

# 聯合國永續發展目標

## 慣行農業的關係

### 前言

聯合國面對全球氣候變遷 (如高溫、旱澇、野火、颱風或颶風、地震、海嘯、及海洋酸化等)、糧食短缺、貧富不均、性別的差別待遇等現象，自一九七二年聯合國召開之「人類環境大會」以來，持續不斷地經過多年來的研商與討論，於二〇一五年九月二十五日的聯合國大會召開之際，超過 150 國的領袖或代表通過了，主題為「轉型我們的世界 (Transforming our World)」：二〇三〇年可持續發展議程」，該議程有 92 款，第 59 款敘述了 17 項可持續發展的目標 (SDGs) (表一)，成為爾後國際間為目前及未來，應該共同努力的目標。

### 表一、聯合國通過的十七項永續發展目標

1. 消除各地一切形式的貧窮
2. 消除飢餓，達成糧食安全，改善營養及促進永續農業
3. 確保健康及促進各年齡層的福祉
4. 確保有教無類、公平以及高品質的教育，及提倡終身學習
5. 實現性別平等，並賦予婦女權力
6. 確保所有人都能享有水及衛生及其永續管理
7. 確保所有的人都可取得負擔得起、可靠的、永續的，及現代的能源
8. 促進包容且永續的經濟成長，達到全面且有生產力的就業，讓每一個人都有一份好工作
9. 建立具有韌性的基礎建設，促進包容且永續的工業，並加速創新
10. 減少國內及國家間不平等
11. 促使城市與人類居住具包容、安全、韌性及永續性
12. 確保永續消費及生產模式
13. 採取緊急措施以應氣候變遷及其影響
14. 保育及永續利用海洋與海洋資源，以確保永續發展
15. 保護、維護及促進陸域生態系統的永續使用，永續的管理森林，對抗沙漠化，終止及逆轉土地劣化，並遏止生物多樣性的喪失
16. 促進和平且包容的社會，以落實永續發展；提供司法管道給所有人；在所有階層建立有效的、負責的且包容的制度
17. 強化永續發展執行方法及活化永續發展全球夥伴關係

農業與聯合國的 17 項可持續發展的目標有關者，是 SDG# 2,3,6,8, 12,13,14,15 等 8 項，茲依序說明如下：

## SDG#2 零飢餓

現今因為糧食不足之故，致使世上有 8 億 1,500 萬人處於飢餓的狀態中，連帶地令數以百萬計的飢餓孩童處於營養不良的境地，呈現的結果就是發育遲緩、身材矮小，這種情況持續至二〇五〇年時估計會有 20 億的人口是生活在營養不足的情況中。之所以如此主要是源自於全球氣候異常變遷所帶來的乾旱、洪澇、以及以往不當耕種措施所造成之土壤劣化或退化之故 (Meemkem & Qaim, 2018; Pimentel, 2006)；雖然世上 95% 的食物，都是直接或間接地與土壤有關 (FAO, 2015)，但可惜地是至少 1,000 萬公頃過去是肥沃的農田，現今已不再適合耕種；聯合國糧農組織於二〇一一年 (FAO, 2011) 就曾評估過，目前世界至少已有 25% 的土壤已遭受到嚴重的流失

或劣化。

## SDG#3 良好的健康與福祉

除醫學方面之疾病預防及衛生教育等外，現今大量所施用的農藥對環境及食品的污染，不但已直接危害到農民及消費者大眾，同時也影響到鄰近農田的一些居民之健康；全球生產之農藥有 85% 是用在農業方面，根據聯合國的統計，每年因農藥所導致的急性農藥中毒死亡人數有 20 萬人，而這些中毒死亡的人中，99% 都是發生在開發中國家。

現代之慣行農業是生產商品 (commodity)，而非生產糧食，因為生產只是一味地在追求產量及好價格，因而生產的都是些有毒產品，根本就不能算是食物 (Leu, 2014)，例如英國農藥行動網站 (pesticide action network UK, 2017) 的報導，二〇〇五至二〇一六年間英國小學所提供的蔬果，幾乎全部都有農藥殘留，如 100% 的葡萄乾及草莓含有農藥殘留，

90% 以上的柑橘、梨、蘋果含有農藥殘留，黃瓜、番茄、紅蘿蔔、甜瓜及鳳梨也皆有 50% 以上是有農藥的殘留；葡萄乾上甚至於是殘留多種農藥，90% 以上之柑橘及梨也殘留有多種農藥，88.5% 的草莓商品含有多種農藥殘留，甜瓜、香蕉及蘋果也有 50~75% 的商品是含有多種農藥殘留。據最近的研究分析發現所有在美以慣行方式飼養的乳牛所生產的牛奶，其中均包含目前經常在使用的農藥 (殺蟲及殺草劑)、抗生素及生長激素；抗生素，如阿莫西林 (amoxillin) 在牛奶中的含量超出聯邦政府所規範的 3%，而不合法的磺胺二甲嘧啶 (sulfamethazine) 及磺胺塞唑 (sulfathiazole)，則依序分別超標 37 及 26%；生長激素中之 bGH 及 IGF-1 依序分別是有機牛奶的 20 及 3 倍；其實從慣行牛奶中尚可偵查到已禁用，但殘留性很長的一些農藥，如六氯苯 (hexachlorobengene) 及滴滴涕 (DDT) 的代謝產物 ppDDT

(Welsh *et al.*, 2019)。根據農委會於二〇一二年公布的資料，臺灣每公頃農田之平均農藥用量為 11.5 公斤，此一數據應該是位於世界的領先國家之列。

除農藥引起的食品安全顧慮外，基因轉殖生物 (GMO) 製成之農產品，極可能引起的食品安全疑慮，同樣值得消費者憂慮，雖然全球至今未大規模地進行以人當作攝取 GMO 後的反應測試對象，但以 GMO 玉米及大豆餵養實驗動物後，實驗動物會呈現出組織的腫瘤，如腎臟比對照組腫大 1.3~2.3 倍，乳腺腫大及乳癌；器官壞疽或變形，如肝臟比對照組的壞疽組織多 4 倍，腦、肝、睪丸等變小或變形；免疫系統損壞及器官功能下降，如胰臟分泌的消化酵素明顯下降等。GMO 食品除可能對人的健康造成隱憂外，若被釋放於自然界，則非常可能會污染到自然生物界的基因庫 (gene pool)，而破壞自然的生態樣式或環境；而且 GMO 的動植物被公開使

用，其相關 GMO 的品種專利權，勢必被國際企業所掌控，因此便剝奪了農民的基本財產權，於是便會嚴重影響到農民自主、獨立的經濟身份。

## SDG#6 清潔的水及衛生

雖然水覆蓋了 70% 地球的表面，但其中祇有 2.5% 的水被認為是淡水，淡水中只有少於 1% 的清水是直接可被人們所利用；但水的消耗速率卻是人口成長速率的兩倍，所以據估計於二〇五〇年時，全球將會有 18 億的人口會遭受缺水之苦 (FAO, 2017)，於二〇五〇年時則將有 20 億人的生活會面臨到缺水困境。農業是項需依靠大量水始能維持的產業，一旦缺水，定會衝擊到一些貧困的國度，致使原本存在著饑荒及營養不良現象，必將更形惡化，亦即缺水、水質不良及欠缺的衛生條件，都會產生對世上貧苦家庭糧食安全、民生抉擇 (livelihood choices) 及教育機會的負面衝擊，甚至於破壞到國際間

的經濟成長，危害到幾十億人口的身體及環境的健康，例如生產農業時，同時也排放了大量的農業化學藥物、有機質、藥劑的殘留、沉積物及鹽分等，到地下水中，而歐洲有 38% 清水是利用高壓抽取自被農業污染的地下水 (WWAP, 2015)，而農田地下水中所包含的硝酸鹽，就和癌症、甲狀腺疾病、不良的生育後果、高鐵血紅蛋白血症 (methemoglobinemia，俗稱藍嬰症 (blue baby disease)、以及其他的一些病害有關；而若清除地下水中的硝酸鹽，每公升水需要花費 70 歐元，若擬清除同量地下水中的農藥，則需耗費 6 萬歐元；法國政府曾報告，擬清除所有法國地下水中的污染物需要花費 5,220 億歐元 (Maurel, 2011)。由此可見農業生產和水的密切關係及其重要性了。

## SDG#8 適合的工作及經濟成長

全球農民約計 8 億 660 萬人，所以農民是世上最大同

一行業的群體，雖然他們生產了全球 80% 的糧食，但是也占全球貧窮人口的百 80%，表示現代的農業體制，將農民應有的貢獻及報酬低估，糧食勞動生產者，因此處於社會低層階級，所以農業便無法吸引年輕有為人士的投入，而造成全球各地農民趨向於老齡化的現象；另，從事農業生產尚面臨農藥危害到自身健康的問題，如癌症、荷爾蒙之失調、氣喘、敏感及過敏性反應等症狀 (van Maele Fabry *et al.*, 2010)，農藥尤其對孕婦及嬰幼兒的健康及正常發育影響甚鉅。因此農業所牽涉到的勞力、報酬、及健康安全等問題，導致農村社會的經濟發展，處於停滯甚至於落後狀態。

### SDG# 12 負責的消費及生產

目前世上許多地區及國度的人民對自然資源過於輕忽，並已養成浪費自然資源的習性，單就飲食習慣而言，已成奢華程度，以臺灣

為例，無味浪費的糧食數量，占全年人均可獲 567 公斤糧食之 17% (蕭, 2013)，等於每人每年浪費掉 96 公斤食物；美、加、紐、澳四國的人民，平均每人每年浪費掉的食物是 115 公斤；根據聯合國糧農組織發表的「全球糧食耗損與浪費報告」，全球有 1/3 的糧食是浪費在產銷及消費端，若能省下即可餵飽 8 億 6,000 萬饑餓及營養不良的人。又，農民生產的農作物，也因盤商之收購價遠低於生產成本，致使在臺灣屢屢發生農民拋棄成熟的農作物於生產現場的案例，此等現象都是些不負責的消費及生產行為，所以各國政府之相關單位也應肩負起教育消費者，及確實充份地提供生產者資訊之責任。

### SDG# 13 氣候變遷

近 20 年的全球氣候變化異常明顯，所以全球各地明顯地感覺到氣溫上升，全球最熱的 17 個年份，其中有 16 個年頭是發生在二〇〇一年之後，平均氣溫比

十九世紀時升高了 1.1°C；位於西伯利亞的維爾霍揚斯克 (Verkhoyansk) 是全球最冷地區，氣溫經常是零下 50°C，但於今年六月初，即已達到 38°C 高溫；在其東北方 700 哩處的切爾斯基 (Chersky) 也呈現 30°C 高溫 (Freedman, 2020)。由於世界各地的高溫乾燥的情形，因此各地的森林野火逐年益發嚴重 (Neumann, 2020)。現今 700 公尺深的海洋溫度，也比一九六九年時的溫度升高了 0.302°F，於是格陵蘭於二〇〇二至二〇〇六年間，每年萎縮 150~250 立方公里的冰川覆蓋面積，而南極於二〇〇二至二〇〇五年間每年則溶解 152 立方公里的冰雪覆蓋面積，結果海平面較二十世紀時上升八吋，而且近 20 年的上升速率是上一世紀的兩倍。南極洲的陸地冰雪含量為北極格陵蘭者的 8 倍，其冰川也是全球總和的 50 倍；但南極的 5 個冰川目前消失的速度，為一九九〇年代的 5 倍；根據衛星數據顯示，南極近 4 年

所融化的冰量，與北極 34 年的融冰數量相同，亦即顯示全球氣溫上升正朝向加劇的方向邁進，倘若南極洲西部的冰蓋完全融化，預計將使全球海平面上升 500 公分，而將導致許多國家的沿海城市被淹沒；最近利用雷達干涉儀數據研判在南極洲的敦門 (Denman) 冰川，海水於一九九六至二〇一八年間已推進了 5 公里，而且冰川只停留在 3.5 平方公里的槽上，若此冰川融化，將提升海平面 1.5 公尺 (Bracato *et al.*, 2020)。這些氣候變遷的結果，皆源自溫室氣體不斷上昇之故，溫室氣體中則以二氧化碳的數量最多，部分的二氧化碳又被海洋上層的海水所吸收，每年被吸收所增加的量約為 20 億噸，於是海水的酸鹼度下降而成酸性，於是直接影響海洋生物之存活。

此等氣候異常的變化，皆認定為全球溫室氣體上升之故，其中變化最大者為二氧化碳，全球於一九〇〇年時的二氧化碳總排放量為 19 億

5,700 萬公噸，至二〇一八年時已增加為 360 億 831 萬公噸，增加了 18.8 倍的量；另外甲烷增加的數量 20 年間也已增加了 10%，於二〇〇〇至二〇〇六年間，平均每年增加 5,000 萬公噸，於二〇一九年的濃度為 1,875 ppb，已是工業革命前時的 2.5 倍；根據政府間氣候變化專門委員會 (intergovernmental panel on climate change, IPCC) 的報導，根據 20 年的全球暖化潛能 (global warming potential)，一公噸甲烷相當於 85 公噸的二氧化碳 (Schiermeier, 2020)，若根據 100 年間的影響作用，一公噸甲烷相當於 28 公噸的二氧化碳。

全球溫室氣體於二〇一七年時，已達 59,600 萬公噸；人均溫室氣體排放量最多的國家，依序為沙地阿拉伯 (18.1 噸/人)、美國 (16.6 噸/人)、加拿大 (15.3 噸/人)、南韓 (12.4 噸/人)、俄國 (11.6 噸/人)、日本 (9.1 噸/人)、(伊朗 8.7 噸/人)、(中國 7.0 噸/人)、(歐盟 6.7

噸/人)，而世界平均為 4.8 噸/人；若以累積的溫室氣體排放量而論，美國排放量占全球排放量之 25%，為最大宗排放量國家，歐盟其次為 22%，中國為 13%、俄國 7%、日本 4%、印度 3% (Global Carbon Project)。

全球溫室氣體的排放量，若依經濟體區分，最大的是電力及供暖，占 25%，其次為農業占 24%，工業則為 21% (IPCC, 2014)；農業之所以占據這麼重要的份量，主要是因為生產及施用化學肥料、砍伐森林、禽畜飼養、水稻生產及燃燒生物質 (biomass) 等之故；如依 Harbor-Bosch 法生產氮肥，相當於一公斤汽油，始能生產出一公斤的氮肥；施用氮肥後，因為刺激土壤中微生物活性，於是加速分解土中之有機質，而增加二氧化碳自土壤中之釋放。溫室氣體中的甲烷，主要是源自於反芻動物之飼養；全球經濟發展之故，增加了紅肉的消費，因此甲烷的排放量增加了 12%，而於二〇一七

年時已達 2 億 2,700 萬公噸 (Schiermeier, 2020)。

農業生產出大量的溫室氣體，是造成氣候異常地變遷的重要因素，氣候變遷又造成全球許多農田的乾旱，或相反地造成許多地區洪澇，嚴重負面地衝擊到農業的生產；例如今年發生在中國許多省份的水災就是最鮮明的實例。如此也顯現出因果相互呼應的關係。

### SDG#14 水中生物

根據「美國宇航局 (NASA) 地球觀測站」的研判，海洋中的死亡區域 (dead zone) 的大小及數量，在過去 50 年間成指數地成長 (Diaz & Rosenberg, 2008)，死亡區域是因為深水區域中無足夠的溶氧，以維持水中生物生存之所在處；死亡區域都是發生在人口密集的地區，如墨西哥灣、波羅的海，主要是這些地區的農業生產活動十分活躍，因此在土壤中滲透了許多的農業化學肥料之故 (UNEP, 2016)，然後再將化學肥料滲漏到沿海的海



圖1. 湧上山東青島沿海沙灘上的藻類

水中，其中尤其是氮及磷元素，會刺激大量藻類的生長及繁殖，而這些藻類又變成微生物的食物，於是繁殖後的大量微生物會消耗掉海水中的氧，於是在海水中的大量魚類及其他生物，便無法生存而死亡。死亡區域也存在於山東半島、美國加州、及華盛頓州沿岸 (圖 1)。

### SDG#15 陸上生物

現今工業化農耕的方法，如單一種作物大面積的種植，密集地耕耘，缺乏覆蓋作物的種植，以及使用化學農藥及肥料等措施，已造成全球 33% 土壤的劣化，成為不利種植或生產作物之土壤，依此發展趨勢，聯合國

糧農組織認為未來 60 年間全球將無適合耕種作物之表土 (Ewing-Chow, 2020)；二〇二〇世界糧食獎得獎人賴瑞頓 (Rattan Lal) 說過土壤的健康會決定到任何農業措施下的生產能量，所以改善土壤的健康情況，就可在各種減少的情況下，如土地、水源、化學肥料、化學農藥、環境破壞及溫室氣體排放等狀態下，生產出更多的產物，例如當土壤裡的有機質從 0.5% 增加成 1% 時，小麥及玉米的產量就會增加 20%；所以於二〇一五年十二月一日在法國巴黎召開的「聯合國氣候變化框架公約」 (United Nations Framework Convention on

Climate Change, UNFCCC) 第二十一屆締約方氣候峰會 (COP 21) 通過巴黎協議時，提出 0.4% 動議，此計畫的主張是土壤可促進糧食及氣候安全，其中主要論及土壤中的有機質對生態體系扮演著四大重要角色，即可抵抗土壤的流失，維持土壤中的水份含量，提供植物的養分，及增加土壤中的生物多樣性的種類及數量。此動議的意思是每年在土壤中增加 0.4% 的有機質含量，其量雖然小，但對農業的生產力及減緩溫室氣體的排放卻有很大的效用。十二月五日是世界土壤日，二〇一七年的主題就是「關心地球，從土地開始」(caring for the planet starts from the ground)；但是至今耕地中的土壤不但不斷地流失，而且嚴重地遭受到化學農藥的污染，致使直接地破壞了原有的生態環境，如現今大量使用的新煙鹼類 (neonicotinoid) 殺蟲劑，就直接地對蜜蜂的生存構成威脅，如可尼丁 (clothianidin)、益達胺

(imidacloprid)、及賽速洛寧 (thiamethoxam)，不但可毒殺蜜蜂，還會嚴重危害許多生物，如水中無脊椎動物、鳥類、蝴蝶及其他可助授粉的蟲類。全球 107 種主要作物中，超過 90% 的種類是依靠大約 2 萬種蜜蜂授粉，亦即蜜蜂受害，直接地將危及到全球的糧食安全；施用化學農藥同時也破壞了自然界的食物鏈，如使用殺蟲劑或殺草劑，除絕了昆蟲，等同減少了許多仰賴各種昆蟲為生的鳥類的糧食，於是鳥類的數量因此銳減，例如英國麥田裡常見的 7 種鳥類，在 25 年間就減少了 61~89% 的數量；帝王蝶唯一賴以為生的馬利筋 (milkweed)，因嘉磷賽 (glyphosate) 普遍地被使用，因而導致全球帝王蝶的族群減少了 80%。除地上的生物遭受農藥的衝擊外，有利於植物生長而存活於地下的菌根菌及蚯蚓，一樣地也會遭受農藥及化肥的影響而滅絕，於是直接地影響到爾後作物的生長勢。

## 結論

農業是人類賴以為生的根本產業；目前實施的慣性農業 (conventional agriculture) 是自工業革命以後，逐漸形成至今的耕種養殖方式；開始是利用機械以取代人力，於十九世紀後開始利用農業化學物資，如化學肥料、無機硫及銅劑，於一九四〇年代後快速地發展出系列的有機化學農藥，更於一九六〇年代發展出系統或全身性農藥，又於二十世紀末發展出生物基因工程技術。實施慣性農業二百餘年後，如今早已呈現出若干破壞生態、危害健康、增加全球溫室效應等之缺失，例如機械化耕耘已明確地破壞了原有的肥沃耕地；化學肥料、農藥及 GMO 污染並損害到自然資源及環境、並且直接的危害糧食及食品安全；密集地耕耘及施用化學肥料成為扮演改變全球氣候變遷的重要角色。所以當前應該是思量未來農業應該何去何從、慎重明辨合情合理農業發展策略的關鍵時刻了。

## 參考文獻

- 蕭富元。2013。新良食運動。天下雜誌 519 : 78-86。
- Brancato, V., Rignot, E., Milillo, P., Morlighem M., Mouginot, J. An, L., Scheuchl, B., Jeong, S., Rizzoli, P., Bueso Bello, J. L., and Prats Iraola, P. 2020. Grounding Line Retreat of Denman Glacier, East Antarctica, Measured With COSMO SkyMed Radar Interferometry Data. *Geophysical Research Letters*
- Diaz, R.J. and Rosenberg, R. 2008. Spreading dead zones and consequences for marine ecosystems. *Science* 321 (5891) : 926-929.
- Ewing-Chow, D. 2020. Earth's rapidly degrading soil is bad news for human health. *Forbes* Jun 24, 2020.
- FAO. 2011. The state of world's land and water resources for food and agriculture.
- FAO. 2015. Healthy soils are the basis for healthy food production.
- FAO. 2017. Water for sustainable food and agriculture.
- Freedman, A. 2020. Hottest Arctic temperature record probably set with 100-degree reading in Siberia. *The Washington Post* (June 21, 2020).
- IPCC. 2014. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.
- Leu, A. 2014. *The Myths of Safe Pesticides*. Acres U.S.A. 142 pp.
- Maurel, F. 2011. Assessing water pollution costs of farming in France.
- Meemken, E.M. and Qaim, M. 2018. Organic agriculture, food security, and the environment. *Annual Review of Resource Economics* 10 : 39-63.
- Neumann, K. 2020. Alarm as Siberia experiences heatwave, with temperatures 10°C above average. *Earth Org.* (June 22, 2020).
- Pesticide action network UK. 2017. Pesticide residues in the school fruit and vegetable scheme. 16 pp.
- Pimentel, D. 2006. Soil erosion: A food and environmental threat. *Environment, Development and Sustainability* 8 : 119-137.
- Schiermeier, Q. 2020. Global methane levels soar to record high. *Nature News* 14 July, 2020 (doi : 10.1038/d41586-020-02116-8).
- UNEP. 2016. A snapshot of the world's water quality towards a global assessment.
- Welsh, J.A., Braun, H., Brown, N., and Um, C. 2019. Production-related contaminants (pesticides, antibiotics and hormones) in organic and conventionally produced milk samples sold in the USA. *Public Health Nutrition* 22 : 2972-2980.
- Witze, A. 2019. Dramatic sea-ice melt caps tough Arctic summer. *Nature* 573 : 320-321.
- World Water Assessment Programme. 2015. *The United Nations world water development report 2015*. 