有機農業發展之研究、資訊交換及推廣工作之必要性

謝順景(1)

摘 要

以現金作物 (cash crops) 爲主的單一栽培式現代農業，使用了大量的化學肥料及農藥後，雖然大大地提高了產量，但也造成不少的環境污染問題。此種現代農業所造成的環境污染，普遍受到包括台灣在內的世界各國的政策家、研究學者及農民的嚴重關切。在此情形下，人類愈來愈感到有生產大量安全健康食品並保持無污染的乾淨用水及清淨的空氣之需要。

在生產健康有機食品之過程中，農民需要可實際應用的科技及有關的資訊(information)。 此種應用性科技資訊必需經過農業推廣之管道轉移到農民身上以便廣爲應用。 因此研究、資訊交換及推廣在有機農業 (organic farming) 或永續農業 (sustainable agriculture) 之實行上成了不可或缺的三要素。

本文乃針對推行有機農業過程中所需要的研究發展的方向及研究成果之資訊交換方式，提出了建議與檢討。文中亦特別強調有機農業技術轉移之必要性及其推廣到農民之途徑。文中特別強調今後台灣需結合現有的研究機構及民間團體如世界永續農業協會 (WSAA)、中華永續農業協會、國際美育自然生態基金會及日本 MOA 協會台灣分會等團體共同集中力量，從事於有機農業之研究、資訊之交換、有機農產品之認證及運銷工作，以確保有機農產品在市場上順利流通。如此一方面可保證農民的收益，另方面可提高人類的健康及福祉。

(1)前台中區農業改良場場長，現任國際合作發展基金會顧問。

引 言

自從第二次世界大戰後數十年來，大部分的已開發國家及開發中國家，爲了提高農業生產，使用了各種現代化的農業技術及農業資材，包括化學肥料、化學農藥及新品種。許多國家尤其開發中的國家，爲了擴大糧食增產所需土地而濫墾山坡地。此種作業雖然可提高糧食增產，但另一方面大大地破壞了自然環境。此種以破壞自然環境爲代價的現代農業方式，引起世界性的注意，因此共同發展出來能兼顧環境保護及糧食生產的農業生產方式。所研發出來的有機農業，可以反覆使用農場廢棄物做爲再生有機肥料 (renewable organic fertilizer)，並可以使用自然農藥(natural pests ides)，及輪作 (rotation) 等措施而能達到農業的永續性。

雖然目前世界各國之當政者已瞭解永續農業之重要性，但他們應該根據各國之農情，是否已實施有機農業、人民的消費習慣及農產品之產銷管道等之不同，研發出來適合各國的永續農業方式。在永續農業或有機農業之發展過程中需要有關技術及運銷方面之最新資訊，因此如何由國內外取得所需資訊，顯得特別重要。

台灣位於高溫多濕的亞熱帶地區，要在 900,000 公頃之土地上生產二千一佰萬人民所需糧食是一件不容易的事。台灣過去在一年多作之制度下，使用了新品種及最先進的科技而達到了增產的目的。雖然如此，台灣的農業仍需要接受耕地消失、工資增加、農產品之自由進口等新的挑戰。在此情形下，任何永續農業體系上，不但需要賺錢亦需要顧到自然生態的保護。台灣在過去二十年來致力於研究農場廢棄物之再利用，有機肥料使用量對作物生產之效用，以及有機肥料之田間撒播機之開發等累積了不少經驗 (謝 1989)。在農委會及農林廳及各區農業改良場大力支持下，台灣的有機農業之推廣教育，在台灣從事有機農業之農户數也大爲增加。爲推廣有機農業在台灣除已成立中華永續農業協會、國際美育自然基金會外，在全省各地亦成立了各

種有機農業協會。台灣發展有機農業 20 年後，雖然成果相當豐碩，但有機農業技術開發之研究，資訊之交換及推廣工作仍需加強。

一、有機農業之觀念及定義

有機農業之定義如何？其在整個農業生產體系中之定義如何？需做明確的解釋，以免其觀念模糊不清。Geng等(1988)認爲永續農業或有機農業在一定目標之下，需對農耕之投入(input)及產品(product)之生產過程中加以規範。永久性農業體系之建立，以能生產高產而高品質之食物，因而對生產者帶來利潤爲前題。在生產過程中不過分使用非再生資源 (non-renewable resources)，以減少農業生態之破壞，而能長久保持生產及生態環境平衡之農業體系即爲永續性農業體系。

由此定義看來「永續性農業」或「有機農業」包括了生產過程中之技術面 (土壤、農藝、病蟲害及雜草之控制)，產品之運銷面及人類生活之社會面，即係一種綜合性的農耕體系。

根據美國農部在 1980 年 7 月所訂的有機農業之定義爲：不使用化學肥料、農藥、生長調節劑及飼料添加物之生產方式即爲有機農業。而有機農業法之涵義包括：

(1) 維持土壤之生產力及其易耕性以充分能供給作物之養分。
(2) 以輪作方式施用作物殘渣、家畜糞尿、豆科植物、 綠肥、有機性廢棄物及含有無機養分之岩石。
(3) 用機耕法來防治各種雜草及作物病蟲害。換言之，有機農業爲尊重自然的農耕法，植物爲土壤所培養，以土壤爲所有生物生命之泉源之生態系與土壤之關係爲中心之農業。

二、各國有機農業之執行方式

有機農業在歐美、亞洲及南美洲國家已實施多年。因爲所用之方法有些不同，因此所用名詞亦不同， 如低投入永續農業 (Low Input

Sustainable Agriculture：LISA)、有機農業 (Organic Farming)、自然農法 (Natural Farming)， 再生農法 (Renewable Farming)、 生物農法 (Biological Farming)、生物動態農學(Biodinamic Farming)。各種農法均以施用有機肥料及自然農藥爲原則，但執行時之嚴格程度有些不同。茲將各國此實行永續農業之內容簡介如表一：[詳情請參考筆者 (謝 1989,1993)]。

表一、世界各國永續農業之執行方式簡介

國別	永續農業之方式	內　　容
美　國	採行LISA、HESA或SARD	以少施化肥及農藥之生態來綜合耕作法經營，並須兼顧農業收益與農民發展。
英　國	施用Howard-Balfour農業(有機農業)	不使用化肥與農藥，以廐肥及堆肥來維持地力，並採行輪作制度和栽植深根性作物。
法　國	採行Lemair-Boucher農業(生物性農業)	依照生物學、生態學原理來經營農業。
瑞　士	採行生物性農業	依照生物學、生態學原理來經營農業。
德　國	採行Biologischer Anbau(生物性農業) Intergrieter Landbau(綜合農業)	依照生物學、生態學原理來經營農業。
比利時	採行Organic Bio-Agriculture(生物性農業)	主張保持「土壤-植物-動物-土壤」循環之完整之農業。
荷　蘭	生物性農業、整合性農業	依照生物學、生態學原理來經營農業。
瑞　典	生物動態性農業	依照生物學、生態學原理來經營農業。
丹　麥	生物動態性農業	依照生物學、生態學原理來經營農業。
挪　威	生物動態性農業	依照生物學、生態學原理來經營農業。
澳大利	亞生物動態性農業	依照生物學、生態學原理來經營農業。
巴　西	自然農法	依照日本所推行的自然農法原則進行較嚴格的有機農業。
日　本	自然農法	完全不使用化學肥料與化學農藥而採行輪作制度及使用自然農藥的農法。
台　灣	有機農法及準有機農法	依照完全不用化學肥料與化學農藥之準則生產農作物之有機農法及準用少許化肥(主要為有機肥)及化學農藥之準有機生產模式經營。
中國大陸	施行中國式的生態農業	遵循生態學、生態經濟學原理來進行集約經營管理的一種綜合農業生產體。

三、永續農業之研究發展

1991年9月6日在紐約市聯合國大廈之大會廳內首次成立世界永續農業協會(World Sustainable Agricultural Association, WSAA)。本協會之成立係以促進全世界永續農業之發展而以謀全人類之幸福爲主要目的。農委會主任委員孫明賢博士、國際美育自然生態基金會之謝董事長謝森展先生及筆者三人代表台灣應邀出席這歷史性成立大會。WSAA 成立後與會人員 (約 500 人) 分 (1) 政策組、(2) 研究及資訊交換組、(3) 運銷組、 (4) 健康之促進組及 (5) 出版組五組分組討論將來之工作方向。筆者當時被選爲研究及資訊交換組之主席，主持會議並引導討論。所討論結果隨即提出大會報告，做爲全世界從事永續農業研究學者之參考。茲將所討論結果報告於後以供爲參考。

在建立各國永續農業制度時，應將世界各國之農業體系消化融合成爲最適合本國使用的體系。所有永續農業之研究必須在田間舉行並將所研究有關作物營養之供應、土壤物理性之改變、土壤水之流動、病蟲害控制之成效及有畜農業之收支關係等資料進行綜合性分析後推荐給農民使用。另外應對有機農場之管理方式進行長期的調查作爲參考。此外應對生產對環境之影響及農場動物健康之影響等亦需加以研究。研究之大方向有如下 6 點:

(1) 研究內容及資訊交換除區域化以外也需全球化。
(2) 找出在本區域內需解決而未曾進行研究的題目下手。
(3) 把區域性問題與多元性計劃及示範推廣等放在一起做，綜合比較研究。例如可以把美國的抵投入永續農業 (LISA)、日本的自然農法及台灣的有機農業，作一比較研究。
(4) 研究計劃必須包括在農家的田地上所做田間試驗。
(5) 有機農業之研究除技術面外，必須包括社會面及經濟面在內。
(6) 政府應充分提供研究所需經費，就外國而言，經費除可在各試驗場所編列外，農委會、農林廳或國科會應補助各研究人員所需研

究經費。

需優先研究的題目如下:

1. 水土保持方面之研究
   (1) 促進作物吸收率之植物營養循環機制的研究。
   (2) 全球性植物營養分流向之研究。
   (3) 不影響環境爲前題的施肥量及成本肥料低之研究。
   (4) 綠肥施用之研究及推廣。
   (5) 以平衡栽培制度爲目標之植物營養收支之研究。
   (6) 土壤構造對土壤微生物之活動及植物營養移動之研究。
   (7) 生物肥料及土壤微生物對作物生長之影響之研究。
   (8) 土壤保持之研究，如不犁耕作 (non-tillage)，條作 (strip cropping) 及輪作等研究。
   (9) 旱地灌溉之研究以發展省水之灌溉方法。
2. 病蟲害管理方面之研究
   (1) 雜草、蟲害、病害及田間有害動物之生物防治之研究。
   (2) 雜草、蟲害、病害及田間有害動物的綜合防治 (IPM) 之研究。
   (3) 能控制雜草、病蟲害及有害動物的栽培方法之研究。
   (4) 雜草、蟲害、病害及田間有害動物之機械防除可能性之研究。
   (5) 利用基因操縱法育成能抗病蟲害之品種之研究。
   (6) 有益作物及共榮作物對病蟲害之忌避功效之研究。
   (7) 非化學性自然農藥之研究。
3. 栽培制度及耕作器具方面之研究
   (1) 家庭式或小農制有機農業之研究。
   (2) 慣行農法及有機農法之田間比較試驗。
   (3) 研發實施有機農業作業所需農耕器具。
   (4) 研發容易處理農場廢棄物之方法，包括有效的堆肥製造法等。
   (5) 適用於有機農業之田間灌溉方法之研究。
4. 對環境影響方面的研究

   (1) 慣行農業(使用化學品)與有機農業(不使用化學品)實施後對環境影響評估之研究。
   (2) 植物營養流程之研究，如：鄉村→城市→廢棄物→田間。
5. 農業經濟及能源方面之研究
   (1) 有機農業經營之經濟性之研究，包括成本及收入等。
   (2) 自力更生式有機農業之經營模式之研究。
   (3) 有機農業勞力之需要性及農場勞力之供需對農村社會影響之研究。
   (4) 有機農業之實施對國內及國際市場上之影響研究。
   (5) 消費者對有機農產品之接受度及對是否願意以較高的價格購買有機農產品之調查研究。
   (6) 發展電腦程式軟體以協助農家經營有機農業。
   (7) 有機農業實施後之長期影響，如對人體健康及社會之影響及對國際貿易上之影響之研究。
   (8) 國際農場能源之供應情形及能節省能源之有機農法之研究。

四、永續農業 (有機農業) 資訊之交換

如前所述，研究成果及市場資訊交換，在有機農業發展上非常之重要。在資訊爆炸的時代，若不充分利用最有用的資訊對有機農業之發展上有不利的影響。我們不但對研究及推廣方面需要最新的資訊，而且對農場與農場之間、農場與市場間之資訊及國內與國外間之資訊也非常需要。目前有機農產品在國際間之流通愈來愈多的時代，各種資訊之來源大感重要。下列措施之實行加強資訊之交換。

(1) 發行有機農業刊物及簡訊。
(2) 編印有機農業實施手冊。
(3) 編列預算支援資訊之蒐集、整理及發佈。
(4) 定期召開國內及國際性之有機農業研討會或講習班。
(5) 設立特別基金來補助研究者及農民出國參訪以蒐集有機農場之

資訊。

(6) 隨著科技之發達及個人電腦之普遍，研究者及從業者可利用網際網路(Internet) 及電腦傳訊 (E-mail) 中可獲得最新的資料。WWW是目前最新的資訊流通方式，在本文所蒐集的網際網路(Internet) 上，國內有 2 個相關的農業服務站可供參考，國外則有 87 個討論永續農業的服務站 (web site)，使用者可瀏覽(browse) 或下載 (download) 資訊。請參閱附表一。

在研究推廣永續農業時，若能不受地理空間影響，隨時與相同領域的學者一同討論或交換意見，那麼研究的空間會更加寬廣，Internet上的討論群就有這種功能。目前與永續農業相關的討論群(on-line mailing, discussion groups, newsgroup) 有8種(附表二)，有興趣者可參加討論。

五、有機農業之技術轉移及推廣

透過農業推廣系統，將由研究單位所研發出來的新技術，轉移到農民身上去應用，在有機農業之發展上非常之重要。此舉例說明兩則台灣對有機農業之推廣情況。

1. 有機肥料及綠肥之示範推廣

在農委會與農林廳主導下，在 1986 年開始透過各區農業改良場，在全省各區設立有機肥料施用示範區，以介紹有機肥料對農作物之成效。每區面積爲 0.3 公頃，堆肥施用量爲 3.6 公噸 (即 12 公噸 / 公頃)，每示範區有機肥料由政府補助 6,000 元。經過 2 年間之小面積示範，農家已有信心，乃實施大面積推廣(10 公頃以上)。 有機肥料之施用量—果樹等長期作物爲 8 公噸以上；蔬菜等短期作物每公頃爲 4 公噸以上；有機質肥料之補助長期作物 8,000 元、短期作物 4,000 元 (李 1991)。 根據農委會之李技正有義最近 (1998) 與筆者之通信，得知此種有機肥料對農民之補助仍透過各縣政府之推廣單位繼續中。

小面積示範自1986-1991之間，其489處(146.7 公頃)，大面積自1989-1991年之間共258處(計945公頃)，使用作物對象有果樹如葡萄、梨、蘋果、水蜜桃、芒果、番石榴、番茄、荔枝、柑桔、枇杷、楊桃及鳳梨等。另外利用休耕農田設置綠肥示範區，每區爲 10 公頃，以栽培油菜、紫雲英、埃及三葉草爲主，1982年度綠肥推廣面積爲 9,500 公頃。

2. 永續農業(有機農業) 綜合經營之示範推廣

如上所述，永續農業係以施用有機肥料及非化學性自然農藥爲主。爲農民能採用此種生產模式，研究單位根據所研究結果設計出一個可行的栽培方式供爲示範推廣之用。

自1990年開始在農委會及農林廳補助下，透過農改場在農家辦理田間示範，例如在中海拔之南投縣鹿谷地區佔3公頃之示範田、在魚池合作農場佔 8.5 公頃、 在嘉義竹崎設立10公頃、在1991年又在嘉義番路高高山區5公頃(黃1991)。 因初期農民對有機栽培，生產成本高(工資高)、產量較低，乃補助其生產資材及部分勞資等費用。實施當初農民不敢貿然完全不用化學肥料及化學農藥，只能以少施化學肥料及化學農藥之折衷式方式、漸進方式進行，經過多年的經驗，農民均能按照推廣手冊所列規範執行而有機農業之栽培也愈來愈普遍。

1990 年財團法人國際美育自然生態基金會， 在新竹縣北埔鄉設立自然農法試驗農場，除有10公頃之有機柑橘園之外，亦有有機蔬菜區供爲訓練、示範推廣之用。 在這基金會及日本MOA及台中區農業改良場之努力之下，已完成自然農法執行要點及有機農產品之認證辦法，已被廣爲農民所用，對台灣的有機農業之推廣上，貢獻非常之大。

討論與結論

使用化學肥料及化學農藥爲主的現代農業，雖然帶來人類所需大量的糧食，但是另方面對自然環境也造成很大的負面影響，因此人們開始發展不會對環境衝擊的永續性農業。廣義的有機農業亦是一種永

續農業，目前受到世界各國的重視。例如美國、歐洲各國均頒佈有機農業法，以法律規範有機農業之執行。日本在 MOA團體帶動下，在五十年前即實施自然農法至今，成果豐碩。在台灣自 1986 年開始大力推動有機農業，經過產、官、學界之努力，目前台灣的有機農業愈來愈普遍，有機農產品之生產也愈來愈多。

永續農業或有機農業實施成功之關鍵，在於是否有好的技術，而好的技術必須靠研究才能發展出來。台灣過去雖有許多農業科技之研究但有關有機農業技術，尤其是自然農藥 (非化學農藥)等研究，在近15年來才開始。其他方面如土壤肥料、水土保持、環境影響及有機產品之運銷等研究，尚待加強。本文就在世界永續農業協會(WSAA)，在紐約聯合國大廈成立時與會學者所討論研究之方向及項目整理列出，供爲參考。有些項目 (如土壤物理性、水分管理、病蟲害之管理等)在台灣已有研究，但研究應是永不止息的連續工作，故應需進一步辦理。農業生產對環境之影響及有機農場之經濟分析研究等研究仍嫌不足，故需加強。

在本文中特別強調資訊交流之重要性。資訊可透過農場之參觀訪問、新聞雜誌及電視廣播節目中取得，但所能取得資訊可能只限於地區性或地方性消息，但透過現代網際網路(Internet)可得全世界的無限資訊，故應多加利用。美國加洲大學戴威斯分校在Auburn,J, S.博士主持之下，在農業研究及教育計畫(Agriculture Research and Education Program：SARE)；設置永續農業之網址(san@nalusda.gov) 。 除此之外，美國農業圖書館的替代農業體系資訊中心 (Alternatice Farming System Information Center, ARSIC) 亦有網站(http://www.inform.und.edu:8080/EdRes/Top:c/AgrEnv/Alffarm) 可獲得最新的資料。台灣的農業科學資料服務中心蒐集了全球的 87 個網站並列在附表一，供同仁參考利用。

在本文中特別強調永續農業之技術轉移之重要性。在台灣農業的技術轉移，一般透過農改場或農會所辦田間示範觀摩會及農業訓練班

進行。台中區農業改良場自1986 年開始每年辦理多場有機農業訓練班，受過訓練的農民，大多能按所學方法如堆肥之製作法、自然農藥之製造 (如糖醋液) 及生物防治法等技術經營有機農場，因此新技術可有效地轉移到農民身上去。其他農改場(桃園、花蓮、苗栗、台南、高雄及台東改良場)，亦大致以同樣模式轉移所開發的新技術給農民使用。

台灣的有機農業發展 20 年來，因政府政策正確，研究人員及推廣人員之共同努力而獲得達到如目前的輝煌成果。由於生產技術及農產品之運銷技術隨消費者喜好之改變及社會及時代之改變而需隨時調整，因此尚待大家繼續努力。

附表一　全球資訊網中與永續農業相關之農業服務站

註：本表係由農業科學資料服務中心之陳能敏組長所提供的最新資料 (1998) 筆者特此誌謝。

類　別	序號	站名、地址與內容
國內網站	1	農業科學資料服務中心網站 http://www.asic.gov.tw 由農資中心所製作，其中設有「永續農業」網頁，提供國內、外永續農業網站資源、有機農民、會議消息等資訊
	2	有機農業全球資訊網站 http://ae-organic.niiat.edu.tw 宜蘭農工所製作之網站，以國內有機農產品市場資訊為主，另外還有有機農業介紹、生產技術、新聞等相關資訊
國外網站：農業	1	Alternative Farming Systems Information Center http://www.nal.usda.gov/afsic/ 由美國農業圖書館的AFSIC(Alternative Farming Systems Information Center)製作，提供各種永續農業之相關資訊
	2	International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM) http://www.ecoweb.dk/ifoam/ 本網站介紹IFOAM機構、出版品目錄、永續農業及遺傳工程法規資料
	3	Sustainable Agriculture Network (SAN) http://www.sare.org/san/ 本網站為美國SARE計畫的一部份，負責傳遞全美各地區有關永續農業之電子出版品、新聞消息、活動介紹、網路資源及SAN工作人員
	4	Sustainable Agriculture Links http://www2.MsState.Edu/~dlang/sustaglink.html 提供與永續農業相關的網路資源
	5	Organic Agriculture and Permaculture http://sunsite.unc.edu/london/orgfarm/ http://sunsite.unc.edu/london/permaculture/ 由英國UNC製作，提供永續農業之Gopher、線上討論群等檔案資料
	6	UC SAREP Homepage http://www.sarep.ucdavis.edu/ 由美國加州大學的Sustainable Agriculture Research and Education Program(SAREP)製作，介紹永續農業與SAREP消息、出版品、資料庫等資訊
	7	North Central Region SARE http://www.ces.ncsu.edu/san/ncrsare/ 本網站提供美國中北部地區之SARE計畫消息
	8	Northern Region SARE http://www.uvm.edu/~nesare/index.html 本網站提供美國東北部地區之SARE計畫消息

類別	序號	站名、地址與內容
	9	Southern Region SARE http://www.griffin.peachnet.edu/sare/ 本網站提供美國南部地區之SARE計畫消息
	10	Western Region SARE http://ext.usu.edu/wsare/ 本網站提供美國西部地區之SARE計畫消息
	11	Sustainable Agriculture Research and Education in the Field: Proceedings of a Workshop on SARE http://www.ul.cs.cmu.edu/books/sustainable_agriculture/sustainable.htm 本網站提供SARE計畫之研討會消息
	12	Kerr Center for Sustainable Agriculture http://www.kerrcenter.com Kerr Center為一非營利性基金會，由1985起致力於推廣美國Oklahoma州畜牧業、園藝方面之永續經營研究及發展
	13	International Alliance for Sustainable Agriculture http://www.mtn.org/iasa/ 本網站蒐集有各種永續經營資訊，其中含有永續農業定義、宣言、永續旅遊等資料
	14	Canada-Ontario Agriculture Green Plan http://res.agr.ca/lond/gp/gphompag.html 提供加拿大Ontario 省之永續農業計畫、網站資源、Green Plan Bulletins期刊資料
	15	Rodale Institute http://fadr.msu.ru/roadle/ 羅德爾研究所設置之網站、提供各類有機農業資訊
	16	The Leopold Center for Sustainable Agriculture's Newsletter http://www.ag.iastate.edu/centers/leopold/Leopold.html 提供Leopold Center之活動、出版品等資訊
	17	Sites related to Sustainable Agriculture http://www.vtt.co.jp/staff/ancha/susag.html 由日本北海道的Ancha Ssrinivasan 博士所製作之網站，其中蒐集有全球102個與永續農業相關之網址
	18	CES site Index http://www.rain.org/~sals/MY.HTM 此為一有機農民網站，提供生物防治、永續蔬菜與果樹生產之資訊
	19	CES site Index http://www.ag.uiuc.edu/ 由Illinois Cooperative Extension Service製作，提供美國伊利諾州的農業資訊

類別	序號	站名、地址與內容
	20	Sustainable ag clip art http://www.uwex.edu/ces/clipart.html 提供與永續農業有關的圖檔資料
	21	1995 Farm Bill Extension Papers http://ianrwww.unl.edu/farmbill/farmb.html 提供與美國農業法案有關的資訊
	22	Virginia Cooperation Extension http://www.ext.vt.edu/ 提供美國Virginia州各農改場的資訊
	23	Farm Business Management Update http://www.ext.vt.edu/news/fmu/ 提供電子版之Farm Business Management Update Newsletter雜誌，由1995年2月號到1998年8月號
	24	GRAZE-L homepage http://pluto.taranaki.ac.nz/tlbdt/grazel/grazel.html 提供Graze-L討論群所有的E-mail信件，已分類、可供查詢，此討論群以探討輪作、放牧等資訊為主
	25	Bullfrog Films, Inc http://www.bullfrogfilms.com 提供永續發展、生態環境等錄影帶
	26	NCCES homepage (NC cooperative extension) http://www.ces.ncsu.edu 提供North Carolina cooperative extension之農業資訊，含氣象預測、推廣教育幻燈片資料等
	27	Links to Sites Related to Sustainable Agriculture http://pilot.msu.edu/user/dunnjef1/rd491/links.htm 由美國Michigan州立大學的學生所製作，介紹與永續農業相關之網站，含有機肥料公司、生技公司、大學等
	28	Sustainable Agriculture Farming Systems Project (SAFS) http://agronomy.ucdavis.edu/safs/home.htm 介紹SAFS計畫內容、研究成果、1996-1998簡訊季刊、其他農業資源、線蟲資料庫
	29	Snstainable Agriculture at Michigan State Untiversity http://www.css.msu.edu/users/sa/index.htm 介紹美國Michigan州立大學的永續農業研究方向及課程
	30	Sustainable Agriculture at The University of Maine http://kramer.ume.maine.edu/~aes/Undergrad/Sust-Ag/sustain.htm 介紹美國Maine大學的永續農業課程資訊

類別	序號	站名、地址與內容
	31	Successful Farming Agriculture Online http://www.agriculture.com 提供農業資訊，含農產品市場、價格、氣象、機械等，還可訂閱免費@g Online EXXPRESS電子週刊
	32	USDA on the net http://www.usda.gov/ 提供美國農業部的資訊
	33	Forage Information System http://www.forages.css.orst.edu/ 提供牧草品種、栽培、病蟲害等資訊
	34	Igc internet http://www.igc.org/igc/ 提供各個生態網路的資訊，例如EcoNet、PeaceNet、LaborNet、ConflicNet、WomensNet
	35	WebCrawler http://webcrawler.com Internet搜尋引擎，可協助查詢全球資訊網上的資訊
	36	Sustainable Practices for Vegetable Production in the South North Carolina State University http://www2.ncsu.edu/ncsu/cals/sustainable/peet/ 由Mary Peet博士所寫的書，內容介紹美國南部的各種有機蔬菜生產、有機產品認證單位資料
	37	Forage in Mississippi http://www2.MsState.edu/~dlang/foragesms.html 提供美國Mississippi州立大學之草研究資訊
	38	Farm Journal Today http://www.FarmJournal.com/ 提供電子版的Farm Journal Today 雜誌，由1995年10月號到1996年4月號
	39	AgAccess: The Agricultural Information Service http://www.mother.com/agaccess/ 提供agAccess公司所有的農業書籍清單，以及美國各地之有機農場認證單位
	40	California Pesticide Web Site http://www.cdpr.ca.gov 由加州EPA的Department of Pesticide Regulation製作，提供農藥使用方法、法規等資訊
	41	Farm Aid WWW site http://envirolink.org/pubs/IATP/farmaid/ 提供電子版的Farm Aid 雜誌

類別	序號	站名、地址與內容
	42	Boss Hog:North Carolina's Pork Revolution: The Power of Pork http://www.ces.ncsu.edu/depts/soilsci/soilfact/ag439_04.html 提供養豬資訊
	43	Cropping Systems http://www.tricity.wsu.edu/htmls/hodges/ 提供Simpotato預測模式與SUSTAG-L討論群資訊
	44	IISD Great Plainns Program http://iisd1.iisd.ca/agri/ 由International Institute for Sustainable Development製作，提供該單位之工作目標、計畫資訊，例如農業生產力、政策、鄉村發展等
	45	Sustainable Earth Electronic Library(SEEL) http://www.envirolink.org/publications/Plants.html 由Sustainable Earth 公司製作，提供與環境保護相關的資訊、產品、服務，其中含有許多電子期刊資訊
	46	Yahoo-Science: Agriculture: Sustainable Agriculture http://www.yahoo.com/Science/Agriculture/Sustainable_Agricultu re/ Yahoo-Science: Agriculture Organic Farming http://www.yahoo.com/Science/Agriculture/Organic_Farming/ 在Yahoo公司WWW站的農業目錄下，有永續農業、有機農法資訊可參考
	47	Openair-Market Net http://www.openair.org/ 提供各式農民市場資訊，包括市場網站資源、電子期刊、會議消息等
	48	Teaching Sustainability at a Distance http://www.ag.iastate.edu/departments/agronomy/nciss/ncissl.html 提供一些與永續農業之教學方法、遠距離教學方法有關的資料
	49	Ecological Agriculture http://www.mailbase.ac.uk 為英國University of Wales所製作之服務站，提供英國所有討論群之資訊，可查詢與生態農業有關的討論群名單
	50	Sustainable Agriculture Teachers Guide http://www.gatewest.net/~green/ 提供英文版的永續農業初級教材資訊
	51	NBCI Homepage http://www.aphis.usda.gov/nbci/nbic.html 由National Biological Control Institute製作，提供該單位之消息、活動及出版品等資訊

類別	序號	站名、地址與內容
	52	Minnesota Institute for Sustainable Agriculture(MISA) http://www.misa.umn.edu 由Minnesota州產學界合作製作之永續農業網站，有簡訊、新書介紹、職位徵人、相關活動等資訊
	53	Institute for Sustainable Agriculture in the Tropics http://www.cosapidata.com.pe/empresa/siat/siat.htm 秘魯有機農民網站，以生產有機咖啡及藥用植物為主。內容以英文及西班牙展示
	54	Multinational Exchange for Sustainable Agriculture(MESA) http://www.wenet.net/~mesa/ 位於美國加州北部的永續農業推廣機構，設有短期永續農業課程(8個月供國際學員在職訓練用，或安排參觀有機農場之生態旅遊(7-14天)
	55	Nebraska Sustainable Agriculture Society(NSAS) http://www.netins.net/showcase/nsas/ NASA為非營利性會員組織，本網站蒐有Nebraska州有關永續農業之計畫、活動消息、資源及1995-1998電子版簡訊季刊
	56	Agriculture Network Information Center(AgNIC) http://www.agnic.org/ AgNIC是個虛擬中心，提供Internet當中之各種農業資訊資源、專家名錄、資料庫metadata等等，其中設有「永續農業」網頁連結到美國農業部之AFSIC中心
	57	Earthworms http://sunsite.unc.edu/pub/academic/agr...ble_agriculture/faqs/earthworm-faq.html 提供有關蚯蚓的各式疑問解答、BBS站、文獻資料(可下載全文檔案)、相關網站資源
	58	World Agricultural Information Center(WAICENT) http://www.fao,org/waicent/waicente.htm WAICENT是聯合國糧農組織中跨部門的資訊服務單位，本網站可提供進入FAO所建置的3個資料庫及虛擬圖書館、查詢各式FAO出版品
	59	European Network for Information Technology in Agriculture(Eunita) http://www.eclipse.it/EUNITA/ 本網站是由歐洲共同體中第三組織計畫所支持的，為促進歐洲與世界各地之農業資訊交流而設置，其中含有農業網路資源、相關出版品、會議消息、農業軟體介紹等資料
	60	Water Quality Information Center http://www.nal.usda.gov.wqic WQIC是美國農業圖書館中的一個資訊中心，提供有關水質之研究資料，其中有31個專門資料庫供檢索、會議消息及ENVIRO-NEWS簡訊

類別	序號	站名、地址與內容
	61	Natural Resources Conservation Service , Soil Quality Information Sheets http://www.statlab.iastate.edu/survey/SQI/sqiinfo.shtml 提供與土地品質相關之各式檔案資料，但須先下載Adobe Acrobat Reader才能觀看內容
	62	Center for Integrated Agricultural Systems http://www.wise.edu/cias/ 由Wisconsin大學Madison分校之整合性農業系統中心所製作之網站，提供該中心簡介資料、研究計畫、出版品、會議消息、網路資源等等
	63	Center for Sustainable Agriculture University of Vermont & State Agricultural College http://www.uvm.edu/~susagctr/ 介紹該中心目前進行中之研究計畫、已完成之計畫成果、出版品、錄影帶、相關網路資源
	64	Center for Sustaining Agriculture and Natural Resources (CSANR) Washington State University http://csanr.wsu.edu/ 介紹該中心研究計畫、活動消息、出版品、4個資料庫、搜尋引擎，還可直接加入該州之農業討論群，向專家請益
	65	Center for Sustainable Agricultural Systems University of Nebraska-Lincoln http://ianrwww.unl.edu/ianr/csas/ 介紹美國Nebraska大學永續農業中心之研究計畫、出版品、活動資訊
	66	North Central Institute of Sustainable Systems http://www.ag.iastate.edu/departments/agronomy/nciss/omages/welcome.au 由美國Iowa大學之永續農業系統中心所製作之網站，提供多元化的相關課程，還有相關的圖檔及語音檔可下載
	67	Cornell International Institute for Food, Agriculture and Develolment(CIFAD) http://www.cals.cornell..edu/dept/ciifad.html 提供該機構1996-1997年報、研究計畫、1997-1998年研討會消息
	68	Soil and Water Conservation Society http://www.swcs.org/ 本網站提供水土保持、資源保育資料、還有Conservation Voices期刊摘要
	69	The University of Minnesota and Minnesota Extension Service(MES) Manure Education and Research http://www.bae.umn.edu/extens/manure/manure.html 介紹Minnesota大學有關豬糞尿研究及課程、相關資料庫、出版品、網路資源

類別	序號	站名、地址與內容
	70	Sustainable Farming Connection http://sunsite.unc.edu/farming-connection 為有機農民而設之網站，含錄影帶、生產技術、網路資源及市場資訊
	71	Sustainable Agriculture page designed by students at the University of Califomia, Davis http://pubweb.ucdavis.edu/Documents/GWS/Envlssues/SustAG/SUSTAG.HTM 由加州大學戴維斯分校學生所製作之網站，提供兩個永續農業的資料庫供檢索，並依主題排列相關網路資源
	72	Landscape Ecology and Biological Control Laboratory Michigan State University http://www.ent.msu.edu/biocontrol/ 介紹該實驗室之研究摘要、出版品、課程介紹等等
	73	National IPM network homepage http://ipmwww.ncsu.edu 由North Carolina 各農改場聯合製作，專門介紹北卡羅萊納州之作物生產與綜合病蟲害防治資訊、1997年施藥手冊、新聞消息、及病蟲害鑑定資料
	74	National Integrated Pest Management Network (NIPMN) http://www.reeusda.gov/agsys/nipmn/index.htm 提供IPM專家名錄、農業網站、美國四大農業地區之特殊病蟲害防治方法、防治成功事例、及相關會議消息
	75	Pest Management at the Crossroads http://www.pmac.net 提供有關IPM新書介紹、產銷資訊，討論美國農業部1990年的National Organic Farming Act 之相關資料
	76	Sustainable Agriculture and Ecological Agriculture, Swedish Agricultural University http://ekolserv.vo.slu.se/Docs/www/Sustainable.html 介紹瑞典永續農業定義、期刊、課程介紹及相關網路資源
	77	World Sustainable Agriculture Association http://www.igc.apc.org/wsaala/wsaa.html 報導該協會目標、組織介紹、出版品、電子版簡訊(1995-1996)及其他相關資訊
	78	Midnet Organic http://www.midnet.com/midnet/organic/ 為有機農民而設之網站，供彼此交換經驗、提供會議消息及線上討論群
	79	New Crop Systems Online http://www.hort.purdue.edu/newcrop/ 由普渡大學園藝系所製作之網站，含會議消息、出版品、專家名錄、作物學名資料、作物搜尋引擎、世界各國動植物進口檢驗單位地址、美國農民市場資訊、飢荒作物介紹等等

類別	序號	站名、地址與內容
	80	Permaculture International http://www.nor.com.au/environment/perma/ 介紹permaculture 定義、期刊、網路資源、課程消息、全球相關機構名錄、及電子版的Permaculture International Journal
	81	Ellen Grove http://www.ellengrove.com/ 本網站為澳洲橄欖生產公司所製作，提供有機橄欖油進口資訊
	82	Oregon Small Farms http://smallfarms.orst.edu/ 本網站提供電子版簡訊季刊，與主題相關的網路資源、會議活動消息、出版品、全美氣象報導、水質等資訊
	83	Finca Loma Linda http://www.human.com/lomalinda/ 位於哥斯達黎加，研究熱帶雨林區之永續農業與環境管理單位，本網站有該中心目前計畫、研究成果等資訊
	84	Savia International http://www.saviaintl.com/sustain/index.html 有智利及阿根廷之永續林業之計畫資訊，是結合產官學界的合作計畫
	85	Govermment of Western Australia-Fisheries Department http://www.wa.gov.au/westfish/ 澳洲西部漁業局所製作之網站，提供該地區漁業資源保存、休閒漁業等資料
	86	World Fisheries Trust http://www.worldfish.org/ 是加拿大推動永續漁業的組織，進行漁業資源調查、保存與生物多樣性研究、及傳播最新相關資訊
	87	Earth watch http://www.earthwatch.org/ 本網站有該機構之活動消息、研究計畫、獎學金申辦法等資訊，其中較特別的是有一個全球教室單元，含有各種虛擬田間之旅

附表二、網際網路(Internet)中與永續農業相關之討論群

	討論群組名
1	Sanet-mg討論群 為美國永續農業網路上的討論群，提供相關的資訊。欲參加請直接發E-mail到almanac@ces.ncsu.edu，信內容為"subscribe sanet-mg(你的英文姓名)"。
2	Permaculture-MG討論群 提供有關permaculture的消息或與其他同好討論。欲參加請直接發E-mail到almanac@ces.ncsu.edu，信內容為"subscribe Permaculture-MG(你的英文姓名)"即可加入。
3	Composting討論群 討論如何以庭園廢棄物為覆蓋材料或製造堆肥，組內含有許多堆肥專家，可提供相關資訊。欲加入請直接發E-mail到leafmulch-mg@esusda.gov，信內容為"subscribe Composting(你的英文姓名)"。
4	SAEd-Share-L討論群 以討論永續農業的教材、教法、學校課程與教學問題為主。欲加入請直接發E-mail到listproc@cornell.edu，信內容為"subscribe SAEd-Share-L(你的英文姓名)"。
5	Ecol-agric討論群 討論與生態農業有關之資訊。欲加入請直接發E-mail到mailbase@mailbase.ac.uk、信內容為"subscribe ecol-agric(你的英文姓名)"。
6	EcoAgroForestry(EAF-L)討論群 討論與永續農業有關之資訊。欲加入請直接發E-mail到eaf-l-request@eaf.com，信內容為"subscribe EAF-L(你的英文姓名)"。
7	Dairy-L討論群 討論與永續牧業有關之資訊，現在有網址可直接上網參加如何申請加入: http://www.wam.umd.edu/~markv/Dairy-L.html
8	EnviroLink Forum討論群 專門討論環境問題、動物權之資訊，可中下列網址申請加入: http://express.envirolink.org/cgi-bin/WebX.fcgi

The needs of Research, Information Exchange and Extension For organic Farming[1]

Sung - Ching Hsieh[2]

Abstract

Modern agriculture based on the monoculture of cash crop varieties that require high inputs, depends on heavy applications of chemical fertilizers and chemical pesticides for pest control . Because of its environmental pollution problem, the sustainability of modern agriculture has become a subject of great concern to policy makers, researchers and farmers around the world including Taiwan.

The production of chemical free foods for human consumption thus becomes an important task for farmers. In the course of shifing from conventional farming to organic farming. Farmers need correct and useful informations for direct use on the farms. The flow of informations from researchers to producers is thus very important.

In this paper, the fields of research work needed for sustainable agriculture or organic farming are proposed. Methods of technology transfer for organic farming through the extension service are discussed. It is proposed to form a cooperative endeavor of organizations such as World Sustainable Agricultural Association (WSAA) , International Natural Ecology Beautification Foundation, Taiwan Chapter of MOA Association and Chinese Sustainable Agricultural Association to accelerate and amplify the education, research, information exchange and marketing of the organic products.

1. Former Director of Taichung District Agricultural Improvement Ststion.
2. Adviser, International Cooperation and Development Fund, R.O.C.

參考文獻

1. 謝順景 1989歐美國家之有機農業有機農業研討會專集 p.31-50 頁 台中農業改良場編印。
2. 謝順景 1993 世界各國之永續農業研究與推廣永續農業研討會專集 19-45 台中農業改良場編印。
3. 謝順景 1993 台灣永續農業體系之建立及農業技術之轉移謝順景論文集第三集1-263 頁台中區農業改良場編印。
4. 自然農法 1994 世界永續農業協會之成立及其活動自然農法第 11 期 26-29頁。
5. 陳能敏 1996 永續農業之過去、現在、未來 p.171-175 農資中心資訊科學叢書③ 農業科學資料服務中心出版。
6. 李有義 1991 有機農法和有機質肥料之推廣自然農法第 4 期 24-29 頁。
7. 黃伯恩 1991 台灣有機農業發展概況自然農法第 4 期 32-33 頁。
8. Edwards. C. A., Rattan, Lal, Patrick Madden, R. H. Miller and Car House 1990. Sustainable Agricultural Systems. Pub. By Soil and Water Conservation Society of U.S.A. p.1-696.
9. Geng S. and C E. Hess 1988. Sustainable agriculture System; Concept and destination Abstract of International Conference on Sustainable Agriculture. Sept. 19-23 1988 Columbus, Ohio: O
10. Hsieh S. C 1989 Research, extension and outlook of sustainable agriculture in Taiwan (in Chinese) Jour. Agr. Asso. of China, New Series No. 160 pp 13-28.
11. Hsieh S. C. and C. F. Hsieh. 1990. The use of organic matter in crop production In:The establishment of a sustainable agricultural system and technology transfer in agriculture in Taiwan FFTC. Extension Bulletin No. 315 pp 1-19.

12. Hsieh S. C. 1994. Requisites and opportunities for effective transfer of agricultural technology in developing countries. Bull. of Intl. Tech. Cooperation Vol 1. No.2, pp 1-35
13. Madden J. P. 1992: Overview of the World Sustainable Agricultural Association (WSAA). Personal Communication. pp 1-19
14. Sun M. H and S. C. Hsieh 1992: Sustainable agriculture for the Asian and Pacific region. FFTC Book Service No.44 pp 59-74.