

林朝成(編) 2020《食農 X 實農：屬於台灣人的食與農》。電子書，開學文化出版社。(全 156 頁)

頁 1-22 第一章

以生態有機農業邁向永續發展目標 (原稿)

郭華仁/台灣大學農藝學系名譽教授

重點：

1. 農業與永續發展目標：

農業創造文明，但也是毀滅文明的元兇。奠基於近代科學的農業產銷、工業發展、與生活方式可能讓文明重蹈覆轍。鑒於人類永續生存受到威脅，聯合國提出 17 項永續發展目標；從農業的觀點，糧農組織(FAO)倡議擴大生態農業來達成該等目標。

2. 什麼是生態有機農業：

生態農業依靠環境與生物多樣性，結合泛有機農法與社區發展。即農業生產憑藉生物多樣性、循環利用、共創分享傳統知識等方式來進行，以達到具有韌性、效率、與加乘作用的產出，並配合循環、團結經濟，期能振興農村、維持文化與飲食傳統以及人與社會的價值。而這些都需要各級政府有效、負責的治理。

2. 如何擴大生態有機農業：

IFOAM 的有機 3.0 講求研發創新並持續改進、納入各式環境友善作法、各管道透明完整、農場到餐桌整體加強。FAO 建議加強生態農業的創新與能力、擬訂轉型政策、提升各相關者對生態農業的認知、強調婦女與青年進行轉型、增加消費者與生產者組織的連結。IPES 則認為要發展永續糧食系統指標、公共政策支持生態農業、建立短程供應鏈與新型態零售、以公共採購支持在地生態有機農法產品、結合相關社會運動能量、主流化生態農業、建構跨部會與多層次的糧農計畫。

3. 消費者才是關鍵：

生態有機農業能否擴大，最主要的關鍵在消費者。消費者可以透過第一方心證、第二或第三方查證、以及第三方驗證等方式，取得購買泛有機農法各項產品的信心。不過更重要的是消費者的動機。食農教育可以提高動機，但是

囿於經濟抉擇的壓力，考慮採用真實成本會計，透過稅捐或其他經濟工具，適當縮短價差，或許是引導消費者改變態度的重要手段。

關鍵字：

生態農業、有機農業、永續發展目標、有機 3.0、真實成本會計。

本文：

二零零八年世界糧價陡然高攀，多國發生抗議或暴動，引發糧食危機的全球關注。針對此次危機有許多研究，其導因大致有氣候異常、金磚四國增加肉食、穀物轉作生質能源、美國農田休耕、石油價格偏高等說法，就中石油價格的攀升是主要因素(Headey and Fan, 2008)。隨著油價迅速下跌，食物價格也跟著疲軟，然而 2009 年食物價格與油價再度竄高，印證糧價與油價如影隨形的關係。此關係在後石油時代顯得怵目驚心，因為現行農業正是仰賴石油的產業，糧食生產所需農機、肥料、與農藥的製造，以及資材糧食的運輸，都用到石油化能源。當石油短缺造成油價高攀，糧食產銷成本因之大幅度提高時，農民將無法負荷高價資材，農業生產可能因此停頓；糧食進口國則會因運費的高漲而難以負擔。

壹、農業與永續發展目標

(一) 農業與文明興衰：歷史借鏡以及慣行農法的夢魘

人類早期過的是採集狩獵的生活，一萬年前左右才發明農耕，而人口隨之成長，分工的社會、國家終於出現，文明於焉誕生。然而部份文明如兩河流域、馬雅、復活節島等，卻因為農業養活了更多人，更多人需要更大的農業生產來支撐，此等循環的結果導致農業過度擴張而危及環境。環境的破壞使得農業無法繼續經營，戰爭、飢餓、疾病隨之而來，最後文明因而衰竭(Diamond, 2005)。農業創造文明，在這些個例中，文明又因農業而滅亡。

農業技術的發展助長世界人口，全球在 2011 年已達到 70 億人，而預期到了 2046 年將衝破 90 億。顯然馬爾薩斯 1798 年人口論(糧食算數級數的增長趕不及人口幾何級數的增加)的預言並未於兩百年後實現，最大的原因在於近代科學的跨足農業生產，藉著石油增進農業生產力。這包括農業機械、化學肥料、化學農藥、與單一化高產品種。

石油農業讓世界在 1960 到 1995 的 35 年間糧食增產了將近兩倍，相對的，耕地面積以及灌溉、磷肥、與氮肥用量各提高 1.1、1.68、3.48 與 6.87 倍(Tilman, 1999)。然而糧食增產幾乎抵達極限；耕地面積與灌溉系統的難以增加固不待言，化學肥

料的施用有其邊際效應，用量再多，其增產的效果也不彰。至於農藥，以美國的經驗為例，未用殺蟲劑之前因蟲害而減產達 47%；但是廣泛使用殺蟲劑下仍有 37%的減產。甚至於因為單一作物連作栽培制度的推展，在 1945-1989 年間美國殺蟲劑用量雖然高出十倍，但蟲害減產的程度反而由 7%升到 13%(Mannion, 1995)，顯示農藥無關於再增產。也就是說石油農業的增產效率已達頂端，無法面對人口的壓力。基因改造科技一度讓人以為有助增產，二十多年來也已證實為空談 (Robinson et al., 2018)。

然而石油農業明顯地帶來嚴重的後遺症。基於農藥、化肥、以及高產品種雖然讓經濟能力較好的國家提高糧食產量，但是對無力購買足夠資材的窮國而言，則是夢魘一場(Lappe and Collins, 1977)。聯合國大會的新報告更指陳農藥嚴重威脅人類與環境，已然違反人權(Elver, 2017)。濫用化學肥料除了傷害農地，也造成水域優養化，許多國家的近海皆成為死域(dead zone)；我國西部沿海漁獲量的劇減，部份原因可能也要歸咎於農業施用過多肥料致使海水缺氧。

農藥化肥最大的傷害莫如農地生物多樣性的喪失。健康的土壤充滿了種類繁多的生物，如各類細菌與真菌、微生物、小型節肢動物、以及蚯蚓等。對人類而言，除了固定氮素、活化磷素外，土中生物主要的功能在於分解有機質，提供養分的循環利用。不僅如此，菌根菌依附在作物根系，擴張根部吸收養分的範圍。土中微生物還有助於農作物的抗病、抗蟲，更不用說農地上面各式各樣可以防除害蟲的天敵了。這些可以協助製造養分、吸收養分與抵抗病蟲害的眾多生物正是「農人的免費長工」。

然而農藥肥料的濫用卻讓免費長工消失，危害農作物的害蟲、壞菌反而橫行農場，現今農業猶如吸食鴉片一樣，若不經常施用農藥、化肥，就無法從事生產，有如進入加護病房的患者，氧氣管、餵食管缺一不可。過度使用外加資材進行生產的石油農業，雖然在過去讓世界人口暴增，卻也使得農業更進一步仰賴這些石油化學產品。高石油價格變成常態之後，農藥、化肥的價格會逐步升高。當其價格高到農民無法負荷之際，也就是農業生產崩潰之時。屆時，慣行農法所養出的龐大人口，將因其難以進行，而遭遇前所未有的飢荒，世界各處可能發生嚴重暴動，糧食危機或將成為導致文明大崩解的最後一根稻草。

(二) 農業與永續發展目標的關係

文明崩解最明顯的徵兆在於氣候變遷。近代科技讓人類達到文明高峰，而其代價則是燃燒石油帶來的全球暖化。為了消弭經濟發展與環境劣化的衝突，以及國家窮富兩極等的紛歧，因此聯合國從 1992 年開始，花了 20 年的時間提出永續發展目標(Sustainable Development Goals, SDGs)，並於 2016 年正式啟動，旨在引導全球各國邁向十七項目標，冀以 15 年內達到更公平、更和平的願景。這十七項目標的達成需要全球各國全方位的努力，農業部門當然也責無旁貸，特別是要達成

全球矚目的第 13 項「對抗氣候變遷」，農業部門的作為也是關鍵(圖 1)，畢竟溫室氣體整體釋放量之中，農業部門就占四分之一，其中畜牧業達五成以上，農作物產業約三成多。

我國農委會在 2018 年舉辦「第六次全國農業會議」，揭櫫永續、安全、前瞻、與幸福四大主軸，這四主軸也與 SDGs 各項目頗多契合，例如第 2、7、11~15 等 7 項都講永續，第 2、3、13 項也與糧食安全(food security，或稱糧食保全)與食品安全(food safety)有直接關係，而 1~3、5、6、8、10、11 等 8 項則是攸關人民的幸福。再來，這 17 項目標當然也都具「前瞻」性，需要全體人類共同追求。

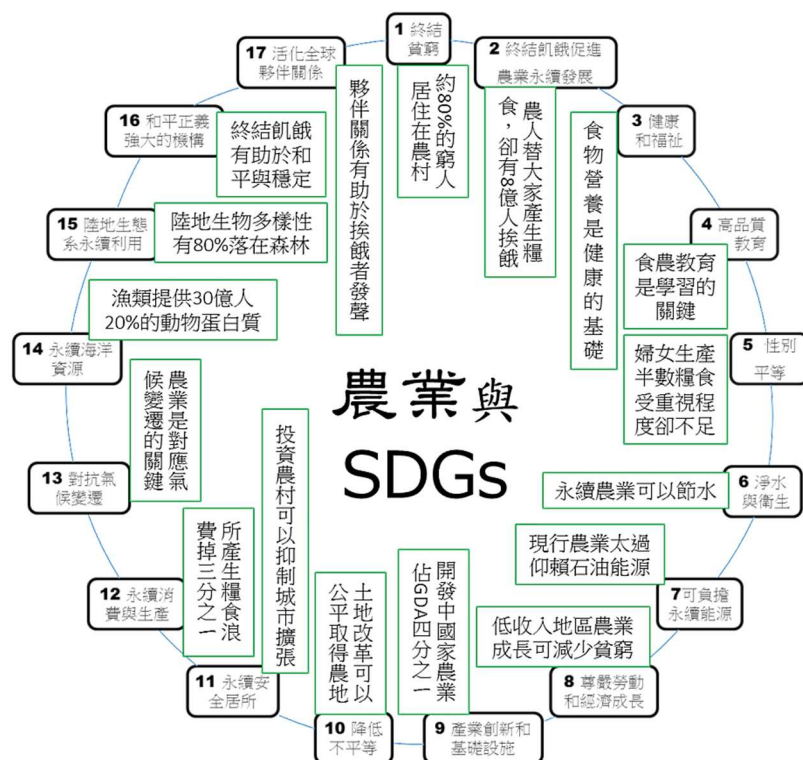


圖 1，農業的對應十七項永續發展目標(圖設計與文字來自 IFOAM, 2019)。

聯合國糧農組織(FAO)鑒於糧食和農業為實現整套永續發展目標的關鍵，因此倡議生態農業，認為其十大要素可以指引到永續的糧農系統(FAO, 2018b。圖 2)。

1. 多樣性：

高度多樣化的生態農業生產系統，如農林間作、林牧混作、農畜漁整合多作，對於生產、營養、社會經濟、與環境具有諸多好處。

2. 共創知識並且分享：

生態農業少仰賴外部投入，其操作會因各地環境的差異而有所不同，因此需要少數專家與眾多各地生產者共享在地知識，融合科學研究成果以及生產者原有

的本地傳統知識，透過共創的過程，發展出適合當地操作方式的生態農業。

3. 協增作用：

農業生態系統選擇性地結合農場各組成份，整合操作，因此效果可加乘。例如魚稻共生除了提高產量外，還有減少雜草、增加生物多樣性、提供多樣養分等多出來的益處，這些益處常被經濟學統計所忽略。

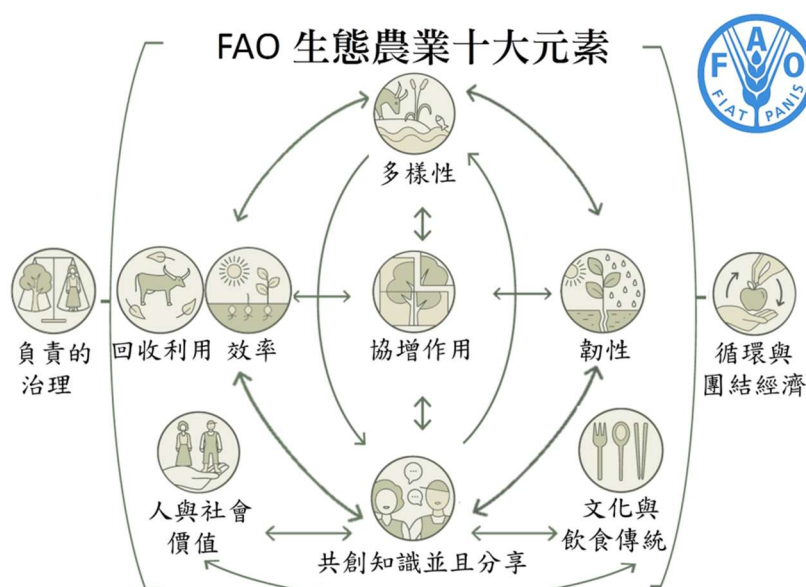


圖 2，聯合國糧農組織(FAO)生態農業十大元素架構。

4. 回收再用：

生態農業的操作模仿自然生態系，其生產所採用的操作能夠支持生物運作，生物質、營養、水分等資源可以回收，重複使用。

5. 效率：

生態農業系統的突出特性在於升高資源循環利用的效率，恰當利用土壤、空氣、太陽能、水等自然資源。生態農業使用較少的外部資源，不但降低成本，也能減輕利用資源而污染環境的負面影響。

6. 韌性：

生態農業系統可加強生態的以及社會、經濟的韌性，遇到乾旱、淹水、颱風時復原能力較佳，也較能抵擋病蟲害。生產者多樣化經營，若某類氣候逆境傷及某種作物，其他作物或還有收成，可以降低損傷。減少外部投入也能夠增加生

產的自主性，經濟上的風險較小。

7. 人與社會價值：

生態農業強調人與社會的價值，如尊嚴、平等、包涵、與正義，其糧食系統的核心放在生產者上，包括仰賴婦女參與、提升農夫自主能力等，多樣化的經營也更能提供工作機會，並且達到銷售者和消費者的需求。

8. 文化與飲食傳統：

生態農業的多樣化生產可支持健康、多樣化且文化上適宜的膳食。重視當地飲食傳統與文化，有助於實現糧食保溫和營養，同時維護生態系統的健康。

9. 循環和團結經濟：

生態農業強調物質循環，減少仰賴外來資源，透過團結經濟(參考孫炳焱 2017)，以地區為主體，支持在地發展，俾能串連農業生產者、消費者、區域其他團體、地方小企業等。以此創新市場可以支持生態農法的產出，也有助於農村創生。

10. 負責的治理：

生態農業需要好的治理來達成永續目標，包括好的立法與施政、正確的補貼、以確保得到資源。若要創造一個時空讓生產者能夠轉變其系統，那需要在各層級都有透明的、可究責的、與周延的治理機制。能有同等機會使用土地與自然資源，這不但是社會正義之所必要，也才能提供誘因來長期投資於永續經營。

其實 FAO 近年來致力於倡議生態農業，早在 2014 年就舉行第一次國際農業生態學研討會，其後兩年又在世界各地辦理多場區域性的討論，累積許多相關資料。第二次研討會於 2018 年 4 月舉行，有 72 國、350 個民間團體、6 個聯合國機構，700 位參與者展開跨領域、跨部門的交換理念、經驗，討論各項政策與行動，期能藉生態農業達到永續發展目標。

該會議提出「擴大生態農業倡議：轉型糧農體系以支持永續發展目標」，倡議文分三節，第一節提供生態農業與永續發展目標的背景知識以及兩者的關係，第二節點出擴大的機會與挑戰，第三節則詳細描述相關行動的框架如知識與創新、政策、與轉型之關聯等，最後提到合作部門，如聯合國機構、會員國以及民間各種組織等。

貳、生態有機農業的發展

施行生態有機農業乃是人類反省慣行農業的必然結論。

(一) 泛有機農業的發展歷程

早在 1930 年代前後，東西方世界都有賢者以前瞻性眼光點出石油農業的弊病，並倡言依循自然界操作農法的真諦。這包括奧地利魯道夫·斯坦納(Rudolf Steiner)在 1924 年系列的農業原則性演講，聽講者乃循其觀點創立生物動力(Bio-Dynamic)農法。英國植病學家亞伯特·霍華德(Sir Albert Howard)由印度小農的農法得到啟發，鑽研並發揚傳統農業的精髓，在 1940 年出版《農業聖典》一書，引領英、美有機農法的發展。

在東方，日本岡田茂吉(Mokichi Okada)於 1935 倡導自然農法，後人隨之設立岡田茂吉協會(Mokichi Okada Association, MOA)與神慈秀明會，繼續推動自然農法。農學家福岡正信(Masanobu Fukuoka)從 1937 年開始進行自然農法操作，他認為農人宜降低外來資材投入，以免耕犁的方式仿效自然生態循環而行生產。

可惜二戰前的萌芽卻因為世界和平的到來而消沉。化工公司把軍火原料從戰場賣到農場，硝酸鹽由火藥的原料轉成化學肥料，有機磷劑由神經毒劑轉成殺蟲劑，由於效果迅速，因此成為戰後農業主流，可說席捲全球，有機、自然等農法的推動為之停滯。

不過農藥使用後，其負面影響也隨之出現，特別是 1962 年《寂靜的春天》一書出版，讓人們重拾戰前的理念，倡議者在 1972 年招集全球各「學派」另類農法有志之士，在凡爾賽建立國際有機農業運動聯盟(IFOAM, International Federation of Organic Agriculture Movements, 已易名為 Organics International)，成立前他們還遠赴日本徵詢福岡正信的看法。各種農法的共同點雖然都是不用農藥化肥，但是替代的方法各有若干訴求與差異，後來組織名稱就以有機農業來作為諸多環境友善農業的統稱，或可稱為「泛有機農業」。

繼 IFOAM 成立之後，新的有機農法仍繼續出現。澳洲學者受到福岡正信學說的啟發，提出樸門農業(Permanent Agriculture)的觀點，結合生態環境與農業生產加以整體設計，其後並推展到實際生活的各層面，其理念在於發揮體系內各成份各自的功能，也是仿效自然而非對抗自然。

美國羅岱爾研究所(Rodale Institute)於 1980 年代倡議再生有機農業，不過要等到 2014 年才正式提出說帖《再生有機農業與氣候變遷 Regenerative Organic Agriculture and Climate Change》，重點在以間作減少雜草、以種植覆蓋作物減少土壤耕犁，加上農畜綜合經營等方式，來維護表土、提高水分使用效率、增強對氣候變遷的韌性，以恢復土壤健康與活力，而能支持農業生產。這些生方式不但不用外來農藥化肥，減少碳排放，更進一步將空氣二氧化碳吸存於土壤有機質中，減緩暖化速度。國際性的再生農業組織 Regeneration International 於

2015 年建立，冀能透過教育、組織、與政策來加以推動。

那麼，全球都進行泛有機生產，會不會加劇糧食不足的危機呢？其實世界糧食生產總量目前仍然充足，所以仍有人處於飢餓狀態乃是分配不均所致。論者透過統合分析指出，經濟情況好的國家，有機農法產量是略低於慣行農法，但是在第三世界國家，有機的產量反而比慣行高(Badgley et al. 2007)。原因是窮國家也普遍採用農藥化肥，所以土壤缺乏「免費長工」，無法支持農業生產，需要仰賴農藥化肥。可是農民沒錢買足夠的資材，產量反而不如土壤健康的有機田。因此達到永續發展第二目標「終結飢餓」的良方就在於全面施行有機農業。

(二) 有機農業 1.0 到 3.0

起初消費者在有機商店購買，但商店用一般產品冒充有機的事件經常發生，打擊消費者的信心，撼搖有機農業的推動基礎。IFOAM 在 1977 年舉辦第一次世界年會，就正式討論有機農業的準則、規範與市場。

首版的有機準則(IFOAM Basic Standards)在 1980 出刊。其後各國逐漸據以制定有機法規：如美國(1990)、歐盟(1991)、韓國(1997)、日本(2000)、中國(2002)、台灣(2007)、菲律賓(2010)等立法通過第三方驗證制度。第一方指生產者，第二方為消費者。居兩者之間的驗證單位就是第三方，而其驗證能力由政府或政府委託的認證機構來把關，並在有機農業之下區分經過驗證與未經驗證的農產品，泛有機農法的施行者若未接受驗證，其產品依法不得以「有機農產品」的名義販售。

有機萌芽期可說是從 1930 年代開始，稱為有機 1.0，那麼 1990 年代以來就是有機驗證期的有機 2.0。這兩階段已得到相當的成就，2017 年全球有 181 個國家進行有機農法，其中 93 國訂定有機規範，全球驗證有機耕地面積有 6,980 萬公頃，有機面積佔全國農地面積超過 10%的國家有 14 個，奧地利高達 24%，印度錫金邦、不丹國更是先後宣稱以全有機為目標。全球有機市場近 900 億歐元，若干國家兒童食品中為有機者超過 80%，部份拉丁美洲國家，外銷咖啡、可可、香蕉中有機者已經過半。

但是有機 2.0 也有許多不足之處。整體而言其進展仍然有限，2017 年全球有機面積占農地總面積才達 1.4%，亞洲僅 0.4%。部份小農難以負擔驗證費用或手續，驗證有機通常只設定最低要求，其產銷不見得合乎健康、生態、公平、與謹慎的有機四原則，甚至於有些國家的某驗證標準抵觸有機原則。其實在 1977 年的年會中，IFOAM 發起人中的 Lady Eve Balfour 就表示，農場環境各異，有機農法不應侷限在僵硬的規範之內；不正面採用生態的方式，就不容易進行有機耕作。此外長距離運銷(進口)的驗證有機農產品也較有作弊的可能，符合生態原則但未經驗證的操作也得不到鼓勵。

針對這些不足，IFOAM 倡議有機 3.0，主要策略是以謹慎的態度，加強研發低投

入、循環使用、高產、韌性的生態農法，擴充沒有經過第三驗證的泛有機農法生產，也要結合各方組織與各類倡議來相互支援，並且讓慣行農家也能逐漸採納友善環境的各項生態操作，以達到永續糧食生產供應。

因此 IFOAM 提出參與式保障(Participatory Guarantee System, PGS)系統的作法，讓消費者或消費者代表主動參與，確認生產者依循環境友善農法的操作，而建立採購信心。有不少農家施行友善環境的各類有機農法，但因為各種原因，不願意接受相當繁瑣的驗證，因此無法接受政府各項協助；在第三方驗證上另闢 PGS，就有機會仰賴消費者的力量，將這類農家納入，加速慣行農法的轉型。

(三) 我國驗證有機農業的發展

我國農委會在 1986 年邀請學者專家評估有機農業，1988 年成立「有機農業可行性觀察試驗計畫」進行田間試驗。前省政府農林廳在 1995 年辦理「有機農業經營試作示範計畫」，而於 1996 年訂定稻米、茶、蔬菜、水果等四類作物的有機栽培執行基準。另一方面民間團體的倡導也不遺餘力，如有志者於 1990 年結合日本 MOA 成立國際美育自然生態基金會，推動 MOA 自然農法；宜蘭地區也早在 1993 年成立「宜蘭縣有機農業協會」來推動。

與 MOA 系出同門的「神慈秀明會」的自然農法在 1993 起於淡水設置農場加以推展，於 2008 年正式成立「秀明自然農法協會」。

美育自然生態基金會於 1996 年公布與實行台灣版 MOA 自然農法執行基準，進行私部門的有機驗證。該年驗證面積為 160 公頃，應為我國正式紀錄有機驗證面積之始。此後慈心有機農業發展基金會、中華民國有機農業產銷經營協會、台灣省有機農業生產協會等民間驗證單位也於 1997 年紛紛成立，目前已達 13 家。

不過我國有機耕作面積的進展相當遲緩，政府於 2007 年初公佈實施《農產品生產及驗證管理法》，有機農產品驗證制度才具有法律位階，有機面積因此得以看到首波的快速進展，可惜這波衝刺在 2012 年(面積 5,880 公頃，0.73%)以後停頓不前。2016 年有機立法工作積極進行，相關促進措施也同步啟動後再現第二波進展，2019 年驗證有機面積達 9,536 公頃(1.2%，圖 3)，此後面積擴張能否維持，就有待觀察 2018 年通過的《有機農業促進法》能否有效實施。

就作物類別，初期以有機水稻為主，在 1997 到 2005 年間占有率都在 50-60%，其後才下降。2010 年以後蔬菜面積與稻米並駕齊驅，互有高低。果樹要等到 2015 年之後面積才超過 1,000 公頃。每農戶驗證面積在蔬菜、果樹、茶作平均大多在 1 到 2.5 公頃之內。稻作也是由 2004 年平均每戶 1.5 公頃逐漸升到 2014 年的 2.6 公頃，但是 2015 年以後卻躍升到 6 公頃以上。

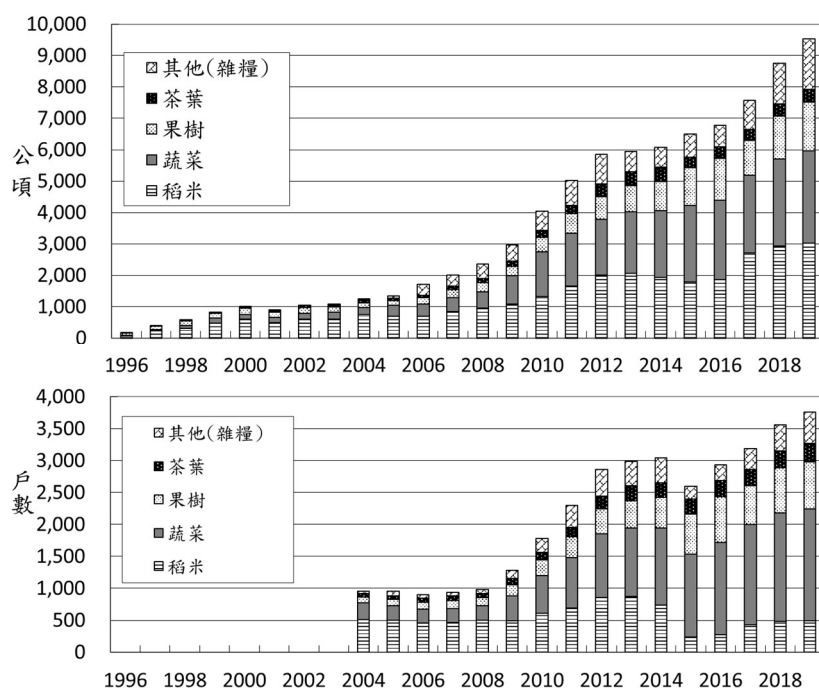


圖 3，我國的驗證有機農地面積(上)與農戶數(下)。

(四) 生態有機農業的演進

在 1970 年代之前，農業生態學(Agroecology)的內容是探究農場各環境因子與作物生產的關係，不過 M. Kiley-Worthington 在 1991 年定義生態農業是多樣化、自給、低投入的農業系統，對環境不造成巨大或長期的改變，在經濟、倫理、美學上可以接受，而能達到最大生產力。這已開始強調將生態觀念與原則應用於永續農業系統。

到了 1990 年代之後，農業生態學的觀念逐漸由生產擴及到消費，以及自然資源之使用與環境之保護，除了生產活動，還包括建構於公平、正義、關係、彈性、抗爭等的社會運動，企圖尋求生態與社會、文化、政治的結合。期刊 Journal of Sustainable Agriculture 之於 2013 年易名為 Agroecology and Sustainable Food Systems，可見農業思維的轉變。

FAO 緊扣了這樣的思維轉變，所倡議的生態農業涵蓋環境與農業多樣性，其十大要素(圖 2)乃為相互聯繫、依存，進一步結合友善環境的泛有機農法與社區發展。具體言之，即農業生產憑藉生物多樣性、循環利用、共創分享傳統知識等方式來進行，以達到具有韌性、效率、與加乘作用的產出，並配合循環、團結經濟，期能振興農村、維持文化與飲食傳統以及人與社會的價值。而這些都需要各級政府有效、負責的治理。

不論是 FAO 的生態農業或者 IFOAM 的有機 3.0，都反映出人類面臨氣候變遷與後石油時代所必須進行的全球農業典範轉移。科學家估計若情勢不改變，三十年後大氣二氧化碳濃度將達到臨界的 450 ppm。我們所剩的日子有限，因此如

何擴大生態有機農業，就成了重要的課題。

參、 如何擴大生態有機農業

慣行轉到有機所以困難重重，有若干原因。多數農家對各類有機農法的操作技術仍不熟悉。再者轉型前幾年土壤、環境尚未恢復健康，土壤生物幫忙製造養分、吸收養分與協助避免蟲害的能力尚未回來，因此產量低落，很多農家不敢貿然嘗試。此外若消費者沒有改變飲食習慣，無法創造新的需求，農業的轉型當然舉步維艱。

(一) 國際機構的擘畫

鑒於第三方驗證有其侷限與缺點，IFOAM 提出有機 3.0 (Arbenz *et al.*, 2016)，將有機農業從驗證架構予以擴充，講求(1)研發各種創新並持續改進、(2)納入各式友善環境作法、(3)各管道要達到透明、完整、(4)農場到餐桌的整體加強、(5)講求真正價值與公平價格。其中納入各式農法就是希望加速拓展有機農法面積，主要的策略乃是採取參與式保障的作法，讓消費者或其代表主動參與，確認生產者乃是依循環境友善農法的操作，而建立採購信心，這可說是「第二方查證」。有不少農家施行友善環境的各類有機農法，但因為各種原因，不願意接受相當繁瑣的驗證，因此無法接受政府各項協助。IFOAM 希望在驗證上另闢 PGS 系統，就是要發揮消費者的力量，涵蓋這類農家，加速慣行農法的轉型。

糧農組織推動生態農業，指出轉型的各項挑戰，包括決策層對生態農業的認知不足，以及各部會缺乏整合來聯繫各領域、各目標。轉型面臨多方限制與風險，也需要時間才能完全體現生態農業的好處，因此宜給予緩衝時間，更有賴經濟與政策上的支持，如考慮農業生產的外部成本，以及進行生態農業的研究、教育、推廣。此外也需要加強 PGS 與 CSA (Community Support Agriculture，社群支持農業)，農產品市場從垂直性轉成地區、在地市場(FAO, 2018a)。

轉變雖然不容易，但是由於慣行農業的後遺症相當明顯、生態農業對抗氣候變遷的可能已逐漸廣為人知，各地區生態農業成功案例也逐漸累積，而整體社會的連結越發緊密，所以擴大生態有機農業有其契機，因此 FAO 建議各國政府(1)加強提昇生態農業的知識、創新，以及能力；(2)擬訂轉型政策，包括指導方針與監測方式；(3)提升各領域(決策者、生產者組織、消費者組織、婦女團體、青年團體、投資者等)對生態農業的認知；(4)賦予婦女與青年在轉型上有較大任務；(5)增加消費者與生產者組織的連結等。

由於各國甚至於各地區的情況多所差別，因此農業生態體制會各地不同，所需要的工作重點也有異。不過永續糧食系統國際專家小組(IPES, 2016)仍提出轉型的七項基本建議，並且畫出這七項間的關係(圖 4)：

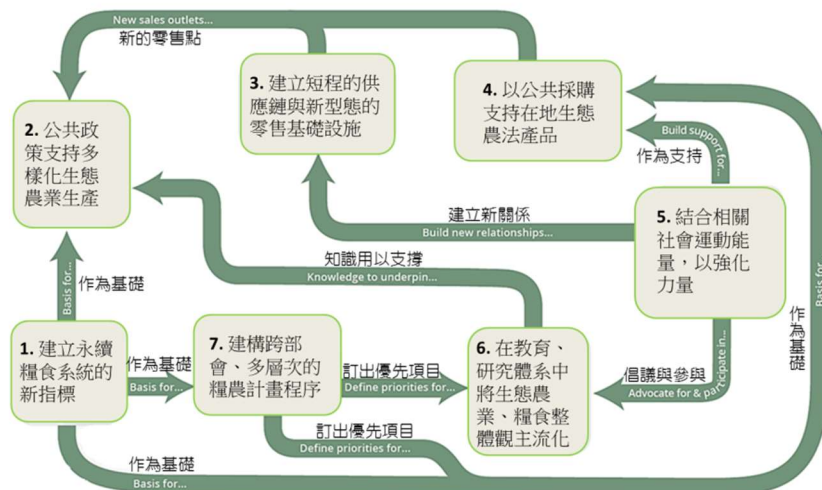


圖 4，良性循環：建構多樣化生態農業的支撐系統(IPES-Food 2016)

1. 建立永續糧食系統的新指標：這些指標要能反映長期生態健康、資源流動途徑、農業與其他經濟的持續交互影響、產出的永續性、生計的韌性、糧食與營養的真正充足、農家的可行經濟等。這些指標要用在制定農業發展計畫、農業支持與補貼政策、真實成本會計((Truth Cost Accounting)的計算上。
2. 公共政策支持生態農業：調整既有相關法規政策，包括農業補貼政策的轉型、鬆綁種子法與智財法、以及廢止有礙生態農業發展政策等。
3. 建立短程的供應鏈與新型態的零售基礎設施：包括農民市集、活動市集、市民食物政策等交易方式。
4. 以公共採購支持在地生態有機農法產品：以校園午餐為首要對象，可擴及到醫院、公部門機構等，支持小農生態有機農法生產小量多樣的優質農產品。
5. 結合相關社會運動能量：農民、婦女、原住民、食物、人權等社會運動組織可以用生態農業當作共同支撐點。
6. 在教育、研究體系中將生態農業、糧食整體觀主流化：以跨領域方式，整合傳統農業地方知識，針對新觀念重新設定研究重點課題，並經由學校、社會教育深入人心。
7. 建構跨部會、多層次的糧農計畫程序：打破各部會各自為政、短期目標的施政計畫缺失，設計出轉型到生態有機農業的政策。

前述建議的執行需要龐大的人力財力。由於生態農業的經營需要較多的人力，這在將來 3D 列印、物聯網時代，反而會有創造就業機會的優點。在財力方面，最重要的關鍵乃是預算轉型，要求公共資金用來生產公共財。先停止補助有礙健康與環境的農業產銷措施，將有限的資源用來支持生態有機農業，也需要透過立法來增加污染者的生產成本，例如在歐洲已有若干國家開始以提高加

值型營業稅的方式徵收化學農藥/肥料稅等(Sachse and Bandel, 2018)，配合獎勵、補助採購有機驗證允許使用的資材，將有助於農業轉型。

(二) 已開發國家的案例：法國

在實質的政策進展上，法國以減農藥目標為出發點，發展出逐漸轉型生態農業的政策，很可以參考(Crosskey, 2016，見郭華仁，2017)。

因應民間團體不斷地呼籲改善產業，以免危害到健康與環境，法國政府於 2007 年由政府、產業、勞工、專業協會、與非政府組織等各方代表展開會商，推出屬於國家行動綱領層級的格雷內勒(Grenelle)新環境政策，並設置 30 個小組進行各項工作，在農業領域一個是有機農業推動小組，另一個是減農藥小組。

新環境政策於 2009 年化為法律《Loi Grenelle 1》，在農業方面政府所提政策是：

1. 促進生態農法，驗證有機耕地面積到 2012 年達 6%，到 2020 年達 20%；
2. 到 2012 年公部門餐廳供應有機產品達 20%；
3. 到 2012 年一半農地達到「高環境價值」的國家標準；
4. 國家研究經費優先進行農藥對生物多樣性、生態系的影響評估，以及研發仰賴農業生態、低農藥投入的病蟲害綜合防治農法。研發後加強訓練農人安全低量用藥方式；
5. 保護水源避免農藥汙染，有機農法與其他環境友善農法的用水優先；
6. 到 2012 年禁用 40 種高危險性農藥、原則上(1)禁止空中施藥，(2)處理農藥傷害蜂群事件，(3)非農藥器材的市場普及化，(4)到 2018 年農藥使用減少 50%。

由於前述目標多項未能達到，新總統在 2012 年上任後換新農業部長，就根據公部門農業研究的成績，推出了生態農業計畫，稍後出版了《了解生態農業十大作法 Ten Keys To Understanding Agroecology》，包括(1)訓練今朝明日的農夫、(2)強調整體性的體制(善用已有資源、減少外部投入)、(3)減少農藥使用、(4)以自然方式保護農作物、(5)減少動物用抗生素、(6)養蜂業的永續經營、(7)善用農場固體、液體廢棄物做堆肥、(8)推動有機農法、(9)育成與選用正確的品種、(10)在農場種樹，以有效利用林木等。

同年 10 月，國會也通過《未來農糧林法》，要將現行糧農體系轉型，帶往生態農業的方向，讓糧農生產兼顧經濟與環境，讓糧食更為充足、更為安全、農民與消費者有更好的關係，目標是到了 2025 年，有 200,000 個農家採用生態農法。本法的四大支柱為：(1)提高農業供應鏈的競爭力；(2)推動生態農法；(3)聚焦於年輕人民的食農教育；(4)再發動社會對於農業的辯論。

其施政是研究經費以國家農業研究院(INRA)為核心，優先研究農藥對生物多樣性、生態系的影響，以及研發仰賴農業生態的病蟲害綜合防治農法。研發後於

2014 年徵聘兩百多位新研究者與教師，在全國進行農業生態的教學工作，然後在全國各地設置數千家示範農場，作為推廣生態農法的基地，希望培養出新一代農人用新的生態農法來從事生產，冀能於 2025 年，達到 200,000 個農家採生態農法的目標(2017 年驗證有機農家為 36,691 戶)。

為了提高有機轉型的動機，法國在 2018 年提出 Ambition Bio 計畫，每年要花 1 億 6 千萬歐元來支持驗證有機，法國驗證有機耕地面積占耕地面積在 2022 年要提升到 15% (2015 年是 5%)，政府機構、學校、醫院、育兒班的供餐有 20% 為有機餐。

就算如此，遇到的阻力還是很大，2014 年驗證有機面積才達 4.1%，2017 年也只到 6.5%，這也凸顯法國以雙管道擴大生態農法面積的重要性。

(三) 我國的展望

宜蘭仰山文教基金會鑒於《農產品生產及驗證管理法》只管驗證，推動政策上的規範仍付諸闕如，因此在 2011 年啟動有機農業促進條例的立法工作，歷經八年，在農委會合併促進與驗證管理兩方面的條文後，《有機農業促進法》終於在 2018 年 5 月 29 日通過，一年後正式實施。

在促進方面，原條例草案的重點在於以預算轉型達到政策轉型，期能在三十年內達有機國家的目標。所謂預算轉型乃是定期提高有機農業預算占全國農業預算的百分比。通過的促進法版本則只保留「以發展有機國家為目標」以及「主管機關為推廣有機農業，應寬列預算，並每四年滾動檢討調升幅度」。

有機農業促進法責成農委會每四年提出有機農業促進方案，報請行政院核定後實施，方案內容包括生態有機農法的研發與其採用的協助、獎勵與補貼、促進區的設置、銷售管道的擴充與消費者教育等，目前已委託中興大學成立有機農業推動辦公室，邀集各界協助促進方案的擬定，冀望本法能順利推展。

在有機農業產銷之外，針對農村的再生、創生，這幾年也有所進展。兩方面若能夠整合，按照 FAO、IPES 所建議的生態農業架構前進，必能事半功倍，對達成永續發展目標有所貢獻。

(四) 消費者才是關鍵

生態有機農業能否擴大，除了政府的預算與政策轉型，最主要的關鍵在消費者。消費者才是推動生態有機農業的終極力量，全面的採納環境友善農法，需要消費者全面地採購其農產品。

當泛有機農業還在初階時，生產者與生產量都偏少，售價偏高是必然的。消費願意選購花較多的錢購買有機農法的產品，當然有其動機。

我國早年倡議有機農業時，對大眾的訴求主要是健康，吸引不少罹病者及其家庭開始接受有機食物。近年來食安問題經常浮出，消費者選購有機食材的風氣更見旺盛。此外由於環境意識(陳玉華、馮天昱 2017)的抬頭，也是造成更多消費群的另項原因。

要進一步擴大消費群，首先需瞭解消費者的購買管道。最多的消費群還是在有機商店、超市有機專櫃購買，消費者面對的是店員，因此選購「有機農產品」時會看有機標章，其信心基礎在於政府的公信力，相信政府管控的「第三方驗證」，經由政府委託的認證與考核，有機驗證公司有能力確保有機農家的操作符合規定。

在沒有驗證的產品方面，消費者還是可以用其他方式來支持各種有機農法的產品，例如「第一方心證」，生產者人格保證其生產不施農藥化肥，很多情況還會遵循生態原則進行操作。消費者的信心基礎來自與生產者的直接、間接接觸，或是在農民市集交談、或是參觀有機農場、或是他人的介紹等，願意相信這樣的有機農夫。

第三種方式可稱為「第二方查證」，通常是一群消費者的組合，選派代表與生產者接觸，讓生產與消費兩端能達成共識，確定生產方法，以及供應方式，並且做出協定，行契約生產。這是消費者自己或代表進行某種程度的管控，雙方基於互信而產生信心。國內的例子包括主婦聯盟生活消費合作社、好食機公司的「菜市長」、以及近年風行的社群支持型農業等。

第四種可稱為「第三方查證」，由生產、消費兩端之外的第三方機構來確保泛有機方式生產，但是該第三方並沒有經過認證機構的認證，官方保證其能力的力道較為薄弱。消費者之所以願意購買，是因為信任該機構，例如與林務局與慈心有機農業發展基金會合作推出的「綠色保育標章」。農糧署從 2018 年開始認定的「友善環境耕作推廣團體」也屬於這類機構。

生產者出售管道可以單純只依循其中一項，當然農家可以採用兩種以上的方式銷售。消費者得到泛有機農法生產的食物的管道也是多元，或是到商店超市選購，或者到農民市集、農場直接取貨，也可以經由電子商務、物流服務等方式訂購。

在購買有機食材居家料理之外，高雄市、台中市於 2013 年開始推出的「綠色餐廳」講求在地安全農產品，納入泛有機法所生產的材料，也是消費者的選項。

除了加強購買管道之外，更重要的是動機。影響消費者是否採購泛有機食物的動機不外乎食品安全、健康、品質與價格。食農教育基於學術研究成果，可以讓消費者認識到有機食物有礙健康的成分較少、部份有益健康的成分較多，進一步瞭

解到慣行農業無法永續，若不趕快全面翻轉，我國將面對無法避免糧食危機的困境。這都可望鼓勵大家支持本土泛有機農業(郭華仁，2013, 2018)。

食農教育可以提高動機，但是囿於經濟抉擇的壓力，經由真實成本會計(或稱完整成本會計 Full Cost Accounting)等經濟工具，調整適當的市場價格，或許是引導購買者改變態度的重要手段。完整成本會計的理念與操作近年來頗有所進展，其方式是全面評估食物生產在環境、社會與經濟上的成本與效益，俾能反映在市場價格上(IFOAM, 2019)。

生態、再生有機農法可以永續糧食生產，但其勞力成本高，農人因之視為畏途。在此兩難下，最有力的促進策略就是厲行「污染者付費」，讓糧食價格反映農法的真實成本，拉近慣行與有機食物的價差，俾讓消費者在「使用者付費」的原則下選擇有機食材，提升農家轉型有機的意願。

根據世界企業永續發展委員會「健康永續糧食改革平台」的報告(WBCSD, 2018)，在英國每購買一英鎊的食品，社會要另外付出一英鎊外部成本，其中包含半英鎊的健保費用。該報告列出真實成本會計需要評估的項目，在環境與自然資本方面有氣候變遷、淡水使用、氮磷循環、土地變更利用、生物多樣性喪失、土壤(健康)、礦物與化石燃料使用、動物福利等；在社會經濟與人力資本方面有雇用與報酬、技術與知識、健康安全與福祉、基本人權、農家生計、文化權與社區參與、利潤課稅與永續成長、社會價值與風險等，而在營養與健康衝擊方面有營養不良、非傳染性疾病、過重、高血壓、食物中毒與農藥接觸等。這麼複雜的評估，可說相當不容易。

總而言之，我國要能有效地推展生態有機農業，期能貢獻於達到永續發展目標，需要同時考慮農業生產者與廣大消費者的態度。在生產者方面除了研發推廣可用的生產技術，政策上要進行預算轉移，逐漸限縮化學農藥肥料使用者的協助，將有限財源協助泛有機生產者。在消費者方面，除了食農教育上強化生態有機農業的觀念推展外，社會上可以開始討論完整成本會計的概念與可行性，期能推動政策加以實施，然其實施宜階段評估調整，以減少阻力。

值得進一步討論的課題

1. 如何有效提升農家採納生態有機農法？
2. 如何整理、保存與應用農家的在地傳統農耕與生態知識？
3. 如何有效提升消費者支持生態有機農產品？
4. 如何提升團結經濟(鼓勵在地非食農團體支持在地有機農業)？

5. 在農業上國家政策如何轉型以達到永續發展目標？

引用文獻

- 孫炳焱 2017 合作社•社會團結(連帶)經濟之發展契機與動向。合作社事業報導(97)：2-6。 http://clc-coop.tw/files/news/121_0254d9b4.pdf
- 郭華仁 2013 聯合國、台灣與糧食安全。新世紀智庫論壇 (64): 20-28。
<http://seed.agron.ntu.edu.tw/organic/paper/20131012-1.htm>
- 郭華仁 2017 如何推行減農藥：法國的經驗。觀點種子網 20170908。
<http://seed.agron.ntu.edu.tw/publication/article20170908.html>
- 郭華仁 2018 有機農業與雋永的健康生活。食品資訊 (288): 26-30。
<http://seed.agron.ntu.edu.tw/publication/article20181219.html>
- 陳玉華、馮天昱 2017 環境-健康價值觀對有機農產品消費意願的影響。農業推廣文彙 (62)：15-29。 <http://www.extension.org.tw/pdf/62/02.pdf>
- Arbenz, M., D. Gould and C. Stopes 2016 *Organic 3.0 for Truly Sustainable Farming and Consumption*. 2nd updated edition. IFOAM – Organics International & SOAAN.
https://www.ifoam.bio/sites/default/files/organic3.0_v.2_web_0.pdf
- Badgley, C., J. Moghtader, E. Quintero et al., 2007 Organic agriculture and the global food supply. *Renewable Agriculture and Food Systems* 22: 86–108.
- Diamond, J.M. 2005 *Collapse: How Societies Choose to Fail or Succeed*. Penguin Group, New York. (廖月娟 譯 2006 大崩壞--人類社會的明天？時報文化，台北。)
- Elver, H. 2017 *Report of the Special Rapporteur for the Right to Food*. A/HRC/34/48, Human Rights Council, UN.
- FAO 2018a *Scaling up Agroecology Initiative: Transforming Food and Agricultural Systems in Support of the SDGs*. FAO, Rome.
- FAO 2018b *The 10 Elements of Agroecology: Guiding the Transition to Sustainable Food and Agricultural Systems*. FAO, Rome.
- Headey, D. and S. Fan 2008 Anatomy of a crisis: the causes and consequences of surging food prices. *Agricultural Economics* 39: Supplement s1, p. 375–391.
- IFOAM 2019 *Full Cost Accounting to Transform Agriculture and Food Systems*. Organics International, Bonn. https://www.ifoam.bio/sites/default/files/tca_paper_final.pdf
- IPES-Food 2016 *From Uniformity to Diversity: A Paradigm Shift from Industrial Agriculture to Diversified Agroecological Systems*. International Panel of Experts on Sustainable Food Systems. www.ipes-food.org
- Lappe, M. and J. Collins 1977 *Food First: Beyond the Myth of Scarcity*. Houghton-Mifflin, Boston. (李約翰 譯 1987 糧食第一：世界飢餓與糧食自賴。遠流，台北市。)
- Mannion, A.M. 1995 *Agriculture and Environmental Change: Temporal and Spatial*

Dimensions. John Wiley & Sons, Chichester. (頁 254)

Robinson, C., M. Antoniou and J. Fagan 2018 *GMO Myths and Truths: A Citizen's Guide to the Evidence on the Safety and Efficacy of Genetically Modified Crops and Foods*. Fourth Edition, Earth Open Source, Fairfield, Iowa.

Sachse, I. and T. Bandel 2018 *Taxation as a Tool towards True Cost Accounting*. IFOAM, Geneva. https://www.ifoam-eu.org/sites/default/files/ifoameu_final_study_on_taxation_as_a_tool_towards_true_cost_accounting.pdf

Tilman, D. 1999 Global environmental impacts of agricultural expansion: The need for sustainable and efficient practices. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 96: 5995–6000.

WBCSD 2018 *True Cost of Food: Unpacking the value of the food System*. Food Reform for Sustainability and Health of the World Business Council For Sustainable Development. Geneva. <https://www.wbcsd.org/contentwbc/download/5826/79593>