

## 二枚貝海洋牧場的管理

本研究係於1991年至1996年間在西班牙西北部河口探討淺蜊(一種二枚貝)種苗大小、保護與否及海底底質對放流初期死亡之影響。結果顯示,不論有無網的保護,種苗大小與死亡率有顯著關係,即小型種苗之活存率較低。海底底質對死亡率也有顯著的影響,底質愈粗,死亡率愈低。

淺蜊在有網保護時,當個體重達1公克(殼長1.6公厘)時,活存率會大幅提昇;如沒有網的保護,因受螃蟹等捕食者的影響,則個體重須達2公克(殼長2.1公厘)時,活存率才能顯著提昇。是故,放流較大的種苗於底質較粗的地點,並加以網的保護(即一般所謂中間育成),可有效提昇活存率。

在放養種苗時,經營者如欲採用此結論,首先須判斷放養大型種苗以提昇活存率是否足以補償其較高的價格成本;同時也須慮及種苗供應商是否有能力提供大型種苗。通常種苗繁殖場對提供平價、大量的大型種苗會有實際困難,再加上經營者對貝類生態上的無知,包括捕食生態、棲地選擇及有效的保護等,都將導致經營上的失敗。魚貝類的放養遠較一般認知,即“將種苗放流,過幾年後再收成”要來得複雜,必須像養魚產業一樣小心經營才能獲利,這是我們在推動栽培漁業發展時,特別值得注意之處。

(徐崇仁 摘譯自 *Aquaculture* 182 (2000): 173-182)



澳洲產扁紅目鱸(Lates calcarifer)  
人為移殖的可行性評估

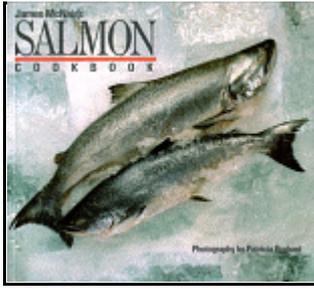
人為移殖一種生物時，並不是單純的由甲地移至乙地的一段程序而已，一旦逸出養殖場，外來種的移殖(translocation)有可能對當地生態與遺傳結構造成衝擊，故通常並不鼓勵。

因此若要進行人為移殖時，生態保育專家建議對同一種不同族群間的移殖，應有兩種策略：其一為盡可能保護當地原有品系，若當地族群遺傳變異夠大，則設法擴大原有族群數量為佳；若需移殖外來族群時，亦應選擇同一遺傳品系或是生態環境相似者，以降低對原族群遺傳構造之衝擊，並可提高移殖的成功率。其二即在同一遺傳單位(Evolutional Significant Unit; ESU)內之不同管理單位(Management Unit; MU)間進行移殖，以遺傳變異最大化為原則，來應付環境的變化；以天擇來淘汰不適的基因，塑造出適應當地環境的新族群。

本研究即是以澳洲扁紅目鱸為材料，由族群結構與遺傳變異分析來探討其移殖之可行性。由分析得知，澳洲扁紅目鱸族群間的遺傳歧異度極低，基因交流速率快，且未發展出局部適應之特有族群，因此族群間之移殖應不致發生問題。

但是，在評估人為移殖可行性時，應根據標的物種在遺傳上、生理上以及生態上的實際狀況，做綜合研判，在沒有充分證據證明無害前，寧可保持現狀，以免產生移殖後遺症。所以目前澳洲政府規定，允許以養殖為目的之人為移殖扁紅目鱸，但禁止放生。此作法值得我國政府在研擬引進外來種規定時參考。

(韓玉山、曾萬年 摘譯自 2000 年 Aquaculture Research(31):121-131)



## 迴轉壽司在德國流行

### 鮭魚有了新市場

亞洲熱正在德國流行，日本料理是這一波流行的中心，而鮭魚的吃法也因此被重新認定。在「迴轉壽司」餐廳中，顧客圍坐在長卵形之電動火車櫃台邊，使用筷子或用手進餐。壽司的飯糰上面覆以鮭魚、鮪魚、鯖魚、鰻魚及蝦等各種生鮮魚介類，樣式極多，可讓顧客隨到隨吃，且自由選擇，另外也可向大廚點用較特別或價昂的料理。餐畢取餐碟到結帳處付錢即可，午餐時段還免費提供綠茶。

在辦公、商業區，這種快速、清爽、好吃的壽司廣受大眾的喜愛，顧客可依食量自取所需，吃得好又無增重之虞，還可攝取重要的礦物質及  $\omega$ -3 脂肪酸，有益心臟及血液循環。

就因壽司與生魚片的流行，德國 1998 年鮭魚的消費量為 83,000 公噸，比前一年多了 20,000 公噸，讓鮭魚在德國有了新的市場，預計未來隨著壽司餐廳在德國地區陸續開張，鮭魚消費量也將日增。

（周照仁 摘錄自 Seafood International (July 1999): 30-32）



## 每日餵食法可提高鯰魚的產量

最近美國農業部研究人員在試驗改變餵食頻率對養殖鯰魚之影響時，發現如果採行「每日餵食法」餵食鯰魚，整體而言，雖然飼料用量要增加 30% 左右，但是鯰魚的產量卻可提高 30%。這主要是因為在成魚、稚魚混養的魚池中，此法可使稚魚的重量增加 70%，而且稚魚的成長率也提高 30%；但是對成魚而言，改變飼養的頻率對其重量並無影響，因為在每日餵食法中它有足夠的飼料享用，其體重可正常成長，而在隔日餵食法中，它也會以吃稚魚來解決飼料不足的問題，所以在隔日餵食法的魚池中，發現稚魚量明顯地少了 14%。

另外研究人員建議，在炎熱的氣溫下（如華氏 90 度以上），如採每日餵食法，因易消耗魚池中的含氧量，反而會造成不利魚類生長的環境，所以應加裝通氣設備以防止上述問題的產生。對此研究有興趣者可直接與美國農業部的 Donald L. Freeman 連絡，電話：(870)5438128，Email：dfreeman@spa.ars.usda.gov。

（陳能敏 摘譯自 2000 July 之 Agricultural Research 48(7):23）

## 水稻細胞感染農桿菌及其再生能力之研究

稻米是世界上過半數人口的主要糧食，因此利用生物技術來改良品種一直是近年來相當熱門的主題。本試驗之目的即在研究如何產生轉殖植株，探討 13 個水稻栽培品種癒傷組織細胞感染農桿菌之難易，及感染細胞再生植株之能力。

首先將水稻胚誘導之癒傷組織在 1%(w/v) 之洋菜膠培養基及 27 黑暗中培養一週，然後移至 0.4%(w/v) 之洋菜膠培養基，每日照光 16 小時以再生為植株，接著測定這些癒傷組織對含有質體 pTOK233 的農桿菌 (LBA 4404) 之感染頻率，觀察質體中抗 kanamycin 基因 (nptII) 抗 hygromycin 基因(hpt)及 -glucuronidase 基因(gus) 在轉殖水稻植株之表達情形。

試驗結果顯示 1%(w/v) 之洋菜膠培養基處理之癒傷組織細胞較對照處理 (0.4% 之洋菜膠培養基) 具有較高再生頻率，特別是 Dongjinbyeon IR43 Nagdongbyeon 及 Sinseonchalbyeon 等四個品種，其再生植株頻率在 31.6 ~ 79.5% 之間。當癒傷組織細胞感染農桿菌 3 天後，測定 gus 基因之表達情形，發現 Dongjinbyeon、Hwayoungbyeon 及 Nagdongbyeon 等三個品種非常容易感染農桿菌，然而 Miilyang 23、Nonganbyeon 及 Samgangbyeon 等三品種則僅輕微感染。切取再生植株之葉片、根及花器組織進行 gus 基因表達分析，均可發現較深的藍色染色。再由南方墨點法分析確認，發現抗 hygromycin 基因及 gus 基因已經併入植物的染色體內而且能穩定表達。結果證實 Hwayoungbyeon 品種之轉殖效率較低，而 Dongjinbyeon 及 Nagdongbyeon 品種則易於感染農桿菌且有較高的再生植株頻率 (分別為 24% 及 15%)。

本試驗除了證明 1% 之洋菜膠培養基處理可提高癒傷組織再生為植株頻率外，還顯示不同水稻品種之癒傷組織有不同的農桿菌轉殖基因效果，13 個測試品種中以 Dongjinbyeon 及 Nagdongbyeon 品種為最佳。

(林順福 摘譯自 1999, July 之 *Physiologia Plantarum* 107:338-345)

## 利用 AFLP 及 SSLP 鑑定稻米品種

稻米品種之鑑定工作，除了對遺傳育種相當重要外，在國際稻米市場開放的趨勢下，也逐漸受到農產品貿易界的重視。在近來世界貿易組織(WTO)之貿易與關稅協定(Trade and Tariffs Agreement)談判中，即討論到對某些類型稻米(品種)之進出口時，應實施加價措施(premium)，因而稻米品種之鑑定就成了加價措施實施的依據工具。未來為因應各類型稻米在國際市場上流動的管理需求，有必要針對糙米與白米建立一套有效的品種鑑定方法。

本研究是以 Basmati 類稻米 (即巴基斯坦、印度生產之長粒型香米，包含多種品種，常在國際市場中被設為加價米) 為例，利用 AFLP(amplified fragment length polymorphism) 及 SSLP(simple sequence length polymorphism) 方法，以其糙米或白米的 DNA 為樣品，進行 Basmati 類稻米品種鑑定。

試驗結果顯示，AFLP 在此次研究中並沒有表現出預期的穩定性，推測其可能的原因可能是稻米 DNA 的純化品質不佳(利用 Nucleon Biosciences 公司的 Phyt PURE DNA extraction Kit 產生)所致。但 SSLP 的結果則相當有效地鑑別出各類型 Basmati 品種與歐美長粒型品種間的差異，並歸納出各品種間的親緣關係。

本報告是相關研究上少數直接以白米及糙米為材料，利用 AFLP、SSLP 方法進行稻米品種鑑定的成功實例之一，對國際稻米市場管理有相當的助益(例如可對選擇性的品種稻米進行關稅調控)。事實上，國內也已有相似的研究，同樣地利用白米以 AFLP 及 SSLP 方法有效地鑑別出台灣常用品種(如台稈系列品種)，因此對相關研究或方法有興趣者可與國立台灣大學農藝系盧虎生、林順福二位教授連絡。

(盧虎生 稿評自 1999 Nov.-Dec. 之 Crop Science 39 : 1715-1721)

## 製漿條件對橄欖樹材紙漿性質的影響

西班牙年產 1 千 6 百萬噸的農業廢棄資源如橄欖樹材、穀物的梗桿、蔓藤及棉花梗等，如果這些資源能加以利用，以 40~50 % 的收率計算，即可增加該國目前紙與紙板產量的 4 倍。其農業廢棄資源中約有 2 百萬噸是橄欖樹廢材，目前未加以利用僅以原地焚化的方式處理，不但增加操作成本而且也會產生環保問題。

本研究即在探討如何有效利用此等材料，首先將橄欖樹材 (*Olea europaea*) 以硫酸鹽法製漿，利用中央複合試驗設計，評估製漿時溫度、時間、活性鹼、硫化度、紙液比等變數，及 PFI 打漿度對所得紙張性質如斷裂度、伸長率、破裂指數、撕裂指數等之影響。

結果顯示在高溫( 193 ) 中~長時間( 64 分鐘 ) 高活性鹼( 10 % ) 高硫化度 ( 24 % ) 低紙液比 ( 4.0 kg ) 的條件下蒸煮後並經 PFI 打漿 ( 3500 轉 ) 所得紙漿可達一定程度之品質。其中以蒸煮溫度、活性鹼之濃度及打漿度等因子影響紙張品質較大。為了減少能源及減少機械設備成本，進行中~高溫 ( 170 ) 及短時間的蒸煮 ( 30 分鐘 ) 所得紙漿之性質已可堪用，較最佳蒸煮條件所製造的紙漿性質只有 5~20 % 之差異。

( 蘇裕昌 摘譯自 *Bioresource Technology* 72 ( 2000 ): 147-151 )

# 有機農業土壤中的微量及重金屬元素

國立中興大學土壤環境科學系 楊秋忠

## 微量元素是不可缺少的

不論是有機農法或一般傳統農法，所栽植的作物都有一定的養分需求，只是每種作物的需求量多少有些不同而已。一般來說，作物的養分需求可自環境及土壤中攝取十六種必需元素，如碳、氫、氧、氮、磷、鉀、硫、鈣、鎂、硼、鐵、錳、銅、鋅、鉬、氯；而所謂的「微量元素」是指植物對它的需要量較低，但並不是不重要，而是植物對其需要量相對低於大量元素及次量元素。高等植物需要的微量元素，已確定者至少 7 種(硼、鐵、錳、銅、鋅、鉬、氯)，其他如矽、鈉、鈷、硒、鈳等亦是。在有機農業的作物生長中亦不例外，因為對植物的生長而言，微量元素缺一不可，若其中任何一種有所欠缺，將直接影響到作物的生長、收量及品質；但微量元素亦不能過多，因為吸收過多堆積在植物體內就成了有毒物質。

目前的農地或因長年生產作物，或因密集栽種作物，土壤中的微量元素已被大量的耗用掉；或因有些土壤本身即未能釋放足夠的微量元素供應作物生長；再加上農民不重視土壤微量元素的存量問題，過去在化學肥料使用甚為方便的情況下，大量施用化學肥料，有機肥料之施用相對減少，因而微量元素的來源也減少，造成近年來土壤中微量元素缺乏的問題。如今推動有機農業，這個問題值得注意關切，否則將成為作物生長的限制因子或有過量問題產生。

## 有機農業的微量元素問題

在各種有機農法的執行基準或標準方法中(OFPANA,1990; MOA,1996; USDA,1997)，對作物需求微量元素的施用都有不同的規定，其中不外乎有適量應用及不能應用的準則。在有機農業中，因所施用之有機質肥料其原料中均含有或多或少的微量元素，故可供應部份的來源。但如土壤本身已有嚴重的微量元素缺乏癥兆時，若不另行補充，生產出來的有機農產品在質或量上都會較差。

在施用微量元素時，亦應注意其對土壤及水質的影響，例如北美有機食品生產協會(OFPANA, 1990)就限定在鉬酸鈉缺乏的地區方可施用；而美國聯邦政府公報(USDA, 1997)在「有機農產品國家認證標準」計畫中也規定：當礦物養分之提供是充當主要元素或微量元素來源使用時，須可溶性低或非為合成物質方得添加於土壤中，高溶性或合成之微量元素物質雖可添加於養分缺乏之土壤中，但其施用不得劣化土壤及水質，例如(1)含

微量元素的鉍化合物、(2)可溶性硼的產物及(3)鋅、鐵、錳、銅、鈹、鈷的硫酸鹽、碳酸鹽或矽酸鹽方可施用。

### 有機農業的重金屬含量問題

所謂的重金屬是指元素密度大，且大部份位於週期表中的過渡元素之金屬元素及其離子，如鉻、鎳、銅、鋅、鉛、鎘、砷、汞等，這些元素對人體都有害，因此重金屬是食品污染問題中相當受重視的項目。由於在農產品的生產過程中，重金屬會經由土壤進入植物體當中，而植物體的根、莖、葉、花、果實都可能是人類食用的部位，因此這些部位的重金屬含量就與土壤中的重金屬含量息息相關。

一般而言，作物吸收重金屬的量會受到不同作物特性及土壤環境因子的影響，例如葉菜類的吸收量就比果實類易受到土壤重金屬含量的影響，而土壤的物理、化學及生物因子也會影響作物吸收重金屬的情況。雖然有機農業所生產的農產品一般被認定是重金屬含量較低的農產品，但是其生產的機制仍與化學農業相同，且因有些廢肥本身就含有重金屬，所以仍應注意污染問題。

以下就作物、肥料、土壤與有益微生物因子對農產品中重金屬含量之影響分別說明：

#### 一、作物因子

作物不同的部位吸收重金屬的能力不同，而能累存重金屬的部位亦不同，其中以花、果實累存的比例較低，而葉的累存一般會較高。國內有機農業生產已有十年的成果，研究顯示有機蔬菜的重金屬含量與一般蔬菜無顯著差異。但有篇瑞典的田間調查報告(土壤 pH 6-6.5)，則顯示有機小麥的含鎘量不見得低於傳統化學肥料區，而紅蘿蔔、馬鈴薯及黑麥則無顯著差異，並指出有機農法在短期內不一定可以減少鎘或其他重金屬在蔬菜中之含量 (Jorhem and Slanina, 2000)。

#### 二、肥料因子

傳統化學肥料栽培之作物，常因施用之化學肥料或農藥含有重金屬而導致污染問題，如某些過磷酸鈣或重磷酸鈣之磷肥中即含有較高的鎘含量。有機農法不用此類化學肥料，當然可減少重金屬之污染，但有機農產品仍然有重金屬污染問題，例如豬糞尿因飼料添加銅導致含較高銅含量的問題，若長期施用此類豬糞尿或含有重金屬的堆肥，亦將導致土壤銅含量過高的問題，因此，添加以廢棄物製成之堆肥，不僅會使土壤中重金屬含量增加，亦將導致植物體中重金屬含量增加的問題。

#### 三、土壤環境因子

土壤環境條件是影響作物吸收重金屬的重要因子，因為土壤環境

會影響重金屬的有效性或可溶性，是導致重金屬能否大量被作物吸收的主要原因。影響重金屬在土壤的有效性或可溶性的主要因子是酸鹼值(pH)，pH 值低時，重金屬的溶解性高，就易被作物吸收，pH 值高時，重金屬的溶解性低，可被作物吸收的量就減少。在傳統農法中，長期施用大量化學肥料，導致土壤酸化，即有助重金屬之溶解及作物的吸收；而有機農法因施用有機質肥料，土壤 pH 增高達 7 以上時，重金屬的溶解量減少，是使作物不致增加重金屬吸收量的主要原因。另外在理論上，增加土壤腐植質，可產生吸附重金屬的功能，亦有減少重金屬被作物吸收之效果。在國內十多年的有機農法試驗中，已可見此理論效果之驗證。

#### 四、土壤有益微生物因子

土壤有益微生物有吸收及鉗合重金屬之能力，例如菌根真菌已證明可減少作物植物體中重金屬之含量，主要與增加作物生長量的稀釋作用及鉗合重金屬的作用有關。其他有益微生物對有機農法中重金屬之影響則有待深入研究。

未來在有機農產品之重金屬問題探討上，需加強注意所使用之有機質肥料內含物，不能認為有機質肥料或堆肥一定沒有問題，因此，建議政府單位在研定有機農業的生產標準規定時，需要將土壤重金屬總量、有機質肥料中重金屬總量與濃度建立管制，如此方能確保作物之品質。

#### 參考文獻

1. 楊秋忠. 1999. 土壤與肥料. 農世股份有限公司, 台中.
2. 連深(譯). 1998. 有機農產品國家認證標準草案(美國聯邦政府公報 (Dec.16,1997),中華土壤肥料學會.
3. MOA. 1996. MOA 自然農法執行基準，國際美育自然生態基金會.
4. Denckla, T. 1993. The organic gardener's home reference-a plant-by-plant guide to growing fresh, healthy food. Storey Commun.
5. Jorhem, L. and P. Slanina. 2000. Does organic farming reduce the content of Cd and certain other trace metals in plant foods? A pilot study. J. Sci. 80:43-48.
6. Mengel, K. and E.A. Kirkby. 1982. Principles of plant nutrition. Internat. P. Inst., Switzerland.
7. USDA. 1997. National organic program (TMD-94-00-2; RIN: 0581-AA40), USDA.

# 熱帶地區的稻米增產策略

行政院農業委員會農業試驗所 郭益全

## 緒言

估計至公元 2025 年，全球稻米產量必須達 8 億噸才能充分滿足糧食需求，這個預估量與 1995 年之全球實際稻米產量 5 億 3 千 4 百萬噸相比，計增加 2 億 6 千 6 百萬噸。由於看天田(rainfed rice land)的稻米產量往往受限於各地區乾旱、洪水或土壤不佳等因素，故爾，未來稻米增產將要依賴亞洲地區的灌溉稻田(irrigated rice land)來達成。但，事實上，由於都市化與工業化之結果，亞洲這些屬於灌溉稻田的國家，稻田面積正在逐年遞減中。在這種情況下，亞洲灌溉稻田的單位面積產量，須由 1995 年之平均 5.0 噸增加至 2025 年之 8.5 噸始可解決稻米需求量大增之問題。

自 1966 年國際稻米研究所(International Rice Research Institute, IRRI)育成 IR8 以來，IRRI 陸陸續續又育成抗(忍受)各種病蟲害、早熟、良質之秈稻品種 42 個，供熱帶灌溉稻田與優良看天水田栽培。在 1960 至 1970 年代，IR8 及這些改良品種在優良灌溉稻田之產量往往可達 9-10 噸；而目前許多新育成的純系品種，在熱帶灌溉稻田之產量潛能則為 10 噸。似此，過去 30 年來，在熱帶環境下，稻之產量潛能似未改變。但另一方面，IRRI 專家 Yashida(1981)由生育期間總日射量推得上述地區之理論產量潛能應可達 15.9 噸，此數據顯示：目前豐產品種之產量潛能與理論產量潛能間，有極大落差存在。因此，IRRI 的專家乃企圖藉遺傳改良來縮小落差問題。

## 稻米增產之策略

IRRI 的專家檢討自 IR8 品種育成以來，IR 系列各品種之產量潛能趨勢認為：1. 可利用熱帶中國型(tropical sinica)種原(germplasm)育成新株型(new plant type, NPT)<sup>註 1</sup>；2. 開發適合熱帶地區栽植之雜交秈稻品種，為增加產量潛能的兩個新途徑。經過 IRRI 專家 10 年努力後，由熱帶中國型種原 bulu(指有芒之爪哇稻，無芒之爪哇稻謂 gundi)引入少分蘖及大穗特性之新株型、種間及亞種間雜種優勢之利用已獲得初步具體成果：至目前，已有 500 個 NPT 品系在各產量觀察試驗中被評估；而秈型雜交稻在熱帶環境下已被證實可增產 9%。

### 一、 NPT 育成之背景與育種現況

自 IR8 被育成後，由於其高產潛能故有奇蹟米(miracle rice)之稱，並進一步引發所謂的綠色革命(green revolution)。此後 IRRI 陸續育成之 IR 系列品種，均具較高分蘗力與較小穗等特性。但為因應未來之稻米需求量，一個預期增加 25%產量潛能的模擬分析試驗建議新品種應：1. 在營養生長期間之早期增加葉的生長但降低分蘗；2. 在營養生長期間之後期與生殖生長期降低葉的生長但增加葉部氮濃度；3. 在葉群組成中，上位葉片的氮濃度要佔葉總氮量的大部份；4. 增加莖部碳水化合物儲藏容量；及 5. 要有較大積儲容量及較長的穀粒充實期間。鑒此，若干 IRRI 的稻專家乃有新稻概念型(new rice ideotype)之構想。

NPT 的特性解析為：低分蘗力(直播時僅有 2-3 個分蘗)、少無效分蘗、每穗 200-250 個穎花、株高 90-100 公分、厚且堅實的莖、厚而暗綠且直立之葉片、旺盛之根系、100-130 天的生育週期、較高的收穫指數。此 NPT 育種計畫自 1989 年即開始合適種原之評估，1990 年乾季開始雜交，其貢獻親為具有低分蘗、大穗、厚莖、旺盛根系、短稈的爪哇型稻。截至目前，已完成 2000 個以上組合之雜交、100,000 個純系被選出 500 個 NPT 品系在各產量觀察試驗中被評估。而這些 NPT 品系在各類評估中確具有大穗、抗倒伏等特性，但由於低生物量(low biomass production)及低成穀率(poor grain filling)，產量均未符預期。基於此，IRRI 的專家除持續探討其產量未符理想之機制外，也著手 NPT 品系低生物量、低成穀率及病蟲害抗性之種原改進，並已確認這些品系之低生物量及低成穀率等不良特性係來自貢獻親。

在經一連串之檢討後，目前 NPT 育成計畫已作如下修正：1. 籼型貢獻親已被引進，以改善 NPT 品系之穀粒品質及病蟲害抗性；2. NPT 少分蘗之概念已被修正，以增加生物量及補償營養生長期間可能之分蘗損失；3. 穗長不變但穗大小(panicle size，應指粒數，譯著者註)稍減，以避免穎花排列過於緊密；4. 株高增加 10%，以增加生物量但不影響抗倒伏；及 5. 低穗位(low panicle height within canopy)及開花時高生物量。

## 二、熱帶雜交稻之現況與未來

中國於 1976 年開始栽植雜交稻，至 1994 年，中國已有 50%稻田種植雜交稻，而雜交稻平均產量較最豐產的純系籼稻增產 15%。1970 年代時，中國的雜交稻在東南亞熱帶水田中，因適應性與病蟲害抗性等因素影響平均產量不佳。5 年後，IRRI 育成之雜交籼稻已證實在熱帶水田可增產 15%。此後 IRRI 經進一步試驗指出：在熱帶環境

下，籼型雜交稻之產量潛能較最豐產的純系籼稻高 9%；豐產的機制在於較高之生物量，而非收穫指數。而雜交稻較高的生物量及產量潛能檢討顯示係肇因於：1. 營養生長期間之早期生長較快，導致葉面積快速增加與分蘗數增多；2. 形成更有效率之積儲，以致有較高生物量與較大之穗；3. 穎花數雖多，但成穀率仍高。

至目前，中國與 IRRI 所育成之雜交稻全為籼型稻與粳型稻間之雜交，而由於雜交稻雜種優勢之大小係奠基於兩親本遺傳歧異之差異，如兩者遺傳歧異之差異愈大者，雜種優勢將愈大，但因為過去 30 年來，國際間種原之大量交換已導致改良籼型品種之遺傳歧異變狹，籼型雜交稻之雜種優勢利用已現瓶頸。另一方面，雖然籼型與溫帶中國型間之雜種優勢雖較籼型與粳型間者為大，但因前者之雜種有穀粒充實不佳之問題，因此籼型與溫帶中國型間雜種優勢利用之困境尚待克服<sup>註 2</sup>。基於目前 NPT 係得自籼型與熱帶中國型之雜交，IRRI 的專家因而嘗試研究籼型與熱帶中國型間雜種優勢試驗，初步結果顯示：籼型與熱帶中國型間之雜種優勢較籼型與粳型間者為大，且穀粒充實較 NPT 純系者為佳。故而 IRRI 的專家認為：熱帶中國型之利用，可能是解決亞種間雜交稻穀粒充實不佳問題之一個管道。

註 1. 栽培稻有兩個稻種，一為亞洲種 *Oryza sativa* Linn.，另為非洲種 *Oryza glaberrima* Steud.。亞洲種之栽培區域遍及世界各地，為世界主要稻種，而非洲種僅在西非有小量之栽培面積。據中研院院士張德慈博士之論著，亞洲種栽培稻可進一步區分為：印度型(英文用 *Indica* 或 *indica*，此即通稱之籼型或籼稻，英文為 *Hsien* 或 *hsien*，在臺灣則稱在來稻)、中國型(英文用 *Sinica* 或 *sinica*，此即通稱之粳型或粳稻 *Keng* 或 *keng*，在臺灣則稱蓬萊稻，請注意『在"來"稻』與『蓬"萊"稻』用字之不同)及爪哇型(英文用 *Javanica* 或 *javanica*)。其中，由於日本學者之"有意疏忽"，"中國型"長久以來被日本學者用"日本型"取代，且在國際上大量使用，而使"日本型"成為國際用語。然日本之稻種源自中國，故張德慈博士在國際間著文大力呼籲將"日本型"正命為"中國型"。又據 Glaszmann(1987)依 isozyme 之分析，將"爪哇型"重新定名為"熱帶中國型"(此係著者依張博士建議加以修正，英文應為 *tropical sinica*。而在 Glaszmann 原著用"熱帶日本型" *tropical japonica*)；而"中國型"者則被重新定名為"溫帶中國型"(如前由著者依張博士建議加以修正，英文應為 *temperate sinica*，Glaszmann 原著用"溫帶日本型" *temperate japonica*)。

註2. 依文獻,為解決籼型與溫帶中國型間雜種穀粒充實不佳之問題,有所謂廣親和因子(wide-compatibility locus)之使用。而譯著者手邊之文獻顯示:確已有廣親和因子之發現,但進一步之訊息則譯著者手邊尚無。

( 本文節譯自 1999 年 Crop Sci. 39 : 1552-1559 , 如須原文資料請與中華農科中心連絡。 )



## 澳洲水資源管理政策的變遷

中山大學海洋生物所 方新疇

### 緒言

澳洲地屬大陸地形且因所處緯度的關係，水源有限，因此水資源的管理利用，在澳洲發展歷史上一直是個重要課題，缺水的危機意識也較強。以往在政府的管理之下，其國民平均儲備水量為世界之冠，其中 70% 以上均用於農業灌溉。近年來因經濟衰退及環境衝擊等問題，迫使澳洲政府和民間須重新檢討多年來偏重於大量建造水庫、變更河川流量和開發水資源的一貫政策。

長期以來，用水系統為了要兼顧環保、經濟、社會和政治各方面的考量，就提出各種調整要求，因此水資源管理單位面臨很大的壓力。而政府為了有所回應，也從以往經由調整基本結構以解決問題的方式，逐漸發展為頭痛醫頭腳痛醫腳的方式，並且愈來愈依賴在法律上保護物權及強調市場機能之運作，而不是以往由行政命令及補貼的方式來進行管理了。

### 政策轉變的原因

水資源管理政策的改變與政府的角色和公眾的態度有關，部份原因是技術上及成本上的考量日趨嚴苛、地方政府對於公共預算的爭取日趨激烈、民眾愈來愈傾向於支持小規模的政府和自由化的公共政策，這些情況助長了水資源管理走上民營化的趨勢，並且從公司化過渡為私有化。若干省份並且配合上述趨勢在立法上予以重整，水資源管理機構的權限逐漸下降，利用經濟手段及市場機能進行水資源分配，水價訂定、市場買賣和可移轉用水權等方式已成為主流。

### 水資源管理工作綱領

目前澳洲有關經濟性用水及生態永續利用等方面的措施已全面實施中，並且有嚴密的過程監控，聯邦政府對地方的補助款均以其成效為衡量依據。

水資源管理的主要工作涵蓋：(1) 成本回收及價格擬定；(2) 機構或組織重整；(3) 水權分配及轉移；(4) 水質及環境品質監控；(5) 公

眾意見徵詢及教育。

全國所有的用水機構均須執行上述工作項目，且每年定期評估工作計劃。不同省份由於水資源的蘊藏量、使用方式和政治背景不同，導致改革方向或進度上的差異，並且各自發展出不同的重點策略，生態環境上的差異也使得情況更加複雜。

## 水資源管理之檢討

下面就以位於澳洲東南方、人口最多的新南威爾斯省為例，從三方面來看澳洲政府的新用水政策。

### A. 水價訂定及成本回收

水資源在澳洲原被視為公有財產，有各種不同的使用執照和收費標準，灌溉用水的費用通常都很低(種植稻米例外)，政府對於水費收入原本不太重視。現在，一般民眾對於政府欲以調整水費以達到有效利用和成本回收的新政策，原則上不反對，但不贊成在核算成本時把儲水和送水設施費用列為資本；而灌溉用水者則認為一些以往的錯誤工程投資不應由後來的使用者負擔。不過多數人均認同使用者付費的原則，或至少對於政府投資及開發的工作給予配合。

新南威爾斯省目前透過公辦民營的方式完全達到了成本回收的目標，唯其運作成本的推算和攤還的方式遠比一般的認知更為複雜。特別法庭在 1996 年頒布了一份水價訂定的規範，其要點如下：(1) 水費徵收要基於提供最有效的服務為原則；(2) 水資源管理單位應力求其財務上穩健，以提供持續性之服務；(3) 價格擬定應以鼓勵社區善用、儲存、輸送及管理水資源為考量；(4) 使用或受益者應依其用量多寡或受益比例付費；(5) 價格擬定應以生態學上之永續利用為主要策略。

特別法庭還建議灌溉用水的價格應將環境負荷成本反映在內，設施維護、更新、監測及效率提升等方面也應收取費用，此外兩個用水單位交互補貼(cross-subsidies)的行為則予禁止。

### B. 水權的分配及買賣

以往要取得某地區的水權必須先成為該土地的所有者，1980 年代為了適應旱災而開始准許有限度的水權買賣，其後逐漸演變成為水權獨立的形式，跨省之間亦可自由買賣。這種情況使市場經濟的潛力得以發揮，舊用水者開始珍惜其擁有之水資源，並且儘可能把它利用在最有價

值的地方，新使用者則競相加入，政府在必要時亦可進場進行收購或停權的行動。

澳洲政府委員會(COAG)為求維持水權市場的自由化和透明化，訂定各種保護的法令和規章，其中包括持有水權的條件和年限、股份如何分配、約定的服務標準、水資源利用及轉移的條件等。為了因應越省供水可能引發的問題，特別強調越界買賣的行為必須要符合穩定及合法的原則，而且從社會學、物理學及生態學各方面考量，均能長期運作為宜。

### C. 生態環境需水量之確認

多數人都同意生態環境必須預留適當之用水量，但此觀念在實行時相當困難。部份省份堅持必須要優先滿足生態環境的需求，才能把剩餘的水用在其他方面。但這種方式卻導致新南威爾斯省的棉花大量欠收，許多農場被迫投資購買儲水設備，而這些設備通常祇有在水量充沛時才能發揮作用。

總理辦公室的科學與工程委員會擬定了一份生態環境系統的基本需水量國家綱領(如附表)，作為有關單位執行工作時的參考依據。如能有效執行此綱領，應可使環境需水量獲得適當的法律地位，並且增進了需水量管理及評估上的效能。

為了要使環境需水量能夠在一可靠及有效的系統中運作，學者們引入了所謂蓄水量持股(Capacity sharing)的制度。所謂的蓄水量持股制度，就是進行水權分配時，除了將有形的河川流量、滲透量及蒸發損失等作決算之外，並且把能夠儲蓄水資源的空間儲藏能力亦視為水資源之一部份來進行分配。上述空間的持有者可行使該空間之利用權，或者把該權利售予他人。

這種制度被認為較單純的水權買賣制度有更大的彈性。例如持有者可選擇對所擁有的儲水區，依需要予以排空或重新灌水，發揮調節洪水的功能。在不影響土地產權的情形下，水資源市場可經由此制度發揮更大的運作空間，其優點包括：

1. 維持河川正常流量以確保水生生態系統運作及休閒親水活動。
2. 可藉由稀釋作用改善河川水質。
3. 藉由可買賣的排水權阻止被污染的灌溉用水任意擴散。
4. 地下及地上水源可合併管理。

## 5. 發生堵塞或鹽化的水體，可依不同深度之水體進行管理。

若干管理者對於上述理論的可行性抱著保留的態度，部份人士則表示很有興趣。維多利亞省最近對大水體面積就選擇採行儲水區持股制度，但這方面的探討尚在進行中。

### 結論

利用經濟手段來革新用水制度在澳洲已行之有年，市場運作機制相當完善，使用者付費與產權保障對於水資源市場演化提供了驅動力。但市場經濟的機能亦非十全十美，其潛在性的缺點包括有：財團壟斷、圈外人加入、稅收、變相補貼和資訊不完整導致市場機能失效或扭曲等。所以一般人多少對於完全放任的經濟制度有所保留，而期望政府能夠在適當的時機介入。因此未來澳洲的用水制度仍將在企業界自求多福和政府操控的兩極之間尋求合適的遊戲規則。

( 本文參考自 International Journal of Water Resources Development  
15 ( 4 ): 493-509 )

附表、澳洲生態環境系統基本需水量國家綱領

項目	條文內容
原則一	吾人均應認知，抽取河水使用或任何人為式之流量調節均有可能對生態環境造成衝擊。
原則二	生態環境系統基本需水量之計算，應本著學術性原則和對於目前資訊之最佳利用下，以維持對於天然水源有依賴性的生態系統正常運作為標準。
原則三	環境基本需水量應經由立法途徑予以保障。
原則四	當系統中尚有其他現存之用水者時，生態基本需水量之計算應儘可能加大，使上述用水者的權利及水生生態系統的生態價值均能同時滿足。
原則五	當由於現存使用者之存在，導致環境需求量不足時，應採取(包括重新分配)各種措施以補足其差額。
原則六	進一步用水分配必須以自然生態運作及生物多樣性(生態價值)均能持續維持為先決條件。
原則七	各種管理措施的成效計算，均應清楚定義及充分透明化。
原則八	應有有效之監督措施，以充分瞭解及改進生態環境需水量之被利用過程。
原則九	其他方面的用水者，均應在使其充分了解水生生態價值的條件下進行管理。
原則十	所有需求管理及水價訂定策略工作，應以有助於水資源生態價值之持續存在為原則。
原則十一	應重視策略性及應用性之研究，以增進對於生態環境基本需水量的了解。
原則十二	所有環境保護、社會及經濟方面的有關人士，對於生態環境基本需水量之水權分配及決策均應有參與的權利。

## 國際農業研討會與展覽

即將在 89 年 9 ~ 10 月舉行的國際農學研討會很多，以下擇列其中 30 個，供讀者參考。如欲參加這些會議，其大綱資料或報名表皆可經由<http://www.agnic.org/mtg/2000.html>連結查得，而台灣地區的研討會則可直接以電話連繫。



序號	日期	地點	會議名稱
1.	9月 2-8日	加拿大	Integrating GIS and Environmental Modeling: Problems, Prospects, and Research Needs, September 2-8, Banff, Alberta, Canada
2.	9月 3-5日	巴西	5th International Symposium on Tilapia in Aquaculture, September 3-5, Rio de Janeiro, Brazil
3.	9月 3-8日	德國	1st European Congress on Agri-Biotechnology, September 3-8, Berlin, Germany
4.	9月 4-8日	中國	International Symposium on Biotechnology Application in Horticultural Crops (ISBAHC'20), September 4-8, Beijing, China
5.	9月 5-7日	英國	Aquatic Habitats as Ecological Islands, September 5-7, Plymouth, England, UK
6.	9月 6-9日	台灣	農業資源管理問題國際研討會，89/9/6-9，亞太糧食肥料技術中心主辦，連絡電話：(02) 23626239 轉 17 邱再發博士
7.	9月 7日	台灣	農業產銷班企業化經營輔導研討會，89/9/7，高雄農改場與台大農業推廣學研究所合辦，連絡電話：(08) 7229461 轉 133 李賢德先生
8.	9月 10-14日	美國	114th AOAC International Annual Meeting and Exposition, September 10-14, Philadelphia, Pennsylvania, USA
9.	9月 11-16日	丹麥	15th Symposium on Energy Metabolism in Animals, September 11-16, Helsingør, Denmark
10.	9月 12-14日	英國	14th International Symposium on Horticultural Economics, September 12-14, Guernsey, UK
11.	9月 13-17日	美國	International Conference and Exhibition on Nutraceuticals and Functional Foods, September 13-17, Houston, Texas, USA

序號	日期	地點	會議名稱
12.	9月 17-21日	澳洲	16th International Pig Veterinary Society Congress, September 17-21, Melbourne, Victoria, Australia
13.	9月 19-22日	荷蘭	18th Meeting of the European Society of Veterinary Pathology, September 19-22, Amsterdam, The Netherlands
14.	9月 20-21日	台灣	中美森林生態系經營研討會, 89/9/20-21, 林業試驗所主辦, 連絡電話:(089) 781302 劉一新先生
15.	9月 23-27日	美國	Plasticulture 2000: 29th National Agricultural Plastics Conference and the 15th International Congress for Plastics in Agriculture, September 23-27, Hershey, Pennsylvania, USA
16.	9月 25-29日	希臘	25th Anniversary Jubilee Reunion: IOBC-WPRS Working Group "Use of pheromones and other semiochemicals in integrated control", September 25-29, Samos, Greece
17.	9月 27-29日	荷蘭	Designing Agricultural Systems and Food Supply for a Crowded World, September 27-29, Wageningen, The Netherlands
18.	9月 29-10月 5日	澳洲	International Marine Biotechnology Conference (IMBC 2000), September 29-October 5, Townsville, Queensland, Australia
19.	10月 1-5日	美國	2000 International Fertilizer Industry Association Technical Conference, October 1-5, New Orleans, Louisiana, USA
20.	10月 3-7日	台灣	公元兩千年國際農藥管理整合研討會, 89/10/3-7, IUPAC 與農業藥物毒物試驗所合辦, 連絡電話:(04) 3302101 轉 401 翁愷慎小姐
21.	10月 5-7日	德國	15th German Conference on Bioinformatics: Computer Science and Biology - 2000, October 5-7, Heidelberg, Germany
22.	10月 9-11日	美國	8th International Symposium on Animal, Agricultural and Food Processing Waste (ISAAFPW), October 9-11, Des Moines, Iowa, USA
23.	10月 15-19日	義大利	17th International CODATA Conference (CODATA 2000): Data and Information for the Coming Knowledge Millennium, October 15-19, Baveno, Italy
24.	10月 18-20日	英國	Bioproducts from Plants and Microbes, October 18-20, Harpenden, England, UK
25.	10月 19-21日	西班牙	Improving Postharvest Technologies of Fruits,

序號	日期	地點	會議名稱
			Vegetables and Ornamentals, October 19-21, Murcia, Spain
26.	10月 21-24日	法國	3rd NAHWOA Workshop - Human-Animal Relationships: Management, Housing and Ethics, October 21-24, Clermont-Ferrand, France
27.	10月 22-24日	德國	5th Karlsruhe Nutrition Symposium: Functional Food - Challenges for the New Millennium, October 22-24, Karlsruhe, Germany
28.	10月 22-27日	日本	Japan Oil Chemists' Society/American Oil Chemists' Society World Congress 2000 (JAWC 2000), October 22-27, Kyoto, Japan
29.	10月 22-27日	菲律賓	4th International Rice Genetics Symposium, October 22-27, Makati City, Philippines
30.	10月 31日-11月 3日	中國	3rd World Fisheries Congress, October 31-November 3, Beijing, China



## 澳洲國立「大英國協科學與工業研究所」(CSIRO) 網站導覽

http://www.csiro.au

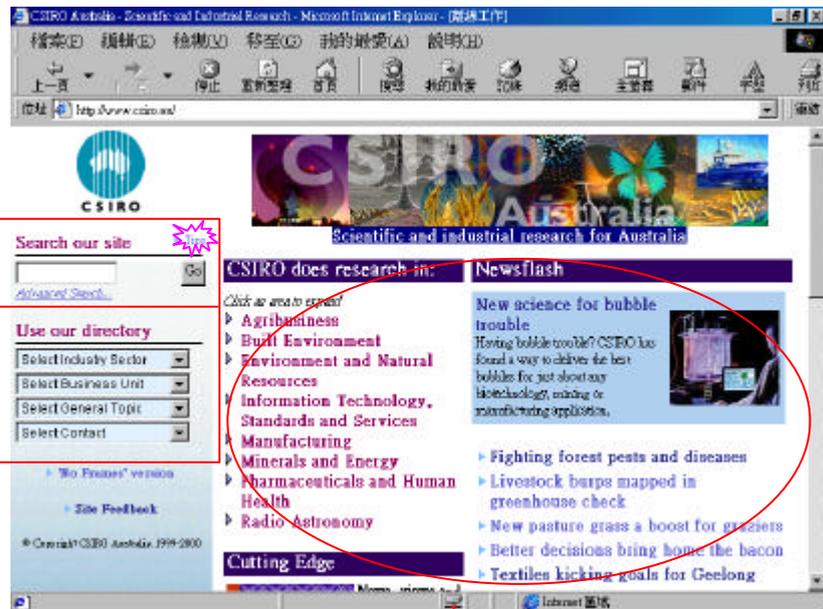


Scientific and industrial research for Australia

澳洲國立「大英國協科學與工業研究所」Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization 簡稱 CSIRO，是澳洲最大的科學研究機構，它的研究範圍很廣，舉凡與澳洲人生活相關的科技---從生命科學到太空科學---都涵蓋在內。其設立宗旨即是希望將科學技術活用於農業、礦業、能源、製造業、通訊業、營建業、衛生醫學、環境科學等領域，找尋能改善人民生活品質及提高各行業經濟成效的方法。

這個單位目前擁有 6500 位研究人員，分屬 22 個研究部門，當要進行一項研究時，CSIRO 會先從各部門挑選適當的人員與資源，組成跨部門研究團隊，以多層面綜合研究的方式進行，所以它的研發成果不同於一般的科技研發，往往能兼顧科技面、社會面與經濟面，不僅企業界樂於與之合作，政府單位也常要求它提供專業建議，在政府科技政策的研擬上亦扮演著重要角色。

因此藉由 CSIRO 網站之資訊，即可對澳洲科技研發的趨勢、動態與成果有所了解。下面就讓我們一起來看看這個網站的內容。



(一)

(二)

在瀏覽器位址欄輸入 <http://www.csiro.au/> 接著按 Enter 鍵，即可連結至該網站。首先是進入 CSIRO 的首頁（如附圖所示），您會發現它分為兩部分：(一) 在

左邊的是檢索畫面，供讀者利用檢索方式來查找資料，如果您已有關鍵詞，就可直接在第一欄輸入，或是與下面四個分類目錄欄位組合運用做進階檢索，同時在右上角設有秘訣鍵（即圖中標有  之處），只要點選就會顯示檢索規則供讀者參考；如果您並未預設任何詞彙，也可利用下半部的分類目錄來挑選一大類瀏覽。（二）在首頁右邊的則是直接以主題呈現資料的畫面，共分為 6 區：1. CSIRO 研究報導區，依主題目錄提供該單位科技研發簡介，在 Agribusiness 類當中有農作物與畜牧的資料，在 Environment and Natural Resources 類當中則有生物多樣性、漁業及水土資源資料；2. 剪報區，針對 6 組主題蒐集所有相關資訊組成主題檔案，例如在「澳洲的基因技術」檔案中，即蒐集有生物技術概論介紹、此技術是如何執行的、可應用在那裡、目前在澳洲進行的研究有那些、有關基因產品之辯論、澳洲的生技法規、生技對人類的影響、生技術語詞典、生技網址介紹等資料，讓讀者可以一覽無遺；3. 新聞快報區，提供 CSIRO 進行之各項研究、計畫負責人連絡方式、相關研究等新聞資訊；4. 電子報訂閱區，讀者也可以訂閱電子報，讓 CSIRO 直接將新聞送至個人的電子信箱中，只要一打開自己的信箱就可閱讀 CSIRO 新聞，每隔一天即有一則新聞發表；5. 技術資訊區，此區專門介紹 CSIRO 優異的研發成果、技術移轉對象、研究報告出版品等資訊；6. 最底部尚有 6 個按鈕，其功能如後所列：向 CSIRO 提問題、查詢該單位有無開辦教育訓練課程、查詢如何與 CSIRO 合作、查閱 CSIRO 參與之國際活動、下載 CSIRO 製作的錄影帶資料及參予 CSIRO 專為學生設立的科學俱樂部。