

84年水利節專輯①

重視水稻田之生態環境 貢獻及共同 加強維護

水稻田灌溉所具有之各項機能，可歸類為「生產性機能」、「生態性機能」及「生活性機能」等3類。過去常僅就生產性機能評定水稻田之存在價值，今後加入世界貿易組織，面臨稻米進口競爭，勢需增加生態性機能作為評定指標，讓社會大眾瞭解水田真實角色及功能，並共同加強維護。

筆者於83年10月在行政院農業委員會之主管會報中，發表「水稻田之生態環境保護對策」專題研究報告，該報告首先探討水稻田生態性機能所產生之效果，成分涵養地下水源、安定河川流況、調蓄暴雨洪水、減低下游排水尖峯流量、淨化水質、防止土壤沖蝕、調節微氣候、洗鹽及提供水鳥庇護、繁殖、覓食場所等加以深入剖析。其次，就臺灣地區之環境，研究稻田與其他不同土地利用型態對環境影響之比較，並從生態保育觀點評估國內水稻田之區位分布情形及其生態貢獻，研提水稻田生態環境有關對策，包括：

1.合理維護水田永續農業之水量：確保水田維持能永續供種水稻之農業經營條件。

2.加強水污染防治，改善灌溉用水品質：避免不良水質污染農田及影響稻米之品質。

3.水稻田暫時休耕、轉作時，亦須兼顧維護水田生態環境：轉作以水生作物為優先考慮。休耕時，獎勵將田坵排水缺口之高度加高，於豪雨時將水田當作調洪水庫。

4.農地轉用時，應防止衝擊影響現有的水稻田：農地轉為非農業利用時，規定須設置適當之隔離綠帶。如有妨礙灌溉排水系統、農路、水土保持或排放廢水之虞之農地轉用，應不予同意轉用。

5.土地利用型態改變時，應兼顧排水問題：水稻田改為旱作者，以改善排水設施增加排水容量解決；水稻田改為工業區或住宅區者，應規定其須設置蓄水池以調蓄暴雨逕流。

以上之水稻田生態環境維護對策，經行政院農業委員會主管會報討論核定裁示，認為是篇有推行價值之報告，應將其新觀念加強宣導，俾利落實推動，目前擴大辦理宣導中，預定於85年度起辦理調查規劃與試辦，並逐年擴大實施。

水稻田灌溉之生產性、生態性及生活性機能剖析

根據水田灌溉之實態分析及參考國內外之文獻做綜合探討，水稻田灌溉所具有之各項機能，可歸類為「生產性機能」、

「生態性機能」及「生活性機能」等三類，其效果及受益對象詳如下表：

機 能	效 果	經濟效果	受益對象
生產性機能	1.增加水田單位面積產量 2.增加水稻栽培面積 3.提高米之品質 4.提高水稻栽培經營管理效率 5.防止連作障害 6.沉澱灌水中所含泥沙、改善田間土質	內部經濟效果	稻農 (私益)
生態性機能	1.涵養地下水源 2.安定河川流況 3.調蓄暴雨洪水，減低下游排水尖峯流量 4.淨化水質 5.防止土壤沖蝕 6.調節微氣候 7.洗鹽 8.提供水鳥庇護、繁殖、覓食場所	外部經濟效果	相關地區之社會大眾 (公益)
生活性機能	1.改善農村生活環境衛生 2.提供農村雜用水、消防用水 3.缺水時支援都市生活用水之不足 4.水利管理組織體系促進農村之連繫合作 5.提供農村良好居住環境及美麗景觀	外部經濟效果	相關地區之社會大眾 (公益)

水田灌溉之效能非僅關係農民之稻作生產，其生態性及生活性方面機能所產生之「公益效能」，對地區社會一般國民，亦具有重大之貢獻。因此，全體國民應共同重視水田所具有之公益效能，並共同維護。

水稻田轉變用途對生態環境之影響

水稻田如果轉變為其他用途，較可能利用方式為造林、旱田、休耕、住宅區、工業區等，為彰顯水田之生態貢獻，茲將其與水田灌溉之生態性機能分項比較，說明如下：

(一)涵養地下水源及安定河川流況方面

1.水田造林後之土壤滲透率遠比水稻田為大，但造林之管理並無經常性保持湛水，故年間總滲透時間較水田為低。

2.水田改為旱田，因一般旱作物不耐高水分，田間不能有湛水，田間水量過多時則需排出，故除降雨期間或過量灌溉時，並無經常滲漏，對地下水等之補注涵養機能遠較水田為低。

3.水稻休耕之水田，如種耐水之綠肥、田菁或水生作物，水田亦能維持經常蓄水，其涵養地下水源之功能與水稻田相當。

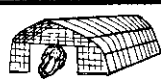
4.水田如改為住宅區，則地表均將為建築物、道路等不透水敷面替代，則滲透水入地下補助涵養地下水之機能，微乎其微。

5.工業區內之建蔽率為70%，建築用地及道路用地均阻礙雨水之滲透，且工業區內之排水要求較旱田更高，下雨有積水時，即需迅速排出。因此，工業區涵養地下水源之功能比旱田更低。

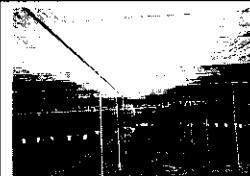
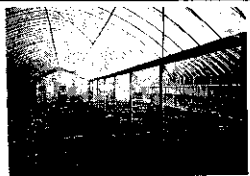
(二)調蓄暴雨洪水、減低下游排水尖峯流量方面

1.水田區域容許湛水之時間較長，一般採取10年1次之日降雨以1日排出之標準作規劃；改為旱田，容許湛水之時間較短，如依日本採用10年1次之4小時降雨以4小時排出之標準作規劃，以這2種不同標準規劃結果，旱田之單位面積排水尖峯流量約為水田之3倍。

2.水田造林或休耕，耐浸程度較種稻



宏鼎溫室工程企業有限公司

鋁管簡易溫室承造設計
鋁管蔬果(花卉)防蟲遮陽網室
自動灌溉系統，活動遮陽網
材料供應：三井防塵、防滴 P.O. 布，耐用時間 3 年以上，紫外線透光率 85%
 P.E 防塵塑膠布、農用 P.V.C 膠布、塑膠夾、彈簧夾(白鐵夾)、鍍鋅管、彎管、黑網、防虫網。
歡迎來電諮詢：
 新莊市中和街11巷4號11F 行動電話 黃學屏先生洽
 TEL: (02)9903536、9918125 090099109 • (06) 021196 #

為大，可加高田埂排水出口高度，提高調蓄暴雨洪水，減低下游排水尖峯流量功能。

3.水田改為住宅區及工業區後不容許地面積水，在排水規劃時，所需排水渠道容量較大，對調蓄暴雨洪水，減低下游排水尖峯流量方面，反有負面效果。日本和田山地區以實際降雨分析比較結果，住宅區之單位面積排水尖峯流量約為水田之8至15倍。

(三)淨化水質方面

1.造林、旱田、休耕之蒸發散量比水稻田為少，工業區及住宅區則更小，因此，蒸發淨化作用之功能以水稻田最大，造林、旱田、休耕次之，工業區及住宅區最小。

2.水稻田蓄水具有沈澱、過濾及除氮功能，造林、旱田、休耕在此方面之功能較水田為小，工業區及住宅區則無此功能，且可能產生污染廢棄物及廢污水，污染土壤及環境。

(四)防止土壤沖蝕方面

1.水稻田防止土壤受風蝕的效果較造林、旱田、休耕為佳，尤其坡地水田較旱田對表土之保育效果更顯著。

2.住宅區及工業區因覆蓋良好，建築

物又可擋風，具有良好防止土壤沖蝕效果。

(五)調節微氣候方面

1.水稻田及造林、旱田、休耕之蒸發散作用，具有散熱作用，而水田之散熱作用比造林、旱田、休耕為佳。

2.住宅區及工業區，於白天具有較強的反射熱，夜間亦有較高的輻射熱，致使溫度高於水稻田及旱田地區，工廠之鍋爐及住家之冷氣機等，亦為使溫度升高之原因，反有負面影響。

(六)洗鹽方面

水田種植水稻或水生作物具有洗鹽作用，其他利用型態之洗鹽效果不若種植水稻或水生作物。沿海地區之土壤，如持續性無洗鹽作用，幾年後將會因鹽分上升致土壤劣化而不能耕種。

(七)提供水鳥庇護方面

除種水生作物外，均會影響水鳥之棲息活動，改為住宅區或工業區，更將整個功能完全破壞有負面影響。

(八)綜合比較

綜合以上所述，將水稻田與水田轉為其他不同土地利用型態對環境之影響，列表比較如下：

利用型態 影響項目	(1) 水田種稻	(2) 水田造林	(3)水田種 旱作物	(4)水田種 水生作物	(5)種綠肥或 耐水作物	(6)休耕而未 特別管理	(7)水田轉 為住宅區	(8)水田轉 為工業區
1.涵養地下水源	++++	+++	++	++++	+++	+++	+	+
2.調蓄洪水	++++	++++	+	++++	++++	+++	---	--
3.淨化水質	++++	+++	++	++++	+++	+++	-	--
4.防止土壤沖蝕	++++	++++	++	++++	++++	+++	++++	++++
5.調節微氣候	++++	++++	++	+++	++	+	-	-
6.洗鹽	++++	++	+	++++	++	+	無關	無關
7.提供水鳥庇護	++++	+++	+	++++	++	++	---	---

說明：＋：表示正面影響；－：表示負面影響。個數愈多，影響程度愈強。

重視水稻田環境保護對策

就前述自然生態環境觀點比較，水稻田實為各種土地利用中最適合台灣生態環境之一種。水田亦為確保台灣永續農業之主要優良農業生產土地，已建設有良好之灌溉排水及農路系統，並就國家長期之總體經濟觀點及國民生存觀點，業經編訂為特定農業區，農業政策已訂定應盡量保留並予適當之保護。因此，如有必要做短期暫時性減少稻米生產時，在土地轉換用途中及轉換用途後，均應注意避免對環境造成不利的衝擊。

水稻田的環境保護目標，應包括保護水稻田隨時可供種水稻並能維持永續可種水稻之生產環境，以及暫時性轉變用途時水稻田原來所具有生態機能之維持保護。重要保護對策分述如下。

(一) 合理維護水田永續農業之水量：

確保水田維持能永續供種水稻之農業經營條件，對既有農田水利設施仍須適時維護，對現有灌溉用水之水權水量，須合理維護。民生用水遇有供水不足，須暫時性調借水量支援時，可依地區個案協調配合處理，但不宜涉及水權調整，因水權移出後，無法再回復，水田勢須變更地目轉

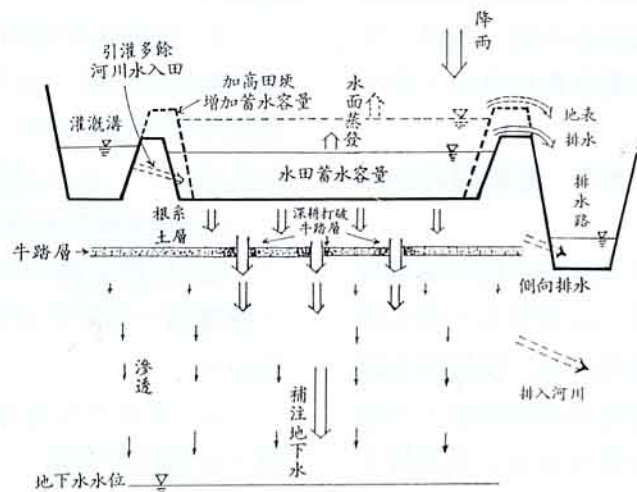
用。

(二) 加強水污染防治，改善灌溉用水品質：

有效建立各農田水利會之灌溉水質監控系統，加強灌溉水質監視檢驗，適時提供監測資訊，促使水污染主管機關加強取締，並加強宣導及教育，促請全民共同防止農業用水水質受污染，避免不良水質污染農田及影響稻米之品質，確保良質米之生產。

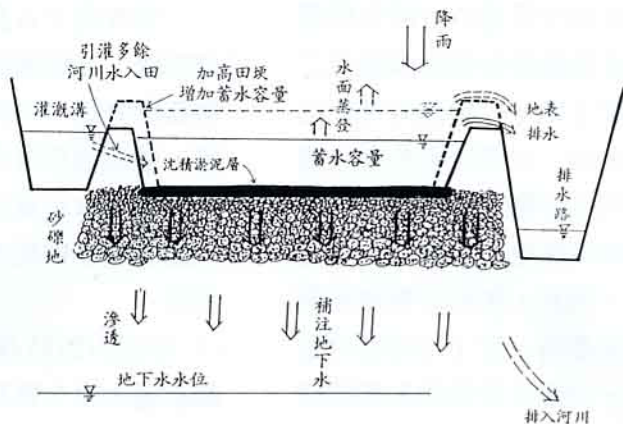
(三) 水稻田暫時採取休耕、轉作時，須兼顧維護水田生態環境：

豐水時期，稻田轉作，以水生作物為優先考慮，如種植茭白筍、菱角、蓮藕、荸薺等，以維持水田功能。轉種旱作物時，需注意其排水問題，轉作作物種類宜選擇栽種耐水者，以免遇雨遭受淹水之損害。稻田休耕時，宜規劃種植綠肥作物，獎勵將田埂排水缺口之高度加高（甚至可將田埂加高，以提高調蓄容量），於豪雨時將水田當作「調洪水庫」，抑減下游排水尖峯流量及減少下游地區之淹水損害，並於豪雨後，可引灌河川多餘之水入田，將水田當作「地下水補注池」，以挹注地下水源，一方面可保持地力，另一方面可挽救日漸枯竭之地下水超抽問題，使其得以



圖一 利用一般水田作調洪及補注地下水之生態保護模式圖

圖二 利用滲透性高之砂礫地作調洪及補注地下水之生態保護模式圖



永續利用，並抑緩地盤下陷，維護生態機能。休耕之水田，如先予曬田至田面龜裂或深耕後再種植綠肥，豪雨季節可增加入滲量，以增加地下水涵養量（如圖1），如水田屬於滲透性高之砂礫地，其補注效果更佳（如圖2）。

(四) 農地轉用時，應防止衝擊影響現有水稻田：

農地轉為非農業利用時，對毗鄰之水稻田常造成相當大之衝擊，增加農業生產環境設施之維護成本，因此應視其對農業生產環境之影響程度，規定須設置適當之隔離綠帶，以維護鄰近水稻田之農業生產環境。如有妨礙灌溉排水系統、農路、水土保持或排放廢水之虞之農地轉用，應不予同意轉用。

(五) 土地利用型態改變時，應兼顧排水問題：

水稻田改為旱作或轉為非農業使用時，均可能增加逕流量，以致現有之排水設施無法容納，而需增列經費以擴建排水路。在美、日等國，規定各改變用途之土地需設置蓄水池，使改變用途後之逕流量不

得大於改變前之逕流量。我國應可兩者並用，水稻田改為旱作者，以改善排水設施增加排水容量解決；水稻田改為工業區或住宅區者，應規定其須設置蓄水池以調蓄暴雨逕流。

水稻田生態環境保護之推行

為推行水稻田生態環境保護，農委會經於84年1月16日邀請中央及地方有關農業、水利機關及各地農田水利會共同開會研商，經討論獲致下列結論，可供繼續推動之參據。

(一) 稻田休耕轉作規劃配合水資源做有效利用：

1. 規劃農業灌溉用水作有效利用實施休耕或轉作時，首先須由需用水標的先提出用水需要之時間、地點、期間（以期作為單位），並必須考慮下列幾項原則：

(1) 確保糧食的生產安全。

(2) 休耕或轉作地區，宜採輪流方式，避免同一地區長時間休耕或轉作，破壞地力。

(3) 原有用水者之水權，必須合理維護，並確保其權益。

(4) 落實生態環境及水質的維護，避免污水注入灌溉渠道中，防止水田遭受污染。

(5) 因移用水所造成農民之損失及農田水利會因應移用水所辦理規劃、協調及調配水量所增加之費用，均由需移用水單位負責。

2. 為節水及提高水資源之管理效率，應獎勵按灌溉系統別分區或分組進行集團式稻田休耕或轉作，零星休耕或轉作易造成管理上之困擾。因此，有關規劃及協調，宜由各地之農田水利會主導辦理，各農田水利會因應其他需水標的請求後，依灌溉系統及灌溉水源之特性，會同農糧單位加以妥善規劃、協調及調配。對水庫供水地區及水資源成本較高地區，應該優先辦理，另為公平性及地力維持之考量，宜以分區輪流之方式來施行。對於地下水耗用過量或超抽地下水地區之水田，可將其列為優先休耕或轉作地區。

(二) 善用休耕水田提昇對生態環境之貢獻，確保稻農既有收益：

1. 由政府透過各農田水利會進行調查，評估各地區之生態機能，依適合辦理之範圍及等級，規劃生態環境保護區域，逐年擴大辦理。在規劃區域內，將休耕水田作為蓄水之用，對配合實施之農民並應給予適當之獎勵，其標準以該地區種植水稻之平均農家賺款為目標，對各農田水利會受委託辦理維護作業所增加之費用，另行補助。在技術方面，將邀請各有關單位及專家學者組成技術指導小組，提供調查規劃技術上的協助。

2. 由各地之農田水利會，依據各地區之實際情況，考慮當地之地下水補注及

防洪現況，並維持土地之生產力，會同農業單位擬定農業經營之永續利用策略，並研擬可增進水田生態機能之方法。休耕水田之現行護田措施，計有蓄水、翻耕、種植綠肥、施有機肥等，可選擇一種或多種辦理。施行期間，於第二期作之雨季期間，將休耕水田作為調蓄洪水及補注地下水之用途，並於降雨後引取河川多餘逕流水灌溉入田儲留，以增加滲透水量挹注地下水源。施行地區以地面排水不良地區、地下水超抽急需補注地區、補注效果及效率良好之地區為優先考量。對於糧政管理所應注意之事項，亦需加以考慮。

(三) 水稻田生態保護執行政序：

1. 85年度農委會將成立計畫辦理臺灣地區各農田水利會轄區內水稻田之用水狀況、排水設施、地下水補注功能、水質等之調查，將其生態性功能予以評估分級，以供水田休耕、轉作及生態維護規劃之參考，並將選擇適當地區辦理生態環境保護示範，追蹤實際績效，以供日後改進及推廣之參考。

2. 已請各水利會參考「水稻田生態環境保護對策研究」報告之內容，於84年3月底前提出適合於84年第二期作辦理生態環境保護示範之地區各約20~30公頃送省水利局彙總，以供勘選。選定為示範區之水田，將由政府以租用或獎勵方式給予適當補助，第1年可能將以租用之名義辦理，水利會辦理休耕水田蓄水所需費用，將另編經費委託辦理。

3. 本計畫將請由省水利局主辦，並請各農田水利會分別執行，分區辦理水稻田各期作之水量調查及生態機能之調查評估，對水稻田之生態功能加以分級評定，

進而劃定優先辦理生態環境保護及增進機能之地區。

4. 示範區在實施試辦期間，由各水利會記錄降雨量、施灌水量及代表田區之蓄水深度，以評估實施成效。此成效之測定評估，應以具有說服力、容易瞭解之方式表達，俾逐漸形成共識，以助於計畫之推動。

結論

1. 台灣係以稻米為主食，且水稻田在涵養地下水源、安定河川流況、調蓄暴雨洪水、減低下游排水尖峯流量、淨化水質、防止土壤沖蝕、調節微氣候、洗鹽及提供水鳥庇護所等生態性功能方面，比其他之土地利用為佳，故水稻田實為台灣最佳之土地利用方式之一。

2. 現有之水稻田，業經投入巨資於

灌溉設施建設與土地改良，並經長期使用奠定良好農業制度，就「未來農業發展」觀點及「全球性環境保育」觀點，在生產方面與生態方面，均有其重大貢獻與使命。改為非農業使用之後，欲再恢復農業生產將極為困難，故政策上已決定應盡量保留，因此須適合地確立其應有地位並予以必要之保護，包括既有水權之合理維護及灌溉排水系統設施之適時妥適更新改善等。

3. 現有水稻田面積如果減少，將使地下水補注量減少及調蓄洪水能力降低，導致地下水安全使用量減少及地面排水不良，前者將減少水資源之可利用量，後者則需增加經費投資，以改善防洪及排水系統。如水稻田轉用為工業區或住宅區，除以上不利影響外，尚需慎防水污染及其他

繼「福瀾銘星」之後，
陸續推出的優良新品種



新綠甘藍菜

早熟高產，植株健壯、翠綠美觀。
味甜口感好，適應性廣。

保吉蔥蒜

早生、莖粗長、高產。味甜、較不辛辣。
有葱味的大蒜。

肯塔基蔓性菜豆(粉豆)

早生、高產。口味佳，耐豆類嵌紋病。

新鳳冠黃肉西瓜

中早熟，高球。中粗條斑，甜、口味佳，品質優良。

歡迎向各地
經銷點購買
或本公司
銷售部洽詢

新吉種子股份有限公司 (原 台灣福瀾種子股份有限公司)

台南縣仁德鄉太子村長興一街2號 電話：(06)272-6366 傳真：(06)272-1386

不利氣候因素。為避免生態環境急遽改變，水稻田利用型態的變更應盡量減少，如必須變更，應以緩慢漸進的方式進行，並同時採取必要之因應措施。

4. 水稻生產如因暫時性受產銷及經貿等因素影響而需調整減少生產面積時，其調整規劃，需兼顧生態環境及農地資源等之維護。在雨季，以「減少水稻栽培面積」而不作「減少水田面積」處理為原則，即水稻田不種稻時，仍盡量維持水田狀態，以發揮水田在生態方面之機能貢獻。在旱季，可就水土資源之有效利用觀點作檢討，分區按水土資源特性規劃，採取水旱田輪作制度，水資源昂貴地區可轉作以節省農業灌溉用水，但須注意使對生態環境之不利影響減至最小。

5. 稻田休耕，應獎勵種植綠肥以增

加地力或於雨季栽種耐水作物，並可於豪雨後引取河川多餘逕流水灌溉入田儲留，把水田當作「地下水補注池」使用，增加滲透水量以挹注地下水源，維護生態機能。第二期作水田休耕種植綠肥或轉作種植水生作物時，為發揮水田在雨季中所兼具之調蓄洪水及補注地下水等之重大貢獻，可再獎勵農民維持田埂具良好狀態並加高田坵排水出口高度，以便增大儲存豪雨之容量，豪雨時將水田當作「調洪水庫」運用，並可提高補注地下水之水量。此項貢獻之受益對象，並非農民本身，而係地區之社會大眾，故對農民之配合，考慮就水田對「防洪調節」及「地下水涵養」之水資源生態保育貢獻，以「護田」之名義獎勵農民，使農民亦能獲得合理之回饋收入而樂於支持。



三冠牌 果蠅專用網

新產品

- 可有防止果蠅侵害水果作物。
- 螺紋織法織造，網目不易游離。
- 使用本產品可改善16×16目或32×32目防蟲網，因網目過密致透風性、透光度不佳之缺點。

能源節省布

- 本產品專為溫室內部使用而設計，可同時達到遮光隔熱，降溫(夏季)或保溫(冬季)作用，不必重覆使用多層多種遮光網。
- 溫室內需利用加溫器或空調設備以調節溫、濕度時，內部因有本產品之阻隔作用，使循環空間縮小，提高能源效用，節省開支。



煥坤企業股份有限公司

地址：彰化縣福興鄉西勢村員鹿路2段155號
電話：(04) 777-3878(代表號) FAX：(04) 778-0778

6. 稻田之轉作，於地表水源豐裕地區，可輔導種植水生作物如茭白筍、菱角、蓮藕及荸薺等，以維持水田狀態及其生態機能。

7. 為保護水稻田之生產環境，農田轉用地區應有綠帶做區隔，如轉用為工業區或住宅區，應規定須設置蓄水池以調節逕流量，並嚴禁轉用後之土地利用所產生之廢污水污染水稻田。

8. 水稻田之生態性功能，在定性方面，已有其他國家之研究成果可供參考，但在定量方面，則需由本國進行調查評估。應成立專案計畫分區調查各水稻田之用水狀況、排水設施、地下水補注功能、水質及氣候等，將其生態性功能予以評估分級，以供休耕轉作規劃之參考，並選擇休耕、轉作區辦理生態環境保護示範，實際

採取保護對策並追蹤調查其績效，以為日後改進及推廣之借鏡。

9. 日本與臺灣一樣，同屬多雨地區並重視水田文化，面對國際農產品自由進口之壓力，日本農業土木界正積極研究水田之各項生態機能及效果，並作定量評價分析，期使一般國民瞭解水田存在之價值及保護之重要性。今後將加強中日技術交流與合作，早日建立具有說服力之有關水田生態貢獻之定性及定量評價報告，讓歐美國家瞭解水田在多雨之亞洲地區為適應自然環境及生態需要之最佳土地利用模式，對水稻進口開放之談判，不宜過度施壓。

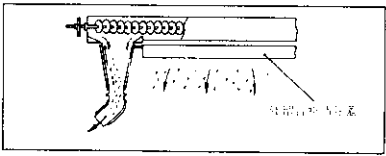
10. 加強宣導教育，使國內社會大眾亦能充分瞭解水稻田存在對地區生態環境之貢獻及重要性，建立共同維護之共識。

中日技術合作(KANEKO)

順光一心子 超級8槽式
日本特許第1392210號

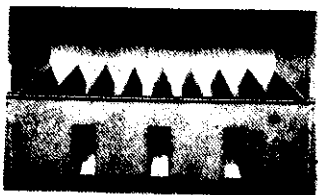
八槽式6大特點：

- 高效率乾燥
- 特殊構造，耐久性
- 自動清除，零殘留



- 昇降機可前後對調
- 排風方向任您選擇
- 安全控制構造

稻谷 玉米 高粱 乾燥機
EC-505B



耗油量：1~6公升/時(煤油或高級柴油)

一次稻谷一五〇〇~七〇〇〇台斤
玉米二〇〇〇~八五〇〇台斤

阿媽的吩咐

好吃的飯，

要薄層乾燥

絕對正確！



經測定合格[®]等廠商

順光股份有限公司

台北縣土城市中央路3段81號

TEL: (02)2606111~6·2608611

農機經銷商 台北：(02)6794682 桃園：(03)4773863 4732520 新竹：(035)885886 台中：(04)9320136 5621196	金門：(082)325281 彰化：(04)8733627 8523950 8897927 雲林：(05)6324879 5862167 嘉義：(05)3792470 台東：(089)811345	花蓮：(038)882586 台南：(06)5987686 6852117 高雄：(07)6212559 6851987 屏東：(08)7883386 7777723
---	--	--