

## 農業在生態保育中的角色

林貴春、徐保雄

整個自然界在永恆的流動和循環中運動著。隨著人類社會生產技術的迅速發展和人口的急劇增加，人類對自然界的物質資源和能量資源的需求也隨之急劇增加。農業生態系統是一個轉換器，在其有序的結構中，經過能量、物質、信息和價值的轉換，把資源變為人類需要的產品。

在很多有組織的人類活動中，務農特別接近自然。在農業未受到現代技術的改變之前，農場不過是一個為了人類的方便，而劃定作為類似自然的生物活動之場所；植物在土壤中栽培而動物靠收成來飼養，動植物的生養繁殖是遵循自然界中由來已久的方式。這樣，生態的循環幾乎是平衡的。



過度使用農化資材破壞生態平衡

農民們曾忍受過一些最嚴重的艱難困苦，土壤因耕種不善而開始變壞，以及後來因風力及河水之沖蝕而逐漸喪失。新的農業技術出現，暫時挽救了這種苦境，未料卻製造了更可怕的危機和更多的災難。

對大多數的人來說，新技術是指電腦，精密的自動化、核子力量及太空探測等；這些常被認為是對我們技術時代中很多不協調問題難辭其咎的各種技術。相形之下，農業似乎是無辜的。然而，有些最嚴重的環境失敗，卻可以追溯到農業的技術「變形」。

這種新的技術是如此成功，脫離傳統的農業型態，創造了所謂農業企業化(Agri-business)。農業企業化建立在幾種技術的發展上，主要是農業機械、遺傳控制的植物育種、飼養場，無機肥料（特別是氮肥），以及合成殺蟲劑。

機械化可以使人類按自己的意志在更大規模上影響自然，甚至「改造」自然，然而若不尊重自然規則，則行動的規模越大，遭受自然的報復越慘重。全球陸地面積（南極洲除外）僅有約百分之十一的土地對農業生產沒有嚴重的限制因素。其餘則蒙受乾旱、礦物質問題（營養不足或毒性）、土壤層變淺、水分過多、或土壤常年霜凍之害。目前全世界的農耕地約有一千四百萬平方公里，大部份優良土地已被開發利用。不幸，許多良田又因興建建築物而永遠無法再供農業使用。如果土地侵蝕仍以目前的速度繼續下去，則全世界近三分之一的可耕地將在今後十年間遭受破壞。

土壤是極重要的維生體系，大量的糧食生產有賴於此。土壤沖蝕原為持續的自然過程，但在有植物作保護性覆蓋而未受干擾的生態系，土壤雖被沖走，卻以相同的速率再生。如果土壤和植物之間失去平衡，正如經營不善的人類活動對它的影響，土壤沖刷加速，造成鉅大災難。

土地利用強度加大，耕地擴充到不適宜耕作的坡地和草場，大量森林被砍伐，草原由於過牧而退化，大地失去綠色屏障，生態失去平衡，結果乾旱風沙和水土流失成為常態；人們

慣於一代代走祖先的老路，而且變本加厲，砍喬木、割灌木、挖樹根、鏟草皮、耕種，最後是眼見水土流失、旱澇頻繁，哭天搶地，蹈入越墾越窮，越窮越墾的惡性循環中。即使在有植生覆蓋的自然狀態，大自然亦需一百至四百年或更長的時間，始能形成一公分厚的表土，意即欲形成三十公分厚表土，將需要三千至一萬二千年。因此，土壤一旦沖失，就實質而言，等於永久喪失。

新的肥料技術對於農民的貢獻是明顯的；在比從前要少的土地上生產更多的收成。而環境惡化的代價是由其他的住在市鎮中的鄰居們一起來負擔，他們發現他們的水被污染了。這種新技術是經濟上的一種成功，但是乃生態上的一種失敗。

殺蟲劑的故事亦頗相似：使用量每年增加，效果減低，導致一種極度的環境衝擊。長久以來最先遭到傷害迫害的似乎總是植物與動物。如今人類的健康與福祉居然也有直接受到許多有毒物質威脅的可能。人類在呼吸時有可能將有毒物質吸入體內，在攝食時有可能將有毒物質吃下去。今天，對人類生存及永續開發均屬重要的生物資源日益遭受破壞及耗竭，在很多開發中國家，農業開發的努力正因缺乏保育工作而使進度緩慢或遭受不利影響。因此，農業生產除了經濟性的目標，開發之前必須先作生態與其他環境上、社會上、文化上及道德上的考量，否則多數開發工作，勢必產生非預期的效果，所獲之利益減少甚或完全失敗。

人與自然是一個不可分割的整體，保育與永續開發是互相依賴的。利用農業生態學的原理，全面分析農業依賴的土地資源、氣候資源、生物資源及社會經濟資源的數量、質量及其動態特徵，深入瞭解相互間的關係。對於各種農業專業研究工作者的啟發，如栽培、畜牧、氣象、土壤、植保等專業研究工作，必有助於生態保育共識的形成，進而制定合理的資源開發利用與保護策略。