

## 讓無人機幫你巡田，AI 給你農耕建議——專訪 AI Pal 創辦人、中興

### 大學土木系楊明德教授

近年台灣興起智慧農業風潮，導入高科技輔助農耕決策已成趨勢，部分青農與農企已開始使用無人機導入 AI 改善農耕流程，是目前台灣農業轉型及數位化的主要技術應用。

以台灣最常見的水稻種植為例，藉由無人機的高解析鏡頭搭載多元感測器，就能在空中即時蒐集生長數據，例如溫度變化、葉綠素含量、土壤含氮量等資訊；再結合後端軟體進行大數據分析，農民可即時確認作物生長情形、監測是否發生稻熱病或病蟲害，AI 也會給予如補秧、施肥等施作建議，幫助農民根據資訊採取最適當的農耕決策。

執行科技部 AI 計畫「結合 UAV 監測之智慧農業栽培支援系統」期間，楊明德團隊發表的「陸空協作之水稻最佳收穫模式」技術，便是基於無人機與行動裝置，利用大數據與 AI 演算法訓練水稻最佳收穫模型，再整合天氣資訊推估未來含水量變化，並於雲端平台提供視覺化採收決策服務，協助使用者精準判斷水稻最佳採收時機。

然而對農民來說，追求最佳採收時機有什麼好處？楊明德表示，採收時穀粒含水量是影響米粒品質最重要的原因，最好的含水量為 28% 以下，「但農民經常看隔壁收割就跟著收了，收割時含水量通常都超過。」楊明德說。

「所以米就不會好吃、不充實，且容易裂，不僅影響收購價格，後續農會需要再花很多時間及能源成本烘乾，這些也是農會很大的負擔。」

以 1 公頃水稻農地而言，差 3% 含水量收穫，相同重量下總收購價格差異可達 1 萬元，楊明德以團隊合作場域台中霧峰舉例，該區水稻種植面積約 1,200 公頃，2019 下半年收購平均含水量為 31%，若能將收割含水量降為平均 28%，每期作將可提升農民收益高達 1,200 萬元。

宏觀來看，目前全台約有 17 萬公頃水稻面積，若理想情況下每降低 3% 收穫含水量，每期稻作全台將可提升高達 17 億元產值，是非常驚人的數字。由此可見，導入 AI 預測水稻最佳採收時機，確實有應用潛力及效益。

「陸空協作之水稻最佳收穫模式」使用 AI 精準判斷稻米收割時機，穩定品質與產量同時，也減少農機具及穀倉烘箱成本的損耗，幫助農民收穫效益達最大化，

將是未來值得期待的智慧農業應用之一。

想靠 AI 解決農業問題，一切從數據開始！

AI 看似成為各行業的萬靈丹，但想訓練好 AI 可不簡單，資料庫是重要的訓練基礎。回憶研究前期，為了提供 AI 大量且可靠的學習來源，楊明德團隊投注許多心力在農業影像數據蒐集，尤其是建立無人機與地面調查資料之間的連結。

「一般就是無人機飛無人機的，地面調查就歸地面調查。」楊明德說。「然而產製資料很花錢，若沒有建立空拍影像與農地採樣資料間的連結，即使今年調查完，明年還是得重來。」

例如地面調查需要花費大量人力、時間和經費進行農地採樣，台灣的天氣又特別濕熱，一群人頂著烈日工作，很容易就引發中暑等生理狀況，過程相當辛苦。

因此，若能有效標示空拍影像與農地採樣資料之間對應的關係，如植物株高、葉色、溫度、含水量，甚至合適的採收時機等，未來在結合無人機和物聯網（IoT）進行農地監測或預測時，就能快速蒐集並分析資訊，可大幅提升農作效率，也可減輕傳統人力調查的負擔。

以農夫補秧為例，剛種下去的稻苗可能只有 5~10 公分，過去農夫只能站在田埂邊大致判斷秧苗存活率，再踏著爛泥巴走到田中間補秧，經常走到定點才發現實際補秧需求，「可能這裡只缺少一點點，不值得補秧，反而另一處缺比較多。」楊明德說。

「而這件事對無人機來說就是簡單的工作。」透過將大量秧苗標註資料交給 AI 進行辨識訓練，就可用無人機快速判斷每個秧苗位置，將秧苗存活率、補秧建議做成量化資料，提供農夫參考。

目前楊明德團隊已蒐集高達 6TB 的無人機農業影像資料庫，除了水稻，也包含茶葉、病蟲害等不同類別，同時開發多個分析工具針對農業的決策關鍵因子進行量化判斷，並導入 AI 技術進行大量影像辨識。

串聯全台飛手，AI Pal 讓你的無人機從「玩具變工具」

為使研究成果永續發展，並能真正走入農業落地應用，楊明德與學生決定籌備成立新創「AI Pal」，幫助有志於投入智慧農業的民眾，付費使用團隊設計的無人機雲端平台。

楊明德表示，「現在很多人都有無人機，對他們來說可能只是玩具，而我們的目

標就是把這些『玩具變工具』，監視農作物的生長狀況，或是災損的調查工具。」

以監測農作物生長為例，楊明德觀察到目前許多青農都有接觸過無人機操作，「然而他們只是拍拍照、拿下來用肉眼看，卻沒辦法做到後面分析。」對此楊明德認為相當可惜，因青農已花費無人機的成本，卻因技術門檻無法獲得分析帶來的加值效果。

「現在青農通常承租很多塊田，所以需要工具來監測。透過我們的平台，就能讓每一塊田都掌握在手機裡」。楊明德舉例，AI Pal 的好處在解決一般人對無人機影像拼接、指標辨識、AI 分析等「高技術門檻」方面需求，使用者只要將資料上傳至雲端，平台就能快速完成並展示初步分析結果。

青農只要將自己空拍的稻田影像上傳雲端，AI Pal 就能協助拼接成完整的耕地範圍，並製成 3D 模型，讓青農了解植株高度、葉色、綠覆率等指標是否合乎生長預期，或養分是否充足需要施肥等狀況，及時調整耕作策略，提升作物品質與產量。

未來，楊明德團隊也將規劃與政府、農業研發單位或農企等單位合作 AI Pal 的「UAV 水稻栽培輔助系統」服務，期望能透過團隊研究，幫助台灣農民快速克服技術門檻，加速農業數位轉型的進程。

至於災損調查，楊明德團隊將過去拍攝的受災影像結合 AI 分析技術，在 AI Pal 建立完整的災損評估機制。身為國內少數利用 AI 做農業災情判識的團隊，楊明德深知傳統以肉眼勘災的方法，能處理的範圍十分有限，且容易有災損面積認定爭議，政府不僅耗時費力，等待災損補助的農夫也相當煎熬。

雖然自 2019 年開始，陸續有幾個縣市示範以無人機勘災，但因無人機產生的資料非常龐大，一趟下來經常就是幾 GB 資料，「單靠人工處理影像絕對做不完。」楊明德說。「必須結合 AI 平行運算，之後才有辦法處理幾千甚至幾萬公頃的災損辨識。」

無論災損調查或田間生長監測，這些工作都需要不同標準作業流程（SOP）才能進行影像分析。楊明德表示，如果 AI Pal 能將飛手串連，有任務時，平台就可提示使用者操作 SOP、飛行高度、重疊度、時間等資訊，讓無人機飛手能共同參與飛行任務。

從 2020 年 3 月開始，操作無人機需取得考照才能合法使用，待 AI Pal 的服務正式上線，楊明德預計將和通過考照的飛手簽約合作，以建立無人機任務發包系統，

未來有機會擴大支援各單位的空拍及影像分析需求。

鼓勵台灣向荷蘭學習市場經驗，未來有機會輸出技術至東南亞  
談及台灣的智慧農業現況，楊明德坦言 AI Pal 的推廣對象會著重在「經濟規模較大、追求品質穩定」的農業企業、農會，或承租大面積農地的青農，反而不會是一般個體戶。

台灣個體戶的耕作面積小，平均種田面積大約 2~3 分地，且因政府有保證收購機制，米品質方面並不如大型企業要求高，因此一般個體戶使用無人機結合 AI 辨識技術的效益有限。楊明德說：「我們常開玩笑說，我在無人機裝一個 Edge Computer，Nvidia 的 Jetson Xavier 就 2 萬多了，但是 1 分地種的兩期作，種一年也才賺 2 萬，所以沒辦法用一小塊田支撐整個農業科技。」

「工業跟農業很大的不同就是，工業出來的東西品質都要一致，QA(品質保證)、QC(品質控制) 管控很嚴；農業尤其是小農，每批品質差很多，所以如果做這種長期穩定供貨，都很困難，更不要說外銷。」

楊明德建議，由於台灣市場太小，所以對整個世界市場的掌握及營銷管道都不熟，而荷蘭在這方面很擅長，台灣可多借鏡荷蘭在農業管理、產銷控制、市場等方面的布局，未來也有機會將技術輸出至與台灣農業特性相近的東南亞地區。

曾有間菲律賓公司，透過朋友詢問楊明德團隊的研究，「因為他們在台灣買無人機回去，拍了東西卻無法做分析，我們就問他香蕉田有多大，結果他說『三分之一』個台灣！」楊明德笑著說，「所以其實東南亞地區使用無人機的應用更有價值。」

回到台灣這塊土地，楊明德相當期待台灣的智慧農業發展，「我覺得台灣是世界最強 IT 產業，現在 AI、IoT 或 Big Data 全都需要 IT 幫助，農業也是台灣的立國之本，所以如果能把兩者結合，我認為台灣可以對世界有貢獻。」楊明德說。

面臨農村勞動力不足、農耕經驗流失及全球貿易競爭等衝擊，無人機儼然成為農民的得力幫手。未來無人機將會更普及、易用、系統化，或許在不久的將來，農業科技將帶動新一波青年返鄉浪潮，「回家種田」將不再是離職時的玩笑，而是年輕人有能力選擇的理想生活，利用新科技經營心目中的智慧農場。

[科技新報](#)