

大數據幫農民看風水

# 病害預警提高作物良率

傳統農業雖說是靠天吃飯，但身懷「看風水」絕技的老農，卻往往能讓作物趨吉避凶，順利生長。工研院研發出「作物病害精準預警系統」，透過科技的軟硬整合，幫農民看風水，精準預知作物病害，提升作物良率的同時，也讓下一代的臺灣農業展現全新智慧風貌。



作物病害精準預警系統以感測技術監控氣候及土壤環境，預測洋蔥感染炭疽菌的準確度高。

撰文／林玉圓

老農交棒、青農崛起，國內農業人口的世代交替，讓農民對科技的接受度大大提升，也帶動了農工合作的契機。尤其在農作物病害管理方面，過去往往要靠農民的經驗與直覺，然而一旦發現作物枝葉狀況不對，多半都已經來不及，嚴重的話整片田作物都遭殃，損失相當慘重。

天氣是作物生長最重要的因素，農夫每日巡田水，就是藉著細心觀察風土徵候，及時排除作物疑難雜症。工研院開發的「作物病害精準預警系統」，以感測技術監控氣候及土壤環境，預測洋蔥感染炭疽菌的準確度，高達75%。由於成效良好，

目前運作規模已從2公頃的實驗田，擴展到上百公頃，未來將進一步從開放田間走進溫室，並強化邊緣運算及控制，嘉惠更多農民。

## 微環境監測 精準預測炭疽病

工研院中分院副執行長李士畦指出，炭疽真菌對於大部分的農民來說，是非常頭痛的病害來源，受害的農作物類型廣泛的包括了花卉、蔬菜、果物等，可以說是多類型農產業面臨的共同殺手，因此在開發「作物病害精準預警系統」之初，便鎖定影響力廣泛的炭疽病為防治目標。

「遇到炭疽真菌感染，傳統的作法包括：施藥，以及對土壤進行灌水、灑生石灰或以蒸氣薰蒸土壤等。但這些都是事後處理，其實如何及早發現、早期預警，才是減少病害影響收成的根本，」李士畦解釋，農地裡所謂「微環境」，包括周邊氣候及土壤環境等因子，經過農試機關的指導與共同長期觀察發現，當氣溫驟然升高至攝氏30度以上、飽和濕度達到100%時，炭疽菌發病的機率最大。

研究團隊花了2、3年，與農民合作在田間設置了工研院開發的整合型氣候與土壤微環境監測軟硬體系統，一方面紀錄微環境參數，一方面再委請改良場的農業專家協助辨識植物發病特徵，兩者相互參照，建立了作物病害圖譜資料庫。「資料庫的作用在告訴我們，在什麼樣的微環境下，病害最容易發生，」李士畦表示，只要環境達到病害發生條件，系統會立即傳訊息到農民手機，農民簡單地透過手機中的燈號，就可以機動的到田間確認作物狀況，當下決定處理方式或進行預防性投藥。

### 軟硬整合優質平價 符合農民需求

與目前市場既有田間環境監測方案相比，工研院「作物病害精準預警系統」的兩大特性為：軟硬整合、優質平價，更符合種植經濟作物的農民需求。「市場上有些系統商的方案功能強大，嵌入式電路加上可程式化邏輯控制（PLC），再配合人機介面的系統，每套要價數十萬到上百萬元，其實比較適應用於需要精準環控的植物工廠或如蘭花等高經濟價值的場域。」李士畦分析，至於平價的軟硬體套件，因市售硬體大多不是臺灣自製，屬於進口的元件還有可能將收集到的資訊，透過所附軟體轉換傳送到國外資料庫，對國內產業的發展其實是相對不利的。

「作物病害精準預警系統」的軟硬體整合由工



作物病害精準預警系統透過即時通訊軟體，以紅綠燈號呈現田間環境，農民收到訊息，可機動至田間確認作物狀況。

研院開發，掌握包括電路設計、控制晶片等關鍵元件都可以在臺灣設計與製造的技術與成本優勢，廠商的供應鏈還可以充分支援客製化，衍伸出多樣化的系統產品組合，例如可監測土壤、水位與氣候條件，也能同時遠端控制水門的「可監可控」巡田水系統。此外，還能結合小功率基地台，透過每個基地台支援10組以上的感測器，有別於其他市場解決方案，每個感測器須內建SIM卡傳輸，讓架構更精簡、成本更優化。

「同樣面積的農地，工研院技術省下了不少的硬體及通訊費用，價格

僅舶來品的七分之一。如此一來，當農會有能力負擔，代表更有機會推廣給農民使用，這不只在臺灣，全世界都需要，」李士畦說。事實上，就連農耕技術精良的日本，雖也有類似的感控系統，卻因價格不夠親民也同樣面臨了普及的問題；工研院的「智慧巡田水系統」，因系統整合佳且具成本優勢，目前也獲得了日本愛知縣農民的採用。

### 簡化傳輸架構 導入溫室環境

李士畦說，這套系統還在不斷精進，目標在簡化傳輸架構與流程，往邊緣裝置的單晶片（On-chip）資料庫及運算發展，除了減少連結雲端的通訊成本，也不用擔心雲端與邊緣傳輸中斷時造成的資料流失、運作失靈。「作物病害精準預警系統」在充滿複雜變數的開放田間試行成功，未來也將導入溫室系統，由於溫室內的環境條件可控，預警準確度可望進一步再提升。

「農工合作不只是科技，也是一門藝術，如何讓農民願意擁抱新技術、必須投入時間和心力。」李士畦說，農民接到「作物病害精準預警系統」的通知，前往田裡也看到葉片真的出現病徵，就能深切體會到這套系統的價值，信心大增，口耳相傳下，科技與農業的合作也將日益擴散深化。■