

# 以日本為例-論「環境保全型農業」之啟示

戴振洋

## 摘要

從二十世紀 20 年代至 30 年代起，依靠石油動力機械、農藥，化肥和工業技術精進，使發達國家創造了農業增產的奇蹟，但同時也帶來了土壤退化、地下水污染、農藥污染、氣候異常、病蟲害嚴重和資源破壞等一系列環境資源等方面的負面效應。面對農業生態環境日益惡化的現實，人們開始反思和重新審視農業的發展模式，尋求新的農業發展途徑，各種各樣的替代農業模式便由此而生。而在台灣蔬菜生產模式，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。

所謂「環境保全型農業」就是環保型和生態型農業，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。換言之，其主要類型包含減化肥、減農藥栽培型、持續農業型及有機農業型。各類型分述如下：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，確定環境容量和環境標準，控制環境容量內農業生產對生產技術環境、農業環境的影響，合理減少化肥、農藥的使用量，以減輕農業生產對環境的污染、降低食品中有毒物質含量。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再生利用，減輕環境負荷。如將家畜糞便經堆放發酵後就地還田作為肥料使用、將污水經處理後得到的再生水用於農業灌溉等，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，協調種植業和養殖業的平衡，採用一系列可持續發展的農業技術，維持農業生產過程的持續穩定。

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」。希藉由日本「環境保全型農業」資料整理，就其觀念、理論之建立，政策之形成及執行，技術之開發與應用加以學習，供台灣發展有機農業、永續農業、合理化施肥、吉園圃、產銷履歷

及優良品牌等等之農業政策訂定參考之應用。

## 前 言

農業是國民生活的基礎，農業發達與否是國家現代化指標之一。早期自綠色革命起，依靠機械、農藥，化肥和工業技術精進，創造了農業增產的奇蹟，但時間越久，同時也帶來了土壤退化、地下水污染、農藥污染、氣候異常、病蟲害嚴重和資源破壞等一系列環境資源等方面的負面效應越顯著。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。而在台灣蔬菜生產模式，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，以積極開展環境保全型農業新技術的研究開發與普及推廣。

## 內 容

所謂「環境保全型農業」就是環保型和生態型農業，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。環境保全型農業其概念是指以有機物還田為主的培土和合理的種植體系為基礎，合理與適當地施用化肥、農藥而不過分依賴，環境保護與農業生產的維持向上相調和的可持續農業。

### 環境保全型農業類型

其主要類型包含減化肥、減農藥栽培型、持續農業型及有機農業型。各類型分述如下：

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，確定環境容量和環境標準，控制環境容量內農業生產對生產技術環境、農業環境的影響，合理減少化肥、農藥的使用量，以減輕農業生產對環境的污染、降低食品中有毒物質含量。通過有效利用土

壤診斷技術，施用緩效性肥料，形成機械除草體系和病蟲害觀測預防體系等。

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再生利用，減輕環境負荷。如將家畜糞便經堆放發酵後就地還田作為肥料使用、將污水經處理後得到的再生水用於農業灌溉等，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，協調種植業和養殖業的平衡，採用一系列可持續發展的農業技術，維持農業生產過程的持續穩定。其主要措施有：選用抗病蟲作物品種，利用稻稈、施用綠肥和禽畜糞堆肥等措施；採取物理和生物的措施防治病蟲草害；採用合理的耕種措施保護環境、防止水土流失、保持生產體系及周圍環境的基因多樣性等。

### 日本環境保全型農業現況及技術方向

隨著全球生活水準日益提高，世界各國的消費者，對其本國農產品的消費型態，除了轉向多樣化、精緻化的追求之外，更強調了重視自然生態、環境保護、生態平衡等，此已成為世界各國農業發展最新趨勢。日本對農業生態更是重視，早在 1992 年即開始推出環境保全農業的概念，1997 制定「環境保全型農業推進憲章」，而在最近「食料、農業、農村基本計畫」中提出以環保農民（ecofarmer）數量作為永續農業發展指標之一，其技術策略為 1. 在生物肥料方面，利用高效共生固氮菌及土壤溶磷菌以減少對化學肥料的依賴。2. 在生物農藥方面，利用噬菌體，植物防衛機能活化劑、生物天敵、費洛蒙、相剋作用等生物防治法。3. 在環境復育方面，主要藉生物復育法，利用植物微生物以分解、濃縮、吸付、移除等方式減少污染或對生態影響。以達到「環境保全型農業」之境界，其生產不僅可滿足當代需求，同時不損及後代滿足本身需求的能力；故應善用全部生態系的自然資源，不可降低其環境基本存量，亦即追求經濟利潤同時兼顧環境健全與社會跨世代公平。

目前日本推動環境保全型農業技術應用分別如下：

#### 1. 培養地力技術

- (1)堆肥還田：施用堆肥是培肥地力最有效的手段，但是對單純的農耕戶來說，要獲得足夠的有機材料並不容易。因此，需要加強與同地域內畜產養殖戶的協作，謀求有機材料的可循環利用，並建立堆肥生產與流通的廣域組織體系。
- (2)引入增進地力的作物：除施用有機質材料以增進地力外，通過種植綠肥等可增進地力的作物，建立良好的輪作體系，以解決設施內土壤的鹽積問題，推動多樣化的土壤培育管理。
- (3)推動土壤、土層改良：耕地土壤因耕作層較淺，排水不良且養分不足，不利於作物生長發育。因此，需要通過深耕、排水及施用適當的土壤改良劑等措施，積極進行土壤、土層的改良，為農作物生長創造健全的栽培環境。
- (4)防止因施用有機質材料造成土壤中有害成分的積累：污水、污泥等中的有機物質的資源化利用儘管可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，為了避免因施用有機質材料造成土壤中有害成分的積累，需要制定這些物質的施用標準，並在施用過程中嚴格遵守。

## 2.合理、高效的施肥技術

- (1)加強土壤診斷：為避免過量施肥，應積極進行土壤診斷，並以診斷結果為基準，保證施肥量的合理。
- (2)重新修訂施肥標準。現行的施肥標準，只是著眼於作物的生長發育及產量而制定的，基本上都是以上限值為準。考慮到對環境造成的影響，需要對現行的施肥標準進行重新修訂，制定合理的標準值。
- (3)利用肥效調節型肥料，提高肥料利用效率，削減施肥量：普通的化學合成肥料，易溶於水，過剩的養分容易隨降水及灌水進入地下水或河流而流失。因此，通過使用肥效調節型肥料(化合緩效性肥料、包膜肥料、硝化抑制肥料等)以削減肥料的施用量。
- (4)其他提高肥料利用效率的施肥法：積極推行可提高肥料利用率的側條施肥及深層施肥等低投入型施肥技術體系。同時，在施用堆肥等有機肥時，引入穴施、溝施等局部施用技術，努力削減化肥的施用量。

### 3.病蟲害及雜草的合理防治技術

- (1)健康作物的培育：通過一系列培土措施，最大限度地發揮土壤潛在的各種機能，如養分、水分保持、有機物的分解、對土壤病原菌的拮抗作用及淨化作用等，培育健壯的種苗及健康抗病的作物體。
- (2)病蟲害綜合管理技術：防治病蟲草害的手段，除了藥劑防治以外，還有如耕種防治(輪作、間作、水旱輪換、降低傳染源、高畦、排水、深耕、灌水、種植綠肥、冬耕等)、物理防治(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(抗病品種、抗病砧木、拮抗微生物、性引誘劑、天敵、低毒病毒、昆蟲成長抑制劑等)等多種技術。需要建立基於農藥防治與這些多樣化防治手段以及合理的栽培管理技術相結合的綜合防治體系。
- (3)病蟲草害防治的高效化與合理化：透過各縣市地區的病蟲害防治所網路中心，提供迅速、準確的病蟲害發生情況預報。針對各縣內主要病蟲害發生情況，利用電腦建立切合實際的預報系統，並根據消費者需求的多樣化，依病蟲害發生的程度，設定適宜的防治水準，以達到高效、合理的防治效果。此外，要綜合考慮社會背景、水文、海拔、地理條件以及發病環境等因素，建立適合區域特點的病蟲草害防治體系。
- (4)合理化使用農藥：為確保農藥施用者的安全，防止農藥對農產品安全的影響，要嚴格遵守農藥安全使用規則，並對廢瓶、殘液加強回收處理，以保護周邊環境的安全。基於此，要嚴格按照"各縣訂定之主要農作物病蟲害及雜草防治指導方針"進行指導防治工作。
- (5)加強對消費者教育：為消除消費者對農藥安全性及病蟲害防治重要性的不理解或誤解，需要加強對消費者的教育，認識農藥的安全性及重要性。

### 結 語

環境保全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。同時，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。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」。

希藉由日本「環境保全型農業」，就其觀念、理論之建立，政策之形成及執行，技術之開發與應用加以學習，供台灣發展有機農業、永續農業、合理化施肥及吉園圃、產銷履歷、優良品牌等等之農業政策訂定參考之應用。

### 參考文獻

- 1.王永靜、程廣斌 2007 日本環境保全型農業對其我國的啓示 安徽農業科學 35 (16) : 4949-4952。
- 2.木村武 1996 設施園藝環境保全型土壤肥培管理 日本土壤肥料學雜誌 70 (6) : 475-480。
- 3.莊同春 2006 日本環境保全型農業概述及啓迪 黑龍江農業科學 6 : 83-85。
- 4.岩崎貢三、竹尾優子、田中壯太、櫻井克年 2001 環境保全型農業導入前後設施栽培土壤之養分累積型態之比較 日本土壤肥料學雜誌 72 (2) : 265-267。
- 5.殷正華 2008 由前膽趨勢分析日本安全農業發展願景與生技策略之運用 農業生技產業季刊 8-16。
- 6.福岡縣境保全型農業推進計畫 2009 <http://www.f-ninsyou.net>
- 7.都韶婷、章永松、林咸永、王月、李剛、張英鵬 2007 蔬菜積累的硝酸鹽及其對人體健康的影響 中日農業科學 49 (9) : 2007-2014。
- 8.楊秀平、孫東升 2006 日本環境保全型農業的發展 世界農業 9 : 82-130。