

稻殼再利用技術

作者：倪禮豐 助理研究員
作物改良課
土壤肥料研究室
電話：03-8521108 轉 370

前言

由於社會經濟型態及飲食習慣的改變，近三十年稻作的生產面積持續不斷地下降，但稻米的生產仍佔有農業相當大的比例，而稻殼即是水稻生產的主要廢棄物之一。稻殼的材質疏鬆，乾燥狀態的容重甚至不到水的十分之一，體積龐大又佔空間，無論儲存或運輸都不甚方便，所幸其大部分都集中在碾米廠，取得的管道明確。稻殼含有高量的矽與鉀，可以成為優良的有機資材，長期施用到農地具有增加土壤有機質，增強植株對病蟲害的抗性等優點，但是不當的施用反而可能會造成負面的效果。因此，如何妥善利用稻殼這種廢棄物，減少不當處理對環境所造成的衝擊，使之成為可再利用的資源，甚至提高稻作生產的附加價值，是吾人所應努力研究的方向。

稻殼小檔案

稻殼，俗稱粗糠，是稻穀碾成糙米後剩下的部分，即包括內穎、外穎、護穎、副護穎（梗型稻）及小穗軸等，但在實際碾製過程中不可避免的會混有一些小枝梗、不完全充實的穀粒或未受粉的穎花。一般乾燥程度的穀粒中，稻殼約佔重量的五分之一，剩下的五分之四是糙米，若再進一步加工精製成為白米，其中又有一成是米糠。也就是說，在 100 公斤的稻穀中，約有稻殼 20 公斤，米糠 8 公斤及白米 72 公斤。

附帶一提，稻穀去除稻殼後剩下糙米，再去除麩皮成為胚芽米，白米僅指保留的胚乳部分。然而稻穀中的許多營養成分，如脂肪、維生素、礦物質及纖維素等大部份存在於胚芽及麩皮，即上述所謂的米糠中。因此，胚芽米及糙米的營養價值遠高於白米，而米糠則是具有高度營養價值的飼料及肥料。

稻殼再利用

一、燃料：

稻殼的含水量低，燃燒後所產生的腐蝕性氣體（如二氧化硫等）非常少，又因其量大、便宜且取得方便，成為過去磚瓦廠的常用燃料，現在則因為磚瓦業的沒落，本用途已幾近消失。

二、半導體工業原料：

矽元素是半導體工業中最重要的材料，雖然在地殼中含量之豐僅次於氧元素，但大部分為型態複雜的混合物而不易純化。燃燒稻殼後的灰分中含有大量的矽，而且型態又較為單純（幾全為二氧化矽的型態），是優良的矽源。

三、炭化物及乾餾液：

稻殼經無氧高溫處理後有二種產物 - 炭化稻殼及稻殼乾餾液。炭化稻殼，俗稱燻炭，是由稻殼經過有條件控制的悶燒所製成，為純黑色的碳，表面甚至會有金屬的光澤。稻殼經適度炭化後，其比重、孔隙度、表面特性及粒徑皆符合理想介質所需，又因其具有吸附雜質與遠紅外線吸收及放射功能，未來亦可望應用於其他的民生用途。炭化稻殼若進一步以二氧化

碳或水蒸氣活化，則可成為利用價值更高的活性碳。炭化過程中所產生的乾餾液，亦可稱為稻殼醋液，為金黃色的透明液體，與「竹醋液」成分相似，皆為以乙酸（即醋酸）為主的小分子有機酸所組成，可抑制多種病原菌，對害蟲也有忌避的效果。

四、堆肥與廢肥：

稻殼通氣及排水性良好，而且能吸收臭味及保持乾爽，很適合做為牛床墊褥或養雞墊料，也可以做為堆肥廠脫臭槽的材料。以稻殼為材料做成的堆肥與廢肥，含有高量的鉀素，肥效長達一年，可完全取代化學鉀肥的施用，充分的資源回收再利用。所含的矽，則可以使許多作物，尤其是水稻的植株更強健，提高抗病害的能力。



表面帶有金屬光澤的炭化稻殼

五、生物可分解資材：

稻殼作為其他作物栽培時之敷蓋材料，其優點為通氣又保溫、透水又保濕、可分解而不需回收亦不造成污染、分解過程的中間產物具有抑制雜草及藻類生長作用等。但因運輸及施用的成本偏高，樂用者少，若能配合機械化施用，應能降低部分的成本。應注意的是，稻殼作為敷蓋材料時應避免過量施用又與土壤混合過深，否則易造成作物缺氮及缺氧等負面的效果。另外，將稻殼添加膠結劑加工製成育苗盤與花盆等農用資材，雖然目前的成本仍然高出塑膠製品甚多，但因為其生物可分解的特性，節省了許多人力成本來回收，故為部分盆栽業者及大部分關心環保的民眾所愛用。

結語

目前絕大部分的稻殼都是在碾米廠生產與處理，若能就地增設焚化爐，利用燃燒部分的稻殼所產生的熱能將其他的稻殼炭化，餘熱尚可用來烘乾稻殼，灰分則可供提煉矽元素，不但提高稻殼本身的價值，還可以節省清運成本，一舉數得，或許為一有發展潛力的新產業。