

台灣水產養殖發展策略－ 水產養殖科技園區設立芻議

李武忠

水產試驗所水產養殖組

水產養殖的重要性

依據國際農糧組織最新統計資料顯示 2000 年全球水產品產量達 13,336 萬公噸，佔全球動物性蛋白質總供應量的 35.8%，估計全球約有 10 億人口係以魚類作為重要動物性蛋白質的來源，水產品的年貿易額約為 510 億美元，所提供就業機會超過 3,600 萬人。全球人口不斷增加，確保糧食來源已成為 21 世紀的重要課題之一，水產品含有豐富的營養成分，且肉質佳，深受一般消費大眾的喜愛，隨著全球經濟成長，水產品消費量有顯著增加的趨勢。由於耕地面積有限，糧食生產有其侷限性，因此佔地球表面積達 70% 的海洋遂成為人類未來希望之所繫。

水產品主要來自漁業捕撈及水產養殖兩方面，由於漁撈業受到過度捕撈、海域污染、氣候變遷、兩百哩經濟海域的設立、國際公海海域漁業管理趨於嚴苛等因素之限制，許多地區漁業已出現衰退的現況，在 1990－1997 年間，捕撈量只增加 9%，而全球水產品消費量卻增加了 31%，主要由水產養殖供應。預期未來漁業捕撈量不易大幅成長，甚至可能有降低的趨勢。相對地，利用水產養殖的增產來彌補水產品供應不足，已是二十一世紀的必然趨勢，預估到 2030 年全球水產品消費量的 50% 以上將仰賴水產養殖供應，

其重要性受到全球的重視，水產養殖發展正方興未艾。

未來全球水產品產銷趨勢

自然資源一直是人類賴以為生的寶貴資產，由於過度的經濟活動，不僅傷害到自然生態的永續性，也影響到人類未來的發展。為此，如何在不損及生態環境原則下發展永續的資源利用與經濟模式，以謀求人類最大的滿足，成為 21 世紀人類從事生產活動所必須遵循的準則。同樣的，水產養殖雖為人類未來動物性蛋白質的重要食糧供應來源，且提供許多經濟上的利益價值，但是發展迄今仍對生態環境產生許多負面的衝擊，對水產養殖持續發展造成隱憂。未來全球農漁產品的生產須符合環保要求，而水產養殖的長期發展仍需取決於市場導向，因此生產符合消費者需求的水產品為未來行銷的方向，其主要關鍵在於：

(一) 養殖專業認證

為強調所生產水產品符合衛生安全標準，目前各國政府正積極推動水產養殖認證機制，希望能增加消費者的信心。目前加拿大有一家箱網養殖公司－Marine Harvest Canada 於 2002 年 2 月已順利取得 ISO14001 的認證，該公司所生產的鮭魚在國際市場行

銷上具有高度的競爭力。一個非政府組織，位於美國密蘇里州的水產養殖認證委員會 (Aquaculture Certification Council, ACC) 在 2003 年已訂出實踐責任制水產養殖的方法與規範，針對產區、環境、食物安全及可追蹤性等四大範疇訂出詳細規範，在社區方面，養殖業者必須遵守地區及國家法令及環境法規並提供土地、水源、構造物及經營的合法證明文件；養殖場不得拒絕該地區人民進入公共紅樹林區、漁場及其他公共海域；養殖業者必須遵守地區及國家勞動法來確保僱工的生命安全及生活品質。在環境方面，規定養殖池建造及操作必須不會造成紅樹林的損失，當紅樹林被准許移除時，必須補植比原移除面積大 3 倍的紅樹林；養殖池排放必須要受到監控，水質必須符合 ACC 初期訂定之標準；對於養殖池進排水也須經沈澱過濾過程以避免週遭土地及用水的鹹化及對其他生態產生不良影響；養殖池結構及操作必須不會引起土壤及水的鹽化及地下水枯竭；養殖池必須禁止使用野生之後期蝦苗且必須遵守政府相關進口野生或非野生蝦苗的規定。在食物安全方面，禁止使用抗生素、藥物及其他化學物質，至於其他治療劑之使用係用來控制已診斷確定之病菌而非作為預防之用；有關人類糞尿、未經處理的動物糞便及未經煮過的有機物(及其衍生物)均不得用在養成池；收成及運輸必須在溫度控制及對養殖物傷害及污染最低的情況下進行；若養殖物經亞硝酸鹽或其他會引起過敏症的物質處理過，則必須標示清楚。

在可追蹤性方面，為建立養殖物的可追蹤性，如魚池數目、面積、放養密度、蝦苗來源、抗生素及藥物使用情形、除草劑、除藻劑及其他殺蟲劑使用情形、收成日期、每日飼料使用量、收成數量、亞硫酸鹽及會引

起過敏症物質的使用、加工廠或購買者名稱等每一個養殖池及每一個生產季都要詳細記錄並保存供政府查驗。該機構並已開始接受養殖業者、貿易商、加工廠等申請認證。

(二) 綠色水產品行銷

為爭取消費者認同，未來所有生產活動都必須與生態環境維持和諧。過去水產養殖活動對生態環境曾造成海域受污染、產生抗藥性病原菌、對原有族群造成傷害、基因庫窄化、地層下陷及生物歧異度降低等負面影響，也為水產養殖未來發展埋下隱憂。為因應此一趨勢，同時改正過去發展水產養殖對環境造成不良影響，FAO 於 1995 年全球會議中通過實施責任制漁業規範 (Code of Conduct for Responsible Fisheries, CCRF)，強調漁業 (包括水產養殖) 為顧及全球現況及為後代子孫提供一項重要食糧、就業、休閒娛樂、貿易及經濟福祉的未來，必須以負責任之方式來從事，其中第 9 條提到水產養殖發展同樣必須符合責任制漁業規範。為此東南亞地區重要養殖國家共同合作依據上述精神制訂出東南亞區域性責任制水產養殖指導方針，並於 2001 年通過作為東亞國協未來養殖漁業發展的基石。該指導方針首先將責任制水產養殖漁業定義為：使用適當及有效的生產技術、適當的轉變過程來增加漁產品的附加價值，並透過適當的商業化行為 (包括：收成後處理加工) 將具有優良品質的漁產品行銷到消費者手裡，同時延續責任制漁業規範大綱針對如何建立一個合法的行政機構來推動責任制水產養殖，如何規劃一個可以確實維持生態永續性的水產養殖發展目的與其他生產活動共享資源的政策，如何確保水產養殖發展不會與其他地區社區發展與沿岸漁民生計產生不良的影響，如何將養殖戶做有效的組織來推動責任制養殖，如何建立網

路來加強對養殖業者的服務及國際間資訊交流，如何強化養殖 R&D 能力來提高競爭力，如何生產健康的養殖物以確保食用安全，如何設置養殖管理及排放水標準及如何建立一個從養殖、收穫、加工、儲存及運輸養殖物過程的監控及認證系統等，均提出策略性的指導方針，全力推動符合责任制的水產養殖生產活動，讓水產養殖生產能兼顧生態環境維護，以順應全球消費趨勢。中國亦積極推動綠色養殖技術，要求生產業者須在良好生態的水環境下進行無污染、安全、優質的養殖生產技術，所生產的養殖物應該不含有任何有害的化學殘留物質，以符合綠色食品質量和衛生標準對人類健康無害。

在面對未來產業發展的兩大趨勢，台灣似未能看清此一趨勢而事先因應，現階段施政的重點仍放在短期的休養、產品促銷、補貼等，欠缺前瞻性的眼光，著實令人憂心。

台灣水產養殖競爭力分析

過去台灣水產養殖對繁榮農村經濟、爭取外匯及技術援外等所做出的貢獻，相信大家都有目共睹，然而隨著內外環境的轉變，台灣水產養殖業是否仍具有國際競爭力，是否值得政府再予以重視，此等課題必須以專業及客觀的角度來加以衡量，在此利用目前普遍被採用的 SWOT 分析工具，針對台灣水產養殖發展之優缺點、機會及威脅進行分析，僅將結果列如表 1。

從 SWOT 分析結果可看出台灣水產養殖未來發展最主要的優勢在於科技能力及人力資源，由於政策不定，台灣現有科技研發士氣及能力正逐漸在衰退，而原具備豐富養殖業技術的民間業者也在大陸極力鼓吹下，已有部分業者放棄台灣基地進而轉赴對岸從

事第一線生產活動，如甲魚、鰻魚、對蝦、九孔等，相對的也帶動對岸養殖技術的大幅成長，兩岸養殖水產品已經在國外市場形成割喉戰。為此，台灣水產養殖業若想要繼續在國際舞台佔有一席之地，則必須將台灣現有的養殖缺點改進，並將優點加以整合，以發揮加乘效果，台灣漁政機關除須處理漁民抗爭、產銷失衡、產業轉型等問題外，對於國際產銷趨勢、產業未來願景及全球消費需求等亦應做整體性的通盤考量與專業規劃，調整整體產業政策，以進一步強化台灣現有之水產養殖優勢來與國外廉價且品質符合標準的進口水產品相抗衡，使台灣水產相關產業終免於淪為明日黃花。

表 1 台灣水產養殖競爭力之 SWOT 分析

強勢 (Strengths)	弱勢 (Weaknesses)
• 魚種多樣化 • 養殖技術優良 • R&D 能力尚強 • 產品市場形象佳 (以活體為主) • 地理位置佳 • 交通便捷 • 養殖分工專業化	• 水土資源不足 • 養殖規範不健全 • 生產成本偏高 • 家庭式養殖為主 • 養殖生產環境惡化 • 政府政策消極
機會 (Opportunities)	威脅 (Threats)
• 全球水產品需求增加而漁撈業呈停滯現象，養殖產品將扮演更重要角色 • 全球水產養殖規模不斷擴大，對水產種苗及生產技術需求殷切 • 全球消費者對水產品衛生安全品質要求提高	• 疫病專家呼籲應減少活水產物 (含種苗) 的國際流通 • 病毒境外移入 • 國外廉價水產物之輸入 • 國際市場競爭激烈 • 國外養殖技術不斷精進

建構台灣水產養殖科技園區

由於國內水產品市場有限，在可預見的將來台灣所養殖出來的水產物，仍以供應國

外為主，產品要求需達到國際水準，以提高國人對水產養殖產品的意願與消費量。因此所養殖之水產物必須符合前述之國際消費趨勢，台灣水產養殖發展亦應在合理範圍內妥善使用水土資源，發揮最大經濟效益，並藉由利基市場 (niche market) 的區隔，讓台灣水產養殖能以生產高經濟、高品質水產品為目標，透過現有科技整合使以往傳統養殖方式，得以用現代化經營模式建構養殖科技園區，使其成為未來台灣水產養殖最先進的生產基地，進而做為全球水產養殖生產的典範 (圖 1)。此一模式亦適用於台灣其他農業生產活動，其具體作法為：

一、地點選定

養殖科技園區設立首重在地點的選定，在建構新的水產養殖科技園區前地點的選定將成為成功與否的一大關鍵。對於地點的選擇應考量水源 (避免使用地下水)、氣溫、水質、電力設施、對外交通動線、週邊環境等，尤其氣候因素更是影響養殖物成長的關鍵因子，可依前述要素來選定適合的規劃地點，全區總面積初期以 100 公頃為目標，可分年開發與拓展。

二、養殖池配置

過去台灣養殖池主要分為軟池 (土池) 及硬池 (水泥池)，各有優缺點，若考量管理方便性，可以硬池為主，惟為求水質穩定，池水深度應維持在 2.5—3.0 米，每口養殖池以 100 噸水為基準 (5 m × 7 m × 3 m)，以 6 口為一單位 (可依魚種不同做適度修正)。

三、養殖種類

受到水土資源限制及國外低生產成本的養殖水產物強力競爭，未來養殖種類仍應以高經濟價值養殖魚種為主，基於此一考量，未來本園區將以生產石斑、鯛類、對蝦為主，這些魚種不僅具有全球性的消費市場，且平

均每公斤售價在 200 元新台幣以上，目前這些魚種的種魚培育及魚苗大量生產之技術在國內已相當普遍，園區內亦將配置有種苗生產區，惟鑑於過去台灣業者在魚苗培育時常有使用藥物、高溫來控制水色及水中細菌相，以提高魚苗孵化率及育成率的陋習。為配合國際需求，除要求園區內設立之繁殖場必須依照標準流程來培育種魚及魚苗外，嚴禁藥物濫用，此部分將由園區內專業認證機構來把關。

四、可追蹤性體系 (Traceability) 建立

未來凡欲在園區內從事水產養殖工作者，均必須領有水產養殖證照，且應將所有養殖動態包括魚苗來源、數量、放養日期、每日水質變動、飼料品牌、投餵量、發病狀況、使用藥物種類、數量、效果、停藥期、當期檢測資料、收穫日期、數量、體型、出貨對象、日期、數量等，詳實的記錄並建立電腦檔案，保留供相關機構隨時查驗之用，若有未依照規定提供前述資料者，可處以罰責，嚴重者吊銷其養殖證照，並限制其經營權，貿易商及加工廠在購買養殖魚貨時也應向符合前述規定的養殖業者購買，如此方可落實可追蹤性體系，也可作為出具水產養殖物品質安全認證的要件之一。

五、推動水產養殖之 HACCP 規範

可追蹤性體系雖然可以有有效的掌握養殖生產動態，但是要進一步做好品質管控，除了實施該體系外，政府還須輔導養殖業者使其養殖流程能符合 HACCP 規範，該規範對於每公頃最高放養密度、飼料使用量、養殖用水質標準、藥物使用規定，排放水標準等均有詳細規定，目前台灣的水產加工廠多數已符合 HACCP 規範，但是在養殖過程的 HACCP 規範，目前政府尚未訂出，應儘速邀集學術、試驗研究機構及業者共同研商訂定

水產養殖之 HACCP 管理規範，以作為園區內養殖水產品安全認證的重要依據。

六、設立種苗及成品認證機構

為強化我國水產養殖競爭力，台灣水產品必須強調衛生安全，為此在本園區內應鼓勵廠商投資設置養殖水產品安全認證機構，可配合政府相關學術試驗研究機構配合法人化，合作開發必要的檢測技術與設備或採行與國外認證機構合資方式從國外引進相關認證技術，惟該機構政府應協助取得國內外認可，才具有公信力。

七、設立活魚包裝場

由於活魚在國外已開發國家具有相當大的消費力，然而在過去國內活魚包裝場多數設備簡陋，對水質處理又不夠嚴謹，反而成為另一個污染源，為此本園區內所設置之活魚包裝場應具備最先進的衛生安全設施，所使用之水質及排放水均須透過生物科技處理以符合食用高規格標準。相關機構應與民間合作研發無水運輸技術來大幅降低運輸費用，增加業者的收益。

八、排放水統一處理設施

為避免過去養殖池因進排水系統未分開且未經有效的處理即逕自排放到鄰近海域，不僅導致養殖池自家污染更易引發赤潮危害沿岸生物族群，為此園區內所使用之養殖用水在注入養殖池前須經過水質處理，養殖期間盡量避免大量換水，使用過廢水經專用管道，集中統一處理，目前台灣已成功研發出相當先進的循環過濾設施，可有效處理養殖池所排放的廢水再循環供各養殖池使用，無須將其排放到鄰近海域，可避免養殖生產活動對生態環境造成傷害。

九、設立行動式檢測暨診療室

鑑於本科技園區內生產的養殖物係用以提供全球消費層中屬於金字塔頂端的消費

群，該層消費著重在產品的健康、美味、安全與獨特性，為此除了加強運用生物科技培育特殊肉質的高經濟魚介類外，為了落實區內養殖水產品的衛生安全，可考慮於園區內設立一個行動式的檢測暨診療室，內配有合格的水產養殖技師、獸醫師及檢測人員，提供區內養殖操作者必要的諮詢服務與專業訓練，並進行檢體及水質的檢驗與分析，快速將結果告知養殖操作者並指導其改善，尤其針對養殖池可能發生的各項疾病除給予專業的診斷，並由獸醫師開具處方簽及相關用藥須知，供養殖操作者遵守並予以記錄以便隨時追蹤。

十、園區進出管制

為避免區外病原菌被攜帶至園區內，任何進出車輛及人員須經過消毒，員工或外賓進入繁養殖場前也要消毒，換上園區準備的衣物才能進入（最好能利用視訊設備來進行園區內導覽），盡量避免繁養殖場與外界的接觸。

結語

本園區基本上整合了台灣現有精湛的繁養殖技術及魚類疫苗、魚病快速診斷、密閉式循環過濾等最新的生物科技，不僅可改正過去養殖所產生的諸多缺點，並透過可追蹤體系，養殖 HACCP 規範，上市前衛生安全檢驗及專業認證等控管，讓台灣優質養殖產品在國際市場上獲得極高的評價，成為消費者優先選擇對象，如此台灣水產養殖產業才能在未來強調食用安全的趨勢及國外低生產成本的強大競爭壓力，經得起考驗，成為 21 世紀水產養殖最佳生產典範。

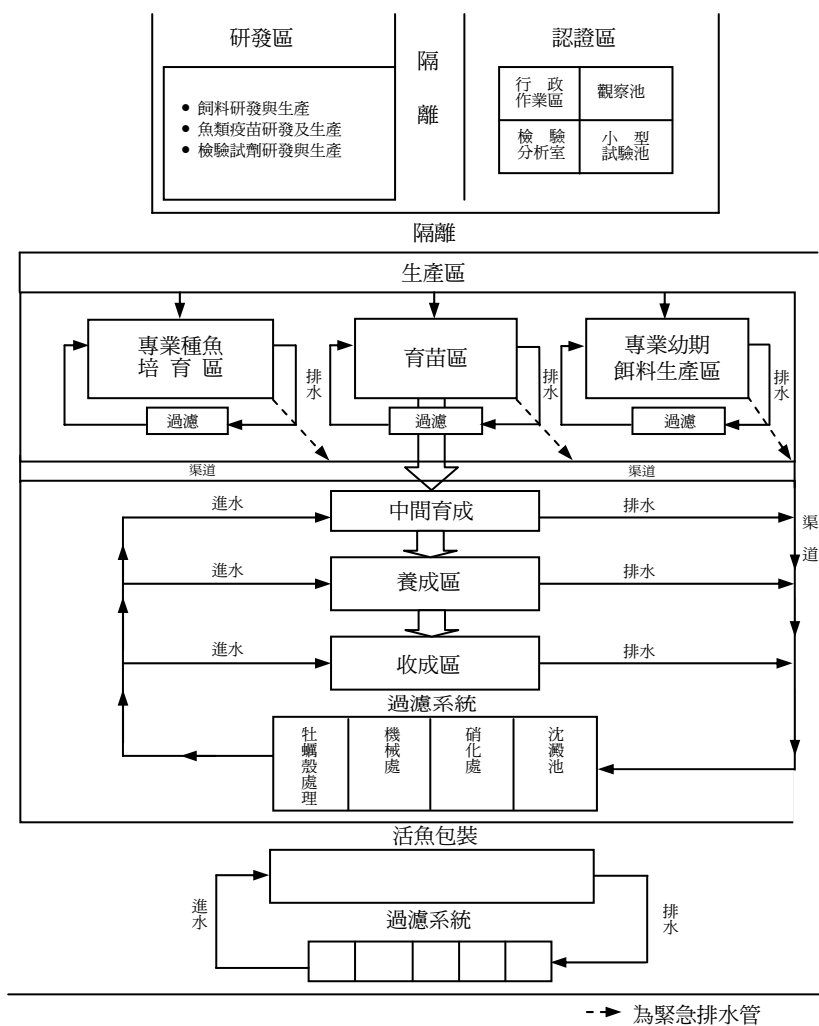


圖 1 水產養殖科技園區草圖