

2018年「智慧與綠能水產養殖研討會」紀要

杜金蓮、曾福生、吳豐成

水產試驗所水產養殖組

前言

近年來水產養殖產業遭逢環境變化、氣候災害、疾病頻傳等衝擊；另外從業人員老化與短缺也造成經驗及技術的傳承面臨重大挑戰。本所為促進產業的轉型、升級，並積極提昇競爭力，於2018年12月22日在辦理本所臺南分所，即現在的海水繁養殖研究中心（以下簡稱海水中心）百週年慶時，特別舉辦智慧與綠能水產養殖研討會，邀請學者專家針對「石斑魚模場技術」等9項主題，分享相關成果與經驗，以下摘錄各場次重點供各界參考。

發表內容概述

一、石斑魚模場技術 (海水中心朱永桐研究員)

海水中心整合生物防疫、健康種魚培育與免疫、受精卵生產以及乾淨餌料生物生產等相關關鍵技術，建構完成石斑魚模場，此一繁養殖生產設施具備了防疫與隔離功能，同時安然渡過2016年2月霸王級寒流之洗禮。未來將積極建立完整的石斑魚種苗培育、中間育成標準化作業模式，期能以整廠輸出方式推廣民間業者運用。

二、智慧養殖 4.0-智慧養殖技術 (企劃資訊組王郁峻助理研究員)

本所在海水中心建置石斑魚智慧養殖示範場域，運用物聯網監測元件，完成養殖環境監控與智能模組化設施，整合場域內環境水質監測設備與自動化養殖系統，進行數據收集與產能分析，以進一步提昇石斑魚養殖效益。目前除持續進行養殖參數收集，還將導入專家系統進行養殖決策回饋管理。此外，也建置了精準餵食系統，可利用魚體體長判斷生長階段，據以決定飼料之換料與單位投放量，並搭配魚隻活動力，提供精準投餵管理，減少水質惡化衍生之問題，達到節省飼料與人力成本及降低養殖風險等效益。

三、虱目魚的生態養殖 (海水中心陳鴻議副研究員)

虱目魚 (*Chanos chanos*) 為臺灣重要的養殖魚種之一，其食性與生態特性相當適合生態養殖模式。虱目魚淺坪式養殖為臺灣傳統的粗放式養殖，係將廢棄的農耕地改造整理成魚塭，並利用廉價的有機肥料以及天然藻水作為虱目魚的餌料，除了生產5寸大小之幼魚充當鮪、旗漁業之釣餌，3-8寸魚則供後續養成之用。屬於半集約或集約式的深水式養殖經常會混養沙蝦、白蝦或草蝦作為副產品；另外在養殖文蛤時，為避免絲藻危

害文蛤成長與生存，也會混養少量虱目魚作為工作魚。本所整合魚蝦混養池、貝類池和大型藻類池，形成多營養利用養殖系統，利用自然生態循環體系，進行 6 寸虱目魚之養殖，具有水質穩定、減少養殖廢水與養殖用藥及提高生產力等優勢，並可生產安全的綠色水產品。

四、臺灣應發展在地特色的有機水產養殖 (宜蘭大學陳永松助理教授)

鼓勵低能量投入於養殖系統及保育其生產環境，並盡可能支持在地消費為有機水產養殖或生態養殖之宗旨。相對於傳統的集約式養殖模式，有機水產養殖因為對生產環境的友善而逐漸獲得重視。然而，目前多數的有機水產養殖標準是由西方的認證機構以滿足溫帶物種的需求和條件所建立，可能不適合近乎熱帶或亞熱帶的臺灣水產養殖業。臺灣如能將部分的養殖業成功的轉型為有機水產養殖，將為其他熱帶/亞熱帶國家樹立良好典範。

五、文蛤池結合太陽能光電之新養殖模式研發 (海水中心周昱翰助理研究員)

經過 6 個月在 5 個 0.1 公頃的試驗池中搭建竹架頂端覆蓋遮陽網模擬立柱形的太陽能設施，進行室外池遮蔽率模擬試驗中顯示，在 5—8 月期間之強日照下，試驗池之遮蔽率愈高水溫下降愈多；於此時之成長狀況顯示，適度的遮蔽可使水溫下降讓文蛤有較好的成長。然於 9 月後試驗池文蛤的平均體重顯示，遮蔽率愈高成長愈差。由本試驗的結果發現，大部分試驗池的產量可達到 7 成的要求。另有關文蛤池實體立柱型太陽能

板之不同遮蔽率對文蛤養殖試驗正在進行中，此遮蔽率試驗的遮蔽率是以太陽能板在試驗池上方所覆蓋的面積佔池塘面積的百分比來計算。

六、光電及筍殼魚養殖的相關業界輔導分享 (嘉義大學陳哲俊副教授)

筍殼魚業者以室內循環水養殖方式，達到養殖產量與光電產能兼具的效果，另於模擬太陽光電浮筒的遮蔽效果對於鱸魚以及虱目魚混養白蝦的生產影響實驗中發現，鋪設光電浮筒的養殖池，其溫度較低，溶氧與 pH 的變化較小，而其他水質因子並無太大差異，養殖魚種的成長及產量也無太大的差異，因此，推估各類型太陽光電設施與魚類養殖整合之生產模式，應可維持養殖魚塭 70% 以上單位面積生產量的目標。

七、浮動型太陽光電結合虱目魚養殖 (海水中心張秉宏助理研究員)

綠色能源及太陽光電為能源發展的趨勢，將不需佔用土地面積之浮動型太陽光電與水產養殖相結合，尤其具有發展潛力。本研究在虱目魚塭布設法式浮動型光電設施，遮蔽率為 40%，經過 8 週試驗結果顯示，各項水質因子起伏不大，有效減少夏季水溫容易劇烈變動的問題，也為虱目魚提供了穩定的水質環境。

八、不同遮光面積對七星鱸、吳郭魚養殖的影響 (淡水中心林天生副研究員)

於七星鱸養殖池上方架設遮蔽率達 95% 的遮光網，架設面積分別為 0%、20%、40%、60%，每 2 週測定水質，每個月量測養殖魚體重各 1 次。結果顯示，在高水溫期，遮蓋

面積比例越高者，越能達到降溫作用。其中遮蔽率 60% 組，水溫最接近七星鱸的成長適溫，攝餌率最高，成長明顯較快，其次分別是 40%、20%、0%。試驗組因為攝餌量高，導致水中的營養鹽類，如氨態氮、亞硝酸、硫化物等亦稍有增加，但都不會影響池魚的成長。

吳郭魚方面，在養殖池中架設遮蔽率 43% 太陽能浮筏，試驗結果發現，設置浮筒後，試驗組水溫低於對照組，但因試驗期間水溫較低，因此對照組體重較試驗組為高，但無顯著差異。試驗組池水之 pH 值較低，但都在正常範圍內。另，浮筒設置前後，浮游動、植物相的變動不大。

九、整合光電綠能與石斑魚水產養殖 (屏東科技大學鄭文騰教授)

在養殖池中架設光電板，可適度調整陽光照射量，不但可有效控制藻類繁生，同時因遮陰效應，防止水溫攀升；另可導流雨水，避免大量雨水注入養殖系統。此外，可利用光電板支撐結構體設置防疫系統及防寒設施，解決生物安全養殖與冬季防寒等相關問題。未來應在綠能光電結構下，建構水循環再利用之高密度生物安全綜合養殖系統，並整合養殖環境智慧型監控系統與資訊管理平台，達成水產養殖產業永續發展之目標。

結語

全球能源與水資源的短缺及工業迅速發展導致環境惡化已是不爭的事實，為保護有限的資源及搶救地球環境，各國無不積極尋求新的能源與開發循環經濟技術。光電綠能

被認為是可取代舊能源及維護地球環境的科技產業。未來若能配合氣候變化大數據，結合養殖自動化監測與智能管理系統，進一步優化及整合養殖與綠能相關技術，相信將會有很好的發展，相關研究結果亦可提供養殖魚塢設置太陽光電設施規範訂定及推動養殖產業土地多元利用之參考。



智慧與綠能水產養殖研討會於本所海水繁養殖研究中心辦理



多位來賓熱烈參與智慧與綠能水產養殖研討會之互動與討論