

節水灌溉對水稻臺南 11 號產量及水分利用效率之影響

林家玉（助理研究員）

前言

台灣降雨多集中在 5 月至 11 月之豐水期，北部地區因民生及工業用水需求較高，降雨不足時往往造成農業需要進行輪灌或是停灌。近年來隨著極端氣候的發生，水資源分配亦成為新的挑戰。水稻灌溉用水占農業用水的六成以上，用水量甚高，然而前人研究指出，稻作生產之灌溉水中僅約 12% 用於植體生長，其中大多以滲漏、蒸發及蒸散等形式流失。為提高水分利用效率，本場與國立中興大學、農業試驗所及臺中區農業改良場在考量稻米產量與品質，以及雜草管理及灌溉勞力等因素之下，共同建立適合國內環境的乾濕交替灌溉之間歇灌溉模式，希望能提高水分利用效率同時穩定稻作生產及農友收益。

乾濕交替灌溉技術

水稻乾濕交替 (Alternate Wetting and Drying) 灌溉模式係由國際水稻研究中心 (International Rice Research Institute) 於 1970 年開始研究測試並於 2000 年推廣予農友，其操作方式為於田間設置一支塑膠管，並於土表下 15 公分處進行標示，當水位低於土表 15 公分處時才予以灌溉。本技術已於菲律賓、越南及寮國等進行測試，發現節水灌溉對產量無顯著影響，且可提高水分利用效率。國內將水稻乾濕交替灌溉模式引入後，依據國內栽培環境及農友灌溉方式進行調整，開發出水稻間歇灌溉技術，其田間操作方式為：(1)

成活期至分蘖盛期，插秧後即可開始進行，將水位灌至逾水田表面 3 ~ 5 公分，待水位自然下降到 0 公分後，隔日再進行灌水至 3 ~ 5 公分。(2) 分蘖盛期進入幼穗形成期前，進行晒田作業將田放乾 7 ~ 10 天。(3) 幼穗形成期至收割前，維持將水位灌至逾水田表面 3 ~ 5 公分，待水位自然下降到 0 公分後，隔日再進行灌水至 3 ~ 5 公分，灌溉至收割前約 7 天進行斷水，以此反覆進行 (圖二) 即可達到節水之功效。

間歇灌溉對產量及水分利用效率之影響

本場 109 年試驗結果如表一所示，間歇灌溉 1 期作用水量約為 12,717 立方公尺 / 公頃，慣行灌溉約為 22,287 立方公尺 / 公頃，間歇灌溉可節省約 43% 灌溉用水，加計生育期間每公頃降雨量約 5,035 立方公尺，間歇灌溉可節省約 35.0% 總用水量。2 期作間歇灌溉用水量約 9,337 立方公尺 / 公頃，慣行灌溉約為 12,832 立方公尺 / 公頃，間歇灌溉可節省約 27.2% 灌溉用水，加計生育期間每公頃降雨量約 1,990 立方公尺，間歇灌溉可節省約 23.6% 總用水量。產量方面，109 年 1 期作間歇灌溉產量約為 6,957 公斤 / 公頃，慣行灌溉約為 6,173 公斤 / 公頃；2 期作間歇灌溉每公頃產量約為 4,865 公斤 / 公頃，慣行灌溉約為 4,248 公斤 / 公頃，不同灌溉方式之間的產量無顯著差異 (圖一)，而在水分利用效率方面則以間歇灌溉較高。除此之外，間歇灌溉可延長灌溉間隔至 6 ~ 7 天，能夠減少約 30% 灌溉勞力；而慣行灌溉往往每隔 3 ~

表一、不同灌溉管理下臺南 11 號產量及水分利用效率

期作	灌溉模式	灌溉用水量 (m ³ /ha)	降雨量 (m ³ /ha)	總用水量 (m ³ /ha)	省水率 (%)	產量 (kg/ha)	水分利用效率 (kg/m ³)
1 期作	間歇灌溉	12,717	5,035	17,752	35.0%	6,957	0.39
	慣行灌溉	22,287		27,322		6,173	0.23
2 期作	間歇灌溉	9,337	1,990	11,327	23.6%	4,865	0.43
	慣行灌溉	12,832		14,822		4,248	0.29

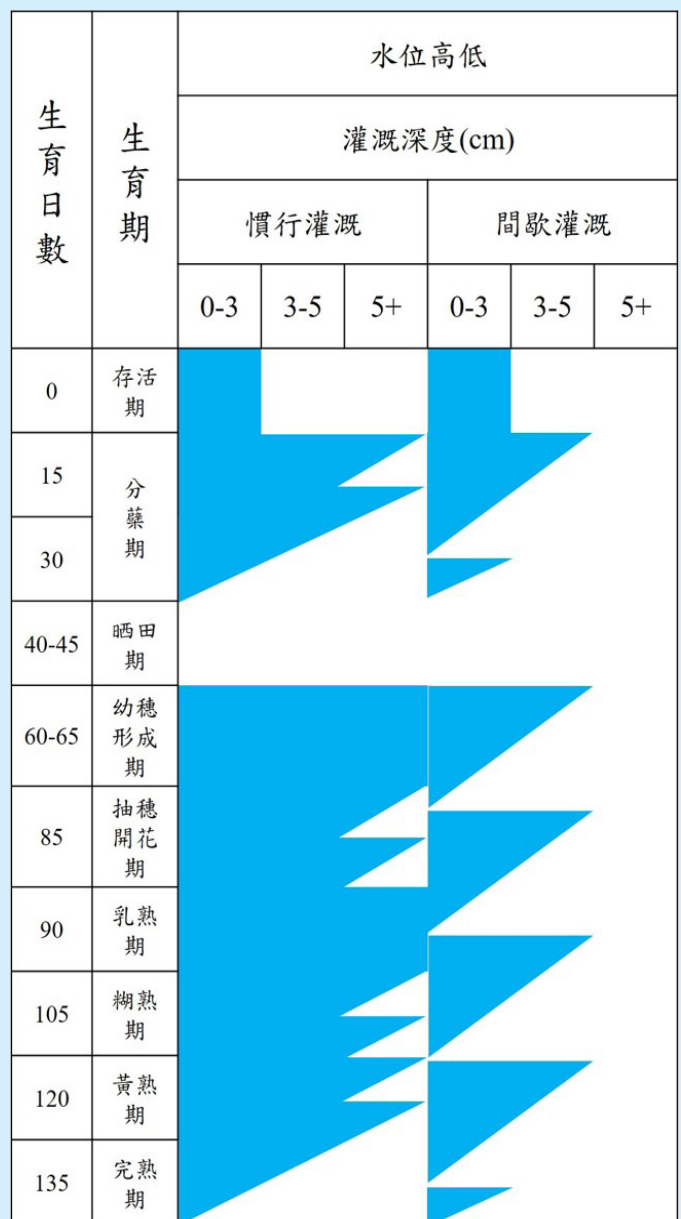
4 天即需進行補水，相較之下勞力成本較高。另外，間歇灌溉技術在生育期僅須施用 2 次除草劑，即可有效控管田間雜草，更有助於提高土壤透氣性，使根部發育健壯，減少稻田窒息病等病害發生。

結語

本場自 108 年起與國立中興大學、農業試驗所及臺中區農業改良場合作進行水稻間歇灌溉技術調整及驗證，目前已於苗栗、臺中及彰化等地完成臺南 11 號、臺農 71 號及臺中秈 10 號之測試，試驗結果均顯示間歇灌溉技術不會造成產量損失，且可減少灌溉勞力及成本，可作為農友栽培之參考。



圖一、臺南 11 號間歇灌溉 (右) 及慣行灌溉 (左) 間田間生育情形無顯著差異。



圖二、間歇灌溉水管理與水稻生育期相對圖。