



國際農業研討會與展覽

擇列以下即將於 2004 年 2~4 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，其大綱或報名表可透過 <http://www.agnic.org/mtg/2004.html> 查詢。

No	Date	分類	國家	會議內容
1	2/3-4	水資源管理	印度	<u>International Conference on Water India 4: Water Resources Development - Flood Control, Irrigation, Drinking Water, Waterways, Electric Power and Transmission System</u> , February 3-4, New Delhi, India
2	2/4	林業	美國	<u>International Society of Tropical Foresters Annual Conference</u> , February 4, Bethesda, Maryland, USA
3	2/5-6	農業	希臘	<u>2nd HAICTA Conference: The Impact of ICT on Agriculture, Food and Environment</u> , February 5-6, Thessaloniki, Greece
4	2/8-11	農業化學	澳洲	<u>Australasian Soilborne Diseases Symposium</u> , February 8-11, Barossa Valley, South Australia, Australia
5	2/9-10	農業	荷蘭	<u>Rapid Methods Europe</u> , February 9-10, Noordwijk aan Zee, The Netherlands
6	2/11-14	食品	波蘭	<u>EuroFoodFolate 2004: 1st International Conference on Folates - Analysis, Bioavailability and Health</u> , February 11-14, Warsaw, Poland
7	2/18-20	保育	德國	<u>17th Annual Conference of the Society of Tropical Ecology - Biodiversity and Dynamics in Tropical Ecosystems</u> , February 18-20, Bayreuth, Germany
8	2/23-25	農業化學	印度	<u>International Fertilizer Industry Association Symposium on Micronutrients</u> , February 23-25, Delhi, India
9	2/23-25	畜牧獸醫	法國	<u>Global Conference on Animal Welfare</u> , February 23-25, Paris, France

10	2/24-25	植物保護	英國	<u>Crop Protection in Northern Britain</u> , <i>February 24-25</i> , <u>Dundee</u> , Scotland, <i>United Kingdom</i>
11	2/25-27	林業	加拿大	<u>56th ABCPF Forestry Conference and Annual Meeting</u> , <i>February 25-27</i> , <u>Vancouver</u> , British Columbia, <i>Canada</i>
12	2/29-3/4	漁業	美國	<u>American Fisheries Society Western Division of the American Fisheries Society Annual Meeting</u> , <i>February 29 - March 4</i> , <u>Salt Lake City</u> , Utah, <i>USA</i>
13	2/29-3/5	林業	印度	<u>7th World Bamboo Congress</u> , <i>February 29 - March 5</i> , <u>Delhi</u> , <i>India</i>
14	3/1-5	漁業	美國	<u>Aquaculture America 2004: Triennial meeting of the World Aquaculture Society, National Shellfisheries Association, and American Fisheries Society Fish Culture Section</u> , <i>March 1-5</i> , <u>Honolulu</u> , Hawaii, <i>USA</i>
15	3/2-5	生物技術	智利	<u>Global Biotechnology Forum</u> , <i>March 2-5</i> , <u>Concepcion</u> , <i>Chile</i>
16	3/4	林業	英國	<u>International Symposium on Hardwood Tree Improvement</u> , <i>March 4</i> , <u>Coventry</u> , England, <i>United Kingdom</i>
17	3/4-9	生物技術	美國	<u>Comparative Genomics of Plants</u> , <i>March 4-9</i> , <u>Taos</u> , New Mexico, <i>USA</i>
18	3/7-11	食品	法國	<u>International Congress on Engineering and Food: ICEF9</u> , <i>March 7-11</i> , <u>Montpellier</u> , <i>France</i>
19	3/9-12	食品展覽	日本	<u>FOODEX Japan 2004: 29th International Food and Beverage Exhibition</u> , <i>March 9-12</i> , <u>Tokyo</u> , <i>Japan</i>
20	3/16-19	農業化學	巴基斯坦	<u>10th Congress of Soil Science on Management of Natural Resources for Food Security</u> , <i>March 16-19</i> , <u>Tandojam</u> , Sindh, <i>Pakistan</i>
21	3/18-20	漁業	墨西哥	<u>Aquamar International: Foro Internacional de Acuicultura (Fishery and Aquaculture Trade Show)</u> , <i>March 18-20</i> , <u>Guadalajara</u> , Jalisco, <i>Mexico</i>

22	3/19-20	畜牧獸醫	荷蘭	2nd European Equine Nutrition and Health Congress , <i>March 19-20</i> , Lelystad , <i>The Netherlands</i>
23	3/21-24	植物保護	美國	16th Biennial International Plant Resistance to Insects Workshop and Conference , <i>March 21-24</i> , Baton Rouge , Louisiana, USA
24	3/21-24	農業化學	德國	Nitrogen 2004 , <i>March 21-24</i> , Munich , Germany
25	3/31-4/3	漁業	法國	IOC-SCOR-GLOBEC Symposium on Quantitative Ecosystem Indicators for Fisheries Management , <i>March 31 - April 3</i> , Paris , France
26	4/5-7	畜牧獸醫	英國	British Society of Animal Science Annual Meeting , <i>April 5-7</i> , York , England, <i>United Kingdom</i>
27	4/5-7	保育	英國	British Ecological Society Annual Symposium. Ecology without Frontiers: Environmental Challenges across Europe , <i>April 5-7</i> , Exeter , England, <i>United Kingdom</i>
28	4/11-15	農業	日本	12th International Symposium on Iron Nutrition and Interactions in Plants , <i>April 11-15</i> , Tokyo , Japan
29	4/12-14	林業	巴西	Management of Tropical Dry Forest, Woodlands and Savannas: Assessment, Silviculture and Scenarios , <i>April 12-14</i> , Brasilia , Brazil
30	4/13-16	畜牧獸醫	阿根廷	International Conference on the Control of Animal Infectious Diseases by Vaccination , <i>April 13-16</i> , Buenos Aires , Argentina
31	4/13-16	畜牧獸醫	澳洲	Australian College of Veterinary Scientists Surgery Chapter - Small Animal Surgery Conference , <i>April 13-16</i> , Melbourne , Victoria, Australia
32	4/14-16	林業	智利	The Richness of Temperate Forests: Silviculture, Genetics and Industry , <i>April 14-16</i> , Valdivia , Patagonia, Chile
33	4/14-17	生物技術	法國	Genomes 2004 , <i>April 14-17</i> , Paris , France

34	4/18-22	園藝	西班牙	<u>2nd World Botanic Gardens Congress</u> , <i>April 18-22, Barcelona, Spain</i>
35	4/19-24	林業	西班牙	<u>Silvopastoralism and Sustainable Forest Management</u> , <i>April 19-24, Lugo, Galicia, Spain</i>
36	4/20-22	農業	英國	<u>Organic Farming: Science and Practice for Profitable Livestock and Cropping</u> , <i>April 20-22, Newport (Shropshire), England, United Kingdom</i>
37	4/21-24	漁業	俄羅斯	<u>Fish 2004: Commercial Fishery Processing Sea - and Fish Products</u> , <i>April 21-24, Moscow, Russia</i>
38	4/25-28	生物技術	比利時	<u>European Symposium on Environmental Biotechnology</u> , <i>April 25-28, Oostende, Belgium</i>
39	4/29-5/4	保育	希臘	<u>Seed Ecology 2004: An International Meeting on Seeds and the Environment</u> , <i>April 29 - May 4, Rhodes, Greece</i>



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，農業研究的目的之一是：藉由深入研究以瞭解農作物的生理、生化變化，提升農作物的產量及品質，進而提高人類生活素質。本次網站導覽特將網路上以增進人類生活素質為宗旨之農業相關網站擇要介紹。

一、國際農業研究諮詢小組（CGIAR）

Nourishing the Future
through Scientific Excellence

<http://www.cgiar.org/index.html>

CGIAR (Consultative Group on International Agricultural Research) 國際農業研究諮詢小組網站每個月約有 60 萬人次參觀此網站，且提供了 16 個位於全球的食品和環境研究中心 (Future Harvest Centers) 的網址和此小組的研究及近期的出版品和最新消息，網站中還有一個 info finder 可搜尋獲得關於 Future Harvest Centers, 國際農業研究諮詢小組和聯合國糧農組織的數位資訊。國際農業研究諮詢小組的任務是要透過科學的研究和農、林、漁業及政策和環境間相關研究領域的活動以達到維持食品的安全，減低發展國家的貧窮。此小組在 1971 年建立，成員是由政府和私人所組成的，在 100 多個國家中進行研究使農業科技流通，進而減少落後國家的飢餓與貧窮，改善營養健康並保育環境。農業是貧窮國家發展的基石，在那裡有超過百分之七十的人口是依賴土地生存，要使農業成長的方法是透過自然資源生產保育，藉由農業研究使貧窮國家的農業知識獲得增長和改善。國際農業研究諮詢小組日常研究的事項焦點涵蓋所有影響農業生產力的問題，像是生產力的降低、自然資源的維持管理、生物多樣性的保護及農村的發展。研究的重心放在 1.較高產量的食品作物和畜牧業、漁業、林業的生產 2.改善農耕系統以及 3.環境保護。國際農業研究諮詢小組任務的中心是提倡以科學為根基解決有迫切發展需求的問題，例如會議所籌畫出問題：Convention to Combat Desertification, the Convention on Biological Diversity, the International Undertaking on Plant Genetic Resources, and the United Nations Framework Convention on Climate Change。國際農業研究諮詢小組著重於實用的研究，這些研究事項包含影響農業減產的問題、對天然資源的永續管理、保護生物多樣性以及農業發展等等。目前有五項主要的研究 (1) 透過基因的改良和良好的管理增加生產量，主要重心放在加強植物病蟲害的抵抗力使在熱帶地區有穩定的產量。(2) 保護自然資源特別是土壤和水，減低農業對周遭環境的影響，國際農業研究諮詢小組正

主導開發一項新的研究方法可識別在農業環境上開發的長期趨勢，以解決迫切的環境問題(3) 挽救生物，國際農業研究諮詢小組其搜集超過了 500,000 種基因資源開放給大眾使用(4) 國際農業研究諮詢小組的政策研究目的是幫助改善並加強新科技的普及和自然資源管理及使用，(5) 受委託加強國際間農業的研究。有超過 8500 個國際農業研究諮詢小組的科學家和工作人員帶領研究朝向「改進熱帶農業生產力」的方向進行；這些研究集中在發展中國家之(1)有較高產量之糧食作物上，(2)較有生產力之家畜、漁類、樹木上，(3)改進有利於環境的農業系統。CGIAR 共有 16 個研究中心，都是自治的研究機構；分布在馬來西亞、菲律賓、印度、印尼、肯亞、奈及利亞、敘利亞、義大利、荷蘭、美國、墨西哥、哥倫比亞以及祕魯。

CGIAR 出版的刊物有年刊、CGIAR News (通訊)、會議文件、各研究中心(諸如：



[Centro Internacional de Agricultura Tropical \(CIAT\)](#)、



[Center for International Forestry Research \(CIFOR\)](#)、



[International Center for the Improvement of Maize and Wheat \(CIMMYT\)](#)、



[International Potato Center \(CIP\)](#)、



[International Institute of Tropical Agriculture \(IITA\)](#) 等等)之研究報告。而 CGIAR

最近的出版品則包括：

- (1)[CGIAR News - July 2003](#) ,
- (2)[Agriculture and the Environment: Partnership for a Sustainable Future](#) ,
- (3)2002 年報。

(王秀玲、莊富惠提供)

二、Future Harvest



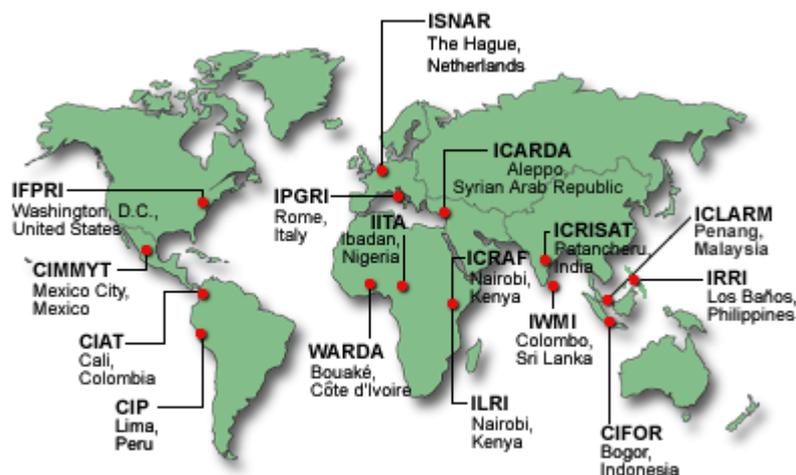
<http://www.futureharvest.org/index.shtml>

Future Harvest 是 CGIAR 架構下管理 16 個食品 and 環境研究中心的單位。除管理那 16 個研究單位之外，Future Harvest 還關注於全球面臨著政治不安定、人口成長、氣候變遷、貧窮及蕭條的食物生產，威脅到我們的生存環境；飢餓引起衝突，營養失調，大量人類的遷徙，短缺的水和耕地及日益劣化的環境...等所發生的問題。Future Harvest 主要的工作為(1) 宣傳及教導一般民眾和決策者關於食品生產的重要，農業科學在人類和環境挑戰中所佔的角色；(2) 擴大提供發展國家中對鄉村社區、農民的科學研究和

慈善計畫財務贊助。Future Harvest 未來的工作有：(1) 探索食品和農業之間的關連和全球重要的問題，包含環境的恢復、經濟成長、健康狀況和人口...等問題 (2) 徵募有影響力的公共人物，世界的領導人物，諾貝爾得獎者，媒體名人和表演者成為世界農業研究的擁護者 (3) 尋找合作伙伴協助傳播農業訊息，資金募集，發表全球性食品和環境議題的演說。

Future Harvest 管理的 16 個食品研究中心

- International Center for [Tropical Agriculture](#) (CIAT)
- Center for International [Forestry](#) Research (CIFOR)
- International [Maize and Wheat](#) Improvement Center (CIMMYT)
- International [Potato](#) Center (CIP)
- International Center for Agricultural Research in the [Dry Areas](#) (ICARDA)
- World [Fish](#) Center (ICLARM)
- International Centre for Research in [Agroforestry](#) (ICRAF)
- International Crops Research Institute for the [Semi-Arid Tropics](#) (ICRISAT)
- International Food [Policy](#) Research Institute (IFPRI)
- International [Water](#) Management Institute (IWMI)
- International Institute of [Tropical Agriculture](#) (IITA)
- International [Livestock](#) Research Institute (ILRI)
- International [Plant Genetic Resources](#) Institute (IPGRI)
- International [Rice](#) Research Institute (IRRI)
- International [Service](#) for National Agricultural Research (ISNAR)
- [West Africa Rice](#) Development Association (WARDA)



(王秀玲提供)

三、熱帶農業國際學會(International institute of tropical agriculture, ITTA)



International Institute of Tropical Agriculture

<http://www.iita.org/index.htm>

由 CGIAR([Consultative Group on International Agricultural Research](#))所支持的熱帶農業國際學會(International institute of tropical agriculture, ITTA), 在 1967 年成立受命改善潮濕熱帶地方食物的產量且開發維持生產系統, 是非洲第一個農業研究中心全球資訊網路連結站。ITTA 的任務是對非洲撒哈拉撒沙漠以下資源較貧乏的人民, 提高他們食物的安全性, 增加其收入, 且能有好的生活, 藉著帶頭研究相關的活動, 增加農業生產量, 改善食物系統並維持管理自然的資源。ITTA 上可找到在非洲重要的研究站, 有奈及利亞、喀麥隆、烏干達, 也提供樹薯、香蕉、車前草、山藥、牛豆、大豆、玉蜀黍等作物和農產經營系統 (farming systems) 的研究資訊, 並介紹 ITTA 所辦的專業性技能訓練及研究性的訓練, 且將 ITTA 所出版或訓練材料之書籍內容放在網路上供查詢。ITTA 近期發表的研究是山藥染病檢測: 山藥的栽培多是利用根、莖無性繁殖而來, 如原本的母代有病但並未即時發現, 則後續栽培的子代也會跟著染病, 導致栽培後的山藥無法收成損失慘重。ITTA 著眼於此, 發展出快速檢測套組, 藉檢測山藥葉的呈色反應就可得知是否染病, 利於栽種者選取健康母株來進行繁殖(可由此網站查閱相關報導: <http://www.new-agri.co.uk/03-4/newsbr.html#nb8>)。 (王秀玲提供)

四、世界農林中心(The World Agroforestry Centre)



World Agroforestry Centre

TRANSFORMING LIVES AND LANDSCAPES

<http://www.worldagroforestrycentre.org>

國際農林研究所 (The International Centre for Research in Agroforestry) 在 2002 年改名為世界農林中心 (The World Agroforestry Centre), 是一個獨立自主性的、非營利性的研究發展機構。其結合科學的研究、發展和全球或地方性的合作計畫以解決全球的貧窮、飢餓和環境所需。世界農林中心的使命為藉由減少貧窮、改進食物與營養的安全性, 以及提升環境的恢復力等, 以改進熱帶地區人類的福祉。世界農林中心致力於 4 個主要的議題上: (1)利用農林間作系統協助恢復土壤肥力及使土地再生, (2)利用市場導向的樹木培育系統(Market-driven tree cultivation systems)幫助解決農村的貧窮、飢餓, 以及改進健康

和營養，(3) 利用農林間作系統提升對環境的幫助，諸如水域保護、生物多樣性的保存，(4)農林學的研究和發展。為何要研究森林、樹木呢，它們不是會和作物競爭水分、養分和陽光嗎？它們確實會，但這樣的競爭僅止於某一種程度，重要的是樹木與作物之間會互相幫助。該機構的一個重要工作就是試驗研究出哪些樹種和作物之間的交互作用較良好，又，和何種作物的交互作用特別好，並了解哪些樹種對作物的侵害比利益多。本中心的研究方向分為農林學對於土地的永續再生、農林業在市場上的利基以及農林學對於環境的幫助等三大類。為了達到這些方向，一些整合性的工作必須進行，如政策的改革、衝突的解決、土地佔有的問題、生物多樣性的維持、樹木的改進、樹木的繁殖、土壤肥力問題、樹木與作物之間的交互作用及水質問題 等等。研究基金由世界各地近 60 個不同的政府、私人基金會、區域性銀行、國際機構、中心及共同合作者投資、捐獻支持。有關本中心的研究成果，不論是經由直接的或間接的方式，最終乃是利益於農民。（莊富惠提供）



西班牙對魚類疾病中哈維螢光弧菌品系的研究

由西班牙在地中海沿岸幾處養殖場中罹病及健康之歐洲鯛(*Sparus aurata*)及海鱸(*Dicentrarchus labrax*)的內臟或潰瘍中取樣分離出哈維螢光弧菌,此病菌之出現和季節有緊密關係,幾乎全出現在溫暖季節(6月至11月),且其在歐洲海鱸之盛行率高出歐洲鯛。經過表型特化(Phenotypic characterization)處理可從歐洲海鯛、海鱸選別分離出45個菌株,以及先前自同水域的野生赤鯨(*Dentex dentex*)中取得幾個分離菌株,皆經由自動RNA型及隨機增殖多型性DNA(RAPD)分析法取得分子型。經以聚落分析野生菌株資料後確立8個RAPD型及13個RNA型,而結合此兩種技術則能鑑定出14種不同族群,並可以清楚分辨所有突發病情及樣品。由罹病之海鯛、海鱸及無病徵的海鯛分離出幾個菌株,藉由體腔內注射方式以測試其對兩種魚類的致命性。所有分離出的11個菌株都會對海鱸致病,其中9株的LD₅₀值介於 1.5×10^5 及 1.6×10^6 菌落數/魚(cfu/fish)。而鯛卻不受其中7個測試菌株的影響。本文是哈維弧菌對海鱸致病性的第一篇報告。

國立屏東科技大學水產養殖系葉信平摘譯自
Syst Appl Microbiol. 2003 Jun;26(2):284-92.



天竺葵 – 能生產便宜奈米粒子的鑰匙

現在有一種新方法能更便宜且環保的生產奈米金粒子，而天竺葵便是這種新方法的關鍵。發現這項植物驚人特性的研究人員希望他們的製程可以提供給奈米科技人員在發展微細機械時用來建構模組。印度 Pune 國立化學實驗室的 Murali Sastry 指出「它沒有使用有毒的化學藥品，只使用天竺葵的葉子和金溶液」。Sastry 補充道：「我們相信從生物界所生產出來的奈米粒子比起從化學方法製造出來的產物更具生物可相容性」。生產奈米粒子的方法是將天竺葵葉子浸泡在含有氯金酸根(chloroaurate)離子的水溶液中，經過在 3~4 小時後，便會形成 10 奈米大小的金粒子，形狀包括有圓形、桿形及角錐形。Sastry 相信存在葉子中的類帖烯(terpenoids)和其他芳香族化合物化學性地還原了金屬離子，造成了它們聚集和沈澱。Sastry 的團隊也嘗試使用一種生長在天竺葵葉子上的寄生性炭疽病菌(*Colletotrichum*)和赤球菌(*Rhodococcus*)來作相同的實驗，而二者都產生直徑介於 9~12 奈米圓形的奈米金粒子。奈米粒子的均一性及形狀是決定奈米產品是否可供商業或醫學使用的關鍵因素，因此研究人員希望能再精進他們的技術來生產顆粒大小更均一的奈米粒子。Sastry 也希望能加速此技術的反應速率，使此方法能夠和現行的化學法一樣在數分鐘內便能生產出奈米金粒子。然而，控制粒子的形狀可能會是一個較大的挑戰。「這是一個可怕且複雜的問題」，他在新科學人雜誌中指出「我們認為粒子的形狀受到植物中所含的芳香族化合物的類型所影響。我們會繼續在此領域中加以研究，希望將來我們能藉此來控制粒子的形狀」。在印度，有一種以金為原料的藥物-「gold bhasmas」，其使用歷史已超過 3500 年。這種藥物含奈米金粒子且目前已證實該藥物對過動症(hyperactivity)具有療效。印度傳統醫學醫師製作這種藥物的方式是將金子加入水果、草本植物的萃取物及精油一起提煉而製造出奈米金粒子。而 Sastry 團隊發展出來的製程與印度傳統醫學醫師製造 bhasmas 藥物的方法相類似。

廖大慶參考自

NewScientist.com news service 09:30 16 June 03



印度研究含高蛋白質的轉基因馬鈴薯

現在歐美有些健康食品商店會利用一種原產於南美洲的莧菜以健康食品販售。新德里 Jawaharlal Nehru 大學的 Asis Datta 研究團隊便將這種原產於南美洲莧菜內的 AmA1 基因轉殖到馬鈴薯中，結果會使馬鈴薯的蛋白質含量提高 1/3，其中包含必須氨基酸離胺酸和甲硫胺酸。印度當地有些行動派人士以 Bt 抗蟲棉並非原本就存在於自然界，其帶有殺蟲基因會殺死有益昆蟲為由，而反對 Bt 抗蟲棉通過試栽許可。但轉基因馬鈴薯 protato 不含殺蟲基因，其轉殖的基因源自於已被食用的作物；此外，此基因不是目前已知的過敏原。這些理由應有助於讓當地異議人士接受這項轉基因作物。Protato 這種高蛋白質轉基因馬鈴薯已進入最後的測試階段，同時也提出商業化許可的申請。印度政府正計劃將轉基因馬鈴薯當成兒童免費營養午餐的食物，藉此補充兒童的營養。因營養失調對兒童生長發育有很大的影響，如：離胺酸缺乏會影響腦部發育(轉基因馬鈴薯不是蛋白質含量最高的作物，目前也有高離胺酸轉基因玉米，同時也有不需遺傳工程就能提高蛋白質含量的方法，最簡單的方式就是在麵包或麵粉中加入花生粉等豆類製品)。

國立台灣大學創新育成中心廖珮如參考自

<http://www.newscientist.com/news/news.jsp?id=ns99993219>

小花蔓澤蘭的生物防治方法

小花蔓澤蘭 (*Mikania micrantha*) 為菊科蔓澤蘭屬蔓性多年生草本植物，原產於中南美洲，具無性及種子繁殖能力，匍匐莖的節及節間均可長出不定根，為趨光性植物，於雨季中會快速生長，攀援於矮小林木，被其覆蓋包住的樹木，常無法獲得充分光照與空氣，最後死亡。目前小花蔓澤蘭正威脅著印度茶樹。小花蔓澤蘭在二次大戰時被引進印度，用來做為飛機場的掩護，但由於當地沒有其他天敵存在，因此在印度以驚人的速度成長，且不受控制的擴散開來。在茶樹損失最慘重的印度西北部包括阿薩姆、大吉嶺、西孟加拉等地，茶農必須損失 30% 的收益用於使用除草劑及人工防除小花蔓澤蘭。但這些方法都不盡理想，例如除草劑只能用在茶樹尚未採收時，以避免污染茶葉。遭受到小花蔓澤蘭嚴重危害的地區，會由於此種雜草蔓莖葉片覆蓋在茶樹上，使茶農完全無法採收茶葉。在南印度，小花蔓澤蘭甚至威脅到柚木及尤加利樹等林地。過去，科學家們一直致力於尋找能除掉小花蔓澤蘭的方法，經過長達 7 年的時間，生物學家已找出適當的生物防治法。他們在小花蔓澤蘭的原產地-中南美洲選定了銹病菌 (*Puccinia spegazzinii*)。這種銹病菌經英國研究人員證實具有專一性，只感染小花蔓澤蘭的葉片、莖致提早衰老死亡，不會危害此種雜草以外的植物。在 2003 年後半年將被用來防除印度的小花蔓澤蘭，如果成功了，希望未來能用於中國、印尼、馬來西亞等國家。

劉正格參考自

<http://www.newscientist.com/news/news.jsp?id=ns99993872>



小花蔓澤蘭之花序

照片來源：農業藥物毒物試驗所公害防治組 陳富永先生提供



基因改造草消滅了枯草熱

在美國正進行一種低過敏原牧草的田間試驗，這種低過敏原牧草是利用基因修飾的方式去除掉二種常見的枯草熱（又稱花粉熱）過敏原基因。研究基因改造牧草的研究員表示，基因改造牧草真正的意義在於讓世人能改變對基因改造作物的刻板印象。澳洲墨爾本 La Trobe 大學植物生技中心的 German Spangenberg 指出：「基因改造牧草的優點在於它不僅對生產者有利，而且能利益眾生」。Spangenberg 及其團隊用基因修飾方式培育出的多年生義大利黑麥草已經在世界各地的草坪及牧場廣為種植，而且在歐盟國家所販售的草籽中有 70% 是這種基因改造牧草。雖然在美國枯草熱多由豕草所引起，但在歐洲及澳洲，黑麥草才是造成枯草熱的元凶。雪梨 Woolcock 醫學研究所的過敏學專家 Tim O'Meara 指出：「草坪或牧場種植低過敏原牧草將有助於降低枯草熱的發病機會」。但這種方式並沒有解決所有的問題，O'Meara 警告說：「其他的草類才是最大的問題，因為當一個人對黑麥草產生過敏時也意味著他對大部份的溫帶草類也會過敏」。

Spangenberg 與其同事使用之技術乃比照應用於生產抗蟲的 Bt 玉米。他們也培育出數個黑麥草品系，而這些黑麥草利用此方式已將 1、2 種常見的花粉過敏原降低至少一半以上。他們在巴賽隆納的國際植物分子生物學大會上宣布這項成果。但這種基因改造牧草要上市至少還要五年，因為還需經過田間試驗來了解這種牧草的花粉會飄散多遠及它的花粉會和其它草類授粉的機率有多高。為了讓農夫更願意種植低過敏原黑麥草，Spangenberg 的團隊也已經發展出比正常黑麥草更易消化的基因改造黑麥草。這種麥草含有修飾過的木質素，這種木質素能使植物細胞壁變得更堅固，而且含有比一般牧草含有更高量的果聚醣(fructan)，所以餵食基因改造黑麥草的乳牛其產乳較餵食一般飼料的乳牛多出 25% 以上。Spangenberg 說：「研究人員的最終目標是創造出一種不會引起過敏，同時具有高能量的黑麥草。」

廖珮如參考自

<http://www.newscientist.com/news/news.jsp?id=ns99993843>



稻米營養生長期耐寒之基因連鎖圖譜

在溫帶和高海拔地區，低溫逆境是影響稻米(*Oryza sativa* L.)生長和發育的一個重要因子。低溫逆境可能會引起幼苗的各種傷害、延遲抽穗以及起因於穗花不稔的減產。在此研究中，由耐低溫的 japonica 栽培種(M-202)與對低溫敏感的 indica 栽培種(IR50)雜交衍生出 191 個基因重組自交系(recombinant inbred lines, RILs)；其中 181 個衛星體標誌基因座(microsatellite marker loci)用來鑑別在生長期中和耐冷性有關的數量性狀基因座(quantitative trait loci, QTLs)。在生長室中給予此 191 個基因重組自交系不同的溫度處理。生長室中的溫度條件，模擬會造成苗期以及生長後期產生低溫傷害的溫度。此研究中有個數量性狀基因座(被鑑定出位在第 12 條染色體上，被標定為 qCTS12a)，其和由低溫引起的壞疽以及萎凋耐受性非常相關，且造成了 41% 的外表型變異。一些有少量影響的數量性狀基因座也分別在稻米的 8 條染色體上被發現。

莊富惠參考自：J Exp Bot. 2003 Sep 9

德國藉由臨床與病理上之徵候評估新近分離出之豬瘟病毒株之致病力

在過去 10 年中，對獸醫而言，臨床診斷豬瘟 (classical swine fever, CSF)，依然存在著許多困擾。從該病之爆發直至其能夠被確認為豬瘟時，通常為時已晚，因為此時病毒已經散佈開來。這些結果係因近來被分離出之病毒株，被懷疑是弱毒力株所致，故不易由臨床症狀上被診斷出。本研究之目的，旨在藉由臨床與病理上之徵候，對最近被分離出之四株病毒之致病力進行定量評估。利用同齡、同品系之豬群，經由鼻內接種近來在歐盟國家流行之豬瘟病毒株。這些病毒株在歐盟參考實驗室 (EU Reference Laboratory) 之資料庫中已被加以註冊，彼等之基因型分別為：2.1、2.2 與 2.3。臨床徵候藉由一套已被採用之評分標準 (請見原文參考文獻之 Mittelholzer et al., 2000: *Vet. Microbiol.* 74, 293) 加以評估。至於病理上之病變，則採用另一套新的評分標準。試驗之結果顯示，受測病毒株之致病力屬於中等。但其中一株會產生幾種不同的臨床徵候，其可能表現出無毒性，也可能展現出具有很高之毒性。此意謂著宿主因子在此亦扮演著重要角色，會致使同一病毒株之致病力產生不同。由於這四株病毒在臨床與病理之徵候上之差異不大，因此對彼等基因型之檢測就顯得非常重要。但彼等之臨床與病理上之徵候，與先前被分離出、用來當作參考用之病毒株 (如 Alfort 187) 加以比較，特別是在開始發病與病情發展之過程中，皮膚之出血、腎臟、漿膜與皮下組織之出血等徵候，則有較多之差異存在。總而言之，這四株受測之病毒，在豬隻感染後 14 天內，若以臨床之徵候來加以診斷確認，是十分困難的，因此必須使用仔細且具有差異性的技術，輔以試驗室之調查，才能在感染之早期，將其正確地診斷、辨認出來。

國立台灣大學畜產學系魏恆巍摘譯自

J Vet Med B Infect Dis Vet Public Health. 2003 Jun;50(5):214-20.



新式氮肥用量管理工具

CSIRIO(Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation)最近推出一種專門協助澳洲東南部小麥農如何有效使用昂貴的氮肥而設計的電腦管理程式 (*maNage Wheat program*)。此地的小麥農每年都必須投入巨資購買氮肥。雖然在收成好的時候其年報酬率相當高，但是如果碰上意外的旱災時，則當年就會血本無歸，甚至造成嚴重的赤字。此新式的氮肥管理程式具有一個模擬操作模型，能讓小麥農假設在不同的天候與土壤的狀況之下，評量出施用各種不同氮肥用量時所可能產生的效果。而此程式同時亦可將曾經種植過的各種小麥品種之特性、何時播種、農場歷史以及植物體本身含氮情形等特性納入評估之中。另外，此程式不但可評估小麥在各種天候之下的收成量，而且能收集儲存各地的收成資訊，成為幫助小麥農決定投資多少氮肥的重要資料庫。然而，此一新式的管理工具並無法預測如：疾病、霜害、水災等現實生活中突如其來的災難。

朱麗蓉參考自

<http://www.csiro.au/index.asp?type=mediaRelease&docid=Prmanage&style=mediaRelease>

櫟樹猝死症

研究發現櫟樹猝死症(Sudden oak death, SOD)肇因於最近鑑定出之 *Phytophthora ramorum* 病原菌。此病由於首先於加州海岸發現石櫟(*Lithocarpus*)以及許多櫟樹(*Quercus*)因該病菌造成大量死亡而得名。該病已散佈至奧瑞岡州以及加拿大之苗圃。並且已知該病菌會感染其他種喬木及灌木，尤其是杜鵑花屬；目前易被感染植物包含如：大葉槭、加州七葉樹、密花石櫟、加州鼠李、杜鵑花屬等樹種。歐洲也有櫟樹猝死症，最早的紀錄是 1993 年德國與荷蘭杜鵑花屬及莢迷屬植物出現病徵。而今陸續出現於比利時、丹麥、法國、西班牙、瑞典，2002 年 4 月英國也有了發病的記載；同樣以杜鵑花屬與莢迷屬為主要感染植株，另尚發現山茶花屬、馬醉木屬、山月桂屬亦有染病，最近(2003 年 6 月)在英格蘭北方苗圃有 10 株紅豆杉受到感染。

歐洲易罹病林木

P. ramorum 病原菌是否會發生在歐洲種之櫟樹(*Q. robur* 與 *Q. petraea*)以及其致病性等問題至今尚未確立，初步的原木試驗資料顯示歐洲種較美國種櫟樹具抗病菌，但此試驗也指出該病菌極易感染甜栗(*Castanea sativa*)及山毛櫸(*Fagus sylvatica*)，針葉樹中之雲杉、美國花旗松及紅豆杉亦容易受到感染。不過，歐洲尚未有成林受到感染的紀錄，紅豆杉的感染乃發生於苗圃，原因可能是與已感染之莢迷屬植物共用同一灌溉系統。研究指出在美洲與歐洲之 *P. ramorum* 病菌之交配型並不一樣，對於各樹種之影響就可能不同。

櫟樹衰亡現象

在英國及其他歐洲地區全面積早已有櫟樹衰亡之現象，肇因錯綜複雜。有的櫟樹衰亡雖然伴隨有由 *Phytophthora* 屬其他病菌造成之根腐，但 *P. ramorum* 之感染症狀呈莖部潰爛。乾旱、根腐菌感染、重覆性病蟲害及介殼蟲危害等皆為造成櫟樹衰亡現象之原因，因此調查研究英國林木受 *P. ramorum* 危害之症狀更為不易，英國自 2002 年夏，針對鄰近杜鵑花屬苗圃並有顯著櫟樹衰亡現象之林地進行調查研究，未發現有該病菌之存在。此項研究仍持續偵測進行之中。

林務局陳麗玉參考自

<http://www.forestry.gov.uk/forestry/WCAS-4Z5JLL>





生產高酪蛋白的基因改造乳牛

紐西蘭科學家已藉由基因修飾的方式培育出能生產高蛋白質牛乳的乳牛，以滿足乳酪業者的需求。這種基因改造乳牛藉轉殖入 β -及 κ -酪蛋白的基因，可分泌含比一般牛乳多 20%以上的 β -酪蛋白及 2 倍 κ -酪蛋白，所以使乳酪製造業者能從同量的牛乳中生產更多乳酪。且因此種牛乳含高量蛋白質，使得酪蛋白凝結時間縮短，而加速製程。紐西蘭漢米敦市 Ruakura 研究中心指導這項研究的專家 Goetz Laible 的團隊創造出一些轉殖基因細胞株，這些細胞株至少轉殖入 39 個酪蛋白基因。Laible 團隊將這些轉殖基因細胞株和乳牛的卵子融合後，再將所產生的複製胚胎移植到乳牛體內。結果在 11 頭健康的牛隻中有 9 隻會分泌含高量的酪蛋白牛乳。Laible 認為若要大規模地將酪蛋白基因導入乳牛體內仍需 4 年時間，而在 10 年內，這種由基因改造乳牛的牛乳所製造的乳酪將可以在市面上販售。

廖大慶參考自

<http://www.newscientist.com/news/news.jsp?id=ns99993307>

利用基因默化技術來防治農業害蟲

一種稱為基因默化 (gene silencing) 的技術可以用於防治如地中海果實蠅及 pink bollworm 等嚴重的農業蟲害。釋放不孕的雄性蟲類，是防治蟲害的一個重要的手段。過去，利用放射線使雄果蠅不孕，不但成本過於昂貴，且可能導致雄果蠅變得衰弱，以致於需要釋放大量不孕的雄果蠅，來確保野生雄果蠅沒有機會和雌性交配；現在，藉由基因默化技術亦可以使雄果蠅不孕或使其傳遞能夠殺死後代的基因，進而根絕果蠅。所謂基因默化，是藉著將人造的 short interfering RNAs (siRNAs) 接上目標基因的 mRNA，阻斷遺傳指令，達到和放射線同樣的效果。CSIRO 的研究員 Whyard 創造了一個 siRNA，這個 siRNA 可以使得果蠅精子發育有關的基因-boule 失去功能。他將控制 siRNA 的基因密碼連接上一個「基因開關」，並且用抗生素控制這個開關。把 siRNA 導入果蠅體內，並且給予添加了抗生素的食物，果蠅仍然可以正常的繁殖；只要移除食物中的抗生素，雄果蠅就會失去生殖能力。如果要大量生產，研究人員希望能利用抗生素之外的東西來引發不孕，以免細菌產生抗藥性。另外，在一大批經過處理的雄果蠅中會有幾隻不受影響仍具有生殖能力，這表示除了 boule 之外還有許多和生育有關的基因，Whyard 未來將研究更多種的 siRNAs 和不同的基因作用，以做為控制其他表現用。這項技術甚至可以用在其他動物上，例如鮭魚。被捕捉的鮭魚如果餵以適當的食物便可以生殖，一旦逃脫就會失去生殖能力。目前，Aqua Bounty 公司利用壓力控制鮭魚的生殖能力，並已申請執照販售經基因改造的鮭魚卵。

劉正格參考自

<http://www.newscientist.com/hottopics/tech/article.jsp?id=99993465&sub=Biotechnology>





減少農藥用量的草莓栽培法

為害草莓生長的病蟲害種類繁多，在栽培過程中需使用農藥加以控制，但草莓為生食之水果，常引起消費者對農藥使用產生疑慮，發展生物防治法減少農藥用量為吾人休戚相關之重要議題。傳統種植法為防治土壤傳播型病害常使用溴化甲烷作為土壤消毒劑，但為保護臭氧層，溴化甲烷即將被禁用。目前有一項農業技術乃透過蟲菌滅殺性綠肥作物在土壤中產生揮發性活性有機物改良土壤，達到取代溴化甲烷並控制土壤害蟲與病害之目的。硫醯胺酸鹽-芥子代謝系統為十字花科植物所特有。研究指出，硫醯胺酸鹽(Glucosinolate)經芥子(Myrosinase)分解產生高度生物活性物質，可用於防治土壤中的線蟲或藉由土壤傳播之真菌病害。目前已自十字花科植物中篩選出二種具高度生物活性的綠肥，分別為芥菜(*Brassica juncea* L sel ISCI20)和瓢兒菜(*Eruca sativa* Mill cv Nemat)。經過二年的試驗，以草莓產量及生長情形作為評估標準，發現，經溴化甲烷處理土壤所種植之草莓產量最高，經種植蟲菌滅殺性綠肥作物後再種植草莓者次之，搭配種植傳統綠肥作物(大麥)和完全未處理土壤且未種植綠肥作物之對照組效果最差。據此，蟲菌滅殺性綠肥作物可取代草莓傳統栽培方法之所使用之溴化甲烷，並達到生態環境之保護；在有機農業範疇中也可取代傳統綠肥作物。

台大創新育成中心廖珮如參考自：

Pest Manag Sci. 2003 Sep;59(9):983-90.

歐盟對森林與林業在減緩溫室效應之貢獻

- COST E21 計畫 -

國立中興大學森林學系 馮豐隆

COST E21：歐盟(European Union, EU)為建立跨領域的平台，以供自然、社會與經濟等不同領域的專家們進行科學與技術合作(Cooperation of Science and Technology, COST)的一環。COST E21 旨在了解與應用森林與林業在減緩溫室效應功能上的貢獻(Contribution of Forests and Forestry to Mitigate Greenhouse Effects)的計畫。

一、COST E21 計畫成立的背景：

1997年12月1-10日第三次聯合國氣候變遷的框架會議(U.N. Framework Convention on Climate Change, UNFCCC)在日本京都舉行且達成協議文件，亦即所謂的京都議定書(Kyoto protocol)，其包括工業國家(即所謂 Annex I 締約國家)溫室氣體釋放量的減緩協議的時間表，和對淨 CO₂ 釋放量的報導權責。凡此被認為是達成 UNFCCC 目標的重要步驟。UNFCCC 的目標為穩定溫室氣體在大氣的濃度，以避免人為活動對氣象系統的干擾。

為確保歐洲民眾所關切的环境品質，減少 CO₂ 釋放量方面的研究，在歐盟(EU)受到相當的重視(Berlin Mandate, 1995; UNGASS, 1997; Kyoto protocol, 1997)。歐盟部長會議，亦一再重視強調「碳匯」的保護。

樹與森林系統吸收大氣 CO₂ 且提供減緩大氣變遷的能力，已是眾所皆知的道理。由過去不同方法與不同國家的森林種類狀況，可知森林對 CO₂ 吸存的功能約佔排放量的 140% 間。

依據京都議定書，EU 需在透明且可以以科學驗證下，來報導 1990 與 2005 年間每年 CO₂ 的淨釋放量，且京都議定書簽署國需分享其經驗與交換其政策和量測的資訊，以改進這些資訊的比較性(comparability)、透明性(transparency)和有效性(effectiveness)。而 COST E21 的計畫，即強調如何量化森林生態系的碳貯存，並藉之了解森林與林業在人類活動和氣候變遷的關係所扮演的角色。COST 計畫擬將整合自然、社會、經濟等有關資訊，並且在橫切面事件的方法上提供 EU 層級報告與決策。

二、COST 的目的與效益

COST E21 目的：強調在森林生態系內碳貯存的量化工作以及了解森林與林業在人

類活動與氣候變遷間的關連上所扮演的角色。若細分可分為三個目的：1.最主要目的：發展一個共同認定的碳計算策略(carbon accounting strategy)，以提供推估歐洲森林在碳吸存上的貢獻，以達京都議定書的協議與目標。2.第二目的：COST 包括森林經營實務、林產物和其使用。自然科學家與社會-經濟領域科學家們在 CO₂ 研究上，所使用方法的交互作用，可顯示科技整合方法(multidisciplinary approaches)的關係。所以第二目的為建立歐盟不同背景的科學家參與科技整合的平台，此平台將有助於將自然、社會、經濟方面的科學家，由於更密切的合作而將其科學研究成果與知識納入一共同的框架上。3.第三目的：告之大眾歐洲不同地區森林，在其社會、經濟條件影響下，森林生態系可預知的改變和結果。此部分包括森林產物的生命週期(此可供 Action E9 的補充)。

COST E21 的效益：合作(Co-coordination)、交換專門知識(exchange of expertise)和標準化方法(standard methods)都是京都議定書的重要基石。氣候變遷對樹、對森林的衝擊的科技整合研究和知識轉換仍然需要積極發展。有關減量(mitigation)、公平(equity)、折現率(discount rate)、決策確定性傾銷(offset trading)、聯合執行計畫、整合評估模式(integrated assessment modeling)和政策選擇的評估，皆將被加以評估與調整。

所以，COST Action E21 將整合自然、社會、經濟等有關的資訊，且提供 EU 層級有關橫切面的事件(cross-sectional issues)與整合方法的報告與決策。

三、COST E21 計畫期間與工作內容

COST E21 係為四年計畫，由 1999.12.16 至 2003.12.15，今年係此計畫的最後一年。COST E21 受 COST 森林及林業產物技術委員會(COST Forest and Forestry Products Technical Committee)、經營委員會(Management Committee)的支持與管理。而其工作實際係由兩個工作小組負責，其處理的內容包括：1.碳池(carbon pools)資源調查與碳池的變遷；2.將森林經營實務-吸收碳 (Sequestration carbon)當做森林多目標價值。

工作小組的工作範籌：由彈性的機制、釋放 CO₂ 的限制與減量的目標，來建立 EU 最佳的評估策略方法。所以其工作仍以以下兩項為主軸：1.對森林生態系碳吸存機制的了解，來評估森林生態系的碳吸存。2.分析森林經營作業對林木生產力功能及對碳吸存的影響。以下為 COST 行動的工作範籌：1.森林生態學(Forest Ecology)：了解森林生態系碳吸存機制，以及其在變遷狀況下的生產力與功能。2.森林經營(Forest Management)：建議不同的歐洲地區在大氣變遷狀況下，如何永續使用森林，包括雪崩和洪水對林木的干擾與風險。3.政策決策的科學支援計畫(Scientific Support plan for policy maker)有關政

治活動的決策、知識、意見形成與完成，皆將做分析探討。由這些研究成果落實於森林經營與決策中，以便穩定溫室氣體在大氣的濃度，更而避免人為對氣象系統造成更大的干擾。

四、IPCC 森林 / 土地利用部門碳變遷的計算與報告

在京都議定書裏，並沒有很清楚地說明(1)碳池(carbon pools)是否應列入 CO₂ 釋放、吸存量的考慮中；(2)那些活動需加以限制規範。氣候變化政府間專家委員會(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)在 1996 年提供如何去計算與報告「土地利用與森林部門(land-use and forestry)的碳池變遷」，但計算與報告的修正方法在 2003 年初才算完整。而這個內涵在與 CASFOR 內有加以考量，在下面章節再加以說明。英國陸域生態系研究所(Institute of Terrestrial Ecosystem UK, ITE)Dr. M. Cammel 認為在碳池變遷計算時需要解決以下 4 個問題：(1)IPCC 希望各國提供產生 CO₂ 有關資訊的經驗，以改進在國家層級下，計算 IPCC 不同項下 CO₂ 之釋放量 / 吸存量；(2)由不充足的資料或不符前題假設的模式去推估，所引起的不確定性；(3)如何定義由於人類引起的變量(flux)項目(如土壤沖蝕、CO₂ 與 N 施肥量)；(4)碳的源、匯和變量，可否在合理時間尺度下，回復易受破壞的因子如天然干擾(火、昆蟲為害)與極值變化的氣候或氣候變遷前的狀況。與環境事件有關的這些森林與土地碳變遷問題是相當複雜，需要由不同領域的科學家參與，才能有效解決。一般有興趣能用得上的知識是相當有限，往往需要整合不同領域的資料與科學方法，透過自然、社會、經濟學家密切的合作才能創造出的有效方法與可支使用的知識。COST E21 活動即考量這些事實以跨領域的方式來解決這些科學的問題。在 EU 層級上，其具有減少由 8% EU 國家所釋出的溫室氣體的責任，且需著重於歐洲森林在減緩氣候變遷所扮演的角色。

五、CASFOR

CASFOR 係指碳吸存在森林地景的模式建立(Modelling Carbon Sequestration in Forested Landscapes, CASFOR)的縮寫。CASFOR 的目的有：(1)發展森林地景生態層級或區域層級的碳吸存量(Carbon Sequestration Capacity)的推估模式與碳平衡的一般模式。(2)此模式係透過網路，讓使用者能分享使用，達到宣傳普及的功效。在科學和技術的目的上，係擴展具生態層級的 CO₂FIX 模式架構(如圖一)到可供計畫層級或地景層級(landscape-level)碳預算(Carbon budgets)的分析工具。使得碳吸存的資訊，在土地利用變

遷(如非林地造林(afforestation)、更新造林(reforestation)和伐木(deforestation), 即 ARD) 下仍可獲得, 亦即可供 UNFCCC 京都議定書下 ARD 的假設情境模擬。CASFOR 係評估碳吸存在伐木、造林和永續經營上的工具和一般性個案研究的工具。本模式在提供生態系層級(ecosystem level)下, 推估不同林型的碳預算與碳吸存推估上相當成功, 可供吾人參考。CASFOR 由地景層級考量 CO₂FIX 碳吸存量化問題, 以便由樣區之林分層級資料建模擴展應用於具空間性大範圍、地景層級的嵌塊體資訊。更可以假設情境模擬氣候變遷所引起的衝擊與適應問題, 籍以探討未來我國森林經營管理及土地利用在氣候變遷前題下的發展策略。

有關 CO₂FIX 與 COST E21 計畫負責人員與相關網站如下：

CO₂FIX

Prof. Dr. Ir. G.M.J. (Frits) Mohren

Forest Ecology and Forest Management Group (FEM)

Dept. of Environmental Sciences

Wageningen University

P.O. Box 342, NL-6700 AH Wageningen, The Netherlands

Telephone: +31-317-47 8026; Fax: +31-317-47 8078

my home phone: 0318-43 0031 as well as my mobile number: 0655.192079,

Email: frits.mohren@wur.nl

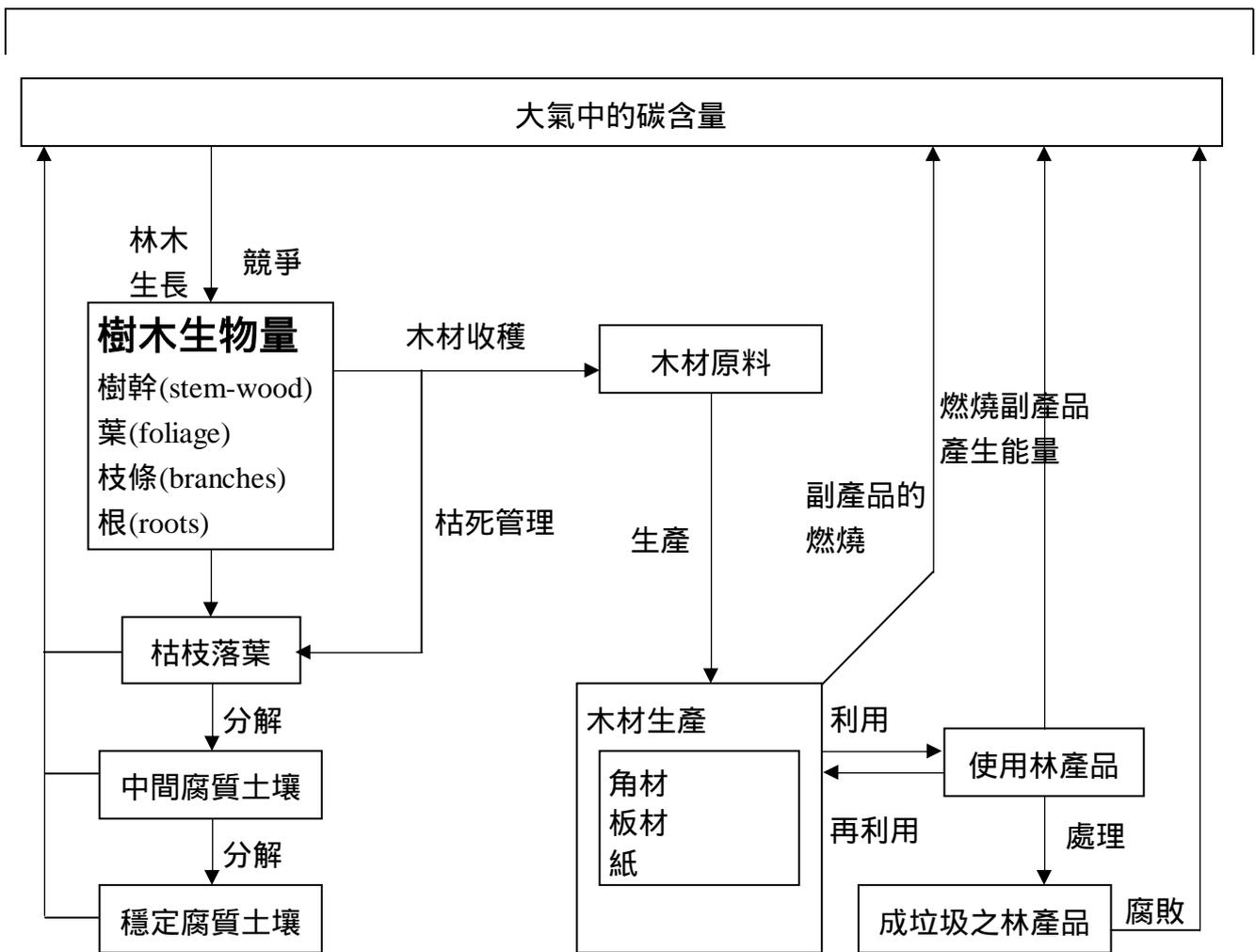
[Http://www.dow.wau.nl/fem](http://www.dow.wau.nl/fem)

COSTE 21

Email: Eric.LAITAT@cec.eu.int

Commission's offices in Brussels: Dr. E. Laitat. Dr. Laitat is coordinating a large European project in this area (see: <http://www.bib.fsagx.ac.be/coste21/>).

圖 1 CO₂FIX V 2.0 的架構圖



CO₂FIX V2.0 模式軟體係以簿記模式(Bookkeeping Model)，模擬推算每年每公頃樹木植生、土壤與林產品的碳存量與碳吸存變量(Stocks and fluxes of Carbon)。CO₂FIX 係由荷蘭 Wageningen Univ. and Research Center 主任 Dr. G. M. J. Mohren(相片一)與 Dr. Ir. Gert-Jan Nabuur (相片二) 與芬蘭、墨西哥的專家學者所組成之小組研發而成。CO₂FIX 在 2003 年初已廣為 78 個國家 864 個使用者使用，2002-2005 年該小組與 Wageningen Univ. 的森林生態與經營小組合作進行地景層級的 CO₂FIX 模式建立，以符合京都議定書所訂定的事項，這也正是吾國未來要發展的方向。有關 CO₂FIX 與 CASFOR 再另文介紹。



Dr. E. Laitat.與筆者合影



相片 1 Dr. Ir. G. M. J. (Frits) Mohren 與筆者合影



相片 2 Dr. G. J. Nabuurs 與筆者合影



衛星影像在野火監測研究與實務上的應用

林業試驗所林火研究室 林朝欽

前言

野火是自然界環境災害之一，野火不論由閃電或火山爆發引起，每年約吞蝕地球上的原野地達百萬平方公里以上的面積。人類也是野火的製造者，不論是無意引起野火或為農墾等目的引發的野火，人為性野火每年在地球上也焚燒森林、草原達七十五萬到百萬平方公里之面積。由於野火燃燒時急速且大量釋出 CO_2 、 CO 、 CH_4 、 CH_3Cl 等氣體，影響大氣中的性質，其中大量 CO_2 更加速影響地球溫室效應；野火在地表改變了植被覆蓋，影響水文及土壤的性質而造成洪水或土壤流失的環境影響；野火吞蝕森林資源造成林木被焚，更是林業收穫的損失。因此，監測野火成為全球性關注的環境議題之一，以往因為一些野火常發生在偏遠地區，地面上大面積的野火監測進行不易，但近年來拜太空科技發展之賜，運用衛星影像，林火監測不論小區域或甚至全球性，也不論是偏遠難達或都會近緣，野火愈來愈容易被發現到，當然也更能快速與有效加以掌控，野火研究可以說已與太空科技結合而有長足的進步。

衛星影像應用在野火監測的層面

大致上衛星影像的運用是遙測技術的範疇之一，應用於野火監測上可分為三個層面：首先是野火發生前的危險性監測，透過植物體內水份變化對光譜的不同反應以監測引發火燒的機率；其次是野火發生時的偵測及擴展估量，利用熱紅外光對熱的感應，火燒時釋出大量的熱能形成熱點(hotspot)，很容易辨示出來；最後是火災後的燃燒跡地評估，火燒後的焦黑跡地在可見光就很容易區別出來，許多衛星上的感測器都可感測可見光，因此對評估災後狀況可快速達成。

衛星影像應用的測試與發展

利用衛星所攜載的不同感測器，野火監測研究始於 1970 年代，最早的研究可追溯到 1972 年美國發射大地衛星 (Landsat)，Landsat 是為大地觀測目的為主的人造衛星，自 1972 年 Landsat 一號發射迄 1999 年 Landsat 七號為止，野火監測的研究大量的應用了這系列衛星影像資料，Landsat 系列衛星上所架設的多譜掃描器 (MSS) 及更加改良的感測器 (TM) 所獲得的可見光及近紅外光譜影像，提供了野火發生前危險程度監測研究的許多應用，由 Landsat 影像應用的研究成果提供實務上相當有成效的測試與驗證，確立了衛星影像應用在野火監測上的可信度。

美國國家海洋與大氣署 (NOAA) 為海洋與氣象監測目的也發射一系列衛星，NOAA 的衛星架設了進階高解析度感測器 (AVHRR)，提供了五個波段的光譜資料，其中包含近紅外光、中紅外光及熱紅外光三個波段，這三個波段的影像是偵測野火發生及擴展相當有用的資訊，因此運用 AVHRR 影像資料的研究如雨後春筍般的發展出來，不論是地方性、區域性或全球性的監測研究，或是野火發生前、發生時或火燒後的使用均有大幅的成長。AVHRR 影像的研究成果不但奠定了野火研究邁入與太空科技結合的新領域，也更新了地面上野火管理實務的架構，把防火、滅火技術提昇到立體的防救層次，不再僅局限在平面的運作。

1986 年法國商業衛星 SPOT 發射後，林火監測研究更多了可用的影像來源，SPOT 的感測器初期雖僅有綠、紅、近紅外光三個波段，但其高解析度影像提供大面積至小範圍的應用，讓野火監測研究可細緻化。SPOT 衛星自 1986 年發射後，一如 Landsat 系列不斷改良及加入感測器，例如 SPOT 四號上的 Vegetation 感測器具有中紅外光波段影像，對植物變化的監測提供另一個便利的來源。雖然 Landsat、NOAA、SPOT 衛星系列的影像提供了空中監測野火的便利，但同一地點衛星影像之取得須有相當時程，對於變化快速的野火現象，實務界愈來愈要求提供逐日甚至即時的監測，此種強調即時性的需求也是其他環境監測的共同須要。

因此美國在 1990 年啟動了全球變遷研究計畫，由美國太空總署 (NASA) 的地球觀測系統 (EOS) 下執行，1999 年 EOS 衛星系列之一----Terra 發射升空，這顆衛星從北向南繞地球飛行，每天早晨通過赤道一次，它攜載了五種感測器 (MODIS、MOPITT、MISR、

ASTER、CERES)，其中 MODIS 屬於中解析度影像光譜感測器，MODIS 不但繼承既有感測器的知識與功能，更提昇連續性資料蒐集的基礎性，不論短期或長期性環境變遷的紀錄與監測均適用。2002 年美國太空總署發射 EOS 衛星系列的另一顆衛星 Aqua，這顆衛星從南向北繞地球飛行，每天下午通過赤道一次，這顆衛星也攜載 MODIS。因此藉由接收這兩顆衛星上 MODIS 的影像資料，可以監測地球上同一點每天的變化。這種功能在野火監測研究上可說如虎添翼。

野火監測研究的最新發展

MODIS 影像成功接收後，美國太空總署、林務署及馬利蘭大學即組成野火監測研究團隊，運用 MODIS 的影像資料協助野火危險、撲滅、及災後評估任務，影像資料幾乎是即時性的接收、分析與傳遞，監測野火發生前的危險狀況，這是透過比較植物體對近紅外光與紅光的比例值，這個比例值也稱為植生指數，利用植生指數的變化很容易知道引起火災的可能性。除了火前危險監測，MODIS 資料最被看好的使用是發生火災地點的確認與火燒範圍擴展程度的瞭解，MODIS 資料由太空總署或林務署接收後，數分鐘內可傳達火災現場的管轄單位，讓管理人員快速的應變，救火隊可以很快派遣到火場。MODIS 資料更可以結合火行為預測系統，提供分析火情的功能，讓決策主管有效的判斷及變更應變計畫。林務署把這套即時系統命名為 MODIS 土地急速反應系統已應用於美國本土，並將擴展到提供國際合作使用。

結語

地球可以說是一個火球，野火是其中的一種環境現象，野火在自然界有其應具的角色，但人類社會為永續生存與發展，必須對野火加以防範與應變，因此野火監測是相當重要的研究課題。拜太空科技發展之賜，運用衛星影像，野火愈來愈容易被發現到，尤其是最近可接收到的 MODIS 影像幾近即時的火情提供，透過網際網路傳遞世界各地，為野火監測研究開創了一個新的紀元。未來全球野火監測研究將可以即時的進行資料分享，也提供資源管理的現場人員經濟有效的應變措施，對減少災害損失及緊急災後重建工作大有助益。