

產學合作共創台灣鯛國際競爭力

嘉豐海洋 × 嘉義大學 產學合作典範亮點專訪

撰文/林彥宏 · 陳楷廷 · 吳金洩

為了將學界研發成果落實於產業界發展，科技部補助中央研究院細胞與個體生物學研究所（以下簡稱中研院細生所）推動「農業生技研發成果鏈結產學合作計畫」，中研院細生所客座講座吳金洩博士（以下簡稱吳客座講座）擔任計畫主持人系統性地發掘具備產業應用潛力的農業生技研發成果，成立「農業生技分析與促進辦公室」有效率且重點性的媒合，已促成許多媒合成功的案例，其中嘉豐海洋國際股份有限公司（以下簡稱嘉豐海洋）與嘉義大學水生生物科學系郭建賢助理教授（以下簡稱郭助理教授）的產學合作即為典範亮點之一，雙方結合以養殖新模式及水產品創新開發嘗試突破的理念，持續擴展研發成果產業化效益，透過不需使用雄性素的全雄養殖法，協助公司強化前端養殖育種與養殖管理技術，達到不使用藥品，更有效降低人力需求，降低飼料與場地等成本，進而使得公司取得最大化的利潤，更以該創新技術榮獲第 12 屆國家新創獎殊榮，實為我國學術界與產業界合作之典範。

本刊透過嘉豐海洋與郭助理教授的經驗分享，由吳客座講座率領團隊，深入採訪此產學合作典範案例在技術導入對競爭力的提升、產學合作共創雙贏的關鍵成功要素、代表性的成果效益與新契機的開創等，讓國人與產學研各界能更認識新農業生技產學研合作楷模，以及如何成功將研發成果實際應

用於產業。

一見傾心 攜手打拼

嘉豐海洋原為製造、行銷、物流為核心專長的國際性公司，成立於 1969 年，至今已屆 52 個年頭，透過垂直整合和成本競爭策略，以及管理的創新，已從一開始的台灣高雄，到現在銷售地區遍及美國、加拿大、歐洲、墨西哥、日本、韓國、中東、俄羅斯、澳洲、非洲等地，目前海內外擁有 7 個生產工廠（圖一），4 個行銷公司。根據元大金控報導，嘉豐海洋現已取得全球唯一非用藥純雄羅非魚“The world’s only non-medicated pure male tilapia”和 GPS-25°C 雲端冷鏈物流“GPS-25°C cloud cold chain logistics”等三項專利技術。近年來更榮獲天下雜誌 2015 年 1000 大製造業調查中，排名第 617 名，中華徵信冷凍食品業全國排第 9 名，第五屆美商鄧白氏中小企業菁英獎。

嘉豐公司為因應產業競爭與台灣養殖漁業規模經濟化之課題，正規劃吳郭魚種魚、草蝦、軟殼蟹生產、漁民製作、漁民生產到公司自有的網路行銷，逐步朝向一條龍的方式生產，並將此方式應用於緬甸的養殖生產。生產過程中，為符合目標市場的口味與實用偏好，提升產量同時亦兼顧食安的台灣鯛魚種，同時將台灣自行研發非用藥變性種魚



圖一 嘉豐公司建立於東協國家(南向政策國家)的七個生產工廠/嘉豐海洋提供

根留台灣，已在台灣規劃其養殖示範中心，目前更已應用到緬甸。而在台灣持續結合魚苗場與養殖戶之串連，可整場體系輸出至新南向市場發展在地生產體系，持續讓台灣公司輸出魚苗，發展優質水產種苗出口之國際事業。

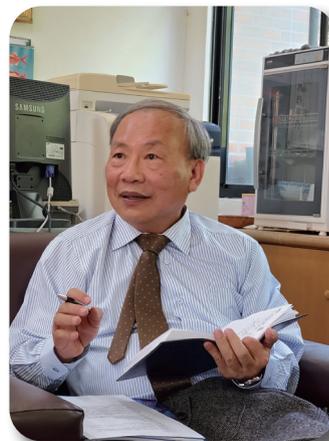
有鑑於此，嘉豐海洋自 2012 年參與農業生技國家型科技計畫開始，透過當時擔任此計畫總主持人的中央研究院吳金洌特聘研究員，所指導農業生物技術產業化推動辦公室（農業生技分析與促進辦公室之前身）來申請與郭助理教授進行產學合作案，開發吳郭魚種苗基因族譜、發展非用藥變性種魚技術至今，這幾年下來，更是已培養出極佳的默契，形成緊密的產學合作關係。

獨家秘方 無藥全雄

郭助理教授自 2006 年起就投入台灣鯛(又稱吳郭魚)品系鑑定及選育，透過台灣鯛種苗之分子鑑定平台建立，以了解各品種系吳郭魚之間的差異與特色，並透過標示及快速擴展的可追蹤性分子標誌，強化台灣鯛在國際市場上的競爭力，還可作為育種改良的依據。藉由將這些遺傳與育種的依據



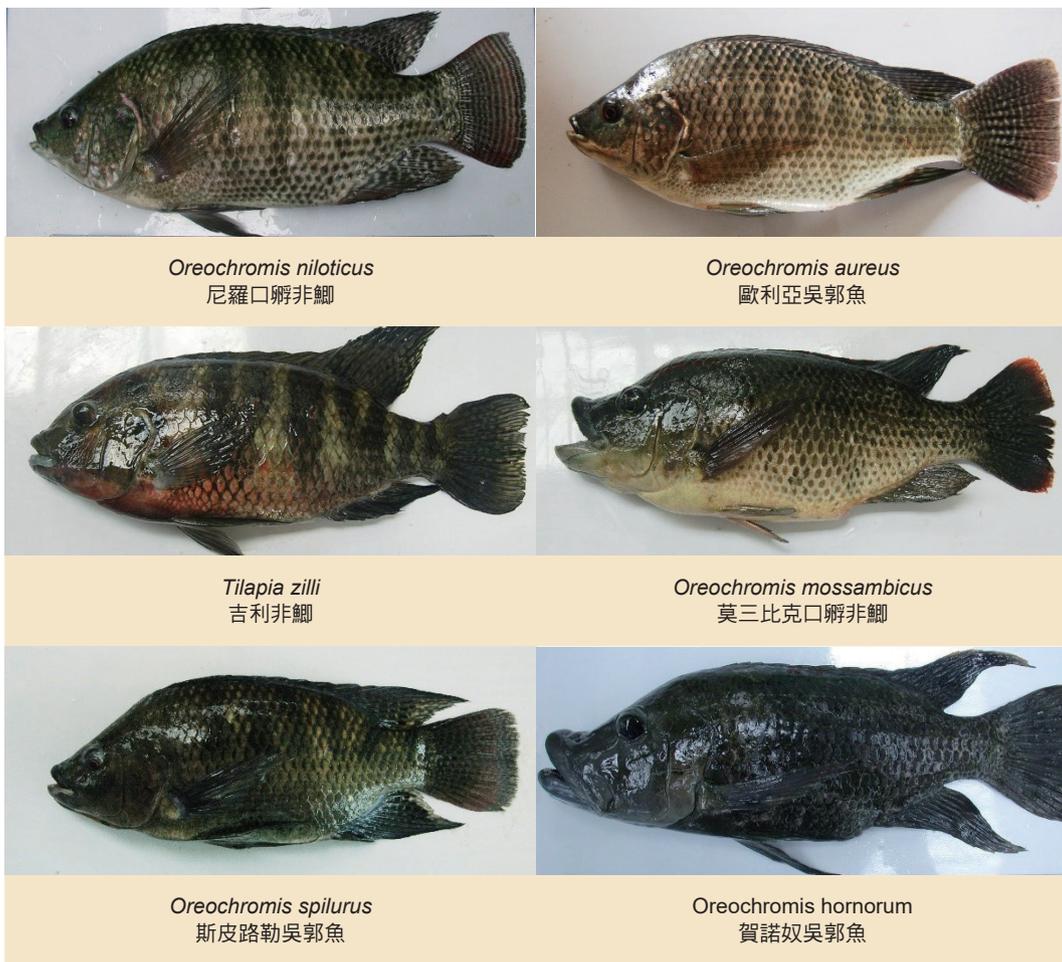
▲中央研究院細胞與個體生物學研究所 吳金洌客座講座。



▲嘉豐海洋國際股份有限公司 何山田董事長。



▲嘉義大學水生生物科學系 郭建賢助理教授。



資料來源：張瑞宗與郭建賢(2010)、台灣魚類資料庫、行政院農業委員會水產試驗所。

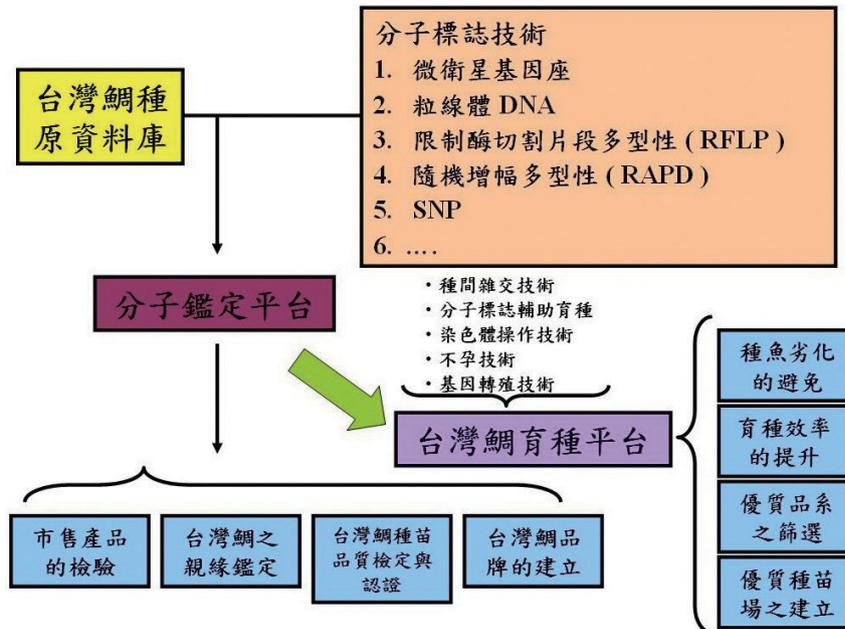
圖二 台灣現有吳郭魚種類

數據化，而不是再倚靠較為主觀的養殖經驗進行分類，更可進一步保護台灣鯛之品種或是稀有品系，避免經大量輸出國外而不斷造成遺傳資源之外流。

而郭助理教授表示，吳郭魚是目前世界十大養殖魚類排名第五名的明星魚類，由於吳郭魚雌雄生長速率差異很大，根據業界需求來看，目前對於吳郭魚選育的關鍵要素，不外乎為體型大、成長快之品系，而除了品系外，如何維持高換肉率的單雄性或高比率雄性養殖更是一個重要的課題，這也是全雄養殖為目前市場主流的原因。

全雄養殖具有提高養殖群體的生長速度、控制

過度繁殖、提高養殖效益、有利工廠化和集約化養殖等優點，同時也利於魚類性別研究模型的建立。全雄養殖一般是使用雄性激素使養殖魚類轉換成全雄性，但對環境污染大，為了減少環境污染和維持永續發展，嘉豐海洋和郭助理教授合作，並透過吳客座講座所帶領的農業生技分析與促進辦公室協助輔導申請科技部產學合作案，以非用藥誘導台灣鯛全雄性育種成功，研發出以尼羅吳郭魚新雄品系和奧利亞吳郭魚新雌品系雜交後產生性別決定染色體為 XZ 的全雄品系魚苗，奠定了嘉豐海洋實現規劃藍圖之基礎。



資料來源：張瑞宗與郭建賢(2010)。

圖三 台灣鯛分子鑑定平台

無藥全雄新技術 提升南向競爭力

現有國際間吳郭魚生產時仍多以用藥變性以取得換肉率高之雄魚，無用藥全雄種魚繁殖則尚未經濟規模化，整場輸出體系模式亦未建立。因此，自嘉豐海洋於農業生技國家型科技計畫的產學合作案開始與郭老師的技術合作後，一直到目前農業生技分析與促進辦公室的時期，雙方續進行產學合作，除了可針對生產出抗病強壯的雌魚與換肉率高之雄魚來進行世代交配管理機制，並對吳郭魚種魚生產養殖戶進行管理品質與養殖環境建立標準，確保子場與母場之品質齊一與規模化產量，更在合作期間，由郭老師協助嘉豐海洋建立研發與技術留台灣，以尼羅吳郭魚新雄品系（性別決定染色體為 XX 的雄性魚）和奧利亞吳郭魚新雌品系（性別決定染色體為 ZZ 的雌性魚）雜交後產生性別決定染色體為 XZ 的全雄品系魚苗後，將 F1 的種苗留在臺灣繁殖，而送到國外種苗場的是 F2 的尼羅吳郭魚新雄品系和奧利亞吳郭魚新雌品系，再經由這兩種品系雜交後

產生 F3 全雄的吳郭魚來送到世界各養殖場去養殖，藉此方式將真正的種苗放在臺灣。

在此規畫下，嘉豐海洋就在 2016 年時協同高鈺養殖場、祥鱸魚業公司，並在郭助理教授指導下，從台灣引進 40 萬尾吳郭魚苗到仰光 Dagon International Ltd. 進行養殖，並全部銷售緬甸國內內需市場，成功擴大新南向市場。

產學合作有默契 優勢互補創雙贏

產學之間最大的差異主要來自彼此考量、策略和需求不同，學界的發展常以功效性、新穎性與論文發表潛力為訴諸的方向，但產業界看的面向除了產品的功能之外，還需成本考量、市場定位、法規符合等諸多層面，這中間的差異常使學者高估其研究價值而企業低估技術發展潛力等產生觀點互異情形。

嘉豐海洋與郭助理教授認為，若要創造產學雙贏的局面，學界應在進行產學合作時應納入企業觀點，考量現實應用層面，也期望產業界能盡到諮詢

角色，提前給予學者研究方向建議，讓學界更瞭解實際市場需求，並提供研究能量支援產業界創新，及培訓相關人才縮短學用落差，使產業界與學術界在研究與應用上達成平衡發展。再加上配合農業生技分析與促進辦公室進行有效率且重點性的媒合，讓業者能夠了解學界能量，也讓學界能發展業者可應用之技術，解決業者發展上的問題。

另一方面，利潤分配也是產學合作中的合作協議重點，本合作案透過吳客座講座所帶領的農業生技分析與促進辦公室利用利潤共享機制設計機制，使雙方於合作初期就可達到利益共享之概念，因而強化雙方合作之意願。

而本刊採訪過程也了解，嘉豐海洋與郭助理教授在合作過程中就是依照上述原則，加上共同執行產學計畫所產生革命情感，進而形成良好的產學鏈結，共創產學合作雙贏典範。

養殖程序標準化 搶進歐盟身價高

嘉豐海洋於 2016 年時，曾協同高鈺養殖場、祥鱸魚業公司，並在嘉義大學郭建賢教授指導下，從台灣引進 40 萬尾吳郭魚苗到仰光 Dagon International Ltd. 進行養殖，根據嘉豐海洋說明，此計畫分為三個階段，第一階段瞄準緬甸內銷市場，並建立養殖標準操作程序，第二階段瞄準高標準歐盟市場，配合優惠關稅的競爭優勢，第三階段建加工廠擴大整體產量。

嘉豐海洋表示，因應國際貿易日益頻繁、消費者意識抬頭下，各國對水產品品質、衛生與安全衛生管理要求愈趨嚴峻，陸續推動各類水產品貿易的管理規範，以確保內外銷品質。瑞士世界自然基金會 World Wildlife Fund (WWF) 於 2010 年成立水產養殖管理委員會 ASC (Aquaculture Stewardship Council)，目前已就國際市場上具環境衝擊性、市場價值及交易量多的 12 個水產養殖種類，包含了鮭魚、蝦類、越南鯰魚、吳郭魚、鮑魚、貝類、鱒魚、牡蠣、干貝、淡貝、鱈魚、海鱺等種類，藉由負

責任的管理，建立永續水產養殖認證。其中負責任的吳郭魚(台灣鯛)養殖國際標準認證 ASC- ISRTA (International Standards for Responsible Tilapia Aquaculture)，主要規範養殖用水水質、飼料、疾病、養殖動物福利、環境社會和諧、勞動人力等 7 大項目(內含 61 項檢核標準)，必須符合全部檢核標準，才可取得 ASC-ISRTA 認證，屬眾多水產品認證標章中之「高門檻且最新」認證基準。因此，雖然嘉豐海洋已取得 HACCP、EU 認證、HALAH 認證等 20 多項認證，更規劃透過取得國際認證 ASC，提高整體養殖競爭門檻，故選擇歐盟作為目標市場，將是後續規畫主要目標。

另一方面，根據漁業署資料顯示，在台灣鯛養殖過程中，飼料與藥品費用約佔總支出 64%，平均費用則為新臺幣 26 元 / 公斤；而根據天下雜誌 605 期 (2016) 報導指出，一般養成時間為 10 個月達到上市體型，換肉率則為 2-2.3 左右。嘉豐海洋和郭助理教授研發出的全雄繁殖法，其所提供之資料顯示，養成台灣鯛飼料成本，可降至每公斤新臺幣 15-18 元不等，同時縮短養成時間，僅需花費 6 個月左右，每個一公頃的養殖場若以三個員工來計算，到上市之前至少可省下新臺幣 72 萬元，平均換肉率更達到了 1.5，除了有效降低養殖過程的成本支出外，更縮短養殖所需時間，降低過程產生的風險。另一方面，憑藉著嘉豐海洋的高效水產加工能力，整體取肉率依據魚體大小不同，已由平均 28%-34% 有效提升到 38%-42%，大大提升公司的利潤。

水產養殖新模式 創新開發再突破

這幾年來嘉豐海洋在緬甸飼養吳郭魚技術上面雖然已經有重大突破，但是依然有一些問題有待解決，比如在緬甸養殖吳郭魚有遇湖泊鏈球菌問題有待解決，吳客座講座、廖一久院士與農業生技分析與促進辦公室雖已於 2017 年 12 月至嘉豐海洋進行參訪並提出建議，但針對其緬甸的吳郭魚養殖場仍需進一步了解狀況以提出更具體的解決方式；另外，

郭助理教授所建立的吳郭魚全雄養殖法當初因台灣專利法的法規規定，無法在台灣申請專利，而導致於該技術可能無法受到保障，建議後續應針對台灣專利法調整修法。

除此之外，郭助理教授也說明，目前台灣生產吳郭魚所面臨的產業問題與威脅包含(1) 養殖面積受限，產量要再增加亦有其難度；(2) 其養殖競爭門檻低，成為開發中國家投入發展的標的，競爭者日益增加；(3) 中國、東南亞低廉成本的養殖、產量高度的增加，養殖與出口量逐年的攀升，嚴重威脅到台灣鯛的出口市場；(4) 吳郭魚養殖戶養殖面積小，產業資金不集中，經營規模受限；(5) 養殖技術外流，縮短了競爭對手的學習曲線；(6) 各國提高藥物殘留檢驗標準，檢測項目與標準的提高，考驗養殖能力且增加養殖成本。

為了解決這些面臨問題與推動吳郭魚於國際市場的競爭力，維持吳郭魚的辨識程度，應用品種鑑定，強化吳郭魚品牌的區隔，將是首要且重要的目標。

吳客座講座表示，新技術除了可節省產品生產成本外，更可朝向提升產品附加價值進行，以本案來說，由於吳郭魚為藻食性，比起鱸魚、石斑魚等肉食性魚類來說，對於生態環境資源維護與二氧化碳排放降低皆有所助益，更可有效掠奪海洋資源，可針對此點，由農業生技分析與促進辦公室協助進行相關國際認證申請，提升商品價值，未來雙方更可針對吳郭魚特有營養成分或含量強化深入研究，以作為產品行銷推廣之亮點！

因此，本合作案例可藉由生物技術及養殖技術的結合，使分子標誌應用於吳郭魚種苗及生產產品的鑑定，並於產品外包裝標示血統標籤，依方面可降低技術外流之衝擊外，還可以防止國外劣質產品混充優質吳郭魚產品的問題，保護台灣的養殖戶及優良廠商，並顧及消費者的權益。若加上政府對於水產養殖與水產加工食品的推動品質檢定與認證制度，往後進而與養殖業者的配合，推動優質台灣鯛的養殖，假以時日，台灣的吳郭魚於世界的品牌與

產值，將躍升到高品質的層次。

結語

吳客座講座表示，目前全球在產學合作上，還沒有一個國家做得比我們還好。產學合作在設定上是透過雙向互動，讓學術界能看到產業界的問題並予以協助；產業界也能藉由學術界的研發成果，強化公司自身能力，更可在合作過程中進行人才培育，一方面創造就業機會，另一方面也能滿足企業對於人才的渴望。然而，兩者間若無政府幫忙，則永遠都在兩條永不交集的平行線上運行。

有鑒於此，吳客座講座不辭艱辛的率領農業生技分析與促進辦公室作為雙方連結的平台，除透過農業生技分析與促進辦公室進行有效率且重點性的媒合，讓業者能夠了解學界能量，也讓學界能發展業者可應用之技術，解決業者發展上的問題，未來亦可協助專利申請輔導，藉以保護雙方之權利。

另一方面，也因產業界與學術界存在彼此考量、策略和需求不同等差異性，若能透過農業生技分析與促進辦公室協助設計利潤共享機制，使雙方於合作初期就具備利益共享之共識，更可有效強化雙方合作之意願，進而形成良好的產學聯結，共創產學合作雙贏典範；同時，也可由農業生技分析與促進辦公室協助進行相關國際認證申請，進而提升商品價值。

嘉豐海洋公司配合我國農業生物技術國家型計畫，透過時任計畫總主持人吳客座講座所率領的農業生物技術產業化推動辦公室（農業生技分析與促進辦公室的前身）進行產學合作，結合郭老師研發成果進行產學合作，並在高度默契與配合之下，透過不需使用雄性素的全雄養殖法，有效強化前端養殖育種與養殖管理技術，降低養殖過程的成本支出，縮短養殖所需時間，降低過程產生的風險，最大化公司獲取利潤，更進一步創造國際競爭力。

AgBIO

林彥宏 台灣經濟研究院 生物科技產業研究中心 專案經理
陳楷廷 台灣經濟研究院 生物科技產業研究中心 專案經理
吳金洵 中央研究院 細胞與個體生物學研究所 客座講座



▲嘉豐海洋國際股份有限公司何山田董事長、嘉義大學水生生物科學系郭建賢助理教授與中央研究院吳金洌客座講座率領之採訪團隊合照。左一：嘉義大學水生生物科學系郭建賢助理教授、左二：台灣經濟研究院林彥宏專案經理、左三：中央研究院吳金洌客座講座、左四：嘉豐海洋國際股份有限公司何山田董事長、左五：台灣經濟研究院余禔總總監、右一：農業生技分析陳添進博士。

誌謝

本專文報導感謝科技部補助「農業生技研發成果鏈結產學合作計畫」(MOST 109-2622-8-001-001；中央研究院細胞與個體生物學研究所執行)和農業生技分析與促進辦公室的支持，以及嘉義大學水生生物科學系郭建賢助理教授和嘉豐海洋國際股份有限公司何山田董事長撥冗接受專訪。

參考文獻

1. 元大越南證券公司 (2019/10/17), From yuanta.com.vn。
2. 行政院農委會漁業署, From www.fa.gov.tw/cht/。
3. 李政彥、李衛傑、陳添進、吳金洌 (2019) 新農業生技鏈結科學園區系列- 2019農科園區迎向未來會議紀實。農業生技產業季刊, 第57, p.84-92。
4. 李政彥、林昱翰、陳添進、吳金洌 (2017) 科技部新農業生技鏈結科學園區系列：「新農業生技跨業交流講堂」會議紀實。農業生技產業季刊, 第51期, p.57-66。
5. 社團法人國家生技醫療產業策進會 (2018/12/12), From ibmi.taiwan-healthcare.org。
6. 前瞻大成 (2011/4), 第二期。
7. 科技農企業, From www.agribiz.tw/index.php。
8. 徐玥圓 (2009) 傳統產業由BtoB發展BtoC市場之談－以嘉豐海洋國際(股)公司為例。
9. 張瑞宗、郭建賢 (2010) 台灣鯛分子鑑定平台之建立及其應用。農業生技產業季刊, 第22期, p.30-37。
10. 陳曉蓉、徐玥圓 (2014) 嘉豐海洋國際－越南合資期創雙贏。管理評論；33卷2期(2014/04/01), P1-2。
11. 農業生技分析與促進辦公室, From mostapab2016.wixsite.com/。
12. 嘉豐海洋國際股份有限公司, From www.gallant-ocean.com/。