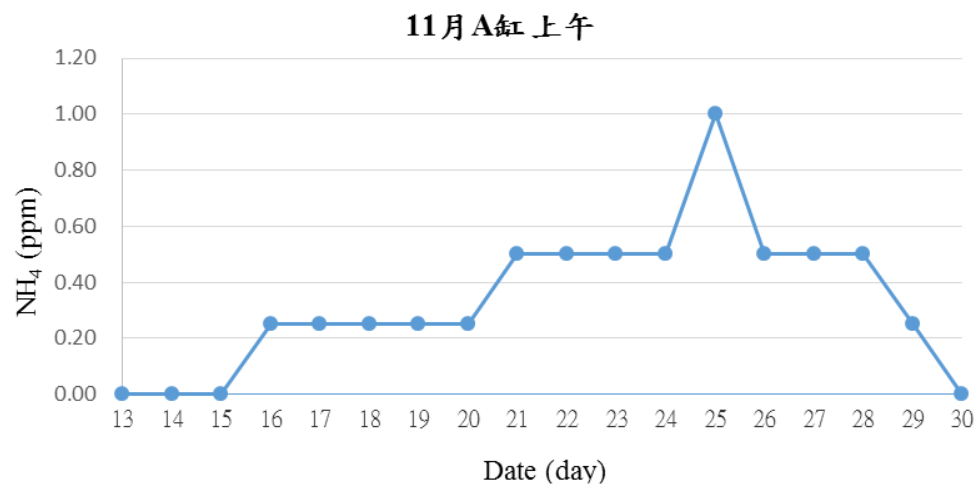


圖 17、11 月及 12 月份 A 缸 氮氮折線圖

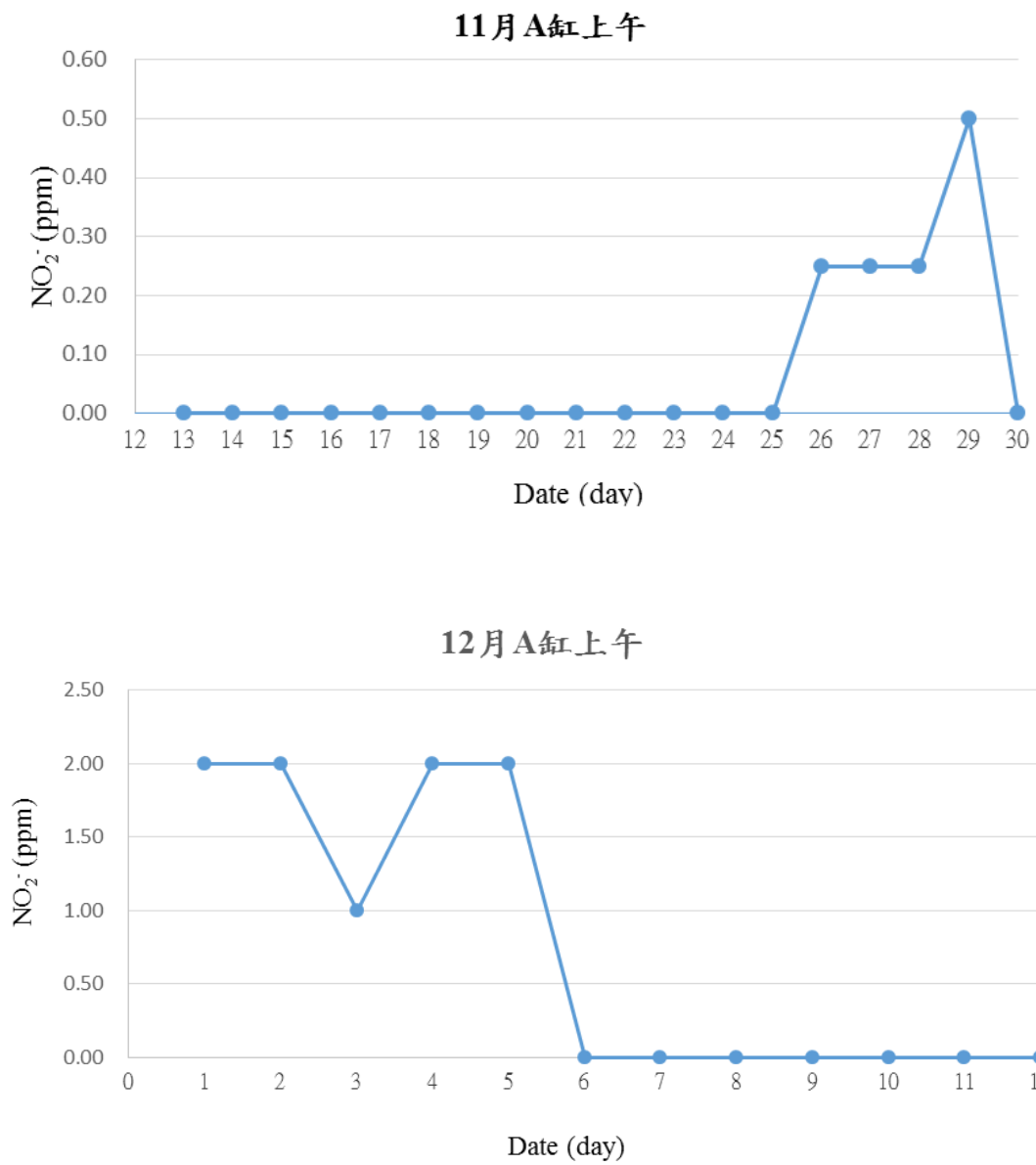


圖 18、11 月及 12 月份 A 缸 亞硝酸折線圖

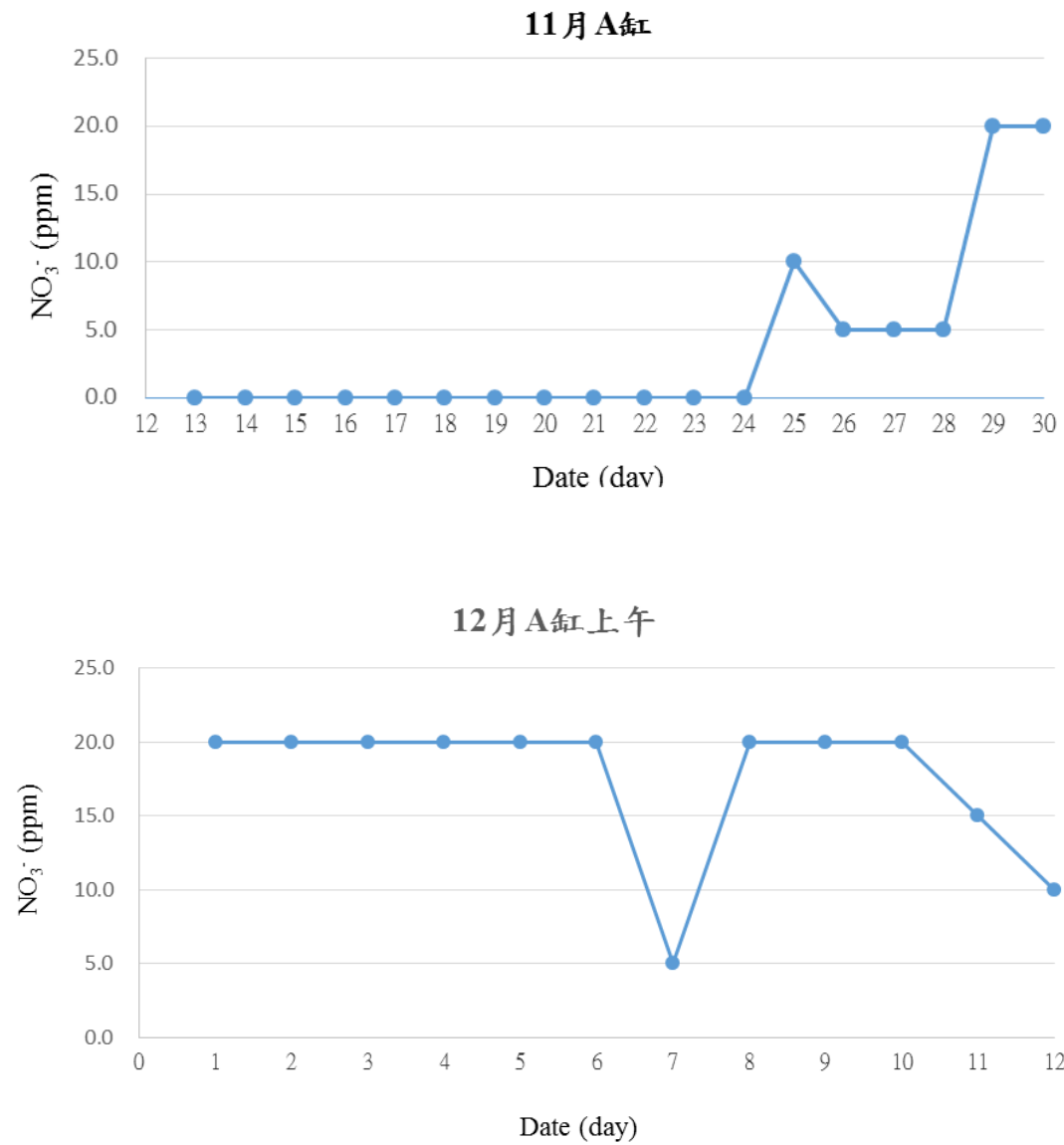


圖 19、11 月及 12 月份 A 缸 硝酸折線圖

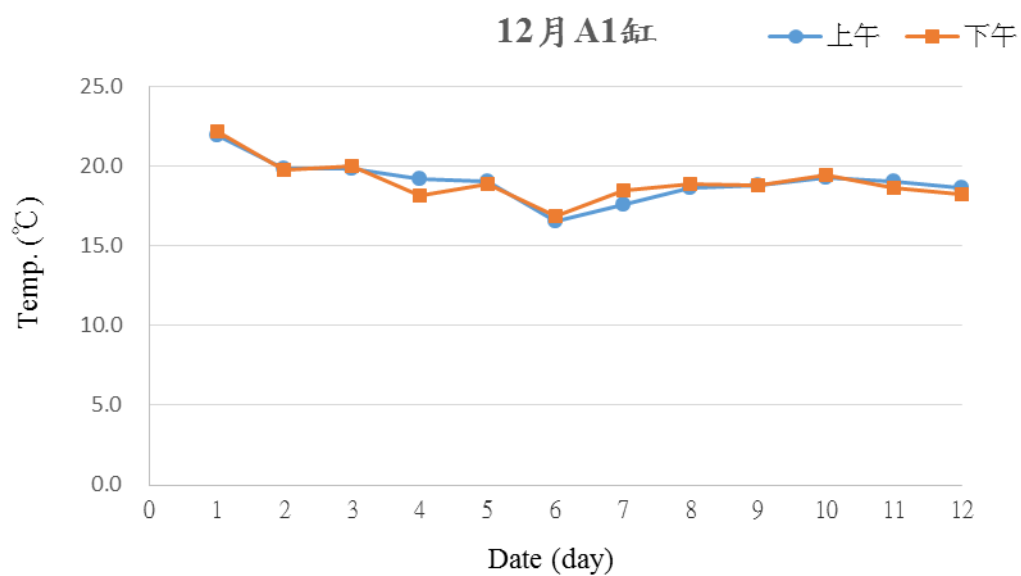
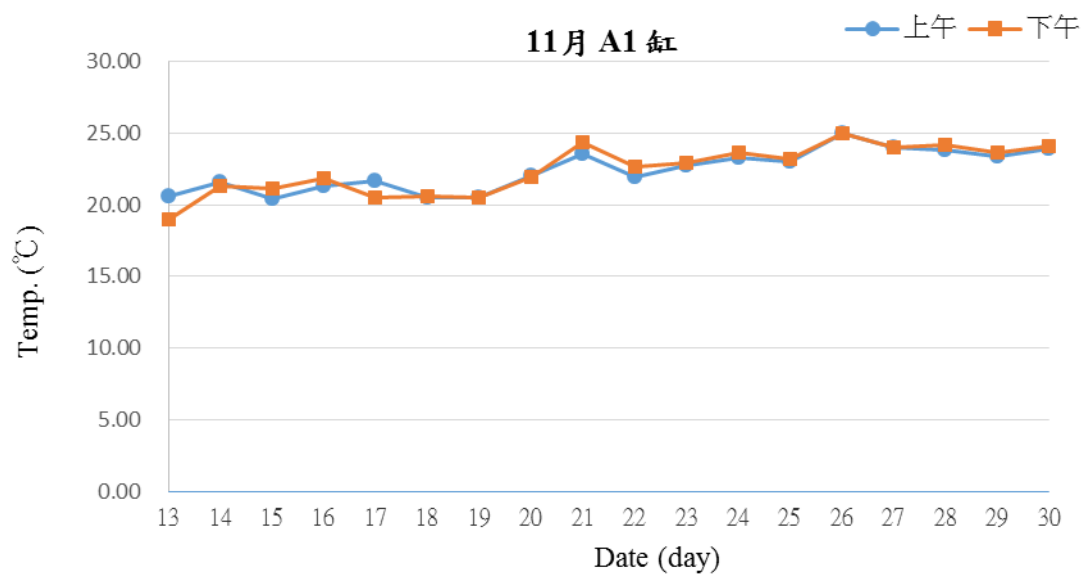


圖 20、11 月及 12 月份 A1 缸上下午水溫折線圖

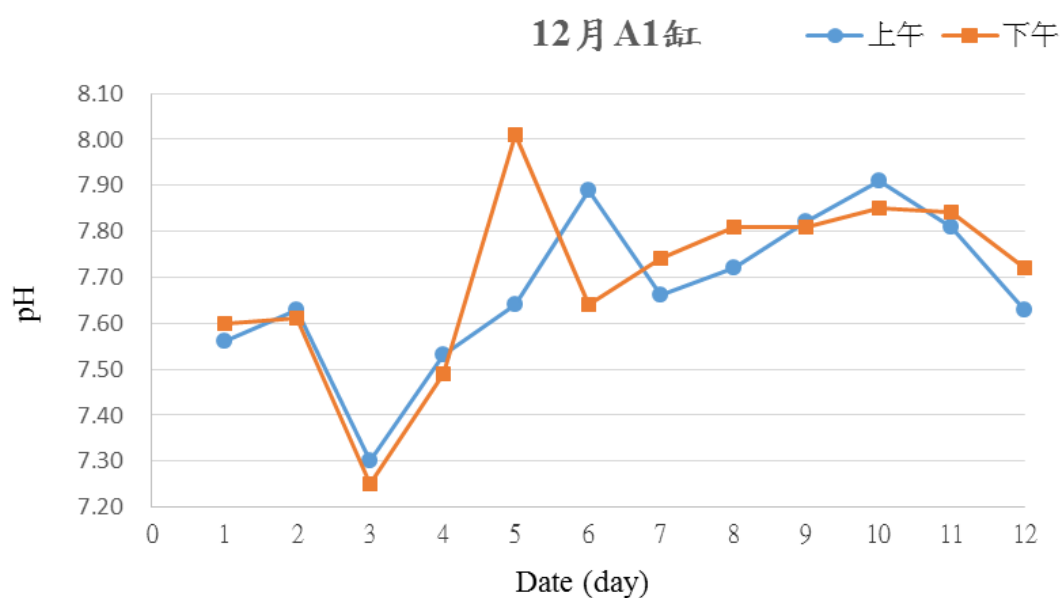
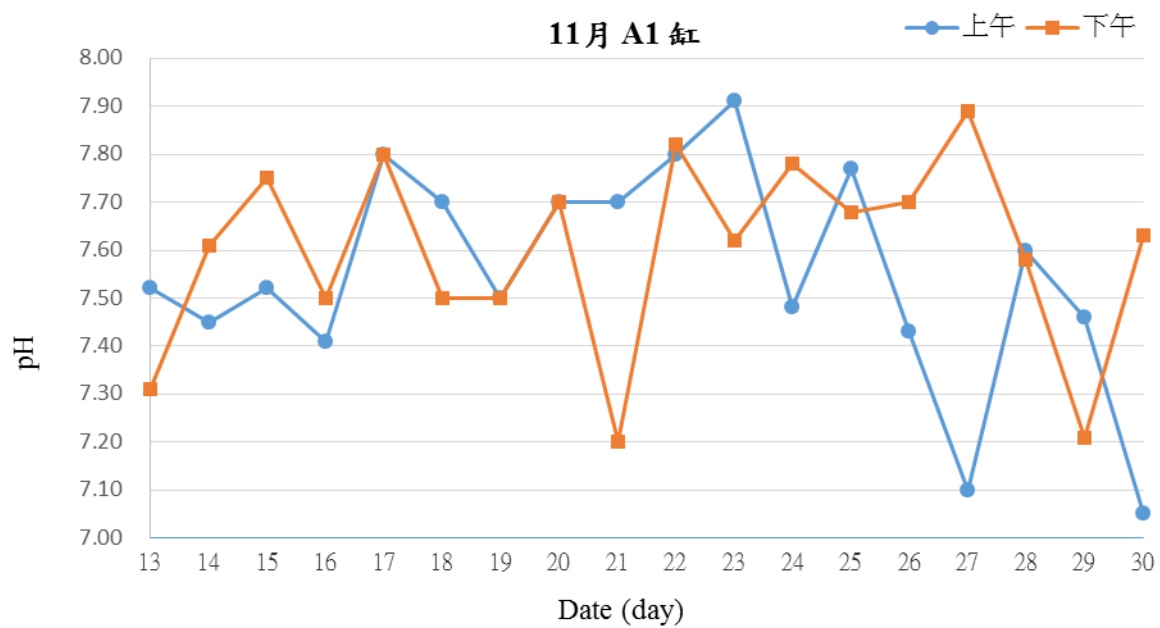


圖 21、11 月及 12 月份 A1 缸上下午 pH 折線圖

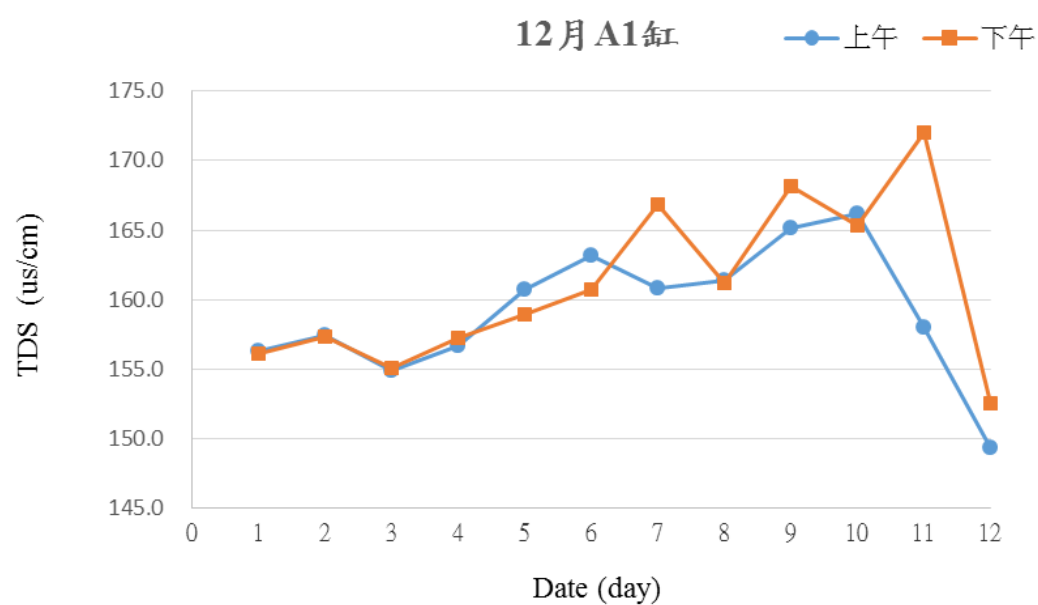
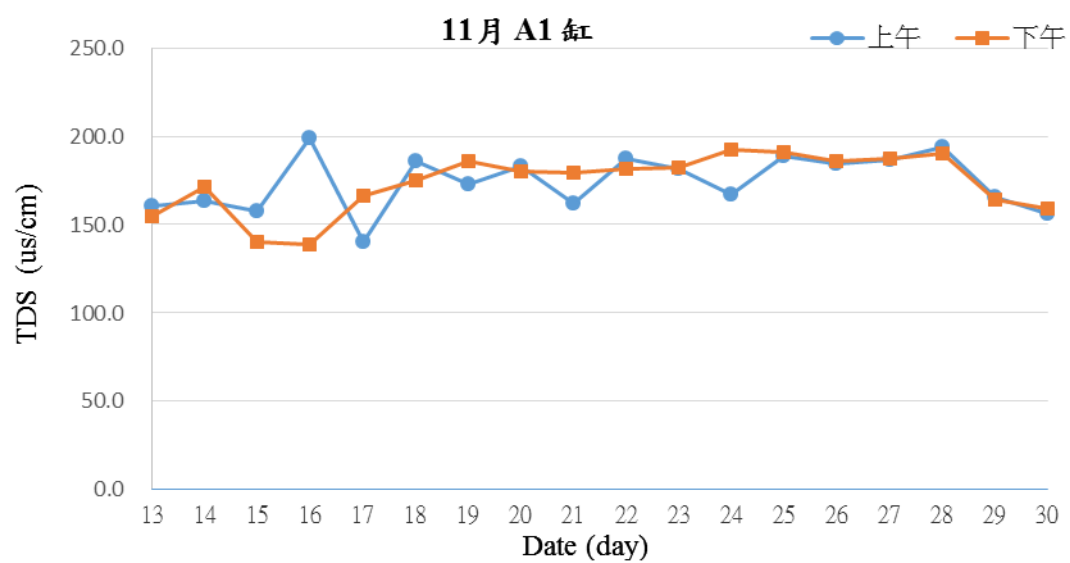


圖 22、 11 月及 12 月份 A1 缸上下午 TDS 折線圖

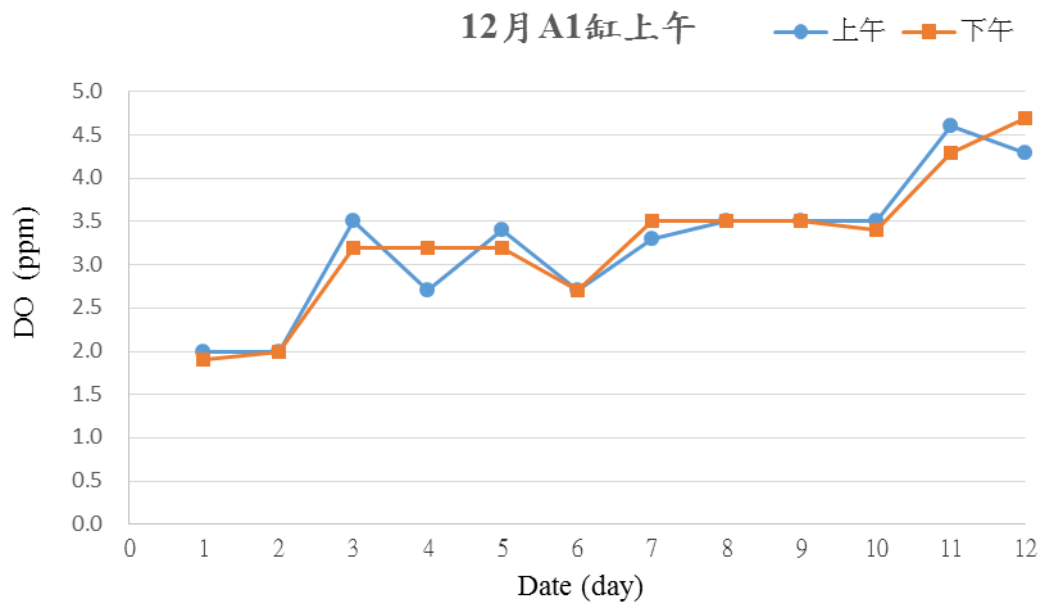
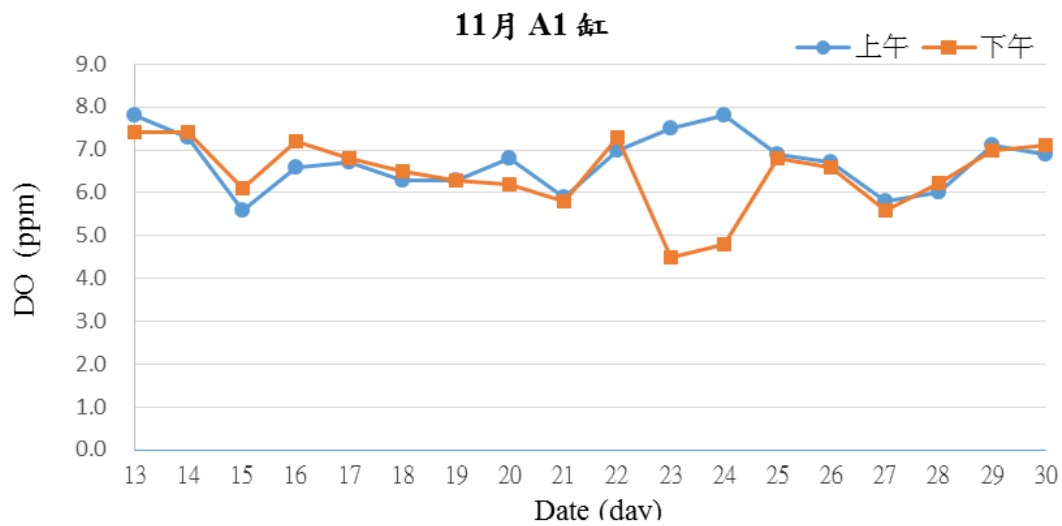


圖 23、 11 月及 12 月份 A1 缸上下午溶氧折線圖

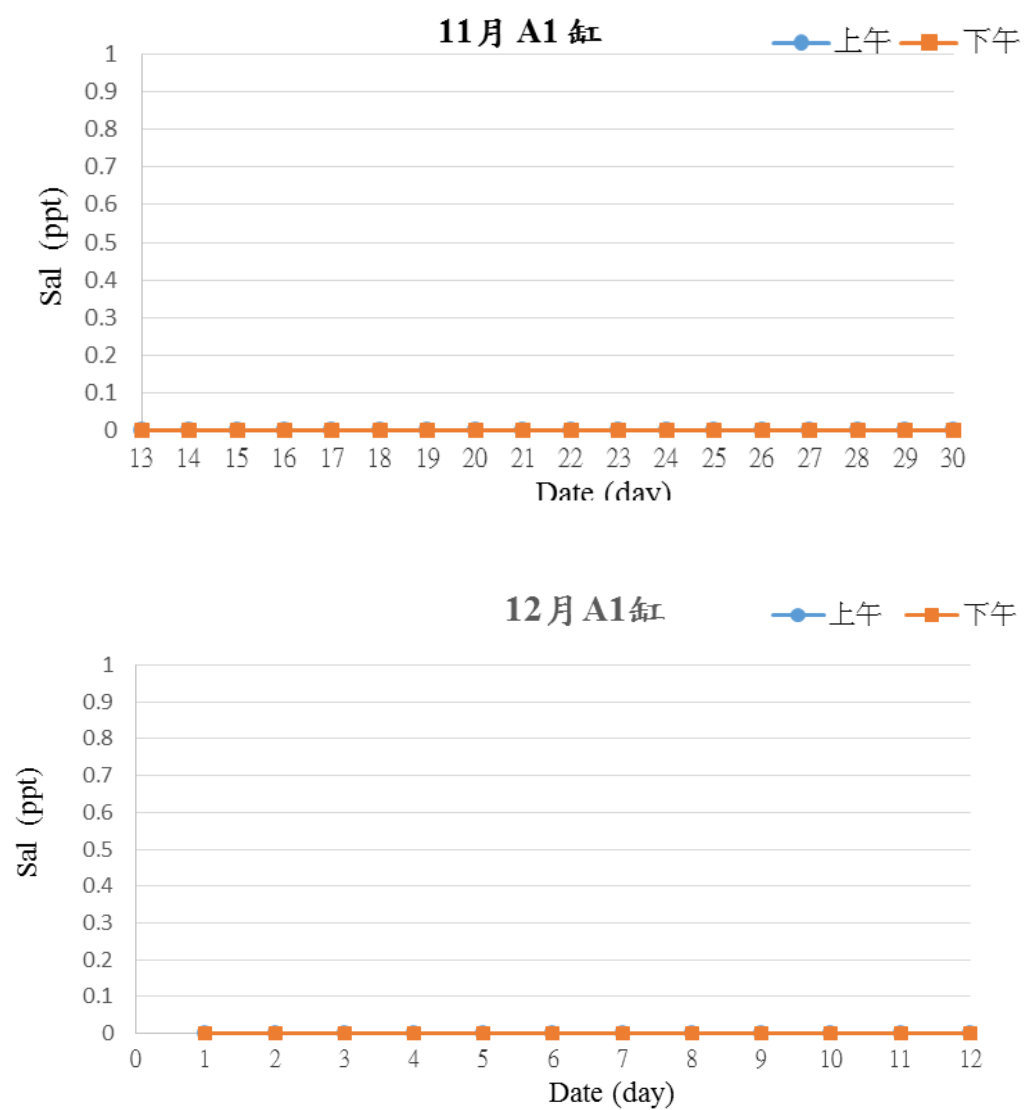


圖 24、11 月及 12 月份 A1 缸上下午鹽度折線圖

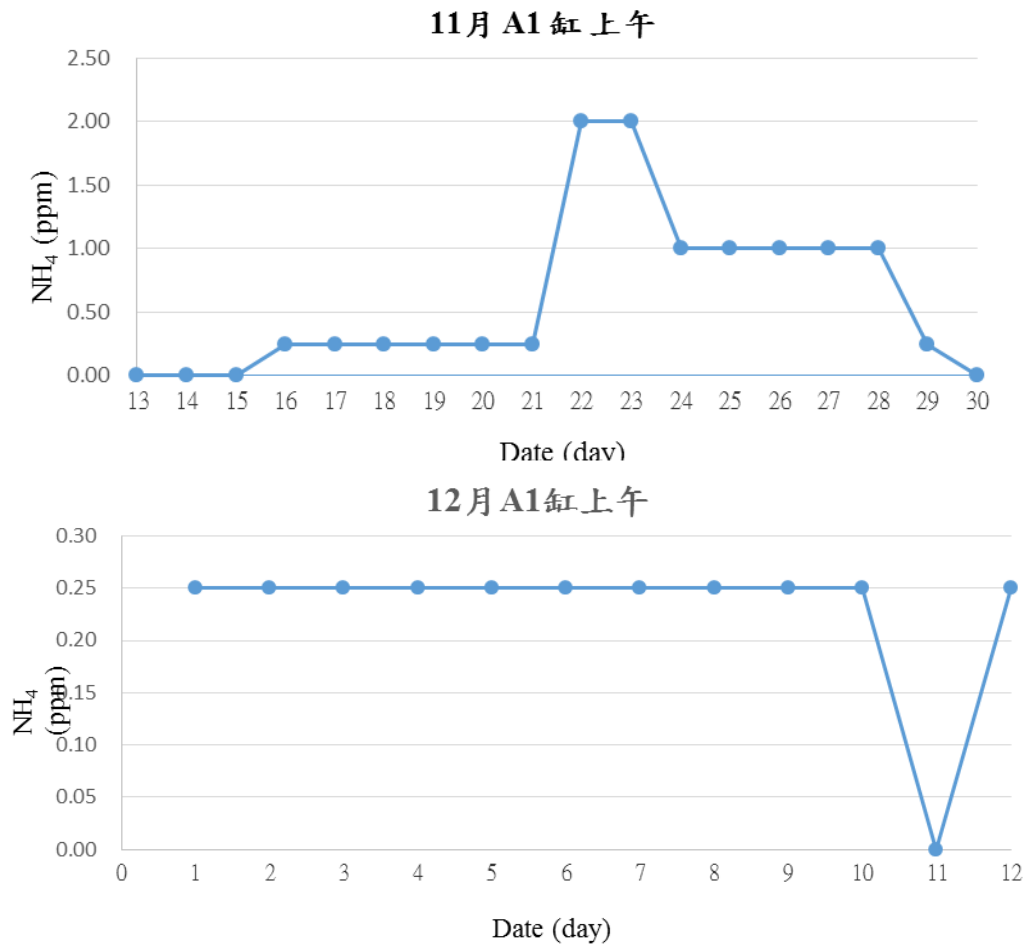


圖 25、11 月及 12 月份 A1 缸氨氮折線圖

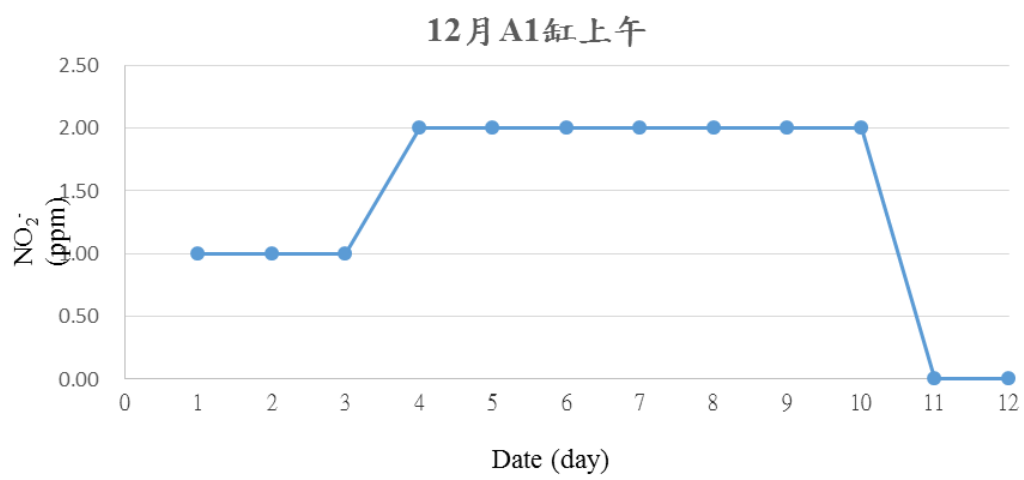
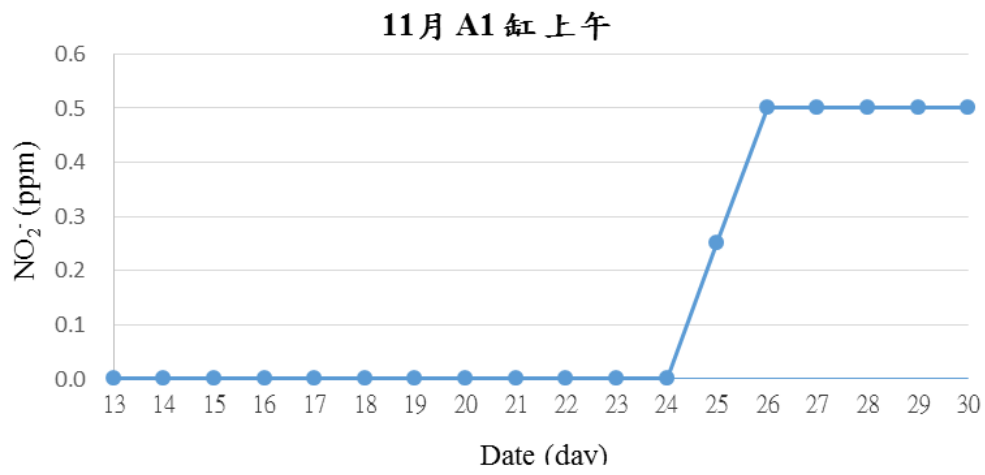


圖 26、11 月及 12 月份 A1 缸 亞硝酸折線圖

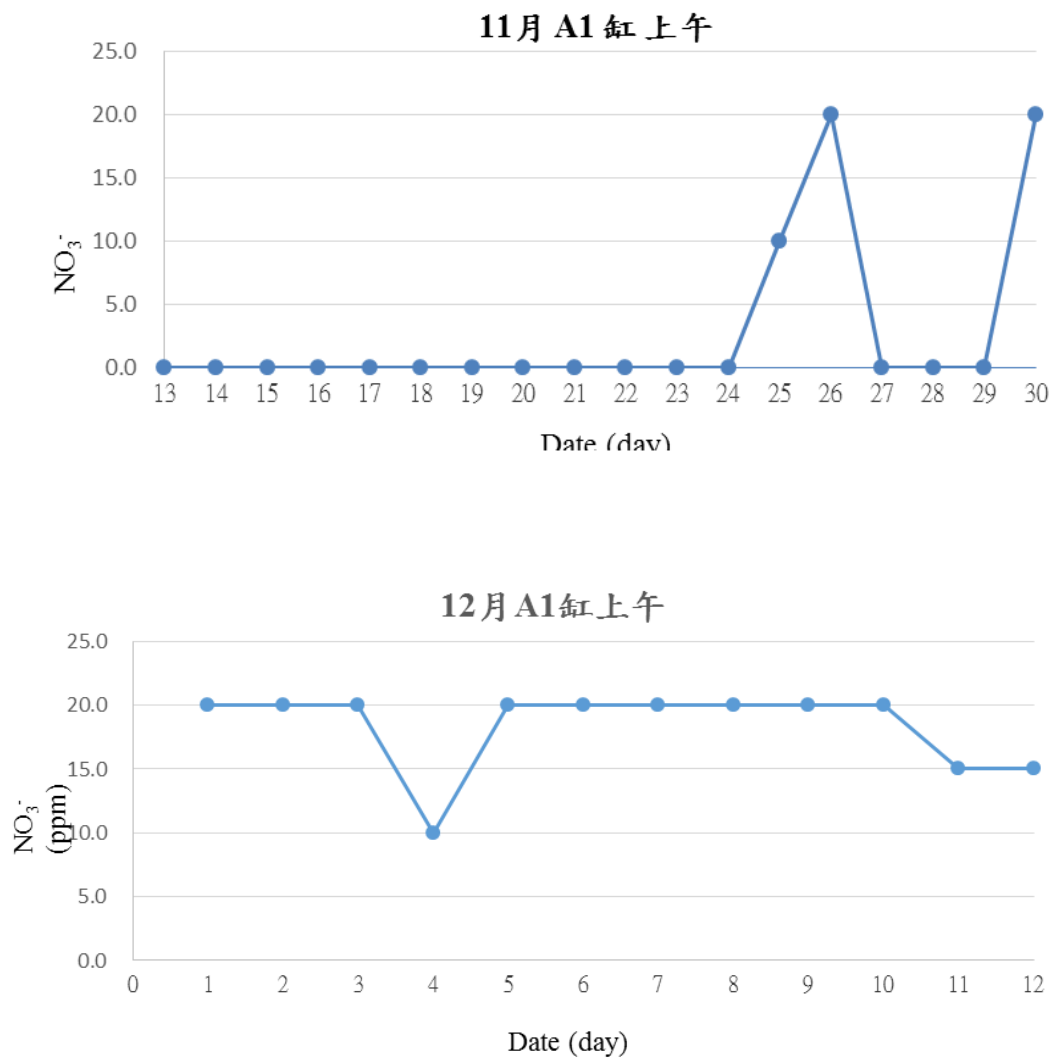


圖 27、11 月及 12 月份 A1 硝酸折線圖

103 年 11 月 14 日 值班記錄 (A 桶)					
時間			值班人員: 劉育奇		
上午(09:00)		下午(16:00)	時間		
上午(09:00)		下午(09:00)	上午(16:00)		
飼料投餵量	綠魚寶 1g	綠魚寶 1g + 薯片	水溫(°C)	20.6	21.3
pH	7.63	7.42	TDS(us/cm)	156.5	146.3
DO(ppm)	7.6	7.9	鹽度(ppt)	0	0
氨氮(ppm)	0	0	亞硝酸(ppm)	0	0
硝酸(ppm)	0	0	有無異味	無異味	無異味
換水	×	×	打氣	正	正常
攝食情形	下午時段有救味薯片飼料效果佳,但還是會怕人.				
過濾系統循環	正常				
過濾系統清洗	×				
魚隻有無感染	×				
疾病治療	×				
魚隻死亡	×				

圖 28、11 月份人員輪值記錄表

陸、表

表 1 11 月份 A 缸上午水質條件總表

日期	水溫	pH	TDS	DO	鹽度	氨氮	亞硝酸	硝酸
天	℃		us/cm	ppm	ppt	ppm	ppm	ppm
13	20.5	7.71	160.4	7.8	0	0.00	0.00	0.0
14	20.6	7.63	156.5	7.6	0	0.00	0.00	0.0
15	20.5	7.85	225.0	6.9	0	0.00	0.00	0.0
16	21.2	8.18	188.3	7.2	0	0.25	0.00	0.0
17	21.7	7.70	196.9	6.5	0	0.25	0.00	0.0
18	20.6	7.60	189.5	6.4	0	0.25	0.00	0.0
19	20.5	7.50	185.2	6.5	0	0.25	0.00	0.0
20	22.0	7.70	165.2	6.9	0	0.25	0.00	0.0
21	23.5	7.60	157.2	5.2	0	0.50	0.00	0.0
22	22.3	7.93	106.5	8.5	0	0.50	0.00	0.0
23	22.8	8.05	95.1	6.4	0	0.50	0.00	0.0
24	23.6	7.99	154.7	8.2	0	0.50	0.00	0.0
25	23.2	7.69	212.0	6.9	0	1.00	0.00	10.0
26	25.0	7.89	234.0	6.7	0	0.50	0.25	5.0
27	24.0	7.63	226.0	6.5	0	0.50	0.25	5.0
28	23.8	7.20	228.0	6.9	0	0.50	0.25	5.0
29	23.5	7.88	95.2	9.1	0	0.25	0.50	20.0
30	24.2	7.85	96.4	9.2	0	0.00	0.00	20.0

表 2 11 月份 A 缸下午水質條件總表

日期	水溫	pH	TDS	DO	鹽度	氨氮	亞硝酸	硝酸
天	℃		us/cm	ppm	ppt	ppm	ppm	ppm
13	21.5	7.68	138.4	7.6	0	0.00	0	0
14	21.3	7.42	146.3	7.9	0	0.00	0	0
15	21.1	8.04	215.0	7.4	0	0.00	0	0
16	21.6	8.17	187.1	6.8	0	0.25	0	0
17	20.5	7.80	189.2	6.2	0	0.25	0	0
18	20.5	7.60	180.0	6.2	0	0.25	0	0
19	20.4	7.50	180.5	6.3	0	0.25	0	0
20	21.8	7.60	167.5	6.5	0	0.25	0	0
21	24.3	7.70	163.5	5.8	0	0.50	0	0
22	22.6	7.91	196.5	8.2	0	0.50	0	0
23	23.0	7.98	202.3	5.4	0	0.50	0	0
24	23.7	7.95	248.0	5.1	0			
25	23.0	7.54	208.0	6.8	0			
26	24.8	7.72	236.0	6.9	0			
27	24.2	7.58	230.0	7.7	0			
28	24.0	7.18	234.0	6.9	0			
29	23.9	7.73	224.8	8.9	0			
30	24.3	7.85	214.0	8.8	0			

表 3 12 月份 A 缸上午水質條件總表

日期	水溫	pH	TDS	DO	鹽度	氨氮	亞硝酸	硝酸
天	℃		us/cm	ppm	ppt	ppm	ppm	ppm
1	22.3	7.85	238.0	3.5	0	0.25	2.00	20.0
2	19.7	8.10	237.0	3.6	0	0.25	2.00	20.0
3	19.7	7.98	233.0	3.1	0	0.25	1.00	20.0
4	19.4	7.82	243.0	5.0	0	0.25	2.00	20.0
5	19.7	8.16	244.0	3.1	0	0.25	2.00	20.0
6	16.4	8.18	244.0	2.7	0	0.25	0.00	20.0
7	18.0	8.21	246.0	2.7	0	0.25	0.00	5.0
8	18.2	8.13	241.0	3.1	0	0.25	0.00	20.0
9	18.9	8.12	252.0	3.1	0	0.25	0.00	20.0
10	19.2	8.01	251.0	3.0	0	0.25	0.00	20.0
11	19.1	8.00	249.0	4.7	0	0.00	0.00	15.0
12	18.7	7.93	231.0	5.4	0	0.00	0.00	10.0

表 4 12 月份 A 缸下午水質條件總表

日期	水溫	pH	TDS	DO	鹽度	氨氮	亞硝酸	硝酸
天	℃		us/cm	ppm	ppt	ppm	ppm	ppm
1	22.4	7.86	213.0	3.2	0			
2	19.7	8.15	237.0	3.5	0			
3	19.7	8.00	233.0	3.6	0			
4	18.0	8.25	242.0	3.2	0			
5	19.0	8.13	242.0	3.5	0			
6	16.8	8.30	246.0	2.8	0			
7	18.7	8.21	250.0	3.2	0			
8	19.1	8.04	248.0	3.5	0			
9	18.8	8.10	249.0	3.3	0			
10	19.5	8.16	255.0	3.3	0			
11	18.9	8.03	237.0	5.3	0			
12	19.2	8.21	249.0	4.9	0			

表 5 11 月份 A1 缸上午水質條件總表

日期	水溫	pH	TDS	DO	鹽度	氨氮	亞硝酸	硝酸
天	℃		us/cm	ppm	ppt	ppm	ppm	ppm
13	20.60	7.52	160.8	7.8	0	0.00	0.0	0.0
14	21.60	7.45	163.2	7.3	0	0.00	0.0	0.0
15	20.40	7.52	157.5	5.6	0	0.00	0.0	0.0
16	21.30	7.41	198.7	6.6	0	0.25	0.0	0.0
17	21.70	7.80	140.3	6.7	0	0.25	0.0	0.0
18	20.50	7.70	186.2	6.3	0	0.25	0.0	0.0
19	20.50	7.50	172.9	6.3	0	0.25	0.0	0.0
20	22.00	7.70	182.9	6.8	0	0.25	0.0	0.0
21	23.50	7.70	162.3	5.9	0	0.25	0.0	0.0
22	21.90	7.80	187.6	7.0	0	2.00	0.0	0.0
23	22.70	7.91	181.6	7.5	0	2.00	0.0	0.0
24	23.30	7.48	166.8	7.8	0	1.00	0.0	0.0
25	23.00	7.77	189.1	6.9	0	1.00	0.3	10.0
26	25.00	7.43	184.4	6.7	0	1.00	0.5	20.0
27	24.00	7.10	186.8	5.8	0	1.00	0.5	0.0
28	23.80	7.60	194.2	6.0	0	1.00	0.5	0.0
29	23.40	7.46	165.8	7.1	0	0.25	0.5	0.0
30	23.90	7.05	156.5	6.9	0	0.00	0.5	20.0

表 6 11 月份 A1 缸下午水質條件總表

日期	水溫	pH	TDS	DO	鹽度	氨氮	亞硝酸	硝酸
天	℃		us/cm	ppm	ppt	ppm	ppm	ppm
13	19	7.31	154.7	7.40	0	0.00	0	0
14	21.3	7.61	171.5	7.40	0	0.00	0	0
15	21.1	7.75	140.2	6.10	0	0.50	0	0
16	21.8	7.50	138.6	7.20	0	0.25	0	0
17	20.5	7.80	166.5	6.80	0	0.25	0	0
18	20.6	7.50	175.0	6.50	0	0.25	0	0
19	20.5	7.50	186.3	6.30	0	0.25	0	0
20	21.9	7.70	179.8	6.20	0	0.25	0	0
21	24.3	7.20	179.5	5.80	0	0.25	0	0
22	22.6	7.82	181.5	7.30	0	2.00	0	0
23	22.9	7.62	182.6	4.50	0	2.00	0	0
24	23.6	7.78	192.5	4.80	0			
25	23.2	7.68	191.3	6.80	0			
26	25.0	7.70	186.2	6.60	0			
27	24.0	7.89	187.2	5.60	0			
28	24.2	7.58	190.2	6.23	0			
29	23.6	7.21	164.5	7.00	0			
30	24.1	7.63	159.3	7.10	0			

表 7 12 月份 A1 缸上午水質條件總表

日期	水溫	pH	TDS	DO	鹽度	氮氮	亞硝酸	硝酸
天	°C		us/cm	ppm	ppt	ppm	ppm	ppm
1	22.0	7.56	156.3	2.0	0	0.25	1.00	20.0
2	19.9	7.63	157.4	2.0	0	0.25	1.00	20.0
3	19.9	7.30	154.9	3.5	0	0.25	1.00	20.0
4	19.2	7.53	156.7	2.7	0	0.25	2.00	10.0
5	19.1	7.64	160.7	3.4	0	0.25	2.00	20.0
6	16.6	7.89	163.2	2.7	0	0.25	2.00	20.0
7	17.6	7.66	160.8	3.3	0	0.25	2.00	20.0
8	18.7	7.72	161.4	3.5	0	0.25	2.00	20.0
9	18.8	7.82	165.1	3.5	0	0.25	2.00	20.0
10	19.3	7.91	166.2	3.5	0	0.25	2.00	20.0
11	19.1	7.81	158.0	4.6	0	0.00	0.00	15.0
12	18.7	7.63	149.3	4.3	0	0.25	0.00	15.0

表 8 12 月份 A1 缸下午水質條件總表

日期	水溫	pH	TDS	DO	鹽度	氮氮	亞硝酸	硝酸
天	°C		us/cm	ppm	ppt	ppm	ppm	ppm
1	22.2	7.60	156.1	1.9	0			
2	19.8	7.61	157.3	2.0	0			
3	20.0	7.25	155.1	3.2	0			
4	18.2	7.49	157.2	3.2	0			
5	18.9	8.01	158.9	3.2	0			
6	16.9	7.64	160.7	2.7	0			
7	18.5	7.74	166.8	3.5	0			
8	18.9	7.81	161.2	3.5	0			
9	18.8	7.81	168.2	3.5	0			
10	19.5	7.85	165.3	3.4	0			
11	18.7	7.84	172.0	4.3	0			
12	18.3	7.72	152.5	4.7	0			

表 9 11 月及 12 月份研究人員及保育志工輪值班表

11 月 份						
日	一	二	三	四	五	六
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
			育璋	育璋	育璋	在恆
16	17	18	19	20	21	22
在恆	世彬	世彬	世彬	世彬	世彬	冠宇
23	24	25	26	27	28	29
冠宇	佳勤	佳勤	佳勤	佳勤	佳勤	丞甫

12 月 份						
日	一	二	三	四	五	六
30	1	2	3	4	5	6
丞甫	方聰	方聰	方聰	新倩	新倩	郁蓮品蓁
7	8	9	10	11	12	13
郁蓮品蓁	維倫	維倫	維倫	育璋	育璋	瑋倫
14	15	16	17	18	19	20
瑋倫	世彬	世彬	世彬	世彬	世彬	毓琦品蓁
21	22	23	24	25	26	27
毓琦品蓁	佳勤	佳勤	佳勤	佳勤	佳勤	振宇
28	29	30	31			
振宇	帥旗	帥旗	帥旗			

柒、附錄一 會議記錄

水生生物研究暨保育中心營運計畫(1/3)-台灣原生珍 稀淡水魚類復育保種與棲地現況保育之研究(1)大鱗 梅氏鰻族群的台灣島復育保種研究建置計畫

業務執行會議

一、開會日期：中華民國103年9月26日 中午11點30分

二、開會地點：海生所509教室

三、會議編號：1

四、主席：陳義雄老師

記錄：白佳勤

五、出席人員：陳義雄老師、黃世彬、白佳勤、劉育瑋、蔡維倫

周新倩、方聰、朱帥旗、陳光耀、蘇友寬

六、審查議案：

案由一：提請討論相關設備費採購一案相關品項，總設備費規劃約

50 萬。

說明：

一、解剖顯微鏡、攝影或繪圖儀器系統：魚卵及仔稚魚發育型態
觀察。

二、水質檢測儀器：測量繁養殖系統之基本水質條件來維持生態
系統的穩定。

三、小型離心機：提供 DNA 實驗。

四、PCR 溫度循環儀：提供 DNA 實驗。

五、FRP 繁養殖桶：提供復育保種魚類良好的繁養殖之生態展示教育層面。

六、塑膠與玻璃製養殖缸與設施等：做為示範生態標準缸呈現出原棲息地的生態樣貌。

七、照明燈具：以不同光週期來控制親魚產卵時間以利於觀察生殖情形。

八、空氣幫浦：增加水中溶氧 使生態系統缸能維持最佳狀態。

九、馬達：做為過濾系統 水位差之平衡。

決議：規劃出之採購品項與主要內容(詳如表一)

表一

編號	品項	預估金額	實際花費	負責人
1	解剖顯微鏡、攝影或繪圖儀器系統	180000		世彬
2	水質檢測儀器	50000		育瑋
3	小型離心機	30000		世彬
4	PCR 溫度循環儀	98000		世彬
5	FRP 繁養殖桶	100000	97200	育瑋
6	塑膠與玻璃製養殖缸與設施等	42600	42600	育瑋

案由二：提請討論並規劃例行水質檢測應有項目

決議：現場養殖設施之規劃例行水質檢測項目，如表二所列出

表二

編號	品項	預估金額	實際花費	負責人	備註
1	水溫			育瑋	水質儀器
2	pH			育瑋	水質儀器
3	TDS		37200	育瑋	水質儀器
4	DO			育瑋	水質儀器
5	鹽度			育瑋	水質儀器
6	氨氮		3500	育瑋	Kit
7	亞硝酸/硝酸			育瑋	Kit

水質檢測注意事項

一、水溫：檢測養殖池水溫度避免溫度過高或太低導致魚之死亡。

二、pH：一般魚類可生存於 pH 4~11 之間，在這範圍以外魚類即

會死亡，但一般認為魚類 6.5~9 為適當之 pH

三、DO：水域中之氧氣一般來自植物及浮游生物之光合作用，以

及空氣中氧之供給，其含量隨著水溫、大氣壓力以及鹽

度而異，於但水中飽和溶氧量約 7~14 ppm 之間。

四、鹽度：自然界鹽度在 0-40ppt，海水約在 33-37ppt 之間，平均

35ppt。

五、氨氮：氨氮中的非離子氨是引起水生生物毒害的主要因素之一，

當水體 pH 值較高時，氨對魚類等水生生物具有

毒性，其對水生生物的毒性比銨鹽大幾十倍。

六、亞硝酸/硝酸：養殖過程中，常會因養殖動物代謝後的排泄物

以及飼料殘餌分解等，導致池中氨氮與硝酸鹽氮的累

積，造成池水優養化，影響養殖成效；氨氮濃度太高時，

甚或會對水產動物產生急性毒性，引發大量死亡，故必

須予以去除。

水生生物研究暨保育中心營運計畫(1/3)-台灣原生珍
稀淡水魚類復育保種與棲地現況保育之研究(1)大鱗
梅氏魮族群的台灣島復育保種研究建置計畫
業務執行會議

一、開會日期：中華民國103年10月1日 中午11點30分

二、開會地點：海生所509教室

三、會議編號：2

四、主席：陳義雄老師

記錄：白佳勤

五、出席人員：陳義雄老師、黃世彬、白佳勤、劉育瑋、蔡維倫

周新倩、方聰、朱帥旗、陳光耀、蘇友寬

六、審查議案：

案由一：提請討論相關設備費實際運用操作情形。

說明：

- 一、檢討上週設備費規劃及實際運作。
- 二、花費總額水質檢測儀器三萬七千兩百元採購及實驗用離心機兩萬八千元及 PCR 溫度循環儀九萬九千元。
- 三、擬增購 FRP 養殖桶。
- 四、解剖顯微鏡及其攝影或繪圖儀器系統進行公開招標，與廠商聯繫需附圖程式意圖包含圖面及零件。
- 五、水質檢測 Kit 套組(氨氮、硝酸、亞硝酸)採購，並教導實驗室學員及保育志工使用方法。

六、照明設備的添購，每組系統中需要一組照明設備提供照明比照自然環境的光週期。

決議：規劃出之採購品項與主要內容(詳如表一)

表一

編號	品項	預估金額	實際花費	負責人
1	解剖顯微鏡、攝影或繪圖儀器系統	180000	196000	世彬
2	水質檢測儀器*2	50000	37200	育瑋
3	小型離心機	30000	28000	世彬
4	PCR 溫度循環儀	98000	99000	世彬
5	FRP 繁養殖桶	100000	97200	育瑋
6	塑膠與玻璃製養殖缸與設施等	42600	42600	育瑋

案由二、提請討論並規劃貢寮輪班進駐事宜。

說明：

- 一、 規劃實驗室人員及保育志工輪班機制，申請進出海洋大學之水生生物研究暨保育中心通行證，以利研究人員及保育志工出入。
- 二、 依照飼養規範擬出現場飼養 SOP 流程表，進駐人員需每日填寫水質檢驗流程、現場實際操作情形之紀錄。
- 三、 詢問新北市府是否同意陸生及海外生出入保育中心進行輪班。
- 四、 派住研究人員及保育志工輪班，最晚日期為 11 月中旬，進

駐前，將設備啟動，於循環過濾系統缸及繁養殖缸先進行養水作業，減少自來水中氯氣的殘留問題。

決議：新北市政府同意陸生及海外生出入保育中心進行輪班，以利研究進行。

水生生物研究暨保育中心營運計畫(1/3)-台灣原生珍
稀淡水魚類復育保種與棲地現況保育之研究(1)大鱗
梅氏鰱族群的台灣島復育保種研究建置計畫
業務執行會議

一、開會日期：中華民國103年10月22日中午11點30分

二、開會地點：海生所509教室

三、會議編號：3

四、主席：陳義雄老師

記錄：白佳勤

五、出席人員：陳義雄老師、黃世彬、白佳勤、劉育璋、蔡維倫

周新倩、方聰、朱帥旗、陳光耀、蘇友寬

六、審查議案：

案由一、提請設備費購置各項繁殖系統及實驗用儀器設備。

說明：

一、水質儀器、離心機及解剖顯微鏡採購定案。

二、貴重物品使用年限超過2年價值超過兩萬將貼財產單。

決議：照案通過

案由二、提請討論進並規劃進駐貢寮行前規劃及需求。

說明：

- 一、本周完成海洋大學之水生生物研究暨保育中心所有管線的配置，馬達及水族濾材置於過濾系統中進行過濾已達到除氯效果。
- 二、11月中旬規畫大鱗梅氏鰱進駐，進駐前先試放溪魚做為水質測試，觀察是溪魚否有無異狀徵兆。
- 三、提供餵食大鱗梅氏鰱及溪魚的飼料及餌料有哪些？一天餵食幾次？
- 四、將循環系統缸放置布袋蓮、水草及燈照，而燈照比照自然環境的光週期。
- 五、添購擬多齒新米蝦可提供不同攝食需求供大鱗梅氏鰱增加動物性蛋白的來源。
- 六、循環系統過濾缸中放些石頭、塑膠管、水草(可採買盆栽式)等提供大鱗梅氏鰱遮蔽，模擬外界自然環境的生長。

決議：1.提供餵食飼料目前選定溪魚寶、薄片飼料及香魚飼料，每日早晚各餵食一次。

2.購買擬多齒新米蝦放置透明缸中蓄養及繁衍。

水生生物研究暨保育中心營運計畫(1/3)-台灣原生珍
稀淡水魚類復育保種與棲地現況保育之研究(1)大鱗
梅氏鰱族群的台灣島復育保種研究建置計畫
業務執行會議

一、開會日期：中華民國103年11月5日 中午11點30分

二、開會地點：海生所509教室

三、會議編號：4

四、主席：陳義雄老師

記錄：白佳勤

五、出席人員：陳義雄老師、黃世彬、白佳勤、劉育璋、蔡維倫

周新倩、方聰、朱帥旗、陳光耀、蘇友寬

六、審查議案：

案由一、提請討論相關研究利用保育類野生動物申請程序。

說明：

一、發文至金門縣政府，請貴府同意及協助提供大鱗梅氏鰱，

供保種及復育研究，由金門水試所提供 F1 子代繁衍族群。

二、於林務局及新北市動保處申請保育類野生動物申請及繁殖

計畫書。

決議：照案通過

案由二、提請貢寮保育中心現場設施情形。

說明：

一、保育中心設施完成，水錶、管線接好，馬達濾材放置運作

即可啟動，經濾材過濾靜放幾天可達到減少氯氣的殘留。

二、下週四實驗室人員即將進駐，大鱗梅氏鰱於週四下午從金

門空運到台北松山機場，由實驗室人員接送至貢寮保育中心。

三、11/07 (週五)帶保育志工到貢寮保育中心觀看了解現場實際

狀況，與緊急應變措施。

決議：照案通過

案由三、提請討論本計畫中心營運維護管理之臨時人員按日案件計資

酬金之運作

說明：

一、臨時工津貼:高中畢業 600 元、大學畢業 990 元。

二、交通費:火車 瑞芳-福隆 31 元

公車 基隆-瑞芳 18 元

租摩托車 2500 元/月

免費提供腳踏車。

三、實驗室值班建議:研究助理世彬、佳勤每月各輪一週(1-5)

研究生育瑋、維倫兩人共一週(1-5)，陸生新倩、方聰、

帥旗三人共一週(1-5)，六日由保育志工輪班。

決議：照案通過

附錄二 活動報導

2014 重返自然---大鱗梅氏鰱「移地保育」試驗活動

活動名稱：2014 重返自然--大鱗梅氏鰱「移地保育」試驗活動

活動地點：金門縣植物園

活動說明：

指導單位：行政院農業委員會林務局

主辦單位：金門縣政府建設處、金門縣政府水產試驗所、
中華自然資源保育協會、海洋大學海洋生物研究所、
靜宜大學生態人文學系

活動日期：103 年 10 月 03 日（五） 9:00~12:00

活動地點：金門植物園生態池（停車場集合）

活動對象：金門地區對自然保育有興趣之民眾、公務機關人員、小學中高年級學生

活動人數：開放報名人數 30 人

活動說明：

大鱗梅氏鰱，初級淡水魚，生活在河川中下游靜緩水域，活動在中上水層，雜食性，以蜉蝣動植物為食，分佈在臺灣西部與金門平原河川中下游。1920 年以後再無發現記錄，直至 2001 年才於金門重新發現，由於族群不斷減少，2009 年被公告為「保育類野生動物」加以保護。

大鱗梅氏鰱有個曲折的發現過程，與離奇的消失經歷，牠是平原溪流生態系建全的指標，為何會在臺灣本島消失九十餘年，這次活動都將會有介紹與解答，這也會是金門保育大鱗梅氏鰱很好的參考。

金門地區仍保有大鱗梅氏鰱的族群，十分珍貴難得，但是 2012 年研究團隊調查發現，大鱗梅氏鰱在金門的族群逐漸減少，2013 年調查僅剩光前溪仍有穩定族群，為避免大鱗梅氏鰱在金門的消失，縣政府與相關團隊在光前溪棲地惡化前，將部分族群個體移出保種，以達「移地保育」之目的。並在金門縣政府水試所團隊的努力下，「復育」出上萬隻的個體。同時，縣府也對光前溪棲地加以改善，浚深河道、遷管補水、移除外來種，並避免河川邊坡水泥化，光前溪的大鱗梅氏鰱族群受到穩定的「就地保育」。但是要恢復金門其他溪流的族群需要審慎而嚴格的評估，本次活動將會說明評估的研究過程，以做為下階段野放大鱗梅氏鰱的重要依據。

為了解大鱗梅氏鰱在野外的適應情形，特選金門植物園生態池做為「移地保育」試驗場域，靜緩水域的生態池有著大鱗梅氏鰱適合的棲地環境，池邊水草分佈，適合大鱗梅氏鰱躲藏棲息，半封閉的水系，更有利於族群的監測掌控，本次活動將依專家學者建議，放流 500 隻個體，再藉由科學性的觀察與監測，了解大鱗梅氏鰱的族群消長與變化，對下階段的野外溪流移的保育將會是重要的參考數據。本活動將舉辦大鱗梅氏鰱的放流活動，希望民眾可以參與這重要又具意義的一刻。

大鱗梅氏鰱棲息於平原溪流，牠的分佈代表穩定的生態系，但是平原河川常因



農業灌溉、治水防洪等等的需求加以施工整治，工程常會造成自然棲地的消失，也影響溪流生態系裡的生物，如何在河川施工中，顧及自然的生態環境，利用考慮生物棲息的生態工法，讓人工整治工程與自然環境保育並行共存，在本活動中將邀請專家學者提出建議，利用現有成功範例，做為大鱗梅氏鰱自然棲地恢復的參考，以期望恢復金門溪流自然風貌。

除了了解大鱗梅氏鰱在金門溪流的現況調查與引回進程介紹外，本活動更希望對大鱗梅氏鰱的保育理念可以向下扎根，因此在同時段特別為學童舉辦「大鱗梅氏鰱調查現場」活動，學習研究人員調查研究方式，了解大鱗梅氏鰱的特徵、生態特性、共域的其他魚種，也從檢測水質、測量溪流形式中了解其對棲息環境的需求，再從這些試驗所得到的資訊，體認大鱗梅氏鰱的保育方式。

活動流程：

8:30- 9:00 報到



9:00- 9:15 大家長說說話



9:15- 9:30 重返自然---大鱗梅氏鰱移地保育
大鱗梅氏鰱放流生態池



9:30-10:00 邁向大鱗梅氏鰱的保育之路

走到活動教室、填寫活動問卷

活動一：大鱗梅氏鰱的野放之路（適合一般民眾、工務單位人員參加）



10:00-11:00 一探大鱗梅氏鰻 (陳義雄 教授)

- 1.大鱗梅氏鰻的發現、定名、追查過程的介紹。
- 2.大鱗梅氏鰻的分佈區域。
- 3.大鱗梅氏鰻的生存危機。
- 4.金門大鱗梅氏鰻棲地環境調查。
- 5.植物園生態池的臨時住所介紹，與自然棲息地的環境比較。
- 6.重返野溪之路的進程。



11:00-12:00 大鱗梅氏鰻的返家之路 (曾晴賢 教授)

- 1.溪流魚類的保育與復育-以櫻花鉤吻鮭為例
- 2.溪流保育在河川工程上的應注意事項與建議



12:00 知識滿載而歸 午餐

活動二：大鱗梅氏鰱調查現場 (適合國小學童參加)

9:30-10:00 認識「大鱗梅氏鰱」

藉由圖卡解說大鱗梅氏鰱的型態、特徵、生活習性與現今分布等，了解這應予保育的特殊物種。



10:00-11:00 探訪大鱗梅氏鰱的家

了解大鱗梅氏鰱的棲息環境。

跟著研究人員實地操作實驗儀器，檢測各項水質，測量溪流，並對魚種進行調查等。

近距離觀察，了解大鱗梅氏鰱居住的環境。



11:00-11:30 搶救大作戰，大鱗梅氏鰱的生存遊戲

遊戲中利用食物鏈與棲地減少、消失的概念，探討大鱗梅氏鰱的保育之道。



活動照片：



活動報導：

(1)金門日報

大鱗梅氏鰻守護者

2014/10/4

記者張建騰/圖文報導



光前溪的「大鱗梅氏鰻」去年原本只有六百尾，經後育之後，今年九月已達三千尾以上！

金門縣政府建設處的陳光耀（見圖）目前是海洋大學的碩士班研究生，他是大鱗梅氏鰻的實地的守護者之一。他表示，這個物種，絕不能在金門消失；若大鱗梅氏鰻在金門消失了，世界上就再也沒有大鱗梅氏鰻了！

陳光耀表示，由於大鱗梅氏鰻目前僅在金沙溪流域的光前溪金沙溪有穩定族群出沒，他們在溪中分三段進行保育並設置警界線，水位逼進警戒線時，就請農友停止灌溉；又在溪中挖鑿深潭，讓大鱗梅氏鰻在低水位時，也能夠有地方生存。

根據陳光耀的監測，近三週來，光前溪的大鱗梅氏鰻已經有群聚的現象，有三十、四十成群的，甚至也有約兩百尾成群的！

陳光耀表示，大鱗梅氏鰻的保育最終應回到自然棲地；人工繁殖的魚苗，在個體上容易出現若干缺陷。

http://www.kmdn.gov.tw/ch/News_NewsContent.aspx?NewsID=244547&PageType=1&Language=0&CategoryID=6&DepartmentID=&Keyword=

(2)金門日報

大鱗梅氏鯪催生者

2014/10/4

記者張建騰/圖文報導



十二隻生出兩萬尾！瀕臨絕種的「大鱗梅氏鯪」經金門縣水試所技工鄭文生（見圖）以人工方式復育之後，目前已經繁殖出兩萬尾。

雨水一滴又一滴落下，魚卵一顆又一顆萌孳，瀧瀧刺激大鱗梅氏鯪，十二尾繁殖成兩萬隻！鄭文生表示，他用蒐集來的雨水，模擬大自然下雨時瀧瀧的情狀，以此刺激大鱗梅氏鯪產卵；從端午節到中秋節，每十天就會產一次卵；這個方法很管用，但中秋節之後就不再產卵了。

前年（民國一〇一年），鄭文生在水試養殖十二尾大鱗梅氏鯪，用兩年不到的時間就成功地繁殖出兩萬多尾。

為了避免基因窄化，去年他曾把在光前溪捕獲的四十尾野生的大鱗梅氏鯪加入繁殖行列；如今，這四十尾親代做了「阿公」，繁衍出許多「魚子魚孫」。

http://www.kmdn.gov.tw/ch/News_NewsContent.aspx?NewsID=244548&PageType=1&Language=0&CategoryID=6&DepartmentID=&Keyword=

(3)金門日報

大鱗梅氏鰱移地復育昨天上路

2014/10/4

記者張建騰/綜合報導



「大鱗梅氏鰱」在臺灣原本已經消失約八十年之久，在金門原本也只剩下約二百尾，但金門縣政府已經在「光前溪」原棲地成功復育了三千尾大鱗梅氏鰱，又在水試所成功繁殖了兩萬尾大鱗梅氏鰱；昨天，縣府在金門植物園舉辦「2014 重返自然—大鱗梅氏鰱移地復育」活動，為三百尾大鱗梅氏鰱覓得新家—在這三百尾大鱗梅氏鰱中，有一百尾是來自光前溪天然棲地，有兩百尾來自水試所的人工魚塢。

參加大鱗梅氏鰱移地復育活動的人員約有一百五十人，包括金門縣副縣長吳友欽、農發會林務局保育組組長管立豪、中華自然資源保育學會秘書長謝伯娟、清華大學教授曾晴賢、海洋大學教授陳義雄、金門縣政府建設處處長翁自保、水試所所長蔡輝詩、林務所所長楊慧明、復育人員鄭文生、陳光耀、卓環國小師生、正義國小師生及校長陳順德等。

根據金門縣政府的說明，大鱗梅氏鰱是野生動物保育法公告的保育類野生動物。2001 年，海洋大學教授陳義雄執行金門國家公園委辦的金門淡水域魚類資源調查時，發現金門還有大鱗梅氏鰱；於是，金門政縣府立即展開原生棲地的維護及相關的保育工作。

大鱗梅氏鰱屬初級淡水魚，生活在河川中下游靜緩水域，以浮游動植物為食，分佈在臺灣西部與金門平原河川中下游，但自 1920 年以後就未曾被記錄過，一直到 2001 年才又在金門被重新發現；由於野生族群不斷減少，2009 年被公告為「保育類野生動物」。

昨天的移地復育行動是要以原生種的大鱗梅氏鰻與新生繁衍的子代放流，並以「本島保種」、「現地保育」為目標，希望保有其族群基因遺傳的多樣性，後續將會進行完整的原生棲地魚種調查及長期監測。

陳義雄表示，大鱗梅氏鰻目前最大的生存危機有二：一為外來種入侵，二為河道水泥工法。在以科學方式進行長期監測的前提下進行移地復育，將是確保大鱗梅氏鰻能永續生存的關鍵。

為了在金門植物園的自然棲地進行復育活動，相關人員已進行一週的外來魚種捕撈作業，目的是將吳郭魚、朱文錦、錦鯉等外來種魚類移除；另外，為了避免移地復育族群出現基因窄化問題，本次復育的魚種來源，有一百尾來自光前溪（即101年旱季在金沙溪流域搶救的100尾成魚的種魚），另有兩百尾來自水試所繁衍的子代。

金門植物園是金門地區重要的自然教育場所，裡頭的生態池是適合大鱗梅氏鰻的靜緩水域；池邊有水草分佈，適合大鱗梅氏鰻躲藏及棲息；半封閉的溪流生態水系，則有利於族群的監測掌控及外來種的入侵防範；此外，此區還可以提供穩定的供水。這一行動若符合計畫成效，未來將選擇其他的合宜的水系進行本島異地復育工作。

http://www.kmdn.gov.tw/ch/News_NewsContent.aspx?NewsID=244549&PageType=1&Language=0&CategoryID=6&DepartmentID=&Keyword=

(4)中國電子報

金門放流大鱗梅氏 期待現生機

2014/10/4

李金生



金門昨於太武山植物園放流，進行移地復育。(李金生攝)



保育類「大鱗梅氏鰱」在台灣野外絕跡 90 餘年。

1920 年以後在台灣野外絕跡，2001 年才於金門重新發現的保育類野生動物「大鱗梅氏鰱」，金門縣水試所昨於太武山植物園生態池放流 300 條，首度進行移地復育，期待再現盎然生機。

大鱗梅氏鰱是初級淡水魚，生活於河川中下游靜緩水域，屬雜食性，以蜉蝣動物為食，但在台灣野外已消失 90 餘年，2001 年才於金門重新發現，由於族群不斷減少，2009 年公告為「保育類野生動物」加以保護。

海洋大學陳義雄教授主持的研究團隊在 2013 年調查發現金門也僅光前溪仍有穩定族群，為避免大鱗梅氏鰱也在金門消失，因此在陳義雄研究團隊和清大教授曾晴賢等人的協助下，進行系列搶救措施，包括趕在光前溪棲地惡化前，將部分族群個體移出保種，以達移地保育的目標。

在縣政府團隊與學者專家的努力下，目前已復育 2 萬餘隻新個體，包括進行浚深河道、遷管補水及移除外來種如吳郭魚、朱文錦、錦鯉，並避免河川邊坡水泥化後，估計族群也有 6000 隻左右，整體保育成果讓人振奮。

昨天上午在副縣長吳友欽的帶領下，100 餘位正義、卓環國小學童和社會人士在太武山植物園參加首度移地復育，為避免移地復育族群基因「窄化」問題，特別選擇光前溪流域在 101 年旱季搶救的 100 尾成魚種魚，加上水試所從這批種魚復育出來的 200 尾新生子代，一起放流重返大自然。

吳友欽強調，移地保育在建立本島保種與現地保育雙重目標，同時也維護族群基因遺傳多樣性，未來持續進行的原生棲地魚種調查與後續長期的監測數據，將作為日後推動水域生態保育的重要依據。

<http://www.chinatimes.com/newspapers/20141004000440-260107>

(5)中央日報(網路報)

復育保育魚野放場域放流

2014/10/4

李漢揚

金門縣政府水產試驗所復育大批保育類大鱗梅氏鰱，將等海洋大學調查出適合野放場域後放流，讓溪流與湖庫充滿生機。

中央社 8 日報導，縣府建設處去年 11 月初將金沙鎮光前溪下游的 400 多隻保育類大鱗梅氏鰱，遷移到水源豐富的上游，生長狀況很好。

金門縣水產試驗所選取 80 尾野生大鱗梅氏鰱種魚，以及去年復育的 20 尾種魚進行繁殖試驗。6 月 2 日端午節過後，13 日起大量產卵，每 2 週產卵 1 次，到 7 月 1 日產卵 4 次，並孵化出 3000 尾幼苗。

金門縣水試所研究發現，大鱗梅氏鰱生長水溫攝氏 27 到 28 度，種魚餵食人工配合飼料及孑孓；稚魚則先餵食輪蟲、仔魚飼料，再依成長狀況循序餵食橈腳類幼生、人工配合飼料、孑孓。

金門縣府建設處已委託海洋大學生物研究所教授陳義雄調查大鱗梅氏鰱適合生長的場域，等出爐後，將復育成功的大鱗梅氏鰱野放。

目前只有光前溪上游有較大族群大鱗梅氏鰱，龍陵湖有小族群。

大鱗梅氏鰱是野生動物保育法第二類保育野生動物，台澎金馬唯一的野生棲地在全金門光前溪。縣府建設處去年起積極展開保育工作。

行政院農業委員會 函

地址：10014臺北市中正區南海路37號

承辦人：謝書綺

電話：(02)2351-5441分機662

電子信箱：m6030@forest.gov.tw

受文者：國立臺灣海洋大學

發文日期：中華民國103年12月8日

發文字號：農授林務字第1031701231號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：普通

附件：如說明二(計3頁)

主旨：本會同意貴校陳義雄教授等7人，申請利用保育類野生動物-大鱗

梅氏(魚扁)50隻，供學術研究1案，復如說明，請 查照。

說明：

- 一、依據新北市政府103年11月12日北府農防字第1033111804號函、金門縣政府103年11月18日府建農字第1030093549號函辦理。
- 二、同意自即日起至104年12月31日止利用金門縣政府水產試驗所經金門縣政府同意轉移大鱗梅氏(魚扁)第一子代50隻，於新北市貢寮區「海洋資源復育園區水生生物研究暨保育中心」，利用自然產卵與人工催熟方式，進行飼養、繁殖與育苗研究，至調查方法詳如「同意利用保育類野生動物事項」與「執行人員名冊」各1份。
- 三、有關飼養之野生動物，倘若需釋放，請依野生動物保育法第32條向釋放當地縣(市)政府申請同意後始得辦理。
- 四、飼養或繁殖保育類野生動物，請新北市政府依野生動物保育法第34條及其授權命令「保育類或具危險性野生動物飼養繁殖管理辦法」規定辦理。

103/12/08



五、保育類野生動物由金門縣移轉至新北市，請新北市政府依野生動物保育法31條規定登記備查。

六、請依下列事項辦理：

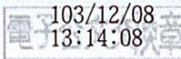
- (一)本申請案係依據野生動物保育法第18條第1項第2款及其施行細則第21條之規定許可，如行為涉及其他法條或法規時(例如：涉及動物福利，請依)，請申請人依相關規定辦理。
- (二)縣(市)政府送請貴館救傷之野生動物個體，須於救傷完成後5日內派員將動物個體領回。
- (三)申請利用期間如涉及瀕臨絕種及珍貴稀有野生動物因病或不明原因死亡時，應依該法第38條規定辦理。
- (四)請於進行研究時，攜帶本同意函(或相關核准函)影本及身分證明文件，並於救傷時同時通知當地縣(市)政府，俾以視業務狀況派員瞭解及查驗執行利用情形。
- (五)為建檔保存臺灣野生動物遺傳物質之需，如有採集遺傳物質時，請配合將研究賸餘之遺傳物質副份存放至本會補助成立之「臺灣野生動物遺傳物質冷凍儲存庫」(網址：<http://cryobank.sinica.edu.tw>)。
- (六)請於本核准同意利用案截止日期後3個月內，將研究利用成果填寫「利用保育類野生動物成果報告書」並函送本會備查；另採集物種之空間分佈資料請填寫「生物資源調查共同記載項目」上傳至<http://bioxy.forest.gov.tw>，帳號：發文字號、密碼：發文日期。
- (七)本研究成果發表時，請於研究報告中註明本案核准日期及文號，並函送本會存參。

(八)實驗動物之使用應以尊重、悲憫與感恩的態度，並配合國際通用的3R原則—取代、減量、精緻化（Replacement、Reduction、Refinement），在飼養照顧和實驗過程中，儘量減少其所遭受的痛苦。

(九)相關表格及報告書請至本會林務局自然保育網(網址：<http://conservation.forest.gov.tw>) /下載專區/申請書表/下載。

正本：國立臺灣海洋大學

副本：內政部警政署保安警察第七總隊、新北市政府、基隆市政府、金門縣政府、本會林務局、本會林務局羅東林區管理處、本會林務局新竹林區管理處、本會林務局屏東林區管理處、臺灣生物資源資料庫中心



裝

訂

線

捌、參考文獻

- Aonuma, Y. and I-S. Chen (1996) Two new species of *Rhinogobius* (Teleostei, Gobiidae) from Taiwan. *J. Taiwan Mus.*, 49(1): 7-13.
- Ashiwa, H. and K. Hosoya (1998) Osteology of *Zacco pachycephalus*, sensu Jordan & Evermann (1903), with special reference to its systematic position. *Environ. Biol. Fish.*, 52: 169-171.
- Banarescu, P. (1967) Studies on the systematics of Cultrinae (Pisces, Cyprinidae) with description of a new genus, *Rev. Roum. Biol. Ser. Zool.*, 12 (5): 297-308.
- Banarescu, P. (1968) Revision of the genera *Zacco* and *Opsariichthys* (Pisces, Cyprinidae). *Vestn. Cesk. Spol. Zool.*, 32(4): 305-311.
- Banarescu, P. (1968) Revision of the genus *Hemiculter* (Pisces, Cyprinidae). *Trav. Mus. Hist. Nat. 'Grigore Antipa' Vol. 8*, p. 523-529.
- Banarescu, P. (1969) A correction on *Megagobio nasutus* Kessler and on the genus *Microphysogobio* Mori (Pisces, Cyprinidae), *Vestn. Cesk. Spol. Zool.*, 33(1): 1-4.
- Banarescu, P. (1969) Some additional remarks on the genus *Squalidus* Dybowski (Pisces, Cyprinidae). *Vestn. Cesk. Spol. Zool.*, 33 (2): 97-101.
- Banarescu, P. (1971) A review of the species of the subgenus *Onychostoma* s. str. with description of a new species (Pisces, Cyprinidae), *Rev. Roum. Biol. Ser. Zool.*, 16(4): 241-248.
- Banarescu, P. (1971) Revision of the *Onychostoma*--subgenus *Scaphesthes* (Pisces , Cyprinidae). *Rev. Roum. Biol. Ser. Zool.*, 16(6): 357-364.
- Banarescu, P. (1992) *Zoogeography of fresh waters. Vol.2* – Distribution and dispersal of freshwater animals in North America and Eurasia, 519-1091.
- Banarescu, P. (1997) The status of some nominal genera of Eurasian Cyprinidae (Osteichthyes, Cypriniformes). *Rev. Roum. Biol. Ser. Biol. Anim.*, 42(1): 19-30.
- Banarescu, P. (Ed.). (1999) *The freshwater fishes of Europe. Cyprinidae 2/I. V. 5/I.*: i-xvii + 1-426.
- Banarescu, P. and H. J. Paepke (eds) (2002) *The freshwater fishes of Europe. v. 5/III*: i-xi, 1-305.
- Banarescu, P. and T. T. Nalbant (1966) Notes on the genus *Gobiobotia* (Pisces, Cyprinidae) with description of three new species. *Annot. Zool. Bot. Bratislava (ANNZB)*, 27: 1-16.

- Banarescu, P. and T. T. Nalbant (1966) Revision of the genus *Microphysogobio* (Pisces, Cyprinidae). *Vestn. Cesk. Spol. Zool.* 30(3): 194-209.
- Banarescu, P. and T. T. Nalbant (1968) Some new Chinese minnows (Pisces, Cypriniformes). *Proc. Biol. Soc. Wash. (PBSW)*, 81: 335-346.
- Banarescu, P. and T. T. Nalbant (1973) Pisces, Teleostei. Cyprinidae (Gobioninae). *Das Tierreich* V. 93, p. i-vii + 1-304.
- Berg, L. S. (1932) Notes on the genera *Metzia* and *Rasborinus*. *Copeia*, 1932 (3): 156.
- Berg, L. S. (1949) Fresh-water fishes of Soviet Union and adjacent countries. II., Guide Fauna USSR No. 29: 467-925.
- Bleeker, P. (1859) Conspectus systematis Cyprinorum. *Natuurkd. Tijdschr. Neder. Indië*, V. 20: 421-441.
- Bleeker, P. (1863-64) Atlas ichthyologique des Indes Orientales Néerlandaises, publié sous les auspices du Gouvernement colonial néerlandais. *Tome III. Cyprins. Atlas Ichthyol.* V. 3: 1-150, Pls. 102-144.
- Bleeker, P. (1871) Mémoire sur les Cyprinoides de Chine. *Verh. Akad. Amsterdam*, XII : 1-91
- Boeseman, M. (1947) Revision of the fishes collected by Burger and Von Siebold in Japan. *Zool. Meded. (Leiden)*, 28: 1-242, Pls. 1-5.
- Boulenger, G. A. (1894) Descriptions of a new lizard and a new fish obtained in Formosa by Mr. Holst. *Ann. Mag. Nat. Hist. (Ser. 6)* 14 (84): 462-463.
- Boulenger, G. A. (1901) Descriptions of new freshwater fishes discovered by Mr. F. W. Styan at Ningpo, China. *Proc. Zool. Soc. Lond.*, 1(2): 268-271.
- Bullock, A., A. Gustard, and E.S. Grainger (1991) Instream flow requirements of aquatic ecology in two British rivers, Report No.115, Institute of Hydrology, Wallingford, UK.
- Chen I-S., M. Kottelat and P. J. Miller (1999) Freshwater gobiid genus, *Rhinogobius* from the Mekong Basin in Thailand and Laos, with descriptions of three new species. *Zool. Stud.*, 37(1): 19-31.
- Chen, I-S. (2004) *Lentipes mindanaoensis*, a new species of freshwater goby (Teleostei: Gobiidae) from southern Philippines. *Platax*, 1: 31-42.

- Chen, I-S. and H. H. Tan (2005) A new species of freshwater goby of the genus, *Stiphodon* (Teleostei: Gobiidae) from Palau Tioman, Peninsular Malaysia. *Raffl. Bull. Zool.*, (in press)
- Chen, I-S. and K. T. Shao (1993) Two new records of freshwater gobies from Taiwan. *Acta Zool. Taiwan.*, 4: 75-79.
- Chen, I-S. and K. T. Shao (1996) A taxonomic review of the gobiid fish genus *Rhinogobius* Gill, 1859, from Taiwan, with descriptions of three new species. *Zool. Stud.* , 35(3): 200-214.
- Chen, I-S. and K. T. Shao (1998) A new species of goby, *Sicyopus cebuensis* (Teleostei: Gobiidae) from Cebu Island, the Philippines. *Acta Zool. Taiwan.*, 9(2): 97-103.
- Chen, I-S. and L. S. Fang (2000) Redescription of the types of *Ischikauia macrolepis* Regan, 1908, an extinct cyprinid (Teleostei: Cyprinidae) from Taiwan and the replacement in the Genus, *Rasborinus* Oshima, 1920, *Zool. Stud.*, 39(1): 13-17.
- Chen, I-S. and L. S. Fang (2002) Redescription of a doubtful cyprinid, *Acheilognathus mesembrinum* Jordan and Evermann, 1902, with replacement in the valid genus, *Metzia* Jordan and Richardson, 1914, a senior synonym of the genus *Rasborinus* Oshima, 1919. *J. Fish. Soc. Taiwan.*, 29(1): 73-78.
- Chen, I-S. and L. S. Fang (2002) Redescription of a doubtful cyprinid, *Acheilognathus mesembrinum* Jordan and Evermann, 1902, with replacement in the valid genus, *Metzia* Jordan and Richardson, 1914, a senior synonym of the genus *Rasborinus* Oshima, 1919. *J. Fish. Soc. Taiwan.*, 29(1): 73-78.
- Chen, I-S. and L. S. Fang (2005) A new species of *Rhinogobius* (Teleostei: Gobiidae) from the Hanjiang basin in Guangdong Province, China . *Ichthyol. Res.* (in press) (SCI)
- Chen, I-S. and M. Kottelat (2003) *Papuligobius uniporus*, a new genus and species of freshwater goby from northeastern Laos. *Ichthyol. Explor. Freshwater.*, 14: 243-248.

- Chen, I-S. and M. Kottelat (2003) Three new species of genus *Rhinogobius* (Teleostei: Gobiidae) from northern Laos. *Raffl. Bull. Zool.*, 51: 87-95.
- Chen, I-S. and M. Kottelat (2005) Four new species of the genus *Rhinogobius* (Teleostei: Gobiidae) from northern Vietnam. *J. Nat. Hist.*, 39: 1407-1429.
- Chen, I-S., C. C. Han and L. S. Fang (1995) A new record of freshwater gobiid fish *Schismatogobius roxasi* (Pisces, Gobiidae) from southeastern Taiwan. *Bull. Nat. Mus. Nat. Sci.*, 6: 135-137.
- Chen, I-S., C. C. Han and L. S. Fang (1996) Two new records of gobiid fishes (Pisces, Gobiidae) from brackish waters in Taiwan. *Acta Zool. Taiwan.*, 7(1): 73-78.
- Chen, I-S., C. C. Han and L. S. Fang (2002) *Sinogastromyzon nantaiensis*, a new balitorid fish from southern Taiwan (Teleostei: Balitoridae). *Ichthyol. Explor. Freshwaters*, 13 (3): 239-242.
- Chen, I-S., C. H. Hsu, C. F. Hui, K. T. Shao, P. J. Miller and L. S. Fang (1998) Sequence length and variation of mitochondrial control region from two freshwater gobiid fishes belonging to *Rhinogobius* (Teleostei: Gobiidae). *J. Fish. Biol.*, 53(1): 179-191.
- Chen, I-S., H. L. Wu and K. T. Shao (1999) A new freshwater goby of genus, *Rhinogobius* (Pisces: Gobiidae) from Fujian Province, southern China. *Ichthyol. Res.*, 46(2): 171-178.
- Chen, I-S., J. S. Yang and Y.-R. Chen (1999) A new freshwater goby from Honghe basin, Yunnan Prov., China. *Acta Zool. Taiwan.*, 10(1): 45-52. (ROC)
- Chen, I-S., K. T. Shao and L. S. Fang (1995) A new species of freshwater goby, *Schismatogobius ampluvinculus* (Pisces, Gobiidae) from southern Taiwan. *Zool. Stud.*, 34(3): 202-205.
- Chen, I-S., K. T. Shao and L. S. Fang (1996) Three new records of gobiid fishes from the Tzengwen River, southwestern Taiwan. *J. Taiwan Mus.*, 49(1): 1-6.

- Chen, I-S., M. Kottelat and H. L. Wu (2002) A new genus of freshwater sleeper (Teleostei: Odontobutididae) from south China and mainland southeast Asia. *J. Fish. Soc. Taiwan.*, 29(2): 229-235.
- Chen, I-S., P. J. Miller and L. S. Fang (1998) A new species of gobiid fish, *Rhinogobius lanyuensis* from Lanyu Island, Taiwan. *Ichthyol. Explor. Freshwater.*, 9(3): 255-261.
- Chen, I-S., P. J. Miller, H. L. Wu and L. S. Fang (2002) Taxonomic review and mitochondrial sequence evolution of non-diadormous species of *Rhinogobius* (Teleostei: Gobiidae) in Hainan island, southern China. *Mar. Freshw. Res.*, 53: 259-273.
- Chen, I-S., T. F. Lee and L. S. Fang (1996) Note on a first record of freshwater tigerperch, *Mesopristes argenteus* Cuvier (Pisces, Theraponidae) from eastern Taiwan. *J. Taiwan Mus.*, 49(2): 161-164.
- Chen, Y. Y. (1989) Anatomy and phylogeny of the cyprinid fish genus *Onychostoma* Gunther, 1896. *Bull. Br. Mus. Nat. Hist. (Zool.)*, 55(1): 109 – 121.
- Cheng, Y. H. and I- S. Chen (2005) Preliminary taxonomic study of cyprinid genus *Tanakia* (Teleostei: Cyprinidae) from Taiwan and southeastern China with description of an unnamed species. *The cross-strait symposium of Ichthyology. Shinchu, Taiwan, ROC.* May 14-15, 2005. p. 39.
- Chu, Y. T. (1935) Comparative studies on the scales and on the pharyngeals and their teeth in Chinese cyprinids, with particular reference to taxonomy and evolution. *Biol. Bull. St. John's Univ. Shanghai*, 2: 1-225, Pls. 1-30.
- Dai, Y. G. and J. X. Yang (2003) Phylogeny and zoogeography of the cyprinid hemicultrine group (Cyprinidae: Cultrinae). *Zool. Stud.*, 42 (1): 73-92.
- Eschmeyer, W. N. (1998) *Catalog of Fishes*. Special publication No. 1 of the Center for Biodiversity Research and Information. California Acad. Sci.. Vols. 1-3.
- Evermann, B. W. and T. Shaw, 1927, Fishes from eastern China, with descriptions of new species. *Proc. Calif. Acad. Sci. (Ser. 4)*, 16(4): 97-122.
- Fang, L. S., I-S. Chen, K. S. Tew, C. C. Han, T. F. Lee, I. M. Chen (2002) Impact of the 1999 earthquake on mountain stream fishes in Taiwan, *Fisher. Sci.*, 68(2): 446-448.

- Fang, L. S., L. Y. Su, I-S. Chen, C. C. Han and Y. H. Chen (1996) The morphology, distribution and biology of endemic cyprinid, *Varicorhinus alticorpus* from Taiwan. *Chinese Biosci.*, 39(1): 78-87. (in Chinese)
- Fowler, H. W. and B. A. Bean (1922) Fishes from Formosa and the Philippine Islands. *Proc. U. S. Natl. Mus.*, 62(2448): 1-73.
- Günther, A. (1868) *Catalogue of the Fishes in the British Museum. Vol. 7.* London.
- Han C. C., K. S. Tew, I-S. Chen, L. Y. Su, and L. S. Fang (2000) Environmental biology of an endemic cyprinid, *Varicorhinus alticorpus*, in a subtropical mountain stream of Taiwan. *Environ. Biol. Fish.*, 59(2): 153-161.
- Han, C.C., I-S. Chen and L.S. Fang (1997) The distribution and community of fishes in the Kaoping River. *J. Fish. Soc. Taiwan.*, 24(2): 167-183. (ROC)
- Herre, A. W. (1928) List of types of fishes in the collection of the Carnegie Museum on September 1, 1928. *Ann. Carnegie Mus.*, 19(4): 51-99.
- Herre, A. W. and G. S. Myers (1931) Fishes from south-eastern China and Hainan. *Lingnan Sci. J.*, 10(2-3): 233-254
- Hilsenhoff, W.L. (1988) Rapid field assessment of organic pollution with a family-level biotic index. *J. N. Am. Benthol. Soc.* 7: 65-68.
- Hosoya, K. and S. R. Jeon (1984) A new cyprinid fish, *Squalidus multimaculatus* from small rivers on the eastern slope of the Taebik Mountain chain, Korea. *Korean J. Limnol.*, 17 (1-2): 41-49.
- Howes, G. J. (1980) The anatomy, phylogeny, and classification of bariliine cyprinid fishes. *Bull. Br. Mus. (Nat. Hist.) Zool.*, 37(3): 129-198.
- Huang, M. T, E. H. S. Tsao, and A. H. T. Yu (2003) Isolation and cross-species amplification of microsatellite loci in the freshwater minnow *Zacco pachycephalus* (Teleostei: Cyprinidae) for diversity and conservation genetic analysis. *Mol. Ecol. Notes*, 3 (4): 567-569.
- Ibarra, M. and D. J. Stewart (1987) Catalogue of type specimens of Recent fishes in Field Museum of Natural History. *Fieldiana Zool. (N. S.)*, 35: 1-112.
- Jordan, D. S. and B. W. Evermann (1902) Notes on a collection of fishes from the Island of Formosa. *Proc. U. S. Nat. Mus.*, 25(1289): 315-368.

- Jordan, D. S. and C. L. Hubbs (1925) Record of fishes obtained by D. S. Jordan in Japan, 1922, *Mem. Carneg. Mus.*, 10(2); 93-347.
- Jordan, D. S. and H. W. Fowler (1903) A review of the cyprinoid fishes of Japan. *Proc. U. S. Natl. Mus.*, 26: 812-841.
- Jordan, D. S. and R. E. Richardson (1909) A catalog of the fishes of the Island of Formosa. *Mem. Carneg. Mus.*, 4: 159-204.
- Jordan, D. S. and W. F. Thompson (1914) Record of fishes obtained in Japan in 1911. *Mem. Carneg. Mus.*, 6: 205-313.
- Kimura, S. (1934) Description of the fishes collected from the Yangtze-kiang, China, by the late Dr. K. Kishinouye and his party in 1927-1929. *J. Shanghai Sci. Inst.*, 3(1): 11-247.
- Kottelat, M. (1997) European freshwater fishes. *Biol. Bratislava*, 52(S. 5): 1-271.
- Kottelat, M. (2000) The type species of *Acheilognathus* Bleeker, 1860 (Teleostei: Cyprinidae). *Ichthyol. Res.*, 47(2): 198-200.
- Kottelat, M. (2001) *Fishes of Laos*. WHT Publications (Pte) Ltd.
- Kreyenberg, M. (1911) Eine neue Cobitinen-Gattung aus China. *Zool. Anz.*, 38(18-19): 417-419.
- Liang, Y. S. (1974) The adaptation and distribution of the small freshwater homalopterid fishes with description of a new species from Taiwan. *Symp. Biol. Environ. Sinica*, 141-156.
- Lin, S. Y. (1939) Description of two new carps from the New Territories, Hong Kong. *Hong Kong Nat.*, 9(3): 129-132.
- Miao, C. P. (1934) Notes on the freshwater fishes of the southern part of Kiangsu, I. Chinkiang. *Contr. Biol. Lab. Sci. Soc. China, (Zool.)* 10(3): 111-244.
- Min, M. S. & S. Y. Yang (1991) Systematic study on the Genus *Zacco* (Pisces, Cyprinidae) I. Genic Variation. *Korean J. Zool.*, 34(4): 557-570.
- Min, M. S. & S. Y. Yang (1991) Systematic study on the Genus *Zacco* (Pisces, Cyprinidae) II. Phylogenetic relationships of the Genera *Zacco* and *Candidia*. *Korean J. Zool.*, 34(4): 571-584.
- Mori, T. (1933) On the classifications of cyprinoid fishes, *Microphysogobio*, n. gen. and *Saurogobio*. *Zool. Mag. Tokyo*, 45: 114-115. (In Japanese)
- Myers, G. S. (1930) *Ptychidio jordani*, an unusual cyprinoid fish from Formosa. *Copeia*, 1930(4):

- Myers, G. S. (1934) Corrections of the type localities of *Metzia mesembrina*, a Formosan cyprinid, and of *Othonocheiroides eigenmanni*, a Peruvian characin. *Copeia*, 1934(1) : 43.
- Myers, G. S. (1941) Suppression of *Lissochilus* in favour of *Acrossocheilus* for a genus of Asiatic cyprinid fishes, with notes on its classification. *Copeia*, 1941(1) : 42-44.
- Nakabo, T. (2000) Fishes of Japan with pictorial keys to the species. Second edition. Tokai University Press. Tokyo.
- Nakabo, T. (2002) Fishes of Japan with pictorial keys to the species. Vol. I. English edition. Tokai University Press. Tokyo.
- Nichols, J. T. (1928) Chinese fresh-water fishes in the American Museum of Natural History's collections. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, 58(1): 1-62.
- Nichols, J. T. (1943) Freshwater Fishes of China. *Nat. Hist. Centr. Asia*. Vol. 9.
- Nichols, J. T. and C. H. Pope. (1927) The fishes of Hainan. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, 54 (2): 321-394.
- Okada Y. (1960) Studies on the freshwater fishes of Japan, Fisheries Perf. *Univ. Mie, Japan*, 1-860.
- Okazaki M., K. Naruse, A. Shima and R. Arai (2001) Phylogenetic relationships of bitterlings based on mitochondrial 12S ribosomal DNA sequences. *J. Fish Biol.*, 58(1): 89-106.
- Oshima, M. (1919) Contributions to the study of the freshwater fishes of the Island of Formosa. *Ann. Carneg. Mus.*, 12(2-4): 169-328.
- Oshima, M. (1920) Notes on freshwater fishes of Formosa, with descriptions of new genera and species. *Proc. Acad. Nat. Sci. Philad.*, 72: 120-135.
- Oshima, M. (1920) Two new cyprinoid fishes from Formosa. *Proc. Acad. Nat. Sci. Philad.*, 72: 189-191.
- Pellegrin, J. (1908) Poissons d'Eau Douce de Formosa, Description d'une espèce nouvelle de la famille des Cyprinidés. *Bull. Mus. Paris*, 14: 262-265.
- Regan, C. T. (1908) Description of new fishes from Lake Candidius, Formosa, collected by Dr. A. Moltrecht. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, 8(2): 358-360.
- Regan, C. T. (1908) Descriptions of new freshwater fishes from China and Japan. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, 8(1): 149-153.

- Richardson, J. (1846) Report on the ichthyology of the seas of China and Japan. *Rep. Brit. Assoc. Adv. Sci. 15th meeting*, 187-320.
- Sado, T. and S. Kimura (2002) Developmental morphology of the cyprinid fish, *Candidia barbatus*. *Ichthyol. Res.* 49(4): 350-354.
- Tchang, T. L. (1930) Contribution a l'étude morphologique, biologique et taxonomique des cyprinides du bassin du Yantze. *Thèses Univ. Paris (A)*(209): 1-171.
- Tchang, T. L. (1933) The study of Chinese cyprinoid fishes, part I. *Zool. Sinica (B)* 2(1): 1-247.
- Teng, H. T. and T. R. Chen (1960) Contributions to the studies of Fishes from I-Lan and Lo-Tong Districts (Mainly from I-Lan River, I-Lan Tsuo-Sue River and adjacent freshwaters). *Lab. Fish. Biol. Report*, 11: 1-28.
- Tew, K. S., C. C. Han, W. R. Chou and L. S. Fang (2002) Habitat and Fish Fauna Structure in a Subtropical Mountain Stream in Taiwan before and after a Catastrophic Typhoon, *Environ. Biol. Fish.*, 65(4): 457 – 462.
- Tzeng, C. S. (1986) Distribution of the freshwater fishes of Taiwan. *J. Taiwan Mus.*, 39(2): 127-146.
- Tzeng, C. S. and S. C. Shen (1982) Studies on the homalopterid fishes of Taiwan, with description of a new species. *Bull. Inst. Zool. Acad. Sini.*, 21(2): 161-169.
- Tzeng, C. S., S. C. Shen and P. C. Huang (1990) Mitochondrial DNA identity of *Crossostoma* (Homalopteridae, Pisces) from the same geographical origin. *Bull. Inst. Zool. Acad. Sini.*, 29: 11-19.
- Vasil'yeva, E. D. and M. S. Kozlova (1989) Taxonomy of the sawbelly genus *Hemiculter* in the Soviet Union. *J. Ichthyol.*, 29(1): 123-135.
- Wang, H. Y., M. P. Tsai, M. J. Yu and S. C. Lee. (1999) Influence of glaciation on divergence patterns of the endemic minnow, *Zacco pachycephalus*, in Taiwan. *Mol. Ecol.*, 8: 1879-1888.
- Wang, H. Y., S. C. Lee and M. J. Yu (1997) Genetic evidence to clarify the systematic status of the Genera *Zacco* and *Candidia* (Cypriniformes: Cyprinidae). *Zool. Stud.*, 36(3):170-177.
- Wang, J. P., H. D. Lin, S. Huang, C. H. Pan, X. L. Chen and T. Y. Chiang (2004) Phylogeography of *Varicorhinus barbatulus* (Cyprinidae) in Taiwan based on nucleotide variation of mtDNA and allozymes. *Mol. Phylogen. Evol.*, 31 (3): 1143-1156.
- Wang, J. P., K. C. Hui and T.Y. Chiang (2000) Mitochondrial DNA phylogeography of *Acrossocheilus*

- paradoxus* (Cyprinidae) in Taiwan. *Mol. Ecol.*, 9(10): 1483-1494.
- Wang, J. T.; Liu, M. C. and Fang, L. S., 1995, The reproductive biology of an endemic cyprinid, *Zacco pachycephalus*, in Taiwan., *Environ. Biol. Fish.*, 1995, 43(2): 135-143.
- Watanabe, M. (1983) A review of homalopterid fishes of Taiwan, with description of a new species. *Bull. Biogeogr. Soc. Jpn.* 38 (11): 105-123.
- Watson, R. E. and I-S. Chen (1998) Freshwater gobies of the genus *Stiphodon* from Japan and Taiwan (Teleostei: Gobiidae: Sicydiini). *Aqua. J. Ichthyol. Aquat. Biol.*, 3(2): 55-66. (Germany)
- Wu, H. L., I-S. Chen and D. H. Chong (2002) A new species of the genus *Odontobutis* (Pisces, Odontobutidae) from China. *J. Shanghai Fish. Univ.*, 11(1): 6-13.
- Wu, H. W. (1929) Study of the Fishes of Amoy. *Contr. Biol. Lab. Sci. Soc. China (Zool.)*, 5(4): 1-90.
- Wu, H. W. (1931) Notes on the Fishes from the Coast of Foochow Region and Ming River. *Contr. Biol. Lab. Sci. Soc. China (Zool.)*, 7(1): 1-64.
- Wu, H. W. (1939) On the fishes of Li-Kiang. *Sinensia*, 10: 92-142.
- Wu, H. W. and K. F. Wang (1931) On a collection of fishes from the upper Yangtze Valley. *Contr. Biol. Lab. Sci. Soc. China (Zool. Ser.)*, 7(6): 221-237.
- Wu, J. H., C. H. Hsu, and I-S. Chen (2005) The molecular phylogeography of *Candidia barbata* complex (Teleostei : Cyprinidae) from Taiwan. *The 7th Indo- Pacific Fish Conference. Taipei, Taiwan, ROC.* May 16- 20, 2005. p. 147.
- Wu, J. H., I-S. Chen and L. S. Fang (2004) First record genus of brackish dragonet (Pices, Callionymidae) from southern Taiwan. *Platax*, 1: 1-4.
- Yu, M. J. (1996) Checklist of Vertebrates of Taiwan. *Biol. Bull. Tonghai Univ.*, 72:1-211. (in Chinese)
- Zhong, J. S. and I-S. Chen (1997) A new species of gobiid genus, *Pseudogobiopsis* (Pisces, Gobiidae) from China. *J. Taiwan. Mus.*, 50(2): 77-84.
- 大島正満 (1922) 日月潭に棲息する魚類に就て。動物學雜誌，34: 602-609。

- 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。
- 大島正滿 (1923) 臺灣產淡水魚分布補遺。動物學雜誌, 35(416): 194-197。
- 大島正滿 (1940) 脊椎動物大系—魚。三省堂, 東京市。
- 中國水產科學院珠江研究所 (1986) 海南島淡水及河口魚類志。廣東科學技術出版社, 廣州市。
- 中國水產科學院珠江研究所 (1991) 廣東淡水魚類志。廣東科學技術出版社, 廣州市。
- 中興工程顧問公司 (2002) 「河川保留基流量評估技術研究計畫」。經濟部水利署水規所。
- 中興工程顧問公司 (2004) 「流域整體治理規劃作業研究」。經濟部水利署水規所。
- 方力行、陳義雄、韓僑權 (1996) 高雄縣河川魚類誌。高雄縣政府及國立海洋生物博物館籌備處, 高雄市。
- 方力行、韓僑權、陳義雄 (1995) 高身鯢魚-臺灣溪流中珍貴稀有的原住民。國立海洋生物博物館籌備處, 高雄市。
- 木村英造 (1975) 臺灣のオイカワ屬について。淡水魚, 1: 84-88。
- 毛節榮 (1991) 浙江動物誌 (淡水魚類)。杭州科學技術出版社, 杭州市。
- 王昱人 (1996) 台灣鈎吻鮭與日本櫻花鈎吻鮭遺傳多樣性之研究。國立清華大學生命科學系碩士班碩士論文。85 頁。
- 王漢泉 (1985) 高屏溪魚類分佈調查。中國水產, 392: 24-29。
- 台灣大學 (2003) 蘭陽溪水系河川情勢調查。經濟部水利署水規所。
- 台灣省水利局 (1982) 「宜蘭河治理基本計畫」。
- 台灣省水利局(1990)十四項重要建設九之二「河、海堤計畫總評估及後續六年計畫」。
- 台灣環境資源永續發展協會 (2005) 九十三年度水資源永續發展指標之計算與評估。經濟部水利署。
- 巨廷顧問公司 (2005) 「本土化水域生態工法工程技術之研究(第三期)期末報告」。行政院公共工程委員會。
- 玉井信行、水野信彥、中村俊六 合編 (1993) 河川生態環境工學, 東京大學出版社。
- 伍獻文 (1964) 中國鯉科魚類志(上)。上海科技出版社, 上海市。
- 伍獻文等 (1977) 中國鯉科魚類志(下)。上海人民出版社, 上海市。
- 朱元鼎 (1932) 西湖魚類志。西湖魚類博物館, 杭州市。
- 朱松泉 (1995) 中國淡水魚類檢索。江蘇科學技術出版社, 上海市。

- 吳憲雄 (2005)「河川環境規劃概況」。水利署河川環境規劃手冊研討會。
- 李元陞、鄭雅玲、林和峰、林恩慈、洪文堂、莊國明 (1995) 以底棲動物為指標生物評估宜蘭河水質的研究。宜蘭農工學報，第 11 期。
- 李元陞、鄭雅玲、林和峰、林恩慈、洪文堂、莊國明 (1995)以底棲動物為指標生物評估宜蘭河水質的研究。宜蘭農工學報，第 11 期。
- 李明儒、林信輝、于錫亮 (2002) 應用生物整合性指標 (IBI) 評估溪流生態工法實施效益之評估，第一屆自然生態工法理論與實務研討會論文集，農委會。
- 李載鳴 (1996)台灣地區重要河川魚道設計之研究，文化大學土地資源學系。
- 李德旺 (2000) 台灣產埔里中華爬岩鰍之分佈與相對族群量，特有生物研究。第二期， 13-20.
- 李德旺 (2000) 埔里中華爬岩鰍之族群分佈調查(3/3)，農委會特有生物保育與研究中心。計畫序號 88 特生-動-11。
- 李德旺、于錫亮 (2005) 埔里中華爬岩鰍棲地環境之需求。特有生物研究。7(2):13-22。
- 沈世傑 (1984) 臺灣魚類檢索。南天書局，台北市。
- 沈世傑 (1993) 臺灣魚類誌。國立臺灣大學動物學系，台北市。
- 汪靜明 (1993) 臺中縣魚類資源。臺中縣政府，臺中縣。
- 周嫦娥 (2005)「河川環境管理效益評估」。水利署河川環境規劃手冊研討會。
- 宜蘭縣政府 (1992)「大湖溪整治初步規劃報告」。
- 宜蘭縣政府 (1997)「宜蘭河流域景觀整體規劃」。
- 宜蘭縣政府 (2004)「宜蘭河(河口~員山大橋段)河川環境整體規劃」。
- 林培旺、吳祥堅 (1995) 櫻花鉤吻鮭 (*Oncorhynchus masou formosanus*) 野生種魚觀察與人工繁養殖經驗。雪霸國家公園管理處研究報告。
- 林曜松、張明雄、莊鈴川、曹先紹 (1994) 櫻花鉤吻鮭棲地之調查研究 (II) -大甲溪上游六條支流。臺灣省農林廳林務局保育研究系列-83-09 號。
- 林曜松、張崑雄 (1990) 台灣七家灣溪櫻花鉤吻鮭族群生態與保育。農委會 79 年生態研究第 001 號。40 頁。
- 林曜松、張崑雄、張瓊文、張耀文 (1990) 武陵農場魚類研究教育中心初步規劃。農委會 79 年生態研究第 002 號。40 頁。
- 林曜松、張崑雄、詹榮桂 (1991) 台灣大甲溪上游產陸封性鮭魚的現況。農委會林業特刊第 39 號。166-172。

- 林曜松、曹先紹、張崑雄 (1989) 櫻花鉤吻鮭之生殖生態與行為研究。農委會 78 年生態研究第 008 號。18 樓。
- 林曜松、曹先紹、張崑雄 (1989) 櫻花鉤吻鮭的生態與保育。國立台灣大學生態研究室。12 樓。
- 林曜松、曹先紹、張崑雄、楊平世 (1998) 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 102 號。9 頁。
- 林曜松、曹先紹、莊鈴川、戴永禎 (1993) 櫻花鉤吻鮭棲地之調查研究 (1) -以七家灣溪上游、雪山溪為主，農林廳林務局保育研究系列-82-07 號。40 頁。
- 林曜松、梁世雄編 (1996) 臺灣野生動物資源調查—淡水魚資源調查手冊。行政院農業委員會，臺北市。
- 邵廣昭、伍漢霖、賴春福 (1999) 拉漢世界魚類名典。水產出版社，基隆市。
- 邵廣昭、沈世傑、丘臺生、曾晴賢 (1992) 台灣魚類之分布及其資料庫。彭鏡毅(編)：「台灣生物資源調查及資訊管理研習會」論文集。中央研究院植物研究所專刊第十一號 173-206 頁。
- 邵廣昭、林沛立 (1991) 溪池釣的魚—淡水與河口的魚。渡假出版社，台北市。
- 邵廣昭、陳靜怡 (2003) 魚類圖鑑。遠流出版社，台北市。
- 邵廣昭、陳麗淑 (2004) 魚類入門。遠流出版社，台北市。
- 邵廣昭、曾晴賢 (1993) 觀賞魚准許或不准許進口名錄之修訂研究(II)。台灣省漁業局及行政院農業委員會委託。國立台灣海洋大學海洋生物研究所、國立清華大學生命科學系。97 頁。
- 邱建介 (1991) 探尋國寶魚-櫻花鉤吻鮭魚的故鄉。台灣林業。17(8)：25-29。
- 施佳宏、陳義雄、邵廣昭 (2005) 蘭陽溪河口仔稚魚之分類與群聚生態之研究。中央研究院。
- 張崑雄、吳英陵 (1985) 櫻花鉤吻鮭 (台灣鱒) 復育現況及展望。台灣農業。22(4):32-37。
- 曹先紹 (1988) 武陵農場櫻花鉤吻鮭族群分佈與環境因子關係之研究。國立台灣大學動物學研究所碩士論文。
- 梁潤生 (1974) 平鰭鰕科之分布與適應構造並記載台灣平鰭鰕科之一新種。生物與環境專題研討會講稿集。141-156 頁。
- 陳兼善 (1956) 臺灣脊椎動物誌。臺灣商務印書館，台北市。
- 陳兼善、于名振 (1986) 臺灣脊椎動物誌。增訂二版，臺灣商務印書館，臺北市。
- 陳晉琪、呂宗儒、許立達 (2005) 河溪堤岸工程之生態與景觀設計，防災工程的生態與景觀設計研討會論文集。
- 陳義雄 (2000) 蘭嶼淡水魚蹤。大自然季刊，69 期。

- 陳義雄 (2001) 臺灣淡水魚類的調查研究史、地理分佈特性及生態保育策略與展望。臺灣文獻，53(3): 45-60。
- 陳義雄、方力行 (1999) 臺灣淡水及河口魚類誌。國立海洋生物博物館，屏東縣。
- 陳義雄、方力行 (2002) 臺東縣河川魚類誌。臺東縣政府及國立海洋生物博物館，臺東縣。
- 陳義雄、吳瑞賢、方力行 (2002) 金門淡水及河口魚類誌。金門國家公園管理處及國立海洋生物博物館，金門縣。
- 陳義雄、張詠青 (2005) 臺灣淡水魚類原色圖鑑。第壹卷 鯉形目。水產出版社。基隆市。
- 陳義雄、鄭又華、陳玠廷、楊倩慧、江敏嘉、黃鈞漢 (2006) 基隆市的溪流生態資源。基隆市政府，基隆市。
- 陳榮宗、何平合、李訓煌 (2003) 外來種淡水魚類及蝦類在台灣河川之分布概況。特有生物研究，5(2): 33-46。
- 曾晴賢 (1986) 臺灣的淡水魚類。臺灣省教育廳。臺中縣。
- 曾晴賢 (1990) 臺灣淡水魚 (I)。行政院農業委員會。145 頁。
- 曾晴賢 (1994) 櫻花鉤吻鮭族群調查及觀魚台附近河床之改善研究。內政部營建署雪霸國家公園管理處。
- 曾晴賢 (1995) 櫻花鉤吻鮭復育研究。內政部營建署雪霸國家公園管理處。
- 曾晴賢 (1996) 櫻花鉤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。
- 曾晴賢 (1997) 櫻花鉤吻鮭族群生態調查和育種場位址評估。內政部營建署雪霸國家公園管理處。
- 曾晴賢 (1998) 櫻花鉤吻鮭族群監測與生態調查 (一)。內政部營建署雪霸國家公園管理處。79 頁。
- 曾晴賢 (1999) 櫻花鉤吻鮭族群監測與生態調查 (二)。內政部營建署雪霸國家公園管理處。43 頁。
- 曾晴賢 (2000) 櫻花鉤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。54 頁。
- 曾晴賢 (2001) 櫻花鉤吻鮭族群監測與生態調查 (四)。內政部營建署雪霸國家公園管理處。34 頁。
- 曾晴賢、楊正雄 (2002) 七家灣溪流域櫻花鉤吻鮭幼魚歷年族群變動與降雨量的關係。國家公園學報。12(2):111-124。
- 曾晴賢、楊正雄 (2007) 櫻花鉤吻鮭族群監測與動態分析。(在林幸助等 (2007) 武陵地區長

期生態監測暨生態模式建立(II)雪霸國家公園管理處保育研究報告)

曾晴賢、陳義雄、邵廣昭(2008)淡水魚類資源評估及保育類名錄建立機制之研究。行政院農業委員會林務局。153 頁。

曾萬年(2001)鰻魚的生活史及演化。科學發展月刊。29:592-596。

楊正雄(1996)水溫對櫻花鉤吻鮭族群的影響。國立清華大學生命科學系碩士班碩士論文。76 頁。

葉明峰(2001)濁水溪上游河段魚類族群最低流量之研究(3/3)。農委會 90-農科-1.3.3-生-W5(7)計畫。

葉明峰、張世倉、林斯正。(2003)台灣櫻花鉤吻鮭域外放流棲地之評估。特有生物研究。5(2):15-32。

農委會特生中心(2005)台灣地區河川棲地評估技術之研究(1/2)。水利署水利規劃試驗所。

廖德裕(2003)真假鱸鰻?-外來種寬鰭鰻在台灣。自然保育季刊。42:47-50。

廣瀨利雄, 中村中六(1991)魚道之設計, 山海堂。

黎明工程顧問公司(2003)大甲河流域整體治理規劃。經濟部水利署水規所。