



農業的典範轉移 由慣行到有機

郭華仁

臺灣大學農藝學系名譽教授

專長於「有機農業、農業科技法律、種子技術」等

壹、前言

我擔任臺大農藝系系主任時，有一年畢業典禮，校長邀請聖嚴法師專題演講，因此認識了聖嚴法師的心靈環保理念。今天非常高興有機會親自到學校體驗心靈環保理念的具體落實。

談到環境保育，身為農業從事人員要懺悔，懺悔就是進步的開始。農業其實也是造成環境迫害的元兇之一。文明帶動農業的發展，但這個世代農業卻對環境造成很大的災難；人類是會反省的動物，目前有相當多的人提倡農業進行典範的轉移：從慣行的農業轉到有機農業。

貳、農業的典範轉移：

從「工業化農法與全球化糧食體系」
轉移至「有機化農業與在地糧食體系」

今年初 Stephen Hawking 在 BBC 的年度演講說：「我們不要在能移民太空之前，就被自己的科技摧毀。」他點名到的第一個是核子戰爭，第二個是全球暖化，第三個就是基改的病毒，後面這兩個都與農業有非常密切的關係。

為什麼要從慣行轉到有機？慣行農業是什麼呢？慣行農業大概都以美國式農業為代表——大面積但少數人耕種、使用機械、藉用化學肥料跟農藥來生產與收穫，再透過船運送到其它國家的一個全球糧食與農業系統；慣行農法實際上就是工業化的農業。其實，《中華民國憲法》第 146 條幾十年前就已經寫

下「農業工業化」，也可以稱為石油的農業，等一下會提它的後遺症。

近代從一、兩百年前開始到現在，經歷了三次農業革命：第一次是農業工業化叫做綠色革命（Green），第二次是基因改造、基因革命（Gene），第三次要轉到生態有機農業，是草根性運動（Grassroots）。聯合國掌管農業系統的糧農組織（FAO）的現任主席也認同這樣的轉變。FAO 實際上是在推廣農業工業化的一個機構，現在也不得不承認工業化農業已經走到盡頭。可是要如何才能回到生態有機？生態有機與美國式農業完全不一樣，它一塊小地方可以有非常多樣性的生產。

回溯 2007、2008 年糧食價格突然衝高，造成糧食危機，導致糧食生產比較多可以外銷的國家禁止出口，或者限制、減少出口，第三世界國家或本來糧食生產不足要仰賴進口的國家因此缺乏糧食；一缺乏糧食，這個國家、這個地區絕對沒有安寧，暴動、街頭抗議的事件層出不窮，導致阿拉伯之春（編按：又稱「阿拉伯的覺醒」、「阿拉伯起義」，是指自 2010 年年底起在阿拉伯國家發生的一系列以「民主」和「經濟」等為主題的社會運動）及一連串的社會活動。當年我們總統府也召開了國安會議。國家缺糧的確會造成國家安定的問題，不過糧價一下子就迅速下降，問題就消失了，國安會議好像也沒有對我們農業政策產生多大的改變。

為什麼那年會有那麼大的變動？有好幾個因素影響，例如氣候因素，以及這十多年來，金磚四國經濟起飛帶動消費習慣改變，朝向美國式、台灣式吃肉類的不好的生活型態。多吃肉類導致這幾個國家糧食需求增大，特別是中國，中國產的黃豆原是自給自足，可是最近這幾年仰賴進口非常多，去年超過八

千萬公噸的進口，對世界糧食供應產生很大的衝擊。

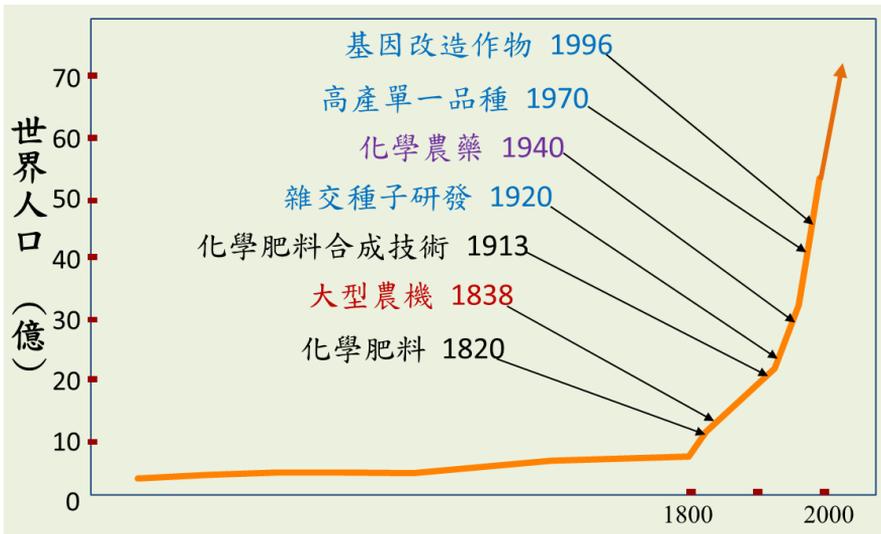
另外一個因素是生質能源。歐美這幾年拿糧食去做能源，他們在法律規定汽油裡面要加 10% 的酒精（美國雖然石油蘊藏量還很多，可是老早已經有這樣的規定）；酒精是透過玉米發酵而來，過去美國是全世界玉米的外銷大國，但現在已經不是了，因為他們的玉米有 40% 拿去做酒精，這對世界糧食供應的衝擊相當大。

最後，也是最嚴重的是石油。慣行農法非常仰賴石油，大型的農業機械每天要燃燒柴油，農藥跟化學肥料也都是從工廠出來的，更重要的是全球的農糧系統，例如台灣 70% 的糧食都是從北美洲、南美洲運來，經過三、四個禮拜的船期，每天都要燒很多柴油。所以當石油價格高漲，糧食價格也會跟著起飛。近年的趨勢是，從 2005 年開始慢慢漲，到 2008 年一路往上飆；而石油價格是可以人為操控的，當操控到價格爆跌時，糧食的價格也就跟著回跌，沒幾年石油價格又開始高漲，糧價也跟著高。所以，糧價跟石油價格是如影隨形的，不過今年石油價格已降得比 2005 年還低，但糧價好像已經沒有辦法回來了。

假設糧價隨著石油上下起伏，那問題來了，因為目前是石油生產的最高峰，過去一百年我們已經把石油用掉一半，前面這一半石油是很容易開採的，很接近地表、挖一個洞它就噴出來。這些逐漸用完，後面的越來越深，甚至在岩石裡面必須用爆破的方法把石油氣擠壓出來。因此，將來石油開採成本會越來越貴；當石油高價的時候，農藥跟肥料一定也會貴到非常離譜，貴到農民買不起，那時候，現行的農業一定會發生問題。

一、第一個農業革命：農業工業化——綠色革命（Green）

先講第一個革命：綠色革命。綠色革命從 1800 年慢慢開始，由於近代科學興起以後，發明人工合成化學肥料、農藥、大型農業機械、高產的品種，高產品種配合肥料、農藥跟農業機械就讓全世界的糧食生產增加好幾倍，帶動了人口暴增。

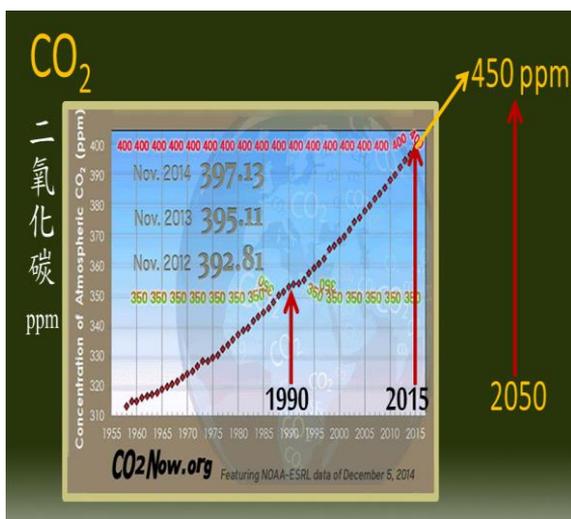


綠色革命創高糧食生產，養活更多人口，可是綠色革命也造成不少地方發生問題，特別是像印度等一些比較窮的地區。他們接受新的科技、新的高產品種種子，可是這些都必須要化學肥料和農藥的配合。一開始西方國家提供免費的種子，免費的農藥、化肥，所以當地農民欣然接受，而且一下子農產品的產量暴增很多，農民當然很喜歡，一年、二年、三年就把自己的品種給忘掉了。但是資本主義國家是要賺錢的，所以後來種子要錢、肥料要錢、農藥也要錢。可是農民買了種子就沒有錢

買農藥化肥，所以有好幾年的期間，仰賴農藥化肥的高產種子農產品產量反而非常低落，比已經不見了的原來自家種子還差，造成貧窮的地區越來越貧窮。

綠色革命的後遺症還包括環境的破壞、健康的破壞。有一些農藥有環境荷爾蒙效應，即使濃度非常低，仍然會對生物有影響，包括干擾內分泌。其中一個最典型的例子，就是這幾年全世界蜜蜂族群數量的神秘降低、消失。目前學術界的研究認為，蜜源植物不是農作物，人們比較不會去噴藥，可是農藥會飛過來沾到這個花，蜜蜂沾到農藥後，神經系統會有點受到干擾，變得笨笨的找不到路、回不了蜂巢，在外面流浪後就死在外面；另一方面，它也影響了人體的健康，主要是兒童腦部受到影響，有不少的過動、自閉症、發育障礙等等，都有可能跟這些低濃度的農藥有一些關係。以上都是慣行農業對我們身體的影響。

氣候變遷、全球暖化，實際上就是二氧化碳濃度的影響。



我就讀小學的時候，教科書說空氣中的二氧化碳濃度是 300PPM，1990 年 350PPM，到了 2015 年已經突破 400。這個趨勢假設沒有改變，那麼 2050 年（離現在還不到 35 年）以後是 450PPM，到那個時候這個地球大概就

壞掉、不適合人居住了。這個問題非常嚴重，這一、兩年全球各國元首一直在討論如何因應全球暖化。

構成全球暖化的重要因素不只有工業，所有的農業活動貢獻度大概是三分之一，其中化學肥料、氮素肥料，放到土壤裡面，使有機質減少。有機質可以涵養土壤很多的生物，這些生物可以製造肥料。但當農民把化學肥料放進土壤後，幫忙製造肥料的細菌就停止生長。不製造養分的微生物卻因化學氮肥而迅速生長，其生長也需要碳。這個碳來自有機質，因此只要施用氮肥，有機質就會減少、土壤就會硬化，農作物的根就長不好，使得農民施用大量的化學肥料。肥料夠多、夠重，雖然根系少少的、淺淺的，還是可以吸收到很豐富的氮素來源。

可是一個植物吸收的氮素是有限的，肥料用太多時，大部分的氮就流到環境中，一半釋放到空中，一半跑到地下水。到空中是以氧化亞氮的型態，它的溫室氣體效應是二氧化碳的三百倍；跑到地下水透過河流排到海水，農作物的土壤、大型的畜牧場排泄物全部跑到近海，太肥了使得海水裡面的藻類拚命地長，藍色海洋的近海就變成綠色；大量長出的藻類死了後就沉積下來，沉積到一個程度後，慢慢地細菌就來分解；大量的細菌把海水裡的氧氣用光了，而沒有氧氣的水域，很難有生物在其中生長，這就是近海優養化。這可以解釋為什麼台灣沿海漁民要補魚都很困難，主要就是農業活動所造成的。這樣子的現象不只台灣，全世界都是一樣，日本南部、韓國南部、中國東海、南海、美國沿岸、歐洲，這就是全球化的農業生產體系如何破壞我們的海洋環境。

科學時代，另一個很特殊、很明確的現象就是食品越來越多樣。極端的例子就是綜合餅乾，它的成分可以這麼複雜，裡面都是一些不自然的東西，把食物原料的澱粉、蛋白質等分解，

分解後在工廠裡製造出各式各樣的化合物，然後再排列組合；這些添加劑從農業原料來，經過化學處理變成各式各樣的分子，再透過科學方法嘗試，要什麼口味就給什麼口味、要保存很久就可以保存很久，這個就是近代食品的狀況。其中很多東西都是對人體不健康的，像手搖杯飲料以前用的是蔗糖，現在是果糖。果糖是從玉米、澱粉分解出來的化學物，水果裡面有，但量很少。手搖杯一杯裡面的果糖量很多，比較不容易分解，必須要仰賴肝臟分解，增加肝臟負擔，分解不完就在肝臟屯積變成脂肪肝、慢性病；有良心的食品廠會依照古法製造餅乾，例如：杏仁條，裡面有杏仁、糯米、麵粉、蔗糖、葵花油、調味料，調味料只有三種成分：食鹽、葡萄糖、辣椒粉，全部都是自然的，並沒經過分解再組合，這才是真正我們要吃的食物。

目前超市選擇性很多、品牌很多，後面都是大公司，大公司再委託小公司，現代化的糧食體系都是被少數幾個商人壟斷。農業科學那麼發達、貢獻那麼多，可是它的後遺症也那麼大，這跟食品科學、農業科學所採用的科學方法有絕對的關係，可稱為化約論（Reductionism），把農業那麼複雜的現象研究後簡化。以化學肥料的研發為例。1820年德國學者研究植物營養：農作物根部從土壤吸收養分，根部的環境非常複雜，有土塊、水分、空氣、有各式各樣的微生物、各式各樣的小型動物，要做實驗很難很難。但近代科學就是把它簡化，不要探討的就把它放掉；例如把植物從土壤裡換到水裡，只有水分子就很單純，需要氧氣就打氣，剩下的氮、磷、鉀等養分，可以用天平秤到小數點後兩位那樣精準的濃度。在這樣簡化的環境下培養，發現只要養分濃度越高，作物就長得越大。因為其它干擾因素都不見了，濃度變化，產量就變化，所以很顯著。這就是近代科學厲害之處，比較能夠找出背後的真相。可是問題也就

出現在這樣子的研究方法，農作物都是在水裡面培育、沒什麼問題，但沒有研究肥料、農藥對田裡生物有什麼影響，就直接用在農田，當然後遺症會出現。

農藥和化肥在世界大戰結束以後這五十年特別流行。軍火炸彈的原料就是硝酸鹽、神經毒劑就是有機磷劑。戰爭結束後，化工公司倉庫堆滿了這些原料，老闆轉賣到農場，硝酸鹽就把它做成化學肥料，有機磷劑就做殺蟲劑。農民一用，效果非常好、作物產量提高、蟲害減少，當然各地農民很喜歡。卻沒想到農藥使用後好蟲死光光，可是害蟲比較韌命、少數存活的卻能大量的繁殖，好蟲不見，所有的空間都被牠佔了，這時候不噴農藥就不行了。因此農藥有如鴉片、嗎啡，用了一次以後就要經常使用。化學肥料也是一樣，用下去以後，可以製造肥料的生物就不見了，所以化學肥料要越用越多。比喻來說，目前全世界的農業已經進入加護病房，仰賴兩個管子活下來，一個氧氣管、一個餵食管，就是農藥、化學肥料這兩個東西。沒有肥料大概只有五成產量，沒有農藥全部都被病蟲害吃光。

世界糧食的產銷體系以 WTO 世界貿易制度為主，背後的理論基礎就是「新自由主義」。假設你的生產成本太高、比進口的價格還高時就不要生產，而是出口我們的強項，然後賺的錢拿來買其它國家的強項；我的賣給你、你的賣給我，會達到世界經濟充分發展的情況。這種說法好像很有說服力，可是它在農業發生非常嚴重的後遺症，很多農業、很多國家，包括台灣、日本、韓國等等的國家，因為新自由主義的關係，小農的生產力不如大農，所以很多農作物就慢慢消失了、都仰賴進口，造成很多地區的農村發生問題，例如台灣鄉下農村留下年紀很高或年紀很小的，很少年輕人。

為什麼一個好的、理想的經濟體系會造成這麼大的後遺症

呢？因為化約論把農業的多功能性簡化，簡化到剩下農產品的價格，用價格來決定生產什麼產品，所以很多農民不斷地抵抗 WTO 的農業談判，因為已經快活不下去了。美國是大農制的國家，以前也是小農，從 1930 年代開始美國政府鼓勵大農，所有農業政策、農業補貼都朝向大的方面，買大型的農業機械政府給你補貼，買小的農業機械就沒補貼……導致美國很多小農沒辦法活下法，只好把田賣出去、到都市當邊緣人。很多這樣子的故事在美國發生。Steinbeck《憤怒的葡萄》這本小說寫得非常清楚，工業化的農業對很多小農造成很悲慘的命運。

農業具有很多功能性，包括生物多樣性、鄉村景觀、水土保持等，最重要的是農業可以產生眾多的就業機會。例如，種胡麻就要需要很多周邊產業：賣種子的、賣資材的、賣農業機械的、機械壞掉幫你修理的、胡麻收成後榨麻油的、賣麻油與各式各樣加工品的。其實一個農業生產能帶動很多產業，可以累積鄉村的財富、吸納過度的人口。WTO 體制讓農人無法種植、政府用休耕補貼，那就只有地主可以得到一些錢，其它周邊產業都沒了，造成鄉村的蕭條，農業的其他功能也紛紛消失。

我們台灣現在最要命的就是農村人口越來越少，人都擠到都市，造成都市環境惡化、造成國家預算的浪費等等，都是因為農業的多功能性被化約掉了。很多學者都已經清楚面積越小、單位面積的生產力越大。用單位面積同樣一公頃的農地來講，大農制有農藥、化肥可能玉米產量很高；可是小農可以不只種玉米、可以一年種三次，然後玉米田裡面還可以種別的農作物，田的邊緣也可以利用，連雜草都可能是產出，為什麼？因為草可以養豬、鵝當飼料或者有機肥原料；可是對大農制來講，草就是敵人，一定要用除草劑把它噴死。所以單位面積的總產出來講，小農絕對比大農還要多。全世界將來很需要更多

糧食的話，唯一的一條路就是從大農制回到小農制。

二、第二個農業革命：基因革命（Gene）

第二個農業革命就是基因革命。農作物基因改造，是化約論的極致。把人體營養、農業那麼複雜的問題簡化，認為只要在農作物放進去一、兩個基因，問題就解決了，可是它的後遺症其實來得越快。1996年開始大量生產基改作物，後遺症在三、四年後就陸續出現，到現在越來越嚴重。90%的基因改造作物在北美洲和南美洲，亞洲大概將近一成，歐洲非常少。目前85%的基改作物轉殖一個可以忍受除草劑的基因，很受美國農民喜歡。道理很簡單，因為美國是大農制的國家，一個農場一千公頃起跳，不可能仔細地噴除草劑，而是用直昇機大面積的噴灑。可是飛機分不出雜草跟農作物，因此只能種之前噴一次，作物長出來，雜草跟著來之後就不敢再噴。化工公司孟山都就研發出可以忍受除草劑的基改農作物，種我的種子，買我指定的除草劑，何時噴、盡量噴都沒有問題，於是右手賣種子、左手賣除草劑，賺很多錢。後遺症就是雜草會產生抗藥性變成超級雜草。當然還有超級害蟲。45%的基改作物會產生毒蛋白，農作物的根、莖、葉、花、果實，每個地方一天二十四小時無時無刻都有很多毒蛋白，蟲吃了就死掉，可以抗蟲，但久了以後害蟲也會產生抗性。

四大基改作物是黃豆、玉米、油菜與棉花。除草劑主要是「嘉磷塞」。全世界與台灣用最多的嘉磷塞，商品名叫Roundup、有人翻譯成「農達」；台灣除草劑品名有「春」字輩的就是嘉磷塞除草劑，「春」字輩有二十幾種、沒有帶「春」

字的也有十幾種。孟山都公司二十年前告訴我們說，它只會殺植物、不會殺動物，所以動物是很安全的、很容易分解的。因為這樣子的關係，導致全世界沒有一個國家在管控，每一個國家都有測量農產品農藥殘留的機制，台灣的機器一次可以偵測兩百多種農藥，可是就不包括嘉磷塞的檢測，因為大家都被騙了，全世界幾乎沒有國家做嘉磷塞的常規檢測。可是美國有一個流行病研究發現，1996年開始種基因改造作物後，面積不斷地擴充，除草劑用量也不斷地的擴充，單是美國就有二十幾種慢性病罹患人數，從1996年以後急速上升，而上升幅度跟嘉磷塞使用的增加幅度相關性非常高；當然相關不一定代表有因果關係，可是二十幾種疾病都是這個樣子，我們當然要特別小心。

嘉磷塞會破壞植物某一個酵素，所以植物會死掉；動物沒有那個酵素，為什麼動物也會受傷？現在科學家慢慢地發現有兩個管道會讓我們的身體受到影響，不是直接的影響（例如嘉磷塞滴到皮膚，皮膚不會有傷口），但是它有慢性病的影響：第一個，我們吃的蔬菜、糧食裡面有嘉磷塞殘留，量雖不多、但天天吃，我們的腸道細菌種類會發生改變。根據現在的醫學理論，阿茲海默症、過動、過敏都跟我們的腸道菌種有關係，假設好菌不見了、壞菌比較多，慢性病就會出現。嘉磷塞剛好就是會把好菌殺死、保留壞菌。農民的經驗也是一樣，使用嘉磷塞除草劑幾年後，土壤會硬掉，那是因為好菌不見了。第二個可能性是跟肝臟有關。肝臟是專門解毒的器官，不好的東西送到肝臟去，有一個酵素叫 Cytochrome P450 會把毒素分解掉。可是經過試管試驗，兩個管子都放酵素，一個管子滴蒸餾水、一個管子滴年年春（嘉磷塞），結果滴嘉磷塞的那個管子的酵素活性就降低。意思是說，假設我們天天吃的食物裡面有微量

的嘉磷塞，慢慢地，肝臟的解毒功能會受到影響，連帶身體也會產生不好的結果，間接讓身體受到影響。世界衛生組織（WHO）去年就宣告嘉磷塞會讓小動物、小老鼠得癌症，對人類的證據還不夠，但是有可能會得到某一種癌症（雖然這個化工公司一直在抵抗這樣子的說法）。

現在最厲害的基改作物一共轉入九個基因，可以殺三種蟲，其中有三個基因殺切根蟲，因為切根蟲有抗性了，一個基因產生一個毒蛋白已經殺不死切根蟲，只好用三種毒蛋白來殺切根蟲，兩種除草劑殺秋行軍蟲或者玉米螟（鱗翅目的昆蟲），另外再加嘉磷塞、固殺草兩種除草劑。美國的農地除草劑越用越多，台灣吃進口的基改作物毒蛋白的種類也會越來越多。對昆蟲來講那個毒蛋白很恐怖，對人有沒有影響呢？學術界現在還沒有定論，有不少研究認為是有影響，雖然有很多研究認為沒有太大影響（其中有不少都是基因改造公司委託的，所以公信力其實有一點存疑）。

再回到印度，小農的國家。印度目前只允許種一種基改農作物——棉花。本來印度小農的農地一半生產經濟作物棉花賣錢，另外一半生產自己要吃的糧食，長久以來都是這樣子。萬一風不調、雨不順，棉花產量下降賣不了多少錢，這在過去沒有關係，靠自己生產的糧食還可以過活。從 2003 年孟山都設廠開始種以後，種棉花的地方現在有 90% 是種基改棉花，但產生很大的後遺症——自殺人數劇增。

孟山都來了就告訴他們，棉花只種一半太笨了，應該全部來種我的基改棉花，可以賣很多錢，這些錢拿來買吃的，就不用自己種那麼多農作物。農民相信了，可是基改的種子貴兩到五倍，所以必須到銀行、地下錢莊貸款、借款。前面幾年風調

兩順，整個田都種滿了棉花，讓農民賺很多的錢，把錢拿去還以後，剩下的錢還可以存起來準備一年的糧食，甚至能有錢買手機，大家覺得很好，所以一年、二年、三年這樣做。但到了第四年若遇到天災，棉花產量下降，賣不到幾個錢，自己也沒種糧食，只能褲袋束緊一點挨餓。可是又還不起貸款，銀行把借據拿來要他的農地，造成很多的男人（就是家長）覺得對不起家庭，便選擇喝農藥自殺，喝孟山都的農藥。有一個紀錄片叫《苦澀的種子》，就是講這樣子的事情。

再講南美洲，阿根廷、墨西哥、巴西等等。巴西本來有很多的小農、很多的森林，原住民小農在森林裡面過日子。跨國大企業來，認為這個地方是個處女地，就把農地給買了、把森林給買了，開發後用美國式的方法種基改大豆。原來的農民、原住民只好到外面撿垃圾、當邊緣人；又因為農場裡面噴很多農藥，農藥跑到外面來，影響到可憐的小農、原住民，造成很多畸形兒，很多人得癌症。歐洲民間團體看到這樣子實在很糟糕，就拍攝一支十二分鐘的短片，告訴歐洲人不要買那家生產的雞蛋、畜產品，只要是它用的飼料是從南美洲進口的基改飼料，買這些產品等於間接殘害當地的小朋友。我看了以後覺得，這不是我們台灣的寫照嗎？台灣每一年進口二百三十萬公噸的黃豆，55%從美國，另外 45%從巴西或阿根廷，所以就拜託他們讓我把它翻譯成中文掛在 Youtube，也就是《沙戮農場》。

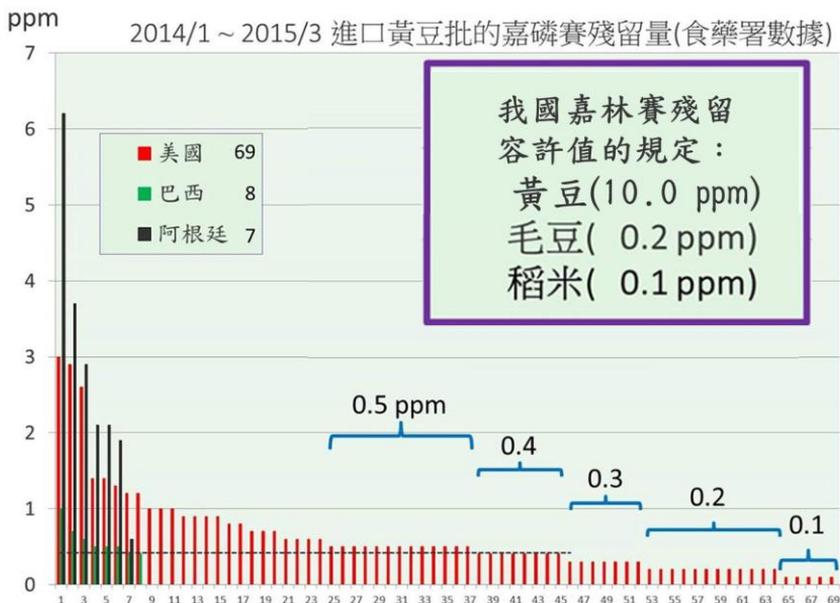
這樣子的情形，看在教宗方濟各的眼中於心不忍，所以他去年第二道通諭《眷顧吾等居所》，講述環境與人類的關係，裡面特別提到南美洲小農的情況，就是產業集中在少數人手上，小農無法務農而被迫搬入都市做臨時工。教宗本來就是阿根廷出生的，所以他對當地的環境、當地的人民受到這樣大的

苦難特別有感受。這個就是化約論的極致，基改科技所造成的後遺症。

順便講一下台灣，這跟宗教界、跟兩百萬的素食人口有很大的關係。素食人口蛋白質的來源最普遍的就是黃豆，一年進口二百三十公噸的基改豆，叫做「統豆」。統豆的意思就是整批豆子放進去大船艙的最底層，或者是放進甲板上的貨櫃，一個貨櫃、一個貨櫃全部都塞滿了黃豆、沒有小包裝。這些黃豆在這樣子的環境下，溫度、溼度都很高，甲板上太陽一曬溫度可以高到六十度；潮溼的環境很容易長霉菌，所以必須要噴殺菌劑，可是殺菌劑總是沒有辦法噴得很完整。到台灣以後，食品公司就去挑沒有菌斑的、完整的黃豆，是挑給人吃的，這種豆叫做「選豆」，從二百三十萬公噸統豆裡面挑出來的選豆大概只有二十萬公噸左右，做什麼呢？直接吃，豆腐、豆漿、豆花、味噌、納豆、醬油等等，其它的大部分拿去炸沙拉油，油粕就賣作飼料。可是有少數油粕會提煉黃豆蛋白質，做成很多的加工品，特別是素食的豆製品，這麼多豆製品除了基改問題以外，它本身就不健康。

2011年之前我們直接吃的二十萬公噸黃豆，大概有兩萬公噸是進口食品級的黃豆。食品級的黃豆就是小包裝、牛皮紙袋裝的，不透水、沒有潮溼的問題，又選船艙比較冷、涼的地方放，溫度不高，到台灣後還可以維持可堪食用的品質。可是我們長年以來，大概1970年代以後就大量的在食用選豆，這個問題非常嚴重。2014年透過立法委員修訂食品安全衛生管理法，把基因改造納入法律管理，建立強制追蹤、追溯制度、強制標示，所以現在購買豆製品的時候要看標示，基因改造原料做的依法一定要標示基因改造。

這兩、三年修法以後有很大的改變，台北市的豆漿店家家都標示非基因改造豆漿；很多人懷疑是不是店家造假？其實，只要有政府把關，造假情況可以減少很多。去年一整年進口食品級黃豆，已經從過去兩萬公噸變成大概六萬公噸了，增加三倍的進口量。豆漿用到的原料非常少，因為豆漿最多的原料是水，所以非基改黃豆對豆漿成本的影響非常有限，因此豆漿可以用非基因改造的黃豆；可是，豆干非基改的就少很多，因為豆干用的黃豆原料最多，成本的價差相當顯著，因此消費者還不太習慣購買。



全世界各國沒有檢測嘉磷塞，台灣也是一樣。拜託立法委員要求衛服部做檢測，做了一年，發現其中 50%的進口黃豆都

超過 0.3%，20%是 0.1 到 0.2，剩下的 20%至 30%則沒有殘留嘉磷塞。衛服部官員非常高興，說全部黃豆的嘉磷塞殘留量都在標準允許值以下（因為標準允許值是 10 ppm）。但是比較台灣自己生產的毛豆跟水稻，嘉磷塞標準是 0.1、0.2ppm，為什麼同樣的農作物，在台灣生產就要規定得這麼嚴格，在美國生產卻規定得那麼寬鬆？道理很簡單，因為台灣沒有種基改的品種，農民不太敢隨便噴除草劑，美國就噴得兇了，南美洲噴得更兇。假設我們用要求台灣農作物嘉磷塞殘留量的水準來要求進口黃豆的話，有一半的黃豆是不可以進口的；這些黃豆主要是拿來做為飼料，會影響到我們的畜產業，所以今年又要拜託立法委員，請他把飼料用的油料和我們人吃的油料分開、分流。事實上，進口玉米是有分流的，也就是飼料跟非飼料的玉米是分流的，但黃豆還沒有分流；假設分流成功的話，將來就不會有國民直接吃到基改黃豆的情況了，這是我們目前努力的方向。

三、 第三個農業革命：草根革命（Grassroots）

最後要談的是草根革命。為什麼叫草根？這是最近二十年來國內、外都慢慢在提倡的一個新的農業觀念、新的飲食觀念，我把它稱為草根革命。

生產者、加工者、銷售者、消費者，大家都要動起來；這有各式各樣的有機農法。為了因應氣候變遷、溫室氣體效應，去年在巴黎召開高峰會（2015 聯合國氣候高峰會），法國政府已經提倡「千分之四」倡議，要用好的農業措施——有機生態農法，不但要節能減碳，還要用農業的生產措施直接把空氣中的氮素固定到土壤裡面。節能減碳是消極的，用對了農業生產

方法，則是積極的把空氣中的氮固定下來，這是個非常有野心的倡議，現在的農委會主委也認同這樣子的說法，只不過能不能做到是另外一個問題。

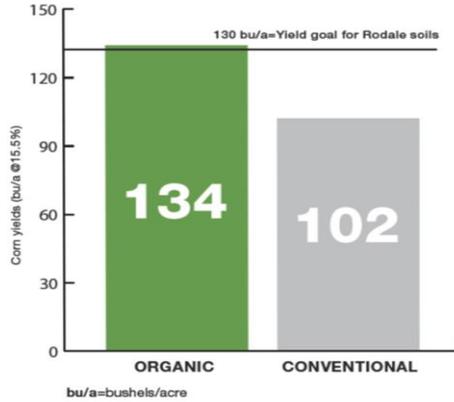
很多人都說有機農業看起來好像生產率比較差、產量比較低，很擔心能不能餵活整個世界？我們將來的人口會越來越多，需要的糧食也會越來越多，有機農業有辦法供應這麼多人口的需求嗎？關於這個問題，我提出的解釋是，第一，這是個假命題，因為大部分的農業問題不在產量，而是分配的問題。先進國家產量那麼多，還可以外銷，有時候外銷不了還把它丟到海裡；可是落後國家的人民卻經常挨餓，所以這是產銷失衡，分配不均的問題，不是產量的問題。第二，關於有機農業與慣行農業的產量比較實驗研究非常多，2007年有一個統合性的分析（就是把人家做的實驗數據拿來重新做統計分析），發現有錢的國家跟沒有錢的國家比較結果截然不同：有錢的國家，有機農法的產量平均是慣行農法的 80%，有的比例更高。例如台灣的水稻，有機農業功力高的話，有機水稻跟慣行水稻的產量是一樣的；可是果樹就非常困難，因為果樹為多年生，一年到頭都有病蟲害問題，平均是 80%。這樣的差異對有錢的國家無所謂，反正問題不在產量而是在品質。台灣現在稻米也是強調品質，不講產量。

但是，在沒錢的國家，有機農法的產量反而比慣行高。這個很有意思，為什麼會這樣？道理很簡單，沒有農藥、化肥的摧殘，土壤裡有很多有益的生物、免費的長工幫忙製造肥料、幫忙吸收肥料、幫忙抵抗病蟲害，本來就有一個穩定的產量，他們又沒有足夠的錢買農藥、化肥，所以等到他們恢復了土壤的健康、環境的健康，免費的長工回來以後，產量就比慣行農法還要

高。藉由這樣子的比較分析，我們很有信心的說，假使全世界都轉作有機農業，糧食問題不會比慣行農法還糟糕，整個環境反而會更好一點。

美國一家私人的有機研究所 Rhodale Institute，做了三十年有機與慣行農業的比較，發現一開始的確是有機農法產量低

土壤的差異對玉米的表現 (乾旱年度)



Rhodale Institute (2011): The Farming System Trial, 30 Years

土壤的差異



Rhodale Institute (2011) : The Farming System Trial, 30 Years

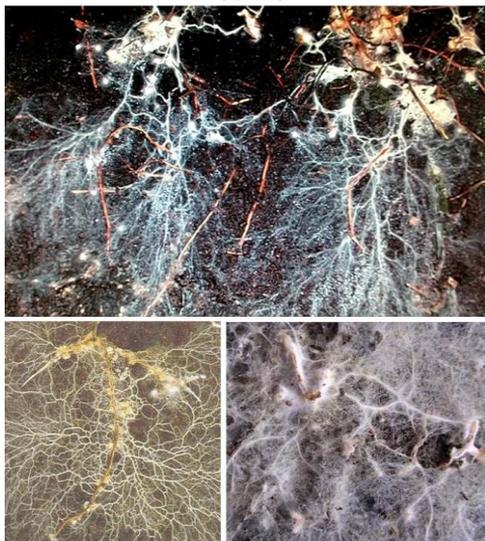
落、慣行的比較好；可是經過三十年以後，有機與慣行的產量是一樣高的，而它的溫室氣體釋放能量反而比較少一點（因為沒有農藥、化肥），更重要的是，當雨量不夠、缺水的時候，慣行的田長得很糟糕，有機的田還是蓬勃發展。為什麼產量高那麼多？道理很簡單，慣行的田沒有有機

質，有機的田有機質豐富，有機質保水率很高，好像海綿一樣，所以當乾旱的時候它仍然有一定的產量。有沒有直接的證明呢？兩塊田，慣行的顏色就很難看、沒有有機質，把這兩塊土丟到水裡，有機的土還那麼清澈，慣行的土壤沒有有機質馬上就散掉了，哪一個好、哪一個不好，當然就非常明顯。



採用有機農法的土壤裡有哪些免費的長工呢？土中有很多、很多的微生物，還有各種動物幫我們切碎農作物的殘骸，使微生物可以去分解它；動物的屍體或者排泄物又提供微生物一些養分，所以整個環境裡面充滿了生物。以一公尺見方的土壤來說，它裡面的生物量是用百萬來計算的；這些動物我們眼

菌根菌



睛看不到，需要放大很多倍才可以看出來。例如菌絲會附著在農作物根部的菌根菌，農作物的根只要給它一點點養分，它的菌絲就可以長到外面來，可以在這麼寬廣的地方吸收肥料、吸收養分，送到根部讓植物吸收，所以它可以協助農作物吸收肥料、抵抗病蟲害。這也是最近最幾年的研究，只要

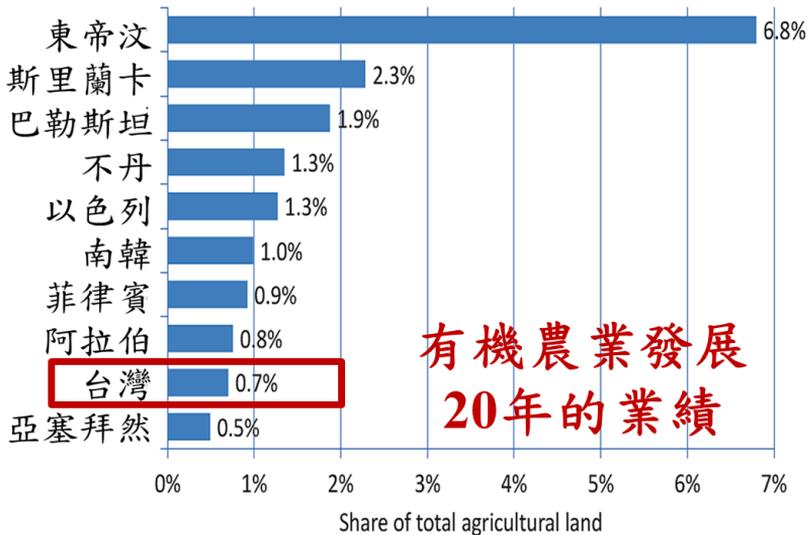
有這個菌，蟲害、捲葉蛾的數量就可以減少。

泰國一位佛教徒 Daycha 先生的米之神基金會，最近這幾年都來台灣教導農民如何從山上比較好的土壤裡面找到各種菌類，然後在平地用米、或其他東西培養出好菌（只要上面是白色的菌絲是好菌），然後再把它回歸到土壤，讓這個免費長工能夠趕快回來。甚至地上有很多昆蟲都是害蟲的天敵，連空中飛的蝙蝠在蛾很多的時候，就會飛來把蛾吃掉；當蛾的數量減少，蝙蝠也就跟著減少了。這個真諦就是，有機農業不講求最高產量，不是說所有的蟲害都不可以發生；它講求穩定的產量。出家人遇到害蟲就念經，不是在超度蟲，也不是請蟲不要來吃農作物，而是在度人，要人們看到蟲不要害怕，藉著念佛把心沉澱下來，等兩天、三天後，天敵就過來了；自然生態平衡，產量就可以保住了。眾生平等的意義就在這裡。

參、士、工、商要支持保土的有機農業

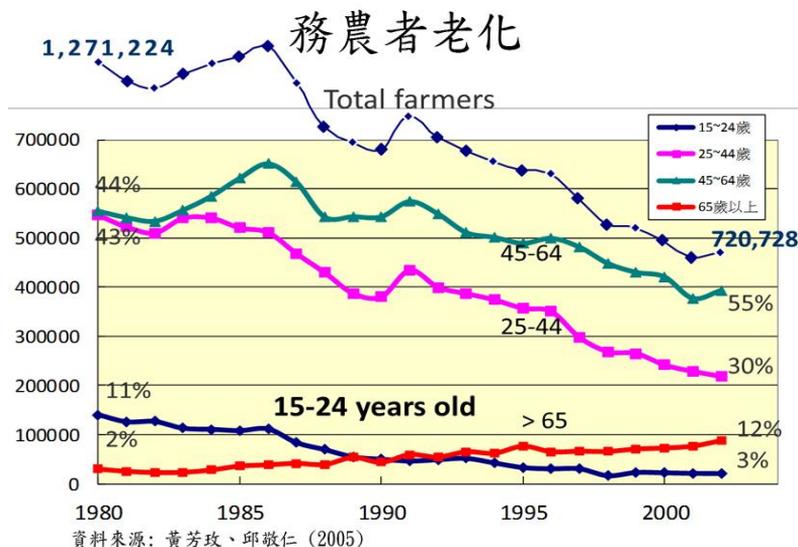
Asia: The countries with the highest share of organic agricultural land 2014

Source: FiBL survey 2016



最後，士、工、商為什麼要支持本土有機農？很盼望各位有機會也到外面分享這道理。台灣提倡有機農業已經二十多年了，到現在報章雜誌經常看到、聽到有機農業，但是我們有機農業的有機農地面積僅佔所有農地面積的 0.7%，非常、非常少，我們的印象都是被媒體的渲染而誤導了。有機農業的發展這麼慢會發生一個嚴重的結果：二十年來農作物的面積減少 30%，可是我們的農藥用量並沒有減少，意思是每一公頃農作物的農藥使用量是越用越多的，這個非常麻煩。現在台灣的糧

食自給率（我們自己生產給我們自己吃）是 30%，日本、韓國超過 40%，歐洲國家中最差的英國還有 60%，而德國是 80%，法國已經超過 100%。他們的農業政策可以做到避免新自由主義的干擾。那這（台灣的糧食自給率低）有什麼後遺症呢？假設二、三十年以後石油的價格高到農民買不起農藥、化肥的時候，才想要回來種田已經沒有生產力，因為農地已經壞掉了；換句話說，假設我們沒有及早改變成有機的話，屆時會連要達到 30% 的糧食自給率都不可得。



另外一個危機就是農村沒有年輕人。年輕人不願意務農，所有年齡層的農人越來越少，唯一增加的就是六十五歲以上的務農人口。為什麼年輕人不願意務農？最簡單、最嚴重的原因就是務農賺不了錢。台灣的農家家庭所得是一般家庭所得的 80%，這個其實還可以忍受，因為農村的消費比較少。可是問

題出在農家所得裡面務農所得僅佔 20%而已，其它都要靠打零工或子弟在外地賺錢寄回來。

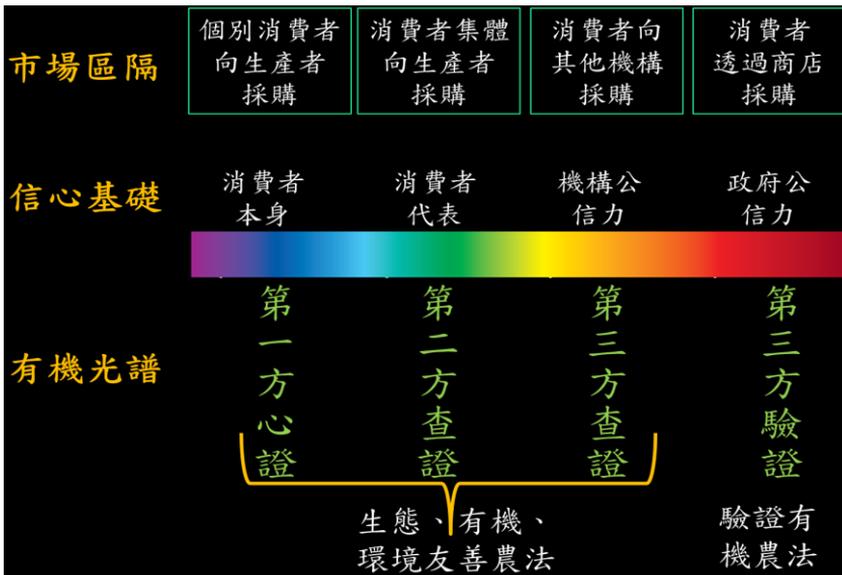


一個產業假設不能讓年輕人養家餬口，就不會有年輕人加入這個產業，這是一定的道理。我很高興前幾天看到曹主委要處理提高農民收入問題的消息，希望能夠有好方法來克服這樣的問題。

還有，稻米物價偏低也是問題。消費者一方面要吃好的東西，一方面又捨不得用好的價格買，所以同一時期農產品的價格增加很多，但蓬萊米的稻穀價格才增加 10%，這都會造成農民很難務農。

因此，修改憲法成了刻不容緩的事情。我國憲法裡的工業化農業已經是老掉牙的觀念，現在則到了要轉型的時刻。瑞士

憲法就提到「必要的時候需要偏離自由經濟原則」，與農業政策要做到「分散國境內居住」，這是多麼先進的觀念！他們的想法是，農業制度、政策做得好，使務農所得提高，農民就會願意住在鄉下；再加上把鄉下建設也做好，年輕人自然會回流，不會擠在都市裡面。



目前比較狹義的有機農業就是要驗證的有機農法，沒有經過驗證就不能夠用有機的名義來販售；買有機產品一定要認那個標籤，沒有標籤就不是有機的。可是，有很多生產者，不太願意接受有機驗證，認為太繁瑣、太花錢，認為我的自然農法比有機的還高級，連有機肥都不放，例如果祥法師的自然農法等等。我們希望政府立法把這些全部納入廣義的有機農業。所以，目前農委會有一個《有機農業法》正在草擬當中，民間版本是《有機農業促進法》。沒有立法前商店宣稱賣有機的，其

實有很多都是非有機，所以需要政府立法進行第三方驗證，來替消費者把關。

可是除了第三方驗證以外，其實有第一方心證、第二方查證等等，也都可以達到要求農民來用友善環境的農法、不用農藥、化肥生產。第二方查證，例如主婦聯盟就是消費者大家集合在一起，派代表來尋找不用農藥、化肥的生產者，確保它是用好的方法來生產農作物，我們就進他的貨；假設你加入成為主婦聯盟的會員，就可以看到他們裡面有一些產品是有貼標籤的，可是也有很多是沒有貼標籤的，那都是我們這個聯盟裡面的農務人員去考核出來比較可靠的，也就是說，它有一個信心基礎，有了這個信心基礎就可以相信它是好的農法生產出來的。

社區支持型農業也是最近五年新出來的一個產銷體系。做法是，有一組人，可以是社區的人、大工廠裡面的員工、我們這個學院，或是法鼓山的信眾，一群人基於分擔風險的概念來與農民分享甘苦。例如颱風、水災造成生產泡湯的風險、風調雨順大豐收價格崩盤的風險，農作那麼辛苦、風險那麼高，不能讓農民單獨承擔風險。因為越來越少人願意務農，到最後還是我們受害。二十年後台灣沒有農民該怎麼辦？所以，我們大家集合在一起，先算出我們這群人一年買多少米、多少菜，再派代表找一個認識農業的人，幫我們尋找務農者，跟他談好，你用有機農法、用各種好的農法來種植，我們就訂下契約，同時付錢給他。農民得到這一筆錢就有信心，他敢種，今年風調雨順、產量增加很多，我們可以多收一點、農民也可以多賣一點給別人；今年風不調、雨不順，那我們鼻子摸一摸，反正不夠的話再到其它地方去買，農民得到保障不會有太大的損失，這就是社區支持型的農業。這些都在發展當中。

最後，現在台灣素食食品不太好的原因，就是因為蛋白質

來源主要仰賴黃豆，我們吃太多的黃豆加工品，所以必須要變換口味。土耳其、印度、南美洲，他們把各式各樣的豆類當作主食，直接吃；但是，我們台灣豆類中，綠豆、紅豆都是當作點心。其實那是很豐富的蛋白質來源。

今年是國際豆類年，聯合國提倡多多認識、種植、消費豆類，少吃一點肉。食用豆類對全球、對個人都有很大的好處。市面上有很多的豆類的食譜，例如《豆豆好好吃》，其中有一本土耳其的豆類食譜，非常精彩。豆類對身體健康的好處非常多，它的升糖指數低，維他命、微量元素、抗氧化成分都非常多，是非常好的食物來源。我就講到這裡，謝謝各位！

黃老師：感謝郭教授精彩的演講。還有一點點時間，不知道各位同學有沒有什麼問題就教於郭教授？

同學發問：想就剛才談到法律的部分請問郭老師。《中華民國憲法》第 146 條裡面有對農業的明確指導；而現在立法院還沒有通過《有機農業法》、《有機農業促進條例》，這兩個法都是草案，都還沒有通過。另外，我們台灣的有機農業老師剛剛也談到只佔 0.7% 的耕作面積。請老師評估一下，台灣的法律不完備，農民做有機農業，還有沒有什麼其它的路可以走？

郭教授回答：其實這一個民間版與政府版本的《有機農業法》，到最後會變成一個法，在下會期、明年初馬上就會開始討論了。還有另外一部草案就是《農業基本法》，已經十年都沒有什麼討論，但是今年政府也希望能夠討論，所以我相信這個法律應該不會太晚，今年應該會通過才對，因為曹主委有心要推。

比較困難的是，能夠做到什麼地步？為什麼台灣有機農業發展的速度那麼慢？其實全世界都一樣，日本是有機農業很有

名的國家，它驗證的有機面積還不到 0.7%，歐洲稍微高一點，平均才 3%，可是少數國家像奧地利達到 19%。前行政院院長游錫堃，他們成立了一個基金會想做推動這個法律的相關事情，他們找我來協助。我思考：為什麼全世界皆然，都是那麼慢？後來我發現，癥結應該就是政府只鼓勵農民轉型做有機，可是政府的政策、政府的預算沒有轉型，大部分農民繼續使用慣行農法，政府一樣給你那麼多補貼。只有把那麼龐大的預算挖少數一角來鼓吹有機農業，怎麼可能讓有機農業有長足的進步？所以只要政府敢冒很大的風險，把慣行農業的預算大幅度削減，挪用來挹注有機農業，例如，只要農民將來再繼續用農藥、化肥，現有的、享受的補助、補貼會越來越少，可是如果農民轉到有機，現有的補助、補貼還是照樣。只要政府敢這樣做的話，我相信有機農業的方向會很快，但是我不敢奢望任何一個政黨敢這樣做。

我們現在草案裡面有提到，有機農業的預算佔總農業預算的百分比要逐年提高，問題是，一年提高 1% 也是提高。農業是一個很多樣化的產業，現在政府也在學日本安倍政府提出的「攻擊型的農業」，最近他們準備請紐西蘭賣奇異果的陳先生來規劃，要把台灣的四、五種水果當作目標，達到那樣子的程度去做外銷。我們拭目以待，看看台灣政府能不能做到讓年輕人做這行業也可以外銷賺錢。除了「攻擊型的農業」，我認為我們更重要的是「保命型的農業」。保命型的農業就是一方面要透過補貼、補助讓農民願意從事有機耕種，然後讓消費者得到比較健康的糧食，保農民的命，也保消費者的命。這叫保命型的農業。我比較不了解攻擊型的農業，我比較強調的是保命型的農業。大概是這樣。謝謝。

