台灣有機農業之未來展望與研究方向

蘇 楠 榮
行政院農業委員會農糧處

摘 要

由於自然環境與高度土地使用率之關係，台灣之有機農業必需建立在多量仰仗外來有機資源之基礎上，且可能需要若干程度農藥施用。目前對高品質安全食品之需求已增，有機農業發展誘因中之產品價格因子已在形成，但欲將生產成本相對降至接近傳統化學農業之水準，則短期內尚有障礙。

以純粹有機農業而言，台灣將在1990年代開始有商業化生產，其面積，考量先進國家進度，紀元2000年可能達1,000 公頃左右，其後始大幅增加。至於化學有機折衷農場則面積龐大，必有十萬公頃以上，但其與原已採用折衷方法之現有農場不易區別，估計困難。

發展有機農業所需相關技術頗多，農委會已自民國77年起支助進行綜合性之有機農法觀察研究，今後將擴大辦理，而個別部門相關技術之研究，如(1) 以有機農業爲前提之作物輪作、間作系統，(2) 有機肥培之技術問題及經濟效益，(3) 無農藥植物保護技術，(4) 有益土壤微生物之利用等，過去已有多年研究成果正在推廣應用，今後祇要繼續加強，使其佔栽培、土壤肥料及植物保護研究計畫中之份量比率增加即可。

另爲順利發展有機農業，必須建立健全之有機產品銷售系統，並制定管理有機農業商品之完整法令，嚴格執行。

台灣有機農業之立地條件

純粹之有機農業應建立在自給自足之永續性生態系統上，其養分供應，除了部份依靠大氣中氮素之固定外，全賴系統內養分之循環利用。然而台灣處於高溫多濕之環境，有機質分解迅速，淋溶激烈，養分之損失大，加上每年主作物有二至三作，靠每年一作之綠肥作物供給氮素或靠主作物中列入一作豆科，其對養分分配之貢獻遠比溫帶地區之一作主作一作綠肥者少，無法達成養分之自給自足，亦即無法靠本身維持可再生性(regenerative)及永續性(sustainable) 之農業生產，必須仰仗多量由系統外移入之有機資源。換言之，台灣之有機農業必須建立在剝奪他國生產之有機資源之基礎上。幸而台灣每年進口數百萬噸飼料穀類，由其所生畜牧廢物中所含養分量相當可觀，有此雄厚之外來資源之補充，大面積有機肥培始屬可能。除此之外，酸性過強之土壤及特別缺磷或缺乏若干微量要素之土壤，必需分別施用由系統外輸入之石灰資材或相關肥料，予以矯正。

高溫多雨之氣候易使病蟲害猖獗及雜草滋生，完全不用農藥，依靠生物防治及生物相剋作用等措施，可能較溫帶地區困難。尤其在台灣小農制度下，栽培環境之規模甚小，隨時受到鄰接農田病蟲害之影響，而使保護效果降低。是否需要最小限度之農藥使用，有待觀察。

有機農業發展之誘因與障礙

農業經營爲一種經濟行爲。從前由有機農業逐漸轉變爲化學農業，其誘因即爲單位面積純收益之增加。儘管今日吾人基於維護土壤、保全環境及節約能源等之長遠目標提倡有機農業，但眞正有效之誘因卻仍爲農家收入之提高。使有機農業比傳統之化學農業更爲有利之條件有二：

（一）有機農業產品之價格明顯高於化學農業產品。

（二）有機農業成本降至化學農業之水準或更低。

由於台灣經濟繁榮，願意以高價購買高品質而無農藥農產品之消費人口早已存在，且將與年俱增，故條件（一）正在發展。

至於條件（二），從長程觀點言之，因化學農業所需傳統能源終將短缺及高漲，而在另方面，環保措施之嚴格執行，將能帶來售價合理之堆肥供應，且病蟲害之生物防治與生物肥料之開發利用已有光明之前景，故此一條件亦將逐漸實現。但目前國際市場油品之競銷及國內化學肥料低價政策，對有機農業之發展構成短期內之一大阻礙。另一問題爲有機農法所需人工較多，而台灣可以及願意投入農田之勞力卻愈趨缺乏，工資愈貴，此一問題之解決，端賴栽培規模之擴大及機械化程度之提高。

有機農業在台灣發展之程度

上面兩條件發展之早晚及程度爲決定有機農業發展進度之關鍵因素。生產量少時供不應求，產品價格便高，此將刺激增產。但生產量繼續增加以後，市場對象範圍擴大至收入較低之消費人口，故價格將被迫降低，而除了眞正有機農業產品之外，尚有不同程度仿冒品，即化學有機混合型產品，將擾亂市場。當價格降至大衆可享用有機產品之後，生產面積能否再擴大，端視成本能否大幅降低。由於廉價化學肥料之供應，仍將持續一段時期，而價廉有機肥料之充分供應及高效率有機農法之研究亦需要時間，因此有機栽培之面積，諒不致增加太快。

據農委會於七十六年邀請專家評估有機農業問題所得結論[1]，台灣有機農業開始有商業性生產之年度在1990－1999 之間。至於栽培面積，則尚無預估數字。國外資料顯示[2]，已發展國家對有機農業之興趣，於1970年代急激上昇，但1983年歐洲各國之有機農場面積佔全部農田面積之比率大都仍在0.1 %以下，僅法國(1.1%) 及瑞士(0.8%) 較大，各國平均農場規模爲12－20 公頃。台灣如於1990前後開始，在公元2000年左右可能有約1,000公頃之有機農場(已超過耕地面積0.1 %)，至於半有機、半化學之折衷式農場，則面積甚大，必有十萬公頃以上，但與原已採用折衷方式之現有傳統農場祇有程度之差，不易劃分界線，甚難估計。純粹有機農場之大幅增加需俟公元2000年之後。

亟待研究之相關技術

化學農業已解決早年有機農業未能擔負之糧食供應，得以養活不斷膨脹之人口。今日因化學農業之許多缺陷而欲回歸有機農法，但不能因而使產量降低。顯然吾人所面對者，確非單純之回歸。台灣雖有不少有機質肥料效果試驗之累積，但有機質肥料之施用祇是有機農業必要措施之一部份。換言之，台灣尚無取代傳統化學農法之整套有機農業技術。因此，試驗研究自然爲當務之急。

農委會自七十六年起策劃並自七十七年起推動『有機農業可行性之研究』，其中最重要部份爲由中興大學土壤系與高雄、台南兩區農業改良場合作在旗山及鹿草兩地設置長期觀察區，以比較傳統農法、有機農法及折衷農法（即有限度施用農藥及化學肥料）在不同輪作系統下之地力變化、養分收支、微生物消長、農產品產量與品質以及經濟效益等之差異情形。其有機農法區栽培方法包括病蟲害生物防治，作物殘體、綠肥作物、微生物肥料與有機質肥料等之應用以及適當間作之安排，並施用天然氨

基酸methionine，以增強作物之抗病性。是類以有機技術做綜合投入之嘗試，將需增加地點擴大辦理。

爲發展台灣之有機農業，應加強研究之各類問題如下：

（一）以有機農業爲前提之作物輪作及間作系統：

此即作物之季節適應性、作物相生相克現象、抗草性、抗病蟲害性、固氮作用、不同養分水分利用習性以及水田對土壤肥力維護之效果等之綜合利用之問題。

（二）有機肥培之技術問題及經濟效益：

各種有機資源（即綠肥、作物殘體、有機質肥料）之直接及發酵後施用之方法，品質規範，其在不同土壤條件及作物輪作系統下綜合應用之肥效，包括養分之釋放及吸收利用率，對作物產量、品質之影響及經濟效益，對土壤肥力及生態環境之長期影響，以及有機肥培系統下之土壤肥力各因子之診斷標準等。

（三）無農藥病蟲害防治之技術問題：

此方面已有天敵昆蟲與微生物以及性費洛蒙之利用等之研究及推廣，在有機農業環境下，此等生物防治技術之加強研究有急切而絕對之需要性，尤其如何與輪作及間作系統配合應用，以及如何克服小農制度下生物防治效果之降低問題等，將成爲重要之研究課題。又倘能由長期田間試驗提供可控制病蟲害發生率於最低之栽培系統，將對有機農業有積極貢獻。

（四）有益土壤微生物之利用：

目前固氮菌、菌根菌及溶磷菌等之選拔利用方面已有研究成果，共生固氮及菌根菌已推廣，今後重點應設在複合微生物肥料之發展及商品化、具優異根圈生態種苗之培育利用、作物殘體在土壤中分解之促進以及非共生固氮之強化等。

有機農業之問題已引起衆多學者專家之興趣，但無論有機農業有多重要，究竟僅爲農業問題之一部份。在未來10年有機農場面積如能達到台灣耕地面積之1 %，則已超過開發國家之進度，可能性不大。因此，個人認爲暫時不必全面投入綜合性有機農業之研究，以免浪費人力及經費，而且影響其他研究之正常發展，但從事於此方面研究者，應有作長期而有系統探討之決心。至於與有機農業之發展有關之上列四類現有研究，應予繼續加強，使其佔土壤肥料、栽培、植物保護等各部門現有研究計畫中工作份量之比率提高。

發展有機農業應有之配合措施

誠然技術面之試驗研究與示範推廣爲有機農業發展之原動力，但如無健全之銷售系統，則產品出路及價格無法保障。又因有機農業產品之價格高，如未能建立品牌，進行嚴格之品質管理，則將引起假貨充斥，低價競爭，擾亂市場，而終使有機農業發展受阻。爲確保品質及免除中間剝削，初期似可採取農場直銷及機關消費合作社代銷方式，繼而透過超級市場系統求銷路之擴展，在此以前管理有機農業產品之法令應予頒佈，但由生產者組織公會推出共同商牌，自行管制及保證品質並抵制仿冒，其效果可能更佳。

結　　語

總之，在台灣自然環境及社會情況下，目前已推廣中之少用農藥多用生物防治以及減少化學肥料、增施有機質肥料、活用生物肥料之化學有機折衷式農業，將繼續成長而佔重要地位。純粹之有機農業在可預見之將來可能祇佔整個農業之極小部份，但由於其在生態之長久保育所具意義及所需技術之複雜性，亟需投入人力經費進行長期而有系統之研究。

參考文獻

1.洪崑煌　王銀波　中華民國七十六年　有機農業新興科技在台灣農業運用之可能性及其影響小組評估報告　p.228-237。

2.Harwood, R.R. 1983. Internationdal Overview of Regenerative Agriculture. In: Proceedings of Workshop on Resource-Efficient Farming Methods for Tanzania. 1983. Faculty of Agriculture, Forestry and Veterinary Science, University of Dares Salaam, Morogoro, Tanzania.

The Future Prospect of Organic Farming in Taiwan and Direction of Research

Nan-Rong Su
Council of Agriculture, Executive Yuan

Summary

Taiwan's organic agriculture can only be founded on the basis of sizable importation of organic resources from outside the system. Although the market for high-quality safe farm produce has been growing, the high production cost, relative to the traditional chemical farming, is going to be a significant obstacle to its development in the foreseeable future.

So far as the pure organic agriculture is concerned, Taiwan is expected to have commercial production, starting in 1990s, with the area reaching around 1,000 ha in 2000 and expanding much faster thereafter. On the other hand, the chemical/organic intermediate farms will have a large area exceeding 100,000 ha, but a discrimination between them and the present farms that already adopt the intermediate principle is not easy.

A multitude of technologies are required in the development of organic agriculture. Starting in 1988, the Council of Agriculture is giving technical and financial supports to assess the practicability of organic farming by integrating the non-chemical technique in the long-term field observation plots. It is necessary also to expand the share of the studies related to development of non-chemical methods in the existing research projects for crop management, soil fertility and plant protection.

Further, it is imperative to establish sound systems of organic food marketing and to promulgate and execute law for controlling the quality of organic commodities.