

衛星遙測影像於農田土壤水分監測技術

文 / 徐迺晴

傳統土壤含水量為單點測定，量測範圍較受限，且須於田間架設儀器耗費時間及人力，而遙測技術能快速地獲取大面積影像資訊，兼具時間及空間分布的優勢，對於土壤水分含量的監測具有發展潛力。目前應用於農業生產包含作物種植面積、產量推估及植株健康程度分析等。自民國 61 年 Landsat 衛星發射後，衛星遙測技術在農業領域的多元應用研究也就此展開，接著有 SPOT(75 年)、MODIS(88 年)、Sentinel(104 年) 等其他對地觀測的衛星出現，其在拍攝波段、時間與空間解析度皆有所不同，提供研究者多元的影像資料。目前衛星遙測技術主要感測器有光學、微波和

熱能，光學範圍包含可見光、近紅外光 (near-infrared)、短波紅外光 (shortwave-infrared)，波長是 400-2500nm，為常使用的光譜範圍，依據光譜帶解析度，又可分多光譜 (10-100nm) 及高光譜 (1-10 nm)，現衛星搭載感測器則多為多光譜。而在近紅外光到短波紅外光等波段，因土壤水分增減而導致土壤光譜反射率的差異，其中 1450nm 和 1900nm 是明顯的吸收波段。此外，因微波對土壤介電常數的敏感度以及較不受雲層影響，亦被用於研究土壤水分的估計。然而不論應用何種遙測感測器，皆需考量農田種植作物現況，亦即拍攝時未必是裸土狀態。在資料科學與運算能力

的發展下，機器學習模型被用於土壤水分推估的研究，以找出遙測光譜資料與土壤水分含量之關係，透過建立土壤水分估算模型，並使用實地數據訓練模型，再比較各模型的結果得之。目前本場與資料分析團隊合作開發多光譜衛星應用於土壤水分預測之模型，結合衛星影像與土壤現地採樣數據進行模型訓練，然而土壤水分監測準確度可能受作物生長階段影響，因此試驗田區種植硬質玉米以呈現不同的覆蓋程度，仍需持續收集樣本數提升模型訓練的準確度。未來遙測技術有利於大範圍農地管理與決策情境收集，可望提升農業資訊收集決策及應用的效率。