

至日本生研中心研習 新型農機研發方向及策略

花蓮區農業改良場◎張光華

前言——農機研發的重要性與困境

我國農村人口老化及勞動力下降，缺工議題不時浮現，農業環境與我國相近的日本，亦正面臨相似考驗。透過適當的開發或引進農業機械，能有效疏緩農業勞動力的需求，但相對於歐美大陸，我國及日本的農地顯得迷你且破碎，農機的開發成本與市場需求比較難以取得平衡，因此我國和日本皆由政府挹注研發及補助經費，以支持農機產業的在地化，期望透過農機的操作減輕農事辛勞、提升單位農民的生產力、降低生產成本。

日本與我國的農機研發機構

日本農研機構（NARO）組織下的「生物系特定產業技術研究支援中心」（以下簡稱生研中心）即是以促進農業機械化發展為任的單位。日本以「農業機械化促進法」為依據，由農林水產省負責研究、制定有效的指導性政策，以及急需解決的項目（農業機械等緊急開發事

業），然後以生研中心為平台，進行農機基礎研究或先進技術開發，並和製造商進行技術商品化及產業化。我國則有行政院農業委員會的農業試驗所農工組及各區農業改良場農機（生機）研究室，檢視轄內產業需求，向上爭取研究經費執行研究與開發，並負責技術移轉產業化和推廣工作。

高度連結的日本農機產業網絡

日本農林水產省自1993年起依據農業機械化促進法，開始實施「農業機械等緊急開



生研中心內部單位配置圖。

發事業」。每年依「農作省力化及低成本化的農業機械」、「消費者需求及環境友善型農業機械」、「農作安全性提升機械」等三大類別，公開徵求需要緊急開發的農機機種。由生研中心為主體，向大學、民間機構、行政單位等單位提出共同研發招募，並依據提案計畫的緊急必要性、創新性、實用性及市場普及性進行審查，於期末公開執行成果與推廣情形。

農林水產省在提出新的需求開發機種時，會勾勒出明確的產業藍圖，包括新機種的目標數量、使用面積及約略的售價等，因此研發者可針對方針和規格專注於技術突破

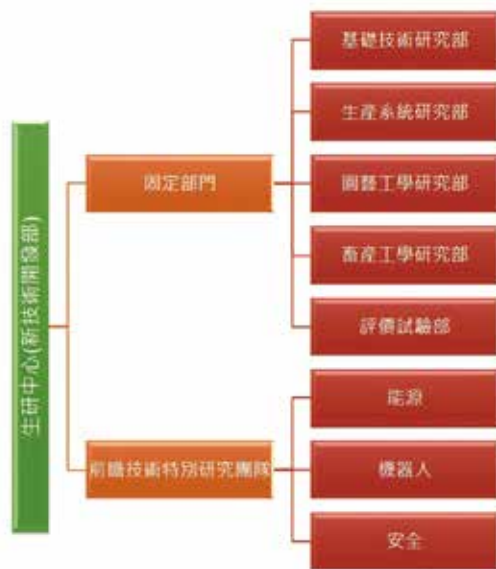
工作。許多生研中心的成功案例，是由生研中心開發原型機（Prototype），再由農機廠商接力完成商品化工作。為了落實產業化目的，日本有名為「新農業機械實用化促進株式會社」的公司，負責支援研發成果的實用化，以及機械化栽培的標準化、零組件的通用等，並且有責任將產業化的機械情報提供給生產製造商。在整體農機研發產業鏈中，由上至下包括農林水產省、生研中心、農機實用化促進公司、農機製造商、農機行、地方政府、農會、農民消費者，關係密切，各司其職。

日本生研中心研發方向 （電力化、機器人、安全）

生研中心固定編制四個研究室和一個測試部門，分別是「基礎技術研究部、生產系統研究部、園藝工學研究部、畜產工學研究部，以及評價試驗部」。另外，為因應前瞻技術發展，組成三個特別研究團隊，包括「エネルギー、ロボット、安全」，分別針對能源議題（主要為農機電動化）、農用機器人及農機操作安全進行研究。

生研中心在研究與開發方向採取的策略包含：開發省力裝置與機械、研發智慧農機、強化農機安全鑑定、友善環境技術研發，各分類的研發主題及其欲解決的問題與方法，整理如表一。其中，智慧農機的發展方向是為解決農業人口老齡化及勞動力不足，屬於前瞻研究，我國在農業4.0政策研擬可參考其解決標的及無人化概念；而農機的安全性則是我國較無涉獵的範疇，我國在此方面僅由農試所就農機性能進行測定，尚無針對提高農機操作安全與防範的注意措施。

農機安全議題一直受到日本政府重視，據統計每年在田間進行農事死亡人數約400人，其中將近七成（約280人）是因農機操



生研中心開發部之組織架構圖。

この部分が「農林水産省」や「生研機構」などとなっているものも、実施時期が違っただけで同じものです。
 農林省・農林水産省：昭和51～62年度適合機
 生研機構：昭和63年4月～平成15年9月適合機
 生研センター：平成15年10月以降適合機



生研中心針對農機具安全進行鑑定，通過者發給證明。

表一、日本農研機構生研中心研發方向說明

	研發主題	解決問題	原理或技術
省力裝置或機械	田間操作直線對齊燈號	取代開溝或畫線器	無線感測與LED
	剪枝用的省力穿戴支架	減輕剪枝動作因高舉雙手造成酸痛或傷害	設計結構將手臂重量轉移至腰部
研發智慧農機	GPS導引駕駛曳引機	老齡化及勞動力不足	衛星定位與自動控制技術
	機器智慧採收	老齡化及勞動力不足	視覺影像處理與機械手臂控制
強化農機操作安全	農機安全鑑定	農機操作安全教育、把關農機生產	推廣教育
	緊急安全停止鈕	農機動力部緊急停止	斷電或強制靜止
友善環境技術研發	水、旱田除草機	栽培過程的雜草防治	犁耕技術
	雜草種子蒸汽防除機	大面積雜草種子防除	高溫抑制雜草萌芽
	農機電動化	降低排碳量、維護設施內人員呼吸健康	直流無刷馬達控制

作不當造成，而因曳引機翻覆等事故死亡占整體4成以上（約110人）。由於老農比例偏高，農機的使用及操作安全更加重要。日方在此議題採取措施包括機械研發、安全鑑定及推廣教育等策略：在機械研發上強化農機動力部緊急停止設計、設計緊急安全停止鈕等技術；在制度上則設計「農機安全鑑定基準」，安全性通過一定水準以上的機械，發給安全鑑定標章；推廣教育方面則透過學校製作影片及動畫等教材，希望提高農民對農機操作安全的知識。

適用我國的農業機械

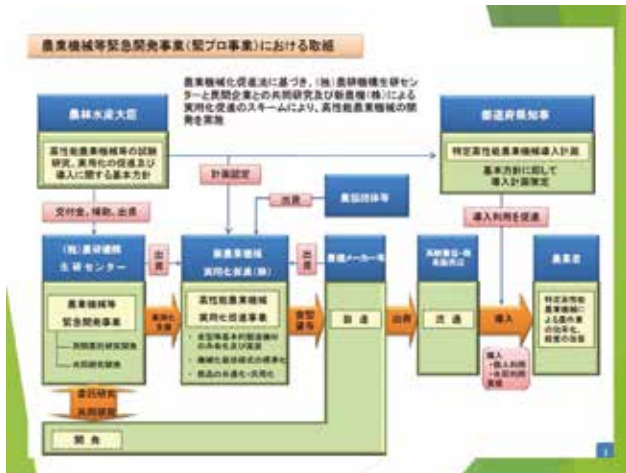
——旱田及水田除草機

近年來我國農委會推動活化農地計畫，雜糧與地區農特產種植面積不斷增加，而花

蓮更是多了有機耕作的特色，在此契機下，各式農機具的需求將逐漸浮現。其中在有機栽培中，雜草防除是相當困難的技術缺口，為此行前特別請生研中心介紹有關除草機械之研發成果。

在旱田除草作業的部分，日方介紹二種乘坐式除草機：其一是拖曳犁具式的耕犁型式，其二是以動力分導（Power Take Off, PTO）帶動旋轉耕刀的細碎型式。前者的作業速度快，且無需動力分導，僅需單純拖曳動力；後者作業細緻，可在除草之餘兼進行鬆土作業，並且適用於黏質土壤或過濕環境。

在水田除草作業方面，主要是應用於乘坐式的有機水稻除草作業。目前在有機水稻的耕作中，廣泛被使用的是三行式水田中耕除草機，其原理是以汽油引擎經減速機帶動



農業機械等緊急開発事業執行流程與關係圖。



農林水産省提出産業需求的開發機種時，明確勾勒產業藍圖。

除草爪在水稻行間旋轉，刮除行間雜草，農民操作時必須行走在田間，兩手操控除草機並維持平衡，避免機械在移動中損傷秧苗，其高度耗費體力情形可想而知。研發乘坐式水田除草機不僅可提高操作的舒適性，更可大幅提高作業效率。其動力型式相似插秧機，將引擎動力透過PTO輸出至除草部，除草部除了有旋轉除草爪進行行間除草，在株間也設計了搖臂以進行類似掌草的防除動作，最後在機組後方掛上金屬鍊，行走時擾動具泥漿性的水田，達到防治雜草萌芽的效果。新型除草機的設計概念，特別將乘坐者

位置向後方移動，除草部設計在前後輪之間，如此操作者能在操作時檢視機械動作情形，仔細控制方向盤，避免誤傷秧苗。

適用我國的農業機械——小型電動農機

生研中心在電動農機的研發成果——小型電動農機，採用鋰電池為動力源，除了減少排碳量，更可在設施內操作時避免廢氣污染。實際操作電動中耕機及電動割草機時，可明顯感受到機械的輕量化，以及震動減少的優勢。機械另外設計了保險啟動開關以及緊急停止按鈕，前者可避免誤觸啟動，後者可應對緊急意外。

2015 國際農業資材展

2015 國際農業資材展中，有關前瞻技術產業化的應用情形，已有至少兩家廠商推出無人機（多軸飛行器）應用於農藥施用的產品，載藥量 10 公升，可作業約 10 分鐘。

由生研中心研發商轉的水田除草機器人也在展場中出現，每小時可作業約 4 公頃，單次充飽電力可作業 3 小時，目前尚未發行，預估售價 30~50 萬日元。與我國推動農業 4.0 政策之相關議題，則有應用感測器將田間資訊（環境溫濕度及土壤狀況）透過田間伺服器傳上雲端或管理者手機的產品，可協助農場管理工作。另外，在植物工廠領域則有每坪 3.6 萬的低成本方案推出。

展場中可發現，為因應人口老化問題，以省力化或無人化為設計概念的產品盛行。如 MORITA 公司開發穿在身上可降低腰及腿部負擔的輔助衣，現場試用民眾絡繹不絕。



耕犁型及耕刀細碎型二種乘坐式除草機。

另一個農機產業的發展趨勢，是低成本化（Low-Cost）以因應如個體農戶之小規模生產者的需求。由於此族群生產規模未達經濟規模，投入主流設備將不易回收成本，因此有低價施肥車與半自動穴盤播種機之間市。

結語

在參訪日本生研中心後，筆者深感日本

在農機研發制度、安全風險觀念，以及產業串聯工作，皆值得效法與學習。我國在農機推動策略上也可依產業規模及缺工情形，先了解潛在市場後再選定符合效益之議題，將有助於方案的成形；結合本會試驗研究單位、學校及業界的研發能量，配合政策投入經費統合推動；商品化的機械透過平台積極推廣，促進生產、研發與使用者的多方收益。



生研中心研究員示範操作乘坐式水田除草機。



同行之高雄場黃助研員試操作電動中耕機。

日本林業博物館案例參訪

行政院農業委員會林務局◎王怡平

前言

爲了保存過往的林業開發歷史與林業文化，林務局於嘉義（阿里山林業村及檜意森活村）、東勢、羅東與林田山等4處昔日林場設置林業文化園區。期望以觀光展示或以林業博物館經營模式，呈現出過去特殊的森林經營與伐木作業模式，以及臺灣過去的在地產業文化。然而臺灣之伐木製材技術、聚落木造建築型式與經營管理模式原始於日本，與日本之淵源頗深。

日本因戰後復興與木材需求，於西元1945～1955年間實施大規模的造林運動，爾後木材開放進口，使得日本木材的自給率由90%衰退至20%，林業相關營林土地、辦公廳舍、木材運具等，均轉型爲博物館或其他用途。日本爲促進林業經濟之有效利用，並

提升自有率於2020年達50%之目標，鼓勵運用國內間伐木，以科學森林、生活商品、話題性建築作品等，達到倡導森林經營與利用的效果，並透過相關環境與教育展示，傳達出森林於生活應用、文化精神、產業歷史、遺跡保存及經濟發展之重要性。相關成功的經驗，期能提供未來臺灣各林業文化園區及林業博物館之定位、規劃發展與經營管理方向之參考依據。

參訪案例介紹

（一）史前遺跡林業起源——三內丸山遺跡

三內丸山遺跡位於日本青森市，爲西元前5500～4000年日本繩紋時代的聚落遺跡。



三內丸山遺跡出土文物配合人偶，呈現出當時器具製作之方式。



與真人等比例之人偶呈現其生活模式。



1：1 原比例復刻版之豎穴屋架構。



控制溫、濕度，保存發掘的石基地與泥炭層牆。



以時空隧道方式，串聯室內外展示空間。

遺址內發掘出栗木柱化石與遺跡，推斷已開始利用栗樹樹幹建造居住的樑柱，顯示日本自新石器時代起，已充分運用工具及「樹」材於生活，為日本林業利用的起源。

三內丸山遺跡的展示規劃分為室內與室外。室內主要依據所收集之出土文物規劃博物館展覽館，展示手法以1：1原比例復刻版之服裝、豎穴住居、生活器具及真人比例之人偶，呈現出過去繩紋人豎穴屋架構、生活模式、飲食習慣及農業發展，並以模型展示整個三內丸山聚落之規模與紋理。

戶外展示空間為1992年時發掘出遺跡之原址，於原址上以原比例復刻出豎穴住居、大型豎穴住居、高床式建物，並透過溫度及濕度控制，保存當時發掘的石基地與泥炭層牆。藉由聚落環境氛圍營造、開放式觸摸材質體驗，輔以專業志工導覽解說，進入豎穴住居空間與各出土區域，讓參觀者彷彿進入繩紋時空，感受生活模式與社會化程度。

館內以繩紋文化為主題，研發製作相關衣服、文具等周邊產品，呈現繩紋文化之學術研究成果，販售相關研究書籍，以及青森市在地紀念物與手工藝品，作為館內營收及行銷。此外規劃繩紋時期之手作藝文品製作

體驗，材料皆可自館內之博物館商店購買，成品則可以帶回家當作紀念，達到寓教於樂之效果。

（二）林業發展教育根基

1. 日本中部森林管理局名古屋事務所

日本中部森林管理局名古屋事務所（以下簡稱事務所）之位址為江戶時期熱田區白鳥貯木場原址，源於江戶時代豐臣秀吉時期，至今已有400年的歷史。貯木池過去最大使用面積約為16公頃，後經都市計畫變更發展，而逐漸縮小至現今面積。原址至今仍保留木材輸出的閘口，利用過去照片於現場



繩紋時期之手作藝文品體驗：編布製作。



過去位於貯木池中央區域今已填埋為集合住宅。



現今仍保存貯木池運河道。

比對，可明顯看出貯木池轉型為其他土地使用與公園的變化。

事務所以「木材產業發祥地熱田白鳥的歷史・木材利用寫真繪卷」為教育主軸，講述自江戶時代林業採伐利用至貯木池的過程，並規劃將展示區分為文化木藝展示、日

本森林政策與發展現況、林業採伐流程、集成材與板材應用、工作坊體驗操作等。展示規劃及布展製作，由事務所員工自發性製作與規劃設計，目前已小具規模，期望藉此強化民眾對於森林的認知及應用推廣，增進教育傳遞與深化林業文化的推進。

2.名古屋愛・地球博紀念公園

名古屋愛・地球博紀念公園為2005年辦理世界博覽會所建置，展覽後轉型而成公園，總面積為194.2公頃，目前分為廣場區及森林區兩大區域。森林區之南端設置森林學習館，整體場域結合周邊森林散步道規劃，組成一個綜合的環境教育學習區域。透過自然觀察、森林學習館之教具、森林教室及環境圖書館，使參與環境教育之學員，認識生態環境及森林資源利用。

森林學習館之員工主要由志工組成，負責森林教室課程規劃、活動和展覽之導覽解說，以及活動教具製作等工作。森林學習館之教具與設施，皆使用天然素材手工製作，以樹木切片標本與機關設置，藉由遊戲設計，讓學童們體驗森林資源應用的樂趣。學習館內之展示，以觸、摸、拉、聽、聞之互動式五感體驗，讓學童們於體驗的過程中，認識樹木的種類、瞭解森林動物的棲息環



事務所手工藝品工作坊操作原料。



熱田白鳥歷史・木材利用寫真繪卷。



愛・地球博紀念公園互動式之展示學習設施。

境、辨別昆蟲的蟲鳴聲。而學習館內所有的建築構造物、傢俱、教室及設施，皆以天然木構造建構而成，以自然的遊戲過程與天然素材的生活化接觸，達到森林知識傳遞與教育內涵深化效益。

(三) 遺跡活化轉型利用 —— 青森市森林博物館

青森市森林博物館原為管轄岩手縣與宮城縣轄區的青森營林局舊廳舍，建於1982年，於2004年指定為青森市有形文化財。博物館主要展示森林生態系、森林採伐機具、工具、人員服裝、森林產業利用、退役林業運具展示、生活應用、植物採集活動、自然教育觀察等。較特別之處，係將青森獨特的林產品——羅漢柏（*Thujaopsis dolabrata*），從其生長史至製成品設置專區介紹。青森市森林博物館採取開放式展示，展覽物與參觀者之間無距離限制，博物館內90%的展覽物可

以觸摸與操作，僅有少量之珍貴文物，採取警示線分隔約80～100公分的距離。館內雖然缺乏現代互動式科技的硬體設施，但在有限之人力及經費下，仍可維持相當品質之展出。

博物館之營運管理由市政府委由「青森縣森林組合連合會」（為當地私有林林主、林業相關產業人士所組成之NGO團體）作為主體。經費來源主要來自於青森市政府公益性補助經費，由青森縣森林組合連合會運作，



退役之運材火車。



青森市森林博物館為有形文化財，由辦公廳舍轉型為博物館。

而博物館活動辦理之收入與募款經費，則回饋至青森市政府。

館內工作人員多為青森縣森林組合連合會所聘請或志工，由志工自發性組成植栽採集社團，採集與製作植物標本，並依據植物學分類系統收藏，並將蒐集的資料建立資料庫系統並回饋到全球生物多樣性機構GBIF (Global Biodiversity Information Facility)。由於青森市之年齡結構組成，參與博物館活動的人主要為年長的社區民眾與退休人士，目前館方也積極籌劃適合年輕人參與之活動，期能吸引年輕人加入植物研究及林業、環境教育之領域。

(四) 林業科技生活應用 —— 東京 NPO 木材合板博物館

該館主要宗旨為推動木產業製品應用，期待民眾能於生活中回歸使用木製品，藉由傳遞正確之木合板與木建材製作技術，增加



青森市森林博物館之館藏標本。



NPO 木材合板博物館展示合板於建築及防火應用之技術。

木合板材之多元化應用，同時振興日本林業發展及提升木材自給率。館內規劃展示包含：林相對應樹種、森林對環境和自然生態的影響、全球森林面積、日本林業發展現況與國際趨勢比較、森林採伐流程、森林產業應用演化、木合板之發展和應用等。由森林之原始樣貌，演進至生活化製成品與技術應用等具系統性之展示動線規劃，讓參觀者更清楚瞭解森林及其加工產業對環境與生活的影響。

館內所有展示物品皆可觸摸，輔以多媒體及互動式展示設施做森林科學之解說，吸引參觀者專注與興趣。藉由觸摸、體驗、模型展示、機具操作等，讓參觀者實際看到木合板科技多元化的可能性與應用，達到林業教育傳遞及提升對於木產業喜愛的目的。

該館目前由木合板博物館公益法人經營管理，為非官方經營與出資的博物館，資金來源為會員年費收入、一般捐贈、木工藝體驗學費、博物館商店收入、及協助相關木材產業專業人員之培訓課程費用等。

結語 —— 森林產業的推廣與型態

(一) 貼近原貌的產業遺跡整建

林務局目前4座林業文化園區，透過文化資產保存法之機制，及機關對於文化資產之認同與珍惜，已展開資產保存之行動，包含廠房整建、機具保存及人員訪談等，皆是未來遺跡活化及展示之重要依據。為能將林業過往風華重現，林業遺跡（廠房、宿舍及貯木池等）應妥善整修維護，無論是原樣修復或附加新式建築活化，須賦予故事性，使遊客體驗時代氛圍，並理解新舊建物之變遷。遺跡保存整建應盡力符合史實，若無法考證或經評估復原需花費過多成本，且無必要恢復原貌，應朝融合當地景觀或文化內涵、創造新地景之方向整修，達成保存活化



無印良品提供文創者之平台。

之目的。

相關文物如機具、文件及影像等須積極收集保存，以做為未來解說之材料。運用公共藝術，或引入符合場域氛圍之商業模式（如策展、賣店、體驗工坊等），配合景觀營造，活化產業遺跡。

（二）體驗式的展示設計

展示無非是要將欲推廣的理念帶給參觀者。在資訊爆炸的時代，除了關切特定主題的民衆會自行攝取所需的資訊外，大部分的參觀者在面對眾多資訊下，可能會自動篩選，將最容易留下印象的資訊帶走。因此，展場的設計將是博物館規劃的首要議題。而我國林業文化資源，可藉由4個園區，結合民間資源，傳遞國家林業策略、正確的森林認知與森林利用的方式，並可透過四個林業文化園區寓教於樂的角色，作為林業教育、知識、技術推動的媒介與平台。

本文中的博物館，皆能將枯燥之林業數據、生態理論或是造林伐木流程等，藉由圖表、圖畫、模型或是比喻轉換等方式，輕鬆地讓參觀者一目瞭然；木材的質地、味道、觸感、重量、果實等，透過機關設計，讓

參觀者可以五感體驗；而館方開辦之木工工坊、學習課程及講座等，也提供參觀者不同的資訊攝取管道，大大提高了參觀者主動獲取資訊甚而分享的意願。

（三）活潑多元的行銷策略

藉由加強林業文化園區（製材廠或林場宿舍）與森林遊樂區（林場）之連結，串連遊程並規劃解說題材，使遊客明瞭林業的盛衰及地域上之關連；利用居安式的生態旅遊體驗，結合在地木作與工藝社團，以情感及生活上的連結，建立社區、居民、遊客對於家園的認同感及在地夥伴關係。

此外，將林業文化園區轉型為體驗林業



於青森市林博物館之「綠的募金」。

文化之窗口，深化林業文化櫥窗之內涵與角色，結合民間資源駐守，利用園區各種軟、硬體空間與資源，使林業文化園區成為新一代林業文化育成中心。此外運用國產材開發專屬特色商品，藉由文創商品的流傳，讓園區即林業文化窗口的意象植入遊客心中，並透過使用木產業的設施建築、生活器具應用於各林業文化園區中，以實物的呈現與運用，傳遞森林管理概念、永續森林認證製品應用、健康的木製品生活與正確的森林認知。

(四) 民間資源之導入

日本對於林業發展與林業教育推動，無論是公家機關或私人機構，每個人皆以「國家使命為己任」致力於林業振興，瞭解2020年日本國有材自有率必須提升至50%的目標。藉由集結非營利組織與企業力量，傳達林業教育及林業利用推廣的重要訊息。

- 1. 森林博物館經營：**由林業從業人士，上自林業機關，下至民間組織，於全國各林業或環境教育場所，進行林業教育推動工作。
- 2. 林業基金機制：**由綠化推進委員會，於全國各縣市區域及林業相關機構，設置「綠的募金」募款箱，籌措與統籌募款森林整備事業、學齡學童之森林教育活動、國際海外植樹與公共設施綠化等經費。
- 3. 林業應用：**由相關木工廠聯盟與企業組織，著力於木合板技術研發與木構建築科技之突破，並透過與企業合作之教育訓練，培育日本國內木合板之技術人才。
- 4. 林業文創：**由民間企業輔導小型文創工作者，推動木工作坊活動。例如東京無印良品有樂町店內，規劃設置木工作坊區域，提供小型文創工作者行銷及運作平台，鼓勵與扶植在地青年創業，保護以工作室為單位之傳統木工藝文化。

日本政府大力推動森林生態系服務價值理念、氣候變遷因應，及木材自給率提升之

政策，使民衆理解並支持林業政策及保育價值。而民間產業組織之活力甚高，願意主動投入資源，帶動木業產業升級。為能正面引入民間相關產業團體之投入林業推廣工作，建議輔導林業團體組織之成立，並鼓勵提出有效的計畫並由政府補助執行，將保育之責任與成果與國人共同承擔共同分享。

(五) 善用志工人力

許多博物館機構、觀光景觀，如青森市森林博物館之館長與館員、東京NPO木合板博物館館長及館員、愛地球博紀念公園志工、三內丸山遺跡解說志工等，皆由60歲以上的退休人員組成。透過退休員工的回鍋及志工協力，解決高齡化及人力資源問題，藉由工作坊辦理、解說引導，傳承林業知識及技術經驗，提升志工於營運之角色地位，加強其責任感及榮譽感，成為林業技術傳承與教育訓練之關鍵人物；對於產業文化園區之發展而言，亦藉由老員工之服務運作，活化了整個園區，成為遺跡轉型重要的活化元素及精神傳遞者。

人力的挹注與支持絕對是園區永續經營的重要關鍵，對於營運管理人才的培養、社區培力組織能量的醞釀與累積，是滋養園區發展與永續成長的靈魂，透過人才培訓、組織培力及地方力量的凝聚，可提升園區發展及深化在地區域連結的強度，以穩健園區經營管理的能量。



三內丸山遺跡解說志工。

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 8 月						
sun	mon	tue	wed	thu	fri	sat
31	1	2	3	4	5	6
● 中國 (地球科學) Annual Meeting of Asia Oceania Geosciences Society (AOGS) http://www.asiaoceania.org/aogs2016/public.asp?page=home.htm						
7	8	9	10	11	12	13
● 美國 (生物科技) Ecological Society of America 2016 Annual Meeting http://esa.org/ftlauderdale/						
14	15	16	17	18	19	20
● 中國 (農業) 第七屆 國際作物科學大會 http://www.7icsc.com.cn/						
	● 美國 (生物科技) 8th Annual Bioprocessing Summit http://www.bioprocessingsummit.com/					
		● 英國 (生物科技) 8th International Workshop on Bio-Design Automation (IWBD A) http://www.iwbdaconf.org/2016				
21	22	23	24	25	26	27
		● 馬來西亞 (農業) International Conference on Agricultural and Food Engineering (CAFE2016) http://www.cafei.upm.edu.my/home.php			● 德國 (生物科技) 12th Conference of the European Wildlife Disease Association (EWDA)	
			● 斯里蘭卡 (漁業) 3rd International Conference on Fisheries and Aquaculture (ICFA 2016) http://aquaconference.com/		● 印尼 (農業) INAGRICHEM - The 2nd Indonesia International Agricultural Chemicals, Fertilizer & Pesticide Exhibition 2016 http://www.inagritech-exhibition.net/#axzz4Ar3BNC00	
28	29	30	31	1	2	3
● 德國 (生物科技) 12th Conference of the European Wildlife Disease Association (EWDA) http://www.iwz-berlin.de/EWDA-Conference-European-Wildlife-Disease-Association.html						
	● 法國 (生態) EcoSummit 2016 http://www.ecosummit2016.org/					

2016 年 9 月							
sun	mon	tue	wed	thu	fri	sat	
28	29	30	31	1	2	3	
● 德國 (生物科技) 12th Conference of the European Wildlife Disease Association (EWDA) http://www.izw-berlin.de/EWDA-Conference-European-Wildlife-Disease-Association.html							
	● 法國 (生態) EcoSummit 2016 http://www.ecosummit2016.org/						
4	5	6	7	8	9	10	
● 斯洛伐克 (植物) INPPO2016, Bratislava http://www.inppo2016.sav.sk/inppo-2016							
	● 英國 (農業) ESA 14 - Growing landscapes – Cultivating innovative agricultural systems http://esa14.org.uk/						
			● 斯洛伐克 (動物科學) XXVIIIth Genetic Days :: 2016 http://gd2016.fapz.uniag.sk/				
11	12	13	14	15	16	17	
	● 美國 (植物) The 4th Plant Genomics Congress USA http://www.globalengage.co.uk/plantgenomicsusa.html				● 義大利 (永續發展) 4th international conference on sustainable development, ICSD 2016, Rome, Italy http://www.ecsdev.org/index.php/conference		
	● 法國 (土壤) European Conference on Unsaturated Soil (E-UNSAT) http://eunsat2016.sciencesconf.org/			● 波蘭 (森林) 3rd Workshop of the Special Interest Group on Forestry http://sigforestry2016.eu/			
		● 英國 (食物營養) 1st International Conference on Food Bioactives & Health http://www.fbhc2016.com/					
18	19	20	21	22	23	24	
● 巴西 (農業) International Citrus Congress 2016 http://www.icc2016.com/				● 美國 (食品科學) Functional and Medical Foods for Chronic Diseases: Bioactive Compounds and Biomarkers http://functionalfoodscenter.net/20th-int-conference-of-ffc.html		● 土耳其 (生物科技) IUPAC 29th International Symposium on the chemistry of natural products and the 9th International conference on Biodiversity http://www.iscnp29-icob9.org/	
			● 印尼 (食品科學) Food ingredients Asia 2016 http://www.figlobal.com/asia-indonesia/				
25	26	27	28	29	30	1	
● 土耳其 (生物科技) IUPAC 29th International Symposium on the chemistry of natural products and the 9th International conference on Biodiversity http://www.iscnp29-icob9.org/							
● 美國 (地球科學) The Geological Society of America (GSA) 2016 Annual Meeting http://www.geosociety.org/meetings/							

2016年10月						
sun	mon	tue	wed	thu	fri	sat
25	26	27	28	29	30	1
●土耳其(生物科技) IUPAC 29th International Symposium on the chemistry of natural products and the 9th International conference on Biodiversity http://www.iscnp29-icob9.org/			●美國(地球科學) The Geological Society of America (GSA) 2016 Annual Meeting http://www.geosociety.org/meetings/			
2	3	4	5	6	7	8
●捷克(營養、糧食) 16th International Nutrition and Diagnostics Conference http://www.indc.cz/en/			●德國(生物科技) International Study Group for Systems Biology http://www.isgsb2016.de/			
9	10	11	12	13	14	15
●美國(生物科技) Cell Symposia: Technology, Biology, Data Science. http://www.cell-symposia-systems-biology.com/			●衣索比亞(農業) APA 10TH Triennial CONFERENCE 2016 http://www.africanpotatoassociation.org/			
16	17	18	19	20	21	22
●立陶宛(微生物) 3rd Congress of Baltic Microbiologists (CBM2016) http://www.cbm2016.gf.vu.lt/			●希臘(地球科學) Joint 3D Athens Conference 2016 http://3dathens2016.gr/site/			
			●法國(食品科學) Food Factory 2016 http://www.food-factory.fr/			
23	24	25	26	27	28	29
●法國(生態) Sfecologie2016 International Conference on Ecological Sciences http://sfecologie2016.sciencesconf.org/			●土耳其(食品科學) 2nd Congress on Food Structure Design - FSD2016 http://www.fsd2016.org/v1/			
			●西班牙(生物科技) BIOMIMETIC SUMMIT Barcelona 2016 http://www.biomimeticsummit.com/			

動物的馴化並非由特定的基因所控制

有關生物基因體的會議於紐約冷泉港舉行，研究者指出：家兔與野兔之間的差異源於許多微小的基因改變，而非由單一或少數基因所造成。普林斯頓大學的演化遺傳學家指出，這份研究說明了「特定的馴化基因」是不存在的。

以往曾有研究人員從事綿羊、狗、馬和其他物種其演化史的研究，期望可以從中找出有助於這些物種其祖先為何能被人類馴化的基因，但上述動物中，有些動物在數千年前就已經被馴化了，難以確定其演化祖先是否依然存在以及是否能提供基因並進行比對，因而難以精確的掌握到馴化基因。

然而，以兔子為研究對象則可以克服上述的問題。約1400年前，教宗宣布兔子是可在齋戒期食用的「魚」，爾後僧侶及其他人開始豢養野兔，使家兔的馴化的時間相對較近。而野兔至今依舊只生活在西班牙、葡萄牙和南法地區，因此研究人員可以相當容易地取得家兔的祖先——野兔。

研究團隊從6個品系的家兔及14個不同族群的野兔採集DNA，並且發現兔子個體之間的基因差異度相當大，顯示兔子演化歷經的時間不足以使家兔一致產生異於野兔的差異點。更重要的是，無法找到任何證據證明特定馴化基因的存在，因此相關研究學者推測，所謂的馴化基因並不存在。

比對家兔與野兔的染色體，發現兩者間有上千處的基因改變，這些差異主要存在於調控

基因（regulatory DNA），這些調控基因有助於控制基因的活性，並傾向於與大腦和神經細胞的發育有相關性。在馬克思普朗克演化人類學研究所中，一位研究生在老鼠試驗中也發現相同的結論：溫馴鼠及具侵略性鼠的染色體，兩者間存在大量的基因差異，且其中的許多基因在神經系統或早期發育中扮演重要角色。



（圖 / Alexey Losevich / Shutterstock）



（圖 / Jennifer C.）

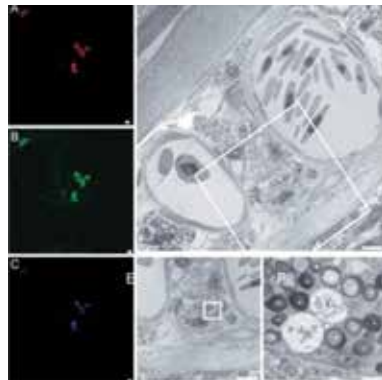
方筱茵參考自：

<http://www.sciencemag.org/news/2014/05/no-single-gene-responsible-animal-domestication>

共生新契機——魚鰓裡的除氨細菌

荷蘭學者發現新的共生形式——魚鰓中的細菌可將有害的氨轉換為無害的氮氣。魚類體內分解蛋白質時會產生大量的代謝廢物：氨，過量的氨除了會汙染水質，甚至可能導致魚類死亡。微生物學家表示，如同人類透過尿液中的尿素代謝，魚類則透過鰓排出體內的氨，因此想研究魚體氮循環與共生菌的關係，魚鰓為首要目標。

實驗結果證實斑馬魚和鯉魚的鰓內充滿了微生物，甚至在取下魚鰓後，還有氮氣持續產生，顯示鰓內細菌仍具有活性。此外，研究也針對鰓內共生菌對於氨的消耗量進行魚類飼養實驗，結果顯示，在不固定餵食的魚群，其飼料中有31%的氮會轉換成有害的氨存留在水中；而連續且固定餵食的魚群則僅殘留18%的氨，其餘皆轉換成無害的氮氣逸散。此研究對於漁業養殖也有新啟發：餵食會導致水中的氨達到高峰，而穩定的氨生成將有助於共生菌將之轉換為氮氣。因此固定且少量餵食魚類較一次投入大量餌料更佳。由於共生機制的新發現並非常態，接下來需要釐清這些共生細菌是否存在於斑馬魚及鯉魚以外的魚類。學者認為這樣的共生機制應普遍存在於淡水魚類，但仍待進一步的證實。



鯉魚鰓內細菌在螢光染色下的顯影。(A)~(C)顯示菌落中包含許多硝化細菌。(D)~(F)為鯉魚鰓內電子顯微影像，(D)菌落多聚集在靠近血管的位置(E) & (F)為鰓內細胞局部放大圖。(圖 / Image courtesy of Radboud University)

黃婕參考自：<http://www.sciencedaily.com/releases/2016/04/160406074742.htm>

乳牛體況評分（BCS）的三維影像技術與自動化監測系統

體況評分（Body Condition Score, BCS）為間接測量乳牛皮下脂肪水平的評分系統，為乳牛管理的重要工具，母牛在產仔與泌乳期間，亦會消耗身體儲備能量，在產犢前後或泌乳期間監測管理乳牛體況評分系統，傳統以人工目視法或觸覺法來評估BCS，以評估乳牛的飼育效益，隨者現代乳牛場企業化與自動化的趨勢下，應用新型態的影像擷取裝置TOF相機（Time-of-Flight Camera），可識別移動中乳牛的最佳靜止圖像，一旦乳牛自相機鏡頭的下方通過，乳牛後方體形的立體構面被掃描紀錄，經電腦比對分析特定解剖標示（marker）點之座標，根據局部三維（3D）立體特徵的特性參數，該圖像被轉換成數位化的體況評分分數，並將其發送到農場中央處理器，整組設備除了照相機外，另需搭配識別農場動物之接收器，例如：配戴無線射頻（RFID）電子標籤（Tag）的乳牛，系統同步將體況評分分數與個體動物資料進行組合。農民可以透過智慧型裝置監測畜群或個別乳牛體況評分變化，全球第一台3D乳牛體況評分（BCS）的自動化監測系統商品已於2015年下半年公開發表，至於系統解析成效如何仍尚待評估。

郝淑蕙參考自：

<http://www.progressivedairy.com/news/products-services/automate-bcs-scoring-with-new-camera-system>

日本養殖漁業的新契機

為解決人口高齡化問題，日本企業廣泛利用機械化系統與資訊傳播科技（ICT）^{註1}，領導新一波的科技養殖漁業革命。

日本水產株式會社在鳥取縣日本海沿岸的銀鮭養殖池中，安裝的機械化餵食系統可依照預定時程進行餵食，還可透過偵測器就魚群啄食假餌的情形推估並調整實際的餌料需求量，以增進餵食效益，同時降低因過量投餌所造成的水質汙染。



另一方面，由於水溫過高將導致牡蠣苗死亡，因此水溫監測相當重要。過去，判斷水溫依靠的是養殖者的經驗，而當這些經驗豐富的養殖者退休後，取而代之的將會是實際的數據分析。日本電信業者都科摩公司在日本的東北地區放置水溫觀測ICT浮標，搭配APP應用程式，提供每小時更新一次的養殖場水溫紀錄，並可查詢歷史水溫紀錄並比較歷年水溫。未來，包含風向、風速、浪高、水質（如氨、亞硝酸鹽氮及硝酸鹽氮含量）等數據都可能納入監測範圍。

日本情報通信研究機構（NICT）^{註2}也致力於研究如何延長用於監測海藻養殖水域之鹽度與溫度的ICT浮標壽命，以解決海上設備無法頻繁更換電池的難題。為了節省電池電力，浮標上的偵測器長時間處於休眠狀態，每小時僅啟動數秒鐘以進行偵測。此外，該偵測系統也採低能量的無線傳播方式（Wi-SUN）在浮標間傳送數據，並將所有的偵測數據儲存於雲端空間，供線上讀取。

註1：包含資訊和通訊科技，普遍使用於手機、電腦等電子裝置。

註2：完整名稱為「獨立行政法人情報通信研究機構」（National Institute of Information and Communications Technology），是日本唯一的資訊和通訊科技研究機構。

黃婕參考自：

<http://www.seafoodsource.com/news/aquaculture/tech-innovations-upgrading-japanese-aquaculture>

（圖／Tara Schmidt）





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、荷蘭瓦赫寧根大學及研究中心 (Wageningen UR)

<http://www.wageningenur.nl/en.htm>



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

瓦赫寧根大學及研究中心 (Wageningen UR) 是瓦赫寧根大學與農業研究基金會 (Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO) foundation) 的合作組

織，其組成成員有大約 6500 名工作人員及 1 萬名學生，涵蓋超過百個國家，在世界各地為政府和企業界進行健康食品以及生活環境領域的研究，任務在於發掘大自然的潛力以改善生活品質。

瓦赫寧根大學及研究中心的研究核心領域為「食物與食物生產」、「生活環境」以及「健康、生活方式與生計」，主要進行奠基於應用面向的研究，研究案多是接受政府、企業以及非營利組織的委託，並由多個子研究中心進行，甚至也會與其他大學或國內外的研究單位合作。

瓦赫寧根大學及研究中心下有許多研究機構，如環境科學研究院 (Alterra)，研究綠色生活環境的價值與永續發展；中央獸醫研究院 (CVI)，致力於預防、根除並控制動物疾病；食品安全實驗室 (RIKILT)，專精於食品檢測與研究；發展創新中心 (CDI)，致力發展新發明、新知與能力；食品與生物基礎研究中心 (FBR)，研究健康食品、食物供應鏈與生物基產品的永續革新；應用植物研究中心 (PPO)，執行田間與植物栽培管理之應用科學研究和計畫；國際植物研究所 (PRI)，進行植物相關之研究，解決糧食、原料與能源等問題；溫室園藝研究所，研究溫室經營與管理、作物栽培等問題；畜產科學研究中心 (WLR)，進行家畜牧場永續經營之研究；海洋資源與生態系研究院 (IMARES)，負責與海洋生態相關之科學研究；農業經濟研究院 (LEI)，著重社會經濟與國家政策之研究。

瓦赫寧根大學及研究中心整合了專業研究機構和瓦赫寧根大學，致力於結合自然科學與社會科學的不同領域，使科學的新發現能夠迅速地在實務上應用，也能融入教育當中。中心在全荷蘭甚至世界各地都有分部，在國際排名以及論文引用點數方面都有良好的成績，足證其科學實力。

(許雅婷提供)

二、聯合國森林論壇 (United Nations Forum on Forests)

<http://www.un.org/esa/forests/index.html>

聯合國森林論壇 (UNFF) 是由聯合國經濟及社會理事會 (ECOSOC) 決議設立的附設單位，其主要目的為推動各類森



林之管理、保存與永續發展，並藉由強化長期的政策制訂以達成此目的。聯合國森林論壇推行原則多半根據里約環境發展宣言、森林原則、21 世紀議程之第 11 章、政府間森林問題小組 / 論壇 (IPF / IFF) 之結論以及國際間之森林重要政策，論壇成員遍布全球，包含所有聯合國會員國和其他特殊機構。

森林論壇之秘書處為了提升大眾對於森林重要性的認知，舉行了許多推廣活動，也分享許多森林永續的管理辦法。推廣活動包括：慶祝 3 月 21 日的世界森林日、參與重要的國際研討會，也印行專題文宣、政策簡報、出版品和簡報，甚至還有短片、相片與藝術之多媒體產物，此外也透過新聞稿宣傳。

聯合國森林論壇會議自 2001 年起開始舉行。第 12 次聯合國森林論壇會議預計將於 2017 年中舉行，而在會期間，也將舉行指定專家小組會議 (2016 年)、工作小組會議以及特別會議 (2016 年底至 2017 年初) 等討論，制定國際森林安排 2017 至 2030 年的策略計劃。聯合國森林論壇將在四年期 (2017 至 2020 年) 的工作計劃中實行這些策略計劃。

(許雅婷提供)

三、丹麥豬隻研究中心 (Danish Pig Research Centre)

<http://www.pigresearchcentre.dk/>



丹麥豬隻研究中心負責豬隻家畜的研究，以及研究活動相關的知識交流，目的為使大眾容易取得這些知識。中心的研究領域包含基因研究、研發創新、產銷、商業，也關注產業競爭力、環境、動物福利、動物健康與食品安全以及政策議題。豬隻研究中心其下有豬隻育種中心 (DanAvl) 負責管理與進行豬產業的育種工作。

研究中心著重之面向有四：一、研究與發展，中心之研究奠基在試驗及商業豬群之上，並盡可能與國家或國際間的研究活動共同合作；二、傳遞知識並給予建議，專家於研究中心的成果涵蓋豬隻生產的各領域，而這些知識透過中心發表，能迅速地為養殖業者所用；三、一般的操作、服務與管理，如管理豬隻育種中心之計畫、無特定病原 (SPF) 豬的健康檢查和沙門氏菌監控，也負責豬隻疾病研究室、丹麥生產標準等業務；四、政策面上保障利益與交流，豬隻研究中心和丹麥農業與糧食理事會、丹麥豬隻屠宰場以及丹麥養豬業者協會一同保障丹麥豬隻生產者的商業環境，也改善產業之形象。

此外，網站針對丹麥養豬業概況、抗生素施用情形與重要疾病及病原等資訊有詳細的介紹，而針對養豬作業、優良抗生素操作、分娩設施、生長管理等主題，丹麥豬隻研究中心提供文宣指南、試驗報告等資料，使大眾獲取研究新知。

(許雅婷提供)

四、海洋學門入口 (Ocean Portal)

<http://ocean.si.edu/>

海洋學門入口是由美國國立自然史博物館負責更新維護的海洋教育網站，網站內容包含該博物館館藏、自行研究成果以及來自海洋相關組織的資訊；網站成立之目的為「增進大眾對於海洋與海洋科學的認知，藉此喚起人們對於海洋的重視，進而關心海洋管理議題」。

本網站內容豐富多元，首頁的「每日焦點」專欄提供海洋新知；「海洋新聞」可選讀海洋新聞摘要，並提供相關文章連結；「海洋捷報」則將成功的海洋保育故事帶到讀者眼前；另有專為教育工作者所設計的「教學專區」，提供課程教案、活動設計等教學資源。

由於本網站內容如海洋一樣包羅萬象，若想瞭解特定主題，可善用網頁上方的主題分類標籤進行搜尋，各主題說明如下：

- **海洋生態**：介紹海洋中多樣的棲地型態，以及海洋生態系裡的各類物種。
- **綜觀海洋**：結合洋流、水溫、海床地貌等海洋物化與地質面向，介紹海洋此一廣大水體的特性以及相關海洋科學探測技術。
- **海洋變遷**：透過探討古海洋、化石、生物演化等海洋變遷歷程，能鑑往知來，深入瞭解持續變動中的海洋。
- **海洋保育**：介紹海洋酸化、過度捕撈、棲地破壞等海洋保育議題，並提供可實際參與海洋保育行動的管道。
- **海洋與生活**：由飲食、文化、藝術等不同領域切入，瞭解海洋與人類密不可分的關係。
(黃婕提供)



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