

農村廢棄物堆肥化處理與利用

台中區農業改良場／鄭健雄、蔡宜峰

前言

過去人們總認為經濟成長可以促進一個社會朝向更好、更富裕的方向發展，但近十幾年來的發展經驗，卻明白告訴我們，一味追求經濟發展，不但未必能使一個社會朝著符合公平正義的境地發展，反而對人類的生存環境造成破壞。而這些對人類生存環境的破壞，通常必對社會發展造成傷害，最後阻礙了社會的發展。今年二月初，有一位世界知名的環保學者狄亞曼(Hugo Thiemann)在瑞士日內瓦舉行「LR' 95 國際環保展」開幕式曾明確指出「工業化生產及消費的過度競爭，是目前使環境加速惡化的最大殺手。高度工業化的社會已經使整個地球改頭換面，而且整個環境已經變得一團混亂。企業及消費大眾在追求物質享受的同時，並沒有同時考慮到自然資源及環境所能負擔的極限。像是非再生資源消耗的速度比過去更快、廢棄物造成的污染問題比過去更嚴重，而且社會和環境的關係更為緊張，這些問題過去幾乎都被忽略了。」(楊智明，1995)因此，狄亞曼進一步呼籲「企業界必須帶領消費者一起重視環境已經瀕臨極限的問題，並在研發及資源運用上做更有效的管理，未來整個社會才有永續發展的可能。」



在自然能源短缺及環保壓力日益沉重的台灣，如何研發廢棄物資源回收利用，是一項非常重要的研究課題。

目前農村廢棄物處理與利用現況

根據工研院能源與資源研究所表示(李忠義，1995)，台灣每年的事業廢棄物超過3,000萬公噸以上，其中至少有1,600萬噸屬於含有豐富碳、氫及熱值很高的有機物質，例如每公斤廢塑膠可產生7,340千卡的熱值、廢橡膠(廢輪胎)有7,500千卡，廢機油有10,460千卡，每公斤稻殼亦可產生3,600千卡的熱值，這些廢棄物恰巧又是環保單位頭痛的「垃圾」，若從能源角度來看，這些垃圾是很值得回收利用的寶貝。能源所表示，該所目前正積極研發合成燃料的技術及熱裂解的技術，針對塑膠、橡膠、稻殼等農工業廢棄物內含的剩餘熱量回收利用，其他如廢印刷電路板、木塊、豬牛糞等廢棄物也在研究回收熱值範圍之列。



▲台灣農村廢棄物中以畜產廢棄物佔最大宗，其中又以豬糞最多。



▲家庭垃圾全年約 897 萬公噸，數量十分可觀。

根據本研究的概估，台灣農村主要有機廢棄物全年將近 3,000 萬公噸，以畜產廢棄物佔最大宗，全年總產量約 1,448 萬公噸(其中豬糞 862 萬公噸最多，雞糞 508 公噸次之)，佔全省有機廢棄物 50%左右；其次是家庭垃圾，全年約有 897 萬公噸；第三為農產廢棄物，全年總計約 530 萬公噸(其中以甘蔗廢棄物 206 萬公噸最多，其次是水稻 191 萬公噸，其他主要農產廢棄物總計約 128 萬公噸；另外菇類廢棄物則有 53,020 公噸)；此外果菜市場廢棄物全年約有 70 萬公噸，主要漁產廢棄物亦有 24 萬公噸(表一)。以上這些廢棄物因大部分均未妥善處理，隨意棄置，造成農村生活環境嚴重污染。若從資源回收再利用的立場來看，農漁畜產廢棄物及家庭垃圾大部分為有機質，為一寶貴資源，除可以剩餘熱量回收利用外，亦可以回歸農地做為作物生產之有機肥料，此對農業生態的土壤保育及農村生活環境的維護與改善，具有重大意義。換言之，這些有機廢棄物可做為今後實施永續性農業時有機質肥料之主要來源(鄭健雄等，1995：23)。另根據農林廳(蔡精強，1994：74)的估算，若能將豬、雞、乳牛廢棄物及菇類太空廢包四種主要農牧廢棄資源加以有效收集處理利用，則每年總數約達 788 萬公噸，可生產有機肥料量達 1,752,000 公噸，如以短期作物每年每公頃施用 4 公噸計算，則可施用面積達 43 萬公頃，而若以長期作物每年每公噸施用 8 公噸計算，則全年可施用面積達 21 萬公頃。以本研究比較全面性之估算，若能將目前台灣農村主要有機廢棄物總數約 3,000 萬公噸的一半加以堆肥化處理，足可充分供應將來有機質肥料之潛在需求，此對農地地力之維護及農村生活環境之改善，將具有極大貢獻。



▲水稻之稻桿、稻穀全年數量亦將近 200 萬公噸。



▲菇類廢棄物仍有相當數量未經妥善處理，隨意棄置。

表一、台灣農村主要有機廢棄物產量概估表(民國 82 年底)

廢棄物總類	總數	每頭/隻/公噸 廢棄量(公斤/日)	每頭(隻)平均 排糞量(公噸/年)	廢棄物總量 (公噸/年)
畜產廢棄物				14,478,013
豬	9,844,920 頭	2.4	0.876	8,624,150
牛	165,601 頭	27.5	10.038	156,603
羊	366,241 頭	0.75	0.274	100,350
雞	92,329,000 隻	0.15	0.055	5,078,095
鴨	13,315,000 隻	0.08	0.029	386,135
鵝	3,049,000 隻	0.11	0.040	121,960
火雞	286,000 隻	0.11	0.040	10,720
農業廢棄物				5,301,850
稻米(穀)	2,232,919 公 噸			1,911,379
稻草		69 公斤/噸		(1,540,714)
稻殼		16.6 公斤/噸		(370,665)
甘蔗	4,803,309 公 噸			2,061,580
甘蔗葉		94.3 公斤/噸		(452,952)
甘蔗梢		102.2 公斤/噸		(490,898)
甘蔗渣		232.7 公斤/噸		(1,117,730)
菇類廢棄物	132,550,000 包	0.4 公斤/包		53,020
其他農產廢棄物				1,275,871
漁產廢棄物				241,679
果菜市場廢棄物				705,157
家庭垃圾	20,944,066 人	1.1~1.2 公斤/人		8,791,247
合計				29,517,964

註：1.本研究採行楊盛行等(1991：70~87；1994：104)之估算方法。
 2.依據民國 83 年版「台灣農業年報」資料做為估算依據。
 3.其他農產廢棄物包括玉米穗軸、玉米耳及玉米鬚、玉米桿、大豆殼、大豆桿、花生殼、花生桿、甘藷藤、甘藷渣及高粱桿。
 4.漁產廢棄物包括蝦、鰻、牡蠣及魷魚。

這幾年來，由於行政院農委會及台灣省政府農林廳的重視，除由台灣省農業試驗

改良場所及台糖研究所等研究改良機構進行堆肥化技術之開發研製外，台大、興大及屏東技術學院亦投入許多人力物力，從事農漁牧廢棄物之堆肥化研究；台中區農業改良場更針對家庭垃圾堆肥化技術及利用模式進行研發工作(鄭健雄，1995)。此外，民間業者亦發展斬新之堆肥製造技術，並引進國外堆肥製造設備，大力推廣，因而促使堆肥化技術更加純熟與提升。唯因缺乏整合性、系統性及簡單易行的利用模式，有機廢棄物堆肥化技術至今仍無法普遍推廣而提供農民自行製造堆肥。若僅有民間業者設置之堆肥場及政府輔導設置的大型農牧廢棄資源處理中心集中處理所有的有機廢棄物，而沒有落實到由農民、產銷班或農村社區自行生產製造堆肥，勢必無法全面性將遍布農村各個角落的有機廢棄物資源有效處理與利用。因此，將來農村地區若能相繼出現各種不同的農村有機廢棄物處理的利用模式，相信可以逐漸舒緩環境污染問題，並大量提供作物所需有機質肥料，增進地力，真可謂一舉數得。

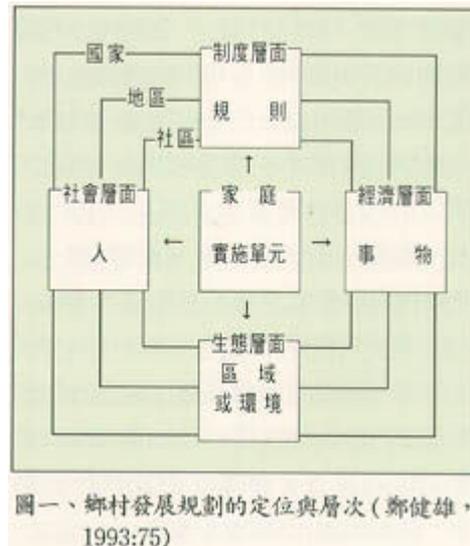
農村廢棄物堆肥化利用模式之規劃依據

農村有機廢棄物堆肥化利用之規劃原則可以根據鄉村發展規劃的定位與層次(圖一)及社區發展的理念加以應用。發展

(development)係指在不同層面的環境中，各實施單元如農家、農村社區或鄉村地區為改進他們的生存能力所採取的計畫性變遷。單從擴散及轉化的轉移，發展的變遷是經由同化和適應的交互作用的持續生存能力。因為『發展』隱含農家、農村社區或鄉村地區等實施單元其與週遭環境的交互作用而浮現的現象，可說是一種自我改善的過程，其方法包括：生態層面的發展宜著重在維持共同資源的保育(preservation)與再生循環有關的栽培(cultivation)；社會層面的發展重點是鼓勵(encouragement)以自由探索及採用小說式的方法去面對挑戰，方能增進處理問題的能力；經濟層面的發展是強化(strengthening)生產能力；進而擴散(expansion)交易網；制度層面的發展則放在授予權力(entitlement)從事制度面如財產所有權及交易方式的修正，以開啓有效的參與。而社區發展(community development)則是社區的民眾在自助人助的原則下共同從事社區生活改善的一種過程(黃大洲，1979：153)；在基本上社區民眾必須有改善生活現況的意願，進而找出社區裡所存在的一些問題。然後進一步設計改善此等問題的辦法，辦法訂好之後再充分動員本社區的人力、財力、物力以及技術去解決這些問題，必要時也可以尋求外界公私機關的協助以完成事功。社區發展看似容易、其實推行起來，過程也非常複雜，若無社區民眾充份的參與與合作以及社區領袖與基層工作人員任勞任怨、自我犧牲的精神，社區發展很難辦理成功。



▲本場最近已針對家庭垃圾堆肥化技術及利用模式進行研發。



圖一、鄉村發展規劃的定位與層次(鄭健雄，1993：75)

根據上述鄉村發展規劃的定位與層次及社區發展的理念，本研究在進行農村有機廢棄物堆肥化之細部規劃時，將同時兼顧不同實施單元之社會、經濟、生態及制度等四個層面之需求加以規劃，茲將四個層面之規劃重點敘述如下：

1. **社會層面**：規劃重點主要是放在社區發展的理念，鼓勵鄉村或社區民眾面對挑戰，共同從事社區生活改善的意願，進而付諸行動，共同想辦法解決該社區有機廢棄物處理及利用問題，因此，本研究將依據不同實施單元的需求及其周遭環境，分別從農家、農村社區及鄉村地區的層次，規劃出不同實施單元處理有機廢棄物的利用模式。
2. **經濟層面**：從經濟層面來看，鄉村或社區的永續發展是主張能滿足當代的需要，而同時不損及後代滿足其本身需要的能力之發展，亦即當代福祉的增加，不可以降低後代的福祉為代價。經濟層面是由資源轉換為產品及介於生產與利用之間的一系列交換過程，這些交換過程呈現的是事務的具體表現，且各個層次的事務表現必須直接滿足當地居民的需求，以及顧及大多數居民的利益，而又不損及後代的持續發展。由這個角度來看，農民在從事農漁牧生產及鄉村民眾在滿足消費之際，除避免製造環境污染外，其所產生之農漁牧廢棄物及家庭垃圾應自行設法處理，才能留一片乾乾淨淨的土地給下一代使用。因此，本研究在經濟層面的規劃重點是著重在一個省工、設施成本低及簡易可行的農村有機廢棄物堆肥化利用模式。
3. **生態層面**：規劃重點放在有機廢棄物堆肥化過程中避免二次環境污染發生。因為家庭垃圾及農漁牧廢棄物堆肥化處理過程中，常有異味產生，如何降低異味？同時，家庭垃圾中含有果皮菜渣，含水量頗高，堆肥化過程會產生大量廢水，如何將廢水加以處理並回收利用？即為生態層面的規劃重點。
4. **制度層面**：政府為推廣農牧廢棄資源處理與利用，目前已訂定「禽畜糞堆肥場設置要點」、「獎勵禽畜糞堆肥場設置輔導要點」，獎勵輔導堆肥製造業者設置堆肥場，並取得肥料登記証，合法販售禽畜糞有機質肥料。因此，比較屬於區域型的農牧廢棄資源處理中心均需依據上述要點申請設置。至於農家或農村社區層次自行製造堆肥的農民，原則上以簡易方式處理與利用，另家

庭垃圾堆肥化利用模式之制度層面規劃則著重在嚴格執行家庭垃圾分類、集中及腐熟堆肥之利用。

農村廢棄物堆肥化利用模式

堆肥化(composting)可借由微生物(可接種外來純菌或綜合菌種)活動之生化機能，將廢棄物中之有機物分解轉化成堆肥。堆肥處理技術可概分為傳統式堆積法及使用現代化發酵設備之堆肥化技術。目前國際上較普遍的堆肥處理技術以建立好氧性微生物分解之堆積系統【例如攪拌床式(agitated bed)、筒倉式(silo type)、通道式(tunnel type)】以及密閉靜置堆積法(enclosed static type)(袁紹英，1994：69)。因此，本研究依據農家、農村社區、鄉村地區等實施單元之需要及各種堆肥化處理技術之特性，規劃出各種不同的農村廢棄物堆肥化利用模式(表二)。

表二、各種農村廢棄物堆肥化利用模式

實施單元	堆積方式	處理廢棄物種類	實施場所
農家	自然堆積法	農牧廢棄物、家庭垃圾	開放空間大之農家或田間
	槽式堆積法	農牧廢棄物、家庭垃圾	開放空間大之農家或田間
	袋式堆積法	農牧廢棄物	開放空間小之農家或田間
	桶式堆積法	農牧廢棄物、家庭垃圾	開放空間小之農家或田間
農村社區	自然堆積法	農牧廢棄物	鄉村地區之農村社區或產銷班
	槽式堆積法	農牧廢棄物	鄉村地區之農村社區或產銷班
	袋式堆積法	農牧廢棄物	都市地區之農村社區或產銷班
	桶式堆積法	農牧廢棄物、家庭垃圾	都市地區之農村社區或產銷班
鄉村地區	大型開放式堆積法(一貫化作業)	農牧廢棄物	開放空間大之鄉村地區
	大型密閉式堆積法(一貫化作業)	家庭垃圾、果菜市場及農漁牧廢棄物	鄉村地區或都市近郊

(一)農家廢棄物堆肥化利用模式

- 1.實施單元：個別農家
- 2.實施模式：主要可分為以下兩種場合實施：

- 在開放空間(庭院、後院)大之農家或鄉村地區之田間，可採用自然堆積法或槽式堆積法自行處理個別之農牧廢棄物及家庭垃圾，堆積時最好添加綜合菌種(表三)及翻堆，以借助微生物的生化機能，促進廢棄物中之有機分解，堆肥化過程中，若發現廢棄物太乾，應添加適量水分，並加以覆蓋，以防止水分大量蒸散及雨水沖刷。一般堆積 2~3 個月即成腐熟堆肥。採用槽式堆積法時，可在庭院或後院之一角，建造 1~2 坪大之長方形或圓形水泥槽，中間區隔，堆積廢棄物時先丟置在右槽，待滿後，翻堆至左槽進行堆積腐熟，右槽又可繼續堆積，待左槽廢棄物腐熟後取出使用，再將右槽廢棄物翻堆過來，如此即可反覆處理。
- 在開放空間(庭院、後院)小之農家或都市近郊之田間又有兩種模式提供農戶選擇：

表三、微生物綜合菌種調製配方

有機物種類	乾重用量(公斤)
太空包廢料	
木屑或稻殼	1000
菜仔粕	150
牛糞	50
米糠	10
綜合菌種	少許

第一方種方式可採用袋式堆積法處理農牧廢棄物，先將農牧廢棄物粉碎處理，用人工方式(或攪拌機、小型翻堆機)將廢棄物、水及菌種攪拌均勻，再裝袋密封，靜置 2~3 個月即成堆肥。



▲在田間採用自然堆積法時，仍應加以覆蓋。



▲在農家庭院建造長方形水泥槽時，最好中間加以區隔，以便左右槽反覆堆積。

第二種方式可採用桶式堆積法處理家庭垃圾(若該農戶亦有少量農牧廢棄物，亦可合併處理)，先將家庭垃圾分類，將其中的有機垃圾(包括果皮、菜渣、廚餘、樹葉等會自然腐爛的垃圾)丟置在小型加蓋容器，每日或隔日即送至放置在庭院或後院之大型堆積桶(約 200 公升、塑膠桶或水泥桶皆可、加蓋、最好有遮蔭)堆積，每次丟置有機垃圾時，添加少許菌種，待大型堆積桶滿時，在上面加一層菌種，即行密封堆

積，堆積時並定時排出廢水，並將此廢水另外用密封 容器收集，加入微生物菌(例如 磊鉅 18 號)或木醋液 300~500)倍，約一個月後即可當做微生物液 肥施用。堆積三個月後，將腐熟家庭垃圾堆肥倒出使用，空桶可再繼續使用堆積。一般個別農 家(視人口 數多寡)，大約分置 3~5 個大型堆積桶，即足夠使用。



▲採用袋式堆積法時，先將農牧廢棄物粉碎處理，攪拌均勻後，即可裝袋、靜置。
▲採用桶式堆積法處理家庭垃圾時，應先將家庭垃圾分類。
▲有機垃圾最好每日或隔日即送至大型堆積桶堆積，每次丟置時並添加少許菌種。

3.農家廢棄物簡易處理設施

- 自然堆積法：開放性空間、覆蓋用塑膠布(例如帆布)。
- 槽式堆積法：1~2 坪大之長方形或圓形水泥槽，中間區隔、簡易覆蓋設施。
- 袋式堆積法：人工翻堆(或使用攪拌機、翻堆機)、空袋、熟腐堆積空間(最好有遮蔭遮雨 設備)。
- 桶式堆積法：小型塑膠桶一個及大型加蓋塑膠桶 3~5 個， 放置空間(遮蔭)。

(二)農村社區廢棄物堆肥化利用模式

1.實施單元：農村社區或產銷班

2.實施模式：主要可分為以下兩種場合實施

- 在鄉村地區之農村社區或產銷班：可針對社區居民或班的需求，採用以下兩種不同模式 集中處理農牧廢棄物：

第一種模式是自然堆積法，首先應選擇適當場所，在沒有遮雨設施之處，可就地利用廢棄 房舍之庭院(埕)，或選擇搬運材料及供水方便，但雨後不會積水之田間，進行自然堆積法製作 堆肥。

第二種模式是槽式堆積法，若有遮雨之簡易設施如廢棄之舊房屋或鐵架溫室，可採用槽式 堆積法。



▲社區採用槽式堆積法時可利用廢棄之舊房屋或鐵架溫室(遮雨)堆積。
▲若無適當遮雨設施，可利用廢棄房舍之庭院(埕)或田間進行自然堆積法，混合堆積好後應加覆蓋。
▲以農村社區或產銷班集中處理農牧廢棄物時，應具備小型翻堆機進行翻堆工作。

唯以上兩種堆積法，在主要農牧廢棄物、堆肥材料及菌種混合堆積好以後，最好覆蓋塑膠布，以保持溫度和濕度，並防止雨水沖刷。

因為堆肥肥效是一種緩效性肥料，施用田間後，堆肥中有機物在土壤中慢慢分解而放出養分。而一般堆肥製造因材料種類不同，往往需要添加其他資材及菌種混合攪拌均勻，將來製成之堆肥才能成為作物綜合的養分供給源。目前不少農民或產銷班已能利用牛糞、豬糞、木屑(太空包廢棄物)、稻殼、米糠、豆粕、菜籽粕等農牧廢棄物自行製作有機肥質肥料，例如桃園縣峨眉產銷班班員目前均積極自行製造堆肥施用，有的班員以乳牛糞：稻殼：米糠約7：5：1之容積比例，製成堆肥40公噸，其堆肥成本平均每公斤約1.9元；另有班員以牛糞：木屑、米糠：骨粉約7：7：2：0.2之容積比例製成堆肥50公噸，其堆肥成本平均每公斤約1.9元，約為一般市售有機質肥料成本之三分之一(廖乾華，1995：104)。今後農民或產銷班員若能自行製造堆肥，將可大大降低農民使用有機質肥料成本，且其堆肥品質及施用效果亦不遜於市售有機質肥料。為提供農民或產銷班能自行製作堆肥，本研究亦提供幾種有機質肥料調製配方(表四)，農民可以自行調製或詢問本場土壤研究室。

表四、有機堆肥配方範例

牛糞堆肥		雞糞堆肥		稻殼堆肥	
材料	用量	材料	用量	材料	用量
生牛糞	1000 公斤	雞糞	1000 公斤	稻殼	1000 公斤
稻殼	300 公斤	山土	500 公斤	米糠	200 公斤
米糠	100 公斤	稻殼	300 公斤	雞糞	500 公斤
菌種	1 公斤	米糠	100 公斤	菌種	1 公斤
		菌種	1 公斤		
落葉堆肥		稻蒿堆肥		木屑堆肥	
材料	用量	材料	用量	材料	用量
落葉	1000 公斤	稻蒿	1000 公斤	木屑	1000 公斤
培養土	200 公斤	米糠	300 公斤	雞糞	300 公斤
米糠	200 公斤	培養土	200 公斤	米糠	200 公斤
菌種	1 公斤	菌種	1 公斤	菌種	1 公斤
註：1.資料來源：日本阿南農場(蔡宜峰，黃祥慶，1991)					
2.用量係以乾物重為計算標準，最好以容積比例計算比較準確。					

- 在都市近郊之農村社區或產銷班，依廢棄物種類之不同，又可區分兩種實施模式：

第一種模式是針對農牧廢棄物之處理，因都市近郊比較缺乏可資利用之開放性空間，故可依據該社區農民或產銷班從事農牧生產所產生之主要廢棄物種類(例如菇類廢棄物或是牛糞、豬糞)，再參考本研究提供之有機質肥料配方(表四)自行準備各種堆肥材料，堆積在有鋪設水泥地之開放性場地，利用翻堆機加以翻堆，並混合水分

及添加少許菌種，經過數次翻堆及調整水分含量約 60%左右後(約以手握之稍微會滲出一點水汁，但又不滴下)，即可分別裝袋密封，並疊放在有遮雨處堆積，約莫三個月後即成腐熟堆肥。



▲在缺乏可資利用開放性空間，可採用袋式堆積法處理農牧廢棄物。



▲社區家庭垃圾集中處理場應設置在一獨立遮蔭空間。

第二種模式主要是針對家庭垃圾(或是果菜市場廢棄物)堆肥化處理而研發，這類型廢棄物的基本特性是含水量高，且相對上蛋白質含量也高，故在堆肥化過程中除會溢出大量的水分外，並會產生惡臭。故以農村社區農戶 10~20 戶為實施單元進行家庭垃圾堆肥化處理時，為避免影響臨近住戶生活品質，可選擇一獨立遮蔭空間(約 30 坪)設置社區家庭垃圾集中處理場，採用桶式堆積法(詳細處理過程請參閱前述農家廢棄物堆肥化利用模式—桶式堆積法)。一個 10~20 戶社區家庭垃圾量自然比單一農戶多出 10 餘倍，因此社區家庭垃圾集中處理場至少應放置 30~50 個大型堆積桶(200 公升)，做為一個社區循環堆積使用。同時，堆肥化過程所需之菌種，社區亦可參考表三所列綜合菌種配方，自行準備材料混合攪拌後，放入大型堆積桶靜置 3 個月，即成腐熟菌種。

事實上，從技術面來看，桶式堆積法除可適用於處理家庭垃圾及果菜市場廢棄物外，應可處理農牧廢棄物及漁產廢棄物，今後實務操作亦可朝此方向發展。

3.農村社區廢棄物簡易處理設施

- 自然堆積法：搬運方便、排水良好之開放性空間、塑膠布。
- 槽式堆積法：簡易遮雨設施約 50~100 坪、小型翻堆機、空心磚(區隔用)。
- 袋式堆積法：現成開放性場地、攪拌機(例如水泥攪拌機)或小型翻堆機、空袋、簡易腐熟堆積空間(最好有遮蔭雨設施)。
- 桶式堆積法：小型加蓋塑膠桶(約 10 公升)每戶 1 個，大型加蓋堆積桶(約 200 公升、下方加裝開關出水口)30~50 個、簡易社區庭家庭垃圾集中處理場約 30 坪(例如專用簡易溫室、廢棄房舍、豬舍或具有遮雨之現成空間)。



(三)鄉村地區廢棄物堆肥化利用模式

1.實施單元：數個農村社區或涵蓋一個或數個鄉鎮區域(且具有特定區域性質)。

2.實施模式：依據廢棄物種類之不同，可概分以下兩模式第一種模式是開放式一貫化作業堆積法，目前政府輔導設置之大型農牧廢棄資源處理中心(表五)及大部分的民間堆肥場，均是採用此種方式處理該地區主要生產的大宗農牧廢棄物，例如新社農牧廢棄資源處理中心的主要廢棄物是新社鄉的菇類廢棄物(木屑太空包)、民雄禽畜糞堆肥處理中心的主要處理廢棄物是來自嘉義縣養豬戶的廢棄物—豬糞，為配製一作物所需之綜合性有機質肥料，必須再添加其他資材，以調配出作物所需的綜合性有機質肥料，當然亦可依特定生長階段或某一特定作物調配出專用有機質肥料。唯此種大型的有機肥料處理中心或堆肥場之設置及運作，均需符合政府訂定「禽畜糞堆肥場設置要點」及「獎勵禽畜糞堆肥場設置輔導要點」之有關規定。截至目前為止，政府輔導設置之農牧廢棄資源處理中心已有 35 處(包括已開工生產及規劃建場中者)，此外民間業者經營之堆肥場亦有 25 家(蔡精強，1994：75)將來政府若能全面性推廣，鼓勵農民多使用堆肥，以改善土質、增進地力，相信可以大量增加堆肥的消費需求，而促進其他農牧廢棄物的堆肥化處理與利用。

表五、農林廳輔導已設廠生產有機肥料處理中心情形

縣市別	鄉鎮或處理場名稱	經營主體	資料來源	投資經費(千元)	年產量(公噸)
台中縣新社鄉	新社農牧廢棄資源	中興合作農場	木屑太空包、雞糞、碳化稻穀	35,000	6,000
雲林鄉崙背鄉	崙背牛糞處理中心	雲林乳牛合作社	牛糞、蔗渣	35,000	3,500
嘉義縣中埔鄉	中埔農牧廢棄資源	中埔社口區段農民共同經營班	木屑太空包、雞糞、米糠、花生粕	30,000	5,000
嘉義縣民雄鄉	民雄禽畜糞堆肥處	嘉義縣農會	豬糞、稻穀	50,000	43,800
台南縣佳里鎮	佳里農牧廢棄資源	佳里后庄區段農民共同經營班	木屑太空包、雞糞、牛糞、蔗渣	35,000	6,000

	棄資源 處理中心	民共同經營班	、牛糞、蔗渣		
合計				185,000	64,300

第二種模式是密閉式一貫化作業堆積法，主要是針對傳統製作堆肥法無法有效處理之動物殘體(例如死豬、死雞、死魚、羽毛、漁產廢棄物)、禽畜糞便、家庭垃圾等含水量高、容易腐臭之廢棄物而研發的處理模式。因為尚無法有效克服脫臭的問題或是設備成本太昂貴，尚處於試驗階段(謝慶芳等，1994；簡道南，1994)。鑑於本場研發之農村社區家庭垃圾堆肥化處理模式，操作簡單易行、設施成本低，將來政府若能基於放環保立場，以有效達到垃圾減量及資源回收的目的，若能先由某一鄉鎮作為實施單元，全鄉鎮居民嚴格執行家庭垃圾分類，將資源垃圾回收外，並將有機垃圾集中處理，採用密閉式一貫化作業模式(委由研究機構研發)，進行全鄉鎮家庭垃圾堆肥化處理工作，相信可以達到垃圾減量、資源回收及所生產之垃圾堆肥亦可回歸農地、改良土壤、增進地力之多重效果，值得政府環保單位及農業試驗改良場所通力合作，研究開發。



▲大型農牧廢棄資源處理中心堆肥成品裝袋包裝情形。



▲農牧廢棄物或家庭垃圾堆肥化處理應注重環境景觀美化工作。

3. 鄉村地區廢棄物處理設施

- 開放式一貫化作業堆積法：約一公頃以上處理場地及一貫化作業系統設備，以新社農牧廢棄資源處理中心為例，包括香菇廢包粉碎分離設備，前期堆積醱酵(一次醱酵)設施含溝槽式醱酵槽及懸吊式自動翻堆設施、後期醱酵場(二次醱酵)、成品粉碎分離設施、裝袋包裝設備、二次公害防止設備(包括水、空氣、噪音及固體廢棄物如廢塑膠等之污染防止處理)、環境景觀美化等設備，投資金額至少 3,000 萬元以上。
- 密閉式一貫化作業堆積法：尚屬試驗研究階段。

結論

由於台灣地區家禽飼養經營密度很高、規模很大，其所產生之畜禽糞廢棄物數量亦龐大，加上農產品副產物、菇類太空廢棄包等農牧廢棄物及家庭垃圾，如不妥善處理會造成農村公害問題，而農田又因過度使用化學肥料，使得地力嚴重衰退；若能以堆肥製造之科技將其轉化為生質資源，不僅可改進農田地力，並可改進農產品

質。據統計本省所飼養之毛豬、雞、乳牛之廢棄物及菇類廢棄物之總數，全年可達八百萬公噸左右，若全數經堆肥化處理，則可年產有機質肥料量近二百萬公噸；以本研究之概估，台灣全年生產之有機廢棄物約達三千萬公噸左右，相信只要半數之廢棄物能加以收集，並堆肥化處理，即足夠全省有機農業之用。

參考文獻

1. 袁紹英 1994 廢棄物堆肥化過程的微生物作用，堆肥技術及其利用研討會論文集，67~83 頁，中華生質能源學會。
2. 蔡精強 1994 農牧廢棄資源處理與利用，台灣農業 30 卷 5 期，71~77 頁，台灣省政府農林廳編印。
3. 蔡宜峰、黃祥慶 1991 有機堆肥製作之原理及要領，台中區農推專訊第 116 期，台中區農業改良場編印。
4. 楊盛行、魏嘉碧、顧階、蔡錫舜 1991 台灣地區食品農業廢棄物之產量，中華生質能源學會會誌，10:70~87。
5. 楊盛行、魏嘉碧、鍾仁賜 1994 果菜市場廢棄物之產出及其堆肥化，堆肥技術及其利用研討會，104~121 頁，中華生質能源學會。
6. 廖乾華 1995 峨眉地區自行製造堆肥與利用，台灣農業 31 卷 1 期，102~104 頁，台灣省政府農林廳編印。
7. 鄭健雄、蔡宜峰、張惠真 1995 農村家庭廢棄物堆肥化處理與利用，永續農業雜誌第二期，23~30 頁，中華永續農業協會印行。
8. 簡道南 1994 以雞糞和稻殼為原料之生物反應器式堆肥製造研究；堆肥技術及其利用研討會論文集，206~229 頁，中華生質能源學會。
9. 謝慶芳、廖建發 1994 利用有機物高速醱酵機製造速成堆肥試驗，堆肥技術及其利用研討會論文集，175~205 頁，中華生質能源學會。
10. 楊智明 1995 消費文化反省－競爭的極限(上)，民國 84 年 2 月 22 日民生報第 32 版。
11. 李忠義 1995 化腐朽為神奇－垃圾有剩餘價值，民國 84 年 5 月 14 日民生報第 26 版。
12. 黃大洲 1979 論社區發展和鄉村基層建設，鄉村建設論文集，159~179 頁，環球書社印行。