



國際農業研討會與展覽

擇列以下數場即將於 2003 年 1 2 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，其大綱或報名表可經由

<http://www.agnic.org/mtg/2003.html> 查詢。

序號	日期	分類	國家	內容
1	1/2-5	漁業	加拿大	<u>Canadian Conference for Fisheries Research</u> , <i>January 2-5</i> , <u>Ottawa</u> , Ontario, <i>Canada</i>
2	1/7-8	農藝	美國	<u>Illinois Crop Protection Technology Conference</u> , <i>January 7-8</i> , <u>Urbana</u> , Illinois, <i>USA</i>
3	1/7-10	保育	法國	<u>Oceans: Ocean Biogeochemistry and Ecosystems Analysis Open Science Conference</u> , <i>January 7-10</i> , <u>Paris</u> , <i>France</i>
4	1/8-12	農業	印度	<u>2nd International Congress of Plant Physiology On Sustainable Plant Productivity Under Changing Environment</u> , <i>January 8-12</i> , <u>New Delhi</u> , <i>India</i>
5	1/12-17	農業	美國	<u>Intellectual Property Management, Agri-Biotechnology Transfer and Trade in an International Context</u> , <i>January 12-17</i> , <u>Ithaca</u> , New York, <i>USA</i>
6	1/15-16	農業	美國	<u>4th Annual Northeast Aquatic Plant Management Society Conference</u> , <i>January 15-16</i> , <u>Sturbridge</u> , Massachusetts, <i>USA</i>
7	1/20-22	園藝	印度	<u>International Chickpea Conference</u> , <i>January 20-22</i> , <u>Raipur</u> , Chhattisgarh, <i>India</i>
8	1/20-23	保育	阿曼	<u>International Conference on Soil and Groundwater Contamination and Cleanup in Arid Countries</u> , <i>January 20-23</i> , <u>Muscat</u> , <i>Oman</i>

9	1/21-24	農業	荷蘭	<u>Introgression from Genetically Modified Plants (GMP) into Wild Relatives and its Consequences</u> , <i>January 21-24, Amsterdam, The Netherlands</i>
10	1/22-24	保育	南非	<u>2nd International Symposium on Integrated Water Resources Management (IWRM): Towards Sustainable Water Utilisation in the 21st Century</u> , <i>January 22-24, Stellenbosch, Western Cape, South Africa</i>
11	1/26-31	農藝	美國	<u>Gordon Research Conference on Temperature Stress in Plants</u> , <i>January 26-31, Ventura, California, USA</i>
12	1/27-29	食品	美國	<u>HACCP for Juice Processors</u> , <i>January 27-29, Orlando, Florida, USA</i>
13	1/28-30	農化	埃及	<u>9th Annual Arab Fertilizer Association (AFA) Conference</u> , <i>January 28-30, Cairo, Egypt</i>
14	2/2-7	植物病理	紐西蘭	<u>International Congress of Plant Pathology (ICPP)</u> , <i>February 2-7, Christchurch, New Zealand</i>
15	2/3-7	農藝	泰國	<u>3rd World Conference on Medicinal and Aromatic Plants for Human Welfare</u> , <i>February 3-7, Chiang Mai, Thailand</i>
16	2/9-11	農藝	美國	<u>International Conference on Crop Harvesting and Processing</u> , <i>February 9-11, Louisville, Kentucky, USA</i>
17	2/11-14	漁業	柬埔寨	<u>International Symposium on the Management of Large Rivers for Fisheries: Sustaining Livelihoods and Biodiversity in the New Millennium</u> , <i>February 11-14, Phnom Penh, Cambodia</i>
18	2/13-15	保育	丹麥	<u>2nd Global Conference: Ecological Justice and Global Citizenship</u> , <i>February 13-15, Copenhagen, Denmark</i>

19	2/18-21	漁業	美國	<u>Aquaculture America 2003</u> , <i>February 18-21</i> , <u>Louisville</u> , Kentucky, USA
20	2/24-28	農業工程	克羅埃西亞共和國	<u>31st International Symposium: Actual Tasks on Agricultural Engineering</u> , <i>February 24-28</i> , <u>Opatija</u> , Croatia
21	2/25-28	林業	中國	<u>5th International Forestry and Woodworking Machinery and Supplies Exhibition</u> , <i>February 25-28</i> , <u>Shanghai</u> , China
22	2/28-3/2	食品	加拿大	<u>Focusing on Food Safety: Ontario Independent Meat Packers 23rd Annual Conference and Exposition</u> , <i>February 28 - March 2</i> , <u>London</u> , Ontario, Canada



有機農業網站導覽

目前有機農業廣泛為大眾所討論，本期特別針對有機農業網站加以介紹，供讀者參考。

一.坎培拉有機栽培者協會 (Canberra Organic Growers Society, COGS)



<http://www.cogs.asn.au/>

此為坎培拉有機栽培者協會 (Canberra Organic Growers Society, COGS) 的專屬網站。COGS 是一個非營利組織，創始於 1977 年，目的是提供一個公開討論的場所讓有機栽培者得以交換資訊，並鼓勵一般大眾採納有機栽培法。COGS 的職責是推展有機運動，在眾多現代農業所使用的有毒化學藥劑、肥料、殺菌劑及殺草劑中，致力於提供另外的選擇，也就是使用自然的方法來改善並保護我們的土壤，並生產富含營養且低污染的食物。COGS 鼓勵經由非化學方法來控制蟲害，包括使用害蟲天敵，栽培伴生植物來降低害蟲的侵襲，使用堆肥、糞肥及護根等來肥沃土壤以降低植物病害，讓健康植物能夠防禦蟲害及病害等。在該網站中包括 COGS 由來及目標的詳細介紹、有機栽培的背景及發展、有機栽培的實用方法，譬如，如何促進土壤健康肥沃，堆肥的種類、作法及使用方法，護根的技术及好處等。另外還有有機農業相關會議、活動及新聞，相關特定議題的討論文獻 (如化學肥料、伴生植物、害蟲、綠肥...等)，比較特別的是還介紹澳洲政府如何提供土地及經費來鼓勵社區園藝，以及社區園藝如何運作管理與執行等。除此之外，在網站中可以找到有機園藝及農業相關資訊網站的連結，並提供完整的「栽種技術」下載及列印，不過，是依具坎培拉的氣候來纂寫，分為春夏秋冬四季，每一季所適用的方法，可能遇到的問題等都有詳細的描述。

二.有機小徑(Organic Pathways)



<http://www.organicmarket.co.nz/>

有機小徑(Organic Pathways)是一個紐西蘭的有機資訊網，中心設在基督城，最主要有兩個部份，一為有機產品貿易網，另一為紐西蘭有機名錄。在首頁裡可以看到近期的相關議題或者是實用的有機農法，以及豐富的問答集，該問答集收錄了任何與有機產

品、農法或貿易相關的問答，從如何使用有機方法控治病蟲害及雜草，到溫室裡的有機農法等，各式各樣的問題均有，讀者可以在上面直接瀏覽或提出問題，甚至提供回答。也可點選「依月亮栽種 (Garden by the Moon)」這份期刊，該份刊物依據月亮的運行及十二星宮的月份，建議當時適合栽種的作物及使用何種方法栽種較為恰當，南北半球均適用，也可在線上直接訂閱。網站內的有機產品貿易網，可以讓讀者尋找所需的有機產品及服務，並直接訂購，會有專人直接運送到府，但是這個服務目前只限定在紐西蘭南島。紐西蘭有機名錄則收錄了有機生產者、零售商、加工業者、服務業、團體、組織等，可以快速地尋找有機商店及相關行業、法人組織等，業者也可以在上面直接登入公司資料。除了以上資訊之外，讀者也可訂閱該網站的有機時事通訊及銷售資訊，業者也可在網上刊登廣告。

三.東北有機農業協會 (The Northeast Organic Farming Association,NOFA)



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

東北有機農業協會 (The Northeast Organic Farming Association,NOFA) 是一個州際的非營利性組織，其中有農場經營者、園藝從業者及消費者等近 4000 個會員，共同致力於健康食品、有機農法及潔淨環境的宣揚。本身由美國東北部七個洲的分會所組成，分別是康乃迪克州、麻薩諸塞州、新罕布夏州、新澤西州、紐約州、羅德島州及佛蒙特州，七個分會獨立運作，NOFA 負責協調及整合，舉辦年度大會、研討會及農場旅遊，印製相關資訊從事教育推廣等。在該網站裡有委員會簡介，七個分會的組織架構及連絡處，並負責發行「自然農夫 (The Natural Farmer)」季刊，其內容有關實用有機農業技術，認證議題，環境發展的影響，有機產品市場及其他與 NOFA 相關的有趣話題，並有各項專業主題，如有益昆蟲、蜂、有機農業能否滿足世界糧食需求、家庭園藝、食品安全、花卉、草藥，有機產品市場等，讀者可以在網頁瀏覽部份內容，並可在網上直接訂閱。此外，NOFA 還有許多相關的出版品，包括書籍、指南、分會刊物、甚至還有錄影帶，在網頁上都有詳細的內容介紹，並可直接訂購。另外網站上也提供公告欄，讓相關業者及消費者得以交換資訊，提供產品及各項服務等。網頁上還有該會及各分會現期及近期的活動、訓練課程與消息，讀者都可以在線上直接瀏覽。

四.有機消費者協會 (The Organic Consumers Association,OCA)



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

有機消費者協會 (The Organic Consumers Association, OCA) 是美國一個非營利性的民間組織，成立於 1988 年，中心位於明尼蘇達州，代表著美國近一千萬有機消費者的觀點及心聲，致力於促進美國及國際間的食品安全、有機農業及永續農法。目標為希望終止基因工程食品及作物，逐步淘汰危險的企業化農業及農法，期望讓美國農業至少有 30% 回復為有機農業。運動策略包括大眾教育，行動主義者連絡網、聯合抵制、抗議聲明及基層遊說等。網站上可以查到何處能購買有機食品及農產品，資料庫內有合作零售商、有機農場，有機食品商店，有機種子供應處等約 1,800 筆，通過認證的有機商店也可以直接上網刊登廣告。還有綠色運動人士名錄，現今約有 100,000 筆，包括有訂閱者、會員、志工及支持者等。另外在網頁上可看到許多與有機食品、基因改良食品、輻射照射食品、狂牛症、牛生長激素、食品安全等有關的新聞、時事、消息、討論議題文獻、參考書籍，通過及討論中的相關法令，提倡有機及反對基因工程產品的相關運動等。還可查到通過的基因工程食品、複製動物、生物工廠、轉殖動植物等的專利及詳細內容。OCA 希望能提供根據事實的資訊，讓消費者可以運用這些資訊對食品做選擇，並提供背景資料給全世界的記者、新聞組織及綠色行動主義者等。

轉殖基因番茄的新用途 - 飲食疫苗

呼吸融合病毒(RSV)是幼兒及兒童前期最重要的致病菌之一，其會造成嚴重的下呼吸道疾病，故近來育嬰場所及其它一些醫療機構對 RSV 的感染愈來愈重視。雖然有許多研究致力於研發長效的 RSV 疫苗，但截至目前為止並未成功。目前已經有研究將 RSV-F 蛋白基因轉殖到番茄植株，再藉由具有果實專一性的 E8 啟動子(promoter)來控制 F 基因的表現與否，藉此來使成熟的番茄果實製造 RSV-F 蛋白質。當老鼠餵食這種成熟轉殖基因的番茄果實後，RSV-F 蛋白質可在血清和粘膜中誘導出對 RSV-F 具有專一性的抗體 再進一步研究,已經具有免疫的老鼠,當注射未活化的 RSV 抗原(inactivated RSV antigen),其血清中的抗體濃度將會增加而提高免疫功能。這種利用基因轉植果實為基質的口服疫苗,由於植物感染的病毒並不會影響到人類,可以免除純化、分離抗體的步驟,因此可直接當成日常生活飲食的一部份,而有機會開發成飲食疫苗。

廖佩如摘譯自 Transgenic Research 2000 (9):127-135

為昆蟲喝采

根據美國奧勒崗州立大學的科學家們所述，被視為有害動物的昆蟲實際上可能對森林有益。研究結果發表在 *Conservation Biology in Practice*，這些學者斷定昆蟲侵襲對維持森林的健康而言是一個自然的機制。奧勒崗州立大學的一位昆蟲學家向記者宣稱，現今在許多案例中已經證實，森林在昆蟲的肆虐後將更加健康。該學者建議，控制昆蟲的草食性，在保持森林長期健康上可能是有用的。因為昆蟲在許多方面對森林是有正面影響的，如幫助分解、增加森林競爭力、作為食物的來源、散播種子及協助花的授粉等。

國立台灣大學動物系陳懿慧摘譯自 *Trends in plant science* January 7.1 (2002) : 11

了解關節炎新療法的功臣 - 辣椒

辣椒將可幫助科學家們開發出關節炎患者的有效療法，美國研究人員最近發現，吃辣椒後產生的痛苦和關節炎產生的痛苦有相關連。美國馬薩諸塞州綜合醫院兩位醫學博士-伍爾夫(Clifford Woolf)及基(Ru-Rong Ji)發現，人類食用辣椒之後，人類口中的蛋白質會對辣椒中之辣椒素產生所謂的「熱」反應，而同樣的蛋白質也會在關節炎發作時產生反應。這種名為 TRPV1 的蛋白質將會觸發細胞疼痛的信號，而調節 TRPV1 蛋白質活性的單一分子稱為 p38，當這個分子被活化時，將可使 TRPV1 蛋白質的能量增加 20 倍而使人產生疼痛的感覺。只要隔絕 p38 分子，理論上就能幫助關節炎患者減少疼痛，因此藉由 p38 抑制劑以阻止 TRPV1 蛋白質的增多，應能有效減輕疾病和炎症患者的苦痛。此項發現已經增加科學家對關節炎的瞭解，並能引導在未來找到關節炎的新療法。

國立屏東科技大學水產養殖系葉信平摘譯自
<http://news.bbc.co.uk/2/hi/health/2281222.stm>

日本近畿大學水產研究所首度完成黑鮪完全養殖

近畿大學水產研究所（所長熊井英永教授）於 2002 年 7 月 5 日正式發表全世界首度完成黑鮪的完全養殖。該大學自 1970 年起即開始從事黑鮪之養殖，歷經 32 年之努力，中間經過多次失敗之後，終於獲得成功。在和歌山縣串本町的該研究所大島試驗場中，經人工孵化、飼育的黑鮪於上（6）月 23 日起到本（7）月 3 日止總共產下約 107 萬粒卵、孵得 20 萬尾仔魚，並由仔魚的型態確認為黑鮪無誤。

熊井教授表示：「此次能達成完全養殖主要是由於飼養技術的提昇、飼養個體已達到成熟狀態及適當的環境條件等所致」。

經過確認，產卵的是飼養在直徑 30 公尺、水深約 10 公尺箱網中的 20 尾種魚（包括 6 尾 7 歲魚、14 尾 6 歲魚）。種魚的大小為 70-150 公斤，平均 90 公斤；全長 135-200 公分，平均 165 公分。從 6 月中旬開始確認有追尾等產卵行動，6 月 23 日先採得約 5,000 粒、27 日約 45 萬粒、28 日約 1 萬 2,000 粒、7 月 3 日約 60 萬粒，合計約 107 萬粒卵。孵化所需時間約為 40 小時，目前為止共孵得約 20 萬 1,355 尾孵化仔魚。

鮪類屬於大型魚類，所需設備及費用不貲，而且屬高度洄游性魚類，活動量高、處理不易，所以其養殖方面之研究較困難。黑鮪完全養殖之成功對今後鮪類資源的培育而言，不啻是一大福音。

行政院漁業署郭慶老摘譯自 2002 年 7 月 8 日日刊水產經濟新聞

生物防制草莓灰黴病

瑞士及美國的研究員發現可利用蜜蜂對草莓進行灰黴病的生物防制。蜜蜂離開蜂巢時，在腳上攜帶的一種對草莓低傷害性真菌(此真菌具抗灰黴菌之作用)，當蜜蜂對草莓花進行授粉時，會將這種真菌傳送到草莓花，此真菌可防止草莓感染灰黴病。利用此法除可進行草莓種植的生物防制工作之外，因蜜蜂對草莓的傷害性低，亦可增加草莓的產量。

林英基摘譯自 <http://www.ifoam.org>

咖啡可去除蛞蝓

研究員日前發現，蛞蝓和蝸牛討厭咖啡因，使人類在長期對抗蛞蝓和蝸牛上有另項新武器-濃縮咖啡，這種化學物質可望成為對環境較無害的殺蟲劑。在美國夏威夷希羅市美國農業部所屬的太平洋盆地農業研究中心服務的何寧司沃斯(Robert Hollingsworth)及其同僚成功測試出噴灑咖啡因可以對抗一種危害盆栽植物的科吉蛙(coqui frog)。他們發現 1-2%的咖啡因溶液，在 2 日內幾乎可殺死全部的蛞蝓和蝸牛。0.01%的低濃度也可驅除害蟲。通常一杯即溶咖啡約含 0.05% 咖啡因，而研磨咖啡則有更多。

在夏威夷海灣區，咖啡渣已被推薦為家庭中驅除蛞蝓和蝸牛的良方。咖啡渣可驅除蛞蝓，但是何寧司沃斯則發現咖啡因溶液更有效，蛞蝓一接觸到含咖啡因土壤即會離開。何寧司沃斯補充說：以咖啡因驅除蝸牛要比用現行商業用的聚乙醛農藥有效，美國現已禁止食物中含有聚乙醛殘餘，而將咖啡因視為安全且符合有機標準。何寧司沃斯預期咖啡因能應用至殺除小蝸牛和蛞蝓上，將來也可能用於溫室蘭花及水果和蔬菜等農作物上。

英國諾丁漢大學的毒理學家烏斯伍德(Peter Usherwood)認為，咖啡因最適合用在居家花園裡，不過他警告此種化學物的毒殺功效並不限於蛞蝓和蝸牛，它對有益昆蟲可能同樣有毒。目前並不知道咖啡因如何殺死前述軟體動物，何寧司沃斯小組認為咖啡因有可能損害其神經系統，根據他們的報告噴灑咖啡因後的蝸牛會變得虛弱和心跳不規則，蛞蝓臨死前則會無方向性的扭轉身體。

國立屏東科技大學水產養殖系葉信平摘譯

<http://www.nature.com/nsu/020624/020624-8.html>

歐洲永續使用木材的基本概念

行政院農業委員會林業試所森林化學系 鄒哲宗

森林經濟的重要性

在地球上，森林佔地 34 億公頃，即整個地球表面的 26%。蘇俄、加拿大和美國的林地合起來就佔 13%。自 1980 年來，森林面積已經減少了 1 億 3 千 5 百萬公頃，主要是熱帶地區森林的破壞，儘管溫帶地區經過農業廢耕地植林的推展，也遠不能補償。森林和木材在石油、營造和公共工程、陸上交通工具以及機器工具之後，為全球經濟的第五類門，佔世界總生產額 2%，林產品的世界貿易超過全球產業交易的 3%（產業交易中農產品貿易佔 23%）。經由比較這兩個數字--2%總生產額(GNP)及 3%產業交易，我們可以概略了解木製品市場之國際化趨勢。就整個地球的木材使用而言，有一半以上的木材被當成能源來使用，有四分之三的非洲和亞洲國家及四分之一的開發國家，仍然以木材為主要能源。

法國森林面積為 1 千 5 百萬公頃，佔國家土地的 28%，佔世界森林面積的 0.5%，佔 15 個歐洲國家森林面積的 13.7%。假如我們將荒原、樹叢、小樹林、(科西嘉島)密林、(地中海區)常綠矮灌木叢、樹籬等計算在內，則法國本土的三分之一被林木所覆蓋。歐盟森林面積雖然僅佔世界森林面積的 2.8%，但供應全球木材工業產量的 15%，估計佔全球木材消費量的 20%。

什麼是森林生態的角色？

森林為生態圈的主角，事實上，森林庇護一半以上人們熟知的植物和動物品種，並且保護生態多樣化。森林基本的角色在於調節氣候、雨的動態及水、碳和生活中氧的自然循環體系。森林保護土壤免受風和水的侵蝕，不僅如此，樹木有儲存碳的能力，因此森林還具有減少全球溫室效應的能力。

我們可以消費木材嗎？

當然可以，但要注意到木材來源之森林其經營狀況與條件。實際上，木材為人類多種用途且不可或缺的原料，如家具、建築材料、暖氣等。法國每年雖然買賣將近 3 千 5 百萬立方公尺的木材，但是由於法國推動重新植林的政策，因此不會產生問題。從 1950 年以來，法國從沒有如此大量的植林，目前法國森林已增加 5 百萬公頃。相對於戰後的 15%，今日已覆蓋領土的 28%。然而，除了法國之外，1 世紀來將近一半的熱帶森林消失了，就是因此，查驗所使用木材的出處，是非常重要的，並且儘可能使用近歐洲的樹種（如：栗木、松木、櫟木、山毛櫸等）。

我們可以使用熱帶木材嗎？

這要取決於他們的來源。除此之外，必須摒棄使用出現在瀕臨絕種名單上的木材，如：桃花心木、智利松、黑檀木等，這些木材的買賣是被限制或禁止的。華盛頓公約（CITES），在國際貿易方面的附錄中，有關於具消失可能性的野生動物和植物品種之名單，可供參用。

如何認識「恰當」的木材？

我們可以參考經過森林管理評議委員會（The Forest Stewardship Council, FSC），或「泛歐洲森林認證制度」（Pan European Forest Certification, PEFC）認證標記的木材，前者由環境保護組織中的世界自然基金會（World Wild Fund for Nature, WWF）首創，於 1993 年實施，FSC 確保木材來自永續經營方式的森林。認證標記根據森林維護和開採規章，尊重自然平衡的體系、生物多樣性、重視當地居民和森林工作者的權利，並保障開採在經濟上有利的可能性。後者（PEFC）判定是由瑞典、芬蘭、挪威、奧地利、德國和法國所發起，並擴展到 15 個歐洲國家，推行並確保森林的永續經營。

到 1999 年 7 月，已經有 1 千 5 百萬公頃的森林被認證，很多美國、荷蘭及英國的公司都銷售具有 FSC 標記的產品，如：地板、窗戶、花園配備品等。在法國，大型供應商如 NATURE & DECOUVERTES、LES 3 SUISSE 及 CARREFOUR（家樂福）等之物流，從一開始就販售這些經過認證的產品。

什麼是森林永續經營？

1992 年里約的聯合國環境暨發展會議（UNCED）議程 21 「林業管理原則聲明」中指出，森林的永續經營對於森林的資源和土地，應該以能維持自然生態的方式經營，以滿足這一代及下一代社會、經濟、文化和精神上的需要。為達成永續經營的目標，與會國家應接受並尊重森林管理的大原則：1. 對於生態平衡的認知。2. 注意作物種植時土壤和氣候的不穩定。3. 維護環境與應注重之自然區域。4. 保護稀有品種（例如：庇里牛斯山的熊、楓丹白露的花楸樹）。5. 減少過度生產和開採的方式。

結語

為符合理想的森林多樣性，需重新種植最大限度的樹種。事實上，進行連續耕作時，會干擾土壤的平衡，如：松的密集種植會使土壤變得較酸。品種多樣化可以增加森林的強度，因而有助於減少使用不利於環境的肥料和殺蟲劑。以此方式，可達到尊重生態平衡之森林永續經營。

國際對生物可分解農業資材應用於園藝作物現況

中華民國環保生物可分解材料協會 陳強治

一、世界各國在生物可分解材料發展情形及檢測標準

(一) 生物可分解材料之發展

塑膠的問世，改善人類生活上許多便利，到 1980 年代塑膠全球的總需求量已經超過 20,000 萬噸，而塑膠的製成是以石油為基質，雖然在應用上有很多的便利性與低成本的優點，但在塑膠廢棄物的處理上，卻會造成環境很大的污染。由於塑膠無法在自然環境中被微生物所分解，甚至於以添加其他的物質也無法徹底的妥善處理，所以截至目前為止，塑膠廢棄物僅能以焚化的方式處理，雖然除 PVC 之外的塑膠，焚化並不會產生戴奧辛(Dioxin)，但就許多觀點來評估，塑膠廢棄物以焚化處理仍然有許多不良之處，因此在 1980 年代末期塑膠蓬勃發展的同時，許多專家也試圖希望能發明一種具有塑膠的便利性且能對環境更友善的材料來取代塑膠，因此造就目前世界上被熱烈討論的新環保科技材料 生物可分解材料(Biodegradable Materials)，成為未來許多產業發展的趨勢，就以下幾個觀點來比較傳統塑膠與生物可分解材料的優劣：

1. 永續性(Sustainability)：

- (1) 由於石油產生的週期必須幾萬年，傳統塑膠必須以石油為基質產生，評估每年石油耗用的量，遠大於石油產出的量，而由石油製成塑膠後，塑膠並無法再回歸成石油，因此石油終究會枯竭。
- (2) 生物可分解材料的製成是以天然的生物材料為基質，如：微生物、植物與動物等。生物可分解材料於使用後，可用堆肥的方式回歸於大自然，滋養微生物、植物與動物，所以原料來源可不斷重複取得，符合永續性的原則。

2. 生態效益(Eco-Efficiency)：

生態效益的達成，須在提供價格具有競爭力的商品和服務，以滿足人們需求、提高生活品質的同時，在商品和服務的整個生命週期內將其對環境的衝擊及天然資源的耗用，逐漸減少到地球能負荷的程度。講求生態效益的產品，由於持續的減少污染與資源的消耗，故生產了更有用的產品和服務，亦即提高了附加價值。

- (1) 生物可分解材料以天然資源為原料，但使用後可再回歸大自然，使天然資源重複使用循環不息，所以比傳統塑膠較符合生態環境的效益。
- (2) 生物可分解材料使用後可以堆肥方式回收處理，不對環境產生負荷與衝擊，同時堆肥處理後的有機質可滋養天然物質，提高了原料本身的附加價值。而傳統塑膠使用後，最終僅能以焚化處理，必須耗用很高的處理成本與社會成本，所以生物可分解材料比傳統塑膠較符合生態環境的效益。
- (3) 生物可分解材料在整個產品的生命循環過程中，無論在生產與廢棄物處理均較傳統塑膠對環境產生較少的毒性，所以生物可分解材料較傳統塑膠更符合生態環境的效益。

3. 價格競爭優勢：

現階段生物可分解材料的價格雖比傳統塑膠高出許多，然而隨著各國意識到重視經濟成長時也必須考慮生態保護的問題，所以產品的附加價值及生命週

期的整體成本與對環境的衝擊，必須一併評估。由於全球石油存量減少，所以傳統塑膠材料的價格在未來只增不減，產業發展也已達飽和狀態，產品銷售毛利不如往常，反之，生物可分解材料的原料取得不受限制，且為萌芽的階段，就綠色行銷的趨勢而言，可預知材料本身的價格只減不增，加上各國逐漸增加對傳統塑膠的高回收處理費與關稅，也將是生物可分解材料未來價格競爭的優勢。

(二) 生物可分解塑膠概念

生物可分解塑膠 (**Biodegradable Plastics**)

又稱生物可分解材料(Biodegradable Materials)、生物高分子聚合物(Bio-Polymer)或綠色塑膠(Green Plastics)。

1. 定義：

- (1) 由可不斷重複取得的天然資源，如微生物、植物、動物，所製成的一種聚合物。
- (2) 具生物可分解的能力，生產時無毒害產生。
- (3) 可替代以石油為基質的傳統塑膠，可利用傳統塑膠的生產機器加工。
- (4) 以 ISO14855 檢測，並取得可堆肥化的標準，為環境最友善的熱可塑性塑膠材料。

2. 優點：

- (1) 材料天然、無毒。
- (2) 使用任何廢棄物處理方式（如焚化、掩埋、回收、堆肥）皆不致對環境造成任何衝擊。
- (3) 具有類似傳統塑膠製品之物性，使用方法相同。
- (4) 丟棄後，經由堆肥或掩埋即可完全分解。

3. 分類：已商業化為主

(1) 聚酯(Polyesters)：

- a. 脂肪族 芳香族聚酯的異量分子聚合物(Aliphatic-Aromatic Polyester Copolymers)：
- b. 脂肪族聚酯(Aliphatic Polyesters)
- c. 聚乳酸 脂肪族聚酯的異量分子聚合物(CPLA, Polylactide Aliphatic Polyester Copolymers)
- d. 聚己內酯(PCL, Polycaprolactone)
- e. 聚羥基羧酸酯(PHA, Polyhydroxyalkanoates)
聚羥基丁酸酯(PHB, Poly-beta-hydroxybutyrate)
聚羥基戊酸酯(PHBV, Polyhydroxybutyrate-valerate)
- f. 聚乳酸(PLA, Polylactide)

(2) 澱粉合膠(Starch-based Polymers)：以修飾澱粉與其他熱可塑性高分子混煉而成的一種膠粒，添加澱粉的主要原因是降低成本與加強聚合物的生物可分解的能力。

(3) 其他

- a. 聚醋酸乙烯酯(PVA, Polyvinyl acetate)
- b. 聚乙烯醇 PVOH(Poly vinylalcohol)
- c. 酪蛋白甲醛(Casein Formaldehyde)
- d. 醋酸纖維(Cellulose Acetate)
- e. 角質(Horn)

(三) 生物可分解塑膠的檢測、標準與認證：

組織名稱	德國 DIN CERTCO IBAW	比利時 AIB Vincotte	美國 生物可分解機構及美國堆肥協會
標章			
化學測試/堆肥測試	DIN V 54900	EN 13432	ASTM 6400
完全生物可分解測試	DIN V 54900	EN 13432 ISO 14851 ISO 14852 ISO 14855	ASTM 6400-99 ASTM D5271 ASTM D5338 ASTM D6002
細節規範	DIN V 54900-1, 第 5,6 及 7 段	DIN EN 13432, 第 4.2.2 段及附件 A.1	ASTM D 6400, 第 6.4.1 段 40 cfr 503.13
檢測主體	超過 1%濃度成份 (最高 3%可未檢測)	超過 1%濃度成份 (最高 5%可未檢測)	所有成份皆必須要鑑別
最長期間	6 個月	6 個月	6 個月
分解程度	60% (單體) 或 90% (摻合分子)	90%適當參照數值	60% (單體) 或 90% (摻合分子)

組織名稱	芬蘭 Jatelaito syhdistys	日本 生物可分解塑膠協會	台灣 中華民國環保生物可分解材料協會
標章			
化學測試/堆肥測試	EN 13432	GreenPla 認證制度	ASTM 6400
完全生物可分解測試	EN 13432、 ISO 14851、 ISO 14852、 ISO 14855	OECD 301C、 JIS K 6950 JIS K 6951 JIS K 6953	CNS14432 CNS14433 CNS14478
細節規範			同美國 BPI 規範
檢測主體		超過 1%濃度成份 (最高 5%可未檢測)	所有成份皆必須要鑑別
最長期間		未詳細規範	6 個月
分解程度		60%適當參照數值	60% (單體) 或 90% (摻合分子)

二、國際對生物可分解農業資材推廣及應用現況

(一) 日本推廣現況：

1. 長野 JA (全農) 農務中心

該中心係由當地農民組成之農業資材店，販賣一般農產品與農業資材。除具商業型態外，亦具有協助農民解決問題與推廣輔導農業政策之功能。店內特闢一角，專門展示生物可分解農業資材，約有 70 餘種之生物可分解農業資材，如農用繩網、覆蓋膜、盆具等，價格比一般同類塑膠產品為高，購買率不高，但在推廣之初，仍具示範效果，店方期望能在加強宣導策略下，以擴大消費市場以逐步降價。

2. 長野蔬菜花卉農業實驗所

長野蔬菜花卉農業實驗所是長野 9 個農業研究單位之一，該實驗所成立於 1976 年，目前有研究人員 26 人，主要致力於蔬菜、花卉、育種、菇類與土壤環境方面之研究。該所於 10 年前即研究農業覆蓋膜，但是處於無法分解階段，直至 3 年前才使用生物可分解材料，並推廣給農家使用。使用生物可分解覆蓋膜，地方政府有 40% 之補助。該所近年來將生物可分解覆蓋膜之研究列為年度實驗重點，其研究著重在各種生分解材質在強度、分解性、光線與其他處置上之差異，同時亦對根莖與果葉菜類之生長與市場評價進行評估，以瞭解生物可分解覆蓋膜之市場潛力。未來研究重點除生分解材質之物化性改良外，將在低價格、擴大市場與民眾宣導方面著力。

3. 東京農業技術發展中心

該中心建立於 1972 年，是一個綜合技術機構，設立宗旨是促進產業界與社區之合作發展，提高農產品之經濟效益，增進社區認同，主要任務是進行農業方面之相關測試、舉辦訓練課程、接待參觀訪問者與資訊傳遞宣導等工作。該中心除致力於農業新技術之發展與測試外，至今已訓練 10 萬技術專業人才，每年並接待 4,000 名訪客，同時亦辦理農產品之檢測。類似於長野蔬菜花卉農業實驗所，該中心亦進行生物可分解覆蓋膜之研究與推廣，除此之外，溫室之覆蓋篷膜也使用可分解材料。

(二) 德國推廣現況：

德國 Kassel 市為生物可分解塑膠工業活動中心，目前正進行生物可分解塑膠 (以下簡稱 BDP) 堆肥處理之應用於有機廢棄物之管理，為世界上有關此方面之最大的示範計畫。計畫期間從公元 2000 年 2 月進行至今，參加者包括工業界 (如 Cargill Dow、Biotech 及 Novamont，及其他廢棄物管理公司、生物可分解塑膠製造業、托盤、飲料杯及吸管、紙杯之 coating 業等) 民間團體及學術單位，德國聯邦政府農業部並成立基金，並由顧問公司作為計畫管理者，此計畫因執行成效良好，目前廣續示範中。

此計畫施行重點在為利民眾配合，以 BDP 製成之包裝容器產品在超市即可買到，民眾將以 BDP 製成之包裝廢棄物丟至有機廢棄物分類桶，此類廢棄物並以堆肥方式處理，而堆肥後之產品將應用於農業上。

BDP 製之包裝容器應用產品範圍為：裝乳製品、水果及蔬菜、花卉、肉類等之包裝或容器、超級市場購物袋、裝有機廢棄物的袋子及速食店用後即丟之餐具等。

(三) 各國運用生物可分解農業覆蓋膜栽種作物現況

國名	栽種最為普遍作物名稱
法國	蕃茄、生菜、洋香瓜
西班牙	蕃茄、生菜、胡椒
義大利	蕃茄、洋香瓜、生菜、胡椒、西瓜
挪威	玉米
瑞士	蕃茄、生菜
德國	花椰菜
日本	煙草、西瓜
台灣	蕃茄、洋香瓜、西瓜、草莓、甘藍、仙草、山藥

三、生物可分解農業資材之未來展望

- (一) 傳統塑膠農業資材雖可改善農民栽種上許多便利。但其後續處理上卻造成很大的環境污染，先進國家已開發出生物可分解農業資材取代傳統農業資材，成為未來產業發展的新趨勢。生物可分解材料從環境永續性、生態效益方面均較傳統塑膠為佳，但由價格競爭優勢觀之，現階段雖難與傳統塑膠競爭，但長遠評估仍應有利基。
- (二) 日本農業在生物可分解覆蓋膜之研究已行之多年，例如長野縣之蔬菜花卉農業實驗所已將該資材列為實驗重點，亦進行多年作物生長影響之研究及評估，如此已可具體了解生物可分解覆蓋膜不同材質間之特性與差異，並掌握作物產品影響與市場潛力資料，對實務推廣有很大助益。
- (三) 先進各國正以創新思考面對農業廢棄物之處理問題，資源循環再利用方向為環境永續發展開闢出一條可行的道路，有機資源堆肥化處理值得鼓勵輔導。國內有機廢棄物產生量大，有機堆肥場應積極設置並妥善管理。該等堆肥場之廢棄物來源與堆肥化過程如掌控得宜，其堆肥品質應有助於農業生產，並對土壤具有保護功能。
- (四) 農業機關應訂定周全之肥料管理與品質檢測規定，確保堆肥品質、推廣有機蔬果，協助堆肥市場之競爭力。而堆肥業者應對有機物質堆肥之料源充分掌握並予追蹤，方可確保堆肥品質，並能有效擴大有機堆肥之市場規模。
- (五) 農業與環保機關應積極推動農業資材使用生物可分解塑膠，建立相關標誌與檢測制度，以輔導管理雙管齊下方式，拓展生分解材料與堆肥之市場。同時結合學術研究資源引進先進國家生物可分解塑膠成果，評估國內有機廢棄物現況與環境之經濟社會條件，強化生物可分解塑膠適合國內運作之機制，為有機資源堆肥化建立根基。
- (六) 邁入二十一世紀創新發展之年代，產品研發機構除引進先進國家之新技術外，亦應擴大與農會及農民團體之互動交流，加強生物可分解塑膠應用之介紹與推廣，促使農民了解此一新科技對自身與環境之優點，加速農業界採用新產品之意願。
- (七) 工業機關應重視生分解材料之研發應用，商檢機關應訂定相關產品之檢測方法，輔導傳統塑膠產業之技術提昇，發展出生分解材料之加工技術。

外太空生物檢疫與地球生態關切

行政院農業委員會動植物防疫檢疫局 呂斯文

為探究太陽系的起源，日本太空航行科學研究所預定於本(2002)年底由日本鹿兒島太空中心發射太空船飛往編號 1998 SF36 小行星，並於降落採取土壤樣品後於 2007 年夏天返回地球，降落地點為澳大利亞南部之 Woomera 地區。由於該小行星樣品對地球生態系之影響未知，澳大利亞農漁林業部生物安全局已於本(2002)年初奉澳洲當局指示，參與和澳洲國防部與澳洲環境部共同進行的評估計畫，以確保澳洲人民與動植物生態環境的安全。

日本小惑星探查計畫

小行星(Asteroid) 為一類大小與形狀不一，沿橢圓軌道圍繞太陽運行的小天體。小行星的質量一般不大，大部分運行在火星軌道與木星軌道之間，稱為小行星帶。

有關小行星的起源，目前有學說認為它們是在太陽系誕生初期，原始瀰漫物質由於某種原因未能凝聚成大行星，僅形成小行星而以分散狀態遺留至今。由於小行星在太陽系形成後，即在宇宙超低溫的環境中運行，並未歷經一般行星或衛星所遭遇之熱變化，因此科學家將小行星視為一種「化石」，其組成仍維持在太陽系誕生初期之狀態，故研究小行星的土壤有助於人類瞭解太陽系的形成過程。

為解讀該等秘密，日本太空航行科學研究所(Institute of Space and Astronautical Science, ISAS)已著手進行乙項小惑星探查計畫，預計將於本年底發射小型太空船(Mu Space Engineering Spacecraft-C, MUSES-C)。MUSES-C 升空後，將在飛行 22 個月後抵達編號 1998 SF36 之小行星，進行為期 3 個月之觀測與取樣作業後返回地球，並預計在 2007 年 6 月間降落在澳洲南部之 Woomera 地區，全程航行時間約為 4 年半。

澳洲生物安全局之風險分析考量

澳洲農漁林業部生物安全局(Biosecurity Australia, BA)在本項計畫中之任務為評估攜回地球的小行星土壤樣品存在有害生物的可能性，並擬妥相關因應措施。對 BA 而言，想像對好萊塢電影情節的異形生物進行檢疫，未免不切實際；惟倘檢疫對象為類似 DNA 或 RNA 病毒等簡單生物體時，由於外星生物可能像具有口蹄疫病毒入侵非疫區般摧毀性的生物力量，因此外太空生物檢疫仍是一項值得謹慎考量的嚴肅議題。

由於未曾接觸過類似案例，負責本案之首席獸醫官 Peter Hewitt 表示 BA 將參考美國國家研究委員會(National Research Council, NRC)在 1998 年發表之「Evaluation the Biological Potential in Samples Returned from Planetary Satellites and Small Solar System Bodies」報告，進行 1998 SF36 小行星土壤樣品的風險分析。

該篇報告係以目前人類對生命之認知為基礎，由液態水、能量來源、有機化合物、溫度、幅射強度與落隕量等 6 項生物存活指標來分析太陽系中之繞行衛星或小型星體土樣中存在生物之可能性。該篇報告將外太空樣品之生物風險分為 3 等級，分別為(1)勿需特殊隔離，(2)暫免特殊隔離與(3)需要特殊隔離等 3 類。第一類包括來自月球等星體之樣品，此類星體因幾無液態水等生物存活指標，被認為免需特殊隔離；第二類星體應亦免需特別隔離，惟因尚有部分指標資料不全，暫未能列入第一類；第三類星體環境之生物存活指標數較高，故應加以隔離並謹慎處理該等樣品。

鑒於 1998 SF36 小行星為 S 型(type-S)未分化變質小行星，依據 NRC 報告應歸屬為第二類風險較低之暫免隔離類。惟為求慎重，BA 仍將依 NRC 報告研究架構，詳細分析該小行星各項生物存活指標，並評估土壤樣品遭受其他星體污染、樣品艙墜毀散落及外來生物在地球微生物相中存活等可能性。初步風險分析報告預計可在數個月後出爐，接受澳洲社會公開評論。

火星生命探測計畫

就外太空生物檢疫發展而言，現階段最為科學界注目與社會大眾共同關切者，係為來自火星之土壤樣品。

火星為太陽系的第四顆行星，氣候與地形在其他行星中與地球最為相似。火星表層有稀薄的大氣，組成以二氧化碳為主，由於大氣層保溫效果小，晝夜溫差甚大。依據 1976 年海盜一號探測船首度落地觀測結果，火星和其他行星一樣，是一個極其荒涼的世界。惟由地表形狀推斷，火星的表層在過去某個時期曾經有水，且由衛星圖象推斷目前在火星地表下尚有淺冰層存在，同時科學家亦曾在火星隕石中發現過生痕影像，種種跡象均讓科學界懷疑火星在目前或過去曾經有生命的存在。

依據美國太空總署(National Aeronautics and Space Administration, NASA)的火星探測計畫，第一批火星土壤樣品最快可在 2015 年抵達地球。為作好相關準備，NRC 已於本年 5 月間完成「The Quarantine and Certification of Martian Samples」報告，並建議興建一棟火星土壤隔離檢疫設施。由於須兼顧樣品污染地球與地球污染樣品的考量，該設

施必須同時具備負壓與正壓之控制環境，NRC 專家預估需 7 年時間方能完成該設施之設計、興建與測試作業，所需經費約為 8 億美元。另為安全考量，該報告建議隔離措施應與如 CDC 亞特蘭大中心等第四級生物安全設施為鄰。

胚種論與原始湯

儘管如此，許多支持胚種論(panspermia)的學者仍認為在地面進行火星樣品隔離檢疫之風險過高。胚種論派主張，地球生命之起源並非孕育自閃電與原始大氣層成份變化生成之有機原始湯(Primeval soup)，而是經由長期旅行於宇宙間之太空孢子播種而來。

由於宇宙星體間之撞擊作用，事實上地球從未與其他星體完全隔絕。姑且勿論 40 億年前密集之隕石撞擊，目前每日尚有約百噸計來自外太空的隕石掉落到地球，其中來自火星者約佔千分之一。不同於大多數人的想法，部分大型隕石掉落至地面時之中心溫度並不超過攝氏 4000℃，是故無法排除此種太空孢子接種理論之可能性。

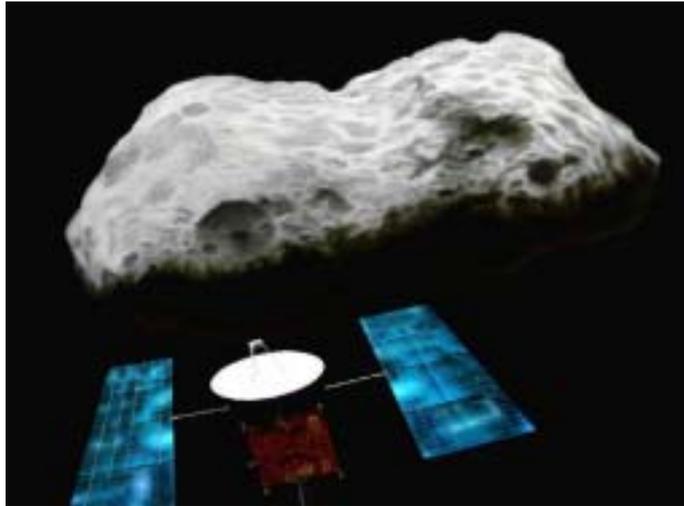
因此，倘地球上的生命係來自火星，或者火星上的生命來自地球，兩者間屬於同源且具有相似之物質轉換能力時，胚種論學者不得不嚴肅考慮該等生物間具有競爭或致病等相互作用之可能性了。許多學者愛主張火星樣品的檢疫，應該於運行在地球軌道上的太空站內進行，以降低外太空生物入侵風險。

結語

Francis Crick 與 James Watson 等人因發現 DNA 雙股螺旋構造，成功開啟基因解碼秘密，而於 1962 年獲得諾貝爾生理醫學獎之殊榮。多年以後，Francis Crick 和另一位生物學家 Leslie Orgel 倡導胚種論的修正理論，稱之為「意導胚種論」(Directed panspermia)。這個理論認為這些生物孢子並不是自己隨意在太空中飄散的，而是在地球外另有高度文明的生物有意地將其載放在太空船中，經過億萬年的旅行，投射在地球的原始海洋中而發展出地球的生命系統。由於該理論證據不足，許多學者批評其為「缺乏想像力的科幻小說」，而與 Crick 共同獲獎的 James Watson 更是不客氣，說該理論簡直一無是處。

無論外太空生物是否存在，基於對地球生態與人類福祉之關懷，對外太空樣品進行風險分析與隔離檢疫實屬必要，各國檢疫人員必須秉持嚴格謹慎，客觀求證的精神，善盡保衛人民與動植物健康安全之責任。

(進一步參考資料請至美國國家研究委員會 Space Studies Board 網頁 <http://www.nationalacademies.org/ssb/> 下載相關報告)



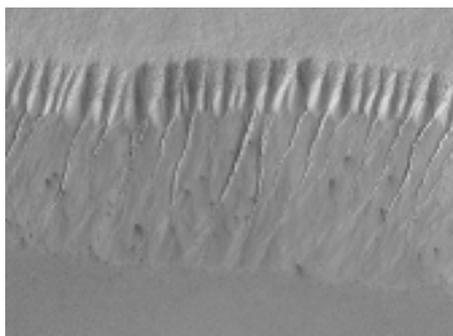
圖一、 日本 MUSES-C 太空船抵達 1998 SF36 小行星假想圖。(Photo credit: <http://www.muses-c.isas.ac.jp>)



圖二、 日本太空船將小行星樣品攜回地球假想圖。(Photo credit: <http://www.muses-c.isas.ac.jp>)



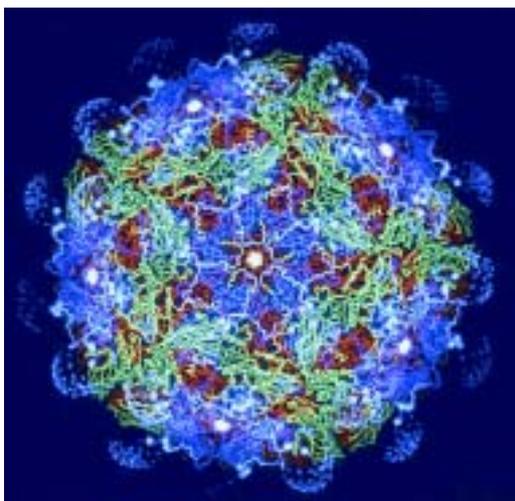
圖三、 美國火星探路者號(Mar Pathfinder)於 1997 年傳回之火星地表景象。(Photo credit: NASA/USA)



圖四、 由火星表面所攝得之水蝕地形影像。(Photo credit: NASA/USA)



圖五、 宇宙生物學家在南極火星隕石內所發現之顯微生痕。



圖六、 許多學者擔心火星微生物可能具有如口蹄疫病毒般的致病力。(Photo credit: Oxford University)