

嘉南大圳輪作制度對環境和社會經濟的影響

THE ENVIRONMENTAL AND SOCIOECONOMIC IMPACTS OF THE ROTATIONAL CROPPING SYSTEM IN CHIA-NAN CANAL COMMAND AREA

國立臺灣大學
生物環境系統工程學系
退休教授

蘇明道*
Ming-Daw Su

中央研究院
博士後研究員

鍾明光
Ming-Kuang Chung

摘要

嘉南大圳是日治時期的重要水利建設，不僅提供穩定的水源灌溉了整個嘉南平原，當時一併推行的輪作制度更是一個重要的農業經營政策，雖然也有對殖民政治剝削農民的討論與質疑，但這一個水利建設及灌溉管理制度對經濟發展、環境維護與社會穩定確實有相當程度的貢獻，本文於此大圳完工百年之際，對嘉南大圳輪作制度及其對社會、環境與經濟的影響進行簡介。

關鍵詞：輪作制度、灌溉。

* 通訊作者 · 國立臺灣大學生物環境系統工程學系退休教授
10617 台北市羅斯福路四段 1 號 · sumd@ntu.edu.tw

THE ENVIRONMENTAL AND SOCIOECONOMIC IMPACTS OF THE ROTATIONAL CROPPING SYSTEM IN CHIA-NAN CANAL COMMAND AREA

Ming-Daw Su*

National Taiwan University
Department of
Bioenvironmental Systems Engineering

Ming-Kuang Chung

Institute of Information Science,
Academia Sinica, Taiwan

ABSTRACT

Chia-Nan Irrigation Canal System was an important water conservancy construction in the era of the Japanese occupation. It provided a stable water source for paddy irrigation, and the rotational cropping system implemented at that time was an important agricultural management policy. Although there were also discussions about the exploitation of farmers by colonial politics, this water conservancy project does have a considerable contribution to economic development, environmental maintenance, and social stability. This article gives a brief introduction to the rotational cropping system and its societal and environmental impacts for the 100th anniversary of the completion of this commemorative project.

Chia-Nan Irrigation Canal System, constructed at the Japanese colonial period, was an important water conservancy system in southern Taiwan. It provided stable water resources for the farm irrigation. The rotational cropping systems, one of important agricultural management policies was implemented at that time. The labor exploitation of farmers by colonial politics is discussed. But the water conservancy project made a considerable contribution to economic development, environmental maintenance, and social stability. This article gives a brief introduction to the rotational cropping system and the societal and environmental impacts for the 100th anniversary of the completion of this commemorative project.

Keywords: Rotational cropping system, Irrigation.

一、前言

嘉南大圳有什麼了不起的特別？台灣不是有許多更古老的灌溉系統嗎？在北部有瑠公圳，在中部有施厝圳（八堡圳），在南部有曹公圳；但是與嘉南大圳相比，其規模和影響都相對的比較局部（王萬邦，2003）。嘉南大圳不僅是台灣灌溉面積最大的系統，含括嘉義與台南縣市（剛開始的時候還包括雲林縣，後來雲林縣的部分灌區分割成立雲林水利會），而且其對社會和經濟的影響，不是只侷限在輸水的渠道系統本身，相伴渠道系統運作而執行的輪作制度更有如畫龍點睛的重要，這個作物制度讓嘉南大圳系統不再只是一個『水利設施』，更進階成先民遺留下來的『文化資產』。文化資產是人類祖先所累積傳承的智慧結晶，代表人類文明的存在與演進，聯合國教科文組織 (UNESCO) 以登錄世界遺產的方式保存人類發展里程中的實質與非物質性的文化資產，嘉南大圳系統不僅兼具烏山頭水庫、嘉南大圳等實質的文化資產，更保留屬於非物質型態的輪作制度運行至今，堪稱台灣軟硬兼備的重要文化資產。今 2020 年適逢這個重要的水利系統開工百年紀念之際，謹以本文討論並記錄這一個水利系統對嘉南平原的影響和貢獻。

二、嘉南大圳

嘉南平原地形平坦土壤肥沃，但早期因為先天氣候的特性，降雨多集中於夏秋季及颱風所帶來的降雨，入冬後到隔年夏季之前的春季則為缺雨的旱季。雨季降雨過多常造成水患，旱季則又因為降雨不足無法種植稻作，加上沿海平坦區域鹽分過高，當時這個區域內大部分的農田不是田地貧瘠就是供水不足的看天田。

在建設嘉南大圳之前這個區域內雖也有許多小規模的水利設施（例如荷蘭時期的荷蘭堰），到清領時期更因為移墾人數的增加，開發了超過七十處的水利設施，但多為相互獨立的區域性設施，無法橫向連結成較具規模的灌溉系統。這些小規模的埤圳大多分佈在嘉南平原東側靠山的丘陵地，由於距水源較近，水量供給較為豐沛，且有地形高差可以利用，所以在嘉南大圳建造之前多已形成，這也可以看出為何後來嘉南大圳的南北幹線並沒有沿著平原東側的山路建築，因為這些區域在清領時期就已經有灌溉系統發展了，所以嘉南大圳的灌溉區域主要是嘉南平原西側的區域。

日治之前的清領時期的水利設施多為民間自辦，這些設施因缺乏全面性的水源規劃，所以在缺水時期常會出現用水糾紛，引起械鬥甚或出現人命傷亡，是造成社會非常不穩定的因素。早期大量移民來台，同鄉移民聚集地相近形成先來後到的各個族群，族群之間存在如灌溉水源、墾地與建屋蓋廟等等利益衝突，「彰泉械鬥」就是主要的例子。

因 1894 年的日清甲午戰爭由日本獲得勝利，在馬關條約中臺灣被清廷割讓予日本，在 1895 年正式結束長達 212 年的清治時期，進入日治時期，成為日本的殖民地。當時日本於明治維新後逐漸進入現代化的社會，人口聚集於都市，農村的糧食生產漸漸無法完全滿足都會區的需要。由於地理與氣候的因素，台灣屬於熱帶與亞熱帶交接處，水稻一年可以兩穫，因此當年日本治台的政策是發展台灣的農業，以米、糖兩大作物生產供應殖民母國，確立『工業日本，農業台灣』的發展方針。尤其日本在發生 1918 的『米騷動事件』後，更進一步在台灣實施『內台一體』的同化政策。不僅引進適合日本人口味的蓬萊米，並實施『移出米檢查規則』嚴格管控台灣稻米輸出的品質，使台灣成為日本帝國的米倉。

為了落實『工業日本，農業台灣』的發展方針，當時台灣總督府調查了舊有的埤圳，將小的圳路整合為較大的系統，又進一步將較大型的埤圳指定為『公共埤圳』，由官方統一管理，這一個變革不僅改變了地方的社會生態，也影響後續台灣的農田水利組織與水權等觀念。

當時的嘉南平原因為先天的水文條件不良，只有在新營、斗六等接近山區的丘陵地帶，由於水源較穩定以及早期的私設埤圳，有較多的水田分布；其他如北門、北港等平原地區（尤其是近海的區域）大部分的耕地不是屬於鹽分地就是缺乏灌溉設施的看天田，水田面積比例不高。1916 年桃園大圳開工，協助規劃設計桃園大圳工程的八田與一技師被派往嘉南區域勘查，發現因為地形因素，嘉南平原無法複製桃園台地的埤塘蓄水串連供水灌溉方式，因此於 1917 年提出『官佃溪埤圳計畫』，規劃於上游建設大型的蓄水設施，以灌溉下游肥沃的嘉南平原，但是最後這個計畫因為經費龐大，遭內閣會議駁回。不過在 1918 的『米騷動事件』後引起日本政府對穩定糧食供應的重視，使得原先因預算龐大被否決的『官佃溪埤圳計畫』得以復活，促成烏山頭水庫與嘉南大圳系統的誕生。大圳工程於 1920 年 9 月份開工，開始時預算為 4,200 萬，約為當年台灣總督府歲入預算（約 12,000 萬）的三分之一。

一個灌溉系統通常包括蓄水/取水設施(水庫或河川取水口)、輸水系統(將水由源頭送到灌溉區域)、配水系統(將灌溉水分配到每一片農田供作物使用)以及各種控制設施(量水、制水、分水等)。嘉南大圳把烏山頭水庫的蓄水供應到嘉南平原農田的灌溉水路系統,由1920動工到1930竣工,整個嘉南大圳系統包括烏山頭水庫、輸水路(包括導水路、幹線、支線、分線)總長度約一千四百多公里,另外有超過七千四百公里的配水路(包括小組分水斗門以下的小給水路和補給水路),直到現在還持續為嘉南平原的農田提供源源不斷的水源,富裕了這個地區的人民也提供了台灣重要的稻米生產。

當時嘉南大圳是以在1919年成立之『公共埤圳嘉南大圳組合』的名義來建造的,是屬於民間組織所建立之公共埤圳,總督府只是從旁協助並編列補助款,在最後定案的4,200萬日圓的總經費中,總督府僅補助1,200萬元,其餘的由水利組合與相關農民於後逐年償還,後續的『公共埤圳桃園大圳組合』也是類似的情況,甚至民國以後興建的曾文水庫(1967-1973)也是相同的模式(楊明風2020)。所以這些水利設施並不完全是國家投資,農民分期攤還的工程款也佔相當大的一部份。

在大圳工程開工初期,八田曾赴美國與德國考察水壩設計計數及購買大型土木施工機械,並積極培養大型機械的操作人員,這些土木施工設備及技術人才為台灣後續的基礎建設施工奠定良好的基礎。在長達十年的嘉南大圳建設期間,除歷經因為1923年日本關東大地震的影響而造成停工外,也因為工程規模巨大且施工複雜困難,期間出現多起公安事件導致短暫停工或設計變更;其中最嚴重的烏山嶺隧道工程期間的爆炸事件,導致超過五十名台日人員的傷亡,施工期間總共有134人殉職,八田在大圳完工後不分台籍、性別、職位將所有犧牲的人員,依殉職日期先後列名於水庫豎立殉工紀念碑。最終在1930年正式完工的嘉南大圳,無論在規模與設計施工技術等,均可謂為當時亞洲農田水利工程的翹楚。

嘉南大圳的以現代化的建霸築圳工法,連通曾文溪和濁水溪兩大流域系統(濁水溪水源部分於民國64年依照「台灣省加速農村建設時期,健全農田水利會實施要點」,核定合併原竹山、斗六農田水利會全部灌區及嘉南農田水利會濁幹線系統灌區成立雲林農田水利會),將環境水(environmental water)轉化為灌溉水(irrigation water)(Lavau 2013),除擴大日治政府對臺灣水資源的管控能力,穩定的水源供給與分配,同時亦讓嘉南平原的「看天田」轉作成為豐饒的「輪

作水田」,重新刻畫了嘉南平原的農業地景。此外,日治政府也積極整併私有的埤圳系統,並建立水權公共化與水租徵收機制,進一步將農民納入國家的稅務機制中,從而擴大國家對於在地社會與產業的控制力道。同時,日治政府亦透過水利組合、保甲制度與警察權的強力控管,以行政力配合水利組合的業務,建構一個現代化的用水秩序(郭雲萍2010)。整體而言,嘉南大圳的興設將周邊的農業土地與社會,有效地嵌入到國家現代化的發展藍圖中,從而使嘉南平原大步邁入臺灣現代化的故事場景中。

三、輪作制度及其對環境與社會經濟的影響

『獲得供水的農民收入增加了,而只有該地區可以採用現代農業技術。然而,為獲得供水的農民則將永遠固守傳統的農業技術,無法脫離貧窮。同是嘉南的農民,因其耕地不同,被明確的分為富農及貧農,這對台灣的將來絕對不是好現象,我是農家子弟,我認為再也沒有比怎麼樣耕作都不能收穫的農民更慘了。』
-- 八田與一,1918 調查報告

嘉南平原地形平坦,土質優良,因地處熱帶所以溫度適合種植稻米和甘蔗等重要的糧食與經濟作物,但也因為地理位置和氣象水文特性,降雨通常集中在夏秋兩季的颱風、西南氣流與梅雨,但冬、春兩季屬於旱季,降雨量不足常造成缺水乾旱,早期先民也嘗試建立蓄水埤塘等小型水利設施,但規模不大且多分散於平原東部靠中央山脈的丘陵地區。平原區域雖然地形優良,但因為水源不足,加上近海地區的土壤鹽化,所以早期水田的面積並不多,在當年水田生產生活所必需的主食,如果沒有足夠的供水可以種植水稻,看天田的收入很難讓農家溫飽。

八田與一在建造嘉南大圳工程的同時勘查了嘉南平原的農地、土壤、氣象等資料及農耕習性,配合烏山頭水庫的蓄水與嘉南大圳的輸配水,同時規劃並推行了一直沿用至今的輪作制度(Rotational Cropping),這個重要的農業用水管理制度與嘉南大圳的硬體建設相得益彰,使整個嘉南平原得到相當大程度的發展。例如在1901年設置為廳的嘉義廳,因為經濟發展緩慢在1920年被併入台南州,當時還因此引發地方人士不滿,但是因為大圳的開工與完工,廢廳後的嘉義人口不減反增;另一端的台南也一樣,人口快速增加,因為供水增加,稻米及其他農產品產量提升,農

家收入與民間儲蓄均大幅提升，社會與經濟均更加蓬勃發展。

所謂輪作制度就是劃設一個面積約為 150 公頃的區域成立一個水利實行小組，作為嘉南大圳的基本灌溉管理單元，每一個小組內再劃分成 3 個輪區，每個輪區依序輪流種植水稻、甘蔗與雜作，區域內的農戶每三年可以輪到一年種植水稻的機會，以緩解嘉南平原降雨不均與不足的問題，希望使區域內的農村社會得到公平穩定的發展。

因為水稻栽培較旱作需要更多的水，所以只允許部分區域種植水稻，其他未輪到種植水稻的兩個輪區則可以種植甘蔗或如甘薯等雜糧，以使有限的水源得到有效的利用，並視狀況對輪到種植旱作的區域進行補充灌溉，這就是非常有名的「三年輪作制度」，因為每個農家每三年可以輪值一年種水稻，因此又稱做「三年一作」輪作制度。這種在供水水源不足的區域所採取的耕作制度，能在有限的水資源限制下使區域內得農民得到公平的照顧，不僅解決用水的衝突，而且使農村的生活與經濟得到較穩定保障與發展。

國民政府來台後，並於 1959 年由台灣省水利局以曾文溪豐沛的水資源潛能為基礎，規劃設計曾文水庫，並於 1967 年動工，1973 年完工，是台灣最大的水庫與湖泊。在以烏山頭水庫為主要水源的日治時期，嘉南大圳灌區內是採用三年一作的輪作方式，一直到 1973 年曾文水庫興建完成與烏山頭水庫串連運作後，才全面改成現行的三年兩作的制度，也就是區域內的每戶農家在三年內都有兩年可以種水稻，這在水稻為主要糧食與經濟作物的時代，對區域內的農村內的社會與經濟產生非常大的穩定作用。

輪作制度使得區域內的農民可以公平有序的使用有限的水資源，避免如先民械鬥的用水糾紛，對農村社會的和諧穩定發展產生非常大的作用，不僅如此，還因為這個輪作制度使得區域內的土壤與生態環境得動非常好的維護與改善。這是因為水稻栽培是一種對環境非常友善的耕作方式，雖然水田一直被認為用水量太多，但是因為水稻採湛水栽培，灌溉水源源的往土讓下層滲漏，田區排水帶走因為施肥等農耕作業所產生多餘的鹽分，是一種對環境友善的永續農耕方式，亞洲常可看到超過百年甚或千年的水田就是證明，一般如果持續密集的種植旱作，常會使得農田因土壤鹽分上升而鹽鹼化，造成耕地生產力下降甚至廢耕的情形。

此外，嘉南大圳完成之前，嘉南平原可以縱貫線鐵路為分界線，鐵路以東的近山坡地水源較豐富，加上有零星散佈的水利設施，水田的比例較高；但是鐵

路以西則大都是看天田與鹽分地，水田比例偏低，嘉南大圳完工通水之後，鐵路以西的大片區域，水田比例由原先的約 16% 提高到約 55% (林佩欣等，2020)。也因為灌溉水量的增加，使區域內一些如鹽分地、酸性土壤等不良的農地可以得到改良，土地價值也隨之增加，單位面積生產量也得到提升。這一部份土地改良的工作，一直持續到國民政府來台之後，進行海埔地的開墾，使嘉南平原成為更加富庶的台灣米倉。

四、嘉南大圳的爭議

從嘉南大圳開工至今已屆百年，大圳工程的完工與運轉雖然給嘉南平原帶來發展與繁榮，但是也有許多負面的批評與爭議。除了建設之初徵收土地、拆遷民宅所引起的抗爭，以及水庫完工後對淹沒區居民造成的衝擊等；其中最主要的不滿來自工程費的分擔以及對後續輪作制度的強制推動。首先居民被要求負擔約一半的大圳工程費，在當年施工完成後結算，總工程費約 5,400 萬日圓，日本國庫負擔其中的半數，另外一半由所謂的『水利組合關係人』(地主) 來分擔逐年償還，如果地主不是農民，這部分的課金就順理成章轉嫁給佃農。只要是在嘉南大圳灌區內的地主，不管你願不願意都必需強迫加入水利組合，繳交組合費 (包括普通水租用來維護水圳的運作，以及用來償還建設大圳工程款的特別水租)，不能要求退租不使用大圳，因此引起部分民怨，在收成不好的「壞年冬」或是沒有輪到水稻種植而收入減少時更為明顯。矢內原忠雄 (1929) 在《帝國主義下の臺灣》一書中，就指出嘉南大圳的興設促成土地集中與壟斷的狀況，而沉重的水租造成農民入不敷出甚至喪失土地，甚至因而引發抗納水租運動，所以當時的農民也以台語的諧音曾戲稱嘉南大圳為「咬人大圳」。水利會灌區農民的水租徵收一直延續到國民政府時期，農民需按照 (土地面積與用途) 繳交「水利會費」，直到 1989 年莎拉颱風侵襲台灣造成農田受損嚴重，當年花蓮等地停徵水租，後來政府體恤農友收入微薄，從 1990 起改由政府每年編列預算代繳，雖然因此減輕農民的負擔，但也造成政府沈重的財政負擔以及灌區與非灌區的灌溉用水服務不平等的問題，成為後來將水利會改制成公務機關的重要原因之一，這一改制政策對國家水資源的分配與農業發展影響深遠，但也需要一段時間來觀察與評估。

另外一個引起民怨爭議的主因是輪作制度的強制推行，三年輪作制度企圖以水來制約限制農家的作物

選擇權 (郭雲萍, 2010), 嘗試將農家納入日治政府對於米糖的計畫生產網絡。雖然由當今的眼光來看, 輪作制度雖對社會經濟與生態環境有如前節所述的雙重好處, 但是在近百年之前的台灣農村, 這畢竟違背了農民原有的耕作習慣, 尤其是原先擁有較好耕作條件的農民而言, 這等於限制了他們自由選擇作物的權力, 但即使如此, 官方仍然是獎勵與強制並施, 希望以臺灣的農業獲益緩解殖民母國農業困境 (陳淑容與柳書琴, 2013), 但因強迫農民配合引起不滿與反彈, 也引起部分民族運動者的批判 (楊肇嘉, 1931), 甚至造成嘉南平原內稻米與甘蔗互相爭地的「米糖相剋」歷史公案 (柯志明, 2003)。

整體而言, 嘉南大圳的興設除了以現代化的硬體工程建構一個完善的埤圳網絡, 同時也透過法規與制度等軟體面向, 重塑嘉南平原的社會及產業; 日治政府透過水資源的重新分配建立一套新的用水邏輯與秩序, 並用搭配國家的力量介入土地所有及耕作型態的權力運作, 水從自然「資源」轉化成為具有公共性與經濟發展的「資產」, 「看天田」轉化成為有計畫的「輪作田」, 提升區域的經濟發展是農村社會的穩定, 而自謀營生的「農民」則轉化為國家計畫經濟下的「農工」, 這些轉化過程在當時被形容為農村現代化的幸福表徵 (陳淑容與柳書琴, 2013), 同時也深刻地改變臺灣的農業發展脈絡與歷史。

結語

不可諱言的, 日治時期的各種建設多是殖民母國試圖利用殖民地的資源為動機, 嘉南大圳也不例外, 文史上也有批評八田與一是殖民者幫凶, 大圳建設是剝削農民的批評, 即使時至今日, 仍會因為政治紛爭而產生爭論, 對日本殖民統治時期的評價有不同的聲音, 甚至有激進人士將其銅像斷頭, 但是我們應該對『執行殖民者交付任務』與『如何執行任務』之間進行區分來評價, 八田與一是以總督府技師的身份接受上級交辦的任務, 公事公辦, 忠實且確實的完成工作。但是他如何執行任務以何種心態與手段來執行任務, 才是對其進行評價的基礎 (林佩欣等, 2020)。從歷史上相關的文件上可以看出八田技師一心希望能

夠使農民的生活能夠得到改善的初衷, 在大圳建造過程中也可以看到他對弱勢工人的照顧, 以及完工以後立碑紀念施工期間罹難者時不分台人與日人的作法, 也難怪當時農民就集資設立銅像來紀念他, 這銅像甚至被民眾暗中保存而能渡過二戰末期日本政府大肆徵收民間金屬材料以供軍需的過程而保存至今。

參考文獻

1. 八田與一 (1940), 台灣土木事業の今昔, 台灣の水利, 10(5):576-582。
2. 王萬邦 (2003), 台灣的古圳道, 遠足文化。
3. 矢內原忠雄 (1929), 林明德 2004 譯, 《日本帝國主義下之臺灣》, 台北: 吳三連台灣史料基金會。
4. 林佩欣等 (2020), 圳流百年: 嘉南大圳的過取與未來, 方寸文創。
5. 柯志明 (2003), 米糖相剋: 日本殖民主義下臺灣的發展與從屬, 台北: 群學出版社。
6. 陳淑容、柳書琴 (2013), 宣傳與抵抗: 嘉南大圳事業論述的文本縫隙, 臺灣文學學報, 23: 175-206。
7. 郭雲萍 (2010) 台灣水利之父---八田與一兼談台灣農田水利發展 http://www.twcenter.org.tw/wp-content/uploads/2015/05/g03_13_03_08.pdf.
8. 楊明風 (2020), 淺析水利會配合移撥農業用水的效益 https://doie.coa.gov.tw/upload/irrigation_master/20170531143127-1060531%E7%A7%BB%E6%92%A5%E8%BE%B2%E6%A5%AD%E7%94%A8%E6%B0%B4%E6%95%88%E7%9B%8A.pdf.
9. 楊肇嘉 (1931), 嘉南大圳問題, 台灣問題研究會。
10. Lavau (2013) Going with the Flow: Sustainable Water Management as Ontological Cleaving, Environment and Planning D: Society and Space 31(3):416-433.

收稿日期: 民國 109 年 10 月 10 日

修改日期: 民國 110 年 04 月 06 日

接受日期: 民國 110 年 11 月 29 日