

水資源調節 - 水稻延後插秧

作物改良課 鄭智允、楊志維、簡禎佑 分機 213、255、251

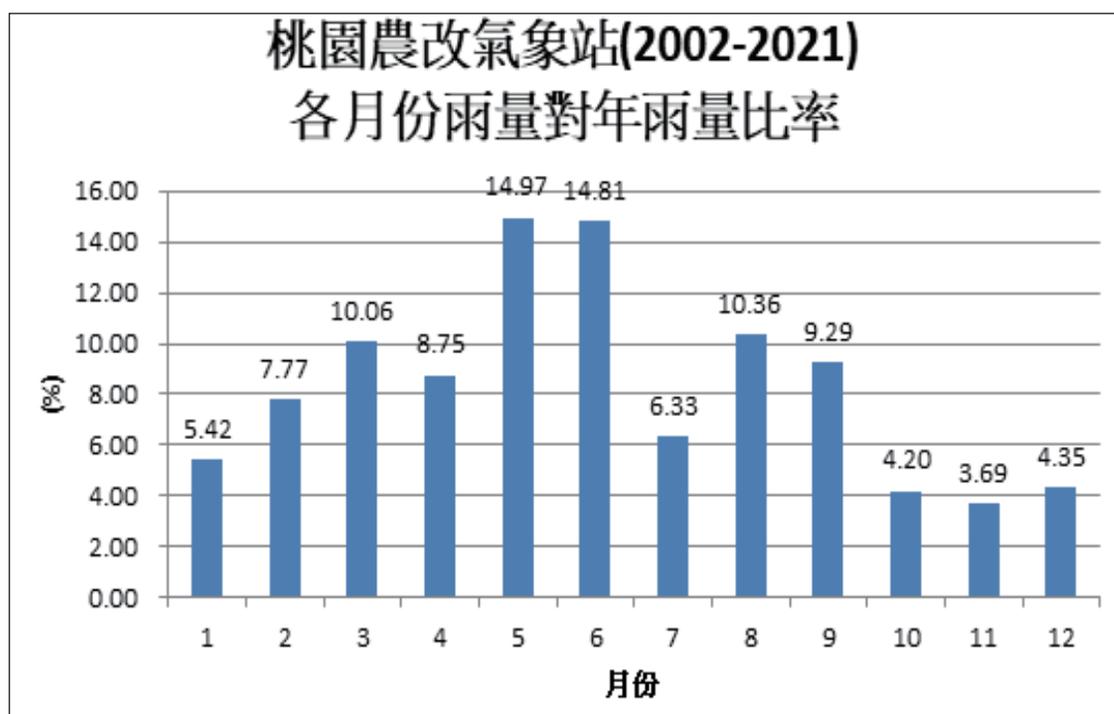
前言

水稻一直以來在農業扮演舉足輕重的角色，因其具有產量穩定、省工及機械化程度高，從田間育苗、插秧、管理，乃至於收穫後、烘乾、調製、碾製、販售，皆有完整的產業鏈，在政策上也有公糧保價收購等原因，故一直以來為北部農友所倚賴的主要栽培作物項。此外，北部氣候春季多雨，不像中南部有較明顯之乾季與雨季，加上土壤多為黏質壤土，土壤質地較細排水不易，造成其他作物栽培更加困難，可以說北部地區最適合的大田作物非水稻莫屬。不過，氣候變遷下，導致水稻面臨一期作春耕缺水問題影響日益嚴峻。北部地區人口稠密，民生用水量，且設

有多處科學園區，農業灌溉用水較為吃緊。因此，春耕常會減壓供水並分區輪流供灌，農民為了搶水甚至不惜睡在圳路旁來顧田水，嚴重者甚至演變成搶水鬥毆的爭執事件，缺水抗旱逐漸成為北部地區農友第1期作之主要面臨困境。因此，亟需有對應的政策與開發新的栽培制度，以因應目前缺水之重大問題，本文將針對相關解決方式進行探討。

氣候變遷與降雨型態改變對水稻的影響

根據科技部針對聯合國政府間氣候變遷專門委員會(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)所公布第6次氣候變遷評估報告，以及配合科技部、中央研究院、中央氣象局、師範



大學等研究單位共同研究結果推估臺灣未來之氣候變化，包括極端降雨強度增加、侵臺颱風機率降低與全臺連續不降雨日數增加，使北部地區集水區春季流量減少，意味降雨型態改變，豪雨、乾旱等災害更容易發生並影響作物。若升溫1.5-2°C情境下，全臺水稻產量呈現減少趨勢，二期作平均減產程度較一期作明顯。

依據本場氣象站20年(2002-2021)之資料，檢視過往北部地區的氣候，降雨量分布比率，若以降雨季節劃分，北部以5-6月的梅雨為主，占全年降雨量之30.88%；2-4月的春雨與7-9月的夏季型降雨次之，分別為25.70%與25.29%；而秋季(10-11月)與冬季(12-1月)最少，分別為8.19%與9.94%；桃園、新竹地區的秋、冬為相對的乾季。因此，若能適度調整耕作制度，利用北部地區相對充足的春雨與梅雨，將有助於稻作栽培。

被迫停灌與政策解決

目前水資源的調度以民生及工業為主，故當降雨情況不佳，水庫蓄水量不足時，通常會縮減灌溉用水，此雖對民生與經濟的支持發揮莫大功效，但因影響農友種植權益往往也會引發相當程度的民怨；施行縮減灌溉時，雖依照耕地狀況，農民可自行選擇節水作物、綠肥作物或休耕，並給予相對應之補償金，但往往受限於實際耕作者並非土地之所有權人，且與地主之間多半沒有明確的耕作契約，又相對高額的補償費用應由誰來領取，往往衍生後續更多的問題，使實際耕作者與地主之間的關係緊張，

進而影響後續的合作模式。

近年來桃園、新竹地區更歷經數次因水情欠佳而停止供灌的紀錄，如104年第1期作以桃園市大漢溪流域22,677公頃及新竹縣鳳山溪與頭前溪流域4,606公頃宣布停灌；109年因無颱風帶來之豐沛雨量，第2期作桃竹苗地區共1萬9千公頃之水稻田，即使正值抽穗開花期，也因缺水被迫停灌，造成稻作近乎無收成；110年第1期作仍延續前一年缺水問題，使桃竹地區共約2萬8千公頃農田實施停灌。

政策上因應北部地區近年來的缺水危機，推行相關政策如108年試辦「水資源競用區第1期稻作轉旱作」措施、109年「水資源競用區耕作制度轉型方案」及111年「水資源競用區大區輪作措施」，其宗旨為解決第1期稻作春耕缺水之問題，以政策提供相關誘因，輔導農友輪流於第1期作種植節水作物、綠肥作物或辦理休耕，減少農業用水之供應量，以減輕供水壓力。栽培制度而言，第1期稻作之收益高於第2期稻作，再配合政策性之「綠色環境給付計畫」，北部地區之主要栽培模式以第1期種植水稻，第2期作種植綠肥作物為主，因此，若第1期稻作的種植受到影響，將嚴重影響農民收益，雖然目前政策上有「水資源競用區-大區輪作」，並提供節水獎勵金，但眾多大專業農仰賴耕作維生，無耕作就無收入，因此，輔導農友轉作節水作物、開發新的節水技術及稻作耕作制度就顯得格外重要。

節水技術與延後插秧

在栽培上，不同於以往之慣行

【農業新知】

湛水栽培，已有許多節水栽培技術，如強化稻栽培系統 (system of rice intensification, SRI)、乾濕交替技術 (alternative wetting/drying irrigation, AWD)。此類節水技術實施的大致原理為：保持土壤濕度而田面不湛水，以減少田面蒸發與土壤滲漏量，或是採乾溼交替，當土壤水位下降至表面後，再灌水至特定水位，此相對於慣行湛水栽培可減少整體之用水量。但節水技術在大田之稻作栽培有實行的諸多困難，例如需要維持特定之土壤濕度就需要額外的感測器來監控土壤含水量，且收穫、整地時又需要再次插拔與安裝感測器也是需要考量的部分。因此，雖然有節水栽培技術，但與過往栽培習慣不同，且需耗費更多金錢或人力成本來控制；以溝渠灌溉為主的北部地區，如果需要頻繁的控制灌水進入與否，會增加看水的作業時間與難度，且節省灌溉用水對農友沒有足夠誘因下，採慣行湛水栽培仍為主流。

以目前水稻慣行種植需提前於插秧前10-14日至少放水濕打1次計算，一般仰賴1-2月之降雨來供應整地時需要之大量用水，若在水庫蓄水量較低且水情不佳時，將造成水源供灌之壓力；若能延後至4月插秧，則可利用2-3月較為充足之春雨進行整地，以分散供水壓力。在北部地區慣行稻作插秧期約為2月下旬至3月上旬，依據農水署出版之灌溉排水營運管理，整地用水量每公頃約1,800立方公尺，生育初期每日用水量每公頃約

76立方公尺；如延後30日插秧，其中整地15日與生育初期15日可調節之灌溉水量，每公頃約為2,940立方公尺。雖然此部分的用水量並非完全省去，但若延後1個月供灌同一灌溉支線之田區，將有助於水資源的調節與分配。

延後插秧顧名思義僅在插秧時程上做調整，不改變後續的栽培管理方式，因此接受度較高；主要是將原先2-3月插秧期延後至4月上旬前完成插秧，剩餘灌溉、施肥及病蟲草害管理皆與慣行相同。北部地區過往已有延後插秧之例子，因秈型品種較易受低溫影響，在北部一般都延後至4月(清明)後進行插秧；除此之外，大專業農因作業面積較大，

表 1. 桃園 5 號 - 延後插秧地方試作

年份	地點	插秧日	收穫日	生育日數(日)	產量(公斤/公頃)
109	觀音	3月23日	7月14日	113	8,011
	新屋	3月30日	7月28日	120	6,309
	湖口	3月31日	7月27日	118	5,728
	新豐	3月30日	7月30日	122	3,315
	楊梅	3月27日	7月23日	118	4,875
110	竹東	3月30日	7月14日	106	7,130
	新屋	3月29日	7月11日	104	4,520
	龍潭	3月29日	7月14日	107	5,794
	湖口	3月30日	7月18日	110	7,149
	新豐	3月30日	7月12日	104	6,016
	新埔	3月31日	7月14日	105	5,915
平均				112	5,887

* 產量差異主要受農友管理方式不同所致，如施肥量多寡、病蟲害是否有適時防治。

表 2. TV5、TN11 於不同日期插秧之成熟日期

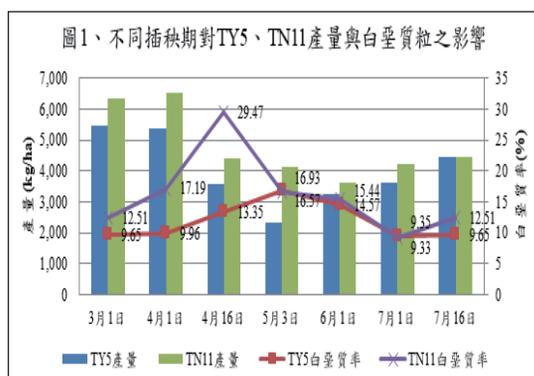
插秧日期	4月1日	4月16日	5月3日	6月1日	7月1日	7月16日
TV5 (成熟日期)	7月18日	8月3日	8月20日	9月17日	10月22日	10月31日
TN11 (成熟日期)	7月22日	8月5日	8月20日	9月18日	10月24日	11月2日

故一般從2月中旬開始插秧至4月上旬左右，故較晚插秧者也可以屬於延後插秧的一種。因為延後插秧者大多以秈型或早熟品種為主，故收穫期與3月插秧者接近，可避開鳥害問題；但若以目前的品種而言，若延後30日插秧，抽穗期會延後至6月中下旬，較慣行3月上旬插秧者晚2~3週，會增加充實期遇到高溫，白垩質粒增加之問題。

本場育成之水稻品種桃園5號(TY5)因具早熟性，可縮短生育期，在充實期高溫下仍較對照品種具有優良之白米外觀，具備延後插秧之特性潛力。依據109-110年場外試驗結果顯示，TY5延後插秧之兩年平均產量表現為5,887 公斤/公頃，全生育日數平均112日。此外，本場另於110年針對TY5之不同插秧期進行產量、外觀品質及成熟期進行調查，結果顯示TY5於3月1日插秧與4月1日插秧在產量上沒有顯著差異；但延後至5-6月插秧之產量最低，因此，就不建議延後至5月以後插秧，因容易受到病蟲危害及收穫期鳥害問題；外觀品質方面，以4月1日插秧白垩質粒率為9.96%，與3月1日慣行插秧期相當(9.65%)，也優於對照TN11於3月8日(12.51%)與4月1日(17.19%)插秧者；在收穫期方面，TY5於4月1日插秧，平均於7月18日成熟，且不會影響第2期作之種植，若延後至4月16日以後插秧，成熟期則會落在7月下旬至8月上旬，將影響第2期作之種植。

結論

雖然目前氣候變遷已經影響以第1期稻作為主的北部農友，所幸有相關之政策配合，加上栽培技術與適合之品種輔助，例如以桃園5號延後30日至4月上旬插秧，在產量與品質方面與3月插秧者相當，因此，慣行第1期作之插秧期可適度的調整或延後以分散種植期，減緩初期整地用水之供應壓力，避開用水尖峰，將有助於水情嚴峻下稻作的栽培管理，但仍不建議延後至5-6月以後插秧；若有第2期稻作或轉作雜糧之栽培需求，可選擇早熟品種如桃園5號並於4月上旬完成插秧，以免影響後作之栽培時程。本場未來也會積極投入開發其他抗旱節水的策略，期盼與農友一起努力因應氣候變遷。



▼圖1、不同插秧期對TY5、TN11產量與白垩質粒之影響。

