

2021年10月出刊

No. 92

# 國際農業科技新知

Agricultural Science and Technology Newsletter International Quarterly

## 省工技術助攻，務農加倍省心

如何再下一籌？稻作省工技術與氣候變遷的抗衡

研發鳳梨採收作業機，農民下田好省力

拓展農業輔具市場：農用穿戴式省力機具，減輕農民身體負擔

日本農產品物流棧板化之推動策略

---

封面圖片提供：123rf.com

---

## 編者的話

臺灣長期以來面臨農村人口外移及老化造成的農村結構改變，同時，氣候變遷使農民必須經常與極端天候狀況賽跑，導致農業人力嚴重不足；為因應這些現象，從大方向來說有兩個策略，其一為鼓勵民眾回流農村，活化農村人力；其二為提升人力運用效率。本期「省工技術助攻，務農加倍省心」專題即探討在這一缺工時代，如何應用省工相關技術及策略提高務農效率，更希望據此打造優良從農環境，吸引人才進駐農村。

農業省工技術具有多種面向，無論是栽培技術、農機具、穿戴設備甚至棧板應用，皆能助產業一臂之力。例如，行政院農業委員會農業試驗所吳東鴻副研究員等人介紹水稻的用水、灌溉技術，尋求穩定且省工的栽培

體系，確保糧食供應無虞；國立嘉義大學洪澁祐教授研發鳳梨採收作業機，方便農民採收作物，提升產量；財團法人農業科技研究院余峰維副研究員等人介紹全球農用穿戴式省力機具之市場，結合臺灣研發現況作一綜合比較；台灣農業科技資源運籌管理學會黃靖嵐副研究員等人則分析日本農產品物流棧板化推動策略，特別是現在進入了後疫情時代，全球對物流的依賴已明顯加重，使用統一規格的棧板與管理方式或將成為農業管理的重要環節，值得臺灣參考借鏡。

紓解農業勞動力之缺乏已是刻不容緩的任務，期透過聚焦各式省工技術，多方位提升務農效率，進而強化產業競爭力，讓農民少費力、多安心。

## 徵稿簡則

1. 本刊以報導國際間之農業科技新知為宗旨，內容分為農業科技視野、農業科技活動、農業科技新知與農業科技網站等。本刊園地公開，凡與上述內容有關之稿件，均所歡迎。
2. 本刊篇幅有限，專題報導以不超過4,000字，新知文稿以不超過500字為原則，來稿文件請以Word檔案(\*.docx)儲存，並註明投稿《國際農業科技新知》。如有相關照片請註明其說明文字，譯稿請附原文檔案或影印本，並註明出處。來稿請詳示真實姓名、寄送地址、服務機關、職稱、聯絡電話，以利聯繫。
3. 一稿兩投恕不致酬。本刊對來稿有刪改權，如未採用，恕不退還，如需退稿或不願刪改，請於來稿時註明。

來稿請寄：haoren@agriharvest.tw

# 目錄



## 農業科技視野

### 省工技術助攻 務農加倍省心

- 04 如何再下一籌？稻作省工技術與氣候變遷的抗衡
- 10 研發鳳梨採收作業機，農民下田好省力
- 15 拓展農業輔具市場：農用穿戴式省力機具，減輕農民身體負擔
- 20 日本農產品物流棧板化之推動策略

## 農業科技活動

- 34 11月活動預告
- 35 12月活動預告
- 36 1月活動預告

## 農業科技新知

- 26 擺脫集約農業的弊病，就靠這種超細探針  
中國青銅器時代農民對牛與羊有「差別待遇」
- 27 追求以更環保的方法製作肥料  
先顧母魚還是先顧魚卵？漁業的雞與蛋困境
- 28 如何讓害蟲對農田與盆栽感到害怕  
海岸地區的釀酒葡萄，真正的耐旱大王
- 29 大雞蛋，小母雞，現代養雞場中的動物福利危機  
來自賓州森林的野生人參，其實沒有想像中那般「野生」
- 30 鮭魚漁業與生物多樣性能否雙贏？  
透過乳油木基因組定序，拯救被時間沖走的農業
- 31 日本科學家為大豆穿上「抗銹奈米衣」  
嚇壞建築工程師的現象，居然是花朵吸引蜜蜂的法寶
- 32 酵母菌與細菌能提供農作物超級荷爾蒙  
美國東北部海岸線城市為何遭受全球暖化的重擊？

## 農業科技網站

- 38 森林永續 Forests Forever  
美國乳羊協會 American Dairy Goat Association
- 39 作物生命 CropLife International  
國際肥料協會 International Fertilizer Association
- 40 西北大西洋漁業組織 Northwest Atlantic Fisheries  
Organization  
接近農業 Access Agriculture

國際農業科技新知 季刊 發行月份：1、4、7、10月

網址 | <http://www.ccasf.org.tw>

發行人 | 陳焜松

策劃 | 劉易昇

出版 | 財團法人中正農業科技社會公益基金會  
臺北市中正區忠孝東路一段10號  
02-2321-8217

總編輯 | 梁鴻彬

主編 | 許昊仁

編輯排版 | 溫柔茜

編印 | 財團法人豐年社

臺北市大安區溫州街14號1樓  
02-2362-8148



# 農業科技視野

省工技術助攻，務農加倍省心



# 如何再下一籌？

## 稻作省工技術與氣候變遷的抗衡

作者\吳東鴻（行政院農業委員會農業試驗所副研究員）

吳佩真（行政院農業委員會農業試驗所研究助理）

### 前言

聯合國糧農組織（FAO）指出未來2050年人類對食物需求的壓力主要來自：世界人口的增加、自然資源的缺乏及分配不均、氣候變遷與食物的浪費4大因素。氣候的改變對全球作物生產將造成重大負面影響，這些影響多面向且多樣化，並具有強烈區域性，諸如部分地區總降水量減少導致乾旱，有些地區則面臨驟雨洪災，或異常的高溫熱浪、暴風雪等劇烈天氣侵襲，提高了作物種植和生產的風險與壓力。

水稻為臺灣種植最廣及最重要的糧食作物，占總收穫面積達34.5%，也是世界許多國家賴以為生的主食。臺灣稻作栽培發展至今，各個生育階段幾乎都有自動化機械得以代勞，多元的農機加上各種代耕農事服務業的興起，生產鏈可謂成熟完善，使得農村人口流失與老化的近代，仍可保持種植最廣也最主要之糧食作物。唯獨栽培過程中的灌溉管理，依舊高度仰賴人工操作及栽培經驗，成為水稻種植過程中最為耗時費力的環節。

水源的供給及穩定性對農業至關重要，尤其需水量較大的水稻對水需求更為殷

切，依水源取得方式，最早期以簡易方式引渠水灌溉，多採「移耕」、「棄耕」或是「看天田」等較粗放的耕作模式；而自農田水利事業漸發達以後，各方水庫、埤圳的興建促使耕作方式轉為「定耕」，粗放趨向集約，稻作也由一年一收增加為一年兩穫。過去的水利設施確實為臺灣農業締造許多豐饒的成果，但臺灣因地形陡峭與旱澇季節明顯，水資源不患寡而患不均，水情吃緊往往造成農業用水備受關注，若要精確管理用水則需投入更多勞力進行輪灌，在劇烈天氣頻傳及農村人力流失的壓力下，不僅臺灣，世界水稻重要生產國也面對類似問題，亦早已投入更多研究以期達到能夠節省人力成本、水資源平衡並且維持產量品質的方式。

### 與氣候變遷的賽跑與抗衡

#### 一、提升作物逆境耐性的選育策略

現今世界各國水稻主流品種多為15~20年前對應當代的市場、環境需求所選育出的品種，時至今日即便許多生物、設備與栽種技術的精進，使得基因選定或育種過程加速不少，卻

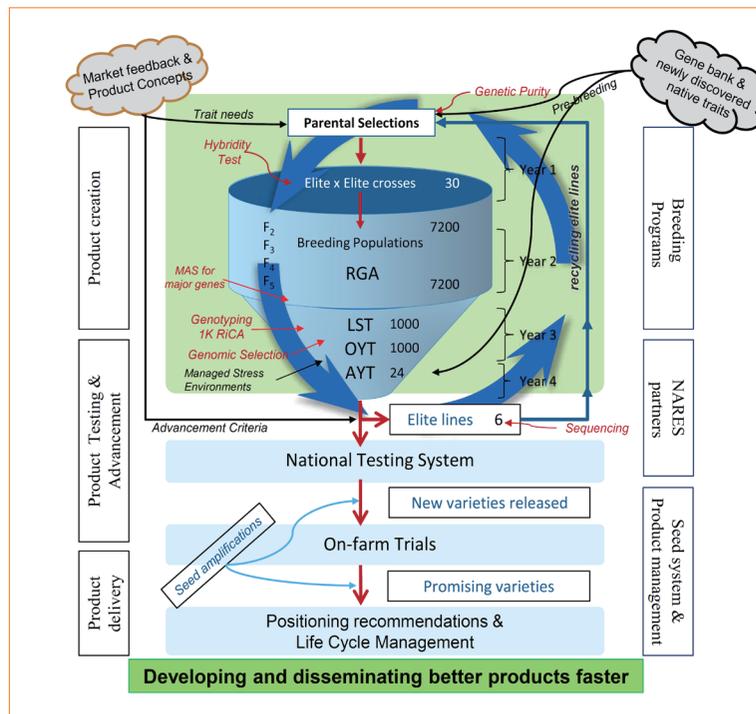


圖1. IRRI提出的OneRice的育種理念。  
(圖片來源/Platten and Sankalp (2020))

鮮少再出現劃時代的品種，以更符合多變的氣候與現今需求。

隨著人口的增加和生活水平的提高，預計糧食需求將增加近一倍，伴隨農民、勞動力的減少，可預期產量提高的速度不足以應付未來的需求。位於菲律賓的國際水稻研究中心（International Rice Research Institute, IRRI），提出了「OneRice」的育種理念（圖1），有別於過往育種人員專職的研究與選育，OneRice旨在將品種開發、栽培生產及消費鏈等所有參與者整合出一高效團隊，建立特徵明確的生產目標，以作為新品種，並盡可能在短時間內將其投放到目標市場（地區），使育種速度得以適應並跟上氣候和社會變化對水稻生產的要求，亦有助

於這些品種的推廣與被採用，類似的框架理念也在馬來西亞被提出。

OneRice的執行乃藉由過往累積的基因庫、核心種原等材料，啟動「預育策略」（pre-breeding），預先將各性狀遺傳調控的基礎資訊與種原庫中基因型分布等背景資訊導入選育規劃中，並非被動僅仰賴逢機組合與露天篩檢，先經過基因組的選擇和預測來快速推進世代縮短育種周期，將主要天然基因部署到優良材料中，藉以提高水稻產量及其對生物及非生物逆境的耐受能力（例如病蟲害、乾旱、鹽鹼地、高低溫侵襲、土壤和各種環境壓力），並改善稻穀營養品質；此外，同時分析市場需求和產品概念，結合其他各領域的專業知識，像是氣象、病蟲害等預測，以及種

子檢疫或無病毒種子的生產，使得選育出的品種及繁殖的種子得以最符合當下環境，農民可藉此減少各項病蟲害或逆境的管理支出，降低生產風險，達到省工及穩定糧食的目的。

如此透過設立育種目標，結合各項先進技術提高遺傳增益率、賦予對抗預期逆境條件的基因，調整育種計畫以能夠爭取最快時間及確保新品種適合目標地區和未來的水稻生產系統，有助於這些品種的推廣與採用。

## 二、直播栽培的發展與可行性

水稻直播栽培就是直接將稻種播至田裡，不經過事前育苗及插秧作業的一種栽培方式。依整地有無，分別有整地和不整地直播；依播種方式則可分為撒播、點播及條播；依田間水分管理則有旱田直播、水田直播及潤田直播；若依播種工具細分則有手工直播、機械直播與飛機直播。美國歐洲等已開發國家，大農制度加上規模龐大，使用大型條播機或飛機進行直播已相當純熟且廣泛。臺灣部分缺水地

區農民曾採用此種栽培法，但由於栽培管理與整體系統未純熟，致使產量低且不穩定，加上直播栽培在生育初期較易有雜草滋生、稻種分布不均、鼠害與鳥害等問題，農民須投入較多心力管理，故臺灣直播栽培一直局限在特殊環境地區，未能大規模推行。

隨著農村人口老化、勞力缺乏及育苗業者萎縮等問題日趨嚴重，節省育苗作業勞務的直播栽培又漸受到重視，自106年起行政院農業委員會苗栗區農業改良場、農業試驗所（簡稱農試所）及臺南區農業改良場針對臺灣直播栽培的問題進行探討研究，引進日本利用鐵粉披覆稻種的技術，配合湛水直播的方式，藉此降低鳥類、鼠輩取食；另外利用直播機點播克服稻種分布不均的問題（圖2）；初期雜草問題上則強調在播種前3天及播種後約30天進行雜草管理，可有效抑制雜草生長。而為符合市場需求，選用台南11號、台中192號及高雄147號等硬稻品種進行試驗及推廣，確認直播體系下產量及品質與移植栽培沒有明顯差異。



圖2. 利用條播機進行直播栽培之點播作業。  
(圖片提供／行政院農業委員會苗栗區農業改良場)

直播栽培可省去培育秧苗及插秧等作業流程及勞力需求，減少缺秧甚至搶秧的問題，也因無須配合秧苗業者故能錯開播種時間，分散農忙期的勞力需求高峰。雖然依各國稻作產業的完善程度及運作樣態，節省勞務支出的比例不同，如東南亞各國進行乾田直播，緬甸可節省68%，而菲律賓則僅25%，但都能較移植栽培減少人力需求並降低育苗成本及時間；又因不受限秧苗品種，得以協助稻作產業朝向多樣化品種發展。

### 三、灌溉模式的調整與改變

水稻是臺灣栽培面積最大的農作物，在生產過程從育苗、插秧至收穫乾燥，均有農機可全程機械化輔助、減輕農務負擔，但田間灌溉隨生育階段與氣候變化要適時補充水分，仍需耗費相當勞力並倚賴栽培經驗。水稻生產中80%水資源是取自河川水，加上近年氣候變遷降雨分配不均，十分仰賴水資源的稻作產業首當其衝，為有效平衡農業用水與勞動力需求，將導入新科技管理灌溉模式。IRRI自1970年代起即著手非湛水的水稻生產研究，於2000年提出乾濕交替（alternate wetting and drying, AWD）的灌溉方式，有別於傳統長時間湛水的灌溉，AWD藉由在田間設置一簡單可觀察水位的直管，將水灌至土面水位達5公分時停止灌溉，待自然蒸發散或滲漏耗失至水位在土下15公分時再予以灌溉，如此反覆交錯，此

方法農民無須購買精密儀器，操作簡易且直觀，而水位在土表下15公分時，土壤水勢依然有-10 KPa以上（土壤水勢能小於-1,500 KPa為永久凋萎點），可確保水稻不會因缺水造成損害，故又稱之為「Safe AWD」。此方式大致上並不會造成產量或品質上的差異，也是近年來較廣泛被研究的灌溉模式。

自2017年起農試所也將AWD的管理運用在臺灣品種與環境上，採用霧峰地區特色香米品種「台農71號」為材料，試驗中同時設立慣行與乾溼交替兩種灌溉模式，慣行參照臺灣良好農業規範（Taiwan Good Agriculture Practice, TGAP）水稻灌溉管理建議，乾溼交替則是將IRRI的AWD作簡化，水位達5公分時停止灌溉，待水隨蒸發散與滲漏降至土面上0公分後隔天再灌水至5公分，如此無須增購設備即可進行。

比較兩種管理方式下水稻的生長與用水差異，結果顯示，兩種灌溉方式對台農71號之株高、葉齡及產量均不會造成影響，而使用乾溼交替模式能為每期作節省用水量達10%~30%，在多雨的季節甚至可達40%~50%，如推廣至農民使用，每塊田的耗水速度不一，可因此錯開大量用水的期程，減少上下游搶水問題，並能緩衝極端天氣帶來的風險，更得以提供政府水資源分配之參考依據。

此外，使用AWD的灌溉模式，因灌溉次數較傳統少而可節省人力、用水量與管理時間，並能降低抽水馬達的燃料費或電費。不同以往持續長時間湛水的水田，採行AWD的稻田，可減緩溫



圖3. 透過資通訊鏈結田間感測器訊號，即時監測田間現況及管控用水。  
(圖片提供／農試所)

室氣體甲烷的排放，在產量上則與傳統灌溉方式沒有明顯差異，但是由於AWD使用的水較少，相對於傳統灌溉方式有較高的水分生產效力（water productivity）。只是目前真正施行的地區及農民不多，畢竟要改變長期以來對水田的思維不容易，另外可能還有雜草及病蟲害等衍生問題，須擬定相互應對的栽培管理方針，使農民願意調整灌溉方式。

#### 四、現代科技的結合與智慧化生產

溫網室等設施栽培已藉由相當多設備來自動化控制作物的生長環境，諸如溫度、相對溼度、光線甚至養液肥料的調控，建造了相對穩定且可預期的作物生產模式，但在露天栽培及大面積粗放的糧食及雜糧類作物上，則因環境限制而較難利用這類現代科技來提升、控制生產效能，然而隨著

技術的改良及糧食危機壓力逼近，政府也力推智慧農業的驅使下，稻作栽培開始導入各式設備，像是與灌溉息息相關的水位感測計、預測即時天氣變化的微氣候氣象站，以及可遠端遙控水開關的資通訊系統，加上透過農試所水稻專家訂立的水分管理建議，結合智慧化的精準用水控管模組，不僅可大幅降低灌溉人力及水資源的支出，提升水分管理與利用效率，更可為新進農民提供可靠且易行的灌溉管理方針，緩衝新手農民較不足的栽培經驗與氣候變遷下田間管理的困難（圖3）。

除此之外，利用植保機進行農藥、肥料灑施也已越來越普遍，不僅效率及用藥量都優於傳統人力噴施，除了可填補勞力缺口，亦可避免近距離噴藥對農民造成可能的危害。而無人機更可藉由高空影像的拍攝及分析，對大面積及難以

到達的地區進行現況調查，研究人員可更有效率地進行各項研究調查，提升研究效能（圖4）。農業單位則可用以瞭解農地栽種作物的面積、種類比例及成熟度等資訊，有效率地預測未來市場供需或是災後勘視災損等，有助於各部會掌握農業現況的速度與應變措施。

透過各項感測設備及訊號串連，搭配多方領域學者的專長，發展各項警報系統或專業決策訊息發送，如病蟲害、高低溫或是強風豪雨等示警，使農民在栽培上更能及早應對各類風險，降低災害帶來的損失，穩定生產。

## 結語

即便水稻栽培鏈因完善的機械化與代耕團隊，讓農民省去許多心力，但仍無法忽視務農人口老化、勞力短缺及氣候變遷等對糧食生產造成的衝擊。而科技的快速進步驅使許多新的面相誕生，例如無人機的發明帶動上空偵測或噴施作業的突破、資

通訊的應用開啟即時監測與遠端調控的便捷，加上直播體系日漸完善，搭配灌溉模式的調整，農民將不再受限秧苗業者供應的品種及期程，可依地區及特性選擇不斷推陳出新的多元品種，彼此錯開栽培及灌溉步調，紓緩過往容易用人、用水過於集中的稻作生產鏈，在多變的環境下求得相對穩定的栽培體系。

## 參考文獻

1. Alauddin M., M.A.R. Sarker, Z. Islam and C. Tisdell, 2020. Adoption of alternate wetting and drying (AWD) irrigation as a water-saving technology in Bangladesh: Economic and environmental considerations. *Land Use Policy* 91:104430.
2. Atlin G.N., J.E. Cairns and B. Das, 2017. Rapid breeding and varietal replacement are critical to adaptation of cropping systems in the developing world to climate change. *Global Food Security* 12:31-37.
3. Platten J. D and Sankalp B. 2020. Breeding for climate change. Paper presented at the Crop Resilience for Adaptation to Climate Change: Rice, pp. 1-8.
4. Singh K., C.J. McClean, P. Büker, S.E. Hartley and J.K. Hill, 2017. Mapping regional risks from climate change for rainfed rice cultivation in India. *Agricultural Systems* 156:76-84.
5. Stuecker M.F., M. Tigchelaar and M.B. Kantar, 2018. Climate variability impacts on rice production in the Philippines. *PLoS One* 13:e0201426.



圖4. 無人機空拍影像偵測。  
(圖片提供／農試所)

# 研發鳳梨採收作業機， 農民下田好省力

作者\洪浚祐（國立嘉義大學生物機電工程學系教授）

## 目前臺灣鳳梨產業現況與採收方式

鳳梨是我國重要經濟果樹作物，依據行政院農業委員會農業統計資料庫（農業生產統計）108年的資料顯示，種植面積為1萬1,675公頃，收穫面積為8,239公頃，產量為43萬1,084公噸，產值達到新臺幣88億4,584萬元，在農產果品中占有非常重要位置。而隨著社會生活型態及人口結構的改變，農業人口的高齡化及缺工之影響，造成勞動力缺口問題逐漸浮現，相較於其他農業，其從種植到採收皆需耗費大量人

工，尤其在收穫作業過程中需耗費大量人力進行採收及搬運鳳梨的工作，是依靠採收工人揹負帆布袋或竹簍（圖1），沿著畦溝將鳳梨摘下放入袋（竹簍）內後，又把裝滿整袋重量的鳳梨再揹負走回到田埂卸料，再搬運至集貨場進行分級裝箱，此種人力作業或搬運工作，不僅辛苦，也耗時費力又費工。有日本進口搬運車及國內研發的鳳梨園多用途管理機，部分協助解決搬運作業上的勞力需求，但價格昂貴未見普遍受到農民接受使用。綜觀產業現況，



圖1. 鳳梨成熟後人工揹負採收。  
（圖片來源／行政院農業委員會高雄區農業改良場）



圖2. 鳳梨選果採收機。

仍急需要發展省力省工的機械，協助農民節省勞力付出、降低使用人工成本及增加採收作業效率。

### 研發目的與設計

本研究設計鳳梨採收作業機，其理念為人工採機械收，針對採收效率提升、增加設備安全及農民適用性進行各項構想（圖

2），設計可乘坐式鳳梨採收作業機，車體動力源為柴油引擎、輪式傳動、採收平臺動力以油壓系統傳動。採收部平臺以油壓系統可依鳳梨植株高低調整，採收人工可坐著椅子，檢視左、右各1行成熟果實，以人工收割，每趟作業可同時採收4行，採集鳳梨果實裝滿箱籃後，可舉升高至車斗平臺高度，將箱籃推入集運車的車





圖3. 手煞車連動裝置進行煞車作業過程。

斗內，堆放集運。為增加鳳梨採收作業機安全性，當高架輪式傳動跨鳳梨畦行走於溝畦，採收過程中遭遇緊急突發狀況，需要進行緊急停止作業時，於駕駛座右側及採收部左、右設有急停按鈕開關，可由駕駛人員及左右兩側採收人員無須再移



圖4. 選果型鳳梨收穫雙層集運平臺。

動身體至開關裝置處，當下就可立即直接停止鳳梨採收作業機運作情形，進行緊急停止作業。為增加設備效益，於後方採收部右側增設了手煞車連動裝置，當鳳梨採收作業機使用低速檔進行直線行走採收作業時，若行駛於鳳梨成熟區域較高的地方時，採收人員需要較充裕的時間進行採收或判別果實成熟度，可以利用手煞車（圖3）連動裝置來暫時停止鳳梨採收作業機的前進，當拉起手煞車，鳳梨採收作業機將完全停止前進，當放下手煞車時，鳳梨採收作業機又可繼續前進行走，提升作業效率。



圖5. 選果型鳳梨收穫卸貨斜板。

為提升每趟的乘載收穫量，利用油壓升降系統設計出第二採收平臺（圖4）。同時強化及延伸採收車兩側護欄（圖5），加強採收平臺的安全與穩定性，亦能作為卸貨斜板之功能，延伸作為收穫平臺與貨車車斗之間有高度落差時之輔助卸貨連接平板，免除人工舉升搬運之勞力，提高工作效率。

### 產業推廣與經濟效益

配合鳳梨成熟季節進行採收，於嘉義民雄鄉、大林鎮、南投、屏東，辦理多場鳳梨採收作業機示範觀摩會，現場解說機械功能、示範操作、開放農民們實際乘坐採收鳳梨體驗，並參考各農民提供的意見與

實際試驗狀況作為機械進行改良之方向，藉由實機展示配合實際示範操作影片向參訪民眾介紹本採收機之特點及功能，將鳳梨機械之開發更多元的推廣（圖6）。



圖6. 鳳梨採收作業機示範觀摩會。

研製出的鳳梨採收作業機協助農民節省勞力付出、降低使用人工成本及增加採收作業效率為目的。採收部附掛於高架集運車後端，改善了傳統採收鳳梨之粗重作業方式，採收人員以隨車乘坐進行鳳梨成熟度判斷後割取，同時可避免鳳梨果實因採收而遭到碰撞損傷。機械設計上還提高鳳梨乘載量、延伸及強化採收車兩側護欄、卸貨斜板設計、油壓舉升降低勞力耗損及機械安全裝置之各項省力、省工效益明顯。作業效率可提高約5倍，減輕了傳統鳳梨產業之採收與集運所需之行走、揹負等作業勞力負擔及收穫作業等成本約20%，並可節省人工成本約年省120萬元（4人×2.5萬/月×12月=120萬元），提高農民收益，提升青農投入產業意願。

## 結語

鳳梨採收作業機設計以農民省工及作物方便採收為優先考量，其中集籃和油壓升降系統，可採收、集籃、載運，有效提升收穫作業及搬運效率、降低人力和工作量的需求，做到省工省時為目的。以目前採收機械提高承載量的特點，不只運用在鳳梨產業，更適合以此特點運用在產量較高或不易採收的水果和蔬菜，作物的品質挑選都可以運用此採收機械的動力載臺，改善過去採收作業方式，提升收穫產量，創造省工化機械，提高青年投入從農意願，俾利大幅提升國內農特產的競爭力，創造國際市場具有競爭優勢。



# 拓展農業輔具市場

## 農用穿戴式省力機具，減輕農民身體負擔

作者\余峰維（財團法人農業科技研究院產業發展中心副研究員）

翁瑋蓮（財團法人農業科技研究院產業發展中心成果加值組組長）

林韋至（國立中山大學機械與機電工程學系副教授）

### 前言

根據行政院農業委員會（簡稱農委會）農糧署2020年12月所發布「108年臺灣地區農家戶口抽樣調查報告」顯示，2019年底農牧戶約77.5萬戶，略較2018年增加0.02%，其變動情形不大；但2019年農牧戶每戶平均人口數為3.48人，約較10年前減少0.48人。其次在從農年齡的分布，從事自家農牧工作中45歲以上的中高年齡層計115.03萬人，占當年結構比83.93%，較2018年的82.02%增加1.91%。由前述情形顯見國內從農人數不僅不斷減少，高齡化程度也日益嚴重。

從農人口年齡結構呈現老化趨勢，而高齡農民慣於依靠自身勞力進行採收、搬運等各項田間管理工作，且對於使用科技化輔助農機具的意願並不高，以致於整體工作效率不高，長時且需高度耗費體力的農活工作，也極容易為農民帶來職業傷害。在農民的職業病中，有93%是與職業性肌肉骨骼疾病（work-related musculoskeletal disorders WMSDs）有關。臺灣勞動部轄下的勞動及職業安全衛生研究所，在2018年果農職業衛生狀況調

查報告中指出，在110位受訪果農中，高達83.6%自訴出現有WMSDs的症狀，而發生WMSDs機率最高的身體部位有5個，分別為：下背和腰為64.1%、膝蓋為44.6%、肩膀為40.2%、脖子為37.0%，以及手和手腕的37.0%。由以上數據可知，果農發生WMSDs的部位很高比率皆集中在背部與上肢，因此如能減緩長期和大量集中使用背部及上肢兩處的肌力，將可有效降低農民罹患WMSDs的風險。

為因應現今高齡化農業從事人口提供農用協力輔助機具之研發與應用，期能透過有效運作省力輔助機具，藉以減低高齡從農者進行農務工作時，因重複性及機械性的操作過程產生之身體疲勞及不適，提升農務工作效率，進一步促使節省部分人力與工時。

### 穿戴式省力機具發展脈絡與概況

穿戴式省力機具裝置結構類似於機器人手臂，現科學化定義主要歸類為「外骨骼」或「穿戴式機器人」，係指穿戴者可以藉此增強身體的機能裝置，其結構包括機械結構、相關制動器、彈性部件、感

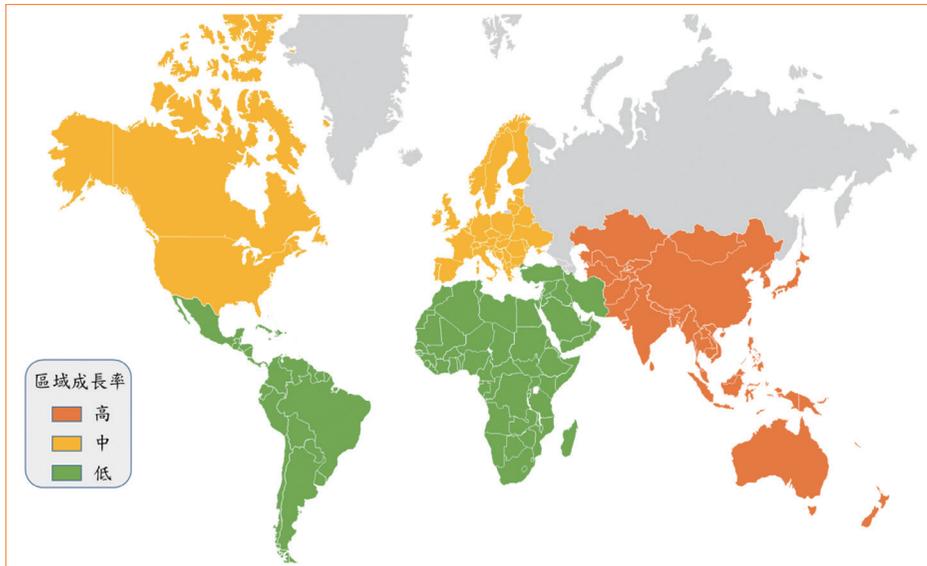


圖1. 2019~2024年全球穿戴式外骨骼裝置市場趨勢預測。  
(資料來源/Mordor Intelligence (2020)；本研究重新繪製整理)

測器和控制元件。根據ABI Research的分析，2016年全球可穿戴機器人外骨骼市場約0.97億美元；至2017年以增長至1.274億美元，預計2018~2028年的複合年增長率為43.48%，2025年市場將擴大至21億美元；其中將以亞太地區的增長率最高；其次為北美及歐洲地區（Mordor Intelligence, 2020）（圖1）。

市調機構Excellenting於2018年6月的分析報導（Youness Ouahid Benkaddour, 2018）指出，現有市場中針對穿戴式外骨骼機器人投入的產業領域主要上仍以醫療類相關占48%，製造業和建築業25%，軍事使用15%，以及延伸使用娛樂運動（外骨骼輔助運動裝置）也有12%（圖2）。而市場上應用十分有限，幾乎一半的健康外骨骼裝置研究還處於早期研究階段（TRL 1-4）達53%；進一步已有原型階段者（TRL 5-7）達27%；但卻有

高達27%的研究在臨床試驗時就被放棄。真正導入商業化應用的外骨骼裝置（TRL 8-9）僅占7%，而這類市場主要是由義肢和年長者行動輔助為主（圖3）。

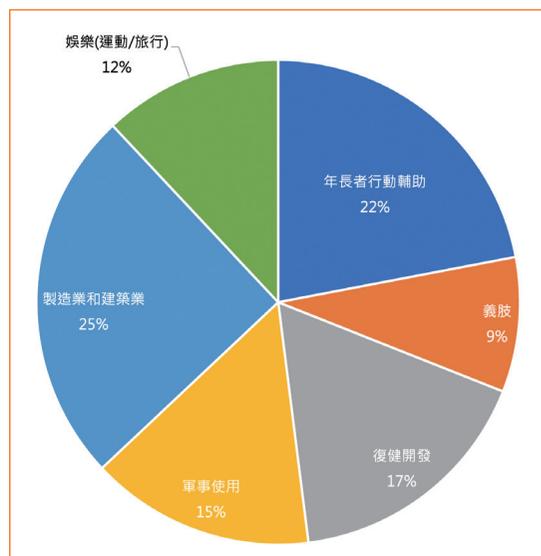


圖2. 外骨骼穿戴裝置行業分布概況。  
(資料來源/Youness Ouahid Benkaddour (2018)；本研究整理)

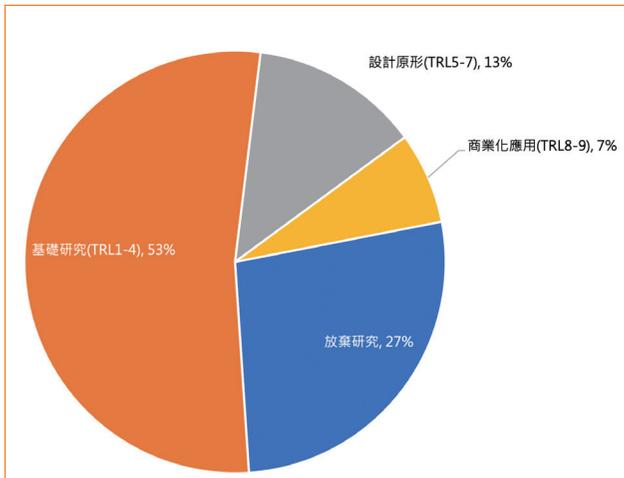


圖3. 外骨骼穿戴裝置行業分布概況。  
(資料來源/Youness Ouahid Benkaddour (2018)；本研究整理)

過去外骨骼機器人市場受到高成本的困擾，遲遲難以進入消費市場，近些年，隨著研究和開發逐步成熟，外骨骼機器人由原型階段，進入了量產階段。其中包含因應身體疾病、復健醫療以及高齡化的長者行動等因素加速產業化的動作，近年來也延伸擴及至汽車生產、智慧物流管理及農業領域的運用。

目前國際上在工業與製造產業導入使用，以外骨骼機器人居多，其中又以應用於汽車產業最為普及，例如：福特汽車2016年即開始部署由Ekso Bionic生產的機器人外骨骼背心EksoVest。現代汽車新型背心外骨骼「H-VEX」、無椅外骨骼輔助設備「H-CEX」、奧迪汽車開發「ErgoSkeleton」，及BMW在數個工廠試用「Levitate Technologies」的外骨骼裝置，據稱能讓重複性手臂動作省力達到80%。

現今導入外骨骼裝置應用於農業領域，以鄰近日本地區投入之研究較多，其中

2009年東京農工大學遠山茂樹教授（Shigeki Toyama）及其團隊花費15年投入開發了可穿戴農業機器人，該機器人設計即為外骨骼裝置，以穿戴該裝置進行收集日本蘿蔔，並使用肌電測量驗證了穿戴農業機器人對穿戴者的影響，結果確認了該裝置能協助農業工作者減輕其農作期間的負擔。

其後2015年日本政府公布了《機器人新戰略》中擴大機器人的應用範疇，提出3大方針之一：「研發穿

戴式輔助衣物（外骨骼裝置）或除草機器人等機械化、自動化設備」，即為了因應日本農民高齡化及降低農民勞動力所給予政策上的重要支柱。反觀國內目前針對穿戴式裝置仍偏重於醫療輔助或行動不便者輔助為主，直至2017年起農委會補助國立中山大學機械與機電工程學系林韋至副教授執行「穿戴式採收和搬運智慧人機輔具之開發與應用」科技計畫，開發出「農用穿戴式省力機具」實質投入農業領域應用，才正式開啟應用契機。

### 國內農用穿戴式省力機具技術特質內涵

穿戴式省力機具最主要功能與目的係提供高齡農民農務田間作業時所產生體勞問題，並減緩長期性、機械性及重複高舉性動作，如疏果、修枝、採果等所造成的身體傷害，其技術內涵包含：

一、穿戴於身上後，可輕鬆將手臂長時間維持在所需抬臂動作的狀態，而不會



葡萄農民田間測試穿戴式省力機具。  
(圖片提供／林韋至副教授)



小果番茄農民穿戴省力機具進行摘芽工作。  
(圖片提供／林韋至副教授)

感到疲累，達到有效提高作業效率等效益。

- 二、純機械省力，不需背負馬達重量。
- 三、可調式外骨骼裝置，能依身高、臂寬等身形差異，調整其尺寸。
- 四、可替換不同的壓力缸以提供多種的輔助力量。
- 五、兩個生產化模組：背帶、骨架機構兩個模組。
- 六、具輕巧、防潑水功能。

依據林韋至副教授與在地農民合作實驗，透過量測農事人員穿戴省力機具前後的肌電訊號變化差異（又稱EMG，是記錄骨骼肌肉收縮產生的活動電位）觀察其省力功效，例如以女性農友進行小果番茄的摘芽工作為例，經由肌電訊號儀器的量測結果顯示，在使用省力輔具後，可以減少66%的肌力消耗；而在男性農友的省力功效，例如進行文旦噴藥工作時，則可節省48%的肌力損耗，於實際田間作業中，能

有效減緩手臂的疲勞與體能的消耗，延長農事人員的可工作時間。

而另一項優勢在於本農用穿戴式省力機具，係採機械式設計，不需使用電力動能，也沒有馬達、電池等機械化配置，材質上採用碳纖維，輕量化重量僅1.9公斤的設計，更有利於農民田間作業期間降低身體負重負擔。

為了加速獲取農民的應用回饋，已逐步針對葡萄、棗、文旦、小果番茄、苦瓜、鳳梨釋迦、香蕉、木瓜等果物進行近50場的應用說明與實測推廣。經實際場域應用測試後，以棚架類作物最能發揮本裝置功能，尤其以手臂保持在胸部以上範圍的農務工作，及抬舉上臂進行長時間作業的果樹作業，亦具有良好效果，可有效減少手臂肌力耗損、降低疲累痠痛。

由於臺灣農作物種類繁多，種植方式也相當多元，在實際場域測試時無法全面涵蓋。現將測試過之作物彙整，並整合作業

模式相似、產值高與單價高之作物，以作為日後推廣與測試之參考。

### 農用穿戴式省力機具未來契機

由於開發共通性協力輔助機具需投入大量的時間與資金，所以廠商在獲利利潤不明確的因素下，導致多數業者不敢貿然投入輔具的開發。現穿戴式省力機具已授權予國內的欣農民企業行，後續農委會也將輔導業者申請納入農機補助，預定將逐步加速推廣至市場上讓更多農民使用。

擴大產業應用則可以參考日本投入水產養殖產業的應用；2017年（平成29年）日本政府水產廳為降低漁業勞動者作業負擔投入相似的研究，在京都府舞鶴市應用開發穿戴式省力機具投入當地知名「丹後

鳥貝」養殖作業上（水產庁，2017），經試驗結果驗證有穿著穿戴式裝置之工作效率（生產力）較不穿時提高18.2%；肌肉負擔比不穿可減少15.3%。而在臺灣，國內目前水產養殖中牡蠣養殖多在海面上作業，且為國內養殖業中重要項目，亦須投入相當高的勞力進行搬運及行動作業，日後應可擴大本研究至水產養殖產業。

### 參考文獻

1. Mordor Intelligence. (2020). *Wearable Robots and Exoskeletons Market—Growth, Trends, And Forecast (2020- 2025)*.
2. Youness Ouahid Benkaddour. (June, 2018). *Exoskeleton And Wearable Robot*. Retrieved from [excelling.com](http://excelling.com)
3. 水產庁。（2017）。株式会社スマートサポート，《輕労化技術を活用したスマートスーツの導入による漁労作業の省力化・安全性向上の実証》。



# 日本農產品物流棧板化之推動策略

作者\黃靖嵐（台灣農業科技資源運籌管理學會副研究員）

李翎竹（台灣農業科技資源運籌管理學會研究員）

## 前言

對生鮮產品而言，運輸過程中如何維持既「冷」又「穩」是維護品質的關鍵，面對物流中經常發生節點轉運所造成的斷鏈問題，冷鏈物流標準化被視為解決方案，棧板應用則是其中關鍵。相較於臺灣其他物流領域已普遍應用棧板運輸，農業運輸仍以人力搬運為主流，除了耗費人力，並提高運銷成本、造成商品損耗。雖然近年臺北農產運銷股份有限公司積極推動包裝標準化、運輸棧板化，但遭到提高成本、紙箱與棧板設計不合實際應用等批評。對此，本文介紹日本農產品物流棧板推動瓶頸及策略，以作為國內推動農業物流之參考。

## 日本農產品物流背景

伴隨電子商務規模日益擴大，對於宅配物流需求日增，並相應擴大外銷規模政策目標，日本政府於2017年7月提出「綜合物流施政大綱」，除了強化物流基礎建設，並改善物流工作環境、提升效率，將於2024年起限制物流貨運司機之每年加班上限960小時，藉以改善工時長、薪資低，導致人手不足等問題。

農產品物流被視為前述目標的重要改革對象。根據農林水產省（2020）調查，

日本的農產品及食品物流運送極度仰賴貨車運送（超過97%），從產地（北海道、九州）送至消費地（東京），距離超過1,000公里、長達13小時以上，農產品的貨車運送每趟平均12.5小時，每次上下貨約需3小時，也曾遭遇物流業者拒絕運送的案例。另一方面，對於農產品生產業者而言，如何降低物流成本、確保運送管道，及防止產品劣化變質則是最關鍵的3項問題（三菱UFJリサーチ&コンサルティング，2019）。相應前述問題，日本政府提出推動一貫化棧板、導入ICT，建立共同運送機制等解決方案，本文則聚焦介紹一貫化棧板。

## 日本推動一貫化棧板之困難與策略

### 一、現況問題

根據三菱UFJリサーチ&コンサルティング（2019）農產品等物流據點調查（農産物等の物流拠点等に関する調査），產地集貨場內作業及批發市場皆一定程度地使用棧板，但點到點的轉換過程中，由於所使用的棧板規格不同，徒增上下貨時間。

#### （一）產地端

在產地內集貨作業時，棧板應用相當普及。產地的生產者、選果場，集

貨場及集貨場內的作業，普遍使用棧板，但業者之間並未統一規格。調查顯示，產地業者認為，使用棧板雖然有助於提升作業效率，但因為出貨至消費市場時，是由物流業者判斷是否使用棧板，且需使用物流業者提供的棧板，而增加上貨所需人力。

## (二) 物流端

從產地到消費地的大宗運送主要是由物流業者判斷是否使用棧板。若有時間壓力、運送重量重的品項（如西瓜、白蘿蔔），較偏好使用棧板。再者，除了棧板本身的體積，並因為紙箱尺寸不一致導致閒置空間，部分業者認為使用棧板會減少近40%載貨量，從而影響應用意願。其次，由於多數物流業者使用被稱為雜板的木製棧板，通常是貨品進口時所剩下的廢棄物，所以持有者、管理者曖昧不明。通常物流業者在運送至批發市場時，不會回收自己帶去的棧板，而是

直接另外交換同樣枚數，以減少等待時間，進而衍生棧板不易回收、集貨設施無法對應棧板尺寸、衛生疑慮等問題。

## (三) 批發市場端

雖然批發業者認為使用棧板可有效降低上卸貨時間（如從2小時縮減至10~30分），但棧板應用率僅約50%。批發業者在場內會使用不同規格的棧板，運送時則會更換為木製棧板。除了棧板，也會使用零售業者提供的折疊塑膠籃、鐵架等資材，但會面臨難以管理等問題（表1）。

## 二、推動農產品一貫化棧板作業

為了改善產地到消費市場的棧板規格不一致，導致物流鏈存在斷點等問題，日本政府於2017年成立「農產品物流對策關係省廳聯絡會議棧板部會」（農產品物流對策關係省庁連絡會議パレット部会），以推動農

表1. 日本推廣農產品棧板之困難點

問題	說明
導入成本	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用棧板的產地增加成本負擔。</li> <li>若持有棧板，則需承擔管理成本。</li> <li>需投入棧板及其相關設備（搬運機械、保管設備），小規模業者難以負擔。</li> </ul>
棧板規格不一致	<ul style="list-style-type: none"> <li>由於規格不一，導致保管、管理程序及收納不易，在流通過程中需多次搬運，造成效率不彰。</li> <li>經常出現紙箱尺寸與棧板尺寸不合等問題，導致突出、歪曲等狀況。</li> </ul>
棧板管理認知	<ul style="list-style-type: none"> <li>棧板管理權責不清，缺乏統一規範。</li> <li>經常發生棧板遺失或流用問題，導致成本增加。</li> <li>短期內產地、流通、物流等不同單位的受益程度不均、承擔程度亦不同，難以形成共識。</li> </ul>

（資料來源／農林水產省・經濟產業省・国土交通省，2017/3、全国農業協同組合連合会，2020/12/9）

產品棧板一貫化應用為目標，決議建構使用統一規格的無線射頻辨識（簡稱RFID）棧板，以共同利用、管理之循環利用模式，防止棧板遺失。循此，參考食品產業棧板共同利用的架構，邀集產地、批發、零售、物流等相關單位派員成立「農產品棧板推動協議會」（農産物パレット推進協議会），建立租賃棧板機制，以建構循環型棧板系統（表2）。

日本棧板租賃公司（日本パレットレンタル株式会社，簡稱JPR）的共同回收機制，從農協出貨以降，皆由JPR管理及回收。推動重點包含：

- （一）分析載貨量低下的原因，調查導入及管理所需成本，及效率化效果等資訊。
- （二）強化棧板管理機制，如確實製作、收發棧板四聯單，或應用RFID以明確各使用者的棧板管

理責任。再者，從產地至零售業者，透過契約以明確權責。

- （三）推動棧板作業教育：如強化棧板四聯單或RFID應用規範教育、拍賣市場內的棧板管理教育，與物流業者棧板作業教育。
- （四）導入可管理各使用者之使用數量、日數之資訊系統。再者，整建出入貨設施以搭配棧板應用。
- （五）推動統一的棧板規格（11型棧板），並推廣可搭配棧板之紙箱等容器的尺寸。
- （六）協同棧板製造、租賃業者共同制定標準規格，如尺寸、素材等。

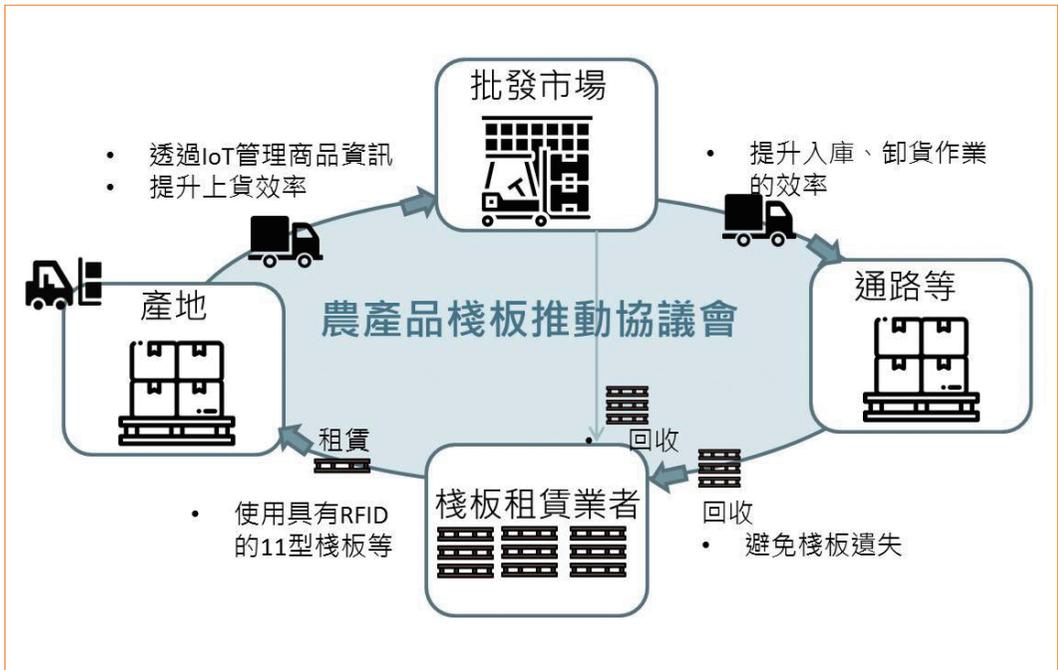
### 三、推動案例：HOKUREN農業協同組合聯合會

HOKUREN農業協同組合聯合會與棧板租賃業者、批發市場等合作，導入標準型棧板以應用堆高機，並搭配

表2. 農產品棧板推動協議會組織架構

角色	成員	功能
理事會	產地、批發、零售、物流等全國團體	制定指導規範推動策略，普及應用棧板
事務局	相關單位派員	協議會員及棧板事業營運 (委託租賃及回收業者)
正會員	發貨單位 (生產者團體及法人、批發業者等)	使用棧板，及繳交會費、使用費
贊助會員	物流業者、到貨單位 (零售、製造及外食等業者)	運送棧板、讀取RFID、協助保管及返回
觀察委員	農林水產省、經濟產業省、國土交通省	支援、指導計畫

(資料來源／農産物パレット推進協議会，2018)



一貫化棧板推動示意圖。

(資料來源／農產物パレット推進協議会，2019；經本文重製)

下列策略：（一）租賃標準型木製11型棧板，將紙箱運送變更為棧板運送；（二）配合標準型棧板，變更部分紙箱尺寸；（三）藉由商品說明會，向批發市場等單位說明棧板回收必要性；（四）個別拜訪棧板回收率差的交易對象，協商改善策略。

透過推動一貫化棧板作業，有效縮短上卸貨時間並可增加配送效率。以洋蔥為例，過往20公斤1,000箱上貨時間約2小時，加上果菜市場待機時間，經常耗費4小時。但導入棧板一貫化作業後，可縮減至30分鐘。再者，除了有助於提升作業效率，貨運配送人員也可擴大為女性、高齡者，從而增加產地對於物流業者的選擇性。

近年HOKUREN農業協同組合聯合會進一步規劃於2021年建立批發市場棧板回收體系。藉由租用蔬果批發市場附近的物流公司棧板基地，有助於達成每日配送，並可減少市場棧板存放量，降低管理負擔、遺失風險，提升回收率。同時，透過建立穩定的回收機制，可降低租賃棧板成本（ホクレン農業協同組合連合会，2020）。

## 結語

日本政府於2020年提出「2020年代綜合物流施政大綱之檢討會提案」（2020年代の綜合物流施策大綱に関する検討会提言），提出下列3項目標：徹底推動供應鏈物流標準化（貨暢其流）、應對勞動

力不足及物流結構改革（友善物流），及營造韌性及永續的物流網絡（韌性物流）（国土交通省，2020）。與農產品物流相關的部分包含加速物流標準化策略及配套，促進流通合理化，如整備物流據點，及批發市場等重要農產品物流節點導入自動化、省工化、標準化及棧板化措施。

類似於日本，伴隨國內對於物流依賴日益深刻、消費者對於品質愈加要求，提升農產品物流的效率勢必成為農業升級關鍵之一。參考日本推動農產品一貫化棧板過程中所面臨限制及策略，例如搭配相應棧板的包裝容器、研析最佳貨物堆疊策略、運用四聯單或RFID管理、落實使用者教育，與分析蔬果批發市場附近的物流公司棧板基地之空間距離配置等措施，有助於縮短國內農產品棧板應用導入時程，進而提升農產品物流之效能及效率。

#### 參考文獻

1. ホクレン農業協同組合連合会（2020）。卸売市場等でのパレット回収体制構築に向けた取り組み。 [https://www.gov-online.go.jp/tokusyu/COVID-19/img/policy/pdf/food-ryutsu\\_hokkaido\\_03.pdf](https://www.gov-online.go.jp/tokusyu/COVID-19/img/policy/pdf/food-ryutsu_hokkaido_03.pdf)
2. 三菱UFJリサーチ&コンサルティング（2019）。平成30年度農産物等の物流拠点等に関する調査委託事業調査報告書。 <https://www.maff.go.jp/j/shokusan/ryutu/attach/pdf/buturyu-19.pdf>
3. 全国農業協同組合連合会（2020/12/9）。九州産青果物の物流課題と今後の対応について。 [https://www.gov-online.go.jp/tokusyu/COVID-19/img/policy/pdf/food-ryutsu\\_fukuoka\\_06.pdf](https://www.gov-online.go.jp/tokusyu/COVID-19/img/policy/pdf/food-ryutsu_fukuoka_06.pdf)
4. 農産物パレット推進協議会。 <http://www.appc.or.jp/>
5. 農産物パレット推進協議会（2019/11/28）。農産物パレット推進協議会活動報告。 <https://www.maff.go.jp/j/shokusan/sijyo/info/attach/pdf/index-118.pdf>
6. 農林水産省（2020/12/9）。食品流通の合理化の必要性と対応について。 [https://www.gov-online.go.jp/tokusyu/COVID-19/img/policy/pdf/food-ryutsu\\_fukuoka\\_01.pdf](https://www.gov-online.go.jp/tokusyu/COVID-19/img/policy/pdf/food-ryutsu_fukuoka_01.pdf)
7. 農林水産省、経済産業省、国土交通省（2017/3）。農産品物流の改善・効率化に向けて（農産品物流対策関係省庁連絡会議 中間とりまとめ）。 <https://www.maff.go.jp/j/shokusan/ryutu/attach/pdf/buturyu-9.pdf>
8. 国土交通省（2020）。 [https://www.mlit.go.jp/seisakutokatsu/freight/seisakutokatsu\\_freight\\_tk1\\_000180.html](https://www.mlit.go.jp/seisakutokatsu/freight/seisakutokatsu_freight_tk1_000180.html)



# 農業科技新知

產業發展動向與環境相關議題探討



## 擺脫集約農業的弊病，就靠這種超細探針

編譯／黃仁藝

集約農業造成生物多樣性喪失與氣候變遷，但持續增加的糧食需求對農業施加壓力，使農民尋求更廣的農地與更強力的肥料。相較之下，精準農業將重點放在即時監控、即時滿足植物需求，提供分量剛好的水、陽光與養分，但現行的精準農業也有缺陷：它仰賴針對土壤狀態的偵測，或需要用搭載特殊攝影機的智慧無人機拍回相片加以分析，但這些裝置捕捉到的資訊其實都無法算作農作物即時現況，因此農民的動作總是晚了一步。最近，研究團隊在測量生物阻抗時，發現電流很容易通

過有機組織，故能揭示植物生理資訊，如氮、水含量、真菌感染或金屬污染跡象。然而，植物跟其他生物相比，有厚重的外層阻撓電流資訊，因此生物阻抗裝置必須穿透植物表面，且絕不能干擾植物的生命徵象。目前市面上還沒有任何一種感應器滿足這種要求，但科學家發現，製作矽模的科技能用來打造超細的感應針，只要在氯仿中脫模，符合需求的感應針就能完好地取出來，並具有大量製造的潛力。

資料來源：[https://www.eurekalert.org/pub\\_releases/2021-06/kauo-ppm062021.php](https://www.eurekalert.org/pub_releases/2021-06/kauo-ppm062021.php)

## 中國青銅器時代農民對牛與羊有「差別待遇」

編譯／黃仁藝

華盛頓大學科學家發現，對於中國青銅器時期的古代人類而言，肉類與乳類飲食扮演比學界以往想像的更重要角色。在河西走廊上，也就是戈壁沙漠與西藏高原附近，有9個促進中亞與東亞農作物交流的重點地區，科學家在此蒐集來自人類與動植物的化石與其他同位素紀錄，最初是用來瞭解人類飲食如何演化以及動物馴化的過程。結果顯示，在青銅器時代接受當地牧人管理的牛群與羊群生活在不同的生態區中，代表當時中國人試圖在古老畜牧法的基礎上開闢蹊徑。和青銅器時代世界其他地區的農民與牧人有別，中國人用不同

的方式照料羊群以及牛群：綿羊與山羊在人類聚落附近放牧，吃自然存在的植物，但牛群除了放牧外還接受農民餵養。這在牛的骨骼中能找到證據，顯示牠們吃過更適應乾旱，且在野外較罕見的作物，例如小米。這意謂農民選擇將牛群養在居家環境附近，並餵食人類主食穀類作物的副產品。河西走廊想來不僅是外來飲食文化影響古代中國的一扇窗，更是發掘亞洲農業發展史的寶庫。

資料來源：<https://www.sciencedaily.com/releases/2021/08/210804141206.htm>

## 追求以更環保的方法製作肥料

編譯／黃仁藝

尿素（urea）是哺乳類動物尿液中自然出現的成分，也是現今肥料大量生產過程中的主要化合物。然而產生尿素的哈伯法（Haber-Bosch）程序會耗費大量能源，須提高溫度至攝氏500度，並施加比海平面高出200倍的大氣壓力。新加坡南洋理工大學的科學團隊，開發出更環保地製作肥料重要原料的方法：電催化法（electrocatalysis），利用電力促使溶液發生化學反應。為證實電催化法可行，科學家進行實驗室測試，得到了與傳統哈伯法相比擬的結果。哈伯法包括兩個階段，首先氮與氫化合成為氨，接著二氧化碳與氨結合形成尿素。這些程序所需的高溫太

過依賴消耗石化燃料，而電催化法在室溫中即可進行。而且，使用奈米材料氫氧化銱來催化氮與二氧化碳，能將產生尿素的效率提高5倍，比其他催化劑好上許多。這是因為氫氧化銱能夠促成非常特定的化學反應，亦即電催化的過程不會產生氫之類的不必要副產品，以提高尿素的生產效率。由於此方法不需要沉重的設備與規模龐大、複雜的工廠，科學家有信心電催化法不僅有投入大量生產的潛能，農人自主生產乾淨的肥料也將不再是夢想。

資料來源：<https://www.sciencedaily.com/releases/2021/08/210819125246.htm>

## 先顧母魚還是先顧魚卵？漁業的雞與蛋困境

編譯／黃仁藝

漁民陷入了其他農業生產者罕見的窘境：難以預測來年的產出。科學家檢討了過往漁業推斷生產力的計算方法：將體型較小的魚加總的繁殖力，視同少數大魚的繁殖力，亦即，魚群的繁殖能力和牠們的生物量（biomass）呈正相關，只要兩個區域中魚類的生物總量接近，便預計能生出數量相近的小魚。然而又有研究指出，體型較大、較成熟年長的雌魚，不僅產卵的能力為其他魚所不及，其幼魚的存活率也更高。換句話說，漁場中大多數的幼魚與長大後健康的成魚，都是生殖能力最旺盛的少數幾條雌魚所貢獻，因此當業者太

依賴依照生物量計算小體型母魚的產量，必然得出不精確的估測。這導致大魚總被過度捕撈，漁業生產值不如預期卻找不出原因的情況。科學家建議，應該建立海洋保護區，讓數量難以提升的魚種中具有潛力的魚隻有機會長大，並成為生產主力軍。漁民應改進管理思維，不要指望看似大量的魚卵能在未來補足被撈走的成魚，而是思考如何輔助現有的大魚更有效率地生產。

資料來源：<https://www.sciencedaily.com/releases/2021/08/210818135210.htm>

## 如何讓害蟲對農田與盆栽感到害怕

編譯／黃仁藝

對園藝從業者或自耕農而言，最大的煩惱莫過於草食性昆蟲了，比方說危害眾多作物、總是成群出現的蚜蟲，這些昆蟲容易對傳統殺蟲劑產生抵抗力。幸好瓢蟲不僅能控制害蟲蚜蟲，而且效果非同小可。研究團隊發現，即便瓢蟲沒有直接現身，附近的蚜蟲也能查知瓢蟲曾出沒，並主動撤離該農地。獵殺草食昆蟲的掠食者們會釋放「恐懼氣息」，改變害蟲的行為甚至生理特徵：受恐懼氣息影響的蚜蟲生育率會降低，強化翅膀的生長，以便逃離現場。為了將恐懼氣息蒐集起來，科學家首

先利用氣相色譜法，分離出瓢蟲身上各種可能的味道以及其化學構成；接著，將活蚜蟲的觸角接上觸角電位圖儀（EAG），讓牠們依序「嗅聞」瓢蟲身上的氣味，觀察哪種化合物能引發蚜蟲最強烈的反應。最後，科學家發現數種化合物對蚜蟲皆有效果。目前，科學家嘗試透過家用精油擴香儀在農地間測試效果，以改良設計。下回如果您看見室內用的擴香機跑到田園中，它們的妙用可能超乎您想像。

資料來源：<https://www.sciencedaily.com/releases/2021/08/210825142917.htm>

## 海岸地區的釀酒葡萄，真正的耐旱大王

編譯／黃仁藝

根據最新研究，加州海岸地區的葡萄農不需要再害怕乾旱與灌溉危機。這次接受加州大學科學家團隊調查的品種為釀酒葡萄卡本內蘇維翁葡萄（cabernet sauvignon grape），觀察葡萄度過了兩次生長季節後——也就是降雨量較充足的2019年與非常乾旱的2020年——究竟表現如何。採用的方法為測量作物蒸散量，即葡萄園系統散失到大氣的水分與植株的樹冠比。每個星期，科學家透過灌溉幫葡萄補回25%、50%與100%因蒸發散失的水分，並發現僅使用50%正常灌溉量的用水，並不會損害葡萄的風味、外觀、含糖量甚至收成。只使用50%灌溉水量對保

持葡萄的風味與產量最有益處，是因為與之共生、能加強葡萄抵抗力的真菌叢枝菌根菌（arbuscular mycorrhizal fungi）不受水分減少所影響，較少的水也意謂土壤中的氮不易遭受稀釋與沖刷，保護土壤品質。當葡萄只接受25%與50%灌溉水量時，植物體將更有效率地使用水：在乾旱的生長季中，葡萄的用水效率甚至能從最初的18.6%增長到驚人的42.9%。這代表農人能透過用水計畫減少氣候變遷與乾旱的衝擊：在更乾燥的年度，不代表必須更積極地灌溉。

資料來源：<https://www.sciencedaily.com/releases/2021/09/210901161109.htm>

## 大雞蛋，小母雞，現代養雞場中的動物福利危機

編譯／黃仁藝

哥本哈根大學研究團隊調查發現，高達85%的丹麥產蛋母雞受龍骨骨折問題困擾，因為母雞為了生下改良後的大型蛋，身體構造被逼向極限。丹麥普通的原生種母雞每年約生下20顆蛋，但現代雞舍中的母雞被設計為食物產業鏈中的生產者，一年生下約320顆蛋。太大的蛋從體內壓迫母雞造成反覆骨折，這件事並不限於丹麥的母雞，而是在全球廣泛發生的動物福利危機。科學家調查了40個飼養方式各不相同的雞群，共4,800隻母雞，其中4,100隻龍骨骨折。換句話說，無論是有機蛋母雞、穀倉雞、養雞場母雞或者放養母雞，所有環境下的母雞遭受的問題都一樣。由於骨

折發生在龍骨尖端，為雞打上石膏或者讓雞休息並不能解決問題。身體越小的母雞品種，是受害更嚴重的一群。然而，農人如何在不花錢求助育種公司的情況下，增進母雞的福利？科學家認為，不要讓母雞太快投入養雞場中的雞蛋生產線，應當讓剛成長的年輕母雞多休息幾周，直到牠們的龍骨結構更結實。這不會造成農人的損失，正好相反，不需花太多時間從骨折中恢復的母雞，其壽命與可下蛋的時間更長，長遠來看為養雞農帶來更多利益。

資料來源：<https://www.sciencedaily.com/releases/2021/09/210902124929.htm>

## 來自賓州森林的野生人參，其實沒有想像中那般「野生」

編譯／黃仁藝

科學家調查正在蓬勃發展的美國賓州人參產業，以瞭解此一行業對生態的衝擊，以及如何良性地支持業主。特別的生意需求會造成奇妙的結果，許多採集人鎖定瀕危的森林草藥，選擇主動保護野外僅剩的植物群體。雖然此舉具有很高的環保價值，但有些自作聰明的採集者，會上網購買植物種子在森林中播種。這些種子並非本地固有，很多生產自其他州或來路不明地區的農場，並施加過肥料，恐怕導致阿帕拉契山區森林的植物基因庫變得衰弱。8年來，科學家對賓州的人參供應商發出匿名問卷，企圖調查業主如何在戶外種人

參，以及這些舉動如何呼應需求成長；業主自己也清楚，若市面流通的「野生」人參真實來源良莠混雜被曝光，他們將商譽掃地。調查發現，10支號稱野生的人參中，有3支是透過刻意在森林播種的方式生長出來的，也有些種植者聲稱4支中就有1支如此。科學家指出，維護森林中的人參或草藥族群讓環境與產業共榮，並非錯誤的想法，但要讓刻意播種之舉不造成生態影響，則需要知識普及與更好的管理方法。

資料來源：<https://www.sciencedaily.com/releases/2021/08/210819195051.htm>

## 鮭魚漁業與生物多樣性能否雙贏？

編譯／黃仁藝

漁業是否可以與生物多樣性攜手並進？混合式漁業業者會告訴你：魚與熊掌難以兼得。太平洋沿岸的鮭魚漁場捕撈來自不同管理區的魚，牠們都是適應本地環境的魚群，在沿岸洄游遷徙，要回到各自出生的河川產卵，但在途中被攔截捕獲。科學家研究了三處紅鮭（sockeye salmon）漁場，根據不同的假設建立了幾種模型，以探索混合式漁業與魚類生物多樣性相輔相成的可能性。傳統上，科學家給漁民的建議就如同理財投資，選擇多支股票分散風險，使收益穩定，而每年進場捕魚也應該採取相同思維。然而最新研究發現，每

個魚群的生產力不見得一樣，因此若平均捕撈各魚群，某些族群便非常容易瀕臨滅絕。弗雷澤河流域混居了十幾個鮭魚魚群，牠們不僅生育效率不同，每年洄游的時間也不一致，而漁民分散風險，等於堵住了小魚群繁殖的喘息空間。其實，只要能辨認出有多少魚群及其個別生產力，就能避免危害生物多樣性，解決方法包括要求漁民進行魚群基因族群辨識、季度漁場管理或恢復「終端漁場」（terminal fishery）制度。

資料來源：<https://www.sciencedaily.com/releases/2021/05/210513100026.htm>

## 透過乳油木基因組定序，拯救被時間沖走的農業

編譯／黃仁藝

乳油木（shea tree）果油是化妝品、藥品與食品的重要成分，也為無數非洲家庭帶來高昂的產值與旱季末期的糧食。然而乳油木果油的需求日漸增長，種植面積並沒有擴大，因為它是生長十分緩慢的作物，特別容易被其他經濟作物取代。至今還沒有哪種乳油木品種號稱產量良好，因為它要花25年甚至更久的時間才能開始具有產能。非但所有傳統的育種策略對它都不管用，農民還必須等待漫長的歲月才能發現一棵樹值不值得保留。科學家團隊認為，遺傳育種是保護這項農業的唯一途徑，並試圖在乳油木種子甫發芽就開始進行基因組測定，首先建立乳油木的染色

體規模參考基因組，接著調查基因組中哪些基因決定乳油木的各種特徵。透過基因組注釋，能辨識出超過38,000種譯碼基因，而針對不同的乳油木進行的深入比較定序，結果顯示有將近350萬種自然產生的基因變異，也就是單核苷酸多型性（SNPs），此為瞭解每棵乳油木之間的重要特徵如何相異的關鍵。在非洲，採集乳油木果是女性專屬的工作，而如果男性主導與短視近利的農產業淘汰掉了乳油木，非洲面臨的不只是糧食與經濟危機，還可能引發不同程度的社會問題。

資料來源：<https://www.sciencedaily.com/releases/2021/09/210909162218.htm>

## 日本科學家為大豆穿上「抗銹奈米衣」

編譯／黃仁藝

農作物也會「生銹」嗎？亞洲大豆銹病（Asian soybean rust）是黃豆產業面臨的真實威脅，銹病是感染植物體的真菌疾病，得名自染病植物表面銹紅色或褐色的粉狀孢子，而亞洲大豆銹病是其中特別猛爆的一種，受災農田可能會失去高達9成收成。疾病的罪魁禍首豆薯層銹菌（*Phakopsora pachyrhizi*）需要植物活體作為宿主，及時發現並噴灑殺真菌劑是目前唯一控制病害擴大的辦法，但此舉有很高風險會導致有抵抗力的真菌出現。不過，日本科學家發現在黃豆葉片上施加特殊材料纖維素奈米纖維（cellulose

nanofiber, CNF），就能夠防範感染。CNF在工業中的應用範圍很廣，可以製成可吸水和防潑水等特性的材料。科學家製作可吸水的CNF材料，並且利用它徹底改變真菌寄生的葉子表面環境，從抗水性變成吸水性。實驗發現，被噴灑奈米材質的黃豆，不僅傷害減輕了，真菌孢子也幾乎無法形成「附著器」，難以突破植物的表層，這代表真菌形成感染初期構造的基因表現一開始就被有效壓制住了。

資料來源：<https://www.sciencedaily.com/releases/2021/09/210908180439.htm>

## 嚇壞建築工程師的現象，居然是花朵吸引蜜蜂的法寶

編譯／黃仁藝

為保護糧食安全，可以透過研究花朵吸引蜜蜂的法寶來實現。比起使花瓣斑斕的色素，花令蜜蜂趨之若鶩的還有一種光學現象：彩虹色（iridescence），當光線打在花瓣表面極微小的稜起構造上並且發生繞射現象時，便會造成這種美麗效果，相同的效用在具有微小紋路的光碟表面也能看見。但彩虹色的形成和建築工程師害怕的「屈曲」有關，屈曲是一種建築物樑柱結構不穩定的現象。科學家利用自動化共軛微型伸縮計（ACME）展示木槿花瓣變形構造如何發生，說明屈曲是花瓣綻開的力學性質。團隊對尚未成熟、開花的木槿花施加特定的力，試圖再現花瓣上的紋

路，當施加壓力造成花瓣組織的屈曲，與開花後正常花瓣一致的紋路便立刻顯現出來，表示紋路的生成並非基於漫長的植物生長過程，而是對力學的單純反應。改變施力方向甚至能在花瓣組織上造成與正常花瓣呈90度的紋路，更應證了紋路純屬力學使然，並非由植物生理特質決定。不過，花瓣哪些部位能生成紋路，仍由植物的基因所控制。科學家計畫將研究擴展至更多農作物花朵上，以發現蜜蜂與花之間的奧秘。

資料來源：<https://www.sciencedaily.com/releases/2021/09/210914111318.htm>

## 酵母菌與細菌能提供農作物超級荷爾蒙

編譯／黃仁藝

植物正常生長需要荷爾蒙，特別是獨腳金內酯（strigolactones, SL）。它有多種類型，目的也很複雜，例如避免植物過度開花、生長枝桠並強化生根。SL對根部的作用有兩種：幫助根與土壤微生物達成良好共生，以及讓土壤的養分順利進入根部。科學家看見多種SL的農業潛力，它似乎可以開發有效的雜草除草劑、根部寄生蟲殺蟲劑，以及根部吸收養分的輔助品。問題是，SL會刺激部分雜草快速發芽，反而在田中造成麻煩。科學家試圖利用微生物找出提煉SL的方法，並深入研究改良。

但即使將與SL製造有關的植物基因，插入到最有成功潛力的酵母菌及非致病的大腸桿菌身上，它們就是無法順利合成SL。最後科學家注意到，經過處理的大腸桿菌能成功產生出胡蘿蔔素。於是新方法產生了：大腸桿菌生成胡蘿蔔素，酵母菌再將之轉換成SL。雖然胡蘿蔔素合成酶的化學結構不穩定，這些微生物產出的SL還是幫助科學家發現了多種生物合成酶。

資料來源：<https://www.sciencedaily.com/releases/2021/09/210918085833.htm>

## 美國東北部海岸線城市為何遭受全球暖化的重擊？

編譯／黃仁藝

美國從緬因州到德拉威爾州的東北海岸，比北美洲絕大部分地方都暖化得更嚴重。根據高解析度氣候模型，此現象與北大西洋的海洋與大氣狀態有關，意謂北大西洋東北部比所有其他海洋區域暖化得更迅速，炎熱的天氣嚴重困擾著美國人口稠密區的居民。科學家根據大西洋經向翻轉環流（AMOC）的近期研究推斷，大西洋的改變趨勢與大氣循環模式起了變異，應該是炎熱發生的罪魁禍首。AMOC如同輸送帶，將熱帶洋流帶往北方的格陵蘭，使水流在北部冷卻下沉，下沉的水流再順著深層洋流回歸南方，而當AMOC變得極弱，北大西洋北端就變得特別熱。

除了AMOC的因素以外，北大西洋振盪（NAO）的影響性也被納入考量。NAO這種天氣現象影響來自美國吹往大西洋並抵達歐洲的風力與風向，它在自然容許範圍以內的變動會導致美國東北部風暴的軌跡、噴射流與季節溫度有所不同。但在最近幾十年，NAO伴隨AMOC減弱，海上的暖空氣被吹往該地區，形成一種強化海洋空氣對美國東北部產生影響的模式。某些城市天氣比別的城市更加異常的主因，可能便是它處在數種大環境氣候變遷現象交互作用的節點上。

資料來源：<https://www.eurekalert.org/news-releases/929024>

# 農業科技活動

放眼世界，掌握農業脈動



因應新冠肺炎疫情，近期活動排程可能有所變動，請以主辦單位提供的最新資訊為準。

11/2-5  
線上會議

## 第6屆穀物生物技術與育種研討會 6th Conference on Cereal Biotechnology and Breeding

本研討會自2011年開辦雙年會以來，已邁入第6屆，今年度由於疫情因素，首次採線上會議形式辦理。會中將邀請多位來自俄國、德國、匈牙利及英國等國專家進行分享，其專業背景涵蓋農業研究、植物遺傳及食品科學等領域，另將探討基因改良多樣性、環境適應性、生物抗性、食品及工業用途之品質、生物資訊及基因選汰、性狀鑑定技術與未來挑戰及創新等多元議題。

11/3-4  
印尼 爪哇島

## 第2屆智慧創新農業國際研討會 2nd International Conference on Smart and Innovative Agriculture (ICoSIA 2021)

為促進當代智慧農業的交流發展，本研討會將舉辦農業地理、大數據分析、環境管理、精準農業、智慧管理、基因管理及永續食品生產等7大主題論壇，會中討論內容包含農地承载力、農業資源測繪、產量計畫管理、供應鏈管理、智慧施肥與營養、食品工程、智慧飼育、生物營養強化、感測科技、空間地理資訊、氣候智能型農業、基因組分析、植物保育、有機農法、智慧包裝等主題。

11/4-6  
日本 大阪

## 第3屆植物生物學及科學全球研討會 3rd Global Conference on Plant Biology and Plant Science (Plant Biology-2021)

本屆研討會為促進植物生命科學領域之發展，會議主題訂為「探索植物生物及植物科學的新興技術」，會中將邀集產、學、研各界共同探討植物研究之各面向，包含分子生物、生理、生物化學、蛋白質體學、營養及土壤科學、族群生態學、藥用科學、組織培養、育種、細胞生物、病理及真菌、植物防禦蛋白之演化、環境變遷、園藝、農業產品、型態、代謝、生長與繁殖等。

11/8-12  
線上會議

## 第1屆果樹繁殖生物學國際論壇 1st International Symposium on Reproductive Biology of Fruit Tree Species

本會為首屆果樹繁殖生物學論壇，將邀集溫帶、熱帶及亞熱帶各地的果樹繁殖生物學家共同與會，由於探討繁殖生物學亦需瞭解果樹開花及授粉等環節，因此會中將針對果樹的植物生理、分子生物、基因控制、環境因子等研究發展成果進行交流，以便進一步探討影響果樹繁殖與產量的各種因子，以及探討如何透過農藝技術及果園管理升級，提高授粉成功率及著果率。

11/15-16  
波蘭 盧布林

## 第13屆農業物理學國際研討會 13th International Conference on Agrophysics

本屆會議主題為「氣候變遷下的農業」，由於氣候變遷與農業發展息息相關，為使面臨挑戰的永續農業能持續發展，相關的產業知識與應用技術交流極具重要性；有鑑於此，本屆會議將邀集各界學者專家與實務工作者，就當前理論研究及實務技術成果進行交流，並聚焦探討下列6大主題：氣候與農業、土壤與植物、微生物多樣性、溫室氣體、食品與生質基質產品及農業計量學。

11/15-18  
線上會議

## 第2屆國際農業生物多樣性大會 2nd International Agrobiodiversity Congress

國際間正面臨氣候變遷、環境破壞及營養失衡等多重危機，而農業生物多樣性的介入，將有助於引導食品系統的正向轉型；有鑑於此，本大會將針對消費、生產與保育等3大面向，探討農業生物多樣性在食品系統中的角色，討論內容包含健康飲食趨勢、消費者覺醒、在地農業系統、商業行銷、農場多樣性、食品發展趨勢、種子保育、保育策略等。

11/17-18  
美國 拉斯維加斯

## 2021永續農業高峰會 2021 Sustainable Agriculture Summit

由於新冠肺炎疫情及後疫情時期的延續效應，彰顯出農業系統穩定度的重要性，本屆永續農業高峰會將聚焦於永續農業系統的「復甦與新生」，全面性地探討環境變遷與農業及食品系統的影響，以逐步落實聯合國所提倡的永續發展目標（SDGs），達成永續農業的願景目標。會議探討內容包含極端氣候與農業系統、永續農業及勞工權益、環境生態系統、農業食品的生產與消費等。

12/1-2

美國 蒙特雷

**有機栽植高峰會****Organic Grower Summit (OGS 2021)**

有機栽植高峰會將營造栽植者的交流平臺，為建立栽植者與產業的連結及促進產業鏈發展，除在會場提供相關展覽攤位，會中亦將安排多場主題演講，邀請專家學者分享農業科技、有機食品及永續農業等領域中第一手的資訊，探討內容涵蓋有機食品市場規模與趨勢、有機土壤健康實務守則與策略、有機栽植事業規模擴張與挑戰及室內栽培介紹等。

12/1-3

泰國 曼谷

**第5屆亞洲採收後處理系統品質管理論壇****5th ISHS Asia Symposium on Quality Management in Postharvest System (AsiaPostharvest 2021)**

本論壇由泰國吞武里蒙庫國王科技大學 (KMUTT) 主辦，國際園藝學會 (ISHS) 則列為共同辦理單位，本屆論壇將針對採收後處理系統進行探討，會中關注項目包含儲藏系統、物理、生物化學、分子生物學、物流和供應鏈管理、病蟲害管理、加工與乾燥、生物資訊、截切蔬果技術及種子技術等，亦將邀請來自日本、紐西蘭、韓國與中國等多國專家進行分享。

12/6-8

英國 伯明罕

**2021英國植物病理協會年會****British Society for Plant Pathology Conference (BSPP 2021)**

本會議原定於2020舉辦，因疫情延宕至今，為響應國際植物健康年 (IYPH) 的主題，本會議將邀集歐洲各界學者專家，針對植物健康的基礎科學、實務技術與政策等層面進行探討，討論內容涵蓋植物健康風險危機、貿易及環境變遷與植物病蟲害、植物健康風險因應政策發展、傳統農藥的替代方案 (生物防治、促進植物抗病性) 及新興植物疾病管理等。

12/7-9

線上會議

**農業論壇****Farm Forum Event**

本屆農業論壇分享形式包含主題演講、圓桌會議及產業博覽會，以穀物管理、營養控制、土壤與水資源管理、融合式蟲害防治、企業管理及創新科技等6大主題為論壇主軸，邀集美加地區學者專家與會分享，內容涵蓋糧食-能源-水資源鏈結 (water-food-energy nexus)、含氮養分的調控機制與管理思維、農業科技與決策管理、土壤生態與生產力、農業與食品的未來展望等。

12/14-17

線上會議

**第3屆有機水果暨第1屆有機蔬菜國際論壇****III International Organic Fruit Symposium and I International Organic Vegetable Symposium**

本論壇將聚焦於有機農業及有機食品產業鏈，並致力於勾勒出短中長程的發展目標，期能透過串聯產業中的國際行動網絡加以付諸實現，並探討面對環境變遷時的產業因應策略，透過強化產業鏈及提升生產效益以達成永續農業願景。會中探討議題包含有機農業的栽植方法與技術、農業生態與多樣性、育種與繁殖、環境與物理壓力、選汰的分子生物技術、病蟲害防治及產品品質控管等。

12/15-17

線上會議

**第8屆景觀與城市園藝國際研討會****VIII International Conference on Landscape and Urban Horticulture**

由於都會區的綠地規劃重要性日益增加，維持城市中生態系統功能的健全亦為一大挑戰，本研討會將邀集生態學、農業科學、園藝學、景觀設計、動物學及地質學等領域專家一同與會，探討城市綠色基礎建設 (urban green infrastructure) 的發展趨勢，議程包含城市園藝、植物生態與生長壓力、城市土壤環境科學、植物澆灌系統、規劃設計與政策、城市景觀及生態系統等內容。

12/16-18

日本 大阪

**第8屆農業與生物科技國際研討會****2021 8th International Conference on Agriculture and Biotechnology (ICABT 2021)**

本研討會目標將涵蓋農業與水產養殖等兩大領域，針對農業科技相關實務工作與研究成果進行交流，包含基因工程、分子標記、分子診斷、疫苗與組織培養等技術，並廣泛地探討系統、生產、管理、經濟與環境等各層面議題；會中探討內容包含農業系統、自動化系統、農業生物技術、農業人因工程、農產品生產及食品安全、動物性蛋白質與纖維製品、生物技術與食品品質等。

1/3-4

美國 路易維爾

**2022精準農業經銷高峰會****2022 Precision Farming Dealer Summit**

本會議將創造精準農業科技的交流平臺，除分享最新精準農業科技設備的發展趨勢，亦邀集精準農業管理者前來分享農業與科技整合的實務工作經驗，並透過圓桌討論會議，促進專業對話及建立產業連結，會中預計探討主題將涵蓋精準農業科技設施、農業科技整合、農業產銷服務科技化及精準農業管理等。

1/3-6

美國 蓋茨堡

**美國東北部植物、蟲害及土壤研討會****Northeastern Plant, Pest, and Soils Conference (NEPPSC)**

本研討會由美國東北部種子科學協會、美國農藝學會東北分會、土壤科學協會及美國園藝協會東北分會等組織共同合辦，自2016年開辦以來已邁入第6屆，將邀集昆蟲學、植物病理學、種子科學、農藝學、農業系統學及土壤科學等領域學者專家，與會交流最新研究成果發展趨勢，以促進美國東北部的農業發展。

1/5-7

線上會議

**2022牛津農業研討會****2022 Oxford Real Farming Conference**

牛津農業研討會自2010年開辦以來，為英國境內生態農業風氣推行的關鍵平臺，亦是英國生態農業實務工作者的重要年度會議，會中產、官、學、研等各領域專家將齊聚一堂，以友善自然、氣候、社會及健康的農事理念，廣泛地探討生態農業相關議題，討論主題包含微生物、種子保存、土地正義、新興種植技術、環境生態、糧食貿易及政策等內容。

1/7-9

越南 胡志明市

**第4屆農業、食品及生物科技國際研討會****4th International Conference on Agriculture, Food and Biotechnology (ICAFB 2022)**

本屆研討會主題為「農業、食品與生物科技的當代挑戰與未來趨勢」，將邀集農業學家、生技專家、食品科學家及產、官、學、研等各界人士共同與會交流，會中探討主題包含農業生物科技、農產品與食品安全、農業系統、農業廢棄物管理、農業資源、農業精密儀器設備、農產品製程與物流、農產品生物技術、生物技術與食品品質、自然資源與生物技術及生物化學等。

1/7-9

線上會議

**2022美國農業與應用經濟學會年會****AAEA at 2022 ASSA Annual Meetings**

本會議為美國農業與應用經濟學會（AAEA）所辦理的例行性年會，AAEA為非營利組織，長期關注農業經濟、農村發展、環境資源及食品與消費等相關議題，因應國際疫情，2022年會將偕同美國經濟學會（ASSA）年會共同改為線上會議，會中探討內容包含土地利用、農業系統、食品及營養供給、疫情下的農業貿易與市場經濟、土地政策、環境變遷及農業生產等。

1/18-20

線上會議

**安大略景觀會議****Landscape Ontario Congress**

本會議探討議題可略分為植物生態、農藝技術、經營管理、人力資源等主題，內容包含水資源、土壤科學、土壤健康、混合土壤實務應用、生態保育、園藝及景觀設計、耐寒植物及觀賞價值、庭園規模及合宜植栽挑選、果樹栽植環境及植物病蟲害控制等，會中亦將邀請英國皇家植物園園藝及教育部門總監，親身分享皇家植物園的幕後工作及全球保育計畫。

1/19-22

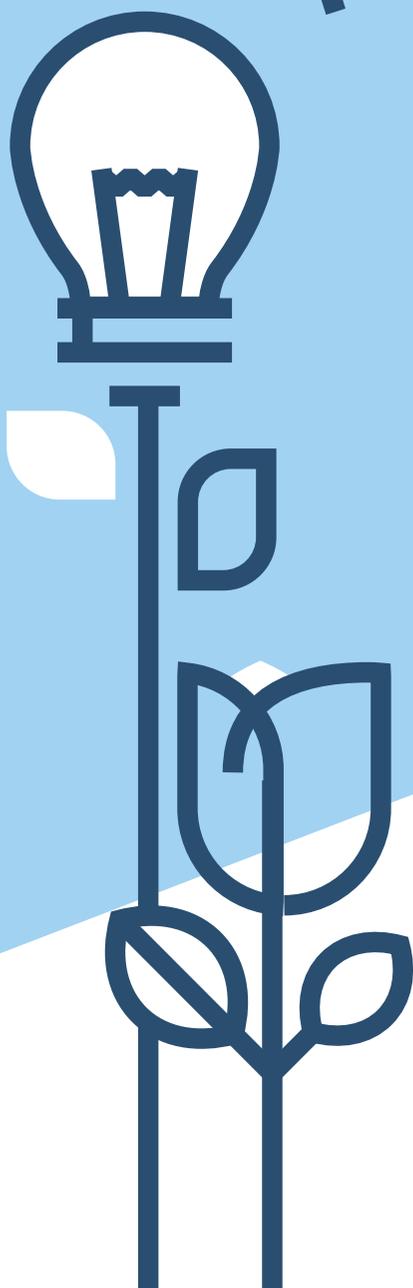
美國 加州

**第42屆生態農業研討會****42nd EcoFarm Conference**

生態農法協會（EcoFarm）為致力於生態農法知識傳播的非營利組織，目標是透過創造安全、健康、公義與永續的農田與社群，使糧食系統徹底轉型，自1981創立以來，為在地極具指標性的有機農業會議，探討有機農業與生態環境、農地正義及糧食正義等議題，會中將提供主題演講、實務技術工作坊、圓桌會議及觀摩行程等多元議程，同時因應疫情亦採取線上、線下混合形式辦理。

# 農業網站導覽

知識經濟時代，一指蒐羅寰宇資訊



## 森林永續

Forests Forever

<https://www.forestsforever.org>

森林永續為註冊於加州的非營利組織，創於1989年，成立目的為維護加州地區海德沃特的紅木森林，在10年間使7,500英畝地林得到了保護，並最終得以開放參觀。超過30年來，該組織召集加州居民，透過公民教育、草根動員、呼籲立法及選舉活動，來守護1,700萬英畝的林地生態系統及河流流域。

網站提供加州森林現況及教育新知，並列出目前正在進行的森林保護活動，亦有每年的成果介紹，邀請公民一同關注森林生態和全球氣候變遷危機。尤其在2018年

加州營溪大火以來，森林議題被拉到公眾面前，此時讓更多的人參與守護森林的活動，不但對森林本身有助益，也能為人類創造更好、更安全的居住環境。



(圖片來源/<https://www.forestsforever.org>)

## 美國乳羊協會

American Dairy Goat Association

<https://adga.org>

美國乳羊協會設立於1904年，至今已超過百年歷史，目的在於搜集、紀錄及保存乳羊譜系，提供乳羊育種基因、管理及相關服務，例如監督查核羊乳生產紀錄、頒發生產認證和透過基因檢測辨認乳羊疾病，以促進產業健全發展及鞏固產業競爭力。

目前已有2百萬頭乳羊在該會註冊，且協會具有超過2萬會員，可說是美國乳羊產業的中樞。網站提供育種標準予業者參考，而會員皆享有乳羊飼育方面的諮詢服務及眾多服務之費用折扣。協會並每年舉

辦盛大年會，供成員互相交流、瞭解產業動向及開發合作契機，現場亦設有展售區，業者可向顧客介紹自身產品，創造商機。



(圖片來源/<https://adga.org>)

## 作物生命

CropLife International

<https://croplife.org>

作物生命為植物科學行業的主要倡導者，強調農業創新在作物保護和植物生物技術方面的作用，以支持和推進可持續性農業。該組織認為，植物科學能提供現代農業工具和技術，幫助農民有效管理地球上有限的資源，確保我們生產的糧食足以養活不斷增長的人口，減少饑荒和各種形式的營養不良，並帶領農村社區穩健發展。

該組織樂於分享作物保護和植物生物技術的知識，協助農民在種植和管理等實務層面上做出更好的決定。同時，網站也報

導植物科學方面的即時新聞及深度觀點，鼓勵農民隨時跟進此一領域的發展資訊，將科學視為守護農業的堅實後盾。



(圖片來源 / <https://croplife.org>)

## 國際肥料協會

International Fertilizer Association

<https://www.fertilizer.org>

國際肥料協會總部位於巴黎，是唯一一個全球性肥料協會，擁有超過430個實體會員，從生產商、貿易商、分銷商到服務提供商，再到研究組織和非政府組織，該協會具有強大的組織網絡，能透過有效及合理的肥料分配，促進可持續的農業系統，使世界免於饑荒。

網站提供各類肥料知識，包含肥料構成、食品及營養安全、人體營養攝取、土壤健康等資訊，並定期出版肥料和原物料的市場情報「IFASTAT」，以更加完善的規劃來幫助人們對抗氣候變遷，同時朝向

實現聯合國可持續發展目標（SDGs）而邁進。協會另設有科學獎及綠葉獎，獎勵在肥料領域有所貢獻的個人和會員，打造良好的產業環境。



(圖片來源 / <https://www.fertilizer.org>)

## 西北大西洋漁業組織

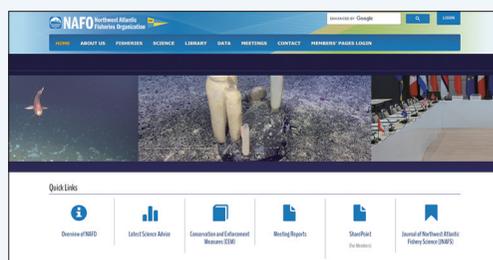
Northwest Atlantic Fisheries Organization

<https://www.nafo.int>

西北大西洋漁業組織成立於1979年，是一漁業科學和管理機構，為西北大西洋漁業國際委員會（ICNAF）的繼承者，目標為確保《西北大西洋漁業合作公約》區域內漁業資源長期養護和可持續利用，並保護這些資源賴以生存的海洋生態系統。目前，西北大西洋漁業組織有13個締約方，包含加拿大、歐盟、日本及美國等國。

經由整合各締約方資源和數據，該組織定期提供西北大西洋漁業的完整圖像，並據此給予各國實務上的建議。除了報導西北大西洋漁業相關新聞外，該組織也出版

《西北大西洋漁業科學》期刊，旨在反映組織政策，即促進永續漁業管理和保護，維護海洋生物多樣性。



(圖片來源 / <https://www.nafo.int>)

## 接近農業

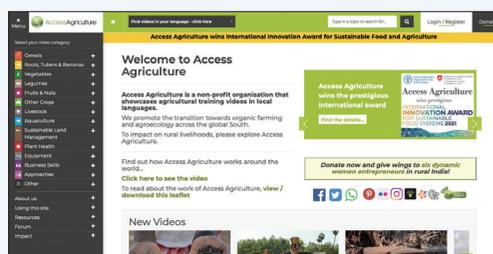
Access Agriculture

<https://www.accessagriculture.org>

發展中國家的農業諮詢服務面臨許多挑戰，其中之一是回應農民對作物、牲畜、魚類、加工和營銷等需求的諮詢，然而由於資源有限，專業的顧問難以接觸到數百萬農民群體。接近農業作為一非營利組織，希望解決此一困境，以各地語言展示農業訓練影片，強調尊重生態的原則和促進農村創業精神，倡導有機農業和農業生態學的好處。

接近農業曾榮獲「可持續糧食及農業國際創新獎」，網站上有各種分類方便使用者查找相關教學內容，例如穀物、根塊莖

作物、蔬菜、豆類、水果、牲畜、水產養殖、土地管理、植物健康、設備用法及商業技能等，並鼓勵使用者分享這些影片，幫助更多人打開前進農業的大門。



(圖片來源 / <https://www.accessagriculture.org>)



# 認明有機標章 有機蔬果安心吃



許你一生健康幸福  
讓我用有機



行政院農業委員會農糧署

廣告

ISSN 2521-490-X



9 772521 490004