

希望農業·臺灣希望—從生態與生產談起

林宗賢

國立臺灣大學園藝系

—農業在臺灣還有希望嗎？如何才能成為有希望的農業？

—農業是臺灣的希望嗎？農業應如何發展，才是臺灣的希望？

農業僅提供農產品嗎？

根據農業統計年報，農林漁牧的生產總值雖由民國 41 年的 70 億元，增至 90 年的 3520 億元，但農業占國內生產毛額由民國 41 年的 35.9% 降至 90 年的 2.0%。看來，農業已無足輕重了，但真的如此嗎？

實際上，農業不只包含農林漁牧等初級產物的生產，還包括：1. 護好山（土）水，為人類與其他生物提供安全的棲息場所、清新空氣與優良水源，2. 營好環境，為國民營造健康、優雅與舒適的生活環境。

縱使基於初級產物觀點，農業仍是臺灣命運之所繫，即糧食生產為國家安全之保障，雖或稱目前世界糧食充裕，只是分配不均罷了；以臺灣之富庶，自可購糧補充，但誰能保證世界糧食的生產必能滿足持續增加的人口？又有誰能確保外國永遠為我們生產糧食？

糧食安全為國家長治久安之基。中國歷代動亂多與糧食匱乏有關，縱使近如中共政權，亦採用「以農村包圍城市」策略；日據時代，推動「農業臺灣，工業日本」政策，國民政府也採用「擠壓式成長」策略，推動臺灣農業，並以其盈餘扶持其他產業的發展。或稱臺灣目前農業人口與產值比例均大不如前，影響力降低，但以臺灣之海島型與淺盤型經濟，無法承受食物匱乏危機。縱使目前臺灣稻米生產過剩，但為了確保糧食安全，應繼續稻米產業的創新研發，提升競爭力，並鼓勵保留高生產力水田。

農業具多元價值

農業除提供食物外，尚具多種價值：1. 維護生態系統完整性與生物多樣性，2. 國土保安、資源培育與環境改善，3. 景觀旅遊、保健休閒，4. 農業與農村文化維護社會安定。

臺灣平原僅有 96 萬公頃，而坡地與高山廣達 264 萬公頃，佔總面積之 73 %；山地地理與氣候變異大，生物多樣性高。因此，山地是臺灣的資產，而非負擔（圖 1）。

山林造就美麗寶島

臺灣林地面積 210 萬公頃，佔總面積之 58%，依海拔高度與樹種，分成針葉樹林、闊針葉樹混淆林與闊葉樹林，木材蓄積量達 3 億 5 千 7 百萬立方公尺，另有竹林 11 億 8 百萬株，這些林木構成臺灣自然生態系的基礎，也為野生物主要棲息地。若無蒼鬱森林，當初葡萄牙人不會有「美麗寶島」的讚嘆（圖 2）。這豐富多樣的生物有賴凌地而起的高山，截住雲氣，化成甘霖，滋潤大地，孕育生命。

森林除為構成自然生態系的基礎外，尚具下列功能：1. 水源涵養功能：具緩衝力，降低旱澇頻度，並淨化水質；2. 生活環境保全功能：釋放氧氣，吸收二氧化碳，緩和氣溫，維持濕度，防風定砂，吸塵吸污，防噪音，阻燎火，供避難；3. 山地災害防止功能：防止土砂崩塌與流出，防落石，防土壤侵蝕；4. 保健與文化功能：以獨特的自然環境提供運動、休閒、保健、靜養、自然教育與藝術創造場所，也為生物資源保育與學術研究地區。

森林具上述多種公益功能，理應予以評價與珍惜。以日本為例，全國森林評價額為 39 兆 2 千億日圓，其中，氧氣提供與大氣淨化即達 18 兆 4 千億日圓，其次，土砂流出防止 8 兆日圓，保健休閒 7 兆 7 千億日圓。

平原水田利用厚生

臺灣耕地可分為水田與旱田，分居平原與坡地，面積約 84 萬公頃，佔總面積 23%，另有魚塭約 4 萬 6 千公頃。耕地與魚塭介於高山、海洋與城鎮、村落

間，它們連結自然生態系與城鎮生態系，也連結山地、河流與海洋，默默地接納自然萬物與人為污穢，無私無償地淨化大地。

水田除生產稻米外，也具公益功能。能有效涵養地下水，貯蓄地表水，維持水資源平衡，發揮汛洪與抗旱功能；可淨化大氣，穩定氣候；防止表土流失，抑制雜草繁殖；也可發揮濕地功能，維護生物多樣性（圖 3）。

農業減緩地球暖化

隨人類文明進展，森林日竭，石油耗用日增，大氣中二氧化碳濃度增加；為防止地球急劇暖化危機，許多國家簽訂「京都議定書」，自民國 94 年起實施，設法降低二氧化碳釋放量。各國除須調整產業政策與提高能源利用效率外，農業對二氧化碳減量或定存(sequestration)功不可沒，如美國每年釋至大氣的碳為 19 億公噸，但森林、作物與牧草可固定二氧化碳，故其釋放量減少 3 億 6 千萬至 5 億 4 千萬公噸，即釋出率可減少 19-28%。

農業是全民農業

因此，農業不僅是生產食物的產業，也是經營生物與環境資源的產業。

農業是人類與自然的連接點，是保全自然生態與保護國土的關鍵，也是民族文化的根源。

農民不僅是食物的生產者，也是生命的創造者、國土與環境的守護者，更是民族文化的傳遞者。

農業成果由全民共享，資源維護成本也應由全民分攤。

農業是全民的農業，農業是臺灣的希望，它具多重價值，亟待重新評估。

臺灣農業面臨各種挑戰，在經濟自由化、商品多樣化與全球化浪潮下，如何確保糧食安全與提高農業競爭力？在環保意識高漲浪潮下，如何加強農業生產環境保育？在消費者至上態勢下，如何提升與確保食品品質與安全？為解決上述問題，吾人應重新思考農業的本質。

農業本質為創造生命，整合生命與環境

農業為創造或孕育生命的產業。而生命或生物體係經三十億年演化與遺傳資訊累積、能自動催化、組織高度化的個體；它屬於開放系統，不斷與外界交換物質與能量，具消散構造，將熵或無效能排至外界，藉以遠離平衡或死亡。生物體間或生物體與外界環境構成生命複合體或生態體系。農業即是利用經億萬年演化的生命或生物體，予以栽培，促進生命自動催化、繁殖及新陳代謝，與外界環境交換物質與能量，進而創造生命或發揚生命，嘉惠人類。因此農業應善加經營，不僅護持生命，也應保護和改善環境。

理想農業應具下列三要素：1. 各生物體綜合成完整生命鏈，生產者、消費者與分解者兼具；2. 生產過程具生態循環；3. 該生產系統內最好能自給自足，自我循環。生產上，理想農業的內涵為：1. 複合型生命產業，即農藝、園藝、林業、漁業與畜牧綜合經營，資源互補，能量相通；2. 環境保全型農業、可持續(sustainable)農業或整合型(integrated)農業，生產不僅滿足當代需求，同時不損及後代滿足本身需求的能力；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。

永保土地健康，農業才能持續

「靠山吃山，靠海吃海」，大地提供資源養育眾生，我們應以感恩、惜福的心，領受大地慈母的厚賜，珍愛大地，不應戕害，畢竟我們只是過客，還有眾多子孫仰賴這塊土地，我們千萬不可預搶子孫的福份。

環境資源的可持續利用中，土壤居關鍵角色，只有肥沃的土地，才是人類永久的財富，土壤影響人類的死滅或興旺，導致古文明與帝國衰落的主要原因之一，就是土壤流失與地力枯竭。《小即是美》書中強調土地為最大宗的物質資源，只要檢視某一社會如何利用土地，幾可預測其將來；農業係利用富含生命的土壤經營生命的產業，土地管理的目標為健康、美麗、永久與生產力(圖4)，其中之生產力只是副產物，因為只要土地健康、美麗與永久，生產力自然令人滿意。

中國知名作家余秋雨於完成亞歐古文明之旅後，在《千年一嘆》書中，呼籲人類不要對同類太囂張，更不可對自然太囂張，否則生活沈淪，文明破滅。臺灣被大肆拓殖與開發，只不過是最近二、三百年來的事，這寶島上燦爛的文化尚待開拓，誠心希望臺灣永遠是人間的淨土與樂土。

我們須要土地倫理

讓土壤永遠「活」下去，為可持續性農業的要素，要使土壤活下去，必須將土壤當作複雜及具生命的生態系統，並確保該系統的復原力與穩定性；不僅強調土壤本身，更應將土壤、水、空氣、植物、動物與微生物等綜合成休戚與共的團體(community)，美國環保先驅 Aldo Leopold 將它們合稱為土地(land)，並主張建立「土地倫理」，人類應由宰制者降成該團體的普通成員，扮演管家角色，為團體効力，並尊重其他成員。

基於上述，臺灣農業願景為：

1. 尊重生命，發揚生命，與環境共生，生生不息的農業；
2. 生產、生態與生活兼顧的農業；
3. 健康、安全又衛生的農業；
4. 與全球同步，也具地方特色的農業。

可持續性或整合型農業作法

可持續性或整合型農業的目標為：1. 確保生產力與經濟利潤，2. 保全資源與環境，3. 確保食品品質與安全。實施策略為合理有效的病蟲害防治，減少農藥施用；適當經營與肥培管理，減少化肥投入。實施手段有：a. 輪作，b. 病蟲害綜合防治，c. 有機物利用，d. 土壤與水質保全農法，e. 合適農機耕作，f. 生態系統機制活用，g. 農、林、漁、牧結合，h. 綠肥作物利用，i. 生物技術活用。

關於土壤保全農法，土壤不僅為作物栽培的根本，亦為碳之重要貯存池(pool)，地球碳總量為 46 兆 6 千億公噸，其中土壤佔 2 兆 3 千億公噸，對二氧化碳減量居功厥偉，保全土壤也是可持續性農業重要手段。為提高或維持土壤

碳定存，林業方面，應鼓勵保留林區，邊際地與超限利用地鼓勵造林，並提升森林管理效率；農耕方面，首須控制土壤侵蝕，實施保育性耕犁，推動草生栽培，施用有機肥，增加養分管理效率；另外，鼓勵栽植生質燃料以取代石油。

食品品質與安全確保之道

為確保食品品質與安全，除須實施上述整合性生產外，亦須整合與改善採收、分級、包裝、貯藏與運輸等流程及設備，並推動低溫鏈管理(cold chain management)，總之，須加強由生產至銷售之供應鏈管理(supply chain management) (圖 5)。

為確保品質與安全，提升消費者的信心，供應鏈成功管理應具備要素有：

1. 產品種類、品質與安全以顧客為導向，
2. 從生產到銷售作業標準化與規格化，
3. 從生產到銷售過程實施全面品質管理，
4. 從生產到銷售過程透明化，
5. 具可追溯（蹤）性，消費者購買之產品可追溯至原來的生產者，
6. 產品品質安全標準與品質管理儘量符合國際規範，
7. 最好經獨立公正第三者驗證。

歐聯地區零售商團體為推動環境保全之整合性生產，並確保新鮮果蔬品質與安全，自 1997 年起倡議制訂「新鮮果蔬 EUREPGAP 議定書」，鼓勵做為全球性果蔬生產之良好作業規範(GAP)。該議定書結合綜合性病蟲害管理與整合性作物管理，支持與鼓勵運用「危害分析與重要管制點」(HACCP) 進行品質管理相關作業；另外，產品須經第三者驗證。

EUREPGAP 議定書要求生產者允諾：1. 保持消費者對食品品質及安全的信心，2. 儘量減少對環境不良的衝擊，並保育自然與野生物，3. 減少農業化學藥品施用，4. 改善自然資源使用效率，5. 確保作業人員健康及安全。

EUREPGAP 為可持續性農業推動的範例，我國政府為保證果蔬產品品質與安全，先後成立各類農民組織（如農會、合作農場及產銷班），編撰果蔬分級包裝標準，鼓勵產品共選共計、共同運銷，推動農藥安全之「吉園圃」標章（圖 6），最近更建立優良品牌水果制度與推行「產銷履歷」紀錄等，已具供應鏈管理與品質安全保證的良好基礎，希能進而與國際規範接軌，實施整合性生產及全程

品質管理，不僅能達到可持續農業的目標，更能將國內優質安全的農產品暢銷國內外。

可持續性農村

農村係農地、農業與農民之綜合體，它結合自然、生命與產業，為自然生態系與城鎮生態系間的過渡；沒有城市喧囂，卻有自然美景；能養家，也能怡人。

理想農村應具多元生態與景觀，注重自然環境保全；不僅保全坡地水土，也維護水質，進而達到親水化與土地利用秩序化。唯有如此，方能提供舒適悠閒的生活空間，在水質優良、空氣新鮮與風景怡人的環境，若能經營經濟利潤、環境健全與社會公平兼顧的可持續型農業，必定「幼有所養、壯有所用、老有所終」；久而久之，必可塑造親近生命與愛護生命的農村文化。

近年來，農業生產成本升高，競爭力降低，青壯人口外流，農村渙散日益嚴重；又過度使用農藥與肥料，造成地力衰退，甚至化學污染。因此，除需推動整合性生產外，也應修訂農業相關法規，以綜合型農業施政方式，落實農村生產與生活環境的綜合建設，再創活力與舒適的農村。

都市也須農業

臺灣土地本就狹隘，加上近半世紀來人口遽增，工業化、都市化與混住化嚴重，直如水泥叢林；用水量激增，廢棄物累積，水與大氣污染嚴重；雖聚居，但人際關係疏離，渴望自然而不可得，都市生活品質亟待改善。希望利用植物與生態工法淨化、綠化與美化城市（圖 7），並推動都市農業，於社區空地或公寓陽台養花蒔草或栽培蔬果，享受田園野趣，兼收園藝治療功效。

余秋雨先生於考察南、中、西、北歐後，寫就《行者無疆》一書，認為「農村的最高魅力，就是自然。」又主張「只有當人們收斂自我，才能享受最完美的自然。」誠哉斯言！

以生物區域理念建構可持續農村與城市

如何收斂自我？唯有遵循「土地倫理」，唯有遵循可持續發展的原則；在實作上，可依生物區域(bioregion)理念建構可持續性的農村或城鎮。

何謂生物區域？凡是地理、氣候、生物與文化相似的區域，均可單獨構成一生物區域；即每一生物區域均有獨特的動物、植物、水系、土壤、地形、氣候與發展型態；每一生物區域均有其自然的界線，自成一個完整的生態系，無法隨意政治分割。

根據生物區域主義(bioregionalism)，各生物均有其生存權力，彼此分工，相互共生，共同演化；居民認同當地，落地生根，休戚與共，而非只將其他生物當謀生工具，加以欺凌、壓榨；反對中央集權，由地方自主，鼓勵民眾參與，尊重多元，鼓勵互補，這正是社區總體營造之精義。

以發展休閒農業為例，作物種類與栽培模式應配合生態條件，善用當地生態優勢與環境，即考慮生物區域特色，利用各區域自然、產業與文化的優勢，生產高價值的特殊產品，強調其獨特性與珍奇性，並以吸引、感動人心的商品為訴求；經由特殊的作物或工藝品，可發揚當地傳統的技術、產業或文化。

結 語

回溯卷首問題，由於農業不僅生產農產品與食品，也經營生物與環境資源，為人類與其他生物提供安全、健康、舒適與優雅的生活環境，因此，農業為臺灣之必要與希望；今後農業發展應朝全民認同的農業邁進，不僅考慮農民，也應考慮其他多數國民。全民認同的農業應具備可持續的(sustainable)、優質、優雅、安全、自然與舒適等要素；就整體而言，應建構環境（生態）保全型的農地、農業與農村，就食物生產，應為優質與安全的農業，就居住與休閒，應為自然、優雅、舒適的農村；苟能如此，臺灣農業必有希望，農業也必成臺灣希望。



圖 1. 臺灣多高山，它們是臺灣的資產，而非負擔。



圖 2. 臺灣山丘地理與氣候變異大，森林蓊鬱，生物多樣性高，並具多種功能。



圖 3. 沃野平疇，生產水稻，保障國人糧食安全，也具涵養水源與穩定氣候等多種功能。



圖 4. 坡地果園除應注重經營效率外，更應採用等高線種植與草生栽培等保持水土技術，並合理施用農業化學物質，才能保全環境，利用厚生。



圖 5. 法國巴黎批發市場之蘋果，經嚴格分級、選別與妥善包裝、標識，確保果品品質與安全。



圖 6. 吉園圃標章，鼓勵生產農藥殘留符合規定之安全蔬果。



圖 7. 日本東京中央公園。都市應多利用植物與生態工法加以綠化、淨化與美化。