

環評知識的政治角色 —檢視六輕健康風險評估爭議*

杜文苓、施佳良

國立政治大學

摘要

六輕在二十年間不斷擴廠，通過多次環評審查，至今已有54家工廠設立，成為世界數一數二之石化專區。然而，自2010年起，六輕爆發多起工安與公害事件，受到社會高度檢視。環境決策體系內的審查評估，似乎未能達到環境預警與減緩損害之目的。究竟六輕環境影響評估決策所憑藉之知識基礎為何？這些環境政策相關知識如何被產出與運用？何以環評審查所生產之專業建議無法有效控制在地的環境損害與健康風險？本文從政策過程中環境知識建構的探索出發，聚焦於六輕健康風險評估相關爭議。透過多重資料來源的蒐集，本文呈現環評過程中的知識建構圖像，並嘗試說明現行制度設計對環境知識生產多元性與在地性的侷限，從而指出環評制度設計改善之方向。

關鍵詞：環境影響評估、風險評估、環境知識建構、社會健全知識、台塑六輕

杜文苓 國立政治大學公共行政學系副教授，研究專長為環境政策、永續發展、科技與社會、公民參與、風險溝通、審議民主。

施佳良 國立政治大學公共行政系博士候選人，研究領域為環境政策、科技與社會、公民參與。

* 本文初稿曾於2012年STS年會發表，感謝年會評論人苑舉正教授以及所有與會者給予的寶貴建議。作者並感謝《臺灣民主季刊》兩位匿名審查人的寶貴意見，使文章臻於完善。本文為國科會研究計畫（101-2628-H-004-003-MY3）之部分成果，謹此致謝。

（收件：2013/10/28，修正：2014/1/7，接受：2014/6/4）

壹、前言

當代的環境決策，常需面對科技風險的不可預測性與科學不確定性。這使得講究經濟與科學技術理性的傳統決策模式，在處理環境風險爭議時，常感捉襟見肘。尤其近年來氣候變遷問題加劇，帶來天然災害與人類工程災變的結合，其衝擊尺度之大，已超乎現代人類社會經驗。例如2011年3月日本福島發生海嘯與核能電廠輻射外洩的重大複合性災難，便是一例。但在面對這類複合性災難時，相關的政治權能與制度，卻如Ulrich Beck觀察所言，仍處於「真空」狀態（汪浩〔譯〕，Beck〔原著〕，2004:47）。在這全球化的風險社會脈絡中，如何掌握環境風險特質、建構相關決策知識，進而提升政府環境決策效能，已是今日公共行政研究不容忽視的問題。

有關環境決策知識建構的討論，對於環境風險威脅加劇以及環境決策爭議不斷的台灣尤其重要。傳統的環境決策知識建構中，科學扮演了重要的角色。其不僅作為政策決策程序的設計核心，也成為決策的正當性來源。科學知識提供了政策決策者在評斷上的「客觀性」，因而賦予政策產生說服力。在此脈絡下，「專家 / 科學家」一般被視為是客觀、有遠見、誠實、嚴謹或理論清晰的人物，可以提供攸關環境或科技問題的處理。不過將環境政策決策劃歸為科學專業問題，將專業與政治進行二元劃分的想像，卻也忽略了科學在政策過程中的侷限性，與其在政策問題建構以及知識生產面向上的政治性。

一些本土的研究（周桂田，2000, 2005, 2008；杜文苓，2010）已指出，台灣的風險決策機制多認為科學知識無涉於價值選擇與判斷，並且科學可以提供較為客觀中立的決策基礎。但這種強調科學實證主義精神的治理模式，忽略了風險課題中科學之外的社會、價值、倫理與政治運作等層面的爭議。除了無法妥善處理科學不確定性的問題，更可能造成風險問題的隱匿與風險治理的遲滯性。此外，風險治理的遲滯與怠惰，與台灣社會的科技發展取向以及官僚主義息息相關。不過，上述研究發現似乎還未能解釋環境知識建構的根本問題，

也較少關注一種去脈絡化科學行政在環境治理上的難題。透過釐清傳統政策知識方法論的形構與侷限，本文希冀從個案分析中指出替代性政策知識建構之機會，作為政策制度改革的可能起點。

在此脈絡下，本文選擇1989年設廠於雲林麥寮，迄今運作約20年的台塑六輕作為個案分析對象。六輕在二十年間不斷擴廠，通過多次環境影響差異（環差）分析與擴廠計畫的環評審查，至今已有54家工廠設立，成為世界數一數二之石化專區，並持續提出六輕五期的擴廠計畫。然而，自2010年起，六輕火災不斷，爆發多起工安與公害事件，引起社會高度關注，六輕設廠所造成的環境影響與健康風險問題，更受到社會高度檢視。從後續發生諸多問題看來，環境決策體系內的審查評估，似乎未能達到環境預警與減緩損害之目的。

六輕案例顯示，環境影響評估所提供的決策憑證似乎出現重大的問題。進一步探究，其評估所憑藉的知識基礎究竟如何建構？這些政策相關之環境知識如何被產出與運用？何以環評審查所生產之專業建議無法有效控制在地環境損害與健康風險？從政策過程中環境知識建構的探索出發，本文特別聚焦於六輕健康風險評估爭議，藉此分析目前環評過程中的知識建構問題。

本研究採用文獻分析法與深度訪談法進行個案分析，透過多重資料來源的蒐集，包括六輕環境影響說明書（環說書）、相關之會議紀錄與剪報資料、各單位委託相關之健康風險評估報告、非環評審查會議（包括環保監督小組以及六輕總體檢）之會議紀錄，相關人士的訪談，以及相關會議的參與觀察紀錄，討論現行環境風險決策中的政策知識生產課題，闡釋相關制度設計背後的政策預設與侷限。

貳、文獻檢閱

一、環境決策中的科學知識

傳統決策所倚賴的科技官僚模型，將「客觀知識」與「主觀價值」截然二分，並預設了決策的行政序列、科學知識的價值自由度，以及科學家的政治中立與無私化。這類決策模型高度影響了美國政治界與科學界的主流認知。將凡攸關環境或科技問題的處理，交由「專家 / 科學家」來評估解決，相信科學家會遵循嚴謹的資料蒐集與變項控制過程確認事實，是瞭解真相的重要權威。因此在環境政策過程中，科學賦予了決策評斷的「客觀性」，而具有強大的政策說服力 (Keller, 2009)。這樣的認知，使得科學知識在政策過程中佔有獨特優勢的地位，也使專家與科技官僚在現代科技、環境決策的過程中，扮演相當重要的角色。

Jasanoff (2004) 認為，科學知識的產生，在現代政治序列中強調去脈絡化與去個人化。相較於傳統知識，科學知識與技巧被認為可以原則化、組織化與邏輯化地被傳授，因而在二十世紀的公共事務上扮演重要角色。她的研究展示：美國在1970年代以後的環境管制政治 (regulatory politics) 發展史上，科學諮詢委員會逐漸扮演著不可或缺的角色，成為政府治理中重要的「第五部門」 (Jasanoff, 1990)。Weingart (1999) 指出，美國政府中的科學諮詢結構也影響了其他國家仿效美國進行類似的安排，開創了政治與科學關係的新紀元，也影響轉變政治與科學兩個體系。

台灣自1994年通過「環境影響評估法」，使得環評取得法制化的地位。台灣的環評制度設計著重在環境影響的預測、分析與評定，奠基在相信客觀中立的科技可以解決政治利益衝突 (徐世榮、許紹峰, 2001)。因此其制度設計的想像，乃是「去政治化的專業決策」 (湯京平, 1999; 湯京平、邱崇原, 2010)，強調科學專家的理性評估，建構中立客觀的科學事實，作為環境決策的基礎，從而得到環境治理的正當性。這個制度設計的背後思維，認為民主政

治與科學評估分屬不同運作邏輯，在環境決策中為相互對立之關係。但此種制度思考，不僅忽略了科學知識產製的侷限性，也排除了多元在地知識的進入環評知識與問題建構議程的正當性。更重要的是，忽略了環評科學知識產製本身的政治性格。

有越來越多的文獻顯示，傳統憑恃科學知識與科技專家/官僚決策的治理模式，已經受到相當的限制。如Weingart（1999）認為此模型過於簡化科學涉入政治決策領域的問題，禁不起實證的考驗。Wagenaar與Cook（2003:140）則指出，嘗試將不穩定、意識形態驅動，以及充滿衝突的政治世界，放入理性科學的知識規則之中；把「知識」簡化為「技藝」，這樣的政策認識論反而阻礙了我們在政策分析上更深入的探索。因為此種治理典範預設了科學 / 政治兩階段架構：科學負責釐清事實，政治負責依據事實進行政策判斷，而忽視了科學與其他社會元素一樣，是鑲嵌在特定社會的政治、經濟以及文化的脈絡之下。換言之，科學並不如常識想像般中立（Davis, 2002）。

在社會實際運作上，也可看到科學家意見常充滿分歧（Douglas and Wildavsky, 1982）。雖然科學主張是環境爭議判准中的的重要元素（如美國法庭在Daubert案中對科學進入法院爭訟程序設定的標準，參見陳信行，2011），但大部分涉及科技專業知識的爭議，並不存在單一的真實。將問題定義解讀成單一故事，通常只是轉移人們的注意力，也忽略了風險的複雜特性與受眾的多樣性（Clarke et al., 2006）。科技與社會（STS）的相關研究認為，科技與科學知識的形構是社會力折衝下的產物，科學知識的發展與社會資源的投入息息相關，面對科學不確定性，風險規範的差異、標準的設定與專家概念建構等課題，都無法自外於社會力與政治力的影響（汪浩〔譯〕，Beck〔原著〕，2004；周任芸〔譯〕，Wynne〔原著〕，2007；Jasanoff, 1990；Corburn, 2005）。

另一方面，科學專家於環境政策中所扮演的角色，也有其多樣性，而非單一中立資訊提供者的角色想像而已。如Keller（2009）探討美國科學專家在面對酸雨及氣候變遷等政策議題上所扮演的角色，其研究結果發現，生產科學知

識的專家，無法與社會、政治過程切割，科學專家在不同政策階段（議程設定、立法、與執行）可能扮演不同的角色，程序限制（procedural constraints）更有可能侷限了科學家以中立的諮詢者身份參與政策過程。因此，期待科學家扮演中立的角色，在政策與科學中劃出明顯界線，只能存於規範性的宣稱（Keller, 2009:183）。

Limoges（1993:417）在探討專家知識於決策過程的運作模式、意義與角色時，也論及專家知識在爭議過程中被不斷解構，不一定有助於釐清真相，有時甚至被認為是一種儀式或操控的機制而喪失信譽。本土的高科技污染風險研究亦指出，科學在風險決策中的論辯，受限於決策時程、資金贊助、範疇界定以及資訊不足等因素，只能生產出有限的知識供決策參考。但掌握論述權的一方，往往主導了科學知識的生產、詮釋與解讀，也影響了管制政策的走向。科學討論中的「不確定」與「未知」，反而成為不同利益行動者據以各自表述的爭辯工具，而這樣的過程，使科學專業在政治與價值的角力下威信漸失（杜文苓，2009）。

此外，科學工具在面對高度變動和不確定性的自然社會中，能掌握的事實僅有很小的一部分，倚賴更多科學研究來解決環境問題，往往無法帶來任何確定性的保證（Fischer, 2004）。當科學無法及時釐清辨明早期的警訊，最後所導致的危害，常遠超過我們的想像（Lambert, 2002）。但時至今日，我們仍不斷要回應新科技所帶來的風險不確定性等問題。從批判性理論出發，科學專業知識對於爭議中的環境風險界定，不再對「真實 / 真相」掌握唯一的詮釋權。透過「科學」生產出來的知識，也意涵著應用特定的協議準則、價值與規範（Ascher, Steelman and Healy, 2010:27）。

以上討論提醒我們，科學知識對於提出普世客觀性的政策解答，協助政策參與者形成共識，或制訂更有效率的政策皆有侷限。但瞭解科學「事實」的社會建構，卻有助於我們耙梳科學與政治決策之間的複雜關連，從而使科學在環境決策中發揮適切的角色。Jasanoff（1990:234-36）將決策過程區分為技術官

僚統治模式（強調完好的科學來合理化決策）以及民主模式（強調利害關係人的廣泛參與增進決策品質）。她批判傳統僅與科學社群建立緊密連結的技術官僚決策模式，並且挑戰科學事實具客觀標準正當性的見解。她認為倚賴科學專業諮詢，並無法解決科技爭議，而科學諮詢角色應如何界定，也還備受爭議，因而強調，唯有民主與技術官僚決策模式的平衡才能使科學或政策的參與者產生建設性的對話。

Ascher、Steelman與Healy（2010:163-64）在《知識與環境政策》一書中進一步闡述，「科學」在「客觀」與「同儕審查」的面紗下，隱匿地在政治過程中運作。而這些未言明個人、專業和制度的偏見影響著知識的生產與散播，也影響著知識進入政策過程本身。因此，將這些偏見闡明清楚，可以協助人們意識到決策過程中偏好的價值，以及偏見如何影響到知識的選擇。而新的政策過程應要求一種整合環境相關科學知識與替代性知識的努力，以瞭解政治過程中的篩選機制（filter），以及知識生產的其他可能性。在Ascher、Steelman與Healy的界定下，「利益攸關」的知識（“interested” knowledge）有時反而是最有用的環境知識之一。因為這樣的知識可以呈現問題與政策的分佈影響，並且協助進行更好的政策選擇，使政策執行得以更加順利。他們因而建議，我們必需重新思考科學與政治的關連，創造新而有力的知識複合體。因為唯有廣納不同系統的知識進入決策場域，才有可能避免獨尊科學的限制與專業信任的破滅（Ascher, Steelman and Healy, 2010）。

上述討論，提供本文分析環境決策過程中科學知識的建構與侷限。首先，環境政策中的科學辯證並非想當然爾的客觀、中立，我們有必要正視科學知識在環境決策中的政治性角色。誠如Jasanoff（2004）所注意到，科學往往無法生產出共識。不同學科的訓練、問問題的方式、方法的運用、對於環境問題有不同的解讀等，都可能對問題提供不同的解答。而科學知識的生產也會受到法規標準、資金投入等諸多的限制，科學知識建構本身就是一個政治過程。因此，科學專業知識在政策過程中如何被建構與引進、政策議程設定如何影響知

識的產出與詮釋、誰在主導科學與風險的相關定義，以及「科學性」結論如何被執行等，不再是決策程序中無法質問的前提，而是需要被檢視的問題。

其次，認知環境科技知識的政治社會性，並不代表我們應揚棄科學知識的取得，而是對科學知識的生產以及其在環境決策上的應用有更深入而系統性的理解，從檢視「科學知識」的問題假設、方法論，與結果應用的脈絡性、適切性與公共性，進一步思考目前制度安排中獨厚特定知識生產模式的問題，反省傳統政策過程高舉科學研究權威與客觀的侷限，更寬廣地檢視環境決策中相關知識生產的可能路徑，從而發展環境行政中「好科學」的典範樣態。

二、健全的政策知識典範與公民參與

既然環境爭議中的科學研究，難以擺脫被政治化的命運，那麼，科學要扮演解決問題的角色，就必需透過政治的方法，闡明環境爭議背後的價值基礎 (Sarewitz, 2004)。因為環境問題的「事實」建構，常是不同行動者透過不同論證交互質詢與協商而產生，「事實」無法在特定專業擔保或地方知識中產生，而是科學、管制、社區等單位之不同行動者在互動過程中，透過不同方法論的交互質詢與協商而產生的。每個參與的行動者都是名副其實的「專門知識的共同生產者」(Sirianni, 2009:48)。Nowotny (2003) 更主張好的環境決策不僅需要可靠的 (reliable) 知識 (高度倚賴科學工作)，更需要社會健全 (social robust) 知識 (要求多元群體涉入與互動磋商，並在此過程中不斷地試煉與修正所得的知識)，而運用科學方法取得的知識，也必須進入社會互動過程中，不斷地被試煉與修正，以取得正當性。

在此，政策研究中的後實證觀點，提供我們重新檢視環境決策知識建構應具備之要素。誠如Stone所主張，強調「理性、客觀、中立」的宣稱，往往只是突顯既定政策擁有最佳分析結果的偏見 (朱道凱 [譯]，Deborah Stone [原著]，2007)。公共政策設計需要瞭解到政治景觀及符號的運用，以及價值鑲嵌的問題，運用多元方法學，使政策問題有更多論辯的過程，並瞭解

決策是在相對脈絡中進行判斷（蘇偉業〔譯〕，Smith and Larimer〔原著〕，2010:141-42）。

在這樣的認識論下，Dunn（1993:256-64）提出政策論證模型，強調透過「論證」（arguments）界定有用的知識（usable knowledge），打破「科學」與「常識」（ordinary knowledge）的界線，藉由驗證知識宣稱的適切性、相關性與信服力，釐清知識運用的參考框架（frames of references）。他以法律系統中的論辯為喻，強調論證是利害關係人參與競爭性建構知識的理性倡議過程。知識不再是單純衍生於演繹式的確認，或經驗式的連結，而是鑲嵌於進行中社會過程相對適切的知識主張。

那麼，要如何進行環境問題的科學「事實」建構的程序？Fischer（2003:201-2）所提出的多元方法論（multi-methodologies）的應用，可以做為參考。多元方法論係指透過結合規範性價值與經驗性資料，使政策過程鼓勵實質對話並更具邏輯嚴謹性。他認為，由於社會科學的數據資料與理論都有限，解釋、辯證與說服在政策循環的每一個階段扮演重要角色。除了數據數值的實證資料，一個主導溝通與辯證的理性程序，並且以檢視政策主張內在邏輯一貫性，是政策知識生產重要的一環。他也提醒，專家與常民的論理形式（forms of reason）不同，政策知識不應獨厚特定形式的專門知識。因此他強調具有貢獻性的專業知識應來自審議（deliberation）：一種合作式的質問與對話互動而生產的知識。這樣的政策知識論含括多元方法論框架，希望銜接起因不同邏輯（包括技術與社會）質問而產生的落差。對Fischer而言，政策知識論的任務，在於增進公民的能力與機會，以促進他們公共判斷的品質（Fischer, 2009:164）。

如果政策的知識建構是一種不同框架之間相互理解的動態過程，那麼，如何推動這樣的理解過程？Wagenaar與Cook（2003:167）提出政策實踐（policy practice）的途徑或可供參考。他們檢視行動、社群、認知、辯證、標準、情感、價值與論述等，並且藉由厚描（thick description）方法，描繪及詮釋行動

者所召喚、用來因應具體情境所推論的知識。他們主張，政策分析者需要瞭解政策實踐背後的默會框架（如制度運作、政治與法律規則等如何影響行動者的選擇與論述），才能直指政策核心問題，透過反思性的分析，使政策改變與審議有所可能。

上述後實證論者主張之政策分析重點或有歧異，但皆強調政策設計應服務於民主，公民應該在行政決策與政策知識建構中扮演重要的角色。他們提倡參與式政策分析（DeLeon, 1997）與增進公共審議途徑（Fischer, 2009），希望促進決策的品質與效能。DeLeon（1997）認為，參與式政策分析並不同於參與式決策，公民參與的目的主要為資料蒐集（而非賦權），以促使較知情的決策者可以做更好的決定。

而這樣的論點，與在科技與社會（STS）領域中所倡議的「參與式」、「審議式」的科技評估，強調透過科學、一般公眾與利害關係人的互動，打破科學與公眾審議藩籬的主張不謀而合。Bucchi與Neresini（2007）認為社會行動與溝通在科學知識的界定上扮演重要角色，常民知識應被視為環境知識生產的重要要素。Corburn（2005）也主張，應打破現有支配風險評估的治理框架，邁向Jasanoff（2004）的「共同生產」（co-production）框架。在此框架中，決策本身就是一門「跨科學」的學問，政治決策不再把科學當成是給定的（given），而是會去質問科學是如何被實行溝通和使用，以及知識生產與運用受到何種偏好的影響。所以決策中需要專業者與常民之間不斷地協商。這個科技民主的觀點，強調公眾參與可協助知識的共同演化與生產，進而主張創造一個讓專業科學家與政治社會學家觀點可以融合的「混合論壇」（hybrid forums），從而修正原本決策權與過程由專家主控的缺失（Bucchi and Neresini, 2007:465）。

可惜的是，上述較為理想的政策知識建構的論述與理論耙梳，似乎尚未有機會在臺灣的政策場域中實踐。不過，我們以下聚焦分析的「六輕健康風險評估」個案，過程中雖受制於傳統環境行政運作的限制，卻因出現了與企業自我評估結果差異甚大的風險調查報告，意外地促成各方必須對話的機會，為我們

討論制度變革提供可能的想像。以下，我們透過檢視整個六輕健康風險評估知識的產製過程，進一步釐清台灣環境風險評估的複合性病因，直指問題爭議之核心，深化相關問題之討論層次，並提出解決方案的思考。

參、六輕「健康風險評估」的科學產製過程

石化產業是二戰後帶動台灣經濟起飛的重要火車頭產業，1968年中油一輕廠啓用後，台灣跨入了石化產業的發展起點。在40年多的石化發展歷史裡，台灣社會對於輕油裂解廠的污染、惡臭以及其所帶來的健康風險逐漸產生疑慮，乃至抗爭，後勁地區激烈的反五輕運動，除了25年遷廠承諾備受社會矚目，地方居民與中油簽署的公害防治協定，更將健康檢查納入協定項目之中。台灣社會對輕油裂解廠可能帶來健康風險的疑慮，到了台塑在1990年代尋找投資興建六輕地點時，再度成爲社會矚目焦點。六輕在1992年的環境影響評估審查時，學者即以六輕興建可能會對人體健康、生態災害及景觀等三方面造成重大衝擊，呼籲政府審慎評估。爲此，台塑以分期分區開發的方式，希望若在開發早期發生不良影響，可以及早改善（鄭秋霜，1992）。此時，輕油裂解危害人體健康的疑慮，已經成爲影響六輕興建與否的重要考量因素。

一、拖延且隱蔽的健康風險評估

到了2000年，台塑在六輕產品、產能調整計畫環評承諾進行特定有害空氣污染物所致健康風險評估，並每年將評估結果提報環保署及雲林縣環保局備查。但至2003年台塑提出六輕四期擴建計畫環境影響說明說書（4.2期），進行專案小組會議初審時（2003年12月2日），仍未見進行健康風險評估的作業成果報告（行政院環境保護署，2008b）。^①

^① 另可參見南亞塑膠工業股份有限公司（2003）。《六輕四期擴建計畫環境影響說明書》。

台塑到2004年始委託雲林科技大學辦理衍生性空氣污染物等之影響及有害空氣污染物所致之健康風險等評估作業，但卻因「健康風險評估所得數據與正常水準差距甚遠，故不敢貿然逐年提報執行結果」（台灣塑膠工業股份有限公司，2010:2-49）。為此，台塑於2007年8月將「健康風險」調查部分委託長庚大學重新評估，並在12月「獲致正面之初步結論」，進而將該結論補入「（民國）96年度特定有害空氣污染物所致健康風險評估」報告之中（台灣塑膠工業股份有限公司，2010:2-49）。

另一方面，由於台塑原預定於2007年提報「特定有害空氣污染物所致健康風險評估」，卻遲至2008年1月仍未向環保署提出，違反環評承諾。因此被環保署依違反環境影響評估法第17條規定，並爰依同法第23條第1項第1款裁罰120萬元。同年，六輕相關計畫環境影響評估審查結論執行監督委員會（簡稱：六輕監督委員會）召開第31次會議（2008年03月17日）提及六輕的健康風險評估是持續性的調查計畫，涉及不同層次的專業領域，同時，台灣並未有專屬於石化工業區的「特定有害空氣污染物所致健康風險評估」之標準作業程序。因此環保署決定改以「專案會議」的方式進行討論（行政院環境保護署，2008a）。

遭環保署裁罰後，台塑於2008年2月22日方提出「96年度六輕相關計畫之特定有害空氣污染物所致健康風險評估報告」，環保署於3月28日召開專案小組審查會進行報告內容審查。不到三個月期間（6月16日），台塑提出報告書修正本，環保署隨後於7月7日召開專案小組第二次審查會議，其後經過兩次會議後同意備查。^②

值得注意的是，環保署於3月28日的「96年度六輕相關計畫之特定有害空氣污染物所致健康風險評估報告」審查會議中決議，訂定健康風險評估的標準作業程序，並開始法制化作業；也將召開會議以釐清特定有害空氣污染物（對

^② 參見「六輕監督委員會第32次會議紀錄」（行政院環境保護署，2008b）「六輕相關計畫之特定有害空氣污染物所致健康風險評估計畫書專案小組審查會議紀錄」（行政院環境保護署，2009a）。

象污染物)的範疇(行政院環境保護署,2008b)。此外,審查會議亦要求台塑必須建置污染排放資料庫,以利進行後續評估運用。^③ 由此可見,自2000年台塑承諾進行健康風險評估後,時至2008年中,有關健康風險評估的作業程序與有害空氣污染物的項目,仍在規劃中。

雖然健康風險評估標準程序遲未訂定,經濟部工業局早於2005年委託成大研究發展基金會所辦理之「雲林離島式基礎工業區環境與居民身體健康之暴露及風險評估研究」,報告指出麥寮鄉、台西鄉、四湖鄉、口湖鄉及東勢鄉等六輕附近五鄉鎮的「苯之最大可能年平均模擬濃度所估算之最大風險值(risk)高於一般可接受範圍(10的負6次方)」。^④ 不過這份報告完成後,採內部參考方式處理,屬於「限閱資料」。直到2009年此健康風險報告經媒體披露後,工業局才發出新聞稿說明限閱處理的原因,指稱環境中致癌因素頗多,諸如香菸、飲食、酒精等,皆是致癌因子。因此必須進行更進一步的流行病學資料才得以確定空污與癌症之間的因果關係。^⑤

二、對抗性論述的出現：雲林縣政府委託健康風險評估計畫

上述過程顯示,在2009年之前,有關六輕營運的健康風險評估相關計畫與資訊,僅在廠商、研究單位與中央相關部會之間往返,計畫研究結果沒有公開。但2009年6月,雲林縣政府委託台灣大學詹長權教授進行「97年度空氣污染對沿海地區環境及居民健康影響之風險評估規劃第1年計畫」,卻打破了這個

^③ 「有關資料收集及評估方法論部分,應依學理建置廠區污染排放源資料庫,含當地既有(含本署監測站)資料之掌握及評估模式之運用、傳輸擴散及與受體關係有關之資訊等」(行政院環境保護署,2008b)。

^④ 轉引自「財團法人九二一震災重建基金會」(臺灣大學生物產業機電工程學系謝志誠教授)網站:「六輕陰霾之三一健康風險推估」(<http://www.taiwan921.lib.ntu.edu.tw/KKPT/KKE06-3.html>)。檢閱日期:2012年2月18日。

^⑤ 「尊重學術研究之結果,惟癌症發生的原因很多,如香菸、飲食、酒精等皆為常見之致癌因子,又癌症之形成多為長期暴露所致,爰宜更進一步進行流行病學相關研究確認暴露與致病之因果關係,以免過於偏頗」(經濟部工業局,2009)。

不為大眾所知的局面。此研究報告於2009年6月發表，其結論指出：排放的揮發性有機物（VOCs）顯著增高，對工業區周邊10公里內的臺西鄉、東勢鄉、崙背鄉、麥寮鄉、褒忠鄉與四湖鄉等六個鄉鎮居民的健康有顯著影響。

「六輕工業區於2000年8月第一期完工營運後，雲林全縣臭氧（O₃）濃度逐年升高；斗六、崙背一帶懸浮微粒（PM₁₀）濃度上升；台西一帶二氧化硫（SO₂）濃度漸增，且總揮發性有機碳氫化合物（TVOC）於下風時段濃度高達200ppb以上」。「臺西鄉的惡性腫瘤和肺癌的死亡率在運轉第4~6年顯著比運轉第1-3年高、麥寮鄉的喉癌死亡率在運轉第1-3年顯著比運轉前高」……「除褒忠鄉外的五個鄉鎮的全癌症年齡標準化發生率在工業區運轉期間都顯著比運轉前高，或是隨著運轉時間變長而增高；個別鄉鎮有不同的癌症發生率（如肺癌、甲狀腺癌、急性骨髓樣白血病、肝癌等）在工業區運轉期間顯著比運轉前高」（詹長權，2009:179）。

這份研究結果透過媒體披露後，引發社會對於六輕空氣污染與健康風險的高度關注，也迫使台塑於2009年6月提交為期3年的「六輕相關計畫之特定有害空氣污染物所致健康風險評估計畫書」給環保署進行審查。但這份計畫書的提交受到外界與審查委員的批評與質疑，認為依據環評結論，台塑應每年提交「調查結果」報告，而非「評估計畫書」。在審查會議中，審查委員批評該計畫「自（民國）96年至今（民國）98年中，僅完成工作小組之組織分工，確切計畫執行、方法都未有詳細規劃」。審查委員要求台塑必須積極進行評估，並於（民國）98、99、100年提出完整的健康風險評估與流行病學報告；並且要求台塑必須納入流行病學的調查研究。此外，委員也提及要求台塑在進行評估時，需採用實地調查所得的資料，少引用國外參數。^⑥

^⑥ 「Default Values之擇取，儘量少用資料庫，相關數據宜多用調查所得」、「評估方法所使用參數如何取得？參數應具有地方本土代表性，特別在食入途徑的暴露評估方面，國外參數可能較不適用於六輕」（行政院環境保護署，2009a）。

雲林縣政府的委託計畫，意外地引起外界高度關注，在台塑也提出自己的評估計畫下，環保署認為「六輕是否是造成周邊居民健康惡化的重要因素」此一議題，因著「互信薄弱」，而「形成資訊混亂錯誤，流言四起，互相指摘、放話佔據相當版面之亂象」（葉俊宏，2009）。因此環保署主動邀請地方政府、台塑公司、環保團體、國民健康局等四方，各推薦健康風險評估及流行病學專家，於2009年7月6日召開「六輕相關計畫之特定有害空氣污染物所致健康風險評估專家會議」，希望以「以中立客觀方式協助釐清六輕相關開發計畫與附近民眾健康關係」（葉俊宏，2009）。

三、環保署專家會議的處理程序

在第一次的健康風險評估專家會議（2009年7月6日）上，環保署邀請經濟部工業局、雲林縣環保局、台塑公司等三方，向與會專家進行健康風險的調查報告。會議除了討論調查方法論，也包括了專家會議定位與程序的討論，並質疑環保署未在會議前提出三方調查的書面報告。因此，環保署於11月17日召開「延續會議」，不過，三方調查中的工業局所做的報告是屬於「限閱」等級，「該局（工業局）囑咐僅供本署（環保署）內部參考使用，故本署不便公開該份報告」（行政院環境保護署，2009c），所以僅就台塑與雲林縣政府所做之調查報告討論以下問題：「是否足以認定自由時報於98年6月8日刊載雲林縣轄區五鄉鎮罹癌率與六輕計畫「有顯著相關」？」（行政院環境保護署，2009c）以及提出未來研究及調查之建議。環保署說明，專家意見在會後將透過相關行政程序處理，納入台塑的健康風險評估計畫之中。

關於疾病發生與六輕開發計畫的關連性，對於台塑與雲林縣政府所做的兩份報告，與會專家指出這兩份報告屬於「橫斷面（Cross-sectional study）調查研究」，所以無法推論癌症發生與暴露之間的因果關係，但目前的調查已經呈現某些健康風險的警訊。基於防範未然的原則，會議結論要求台塑後續的監測，並且建議進行個人環境暴露與疾病關係的調查：

「未來應進行個人層次的長期追蹤研究，包括釐清個人環境暴露，危險因子好盛行情形，疾病類別的確診，或是次臨床症狀的marker的發生率（肝功能、神經危害、生殖危害）均應完整蒐集，才能獲得較明確的結論」、「針對個人層次方面的流行病學，應加以調查研究」（行政院環境保護署，2009c）。

此外，對於六輕相關計畫排放的特定有害空氣污染物，與會專家多提及「環境監測量不足」，應「進行更密集的空气採樣點，進行長期監測」，以加強「六輕環境污染監測」。鑑此，會議結論指出基於企業社會責任，台塑「有責任、有義務證明與當地民眾罹病、死亡率提高『不致有顯著相關』」（行政院環境保護署，2009c）。會中，環保署綜計處亦指出台塑必須依歐盟REACH（《關於化學品註冊、評估、授權和限制》，*Regulations Concerning the Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals*）精神，所有物質都要登錄且證明無害才可以使用（朱淑娟，2009）。專家會議所提的結論處理，依據環保署綜計處說明，涉及流行病學方面，台塑相關企業已同意列入3年計畫之一部分。不過其他如「進行當地民眾個人層次或世代調查研究」等項目，環保署認為這並不屬於六輕四期環評承諾事項，無法主動要求。因此「倘現階段執行單位願意一併納入計畫進行，本署（環保署）樂觀其成」，「未能納入者，建議於六輕計畫五期環評審查時列入討論」（行政院環境保護署，2010a）。

四、插曲：監察委員的調查報告與「六輕計畫總體評鑑研討會」

2009年4月初，雲林縣麥寮鄉麥寮國小海豐分校瀰漫刺鼻臭味，造成學校師生與鄰近地區民眾不安，監察委員周陽山、李炳南因而主動調查，並於2009年12月27日完成調查報告，指出六輕工業區開始營運後鄰近地區空氣品質漸趨劣化，影響周邊居民健康，但相關健康風險評估工作卻沒有統籌規劃與具體執行政程序，顯現監管機制效率不彰。報告要求持續流行病學相關資料的蒐集，進

行長期流行病學的追蹤研究，並建議六輕進行「總體評鑑及體檢工作」，以有效監控與管制污染源（監察院，2009）。

監察院的調查報告促使環保署規劃「六輕計畫總體評鑑研討會」。2010年10月27、28日，環保署邀集相關專家從經濟、社會文化、環境、健康等四個面向，對六輕進行全面評估。環保署在會議中強調專家機制可以釐清石化產業議題各面向爭議，但也論及與會專家的研究成果與台塑自評成果的差異不小。研討會中，與會專家提出台塑在空氣污染、廢氣排放與健康風險等方面需要改進之處，也質疑研討會議本身的定位、學者代表性，以及多次工安事件並無放入會議議程中討論。環保團體則表示相關研究引用基礎資料不足不確實，存在許多模糊空間，而會議整體型式的設計像論文發表會，對六輕引發之風險問題起不了實質影響效力。

環保署回應上述質疑，一方面提出既有的「空氣污染防治法」、「揮發性有機物空氣污染管制及排放標準」等相關法規規範不明確，使得六輕違規使用的情況很難查核，因此會修訂「揮發性有機物空氣污染管制及排放標準」，明確界定廢氣燃燒塔的使用程序，並加嚴各項污染物排放標準及管制規定。另一方面，提出2010年1月到9月的雲嘉南空品區空氣品質不良率，顯示雲林空氣品質較2009、2008等兩年同期，有持續進步中（行政院環境保護署，2010b）。

五、環保署強調專家審議凝聚共識

「六輕總體評鑑研討會」後，雲林縣政府於2010年11月9日召開環境監測記者會，邀請中興大學環工系教授莊秉潔報告環境監測計畫目的及使用方法。莊秉潔引用環保署2009年統計內部資料，指出「六輕四期包括揮發性有機物、鉛、汞、鎘、砷及戴奧辛的排放量，佔中部地區排放量比例，其中砷最高達五十五%、其次鎘佔四十%、汞二十九%，鉛及戴奧辛都是二十%」（黃淑莉、高嘉和，2010）。並且依據電腦模擬戴奧辛在雲林縣分布的情況，輔以衛生署公布男性主要癌症死亡率分布，發現直腸癌、血癌等主要癌症死亡率有偏高情

況。其認為「直腸癌等癌症被視為文明病，與都會區精緻飲食有關，在雲林沿海竟也偏高，建議縣府針對戴奧辛濃度一級區，加強六輕煙囪監測，進一步確定其排放量，並建立各項污染物指紋圖譜」（黃淑莉、高嘉和，2010）。

這個報告引發立法委員的注意，2010年11月11日「社會福利及衛生環境委員會第12次全體委員會」中，環保署署長依據「生命品質指標」概念回應立委的質詢，「六輕存在10年來，雲林人的壽命還是有增長，我們把最近的統計數據拿出來看，現在雲林每個人還是每年增加二百多天的壽命。也就是說，任何生產活動帶來的經濟力可能讓你的壽命減短，但是也有讓你增長的部分，加加減減之後，你還是變長命」（立法院圖書館，2010）。署長認為不同於國外環評是由開發廠商自行製作，可以進行綜合評估考量（生命品質指標），環保署僅能思考環境影響，而無法綜合評估開發行為與營運污染是否可承受，這正是環保署的為難之處。「如果叫我做的話，我好像只能考慮一個因素就是環境，如果另外加在一起的綜合效果更好，可是我不能考慮這個因素，這就是我們的為難之處，所以能不能夠負荷其實要做綜合的考量」（立法院圖書館，2010）。因此，署長希望透過專家審議的平台，凝聚共識。^⑦

肆、分析討論

一、科學知識產製的政治性

誠如我們在文獻檢閱一節所指出，政策中的科學知識生產，乃是鑲嵌在特定社會的政治、經濟以及文化的脈絡之中，科學並不如常識想像般的中立。在政策過程中，科學技藝的運用與科學知識的生產，皆具有濃厚的政治性格，無法將科學在政策中的角色，簡單地視為科學負責釐清事實，政治負責依據事實進行政策判斷。

^⑦ 「（何謂綜合因素？）這是大家要坐下來共同討論的事，不是由我（環保署署長）一個人來講，而是專家共識的平台」（立法院圖書館，2010）。

（一）遲來的風險評估研究：阻礙健康風險事實的掌握

我們從健康風險調查的過程中看到，早於2000年的環評，台塑即承諾健康風險調查，但至2003年台塑提出4.2期環評時，相關健康風險評估調查仍未見蹤影。直到2004年，才委託雲林科技大學辦理衍生性空氣污染物等之影響及有害空氣污染物所致之健康風險等評估作業。甚至在2008年還因拖延提交調查報告，而遭環保署開罰120萬元。

另一方面，對於未如預期的調查結果則被隱藏，或改委託其他團隊進行。如台塑對於2004年委託雲林科技大學的調查結果，認為其所得結果偏離正常水準，因此不提報執行結果。並於2007年改為委託長庚大學進行重新評估，而獲得正面結論，並將結論補入至「96年度特定有害空氣污染物所致健康風險評估」報告之中。又如經濟部工業局也於2005年委託成大研究發展基金會辦理「雲林離島式基礎工業區環境與居民身體健康之暴露及風險評估研究」，調查結果發現風險高於一般可接受範圍，但報告卻被列為「限閱資料」，僅供內部參考之用。即便到了2009年環保署召開「健康風險專家會議」時，仍無法提供給與會專家進行評估參考。遭媒體揭露後，工業局發佈新聞稿說明研究結果雖論及有健康風險的影響，但因致癌因素很多，未必與六輕空污暴露有關。

由此觀之，在政策程序中的科學知識之生產與使用，無法脫離政治與社會脈絡。如台塑在通過環評後，可以透過緩執行方式拖延健康風險評估報告的生產。而即便有了研究成果，如何詮釋相關研究結果、並且是否將之納入或排除在決策參考範圍，更是科學知識使用的政治議題。工業局限制委託研究結果的公開，乃至發佈新聞稿說明空污與健康風險的相關性仍屬不確定。這些正凸顯了科學在行政程序運作中的政治課題，亦影響了環評決策對於在地風險的掌握程度。

（二）改變知識生產議程：對抗性論述的出現

科學知識生產的議程設定，不必然具有全面性、程序性、井然有條的階段

步驟。六輕健康風險評估案例顯示，流行病學的討論與知識生產，原本不在主要議程之內，直到2009年雲林縣政府公布委託台灣大學詹長權教授的健康風險研究報告，提及空氣污染與雲林地區的致癌率、死亡率上升有顯著關係，引起社會輿論的關注，才使得「六輕是否是造成周邊居民健康惡化的重要因素」此一議題進入環評議程討論裡面。為此，台塑於2009年6月提交為期三年的「健康風險評估計畫書」，積極規劃健康風險評估調查。計畫的審查委員也要求納入流行病學研究，並定期提交年度健康風險評估與流行病學的報告。環保署則於2009年7月主動邀集地方政府、台塑公司、環保團體、國民健康局等四方，各推薦健康風險評估及流行病學專家，召開專家會議，討論台塑與雲林縣政府所做健康風險報告所呈現不同的結果。

這個過程顯示，出現了環評程序之外所生產的外部調查報告，意外地促使原程序必須處理相關討論與知識的生產，從而引發後續各方在相關知識生產上的投入與抗辯，並且改變了知識生產的議程。但是這裡也呈現另一個現象，即是在當前將「專家研究」視為政策正當性來源的邏輯下，也只有另一個「專家研究」的報告，才有機會成為「對抗性論述」，並且取得改變原本程序及議題設定的機會。

(三) 科學不確定性的詮釋及應用：消解政治壓力

我們觀察到台塑企業與環保署在對抗性研究的提出之後，運用委託科學機構研究與專家會議積極回應。不過，專家會議的召開，究竟對六輕健康風險問題進行了什麼樣的科學性知識生產或確認，卻是難以評估。事實上，第一次專家會議召開由於時間緊迫，連健康風險的書面資料都未能事先準備，而委員對於會議召開目的、定位、會議結論能否產生實質影響，或相關法律效力等有所質疑。不過，委員們提出的程序質問，並非在環保署所設定的議程之內。

專家會議的議程設定聚焦於「現有的資料是否足以確認流行病學因果關係認定」等問題。我們觀察會議紀錄發現，與會專家多表示依既有資料與兩份報

告的研究方法，並無法推論兩者間具有因果關係。在既有資料部分，缺乏個人層次的長期追蹤研究，包括暴露時間序、疾病潛伏期等資料，無法進行更細緻的推論；在研究方法上，兩份報告均屬於團體層次的生態相關研究，無法進行個人層次的因果推論。因此，會議得到的結論乃是「無法認定兩者間具有因果關係」，但浮現出的警訊必須積極防範；並建議後續必須進行個人層次流行病學的調查項目（行政院環境保護署，2009c）。此外，會議結論裡也提及現有資料不足，很難進行調查研究，因此因果推論研究應由台塑負起企業責任，證明「兩者並無存在因果關係」。

從會議結果來看，「兩者難以認定具有因果關係」的結論具有消解部分政治壓力的效果，也確認了協助建構因果推論的調查項目，促成更多的知識與資料的生產。但當科學鑲嵌在行政程序中，可以看到不著痕跡的邏輯巧妙轉換過程：因缺乏足夠資料所導致的無法推論，在邏輯上屬於「未知」狀態，但在詮釋上卻可以套入「科學無法證明兩者有關，就是沒關係」的二元邏輯中。就行政的角度來看，透過科學專業者的討論與確認，來說明變項間因果關係尚難證明，也有助於迴避政治、社會的壓力。

二、欠缺科技民主思考的環境行政

（一）脫離在地脈絡的粗糙評估

雲林離島式工業區是世界數一數二的大型石化產業工業園區，台塑在此擁有上中下游垂直整合之石化共同體，具有經濟規模及整合優勢。不同於產業整合的規模與效率，台灣在石化產業方面的環境管制上，仍缺乏一套針對產業特殊性所制訂的完整規範；而即便六輕已運作多年，相關之環境監測資料，也缺乏長期系統性的累積與整理，連帶的也阻礙了六輕相關風險課題的釐清。

我們在整理六輕健康風險評估大事記發現，2000年的環評結論裡，台塑即承諾每年進行健康風險評估。但是在執行時，卻也發現台灣並沒有專屬於石化工業區的健康風險評估標準作業程序，對於「特定有害空氣污染物」包含哪些

項目，需要進行哪些監測等，並無相關規範。健康風險評估的制度問題，就不斷地在各種會議與爭議中逐漸浮現。

進行健康風險的科學性評估，需要奠基在較為完整的基礎資料之上，進行研究與推論。不過，我們從歷次的會議紀錄中發現，缺乏完整基礎資料的問題存在已久，導致需要進行健康風險評估與流行病學推論時，往往缺乏本土基礎資料的參照，而須援引國外參數，進行本地推估。如空污與罹癌率、死亡率之間是否顯著相關的問題，引用外國數據進行推估是否恰當、推論是否可信，就有許多爭議。一些專家批評，很多專家會議所討論的評估資料，都是用國外引進公式套上來，缺乏本土資料進行參數的修正，這樣的評估「有個外殼但是缺乏靈魂」（訪談者N1）。

缺乏本土環境基礎資料的完整建置，使有關六輕周遭的農損與環境風險之肇因，存有許多爭議。雲林麥寮周邊居民多倚賴農業與沿海養殖業為生。在缺乏實際背景值資訊的情況下，民間對於環境風險的擔憂很高，但這些擔憂卻無法在行政程序中轉化成科學研究或風險評估的課題與項目。如同南非德班的案例所顯示，在地農漁民的風險感知，在強調科學證據的生態現代性治理思維下，總被視為缺乏科學佐證的臆測（Scott and Barnett, 2009）。一旦發生工安或環境污染事件，更沒有公開對話的基礎，或後續賠償協商之依據。一位居住當地的六輕監督委員指出：

「你（指政府）要建一個土壤的pH值、重金屬（的背景值）。因為他整個運作裡面，難免會有一些重金屬的部份（進入環境之中），……譬如說土壤中。……我說常講的話就是農業的部份，土壤的部份，農漁畜牧業底泥的部份，魚蝦貝類這個區塊一定要有個背景值出來。如果萬一真的在發生工安事件以後，你至少有個背景值說，我們以前是怎樣，工安事件增加的部份才有證據（可以證明）。以目前的法律來講的話，一定要有證據才能說話。不然開發單位攻擊你說『為什麼要這樣勒索我』。你有（背景值）的話，才有一個

公平（對話的）機制，有個數據出來的話才有個對照」（訪談者L3）。

另一方面，流行病學研究方法的選擇，也因受限於現有資料的侷限，缺乏個人層次的疾病調查資料，僅能以團體層次的研究方法進行推論，因而減弱了當地健康風險科學知識建構的效度與信度。從幾次會議中，^⑧ 可以發現專家們不斷地要求要建置當地的資料庫，設立更完整的監測點，並且建構個人層次的流行病學資料庫，希望能夠生產更貼近地方脈絡的科學知識，以瞭解真實的影響情況。

即有專家表示，六輕是世界級規模的石化綜合區，台灣對石化風險評估這塊的瞭解應走在世界前端，相關評估應該積極建立本土性的資料，精進研究方法，發展貼近符合環境現況的適用參數。

「六輕是全世界最大的石化綜合區，全世界最大的、第四大的火力發電全部在一塊區域裡面，所以國外的一些案例其實（無法反映）台灣的強度，因為台灣已經是全世界最大的石化專區……無形中台灣的經驗才是應該全世界學習的經驗，不是我們去copy國外的、用老鼠做出來反應係數算一算……」（訪談者C4）。

（二）強調專家主義的環評程序

我們檢視過去的會議，^⑨ 歸納環保署處理六輕健康風險的行政邏輯，主要特色為運用專家的科學性討論，希望找出科學共識性答案，以解決環境爭議；

^⑧ 未界定空污範疇（六輕監督委員會第31次會）。缺乏整理空污資料庫（六輕監督委員會第32次會）。本土監測資料不足，要求加強採樣點、缺乏流病資料，要求建立流病調查（六輕健康風險專家會議延續會議）。

^⑨ 六輕監督委員會第31、32次會環保署報告事項、六輕健康風險評估書專案小組會議、六輕健康風險專家會議與延續會議、六輕總體檢等。

付諸於具體的行政作為，則是以召開會議討論與修改相關法規為回應。

從環保署處理六輕環境爭議的新聞稿、會議安排，以及署長公開回應的說詞可以看出，行政部門認為客觀中立的科學知識是解決環境爭議的基礎，而科學知識的生產唯有專家能盡其功。透過安排相關領域（通常由環保署界定）的專家的討論，找到各方都能接受的科學標準與共識，有助於弭平環境爭議。環保署認為專家會議可以「提升審查效率及縮短審查時程」，並「有效減少環評初審會議的次數」（行政院經濟建設委員會，2010）。強調專家效率的決策思維深深影響著環保署，無論在「六輕總體評鑑」或空污與健康風險關係的釐清，都以啟動專家機制為主要回應處理方式。

根據環保署的說法，專家政治被賦予多重的功能，作為風險評估階段的「決策參與」機制，爭議各方推薦的專家需針對爭議的事實與推論進行「價值中立、客觀的查核討論，確保最終獲得的共識，不受爭議各方及權益者的影響及扭曲」。以「有效連結風險評估、管理與溝通等3部分……妥善解決環境保護與經濟發展衝突，獲取雙贏結果」。^⑩ 但以專家會議做為解決環境爭議唯一、主要的機制，甚至賦予它取代公民參與的定位，則顯示環保單位在環境問題思考上的專家主義。

倚賴去脈絡化的科學參數進行風險評估，使六輕的紙上評估與地方真實感知與經驗有很大的落差。自六輕營運之後，當地農漁民最直接的經驗感受即是農產品生產過程的變化，諸如西瓜過早開花、文蛤培養期延長等現象出現。現今的農漁生產經驗，與過去長久累積的經驗知識，有相當大的變化。農漁民的在地知識，也發展出一套對於六輕營運後當地自然環境變化的解釋。如透過西瓜過早開花的現象，推論出可能有土壤酸化的問題；文蛤養殖的培養程序的延長，與水中藻類增生的現象，推論可能出現水質酸化的問題等。不過，這類的

^⑩ 環保署，2010/11/14，「99年下半年度環保共識會議」，會議議程主題三：「環評制度與民眾參與」及「公眾參與專家代理」授課簡報內容。

在地經驗知識，尚無法進入目前的環評過程。

環境評估若只獨尊「實驗室生產的科學知識」，也就意味著行政程序排除在地經驗作為政策知識生產一環的正當性，從而失去透過在地知識來修正專家知識不足或缺失，以及強化健全政策知識的機會。一位代表民間參與六輕監督的居民，提到他對於在地環境的觀察：

「農漁畜牧和人體健康的部份……。工業來的話，污染源變成相較我們看到一個證據法則，一個經驗法則啦。就是從養殖業裡面，那個西瓜，都會（過早）開花嘛。開花的話是不是因為他的硫化物帶有酸性的話，瓜就無法結締，果子沒有辦法（成熟）就凋零了，就死掉。還有就是從養文蛤的部份，以前的話八、九個月可以收成，現在要一年兩個月，牡蠣也是一樣。……因為酸化的話，文蛤的開口率就減少，還有整個他的食物鏈裡面的藻類也會產生變化。像剛剛我們目前不是有談到一個紅藻，紅藻他會增生，是因為環境變遷。……時間拉長的話，我們的風險（會變高）。比如說養文蛤要投餌嘛，就是用藻類增生的部份，阿那個藻類增生的太快，對他們是不利的」（訪談者L3）。

此外，這樣的專家機制是在環保署設定的問題框架上，討論著目前基礎資料缺乏的變項間（如空污與死亡率）之因果關係，試圖取得科學上很難得到的共識答案。而欲透過「中立、客觀的查核討論」來獲致最終科學共識，最終只能在有限時間的壓力下，取得某種程度的妥協與「科學不確定」的前提說明，並透過詮釋的政治技術，將問題包裝在專家背書或法律支持的科學語言框架下。舉例而言，環保署署長在接受立法院質詢時，回應六輕環境風險影響，就以「生命品質指標」的概念，指出雲林縣居民平均壽命仍增加了兩百多天，藉以平衡外界對空污造成健康風險的質疑（立法院圖書館，2010）。

這樣的過程顯示，「科學」作為環保署正當化決策的工具，必須經過細緻的政治操作化過程。首先以「科學」的名義，限制知識生產者的身份必須是

能懂科學技術語言的專家。透過「審核認可」(學者身份與特定的學科專業領域)程序，決定專家的適格與進場。接著在設定好的議程框架下，嘗試在資料不足、方法歧異中評比廠商與外界評估報告，希望獲致科學共識。但這樣的程序設計操作卻是執著於「科學必然僅有一真」的單向度思考框架，難以解決高度複雜且問題界定多重的環境風險問題，其結果不僅傷害了決策的正當性，也稀釋了對抗性研究提出的警訊，犧牲了「風險預警原則」在行政程序中的實現。這樣的風險評估過程，不僅對於改善當前的環境問題效益有限，還會引發地方團體及民眾對於政府中立性與管制正當性的質疑。一位雲林環保團體人士指出：

「環保署長之前發表的謬論，說六輕設廠之後雲林的壽命增加，拜託，他怎麼不講那個是大環境，事實上那就是大環境的影響。整個國家的醫療條件的體制做的比較好了，對不對。所以大家平均壽命提昇。問題是他都不講雲林人的壽命提昇的最少，遠低於台灣的平均，那減少的部份就是六輕的影響啊。為什麼壞的就歸大環境，好的就歸你六輕，而且還是由你這個環保署長自己講，你應該是監督他的，怎麼還幫他講話呢？所以你就可以看出環保署的心態在這種情況下，你能夠發揮什麼樣監督的效果，很有限」(訪談者C2)。

(三)「依法行政」迴避積極評估管制的責任作為

除了運用行政程序設定問題的討論範疇，環保署在面對爭議時，對外多欲扮演第三方仲裁者的中立角色，形式化地執行既有的法律規範。面對外界爭議，環保署多表明已經執行了相關的法令要求，若對執行有所疑慮，則是現行法規規範不足，這非單純是環保署的責任，但環保署仍會積極地修法以改善程序。這種自我劃界的消極執行方式，使代表民間參與六輕監督的委員質疑國家承諾加強管制的誠意：

「我們的法令是過於寬鬆的，即使說譬如說台塑或是我們的環保署長就說，我按照中華民國的法令規章去做的，我是依法的，所以以目前來講，我們台灣的環保法規是不是落後歐美二、三十年？我們很多在我們目前所發現的一些重金屬，還是有一些新的化學元素裡面，對人體有影響的部份，這東西有沒有辦法納入這個東西？國家願不願意？還有如果說有測出這種東西，因為這個不是我們國家裡面限定他要檢測，還有這個是不是對他有傷害？是不是要把他納入？你沒有納入規範裡面的話他就不違法。所以很多新的一些環境荷爾蒙我們都沒有辦法納入，所以你沒有辦法去約束他，因為你沒有法令」（訪談者L3）。

此外，我們檢視六輕環境爭議，從2000年通過的環評承諾，至2008年以前，台灣尚未制訂專屬於石化工業區的「特定有害空氣污染物所致健康風險評估」之標準作業程序。直到2008年環保署才開始針對台塑遲交的健康風險調查報告開罰120萬元。在八年期間內，環保署不僅沒有掌握相關健康風險調查的知識生產，也消極面對台塑規避健康風險調查報告的提出。直到2009年雲林縣政府公布健康風險研究報告後，環保署則以中立第三者的立場，主動召開健康風險專家會議，希望釐清各種論述的科學事實，並且將會議要求交由台塑執行。不過在會議結論的執行回報，環保署卻說明「個人層次的流行病學調查」不在當初的環評承諾內，因此無法要求台塑執行。在「六輕總體評鑑研討會」上，專家多提及燃燒塔管理問題。對此環保署則是在新聞稿中說明以依照既有法規執行，但對於六輕的違規行為，則因為法規規定不明確而無法認定。因此後續會特別修訂排放法規標準，以加強管制。「依法行政」的劃界詮釋，反而使得環保署迴避了積極行政的作為。

伍、健全環評知識建構的新思考

本文分析六輕健康風險評估爭議，探討環評過程中的知識建構問題。雖然環保署強調運用「客觀中立」的科學專業解決環境爭議，但忽略了隱身於科學知識產製中的政治性，反而使得健康風險評估陷入無止境的「事實」紛爭當中。

回到科技民主的觀點，環境問題的「事實」建構，常是科學、管制、社區等單位之不同行動者，在互動過程中不斷交互質問與協商而產生的。正如 Nowotny (2003) 所主張，好的環境決策不僅需要仰賴可靠的 (reliable) 知識，更需要仰賴要求多元群體涉入與互動所建構的社會健全 (social robust) 知識，而科學方法取得的知識，必須進入社會互動過程中，不斷地被試煉與修正。將強調實質公民參與程序鑲嵌入評估決策機制，讓科學與利害關係人，或一般公眾有更密切的互動，是改善目前環境評估知識偏狹不全的重要條件。

國外已有實證研究顯示，公民參與的確有修正科技主義工具理性盲點的能力。如 Yearley (2006) 有關英國空氣汙染與民眾參與式評估的研究發現，民眾參與地方汙染地圖的建構，可以協助檢視傳統科技模型預測背後未被檢驗的假設，例如，模型通常會平均化汽車汙染排放量，但事實上，貧窮區域可能有較多平均值以下的車輛而造成汙染的熱區，模型預測因此可能低估一些貧窮區域的汙染值。研究者因而強調，公民參與的效益不僅在增進環境治理決策的正當性，也可以縮短知識與政策間的距離 (Yearley et al., 2003; Yearley, 2006)。這個案提醒我們，透過規則與制度的改變允許更多利害關係人的參與，提供專家與非專家透過參與式科學連結的機會，使非專家的經驗與證據在問題解決上有所貢獻，會讓科學更具公信力 (Moore, 2006)。

O'Rourke與Macey (2003:406) 討論美國加州與路易斯安納州的社區參與空氣監督計畫 (bucket brigades)，運用一種材料便捷、使用簡易而低成本的空氣收集桶，發展出社區志願網絡與小型組織的支援系統，即時協助社區居民與

管制單位掌握傳統固定空氣監測所無法提供的更細緻與更精準的資訊。他們的研究指出，公部門了解自己運用傳統監測技術與能力的侷限，已進一步傷害了政府在社會的威信，而希望找尋新的方法重建其管制的正當性。雖然民間與官方對於資料蒐集、分析以及組織參與等還有許多歧見，但引進這類的公民科學技術後，促成了意外污染災害的減少。作者們認為，這類的公民空氣監測團隊計畫，不僅提供新的資訊來源，增進民眾社區意識，強化地方所主導之社區環境防護策略，更透過系統性空氣樣本採集的集體行動，促使工廠的空氣排放資訊更加透明，迫使企業負起污染責任，而環境監測的政策辯論，也從傳統技術性的風險取向，轉移到社區本身所定義的健康與生活品質論述。

這種強調公民參與社區監督的技術，更在進入二十一世紀時被推廣到世界其他角落。Scott與Barnett（2009）研究南非德班的石化污染，發現國家的環境治理與管制回應強調以科學為基礎的政策取向，但常民累積有關污染的知識歷史，卻因官方不承認質性的敘事證據而被忽略，公民團體因而運用「公民科學」策略，將空污議題納入政治議程。在此，科學與常民知識在社會運動策略中被交替使用（如進入全球社區監測網絡，運用bucket brigades生產科學證據），也揭露與批判工業的污染排放與健康影響等問題；公民科學成爲一個在社區審議過程中的有力說服工具，促成社區動員以及行動的正當性。他們的研究指出，這種結合公民科學（civic science）與常民知識（lay knowledge）所建構的社區混合知識（community hybrid knowledge），挑戰了傳統掌握科學與技術的權威力量，迫使國家與企業正視空污問題，並進一步重新界定了南非德班的污染問題。

上述研究皆看到晚近發展的社區環境監督策略，嘗試回應傳統國家管控不力的限制，並思索打破公民參與環境檢測監督的技術門檻，主張奠基於科技民主的制度性規劃，可以豐富決策知識內涵，並增進科學專業知識的課責性與公共性。這類賦予社區參與環境監督管道與力量的策略，也促使公部門在健康風險評估的制度上，必須採取更開放的作法，檢視原有評估制度中隱而未顯的

偏見，納入在地知識與強化公民參與，來修正傳統健康風險評估所看不到的問題。

Corburn (2005:91) 的研究指出，美國傳統健康風險評估乃是透過美國環保署 (EPA) 的專家進行風險研究回顧，辨識出對健康風險的影響因子，並進行因子與健康影響之間的關連性研究。不過這套方法受到環境正義行動者的批評，認為健康風險評估僅注重個人受到單一污染來源的影響，缺乏複合性風險的評估。在1990年代美國環保署為了改進風險評估技術，推動「累進暴露計畫」(Cumulative Exposure Project, CEP)，想要瞭解污染透過直接管道與間接管道(如食物、飲水)進入人體，對人體所造成的危害狀況。計畫推動時，環境正義行動者與學術專家即提醒，相關計畫太過專家取向，且風險分析框架也過於一般，缺乏地區性的社會經濟背景特色，因此無法反映地方窮人與有色人種所承受的環境不正義所帶來的健康風險代價。美國國家研究委員會(National Research Council)在1996年提出報告「理解風險—民主社會中的知情決策」(Understanding Risk: Informing Decisions in a Democratic Society)強調，新的評估程序必須包含來自公眾資訊的回饋，包括辨識與推進議題結果公平性的考量、建構多面向的資訊，以呈現效率、公平、環境永續等的不同價值取舍(tradeoffs)、審議決策所需的關鍵研究等指引。因此，1997年美國環保署的「累進風險評估指南」(Cumulative-risk-assessment Guidance)要求政府單位在風險評估過程中必須確保公民或利害相關人有機會能夠協助界定環境或公共健康問題，理解有效資料如何在風險評估中被使用，並且能夠知道相關資料如何影響風險管理的決策。

Corburn (2005:71) 也以美國紐約地區河川污染的研究為例，強調在地知識協助有效風險評估的價值，指出掌握生活經驗與地方文化的社區成員，幫助專家看到研究對象的生活軌跡與方式，重新界定問題；從默會知識中改善既有專業知識的缺陷，同時也增進了程序民主，促進分配正義與決策效率。他指出，美國環保署在評估食物中有毒物質的累積時，往往採用美國東北部典型飲

食型態作為資訊基礎。但這樣的預設受到紐約地區環境團體「守望人計畫」(Watchperson Project)的質疑，其認為評估中缺少考量直接食用受污染河川中魚類的不會英文的弱勢新移民的飲食型態。地方團體的質疑與行動，促使美國環保署同意將附近捕魚的居民納入調查資料的範圍，並將調查資料使用於風險累進暴露評估之中。

上述討論皆指向一個新的環境政策知識典範，即環境決策相關知識並不限於傳統一種普世性科學評估數據等實證資料的生產，而更需要針對知識主張的適切性、相關性與中肯性，進行分析式論辯，這正是健全環境評估知識建構不可或缺的一環。在此，促進社區知情與科學公共化的公民參與以及社區監督等相關計畫，在增進環境政策知識內涵上扮演了貢獻性的角色，一方面豐富決策所需的社會價值的辯證探討，另一方面也帶入了系絡化的在地知識、經驗與智慧，促進科學專業知識的課責性與公共性。美國政府的風險評估作業更在研究累積與社會運動的挑戰下，逐步調整成正視利害關係人參與的決策模式。

然而，我們也必須注意，公眾參與風險評估的建設性角色，並非想當然爾地自然存在。Levidow (2007) 提醒我們，對於公眾在環境議題上的想像與診斷，會影響著參與式評估的目標與設計。一些參與式的程序設計，往往將風險界定成技術性，而非更廣的問題探究。這樣的設計將社會的未來簡化成科學議題，便於專家扮演最重要的評估角色，對於解決爭議或相關政策知識建構仍有侷限。O'Rourke與Macey (2003) 也主張，環保行政單位可在社區參與環境監督工作中扮演關鍵性的角色，例如在經費、技術訓練、採樣品質保證、提供社區參與監督合法性的地位，以及肯認官民協力策略等提供協助。若政府的評估與管制政策沒有連結上社區參與的努力，再好的公民參與技術(如bucket brigades)，也只能被扭曲為改善非常態性意外事件，而無法致力於重塑制度性的改善。

或許有人質疑，上述科技民主論證與理想，是否有在臺灣實踐的機會？闕限於台灣現行制度與政策資源的約束，我們似乎看不到政策場域有進行打破知

識藩籬，協助公眾共創知識（co-production）的推動。不過，本文所分析的六輕健康風險評估知識建構過程卻顯示，雖然台灣的環境影響評估仍獨奉科學專家主義，排除地方生活感知與經驗知識，呈現如Jasanoff（1990）所批判的僅與科學社群建立連結的傳統技術官僚決策模式，但過程中獨立學術研究與地方社會的合作，卻也打破了過去只有開發單位與環保署對於六輕健康風險議題有說法的局面，而這個與企業自我評估結果差異甚大的研究，意外地促成各方的「科學宣稱」必須承受更多社會檢視與問題釐清的機會。

如同我們在前述國際案例中所看到，結合公民科學與常民知識所建構的社區混合知識，在制度內外運作，衝擊了傳統掌握科學與技術的權威力量。而挑戰污染運動過程中所建立的知識網絡，更提供在地社會一個擴充知識基礎與科學能力的機會。有關六輕健康風險的知識網絡，自2009年出現了對抗性研究後，迫使制度內必須開啓更大的空間，檢視開發單位以外的機構所提出的證據；加以2010年至2012年間六輕發生多次大型工安污染事件，更提供一些過去所沒有的公開審議六輕自產的各種評估報告的機會，民間社會也得以得到更多學術網絡的協助，提升對抗性論述累積的知識基礎與科學能力。

誠然，這些來自民間的挑戰在有限資源的奧援以及現行制度的貶抑下，尚難與六輕的風險論述對等地抗衡。但我們在這樣的知識論述競爭下仍看到一些機會：草根的民間力量開始嘗試界定自己地方的環境問題，如在地青年固定發行「自從六輕來了」電子報，^①以及舉辦六輕公害影響說明會，也開始建立更多科學網絡的連結。當民間風險意識越蓬勃、論述更深化之時，環保行政單位若還抱持前文所分析的單向度風險治理態度，不願正視傳統風險評估的侷限，進而發展出本節所強調的健全環評政策知識的參與式評估模式，環保署所主持的健康風險評估作業的正當性與準確度將持續受到挑戰。

六輕健康風險評估爭議暴露出我國風險決策的危機，但若能從爭議問題

^① 相關報導可參見以下網址<http://fpccgoaway.blogspot.com/>。

中，體認到現行制度設計獨尊特定評估型態與專家主義的預設偏見和執行偏差，而嘗試將民間越形豐富發展的對抗性知識與論述包容入決策程序內的一環，則將可能化公眾信任低弱的危機為風險治理上的轉機。事實上，爭議所撐開的論辯空間，使過去去脈絡化的專家知識有機會被修正，同時也協助問題的界定與資料的蒐集，促使了知識與決策都更具正當性。對於政府部門而言，如何重構環境影響與風險評估制度，妥善運用既有規範設計出讓不同知識型態、意見主張可以交互論辯檢視的制度場域，包括投入資金與技術等相關資源，精進公民參與制度的設計，使環境決策可以在較為健全的政策知識基礎上理性的辯證制訂，毋寧是台灣環境制度應該深化思考與發展的方向。

陸、結論

本文透過六輕健康風險評估爭議的檢視，嘗試分析目前相關環境與風險評估決策中的知識建構與行政運作。研究發現，六輕健康風險評估相關知識，在行政決策過程中逐步產製，雖然環保署強調運用客觀中立的科學知識解決環境爭議，但整個科學知識的建構，與資訊揭露與否的行政處理以及對抗性研究的出現息息相關。換言之，六輕健康風險評估的知識產製，並非是一紙行政命令下的自然產物，而是多重政治壓力協商的結果：在對抗性研究揭露這個壓力點還未出現時，健康風險評估相關知識在資訊限制下被隱匿忽視；壓力點爆發後，行政部門召開專家會議，設定討論議程，嘗試釐清空污與健康風險的事實真相，顯示中立、積極的行政作為。但「事實真相」的釐清，在限縮的行政討論議程裡，限定於變項間的因果關係確認，復以相關資料不足以確認，而得致行政上無法積極作為的憑據。這個看似「科學」的健康風險評估過程與結果，似乎沒有增進我們更多對於石化廠相關健康風險課題的瞭解，幫助地方為防患未然做更多的準備，反而是透過確認科學的未知性，劃切行政責任以消解外界質疑的政治壓力。

當環保署進一步搬出「專家會議」，作為解決環境爭議的主要機制，我們發現，專家在去脈絡化（在地產業、生態、社會的整合性運作）的認識與缺乏長期系統性的資料基礎上，難以生產出瞭解與解決當地健康風險問題的實用知識。但指出這樣的問題並非否定專家或科學在風險評估中的重要角色，事實上，我們認為科學在特定的問題脈絡下，例如，對於「有沒有致癌物質出現」的偵測，具有一定的客觀性與嚴謹性。但欲以有限度的科學知識，來作為涵蓋層面更廣的環境決策依據，其正當性自然會受到質疑與挑戰。當環保機關強調數據指標或科學標準界定，或藉由評估技術的門檻排除非科學專業者的知識建構參與，對科學知識建構過程的政治性視而不見，反而無助於解決爭議的建設性政策知識產出。

本文透過六輕健康風險評估爭議的分析，嘗試揭開科學與政治之間交纏引繞的關係。特別指出當環境評估與管制政策的執行與判斷都立基在科學知識之上時，兩者之間的關係更為複雜。但我們並不認同傳統公共行政在「政治 / 專業」二分的命題上，進而延伸出「政治是個壞東西，不應涉入專業，客觀的專業才能解決問題」的潛台詞結論。相反地，我們的案例分析顯示，科學專業在政策場域的運用，不單涉及單純的政治操弄等傳統問題，更包含了制度設定所引導的科學與政策知識生產走向等新課題。一旦決策要立基於科學知識之上，科學便不可能仍維持其天真、全知、齊一的表面形象，學科領域內的各種方法學爭議、不同學科領域之間的理解與詮釋差異，乃至「科學不確定性」概念的邏輯，全都浮上台面，成為政治的一部分。

因此，瞭解「科學評估」在環境制度運作中的政治性，有助於我們在制度設計與安排上，提供科學知識更適切的位置，使科學專業對於環境決策的貢獻得以充分發揮。本文也進一步強調，要建構社會健全的環境決策知識，必須重視公民參與豐富政策知識的有效性課題。但如何協助公民在制度平台上有效而有建設性的參與，貢獻具有說服力的常民知識，本文第五節所討論國際上蓬勃發展的公民科學與社區參與環境監督計畫等可供參考。環保單位若願意投入資

源協助公民科學的發展，除了提供社區居民更有系統的掌握污染狀況，要求污染者更謹慎的面對環境問題，深化社區科學環境教育與促進企業社會責任外，可透過更多元（且低成本）的方法，掌握污染樣貌，如平時監測儀器掌握不到的臨時大量排放問題（Ottinger and Cohen, 2012），使低門檻的科技民主參與，成為提升環境科學專業度與課責性之助力，使科學更能在政策過程中扮演解決問題的角色。具備這樣的視野與認知，才可能避免專家政治決策模式，從而研習發展出更多整全政策知識的可能方法與途徑。

附錄一：受訪者名單

訪談時間	類型	編碼
2010.12.24	專家學者	C4
2010.12.16	專家學者	N1
2012.6.1	環保團體	C2
2012.6.6	監督委員	L3

資料來源：作者自行整理。

附錄二：六輕健康風險評估大事記

時間	事件
2000年	台塑環評承諾進行健康風險評估
2003年12月02日	未見台塑進行健康風險
2004年	台塑委託雲科大辦理有害空氣污染物所致之健康風險評估
2005年	經濟部工業局委託成大研究發展基金會辦理「雲林離島式基礎工業區環境與居民身體健康之暴露及風險評估研究」
2007年8月	台塑將「健康風險」調查部分委託長庚大學重新評估
2008年1月16日	台塑未向環保署提出「96年度特定有害空氣污染物所致健康風險評估」，遭環保署開罰120萬元。
2008年2月22日	台塑提出「96年度特定有害空氣污染物所致健康風險評估」
2008年3月17日	環保署將以「專案會議」的方式進行審查健康風險評估報告
2008年3月28日	環保署召開專案小組審查會進行報告內容審查
2008年6月16日	台塑提出「96年度特定有害空氣污染物所致健康風險評估」修正本
2008年7月7日	環保署召開專案小組第二次審查會議，並於8月5日同意備查。
2009年4月	監察委員周陽山、李炳南主動調查
2009年6月	雲林縣政府委託台灣大學詹長權教授進行「97年度空氣污染對沿海地區環境及居民健康影響之風險評估規劃第1年計畫」研究結果發表
2009年6月	經濟部工業局發新聞稿說明「限閱風險評估研究」一事
2009年6月8日	台塑提交為期3年的「六輕相關計畫之特定有害空氣污染物所致健康風險評估計畫書」給環保署進行審查。環保署召開「評估計畫書審查會議」。
2009年7月6日	環保署主動召開「六輕相關計畫之特定有害空氣污染物所致健康風險評估專家會議」
2009年11月17日	環保署召開「六輕相關計畫之特定有害空氣污染物所致健康風險評估專家會議之延續會議」
2009年12月27日	監察院完成調查報告，指出報告
2010年10月27、28日	環保署舉辦「六輕計畫總體評鑑研討會」

時間	事件
2010年11月9日	雲林縣政府召開環境監測記者會，邀請中興大學環工系教授莊秉潔報告環境監測計畫目的及使用方法。
2010年11月11日	「社會福利及衛生環境委員會第12次全體委員會」中，立委質詢環保署署長

資料來源：作者自行整理。

參考書目

- 立法院圖書館（2010）。〈立法院第7屆第6會期社會福利及衛生環境委員會第12次全體委員會議紀錄〉，《立法院公報》，第99卷，第73期，頁151-274。
- (Legislative Yuan Library [2010]. “the Meeting Minute of the 12nd Social Welfare and Environmental Hygiene Committee Meeting.” *Legislative Yuan Bulletin*, Vol. 99, No. 73:151-274.)
- 行政院經濟建設委員會（2010）。〈環境永續與經濟發展雙贏〉。《台灣新經濟簡訊第115期》，行政院經濟建設委員會。http://www.cepd.gov.tw/m1.aspx?sNo=0014099。2012/02/18。
- (Council for Economic Planning and Development [2010]. “Win-win Solution for Environmental Sustainability and Economic Development.” *Taiwan New Economy Newsletter*, Vol. 115, Council for Economic Planning and Development. http://www.cepd.gov.tw/m1.aspx?sNo=0014099 [accessed February 18, 2012].)
- 南亞塑膠工業股份有限公司（2003）。〈六輕四期擴建計畫環境影響說明書〉，《環保案件查詢系統》，行政院環保署。http://eia-report.epa.gov.tw/EIAWEB/Main3.aspx?func=11&hcode=0920441A&address=&radius=。2012/2/18。
- (Nan Ya Plastics Corporation [2003]. “Environmental Impact Report of the 6th Naphtha Expansion Project.” *Environmental cases inquiry system*. Environmental Protection Administration. http://eia-report.epa.gov.tw/EIAWEB/Main3.aspx?func=11&hcode=0920441A&address=&radius= [accessed February 18, 2012].)
- 台灣塑膠工業股份有限公司（2010）。〈六輕四期擴建計畫環境影響調查報告書〉，《環保案件查詢系統》，行政院環保署。http://eia-report.epa.gov.tw/EIAWEB/Main3.aspx?func=10&hcode=0980827A&address=&radius=。2012/2/18。
- (Formosa Plastics Corporation [2010]. “Environmental Impact Investigation Report of the 6th Naphtha Expansion Project.” *Environmental cases inquiry system*. Environmental Protection Administration. http://eia-report.epa.gov.tw/EIAWEB/Main3.aspx?func=10&hcode=0980827A&address=&radius= [accessed February 18, 2012].)
- 行政院環境保護署（2008a）。〈六輕相關計畫環境影響評估審查結論執行監督委員會第31次會議紀錄〉，《六輕監督委員會會議紀錄》，行政院環保署。http://webarchive.ncl.edu.tw/archive/disk21/61/67/47/16/99/200711263039/20121222/web/epa.gov.tw/ch/DocList8cd.html?unit=8&clsone=552&clstwo=559&clsthree=897&busin=336&path=14033。2012/02/20。
- (Environmental Protection Administration [2008a]. “The 31st Meeting Record of the 6th Naphtha EIA Conclusion Implementation Investigation.” *The Meeting Record of the 6th Naphtha EIA Investigation*. Environmental Protection Administration. http://webarchive.ncl.edu.tw/

- archive/disk21/61/67/47/16/99/200711263039/20121222/web/epa.gov.tw/ch/DocListe8cd.html?unit=8&clstone=552&clstwo=559&clsthree=897&busin=336&path=14033 [accessed February 02, 2012].
- _____ (2008b)。〈六輕相關計畫環境影響評估審查結論執行監督委員會第32次會議紀錄〉，《六輕監督委員會會議紀錄》，行政院環保署。http://webarchive.ncl.edu.tw/archive/disk21/61/67/47/16/99/200711263039/20121222/web/epa.gov.tw/ch/DocListe8cd.html?unit=8&clstone=552&clstwo=559&clsthree=897&busin=336&path=14033。2012/02/20。
- (_____ [2008b]. “The 32nd Meeting Record of the 6th Naphtha EIA Conclusion Implementation Investigation.” *The Meeting Record of the 6th Naphtha EIA Investigation*. Environmental Protection Administration. http://webarchive.ncl.edu.tw/archive/disk21/61/67/47/16/99/200711263039/20121222/web/epa.gov.tw/ch/DocListe8cd.html?unit=8&clstone=552&clstwo=559&clsthree=897&busin=336&path=14033 [accessed February 20, 2012].)
- _____ (2009a)。〈六輕相關計畫之特定有害空氣污染物所致健康風險評估計畫書專案小組審查會議紀錄〉，《環境影響評估》，行政院環保署。http://atftp.epa.gov.tw/EIS/098/E0/08604/%E5%85%AD%E8%BC%95%E9%A2%A8%E9%9A%AA%E7%B4%80%E9%8C%8498.6.8.doc。2012/02/18。
- (_____ [2009a]. “The Meeting Record of the 6th Naphtha Air Pollutants and Health Impact Assessment Proposal Committee Meeting.” *Environmental Impact Assessment*, Environmental Protection Administration. http://atftp.epa.gov.tw/EIS/098/E0/08604/%E5%85%AD%E8%BC%95%E9%A2%A8%E9%9A%AA%E7%B4%80%E9%8C%8498.6.8.doc [accessed February 18, 2012].)
- _____ (2009b)。〈六輕相關計畫之特定有害空氣污染物所致健康風險評估專家會議紀錄〉，《環境影響評估》，行政院環保署。http://atftp.epa.gov.tw/EIS/098/E0/.../%E5%85%AD%E8%BC%95%E5%81%A5%E5%BA%B7%E9%A2%A8%E9%9A%AA%E5%B0%88%E5%AE%B6%E6%9C%83%E8%AD%B0%E7%B4%80%E9%8C%84.doc2012/02/18。
- (_____ [2009b]. “The Meeting Record of the 6th Naphtha Air Pollutants and Health Impact Assessment Committee Expert Meeting.” *Environmental Impact Assessment*, Environmental Protection Administration. http://atftp.epa.gov.tw/EIS/098/E0/.../%E5%85%AD%E8%BC%95%E5%81%A5%E5%BA%B7%E9%A2%A8%E9%9A%AA%E5%B0%88%E5%AE%B6%E6%9C%83%E8%AD%B0%E7%B4%80%E9%8C%84.doc [accessed February 18, 2012].)
- _____ (2009c)。〈六輕相關計畫之特定有害空氣污染物所致健康風險評估專家會議之延續會議紀錄〉，《環境影響評估》，行政院環保署。http://atftp.epa.gov.tw/EIS/098/E0/.../%E5%B0%88%E5%AE%B6%E6%9C%83%E8%AD%B0%E4%B9%8B%E5%BB%B6%E7%BA%8C%E6%9C%83%E8%AD%B0%E7%B4%80%E9%8C%84---11.doc。2012/02/18。

- (____ [2009c]. “The Meeting Record of the 6th Naphtha Air Pollutants and Health Impact Assessment Committee Expert Extension Meeting.” *Environmental Impact Assessment*, Environmental Protection Administration. <http://atftp.epa.gov.tw/EIS/098/E0/.../E5%85%AD%E8%BC%95%E5%81%A5%E5%BA%B7%E9%A2%A8%E9%9A%AA%E5%B0%88%E5%AE%B6%E6%9C%83%E8%AD%B0%E7%B4%80%E9%8C%84.doc> [accessed February 18, 2012].)
- ____ (2010a)。〈97年度六輕相關計畫之特定有害空氣污染物所致健康風險評估報告專案小組審查會議紀錄〉，《環境影響評估》，行政院環保署。<https://www.google.com.tw/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=9&cad=rja&uact=8&ved=0CFYQFjAI&url=http%3A%2F%2Fatftp.epa.gov.tw%2FEIS%2F099%2FE0%2F02060%2F97%25E5%25B9%25B4%25E5%2585%25AD%25E8%25BC%2595%25E9%25A2%25A8%25E9%259A%25AA%25E8%25A9%2595%25E4%25BC%25B0%25E6%259C%2583%25E8%25AD%25B0%25E7%25B4%2580%25E9%258C%2584.doc&ei=-r2aU5GUiTW68gXBsYAO&usg=AFQjCNE5m20a1o2eItJC098fa0piRLyBbg&sig2=2gLy6aUKc0fV-9EgJ3ozaQ>。2012/03/09。
- (____ [2010a]. “The Meeting Record of the 2008 6th Naphtha Air Pollutants and Health Impact Assessment Report Committee Meeting.” *Environmental Impact Assessment*, Environmental Protection Administration. <https://www.google.com.tw/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=9&cad=rja&uact=8&ved=0CFYQFjAI&url=http%3A%2F%2Fatftp.epa.gov.tw%2FEIS%2F099%2FE0%2F02060%2F97%25E5%25B9%25B4%25E5%2585%25AD%25E8%25BC%2595%25E9%25A2%25A8%25E9%259A%25AA%25E8%25A9%2595%25E4%25BC%25B0%25E6%259C%2583%25E8%25AD%25B0%25E7%25B4%2580%25E9%258C%2584.doc&ei=-r2aU5GUiTW68gXBsYAO&usg=AFQjCNE5m20a1o2eItJC098fa0piRLyBbg&sig2=2gLy6aUKc0fV-9EgJ3ozaQ> [accessed March 9, 2012].)
- ____ (2010b)。〈環保單位持續強化對廢氣燃燒塔管理，以維護雲嘉南空品區空氣品質〉，《環保新聞專區》，行政院環境保護署。http://ivy5.epa.gov.tw/enews/fact_Newsdetail.asp?inputtime=0991029143226。2012/4/9。
- (____ [2010b]. “News Release: Environmental Agencies Continue to Strengthen the Management of the Flaring to Protect Air Quality of the Yun Chia Nan Region.” *Environmental News Area*, Environmental Protection Administration. http://ivy5.epa.gov.tw/enews/fact_Newsdetail.asp?inputtime=0991029143226 [accessed April 9, 2012].)
- 朱淑娟 (2009)。〈台塑六輕比一個永揚垃圾場還不如〉，環境報導。http://shuchuan7.blogspot.com/2009/11/blog-post_19.html。2012/10/17。
- (Shu-chung Chu [2009] “The 6th Naphtha is worse than the Yun-Yang Landfill.” *Environmental Reports*. http://shuchuan7.blogspot.com/2009/11/blog-post_19.html [accessed October 17, 2012].)

- 朱道凱(譯), Deborah Stone(原著)(2007)。《政策弔詭—政治決策的藝術》。臺北:群學出版社。
- (Stone, Deborah [2007]. Dao-kai Zhu [trans.]. *Policy Paradox: The Art of Political Decision Making*. Taipei: Socio Publishing Co., Ltd.)
- 杜文苓(2009)。〈高科技污染的風險論辯—環境倡議的挑戰〉,《臺灣民主季刊》,第6卷,第4期,頁101-39。
- (Wen-ling Tu [2009]. “The Risk Debates on High-Tech Pollution: A Challenge to Environmental Advocacy.” *Taiwan Democracy Quarterly*, Vol. 6, No. 4:101-139.)
- _____ (2010)。〈環評決策中公民參與的省思—以中科三期開發爭議為例〉,《公共行政學報》,第35卷,頁29-60。
- (_____ [2010]. “Environmental Impact Assessment: Environmental Disputes over the 3rd Stage of Central Taiwan Science Park Development.” *Journal of Public Administration*, Vol. 35:29-60.)
- 汪浩(譯), Beck, Ulrich(原著)(2004)。《風險社會—通往下一個現代的路上》。臺北:巨流。
- (Beck, Ulrich [2004]. Hao Wang [trans.]. *Risikogesellschaft-Auf dem Weg in eine andere Moderne*. Taipei: Chuliu Publishing Co., Ltd.)
- 周任芸(譯), Wynne, Brian(原著)(2007)。〈風險社會、不確定性和科學民主化—STS的未來〔演講稿〕〉,《科技、醫療與社會》,第5期,頁15-42。
- (Wynne, Brian [2007]. Ren-yun Zhou [trans.]. “Risk Society, Uncertainty and Democratization of Science: The Future of STS.” *Taiwanese Journal for Studies of Science, Technology and Medicine*, No. 5:15-42.)
- 周桂田(2000)。〈生物科技產業與社會風險—遲滯型高科技風險社會〉,《臺灣社會研究》,第39期,頁239-83。
- (Kuei-tien Chou [2000]. “Bio-industry and Social Risk-Delayed High-tech Risk Society.” *Taiwan: A Radical Quarterly in Social Studies*, No. 39:239-83.)
- _____ (2005)。〈爭議性科技之風險溝通—以基因改造工程為思考點〉,生物多樣性人才培育先導型計畫推動辦公室(主編),《生物多樣性—社經法規篇》,頁169-77。臺北:教育部顧問室。
- (_____ [2005]. “Risk Communication on the Controversial Technology: A Case of GMO.” In Biodiversity Human Resource Pilot Project Promotion Office (ed.) *Biodiversity: A Chapter of Social, Economics and Law* (pp. 169-77). Taipei: Consulting Office of the Ministry of Education.)
- _____ (2008)。〈全球在地化風險典範之衝突—生物特徵辨識作為全球鐵的牢籠〉,《政治與社會哲學評論》,第24卷,頁101-89。
- (_____ [2008]. “Glocalizational Conflict in Risk Paradigm-Biometrics as a Global Iron Cage.” *A Journal for Philosophical Study of Public Affairs*, Vol. 24:101-89.)

- 徐世榮、許紹峰（2001）。〈以民眾觀點探討環境影響評估制度〉。《台灣土地研究》，第2卷，頁101-30。
- (Shih-jung Hsu and Shao-feng Hsu [2001]. "The Research of Environmental Impact Assessment from the Viewpoint of Citizen Participation." *Journal of Taiwan Land Research*, Vol. 2:101-30.)
- 陳信行（2011）。〈司法正義與科學事實如何交會？從Daubert爭議看法律、科學與社會〉，《科技，醫療與社會》，第12期，頁17-60。
- (Hsin-hsing Chen [2011]. "How Does Legal Justice Meet Scientific Fact? A View on Law, Science and Society through the Daubert Controversy." *Taiwanese Journal for Studies of Science, Technology and Medicine*, No. 12:17-60.)
- 湯京平（1999）。〈鄰避性環境衝突管理的制度與策略—以理性選擇與交易成本理論分析六輕建廠與拜耳投資案〉，《政治科學論叢》，第10卷，頁355-82。
- (Ching-ping Tang [1999]. "Institutions and Strategies for Managing NIMBY Environmental Disputes: The Cases of Sixth Naphtha Cracker Plant and Bayer Project." *Taiwan Journal of Political Science*, Vol. 10:355-82.)
- 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》，第35卷，頁1-28。
- (Ching-ping Tang and Chung-yuan Chiu [2010]. "Professionalism and Democracy: The Operation and Adaptation of Environmental Impact Assessment in Taiwan." *Journal of Public Administration*, Vol. 35:1-28.)
- 雲林縣政府（2010）。〈縣府召開環境監測記者會，邀請莊秉潔教授報告監測方法〉，《縣府新聞》，雲林縣政府。<http://www.yunlin.gov.tw/newskm/index-1.asp?m1=6&m2=45&id=201111090001>。2012/03/03。
- (Yunlin County Government [2010]. "County Government's Press Conference Invites Prof. Ben Jei Tsuang to Report the Air Monitoring Methods." *County News*, Yunlin County Government. <http://www.yunlin.gov.tw/newskm/index-1.asp?m1=6&m2=45&id=201111090001> [accessed March 3, 2012].)
- 詹長權（2009）。〈97年度空氣污染對沿海地區環境及居民健康影響之風險評估規劃第1年計畫研究報告〉，《環保案件查詢系統》，行政院環保署。http://epq.epa.gov.tw/project/projectcp.aspx?proj_id=AHPDCEZJSV。2012/4/4。
- (Chang-chuan Chan [2009]. "The First Year Research Project of the 2008 Air Pollution Impact on the Costal Environment and People's Health." *Environmental cases inquiry system*. Environmental Protection Administration. http://epq.epa.gov.tw/project/projectcp.aspx?proj_id=AHPDCEZJSV [accessed April 4, 2012].)
- 黃淑莉、高嘉和（2010）。〈學者公布環署統計數據 / 六輕排放一級致癌物砷、鎘，佔中區總排放量4成以上〉，《自由時報》。<http://news.ltn.com.tw/news/life/paper/538014>。2012/02/18。

- (Shu-li Huang and Chia-he Kao [2010]. “The Scholar Publish EPA’s Data: the 6th Naphtha Releases Group 1 Carcinogens including Arsenic and Cadmium, which contribute 40% of Total Air Pollutants in the Central Region.” *Liberty Times*. <http://news.ltn.com.tw/news/life/paper/538014> [accessed February 18, 2012].)
- 葉俊宏 (2009)。〈解決六輕健康風險評估調查爭議的有效制度〉，《台灣立報》。<http://www.lihpao.com/?action-viewnews-itemid-18399>。2012/03/09。
- (Chun-hung Yeh [2009]. “News Release: The Effective way to Solve the Disputes of the 6th Naphtha Health Risk Assessment.” *Lihpao Daily*. <http://www.lihpao.com/?action-viewnews-itemid-18399> [accessed March 9, 2012].)
- 經濟部工業局 (2009)。〈報載「六輕致癌評估，工業局暗槓」回復說明〉，《中央通訊社》。<http://www.cna.com.tw/postwrite/Detail/30953.aspx#.U5oT2fmSxqU>。2012/02/06。
- (Industrial Development Bureau, Ministry of Economic Affairs [2009]. “Response to News Report ‘IDV Covers up Cancer Assessment of the 6th naphtha.’” *Central News Agency*. <http://www.cna.com.tw/postwrite/Detail/30953.aspx#.U5oT2fmSxqU> [accessed February 6, 2012].)
- 監察院 (2009)。《雲林縣麥寮國小海豐分校空污案調查報告》(派查字號098000556)。
- (The Control Yuan [2009]. “Investigation Report on Air Pollution Case of the Yuan Country MeiLiao Elementary School.” Document No. 098000556.)
- 鄭秋霜 (1992)。〈環境保護，六輕環評將併新六輕重審，張隆盛：會盡量加速審查但不代表會加速通過〉。《經濟日報》，11月26日，第9版。
- (Chiu-shun Cheng [1992]. “Environmental Protection: the 6th Naphtha EIA will Incorporate the New Project to be Reviewed.” *Economic Daily*. November 26: page 9.)
- 蘇偉業 (譯)，Kevin B. Smith and Christopher W. Larimer (原著) (2010)。《公共政策入門》。臺北：五南出版社。
- (Kevin B. Smith and Christopher W. Larimer [2010]. Bennis Wai-yip So [trans.]. *The Public Policy Theory Primer*. Taipei: Wu-nan Culture Enterprise Ltd.)
- Ascher, William, Toddi Steelman and Robert Healy (2010). *Knowledge and Environmental Policy: Re-Imagining the Boundaries of Science and Politics*. Cambridge, Mass: MIT Press.
- Bucchi, Massimiano and Federico Neresini (2008). “Science and Public Participation.” In Edward J. Hackett, Olga Amsterdamska, Michael E. Lynch and Judy Wajcman (eds.), *Handbook of Science and Technology Studies* (pp. 449-72). Cambridge, Mass: MIT Press.
- Clarke, Lee, Caron Chess, Rachel Holmes and Karen M O’Neill (2006). “Speaking with One Voice: Risk Communication Lessons from the US Anthrax Attacks.” *Journal of Contingencies and Crisis Management*, Vol.14, No. 3:160-69.
- Corburn, Jason (2005). *Street Science: Community Knowledge and Environmental Health Justice*. Cambridge, Mass: MIT Press.
- Davis, Devra (2002). *When Smoke Ran Like Water: Tales of Environmental Deception and the Battle Against Pollution*. New York, NY: Basic Books.

- DeLeon, Peter (1997). "The Policy Sciences for Democracy." In Peter DeLeon (ed.), *Democracy and the Policy Sciences* (pp. 67-95). New York, NY: State Univ of New York Pr.
- Douglas, Mary and Aaron Wildavsky (1982). *Risk and Culture: An Essay on the Selection of Environmental and Technological Dangers*. Berkeley, CA: University of California Press.
- Dunn, William N. (1993). "Policy Reforms as Arguments." In Frank Fischer and John Forester (eds.), *The Argumentative Turn in Policy Analysis and Planning* (pp. 254-90). London: UCL.
- Fischer, Frank (2003). "Policy Analysis as Discursive Practice: The Argumentative Turn." in Frank Fischer (ed.), *Reframing Public Policy: Discursive Politics and Deliberative Practices* (pp. 181-203). New York: Oxford University Press.
- _____ (2004). "Citizens and Experts in Risk Assessment: Technical Knowledge in Practical Deliberation." *Theory and Practice*, Vol. 13, No. 1:90-98.
- _____ (2009). *Democracy and Expertise: Reorienting Policy Inquiry*. New York: Oxford University Press, USA.
- Jasanoff, Sheila (1990). *The Fifth Branch: Science Advisers as Policymakers*. Cambridge, Mass: Harvard University Press.
- _____ (2004). *States of Knowledge: The Co-production of Science and Social Order*. London: Routledge.
- Keller, A. Campbell (2009). *Science in Environmental Policy: The Politics of Objective Advice*. Cambridge, Mass: MIT Press.
- Lambert, Barrie (2002). "Radiation: Early Warnings; Late Effects. European Environment Agency." In European Environment Agency (ed.), *Late Lessons from Early Warnings: The Precautionary Principle 1896-2000* (pp. 31-37). Copenhagen: European Environmental Agency.
- Levidow, Les (2007). "European Public Participation as Risk Governance: Enhancing Democratic Accountability for Agbiotech Policy?" *East Asian Science, Technology and Society: an International Journal*, Vol. 1, No. 1:19-51.
- Limoges, Camille (1993). "Expert Knowledge and Decision-making in Controversy Contexts." *Public Understanding of Science*, Vol. 2, No. 4:417-26.
- Moore, Kelly (2006). "Powered by the People: Scientific Authority in Participatory Science." In Scott Frickel and Kelly Moore (eds.), *The New Political Sociology of Science* (pp. 299-326). Madison: University of Wisconsin Press.
- Nowotny, Helga (2003). "Democratising Expertise and Socially Robust Knowledge." *Science and Public Policy*, Vol. 30, No. 3:151-56.
- O'Rourke, Dara and Gregg P. Macey (2003). "Community Environmental Policing: Assessing New Strategies of Public Participation in Environmental Regulation." *Journal of Policy Analysis and Management*, Vol. 22, No. 3:383-414.
- Ottinger, Gwen and Benjamin Cohen (2012). "Environmentally Just Transformations of Expert

The Political Role of Scientific Knowledge in the Environmental Impact Assessment: Examining the Health Risk Assessment Disputes of the 6th Naphtha

Wen-ling Tu and Chia-liang Shih

Abstract

The Sixth Naphtha Cracking Project (6th naphtha) of Formosa Plastics Corporation has been in operation for approximately 20 years. It now has 54 factories, has become one of the largest petrochemical production zones in the world, and has also promoted its expansion plan continually. However, the 6th naphtha has experienced a series of fire disasters since 2010, which aroused great occupational and environmental safety concern from the public. Considering the numerous problems that occurred in the 6th naphtha, it appears that the EIA system has failed to achieve the goals of early environmental disaster warning and damage mitigation.

Thus, the objective of this paper is to investigate: (1) what knowledge influenced the EIA review decision-making process for the 6th naphtha, (2) how were the policy related environmental knowledge produced and employed, and (3) why were the expert recommendations produced in the EIA review process unable to manage local environmental damage and health risks effectively. By exploring the construction of environmental knowledge during the policy making process, this study analyzes the knowledge construction problems faced by the present EIA process, and especially focuses on the health risk assessment related controversies among the numerous

Wen-ling Tu is associate professor at the Department of Public Administration of National Chengchi University. Her research interests include environmental policy, sustainable development, STS, citizen participation, risk communication and deliberative democracy.

Chia-liang Shih is a Ph.D. Candidate, Department of Public Administration National Cheng-Chi University. His research interests include environmental policy, STS, citizen participation.

6th naphtha related EIA topics. This paper presents a portrait of environmental knowledge construction during the EIA process and aims to demonstrate how the design of the existing policy system limits diversified ways of knowledge production and discriminates against local knowledge and wisdom. Finally, based on the results of this study, the researchers make recommendations on the directions of improvement for the EIA system.

Keywords: Environmental Impact Assessment (EIA), risk assessment, environmental knowledge construction, social robust knowledge, the 6th naphtha of Formosa Plastics Corporation.

