



海上智能移動城堡 科技捕魚，省工節能更靈光

海洋漁領航產業執行團隊



❖ 智慧型魷釣LED集魚燈具在港口做實船出海作業前測試。

「現在的漁船越來越舊，年輕人都不願意回來幫忙。如果可以把漁船變成像科技大廠一樣，我們就不愁年輕人會往外跑，也有勇氣把自己的小孩或者是年輕人留下來！」滿鑫漁業公司董事林育新5年前在農委會漁業署召開的「智慧農業」計畫盤點座談會剴切陳詞，談到

他對臺灣遠洋漁業發展的憂心與盼望，到現在依舊字字句句篆刻在成功大學系統及船舶機電工程學系教授沈聖智心裡，「雖然時間有點久了，但我還清楚記得那天他所說的話，我們的漁民是多麼期待新科技能夠放到漁船上面，協助他們解決現有的問題。」

一，加上每次航行平均消耗600公秉燃油，高達27%用在集魚燈具上，每年因此消耗成本相當於每艘422萬元，間接擠壓船東獲利空間。近幾年我國跟日韓雖競相以高功率LED取代傳統燈具，延長使用壽命，LED產生的高溫卻無法有效散熱，節能效果被打折扣。沈聖智帶領研究開發完成「智能LED集魚燈具」，利用均溫板與風扇解決了這個頭痛問題，散熱效果比日韓增加40%、重量減輕超過70%、成本更降低20%以上。

「除了減少燈具油耗量，我們還在燈具控制晶片裡面裝設溫度感測器跟時間紀錄器，記錄每盞燈具的使用時間與使用期間的溫度，反推並監控每盞LED的光衰比例，船公司就可依此判斷這個燈具現在就要換，還是可以再撐一年。」沈聖智舉例，當船長捕完魚準備從阿根廷返航時，從智能系統可以清楚看到那些燈具效能已經低於70%，提前通知臺灣公司備料，等船進港就能夠馬上更換，不用再檢查每盞燈的情況，然後再備料更換，節省時間提升船舶靠岸補給速度與年度檢修效率。

智能魚燈傳承老船長經驗 減碳更勝大安森林公園

經驗傳承更是研究團隊賦予「智能LED集魚燈具」最重要的任務！沈聖智解釋：「我們透過智能系統把船長的經驗變成數位化資訊，經由船速變化和用電記錄資深船長在漁撈作業過程，是在什麼時間點開燈，什麼時間點關燈的，再對照航線圖與不同時段的漁獲量，把資深船長捕魚模式抓出來，並記錄魚群最常出沒位置，彙整分析漁撈作業時序作為培訓年輕船長的教科書，讓他們知道怎麼控制航速和微焦調集魚燈亮度吸引魚群。」相較於其他國家，我國透過「智能LED集魚燈」開發的獨家技術，除了獲得3項發明專利，也技轉給中信造船、台達電子和利得全等公司，發展成為MIT集魚燈具產業聚落，我國秋刀魚遠洋漁船已有90%改裝「智能LED集魚燈」，實測結果作業期間油耗節省14~25%，每艘每年節省240~320萬元。

擁有遠洋船隊的中信造船，同時經營魷魚與秋刀魚漁業，看到「智能LED集魚燈」在秋刀魚捕撈確實發揮功效，進一步與研究團隊合作研發「魷釣與秋刀魚雙用智能LED燈具」，徹底改善秋刀魚與魷魚產季交替期間，燈具維修與替換整備耗時耗工且所費不貲的困擾。經過2年研發並實船測試，在燈具晶片內建白



❖ 秋刀魚漁業集魚燈具控制系統面板。



然而透過智能LED集魚燈在汪洋大海誘惑魚群自投羅網，還是無法讓遠洋漁業擺脫勞力密集的產業形象。張祥傑以秋刀魚為例，漁船利用集魚燈把秋刀魚吸引到船舷後，隨即下網捕撈並用吸魚機從海裡把秋刀魚吸到甲板，漁工就七手八腳做分級，再排整裝箱送到冷凍庫。作業空間25～30坪扣除機具占位，僅剩6坪通常要擠進20～30位漁工。秋刀魚目前幾乎都靠人工分級跟裝箱，日本雖有自動化機器，但因漁場在日本東北外海的北太平洋，在日本屬於近海漁業，他們都是把漁貨載回漁港在岸上作業；對臺灣卻是遠洋漁業，必須在海上完



❖ 秋刀魚自動化選別及排整系統，有助解決漁業缺工。

成分級裝箱並急速冷凍，但日本開發的分級排整機多為陸地使用機型，普及率不高、也不適合海上作業。

張祥傑跟李子宜於是決定為臺灣秋刀魚業量身打造海上作業專用的「秋刀魚自動化選別、排整與裝箱輔助系統」。自動化選別系統採取漸開式篩選，滾輪間隙由前到後逐漸加寬，體型較小的秋刀魚從前端滾落分類槽，越大的越後滾落。魚體經過大小選別分類，再依序導進排整與裝箱輔助系統，透過攝影機辨識秋刀魚的頭尾，採同層頭尾對齊同向排列，上下層頭尾互調排列，經由滑道將同方向的秋刀魚輸送裝箱區，由漁工進行裝箱作業。分級選別機具經過海上測試，不但更有效率而且精確，每小時處理5噸秋刀魚，體長誤差從2.8公分縮減到1.8公分，體寬誤差則從0.4公分減到0.3公分；排整系統僅完成實驗室測試，每秒判別1尾，每小時處理0.5噸秋刀魚，準確率高達99%以上。

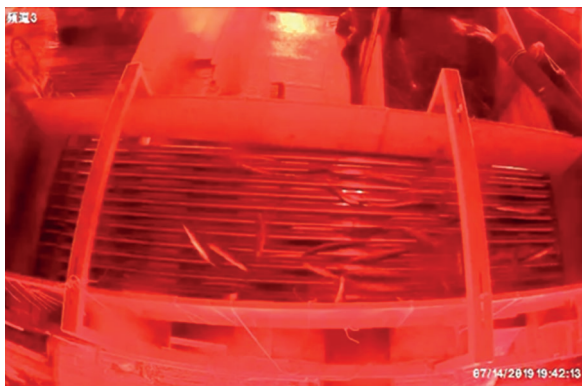
秋刀魚業整艘船通常配置50位漁工，幾乎有30~35位漁工都在處理分級跟排整裝箱的事



❖ 秋刀魚漁船為加快漁獲處理速度，20~30位漁工就擠在不到6坪的空間作業。



❖ 秋刀魚排整與裝箱輔助系統在船艙安裝作業情況。



❖ 秋刀魚自動化選別系統海上實際作業情況。

情，「秋刀魚自動化選別、排整與裝箱輔助系統」在開發初期便有配合之漁船協助設計，協助研究團隊充分利用船上有限空間，提高漁貨處理產能與速度。自動分級選別已在海上運作2年，經過去年和今年漁季實作測試，已有漁船因此縮減5位漁工。張祥傑希望排整系統也能很快運用在海上作業，整個系統全部上線，至少能節省15位漁工，自動化程度越高就能夠減少更多漁工，節省人力成本的同時，也能夠提升船上漁工的生活品質，並減輕船長管理的壓力。

「全自動化是我們跟漁民的共同願景，不過不可能完全做到無人化操作，因為船上的輪機設備和漁撈設備維護，還是有基本人力需求；就像台積電總是要有設備工程師和廠務工程師，才能維持24小時運作。我們評估自動化設備投資大概2個漁季就能回本，對船東的效益非常高。」傾耳細聽張祥傑闡述研究團隊逐步把新科技和新概念拓展到整個產業的願景

之後，漁業署專門委員胡其湘語氣堅定的說：「我們就是要讓捕魚很科技化，讓年輕人覺得從事漁業也很高科技，不要讓年輕世代都跑到新竹去搞半導體！」

最重要的是，研究團隊透過智慧農業跨世代快速傳承經驗，更落實聯合國SDGs「促進具包容性的永續工業化與推動創新」與「確保永續的消費和生產模式」永續發展目標，透過科技捕魚達到節省能源，減少排放二氧化碳，保護並永續利用海洋和海洋資源，促進永續發展。

參考資料

1. 依經濟部能源局2019年9月26日向行政院報告《109年太陽光電6.5GW達標計畫》之簡報資料，附註說明「1座大安森林公園每年的碳吸收量389噸」計算。