

# 水稻廢棄資材之利用

## 前 言

雖然社會經濟型態及飲食習慣的改變，稻作的生產面積不斷的下降，但稻穀的生產仍佔有農業相當大的比例，由於農村勞力成本提高及物資不虞匱乏，致使原本大家勤於收集整理與利用的水稻副產物－稻草與稻殼，卻成爲乏人問津的“廢棄”物。



然而，根據筆者的經驗，也曾經有人想要取得這些別人眼中的廢棄物－稻草與稻殼卻苦無門路。這種供需失調的現象，是值得吾人去了解與思考的。

## 稻草的定義

水稻植株除了稻穀及根，其他部分均爲稻草。用作物學的名詞來解釋，包括了葉鞘、葉身、葉舌、葉耳、莖稈、部分穗軸與小枝梗等乾燥體。稻草是稻米生產最大宗的廢棄物，生產一噸的稻穀大約有一噸的稻草，即“穀蒿比”約等於1。乾燥稻草含有灰分約5%，其中富含矽與鉀；有機物約95%，其中纖維素約25%，半纖維素約21%，木質素約8%。若以組成分描述，則含碳約40%，氮小於1%，磷約0.1%，鉀約2%。

## 稻草的利用與處理

一、製作工藝品：許多的稻草製品曾是日常生活用品，如草蓆、榻榻米、草鞋、草繩、草袋等，但現在幾乎爲塑膠及其他更方便的材料所取代，而只能當作藝術品展示。又因爲稻草材質輕軟且具韌性，易於纏紮成各種角度與形狀，除了上述等可編織的用具或工藝品外，也非常適合作爲童玩之材料，不

但有益於啓發創造能力，亦可提供都市兒童親近大自然的機會，符合發展休閒農業的時代潮流。將稻草製作成工藝品或童玩在文化及教育上有其重要的意義，也大大提高稻草的附加價值，成爲稻米文化活動中不可或缺的角色。

二、農田有機質的來源：由於稻草利用於日常生活用品日漸減少，目前大部分稻草的處理方式，是在收穫時利用聯合收穫機將其切成小段之後就地掩埋。根據研究結果指出，將稻草直接掩埋可有效增加土壤有機質含量與提高磷、鉀、鈣、鐵及矽等元素的有效性，提升整體的土壤肥力；連續四年直接掩埋處理的試區甚至較對照區平均增產 5% ~8% ，因此成爲目前所推薦的稻草處理方式。但因 1、2 期稻作之間隔時間不長，未完全分解的稻草殘體在 2 期作灌水時，不但會浮起隨水漂流阻塞灌排水道或掩蓋秧苗，也會因爲土壤中缺氧引而起窒息病等；另外，稻草上殘存的病蟲繼續存活及傳播也是一個問題。因此，在排水不良土壤及水稻病蟲害發生嚴重的地區不適用掩埋方式。不過，就整體的經濟效益考量，就地掩埋的方法是利多於弊的，因此稻草是一種很好的有機質材料。

三、覆蓋資材：利用稻草作爲其他作物栽培之覆蓋材料，其許多優點是其他資材無法取代的，例如通氣又保溫、透水又保濕、生物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；優點雖多但卻有一個相當惱人的缺點，就是收集不易。若大家能接受使用者付費的觀念，比照購買塑膠製品的價格付出，不再視稻草爲無用之物，應可補償收集所需的人力成本。

四、田園景觀：過去農村尚有足夠的勞力將稻草紮成一束一束，豎立於田間曬乾，再將之疊成「草蒲」，意爲形狀像葫蘆（蒲仔）的稻草堆。這種收集及貯存的方式，不但相當節省能源，又無需額外的設備與太多的空間，取用也很方便，更可成爲美麗的景觀。但是堆積「草蒲」需要許多的人力與高度的技巧，所以現在已不常見了，也正因爲如此，若經評估規劃設置地點，將可成爲有潛力的觀光資源。

## 稻殼的定義

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（稈型稻）及小穗軸等，但在實際碾製過程中會混有一些小枝梗、不完全充實的穀粒或未受粉的穎花。穀粒中，稻殼約佔總重量的五分之一，剩下的五分之四是糙米，若再進一步加工精製成爲白米，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。然而稻殼中的許多營養成分，如脂肪、維生素、礦物質及纖維質等大部份存在於米糠中。因此，米糠是具有高度營養價值的飼料及肥料。

## 稻殼的利用與處理

一、燃料：稻殼含水量低，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，過去是磚瓦廠的常用燃料，現在因爲磚瓦業的沒落，此用途幾近消失。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，除可利用燃燒的熱能烘乾稻穀及發電外，還可以節省清運成本。

二、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，但大部分爲型態複雜的混合物而不易純化。燃燒稻殼後的灰分含有大量的矽，而且型態較爲單純（幾全爲二氧化矽的型態），若能配合上項焚化爐的推廣，收集及清運成本應可降得更低，爲一有發展潛力的產業。另外，將稻殼經乾餾製成多孔性的活性碳，也是提高稻殼價值的方法之一。

三、栽培介質：因爲稻殼材質硬、質地疏鬆而保水性差，直接應用時不甚方便，然而經適度炭化後可以相當程度的改良其物理性質。所謂炭化稻殼，俗稱燻炭，是由稻殼經過有條件控制悶燒所製成，而非任其燃燒所成的灰。附

帶一提的是，稻殼本身外觀價值感很低，經炭化後因為顏色的改變，其被接受的程度也就相對提高了。

四、堆肥與廐肥：稻殼通氣及排水性良好，能吸收臭味及保持乾爽，很適合做為牛床墊褥，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廐肥，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，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。然而因質硬不易分解，成品中尚可見完整的形狀且顏色不夠深，常被認為沒有肥分而無法為農民所接受，為其缺點。

五、生物可分解資材：以稻殼作為覆蓋資材時與稻草有相同具有許多的優點及缺點，優點中對雜草的抑制效果尤其顯著，缺點也與稻草相同，就是清運及施用的成本太高。若能配合機械化施用，應能降低部分的成本。做為覆蓋時應避免與土壤混合過深，以免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

稻草與稻殼皆含有高量的矽與鉀，可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。總之，兩者材質疏鬆而體積龐大所造成的困擾，仍是吾人亟待解決的難題。