

赴帛琉共和國考察水產養殖發展心得

何源興

水產試驗所東部海洋生物研究中心

前言

帛琉共和國 Airai 州政府為發展水產養殖事業，委託台灣許文德文教基金會商請筆者赴該州協助水產養殖事業發展。行政院農業委員會為促進兩國邦誼，同意筆者應邀前往考察，並提供發展水產養殖之策略與方向。筆者於 2010 年 4 月 10 日啟程，迄 4 月 13 日返國，為期 4 天。

參訪行程

一、海洋資源局 Malakal 養殖試驗場

帛琉海洋資源局 (Bureau of Marine Resources) 是該國最高漁業機關，同時也是水產研究機構，該局辦公室就設在 Malakal 養殖試驗場內，該試驗場離帛琉最熱鬧的 Koror 島市中心僅約 5–10 分鐘車程。

該試驗場負責人是 Percy V. Rechelluu 先生，目前該試驗場主要工作是進行石斑魚、臭都魚、海參、碑碟貝及鐘螺之繁養殖研究，其中，臭都魚已經具備種苗量產技術，老虎斑種魚已經可以自然產卵並生產少量種苗，但量產技術仍有待突破，接下來將發展虱目魚、東星斑及鞍帶石斑等種類的人工繁殖技術，希望台灣能提供相關協助，俾利帛琉建立海水魚類種苗生產產業。



筆者與負責人 Percy V. Rechelluu 先生合影

(一) 目標

1. 發展重要經濟性及需保護之海洋生物養殖技術。
2. 協助私人養殖場發展海洋生物養殖及其他可能養殖的物種。
3. 增加野生瀕危及重要經濟性的海洋生物資源。

(二) 主要工作項目

1. 發展碑碟貝、石斑魚、虱目魚及臭都魚等海洋生物繁養殖技術。
2. 利用海洋資源局養殖場生產大量水產種苗。
3. 提供碑碟貝、魚苗幼苗及相關養殖技術，協助小規模養殖場發展水產養殖產業。
4. 監督漁獲及養殖產量，協助漁民銷售水產品。
5. 訓練對海洋生物養殖有興趣的年輕人及團體。

6. 進出口海洋生物之防疫與檢疫

(三) 主要研究項目

1. 碱碟貝

該試驗場已具有碱碟貝之人工繁殖技術，每年約可生產殼長 10 cm 左右之幼貝 20 萬粒，養殖一年半後免費提供幼貝給 50 家養殖場進行海上養殖。由於碱碟貝色彩鮮艷，業者再養殖一年後可以外銷至歐美供觀賞市場需求，或者養殖三年殼長達 20 cm 以上，可供觀光客生食（閉殼肌）或熟食料理，生食口感清脆甘甜，是觀光客夢寐以求的美食。碱碟貝屬於雌雄同體，以往人工繁殖方式是以物理刺激，如乾出、溫度刺激及潔淨海水等方式刺激產卵，目前則是在生殖季節選擇一顆成熟貝，解剖取出生殖巢後以果汁機絞碎，再利用注射針筒注入種貝入水孔，如此可以便利又快速地誘導種貝排精排卵。受精卵移入有絲藻繁生之戶外水泥池 ($10 \times 1.5 \times 0.5$ m)，幼生會附著在絲藻上行濾食生活，3 個月後再移到較淺的戶外水泥池 ($8 \times 2 \times 0.3$ m) 進行流水養殖。



碱碟貝室外附苗池



碱碟貝室外養殖池



免費提供漁民養殖之碱碟貝



鎮場之碱碟貝標本(約 70 歲)

2. 臭都魚

臭都魚是帛琉當地民眾最喜愛的魚類，每磅價格約為 1–2 美元。在帛琉，臭都魚的產卵期是在每年 2–3 月，所以每年從 2 月 1 日至 3 月 31 日禁止捕撈及販售臭都魚，可見帛琉政府對海洋資源保育的重視。早期臭都魚人工繁殖都是利用賀爾蒙催熟產卵，目前則是配合強化營養、潮汐（月圓）及乾淨的池水就能誘導種魚產卵，繁殖的種苗部份提供給漁民進行海上箱網養殖，部份則進行野放，以增加天然海域資源量。

3. 石斑魚

該試驗場目前進行老虎斑種魚培育工作，亦有種苗成功繁殖的經驗，但種苗活存率仍然偏低。七星斑則是由台商提供種魚，曾經飼養於試驗場溫室之圓形水泥池，並可以自然產卵，但育苗技術仍有待突破，種苗繁殖則尚未有成功紀錄。每年的 4–7 月為石斑魚的繁殖季節，禁止捕撈及販售石斑魚。

4. 海參

該試驗場目前與韓國合作進行海參繁養殖研究，利用四方形 FRP 桶進行種苗生產。海參在華人市場相當受歡迎，同時也是餐廳的高價美食，在帛琉算是高經濟價值的養殖物。海參通常在含沙及泥濘的海底生活，其對潟湖環境而言是很重要的，因為牠們會清理礁岩上的廢物且會翻動潟湖中的沙，可以



海參養殖



海參附苗設施

預防腐爛的生物堆積並釋放養份，避免被底層的沉積物覆蓋。由於供需問題導致漁民捕捉海參，對礁岩生態造成嚴重傷害。目前帛琉政府已經禁止野生海參出口。

二、帛琉社區學院魚苗孵化場

帛琉社區學院 (Palau Community College) 是帛琉最高學府，以往是借用海洋資源局 Malakal 水產養殖試驗場進行海水魚類繁養殖研究，目前在美國農業部的贊助下，於 Babeldaob 島西側新建魚苗孵化場，做為教學與研究場所，並生產海水魚類種苗，免費提供給漁民進行水產養殖，以增加漁民收益，或作為人工放流以增加海洋資源量。

帛琉社區學院已可成功繁殖臭都魚、鋸緣青蟹及老虎斑，目前並針對虱目魚及草蝦進行種原培育，期能順利進行種苗生產。該孵化場有 2 棟室內繁養殖場，一棟做為種苗繁養殖試驗，內有 12 座方形水泥池、藻類培育室、急速砂過濾及供水蓄水設施；另一棟僅有 2 座 $5 \times 5 \times 3$ m 之方形水泥池，將做為種魚培育及產卵池，預定飼育虱目魚及石斑魚。室外有 3 座圓形水泥池，直徑為 3 m，



社區學院室內種苗孵化場(左)及餌料生物培育池(右)



社區學院室外種原培育池(左)及種苗繁殖池(右)

深度為 1.5 m，將來做為臭都魚及草蝦種原培育，另有 4 個 5 噸水及 2 個 3 噸水之長方形 FRP 桶，將來做為鋸緣青蟹、臭都魚及石斑魚種苗生產。

三、參訪 Ngirmekur Aqua Farm

台商廖坤逸先生與當地業者合作成立 Ngirmekur Aqua Farm，目前設有海上箱網 1 組 4 口，主要養殖七星斑、東星斑及曲紋唇魚 (蘇眉) 等。陸上的孵化池、產卵池及餌料生物池等正在規劃興建中，以因應未來發展石斑魚及臭都魚種苗生產。該場 2009 年將七星斑移至海洋資源局 Malakal 養殖試驗場內，希望借助海洋資源局的場所進行七星斑人工繁殖研究。結果圓形水泥池中的種魚雖可自然產卵受精，但由於仔魚培育技術尚未建立，未能成功生產種苗，因此希望台灣能給予協助，以解決種苗繁殖問題。



Ngirmekur Aqua Farm 的海上箱網



主要魚種為石斑類及曲紋唇魚

根據廖先生指出，帛琉海域的石斑魚類資源原本相當豐富，但由於發展觀光產業，遊客數量大增，對海鮮的需求量與日俱增，尤其是華人喜愛的石斑魚類，資源量更是大幅減少，因此帛琉政府規定每年 4–7 月繁殖季節禁止捕撈及販售石斑魚。廖先生指出，在禁漁期間若能供應人工養殖之石斑魚，將可解決海鮮供應不足問題，同時也可以賣到較高的價格，因此 Ngirmekur Aqua Farm 將

會繼續針對七星斑種苗生產投入研發人力。

四、參訪碑碟貝海上培育區

帛琉漁民可以申請在潮間帶養殖碑碟貝，水深在3 m以淺的海域最為合適。海洋資源局Malakal養殖試驗場每年約生產20萬顆碑碟貝，免費提供給漁民放養。漁民將幼貝放養於水深1–3 m之潮間帶，因碑碟貝屬於濾食性，不必投餵任何餌料，養殖成本低廉，但因市場售價高，所以常發生盜採問題，需全日皆派人巡守。

帛琉海域全年無颱風侵襲，水質清澈，水溫及鹽度變化不大，四季陽光普照，適合碑碟貝生長，因此帛琉政府全力協助原住民於海上養殖碑碟貝，以改善原住民的生活及提升競爭能力，這倒是可以作為我國對原住民政策的借鏡。



私人碑碟貝潮間帶養殖場



碑碟貝潮間帶養殖



生鮮碑碟貝料理

考察心得與建議

帛琉共和國海洋資源豐富，海域水質清澈，無颱風，無工業污染，政府非常重視自然資源保育，針對特定海洋生物之繁殖季節訂定禁漁期加以保護，並且將許多島嶼列為海洋生態保護區，即使擁有觀光資源也不對外開放。台灣各縣市政府設立相當多的資源保育區，但皆未落實執行，讓政府的美意流於形式，相當可惜。建議台灣應學習帛琉生態保護區管理模式，擬訂相關罰則俾利遵守，期能讓人民從心改變，愛護我們的環境，珍惜我們的海洋。

帛琉已經粗具海洋生物繁殖的研發技術，尤其在碑碟貝的繁養殖技術上，可做為台灣發展觀賞魚產業的參考。碑碟貝是高價的觀賞性貝類，目前大部分皆由東南亞海域採捕供應國際水族市場，但死亡率極高。政府極為重視觀賞魚產業發展，應朝產品多樣性發展，以符合國際水族市場需求。有關碑碟貝的相關研究方面，或許可以借重帛琉的經驗，在台灣建立人工繁殖技術，並推廣業界大量生產，以提升台灣在國際觀賞魚市場的競爭力。

帛琉在石斑魚的研究上已有初步成果，唯繁殖方式是延續日本室內培育種苗模式，由於當地氣溫偏高，加上Malakal養殖試驗場溫室建築高度太低(約3–3.5 m左右)，下午池水水溫達32–34°C，早晚水溫溫差過大，不利於仔魚、微細藻類生長及水質控制，常導致仔魚突然大量死亡情形發生。據Malakal養殖試驗場負責人Percey V. Rechelluul指出，台灣政府本(2010)年經援

帛琉經費中將編列該場設施改善工程。建議應先就溫室部份進行改善，包括屋頂加高、通風及遮陽設施等，有助於石斑魚的人工繁殖研究。

Malakal 養殖試驗場將發展虱目魚、東星斑及鞍帶石斑人工繁殖，希望台灣能提供相關技術協助，個人看法說明如下。

虱目魚：台灣在虱目魚人工繁殖研究相當成功，唯去年 88 風災造成部份種魚流失，恐怕對今年虱目魚種苗產量有所影響。根據中華民國水產種苗協會估計，帛琉每年自台灣進口虱目魚苗數量約 150 萬尾，以每尾 0.2 元計算，產值約為新台幣 30 萬元，尚不至於對我方產業造成影響。為增進兩國邦誼及產業發展，台灣應該可以給予種魚培育及種苗繁殖技術之協助，若帛琉發展虱目魚養殖產業成功，影響最大的將是印尼之釣餌供應產業，對台灣則影響不大。

東星斑：台灣在東星斑人工繁殖研究上已漸入佳境，不過在馬來西亞在此方面已經穩定成長，其繁殖方式是採用室外土池（池壁為鋼筋水泥），頂部以透明浪板防雨季大量淡水注入，具遮陽設備防太陽高溫直射，全池四周採開放式自然通風，放卵前 10 天先做水，每 1000 m^2 繁殖池控制受精卵量約 150 g 即可，適時適量投餵輪蟲及橈足類，每日添加 10 公升光合成細菌，上述方式在馬來西亞成功機率相當高。帛琉環境氣候與馬來西亞相似，應可複製此一模式。帛琉生產東星斑主要之目的是應付觀光客食用需求，對台灣石斑魚產業影響不大，為增進兩國邦誼，台灣應可提供相關技術給予協助。

鞍帶石斑：台灣在鞍帶石斑人工繁殖研

究已有 16 年歷史，但由於受到彩虹病毒及神經壞死病毒之影響，種苗生產量並不穩定，解決方式之一是重新取得野生的無病毒種魚。帛琉海域石斑魚應該尚未被病毒污染，而且種類繁多，若當成台灣石斑魚種原庫種魚來源地，將可提升台灣在石斑魚產業之競爭力，而台灣可以提供相關種原保存方法及人工繁殖技術，增進兩國水產產業發展。

海洋資源局 Malakal 養殖試驗場每年約生產 20 萬顆磚碟貝，免費提供給漁民放養，藉以改善原住民生活及提升競爭能力的方式，可以作為台灣對原住民及農民補助政策的參考。政府應該給的是釣竿，而不是魚，透過農業部門技術的輔導與種苗（果樹苗、菜苗、魚蝦貝苗、畜牧種苗等）提供，活絡農村土地利用，代替目前休耕政策，鼓勵失業青年從事農業生產，降低失業率。政府部門在農業研發之技術，應無償開放農漁民運用，以降低農漁民經營農漁場之風險，提升生產品質、產量及競爭力，以造福弱勢族群。

謝辭

此次考察行程承蒙蘇所長偉成同意並惠允由本(99)年度公務預算『觀賞魚研究團隊－開發觀賞魚產業關鍵技術』計畫支應公假期間國內旅費及台灣許文德文教基金會贊助所有國外旅費，始能成行，在此敬申謝忱。考察期間，復蒙帛琉外務部長 Dr. Yano、大椿國際股份有限公司蘇總經理威元、啟恒科技股份有限公司黃總經理國晉、當地台商廖坤逸及林育城先生等人協助行程安排、交通接送及熱情招待，在此一併致謝。