



（圖片來源：123RF）

科技勘損應用 ——以梨穗嫁接 現地調查為例

鄭如珍*¹

壹、前言

臺灣位處北半球中低緯度，氣候雖四季如春，卻因地理位置及地形條件，初春乾旱、夏秋常遇颱風或豪雨侵襲，冬季受低溫或霜害，氣候波動常影響作物生長造成損失。

以高接梨為例，其原理是在梨樹休眠期間，將未開花的梨穗嫁接至梨樹上（如橫山梨、野梨），讓梨穗吸收樹體蓄積的養分。高接梨生長期需要冷也需要熱，高溫能使果實的甜度增加，但又不能太冷，如冬天有時太冷或連續降雨，則不利於梨樹發芽。因此，每年12月至翌年2月間，高接梨於嫁接後7至14日若遇低溫，癒合組織無法形成或形成不良，將使接穗無法成活；在開花期，若遇低溫則因訪花昆蟲活動少、花粉發芽率低及花粉管伸長不良，則會導致無法受精而落果。

貳、梨穗嫁接現地調查

財團法人農業保險基金（簡稱農險基金）為促進農業保險逐步導入數位科技與人工智慧賦能，建立農作物災損圖資資料庫，自成立以來便積極與各產界單位聯繫與蒐集圖資，期望藉由保險機制與智慧勘損技術，降低勘損成本與提升勘損效益。

2022年春節期間寒流襲臺，再加上連日降雨，以致高接梨嫁接成功率與結

果率低，因此行政院農業委員會資訊中心（簡稱農委會資訊中心）、財團法人農業工程研究中心（簡稱農工中心）及農險基金，組成專案團隊至新竹新埔地區調查高接梨現況，瞭解高接梨生長情形，透過農地作物調查之工具，結合無人機（Unmanned Aerial Vehicle，UAV）空拍，取得高接梨災損態樣照片，作為科技勘損資料庫建置之前置作業。

一、行前規劃

本次專案成員由農委會資訊中心、農工中心及農險基金組成，分為資源統籌組（農委會資訊中心）、現地調查組（農險基金及農工中心），及遙測影像組（農工中心）。遙測影像組於出發前，先就新埔地區高接梨種植範圍繪製坵塊圖，並由農工中心向民航局遞送遙控無人機活動計畫書，申請無人機飛行空域作業許可，現地調查組則使用農委會資訊中心開發之「作物現地調查 APP」作為現地調查工具。

二、實地訪談

本專案於2022年2月15日執行，當時新埔地區經多日連雨後天氣放晴，因此實地走訪時可看到當地農戶依時序搶時間做翻刀重新嫁接忙碌情形。現地調查組在走訪農地時，巧遇前新埔產銷班長呂學桂及



圖 1、梨穗結果狀況

（圖片來源：0215 新竹新埔地區高接梨作物現地調查照片）

其家人正在果園裡工作，呂學桂種梨50年，非常熱情地與我們解說嫁接法及辨識花苞結果狀態（圖1、圖2）。

現行高接梨農戶會使用膠帶顏色管理區分不同品種，例如：紅色為新興梨、黃色為蜜雪梨、綠色為甘露（臺灣改良種），每家農戶的顏色標記方式會略有不同。此外如為重新嫁接，經過翻刀的枝條，會再加套透明袋防止再次嫁接失敗。

重新翻刀對農戶而言是不小的成本負擔，依據農委會「梨產業之發展現況」資料顯示，高接梨人工成本約占總成本40%、材料費約占總成本23%。以材料費為例，目前來自日本地區的花苞10公斤約18,500元，非日本地區約8,000元，農業改良場資料顯示，若計算梨穗套袋、膠帶、梨穗及接穗人工等成本，平均每一接穗成



圖 2、梨穗嫁接作業

（圖片來源：0215 新竹新埔地區高接梨作物現地調查照片）

本為30至50元，因此若花苞結果成功率不佳，重新嫁接翻刀成本不可小覷。

呂學桂與我們分享經營果園經驗，他認為日本花苞成本雖高，但品質穩定，成功率也高，因此他建議農友採買品質穩定的花苞貨源。

三、APP現地調查

本次使用農委會資訊中心開發之「作物現地調查APP」，具有調查標的管理功能、GPS定位品質監測功能及雙鏡頭測距功能，因此，於行前先準備現地調查場域之坵塊圖籍，並將坵塊資料匯入作物現地調查後台管理系統中，使用作物現地調查APP之人員，選定專案後（如0215新埔高接梨專案），便可使用APP導航至準備調查的地段，到達該地段後，即可使用APP

拍攝功能，拍攝該處農作物（圖3）。

本APP具有記錄拍攝時間、位置、拍攝距離及拍攝角度等數據標籤化功能，當圖片上傳系統時，相關標籤資訊也會一併上傳至後台系統。數據標籤功能可確保圖資準確性及可利用性，達到數據治理強調的端點到端點之資料流軌跡與紀錄。

本次拍攝之高接梨穗，出現包括嫁接梨穗花芽壞死、只萌葉芽、幼果紅化、果梗萎凋、花瓣花梗黃化等受損情形，所拍攝照片後續匯入災損態樣圖資資料庫，作為未來機器學習農作物損害判釋之用（圖4、圖5）。

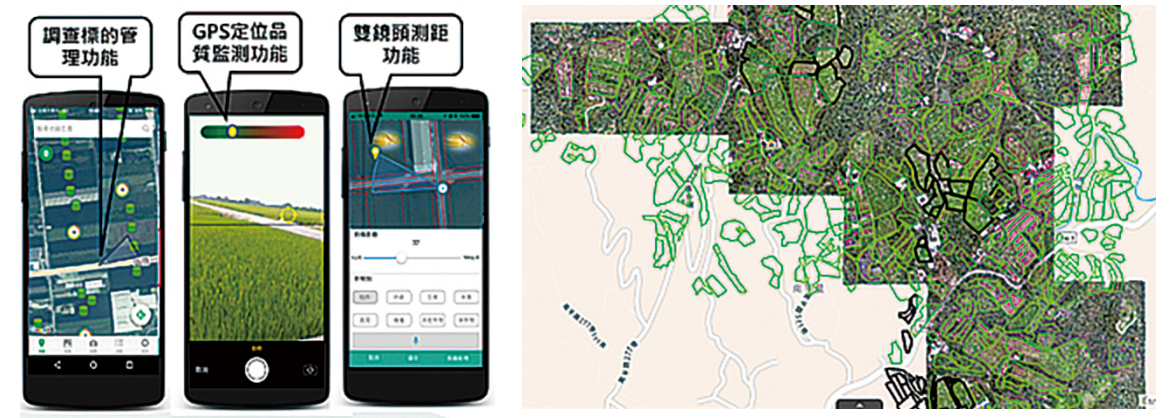


圖 3、作物現地調查 APP 功能

（圖片來源：行政院農業委員會資訊中心）



圖 4、5、作物現地調查 APP 拍攝梨穗結果狀況

（圖片來源：0215 新竹新埔地區高接梨作物現地調查照片）

四、無人機遙測

本次農工中心使用EVO II空拍機，以航高100公尺方式拍攝，正射製圖後，地面解析度（Ground Sample Distance，GSD）約3公分。勘災人員利用作物現地調查APP相片判釋，取得作物受損位置座標後，再比對無人機正射影像，獲得作物受損後在無人機正射影像下之圖像特徵，即可運用地理資訊系統（Geographic Information System，GIS）工具，套疊繪無人機正射影像圈繪農田受損範圍，計算受害面積（圖6、圖7）。未來如果累積足量之特定作物災損特徵影像後，即可啟動人工智慧（Artificial Intelligence，AI）



圖 6、7、無人機任務規劃

（圖片來源：0215 新竹新埔地區高接梨作物現地調查照片）

物件偵測模組訓練開發，以發展兼具效率、精準且客觀的農作物天然災害勘損機制（圖8）。

五、研究發現

本次調查發現，因梨樹高度約170公分上下，且每棵樹有間距，如以手機作為現地調查工具，須近距離才能清楚拍攝花苞結果成功率，而無人機拍攝也有所限制，因農戶為防寒防雨，除套袋外，有些會加上小雨傘，這些屏蔽物會影響空拍結果。

但為改善高接梨人工勘損困難，建議仍可派無人機拍攝，主要用途為拍攝農地大小、每棵樹徒長枝數量及樹體總數量，



	駕駛人員	無人機	起飛地點(緯度經度)	規劃時間	規劃時間
				系統紀錄時間	系統紀錄時間
1		B-AAA36840	248516.53,1210623.09	2022/02/15 10:30	2022/02/15 10:50
				2022/02/15 13:19	2022/02/15 13:21
2		B-AAA33835	248540.49,1210653.32	2022/02/15 10:35	2022/02/15 10:45
				2022/02/15 13:20	2022/02/15 13:21
3		B-AAA33834	248529.61,1210707.68	2022/02/15 11:30	2022/02/15 11:50
				2022/02/15 13:20	2022/02/15 13:21
4		B-AAA36840	248492.40,1210705.58	2022/02/15 12:00	2022/02/15 12:20
				2022/02/15 13:22	2022/02/15 13:23

圖 8、無人機作業紀錄

（圖片來源：財團法人農業工程研究中心）

並搭配人工現地調查抽樣，透過作物現地調查APP拍攝每一棵梨樹徒長枝上結果情形，綜合無人機實勘調查之農地梨樹數量，及作物現地調查拍攝之每一徒長枝結果情形，應可推算出每棵梨樹結果率。

參、結語

長期而言，在天然災害頻傳的臺灣地理環境下，若想永續發展農業，應以臺灣科技實力為基礎，在農業領域推廣「數位分身」（Digital Twins）應用，將營運技術（Operational Technology，OT）生產管理功能納入農作物生命週期的一環，輔以監控農作物生長狀況，協助將農民經驗數位化，並透過群體經驗與人工智慧交互作用數位賦能，精進農業技術。

以本次高接梨現地調查為例，如農戶有類似作物現地調查APP，於作物生產期定期定時調查記錄高接梨生長情形，除可數位化農民經驗、發展數位協作外，透過平日的作物生長紀錄數據，搭配無人機的實勘調查、科學化的數據觀測分析，應可改善天然災害發生時判釋勘損不易之情形。

目前科技工具導入勘損作業時，常因農作物災損圖資資料庫不足，無法有效提供機器學習辨識。未來，農險基金將與各相關單位合作，持續擴充各種農作物品項圖資資料庫，加速實踐農作物勘損科技化之目標。農險基金亦期待農業保險理賠能逐步結合科技勘損技術，建立更精準、快速及公平的理賠機制。