

國際農業科技新知

Agricultural Science and Technology
Newsletter International Quarterly



中正農業科技社會公益基金會
中華農學會農業資訊服務中心
財團法人豐年社

聯合發行



等，這裡統統都有。網站上也提供俄語版本和英文版本服務，可以讓非俄語國家輕鬆瞭解烏克蘭境內的最新資訊，還讓烏克蘭的農業得以對外發展，不論是出口或進口，各國的農產相關公司行號皆可適當管道交流。就算只是想觀光，APK 也可以為您服務！（郭玉瑛提供）

四. 美國森林管理協會 (Forest Stewardship Council - US)

<http://www.fscus.org>

森林管理協會 (Forest Stewardship Council, 簡稱 FSC) 的創立是基於 1992 年在里約所舉行的地球高峰會上各界並未達成具體共識而衍生出



來的解決方案。在此高峰會上，大家對於貧窮、疾病、土地利用、氣候變遷以及污染持續威脅著整個世界文化的穩定性及資源而投以關注。由於各政府間無法對於全球性森林協定及永續林業達到共識，於是伐木工、林務員、環境保護論者及社會學家在 1993 年的第一次全體大會齊聚一堂並組成森林管理協會。森林管理協會之創建是為了從中協調政府間的溝通對話和貫徹全球永續性林業。雖然已經朝向這個目標邁進，但是仍有許多工作要完成。此協會更延伸至經濟、社會和環境問題而設定其原則及規範標準。他們所制訂的標準也代表世界上最有力的體制去引導林業管理以達到永續經營的目標。

就像林業本身一樣，森林管理協會的體制包含了一群股東以不同的的角度去管理永續性林業。此外，此協會的林業管理標準也已經運用在全球 57 個國家。FSC 國際總部位於德國波昂，並在超過 40 個國家設立聯絡辦公室以形成一個國際網路。可在其國際官方網站上得到更多資訊：www.fsc.org。1995 年，美國森林管理協會 (FSC - US) 在華盛頓成立，成為 FSC 的一個分會。FSC - US 有全國性的組織，其包含：董事會、會員、職員和地方標準的協調員。其目的是為了協調遍及美國各地的生物地理區域而設立的林業管理標準及其發展，並提供一些 FSC 機構及其認證之相關的公開資訊。此外，他們目前也與 Bureau Veritas Certification、SGS Systems and Certifications Inc.、Scientific Certification Systems 及 Smartwood Program 等 4 個認證機構合作在美國頒發 FSC 認證。此認證也廣泛的應用在綠色建築及紙類製造上。

在美國國內，有許多綠色建築計畫致力於推廣使用 FSC 認證的建材。綠色建築則是建築師及建商利用經由 FSC 認證的建材以支持環境保護的最佳驗證。FSC - US 也提供綠色建築社群如何辨識木材品質及一些服務。在 FSC - US 的網站中也教導民眾如何去獲得已認證的產品並且尋求專業的協助，並提供關於綠色建築的資訊、市場報告... 等文件。此外，美國是目前世界上紙類產品最大的消費市場，在供不應求的情況下，用於紙類製造的樹木之管理更勝於再生纖維的使用。為了宣導企業的社會責任，使用附有 FSC 認證標章的紙類及印刷品也成為顯示各企業支持最高的社會和環境標準之典範，並為企業帶來正面的品牌形象。若要在紙製品上使用以“環境訴求”的 FSC 標章，其產品必須要經由 FSC 的連鎖管照，就是從林業商、紙業製造商、紙業販售商到印刷廠都必須要有 FSC 連鎖管照的認證。(古淑蘭提供)

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 3,500 字為原則，新知文稿以不超過 500 字為原則。來稿文件如係電腦打字，請以 Word 檔案 (*.doc) 儲存，歡迎檢附磁片投稿。
3. 來稿請用稿紙橫寫並加分段與標點。如有插圖請用白紙墨筆繪妥，以便製版。如有相關照片請註明其說明文字。譯稿請附原文影印本及註明出處。來稿請詳示真實姓名、住址、服務機關、職稱及聯絡電話。
4. 專題報導稿酬從優，新知文摘稿酬每篇 350 元。一稿兩投恕不致酬。
5. 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 台北市大安區溫州街 14 號 3 樓 國際農業科技新知編輯部

E-mail: service@asic.gov.tw

專題報導

- 03 德國農地管理新制簡介
—以「契約式自然保護措施」為中心

- 07 國際農業水資源移用案例與型態
Several Cases and Types on International Water Transfer
Experiences from Agricultural to Non-agricultural Sectors

活動看板

- 14 國際農業研討會與展覽

新知文摘

- 17 尿素酵素抑制劑和植物精油能有效控制家畜排泄物的含菌量與臭味和氨的排放
人工完全養殖的黑鮪產出第 3 代稚魚

- 18 幼魚知道回家的路
作為醫藥用的紅花和稻米

- 19 基改玉米之基因漂流分析
IAA 促進 *Cryptococcus laurentii* 對梨青黴病和灰黴病之生物防治效果
合成抗菌物質 Avenacin 的燕麥 *Sad2* 基因

- 20 番茄根腐病 (TFRR) 拮抗菌之快速分離法
100% 蔬果汁和全蔬果一樣對健康有益

網路資源

- 21 農業科技網站導覽

合理處理農地之生產權、生態權與發展權，對制定相關農業政策具啟發性

國際農業科技新知 季刊

第三十六期

網址：

<http://www.asic.gov.tw/printed/index>
中正農業科技社會公益基金會 / 中華農學會
農業資訊服務中心 / 豐年社 聯合發行

發行人：葛錦昭

策劃：劉易昇

編輯委員：王亞男、朱鈞、宋勳、李珥、
沈添富、林仁壽、林宗賢、
余淑蓮、郭慶老、許圳塗、
陳明健、葉仲基、楊雯如、
鄭祈全、蔡新聲、謝雨生

計畫執行：張森富、黃武林

總聯絡人：王峻禧、朱芸芳

主編：陳建智

編輯：黃一原

美術編輯：詹雅雯

編印：豐年社 台北市溫州街 14 號
(02) 23628148

發行所：中華農學會農業資訊服務中心
台北市溫州街 14 號三樓
(02) 23626222

E-mail: service@asic.gov.tw

發行日期：每隔 3 月 15 日

台灣郵政台北字第 7083 號

執照登記為雜誌交寄

德國農地管理新制簡介

—以「契約式自然保護措施」為中心

台北大學公共事務學院不動產與城鄉環境學系◎陳明燦

一. 前言

按我國已於 2002 年加入「世界貿易組織」(World Trade Organization, 以下簡稱 WTO), 凡未符合「綠色措施」等農業施政措施(如保價收購以及肥料補貼等)皆須逐年廢止, 本文認為如何合理處理農地之「生產權」、「生態權」以及「發展權」, 應頗值研究。有鑑於此, 本文經於 2006 年實地訪談德國農業主管機關以及相關機構之後, 認為其所實施之「契約式自然保護措施」(Vertragsnaturschutz)頗值介紹, 爰將其內容簡介於次, 並供我國相關單位之參考。

二. 德國「契約式自然保護措施」之主要内容

(一)「契約式自然保護措施」之定義⁽¹⁾

依據學者 Bussche 之見解, 所謂「契約式自然保護措施」係指:「所有存於農地所有權人(包括用益物權人)與農政單位之自由契約, 藉以優先促進自然保護目標之實現, 而農地所有權人負有不作為與容忍義務, 對其損失予以補償之謂。」⁽²⁾。由於「契約式自然保護措施」係為「契約」之一種, 因此只要農政單位與農地使用人雙方同意(Vereinbarung)即可生效, 並係屬「自願性之契約」(auf freiwilliger Vereinbarung)性質, 核其性質應非屬「行政契約」, 惟仍有爭議, 茲因礙於篇幅不擬贅述。如上所述, 「契約式自然保護措施」既屬契約性質, 亦即, 農地使用人可自由決定是否締約, 因此亦有地區將其稱為「供給式自然保護措施」(Angebotsnaturschutz), 茲不贅述。

(二)「契約式自然保護措施」之參與者以及任務⁽³⁾

「契約式自然保護措施」之締約雙方主要為「農民」(Landwirte)與「農政單位」(Administrationen der länder), 由圖 1 可知, 其相關人(Interessen)尚有:「自然保護協會」(Naturschutzverbände)以及「歐盟部門」(如 EU-Kommission 等), 核其性質應是「公私協力」之體現, 蓋唯有經由該四大領域之通力合作, 才能提高「契約式自然保護措施」之實施效能, 茲謹將該四大參與者之「任務」簡述如下:

1. 農政單位: 包括 (1) 相關農環境方案(如「契約式自然保護措施」)之內容應力求簡單與明瞭, 以利農民瞭解與提高其參與動機; (2) 相關農環境方案之內容應力求與歐盟部門所訂頒規範相符, 以減少抵觸之風險; (3) 重視農政與環保部門權責之劃分與協調。

2. 環保科技專家以及自然保護協會: 包括 (1) 農環境方案之「優先性」建議; (2) 預先性評估以及監測等問題之研究; (3) 實施效率之提高; (4) 農政契約內容之「彈性化」; (5) 長期實施之確保; 以及 (6) 確保與其他農業補助方案之「關聯性」(相容性)。

3. 農民: 包括 (1) 須能確保參與農民之收入不會減少; (2) 須能融入農民所採取之農業經營方案(計畫); (3) 降低締約成本以及違約風險之評估與計算; 以及 (4) 對農政部門信賴之確保。

4. 歐盟部門: 包括 (1) 提高對會員國補助金之效能; (2) 確保得以融入相關農業補助方案; 以及 (3) 研擬監控實施機制與罰則訂定。

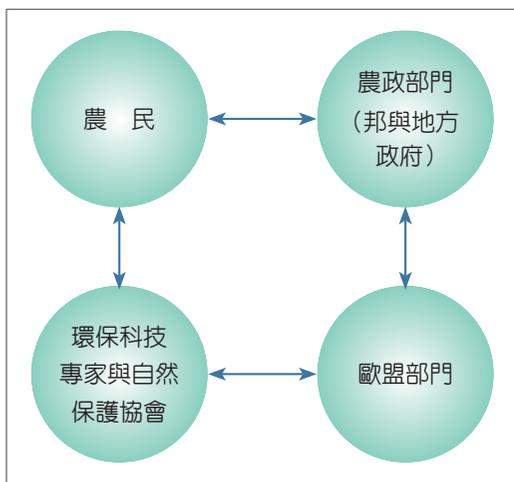


圖 1. 「契約式自然保護措施」參與者示意圖。
（資料來源：本文整理與繪製自 Bundesamt für Naturschutz⁽¹⁾，第 18 - 20 頁）

（三）「契約式自然保護措施」之實施流程

由圖 2 可知「契約式自然保護措施」之實施流程為：

1. 實施地區之劃定；2. 實施地區內土地相關事務之調查與進行（如使用權人以及權屬以及使用狀況等）；3. 「契約式自然保護措施」之締約（締約人之權利義務、存續期間、獎勵金以及罰則等）；4. 參與「契約式自然保護措施」農地之監控與結果公布；5. 「契約式自然保護措施」成果報告書之撰寫。

基本上，本文經由實地訪問參與「契約式自然保護措施」之農民以及農政與

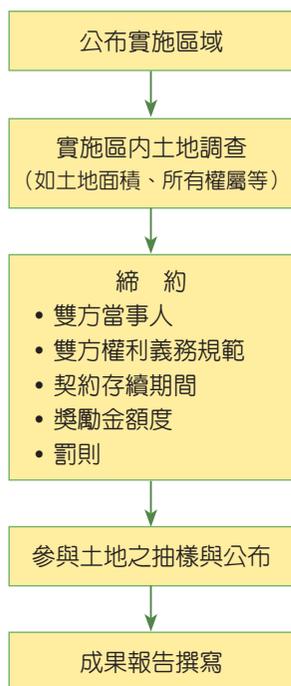


圖 2. 「契約式自然保護措施」之實施流程。（資料來源：本文繪製）

環保官員相關意見之後，認為圖 2「契約式自然保護措施」之實施流程，應可綜整為四大階段：1. 前置分析階段（Orientierungsphase）；2. 規劃階段（Planungsphase）；3. 實施階段（Umsetzungsphase）；以及 4. 事後評估階段（Bewertungsphase）⁽⁴⁾。

（四）「契約式自然保護措施」之相關配套措施分析⁽⁵⁾

經由本文之實地訪談以及與專家學者討論之後可以發現：攸關「契約式自然保護措施」之成敗之主要因素如下：

1. 實施地區農地之產權方面：包括 (1) 依據歐盟法令規定，凡是參與「契約式自然保護措施」之農民，其契約之存續期間不得少於 5 年，於是，對於短期內有意變更農地使用之農民而言，存續期間越長，其締約風險越高；(2) 農地細分越嚴重或農地平均面積較小之地區（如南德，約為 0.5 - 1.0 公頃），為求得以跨過參與「契約式自然保護措施」之門檻，勢必覺得面積較大之農地或較多農民參與，從而，其協商成本乃較高，進而降低農民參與「契約式自然保護措施」之動機；(3) 農地租賃比重越高之地區，其農地所有權人若欲契約式自然保護措施，則必須（甚或提早）終止租約，從而須與承租人進行協商，若協商未果，將會降低農民參與「契約式自然保護措施」之誘因。

2. 「契約式自然保護措施」之簽訂「適格」方面：依據歐盟第 22 條規定（1257/1999），僅「農民」得參與之，但於實務上由相關數據顯示，有越來越多從事生態與自然保護之「非農民」（nichtlandwirt），其對自然保護之貢獻並不亞於「農民」，頗值注意⁽⁶⁾。

3. 獎勵金之額度方面：其算定基準之相關爭議有 (1) 農民損失以及額外成本（例如僅能使用某種除草劑等所生損失）；(2) 獎勵金額度應以農民之「收穫損失」（Ertragsentgang）為計算依據，或以其對自然與生態保護之「貢獻」（ökologische Erfolge）為斷⁽⁷⁾；(3) 獎勵金是否應隨著參與種類不同（例如牧草地、沼澤地或荒地

等)而異其額度？(4)對於農政單位之「實地抽驗」(Vor-Ort-Kontrolle)以及締約之相關費用，是否應由農政單位負擔？以及(5)針對「集約經營」之農業地區，農政單位是否應提高獎勵金額度，以提高農民參與誘因？均為重要議題。

4. 「契約式自然保護措施」之「順從成本」(compliance cost)方面：包括(1)「最低基準」機制之實施，蓋歐盟決議自2005年起，對於環境保護方案實施所謂「交叉順從」(cross compliance)，並以之作爲「最低基準」(Mindeststandard)，於是，參與之農民除既有農地使用相關管制規範外，亦須依法使用農藥以及肥料(Dünge- und Pflanzenschutzmitteln)；(2)如何與歐盟之「第二柱」(die zweite Säule；2007-2013)取得實施上之相容性，亦值得研究。

5. 參與農地之監控方面：包括(1)農地監控公平客觀「基準」之訂定；以及(2)專責機構之設立，但此又涉及組織編制與經費籌措問題。

6. 契約之存續期間方面：包括(1)是否應縮短「契約式自然保護措施」之契約存續期間(目前至少5年)，以提高農民參與「契約式自然保護措施」之誘因？以及(2)對於某些農業地區(尤指地農地區，如北德)，則「契約式自然保護措施」之契約存續期間至少應爲10年以上，故契約存續期間之久暫似應採「因地制宜」原則，然於實務上此似不易解決。

三. 德國「契約式自然保護措施」之實地訪談分析—以 Eifel 地區為例⁽⁸⁾

茲謹以學者 Muchow, Th. 對於 NRW 邦境內 Eifel 地區之實證研究結果爲準，就參與「契約式自然保護措施」農民之「收入增減」以及「擴大辦理意願」，分析於次：

(一) 參與農民之收入增減

參與該方案之農民，依契約規定每年可領一定額度之「獎勵金」，其對農民收入之影響爲何？此處本文擬以「專業農家」

(Haupterwerbsbetriebe) 爲受訪對象，蓋其攸關德國農業成敗至鉅。經分析發現，年收入越高之農家(例如超過3,500歐元)，此項「獎勵金」對其越具重要性，反之，年收入越低之農家，愈不具重要性，此點對我國制定相關農業政策應具啓發性。

(二) 參與農民對「擴大辦理意願」之評價

同樣地，以「專業農家」爲例經分析發現，其農地規模爲10-20公頃者，對於契約式自然保護措施之「擴大辦理」最具有意願，而「副業農家」則均「興趣缺缺」。事實上，此一結果與上述之「獎勵金」額度，均具有相同之意涵，亦即農政主管機關所實施「契約式自然保護措施」對「專業農家」之衝擊程度，較「副業農家」爲重。



著重生態功能之農地—參與「契約式自然保護措施」農地；圖為 NRW 邦境內之 Venn 村



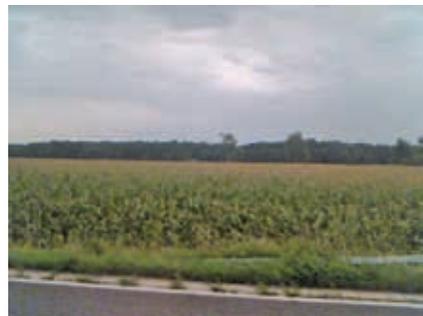
農地多功能使用—參與「契約式自然保護措施」農地；圖為 NRW 邦境內之 Bocholt 村



德國休耕或粗放農地之一隅



德國鄉村規劃之農村一隅



集約式耕作地之一隅

四. 對台灣之建議

本文經由對德國實施「契約式自然保護措施」將近 10 天之考察以及相關文獻之研讀後，雖礙於篇幅限制無法予以詳析，惟初步認為我國未來若欲實施此一措施，應可從下述四個面向著手，以建構其實施機制，茲簡述如下：

(一) 先由農政主管機關實施具「試驗性」(或「先期性」)之計畫，以檢驗德國「契約式自然保護措施」於我國之可行性，並據以累積我國之實施經驗。

(二) 經由舉辦學術研討會方式以討論「契約式自然保護措施」之優、缺點，透過產、官、學等之腦力激盪，以幫助或改善農政主管機關建構其實施機制。

(三) 經由農政主管機關發布「農政白皮書」之方式，以宣示未來實施「契約式自然保護措施」之內容，但應注意下述原則：1. 實施目標(不管量化或質化)之清楚界定；2. 明定農業用地之一定比率(如 10%)須參與「契約式自然保護措施」實施計畫；3. 「契約式自然保護措施」實施效能評估機制(模型)之建立與操作；4. 農政主管機關應加強對公眾與媒體有關「契約式自然保護措施」實施計畫之內容闡明，以減少疑惑與實施阻力；以及 5. 強化農業與生態兩介面(不管團體或個人)之合作，充分體現「公私合夥」之效能。

註：

(1) 此處撰寫主要參考 Bundesamt für Naturschutz (2005), "Agrarumweltprogramme und

Vertragsnaturschutz weiter entwickeln- mit der Landwirtschaft zu mehr Natur Ergebnisse des F+E-Projektes- angebotsnaturschutz," Bonn Bad Godesberg, p12。

- (2) 德文為 "jede vertragliche Vereinbarung zur vorrangigen Verwirklichung von Naturschutzzielen zwischen Verwaltung und Grundstückseigentumern, sonstigen Nutzungsberechtigten oder anderen geeigneten Personen, mit der die Vornahme, Duldung und Unterlassung von Naturschutzmassnahmen honoriert wird", 詳參 Bussche, A. Von dem (2001), Vertragsnaturschutz in der Verwaltungspraxis, in: Europäische Hochschulschriften, Reihe 2, Rechtswissenschaft; Band 3223。
- (3) 此處撰寫主要參考 Bundesamt für Naturschutz, 前揭書, (見註 1), 第 18-19 頁。
- (4) 詳參 Muchow, Th. (2001), "Umsetzung des Biotop- und Landschaftspflege durch Integration in landwirtschaftliche Nutzung und Vermarktung regionaler Produkte," Bonn, p101 以下。
- (5) 主要參考 Bundesamt für Naturschutz, 前揭書, (見註 1), 第 150-168 頁。
- (6) 因而歐盟自 2007 年起, 亦允許非農民得參與「契約式自然保護措施」(ELER-Verordnung), 以提高該措施之參與度。
- (7) 詳參 Matouch/Wrbka (2002), Agrar- und umweltpolitische Empfehlungen für ein bäuerliches Biodiversitätsmanagement, Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft und Kultur。
- (8) 詳參 Muchow, Th., 前揭書, (見註 4), 第 47-51 頁。

國際農業水資源移用案例與型態

Several Cases and Types on International Water Transfer Experiences from Agricultural to Non-agricultural Sectors

農業工程研究中心◎黃振昌

一. 前言

水資源，攸關糧食生產、經濟發展、消滅貧窮、環境生態與區域和平等諸多世界性重要議題，不僅長年來引起國際高度關切，隨著全球暖化日益嚴重、氣候異常頻傳，更凸顯它的有限與珍貴。為因應人口及經濟快速成長，面臨糧食生產或民生或工業等用水需求劇增壓力，水資源運用策略上，從過去經驗甚至未來預測都顯示，全世界每一個國家幾乎都是以移用農業灌溉水源手法（鄭益明等，2001），轉供非農業標的使用，這種情形屢見不鮮亦不乏其例，逢遇乾旱缺水尤甚。

移用個案大約始自 1980 年起的台灣，不僅難免置身其外，也是層出不窮，近 5 年有 4 次（2002 - 2004, 2006）之連續春旱，政府基於國家整體經濟發展及民生用水安定政策考量，公告一期作農田大規模停灌以移用農業用水，更是清晰鮮明之例。他山之石，可以攻錯，本文介紹國外幾則農業水資源移用案例與型態，除獲得國際觀的同時，或可提供未來台灣地區水資

源利用管理，另類思維或借鏡參考。

二. 國際農業水資源移用案例

(一) 墨西哥 Lerma-Chapala 河流域案例

Lerma-Chapala 河流域是墨西哥國家最大流域，位在墨國最大二個城市— Mexico 市與 Guadalajara 市之間，集水面積 5.43 萬 km²，占國家總面積約 191 萬 km²，不到 3%，流域內灌溉面積 79.5 萬公頃，約只有全國灌溉面積 632 萬公頃（2002 年資料）之 1/8，經濟實質貢獻卻顯著非凡，是全國重要且高價值農產品輸出地區，境內 9,200 個工商企業，締造出全國產業 GNP 的 1/3，相當於全國 GNP 的 9%，全國 20% 的經濟及社會活動在此活躍，堪稱居墨國經濟、政治及社會發展，舉足輕重地位，亦是拉丁美洲國家中，富庶區域之一。

Lerma-Chapala 河流域年平均降雨約 712 mm，降雨集中在每年 5 - 10 月是豐水期，11 月至次年 4 月為枯水期，降雨不均現象與台灣情況相似，水量短缺現象在 3、4 及 5 月尤甚。流域蘊含水資源，提供約 79.5 萬公頃農地灌溉，1,500 萬人口生活工商業（流域內 1,100 萬人，增援流域兩側 Mexico 市與 Guadalajara 市各 200 萬人），以及全國最大湖泊— Chapala 湖湖泊生態環境所需用水。依據國家水資源管理委員會（Comision Nacional del Agua,



墨西哥 Lerma-Chapala 河流域範圍及 Chapala 湖泊位置圖。（資料來源：Paters, 2004）



位於 Lerma-Chapala 河流域墨西哥 Guanajuato 省主要水庫 Solis dam。(資料來源：Paters, 2004)

CNA)，1985 - 2000 年資料統計顯示，流域水源年供給水量約 97 億 m^3 ，灌溉、生活及工業標的年消耗用水約 106 億 m^3 ，因此約有 9 億 m^3 不足水量，分別是由地表水與地下水支應 29% (2.59 億 m^3) 及 71% (6.41 億 m^3)，抽用地下水，所占比重超過 7 成，也是整個流域即使在平時亦是非常普遍現象（灌溉、生活及工業分別占其用水的 48%、95% 及 90%），也因此造成流域內多數含水層日益枯竭，Chapala 湖泊水位日益下降原因之一。

Lerma-Chapala 河流域水資源利用，由於先天降雨少，更在後天社會經濟過度繁榮發展、人口急速成長所致衝擊，如：各標的用水需求日增，可資利用水源漸減，水質不佳，3/4 含水層超抽致地下水位每年約以 2 米速度下降，Chapala 湖湖泊蓄水漸減，水量日益乾涸，水位遞減，嚴重威脅湖泊生態及觀光休閒遊憩等情況下，CNA 依 Water Laws 及 Regulations，於 1999 年將流域內，位於 Guanajuato 省主要水庫 Solis dam 最大灌溉區域，調度農業灌溉水庫水源 2.4 億 m^3 水量，移為 Guadalajara 市都市生活與 Chapala 湖泊生態環境用水所需。依據 Scott, *et al.* (2001) 指出，此次用水移轉，不僅農民合法用水權益未獲補償，也導致灌區內，1999 / 2000 年冬季作物面積 2 萬公頃停灌，其他部分灌區未能耕種或甚至受限，因此短少農作收益約美金 1,400 萬元，並引發灌區農民群起抗爭事件 (Paters, 2004)，這種旱象情形，在 2000 / 2001 年依舊



Lerma-Chapala 河流域不滿用水移用的農民，群起抗爭圍聚在 CNA 位於 Guanajuato 省 Celaya 城鎮辦公室。(資料來源：Paters, 2004)

持續未見和緩，農田停灌區域範圍更擴大約 20 萬公頃 (Molle, *et al.*, 2006)。

(二) 智利 Elqui 河流域案例

Elqui 河流域，位於智利全國 13 個行政分區中第 4 分區 (IV Region)，流域上游 Turbio 河及 Claro 河兩條主要支流，皆由東邊 Andes 山發源向西匯流至 Elqui 主河，流入南太平洋，集水面積 9,645 km^2 ，年平均降雨量約 200 mm，灌溉農田規模 18,700 公頃。流域內主要水庫有 La Laguna、Puclaro 水庫兩座，蓄水容量分別是 4,000 萬 m^3 、2 億 m^3 ，用水標的主要皆為農業灌溉，後者更兼具有觀光、遊憩、衝浪等用途。流域內天空晴朗，不僅因此是世界三大天文台之一在此設置，陽光也為此地帶來活絡的農業經營，盛產著葡萄、牧草及其他新鮮水果，是智利豐富農產品輸出盛產地之一。像這樣的農作盛產情景，在智利政府連串經濟改革、立法通過土地與水資源使用權之保障，以及農業貿易自由化等因素推波助瀾下，於 1980 年代快速擴張。

農業灌溉用水超過整個 Elqui 河流域總用水量 80%，透過於西班牙殖民時期，即為農民

私人所投資、興建及發展的 128 條灌溉渠道，輸配至耕作農田，農民也因此擁有河川水資源之分配與使用權利。在 1981 年智利政府通過的 National Water Code，不僅明訂水為國人大眾所使用的國家資源，也保障個人（或私人或農民）永久水權及交易水權，永久水權即為前述的早期由私人投資、興建，並擁有的水資源分配使用權，交易水權即是買賣雙方透過市場交易所得的水資源使用權，兩者皆由負責水資源規劃、開發、管理及利用的全國最高水政機關 DGA (Dirección General de Aguas)，根據用水人依法申請，給予水權認可。由於立法保障，永久水權或交易水權，皆與土地使用或土地所有權完全脫鉤，可以在市場上自由交易買賣，也因此造就智利是全世界少數用水水權交易非常成功的國家之一 (Hearne *et al.*, 1997; Hearne *et al.*, 2005; ASCE, 2006)。

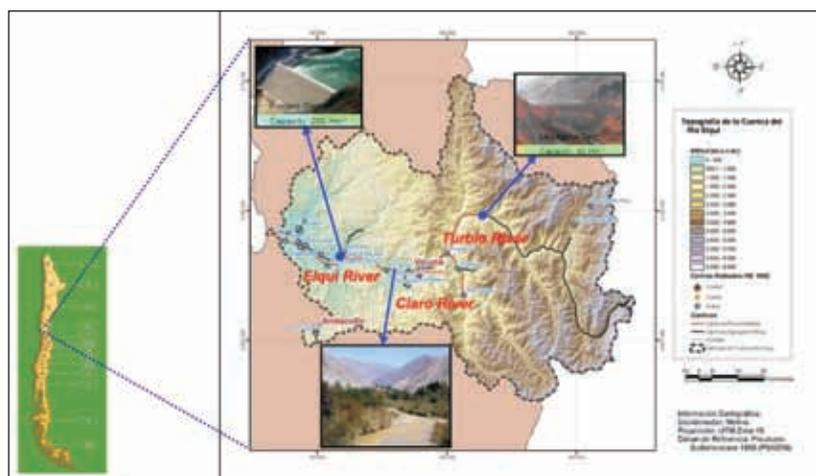
ESSCO (Water Supply and Sanitation Company, ESSCO) 是流域內私有化經營的都市給水與衛生公司，主要是供給 Elqui 下游，即西部沿岸的 La Serena 及 Coquimbo 地區生活及遊憩用水。依據長期統計資料顯示，Elqui 河流域降雨分布極不穩定且有遞減趨勢，由 La Serena 地區 1871 年年平均降雨量 140 mm，遞降至 1996 年的 70 mm 現出端倪，除突顯區域水資源稀少性的深化情境外，再加上 Coquimbo 地區在 1992 - 2002 年間，人口成長率高達 33%，用水需求亦將隨著人口成長及工商繁

榮，隨之成長，非 ESSCO 於 1992 年擁有水權水量可以滿足，因此，DGA 遂邀請 ESSCO 共同參與投資興建 Puclaro 水庫，經多次反覆協商、評估，ESSCO 回絕 DGA 提議：「95% 安全度之 5,000 萬 m³ 水源水量，投資 2,350 萬美金興建 Puclaro 水庫」，選擇透過市場交易方式，從土地都市化、灌溉用水人破產以及葡萄生產商為導入先進滴灌設備，出售多餘水權等等中，花費約 25 萬美金，購得 687 萬 m³ (Hearne *et al.*, 1997)，填補在 2002 年前用水不足缺口。

(三) 印度 Manjira 河流域 Hyderabad 市案例

Hyderabad 市是印度全國 22 個省中，南部 Andhra Pradesh 省首都，都市人口成長很快，於 1991 - 2001 年平均成長率 2.6%，僅次於 Delhi 市的 4.2% 及 Bangalore 市的 3.2%，與 Mumbai 市的 2.6%，同居印度全國第 3。Andhra Pradesh 省屬半乾燥氣候，降雨偏少且分布也極端不均，沿海地區約 850 - 1,000 mm，省西南部僅有 450 - 600 mm。儘管降雨如此之少，Andhra Pradesh 省在降雨稀少的印度國度裡，算是水資源豐富並素有「河流之省」(river state) 之稱，境內有 Godavari 河、Krishna 河二條主要河川及數條次要河川。

為因應 Hyderabad 市人口快速成長膨脹，滿足都市化及工商業繁榮等效應的用水需求，



智利 Elqui 河流域範圍
(資料來源：<http://www.parc.ca/mcri/Maps-Images.php>)



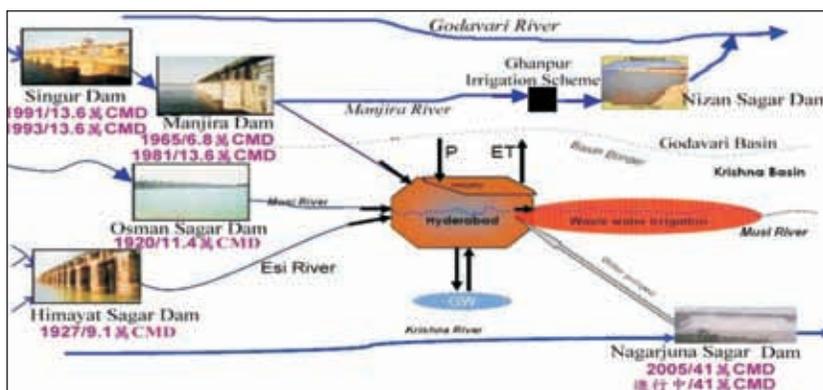
智利 Elqui 河河谷及灌溉農田葡萄園耕作經營情景
(資料來源：http://www.tesoro-elqui.cl/magic_valley.htm)

1920 年起至今，一個個有規模、有規劃的水源供給計畫，陸續不斷地在實施，如 1920 年 Musi 河上 OsmanSagar 水庫，1927 年 Esi 河上 HimayatSagar 水庫，1965 年、1981 年，Manjira 河上 Manjira 水壩；1991 年、1993 年 Singur 水庫等等，一系列為 Hyderabad 都市生活用水來源興建水庫計畫，對河川用水水權早已取得的下游農業灌溉衝擊影響，在各個河系灌溉區域，亦漸漸浮現，如 Singur 水庫在

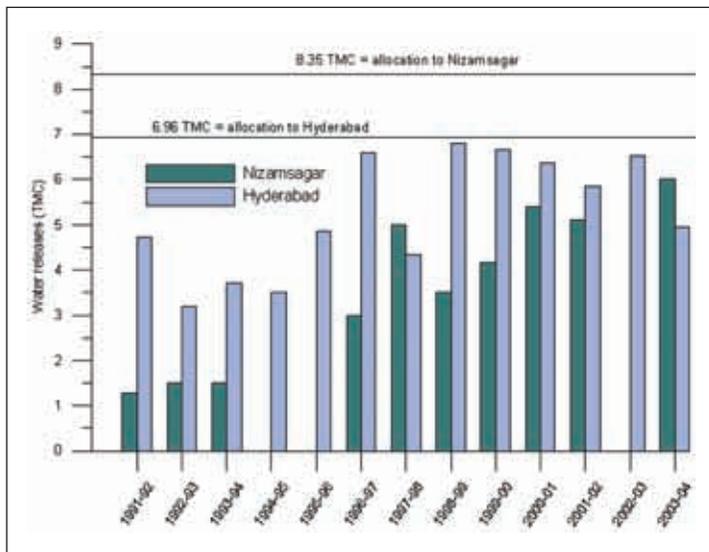
Manjira 河上游攔蓄河水水源，衝擊影響到下游的 Ghanpur 農業灌溉計畫，特別是 NizamSagar 農業灌溉計畫。

在印度，依水利法規定，即使是早年即為農民所擁有的歷史水權，省府仍舊握有水源調度使用分配的絕對權利，因此，Andhra Pradesh 省為因應 Hyderabad 市人口快速成長所致用水需求，除在 Manjira 河上游興建 Singur 水庫，提供 Hyderabad 市都市生活用水水源外，並運用水源調度使用分配權，於 1990 年以政府命令 (government order)，在一切以供應 Hyderabad 市都市生活用水為第一優先的原則下，從 Manjira 河上游 Singur 水庫移用水量：1. 每年 1.97 億 m³ (6.96 TMC, 1 TMC = 2,830 萬 m³) 供 Hyderabad 市都市生活用水之用；2. 每年 2.36 億 m³ (8.35 TMC) 供下游 Nizamsagar 地區都市生活及灌溉用水之用；3. 每年 1.15 億 m³ 供下游 Ghanpur 灌溉計畫灌溉用水之用 (Celio *et al.*, 2006)。

而因自 1990 年政府命令實施以來，依據 1992 - 2004 年統計資料顯示，由於降雨不確定性、輸水系統維修等因素，實際從 Singur 水庫調度水量至 Hyderabad 市及 Nizamsagar 地區，都未達原定水量基準，在一切以 Hyderabad 市供水第一優先原則下，Nizamsagar 地區甚至出現，1994 - 1996 及 2002 - 2003 年 3 個水文年未獲涓滴水源，而 Hyderabad 市最少也有 9,056 萬 m³ (1992 - 1993 年) 水量，13 個水文年中，超過 1.8 億 m³ 水量有 5 個水文年，幾近原定 1.97 億 m³ 水量基準 (Celio *et al.*, 2006)。



印度 Hyderabad 市因應人口成長所需水源供應示意圖



印度 Hyderabad 市及 Nizamsagar 地區 1992 - 2004 年實際調用水量。
(資料來源：Celio *et al.*, 2006)

此外，Singur 水庫攔蓄 Manjira 河流域上游水源並調配供給 Hyderabad 市都市生活用水之用，造成 Manjira 河下游農民灌溉用水權益受損，無論是灌溉用水量或供水供給時間，都已減少，這樣的衝擊影響，農民不僅未獲補償，轉而抽取地下水灌溉作物以爲因應的情形亦漸增 (Celio *et al.*, 2006)。

NizamSagar 農業灌溉計畫，位於 Hyderabad 市東北東約 100 km，隸屬 Andhra Pradesh 省 Nizamabad 地區，計畫灌溉農田 111,375 公頃水源，係依賴 Manjira 河攔蓄河川逕流，在 1900 年代初期興建蓄存水量約 8.2 億 m³ 的 Nizamsagar 水庫，灌區主要耕作作物是水稻，其他包括甘蔗、小麥、高粱等雜糧作物。Nizamsagar 水庫水源，除供給農田灌溉用水外，亦肩負提供 Nizamabad 市都市生活用水，尤其在 3 月的乾旱炎熱季節。

NizamSagar 灌溉水源由於受 Singur 水庫在 Manjira 河上游攔蓄之衝擊影響下，灌溉用水量或供水供給時間，都已減少，抽取地下水灌溉情形亦較以往增加，致地下水水位持續下降惡化，灌溉面積從 111,375 公頃減至 67,965 公頃，大幅縮減現象與過去近半世紀來，甚至預測未來 25 年 (2030 年)，爲因應糧食增產，而

須逐年擴增灌溉面積，恰呈大相逕庭現象 (Amarasinghe *et al.*, 2005)。

三、移用農業水資源特點與型態

爲因應各標的長期成長趨勢之用水需求，而又面臨有限且具高度不確定性的水資源供給壓力，全世界每個國家都有其适合自己國情的水資源管理制度，透過完善的移用機制，渡過水資源運用瓶頸。上述幾個國際性移用水案例，本文從其特點，以及目前世界上所發展之水資源移轉使用型態

觀點，彙整如表 1、2 所示，並大致歸納如下：

- * 用水標的變化：皆因水源供給短缺，不敷用水成長所需，遂移轉農業灌溉用水至民生、環境生態、工業、水力發電等用水標的。

- * 移用水源：水量穩定且水質可靠之水庫或攔河堰所攔蓄水源。

- * 移用機制：透過法規命令或政策，如墨西哥、智利、印度、美國及日本。中國則藉由水費收取、水庫興建或農塘擴建、AWD 等配套措施的實行。

- * 移用型態：除墨西哥因乾旱缺水，屬臨時性移用，餘爲常態性。

- * 移用補償：智利及美國，經市場交易補償用水權益。墨西哥、中國、印度及日本，農民均未獲補償，不過，墨西哥有群起抗爭事件發生，日本係全額由政府補助推展。

- * 水資源移轉使用型態：智利與美國屬完全競爭市場型態，係透過水資源市場，買賣雙方自由交易，取得水資源使用權，包括水權及水量。墨西哥、中國及印度，屬非完全競爭市場型態，惟印度係移用部分水權與水量，而墨西哥及中國僅水量移用。日本則屬具補償機制之非完全競爭市場型態，且水權與水量均已移用。

表 1. 國外農業水資源移轉使用型態

國 家	案 例 (年代)	水資源使用型態			水資源移轉使用	
		市場	非完全競爭市場		水權	水量
			具補償機制	無補償機制		
 墨 西 哥	Lerma-Chapala 河流域 (1999)			●		●
 中 國	漳河灌溉系統 (1989 - 2001)			●		●
 智 利	Elqui 河流域 (1992 - 1993)	●			●	●
 印 度	Manjira 河流域 (2004)			●	◐	◐
 美 國	Rio Grande 河下游河谷 (2001)	●			●	●
 日 本	Tone 河流域 (1992 - 2003)		●		●	●
備 註	資料來源：本研究整理。●表示全部。◐表示部分。					

表 2. 國際農業灌溉用水移轉使用案例

國 家	 墨 西 哥	 中 華 人 民 共 和 國	 智 利
案 例	Lerma - Chapala 河流域	漳河灌溉系統	Elqui 河流域
降雨 (mm)	712	970	200
農業產值	9% GDP (2003)	8.8% GDP (全國 / 2002)	9% GDP (全國 / 2003)
移用者	國家水資源管理委員會 (CAN)	漳河灌溉管理局	市場交易
移用水源	Solis 水庫	漳河水庫	Elqui 河
標的變化： 農業用水→	民生用水、環境生態用水	水力發電、工業用水、民生用水	民生用水、工業用水
移用調配機制	Water Laws Regulations	水費收取、水庫農塘擴建、AWD	水利法市場交易
移用型態	臨時性 (乾旱)	常態性	常態性
移用水量	2.4 億 m ³	1.41 億 m ³ (均值)	687 萬 m ³
單 價 (西元年)	- (1999)	- (1989 - 2001)	1.26 元 / m ³ (1992 - 1993)
備 註	<ul style="list-style-type: none"> 移用調配機制，即水之移轉使用達成方式。 水量及單價以其表內 () 所示年代為代表，如中國，係 1989 - 2001 年均值；惟美國部分，總投入經費。 		

四. 結語

水，不僅是高度充滿不確定性又非常有限的天然資源，也是攸關全球糧食生產、經濟發展、消滅貧窮、生態環境與區域和平等重要議題的關鍵資源。而為因應人口及經濟快速膨脹成長，全世界每一個國家水資源運用策略上，幾乎都是以移用農業灌溉水源手法，轉供非農業標的使用，以舒緩民生或工業等用水需求成長之供水壓力，因此，移用農業水資源個案，屢見不鮮亦不乏其例，尤逢氣候異常乾旱缺水更甚。

農業水資源移用，涉及背景因素包括氣候、社經、文化、歷史、法規制度等等多而複雜，從本文臚列數例中，或可初步瞭解國外概況、型態與經驗等國際觀且多樣化水資源移用之際，然也不失為台灣地區未來水資源利用管理策略，可資借鏡或引發另類思維。他山之石，可以攻錯，民主化較低的威權式水資源移用，如印度、墨西哥罔顧農民用用水權益，甚至造成抗爭及地下水位下降、農地廢耕等環境浩劫；先進的水資源移用制度，在智利與美國施

行多年的水市場成功經驗，獲得全球水資源管理者高度肯定；日本推展 AWRM 計劃，30 餘年來亦和諧順利，以上若為台灣未來水資源移用調配，或為前車之鑑或為參考借鏡，建議都應進一步再深入探討鑽研。

五. 謝誌

本文係摘自行政院農業委員會國際農業科技合作計畫「加強與國際水資源管理研究所合作 - 農業用水調度使用」〔計畫編號：95 農科 -1.2.1- 利 -b1 (Z)〕部分內容，承農委會、農田水利會聯合會、瑠公農田水利會、七星農田水利會、桃園農田水利會、新竹農田水利會、台中農田水利會、雲林農田水利會、嘉南農田水利會、財團法人台北市七星農田水利研究發展基金會、桃園農田水利研究發展基金會與曹公農業水利研究發展基金會經費資助委辦，以及審查委員惠賜寶貴審查意見，在此一併謹致謝意。

(全文請見 <http://www.asic.gov.tw> 出版品中「國際農業科技新知」第 36 期電子版)

 印度	 美國	 日本
Manjira 河流域	Rio Grande 河下游河谷	Tone 河流域
1,432 (全國)	584 (Hidalgo 縣)	1,300
23% GDP (2001 / 省)	1% GDP (2004 / Texas 州)	1% GDP (全國 / 2005)
Andhra Pradesh 省	市場交易	Saitama 縣 Tokyo 市
Singur 水庫	Amistad-Falcon 水庫	Tone 河
民生用水	民生用水、工業用水	民生用水、生態用水
government order	WRAA 市場交易	AWRM
常態性	常態性	常態性
1.42 億 m ³	6.23 億 m ³	3.811 cms
- (2004)	17.03 元 / m ³ (1988)	201 億元 (1992 - 2003)

水量係 1984 - 1986 年均值，單價是指灌溉 A 水權於 1988 年交易單價。日本部分，單價是指 1992 - 2003 年

國際農業研討會與展覽



擇列以下即將於 2007 年 11 月 ~ 2008 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。

2007 年 11 月						
sun	mon	tue	wed	thu	fri	sat
				1	2	3
				● 中國 (農業化學) China/Asia Fertilizer Markets & Technology 2007 http://www.inc-global.com/events/FertilizerCon_main.html		
4	5	6	7	8	9	10
● 菲律賓 (農業) 3 rd International Conference on Agriculture Education and Environment http://apeaen080597.blogspot.com			● 南非 (生質能源) Biofuels Markets Africa http://www.greenpowerconferences.com/biofuelsmarkets/Biofuelsafrica_capetown07.html		● 義大利 (漁業) Technical Consultation: Technical Guidelines for Responsible Fish Trade http://www.fao.org/events/index.asp	
			● 美國 (農業) 2007 National Conference on Agriculture and the Environment http://www.agwaterquality.org/2007/conference/			
11	12	13	14	15	16	17
			● 奈及利亞 (永續農業) International Conference on Sustainable Development http://www.irdionline.com		● 印度 (農業) South Asian Conference on Water in Agriculture http://www.igkwia.in	
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

2007 年 12 月

sun	mon	tue	wed	thu	fri	sat
						1
2	3	4	5	6	7	8
<p>● 南非 (農業) CHEMRAWN XII: The Role of Chemistry in Sustainable Agriculture and Human Wellbeing in Africa http://www.chemrawn.co.za/</p>			<p>● 義大利 (食品) Executive Committee of the Codex Alimentarius Commission (60th Session) http://www.fao.org/events/index.asp</p>			
	<p>● 泰國 (農業工程) International Agricultural Engineering Conference (IAEC) http://www.aiae.ait.ac.th</p>					
		<p>● 烏克蘭 (園藝) Fruits & Vegetables of Ukraine 2007. Meeting New Leader http://www.lol.org.ua/eng/conferences/fv2007/</p>		<p>● 保加利亞 (林業) AFWC/EFC/NEFC Committee on Mediterranean Forestry Questions "Silva Mediterranea" (20th Session) http://www.fao.org/events/index.asp</p>		
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
	<p>● 印尼 (農業化學) Ifa crossroads asia-pacific http://www.fertilizer.org/ifa/confifa_2007_cross_roads.asp</p>					
23	24	25	26	27	28	29

2008 年 1 月

sun mon tue wed thu fri sat

12/30	12/31	1	● 英國 (農業) Oxford Farming Conference http://82.110.105.80/ofc.org.uk/index.php?option=com_content&task=view&id=12&Itemid=26			5
6	7	● 印度 (植物保護) International Conference on Agrochemicals Protecting Crop, Health and Natural Environment. http://www.apchne2008.com/			11	12
13	14	15	● 德國 (農業) Enhancing the Capacities of Agricultural Systems and Producers http://www.mace-events.org/greenweek2008/greenweek2008.html		18	19
20	21	22	● 加拿大 (農業) 28 th annual Eco-Farm Conference http://www.eco-farm.org/efc_08/index.html			26
			● 美國 (食品) WI Local Food Summit http://www.rivercountryrfd.org/valad.htm		● 美國 (農業) 2008 Regional Women in Agriculture Conference http://ag.udel.edu/extension/kent/womeninag.htm	
			● 美國 (農業) 2008 National Agriculture in the Classroom Conference			
27	28	29	30	31		
● 美國 (農業) 2008 National Agriculture in the Classroom Conference http://www.cfaic.org/Conference/national.php						

尿素酵素抑制劑和植物精油能有效控制家畜排泄物的含菌量與臭味和氨的排放

在近期美國國家科學院研究委員會的報告中，高度關切動物集中飼養經營（confined animal feeding operations, CAFOs）所造成的氨和臭味排放問題。由於牲畜排泄物所含的尿素經水解後會產生氨和 CO₂，排放後會造成土壤、空氣和水等環境污染，如水質優氧化、酸雨及溫室效應等。在過去 30 年間，隨著經濟進步，人們消耗肉類及奶製品的數量日益增加，使得 CAFOs 在蓬勃發展之餘，其家畜排泄物所排放的氨量也增加了 50%。故如何降低家畜排泄物對環境的衝擊，已成為一個亟待解決的問題。

本試驗之目的便是在評估尿素酵素抑制劑 N-(n-butyl) thiophosphoric triamide (NBPT) 和一植物油百里香酚 (thymol) 之添加，對家畜排泄物的尿素水解、揮發性脂肪酸（臭味指標）產生及大腸菌含量的影響。試驗牛隻以 70% 玉米青貯料混合 30% 苜蓿半乾青貯料飼養，收集其排出之糞便及尿液，加入蒸餾水，三者依 50:35:15 之比例，高速攪拌 1 分鐘製成糞漿。糞漿依是否添加 NBPT 及 thymol 分成 4 個處理組，將不同處理的糞漿分別倒入 1.6L 廣口瓶中，並以塑膠蓋蓋住瓶口的 90%。經 56 天後發現，添加 2,000 mg/Kg thymol 和 80 mg/Kg NBPT 的糞漿尿素含量從最初的 9.2 g 減少至 5.2 g，而只添加 NBPT 的糞漿尿素殘留量則低於 1 g。另收集以 76.25% 高含水量玉米混合 19.25% 玉米青貯料及 4.5% 飼料營養添加物（supplement）飼養的牛隻排泄物進行試驗，亦得到相似的結果。此外，試驗發現同時添加 thymol 和 NBPT 及只添加 thymol 之 2 種處理的糞漿，其揮發性脂肪酸的產生和大腸菌含量在第 1 天便降低；在未添加 NBPT 和 thymol 處理的糞漿中，到了第 8 天其所含的大腸菌便完全消滅，而添加 NBPT 處理的糞漿則是在經過 35 天後，仍含有 6.6 (104CFU/g) 的大腸菌。綜合上述結果可知，NBPT 能抑制家畜排泄物的尿素水解反應，thymol 則有助於延長其作用時間，以維持家畜排泄物的含氮量，兩者均能有效降低家畜排泄物的臭味及含菌量，進而提高糞肥的利用價值。

廖珮如參考自：

J Appl Microbiol. 2007 Feb, 102 (2) : 472 - 477



人工完全養殖的黑鮪產出第 3 代稚魚

近畿大學水產研究所於 2007 年 8 月 9 日正式發表成果顯示，經世界首度人工完全養殖所孵化出的第 2 代黑鮪，已成功地產下並孵出第 3 代稚魚。經人工完全養殖的黑鮪能生出下一代，對完全養殖技術的實用化而言，確實是朝前邁進一大步。第 2 代黑鮪的產卵是在 6 月 28 日獲得確認的，而產卵的第 2 代親魚於初次產完卵後，在 6 月到 7 月間共計產卵 6 次，其中的 86 萬粒受精卵移到陸上水槽中飼育後，成功地孵化出約 5 萬尾稚魚。針對本次成果，該研究所指出兩點：1. 由於黑鮪人工孵化、飼育技術的進一步提升，已由實驗性朝實用化大幅逼進。2. 本次的成功已為推動高生產性、生產更美味、安全安心且成長更快的品種改良計畫帶來契機。特別是在技術層面上，「人工孵化、種苗生產活存率的提升」及「親魚育成與產卵技術的提升」是促成本次成功的最主要原因。另外，本次的成功就品種改良技術的推動而言，是有相當意義的。該研究所今後將利用分子生物的手法，針對第 3 代進行選擇育成，推動成長快、耐病性高、可掌握「Toro」質或量等肉質改善的黑鮪養殖生產計畫。



漁業署郭慶老參考自：2007. 8. 13《水產經濟新聞》

幼魚知道回家的路

為進一步證實珊瑚礁魚類具有回到其原來母魚棲息地的能力，美國阿肯色大學 Michael Berumen 等研究人員於巴布新幾內亞附近的金貝島 (Kimbe Island) 周圍礁石中，採集了 176 隻小丑魚跟 123 隻母蝶魚來進行實驗，其追蹤的方法便是將少量的鋇同位素注射到母魚的體內，經由母魚的血液，此放射性標記便可轉移到魚卵中，最後遺留在幼魚的耳石裡。英國愛丁堡大學的 Stephen Simpson 表示，這項技術應用在魚群產季的確認上可說是一大突破，特別是針對卵較難採集到的大洋性魚類。經放射標記後 1 個月，研究人員於母魚原來的棲息地附近採集幼魚樣本，結果發現約有 60% 的幼魚體內含有鋇同位素，顯示隨機漂落在不同礁石上的魚卵，其孵化後的幼魚確實能找到回到母魚原棲息地的路。關於幼魚是如何回到母魚棲息地有兩種說法，其一認為那只是隨機發生的結果，其二則認為是幼魚特殊的生態行為所致。Stephen Simpson 傾向於第二種說法，並認為幼魚可以辨識原母魚棲息地礁石的聲音，其他科學家則認為幼魚可以藉由氣味找到回家的路。幼魚擁有這種辨識路徑的本能，Stephen Simpson 認為是源自於基因的作用，當胚胎在發育的過程中，基因便預先保留了記憶。這項有關珊瑚礁魚類的新發現，將有助於海洋保護區域的規劃。

古淑蘭參考自：

<http://environment.newscientist.com/article/dn11778-baby-fish-home-in-on-mothers-reef.html>



作為醫藥用的紅花和稻米

加拿大的 Symbiosys 製藥公司，可能成為世界首先以作物為原料的製藥工廠之一。該公司已可利用轉殖油料作物—紅花 (*Carthamus tinctorius*) 種子提製人類胰島素；首席執行長鮑姆 (Baum) 表示，利用此基因轉殖作物所生產的胰島素，顯著降低糖尿病患者治療時所需之費用，特別是對於那些貧窮國家而言。他並補充說明，該公司於北美農場所種植之紅花，未來將可足夠供給日益增加的胰島素之全球需求。本計畫與其他製藥公司，共同開發出多種以植物為原料製造的藥品，以提供作為世界上貧窮國家，數百萬個兒童因脫水、腹瀉和其他疾病而死亡之作戰工具。美國的 Ventría 生命科學公司，表示美國農部未來將在德州栽種含有人類母乳基因的水稻，該水稻未來並將被栽種以提煉出醫藥蛋白質，以便生產更多有效的藥物。然而亦有人對稻米可能污染商業用途之穀物而產生恐懼。美國食品安全中心表示，該水稻品種並未經過藥物評檢過程，且美國農部目前亦尚未批准此計畫。地球之友 (Friends of the Earth)，克萊兒奧克斯博羅 (Clare Oxborrow) 表示，以基因改良 (GM) 穀物取代一般食物已引起疑慮，但當此基因改良穀物變成醫藥用品時，未來將污染食物鍊，並引發更嚴重之憂慮及引發人類健康之風險。惟該等產物可能有較高的危險性和不確定性，因此在安全評估過程中，需要更高標準的管控。



行政院環境保護署林怡君參考自：

<http://www.new-agri.co.uk/07/03/brief.php>

<http://www.ventria.com>

<http://www.foe.co.uk>

基改玉米之基因漂流分析



於英國所進行的一項田間試驗評估計畫 (Farm Scale Evaluation, FSE) 結果指出, 抗除草劑之基改玉米以花粉為介質所產生的基因漂流速率, 隨距離的增加而快速下降。此項由 Central Science Laboratory 和 Winfrith Technology Centre 所執行的計畫, 以飼料玉米品種 Liberty Link maize line T25 為材料, 共選取 55 個試區 1,055 個樣品進行分析。試驗方法是在距離抗除草劑基改玉米不同遠近處種植非基改植物, 分別取樣後進行 RT-PCR 分析基因漂流的情況。結果顯示取自距離基改玉米 0 - 2 公尺遠的樣品中, 約有 60% 檢測出抗除草劑基因, 此比例於距離 3 公尺遠處降到 4.5%, 至 200 公尺遠則只剩 1.11%, 利用此結果所得之數據可進一步形成用以評估基改作物風險的統計模式。此計畫之結果同時也證實了由 SCIMAC (Supply Chain Initiative on Modified Agricultural Crops) 所提出的有關基改和非基改作物之間最佳種植距離的論述是具有效用的。

台灣大學農藝學系戴宏光參考自：

<http://www.isaaa.org/kc/cropbiotechupdate/2007/04/04.html#13>

IAA 促進 *Cryptococcus laurentii* 對梨青黴病和灰黴病之生物防治效果



本研究之目的在探討單獨使用植物生長素吲哚乙酸 (indole-3-acetic acid, IAA) 及其與酵素微生物製劑 *Cryptococcus laurentii* 混合施用時, 對分別由 *Penicillium expansum* 和 *Botrytis cinerea* 病原菌所引起的梨果實青黴病和灰黴病之防治效果。結果發現 *C. laurentii* 混合 100 mug/mL 之 IAA 所製成的生物製劑對上述 2 種病害的防治效果較單獨使用 *C. laurentii* 時來得好。單獨使用 IAA 或與 *C. laurentii* 混合使用, 都能誘發梨果實中催化酵素 (catalase)、過氧化酶 (peroxidase) 及多酚氧化酶 (polyphenol oxidase) 的活性, 進而增加梨果實對病原菌的抗性。

廖珮如參考自：

FEMS Yeast Res. 2007 Feb 5

合成抗菌物質 Avenacin 的燕麥 *Sad2* 基因



英國 Norwich Research Park (NRP) 的科學家在燕麥中發現了一種可以保護主要禾穀類作物免於真菌病害威脅的酵素, 尤其是一種名為「take-all」的病害, 其病原菌感染作物的根部後, 隨即向四周散布開來, 造成整個農區都受到病害的侵襲, 據估計英國一半以上的穀類作物都深受其害, 為此每年所耗費的農業經費高達 6,000 萬英鎊。這個由 NRP 研究團隊發現的抗菌酵素基因稱為 *Sad2*, 它可以在作物最容易受到病原菌侵害的部位, 生成抗菌物質而發揮保護的功能。研究發現 *Sad2* 基因源自於一群古老且呈高度保留的 cytochrome P450 植物酵素系統, 經分歧演化後其功能轉變成合成重要的抗菌物質「avenacin」。Avenacin 的合成包含數個步驟, 目前科學家已找出其中參與合成反應的 5 個酵素基因, 在嘗試將它們分離出來的過程中, 發現這些基因是以群集的方式 (cluster) 存在於基因體中, 這種現象通常只見於細菌和真菌, 在植物身上則十分罕見。研究團隊的領導人 Osbourn 教授表示, 未來如果可以將這個基因組 (gene cluster) 從燕麥導入到其他植物中, 就有機會育出能抵抗諸如 take-all 等嚴重病害的作物品種, 進而降低農業的損失。

台灣大學農藝學系戴宏光參考自：

<http://www.jic.ac.uk/corporate/media-and-public/current-releases/061121.htm>

番茄根腐病 (TFRR) 拮抗菌之快速分離法



分離生物防治菌的共同特性之一，即是要簡化繁鎖的篩選手續。本研究之重點即在探討一種能在 stonewool 植物培養介質中，快速分離出可抑制番茄根腐病 (TFRR) 拮抗菌的方法。*Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis-lycopersici* (Forl) 所引起的番茄根腐病 (Tomato foot and root rot, TFRR)，是危害番茄生長甚鉅的重要病害。在化學性農藥減量使用及許多國家尚未核准具有抗殺菌劑之基因改造植物上市的情況下，生物農藥可視為目前最具發展潛力的病蟲害防治法之一，其中又以拮抗微生物的應用最為廣

泛。本研究之目的在於開發可分離 TFRR 拮抗微生物之快速有效方法。實驗方法為先將取自 17 個不同根圈的土壤樣品進行根尖菌落增殖培養，再行分離培養，然後藉由核糖體 DNA 擴增限制酶分析 (amplified ribosomal DNA restriction analysis) 和菌株表現特性，來評估這些土壤中是否存有同類的拮抗菌株 (siblings)。結果從土壤樣品中分離出 216 種同類菌株，經 16S rDNA 序列分析，淘汰其中 38 種可能致病的病原菌，剩餘菌株中有 24 種在番茄根尖菌落生長競爭分析中之表現優於 TFRR 生物防治劑 *Pseudomonas fluorescens* WCS365。最後，將篩選所得菌株置入 stonewool (一種商業用植物栽培介質) 中，進行 TFRR 防治效果評估，最後篩選分離出 7 種新的拮抗菌，其中 6 種為革蘭氏陰性菌，1 種為革蘭氏陽性細菌。經鑑定，其中 3 種 G⁻ 菌屬於 *Pseudomonas putida*，其餘 4 種則分屬於 *Delftia tsuruhatensis*、*Pseudomonas chlororaphis*、*Pseudomonas rhodesiae* 和 *Paenibacillus amylolyticus*。

廖珮如參考自：

J. Appl. Microbiol. 2007 Feb, 102 (2) : 461 - 71

100% 蔬果汁和全蔬果一樣對健康有益

談到現今的健康議題，100% 的蔬果汁確實有助於減少和某些疾病相關的危險因子。這是一項來自歐洲的研究結果，該研究對傳統認為 100% 蔬果汁，對於降低罹患癌症與心血管疾病的效用，較全蔬果來的低提出質疑，其主持研究的英國學者指出，蔬果汁對於降低罹病風險的效用，是可以和全果或全蔬菜相比擬的。對此，研究人員進行了多個相關的研究，結果顯示蔬果的效用不只來自於本身的纖維，同時也來自於所含有的抗氧化物質。根據 2006 年的文獻回顧提到，「就預防癌症與冠狀動脈心臟病而言，並沒有證據顯示純蔬果汁的效用比全蔬果低」，因此研究人員表示在預防慢性病方面，認為果汁的營養不如全蔬果這種看法是不適當的；而另一篇相關論文作者則提議進一步進行相關的研究，來支持他們的研究結果。此外，非營利組織一果汁產品協會的 Sue Taylor 表示，儘管此一獨立的文獻回顧研究並非針對特定的 100% 純果汁做探討，但卻指出了蔬果汁在降低罹患各種疾病風險上所扮演的重要角色，特別是在癌症、心血管與心臟病方面，故兒童和成人的日常飲食中應包含適量的果汁，同時主管衛生當局也應訂定建議的攝取標準量。Taylor 亦指出，發表於 2006 年 9 月號藥學期刊中許多流行病學研究發現，食用多種的 100% 蔬果汁可減少罹患阿茲海默症 (Alzheimer's disease) 的風險。研究結果發現，每周飲用 3 杯以上蔬果汁的人，其罹患阿茲海默症的風險比每週飲用少於 1 次的人降低了 76%。



台北縣土城市公所莊富惠參考自：

http://www.eurekalert.org/pub_releases/2007-01/kc-1pj012407.php



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. 諾里奇研究園區

<http://www.nrp.org.uk/cms.php?pageid=1>

諾里奇研究園區 (Norwich Research Park, 簡稱 NRP), 是歐洲一個研究健康、食品與環境科學的中心; 由東安格里亞大學 (University of East Anglia, 簡稱 UEA)、the Norfolk and Norwich University



Hospital 以及另 3 個獨立研究中心共同合作, 包括 the John Innes Centre (簡稱 JIC)、the Institute of Food Research 和 the Sainsbury Laboratory。整體來說, 園區中的實驗室面積超過 100,000 平方公尺、溫室面積超過 8,000 平方公尺、具有環控設施的面積接近 200 平方公尺; 園區內的科學家超過 3,000 個。NRP 發展迅速, 在過去 5 年之內已投入超過 4 億英鎊的資金。國際間公認此園區在植物科學、微生物科學、食品、健康、環境科學、化學與材料學、電腦與資訊系統這些方面的研究具有卓越的表現。

根據最近一項分析過去 20 年來英國最常被引用之科學家的資料顯示, 諾里奇排名第 4, 僅次於倫敦、劍橋和牛津之後。目前有超過 20 個以上的公司座落於此園區, 將園區裡科學研究的結果商品化, 並應用於健康、食品、環境、化學和電腦等相關領域中。NRP 和 London Technology Network 關係密切, 共同促進以創新為基礎的技術轉移; London Technology Network 幫助企業藉由精密技術的革新而成功, 其和位於倫敦、英格蘭東南部的 25 所大學與研究機構合作。不論是科學家、和 NRP 科學基地合作的研究員或是尋求機會的企業, NRP 均可提供許多項目滿足大家的需求。由於許多在科學方面有優秀表現的中心其主機交由 NRP 代管、園區內這些研究基地的相連性以及 NRP 對於創新方案的支持, 所以有許多的合作研究存在於 NRP 中。(註: 主機代管之意為客戶將自己的主機交由網際網路供應商代為管理, 透過其機房共置的規模經濟, 客戶不僅可以省下一筆自行架設與管理機房的經費, 而且可以享有安全可靠的機房環境與專業管理流程。) 將公司設置在諾里奇研究園區有很多好處, 例如, 小公司可得到價格合理卻高品質的實驗室和辦公室設施、企業發展的建議、有競爭力的商品和會議設施等。

NRP 可提供給設置在園區中之企業的設施或便利詳述如下:

- (1) 對於企業發展、技術執照與智慧財產權的建議。
- (2) 提供生物的、化學的以及放射性廢棄物的處理。
- (3) 提供溫室與環境控制設施供植物生長。
- (4) 自動的 DNA 與蛋白質定序服務。
- (5) 提供電腦與程式方面的支持。
- (6) 園區中成立 Human Nutrition Unit (HNU), 這是一個應用自願者進行人體營養試驗的機構。
- (7) 提供發展新藥品的科學試驗設備。
- (8) 提供單株抗體和多株抗體的世代繁殖。
- (9) 供給作物試驗使用的試驗區塊。
- (10) 提供具有飲食與服務的會議設施, 場地最多可容納 320 人。
- (11) 提供攝影部門以及平面造型設計團隊。
- (12) 開放有豐富期刊與書籍的大規模科學性圖書館。
- (13) 有工程與電機工場, 並有經過訓練的工作人員駐守其中。

「NRP 辦公室」是接觸 NRP 中任何一個單位的入口。此單位致力於鼓勵 NRP 中各單位的研究者彼

此合作、交換構想，並支持他們將研究成果公佈給廠商與社會大眾。同時並致力於提升 NRP 的形象，以鼓勵外商在國內投資、吸引公司行號進入，來促進 NRP 的經濟發展。(莊富惠提供)

二 . Harvest Plus

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

Harvest Plus 是個生物營養強化 (Biofortification) 的研究中心。在許多發展中國家，由於食物中的微量元素不足，導致人們的營養失調，所以 HarvestPlus 運用營養基因學來改善主要糧食作物的營養成分，讓貧窮國家也能以最低成本提升糧食營養。數以百萬的人口在發展中國家遭受到飢餓，致使微量元素之營養失調，其主因是來自於高食用量但品質不好的主食，其餘像是魚肉類、水果、豆類、和蔬菜，卻很少食用，然而這些都是富含礦物質與維他命的食物。若再進一步探究，正是因為這些國家的食物生產不豐，根本無法獲得這些食物來源，像這樣的微量元素營養不良，除了破壞國家認知發展，還會減弱兒童對疾病的抵抗力與婦女分娩的存活率。

一般而言，最常見的微量元素營養不良，有鐵、鋅、和維生素 A。鐵的缺乏，會讓孕婦和學齡前兒童面臨較大的生存危機，最廣泛的區域在東南亞與貧窮的亞熱帶非洲；而鋅的缺乏，會帶來腹瀉、肺炎、和瘧疾，主要的區域在於亞洲；至於維生素 A，這是視覺發展與細胞分化的根本養分，對兒童與孕婦都極為重要，全球的發展中國家，總計有將近兩千萬名孕婦維生素 A 短少，其中約有 1/3 為夜盲，半數都在印度。由上述可知，微量元素對貧窮國家的人民有多重要。

Harvest Plus 致力於發展營養基因體學於育種上的應用，也就是利用生物營養強化 (Biofortification) 方式來改善營養成分缺乏的問題。研究宗旨包含：1. 選擇培育 6 種主要糧食作物 (豆子、米、玉米、小麥、樹薯、甘藷) 的品種改良，提升營養價值，並讓農夫踴躍種植，提高產能與收穫量。2. 驗證生物營養強化 (Biofortification) 的功效。3. 發展最有效率的研究機制，讓營養失調區域的農業，可以種植適當品種，讓人民得到適當營養，並讓農業經濟進一步發展。4. 促使這些品種得以傳播到非洲、亞洲、和拉丁美洲。5. 在社區研究的種植中，衡量這些營養改善的品種所帶來的衝擊。(郭玉瑛提供)



三 . Agribusiness Information Consulting Company APK - Inform

<http://www.agrimarket.info/about.php>

自從 1996 年成立以來，烏克蘭的農業綜合企業資訊諮詢公司 (Agribusiness Information Consulting Company APK - Inform) 已經成功為烏克蘭及鄰近國家 (獨立國協 CIS) 的 800 多家公司單位服務。



網站的服務則是在 2002 年成立，利用網路提供更完善的農業資訊服務，目標是要在烏克蘭、俄羅斯與獨立國協中，成為提供農業商機與資訊服務的第一把交椅。

烏克蘭的農畜產品多樣化，除了著名的小麥以外，還包含大麥、黑麥、燕麥、豌豆、玉米、向日葵種子、甜菜、牛奶、禽畜肉、豬肉、牛肉和其它商品。這裡的農業可以說得天獨厚，除了氣候宜人適合耕種之外，這裡占有全世界約 1/3 最肥沃的黑土。烏克蘭的黑土地帶，甚至被認定來作為世界土壤的肥力標準。科學家指出需要約 300 年的時間，才能產生 1 公分 (0.39 英寸) 的黑土腐植層，而烏克蘭的黑土腐植層，有些地區還有超出 1 公尺 (3.3 英尺) 的深度。烏克蘭長期以來，被譽為歐洲的麵包籃。這裡的農業發展有深厚的歷史背景，農業人口眾多，專家雲集，產量驚人，農業商業往來蓬勃，所以 APK 存在的意義非凡，除了提供獨立和優質市場監視、分析和展望之外，也成為烏克蘭農業對外的主要窗口。

APK 在網站上提供最佳的市場資訊，包含最新的新聞，也可以看到五穀、油籽種子、以及糖的市場報告，想看簡明的烏克蘭經濟概要，或是市場概況、市場調查、莊稼和天氣的新聞、價格資訊等

等，這裡統統都有。網站上也提供俄語版本和英文版本服務，可以讓非俄語國家輕鬆瞭解烏克蘭境內的最新資訊，還讓烏克蘭的農業得以對外發展，不論是出口或進口，各國的農產相關公司行號皆可適管道交流。就算只是想觀光，APK 也可以為您服務！（郭玉瑛提供）

四．美國森林管理協會（Forest Stewardship Council - US）

<http://www.fscus.org>

森林管理協會（Forest Stewardship Council，簡稱 FSC）的創立是基於 1992 年在里約所舉行的地球高峰會上各界並未達成具體共識而衍生出



來的解決方案。在此高峰會上，大家對於貧窮、疾病、土地利用、氣候變遷以及污染持續威脅著整個世界文化的穩定性及資源而投以關注。由於各政府間無法對於全球性森林協定及永續林業達到共識，於是伐木工、林務員、環境保護論者及社會學家在 1993 年的第一次全體大會齊聚一堂並組成森林管理協會。森林管理協會之創建是為了從中協調政府間的溝通對話和貫徹全球永續性林業。雖然已經朝向這個目標邁進，但是仍有許多工作要完成。此協會更延伸至經濟、社會和環境問題而設定其原則及規範標準。他們所訂訂的標準也代表世界上最有力的體制去引導林業管理以達到永續經營的目標。

就像林業本身一樣，森林管理協會的體制包含了一群股東以不同的的角度去管理永續性林業。此外，此協會的林業管理標準也已經運用在全球 57 個國家。FSC 國際總部位於德國波昂，並在超過 40 個國家設立聯絡辦公室以形成一個國際網路。可在其國際官方網站上得到更多資訊：www.fsc.org。1995 年，美國森林管理協會（FSC - US）在華盛頓成立，成為 FSC 的一個分會。FSC - US 有全國性的組織，其包含：董事會、會員、職員和地方標準的協調員。其目的是為了協調遍及美國各地的生物地理區域而設立的林業管理標準及其發展，並提供一些 FSC 機構及其認證之相關的公開資訊。此外，他們目前也與 Bureau Veritas Certification、SGS Systems and Certifications Inc.、Scientific Certification Systems 及 Smartwood Program 等 4 個認證機構合作在美國頒發 FSC 認證。此認證也廣泛的應用在綠色建築及紙類製造上。

在美國國內，有許多綠色建築計畫致力於推廣使用 FSC 認證的建材。綠色建築則是建築師及建商利用經由 FSC 認證的建材以支持環境保護的最佳驗證。FSC - US 也提供綠色建築社群如何辨識木材品質及一些服務。在 FSC - US 的網站中也教導民眾如何去獲得已認證的產品並且尋求專業的協助，並提供關於綠色建築的資訊、市場報告…等文件。此外，美國是目前世界上紙類產品最大的消費市場，在供不應求的情況下，用於紙類製造的樹木之管理更勝於再生纖維的使用。為了宣導企業的社會責任，使用附有 FSC 認證標章的紙類及印刷品也成為顯示各企業支持最高的社會和環境標準之典範，並為企業帶來正面的品牌形象。若要在紙製品上使用以“環境訴求”的 FSC 標章，其產品必須要經由 FSC 的連鎖管照，就是從林業商、紙業製造商、紙業販售商到印刷廠都必須要有 FSC 連鎖管照的認證。（古淑蘭提供）

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 3,500 字為原則，新知文稿以不超過 500 字為原則。來稿文件如係電腦打字，請以 Word 檔案 (*.doc) 儲存，歡迎檢附磁片投稿。
3. 來稿請用稿紙橫寫並加分段與標點。如有插圖請用白紙墨筆繪妥，以便製版。如有相關照片請註明其說明文字。譯稿請附原文影印本及註明出處。來稿請詳示真實姓名、住址、服務機關、職稱及聯絡電話。
4. 專題報導稿酬從優，新知文摘稿酬每篇 350 元。一稿兩投恕不致酬。
5. 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 台北市大安區溫州街 14 號 3 樓 國際農業科技新知編輯部

E-mail: service@asic.gov.tw