有機農業之發展及其重要性

黃 山 內
行政院農業委員會

摘 要

傳統農業之特色爲栽培作物之單一化，大量施用合成之化學物如肥料及農藥，以及企業化之經營。此種耕作方式之特點消耗非再生性之石化能源，可能生產出殘留有化學物質之農產品，及使地球上之環境品質劣變，永續性農業耕作方式之理念遂因應而生。

本文主要介紹歐美地區有機農業發展之背景，並從農業生產、自然資源及社會結構等方面討論其重要性。

前 言

近半個世紀以來，由於醫藥科學之發達，衛生保健方法之講求，人類之壽命普遍提高，兼之世界局勢穩定，沒有大型戰爭發生，地球上的人口數目呈現爆炸性的增加。爲滿足持續不斷成長人口對於糧食等民生物質之需求，各國一方面開發可供農耕之地及增加耕種次數，另一方面則應用新的品種，改良的栽培技術來增加單位面積產量。農業之栽培經營趨於機械化、專業化及集約化，此種耕作之特色爲生產單一種作物之企業化栽培，大量的使用化學肥料、農業藥劑，產量有了顯著的提高，往往較當地以往之產量增加一倍之多，增產之結果確實也緩和了人口增加造成糧食需求之壓力，給予社會持續發展不可缺乏之原動力。

然而，目前盛行的農業耕作方式破壞了地球上原來達到平衡之自然生態體系，自然資源遭受破壞而逐漸枯竭，引起重大的隱憂。例如，集約的栽培、多次翻犁、土壤結構破壞、物理性變劣；單一作物栽培致使表土裸露機會增大，肥沃表土沖蝕，逕流量增加，滲入水減少，保水量亦減；大量化學肥料及農業藥劑之施用，危及某些土壤微生物之生存、活動及微生物之間的平衡，嚴重阻礙植物養分元素之正常轉換與其在自然界中之循環。這些作用過程直接的或間接的引起地球上自然環境品質之劣變，逐漸危及人類的生存。特別是，目前這種大量能源投入的經營方式，密切的依賴著非再生性之石化燃料，一旦儲存有限之石化能源枯竭，而農業又將何去何從，引起大衆之關切。

今後人類是否仍能生存於這個星球上，主要是取決於農業生產是否能繼續成長，而又同時能夠維持適於人類生活之優良地球自然環境品質。因之，有識者遂著手追求替代農耕法 (alternative farming)，因爲他們認爲目前傳統農業之經營方式是不能持久的，而目前農業之繁榮發展是暫時的，所以他們要追求永續性農業耕作法 (sustainable agriculture)。

有機農業 (organic farming)爲永續性農業之一種，按Liehardt與 Harwood之定義，有機農業爲一種儘量少用或避免使用化學肥料及合成農業藥劑，配合豆科植物之輪作系統，利用農場內外廢棄物，以及含植物養分元素之天然礦石等，以維持農業生產之耕作方式，此與目前盛行之使用大量化學肥料及農藥之傳統農業耕作法有明顯之差異。其特點是利用自然物、生物固氮方式，作物與其他生物及非

生物之間關係的調和生態體系來進行農業生產。因其重視利用各種生物之技術，故可被稱爲生物性農業(biological agriculture)。爲求有機物之循環利用，有機農業之實行通常都是地區性的，面積較小而非集中化或企業性的。又因其實行者在歐美各國都廣見於家庭後院之栽培，故又稱爲庭院農業(gardening agriculture)。

傳統農業之發展

農業之發展常受社會與經濟因素之左右，例如近年來經濟發達，國人之生活水準隨之提高，消費型態也有顯著的改變，對於生活物質之需求已由量之滿足而轉爲質之提昇。農業之生產則由量而轉爲質，即爲明顯的例子。然而，詳細的分析，農業的發展是在有效資源之限制下，調整農耕型態與技術之一個過程，使其達到持續成長水準之生產力。有許多歷史上的例子涉及社會與技術改變，而增加農業生產。當有些生產物質導致資源過量提用或是環境的不平衡時，則予轉變實行方向，否則社會的系統將導入非永續性不可改變的型式而致文化滅亡。

按 Dr. Bradfield (1968)把農業之發展分爲六個時期，即

1.人前時期：植物自生自滅，本身爲養分之聚集者，因之，祇留下生長之地點較以前肥沃一些。

2.食物採擷時期：人爲自然界的一分子，食物採自野外，對自然之影響不大。

3.移地耕種時期：森林被伐倒、焚燒後，跡地被用爲農作，數作後產量減低，雜草漸增而廢耕，另換一地使用同樣方式耕作。

4.輪作時期：盛行於十八世紀，豆科綠肥作物與穀類作物輪作，利用生物固氮增加農業生產。

5.化學肥料時期：始於19世紀末葉，引進化學肥料如過磷酸鈣與氨等資材參與農業生產之行列。

6.集約農業時期：最近50年之農業，應用改進之個別農業生產技術，如品種、肥料、農藥、灌溉等等。

由上述可以看出，第一、二時期食物仍自然生產之於自然界，第三、四時期人類則利用植物收集養分之特性來生產食物，第五、六時期人類才使用化學合成的肥料來從事農業生產。因此，如果有機農業是一種不使用化學肥料及農藥的耕作法時，那應可指第四期及其以前的食物生產方式。然而，我們今天要談的「有機農業」並非僅止於復古的耕作法，因其生產量低，無法滿足糧食之需要，因此，最重要的是，現代有機農業如何應用高度的生物科技，無數的生物性平衡，充分的利用地球上之自然資源，減低能源投入而尚能維持高度產量之農業。

有機農業之發展

歐美有機農業之發展理念簡述如下：

1.整體的概念：此種概念始於1900年初期正是「工業革命」之同時，當時化學肥料大師 Lie-big正引導化學進入農業，他把所有現象都導入化學反應之過程，有一部份學者反對此種狹義利用自然生態的觀念，而認爲農業生產並非單純的項目，具有非常複雜的相互關係。如Elliot於1907年即提出混合種植農場之複雜性及其輪作對於土壤肥力之重要性，這個理念在當時雖被認爲是古老的傳統思想，但卻也啓發後來學者King著名之「四十世紀之農民」，「土壤管理」等論著。

2.生物動態性農業(biodynamic agriculture)：1924年 Steiner所提倡，其主要的論點，包括調和的農耕與園耕技術，多角型的、循環性的農業栽培經營方式，根絕使用有目的的化合物，農業呈分散性生產及分佈於各地區。啓發與調整多種複雜性的生物性作用，考慮地球及宇宙力量對生物之影響，並啓發濃縮性，高濃度性肥料及農藥對自然之破壞性之論點。

3.腐植質農業：始於1855年 Brown，1907年Robert，及1934年Fletcher與1943年之Howard等之大力提

倡。1930年至1960年強調腐植素對土壤肥力之重要性，啓發1930～60年生物農業之理念。1943年Howard爵士之農業聖典(An Agricultural Testament)一書確立此理念之里程碑。大部分堆肥之製造方法與原理都在這個時期究明，並開始討論高濃度肥料之破壞性。

4.有機農業：1940年 Northburn整理過去研究，強調此一綜合性，非化學性及非集中性農業之理念，把農業引導進入有機的、生物的、及最後至生態的農業，強調飼養動物，人與作物合成一體，活生生的系統及其整體性，其大部分基本之信條仍源自Howard之「An Agricultural Testament」。闡明現代農耕方法帶給環境之傷害與資源之退化，疲憊的土壤可經由有機農業而重現活性，並再次的強調整體性的重要。

有關有機農業之論著至1956年達到最高峰，1960年由於化學農業之徹底應用實施，有機農業的理論沒有進一步的發展，但家庭農業基於環境保育及健康的理由，有機農業的理念仍然深存於他們的心中，並默默的於其後院實行著。在這期間，農業之生產方式都採用大量之化學肥料與農藥，雖然著名學者Carson著作「寂靜的春天」（Silent Spring）一書曾引起很大的迴響，但農業工作者並未作立即的反應，因此，1960～70 年可說是有機農業之休眠期。

1970年以後，由於環保意識之抬頭及能源危機之影響，志趣於有機農業者呈幾何級數的增加。

有機農業雖在美國幾千萬個庭院園藝者成長著，但商業化農場之採用在1960年代仍然相當的少，1970年起才開始增加，歐洲及美國之實施情形如表一及表二。

表一　歐洲國家替代式農業之農場

Table 1. Alternative agriculture farms in Europe (cited from Harwood, 1983)

Countries	Biodynamic		Total Alternative		
Nordic Corntries	Number	Area(ha)	Number	Area(ha)	ha/farm
Sweden	150 [1]	1,800	200	2,400	12
Denmark	85 [1]	1,200	150 [2]	2,000	13
Norway	30 [1]	350	40	480	12
Finland	25 [1]	500	50	1,000	20
				5,800	
Total agriculture area of these countries = 10 million ha(less than 1%)					
Netherlands	170 to180	1,800	350	3,000	(0.15% of area)
Germany	600 to700	12,000	1,300 to1,500 [2]	avg.25 ha 1.2 cattle/ha	(0.1% of area)
France	150	3,000	5,000 [3]		(1.1% of area)
Switzerland	100		600 [4]	8,400	(0.8% of area)
Austria	100		600 [5]	12,000	
England	few		200 [6] (30 to 50 pure)		
Italy	?		?		
East Germany	1		1		
Belgium	few		few		
Spain	few		few		

Sources:personal contact,1983

1 Petterson,B. 2 Vogtmann,H. 3 Lairon,D. 4 Ott,P.

5 Plaholm,G. 6 Woodward,L.

表二 美國商業化之再生性農場

Table 2. U.S.Commercial Regenerative Farms [1] (cited from Harwood, 1983)

		Number of Farms
USDA Estimate [2]		at least 24,000
Rodale Estimate,1983(total)		30,000
Mixed crop/animal [4] Beef,dairy,sheep. Coastal Oregon, North-central states, Corn Belt	70%	21,000
Mixed field crop [4] No livestock. Dryland,small grain-producing areas in Michigan, scattered areas	5%	1,500
Mixed vegetables [5] 5 to 30 acres	15%	4,500
Specialty crops, fruit [5]	10%	3,000

[1] From Harwood,1983b

[2] From Papendick et al.,1980

[3] Based on very rough estimates of The New Farm subscriber base.

[4] Most produce sold through normal channels with no price differential.

[5] Produce often sold as organic at a higher price.

有機農業之現代理念

由於有機農業之理念與實際從事者尚有一段差距，故現代化之理念遂因而略有分岐，使有機農業執行之範疇有多種不同的定義與學說支持之，主要的理念有下列五個：

1.生物動態性農業（biodynamic agiculture）：前已述及不再重複。

2.Howard-Balfour農業：英國有機農業之基礎，其特點爲祛除化學合成肥料與農業之使用，以厩肥、堆肥維持地力，栽培深根性作物並利用其特性將養分向上移動集中於表土之輪作制度。

3.Lemair-Boucher農業：採用於法國，礦物肥料與化學合成農藥，以及没有經過醱酵腐熟之有機質肥料，容易擾亂土壤之平衡及引發病蟲害，但經由腐熟堆肥、豆科作物及 Calmagol (一種珊瑚藻菌類)之使用，土壤可重新獲得及維持平衡性，在正常的狀態下按作物之需要經生物性的催化轉換作用供給元素。

4.有機－生物性農業(organic bio-agricultrue)：施行於比利時、瑞典、法國等國，以Rusch 論著爲基礎，把土壤看作爲植物的消化性器官，土壤－植物－動物－土壤及土壤－植物－人類－土壤中乳酸

菌之循環。最大之特點爲欲保持這個循環完整，不可被非有機質破壞。

5.北美有機農業：美國農部對於美國及加拿大「有機農業」之定義爲：避免或大部免除化學肥料、農藥、生長調節劑及動物飼料添加藥劑，依靠作物輪作、作物殘體、動物厩肥、豆科綠肥、農場外有機廢物、礦物衍生岩石、各項生物防治，以維持生產力與耕作性，供給植物養分與控制蟲害，雜草及其他病菌等。此定義尚包括農家偶而使用化學肥料及農藥還可稱爲「有機」。

近年來由於人類生活水準之提高，對於生活品質之講究，社會大衆警覺到污染質殘留爲害而對於沒有化學肥料及農藥之農產品需求量日增，有機農業之發展更加快速，此可由有機農業之書籍、雜誌、推廣小册、研討會之增加及政府機構設立部門專責策劃指導之情況可以看出。國際有機農業運動聯盟(International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM))自1976年開始每二年舉辦國際性研討會即爲一例。最近許多國家完成立法，設立規則，積極推動此一減少對地球自然資源及環境破壞，生產營養價值高之農業耕作方法。

有機農業之重要性

Rodale曾經對其聽衆談美國農業，比喻農耕爲三腳鼎，分別爲生產、人民與自然資源等三隻腳。目前大家所關心的是我們的農業生產多少生活必需之物質，但沒有考慮生產者從事農業是否是一種好的職業；再者，也沒有檢討，這種傳統的農耕法對自然資源是否會造成傷害。現代的農耕法獲得的結果是我們生產很高產量農產品，因此生產這隻腳是很長，農民經營農場非常的困苦，大夥們視從事農業爲畏途，青年們面臨著是否留在農村繼續傳下之農業，或者是進入都市，而那裡工作並不見得那樣的容易獲得滿意，造成社會不少問題。事實顯示農民之數目逐漸減少，故人民這隻腳是非常的短。自然資源包括一切能供給利用爲農業生產之因素。例如土地、水、空氣等都屬之，目前高度產量之耕種方式正逐漸破壞著地球上寶貴的自然資源，如土壤沖蝕，水源枯竭。因此，農耕三腳之於生產層面的特別長，人民方面非常的短，而自然資源方面則逐漸減縮之中，此種不正常的發展有待矯正，以免崩潰。

一、農業生產

有機農業之生產量，據Lockeretz 在美國玉米帶試測結果，發現較傳統農業減產，玉米 8%，大豆 5%，小麥43%，其主要耕作之差別在於化學肥料與農藥之施用與否。然而近年來由於經濟發展迅速，人民生活水準隨之提高，大衆對農業之生產已由對量的問題而提昇爲對質之要求。Hardwood研究白菜（celery cabbage）之營養價值（表三）顯示，白菜施用硝酸銨其植物體中含硝酸態氮之量隨施用量而增加，維生素C則相對的減少，對照的氮肥來源使用醱酵的雞糞，白菜中之硝態氮及維生素C並未受施用氮量的增加而有增加及減少之現象。許多報告都有相同之報告。例如黑葡萄(Black currant)中大家希望具有的成分如糖、酸、維生素C、鈣、磷、鎂、銅、鐵等成分在有機農耕法中增加(表四)。

有機農業之產品因具有均衡的營養成分，酵素活動力較低（表五），儲存時間長（表六），品質保持的時間也較長，是另一優點，雖然目前僅有少數報告，均衡營養分對生理作用的重要性，初步已有礦物肥料大量使用使農產品中養分不平衡而引起乳牛不孕、兔之死亡率增高之研究報告。

從生產成本及能源消耗與能源效率等方面來看，有機農業之生產成本及能源投入均較傳統農業爲低，據Lockeretz 之調查，可節省能源40%，其主要節省之能源係肥料（尤其是氮肥）製造之支出。雖然有機農業不使用殺草劑，而使用機械耕作之機會較多，但此一方面消耗之能源佔整個能源消耗的比例小，況且有機農業提倡最少耕犁法，使用耙犁或碟形犁，燃料之需要較傳統農業之圓盤犁爲小。Pimentel等報告玉米有機農耕生產能源效率較傳統栽培高 26-70%，但勞力投入於生產力則較傳統農

業少26-46%。小麥方面，單位能源回收與投入之比例，有機農業也增加47%。明顯地，有機農業能源效率確較傳統農業爲佳。

表三 肥料處理對白菜（celery cabbage）營養品質之影響

Table 3. The effect of fertilizer treatment on nutritional quality of celery cabbage (Pak Choi cv. Tai Sai) (cited from Harwood, 1984)

N applied	Yield per plant		Plant nitrate N		Vitamin C	
kg/ha	g [1]		%		mg/100g DW	
	AN [2]	FCM [3]	AN	FCM	AN	FCM
0	147	147	0.11	0.11	312	312
50	193	257	0.32	0.39	130	298
150	294	326	1.01	0.41	146	333
250	298	313	1.96	0.39	79	376

LSD 0.05－F.W.sources. 20.7g:rates. 10.1g

1) Field weight.

2) AN=Ammonium nitrate.

3) FCM=Fermented chicken manure.

表四 在相對生產制度下黑葡萄各種衡量因素值之改變（傳統方法＝100）

Table 4. Alterations in various parameters in black currants grown under contrasting production systems(conventional=100) (cited from Vogtmann, 1984)

Parameter	Increase in biological over conventional production(%)
Dry matter	+ 2.7
Sugar	+18.0
Acid	+ 0.3
Vitamin C	+ 5.2
Ca	+ 2.5
P_2O_5	+14.8
Mg	+11.2
Cu	+15.2
Fe	+14.2

ANOC in Grosch et al.,1982.

表五　生物性農業與傳統農業所生產蔬菜之比較

Table 5. Comparison of vegetables grown in biological or conventional farming systems(conventional=100) (cited from Vogtmann, 1984)

Parameter	Organic	Conventional
Storage	100	154
Respiratory activity	100	116
Enzyme activity	low	high
Storage quality	improved	decline
Ulocladium consortiale:		
Growth,raw material	depressed	high
Growth,cooked material	improved,high	high

表六　生物性農業與傳統農業之產品貯藏性比較

Table 6. Storage losses of various products grown under contrasting agricultural systems (cited from Vogtmann, 1984)

	Storage losses(%)		
Product	conventional	Biological	References
Potatoes	24.5	16.3	Aberg,1976
Potatoes	30.2	12.5	Pettersson,1978
Various vegetables(average)	46.2	30.0	Samaras,1977
−carrots	45.5	34.5	Samaras,1977
−swedes	50.5	34.8	Samaras,1977
− red roots	59.8	30.4	Samaras,1977

二、減少對自然資源的破壞

土壤、水與空氣爲寶貴之自然資源。有機農業之施行，可以減少對自然資源之破壞。

1.防止土壤沖蝕：

減少土壤沖蝕常用的五種土壤與作物管理方法，即①植生；②作物殘體；③耕犁方法；④輪作系統中作物殘餘效果；⑤機械支持。

有機農業講求作物之混作，亦即利用牧草與穀類間作，減少行間作物(row crops)之百分率，土壤表面覆蓋較爲完全，避免雨水直接沖擊，同時減少逕流量，增加水分滲入率，Lockeretz 假設雨量強度、坡度、坡長與土型相同，土壤沖蝕之耕作係數有機農業爲0.21較傳統農業之0.32降低達 1/3之多。另外，有機農業使用作物殘株、堆肥等有機質，具有覆蓋作用及養分重新循環利用，對於土壤沖蝕防

止亦有效果。

有機農業亦著重於最少耕犁法，使用耙犁及碟形犁，摒除傳統農業常用之深耕之圓盤犁，對於減少結構破壞及土壤沖蝕亦有幫助。

2.防止水體污染：

土壤沖蝕，表土中之養分如N及P等流入湖泊、河流而造成優養化作用，藻類過量繁殖，造成污染，另外，化學肥之過量施用，硝態氮淋失，影響地下水及其他水體之品質。飲用水含硝酸態氮按美國標準不得超10ppm 。有機農業提倡使用有機質肥料、殘體等，其有效性係微生物之活動所控制，土壤中之硝態氮常爲植物吸收或其他微生物同化利用，可以防止水體之污染。表七顯示施用堆肥或厩肥產生硝態氮之量除四月外都顯著的較化學肥料區爲少。

3.大氣品質之維持：

化石能源之大量利用，大氣中氣體成分因而改變，傳統農業大量之使用化石能源，貢獻二氧化碳及氮氧化物的增加，而產生「溫室效應」大氣溫度逐漸昇高，而改變氣候形態。另外，大量化學肥料尤其是氮肥之使用而易產生破壞平流層中臭氣層的N_2O，爲大氣科學家之警示對象，其反應之化學方程式如下：

(1) $NH_4^+ \rightarrow NH_2OH \rightarrow NO_2^- \rightarrow NO_3^-$ Nitrification
$\searrow N_2O$

(2) $NO_3^- \rightarrow NO_2^- \rightarrow (NO) \rightarrow N_2O \rightarrow N_2$ Denitrification

(3) $N_2O + h\nu \rightarrow N_2 + O$

(4) $N_2O + O \rightarrow NO$

(5) $NO + O_3 \rightarrow NO_2 + O_2$

(6) $NO_2 + O \rightarrow NO + O_2$

臭氧層之被破壞，紫外線到達地球表面之量增高，危及地球上生物，包括人類之生存。

表七 1972年11月至1973年4月綠葉甘藍田淋溶計測得之硝態氮淋失量

Table 7. Leaching of nitrate from lysimeters with kale from November 1972 to April 1973 (cited from Vogtmann, 1984)

Month	Concentration			Absolute values(g/month)		
	FYM-compost [1]	FYM	NPK	FYM-compost	FYM	NPK
		$\mu g\,g^{-1}$			$g\,month^{-1}$	
November	1240[a*]	1186[a]	2250[b]	5.5[a]	5.7[a]	10.7[b]
December	480[a]	469[a]	1181[b]	1.6[a]	1.2[a]	2.8[b]
January	197[a]	244[a]	483[b]	1.2[a]	1.5[a]	2.8[b]
February	65[a]	82[a]	121[b]	0.5[a]	0.6[a]	1.0[b]
March	41[a]	67[a]	81[b]	0.1[a]	0.1[a]	0.2[b]
April	30[a]	46[ab]	59[b]	0.6[a]	1.1[b]	1.5[b]
Average winter	342	349	696			

1) FYM = Farm-yard-manure.

* Values with the same letter within one line are not significantly different($p \leqq 0.05$).

三、祛除農產品之農藥殘留

根據調查有機農業之實行者，除對自然生態之哲理，精神上慰藉以外，最主要的是他們擔心農產品中化學物質特別是農藥之殘留對於其本身、家人及動物之危害。有機農業利用土壤管理生態之原則，

植物與植物、動物、微生物間之相互關係而達到病害防治的目的，根除農藥使用，確保產品之清潔。

四、農場廢棄物之利用

農場廢棄物大部分爲有機物，處理不當容易造成污染，有機農業講求農場內外有機廢棄物之利用，植物養分元素經過分解，重新被吸收利用等過程，得以完全獲得循環平衡。另一方面對環境之維護及土壤保育具有重大之意義。

五、土壤生產力之增進

有機質肥料之長期連續使用，使土壤生物活動力增高，耕犁性優良，有好的結構，化學緩衝能力，保水與保肥能力都增強，最明顯的是微生物相的平衡，病原菌不易嚴重發生。由於深根性作物之配合於輪作系統中栽培，養分有向表土上移之趨勢，而不是養分向下造成污染或流失之不良現象。

六、具有安定社會之力量

有機農業講究利用自然現象，人爲其中之一部分，從事有機農業者不但是一種職業，也是生活的一部分，他們享受田園之樂，滿足人生。其產品雖量較少，但不含農藥化學肥料等物質，同時營養成分高，且平衡，有益人類之健康，，價格較傳統農業爲高，又因投入生產成本較低，淨收益並未見得少，對社會具有穩定的力量。

結論與展望

轉變爲完全不使用化學肥料與農藥之耕種方式，必須考慮如何充分利用我們現有之自然資源，並藉助於爲達到永續性農業生產，農業發展之理念，由現階段之大量使用化合物質，工業化的生產，而至高度生物科技之應用，不使用或儘量少用人工化合物之農耕方式，這種新的農法必須居於繼續增加的高度生產力下，來增加我們農地土壤之生物性生產爲基礎，除了應具有經濟與生產雙重之穩定性外，更應對農場或土地以外之環境影響減少至最低或沒有衝擊，生產出沒有藥劑殘留之食物。台灣地區氣候情況特殊，這種摒除人工化合物之農業是否可以實施，有待試驗研究做爲有機農業發展之參考。

參考文獻

1.Harwood, R.R. 1983. International Overview of Regenerative Agriculture. Proceedings of Workshop on Resource-efficient Farming Methods for Tanzania. Faculty of Agiculture Forestry and Veterinary Science. University of Dares Salaam, Morogoro, Tanzania. p24～35.

2.Harwood, R.R. 1984. Organic Farming Research at Rodale Research Center. ASA Special Publication No.46 p.1～18.

3.Lockeretz, W., G. Shearer, D.H.Kohl and R.W.Klepper. 1984. Organic Farming: Current Technology and Its Role in a Sustainable Agriculture. ASA Special Publication No.46 p.37～49.

4.Rodale .R. 1983. Importance of Resource Regeneration. Proceedings of Workshop on Resource efficient Farming Methods for Tanzania. Faculty of Agriculture, Forestry and Veterinary Science. University of Dares Salaam, Morogoro, Tanzania. p.20～23.

5.Vogtmann, H. 1984. Organic Farming: Current Technology and Its Role in a Sustainable Agriculture. ASA Special Publication No.46. p.37～49.

The Development of Organic Farming and Its Importance

Shan Ney Huang
Council of Agriculture, Executive Yuan

Summary

Conventional agriculture is characterized by its industrialized monoculture, and heavy application of synthetic chemicals such as fertilizers and pesticides. It consumes non-renewable fossil fuels and produces agricultural products which usually contain chemical-residues, that often render some unfavorable impacts on the qualities of earth environments. Accordingly,the philosophies of sustainable farming are developed.

In this text, the background for the development of organic farming is described. The importance of organic farming from the point of agricultural production, natural resources, and social structure is also discussed.