

從「水產革命」到崩盤邊緣

日本黑鮪魚完全養殖的興衰

與對臺灣土魷魚養殖的啟示

圖、文 / 國立臺灣海洋大學水產養殖系 退休教授 郭金泉

近年來，臺灣媒體以「世界首批土魷魚人工種魚！」等標題，大肆報導臺灣在養殖康氏馬加鰹 (*Scomberomorus commerson*，俗稱土魷魚) 技術上取得重大突破，土魷魚可望實現人工完全養殖。據悉，農業部水產試驗所自 2023 年起展開研究，成功獲得受精卵並培育魚苗。目前已達成陸上養殖超過 600 天、體重達 6-7 公斤、體長 70-80 公分的階段，並觀察到卵巢與精巢發育，顯示人工種魚培育與育種具有可行性。此成果已發表於國際期刊《Aquaculture International》，被譽為全球首批人工培育的土魷魚種魚，展現臺灣在水產養殖技術上的領先地位。

在此，我首先簡要介紹曾被譽為「水產革命」的日本黑鮪魚 (藍鰭金槍魚，*Thunnus thynnus/orientalis*) 完全養殖產業，正因經濟壓力與市場變遷而面臨崩盤邊緣。這段歷史教訓，值得臺灣在發展土魷魚完全養殖時借鑑，或可避免重蹈覆轍。

歷史回顧：從 2002 年突破到商業高峰

技術起源：世紀里程碑

2002 年，日本近畿大學 (Kindai University) 在全球首度成功實現黑鮪魚的完全養殖 (從人工授精卵到成熟魚的全閉合生命週期)。這項技術突破被視為水產養殖的里程碑，目的在於透過全人工種苗生產，緩解野生黑鮪魚資源 (曾被 IUCN 列為瀕危) 因過度捕撈而面臨的危機。

企業投資熱潮：追逐夢幻技術

在近畿大學技術授權後，日本大型水產企業紛紛湧入，將這項夢幻技術推向商業化：

- マルハニチロ株式会社 (Maruha Nichiro)：2010 年成為首家實現完全養殖的民間企業，並於 2015 年開始商業出貨。2017 年，該公司銷售約 6.6 萬尾黑鮪魚，其中 8%(5,000 尾) 來自完全養殖。
- 日水 (Nissui, Nippon Suisan Kaisha)：2010 年代後期跟進，開發短中期養殖模式 (將 2 公斤幼魚養至成熟，週期 3~5 年)。
- 極洋 (Kyokuyo)：與近畿大學合作，擴大箱網養殖系統的規模。

高峰數據：盛極一時

至 2020 年，日本完全養殖黑鮪魚產量達到約 3,000 噸，佔總養殖量的 16%。日本對全球黑鮪魚養殖總量 (5.9 萬噸 / 年) 的貢獻超過 70%。受此熱潮鼓舞，相關企業的股價 (如 マルハニチロ株式会社) 曾一度上漲 30% 至 90%。

2025 年危機：產量銳減與企業退出

然而，這場「水產革命」的光環正在迅速褪去。根據日本水產廳 2024 年初步統計，完全養殖黑鮪魚出貨量僅 405 噸，佔總養殖黑鮪魚 (18,687 噸) 的 2%，較 2020 年暴跌 86%。2025 年的情況預計將更加嚴峻：

- マルハニチロ株式会社：作為日本唯一維持完全養殖的大型企業，宣布 2025 年出貨量將削減 80%，僅剩約 81 噸。該公司已將重心轉向細胞培養技術 (與新加坡 UMAMI Bioworks 合作開發培養黑鮪魚)，並擴大其他魚種 (如鰹魚、黃鰭鯛) 的養殖。
- 日水與極洋：已全面退出完全養殖業務。日水於 2024 年宣布整合子公司，專注於野生幼魚短養殖 (以降低環境風險與成本)；極洋則在 2023 年後停止投資，轉售資產。
- 全球影響：預計 2025 年全球完全養殖黑鮪魚總產量將降至 500 噸以下。

衰退原因：獲利性崩潰的雙重打擊

黑鮪魚完全養殖產業的沒落，並非技術失敗，而是無法克服嚴峻的經濟壓力與市場變遷。

1. 飼料成本高漲 (主要壓力)

黑鮪魚作為肉食性洄游魚，餌料係數 (FCR) 高達 10-20 (意即增重 1 公斤需 10 - 20 公斤飼料)，對魚粉的依賴性極高。

- (1) 魚粉價格暴漲：受聖嬰現象影響沙丁魚產量，2022 年至 2025 年全球魚粉價格上漲 50%，使飼料成本佔總養殖成本的 60% 以上。
- (2) 成本差異懸殊：相較之下，野生捕撈成本僅約為完全養殖的 1/3。高昂的飼料成本徹底壓垮了完全養殖的獲利空間。

2. 天然資源恢復與市場競爭

- (1) 國際配額放寬：國際大西洋鮪類保育委員會 (ICCAT) 於 2022 年上調大西洋黑鮪魚配額 36%，導致野生黑鮪魚供應增加。
- (2) 價格優勢喪失：野生黑鮪魚價格從每公斤 2,000 日圓 (約 14 美元) 降至 1,200 日圓。養殖黑鮪魚雖品質穩定，但已無法在價格上競爭，且無法與野生魚的「天然風味」相匹敵。

3. 其他因素

- (1) 存活率低：魚苗存活率僅 20~40%，且成熟期長 (1.5~2 年)，高密度養殖易爆發疾病 (如弧菌感染)。
- (2) 市場需求疲軟：日本鮪魚消費量持續下降 (年均 -2%)，疫情後高端壽司市場萎縮。

對臺灣土魷魚養殖的借鏡與啟示

黑鮪魚的案例凸顯了一個殘酷的現實：技術突破不等於商業成功。臺灣在土魷魚完全養殖技術上的領先地位值得驕傲，但要避免重蹈覆轍，必須在商業化前謹記以下啟示：

黑鮪魚的教訓	對土魷魚養殖的啟示與建議
高昂飼料成本 (FCR 10-20)	兩者同屬鯖科，亦為肉食性魚類。應優先投入研發降低 FCR 的替代性環保飼料 (如植物蛋白)，以控制成本，這是決定能否商業化的關鍵。
野生資源與市場價格的衝擊	臺灣必須持續對野生土魷魚資源進行科學管理與保護。若野生族群恢復，放寬捕撈可能導致價格下跌，養殖業必須有穩定的品質和低廉的成本才能應對。
技術突破不等於商業成功	育出種魚是「技術成功」，但實現低成本、高存活率的「完全養殖」才是「商業成功」。必須充分評估土魷魚兇猛性情對圈養成活率的負面影響。
創新轉型：細胞培養	日本龍頭企業已轉向細胞培養與代理孕母等前瞻技術以求突破成本瓶頸。臺灣應將這項技術視為土魷魚養殖的長期戰略選項。

臺灣土魷魚的完全養殖技術剛剛邁出歷史性的一步。若能汲取日本黑鮪魚的教訓，在追求技術突破的同時，平衡生態、經濟和市場需求，臺灣的水產養殖業才能真正實現永續發展。

主要參考文獻

Chiu, P. S., Chu, Y. T., Lee, Y. H., He, J. S., Cheng, L. C., Chang, T. J., ... & Wu, F. C. (2025). First data on aquaculture of the narrow-barred Spanish mackerel (*Scomberomorus commerson*) in ponds. *Aquaculture International*, 33(2), 151.

<https://link.springer.com/article/10.1007/s10499-025-01836-w>

Japan's "fully farmed" bluefin tuna shipments drop to 2%. *International Business News* (2025).3.29.<https://www.ibnews.com/2025/03/29/japans-fully-farmed-bluefin-tuna-shipments-drop-to-2/>

マグロ完全養殖ほぼ消滅 マルハニチロは生産8割減 (2025). *日本經濟新聞* <https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUB168TG0W5A110C2000000/>

土魷魚全養殖新突破！農業部人工養殖技術獲國際期刊認可。(2025).5.28. *焦點時報* <https://focus.586.com.tw/2025/05/28/p349733/>

