



國際農業研討會與展覽

擇列以下即將於 2006 年 11 月至 2007 年 1 月舉辦的國際農業相關研討會，供讀者參考。如欲參加這些活動，其相關會議資料可透過會議內容所附網站查詢。

No	Date	分類	國家	會議內容
1	10/29-11/1	園藝	荷蘭	The 5th International ISHS Symposium on Edible Alliaceae (ISEA) will be held from 29 October to 1 November 2007 in the Netherlands http://www.worldalliumassociation.com
2	10/31-11/2	園藝	荷蘭	The Horti Fair 2006, http://www.hortifair.nl
3	11/7-10	林業	阿根廷	The Mercosur Forest and Wild Grass Fires 2nd Congress” held by the “National Parks Friends Association, http://www.fire.uni-freiburg.de/course/meeting/2006/meet2006_04a.htm
4	11/7-9	農業	荷蘭	The sustainability of the agri-food chain, http://www.fffost-conference.elsevier.com/scope.htm
5	11/11-15	農藝	巴西	First International meeting on cassava plant breeding, biotechnology and Ecology, http://www.geneconserve.pro.br/meeting/
6	11/12-16	林業	以色列	Afforestation and Sustainable Forest Management as a Means to Combat, Desertification, http://www.fcd.org.il/
7	11/12	農藝	馬來西亞	International workshop on Water Saving Practices in Rice Paddy Cultivtaion: The 57 th IEC Meeting of the international Commission on Irrigation and Drainage, http://www.wg-crop.icidonline.org/malaysia_wsp.pdf

8	11/13-16	農業	馬來西 亞	Asian Seed Congress 2006, http://www.apsaseed.com/
9	11/14-17	畜牧	德國	2006 Hanover Exhibition Grounds, http://www.eurotier.de/53.0.html
10	11/20-23	食品	法國	IPA Word Food Process Exhibition http://www.ipa-web.com/en/2006/accueil/index.htm
11	11/20-24	遙測	澳洲	13 th Australasian Remote Sensing & Photogrammetry Conference, http://www.arspc.org/
12	11/27-30	林業	葡萄牙	V International Conference on Forest Fire Research, http://www.fire.uni-freiburg.de/course/meeting/meet2004_25.htm
13	12/3-6	園藝	美國	4th ISHS International and 8th National Symposium on Seed, Transplant and Stand Establishment of Horticultural Crops, "Translating seed and seedling physiology into technology, http://sest2006symposium.tamu.edu/
14	12/6-8	漁業	美國	Northeast Aquaculture Conference and Exposition – Aquaculture is Agriculture: Farming the Waters, http://www.northeastaquaculture.org/index.htm
15	12/6-8	農藝	美國	61 st Corn & Sorghum and Soybean Seed Research Conference and Seed Expo, http://www.amseed.com/eventDetailLarge.asp?id=189
16	12/10-12	植物 保護	美國	2006 National Fusarium Head Blight Forum, http://www.scabusa.org/forum.html

17	12/11-13	農業	印度	Biotic and Abiotic Stress Responses in Plants, http://www.icgeb.org/MEETINGS/CRS06/11_13dicembre.pdf
18	12/11-13	林業	葡萄牙	Indicators for Sustainable Forest Management in Cultivated Forests, http://www.pierroton.inra.fr/IEFC/manifestations/2006_conf85_ISFM.en.shtml
19	12/12-15	農業 機械	澳洲	METS 2006, http://www.metstrade.com/home.asp
20	1/6-21	畜牧展	美國	National Western Stock Show, Rodeo, Horse Show, http://www.nationalwestern.com/
21	1/9-11	農業 機械	美國	Keystone Farm Shows, http://www.keystonefarmshow.com/
22	1/11-14	園藝展	泰國	HortiAsia http://rt dx.reedtradex.co.th/enews/hta06enews06/index.html
23	1/16-20	農業機 械展	丹麥	Agromek 2007, http://www.agromek.dk/
24	1/16-18	農藝	美國	2007 Annual Meeting – Independent Professional Seedsmen Association, http://www.ipsaweb.com/
25	1/23-24	食品	加拿大	Ontario Processing Vegetable Industry Conference http://www.opvg.org/
26	1/23-25	食品	美國	Unified Wine and Grape Symposium, http://www.unifiedsymposium.org/
27	1/25-28	農經	德國	IPM 2007 – International Trade Fair for Plants, http://ipm.messe-essen.de/?lang=en



農業科技網站導覽

農業所包含的領域相當廣泛，舉凡農藝、園藝、林業、漁業及牧業...等，都含括在內，本次網站導覽特將網路上農業相關網站擇要介紹。

一、NZPBRA 紐西蘭植物培育研究協會(New Zealand Plant Breeding and Research Association Inc.)



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

NZPBRA 紐西蘭植物培育研究協會(New Zealand Plant Breeding and Research Association Inc.)代表農業種子的植物培育與智慧財產公司的擁有者與經營者。協會會員都是種子公司，在可以落實產能的植物研究智慧財產的發展與行銷上大力推廣。組織目標可分為：(一) 國家級標準：智慧財產規章與保護機制。鼓勵政府投資紐西蘭科學發展。提倡先進科學的優勢與獨立自主。促進一個安全公正與具實務管理的環境。由產業來促進環境正面發展。(二) 產業標準：發展且倡導糧草及可耕地的研究方案。NZPBRA 被視為發展培育品種評估協議與指標的產業領導者。以評議者的身份在相關主題上建立協會現狀。以發展通訊對策來協助協會宗旨的達成。以領導者的角色來影響農業整合。結合並強化與其它產業組織的關係。(三) 多方面角色：維護國內和國際上支持組織宗旨的關係。促進交涉與推廣國際性機會的能力。在最佳的管理實踐和採用培育優越品種的優勢方面被認可為最高者。在環境上認定並促進一定水準以上的農場經營實踐。與性質相似的組織發展良好關係，例如 NZGSTA 紐西蘭穀類與種子培育協會 (New Zealand Grain & Seed Trade association) 和 ISF 國際科學基金會 (International Science Foundation)。組織結構有以下介紹：(一) 執行委員會：政策與政府聯繫。與其它產業組織的聯繫。發展與促進產業。概要技術委員會。(二) 飼料技術委員會：處理商業飼料的試驗。在關於飼料和飼料運用的技術事項上提供專家意見。倡導飼料改善。(三) 耕地的技術委員會：處理穀物和其它耕地收成的商業試驗。在會員銷售的培育品種的技術事項方面提供專家建議。代表消費產業如麵粉與釀酒。提倡可耕地的改善。(四) 工作團體：以主題與適當的時機來組織工作團體。聯合工作

團體來支援執行領導者。網站內容包含:(一) 草料試驗系統：在 1991 年第一次在紐西蘭播種試驗，2001 年在澳洲的昆士蘭和維多利亞播種試驗。試驗標準是隨機化複雜，試驗管理被設計模仿成當地耕作情況，和多種化從單一和混雜的草地，有無牛羊放牧，旱地或是有加以灌溉。試驗結果有出版物可查詢，內有從 1991-2003 為短期種植的黑麥草（飼料用）、常年的黑麥草和鴨茅草的詳述。(二) 在提升畜牧生產力與牲畜健康上，飼料牧草培育的進步。(三) 網路上的農場資源：紐西蘭農夫經由網際網路，現在可以使用到超過十年以上累積的牧場培育品種生產資料，非常便利。網站上提供紐西蘭上億的畜牧產業，得以使用簡易又有價值的網路資源，因為畜牧產業最大的投資就是飼料牧草的種子與種植，這是牧場農夫最重要且複雜的事項之一。網際網路為這個產業推進一個相當大的進步，也為產業經營者提供與消費者有一個良好的溝通管道。所有的種植試驗都以最詳盡的方式進行，並將結果都收集在網站上，而且隨時更新技術與資訊為最大特色。（郭玉瑛提供）

二、作物與食物研究 (Crop & Food Research)



<http://www.crop.cri.nz/home/company-info/mission-vision.jsp>

（本次詳加介紹該單位所負責之五大領域。）

作物與食物研究 (Crop & Food Research)，是紐西蘭的生物科學公司，這裡的研究包括光譜從基礎到應用的研究。資金方面，來自地方性和國際性產業單位，也有政府單位的資助。專注於發展創新智慧財產權的知識運用，並將研究的成果與資助單位分享，包含紐西蘭與澳洲的政府與民間產業。也與「澳洲莊稼&食物研究」(Crop & Food Research Australia Pty Limited)共同發展研究，由雙方面的科學家參與研究內容，由紐西蘭和澳大利亞的政府和產業共同支持，來提供創新的商機，和為消費者提供更多健康新食物選擇。同時還與毛利學者合作，結合毛利人的力量與價值來做長期的研究，以產生雙方互惠的合作。在研究領域裡，專司以下五個主要區域的新知探索：（一）土地和水的最高產能：研究包括 1.土壤和水的管理：在密集耕作的地區維護土壤品質，並確保土質養分與水資源可以得到充分的運用，以及測量農業對環境的衝擊，盡力維護生態系的健全。2.病蟲害的控制：對蟲害與病害做適當的控制，以達到維護生產力的質量，同時開發高度耐病蟲害的植物，以及外銷作物收成後到出口前的蟲害控管。3.提高農場生產力：提供配套技術給種植業者，包括灌溉，使用肥料，提高產量，

病蟲害控管，給種植者實用的技術與知識來提升收成的質與量。4.生物防禦與生物保護：針對病蟲害在植物、土壤、成品污染、和基因改造食物的影響方面，開發偵察量化系統，可以快速辨識病蟲害，在國際貿易對生物衛生及防禦保護上，提供法律當局一個重要的風險管理工具。5.研究方案：例如參與地下蓄水層保護的整合研究，提高土地使用率但不影響土壤與地下水的品質。提供網路服務，來教導協助社區民眾進行有機蔬菜耕種。計畫性減少基因改造植物的花粉分散。依人口密度來做最有效益的低量殺蟲劑使用。研發土地利用的效益及保護土壤品質。在生物防禦疆界上主導研究保護紐西蘭的原生植物資源。（二）高產能的植物：目標是對產業有更高經濟價值及更符合消費者需求的作物。研究方向有農作物，糧草，花卉及觀賞植物，高級料理用蔬果，及新品種作物。與生產者合作，提供更優質及更健康的食材原料，開發新的基因資源，讓作物看起來更鮮美或更美觀，提供食物的營養價值，給各相關產業。也與穀物蔬菜飼料的製造商、食品加工業、出口花商、以及製藥公司合作，生產各產業所需要的植物來迎合各種產業不同的需求。其中值得一提的是，Mycorrhizal 磨菇，這種可食用的磨菇主要產地在北半球，是季節性產物而且不易保存，但需求量相當大，商業價值相當高。“莊稼&食物研究”(Crop & Food Research)發展出可以在紐西蘭種植，且在非原產季時，提供北半球貨源，為紐西蘭創造高價產業。（三）配合個人化的健康食品：開發新知識與技術，來適應消費者各自的特殊偏好和健康需要的食物。目前全世界的消費者，最有興趣的是以下事項：1.健康：科學家必須瞭解蛋白質、油脂、碳水化合物、抗氧化劑和膳食纖維這些關鍵營養素對健康的效應。2.生活方式和便利：現在對可以提升體育表現或增進腦力的食物，像營養點心、五穀類和一般食物，都有持續增加的需求，同時也重視食物口味與口感。3.新鮮和整體食物：對保存營養和新鮮的食物，可以增進市場擴充與出口價值。開發現有的產品，並設計個人化高價商品，如烤肉產品、真空包裝的點心和早餐，以及品質可靠的飼料。研究植物衰老生化技術與分子生物學，來延長新鮮蔬菜的保存期限，可以增加市場通路與出口價值。現在消費者追求的是有肯定對人體有益的食物組成分子與營養成分，此機構在這方面有多種研究，提供各種食物營養的科學證明，給需要提出健康驗證的天然食物。（四）紐西蘭特有的高價海鮮：由海中捕獲的魚貨來研究大海內在資源，以提升並最大化紐西蘭獨有水產資源的極限產值。以對這些魚貨各方面如生理，生化及組成的研究瞭解，來支援海鮮聯盟產業的發展，且致力於發展優選的紐西蘭海鮮，並研究改進海鮮出產量、食物安全和營養價值，並研究微生物與相關的冷藏方式，使上架海鮮得以保持新鮮並有較長的保存期限。（五）生物分子和生物材料：在植物系與海鮮系取得生物物

質與活化的生物複合物的範圍內可以得到的原物料，這些從自然取得的生物物質，在食物及食物以外有相當不同和振奮人心的運用，尤其在自然生物資源的範圍內發現新的特性。這試探性的研究將引領出新成份及產品，為投資者、生產商和製造商帶來新商機。在植物和微生物這些生物資源上發現，新生物聚合物上的綜合應用，可以在化妝品，醫學、黏膠、新工業材料這些產業創造新的獲利機會。由於先進的生物物質發展，在穀物蛋白質、碳水化合物、海鮮、先進的食材、生化塑料，以及保鮮包裝這些方面，也可以帶來許多新商機。（郭玉瑛提供）

Sub1A 基因控制水稻淹水的耐受性

大部分的水稻品種在持續淹水 1 周後就會死亡，這是造成南亞和東南亞水稻產量減少的主因，估計每年因此而造成的損失超過 10 億美金。然而，有少數品種如 *Oryza sativa* ssp. *indica* cultivar FR13A 可以在持續淹水 2 個星期後繼續存活，科學家發現這樣的差異主要是和一群位於第 9 條染色體著絲點附近的數量遺傳基因座 Submergence 1 (Sub1) 有關。加州大學植物病理所的科學家們發現在 Sub1 基因座中有 3 個基因 Sub1A、Sub1B 和 Sub1C (ethylene-response-factor-like gene)。其中 Sub1B 和 Sub1C 在水稻 2 個亞種 (japonica 和 indica type) 中都存在，但 Sub1A 則有品種間的差異，不具有 Sub1A 基因的水稻品種無法在淹水下存活，而即使具有 Sub1A 基因也分為 Sub1A-1 (耐淹水) 和 Sub1A-2 (不耐淹水) 2 種不同的基因型。科學家將 Sub1A-1 轉殖到不耐淹水的水稻品種中，確實加強該植物對淹水的耐受性，因此科學家認為 Sub1A-1 是主要控制水稻淹水耐受性的基因。現今科學家們利用分子標記篩選的方法將 FR13A Sub1 基因座轉入廣泛種植在亞洲的水稻品種。新品種不僅可以維持高產量，保有現存親本的優良農藝特性，更具有耐淹水逆境的特性。科學家預期栽種此品種對農民來說，不僅可以保護水稻免於淹水傷害，也可增加作物的安全性。

台灣大學農藝學系戴宏光參考自：

Nature. 2006 Aug, 442 (7103) : 705-708

耐淹水稻

科學家從早期的舊水稻品種中發現可以對抗淹水的基因，這將是第 1 個將曾經遺失的基因找回來導入現今品種中，使水稻能夠迅速在環境逆境下回復生長的例子。國際稻米研究所 (IRRI) 的 David Mackill 博士已經利用遺傳方法在舊的印度水稻品種“FR13A”中，找到耐淹水基因 (submergence gene)。他將此基因導入 1 個在美國廣泛種植的水稻品種 M202 後，發現此新品種可以耐淹水長達 2 星期。Mackill 指出這個耐淹水基因已經導入 6 個廣泛種植在亞洲的水稻品種包括全球知名的 IR64 和目前印度正在進行田間試驗的水稻品種 Swarna。Mackill 指出耐淹水基因的發現不僅可以提高水稻品種耐淹水逆境的能力，還可以用來對抗雜草。也就是說，農民可以調高水田裡的水位直到雜草死亡，而耐淹水水稻則可不受影響的繼續生長。

台灣大學農藝學系戴宏光參考自：

<http://www.newscientist.com/channel/life/gm-food/mg19125643.900-waterproof-rice-can-outlast-the-floods.html>

螞蟻對雲杉枯枝落葉分解化學與微生物反應的媒介效應

林業經營作業常產生皆伐地 (Clear-cut Patches)，這些皆伐地可能被螞蟻所占據，是一種在相同密度的成熟林中不會發生的現象，同時螞蟻可能引發一些不會在老齡林分內發生的過程。科學家在 2003 年夏天，於林間與溫室中進行微生物的酵素反應與刺激腐爛作用試驗。林間試驗中，低密度螞蟻群於離樹幹 30 公分處，對於分解枯枝落葉層有相對較小的影響，但值得注意的，在樹幹附近螞蟻喜歡築巢的地方，則明顯的存在著有機碳濃度增加與無機氮濃度減少的現象；在溫室試驗中，科學家把螞蟻放到含有挪威雲杉枯枝落葉的土壤滲漏測定儀裡，與對照組比較，結果顯示在放有螞蟻的試驗中，可溶性有機碳 (Dissolved Organic Carbon, DOC)、可溶性有機氮 (DON)、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 與鉀的濃度均明顯增加，同時在模擬蚜蟲寄生 (添加蜜露) 實驗中，一樣可以增加可溶性有機碳，這種結果與直接將蜜露淋洗的結果一樣，同時無機氮濃度也減少了。螞蟻的存在導致可溶性有機物 (Dissolved Organic Matter, DOM) 成分的改變，進而增加了更多芳香族有機物與複雜的混合物；在螞蟻處理的枯枝落葉層萃取物實驗中顯示，蜜露添加組的微生物酵素活動明顯高於對照組。然而，隨著質量的減少，枯枝落葉的碳、氮百分比並未受螞蟻或添加蜜露所影響。科學家的實驗結果指出，螞蟻在分解化合物與微生物反應上有明顯與立即性的影響。螞蟻存在於枯枝落葉層，可加快腐敗的速度，而添加蜜露對影響腐敗速度的情形則不明顯。

嘉義大學林業暨自然資源研究所鄭憲志參考自：

Soil Biology and Biochemistry, 2006 March, Vol.38 (3) : 561-572.

玉米穀粒黴菌作為殺蟲劑使用

20 世紀的 60 年代初，在英國有超過 10 萬隻火雞因肝癌死亡。研究人員後來發現從巴西輸入的花生粉中含有大量的黃麴毒素 (aflatoxin)，是造成前述火雞不明疾病 (Turkey X Disease) 的主因。此種毒素即使在今日，也被視為是最具毒性的自然致癌物質之一。此種無味毒素係由黃麴菌 (*Aspergillus flavus*) 所產生，它生長於美國西南部及許多非洲和亞洲炎熱、乾旱地區，特別是在第三世界國家，此種黴菌更是無所不在，這可能也是造成非洲有高肝癌症比率的原因。波昂植病研究所指出其在奈及利亞國際熱帶農業研究所 (IITA) 的同僚們，最近證實來自貝南及多哥兩國的 100 位孩童中，就有 99 位的血液裡因存有黃麴毒素，造成生長和其他發展上的嚴重阻礙；此外，並指出除了危險的有毒品系之外，還存在著不會製造任何毒素的黃麴菌品系。美國研究員葛地 (Peter J. Cotty) 博士繁殖存在於玉米穀粒中的無毒黃麴菌品系，並將受此菌感染的玉米粒散播到棉花田中，結果非毒性品系占了絕大部分，幾乎完全取代有毒品系；另一項驚人的成果為棉花受黃麴毒素感染量從平均的 1,000 ppb 降低到 20 ppb，符合了美國動物 (例如奶牛) 食用棉花種子的安全標準。美國在 2 年前核准此「好」的黴菌作為一種有機殺蟲劑，5 公斤被無毒黴菌感染的玉米穀粒，足以接種 1 平方公里面積的農田，對開發中國家而言，這將會是解決黃麴毒素問題的最理想策略。此計畫經費係由德國經濟合作發展部 (BMZ) 提供總計 120 萬歐元並持續到 2006 年止。研究團隊目前已取得重要成果：在已受檢的 3,000 件隔離檢體中，偶然發現幾株有希望的品系，不久將進行首度田間試驗。一旦成功，將再發展出一種迅速簡易的方法以大量繁殖此種非毒性黴菌。接種此種黴菌的田地並無額外的風險，玉米或堅果遭棕黴菌在某種程度上感染是幾乎無法避免，唯一能影響的是帶有毒素或非毒性變種的黃麴菌品系的生長。

屏東科技大學水產養殖系葉信平參考自：

<http://www.eurekalert.org/bysubject/agriculture.php>

DNA 技術量測栽種洋蔥土壤的適合性

像是莖線蟲（*Ditylenchus dipsaci*）之類的線蟲及白腐菌（*Sclerotium cepivorum*）之類的黴菌，對荷蘭所生產的洋蔥尤其有害，會引起腐爛，農民為防範其為害，往往必須進行費力且昂貴的土壤樣品檢測。荷蘭維京大學線蟲實驗室研究員赫爾德（Hans Helder）博士，在荷國技術基金會（STW）的補助下，建立該國所有線蟲的 DNA 資料庫，並結合簡易萃取線蟲 DNA 的方法而成為快速檢測有害線蟲的技術，STW 也給予專利許可。最近該項專利轉移至 BLGG（Laboratory for Soil and Crop Testing）公司，在雙方合作下已開發出 1 種分子檢測技術，可以辨識土壤樣品中的莖線蟲和白腐菌。根據 BLGG 實驗室在 2005 年 11 月使用該新檢測系統，作一系列比較測試結果顯示，分子檢測將可快速又精確的量測土壤樣品，優於傳統鏡檢。目前，荷蘭每年都檢測上千個土壤樣品是否有莖線蟲和白腐菌的存在，以作為生產洋蔥合適性的標準。為此，雙方正持續合作開發檢測土壤中其他植物寄生性線蟲的方法。由於新檢測方法的應用，將使過去鏡檢土壤樣品的分析變得多餘；未來，農民可根據個別的 DNA「條碼」偵測土壤樣品中的線蟲，再決定是否栽種洋蔥。

屏東科技大學水產養殖系葉信平參考自：

<http://www.eurekalert.org/bysubject/agriculture.php>

用巧克力來發電

微生物學者 Lynne Mackaskie 及其研究團隊進行一項利用巧克力工廠的廢棄物來產生電力的實驗。首先，他們提供一些焦糖及牛軋糖的廢棄物給 E.coli，接著 E.coli 藉由細胞內的氫化氫（hydrogenase）消耗這些糖類並產生氫氣和有機酸，將所得的氫氣通入燃料電池中，其所產生的電力可以轉動 1 台小型的風扇（Biochemical Society Transactions, vol.33:76）。該研究團隊亦將此法應用在舊車觸點轉換器中貴重金屬成分的回復。將細菌放入氫與失效轉換器中的溶液中，氫化氫可被活化。接著，氫化氫產生的氫氣和溶液中的鈀（palladium）離子作用產生電子，鈀便從溶液中析出且附著在細菌表面，此細菌即成為可重覆使用的催化劑。

中山醫學大學健康餐飲管理學系陳欣怡參考自：

<http://www.newscientisttech.com/article/mg19025546.000.html>

揭開固氮作用的神秘面紗

科學家們已找出能源作物（fuel plants）自行產氮的方式。豆科作物如豌豆、大豆等，會透過根毛（root hairs）捕捉空氣中的氮氣。科學家在自然期刊的報導顯示根毛可偵測到極其微小的土壤細菌，再由根毛發出化學訊號傳送到細菌進而引發固氮根瘤（nitrogen nodules）的產生。根瘤只有在植物偵測到細菌存在時才會生產，它也是固氮作用的必要條件之一。在英國 John Innes 中心 Giles Oldroyd 博士所領導的團隊與來自華盛頓州立大學的菁英共同合作的研究中，發現了根瘤的生成機制，這也許可減少未來耕種所施用的肥料。該團隊亦研究發現有個關鍵基因可驅動豆科植物根瘤的生成，他們相信這項發現可將固氮作用應用到其它作物（如小麥與大麥）。如果要讓作物可以在沒有土壤微生物的存在下自行產生根瘤，第一個步驟就是要將固氮的過程轉移到非豆科作物上。Oldroyd 博士指出：「如果我們可以讓作物例如大麥或稻米自行固氮，這對世界的糧食生產將是一項革新。」Oldroyd 博士同時強調這個過程將不會涉及到基因改造，且植物的固氮作用亦可減少無機肥料的施用，若作物都能靠自行固氮來生長的話，那麼未來就不會有世界糧荒的問題了。

郭春芳參考自：

<http://www.new-agri.co.uk/06-4/newsbr.html#nb3>

熱帶雨林的救星：養蝶工業

可為地方社區及環境帶來利益的養蝶工業在蓋亞那（位於南美洲）的熱帶雨林已經開始發展起來。由英國華威大學（University of Warwick）的研究團隊與蓋亞那 Lwokrama 國際熱帶雨林保護中心共同合資的計畫，目的是支助 16 個熱帶雨林區裡的居民。對西方的養蝶園區來說，蓋亞那是個可量產蝴蝶的地方，而且他們對這些外來蝴蝶亦有高度的需求，並樂意以每個美金 4 - 10 元不等的價格購買蝶蛹。協助當地居民將養蝶工業發展為可永續經營的產業，不但可遏止森林砍伐的問題，也由於需要努力的維持蝴蝶棲息處，進而達到保護熱帶雨林的目的。由達爾文行動計畫（Darwin Initiative）贊助的研究，將由對養蝶工業已有相當經驗的華威大學研究團隊來主導。

郭春芳參考自：

<http://www.new-agri.co.uk/06-4/newsbr.html#nb3>

碳和氮過量排放的問題

報告指出，2005 年時大氣中二氧化碳的增加量創歷史新高。現今大氣中二氧化碳含量為 381 ppm，高於前工業時期的 36%，並為 65 萬年來的最高含量。美國國家海洋與大氣管理局（NOAA）表示，大氣中二氧化碳含量的快速增加，其趨勢與 30 年前相比是以 2 倍的速度增加。不過世界氣象組織（WMO）2004 年的報告中表示，此增加速度有些微的趨緩。關於過量的氮氣排放，有研究員指出是因為開發中國家，石化燃料的燃燒與家畜的飼養數量提高所導致。在未來 50 年內，會對生物多樣性熱區（Biodiversity Hotspots）裡的植物生存將造成嚴重威脅。英國雪菲爾大學與約克大學的科學家在 1990 年代中期發現，在 34 個棲息著超過全球一半物種的生物多樣性熱區，其氮的平均沉積量遠高於全球平均值的 50%。在開發中國家，人口的快速成長及工業化是造成氮排放量增加的主要因素。研究人員指出氮氣將如預期的繼續排放，其沉積量可能在 2050 年超過目前的 2 倍。

嘉義大學林業暨自然資源研究所溫慧霖參考自：

<http://www.new-agri.co.uk/06-3/newsbr.html>

綠茶中的兒茶素可抑制牙齒中細菌酸性物質的產生

研究結果指出綠茶兒茶素成分 EGCg (epigallocatechin gallate) 可抑制牙齒內細菌產生酸性物質。該實驗的進行方式為請受試者分別先以 2 mg/ml EGCg 或水溶液漱口，30 分鐘後再以 10% 的蔗糖溶液漱口，之後定時採取口腔樣本並測定其 pH 值。實驗結果顯示，以 2 mg/ml EGCg 溶液漱口的 15 位受試者，其口腔中的 pH 值遠高於只用水溶液漱口的人。在有或無含蔗糖的糖類培養基中試驗時，發現 EGCg 溶液能抑制牙齒內細菌於生長時 pH 值的下降。在無含蔗糖的糖溶液中，EGCg 溶液可殺死所培養的細菌，但若添加入蔗糖則無法達到此效果。此外，EGCg 溶液也無法殺死黏附在牙齒上的變形鏈球菌。其他相關研究顯示 EGCg 和 epicatechin gallate 較 epigallocatechin、epicatechin、catechin 及 gallocatechin 更能有效地抑制乳酸脫氫酶 (lactate dehydrogenase) 的活性。綜合以上的結果，證實 EGCg 可有效抑制牙齒中細菌所產生的酸性物質。

中山醫學大學健康餐飲管理學系陳欣怡參考自：
Caries Res. 2006；40 (3)：265-270

香蕉萎凋病威脅坦尚尼亞

坦尚尼亞（Tanzania）西北的 Kagera 地區傳出發現香蕉細菌性萎凋病的感染案例。這一類型的萎凋病自從 2001 年在烏干達（Uganda）被發現後，至今短短的 5 年內，已快速傳播到其周圍幾乎所有的香蕉生產地區，包括剛果民主國和盧安達等地。這種萎凋病的病源是 *Xanthomonas capestrii* pv. *Musacearum*，會感染所有品種的香蕉，造成枯萎、果實提前成熟等病徵。儘管萎凋病仍然嚴重的影響著非洲地區，不過慶幸的是，這種病現在已經可以快速的發現，並做即時的處理避免疫情擴大。在坦尚尼亞，受到感染的區域包含 Muleba 和 Karagwe 等重要的香蕉產區，這 2 個產區的香蕉生產量占全部坦尚尼亞市場的 90%。因此，如何在有限的資源支持下，快速的訓練農民抵抗萎凋病傳播，已成為坦國政府的當務之急。根據以往的經驗，一旦萎凋病侵入農場後，想要去控制將會變得非常困難，而想要根除它更幾乎是不可能的任務。目前控制萎凋病的方法主要包括有去除雄芽防止昆蟲帶原傳染、銷毀感染植株、消毒農機用具等。

台灣大學園藝學系葉鎮豪參考自：

<http://www.new-agri.co.uk/06-3/newsbr.html>

網路植物標本資料庫建立

一個獨特的植物標本收集將被建置在網路上，供人們線上瀏覽。這些標本，有些是來自於 18 世紀開始，便被保存在美國國家自然科學會 (The National Academy of Sciences) 植物標本館裡的部分資料。透過國家科學基金會 (National Science Foundation) 所編列的 1 項 3 年預算，未來將建立 3 萬張具新品種代表性的單一植物或動物等典型標本的高畫質影像。植物科學研究院院長 Dr. Lucinda McDade 表示，透過這些標本在線上的資源分享，將十分有助於研究者進行研究，特別是那些缺乏大型植物標本庫的開發中國家。基於標本持有者本身的歷史和地緣關係，此典型的植物收集在數量上和內容豐富度上，有許多是來自於只有在美國當地才能發現的標本。目前，此植物標本館仍持續收集來自於全世界超過 1 百萬種的植物標本。關於植物來源地和收集者的資料均詳細記錄，未來將隨著標本影像一起建置於網路上。

台灣大學園藝學系葉鎮豪參考自：

<http://www.new-agri.co.uk/06-3/newsbr.html>

從各國農業前瞻分析探討未來農業技術的趨勢

財團法人國家實驗研究院科技政策研究與資訊中心 殷正華、鄒麓生

■ 前瞻概念的演進

美國自 1950 年代即開始利用技術預測的方法，預測軍事國防等科技的中長期發展趨勢，以作為政府決策的輔助工具。之後民間企業也陸續跟進，以此作為研發及生產策略規劃的參考工具。而日本在美國之後也在 1970 年開始第一次的科技預測，以推演未來 10-30 年的重要科技發展趨勢，隨後便每隔 5 年進行一次科技預測，執行至今已完成第八次的科技預測。

雖然技術預測包含趨勢及時間兩個向度，但是技術的推進除了受到內外在因素交互外，隨著科技體系的複雜化將使得單一技術的預測結果有所侷限並產生偏離，因此 80 年代中期便有學者陸續提出「前瞻」的概念，希望透過廣泛的溝通與討論，同時再納入社會、經濟、與人文面考量，共同塑造符合大眾需求與期望的願景，提昇科技競爭力、合理資源分配，以及透過溝通與共識將各種矛盾降至最低。以日本一~四回前瞻為例，其農業議題實現率(包括已實現及部分實現)至 2005 年為止，已約達七~八成(表一)，可見前瞻具有加強凝聚共識與導引之效果。

表一、 日本農業前瞻之實現率

回次	已實現	部分實現	未實現
一	36%	43%	21%
二	31%	47%	21%
三	11%	59%	30%
四	23%	49%	28%

目前全球已超過 40 個國家進行前瞻預測，所使用的方法主要包括：德菲法(以日本、德國、英國為代表)、關鍵技術法(以美國、荷蘭為代表)、情境分析法(日本、英國也分別在不同調查中配合使用)等等。其中德菲法由於透過大量的重要

議題的問卷調查，較符合前瞻研究中達到溝通與共識的目的，因而廣泛被各界採用。問卷調查議題項目的設定是最重要的基礎作業，因其內容直接影響結果的內涵。就議題性質而言，除了少數基礎科學研究無法得知未來應用範圍外，大致可以區分為技術、功效、產品、科技實現年代等項目，日本前瞻甚至包括對技術應用的重要性預測，而英國的議題則未對科技實現年份以及重要性進行調查。

由於每個國家因其自然資源、文化、經濟背景的不同，對農業的重視程度也各異。本研究擬以利用德菲法分析農業與食品相關領域的國家，包括日本、德國、韓國、英國為對象，就其所調查議題項目及其內容相關性比較分析，藉以推知世界未來農業技術發展趨勢。

■ 生物技術與資訊技術在農業應用的地位

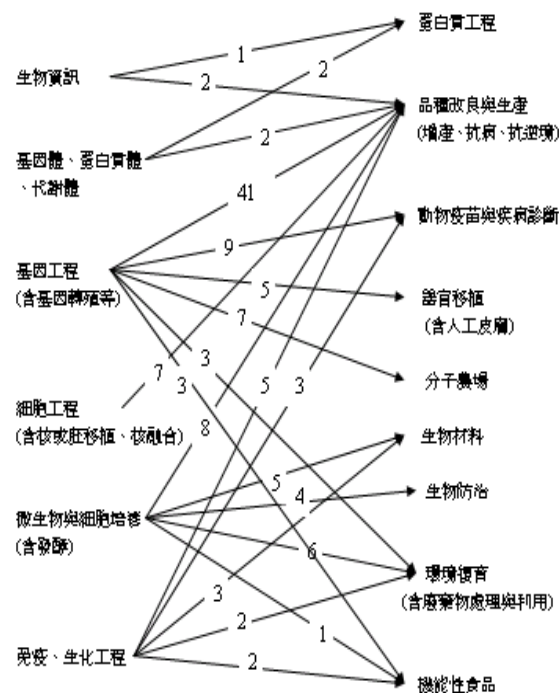
農業在歷經工業革命後第一波質變後，近二十年由於分子生物學與知識經濟相繼發展，農業將有第二波質變。一般認為未來影響農業質變之重要科技即是生物技術與資訊技術。根據日本第六、七次前瞻以及英國、德國、韓國前瞻之農業相關議題，本研究進行比較分析後，發現日本與韓國農業議題中生技相關議題約占五成；而德國與英國的前瞻議題中比較多社會、經濟面相關議題，因此生技比例較低，約占該國農業議題的 36% 及 19%。而在資訊科技方面，在日本第六、七次農業前瞻議題中約有 27-30% 為資訊類議題；其他國家如韓國、德國與英國的農業前瞻議題中，資訊亦佔有一定之比例（表二）。

表二、 生技與資訊在各國農業前瞻中的議題數比較

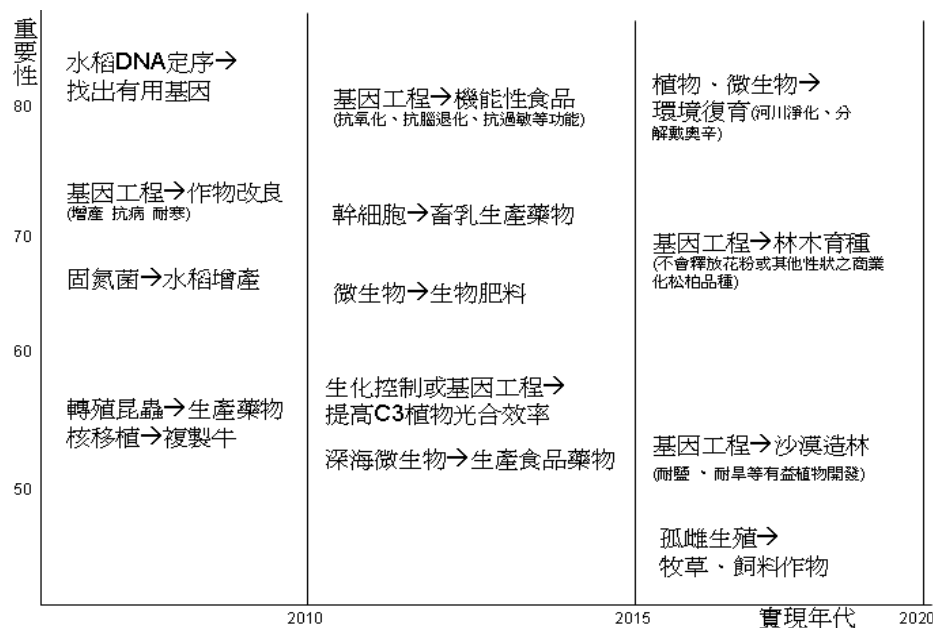
國家前瞻計畫	研究進行 年代	技術預估 時程	農業議題數	資訊議題數 (佔農業%)	生技議題數 (佔農業%)
日本(六)	1996-1997	30 年	84	23 (27%)	45 (53%)
日本(七)	2000-2001	30 年	79	24 (30%)	43 (54%)
韓國前瞻	1998-1999	25 年	88	11 (13%)	43 (49%)
德國前瞻	1996-1998	30 年	101	18 (18%)	36 (36%)
英國前瞻	1993-1995	20 年	116	17 (15%)	22 (19%)

■各國農業生物技術前瞻分析

細究各國前瞻中生物技術在農業應用分佈情形發現：前瞻對於基礎科學研究著墨較多，例如動植物有用基因的定序與分離、基因的表現以及其與生理、病害的關係。扣除基礎研究議題，在技術的實際應用上，應用最廣泛的當屬「基因工程」相關議題，包括基因轉殖等各種基因操作，其議題總數 68 項，約佔總議題 56% 以上(圖 1)；而其所應用的農業領域最多的是具有各種有利特性的優良品種的改良與生產的應用(包括增加產量、抗病蟲害、抗寒、抗旱等各種抗逆境基因的導入，)議題數為所有議題之冠，共 41 項(34%)議題之多，且為各國共通趨勢，且其在日本農業的重要性也相當高，多在 70-80 之間(圖 2)。其次則在疫苗、診斷試劑開發，以及生產醫療用品如抗凝血因子或抗菌蛋白等分子農場之應用潛力也不容忽視，甚至在未來 10 年以後可望應用於抗排斥的異體器官移植。除了基因工程可以達到品種的改良與生產的目的外，也可以透過細胞工程，如核移植、胚移植或核融合等技術達成，但預期實現時間較基因工程要來得晚。除了上述現代生物技術以外，傳統生物技術如生化、免疫、微生物與發酵等技術的應用也與基因工程相當，但其應用領域主要分佈涵蓋：環境復育、生物農藥、生物肥料及其他生物性材料的生產。



圖一 各國前瞻計畫中生物技術在農業應用之議題數目關聯圖



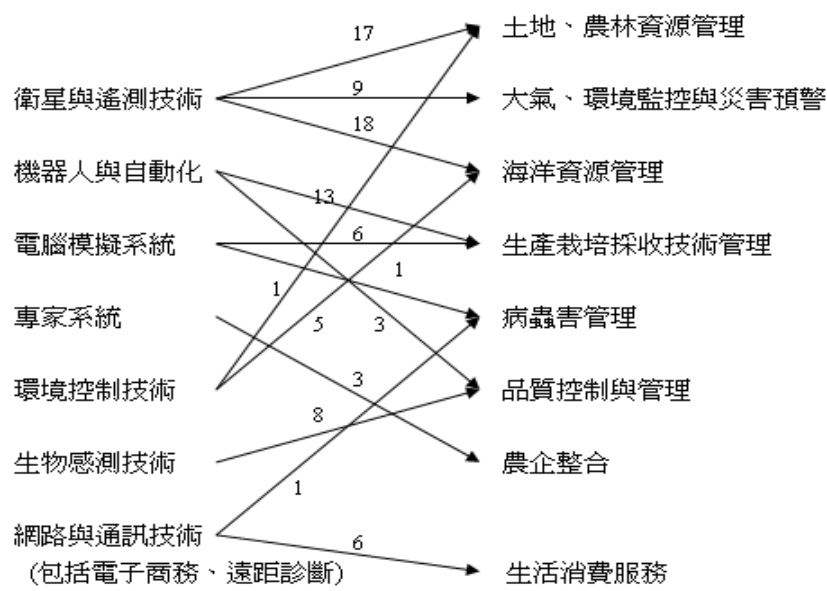
圖二 日本農業前瞻計畫中重要生技議題之實現年代與重要性分佈

從分析中亦可看出各地之差異性。例如日本在機能性食品的開發上特別強調，可以利用抗原分析與修飾開發無過敏性產品，或以營養觀點開發預防高齡者腦部或咀嚼等功能退化的健康食品，也可以依個人基因資訊針對個人體質設計可以預防各種文明病如高膽固醇血症、高血壓及對抗花粉熱、過敏症等食品的開發。此外，英國由於長時間透過大規模的調查與各界人士的參與，所以除了科學發展與技術應用外，還加入了許多生活、服務及消費者安全方面的議題。

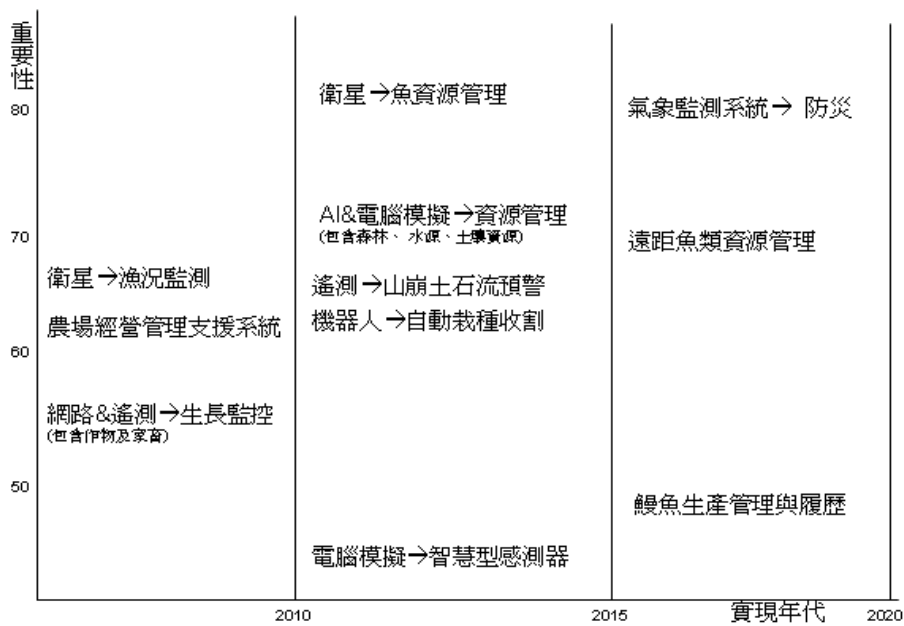
各國農業資訊技術前瞻分析

在資訊技術的應用方面各國差異性不大，主要應用領域是衛星與遙測技術在整體地球資源(包括土地或地上農林產物以及海洋資源)的調查、探勘與管理，共35個議題，約占總議題數的40%；而自此後續延伸的議題則包括山崩、土石流等災害預警應用(9個議題)，乃至利用這些資訊整合所開發的環境控制技術(6個議題)，帶出人類在渴望尋求更廣泛資源開發的同時，同時也期待資源能永續經營，以避免過度開發所造成的地球危機。其次是機器人與自動化機械的開發，共16個議題，約占總議題數的18%，在這當中又以日本居多；自動化的程度自生產端的除草、授粉與生長管理、栽培技術與病蟲害管理，一直到採收與其後的品質管理都包括在內，進一步自此衍生出來的技術則包括前端的生物感測技術(利用對品質的判斷，自動進行採收與分級)與後端的電腦模擬系統(虛擬農場經營與

管理等)，在在顯示出未來所有勞動力都將以機械取代的趨勢。而這些自動化判讀的數值透過通訊技術及網路傳輸，除了直接到應用產業鍊的生產端(病蟲害的遠距診斷)，還可以一直延伸至消費端(透過電子採購食品)，所有生活消費終將透過無遠弗屆的網路服務，達到提昇生活品質的最終目的。



圖三 資訊技術在農業應用之議題數目關聯圖



圖四 日本農業前瞻計畫中重要資訊議題之實現年代與重要性分佈

■ 結論

由生技與資訊在各國農業未來之應用發展，可以觀察出下列趨勢：

1. 糧食安全仍是農業最基本的需求，更重要的是透過生物技術，一方面在增加產量的同時，另一方面也可以減少化學藥品的使用與化學品在產品或環境中的殘留，達到豐產與安全的雙重目標。各國針對此目標所採取的策略方案包括：利用內生菌、固氮菌及溶磷菌取代化學肥料，生物性農藥取代化學農藥；或利用基因工程提高植物光合作用，引入抗病或抗逆境基因以減少對藥物的需求並增加產量，日本更預測在 2013 年化學農藥肥料用量會減半；在畜產、水產方面則以基轉、複製技術為主，發展高生產效率的動物，並開發生物合成疫苗以取代傳統之藥物治療。
2. 攸關人類健康的醫藥用品(如抗菌蛋白與抗凝血物質)、異種人工器官，預計在未來 5 年後可以利用農業生產方式取得，而針對個人量身訂做的機能性食品也都預測將在 10 年後達成。
3. 由於人類對自然生態的破壞，被污染地區的復育工作，重要程度逐漸升高，相關技術之需求將日益增加，未來 10 年後趨於利用植物、微生物分解土壤中戴奧辛及其他內分泌干擾物質，同時用來淨化河川水質。
4. 透過資訊技術的系統整合，從生產端的氣象預測、天災防患、病蟲害診斷與管理，直到自動採收、生產履歷管理，至消費端的生活服務，可以使得上述生技所帶來的永續經營理念得以整合完成，而自動化機器與系統整合更可以經由省工達到經濟上永續經營的目標。
5. 資訊技術對農業的重要性雖然不若生物技術來得高，但應用在農業與地球資源的探勘、管理與系統整合，尤其在寒害、旱災及土石流等天然災害的防範及預警系統，無論對農業經營或整體生態都有莫大的貢獻。另一方面，透過資訊技術在日常生活與消費者習習相關的應用上，無論是食品安全或生活服務都提供最高的保障與最大的便利。

參考資料：

1. 21 世紀科技趨勢報告---農林漁牧與食品，陳治宇、殷正華，行政院國科會科技資料中心，2002。
2. 德國科技前瞻計畫報告---Delphi'98，行政院國科會科技資料中心，2001。

3. 第 6 回技術予測調査，日本科学技術政策研究所(NISTEP)，
<http://www.nistep.go.jp/index-j.html>
4. 第 7 回技術予測調査，日本科学技術政策研究所(NISTEP)，
<http://www.nistep.go.jp/index-j.html>
5. 科学技術の中長期発展に係る俯瞰的予測調査---デルファイ調査，日本科学
技術政策研究所(NISTEP)，<http://www.nistep.go.jp/index-j.html>
6. Technology Foresight in a Rapidly Globalizing Economy，
www.unido.org/userfiles/kaufmanC/MartinPaper.pdf

荷蘭農業環境管理報導—土地利用資料庫

農業委員會農業試驗所 郭鴻裕

一、前言

荷蘭，國土大小與我國相似，人口亦相當稠密，但是其農業管理、國土利用與環境資源配合融洽，農業競爭力在世界排名仍佔前茅，世界旅遊的重鎮等特色吸引世人的注目；因為其對於農業資源充分掌握，土地利用規劃明確合理，在此等議題的施行方法與理念領導歐盟，是世界各國所仿效，值得我國引進技術學習。荷蘭綠世界研究所(Alterra, WUR) 在此等議題扮演幕後角色之一，目前該研究所之 5 個重點工作：土壤科學、生態系統研究、地理資訊、地景及水和氣候，值得國內研究人員瞭解與參考。農試所因為計畫的執行，邀請該所多位研究人員來台指導計畫施行，對於它們的研究狀況有所瞭解，本文報導該研究所在農業環境管理的部份研究重點與成果讓國人參考。

二、荷蘭全國土地利用資料庫

因為缺乏即時而詳細的資訊對全台農業土地利用掌握之故，使得我國農業的施政時效與自然資源利用受到阻礙；又我國的土地利用很少以自然條件為依歸進行規畫，固然是地小人多、發展快速及市場干擾等多項社經因素的影響，但是缺乏詳細的土地利用規劃，造成沒有整體性的研究方向與施政作為，各項資源無法充分發揮乃為重要影響要素之一。

荷蘭之土地利用亦如同世界其它地區一樣，特別是人口稠密的國家，隨著時代一直變化，農地變為住宅、森林變娛樂區或被砍伐、糧食地變草地等等，對於此等變化，會改變土壤多項功能，破壞環境與國土永續經營，荷蘭政府相當重視這些問題。土地利用資料庫近年變得非常重要，因為不論在空間規劃、資源評估及生態模式模擬等多樣的應用層面都需要此等資料，社會經濟的發展模式討論的時空模式也需要此等資料驗證與校正。

荷蘭的全國土地利用資料庫 (Landelijk Grondgebruiksbestand Nederland, LGN) 被廣泛的應用於農田與環境保護、水資源管理及土地利用規劃、農業上之應用，如配合土壤圖與地下水位資料、農藥與肥料之施用量，可以估算地下水品質；或由土壤圖、氣候資料與地下水位資料與土地利用資料即可推算地下水之收支。在小區域的利用也相當普遍，如解決農藥施用污染，可以利用資料選擇優先改善區域、防止土壤沖蝕、洪水氾濫區之治理等，甚至應用於通訊品質改善。

LGN 已進行第 5 次更新；LGN 1 是在 1988 年完成，第二次則在 1992 至 1994 年間由土地、土壤及水綜合研究中心 (Alterra 的前身) 與一家顧問公司修測而得，第 3 次為 1995/1997 年，第 4 次為 1999/2000 年，第 5 次為 2003/2004

年皆由 Alterra, WUR 完成。5 次的 LGN 之調查主要分別以美國 LANDSAT 衛星在 1986、1992/1994、1995/1997、1999/2000 及 2003/2004 年拍攝資料為各次調查之基礎並配合其它資料庫，包括地形圖（含地籍內容）、土地利用統計、航空照片及地面調查資料皆一併應用於歷次調查，成圖在地面驗證後並將分類圖及資料建立於地理資訊系統成為 LGN 資料庫。可貴的是調查資料是以 25 米 x 25 米之方格單位建檔，但資料庫所儲存資料為每一坵塊土地利用現況，含蓋全荷蘭國土。土地利用分類單位隨著時代進步也有修正，目前在全國土地利用的圖例分為 5 大類農業、森林、自然區、水域及建築，次分為 39 類土地利用及作物別。

三、荷蘭土地之管理

Drs. Hazeu (Alterra 地理資訊中心 (Geo-Informatie Centrum) LGN 計畫聯絡人) 認為他們只有能掌握土地利用實況，資料才有辦法去進行田間水資源管理、空間與環境規劃，所以大約每隔 3-4 年它們即進行一次土地利用調查，並且預期更新速度的需求會越來越快，所以當前的策略大抵仍採用舊有資料、衛星影像與地面實況調查三種方式共同進行。

荷蘭地勢平坦，全國並無大面積山地可供建築水庫，水的供應以水塘與地下水為主，所以對地下水之保護特別重視。在 1870 年代荷蘭已有地下水監測之記錄，1932 年更開始全國性的地下水監測工作，目前全國有超過兩萬口之監測井散佈全國各地。Alterra 負責農村地區地下水質之保護與利用，目前重點還是在防止農藥、廢肥及肥料對地下水之氮磷污染，地表水之防治早已有成效。

該所曾發展一資訊軟體 WATRO 用於協助自然規劃之決策制定，該軟體用於評估某一特定區改變土地利用，可能會影響土地之功能及對環境之影響等等。這個資訊系統包含有兩個組成：一是基本資料庫，另一是專家規則。基本資料庫包括現有的土地利用資料庫(LGN)、土壤資料庫、地下水深度及水文特性(如上滲或下滲)。水文資料以水文系統模式而取得，專家規則包含定性方面之分析，如土地利用(森林、農地、牧場或濕地等)適宜性區分，定量分析則包括環境對土壤酸化之影響評估、磷與硝酸根之淋洗評估、農藥流入地表水或地下水之估算或者人為產生之乾旱(超抽地下水之影響)評估等，皆可以利用模式套入估算結果，做為土地利用與管理之決策參考。例如由地下水之硝酸根污染現況提出改善方案，如果努力執行，五十年後之地下水硝酸根含量可能變為多少，因此在此期間土地利用應如何調整。整個系統可用於現行之土地利用，對於環境之影響，嘗試利用系統建立一個比現況更佳之土地利用方式，評估建議之土地利用對環境之影響，最後是比較現行土地利用與建議之土地利用情形對環境之影響何者較佳。

看似簡單的腳本(scenarios)，但可以看出荷蘭人對於環境及未來之關切、事實之追求態度，更重要的是我們需要瞭解他們花費了近三十年之功夫(人力、金錢與時間)，才到了收穫之季節。國土規劃並不是建立在政府與民意代表、學者之爭議中完成，而是依據自然條件與未來發展之需求妥當安排，其中調查資料收集、模擬模式發展與測試均需要花費工夫，國人應要體會其重要性而認真的去執

行。台灣淺層地下水氮濃度合格率日漸降低，部分地區地下水磷含量增加，我們得認真面對此問題。農試所體認到本計畫的重要性，除繼續收集相關資料外，並積極爭取計畫早日實施農田土地利用資料庫。(註：內政部在 95 年開始實施國土利用調查計畫，為期 2 年，但對於農田之土地利用分類因故無法深入分類)。

四、由荷蘭土地管理經驗看台灣

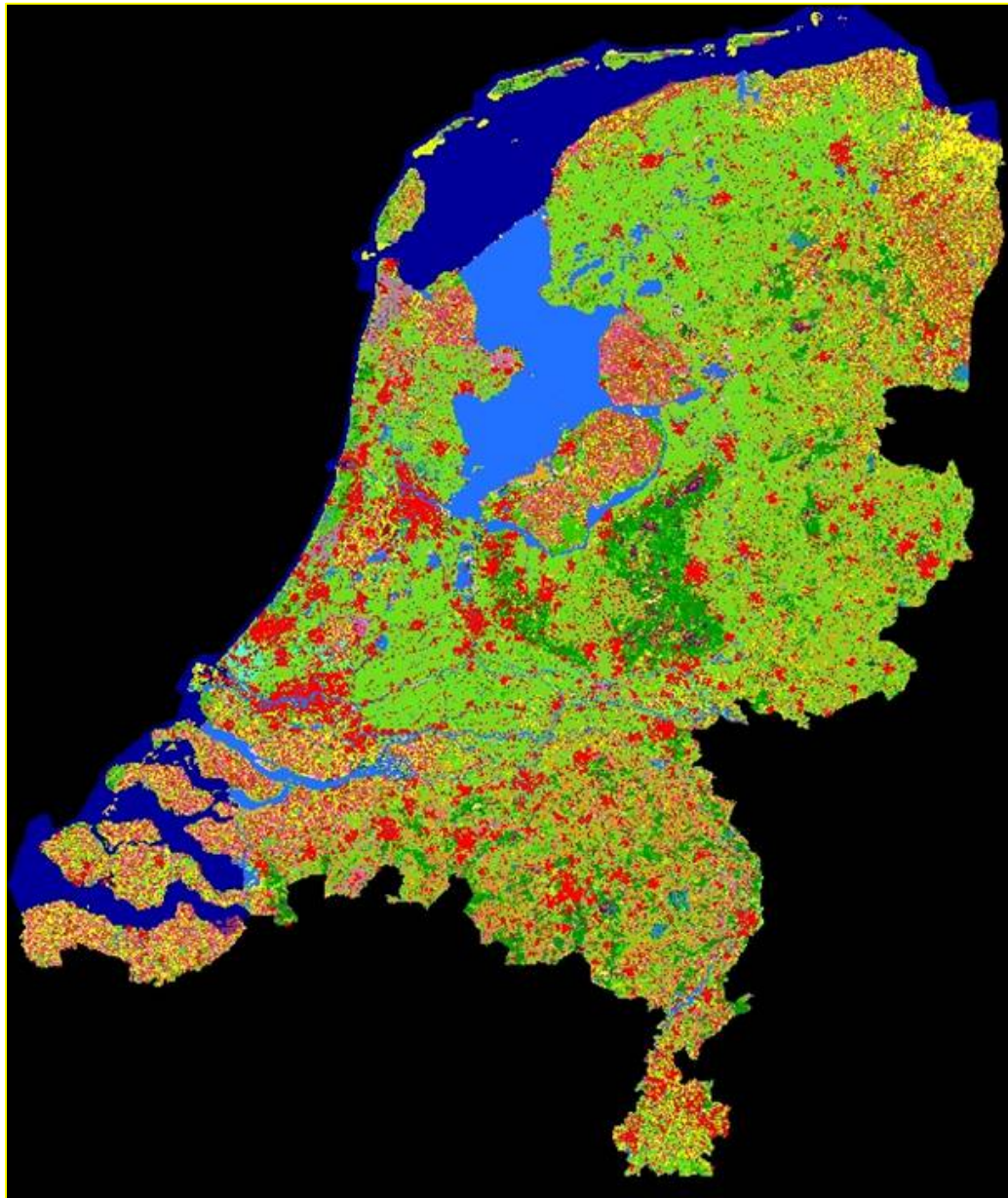
本所於 94 年底邀請 Drs. Hazeu 的指導台灣農地土地利用計畫報告中記載：『幾天的觀察我特別注意到沿海的漁塭區、新工廠/都市區混和、高速公路與高鐵、土石流與山崩、廣泛的灌溉行為、超抽地下水引起的地層下陷、鹽化問題、集約的農地利用(堆肥、肥料及農藥的使用)、多樣化的農業生產與小丘塊農田、複雜的農業耕作系統(輪作、間作及農林作)。我可以預見台灣的土地利用/覆蓋資料庫將可以應用於：(1)空間規劃(如鐵路、公路、都市發展及國家公園)；(2)空間分析(農作物類別及分佈地區、位置、補貼管控、糧食安全)；(3)環境規劃(地滑及土石流風險分析、肥料/農藥/都市廢棄物對水質的污染(優養化))；(4)水資源管理(灌溉水源的取得、地下水位降低及鹽化問題等)。』

在考察田野環境後，他對於我國欲發展農地土地利用資料庫調查計畫的成功要素，包括本計畫成果的使用者清單及使用者需求，土地利用資料庫的目的是什麼？誰對土地利用圖及資料庫有興趣？使用者對於土地利用資料庫的需求目標為何？對於土地利用變遷是否需要監測？最低的準確度需求為何？這些調查清單將決定於本計畫資料庫應採行的最低空間、主題及時間等尺度，決定本計畫之目標與形式。

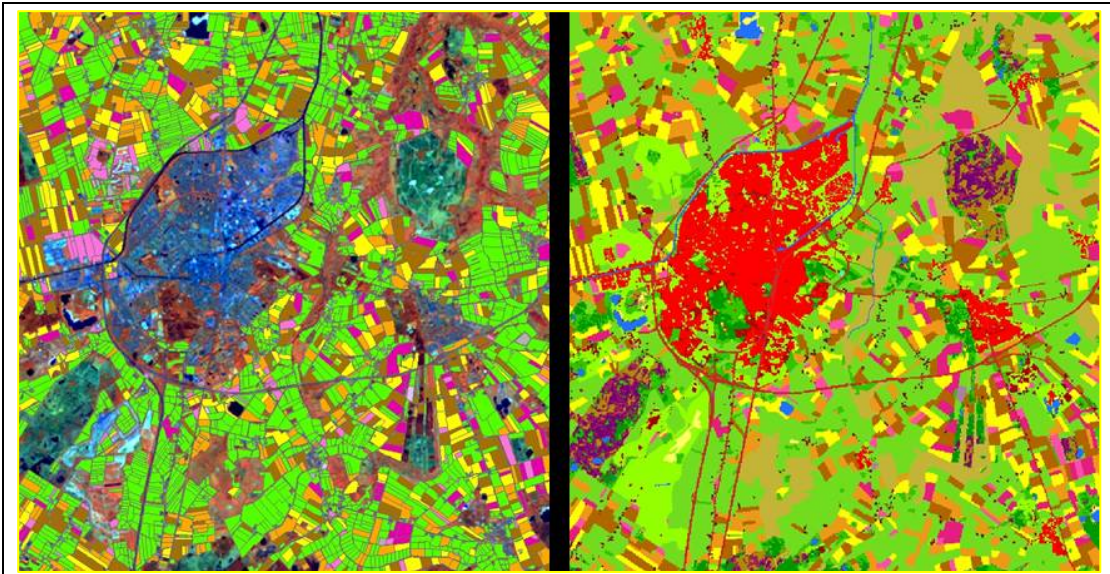
在決定資料庫計畫目標後，再決定土地利用圖之比例尺，使用航空照片或極高解析度之衛星影像及層次隨機取樣(stratified random sampling)架構、圖例(農田、森林、都市等等)。使用衛星資料將來可以併同舊資料進行比較，同時可以大幅降低田野調查之費用。對於資料供應端也應考量，尋找可以被應用的資料，包括衛星影像資料、已有調查資料(統計資料、數值地形模型、地形圖、行政管理資料、航空照片等)、現存之土地利用資料(如林務局的林地土地利用圖、農糧署的水稻栽培調查等)。這些資料以衛星影像資料及航片配合少量的現地調查，為繪製土地覆蓋圖最為有效的方法。衛星影像利用 NDVI 值辨識農作物類別為利器，但波段的選擇甚為重要。福衛二號雖然解析度極高，但波長不適合進行 NDVI 的應用。舊有的資料組合可以獲得額外的主題資訊協助衛星影像的分類，統計資料及田間調查資料更可調整分類工作的進行。最後別忘記驗證的工作，以確認準確度及可靠性。

土地覆蓋資料庫的主題圖例(分類類別)也是相當重要，圖例的主題細密度是使用者需求、資料來源及經費多寡所共同決定，圖例要有分類層階，在台灣的農業圈內，Drs. Hazeu 認為至少應區分農業、畜產及水產養殖三個第一級分

類；第二級分類則可依某一階段的單一作物分類。以季節輪作為例，如水田-休耕、水田-蔬菜等；以年度輪作為例，如水田-草莓、水田-綠肥、水田-牧草等；半永久作物（如香蕉、木瓜）；常年作物（如果樹（芒果、荔枝）、茶、竹、檳榔等），以台灣而言，圖例的建立就得花費一番工夫，並且配合需求作適當的調整，特別是間作及短期性的輪作。



荷蘭第 5 次全國土地利用圖(LGN5)。5 次的 LGN 之調查主要分別以美國 LANDSAT 衛星在 1986、1992/1994、1995/1997、1999/2000 及 2003/2004 年拍攝資料為各次調查之基礎並配合其它資料庫，包括地形圖（含地籍內容）、土地利用統計、航空照片及地面調查資料，皆一併應用於歷次調查，成圖在地面驗證後，並將分類圖及資料建立於地理資訊系統，成為 LGN 資料庫。



荷蘭之土地利用資料庫(左圖) 及土地利用圖(右圖)。只有能掌握土地利用實況資料，才有辦法去進行田間水資源管理、空間與環境規劃，所以大約每隔 3-4 年他們即進行一次土地利用調查，並且預期更新速度的需求會越來越快，所以當前的策略大抵仍採用舊有資料、衛星影像與地面實況調查三種方式共同進行。