

農業與資訊領域的交集發展見聞

——日本東京農業 Week 參訪

陳彥佑¹李春燕¹陳思昀¹張淳淳²林意潔³

圖1. 日本東京農業展於2019年開始將多個展覽一併展出。

一、前言

近年因資訊快速且多方突破發展，使其他可應用之領域及軟硬體同步帶動變化，除在網頁設計優化、開放資料多元應用、IoT、ICT、資料分析工具便利化及資料視覺化發展外，乃至高端如大數據、AI應用，也頻受矚目，本文將分享2019年日本農業Week活動資訊與後續的發展方向觀點。

二、日本東京農業Week

2019年10月，行政院農業委員會及工業研究院單位同仁於強烈颱風哈吉貝影響東日本時，自費前往日本東京農業Week參訪並收集資訊。這次展覽結合日本原有的國際農業資材展、國際次世代農業展、國際6次產業化展及國際畜產資材展，於千葉縣幕張展場合併為單一農業展（圖1、圖2），規模龐大，超過600家日本及各國廠商，3天展期近4萬人次登記

註1：行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所。

註2：行政院農業委員會臺南區農業改良場。

註3：工業技術研究院產業服務中心。



圖2. 日本東京農業展展場情形。

參訪，展場中另有登記參觀的工具展和園藝展，3大展覽幅員非常廣闊，並結合不同農業發展方向，吸引各國的農資、機械開發公司、農企業、政府單位、研究單位等相關人員參觀，龐大的資訊量，如要仔細體驗及參與，勢必耗時1天半以上。

農業資訊的進階應用，目前可說是「百花爭艷」狀態，功能近似產

品不斷推出並相互競爭，如各類無人機、辨識系統、管理軟體、機械外骨骼、管理連動應用平臺等，各有特色，本展覽不僅止於展示農業相關資訊，亦有各種農業資材的應用、新形態資材及栽培設施、農產品及農產加工器具、農具等展出，以「農業展」而言，可說非常完備，也明示了農業各領域將走向相互融合的方向。

接下來，筆者將就無人載具、軟體、機械外骨骼、資材與技術等主題，與各位讀者分享本次見聞。

三、無人載具

無人機為近年熱門發展的器械，包含水、陸、空形式及自動採收機等其他功能性的無人機械等（圖3），依需求而有不同的機型和設計，甚至有異業結合開發，如汽車企業結合飛行用藥無人機的共同開發，成為更便利作業的用藥組合（圖4），無人機發展方向為公分級精準定位及便利的自動作業，搭配遠端作業器具和軟體，可實現遠端作業、減少勞力及增進田間作業安全，達成精準農業及安全農業的目標，並減少農業缺工的問題。

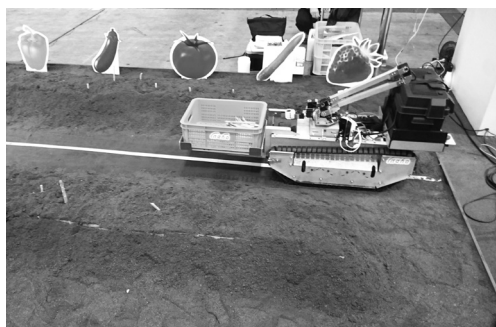


圖3. 自動採收機器人示範採收蘆筍。



圖4. 汽車企業與無人機公司合作開發無人機用藥組合。

四、軟體

2019年日本農業展展出的農業軟體，大多具整合及紀錄性質（圖5），性質相似的軟體數量眾多，部分並搭配感測器械共同推出的軟體，如設施栽培內監測環境及疾病預測的軟體。另外，結合無人飛行載具（簡稱UAV）多光譜拍攝做作物肥分影像解析的軟體，再以UAV定點調整施肥量；田間從業人員的工作與休息時間、體溫等記錄和提醒的監測軟體；農產品行銷部分，不少廠商提供B2B及B2C類型的「農產品銷售管理系統」，提供生產者和消費者進行互動和販售；生產部分則提供生產者付費的管理解決方案（或稱營農指導員，圖6），內容類似國內植物醫生及農業張老師等，針對委託者進行客製化的栽培管理服務，提供者主要為日本國內廠商。展場另有攤位進行日本各地農產品、農藥施用講習、農產公司產品推廣。



圖5. 軟體應用種類多元（由左至右為UAV應用、影像辨識、作物販售）。



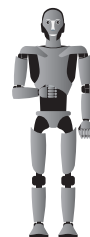
圖6. 月租型農業栽培管理軟體。

五、機械外骨骼

機械外骨骼（又稱肌甲裝、動力服、Powered Suit），主要以外骨骼模樣依使用需求設計，為著裝後可提升特定功能的裝備，在農業領域常見為提升搬運重物效率、避免重複動作造成職業傷害的外骨骼，對於務農人口老齡化及新農民的身體保護都有絕大幫助。而本次日本農業展令人印象最深刻的為著裝簡易化、輕量化的類型，甚至輕如一般大衣，且穿戴方式



圖7. 機械外骨骼輔具。



接近衣服的形式（圖7），展出國家為荷蘭，筆者親自著裝試用後，明顯感覺提升搬運重量效果及作業時保護腰部的功能。未來外骨骼也將可結合或協同其他器械協同進行複雜作業，因應國內日益老化之農業從業人員及雇傭勞力減少部分，具有廣大的發展潛力與商機。

六、資材及技術

各式農業資材與技術亦是本次亮點，在栽培設備方面，有各種育苗材料、家庭用耕栽培裝置、高效能燈具、有機肥與土壤微生物商品、栽培介質，以及溫室建材組裝展示、植物工廠VR參訪、授粉資材（圖8）等。防治資材方面，品項同樣繁多，除各類噴頭、農藥製劑及無人機用製劑外，在其他防治資材方面也具備高度多樣性，如生物防治罐（圖9）、蟎類陷阱、安全可溶農藥包裝（圖10）、費洛蒙產品、燻蒸器具、各色光波誘蟲、忌避燈、有害動物聲光忌避設備，及施藥專用口罩（圖11）等。在採收及包裝的資材部分，則有透氣長貯包裝及包材等。上述資材多為跨領域合作開發，顯示農業研究相關人員可多與其他領域確切進行交流討論、研究協作，共創解決農業問題的技術。



圖8. 韓國企業的梨果類授粉用花粉噴射機（搭配噴藥車）。



圖 9. 商業化生物防治天敵製劑罐。



圖 10. 農業資材展示，提升安全性的可溶性農藥定量包裝（類似洗衣球）。

七、結語及未來展望

農業科技因資訊技術的發展，有爆發性的成長，許多內容都逐漸貼合 GLOBALG.A.P 及作業標準化、自動化、安全性提升的需求，從參訪各專案及產品項目來看，無論直接引進或進行跨領域開發合作，就「目的」、「經費」及「合作」、「商業模式」，皆須在不同

領域的多方完整溝通理解後有明確同步，否則將易陷入單方利用；或因領域差異而限縮成果，浪費經費、時間，且無法解決問題或強化開發，因此未來農業資訊跨領域、組織合作時，必須更精實及對目標有共識。

2020 年的日本農業展及日本農業發展政策，重點之一為智慧農業的成本降低及普及化（如搭配日本的準天頂衛星的精準定位，減少定位儀器成本），配合日本農林水產省針對智慧農業公告的政策「スマート農業推進総合パッケージ」（Smart Agricultural Promotion Comprehensive Package），並在資料格式規格化後與其中的 WAGRI 平臺資訊連動（2020 年開始公開 Open API 的服務），且於日本全國 148 個地區執行智慧農業實地作業示範推廣，無論從政策資料或展覽內容，均顯示智慧農業不只是單一的農業發展區塊，而是上述各類展出區塊內容的各項統整，也宣示了日本的智慧農業逐步走向橫向連結及加速擴張的階段。2020 年農業展覽於今年如期展出，同時為因疫情無法參加者，製作了線上展覽的網頁（可掃圖 12 之 QR Code 進入），線上農業展內容會持續更新；另 2021 年開始日本農業展的其中一個展區「次世代農業 EXPO」也將改名為「スマート農業 EXPO」（智慧農業），可以想見智慧農業發展的比重越來越多。



圖 11. 施用農藥使用口罩。



本次除參觀展覽外，筆者亦前往大學拜訪開發茄科害物整合管理（簡稱 IPM）技術的教授（前農研機構研究員），教授於對談中提到日本推廣 IPM 時，也遭遇農民傾向選擇簡單便利的害物防治方式（如單純使用農藥），使 IPM 即便效果卓越，但因操作相對複雜，降低農民採用意願，因此對於新科技或現有技術的推出，如能具備便利且直覺模式，將有機會提升利用率。

因應新冠肺炎疫情影響、氣候變遷及人力缺乏情形下，智慧農業企業

加速選汰，筆者數年來參訪農業展及持續關注智慧農業演變，雖農業資訊更迭速度，不若科技業以「季」為計，也可略以「年」計變化，建議有興趣的讀者，可規劃每年或隔年參訪相關展覽，即可看見發展的趨勢及進度。待疫情趨緩後，無論公費申請或自費前往，日本農業展都非常值得前往參訪及收集各類資訊，或接洽引進適用國內的技術、資材，將有助持續強化國內農業競爭力及研究能力。



圖 12. 2020 年日本農業展線上展覽 QR Code
(網址：<https://expo.agrijournal.jp>)。



日本農業展官方網站 QR Code
(網址：<https://www.agriexpo-tokyo.jp/ja-jp.html>)。