

改善農業與糧食發展的新觀念 —Open Data 應用

臺灣農業科技資源運籌管理學會◎李宜映、陳思安

前言

全球社經趨勢瞬息萬變，2050年世界人口將增至90億人左右，全球對糧食、飼料和纖維的需求也會加倍，同樣地有饑荒風險的人口也從2005年8.81億增至10億。對農業而言，必須跟都市競爭土地和水，還要挑戰其他危機，如緩解氣候變遷、保護自然棲地、保護瀕臨絕種動物和增加生物多樣性等，尤以氣候變遷讓農業從事者更難以傳統的方式、憑藉著以前習慣的模式栽種作物和飼養

牲畜，也由於天氣無規則可循，又難以取得市場資訊和貸款，對於物價波動手足無措，更無法準確規劃相關經濟行為。

由於資通訊技術的突破，全球資料基礎設施亦逐漸完善，加上創新商業模式和全球化，open data 將是未來趨勢主流。open data 的重要性在於資料的開放性及可取得性，如開放資料對農業部門的貢獻，就是作為農民的工具，市面上有各種針對開放資料的軟體和服務，可協助農民瞭解蟲害、天氣預報、作物生長和市場價格等相關議題，一旦農民



享有更準確、更方便取用的市場資訊，就能確保糧食商品市場正常運轉。因此許多 open data 計畫正在發揮這項潛能，先從建檔資料、研擬資料標準和擴充資料容量為起點，其主要的效包括：1. 提升決策的效率和效力；2. 刺激創新讓利益關係人獲益；3. 提升透明度、促進組織和部門改革。對科技發展而言，未來能從資料層面來投資，將有助於提升農業的整體發展。

英國政府在 open data 的開放與執行成效領先歐洲各國，值得我國學習，本文分享由英國開放資料研究院 (Open Data Institute) 執行全球農業暨營養之 open data 計畫 (Global Open Data for Agriculture and Nutrition, GODAN) 有關農業應用的個案，以說明 open data 如何貢獻於農業、糧食生產和消費之各個階段，例如協助乾旱的加州妥善管理水資源、協助非洲農民預測動物疾病的爆發、協助消費者避免食物的有害過敏原，前述可顯示 open data 已逐漸成為政策制定者、產業界、農民和消費者的重要決策工具。

Open data 與大數據的差異性

Open data 闡述資料的開放性與無限制性，可被不受限制的取用，資料本身也可讓儀器做判讀以及修正，大數據則是著重於分析得到不同樣貌的結果，產生另外一種價值得以應用。



Open data 計畫的運作與特色

英國開放資料研究院 (Open Data Institute)，為達成改善農業暨營養目標，針對 open data 計畫，研擬下列五個執行步驟：

- 邀請 open data 社群的參與：包括產業從業者、GODAN 的專家，確認 open data 所要解決的問題，承諾同心協力完成 open data 計畫。
- 擬定 open data 策略和計畫：open data 策略有助於建立各種同伴關係，涉及資料所有人、疑慮的群眾、創新者、中介者、open data 專家，以及相關終端使用者（從農民到消費者）。在組織層面，找出議題的資料集，在協作層面，則是跟協作者共同研擬計畫，最終是為了解決農業暨營養的問題。
- 訓練建立 open data 的能力：藉由公開標準、申請授權，刊登個體本身的資料並且為資料集排序，也訓練團隊具備建立資料的技能，與同伴進行合作計畫，有助於在採取實際行動時的流暢。因而 GODAN 秘書處同時必須進行全球倡議，並且跟其他同伴通力合作。
- 發掘 open data 潛能並使資料使用者得以回饋：多加利用 open data 藉由使用過程，改善資料品質、展現資料的意義，進而串聯建立起資料集之間的關聯性。同時也試想如何提升資料的使用率並理解使用者想法。



- 長期評估、省思和分享的過程中學習：
GODAN 是共同學習的論壇，建立個案研究、記錄策略伙伴的活動、把聯盟伙伴聚集起來一同精進討論。

英國 open data 計畫執行的相關個案

個案一、以植被地圖抵抗蟲害： GroenMonitor

農場生產力經常因為病蟲害而下降，藉由人工檢查並無法偵測農場的老鼠等害蟲，GroenMonitor 利用歐洲太空總署 (ESA) 所公布的衛星影像和地圖，整理出荷蘭目前的植被狀況，藉由開放資料有助於快速發現蟲害，盡速展開緩解行動，協助農民。2014 年 GroenMonitor 協助偵測 12,000 公頃遭到鼠害的農地，目前這項工具還有其他用途，例如物候學研究 (氣候變遷與物種生態間之關聯)、作物辨識和產出測量、農業活動辨識 (舉凡除草、耕耘和收割)、大自然和水資源管理。

個案二、以氣候智慧工具減少 360 萬美元旱災損失：CIAT Colombia

稻米是哥倫比亞的主食之一，因此 2007~2013 年農民組織 (國家米農聯盟，NFRG)、國際研究中心 (熱帶農業國際研究中心，CIAT) 和哥倫比亞農業部，共同找出每年稻米產量減少的原因。



CIAT 同時利用公開和私有資料 (後者跟企業簽約取得)，分析每年稻米研究、收割紀錄、田間試驗和氣候資料的大量資料集，並且找出稻米產量降低的區域性因素，進而為哥倫比亞的米農，研發氣候智能型 (climate-smart) 農業決策工具。這些資料促使農民採取實際行動，進而改善因為旱災造成高達 360 萬美元的慘重損失。由此可見 open data 帶給使用者不一樣的視野，因而能準確判斷各種農業議題。

個案三、以資料視覺化 (data visualization) 管控加州旱災：加州水資源局

Open data 是政策決定者、研究者、與組織的工具之一，可作為資源規劃分配的參考基礎。

舉例而言，open data 協助州政府在旱災時期分配稀少水資源，美國地理調查 (USGS) 把這些資料視覺化，佐以美國農業部 (USDA) 研究網絡所收集到 open data，內容包羅萬象，例如針對農業永續性、氣候變遷、自然資源保育的物理、化學和生物資料，方便研究者和政策制定者監控並規劃水資源管理，這些資料所建立的模型也會持續更新，藉由評估實際儲水量、用水量等因



子，及時完成預測工作，並決定農業可用的水量。

個案四、運用開放政府資料提供決策監控運用：aWhere

農民和農業技術人員需要的天氣數據作出重要的商業決策，aWhere 花了近 20 年發展完善準確的天氣收集，處理傳遞系統。aWhere 團隊結合了高品質的氣象資料用於農業用途與科學模型，農業訊息藉由 aWhere 客戶端傳遞到農民、作物顧問、股份公司的零售商和種植者，以便進行更明智的決策。

個案五、資訊平台統整：AgTrials 與 FAO AGRIS 平台

全球有部分田間試驗正在執行，以因應耐旱、熱逆境和土壤管理與農糧等問題，這些資料幾乎不公開或是管理不當，因此需要整合公開使農民、研究員、政府多加利用。AgTrials 目前正在整合農經和育種資料，並且開放給所有人，有助於農業研究的永續和合作，以避免重複別人做過的試驗。科學家運用 250 個 AgTrials open data，針對西非地區建構作物模型，可預測氣候變遷對當地的影響，並擬定適應氣候變遷的育種計畫。

AGRIS 是研究機構和資料節點所組成的國際網絡，把農業研究資訊開放給全球所有人，從全球 65 個國家、150 多個資料提供者，收集糧農相關的文獻目錄資訊，再傳播

給更多人，AGRIS 利用文獻目錄資訊找出線上相關資料，再以開放資料庫形式進一步編排，範圍涵蓋其他開放資料庫、其他資料來源的連結，舉凡世界銀行 (World Bank)、自然 (Nature) 雜誌、中國種源資料庫等。

臺灣農業 open data 的展現

(一) Good Rice 好愛米計畫

「好愛米」運用地理資訊系統 (GIS) 相關技術，將農委會「資料開放平台」中的產銷履歷資料，結合市售小包裝米上的資訊，以及環保署所公布的土壤重金屬污染樣本資料交叉比對，將前述資料結合運用，提供消費者方便的查詢方式，了解產銷履歷外，還可檢視稻米產地是否遭受工業污染，讓消費者於購買時充分掌握小包裝米之相關資訊。未來該計畫將結合企業社會責任，最終期盼能與企業社會責任認證制度結合，讓企業協助農村經濟發展與環境保護。

(二) F.O.O.D 開放食庫計畫

「F.O.O.D 開放食庫」(以下簡稱開放食庫)的目的，是讓使用者利用具有攝影功能的智慧型手機，拍下食品外包裝條碼與營養成分表，透過條碼解讀軟體取得食品生產履歷，協助消費者了解食物的營養成分。

開放食庫計畫未來將會與消費者基金

會或其他檢驗單位進行合作，以政府現有的資料為主，輔以其他檢驗單位之資料，讓消費者在賣場購物的同時，可利用手邊的手持式裝置掃描產品外包裝條碼，若是資料庫中沒有該筆資料，可將產品名稱、條碼、營養成分表，拍攝回傳並建立食品營養成分資料庫，並將於計畫後期與食品製造廠商合作，在資料庫中建立相關資訊，提供消費者即時查詢包裝食品之相關履歷資料。同時也會收集市面上食品安全新聞、營養攝取資訊，提供使用者在營養攝取上之建議，以便日後與醫療業者合作，開發適合個人之套件，甚至可能開發遠距照護之功能。

(三) 農委會農村地圖便利站

農委會先前將農業資料作為基礎，提供「農遊景點」、「農業美食」、「農產伴手」、「安全飲食」與「行政/公告」等五項服務主題之農業資訊，使民眾與業者進行創新應用，並推出採用 CC by-SA (姓名標示—相同方式分享) 其允許使用者重製、散布、傳輸以及修改著作 (包括商業性利用)，若使用者修改該著作時，僅得依本授權條款或與本授權條款類似者來散布該衍生作品，使用時必須按照著作人指定的方式表彰其姓名，讓資料使用者可自由使用開放資料，並進行商業運用，上線一個月後 CAS 農產品 API (Application Programming Interface) 的介接已超過四萬次，並與民間便利商店業者合作，將農村旅遊相關資訊結合至 ibon 機台，結合便利商店在臺灣據點眾多之優勢，成功將相關資訊傳達，有利於農村觀光之發展。

結論與展望

臺灣農業正走向農業 4.0 趨勢以因應全球化的變動，克服氣候變遷勞力短缺等問題，因此藉由農業 4.0 的感測技術、物聯網等技術，並運用數據科學整合農糧系統資料庫、建立農產品追溯平台、建立相關農業資

料庫，以提高勞動生產力以及多樣化生產模式，提高產品附加價值。

Open data 的優點在於取得資料的直接與間接成本比較低和取得容易，有助於提升決策品質和產品服務。國際間 open data 的基礎設施如感測器、衛星和儲存裝置等資料工具涵蓋全球食物產業鏈，從生產、市場到消費逐漸完備，因此，我國目前應著重於拓展其利用性和可取用性，讓農產業能更加完善。

臺灣的 open data 相較於國際間仍有不足之處，故不僅只是公開相關資料，更需使其能被應用與發展，目前我們的農業相關資料大部份著作權仍屬公部門單位居多，除了需透過申請步驟，資料格式也受到權限保護，因此，我國政府應該加強提高資料的可取用性，並減少相關人員在資料搜索上的成本，以利相關產業的精進，此外，如何讓農民、研究者、食品生產及加工業者真正參與資料開放的作業，並願意釋出資料及提供轉介機制，讓相關利益關係人皆能容易取得資料、資訊及自由運用，促進交流則是需要產官學研界共同來推動。



資料來源

- Global Open Data for Agriculture and Nutrition , How can we improve agriculture food and nutrition with open data, Open Data Institute, 4-33, 2015
- GroenMonitor website: <http://www.groenmonitor.nl>, accessed 12/05/15
- See http://www.groenmonitor.nl/sites/default/files/Groenmonitor_muizenschade_9jan2015.pdf, accessed 7/05/15
- 18 O' Reilly Radar Podcast (2015) , <http://radar.oreilly.com/2015/03/big-datas-impact-on-global-agriculture.html>, aired 13 March 2015, accessed 7/05/15
- Overseas Development Institute (2015) , The data revolution Finding the missing millions, p.37, <http://www.odi.org/sites/odi.org.uk/files/odi-assets/publications-opinion-files/9604.pdf>, accessed 12/05/2015
- <http://www.aclimatecolombia.org>
- UN Global Pulse (2014) , Big Data Climate Change Winners Announced, <http://www.unglobalpulse.org/big-data-climate-challenge-winners-announced>, accessed 6/05/15
- Howitt, Richard et al (2014) , Economic analysis of the 2014 drought for Californian agriculture, https://watershed.ucdavis.edu/files/biblio/Economic_Impact_of_the_2014_California_Water_Drought_1.pdf, accessed 7/05/15
- The Open Governance Council (2015) , Online Conference “Open Data from Space to Solve Drought in California” <http://www.meetup.com/The-Open-Governance-Council/events/221756087/?eventId=221756087&action=detail>, accessed 30/04/15
- Data providers include U.S. Drought Monitor, U.S. Bureau of Reclamation, U.S. Army Corps of Engineers, CA Data Exchange, U.S. Natural Resources Conservation Service SNOTEL, U.S. Geological Survey GAGESII and NWIS. See http://cida.usgs.gov/ca_drought
- USGS - CIDA (2015) , Datasets and docs for CIDA' s data visualization challenge, <https://github.com/USGS-CIDA/CIDA-Viz>, accessed 30/04/15
- <https://twitter.com/godanSec/status/590603899310108674>
- <https://twitter.com/godanSec/status/590613377745080321>
- AgTrials website: www.agtrials.org, accessed 03/05/15
- CGIAR CCAFS (2015) , AgTrials helps repurpose data for adaptation research, <http://ccafs.cgiar.org/AgTrials>, accessed 15/05/15
- FAO AGRIS Portal: <http://agris.fao.org>, accessed 03/05/15
- <http://www.coa.gov.tw/view.php?catid=2447693>
- https://agtech.coa.gov.tw/content/f_topic/topic_content.aspx?id=46
- <http://goo.gl/YYaVqC>
- 劉嘉凱，“好愛米計畫介紹” <http://www.slideshare.net/ckliu/good-rice>
- 劉嘉凱，“CfT開放食庫（FOOD）計畫介紹” <http://www.slideshare.net/ckliu/cft-food-23023218>

韓國海水魚類之防疫技術與2015世界水產年會參訪紀要

行政院農業委員會水產試驗所

◎鄭金華、陳紫嫻

韓國水產養殖之發展以慎選國家旗艦魚種（如比目魚等）並投資人力及經費全國全力進行育種、繁養殖技術、養殖設施、餌飼料、病害防治及產銷經營等研發及產業推廣應用，以至於有今日具國際競爭力之成果，本次參與世界水產養殖年會與韓國濟州大學海洋科學研究所參訪研習，了解各國之產學研新進展並與相關學者業者當面討論，包含比目魚高密度室內養殖、石斑魚及比目魚之生殖調控、韓國水產養殖之現況與展望、以循環水系統來進行養殖水生環境質管理來增進產業獲利等議題，將相關內容提供讀者作為參考。

一、韓國濟州大學海洋科學研究所參訪

韓國濟州大學海洋科學研究所（Marine Research Institute, Jeju National University）設立於1968年，針對韓國近海的海洋、水產養殖、以及濟州島的大氣、海洋與陸地環境進行系統的綜合性研究，在有關海洋的利用與開發、環境管理和保護等方面進行最尖端高增值研發及教育，提供水產、海洋環境現場實習及人才培育之設施，並被韓國海洋水產部指定為漁業損失調查、水產檢驗及產地證



研究員解說比目魚種之生殖調控。

明機構。

在此主要參訪比目魚及海水魚之高密度養殖及飼料製作設施，並與學者針對比目魚和石斑魚之生產、防疫、生殖調控、性別控制和疫苗研發進行討論。

（一）比目魚養殖

在濟州島之比目魚養殖中，有95%為olive flounder牙鯧（適水溫20°C），5%為turbot大菱鯧（適水溫16~17°C），真鯛、鮑魚亦有零星養殖。比目魚為高密度室內養殖，採流水式或循環水養殖，養殖時由於魚之密度高耗氧大，會給予液態氧或純氧打氣



種魚池之比目魚種魚。



比目魚育苗系統。

(流水式)以增加水溶氧，養成活存率平均約50%，死亡率主要為高密度養殖之細菌性疾病及寄生蟲疾病所致。韓國之比目魚年產量約45,000噸、濟州島產量占60%，活運銷售至15個國家(出口日本占50%，且價格比日本當地產同種比目魚高)。目前已開發比目魚之3種細菌性疫苗及1種病毒(VHS)疫苗。

(二) 石斑魚及比目魚之生殖調控

1. 利用養殖池壁顏色及色光控制成長及成熟

體型：養殖池綠底色及照綠光提高比目魚之成長、提高免疫力及促進性成熟。

2. 利用荷爾蒙生殖調控篩選褐石斑小體型

種魚以利繁殖操作：褐石斑野生種魚體型大(雌5~7kg、雄7~10kg，範圍為3.3~26kg、59~111cm)繁殖操作困難，應用1~3kg魚予以5mg MT(甲基睪固酮)、MT+AI(還化酵素抑制酶)、AI處理，3kg魚處理7星期後可轉化為雄性，2kg魚仍為中性；但MT處理組致使成長遲滯，精巢雖有發育但小且精子量少，MT+AI處理組於7星期後可轉化為雄性且有多量精子產生。因此利用MT+AI處理可使體型較小之魚提早轉變為有功能之雄魚。

3. 利用荷爾蒙生殖調控雌化技術及環境控制獲取成長較雄性快速之全雌比目魚：

比目魚性別分化體長約為5~7cm，將5~7cm雌魚養殖10個月後成長至1kg，而5~7cm雄魚養殖10個月後只成長至400~500g。一般養殖時比目魚雌魚成長較雄魚快速，全雌比目魚養殖有其成本效益優勢，然而產業於夏季溫度較高時所生產繁殖之仔魚雄魚比例多，性別控制全雌化之養殖有其產業需求。比目魚於5.5cm可以基因篩檢雌雄(雌XX、雄XY)，由XX魚以MT+AI處理後可誘導為XX新雄魚(XX neomale)，以XX雌魚和XX新雄魚交配可產生之仔代為100% XX雌魚，可提供全雌化養殖用。但若養殖過程尤其是性別分化時期高水溫會使100% XX雌魚部分變回XX雄魚。因此基本上在比目魚之基因性別控制並不完善，尚須佐以環境及生理之控制，因此使睪固酮(Testerosterone)轉化為雌激素(Estrogen)之環化酵素之作用機轉及調控為魚類全雌化重要關鍵。在水試所東港中心執行之烏魚全雌化之建立亦可加以參考應用。

二、參與2015世界水產學會年度國際會議

本次會議主題為「Aquaculture For Healthy People, Planet and Profit」，各項主題

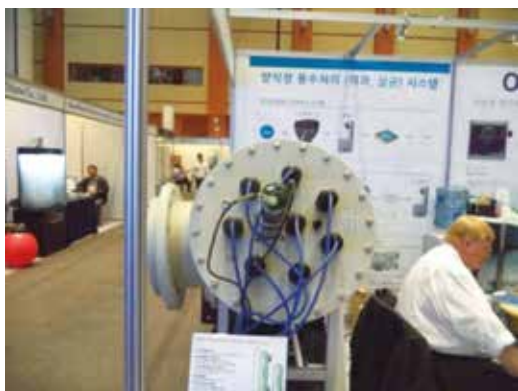
研討會議針對生物防疫、營養、水產養殖系統多所著墨。本次會議臺灣之大專院校水產相關研究者、廠商以及水產養殖業者約有20幾人與會，分別發表報告、參展或參加會議。舉辦地主國之韓國充分展現其在水產養殖發展之規劃和企圖心、以及近年來長足進步之現況。茲將參與之部分專題研討會心得摘述如下：

(一) 大會專題演講

1. 水產養殖進程：韓國之水產養殖由1960～1970年代海藻及牡蠣之初級養殖，1980年代為比目魚之箱網和陸上池養殖、1990年代多樣化種類養殖提升產量，以至於2000年代藉由新種類養殖開發、人工配



紫外線殺菌系統展示（一）。



紫外線殺菌系統展示（二）

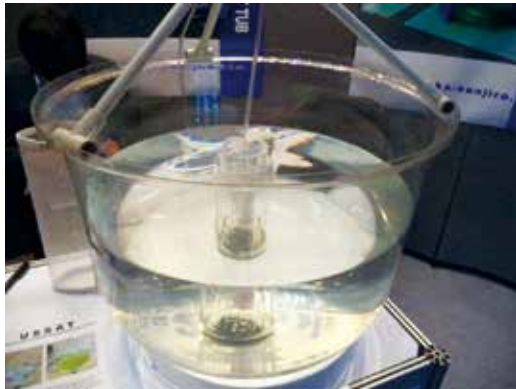
合飼料、疾病控制系統以及育種等再造了現今養殖之新局勢。在水產養殖產業轉型中的挑戰為由養殖產業快速成長所衍生之問題，如養殖區過度集中、養殖場環境惡化、抵抗天然災害脆弱化、養殖種類之性狀劣化、水產生食品安全管理困難、高密度養殖導致疾病爆發、消費者對食品安全之高度期望，以及因資訊與通訊科技發展衍生之消費需求改變等。

- 2. 養殖環境的管理：**由生產導向轉型為生態化水產養殖，養殖場管理依據環境的包容能力、多營養階層（IMTA）養殖系統的應用、永續再利用循環水養殖系統應用，在種苗產業上由野生捕撈苗轉型為人工繁殖苗之應用，應用選育技術改良遺傳性狀、選育抗病和高成長品系、開發具國際競爭力魚種如黑鮪和石斑魚之種苗量產、適合放流或養殖用種苗生產系統開發。
- 3. 養殖飼料開發：**由投餵生餌轉為熟化人工配合飼料（Extruded pellet, EP），改餵環境友善之EP、種別特性飼料供應及餵食標準化流程之開發、魚粉替代飼料之開發、高效能低成本養殖飼料之開發等。
- 4. 疾病控制預防：**在疾病控制上由疾病治療轉型為疾病預防，改善養殖場環境防疫及養殖密度已事先預防疾病、細菌及病毒疫苗開發與應用、免疫賦活及強化劑之應用。
- 5. 水產食品安全：**由高生產導向轉型為食品安全導向，養殖生物之健康管理與產銷履歷、養殖環境管理與休養生息、養殖藥物標準化應用之遵行、新鮮安全水產品產銷供應之嚴格控管，在新科技導入水產養殖之生產上，以創新技術建立之養殖系統，達到穩定量產、提高水產外銷、擴大漁業就業、智慧財產保護、消費者關係管理之目標。
- 6. 養殖資料庫應用：**藉由養殖資料庫資料進行種類之環境控制分析，以建立自動化、省力化、智慧化的養殖系統；利用養殖大

數據進行養殖區域或市場需求調查以達到預警反應或風險分析。

(二) 韓國鮑魚養殖與疾病現況

韓國鮑魚種類有6種，養殖種類主要為冷水性的*Haliotis discus hannai*及溫水性*Haliotis diversicolor*為主，養殖區主要位於Wando及Jeju島，依環境、水溫、水文、水深及海藻(*Undaria pinnatifida*, *Saccharina japonica*)之生產供應等而設置陸上或海上養殖。養殖自2001年以陸上飼育池養殖及海上垂掛式網箱養殖方式進行生產，產量由29噸(2001)、1,065噸(2003)、增至6,779噸(2011)。目前種苗以人工繁殖苗為主，選取3~6年、9~11cm、6~8個/kg之種貝於1~4月時馴養於較高水溫(17~20°C)以促



弱水流種苗培育系統展示。



蝦類繁殖溫室。

進生殖腺發育，並於4~9月進行誘導產卵繁殖。

貝苗及成貝養殖期有時因高水溫溶氧導致死亡率增加，致使養殖鮑魚死亡之主要疾病為*Xenohaliotis californiensis*及*abalone herpesvirus (AbHV)*，目前採取之疾病控管策略為繁養殖場之定期病原監測及防疫，監測項目有*Xenohaliotis californiensis*、AbHV、*Marteilia refringens*、*Bonamia exitiosa*，此外近來導致產量下降及品質低下之鮑魚寄生蟲*Polydora sp.*亦進行監控及研究。南韓之鮑魚養殖為增進養殖技術目前採取之策略為養殖方法(養殖密度、投餌量、水質管理)之標準化、養殖設施之標準化、開發沉下式網箱養殖、養殖區之限縮及證照化、以及鮑魚之選育品種改良等。

(三) 韓國比目魚養殖概況

韓國比目魚主要養殖種類為olive flounder牙鯧(*Paralichthys olivaceus*)，此外其他種類如starry flounder(*Platichthys stellatus*)及Turbot大菱鯧(*Psetta maxima*)亦有養殖。牙鯧養殖2年可達成熟體型(雌41cm、雄36cm)，繁殖期為2~6月。

韓國之比目魚養殖為極發達且為外銷主力之產業，自1983年NFRDI進行比目魚之繁養殖技術研發及種苗量產推廣後，目前全國養殖面積292公頃、809家陸上養殖場、產量36,921噸、產值434,876韓元、外銷量3,526噸、外銷值5千萬美元)其產量占全國魚類產量之50.5%、產值占全國水產養殖產值之58%。其中又以濟州島之比目魚養殖比重最大，濟州島由於有經火山石過濾之潔淨地下水、充足的水中溶氧、適當之水溫(12~28°C)可終年進行比目魚高密度養殖，養殖面積144公頃，有809家陸上養殖場，產量23,002噸，外銷量3,348噸、外銷值4千7百餘萬美元。

(四) 循環水養殖系統

基本上以循環水系統控制養殖水質以減少緊迫、疾病發生、及提升餌料轉換效率，應用水質參數，包含水溫、溶氧、鹽度、酸鹼度、二氧化碳、硬度、氨氮產物如氨、亞硝酸、硝酸、磷酸鹽及微量元素之監控及管理，以維持適當養殖時之水質條件，藉由桶槽設計系統、打氣維生系統、過濾循環系統、消毒殺菌系統之整合，達到養殖系統之最適化，藉由最適放養密度、適量投餌、養殖健康管理提高養殖生物之生產量，以循環水系統來進行養殖水生環境品質管理，增進產業獲利。循環水養殖系統有其應用性，但也須依養殖之不同環境條件及養殖生物做調整，惟有經濟可行又有效率之系統開發及應用，才能達到最佳成本效益。

(五) 生物凝絮養殖技術

生物凝絮養殖技術為近年來最常被水產養殖討論及應用之技術，利用生物凝絮(biofloc)技術的養殖方式，即充分打氣使養殖水中有機顆粒保持懸浮，並添加足夠的碳源，以促進密度高、世代短、代謝速度快的異營性微生物的滋長。異營性微生物一方面將有毒的含氮代謝產物吸收並轉化成細菌蛋白質；另一方面產生 CO_2 降低pH使 NH_3 比率降低，兩者合力將 NH_3 濃度維持在安全範圍內，以達到高密度零換水的目的。含有細菌蛋白質的有機懸浮顆粒可被蝦苗食用，進而促成池中有機物的循環再利用，並達到節省餌料的目的。

本專題研討會由bilofloc先驅Dr.Yoram Avnimelech主持，共有5篇口頭發表，分別針對生物凝絮養殖技術在越南湄公河不同鹽度下之豐年蝦養殖應用(Hoa Nguyen Van等)、埃及Ashraf Suloma等人發表應用PSR-DGGE技術分析微生物凝絮在不同環境進行



蝦類生物凝絮養殖實習池。

硝化作用之效率、韓國Suo Kyoung Kim等人發表大正蝦以生物凝絮養殖技術養殖對其成長促進及免疫力調節之成果、韓國NFRDI之Dr. In-Kwon Jang發表其白蝦在密閉溫室以階段式生物凝絮養殖技術之開發與產業推廣、以及Dr. Yoram Avnimelech講述養殖池供氧打氣系統對之生物凝絮養殖之作用和重要性。本研討會參加者眾多並有熱烈之討論，部分與會者補充說明生物凝絮養殖技術在美國、中國、馬來西亞、南韓等國家養蝦產業應用現況。

三、結語

韓國政府投入相當多人力與經費在水產養殖發展上，並且也提出「Golden Seed Project 黃金種子計畫」，國家農業種苗重點研發項目，為目標期程訂於2013~2021年，目的是藉由生產高品質高價值之種苗提高國家種苗行業之競爭力。就水產養殖方面為比目魚、石斑、鮑魚及海藻等種苗生產精進，並且以國際拓展為主要目標。韓國各省除配合政策進行水產研發外，更加入地方區域性特色水產種類開發，如濟州島之比目魚為主加上鮑魚及石斑等，不難看出韓國在水產養殖上經營國際市場的用心。面對各國之水產策略發展與競爭，臺灣之水產如何應對並創新局，值得深省深思。

國際農業研討會與展覽

摘錄部分即將於 2016 年 5 月至 2016 年 7 月舉辦的國際農業相關研討會，供讀者參考。詳細會議資料請透過會議內容所附網站查詢。

2016 年 5 月						
sun	mon	tue	wed	thu	fri	sat
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
<p>● 美國 (環境生態) International Society for Ecological Modelling Global Conference 2016 http://www.isemconference.com/</p>						
					<p>● 荷蘭 (食品科學) Reaction kinetics in food science, 9th ed. http://www.vlaggraduateschool.nl/courses/reaction-kin.htm</p>	
15	16	17	18	19	20	21
			<p>● 英國 (生命科學) World Stem Cells and Regenerative Medicine Congress 2016 http://goo.gl/7ACKgO</p>			
22	23	24	25	26	27	28
<p>● 南非 (生命科學) New Approaches to Vaccines for Human and Veterinary Tropical Diseases http://www.keystonesymposia.org/</p>						
			<p>● 馬來西亞 (農業) International Conference on Agriculture and Environment: Food, Water, Soil, Air (ICAE 2016) http://www.nzhouseofscience.com/</p>			
29	30	31	1	2	3	4
<p>● 瑞士 (生命科學) Salt & Water Stress in Plants http://www.grc.org/programs.aspx?id=12420</p>						
		<p>● 匈牙利 (農業) International Conference on Conservation Agriculture and Sustainable Land Use http://casu2016.mtafka.hu/venue.html</p>				
		<p>● 西班牙 (分子生物) ACIC 2016 - Advances in Cell and Tissue Culture http://kirkstall.org/</p>				

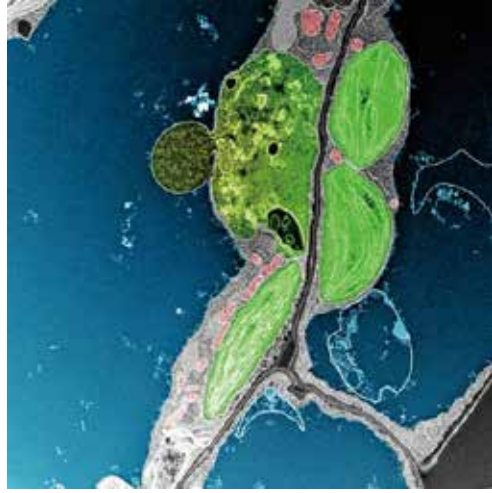
2016年6月						
sun	mon	tue	wed	thu	fri	sat
29	30	31	1	2	3	4
	●西班牙 (分子生物) ACTC 2016 - Advances in Cell and Tissue Culture http://kirkstall.org/	●匈牙利 (農業) International Conference on Conservation Agriculture and Sustainable Land Use http://caslu2016.mtafki.hu/venue.html				
5	6	7	8	9	10	11
●義大利 (海洋) International Symposium on Geodynamics and Earth Tides 2016 http://g-et2016.units.it/			●愛爾蘭 (動物科學) 24th IPVS Congress and 8th ESPHM 2016 http://www.ipvs2016.com/			
12	13	14	15	16	17	18
●葡萄牙 (生命科學) Calcium & Cell Function http://www.faseb.org/SRC-Microsite/Calcium/Home.aspx						
19	20	21	22	23	24	25
●美國 (生命科學) Germline Stem Cells Conference http://www.abcam.com/events/germline-stem-cells-at-isscr-2016			●瑞典 (環境科學) 6th International Congress on Arsenic in the Environment (As2016) Arsenic Research and Global Sustainability http://www.as2016.se/			
●美國 (農業) Conference on Agricultural and Forest Meteorology https://www2.ametsoc.org/						
26	27	28	29	30	1	2
●西班牙 (環境科學) International Conference on Green Communications and Networking http://greenets.org/2016/show/home			●美國 (海洋) Propagation Through and Characterization of Atmospheric and Oceanic Phenomena http://www.osa.org/			

2016年7月						
sun	mon	tue	wed	thu	fri	sat
26	27	28	29	30	1	2
3	4	5	6	7	8	9
● 德國 (分子生物) International Symposium on Plant Lipids http://www.eurofedlipid.org/meetings/goettingen2016/index.php						
● 瑞士 (食品加工) 4th International Conference on Food Oral Processing https://meeting.artegis.com/				● 泰國 (農業) International Conference on Inventions and Innovations for Sustainable Agriculture 2016 http://iciisa.com/		
10	11	12	13	14	15	16
● 西班牙 (生命科學) Cell Symposia: Aging and Metabolism http://www.cell-symposia-aging-metabolism.com/			● 美國 (生命科學) Cell Symposia: Transcriptional Regulation in Development and Disease http://www.cell-symposia-transcriptional-regulation-disease.com/			
17	18	19	20	21	22	23
● 美國 (生命科學) Cell Symposia: Transcriptional Regulation in Development and Disease http://www.cell-symposia-transcriptional-regulation-disease.com/		● 美國 (農業) International Carbohydrate Symposium http://www.ics-2016.org/				
● 美國 (生命科學) Protein Phosphatases http://www.faseb.org/SRC-Microsite/ProPhos/Home.aspx						
24	25	26	27	28	29	30
		● 泰國 (動物科學) International Conference on Tropical Animal Science and Production http://itasp2016.com/				
● 馬來西亞 (生命科學) 4th International Conference on Biotechnology Engineering http://www.iium.edu.my/icbioe/2016/						

植物的基本認識： 細胞的損害控制系統協助植物度過逆境

植物細胞中的葉綠體將陽光轉換為化學能，供給生長，也可累積高量的單態氧，在光合作用過程形成活性氧族（ROS），藉由降解單態氧可以幫助細胞避免進一步產生氧化逆境。細胞核是細胞指揮中心，偶爾會發出信號，摧毀細胞中所有的葉綠體，像是秋天葉片轉褐落葉的時候。研究團隊發現細胞核是如何開始降解並重新利用那些損壞了的葉綠體。

在研究模式植物阿拉伯芥的突變株時，研究團隊注意到突變株製造出的葉綠體有缺陷，會釋出有毒的單態氧，累積於細胞內，而團隊發現細胞會用一種叫做「泛素」



（圖 / Salk Institute）

（ubiquitin）的蛋白質標定受損的葉綠體，隨後進行降解。泛素也存在於酵母菌及人體中，主要用於調控蛋白質的功能，經過更進一步的研究，團隊發現蛋白質 PUB4 扮演標記流程的起始角色。

不同於全細胞性的信號，損壞的葉綠體被揀選、標記並降解，以利其它完好的胞器持續進行光合作用。PUB4 在其他情況下與細胞死亡息息相關，而在降解葉綠體的過程中，PUB4 會將泛素標記於受損葉綠體，開啓接下來的降解流程，細胞則將分解後的酵素、蛋白質及其他物質進行再利用。

了解植物揀選葉綠體降解之過程的基礎科學，使人們更了解如何控制葉綠素以及調整作物以便耐受逆境。如果植物生長於安逸的環境，可以降低葉綠素的降解，促進其生長；要是環境中光線強烈，加速葉綠體的分解與再生或許能使植物生長更加茂盛。

有趣的是，得知葉綠體的降解可能幫助我們對腦部的了解。神經細胞中產生能量的胞器一粒線體，也會被揀選降解，而細胞中有害粒線體的累積會導致帕金森氏症甚至阿茲海默症。研究團隊希望能透過植物的分子及遺傳工具，了解細胞進行胞器品管的基本概念，甚至一窺細胞如何處理損壞的粒線體，了解神經退化性疾病。

許雅婷參考自：

<https://www.sciencedaily.com/releases/2015/10/151022161120.htm>



仿生葉片：以細菌將太陽能轉換為液態燃料

植物早在 10 億多年就精通利用陽光的伎倆，將太陽能用於「光合作用」，以周遭的空氣和水養活自己。科學家也已經找到駕馭太陽能的方法，用太陽能電池的電力獲取氫，再將氫運用於燃料電池。但氫在這個處處以液態燃料為主的世界，實在稱不上是實用的汽車燃料或產能燃料。

哈佛大學文理學院、大學醫學院與維斯仿生工程研究所的合作團隊現已創造了一種新的系統，能透過細菌將太陽能轉換為液態燃料。他們將成果整合為「人造葉」，科學家稱之為「仿生葉片」，透過一種無機物的催化劑催化陽光分解水，產生氫氣與氧氣，而後將氫氣餵養給羅氏真養菌 (*Ralstonia eutropha*)，細菌將氫氣及二氧化碳用於生長，以及合成液態燃料：異丙醇。

這項結果證明了將太陽能轉換成可儲存的液態燃料是可行的。研究者發現的催化劑與微生物的搭配效果優良，而催化劑在細菌適宜生存的條件下表現良好，且製造的原料便宜易得。

研究團隊也對開發「在地能源」十分感興趣。有別於石油經中央處理後再分送至各加油站的現有系統，在地能源在發展中國家應該頗具吸引力。

團隊眼前的挑戰是提高仿生葉片將太陽能轉為生物量的效率，這必須將催化劑與細菌最佳化。自然界中以光合作用將陽光轉化為生物量的效率約為 1%，而團隊的目標是將效率提升到 5%。目前仿生葉片的將陽光轉換為異丙醇的效率已接近 1%。演化費了 26 億年的時間才達成這個結果，但團隊研發工作只花了 1 年半就趕上光合作用的效率了。



(圖 / lily Fotolia)

許雅婷參考自：

<https://www.sciencedaily.com/releases/2015/02/150209161423.htm>

美國科學家發現新深海章魚品種

美國國家海洋和大氣管理局（NOAA）的科學家們，在夏威夷群島附近的太平洋海域中，發現半透明外觀的章魚品種。科學家稱，「幾乎可以確定是一個未描述過的品種」。

俄克阿諾斯探索團隊（Okeanos Explorer）透過遠端操縱的潛水器，在內克島（Necker Island）附近海域海底大約4000米深的地方發現這種章魚。此種章魚體內沒有色素細胞，外表呈現半透明白色，外表酷似動畫《鬼馬小精靈》中的小精靈「卡斯柏（Casper）」。



（圖 / NOAA, Hohonu Moana）

這是第一次在深海區發現了這種無鰭且身材嬌小的小章魚。該團隊的科學家們一致認為，這是不尋常的事情，突破了無鰭章魚的深海記錄，與其它章魚不同的是，這隻小章魚觸角上的吸盤非常整齊的排成一列，因體內沒有色素細胞，外表呈現半透明的白色，目前尚未進行命名。

豐年社參考自：

<http://oceanexplorer.noaa.gov/okeanos/explorations/ex1603/logs/mar2/mar2.html>

疫苗自動施用有助家禽飼養安全

美國家禽研究所提出了一種全新的家禽疫苗自動施用方式。一般而言，傳統的家禽疫苗施用方法可粗分為針劑注射（皮下或肌肉）和接觸接種（飲水或噴霧），其中，噴霧方式是以人力於雞舍內噴灑疫苗，然而人確有可能是病原菌的攜帶者，造成禽場風險；而利用飲水方式接種疫苗亦有可能受到汙染。

為了提高生物安全，Pruswell 合作團隊設計自動化疫苗注射系統，將系統裝置於飲水動線周邊，利用家禽飲水時啟動噴霧進行接種，家禽離開時則停止噴霧，以免浪費疫苗。目前以傳染性支氣管炎（IBV）和新城病（NDV）疫苗進行試驗，再以血清檢測瞭解疫苗自動化施用方式的效果。結果發現疫苗接種率大於7成，並且不會因為人力噴灑疫苗而攜入病原菌，因此本技術應能很快地運用於商業模式。



豐年社參考自：

<http://www.thepoultrysite.com/poultrynews/36455/ippe-how-automated-vaccine-delivery-could-help-poultry-producers/>

幾點噴藥最有效－ PPO 抑制型殺草劑在正午施用效果較佳

根據田納西大學農業研究所的資料，有些殺草劑在正午施用的效果較佳，優於早晨或是傍晚施用。

這項研究在田納西州傑克遜市的西田納西農業研究及教育中心（West Tennessee AgResearch and Education Center）和密西西比州斯通維爾市的戴爾它研究及推廣中心（Delta Research and Extension Center）進行。研究評估了三種原紫質氧化酶（PPO）抑制型殺草劑，在日出、正午或日落時間噴灑，對大豆田中抗嘉磷塞的雜草長芒莧（palmer amaranth, *Amaranthus palmeri*）的影響。14天後，於正午施用殺草劑的組別效果較佳，高於日出施用之組別15~20%，也較日落施用組高出10%左右。

PPO抑制型殺草劑之作用在於抑制一種葉綠素合成所需的酵素。大豆為田納西州最大宗的作物，而在種植耐嘉磷塞大豆的田裡，只有此種作用機制的藥物能在大豆發芽後抑制抗嘉磷塞的雜草，因此對農業生產者來說格外重要。

這項研究結果與田納西大學農學部和其他大學早先的其它研究相符。在那些研究中，不同作用機制的殺草劑，如固殺草，也被證實在正午時施用效果最佳。

了解施用殺草劑的最佳時間的重要性有許多好處，最重要的或許是能減少農民在耕作期間內施用藥劑的次數。此外，要消滅在用藥期間受傷但並未死去的雜草，只會越來越困難且更加耗費成本，而盡可能有效地使用殺草劑，也能降低雜草發展出抗藥性的可能性，因此這項研究在雜草管理上有長遠的意義。

許雅婷參考自：

<https://www.sciencedaily.com/releases/2016/02/160222155723.htm>

▼大豆田中的雜草－長芒莧的生長情形。(圖 / United Soybean Board)





農業科技網站導覽

藉由網路的無遠弗屆，天涯海角資訊無國界。以下擇要簡介農業相關網站供讀者參考。

一、塔斯馬尼亞州林業公司 (Forestry Tasmania, FT)

<http://www.forestrytas.com.au/>

塔斯馬尼亞州林業公司是塔斯馬尼亞州的政府企業，負責塔斯馬尼亞州原生林及人造林的永續管理，在州的立法下，塔斯馬尼亞州林業公司管理約 80 萬公頃的公共生產森林（永久木材生產區域），承擔製造及銷售林業產品的業務，每年產出至少 13 萬 7 千立方公尺的高品質鋸木及原木片，兼顧當代及未來世代的利益。公司願景是成為可信的認證原木及其他林業產品的供應源，成為專業且創新的森林管理單位，提供塔斯馬尼亞林業強健且具競爭性的永續基礎。



Forestry Tasmania

塔斯馬尼亞州林業公司企業目標包含：將採收木材的商業利用及價值最大化；永續地經營森林；與相關利益者積極聯繫；達成正向的財務及經濟收益；安全健康的工作環境。網站上有林業相關之政策、綱領以及同意書，亦有互動式地圖，能查看森林經濟區域劃分、噴藥等活動之進行區及森林保護區等位置。

塔斯馬尼亞州林業公司會進行計畫性焚林，更新砍伐後的森林，在火燒後的土地上播種，與自然界野火燒林後的再生方式相似，也透過焚燒減少森林可燃物的量，以維持社區居住地的安全，在焚林時，會評估天候狀況及地點，以避免煙霧飄至人口聚集處，也會在焚林前將資訊公布於網站、報紙甚至臉書上。

塔斯馬尼亞州林業公司的出版物包含年度報告書、科技報告書，有關森林保護、害蟲辨識及防治、雜草管理的摺頁。另有出版《創新的歷史》(A History of Innovations) 一書，記載塔斯馬尼亞的林業發展史及林業相關知識，還有刊登林業科學論文及相關科技資訊交流的刊物《塔斯馬尼亞森林》(Tasforests)，皆於網站上公開 PDF 檔。

(許雅婷提供)

二、家畜改良合作社 (Livestock Improvement cooperative, LIC)

<http://www.lic.co.nz/>



家畜改良合作社是紐西蘭最早的農場合作社之一，提供一系列服務以及方法，改善畜牧業者的收入及生產力。合作社於1909年成立，家畜改良合作社創立初始的許多首創革新，造

就了今日國內畜牧業者在國際上的競爭優勢，革新方法包括：牛乳品質的系統性檢測、長期保存新鮮精子的科技、由基因組辨識及選擇優良種畜的技術，以及近年來短妊娠期牛隻的育種，能提早10天產下子代。

合作社現今幫助酪農提升產值及產能的服務則包括：幫助生產優良家畜的基因學及資訊；提供使家畜生長良好所需的決策資訊；幫助生產及決策的硬體和系統；還有國際家畜改良合作社組織，側重關鍵市場，提供股東附加價值。

受紐西蘭卡拉翰創新研究院及政府初級產業成長夥伴計畫的支持，家畜改良合作社是紐西蘭農業領域之研發與發展以及新產品開發的最大私人投資單位，貢獻了約11%的營收。紐西蘭國內大約3/4的牛群是由家畜改良合作社的種公牛繁殖而來，而90%的酪農都使用合作社的動物辨識及管理系統「MINDA」。附屬產業「家畜改良合作社自動化設備」亦提供特殊的自動化設備與牛乳監測技術，用於牛棚之中。

家畜改良合作社本身亦有團隊進行科學研究，領域涵蓋基因學、育種程序及繁殖，到機械硬體與系統，研究成果刊載於畜產相關期刊，此外亦有文章發表於紐西蘭公報 (New Zealand Gazette)。

(許雅婷提供)

三、海洋觀測站 (OceanSITES)

<http://www.oceansites.org/>

海洋觀測站是全球性的長期深海研究站，監測多項變數，也監測海洋各深度的情況，範圍從表面的氣海交互作用處到5千英尺深的深水處。海洋觀測站是全球海洋觀測系統 (Global Ocean Observing System) 的一部分，該網絡藉由時間與空間各向度的觀測，補充衛星圖像與其他原地點觀測的資料。



從1999年開始，海洋觀測站的研究團隊彼此分享資料，也分攤花費，以利發揮停泊點與船隻時間序列的最大效益。觀測網絡持續擴大，目前已包含海面上與海面下各30處的部署，而衛星遙測更能讓科學家以及大眾，幾乎即時地獲得海洋觀測站的資訊。

海洋觀測站之任務在於收集與傳遞高品質的資料，促進這些長期且高頻度的定點觀測資訊之利用。觀測站主要從全球的深海水以及覆蓋海面之大氣，收集跨學科的數

據，項目涵蓋氣象學、物理海洋學、水體運輸、生物地球科學，還有與碳循環、海洋酸化、生態系與地球科學相關之參數。觀測站使用 NetCDF (Network Common Data Form) 格式，一種與機器無關的資料格式，觀測站資料管理小組已發展一套以 NetCDF 執行資料數據的方法，可參照網站提供之說明手冊。

海洋觀測站之研究成果發表於各種相關期刊之中，於網站上依年份列表整理；此外觀測站也會不定期舉辦會議，最近一場是即將在 2016 年 4 月 25 日至 4 月 29 日舉辦之第 11 屆指導委員會暨第 8 屆資料管理小組會議，地點於英國南安普敦。(許雅婷提供)

四、植物細胞 (The Plant Cell)

<http://www.plantcell.org/>



《植物細胞》(電子國際標準期刊號 ISSN 1531-298X) 是由美國植物生物學會 (American Society of Plant Biologists, ASPB) 出版的月刊，由美國佛蒙特州

瓦特伯瑞的達特茅斯期刊服務發行。《植物細胞》刊載植物生物學中具有特殊重要性的嶄新研究，尤其是細胞生物學、分子生物學、生物化學、基因學、發展以及演化領域。

《植物細胞》之出版有四項信念，一是刊登植物細胞與分子生物學領域最令人振奮也最嶄新的研究；二是在最短的時間內進行檢閱與出版研究論文的程序；三是挑選最高品質的資料；四是在期刊前段章節提供更加有互動性的文章形式，像是評論與意見發表，回顧文章與研討會記錄中的資訊及想法交換，還有針對精選研究論文之精闢概論。

各期的文章整理於網站上，從 1989 年創刊至最新一期刊物都有收錄，一些文章需付費訂閱才能閱讀全文，欲訂閱《植物細胞》，個人訂戶可以電子郵件聯絡負責人。此外，《植物細胞》網站上亦提供植物生物學領域的教學教材，各項主題都有簡介短文、教學投影片以及推薦讀物，亦需付費訂閱下載。(許雅婷提供)

徵稿簡則

1. 本刊以報導國際間之農業科技新知為宗旨，內容分為專題報導、新知名摘、網路資源及會議活動消息等。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 5,000 字，新知名稿以不超過 500 字為原則，來稿文件請以 word 檔案 (*.doc) 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. 專題報導、新知名摘稿酬從優，一稿兩投恕不致酬。
4. 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：106 臺北市大安區溫州街 14 號 1 樓 國際農業科技新知編輯部

E-mail: h3628148@ms15.hinet.net