

# 如何有效利用與節省灌溉水，以利春耕進行

農委會水利科科長/蔡明華

由於84年夏季降雨情況特殊，多次颱風均過門而未入，致台灣地區夏季降雨普遍不足，水庫蓄存水量不多，影響85年春季農業灌溉、民生及工業等各項標的用水甚大，已引起社會大眾之重視關切。缺水嚴重地區，以南部嘉南農田水利會之曾文、烏山頭水庫灌溉區為最嚴重，因該灌溉區之主要灌溉水源均仰賴水庫供水，而目前該兩水庫之蓄水量僅約占其有效蓄水量之十分之一而已，估計至今年五月底灌溉用水所能分配之水量，已明顯不敷支應灌區一期水稻及春季旱作灌溉之計劃需水量3億6,756萬 m<sup>3</sup>之需，此外，為確保該地區民生用水之不虞缺水期使缺水情況不致對社會民衆產生重大衝擊，估計需移用農業灌溉用水6,251萬 m<sup>3</sup>支應，因此，台灣省政府已於今年1月15日公告，嘉南農田水利會灌區今年第一期作稻作18,188公頃採取停灌休耕以因應。

最近之降雨情況，雨量亦不多，故旱象有持續擴大現象，北部地區之石門水庫、明德水庫及中部地區之德基水庫亦未見水位上昇，情況相繼告急，致台中、苗栗

、新竹、石門、桃園等五個水利會灌區，亦感受缺水威脅壓力，三月起即將進入整田插秧期，面對此種水源情況，台灣省政府建設廳、農林廳、台灣省水利局及各相關農田水利會等，均一直密切注意降雨情形及水源水量情形，預擬各項必要因應措施以期度過此缺水難關。至於其他地區，亦需採取加強灌溉管理手段克服旱象。

## ●停灌休耕是非常手段，如何善用有限水源維持生產才是農業重要課題

最近在新聞媒體常看到乾旱休耕之消息，致有人誤以為休耕是解決缺水之主要措施，其實「停灌休耕」係不得已之手段，而非解決缺水之主要手段。對於在水源不足情況，如何有效利用有限量之水源以維持原來供灌面積及如何節省灌溉水而使作物不致減產等，乃是灌溉管理及農業經營上最重要之課題，亦為其最重要之技術。筆者曾在84年12月1日出刊之豐年，感豐年社主編之請，提出「逢乾旱，農業如何救旱節水？」專文，由嘉南地區乾旱現

況談農業灌溉因應措施，在該文中已列述農田水利會因應乾旱之灌溉營運措施，依不同缺水程度而採取之不同作法及基本原則，對農友之田間配合作法亦有列舉，可供參考。而今豐年社主編，鑒於乾旱持續擴大，缺水對農業之影響甚大，對農友生產活動之衝擊亦必大，故布望再介紹一些如何有效利用及節省灌溉水之技術，以供參用。

### ●「灌溉節水手冊」已編印分送，可供推動參據

為推廣灌溉節水技術，行政院農業委員會與台北市七星農田水利研究發展基金會合作經一年之努力編印完成「灌溉節水手冊」，內容包括7章共262頁，共印4,500冊，已分送各農田水利會、農業單位相關大學及各公立圖書館，可供工作人員推動節水之參據及一般人士參閱，此外，亦盼望有關雜誌及媒體適時介紹宣導灌溉節水之作法，迅速擴大推廣層面，供有關執行單位及農友參考。

### ●節水目的為提高單位灌溉水量之產量與產值

灌溉節水之主要目的，是期望以最低限度之水量能獲得最大之農業生產或收益，以求水資源獲最有效及最佳利用，亦即期以最大限度提高單位灌溉水量之農作物產量和產值。但以少量之水量，欲公平均勻地施灌至每一塊灌溉田區，在既有施灌設施限制下及施灌勞力費用限制條件下，亦有其極限。如欲提高灌溉效率，通常

需要增加灌溉設施投資及增加灌溉管理操作之勞務支出。當然提高灌溉效率所獲的經濟利益，要在高於增加灌溉成本時，節水才有意義。

### ●節水秘訣為減少灌溉水在輸送轉化過程之非必要水分消耗

欲檢討可能節約灌溉水之作法及途徑，須先瞭解現階段之灌溉用水輸送流程、管理習慣及水利條件。通常之農田用水，從供水到形成作物產量，大約可分下列三階段輸送轉化過程。

#### 第一階段輸送轉化過程

為將水自水源通過輸水、配水、分水等一系列工程設施，把水輸送入田間，並將水轉化為土壤水分。此一輸送過程之灌溉管理，通常係由農田水利會負責水源及水路部分，田間部分則由農民做農作管理配合。

#### 第二階段輸送轉化過程

為水通過作物根系之吸收，將土壤水分轉化為作物水。

#### 第三階段輸送轉化過程

為通過作物之光合作用，在作物水之參與下轉化成作物之物體成果（即農產品）。

上述三階段輸送轉化過程中，均有大量水分消耗損失，而並非必要，為盡可能地減少在輸送轉化過程中之水分損失，可就水利的、農業的及作物生理的層面研討，分別採取各項節水措施。

### ●灌溉營運管理之節水措施

在第一階段輸水轉化過程中，可以採

取之節水措施，屬於灌溉管理之水利層面，通常可採行之節水措施有下列：

1. 對各種可用之水資源包括地面水（河川水及水庫、埤塘水）、地下水等做綜合利用及合理調度運用，透過預測模擬研究，儘量提高天然降雨之有效利用率。對於水源，則優先利用河川水，其次利用水庫、埤塘儲蓄水，地下水留作最後使用。

2. 在輸水過程中，通過加強灌溉管理、調整渠道系統、集中水量輸配水、渠道防漏措施等，盡可能地減少渠道輸水及配水損失，提高輸水系統之輸配水效率。為加強管理，用水管理人員即停止一切休假，依照救旱措施所訂工作要領切實執行。

3. 通過整平土地、改善田間末端工程設施及田間畦溝、加強基層灌溉管理組織（水利小組）教育配合，制定合適之田間施灌計劃，提昇田間施灌效率。

4. 水稻灌溉方面，自「繼續灌溉」方法改為「輪流灌溉」方法，即採行「間歇灌溉」，按輪區分單區順序依時適量輪流灌溉。如尚無法依輪灌方式依時充分供水時，則可進一步採行「非常灌溉」方式，其供水順序，則按(1)農作物生長期間迫切需水之田地，(2)用水少而生產量多之田地，(3)接近水源而圳路滲透損失最少之田地。其配水方法亦可分(1)減水深法，(2)輪距延長法，(3)減少灌區面積法等三種，依水源量缺水程度而分階段採行。

5. 旱作採取噴灌、滴灌、微灌等節水灌溉技術，減少田間之施灌損失。

## ●農作栽培管理之節水措施

在第二階段輸水轉化過程中，可以採

取之節水措施，屬於農業經營管理層面的作法，主要以減少深層滲漏損失及田面之無效蒸發損失。可採行之節水措施有下列：

1. 對水稻而言，乾旱發生如在水稻整田期間，水源水量不足應付尖峰需水量，應可協調農民在不影響作物生育原則下，盡量錯開插秧時間。

2. 將水田轉種用水較水稻為少之旱作物或耐旱性雜作。轉作地區應選輸配水損失大且需水量多之灌區優先，並宜以整個灌溉系統作為劃定區，以利配水管理。

3. 對旱作物灌溉，可配合田間灌溉方法需要，區劃成適當場塊，整成最佳之田面坡度。如田區畦溝太長者，可分二段灌溉以減少深層滲漏損失。

4. 對保水力低田地，可改良土壤結構及增加施用有機物，以提昇土壤保水力及有效雨量之利用率。

5. 利用地面覆蓋、敷蓋及作物間作等措施，以減少田面蒸發損失。

6. 根据不同作物之水分生理需要，研究在土壤中水、肥、氣、熱、有機物等配合之最佳環境下施灌，期使土壤水獲得最有效之控制與利用。

## ●作物水分生理需要上配合，用水效果最大

在第三階段輸水轉化過程中，屬作物水分生理方面的可以採取之節水措施有下列：

1. 深入研究各種作物生長過程中對水分利用情況，培育耐旱而高產之品種以供選種，可以提高作物之水分利用效率。

2. 在缺水時期選種耐旱作物及耐旱之品系。

3. 對各類作物，探討對缺水情況之最敏感生長期，以供採取臨界期施灌時機之參據。通常不同作物有不同之缺水敏感生長期，灌溉時機選在缺水敏感生長期，其產量對水分之反應效果最大。各作物對缺水情況敏感之生長期列如附表，可供施灌參考。

附表 各作物對缺水情況敏感之生長期

作物	水分敏感生長期
苜蓿	收割後(及開花種子生成時)
香蕉	全期，特別是植生期的開始，開花期及成實期
蠶豆	開花期及豆粒填實時，在豐富供水後的植生期不敏感
甘藍菜	葉球加大及結實時
葡萄柚	開花期及結果>果粒加大
檸檬	開花期及結果>果粒加大，開花前得灌溉數水控制可減少大量開花
柳橙	開花期及結果>果粒加大
棉花	開花期及結球期
葡萄	植生期；尤其長芽期間及開花期>果粒填實
落花生	開花期及成實期
玉米	開花期>穀粒填實；如原本並未缺水，開花則非常敏感
橄欖	在開花期及成實期之前，尤其在果核變硬時
洋蔥	球莖加大，尤其在球莖快速成長>植生期(及種子生成期開花期)
豌豆	開花期及成實期>乾豆的植生及成實
胡椒	全期，尤其在開花前及開花初期
鳳梨	植生期
馬鈴薯	分芽及塊莖形成期，成實期>植生期及結實期
水稻	在長穗及開花期間>植生期及結實期
紅花草	種子填實及開花期>植生期
高粱	開花期，成實期>植生期；在豐富供水後，植生期較不敏感
大豆	成實期及開花期，尤其豆莢發展時
甜菜	尤其萌發後第一個月
甘蔗	植生期，尤其分芽及莖部增長時>成實期
向日葵	開花期>成實期>植生末期，尤其花苞發展期
煙草	快速生長期>成實期及結實期
蕃茄	開花期>成實期>植生期，尤其移植後及移植期間
西瓜	開花，果粒填實>植生期，尤其蔓藤發展期間
小麥	開花期>成實期>植生期，多麥較春麥不敏感

資料來源：灌溉節水技術手冊，P14

## 結語

灌溉節水技術措施甚多，本文無法詳細介紹，讀者如有興趣深入瞭解，建請參閱「灌溉節水技術手冊」。防止旱害最好之策略，為預先開發充裕之灌溉水源，建造良好之輸配水系統、調蓄設施及省水施灌設備因應。臨時性所採取之救旱措施，通常所需支付之代價，亦相當大。農業經營除了配合自然氣象採取適時適作、適地適作外，事實上，可以採用人為灌溉手段補足自然降雨不足，才能確保農業經營之安定。

笑一笑

甲：「現在的社會真是令人深感不安？」

乙：「究竟如何？」

甲：「午間新聞令人吃不下飯，晚間新聞令人睡不著覺。」(幸燕)

歡迎投稿

## 財團法人台灣區種豬發展基金會

### 85年度 種豬比賽 第一次擴大展示拍賣會

中華民國85年3月3日上午8時至下午5時  
台灣省畜產試驗所  
(台南縣新化鎮那拔里牧場路112號)

比賽及展覽項目：

- 一、各品種優良種豬比賽展示
- 二、優良種豬拍賣交流
- 三、畜牧藥品、器材展示

主辦機關 / 財團法人台灣區種豬發展基金會  
協辦單位 / 台灣省畜產試驗所

輔導補助機關 / 行政院農業委員會  
台灣省政府農林廳  
美國黃豆協會(ASA)  
美國飼料穀物協會(USFGC)



—歡迎農業者蒞臨參觀—