


台灣 水產養殖的 永續經營



面對疫病的感染，養殖環境的污染，
養殖產業的外移以及國際市場的競爭，
台灣要如何因應，使水產養殖永續經營，
以維繫水產王國的美名？



蘇偉成 劉富光

台灣四面環海，海岸線長達一千一百餘公里。西側海岸面向台灣海峽，地處中國大陸礁層外緣，是水深在二百公尺以內較淺的陸棚，也是水產生物的良好棲息場所。東側海岸面向太平洋，坡高陡峭，有黑潮主流經過，洄游魚類資源極為豐沛，先天上具備發展遠洋、近海及沿岸漁業的有利條件。

此外，台灣沿海是多數經濟水產生物的產卵場，魚、蝦、貝幼苗產量豐富，近海及沿岸淺海面積廣達四萬公頃，海灘海埔地也不下三萬公頃。加上位處亞熱帶地區，天候及環境條件極適合養殖漁業的發展，養殖水產種類多達百種，近年來更陸續有新養殖品種的開發，養殖漁業在台灣的發展可以說是非常蓬勃。

由於地理環境的優越、漁民的勤奮以及研究人員的努力，從民國四十一年到七十六年期間，漁業年平均成長率達 7.7%，高居農、林、漁、牧四項產業之冠。水產業不僅充分提供國人所需的蛋白質，同時也促進了造船、漁港、漁網、飼料、冷凍及機械等相關周邊工業的發展，對國家整體經濟發展及社會民生的貢獻，可以說居功厥偉。

近年來，遠洋漁船的作業漁場，因各國紛紛宣布二百海里經濟海域而備受局限，沿近海漁業的資源，也因工業廢水等污染問題，使得漁業的經營日益困難。因此，世界各國莫不汲汲於養殖事業的發展。然而，這幾年台灣養殖漁業面臨病害問題及環保意識的高漲，舉步更加維艱。養殖業面對這些危機，如何研擬具體有效的因應措施，以突破難關、化解困境，進而永續經營，實在是漁業產、官、學各界當前應共同省思，並急待解決的首要課題。

台灣水產養殖的發展過程

回溯台灣的水產養殖，迄今已超過三百年，依其發展過



水產養殖是台灣重要的產業之一。二三年的水產養殖產量高達三十六萬五千多公噸，創造了將近三百一十七億元的產值。

近年來，遠洋漁船的作業漁場，因各國紛紛宣布二百海里經濟海域而備受局限，沿近海漁業的資源，也因工業廢水等污染問題，使得漁業的經營日益困難。因此，世界各國莫不汲汲於養殖事業的發展。

程大體可分為：

傳統期（一九六一年 一九六二年）：本階段是台灣水產養殖的萌芽時期，屬於一種「任養」的方式，只放天然苗，不投飼料的粗放型態。

基礎期（一九六三年 一九六九年）：在這個時期，相繼開發成功草鱸魚、草蝦及烏魚的人工繁殖技術，這些養殖技術上的突破，奠定了日後台灣水產養殖事業發展的基礎。

拓展期（一九七〇年 一九七九年）：由於人工繁殖技術的運用，加上人工飼料的開發成功，相關周邊工業如水產機械、冷凍加工業的配合發展，以及養殖技術的創新等，使養殖型態由原來的粗放型式邁向集約化，經營型態也由過去的家庭式演變成企業化模式，台灣七〇年代的水產養殖如雨後春筍般地蓬勃發展起來。

全盛期（一九八〇年 一九八七年）：八〇年代的台灣養殖，已經開拓出國際市場，為國家爭取到大量外匯，單單草蝦一項在一九八七年的產量，就高達九萬五千公噸，高居世界之冠，此

一時期可說是台灣水產養殖的黃金時期。

衰退期（一九八八年 一九八九年）：由於受到整個大環境水質污染的影響，以及養殖管理的人為疏失，在一九八八年爆發了嚴重的蝦病，使得年產量驟減達2/3以上，重創了台灣養蝦事業。此外，由於水產養殖業的過速發展而引發種種問題，諸如超抽地下水造成地層下陷、濫墾魚塭導致自然生態的破壞等，使得水產養殖在這段時期更是雪上加霜。

外移期（一九九〇年 一九九九年）：水產養殖因遭逢病變與各種負面影響的不斷打擊，乃著手把養殖的經驗、技術及成果，以獨資、共同投資或技術諮詢的方式，積極向外推廣。產業外移的結果，使得水產養殖擁有更開闊的發展空間。

轉型期（二〇〇〇年 二〇〇九年）：水產養殖已開始考慮到永續經營以及與環境和諧共存共榮的重要性，一些保護環境的養殖技術，例如利用海水養殖與減少淡水使用量或循環水養殖技術

吳郭魚以「台灣鯛」的美名，躍升為國際海鮮市場的主流產品。其中色彩鮮豔、肉質細嫩的紅色吳郭魚兼具觀賞與實用價值，尤其受到消費者的喜愛。





九孔陸上及立體式養殖技術的開發，不僅使產量大為增加，同時也避免東北部沿岸景觀遭受破壞。

的開發，以解決地下水超抽的問題，其他如產銷與經濟分析等養殖管理技術，也都全部納入整體策略考量。可以說養殖已邁入轉型期，企盼一切以永續經營利用為發展宗旨。

台灣在二一年的養殖總產量約31.3萬公噸，產值約269.6億台幣，分別占總漁產量（約131.8萬公噸）產值（約904.7億）的23.7及29.8%。主要養殖種類有吳郭魚、虱目魚、鰻魚、文蛤、牡蠣、龍鬚菜、鯉科魚類、蜆、淡水長腳蝦、石斑魚類及白蝦等，養殖魚種達143種之多，其中103種已有種苗生產，台灣水產養殖技術的進步，由此可見一斑。

養殖產業面臨的問題

台灣近十年來，由於養殖管理的紊亂、水質環境的污染、生態環境的破壞、國外市場的競爭、養殖成本的提高以及產銷的失調等，導致養殖產業發展停滯不前。現在把目前面臨的主要問題，逐項說明如下。

水土資源不當利用，養殖管理難以步上軌道，造成養殖產業發展的脫序現象 當前台灣地區，很多位於地下水管制區的魚塭，未取得養殖登記證，漁政單位根本無法有效掌握養殖業者所養殖的魚種、放養量、飼料使用情形、疫病狀



石斑魚是台灣重要的海水養殖魚類之一，目前其人工繁殖技術已完全確立。圖中由左至右分別是：為鞍帶石斑種魚注射荷爾蒙催熟；即將孵化的鞍帶石斑受精卵；體長3.6公分的鞍帶石斑魚苗。

況、用藥情形、收成與銷售通路等各項資訊，因而很難建立正確的養殖基本資料，更遑論養殖輔導工作了。此外，沿海的魚塢養殖，由於業者不敢使用有污染之虞的地表水，乃紛紛違規大量抽用地下水，因而衍生地層下陷、海水入侵及土地鹽化等嚴重社會問題。

病害問題尚未解決，影響產業的正常發展 由於高密度養殖、老舊魚塢的不良養殖環境以及周邊水域的嚴重污染，使得台灣的重要養殖魚、蝦、貝類常發生病害疫情，大大影響經營效益。例如一九八八年，台灣養殖草蝦因感染病毒而發生大量死亡，徹底打擊這項產業。就連最近新興的養殖種類——白蝦與海鱷，也都發生類似病害侵襲的情形，使得產業的發展蒙上一層陰影。

養殖經營成本不斷提升，導致收益下滑，產業發展從而受阻 多年來，台灣工業持續的發展與經濟不斷的成長，造成勞工工資、土地及其他相關設施、材料費用的攀升，導致養殖成本增加，減少了養殖利潤，產業經營也就日形困難。

養殖產業對生態環境與沿岸資源造成相當

大的衝擊與破壞 潮間帶可供應餌料與掩蔽物，是許多稚魚、貝的育成場所，這些稚魚、貝長大後，即成為沿岸或近海的優良漁業資源。然而台灣的這些沿岸溼地，大多被開墾為虱目魚及蝦類養殖池塢，導致沿岸生態系原來所扮演的重要角色，諸如良好的攝餌場所、棲地、保護海岸、防控洪水等功能盡失。

另一方面，養殖排放水不但污染沿岸水域，也威脅水產品的衛生安全，此外，工業廢水也會污染水質，使得水產品品質與衛生都受到影響。因此，養殖事業與生態環境的和諧共存，便成為未來產業發展的重要前題。

國內市場受局限，國外市場競爭激烈 由於國人生活水準提高，對水產品多樣化的消費需求日趨殷切，但因國內消費量有限，拓展外銷便成為養殖產業繼續與發展的必然方向。只是近年來在國際的水產品市場上，因為其他國家的競爭，我國產品的外銷管道因此日漸萎縮，其中，鰻魚產業就是一個明顯的例子。一向居我國外銷水產品首位的鰻魚，在一九九三年—一九九四年間，因中國大陸的積極投入，銷日產量遭受嚴重的挫敗。因此，如何克服拓

維持潔淨的海洋環境，才是養殖產業永續經營的不二法門。



李明雄供



虱目魚的繁養殖已經有三百多年的歷史，是台灣歷史最悠久、規模最大的養殖項目之一。虱目魚屬廣鹽性魚類，可生活在淡水中，因為在冬季不易生存，所以要有越冬的設備，或是深水養殖的避寒方法。虱目魚魚苗在民國六十七年繁殖成功，也是人工培育種魚繁殖的先例。

展外銷的困境，實在是養殖業發展的當務之急。

養殖產銷失調且銷售管道不暢通，魚價波動起伏劇烈，導致魚賤傷漁的不良後果 多年來由於台灣養殖業缺乏健全的管理體系，致使養殖查報系統未能落實，養殖產量與市場消費量都欠缺確實與快速的資訊，往往造成供過於求的現象，而使得魚價偏低。若在養殖期間遭逢病變或天然災害，使得產量驟減，同樣會引發產銷失衡現象。此外，銷售管道被少數的中盤商所操控，常有壟斷市場與破壞魚價的不良後遺症。

養殖環境丕變，產業嚴重外移 最近幾年，台灣受到整體養殖環境惡化、水質污染、經營成本提高，以及國外強大競爭壓力的影響，許多業者紛紛出走東南亞，尤其是中國，由於生活習慣、文化語言相近，又有低廉勞工與廣大而低價的土地可資利用，使得中國成為台商產業外移的首要對象。養殖產業的外移與未來中國養殖產品的反傾銷，實在是永續經營的一大隱憂。

水產養殖的永續發展

就世界觀的角度而言，養殖有助於整體漁業的供應，然而，養殖漁業對人類食物的貢獻，卻因為偏重發展養殖肉食性魚類、沿岸棲

地的破壞、外來種的入侵以及廢水的排放等後遺症，而大打折扣。因此，水產養殖如欲永續發展，必須考量下列五大原則：養殖對象應儘量以原生種或品種穩定可以改良者為主；開發低營養層級如植物性或雜食性魚種的養殖；減少使用添加魚粉或魚油的飼料；推廣混養或輪養等體系；加強養殖生態保育與資源管理工作。

盱衡台灣的水產環境及現況，水產相關機構尤其是漁政單位，有必要儘速針對上述問題研擬周全的因應措施，而養殖業者在經營管理方面也應有所調適。同時，更需要產、官、學界針對下述各項主題共同合作、分工與協調，擬妥因應措施，才能有效確保養殖產業的永續經營。

在生態環境方面 過去，由於國人普遍缺乏資源永續利用的觀念，在沿岸溼地濫墾魚塭破壞魚蝦貝類棲地環境，造成漁業資源的嚴重損傷。此外，超抽地下水所導致的地層下陷，更對社會造成極大的傷害。今後在漁業發展朝向「全球化」、「自由化」政策的同時，必須兼顧與生態環境的和諧與平衡。

有關的具體措施為（一）提高海水養殖魚種的比率，以紓解抽用地下水的壓力。此外，應規劃養殖漁業專業生產區，以嚴格管制或處理養殖廢水的排放。（二）開發養殖專用區地

下水、淡水水源，並加強循環水工廠化的推廣，以建立有效的養殖用水管理體系。（三）發展海水箱網養殖，以減少有限淡水及土地資源的不當使用。（四）沿岸12海里淺海貝類養殖與外海箱網養殖，宜比照魚塭納入管理，以建立完整養殖環境管理體系。（五）有效建立養殖魚塭地理資訊系統，落實放養量查報工作。（六）強化漁業組織體系及危機處理機能，創造安全經營環境。

在生產技術方面 由於貿易自由化與國際化後，會有更多廉價的水產品開放進口，而侵蝕國內市場，再加上東南亞地區養殖漁業發展的壓力，我國養殖水產品外銷競爭力，勢必日趨薄弱。今後，除有賴中央從整體觀點考量水產養殖在經濟、社會及文化等層次的關聯性，予以適度保護外，如何培植具備競爭力且能自立的養殖業，是所面臨的最大挑戰。因此，釐定具有前瞻性與策略性的科技研發措施，是刻不容緩的首要工作。

就其要者可概分為（一）運用生物技術開發具耐寒、抗病與成長快速特性的經濟養殖品系，同時研發簡易且快速的水產防疫技術，並配合相關法規，以有效防範疫病入侵。（二）建立「計畫引種」機制，使養殖產品與國外進口魚種不致雷同，以減少競爭對象。（三）加強養殖生產自動化及工廠化技術與設備的研發，創新養殖技術，降低生產成本。（四）積極推展優質水產種苗、觀賞魚及海鱸生產專業區。（五）發展休閒養殖漁業，促使養殖漁業變成結合生產、生活與生態的「三生」產業。（六）重視選種、育種及保種等研發工作，不僅有利水產生物的永續利用，也有助於本土水族文化資產的永續傳承。

在產銷策略方面 台灣加入WTO後，水產貿易勢會面臨強烈的競爭壓力與嚴峻考驗。而且，國際上對品質的要求也會日漸嚴苛，譬如ISO 9000的品保制度、危害分析重要管制點



<http://www.fda.gov.tw/fhs/2011fc2011fc.htm>

箱網養殖以養殖海鱸最為成功 「箱網養殖」是用網具圍圍水域以養殖魚群貝介的方法，可以讓被養殖的水生物在近乎天然環境中並由業主適度投灑飼料的狀況下成長，等到魚介長成後再捕撈收成。這一方式是以近海海域作為養殖區，好像是「以海為田」、定期收成，而收成物是生鮮活跳的海產而非農產。



(HACCP)等相關規範，在國際間已逐步實施。因此，建立優質水產品，樹立國產本土化品牌形象，穩定並提高水產品附加價值、開拓多元運銷通道，以及拓展國外市場，應該是未來產銷努力的重點方向，茲分三方面來加以說明。

建立水產品牌與促銷推廣體系：落實沿岸海域水污染及養殖產品衛生品質的監測預警及檢測體系，以確保養殖生物的健康及產品的品質與衛生；輔導生產符合「危害分析重要管制點」規範的高品質水產品，研訂優質養殖漁產品的認證標準及優良品牌制度，以符合各國對進口水產品的衛生品質要求；產製過程若使用基因改造生物、藥物及改善環境的物質時，應嚴守國際認可的規範；強調生鮮、高品質、衛生、安全及高附加價值加工品的生產策略，以彰顯本土與國外進口產品在市場上的區隔。

啟動調節貨價穩定魚價機制：運用電子商務系統，建立宅配及網路行銷通路，廣設直銷據點，縮短行銷流程；進行策略聯盟，籌設大型物流中心，以調節產銷；建構養殖漁業產銷資訊查報機制，強化產銷預警系統；妥善應用農產品受進口損害救助辦法及漁產平準基金，以穩定產銷。

創新行銷通路：規劃產、製、銷一貫作業的生產專區，以降低生產成本，促進經營效率，提升國際競爭能力；積極宣導並舉辦水產品促銷活動，讓國人由認識水產品開始，逐漸接受並養成消費習慣，以孕育國人的魚食文化；加強生產業者與現行通路業者間的合作，設立具特色的行銷據點，以暢通運銷管道；採用消費者導向與市場導向機制，以掌握國內外市場脈動與消費者偏好趨勢。

責任制水產養殖

近幾年來，生物技術在水產養殖上的應用

有多項成果，例如：多倍體魚貝類的誘發、抗寒與成長基因的轉殖、基轉螢光魚以及預防病毒的疫苗生產等，不但是養殖研究上的重大突破，實質上也提高了經濟效益。

另外，超集約養鰻技術的開創、循環過濾系統的研發、外海箱網養殖技術的確立，以及工廠化與自動化魚蝦養殖系統的開發等，除可降低生產成本及提高養殖產品品質外，也適時舒緩了因超抽地下水導致地層下陷的社會負擔，對於合理調配運用有限的國家水土資源而言，具有正面意義。因此，現今的水產養殖，可以說已由早期的傳統生產型漁業，演進為科技掛帥型漁業。

換言之，養殖漁業也由以往的勞力密集轉變為技術密集，而過去一味注重生產的觀念，也逐漸調整為對產品品質的要求、人文社會的配合、環境生態的保育，以及資源管理與利用的考量。今後的計畫生產，應以「市場導向」取代傳統的「生產導向」，以產、製、銷一貫的作業方式，產、官、學的策略聯盟，甚至擴大與其他農業結盟，以整體管理經營的模式發揮最大的效益。

當前世界水產養殖發展的必然趨勢，是朝「環境友善」的方向努力，意即要明確地執行「責任制」水產養殖。所謂的責任制養殖，是針對產、官、學界在應用新科技生產及利用資源，以提升產品質與量的同時，要把對環境或其他族群所衍生的負面影響降至最低，而其內容重點不外前述各項因應措施的範疇。如果政府能夠有效落實這些措施，則水產養殖業的欣欣向榮將指日可待，而產業的永續發展便可水到渠成。

蘇偉成

行政院農業委員會水產試驗所

劉富光

行政院農業委員會水產試驗所淡水繫養殖研究中心

多倍體魚貝類的誘發、抗寒與成長基因的轉殖、基轉螢光魚以及預防病毒的疫苗生產等，不但是養殖研究上的重大突破，實質上也提高了經濟效益。