

有機米栽培

台中區農業改良場／謝慶芳

前言

栽培有機米應選用比較受歡迎的良質米品種種植，品種愈好將來產品銷售時愈受歡迎。至於栽培時間和行株距等則儘量配合各地農時與機械規格決定較為理想，但施肥管理、除草、病蟲害防治等則稍有不同，茲分別說明如下：



堆肥之製造與使用

栽培有機米可採用稻草、稻穀、米糠、家畜禽糞便等較為低廉而無遭受農藥、化學藥劑及重金屬等污染之材料直接施於田間或製成堆肥後使用。一些土壤反應中性以上地區氮素需要量較多，可另外添加一些含氮較高之油粕類的大豆粕、胡麻粕、花生粕、菜子粕等。但應記住，只有排水良好之土壤，使用有機肥才達到預期之效果；排水不良之土壤，施用有機肥，反而會妨礙水稻之正常生長，所以採行有機農法之前應先改善田區之排水系統。

一般方法：

按照一般方法，首先應選擇適當場所，如廢棄之舊房屋都可利用，如灌水較為方便但雨後不會積水田角，即可進行，材料混合堆積濕度調整好再蓋一層塑膠布以保持溫度和濕度並防雨水。下面是一些適合水稻和旱作之堆肥配方：

| | | | | | |
|-----|--------|-----|--------|-----|--------|
| (1) | | (2) | | (3) | |
| 稻殼 | 150 公斤 | 稻殼 | 150 公斤 | 稻殼 | 150 公斤 |
| 雞糞 | 400 公斤 | 豬糞 | 300 公斤 | 牛糞 | 300 公斤 |
| 米糠 | 400 公斤 | 米糠 | 500 公斤 | 米糠 | 500 公斤 |
| 培養土 | 50 公斤 | 培養土 | 50 公斤 | 培養土 | 50 公斤 |
| (4) | | (5) | | (6) | |
| 稻殼 | 150 公斤 | 稻殼 | 200 公斤 | 稻殼 | 200 公斤 |
| 豬糞 | 250 公斤 | 菜子粕 | 400 公斤 | 雞糞 | 300 公斤 |
| 牛糞 | 250 公斤 | 米糠 | 350 公斤 | 花生粕 | 150 公斤 |
| 米糠 | 300 公斤 | 培養土 | 50 公斤 | 米糠 | 300 公斤 |
| 培養土 | 50 公斤 | | | 培養土 | 50 公斤 |

| (7) | | (8) | | (9) | |
|-----|--------|-----|--------|-----|--------|
| 稻殼 | 200 公斤 | 稻殼 | 200 公斤 | 稻殼 | 200 公斤 |
| 雞糞 | 300 公斤 | 胡麻粕 | 350 公斤 | 豬糞 | 300 公斤 |
| 大豆粕 | 150 公斤 | 米糠 | 400 公斤 | 大豆粕 | 150 公斤 |
| 米糠 | 300 公斤 | 培養土 | 50 公斤 | 米糠 | 300 公斤 |
| 培養土 | 50 公斤 | | | 培養土 | 50 公斤 |

培養土的製造法，首先採取壤質山土，按體積比添加米糠約 25%，稻殼酌量，微生物約 0.1%，製造前先將米糠與微生物混合均勻，並加一些水使其達到濕潤的程度，經過數小時後再與山土和稻殼混合並定期翻堆約經過二個月以上即成。

堆肥開始製造時先將體積較大的材料如稻殼先放在地上，再放上培養土和其他材料，全部材料放完之後就開始混合，混合均勻之後，即於中央開一個凹陷處開始灌水，並繼續混合至水分達到約 60% 為度(即以手握之稍微會滲出一點點水而不會滴下之程度)，即可以塑膠布覆蓋起來。數天後堆肥之溫度即逐漸上升至 70~80℃ 左右，然後逐漸下降，即開始翻堆，將上面和外面部分，翻到下面和裡面，同時將水分調整到適當程度。有時候堆積後溫度不會上升，可能是碳質材料太多而氮質材料不夠或水分太少或太多之關係，可於翻堆時加些雞糞、豬糞或豆餅、菜仔餅等氮質材料，重新混合均並調整濕度。經過數次翻堆之後，堆肥即逐漸腐熟，溫度逐漸下降至攝氏 45 度以下，即可停止翻堆。製成之堆肥變成黑褐色，碳質材料變成易碎，失去原來之形狀，以手取聞之，即產生宜人之香氣。

上述製成之每一種堆肥約可供一分地稻田使用，但實際使用量必須依照水稻品種和土壤特性之不同以及有機肥含氮量之高低確實計算，例如某塊田某品種水稻根據已往經驗每公頃氮素使用量為 160 公斤而預定使用有機肥之含氮量為 2% 時，則其有機肥使用量應為 $160 \times 100 / 2 = 8000$ 公斤，但實行有機農法之後，因未使用殺草劑，氮素效率提高，氮素使用量尚可減少 15%，也就是實際使用量可減為過去用量之 85%，應為 $8000 \times 85 / 100 = 6800$ 公斤。

通常有機肥是全部當基肥一次施下後進行淺耕，經過一段時間後再耕犁或直接進行整地插秧。生長期間如發現缺肥太多時可儘早酌施少量油粕肥做為追肥，但應避免使用太多以免發生倒伏或引發縱捲葉蟲或紋枯病等病蟲害，如果缺肥不太多時寧可不要使用追肥，應記住有機農法之稻株顏色都較淡綠，也較一般水稻慢約半個月才能達到最高分蘗期，但沒有無效分蘗，成熟期也與一般水稻相同。

簡易方法：

近年來由於栽培水稻利潤微薄，勞力也缺乏，很多人都採用直播或再生法(留頭)以節省成本和勞力。作者認為製造堆肥也非常費工，為使有機米栽培更容易為一些農民所接受，建議將有機質材料直接施於田間經過適當時間之腐化

後再予翻耕掩埋做爲肥料，不必經過製造堆肥之手續，既省工又方便，其步驟如下：

前作水稻收割時以收割機同時將稻草切碎撒佈於田間，引水灌溉，使稻草吸水保持濕潤，利用露水未乾前每分地施下米糠 100~200 公斤，並視地力酌施豆餅、花生餅、菜子粕等任何一種油粕類約 100~200 公斤，約經過 10~14 天稻草變成茶褐色後，將上述材料翻入土中，經過一段時間再耕犁或直接進行整地插秧，耕犁次數愈多，土壤即愈糜爛，將來發生雜草機會也愈少，等秧苗成活直挺後每分地施下約 300 公斤稻殼(粗糠)，以減少雜草之發生。

其他方法：

日本有機米栽培，似乎很多都採用農場本身的有機廢棄物做肥料以節省成本的方法，此法會犧牲一點產量，但可節省很多有機肥料費用：

1. 秋田縣能代市木村氏栽培要領：採收時以聯合收割機將稻草切碎，到秋季以牽引機將稻草掩埋，到插秧前以圓盤犁重複翻耕 2~3 次，開始採行自然農法時期施用以大豆枝莢與田埂雜草製成之堆肥(約一公頃大豆枝莢用於 0.7 公頃)，到第 5 年以後就只掩埋稻草，最高分蘖期約較慣行法慢 20 天，沒有無效分蘖，生長期間儘量慢一點排水晒田，成熟期與一般水稻相同。
2. 岩手縣水澤市千田氏栽培要領：由使用完熟堆肥改變爲使用稻草，採收時切成 5 公分長的稻草，不即刻掩埋也不做成堆肥，但全面均勻散布於田間並適度灌水，經過 10~14 天稻草變成茶褐色後開始第一次淺耕，並將同一塊田獲得之稻殼施下，在耕耘機裝上培土板，開始每約 5 公尺開一條溝，使土壤乾燥後再開溝一次，到插秧前約重複耕犁 2~4 次，以促進稻草分解，插秧後約 10~14 天開始第一次中耕拌土，10 天後再一次，以後採行手工除草，晒田以在出穗前爲宜，如在幼穗形成期前則稻穗變小，通常晒到土壤尚未裂開即應停止，出穗期再灌水，成熟期即予排水。
3. 三重縣桑名郡木曾岬村白木氏栽培要領：完全不用其他肥料只施用紫雲英，第一年在 20~25 公分時，第二年在 15 公分時掩埋，水稻都發生倒伏，第三年以後改於 5~10 公分時掩埋第一次，以後每隔約一個月視紫雲英生長情形，再掩埋二次，連續實施 9 年都未倒伏，生長期間利用晒田調節生長，插秧後水深保持 5 公分，分蘖盛期進行晒田至手指頭可以伸進裂縫程度，出穗後 25 天內維持浸水狀態。
4. 岡山縣岡山市南輝村松浦氏栽培要領：水稻採收時將稻草切碎，到秋季進行淺耕掩埋，另外每分地施用豆腐粕米糠稻殼堆肥 2000 公斤，全部當基肥施下，上述堆肥是按稻殼、豆腐粕、米糠 3：2：2 體積比混合堆積製成，12 月份開始堆積到夏季使用期間約翻堆 10 次，移植 7~10 天後第一次以動力除草機除草，以後每 4~5 天一次，連續 2~4 次，株間除草使用龜甲板，最高分蘖期較一般田慢約半個月以上，即與幼穗形成期同時，葉色較淡，沒有無效分蘖。
5. 岡山縣岡山市南輝村河原氏栽培要領：將同塊田採收之稻草切碎，全部

均勻撒布於田間，並將同塊田採收之稻殼和米糠(約 45 公斤)全部施下淺耕 5~6 公分，從採收後至插秧前約重複耕犁四次，插秧後保持 15 公分深水灌溉以抑制雜草，全部只除草一次，無法保持深水部分以龜甲板除草。

利用農地空閒時間種植綠肥作物

利用農地空閒時間種植綠肥作物，不但可以節省有機肥費用，更可防止田間生長雜草或幫助消除連作障礙問題。第二期作採收後至第一期作種植前之冬季休閒期間是種植冬季綠肥作物最好的時間。適合於本省稻田之冬季綠肥有埃及三葉草、苕子、紫雲英、魯冰、油菜等。埃及三葉草在微酸性至中性以上之土壤生長較好，在強酸性土壤植時應於整地時施用一些石灰。紫雲英和魯冰都較適合於酸性土壤栽培。油菜則任何土壤都可栽培，特別適合於鹽分較高之沿海地區栽培，但其鮮草產量較低。

第一期作水稻採收後因為空閒時間較短，植種綠肥作物較難，但如果在作物種植前有 50~60 天之空閒時間，可以種植田菁和太陽麻等夏季綠肥作物。這些高大之綠肥作物最適遲應於全開花期掩菁當綠肥，不但肥份收穫量較高，植株也較容易腐爛成為肥料。

使用綠肥時應特別注意，一般綠肥作物掩菁後至少需要經過 15 天以上之醱酵時間才可以種植水稻，否則秧苗容易枯死。

雜草防治

應依照永續農業實施基準實行，如果採用準有機農法時，栽培初期可以使用一次殺草劑，如果是純有機農法，則不得使用殺草劑，但可用人工除草、機械除草或覆蓋法等非化學藥劑方法除草。日本有機米栽培，約於插秧後 10~14 天開始以機械除草，同時攪拌土壤，連續約二至三次，有一行或二行式手堆式中耕除草機，也有七行式動力除草機，另外採取深水灌溉(約 15cm)以抑制雜草，株間則用人工或龜甲板除草。一般小面積栽培，似乎採用人工除草就可以，也可於插秧後在田面覆蓋茭白筍葉、甘蔗葉、狼尾草、蘆葦、茅草、或稻殼等，其中似以稻殼法較為方便(圖一)，但使用量不宜太多，將來這些覆蓋物分解後可以成為水稻中後期之養分。



病蟲害防治

應依照永續農業實施基準實行，如果採用準有機農法時，可以使用一些低毒性農藥如大喜、百滅靈、賽滅靈、美文松等低毒性農藥；如果是純有機農法時，則不能使用任何化學農藥，但可採用一些非農藥防治法或自然農藥如糖醋液、木醋液、蘇力菌等防治。

一、利用糖醋液與木醋液調整生長並防治病蟲害

糖醋液乃一種以黑糖酵素液與釀造醋混合而成之葉面噴射劑，其醋有一些殺菌和殺蟲效果，而其醱類則有調節植物生理之功能。木醋液為乾餾木材或稻殼所獲主要成分為醋的液體。它除含醋外，尚含有其他許多種有機物和一些微量元素，也與黑糖醱素液混合後使用效果較好。在水稻它們主要有抑制徒長，防止倒伏，減緩稻株之老化，防治稻熱病或增強稻株抵抗其他病蟲害之功能，如能添加一些營養劑或自然農藥，則其效果更佳。通常使用糖醋液(或木醋液)之稻株都會顯得較一般稻株乾淨清爽(圖二)，到採收時穗梗往往還會保持綠色(圖三)



1. 黑糖酵素液的配製法：

- (1)準備約 35 公升之不銹鋼茶桶一個，先用肥皂及清水沖洗乾淨再以少量之開水沖洗。
- (2)準備黑糖 14 公斤，清水 20 公升(自來水應先流出放置約二天以上後使用)，將一部分清水及黑糖倒入鋁鍋中煮沸約 10 分鐘，倒入不銹鋼桶中，同法繼續煮到全部黑糖及清水煮完為止。
- (3)準備大豆 1 公升，加水 2 公升，煮約 30~40 分鐘，使溶液減少至約 1 公升左右，將其倒入不銹鋼桶中。
- (4)待溫度降至不燙手後倒入粉狀微生物約 500 公克或液體微生物 250 cc 並加以攪拌。
- (5)桶口以清潔的布類覆蓋後以繩子捆好以防塵垢和蟲類進入。
- (6)泡製後每日早晚各以竹棍攪拌 3~5 分鐘(竹棍使用前先以熱水消毒)，直到液面開始全面大量起泡為止，必要時再加些微生物及黑糖。

2. 糖醋液之配製與噴施法：

黑糖酵素液與釀造醋(或木醋液)之配合濃度因作物種類、生長時期與生長狀態而不同。茲列舉數例如下：

(1)促進稻株強健之糖醋液：

使用黑糖酵素液 300 倍，釀造醋(或木醋液)300 倍，從生育中期開始噴射，最好能夠一星期噴射一次，至少二星期噴射一次，除可促進稻株強健之外，更可誘生寄生蜂(小繭蜂)，以防止螟蟲之發生。

(2)防止徒長或倒伏之糖醋液：

使用黑糖酵素液 200 倍，釀造醋(或木醋液)200 倍，磷酸一鈣 1200 倍，在稻株有徒長或倒伏傾向時使用。

二、其他防治方法

根據日本之資料，採行自然農法之水稻多數不會產生稻飛蟲，但可看到少數之螟蟲為害。主要原因是稻田所施用之有機質會產生一種可以寄生於飛蟲之線蟲以抑制其生長。本場採行有機農法之試驗田除於土壤施用以稻殼、米糠、菜子粕與家畜禽糞便、培養土等混合製成之堆肥外，主要於葉面噴施糖醋液或木醋液(圖四)，一般病害都很少，不過會發生紋枯病，但很少嚴重到全株枯死之程度。蟲害於栽培第一年即發現葉蚕類很少，但有一些螟蟲，不過從發現很多寄生蜂小白繭(圖五)出現後，即幾乎看不到螟害。遇到糖醋液或木醋液無法防治之蟲害如甲蟲類等主要噴射辣椒蒜頭煤油防治，配製時首先以水：煤油：洗碗精：蒜頭汁：辣椒粉按 11：4：1：4：4 配製成乳劑，使用時加水 100 倍稀釋後噴射。縱捲葉蟲或螟蟲發生嚴重時噴射蘇力菌(圖六)效果很好。



有機米栽培技術示範

中部地區是從民國八十一年開始推行有機米栽培技術示範，目前有南投縣草屯鎮(圖七)，彰化縣埤頭鄉(圖八)與花壇鄉，台中縣后里鄉等四個鄉鎮辦理本項工作，初步結果尚稱良好。示範田的有機肥使用量每分地菜子粕 150~200 公

斤，米糠 150~200 公斤，插秧前或插秧後使用；秧苗成活直挺後施用 300 公斤稻殼；糖醋液(或木醋液)抽穗前噴射 3~4 次，抽穗後噴射 1~2 次；發生縱捲葉蟲或螟蟲時噴射蘇力菌，效果相當好。

