

科學知識與水政治： 旗山溪治水爭議之個案研究*

范玫芳

陽明大學科技與社會研究所副教授

張簡妙琳

陽明大學科技與社會研究所碩士生

當前在極端氣候與環境變遷的挑戰下，水患治理成爲具高度爭議與複雜性的重要課題。本文旨在探討旗山溪治水爭議中，政府與相關組織之間的權力運作以及科學知識生產的動態互動過程。剷除高莖作物的知識論戰突顯了權力與資源的不對等、既有法規標準的僵化，以及治水政策的盲點。地方公民團體以在地經驗與知識挑戰官方的治水論述和知識宣稱，透過學習學科領域專業知識與諮詢水利專家，積極參與水患的治理。個案除了突顯治水場域中不同知識的相互競逐，更展現了以在地知識脈絡爲基礎，並結合治水知識，以發展適當的治水良方。

關鍵字：科學知識、治水、在地知識、公民參與、公民科學

壹、前言

近十年因颱風而造成臺灣各地區淹水的災情不勝枚舉，特別是 1996 年的賀伯颱風、2001 年的納莉颱風、2003 的敏督利颱風以及 2004 年海棠颱風，都造成高雄地區大範圍的停電以及嚴重淹水。2009 年八八風災重創南臺灣，高雄旗美地區爲嚴重淹水災區之一，但旗山溪卻未列在經濟部水利署推動的

* 本文承蒙國科會研究計畫經費補助，初稿曾發表在 2012 年社會學年會（東海大學，11 月）與台灣政治學年會（臺師大，12 月），作者感謝杜文苓與鄧志松教授的評論，以及匿名審查人的寶貴意見。

「易淹水地區水患治理計畫」中，¹ 經民眾多次陳情，旗山溪的防洪爭議愈趨白熱化。早在 2008 年卡玫基颱風侵襲南臺灣，接連幾天的豪大雨造成旗山地區嚴重淹水，損失慘重。地方受災居民串連陳情並籌組自救會，針對政府未依法執行河道中高莖作物剷除，擬對政府提出瀆職告訴，並要求政府積極改善淹水問題。地方居民指出淹水成因，除了急驟豐沛降雨的天然因素外，還有河床種植高莖作物導致水道縮小、政府長期疏於疏濬與垃圾阻塞不利宣洩，故要求政府加強取締河床的高莖作物與疏濬。² 卡玫基颱風後，政府積極取締並大規模剷除已種植於河床上的高莖作物，³ 但此作為卻也引發地方農民的抗議，認為高莖作物雖然會影響水流，但比起高莖作物，上游的泥沙堆積物和漂流木才是造成淹水的主因。⁴

2007 年水利署即編列約 2 億 4 仟 5 佰萬元的工程經費治理旗山溪上游河段，並在「旗山溪上游河段治理規劃報告」的結論中提到治理區段須新建、加高與增加堤防與護岸之強度，以使旗山溪恢復原有自然穩定河性、確保跨河構造物（例如：橋樑、攔河堰取水工）及防洪構造物安全等，且能延伸其他效益，⁵ 但經過卡玫基颱風及八八風災，旗山區多處橋樑及護岸損毀，居

1 經濟部為改善淹水問題，於 2005 年提出「易淹水地區水患治理計畫」，以期降低高淹水潛勢地區之水患問題並保護國人免受水患威脅。官方依據國科會防災國家型科技計畫辦公室所模擬之淹水潛勢區域，以及歷年來颱洪受災淹水範圍的調查作為主要治理計畫區域之劃定，卻也讓某些飽受水患威脅的地區未能納入保障。

2 河川流域的種植係依河川管理辦法第三十七條規定：「於堤外堤腳、防洪牆、護岸或堤防附屬建造物臨水面二十公尺以內不得許可種植植物，但草本、蔓藤植物之植栽高度低於五十公分且未設置支持之棚架者，不在此限。」（經濟部水利署，2010）

3 水利署第七河川局於 2008 年提報「高屏河流域高莖作物暨違建物拆除 5 年分年分區執行計畫」，編列高莖作物剷除總經費約 6 仟 4 佰萬元，旗山溪河段之經費約 1 仟 2 佰萬元（監察院，2010a）。

4 關於「高莖作物」的爭議，同樣也發生在高屏許多鄉鎮，例如林邊、高樹或鄰近荖濃溪的六龜農地，而六龜農地原定全面剷除，經過農民抗爭後協議僅剷除新種植的高莖作物；除了剷除作物外，政府亦藉由土地徵收與補償農民等方式解決爭議。

5 報告書中提到「計畫實施完成後，可保護土地淹水 24.66 公頃及流失約 0.3 公頃，若以流失為本計畫保護區內土地民國 93 年度之平均公告現值加四成估算，土地流失效益約 0.120 仟萬，淹水造成農作物損失為地上物補償費估算，依此該防範區域農作物減免損失約 0.158 仟萬，若本計畫工程設施後，其直接效益約 0.278 仟萬元。另有關防洪工程實施完成後所衍生之效益，主要為土地利用價值提高，促進經濟繁榮等效益，保障人民財產安全等，多與未

民仍無法避免淹水之苦，顯然水利署的河川治理計畫並未達預期效果，河段治理工程的成效不彰。政府除了須增加經費剷除高莖作物之外，防洪護岸工程繼高莖作物之後也成爲水患治理爭議的焦點。然而，不論是高莖作物抑或是護岸工程，地方人民都提出不同於政府的看法，且在水患成因上呈現諸多的分歧觀點，並挑戰政府所立論的工程或治水知識。

以往人類將自然視爲外在於社會生活的現象，以爲能夠透過對科學知識的掌握以及運用科技的發明宰制自然。而當前在面對極端氣候與環境變遷的挑戰下，工程與科技物的建置卻可能產生新的風險，且造成人類生存環境更多的不確定性。水作爲地球環境中重要的天然資源及維繫各種生態系統運作的物質之一，已不再侷限於自然科學界中的研究，方法上不僅愈來愈多元，跨領域的研究更突顯了水治理與科技發展、環境變遷及社會文化等多面向緊密關聯。

水患治理過程牽涉諸多層面，不僅是工程的技術，更涉及水文條件及地質環境的問題，換言之，當今以技術科學引領國家發展的過程中，國家乃是由許多複雜行動者所構築而成的技術科學 (techno-science) 網絡。在水患治理的過程中，國家常被化約爲單一的行動者置於網絡當中，卻忽略了在國家底下所涉及各類行動者的弔詭現象。透過水患治理的科技研究，可發現水如何在不同社會領域中被不同的行動者以不同的策略或觀點運用 (Carroll, 2012)。從歷史回溯的觀點探究水在西方世界中各個世紀的角色，便可了解水如何被收編於國家治理。十九世紀，因爲細菌論與實驗室醫學的發展，水成爲可能傳遞疾病與污染的成因，科學的進入重建了人們對水的認識。緊接著工業化的過程中，人民對水的需求也隨之高漲，促使國家更爲重視水資源的管理，並積極研究與興建水利設施，以提供足夠用水。因此到了二十世紀，水壩及水庫成爲文明國家與現代化的象徵 (Bakker, 2012)。這些個案除了描繪出水利技術與國家的關係、科技物的發展改變國家對水的治理方式外，也意味著科技、自然與政治三者密不可分的關係。

來發展和政府政策及未來土地利用計畫相關，其間接效益甚大，其評估標準擬以直接效益 25% 爲評估依據，其間接效益約 0.070 仟萬元。」(經濟部水利署水利規劃試驗所，2007)

既有的防洪工程及水治理的文獻仍涇渭分明，以工程技術的科學論文為主。國內對於治水議題的研究逐漸受到重視，主要側重於制度運作現況的檢討（杜文苓、李翰林，2011；蔡淑玲，2011；魯台營，2012）。當前在治水議題上的討論反映了臺灣水患治理的幾個現象：⁶ 首先，在政策規劃上，多以地方公所的村里長及民意代表為首，缺少在地文史工作者的觀點或廣泛地徵詢專家與民間團體（曾瑾珮，2008；黃修文，2008）；政府部門在流域的治理與規劃上未能整合，各自仍依權責劃分進行管理（張豐年，2012a；胡思聰，2009；徐蟬娟，2013a）；國土規劃不完善，延伸至法規修正及土地徵收涉及的利益等問題（李根政，2007；徐蟬娟，2013a）。其次，水患成因複雜，治水預算不斷增加，但整治成效不彰，且中央政府對地方治水預算執行的追蹤考核未臻完善（李允傑，2008；陸以正，2008；徐蟬娟，2013b）。第三，以往一般民眾會被認為難以參與治水工程細節的討論，而未具工程教育背景的民眾意見其實豐富多樣，例如提倡滯洪池、生態工程取代水泥構造物、認為政府多採束水防洪工程外，過於倚賴水理演算或動態模擬等科學數據，可能忽略潛伏未察之因素，以及在當今氣候異常的狀態下，過於拘泥於法定的規範標準所施做的工程（徐蟬娟，2013a；2013b；劉力仁，2013；張豐年，2012b）。以上論述突顯出臺灣的水患治理處於經費利益、制度規章及治水知識等錯綜複雜的脈絡。

在旗山溪的水患治理過程中，旗山自救會、尊懷文教基金會、政府、農民、地方居民等相關政策行動者並未從多次的公聽會取得共識。民眾陳情、媒體報導乃至立法院公報中，一再提出「高莖作物」之影響。旗山自救會認為高莖作物致使嚴重淹水；農民訴苦其賴以為生的高莖作物，與河共存；尊懷文教基金會認為重點在疏濬不在高莖作物，最後政府宣告：「順從民意」剷除高莖作物。治水過程中牽涉了團體間利益與資源的糾葛、農民的弱勢與組織的權力運作。在旗山溪爭議個案中，各行動者如何提出各自的科學證據並向外界推廣自己所宣稱的知識？政府、水利專家、自救會、地方團體與居

6 主要根據國內相關文獻及長期關注治水議題的非營利組織在近十年所發表的政策評論，包含水患治理監督聯盟、台灣環境資訊協會及國家政策基金會。

民構築出什麼樣的網絡？在網絡之中如何將權力轉化並透過資源和知識的結盟，讓一方獲得支持且使另一方的力量削弱？進而影響水患治理的決策？

本研究目的在探究旗山溪治水爭議中，各方權力資源的相互競逐，以及科學知識生產的動態互動過程。本文以新科學政治社會學（new political sociology of science）為分析途徑，描繪出水患治理議題中，立基於實證研究下的科學知識、歷史經驗與文化所形成的地方知識論述、地方文化以及政治利益與權力間彼此交織成動態且複雜的網絡。本研究採取文件分析法以及深度訪談法，檢閱相關會議紀錄、立法院公報、報紙與網路新聞等資料，並於2012年4月到2013年9月間以立意抽樣選取第七河川局的兩位工程師、⁷ 尊懷文教基金會會長、⁸ 在相關說明會中發言的地方民意代表⁹ 及市議員、¹⁰ 曾參與旗山溪防洪工程勘查的水利工程學者、¹¹ 農民與地方居民進行訪談，¹² 共計有九位受訪者（詳見附件一）。本文首先介紹新科學政治社會學與在地知識的理論概念，接著，介紹旗山溪與防洪爭議，並進一步探討旗山溪水患治理中高莖作物的知識論戰、水閘門興建與卵石護岸工程爭議，以及地方居民

7 第七河川局隸屬於經濟部水利署下，負責高屏溪水利防洪工程。兩位受訪者為工務科職員，其中一位為負責旗山溪防洪工程之工程師，另一位則為離職員工。

8 尊懷文教基金會成立於1995年，由當時任教於國立旗山農工的老師們及學生家長共同籌組，主要以推動人本教育，提升生態、環保等為理念為宗旨。基金會會長為成大機械系畢業，除了曾任教師的理監事外，也擔任過社區規劃師、文化資產守護員。會長已在旗山居住數十年，由其著作《旗山中山公園導覽手冊》、《旗山文化導覽手冊》、《旗尾山四季風情畫》等，可知其對旗山懷有深厚情感與認識。

9 地方里長S及C為旗山溪東岸的行政區里長。里長S曾多次參與地方的治水會議；里長C的行政區域長期受淹水之苦，特別關注旗山地景橋重建以及旗山溪中下游護岸工程議題。

10 市議員為旗山在地人。曾任旗山鎮民代表會第十六屆副主席、民進黨四屆全國黨代表團。除了關切旗山地方事務外，並善於突顯地方環境以及歷史文物之特色，積極推展旗山觀光，並參與旗山治水爭議之各項會議，以在地及民意代表身分表達意見。參考黃佳琳，2012；陳明成，2009；焦點新聞網，2012。

11 受訪者為屏東科技大學土木工程系教授，專長為地下水資源評估與管理、水文地質生態學、深開挖排水系統工程等。除了擔任政府編制下的治水組織委員，近年來更活躍於水資源管理相關的非營利組織（例如擔任屏東藍色東港溪保育協會理事長、參與南方水盟、高雄市綠色協會舉辦的活動），並致力於推廣其著名研究個案——二峰圳的「舊技術新思維」。

12 受訪的農民為地方蕉農，世代皆為農夫。地方居民為屏東教育大學文化創意產業學系大學生，其對旗山文化背景甚為了解，並藉由所學推廣旗山文化。

如何回應水患風險並參與治水的知識生產。

貳、新科學政治社會學與常民／在地知識

十六、十七世紀後，科學研究逐漸被視為國家富強的基礎，並促成了十八世紀的工業革命與資本主義的興起，到了二十世紀，受到社會主義及共產國家的影響、通訊技術及運輸科技的革新、生物技術及能源科技的開發等，國內及國際之間的社會結構與制度也歷經多次改革。在這樣的歷史背景下，社會學家開始關注市場轉型、科學知識的使用與發展、科學場域中政策制度與規章上的調整如何受到政治的影響，這樣的轉變過程為何，以及科學的政治如何展現。1970年代的社會學對科學知識的社會結構提出了挑戰，認為科學在追求自然及普世真理時，並非獨立於社會制度之外，反而，制度的基本特質和文化實踐其實是促成及維持了科學知識的生產，因此科學知識並非自主或亙古不變的（Frickel and Moore, 2006）。英國社會學家 Blume（1974）在其實證研究中列舉出科學政治的現象，包含了科學中的權力結構的變動、社會和意識形態如何塑造出科學家的工會化（unionization）及政治化（politicization）的傾向，以及科學家如何由替政府服務的菁英角色轉變成為科學決策下參與權受到限制的公民。以上突顯了現代科學的社會制度及結構高度地依賴社會、經濟和政治等社會組織，並深受社會環境變動所影響。

科學政治社會學著重於「科學的制度社會學」（institutional sociology of science）或以結構功能論的觀點探究科學的體制如何受到廣泛社會制度的影響（Merton, 1973）。然而1990年代後的研究開始有所轉變，受更為廣泛的學科所影響，諸如人類學、社會學、哲學等其他方法學上及不同概念工具的使用下，科學知識的生產、確立及傳播已產生智識上的改變（intellectual change）。例如在人類學及個案研究中探討科學事實與技術物（fact & artifacts）的產生，認為知識或技術物成為穩固的知識、事實或技術是經過一連串協商、利益交換、彼此競爭與配合後的結果，社會和自然其實是相互建構或共同形構（co-production）後的展現（Latour, 1987; Clarke, 1998）。這種除了承襲社會學的觀點，又運用了人類學及文化研究方法中的深描（thick descrip-

tions)，將文化等因素納入科學知識及權力關係的思維被稱為新科學政治社會學，包括以經驗研究闡述科學如何成為網絡中的要角；探討如何藉由實驗的研究結果發揮社會性的效果；關注科學又如何與不同社會屬性（例如種族、性別、階級等）的群體相互作用而對事件結果產生影響等。

新科學政治社會學關注制度、網絡以及權力與科學技術之間的互動與影響。換言之，對某一事件進行系統性的探究，除了了解事件網絡中的人、事、物外，對事件的發生地、其歷史文化脈絡、地方規範等也必須進行通盤的認識。新科學政治社會學提供研究者在對事件進行分析時的一個完整架構，研究重點在權力與資源分配不平等、規則與其制定的過程、組織的動態運作與方法學上的考量，並提供了三個研究的切入點：制度、網絡與權力。權力與資源分配的不平等與行動者的社會關係息息相關，易言之，行動者在網絡中的社會位置（social location）除了能夠決定行動者資源的獲取，更能因此改變網絡中權力的分配；除了社會中的相對位置與資源多寡的影響，規則的制定也影響了權力配置，規則決定誰有權在當中具有發言權與進行實質參與，也決定了論述內容的採用。例如在爭議過程中，法律的制定如何被拿出來使用、又為哪一方所用，皆為研究中須檢視的關鍵；組織對科學的研究不再侷限於實驗室，而牽涉到社會中的各個領域的共同研究，因此組織動態的複雜性，呈現社會網絡如何在資源與權力的操作中改變，以及不同組織間的運作邏輯（logics of action）也會形塑知識的生產（Frickel and Moore, 2006）。

新科學政治社會學描繪出資源的不平等以及權力、知識與法規如何鑲嵌於社會網絡中並影響行動者的力量。當專業知識（expertise）被視為一種獲取權力的資源，知識權威性的討論便更顯爭議。在 Wynne（1996）對專業知識與常民知識（lay knowledge）的論述中，除了以英國湖區輻射羊的案例肯認基於在地經驗的常民知識之重要性並質疑「專業知識」的可信度，同時以 Ploeg 對安地斯山脈種植馬鈴薯的農民為例，認為科學知識所強調的控制，實際上是一種期望或目標，但不必然是實際結果。若能將在地農民的知識融入實作中，反而是極具彈性且適用於不同環境的。Wynne 強調農民的在地知識與科學專業知識的互動，並指出科學知識建構的不確定性與在地性的特質相互依存（interdependence），因為科學知識也須獲得相關利害關係人的認可

才能發揮其效力。¹³

在第三波科學研究的浪潮中，Collins 和 Evans (2002) 針對專家的界定提出進一步見解，認為雖然以往的科技與社會研究 (science and technology studies) 打破了在科技爭議中，專家與常民對立的立場，讓常民不再受制於合法性的問題 (problem of legitimacy)，企圖賦予常民知識參與科技決策的權利，但過度強調常民的貢獻卻可能造成邊界擴張的問題 (problem of extension) 而造成民粹主義 (populism)。為了解決這個問題，Collins 和 Evans 重新定義可涉入決策的專家類型，認為光有經驗仍不足以稱為專家，而是在於相關經驗是否能對應到科學知識。專家的界定並非是固定不變的，可將專家分為具備在地居民「以經驗為基礎的專業知識」(experience-based expertise) 及在地居民與科學家對話形成的「互動的專業知識」(interactional expertise)。所謂「互動的專業知識」，是指一般常民透過與具有「貢獻的專業知識 (contributory expertise)」之科學社群密集地社會互動而學習到社群中的科學知識，同樣具備該領域的專業知識，也應被納入決策圈，並肯定其對政策的貢獻。

國內外的一些個案突顯了知識成為社會行動與結構改革的資源與動能。除了展現不同知識如何在科技爭議中運作，也企圖賦予以往被忽略的在地知識正當性 (例如范玫芳，2007；杜文苓等，2007)。專家與技術官僚須調整總是將民眾的不信任視為無知或不理性的態度，並意識到要得到公眾信任必須透過不斷地協商及對評估的反省態度，常民的參與也可能創造出新的知識 (Yearley, 2005)。

常民知識與專業知識的重新定義使行動者在社會網絡中的權力重新配置，當人民進入科學與政治的場域，就不再只有科學專家或政策決策者獨佔的領域。雖然科學和政治間的交互關係具共同形構與相互依存的特質 (Irwin, 2008)，但常忽略來自公民的聲音，因此科學的政治領域需要重新定義，應

13 在地知識是指特定地方的人們經過長時間與持續地發展形成對外在世界的理解，是基於生活經驗、鑲嵌在社群關係、實作、體制與習俗，並具有動態與變化性。本文有關常民／在地知識的討論主要關注：非具科學專業背景的在地居民如何以經驗性的途徑去理解、解釋並對生活周遭事物的變動性賦予意義，並以敘事方式展現。而科學家所具的科學專業知識則是系統性地研究特定現象與因果關係解釋並經由科學方法尋求解答。

包括科學專家、政策制定者和公民之間三角互動，因為公民不僅是政策的接受者，也是科學與政策連結中的行動者。公民科學 (citizen science)¹⁴ 的重要內涵強調公民參與科學以及在地知識的貢獻 (Bäckstrand, 2003)，公民科學也被視為在科學方法論框架下所產出的在地知識 (Scott and Barnett, 2009)，是一種未經傳統科學教育訓練，由公民結合科學家在科學知識領域中成果的傳遞而發展的科學 (Bäckstrand, 2003)。¹⁵ Cornwell 及 Campbell (2012) 以美國政府與公民共同合作管理及保育海龜管理計畫為例，檢視生態保育在志工的協助中如何彰顯保育及公民科學的合作關係，藉此理解公民對科學評估、知識生產與野生動物監測實作的過程以及國家權威、制度化科學、以公民為基礎的知識生產這三者間的合作情況，突顯公民知識涉入生態保育的決策過程及參與保育實作的共同形構，並肯定公民的科學實作經驗。

許多公民參與生態環境的案例已突顯科學知識與政治權力的運作會影響環境的永續發展 (e.g. Reed and McIlveen, 2006; Scott and Barnett, 2009)。但許多科學知識其實是暫時的、不確定的，甚至是尚未完成的，因此容易產生專業知識上的相互競爭。湯京平、邱崇原 (2010) 提到環評涉及 14 個不同的專業領域，彼此溝通與理解的基礎就更為薄弱，反而造成科學知識中的競爭。為了解決這些競爭，在決策過程中須遵循某種機制，透過彼此同意的程序做決策。既有研究指出環評審查過程中，以專家為主體的委員會常常無法透過其專業功能的發揮參與決策，¹⁶ 反而必須倚賴結盟或利益交換的方式。然而，政治上利益衝突的本質，不僅無法發揮決策正當性，更使民眾原先對專業決策的信賴動搖，因此應在涉及科技爭議的決策與制度設計中加入更多

14 在用語上也有文獻使用「市民科學」(civic science) 一詞，與「公民科學」(citizen science) 雷同，其核心意涵皆強調未具科學專業的民眾，能夠透過系統性地蒐集資料或分析數據，以參與科學議題決策。

15 公民科學是指由非專業的 (nonprofessional) 公民或業餘者參與科學的研究或與專業的科學家合作一同進行一項科學研究。與一般常民相同，公民科學的實作者並未受過科學專業教育。但在方法論上，公民科學依循科學研究強調的科學法則，基於其在地經驗進行系統性地資料蒐集與分析、驗證自然現象，並能達到信度及效度的標準，傳遞科學的活動成果。

16 在大林電廠機組更新案的環評審查過程中，遇到主觀的爭議，例如空氣污染物的清除和抵換，仍堅持各自立場或受限於法源根據或法律效力等，皆讓專家會議執行之成效有限 (湯京平、邱崇原，2010)。

協商、相互理解以找到解決方案等民主參與的機制。另一方面，在政策制定的過程中，公民經驗若受到科學全盤地駁斥，而完全倚賴宣稱的客觀知識，則決策也將失去公信力（Bäckstrand, 2003）。本研究將呈現治水工程與環境治理的複雜性，並進一步檢視公民面對具高度不確定性的水患特質，如何參與水患的治理。

參、研究脈絡

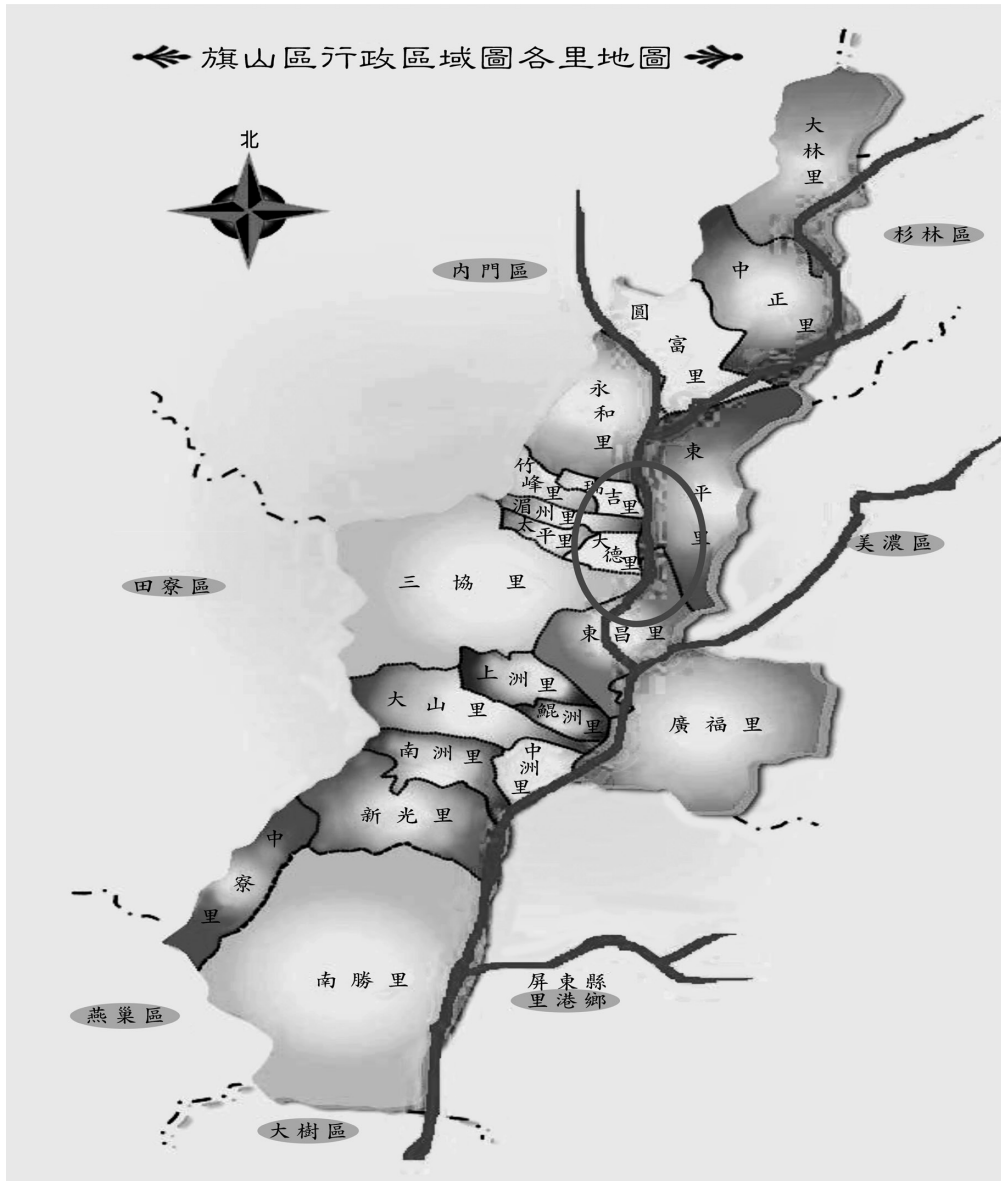
旗山溪原名楠梓仙溪，發源於中央山脈西南側，屬高屏溪的支流之一，流經那瑪夏區、甲仙區、杉林區後，流至旗山進入平原，於嶺口附近與荖濃溪匯合後形成高屏溪，重要支流有口隘溪與美濃溪。旗山位於高雄市中央，東臨美濃、西連田寮、南接屏東縣里港鄉、北鄰杉林。地形位於屏東平原北端，大部分地區為丘陵地，三面群山環抱，旗山溪從中流過，為旗山區內帶來豐沛水源，適合農耕（高雄市旗山區公所，2012a）。旗山人口結構呈現老年化及青壯年勞動力人口外流現象，主要產業仍以農業為主，工商業則集中於旗山溪中游的西岸處包含太平里、大德里、湄洲里等，也為旗山溪人口最密集處。八八風災時卵石護岸的破堤處以及旗山自救會成立處即位於大德里（圖 1 圓圈處）。

旗山地區為莫拉克颱風受創之重災區，往年每逢大雨，居民便擔心河道溢流造成區內外嚴重淹水，因此自救會提出陳情，除了嚴加取締高莖作物的違法種植與拆除高灘地上的違建物外，更希望政府重視疏濬與堤防加高等問題。¹⁷除了旗山自救會外，當地的文化教育團體——尊懷文教基金會也積極涉入。尊懷除了透過基金會網站撰寫相關報導，使更多民眾了解並關注旗山溪水患治理的問題，並透過陳情方式與政府溝通，還藉由舉辦旗山溪整治工程研討會，邀請專家學者、政府官員與地方民眾對談，期望地方與政府雙方能對水患治理達成共識。

旗山溪水患治理的問題根本與工程爭議一再地被提出，包括高莖作物、

17 旗山自救會於2009年9月的公聽會上提出三點訴求：立即疏濬、穩固護岸、嚴懲失職官員。

圖 1：旗山區境內旗山溪流域



資料來源：修改自高雄市旗山區公所，2012b。旗山溪流域與圓圈為作者繪製。

疏濬、水閘門與抽水站的興建以及卵石護岸工程對治水的影響等，以下進一步說明主要爭議：¹⁸

18 參考尊懷文教基金會，2010a。

一、高莖作物：政府在 2008 年卡玫基颱風之前，已跟地方居民提到當地淹水成因之一為在河床地種植高莖作物。卡玫基颱風過後，旗山自救會認為雨水在短時間大量累積下，高莖作物會阻礙水流，使得堤防在激烈水量的沖刷下遭到破壞甚至潰堤，加上相關單位未處理旗山溪河床私有地佔用問題，造成嚴重淹水，因而要求河川局必須清理旗山溪兩岸河床的高莖作物；但農民認為他們長久以來賴以為生的芒果、棗子、蓮霧乃至於使旗山聞名世界的香蕉等農作物，並非淹水的主要成因，因為在河床上的尚有其他構造物，例如農作倉庫或廟宇等，對於作物必須面臨被剷除，並禁止在河床地種植，相當不滿。

二、疏濬問題：對水患治理而言，疏濬是相當重要的工程之一。根據〈河川水庫疏濬標準作業規範〉，「疏濬工程為因天然災害或因自然水文地理條件致河道之變遷或土石淤積，足以妨礙河道排洪影響河防安全，或水利建造物無法發揮原有功能時，為恢復其通洪能力或水利構造物、取水設施之功能」（經濟部水利署，2008）。因此，在立法院中，立委也一再要求行政院應嚴格控管水利署疏濬工程時程與品質（立法院公報處編，2009；2010a；2010b）。經濟部水利署第七河川局針對旗山溪河道嚴重淤積造成淹水問題，在 2009 年 11 月於立法院質詢中則提出概略性的疏濬計畫：「高屏溪水系主支流包含荖濃溪、隘寮溪、旗山溪等河道均淤積大量土石，2009 年至 2010 年疏濬計畫共分成十七件……預計 2010 年六月底完成一千五百萬立方土石疏濬；一百年度疏濬約二千萬立方公尺。」第七河川局也於 2009 年 11 月 17 日至旗山生態文化館舉辦說明會，提出相關治水計畫，與地方人民協議將旗山溪的土石疏濬量提高，將原先 40 萬立方公尺的土石疏濬量再增加至 120 萬立方公尺。接著 2010 年 2 月立法委員再次於立法院質詢旗山溪治水問題時提到：「第七河川局雖然答應將疏濬旗山溪 120 萬立方公尺的沙石，但在旗山溪、荖濃溪、美濃溪與高屏溪，總共留下 1 億立方公尺的沙石，若不加強疏濬而只做閘門，下次汛期旗山鎮仍成為水鄉澤國。」尊懷基金會則認為疏濬量的問題應以整條旗山溪來進行評估，而非區分上中下游，因為旗山溪是臺灣最長、土量淤積最多的淡水河，再加上水土保持、開發等因素也應納入考量。

三、水閘門與抽水機興建：水閘門為現今水患治理中常見的工程之一，

其功能為當溪流的水位過高恐淹及區內時即關閉，防止溪水倒灌入區內。但應用在治理旗山溪上卻引發風險爭議。政府設置水閘門的源由係因 2008 年卡玫基及 2009 年莫拉克颱風時，溪水均由 5 號排水水門倒灌釀災，為了杜絕旗山溪溪水倒灌所生浸災情形，必須設置水閘門。第七河川局在 2009 年的說明會中鼓勵民眾在住家做防水閘門，並提到會加速第 5 號水閘門工程的完工；經過八八水災研討會後，第七河川局仍認為第 5 號排水門的工程是「必須的工程」，目的是不要讓河川的水進入鎮內。針對人民的異議，政府除了「允諾於防汛緊急時支援旗山鎮公所清除排水閘門進水口端之阻塞雜物，同意於水閘門上方設置工作平台，並於防汛緊急時設置 4 台移動式抽水機，以抽排內水，並協調高雄縣政府儘速將 5 號排水門公告為區域排水及提列入易淹水地區水患治理計畫。同時規劃檢討是否須設置抽水站或分洪道」。¹⁹ 但尊懷基金會認為雨量小時，水閘門的效用並不高；若雨量大，水閘門口易有堆積物，即使水退了可能仍會造成市區境內淹水不退，水閘門的興建也增加了淹水問題的潛在風險。

四、卵石護岸工程：卵石護岸工法為常見的生態工法之一，在混凝土與水泥技術尚未普及運用時，在溪流邊坡堆疊石頭形成護岸是抵抗水流冲刷的主要方式。旗山溪卵石護岸類似於「六菊築石法」。主要的材料為卵石、大礫石，將每一粒石頭的周邊，依六角形的方位堆成六顆石頭相鄰。在堆疊工法上有順疊、丁疊、順丁混疊……等（張文亮，2011），為日據時期最常使用的急流護岸工法，對旗山地區而言也是著名的文化古蹟。八八風災過後，卵石護岸工程修復為政府治水工程的一大重點，第七河川局於 2009 年在旗山生態文化館舉辦說明會中提到要將 100 年洪患標準提高到 200 年洪患標準，所以必須將卵石護岸潰堤處加高 300 至 400 公尺，並施以水泥灌漿，「沿著護岸，每 33 公分拿起大卵石，鑽入約 5.1 公分直徑、深 4 至 5 公尺之圓柱，將砂圓柱內的砂石掏空，並施予 5 公斤力壓入泥漿向外射出 1 公尺遠，變成樹狀的『水泥實心』，是『柔性壩心』的施工方式」（尊懷文教基金會，2010a）。但尊懷基金會卻質疑工程的必要性，認為只須加強疏濬。

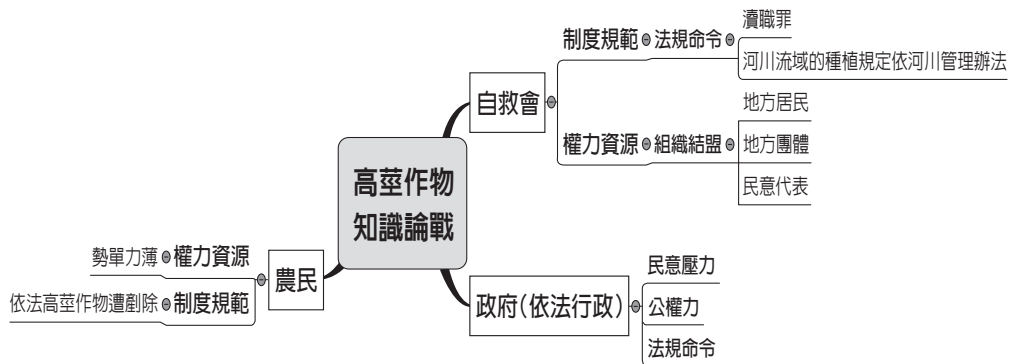
19 旗山溪研討會中，第七河川局報告之簡報。見經濟部水利署第七河川局，2010。

肆、高莖作物知識論戰：規則的僵化

一、八八風災之前

旗山溪的治理爭議涉及知識資源、法律制定與權力上的不對等。卡玫基颱風過後，當高莖作物被政府提出並視為淹水成因時，對受災居民來說，必須了解組織手中握有什麼資源並尋求結盟，以擴大其掌控水患治理動向的權力。受災居民藉由組織自救會，形成集體的力量，並透過法律要求政府嚴格執行高莖作物的剷除。受災居民根據「河川流域的種植規定依河川管理辦法」（經濟部水利署，2010）中禁止超過五十公分的高莖作物於河川地上種植的規定以及刑法中的瀆職罪，認為政府怠忽職守。一旦自救會成員提出相關法規，除了質疑政府的公權力不彰，也削弱農民捍衛自身權益的合法性，形成彼此對立（見圖 2）：

圖 2：高莖作物之爭議網絡（八八風災前）



說明：八八風災前，高莖作物被視為主要水患成因，自救會在爭議網絡處主導地位。
資料來源：作者繪製。

我們以前賺的錢也都投資在這些農作物上，現在要求剷除，是要我們怎麼辦，我們都到這年紀了，書讀得不多，會的也只有種田，現在這樣是要我們流浪嗎？（農民乙）

本身水利署的人都發包讓人承租這些河川地阿，讓他們種香蕉種

什麼，既然這樣你要提出數據出來，而不是將香蕉全部砍掉，而不是民跟民之間的衝突，商民跟農民就互不來往阿，每天都仇視，政府就讓這些農民被喊著打阿，所以農民就很低調。(地方團體 W)

根據地方團體所言，高莖作物的種植應檢討兩個問題：一為河川地承租之問題，既然政府明令高莖作物有違法令，為什麼仍出租並放任農民種植幾十年時間；另一個則是科學數據如何訂出，應予以解釋。

從旗山溪的地形來看，西北側為阿里山、區內有旗尾山，雖有許多沖積平原，²⁰ 但大多仍為丘陵地，能耕種的土地非常有限。其次，因為土地開發之緣故，許多的耕種地多開發為住宅區，因此只能選擇鄰近河川的公有地或承租少數私人土地，²¹ 所以農民租用政府河川地的現象已存在幾十餘年。當地許多農民並非地主而僅是長期租用，因此在成本的考量下，多選擇種植木瓜、香蕉、蓮霧等經濟利潤較高的作物才足以維持生活：

我們長久以來都沒有自己的田，都是用租的阿，以前跟別人租過，但租政府的地比較便宜阿，從我爸爸那代就一直租了。現在景氣不好，又要付租金，種香蕉、木瓜……好賣阿，比較有利潤阿。(農民 Z)

除了耕地有限及成本考量，農民也提到，在政府公告執行高莖作物剷除之法令後，他們也試圖承租一般農地種植作物，但許多地主卻不願意出租或寧可休耕，農民在沒有更好的選擇方案之下，仍持續在河川公有地種植作物。農民與政府有長期的租用關係，不論租用契約書上是否詳列河川地上種植作物種類之規定，但政府始終沒有勸導或嚴格取締，讓農民不斷地付出與

20 旗山區的平原皆為旗山溪水系所沖積而成，由北而南為圓潭平原、旗山河階平原、旗尾平原、溪州河階平原、毛巾寮平原。

21 本文爭議所在地大德里從日據時代逐漸發展，光復初期為廣大香蕉園分布，民國六十年後開闢為大德社區。

投資。而政府對這點質疑卻回應：「河川管理辦法是民國八十八年由縣政府移轉給我們河川局的，但早期因為受限於社會的進步成長，管理是比較不嚴格，但現在國家的經濟發展比較穩定後，也比較重視法令規章的制定而必須嚴格執行。」(客家電視台，2013)

以此社會過程來看，不論是高莖作物是否為水患之歸因，抑或是河川地上農作物高度數據之訂定，都牽涉知識爭論且有商榷空間。也許高莖作物多少會影響水流，但農民認為自日治時期起在河川地上種植高莖作物都相安無事。若從上游開始追究，影響水流之原因仍有大量砂石、山區零散的漂流木堆積而阻礙水流，但卻因為河川內作物中下游段的淹水後的景象，而使得被納入規章制度中的高莖作物成為代罪羔羊及首要究責的對象(客家新聞雜誌，2012)。

二、八八風災之後

事件發生當下，權力往往會受到強大的技術或知識慣性所主導，因此需拉長時間軸以及空間範圍，才能更細緻探究權力資源分配的狀況以及規則的制定的變化(Frickel and Moore, 2006)。蕉農受壓制的權力也可能隨著事件的積累、組織的重組與焦點的轉向而重新看見。八八風災過後，有議員、里長和地方居民改變了將水患歸咎於高莖作物的想法，而認為可能有其他原因：

水災最重要的就是說幾十年來沒疏濬，所以砂石堆得很高……那時候政府的政策說是要陸上採砂，所以說十幾年來河川都沒有整治，一直淤積到幾乎與堤防一樣高。(議員 L)

對農民與地方居民而言，必須將知識傳遞出去，證明高莖作物非淹水成因，才能重新回到治水政策的討論中。地方團體提出香蕉是大型的草本植物，它粗壯的莖幹實際上是由葉柄下方的葉鞘互相緊抱而成的，植物學上稱之為「假莖」或「偽莖」，並非高莖；除此之外，地方團體觀察河道上的高莖作物時發現，當高莖作物面對水流衝擊時是會傾倒的，也就是具有伏倒能力，並不會嚴重影響水流通過。同樣在蔡宗憲(2003)的學位論文中提到：

「河床高灘地高莖作物致災的原因，是因為高莖作物會改變河床型態，是形成水流阻力的原因之一；但是，只要種植面積不過大，種植部分高莖作物也可有美化、綠化之效果。」

第七河川局雖解釋了高莖作物的科學數據如何訂出，但仍以既有法律規定為問題的框架，而非討論科學數據是否完全符合在地情況：

早期的水利法就是這樣規定，主要是因為作物的生長期跟水流的行走會形成阻礙，這阻礙我們在科學上叫做曼寧係數。我們依照他生長的高度去做實驗，當他超過五十公分後，曼寧係數就會加大很多，那加大很多後，水的流速就會減緩，那流速減緩，同一個斷面大小改變流量會減小，也就是他的通洪能力會變差，水位就會比較高，這是經過驗證之後訂出來的高度。當然這個高度也可以隨著整個河流的狀況，有調整的空間，但調整的空間是比較小的……政府願意輔導農民種植低莖作物。（客家新聞雜誌，2012）

地方團體試圖進入農民、自救會與政府三方的高莖作物知識戰場，藉以改變農民在知識論戰中弱勢的地位並影響治水的支配權，但仍舊無法對抗公權力與法律，而須仰賴規則的重新制定以重回知識論述的場域。雖然在立法院的質詢中，水利署清理高莖作物與河川治理線的劃定嚴重影響農民權益，質詢案的解決方式卻僅環繞在徵收價格與如何補助農民的問題。農民僅能接受政府的安排，毫無談判的空間，更無法提出修法的訴求。既有的規則削減了農民動員力量，也唯有透過修法才能重新保障農民權益與發聲的權力，因而便有立法委員質疑現行法規的合理性：

防洪治水應和農民生計平衡看待，並應全面檢討水利法等相關法令，在法令修正前，水利署應放寬取締標準，重新劃定防洪線，位於堤防內、且不影響行水區的河川地，不應設限農作物種類……避免農民損失擴大。……目前法令以農作物是否低於五十

公分作為可否種植的標準並不合理，不但影響農民生計，對於治水效果也沒有實證的科學根據，本席認為主管機關應諮詢更多專家學者及農民朋友的意見，作為修法及監督行政部門的參考依據。(客家新聞雜誌，2012)

水患成因複雜，但卻限於現存法規標準，使得相對弱勢的農民團體被排除在水患治理的共同參與，這也牽涉了科技爭議中誰的知識具有代表性、合法與具權威性的問題。官僚體系未能納入多元意見審慎評估，將導致居民喪失對政府解決水患風險的信任。

從歷史文化的脈絡來看，旗山香蕉的種植可追溯至日據時代，當時臺灣總督府考察南部地區，認為旗山鎮內三面環山，其間有楠梓仙溪蜿蜒穿流，非常適合農業耕作，日本政府就積極鼓勵當地農民在溪洲河谷平原種植香蕉，並推廣外銷。早期除了香蕉的種植地外，地方農民也種植稻米或蔬菜等作物，因此向政府承租河川地種植農作物已成普遍的謀生現象。但隨著工業快速發展、土地開發等社會結構與經濟體系的改變，農民多改種高經濟作物，例如香蕉、蓮霧等，這樣的農業轉變，才足以維持農業經濟，使之穩定發展。對農民來說，水會帶來豐富的有機質，但淹水釀災卻是這幾年的事情：

旗山溪的淹水，經過我們的調查，是很受歡迎的……旗山為什麼很喜歡淹水，因為旗山這個地方本身就是河階地形、是個沼澤區，事實上旗山淹水，並不會像八八風災一樣淹個一層兩層樓高，我們都淹差不多到膝蓋這邊，每次淹水都帶來有機質，水很快來又很快走……每次淹水農民很高興，因為不用施肥，又沒有病蟲害。

他們說以前是務農，會覺得說今天河流淹水是上天賜予旗山的禮物，所以他們很樂意，並把它當作日常生活。每一年的梅雨季節、颱風季節都會淹水，但都不會太大，水來水退很快，留下來的泥土層大概幾公分然後一直累積，這是有機物。(地方團體 W)

卡玫基颱風之後，旗山淹水受災戶籌組自救會，認為淹水主因之一就是旗山溪河床高灘地上的違規耕作，高灘地上的高莖作物阻礙水流才釀災，並且認為「水退了之後，就是有一堆香蕉阿、樹枝阿什麼作物的堵在岸邊阿」（居民 H）。但農民卻認為「從上一代、上上一代都這樣種，結果到了這一代卻變違法……以前種都沒問題，阿現在就有，你說真的是香蕉的錯嗎……？」（農民 Z）。水利工程專家認為「河床上有許多政府建置的硬性結構物像是電線桿、塔柱等，其實在一定程度上對水流影響很大」（水利專家 T），且地方團體也認為「農場的網仔、香蕉集貨場、高大的喬木都在行水區」（地方團體 W）。除此之外，由於河道變遷使得更多的農作物種植地被劃入治理區。社區發展過程中，國土規劃上的疏漏也都可能成為淹水的原因之一。在地文史團體也提到：

現在淹水的這個地方以前其實是洪患區，事實上是不能住人的，我們之後去紀錄跟觀察才知道是這麼一回事。但在都市發展的過程中，我們都沒有去調查，這邊的土地在整個環境的功能上是扮演什麼角色，所以民國 69 年開發，然後這裡本來是低窪區填了好幾公尺。所以你看本來是一個緩衝區、洪患區，結果土跟水被水泥覆蓋了，我們的雨水下來都無法滲透到地底下，水就會流進來就很容易淹大水。（地方團體 W）

依照地方團體 W 的調查，經常淹水的地區曾是洪患區，也是農作物廣為種植之區域。但因為配合政府的開發計畫，大多數的河水緩衝區被規劃為住宅區並建置了更多硬性構造物，又更影響了當地的排水功能。若不能透過疏濬提升河道的通洪斷面，河水仍可能淹進早期即為緩衝區的社區。

八八風災過後，在旗山、六龜、林邊等高屏地區等地仍將水患歸咎於高莖作物，但許多人民認為這樣的說法並不合理，地方里長提到：「旗山溪的淹水跟香蕉沒什麼關係啦，但河堤就是有香蕉啦，所以人家就覺得那是香蕉的問題啦。」（里長 S）在卡玫基颱風過後，水利署大規模地清除河川區的高莖作物，面對八八風災，旗山淹水的災情並沒有因此得到緩解，反而加劇，

因此，便有地方居民認為雖然高莖作物可能影響水流，但主要還是因為沒有疏濬（里長 C、議員 L、居民 H）。面對疏濬不足的質疑，第七河川局則回應：

其實只要疏濬的話，根本不會淹上來，而現在我既然要做了，就多管齊下，不只要剷除高莖作物。而且，疏濬的用意雖是加深容量，聽起來是愈深愈好，但其實並非如此，因為必須配合河床，所以有所謂的計畫河床高。但為什麼沒有在旗山疏濬到計畫河床高，是因為旗尾橋的基礎不夠深，那這部分公路局已經有檢討了，這是一個政府的悲哀啦，做橋的不懂水，做水的不懂土。（七河局工程師 W）

換言之，除了疏濬不足是可能的主要原因外，也反映了以往政府部門在流域的治理與工程規劃上未能整合，各自依權責劃分進行管理，乃是潛藏已久的問題。

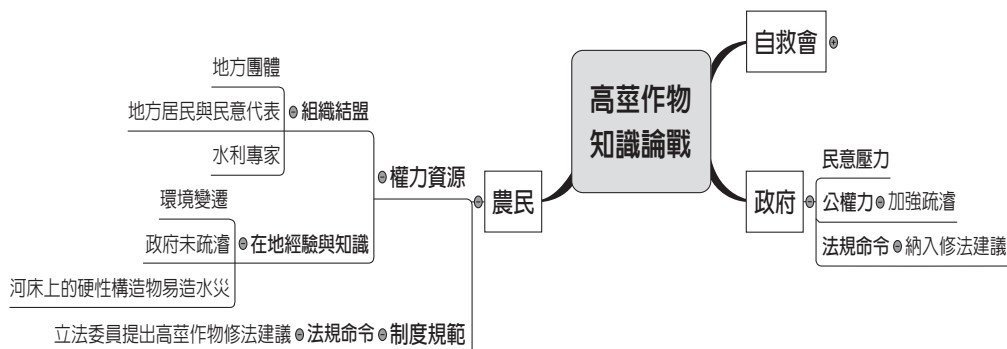
本文並非否認高莖作物對淹水的影響，而是認為既有的法規使得自救會更加認定他們在河道內所看到稀落的高莖作物就是水患成因，當高莖作物成為問題框架，就可能忽略諸如地方團體或農民提出的其他可能致災因素。在高莖作物的知識論戰中，自救會與農民、文史團體同為在地居民，對於水患成因各有其對在地的理解、經驗與知識基礎。但因現有的法規的制定，政府主要將自救會所提出的觀點納入考量之判準，這其實是權力運作下的結果，也意味著在地知識或經驗僅能透過科學的權威的認證而得到認可，但卻忽略了現代科學其實也是經過一連串鬥爭以及排除過程的歷史產物（Nygren, 1999）。

民眾對風險物或風險的回應與判斷會受到所處文化、社會活動或生活經驗等影響（Renn et al., 1992; Slovic, 1999; 范玫芳, 2007）。即使對於高莖作物是否為致成水患的潛在因素尚未確定，但卻被視為禍首。對自救會而言，除了自身經驗，法規的制定與政府的命令更使得他們將「高莖作物」視為風險；但農民的生活經驗與在地文史團體對地方歷史的了解並非如此；對其他居民而言，地理環境的變遷甚至政府的施政不當才是水患成因。在經過知識及權力鬥爭的社會過程之後，第七河川局則試著回應地方團體的訴求：

現在正在做河川種植規定的法令修正，隨著百姓的聲音去制定政策也是政府需要重視的。而目前像是河川的寬度較大的，則在執行上會比較有討論空間。那像伏倒性的作物，基本上已經允許種植，例如玉米、小米、茄子、樹薯；那香蕉與木瓜，我們已發公文給水利署，水利署已納入研究中。(客家新聞雜誌，2012)

不少研究肯認在地知識對地方治理風險與政策改革上的貢獻 (e.g. Wynne, 1996; 周桂田, 2007)，然而，長久以來，人們對天災的難以控制，更因為水具有高度的不確定性的性質，使得水患的治理呈現高度複雜性，相較於處理其他科技物所引發的汙染風險，水患治理的成果通常很難一蹴可及，也不斷地引發治水政策上的意見分歧 (見圖 3)。

圖 3：高莖作物之爭議網絡 (八八風災後)



說明：八八風災後，淹水成因複雜。隨著權力資源分配與制度規範上的調整，爭議網絡因而發生變動。

資料來源：作者繪製。

伍、技術物風險與在地知識

一、水閘門爭議

2010年3月地方團體舉辦旗山溪治水研討會，並邀請政府、專家、居民與農民各方共同討論水患治理的規劃，試圖參與科學知識建構的過程。在水閘門興建爭議中，地方團體與居民認為水閘門工程浩大，使用排水閘門不僅

無法解決水患甚至會惡化淹水問題。水患初期，排水閘門雖不讓外水倒灌，但也讓內部水量無法排出而形成水庫效應，接著若其他地方的外水進入旗山地區，會使水庫效應加劇，最後若淹水漫過市區淹沒抽水站，抽水機無法作用，會使得整個旗山地區淹沒。對居民來說，水閘門治水只在初期小水時有效，抽水機的效果甚於水閘門，並進一步質疑更多細節問題，例如：內部水量依規劃以抽水機抽出，但內部水量容許量多大；要抽出多少水量；需多少抽水機；抽水機除了放於水閘門上外，其他放置的地方在哪裡；要投入多少人力管理；管理的單位和機制與流程在哪裡；有無配套措施；市區內部能抽出多少水量；需多少抽水機；抽水機會不會因而被淹沒等問題如何解決。居民希望獲得更多內部資訊以進行對話，並期望政府重新思考水閘門的效用是否高於抽水機。政府也在政策執行過程中透過幾次說明會傳達水閘門的防水知識，期望達到多方理性對話，但在討論的平臺上，若在工程的細節尚未能達成共識，或者當民眾有疑慮時，政府仍採單向的宣導，未能解決地方居民的質疑：

我們還是會到會議現場，也一定會將我們的工程圖帶去，將我們的想法介紹給他們。大部分的人是不太能接受我們工程方面的敘述……有時候去解釋他不見得會接受，有時候大家都是比較自私的，就說這會不會造成傷害這些，所以當我們跟他說明更多，他們也不見得瞭解，我們所以通常都是在會中我們就說完我們的，然後他們說他們的。(前七河局員工 L)

在政策規劃上，官方打著資訊透明、鼓勵參與對話的名號（尊懷文教基金會，2010a），卻仍採由上而下的傳統模式及強調科學專業知識權威。第七河川局只試圖傳遞工程知識卻未能聽取居民的建議，即使有多數居民認為水閘門的效用不大，只是浪費公帑（里長 C、議員 L），但仍採缺陷模式（deficit model）進行知識傳遞，將公民認為是不理性、無知與缺乏知識的。前七河局員工 L 表示：「若有抗爭的話就警力進駐處理掉，就是用公權力的手段去執行。」這使得商討會議成為單向的溝通，並讓民眾對專業知識失去信心：

這做了五個洞，他們說若水滿了，閘門就關，我就說你若關，我們區內的水哪裡去，他們說就是不要讓水倒灌，但區內水淹了怎麼辦？所以我當時有跟水利署署長說，要做水閘門的前提要做抽水站，他家又不在這裡都沒想到一些問題啦，所以說我去抗爭。之後八八後又反悔說不做了，所以其實那個水閘門是不用做的，設抽水站就好了，因為抽水站也有閘門，現在那個水閘門也要廢了，可憐耶，政府在花錢建設都沒在思考，以前就做抽水站就好了，一定有附加閘門，所以其實已經可以了，水閘門只是妨礙水流而已，有抽水站就已經夠了。(議員 L)

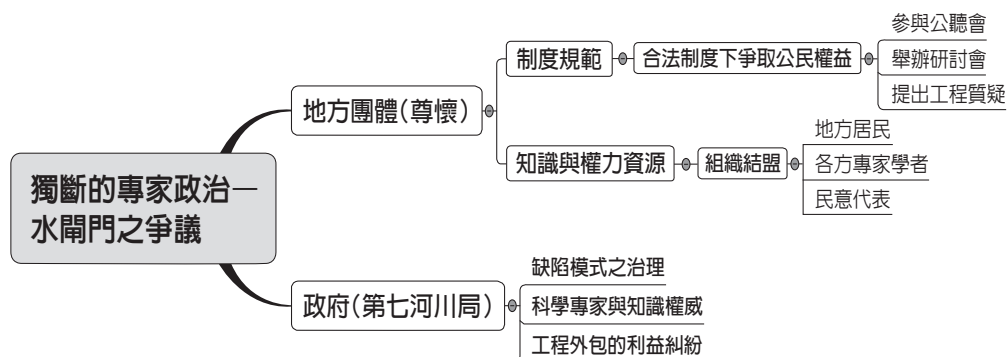
由於水閘門並未達到防水功效，政府乃重新將民眾所提出的抽水站興建建議納入考量。民眾對於決策者當初未採納多數居民意見而逕行決策相當不滿，也傷害居民對政府的信任。雖然在地團體與居民透過結盟試圖增強其訴求的力量，但當政治權力涉入水患治理的知識中，仍無法抗衡執政者的公權力。

水閘門的爭議中還牽涉工程的經濟與政治利益分配的問題。尊懷基金會會長提到，他們曾透過參加公聽會、發傳單與諮詢水利專家等形式試圖將水閘門工程案的疑義傳達給居民，並認為閘門是否能夠發揮功效與河床的高度是息息相關的，若河床淤積不清理，自然會堵住排水與阻水通道。多數居民也都認同尊懷的說法，希望政府在建置水閘門之前，應對旗山的水文地形做審慎評估後再決定是否有建置必要性，地方民眾也尋求立法委員幫忙，雖曾造成短暫停工，但最後仍因利益分配而通過：

我們就請立法委員幫忙，然後有擋下，不過不久之後，立委又私底下來找我講說：「你來找我幫忙我幫了，不過現在他們（廠商）也來拜託我了，讓我一定要讓他們做。」立委都這樣說了，我也沒辦法，最後就還是做了。結果做了，馬上又淹水……又要調來抽水機。現在工程都 BOT，就外包阿，那工程公司就會有黑道，有錢的利益，如果阻擋人家財路就怕會被威脅……（地方團體 W）

地方議員也提到水閘門的大型工程案，除了因為民眾對外來技術物操作過程的陌生，以至於難以提出科學證據或具說服力的生活經驗反對其建置外，又涉及金錢利益，地方的政治角力就會浮現（見圖 4）。

圖 4：水閘門之爭議網絡



資料來源：作者繪製。

二、卵石護岸工程爭議

不同於大型構造物，對旗山居民來說，卵石護岸與在地居民的生活關聯緊密，是居民成長過程中的重要角色，對他們來說護岸不僅能夠保衛人民安全，更是一座具有歷史文化意義的古蹟。²² 受訪居民即提到「卵石護岸可以說是當地的特色，因為旗山溪河道地型的特殊，讓許多石頭經過在上游的沖積，到了這裡就累積了很多鵝卵石，鵝卵石可以說是旗山地特產……從日治時期就有了」，因此當七河局提出卵石護岸修護工程的相關做法時，地方團體除了擔憂工程可能破壞地方文物外，並認為政府低估了傳統卵石護岸的防洪效果。

第七河川局計畫將卵石護岸施以水泥灌漿的工程方式，是要使大水來

22 旗山溪卵石護岸堤防於 2007 年訂為縣定古蹟，其興建於日治時期，具歷史意義。建築工法採用乾砌方式，為重要的築堤技術。文化局函請水利署提出管理維護計畫，但水利署認為若列為古蹟，將影響管理維護的效果，而對高雄縣文化局提出行政訴訟並向監察院提告。行政法庭判高雄縣文化局敗訴，理由為「相關生命財產安全，旗山卵石護岸不能成為文化古蹟，改以文化資產保存之」（監察院，2010b）。

時，不讓溪水從孔隙中滲透出來，並認為工程能增加護岸的效能，以及工程能用於水庫建造同樣也能用於護岸。但地方團體卻認為傳統的「卵石護岸結構，便是會讓溪水進入然後再出之，擁有最佳的柔軟身段，來降低水的衝力而保住護岸的強度，也讓砂土在內之數量進出達至平衡」。而滲水問題是否嚴重到需要施以灌漿，若灌漿將會破壞卵石護岸的特有功能。另外，將水泥灌入卵石中，還可能破壞古蹟（尊懷文教基金會，2010a）。對地方人民而言，傳統的卵石護岸不僅具有歷史意義更具有防洪功能：

我們的卵石護岸阿，之前有一千公尺是日本時代蓋的，後來有五百公尺是國民政府加蓋的，加蓋的都沒有那麼標準。那假如說你蓋那個卵石護岸，日本的那個水來漫過來，他只是卵石滾下來，他基底都好的，結果你水泥蓋下來，水過來大太後，就會掏空，就會整個倒下來，如果用卵石可以比較有彈性阿，然後那些水泥就很容易破堤阿。（地方團體 W）

對於第七河川局認為孔隙可能造成護岸崩壞，而必須施以水泥灌漿的說法，水利專家則認為「孔隙的作用是幫助水流的消能，是卵石護岸的優點之一」；其次，地方團體認為將適用於水庫的工程用於護岸的修復具有工程風險，因為兩者所適合的水文特性不同（水庫為靜止的水；河川為流動的水），是否會造成更大危害？地方團體對工程及工程所能控制的災害提出一連串的疑問，也反映了政府以強化工程技術物的方式治理水患，卻也增加更多不確定性及風險的範圍擴大的弔詭現象。

在地居民基於生活經驗，雖能區辨出不同時代所築堤防的差異及防洪的效果，但這些並不足以說服第七河川局立基於科學研究所提出的修補護岸的工程。地方團體會長不僅自行蒐集護岸的歷史資料，也請相關領域的學者到基金會為地方居民講授水文及生態相關的知識，這些都為實踐公民科學的重要途徑。為了促進地方居民的參與，基金會並舉辦了旗山溪治水研討會，²³

23 研討會舉行時間為 2000 年 3 月 28 日。

邀請中興大學土木系林呈教授和綠協總幹事魯台營、水患自救聯盟總幹事徐蟬娟，以及水利署的副署長、第七河川局局長、副局長、高雄縣文化局代表與會，學者適時地講解旗山環境水文、文化和工程狀況，除了讓民眾能夠更了解地方環境與工程執行的效果，也能夠將自己的觀察經驗融入並參與討論，透過研討會的平臺，而讓以往受到壓抑的常民知識得以看見。在研討會的交流與對話中，使公民能夠跨進科學領域並了解科學建構知識的過程，也扭轉了以往科學知識生產侷限於少數專家的問題，地方人民的知識也能夠取得了參與權。經過了地方團體與居民透過各種方法與專家學者相互討論與學習，並在研討會中與政府直接對話後，政府採納了地方團體的建議，不再堅持水泥修補護岸的工程，也能將其知識納入政策考量。

雖然政府最終接受了地方團體的看法，不再堅持將卵石護岸打掉而以水泥護岸代之，而僅是補強已受損區。在工程設計上，雖保留了卵石孔隙及土堤吸水的設計：

土會吸水沒錯，所謂的土會吸水這點我們接受了。但是我們擔心的是如果飽和呢？飽和後，就會從有孔隙的地方流出來，也會把細粒料（即泥沙碎石）帶出來。（七河局工程師W）

但依然在堤防的中間處導入深度四公尺及寬度一公尺的水泥灌漿，反映出政府仍慣採束水防洪的混凝土工程，即使納入地方團體提出的護岸修補技術的建議並允諾會實施「乾砌法」。但當工程正式實施後，地方團體認為政府並未依循古法重建卵石護岸，便於2010年7月向監察院陳情，認為「乾砌法」的技術粗糙，只是石頭隨意地堆疊，而未考慮「石頭之間物理性的作用達到抗拉、抗壓、抗推、抗擠、抗衝的結構才能穩定卵石護岸的防洪功能」。政府以為的技術顯然與地方居民認為的「乾砌法」有所不同：

他們不是就是想要保留原有的樣貌，所以我們就不破壞外觀，但灌水泥增加穩定，還有像是他們也覺得我們亂砌怎樣的，但我們真的不知道他們到底想要什麼，我想他們想要的就是外面是一層

砌石裡面是土堤這樣，但我們要防止水滲透，就是說我們一定要在中間做一個阻水牆，然後中間灌芯外面再以他們砌石的方式在外圍做起來，但他們還是認為不對啊，所以我真的不知道到底怎樣。(前七河局員工 L)

尊懷會長則認為政府的工法根本不能稱之為「乾砌法」，只是胡亂堆積石頭，根本違背了傳統技術的防洪效用，不僅會破壞護岸功效而無法達到防洪治水的功能，使旗山人誤解旗山卵石護岸對旗山的功能，並削弱人民對護岸的歷史情感及傳統工法的價值。卵石護岸工程除了涉及了古蹟保存的意義更是技術知識的傳承，而為了以傳統工法重建護岸，尊懷向政府推薦師傅，但政府並未接受，並以傳統師傅難找以及傳統工法耗時費力等理由拒絕。對地方團體而言，遵循古法的工程技術才能建造安全的護岸，但地方團體要求參與工法技術的力量卻在進入政治場域時受到削弱或掩蓋：

我還找地方耆老去教他們阿，因為我消息是從那邊來的，但之後耆老也被收買了啦，耆老他們以前做過我就找他們去教，他們知道了，他們覺得耗費資源就不做，結果耆老的嘴巴被封了，他就不來了。(地方團體 W)

即使地方居民根據歷史文化與生活經驗宣稱日治時期護岸工程技術與現代工程技術的差異，但因受限於工程專業知識的權威與政治力量，當下只能被動接受：

這個工法太難了，可能是第七河川局沒用心還是怎樣也可能比較貴啦，我覺得現在這樣排得不好，反正他們就是會驗收阿，就只能相信他們，他們要負責阿，他們認為 OK 就 OK 阿，局長可能會說，這設計圖跟建築師都博士的，他們建得很堅固了，我們不是專業、自救會也不是專業，但我們用眼睛看就知道這臺灣製的這日本製的，所以說他的耐度到幾級我們不知道，所以說七河局

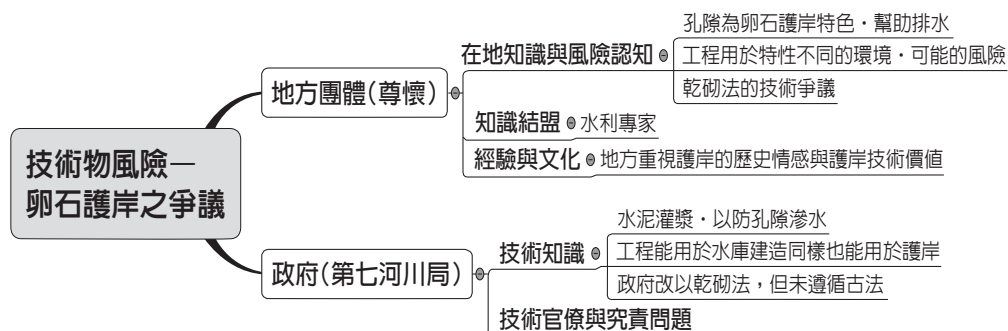
說 OK 我們就 OK，要不然能怎樣，我們也只能相信專業。(議員 L)

對專家而言，技術的選擇不僅牽涉工程專業的考量，更須考慮到誰來承擔後果以及誰負責任的問題：

因為水利工程師最怕崩掉以後，我照你的方式，我照王老師的方式，那萬一垮掉了，你沒有罪，你只是建議而已，但是在我公務機關裡面我來執行這個事情，我不能出錯。(水利專家 T)

技術官僚仰賴工程技術並考量其職務之權責，而居民基於在地經驗與知識，以及護岸所具的文物保存歷史意義和價值，展現了不同的水患認知與治水思維。卵石護岸工程爭議不僅涉及專業知識與技術爭論，更與政治力量相互作用，同時也突顯了政府與地方間風險溝通的不足(見圖 5)。在卵石護岸爭議中，一開始地方意見也並非一致，自救會認為旗山溪流的對岸是水泥護岸，因此鮮少淹水，便要求卵石護岸應打掉重做水泥護岸。但經過地方團體一再地說明，舉辦研討會等，並找出歷史資料，說明毀壞的護岸並非按照傳統工法建置等，藉由集結各類資源而影響護岸工程知識的採用，試圖證明以傳統工法建築的護岸仍有其防洪效用，最後在地團體提出的工程知識也獲得其他利害關係人的認可，例如自救會在卵石護岸工程上也不再要求水泥灌

圖 5：卵石護岸爭議網絡



資料來源：作者繪製。

漿，而是希望政府能將疏濬工程完成。

不論是政府的科學知識及技術或在地知識及經驗中的歧見，在卵石護岸或高莖作物的爭議中，展現出各種知識的自主性鬥爭過程，而在地知識的分歧也突顯了在地知識與人類知識的競爭和歷史過程中的社會實踐是分不開的，例如存在幾十年的河川種植規則下的科學數據，重新被拿出來檢討，又或者是人們嘗試重建日治時期的護岸工法。當西方工程思維進入臺灣社會並被視為是現代技術，在地知識不等地也會受到其歷史背景及西方化的影響而混合體現。這些都是在知識上的不斷鬥爭，而地方居民也逐漸習得主流的工程安全的說詞並逐漸影響他們的知識建構。因此我們必須檢視這些變化，才能夠更深刻地看到在地知識如何被重建或體現，在這個爭議中，現代性並沒有如猛獸般席捲而來，反而是現代性及在地性相互融合，並創造出一個更複雜的生態環境（Nygren, 1999）。

陸、「堵」的思維與「互動的專業知識」

環境問題涉及了高度的複雜性，這樣的不確定性暗示著社會需要一種新的科學，而公民科學被視為回應全球環境問題複雜性的方式。其內涵為應開放決策過程、將科學重新定位與納入不同利害關係人，將在地知識納入科學評估當中（周任芸譯，2007）。對在地居民來說，水患的治理涉及太多專業知識，須透過與水利專家的結盟並參與水患的治理，以利進入科學知識與政治的場域。地方團體會長提到：「我們自己也會請老師來講課阿，然後有專家來我也會跟著一起去會勘阿，去問他們一些工程跟治水的問題。」透過主辦八八風災治水研討會（尊懷文教基金會，2010b），邀請各領域的專家學者，例如中興大學土木系林呈教授、綠協總幹事魯台營老師及水患自救聯盟總幹事徐蟬娟在會議中講解地方的歷史、地理環境背景與水文工程等專業知識，讓地方民眾和政府官員對於艱澀難懂的科學知識，能有初步了解，進而進行更深入的科學知識的討論。

針對治水的思維與長遠規劃，對政府而言，疏濬工程固然重要，但面對每年環境變遷與河川快速淤積，「疏濬的速度永遠趕不上淤積的速度」，同時

還須面對疏濬後砂石的處理、價格的考量。另外也須有整體性的考量，若單就某一城鎮或區段進行疏濬是無法達到效果的（前七河局員工 L）。政府傾向利用構造物工程進行水患的控制，也使得居民所面對的風險不僅是大自然的不確定性，更來自於工程技術物的複雜性。

地方團體積極參與專家勘查旗山卵石護岸的活動，並持續與水利專家學者互動交流，進而將水利專家對在地議題的論述與自身的在地經驗結合，形成「互動的專業知識」。地方團體基於歷史脈絡與在地知識諮詢水患治理專家，試圖從科學知識與地方脈絡的結合找到理想的治水方法，將這些知識傳遞並影響地方居民：

王老師（地方團體）就跟我們去會勘，看到石頭就搖一搖，就問我說石頭怎麼會鬆動，然後說他以前跑到舊的地方，舊的地方²⁴他搖就不容易搖，護岸的石頭是出現甚麼問題呢？我就會跟他說如果照我們學工程的來講，那石頭久了以後它會慢慢壓密壓實……所以說他都搖給你看。（水利專家 T）

對旗山居民而言，水並非全然令人害怕，水不僅是他們生產的來源，更是他們生活經驗中的重要角色，因此對於治水的想法並非將水與人類生活透過構造物隔絕，而是視水為大地動脈及滋養萬物的來源：

旗山上游處有很多岩潭，在大型的河床上有很多湖泊，這些都有調整這些水的功能，以前都沒有做護岸，是在上游的地方就讓它成放射的地方流出去，這樣也能形成廣大泥沙沖積的廣大平原。（地方團體 W）

24 請參考蘇福男，2009。旗山堤防於昭和 15 年（西元 1940 年）完工，堤防總長為 1500 公尺。民國 66 年，國民政府將堤防向南延伸 94.5 公尺，至旗山橋旁，而成今總長 1644.5 公尺之旗山溪堤防。因而有新舊堤防之分。八八風災潰堤處為國民政府興建處。另見文化資產局，2007。

地方居民根據自身的經驗認為水患治理的方法不應該只著重在構造物，例如護岸工程或水閘門上，而是要有將水與人類生活結合並和平共處的治理思維。在地居民以在地生活記憶回應政府所提出的治水政策：

就是說以前河床很低，我們在景觀橋喔，可以從橋上跳下河練習游泳，在沙灘地可以洗衣服，孩子跳水，水很清澈很深，我問那些耆老，從光復以後都沒再疏濬，所以河床變高了，這條河的容量就變少了……若是疏濬有通，那個堤防，你一疏濬容量就增加了阿，所以說是疏濬比較重要，事實上做這個堤防不重要。(議員 L、里長 C)

地方居民認為透過疏濬讓河道有足夠的空間容納水量遠比政府規劃龐大預算建置護岸工程或水閘門等現代工程更為有效。將卵石護岸水泥化、將洪患頻率上修至 200 年而加高護岸，乃至興建水閘門都反映「堵」的治水思維，地方團體認為要治水，應該要了解當地水文與地質狀況，並利用最自然與對生態破壞最小的方式治水：

以高屏溪來說，從玉山下來，原先一定會很多分水嶺，水慢慢積下來，下來一定會有些地方會有洪患平原，會放射性的流阿，你去測量這些地方的水量，其實這些階段性的平原可以分散水量，水如果放射流出去可以涵養整個山林阿。因為現在整個地形改變，就可以看看能有某些地方變成洪患區，對整個都有保障，也就是政府你要做啊，你現在都不去考量不去做，我們講是提供他們一個治水的方向，而不是都用堵的方式。(地方團體 W、議員 L)

一種綜合治水，上游保水、中游滯洪補助、下游蓄水，我不想讓河道有那麼多的水，那我在上游的地方就把水分掉，水位就不會那麼高，我就不需要疏濬跟堤防阿。(水利專家 T)

在地團體面對政府的治水政策中涉及工程領域的水閘門或卵石護岸工程，皆能針對工程細節逐項提出質疑。²⁵ 在經過旗山溪八八水災後研討會上的討論，政府將護岸工程技術細節部分修改為「在尚未受損的卵石護岸頂面每一公尺敲開卵石，將施予水泥與皂素 1：1 灌漿補強工程，並在護岸下基座處，鋪予二層的石籠保護護岸。而已受損的卵石護岸部分，也接受尊懷意見，不做水泥護岸並以卵石護岸乾砌法來實施」。在水閘門的興建爭議中，雖然政府認為「第五號排水門的工程一定要做，但也接受尊懷的意見，同意同時設立一抽水站」，展現了公民科學對政策的影響力，將以在地經驗為基礎並結合專業知識所建立的公民科學，納入了水患治理中考量。

柒、結論

旗山溪個案突顯了公民參與在科技爭議中知識、資源與權力不對等，以及治水政策的盲點。在研究取徑上，不同於以往將水患治理視為特定的制度或程序的檢討，而是藉由新科學政治社會學的概念，以一種跟隨行動者（follow the actors）的研究方法，細緻地描繪出個案的複雜網絡，透過規章制度、權力資源及組織結盟的變動，突顯了水患治理的高度複雜性會受到工程技術的繁雜、科學知識與法律規範的僵化以及官僚體系的交互影響。因此在面對水患治理時，不能將問題分為科學的或政治的，而應該是在立基於更為廣泛的社會脈絡下，檢視在民主社會中科學、技術和政治權力的彼此互動，才能找到科技、政治與社會之間的衝突及爭辯的解決之道。

規則的僵化除了使農民受限於所處地位，在面對科學專業知識與既定法規時，只能被迫接受政府剷除高莖作物的強制力。這可能阻礙具有重要價值的在地知識之生產，削弱了農民的動員力量，也可能影響乃至誤導了治水的方向。若採取壟斷式決策模式除了會使不同類型的治水知識與取徑受到排擠，

25 尊懷質疑水利署工程並提出：「卵石護岸結構，是透過讓溪水流入來降低水的衝力而保住護岸的強度，也能讓砂土在內之數量進出達至平衡；也會使卵石護岸古蹟變成樹狀的『水泥實心』，又將附近的砂石黏住，將使護岸兩面無法互通，可能成為沒有水泥護岸的強度又失去卵石護岸柔軟身段的護岸。」

也會影響公眾信任，並使科學民主化受到考驗。

在地團體以在地經驗為基礎的知識挑戰官方的治水論述和知識宣稱，積極參與水患的治理，透過學習學科領域專業知識與諮詢水患治理專家，試圖將科學知識與地方脈絡結合，發展適當的治水方法，並促使官方的治水方案調整朝向較符合地方環境特殊性。當地方居民透過學習專業知識並與地方水利專家互動，工程科學不再是「無法理解的」知識，公民願意主動了解科學，並將所學的科學知識與地方經驗結合，在經由公民、專家學者與技術官僚間彼此知識的交流互動的過程中，除了讓民眾重新定義科學並對科學進行反思與討論外，且能夠對科學知識領域中的成果有所貢獻，並發展出「公民科學」，將有助於催生更民主的科技發展。

本文展示具有歷史與文化脈絡意涵的在地知識在治水政策中的重要性。針對當前水患的風險以及防洪工程的複雜性與歧見，有必要將公民科學的概念帶入水患治理中，促進科學家與常民之間彼此合作與互動的知識產出，發展共同治理的模式。政府向來以實證主義的科學作為政策方案的根據，唯有肯認在地知識與科學知識相輔相成的重要性，才能彌補專家政治的缺陷。

參考資料

A. 中文部分

文化資產局

- 2007 〈文化資產個案導覽——旗山堤防〉。2013年4月16日，取自 <http://www.boch.gov.tw/boch/frontsite/cultureassets/caseBasicInfoAction.do?method=doViewCaseArchitecture&caseId=MA0960600007&version=2&assetsClassifyId=1.1&templateType=1&caseMenuId=6> (Bureau of Cultural Heritage, 2007, "Cultural Assets Case Guide: The Cishan Embankment," Retrieved April 16, 2013, from <http://www.boch.gov.tw/boch/frontsite/cultureassets/caseBasicInfoAction.do?method=doViewCaseArchitecture&caseId=MA0960600007&version=2&assetsClassifyId=1.1&templateType=1&caseMenuId=6>)

立法院公報處（編）

- 2009 〈立法院第7屆第4會期第10次會議紀錄〉，《立法院公報》98(68): 179-180。(Official Gazette Department, Legislative Yuan (ed.), 2009, "The 10th Joint Meeting Record of the Legislative Yuan 7th Tenure 4th Session Committees," *The Legislative Yuan Gazette* 98(68): 179-180.)

- 2010a 〈立法院第7屆第5會期第2次會議紀錄〉，《立法院公報》99(10): 60-72。(Official Gazette Department, Legislative Yuan (ed.), 2010a, "The 2nd Joint Meeting Record of the Legislative Yuan 7th Tenure 5th Session Committees," *The Legislative Yuan Gazette* 99(10): 60-72.)
- 2010b 〈立法院第7屆第5會期經濟委員會第2次全體委員會議紀錄〉，《立法院公報》99(15): 230-231。(Official Gazette Department, Legislative Yuan (ed.), 2010b, "The 2nd Meeting Record of the Legislative Yuan 7th Tenure 5th Session of the Economics Committee," *The Legislative Yuan Gazette* 99(15): 230-231.)
- 李允傑
- 2008 〈治水不力，中央與地方的共業〉。《國政評論》，7月24日。2013年9月13日，取自 <http://www.npf.org.tw/post/1/4479> (Li, Yun-jie, 2008, "Both Central and Local Government Failed to Implement Flood Control," *NPF Commentary*, July 24. Retrieved September 13, 2013, from <http://www.npf.org.tw/post/1/4479>)
- 李根政
- 2007 〈水患治理，民間批判與建言〉。水患治理監督聯盟，2013年9月13日，取自 <http://waterwatch.ngo.org.tw/node/8> (Li, Gen-zheng, 2007, "Civil Criticism and Recommendations for Flood Control," Taiwan Water Watch Alliance, Retrieved September 13, 2013, from <http://waterwatch.ngo.org.tw/node/8>)
- 杜文苓、李翰林
- 2011 〈環境資訊公開的民主實踐課題——以霄裡溪光電廢水汙染爭議為例〉，《臺灣民主季刊》8(2): 59-98。(Tu, Wen-ling and Han-lin Li, 2011, "Democratic Practice of Environmental Information Disclosure—A Lesson from Siaoli River Pollution Disputes," *Taiwan Democracy Quarterly* 8(2): 59-98.)
- 杜文苓、施麗雯、黃廷宜
- 2007 〈風險溝通與民主參與：以竹科宜蘭基地之設置為例〉，《科技、醫療與社會》5: 71-110。(Tu, Wen-ling, Li-wen Shih, and Ting-i Huang, 2007, "Risk Communication and Public Participation: A Case Study of Building Hsin-chu's Science-based Industrial Park in I-lan," *Taiwanese Journal for Studies of Science, Technology and Medicine* 5: 71-110.)
- 周任芸（譯）
- 2007 〈風險社會、不確定性和科學民主化：STS的未來（Brian Wynne 演講）〉，《科技、醫療與社會》5: 15-42。(Chou, Ren-yun (trans.), 2007, "Risk Society, Uncertainty, and Democratizing Science: Futures for STS (Brian Wynne Lecture)," *Taiwanese Journal for Studies of Science, Technology and Medicine* 5: 15-42.)
- 周桂田
- 2007 〈新興風險治理典範之芻議〉，《政治與社會哲學評論》22: 179-233。(Chou, Kuei-tien, 2007, "Reflexive Discussion on New Risk Governance Paradigm," *A Journal for Philosophical Study of Public Affairs* 22: 179-233.)
- 客家新聞雜誌
- 2012 〈客家新聞雜誌第278集：高莖作物風波〉。2013年10月8日，取自 <https://www.youtube.com/watch?v=aPi6IDVuiXo> (Hakka News Magazine, 2012, "Hakka News Magazine Episode 278: The Incidence of High-stem Crops," Retrieved October 8, 2013,

from <https://www.youtube.com/watch?v=aPi6IDVuiXo>)

客家電視台

- 2013 〈村民大會第 320 集：剷除農作物〉。2013 年 10 月 8 日，取自 <https://www.youtube.com/watch?v=sJcZd6goSiY> (Hakka TV, 2013, “Villagers’ Meeting Episode 320: Eradicate Crops,” Retrieved October 8, 2013, from <https://www.youtube.com/watch?v=sJcZd6goSiY>)

胡思聰

- 2009 〈未雨綢繆，慎防水患〉。《國政評論》，4 月 15 日。2013 年 9 月 13 日，取自 <http://www.npf.org.tw/getqr/5734> (Hu, Si-cong, 2009, “Prevention Is Better than Cure, Be Aware of Floods,” *NPF Commentary*, April 15. Retrieved September 13, 2013, from <http://www.npf.org.tw/getqr/5734>)

范玫芳

- 2007 〈風險論述、公民行動與灰渣掩埋場設置爭議〉，《科技、醫療與社會》5: 43-70。(Fan, Mei-fang, 2007, “Discourses of Risk, Citizen Activism, and the Waste Facility Siting Controversy,” *Taiwanese Journal for Studies of Science, Technology and Medicine* 5: 43-70.)

徐蟬娟

- 2013a 〈康芮颱風災後的治水建言〉。水患治理監督聯盟，2013 年 9 月 13 日，取自 <http://waterwatch.ngo.org.tw/node/11591> (Xu, Chan-juan, 2013a, “Recommendations for Flood Control after the Typhoon Kong-Rey Disaster,” Taiwan Water Watch Alliance, Retrieved September 13, 2013, from <http://waterwatch.ngo.org.tw/node/11591>)
- 2013b 〈治了又淹怎麼辦？風災後的治水建言〉。環境資訊中心，2013 年 9 月 13 日，取自 <http://e-info.org.tw/node/90309> (Xu, Chan-juan, 2013b, “Flood Comes Again: Recommendations for Flood Control after a Typhoon,” Taiwan Environmental Information Center, Retrieved September 13, 2013, from <http://e-info.org.tw/node/90309>)

高雄市旗山區公所

- 2012a 〈認識旗山〉。2014 年 1 月 12 日，取自 <http://cishan88.kcg.gov.tw/?Page=NoScript&Guid=f0a6d42d-c3a8-57ce-ad09-042ddda98bd5> (Cishan District Office, Kaohsiung City, 2012a, “About Cishan,” Retrieved January 12, 2014, from <http://cishan88.kcg.gov.tw/?Page=NoScript&Guid=f0a6d42d-c3a8-57ce-ad09-042ddda98bd5>)
- 2012b 〈旗山區行政區域圖各里地圖〉。2013 年 8 月 16 日，取自 <http://cishan88.kcg.gov.tw/?Guid=1cab4334-8e8a-ed90-97a9-62977c40efb5> (Cishan District Office, Kaohsiung City, 2012b, “Administrative District Map for Villages in Cishan District,” Retrieved August 16, 2013, from <http://cishan88.kcg.gov.tw/?Guid=1cab4334-8e8a-ed90-97a9-62977c40efb5>)

張文亮

- 2011 〈台灣農田水利古典砌石工法〉。2012 年 10 月 18 日，取自 <http://hippo.bse.ntu.edu.tw/~wenlian/teach/teach11/teach11-1-6.doc> (Zhang, Wen-liang, 2011, “The Classical Masonry Construction Method of Taiwanese Irrigation,” Retrieved October 18, 2012, from <http://hippo.bse.ntu.edu.tw/~wenlian/teach/teach11/teach11-1-6.doc>)

張豐年

- 2012a 〈曾文溪流域整體治理規劃治理議題協調會議〉。水患治理監督聯盟，2013 年 9 月

13 日，取自 <http://waterwatch.ngo.org.tw/node/10990> (Zhang, Fong-nian, 2012a, “The Negotiation Meeting on the Management Issues of Watershed Management for the Zeng-wun River,” Taiwan Water Watch Alliance, Retrieved September 13, 2013, from <http://waterwatch.ngo.org.tw/node/10990>)

- 2012b 〈都市防洪示範區之研究——以台南市為例〉。水患治理監督聯盟，2013 年 9 月 13 日，取自 <http://waterwatch.ngo.org.tw/node/10988> (Zhang, Fong-nian, 2012b, “A Pilot Case Study on Urban Flood Control: Using Tainan as an Example,” Taiwan Water Watch Alliance, Retrieved September 13, 2013, from <http://waterwatch.ngo.org.tw/node/10988>)

陳明成

- 2009 〈高縣／議員林富寶籲觀光交通處加速整建旗山橋地景橋進度〉。今日新聞，11 月 5 日。2013 年 8 月 16 日，取自 <http://www.nownews.com/2009/11/05/11477-2529255.htm#ixzz2cUJe0kk5> (Chen, Ming-cheng, 2009, “County Councilor Fu-bao Lin Requested Tourism and Traffic Department to Accelerate the Refurbishment Programme of Cishan Landscape Bridge,” NOWnews, November 5. Retrieved August 16, 2013, from <http://www.nownews.com/2009/11/05/11477-2529255.htm#ixzz2cUJe0kk5>)

陸以正

- 2008 〈413 億治水巨款，不可交地方〉。《國政評論》，7 月 24 日。2013 年 9 月 13 日，取自 <http://www.npf.org.tw/post/1/4483> (Lu, Yi-zheng, 2008, “NT\$41.3 Billion Budget for Flood Control Should Not Be Rendered to Local Governments,” *NPF Commentary*, July 24. Retrieved September 13, 2013, from <http://www.npf.org.tw/post/1/4483>)

尊懷文教基金會

- 2010a 〈請大家主持公道——第二次對第七河川局 88 水災三大工程不當事宜發表訴求〉。2012 年 10 月 18 日，取自 http://zun-huai.org.tw/news3-1_main.asp?root_id=8 (Zun-huai Culture and Education of the Foundation, 2010a, “Please Uphold Justice: Appeal to Seventh River Management Office for the Three Improper Hydraulic Projects after the Typhoon Morakot,” Retrieved October 18, 2012, from http://zun-huai.org.tw/news3-1_main.asp?root_id=8)
- 2010b 〈旗山溪 88 水災後第一次研討會總結〉。2012 年 10 月 30 日，取自 http://zun-huai.org.tw/news1-1_main.asp?root_id=99 (Zun-huai Culture and Education of the Foundation, 2010b, “The Summary of the First Workshop of Cishan River after the Typhoon Morakot,” Retrieved October 30, 2012, from http://zun-huai.org.tw/news1-1_main.asp?root_id=99)

曾瑾珮

- 2008 〈咚～1410 億元掉到水裡了嗎？水患治理民間觀察〉。水患治理監督聯盟，2013 年 9 月 13 日，取自 <http://waterwatch.ngo.org.tw/node/708> (Ceng, Jin-pei, 2008, “Was NT\$141 Billion Lost in the Water? A Civil Observation on Flood Control,” Taiwan Water Watch Alliance, Retrieved September 13, 2013, from <http://waterwatch.ngo.org.tw/node/708>)

湯京平、邱崇原

- 2010 〈專業與民主：台灣環境影響評估制度的運作與調適〉，《公共行政學報》35: 1-28。(Tang, Ching-ping and Chung-yuan Chiu, 2010, “Professionalism and Democracy: The Operation and Adaptation of Environmental Impact Assessment in Taiwan,” *Journal of*

Public Administration 35: 1-28.)

焦點新聞網

- 2012 〈林富寶：利用河川地，讓旗山觀光更具可看性〉。焦點新聞網，5月26日。2013年8月16日，取自 <http://www.kaonews.com/?action-viewnews-itemid-3857> (KAO News, 2012, "County Councilor Fu-bao Lin: Making Good Use of the River Land, Let Cishan Sightseeing More Attractive," KAO News, May 26. Retrieved August 16, 2013, from <http://www.kaonews.com/?action-viewnews-itemid-3857>)

黃佳琳

- 2012 〈憂馬頭山「掩」面失色，居民集結抗爭〉。自由時報電子報，5月18日。2013年8月16日，取自 <http://www.libertytimes.com.tw/2012/new/may/18/today-south8.htm> (Huang, Jia-lin, 2012, "Worried about the Landfill in Matou Mountain, Residents Gathered to Protest," The Liberty Times, May 18. Retrieved August 16, 2013, from <http://www.libertytimes.com.tw/2012/new/may/18/today-south8.htm>)

黃修文

- 2008 〈在大雨過後——從卡玫基水患看易淹水地區治理計畫的一些盲點〉。環境資訊中心，2013年9月13日，取自 <http://e-info.org.tw/node/36120> (Huang, Xiu-wen, 2008, "After the Rain: Using the Example of Flood Kalmaegi to Examine the Drawbacks of the Management Plan for Flood-prone Areas," Taiwan Environmental Information Center, Retrieved September 13, 2013, from <http://e-info.org.tw/node/36120>)

經濟部水利署

- 2008 〈河川水庫疏濬標準作業規範〉。水利法規查詢系統，2012年10月20日，取自 <http://wralaw.wra.gov.tw/wralawgip/cp.jsp?displayLaw=true&lawId=8a8a852d2017dc3001201931c82f00e0> (Water Resources Agency, Ministry of Economic Affairs, 2008, "Standard Operation Regulations for River and Reservoir Dredging," Inquiry System for Water Resource Regulations, Retrieved October 20, 2012, from <http://wralaw.wra.gov.tw/wralawgip/cp.jsp?displayLaw=true&lawId=8a8a852d2017dc3001201931c82f00e0>)
- 2010 〈河川區域種植規定〉。水利法規查詢系統，2012年10月20日，取自 <http://wralaw.wra.gov.tw/wralawgip/cp.jsp?lawId=8a8a852d1fca5b0c011fcb066baf001c> (Water Resources Agency, Ministry of Economic Affairs, 2010, "Planting Directions in River Areas," Inquiry System for Water Resource Regulations, Retrieved October 20, 2012, from <http://wralaw.wra.gov.tw/wralawgip/cp.jsp?lawId=8a8a852d1fca5b0c011fcb066baf001c>)

經濟部水利署水利規劃試驗所

- 2007 《高屏溪水系旗山溪上游治理規劃報告（月眉橋至甲仙攔河堰範圍界）》。臺中：經濟部水利署水利規劃試驗所。(Water Resources Planning Institute, Water Resources Agency, Ministry of Economic Affairs, 2007, *Report on River Planning of Cishan River (Reach between Ye-mei Bridge and Jia-syen Bridge)*. Taichung: Water Resources Planning Institute, Water Resources Agency, Ministry of Economic Affairs.)

經濟部水利署第七河川局

- 2010 〈莫拉克颱風災後旗山溪旗山地區整體治理情形說明〉簡報檔案資料，旗山溪研討會，尊懷文教基金會主辦。(Seventh River Management Office, Water Resources Agency, Ministry of Economic Affairs, 2010, "Description of the Overall Flood Control

Management Situation for the Cishan River in the Cishan Area after the Typhoon Morakot,” Powerpoint presented at the Cishan River Conference, Zun-huai Culture and Education of the Foundation.)

監察院

- 2010a 〈行政院復糾正案三〉，《監察院公報》2734: 57-69。(Control Yuan, 2010a, “Corrective Measure Response 3, Control Yuan Bulletin,” *Control Yuan Gazette* 2734: 57-69.)
- 2010b 〈人權調查報告〉。人權保障委員會，2014年1月17日，取自 http://humanrights.cy.gov.tw/AP_HOME/Op_Upload/eDoc/%E8%AA%BF%E6%9F%A5%E5%A0%B1%E5%91%8A/99/099000153%E8%8E%AB%E6%8B%89%E5%85%8B%E8%AA%BF%E6%9F%A5%E5%A0%B1%E5%91%8A%E5%B0%8D%E5%A4%96%E5%85%AC%E5%B8%83.pdf (Control Yuan, 2010b, “The Investigation Report of Human Rights,” Human Rights Protection Committee, Retrieved January 17, 2014, from http://humanrights.cy.gov.tw/AP_HOME/Op_Upload/eDoc/%E8%AA%BF%E6%9F%A5%E5%A0%B1%E5%91%8A/99/099000153%E8%8E%AB%E6%8B%89%E5%85%8B%E8%AA%BF%E6%9F%A5%E5%A0%B1%E5%91%8A%E5%B0%8D%E5%A4%96%E5%85%AC%E5%B8%83.pdf)

劉力仁

- 2013 〈學者：治水不能只靠下水道〉。環境資訊中心，2013年9月13日，取自 <http://e-info.org.tw/node/89904> (Liu, Li-ren, 2013, “Flood Control Cannot Merely Depend on Drainage, As Indicated by Scholars,” Taiwan Environmental Information Center, Retrieved September 13, 2013, from <http://e-info.org.tw/node/89904>)

蔡宗憲

- 2003 〈糙度對河川高灘地利用的影響——以高屏溪為例〉，國立成功大學水利及海洋工程學系在職專班碩士論文。(Tsai, Chung-hsien, 2003, “The Use of Flood Plane under the Influence of Roughness—As the Kaoping River for Example,” Master Thesis, Department of Hydraulics & Ocean Engineering (on the job class), National Cheng Kung University.)

蔡淑玲

- 2011 〈政策網絡與政策規劃過程：湖山水庫興建環評個案分析〉，國立成功大學政治經濟學研究所碩士論文。(Tsai, Sho-ling, 2011, “Policy Network and Policy Planning Process: A Case Study Analysis of Development Ecological Evaluation on Hushan Dam,” Master Thesis, Graduate Institute of Political Economy, National Cheng Kung University.)

魯台營

- 2012 〈公民參與決策機制試行於統合治水之可行性評估——以美濃水患治理為例〉，國立高雄大學都市發展與建築研究所碩士論文。(Lu, Tai-ying, 2012, “The Research of Integrated River Basin Management and the Mechanism of Citizen Participation to Decision-making in Meinong of Taiwan,” Master Thesis, Graduate Institute of Urban Development and Architecture, National University of Kaohsiung.)

蘇福男

- 2009 〈旗山堤防是古蹟？文化局駁七河局〉。自由時報電子報，9月4日。2014年1月12日，取自 <http://www.libertytimes.com.tw/2009/new/sep/4/today-south22.htm> (Su, Fu-

nan, 2009, "Is Cishan Embankment a Heritage? Bureau of Cultural Heritage Refuted the Seventh River Management Office," *The Liberty Times*, September 4. Retrieved January 12, 2014, from <http://www.libertytimes.com.tw/2009/new/sep/4/today-south22.htm>)

B. 外文部分

Bäckstrand, Karin

2003 "Civic Science for Sustainability: Reframing the Role of Experts, Policy-makers and Citizens in Environmental Governance," *Global Environmental Politics* 3(4): 24-41.

Bakker, Karen

2012 "Water: Political, Biopolitical, Material," *Social Studies of Science* 42(4): 616-623.

Blume, Stuart S.

1974 *Toward a Political Sociology of Science*. New York: Free Press.

Carroll, Patrick

2012 "Water and Technoscientific State Formation in California," *Social Studies of Science* 42(4): 489-516.

Clarke, Adele E.

1998 *Disciplining Reproduction: Modernity, American Life Sciences, and the Problems of Sex*. Berkeley: University of California Press.

Collins, Harry and Robert Evans

2002 "The Third Wave of Science Studies: Studies of Expertise and Experience," *Social Studies of Science* 32(2): 235-296.

Cornwell, M. and L. Campbell

2012 "Co-producing Conservation and Knowledge: Citizen-based Sea Turtle Monitoring in North Carolina, USA," *Social Studies of Science* 42(1): 101-120.

Frickel, Scott and Kelly Moore

2006 "Prospects and Challenges for a New Political Sociology of Science," pp. 3-31 in S. Frickel and K. Moore (eds.), *The New Political Sociology of Science: Institutions, Networks, and Power*. Madison, Wis: University of Wisconsin Press.

Irwin, Alan

2008 "STS Perspectives on Scientific Governance," pp. 583-607 in O. Amsterdamska, Edward J. Hackett, Michael Lynch, and Judy Wajcman (eds.), *The Handbook of Science and Technology Studies*. Cambridge, Mass: MIT Press.

Latour, Bruno

1987 *Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers through Society*. Cambridge, Mass: Harvard University Press.

Merton, Robert K.

1973 *The Sociology of Science*. Norman W. Storer (ed.). Chicago: University of Chicago Press.

Nygren, Anja

1999 "Local Knowledge in the Environment-Development Discourse: From Dichoto-

- mies to Situated Knowledges,” *Critique of Anthropology* 19(3): 267-288.
- Reed, Maureen G. and Kirsten McIlveen
2006 “Toward a Pluralistic Civic Science?: Assessing Community Forestry,” *Society and Natural Resources: An International Journal* 19(7): 591-607.
- Renn, O., W. J. Burns, J. X. Kasperson, R. E. Kasperson, and P. Slovic
1992 “The Social Amplification of Risk: Theoretical Foundations and Empirical Applications,” *Journal of Social Issues* 48(4): 137-160.
- Scott, Dianne and Clive Barnett
2009 “Something in the Air: Civic Science and Contentious Environmental Politics in Post-apartheid South Africa,” *Geoforum* 40(3): 373-382.
- Slovic, Paul
1999 “Trust, Emotion, Sex, Politics, and Science: Surveying the Risk-assessment Battlefield,” *Risk Analysis* 19(4): 689-701.
- Wynne, Brian
1996 “May the Sheep Safely Graze? A Reflexive View of the Expert-lay Knowledge Divide,” pp. 44-83 in S. Lash, B. Szerszynski, and B. Wynne (eds.), *Risk, Environment and Modernity: Towards a New Ecology*. London: Sage.
- Yearley, Steven
2005 *Making Sense of Science: Understanding the Social Studies of Science*. London: Sage.

附件一：訪談名單

訪談對象	代碼	訪談日期
尊懷文教基金會	地方團體 W	2012/06/23
屏東科技大學教授	水利專家 T	2012/10/25
水利署第七河川局	前七河局員工 L	2012/10/26
水利署第七河川局	七河局工程師 W	2013/09/02
高雄市議員	議員 L	2012/08/30
地方里長	里長 S	2012/08/23
地方里長	里長 C	2012/08/30
農民	農民 Z	2013/09/02
居民	居民 H	2012/10/26

資料來源：作者整理。

Scientific Knowledge and the Politics of Water: The Controversy on the Cishan River Flood Control

Mei-fang Fan

Associate Professor, Institute of Science, Technology and Society
National Yang-Ming University

Miao-lin ZhangJian

MA Student, Institute of Science, Technology and Society
National Yang-Ming University

ABSTRACT

In the context of the challenges of extreme climate and environmental changes, flooding governance has become highly controversial and complex. This article addresses the exercise of power between the government and related organizations, as well as the dynamics of the scientific knowledge production process in the Cishan River flood control dispute. The dispute concerning the eradication of high-stem crops highlights the problematic asymmetries of power and resources, rigid regulations and standards, and a flood control policy blind spot. Local citizen groups have challenged the official discourse and experts' knowledge claims based on local knowledge. Civic groups have acquired disciplinary expertise, consulted flood control experts, and actively participated in the governance of the flooding. The case highlights different types of knowledge which compete with each other in the flood control arena, and civic groups' using context-based local knowledge combined with flood control expertise to develop an appropriate flood control approach.

Key Words: scientific knowledge, flooding control, local knowledge, citizen participation, citizen science

