

# 台灣肥料產業的回顧與展望

■ 李仁傑

百業中的農業，是世界上最重要，也是最古老的基本產業。它是人們大部分食物的來源，早在西元前數千年，人類就有農業耕作的概念與需求。我國自古「以農立國」，並「以農為本」。然而，農業在產出過程中，其實包含了相當複雜的生產與投入組合。它需要自然資源的投入—以土地為主；也需要非自然資源的投資—如人力、資材與成本。其中在農業生產資材裡扮演關鍵角色，也是農民十分依賴的「肥料」，影響農業的發展與產值甚大。

肥料產業的變化、演進及供銷，牽動著農業的發展與農村經濟，一旦肥料在供應上有所短缺或失調，會立即造成農民的不安，其影響國家、社會的層面十分深廣。

## 產業背景

所謂肥料，是指施用於土壤中或農作物葉部的營養成分，能供給植物養分或改善土壤物理、化學及生物性質，進而促進養分利用，以增加作物產量或改善產品品質。農作物的生長要件有日照、溫度、土壤、水分、營養分等。科學家經過有系統的研究，已知道農作物生長所必需的營養成分，如以元素表示，共有碳、氫、氧、氮、磷、鉀、鈣、鎂、硫、鐵、銅、錳、鋅、硼、鉬、氯等16種，缺少其中任何一種，作物就無法生存。

在16種必需元素中，碳、氧和氫3種元素取自空氣和水，因此少有缺乏的情形；其他13種元素則大都由礦物質或有機質分解釋出而得。

在自然的狀況下，這13種元素經常無法滿足農作物豐產的需求，必須以人為方式補給，其中氮、磷、鉀需求量最大，稱為三要素肥料；鈣、鎂、硫需求量次之，稱為次量元素肥料。因此，一般人們說到肥料，大多聯想到「氮、磷、鉀」的產製、施用與吸收。肥料提供了土壤和作物的養分，使得農民在栽作時，能順利種出好的稻米、甜的瓜果、美麗的花卉、源源不斷的蔬菜、高品質的茶葉等，大大提升了農友的生活與收入。



光復初期台肥公司高雄廠門景



光復初期以草袋包裝肥料

台灣地區化學肥料的生產始於1920年，當時日人在基隆設廠製造過磷酸鈣。台灣光復後初期，百廢待興，物資缺乏，政府為復興農村，於民國35年5月成立台灣肥料股份有限公司，39年成立高雄硫酸銨公司，積極生產肥料。其後民營工廠也紛紛加入生產行列，同時為確保國內糧食生產供應，由政府統籌辦理肥料供銷業務。台灣自光復後短短的二、三十年間，不僅肥料工業有了蓬勃的發展，還成為帶動農業、支持工業、造就台灣經濟奇蹟的幕後功臣。

## 產業演進

早期人們僅知取材自生活中的剩餘及回收物資或動物的排泄物等，做為促進作物生長所需的肥料。隨著台灣經濟發展，生活水準逐年提高及人口增加，對農作物的需求也逐年成長，更造就農業的發展。為滿足農業發展所需，傳統性肥料已無法滿足需求，於是造就化學肥料工業的興起。

隨著化學肥料工業技術的進步，台灣農業由早期傳統農業社會，逐漸轉變成現代精緻農業。而肥料產品也由以前的單質肥料（指只含一種營養元素），如氮肥（如尿素肥料）、磷肥、鉀肥，朝複合肥料（指氮、磷、鉀三要素中至少含有兩種以上）發展，大大提升肥料本身的附加價值（如購

買、運輸、儲存方便及一項產品含有多種成分），同時對於農田的單位面積生產力、品質、產值等有明顯的助益。

近年來更朝向有機複肥（複肥加入有機質）及生技肥料（有益微生物、有機質材、三要素等結合）方面發展，使肥料在土壤中可相互協調，發揮供給植物養分，促進植物吸收養分，維護健康土壤（避免酸化、固化）及環境保護功能。另外，長效性肥料（以硫磺、醛、胺、脲等化合物包覆或反應）能讓養分適時適量地釋放供植物吸收，減少流失，以提高肥料的吸收效率。

國內化學肥料年需求量隨著工業發展使得農地減少，以及政府休耕政策等因素影響，逐年減少，近年來停滯於大約一百餘萬公噸，其中複合肥料占6成以上，是國內需求量最大的肥料產品。

早期複合肥料製造技術簡單，設備簡陋，只把固體原料如尿素、過磷酸鈣、氯化鉀混合後製成顆粒；由於全部使用固體混合，產品成分的均勻度及品質都不佳。隨著化學肥料工業技術進步，近年來已發展至部分採用液體為原料，並經化學反應，即所謂半肥漿或全肥漿製法，可提高產品品質及成分均勻度。其中全肥漿法更把所有原料經化學反應或溶解成漿狀後製成顆粒，達到品質及成分均勻度最高的境界。

## 台灣肥料產業時代演進趨勢表

年代別	台灣光復後至民國40年代 (第一代)	民國50~70年代 (第二代)	民國80年代 (第三代)	民國90年代 (第四代)			
產 品 別	單 質 肥 料	1號	20-5-10	液體肥料及即溶複合肥料 (速效水溶性)	26-13-13	有 機 質 肥 料 暨 生 技 肥	<p>1. 由於生活品質日益提高，以及政府政策引導並獎勵精緻農業，對於有機質肥料的需求有逐年成長的趨勢。</p> <p>2. 運用發酵核心科技，結合肥料製造技術，把有益微生物添加入肥料資材中，發揮肥料防病、抗菌及保健功能，突破肥料與農藥間的界線，達到生機健康訴求。</p> <p>產品包括：固態、液態、粉狀、顆粒及緩效、速效。</p>
		2號	11-9-18		14-28-14		
		4號	11-5.5-22		10-20-20		
		5號	16-8-12		5-18-18-4 (MgO)		
		39號	12-18-12		15-15-15-4 (MgO)		
		42號	23-5-5	有 機 質 複 合 肥	以複合肥料配方為基底，添加有機資材，如泥炭、腐植酸等。		
		43號	15-15-15-4 (MgO)				
		以上是銻磷基配方 (含銻及尿素態氮)					
		特1	20-5-10				
		特4	11-5.5-22				
特5	16-8-12	鎂鈣肥	18 (MgO) - 35 (CaO) 可配合有機栽培				
特42	23-5-5-3 (MgO)						
特43	15-15-15-4 (MgO)						
以上為銻磷基配方 (含銻及硝酸態氮)							
複 合 肥 料	化成氮磷肥 16-14-0						

註：肥料3要素成分含量百分比表示：氮素-磷酐-氧化鉀 (N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O)

## 台灣肥料產業演進重要事件對照表

民國34年至37年台灣光復後，政府為復興農村，增加糧食生產，積極籌劃肥料供應	政府成立專責單位辦理肥料生產及配銷業務 (民國39~87年)	配合精省、事權統一及肥料自由化政策 (民國88~99年)
<p>一、光復之初，日據時代遺留下來的肥料工業生產設備及規模均根基簡陋，且受二次大戰的破壞毀損殆盡，資源委員會接收初期經營至為艱辛，幸賴政府當局扶持及美國援助，對肥料事業發展貢獻至鉅。</p> <p>二、由行政長官公署進口肥料，依日本過去農會配銷系統，先透過肥料運銷委員會（後來改由糧食局肥料運銷處及農會），把肥料貸放配銷給農民。</p> <p>三、美援透過政府「農復會肥料小組」解決肥料配銷與運輸難題。</p> <p>四、在本期間修復了戰爭中被炸毀的二座過磷酸鈣及一座氰氮化鈣工廠</p> <p>五、主產量由約2萬公噸提升至約5萬公噸。</p>	<p>一、體認發展肥料工業對全國經濟的重要性，投注相當大的資金、組織擊劃及人事管理等心力。</p> <p>二、民國68年辦理肥料配運服務到家，農會擴大銷售網。</p> <p>三、民國85年農委會提出「肥料政策調整方案」，廢止公營肥料計劃產銷制度，辦理肥料公開招標。</p> <p>四、政府4個四年經濟計畫擴展肥料工業，民國41~52年建造硫酸銻、尿素、硝酸銻鈣、化成銻磷肥料等工廠。民國53~57年建造及擴建硫酸銻、尿素肥料工廠，更新銻磷肥料及擴建銻磷複肥工廠，並迅速趨向自動化。</p> <p>五、民國58年至87年更新銻磷及銻磷複肥工廠，由PLC邏輯控制至DCS微電腦控制，產量最高達約157萬公噸。</p>	<p>一、把肥料供銷及管理併入「行政院農業委員會」業務繼續辦理。</p> <p>二、民國89年，解除肥料進口限制，採完全開放。</p> <p>三、民國92年，政府全面退出肥料供銷體系，完成產銷自由化。</p> <p>四、民國97~98年，國際肥料原料價格大漲大跌，農民購肥成本遽增。為穩定民心，安撫農情，政府啟動「肥料價格調整及穩定供需因應方案」，減輕農民負擔。</p> <p>五、由於肥料自由化、加入WTO，以及加速工業發展，致使農耕面積減少。推動合理化施肥，配合精緻農業，肥料產業也往生技肥料發展。</p> <p>六、尿素及液氨工廠全面停產改為進口供應。</p>



尿素肥料製造工場



現代化全肥漿磷基複肥工場

如以原料區分，複合肥料的製造可分為銻磷基法（磷酸與液氨反應，以尿素及液氨為氮元素來源）及硝磷基法（硝酸與磷礦反應，以硝酸及液氨為氮元素來源）二種，其中硝磷基法複合肥料是屬於全肥漿製程，所製成複合肥料最受農民喜用。生產設備的控制系統也因科學發展有長足進步，由早

期的邏輯控制系統進步至微電腦控制系統，大幅提升肥料生產效率及品質，新型態肥料生產模式於焉誕生。

肥料產業在台灣已深根了80年，深深地影響了台灣農業的發展。肥料在台灣農村的使用不僅已十分普遍，也是農民種植作物必需的農業資材之一。它的消費族群雖較局限於農民，但產業發展所衍生的影響，卻是推動農業以及促進農村經濟不可或缺的一個重要因子。

數十年來，由於政府支持肥料產業，又以政府力量設立了肥料公司，並透過農會系統迅速、有效、普及地把肥料供應給需用的農民，並有計劃地教導農民正確使用肥料，大大提升了台灣農產品的產量與品質，進而提高了台灣農業技術在全世界的地位。回首過往，肥料除了增進農家收入外，也帶動過農村經濟及工業發展的繁榮。

國內製造肥料所需的原料完全靠進口，價格起伏極大，政府為減輕農民負擔，對農民購肥給予補貼並約束肥料價格，使肥料產業經營極為艱困。展望未來，全球天候異常變化日趨嚴重、各地災害頻傳，例如98年的八八水災、99年的南部缺水休耕，讓全球糧產再度被重視，農業及肥料發展仍應是政府重視的一環，並朝永續經營發展。



早期肥料生產邏輯控制系統（PLC）



現代肥料生產微電腦控制系統（DCS）

李仁傑  
台灣肥料公司