淺談有機水稻的碳足跡

文圖／吳以健

碳足跡是人類活動時所排放的溫室氣體，大量溫室氣體(如二氧化碳、甲烷、氧化亞氮等)排放將加劇全球暖化，導致氣候異常。水稻栽培過程中，碳足跡主要來自機械燃油排放的二氧化碳、水田淹灌而排放的甲烷、過量氮肥產生的氧化亞氮。有機栽培，不使用任何化學肥料與化學農藥，改以有機堆肥、天然資材、機械除草、灌溉管理等操作替代之。然而，相較於化學肥料，有機堆肥在製造過程中造成的碳足跡，是化學肥料的 4-5 倍；再者，有機堆肥富含有機質，施肥將增加土壤有機碳投入，這些有機碳在淹灌的缺氧狀況，會大幅提高田間甲烷的排放。另一方面，有機稻田的雜草防治除以深水灌溉外，亦採用機械除草，將帶來除草機燃油的額外二氧化碳排放。因此，若無妥善管理，有機栽培的碳足跡將可能高於慣行栽培。有鑑於此，可在堆肥場適當改建，收集堆肥化過程之甲烷，除降低碳足跡，更可作燃料用途。而在施肥前，注意土壤肥力與稻株葉色，進行合理化施肥，管理適量之有機質投入，並配合間歇性灌溉，將可有效降低整體之溫室氣體排放。總合以上，有機栽培管理實際上具有許多彈性，若能依照不同地區、氣候、土壤、水稻品種，進行適度的調整，必能兼顧環境友善與節能減碳，達到永續生產的目標。



▲有機肥料在堆肥化過程中，若無妥善處理，其碳足跡是化學肥料的 4-5 倍



▲若施用過多有機肥，加上淹灌狀況，將導致大量甲烷排放，提高碳足跡