

科技加乘、跨域合作

打造智慧農工新未來

全球農業不僅面臨人口老化壓力，極端氣候也讓傳統「看天吃飯」的農業雪上加霜。日前在彰化舉辦的「溫室效應·實驗圖書館」活動，邀集農業與科技專家參與「智慧農工科技發展永續論壇」，探討科技如何帶領農業智慧轉型，並展示25項智慧農工成果，盼為臺灣農業開創新局，提升國家糧食的自給與安全。



「智慧化複合式巡場噴藥移動裝置」可節省人力時間及噴藥量，展現出科技加乘農業的新價值。

撰文／陳怡如

豕去豆血陽高照下，農民扛起農藥噴霧器，一邊注意農藥有無均勻灑布，一邊還要注意安全、避免中毒，這是過去人們印象中的噴藥場景。現在，透過工研院研發的「智慧化複合式巡場噴藥移動裝置」，農民只要在100公尺外遠端遙控，就能輕鬆完成噴藥工作，裝置還能載重超過250公斤。

這是彰化溪洲「溫室效應·實驗圖書館」活動展示的技术之一，現已導入高雄的網室瓜果。比起傳統噴藥方式，「智慧化複合式巡場噴藥移動裝置」不僅節省6成人力時間，也省下3成噴藥量。更重要的是，農友們不用擔心吸入過多農藥影響健康，這就是科技加乘農業所帶來的嶄新價值。



彰化「溫室效應·實驗圖書館」活動各界鼎力參與，展現產官學共同協助農業智慧生產的成果。

掌握關鍵數據 將長輩智慧化為AI

「農工合作」中，代表「工」這端的工研院副院長彭裕民以「跨域創新與永續發展」為題指出，近年臺灣農業人口不僅大幅減少，平均年齡也來到66歲，加上氣候變遷影響，未來農業的形貌與現在勢必大不相同，要如何跨越氣候變遷、缺農、缺工、缺人等重重關卡？「很重要的元素是『科技』。」

他回憶大約7、8年前，他前往丹麥考察當地的養豬產業，發現丹麥只有500萬人，卻有2,200萬頭豬，產值媲美臺灣的台積電，「我很驚訝，養豬怎麼養出這麼大的產值？因為它的豬是用智慧來養，」他說，像是飼料多寡對應成長速度、用智慧切肉控制屠宰部位、豬的排泄物可生產沼氣，再轉化為天然氣、沼渣又能種牧草等，形成永續循環，「甚至全世界想買養豬的感測器，都要找丹麥。而工研院在2030技術策略與藍圖中，就是希望以科技結合農業，把丹麥當成我們未來的想像。」

彭裕民認為，要結合科技和農業，關鍵的因素是「數據」。過去農業的數據都在長輩身上，他們用嫻熟經驗判斷何時插秧、收割，但若想幫助年輕人從農，就要將長輩的智慧化作AI來掌握氣候、

土壤、施肥等關鍵數據。

例如工研院開發的「作物病害精準預警系統」，藉由大量收集作物生長期間的環境溫度、濕度、光照或雨量因子，與作物根域附近土壤微環境等參數，預測作物發病機率，農民可以在手機上收到病害防治施藥的提醒訊息，減少農產損失和藥劑支出。

有了數據之後，就要再進一步發展商業模式。彭裕民說，臺灣農業規模雖然不大，但如果把智慧農工做得好，就能讓技術出海，前進東南亞等國家，為臺灣創造商機。國際知名創投公司ID資本（ID Capital）的創辦人Isabelle Decitre認為，亞洲是未來的農倉，彭裕民期望，「臺灣能成為亞洲農倉的重要研發基地，而彰化則是最佳的起跑點。」

從減碳到固碳 走向永續農業發展

呼應2050淨零碳排的目標，科技也能幫助農業走向永續發展。彭裕民指出，要達到淨零永續，就要向自然學習，「自然是生生不息的循環，科技則可幫助生生不息持續下去。」工業相對較難負碳，但農業卻有機會做到負碳，「只要能循環就能減碳，更有機會做到固碳，把農業提升到另外一個



工研院副院長彭裕民以「跨域創新與永續發展」為題，分享科技未來如何協助農業改變生產方式。

境界。」

他再舉工研院與有「檸檬王」之稱的永大食品合作，將檸檬皮廢渣萃取轉化成純露、精油與高價值果膠等材料，而檸檬酸屬於有機酸可以改善土質，檸檬皮亦可讓乳牛食用，泌乳味道更有風味；不僅如此，過去畜牧業及工業排出的甲烷，約占溫室氣體的十分之一，升溫效果是二氧化碳的30倍，但乳牛吃了檸檬皮以後，卻減少近20%。

彭裕民認為，科技結合農業也能改變年輕人對農業的看法，讓他們對農業有更多的想像，「農業是有韌性的產業、對環境友善、在碳交易上也有收益，不是只有種田，更能發展青銀共創的智慧AI。」

整合產官學 建立農業學習者終身陪伴機制

要導入新科技，就得考量技術和成本問題，如何說服農民採用？國立虎尾科技大學農業科技系主任戴守谷認為，「在數位轉型的過程中，常常轉不過來而『變形』，就是因為農民沒有看到好的商業模式，能讓他獲利、增加市場競爭力。」他建議在學術、研究及農政單位方面，要長期陪伴這些未來的科技農民，持續協助解決技術問題，進一步整合產官學，衍生出輔導顧問單位，「創造農業學習者終身陪伴的機制，把資深農民的智慧，傳承到新

農民身上。」

農委會科技處處長王仕賢認為，未來智慧農業的關鍵在於「要把所有單點串成面，甚至串成生態系，才能加強農業韌性。」一直以來，農委會和工研院都有密切合作，發展智慧農工，「我們提供產業知識（Domain Knowledge），工研院提供技術（Technology），透過整合達到很好的效果。」

就如透過工研院的智慧機械製造能力，發展畜舍的掃地機器人，大家不願意做的豬舍清潔，就能利用機器人來做，「站在巨人的肩膀，引進很多國外技術，如掃地機器人，在臺灣環境再做改善，就可以快速把技術移轉給農民來使用。」

助小農打入碳交易供應鏈 提高農業產值

出身彰化的立法委員、同時也是立法院經濟委員會的召集人謝衣鳳認為，未來導入智慧農工最重要的問題，就是降低成本，畜舍掃地機器人是很好的例子，不僅改變國外機台，讓它更適用於臺灣環



「溫室效應·實驗圖書館」現場展示多項新式農工智慧機具和農產加工品。



境，還能降低售價，「這是未來智慧農工最重要的任務，讓技術有高性價比，讓農民願意接觸新的科技，才能真正將智慧科技導入農業生產裡。」

除了降低成本，另一方面則是提高產值。謝衣鳳以淨零碳排為例，企業做減碳通常會增加成本，「但農業卻是最有可能從淨零碳排中獲益的產業。」只是目前農民對於淨零碳排和未來的碳交易，並不是那麼清楚，尤其是小農，需要政府單位協助他們，「在未來的碳交易中成為提供者、碳交易的獲利者，讓我們的農業產值最大化。」

台灣農機工業同業公會理事長楊建生也指出，要達到淨零碳排、減廢為寶、循環經濟三大目標，「用手做不到，一定要用機械！」但原來的農機都是引擎，化石燃料燃燒恐加劇溫室效應，因此減碳的關鍵就是「電動化」。中彰投剛好也是機械、電機與電池的聚落，他希望未來能在中部形成電動農機的產業聚落。

楊建生表示，在推廣電動農機的路上需要國家大力支持，就像推動電動機車和電動汽車一樣。目前電動農機的產業還未成形，農委會預計在2040年達到100%農機電動化的目標，楊建生認為，「以臺灣的科技來看可以實現，但產業一定要先建立起來，這需要產官學支持，光靠廠商單打獨鬥不可能在2040年達成目標的。」

不以產量大為目標 站穩利基市場為首要

臺灣第一個以科學方法解決農食永續問題的社會企業「元沛農坊」，執行長許又仁擁有清大奈米工程與微系統博士學位，他從兩個方向切入科技農業，一是從科技人角度幫助農業，二是提升產品品



「智慧農工科技發展永續論壇」邀集農業與科技專家探討科技如何帶領農業智慧轉型。

質，符合消費者需求。

「元沛的訴求是：『鄉間永續需要科技解方，食味美感從科學開始』，我們把栽種的目標，放在產出高品質、有競爭力的產品，這是臺灣農業最重要的思考，不是跟別人比量大，而是我們能夠占有利基市場，」許又仁說，元沛不停探索如何把作物種得更好，最後產出食味值（檢測米的標準）高達84分的香米品種「高雄147」，售價更是創下市場最高。

在永續循環上，元沛幫助彰化豬農「花田喜歲」運用雲端加上AI控制，管理豬舍的汗水系統，拿下全球循環經濟設計獎crQlr Awards的肯定。許又仁認為，臺灣農業產值雖無法跟農業大國比擬，但可以把技術向外拓展，「這就是臺灣農業未來發展的重要里程碑。」他表示，今年元沛與國際合作發展基金會（國合會）合作，正在探索將技術輸出至友邦貝里斯的契機。

透過智慧科技的協助，加上跨部會的合作助力，將創造農工跨界應用新價值，在2050淨零碳排目標下，還能進一步協助跨產業實現永續循環與零碳排，引領下一波新興綠色農業的發展。■

掃描QR Code
精彩影音看更多

