



HLPE
糧食安全
暨營養高
級專家組

Secretariat hipe c/o FAO
Viale delle Terme di Caracalla
00153 Rome, Italy
Website: www.fao.org/cfs/cfs-hlpe
E-mail: cfs-hlpe@fao.org

《採用農業生態及其它創新方法，打造有助於 加強糧食安全與營養的永續農業與糧食系統》¹

Agroecological and other innovative approaches for sustainable agriculture and food systems that enhance food security and nutrition

聯合國世界糧食安全委員會(CFS，UN Committee on World Food Security),
HLPE 撰寫

(HLPE，糧食安全暨營養高級專家組 High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition)

本正體中文版參考英文版摘要，編修自簡體中文版：
英文版摘要

http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/hlpe/hlpe_documents/HLPE_S_and_R/HLPE_2019_Agroecological-and-Other-Innovative-Approaches_S-R_EN.pdf

簡體中文版摘要

http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/hlpe/hlpe_documents/HLPE_S_and_R/HLPE_2019_Agroecological-and-Other-Innovative-Approaches_S-R_ZH.pdf

正體中文版

報告摘要與建議

摘要

糧食系統正站在十字路口，需要通過根本性轉移來助力《2030 年議程》和實現糧食安全與營養四大面向：「可有」、「可得」、「利用」和「穩定」，同時也要面對各種多面向、錯綜複雜的挑戰，包括日益增長的世界人口、城市化、和氣候變化，而這些都給自然資源帶來了越來越大的壓力，影響到土地、水和生物多樣性。糧食安全暨營養高級專家組(高專組)在以往報告中從不同視角闡述轉型的必要，目前已獲得普遍認同。轉型將深遠地影響人類食用何種食物，以及食物如何生產、加工、運輸和銷售。

¹ HLPE. 2019. Agroecological and other innovative approaches for sustainable agriculture and food systems that enhance food security and nutrition. A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security, Rome 2019. 英文版全文見：
<http://www.fao.org/3/ca5602en/ca5602en.pdf>

在此背景下，聯合國世界糧食安全委員會（糧安委）於 2017 年 10 月要求高專組編寫《採用農業生態及其它創新方法，打造有助於加強糧食安全與營養的永續農業與糧食系統》，作為 2019 年 10 月糧安委第四十六屆全會討論的依據。

在本報告中，高專組將探討農業生態及其它創新方法的性質，以及其可能貢獻於轉移到有助於加強糧食安全與營養的永續糧食系統。高專組將採用動態、多層面的視野，重點在於轉移與轉型等概念。各類生產系統和糧食價值鏈都需要多種轉移，以便實現整個糧食系統的根本轉型。小規模者的逐步積累型轉移以及體制和大規模者的體制與規範的結構性變化都需要以協調、綜合的方式開展，只有這樣才能實現全球糧食系統的預期轉型。

正如高專組（2016）強調的那樣，轉移需要結合技術干預、投資以及有利的政策與工具，涉及到大大小小的各行動方。在以往報告中，高專組（2016、2017）點出了各國及其國內各種多樣的糧食系統。這些糧食系統處於不同的環境、社會文化和經濟背景下，並面臨多種挑戰。因此，糧食系統中各行動方必須因地制宜設計出轉移途徑，以便建設永續糧食系統。除了注重因地制宜外，在打造有助於加強糧食安全與營養的永續糧食系統過程中，如何而能確認此類轉移途徑，高專組（2016）還提出了以下三條相互關聯的操作原則：(i)提高資源利用效率；(ii)加強韌性；(iii)保障社會公平/責任。

本報告首先承認人權是保障永續糧食系統的基礎。報告認為，參與、問責、非歧視、透明、人類尊嚴、賦權、法治這七項原則（PANTHER 原則）應成為應對糧食安全與營養四大面向相關問題的指導原則，在不同規模採取個人和集體行動時應予以遵循。

本報告及其建議旨在協助國際組織、各國政府、研究機構、私營部門和民間社會組織的決策者，俾能設計和實施具體轉移途徑，以便從地方（農村、社區、景觀）到國家、區域和全球層面等不同規模實現轉型，來達到永續糧食系統。

農業生態學：通向永續糧食系統的轉移途徑

1. 農業生態學這個動態概念近年在科學、農業、政治界廣受關注。之所以備受推崇，是因為將生態原則應用到農業中，採用再生的方式來利用自然資源和提供生態系統服務，以貢獻於糧食系統的轉型，而同時還確保糧食系統的社會公平，讓人們有權選擇食用何種食物，以及在何地、如何地生產食物。農業生態學是一門科學，是一整套做法，也是一場社會運動，過去幾十年來不斷擴大其範圍，從側重農地和農場，逐漸發展到整個農業和糧食，從生產到消費的糧食系統，跨領域涵蓋生態的、社會文化的、技術的、經濟的、以及政治的層面。

2. 農業生態學是一門跨學科科學，綜合運用不同科學原理，為現實世界中的各種問題尋求解決方案，與多個利益相關方開展合作，以反思、反復的方式利用在地知識和文化價值，推動研究者和操作者之間的相互學習，實現知識在農民之間或在糧食價值鏈其它行動方之間的橫向傳播。最初，這門學科專注於農場上的農法措施，如少用外部投入、多用農業生物多樣性、重視循環使用和維護土壤、動物健康，也包括對不同組成部分之間互動關係和經濟多元化的管理。此後，重點研究範圍逐漸擴大，將景觀規模各項過程納入其中，包括景觀生態學，近來更及於與公平、永續糧食系統相關的社會學和政治生態學。
3. 農業生態措施注重在農業生產過程中利用、維持和強化各種生物和生態過程，借此減少購買來自化石能源、含有農用化學品的投入物，打造更多樣化、更具韌性、生產力更高的農業生態系統。農業生態型農作系統特別重視多樣化、混作、間作、混合品種、作物相關生物多樣性的棲地管理、病蟲害生物防治、改善土壤結構和健康、生物固氮、以及養分、能量、和廢棄物的循環使用。
4. 目前沒有哪一類農業措施被明確確定為農業生態措施，是否為生態農業也沒有清晰、公認的劃分標準。但我們可以根據農業生態原則在當地的應用程度，將農業措施分類為較具生態農業特性或較不具生態農業特性。在操作上取決於以下各項的程度：(i) 依賴生態過程，而非購買投入物；(ii) 公平、環境友善、適應當地條件，當地可用；(iii) 採用系統方法，對不同組成部分的互動關係進行管理，而不是僅注重特定技術。
5. 與農業生態學相關的社會運動往往會在農業危機中應運而生，並與其它各方共同努力，大範圍改變農業和糧食系統。農業生態學已成為一種重要的政治框架，世界各地的各類社會運動和農民組織都在這一框架下行使自己的集體權利，為小規模糧食生產者主導的、多種多樣、適應當地條件的農業和糧食系統開展宣傳宣導。社會運動已強調有必要在農業生態學、食物權和糧食主權之間建立密切的聯繫，將農業生態學視為政治競爭，要求人們挑戰和改變當今社會的權力結構。
6. 大量科學文獻都嘗試確立農業生態學相關原則。本報告共提出簡明統一的 13 條農業生態原則，涉及：循環利用、減少投入物使用、土壤健康、動物健康和福利、生物多樣性、加乘作用（管理互動關係）、經濟多樣化、知識共創（吸收在地知識和全球科研成果）、社會價值和膳食、公平、互聯、土地和自然資源治理、參與。
7. 所謂「實現永續糧食系統所採用的農業生態方法」乃是利用自然過程，限量使用外部投入物，推廣閉路循環把外部負面影響降到最低，強調在地知識以及透過參與式過程，以經驗和科學方法開發知識、做法的重要性，有必要解決社會不公平現象等。這將對如何組織研究、教育、推廣等活動產生深遠影響。永續糧食系統採用的農業生態方法承認：糧農系統與社會生態系統從糧食生產到消費各環

節皆有相互關聯。在應對糧食安全與營養問題的過程中，涉及到農業生態學、農業生態措施、農業生態的社會運動、以及其之間整體性的融合。

8. 世界各地的農民和其他糧食系統行動方都透過各類適應當地條件的方式，來推廣和應用農業生態方法。他們的經驗使得一項辯論持續進行，即各種農業生態方法在糧食安全與營養的永續糧食系統上可以貢獻到何種程度。該辯論圍繞以下三個關鍵問題展開：(i) 要想實現糧食安全與營養，需要生產多少糧食？討論的核心在於糧食安全營養的主要問題是：「可有」，還是「可得」與「利用」？(ii) 農業生態農作系統能否產夠糧食來滿足全球糧食需求？(iii) 如何在納入多種環境和社會外部因素的前提下衡量糧食系統的績效？過去在評估時經常忽略這些外部性。

9. 農業生態學在各方並沒有一致的定義，也未就這一概念所包含的各方面內容達成共識。雖然這使得各方很難確定到底哪些是農業生態學、哪些不是，但同時也提供了一定的靈活性，讓農業生態方法能夠以適應當地條件的方式得以發展。科學和社會運動之間可能就一些問題存在爭議和分歧，如農業生態學要想有效帶來轉型，其社會和政治方的面向是否具關鍵作用，這些面向是否應該與實地和農村層面的農業生態做法與技術區分開來。還有人在做出新的嘗試，對哪些農業措施屬於農業生態措施進行界定，同時討論它與有機農業之間的共性和差異，有機農業相比之下更具規定性，更與驗證方案的開發和使用有關。

10. 與其他創新方法相比，對農業生態方法的研究投入相對較少，導致以下各方面存在較大知識空白：在不同背景與其他做法相比之下，農業生態做法的相對產量和績效為何、如何將農業生態學與公共政策聯繫起來、採用農業生態方法有何經濟和社會影響、農業生態做法在面對氣候變化時能提高多大的韌性、如何支持轉移到農業生態糧食系統，包括克服各種障礙，和應對可能阻礙轉移的各種風險？

11. 要轉移到農業生態以實現更永續的糧食系統，Gliessman（2007）提出五個階段。前三個階段涉及農業生態系統層面，包括：(i) 提高投入物利用效率；(ii) 用農業生態措施代替傳統的投入物和傳統措施；(iii) 在一整套新的生態過程基礎上重新設計農業生態系統。其他兩個階段涉及整個糧食系統，包括：(iv) 在生產者和消費者之間重建更加直接的聯繫；(v) 按照參與、在地、公平、公正的原則，打造全新的全球糧食系統。前兩步注重逐步積累，後三步則注重轉型。

以創新打造永續糧食系統

12. 在本報告中「創新」指個人、社群或組織針對商品及服務的設計、生產或循環利用，以及周遭的體制環境加以改變。創新也指這一過程所產生的變化本身。

創新包括做法、規範、市場和體制安排方面的改變，可能創建新的糧食生產、加工、流通和消費網路，而挑戰到現狀。

13. 創新系統指產生和傳播改變的組織、群體、企業和個人網路。創新平台指讓多個利益相關方聚集在一起，為了創建共同學習和集體行動空間而採取的舉措或努力，用以支援永續糧食系統的轉移，以達糧食安全與營養。

14. 傳統的農業創新觀念常偏重於新技術的引進、傳播和應用。最近則將更加強推動以下各項：(i)包容、參與式創新治理形式；(ii)在不同社區和網路之間共創和共用資訊與知識；(iii)將創新導向社會問題的重大創新。

15. 農業和糧食系統中的創新與其它很多部門有所不同，因為生態過程和社會互動具有核心作用。因此，在創新過程中關鍵在於適應當地環境和社會條件。糧食生產者密切瞭解自身所在的農業生態系統，因此糧農創新系統可能很仰賴在地知識和做法。

16. 本報告所介紹永續糧食系統的多種創新方法，可分成兩大類：(i)生產系統集約永續化及其相關方法（包括氣候智慧型農業、營養敏感型農業和永續糧食價值鏈），通常為向永續糧食系統逐步積累的轉移；(ii)農業生態及其相關方法（包括有機農業、農林兼作、樸門農業等），有些利益相關方認為此類為更大的轉型。前一類所依據的前提是，為應對未來挑戰，應以永續的方式提高單位土地的生產力，即集約永續化，而後一類則強調減少投入物的使用，推動多樣化生產，同時開展社會和政治轉型，側重於改善生態和人類健康，解決平等和治理問題。

17. 本報告點出不同創新方法之間의 共同和差異，依據以下九項特徵開展比較分析：(i)再生型生產、循環和效率；(ii)生物多樣性、共乘和整合；(iii)經濟多元化對比專業化；(iv)氣候變化的適應和減緩傷害；(v)知識的產生和傳播；(vi)公平；(vii)勞動密集對比資本密集；(viii)區域互聯對比全球化；(ix)治理和參與。在兩端之間存在諸多可能位置，因此以動態方式描述每項特徵。

18. 集約永續化及其相關方法有助於提升「可有」和「穩定」，因此可視為最能推動糧食安全與營養，同時還能提高資源利用效率和韌性。相反，農業生態及其相關方法則更能推動糧食安全與營養在「可取」和「利用」這兩個面向，同時有助於社會平等/責任這第三條原則。對這類方法而言，參與和賦權是最重要的。

19. 本報告分析發現，有必要將生態足跡作為永續糧食系統的第四條操作原則，以便更充分地反映消費方式如何影響人們生產何種產品。破壞生態操作和再生型操作的影響比起資源利用效率更為重要，因為資源利用效率較高的做法也可能是破壞性的。生態足跡代表特定人群消費食物所產生的影響，用生產食物和處理所產生的廢棄物所需的生產生物用土地面積和水來計量。生態足跡有助於評估永續性，其長期趨勢能顯示向永續糧食系統的轉移已經進行到何種程度。

20. 對各種方法的比較分析還發現，可能需要考慮將「自主抉擇」這一新概念作為糧食安全與營養的第五大支柱，以便體現讓人們參與有關自己所食用食物是如何生產、加工、儲存、運輸和銷售的相關決策過程的重要性。「自主抉擇」指個人或社區的能力，用來界定自己所期望的糧食系統和所得營養狀態，並做出生活選擇策略，以採取行動來保障這些期望的實現。

如何實現糧食系統轉型的不同觀點

21. 高專組在本報告中提出可能阻礙創新的五大類相互關聯的因素：(i)治理因素；(ii)經濟因素；(iii)知識因素；(iv)社會和文化因素；(v)資源因素。

22. 雖然就農業和糧食系統轉型正在逐漸形成全球共識，但各方尚未對推動這一轉型需要推廣哪些創新方法達成一致意見。本報告共提出六個具爭議的問題，別在本摘要下文六段中加以摘錄。這些問題展示出不同創新方法之間的關鍵差異，會同時對創新推動者的行動以及轉移可能面臨的障礙產生影響。這六大問題分別為：(i)農產業的規模；(ii)現代生物技術的應用；(iii)數據科技的應用；(iv)化肥的使用；(v)生物強化；(vi)生物多樣性保護策略。弄清這些爭議性問題十分重要，有助於瞭解可能存在的障礙，並就如何找到最佳解決方案提出相關建議。

23. 越來越多人認識到，農業規模經濟實際上是因地而異的，與績效衡量指標中包含哪些環境和社會因素相關。小規模農場可能往往是勞動力密集型，而非資本密集型，雖然多元種植的總產量（以土地當量比為基準）可能較高，但其中單項作物的產量往往低於大規模單一種植。規模經濟可能只在目前的監管框架、補貼和避談其它外部成本（污染的影響、減少土壤中的碳量、農村勞動力減少）的前提下才可能實現，因此必須採取干預措施，避免導致市場失靈，最終使農業生態系統因經營規模不斷擴大而持續退化。雖然多樣化經營說是較小規模農場的特徵，但規模較大的農企業也開始嘗試通過多樣化來提高績效和韌性，逐步過渡到農業生態操作。因此，涉及農場規模的討論實際上都繞在多樣化上，這一點適用於不同層規模的各種支持性公共政策、研究和民間社會倡議。

24. 儘管基因改造技術已經廣泛採用，但人們就其安全性、環境影響、糧食系統中的權力集中、以及基改技術的倫理問題等仍有截然不同的觀點。有些人認為，現代生物技術帶來的不確定性問題因個案而異，但大多數生態農業宣導者並不認為現代生物技術有助於實現永續糧食系統，因為從目前看，它在生態學、民主治理和社會文化多樣化等方面皆與農業生態的核心原則有著衝突。最近有人呼籲建立全球基因編輯觀察站，加大力度就生物技術的使用開展審查、對話和討論。在全球層面，現代生物技術被視為是向永續糧食系統轉移過程中的一部分內容，因為它已經成為一些國家農業系統中重要的組成部分。相反，在未採用投入密集型

模式的農業生產系統中，就不一定靠其它地方所採用的生物技術來解決問題。所提議的觀察站有助於分析情況的多樣性。

25. 據集約永續化的宣導者所稱，數位技術如果能得到更廣泛的採用，就能提升糧食系統的可持續性。要想充分發揮數位技術的潛能，必要的方法就是通過技術轉移、農民教育、以及所有各方（科研者、農民、企業、政府）都能參與的跨領域方法。農業生態方法的宣導者強調有必要重視民主治理、自主抉擇、和知識系統，仔細審視誰正在利用數位技術試圖做什麼？數位技術將推動哪類未來糧食系統的發展？農業生態方法的宣導者並不反對數位技術，但往往對當前數位技術的利用和管控方式表示關切。可採用公共政策，讓各方更能獲取數位農業技術，以便對生產者和消費者做更好的聯繫，同時在公民中普及科學知識。

26. 化學肥料是過去以來農業增產的要因，但其製造與農業使用也污染環境。在大量使用化肥的情況下，環境污染帶來的經濟成本往往超過了農業增產的經濟價值。在很多情況下，化肥、農藥和現代作物品種通常配合使用，從過去和現在都能受到補貼。在未添加有機物的前提下使用無機肥料，土壤的結構和生物功能就可能被削弱，導致土地退化。大量使用外購投入物的小規模農民有時容易負債，尤其在氣候變化加大作物歉收風險的背景下，但也有一些農民因使用化肥而能脫貧。通過微劑量使用化肥以及將有機和無機添加劑相結合的綜合土壤肥力管理措施，最近在提高肥料利用效率方面進展頗大。在高產農業生產中，保持土壤肥力的各種不同策略能否成立，與各狀況的條件高度有關，需考慮土壤類型、務農系統的屬性，以及當地容易獲取哪種肥料等因素。氮可以通過種植豆類作物進行生物固氮，也可以通過採用農業生態方法循環使用，但要補充被作物吸收走的磷較為困難，尤其是當地沒有磷礦石資源的情況下。保持土壤肥力的方式既要能適合當地具體情況、具有環境永續，同時對農民又有經濟可行性，目前在尋求的合適策略方面仍存在知識落差。

27. 以多種作物混作解決營養缺乏問題，這與採用生物強化提高作物營養價值的各種法不同，生物強化包括傳統植物育種（如富含 β -胡蘿蔔素的紅肉番薯；富含鐵的豆類、稻米和珍珠稷；富含優質蛋白的玉米）、基改方法（如富含 β -胡蘿蔔素的「黃金米」）或農藝措施（如富鋅小麥）。生物強化在特定背景下已起到了改善營養成效的作用，但有關其對糧食安全與營養其它面向的影響目前仍缺少足夠資訊。多樣化生產透過直接消費產品，以及銷售產品提高收入，都可保障糧食安全與營養。持批評意見的人則認為，生物強化可能會加大對單一作物的依賴性，風險性較大，屬於「低韌性」型，相比之下更好的選擇是保護多樣化作物種植以及與生產、加工、烹製和食用這些產品相關的知識。這兩種策略可以混合採用，為生產者和消費者就選用生物強化作物或多樣化生產或兩者混用提供知情選擇的機會。

28. 長期以來的一項辯論是何者才能夠達到保育的目標，一方面是在農地中保護生物多樣性（保育與生產的「共用土地」），另一是將現有農地產量最大化，讓專做保育的土地面積達到最大（追求高產的「節約土地」）。農業生態方法促進糧食安全與營養，挑戰以上兩種說法背後的假設：首先，有助於保育的農法是否一定是低產量，其次，大量使用化學投入物的農業對生物多樣性帶來的影響在多大程度上僅局限於施用區域。人們正逐步達成共識，承認農業對昆蟲和其它生物多樣性產生的整體影響即將達到令人震驚的水準，超越地面上的邊界。

29. 想指引糧食系統的轉移，想闡明要做哪些關鍵性決策，包括一方面在設計解決方案的過程中重新考慮有爭議的問題，另一方面在各種不同觀點之間做出政治抉擇，這都需要有一些特定的測量值；縱觀前述六個有爭議的問題，就可以找出缺乏哪些知識。顯然，光靠市場本身供需作用難以轉移到永續糧食系統，因為與糧食生產、加工和流通相關的多項外部因素都難以體現在價格上，日益集中化的農產品供給和零售部門所展現的力量也往往不利於解決這些外部因素。人們能夠以決定買什麼來施加壓力，解決市場失靈問題，但這種做法僅在以下前提下才有可能：(i) 永續方式生產的產品其價格讓人承擔得起；(ii) 產品帶有標籤，讓消費者有所選擇；(iii) 能找到有關產品如何生產的可靠資訊。私營部門正在著手升級價值鏈，並建立和參加各種中央管理型或參與型的驗證方案。在合適的條件下，這些方案有助於保障糧食價值鏈全過程的可持續性和公平性，並幫助消費者在恰當的食物環境中選擇永續生產的食物（高專組，2017）。政府為達到真實價格而採納的政策、規定和措施旨在將生產所帶來的所有生態和社會影響全部都內化到食物價格中，讓市場發揮其功能，以期轉移到永續糧食系統。這需要做好跨領域科學與社會運動/公民組織之間的聯繫，跨領域科學能瞭解社會生態系統如何運作，而民間組織運動能誘發和維持向永續糧食系統轉型所需的轉移，期能轉移到永續糧食系統。

設計有助於轉移到永續糧食系統的體制環境

30. 當前的公共政策、公司結構、教育體系、消費者習慣和科研投資等方面皆存在著很多惰性，偏好當前的主流農業和食物系統，對轉型構成一系列內在阻礙。在主流模式中，環境和社會外部因素並未得到合理考慮，因此未被納入各項決策中去影響糧食系統的發展。為克服這種惰性，挑戰現狀，就必須打造公平的競爭環境，對不同方法進行公平的比較。這要求重新調整投資和行動的方向，設計和實施創新方法，包括農業生態方法，提供與主流模式不同的其它選項，開闢轉移到永續糧食系統的途徑。

31. 設計各種公共政策來支持轉移到永續糧食系統，可以是將公共支援措施轉移到更多樣化的農作系統。鑒於很多小農極易陷入糧食不足和營養不良的困境，

因此通過合理的公共支持措施（高專組，2013），鼓勵他們採用農業生態方法，將會產生雙重效果，能同時實現糧食安全與營養以及轉移到永續糧食系統。公共支持措施有助於讓經營規模不論大小的生產者更能採用永續糧食生產方法，這些措施可以包括拿掉外加合成物的補貼，同時鼓勵採用永續糧食生產方法，管理好多功能景觀，包括野生物種。對永續生產的食物給予較高價格面臨的一大障礙就是，市場價格通常未包含生產造成負面影響的成本，也未對帶來良好生態益處的系統給予回報。

32. 有助於轉移到永續糧食系統的農糧政策，其改革措施包含：更加重視對健康和營養的好處；實施真實成本會計；致力於有實證證明對實現糧食安全與營養見效最快的領域，如教育，尤其是女童教育；支持創造正經、安全就業機會的措施，尤其是青年就業，同時也為農場勞動力和移民等邊緣化群體創造就業機會；更加重視糧食系統中的加工、流通、市場和消費環節，包括創建參與式保障機制，加強生產者和消費者之間的社會經濟聯繫。

33. 阻礙糧食系統多樣化的因素包括智慧財產權保護和種子法規，可能需要根據各國法律背景加以大幅調整。種子法規的重點是要支持遺傳異質性品種的交換與取得，包括傳統作物。其它障礙包括大規模征地，會導致當地人群失去自然資源的使用權，並使小規模生產者和農村貧困人口的糧食安全與營養狀況惡化。為小規模生產者的慣有地權力提供支援，遵循 2012 年糧安委通過的《土地、漁業及森林權屬負責任治理自願準則》，都有助於強化小規模糧食生產者和農村貧困人口採用農業生態做法的能力，因為這些能幫助他們更好地獲取土地、森林和水資源。

34. 涵蓋農業和糧食系統產生的所有影響的綜合性績效度量是開展理性決策的關鍵前提。度量的相關性取決於不同規模。單項做法的績效需要與其具體目的聯繫起來加以衡量，例如在考慮到不同背景下績效變化的前提下衡量作物產量、土壤有機碳含量，以及產品銷售收入(但要考慮其變異性)。這些做法都已成為農場或生計系統的一部分，因此農場經營或小農生計的全要素生產率就成為家庭規模的一項關鍵綜合度量。而在景觀規模，可採用土地當量比這一概念來衡量生態系統服務，從而衍生出一項多功能度量，以相對社會價值作為加權，將農業對當地的供給、調節和文化生態系統服務所產生的所有影響進行匯整。要想在實踐中採用這項度量，就必須制定適合在地方景觀規模（10-1000 平方公里）實施的政策過程，這一規模是很多生態系統服務最先呈現的層面，也是土地使用者需要利用其社會資本來管理土地資源的層面。對整個糧食系統而言，生態足跡就是一項綜合度量，能同時考慮到人們消費什麼產品和產品是如何生產、加工、運輸和消費的。

35. 各方已認識到生態足跡用來制定國家和國際政策的好處，雖然仍需進一步微調核算的方法，以便充分反映生物承載力這一概念，同時考慮到破壞型和再生型農業措施以及不同生態系統服務之間的權衡。之所以要區分生態足跡和資源利用率哪項應作為操作原則，原因在於以農業生態方法或集約永續化方法來做為轉移永續糧食系統的方法，二者之間有著根本差別，因為在高資源利用率的情況下也可能留下不良生態足跡。永續農業生產的關鍵要求就是採用再生，而非劣化的做法。在整個糧食系統中，膳食、資源利用和糧食價值鏈等各環節的廢棄物等因素都很重要，同樣重要的還有用恰當度量來測出替代性做法所產生的生態、社會、經濟績效。

36. 重新調整正規科學研究與糧食價值鏈中農民、農村、城市社區及其它行動方（其中很多是私營部門行動方）的在地知識及經驗之間的關係，已證實十分有用。採取措施將在地知識與科學知識相互結合，同時將糧食價值鏈各環節的知識相互結合，共包含兩個關鍵面向。首先，要通過投資來強化對在地創新的支持能力；其次，要開展徹底調整，解決知識落差問題，並跨越各種社會運動與正規科研系統之間的界線，前者帶著堅定信念在基層推進更為永續的農業和糧食系統，後者則是因為正規科研系統有時被認為對決策所依據的知識基礎持對立而非支持態度。

37. 對農業和糧食系統研發的投資已證實有了效果。在 2000 年至 2009 年間，全球農業研發支出年均增長 3.1%（低收入國家年均增長僅 2.3%），從 250 億美元增至 336 億美元，增加額近一半來自中國和印度。糧農組織估計，農業研究與推廣相關投資中的四分之三來自 20 國集團。全球研發投資集中在為數不多的大宗主糧作物，主要為穀物，而其它高營養作物（如豆類、水果和蔬菜以及所謂的孤兒作物）往往被忽略。私營部門也在大力度投資於糧食系統研發活動，對價值鏈升級的興趣越來越高，意在確保供應鏈的環境和社會可持續性，與公共部門就包括氣候變化適應在內的相關永續問題開展共同投資。

38. 在轉移永續糧食系統過程中，年輕一代參與糧食生產者的比例較低。缺乏直接收益、農業支援服務不足、缺乏有關適當技術和措施的相關資訊、土地退化和基礎設施薄弱等問題是阻礙年輕一代投身農業的幾個原因。因此，必須認識到年輕一代在嘗試建立多樣化農作系統和食品企業時面臨的具體限制因素和挑戰，包括土地、信貸和資訊的獲取情況。數位技術是讓年輕一代投身農業的新契機。

39. 農業生態的主張在倡議婦女正式權利上十分重要。它們有助於保證土地獲取，維護更公平的家庭和社區關係，重新調整機構和組織，從而明確解決性別不平等問題。性別不平等在很多情況下是阻礙轉移永續糧食系統的關鍵因素。政策領域目前正日益重視採取性別相關轉移行動，以解決農業和糧食系統中的性別不平等問題。這些行動不僅僅是解決表象，而是旨在挑戰引發性別不平等現象的各

種深層根源，如社會規範、家庭和社會中的性別關係、使歧視和不均衡問題遲遲無法解決的體制結構等。這些行動希望讓婦女和女員工更公平地參與決策，掌控資源及自身的勞動力和命運。要想確保結構性轉移能夠持久和普及，就必須讓社區中有足夠比例的人群能夠參加行動。解決性別不平等問題要求各方認識到：(i) 女性在農業和糧食系統中的核心作用；(ii) 整體性農業管理系統中對勞動力的需求通常較高，應該讓提供重要勞動力者的收入更為公平。

40. 採用民主、基層的方法開展公眾教育和宣傳是農業和糧食系統轉型過程中的關鍵內容。它還可以與各類民間社會組織和私營部門積極參與各規模治理論壇的活動結合起來。這樣做有助於讓公民個人和民間社會組織更能自主，來抉擇糧食的生產、加工、運輸和銷售。發揮關鍵作用的全球機構，如各種全球貿易組織和國際金融機構，應該做到透明和民主問責，尤其在容納邊緣化城鄉低收入人群上。

結語

41. 糧安委可成為容納民間社會和私營部門參與的典範，同時也是實現轉移永續糧食系統的出發點。在不同規模（地方、地區、國家、區域、全球）落實農業生態措施所採用的各種策略和規劃，有助於通過以下方法實行糧食系統的根本性轉型：制定長期目標；確保各部門（農業、貿易、衛生、性別、教育、能源及環境）之間的政策一致性；通過與多利益相關方協商過程，讓所有相關方都能參與。

建議

要讓全球實現糧食系統轉型，以達糧食安全與營養，並沒有一體適用的方法，而是要從不同出發點，通過不同途徑，根據當地條件和不同人群在不同地方面臨的挑戰，因地制宜完成多項轉移。從本報告中提煉出的以下建議旨在幫助決策者制定具體行動，鼓勵和支援地方、地區、國家、區域和全球層面採取創新方法，通過適當的轉移途徑，完成轉型到永續糧食系統，以加強糧食安全與營養。

1. 整合促進農業生態及其它創新方法，推動糧食系統轉型

糧食系統中所有利益相關方都應從農業生態及其它創新方法中學習，以具體方法，透過提高資源利用率、強化韌性、保障社會公平/責任，來推動糧食系統轉型。（各

方包括：國家、地方主管部門、政府間組織、民間社會和私營部門、科研和學術機構）

各方尤其應該：

a) 在設計轉移到永續糧食系統的途徑時，考慮並重視糧食系統的多樣性以及規模不同的背景；

b) 所採用來測量糧食系統的量度需要能考慮到糧食生產和消費對環境、社會、經濟的所有影響；

c) 認識到改善糧食系統的生態足跡²可作為轉型到永續糧食系統操作原則的重要性，對那些生產時也能支持或強化自然資本，而不是耗竭自然資本的農業和其它糧食生產措施，應鼓勵適當的給予消費；

d) 在糧食系統轉型的參與式創新過程中，鼓勵跨領域科學和在地（包括土著）知識的結合。

具體而言，糧安委應：

e) 考慮到「自主抉擇」概念不斷竄出的重要性，並尋求機會將之作為糧食安全與營養的第五大支柱，俾能在逐步實現恰當食物權方面有所進展。

2. 支援轉移到多樣化、具韌性的糧食系統

國家和政府間組織應：

a) 支持多樣化、具韌性的生產系統（包括畜牧、水產養殖、作物、農林間作等混合系統），俾助於保護和強化生物多樣性以及自然資源基礎。尋求：

i. **重新調整**目前有利於非永續生產方式的補貼和獎勵措施，轉到永續糧食系統；

ii. **支援**採用參與式、包容式地區管理規劃，期以發現和推廣當地的永續做法，並在不同層面（景觀及社區、國家、區域、全球）保護共有自然資源；

iii. **調整**有關遺傳資源和智慧財產權的國際協定和國家法規，以方便農民取得對多樣化、古早、適應當地條件的遺傳資源，以及農民之間的種子交換；

iv. **加強**監管使用對農業和糧食系統中有害人類健康和環境的化學品，鼓勵採用其它方法替代化學品，獎勵不使用化學品的生產措施；

v. **創建**地區景觀層面（10-1000平方公里）的社會資本和包容性公共機構，以便

² 「生態足跡」是對一族群所消費的食物課以生產所需的生物可利用土壤與水資源，以及消費所產生廢棄物。生態足跡的改進可以是減少消費與廢棄物，以及提高生產效率。

落實政策過程，俾能對各項關鍵生態系統服務（提供型、調節型、支援型、文化型服務）的提供，和相互之間的權衡取捨的政策進行管理。

b) **推廣**健康、多樣化的膳食，以支援轉移到更永續、更多樣化、更具韌性的糧食系統，具體措施包括：

i. 教育和提高認識；

ii. 適當的食品標籤和驗證；

iii. 支持低收入消費者，實行公共採購政策包括學校供膳方案。

c) **支持**糧食價值鏈創新平台、育成中心和聚合機制³，讓私營部門各方和公共機構得以投資和獎勵永續糧食生產者與公共產品生產，尋求：

i. **支援**地方和區域市場、加工中心、運輸基礎設施的發展，提升中小規模農場經營者的能力，來採用農業生態和其它創新方法，來加工和處理新鮮的產品，以及更能夠打入當地食品市場；

ii. **鼓勵**當地的，由年輕企業家、女性和社區主導的企業⁴，讓他們有**動力**去發掘、保留在地價值，並認識到它們的具體局限和需求；

iii. **利用**最新數位技術強化糧食生產者和消費者之間的聯繫，包括安排可持續的金融措施和市場激勵機制；

iv. **調整支援措施**，鼓勵當地糧食生產者、食品企業和社區將動物糞便、作物殘餘和食品加工廢棄物製成動物飼料、堆肥、沼氣和地面覆蓋物，以建立再生體系。

3. 加強支持研究、重塑知識產出與分享、以推動共同學習

國家和政府間組織應與學術機構、民間社會和私營部門合作：

a) 增加對公共和私營部門研發活動以及國家、國際科研系統的投資，為農業生態及其他創新方法相關計畫提供支援，包括技術改進；

b) 啟動和支持透過創新平台以展開跨領域研究，該平台促進操作者和研究者之間共同學習，以及操作者之間的經驗橫向傳播（如農民之間的網路、操作群組、農業生態指引中心）；

³ 「聚合機制」是以各種方式來統合投入與產出，以加強進入市場，通常會透過合作社。

⁴ 「社區主導的企業」主動與地在人、重要夥伴組織(基金會、社會企業、非營利單位、合作社等)展開互動，並且具有永續事業計畫，目標是讓計劃在經費、公共資金終止後仍能運作。

- c) 鼓勵將「轉移到永續糧食系統」明確納入學校和大學課程，包括親手操作、體驗式學習；
- d) 確保農業推廣和公共衛生工作者的培訓計畫能重視學習過程，採用適切技術，並能更瞭解農業生態方法在營養，以及在人類、動物、與環境健康上的作用；
- e) 建立和發展有效的技術轉移機制，來促進農業生態及其它創新方法的採用，這些方法乃是農民/生產者及其他利益相關方在食物商品各階段價值鏈上所得；
- f) 處理糧食生產和加工相關知識產出、驗證、傳播過程中的權力不平衡和利益衝突問題，具體措施包括對不同來源的知識進行評價，以及將社會運動與科學界在產生和傳播的知識的落差予以接軌。

4. 加強自主抉擇⁵和利益相關方的參與，為弱勢和邊緣化群體賦權，處理糧食系統中的權力不平等

國家、政府間組織和相關地方主管部門應：

- a) 制定策略促進轉移到永續糧食系統，包括設定國家和區域層面的長期目標，確保各層面各部門之間的政策一致性，在農業、林業、貿易、衛生、性別、教育、能源和環境上讓公共行政部門負責，也讓利益相關方共同行動；
- b) 尋求方法，使得貿易協定和規則更能支持轉移到永續農業與糧食系統；
- c) 支援各級糧食系統中包容、民主的決策機制，並採取措施，確保那些面臨糧食不足和營養不良風險最大的邊緣化、弱勢群體⁶能夠參與；
- d) 為了在實現轉移到永續糧食系統的過程中順利採用農業生態及其它創新方法，確保通過符合國際法律框架⁷的正式文書和關於大規模征地的國家法規，以合法保障小規模糧食生產者和糧食不足群體（小農、牧民、漁民、以森林為生的人、原住民）對土地和自然資源的慣習使用權和土地權；
- e) 承認性別平等是推動農業生態及其它創新方法的關鍵因素，支持與性別相關的轉型政策、方案和行動，解決導致糧食系統中性別不平等現象的與規範、關係、

⁵ 「Agency 自主抉擇」指的是個人或社群對要其所要的食物系統與營養狀態，能夠提出關鍵生活抉擇，並採取行動來得到。

⁶ 根據 The HLPE (2017)，弱勢群體指的是具有特定營養的需求者，如幼童、青少年、孕婦、授乳婦、老人與病人，邊緣化群體指的是較無法掌握其飲食者，如都市與鄉村窮人、若干原住民等。

⁷ 例如：聯合國原住民族權利宣言；CFS 土地權屬負責任治理自願準則；國家糧食安全範圍內土地、漁業及森林權屬負責任治理自願準則(VGGT)；消除對婦女一切形式歧視公約(CEDAW)。

體制結構等相關的深層根源，尤其要確保法律和政策能保障性別平等，處理性別相關的暴力問題；

f) 加強城市社區和糧食生產系統之間的關係，以促進轉移到永續糧食系統，尤其要涵蓋消費者合作社和側重於地方和區域市場的多利益相關方平台，以增加投資於食品回收工作，將食品再分配給弱勢群體；

g) 強化糧食生產者和消費者協會、組織、合作社等，以便提高能力，產出和交流知識，期以方便採納農業生態及其它創新方法，以利轉移到永續糧食系統。

5. 確立和採用糧食系統的全面績效衡量和監控框架

國家和政府間組織應與學術機構、民間社會和私營部門合作：

a) 發展實用、基於科學、全面的農業和糧食系統的績效度量與指標，作為評估、政策實施、和投資決策的基礎，包括生計全要素生產率、土地當量比、景觀多功能性、糧食系統生態足跡，以及對有益生物、膳食多樣性及營養成效、女性賦權、收入穩定性、就業條件等因素的影響；

b) 調整公共和私營部門的投資方向，尤其是農業補貼，即對農場的可持續性和其對糧食安全與營養產生的影響，按照5a項下確立的全面績效度量進行評估後，作為支援農場的基準；

c) 認識到對糧食系統中積極和消極外部因素進行真實成本核算的重要性，並採取措施酌情加以有效落實；

d) 認識到，如果農民/生產者和其它利益相關方都能遵守公共政策和安全標準，那麼參與式保障系統可說是對於在地方和國內市場上，有機、生態、農業生態型生產者提供驗證的有效手段，而這些市場正是低收入、小規模生產者最容易打入的市場；

e) 鼓勵對現代生物技術進行嚴格、透明、全方位評估，包括支持建立全球基因編輯觀察站；

f) 對農業中就業和勞動力的正面、負面特徵進行全盤評估，提供政策和法規的基礎俾能有利於轉移到永續糧食系統，同時確保能提供良好條件給農業勞動者，強化農場和其它糧食系統的健康。

糧農組織應：

g) 鼓勵在國家層面收集數據，在所有層面記錄經驗教訓和開展資訊共用，俾能順利採納農業生態及其他創新方法，促進轉移到永續糧食系統；

h) 與成員國合作，針對農業生態及其它創新方法對於糧食安全與營養的貢獻，在國家和國際層面上予以評估和記錄。

糧安委應：

i) 建立透明、負責任、包容性機制，採用明確的度量，來監測以上建議是否在規定時間內得到落實、如何落實；

j) 提醒認識農業生態及其它創新方法對以下兩者的重要性，即實現大多數2030年永續發展目標，以及在國家、區域、全球層面推進「柯洛尼維亞Koronivia農業聯合工作」。

編修者：郭華仁(台大農藝學系名譽教授)

2019-11-25 初稿

引用：郭華仁(編修) 2019 採用農業生態及其它創新方法，打造有助於加強糧食安全與營養的永續農業與糧食系統。聯合國世界糧食安全委員會第14號報告：摘要與建議。<http://seed.agron.ntu.edu.tw/organic/paper/2019-CFS-HLPE.pdf>