有機質肥料施用機械

龍國維　田雲生

行政院台中區農業改良場

摘　要

國內有機質肥料的施用，急需機械化以節省人力、提高效率。十餘年來，許多農機研究人員投入了此方面的開發工作。這些施肥機械概略可分爲撒佈機與挖溝施肥機兩種基本型式，其中撒佈機依撒佈軸構造、撒佈方向、承載動力及肥料種類而又細分有許多不同類型。多年來國產化施肥機的成果計有三所大專院校、四間農業改良場及私人廠商或合作社，研製發表了不下 20 種的機型。在推廣上，成功商品化且有銷售實績的則有三家廠商，6 種機型。比較約 10 年前情況，大約增加了 1,000 台左右的國產施肥機於台灣地區使用。但其中大量使用有機質肥料的機型比重皆不高，因此，純就施用有機質肥料機械化的觀點，仍有待繼續努力推廣專用的施肥機械；但相關的一些配合措施尚須討論或合作，才能使未來有機質肥料施用機械化作業順利成功。

緒　言

由於有機質肥料的單位面積使用量多，且體積鬆散極佔空間，因此其施用是一件甚爲笨重的工作。在一切講求電器化與機械化的現代社會，以及目前農村勞力極爲缺乏的情形下，相信不會有人樂做或樂見原始如螞蟻搬糧般辛苦的運送與施用有機質肥料。農政單位則在多年推廣有機質肥料後，由經驗肯定施肥機械化程度將關鍵到能否成功推廣使用有機質肥料。因而，如何引進適用的機械或開發本土化施用農機，便成了十餘年來農機研究人員的重要課題。有機肥撒佈機在歐、美、日本等先進國家使用已超過百年歷史，型式種類極爲繁多，但是由於價格因素以及國情不同等緣故，國內許多農業試驗研究機關於陸

續引進、試驗及評估推廣國外機型後，大多數卻轉爲研發本土化機型。經過多年的努力，不少種類的國產施用機械公諸於世，也有幾個型式通過性能測定列名新型農機，可供農友選購使用，目前也許還沒有一種機型稱得上推廣成功，但假以時日，相信會有開花結果的一天。本文即在概要介紹有機質肥料施用機械，另外亦就筆者所知，介紹多年來國內相關機械的研究成果，無論其成功與否，相信均有可供借鏡之處，同時也是個回顧記錄，以及對這些辛苦投入的研究，做番禮讚！另外，並雜瑣的提及一些推廣機械的相關事項與建議，希望供爲參考，讓未來的路能走的更順暢。

概　論

有機質肥料之施用大約可分爲田面均勻撒施與作物行間或周邊施用兩種方式，前者以均勻薄層撒佈於田區再混耕入土壤中；後者則於作物兩側或周邊以人工施成條狀或溝中再覆土掩埋。因此其機械可概分爲兩種基本型式——做爲均勻撒施應用之撒佈機，以及作物行間或周邊用之挖溝施肥機。以下即以此兩分類做一概要介紹。

一、撒佈機：

有機質肥料撒佈機係具有固定載台或容器，能承載一定量的肥料，並有打散碎塊及將肥料輸送向出口方向並散佈出去之機構。採自走式或拖曳方式，並以動力輸入帶動各機構，達到將肥料運送至農田，將其打散後均勻散佈於田區地面上之一種農機具。其動力有畜力用（早期兩頭畜力拖曳之四輪馬車型）及機械動力用兩種，其中前者隨時代之進步已不復存在。

撒佈機型式不一而足，除農業機械學概論及 Smith 等書中曾做介紹分類外，日本機械化農業誌於 1985 年特集中曾將之分類爲撒佈軸式及密閉桶式兩類，前者又細分立軸、透平、側施與附屬配件等型式，不過筆者以爲其分類並不夠詳盡，因此謹以研究收集所得大略上做以下不同方式分類。

1.以撒佈軸型式區分：

（1）水平式：

a.單軸：撒佈軸爲橫向或縱向單支者。多用於小型較淺之肥料載台，爲最普遍使用型式，圖 1 機型即爲此型式代表。

b.雙軸：撒佈軸橫向雙支用於較大型較深肥料載台。如德製

KRONE 牌 Optimat 型式。

（2）垂直式：撒佈軸與地面垂直並有雙軸或多軸者，其優點爲可增加載肥深度，多垂直軸則用於較寬車台。如圖 2，3 均爲此型式。

（3）其　他：如圖 4 型式採旋轉盤狀撒佈方式者，可做較寬幅之撥撒動作。

2.以撒佈方向區分：

（1）側向撒佈：

a.單點：撒佈口在側邊爲單一點出口者，通常用於密閉式載肥斗，但較不適用長纖維性肥料，如圖 5 即屬之。

b.側面：撒佈出口爲載台全側邊者，可改善單點側向撒佈缺點，但動力需求極大，如歐洲 Dowdeswell 產製之 2070 型 Sidespreader。

（2）後向撒佈：撒佈出口爲載台後方，與行進方向相反者，多數撒佈機屬之。

3.以施用肥料種類區分：

（1）乾式肥料用（開放式）：撒佈機載台採開放式，肥料藉撥肥鏈或其他輸送裝置向撒佈切刀與撒佈機構處移動，以達到均勻散佈的目的。由於其開放式架構若使用高水份肥料時，其多餘液體會溢流於車體外，造成不便及環境與道路污染，因此並不適用於高水份濕式肥料（如剛收集之雞糞等），多數撒佈機屬此分類。

（2）泥狀或濕式肥料用（密閉式）：撒佈機肥料槽除撒佈出口外，皆爲封閉式，並採用如大節距螺桿等強制式輸送機構，其封閉架構不虞肥水外流，宜用於濕式有機肥，亦可適用於乾式肥料，如美製 GEHL MS-309 型（圖 5）及專用卡車型（圖 6）等。

4.以承載動力區分：

（1）曳引機承載式：

a.拖曳式：以固定長度拖桿藉曳引機等動力母機拖曳，並由 P.T.O 傳導動力，達到載運並撒佈肥料的目的，如圖 1、2、3、4 等多數均爲此方式。

b.三點連接承載式：藉曳引機三點連接承載，P.T.O 傳動，以達工作目的，此種方式因承載量易受曳引機大小限制，較爲少見，如圖 7 爲由花蓮區農業改良場研製之雞糞撒佈

機即爲此方式。

c.並用式：以三點鏈接及標準拖曳法兩段式承載，以特殊三點懸吊轉接拖桿（圖 8），可縮小整體轉彎半徑至最小，如圖 1 機型即屬之。

（2）自走式：

a.卡車承載式：以卡車型式爲承載動力，其載台上置放肥料槽及撒佈裝置，如圖 6 即爲此型式。

b.多用途承載式：本身爲一多用途承載車台，具有自走動力，可附裝多種不同功能之組件，如青割玉米機及飼料承載箱等，肥料撒佈機構僅爲其中之一項附件。若加裝肥料承載箱及撒佈機構後即可做撒佈肥料之用，如圖 9 即爲此型式。

另外，亦有爲解決裝載高度太高時易造成人力操作困難，而特殊設計之低床式有機質肥料撒佈機如圖 10 者。

二、挖溝施肥機：

溝施機不同於撒佈機者在於做爲作物行間或周邊使用，必須開溝後埋入肥料，因此具備有開溝或挖溝之機構。其作業原理類同一般之開溝施肥方式，只是施用材料爲有機質肥料，並須有較大容量肥料桶，以及類似於撒佈機之肥料配出機構。此類型之機具爲日本針對菜園與果園所發展出之機型，據所知國內尚無此類機具引進或應用。其型式有自走車型式（圖 11）與中耕機附掛型式（圖 12）。另外在國內則有國立中興大學農機系研製開發自走式挖溝施肥機、桃園農改場的曳引機承載型開溝施有機肥機，以及台中區農改場的挖環溝施有機肥機、自走型開淺溝施有機肥機等。這些本土化開發機械之大小不同，功能各有其特殊之處，與前述日本機型比較，實有大異其趣之妙。

成　果

有機質肥料施用機械的國產化研究發展，多數是由各大專院校的農機系所和農業試驗研究機構的農機人員所進行；亦有一些由私人廠商接受委託或自力研究；更有肥料製造單位或廠商爲了本身的需求而進行。研究的經費多數來自行政院農業委員會及前台灣省政府農林廳；財團法人單位如雜糧基金會與中正農業基金會的大力贊助，當然也是功不可沒。以下則就多年來國內施肥機的研發成果，分爲學校、

試驗機關、私人單位的順序做一概略的介紹。

一、國立中興大學：

爲國內最早進行挖溝施肥機的單位，其早期研究開發的雛型如圖 13，採用雙動力模式，採油壓驅動行走，並以柴油引擎動力帶動鏈鋸式掘溝刀，可挖到 70 cm 以上深度的土溝，再施肥入溝與覆土。後期與台中區農改場合作，改良車體架構與動力，研製成中置挖溝施肥機，其外觀如圖 14。

二、國立屏東科技大學：

在改制前之技術學院時，由農機系研製曳引機承載型的施肥機，容量約 1 ton 有機質肥料，可切換三部份(左、中、右)施肥，動力來源則爲曳引機的 P.T.O 動力。此機如圖 15。

三、國立宜蘭技術學院：

於改制前之宜蘭農工專時代，由農機科所研製成功的小型施肥機，並交由元凱機械公司生產兩種機型，可施化肥或有機質肥料，已列入新型農機名單，銷售不錯，最普遍應用於茶園中。此機之外觀如圖 16。

四、桃園區農業改良場：

針對果園如葡萄園或柑桔園中需要，開發有曳引機承載式的開溝施有機肥機，以三點鏈接懸吊掛於曳引機後方，動力來源爲曳引機之 P.T.O 軸。具雙肥料桶，分別裝入有機質肥料與化學肥料。用開溝犁破開土壤成溝，再施肥料入溝中後覆土，施用效率高。該機如圖 17。

五、台中區農業改良場：

研製有四種不同的有機質肥料施用機械，分別如下：

1.自走式有機肥撒佈機：

在民國七十九年引進日製曳引機承載之盤式撒佈機並召開觀摩會後，依據農友反應拖車式的機械機體太長，不利於小田區與小農路行駛轉彎等，因此開始了自走式的研究。利用農用搬運車底盤改裝研製，先後完成了小型的自走式有機肥撒佈機(如圖 18)，如同一般農用搬運車大小，以 18 hp 引擎驅動，操作方便靈巧，但容積僅 800 kg，稍嫌不足。後續研製成較爲大型之機型，容積增爲 2.2 ton，馬力則爲 70 hp。此機如圖 19，並有附件之油壓吊鉤或油壓抓斗。此兩型機械均已技術移轉予大地菱農機公司商品化生產，分別爲 TMS-18 與 TMS-70G 型。

2.旁置挖環溝施有機肥機：

該機械爲雜糧基金會贊助研究，專門針對蓮霧或竹筍等需要

樹冠下施有機質肥料需要而研製，可做環型溝的土壤切割，然後施入肥料再覆土。此機械極爲獨特，獲有新型專利的認證。機械外觀與作業時情形如圖 20，作業效率比人工要快達 4-6 倍之多，可節省極多人力。

3.其他有機肥施肥機：

台中場同時亦研製有小型挖溝施肥機與開淺溝施有機肥機兩種，分別可應用於菜畦或小型田區。此兩機型雛型均完成，亦達初期設計功能，但後因無合作廠商接手而停止改良與商品化。

六、台東區農業改良場：

對於東部果園施肥需求，研製完成有小型自走式施有機肥機，爲乘坐式，低矮構造不會影響在果園中作業。其配置 8 hp 汽油引擎，於左右兩側各有一管狀肥料噴出口，可切換爲雙邊噴出或單邊噴肥(如圖 21)。設計目的主要用於粒狀有機質肥料與化學肥料之施用。該機已交大地菱農機公司商品化製造，並準備辦理性能測定。

七、花蓮區農業改良場：

該場對於有機質肥料施用機械的研究甚早，著力亦深，稱得上國內此方面的傑出研究機關。目前該場相關研究成果有三項如下：

1.曳引機拖曳式有機肥撒佈機：

爲拖載於曳引機後方之機型，撒佈機構爲垂直式雙撒佈軸，載肥容積約 1 ton 以內，撒佈效果佳，效率高，目前已交棟榔機械公司製作銷售，並已列入新型農機補助中。該機外觀如圖 22。

2.曳引機載式施肥機：

外觀如一倒圓錐筒，以三點鏈接掛載於曳引機後方，同樣以 P.T.O 動力驅動，設計爲一機兩用型，即可施化肥亦可施有機質肥料。容積有二種，分別爲 0.5 及 1.0 m^3，施肥以下方盤狀機構旋轉拋撒出肥料，撒施效率高，機械外觀及於水田操作如圖 23。亦交由棟榔機械公司製作銷售，頗受農友歡迎。

3.自動挖土及混拌有機肥機：

此機械爲一極爲特殊之機械，以自備之引擎動力驅動，利用一螺旋狀掘洞機構，自動將土壤挖出並送至上方之攪拌桶內，使肥料與土壤混合攪拌均勻後，再反向將混好肥料之土壤回填入所挖洞孔中，達成立體施肥的目的。此機後續似未做研究改良而中斷，十分可惜。

八、谷林農機公司：

應爲國內最早進行有機質肥料施用機械製造的廠商，約於民國 70 年前後即受埔里大坪頂地區蘿蔔農友之委託，製作了一台雞糞施肥機如圖 25，高達約 3 m 的機身，是個龐然大物，採全油壓驅動施肥機構，類如併裝車之專用機。據農友稱該機施肥效果佳且快，爲當地農友節省了不少人力。該公司後續研究包括前述桃改場之開溝施肥機即出於該公司製作；屏科大研製之施肥機亦出於該公司之手，稱得上前輩級的農機公司。

九、景昱公司：

爲代理畜牧機械銷售之公司，曾銷售美製 GEHL 牌的施肥機至國內，爲符合農友希望能更方便駕駛與移動的要求，曾接受埔里大坪頂地區農友委託，改裝製作有圖 26 之機型，主體撒佈機爲 GEHL 309 型，去掉車輪後架裝於併裝車車體上而成該機，使用效果據稱不錯，亦已於埔里地區使用近十年了。

十、再生農牧公司：

爲專業製造有機質肥料公司及有機農業生產業者。負責人因爲業務關係，亟欲解決機械化施肥問題，因此自費委託機械公司研製有機質肥料施用機兩種，分別如圖 27 及圖 28。前者爲拼裝車體上裝設肥料斗與撒出機構，採輸送帶式出肥；後者則考慮了輪式車輛可能會在田間打滑或陷車，改用履帶式底盤，並以螺旋桿輸送機出肥，後端有兩個可伸縮之轉盤，伸出轉盤可將肥料撒出，縮入時則條施肥料。雖然後來開發工作未竟全功，但該公司解決問題的研究精神值得肯定。

十一、台灣省事業廢棄物處理設備利用合作社：

該社設有元長鄉禽畜糞堆肥集中處理中心，每年生產有機質肥料近約 7,000 ton 之多。同樣的亦因業務關係、應農友要求，設法代爲撒佈肥料而希望尋求解決方案，在部份自有資金及前省政府農林廳、雜糧基金會的補助下，八十八年底發表了兩種委由臻琳機械公司製作完成的施肥機，一者爲自走式有機肥撒佈機，如圖 29，爲標準之專用併裝車型式，此型特點爲可將肥料斗後傾，以促進肥料流動及達到較低位置撒肥而減少飛揚問題；另一型式如圖 30，爲專用卡車型式，乃進口日製大型卡車，再改裝爲四輪驅動後，於車斗位置加裝肥料斗與撒佈機構。此機容量極大，且爲合法車輛，不致有道路上行駛會違反交通管理條例問題，乃其最大特點，當然裝載量大，可節省再裝載時浪費於路途之時間。但過大的車身亦同時會衍生其他問題，相信仍有待努力改進之處。

推　廣

農業機械的推廣普及，往往是曠日費時的工作，無法像消費性電子產品般突然間流行而市場龐大。相反的，農機卻需要由點而線至面逐步的爲農友認同，並投資購買。這中間過程沒有任何"偷吃步"的辦法，完全得靠農機本身的好用、可靠度與口碑來建立信譽。因此，十餘年來，有機質肥料施用機械的研發雖然蓬勃發展，但是機械的推廣似乎並沒有如火如荼的進行；時常碰到農機廠商問施肥機要賣到那裡去，而農友卻在探詢有那些施肥機可用，及要到那裡買機器的矛盾情形。當然這中間的問題並非三言兩語可以說得清楚，也並不是本文主要探討的題旨，但總是我們這些相關研究人員的切身問題。以下即稍用一些篇幅，看看推廣的進展如何？及有些什麼樣的瓶頸。

一、以往的機械使用分佈：

台中區農改場在民國 80-81 年間，曾收集資料調查施肥機械的數量與分佈情形。當時所獲資料顯示，除少部份由各試驗研究機關引進外，大多爲畜牧業者所引進購買。其分佈狀況如表一所示，總數則僅 40 台而已。

二、現在的機械推廣情形：

前面介紹的各種本土化研發機械，由於各種不同的時空環境因素，多數的研製工作並未進到商品化推廣階段，或者在商品化階段因銷售不盡理想而暫停動作。根據調查，目前稱得上有銷售推廣實績的約有 3 家廠商、6 種機型，其數量大約如下：

1. 元凱農機：其與宜蘭技術學院合作的小牛牌施肥機，歷年(約 6 年)銷售累積約達 1,500 台，是最爲暢銷的施肥機；其中主要爲約 1,000 台外銷至日本，銷至國內的則約爲 500 台，多數用於茶園，爲個人使用，亦有用於行列作物如瓜果類蔬菜、花卉等。
2. 慷榔農機：與花蓮農改場合作的兩種機型，曳引機拖曳式施肥機約銷有 120 台，曳引機掛載式施肥機則銷售達近 300 台；其機械的使用者多爲代耕業者，使用其代替農友施肥以賺取代工工資。而其中掛載式施肥機則多用於化學肥料的施撒。
3. 大地菱農機：與台中區農改場合作的自走式有機肥撒佈機，銷售量分爲大、小兩型式各約有 15 台，共計 30 台；其使用者部份爲畜牧業者；部份則爲肥料製造商，施撒的均是有機質肥料。另外，則有草皮種植業者買去做爲施撒導層細砂用，爲較特殊之應用。

表一、本省現有各廠牌堆肥撒佈車分布狀況表(至1992年)　　單位：台

廠　牌	製造國	地　區			
		北部	中部	南部	東部
KRONE	德　國	2	4	1	0
SASAKI	日　本	0	2	0	0
STAR	日　本	0	0	1	1
GEHL309	美　國	3	6	5	2
GEHL175	美　國	5	2	1	0
KEMPER	德　國	0	0	1	0
PANTER	日　本	0	0	1	0
NEW HOLLAND	美　國	0	0	1	0
JF	丹　麥	1	1	0	0
總　計		11	15	11	3

4.其他：台中區農改場及國立中興大學農機系合作研製的挖溝施肥機，原爲永三源農機公司製作，有兩種型式，中置挖溝與旁置挖溝，共約銷售 15 台，多爲南部果農使用於施有機質肥料。但後因故該公司轉往其他機械發展而停止生產此兩型施肥機。目前仍未尋妥合作廠商接替後續之改良與生產工作。

綜計前述六種機型，十年來共約增加了近 1000 台的施肥機於國內使用，乍看數字似乎推廣不錯，但真正在大量使用於有機質肥料的機型比重並不高。換言之，若純粹就有機質肥料使用與機械化的觀點，仍待努力推廣各類型的專用施肥機械。

三、未來的趨勢探討：

我國正準備加入 WTO 之際，農業未來所受衝擊與改變將如何，是近年來極熱門的討論話提，無論各家討論與看法如何歧異，有一點是受肯定的：我國農業勢將改變體質與提升競爭力。在這前題下，省工與機械化是必走的路，產品精緻化與高級化則當然有助於競爭。因此，有機質肥料將會是個要角，而其機械化應該會朝向兩極化發展：有限度的大型化以提升效率，降低成本；而小型化則因應高級農產品精緻肥培的需要。施肥機的研究與製造也應往此兩極方向探索，以符潮流所趨。

討　　論

一、機械的研發與技術不成問題：由前述各種施肥機的介紹，可知國內此方面技術與人力十分充足，研發出適於國內使用的施用機械絕對不成問題。而當要之務應該討論的是相關的各種配合措施，才能使機械化的工作逐步推展。

二、有機質肥料的品質應儘可能齊一：研究施肥機的農機人員最常碰到的問題是肥料品質參差不齊，今天與明天用的肥料含水率不同、性質不同；有的乾鬆易飛揚、有的潮濕結塊，使得機械負荷與表現均大爲不同。如果做得到的話，希望肥料品質應訂定標準，使其齊一。

三、相關的政策應配合：例如應以補助方式鼓勵以機械施肥，使機械化施肥漸成爲主流與習慣，才能帶動機械之使用。又例如農機工業多年來體弱不振，應以政策輔導規劃與扶植，才能有廠商樂於投資製造施肥機並大力推展生意。換句話說，要讓機械製造廠商與使用機械代工施肥者有利可圖，而農友有工可省，方能使機械廣爲使用。這些相關政策應及早討論訂定，否則將徒有研發成果而不能落實機械化作業。

四、應加強對農友的宣導：除了宣傳新的國產施肥機給農友參考外，極需肥料人員配合對農友宣導機械化施肥的好處。曾經碰到農友表示：何必麻煩花錢買撒佈機，只要隨便施於田區，反正也要整地耕耘，自然可將肥料拌入土壤中——事實上這是錯誤觀念。肥料人員指導農友時，也應強調機械施肥的均勻性遠勝人工施肥，對長期施肥後效果絕對好很多。也就是說，肥料與農機人員應該是一體、一致的，應透過討論達成相同步調，然後口徑一致的分頭努力。唯有結合農機與肥料人員的力量，加強宣導，有機質肥料施用機械化才能順利成功。期共勉之。

參考文獻

1. 邱奕志　吳柏青　程安邦　1995 離心式施肥機專用機之研究　農業工程學報　41(1)：72、83-90。
2. 邱澄文、宣大平、丁全孝　1998　曳引機承載綜合型肥料撒佈機

之研發　花蓮區研究彙報　16：91-100。
3. 葉永章　羅秋雄　1998　有機肥料施肥機之研發與應用　桃園區農業改良場研究彙報　第 32 號。
4. 陸應政　1990　大量施肥作業機之研製試驗　花蓮區研究彙報　6：81-83。
5. 龍國維　田雲生　1993　盤式堆肥撒佈機性能效益研究　台中區農業改良場研究彙報　38：23-36。
6. 龍國維　欒家敏　1992　畜禽堆肥利用機械　養豬業與環保研討會論文集　p.85-95　台灣省畜產試驗所。
7. 關昌揚譯　1981　農業機械學概論　七版　p.249-252　徐氏基金會。
8. 機械化農業　1985　均一廣幅散布　改良進　3：18-20。
9. 機械化農業　1986　堆肥撒佈機　種類上　性能(1)　12：23-29。
10. 機械化農業　1987　堆肥撒佈機　種類上　性能(2)　1：48-50。
11. Smith, H.P. 1965 Farm Machinery and Equipment 5th Ed., p.269-275 McGRAW-HILL Book Company.



圖1.水平撒佈軸式撒佈機
目前STAR牌，由曳引機拖載，P.T.O傳動，開放式，後向撒佈。



圖2.垂直撒佈抽式撒佈機（雙軸）
日製STAR牌，由曳引機拖載，開放式，P.T.O傳動，後向撒佈。



圖3.垂直多軸式撒佈機（四軸）
德製KRONE牌，由曳引機拖載，開放式，P.T.O傳動，後向撒佈。



圖4.盤式堆肥撒佈機
日製SASAKI牌，並用式（三點連接一拖桿）拖載，P.T.O傳動，後向撒佈。



圖5.側向撒佈式有機肥撒佈機
美製GEHL牌，曳引機拖載，P.T.O傳動，密閉式，側向單點噴撒。



圖6.專用有機肥撒佈卡車
美製GEGL牌，自走動力，密閉式，側向單點噴撒，可撒泥狀與液狀肥料。



圖7.國內研製施雞糞機
花蓮區農改場研製，曳引機三點懸吊承載，接地輪轉動，後向撒佈。



圖8.特殊三點連接轉換拖桿（並用式）
日製SASAKI牌，連接肥料撒佈機用，可縮短迴轉半徑。



圖9.多用途式肥料撒佈車
日本金子農機製造，行走底盤共用多項功能附件，亦可做搬運車用。



圖10.低床式肥料撒佈機
美製GEHL牌，降低機體高度，便於裝載有機質肥料之操作。



圖11.自走式挖溝施肥機
日製SUN牌，自走動力，開溝施入，肥料桶容量460L，3.6km/hr。

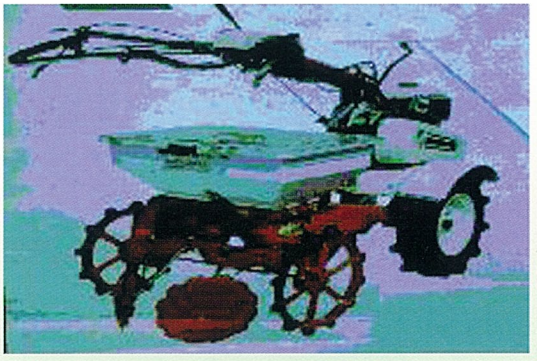


圖12.中耕機附掛肥料條施覆土機
日製 SUN 牌，具雙肥料糟，可用於施化肥及草木灰或細碎有機質肥料，雙桶容量爲32及14L。



圖13.挖深溝施肥機外貌
中興大學農機系研製，18hp柴油引擎，雙行走動力系統。



圖14.最新一代中置挖溝施肥機
中興大學農機系研製，22 hp柴油引擎，肥料斗約1.0m3



圖15.曳引機掛載式施有機機
屏東科技大學研製，可分左、中、右三位置分別施肥，容量約1 ton。



圖16.小型施肥機
小牛牌，可兼施化肥或有機質肥料，機型輕巧，拋撒式，已列入新型農機補助。



圖17.曳引機承載式開溝施有機肥機
桃園區農改場研製完成，以開溝犁破土並施肥後覆土，可同時並施化肥。



圖18.自走式有機肥撒佈機
台中區農改場研製，大地菱牌，TMS-18型，容量800kg，18hp柴油引擎，四輪驅動。



圖19.大型自走式有機肥撒佈機
台中區農改場研製，大地菱牌TMS-70G型，70hp柴油引擎，容量2.2 ton，四輪驅動。



圖20.挖環溝施有機肥機與作業情形
以內側挖環溝，直徑約爲1.35m、寬20cm、深約30cm之環狀溝並施肥入溝與覆土。



圖21.小型自走式施有機肥機
台東區農改場研製，爲側噴撒型式，8hp汽油引擎，分雙邊噴出可切換雙邊或單噴肥。



圖22.曳引機施曳式有機肥撒佈機
花蓮區農改場研製，康榔牌，已列入新型農機補助，爲垂直式撒佈軸型式。



圖23.曳引機掛載式施肥機
花蓮區農改場研製，以三點鏈接懸吊掛於曳引機後方，可施化肥與有機質肥料，已列入新型農機補助。



圖24.自動挖土及混拌有機肥機
花蓮區農改場研製，爲自動挖出土壤後於機械上方混拌有機質肥料後，再回灌入所挖孔中，使達到立體施肥的目的。

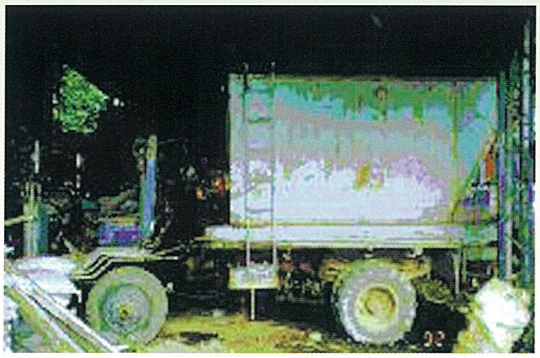


圖25.自走式雞糞撒佈機
爲谷林農機公司製作，應爲國內最早之本土化施有機質肥料的機械，類如併裝車之龐大車身，採全油壓驅動施肥動作。



圖26.改裝型自走式有機肥撒佈機
爲景昱公司引進美裝GEHL撒佈機，改裝製作並裝於併裝車車體上，撒佈效率甚高。



圖27.自製自走式有機肥撒佈機之一
爲再生農牧公司自費研製雛型之一，裝置於併裝車體，採輸送帶式輸出肥料，以及轉盤式撒佈。



圖28.自製自走式有機肥撒佈機之二
爲再生農牧公司自費研製雛型之一，裝置於履帶底盤上，期能解決陷車問題，採螺旋桿式出肥，並以可伸縮之轉盤撒肥。



圖29.委製中型自走式有機肥撒佈機
爲台灣省事業廢棄物處理設備利用合作社委由臻琳機械製作，爲標準之專用併裝車型式，可將肥料斗後傾，轉盤式撒肥。



圖30.委製專用卡車型有機肥撒佈機
爲台灣省事業廢棄物處理設備利用合作社委由臻琳機械製作，以進口大卡車改裝爲四輪驅動，容積極大，且爲合法車輛，有利於道路上行駛，亦爲轉盤式撒肥。