

有機質肥料施用之功效

徐好瑄（卓蘭鎮農會 儲備植物醫師）

前言

土壤有機質係指土壤內含碳的有機物質，由處於不同分解階段的動物及植物殘體組成，臺灣地處高溫多雨區域，土壤有機質分解快速，因此臺灣農田之土壤有機質含量多在 2% 以下，普遍偏低。為改善土壤地力，施用有機質肥料為最有效率之方法，亦可增加土壤碳匯來平衡人為所釋放多餘的二氧化碳，但市面上有機質肥料種類多樣且品質參差不齊，本文將依序為讀者介紹如何選用。

淨零排放

2015 年聯合國氣候變化大會 (COP21) 因應全球氣候變遷問題，提出「千分之四倡議 (4 per 1000 initiative)」，意指若每年表層土壤增加 0.4% 的碳儲存量，可平衡人為排放大氣中二氧化碳的含量，將農林地土壤視為減緩氣候變遷的解方，2021 年臺灣提出 2050 年淨零排放的目標後，2022 年農業部門也宣示在 2040 年將提前達成農業淨零排放，包含減少溫室氣體排放 50%、建立農林漁畜低碳永續循環場域、農業綠能發電等多項執行目標。

何謂土壤碳匯

碳匯 (carbon sink) 為二氧化碳的吸收儲存碳庫，土壤碳匯係指植物生長過程中，利用光合作用將大氣中的二氧化碳固定成有機物質進入到植物體，再藉由植物埋入土壤的過程中，將這些有機質沈積於土壤裡，最終成為難以再被分解的腐殖質 (humus)，因此又稱為「種碳」，其中包含種植綠肥作物、施用有機質肥料、增加地表植被、使用生物炭及減少耕犁等方式，都有助於增加土壤碳匯。

有機質肥料種類

一般市面上將調製後的有機資材及堆肥統稱為有機質肥料，依政府肥料種類品目及規格規範，有機質肥料編列在肥料品目 5，品目編號由 5-01 至 5-15，詳細規範可自農業部肥料種類品目及規格修正規定中查詢（表一）。另品目 6-05 雜項複合肥料，其主原料為化學肥料添加有機質而成，常與有機質肥料搞混，本質上屬於化學複合肥料，在此特別說明。

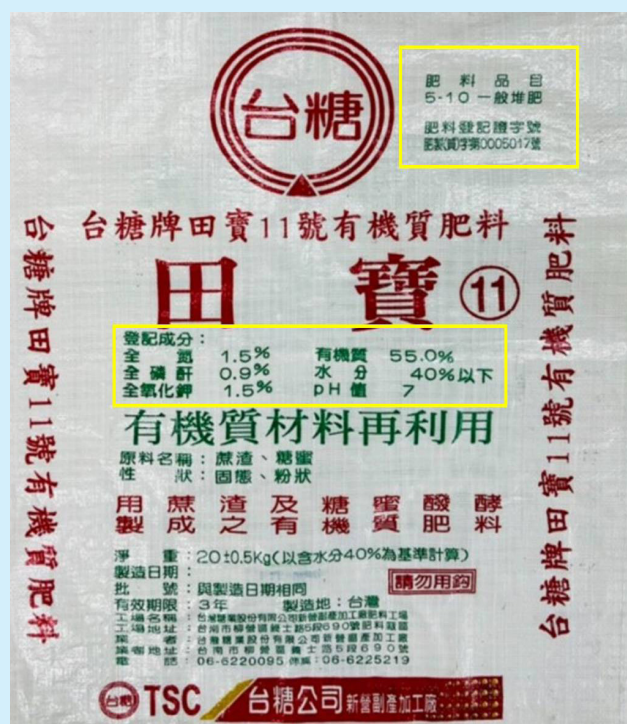
表一、有機質肥料登記品目

肥料種類	登記品目	備註
植物渣粕肥料	5-01	粕類
副產植物質肥料	5-02	如啤酒渣
魚廢渣肥料	5-03	如魚骨粉
動物廢渣肥料	5-04	如動物下腳料
副產動物質肥料	5-05	僅一產品登記
乾燥菌體肥料	5-06	臺灣無業者登記
氮質海鳥糞肥料	5-07	臺灣無業者登記
雞糞加工肥料	5-08	生肥
禽畜糞堆肥	5-09	腐熟堆肥
一般堆肥	5-10	腐熟堆肥
雜項堆肥	5-11	腐熟堆肥
混合有機質肥料	5-12	生肥
雜項有機質肥料	5-13	生肥、可添加化肥
液態雜項有機質肥料	5-14	液態、可添加化肥
液態有機質肥料	5-15	液態

登記肥料之選用

農民在選用肥料時應注意肥料包裝上之肥料品目及成分含量（圖一），選用有肥料

登記字號經合格檢驗的肥料，然農民因成本及便利性考量，選用市售無登記之有機資材自行混合後使用，生雞糞也因價格便宜而被大量使用，未經登記的肥料混合後養分含量未知，易使氮素過高，禽畜糞含有來自飼料添加物的成分如銅及鋅，長期施用會增加土壤重金屬的累積，未經檢驗之禽畜糞易有大腸桿菌及臭味，易吸引蒼蠅並造成土壤汙染，未經腐熟之肥料易造成燒根及根缺氧問題。



圖一、肥料包裝及成分含量。

有機質肥料功能及使用方法介紹

一、提供養分型

有機質肥料在土壤管理上，依功能區分為養分供應及土壤性質改善，常見有機資材種類及特性如表二所示。豆粕類（高氮）、植物性灰分（高鉀）、動物性骨粉（高磷）等有機資材，和有機質肥料品目 5-01 至 5-05、5-08、5-12 及 5-13，此類有機質肥料蛋白質含量較高且碳氮比低，易被微生物分解釋放養分，礦化速率較快，有些造粒後以兼顧緩效與速效，供

應作物養分能力佳，但土壤有機質累積效果較差，依土壤溫度和水分狀況不同，持續時間為幾周到數個月，對提高土壤有機質含量助益不大，且會釋放有機酸，長期過量施用會導致土壤酸化，可單獨使用或經調整比例、水分含量及造粒與否後混合使用。

表二、常見有機資材種類及特性

功能	種類	特性	舉例
提供養份	粕類	高氮	黃豆粕、大豆粕 花生粕、苦茶粕
	植物灰分	高鉀	草木灰、菸草粉
	其他	含氮磷鉀	米糠
	骨粉魚粉	高磷	魚骨粉
	禽畜糞	含氮磷鉀	雞糞、牛糞、豬糞
土壤改良	植物殘體	高碳 (粗纖維)	枯枝落葉、稻稈 椰纖、泥炭 菇包廢棄物 花生殼、蔗渣

養分型有機質肥料因未經腐熟，施用到土壤後，微生物會大量生長、消耗氧氣分解資材而產生熱能，需注意燒根及根系缺氧問題，短期葉菜類或蔬果作物作為基肥建議於栽種前兩周提早拌入土中施用，果樹類則於冬季休眠期以條施或穴施於土壤中，直接施用在表土上易造成浮根問題，若需作為追肥使用忌與植物根部直接接觸，以免發生肥傷。其中品目 5-08 雞糞加工肥因新鮮雞糞本身偏鹼，遇水容易發酵並產生氨揮失，逸散的氨氣會造成植株地上部燙傷。此外果樹類若早期施用過多豆粕類有機質肥料容易導致後期落果及爛果，依據不同氮含量及作物需求建議每分地使用 200~400 公斤，並減少化學氮肥施用。

二、土壤改良型

改善土壤性質以粗纖維有機資材如稻稈、菇包廢棄物及花生殼等，和有機質肥料品目 5-9、5-10 及 5-11 腐熟堆肥，此類有機質肥料養分含量低且碳氮比高，較難被微生物分解，礦化速率低，分解速率一般都超過一年以上，於土壤存留時間較久，土壤改良效果佳，提供養分效果有限，有機質肥料與化學肥料優缺點比較如表三所示。

表三、有機質與化學肥料優缺點比較

種類	有機質肥料	化學肥料
肥效	緩慢	快速
養分含量	較低	較高
土壤效益	改善通氣排水	無益
土壤微生物	多樣性增加	多樣性減少
土壤碳匯	增加	無益
登記品目	5	1、2、3、4、6

使用土壤改良型肥料，每公頃表土 20 公分深之土壤，增加 1% 有機質需添加 20 公噸之粗纖維有機資材或堆肥，依使用種類不同，每分地用量約 600~2,000 公斤，短期作物可於休耕期將有機質肥料以中耕機翻入田裡後再做畦，果樹類於秋季以條施開溝埋入土中，若直接施於表土上，則無法達到土壤改良效果，腐熟堆肥使用時不需等待期可直接栽種，使用新鮮資材則建議提早 7 天施用，農友亦常直接利用田間殘留之枯枝落葉，因碳氮比過高，分解時長較久，較少單獨使用，通常製成堆肥使用，單獨使用時須盡量打碎或灰化以增加分解表面積。

三、液態有機質肥料

品目 5-14 及 5-15 為液態有機質肥料，有

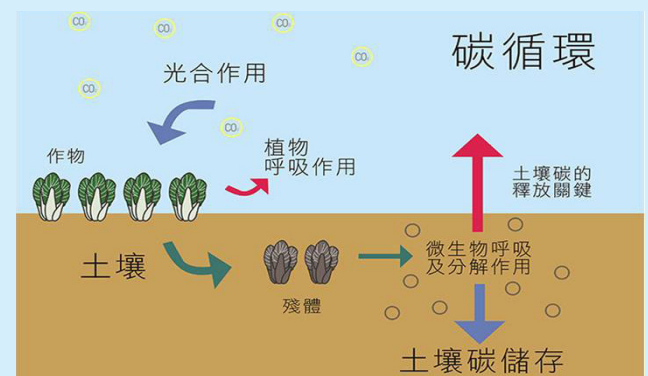
些產品含特定微生物發酵物，因養分釋放快速，可促進作物生長，常做為追肥使用，如糖蜜、海草精、奶粉、大豆蛋白等混合而成，含有多種養分及微量元素，一般市面上以營養液販售居多，使用上依產品建議倍數稀釋後均勻噴灑於植株上或澆灌於土壤中。

土壤碳匯與有機質肥料之關係

有機質肥料屬於農業資材循環再利用的部分，利用堆肥化或是再加工過程，將農業剩餘資源製成有益作物生長的肥料，除可減少傳統農業剩餘資源焚燒過程中所產生的二氧化碳，亦可將農業生產過程所產生的有機物質回歸到土壤中，屬於碳循環（圖二）的一部份，因此施用有機質肥料可增加土壤碳的儲存。

結語

市面上有機質肥料種類琳瑯滿目，農民選用肥料時，應注意肥料品目及成分含量，適地、適時、適量施用有機質肥料，既能提供作物養分，也能把碳儲存在土壤，可有效平衡大氣中過多的二氧化碳，然而不當施用有機質肥料亦會造成作物及土壤負面影響，可配合種植綠肥作物、果園草生栽培及微生物肥料等方式來協助增加土壤碳匯。



圖二、碳循環示意圖（引用自慈心有機農業發展基金會網站）。