臺灣地區土壤有機質含量與管理對策

郭鴻裕、朱戡良、劉滄棪、江志峰、劉禎祺

行政院農委會農業試驗所農業化學系

土壤有機質是土壤組成份之一部份，與土壤之生成、化育有密切之關係，同時亦關係土壤化學、物理及生物性質之表現。土壤有機質自古以來即是農學家之密切注意對象，尤其在化學肥料尚未發達之時代，主要爲提供作物養分之來源。在化學肥料發達後，另有部份人士研究土壤有機質之養分效應外之效果。傳統上認爲其對於土壤水分的滲透與保持，良好構造的形成，陽離子交換能量的增加，植物營養素的供給，以及微生物活動等，均有莫大的功用，因此土壤有機物被認爲是構成作物高產量重要因子之一。

土壤有機物分解對於作物產量影響之重要性自古爲農藝家所重視，但由土壤養分觀點分析並無其特殊之處(連,1995)；許多國內外之長期施用有機質肥料與化學肥料之比較試驗亦証明此項觀點。一般皆認爲良好的土壤有機質對於土壤理化性質有其貢獻，如果土壤有機質分解消耗，會造成土壤通氣性、保水力降低及土壤構造崩解、土壤生化活性降低等問題；但直至目前土壤有機質對於土壤構造維持，保水力、養分之應及土壤微生物態之平衡點及效應含量均甚少量化之研究，一般的報告只是人勻亦勻甚以誇張似的肯定有機質之貢獻，因本問題爲多方面且爲整體性之問題，故有機資材之來源與施用及其效益必須審慎估算。

土壤有機質爲土壤氮素的主要供給來源，由其含量高低，可約略反映土壤含氮情形，由於土壤中氮多以有機態存在，必須藉微生物作用轉變爲銨態與硝酸態後，植物方能利用。根據之試驗，土壤有機物含量在 2-3% 時，其產生礦物化的銨態氮，可從 45－130ppm，有機物在 3－4%時，產生的銨態氮可從 40－

175ppm，考其原因，各地土壤所含有機物的性質，差異甚大，其碳／氮比與其所吸著的鐵鋁亦異，因而由有機物含量，並不足以明瞭有機物的分解速率；此外，土層中有機物含量的差異，更增加採樣的困難，因此有機物含量雖可反映土壤含氮狀況，但尚難作爲施肥的依據(林,1967)。

由全球氣候變遷、能源之節用及農畜產廢棄物之循環利用等角度觀之，我們更應關心土壤有機物之動態變化。土壤有機質在土壤系統是以動態組成的方式存在，土壤有機質不斷的在土壤系統中進出，即是地球之碳循環中之一部份。目前存在土體中有部分之有機質之形成年代均以久遠。依據碳－14 定年法曾測得土體中之有機質是 8000 年前所形成，土體中常可見的是在 2500 年內形成的有機質，一般土體中有機質形成年代則爲 200 至 600 年之間。可見土體中之有機質的堆累並非是一蹴可躋的。

一、臺灣地區土壤有機質之分佈

土壤有機質含量與氣溫、雨量、土壤質地及土地利用等有密切關係。臺灣地區高溫多雨，土壤生物活動量大，所以土壤有機質之分解快速，一般農田之土壤有機質含量偏低。

臺灣地區多山，不能不提及山區與平地間之土壤有機質含量差異。高山地區從山麓至山頂隨高度變化，在不同高度上由氣溫、降水及植被特徵等綜合表現出氣候帶狀分佈，因地形及高度造成之氣候條件而影響土壤之生成，在高處的土壤比低處土壤處於較冷之氣溫及低蒸發量，同時接受較多之雨量。這種地形造成之氣候差異亦造成山區土壤有機質含量差異之主要原因。

茹等(1947)調查臺中縣土壤指出山區森林土之土壤有機質含量約爲 7.0%，臺地則約爲 3.3%，平地則約爲 2.4%。張(1951)指出中部地區不同地形高度與土壤有機質之關係，在草屯、民間海拔 100 公尺以下之農田土壤有機質含量約爲 1.5%左右，中寮、國姓、集集、埔里、魚池等地位於 500 至 1,000

公尺間，其有機質含量在 2.0%，和平、信義、仁愛諸山地鄉其表土有機質含量多在 2.5 至 3.0%之間。陳等(1992)由臺灣地區土壤調查資料統計指出在比較 35 個森林土及 55 個耕土，求得森林土之土壤有機碳平均值爲 31.9 公斤／公尺／平方公尺，一般耕土則爲 10.8 公斤／公尺／平方公尺。

台灣省農業試驗所在 1959 至 1967 年間臺灣省農業試驗所進行全面性的農田肥力測定，全省共計採樣 78,635 個樣本，係至目前爲止本省農耕地調查面積最完整之土壤肥力調查。本計畫之土壤有機質測定法採用修正 Walkely 及 Black 法，本次全省性之土壤有機質含量高低調查結果與 1949 年之趨勢相近；即桃園以北地區，以及大肚溪與濁水溪中間一帶之沖積土土壤有機質含量多屬中或高等級，其它地區之土壤有機質多屬低或極低。在東部地區除花蓮至瑞穗一帶，以及臺東卑南臺地之土壤有機物含量偏低，其它東部區域之土壤有機質含量多屬中或高等級。

農田土壤肥力調查結果顯示本省各縣農田土壤中，各等級有機質分佈百分比與其估計面積示於表一，其分佈情形則詳於臺灣地區農田土壤有機質含量圖(圖一)。若就全省農田土壤所含有機質而言，約有 14%屬於極低，50.8%屬於低，26.9%屬於中，屬於高者僅 8.3%，換言之，臺灣地區約有 2/3 農田土壤中所含有機質含量屬於低含量等及以下(林,1967)。

表一、本省農田表土有機物含量之分配百分比與其估計面積

縣別	土壤樣本總數	極低（VL）<1%		低（L）1%－2%		中（M）2%－3%		高（H）>3%	
		%	估計面積(公頃)	%	估計面積(公頃)	%	估計面積(公頃)	%	估計面積(公頃)
臺北	3593	3.5	1250.4	25.8	9280.7	41.9	15051.0	28.8	10351.4
桃園	5511	0.7	369.2	9.6	5301.6	52.3	28839.1	37.4	20600.1
新竹	5283	16.4	8648.3	55.8	29489.7	25.0	13212.8	2.8	1479.2
苗栗	5249	18.5	9731.6	54.3	28512.6	24.6	12928.3	2.5	1317.5
臺中	4623	13.4	6181.0	55.6	25680.8	28.3	13069.2	2.8	1299.1
彰化	6697	7.6	5116.5	45.2	30270.4	42.6	28523.5	4.6	3060.5
雲林	8675	19.8	17176.5	66.6	57749.5	12.5	10861.1	1.1	962.9
南投	3420	19.9	6819.5	55.3	18926.3	21.4	7329.1	3.4	1159.4
嘉義	7087	21.2	14989.0	69.0	48921.6	8.6	6059.4	1.3	900.0
臺南	9673	29.2	28283.9	66.1	63919.2	4.4	4256.1	0.3	270.8
高雄	5286	10.4	5471.0	62.9	33222.5	24.0	12670.5	2.8	1495.9
屏東	6740	4.7	3181.3	35.7	24068.5	46.3	31172.5	13.3	8977.7
臺東	2845	2.1	588.9	27.9	7948.9	39.5	11249.1	30.4	8660.2
花蓮	2443	7.7	1871.3	45.7	11169.4	33.0	8049.7	13.7	3339.6
宜蘭	1510	0.6	87.6	32.5	4910.5	53.6	8090.6	11.3	1709.3
總計	78635		109766		399372		211362		65583
%	100		14.0		50.8		26.9		8.3

1978 年至 1981 年間農試所、各改良場等進行臺灣省土壤肥力能限分類規範調查研究，計採取 5,730 個樣品。因爲不同土類之土壤生成因子不同，包括：母質、地形、氣候、生成時間及土地利用各有不同，土壤有機質之積聚亦隨之不同。將土壤整理區分爲九大土類，各土類之土壤有機質含量範圍及平均質如表二。

依各土類之平均值高低排序依次爲：黑土、安山岩沖積土、低地腐質土及湖積土、板岩沖積土、東岸母岩沖積土、紅壤、片岩沖積土、臺灣黏土、砂頁岩沖積土。此乃顯示除了氣候及地形因素外，不同母質來源之土壤物質對於土壤有機質之聚積能力不同故。臺灣地區之耕地土壤有機質分佈規則應以土類、地勢、氣候因子及土壤質地等因素而決定。

表二、 1980 年肥力調查臺灣地區各主要土類之土壤有機質含量

	土壤有機質含量 %								
	黑土	安山岩沖積土	低地腐質土及湖積土	板岩沖積土	東岸母岩沖積土	紅壤	片岩沖積土	臺灣黏土	砂頁岩沖積土
最小值	0.00	0.57	0.85	0.00	0.71	0.29	0.38	0.79	0.00
最大值	6.48	7.62	4.95	8.16	5.72	5.75	5.52	4.91	7.62
平均值	3.61	3.48	2.96	2.78	2.54	2.32	2.31	2.04	1.94
標準偏差	1.49	1.12	0.91	1.03	1.14	0.87	0.89	0.63	0.77

以板岩沖積土爲例：分佈在宜蘭、彰化及屏東地區之農田表土有機質含量，平均值分別爲 3.2%、 2.5%及 2.5%。而在屏東地區之細、中、粗質地板岩沖積土之土壤有機質含量分別爲 3.1%、 2.2%及 1.6%，彰化地區則分別爲 3.1%、 2.6%及 1.5%，其差異皆達極顯著水準。宜蘭地區因常年多雨且氣溫稍低，故雖同爲板岩沖積土，本地區其土壤有機質含量較中南部地區爲高；但在本區內因土壤排水相對不良，故土壤質地之差異並不造成土壤有機質含量之差異。但在宜蘭地區之細、中、粗質地板岩沖積土之土壤有機質含量，分別爲 3.4%、3.3%及 2.1%，除部份位於高地、河灘砂地與濱海砂丘之粗質地土偏低外，其於土壤質地之影響差異並未達顯著水準。在中部地區之細、中、粗質地砂頁岩沖積土之土壤有機質含量分別爲 2.2%、 1.8%及 1.1%，差異達極顯著水準；南部地區之之細、中、粗質地砂頁岩沖積土之土壤有機質含量分別爲 2.0%、 1.7%及 1.7%。在南部中、粗質地之土壤有機質含量平均值相同，此乃粗質地土壤有機質含量部分較高，因而影響中、粗質地間土壤有機質含量之差異性。由上述資料顯示中南部地區之板岩與砂頁岩土壤類別間之有機質含量有所不同，同土類之不同土壤質地之有機質含量亦同有差異。

土地利用亦影響土壤有機質之含量，Meints 等調查美國內布

拉斯加州之暫乾黑沃土之處女土與耕作土之土壤有機碳含量，發現耕作土較處女土之表土有機碳含量低約 30 至 55%，同時影響之深度可達 127 公分，且土壤有機碳之損失以表土最多，隨著深度而影響漸減。臺灣平地之開發甚早，除東部地區外，全面性開發已有三百年以上之歷史，故本省土壤有機質含量之變化應不再是處女土開發之變化階段，而是土地之利用變化之區別。水田力耕作需經常浸水，土壤屬於厭氣狀態，有機質分解較慢，故同地區之土壤有機質含量應較旱田爲高。作者以 1980 之調查資料分析顯示，嘉義地區耕地水田 266 個樣品及旱田 285 個樣品之比較，水田土壤有機質含量爲 1.9%，旱田土壤有機質含量爲 1.6%，差異極顯著。依據臺糖公司之調查資料顯示，全省蔗園之土壤有機質含量在 1%左右，遠較全省農田土壤之平均值爲低。可見水田耕作較旱田耕作對土壤有機質之維持或聚積更具效益。

根據林家棻(1986)之研究報告指出臺灣地區之水田土壤有機質含量在 1.0%以上，配合良好之肥培管理即可有 6 噸／公頃之產量，而且產量並不隨著土壤有機質之增加而增加。一般稻田土壤有機質含量高而排水良好者，稻穀產量多高，台灣西部稻田產量在 6.5 噸/公頃至 7.0 噸/公頃爲基準，對黏板岩沖積土與砂頁岩板岩混合沖積土之有機質臨界值推估在 3.0% 上下。本省農田土壤有機質含量偏低爲一事實，在水田耕作情形下，土壤有機質含量或可稍累積，然在長期旱田耕作下，則土壤有機質消耗加快。

二、四十年來臺灣農田土壤有機質含量之變化趨勢

一般認爲施用化學肥料會加速土壤有機質之分解，但在英國洛桑試驗場之長期試驗與省農試所之四十年長期試驗皆証明施用化學肥料之試區其土壤有機質含量雖低於施用堆廄肥區，但高於不施用肥料區(Jackinson,1994；林,1979)，由此可知施用化學肥料並不減低土壤有機質含量(連,1995)。

臺灣地區分別在 1949 至 1950 年、1959 至 1967 年、1978 至 1981 年及自 1992 年起（進行中）進行四次不同目的之土壤肥力調查，各次調查皆把瞭解當階段之土壤肥力狀況當爲其中目標之一。除第二次與第四次正進行中之調查採樣之密度接近外，且可以鄉鎮等小區域面積相互比較肥力之變化，其它調查資料因受制於土壤之變異性及樣品之代表性等問題，實無法正確進行不同年代之土壤有機質含量之比較。

自民國八十一年開始進行之全省農田土壤肥力調查資料顯示，調查之各鄉鎮農田土壤有機質之平均含量四十年來之變化幅度很大（表三），除大社鄉之土壤有機質不增加外，其餘鄉鎮皆增加，增加量由 0.26% 至 1.13%，增加顯著；其結果與一般大眾所憶測不同。

表三、四十年來部分鄉鎮農田表土土壤有機質含量之變化

地點＼年別	土壤有機質含量（%）			
	1950	1967	1981	1994
新城鄉	2.30± 0.38 (7)	2.34± 0.88 (142)	2.52± 0.93 (21)	2.60± 1.17 (213)
吉安鄉	2.35± 0.33 (3)	1.44± 0.41 (273)	2.21± 0.57 (21)	2.24± 0.66 (494)
池上鄉	-- (0)	2.69± 0.57 (160)	2.89± 0.63 (19)	3.39± 1.04 (493)
卑南鄉	2.83± 0.94 (18)	2.10± 0.75 (160)	2.89± 0.82 (19)	2.64± 0.88 (502)
大社鄉	1.81± 0.43 (4)	1.36± 0.49 (161)	1.57± 0.75 (8)	1.34± 0.61 (220)
永康市	1.21± 0.52 (6)	1.00± 0.36 (303)	1.10± 0.42 (5)	1.61± 0.56 (308)
彰化市	2.53± 0.31 (6)	1.80± 0.83 (426)	2.44± 0.63 (20)	2.93± 0.96 (469)
和美鎮	1.49± 0.36 (7)	1.92± 0.56 (329)	2.06± 0.54 (42)	2.66± 1.40 (522)

平均值+標準偏差　　（樣品數）

各鄉鎮農田土壤有機質含量之變化究其原因，乃是受耕作制度、地形、都市化效應、農田管理及施肥量等因素之影響。以大

社鄉爲例，因該鄉地勢較高，農田屬於非灌區，且位於高雄市、工業區邊緣，農民大都爲兼業且以栽植旱作、果樹作物爲主，管理大都粗放，故土壤有機質含量不增反略減；相對於卑南鄉，亦以栽植果樹爲主，但農民專業且注重農田管理，作物殘體大都皆混入土體中，雖土層淺薄，但土壤有機質含量增加；新城鄉農田大半爲砂地或石礫地，土壤有機質不易累積，但當地新城圳完成後，對於部分農田有機質之增加有顯著效益；又當地農民漸以木瓜、蔬菜栽培爲主，除農民施用有機資材外，收穫後之作物殘體目前已普遍翻入農田，故土壤有機質含量增加。其他地區大都維持水田耕作環境或較三十年前改善灌溉條件及施肥量增加，故土壤有機質含量可以維持或增加(臺灣省農業試驗所等,1996)。

本調查亦發現許多鄉鎮，如：池上、吉安之新開墾區在經過三十年之農田管理經營，對於土壤有機質含量增加甚多，是爲該鄉農田土壤有機質含量增加之主因。池上鄉位居中央山脈與東海岸山脈之谷地，日照少，土壤水分多，且多爲水田栽作，土壤有機質含量高；又新墾區之土壤肥力逐漸改善，故全鄉之土壤有機質含量增加。彰化市農田土壤有機質增加最多，應爲該區部份農田在八七水災曾遭沖毀，土地貧瘠，後農田逐漸復舊，土壤有機質漸增，以及近年社區廢水攜入大量有機物質入田所致。在南部之永康、西港、佳里、七股及安定鄉，目前各鄉農田土壤有機質含量平均值在 1.5%至 1.7%之間與 1978 至 1981 年間調查本區域之土壤有機質含量相近，但與 1959 至 1967 年間此五鄉鎮分別比較，高出範圍約在 0.3%至 0.5%之有機質含量，沿海鄉鎮如七股鄉增高較少，內陸鄉鎮增高較多。嘉南平是水旱輪作田區，自 1973 年曾文水庫完成後，又農民廣汎鑿井灌溉，臺南近海地區農田栽植水稻次數增加，應爲本區現今較三十年前土壤有機質增加之原因之一。

林家棨氏(農試所年報,1982)在第三次調查時已注意到農田土壤有機質含量不減反增之現象並提出下列觀點：他認爲這些年來全省農田土壤有機質含量是增加的，此種現象，推測可能因爲

在當時耐肥水稻品種出現，經濟好轉，化學肥料施用量增加，單位面積稻穀產量亦普遍提高，殘留於土壤中之莖稈、稻根量亦相對提高，因而導致土壤有機物含量增加。依據英國洛桑試驗場(Jackinson,1994)之長期試驗結果顯示各種人爲之操作影響土壤有機質之變化，其平衡時間大約爲 20 至 40 年間，這些調查鄉鎮之到農田土地利用大都以定型，故其農田土壤有機質含量，應已接近平衡。

三、土壤有機質之管理對策

土壤有機質之管理首先要瞭解施用有機物質之目的，我們期望其所扮演之角色與評估其可能帶來之影響；同時也應瞭解這麼多種類與性質的有機物質，如何去挑選類別以配合我們施用之目的，也需要估算應投入多少量，才能達到預期之目標，此外經濟之效益也應列爲考慮之重點。

以土壤有機質肥效而言，Buchner 等（1975）估計歐洲集約農業作物(旱作)需氮素 155 公斤，有 83 公斤由化學肥料得來，10 公斤由雨水獲得，40 公斤由土壤有機物質獲得，10 公斤由共生固氮獲得，10 公斤由非共生固氮獲得，另種子含 1.5 公斤。故作物大約 62%之氮素養分來自無機態，38%之氮素養分來自有機態。但是以水稻而言，在日本一般管理下之水稻，估計水稻吸收之氮素約有 60%由土壤有機質及固氮作用所提供，40%爲化學肥料所提供。這兩者之差異應是作物吸收肥料的特性所產生。

Yamazaki 曾對日本北陸地區富山農試場之長期試驗資料分析，指出每年投入鮮重 45 噸／公頃之紫芸英，經過 14 年後卻仍無法阻止土壤氮及有機質之消耗，然本處理仍較對照組有稍高之土壤腐植質；經過施用 14 年之綠肥，僅有全部施用量 6%之有機質存在土體。又 Russell 則認爲綠肥在提供有效態氮與累增土壤有機質是不可併行的，因涉及植體組成分變化之故。王世中等曾對臺灣蔗田綠肥肥效進行評估，並引述多國文獻認爲栽培綠肥

要增進土壤有機質是很難辦到。連等近年在本省中南部之試驗亦有類似之結論，並認爲栽培田菁而促使玉米增產乃由於田菁根系改善土壤物理性之原因。王等認爲臺灣高溫多雨，綠肥分解迅速，既使在乾季施用綠肥，可使土壤有機質增加，但隔年一遇雨季，綠肥分解，土壤有機質即殘留甚少。大抵綠肥之效果在提高當作之養分供應，另深根綠肥或可將底層養分汲出於地表土。王等亦認爲一作綠肥僅能節省 38 公斤無機氮，在當時之條件下極不合經濟效益，並認爲栽植牧草爲增加土壤有機質之最速方法，或與其他作物輪作，宿根栽培甘蔗等可增加土壤有機物。所以樹園地要增加土壤有機質含量可以全園草生栽培方式達到目的。

Larson 在美國愛奧華州之濕潤黑沃土試驗指出如果每年栽植玉米，則每年約需投入 5000 公斤／公頃碳素之植物殘體，方可維持表土層之土壤有機碳含量爲 1.8%。可見在一般耕作制度下要維持土壤有機質之含量是相當的困難，需要有相當的投入有機資材；而所投入之有機資材又有相當之量是因分解而損耗的。

有機資材扮演之角色可能是爲補充養分，或改進壤之物理性，或改進土壤化學性，或改進土壤生物性，或只是廢棄物之利用。我們應依據不同之施用目的當選用適當之有機資材(表四)。

表四、各種有機資材之特性與施用效果

有機資材類別	原料	施用效果			施用應注意事項
		肥效性	化學性改良	物理性改良	
堆肥	稻稈及果蔬 殘體	中	小	中	最可安心施用
牛糞廄肥	牛糞尿及敷料	中	中	中	由施用量多寡決定肥效
豬糞廄肥	豬糞尿及敷料	大	大	小	由施用量多寡決定肥效，注意鹽分、重金屬累積
雞糞廄肥	雞糞尿及敷料	大	大	小	同上
木質牛糞混合堆肥	牛糞尿及木屑	中	中	大	防範未腐熟之木屑帶來虫害
木質豬糞混合堆肥	豬糞尿及木屑	中	中	大	同上
木質雞糞混合堆肥	雞糞尿及木屑	中	中	大	同上
樹皮堆肥	樹皮爲主體	小	小	大	同上
粗糠堆肥	粗糠類	小	小	大	物理性改良爲考慮
都市垃圾堆肥	家庭廢棄物等	中	中	中	注意塑膠及其它雜物混入
下水道污泥	下水道污泥	大	大	小	注意石灰添加物之含量及重金屬含量
食品業廢棄物	食品產業廢棄物	大	中	中	由施用量多寡決定肥效

（轉譯自日本農業研究中心：農耕地有機物施用技術）

有機資材之肥效效果一般所指爲氮素含量，是由資材之碳/氮比所決定，豬、雞糞堆肥及下水道污泥或食品業廢棄物等碳氮比偏低，所以肥效較大，樹皮堆肥、粗糠堆肥等難分解之有機資材肥效低，如果以肥效考慮選用有機資材時，自可分辨清礎；化學性之改良效果主要是以提昇土壤中之鈣、鎂、鉀等鹽基及磷素量而言，豬、雞糞堆肥及下水道污泥之鹽基及磷素含量高，自是考慮選用之對象，但應注意長久施用後對養分平衡及重金屬累積等問題；物理性則是對於土壤之孔隙與保水性爲考量，當選擇施用不易分解之有機資材如：樹皮堆肥及粗糠類、木屑混合堆肥類等有機資材。但各類堆肥需考慮是否腐熟，以避免施用後產生缺

乏氮素問題、有毒氣體(特別是家畜糞尿及污泥)及有害物質(特別是木質類堆肥)等問題，危害作物生長。

在有機資材之施用量方面，首先需考慮作物之養分需求量及有機資材之分解率(或是元素之有效化率)，特別是氮、磷素。施用之有機資材供應之有效養分外，才以化學肥料補足。但是連年施用有機資材，則需考慮殘餘物累積之釋放量。日本之田間試驗資料爲例，以以低肥效之稻稈堆肥爲資材，每年每公頃施用 20 噸之堆肥，前五年大抵爲蓄積效果，並無明顯氮素釋出，連用 10 年後約可穩定釋出 5(水田)至 7(旱田)公斤氮素，施用 40 噸堆肥則約爲釋出 10 至 15 公斤氮素，施用 80 噸堆肥則約釋出 20 至 30 公斤氮素。因此可以得到結論爲施用多量的堆肥並無法成幾何級數的增加氮素釋出，而是以等比例的釋出氮素。

連用一些有機資材必需注意其造成之養分不平衡問題，著者等近年調查本省農地之土壤養分狀況，注意到土壤磷之累增相當驚人，有些樣點甚已達影響其它養分吸收之濃度，特別是一些栽培經濟作物之樹園區。因爲農友偏好禽畜糞等高肥效之堆肥故，爲了施用達到作物需求之氮肥量之堆肥而使土壤中磷素過多，與其它養分產生拮抗作用並汙染環境。又有些有機資材連用後，造成土體中交換性鈣、鉀鹽基之增加，但鎂素卻不足之養分不平衡問題。又一些禽畜糞堆肥、皮革類爲原料製成之堆肥及污泥含有偏高之重金屬成分，常期或大量的施用於田間後會造成土體中重金屬累積問題，汙染農地與作物品質，甚至地下水源等，著者等在南部一些果樹園地調查，發現部份樹園地土壤因施用大量有機資材造成局部土壤累積高濃度之重金屬已明顯；這些施用有機資材而引發之問題，我們應以更積極的態度處理。

有機資材之施用方法亦需隨著需求而改變，一般有機資材的施用可分爲全面表層混合、表面撒施、溝施或條施、深層施用及局部施用等。臺灣地區一般作田以表層混合方法施用爲多，樹園地則以溝施、袋施或條施爲主。 不同的施用方式會造成不同的效應，以全面表層混合施用有機資材爲例，因爲有機資材與土壤

充分混合，會促進有機資材之分解，如果有機資材之碳氮比偏高會造成缺氮之現象，如果碳氮比恰當則在短期內會釋出大量之氮肥。如果改爲溝施則有機資材分解局限於小區域，肥分之釋出形式與全面混合施用不同。

有機資材之施用方法意也需土壤之性質，黏重土以粗大有機資材全面混合施用爲宜，粗質地土壤宜以深層施用或溝施爲宜。深層施用有機資材一定要完全腐熟方可，避免造成作物生長之障礙。