

漁業推廣

我們的海洋 我們的寶藏

NO. 398 2019.11

漁博見聞

挪威箱網養殖漁業淺談

漁業專題

以海為田 箱網養殖朝向科技智慧化管理



滿豐定置漁場卸魚貨

撰文 曾瓏瑩
攝影 游忠霖
拍攝地點 屏東縣車城鄉

滿豐為臺灣西南部唯一的定置漁場，就在屏鵝公路北端不遠處的海岸，在岸邊即可見海面上的定置漁網，專門捕撈洄游性魚類，魚貨每日上午8時及下午5時上岸，每日捕撈到的魚種及數量不一，吸引不少業者與饕客專程前往等候。由於專屬漁港規模不大，魚貨由漁民以繩索連魚帶船拉上岸，或是直接在港邊一籃一籃勾上岸。

市場提供挑選魚貨專用的籃子，牆上並有註明當日魚貨的單價，魚販免費代客處理，讓民眾也能滿載新鮮魚貨而歸。



漁家的幸福 漁船保險 不可少

出海討賺，風險不一定會發生，但漁船保險不能不保
漁業署推出「動力漁船所有人保險獎勵辦法」願您

減輕負擔 擁有平安

噸位	未滿5噸 (含漁筏)	5-20噸	20-50噸	50-100噸
補助上限 (新臺幣)	4,000		6,000	8,000
申請期間	保險期間內			
申請方式	將保險單副本、漁業執照影本及保險期間繳費證明單送至漁會 透過漁會轉申請本署之漁船保險補助			





06



18



22



34



42

漁業推廣

第398期 2019年11月16日



封面故事

海洋養殖 箱網養殖趨勢

臺灣的箱網養殖發展30多年
極具有外海箱網養殖的潛力
水深、流速與成本效益優異
人工智慧與大數據科技領先
智慧化養殖管理系統提升整體效益

撰文 曾珮瑩 攝影 游忠霖

漁業代誌

04 南方澳跨海大橋塌陷事故
政府單位積極協助漁民

漁業新知

06 發展臺灣外海智能型箱網養殖產業之展望

漁博見聞

10 挪威箱網養殖漁業淺談
14 看日本福島災後重建
藻類生質能源帶來新曙光

漁業專題

18 魚塭不足、漁撈減少
以智慧化箱網養殖立足漁業大國
22 以海為田
箱網養殖朝向科技智慧化管理

推廣天地

26 看看魚群呷飽沒？
海面箱網水下殘餌監控系統

漫遊魚市場

28 魚市場行旅
北國挪威

蠶活文創

30 善用多元素材
漁村手工藝發光

漁業活動

32 彙整漁民建言
漁業亮點座談會巡迴全臺

34 魚的新世界登場
桃園農業博覽會

38 虱目魚3大產區慶典

40 臺灣海洋大學×日本近畿大學
AI與箱網養殖科技產業趨勢論壇

42 驚艷魚博 拾趣生活
第10屆觀賞魚博覽會

食魚文化

46 大的好！
箱網海魚鮮滋味

漁業往昔

48 從湖泊到大海
臺灣箱網養殖往昔

魚樂玩學堂

50 播下水產教育的種子
臺灣水產養殖實境探索

蠶食美覺

54 健康蠶滋味
海鱸魚料理

繽紛水族

56 瀑布

封面裡 漁村風華—滿豐定置漁場卸魚貨

封底裡 漫遊漁港—海口漁港

封底 海洋印象—海口沙漠

發行人 張致盛
總編輯 繆自昌
編輯委員 王正芳、王清要、吳信長、
林國平、林頂榮、施俊毅、
陳建佑、趙守堯、鄭又慈 (依姓氏筆畫順序排列)
編輯顧問 石聖龍
主編 夏光耀
執行編輯 楊易洲、蔡旻宏
發行所 行政院農業委員會漁業署
地址 80672 高雄市前鎮區漁港北一路1號
10070 臺北市中正區和平西路二段100號6F
電話 (02)2383-5678#5727 · 3393-8008#24

美術設計 大山影像工作室
製版印刷 鴻嘉彩藝印刷股份有限公司
電話 (02)8668-1317

展售書局 五南文化廣場
臺中市中山路2號 (04)2226-0330
國家書店松江門市
臺北市松江路209號1樓 (02)2518-0207
國家網路書店
<http://www.govbooks.com.tw>

月刊電子檔網址：<http://www.fa.gov.tw>
路徑：首頁/ 便民服務/ 下載服務/
統計與出版品/ 出版品/ 漁業推廣月刊

漁業署政風室電子信箱：ethic@ms1.fa.gov.tw

漁業署廉政服務電話：(02)2383-5650

海洋委員會海巡署緊急救難服務專線：118

零售定價新臺幣 80 元
版權所有·圖文未經同意不得轉載

南方澳跨海大橋塌陷事故 政府單位積極協助漁民

文 編輯室 圖 總統府

10月1日上午南方澳漁港跨港大橋塌陷，崩塌的橋面不僅壓毀下方漁船，也阻礙南方澳漁港航道的通行，此事故共造成6名外籍漁工死亡、2人重傷與8人輕傷。事發後國內相關單位積極投入救援，漁業署迅即成立緊急應變小組因應。



總統蔡英文於10月1日視察南方澳跨港大橋崩塌搜救進度。

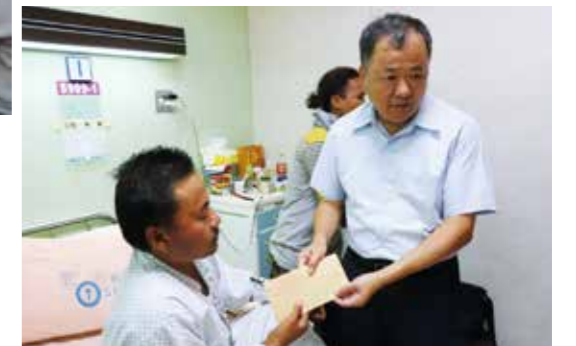
10月1日上午南方澳漁港跨港大橋塌陷事故，崩塌的橋面不僅壓毀下方漁船，也阻礙南方澳漁港航道的通行事件，共造成6名外籍漁工死亡、2人重傷與8人輕傷。事發後國內相關單位積極投入相關救援，在案發後第一時間已迅速透過各漁業通訊電臺及漁業廣播電臺加強廣播，請相關船隻，不要貿然進出該漁港，以免影響救災。

漁業署迅即成立緊急應變小組因應，並由農委會副主任委員陳添壽及漁業署副署長王正芳等前往現場協助處理，總統蔡英文及行政院長蘇貞昌，相繼在1日、6日及7日實地指揮及視察斷橋重建狀況，指示相關單位務必儘速完成斷橋拆除及新橋興建工作。10月3日完成臨時航道的開闢，橋樑拆除作業亦於11月5日開放通行。



1 | $\frac{2}{3}$

1. 農委會主委陳吉仲和各單位協調漁船補償事宜。
2. 總統蔡英文探視傷者與家屬。
3. 漁業署代理署長張致盛前往羅東聖母醫院探視及慰問受傷之外籍船員，並致贈慰問金。



從優協助船員傷亡撫卹

事故期間漁業署持續參與交通部應變中心運作，並協助受災漁船及南方澳漁民處理後續漁船災損、港區復原、船員傷亡撫卹等事宜，盡力減低南方澳漁港漁業作業受阻之期間，祈受困人員能儘速平安獲救、傷者早日康復，積極輔導及協助此事故受影響之漁船、船員處理後續事宜。

事故當下蔡總統也立即前往現場指揮，下達指令請國軍、警消、交通部、衛福部及各相關單位動員最大力量，全力協助宜蘭縣政府搜救作業，慰問部分則以最大限度從優辦理；針對漁船進出作業受到影響，請交通部儘快排除障礙、清理航道；並請外交部、勞動部及漁業署給予外籍漁工完整協助，以及家屬來臺事宜。另為慰勞救災人員及慰問受傷外籍船員，漁業署代理署長張致盛亦前往羅東聖母醫院探視及慰問受傷之外籍船員，並致贈慰問金。

檢視高風險橋樑 重新規劃漁港建設

蘇院長則於10月7日到場視察，代表政府對此事件表示遺憾，並對亡者致哀，強調政府一定盡最大力量，讓損害減到最小並儘速恢復。蘇院長表示，經盤點清查，目前全臺共有123座危急的高風險橋樑，若地方政府因財務困難無法維修改善，中央將給予相關經費協助。此外，也需檢討過去管理的盲點，盤點是否還有未列入交通部定期檢測或特殊結構的橋樑，並以高風險的相同標準來維持安全，如需進一步維修，由交通部負責相關作業。針對特殊結構橋樑的載重、限重及限速等方面，中央也支持地方進行改善。

後續斷橋拆除及將來的重建計畫，透過與在地漁民座談，逐步傾聽在地需求，希望除了斷橋重建之外，也能將南方澳漁港一併納入規劃，依照漁民需求拓寬航道及擴增設備，期盼未來能朝觀光漁港方向邁進，一起活化土地。🐟

發展臺灣外海 智能型箱網養殖產業之展望

文 陳家勇（漁業署養殖組技正） 圖 編輯室

臺灣箱網養殖於1970年代在澎湖地區開始發展，養植物種有海鱸、黃臘鯪、石斑及海水鯛類等多樣高經濟價值海水魚，受限於氣候、海域水文環境及箱網架構抗災係數不足等因素，導致只能在沿岸或內灣區域發展。



臺灣陸上養殖受限於水土資源有限，致使整體產業發展及產量停滯，為追求高利潤，業者普遍採高密度養殖，造成養殖環境周邊水域受到污染，養殖環境及水源不佳導致養殖魚蝦貝類常發生病害疫情，違規使用藥物及未全面落实養殖申（查）報制度，加上生產源頭追溯困難，衍生養殖水產品食安問題不斷發生，大大影響消費者對水產品之食品安全信心，嚴重損及整體漁民權益。

為脫離陸上環境的制約，臺灣箱網養殖於1970年代在澎湖地區開始發展，養植物種有海鱸、黃臘鯪、石斑及海水鯛類等多樣高經濟價值海水魚，在產量攀升至一年5千餘噸後，受限於氣候、海域水文環境及箱網架構抗災係數不足等因素，導致只能在沿岸或內灣區域發展。上述海域由於深度淺且海流交換困難等因素，造成海域優養化、底質惡化等結果，沿岸生態環境逐漸被破壞，再加上氣候變遷造成氣候劇烈變化，養殖魚種多造成管理難度加劇及資源分散，皆不利於箱網養殖發展，箱網養殖的年產量如今僅剩餘2千餘噸，產值約6-7億元間。

養殖產業未來發展趨勢

依據聯合國糧農組織之統計與水產專家之估計，全世界捕撈漁業的產量已趨近飽和，未來養殖漁業在供應人類高品質動物性蛋白質上將扮演很重要的角色，而陸上的空間與水土資源有限，因此利用廣闊的海洋進行養殖生產已成為新世紀潮流趨勢。且為了克服疾病、氣候變遷及滿足未來糧食缺口的種種考驗，外海養殖是未來發展趨勢。

- | | | |
|-------|---------------|--------------------|
| 1 2 | 1. 圓框式箱網餵食情形。 | 2. 傳統浮式箱網養殖較難抵抗颱風。 |
| 3 | 3. 黃鰭鮪箱網養殖。 | |

水上IoT系統

- 無線收發設備
- IoT聯網架構
- 箱網防盜 (雷達、聲感器、震動計)
- 行動寬頻網路裝置

智慧雲端系統

- 智能安全防護系統
- 智能環境監測系統
- 智能生物量監測系統
- 養殖場電子化生產履歷

水下監控系統

- 魚隻成長監控設備 (聲納)
- 影像監控設備
- 無人載具

平台與機構設計製作

- 水上浮台與浮標機構
- 太陽能發電設備
- 自動投餌設備
- 升降設備
- 箱網清洗設備
- 魚屍清除設備

智慧箱網 養殖系統

臺灣發展箱網的優勢

FAO鑑於陸上魚塭養殖受制於水土資源有限，耗能源，加上地球暖化、海平面上升，已面臨嚴峻挑戰，於2013年提出《A global assessment of offshore mariculture potential from a spatial perspective》(從空間觀點評估全球外海養殖的潛力)報告。該報告指出在經濟海域(Exclusive Economic Zones)內養殖為未來趨勢，需由各中央政府管理，並保護投資者，臺灣擁有符合外海箱網養殖要求之水深、流速與區位成本效益3項標準的經濟海域面積，居全球第三位。

1. 智慧箱網養殖系統—技術分析魚骨圖。
2. 漁業署舉辦箱網養殖專題演講，吸引國內外業者交流。



箱網養殖政策推動方向及進度

漁業署為了推動外海智能式箱網養殖產業，已透過計畫委託學研單位與產業單位合作，推動外海箱網示範場2處(屏東地區)，並於2017年12月27日至28日透過辦理「2017年外海智能箱網養殖產業工作坊」，邀請國內多位相關領域之產、官、學、研界代表，藉由分組討論方式，針對「生物養殖：選種、疾病、數據監測」、「系統工程：智能箱網及岸上水上設施」及「政策經濟：漁業權、政策信貸、保險、產銷規劃」等議題，提出具體之建言及共同探討臺灣推動外海智能箱網養殖產業之可行性、策略及相關配套措施，並提出具體結論建議。本次會議共識為：智能式箱網養殖適合作為今後的養殖漁業政策推動方向，可帶動整個相關供應等上下游產業鏈，影響廣泛，自原物料、飼料、藥物、運輸物流、通訊、貿易、電子電機、機械設備、材料工程、生物技術、餐飲觀光等相關產業，另養殖生產活動可採取分工分段養殖，其分段養殖包括在陸上的種魚、魚苗繁殖培育，到將魚苗放養至海上適合海域養成的養殖管理，以及相關活魚運輸及加工運銷等過程皆有專業上之需求。

未來推動箱網產業之策略及相關配套措施

未來如何以海為田、兼顧生態，產業生產流程更自動化、科技化，及整體性海域規劃、公共設施的興建及產業保險等配套措施的配合是否到位？都決定著政策未來成功與否。規劃策略及相關配套措施如下：

1. 成立外海箱網養殖產業推動小組。
2. 投入澎湖既有箱網產業升級輔導。
3. 建構外海智能型箱網養殖示範點。
4. 系統化遺傳育種，建置中間培育模式場。
5. 逐年滾動式投入開發研發箱網養殖所需技術，技術革新之於養殖，就在「控制」兩個字，透過技術，才能把不可抗力的風險，化成一個個可以控制的變項。
6. 改善漁港成為箱網補給基地。
7. 協助修訂法令規章，對於漁業權規劃予以保障，及對各當地漁業組織、漁民之溝通。且聯合金融、經濟方式，鼓勵投資，儘量向企業化發展。協調規劃保險事務，以減低失敗、受災等之風險。

1. 漁業展所展示銅箱網線材。
2. 日本九州箱網鯛魚養殖。
3. 水下殘餌監控系統。



結語

妥善利用海洋，養殖產業全面科學化經營，生產流程自動化、科技化，配合在整體性的海域規劃，公共設施的興建及產業保險等配套措施之推動下，營造安全的投資經營環境；而箱網養殖代表性魚種之確立，亦可集中資源進行相關技術之研發，引導產業企業化經營，成為國際性競爭魚種。外海箱網養殖除了本身之機會以外，較之傳統養殖漁業可以帶動更多元、更廣泛的產業發展機會及就業市場。

臺灣在發展海上箱網養殖事業，雖然受到颱風的威脅，但在海流、水質、水溫等其他條件上仍有優越的發展條件，水溫高可終年養殖，海流略強不易造成赤潮或養殖場的老化，加上優良的水產種苗生產技術及其他完善的周邊產業之支援與配合，具有發展成為具競爭力產業的潛質。





挪威箱網養殖漁業淺談

文、圖 王俊等（漁業署養殖組技正 / 挪威科技大學生物學系博士生）

挪威的箱網養殖。

挪威僅有約530萬人口，約有一半以上的領土被北極圈所包覆，卻締造了全球最大的鮭魚生產國，占全球產量55%，並讓挪威成為全球第二大的漁業出口國；挪威僅有約8,500位養殖漁民，2018年養殖年產量卻高達135萬噸，平均每位漁民所創造的產值達新臺幣3,000萬元，此數值為全球平均值的數十倍，成為國際借鏡的典範。

危機與轉機：產業結構變革

若比對臺灣與挪威養殖漁業發展歷程，兩國的箱網養殖皆萌芽於1970年代，甚至在1995年以前，臺灣整體年產量勝過挪威，但究竟是什麼因素，讓挪威在1996年出現了逆轉，更在10年之間，讓產量倍增10倍！

回顧產業發展史，挪威雖有歷史悠久的食魚文化，並擁有發展箱網養殖得天獨厚的峽灣地形，但產業的發展歷程並非平順，主因是挪威國民所得極高，薪資、物價皆會反映在養殖水

產品的生產成本上，當遭逢國外水產品價格競爭時，易引發產銷失衡危機，致屢面臨經營困境，促使政府於1991年修正《養殖漁業法》，引導產業由家計型的小規模結構，走向企業型的規模化經營。大企業擁有充裕的資金引進自動化設備，並能延攬專業人才，而自動化設備能取代傳統勞力工作，並提升工作安全，有助留住專業人才，兩者之間的正向循環，為注入一股革新力量，不斷地進行水平與垂直整合，擴大經營規模、降低經營成本，並拓展國際新市場。

科技養殖 佈局全球

隨著養殖企業的增長，企業持續投入創新科技，研發模組化的軟硬設備，並將整套模組化的養殖及加工生產線，整廠輸出拓展至海外，如位於南美洲的智利是全球第二大鮭魚生產國，但主要的生產者卻是來自挪威的企業（如Mowi、Cermaq等公司），此外，在加拿大、英國等國，皆有挪威籍的海外公司投入箱網養殖事業。

箱網產業的發展也帶動周邊設備的興盛，包括抗風浪的大型箱網、室內循環水設備、活魚運輸船、水下監測、自動化疫苗注射系統等，主要生產公司包括AKVA集團、ScaleAQ集團等，產品佈局全球市場，並在澳洲、西班牙、希臘、土耳其、越南、伊朗等近20個國家設有海外辦公室。

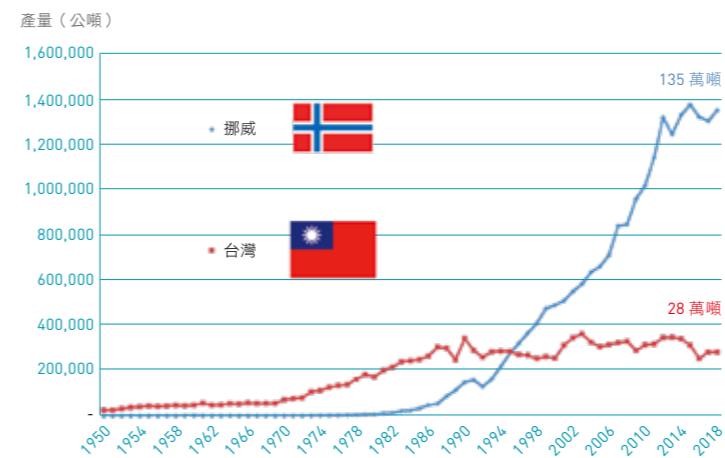
分析挪威養殖產業能創造收益、經營全球市場的主要原因，並非仰賴單一項科技的成功，而是集結多項科技的緊密結合，舉例如下：

1. 高效飼料：鮭魚是偏肉食性的魚類，但挪威卻能將FCR（飼料轉換率）精進到1.15（即生產1公斤的魚僅需1.15公斤的飼

料），此外飼料中70%以上的原料屬植物性成分，不僅降低成本，也對生態友善，能夠達成此成績，是透過飼料營養科技的提升、育種科技選拔出對植物性成分消化率較好的鮭魚品系，並搭配水下攝影與自動化投餵科技，能追蹤每一粒飼料的沉降分布與每一條魚的攝食情形，精準投餵，確保飼料不浪費。

2. 自動化的海上作業：箱網屬勞力密集的工作，漁民每天需搭乘工作船運搬飼料投餵，並定期換網以清洗箱網上的附著生物，在收成的時候，更需要投入大量勞力收網撈魚。但挪威運用自動化機械取代這些勞力工作，而且這些機械彷彿不斷再升級中！挪威普遍在每一個箱網養殖場會配置一座飼料平臺，最高可在離岸儲存850公噸的飼料，足以在海上獨立運作1個月不需仰賴陸上的補給，透過自動化飼料輸送管線、多方位的水下監測設備及擁有大數據的軟體輔助，僅1-2名員工即可完成10口大型箱網、年產量6,000公噸養殖場的投餵工作，並配有自動洗網機、自動吸魚機等設備協助執行粗重的工作。另外，挪威企業刻正發展更精進的科技，運用雲端、遠

- 1 | 2 1. 臺灣與挪威歷年養殖漁業產量。
2. 海上飼料平臺。



距操控科技，將數十個海上平臺的操控工作連接到陸上中央控制基地，讓員工可以在市鎮中心工作，即可完成數百口大型箱網的管理工作。

3. 高生物安全的養殖技術：疫病是養殖產業的高風險因子，因此在鮭魚降海前的淡水養殖階段，挪威採用循環水養殖系統，約90%的養殖用水會經過消毒殺菌循環再利用，且每一池皆有獨立操控系統，以因應疾病爆發時的隔離處置。在降海放養前，會注射多合一疫苗，並採用自動化注射系統作業，先將稚鮭昏迷後，乘坐魚梯運往輸送帶，前端的輸送帶會掃描每條魚的腹部影像，以利後端的注射槍即時瞄準精確的注射點，每隻注射槍每秒可完成2尾以上的注射作業。

重視永續與動物福利的制度

如同北歐各國，挪威極重視環境保護與動物福利，產業普遍認同優質的環境才能孕育高品質的鮭魚，並降低疾病爆發的機率，因此信任政府推行嚴格周密的管理措施，全面落實許可制度，明確規範每個養殖場的容許放養量，並且透過

「認證制度」，由政府認證第三方機構對各養殖場進行「驗證」，確保相關規定確實履行：

1. 海床監測：為防範養殖場排放過量有機物質超過生態負荷，養殖場需定期通過第三方機構的海床監測（法規編號NS 9410），其項目包括：酸鹼值、氧化還原電位、底泥物理性質及底棲生物多樣性，若監測結果不理想時，可能提高監測頻度為每兩個月追蹤一次，或遷移養殖海域。
2. 箱網結構與養殖空間：為確保養殖鮭魚逃逸影響野生族群，挪威所有箱網皆需通過結構安全檢驗（法規編號NS 9415），並規定蓄養量不得超過箱網水體的2.5%，以確保養殖鮭魚有足夠的活動空間。
3. 公開透明的數據：箱網養殖直接接觸開放的海域，因此挪威產業相信好的環境需要全體共同來守護，政府也建立了互信機制，如鄰近養殖場可相互派員至對方養殖場觀測疫病情形，並將每一個養殖場位置、歷年健康狀況、逃逸情形，即時公布於地理資訊平臺（<https://www.barentswatch.no>），並開放公眾閱覽。



養殖博覽會 連接產官的平臺

挪威每兩年會舉辦一次國際性的博覽會，2019 Aqua Nor於8月舉行，邀請來自74國、超過2.8萬人次參訪。各大企業在港口展示軟硬體設備，包括圓周170公尺的箱網、可承載850噸的海上飼料平臺。產官學界也舉辦多場研討會分享前瞻科技，例如：結合初級加工功能的活魚運輸船、運用遙測預測海況與水質、應用高光譜影像及超聲波技術強化水下監測的精準度、運用雷射去除魚蟲、電腦辨識每條魚的特徵與行為並追蹤其健康情形與動物福利。

2019 Aqua Nor也安排一天「學生日」，由全挪威的相關大學介紹相關課程，歡迎各科系的學生輔修水產養殖課程，並鼓勵學生利用在學期間參與實習工作，探索養殖產業，此外近年挪威政府也推動「業界博士學程」（Industrial-PhD program），鼓勵企業選送職員在職進修博士學位，促進產學合作，讓學術研發方向能符合產業需求，也讓研發成果快速推展至產業，並為企業培植研發人才。



1. AquaNor 展示圓周 170 米標準型箱網。
2. 箱網設備製造廠。

結語

縱覽挪威箱網產業的全貌，了解挪威的成功經驗並非仰賴單一領域，而是集結各項領域的創新與合作及完善的管理制度，雖目前已居於全球領先地位，但仍採開放包容策略，延攬各方人才參與，持續追求創新與突破！

臺灣也擁有悠久的養殖漁業文化、養殖物種多元，且高科技領域發達，若能借鏡挪威經驗，整合各方領域的長才，導入因地制宜的制度，發展具臺灣特色的養殖水產品，應能引領產業邁向下一個里程碑。



1 | 2

1. 稚鮭室內循環水養殖場。
2. 配備自動吸魚機的活魚運輸船。



看日本福島災後重建 藻類生質能源帶來新曙光

文 林玠如 (農委會水產試驗所水產養殖組助理研究員)
郭柏昇 (農委會水產試驗所水產加工組助理研究員)
徐德華 (國立臺灣海洋大學水產養殖學系助理教授)
圖 台灣電力公司、日本福島縣南相馬市藻類工業發展協會

全球已知的藻種約有1,000萬種，依據不同的生長條件及多樣化的特性，可以生產特殊的蛋白質、脂質、多醣、類胡蘿蔔素等營養物質，廣泛應用於生技製藥、保健食品、動植物營養添加、再生能源及飼料等方面的發展。日本政府積極開發新能源取代核電廠的使用，以「藻類綠色能源」當作日本311地震重建的開端，這幾年來成效彰顯。



日本積極開發「藻類綠色能源」。

回顧2011年3月11日的「日本311地震」，至今屆滿8年，曾經為核災所苦的日本受到九級大地震及海嘯的毀滅性襲捲，重災區「福島」的第一核電廠因強震破壞造成爐心熔毀，導致輻射汙染蔓延。雖然受創的傷疤無法弭平，但日本政府積極開發新能源取代核電廠的使用，以「藻類綠色能源」當作重建的開端，這幾年來成效彰顯。

跟日本同樣身為島國的臺灣，領土2/3的面積位處地震帶上，且全世界高達90%的地震都發生在我們身處的「環太平洋地震帶」。我國國家實驗研究院的國家地震工程研究中心與國家災害防救科技中心皆表示此地震帶正處於活躍狀態，臺灣是無法避免連串地震的發生。

鑑於福島核災的警惕及氣候變遷對漁業的衝擊，臺灣政府近年提倡「漁電共生」的新政



日本福島縣南相馬市藻類生質能源培養廠



1 | 2 | 3

1. 日本福島縣南相馬市藻類生質能源培養廠的位置。
2. 日本311地震時，海嘯高度3.02公尺，整個仙台機場儼然汪洋一片。
3. 臺灣核電廠分布圖。



策，希望在漁業發展領域中，規劃重要的「漁業多元化經營建設」，力求穩定養殖區生產與生態環境的兼容並蓄。其中藻類作為新能源開發的材料來源，確實指日可待。未來，期望在漁電共生的基礎上，對藻類的綠色能源開發、生物復育、營養物質提升及跨領域研究合作能有更深入的發展。

綠色能源的新契機

隨著我國產業及民生用電量的需求逐年高漲，佔地面積僅36,193平方公里，人口約2,358萬人（2018年統計數字）的臺灣，便有4座核能發電廠，其中3座集中在新北市，另一座則位於屏東縣恆春鎮。臺灣人民在廢核與否的敏感問題上，遲遲找不到適合的解決方法。從台灣電力公司提供的數據顯示，1985年核能使用比率相較其他能源佔52.4%，1993年下降到32.4%，而2017年僅剩9.3%，看起來我們核能使用比率劇烈下降中，其實不然，換算每年的發購電量，1985年、1993年、2017年核能依次提供臺灣人民275.41、329.77、214.90億度電，且我們的燃氣發電比率快速攀升。

臺灣在小面積的國土上擁有高密度的核能發電廠，著實是一大隱憂，畢竟地震發生頻繁，誰也無法預料核能發電廠的存在是否在未來對人民的安全造成傷害。此次，身為水產研究人員的我們，深入日本東北進行一連串的參訪，希望能借重當地研究人員的經驗，讓臺灣在藻類研發上有更進一步的創新外，未來在能源取代上也有機會盡一份心力。

位於日本福島東北方的南相馬市在核災後，大部分的農地處於荒廢狀態，政府著手在海岸邊購買了1.2公頃的荒廢農地給藻類工業發展協會建造一座藻類生質能源培養廠。研究人員將幾株分離自福島的原生微藻品種；分別為 *Scenedesmus* (柵藻屬)、*Klebsormidium* (克里藻屬)、*Dimorphococcus* (雙形藻屬)、*Desmodesmus* (鏈帶藻屬) 及 *Dictyosporium* (膠網藻屬)，先於室內進行人工繁殖，穩定後再批次培養，並於室外池擴大產量，其中有120L (公升)、700L (公升)、4t (噸)、20t (噸)、200t (噸) 等不同容量的室外藻池。311地震重創後的福島，在原本發展有機農業的荒廢農地上開拓出新的能

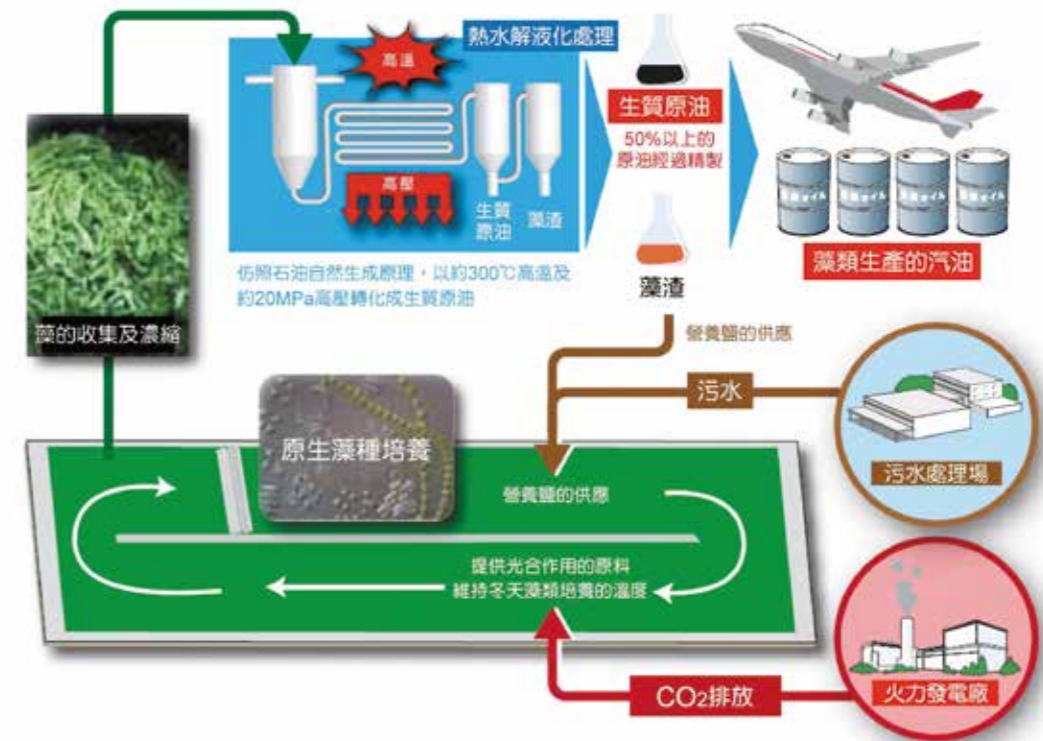
源商機，他們在廠區用跑道式水槽養藻，以污水處理場排放的污水及生產生質燃料的藻渣提供微藻生長所需的營養鹽，另外火力發電廠釋出的二氧化碳除了可以促進藻類生長外，還能維持藻類冬天培養的溫度。

大量生產的微藻經過收集、濃縮、脫水等前處理步驟後，仿照石油在自然環境下，由生物或藻類死亡後沉積海底，經過地層中高溫高壓的轉化而成。如何培養高含油量的微藻並降低油脂萃取的成本，一直是生質燃料發展的瓶頸，然而透過熱水解液化處理的新技術可以將含油量不高的微藻，即便不經過油脂萃取步驟，也能將微藻轉化成生質原油，且整個過程僅僅需要一個小時。走

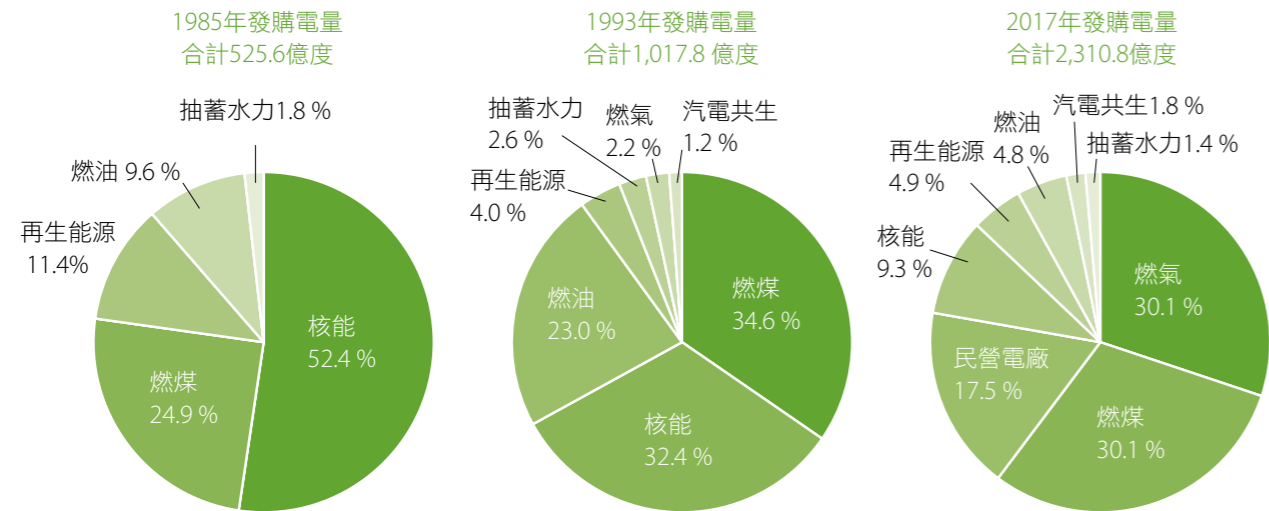
過福島核災的傷痛，這片土地上的政府和人民正積極攜手用藻類綠色能源邁向嶄新的未來。

強而有力的生物復育功能

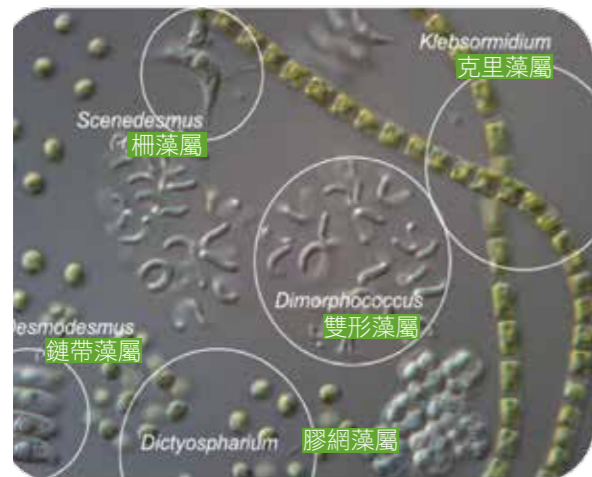
藻類因為特殊的細胞壁結構，所以對重金屬的吸附能力特別好。同為日本311地震的受災區，位於宮城縣仙台市的南蒲生活污水淨化場，利用藻類進行污水處理，加上太陽能的使用，大大降低淨化場運行的成本，也減少溫室氣體的排放。這座污水處理場甚至在2013年建立藻類生質能源技術發展中心，作為與東北大學、筑波大學合作研究的基地，試圖發展出一套以廢水處理結合能源生產技術的循環系統。



1 | 2 | 3 1. 1985年臺灣各能源別發電量佔比圖。 2. 1993年臺灣各能源別發電量佔比圖。 3. 2017年臺灣各能源別發電量佔比圖。
4 | 5 4. 分離自福島的原生藻種。 5. 廠區室外藻類培養池分布圖。



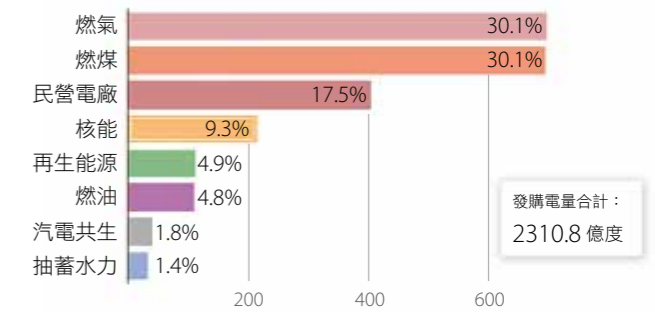
(資料來源：修改自台灣電力公司)



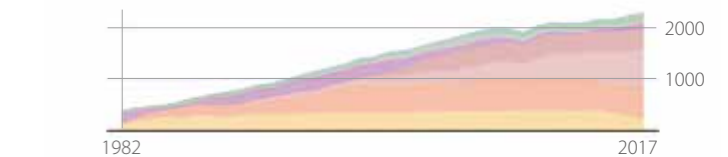
生物復育 (bioremediation) 涵蓋的範圍很廣泛，正如我們最熟悉的植物整治 (phytoremediation)，是利用植物吸收土壤或水域中的重金屬離子，以移除環境污染物質，使環境恢復原有生產力或防止該地區污染擴散的處理方法。其中水生植物，例如水蠟燭、蒙特登慈菇、埃及莎草、田字草、水丁香、大安水蓼衣、臺灣萍蓬草及蘭草等，不但提供水質淨化的功能，甚至具有生物防治以及蓄水的效用。國外的研究報告也指出，在鉛、鋅、銅含量豐富的礦場進行調查時，發現該區域大量種植的水蠟燭對鉛有高度蓄積能力。

臺灣已經有諸多生物復育的成功案例，舉例來說：臺南市安南區的安順排水淨化工程就是一個成功的例子，市政府推動種植與水蠟燭同為香蒲屬的長苞香蒲並鋪設礫石，完成人工濕地的建置，以解決鹽水溪污染問題。2015年新開幕的南紡夢時代，其周圍的生態景觀池中，同樣種滿水蠟燭以淨化水質，也種植黃花苔菜及其他水生植物來吸附水中的營養物質，以提供水生動物一個良好的棲息環境，且豐富了池中的生態多樣性。

2017年各能源別發電量佔比



台電系統歷年發電量 單位：億度



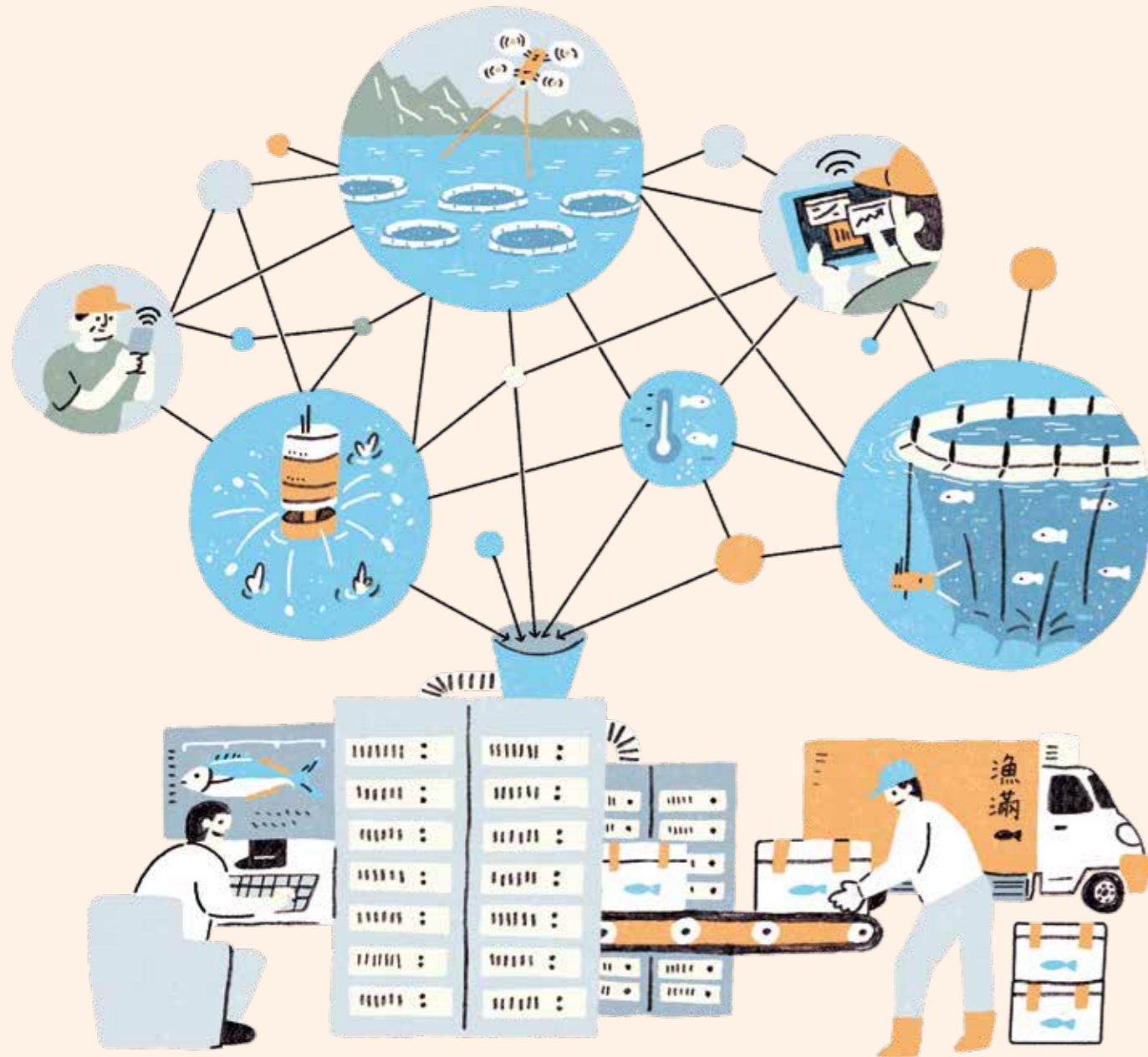
1 | 2 1. 藻類生質燃料生產流程圖。
2. 2017年各能源別發電量佔比。

未來如何運用藻類為農業及城市廢水進行生物復育的整治，是參訪日本東北的其中一個重點，希望透過學術上的交流，與學者們彼此分享經驗，為臺灣藻類發展注入新的力量。

魚塭不足、漁撈減少 以智慧化箱網養殖立足漁業大國

文 李嘉禾 攝影 游忠霖 插畫 @ethanol_drawing

全球的魚類消費量與日俱增，根據聯合國糧食與農業組織（FAO）預估，養殖漁業已成為全球漁獲增長的大宗，且將於2025年正式取代漁撈，成為全世界水產品的主要供應來源，將填補全球魚類供需的缺口。臺灣的箱網製作的技術超前國際，那麼箱網養殖的狀況又如何呢？



1. 箱網養殖直接利用現成的海洋空間，因此完全不會佔用土地面積與浪費水資源。
2. 農委會副主委陳添壽認為臺灣具有海外箱網養殖的潛力。

臺灣的箱網養殖可回溯至1975年，旅日華僑陳成輝將箱網從日本引進到澎湖用來養殖嘉鱸魚，水試所隨即在兩年後於漁翁島的大菓葉灣實驗。一路磕磕碰碰發展了30多年。「技術雖然有進步，產量產值卻在衰退。」主責漁業的農委會副主委陳添壽嘆了口氣。



箱網養殖由漁網、網架和錨纜固定在海上，組成一個圓柱型或立體造型的立體空間以放養鹹水魚類。目前，臺灣箱網養殖大多分布在澎湖、屏東沿海以及小琉球，產量每年約2,500公噸，養殖魚種以海鱸、石斑、嘉鱸魚、銀紋笛鯛、青嘴龍占等高經濟價值的魚類為主。

題，影響養殖成效。這些問題又遇上臺灣沿海水深不夠、水流交換效率低，箱網養殖在漁民眼裡被認為是高風險產業。

臺灣發展箱網養殖的不利因素

臺灣多變的天氣與開放的地形卻成為發展箱網養殖的一大罩門。四面環海的臺灣缺乏具有良好屏障的海灣，冬怕寒害，魚群直接凍死在海裡；夏怕颱風，吹斷箱網固定的纜繩，大量漂流物將破壞箱網，造成魚隻流失。

臺灣的箱網養殖產業因此沉寂一時，產官學界都未投入太多資源。隨著漁撈減少、人口增加、陸地退縮，臺灣過去引以為傲的遠洋漁業與陸上養殖都將面臨挑戰。「環境變了，陸地光開公路和高鐵就不夠！」陳添壽說。

除此之外，流入海洋的汙水容易影響沿岸箱網魚群的健康，長時間養殖也容易使得海水優養化，水質條件不佳，容易爆發疾病及缺氧問

「臺灣的設備和技術那麼好，為什麼不繼續發展箱網養殖呢？」陳添壽說。箱網養殖與傳統養殖不同，不必在陸地上挖掘魚池、魚塭，引進海水或抽取地下水灌入池中，直接利用現成的海洋空間，因此完全不會造成土壤鹽化或地層下陷的問題。

臺灣外海箱網養殖的潛力

陳添壽3年前在擔任漁業署署長時，從FAO的評估報告發現，臺灣其實具有外海箱網養殖的潛力，水深、流速與成本效益都不落人後。上任之初，他首先提倡的就是深海與外海箱網養殖；隔年就在屏東外海建置示範點，推展外海箱網養殖。

「你看，挪威是做一整套的，從海上的太陽能工作站到水下的監測系統都一應俱全，我們也應該要這樣做。」陳添壽特別從案頭厚厚一疊資料中找出他曾參考的北歐經驗，期待臺灣的科技與製造技術可以帶動相關上下游產業鏈發展。

挪威是鮭魚箱網養殖的龍頭，早已建立高科技化、自動化的養殖科技以及嚴謹的管理體系，進行企業化、工廠化生產，是海洋水產養殖的最佳典範。臺灣作為科技之島，可以運用新穎的技術克服大自然的限制嗎？

雖然有挪威、日本走在箱網養殖的前端，臺灣卻不失其特色。近年來，臺灣積極推廣分段分工的合作方式，由家計型小漁民在陸上養苗再提供企業型的大漁民進行海上箱網養殖；又研發多款水產疫苗，有效改善養殖品質。

從物種多樣性來看，只有臺灣才養得起無法在寒帶海域生存的海鱸，加上臺灣比起其他亞熱帶國家更能掌握高額的資金、複雜的技術以控制品質，因此發展得天獨厚，已領先世界人工繁殖海鱸魚苗成功並於外海進行箱網養殖。

從養殖技術來看，傲視全球的人工智慧（AI）與大數據科技也是臺灣的優勢。海洋大學電機系教授張忠誠指出，挪威、日本等國的箱網養殖雖然已經科技化，但技術上仍未成熟，反而是臺灣已發展出一套透過人工智慧、物聯網技術建置的智慧化養殖管理系統，甚至吸引日本公司前來合作。

- 1 | 2 | 3
- 1. 從物種多樣性來看，只有臺灣才養得起無法在寒帶海域生存的海鱸。
- 2. 透過各式感測器蒐集水下各種資料。
- 3. 透過水下攝影機偵測魚隻活動力、成長變化等狀況。



1 | 2 | 3 1. 海洋大學電機系教授張忠誠指出將 AI、IoT 及自動化技術引入傳統箱網產業可提升整體養殖效益。 2. 利用物聯網蒐集各場域資料讓 AI 分析做出決策回饋至場域執行指令。 3. 海大團隊於屏東外海箱網養殖建置 IoT 系統。（圖 / 張忠誠提供）

IoT結合AI系統的加乘效益

張忠誠原先的研究是感測系統，十年前物聯網（IoT）興起之後，他開始與養殖系的老師合作資訊化與自動化的箱網養殖系統，包括自動投餌、洗網、防盜與錄像等。早期的系統已經能透過水下攝影機辨識魚隻、偵測活動力、觀察成長變化。

這一套系統對漁民最大的幫助就是在颱風期間能事先感測水文動向，避免災害損失；平時也能減少餌料浪費，且能辨識進入養殖區的不明船隻，降低漁獲遭竊的比率。去年，海洋大學的團隊獲得漁業署與科技部的補助，張忠誠又結合AI系統，要讓機器做出更精準的行動。

什麼是更精準的行動呢？張忠誠舉例，每當颱風來襲，箱網就必須向下10至20公尺避開海浪衝擊設備，過去的系統是透過電腦設定一定的水文數值決定是否沉降，然而天氣瞬息萬變如同颱風假經常晴空萬里，未來AI將學習與記錄實際海象與天候狀況隨機應變，不只是任由固定的數值決定。

「我們的AI技術不比人差，進度還有可能比其他國家還要快！」張忠誠自豪地說，箱網養殖管理不易，無法天天巡視就很難掌握魚隻生長狀況，若透過「智慧化箱網養殖管理系統」管理，漁民可以藉由手機和電腦即時取得資

訊、遙控管理，提高魚隻存活機率，提升整體養殖效益。

陳添壽也回應：「箱網養殖需要跨領域的人才，因此政府初期的角色很重要。」漁業署不僅透過計畫示範以提振業者信心，更誓言以智能系統為基礎，在管理輔導、技術研發、環境設施與市場開拓等層面逐一改善，提升國際競爭力。

目前這套系統已經在新北市貢寮海洋資源復育園區及屏東縣嘉津海洋牧場股份有限公司外海箱網場域實地測試。張忠誠表示，以四口箱網養殖來估算，預計可提高兩成以上的獲利，大大降低漁民經營的門檻；而AI學習也有助於較無經驗的業者快速上手。

陳添壽更期待，箱網養殖獲利提高、成本降低又融入智慧化系統後，可以吸引學生報考水產相關校系、青年返鄉投入養殖周邊產業，促進產業永續發展，又能進一步推動法律改革，爭取3哩外的漁業權，開發新的漁場與魚種。

「未來大家都在搶魚，臺灣做起來之後，我們就可以行銷全世界。」陳添壽總結，臺灣箱網養殖的轉型將朝外海與智慧化發展，產官學三方面緊密結合，相互合作提升技術、投入資金來加工、行銷，將可創造新的商機，「以海為田」不再只是願景。🐟

以海為田 箱網養殖朝向科技智慧化管理

文 李育琴 攝影 游忠霖 插畫 @ethanol_drawing



目前水產養殖業雖以沿海陸域為大宗，然而近年海上箱網養殖技術有許多突破並朝智慧化發展，國際主要水產養殖國家的海上箱網養殖產能蓬勃，每年皆呈現2位數成長。這股「以海為田」的水產養殖發展趨勢，不可忽視。

箱網養殖以海為田，具前瞻性的國際產業。



1. 恆春海洋副總經理楊新本認為箱網養殖不須用水、用電，可說是真正的綠能產業。
2. 恆春海洋養殖公司，擁有40多口箱網，主要產品為外銷日本的高價海鱺、金鯧等。



根據聯合國糧農組織（FAO）發布的《世界漁業和水產養殖狀況》報告，全球漁業產量的分配占比，2016年養殖漁業已趨近於捕撈漁業，預估到2020年，養殖漁業產量將會超越捕撈漁業。相關的數據和趨勢顯示，人類對於水產蛋白質的需求不斷提升，永續性的水產養殖漁業扮演關鍵而重要的角色。目前水產養殖業雖以沿海陸域為大宗，然而近年海上箱網養殖技術有許多突破並朝智慧化發展，國際主要水產養殖國家的海上箱網養殖產能蓬勃，每年皆呈現2位數成長。

具前瞻性的國際產業

臺灣發展箱網養殖主要集中在澎湖及屏東。在屏東縣車城鄉海口港外海2-3哩處，劃設有近700公頃的箱網養殖專區，此區最大業者之一恆春海洋養殖公司，擁有大大小小40多口箱網，主要產品為外銷日本的高價海鱺、金鯧等。近年也協助水試所進行黃鰭鮪和大目鮪的箱網養殖計畫，力圖使國內箱網養殖的發展跟上國際步伐。

原本從事專業漁網製造的公司負責人陳佳宏，在30多年前參訪挪威的箱網養殖產業後，深受啟發，有感於「這種養殖法將來一定會大幅取代捕撈和陸上養殖的區塊」，回國後他便毅然決定投入這個具前瞻性的養殖產業，成立恆春海洋養殖公司。

箱網養殖和陸上養殖最大的不同，就在於養殖環境和水體優勢。恆春海洋副總經理楊新本說，「海上箱網養殖因水體體積深，其溶氧是魚塢地的2-3倍，可高密度養殖，以一口直徑16公尺的箱網來說，收成可達到20-25噸，在這樣的環境下飼養的水產品，幾乎是類野生魚的品質。」相較之下，要達到同樣產量的陸域水產養殖，恐怕需要超過3-4公頃的土地面積。「除此之外，箱網養殖不須用水、用電，可說是真正的綠能產業。」

臺灣海域優勢 洋流終年不斷

臺灣四面環海，優質的環境和海域，為箱網養殖提供先天發展的優勢。楊新本指出，車城外海有黑潮支流經過，使得這裡的水溫長年在22-32°C之間，是溫水型的環境。這樣的環境特別適合挪威、日本等溫帶國家無法飼養的海鱺魚。

恆春海洋的海鱺與海金鯧除了供應國內業者和外銷，也以自有品牌銷售，強調自家養殖場以高效率、高效能方式，生產出高品質水產品。產品皆擁有產銷履歷與HACCP雙認證，且經SGS檢驗為零輻射污染，且為拓展國際市場，積極進行ASC國際認證中。楊新本說，箱網養殖的大型海魚，在安全飼料的控管下，避免了洄游性大型魚體內累積重金屬等問題，因此一般箱網養殖的鮪魚，價格都會高於野生捕撈的產品。



1 | 2 | 3
4

1. 恆春海洋很早就採用「可沉式箱網」，颱風可能來襲時，可避免漁產損失。
2. 利用基因標誌篩選出優良種魚品系。
3. 定期魚苗鰓部顯微檢查，以保有優良的品系。
4. 恆春海洋投入相當多成本在育種研發。

高科技現代化養殖 導入AI

海上養殖面臨的最大風險，是當颱風來時經常造成網具破損、產量嚴重損失。為了因應氣候帶來的風險，恆春海洋很早就採用「可沉式箱網」，當氣象預報颱風可能來襲時，可將箱網下移至海面13-15公尺的深度，避免海面上的風浪以及陸地土石沖入海裡時，造成漁產損失。

高科技現代化養殖是國際養殖產業的趨勢，也是恆春海洋的企業理念和極力追求的目標，因此近幾年努力投入在研發領域，公司除了聘請專業的養殖專才，也積極與學研單位合作，包括與水試所合作優質海鱺種苗生產技術、高效能海鱺人工飼料；以及在漁業署的補助下，與屏科大合作進行智慧水產養殖物聯網管理平台，和智慧驅趕飛禽無人載具系統的研發等。

AI人工智慧很夯，但AI如何應用到海上的箱網養殖呢？恆春海洋養殖技術部經理蔡坤祐表示，「運用AI就是要形成智慧化的感知，從管理來思考，讓資訊連結產生正確的決策判斷，改善投餵飼料的效益、讓魚安全成長且養成率

好，魚長得快、長得好，這些都在可建構的範圍內，事實上是類似工廠生產的模式。」

過去養殖漁業全憑經驗和人為判斷，在AI技術的發展下，未來養殖業裡有關環境、魚的健康、養殖設備的監控等，都是靠AI去琢磨，相對的，也就省下了現場的人力。

這套人工智慧物聯網管理平台的建置，仰賴過去恆春海洋長年累積的養殖數據，有關海域的鹽度、溫度、潮流、溶氧等數據，將透過雲端科技，做更深入的連結與分析，串聯成智慧化平台。未來透過養殖場的即時監控數據，結合智慧分析技術，可幫助管理者了解現場狀況，做出更科學、有效的判斷。

保種是產業的競爭力

除了科學智慧化的管理，楊新本也特別強調優良種魚的保種，對國家產業競爭力的重要性。「在臺灣的養殖漁業，選種、育種、保種這一段一直很困難，也因此我們投入相當多成本在育種研發上。」

恆春海洋與水試所合作，進行優良金鯧的種苗培育技術研發，利用PCR鑑定技術找出基因序列，並且鎖定在活存率和生長快速的基因標誌。

蔡坤祐經理解釋，一旦篩選出優良的種魚品系後，必須每年持續做育種篩選，最後找出一代比一代好的魚種。這些功能性的基因，包括有成長快速、顏色鮮艷、活存率高、抗病力好的等等。「重點是我們要篩選出優良的品系，產品才會有競爭力。」

楊新本進一步說明，「海鱺種魚技術是長期性的工作，這些都是國家的資源，若只靠業者自己做，要去跟國際競爭是很脆弱的。」他呼籲政府對於優良魚種的育種、保種，應協助業者持續投入進行。

移往外海發展 降低海洋污染疑慮

箱網養殖在國際上蓬勃發展，也引發環保團體質疑對海洋生態造成的影響，提出警訊。楊新本解釋，臺灣海域擁有穩定洋流的優點，24小時都有充沛的洋流流過，即使箱網養殖為高

密度飼養，但是在這裡較不易有污染沉積的情況發生。

而業者普遍都能做好廢棄漁網的回收管理，對於海洋環境的破壞相對較小。目前國際箱網養殖的趨勢，亦是從較容易沉積污染的灣內，轉向外海設置，移往外海發展，將可解決造成的污染和生態破壞的疑慮。

結合專業箱網製造技術、智慧化水產養殖管理平台、優良的種魚，恆春海洋公司未來將可進一步朝向箱網養殖年產量1萬噸產能。近年在漁業署的引介下，許多國外廠商亦來到養殖場了解臺灣箱網養殖的技術，未來的產業發展潛力不容小覷。

楊新本最後強調，漁業是立國的基礎，臺灣有很好的環境和技術優勢來發展，考量國際趨勢，箱網養殖應成為我國漁業發展的重點項目。政府在規劃和推廣上，應思考提供完善的養殖產業專區基礎建設和技術研發的支援，讓更多專業養殖業者願意投入這項未來水產養殖的明日之星。🐟

屏東車城外海有優質的地形環境，為箱網養殖提供先天發展的優勢。



看看魚群呷飽沒？ 海面箱網水下殘餌監控系統

文、圖 農委會水產試驗所沿海資源研究中心



海上箱網。

黃鰹鮪（*Thunnus albacares*）是臺灣未來箱網養殖的重要潛力魚種，在養殖過程中，餌料支出為主要成本之一，為準確掌控投餵量，減少餌料浪費，行政院農業委員會水產試驗所成功研發水下殘餌監控系統，估計可因此節省5-10%的餌料成本，目前已技轉兩家業者應用。

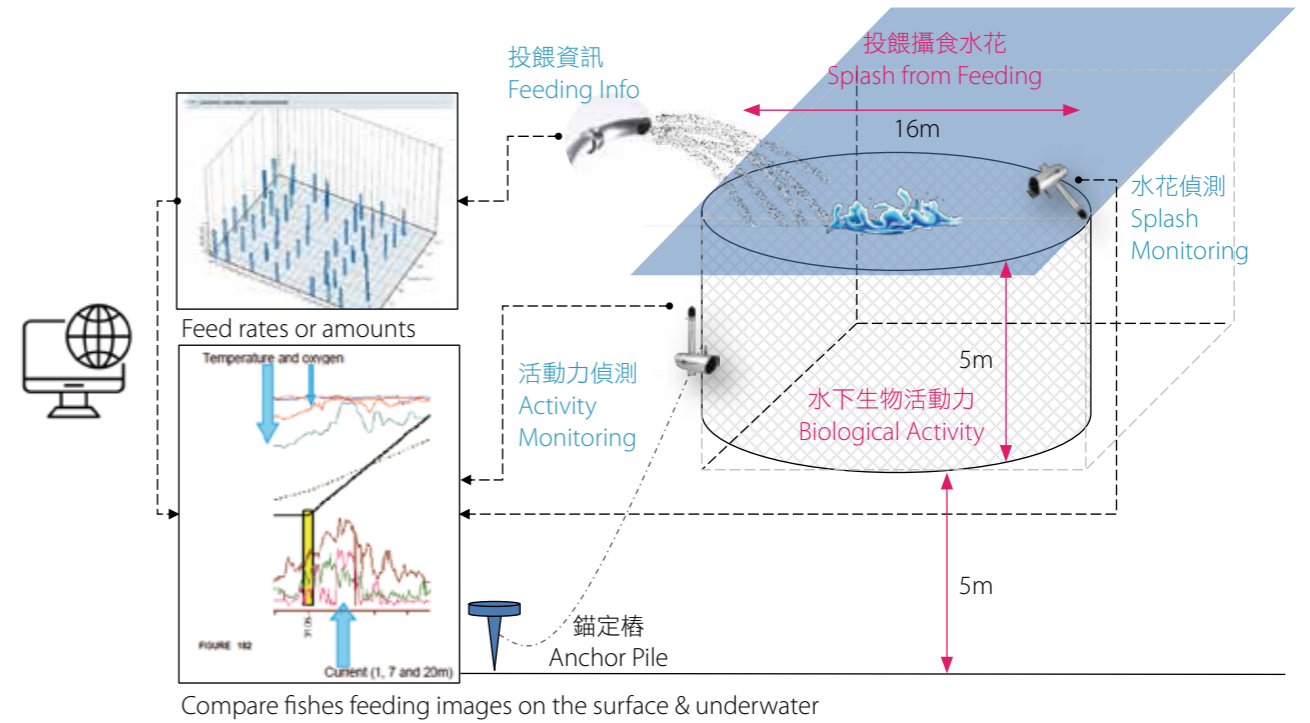
水下監測系統 黃鰹鮪養殖再突破

黃鰹鮪每年會洄游至臺灣西南海域，由於大部分為幼魚，口感差、價格低，且漁獲過多未成熟小型魚不利於資源的再生，因此水試所一直與養殖業者合作進行黃鰹鮪海面箱網養殖試驗，並積極培育種魚，希望能儘速建立人工繁殖技術，以量產種苗提供業者養殖或進行放流，增加資源的投入。

水試所沿海資源研究中心與合作的養殖業者在恆春海域水深約27公尺處佈設一口直徑約20公尺的箱網，進行黃鰹鮪養殖試驗。箱網採可沉式設計，遇颱風侵襲時，可下沉至水下10公尺以上。初步試驗結果顯示，本魚種的罹病

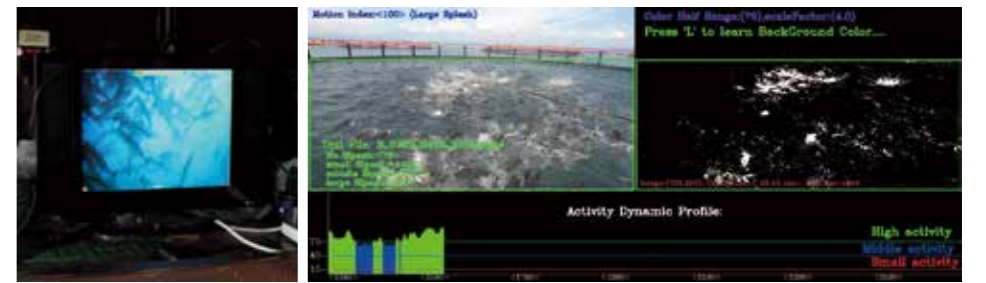
率及寄生蟲的危害均相當低，養殖過程中最主要的成本支出為餌料費用。以目前箱網中放養的300尾黃鰹鮪幼魚為例，約需養殖3年才能達到36公斤之上市體型，期間餌料花費高達新臺幣800萬元，占養殖成本的一半以上。

利用水試所研發的水下殘餌監控系統，可透過網路將餌料投餵及魚類攝食情形直接傳到船上及陸上辦公室，讓岸上人員即時掌握，並據以調整投餵量，估計每口箱網每年可省下20萬元的餌料支出。此外，亦可用以觀察養殖生物的活動情形與健康狀況，目前養殖業者已運用於海鱸箱網監測，可即時發現箱網是否破損，避免魚類逃逸，有助於提高養殖整體效益。其效能現已受業界青睞，目前已技術移轉兩家業



1
2 | 3

1. 箱網養殖生物活動力監測系統畫面圖。 2. 水面水花大小演算法測試介面—魚群水面攝食活動水花動態影像。 3. 水下殘餌監控系統讓業者即時掌握魚類攝食情形。



者，並於今年9月高雄展覽館舉辦之2019臺灣國際漁業展展出。

活力監控 掌握魚隻健康

餌飼料的控制是養殖漁業的重要環節，為協助箱網養殖業者做好投餵管理，開發「箱網養殖生物活動力監測系統」，根據灑料後魚隻搶食過程的水花噴濺程度以及游動狀態，配合水下影像分析，判斷魚隻的飽食程度，以避免投餵過多造成浪費，同時並可觀察魚隻的活動情形與健康狀況。

臺灣目前的海上箱網養殖產業以黃鰹鮪、石斑、海鱸為主魚種，由於多採人工投餵方式，往往需要憑藉「老師傅」的純熟經驗，判斷飼料投餵是否足夠、魚群是否吃飽，或者是

否有異常狀況等，因缺少具體的量化數據可供參考，以致於容易出現為避免魚隻未吃飽而過量投餵之情形。「箱網養殖生物活動力監測系統」分別於水面與水中架設防水攝影機，並於運算主機搭配視覺分析軟體，運用「水花偵測演算法」與「魚群游動量化演算法」兩種方式進行演算。水面上的環境係以「水花偵測演算法」進行分析，一般來說，餵食初期因魚群搶食飼料，水花噴濺程度通常較大，後期則較無水花；本系統利用視覺軟體將水花與背景切離，以水花分布範圍及大小判定噴濺程度，作為魚群是否飽食的依據。至於水下環境則運用「魚群游動量化演算法」，以像素值擾動幅度高低來分析魚隻的活動力，透過多項水下監測技術，提供精準投餵管理的參考，大大提高養殖生產效益。



魚市場行旅 北國挪威

文、圖 黃之暘（國立臺灣海洋大學水產養殖系副教授）

對於喜好從生活中觀察以了解當地的我而言，菜市場與超市，自然是最輕鬆、直接，同時也最舒適的拜訪方式。而行程中安排的魚市場參訪，讓我大開眼界，了解這以魚鮮為主要飲食取材的國度，對於產業發展、食材處理與烹調口味，有著如何的想法、理解以及落實。



兼具休閒觀光與採購功能的小型魚市場，呈現著多樣的當令魚鮮及其加工產製品。

在臺灣，對身處四季如春寶島的大多數人而言，北國挪威似乎是遙遠的距離與國度，但因為工作緣故，在冬季來臨前拜訪了這個國家，除了了解產業，同時也讓我在了解魚鮮與品嚐風味的地圖上，多了一個印記。

對於喜好從生活中觀察以了解當地的我而言，菜市場與超市，自然是最輕鬆、直接，同時也最舒適的拜訪方式，所以在行程中，總能

抽出空檔，與夥伴逛逛當地超市；了解物價之餘，也順道探聽一下當地人的飲食習慣與口味偏好，例如從超市中的商品種類、擺設與比例，便不難發現他們對於魚蝦蟹貝的高度偏好。而行程中另外安排的魚市場參訪，讓我大開眼界，了解這以魚鮮為主要飲食取材的國度，對於產業發展、食材處理與烹調口味，有著如何的想法、理解以及落實。



1	3	4
2		

1. 挪威的超市中，鮭魚理所當然是最常見且多樣性的烹調食材與銷售商品；圖為不同調味的燻製鮭魚。
2. 不同切割部位的新鮮鮭魚，正來自挪威以海洋箱網培育，因此在當地吃鮭魚，多是方便輕鬆且鮮度無敵的過癮享受。
3. 因為地處高緯，所以在魚鮮種類的組成上，往往與臺灣可見者具有明顯差異。
4. 藉由產業發展與作業相關的文物或資訊收集，可讓人在短時間內了解到挪威漁業的發展歷程，以及充滿當地特色的食魚文化。

與其說參訪的是魚市場，倒不如說比較像是一個販售魚鮮及其加工品的展示空間，但吸引我注意的，是在還沒接近展示各色鮮魚的冰櫃前，市場入口的側邊，有著極為豐富的漁業文化、歷程與有趣故事的相關展示與蒐集；其中包括了船隻模型、生物標本乃至航行儀器與紀錄等，當然也多有包括漁具、漁法與魚種等介紹資訊，讓人們在大飽口腹之慾之前，可以先了解當地的漁業與食魚文化。相對於多數曾經造訪的魚市場或菜市場，這是相當特殊甚至絕無僅有的經驗。

明亮的展示空間，當令的鮮魚、絕佳的鮮度與悉聽尊便的部位與份量選擇，在這開放的冰櫃中，展示著從傳統的鱈魚干與燻製品，到方便即食的魚漿煉製品與醃漬品，以及呈現季節美味的各類鮮魚、貝類與蝦蟹等。對於我們這群來自亞熱帶國家的旅客，不論從種類組成、販售形式乃至風味臆測上，都感到十足新奇無比，但藉由觀察身旁來來去去的當地人們，買魚、吃魚與品嚐魚鮮，就是如此自然、享受同

時無比滿足，而我想，這都是來自於對資源與環境的關懷，以及在食用上落實了解認知與負責任的正確利用態度。

在挪威，不論是超市或魚市場，多以各式各樣的海魚為主，雖有從義大利或其他國家進口的養殖魚類，但一般食用仍以該國養殖生產的鮭魚與鱈魚，以及海洋撈捕的鯖魚、鮪魚與多種類鱈魚、海鱸與比目魚為主。幾天行程的感受，發現在挪威買魚與吃魚，是相當輕鬆且享受的事，推敲原因，多來自於他們對環境的尊重，以及對資源的保護。目前挪威為全球養殖鮭魚與貿易供應之先鋒，並分別在產業發展與生產量能上遠遠超越加拿大、蘇格蘭與智利等國；不過從菜市場到外海箱網，可以見到他們對海洋的積極保護，以及在發展產業同時，不斷創新技術並控制風險，所以方能安心吃魚，並且永續吃魚，而這也都是同樣擁有高度撈捕與純熟養殖技術的臺灣從業人員，以及偏好魚鮮食材的消費者，可以去思考與學習的事！🐟



善用多元素材 漁村手工藝發光

文、圖 林晏伶 (財團法人台灣養殖漁業發展基金會專員)

藝術創作往往俯拾即是，漁村常見的網具、浮球、船板、蚵殼、蛤殼和漂流木等素材，經過善加利用，也能夠變成夢幻家園裝飾，營造出豐富生態景觀，或是成為地方旅遊新地標。

蟹、貝、候鳥、花、樹等動植物；加上漁村文化習俗方面媽祖、王爺公及城隍爺等信仰和祭典，豐富的素材，往往可以激發出眾多創意的發想。



近年海洋廢棄物及環保議題不斷受到社會及民眾的關注，漁村創作也從開始融入環保減塑、循環經濟和生態保育等觀念，思索將廢棄物變成創作素材，落實藝術生活化、生活藝術化，成為充滿漁村風情的藝術品，也期盼能夠鼓勵民眾利用這些廢棄物，減少漁村的髒亂。

- | | |
|---|----------------------|
| 1 | 1. 客家花布風格的魚筆袋。 |
| 2 | 2. 咖啡提袋等環保製品受到消費者青睞。 |
| 3 | 3. 暗色花紋的魚形餐具袋。 |

家政班傳承手工藝

國內漁村家政計畫推廣業務始自1976年，早期組織漁村婦女教導家事、育兒、衛生等課程，讓漁村家庭和諧穩健成長，之後配合農委會田媽媽計畫，組成田媽媽經營班，運用漁村婦女個人專長，利用在地的漁產品進行烹飪加工，鼓勵共同開創漁村新副業，成立許多田媽媽美食餐廳，另外成立新住民班輔導新住民學習在地文化，給予包容與支持，使新住民和諧融入漁村家庭與社區，同時創造許多手工藝的傳承與創新。家政班員手工製作的魚鱗飾品、併布包、編織包、藺草帽、飲料帶、皮雕、吊

飾、鎖匙圈、香皂、造型飾品、果醬及廢棄物再生飾品等等，手工藝品包羅萬象，成果豐碩。

目前全國39區漁會共成立家政班、高齡關懷班、田媽媽經營班、新住民班及養殖班等計380班，班員達9,500多人，家政推廣業務是漁村家庭發展的縮影。除了漁業之外，農委會每年透過農會輔導2,800多個家政班，提供逾7萬多位婦女終身學習及第二專長的訓練；辦理「農村巧藝班」15班，將傳統農村工藝品發揚光大，展現出臺灣女性勤勞、溫暖、愛惜物資的長才，讓民眾更認識農村傳統技藝及文化。



- | | |
|---|------------------|
| 1 | 1. 石斑魚皮革零錢包。 |
| 2 | 2. 魚偶鑰匙圈。 |
| 3 | 3. 色彩繽紛的珊瑚礁魚零錢包。 |

工業社會中往往多數製品都由機器生產，而透過人們一針一線製作的手工藝顯得彌足珍貴，媒材可能包括編織、陶藝、紙藝、繡縫、木作與其他，承載著民族的文化傳統，就算某種技藝因為新競爭產業的出現而變得落伍，它們往往還是會被保留下來，換個方式繼續蓬勃。例如帆船業，看看今天美國的帆船總數，極可能比「帆船時代」的美國還要多。為舊產品和服務找到新用途，或許該稱為一個經濟體裡的「保育」行為。有時候，某些技術透過改頭換面，反而可以活出第二春。

漁村素材多元 激發創意

藝術創作往往俯拾即是，漁村常見的網具、浮球、船板、蚵殼、蛤殼和漂流木等素材，經過善加利用，也能夠變成夢幻家園裝飾，營造出豐富生態景觀，或是成為地方旅遊新地標。另外從產業面，包括早年先民利用舢舨、竹筏、魚簍、石滬等傳統方法捕魚；繼之發展新式漁業的延繩釣、圍網、棒受網、定置網和養殖漁業等新知識與技能；在環境景觀面如漁村、海岸、濕地、山丘及湖泊；或是魚、蝦、



彙整漁民建言 漁業亮點座談會巡迴全臺

文、圖 李昱鼎（財團法人台灣養殖漁業發展基金會組長）

政府致力於農漁業產業升級與轉型，近年來持續推動多項改革與措施，為讓農漁民了解農漁業政策，並呈現政府突破過去限制所完成的工作及成效，8月15日至10月31日全臺走透透召開座談會，進行雙向溝通交流，傾聽各地漁民心聲。除了傾聽外，與會人員的意見彙整後將作為未來政策擘劃參考，及措施執行時最重要憑藉。



嘉義漁友熱烈分享意見，漁業署團隊、水試所等單位在現場討論溝通。

10月21日在屏東縣琉球區漁會的座談會，由漁業署代理署長張致盛主持，立法委員莊瑞雄也到場關心，全程參與，並協助解決漁民問題。座談會中漁民反應熱烈，就漁業現況與問題提出許多寶貴意見，例如：小琉球各漁港設施改善、有關臺灣太平洋黑鮪配額換日本大目鮪配額提案、CT2小船出航專屬經濟海域之限制及補助、油輪停泊影響漁民作業、卸魚預報應更具彈性，並建議加強海巡署執法性及增加

違規漁船取締，eLogbook人性化介面操作等問題。張致盛與漁業署團隊在現場與漁民說明溝通，除立即到漁港現場勘查外，並承諾將儘速解決大家所面對的問題，執法要有溫度、並且符合法規與實際的情況。

為廣泛了解漁會界建言與需求，10月22日邀集各級漁會理事長、常務監事及總幹事，於中華民國農民團體幹部聯合訓練協會召開座談



- | | |
|-------------|------------------------------|
| 1
2
3 | 1. 農委會主委陳吉仲回應漁業界反映之各項議題。 |
| | 2. 澎湖漁友熱烈分享意見、雙向溝通交流。 |
| | 3. 漁業署副署長王正芳說明漁業政策並解答漁民朋友問題。 |

會，由農委會主任委員陳吉仲主持。座談會中漁會3首長就漁業現況與問題提出許多寶貴意見，例如建議漁船用油不要再添加染色劑、國軍海上打靶影響漁船出海作業，建請國防部將漁會納入敦親睦鄰適用對象、建請加速專用漁業權執照審查核發、擴大或修繕製冰冷凍等冷鏈設施（備）、漁撈業要納入青年從農創業貸款、修正《漁會法》不合時宜規定、增加編列養殖施政預算等，經漁業署團隊、水試所等單位在現場與漁會界討論溝通，承諾將儘速解決大家所面對的問題。

澎湖為漁業大縣，漁業署於10月24日前進澎湖與漁民朋友們面對面座談，座談會由漁業署副署長王正芳主持，除立法委員楊曜全程出席外，澎湖縣政府農漁局局長、漁會常務監事及總幹事出席，亦有多位民意代表及地方意見領袖參加，會中大家就澎湖漁業現況與問題提出許多寶貴意見，反映箱網工作筏應納入管理、設置箱網養殖基地、協助規劃箱網養殖避寒海域、澎湖地區沿近海小船可隨季節調整捕撈漁法、漁船信號彈法令應調整、協助澎湖地區設

置冷鏈加工設施以解決餌料儲存、海洋漁獲及養殖漁獲調節等問題。

針對養殖產業，漁業署在10月25日於嘉義縣義竹鄉新店村活動中心召開座談會，由農委會主委陳吉仲主持，嘉義縣縣長翁章梁及立法委員蔡易餘皆全程參與，座談會中漁民就漁業現況與問題提出許多意見，例如養殖漁業計畫性生產、比照農地休耕給予休漁獎勵、興建淡水統籌供應系統、說明漁電共生現況、加強進口種苗檢疫、補助水產品出口檢疫費用、協助解決臺灣鯛表皮爛肉問題、爭取更優惠養殖用電方案、增加對養殖漁業智慧養殖及相關設備補助、改善文蛤及白蝦育成率不佳、輔導在地養殖青年成立聯誼會、水產品收購，漁民無法受惠、孔雀蛤等雜貝造成文蛤育成率不佳、協助養殖生產區基礎設施更新、建構產銷平台穩定魚價、新增漁業保險物種及放寬混養專養認定條件、調整漁保加入機制等。經漁業署團隊、水試所等單位在現場與漁民討論溝通，並承諾將儘速解決大家所面對的問題。🐟

魚的新世界登場 桃園農業博覽會

文、圖 林晏伶（財團法人台灣養殖漁業發展基金會專員）

2019桃園農博會在9月28日到10月27日展出30天，今年農博以「農饗時光」為大主軸，規劃5大主題專區、16個展館，會場周邊規劃免費停車場，方便民眾轉乘農博活動接駁車，場內有各式各樣的DIY、夜間表演、APP遊園闖關等活動，活動期間吸引約233萬總參觀人次，為桃園帶來超過7億元商機。



創新農機館接獲大筆訂單。

2019桃園農博會以「農饗時光」為大主軸，規劃5大主題專區、16個展館，全區以桃園在地特色產業為主。總統蔡英文出席開幕典禮時表示對於農業博覽會對低碳環保及照顧農民的肯定；桃園市市長鄭文燦表示：「市府於4年前籌辦2019桃園農業博覽會，希望以低碳、綠能、科技、循環、智慧等面向呈現農業的可能性，在新屋連續舉辦3年，留下許多感動、回憶，以及追求新農業的勇氣。」未來農博基地將轉換

為環境教育基地，為桃園地方持續帶來商機與活力。

低碳建築 增添桃園客庄風采

今年農博以「農饗時光」為主軸，規劃「特色產業」、「農事生產」、「農村生活」、「環境永續」及「智慧科技」等「農業生產」5大主題展區，這5大主題展區，含括16個展館，其中特色產業專區規劃「花間物語」、「桃林

秘境」兩大主題展館及「彩稻地景創作」的主題景觀展館，全區以桃園在地特色產業為主，展現桃園花卉產業的多樣性及各地休閒農業發展。

農事生產專區規劃「原民物產」、「米の集會」2大主題展館，展現不同原族群生活聚落裡的農事生產和臺灣米文化；農村生活專區含括「草本堂」、「客家茶苑」、「四國文化」3大主題展館，展出高經濟價值的中草藥、多元茶產業發展和東南亞四國農業文化；環境永續專區規劃「碳索生活」、「環保再生」、「葦光の力量」3大主題展館，發掘循環經濟價值，展示環保再生推動成果；智慧科技專區包含「農村故事館」、「創新農機館」、「漁業館」、「綠色方舟」、「天候競技場」5大主題展館，以創新科技為核心展示內容，邀請農委會、農糧署、水土保持局、漁業署、中央氣象局共同參與。

3年來農博延續著「科技農業」、「地景藝術」、「綠色生活」、「循環經濟」四大主軸，呈現農業的不同可能性。場館建置上也實踐低碳綠色價值，總減碳量達3,044噸，在今



1. 智慧養殖引領永續漁業未來。
2. 總統蔡英文參加桃園農業博覽會開幕典禮。

年成為全國首個「全園區碳足跡認證的博覽會」，更獲頒全國第一個低碳博覽會金質獎。本次農博會有16個展覽場館，獲得由「低碳建築聯盟LCBA」認證的「低碳建築認證標章」，更榮獲行政院內政部頒發「低碳博覽會金質獎」，既推廣臺灣農業兼實施環保意識。

今年桃園農博會所有展覽館都獲得碳足跡的建築認證，展期結束之後太陽能光電、風力發電機等綠能設施會繼續留下，綠色方舟、碳索生活、好客食堂、草地劇場等永久建物保留，部分裝置藝術會轉移其他場域持續展出。



魚的新世界 展現藍海經濟

「智慧科技」專區中「魚的新世界」展館，深入介紹臺灣漁業的發展脈絡、世界漁場的藍海經濟、國際漁業的科技研究、智慧養殖的臺灣之光、水產王國的永續之路等五大面向。值得一提的是，館內更串接世界三冠王，有美國國務院全球伙伴計畫辦公室舉辦全球魚客松大賽冠軍「海洋永續方程式的智慧養殖技術」，世界水晶蝦大賽冠軍「水晶蝦五大品系的生態育種技術」，以及世界孔雀魚大賽「孔雀魚八大品系的生態育種技術」3項冠軍，都是不容錯過的臺灣之光亮點。透過各種活體海洋生物以及美麗奪目的魚缸造景，突顯出我國在養殖技術的領先地位，遊客還能親自動手體驗。

「魚の新世界」入口意象設置大型環保魚型裝置藝術（永續海洋），環保海洋裝置藝術（乘風破浪），呈現環保再利用的設計巧思；主展館透過大型貨櫃的再利用，將一般商業展

內容，外圍庭園的花海及寶特瓶意象不僅色彩繽紛，也一再突顯環保意識，並融入了石滬文化，吸引小朋友在庭園間奔跑玩樂，彷彿置身漁村，顛覆民眾對於漁業的刻板印象。

人潮帶動錢潮 農業經濟亮眼

農委會連續兩年設置「創新農機館」，展示9個農業試驗改良場所與6所大專院校所研發的優良農機品，2018年獲得5千8百萬元訂單，2019年訂單更突破1億4千萬，臺灣農機的創新成果有目共睹，更寫下中央結合地方發展農業的良好典範。蔡總統表示，「桃園利用城市的年輕活力，以行動向國人傳達桃園農業博覽會的精采，從走訪農村故事館與創新農機館可觀察到臺灣農村的精采故事，以及農業發展製造成果，其中臺灣小型農機更廣受世界的喜愛，已外銷至無數國家，創造出近百億的價值，顯出臺灣農業絕對有能力走向國際。」

- 1 | 2 | 3
1. 各種活體海洋生物以及美麗奪目的魚缸造景。
 2. 水晶蝦五大品系展示。
 3. 全球魚客松大賽冠軍創意展示。



- 1 | 2 | 3
1. 魚型裝置藝術。
 2. 桃園名品館推廣桃園在地商品。
 3. 繽紛花海結合環保裝置藝術。

為支持桃園在地農特產品，在農博園區內也設置農夫市集，並邀請桃園優質農民及產銷班進駐，45個攤位聯合推出多項優惠，包含好茶、好米、蜂蜜、桑葚等豐富產品，鼓勵遊客用實際消費支持在地農業及產業；「桃園名品館」，邀集35家業者進駐設攤，販售桃園在地特色商品、農特產品，今年銷售額達560萬；美食專區邀集70攤具有桃園特色美食攤位，共同打造熱鬧美味的小吃市集；原民物產專區納入了許多有形及無形的文化資產，透過16間家屋展示原住民族農耕、漁獵、祭儀等文化智慧，並販售部落手工製品，用最少的成本達成最大的效益，展現臺灣新農業的潛力與實力。

結合周邊農村旅遊 翻轉農博基地

桃園市政府觀旅局同步規劃多條農博小旅行路線，走訪桃園市區景福宮、十五街庄福德宮等，深入探訪桃園墾拓歷史的精神信仰，或是走訪潤仔壠探秘，前往中壢區的老街溪河川

教育中心，見證中壢的發展及溪水整治過程。此外，農博會場及桃園各區特色景點，還有濕地、沙丘、藻礁、古厝或休閒農場等，像是樂遊虎頭山，參訪孔廟及參觀南僑觀光工廠體驗水晶肥皂DIY，或是濕地逍遙遊，體驗許厝港國家級重要濕地，認識潮間帶生態之美，藻礁沙丘遊參觀藻礁及草漯沙丘，體驗農漁旅遊的悠閒愜意。

未來農博基地將轉換為環境教育基地，可以辦露營、音樂會、體育活動、展覽或市集，未來可以逐步轉型，成為戶外活動的基地。同時，市府擬結合永安漁港、綠色隧道、桃園青年體驗學習園區、客家海螺廣場、休閒農業區與後湖溪泛舟等活動設施持續發展，讓未來農博基地更加精采。農博為期30天活動期間，參訪的遊客，可順道前往鄰近景點，如永安漁港觀光魚市、綠色隧道、青年體驗園區、新屋市區等，帶動新屋成為桃園的觀光新亮點，為地方帶來商機與活力。



虱目魚嘉年華展示兩尾巨無霸虱目魚。

虱目魚3大產區慶典

文、圖 洪嘉鏗 (財團法人台灣養殖漁業發展基金會專員)

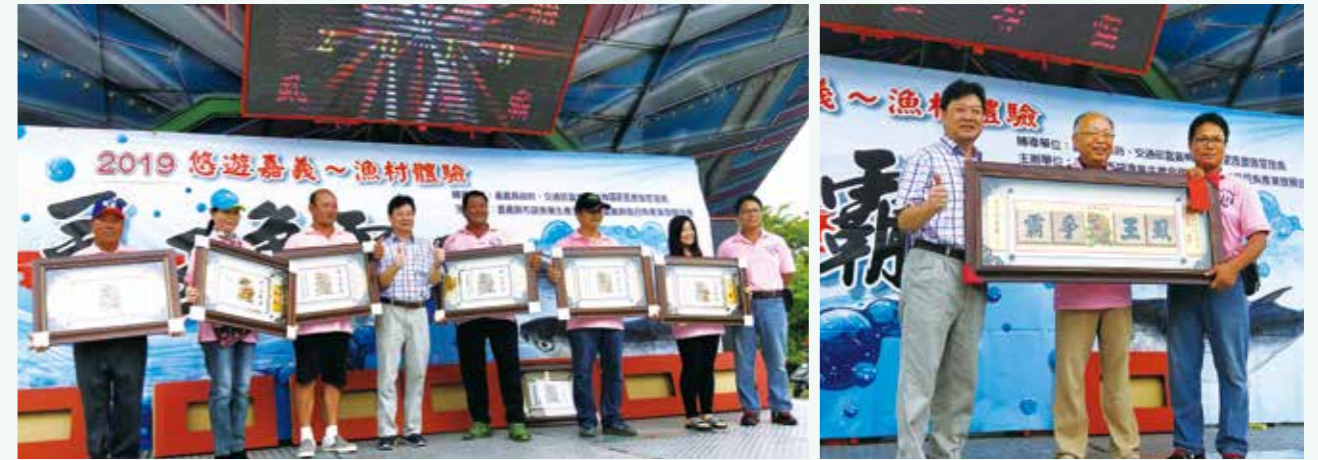
全國虱目魚年產量5萬公噸以上，其中9成以上來自嘉義縣、臺南市、高雄市等3個地區。每年9月到11月是虱目魚盛產時間，各生產地區為了推廣在地優質虱目魚，從10月開始陸續舉辦大型活動，邀請全國民眾到產地一起享受虱目魚的美味及傳統文化。

虱王爭霸，誰與爭鋒

嘉義縣政府於10月6日舉辦2019虱目魚嘉年華，由「虱王爭霸」比賽率先登場，有別過去虱王爭霸活動比誰養的虱目魚「最大尾」，這次誰養出來的虱目魚「最美味」。工作人員在同樣時間水煮各家業者的虱目魚肚，由評審團一一品評魚肚周圍的魚肉風味，如香氣、有無土味等，選拔出7名「最好吃」的虱目魚，由陳水謙奪下冠軍。

除虱王爭霸賽之外，為了讓民眾更貼近虱目魚產業，承辦單位嘉義縣布袋漁產生產合作社舉行超級殺手表演賽，讓遊客近距離觀賞產銷班好手如何在短時間熟練的剝魚頭、取無刺虱目魚肚，本次冠軍由新住民阮玉欣拿下，她在1分31秒內取下10片無刺虱目魚肚。

活動現場展示2尾巨無霸虱目魚，吸引民眾爭相拍照，另外有魚丸DIY、創意料理示範、特色料理品嚐，及優質虱目魚產品展售，讓民眾有



玩又有吃。主辦單位更帶著70位外縣市遊客參訪在地虱目魚魚塭、好美里3D彩繪村及布袋觀光漁市，認識嘉義虱目魚養殖產業，體驗漁村風情。

跟著SABA去旅行·探訪虱目魚養殖業

臺南市政府為了行銷臺南虱目魚，結合地方產業舉辦虱目魚文化季活動，從10月10日到11月10日串聯在地虱目魚5大產區北門、將軍、學甲、七股及安南，每個週末共同推出食魚教育體驗遊程活動，帶領民眾走入各區觀光景點及虱目魚產地，體驗每個產區的特色虱目魚文化，除了擠魚丸外，還有製作傳統魚麵、彩繪虱目魚公仔等活動，活動報名開跑不到30分鐘就有8場活動被秒殺。此外文化季開幕當天更擺出「台南虱很大—千人饗宴」，由台南市養殖

漁業發展協會與北門區公所合作，以北門虱目魚作為主要食材，現場製作虱目魚大餐，讓民眾品嚐各式虱目魚料理。

10月26日至27日，高雄市彌陀區也辦理「虱目魚文化節」，邁向第21屆的文化節已經成為彌陀地區的特色活動，今年以「大船入港慶豐收」做為活動開場，象徵討海人滿載漁獲船隊順航入港熱鬧開場，迎接漁獲豐收盛況，除了有精彩的舞台節目表演、虱目魚之夜外，為了讓民眾更了解彌陀，更有紙偶DIY、斗笠彩繪、皮影戲表演，以及到漂底山了解惡地形與軍事遺址。今年推出象徵世代傳承的青農漁業體驗活動，透過一日漁業產地參訪活動，帶民眾前往在地青農張博仁的養殖漁場探訪，了解養殖漁業及食魚文化等，認識年輕一代返鄉漁民創新經營理念。🐟

1	2
3	4

1. 虱王爭霸活動選拔出7名「最好吃」的虱目魚。
2. 虱王冠軍頒獎。
3. 「台南虱很大—千人饗宴」現場製作虱目魚大餐。
4. 超級殺手表演賽—取無刺虱目魚肚。



臺灣海洋大學×日本近畿大學 AI 與箱網養殖科技產業趨勢論壇

文 蔡旻宏（本刊編輯） 圖 國立臺灣海洋大學AI養殖團隊

為協助臺灣建立前瞻且具有世界競爭力的養殖產業技術，國立臺灣海洋大學10月15日舉辦「2019 AI與箱網養殖科技產業趨勢論壇（International Forum on AI and Cage culture）」，由海洋大學AI養殖團隊邀請近畿大學水產養殖研究所所長升間主計參與論壇，共同探討AI人工智慧，IoT物聯網和箱網養殖結合的產業發展方向。



近畿大學水產養殖研究所所長升間主計演講後合影。

AI人工智慧 提升傳統養殖技術

隨全球人口數及水產品人均消耗量逐年增加，全球漁業產量正面臨嚴峻的挑戰，捕撈技術雖不斷進步，但產量卻無法提升，自2000年全球漁獲產量已趨近飽和，甚至造成過漁現象，因此如何增加總體漁獲量成為一個很大的挑戰。

許多國家正積極從捕撈漁業轉型成養殖漁業，惟目前臺灣許多水產養殖戶仍維持家庭式

經營規模，缺乏運用資訊科技以提升養殖效益的能力，海洋大學是國內海洋相關領域的領頭羊，過去在養殖科技、自動化箱網養殖、智慧化水下機器人等領域，都有傑出的表現，為了協助臺灣建立前瞻且具有世界競爭力的養殖產業技術，召集AI人工智慧、水產養殖及物聯網自動化三大領域專家組成AI養殖研究團隊。

由海大研究團隊自主研发的「AI智慧化養殖管理系統」，包括AI物聯網雲端監控系統、AI

魚隻身長與體重量測及異常行為分析、AI自動化投餌系統、AI防盜系統、自動化箱網浮沉系統等，未來應用在養殖產業上，漁民可以透過這套系統，即時獲取養殖場域資訊及大數據分析的結果，使養殖成本最小化、漁獲量最大化，達到最佳養殖績效。

臺日交流黑鮪魚養殖技術

海洋大學表示，日本近畿大學是全球黑鮪魚養殖的頂尖研究機構，本次論壇邀請近畿大學水產研究所所長升間主計與會，希望透過論壇進行學術交流，推動未來雙方在養殖技術AI及IoT技術方面的實質合作，藉以提升雙方的AI自動化養殖技術。近大「黑鮪魚」共花了32年時間培育完成，中間更完成了18種魚種養殖研究，為了讓研究團隊更扎實及支援，近大更因為培育黑鮪魚創立新創公司，專門販售所內養殖魚類魚苗，將研究成果擴散至產業界，甚至

還有民間公司與近大合作，發展出鮪魚高湯泡麵等產品。

近畿大學於二次大戰結束後開始從事海產養殖、研發，起源於二戰後日本物資缺乏，為了確保糧食充足進而著手研發「海耕」技術，近代的人工養殖鮪魚，原是將漁船捕獲的幼魚放入沿海的定置箱網中飼育，但隨著魚群的銳減，這種方式越來越行不通，因此開始轉向從魚卵到成魚的完全人工飼養模式。但要讓養殖鮪魚穩定產出可說是項艱難的工作，起初264萬個受精卵開始，只有0.07%的活存率，目前已進展到1%的活存率，但仍有相當大的進步空間。此外鮪魚除了互鬥殘食之外，還十分容易受到驚嚇致死；在飼料方面也還需要更多研究，如何提升換肉率、油脂及口感等品質，另外如何降低成本及加強行銷，讓消費者可以接受養殖鮪魚，都是目前日本努力的方向。🐟



- | | |
|-------------|-----------------------------|
| 1
2
3 | 1. 海洋大學舉辦 AI 與箱網養殖科技產業趨勢論壇。 |
| | 2. AI 與箱網養殖科技產業趨勢論壇演講。 |
| | 3. 論壇講者合影。 |

驚艷魚博 拾趣生活 第10屆觀賞魚博覽會

文、圖 劉佑凡、徐正翰（財團法人台灣養殖漁業發展基金會專員）
鄭又華（漁業署養殖組科長）

已邁入第10屆的臺灣觀賞魚博覽會，今年展覽主軸為「驚艷魚博·拾趣生活」，以水草綠美化、水族飼養生態平衡，展現最新產品與技術，帶給國人驚艷震撼的視覺饗宴。



「熊貓貴妃龍鯉」為目前全球七鰭最長之品種。



觀賞水族飼養風潮在臺灣興盛已久，成為現代人紓解壓力療癒身心的最佳選擇之一，漁業署為促進觀賞水族產業發展，輔導中華民國水族類商業同業公會、臺灣觀賞水族產銷學協會及臺灣錦鯉發展協會等單位，共同號召近40家水族廠商建立水族企業互聯溝通平臺，於10月17日至20日一連4天，在高雄展覽館南館舉辦「2019臺灣觀賞魚博覽會」活動。

10光旅程 再現經典

今年為臺灣觀賞魚博覽會第10屆舉辦，因此特別規劃「10光旅程 再現經典」，將歷屆經典展覽主題再度展現，另針對歷屆受到好評的場館，也於展區中涵蓋，包括「臺灣領頭 放眼國際館」、「創意造景區」、「珍奇館」、「孔雀魚及觀賞蝦比賽區」、「錦鯉館」、「屏東農科、水試所」、「企業形象館區」等展區，其中2019國際觀賞蝦比賽更是匯聚來自世界各國的觀賞蝦玩家，比賽區分兩大項：水晶蝦20組、米蝦6組，共計約478隻各式觀賞蝦參賽，過程精彩且令人驚艷，讓各方水族玩家同台競技，可看性十足。

開幕典禮當天農委會副主委陳添壽、漁業署代理署長張致盛及副署長林國平等長官，皆蒞臨博覽會現場為產業業者及水族愛好者打氣嘉勉，也對展場參賽作品的設計巧思與專業技術讚嘆不已。

5大亮點魚登場 驚豔四座

臺灣擁有成熟水生動物繁養殖技術，每年均能研發新品系或人工繁殖物種，期待臺灣能以成熟穩定的繁養殖操作技術及獨創性，將我國觀賞水族國際市場推入高峰。

1. 2019 臺灣觀賞魚博覽會開幕儀式。
2. 芝林企業董事長林育禾向農委會副主委陳添壽介紹螢光魚發展。





1 | 3 1. 「24K 黃金甲」全身布滿金屬黃鱗片。 2. 水試所首次人工繁殖成功的「火焰神仙」。 3. 「藍寶堅尼」為撼動魚界的
2 | 4 阿凡達神仙魚再反交基因庫種魚。 4. 臺灣觀賞水族產銷學協會推出全球首發的「臺灣之星（龍袍鸚鵡）」。

本屆博覽會特別展出5款亮點魚種，其中由中華民國水族類商業同業公會提供的「24K黃金甲」全身布滿金屬黃鱗片，搭配紅色眼睛與螢光藍鰓部，流露出富貴的魅力；「藍寶堅尼」則為撼動魚界的阿凡達神仙魚再反交基因庫種魚，體色隨著觀賞角度與光線的差異，閃耀猶如藍綠寶石般的亮麗光澤。臺灣觀賞水族產銷學協會推出全球首發的「臺灣之星（龍袍鸚鵡）」，費時7年，首次研發突破，保有血鸚鵡的體態，以代表喜氣的紅色為主視覺及布滿全身的亮光點，呈現完美調和的雙色比例美感，充滿獨創特色，將傳統血鸚鵡帶往另一個更別具觀賞性的視覺心靈感受；該協會另有「熊貓貴妃龍鯉」，為目前全球七鰭最長、最寬、最大的冠品種，悠容的體態及飄逸的長鰭猶如貴妃般，兼具特色性、獨特性及稀有性。此外，水產試驗所展出首次人工繁殖成功的「火焰神

仙」，為最具代表性的海水觀賞魚，紋路多變、色彩鮮豔，是珊瑚礁魚類中色澤及花紋最鮮豔多變的種類，有如上帝精心的傑作，被譽為海水神仙魚，讓觀展嘉賓一飽眼福。

拓展觀賞魚貿易 塑造產業聚落

觀賞水族具有休閒紓壓、提振情緒的作用，近年朝向小型化、精緻化、景觀化、生態化、資訊化、專業化、分工化與分層化的發展態勢，也讓觀賞水族產業兼具資訊、服務、科普及教育乃至貿易等屬性，成為全球僅次於犬貓第三大寵物市場。

而國內觀賞水族活體產值從2009年的新臺幣8.3億元成長到2018年的新臺幣10.52億元，如加計其他周邊產業（飼料、水族箱、維生設備及燈光等），整體產值更從2009年新臺幣21億

元，大幅成長至2018年的新臺幣38.99億元。為持續輔導觀賞魚產業發展，農委會已於屏東農業生物科技園區設置集研發、蓄養、檢疫、包裝、進出口報關一貫化作業的亞太水族營運中心，簡化並加速觀賞魚進出口流程，以吸引廠商進駐園區設置研發物流營運中心，並以前店後廠模式帶動鄰近衛星養殖場，發展以外銷為導向的產業聚落專區，協助外銷拓展。

臺灣觀賞魚繁養殖技術成熟，擅長創新研發，以出口外銷為主，漁業署為確保觀賞水生動物健康安全，品質完整，於2014年起協助觀賞水族養殖戶進行疫病監測，累計目前成功輔導兩年無OIE表列疫病19戶養殖場，預計今年底將達66戶（中轉場13戶、養殖場53戶），並於2016年11月21日訂定「外銷觀賞水生動物養殖場及中轉場登錄管理作業要點」，確保觀賞水生動物生物安全控管及輸出作業程序符合進口國規範，以助業者外銷順暢，也為拓展新興市場作好準備。

寓教於樂 親子體驗水族之美

本年度博覽會開放民眾免費參觀，有許多小



朋友在老師及家長的帶領下進行觀摩教學，展場的水族街集結近40家水族大廠，是國內水族展覽中規模最大、優惠最多、展出也最豐富的盛大會事，讓民眾一展逛遍全臺知名水族名店；展場中提供每日前100名入場者精美小禮，另有安排專業水族講座，讓玩家與初學者都能輕鬆找到適合自己的專業課程，並舉辦備受歡迎的親子DIY體驗活動，帶領大小朋友折氣球、帶動唱跳，如此豐富多元的體驗活動，兼具樂活、紓壓及教育意義，在整合產官學界巧思與成果，讓觀賞魚展好看、好買、好玩、好專業！成功帶領民眾一同「驚艷魚博、拾趣生活」。

1 | 3 1. 現場互動活動吸引親子同樂。 2. 小朋友對觀賞魚抱持高度興趣。
2 | 3 3. 觀賞魚博覽會參觀人潮踴躍。



大的好！ 箱網海魚鮮滋味

文、圖 黃之暘（國立臺灣海洋大學水產養殖系副教授）

有別於陸地養殖，箱網因為海上養殖設施，飼養環境多來自海水在沿岸流與漲退潮間的自然交換；且箱網養殖必須針對飼養對象在種類、不同成長階段乃至上市前的風味調整與修飾，進行計畫性的投餵管理，所以相對於海撈漁獲，往往更顯豐腴肥美與滋味不一般。



箱網多為設置在內灣或具相對穩定海況沿岸之網具，用以培育中大型食用或種用魚種之養殖設施；圖為挪威常見的箱網形式。

箱網，在臺灣水產養殖向來是相對少見的生產與作業方式，原因除涉及相對較大規模與較重成本的投資，另外則是適宜箱網養殖發展地點或海域難尋；特別是在夏秋交界的颱風，與秋冬之際的東北季風考驗下，讓臺灣箱網養殖往往必須承受比東南亞更多的挑戰與風險。不過，這正是臺灣養殖技術之所以先進純熟之處，因為養殖業者總能藉由箱網設計、材質選用與妥善的日常管理，包括在面對風險時的覆網、下沉與力行清潔與洗網工作，讓飼養其間的石斑、嘉鱾與海鱸，俗稱金鯧的紅衫、或新興養殖對象富貴魚等，不但健康穩定地持續成長，同時還有著足以媲美海洋撈捕的鮮甜滋味。

途經恆春或有機會造訪澎湖，多可以見到飄浮在海上大大小小的箱網，而參與養殖體驗的人們，還可以站在箱網邊緣，觀看精彩的餵食秀，甚至是親身感受那海鱸或紅衫上鉤後氣力驚人的掙扎對抗；當然，美味絕不僅止於箱網內所培育的諸多魚種，就連因為受遮蔽保護或受餌料吸引前來的臭肚魚與雀鯛，或是著生於箱網設施上的藤壺等，也都是行家知曉並讚譽有佳的美味。

有別於陸地養殖，箱網因為海上養殖設施，飼養環境多來自海水在沿岸流與漲退潮間的自然交換，所以從某些觀點看來，就正如海撈野生漁獲一般。況且箱網養殖必須針對飼養對象在種類、不同成長階段乃至上市前的風味調整

與修飾，進行計畫性的投餵管理，所以相對於海撈漁獲，往往更顯豐腴肥美與滋味不一般。

以箱網養殖的常見對象海鱸為例，業者不但利用天然交換的海水，養出肉質在生食Q彈與熟食細緻的商品，同時藉由配方飼料與下雜魚的計畫投餵，還可讓其在腹部蓄積大量脂肪，搭配在收成時以正確方式進行宰殺，無怪乎銷往市場的箱網養殖海鱸，不但質鮮味美，品質遠超過零星捕獲的野生漁獲，同時在風味、品質、鮮度乃至品嚐價值上，皆可從市場熱烈的迴響獲得印證。

近年來箱網養殖業者則為飼養對象再添生力軍，除別具體型的石斑外，諸如多種類的鯛魚、俗稱紅衫或金鯧的布氏鯧鯙與富貴魚等，

也都成為箱網養殖的主要對象，其目的除了在供應市場多樣化且可隨季節調整的商品外，同時也看準箱網環境有別於陸地養殖的條件與特色，而積極發展「海飼」或「海養」的種類，並以其鮮甜、細緻、安全與優質為訴求，搶占國內乃至貿易出口市場。

的確，每每在餐桌上嚐到肥嫩細緻的海鱸風味，總會讓我在腦海中將場景倏地拉至離島澎湖或南國恆春，在陽光充足、波光粼粼及湛藍海面上，總有一個一個的箱網，隨著浪潮優雅擺動，並蓄養著個頭偌大肥美的魚隻。而這同時在天然海域與養殖技術共構下，受野外資源與均衡餌料滋養，並享受著大海、美景與豐富食物所孕育出的魚鮮，又怎能不叫人心神嚮往，脾胃大開！而美味，自是理所當然！



1 | 2 | 3

1. 俗稱金鯧或紅衫的布氏鯧鯙，在箱網養殖培育下，不但個頭十足，且形態豐腴肥滿，滋味不輸白鯧。
2. 目前在日本、地中海與澳洲等地，多有利用大型箱網進行鮪魚養殖，讓箱網的利用、產出與經濟價值，別具出色表現。
3. 目前經常食用的生魚片中，皆有一定比例來自箱網養殖；例如海鱸與鮭魚便幾乎為箱網培育。

從湖泊到大海 臺灣箱網養殖往昔

文 蔡晏宏、楊易洲 (本刊編輯) 圖 編輯室

以往人類為了取得漁獲物，必須從海洋捕撈，因而不斷增加對魚類資源的依賴，但隨著水產養殖技術的發展，漁獲的來源也多元發展，但陸地的面積依舊有限，而人類對於水產品的需求卻與日俱增，由於海洋面積達地球面積71%，因此只好再度回到大海，發展出海上養殖的模式，以滿足對水產品之需求。



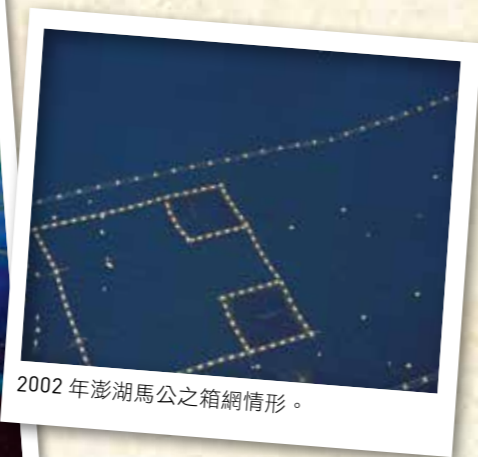
1995年澎湖水試所現代箱網養魚。



1996年8月澎湖縣西嶼鄉竹篙灣箱網養殖。(攝影/莊信賢)



1996年8月澎湖縣西嶼鄉竹篙灣箱網養殖餵食下雜魚。(攝影/莊信賢)



2002年澎湖馬公之箱網情形。



2016年澎湖箱網養殖餵食。

箱網養殖是以箱網設施置於水域中，並以錨碇纜繩固定於特定海域防止流失，運用天然的水資源與空間環境，在箱網內以人為方式飼養水生生物的養殖方法。海上箱網可說是人類水產養殖歷史上跨時代的進步，而且隨著科技的進步，往更遠更深的水域拓展。

世界箱網養殖起源

箱網養殖的概念發展甚早，南宋周密撰有《葵辛雜識》一書，曾記載宋朝時漁民將草魚、鯪魚等淡水稚魚帶回家中，放置在開放水域的布製箱網培育，待長至成魚後出售；十九世紀末，柬埔寨大湖附近的漁民，利用竹製或木製浮式箱網，這種箱網上面有的建造住屋，有的建造倉庫，投餵剩飯或下雜魚，飼養鯪魚和蝦虎魚等魚類，等到長至成魚後，利用船隻拖至金邊販售。此類型養殖形式在泰國、印尼、中南半島等地頗為盛行，雖然受限於地理環境限制，並未發展成大規模的箱網養殖，但卻啟發後來商業性的箱網養殖。

在大規模箱網養殖發展上，日本近畿大學在1954年進行箱網養殖試驗，幾年後著手大規模的商業化經營；中國大陸在1970年代開始箱網養殖淡水魚，1980年代末在東南沿海已全面發展；現今最大規模的箱網養殖生產國，當屬挪威，挪威於1960年代初期，開始利用箱網養殖大西洋鮭魚，成功行銷於全世界。由於箱網養殖技術的日臻完善和人工配合顆粒飼料的發展，加速了箱網養殖的進一步應用與推廣，目前加拿大、英國、匈牙利、波蘭、荷蘭、法國及一些非洲國家相繼引進設備與技術，並紛紛投入研究，儼然成為一股世界趨勢。

從日月潭開始的臺灣箱網養殖

臺灣箱網早期多以竹子、塑膠管及保利龍組合而成，最早於1971年，在南投日月潭水庫內養殖淡水魚，隨著養殖技術的創新與改進，開始於石門、曾文等水庫擴大養殖範圍，但水庫經過多年的養殖利用，開始浮現水庫水質優氧化的問題，政府開始限制水庫箱網養殖的擴充。

海上箱網養殖則於1975年由旅日華僑陳成輝在澎湖籌設自日本引進箱網養殖嘉鱸魚，從而開始海上箱網的發展，我國政府為了有秩序發展海上箱網養殖漁業，並避免不同漁業種類彼此間之衝突，以便建立漁業秩序，於1993年完成臺灣沿海水域漁業利用規劃。之後農委會輔導業者引進挪威、日本、丹麥不同材料與形式的網具，以鋁合金、防鏽鋼架、PE管和浮筒組合而成，並在澎湖西嶼鄉、屏東枋寮、馬祖、宜蘭東澳、苗栗竹南與基隆八斗子等地區推行，養殖魚種包括海鱸、石斑、紅魷鮨和嘉鱸等魚種，但隨著極端氣候惡化，面對日益加劇寒流及颱風損害，大大限制了臺灣箱網養殖的發展。🐟



「臺灣水產養殖實境探索」開幕活動。

播下水產教育的種子

臺灣水產養殖實境探索

文、圖 林鈺鴻（國立屏東科技大學水產養殖系教授）

「臺灣水產養殖實境探索」特展以虛擬實境影片與互動遊戲方式，介紹國內水產養殖現況、就業情形以及技職教育的資源等，計畫初期規劃巡迴水產教育推廣活動，持續地播下水產教育的種子。

2018年教育部推動補助科技校院結合國立社教館，辦理與職業類科相關之職業試探體驗活動，國立屏東科技大學水產養殖系申請了這個計畫，與國立海洋生物博物館合作，設立「臺灣水產養殖實境探索」特展，特展中以虛擬實境影片與互動遊戲方式，透過海生館的設施與所吸引之人潮，介紹國內水產養殖現況、就業

情形以及技職教育的資源等，計畫初期規劃巡迴水產教育推廣活動，持續地播下水產教育的種子。10月25日在屏東海生館世界水域館開展，透過VR虛擬實境、以鳥類飛行視角360°環景拍攝、遊戲互動等裝置認識水產養殖產業，寓教於樂，讓社會大眾知識豐收，滿載而歸。

結合大學社會責任推廣水產教育

當承接這個計畫之初，就開始思考要如何透過這個計畫去散播種子，讓國內的學生可以理解水產養殖產業，也期待未來能夠有新血進入這個產業，經過系上團隊幾個月的考量之後，計畫從兩個方向進行，第一個是在海生館以國高中學生為對象，設計虛擬實境影片，讓他們身歷其境感受水產養殖工作的情景，並配合互動遊戲，了解養殖產業的結構以及教育資源。另一個部分則是利用計畫部分經費，配合屏科大高教深耕大學社會責任（USR）計畫支持，前往屏東縣內各國小進行水產教育的推廣。

計畫的初期，得到南州鄉溪北國小校長曾屏憶、竹田鄉大明國小校長藍乙琳及內埔鄉新生國小校長吳子宏的大力支持，協助活動的順利進行。9月17日活動首先在竹田鄉大明國小的美

術教室展開，利用投影片與影片的播放，介紹臺灣水產養殖的發展歷史、虱目魚與吳郭魚的由來與食魚文化，並採有獎徵答方式，認識幾種臺灣常見的養殖魚種，都獲得學童們熱烈的回應。我們選擇了一部海生館即將展出的虛擬實境影片《泰國蝦的養殖秘密》，讓學童們體驗。

接著系上的志工同學開始帶領著學童製作生態瓶，學童們依照自己的喜好，親手放進細沙、水草及活蝦，布置屬於自己的生態瓶，並經由系上學生的講解，理解小型生態系的奧妙。第一次的活動深受好評，大明國小的主任也提出加場的要求，希望能夠讓更多學童參與活動，未來我們除了繼續在這3所國小的不同班級進行水產教育推廣活動外，也將擴大至其他屏東縣的國小，希望能持續地播下水產教育的種子。



1. 屏科大志工同學向小朋友示範利用空寶特瓶製作簡易的豐年蝦孵化器。
2. 大明國小的學童們熱烈搶答。





1 | 2 1. 同學向教育部技職司副司長謝淑貞及屏科大校長戴昌賢介紹活動。
2. 小朋友透過活動認識在地魚鄉特色。

探索不一YOUNG 臺灣水產養殖實境探索展

「技職大玩JOB，探索不一YOUNG」技職教育職業試探系列展，臺北場（國立臺灣科學教育館）、臺中場（國立公共資訊圖書館）、高雄場（國立科學工藝博物館）已陸續開展，而最後一場區由國立屏東科技大學與國立海洋生物博物館辦理「臺灣水產養殖實境探索」常設展，於10月25、26日在屏東國立海洋生物博物館舉行開幕。

兩天的開幕活動在海生館世界水域館進行，活動係由5所技職學校共襄盛舉，以辦理小型博覽會方式展出，引導民眾感受技職教育結合產業的創新發展。如國立臺南大學附屬高級中學展示「溶磷菌種之篩選與應用」，藉由觀察微生物的染色玻片，讓民眾了解培養微生物的過程與運用在各項農林漁牧產業；國立高雄科技大學展示以安全養殖技術結合在地魚鄉特色，研發創新產品以推廣食魚教育；國立屏東科技

大學的「小小生物立大功」，展示餌料生物在水產養殖中的重要性，利用簡易取得的空寶特瓶，讓民眾製作出簡易的豐年蝦孵化器。展場還有許多結合環境教育與在地特色，充分展示技職教育魅力與溫度。

水產業豐富多元 邀請民眾一起體驗

在開幕典禮上，教育部技職司副司長謝淑貞表示：「臺灣四面環海，生活與海洋、養殖息息相關，本次結合海生館與屏科大共同策展，希望透過現代的產業面逐漸轉型的趨勢，讓同學更能認識水產養殖的知識，透過這幾個特色展示，讓技職教育的美好更廣泛的傳達給同學。」屏東科技大學校長戴昌賢致詞提到：「養殖與海洋息息相關，從育種、飼料保健食品研發等、生物的疾病防治、銷售通路建立等等，是一個具有極大價值的產業鏈，藉由這個展示讓同學能夠更了解臺灣水產養殖產業的面向，在智慧化的趨勢之下，傳統產業不再是勞

力主導，需要更多的知識與科技設備相關技能的人才，鼓勵同學多多提升自己的興趣，找到未來人生的目標。」

「臺灣水產養殖實境探索」主題常設展由屏科大水產養殖系林鈺鴻教授、曾美珍教授、吳宗孟助理教授及朱建宏助理教授組成之專業團隊所打造，搭配簡易有趣的主题式系列活動，增加社會大眾對水產養殖技職教育的瞭解，散播水產教育的種子。

展場分成5個展區，布置於海生館世界水域館三樓，「臺灣水產養殖實境探索」以互動式媒體裝置展示水產養殖的發展情形；「臺灣水產養殖發展區」應用數位多媒體系統介紹臺灣

傳統養殖業朝向智慧化與自動化發展的進程；「多媒體展示區」連結館內生物典藏，介紹水生生物種；「遊戲互動展示區」以互動感測體驗裝置漁業經營管理，將漁業養殖知識、技術、用具帶到遊戲中；「技職教育介紹區」以臺灣地圖呈現相關科系，並介紹國內水產技職教育內容。

豐富的展示內容讓來自各地參觀的民眾與學子，能夠更深入認識臺灣養殖產業的成果。技職教育常設展展期至2021年年底，歡迎國小、國中師生、家長、民眾來參加體驗。詳細活動訊息可參閱活動官網（<https://www.makers.just.edu.tw/>）或「技職動起來」Facebook粉絲團。🐟



1 | 2 | 3 1. 大家與自己的作品合照。
2. 親自製作屬於自己的生態瓶。
3. 體驗虛擬實境影片。



健康鱻滋味 海鱻魚料理

文、圖 武展丞（創意海鮮食譜作家）



箱網海鱻。
（攝影 / 游忠霖）

海鱻最長可達2公尺，重達78公斤，被認為適合在熱帶及亞熱帶箱網養殖的魚種之一，由於沒有群游的特性，大多於3-5月零星在海中捕獲。隨著箱網養殖技術及飼料營養進步，箱網養殖的海鱻反而呈現比野生海鱻更優異的品質及風味。

黝黑流線型的海鱻魚在海中快速游動，上鉤時的拉力驚人，可說是釣客的最愛之一，幼魚時外型和姿態酷似印魚，在海中經常被誤認為小鮪魚或小鯊魚。早期由於野生的海鱻較瘦，在市場上價格不高，但其刺少和白肉特色，因此受到日本製作魚板業者青睞，所製作的魚板不僅品質好色澤也漂亮。隨著人工箱網養殖的興盛，養殖海鱻透過人工飼料餵養後油脂飽滿，產量也隨之豐富，市場上除了油魚和鱈魚之外，很少像海鱻這樣油脂豐富且具有乳白肉質的魚類，經政府不斷推廣行銷，廣泛成為日本料理店不可或缺的生魚片之一。海鱻可食用部位超過60%，料理用途亦十分多樣，其魚肉油脂夠肥不易斷，在江浙菜中可用紫山藥和白山藥炒枸杞，或是魚排蒸破布子，甚至輪切有陣子取代傳統土魷使用，這些都拜海鱻箱網養殖興盛所賜，由食材衍伸出多元化的料理。

海鱻營養價值相當高，含有豐富的蛋白質、EPA、DHA不飽和脂肪酸及維生素E等，日本料理中常作成生魚片或炸物，亦可切片鹽烤或切塊與醬油蒸煮；臺菜常以輪切、紅燒或清蒸的

方式料理，魚頭可燉中藥，魚尾還可連皮炒三杯；西式料理如海鮮濃湯、紙包魚或烤魚都十分適合，英國名廚Jamie Oliver就曾和美國名廚Mario Batali在電視節目中以海鱻作為食材比賽，創造高收視及話題。

本次示範紙包海鱻魚和海鱻南瓜濃湯兩道料理的發想，源於萬聖節時使用許多南瓜，南瓜濃湯因此受到小朋友喜愛，以海鱻為高湯可以喝到魚的鮮味，亦不搶南瓜甜味，在南瓜挑選上，色澤有金黃、黃色和紅肉南瓜等品種，可以依照喜歡的色澤和風味挑選；至於西式紙包魚，會用到洋菇、彩椒及番茄等食材，色澤鮮豔引人食慾，在家做也非常簡單，只要將食材放入烘焙紙內，再沾蛋液封住，經過烘烤後即可密封固定紙張，在香草選擇上可用迷迭香和奧勒岡，或是嘗試中式的九層塔。

雖然海鱻魚細鱗較多不易處理，但全魚皆可利用，一般家庭可以在市場請魚販處理好後輪切，或是購買真空包裝魚片，簡單料理即可上桌；至於餐廳則建議購買全魚，無論魚肉、魚皮、魚肚、卵、膘及內臟皆可入菜。🐟



海鱻南瓜濃湯

材 料：海鱻魚 300g、去皮南瓜丁 500g、蒜末 20g、洋蔥末 30g、月桂葉 5 片、綜合香料 2g、奶油 25g
調味料：鮮奶油 200g、水 2600c.c.、鹽 10g、糖 30g、太白粉 40g、奶粉 40g

作 法：

1. 先將海鱻魚去皮切丁，放入鍋中煮至熟備用。
2. 奶油至鍋中化開後開小火，放入洋蔥丁、蒜末、南瓜丁炒至熟透，將海鱻魚湯倒入，加上香料月桂葉（用小滴包袋裝入），轉小火煮 30 分鐘冷卻備用。
3. 將步驟 2 倒入果汁機放入調味料打成泥（材料要均勻打成末）。
4. 打好的濃湯煮滾後，放入太白粉勾芡即可。



備註：
濃湯可分成小袋冷凍保存（保存 1 個月）。太白粉與水比例 1 比 1，可加入蝦仁丁、花枝丁以增添風味。



紙包海鱻魚

材 料：海鱻魚排 300g、洋蔥絲 20g、紅椒絲 15g、黃椒絲 15g、蒜泥 10g、小番茄片 15g、蛋清 20g
調味料：黑胡椒 3g、奧勒岡 3g、鹽 5g、糖 10g、奶油 30g、烘焙紙（約 70*30cm）

作 法：

1. 將海鱻魚皮上細鱗刮乾淨備用（亦可使用川燙方式讓魚鱗掉落）。
2. 將洋蔥、紅椒、黃椒切絲，蒜頭磨成泥備用。
3. 將烘焙紙平均對折後展開，洋蔥絲放在烘焙紙上，再依序放入海鱻魚排、調味料、小番茄片及紅黃椒絲，最後將烘焙紙蓋上，四邊抹上蛋清捲起來封好（蛋清在加熱時會凝固封住）。
4. 烤箱預熱 180°C 10 分鐘，將紙包魚放進烤箱，溫度 180°C 上下火 20 分鐘烤好，剪開烘焙紙後灑上少許奧勒岡即可。



備註：
香料可依個人喜愛添加。



瀑布

文、圖 周旭明 (中華民國水族協會秘書長)
造景者 陳德全

高山層巒蘊水飛瀑而下
流水依隨山勢千回萬轉
路途無百里卻曲曲幽幽
亂石叢中水聲喧嘩不斷
松林深處山色靜謐清秀

瀑布水草造景是大自然的縮影創作，造景者巧妙運用氣舉動力，將細緻的化妝砂往上推升，順著由石塊構築而成山壁斷崖，源源不絕飛撲而下，形成瀑布美景。

此景構成取自十分瀑布，在高超的水草造景技巧下，完全融合山壁瀑布壯闊景觀，繼而飛瀑生成蜿蜒曲折的潺潺溪流順流而下。整體不論是崖壁堅韌樹叢或溪流兩旁灌木植被都自然地呈現，毫無違和感。

看到此景讓人聯想到卡通影片《櫻桃小丸子》，小丸子一個人歡樂地飛奔在草原上，突然轉進森林，看到瀑布溪流美景，不禁驚呼「好美喔～」的情境。🐟



海口漁港

撰文 曾瓊瑩
攝影 游忠霖

依山傍海的海口村舊名為海口營，意即「由此出海」之意；海口港是進入恆春的第一個港口，村民多以沿近海捕撈維生。

多年前因推動高屏藍色公路闢建的候船室，因使用率不高而轉型為遊客服務中心，提供恆春半島的旅遊資訊並設有專人解說，海口港至鄰近福安宮規劃為沿海自行車道，港區旁即為舉辦「落山風藝術季」的海口沙漠，少了墾丁的人車喧嘩，卻同樣擁有令人心曠神怡的湛藍海景。



海洋印象

海口沙漠

撰文 曾珮瑩
攝影 游忠霖

海口沙漠是山巒、平原與海洋的交界地帶，分布於屏東車城鄉海口村沿岸，由於受到恆春半島獨有的落山風吹襲，其中挾帶大量的風沙逐漸堆積，過去曾是高大的海岸沙丘地形，因沿岸防風林擴展、人為破壞等因素，積沙量規模縮小成如今的景致。

二〇一八年十月舉辦第一屆落山風藝術季，讓臺灣原生種的藝術行動聚集於此，為海口沙漠帶來意想不到的新生命，也是臺灣唯一以「風」為創作的基地。藉由各種媒材創作的藝術作品、風動裝置，在這裡，可以清楚看到風的樣子。

ISSN 1019968-3



9 771019 968001



中華郵政臺北誌第489號執照登記為雜誌交寄

G P N : 2007500008

定價：新臺幣 80 元