

# 臺灣石斑魚產業現況與永續發展策略



劉富光

水產試驗所

## 前言

全世界人口逐年快速的在增加，所以對食物的需求就更為殷切，由於土地資源的減少，可作為農作與畜牧的面積日益缺乏，加之，人們對魚肉與健康營養的關聯性，有更深層的瞭解，致使人類對漁業資源的利用便愈加重視與依賴。全球漁撈量近 20 年都維持在 8,500—9,500 萬公噸之間，呈現成長停滯之形勢，然而養殖產量卻有每 2 年 8% 的成長率。2012 年，養殖產量達 6,300 萬公噸，約佔漁產品的 40%。因此經濟與趨勢大師彼得杜拉克便曾經預言未來水產養殖將成為 21 世紀的主要產業之一。言猶在耳，2013 年全球漁業總生產量已達 1 億 9,000 萬公噸，其中，漁撈量為 9,400 萬公噸，而養殖產量則提高至 9,700 萬公噸（含藻類），首次超越漁撈量。由此可見，未來水產養殖將成為提供人類水產動物性蛋白質的主要來源。

在水產養殖發展中，石斑魚應是近年來亞太地區最主要的養殖對象魚種之一。在 1980 年代起，已陸續建立種苗生產技術，目前國際間主要的養殖石斑魚共 9 種：瑪拉巴石斑 (*Epinephelus malabaricus*)、點帶石斑 (*E. coioides*)、龍膽石斑 (*E. lanceolatus*)、老虎斑 (*E. fuscoguttatus*)、老鼠斑 (*Cromileptes altivelis*)、東星石斑 (*Plectropomus leopardus*)、藍瓜石斑 (*E. cyanopodus*)、油斑

(*E. bruneus*)、金錢斑 (*E. tukula*) 等。從 2003—2012 年，全球石斑魚年產量由 4.9 萬公噸增至 11.8 萬公噸，增幅約 138%，而產值由 2.1 億增至 6.3 億美元，增幅超過 200%。由此看來，石斑魚養殖仍然有其發展潛力。然而，市場是養殖業能否生存的關鍵，石斑魚以其肉質鮮美、細嫩、沒有細刺而在世界擁有高知名度，尤其在香港、臺灣、中國幾乎沒有人不知「清蒸石斑」這道菜。在供不應求的情況下，致使價格高昂，因此吸引了許多人投入養殖行列。

石斑魚為一國際性的魚種，保有高的售價與廣大市場，是一項值得積極開發的養殖產業。目前有能力在國際市場一較長短的国家有臺灣、泰國、馬來西亞、中國、越南等。但近幾年來許多高單價魚種養殖技術不斷的被突破，石斑魚正面臨強力的競爭。臺灣石斑魚種苗人工繁殖技術目前雖仍然領先各國，甚至是主要的種苗供應國，但臺灣地窄人稠，土地價格高昂，工資、飼料成本較高，因此成魚的養殖先天性競爭力不足；此外，由於種魚不足而發生近交衰退 (inbreeding depression) 現象；養殖過度依賴下雜魚；病毒的嚴重感染及在運銷通路方面，臺灣位處海島，外銷需仰賴空運，運量少且運費高，不利成魚養殖的發展。凡此種種，臺灣要如何因應才能維持國際市場競爭力，是當前石斑魚養殖產業永續發展必需克服的問題。

## 養殖產業現況

目前臺灣石斑魚種魚場，大多集中在屏東地區，這些年來由於種魚有限，且僅集中少數幾個場，缺乏野生種魚，故難免造成近親交配，而逐漸產生近交衰退現象，導致子代小型化，活存率、繁殖力、對環境適應力（對病害抵抗力）及成長率變差的不良後果。另，近年來氣候變遷所引發的氣溫偏高，不僅使得產卵量不穩定，且會影響魚苗畸形率與育成率。

石斑魚幼苗場大都分布在臺南與嘉義地區。養殖型式以戶外軟池（土池）及室內硬池（水泥池）為主。因氣溫逐年提高，育苗場有北移之現象。另，臺灣沿海水域的污染，水質不佳易帶來病原，加上業者欠缺防疫觀念，養殖廢水排放至大排水溝及沿近海，不但造成自家污染，更易導致疫病蔓延。

石斑魚中間育成場以高、屏地區為主，大都採室內流水方式。此階段幼魚易感染神經壞死病毒（NNV）及虹彩病毒（GIV），造成育苗率偏低。此外，弧菌病也因育苗場缺乏正確用藥觀念，致使抗藥性提高，使得幼魚罹病率也相對增加。

石斑成魚養殖場集中分布高、屏地區，由於放養密度高，環境水質污染以及天候異常變化，病毒、病菌感染嚴重，不易控管，一般養成率約在 50% 左右。臺灣石斑魚養殖面積由 2008 年的 1,500 公頃到 2012 年增至 2,300 公頃，產量由 17,300 公噸，增加到 23,000 公噸，產值則由 50 億元提高到 73 億元新臺幣。但至 2013 年養殖面積稍減至 2,200 公頃，產量雖增至 26,000 公噸，出口

量達 1.8 萬公噸，但產值反降至 67 億元新臺幣（圖 1、2）。

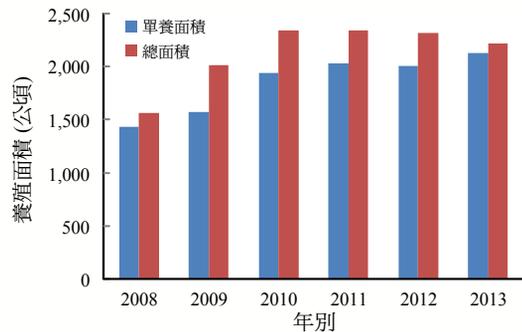


圖 1 2008-2013 年臺灣石斑魚養殖面積

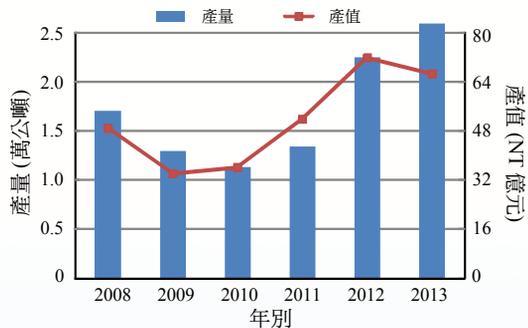


圖 2 2008-2013 年臺灣石斑魚總產量及產值

臺灣石斑魚以外銷為主，約佔產量的 70% 以上，其中約有 8 成銷往中國，在 2003 年以前，臺灣養殖石斑年產量佔全球 50% 以上，為全球之冠。但 2003 年以後，中國由年產量 23,000 公噸至 2012 年已達 72,700 公噸，佔全球 62%，位居世界第一，增幅超過 200%，臺灣已屈居第二，佔全球產量的 19%。中國的水土及人力資源豐沛，養殖技術逐漸迎頭趕上，近年來更大力開發龍膽與龍虎斑等高價魚種，實力雄厚。另，東南亞地區如菲律賓、印尼、馬來西亞及泰國等，因人工便宜、氣候適宜穩定、養殖技術也已建立，致使 2012 年產量佔全球 18.6%，其發展潛力亦不容小覷。

## 養殖發展情勢分析

檢視臺灣石斑魚養殖產業現況，將其未來產業發展的優劣情勢、機會與警訊，作概括性的簡要分析如后。

### 一、養殖發展優勢

(1)產業分工精細、專業經營；(2)種苗繁殖技術精進，產量充裕；(3)產品品質佳，市場接受度高；(4)漁民知識水準高，組織健全；(5)政府重視產業，規劃發展措施；(6)貼近消費市場，具運輸成本優勢；(7)具備完善養殖設施與生產管理經驗；(8)地理位置優越、氣候條件合適。

### 二、養殖發展劣勢

(1)運銷體系較傳統，致效率較低；(2)活魚運輸為主，運輸成本高；(3)小農經濟，企業化程度不足，產量與品質控制不易；(4)水土資源不足，發展受限；(5)氣候與環境因素，限制養殖魚種；(6)生產成本高，收益較低；(7)養殖水域環境污染，易滋生病原；(8)近親交配產生近交衰弱。

### 三、養殖發展機會

(1)中國市場需求快速增加；(2)價格彈性高，國外市場具有開發潛力；(3)重視安全衛生，養殖業者積極參與 TGAP、HACCP 等衛生安全驗證；(4)加工、物流技術優良，具研發能力；(5)兩岸協定，有利外銷市場開發；(6)魚苗生產技術先進，可掌握市場供應；(7)養殖技術穩定，能提供援外協助；(8)海洋資源逐漸萎縮，帶來養殖新契機。

### 四、養殖發展警訊

(1)臺灣養殖技術輕易外流；(2)中國石斑魚養殖產業快速發展；(3)東南亞國家紛紛投

入石斑養殖，增加國際競爭壓力；(4)主要市場間水產品免關稅，衝擊臺灣外銷通路；(5)氣候變遷導致天災頻傳，增加經營風險；(6)市場過於集中，易衍生供應失調而影響魚價；(7)育苗技術改進後，種苗大量生產，將引發以量制價之不良後果；(8)面臨其他高價優質水產品替代之壓力。

## 永續經營的發展策略

針對前述石斑魚產業現況及產業發展情勢分析，研擬下列各項發展策略，俾使臺灣石斑魚養殖產業能夠永續經營。

### 一、加強選育優質品種

運用最新高科技水產生物技術以標誌輔助育種 (marker-assisted selection, MAS)，配合傳統遺傳育種技術，以加速優質種原的選育，祈能選出抗病力強、育成率高及成長快的優質品系。同時藉此技術，可避免或延緩近親交配所導致基因窄化、近交衰退的現象。

此外，可自國外引進遠緣的種魚，或由天然海域捕撈種魚，先運用生物技術找出特有功能性的遺傳標誌，予以系統歸類、管理、建檔，作為篩選血緣或優質種魚之判斷依據。如此，不但可盡量避免近親交配，同時又可挑選出抗病、成長佳、環境耐受性高、免疫力強之優良種魚，提高魚苗的育成率。這是提升石斑魚產業國際競爭力，最首要且最重要的關鍵技術與課題。

### 二、病毒快速檢測技術之建立

臺灣石斑魚種苗生產過程中，常會感染 NNV 及 GIV 病毒，使得死亡率有時可高達 60% 以上，嚴重打擊產業的發展。因此，簡

易、精準又具效率檢測技術的建立，就屬克不容緩的先決工作。

醫學管理為水產養殖重要的生產關鍵，要做到即時監控就必須仰賴簡單精準的檢測方式。NNV 病毒可能藉由母體垂直感染 (vertical transmission) 及個體環境造成的水平傳染 (horizontal transmission) 兩種途徑進行感染。為預防垂直感染的可能性，根本之道應從篩選健康的種苗做起；定期以分子生物技術的方法監控種魚及魚卵的健康；預防個體間傳染，也必須利用檢測方式來了解病原感染的狀況。只有建立快速、精確的檢測技術，以及做好長期的監測紀錄，達成良好的生產醫學管理，才能有效防控疾病發生。

### 三、疫苗開發與病害防控

由於養殖環境水域的污染、高密度養殖導致的水質惡化以及養殖漁民濫用不當藥物所造成各種病原體發生變異而引起抗藥性，使得養殖魚死亡率居高不下，加之，養殖水產品藥物的殘留，不但影響市場價格，更會引起食安問題。因此，疫苗的開發就有其急迫需要性。疫苗的優點在於魚體未感染前就具有抗病原之保護能力，能有效預防疾病的感染，且不會產生抗藥性、藥物殘留及污染環境等後遺症，又可有效預防流行性擴散。目前針對常見的 NNV 及 GIV 病毒均已開發出單價性疫苗。但魚體病原感染可能是多原性，因此，未來多價性疫苗開發，也是勢之所趨，亦即將來打一劑就可對多種病原產生免疫，既經濟又有效率。

對於產業而言，如何開發實質有效的疫苗產品，是此一技術成敗的關鍵。比如疫苗在石斑魚的使用期限有多長？如何增進現有

疫苗的效率？接種方式之改進以及如何大規模應用到池塹等，都需要設法解決。此外，疫苗產品的商品化，必須經由動物用 GMP 藥廠生產，經動植物防疫檢疫局核准後始能上市。由於目前仍未有魚用疫苗產品核准通過，使得檢驗標準及效果認定的標準為何？至今仍未十分明朗，實應儘速究明。另外，亦有學者研發生技機能性飼料添加物，可阻斷病毒複製基因，而達到預防感染病毒的效果，也值得一試。

### 四、養殖防疫體系設施之搭配

病毒快速檢測技術建立後，可篩選出不帶特定病原 (SPF) 之種苗，在整個後續育苗及養成過程中，尚需建立防疫體系，諸如水源的監測與消毒、循環水設施、疫苗施用、網室設施 (防鳥、防雜魚蝦及其他陸上動物) 及溫室 (防溫差過大) 等，才能有效避免在養殖過程中，再度遭受病毒 (菌) 的感染，以確保育成率。

### 五、優質人工飼料之開發

目前臺灣石斑魚養殖，習慣性仍以下雜魚為飼料。但由於來源不穩、品質不定及鮮度常會不足、且易帶病原而引發疾病。再加上，如果貨源短缺也會增加飼料成本。因此，人工飼料的研發，也是降低生產成本，永續養殖產業必要的途徑。目前坊間飼料廠生產的飼料，品質雖然不錯，但與下雜魚的飼料效率比較，尚有一段差距。由於飼料佔養殖經營成本 40—60%，所以飼料效率是養殖戶首要的考量，這也就說明了養殖戶較難接受人工飼料的原因。然而，傳統改善飼料效率的方法，至多只能提升 5% 左右。因此，為提高效率，有些人乃考量添加生長激素等化

學藥物，惟此藥物卻潛藏食安的危機。有鑑於此，有學者研發一種透過免疫原理，使魚體內負向生長蛋白的作用降低，從而提高蛋白質生長效能，如此便可大幅促進成長，飼料效率據報導可提高 20—30% 以上，或許此法可以再深入探究後推廣。

### 六、優良餌料生物量產技術之確立

石斑魚在幼苗時期，因缺乏消化酵素，對人工飼料較難以消化、吸收利用。因此，優良的餌料生物，便成為這階段最佳的選項。如何大量穩定生產健康營養的餌料生物，應該是解決魚苗量產的關鍵所在。除培養基、營養添加劑外，需輔以適當的益生菌(如枯草桿菌等)與免疫激活物(如 Igy 雞蛋抗體)，使得生產的餌料生物不但可穩定供應、富含營養，最主要的是健康、不帶病原。

另外，可利用魚類生物鏈的關係，將疫苗透過餌料生物濾食後，疫苗可以藉由餌料生物被魚苗所攝入。實驗證明此方法可以使魚隻對抗病毒的存活率由 20% 增加到 60%，更透過弧菌作為抗原載體，以利用弧菌本身具有高抗原誘引的特性，扮演口服疫苗“佐劑”的功效，使得保護效力得以進一步的提升。

### 七、養殖產品區隔化與提升競爭力

利用臺灣選育出的優良品系，加上清淨水質，再輔以改善肉質的飼料以及強化生產履歷與 HACCP 措施等來生產優質且安全的產品，進而提高魚價、建立品牌、打開知名度以便與其他國家產品作區隔。另一方面，也可思考選育成長快品系，加上前述免疫人工飼料以提高飼料效率與成長率，從而降低生產成本，同樣可以大大提升產業國際競爭

力。除此之外，臺灣宜改養較高價位的魚種如龍膽石斑、龍虎斑、金錢斑或七星斑等，以取代現今較低價的青斑，這也是區隔產品、提升競爭力的辦法之一。

### 八、因應氣候變遷，改善養殖設施工程

近年來由於全球氣候極端變遷，臺灣自不例外，遭受各種天災如寒害、洪水、乾旱、颱風等，導致魚塢潰堤、沖毀之事件層出不窮，造成養殖水產品及魚塢設施嚴重的損失，養殖漁民不但無利可圖甚至血本無歸。因此，今後宜加強池塢設施材料及工程之改善，以免天災所引起的悲劇一再發生。

### 九、開拓多元市場、避免過度集中

前已提及，臺灣養殖石斑魚約有 70% 以上是外銷，並以中國大陸為主要市場，其次為香港，日本只有少許。由此可見，市場過於集中、單一化，常造成壟斷貨源與魚價現象。此外，東南亞國家除中國外，包括菲律賓、印尼、馬來西亞及泰國等，由於人力、水、土資源豐沛、生產成本相對低廉，加以其氣候合適且穩定，已成為與臺灣競爭的強力對手。為提升臺灣石斑魚國際銷售市場，歐美是可以考量的地區，而配套的是需要建立大型活魚運輸船及運搬、超低溫冷凍保鮮技術，當然媒體的配合宣導也是不可或缺的措施。

### 十、健全產銷體制、確保合理魚價

2013 年，因為中國頒布禁奢令，加之中國石斑魚養殖產量持續提高，使得當年的魚價暴跌，這就是供過於求的市場警訊。因此，除了積極宣導鼓勵內銷外，建立有效的產銷體制，也是石斑魚產業急待解決的問題。不管是業者整合或培養大型通路商，穩定的行

銷通路是我們發展產業的首要條件。有了市場，以臺灣成熟的垂直分工模式，生產量應該是可控的。除了在本地生產外，我們也可以放大視野，採國際垂直分工的方式，選擇自然條件較優良地區，養殖成魚，再透過健全的行銷管道出售。

## 結語

未來誰能掌握優良的養殖品種，誰就擁有產業競爭的利基，以及永續發展的實力。優良的品種不外能生產具有食安保證、高品質的產品。此外，檢疫防疫養殖體系的建置、優質人工飼料的開發等都是提高育苗率、提升成長率與降低生產成本的有效保證。

由於目前石斑魚幼苗平均活存率約僅10%左右，育成率低所以能夠以量制價，維持石斑魚幼苗與成魚的價格。如果未來提升活存率達30%以上，在供過於求的市場機制下，會導致價格崩跌，過去黑鯛、嘉鱸養殖，因魚苗育成率提升，產量過剩，導致魚價慘跌，發生“魚賤傷漁”的現象殷鑒不遠，應引為借鏡。今後如何發揮產銷機制維持平穩合理魚價，以永續產業的發展實屬當務之急。

當然，種苗生產根留臺灣是必要的前提，為了留住種苗業者，魚苗海路運輸所面臨的問題必須迅速解決，包括港口設施、運輸船、活魚儲運中心、國外發貨站等，如果亞太種苗中心能夠落實，臺灣石斑魚產業才具有國際競爭力與發展的永續性。

# GROUPE

