

漁業推廣

漁電共生

實現養殖與綠能的雙贏策略



農業部漁業署

我們的海洋

我們的寶藏

漁民與指導員適用

112年全國漁民節

活動消息大放送



今日
限定

鮮魚季搶先報名

烏魚子手工皂DIY活動

現場報名【9月23日(六)鮮魚季DIY活動】

送限量現金折價券乙張



漁業界的年度盛事 模範漁民頒獎典禮

9/22(五)
15:45-17:30

臺中林酒店

※當天不對外開放，
可觀看線上直播
一起參與漁民們的年度榮耀



直播直達門
農業部漁業署粉絲專頁

體驗臺中多種漁玩方式 鮮魚季活動

9/23(六)
10:00-16:00

臺中梧棲漁港
(臺中市清水區北堤路30號)

●望見地中海風情的燈塔
即為活動場地



多種方式有什麼呢？



與漁同樂

多元的舞台展演 從演出接軌漁業文化
戲劇 x 音樂 x 舞蹈 x 互動
還有海味販魚所 超值開張！



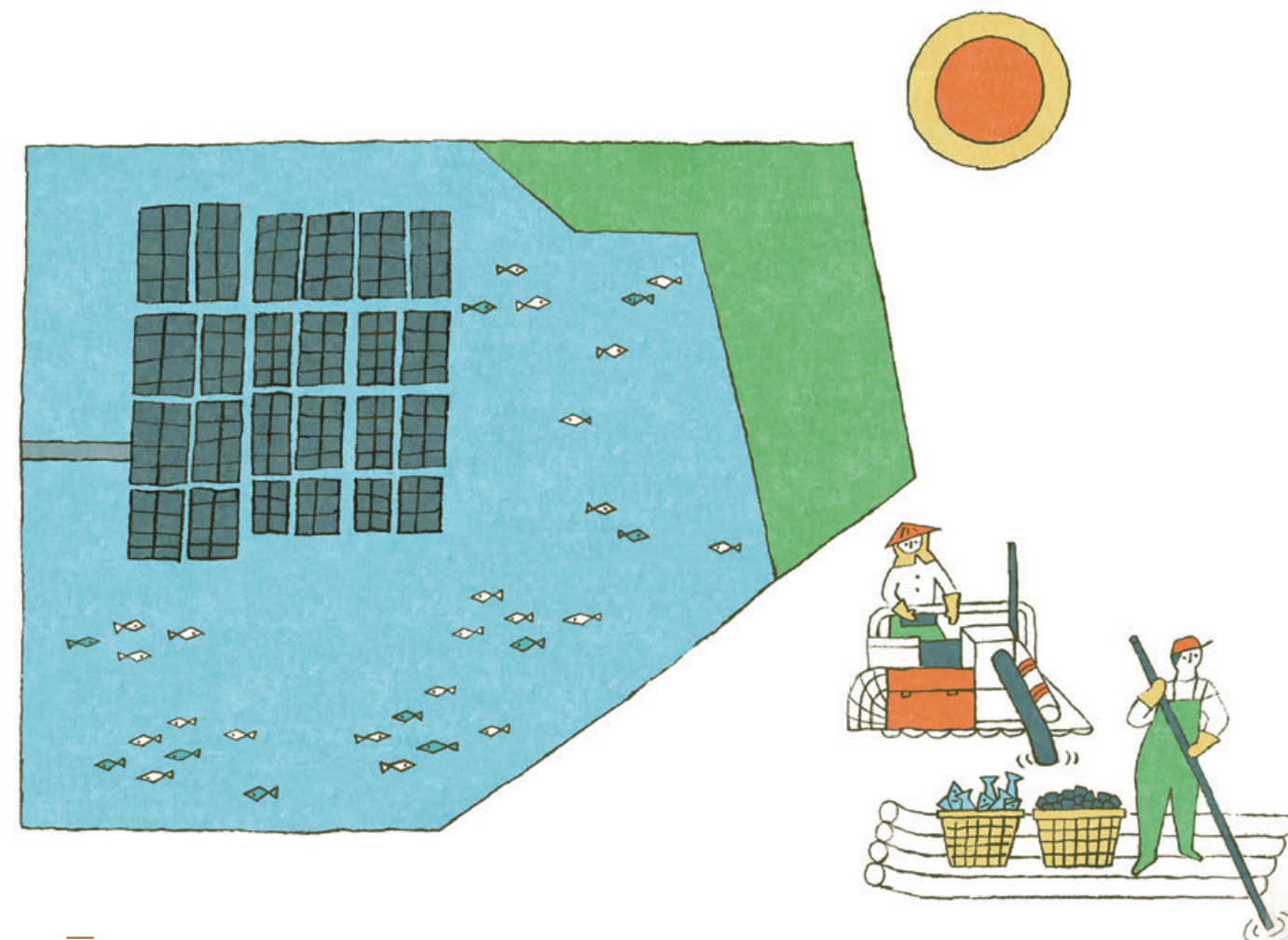
漁玩市集

從特色市集爬梳全臺最大
漁產直銷中心鮮貨與伴手禮
從體驗手作感受漁產品的翻轉新樣貌



好漁慢食

尚青的漁產底加啦！
梧棲蠔味特色漁產品品嚐會



一編者的話一

漁業・綠能・永續

世界各國在聯合國永續發展目標 SDGs 的倡議下，紛紛進行各種耗能型產業轉型，以符合 2050 淨零碳排的目標並兼顧地方經濟發展；在臺灣，結合太陽光電與養殖漁業推動的「漁電共生」政策，以促成養殖產業升級及綠能加值，共享漁電雙贏的目的。

養殖水產品一直是食品供應鏈中不可或缺的一部分，隨著綠色能源技術及光電轉換技術的提昇，逐步改變養殖漁業的生產模式。太陽能發電系統與儲能設備的導入，不僅有助於減少生產所需能源成本，更減輕了環境負擔。水產智能監控系統和 AI 大數據分析則提供更好的魚類生長預測和水質監測，進一步提高生產效益。

期待水產養殖結合綠能應用與智慧化管理，為臺灣養殖漁業帶來更多創新與加值，邁向產業永續發展新境界。

CONTENTS

漁業推廣 2023 SEP
Vol.444

F I S H E R I E S E X T E N S I O N

我們的海洋 我們的寶藏

2023年9月16日

發行人 Publisher 張致盛

總編輯 Editor-in-Chief 繆自昌

編輯委員 Editorial Board 王正芳、林頂榮、周淑幸、陳汾蘭
陳建佑、陳文深、薛博元、劉福昇
鄭又慈（依姓氏筆畫順序排列）

編輯顧問 Reviewer 石聖龍、李明安

主編 Managing Editor 高福隆

執行編輯 Executive Editor 楊易洲、蔡旻宏

發行所 Publication 農業部漁業署

Fisheries Agency, Ministry of Agriculture

地 址 Address 80672 高雄市前鎮區漁港北一路1號
No.1, Yugang N. 1st Rd., Qianzhen Dist.,
Kaohsiung City 80672, Taiwan
10070 臺北市中正區和平西路二段100號6F
6F., No.100, Sec. 2, Heping W. Rd.,
Zhongzheng Dist., Taipei City 10070, Taiwan
電 話 Telephone (02)2383-5678#5727 · 3393-8008#24

美術設計 Designed/Production 大山影像工作室

製版印刷 Printing Press 鴻嘉彩藝印刷股份有限公司

電 話 Telephone (02)2200-3303

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



PUBU 電子書平台



本刊物採用有機大豆油墨印刷
與 FSC 永續林業認證紙張。

版權所有 圖文未經同意不得轉載 All Rights Reserved.



漁業推廣月刊



漁業署官網



漁業署官方粉絲團



問卷回饋



養殖為本，綠能加值

「漁電共生」為結合太陽能設施和
水產養殖技術的新型態生產模式，
以「養殖為本、綠能加值」為核心價值，
透過綠能設施的導入，改善生產環境，
創造養殖漁業轉型加值的契機，
有助於實現能源轉型的目標。

01 | 編者的話 | 漁業 · 綠能 · 永續

專題 Topic

04 漁電共生 實現養殖與綠能的雙贏策略

08 漁電共生推動產業升級永續發展

14 綠能加值 「漁」和「電」的共生與共好

18 收攬南臺灣的豔陽 — 光電下的養殖先驅

22 國內推動漁電共生設施型發展建議

26 歐洲地區之設施型漁電共生案場發展現況

30 跨域整合的漁電共生養殖管理之發展

34 嘉義大學智能養殖中心 — 打造科技養殖人才培育基地

36 建置智慧養殖示範生產區

38 智慧養殖設備應用於養殖漁業發展現況

40 讓養殖漁業邁向永續

知識 Knowledge

44 認識碳足跡

活動 Event

48 為 12 名模範漁民喝采，揭開活動序幕 —
112 年全國漁民節記者會

50 2023 海宴水產精品 極致蠶禮第十屆

52 「蠶旅奇緣—大魚樂家」食魚文化園遊會 —
為童年灑遍蠶香，培養更多知食分子

專欄 Column

54 家政班廚房 — 花式魚料理

56 | 廣告 | 2023 臺灣觀賞魚博覽會

封面裡 | 廣告 | 112 年全國漁民節活動消息大放送

封底裡 | 旬魚 | 白露 全魚利用最徹底 — 虱目魚 sat-bak-hî

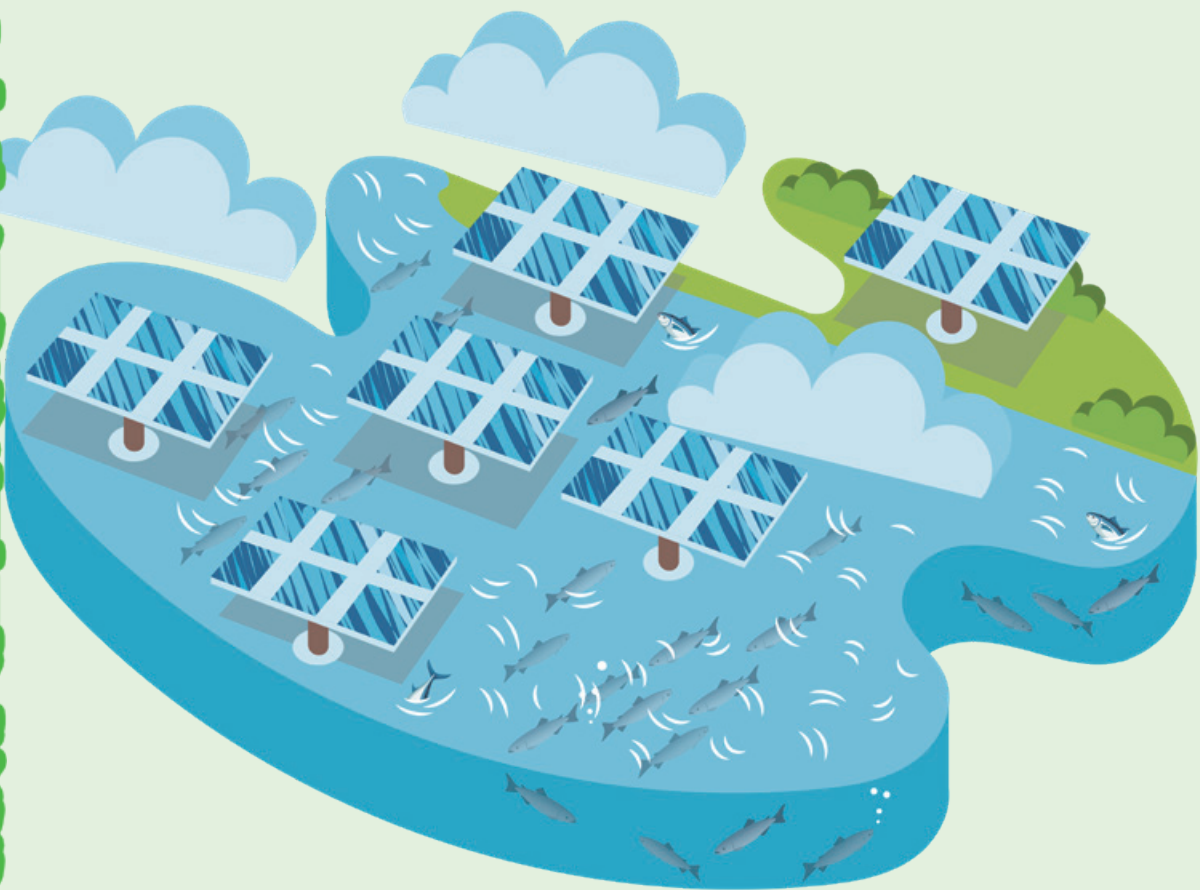
封 底 | 漁業小學堂 | 虱目魚知多少

漁電共生 實現養殖與綠能的雙贏策略

文 | 俞建郇 圖 | 游忠霖（大山影像工作室）

隨著全球氣候環境變遷，與全球同步在減少碳排放及環境永續發展的共同目標上，臺灣極力推展能源轉型，以潔淨的再生能源逐步取代核電、燃煤發電，逐步提升再生能源占比，期許2050年達成「淨零碳排」的目標。

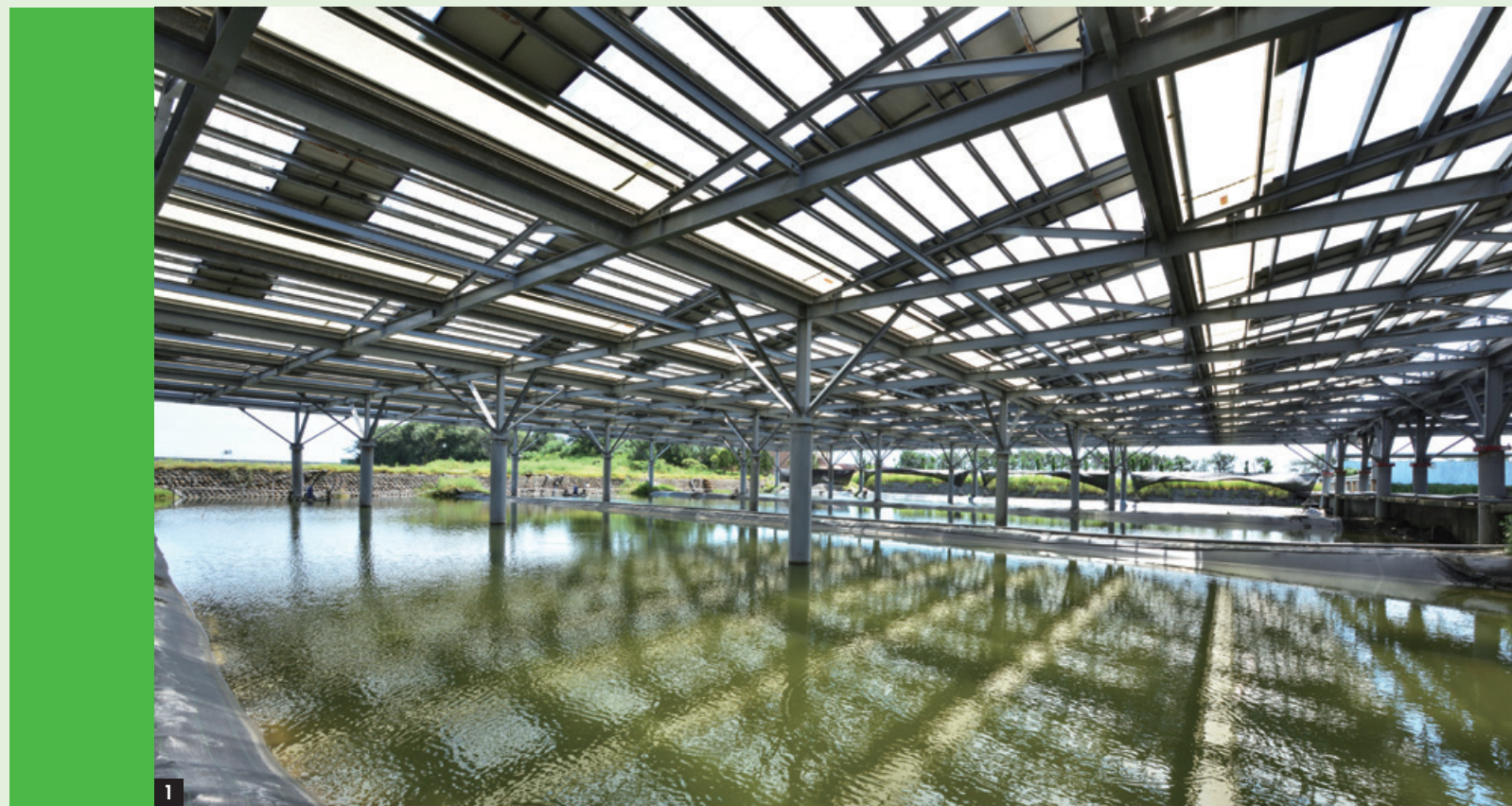
「漁電共生」是結合太陽能設施和水產養殖技術的新型態生產模式，其核心價值是以「養殖為本、綠能加值」，透過綠能設施的導入，改善生產環境，創造養殖漁業轉型加值的契機，同時也有助於實現能源轉型的目標。



能源轉型是臺灣為永續發展必須要走的路。由於臺灣土地資源有限，農業部在配合推動能源政策時，必須以農漁業為首要考量，再談及光電等能源。農業部資源永續司司長莊老達指出，農業的首要使命不在於發電或能源生產，因為電力並不能成為人們的主要糧食來源，必須以確保糧食安全的前提下逐步發展「漁電共生」，在促進能源轉型的過程中同時兼顧糧食安全，並使農漁民也能從中獲益，這才符合大眾的期望和需求。

漁業與綠能發展互利共存

「漁電共生」政策核心理念是在不損害養殖生產和漁民權益的前提下，以土



地多元複合利用作為主要策略，將養殖漁業與節能、綠能設施相結合。莊老達表示，養殖業和綠能產業是可以實現互利共生，共同受益的。以節能設備來看，在水產養殖過程中，許多設施如增氧設備、水車、抽排水設施和智能監控設施都依賴電力運作，而電力成本占了養殖成本約2至4成。節電對水產養殖經營來說十分重要，因此，將設備汰換成節能設施是能源轉型的第一步。

此外，極端氣候對養殖業的影響不容忽視，強降雨和氣溫的劇烈變化直接危及養殖漁業。漁業署養殖漁業組組長陳文深說明，實際上，「漁電共生」的養殖方式可以透過光電板的遮蔽性來阻擋高溫 and 雨水。夏季時，可減少陽光的直射，有助於調節溫度，而冬季時，也有助於減輕季風及寒流影響，同時還有助於降低疫病的發生。有雲林的養殖業者就說：「太陽能光電就是我夏天的洋傘，冬天的暖被。」除此之外，光電板所產生的電力不僅可以供應養殖場內的設備使用，還能增加額外的電力收益。



- 1 | 自2019年起，水試所以各類型光電設施測試光電板遮蔽率對國內主要的養殖物種的影響。
- 2 | 在水產養殖過程中，許多設施如增氧設備、水車、抽排水設施和智能監控設施都依賴電力運作。



1

因此，在政策方面，「漁電共生」對養殖業帶來了明顯的好處。它吸引了光電產業的投資和技術引進，推動養殖業向科技化轉型，實現在同一片土地上同時生產養殖和綠能的目標，達到「漁電共生」的雙贏發展策略。陳文深表示，發電並不是「漁電共生」的首要目的，而是養殖過程中的附加價值，同時也有助於減少碳排放，實現環境友善的承諾。「養殖為本、綠能加值」，永遠會是漁業署推動漁電共生政策時的核心信念。

漁電共生目前發展狀況

漁電共生是跨部會共同推行的政策，自 2019 年起，水產試驗所開始針對國內主要的養殖物種，以實體立柱型光電設施及模擬浮筏型光電設施，來測試光電板遮蔽率對養殖物種的影響。2020 年，經濟部能源局、工業技術研究院以及專業的環境權益和生態顧問團隊合作，設計出「環境與社會檢核機制」（簡稱環社檢核），在確保不影響農漁民權利、不干擾農漁民生產，以及不對當地生態產生負面衝擊的前提下，篩選適合發展光電設施的魚塭土地資源。莊老達強調，「在

盤點的過程中，特定農業區和養殖漁業專區都被排除在外，因為這些地區都是重要的生產基地。」

由於案場涉及到環境保護和社會議題，漁業署審慎評估了適合發展漁電共生的區域，並排除了對環境影響過大的地區，經由多次跨部會協商後，最終由中央能源主管機關在養殖魚塭較集中的鄉鎮進行環社檢核。截至 2023 年 8 月 30 日，總計有 20,905 公頃地區被劃分為優先區、先行區和核定專案計畫（關注減緩區）。

在推動進度方面，已核定六個縣市，包括彰化縣、雲林縣、嘉義縣、臺南市、高雄市和屏東縣等地區的室內型漁電共生容許案共有 812 件，目前已有 134 件完工併網，總發電量達 149.24MW。此外，地面型漁電容許案有 114 件，目前已有 34 件完工併網，總發電量為 364.48MW。

落實查核機制 化解漁民疑慮

在漁電共生政策的實施過程中，如何解決漁民的疑慮，以促進漁業和綠能共生共榮，是一項重要的挑戰。陳文深指出，其中一個主要疑慮是關於「假養殖、真種電」的情況。目前漁業署已經與各地方政府達成共識，請各地方政府依照「申請農業用地作農業



2

設施容許使用審查辦法」進行漁電共生場養殖事實查核，對於那些沒有養殖實際存在的案件，並且未能在限期內改善者，將取消其許可，以防止「假養殖、真種電」的現象發生，確保養殖漁業的穩健生產。針對養殖技術不成熟或假養殖的情況，陳文深解釋，如果養殖業者無法達到預期的產量，將提供一年的復養改善期，並可以在此期間向當地水產試驗所尋求技術上的改善，同時，各縣市政府將每季持續追蹤，確保業者積極改善，若不改善或不符合規範者，再進行開罰。

對於電業審查程序，漁業署也致力於維護養殖生產和保障漁民的權益。光電業者必須提交地主和養殖戶的同意文件等，並設立權益爭議協處單一窗口，以處理因光電（包括漁電共生）引起的相關投訴案件。目前，許多光電業者也積極參與在農漁村推廣其光電設備，對於政策有疑慮或不了解的農漁民，隨時都可以向漁業署或農業部尋求協助和解答疑問。

漁電共生：技術、競爭力、與環境的平衡

技術和商業運轉模式為漁電共生發展的關鍵，商業運轉的成功與否將影響養殖戶繼續投入的意願。以白蝦為例，即使在室內漁電養殖場所能生產出品質優良的白蝦，但價格不具競爭力，仍會影響消費者購買意願。在著眼於室內外養殖環境條件的影響、種苗選擇、經營管理，以及



3

養殖成本控管等技術層面的成熟之外，最終，須能達到商業運轉模式，才能確保漁電共生的永續發展。

陳文深強調，在漁電共生政策推行方面，每一個步驟都必須經過謹慎評估，因為一旦在養殖場設置光電設施，面對的是未來 20 年的長期影響。就現況而言，多數漁民對漁電共生政策持正面態度，部分漁民則保持觀望，不敢貿然行動，期待看到更多成功案例，建立積極參與的信心。「政策本意是保護養殖業，促進產業升級，這一點絕不會改變，而愛護土地、漁業、環境，是全民的共識。」陳文深說，漁民與光電業者各自從不同的角度來支持漁電共生政策，更應逐步踏實，並非急於求成。

結語

「漁電共生」是一種綜合考量養殖漁業與綠能發電系統的生產模式。在保障養殖生產的同時，設置綠能發電設施，不僅有助應對極端氣候變化，還能提高土地的多元利用效率，使漁民除了原有養殖收益外，還能額外增加躉電收益。同時，藉由充分運用智慧養殖技術，推動養殖產業的升級，達到支持能源轉型的目標。

透過跨部會與地方的協同合作，漁業署秉持「養殖為本、綠能加值」的核心價值，以綠能資源推動漁業升級和永續發展，優化養殖技術環境，實現土地永續發展的利用方式，從而促進漁業與綠能的共存與共榮。期許在發展綠能設施的過程中，能夠協助養殖漁民預防極端氣候對生產的衝擊，同時改進室內水產養殖環境，降低能源消耗，減少養殖勞力，並增加額外的電力收益，從而推動產業升級，實現真正的「漁電雙贏」效益。🐟

- 1 | 農業部資源永續司司長莊老達表示，漁電共生促進能源轉型的過程中必須兼顧糧食安全，並使農漁民也能從中獲益。
- 2 | 漁業署養殖漁業組組長陳文深強調，漁電共生政策本意是保護養殖業，促進產業升級。
- 3 | 「漁電共生」的養殖方式可透過光電板的遮蔽性阻擋高溫 and 雨水。

漁電共生推動產業升級 永續發展

文 | 王泰盛（財團法人農業工程研究中心副研究員）
圖 | 財團法人農業工程研究中心

再生能源是驅動綠色經濟發展的重要動力來源，目前推動類型中，漁電共生是以「養殖為本，綠能加值」的精神，在漁業養殖場域結合太陽光電設施，在不影響既有漁業養殖生產之前提下，帶動分散式能源供應，使土地多元利用且增加養殖戶收益，共創多贏。

再生能源是驅動綠色經濟發展的重要動力來源，政府為順應能源轉型的國際趨勢，於 2017 年提出「能源轉型中長期目標」，除單純架設綠能設備外，亦結合再生能源，開始推動綠色經濟發展，期能達到能源安全、環境永續與綠色經濟之效果，以及透過能源轉型產業環境，促進產業升級，並防範極端氣候對農漁產品收穫量之衝擊。

綠色能源推動類型

考量我國地狹人稠土地之珍貴性，優先推動屋頂型太陽光電，地面型光電方面則鼓勵多元利用、增加土地多元價值，並設立典範逐步擴散推動模式穩健設置，逐步實現我國能源轉型、促進能源多元化及自主供應的願景，期望能調整能源配比降低碳排放量。因此，政府計畫於 2025 年達到 20GW 太陽光電設置目標，實現再生能源占比達 20% 之發電結構，且能穩定供電，為此政府正極力推動地面型太陽能發電系統，更是全力積極推動 4.4GW 養殖魚塢之漁電共生。

目前推動類型中，「漁電共生」是以「養殖為本，綠能加值」之精神，在漁業養殖場域結合太陽光電設施，必須在不影響既有漁業養殖生產之前提下，帶動

分散式能源供應，不但改善漁業生產環境，並促使土地多元利用且增加養殖戶收益等，共創多贏之局面。

為兼顧到漁電共生與生態共存，經濟部會同農業部推動環境及社會檢核（下稱環設檢核）機制，並已於 2022 年底前在經濟部能源局之漁電共生環社檢核網站分別公告彰化縣、雲林縣、嘉義縣、臺南市、高雄市與屏東縣等 6 縣市，可推動漁業經營結合綠能之



1

漁電共生之多方效益與多面向合作示意圖



區位範圍，包括先行區、優先區及關注減緩區等，總面積超過 2 萬公頃以上，現階段正辦理推動區域盤點、相關法規檢視與修訂，以及輔導推廣等工作，希望在維持水產養殖正常營運之前提下，不但能配合國家能源發展政策，亦會兼顧到漁電共生與生態共存。

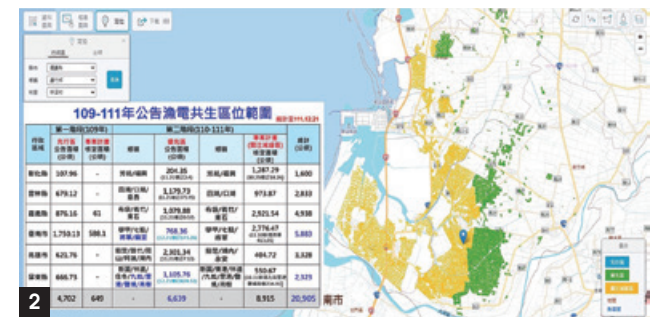
漁電共生申設程序

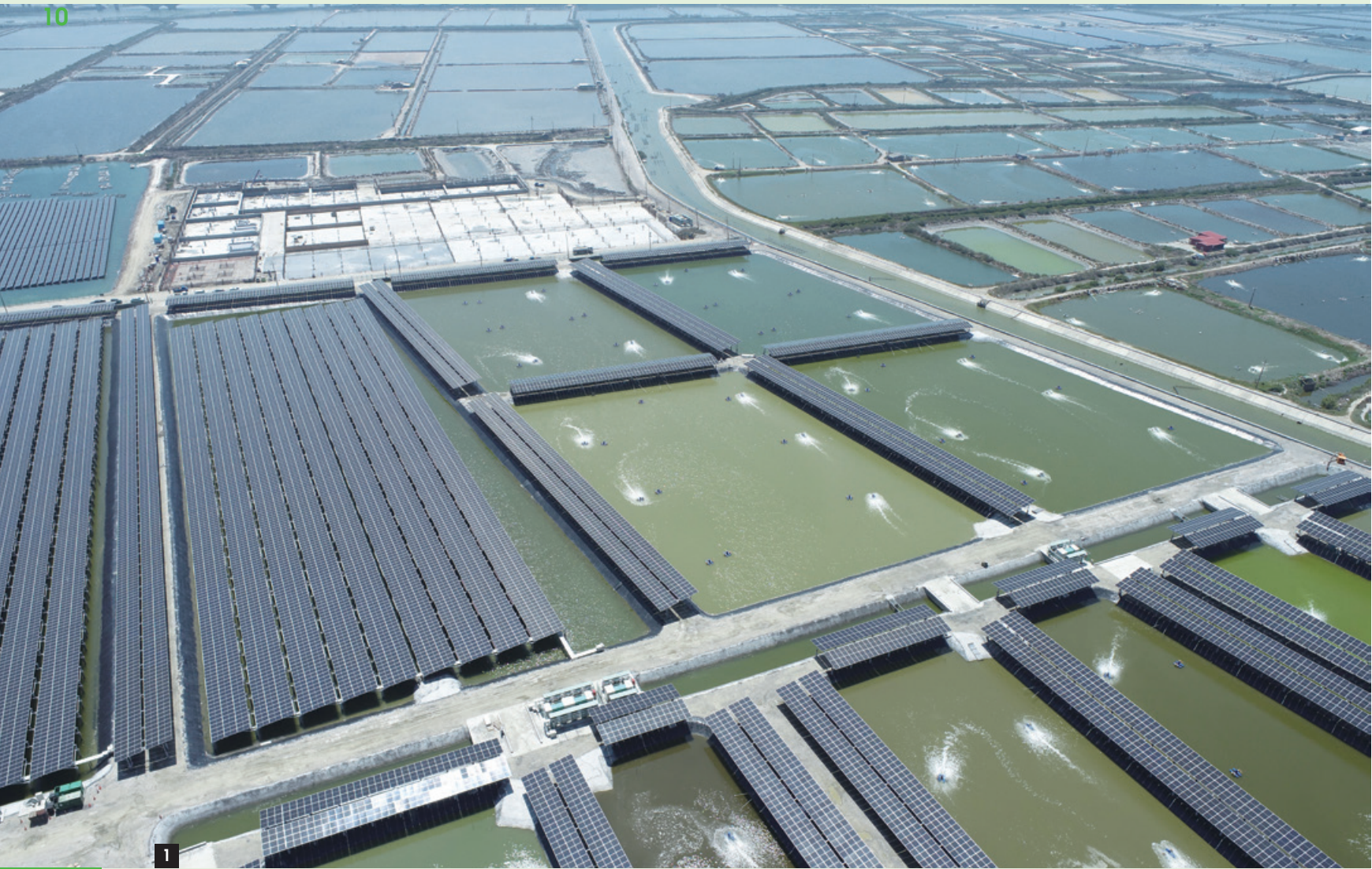
有關漁電共生申設程序是依設置樣態，可分屋頂型光電結合室內養殖與地面型光電結合室外養殖，且相關法源可參照 2021 年 2 月頒布之《漁電共生申請程序手冊》。目前依據「申請農業用地作農業設施容許使用審查辦法」

第 7 條規定：各項農業設施，其所有農業設施總面積，不得超過申請設施所坐落之農業土地面積之 40%。其中，室外水產養殖生產設施附屬綠能設施，不得超過 40%，且依據本辦法第 21 條附表 4 水產養殖設施分類別修正規定，本類與其他類別設施面積加總最大興建面積為該養殖場土地總面積 80%，興建後應有放苗之養殖事實及收成實績；而室內水產養殖生產設施附屬綠能設施，不得超過 80%。然若涉及其他限制條件，則依據相關法規辦理，以及目前非屬於農牧用地之土地編定則可申請，若屬於農牧用地則依相關規定及函釋辦理。

目前坊間漁電共生經營模式多採魚塢出租、自建自售與共建分潤等 3 種方式。其中，「魚塢出租」為

1 | 高雄市茄萣區室外之地面型漁電共生案場。
2 | 109-111 年公告漁電共生區位範圍統計表。（資料來源：經濟部能源局，2023）





光電業者提供租金向地主承租魚塭土地 20 年建置漁電共生案場，而售電收益歸光電業者所有，但魚塭本身必須從事養殖行為；「自建自售」為地主出資請光電業者建置漁電共生案場，售電收益則歸地主所有，且魚塭本身仍須從事養殖行為；「共建分潤」為地主與光電業者合作建置漁電共生案場，售電收益可依據出資比例等方式協議分潤，魚塭本身亦須從事養殖行為。

另為保障漁民權益，政府會要求光電業者於申請電業許可時，必須檢附地主和承租戶（養殖漁民）



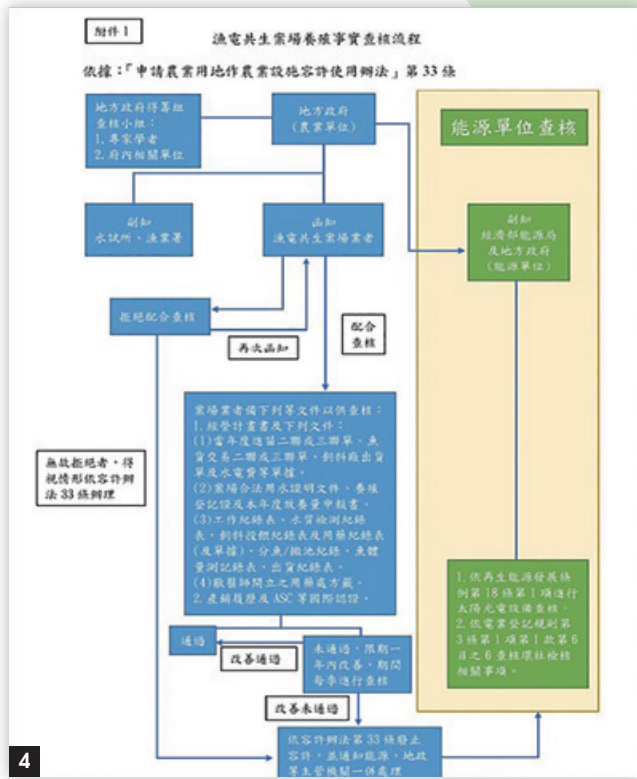
漁電共生經營模式之示意圖



同意書才能設置漁電共生，倘其一無意願者，則魚塭維持現狀持續從事養殖。經濟部亦已針對「太陽光電『漁電共生』－魚塭場域土地租賃契約書及水產養殖使用契約書」參考契約條款之範本提供下載，以確保原承租養殖漁民經營養殖的權益。

創造漁電新價值

政府為杜絕「真種電、假養殖」之行為，會請光電業者應依「申請農業用地作農業設施容許使用



- 1|臺南市七股區室外之地面型漁電共生案場。
- 2|雲林縣口湖鄉室內之屋頂型漁電共生案場。
- 3|「太陽光電『漁電共生』－魚塭場域土地租賃契約書及水產養殖使用契約書」參考契約條款。（資料來源：經濟部能源局，2023）
- 4|漁電共生案場養殖事實查核流程圖。（資料來源：漁業署）



1

審查辦法（下稱容許辦法）」之養殖經營計畫書執行，並由農業部漁業署針對養殖事實認定於 2021 年 3 月 18 日農漁字第 1101346676 號函釋說明，係將以漁產物具產銷履歷（或 ASC 等國際相關認證）、購買魚苗及飼料單據、放養量申報及魚貨交易等文件作為判斷養殖經營事實之參據項目。

若非發生天然災害或不可抗力事實，於營運期間未依經營計畫書辦理或未落實放養量申報，將以所提經營養殖物種於漁業統計年報近 3 年產量平均值 7 成作為養殖經營事實之判定。後續直轄市或縣（市）主管機關依容許辦法 33 條規定會進行養殖事實查核作業，若查證無實際養殖行為，經限期改善仍未符合規定者，可依容許辦法 33 條最重處以廢止農業容許使用許可，並一併通知能源、地政等主管機關處理。

農業部漁業署為推動漁電共生之主管機關，為受理漁民諮詢漁電共生相關申請、政策與法律等問題，

- 1 | 高雄市永安區室內之屋頂型漁電共生案場。
- 2 | 漁業署養殖漁電共生諮詢窗口。



2



漁電共生技術服務團



提供專責之諮詢窗口服務專線，以回應漁民疑慮。另財團法人農業科技研究院亦成立漁電共生技術服務團，其目的為協助漁電共生養殖業者從申請到經營過程中所遇到各式疑難雜症，邀請生產技術、病害管理、智慧漁業、效益與場域設計評估等跨領域專家，提供技術輔導與專業諮詢之管道。

政府發展漁電共生係為使養殖漁業與綠能產業共存共榮，並接軌聯合國於 2015 年通過「2030 年永續發展目標（Sustainable Development Goals, SDGS）」，故農業部漁業署除提出 4 大願景之養殖漁業發展策略，亦期待創造漁電新價值，促進養殖漁業升級轉型，邁向藍色轉型之漁電加值生產及水產養殖產業永續經營發展。

農業部漁業署養殖漁業發展策略之願景



邁向藍色轉型 Towards Blue Transformation

漁電加值生產 及 水產養殖產業永續經營發展

（資料來源：漁業署）

「漁」和「電」的共生與共好

綠能加值

文／戴靜宜 圖／游忠霖（大山影像工作室）



廣大魚塭因為有充沛的日照環境，讓太陽光電得以取代燃煤，「漁電共生」的能源轉型政策應運而生，國內養殖漁業自此不僅承擔了臺灣糧食安全的重要角色，在能源轉型的政策與目標下，臺灣漁業首度出現如此跨域的整合模式。這樣的模式與改變，能為因為極端氣候衝擊，而面臨困境的傳統養殖漁業找到哪些轉型的契機？綠能對漁業發展又將有哪些加值？

近年受氣候變遷威脅，世界各國紛紛承諾淨零排放，臺灣也規劃於 2025 年將再生能源占總發電量比例提升到 20%，其中太陽光電即佔重要部分，而「漁電共生」便是其中關鍵發展項目，期望透過魚塭一地多用的方式發展太陽光電，並藉此改善漁場環境。

只是水產養殖產業仍然必須以糧食安全以及提供優質水產為重，因此政府謹慎地在「漁業為本、綠能加值」的原則下推動漁電共生，以確保漁民權益與生態環境的維護。「漁電共生」規定必須維持漁業經營，因此需與養殖

者共同配合才能運作，如此原有養殖漁民亦能保有養殖場域並降低成本，政府希望藉此讓能源政策與養殖產業發展能有多贏局面。

為漁民把關 水試所實測遮蔽率對養殖的影響

結合傳統水產養殖與綠能成了產業新模式，對此，位於臺南七股的農業部水產試驗所海水養殖研究中心也因此積極進行多項研究，在現行法規規範 40% 遮蔽率、未來產量不得低於原本平均產量 70% 的前提下，進行模擬光電設施的遮蔽效應對養殖水產成長影響評估試驗，水試所希望透過實測，找出最佳的遮蔽率與養殖操作模式。

海水養殖研究中心從 2019 年開始針對國內十大養殖物種，包括虱目魚、文蛤、吳郭魚、石斑魚、泰國蝦、白蝦、金目鱸、午仔魚、烏魚、七星鱸等進行實驗。目前水試所漁電共生測試在各水產物種養殖成效上，海水養殖研究中心助理研究員張秉宏表示：「就實驗數據結果來說，

水試所模擬漁電共生遮蔽效應對養殖物種的成長影響評估試驗。

在魚類部分都有比較好的趨勢，因為太陽能板具遮蔭、遮雨功能，溫度變低了，氣候變化的衝擊與風險也降低，所以效益上顯著是比較好的。」

另依據水試所研究，在效益上有待加強的部分則是文蛤，因為文蛤是以藻類作為食物，冬季時，遮蔭有可能使得藻類生長速度慢，此時需要再搭配人工供餌，或額外培養藻類等方式，如此也能達到 9 成的收成效益。

面對趨勢 也面對漁電共生的疑慮

只是，面對太陽能光電板加入的漁電共生趨勢，現階段多數養殖戶與大眾對魚塭裝設太陽能設施，仍然有各種疑慮，主要原因還是擔心影響現有的養殖生態。

例如，發展漁電共生是否會影響現有養殖？對收成方式與曬池是否有影響？張秉宏對此表示，其實太陽能板不能調節溫度，遇上暴雨也能有效阻擋過多雨水落入養殖池，避免造成含氧量與酸鹼值降低，影響養殖產量。此外，「曬池的確是很多漁民的考量。」他說：「的確不能因為光電就便宜行事，養殖魚塭如果長期不曬池，容易形成底土老化，所以還是必須整池曬池。經過水試所實際試驗，因應光電設施現有的幾種型態，目前來說浮筏型與堤岸型都可以有技術與方法來因應與處理，依照古法去曬池整池不會有太大影響。」

也有很多人質疑太陽能板是否有毒？清洗時是否會溶出化學物質產生污染？星源漁業股份有限公司總經理張東昇對此表示，太陽能板製成的主要材料是矽，並沒有毒性，且太陽能板出廠時都需檢附模組無毒物溶出證明，以確保不會對環境及場域造成汙染。他強調：「清洗一定是用清水，為了兼顧地方工作機會，我們清洗特地外包給當



1



2

- 1 | 星源漁業公司總經理張東昇導入智慧養殖，提升整體養殖技術與環境，讓年輕人願意留下來。
- 2 | 星源漁業的背景雖以光電起家，但在漁電共生政策下，讓公司聘用新的漁業生力軍加入養殖團。
- 3 | 星源漁業在光電板下養殖的優質白蝦，已在市場上市。
- 4 | 水試所助理研究員張秉宏博士表示，水試所與嘉大水生生物系合作針對十大魚種漁電共生相關實驗已超過4年，今年水試所繼續獨立研究邁入第5年。
- 5 | 面對各項疑慮，水試所進行相關研究，包括結合科學技術，監測水質、溶氧及產量等狀況。
- 6 | 浮筏型光電設施。
- 7 | 立柱型漁電共生。
- 8 | 堤岸型漁電共生。

地居民，也可由居民親自確認，清洗確實不需要用化學藥劑。」

面對其他各項疑慮，政府也已經請水試所進行相關研究，包括結合科學技術，監測水質、溶氧及產量等狀況，以強化管理。未來在科研方面，則加強漁電共生的進階研究，透過科學證據了解漁電共生對養殖環境的諸多影響，進而建立漁電共生技術模式和制定技術規範。

目前漁電共生的設施類型大致可分為三種。第一種是魚塭立柱型，這是由既有魚塭著手規劃，設置在魚塭與蓄水池中，要考量的是進行收成作業時的完善規劃；第二種是魚塭浮筏型，與立柱型相同，需要提出養殖收成捕撈的施行方案；第三種是魚塭堤岸型，在既有土堤道路空間設置，是最不影響目前傳統養殖的型態。

傳統漁業面臨困境 綠能為產業加值

「因為極端氣候因素，水況驟變的情況容易引起養殖物種的疫病，許多混養魚蝦的魚塭，對水中變化更加敏感。」張秉宏表示，以傳統養殖環境來看，不只夏天炎熱，暴雨一來，戶外養殖也往往容易造成嚴重災損，漁電共生除了能產生能源，同時也可因應氣候帶來的衝擊。

此外，漁村人口老化魚塭逐漸荒廢，很難吸引年輕人返鄉從事養殖，因此除了養殖魚塭的規劃需要謹



3



4



5

慎評估、並考量環境適合的物種等之外，對於水產養殖相關人才的培養也很重要。張東昇對此表示：「以前養殖業都是個體戶，只有傳統養殖技術，也沒有成本去開發較新的技術與養殖方式，很難吸引年輕人回來漁村。藉由漁電共生加上導入智慧養殖，提升整體養殖技術與環境，讓年輕人願意留下來。」張東昇說明：「我們現在的年輕員工，有碩士學歷的就佔了3成，而女生更佔了總員工人數的4成。」他認為漁電共生政策，除了提供現有養殖戶與產業的升級之外，也能為養殖業注入新血。

如此養殖環境與人力穩定了，若再加上導入智慧養殖的多樣自動化設施，不但能即時反映養殖狀況，還能透過數據蒐集與分析，精準有效地提升產量。目前星源漁業推出了由漁電共生方式養殖、且具有產銷履歷的品牌水產品，要讓消費者吃得更安心。

在綠能加值方面，張東昇補充，由於臺灣目前養殖區域過於零碎，養殖產業難以形成規模經濟，導致產銷量能不定，漁電共生的加值功能之一，是能整合養殖區域的資源，「臺灣是一個外銷型國家，如果外銷成本過高對產業不利，規模經濟是一個可評估的方向。」

漁業優先 然後才是漁電共生雙贏

漁電共生對於臺灣養殖漁業而言，可說是一場新的革命。利用面積廣大的養殖魚塭發展漁電共生，是結合養殖漁業與綠能發電的新形態經濟模式，在地狹人稠的臺灣，

這種複合式一地兩用的方式正熱烈發展中，但在發展過程，還是必須「漁業優先，然後才是綠能加值」。

總而言之，漁電共生成功的關鍵，必須是建立在多贏的局面。尤其在「不影響漁民權利、不影響漁民生產、不對當地生態產生衝擊」的原則下，面對再生能源需求與目標，該如何穩健發展能源轉型的重責大任，又能藉此為養殖漁業找到嶄新的出路，尋找合適的發展方向，並成為眾人共享的願景，仍是漁電共生發展必須持續改進的目標。



6



7



8

收攬南臺灣的豔陽

光電下的養殖先驅

文 | 常磐山 圖 | 游忠霖（大山影像工作室）

夏季屏東枋山鄉炎熱的日常，室內養殖的石斑魚呈現豐收景象，屋頂的光電板也因國境之南耀眼陽光，電流匯入饋線再供給市電，下期帳單即變現，成為石斑魚養分茁壯的來源。

打造光電板下穩定的養殖環境

鴻勛水產理事主席鄭瑞隆曾任飯店管理及餐旅學校執教，期間抽空回家幫忙父親養魚，逢年過節替父親賣魚給同事或是朋友，反而漸漸賣出興趣。原來父親雖有約 3 甲的魚塢，但因地形，有些地方只能將就成為冗餘空間，無法好好利用，讓飯店管理出身的他大感彆扭，也興起大改造念頭。

雖是回家繼續衣鉢，就既有基礎持續成長，但鄭瑞隆對自己的場地有更多想法，因此，在甫變動之際與養魚數十年的父親爭執不斷，要不要加蓋光電板這件事，反而僅是兩人之間的枝微末節。



目前養殖魚種有龍膽石斑、龍虎斑、白蝦和午仔魚，部分魚苗由鄭瑞隆先於光電棚下育苗，養至 3 吋大後，再依不同魚種移至室外池續養，等到規格符合市場需求再撈回暫養池，淨化後經加工場製成產品後販售。

鄭瑞隆養殖場屋頂上蓋著太陽能板，但跟屏東以北的漁電共生案場有很大不同，他的資金不是來自光電業者投資，而是他個人一力貸款支撐起這個王國，目前除了顯而易見的售電收入，穩定的環境讓魚苗養成成功率也大幅提升到 60-70%。

奮力投入漁電共生領域

回首來時路，當時正逢漁業署推動「漁電共生」政策，鄭瑞隆投入這個陌生的領域，成為全臺少數且很早就配合漁業署政策的養殖漁民。他坦言，與雲林、臺南及嘉義不同，屏東人很早就因前縣長曹啟鴻的「養水種電」而有概

- 1 | 光電下養殖的白蝦存活率相當好。
- 2 | 鴻勛水產從養殖生產、初級加工到產品行銷，六級跨域孕育優質水產品。
- 3 | 鄭瑞隆希望以他的例子鼓勵更多漁友投入漁電共生。
- 4 | 鴻勛水產的屋頂型漁電共生案場。
- 5 | 鄭瑞隆打造全臺首家水產初級加工場。



念，但印象全都停留陸上光電棚，因此一開始「漁電共生」四個字，聽起來就像是要把光電板直接插在魚塢水面，令許多人難以理解。

當時陸上光電板在民間出現搶占農田的不良印象，部分人以訛傳訛且就此形成刻板印象，因此鄭瑞隆還記得，行政院長官到屏東舉辦漁電共生說明會，全場只有質疑不斷，甚至還出現辱罵聲，但他卻聽出心得，更加堅定投入漁電共生。

鄭瑞隆打定主意投入，才剛申請就遇上 COVID-19，疫情所致低利率，也成為綠電推手，他算了算，若是配合政策，不僅有補助還有低利息貸款，而且他在接手前，就已有定見，想打造後方養魚、前為加工場的現代魚塢，而光電板所需的棚架，等同就是最好的廠房，他牙一咬，借了人生至今最大一筆、高達 5 千萬元的貸款。

不過，5 千萬元只夠改造兩分地的魚塢，且實際種電面積僅約 600 坪，枋山平常就因靠海而風大，冬季也偶有落山風，尤其夏、秋季颱風多，廠房抗風能力絕對不能弱，因此重本全砸在地樁及鋼樑。



「以『用兩代』的心態來打造這個廠房」，鄭瑞隆打下 4 公尺深的地基安設基樁，插上厚 1 公分、長寬各 40 公分的 H 型鋼樑，打造懸山頂式（中間高兩邊低）的屋頂，中間最高處約 9.2 公尺，兩側最低也有 8 公尺高，耐用年限至少 40 年，壽命可達光電板的兩代。

廠房有了雛型，而種電覆蓋面積近 600 坪，因屏東日照充足，且恆春半島天氣相對穩定，有效日照時數更高，就他的觀察，他自己的場區每日有效日照時間高於全縣平均的 4.5 小時，每年可發 46 萬度電，每月光是賣電就至少達 18 萬元。

扣除補助及自籌仍有大筆貸款，而售電收入在升息之前，扣掉貸款本息後，還有少許剩餘，縱使目前已經數度升息，導致售電收入無法完全支付本息，但鄭瑞隆認為減輕負擔對他來說已經是相當不錯的結果。「畢竟我的本業還是養魚、加工再賣魚」，他有自信地說。

一己之力打造養殖漁業六級化

不少養殖戶對漁電共生望之卻步甚至排斥，鄭瑞隆表示，希望以他的例子鼓勵更多的漁友投入，除減碳的明顯目標外，透過閒置空間賺錢這種事，真的就是不做白不做，他更盼這個產業的漁友能持續投入，讓擁有優質養魚技術的臺灣養殖業能夠永續，光電板就是有助於產業永續的一環。



鴻勛水產的光電棚完成後，這約兩分大的空間已成為室內養殖場，環境更為穩定，魚產量也更穩定，雖然魚成長的階段還是得至室外池，但鄭瑞隆認為，在以往市場受到國際箝制，養殖漁民勢必要轉型，而兼具室內外養殖的廠舍，上方的光電板等同是減輕成本的一大助力。

在眾人仍躊躇不前之際，鄭瑞隆已打算再追加搭建 300 坪的光電棚，將打造為暫養池與冷凍庫，以不同的應用方式，來讓土地發揮最大效益，但目前利息高，他也苦笑「要更努力賣魚了！」

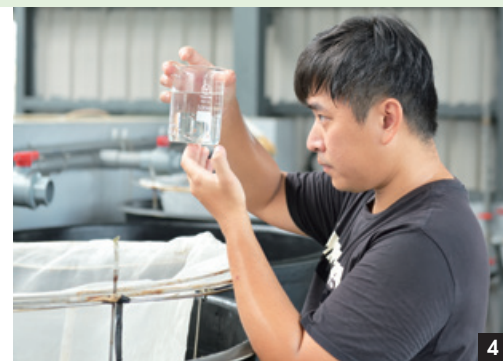
除了自力打造產業鏈，不僅減少魚在各個階段搬運的耗損，鄭瑞隆還打造全臺首個初級加工場，從一級生產到二級加工都包辦，盼透過漁電共生的綠能，為六級產業加分，盡力延續養殖業的永續。

強健的魚苗 突破養殖關卡第一步

年僅 33 歲的王哲謙，是土生土長的佳冬人，並非科班出生的他，在多年前回鄉接手家業後，就開創屬於自己的路，雖然他有 1.8 甲左右的石斑魚養殖池，但獲利最集中在那僅兩分的魚苗光電棚。

魚苗的強健程度是養殖戶養魚一開始就會遇上的關卡，因此，王哲謙最早就是投入魚苗的培養與交配產卵領域，目前已可自力繁殖及培養。在不斷摸索下，王哲謙從最早用玻璃纖維作出培養魚苗的小池子，但

- 1|投入室內養殖魚苗再加上屋頂型光電，除了降溫、避風雨，還有發電的收入。
- 2|動線是廠房中最重要的條件，透過手推車、手拉車就能在全平面的地面運送，減少魚苗不必要的耗損。
- 3|王哲謙認為把魚苗繁殖好才是最佳的出路。
- 4|王哲謙最早就是投入魚苗的培養與交配產卵領域，目前可自力繁殖及培養。
- 5|室內魚苗繁殖存活機比室外高出許多。
- 6|王哲謙早在2018年就已投入種電行列。



當時在室外，只要颶風下雨就擔心受怕，若是冬季還可能有嚴重空污影響。

種種環境因素促使王哲謙決定投入室內養殖，但當時尚未正式推動所謂漁電共生，他以室內養殖名義申請到小部分補助，同時在屋頂架起光電板，除了降溫，最重要的還是發電的收入。

王哲謙在 2018 年就已投入漁電共生的行列，當時蓋下約兩百坪的廠房，但為了魚苗生長所需的太陽光，因此還是留下部分空間供陽光照射，因此實際上不足兩百坪可發電，但他每個月可售電 5 萬元，大幅減輕貸款壓力。

「把魚苗培養好才是最佳的出路，與原本室外的繁養殖相比，存活機率保守估計可到 70% 甚至更高，比原本僅約 50% 高出許多。」王哲謙說，這對敏感的魚苗來說格外重要，雖然自己有在養成魚，但魚苗就是所有養殖戶不可或缺的根。

早早就投入，坊間同業不免對光電存有懷疑。王哲謙指出，林邊、佳冬在十多年前就因為八八風災投入大面積的養水種電，透過多年經驗累積，王哲謙在設置室內養殖場時，就已設定好動線，因此他的廠房僅佔兩分中的兩百坪左右，四周圍可停車，廠房內的動線也不會互相干擾。

王哲謙認為，動線是廠房中最重要的條件，透過手推車、手拉車就能在全平面的地面運送，減少魚苗不必要的耗損，再透過自動化裝置監控水溫、酸鹼度等數值，配合自動抽排水裝置，現代的養殖戶已不需時時綁在池邊觀察，相對較為自由。

「講白了就是多賺的」，王哲謙不諱言地說，或許許多同業都會有所疑慮，但他認為所謂漁電共生應該就是要如此設計，而非硬生生在魚塭中插下鋼樑，而他的廠房已有許多同業來參觀，或許大家心中最佳的環境不見得相同，但仍可作為參考，讓養殖漁業在不同面向皆擁有堅強後盾。



國內推動漁電共生設施型發展建議

文、圖——張峻齊（財團法人農業科技研究院產業發展中心研究員）
林智焜（財團法人農業科技研究院產業發展中心研究專員）
金悅祖（財團法人農業科技研究院產業發展中心研究專員）

臺灣在減少碳排放及環境永續發展的目標上極力推展能源轉型，並推出以土地複合利用為主軸的「漁電共生」政策，以現有養殖漁業基礎，有條件結合太陽光電發電設施，在維持養殖生產利用的同時達成提供潔淨能源目的。

全球人口的快速增長提升對資源的需求，尤其在有限的土地和水資源的情勢下，造成糧食與能源的互相競爭，因此如何能夠找到穩定發展的方式和條件，是目前的重要關鍵。

為了能夠實現在單一土地面積下提升產量的目標，如能透過複合式的土地利用方式，將再生能源與農糧水產與畜產相關生產設備進行結合，不僅可持續原先的糧食生產，還能增加再生能源的供給。然而不同領域的結合，勢必會有衝突與矛盾的發生，因此生產與能源之間需透過何種組合樣態和設置比例來達到彼此最

大生產量、降低對環境生態造成的影響等，也是近年來各研究單位積極研討的方向，最終實現農電共享、漁電共生、畜電共生的終極目標。

「漁電共生」政策推動要求須符合「漁業為本、綠電加值」的精神，兼顧養殖產業、綠能產業、漁民權益與環境永續，透過中央跨部會制定相關法規來落實「漁電共生」漁業經營事實；並由農業部水產試驗所進行各種養殖試驗，確保養殖之持續，又透過制定太陽能的設置面積比例與收穫要求，讓養殖戶保有原有養殖場域，並藉由綠能資源導入，推動產業轉型，藉由養殖管理技術提升，降低養殖成本，達到綠能、養殖、環境多贏的目標。

漁電共生樣態與機會

漁電共生除了有土地複合利用的優勢外，若光電設置規劃得當，更可發揮防範天災之屏蔽或保溫功能，進而穩

定養殖環境與生產效能。目前國內常見的漁電共生樣態包含水面浮筏型、地面立柱型與屋頂型（又稱室內設施型）三大種類。

臺灣針對案場的申設必須提出完整的養殖經營計畫書，內容需包含案場的經營與養殖操作的合理性，以及對周邊環境的影響、農業事業廢棄物處理及再利用規劃等事項，申請階段會邀集各領域專家進行審查，通過才得以進行設置。後續經營過程中，權責單位也將派員依據訂頒之標準進行查核，確認案場有否依循計畫內容進行養殖事實，若未能改善，原核定機關得廢止其許可。

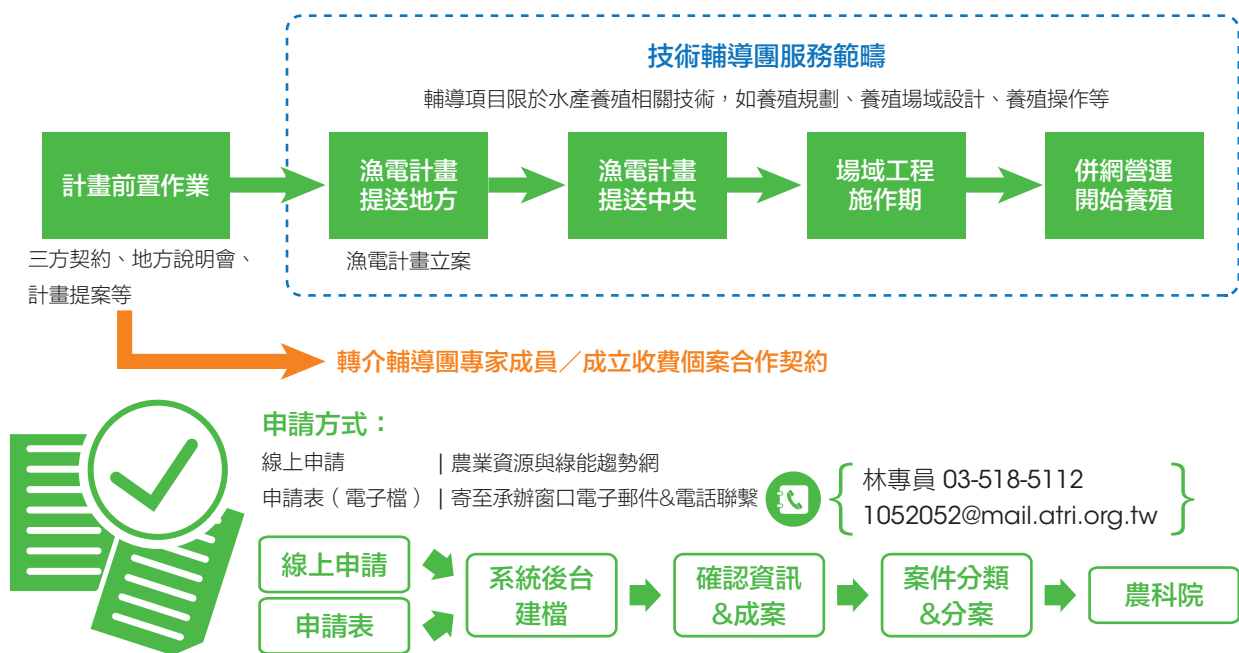
室內型農業經營結合綠能附屬設施的挑戰

設施型室內養殖具有高度生物安全防疫管理、養殖環境穩定易掌握、降低受到極端氣候影響等諸多好處，但相對的仍有許多需要克服的挑戰，在非人為且不可控因子部



透過漁電共生，穩定養殖生產環境。（攝影／游忠霖）

漁電共生技術服務團服務範疇說明



分，包括：臺灣每年要面臨的夏季多颱侵襲、位處地震帶的建築耐震考驗、沿海養殖地區鹽害侵襲下建築與設備的抗蝕準備，以及部分養殖地區常年因地層下陷伴隨大潮帶來的淹水災情等，都是臺灣在進行室內型農業經營結合綠能附屬設施建設時要考量的要點。再者，即便室內型養殖經營結合綠能之附屬設施高度不高，但面臨颱風或是地震均可能造成建築物損毀的狀況下，系統商或是設備商之規劃、施工、建設與維護能力，經營者投保合理與適切的物產險，皆是場域能否維持長達 20 年的關鍵要素。

此外，設施型光電養殖所需養殖技術和操作要求條件甚高，須倚靠科學化與科技化的數據來維持穩定的養殖獲利，除了養殖環境監控外，養殖物種的挑選與培育、餌料來源和飼料營養與環境菌相的調控、電力與人力的配置、投入資金與成本回收和獲利空間的計算等要素，都大大增加了漁電共生發展的困難性。如何透過水資源的處理、養殖環境參數的蒐集，進而

建立量化數據庫，並維持高收成的再現性，除仰賴新穎的設備外，人員教育訓練的扎實與否和操作的標準程序建立是否確實，是能否達到成功目標的要素，也是室內養殖模式的重要挑戰。這些都是仍在努力研發的工作與目標。

設施型漁電共生的發展建議

臺灣漁電共生產業發展尚屬起步階段，在推動設施型案場過程，仍需諸多修正與建議，水試所於 2022 年正式成立「漁電共生技術服務團」，希望協助國內漁電共生案場解決或降低在光電設施下所面臨的養殖困境，並配合政府所推出的查核作業，協助相關案場改善其養殖與經營模式，促進產業得以穩健發展。目前的諮詢方式，主要以「農業資源與綠能趨勢網」線上表單申請，或致電給承辦窗口進行諮詢。

針對設施型漁電共生的發展，總結以下幾點提供產業推動參考：

適地適養規劃策略

因應各區的養殖環境差異，建議應發展適地適養的產業模式，尤其漁電共生案場的推動，需遵照營運計畫書內的養殖規劃內容進行生產，因此設置案場的首要方向，應審慎規劃適合的養殖環境與養殖物種。建議先了解該區域發展概況做為案場參考，也能從中挑選適合發展的養殖物種；若原區域養殖條件與資源已不易經營，案場設置規劃初期就更應思考養殖相關資源要件取得的方式，並隨之調整，例如水源來源與種類、物種規劃、經營模式等。

穩定養殖供水來源

養殖用水的穩定與否是水產養殖是否成功的關鍵要素之一，設施型光電案場選址時，若該區域會常態性的發生水源供給無法穩定的問題（因素可能包含久旱或是大潮淹水），業者應率先思考的是如何穩定養殖用水的供給，例如設置蓄水池或洩洪溝。若該區域穩定的養殖供水來源不易（例如日前南部久旱，致使仰賴地表伏流水的案場無法正常進行換水作業），就應在規劃初期評估導入水循環系統，或是建立以菌相調控水質變化的因應技術，以穩定養殖生產。

提升案場管理技術

設施型案場自動化設備及機械式採收機具的設置，可有效提升作業效率，並降低人員操作的錯誤機率，建議設施型養殖模式應搭配相關的智慧監測設備，用以輔助養殖過程管理的紀錄，透過對數據的掌控，提升養殖成功的效率、去除失敗的因素。養殖池的設計也關乎成功與否，從利用流體力學的科學化數據減少殘餌或排泄物的堆積，能否規劃適合物種生存的養殖環境，都需要被更進一步探究與累積基礎數值進行改善。

建立養殖調控參數

不同於傳統室外養殖，設施型養殖的環境雖然不受外界環境影響，但其水體小，導致水質變化快，因此需仰賴多種養殖數據進行養殖管理，然而設施型循環水養殖飼養各物種時，最適切的基礎養殖研究相關數值在未確立的狀況下，各公司所聘養殖人員經歷多僅參考室外養殖經驗，導致設施型養殖案場常發生無法控制之問題招致養殖失敗。如何找出案場最佳的放養狀態常是成功與否的關鍵，因此設施型養殖需要仰賴更多養殖環境數據累積；目前多數案場推崇的生物絮團系統，但操作人員對於不同水質變化的操作，是否能達到最適切的調整因應，亦關乎養殖成功與否。



歐洲地區之設施型漁電共生案場發展現況

文、圖——張峻齊（財團法人農業科技研究院產業發展中心研究員）
林智焜（財團法人農業科技研究院產業發展中心研究專員）
金悅祖（財團法人農業科技研究院產業發展中心研究專員）

利用太陽能發電系統作為替代能源協助水產養殖的推行，已有實際使用案例，並在美國、德國、加拿大、臺灣、韓國、中國、越南和非洲等國家獲得證實，相關設備適用於淡水與海水養殖環境，設置位置包括在屋頂上、運河上方、水面環境上方浮動等，並可用於協助周邊設備的運行，也因其便利性對於遠離電網地區的用電帶來非常大的幫助。

歐洲推動設施型蝦類漁電共生養殖模式

歐洲是除了美國與中國外，蝦類重要的消費市場，根據艾伯特史懷哲基金會的數據，瑞士每年進口約 9,000 噸。歐陸蝦類來源多仰賴進口，然而多數歐洲國家的消費者對傳統養蝦業的可持續性普遍存在質疑，尤其養蝦過程為了預防疾病和提升抵抗力所添加的物質、為了因應市場需求不斷擴展養蝦場規模，卻破壞了大片紅樹林沿岸生態、因超抽地下水導致的地層下陷及加速土壤鹽化等副作用，近年因相關報導不斷被提起而受注目，同時也影響了消費者的購買意願。因而奧地利、德國和瑞士等中歐國家成立 10 多家室內養蝦新創企業，希望可以透過設施養殖方式，減少傳統養蝦產業對環境的破壞，並達到永續養殖的目標，而在此一政策的施行下，初步效益是當地養殖的蝦產品價格可高達每公斤 50 歐元。

瑞士設施清水養蝦模式：SwissShrimp 公司

瑞士的 SwissShrimp AG 希望生產新鮮健康且不含抗生素的蝦，透過計畫性生產，建立適合當地養蝦的模式。自 2016 年起，該團隊開始尋找合適的場域進行養殖規劃，希望建立蝦類永續養殖的供應模式，該團隊與瑞士萊茵費爾登的鹽場合作，利用鹽場製鹽過程產生的餘熱和帶有鹽分的水，提供穩定溫度且含鹽分的養殖水源，建立設施型永續水產養殖模式，除了可將原本必須想辦法處理的熱能轉做養蝦場使用，還能藉此滿足不同產業的需求，這是一種雙贏的合作模式。

由於高鹽分和濕氣對設施養殖設備的挑戰，故該公司著重強化養殖設備的耐腐蝕需求，另養殖場域內也透過 LED 光源模擬晝夜，因團隊發現若是將燈光完全關閉反而會導致蝦子易驚惶失措而造成損失。

由於致力減少碳足跡也是該公司的主要目標之一，因此蝦類在飼養 26 周 (25-30g 大小) 後即可出貨，每天可捕撈 50 到 100 公斤的蝦在



Oceanloop公司的室內清水養殖場。

冰鮮冷凍後出貨，並在 24 小時內送到訂購者的手上，然而價格相較進口產品高，以致缺乏競爭力，因此在販售時主打在地新鮮與產品健康訴求。SwissShrimp 產量目標是每天產出 200 公斤的蝦，以期在 40 米 X 5 米的 16 個養殖池（8 組水處理系統）中達到年產量 30 噸之初期目標，未來目標是建造第二個工廠，從而每年生產量提高到 120 噸。

由於不使用抗生素，為了確保蝦類的健康，同時減少與外界接觸的機會，養殖場藉由含有某些類型細菌的生物過濾器對水進行處理，一天高達 20 次。這些細菌通過化學反應將氨轉化為純氮，此一化學反應過程是保證 SwissShrimps 蝦類產品不含抗生素的主要原因。而營運過程需耗費大量的電力，為了營運的永續性，Schweizer

Salinen AG 投資約 70 萬瑞郎（Schweizer Franken，折合新台幣約 2,400 萬）在養蝦場屋頂建設光伏系統，於 2021 年完成了這個 3,070m² 的光電設施，每年可獲得 50 萬 kwh 的電量。透過太陽光能系統所發出的電能，其中 80% 將直接用於室內養蝦，而沒用完的電則直接輸送回 AEW Energie AG 能源公司的電網。

德國室內清水養蝦公司：Oceanloop

Crusta Nova 成立於 2012 年，設置在德國慕尼黑附近的埃爾丁區，初期成立的目標是想要建置陸上型室內型循環水系統，成為可持續供應的優質豐年蝦養殖場；2015 年以後 Crusta Nova 開始從事蝦類養殖，成為歐洲陸上蝦

類養殖的先行者。爾後 Crusta Nova 宣布收購 RAS 技術公司 Neomar 和另一家 RAS 養蝦公司 Foerde Garnelen，合併為 Oceanloop 公司，並在德國北部城市基爾建立研發中心；Oceanloop 的股東包括慕尼黑私募基金 Rigeto Unternehmerkapital、Riedel、德國水產養殖公司 Sander Holding 及 Wecker。

Neomar 公司在被合併前，致力於發展室內循環水養殖蝦類，不同於其他養殖場的緊團養殖方式，其採用的是清水養殖模式，整併後的 Oceanloop 公司也持續發展這個技術，並導入再生能源設施，在 Neomar 位於基爾和巴伐利亞州 Crusta Nova 的養蝦場開發和測試，使用 100% 可再生能源，如太陽能和風能。相較傳統的室外養殖，該養殖模式可減少土地使用量 49%，用水量 96%，其飼養 1 公噸蝦的開發全球變暖潛能值（The Global Warming Potential, GWP）低於傳統養殖 77%，讓室內養殖模式能以模組化推動並形成效應，未來可直接在消費者所在地供應高品質、無抗生素和可持續的海水蝦產品，預計將在 2027 年實現 2,000 噸產能。

Oceanloop 公司的養殖環境產蝦約 10kg/M³，延續 Neomar 公司的 U 型跑道設計，是被分割成多個跑道的系統，這不僅節省大量用於輸送到水處理系統的能源，還能讓蝦子在增長率產生差異的時候，更容易在不同的池子移動，提供了養殖中的靈活性；即便採用清水循環水養殖，該公司也認同 RAS 操作需要更專注於管理技術人員的培養，因為每間公司養殖環境與循環水設計各異。

清水養殖除了更容易掌控養殖物種的攝食情形，該公司還搭配鏡頭對養殖物種進行攝影紀錄，尤其蝦類在脫殼時會發生蠶食，虛弱的也會被強勢的攻擊，導致殘缺或是受傷，更增加養殖過程中的損失；藉由生物量的檢測與計算，可更有效的了解養殖過程需要改善的地方，例如蝦子是否發生病變，或是因餵食不足導致攻擊蠶食的行為降低收成量。



雖然養殖初期育成率相對低，目前已逐漸提高到 60%，為了降低養殖過程的損失，除了著重養殖環境的改善，該公司也注重飼料的調配與改進，使用可提升免疫力的添加劑以提高蝦類的免疫，在國外生產符合歐盟法規的飼料，並由荷蘭 Protix 生產的昆蟲蛋白代替磷蝦粉，配合優良蝦苗的飼育，養成時程從 2015 年的 180 天縮短到 2023 年的 90 天。除了上述的養殖技術提升與改進，Oceanloop 公司也成立新的海鮮品牌 HONEST CATCH，公司進行銷售經營操作，主



打在地生產的蝦類產品，並持續透過先前併購的 Honest Catch GmbH 公司，獨家銷售給私人和商業客戶。利用品牌的重塑以及創新的品牌理念，即煮即食的產品特性，伴隨電子商務與銷售的拓展，線上與線下活動的搭配，希望拓展不同以往的商業行為，在德國和奧地利的歐陸各國，通過順暢的每日隔夜物流交到每位訂購者的手上。

必須正視的關鍵問題

此外根據研究發現，相較亞洲地區的室外型傳統養殖，歐洲的室內循環水養殖發展，須重視以下關鍵問題來穩定生產模式：



- 由於歐陸地區飼料業發展不如其他傳統養殖區，如何解決養殖過程中飼料的來源及開發，將會是這些新創業者首要解決的問題。
- 由於歐陸並不具備主要蝦苗生產業者，培育更適合在地發展的蝦苗，將有助於適應室內型養殖場的環境，除提升當地的養蝦品質，也減少對進口蝦的依賴。
- RAS 系統的推動有助於養殖的永續，並減少養殖過程中對環境的影響，但資金的挹注和技術的突破與創新仍是必須持續關注的焦點。
- 由於養殖案場設計與實際養殖狀況各異，因此鼓勵歐洲蝦農間資訊交流以及養殖技術共享，透過技術交流將有助於提升養蝦作業的效率及提升地區發展。

1 | Oceanloop 公司的室內清水養殖場。
2 | 鹽廠產生的資源再利用可做為養蝦使用。
3 | Oceanloop 室內型案場的水處理設備。
4 | SwissShrimp 的室內清水養殖池利用 LED 調控室內光照。
5、6 | SwissShrimp 養殖的藍蝦。

跨域整合的漁電共生 養殖管理之發展

文、圖 | 鄭安倉（國立高雄科技大學水產養殖系教授）、莊翔傑（國立高雄科技大學水產養殖系副教授）

漁電共生的概念是以「養殖為本，綠能加值」為核心發展價值，在不影響原養殖生產作業模式的前提之下，設法兼顧發展再生能源，優化養殖生產環境，減少養殖勞力付出、增加土地生產價值、提升養殖經濟收益、改善產業發展瓶頸等，以實踐國家再生能源政策，順勢帶動傳統養殖產業成功轉型，共創水產養殖與漁電共生的共榮願景。

國內漁電共生養殖的發展與推動

目前國內至 2022 年底再生能源累計裝置容量約有 11.6GW，且以太陽光電的發展最快速，而至今年 2 月太陽光電裝置容量累積已達 10GW，與 2016 年

相較成長了 7 倍，近五年國內太陽能發電量已大幅成長 8.63 倍以上，於太陽光電政策正積極推動 2025 年累計設置率能夠達到 20GW，其中包含太陽能屋頂型 8GW 及太陽能地面型 12GW。

由於國內規劃及建設太陽能光電模組的陸域面積有限，因此近年來政府相關單位持續積極推動輔導發展水域部分的太陽能光電模組之架設，依據 2021 年漁業年報統計資料，內陸養殖魚塭總面積約為 34,582 公頃，如以最高覆蓋率須有 40% 計算，將有 1.3 萬公頃左右能規劃供作光電架設或漁電共生場域應用。

養殖業者對漁電共生的共榮發展之期待

水產養殖為 50 年來成長相當快速的糧食產業，且發展前景持續樂觀，但仍普遍面臨許多天然不可抗或人為不可控因素導致的瓶頸與挑戰，如漁業資源過度捕撈後海洋資源縮減及導致水產飼料原料供應的不穩定，或是養殖過程水土資源不當使用以致養殖條件受限，加上養殖生產過程的殘餌、藥物、化學品、有機物質或逃逸的養殖生物等，都可能擾亂整體生態系統或使得環境負荷超載，導致養殖生產量能銳減或面臨挑戰，甚至對整體養殖環境條件造成不可逆後果。

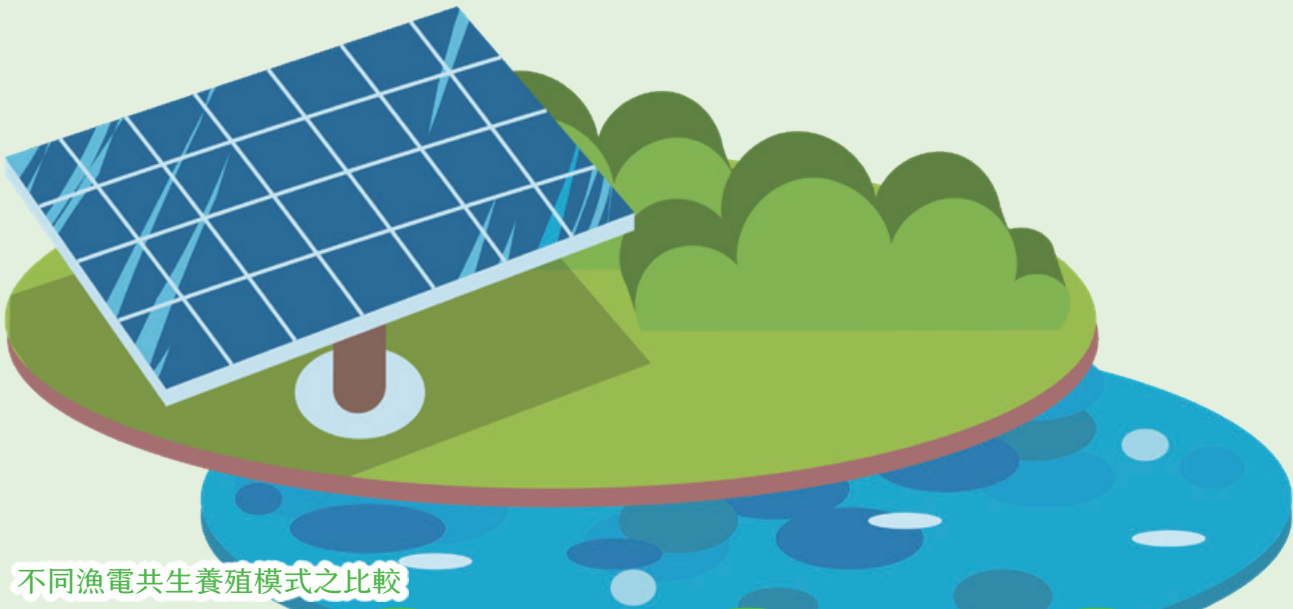
目前國內太陽能光電技術的發展已相當純熟，而且在有限的土地面積條件下，養殖業或農業與綠能產業已逐漸朝向異業結盟的整合經營模式來創造共贏，在跨域產業成功整合的狀態之下，漁電共生確可增加綠電設置總量，對養殖產業也具有加值效益。然而傳統產業面臨大幅轉型更迭，少數廠商以純種電的商業行為，透過養殖管理公司與原承租者爭利的情況，對於水產養殖業者來說仍普遍存在相當疑慮，例如無實際養殖行為的真種電假養魚、因承租對象改變後漁民權益受損、對原有生態環境所造成之衝擊，以及架設光電板後可能帶來之相關危害等；儘管如此，政府近年持續偕同相關產官學研單位針對綠電養殖管理技術進行研究開發並有相當成效，然而考量光電技術的成熟並未代表養殖管理技術確能克服，因此面對養殖場域轉型經營的過程，產學共同投入溝通與輔導變得相對重要，而部分業者普遍對於綠電養殖產業的發展抱持樂觀態度與產業創新升級之期待，主要原因可能為以下幾點。



1 | 室內屋頂型漁電共生養殖場域。

2 | 室外（立柱型）場域。

1. 產品的行銷推廣與銷售：國內水產養殖業者多為小漁小戶經營，加上通路資訊不對稱，因此常面臨價格浮動或壓縮業者養殖效益，如以綠電養殖的跨域鏈結模式經營，可透過與企業的規模化經營或行銷推廣策略，多元化發展能夠有效解決單一市場所造成的通路障礙，業者對於光電產業的共同經營管理，多會存有共同提升產品價值或銷售通路之期待。
2. 養殖技術服務團隊投入：受限於環境污染以及可用水土資源有限等問題，業者同樣意識到產業確有轉型需要，加上從業人口高齡化以及水產養殖屬於勞力密集的行業，必須借助跨領域的資源鏈結，才能真正挹注傳統產業的創新轉型發展量能。
3. 能夠克服養殖面臨困境：在全球各國迅速發展的威脅之下，明顯壓縮水產養殖產業出口市場需求，除了影響業者收益也使得產業面臨發展障礙，而漁電共生的轉型發展是否確能為傳統產業的永續經營帶來曙光，是養殖業者所關心的議題。
4. 尋求極端季候解決之道：近年國內水產養殖產業常面



不同漁電共生養殖模式之比較

設施型態	立柱型	浮台型	塹堤型
不宜放養種類	不宜放養文蛤，但設施性系統可有效應用	無	無
施工難易度	中	低（最易施工）	高
整地（池）難易度	難	中（難度最高）	易
收成工作進行	難	難	易（較容易）
光合作用	有影響	有影響	無影響

臨因氣候異常如連續降雨、高溫或寒流等原因，造成養殖生物大量死亡或損耗等問題，如能透過綠能養殖管理穩定生產水產品是業者所期待的。

5. 提高養殖生產附加價值：透過漁電共生的經營模式，對水產養殖業者可增加除了販售水產品所得之外的其他收入（如租金），也可透過綠電養殖的經營模式或相關設施性系統及設備，提升水質處理效

益以充分淨化水源，或透過善用相關設施降低病原感染問題，及應用生殖調控或相關繁殖技術有效調節產能，但目前漁電共生養殖在國內推動期程仍屬短暫，因此部分業者仍採取觀望態度。

漁電共生養殖設施建構常見問題與注意事項

目前國內常見的漁電共生養殖型態與方式主要分為室外型（地面型）與室內型（屋頂型）兩種；室外

型可依據場域設計或建構模式分為塹堤型、立柱型與浮台型三種，其養殖操作過程難易度略有差異，然而無論建構何種類型太陽能光電設施，初期均須審慎考量養殖生物特性與場域設計規劃，建議可多方蒐集相關資訊後，再評估未來相關可行性。而室內型的養殖模式在建造過程，則需考量室內挑高問題、結構垮距問題、室內通風問題、防鏽處理及規劃，以及依據從事養殖過程相關要件的完善系統設備之規劃。

近年來農業部、漁業署、各縣市政府及產官學研相關單位攜手前行，相關綠能企業為能實踐其永續責任也共同投入漁電共生養殖管理技術的開發與推動行列，在各單位的共同努力之下，漁電共生養殖管理在國內重要的水產養殖產區均已陸續有成功轉型輔導案例，包括彰化、雲林地區的室外立柱型文蛤養殖、臺南地區的室外塹堤型白蝦養殖與室內屋頂型的筍殼魚養殖，以及在臺南、高雄及屏東地區的室內屋頂型白蝦或草蝦養殖等均可見其成效，也確實順利提升部分業者的養殖經營效益。

漁電共生對於整體產業發展可產生之附加效益

漁電共生養殖除可實踐綠能轉型與淨零排放的永續產業目標，亦可增加原本持有土地的相關收益、減少業者土地管理成本、改善勞力密集的傳統產業發展問題，一方面可保障或提供原有業者或周邊相關產業的工作機會，同時可以多元規劃並促使原有養殖環境的轉變；另一方面可鏈結智慧養殖管理的發展與推動，加速促進養殖產業的轉型與升級，提升國內水產養殖產業的永續競爭力，並且可依據季候變化調節養殖管理策略與產能，同時降低養殖過程之相關風險，以保障業者相關收益。

透過漁電共生養殖模式的經營管理，對於水產養殖產業所能產生之相關附加價值，大致可包含以下幾點：

1. 增加水產養殖過程之衍生收入

如臺南地區之吳郭魚、虱目魚養殖業者，出租養殖場

域後所獲得之額外收入（租金）可增加業者相關資金收入。

2. 降低季候變異可能造成之危害

避免或降低室內型、半室內型之養殖模式，遇寒害或降雨時，可能造成之危害或風險，可提升養殖效益。

3. 減少病原可能造成之感染（室內）

以漁電共生經營模式，相較於室外養殖方式，更能有降低養殖過程病原感染機率或水平傳染問題。

4. 提升或增進養殖戶之經營收益

如彰化地區文蛤業者，善用光電設備相關附屬資源，能夠達到淨化水質之目的，有效克服異種貝與水源不佳問題。

5. 達到養殖過程生殖調控之目的

如能有效應用漁電共生養殖管理技術或透過智能養殖管理之鏈結，可應用生殖調控的方式有效調節產能。

6. 再造產業榮景或再創產業希望

目前國內少數業者已能結合漁電共生養殖管理模式，重新建構且應用於蝦類、魚類或文蛤之養殖過程並能穩定經營，再造產業發展優勢或發展養殖第二春。

如何因應未來全球發展趨勢、可用資源日漸短缺及環境資源汙染對國內水產養殖產業永續發展所造成之威脅，已成為產官學研單位之共同責任，而為提升養殖經濟效益與降低養殖過程風險，建議可依國內各養殖區域之不同生產條件或地理條件特性，透過跨領域或產官學研的鏈結蒐集相關知識與經驗，以量身打造並建構合理與永續的漁電共生養殖管理策略，並配合友善負責任的養殖管理技術之輔導，將能再造國內水產養殖產業整體競爭優勢與續航國際永續發展能量。

嘉義大學智能養殖中心

打造科技養殖人才培育基地

文、圖 | 王騰巍（國立嘉義大學水生生物科學系助理教授）

嘉義大學智能養殖教育訓練中心，除提供學生、養殖業者配置智能養殖設施使用時的學習與參考場域，為培育智能養殖人才善盡大學社會責任，亦為廠商提供一個合宜的展示及測試地點。

雲、嘉、南地區是臺灣農、漁業主要的生產區，亦為我國重要的糧食生產基地，嘉義大學地處於雲嘉南地區的樞紐，近年來積極投入智慧農、漁業的技術發展與研究，希望藉由智慧農、漁業技術的發展與利用，協助青年返鄉投入農、漁產業，解決農村人口高齡化以及衍生出之照護問題。

近年來各項智慧養殖設施已逐漸運用在傳統的養殖產業中，加上漁電共生的發展，養殖與太陽光電結合下的養殖場，以及光電室內養殖場亦如雨後春筍般的出現，智慧化養殖設施的運用也日漸受到重視，希望未來可以在水產養殖管理上節省人力；並藉由這類設施的發展協助青年返鄉從事水產養殖產業時，解決短時間無法完整傳承養殖知識及經驗，傳統管理方法工時漫長無暇照護家庭，以及收入不穩定等問題，使其減少投入產業之意願，造成我國糧食自主率安全之不穩定。

雖然目前養殖業者對智慧化養殖設備的投入與運用日漸增加，但仍因缺少可獲得相關知識、資訊以及可供觀摩的管道，故多數養殖業者在如何選擇適用或



運用設備時，大多缺乏參考依據，因此也造成自行購入或是投入相關設施之意願並不高。

在漁業署的計畫補助下，嘉義大學成立智能養殖教育訓練中心，整合常見的各項室內養殖之機械設施、智慧電箱、自動投餵系統以及水質監測系統等，建立一套完整的示範模組，目前除了提供在學學生上課學習使用外，亦已開放給校外或是欲投入養殖產業之業者進行現場觀摩，除了



解各項設備配置以及運用原理外，更可提供業者在規劃養殖場及添購設施、運用在養殖管理時，做為參考的依據。

同時，智能養殖教育訓練中心與校內智慧農業戰情中心組成跨領域教師團隊，亦會搭配相關水生生物科學系以及業界師資，不定期開設各項養殖管理訓練課程，例如，智能養殖水質數據分析與判讀、飼料管理與養殖管理、養殖常用藻類的保種與培養、益生菌的使用及製備等課程；中心內提供養殖業者多元、迅速且正確的學習管道，使業者了解在智能養殖設施數據的蒐集，與正確的養殖管理模式相互配合下，可透過行動電子裝置，簡化日常養殖管理的程序及時間，讓水產養殖產業邁向數位科技化經營，培植科技養殖人才。

智能養殖教育訓練中心除了解決養殖相關問題，亦持續提供養殖技術、管理課程開設及智能養殖系統整合諮詢等，同時配合政府相關單位計畫有養殖相關輔導服務，亦可在養殖戶有相關問題時，提供輔導與諮詢，陪伴養殖業者並促進養殖管理技術之進步。

在未來，智能養殖教育訓練中心將持續與各智能養殖設施開發廠商維持互助合作關係，歡迎各廠商於中心內進行新設備或是舊設備升級的相關測試，讓廠商有適當展示其設施的場所，同時，該中心亦持續與駐廠廠商合作提供嘉大學生相關的工讀機會，學生有機會學習到跨領域的相關知識，為畢業後的就業增添不同的經歷。

- 1 | 智能養殖教育訓練中心內有多項智能養殖設施，可做為養殖業者學習與參考場域。
- 2 | 智能養殖教育訓練中心內設有智慧養殖系統，可即時利用行動裝置掌握養殖場域各項精準數據，直接進行操控並蒐集資料。
- 3 | 嘉大智能養殖教育訓練中心啟用，同時示範智能養殖系統。
- 4、5 | 嘉大智能養殖中心提供校內、校外學生訓練課程。

建置智慧養殖示範生產區

1

文、圖 | 劉偌凡（社團法人中華民國養殖漁業發展協會專員）

隨著時代的演進加上科技日新月異，在人工智慧、雲端、物聯網及生物科技的推波助瀾下，全球已漸進式邁入「工業4.0」時代，各種智能設備的蓬勃發展也為以往看天吃飯的養殖產業帶來數位轉型的新契機，運用透過智能化系統輔助，協助水產養殖體系的安定供給和健全發展，為未來養殖產業發展之趨勢。

目前全球主要養殖大國如日本、美國、挪威、中國皆積極研發透過物聯網等智慧養殖模式來改善養殖生產流程，比起依傳統經驗法則管理，運用智能化經營模式將會讓水產養殖在生產規劃與日常管理

更有效率，透由數據化分析，引導養殖漁業朝向現代化轉型，有效降低養殖風險。



2



3



4



5



6



7

智慧養殖之推動與運行

社團法人中華民國養殖漁業發展協會（下稱本會）近年配合漁業署推動產業智慧轉型政策，協助輔導漁民購置相關智慧養殖設備，建立科技養殖模式，漁民反應熱烈且申請件數逐年倍增，自 2019 年推動至今已累計設置件數超過 450 餘件。

為瞭解相關設備使用狀況、實質助益性及後續需求，本會於 2021 年實地現勘輔導養殖戶計 112 戶，養殖戶普遍認為智慧設備有助於協助生產管理，惟目前設備價格偏高難以全面性、完整性的架設，且對智慧養殖模式相對陌生，無法對監測設備所測出之水質、環境數據作出有效判斷並合理實施後續調整措施，科學數據無法與養殖經驗有效鏈結，導致設備功能性大打折扣，若能輔導漁民導入自動化及智慧化設備，有效運用資通訊科技進行環境監控，除可減輕日常巡視養殖場管理人力配置，當有異常狀況發生時，也有利於管理人員於第一時間及時處理，降低漁民重大損失。

2022 年度本會公開遴選 5 戶養殖場做為示範場域，輔導其完整佈建智慧生產設備，目前已完成水質檢測設備、智慧電箱、微型氣象站、場域監控等基礎設施之佈建及雲端整合平台之運作；其中示範戶張先生表示，透過完

整佈建智慧生產設備並整合至雲端平台可節省許多人力成本，無須再時刻守在養殖場，手機即可獲得魚塭即時狀況，並做出應對措施；另一位示範戶楊先生表示智能監控設備雖較為昂貴，但曾因設備警戒，及時救援避免整池魚隻，具有一定實質效益，且救援一次即可將設備費用回收，非常值得購置。

今年本會另委請獸醫相關學術單位成立智慧養殖輔導團隊，依據生產數據分析結果，提供示範戶日常養殖管理之改善建議，及輔導示範戶建立基本環境數據判別能力，針對示範戶養殖物種建立魚病篩檢流程、物種微初級辨識及預防方案，另提供每月至少一次健康診斷，藉以提高經營績效，建立標竿型示範場域及輔導管理機制，引導傳統養殖生產區升級成智慧養殖示範生產區，透過示範區執行成效，吸引其他生產區參照辦理及吸引民間資金挹注，加速產業發展；並持續擴充優化，舉辦智慧養殖、環境數據分析、管理平台軟體教學等相關輔導課程，供漁民提升知識與仿效學習，望能有效擴散智慧設備之普及性，提高轉型效益。🐟



8

1、2 | 2022 年遴選之示範戶及佈建水質監測等相關設備。

3 | 2022 年遴選之示範戶及佈建相關智能設備。

4 | 2022 年遴選之示範戶及佈建智慧電箱等相關設備。

5、6、7 | 中華民國養殖漁業發展協會舉辦智慧養殖設備應用及環境數據判讀等相關課程。

8 | 2022 年遴選之示範戶及佈建微型氣象站等相關設備。



國內水產養殖業人口老化造成缺工情況日益嚴重，是產業凋萎的因素之一，漁業署為了改善此問題並促進產業升級，自2019年起開始補助養殖漁民購置智慧養殖設備，短短數年間漁民從接受意願低落到每年公告後踴躍申請，足見本項措施已發揮有效改善漁民之經營困境。

智慧養殖設備應用於 養殖漁業發展現況

文、圖 | 施明甫（社團法人中華民國養殖漁業發展協會專員）

智慧養殖設備補助現況

有賴漁業署大力爭取經費發展，智慧養殖設備之補助由 2019 年的 12 人，迅速成長至 2022 年 459 人，4 年內成長高達 38 倍；2023 年受理 830 件再創新高，顯見漁民申請踴躍。

為方便漁民選購適合自家養殖場的設備，漁業署委託社團法人中華民國養殖發展協會辦理智慧養殖設備補助牌型遴選與受理漁民購買申請，服務全國漁民，每年並召開養殖漁機具補助品項及作業基準會議，讓養殖產業與官方互相交流溝通，一起為產業升級努力。

智慧養殖的應用與成效

早期智慧養殖設備多以養殖系統型式佈建於室內養殖場，結合循環水或流水式養殖進行石斑、種苗等高經濟價值魚類養殖。一般漁民受限於戶外養殖方式面積廣大且投入新設備所費不貲，不願輕易嘗試；同時也因設備市場不符合經濟規模，廠商缺乏開發生產意願，漁民有需求也只能自行向國外或其他產業購買類似替代產品使用，如使用環保用的水質檢測設備，但無法完全符合漁民需求；後因養殖漁民需求日增，也有部分設備商願意當先行者，投入發展適合國內養殖漁業之設備。

智慧養殖設備發展初期多以水環境監測類型設備居多，可全天候回傳養殖池水溶氧、pH 等數據讓漁民推估水質變化，讓魚池管理數據化，改善傳統養殖皆以經驗判斷，造成養殖業的無法引入新血及無法擴大產業規模之發展瓶頸。

國內傳統養殖方式受限於良好水源取得不易，池水換水率低，形成高濃度藻水，水質監測設備易受生



物膜或有機物包覆監測探針，使監測數據失準，如要設備正常使用，1 周至少要手動清潔 2 次以上，反而造成漁民困擾。由於漁業署目前補助智慧養殖設備除提高漁民使用意願，也進一步擴大智慧養殖設備之市場，開始有廠商投入發展新式設備、改善既有問題，如利用水流、超音波清潔探針，減少手動清潔次數；或發展智慧電控與水環境監測連結，將養殖產業日常管理朝向自動化邁進，減少管理所需人力。

現階段漁民對智慧電控（箱）類型產品接受度頗高，2021 年智慧養殖設備有 60% 以上皆申請本類產品，因所有類型魚塢皆會使用電箱；設備可進一步與監視器、水環境監測或飼料噴料桶連結，設定養殖排程後可實現池塘管理遠端控制，此項改善無論是想進一步擴大養殖規模，或減少池邊人力，使用之效果十分顯著。如搭配 DC 節能馬達或養殖排程規劃得宜，更可有效節電 20% 以上；目前已有部分漁民因使用效果良好，自費安裝設備擴及全區養殖池，符合政府推動產業升級之目標。

惟目前智慧養殖設備單價偏高，如市場進一步擴大可降低售價，廠商也因接收漁民之反饋開發更好的產品，彼此配合下，無形中已讓臺灣養殖漁業進行產業升級。



- 1 | 漁民使用智慧養殖設備效果良好，自費全場布置。
- 2 | 林邊區漁會設備補助說明會，漁民聽取廠商介紹。
- 3 | 高雄海洋局辦理智能與友善養殖技術座談，漁民踴躍參加。
- 4 | 漁民佈建智慧養殖設備。

飛機沿馬來西亞東岸開始朝新加坡下降，經過柔佛州最南端，下方有幾條河流蜿蜒在大片油棕樹園之間，正是典型的熱帶田園風光。不過每次吸引我目光的卻是那些沿河分布的大小養殖場，這些養殖場沿著河岸出現，距出海口還有一段距離，避開海浪和季風侵擾，又遠離柔佛海峽的汙染。河川上游沒有大型都市，水源安全穩定，位置靠近新加坡和新山市的廣大市場，供銷便捷，條件實在太好了，難怪這些年間數量似乎越來越多，分布的範圍也越來越廣了。

其實養殖漁業近年的持續發展也不只出現在馬來西亞而已，從1990年到2020年，全球捕撈漁業的產量就幾乎無法再提高，而全球總體漁獲量卻增加了161%，所增加的產量幾乎全部來自養殖漁業。不只是發展中國家，就連許多已開發國家都在持續提高養殖漁業的產量，可見未來養殖漁業不只牽涉到貧窮地區的糧食問題，也是各國推動經濟發展的產業之一。

不過全球養殖漁業快速擴張帶來的也不全是榮耀的號角，抨擊養殖漁業造成負面影響的聲音逐漸升高，環境保育團體對養殖漁業的疑慮也越來越多，也許現在是時候讓我們跳出產業的框架，從更廣大的面向來理解養殖漁業的影響了。

讓養殖漁業邁向永續

文、圖 | 鍾國南（公共事務管理博士）

水產養殖漁業對環境永續的負面影響

水產養殖在全球水產品供應中的占比逐年加重，除了因為海洋資源被過度開發之外，也因為養殖生物可以穩定地生產、種苗可以大量繁殖、還可以利用集約養殖大幅提高單位面積的產量，提升其產量與可預期性，成了人類增產糧食和產業發展的重要選項。

養殖漁業從建場之初就先要取得土地，往往必須使用到天然溼地、海岸保安林或農牧用地等。另外，內陸養殖還需要穩定乾淨的水源，就會與原有的灌溉、工業用水或民生用水形成競爭關係，改變了當地的生態環境。

營運中的養殖場由於投餵餌料及糞便累積，

會有高濃度的有機廢水被排進天然水域，甚至也會將藥物及抗生素帶進自然生態系，不但會導致天然水域優養化，而且藥物、重金屬及抗生素進入天然水域後逐漸累積在其他生物體內，則會造成更長期的隱患。

除了有機物及藥物之外，養殖池和箱網的生物密度較高，一旦爆發感染也會造成產生大量的病原體，很可能對當地原生生物造成威脅。有報告指出蘇格蘭的一個鮭魚養殖場，在一周內就能產生 20 億隻魚虱，這些魚虱不但會造成場內魚苗死亡，也會增加野生鮭魚的感染機率。從養殖場逃逸的養殖生物也可能成為當地的入侵種，對原生種造成的巨大衝擊，也可能改變當地原生種的基因結構。



1



2

- 1 | 快速擴張的養殖漁業補足了全球對水產品的需求。
- 2 | 拓展養殖業往往使用到紅樹林濕地或農牧用地。

養殖漁業對生態環境也會造成跨越空間的影響，例如大量使用魚粉當作飼料，卻造成漁業資源的捕撈壓力。在水產品高價的支持下，目前養殖漁民對於使用魚粉做為原料的飼料還能負擔，但未來不斷提升的魚粉需求遲早會對海洋資源帶來更大的壓力。

永續的養殖漁業

養殖漁業對生態環境的衝擊已經在部分地區形成部分反彈的聲浪。例如加拿大卑詩省政府今年就宣布，不會再更新當地 15 家鮭魚箱網養殖業者的執照，因為養殖的魚類疾病已經感染野生魚類，造成當地漁民的損失。

養殖漁業降低對環境衝擊的措施其實在技術上並不是太困難，重點反而在於政府如何提出合理的管制辦法、長期規劃、技術輔導、獎勵機制或法令支持等，讓養殖業者在轉型的同時還能有合理的利潤。

例如針對內陸養殖排放廢水造成的污染，可要求養殖場設置廢水處理設施，就能大幅降低對環境的影響。大型養殖場可撥出部分空間修改進排水水路、建廢水處理設施甚至生態循環池，小型養殖場就需要政府提供補助小型的廢水處理系統，並在技術上提供諮詢及輔導才行。

雖然有部分箱網養殖業者已經採用水下監控技術來提升餌料投放的效率，降低殘餌的比率，但溶入大海中的有機物和掉落海底的碎屑還是很難避免。治本的辦法是將箱網設在海流較快的開放水域，提高海水交換的速度，避免海底環境累積太多的糞便及殘餌，也讓周邊海域能進行自淨作用。不過要改變設置箱網的地點就會牽涉到漁業權的調整、投放



1

新型箱網、並且增加操作管理成本，政府可為業者設定夕陽條款並獎勵到新海域設場，逐步將箱網轉移到更合適的水域去運作。

養殖場外逃生物變成入侵種的問題，必須在業者引入新的養殖魚種之前就進行評估，按照入侵種對當地生

態產生的威脅及逃逸風險進行分級，對環境威脅較大、逃逸風險較高的種類，則應當禁止引進。

針對養殖漁業太過依賴魚粉的情形，澳洲已經開始使用畜牧和水產業加工的下腳料來降低魚粉的使用比率，採購時也選擇有標章認證符合環境永續標準的魚粉。其實針對願意配合轉型來降低環境衝擊的養殖業者，政府的標章

制度除了規範業者使用的飼料原料之外，也可以包括養殖場廢水處理、用藥管理及食品衛生等，從消費端開始逐漸扭轉養殖漁業的經營管理方式。

從大方向著眼

現今全球養殖漁業的蓬勃發展不應該建立在捕撈漁業沒落、或者海洋資源崩潰的前提上面，因為捕撈漁業與養殖漁業並沒有二擇一的答案，我們既沒有必要、也無法去抉擇，而是應該針對兩種漁業對環境所造成的衝擊及早採取行動。

從大方向著眼，把各種漁業都放在人類與地球環境的架構下來檢視，把現在能覺察到的負面影響當作一種警訊並且有所作為，未來就能避免糟糕的結局。我們必須現在就動手改善，才能讓捕撈漁業和養殖漁業都健康永續的發展下去。

- 1 | 養殖池多餘的有機物隨著廢水排入自然水域，可能形成汙染。
- 2 | 養殖池生物密度高，一旦爆發感染也會產生大量的病原體，造成野生生物的感染。
- 3 | 發展養殖業就會面對大面積土地使用的問題。
- 4 | 養殖飼料使用的魚粉可能造成海洋資源的壓力。
- 5 | 相較於捕撈漁業，養殖漁業穩定生產且種苗補充無虞。
- 6 | 要處理養殖廢水就必須改善進排水水路。



2



3



4



5



6

認識碳足跡

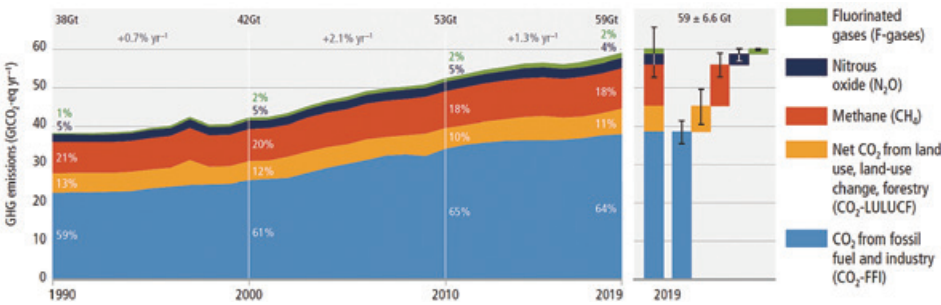
文、圖 | 陳奕榮、葉翰揚（國立臺灣海洋大學水產養殖學系助理研究員）
李孟洲（國立臺灣海洋大學水產養殖學系教授）
冉繁華（國立臺灣海洋大學水產養殖學系特聘教授）

現今各國普遍採用生命週期評估方法（LCA）來評估產品在整個生命週期中之碳排放量，亦即碳足跡在評估過程中，考慮了包括原材料、輔助原材料與能資源等投入，以及包括產品、副產品、廢棄物與污染排放等在內之產出。

工業革命以來，全球經濟發展快速，工業活動的增加使得人類對化石燃料的需求激增，導致大量溫室氣體被釋放並累積於大氣中，包括二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亞氮（N₂O）及臭氧（O₃）等，進而使大氣內紅外線輻射量上升，產生提高地表溫度的現象，此現象稱為溫室效應。人類的行為干擾了全球碳循環，使大氣中二氧化碳（CO₂）的含量發生了明顯的變化，近十年來（2010-2019 年）全球人為溫室氣體以 9.1 GtCO₂-eq yr⁻¹ 釋放於大氣中，已高於 2000-2009 年的溫室氣體排放量，此一溫室效應加劇使地球面

臨暖化危機。氣候暖化被認為是由於溫室氣體排放速度超過了自然生態系統吸收這些氣體的能力所導致的，在溫室氣體排放產生的影響中，二氧化碳（CO₂）的影響超過一半。

暖化效應將增加極端氣候事件之頻率與強度，對生態系統及食物供應鏈造成嚴重之影響，全球性氣候變遷產生的負面影響，已受到國際社會、跨國企業及在地團體的高度關注及重視。為了減緩人類對大氣、海洋及陸地暖化之影響，聯合國於 2015 年 12 月 12 日在巴黎協定締約方會議中通過氣候協議。



1990-2019年全球人為溫室氣體淨排放量。



1



2

該協議旨在共同努力遏制全球暖化趨勢，並約定避免全球溫度上升不超過 2°C 下，力爭控制在 1.5°C 以內，以減少氣候變遷帶來的風險。然而，2022 年 4 月「IPCC 氣候變遷第六次評估報告」提出警示，若不儘速進行深度減碳，2050 年前全球將無法達到巴黎協定限制升溫於 1.5°C 內的目標。

評估碳排放量之必要

我國為落實 2050 淨零排放之目標，推動《氣候變遷因應法》，於 2023 年 2 月修正公布並施行，修正重

點包含納入 2050 年淨零排放目標、確立部會權責、增列公正轉型、強化排放管制及誘因機制促進減量、徵收碳費專款專用、增訂氣候變遷調適專章、納入碳足跡及產品標示管理機制，並強化資訊公開及公眾參與機制等。

1 | 每座養殖池空間為45坪（直徑15米、深度2米），池底採斜坡度漏斗式設計，利用水流排汙。（攝影／游忠霖）
2 | 口湖漁類生產合作社生產BAP臺灣鯛。

現今各國普遍採用生命週期評估方法（Life Cycle Assessment, LCA）來評估產品在整個生命週期中之碳排放量，亦即碳足跡。這種方法涵蓋產品從原材料開採及製造，到產品的生產及使用，再到廢棄或回收等各個階段。在評估過程中，考慮了包括原材料、輔助原材料與綠能資源等投入，以及包括產品、副產品、廢棄物與污染排放等在內之產出。這樣的綜合評估與計算，可以幫助我們更全面地了解產品對碳排放的影響，並有助於制定減少碳足跡的策略。生命週期評估方法在可持續性及環境保護方面發揮重要作用，有助於企業及政府機構更有效地管理碳排放與資源使用。

我國目前總計共 1,068 項產品碳足跡係數資料，其中亦包含水產品及其加工品，然而，有關水產品的碳足跡係數只有 11 項，而這些數據僅有 1 項為 2020 年公布外，其餘皆已超過 5 年以上未曾更新。根據我國行政院環境保護署《推動產品碳足跡管理要點》，產品碳足跡標籤及產品碳足跡減量標籤之有效使用期間為 5 年，顯示我國亟需建立及更新水產品及其加工品之碳係數資料。

我國新型 AI 科技智能無碳養殖技術

為強化永續農業、自然資源發展與維護生態環境平衡，雲林縣口湖漁類生產合作社透過 AI 智能養殖池並加上循環利用技術，達到零污染的養殖環境，建構新型 AI 科技智能無碳養殖技術，技術及設備包含：

(1) 設計養殖池構造與面積，計算最有效率調度之水

資源規格，並規劃斜坡度漏斗式池底中央集排水口，進行水流排污。

(2) 以循環經濟及資源最大化使用之概念，將污水經過濾槽分離過濾，沉澱物轉為農業液態肥，以排水槽淨化水後，再流入原養殖池中進行循環再利用，改善水質的同時，亦可減少養殖用水量，改善臺灣鯛養殖環境、土味及提升魚肉品質。

(3) 增氧設備及造流設施，有助於增加養殖環境之溶氧量，以及協助將排泄物聚集排出，避免因水質惡化影響到養殖生物。

(4) 利用水質感應監測（IoT, Internet of Things）系統，可即時監測養殖池中溶氧量、酸鹼值、氨氮值及溫度等水質參數，每兩分鐘將數據傳遞至中央控制中心，亦可同時以手機、平板及電腦主機掌握及記錄養殖環境，隨時了解環境資訊及異常警示，可提早因應突發狀況。

(5) 響應我國政府綠能政策，藉由在養殖池上方架設太陽能板，在產電之餘，可同時降低養殖環境溫度，最高可降低約 5 至 7°C，有效減少魚隻緊迫（Stress）及提高存活率。

(6) 全自動定時控量投餌設備，經管線輸送至各養殖池邊之飼料桶自動投料，同時紀錄投料次數及重量，減少飼料損失及殘餌量。

產品生命週期評估流程



新型AI科技智能無碳養殖技術。



口湖漁類生產合作社同步創立臺灣鯛生態創意園區，以低碳循環與智慧養殖為主軸，結合太陽能儲能系統，建構全臺唯一產業、綠能及生態三贏之示範性觀光園區，並以此智慧低碳養殖水產品，成功通過國際 BAP 最佳水產養殖規範（BBAP）、水產養殖管理委員會（ASC）驗證、十大神農獎、食品安全管制系統（HACCP）及歐盟食品安全管理（EU Food Safety Management System Certificate）。

管理碳排放的策略

然而，歐盟為防止碳洩漏，亦即防止廠商藉由將生產活動轉移至排放標準較寬鬆之國家，或以他國生產之高碳排產品取代歐盟產品，並強化歐盟氣候變遷政策，以及確保歐盟企業產業競爭力，提出碳邊境調整機制（Carbon Border Adjustment

Mechanism, CBAM），該機制將於今年 10 月開始過渡期，自 2026 年起實際針對特定進口品課徵碳關稅，需計算碳含量的產品與涵蓋貨品項目，包含：

- (1) 鋼鐵及其若干鋼鐵中下游產品（如螺釘與螺栓及相關產品）
- (2) 水泥
- (3) 鋁及其若干鋁中下游產品（如鋁製容器與鋁製管配件等）
- (4) 肥料
- (5) 電力
- (6) 氫氣
- (7) 特定條件下之間接排放以及部分前驅物
- (8) 僅需申報直接排放的納管貨品項目：包含鋼鐵、鋁與化學品

為因應國際間降低全球溫室氣體排放及轉型低碳產業之趨勢，透過碳權與碳稅等制度化方式，鼓勵排放單位進行減量並實施排放控制之方案，我國應積極調整並前瞻布局淨零碳排放策略，推動產品生產過程之排放量盤查，包含直接排放及消耗電力所產生之間接排放等。

碳足跡資訊對於評估產品之環境影響以及制定政策至關重要，確保碳足跡係數之準確性及即時性，更能有效管理碳排放與推動氣候行動，碳係數資料之更新及建置，有助於提高消費者與企業對產品碳足跡的認識，並鼓勵製造者減少碳排放，亦可增強我國在國際上展現承擔永續發展與應對氣候變化之承諾，以及水產品及其加工品之外銷與推廣，以達到未來與國際接軌之目標。🐟



1

為12名模範漁民喝采，揭開活動序幕 112年全國漁民節記者會

文、圖 | 初仲行銷有限公司、中華民國全國漁會、高福隆（漁業署企劃組科長）、楊易洲（漁業署企劃組技士）

一年一度全國漁民節將在9月22-23日於臺中林酒店與梧棲漁港盛大舉辦，9月13日農業部大禮堂舉行記者會，首度公布12位模範漁民得獎名單，並邀請全臺漁會代表及獲獎者親友蒞臨參與，共同見證臺灣漁業最強而有力的後盾。

12位模範漁民象徵的漁業典範

模範漁民的推薦類別分為遠洋、沿近海、養殖、漁業資源保護以及漁家婦女等五大項目，在不同海域與專業領域下，見證了這群為漁業奮鬥不已，擦亮臺灣漁業招牌的典範驕傲。

112年度選出的12位模範漁民共有遠洋類：社團法人臺灣鮪延繩釣協會孔坤桐；沿近海類：蘇澳區漁會林文杉、金山區漁會簡士凱、東港區漁會陳柏霖、臺中區漁會陳生貴、新港區漁會楊次豪；養殖類：社團法人中華民國養殖漁業發展協會李毓文、彰化區漁會薛雍霖、林邊區漁會洪佳琪、南市區漁會陳正偉；漁家婦人類：枋寮區漁會許玉婷；漁業資源保育類：瑞芳區漁會蔡志鴻，每位模範漁民皆來自不同背景，無論是漁民或漁家婦女，對漁業的創新及延續，亦或海洋環境保護、海洋資源保育等議題，皆全心全意投入、不遺餘力的推廣與實踐，對臺灣漁業發展影響甚鉅。

此次模範漁民孔坤桐除了致力於遠洋漁業的經營外，倡導與勞資的良性互動，提出漁業市場機制重新帶起漁業媒體識讀的思辨外，更消除資訊隔閡來連結漁民與漁政單位的有效溝通；沿近海漁業模範漁民簡士凱，肩掛著今年度最年輕漁民的頭銜，卻傳承了六十年以上全臺碩果僅存的磺火漁法，透過展演式的寓教於樂推波，催化了漁業教育從小扎根之外，更是續寫蹦火漁業故事新篇章的靈魂人物。

此外，臺中區漁會推薦之模範漁民陳生貴，不僅催化漁業文化接軌觀光脈絡，致力倡導觀光魚市的誕生外，更爬梳了漁業文化的世代轉身。而最讓人記憶深刻的還是打破養殖漁業過往取態的食用魚養殖種類，在科學化、標準化與企業化的培育中，透過水族缸裡的吸睛嬌客，讓全球海水水族玩家領略MIT的魅力。

以魚拓展現兼具藝術與識魚意涵的意義

首場記者會除了112年模範漁民首度亮相，並帶入食魚教育很重要的魚拓技藝融入啟動儀式中。

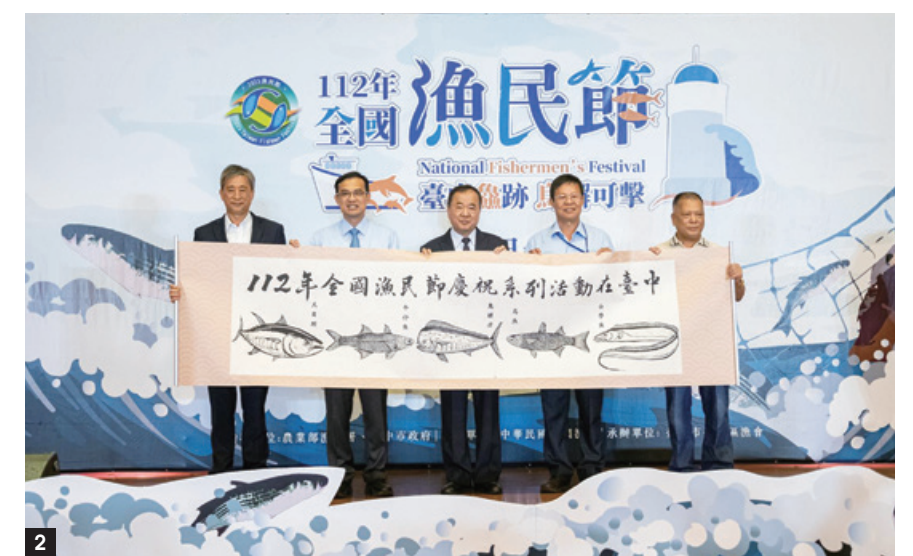
魚拓是將魚的形象用墨汁或顏料拓印到紙上的技法和藝術，起初主

要是垂釣者記錄釣上的大魚的實際尺寸，後來發展成為一種藝術。現今魚拓不僅是一種藝術，也是引領大家用「識魚」的角度，來更加貼近漁業產業與漁業環境。

此次魚拓的五個魚種，分別依照漁業種類遠洋、沿近海、養殖漁業，與此次辦理漁民節地點臺中的代表魚種作為連結，因此分別以遠洋漁業大目鮪；沿近海漁業白帶魚、鬼頭刀；養殖漁業則以午仔魚，最後則以臺中在地特產烏魚作為形象代表。記者會藉用長官貴賓的巧手，讓代表魚種的外觀形體與特徵活靈活現的嶄露，也為漁業文化的教育推廣插旗鋪陳，宣布活動正式開跑，也讓我們一起向撐起這片海洋的討海人致敬。

11 漁業署署長張致盛為模範漁民披掛綵帶公開授獎。

21 啟動儀式一由左至右依次為漁業署副署長王正芳、全國漁會總幹事林啓滄、漁業署署長張致盛、臺中市政府農業局主任秘書陳柏宏、臺中區漁會理事長鄭基和。



2

漁業署為鼓勵水產相關業者開發優質的國產水產精品，自2010年起辦理「海宴水產精品」評選活動迄今，正式邁入第十屆。本屆脫穎而出的20項精品，皆經過專家評審就產品特色、包裝設計、市場行銷、經濟效益等面向，以高標準層層把關評比，從逾百件參賽產品中嚴選出健康安全、創新多元的水產精品。

2023海宴水產精品 極致蠶禮第十屆

文、圖 | 周育霆（財團法人台灣養殖漁業發展基金會專員）

本屆「2023 海宴水產精品頒獎典禮」於8月16日在農業部舉行，現場邀請到農業部部長陳吉仲蒞臨頒獎，共同見證臺灣水產品的成長與茁壯。陳部長對水產業界精緻特色產品予以極高的肯定，並鼓勵表現優異的得獎業者們，繼續為臺灣漁業開發多元創新、精緻時尚的產品，傳承各自特色品牌的故事，共創精緻的國產水產舞台。

「海宴水產精品」評選活動歷經十屆精心的打磨與淬鍊，成功將生鮮冷凍為主的國產水產品，朝高品質、高附加價值、精緻時尚及食品安全等層面推動，並逐漸發展至今日多元的分切加工及調理加工製品，一方面順應市場趨勢，另一方面也促進水產相關業者朝加熱烹調、調理加工、常溫保存等技術轉型。透過競賽活動，提供業者們傳遞創新成就與技術交流的

舞台，同時賦予國產水產品更深度和廣度的行銷及應用。

專業評審把關 精選優質水產

本屆公布的20項得獎產品，均是通過CAS、HACCP、TQF、TAP、ISO22000等至少1項以上驗證的產品，且原料涵蓋了海洋捕撈及在地養殖的國產水產。其中生鮮名魚禮盒仍受評審青睞，如有充分展現東



港盛產黑鮪魚特色的「豐鮪有魚禮盒組」，產品囊括黑鮪魚肉香腸、午仔魚、虱目魚、龍膽石斑魚等；也有採溫室循環水技術、專池專養、科學量化養殖的「藍晶鮮蝦伴手禮」。調理加工品的部分，則有透過先進技術萃取，保留豐富膠原蛋白、多元不飽和脂肪酸及小分子胜肽的滴虱目魚精及鱸魚精；也有以高濃度的黑蜆汁與自然發酵手工純釀醬油揉合，製成烹飪萬用、餘韻回甘的黑蜆油露。

汁及魚鱗萃取物，製成風味質感兼具的全鱗淬膠原蛋白吸凍飲；以大宗養殖的虱目魚為原料，將臺南古早風味全面發揮，完美呈現在地文化特色的西瓜綿虱目魚湯；以及經高壓滅菌處理，搭配生米穀粉擠壓造粒製備，另保留石斑魚肉塊綿密口感的龍膽石斑魚粥。

支持地產地消 永續漁業發展

臺灣漁產豐富多元，透過生產製程的把關及水產品的加工創新提升附加價值，搭配精緻的禮盒設計及創新的料理方式，讓民眾美味安全皆兼顧、送禮自用兩相宜。希望國人能踴躍購買國產水產精品，一同響應地產地消及永續漁業發展，激勵臺灣漁業相關產業朝向「高品質、高附加價值、精緻時尚及食品安全」的目標邁進，共創健康卓越的水產價值，讓臺灣漁業持續在國際舞台上發光發熱。

- 1 | 第十屆海宴水產精品得獎者合影。
- 2 | 本屆脫穎而出的20項精品。
- 3 | 入圍商品區。
- 4 | 創新精品全鱗淬膠原蛋白吸凍飲。
- 5 | 農業部部長陳吉仲對水產業界精緻特色產品予以極高的肯定。
- 6 | 名廚駱進漢在現場烹調得獎產品提供貴賓試吃。



「蠡旅奇緣—大魚樂家」食魚文化園遊會 為童年灑遍蠡香，培養更多知食分子

文、圖 | 許嘉仁（漁業廣播電臺）

小魚貓、MOMO台哥哥姊姊歡跳《食魚歌》，帶領學童認識臺灣四時魚種。魚的營養、漁業文化與標章認證等概念，隨著舞蹈旋律，躍然呈現眼前，在這場園遊會，小朋友們與大海相遇、因海味而駐足，愛吃魚的故事，也在此刻揭開序幕。

漁業署與財團法人台灣養殖漁業發展基金會攜手舉辦「蠡旅奇緣—大魚樂家」親子園遊會，8月26日在臺中國立自然科學博物館登場。園遊會設有各式闖關遊戲，在互動過程中，小朋友透過簡單的口訣，身體力行學會剝蝦殼、去魚刺，同時認識臺灣重要養殖物種，各種充滿創意巧思的活動設計，將漁業文化封存在孩童的腦海中，並在雙頰之間畫出一道微笑弧線。

今年邁入第4年的「蠡旅奇緣—大魚樂家」親子園遊會，累積參與人次超過1萬

8千人，期盼藉由串聯全臺各地食魚團隊，增加相互交流的機會，促進大眾認識國產水產品，推廣正確的食魚觀念。

寓教於樂，拉近與漁業的距離

漁業署署長張致盛致詞時特別感謝參與臺中親子園遊會的13個單位、夥伴，設計拼圖、闖關、益智遊戲、五感體驗等豐富又有趣的遊程。

張致盛也分享，在「財團法人台灣兒童食育協會」展攤上聽到一個小朋友正在學習臺灣常見的漁法，小朋友這麼敘述：「定置網就是將網子放在大海、海流等魚群會經過的地方，魚游到網裡面去，漁民就可以把魚捉起來，是一種被動的捕魚方法。」透過簡單的遊戲設計，就能讓小朋友不只知道魚，還能知道漁法，知道捕魚的原理，很快地了解魚生產過程甚至從中得到啟發與樂趣，拉近與漁業的距離，讓張致盛感到十分欣慰。

1 | 親子共學DIY手作立體魚。

2 | 小朋友與媽媽在「港灣溜魚」展攤認識鰻魚養殖的故事。



3



4



5

扎根食魚文化，知其味也要知其源

臺灣擁有豐富的漁業資源，無論是養殖或捕撈的技術都相當進步，而且魚的營養豐富，是最優質的蛋白質來源。如何促進國人在對的時間吃對的海鮮，選擇最美味、安全、衛生的國產魚，也是漁業署的重要責任。

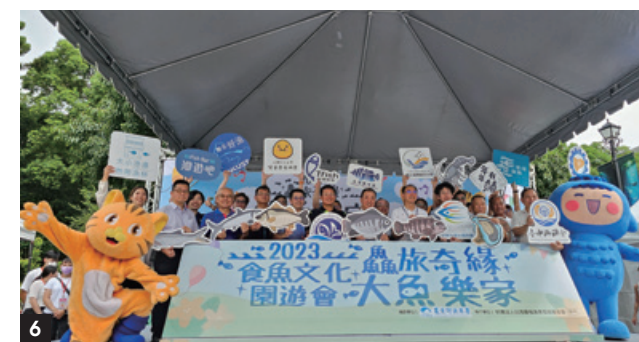
張致盛指出，小朋友對於家庭的飲食習慣具有舉足輕重的影響。因此，除了親子園遊會外，漁業署近年致力推廣校園食魚教育，讓臺灣水產品進入營養午餐，同時規劃各式食魚教案，希望在孩子的心裡種下愛吃魚的種子，讓學童享受吃魚的樂趣，讓食魚文化向下扎根、向外擴散，將吃魚的好習慣從校園帶入家庭，讓更多民眾享用臺灣所生產的優質好魚。

全國漁民節在臺中，與海味海景邂逅

漁業界的年度盛事「全國漁民節」慶祝活動9月22日及23日在臺中舉行，中華民國全國漁會、社團法人中華民國養殖漁業發展協會、臺中區漁會特別設置「食魚文化體驗區」為活動暖身，民眾可體驗烏魚子造型手工皂、海廢蚵殼手作，並展示漁會家政班的作品，增添中部地區漁業元素。



8



6

臺中區漁會總幹事趙朝森指出，近年來在漁業署輔導與補助下，漁會秉持「健康」、「環保」、「永續」的理念，除了在梧棲漁港內設置實體店鋪「魚倉食事」建構舒適的水產消費環境，也積極完善港區建設，

將漁業文化結合觀光，希望吸引更多民眾親近漁港，歡迎民眾利用全國漁民節在臺中舉辦的機會，走訪梧棲漁港，體驗中部地區漁村及漁港的多樣風情、文化、美景與美食。



7

3 | 漁業署署長張致盛與漁業署代言人阿漁和小魚貓。

4 | 臺中區漁會總幹事趙朝森邀請大小朋友一同參與全國漁民節系列活動。

5 | 國立自然科學博物館館長焦傳金致詞。

6 | 參展夥伴合影。

7 | 透過簡單的小遊戲教導小朋友選擇資源仍豐富的魚種或臺灣養殖物種食用。

8 | 台灣鯛協會藉由問答遊戲加深學童印象。

家政班廚房

花式魚料理

文、圖 | 吳常瑛（基隆區漁會推廣部主任）、李杏媛（嘉義縣養殖漁業生產區發展協會指導員）

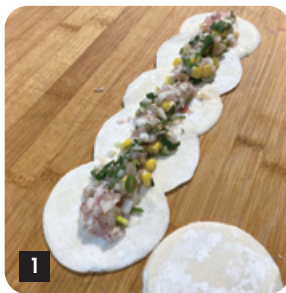
虱目魚花卷煎

材 料：虱目魚、高麗菜、絞肉、玉米、水餃皮、太白粉

調味料：米酒、蔥、鹽、醬油

作法：

1. 拌勻油、鹽、醬油、米酒備用。
2. 依次排列 5 張水餃皮，餡料鋪在中間、向上對摺，圈起來，捲緊。收口處沾少許水，捏緊，一朵玫瑰花餃子皮完成。
3. 鍋子預熱後加入油、太白粉水，蓋上鍋蓋後煎熟即可。



料理單位：基隆區漁會家政班

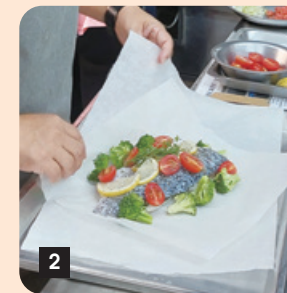
普羅旺斯紙包魚

材 料：鱸魚 300g、洋蔥 1/4 顆、小番茄 5-6 顆、青花菜 10 小朵、黃色檸檬 5 片、新鮮迷迭香 1 支

調味料：黑胡椒適量、白酒 1 大匙、橄欖油 1 大匙、鹽少許、百里香少許

作法：

1. 洋蔥切圈、番茄切半備用。
2. 烘焙紙鋪平，依序放入洋蔥圈、番茄、青花菜、鱸魚片、檸檬片、迷迭香、百里香，淋上調味料後包起來放入烤箱。
3. 烤箱 190℃，約烤 10-15 分鐘。



料理單位：劉伊茲（嘉義縣養殖漁業生產區發展協會家政班班長）

2023 臺灣觀賞魚 博覽會

TAIWAN
AQUARIUM
EXPO

10/19(四)-22(日) 10:00~18:00

高雄展覽館 (高雄市前鎮區成功二路39號)

破湧遨遊
再放光彩

免費參觀

指導單位 | 農業部

主辦單位 | 台灣觀賞水族產銷學協會

協辦單位 | 台灣錦鯉發展協會、財團法人臺灣海洋保育與漁業永續基金會、中華民國水族類商業同業公會

廣告

旬魚

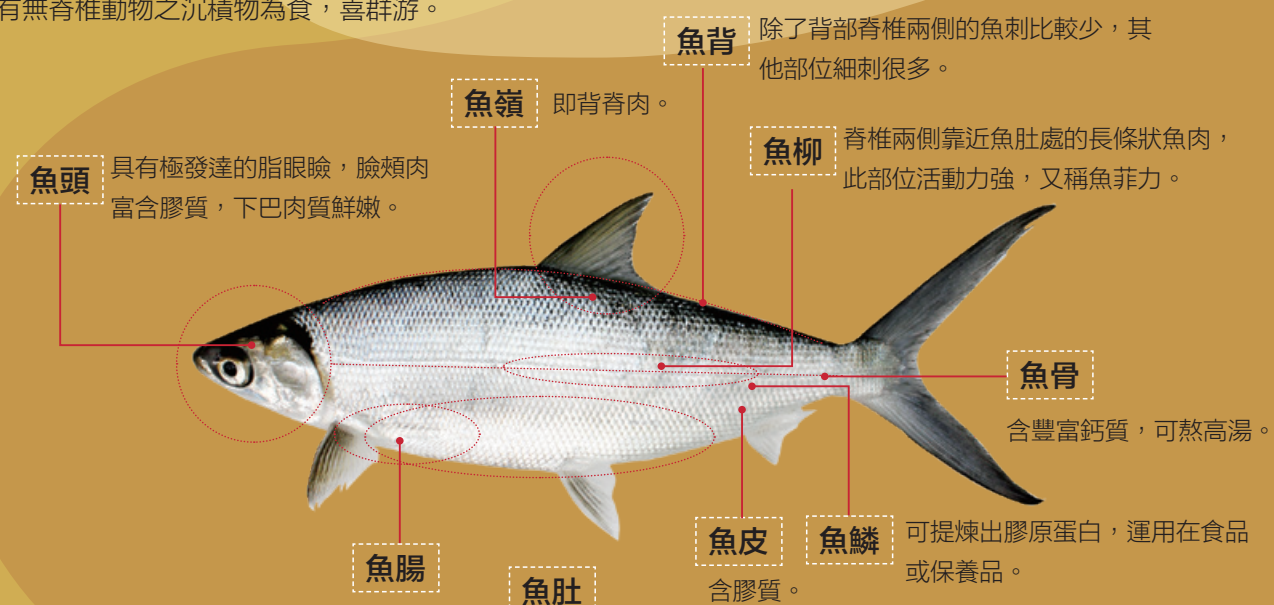
全魚利用最徹底

虱目魚 sat-bak-hî

節錄漁業署《臺灣常見經濟性水產動植物圖鑑》

虱目魚身體延長，稍側扁，呈紡錘形。除頭部無鱗外，體被不易脫落之圓鱗，腹部無稜鱗。側線完整平直。本科屬新鱈亞綱鼠鱈目，全世界目前描述有1屬1種，臺灣有紀錄。

野生虱目魚棲息範圍多變，從淡水到鹹水，從河口區到珊瑚礁區，甚至外海區均可生存。成魚於大洋中產卵，一次可產數百萬顆卵；在其生活史中的狹首形幼魚期，會到河口區生活；幼魚期則生活於沿岸或近海，以底藻和含有無脊椎動物之沉積物為食，喜群游。



中文名：虱目魚

俗名：國姓魚、安平魚、海草魚、虱麻魚、麻蔴末、牛奶魚、狀元魚

英文名：Milkfish

學名：*Chanos chanos*

生物學分類：脊索動物門 > 條鰭魚綱 > 鼠鱗目 > 虱目魚科 > 虱目魚屬 > 虱目魚種



虱目魚小檔案

特徵：大眼睛、銀白色細小圓鱗、明顯側線

體重：<1歲 600克以內，過冬 1-1.5公斤

體長：過冬 50-70公分，

很多魚刺：全身約222根魚刺

虱目魚有一雙大眼睛，又長又扁的身體被覆銀白色的細小圓鱗，身體側邊有明顯的側線；養殖的虱目魚在1歲之前約600克以內，過冬的虱目魚可達到50至70公分、體重1至1.5公斤。特色是有很多魚刺，全身上下約有222根魚刺。

東南亞一帶的重要漁獲物，臺灣主要養殖魚種之一，亦是養殖規模最大的魚類，分佈於西南沿海一帶的雲林、嘉義、臺南、高雄、屏東等縣市，2021年養殖面積約8,245公頃，產量約5.1萬噸。較不耐寒，14℃以下抵抗力減低，10℃以下有被凍死的現象，養殖時需有越冬準備。

養殖小檔案

2021年

雲林、嘉義、臺南、高雄、屏東等縣市

養殖面積約8245公頃

產量約5.1萬噸

不耐寒，需要越冬

資料來源 | 漁業署 整理製圖 | 大山影像工作室