

「灌溉技術與管理」學術研討會記要 及綜合結論

學術研討委員會

主任委員

易

任

副主任委員

蔡

明

華

學術技術研討委員會為配合78年度中國農業工程學會年會，特舉辦「灌溉技術與管理研討會」，於民國七十八年十一月二十六日（星期日）下午在臺北市劍潭海外青年活動中心舉行。參加研討學員至為踴躍，特將研討會記要及綜合結論，列述如下：

一、記 要

臺灣地區之氣候屬亞熱帶海島型氣候，年平均雨量雖豐，惟時間上之分布不均，氣候溫暖、日照充足，全年均適合農作物之栽培生育。臺灣地區因人口密度大，對糧食之需求亦多，致使農業發展快速，成就輝煌，而灌溉事業之發展對農業之快速成長，具有直接及間接之貢獻。因此臺灣之水利事業，以農田灌溉發展最早，逐漸擴充，用水量日多；以往之灌溉係以水稻灌溉為主，在營運管理組織及技術均建立良好之基礎，惟現階段及今後之農業發展趨勢觀之，水稻栽培面積逐年略減，旱作物則逐年增加，農業經營型態將朝機械化作業、合作化經營、資本及技術密集式之集約經營、生產環境設施現代化、商品化作物種類及品種、農業經營趨精緻化，但農家兼業化、高齡化程度却增多增高，因此灌溉技術之服務要求，將由「定時、定量、依序」之灌溉管理制度朝向「適時、適量、機動」之供水服務為目標邁進。為因應未來農業結構調整之需要，今後旱作灌溉事業發展為農業水利重要之工作目標，此次灌溉技術研討會之目的，即針對現階段及今後灌溉事業之發展需要，對新灌溉技術尤其水土資源經濟有效利用之節水方法、管理技術及旱作灌溉技術等作深入之探討，期望能促進灌溉技術之提升及事業之發展。

本次研討會共計提供論文11篇，分三節進行發表，其中灌溉設施及省水技術4篇、灌溉管理3篇

、旱作灌溉4篇，分別由臺灣大學、行政院農業委員會、臺灣省水利局、屏東農專等有關學者專家及實際工作推動人員，提出研究成果及心得報告，內容豐富，頗具參考及應用價值。尤其難能可貴者，本次研討會承蒙來自美國夏威夷大學現任臺大農工系客座教授之吳義伯博士，以及來自日本岐阜大學之西出勤博士、千家正照博士、西村直正先生與日本大學之河野英一博士等國外學者提供論文並親臨學會發表，使本次研討會之內容邁向國際性之水準，而倍增光彩，對促進國際學術交流頗具意義，及對我國灌溉技術水準之提升亦多有借鏡之處，特向以上外賓致謝。此外各位主講人、主稿人及主持人對研討會之熱誠支持，以及撥冗光臨此一盛會之貴賓與會員等，特此重申衷誠之謝意。各節論文之題目及主持人、主講人列述如下：

論 文 題 目	主持人或主講人
(一)灌溉設施及省水技術	溫 理 仁
1.灌溉水之均勻度與省水灌溉之關係	吳 義 伯
2.卑南上圳進水口取水改善之研究	簡 俊 彥 等
3.設施蔬菜之灌溉栽培研究	陳 鈞 華、林 龍 海
4.添加高分子系保水劑對旱地用水之有效研究	西 出 勤、千家正照 西村直正(楊茂堂譯)
(二)灌溉管理	郭 慶 和
1.臺灣灌溉管理制度與現況探討	胡 治 洪
2.東南亞之水田灌溉現況與課題~以泰國為例	河 野 英 一 (楊茂堂譯)
3.臺灣與日本旱作灌溉之比較研究	蔡 明 華

(三)旱作灌溉	甘俊二
1.玉米田區最適供應水量之研究	施嘉昌
2.臺灣旱作管路灌溉推廣模式之研究	劉以銓、陳買
3.利用基流量推估低流量頻率	蔡明華
4.有限水資源之最適旱作灌溉用水計畫研究	張斐章
	蔡明華

二、主持人講評

(一)灌溉設施及省水技術——溫理仁副處長講評

本節共有四篇論文，各有不同特點，講解精闢，特此表示敬意及謝意，茲就各主題特點分述如下：

1.灌溉水之均勻度與省水灌溉之關係

研究報告係利用田間灌溉水深的不均勻性配合缺額灌溉之觀念，考慮作物對減少灌溉之反應及整個灌溉效益，以求得最佳灌溉實施。對省水灌溉配水制度之建立有莫水的貢獻。

1.卑南上圳進水口取水改善之研究

試驗研究結果有二：

(1)發現抗磨材料以鋼板及蛇紋石（青石）較具有耐磨效果，可供為渠頂耐磨材料。

(2)進水口取水改善方案，則以底部取水及側方取水工兩者較為可行。但仍需進一步探討，最後採用最佳案付於實施。

3.設施蔬菜之灌溉栽培研究

因農地越來越少，勞力愈來愈貴，自動化之設施栽培是必然的趨勢。研究中包括簡便自動化器材之自製，值得讚許。

4.添加高分子系保水劑對旱地用水的有效研究

使用高分子系保水劑添加劑改良土壤之保水性，對作物之生育及污染並無負面影響，而可以節省寶貴的灌溉用水及勞力，值得重視。將吸水之保水劑倒在桌上，但桌布並未濕，可見保水力相當好，將來尚需進一步探討施用方法及所需成本。

總之，灌溉設施與實施方法，正如吳義伯博士所說，需省水、省工、簡便而易被農民接受的才能推行。現行之輪流灌溉亦值得檢討。

(二)灌溉管理——郭慶和科長講評

1.灌溉管理工作各國愈來愈重視，在臺灣，農田水利工作人員必須繼續努力貢獻心智於加強推動

灌溉管理工作，才能使有限之水土資源更趨有效利用。例如灌溉用水由於加強管理可促使內部用水之調整後擴大旱作灌溉。

2.隨著科技之進步，為提昇灌溉管理之效果，建議政府繼續加強協助系統設施之硬體改善及配合上之軟體兩方面之研究發展，以資建立設施操作現代化及配水計畫與資料建檔資訊化之灌溉管理實務。

3.管理係依據法令及運用組織推動，故今後灌溉管理應適時檢討修正有關法令及健全組織與制度外，尤須重視培育提昇水利會人員之素質及服務品質。

4.東南亞之水田所遭遇種種困難或影響生產，均由於水利設施不完全所致，灌溉排水設施之興辦，實係水田灌溉之先決條件。故臺灣現有之農田水利設施必須加以珍惜加強維護管理以維其正常之功能。

5.東南亞各國之作物大部分靠天雨，產量少且不稳定，如有施設水利工程者，自可改善農民生活。

6.泰國各地區天然條件顯著不同，必須考慮作物品種、土地改良、經營方式、供水設備等等，故其農業研究發展之空間尚甚大。

7.日本之旱作灌溉發展較臺灣為早，根據比較，旱作灌溉發展有關之氣候特性、農業環境、農業經營型態、農業經濟發展等條件、水資源利用條件及旱作灌溉技術上等等有若干可通用者，值得臺灣研究學習及引進供為應用之借鏡。惟相對地，也有若干相異之處，引進技術時應特別加以注意，不可冒然地全部照抄引用，應對有相異發展之技術，先作適應性研究後，再決定引用之程度。

8.「臺灣與日本旱作灌溉之比較研究」論文，即對上述問題，作深入之比較研討，可供臺灣實際應用之參考。

(三)旱作灌溉——甘俊二教授講評

有關旱作灌溉之研討，包括合理用水量之理論，台灣之管路灌溉推廣模式，乾旱時之可靠供水之估算法，以及有限水源之最適旱作灌溉計畫等四個單元。

1.第一篇施嘉昌氏之合理用水量之理論研究，係以多年多次之處理試驗所得之春、秋兩作玉米需水量，分析整理產量與用水之間的關連性供作田間玉米灌溉之參考。

2.第二篇劉以銓，陳買及蔡明華三氏之專題，「管路灌溉推廣模式」，以台灣推展旱作灌溉二十多年來，所遭遇的種種複雜問題及時代的變遷。尤其面對目前稻米生產過剩及雜糧大量進口的情況下，尋求今後旱作灌溉發展應有的作法。

3.第三篇張斐章氏之「乾旱時之可靠供水之估算」，係介紹 Riggs 以及 Stedinger & Thamas 二方法在低流量的預估上之可行性以及可能誤差大小，供作缺水枯旱時之灌溉營運對策之參考。

4.第四篇蔡明華氏之「有限水源之最適旱作灌溉計畫」，目前台灣之水資源開發利用漸受限制，今後勢必考慮水土資源最經濟有效利用之觀點，研討灌溉用水計畫。該論文之重點尤其指水源受限制情況下，探討合理之旱作灌溉用水量計畫原則及評價方法，以期促進水土資源之經濟有效利用。

5.於1989年東京之國際灌溉排水會議(ICID)，主旨中曾提及「亞洲之多數國家稻米產量漸次提高，達到自給的狀態，因而水田之利用漸次改植其他之旱作物。因此農地灌溉已非單純的水稻灌溉問題，還須兼顧旱作的灌溉技術」。又如福田仁志博士(ICID副會長)的講演中強調「二十一世紀人類要面臨的灌溉技術，將是稻，旱作混植狀況下的灌溉技術問題之突破與解決」。目前國內的旱作灌溉技術之研究與推展，確實符合上列的發展趨勢，在配合稻作灌溉的前提下邁進中。

三、綜合結論

1.臺灣未來之水資源開發與利用將日漸受限制，新開發水源成本愈來愈高，農業用水將無法隨農業成長成正比例增加，為因應未來農業發展之需要，對農業用水之營運管理必須採取「經濟有效」用水策略，因此「省水灌溉」之觀念理論、技術、設備等之應用發展及經濟用水計畫水準之研訂已成為重要之研究課題，在本次研討會論文中，有數篇論文提供此方面之理論、見解及技術資料可供應用或進一步研究之參考。

2.目前灌溉用水被污染之情況頗為嚴重，已造成農業用水之損害、灌溉管理受困擾、農民之損失及怨懟，頗難以忍受，目前及今後對於水污染之防

止，必須急速採取有效之因應對策。除政府之行政管制取締處理外，水利會亦須建立「水質」與「水量」並重之灌溉管理制度及技術。

3.今後社會型態將更邁向自由、民主及開放，農民之社會地位及自主性亦日漸高升，對於「灌溉自由度」之要求亦將日愈提高，而此情勢恰與以往「統制性」之灌溉管理原則有相違，為適應此現代社會發展趨勢，灌溉管理之理念、技術及制度等必須同時注意對「人」要素之配合考慮，作整體之研究及因應改進。

4.現代化灌溉設備及新科技之利用，可取代人力並提高灌溉效率及效果，應加強研究推動，惟實施之取決則在於灌溉效益之評估。

5.以往灌溉係以水稻為主要對象，今後旱作物之灌溉將日趨重要，尤其為因應轉作計畫之推動及促進精緻農業之發展，旱作灌溉之需要度將大幅提高。有關旱作灌溉農業之發展，對灌溉營運所需之「適時」、「適量」技術資料，急待加強試驗研究，並作綜合之分析整理，確立旱作灌溉用水基準。對於旱作灌溉之推廣方式，則應採能符合其旱灌土地條件及農民之農業經營條件者，較易推動。

6.臺灣因全年均種作物，乾季常有灌溉水不足之現象發生，除了加強乾旱因應對策之研討外，對於低流量之推估技術亦至為重要，本次研討會之論文，對此方面亦有論述，可供應用之參考。

7.政府近年來對灌溉設施之更新改善及大型構造物之改建正大力投資推動，為減輕工程投資之費用並能有效發揮其功能，對於工程更新改善技術有關之水工及材料試驗研究，應繼續加強辦理。

8.灌溉技術研究，應從基礎及理論之研究到實際應用經驗等作雙向之資料回饋檢討，俾能建立符合實際之適用技術。研究工作除注意技術面外亦應注意行政面之配合，才易建立可行之技術措施。

9.在多雨濕潤地區，為確保農業經營之成果，灌溉、排水須同時注意。此在臺灣、日本、泰國之農業經營，均有相同之驗證。

10.為提升灌溉技術水準，對於國際間之技術交流或合作，有積極之意義及效果，有必要繼續加強推動，希望大家共同支持。