統一編號
030858860038

香菇 新品種「台農一號」介紹

由台灣省農業試驗所歷經十年所育成之鮮銷用香菇新品系M290，已於85年3月經農林廳審查通過正式命名為「香菇台農一號」。該品種主要特性有：

1.菌絲生長勢強，不易產生爛包，可提高成活率。

2.菇柄短，不固著木屑包，採收較容易，可節省人力。

3.菇肉較厚，鮮食口感好，乾燥後香味佳，且易形成花菇，得到高品質菇體之比例可提高。

4.生長勢強，極易脫水，因此栽培時應注意水量之補充，菇舍溫度太高或處理出菇次數太多時，子實體顏色會趨淡，菇形易變小，應注意調節，才不致於失敗。

由於該品種具有不易爛包，菇傘肉厚密緻，耐貯存及較易產生花菇等特性，已漸受栽培者及消費者所喜愛。目前本品種年栽培數量接近千萬包，栽培較多地區包括台中縣之新社鄉、南投縣之魚池鄉、埔里鎮及國姓鄉。該品種為首次由國人自行育種成功之香菇品種，當可供給全省菇農作鮮銷栽培使用，進而增加農民收益。

圖、文 植病系提供



菇傘肉厚密緻，品質良好的香菇「台農一號」

台灣省農業試驗所

ISSN 1017-0863

技術服務

陳武雄題



29
86年3月出刊

本所辦理86年度農村青年中、短期農業專業訓練—「菇類栽培班（二）」（86年3月17～22日），計有三十八位學員參訓並完成全程訓練課程。



學員參訓合影



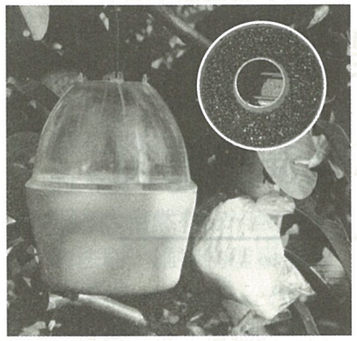
學員上課情形





學員自動化裝瓶與殺菌實習情形





封面說明：

本所研發之果實蠅防治用「改良型麥氏誘殺器」集擬果形狀，顏色和氣味等三種誘引機制為一體，適合於本省之農業生產環境，對於東方果實蠅的防治具有很大的成效。

照片提供：應動系

發 行 人／林 俊 義
總 編 輯／廖 慶 樑
編　　審／技術服務季刊編審委員會
執行編輯／楊 舜 臣
出 版 者／台灣省農業試驗所
台中縣霧峰鄉萬豐村
中正路189號
(04)3302301
行政院新聞局出版事業登記證局版
臺省誌字第二八八號
中華郵政中台字第〇七五九號
執照登記為雜誌交寄
印 刷 者／秋雨印刷股份有限公司
台南市中華西路一段77號
(06)2613121～7

目錄

第八卷第一期
中華民國八十六年三月出版

〈植物生理〉
04 雜草是敵？是友？
- Robert L.Zimdahl 教授專題演講聽後感言
楊純明

〈作物種原〉
06 日本植物遺傳資源系統簡介
魏趨開、范明仁、黃宜玫

〈園藝作物〉
12 檬果嫩稍頂接法及其應用
林瑩達

〈專題報導〉
16 台灣省政府農林廳與美國夏威夷州農業廳農業科技合作計畫執行現況
林俊義、蔡武雄

〈植物生理〉
21 遙感探測及輻射光譜層析與紅外線熱像技術之簡介
楊純明

〈專　　論〉
25 提升競爭力再創農業發展契機
楊純明

雜草 是友？是敵？

-Robert L. Zimdahl 教授專題演講聽後感言

◎農試所農藝系　楊純明

在一般人的觀念裡，「雜草」是上帝對農民開了一個大玩笑，是作物的天敵。因為，大多數人認為雜草是沒用的植物，妨礙作物生長發育，影響作物栽培管理，增添作物生產成本，－－－，好像壞事做盡惡事做絕，簡直罄竹難書。更糟糕的是，雜草做為病源菌與害蟲的中間寄主，奪取原屬於作物的自然資源，或以種子及植株殘留物混入收穫物中，而減少作物的產量、降低農產品的品質，造成嚴重的農作損失，剝劫人類的糧食。這是傳統的想法，也是長年以來深植社會大眾內心難以動搖的錯誤想法。確實，表面上看來雜草做了這些事，但是，那是以人為中心的主觀見解，不是以環境為主人的客觀看法。雜草真是這麼可惡嗎？雜草就這樣一無是處？雜草果是生物界裡的棄嬰、上帝創造出的瑕疵品？如果很不幸的，您也持有這種想法，本文將〝實實在在〞的告訴您，您錯了！而且不是普通普通的「錯」。

平心而論，雜草被誤解了、被無情的踐踏了。人種分黃種人、紅種人、黑種人、白種人等，臺灣沙泥底棲魚類有圓白鯧、黑斑緋鯉、星雞魚、高菱鯛、…等，植物包括禾本科、十字花科、莎草科、豆科、…等。凡此種種，物雖有萬千種，但天生萬物必有其用、亦各有所歸。怎能以主觀的意識論斷非作物的植物為雜草，處心居慮的圖以趕盡殺絕呢？　！諸事皆是相對的，有黑才有白，有高才分出低，居上才見下，方左才方右，寰宇間無絕對的真理（宗教信仰除外）。今日被視為雜草的植物，明日可能成為剋癌良方、能量來源，誰知道今日的雜草可能會成為明日的作物。所以，雜草的管理應該是理性的、系統的、協調的，不僅在維持農業的永續，也在維持環境的永續。多樣化的物種，才顯示出塵世的多采多姿，展現出天地的生命力，並蘊涵造物主的奇妙，湧呈無窮無盡的生機，給萬物一份亙古綿延的希望。在無為的狀況下，大自然有它一套演化的法則，維持物種與生態的平衡，一代又一代，一世再一世。遺憾的，自私的人類為了自身的繁衍，為了擴大族群的數量，為了堅固其獨一無二的領袖地位，發明了農業、製造了作物、妝扮了農民階級。接著，一幕幕的天人交戰史不斷地重演，明目張膽地與萬物爭權奪利，從此『天無寧日』。

古早時代，農民挽起衣袖捲起褲管，憑著赤手空拳和雜草對抗。做法雖不人道，手段至少是公平的。人們除掉這邊的雜草，雜草就從那邊長出來，各有立場、各有對策，但是相安無事，各有各的生存空間。從沒聽說有人吃了作物的收穫物中毒的，也沒聽說什麼殘毒、餘害、污染等詞。可惜，人愈來愈聰明，雜草卻一直維持真、善、美，跟不上時代的腳步。後來斧砍刀殺，做法一日比一日殘忍。終於有一天（十九世紀），地平線一聲驚雷，除草劑（有人惡毒的稱為「殺草劑」）誕生了！雜草的末日到了，人類的噩夢也開始了，一連串惡性循環日益加劇，怎麼都甩不掉！在人口激增的壓力下，似乎別無選擇，只能一昧的追求增產。土地一畝畝的開發，化學肥料一噸噸的撒，農藥一罐罐的噴。作物的面積是擴大了，土壤的生產力是上升了，糧食的供應是提高了，然而人口卻不停的攀昇，如何都追不上，人的胃口更難以填滿。又有一天，環境按耐不住反撲了，再也無法緩衝各式各樣「毒藥」的堆積，它累了，它發作了！

這是雜草的末日，也是人的末世。經濟起飛了，農工商發達了，生物科技響澈雲霄，人類被鈍化（少數“聰明人”例外）。傳統文化、薪傳技能、傳家倫理衰頹淹沒，新價值、新科技、新倫理高舉大旗，人類完全仰賴高科技的鼻息。尤其荒謬的，出現了新人類、新新人類、新新新人類。雜草是沒用的植物嗎？人類是有用的動物嗎？試問，您喝的是甚麼水？您的生活愉快嗎？您的生命有意義嗎？您對未來充滿希望嗎？您的子子孫孫有否一片乾淨的天空嗎？這一切您都滿意嗎？答案在您的心裡，抉擇在您的手裡，將來的演變在您的一念之間，怎麼做、如何做，您當有主見。您是不是錯了？！是不是普通的錯？！雜草的管理策略是兼顧物種平衡與生態觀念，人類前面的道路應該兼顧甚麼？

後記

Robert L.‧Zimdahl 教授為美國科羅拉多州立大學雜草科學教授，自１９９４年迄今兼任美國雜草學會期刊Weed Science總編輯，經臺灣省農業試驗所邀請來華訪問與專題演講，並獲行政院國家科學委員會部份經費補助。他在臺灣省農業試驗所的演講題目是「研究人員在雜草科學上扮演的角色」（民國八十六年元月六日），在中央研究院植物所的演講題目是『雜草倫理學』（元月八日）。

日本植物遺傳資源系統簡介

◎農試所種原室　魏趨開　范明仁　黃宜玫

日本在1960年代及1970年代農工業快速發展，加速了都市化，使各種作物的遺傳資源快速消失。因而日本農林水產省(the Ministry of Agricultrue, Forestry and Fisheries, MAFF)成立農林研究委員會，負責全國植物種原收集、引種、保存及資料整理等工作之整合及分工，並於1980年代建立植物種原研究及保育系統，其工作範圍包括植物種原的收集、引種、特性調查、評估、更新／增殖、保存／保育、分贈／交換、資料整理、利用及有關種原保育之相關研究，以增進種原保育之成果。農林水產省並於1982年提出新的全國性計畫，稱為「農林水產省基因庫計畫」以資配合。

1986年以前，植物遺傳相關工作皆由各研究所自行辦理，效果不彰，因此在1986年重組工作單位並在日本國家農業生物資源所（National Institute of Agrobiological Resources，日本國家農業生物資源所）內成立種原中心，（Genetic Resources Center），由本中心負責種原相關工作之執行與整合。至此，種原系統的發展才符合管理上的各項急迫需求。

農林水產省基因庫計畫涵蓋植物、微生物、動物、林木、水生生物，但國家農業生物資源所僅負責統籌植物、微生物及動物的種原計畫。日本國家農業生物資源所的種原中心在1994年新增「DNA及分子遺傳資訊」工作計畫並加入農林水產省基因庫計畫內。

一、農林水產省植物種原系統架構

農林水產省的植物種原系統組織架構係由日本國家農業生物資源所的種原中心和分佈於全日本各研究場所的分庫所組成（如表1）。分庫共有15個（如表2），負責對指定的植物進行收集、特性調查、保存、增殖、種原利用與發展成為育種材料等研究活動。此計畫內並包括執行農林水產省所指定題目的43個縣立改良場所。

表1.　日本農林水產省植物種原系統組織架構

種原中心 ＝日本國家農業生物資源所
……縣級指定之研究單位（43個研究室）
各分庫 ＝農林水產省之機構（15個，如表2所列）

農林水產省並將種原分成12群，每一群指定一位負責人，由其製作年度計畫及特性調查、資料整理、收集等項目的長期性計畫並提出預算和人力需求。各分群名稱及負責研究室如表3。

二、農林水產省基因庫計畫主要目標

第一期計畫重點在擴充基因庫設施，發展各基因庫工作網，緊急收集及保存正在消失中的種原，發展資料管理系統，並促使人們瞭解生態環境之破壞及保存之重要性及擴大保存範圍至野生物種及生態系，同時注意到防止重要植物的滅絕及維持地球的生物歧異度。

第二期計畫自1993年4月開始，目標在加速已有種原的重要特性資料調查、進一步發展資料管理系統，強化國際間在種原研究、材料及資訊交換上之合作。使人類在增加需求的同時，對於自身所處的脆弱環境及全球生態更加注意，以保護所有生物的安全。

表2、日本農林水產省個分庫名稱及負責作物

分庫名稱（縮寫，位置）	作物	單位數
1.國家農業研究中心(NARC, Tsukuba)	稻、小麥、大麥、大豆、甘藷、小米等	研究室11
2.國家農業生物資源所（日本國家農業生物資源所，Nishinasuno）	一般作物及稻等	11
3.國家牧草場研究所(NGRI, Nishinasuno)	飼料作物、玉米等	5
4.果樹研究場（FTRS, Tsukuba及各分場）	果樹	10
5.國家蔬菜、觀賞植物、茶研究所（NIVOT, Anou及各分場）	蔬菜、茶、觀賞植物	20
6.Hakkaido農業試驗場（HNAES, Sapporo及各分場）	稻、果樹、飼料作物、根莖類作物等	14
7.Tohoku農業試驗場（TNAES, Morioka及各分場）	稻、大豆、油用種子、桑等	8
8.Hokuriku農業試驗場（HNAES, Joestsu及各分場）	稻、飼料作物等	5
9.Chugoku農業試驗場（CNAES, Fukuyama）	稻、小麥、大豆等	5
10.Shikoku農業試驗場(SNAES, Zentsuji)	大麥	2
11.Kyushu農業試驗場（KNAES, Nishigoshi及各分場）	稻、小麥、大麥、甘藷、根莖類作物	13
12.國家蠶及昆蟲科學所(NISES, Tsukuba)	桑	3
13.日本國際農業科學研究中心(Tsukuba and Ishigaki)	熱帶作物、稻等	4
14.國家種子與種苗中心	燕麥、果樹、馬鈴薯、茶	農場 13
15.國家畜產中心	飼料作物、玉米等	牧場 3
	合計：170實驗室和單位	

引錄自：Nakagahra, M. 1994. The Present Status of the Japanese Plant Genetic Resources System. *In:* Proceedings of East Asia Coordinators Meeting on Plant Genetic Resources. Beijing, China, 23-25 September, 1994.

三、種原的引進及收集

早期的種原收集及引種由少數農業機構和大學進行，較分散雜亂。期間曾進行一些作物的全國性收集，如稻（1962－1965）和玉米（1953－1968）。至農林水產省基因庫計畫開始之後，收集重點為次要作物、小粒穀類、蔬菜、果樹、茶、桑的野生種，每年組成6－8個小隊進行種原收集。

1971年起，熱帶農業研究中心（現名為日本國際農業科學研究中心）辦理及資助國際性的採集活動。農林水產省基因庫計畫在1983年起也資助國際活動，每年資助5－6個國際小隊和地主國合作辦理採集及現地保存的研究活動。

國際植物遺傳資源所(IPGRI)及日本國際合作局(JICA)也各自資助國際

表3、日本農林水產省基因庫系統內植物種原各分群的負責單位

種原中心（日本國家農業生物資源所）	
＊引種、收集	＊保存
＊郵寄、報關程序	＊分贈
＊評估	＊資料管理
＊增殖	

作物群	目標作物	負責研究室
01：稻	稻及相關種	Rice Breeding Technology Lab. NARC
02：小麥和大麥	小麥、大麥及相關種	Wheat and Barley Tech. Lab, NARC
03：豆類	大豆、紅豆其他豆類	Legume Breeding Lab, NARC
04：塊莖作物	甘藷、馬鈴薯等	Sweet Potato Breeding Lab, NARC
05：小穀類/工業用作物	各種穀類、油用作物等	New Crop Breeding Lab, NARC
06：牧草/飼料作物	飼料作物	Breeding Material Lab, NGRI
07：果樹	果樹	The 4th Lab of Breeding, FTRS
08：蔬菜	蔬菜	The 4th Lab of Breeding, NIVOT
09：觀賞植物	花卉、觀賞植物	The 1st Cut Flower Lab, NIVOT
10：茶	茶樹	Breeding Lab, Tea Cultivation Div, NIVOT
11：桑	桑樹	Mulberry Breeding Technology Lab, NISES
12：熱帶植物	熱帶及亞熱帶植物	Crop Introduction Lab, JIRCAS

引錄自：Nakagahra, M. 1994. The Present Status of the Japanese Plant Genetic Resources System. *In:* Proceedings of East Asia Coordinators Meeting on Plant Genetic Resources. Beijing, China, 23-25 September, 1994.

採集。日本和泰國的科學家合作收集評估*Vigna*屬的種原，並利用綠豆的野生種育成抗象鼻蟲(bruchid)的綠豆品種*Vigna radiata* var. sublobata。

四、種原保存現況

第一個國家基因庫在1968年完成，位於Hiratsuka。包含一間長期庫(-10℃，30%R.H.)，做為永久保存原始種子用，一間中期庫(-1℃，30% R.H.)，其材料供分贈用。10年後即1978年建立第二個庫，採用機械人系統，位Tsukuba，其保存條件和第一庫相同。第三庫也採用機械人系統，建立於1988年，並在1991年擴建第二庫以增加它的長期庫容量。

在農林基因庫系統中，收集品分成三類，即基礎材料（Base collection)：為長期保存的原始種原，活用材料(Active collection)：供分贈用，常用材料(Working collection)：主要供研究之用。種原中心各庫房的條件依材料類別而異，列在表4。

田間基因庫對保存果樹、茶、桑和其他無性繁殖作物很重要。由種原中心及許多分庫辦理，一般而言分庫位於指定作物適合生長的地區。

超低溫保存目前使用於微生物、動物細胞及種原中心的重要種原，可使保存更有效率。應用可程式冷凍機(programmable freezer)，期望能建立一廣泛而實用的種原保存系統。

種原庫至1993年止保存之種子作物及無性繁殖作物種原的種類及數量如表5。

五、特性調查

特性調查工作分初級、中級及特別種類的特性調查。各種作物不同等級的調查項目數目如表6。至1993年已完成初級調查評估材料筆數為水稻1,745、麥類1,796，豆類533，根莖類4,576，小米、油料及其他作物1,617、牧草1,442，果樹829，蔬菜1,104，花卉438、茶2,688，桑328，總計17,096筆。

表4、日本種原中心各庫房的貯藏條件

項目	保存設備的型態		
	短期庫	中期庫	長期庫
保存條件	常用材料	活用材料	基礎材料
溫度（℃）	−1～5℃	−1℃	−10℃
相對濕度(%)	50%	30%	30%
含水率（%）	4～7%	4～7%	4～7%
種子活力率	50～80%	>80%	>80%
保存期限	10～100年	30年	超過100年
容器類型	紙袋、塑膠袋、未密封罐、密封罐、密封容器	密封罐、密封容器	密封眞空容器
保存設備	可進入式或箱式	移動架式	移動架式
保存地點	多個研究室	集中保管	集中保管

引錄自：Nakagahra, M. 1994. The Present Status of the Japanese Plant Genetic Resources System. *In:*Proceedings of East Asia Coordinators Meeting on Plant Genetic Resources. Beijing, China, 23-25 September, 1994.

表5、日本作物種原保存量統計

作物類別	保存數量			
	合計	基礎材料	活用材料	營養系
水稻	28,114	23,217	16,761	245
麥類	55,206	52,674	23,818	235
豆科食物	14,882	12,581	8,682	0
根莖類作物	5,807	5,059	3,784	5,168
小米及特用作物	10,016	8,116	6,284	2,090
牧草	42,171	16,405	11,001	8,438
果樹	8,013	5,754	3,984	8,012
蔬菜	21,360	11,992	5,828	1,401
花卉及其他	3,625	973	272	3,614
茶樹	5,647	4,782	801	5,647
桑	1,911	1,416	213	1,911
熱帶作物	786	162	161	116
合計	197,538	143,131	81,589	36,877

引錄自：Nakagahra, M. 1994. The Present Status of the Japanese Plant Genetic Resources System. *In:*Proceedings of East Asia Coordinators Meeting on Plant Genetic Resources. Beijing, China, 23-25 September, 1994.

六、資訊管理

研究人員能獲得愈完整的資料對種原庫內的種原利用效率愈高，種原中心及支庫分工合作，有系統地對所收集的種原進行特性調查及評估，這些資料都鍵入特性調查資料庫內，成為基因庫資料管理系統的一部份。其國內人員可透過農林水產省的網路連線，但對國外人士尚未開於；而DNA基因庫資料則已對外開放，有興趣之研究人員可透過全球資訊網(World wide Web, WWW)查詢到相關資料。

七、農林水產省之DNA庫資訊系統

農林水產省下設有DNA基因庫，負責農業生物DNA及分子資訊的保存及建檔工作。此DNA基因庫資訊系統在全球資訊網(WWW位址：http: //bank . dna.affrc.go.jp)上的功能已可完整呈現，可以透過簡單的關建字查詢(Keyword search service)或相似性查詢(Homology search)得到此DNA基因庫中所保存的DNA資料；同時亦提供DNA線上分贈系統(DNA

Distribution System)，提供國外使用者線上直接索取DNA資料或材料。以下是透過Microsoft Explorer 3.0版瀏覽器進入農林水產省DNA基因庫的畫面。

八、種原的分贈、交換及利用

農林水產省基因庫計畫的主要任務之一為辦理種原分贈、交換及利用，種原的交換必須依照昭和61年1月25日農林水產省告示第157號「農業生物資源研究所試驗研究用植物遺傳資源配佈規程」辦理，詳細請參閱台灣之種苗第20期（日本農林水產種原業務）。一般而言，如做為研究試驗用，可以要求分贈，所需的種原可查閱「植物遺傳資源配布目錄」（第三版，1990年，需要者可向農試所作物種原室借閱）。本目錄所記載品種是可分贈的，但有一部份打星號的品種是不能分贈的，另有一部分基於保護育成者權利的立場，在育成後的15年間，未經得育成者的同意是不可分贈旳。所收錄的植物種類包括稻類、麥類、豆類、薯類、雜糧、特用作物、牧草、飼料作物、蔬菜類等種子作物種

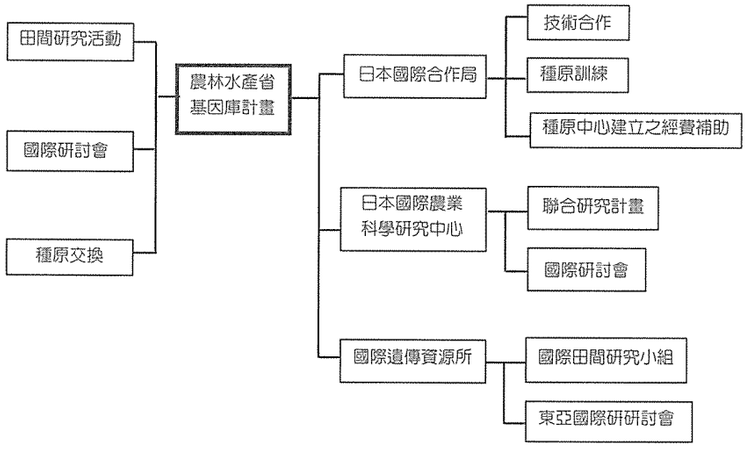
表6、日本各種作物不同等級的特性調查項目

作物類別	數量	代表作物	所需的特性數量						總計
			第一級		第二級		第三級		
			必要	次要	必要	次要	必要	次要	
01：水稻	1	水稻	13	18	12	8	8	5	64
02：麥類	2	小麥	9	19	10	9	7	12	66
03：豆類	3	大豆	12	5	3	9	3	6	38
04：根莖類作物	2	甘藷	15	14	15	12	12	14	72
05：小米與特用作物	18	小米	11	13	3	2	4	1	34
06：牧草	18	義大利黑麥草	9	8	4	11	6	6	44
07：果樹	22	蘋果	10	2	13	14	10	5	54
08：蔬菜	29	甜瓜	12	44	8	16	10	24	114
09：觀賞作物	10	玫瑰	12	35	4	10	3	2	66
10：茶樹	1	茶樹	11	16	8	5	11	7	58
11：桑	1	桑	9	37	6	12	5	1	70
12：熱帶作物	3	鳳梨	7	15	2	2	4	4	34
合計作物	110	平均第一級的必要特性爲10.8個							

第一級：品種之鑑定所需的基本特性項目，如初級調查之特性
第二級：對育種者有用的特性項目如：抗病蟲害、逆境的忍受力及其他特別試驗等
第三級：化學分析性狀項目如：澱粉、蛋白質、同功異構酵素、DNA及產量因素

引錄自：Nakagahra, M. 1994. The Present Satus of the Japanese Plant Genetic Resources System. *In:* Proceedings of East Asia Coordinators Meeting on Plant Genetic Resources. Beijing, China, 23-25 September, 1994.

圖1、日本參加國際種原活動合作體系圖

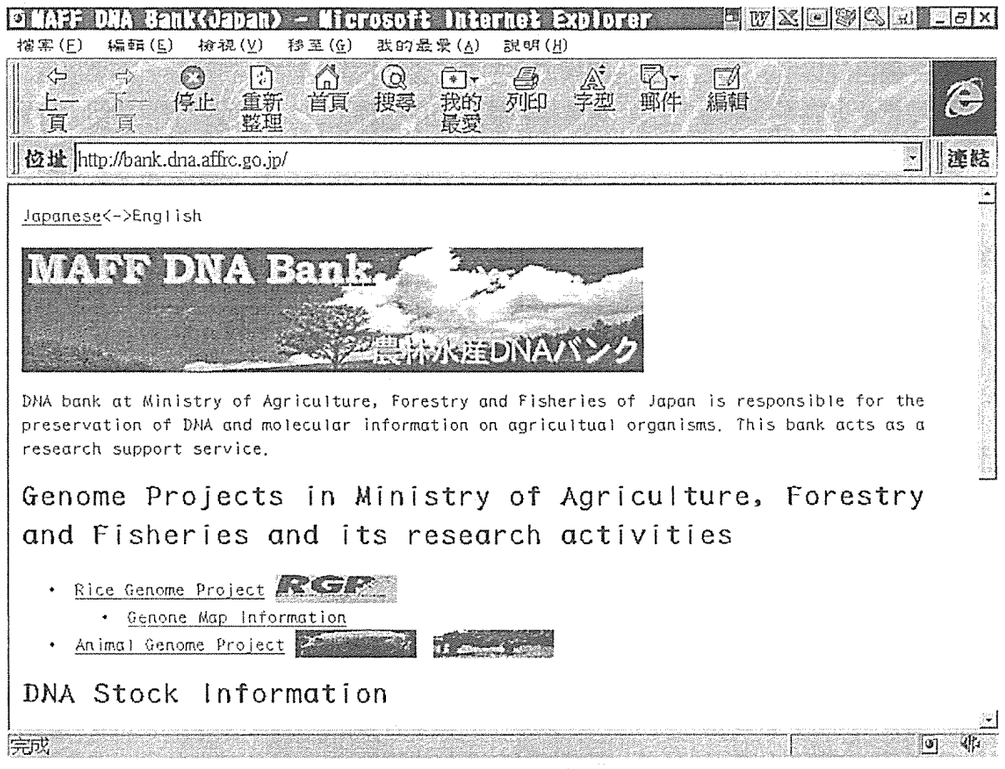


原，但不包括果樹類、茶、桑及花卉等無性繁殖作物。目錄中所收錄的植物種類數為294種，品種數為53,841份。

九、種原之國際研究、交換及合作

日本已體認到各國對種原均互相依賴，沒有一個國家的種原是自足的，因此種原之國際合作不可避免。日本目前有60%糧食係經由進口供應，且未來將持續此情況。因此日本將由增加糧食作物的基礎研究，以增加全球食物生產，做為對全球的貢獻，研究的成果各國均可利用。日本的種原計畫將與國際植物遺傳資源所和其他國際農業機構所指導的工作合作，以尋求實際解法方法。

自1984年以來，日本每年均有專家參加國際植物遺傳資源所的搜集隊。日本國際合作局曾協助泰國、孟加拉、斯里蘭卡、智利、巴基斯坦建立基因庫，也在斯里蘭卡、智利、巴基斯坦辦過技術合作，亦資助國際種原訓練課程，已有來自25國的119位科學家參加過訓練。日本參與的國際種原合作體系如圖1。



園藝作物

檬果嫩梢頂接法及其應用

◎鳳山熱帶園藝試驗分所　林瑩達

本省檬果之栽培面積，已超過二萬公頃，主要栽培品種以愛文為主，約佔百分之四四．八七，其次本地種百分之四二．五五，凱特品種佔百分之三．八八，金煌品種則佔百分之一．二三，其他品種如台農一號僅佔百分之〇．〇八。本省檬果產業未來所面臨問題，不僅是由於品種過於集中，愛文、本地種及金煌等少數品種，若遇到氣候適應，極易造成生產過剩，價格急速滑落，農民之利潤降低。同時，未來更須面對加入世界貿易組織(WTO)後，對檬果產業所遭受嚴重衝擊。為了克服這些問題，減少農民遭受嚴重損失，增加檬果產業之競爭力，唯有待加強發展檬果品種多元化，持續開發多樣化之優良品種，儘量以不增加栽培面積為原則；加強輔導果農，以具有市場競爭潛力之優良新品種，予以更新老園。鳳山分所新選育出新品種〞台農一號〞，具有豐產、品質優、味甜，糖度超過百分之二十五，稍具本地種之濃烈香氣，且抗病性強，及耐貯運之特性，頗具外銷及本省消費市場發展潛力。然而，台農一號品種自民國七十四年正式命名，推廣至今，仍維持在四〇〇～五〇〇公頃左右，栽培面積無法持續增加，主要之因素，品種嫁接繁殖穗砧親和性不良，老樹高接成活率低；一般品種三月及九月適於嫁接時間，但是台農一號品種，嫁接成活率僅有百分之三十七及百分之三十三，有時低於百分之一～百分之五左右。因此，農民以老園更新嫁接台農一號新品種之意願不高。

為此，鳳山分所於民國八十三年開始，嘗試利用檬果新抽出嫩梢為接穗，以不同藥劑及浸漬時間消毒嫩梢，與不同嫩梢成熟度剪除葉片等處理方法，以及不同套袋材質，對嫁接於砧木枝梢頂端之成活率影響進行試驗。

一、不同藥劑浸漬及處理時間對嫩梢嫁接成活率之影響

以台農一號之嫩梢為接穗材料，利用億力一〇〇〇倍，分別浸漬消毒處理十五分鐘、二十分鐘、二十五分鐘、三十分鐘及四十分鐘等不同時間及次氯酸鈉百分之二．五消毒一分鐘。結果以億力一〇〇〇倍浸漬四十分鐘之處理為最佳，嫁接成活率可達百分之五十六．三。(如表一)

二、不同接穗成熟度、套袋材質及剪除葉片處理對嫩梢嫁接成活率之影響

以台農一號、金煌及玉男一號等不同品種之接穗，分別採取抽出之紅梢或已轉成綠色之嫩梢及將紅色嫩梢，先剪除葉片，經十～十四日後，再取穗(已轉成淡綠色)，作為接穗材料，並於嫁後，以腊膜(Para film)僅纏於嫁接傷口或將切口及接穗全部包纏，再套以黑色PE袋。另外為防止接穗日曬，分別以白色不織布、銀色編織網袋及報紙袋等不同套袋處理試驗。結果，接穗成熟度以紅色嫩梢，先剪除葉片之處理，嫁接成活率最佳，其中台農一號品種可達百分之九十；其次，以綠梢為接穗，嫁接成活率可達百分之七十；紅梢嫁接成活率最低(如表二)。另外，以台農一號與玉男一號品種為接穗材料，嫁接後接穗以腊膜(Para film)僅纏傷口(嫁接切口)，外加黑色PE袋及銀色編織網袋遮蔭處理，試驗結果，其嫁接成活率最高，玉男一號品種可達百分之百，台農一號品種之嫁接成活率達百分之三十。其次，為接穗及切口全纏腊膜，外僅加銀色編織網袋，玉男一號品種嫁接成活率為百分之八五．七一，台農一號品種嫁接成活率為百分之一二．五。而以接穗及切口全纏腊膜，外加黑色PE袋及銀色編織網袋，嫁接成活率較差，玉男一號品種為百分之五七．一四，台農一號品種嫁接成活率僅百分之二十(如表三)。另外，嫁接後，接穗為防止日曬及降低PE袋內之溫度，提高成活率，分別以白色不織布袋、銀色編織網袋及報紙袋等套袋處理，其試驗結果，以銀色編織網袋處理為最佳，而以報紙套袋為最差(如表四及表五)。

鳳山分所又將研發成功之嫩梢嫁接繁殖法，進一步試驗應用於雜交育種或實生選育。即將雜交及

表1、不同藥劑及處理時間對台農一號嫩梢嫁接之影響

消毒藥劑	億				力	次氯酸鈉	無菌水(CK)
消毒時間(分)	15	20	25	30	40	1	10
嫁接數	6	5	5	11	16	10	10
存活數	1	0	2	4	9	1	0
存活率(%)	16.7	0	40.0	36.4	56.3	10.0	0.0

【備註】：次氯酸鈉爲2.5%之濃度；億力爲1,000倍。

表2、接穗不同成熟度對檬果嫩梢嫁接成活率之影響

	台農一號			金煌		
	除葉	綠梢	紅梢	除葉	綠梢	紅梢
嫁接數	10	10	10	10	10	10
成活數	9	7	0	5	3	1
成活率	90.0%	70.0%	0.0%	50.0%	30.0%	10.0%

【備註】：以億力1,000倍消毒。

表3、不同處理對檬果嫩梢嫁接之影響

	腊膜全纏＋黑袋＋銀袋		腊膜全纏＋銀袋		腊膜纏傷口＋黑袋＋銀袋	
	台農一號	玉男一號	台農一號	玉男一號	台農一號	玉男一號
嫁接數	10	7	8	7	10	9
存活數	2	4	1	6	3	9
存活率	20.0%	57.14%	12.5%	85.71%	30.0%	100.0%

【備註】：黑袋指黑色塑膠袋；銀袋指銀色編織袋。

表4、不同套袋材質，其袋內溫度之比較(℃)

	不織布			編織袋	報紙	CK
	黑色	白色	銀色	銀色		
早上 (8:30)	34.0	30.0	35.0	31.8	32.0	30.2
中午 (11:30)	35.6	32.2	37.0	32.0	35.8	32.6
晚上 (4:30)	29.6	28.4	31.6	29.2	30.2	28.4

表5、不同接穗成熟度與套袋材質對嫩梢嫁接之影響

	銀色編織袋		白色不織布袋		報紙袋(CK)	
	台農一號	金煌	台農一號	金煌	台農一號	金煌
綠梢						
嫁接數	9	7	4	7	3	6
存活數	4	6	1	5	0	3
存活率	44.44%	85.71%	25.0%	71.43%	0.0%	50.0%
紅梢						
嫁接數	6	14	4	15	11	18
存活數	0	9	0	8	0	7
存活率	0%	64.29%	0.0%	53.33%	0.0%	38.89%

獲選優良品種之種子經播種，發芽後二個月，即可將實生幼苗抽二次新梢之頂端為接穗，嫁接於即將開花成年果樹之枝條頂端，可以利用成年果樹枝條已形成之花芽激素，誘發尚處在幼年性枝條之接穗，可以成功導致當年嫁接後即開花結果。從播種到開花結果僅需八～十個月，即可得到雜交或實生後代初步成果。因此，可在二～三年內即可選出新品種，大大縮短育種年限（如圖一）另外，尚可應用目前已引進能在六～十月開不時花品種，做為砧木樹，進行嫩梢頂接法，將使經濟栽培接穗品種，亦可提前於六～十月間開花，而達到產期調節之目的 。

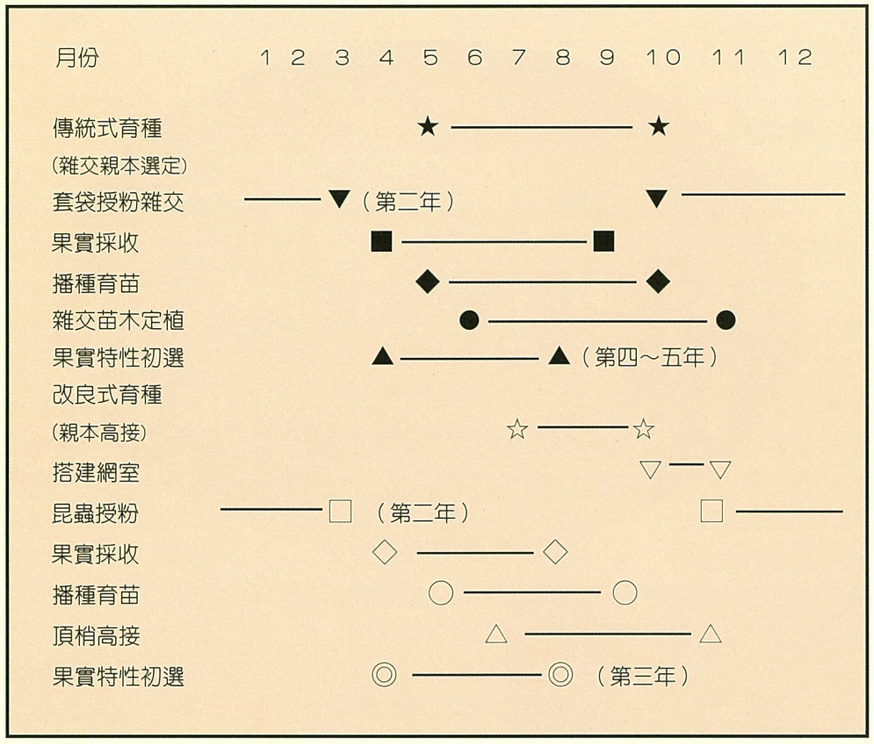


利用嫩梢頂接法嫁接新品系檬果接穗成活情形



利用老園更新，砧木抽出新梢後，應用嫩梢頂接法嫁接

圖一、改良式育種與傳統式育種，在育種年限上之比較





嫩梢頂接法使用不同材質之套袋，以銀色編織網袋較佳



利用嫩梢頂接法接穗結果情形



利用嫩梢頂接法接穗開花情形

專題報導

台灣省政府農林廳與美國夏威夷州農業廳農業科技合作計畫執行現況



參加座談討論之全體人員。



農業試驗所林所長俊義致詞。



夏威夷洲農業廳副廳長Ms. Letitia N. Uyehara 致詞。



農林廳陳廳長武雄接見夏威夷洲 農業廳副廳長Mr. Letitia N. Uyehara （左），右為農業試驗所林所長俊義。

◎農試所　林俊義　蔡武雄

台灣省宋省長楚瑜於一九九三年十二月與美國夏威夷州簽約締結為姐妹省(州)，同意共同發展文化與科技合作關係及交流事宜，促進兩國人民福祉。而後農林廳前邱廳長茂英與當時夏威夷州農業廳廳長 Mr. Yukio Kitagawa 於一九九四年十二月簽署農業合作協議，雙方同意就(一)作物病蟲害之生物防治(二)園藝作物之種原及基因資源交換(三)生物科技之研發(四)農業環境資訊系統之建立(五)遙感技術在農業活動及自然資源管理等之應用(六)切花、水果及蔬菜之收穫後處理技術等方面相互合作與交流。為落實本項交流，於一九九五年九月由前杜副廳長金池率團前往夏威夷，擬定雙方優先合作項目為(一)作物病蟲害之生物防治(五)遙感技術在農業活動及自然資源管理等之應用(六)切花、水果及蔬菜之收穫後處理技術等三項。其它如(二)園藝作物之種原基因資源交換(三)生物科技之研發(四)農業環境資訊系統之建立等三項，則尚未進行合作 。一九九六年，農林廳指派農試所蔡秘書武雄、陳炳輝博士、安寶貞博士、黃怡菁博士、謝廷芳先生 ，於六月十九至二十七日前往夏威夷州研商開拓其它可能合作的項目。同年十二月十五至二十二日，我方邀請夏威夷州農業廳副廳長 Ms. Letitia N. Uyehara ，生物防治專家 Dr. Po- Yung Lai 及果樹種原專家 Dr. Francis Zee 來台，除安排拜會陳廳長武雄、邱主委茂英外，並實地參觀鳳山分所、嘉義分所、台糖公司烏樹林花卉中心、台中區農業改良場、茶改場魚池分場等地 ，並於十二月二十日上午舉辦座談會，由 Dr. Po-Yung Lai 及 Dr. Francis Zee 做專題報告。會議由林所長俊義代表陳廳長武雄主持，茲將當天會議之情形實錄於後，供做參考。

第一部分：致詞及專題報告

(一)農試所林俊義所長致歡迎詞

本人謹代表農林廳陳廳長武雄歡迎夏威夷州訪問團來華，藉著人員互訪建立雙方農業人員情誼，同時增進對彼此農業發展更深入的瞭解，更重要的是研商雙方可進行實質農業科技交流與合作的項目。過去一年，雙方已就引進防治螺旋粉蝨之寄生蜂天敵及花卉收穫後處理與遙感探測資訊交換等項目進行交流並獲得實效。我方亦於執行作物病蟲害生物防治、花卉收穫後處理、遙感技術在農業活動及自然資源管理等之應用等三項研究計畫得到初步成果。希望本次座談會除了瞭解雙方各自工作進度之外，另能繼續就現有及未來合作項目進行廣泛檢討與研討，使雙方農業科技合作協議更為落實。

(二)夏威夷州農業廳副廳

長 Ms. Uyehara 致詞

非常感謝來華訪問所做行程上的妥善安排和熱烈的歡迎，本人謹表示由衷的感謝。貴國農業的建設十分完善，並積極而熱心的參與國際農業事務，推動國際農業合作與交流，令人感佩。夏威夷州農業廳很高興有此機會和臺灣省政府農林廳進行農業上的合作，但願雙方都能藉此一農業合作協議的推展增進彼此人民的福祉，也期待雙方的合作持續進行。再次謝謝你們的熱烈接待，歡迎各位前來夏威夷參觀與訪問。

(三)夏威夷州夏威夷大學 Dr. Po-Yung Lai 介紹夏威夷州有害昆蟲生物防治歷史

本人曾服務於夏威夷州農業廳十六年，現謹摘要報告夏威夷州有害昆蟲生物防治歷史。傳統作物生物防治包括作物病蟲害天敵的引進、篩選、繁殖、及釋放等過程，以往夏威夷州自1890-1988年間曾引進天敵849次共681種，其中 254種立足。有效天敵的要件有四：(1)尋覓病蟲害的高效能力，(2)對病蟲害的專一性或偏好性，(3)對當地環境具有高繁殖率，及(4)對當地環境具有強適應力。在849次天敵引進中，819次屬於農業病蟲害、26種屬於醫學病蟲害、其它4次為各類別。顯然的，以農業上的病蟲害為大部分，其中又以昆蟲天敵的686次為最主要。成效顯著的案例有61種，分為安全防治與實質防治兩大類：前者包括昆蟲38種，雜草7種，後者昆蟲13種，雜草3種。

生物防治有其多樣的優點，其經濟效益回收率六倍於化學防治者。但為了避免造成生物性的污染，並去除一般民眾的憂慮，應該建立檢驗與評估系統(check-and-balance system)，將擬引進的天敵利弊得失做全盤的評量。夏威夷州在七十年代已建立此一制度，迄今運作良好，尚未有任何不良記錄發生，值得借鏡。

(四)夏威夷州 Dr. Francis Zee 介紹夏威夷州果樹種原之收集與交換

夏威夷州從事種原收集與交換的機構有三類：(1)夏威夷大學熱帶農業暨人類資源學院，(2)美國農業部農業研究服務中心夏威夷支站，及(3)夏威夷農業研究中心。本人來自第二類美國農業部設於夏威夷州 Hilo 的國家營養器官種原保存站，該站為美國國家植物種原系統之一部，任務在收集、維持、保存、評估及分發植物營養器官，尤以果樹為主。種原經營的理念(原則)為(1)品質的真確性與多樣性及(2)種原的檢疫與安全，主要工作內容為(i)種原的鑑定及(ii)種原的收集。歡迎臺灣省農業試驗所與本站進行種原交換與種原資訊交流，美國農業部在美各地設有許多種原中心及支站，有需要服務之處本人樂於協助。

第二部分：座談

(一)作物病蟲害生物防治

1.蟲害方面

在中美農業科技合作計畫下，於一九九五年十二月自夏威夷引進海地恩蚜小蜂與哥德恩蚜小蜂，經在檢疫室內檢疫並繁殖後，已自一九九六年四月起在台中、台南、嘉義、高雄、屏東、台東、花蓮等地進行釋放，至十一月總共約釋放了海地恩蚜小蜂壹仟玖百隻、哥德恩蚜小蜂參仟貳百伍拾隻。其中在台灣西部之各釋放地點均可以發現被寄生之蛹，或加以回收，本項天敵之引進工作已獲至初步之成功。持續之試驗中，將視寄生蜂所表現田間適應之優劣，決定是否需要繼續自夏方引進寄生蜂，以擴大寄生蜂之基因來源，提高寄生蜂品質。今後，除進行寄生蜂與粉蝨之生態習性觀察外，並將調查田間寄生率之高低，以及族群密度消長之季節性變化等，比較分析寄生蜂在台灣與夏威夷之防治效果，進而達到生物防治之成功。

2.病害方面

甲、病疫菌之生物防治：以甜椒為指示植物進行試驗，自抑病土壤中分離千餘支拮抗菌，包括真菌、細菌、放射菌。在實驗室以對峙培養法，選出百餘支抑菌效果較佳之拮抗菌，目前拮抗菌B13、F57、F62在直接施用於土壤時，保護甜椒幼苗效果良好達九十％以上。此外，亦選出數種有效之土壤添加物，如豆餅、磷化合物均有促進植物生長與抑病效果。

乙、灰黴病之生物防治：收集菌株分離拮抗菌及查閱文獻。

(二)遙感技術在農業活動及自然資源管理等應用

本合作項目因夏威夷州農業廳經費受限，目前以資訊交換為主，我方依照預定進度執行以下研究內容：(1)建立地面紅外線熱像及輻射光譜層析檢(偵)測系統、購置、設立、及測試系統的實用性與穩定性 (2)利用所建立的紅外線熱像系統及輻射光譜層析系統進行各項試驗，建立農作物全生育期圖譜資料庫，第一年為主要糧食作物水稻、大豆、花生紅外線熱像技術及輻射光譜層析檢(偵)測農業氣象災害及逆境對農作物生育之影響，如水稻乾旱及酸雨研究。為擴大研究領域，提昇研究水準，希望未來能增強人員訓練、提高研究人員素質。再者，本計畫研究將自地面遙測延伸至空中遙測及衛星遙測，因此確有必要進行進修與訓練。由於夏大太空暨地球物理研究所設有海洋暨地球科技學門，擁有先進的遙感探測技術與學識，值得我方派員前往學習。擬建請夏州農業廳協助此方面的協調工作，以配合我方未來研究與應用。

另據聞夏州農業廳正協調私人企業進行農業方面的遙感計畫，就夏威夷主要農作物木瓜、甘蔗、鳳梨、咖啡及夏威夷豆等建立輻射光譜。若此一計畫成真，未來雙方進行資訊交換，分享研究成果。

我方若有意夏方協助人員研習或進修，可提出計畫書，再由夏方協調夏威夷大學予以安排。又夏方協調私人企業進行農業方面的遙感計畫，同時向美國聯邦提出計畫，申請經費補助，若有進一步消息將會通知我方。

(三)園產品採後處理－文心蘭切花採後生理及保鮮處理技術

我方近年來因文心蘭切花面臨過產之問題急需擴展外銷，洽得夏方同意雙方以文心蘭切花外銷保鮮技術為研究重點，我方工作包括調查產業現行採後處理、包裝、運輸等問題研發較適當的處理作業、藥劑保鮮、貯運等技術。美方由於文心蘭切花

栽培不多產業需求不大，因此配合我方研究進行類似保鮮技術研發及切花劣化生理之探討，共同經由雙方產地及研究指導及研習，研發可供實用之技術。

目前我方以文心蘭切花之外銷情況模擬運銷試驗發現品質不佳，推測原因可能於分級包裝作業花朵受傷有關。以生理分析此類花朵易生乙烯提早老化。以蝴蝶蘭切花及本省其它切花保鮮藥劑處理效果亦不佳，目前以泰國曾使用之保鮮劑試驗效果正調查中。夏方曾以我方告之文心蘭切花品質評估方法測定當地品質其結果亦同我方，未經貯運壽命長，貯運後壽命短。美方在保鮮藥劑處理試驗可能不久後會使用其有明確效果方法時會告知我方。

我方建議為加速研究進展，需加強雙方資訊及試驗結果交換與討論。為深入研究擬請夏方研究人員到我方研究室或我方研究人員到夏方研究室，定點針對主題研究一段時間，以確實瞭解問題所在及交流研究方法與技術。

(四)園藝花卉種源交換

由於本所正在進行火鶴花之育種，希望能收集不同品種作為育種材料，火鶴花在夏威夷有49種品種以上栽培推廣，希望收集到我方尚未引進之優良品種，同時亦希望就天堂鳥、赫蕉類進行種源收集交換。

綜觀目前雙方合作順利進行，預計經過一段時間後，舉辦研討會，檢討成效利弊得失，做為雙方合作之方向，使雙方均蒙其利。

（刊誤）

技術服務／1996／十二月／第28期／27

中國大陸生產之藕粉分析資料係引用自：

1 A.G.Ershow and Katherine Wong-Chen (1990) Chinese Food Composition Tables. J. Food Composition and Analysis 3(3/4)：230

2 中國預防醫學科學院、營養與食品衛生研究所編著 (1991)食品成份表(全國代表值) p.56. 人民衛生出版社出版　北京

遙感探測及輻射光譜層析與紅外線熱像技術之簡介

◎農試所農藝系　楊純明

遙感探測及對環境的探索與探討

以人為中心的定義，環境(Environment)是泛指孕育及影響人類生存、健康與生活在內的所有具有生命及無生命的空間和物質。具體的說，環境包括物理環境(physical environment)及生物(living things)兩大部份。知道了環境的定義和內涵，也就明白了為何要研究環境、瞭解環境、及保護環境的道理。農業的生產環境，則需要加上其他與農業生產有關的有形及無形的資材，還有這些資材與環境的交感，因此增加了空間與時間的複雜度與不安定度。就農作物生產而言，由於作物在生育過程中經常遭遇或發生各種生物性及非生物性的逆境，因此最大產量往往達不到其遺傳潛能。為了維持或延續適量（或一可接受量）的作物生產，確有必要採行任何可行方法與措施來調節作物生長狀況，並減少或降低逆境的負面效應。欲達到此一目的的首要工作，就是認識環境，探索與探討各項環境事件的原由始末。如此，才能利用因探索與探討環境事件所獲得的發現、經驗、及成果，來(1)預備與執行環境和自然資源的管理，(2)規劃與發展及調節與改善環境的未來計畫，及(3)預測人類難以控制的環境事件的變化與演進。那麼，如何去、怎麼去探索與探討呢?

探索與探討環境需要有方法，合適的方法。大別來說，有接觸式的方法(*in situ* sensing)與遙測式的方法(remote sensing)兩種。前者是將測定儀器設備置於被測物中（內），“接觸”到被測物，後者係間隔距離來檢（偵）測被測物。遙測或稱遙感探測，因為被測物與儀器設備之間存有空間，所以通常需要組成一遙感探測系統。將觀察到的資訊以物理方法，透過媒介與中央處理器（中心）連結，並多以自動化的型態傳達、收取。一般言，遙感探測方法累積的資料遠多於接觸方法，常需要藉助高效率的處理器材與分析工具，因此電腦是不可或缺的，適當的軟體是必備的。雖然遙測測值因環境的干擾有其先天上的限制，另具有資料量大、物理性而無化學性測定、資料解析度受限、及組件衰退等缺點，同時必需發展特定解析技術及資料展現型式以為配合，但是隨著硬體科技的進步及軟體的改良，今日的遙測準確性及精確已顯著提高。相對的，遙測系統具有若干傳統方法所沒有的優點，以

天氣的檢（偵）測為例至少有以下六點：(1)儀器設備勿須攜至被測介質中（內）即可測定，(2)遙測系統不影響被測參數原始狀況，(3)高度自動化特性，(4)可對大氣做二度乃至三度空間的掃描，(5)可檢（偵）測傳統測定方法難以捉摸或較精緻的參數並予直接輸出，及(6)在時空上具相當程度的解析度。由於完備的遙測系統多以電腦進行自動化作業，亦能夠持續地接收與整理所測定的資料，時效掌握頗佳。

遙感探測可以在三種不同的作業平臺操作，即地面觀測（ground observation platform)、飛行器般空觀測(airborne observati on platform)、及太空觀測(spaceborne observation platform)。後者包括衛星、太空梭及太空站等的觀測。不同的作業平臺各有其優缺點與限制，也各有其應用的範圍與價值。一般來說，地面遙感探測是航測及太空遙測的基本，建立起被測物的基本（礎）資料庫 。以輻射光譜層析為例而言，農作物的地面光譜資料庫建立之後，才能更為精確的判讀、解析航測及太空遙測收取的影像光譜。地面遙測可以在田間及實驗室進行，提供被測物基礎物理特性及被測物與儀器設備間交感的資料，同時亦能從事其他地面遙測試驗研究。常見的地面遙測研究有兩類，其一為實驗室內的物體反射及放射光譜的測定，其二為物體或環境事件在不同環境狀況下的光譜特徵曲線檢（偵）測。

現在遙感探測技術已被廣泛應用於許多產業的日常運轉，如農業、交通運輸業、土木營造業、公共事業（電力、瓦斯、自來水等）、化工業等經濟性活動，甚至於航空、醫學、軍事氣象等多樣化的層面。然而國內甚少應用遙感探測技術於農業生產系統，尤其是農作物的生產，亟待開發、利用。

遙測所觀察到的資料係以（1）電磁能(electromagnetic energy)，(2)聲（音）波(acoustic waves),及／或(3)力場(force fields)等物理方法連接與傳達，再經適當的資料轉換、整理與分析後呈現（或還原）被測物或環境事件的原貌。以電磁能傳遞遙測資訊是最常用的一種，快速、正確而勿須藉助傳導介質，更重要的是可以同時長距離傳遞大量的資料而不改變其本質。凡物體溫度高於絕對零度（-273℃)者，其能量即可以光輻射(即電磁能）的形式釋出或放射，故可稱為電磁能源(electromagnetic source)或輻射體(radiator).無論是自然的或人工的輻射體 ，其輻射的類別不外以下三種：(1)連續性波長的寬波段輻射，(2)連續波長的窄波段或單一波段的輻射，及(3)單一波長的輻射 (Bzrrett znd Curtis ,1982)。

科學家發現電磁能輻射（光輻射）具有一些重特徵（性），而發展出光波模式(the wave model)及光子模式(the particle model)來解釋 。簡單的說，光輻射以光波的形式直線前進，光速不變而波長(wavelength)與頻率(frequency)成反比；光輻射由帶有能量的光子束(quantum或photon)組成，光能與頻率成正比而與波長成反比。電磁能輻射光譜以波長或頻率而言都非常的寬廣 ，光能分佈差異亦甚大，端視能量（溫度）的高低而定 。人眼所能見到的僅僅一小部份，稱為可見光(visible light)，所涵蓋的波長稱為可見光波段(visible spectrum)，約在0.4-0.7μm之間，依人眼色譜可慨別為紅(red)、橙(orange)、黃(yellow)、綠(green)、藍(blue)靛(indigo)、紫(violet)等七波段。

利用電磁能輻射（光輻射）的特性。科學家研發出四類獨特的檢（偵）測器(sensors)以分別感受可見光波段、紅外線波段 、 微 波 波 段(microwave)、及雷射雷達波段(laser radar-active，從ultraviolet至near infrared)於遙感探測。並依波段的寬窄與數目，發展四種不同功能的檢（偵）測儀器設備：(1)連續性波長的寬波段(broad waveband)，(2)連續性波長的窄波段(narrow waveband)或單一波長，（3）雙波段(bispectra),及(4)多波段(multispectra)。因此，遙感探測技術可分為四大項：(1)航空照像(aerial photographic surveys)，(2)多色層光譜遙測(multispectral sensing)，(3)雷達遙測(radar sensing)，及（4）熱紅外線遙測(thermal infrared sensing)。其中，輻射光譜層析技術主要乃檢（偵）測電磁能輻射的紫外光、可見光及紅外線波段，紅外線熱像技術則係檢（偵）測熱紅外線波段。

輻射光譜層析與紅外線熱像技術

輻射體電磁能輻射的波長與輻射強度關係即為其光譜特徵，所描繪出的關係曲線稱為光譜特徵曲線或稱光譜指紋。如前述，任何溫度高於絕對零度的物體皆為輻射體，都具有光譜指紋。但是光譜指紋受到溫度及環境的影響，惟在特定的環境及固定的溫度下有其獨特的光譜指紋。利用此一性質，吾人可據以判斷、區分出輻射體的種類，亦可評估、分析輻射體的特性及遭受環境的影響。以輻射光譜層析儀(spetrora diometer)檢（偵）測輻射體釋放出的電磁能（光輻射），追蹤電磁能隨時空的變化，即可探索與探討輻射體在環境中的表現，研究輻射體與環境的關係。此輻射體若為農作物，那麼就能觀察農作物的生產表現。有機會及時採行因應調整措施與策略，預防、避免或降低逆境的危害。以紅外線熱像儀(infrared thermal imaging radiometer)檢（偵）測輻射體釋放出的熱紅外線波段，監視紅外線的改變與趨勢，可估測輻射體溫度變異。若為農作物，可觀察農作物的點、線、面的溫度變化，推測環境對農作物的影響 。

（一）輻射光譜層析技術

輻射光譜層析技術著眼於作物本身及作物覆蓋的反射光譜層析，以追蹤作物的生育、對逆境的反應、及因應的徵狀，從而瞭解作物整體的表現與逆境造成的效應。在地面遙測上，此一技術利用輻射光譜層析儀測定入射光之光譜特徵曲線（光譜指紋），分析入射光之不同波長（或波段）之光輻射強度，經配合預先建立之被測物光譜圖譜（或稱資料庫），以判斷、區分、及評估被測物之種類、性質及當時狀況。在農業生產上的應用極廣，如各種農業災害所造成農作物的損失估計（包括受災範圍與受害程度）；農業氣象上檢（偵）測農作物受到氣象環境的影響；作物逆境研究上檢（偵）測逆境種類 、範圍與程度及農作物的反應；土壤學上區分農田種類及外在環境造成的改變等。由於環境與環

境物件隨時空而異，因此輻射光譜的測定宜在相類似的背景進行，以利比較、分析。以農作物而言，因作物隨著生育的進展，植株大小、顏色、株型、及幾何排列與分佈皆隨之改變，故建立作物全生育期的輻射光譜是必需的，以此作為基本資料庫（基礎圖譜）與判斷的基準。其次，作物對不同的逆境與不等的逆境程度反應不一，呈現的特徵波段或有不同，變化趨勢各異，倘能收集各種逆境下的光譜，應用的層面將更加擴大。

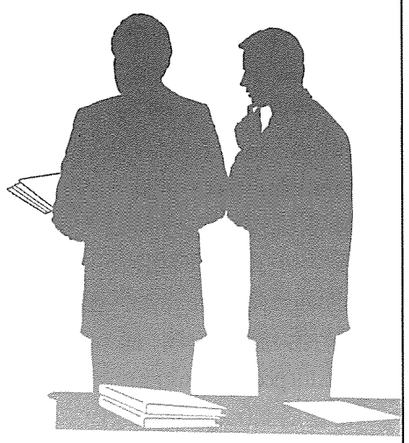
（二）紅外線熱像技術

紅外線熱像技術係利用紅外線熱像儀測定物件（如農作物）及環境影像之熱紅外線（如8-12 μm或3-5 μm）與其強度，運用影像轉換技術將此測得之紅外線以溫度影像呈現，以瞭解被測物件及環境之溫度高低與分佈（其中溫度係以所測得紅外線來計算），包括分析、估算、及預測被測物之體表溫度與未來溫度演變趨勢。測值再經比對正常狀況時被測物體表之溫度與分佈，便可瞭解被測物之異常程度與範圍。因此，凡具有溫度或作業過程中產生、消耗、或傳導熱(量）的系統，均適用紅外線熱像技術予測溫。高性能的紅外線熱像系統的設計採用以下特點：(1)具有高速掃描的功能 ，(2)具有高空間解析度 ，(3)具有準確的溫度測值，(4)具有清晰、一致的影像顯示，(5)能在各種環境下進行溫度測定，(6)屬於非破壞性檢（偵），及(7)多用途之應用功能 。

由於紅外線熱像技術具有監視辨識、遙控偵測、及非破壞檢測等功能，如前述已被廣泛應用於如光化學物理、工程、電子、機械、醫學、軍事及農學等研究領域及工業系統。在農學或農業生產系統上，無論是乾旱造成植株溫度的改變、病蟲害感染作物植株後引發的組織色變與溫度升降、植物生理的熱傳導、或是某種逆境狀況引起作物族群的大規模溫度變異，均可以紅外線熱像技術進行探討、研究。然仍由於作物隨著生育的進展，生理及形態殊異，亦須建立多樣的熱像資料庫作為定性與定量的比較。

結語

誠然地，包括輻射光譜層析及紅外線熱像在內的遙感探測技術有其諸多的優點與應用，畢竟生物是複雜的、環境是渾沌的，宇宙的奧妙及大自然的神奇仍然是人們所“無能”完全理解的，當然也“無法”百分之百精確與準確的瞭解環境事件和環境。人生活在環境中，環境與環環事件的探索與探討是必需的，而遙感探測技術提供了工具的選擇。（參考文獻：Barrett, E. C. and L. F. Curtis. 1982. Introduction to Environmental Remote Sensing. 2nd ed., Chapman and Hall, London. 352p).



專論

提升競爭力

再創農業發展契機

◎農試所農藝系　楊純明

李總統登輝先生在去(1996)年5月20日的就職演說中明白的指出，「儘速營造自由化與國際化的經濟體系, 提升國家競爭力」是國家未來的施政方向。接著行政院連兼院長在6月7日的行政院記者會中也宣佈，「提升國家競爭力」為行政院革新的主軸，更是跨世紀的承諾。行政院特別成立『提升國家競爭力行動小組』具體規劃、執行、推動此一政策，而民間也成立『競爭力策進會』予以配合。究竟『競爭力』是什麼? 簡單的說競爭力就是指能創造出平均財富的能力(高及石, 1996)。這個能力不僅是狹義的生產力, 更包括了多種經濟與非經濟的、有形與無形的、短期與長期的、及國內與國際的因素, 是具有連續性、前瞻性、全面性的全民運動, 反映出社會的整體進步。為了要使國家擁有此種創造財富的能力, 政府與民間必須攜手努力共同來(1)減少競爭力提升的阻力, (2)發揮各種生產因素, 及(3)厚植國家實力(高及石, 1996)。而透過政府的決策與民間的參與, 使提升競爭力的共識, 像天羅地網一樣無所不在。

那麼, 中華民國在臺灣現在的競爭力為何呢? 依據設於瑞士的世界經濟論壇(WEF, World Economic Forum)在1996年公佈的『全球競爭力年報』顯示, 我國在全球競爭力的排名列為第9名, 另外依據瑞士洛桑之國際管理學院(IMD, International Institute for Management Development)公佈的全球排名, 則位居第18名。而在1995年的IMD排名係第14名, 顯見我國的全球排名已退步了, 這是一項在近年來自滿於『臺灣錢淹腳目』和『臺灣經濟奇蹟』後的警訊與醒鐘。因此, 李總統和連兼院長先後發表「提升國家競爭力」的談話, 並在去年六月向國人宣佈, 希望進入二十一世紀前讓我國的競爭力進入全球前5名。美國學者麥可波特在1990年的「國家競爭優勢」一書中曾說：「在競爭優勢中, 最重要的部份並不是靜態的效率，而是充沛的產業活力」(林及陳, 1988)。如何集全民的力量充沛產業的活力以提升國家的競爭力, 是政府的、產業的、全體國民的共同問題, 紙上談兵而不起而行是沒用的, 大家應當集思廣益拿出一套更明確強化競爭優勢的轉型策略。

行政院連兼院長曾提示, 今天我們以「提升國家競爭力」作為革新的主軸, 不只是要厚植國家的、社會的、產業的、及民間的競爭力, 而是從更宏觀的角度來進行一個全國再造的工程(連, 1996)。在以往的勞動力時代, 注重的是產量的增加; 到了生產力時代, 則係專注成本的降低。進入競爭力的時代, 價值的提升乃為首務(高及石, 1996)。提升競爭

力除了創造財富，最終的目的將是(1)使全體人民享有優良的生活品質，(2)使全社會能夠提供具有吸引力的大環境，及(3)使我們的國家在國際上擁有生存的尊嚴與發展的遠景。換一句話說，就是營造一個讓所有人可以生活、投資與發展的大環境(連戰兼院長1996年6月7日行政院記者會)。所以，提升競爭力不單是政府的事、企業的事、勞工的事，更是每一個國民的事，它具有國際性、整體性、連續性、及實證性特點，是關係中華民國能否在21世紀躋身國際強林的切身大事。身為現代人都應該體認，一國經濟的發展與生產力的強弱，並非單純的受有形的物質或經濟因素來決定，一國國民的價值體系和意識形態掌握了成功與否的重要關鍵。追求理想的生活才是努力、堅持、與創新的誘因，而永保歷久彌新的競爭力才是國家經濟進步繁榮的根源。這種精神力量的培養，不是舒適和有利的環境，尤非政府所給予的保護、補貼和優惠措施，而是來自環境的壓力和挑戰。置身於此一跨世紀的競爭力競賽中，農業產業亦當研擬跨世紀的農業建設新策略以為因應，全力參與創造農業再發展的契機。

臺灣地區的農業發展在政府「發展農業、建設農村、照顧農民」的政策下，經由農業從業人員的共同努力，半世紀來業已獲得了相當豐碩的成果(李總統85年中華民國農學團體聯合年會致詞)。近年來，隨著國際化、自由化的經貿進展，環保運動的活躍，兩岸頻繁的交流，以及國內政治生態與社會結構的變遷，已使農業面臨空前的挑戰。又我國即將加入國際貿易組織(WTO, World Trade Organization)，雖然增加了農產品外銷的機會，惟因必須開放市場、調降關稅、及取消補貼與保價收購措施，亦使國產農產品面臨極大的競爭壓力。固然農業產值占國內生產毛額之比率已降至約3.5%，經濟貢獻不如工商業，但是農業的非經濟性功能(如糧食安全、生活空間保障、綠色景觀與生態平衡等)仍非其他產業所能取代，貢獻度亦難以一般價值觀量化(農業政策白皮書，1995)。綜觀現階段農業所遭遇的景況，唯有提升競爭力才能確保臺灣農業的永續發展。

據此臺灣省政府於1994年通過「臺灣省農業建設新方案」，擬自1996年度起替代「臺灣省地區農業發展方案」推動實施。茲後臺灣省農業建設在兼顧農業生產、農民生活與農村生態均衡發展的原則下，確立三個重點調整方向：(1)調整產業結構、健全產銷體系，(2)建設富麗農村、增進農民福祉，(3)善用農業資源、加強生態保育。並視現況需要和未來發展訂定各種調整策略與措施，以迎合貿易國際化與自由化的趨勢，配合國人高品質化的消費型態，降低加入國際貿易組織後農業受到的巨大衝擊。最重要的，是藉此一方案的執行提升農業的競爭力，並提供農業再發展的契機。

行政院農業委員會亦在1995年出版的「農業政策白皮書」中明示，為了國家整體利益的規劃，農業部門亟需配合調整。雖然短期間農業難免受到影響，長期來看國家總體資源的配置將會更具效率，農業生產結構也會更趨合理，而加速農業的升級。未來政府將加強各項產銷公共投資，以改善農業經營環境，健全農村社會福利制度，照顧農漁民生活。長期農業發展方向將是科技導向的、經濟導向的、環境導向的、及國際導向的農業，而長期農業政策總體目標則在於(1)提高農業經營效率、強化國產品市場競爭力，(2)加強農村建設、增進農民福祉，及(3)維護環境資源、促進生態和諧。農業施政上的一切作為都為了提升競爭力因應時代需求，以貫徹「發展農業、建設農村、照顧農民」的政策，維護農業永續發展。

從務實的層面，如何能提升農業的競爭力呢？依照美國哈佛大學麥可波特教授的『國家競爭優勢』一書陳述的原則，提升臺灣農業的競爭力有五項關鍵：(1)健全生產因素(如土地、勞動力、資源與資本)，(2)擴大國內外市場需求(如發展高級而精緻的產品、建立銷售與售後服務網)，(3)強化產業體質與技術支援(如產業體系化、管理人性化與科技產業化)，(4)行政革新(如人事精簡、組織調整與政策配合)，及(5)加強環境與生態保護。而一言以蔽之，就是政府提供創造財富的農業生產環境，產業界改善體質發揮各種生產因素的極限，農業工作者自我革新全心全力的參與，全民做好環境與生態的保護，大家攜手努力共同來打拼。這樣在適當的環節位置發展，主動的去找尋提升本身競爭力的著力點，積極利用自己的優點不斷的創造，將不但能兼顧產量、品質與成本，也大大提昇了農產品的價值。如此農業朝著國際化、創新化、特色化、生態化方向發展，就必將能持續維持農業競爭優勢，更將能累積財富成就富麗農村的境界。

任何產業都必須能耐得起市場競爭與衝擊才能生存，沒有壓力與淘汰就不會有成就，在提升農業競爭力的過程中，心的革新與心理建設是首要的工作。從『以事為本』轉為『以人為本』，強化人力品質，使人人願意擔負權責、彼此關心、相互扶持，願意服務他人而且願意改變自己(高及石，1996)。人人在想法、人格與價值觀上徹底的改變，在習慣、態度與行動上全面的翻新。思維革新，行為也革新，這樣才能真正的泉湧不斷學習、研發的動力，也才能激發提高績效的意志力，農業競爭力的提升才有希望。高希均教授及石滋宜博士在1996年出版的『競爭力手冊』上倡導開發腦力資原(intelligence)、發揮心靈力量(mindpower)和建設堅實的科技(technology)的全新MIT組合，最能詮釋21世紀國家競爭力的真諦，更是提升競爭力的最佳體現。今日如何導正「好鐵不打釘，好漢不當兵」的錯誤態度，發揮崇實、務實、求實的美德，提振精神、提升競爭力，急起直追站上世界舞臺成為經濟大國，實在是我輩當前最重要的問題和中心信念。願我農業工作者共勉之。