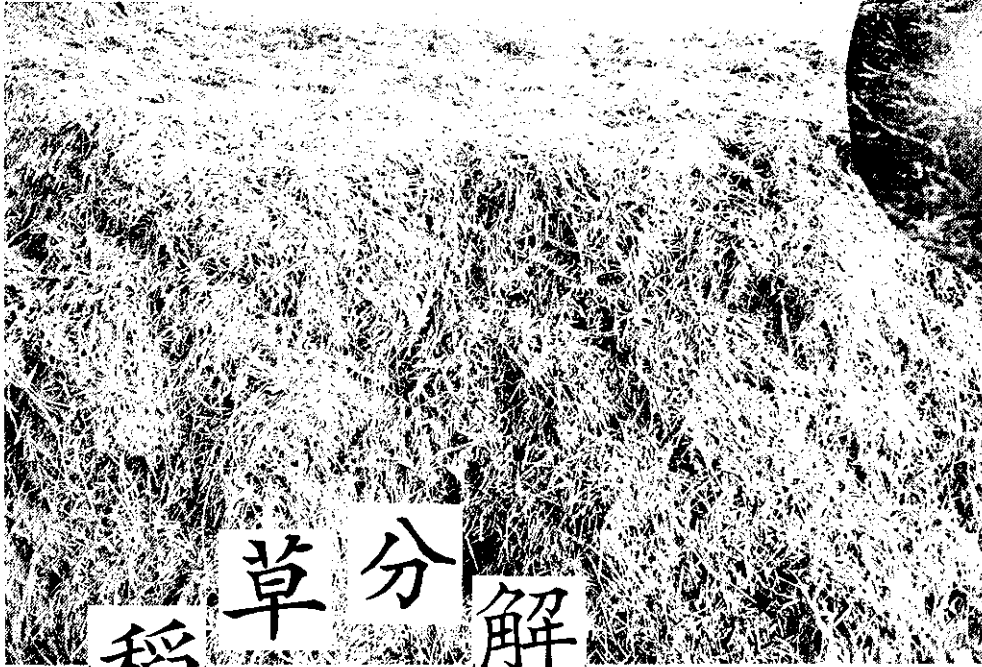


圖2 稻草焚燒田間



稻草分解

圖1 稻草堆肥

促增土壤固氮活性

簡宣裕·林錫錦

水稻為本省主要作物之一，每年稻草產量接近150萬公頓左右。這些稻草少數供給造紙及洋菇堆肥材料（圖1），大多數皆焚燒於田間（圖2）。燃燒雖是一種簡便處理稻草的方法，但是燃燒不但造成空氣污染，為害人體的健康（稻草燃燒灰煙中含有大量二氧化碳、一氧化碳、氮化物及一些聚合性芳香物，這些物質可導致呼吸系統的障礙），更會因為燃燒產生煙霧迷漫道路，影响到駕駛人員的視線，致使車輛容易肇事。因此，處理稻草的方法，是值得探討的事情。

何不直接埋入田間？

如果能將稻草直接埋入田間，則一方面可避免環境的污染，而造成公害問題，另一方可因稻草的分解腐爛，增加土壤有機質，改良土壤物理化學性，釋放出無機養分，供給作物生長需要，也可促進土壤中非共生游離固氮菌的繁衍。

稻草的分解主要由剛毛菌、鐮刀菌、麴菌、青黴菌、層黴菌、粘細菌及纖維分解細菌等分解（圖3為稻草正被黴菌分解情形）。土壤中游離固氮菌，主要的菌株有氮細菌（圖4）、巴氏梭菌、產氣短桿菌等，其中以氮細菌、巴氏梭菌最具有代表性。

促增土壤固氮活性

固氮菌為固定空氣中氮素，需要消耗碳水化合物；每消耗1公克碳水化合物，能固定氮素量為巴氏梭菌固氮量的3~4倍，但在土壤中，巴氏梭菌的菌數遠超過氮細菌。這些固氮菌，在沒有外來可被利用的碳源時，菌族羣不活躍，土壤系統的固氮活性很小，若有碳源（譬如稻草）加入土壤時，固氮活性可被增進，因為稻草被土壤中纖維分解菌分解後，所產生的有機酸或其他中間產物，可作為固氮菌的食物，而使固氮菌族羣增大及提高固氮活性。



圖3 稻草被菌分解情形

注意氣溫的影響

稻草分解過程中，土壤系統固氮活性受到土壤溫度、水分、通氣及水田、旱田等因素的影響。一般而言，當稻草埋入於田土中時，對土壤系統固氮活性的促進，以水田優於旱田；據試驗估計，當每公頃施入1公噸稻草，每日可固定空氣中氮素的最大數量，於旱田中可達0.01公斤，水田為0.24公斤。溫度30°C時，最適宜固氮菌繁殖及固定氮氣，其次為40°C、20°C，但在攝氏10°C時，土壤系統固氮活性幾乎停止，而只在厭氣性環境（土壤水分接近飽和）下有微弱固氮活性，土壤水分含量低於20%時，土壤系統固氮活性受到很大限制。值得注意的是，分解中稻草的固氮活性，可為稻草附近土壤固氮活性的100倍以上，此表示稻草經纖維分解菌分解後，可供固氮微生物利用的養分擴散範圍不大，而只集中於分解中稻草上。

宜在稻作收穫後不久進行

因此，若將稻草直接埋入田土中，經由微生物分解來促進整個土壤系統，且固定空氣中氮素，較適當的方法是在水稻田收割後不久（田間土壤水分含量還相當高時），便將稻草均勻分布田土上，然後犁入土壤中，使在下1期作來臨之前，有較長的時間讓稻草

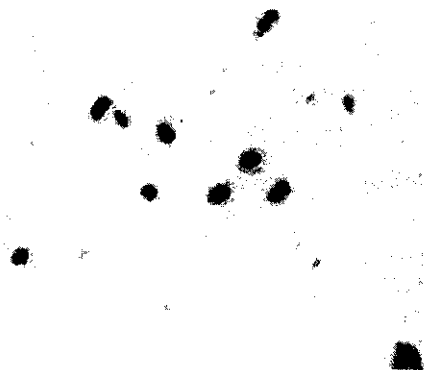


圖4 氮細菌

能充分地分解，而且有較適宜的土壤水分、溫度來提高固氮菌的族羣數目及固氮活性，而使固定在土壤系統中的氮素量增進。

若在2期作水稻收割後，將稻草閒置田間，等到溫度下降，冬天來臨時，才將稻草埋入田土中，此時土壤溫度較低（10~20°C間）土壤較乾燥，稻草分解速度較慢，而且固氮菌不能良好的生長，以至固氮活性受到抑制，減低了稻草分解及促進土壤系統固定空氣中氮素的效果。

