

# 導報

## 一、墨西哥考察見聞

農復會技正 本會總幹事

秦 立 德

民國五十八年四月八日，筆者自臺北經東京及洛杉磯，輾轉趕赴墨西哥共和國之首都墨西哥，參加國際灌溉排水協會（International Commission on Irrigation and Drainage, ICID）第七屆大會，大會以前，於該協會第二十屆理事會席間，並爭取中華民國入會，參加國際灌溉排水方面之一切活動，獲得大多數參與國家代表之支持，並獲協會總部秘書長提名中華民國國家委員會，參加指定小組，進行世界性農場配水系統之調查工作。大會以後，自四月廿一日起，參加大會安排之考察旅行，前往墨國中北部高原乾旱地區，參觀施工中之灌溉系統及開田工程，爰就見聞，略述一二，以嚮讀者。

四月廿一日清晨九時，一行五十餘人，搭機北上，沿途山麓高地，一片荒蕪，人煙稀少，約行一小時三十分鐘，始見綠野、溝渠、房屋，到達墨國中北部大城托利昂（Torion），地面考察旅行，即從此城開始，下機後，墨國政府水利資源部次長及所屬農田水利局局長在迎，同搭類似美國灰狗（Greyhound）長途汽車公司之旅行客車，先往一大會堂，參加Lagunero區域開發技術會報，聽取Laguna地區排水改善現況，隨即驅車實地勘查。

據稱Lagunero區域自從公元1730年被西班牙據為領土以來，農業發展之兩大障礙為土地所有權及嚴重缺水問題，公元1910年革命成功以來，1917年公佈新憲法，1936年完成該地區耕者有其田大業，土地所有權之障礙，漸告消失，所餘者，則為嚴重的缺水問題。1937年開始之灌溉及開田工程，計劃於五年以後，1972年完成，計劃灌溉面積80,000公頃，安置農戶20,000家，目前農戶已達31,000家，其耕作面積僅有45,000公頃。且並非集中而分散於廣達450,000公頃之地區之中，形成灌溉開發及農業經營另外一項問題——如何集中灌溉面積，便於農事及灌溉管理，正在進行之開田工程，主要在於解決這項問題。

Lagunero區域既屬乾涸之高地湖沼，又係長

年缺雨，鹽鹼土問題自屬嚴重，而急需解決。該地區灌溉水源除河水外，即屬2,000處深井，每處出水量介於300~400 GPM之間，亦差強人意。談到降雨，年雨量200~350mm（公厘）集中於八月、九月、及十月，顯見人工灌溉之重要性。談到作物制度，大致如下：

三月~九月	棉花
十月~二月	小麥芝麻
全年作物	牧草（紫苜蓿）

至於農民繳納水費的制度，則類似臺灣，所不同者，政府農民各半負擔全額水費，全額水費介於每公頃每年新臺幣260~960元之間，顯見不易顧及田間配水系統之養護。

棉花灌溉大致每作五次，一次為播種，四次為發育，總計水深950mm（公厘），但係在灌溉面積60公頃之水門處之供水量，當包括60公頃以內之配水損失。又據估計，其田間灌水量，藉溝灌法為740mm，藉噴灌法為720mm，顯見配水損失為20%左右，尚稱合宜。

紫苜蓿灌溉大致冬季灌溉三次（40天一次），春夏秋三季灌溉十一至十三次（20~25天一次），每次灌溉水深120mm（公厘），年計1,800mm左右，據說年可收割十一至十二次，每公頃可收穫80~120公噸，相當理想。紫苜蓿採用畦間灌溉法（Border Irrigation），每一坵塊寬12公尺，長200~250公尺，縱坡僅0.02~0.03%。常用2吋虹吸管，在12~15cm（公分）水頭下，每支管可吸水2公升/每秒，每一坵塊約用30支虹吸管，據稱40分鐘就可灌完，經核算只相當灌溉水深60mm（公厘），顯見水頭可以減小，經建議試行提前斷水法，即當水流至坵長70~80%時，即行斷水，以期提高灌溉效率，已獲採納。

五月二十二日繼續考察Lagunero地區之農村狀況，並搭車一路南下，向墨西哥城方面進行，其間經過了不少名勝古蹟及新興工業都市，也參觀了幾家

釀酒廠及農業加工廠，使人領悟到墨西哥共和國的農工企業在加速發展中。五月二十四日輾轉返抵墨城，結束了這一次意義深重的考察旅行。

墨西哥共和國的灌溉事業，自公元1910年革命成功以後，始逐漸被政府重視，1927年政府成立國家灌溉委員會(National Irrigation Commission)，專負灌溉工程之規劃、設計、施工及管理，以改善農民生活及增加農業生產。1937年以後，該委員會除負責大型灌溉工程外，又開始重視小型灌溉工程，使灌溉配水可廣及田間，立意均甚正確，至1946年，該委員會灌溉面積已達1,282,000公頃，其中新增灌溉面積420,000公頃，改善灌溉面積396,000公頃，原有灌溉面積416,000公頃，為管理這樣龐大的灌溉系統，水利資源部(Ministry of Hydraulic Resources)遂應運而生，該部除水力發電外，幾囊括一切水利資源的開發事業，計負責全國性及地區性之水資源規劃、全國性小型灌溉工程計劃，西北地區、中部高原(Central Zone)及海灣地帶(Gulf Region)之水利開發計劃、及坵間配水及農事效率改善計劃，茲介紹其重要事業成果如下，以資說明其活動範圍：

(一)全國性小型灌溉工程計劃於十年間分二期執行，總計改善面積306,000公頃，其中第一期(1967~1970)擬斥資1,370,000,000披索(Pesos)(折合NT\$4,384,000,000)改善131,000公頃，第二期(1971~1976)擬斥資1,950,000,000披索(Pesos)(折合NT\$6,240,000,000)改善175,000公頃。

(二)西北地區水利開發計劃，如經完成，可統籌運用十七條河流之水資源，其總年流量高達25,000,000,000立方公尺，流域面積合計350,000平方公里，其現有灌溉面積874,000公頃將會增加426,000公頃，而形成一個面積廣達1,300,000公頃之新灌溉

區。

(三)坵間配水及農事效率改善計劃之重點，期望將輸水效率自50%提高至65%，將配水效率自50%提高至70%，計提高水源至田間之灌溉效率至45.5%，高出目前之效率達20.5%全國灌溉面積2,500,000公頃如果均能省水20%，則無異增加灌溉面積500,000公頃，目前墨國正在施工之灌溉工程費用約合每公頃15,000披索(折合NT\$48,000)，新增500,000公頃灌溉面積所需水量，相當於7,500,000,000披索NT\$24,000,000,000之投資，頗為可觀。該國正在考慮輸水系統之渠道鑿面，則更可進一步擴大灌溉面積也。

(四)據該部估計，墨國全國水資源年計360,000,000,000立方公尺，估計15年以後，耗用量將提高至103,000,000,000立方公尺，而達全部水資源之29%，按照人口亦增至72,000,000(目前約46,000,000)估計15年後耗用水量之分配情形如下：

都市及農村用水(按90%供水率估計)，  
11,500,000,000立方公尺  
農業用水 63,900,000,000立方公尺  
工業用水 30,700,000,000立方公尺

(五)四十二年以來(1926~1968)完成之灌溉工程可歸納如下：

1. 蓄水量5,000,000立方公尺以上之水庫計完成而供灌溉使用者，達159座，其中已在運用之84座，有效蓄水量為29,921,300,000立方公尺。
2. 攔河壩計完成1,090座。
3. 灌溉渠道計完成26,000公里。
4. 排水溝渠計完成14,700公里。
5. 灌溉面積廣達2,700,000公頃。
6. 開墾面積廣達11,000,000公頃。

(六)四十二年以來(1926~1968)農業方面之成就：

項 目	1926年	1968年
人 口(全國)	15,000,000,000	46,000,000
開 墾 面 積(公頃)	5,000,000,000	14,600,000
灌 溉 面 積(公頃)	800,000,000	3,400,000
每人平均開墾面積	0.33公頃/每人	0.34公頃/每人
農產品總值(披索)*	3,786,000,000(折合1968年現值)	29,828,000,000,000
每人平均農產品現值	259披索/每人(折合1968年現值)	658披索/每人

\* 1 披索 (Peso) - NT\$ 230