

應用 AI 技術加速農業升級—— 農業創新驅動力：從影像辨識 到 Geo AI 的進階應用

撰文 | 資訊司 吳正哲、張勝宇、張慶賀

前言

隨著人工智慧（Artificial Intelligence, AI）技術快速發展，AI如何應用在農業領域，成為熱門議題，尤其在Open AI公司於2022年底發布ChatGPT後，更是掀起全球熱潮，其功能極為多元，已被視為是人工智慧之一項重大突破。農業部於2024年提出未來農業施政藍圖，以「讓臺灣農業成為永續韌性的產業，以及讓農民成為高度專業的職業」為農業施政願景，在新農業改革基礎上，進一步建構策略型農業思維的施政主軸，推動「智慧、韌性、永續、安心」-農業政策行動策略，連結智慧生產、數位服務與AI應用等科技元素，全面提升農業韌性，降低農業經營風險，確保產銷秩序，提升農業競爭力。

AI技術導入農業空間管理

農業空間資訊對於農業精準管理是非常重要的一環，早期地理資訊系統（Geographic Information System, GIS）

主要運用在森林經營管理，因為林區遼闊，衛星影像及航照影像與GIS結合提供有效的林業經營管理工具。然而GIS提供了一個強大的框架，能夠將多元的農業相關空間資料，例如地籍圖、航照影像、衛星影像與現地調查資料等，進行疊合與分析，突破傳統地籍圖在農地管理上，所面臨難以即時反映作物種類、生長階段等農地表徵的快速變化之侷限，透過GIS的導入，更能夠克服這些限制，也提供了更精確且靈活的空間資料基礎。

過去透過農情調查，掌握正確的農業生產情況，對於農產業發展、穩定產銷秩序、提高農民所得與保障消費者權益，皆息息相關，亦為訂定農業政策的重要依據之一。早期農作物種植面積調查，係由各公所的田間調查員以巡迴觀測與紙本紀錄方式進行，惟因調查人員目測偏誤或主觀臆測等因素，可能導致農情調查資料與農作物實際種植面積落差。為提升農情資料準確性，並提升

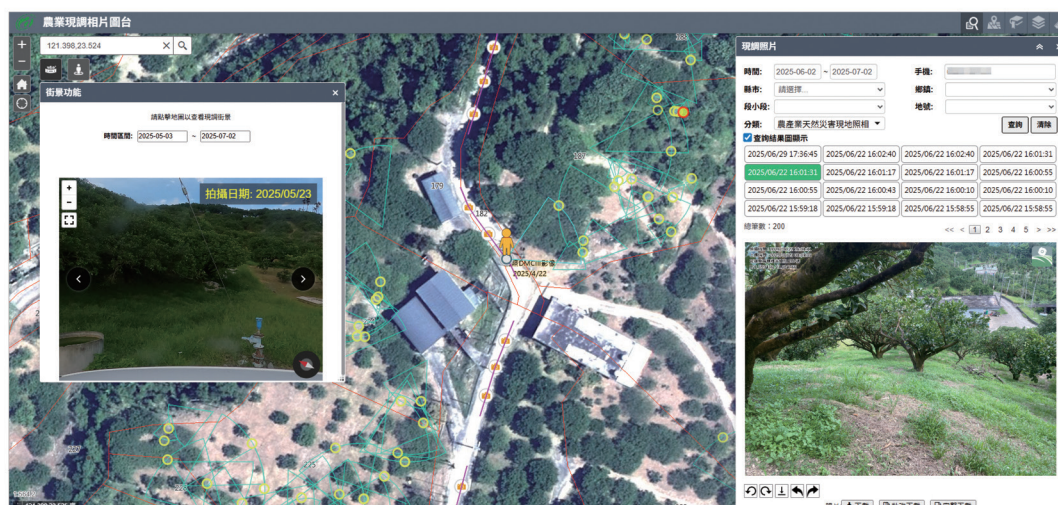
實地操作人員便利性，農糧署運用資通訊科技建立行動化種植面積調查系統，由現調人員以行動載具搭配地籍圖等資料，對轄區土地依地段地號逐筆辦理作物種植面積調查，提高了精準度與時效性。然而臺灣農業面對全球氣候變遷、勞動力流失、栽培型態改變（溫室生產）及生產成本增加等挑戰，傳統農情調查仰賴人工現地查勘方式，逐漸難以即時反映農作物種植變化。

112年起農業部林業及自然保育署航測及遙測分署（以下簡稱「航遙測分署」）依國家基本航攝影像及農業部農業生產調查需要，每年產製臺灣及澎湖地區8,000幅以上，15公分高解析度DMCⅢ航照影像（以下簡稱「航照影像」），提供農政單位進行種植作物判釋。而隨著AI技術的急速發展，農業部資訊司亦導入AI，利用其深度學習自動萃取資料特徵之技術，進行農作物航照影像標註，並經模型建置、訓練與

測試，逐漸發展「農作物航照影像AI判釋模組」，再透過雲端運算技術與地理資訊系統套疊演算，掌握農作物種植面積，顯著提升分析與決策效率，成為驅動農業升級的核心引擎。

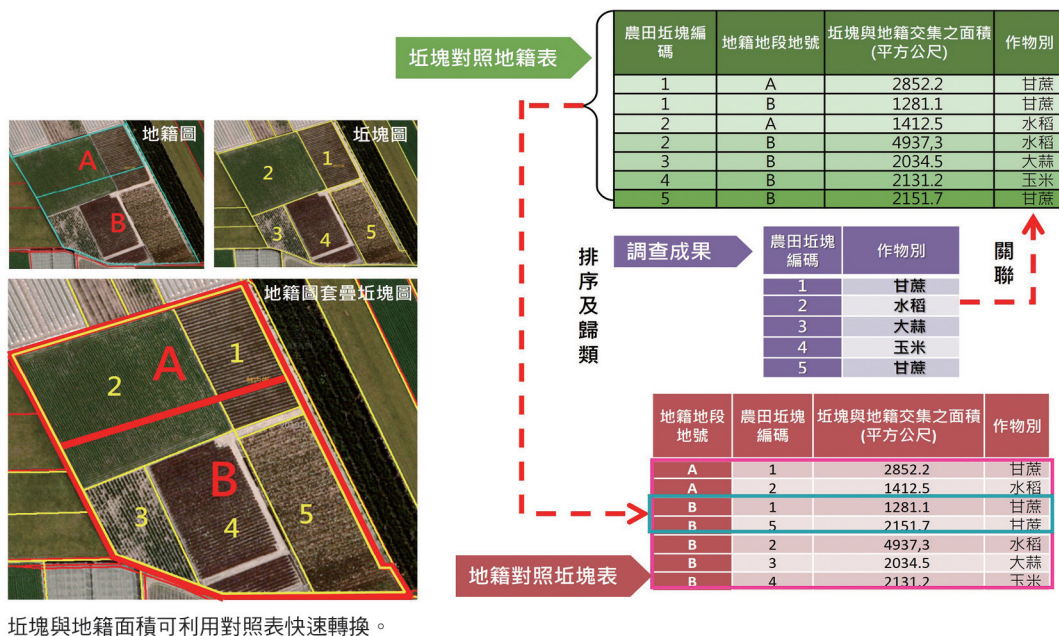
在GIS與影像辨識方面，農業部運用地理人工智慧（Geospatial AI；Geo AI，係指整合GIS的空間資料處理能力與AI的自動化學習與決策能力，以解決具地理空間特性的複雜問題），從航照影像自動判釋地物坵塊圖，透過AI深度學習建置農作物判釋模組，結合GIS與現地調查，大幅提升農作物調查效率與準確性。同時，運用深度學習邊緣檢測模型加速坵塊圖更新效率，搭配航照影像及AI自動判釋技術，使其更精確反映農地現況。

此外，利用360度環景相機架設於機車，提供調查人員進行鄰路農田街景調查，以快速蒐集臨路農田影像；搭配「農產業天然災害現地照相 APP」，自



農產業天然災害現地照相 APP 應用情境。

（底圖：航照影像，左小圖：農田街景調查照片，右小圖：農災APP照片）



動判讀座標、方向以及拍照距離，快速完成農業現地資料蒐集，並透過系統後臺將時間（拍攝時間）與空間（地籍資料）套印於災損照片，提供完整具時空資訊的佐證資料。這些現地照片記錄了農地各期作的農田樣貌，不僅提供農政單位快速掌握農地種植狀況，災害發生後，亦可提供農民快速完成災損證據保全，提升勘災與補償作業效率。

基礎環境建構

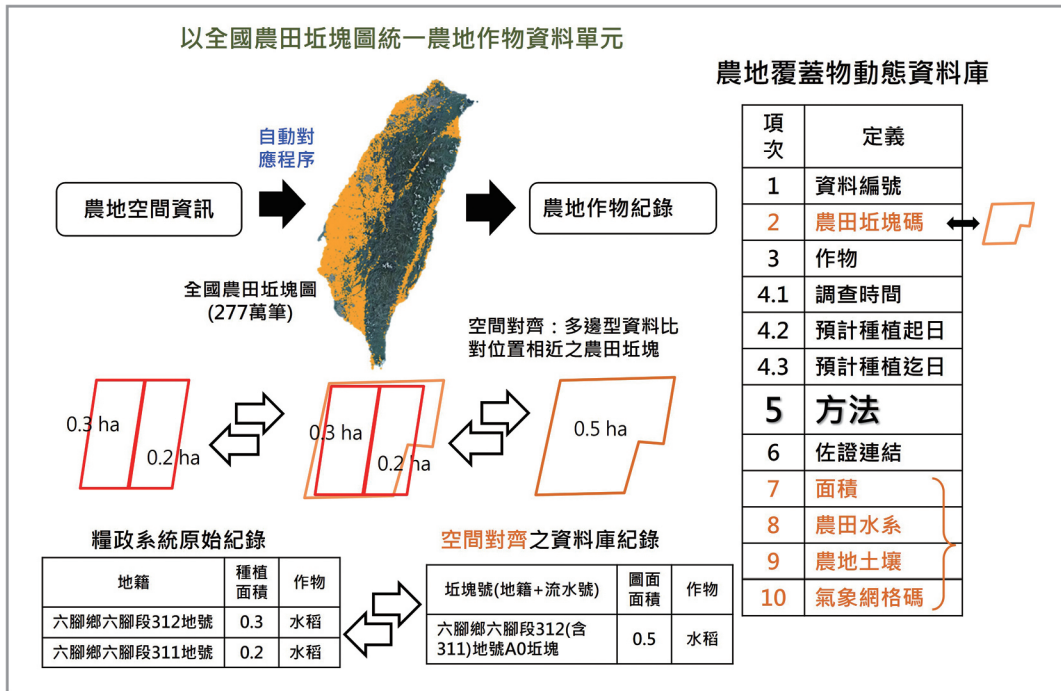
建構農業精準管理之農地覆蓋物動態資料庫

為有效掌握農地覆蓋物的動態變化，農業部在 GIS 基礎上，致力於建構一個能即時更新、反應農地現況的動態資料庫。此資料庫的核心是以「坵塊」作為最小分析單元，因為坵塊能夠精確

反映農民耕作作物的毗連農地範圍。其建構實務概述如下：

利用航遙測分署每年產製的DMC III 高解析度航照影像，作為判釋當期作農地現況的主要影像資料。接著，導入Geo AI與深度學習影像判釋技術，從這些航照影像中自動識別並圈畫出不同覆蓋物的坵塊圖。再透過深度學習的邊緣檢測模型，篩選出與新影像有差異的坵塊，再進行人工評估修正，實現坵塊圖的逐年更新。

為確保資料的準確性與即時性，透過「農產業天然災害現地照相 APP」蒐集現地照片，再搭配航照影像，且結合農業部推動行政措施（如綠色環境給付計畫、公糧收購等）所蒐集之作物資訊，匯入農業部建置的「全國農地覆蓋物動態資料庫」，逐步實現農地動態資



建立農地覆蓋物動態資料庫－空間對齊模式。

訊收集與管理。透過全面且即時的農地覆蓋物資訊，政府與農民能夠更準確地掌握農地資源現況，包括作物種類、種植面積及分布等，有助於強化農業生產的精準管理與決策。

異質資料整合

結合GIS與氣象資訊 提升農業數據決策品質

精準的氣象資訊對於農作物栽培是非常重要的課題，可協助農民預測天氣變化，進而適時調整耕作、灌溉與施肥等作業。有效應用氣象數據，能更完善應對極端天氣與預防病蟲害，提升農作物產量並穩定糧食供應。

農業部自112年起規劃建置「農業

氣象資料中心」，與中央氣象署建立穩定即時氣象資訊傳輸分送機制，並開發適於處理氣象時序之「資料立方」結構，做為「農業氣象資料中心」之基礎架構。113年進一步參照中央氣象署發布之測站逐時、逐日與逐月氣象要素，以及氣候觀測之雨量網格與溫度網格資料等氣象資料整理模式，開發氣象資料時序串聯程序及擴充農業氣象API功能。114年度將配合農業部修正農業災害天氣參數等相關規定，結合「全國農地覆蓋物動態資料庫」提供之當期作物空間資訊，期快速檢出符合天氣參數之農業天然災害農地與統計資訊，提供本部辦理農業天然災害救助及農業保險核保等業務之參考。

農業氣象資料中心所提供資訊可完善更多精準決策支援業務，透過數據分析與預測模型，為農民提供種植排程、施肥、灌溉、病蟲害防治等方面的預警與建議。API服務可查詢全臺測站與網格的即時與歷史氣象數據，網格資料API則提供具空間連續性的氣象資訊，可結合作物分布空間資訊，進行災害告警與進階分析，以精確定位可能受影響的區域，強化決策依據，提升資料品質與決策可靠性。

AI智能支援決策

串接農業氣象資料中心與農地覆蓋物動態資料庫，強化熱區評估與應變能力

為進一步提升氣象資料於農業領域的實用價值，農業部將其農業氣象資料中心與全國農地覆蓋物動態資料庫整合應用，透過農業氣象資料中心所提供之歷史與即時氣象災害網格資料，快速定位特定作物可能受災之區域網格，提供災情監測與應變處置重要參考資訊。透過農地覆蓋物動態資料庫，查詢致災網格內各類作物之分布範圍與實際面積，可據以評估災損潛勢與影響規模。例如，當豪雨或寒害等極端氣象災害發生後，系統可比對氣象資料網格與坵塊圖層，篩選出位於高風險區域的作物分布情形，提供農業部即時進行資源調度。整體而言，農業氣象資料中心與農地覆蓋物資料庫之整合，已逐步建構出一套

以資料驅動為核心、結合空間智慧與農業專業知識的決策支援平台，為臺灣農業提升韌性與永續發展奠定堅實基礎。

此外，農業部將GIS、航照影像判釋與氣象數據等資料進行有效整合，並延伸應用至農作物調查、農地管理與天然災害預警等範疇。未來持續累積的龐大農業數據，將為生成式AI（Generative AI）提供訓練基礎，例如在模擬作物生長模型、災害風險熱區評估等方面，提供更廣大的應用契機。

結語

綜觀當前全球農業發展，AI技術無疑是推動臺灣農業升級與永續發展的關鍵引擎，Geo AI透過將地理空間數據與AI演算法深度融合，透過Geo AI的資訊整合與資料堆疊，將傳統的經驗判斷轉化為數據驅動的科學決策。儘管在數據整合、標準化與數位落差方面仍存在挑戰，但農業部積極推動的各項政策與技術整合，已逐步克服這些難題。未來隨著AI技術的持續突破與應用成本的降低，AI農業的普及將不再遙遠，AI不再僅是輔助工具，它更是驅動臺灣農業實現「永續韌性」與「高度專業」願景的智慧大腦，AI技術的全面拓展與深度應用，正為臺灣農業繪製一幅充滿希望與活力的嶄新藍圖，一個智慧化、精準化、環境友善的農業生態系已然成形，引領我們邁向農業的新紀元。🌱