



環境親和型農業介紹

前言

農業是國民生活的基礎，所以國家是否已達現代化，可觀該國農業發展作為參考指標之一。早期綠色革命因機械、農藥，化肥和工業技術等精進，創造了農業增產的奇蹟，但隨著農業操作時間越久，同時也帶來了土壤退化、地下水污染、農藥污染、病蟲害嚴重、資源破壞和氣候異常等一系列環境資源負面效應也逐漸浮現。農業生產環境的問題主要是農業為高投入，高產出及高耗能的生產方式。

而在臺灣蔬菜生產模式，即以全年連續性栽培為主，所以容易因施肥及噴灑農藥等農事操作不慎，致使栽培環境惡化，面臨生產困難之瓶頸及蔬菜硝酸鹽含量過高等問題。在某種意義上而言，我國蔬菜的生產，是靠犧牲資源和環境利益所換取。最後已面臨一邊獲得高產，一邊毀壞生態的窘境，使農業生態環境惡化日趨嚴重。面對農業生態環境日益惡化的現實，值得我們反思和重新審視農業的發展模式，以尋求新的農業發展途徑，以積極開展環境親和型農業新技術的研究開發與普及推廣。本文希藉「環境親和型農業」之先進農業概念，就其觀念、理論建立，以及技術開發與應用加以介紹，供臺灣未來發展親和型農業之參考。

內容

臺灣所謂「環境親和型農業」就是日本稱為「環境保全型農業」、韓國稱為「親環境農業」、環境友善栽培或更高標準的「有機農業」等，意思是指在栽培農作物時，不使用或儘量少使用農藥和化肥，以此謀求人與自然的親和。環境親和型農業其概念是指以有機物還田為主的培育土壤和合理的種植生產體系為基礎，適當施用化肥、農藥且不會過分依賴，讓環境保護與農業生產維持互相調和的永續性農業。

一、**環境親和型農業類型**：其類型包含減化肥、減農藥栽培型、持續農業型及有機農業型。(1)減化肥、減農藥栽培型：主要是利用現有之技術，在保證產量、品質不下降的前提下，確定環境容許量和環境標準，控制環境容許量內農業生產對農業環境的影響，有效利用土壤診斷技術，施用緩效性肥料，機械除草應用和病蟲害預防體系等，以合理減少化肥、農藥的使用量，減輕農業生產對環境的污染。(2)持續農業型：通過充分地利用當地的有機資源，對農業產生的廢棄物進行循環再生利用，以減輕環境負荷。如將禽畜糞經堆放發酵後就地還田作為肥料使用等，這都是充分利用農業再生資源較有效、經濟的措施。(3)有機農業型：在生產中不採用通過基因工程獲得的生物及其產物，不使用化學



合成的農藥、化肥、生長調節劑、飼料添加劑等物質，而遵循自然規律和生態學原理，維持農業生產過程的持續穩定。

二、**環境親和型技術研究之現況**：日本為首倡「環境保全型農業」國家，從整體環境保護及生態平衡為出點，發展「環境保全型農業」。以日本推動環境保全型農業技術之研究及應用，綜合介紹如下：

1. 土壤永續管理技術

(1)堆肥應用：施用堆肥是培育土壤肥力最有效的手段，但是對單純生產農作物的農戶而言，要獲得足夠的有機材料並不容易。因此，日本方面已加強與各地區畜產農戶的協力合作，謀求有機材料的可循環利用，並建立堆肥生產與流通體系。

(2)改良式施肥方法：蔬菜播種前或定植前施入土壤中的肥料稱為基肥；在蔬菜播種或定植以後所施用的肥料稱為追肥。日本方面實施環境保全農業之農民為例，基肥以有機肥為主，化肥為輔。基肥將有機肥的施用撒施於地表，再以耕耘機將有機肥混合翻入土壤中。追肥施用前，先進行土壤分析，而且著重於追肥的施用，追肥以速效性化肥為主，需根據蔬菜不同的生長發育階段，分多次施用。故追肥以少施、勤施為原則，而追肥的次數主要根據土

壤分析硝酸態氮含量決定，如硝酸態氮含量過高，不僅蔬菜吸收不了過量的硝酸態氮，還會產生浪費，造成土壤鹽分濃度過高，妨礙蔬菜根系生長。

(3)有機資材施用標準：污水、污泥或農產廢棄物等有機物質的資源利用，儘管有一定程度上提高土壤的肥力，但其中也常常含有重金屬等污染環境的物質。因此，需要制定有機資材的施用標準，並在施用過程中嚴格遵守，以避免因施用有機資材造成土壤中有害成分的累積。

2. 合理、高效的施肥技術

(1)土壤肥力診斷：為避免過量施肥，積極進行土壤肥力診斷，並以診斷結果為基準，以推薦合理的作物施肥量，避免盲目施肥，無法針對作物需求提供養分。

(2)修訂施肥標準：日本現行的施肥標準，著重於作物的生長及產量所制定，基本上都是以施肥量上限值為準。未來應考慮施肥量對環境所造成的影響，需要對現行的施肥標準進行重新審議及修訂，制定合理的施肥標準值。

(3)養液土耕施肥減量：近幾年來，隨著日本設施蔬菜生產技術的發展，養液土耕施肥滴灌技術獲得廣泛應用。利用滴灌自動化管理方法為在水源進入滴灌主管路的部位安裝施肥器，將化肥溶解在



施肥器內桶中，養液管路流經施肥器後依比例稀釋混合管路內，肥料即可隨管路灌溉自動進入作物根系周圍的土壤中。由於畦面覆蓋塑膠布，肥料幾乎不揮發、無損失，肥料雖集中，但濃度小，因而既安全又省工省力，效果很好。目前日本在環境保全農業所推廣且具發展潛力之施肥方法。

- (4)水耕養液排放標準：世界各國近20年來，地下水中硝酸鹽濃度增高的速度約為1~3毫克/升(年)，而日本規定飲用水其標準為硝酸鹽10毫克/升以下，主要日本農村仍以飲用地下水居多。所以日本國內嚴格規定進行水耕栽培養液更換時，即為將舊養液排放，以避免更換新的養液之交替導致地下水或河川水中硝酸鹽含量過高的問題。此種方式植物未吸收之多餘養液直接排入對土壤、水體(灌溉水或飲用水)、或食物(主指葉菜類蔬菜)容易大幅度遭受硝酸鹽污染，並已逐漸危害人體健康與威脅整體環境。日本方面極為注重並加強宣導農業排水的水質標準，在「環境保全型農業認證制度」已明定農業排水之標準，過去要達成此標準其成本太高，且需引進廢水處理設備。目前已研發利用植物淨化的方法，去除養液中的氮及磷肥，並配合微生

物應用，開發新技術使水耕養液廢水淨化成本降低。

- (5)提高肥料利用率：積極推行施用有機質肥料或化學肥料時，利用穴施、溝施及深層施肥等局部施肥技術，努力削減化肥的施用量。另如利用畦內施肥器不同於傳統施肥的方法，傳統施肥基肥所有的肥料撒播整體田區，畦內施肥為將肥料僅施於種植的蔬菜畦面中，將施肥集中的作物根部附近區域，以減少化肥的施用量。此可避免基肥施用過量之流失肥分，污染地下水或環境，又更符合作物的養分吸收特性，有效提高肥料利用率，達成環境保全栽培之目的。

3.病蟲害及雜草的合理防治技術

實施環境保全型(特別)栽培農產物認證者，其化學肥料及農藥施用次數更需減半，以佐賀縣為例在草莓化學肥料及農藥施用次數按照"各縣訂定之主要農作物病蟲害及雜草防治指導方針"容許農藥施用47次，實施環境保全型(特別)栽培農產物認證者容許農藥施用23次以下。此即為除農藥防治外，並與其他多樣化病蟲草害防治手段的綜合應用下，達到病蟲害防治之目標。

- (1)綜合防治：實施環境保全型(特別)栽培農產物認證者需要建立於農藥防治與其他多樣化病蟲草害防治手段外，並結合合理的栽培



管理技術之綜合性防治體系。故其病蟲草害的防治手段，除了藥劑防治以外，還有栽培策略應用(如輪作、間作、水旱田輪作、高畦、排水、深耕、灌水、種植綠肥等)、物理防治(如微小密合防蟲網、誘蛾燈、利用太陽熱土壤消毒、紫外線去除塑膜等)及生物防治(如抗病品種、抗病砧木、拮抗微生物、性費洛蒙劑、天敵、低毒病毒、昆蟲成長抑制劑等)等多種技術。

(2) 節能防蟲網：設施應用微小密合防蟲網方式，新型防蟲網其空隙率可達60.9%，透風率可達76.1%，設施內外溫差0.9-1.6°C(室外溫度33.6-36.8°C)，對於實施環境保全型蔬菜栽培者可降低害蟲為害，又可避免設施內溫度過高，減少啟動降溫設備，節省能源。一般使用網目較小的防蟲網，主要考量的是網室內高溫蓄積或高濕度所造成的不良影響。其新型網目0.4mm的防蟲網，試驗結果顯示在夏季6月至9月之間，網室內平均氣溫、濕度，與露地栽培者無太大差異。而臺灣位於熱帶及亞熱帶之間，夏季高溫致使設施內溫度往往高達40°C以上，因此日本所研發之設施資材-新型防蟲網，值得我國參考引進或進一步研發改良。

(3) 害蟲捕集防除機：日本特別開發

害蟲捕集防除機，其結構設計為鼓風機、出風口連接多個排氣管口所組成並裝上兩輪及集蟲網，排氣管將風往後面集蟲網吹出和另設有短繩接觸葉片，使害蟲飛起再經排氣管將風往後面吹出，由集蟲網將害蟲一網打盡。該作用機制害蟲捕集防除機設置之短繩接觸蔬菜葉片時，害蟲因葉片震動而飛起，此時排氣管將強風往後面集蟲網吹出，昆蟲飛行後受到強風吹出而困在推行之集蟲網中。實際應用蔬菜害蟲防治，必須結合其他物理性防治方法，如減少設施內入侵害蟲數量為前題，才能發揮害蟲捕集防除機之功效。

結語

環境親和型農業是在保證安全與穩定的糧食生產的前提下，充分發揮農業自身在生態系統中保有的多方面的機能與價值，從滿足消費者的需求出發，構築良好的消費與生產的依賴關係。現今臺灣農民週年持續性栽培作物，在土地上的農事操作終年辛苦不斷，面對農業生態環境日益惡化的現實，值得我們學習其對待農業環境之態度，目前臺灣所推行的合理化施肥、農藥安全防治、植物健康管理及有機栽培技術等有利於農業環境親和，也已經普遍獲得重視和應用。未來更應不斷深化和完善農業生產技術，確立長期的可持續發展的農業生產方式，走出一條土地永續利用的農業振興之路。



▲ 實施環境親和者應重視土壤管理



▲ 應用新型微小密合防蟲網降低溫室內外溫差，可節能降溫又達到防蟲之效果



▲ 日本特別開發害蟲捕集防除機



▲ 利用生物防治方式，降低傳統農藥使用次數，以減少污染環境機會



▲ 利用塑膠布覆蓋以陽光高溫達到土壤消毒之目的