

智慧農業新視角

李文宗教授解析影像分析技術

文、圖/張雅玲

表型體學是當前植物科學領域的熱門研究方向，影像分析技術扮演舉足輕重的角色，協助研究人員有效率及精準地獲取生長與發育的關鍵數據。本場6月17日邀請國立屏東科技大學生物機電工程學系教授兼大數據研究中心主任李文宗，進行「影像分析技術於植物表型體之應用」跨域演講。李教授剖析影像分析技術在智慧農業領域扮演角色及高通量植物表型體分析上的效益，克服傳統人工測量限制，提升作物改良與育種的效率。

隨著高解析度相機、無人機及AI技術蓬勃發展，為高通量植物表型體分析開啓新的可能性。影像技術具有非侵入性、自動化與大規模觀測的優勢，其中包括2DRGB影像、透過LiDAR與深度相機實現的3D結構影像、超光譜影像及熱影像等，甚至透過多模態影像融合提升資料的準確性。

為確保影像分析的精確性，先行校正、切割、背景移除、幾何校正、濾波增強與色彩校準等一系列必要的影像前處理步驟。經處理的影像可提取出植物的幾何特徵(如面積、周長、長寬比)、顏色指標(如RGB、HSV、ExG)及紋理特徵(如GLCM、L(BP)等，這些量化數據可作為機器學習模型的輸入特徵。

AI於植物表型體分析的應用，深度學習技術(如CNN、U-Net、YOLO)相較傳統影像處理方法的優勢，深度學習模型能自動學習特徵，在植物的分類(品種、生長階段、病害)、偵測(果實、葉片位置)與分割(精確描繪植物邊界)方面展現更高的準確率。

透過Structure from Motion (SfM)、LiDAR和深度相機等技術，不僅能重建植株的3D結構，更能精

確估算體積與葉面積指數(LAI)，為植物生長提供2D影像無法比擬的空間資訊。

本演講為智慧農業的未來發展描繪清晰藍圖，並為與會者帶來啟發。目前李教授與本場合作，開發「草莓植株病蟲害樣態影像辨識」技術，未來農友有望透過簡單的拍照上傳，快速判斷病蟲害類型，提升田間診斷的效率與精準度，展現影像分析在實務應用上的潛力。



李文宗教授解析影像分析應用工具及技巧。