

荷蘭牛乳生產供應鏈應用 動物福祉概況

畜產試驗所新竹分所◎王思涵

荷蘭乳牛產業介紹

荷蘭的國土內約有 65% 是以乳牛產業為主，1 萬 8 千個牧場擁有 160 萬頭乳牛，每年共生產 127 億公斤的生乳，相當於一億人一年內每天喝兩杯牛奶的量。整個歐盟體系中，約 8% 的牛乳來自於荷蘭，僅次於德國、英國、法國和波蘭，荷蘭是第 5 大牛乳生產國。荷蘭以家庭式經營乳牛場為主，但各乳牛場機械化與電腦化的程度高，生產極具效率，平均一個勞動人力約可以飼養管理 80 頭泌乳牛，在國際市場上具有競爭優勢。因歐盟乳產量配額管制自 2015 年 3 月 31 日終止，許多酪農紛紛興建畜舍，以容納更多的牛群並生產更多的牛乳，初估荷蘭總乳牛群頭數約成長 10% 左右，為了避免牛乳生產量激增所導致的相關問題，進而影響乳牛產業的永

續經營與酪農收益，荷蘭政府、荷蘭乳牛相關協會與荷蘭乳品廠組成金三角，訂定出荷蘭乳業未來發展的核心目標，以期在符合動物福祉的飼養管理模式下永續經營乳牛產業。

荷蘭乳牛產業未來發展的核心目標

（一）生產高品質的牛乳

荷蘭乳牛產業技術的更新快且經營效率高，實歸因於酪農戶本身、乳品廠、乳牛產業相關組織與研究機構之密切合作。由於荷蘭乳牛產業鏈強大的運作關連性，提供乳牛產業先進知識技術的分享與經驗傳承。許多目前廣泛使用之乳牛飼養管理技術均開發自荷蘭，如自動化精料給飼機（concentrate feeder）、機器人擠乳機（milking robot）與計





牛床上鋪設乾爽的墊料給牛群休息，並保持身體清潔。

步型發情偵測器 (heat detectors) 等。荷蘭國內常見的擠乳設備可分成傳統式的擠乳設備與機器人擠乳機，多數的酪農以家庭式經營為主，總牛群頭數約在 200~300 頭左右，以傳統式擠乳設備為主，大型酪農戶牛群總頭數超過 1 千頭以上，才會使用機器人擠乳機，以節省人力。全國使用機器人擠乳機的比例約占 20% 左右。高度自動化的擠乳設備均含有乳量計與乳質分析儀，可以即時自動監控個別牛隻的乳量與乳品質，也因為該國乳牛場電腦化程度極高，牧場生產端之乳量、生乳品質及乳品運送通路等資訊均已電腦化。乳品廠可以瞭解酪農生產端，關於乳牛群、生乳品質、乳量等的所有變動。

以 Friesland Campina 荷蘭主要的乳品廠為例，其針對契約酪農戶訂定嚴格的交乳基本需求規範，包含：1. 乳品質檢驗部分包含牛乳溫度與顏色、乳脂肪、乳蛋白質、乳醣、尿素、抗生素殘留、胺基酸、冰點、體細胞數、生菌數、丙酸、氯仿等。2. 動物健康部分包含藥物運用的管理、動物健康計畫、疾病治療處理



寬廣且飼糧充足的餵飼走道。

計畫、認證獸醫師駐場、動物福祉、畜舍規劃、動物健康狀態與動物健康查驗。3. 飼料與飲水規範包含，動物飼料來源必須由具有良好作業規範 (Good Manufacturing Practice, GMP) 或危害分析管制系統 (Hazard Analysis of Critical Control Points, HACCP) 之生產作業程序的飼料廠，並具有相關的責任性保險及使用永續發展的大豆。4. 牛群飲水必須乾淨且經常性清潔，每 12 個月至少檢查飲水品質一次。荷蘭牛乳生產供應鏈，自酪農生產端做起，以舒適畜舍與放牧等符合動物福祉的生產模式，配合認證獸醫師的駐場健康疾病監控，再搭配乳品廠嚴格的生乳品質管控，以生產出高品質且符合動物福祉的牛乳為堅持。

(二) 乳牛產業的永續經營

自古以來，荷蘭酪農經營方式為以土地為基礎 (land-based dairy farming) 的經營模式，在政府的規範之下，擁有多少土地就只能養多少的牛群數。大多數荷蘭牧場 4~10 月期間採牧區放牧形式養牛，此時乳牛以食用青草為主，另在每日兩次擠乳後額外給予精料以補充放牧青草不足的營養；非放牧時期，則以完全混合日糧 (total mix ration,



水泥鏤空條狀地面，讓糞尿可以直接至畜舍下方的貯存槽，不會造成地面濕滑，引起腳蹄問題。

TMR) 或部分混合日糧 (partial mix ration, PMR) 與自動精料給飼機，完全或部分混合日糧組成主要以穀類與芻料混合製成的青貯料為主配方。酪農多數飼糧配方以青貯為主，當牧草長度約 20~30 公分左右時即進行收割，搭配混合穀類進行青貯調製。牛群會依據乳牛生理情況、生產性能及生產階段進行分群飼養，主要區分為高產牛、低產牛、待產牛與治療牛群等，以依不同階段給予不同營養成分與照顧。

乳牛場畜舍的設計主要以太子樓建築為主，屋頂部分採透明浪板或鏤空設計，採光與通風皆十分良好。畜舍兩側有可以開關的帆布簾，冬季關閉可保暖夏季開啓以利通風。牛舍內除了 4 個月以下的女牛群採小區域集中式的墊料飼養方法，其餘的牛群均以開放式牛床 (free stall)，自由散養，並於牛床上鋪設坐臥舒適的墊料 (乾燥糞便、沙或木屑)，非牛床部分有條狀式水泥地面，條狀式水泥地面會定時利用自動或手動刮糞機進行清理以保持乾淨。每棟畜舍下方皆設有糞尿貯存槽，畜舍內產生之液態糞尿會直接流入糞尿貯存槽中，糞尿在貯存槽中的蓄積，當牧區需做施肥灑播時，酪農會利用大型糞尿灑播機，將蓄積的糞尿抽出至牧區澆灌。常因為牧區施肥調控的因素，糞尿至少需於貯

存槽中放置約 9 個月以上。荷蘭乳牛畜舍之規劃設計與建造，都可委由如 Cowhouse 或其他專業公司。在畜舍建造時，就已經將可容納牛群數量與糞尿貯存槽的最大容許量都列入重點規劃，牛隻產生之糞尿在水泥式條狀地面，已進行粗略的固液分離，進入糞尿貯存槽中的液態糞尿，藉由灑播機再次回歸牧區作為肥料，如此循環再利用，不僅節省牧區施肥的成本也符合農業永續經營的概念。

(三) 乳牛產業的形象提升

近年來，國際間各媒體傳播與大眾輿論，普遍充斥著喝牛奶對人體不好的負面新聞，不僅牛奶的銷售受到影響，更進一步的可能會影響到整體牛乳生產供應鏈的永續經營。為了讓消費者可以瞭解乳牛群是在舒適自由，且符合動物福祉的環境下成長與生產牛乳，不像輿論傳播的牛群都是痛苦且跛腳的情況下進行牛乳生產給人類飲用。荷蘭牛乳生產供應鏈包含酪農、乳牛產業組織 (Duurzame zuivelketen, DZK、Land- en Tuinbouw Organisatie, LTO)、乳品廠與荷蘭政府等，針對未來可能會遭遇問題，擬定正面積極的作法，提高荷蘭國內牛乳產業的形象。荷蘭國內牛乳生產供應鏈以團隊合作進



中女牛採墊料式的畜舍。

行乳牛形象的提升，包含計畫目標訂定、如何實際執行以達到目標之方法等，相互合作擬定乳牛產業永續經營的計畫內容。在乳牛產業永續經營之目標訂定後，清楚的讓酪農瞭解制訂目標的原由，並說明各項任務目標的執行對象、方法與時間，以引導酪農建立良好的牛乳生產形象，提供酪農新的概念並教育酪農在乳牛飼養與牛乳生產過程中，如何延長牛群的壽命、增加放牧飼養比例與增加廢棄物的利用效率等。

以 Friesland Campina 乳品廠為例，與此乳品廠合作之酪農皆必須使用 Foqus plant 這套系統，將牧場端所有的資訊鍵入系統中，提供給乳品廠監控，以確保生乳生產的品質。Foqus plant 系統中，主要利用三大主軸進行合作酪農戶的評比，年終利用評比分數高低決定分紅比重，最高可達 25% 的額外紅利。三大主軸包含：1. 基本需求，合作的酪農在生乳品質部分必須符合乳品廠的要求，若發生品質異常等問題時，乳品廠會協助建議與改善。限期未改善最嚴重可能會遭到解約。2. 自然放牧，牛群自然放牧的比例愈高在系統中的評分愈高。3. 永續經營，內含六大項，長壽性、IBR (Infectious Bovine Rhinotracheitis) FREE 無牛傳染性鼻氣管炎、BVD (Bovine Virus Diarrhea) FREE 無牛病毒

性下痢、體細胞數、能量利用比率與保護自然土地等，六大項依不同階段牛群作法獲得不同點數評分，最後加總計算。

荷蘭在提升乳牛產業形象，不僅是口號也實際落在各產業鏈中。秉持符合動物福祉的乳牛飼養模式，也自然的應用在各項指標中，讓乳牛產業形象提升的同時也朝永續經營的目標邁進。

結語

(一) 荷蘭的乳品業的規模約占整個荷蘭國內食品業總量的六分之一。荷蘭採用以土地為基礎 (land-based dairy farming) 的乳牛飼養經營模式，與整體荷蘭牛乳生產供應鏈 (Dutch dairy chain) 間強大的串連運作。荷蘭牛乳生產供應鏈組成包含酪農、荷蘭政府、荷蘭乳牛相關組織協會 (Duurzame zuivelketen, DZK、Land- en Tuinbouw Organisatie, LTO)、研究機構 (Wageningen UR Dairy Campus) 與荷蘭乳品廠等，共同以生產高品質牛奶、永續經營乳牛產業與提升乳牛產業形象為目標，齊心努力以荷蘭品質保證的乳品，作為乳業永續經營的策略。國內的乳牛產業規模，雖僅約 6 萬頭泌乳牛，卻是國內鮮乳市場的主要供應來源，可借鏡荷蘭牛乳生產供應鏈的模式，強化串連國內乳牛生產供應鏈，擬定未來乳業發展的相同目標、共同學習新知與分享經驗等，朝提供國人高品質牛乳與乳業永續經營邁進。

(二) 荷蘭國土面積雖與臺灣接近，但能放牧面積是臺灣的數倍，種植牧草以禾本科為主，豆科為輔。高效率經營的酪農在牛群飼養的部分，也同樣展現了成本精算的荷式風格，除牛群放牧時，直接

讓牛群在牧草地上自由採食外，多數時期酪農主要使用青貯作為牛群的飼糧來源，容易存放且成本較低。荷蘭的青貯窖都是以較長型半矮牆式的設計為主，可以較容易壓實青貯以確保發酵後的品質，青貯開封後酪農會採樣直接送往機構的化驗中心檢測其蛋白質含量，以作為飼糧調配時的依據。反觀臺灣目前酪農，因為國內牧草種植面積有限，多使用進口乾草作為牛群的飼糧，使用進口乾草的成本高，收益容易被壓縮。如何提高國內青貯製作技術、協助監控青貯品質、教育酪農如何使用青貯、分析使用青貯對於整體生產成本與收益的好處等。是當前酪農面臨高成本飼養，與當低乳價趨勢來臨時，維持收益的解決方法之一。

(三) 自歐盟共同農業政策終止實施乳產量配額管制 (quota system) 後，荷蘭總乳牛群頭數初估約成長 10% 左右。在牛乳生產供應鏈上，荷蘭預先一步擬定未來目標，包含酪農戶進行放牧飼養比例、持續減少乳牛產業鏈的溫氣氣體排放量、增加使用再生能源比例與持續促進動物福祉與健康，以避免因為牛群增加而導致高品質牛乳與乳牛產業的形象受到減損。目前臺灣鮮乳的供需狀況仍處於需求大於供給，在增養牛群的同時，更應該將符合動物福祉的飼養管理模式漸進的導入，塑造出國產牛乳是來自健康的乳牛，所生產之高品質生乳的形象。

(四) 荷蘭畜舍建築設計以太子樓為主，畜舍屋頂高度約為臺灣普遍畜舍的兩倍左右，屋頂部分以透明材質屋瓦，穿插於畜舍中央與兩側屋簷，以提高畜舍的整體照明亮度，畜舍左右兩邊各會搭配兩組風扇，與畜舍較長的那個方向平行，整體而言，畜舍的照明良好且涼爽。幾乎所有的牧場皆提供牛床給牛群躺臥，

包含大女牛與泌乳牛。牛床墊與地面約距離 20~30 公分左右，再鋪設墊料後，會在牛床末端加上一根類似水管的擋桿，以減少墊料掉出牛床，墊料的選擇有沙、曬乾的馬糞或細切麥稈等，舒適乾燥的牛床，使得牛群的臥床比例高與反芻活動頻繁。畜舍地面則使用鏤空條狀水泥地板，可將糞尿液體等直接排入位於畜舍下方的廢棄物貯存槽，因此牛群身體無論是後軀或是乳房都非常的乾淨。參訪的每個牧場都有在畜舍裝設刷背機，可以看到牛群很享受刷背的樂趣。荷蘭將動物福祉口號化作容易達成的實際行動，讓畜舍養的乳牛群，也可以在舒適自在的環境下，生產高品質牛乳。

(五) 符合動物福祉的乳牛飼養，並非高不可攀，由小細節落實動物福祉不僅提升乳牛產業的形象，對於牛群健康及酪農收益而言都是雙贏。荷蘭牛乳生產供應鏈不僅將動物福祉的乳牛生產模式，由口號化作實際作為，也在整體供應鏈的強大串連下，朝乳業永續經營之路邁進。



自動精料給飼機，依照個別牛群需求，利用牛群頸部配掛之感測器辨識，提供牛群自由採食且符合需求的精料量。

日本東京農工大學及茨城大學應用微生物製劑防治作物病害之成果

臺中區農業改良場◎郭建志

高雄區農業改良場◎周浩平 胡智傑

前言

在高溫多濕的氣候中，病蟲害種類繁多，尤其以土壤傳播性病害問題日益嚴重，若化學肥料施用過多、單一作物密集連作，以及藥劑使用不當等因素，均為導致土壤傳播性病害嚴重發生的原因。目前以青枯病（Bacterial wilt）與萎凋病（Fusarium wilt）土壤傳播性病害尚無適合的推薦用藥可進行防治，僅能仰賴栽植前土壤消毒或是輪作等栽培

管理方式控制病害發生，但成效不彰。因此，利用微生物製劑與非農藥資材防治镰孢菌與青枯病引起之病害為目前的可採行的防治策略。

其中，利用微生物資材防治最具有潛力，也是目前世界各國正積極發展的研究重點之一，不僅可以減少化學藥劑的施用，更對於環境友善，同時亦達到防治病害的效果。日本東京農工大學與茨城大學，對於微生物防治作物病蟲害的研究已有良好的成



已接近熟成之藍莓果實。



作者(左二)拜訪有江力教授(右二)，隨行參訪人員為高雄區農業改良場周浩平助理研究員(左一)及國立中興大學植物病理系鄧文玲副教授(右一)。

果，從微生物的抗菌活性測試、抗病測試評估、菌種的培養量產技術，以及產業應用方面，已有一套標準的流程，可將研究成果與產業相互連結。

本次前往日本主要針對由镰孢菌所引起的徒長病與萎凋病等作物病害進行研究資訊成果交流，並與植物病理專家有江力教授(Dr. Tsutomu Arie)與土壤微生物學家橫山正教授(Dr. Tadashi Yokoyama)進行心得交換與討論，同時針對東京農工大學土壤微生物的研究及其附屬植物工廠的研究進行參訪，並拜訪茨城大學成澤才彥教授(Dr. Kazuhiko Narizawa)，學習有關植物內生菌防治植物病害的研究及應用。期能將這些研究方法、病害防治及應用策略等資訊攜回國內，並調整日後的研究方向，藉以強化國內有關微生物農藥與微生物肥料的研究能量，期能供業者及農民參考，使產業日益精進。

土壤微生物及微生物肥料研究

在311大地震後，日本政府將所有計畫資源全投入福島災後重建，並提供特別研究基金計畫，重建福島農地發展以其恢復安全作物生產。東京農工大學被分配到的子項計畫為「福島銫污染農地的整治及重建」，該計畫有三大目標，包含：了解放射性銫在森

林移動到農地土壤的路徑及其循環、放射性銫在作物食用部位累積情形，以及如何恢復放射性銫污染之農地。

東京農工大學橫山正教授利用植生復育方式，配合施用菌根菌可使芥菜吸附較多的放射性銫。另外該團隊正進行有關低放射性銫累積水稻品系之篩選，已篩選200個品系種植於放射性銫污染農地進行栽培試驗。

橫山正教授團隊發展出多種多功能生物肥料及生物肥料協同促進劑，該團隊的溶磷菌 *Aspergillus* sp. 可增加花生產量，枯草桿菌生物肥料可增加水稻生質量及分蘗數，該團隊施用生物肥料 *Burkholderia*、*Azospirillum* 與 *Gluconobacter* 分別可減少小麥、水稻及甘蔗25%的肥料施用量，橫山正教授團隊也篩選多種溶鉀及溶磷菌，目前正朝向商品化的方向發展。另外，橫山正教授團隊也發現施用含有 *Klebsiella* sp. 與 *Enterobacter* sp. 綜合微生物液肥，配合40 ppm 幾丁寡糖可以增加水稻的產量。

東京農工大學致力於研發各種生物性肥料，製作成液肥製品配合協同促進劑等物質，可以增強微生物肥料的效果，成果更加顯著。

水稻徒長病防治成果

東京農工大學有江力教授主要研究領域為镰孢菌屬的鑑定、親和反應及無病原性镰孢菌防治萎凋病之研究。有江力教授研究團隊利用無病原性镰孢菌防治水稻徒長病的成果，第一項試驗設計為水稻開花期後，應用微生物製劑W3及W5在第1、3、5、7日進行花器噴灑試驗，每穗町均施用量為5ml，對照組以無菌水替代。待水稻成熟後收取種

子，將各處理之水稻種子浸泡於水稻徒長病之孢子懸浮液中，再進行播種作業。後續調查苗徒長病的罹病情形，其結果發現無菌水試驗組之水稻徒長病罹病率達38.7%；而處理微生物製劑W3之罹病率僅只有2.1%，W5處理之罹病率則為0%。

第二項試驗，該團隊將帶有綠色螢光蛋白基因的微生物轉型株（Transformant）於水稻開花期間噴灑，同樣進行採收種子，重新播種後21天，利用共軛焦顯微鏡檢測，發現可以在苗的子葉鞘、種子表面及根部發現綠色螢光基因的微生物轉型株，顯示接種後可以長時間於種子上存活，同時可以降低水稻徒長病的感染與入侵，達到保護的效果。

第三項實驗則是將微生物製劑W3與W5混和徒長病菌的孢子懸浮液共同接種於水稻種子上，在播種後觀察苗期徒長病的罹病率，對照組之罹病率已達87.1%，處理組W3與W5之罹病率僅2.9%與3.3%，以上試驗成果可以顯示施用無病原性鐮孢菌菌株確實有降低與控制水稻徒長病的成效。

植物工廠生產技術

藍莓為深受日本大眾歡迎的水果之一，惟其主要產地在北美，進口價格高，因此多年前日本始引進矮叢藍莓（*V. angustifolium*）進行栽植，但藍莓每年只收成一次，在高消費的東京都附近栽植並不符合成本，故東京農工大學開始著手研究應用植物工廠內之環境調控設施進行藍莓高產技術研究。為縮短藍莓的生產週期，植物工廠內共分為四季不同溫室，讓藍莓每年經歷兩次四季變換，使得植物工廠內藍莓每年可收成兩次。

為節省冷卻所需能源，該研究團隊將秋季、冬季溫室設計於地下一樓，光照採用密集的T8日光燈管，養分皆由養液所提供，養液母液分A、B兩液，分別為氮、鈣元素，以及磷、鉀、鎂與其它微量元素，母液利用



利用養液滴灌藍莓盆栽試驗。



控制室內應用臺灣工研院所研發的LED光源設備。

定比稀釋器汲取進入主管線，再以滴灌管將養液提供給作物。

植物工廠內的栽培介質以鹿沼土為主，混和少量泥炭土進行各種作物栽培。鹿沼土原產於日本鹿沼地區的火山區一帶，由下層火山土生成之高透氣性火山沙，保水性和通氣性良好，pH偏酸性5.2~5.6。植物工廠目前以藍莓和草莓為主要的栽培研究作物，藍莓為嗜酸的作物，適合介質pH4.5~5.5，而草莓適合介質pH5.0~6.8，推測鹿沼土偏酸性的特質為植物工廠團隊選擇使用的原因。

為使作物在最合適的介質環境下生長，使用的養液pH也不同，植物工廠的養液皆利用pH感測器進行監控，並隨時進行調整。以藍莓為例，養液pH值維持在5.0左右，溫度維持在日溫20度，夜溫約12度，秋冬溫室日間光照維持在300 $\mu\text{mol s}^{-1} \text{m}^{-2}$ ；春夏溫室位

於一樓玻璃溫室，自然日照為其主要光照來源，當冬季光照嚴重不足時，會啟用整排高壓鈉燈補充光照。秋冬溫室二氧化碳維持在高於大氣濃度的500ppm，這也說明為何藍莓在該植物工廠雖一年生產兩次，仍然可以維持高產量的因素之一。

在植物工廠內的藍莓的栽培技術，除一般整枝修剪外，最重要的是在工廠內軌道上建置可旋轉的圓盤，藍莓植株置圓盤上，可沿軌道移動至所需位置，並利用定時移動的機械，轉動植株所在的圓盤，主要目的是使藍莓植株四面受光均勻，讓植株各面枝條生長及產果均勻，該研究團隊更導入自動採果機，並在溫室內養殖熊蜂，平均約6~8坪使用2~3隻熊蜂，以解決溫室內藍莓授粉問題。

植物内生菌的研究與應用

植物内生菌（Endophytes）在自然界中廣泛存在，大部分的內生菌對於作物不造成危害，可以與寄主作物建立共生關係，某些菌種更可以促進作物生長作用、提高作物對於植物病原菌產生抵抗力及抗環境逆境之能力，或是能透過固氮、分泌激素誘發植物生長，甚至部份的微生物具抑制微生物的功能。植物內生菌的種類繁多，主要包括內生



利用轉盤調整作物受光位置。

細菌、內生真菌及內生放線菌等，其中內生細菌中的根瘤菌可與植物產生固氮共生作用，無植物時可行異營生活。根瘤菌原本即為在土壤生活的格蘭氏陰性菌，植物缺氮時，根部會分泌甜菜鹼（Betaine）、類黃酮（Flavonoid）與異黃酮（Isoflavonoid）等物質來誘引根瘤菌，根瘤菌受吸引後會分泌由糖跟脂肪酸的Nod Factor，作用在植物的根毛上，使自己附著於根部，而形成根瘤的構造。因此對植物而言，內生菌會間接影響植物防禦功能與代謝產物組成，藉以抑制有害昆蟲的危害或病原菌的感染。

茨城大學成澤才彥教授是研究有關植物內生菌的專家，他從植物深層根部分離出許多種的根瘤菌（*Rhizobium* spp.），其中代號Y34之根瘤菌菌株，屬於暗色具隔膜之內生菌（Dark Septate Endophytes, DSE），可以產生高量的生長素（Auxin），濃度可達每毫升可產生300 μm ，在37°C的溫度Y34菌株仍然能夠生長，測試在23°C、30°C及37°C的環境下，施用Y34根瘤菌均可以明顯增加作物的乾重量。另外，也利用根瘤菌進行土壤堆肥試驗，混和固定比率根瘤菌的土壤，裝成小包裝放置於有光照的區域，作為農家推廣試驗用，可用來混拌育苗土，讓根瘤菌慢慢佔據植物的根部。

若利用Y34菌株處理作物種子，再接種



利用土壤混拌內生根瘤菌堆肥進行盆栽青蔥疫病與黑腐病防治試驗。

萎凋病菌 (*Fusarium oxysporum*) 之孢子懸浮液；對照組用水處理作物種子，後續接種萎凋病菌。其結果顯示接種 Y34 之作物種子仍可正常發芽與生長，對照組則呈現腐敗無發芽現象，試驗說明了預先施用根瘤菌 Y34 可以預防萎凋病的發生。成澤教授以帶有綠色螢光蛋白 (Green Fluorescent Protein, GFP) 的根瘤菌 Y34 (DSE) 轉型株，接種於植物根部，後續以共軛焦電子顯微鏡觀察 Y34-GFP 轉型株在根部的分布情形，發現 Y34 轉型株分布於作物根表面、根毛及根組織內部，顯示根瘤菌 Y34 不僅可纏聚於作物根部，還能進入植物內部組織，促進作物生長及誘導植物產生抗病反應，達到降低病害防治的效果。

結語

- (一) 在微生物肥料的部分，東京農工大學橫山教授團隊研發出多功能微生物肥料及生物肥料協同促進劑，特別因應福島核災後，受到放射性銫污染的土壤耕作困難，遂利用微生物製劑針對福島核災後，受到放射性銫污染的土壤復育工作，其結果顯示使用微生物製劑後，在落花生及水稻的產量有提升的效果。
- (二) 有關微生物防治病害的部分，東京農工大學有江力教授早期研究應用非病原性 *Phoma glomerata* 以及 *Penicillium simplicissimum* 等微生物進行萎凋病防治試驗，以及應用腐黴菌類微生物 (*Phyrium oligandrum*) 所誘導植株產生茉莉香酸 (Jasmonic Acid) 系統性抗病反應防治青枯病防治，近年則是著重於應用無病性鐮孢菌屬微生物防治水稻徒長病菌的研究。台灣近年來已發現許多安全且有效的拮抗微生物，如放線菌、木黴菌與枯草桿菌等，可利用氣候條件與微生物相眾多的優勢，作為開發生物農藥及應用技術的基礎。

(三) 植物內生菌的研究相當多，其中一類根瘤菌對於作物是有相當多的正面效應，茨城大學成澤才彥教授分離多種的根瘤菌，其中 Y34 菌株 (DSE) 在各項實驗中均顯示有優異的促進植物生長表現，同時預先接種於作物根部，可以有效預防萎凋病的感染及降低罹病度。此外，亦開發小包裝的根瘤菌堆肥，可以加入作物的育苗土混拌處理，提早讓根瘤菌佔據植物根部，同時達成內生作用，避免病原菌的入侵。

(四) 東京農工大學植物工廠，對於藍莓與草莓的栽培研究結合了養液栽培、LED 光照及環境條件監控系統，可以生產優質的藍莓果實。另外工廠內也有模擬不同季節的生長室，每個生長室內均有可自動調整受光面的機器，確保作物受到適當的光照時間，整體而言，植物工廠的花費成本相當高，仍可以提供具參考價值的研究資訊，至於是否適合應用於國內，則需評估作物種類與生產成本。



三種微生物製劑施用於白菜後之結果。



暗色隔膜內生根瘤菌纏聚作物根部，具促進生長及誘導作物產生抗病性。

國際農業研討會與展覽

摘錄部分即將於 2016 年 2 月至 2016 年 4 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 2 月						
sun	mon	tue	wed	thu	fri	sat
31	1	2	3	4	5	6
● 科威特 (地科) EAGE Workshop on Seismic Reservoir Characterization http://www.eage.org/event/index.php?eventid=1396				● 義大利 (植物) Plant Model Species: Fundamentals and Applications http://viscea.org/index.php/plant-model-species		
	● 奧地利 (植物) Plant Genetics and Breeding Technologies II http://viscea.org/index.php/plant-genetics-breeding					
	● 葡萄牙 (海洋) Mares Conference on Marine Ecosystems Health and Conservation http://www.maresconference.eu/					
7	8	9	10	11	12	13
	● 奧地利 (植物) Plants In Vitro: Theory and Practice http://viscea.org/index.php/plant-in-vitro					
		● 英國 (生物技術) Wheat - genetic improvement of end use quality http://www.aab.org.uk/contentok.php?id=191&basket=wwshowconfdets		● 奧地利 (植物) Plant Genes and "Omics": Technology Development http://viscea.org/index.php/plant-genes-omics		
14	15	16	17	18	19	20
	● 瑞士 (生命科學) LS2 Annual Meeting 2016 http://ls2-annual-meeting.ch/			● 英國 (生物技術) The Biomarker Conference http://www.mnmconferences.com/the-biomarker-conference-florida.html		
	● 阿拉伯聯合大公國 (海洋) Marine Data Infrastructure GCC http://www.marinedatainfrastructuregcc.com/			● 印度 (自然資源) Indian Ecological Society : International Conference 2016 on "Natural Resource Management: Ecological Perspectives" http://www.iesconf.com/		
	● 英國 (生物技術) Plant Epigenetics: From Genotype to Phenotype http://www.keystonesymposia.org/1681					
21	22	23	24	25	26	27
28	29	1	2	3	4	5
● 新加坡 (食品科學) 2nd Food Structure and Functionality Forum Symposium http://www.foodstructuresymposium.com/						
	● 馬來西亞 (生物技術) The Probiotics Congress: Asia http://www.globalengage.co.uk/probiotics-asia.html					

2016年3月						
sun	mon	tue	wed	thu	fri	sat
28	29	1	2	3	4	5
	●馬來西亞（生物技術） The Probiotics Congress: Asia http://www.globalengage.co.uk/probiotics-asia.html			●泰國（食品科學） Food Pack Asia 2016 http://www.foodpackthailand.com/		
		●馬來西亞（水資源） ASIA 2016: Water Resources and Hydropower Development in Asia http://www.hydropower-dams.com/ASIA%202016.php?c_id=303				
6	7	8	9	10	11	12
●泰國（食品） Food Pack Asia 2016 http://www.foodpackthailand.com/	●英國（畜牧獸醫） Tackling emerging fungal threats to animal health, food security and ecosystem resilience https://royalsociety.org/events/2016/03/emerging-fungal-threats-sm/		●中國（農業） 7th China International Fertilizer Show -7th FSHOW http://en.fshow.org/			
●紐西蘭（生物技術） EcoBio 2016: Challenges in Building a Sustainable Biobased Economy http://www.ecobioconference.com/						
13	14	15	16	17	18	19
	●埃及（能源） 1st International Conference on Applied Chemistry (ICAC 2016) http://www.eurosis.org/cms/?q=taxonomy/term/371			●比利時（生命科學） Applied Bioinformatics in Lifesciences http://www.vibconferences.be/event/applied-bioinformatics-in-life-sciences		
20	21	22	23	24	25	26
				●美國（動物科學） Continuing Education amidst Zion National Park http://www.vetlectures.com/#intro		
27	28	29	30	31	1	2
●美國（動物科學） Continuing Education amidst Zion National Park http://www.vetlectures.com/#intro		●美國（地科） Association of American Geographers' Annual Meeting http://www.aag.org/cs/annualmeeting/about_the_meeting				

2016年4月						
sun	mon	tue	wed	thu	fri	sat
27	28	29	30	31	1	2
		●美國(地科) Association of American Geographers' Annual Meeting http://www.aag.org/cs/annualmeeting/about_the_meeting				
3	4	5	6	7	8	9
	●比利時(食品科學) FOODSIM'2016 http://www.eurosis.org/cms/?q=taxonomy/term/373					
	●古巴(生物技術) XII International Symposium of Plant Biotechnology http://simposio.ibp.co.cu/			●美國(生物技術) Institute of Biological Engineering 2016 Annual Meeting http://ibe.org/ibe-events/future		
	●印度(環境科學) SPIE Asia-Pacific Remote Sensing http://spie.org/x18881.xml					
10	11	12	13	14	15	16
	●馬來西亞(農業) 3rd Plant Genomics Congress: Asia http://globalengage.co.uk/plantgenomicsasia.html			●中國(食品科學) 20th China International Nutrition and Health Industry Expo 2016 http://en.jianbohui.com/		
	●馬來西亞(永續發展) International Conference on Environmental and Occupational Health http://www.iceoh2016.org/					
	●澳洲(糧食) Northern Australia Food Futures Conference http://foodfuturesnffarmers.org.au/					
17	18	19	20	21	22	23
			●印尼(農業) International Palm Oil Conference / Seminar / Summit (INPOC 2016) http://www.palmoilconference.com/			
24	25	26	27	28	29	30
●美國(生物技術) Biomedical Optics (BIOMED) http://www.osa.org/en-us/meetings/topical_meetings/biomedical_optics_%28biomed%29/						
	●馬來西亞(地科) EAGE Workshop on Velocities: Reducing Uncertainties in Depth http://www.eage.org/event/index.php?eventid=1417					

用簡單的方法解決都市廢水對銀鮭的危害

一個刊登在 *Journal of Applied Ecology* 的新研究指出，由高速公路和停車場等人為鋪設的地面所沖刷出的有毒暴雨水足以殺死河川中的銀鮭（Coho Salmon）。這個研究將成年鮭魚暴露於乾淨的水與不同汙染程度的水中，其中暴露於西雅圖一條繁忙高速公路廢水中的魚皆在24小時內死亡，科學家為了找出導致銀鮭死亡的主要毒性物質，曾嘗試混合未加工的油和金屬加以模擬暴雨水，但並沒有對銀鮭產生致死影響，因此證實這些致死的成分是來自於都市汙水，而不是家庭或農業的汙染。這說明了真正的都市廢水中可能含有利車漏油、塵埃以及輪胎所釋出的未知毒性物質。然而好消息是，科學家將這些都市汙水經由一個約三英尺高填有土壤、碎砂石、堆肥與樹皮的管柱過濾後，試驗的魚類全數存活。實驗證明過濾管柱能減少58%的有毒重金屬與94%的瓦斯燃燒副產物—多環芳香烴。科學家指出：「有毒的暴雨水足以殺死河川中的銀鮭，雖然我們仍無法確切知道汙染的成分，但我們的實驗證明了這個問題可以用簡單的方法被解決」。



張妮娜參考自：

<http://www.sciencedaily.com/releases/2015/10/151008152225.htm>

植物細胞如何彼此溝通

植物針對環境刺激會產生特定反應，如遭遇水分限制時調控蒸散量、合成化學物質抵禦致病原等等，這些精密的調整是透過不同細胞間鈣離子的濃度波動，植物細胞藉以傳遞訊息。研究阿拉伯芥粒線體的團隊發現，MICU蛋白質在控制粒線體鈣離子濃度的功能上扮演中心角色。在哺乳類中，也有極其相似的蛋白質在控制鈣離子的濃度，促使粒線體產生更多能量。科學家驚訝地發現，植物體中相似的MICU蛋白質，就是阿拉伯芥溝通系統中的中央樞紐。這兩種蛋白質有相同的來源，但經歷千年之後，發展出迥異的特性。經由破壞阿拉伯芥基因體中的MICU蛋白質基因，科學家研究該蛋白質在植物細胞的鈣離子聯絡網絡中有什麼影響。研究者在粒線體加上螢光偵測蛋白，透過蛋白質放出的螢光強度，用以觀測粒線體中鈣離子濃度變化，從而確認其明顯地影響粒線體之溝通：將MICU蛋白質基因剔除後，將導致細胞呼吸作用特性產生改變。運用這項發現，研究者成功建立一套系統，能影響植物體中特定細胞群的鈣訊號。由於阿拉伯芥是模式植物，這項成果也許將來能運用於作物之改良—假使能透過調控鈣離子訊號，讓特定作物變得能與土壤中固氮細菌共生，就能大大地節省農用肥料的使用量了。

許雅婷參考自

<http://www.sciencedaily.com/releases/2015/11/151104120808.htm>



畜舍中對於多重抗藥性細菌已抗擊成功

多重抗藥性細菌不僅是醫院，也是畜牧業的一個主要問題。波恩大學的研究指出，豬農如何將多重抗藥性細菌的病原體從畜舍中消除，使豬隻能安心被飼養。在以下案例中所採取的基本的衛生保健措施，只能應用在個別案例上執行。然而這個案例對醫院與畜牧場而言，提供了一些建議，且該研究也發表於應用與環境生物學雜誌。

現今，有些牧場所實行的衛生保健措施是手術室所常見的：如員工要進入畜舍之前必須更換衣服；在進入畜舍前後，也須將雙手洗淨；新進的動物要被立即隔離；現場工作人員需定期接受微生物耐藥細菌檢測等。施行這些措施的目的，是為了防止危險的病原體傳播，特別是多重抗藥性細菌。在某些情況下，這些細菌相當危險，因為被感染後將難以用抗生素治療。主要的問題有兩個，為具抗藥性的抗甲氧西林金黃色葡萄球菌（MRSA），和一些由部分腸道細菌所生成的廣譜β-內酰胺酶（ESBL）。即使對這些細菌實施最嚴格的預防措施，也都不會百分之百成功，因為這些病原體不僅在人類和動物體內被發現，而且還在牆壁上，甚至在畜舍的空氣中被找到。在先前的研究中發現，每5頭豬中就能發現MRSA細菌以及30%的ESBL。

首先，研究人員已成功證明多重抗藥性細菌可從畜舍中被根除。波恩大學的農學博士Ricarda Schmithausen指出，這些基本的措施，只能在極少數的案例中被實現。為了作為研究的一部分，農民將畜舍完全更新，又額外建了新畜舍，並且還伴隨著一個多層次的消毒流程措施。但在日常工作中，這種方法有實行上的困難。以往曾有飼主計畫更換飼養場系統，在此之前就將其整個牛群屠宰，並購買豬隻飼養，然後將新購買的豬隻以逢機取樣方式進行檢測，以防止引進新的多重抗藥性細菌。依據Schmithausen博士所述，牧場經消毒後至今，以及之後2年期間，牧場仍沒有ESBL，代表這樣的措施是成功的。

至於MRSA，很不幸地，又是一個不同的例子。才過2天之後，另一種變種的MRSA細菌則被發現，而此新的MRSA細菌則是由新進的豬隻中所引進。儘管進行了各種的措施，結果還是無法防範。然而，豬群的健康狀況則有顯著的改善，這樣的結果顯示，抗生素的使用幾乎已無必要。MRSA是首要致病性，基本上對人類和動物都是無害的。先前的研究指出，飼主攜帶多重抗藥性細菌的機率往往比一般人高，最主要的原因為他們跟牧場中的動物接觸的機會較大，但對飼主而言，基本上不會有影響。然而此病原體若在醫院感染了免疫力低的患者，它就可能是很危險的。為了保護飼主，大部份合作的飼主彼此間都有良好的資訊流通，並且實施較高的衛生標準，以表現出他們對這個議題的關心與負責，這是一個很好的消息。研究人員強調：「透過一些基本的檢測，可以將MRSA和ESBL-E細菌進一步蔓延的風險盡量減少，但無法降到零，並且醫院和畜舍也都面臨到同樣的問題，所以雙方可以互相學習，例如持續為住院病人篩選多重抗藥性細菌。」



林威廷參考自：

<http://www.sciencedaily.com/releases/2015/09/150907101208.htm>

奈米微粒噴霧促進番茄生長

預估在2050年時，世界人口將達90億之多，工程師與科學家們積極尋找能滿足提高糧食需求量的方法，但並不增加如：水、能源等自然資源的使用量——這即是「水—能源—糧食鏈結」倡議主張的內容。

美國聖路易斯華盛頓大學研究者發表透過奈米微粒可提高番茄營養成分並增進成長。從太陽能電池的作業線索，研究團隊發現使用氧化鋅和二氧化鈦的納米微粒，番茄植株可吸收更多光線和礦物質，果實則含有較高的抗氧化物成分。

生長中的植物會傳遞信息到土壤中表達它所需要的養分。植物無法立刻吸收使用這種型式的營養，所以植物必須分泌酵素，誘發細菌微生物將這養分轉化為植物可使用的型式。研究者們正試著透過納米微粒促進這轉化途徑的發生。

鋅是植物必需的營養元素，助於其它酵素正常運作，同時也是傳統肥料的原料。鈦非屬植物必需營養元素，但透過提高葉片的葉綠素含量，可促進光吸收與光合作用，研究人員在製造太陽能電池時發現了這種特質。於是研究團隊使用新型氣霧技術製造極精細奈米噴霧，以覆蓋葉面的方式發揮植物最大吸收功效。

對植物吸收養分的效果而言，奈米氣霧技術比應用於土壤來的更為有效。植物僅可吸收約20%透過土壤所供應的營養，剩餘的不是形成土壤組成的穩定物質，或是隨逕流水流失，對植物都是無效的營養。

總之，施以奈米氣霧式養分的植物，其果實重量比對照組多82%。此外，處理後的番茄，茄紅素含量增加80%~113%，茄紅素屬於抗氧化物的一種，可減低心臟病與年紀有關的眼疾癌症風險。

在農業奈米技術推廣下，人口密集的國家，如印度和中國，確實降低了營養不良率及兒童死亡率。這種番茄比傳統種植，提供更高的營養價值，因此可以解決人們營養攝取不良的問題。

植物的納米微粒量遠低於美國農業部限制量，並且施肥量比傳統施肥量還低。然而，仍應保持謹慎，選擇最佳濃度的納米微粒量，以獲得最大的果效。



研究團隊正在努力開發奈米微粒的新配方，包括植物所需的全部17種營養元素。試想，在百年後，城市將大幅增加，而農地則相對遞減，但人類卻需要更多的食物，同時，水資源將因氣候變遷而有所限制，因此我們更需要一種有效的方法和一個可控的植物生長環境。

賴玉梅 參考自：

<http://www.hortibiz.com/item/news/tomato-growth-boosted-with-nanoparticles/>

熱帶雨林的藤蔓影響儲碳量



熱帶雨林透過光合作用儲存了世界近1/3的碳量。熱帶雨林樹木茂密且種類繁多，植物無不往頂層陽光區竄升，所以叢林裡的一大特色是處處密布著纏繞的藤蔓，藤本植物佔所有植物種類的25%。然而，對於熱帶雨林的樹木來說，藤本植物會由樹木的莖部攀爬到樹木的頂端，使自己的葉面接收到更多陽光。但是此舉卻會影響樹木進行光合作用，導致熱帶雨林的成長趨緩，雖然藤本植物提供了一小部分熱帶雨林中生物量，但卻影響了熱帶雨林的儲碳量。

為了瞭解藤蔓對熱帶雨林的影響，科學家進行了一項大型試驗，在8個試驗林區內大規模的去除藤本植物，另外8個試驗林區則保持完整林相，研究人員花了三年時間監測樹木與藤蔓的生長直徑、落葉重量，並收集從樹冠層落下的碎屑物質。

結果發現，存在藤本植物的試驗林區，比起清除藤蔓的區域，每年降低76%的生物量累積，因藤蔓會抑制樹木生長，增加樹木死亡率；在去除藤蔓的區域中，樹冠層的生產力降低14%，而莖部的生產力上升65%。也就是說，藤本植物不僅會降低生物量的累積，而且是移轉樹木莖部的生物量。木頭具有長久的儲碳能力，相反的，葉片儲碳的時間很短暫，當葉片枯萎落地後，在土壤中腐爛成為腐植質，碳又會再度釋放到大氣之中。

因此，在未來50年間，如果藤蔓與樹木之間的競爭加劇，將會減少35%碳儲量，將來也有可能使快速生長且木材密度低的樹種興起，皆會使熱帶雨林中的碳儲量減少。雖然藤本植物明顯減少熱帶森林的儲碳能力，但科學家也強調，藤本植物是熱帶森林的一個重要而寶貴的組成部分，「就碳儲量而言，藤本植物可能是有害的，但藤本植物提供野生動物廣泛的資源，如水果、種子和鮮葉；藤本植物也將樹與樹之間連接成空中通道，使樹棲動物能藉此攀越森林」。

豐年社參考自：

<http://www.sciencedaily.com/releases/2015/10/151012174521.htm>

全球珊瑚正遭受白化衝擊

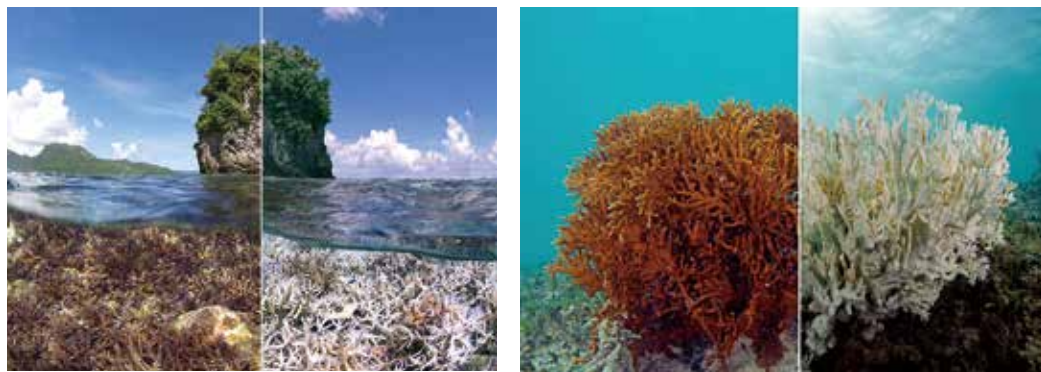
美國 NOAA 宣布全球正在經歷一個珊瑚白化 (bleaching) 事件，這是歷史上第三次大規模的紀錄，其範圍橫跨夏威夷、巴布新幾內亞，與馬爾地夫。受氣候變遷影響的溫暖海水和增強的聖嬰現象使原本色彩豐富的藻類離開了珊瑚，造成珊瑚變得黯然無色。NOAA 推估截至今年底白化現象將會影響世界上超過 1/3 的珊瑚礁，並造成超過 12,000 平方公尺的珊瑚死亡。白化後的珊瑚會變得非常脆弱，易受到疾病等因子的危害。在 1998 年，歷史上最大的白化事件已經造成了世界上 16% 的珊瑚死亡。



去年全球海水溫度大約比 20 世紀的平均溫度高了攝氏 0.6 度，NOAA 的珊瑚監測計畫研究員 Mark Eakin 表示：「我們度過了海水溫度極高的 2015 年，並且將要經歷一個發展完整的聖嬰現象」。NOAA 的數值模式推估，到 2016 年中，珊瑚白化的現象幾乎會蔓延至全球有珊瑚的區域，並延伸至整個印度洋及南太平洋。而海洋科學家的當務之急是研究各地珊瑚的長期變化，以了解珊瑚如何能從白化事件中倖存。例如在夏威夷歐胡島的一個海灣，部分經歷過 2014 年珊瑚白化事件的珊瑚，即使面臨接連不斷的白化，在今年竟又開始繁殖了。但昆士蘭大學的海洋學家 Hoegh-Guldberg 仍認為目前白化的速度來得太快。他說：「珊瑚礁，就像雨林一樣，需要時間恢復」。「而其他的環境因子，例如：海水酸化，也持續對珊瑚造成威脅，這將使未來珊瑚礁群聚的外觀和功能都和現在大有不同」，加州大學的海洋生物學家 Cheryl Logan 如此說。

張妮娜參考自：

<http://www.nature.com/news/corals-worldwide-hit-by-bleaching-1.18527>



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、工業微生物與生物技術學會

(Society for Industrial Microbiology and Biotechnology, SIMB)

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



工業微生物與生物技術學會為一個國際性的非營利組織，於 1949 年創立，總部位於維吉尼亞州的費爾法克斯。

目前約有 1000 個個人會員與 60 個團體會員，成員包含微生物學各領域的科學家與公司，在微生物學與生物科技的各式領域中進行研究，如工業研發研究、學術研究、製程或產品之發展，甚至是相關之管理、製造、品質管理測試還有政府研究。

工業微生物與生物技術學會主要研究領域為工業微生物與生物技術、發酵與細胞培養等，特別是在工業產品、生物技術、材料以及製程上的應用。學會的願景是取得國際上工業微生物學和生物技術領域的領導地位，希望能讓成員有能力面對未來的挑戰。

工業微生物與生物技術學會目標是透過會議與出版物，促進科學資訊的交流，並連繫各微生物學的專業領域。學會提供資訊以提升全球對微生物及生物科技學之知識、理解和應用，也舉辦優質的會議，發行重要的期刊。學會接納所有對願景與目標感興趣的成員，期望能增進任何個人或團體的價值，也提供教育或專業進修機會予會員及一般大眾，將學會之活動與成就向領域中全球科學社群與社會民眾交流。

學會提供多種獎項，獎勵優秀之研究者與學生，同時也與北卡羅萊納大學的生物製造與教育中心 (Biomanufacturing Training and Education Center, BTEC) 合作，提供會員修習短期課程之優惠。此外也發行《工業微生物與生物技術學會新知》(SIMB News)，提供專家撰寫之文章、會議、新書、新產品和研究資訊；《工業微生物與生物技術期刊》(The Journal of Industrial Microbiology & Biotechnology, JIMB) 則是刊載理論或應用微生物學各領域的文獻回顧或研究報告，內容包括了微生物體的研究以及工業上的微生物學應用。

(許雅婷提供)

二、美國園藝協會

(American Horticultural Society, AHS)

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



美國園藝協會是1922年創立的非營利組織，是北美最早的幾個會員制園藝組織。目前大眾所知的協會實際上是由美國園藝協會、國家園藝協會(National Horticultural Society)以及美國園藝理事會(American Horticultural Council)三個組織合併而來，而後始終致力於促進以及鼓勵園藝之科學研究和教育活動。協會目前有兩萬多個會員，包含園藝愛好者及園藝專業人士，此外也有許多區域性及全國性的合作組織。

美國園藝協會將國家的資源分享予每一位居民，致力教育民眾認識人與植物之間的重要連結，啟發人們去好好愛護地球，也透過園藝之藝術與科學展現多樣性。在教育方面，協會舉辦國家兒童與青年園藝論壇，每年頒發Growing Good Kids Book Award獎項獎勵那些能啟發對園藝甚至環境的理解與欣賞之童書，也舉辦許多活動，期望能持續鼓勵年輕人投入園藝活動。園藝資源方面，協會發行期刊《美國園藝家》(The American Gardener)，也出版各式圖鑑、書籍與植物溫度分區圖，旗下也有許多相關協會、社團及組織，是同好者相互交流的平台，提供民眾正確的園藝資訊。

透過這些教育活動、獎項以及出版各式出版物，協會展示藝術和園藝科學、喚醒大眾對環保園藝工法的重視，不僅使孩童認識植物，也促使領導者思考重要的國家議題。

(許雅婷提供)

三、雨林入口網站

(Rainforest Portal)

<http://forests.org/>

雨林入口網站是一個非商業、教育目的之網路搜尋工具，提供雨林保存之新聞檢閱、資訊檢索工具、第一手的分析以及活動機會。該網站是生態網路(EcoInternet)計畫的一部分，宗旨在保護現存的所有熱帶雨林與其中棲息物種之權利，像是終止熱帶雨林之砍伐，也建立大規模之保護區。

生態網路為非營利組織，篩選出新枝文章以及網站後，會使之能被網路搜尋引擎搜尋到。網站上也提供針對重要氣候、森林、水資源、海洋和一般環境永續政策之發展分析，也會將這些資訊以電子郵件發送給對此議題感興趣的訂戶。網站主要提供文字資訊而非圖像資料，一來能在網速慢的地區迅速載入，二來較符合目標客群之需求，此外也較容易在主流的搜尋引擎中被查詢到。在雨林新知(Rainforest News)中持續更新與熱帶雨林保存相關之新聞，設有資料庫，可用時間、地區等條件篩選檢索；雨林警報(Rainforest Alerts)則是列出與雨林有關之環境訴求，可透過網站寄出電子郵件，反對企業或組織的雨林開發政策，利用壓力迫使其停止破壞環境。此外也進行募資，資金用以維持組織以及網站運作。

(許雅婷提供)

四、美國國家海洋及大氣管理局

(National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA)

<http://www.noaa.gov/>

美國國家海洋及大氣管理局是由1807創立之國家第一個科學性機構：海洋科學機構「海岸調查」(Survey of the Coast)演變而來，管理局存在於境內每一州，並成為國際上科學及環境議題的龍頭。管理局的研究範圍上至太陽表面，下至深海底層，包含了氣象、氣候、海洋、海岸、漁業、地理測量以及衛星等等。美國國家海洋及大氣管理局使民眾能得知周遭的環境變遷。

美國國家海洋及大氣管理局之業務包含了一般氣象預報、災害預警、氣候監測，甚至是漁業管理、海岸保護與支援海洋商貿等範疇，這些服務保障了經濟的活躍，並影響超過三分之一的美國國內生產總值，觸及了每一位民眾的生活。

管理局保障生命與資產，更保育自然資源，其主要任務是藉由尖端研究和高科技儀器，了解並預測氣候、氣象、海洋與海岸的變化，將這些知識與資料分享予眾人，並保育和管理海邊及海洋的生態系與資源，希望在未來能達成具適應變遷之彈性的生態系、社群與經濟體。局內的科學家在有需要時會將可靠的資訊提供大眾、規劃者、災難管理者，甚至是其他決策者。

美國國家海洋及大氣管理局之組織架構龐大，有專門的機構分別處理衛星、海洋漁業、航海與氣候等之研究與資料管理，亦有司職財務、管理與教育活動的辦公室，教育辦公室並設有獎助學金，補助全職大學生或研究生進修。

(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、新知文摘、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，新知文稿以不超過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、新知文摘稿酬從優，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