

41. 曾文水庫受益灌區效益評估與償還能力調查研究計劃

An Economic Evaluation of Repayment Capacity of Tsengwen Reservoir Project (first Year report)

(民國 57 年 7 月至 58 年 6 月)

合作機關：臺灣省曾文水庫工程局、臺灣省嘉南農田水利會

作 者：李慶餘、楊垣進 Ching Yu Lee & Yuan-Jine Yang

完成日期：民國 60 年 1 月

研 究 目 的：

1. 研究受益灌區內農業生產與農家經濟之現況。
2. 研討曾文計劃完工後農業生產與農家經濟可能之變遷。
3. 探討水庫規劃可行報告有關農業生產，作物制度等項，在施工期間的發展情形。
4. 重新評估受經濟結構變遷影響後，水庫的灌溉效益與農民償還能力的大小，以提供水庫開發尺度調整後，計算益本比之有關收益部份之資料。

研究方法與步驟：

本報告調查研究週期為民國五十七年七月至五十八年六月底，有關灌溉效益評估方法，償還能力分析以及研究地區之灌溉區劃分等項之依據仍就五十三年曾文計劃可行性報告既定的原則。（註二）該灌區劃分計為三年輪灌壤土區，三年輪灌粘土區，三年輪灌鹽土區、併用區、新灌區與臺糖地等六個調查灌區，而經濟評估所依據之各灌區基本資料的收集與調查研究方法將分別照下列步驟逐次進行：

1. 面積調查——該項調查工作係委託嘉南水利會動員受益灌區內所有水利會所轄工作站中水利管理工作人員從事各灌區耕地面積與各作物種植面積的普查（臺糖地除外）。調查之報表由農業經濟研究所整理統計，所得結果為經濟評估有關面積方面基本資料的根據。（面積調查報表樣式見附錄一）。

2. 坪割產量調查——依曾文計劃可行性報告，得知該受益灌區內水稻與甘藷之種植面積所佔比率最大，為確實求得該兩種作物產量起見，產量之資料乃採用糧食局現行坪割產量調查方法。（坪割方法見附錄二）而其餘作物單位產量因坪割技術上與經費問題，則仍按以前農業經濟調查方法直接向農民訪問之。此次坪割調查的樣本點係按水稻與甘藷種植面積多寡分別分配於各灌區內如表 1—1 所示。調查樣本點共計一期水稻 200 點，二期水稻 1,500 點，早植甘藷 99 點以及晚植甘藷 700 點。

表 1—1 曾文計劃第一年水稻、甘藷坪割樣本點分配

灌區別	作物別	五七年二期水稻		五八年一期水稻		早植甘藷		晚植甘藷	
		現況	比較	現況	比較	現況	比較	現況	比較
三年輪灌壤土區		792	8	68	17	71	15	323	79
三年輪灌粘土區		218	6	10	3	2	—	78	19
三年輪灌鹽土區		56	6	—	—	4	—	34	9
併用區		276	16	82	20	4	—	90	22
新灌區		122	—	—	—	3	—	46	—
合計		1,464	36	160	40	84	15	571	129

註：比較坪割樣本係作為比照計劃完成後作物單位產量的代表。

3. 作物生產成本記帳調查——該方法係直接由農民利用帳卡按作物生產實際所支費用逐日記載，帳卡共分設三類，第一類作物的直接生產成本，第二類作物間接生產成本，第三類則為農家資產資料。第一類帳卡記載按作物別分別設立，並着重各作物一季生產期間內逐日所支費用的記載，如水稻需以一期作，二期作分別設立，甘藷亦需照早植與晚植分別設卡。第二類帳卡則記載作物間接成本，由於間接成本項目甚多，在記錄之當時甚難分攤於各作物或所支付的成本非完全表示在記帳期間內之費用，尚存有剩餘價值時，亦難於處理，如土地重劃費用。故該等成本的記載乃就農家一年內之費用為登錄單位。以後再按農家一年內各作物佔總種植面積比率與種植期間長短予以分攤在各種作物上。第三類農家資產記載係以每戶農家為登錄單位，主要為明瞭農家耕地使用情形，以及作為第一、二類帳卡核對之參考。

此項成本記帳調之樣本抽取方法是依據各灌區耕地面積多寡而定，計抽選 270 戶現況農家，30 戶比較農家，其分配於各灌區樣戶數如表 1—2 所示。所謂比較農家係作為有計劃時農家作物生產成本之情況的代表。

表 1—2 曾文計劃第一年作物成本記帳農戶分配

灌區別	戶數	現況 (無計劃)		比較 (有計劃)		合計	
		(戶)	(戶)	(戶)	(戶)	(戶)	(戶)
三年輪灌壤土區		159		8		167	
三年輪灌粘土區		34		6		40	
三年輪灌鹽土區		14		6		20	
併用區		38		10		48	
新灌區		25		—		25	
合計		270		30		300	

4. 農家經濟調查——該項調查工作由中興大學農經研究所負責辦理，在民國五十八年八月間由學生下鄉直接向農民訪問一年來（民國五十七年七月至五十八年六月）農場經營實況以及農家經濟狀況，樣本農家係採用分層抽樣共計調查 800 戶。其中有關抽樣設計與樣本分配情形將分述如下：

(1) 計劃區域之分層；計劃區域之分層目的主在使各灌區內所抽出之樣本較具有齊一之特性，同時各灌區間之樣本差異則較顯著。分層乃依據計劃區域內之作物制度與土地生產力之差異，劃分為三年輪灌壤土區等六區。換言之，亦即五十二年曾文計劃可行性報告中既已劃分的六個灌區。

(2) 樣本大小與單位產量差異係數；樣本大小與樣本差異係數之間具有密切的關係。某可靠性水準下，若樣本差異係數愈大，則所需樣本數亦必愈大。本計劃農家經濟調查之樣本大小為達到 95 % 可靠水準時究需多少樣本數，乃全視樣本差異係數大小而定。因為本計劃研究目的旨在比較有無計劃下農業生產與經濟狀況，而計劃區域內水稻、甘藷與甘蔗為主要作物其種植面積亦佔較大比重。故差異係數需依據此三種主要作物產量的差異係數而決定樣本大小，其理由至為明顯。由此三種主要作物單位產量之差異係數得知，甘藷為最大，水稻為最小。茲為維持 95 % 樣本 可靠性水準乃以甘藷產量之較大差異係數作為計算樣本大小的根據，如此則更具安全性，計抽取 800 戶農家作為農家經濟調查的樣本。

表 1—3 曾文計劃第一年農家經濟抽樣調查各灌區樣本分派情形

灌 區 別	現況（無計劃）（戶）	比較（有計劃）（戶）	合 計
三年輪灌壤土區	303	204	507
三年輪灌黏土區	68	26	94
三年輪灌鹽土區	33	4	37
併用區 單期田	49	16	65
併用區 雙期田	23	9	32
新 灌 區	29	36	65
合 計	505	295	800

(3) 樣本分派與抽出法：上述 800 戶樣本農家之分派係依照各灌區耕地面積多寡作為分派的根據。表 1—3 所示即為曾文計劃第一年農家經濟抽樣調查各灌區樣本分派情形。而各灌區所分派的樣本，其抽出法除考慮農場規模外，亦循其作物制度之不同而定，茲將各抽出法分述於後：

① 三年輪灌區樣本的抽出法。由於本區着重於輪灌制度的三個給水小區，即不論其土壤性質如何？皆因輪流給水灌溉的原因，致使三個給水小區所種植的作物亦因而輪流互異。其法為以 150 公頃為一給水區，每 50 公頃分為給水小區，共計一個該當灌漑與二個非該當灌漑等三個給水小區，該當灌漑給水小區可種植

一次二期水稻，非該當灌溉給水小區，則分別種植雜作與甘蔗，故每給水小區於三年中可輪得種植水稻一次。因此抽樣時須將三年輪灌區的樣本數，平均分配於三個給水小區而抽出，方足以代表灌區內各作物生產情形以及灌區生產的真實性，否則抽樣由於偏重於某給水小區的作物，或因某作物之闕如，而造成抽樣技術上的偏誤。

② 併用區樣本抽出法。本區內作物制度勿需輪流，每年均為相同亦較簡單，但由於有單期作田與二期作田之別，故併用區內之樣本係就其單期與二期耕地比率予以分配選之。

③ 新灌區樣本抽出法。本區因以種植旱作為主，作物制度無一定規律，因此樣本的抽選，除考慮農場規模大小外，較無其他限制。

以上各抽出法均需依賴水利會會員名冊或農會會員名冊以及亂數表進行隨機抽樣，同時該項抽樣工作，亦於調查前事先由本所工作人員親臨實地進行。

(4) 代表有計劃之比較農家之選樣——關於比較農家係用於比照有計劃時農業生產情況的代表，致其樣本的抽取乃依目的選樣進行。因此，凡具有充份灌溉，水源穩定等條件的農場，且該農場經營方式亦足為代表當地情形者，皆可為比較農家目的選樣的對象。

結 論：

曾文水庫之建造為目前本省最大的多目標水資源開發計劃，它不僅以灌溉為首要目標，以應嘉南平原農田灌溉水量之迫切需要，而且是配合經濟發展，以協調工商業用水增加的需要，同時也是協調各用水目標間經濟利益配合之區域發展計劃。該計劃規劃工作早已完成，且其計劃可行性報告業已於民國五十四年提出；工程之興建亦於民國五十六年十月間正式開工，進行導水隧道的工程，施工以來一切尚稱順利。惟自規劃至施工期間由於工資率，物價波動以及經濟結構隨經濟發展而急遽的轉變等影響，導致農業生產收益相對偏低，農業生產投資困難以及農業發展的困擾等問題；再者水庫建造工程費亦因經濟情況的變動而隨之增加成本，進而影響計劃開發尺度的變更，總結之而為灌溉效益和農民真實可負擔償還能力的變動。本研究即針對計劃開發尺度變更下，或為適應總體農業經濟結構轉變之沖擊，對灌溉效益與農民償還能力相對之變動所作之探討，就目前之局面與價格水準再予以經濟評估分析其益本比。茲就上述諸章所作分析和研究結果摘錄於后，並作本調第一年工作之結論。

(一) 本調查第一年研究週期係自民國五十七年七月至五十八年六月止。在此週期內有關評估灌溉效益之原則和依據，除仍舊按照原可行性報告中所列的條件加以運用外，例如：有計劃時之作物制度，作物需水量與評估計算方法等等。對規劃耕地面積，本研究採用年度內二次之作物面積調查求得之又對其他基本計算資料等本研究同時採用記帳，坪割與實地調查三方法蒐集之並經統計比較分析，務求資料之代表性穩定可靠，在方法上同時採用連續三年較長的時間，以避免受

經濟快速發展所產生的偏誤。

(二) 曾文計劃所考慮施灌之耕地，據本調查統計顯示，其總耕地面積共計 81,592 公頃，其中除 2,979 公頃為新灌區外，其餘均為烏山頭水庫灌溉系統下之耕地，再予以補充灌溉。各灌區耕地面積因耕作利用之複種指數如表 6~1 所示。

表 6~1 各灌區耕地及其複種指數 單位：公頃；%

灌 區 別	無 計 劃 時		有 計 劃 時	
	耕 地	複種指數	耕 地	複種指數
三 年 輪 灌 區				
壤 土	48,131	167	51,110	167
黏 土	9,025	163	9,025	236
鹽 土	3,470	179	3,470	215
併 用 區				
單 期 田	6,415	189	—	—
雙 期 田	3,260	175	9,675	236
新 灌 區	2,979	173	—	—
臺 糖 地	8,312	78	8,312	78
合 計	81,592	160	81,592	176

(三) 曾文計劃於產生之作物總收益，依本調查評估結果，全年可獲得新臺幣三億玖仟伍佰貳拾壹萬元，每公頃耕地能增加作物效益全年計新臺幣四千八百元。其各灌區作物效益之情形，如表 6~2 所示。

表 6~2 曾文計劃各灌區第一年調查生產作物效益 單位：新臺幣仟元

效 益	灌 區 別	三 年 輪 灌 區			併 用 區	臺 糖 地	合 計
		壤 土	黏 土	鹽 土			
總 效 益		201,884	92,457	22,554	67,092	11,227	395,214
* 公 頃 效 益		4.0	10.2	6.5	6.9	1.4	4.8

* 公頃效益 = 總效益 ÷ 有計劃總耕地面積。

(四) 有曾文計劃時以作物別而得之效益，其中各種作物所產生增產效果的生產量如表 6~3 所示。其中以水稻最多，甘蔗次之，水稻中又以一期水稻為主。甘蔗則因水資源之充分供應減少其栽培面積導致產量之減少。而甘蔗栽培面積減少，產量增產效果多之原因，實乃每公頃單位面積產量較其他作物為大，且有無計劃時每公頃單位面積產量之差額，在數量上亦較其他作物多。

(五) 有曾文計劃時，由於灌溉改良及農業生產環境的改善，乃增進生產因素間的配合，因而擴大農場業務，提高土地利用效率，導致作物生產的增加，且促進家工的充分利用。同時政府課徵之田賦稅額亦鑒於上述種種的改良而增加稅收（詳情見附錄三），而該項家工估值與田賦稅額增加部份，經本調查估計結果，前者一年所增加家工總估值計有新臺幣六千九百零三萬元，後者則一年增加約壹仟捌百萬元。以上兩項之各區情形如表 6~4 所示。

表 6~3 有曾文計劃時各作物面積與產量之增加

作物別	作物面積 (公頃)	作物產量 (公噸)
水 稻	27,574	183,136
甘 藷	-25,386	-657,072
甘 蔗	-1,035	141,999
黃 麻	-55	-210
玉 米	8,293	65,389
花 生	11,540	19,241

表 6~4 曾文計劃全年家工總估值與田賦稅額增加部份

灌 區 別	家工增加額 (仟元)	田賦增加稅額 (仟元)
三 年 輪 灌 區	64,474	14,316
壤 土	11,490	9,241
黏 土	44,790	3,285
鹽 土	8,194	1,790
併 用 區	16,062	3,310
新 灌 區	-11,511	1,084
合 計	69,025	18,711

綜上所述，截至目前為止，吾人所獲得之作物總效益資料係本計劃灌溉效益評估第一年的資料。由於本計劃採用三年連續動態資料之平均值，作為評估灌溉效益之依據。故真正的效益尚有待第二年及第三年之數值加以校正。而水庫灌溉效益的產生，因其尚須考慮烏山頭淤積減輕所產生的作物總效益，以及為實現灌區內作物總效益所增加的關聯成本，故水庫灌溉效益之評估，仍有待上述二項資料之提供再配以第二及第三年作物總效益資料等而綜合研究分析之。成於斯方可進而對受益灌區內農民償還能力加以探討。惟該項淤積減輕應予增加之效益與關聯成本應予扣除等資料，非屬本調查研究範圍，尚有賴嘉南農田水利會及曾文水庫工程局協助配合提供之以完全功。