



國際農業研討會與展覽

擇列以下即將於 2007 年 5~7 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	4/29-5/2	農業	澳洲	International Agrichar Initiative 2007 Conference http://www.iaiconference.org/home.html
2	5/2-4	農業	德國	IGRUMA-International Trade Fair for Technology, Machinery and Plant for the Processing of Agricultural Products. http://www.igruma.de/start.html
3	5/2-5	灌溉 管理	伊朗	4 th Asian Regional Conference & 10 th International Seminar on Participatory Irrigation Management http://www.irncid.org/pim2007/
4	5/5-11	農藝	巴西	28 th ISTA Congress & XV Congresso Brasileiro Sementes – “Diversity in Seed Technology”. http://www.abrates.org.br/congress/en/
5	5/5-9	食品	義大利	8 th International Techno Bake Exhibition. http://www.siabweb.com/
6	5/6-10	植物 保護	德國	15 th International Reinhardsbrunn Symposium – “Modern Fungicides and Antifungal Compounds”. http://www.foto-webdesign.de/nina/index.html
7	5/7-12	農業	古巴	BioVeg2007: VI International Congress on Plant Biotechnology and Agriculture. http://bioveg.bioplasmas.cu/
8	5/8-10	農業	荷蘭	Victam International 2007 http://www.victam.com/international.php
9	5/9-10	漁業	荷蘭	Aquafeed Horizons. http://www.aquafeed.info/

10	5/9-11	食品	義大利	7 th International Symposium on the Epidemiology and Control of Foodborne Pathogens in Pork. http://www.safepork2007.sistemacongressi.com
	5/9-11	林業	法國	15 Years of Forest Ecosystems http://www.pierroton.inra.fr/IEFC/agenda/2007/RENECOFOR.pdf
11	5/14-16	林業	韓國	International Conference on Forest Landscape Restoration. http://www.srs.fs.usda.gov/korea/
12	5/21-6/29	農業	荷蘭	Conservation and Sustainable Use of Plant Genetic Resources in Agriculture. http://www.wi.wur.nl/UK/newsagenda/agenda/Conservation__sustainable_use_of_plant_genetic_resources.htm
13	5/22-26	園藝	葡萄牙	10 th International Pear Symposium. http://www.pears2007.com/portal/
14	5/22-24	食品	英國	London International Wine and Spirits Fair. http://www.londonwinefair.com/
15	5/22	植物保護	比利時	59 th International Symposium on Crop Protection. http://www.iscp.ugent.be/
16	6/1-3	食品展	澳洲	Good Food and Wine Show http://www.goodfoodshow.com.au/
17	6/3-8	林業	葡萄牙	Tree Biotechnology-2007 http://www.itqb.unl.pt/iufro2007/
18	6/3-7	林業	澳洲	ANZIF Conference 2007- “Growing Forest Values” http://www.forestry.org.au/ifa/i/anzif.asp
19	6/3-6	精準農業	希臘	6ECPA-3ECPLF-6 th European Conference on Precision Agriculture and 3 rd European Conference on Precision Livestock Farming. http://www.6ecpa.gr/

20	6/4-22	農藝	荷蘭	Seed Potato Technology, Certification and Supply Systems. http://www.wi.wur.nl/UK/newsagenda/agenda/Seed_potato_technology_certification_and_supply_systems.htm
21	6/11-15	園藝	葡萄牙	Symposium on New Floricultural Crops. http://www.sra.pt/nfc2007/
22	6/11-15	農藝	匈牙利	10 th International Symposium on Soil and Plant Analysis in Multifunctional Agriculture and Sustainable Agriculture”. http://www.spcouncil.com/symposium.htm
23	6/13-15	食品	荷蘭	5 th NIZO Dairy Conference: “Prospects for Flavour Formation and Perception”. http://www.nizodairyconf.elsevier.com/
24	6/13-17	畜牧	葡萄牙	XXIV FEFAC Congress: “The Animal Feed Industry in the XXIst Century” http://www.fefac.org/file.pdf?FileID=4681
25	6/15-17	食品展	澳洲	Good Food and Wine Show. http://www.goodfoodshow.com.au/
26	6/17-23	漁業	蘇格蘭	Seventh Nordic Symposium on Fish Immunology. http://www.abdn.ac.uk/noffi/
27	6/17-23	畜牧	挪威	6 th International Herbage Seed Conference. http://cropandsoil.oregonstate.edu/ihsg/conference2007/welcome.php
28	6/17-23	農業	馬來西亞	APaCPA 2007 – Asia Pacific Conference on Plant Tissue Culture and Agribiotechnology 2007 http://ns.aimst.edu.my/apacpa2007/
29	6/17-22	園藝	荷蘭	7 th Flora Malesiana Symposium http://www.nationaalherbarium.nl/FMVII/
30	6/18-20	農藝	義大利	PBVA 2007:Plant-Based Vaccines and Antibodies. http://www.meetingsmanagement.com/pbva_2007/

31	6/24-28	獸醫	比利時	Heifer Mastitis Conference http://195.0.30.61/
32	7/1-5	園藝	瑞士	8 th International Symposium in Modelling in Fruit Research and Orchard Management. http://www.hortplus.com/ISHSModel/symposium2007.htm
33	7/2-5	永續農業	蘇格蘭	5 th Annual Conference of the European Federation of IT in Agriculture – “Environmental and Rural Sustainability Through ICT”. http://www.efitaglasgow.org/
34	7/3-7	農業化學	法國	XIII International Symposium on Iron Nutrition and Interactions in Plants. http://www.montpellier.inra.fr/ISINIP/
35	7/5-6	農業	德國	101 st Seminar of the EAAE: ”Management of Climate Risks in Agriculture”. http://www.eaae.hu-berlin.de/
36	7/11-13	園藝	墨西哥	International Tomato Congress. http://www.thetomatocongress.com/eng/letter.html
37	7/15-20	農業經濟	愛爾蘭	IFMA16: International Farm Management Congress – “A Vibrant Rural Economy/ The Challenge for Balance. http://www.ifma16.org/html/home.htm
38	7/21-23	植物保護	義大利	XIII International Congress on Molecular Plant – Microbe Interactions. http://www.mpmi2007.com/index.php
39	7/24-26	食品展	南非	Wine Farmers & Fruit Growers Exhibition. http://www.winefarmers-expo.co.za/
40	7/28-8/1	林業	美國	2007 Conference and Trade Show – International Society of Arboriculture. http://www.isa-arbor.com/conference/default.aspx



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，都包含在內，本次網站導覽特將網路上農業相關網站擇要介紹。

一. 國際北極圈森林研究協會



<http://www.ibfra.org/index.cfm>

國際北極圈森林研究協會 IBFRA(The International Boreal Forest Research Association) 成立於 1991 年，成立主旨是為了增進世人對極地森林的了解。極地森林影響全球環境極為深遠，這裡的任何變化，對地球環境的影響，可說牽一髮而動全身，對現今環境的變化有很大的影響。與會其間的議題，均以全球關心的問題進行研討，譬如全球性變動、生物多樣性、氣候變化、和全球碳週期等等。這麼一來，不但可以增加極圈國家彼此之間的協調，還可以互相監測各國對極圈保育的活動。所有進行的會議，對極地周圍區域，間接或直接提供了科學立場來支持這樣的持續發展，對北極圈森林來說，這樣的發展，代表這些極地國家在經濟與文化上，除了享有全球性極重要的森林資源，還進一步支持森林生態的保育與管理。目前全球化的溫室效應，在近三十年內，不但熔化了永凍土，在森林數目、森林大火、昆蟲繁殖、林業採伐、洪水、全球人口增加等，種種複雜的變動上，交互鏈接在各個區域之中，但是當初居住在極地區域的人民並不完全瞭解這樣的嚴重性，以致於這些對環境的干擾迅速地改變當地氣候，如溫室效應，同時也改變當地社會經濟的現況。因此，要讓人類更了解氣候異常，與對極地森林的干擾，是如何在生態學、當地經濟、當地文化等種種情況下交互影響，並帶來全球氣候衝擊，IBFRA 的使命是將研究的新知帶給學術界、森林產業、政府單位、民間團體，讓所有相關人士都能了解北極圈森林獨一無二的生態結構，這裡的變化與作用將如何影響經濟與社會環境，並進而在管理與政策上有所改善。(郭玉瑛提供)

二. John Innes Centre



<http://www.jic.ac.uk/corporate/about/index.htm>

John Innes Centre 簡稱 JIC，是歐洲最早的獨立研究中心，在植物科學和微生物學方面表現優秀。此中心的主要所在地位於英國英格蘭東部諾福克郡(Norfolk)諾里奇

([Norwich](#))郊區的 Colney，包含了幾個大的實驗室建築物、廣大的溫室、會議中心、圖書館以及許多從屬的建築物(包括一個休閒娛樂中心)；此主要場址也是 the Sainsbury Laboratory、Plant Bioscience Ltd 和 the Norwich Bio-Incubator 的所在地。JIC 在 Colney 尚有一個小農場，此外，也有一個 200 英畝的農場位於鄰近的村莊。在主要場址中的土地是 JIC 向 John Innes Foundation (簡稱 JIF) 租得；JIF 是一個獨立的慈善團體，其登記字號為 No. 313462，乃於西元 1910 年用 John Innes 先生的遺產所成立。在法律範圍內，John Innes Centre 是一個股份有限公司，同時它也是一個經註冊登記的慈善團體，其登記字號為 No. 223852。JIC 作的科學研究廣泛的運用所屬人員在生物學及化學科學方面的訓練，包含細胞生物學、生物化學、化學、遺傳學、分子生物學、計算及數學生物學 (computational and mathematical biology)。JIC 有兩個主要目標，一是用最先進的科學了解植物和微生物如何運作，二是訓練新的科學家。其使命簡要來說是提高科學知識、生活品質與經濟福利，詳述如下列四項：(1) 引導領先世界之重要且有策略的研究，這些研究和瞭解、開發利用植物與微生物相關，並特別著重在其對「產量與生產力」、「品質與高價值產品」、「環境之交互作用」此三方面的影響。(2) 傳遞知識、技術與專利，以符合個人使用者與受益者的要求。(3) 提供高品質的博士與博士後研究訓練，並使其在中心的工作與生活能整合在一起。(4) 為非醫學的生命科學領域(non-medical life sciences)提供建議並發展創新且卓越的計畫，使研究結果裨益於社會。JIC 藉由與其他大學、國內或國際間提供之研究計畫的公開競爭贏得贊助者提供的獎金，以作為絕大多數的資金來源；目前已有超過 40 個不同的英國與全世界之基金會組織 (funding agencies) 提供其資金。此外，最大的一筆捐款是由英國政府補助，此中心 60%的收入由此而來；而最大的贊助者為生物技術與生物科學研究協會 (Biotechnology and Biological Sciences Research Council，簡稱 [BBSRC](#))；其他主要的贊助者為慈善團體 (佔 12%)、歐洲聯合科學計畫 (European Union science programmes，佔 9%)。JIC 尚主持其他三個獨立組織，分述如下：(1) [The Sainsbury Laboratory](#)：西元 1989 年創立於 JIC 的場址中，由 the Gatsby Charitable Foundation、東安格里亞大學 (University of East Anglia，簡稱 UEA)、BBSRC 以及 JIF 合資經營；即使它是一個獨立實驗室，但是在科學、行政方面和 JIC 相關。此實驗室於分子植物病理學以及分子植物遺傳學方面的研究在全世界享有盛名。(2) [Plant Bioscience Limited](#) (簡稱 PBL)：由 JIC 和 the Gatsby Charitable Foundation 共同擁有，是一個營利的技術交流與智慧財產權管理公司，專攻植物、微生物以及食品科學三領域。PBL 運用大部分 JIC 以及 [The Sainsbury Laboratory](#) 的研究成果作技術移轉。(3) [The Norwich BioIncubator](#)：佔地二萬平方英尺，有最先進的實驗室與研究室設備，並有專家的支持和建議作支援，以提供一個創新與刺激的環境，讓企業家與公司的構想及技術得以發展實行。(莊富惠提供)

三、The Southern Sustainable Agriculture Working Group



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

The Southern Sustainable Agriculture Working Group 是美國南部知名的農業工作團體，簡稱以"南部的 SAWG"。是個地方性非營利事業的領導團體，為美國南方的農夫與專家提供學習的機會，支持農業企業，提供農夫、消費者和社區組織之間的互動與溝通，促進發展安全的食物系統。此外還推動基層領導農業運動，進而改變衝擊農業團體的政策。透過南部的 SAWG，連接了美國南部許多不同的組織和數以萬計的個體，影響達到阿拉巴馬州、阿肯色州、喬治亞州、佛羅里達州、肯塔基州、路易斯安那州、密西西比州、北卡羅來納州、奧克拉荷馬州、南卡羅來納州、田納西州、德州和維吉尼亞州等，共計十三州。對於提供給農夫與農業專家的服務有以下事項：（一）研討會議：每年一月召開農場會議，提供農業技術、行銷策略、社區食物等的討論。在這裡，生產商、研究員、資訊提供者、消費者和社區組織者可以有一個互相研討的機會，大家加強彼此之間的溝通，讓美國南部的農業可以有更好的發展。（二）視訊農場導覽：南部的 SAWG 與美國農業部 USDA 風險管理代辦處合作，提供高畫質錄影的影帶，讓參觀者可以直接上網點選來看，可以對每一個農場有整體系統化的理解，並了解每一個農場的獨特之處。目前提供的是小規模的有機蔬菜花卉農場導覽，接下來還會提供畜牧方面的農場導覽。（三）為南部生產商提供獨特的教具與教育系統：利用錄影方式提供教育資訊，依照各農業系統，發展出企業手冊，包含最新情報，以及生產行銷資訊，彙集成冊，讓使用者有一個最便利的資訊參考。（四）網路服務：與美國農業部風險管理代辦處的合作，開始為南部小規模農場的農夫提供網際網路的服務，適度協助這些農夫來行銷他們的產品，並學會藉由網路獲得新資訊。這樣的服務，對傳統農夫特別需要，因為很多農夫並不懂如何使用電腦。這樣的互利結果，幫助了美國南部的農業大眾，讓他們學會怎麼利用網路，為彼此創造了交換資訊的便利大道，讓農夫也可以使用網際網路，來進行農業教育和增加行銷機會。（郭玉瑛提供）

四．美國植物病理學會



<http://www.apsnet.org/visitors/about.asp>

美國植物病理學會(The American Phytopathological Society, APS)成立於 1908 年，從 130 名專屬會員，擴展成擁有全球近 5,000 名植物病理學家及科學家，為一全球化多元性的科學性社群，提供植物健康方面可靠有效的資訊，倡議並參與公眾、政策制定者及更多科學性社群之間的知識交流，同時增進並提供其會員們科學性交流、職業準備及專業發展的機會（詳細介紹請見國際農業科技新知第 24 期）。目前美國植物病理學會於學會網站上發表粉蝨相關資料簡介如下：美國植物病理學學會的植物病理學家指出傳播植物病毒的粉蝨 (whitefly) 是造成食用作物、纖維作物和園藝作物染上惡疾的罪魁禍首。亞利桑那大學植物科學系 Judith Brown 教授表示，學名為 *Bemisia tabaci* (*B. tabaci*) 的煙草粉蝨是一種能傳播一群可感染數百種植物之新型植物病毒的新興蟲媒，現在儼然已成為全球最具侵害性與造成農業經濟損失的昆蟲，影響範圍涵蓋食用作物、纖維作物和園藝作物等，其感染力可禍及 500 種以上的植物種類。此種粉蝨與植物病毒的傳播力不再受限於先天的棲息地或自然的地理屏障，而且那些日益重要的新興植物病毒 (plant viral pathogens) 與煙草粉蝨的適應力及開拓力有直接的關係，此外煙草粉蝨也已被證實不容易防治，部分原因來自於它所產生的抗藥性。隨著煙草粉蝨族群數量的日益茁壯，新型的植物病毒將持續對食用作物及纖維作物造成損害。及早進行病毒及蟲媒偵測、了解粉蝨分佈與宿主範圍及病毒傳播方式，為防治新興植物病毒及蟲媒數量的必要措施，而透過相關的生物學或遺傳學等研究，亦對其防治有所幫助，詳細資料請至 <http://www.apsnet.org/online/feature/btabaci/> 閱覽。（郭春芳提供）

植物 DNA 於不飽和土壤管柱中的濾出與釋放

DNA 是生物識別標誌，目前 DNA 分析已成土壤生物分解、基因改造生物、太空生物學、古生物學…等研究領域的主要工作，但其在生態環境中如何循環仍是未知的謎。綜合數個研究報告，可歸納出動植物、微生物 DNA 釋放到土壤中可能的命運：(1)被 DNases(DNA 水解酶)分解。(2)吸附在土壤基質上維持活性。(3)持續存在土壤中。(4)轉形為土壤微生物。(5)散佈於地下水層並垂直向下移動。(6)作為土壤微生物的營養源。基因改造植物的危險之一是其分解後會釋出轉殖基因，這些基因被 DNase 分解前會透過基因流散佈在環境中造成生態污染。此外，釋出的轉殖基因可轉形為土壤微生物，造成地下水污染的潛在風險。目前關於轉殖基因植物之實驗，大多在檢測細胞外之植物 DNA 是否存於土壤中。有許多研究顯示，DNA 吸附在砂粒、粘土礦物或腐植質等土壤物質上會阻礙 DNA 的分解，這可能是土壤中 DNA 能維持穩定性之主因。現今只有少數研究是採用農業土壤，所以關於 DNA 釋放過程及在土壤中分佈和垂直移動的資訊相當有限。本研究為了解植物在土壤中腐化分解後釋出 DNA 並向下運送到地下水層中的情形，利用蕃茄 DNA 在不飽和土壤管柱的釋放及運送，測量通過土壤管柱後的 DNA 性質及量，藉此評估植物 DNA 在土壤中的運送及運到地下水的可能風險。實驗先將 Palmiro 品種蕃茄的葉片以 35°C 乾燥 3 天後萃取出 DNA。將樣本 DNA 倒入不飽和土壤管柱後用無菌水以 0.5mL/h 的流速過濾 104 天，收集濾出液萃取 DNA 進行定量、定性分析。另以蕃茄專一性的 18S 引子行 PCR 放大技術加以基因定序。結果發現，濾出液中存有大量 DNA，濃度約 6.7~50.4 mpµg/L。由此可推測，植物經酵素分解後會釋出 DNA。又膠體電泳基因分析發現，通過不飽和土壤管柱後部分 DNA 裂解。土壤管柱濾出液中存有蕃茄基因。因此，蕃茄葉片的 DNA 可能會釋出至水不飽和土壤中且運送的距離不容小覷。結論，植物 DNA 可在地下水不飽和土層中運送，故 DNA 送達到地下水的風險是成立的。

廖珮如參考自 [Ecotoxicol Environ Saf.](#) 2006 Dec 20

FT 同功蛋白對蕃茄生長和開花週期的調控

高等植物從營養生長轉變為開花的生殖生長，是一種受到內、外在因子共同調控的計畫性轉變。透過傳統的嫁接實驗，我們已知光週期的改變會使葉片釋放出開花激素 (florigen)，誘導植物莖頂的開花，且雖然促使不同植物開花的機制不盡相同，但過程中植物所接收的訊號是相同的。番茄是對光週期不敏感的多年生植物，莖的形態屬於複軸類 (sympodial)，其生長點能規律的重複營養生長和生殖生長間的轉換。科學家發現蕃茄中調控開花時間和莖枝形態的 SINGLE FLOWER TRUSS 基因，會轉譯出和存在於阿拉伯芥植物中的開花整合基因 FT (flowering integrator gene) 相似的同功蛋白。在無法正常發育出成花器官的突變體 *sft* 植物中，SFT 基因能整合嫁接傳遞訊息，使 *sft* 植物能回復形態上的缺陷而開花，其作用相當於是光對蕃茄開花的刺激，以及白天長度對阿拉伯芥和菸草植物開花的影響。本文即在探討透過 SFT 和 SELF PRUNING 基因交互作用所引發的系統訊息，如何在兩種開花系統即頂端生長點模式和複軸莖模式中，調控植物營養生長和生殖生長之間的轉變。

台灣大學農藝學研究所戴宏光參考自 [J Exp Bot.](#) 2006 Sep 27

蒜頭成分能抗肉品中致癌物

根據美國研究人員指出，蒜頭的一種成分，能抑制高溫烹煮肉類產生致癌物的影響。烹飪富含蛋白質及油脂的食品像是肉類和雞蛋，在高溫下會釋出一種名為 PhIP 的致癌化合物，它可能和婦女食用大量肉類而增加乳腺癌罹患率有關連（雖然脂肪和熱量的攝取，以及大量接觸荷爾蒙，都可能增加患癌的機率）。蒜頭味道成分之一的烯丙基硫(Diallyl sulphide, DAS)，當其活化時，可以抑制 PhIP 引起的 DNA 損傷，或者降低體內物質轉變為致癌物的影響。美國佛羅里達農工大學的環境毒物學者托馬斯(Ronald Thomas)博士及其研究團隊，懷疑 PhIP 會促進與致癌作用相關之酵素的代謝，他們測試來自蒜頭的 DAS 能否抑制此項活性。經以等量的 PhIP 和 DAS 分別與兩者結合下處理人類乳上皮細胞，作用 3 至 24 小時。結果 PhIP 能誘發每個階段致癌酵素的表現，最高可達 40 倍，但是 DAS 則完全抑制 PhIP 酵素誘發基因致癌。此項發現首次證明，DAS 抑制 PhIP 誘發基因改變，並指出其在防治癌症扮演一個重要角色，特別是在肉類的 PhIP 所引發之乳腺癌，目前已證實食用蒜頭、細香蔥和其他蔥屬蔬菜與降低攝獲腺癌有關。

屏東科技大學水產養殖系葉信平參考自

<http://www.foodproductiondaily.com/news/printNewsBis.asp?id=63714>

利用植物葉綠體生產疫苗和生技藥物

透過基因轉殖植物來生產疫苗有很多好處，包括能降低生產成本、易於儲藏與運送、具耐熱性及不帶有人類致病病原等。當口服疫苗進入人體的消化道時，透過植物細胞的生物性包覆，可以保護抗原不被胃酸破壞，如此一來免除了昂貴的純化消毒過程。植物葉綠體基因工程的應用，具有轉殖基因能高度表現，能以母系遺傳方式去除轉殖基因，以及透過單次轉形（single transformation）即可獲得多基因表現等優點。抗霍亂、破傷風、炭疽菌、鼠疫和犬小病毒等的疫苗，都可以透過轉殖基因的葉子葉綠體，或是胡蘿蔔和番茄的非綠色質體（non-green plastids）來生產。此外，透過葉綠體生產人類血清蛋白、生長激素、 γ 干擾素、抗菌肽等，也有助於有效且經濟的純化。葉綠體中的酵素和輔酶可以幫助複雜的次蛋白重組，並使人類血液蛋白形成適當的雙硫鍵鍵結而維持正常的構形。目前，已有許多實例證實能以葉綠體來生產疫苗或治療性蛋白，諸如巨噬細胞溶血檢定（macrophage lysis assay）、苷脂 GM1 鍵結檢定（GM1-ganglioside binding assay）、HeLa 細胞或人類肺腫瘤對豬腦心肌炎病毒（encephalomyocarditis virus）測試、系統免疫反應（systemic immune response），抗病原菌測試和細胞組織生長或抑制反應等。因此，轉殖基因葉綠體在人類和動物疫苗的製造上，不失為是一個相當理想的生物反應器。

台灣大學農藝學研究所戴宏光參考自 [Biotechnol J.](#) 2006 Sep 27

德國發展生質能源村之現況與策略

中州技術學院行銷與流通管理學系 黃萬傳

一、前言

能源是一個國家經濟發展不可或缺的因素，一般而言，石油是能源的主要來源，依國際能源總署統計，傳統能源(石油)佔世界總能源的 80%以上，其餘的才是所謂的再生能源(re-newable energy)，包括太陽能、風力、地熱、水利及生質能(biomass)，而生質能為再生能源的主要部份(約 80%)。所謂生質能原料一般係來自具光合作用的植物有機物質，主要來自森林及其副產品、農作物(含副產品、畜產排泄物或廢棄物)、工業殘餘(如造紙業)及非農業廢棄物。

近年已有許多國家重視再生能源或生質能源的發展，自 2000 年起歐盟(15 國)再生能源發展預計達成：(1)由再生能源所提供的電力市場率由 2000 年的 14%至 2010 年的目標 22%；(2)為交通用的生質柴油佔總油料在 2000 年的 0.6%至 2010 年提升為 5.75%。依據相關報告，歐盟會員國對再生能源的發展進度可分為：(1)德國、丹麥、西班牙及芬蘭已執行可達成其國家目標的能源政策；(2)奧地利、比利時、法國、愛爾蘭、荷蘭及英國正在採取一些發展措施；(3)希臘與葡萄牙須改善能源政策方可達到其目標(ECI，2006)。其中德國是歐盟會員國發展再生能源(或生質能)較具成果的國家。在 2005 年，德國能源來源結構是原油 36.0%、瓦斯 22.7%、硬煤 12.9%、核能 12.5%、軟煤 11.2%及再生能源 4.6%，並以 2020 年時再生能源佔主要能源消費比的 10%、再生能源電力由 2010 年 12.5%提升至 2020 年之 20%、2010 年生質油佔總油料消費比是 5.75%為目標。基於此，德國自 2001 年起即規劃生質能源村(The Bioenergy Village, TBV)的設置。

所謂 TBV 是配合適當地區的人力、資金及生質能，透過讓生質能源轉化為瓦斯電力的設置，最終目的是希望充分有效率利用生質能，增加當地能源供應，進而活化當地農村地區。目前德國已有多數地區設置生質能源村，然有多種經營型態，誠為台灣地區未來活化農村社區可借鏡之一策略。

二、德國生質能源村的發展與個案

(一) 生質能源村之目標

德國發展生質能源村背後的邏輯是要兼顧地區性之生態永續性、經濟發展及社會的公平性，尤其是透過利用生質能源來提供熱能與電力，冀對當地農業、生態及社會潛在性產生正面的效果。申言之，若依農業立場，旨在活絡農村社區(生態與經濟的一致化)與增加農民的收入(創造所得的新來源)。

(二) 生質能源村發展流程

步驟一 設村前的研究

設村前的研究大致可歸納研究重點包括技術與生質能供給、農業提供生質能的良好生產環境、有關能源須考慮的環境地理科學問題、能源村對農業與森林(能源農場經營)的經濟效果、如動員與激發民眾參與，以及比較設村前後的個別福利變化，最後是就社會科學觀點，探討如說服居民參與社區計畫及其生活型態如何轉變？

步驟二 生質能源村的選取或形成

其作法視能源村經營型態而定，以 Juhnde 案例為例

1. 公告徵求有興趣的村落報名。
2. 據前述研究問題設計問卷進行調查。
3. 進行可行性評估。
4. 選定擬設置生質能源村。

步驟三 進行該村技術面規劃與施建

1. 技術面規劃：包括現有居民能源消費，所需生質能源設備。
2. 落實硬體設備之施建。
3. 估計所需生質能原料(考量生態之耕作制度)。
4. 分 8 個小組進行規劃：公司營運，厭氣性加熱廠(Anaerobic digestion plant)、能源作物經營、生質木材、居民住宅設計技術、中央熱處理廠(center heating plant)、資訊及公共關係。

步驟四 進行居民溝通與簽約

1. 召開激發參與動機之居民會議
2. 接受居民初步參加意願簽約

步驟五 實際營運與檢討

(三) 生質能源村之案例

案例一 Juhnde 生質能源村

1. 地點：位在德國東北哥丁根省的一個村落。
2. 村落資源：800 個居民、9 位農民、1300 公頃農地及 800 公頃林地。
3. 設村技術面之設備：
 - (1) 設村之技術面概念，首是生質能原料來源(如農作物或其副產品)，第二是有關透過生殖技術將生質能轉化為生質能源產品之設備，第三是將這些產品傳送至居民或公共電廠的設備。
 - (2) 800 個居民能源消費量：2 百萬千瓦電力與 4.5 百萬千瓦的熱能源。
 - (3) 所需生質能源設備：具有 700 kwel (約 5 百萬千瓦)電力站厭氣性加熱廠、利用木屑(550 kw)來加熱的中央熱處理廠、2 座熱能儲藏設備及具 1500kw 高峰加熱爐。
4. 所需生質能源之能源量包括可用流體糞(liquid Manure) (含 6 個畜牧場：牛、豬)9500 立方米、在可耕農地每年種植作物 250 公頃(約該林總可耕地 12-15%)及來自森林之木屑片每年 300 公頃(約每年須再植 10%)。
5. 對生態需求(永續性能源作物的種植)包括植物多樣性、無土壤腐蝕、最低土壤含氮量、最小化化學藥劑施放、具可加熱殘值與灰之肥料及每年具有高生質能原料之產量。
6. 經營方式
 - (1) 以一人一票的合作經營型態。
 - (2) 所有家計單位皆為合作社成員：目前有 195 人，其中 39 位為非 Juhnde 居民。

(3) 每股最少為 1500 歐元。

7. 資金來源與投資

(1) 資金來源：股金 0.5 百萬歐元、政府補助 1.5 百萬歐元、銀行貸款 3.5 百萬歐元、計 5.5 百萬歐元。

(2) 投資項目與金額：生質瓦斯設備 2.1 百萬歐元、熱能系統 0.5 百萬歐元、管線 1.9 百萬歐元、硬體建物 0.8 百萬歐元，計 5.3 百萬歐元。

8. 對居民與產業的影響

(1) 對居民影響：依再生能源來源法，生質能原料每千瓦為 6.00 cent，若結合熱能與電力，最多 2.00cent/kwh；依此，每一家庭單位由生質能源村所付成本每年介在 1800-1900 歐元；連結成本(costs for connection)為 1000 歐元，轉換成本(cost for costs)為 1500-2500 歐元。

(2) 對農業(作物)之影響：生質能源生產(或農場經營)是自願性，原則上是最起碼每一農民種植生質能原料的收入需與種麥的收入一樣。其次，對一個農村而言，每一年的週轉收入(turnover)為 20 萬歐元。第三，對種植森林業者而言，木屑片價格為 15 歐元/ m³(forest)與 5 歐元/ m³，對每一種植戶而言，每一年的週轉收入 2 萬歐元。

案例二 LOICK 的生質瓦斯廠(Biogas Plant)

1. 地點：德國 Dorsten-Lembeck 的 Ankunft，全名為 Loick Bioenergie ENR GmbH。

2. 經營型態：是公司型態，2001 開始設廠，它是一項由 Das Land Nordrhein-Westfalen 贊助推動的示範計畫。有 40 位員工，其中有 4.5 人為技術人員。公司擁有農地 1800 公頃(其中自有為 480 公頃)，亦飼養 500 隻毛豬。該公司的產品除瓦斯外，尚有生產電力(250 千瓦/日)。

3. 營運流程

與 Fraunhofer 環境安全暨能源技術研究所 (Fraunhofer -Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT) 合作開發整合電源(溫-冷-電力)及生物量-共同發酵的沼氣廠中。一部份經由附設熱電廠(BHKW)所產生的廢熱，供應價格優惠的能源給冷藏設備使用。

這個創新概念在效率獎項上，榮獲 2002 年 Das Landes Nordrhein-Westfalen 對永續經濟的貢獻的評審委員特別獎。沼氣廠每年放入 3,500 m³肥水、1,000 m³廢水、2,000 t 再生原材料及 5,000 t 來自食物生產的殘餘物質。1,000 m³量的酵素，在適當的操作溫度下每小時生產 110 m³沼氣。

具 249 千瓦功率的熱電廠，每年生產約 2 百萬千瓦小時的電量，相當於 500 個家庭的用電量。BHKW 每年產生 3 百萬千瓦小時的熱能，等同於 300.000 公升燃油所供應的能量，在農場可供室內及廠房暖氣設備、水的加溫及設備內部需求使用。

在夏天，熱能也可用在以熱驅動的冷凍機上來產生冷氣，另一方面對 Cornpack 的姊妹廠，也可以供給製程所需的冷水，再則一部份可用在豬舍的空調，也可嘉惠種畜。從發酵槽發酵產品被收集在沼氣廠的貯藏室。

根據它的養份成分，按照現代面積管理系統，它可施用於自己的農田上。投入的因素：每日有 12000 公噸的廢棄物，採固定契約，其中來自農業(場)(半徑 20 公里)有 7000 公噸，非農業(場)(在半徑 50 公里內)有 5000 公噸，每公噸廢棄物可生產 250m³ 的沼氣。所生產的電須先賣給 Public grid，再由其轉售給用戶。大致而言，該生質能源工廠的方圓 20-50 公里範圍之內，利用資源回收交通工具，將廚餘、麵桿、豬糞尿及木材回收，以確保製造生質物不虞匱乏，經過推肥發酵處理後所產生的沼氣發電，其中電能除供應自己家庭及附設工廠使用，不足的電再由電力公司供應。其中發電過程所產生的熱能，則透過熱水系統供應自己家庭、附設工廠、豬舍使用。最後所產生的廢棄物(每六個月有 12000 公噸的肥料產生)，則回歸農地當作有機肥料涵養土地，增加土地的利用價值。

案例三 農民合夥方式的 Biogas Plant

1. 地點：位在德國 Westmunsterland 的 Borken 特區(The District of Borken)。
2. 經營型態：由 3 位養豬農戶合夥經營，於 2004 年成立，它的產能為 520kwh，每位分別飼養肥育豬為 800，1400 及 800 頭，由農民自己提供土地興建能源村設備。
3. 經營概況
 - (1) 生質瓦斯工廠。
 - (2) 投入金額：1.1 百萬歐元，政府補助 5 萬歐元，其餘由三位農民與向銀行貸款。
 - (3) 員工；三位農民與雇用一人。
 - (4) 主要生質能源 50%來自三農場外其他地區(或農民)，50%由三位農民自己農場供應。一般而言，20%來自豬排泄物，30%來自穀類作物，50%來自非穀類作物(如向日葵)。
 - (5) 主要產品是瓦斯，冬天是三農戶自給自足，夏天尚有瓦斯可售予附近的零售商。
 - (6) 亦有發酵後的殘餘，有機肥料。
4. 經營問題
 - (1) 在 Borken 地區有近三千農戶，大多為小規模，有 35-40 家 Biogas Plant，其中有 5-10 家的產能為 200kwh，最大為 520kwh(即為參訪個案)，最少為 60kwh。主要產出有 40%是電，60%為瓦斯(heat)。
 - (2) 興建 Biogas Plant 仍依建築法，可在農業區來興建。大部分土地是來自農民，經營型態可依合作社法，尤其在農村社區(範圍大小為 20-25 平方公里為佳)，或一個大規模農場有一個工廠。
 - (3) 目前面臨問題
 - i. 生質能來源受限於農場規模，在該地區上有多數工廠未達經濟規模(200kwh)。
 - ii. 申請手續繁複(涉及 8 個部門，2-4 個月的審查，每年限設 60 個廠)。

- iii. 每一廠投資成本約 1.5 百萬歐元。因當地勞工數不足、土地貴、運費亦貴，生質能源種植受氣候影響；土地租用亦有問題。

(4) 農民願投資 Biogas Plant 的原因

可增加收入、因養豬收入有限、因應風險、由於 EU 法規改變，從事有機農場經營不再獲利、當地氣候適合 Biogas 的發酵。但參與經營農民，主要經營問題仍以經營成本高為首位。

案例四 合作社方式的村莊暖氣系統

1. 設備可加熱一百戶人家，目前提供 80 戶人家用(本農村共 103 戶人家)，2001 年開始，熱水管線長 3200 公尺(鍋爐與村莊距離)
2. 水溫加熱至 85℃，一去一回共 6400 公尺，保溫 1 公里損失 1℃，回水 50℃，24 小時供應，每戶省 1000 歐元/年暖氣費。
3. 合作社形式，村民共同經營，2004 年蓋大棚子，防雪雨，保持木材乾燥。
4. 用樹皮、鋸木工廠木屑(8 歐元/1m³)、行道樹整理(5 歐元/1m³)及來自一般森林(10-15 歐元/1m³)的材料(1 立方米=80 公升油當量)。
5. 工作人員 5 人每人顧一週，看顧一次 50 元，一個月 250 元人事開銷。
6. 總經費 160 萬歐元，環境部補助 40%，其餘由銀行貸款及居民分攤。其中管線建造費 60 萬，中央補助 50 萬，家戶出 10 萬。
7. 一戶 150kw 用量。
8. 木頭燃料系統故障時，或維護期間，可切換至燃油系統。
9. 過去大家都用燃油鍋爐，訂油量大故油費便宜，現在只剩 10 戶人家用燃油系統，訂油量少因此油費變比較貴，這些家戶責怪主導人轉成燃木頭系統。

三、德國發展生質能源村策略

綜合前述案例，發現影響德國推展生質能源村的因素，不外乎包括事前進行慎密的研究，須有建置能源村所需的技術與硬體設備、政府政策的支持、考量能源村

當地居民的社會文化及有充足的生質能原料來源(含考量經濟與生態之平衡)等因素，下文在以分項說明。

(一) 事前的研究：主軸放在生質能源應用關鍵問題與再生能源之實施

1. 再生能源應用與研究的關鍵問題包括下列七項：

- (1) 技術是可利用的！
- (2) 生質物是可利用的！
- (3) 我們為什麼沒啟動？
- (4) 什麼阻礙前瞻性能量供給的實現？
- (5) 該如何克服障礙？
- (6) 該如何調和生質物供給和生態學？
- (7) 在實現之後：該如何將建設生質能源村的經驗轉移到其他村莊？

2. 再生能源的實施包括下列六項：

- (1) 技術上和生質物供給：沒有瓶頸！
- (2) 農業方面：生質物的副產品對環境是有好處的，如植物的種植可改變化土壤污染和水保護。
- (3) 環境地球科學面：能量和消耗平衡；環保的；營養的再循環。
- (4) 經濟方面：在農業和林產(能量耕作)的經濟效果是地方的，國家的和國際的。
- (5) 心理學：該如何激發並且動員生質能源村村民個體？在生質能源村實現之後會改變他們的各別福利。
- (6) 社會科學：該如何使人相信參與一個社區計畫？會使他們的生活風格改變。

(二) 技術及設備輔助方面

為強化農作物如裸麥、向日葵或木材屑片產品的種植，以增加單位面積的產量與種植期程，與利用現代化豬、牛之飼養技術與設備，研究提昇豬、牛的健康與排糞量。以使生質能源工場的生質物源不虞匱乏，及增加農民的收入，又可減少環境的污染，德國政府在這方面所採取的因應措施有下列三項：

1. 改善能源作物種植及動物飼養技術及設備。

2. 改善作物採收及糞尿處理技術及設備。
3. 農場經營轉型輔導。

(三) 政府政策方面

在德國由 Gottingen 和 Kassel 兩所大學組成的研究團隊特別針對如何發展生質能源村的經驗，移植到整個社區的規劃及建設，結果非常的成功。以 Juhnde 村莊為例，目前在 Gottingen 地區也有 15 個類似生質能源村的地方正在運作。德國政府在這方面所採取的因應措施有下列四項：

1. 完整之社區規劃及建設。
2. 優厚的獎勵投資條件。
3. 相關法令完備。
4. 獎勵開發新技術。

(四) 社區居民之社會文化方面

透過政府相關部門，及專家學者與村民間的溝通和互動參與，使生質能源村的推廣與建設過程中減少阻礙，德國政府在這方面所採取的因應措施有下列五項：

1. 規劃形成村落規模。
2. 提昇居民參與意願。
3. 強化良好的居民組織。
4. 增加居民對生質能源之認知。
5. 提昇農民種植能源作物意願

(五) 相關資源運用與取得

為讓生質能源工場能夠正常順利的運作，除村民有很高的配合意願外，其他非村民能力所及的部分，德國政府在這方面所採取的因應措施有下列八項：

1. 所需用地之取得由政府主動協調相關部門解決。
2. 確保能源作物(豬糞尿、污水)來源充足。
3. 確保能源產出物銷售無虞。

4. 發展綠色社區觀光增加業外收入。
5. 租稅優惠。
6. 提供農民優惠貸款。
7. 保證收購。
8. 投資補貼。

四、 結論

基於尋求替代石油能源與能源多樣化，以達緩和氣候暖化與降低二氧化碳排放之目的，許多先進國家已將再生能源（含太陽能、水利、風力、地熱及生質能源）視為能源政策重要的一環，尤以歐盟最為積極推動再生能源政策。因在歐盟的生質能源占再生能源的大部分，致其投入龐大資源研究與推廣生質能源產品的開發與利用，並以設置生質能源村的方式具體呈現，歐盟會員國之中以德國在生質能源村的推廣最具成效。

依德國經驗，生質能源村的發展或營運具有下列特色：(1)經營型態以農村社區居民為主體的合作社方式，亦有農民合夥的方式；(2)因村的設置，促使農村資源活化，如有效率處理廢棄物與充分利用農地，除增加農民收入外，亦提供居民的收入或熱能來源(節省暖氣費支出)；(3)活絡社區文化，落實民主法制；因設村前後均尊重社區居民的意願，由政府或相關單位進行輔導與溝通，強調社會文化層面的因素；(4)就區域層面而言，設能源村需考量經濟與生態之間的平衡，即以帶動農村社區的經濟活化，達到維持生態的保護；(5)政府政策或措施的周延性，促使生質能源村的發展，在德國境內已有上千的能源村設置；(6)生質能源村之使用生質能原料的來源是多元的，但木材與農作物占大宗；生質能源村的產品可分為三大類：生質油料、生質電及生質熱能；於農村地區的能源村則以考量生質熱能為主，次為生質電，至於生質油料所佔比重較低。

綜合而言，生質能源村的設置已經為農業、農村、農民(三農)與生產、生活、生態(三生)帶來另一活化的境界。

參考文獻

1. 工業技術研究院能源與資源研究所(2004)，氣候變化綱要公約資訊網站。
2. 黃萬傳(2006)，「台灣發展生質能源村關鍵因素之研究-以毛豬產業為例」，農委會補助研究，計畫編號 95 農科-1.2.1-國-12。
3. 陳載永、陳合進(2002)，「生質能源之利用與經濟性」，農政與農情，第 72-78 頁。
4. 郭景宗(2000)，利用生質能發電之環保效益與推廣策略之研究，第 13 頁。
5. 曾淑慧譯(1992)，「生質能研究發展現狀與展望」，能源報導，第 42-47 頁。
6. 吳耿東、李宏台(2004)，生質能源化腐朽為能源，工業技術研究院能源與資源研究所，科學發展 383 期。
7. Bain, R.L. and W.P. Amos(2003),“Biopower Technical Assessment: State of the Industry and Technology”, National Renewable Energy Laboratory, Golden, Colorado.
8. Information note on the use and potential of biomass energy in OECD countries(2000). 「Online」<http://www.oecd.org/dataoecd/48/32/19836201.pdf>.
9. Kline, D., T. Hargrove, and C. Vanderlan, (1998),“The Treatment of Biomass Fuels in Carbon Emission Trading Systems”, Prepared for the Center for Clean Air Policy’s Greenhouse Gas Emissions Trading Braintrust..
10. Luger, E., BLT. Wieselburg, and Austria(1996),“Energy crop species in Europe”. 「Online」http://www.blt.bmlf.gv.at/vero/artikel/artik013/Energy_crop_species.
11. Richard, L.B., and P. Ralph, (2002), “Biomass for heat and power”, Forest Products Journal Vol.52, No.2:12-19.

丹麥畜牧業斃死畜化製技術與法規介紹

台灣動物科技研究所應用動物組 蘇忠楨

一、前言

丹麥土地約 4.3 百萬公頃，農業土地約 2.6 百萬公頃，有農家 55,000 戶，畜牧場 30,000 戶，豬隻年屠宰頭數為 23 百萬頭，年產牛乳 45 億公斤。德卡集團公司(Daka a.m.b.a)為丹麥國內唯一之化製集團公司，由 19 個供應商或會員所組成，德卡生物工業公司屬於本集團的化製公司。德卡集團公司是在 1986 年由丹麥西部幾個化製公司合併而成立，在 2001 年德卡公司買下 Kamba 公司後，就成為丹麥國內唯一從事化製業務之公司。在 2000 年 1 月，德卡集團接管在瑞典的 Konve AB 公司。Konve AB 公司是 100%德卡集團的子公司，在瑞典 Konve AB 公司擁有 3 個化製廠，每年約收集與化製 110,000 噸的化製原料。有鑑於我國化製廠對於化製原料與產品並無加以嚴格分類與管理，冀望藉由本文介紹丹麥之化製技術及相關法規，以供我國畜牧產業之相關單位參考。

二、斃死畜處理問題

在 2004 年 6 月丹麥德卡集團分成兩個商業領域：德卡生物工業(Daka Bio-industries)與德卡蛋白質(Daka Proteins) (<http://www.daka.dk/page269.asp>)。其中德卡生物工業公司為丹麥國內唯一具備生物能源研發技術之化製公司，包括所屬在丹麥藍德斯(Randers)地區及歐特維德 (Ortved)地區的兩座化製廠(表 1 與 2)。

在丹麥藍德斯地區的係以處理疑含疾病或甚至狂牛症(BSE)病原蛋白之原料為主，當動物屍體進入化製廠後，會取動物頭部與脊髓部位進行 BSE 之檢測(圖 4)。所化製成之肉骨粉只限於燃料用途，不可以添加於動物飼料，如肉骨粉充當水泥工廠之燃料使用，動物油脂充當燃油作為整個工廠鍋爐及暖氣設施之燃料。其他不具病原性之動物原料，則送至於丹麥 Løsning, Lunderskov 及 Nyker 等地區的德卡蛋白質公司所屬之化製廠製成寵物飼料。

三、斃死畜處理法規

化製廠完全依循自 2003 年 4 月 30 日生效之歐盟動物副產物處理法規 EC No. 1774/2002，該法規明訂動物原料分為三大類別(Category)：第一類為特定危險物質(Specified Risk Materials, SRM)、動物園動物、實驗室動物等。第二類為畜牧場之死亡動物或是屠宰場不堪食用之副產物(如牛頭、脊椎骨等)。第三類為屠宰場副產物(例如動物血液等)。德卡生物工業公司處理第一類與第二類之動物原料，所生產出之肉骨粉及油脂僅能充當燃料使用，不得成為動物飼料添加用蛋白質(表 3)。而德卡動物蛋白質公司僅處理第三類之原料，其所生產之肉骨粉可以充當動物飼料之蛋白質添加物。

四、斃死畜處理技術

德卡公司之化製廠處理程序包括濕式與乾式。濕式化製方式應用於含液體較多之化製原料，原料經過碾碎、去除金屬、切碎、熱凝固、過濾、擠壓、乾燥、高壓滅菌以及篩選等程序以製成肉粉(含低灰份)及肉骨粉(含高灰份)；過濾後之液體則分別經過加熱、離心分離、精緻與滅菌等程序以製成可用之油脂(圖 1)。另外，乾式化製方式應用於一般之化製原料，原料經過前破碎、乾燥、高壓滅菌、去除金屬、擠壓、冷卻、磨粉與篩選等程序以製成肉骨粉；原料經擠壓後之液體則倒入容器內再經過離心分離以製成可用之動物油脂(圖 2)。

化製廠對於其化製產品之基本要求為：(1)高壓滅菌(pressure sterilization) (2)進料前時間要短(short lead time)，亦即縮短斃死畜之集運與儲放時間及(3)對環境友善之生產流程(environmental friendly production)。化製產品皆須經過滅菌處理(133°C 以上、壓力 3 bar、至少滅菌 20 分鐘以上)，而且肉骨粉顆粒尺寸不能超過 50 mm。處理程序經高效率之高溫高壓滅菌，產物皆經過嚴格品質管制；不論在生產過程、產品及運送產品之品管程序皆分為內部與外部管控，主要是以細菌學之分析為主，化學分析為輔；顧客對於化製產品也會進行抽樣分析，以隨時要求化製廠之品質提升(圖 3)。此外，工廠之廢水由廠內之處理設施處理，並符合放流水標準[生化需氧量(BOD) = 20 mg/L；懸浮固體(SS) = 20 mg/L；總磷(TP) = 1.4 kg/d；總氮(TN) = 60 kg/d；氨氮(NH₄⁺-N) = 5 mg/L] (資料提供：Mr. Vagn Skyggebjerg)才能排放。利用所產生之熱蒸汽生產熱能，無法冷凝之臭氣成分則使用燃燒方式處理(圖 5)。

五、斃死畜集運方式

德卡生物工業公司並非官方單位，所有經費皆來自化製廠之營運收入。該公司與集運卡車司機簽約，負責集運來自全丹麥之化製原料，集運車司機必須遵循化製廠之路徑規劃系統(route planning system)所給予之路徑去執行集運工作，集運卡車最長運輸距離為 250 公里，並使用密閉式集運車收集與運輸化製原料。畜牧場在通知化製廠前往載運斃死畜後 24 小時內，司機必須到場完成清運並運回化製廠，化製廠會與司機及畜牧場核對清運之數量或頭數，目前並無裝置衛星定位器，但是未來會規劃裝置。集運卡車(圖 6)運送化製原料到化製廠，並在傾倒化製原料後，必須在化製廠所設之洗車區域將卡車清洗乾淨才離開。卡車外表僅以清水清洗，但是密閉式筒槽內以 2%氫氧化鈉或是檸檬酸溶液消毒。化製廠工作時間為 7:00 到 15:00，下班後即關機停工，隔天上班才又開機運作。有時週末會應周圍社區或是牧場之要求而加班進行化製處理。

六、結論

丹麥對於斃死豬處理僅遵循歐盟法規 EC No. 1774/2002(2003 年 4 月 30 施行)，並將化製廠分為兩類：收集可能有危害之化製原料(德卡生物工業公司)及一般屠宰場之化製原料(德卡蛋白質公司)。前一類化製廠之成品肉骨粉及動物油脂

僅能充當工業所需之燃料，不可以添加於動物飼料中。而第二類化製廠則只收集由屠宰場之健康屠體副產物，所化製成之肉骨粉與動物油脂可以作為寵物飼料或動物飼料添加。我國對於化製廠原料目前並未分類，也無法規予以規範，所生產之肉骨粉及動物油脂，也全部充當飼料添加用途。為考量肉骨粉與動物油脂添加於動物飼料之生物安全性，我國應及早建立化製原料之分類與其相關管理法規，以確保消費者之食品衛生安全。此外，目前國際石油能源逐年漲價，世界先進國家紛紛種植能源作物，或是將原本用以作為畜牧飼料主要原料之玉米移做能源作物使用，以生產替代能源---酒精，使一向仰賴玉米進口之我國養豬業的生產成本急遽升高。因此，如何有效降低生產成本為我國養豬業亟需克服之難題，或許可以效法丹麥將動物油脂充當燃料或是開發成生物柴油，以補貼生產成本，但是仍要評估其產量與經濟效益。

參考資料：

1. 德卡生物工業公司簡報資料。
2. 歐盟副產品規範 EC No. 1774/2002 (valid from April 30, 2003), laying down health rules concerning animal by-products not intended for human consumption。

表 1.德卡生物工業公司在 Randers 之化製廠產量統計

第一類之原料 ✓ 來自屠宰場之原料 ✓ 畜牧場死亡動物(例如反芻動物) 第二類之原料 ✓ 來自屠宰場之廢棄副產物 ✓ 畜牧場死亡動物(例如豬隻) 總計	135,000 噸/年 30,000 噸/年 50,000 噸/年 90,000 噸/年 305,000 噸/年
第一類之產物 ✓ 第一類肉骨粉(第一與第二類原料混合) ✓ 第一類動物油脂(第一與第二類原料混合)	73,000 噸/年 43,000 噸/年

表 2.德卡生物工業公司在 Ortved 化製廠產量統計

第二類之原料 ✓ 來自屠宰場之廢棄副產物 ✓ 畜牧場死亡動物(例如豬隻) 總計	67,000 噸/年 25,000 噸/年 92,000 噸/年
第二類之最終產物 ✓ 肉骨粉 ✓ 動物油脂 ✓ 廢漿(用於生產沼氣)	22,000 噸/年 12,500 噸/年 3,000 噸/年

表 3.德卡生物工業公司對第一類與第二類動物副產物之處理與利用方式比較

用途	第一類產物	第二類產物
利用	必須被焚化	供焚化、肥料、沼氣、能源生產
肉骨粉之應用	水泥生產及相關工業	水泥生產及相關工業
動物油脂之應用	能源生產及廠內鍋爐燃料	能源生產、生物柴油生產及化學工業

濕式化製流程

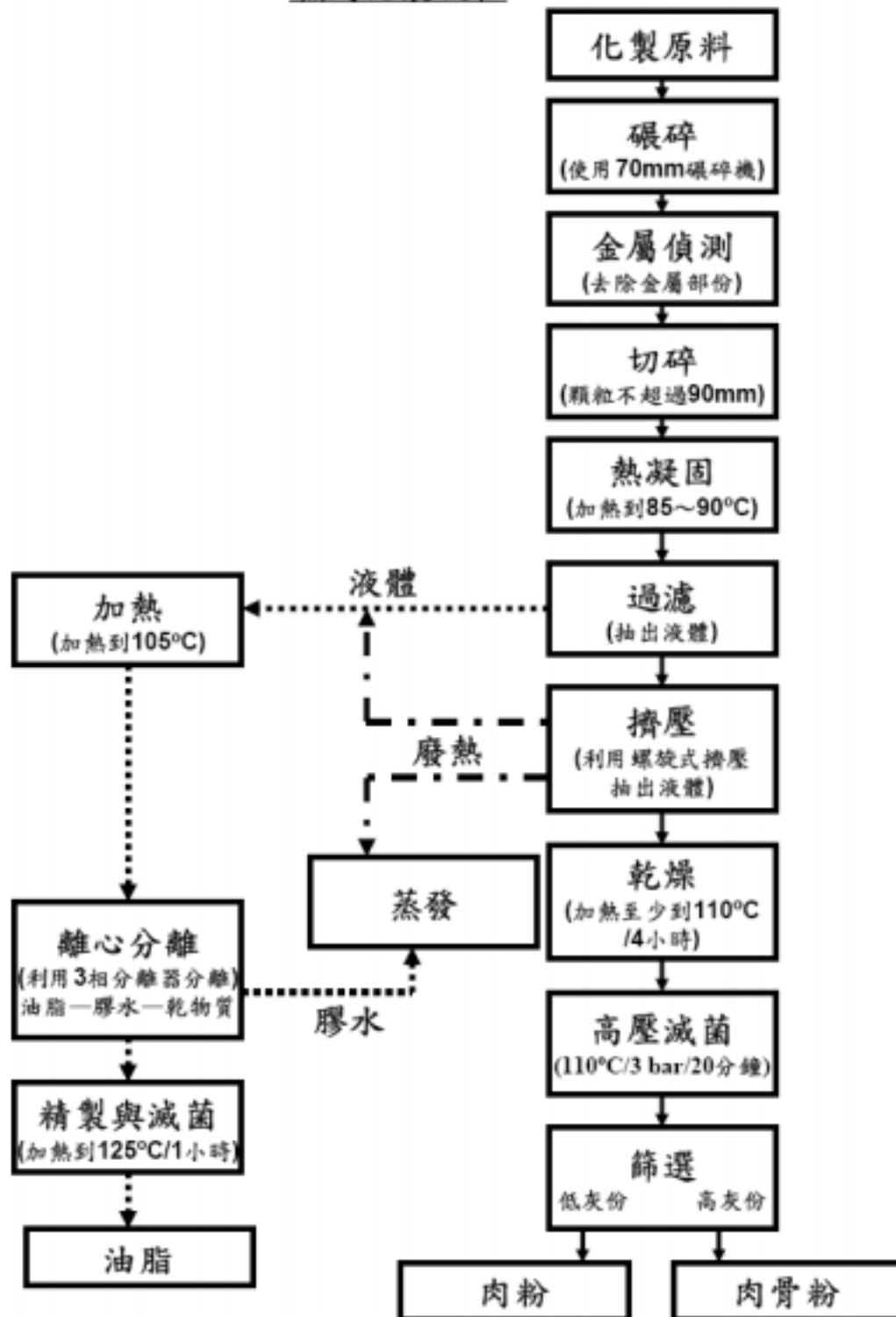


圖 1. 德卡生物工業公司在 Randers 化製廠之濕式化製程序(德卡生物工業公司資料)

乾式化製流程

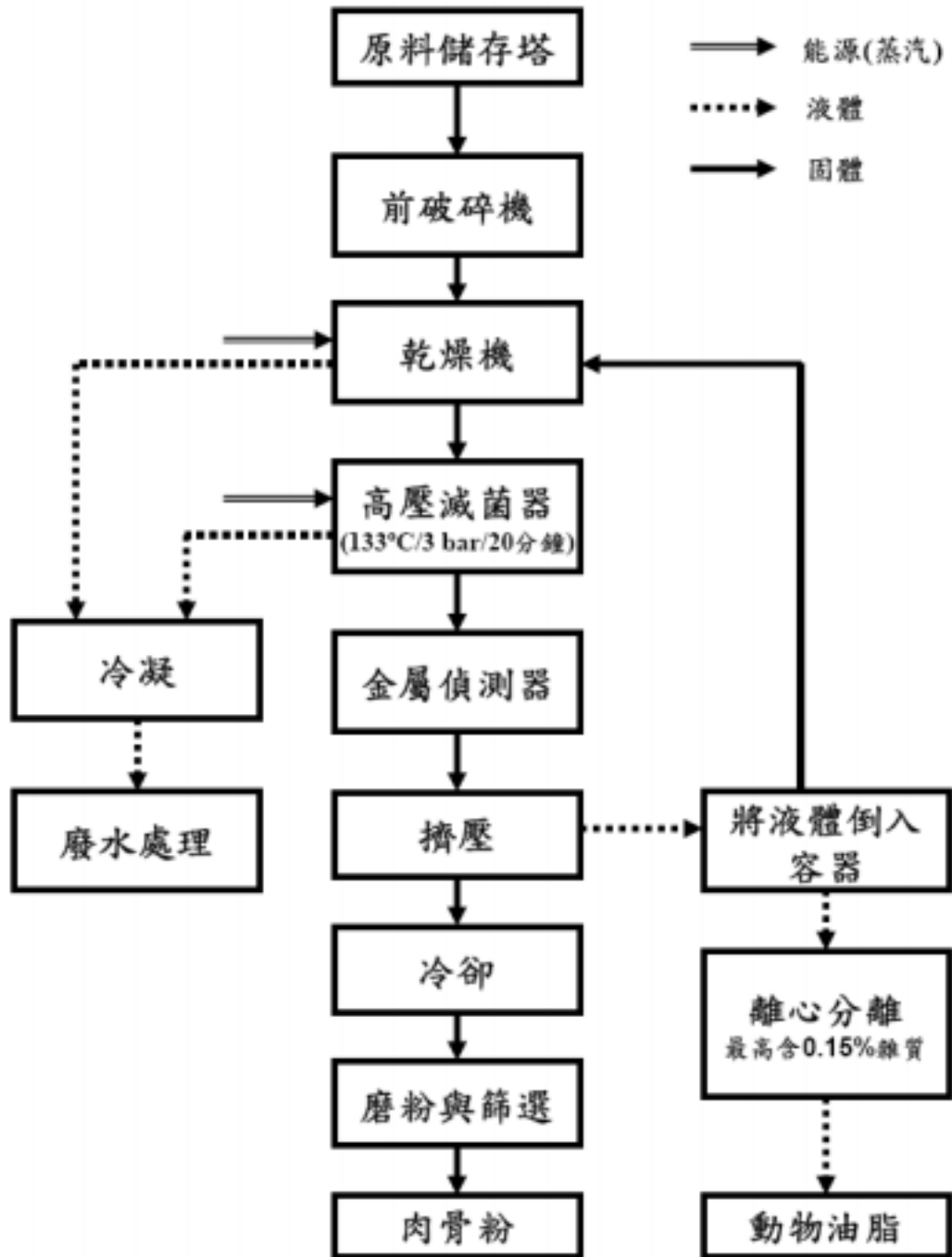


圖 2 德卡生物工業公司在 Randers 化製廠之乾式化製程序(德卡生物工業公司資料)

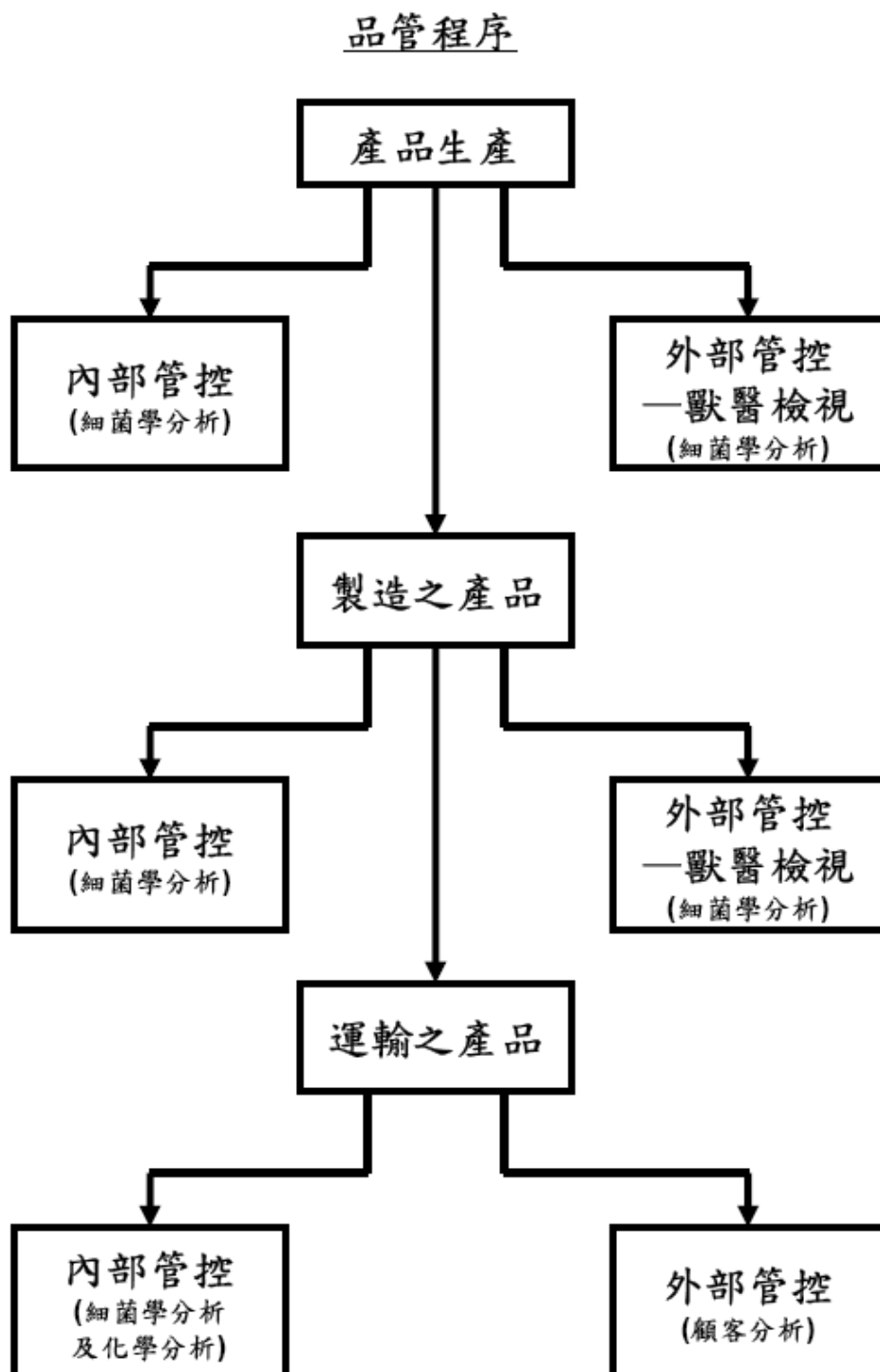


圖 3 德卡生物工業公司化製廠之品管程序(德卡生物工業公司資料)



圖 4.德卡公司 Randers 化製廠內進行 BSE 檢測所切下之牛羊之頭部與脊椎



圖 5. 德卡生物工業公司在 Randers 化製廠之臭氣燃燒處理設施



圖 6. 德卡生物工業公司在 Randers 化製廠內之集運卡車外觀