

農業科技產業創新管理赴日海外研習經驗分享



日本智慧農業技術研發與商用路徑

文・圖/陳思如

前言

為深入瞭解日本跨領域人才培育與技術移轉機制，農業部委託磐安基金會辦理「115年農業科技產業創新管理及跨領域人才培育海外研習－日本團」，成員包含產官學研界共30人，並由農業部科技司陳瑞榮副司長率團，跨海學習日本農業數位轉型與綠色轉型的研發與產業應用。此行拜訪農林水產省下的農研機構(NARO)、國際農林水產業研究中心(JIRCAS)以及東京大學與筑波大學實驗室；並參訪NTT東日本及中島牧場的智慧農業實證場域，與AGRI SMILE、Sagri、UMITRON三家新創公司會談交流，參訪YANMARTOKYO農機公司展示空間、豐洲市場及高輪Gateway智慧城市等。本文就日本農業數位轉型的技術研發商用路徑分享研習經驗與心得。

日本智慧農業的研究領域

日本智慧農業研究領域多元，此行在東京大學拜訪野外表型學實驗室及生物資訊實驗室，探討應用數位影像於田間的表型學研究，實現大量數據的蒐集與分析，及於作物數位育種的開發與應用等。訪問團於筑波大學拜訪生物生產與機械研究室，了解其自動化農業機械開發及人才培育，參觀其開發的果園環狀施肥作業車、採用雙視角融合技術的蘋果採收機器人(圖1)、鵝鶉蛋新鮮度評估設備等，並拜訪筑波大學植物創新研究中心，該中心最著名的是透過CRISPR基因編輯技術育成具有5倍GABA含量的番茄品種。此行也拜訪NARO的環境研究部門，該機構致力於將百年來長期累積的土壤資訊紙本調查資料數位化，並建立資訊平台



圖1. 筑波大學研發的蘋果自動採收之機器手臂



圖2. 農研機構將長期累積之土壤調查紙本資料建立數位化平台。



圖3. NTT東日本示範場域，於番茄溫室應用機器人影像蒐集系統。

(圖2)，以發揮其應用價值。在NTT東日本則展現可實現專家遠距指導的設施內機器人影像蒐集與VR系統(圖3, 4)，使無經驗者或身心障礙者亦可在設備輔助下投入農業生產。

在漁畜方面，中島牧場應用Desamis公司開發的U-motion耳標感測系統於黑毛和牛的飼育，即時遠端監測牛隻健康狀態(圖5)，可降低死亡率，並減少畜舍內人員出入對牛隻造成的干擾。而Sagri公司以多光譜的衛星觀測數據應用於大面積農業，開發土壤有機碳含量遙測及稻田水位的監測等技術，可應用於土壤碳匯核算與水稻間歇性灌溉的監測，其中有機碳含量的監測方法已獲得國際權威機構Verra認證。而UMITRON致力於智慧水產的箱網養殖，利用水下高濁度環境的AI影像辨識與衛星遙測等技術，



圖4. 搭配VR眼鏡進行專家遠距指導，使無經驗者可以從事農業生產。



圖5. 中島牧場應用Desamis公司開發的U-motion耳標感測系統，可遠端監測牛隻健康狀態。

將箱網養殖狀況可視化，精準計算飼料需求量並自動投餵，不僅取代人工，亦可避免殘餌造成的成本浪費與水質汙染，實現「建構地球永續的水產養殖系統」的公司願景，顯示日本在智慧農業的應用上兼顧永續發展目標。

實驗室技術進入商用路徑

日本在智慧農業的技術商業應用上，除了透過JA農協等既有的產業鏈進行推廣，亦常透過新創公司生成新的獲利模式以開創藍海。舉例來說，Sagri公司利用衛星遙測估算土壤碳權，以MRV(量測、報告、驗證)的服務費與收取碳權價值15%為其獲利模式。Desamis公司開發的牛隻耳標感測系統，採用租約的方式導入設備，並依牛隻數量按年或按月收取服務費。而UMITRON現以銷售自動投餵系統的硬體設備為主要營收來源，未來將朝向軟體服務營收為獲利發展核心。

而日本的學研單位透過授權與新創公司拓展商用，東京大學成立技術移轉辦公室(TODAI TLO)，雇用技術類人才，透過培訓使之成為兼具科學背景、法律素養與商業談判能力的經理人，協助大學研發成果技轉的媒合。此外，日本亦有學研機構的研究人員設立新創公司，承接研發成果並提供商業化服務，例如：此行拜訪的東京大學的郭威與岩田洋佳老師，共同創立了新創公司－Quantomics，透過「SMARTbreed平台」計畫，協助中小型種苗公司建立預測模型，以數位育種技術提高育種效率。而筑波大學的高GABA含量番茄，由教授成立新創公司Sanatech Seed，與大型種苗公司PioneerEcoScience合作，逐步突破基因編輯的疑慮，成功拓展海內、外市場。

結語

智慧農業的導入目標不僅是取代勞動力，而是利用AI與IoT導入專業知識與技術，形成專家協同的智慧農業生產模式，以終為始的研究計畫投入，有助於成果符合產業未來走向，發揮實質效益。日本學研機構善用創立新創公司的途徑取得新創募資與政府資源，不僅加速技術的產業實證，並將獲利部分回饋機構持續研發。獲利模式上，硬體設備可透過買斷或長期承租，軟體服務的獲利價值值得進一步強化，並可依所創造的經濟價值獲取分潤。雖然臺日在制度與法規上存在差異，其研究方向與商用策略仍值得我們反思與學習。