

CPPL104-08

公共政策與法律研究中心

105 年度研究計畫案期末報告

臺灣空氣污染之風險治理與制度研究

Study on risk governance and regulatory institution
of air pollutant in Taiwan



主持人：周桂田教授

協同主持人：杜文苓教授

研究助理：王瑞庚、林怡均、王瑋彤

撰寫日期：民國 105 年

目 錄

壹、 計畫背景.....	1
一、 計畫緒論.....	1
二、 相關文獻探討.....	5
(一) 空污治理文獻.....	5
(二) 空污治理國內外管制變遷文獻.....	6
三、 研究方法.....	8
(一) 文獻分析法.....	8
(二) 焦點團體(focus group)研究.....	8
(三) 深度訪談.....	9
(四) 論述分析(discourse analysis).....	9
貳、 研究成果及計畫工作項目.....	11
一、 研究結果.....	11
(一) 空污治理的歷史與趨勢.....	11
(二) 臺灣空污治理的歷史與趨勢.....	13
(三) 臺灣空氣污染的管制科學問題.....	15
(四) 臺灣空氣污染核心問題：跨境與總量管制.....	17
(五) 臺灣空氣污染核心問題：產業轉型.....	20
(六) 臺灣空氣污染核心問題：空污治理知識落差問題.....	22
(七) 研究成果總結：臺灣空氣污染核心問題.....	26
二、 立法建議.....	28
(一) 立法建議.....	28
(二) 衝擊與效益分析.....	30
三、 會議與出版品摘要.....	32
(一) 研討會.....	32
(二) 座談會.....	33
(三) 鉅變新視界沙龍（座談會兼記者會）.....	35
(四) 深度訪談.....	36
(五) 政策報告.....	36
(六) 出版品.....	38
四、 計畫績效指標及人力投入.....	39
(一) 績效指標說明.....	39
(二) 參與人力簡歷.....	39
參、 附件.....	40
一、 研討會議記錄.....	40

二、	專家焦點座談會議紀錄.....	48
三、	鉅變新視界沙龍紀錄.....	84
四、	深度訪談記錄.....	86
五、	產出文章.....	140
	(一) 短文系列一.....	140
	(二) 短文系列二.....	144
	(三) 工作報告.....	148
六、	訪談問卷.....	149
七、	活動照片集.....	151
	(一) 20150801 臺灣風險社會論壇－空氣污染與能源轉型.....	151
	(二) 20160824 鉅變新視界沙龍－煙囪下的童年.....	155
肆、	參考文獻.....	161
一、	中文文獻.....	161
二、	英文文獻.....	162



壹、計畫背景

一、計畫緒論

我國的空氣污染治理論述與社會氛圍在現今公民社會的成熟、蓬勃發展與資訊科技的推波助瀾下，有了很大的轉變。過往，攸關我國空氣污染的議題仍模糊地侷限於境外霾害的傳輸影響。直至近期，在 2010 年度的國光石化開發案之特定政治事件發酵後，其中的論述即是空氣污染將有可能危害人體健康的風險、造成全民健康與壽命受損，後續，在 2012 年時，PM_{2.5} 的規範標準在社會的期待下成為我國管制規範之一。

由於 2014 年高雄市區的石化管線管理疏失，導致不幸且劇烈的氣爆事件後，更產生質變，社會大眾驀然地驚覺我國空氣污染管制法規系統仍有缺漏，致使行政機關難以全面控管日常不斷運輸的空氣污染物質；緊接著是中國記者拍攝的紀錄片渲染、我國主流媒體的專題報導，最後，我國對於空氣污染的公共意識已經在中產階級發酵，開始有更多的公民團體關注、遊行與抗議。民眾開始理解到空氣污染的議題已經不僅僅是環境永續的議題，更是與人體健康息息相關，因此，引發更多的政治與科學爭議：民眾亟欲得知每天的空氣污染現況、如何確保孩童的戶外活動之健康安全、應該依循何種空氣污染的指標才能貼近真實污染狀況、我國的標準規範與先進國家或全球性組織相比是否過於寬鬆，甚而，開始質疑我國政府如何進行空氣污染濃度的監測過程、認為政府監控空氣污染的過程資訊皆不透明，而開始不信任政府的相關資訊、民眾質疑政府審查開發案下的空氣污染健康風險評估仍有缺失。

以近年來空氣污染管制重點之細懸浮微粒管制而言，最早為美國 1997 年的法定標準¹，加拿大 2000 年（2005 年實施 AQHI）、2006 年 WHO 的建議值、澳洲 2005 年²、歐盟 2008 年 6 月 11 日、日本的 2009 年、英國的 2010 年（2012 實施 DAQI³）。我國於 2012 年訂定細懸浮微粒管制標準，但尚未訂定空氣品質指數（含細懸浮微粒）。中國已於 2012 年根據《中華人民共和國環境保護法》、《中華人民共和國大氣污染防治法》等法律，訂定了 PM_{2.5}

¹ Code of Federal Regulations. Title 40 - Protection of Environment Title: Section § 50.7 National primary and secondary ambient air quality standards for PM_{2.5}. [62 FR 38711, July 18, 1997, as amended at 69 FR 45595, July 30, 2004]

² 1998 年訂出 2008 年實施 PM_{2.5} 全國管制。

³ The new UK DAQI was launched on 1st January 2012 and made changes to the following: 1. They have continued to report the current pollution levels for particulate (PM₁₀&PM_{2.5}) using the redundant running 24 hour system rather than change to the fixed 24 hour system used by the DAQI.

2. They are reporting TEOM data as gravimetrically equivalent PM₁₀ (TEOM * 1.3) rather than EU reference equivalent measurements (TEOMVCM) required by the DAQI

3. They have not introduced the triggers that form a fundamental part of the DAQI to supplement the fixed day reporting for particulate.

We have analysed the performance of our implementation of the DAQI based on two widespread pollution episodes during the first two months of 2012. This analysis (available here) demonstrates that COMEAP's 'trigger' system, adopted by Defra in the DAQI and used on www.londonair.org.uk, successfully predicted 'high' daily particulate levels during the episode's peak during the afternoon. The old system, still in use on other websites, did not show 'high' pollution until the end of that day and continued to report 'high' the following day when the episode had passed. COMEAP specifically considered this lag issue in their review and it influenced the change to fixed day reporting combined with triggers.

規範⁴以及環境空氣品質指數日報和即時報工作，制定環境空氣品質指數(AQI)技術規定 Technical Regulation on Ambient Air Quality Index(on trial)，香港於 2013 年 12 月 31 日起採取 AQHI(2014)、印度於 2014 年採取 AQHI。相對於此，目前環保署訂定本土的 AQHI 確有落後於國際的趨勢。我國行政機關面臨複雜的空氣污染管制，固定污染源受限於最佳可行控制技術(best available control technology, BACT)，無法強力要求廠商，也因產業結構難以轉型，以及移動污染源無法強制減少高排交通工具的壓力下，環保署管制面臨困境。同時近年的反空污運動，更顯現出社會對於政府所呈現的風險知識已感到不滿足，知識的詮釋權已不再專屬於專家學者或技術官僚的角色。以下，本計畫藉由管制科學(regulatory science)的理論作為研究途徑，更進一步研究臺灣空氣污染治理問題。

管制科學(regulatory science)一詞的概念乃是因為政府官僚體系在歷史脈絡的演化下，開始不斷地專業分工化與擴大化，來因應與解決因新興科技的擴散與運用產生趨於複雜的公共問題。政府體制當中開始延攬各方領域的專家學者來進入決策體系，藉由專業、理性、客觀、中立的科學思維來解決重大爭議性的公共問題。這樣的型態，便是運用客觀理性的科學態度來認清事實(Fact)，並排除主觀的社會價值以及政治干預的可能性(周桂田, 2009)。這樣的治理氛圍逐漸形塑成為專家政治(expertise politics, Fisher, 2000; 2009)，也使得政府的管制型政策脈絡產生改變，無形當中生成專業與科學知識的治理樣貌，隱然為政府的第五部門(the fifth branch, Jasonoff, 1999)。

換句話說，公共政策的始端來自於公共問題的浮現，而管制過程除了運用既存的科學知識外，更需要針對特殊的公共問題脈絡來生產科學知識，前者即是一般實驗室的常態科學知識(normal science)，後者即是運用至管制政策制度的知識形態，即為管制科學(regulatory science)。而只要進入了政府體制、政策脈絡，「科學」即被賦予了政治性權力，因為其科學知識的生產目的就是為了要釐清與解決公共問題(杜文苓、施佳良、蔡宛儒, 2012)，並成為具體的制度法規，來規範人類社會的秩序與行為，或是更改政治與社會的運作，因此，此種管制科學是具有強制性權威的意涵(Salter, 1988)。

然而，從政治管理者的角度來看，在體制內運用專業科學進行治理模式，除了政策效益之考量外，亦可以藉由中立客觀的科學將政策形塑地更為專業化、科學化，並強化政治權威的合法性。但卻在無形當中杜絕公民參與政策制定的可能性，也產生公民參與政治制定的排擠效應(Frickel & Moore, 2006; Bickerstaff, Lorenzoni, Jones & Pidgeon, 2010)。

近期科技與社會(science, technology and society, STS)的學術社群中便開始質疑與挑戰科學的客觀中立性。提出新的批判性假設，認為科學進入社會與政策的體制後，便可能基於政治行動者的網絡、制度設計的影響而改變了科學研究的方向、知識的生產以及科學方法論的運用。何種政治行動者可以進入科學知識的場域？甚麼知識在政策領域當中是該做而未做的科學(undone science)，而表徵出政治制度的科學評估與預測上的缺失(Frickel, Gibbon, Howard, Kempner, Ottinger & Hess, 2010)？上述的質問直指出科學並非想像中的客觀中立，也隨著公民參與的深度與廣度在民主深化的影響之下，體制外的社會組織與公民團體不斷地形成公民運動來要求參與相關的科學與科技政策的制定過程。過程中，不斷地

⁴2016 年按標準實施。

挑戰科學的權威與「客觀中立」的意涵。

本計畫認為在空氣污染的課題當中，仍有許多「該做而未做的科學(undone science)」生產，致使管制政策的過程充滿了科學不確定性(uncertainty)。更具體而言，在環境開發案涉及的環境影響評估主要以科學理性、客觀中立的方式來模擬、預測人類行為或是開發行為的入駐對於周遭環境範疇、生態系統、人體健康等影響。但在我國空氣污染指標、健康風險評估等或其他相關法制仍未與時俱進或建置完全的背景之下，更顯得整個科學評估的過程充滿不確定、模糊而無法斷言的氛圍。相關的公民團體、涉及的民眾皆無法得知一項經濟發展的開發行為之負面成本，自然而然地，容易在這樣的缺陷下行使預測式的科學政策評估或是管制行為，引發民眾對於專家政治的不信任、對於政府提供的任何管制資訊也有所質疑。甚而，這樣的衝突更容易被簡單地化約成經濟與環境永續的紛爭。然而，事實上背後的爭議肇因，卻有可能是我國的官僚體系在空氣污染的管制課題下經常呈現出「該做而未做」的知識建構，也自然呈現出轉型怠惰的樣貌，引發我國公民對於政府的不信任。

因此本研究之研究目的，旨在呈現空氣污染管制之跨界風險問題，其考驗我國風險治理模式，過往傳統技術官僚治理樣態，難以處理行政責任與風險課責之複雜狀況。研究藉由風險社會(risk society)、管制科學(regulatory science)以及公民科學與風險治理典範轉移的觀點進行分析，以目前臺灣空氣污染現況與空氣污染相關法制為研究對象，探討未來臺灣空氣污染防治法：特別針對總量管制相關規定、空氣品質標準(Air Quality Index, AQI)之目前的法律密度、有效性，提出未來修訂可能的綱要建議。

在空氣污染治理方面，我國在 1975 年制定空氣污染防治法，開始我國對空氣品質維護的起點。在 1980 年訂定交通工具污染物排放標準，開始為移動污染源之管制做準備，幾十年來，臺灣始終跟隨美國管制的腳步，雖然有幾年落後，但仍在緩步向前，未隨著經濟成長，高污染產業亦隨之不斷成長，一方面管制跟隨歐美標準，但產業體質卻沒有明顯轉型。到近二十年來，歐美一方面不斷訂定更嚴格的細懸浮微粒、SO₂ 等管制標準，一方面總量管制以環境涵容量來限制地區空污排放時，相比之下，臺灣風險治理的遲滯與資訊隱匿，愈來愈顯得明顯。

臺灣雖然在 2012 年 5 月 14 日發布細懸浮微粒空氣品質標準，訂出較 WHO 寬鬆的年均濃度 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、日均濃度 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 的標準，但其管制仍是落後的。首先，近年來美、日、歐等國的空氣污染管制已經逐漸由過去的空污指標(Pollutant Standards Index, PSI)管制，發展為空氣品質指標(AQI)，這個轉變當中的關鍵要素就是開始對於細懸浮微粒進行管制，但台灣至今仍採不包括細懸浮微粒的空污指標(PSI)為主，然後細懸浮微粒濃度警示標準，採英國每日空氣品質指標(Daily Air Quality Index, DAQI)的細懸浮微粒項目。另例如總量管制，台灣其實早在 1999 年的空氣污染防治法增訂總量管制有關條文，空氣污染總量管制政策尚未有重大具體進展。本計畫認為目前管制困境其中一環，即是空氣污染管制政策亦須考量地區整體涵容量。除了 PM_{2.5} 為重要管制標的物外，二氧化硫、臭氧、二氧化氮等已被列管的污染物亦須加以嚴格控管。因此，管制政策考量地區的整體環境涵容量極屬重要，卻規定需要經濟部同意得實施，以致於台灣的總量管制實施一再延誤，至 2014 年底政府在民間團體與社會極大的強力要求下，於 2015 年 6 月才在全台灣空污最嚴重的高雄與屏東開始實施。

因此，本計畫重點首先針對我國總量管制相關法制進行檢視，然後對未來空氣品質標準(AQI)，由國際趨勢的控制技術基準(Technology-based)到健康風險基準(Health risk-based)的典範轉移，以國際空污治理為參考，以臺灣在地空氣污染實況作為科學基礎，考察臺灣空氣污染管制現況，針對空氣品質健康標準(AQHI)規範制訂進行建議，如何強化規範進行建議。



國立臺灣大學公共政策與法律研究中心
Center for Public Policy and Law, NTU

二、 相關文獻探討

(一) 空污治理文獻

近來臺灣空氣品質日益惡化，民眾不再對空污問題視若無睹，一些公民團體不斷要求政府即時揭露空氣品質數據，一些社區更是積極行動，或透過升起校園空污旗、或透過組成社區空污自救會，要求政府正視空氣品質改善問題。民間的行動，顯示出對於空污問題的產生與應對，有更進一步的資訊與知識的需求。中南部民間團體與社區監測空污行動生產地方空污資訊與證據，與政府的空氣品質資訊進行對話，即社會行動者生產、再製知識的公民科學實踐，其背後方法論的想像，以及在臺灣社會脈絡下發展的可能契機與限制，藉由檢閱國際社區行動科學案例在社區空污監測科學之方法、工具與制度層面上進行廣泛地經驗與反省，並進一步反饋在國家空污治理層次上觀念的翻轉與改善(杜文苓、施佳良，2016)。

從空氣污染治理回溯 20 世紀以來的工業污染、新興科技衍生的風險，目前人類面臨最大的問題其實是人類使用科技的能力，遠大於掌握科技的能力(周桂田,2000；Beniger, 1983；Jonas, 1984)。在前現代時期，人類活動所製造的污染，尚未影響到偉大的大地母親，當時大氣的自清能力遠遠超過人類活動對空氣的污染(Jonas, 1984)，然而已今非昔比。承上所述，隨著工業污染與科技進步，空氣污染管制成為不可避免的課題。而當代科學知識生產，包含空氣污染風險評估與治理的管制科學，是在一個複雜的、充滿社會、經濟與政治意涵的背景進行生產、傳播、政策評估與決策；特別是環境規範與政策制訂，尤其需要依據管制科學作為標準制訂基礎，但管制科學其實隱含社會性和政治性的意涵，存在著某些人主導科學知識生產、詮釋、甚或影響政策選擇方向的情況，管制科學與其背後的知識論，甚至可能有助於產業將其污染的風險，也就是外部成本，轉嫁給環境與民眾(Callon, 2009；Jasanoff& Wynne, 1998；Jasanoff, 2016)。

然而這並非意指科學知識是不重要的，事實上，對一般國家的空污管理而言，科學知識的運用與生產是環境管制規範訂定的基本參考資料，空氣品質標準劃分更需要科學的定義與操作化，包括歐洲地區的「臨界負荷量(critical loads)」管制概念，以及美國法律規範下的「涵容量(assimilative capacity)」概念，都是用以評價單一污染物或多數污染複合物對於環境生態、人體健康、及地區內可承受之最大污染負荷量的科學評估途徑。換言之，空氣污染問題的評估與空氣品質的測量，皆需要科學數據的支持(Jackson, 1986：198；Lidskog and Pleijel, 2011)。

至於前述外部成本轉嫁的情形，是基於當代科學的知識生產中，總有些政府、企業與特定社會運動性質的制度主體系統性的不生產知識，甚或在權力結構下被刻意隱匿、排除的結果。學者稱其為「該做而未做的科學(undone science)」，而此「該做而未做的科學(undone science)」，可能是探索權力結構下管制科學與風險治理及分配的關鍵(杜文苓，2010、2012；Hess, 2007；Gross, 2007、2009；Frickel et al., 2010；Wynne, 1996、2008；Kempner, 2005)。

空氣污染與管制科學、科技政治、專業主義等問題相關，需要運用知識生產來界定標準、依賴相關技術來管制，更重要的是，這一切都鑲嵌在複雜的社會與政治運作脈絡中(杜文苓，2012；杜文苓、施佳良，2014；杜文苓等，2014；張景儀，2013；Jasanoff, 1990、2004、2012)。細懸浮微粒的重要來源為 VOCs 中的 NMHC，而在雲林六輕四期的擴廠環境影響評估中，六輕排放的 VOCs 管制即掉入複雜的科學陷阱中。行政機關以權責分際和科學中立卸責並規避政治風險，但實際上由於管制人力、經費、技術能力、及資訊

不足，在專業知識論述上無法有效管理；六輕在地方政府能力缺乏的窘境上，以自主管理與專業評估為由，坐擁資訊最多、最了解狀況之優勢，主導有關單位的評估。在其後五期的環境影響評估中，即便有環保團體、民間團體提出環保署空照圖以及對各種儲存槽、製程廢水處理場等設施數據的質疑，有關單位仍無力擔任仲裁與評鑑腳色，只能任由企業與民間對立。六輕的空氣汙染健康風險評估生產與運用，即是科學不確定、科學與政治相互拉扯的範例。

（二） 空污治理國內外管制變遷文獻

當時美國的 Clean Air Act 與空污治理的概念，便由最佳可行技術(BAT)，即後來演變為最佳可行控制技術(best available control technology, BACT)作為主力(EPA, 2009; Pennell, 2011; Brook, et al., 2011)，健康風險評估僅作為輔助參考。但隨著科學研究進展和風險治理典範轉移（例如預警原則意涵與實踐逐漸被重視、後常態科學、多元與跨學科的影響評估倡議），研究支持需要更好的空氣品質才能足夠保障健康，導致空氣品質標準愈來愈嚴格；此時，現有的最佳可控制技術(BACT)，在一些情況下可能根本達不到空氣品質標準，意即污染源必須有很大的改變，例如交通方面全面改為電動車或限制搭載，產業方面能源、鋼鐵或石化產業製程重大革新，甚至減產或轉型等較大的政策改變，才能達到足夠保障健康的空氣品質標準。因此 2004 年美國從「污染技術控制途徑」轉向「風險基礎的空氣品質管理途徑」，由污染技術控制邏輯，逐漸導向以人的生命健康為基礎的空氣品質提升，健康風險評估在美國整體管制上的重要性愈來愈提高。細懸浮微粒管制相當程度可以呈現上述管制邏輯的重點轉移，儘管事實上若對細懸浮微粒進行嚴格管制，將對目前最佳可控制技術(BACT)造成很大的挑戰，美國環保署(EPA)仍然於 1997 年建立世界最早的細懸浮微粒環境標準，並且隨著 Pope 的哈佛 6 城市世代研究以及不斷更新的細懸浮微粒健康風險評估研究為基礎，促成了美國於 2006 年與 2012 年 12 月修訂法規，導致 WHO 與全世界逐漸建立或修訂細懸浮微粒空氣品質標準。

至於我國在空氣汙染管制的發展進程，臺灣至今的空氣汙染治理可以區分為四個階段（蕭代基、張瓊婷，1999），即第一階段 1950-1960 年的地方政府主管管制階段，主要管制措施為生煤管制；第二階段 1961-1987 年中央政府主管管制階段，主要管制手段為排放標準；第三階段 1987-1999 年價格經濟誘因制度，實施空氣汙染防制費；第四階段 1999 年至今的數量經濟誘因制度，以總量管制作為治理手段，但延宕到 2015 年才在高高屏地區首先實施。從組織與制度架構來看，同樣可以分為四期，即 1971 年以前第一階段內政部衛生司時期、1971 年至 1982 年第二階段行政院衛生署環境衛生處時期、1982 年至 1987 年第三階段行政院環保局時期、1987 年至今第四階段行政院環保署時期。

臺灣的空氣汙染管制與英美同樣是從各縣市禁燃生煤相關管制開始，1955 年臺北市最早制訂臺北市生煤使用管制辦法，後來一些縣市也跟進。真正全面性的空氣汙染管制法規，則是 1975 年的空氣汙染防制法，1976 年制訂的空氣汙染防制法施行細則。在 1992 年空污費開徵以前，臺灣的空污治理主要手段即為本法所定之排放標準管制，而關鍵的「空氣汙染物排放標準」於 1978 年 7 月核定、1979 年 3 月 1 日實施。1975 年以前使用的「管制區內最高容許量」與 1975 年以後逐漸取代的「排放標準」，「管制區內最高容許量」按照 1975 年空氣汙染防制法第六條規定為「各防制區內排放空氣汙染物之最高容許量，由省（市）主管機關核定後公告之」，但後來的排放標準概念為全國統一標準，到 1982 年 5 月 7 日第一次修訂空氣汙染防制法全面改為排放標準。

其實從「管制區內最高容許量」到「排放標準」，在科學邏輯上沒有不同，都是指排放廢氣所容許混存各種空氣汙染物之最高濃度或總量。但值得注意的是其中的治理變遷，

這些轉變乃是空氣污染逐漸提高重要性與專門化（衛生與環境區分）的治理邏輯改變，亦即從最早的衛生署環境衛生處，到 1982 年改為環境保護局，到 1987 年 8 月 22 日環保署整體提高管制位階與全國統一性。1992 年空氣污染防治法第二次修法，開始徵收空氣污染防治費，1995 年正式開徵；1999 年空氣污染防治法增列總量管制，延宕多年一直受限於規定需經濟部同意實施，至 2015 年 6 月 30 日才在高高屏地區公告實施。目前的總量管制基礎，乃按照空氣品質模式模擬規範，推估排放增量與濃度增量關係，作為增量管制的總量管制增量值的各公私場所排放依據，但相關跨域治理、增量限值、交易抵換等規定、細則、制度皆有檢討必要，目前高高屏地區實施的結果值得繼續研究。不過目前總量管制項目並沒有納入細懸浮微粒，未來如何發展值得觀察。

臺灣的空氣品質標準與管制相關法規，並沒有經歷美國 1960 年至 1970 年那段美國空氣品質標準(NAAQS)多重社會角力的階段，而是依賴行政部門專業官僚的努力；美國在 1977 年成立了清淨空氣科學諮詢委員會(CASAC)專門提供空氣品質標準的修訂意見，這是美國的科學委員會在管制科學中制度化的角色，是在一個空氣品質標準(NAAQS)制訂循環的公民參與決策設計過程中的一環。臺灣的風險治理既沒有開放多元利益關係者與公民參與決策的機制，又沒有專門的科學委員會，以至於屢屢在風險爭議中，臨時性、太過倉促在政治衝突中，公民知識在體制內外衝撞威權、封閉的決策，卻訂出可能尚未周延考量的標準，或者只是在各國標準中折衷，照現況可行性進行一個政策判斷，而非基於科學實證的風險評估基礎、亦非一個公民參與決策的共識意見，以至於容易發生「又不科學、又不民主」的情況；臺灣的細懸浮微粒標準就是這樣訂出的，在 2010 年至 2011 年反國光石化運動時被民間團體與媒體持續拉高資訊能見度而受到廣泛重視，但在各種壓力下依據 WHO 與各國標準終於在 2012 年訂出的我國標準，然而歷經數年，當政府面對民眾、專家要求對臺灣嚴重超標的細懸浮微粒進行具體管制，針對固定大型排放場所（火力發電廠、大型石化工業區等）進行加嚴管制時，又說達到標準很困難；理由包括：缺乏本土實證研究這些標準有問題，或者會缺電、減產影響經濟等，導致訂出標準卻難以有效改善（Chou, 2009；謝子蓉，2013；張景儀，2013；周桂田，2013）。

三、 研究方法

本兩年期研究主要是從空氣污染管制的政策評估角度，試圖建立攸關於我國風險治理典範應有所轉移之新思維。空氣污染的課題極屬複雜，在風險社會之治理思維下，應在政策（風險）評估、風險溝通與風險決策管理的架構下，一方面探討政策之擬訂、評估與發展典範的具體結構性問題，其涉及政府內部政策規劃與執行之專家政治、政府與公民社會、團體之相關科學知識、資訊競逐等；另一方面企圖釐清先進國家面對此挑戰，如何涉及公民社會之監督與參與決策能耐，包括組織特性、知識內涵、監督論述、參與決策條件。藉由上述來逐步朝向我國跨界風險治理的新挑戰。

由於上述各項研究問題需要相當的統整與歸納，並配合整合型計畫之推動，本研究計畫需要進行兩年期以上的研究。主要研究方法為：

（一） 文獻分析法

從政策評估角度，將就因應科學知識、技術的更迭，蒐集不同時期重要的國家或國際性組織的空氣污染管制政策演進脈絡；並配合焦點團體研究進度，以滾雪球方式追溯重要文獻分析。透過官方文獻、期刊文獻與公民團體刊物，可以初步掌握整個國家一定時期之牽涉的空氣污染、健康風險、公眾審議、產業與能源結構調整等基本架構。因此，文獻分析法將有助於我們深化掌握國家發展結構、技術官僚的政策規劃理念、與公民社會倡議之衝突，而作為研究論述分析的基礎材料。本計畫亦將審閱美國、英國以及國際衛生組織的空氣污染法制架構，諸如，美國懸浮微粒整合性科技評估(Integrated Science Assessment for Particulate Matter)的論述、潔淨空氣法案(Clean Air Act, CAA)底下的危害性污染物管制(Hazardous Air Pollutant, HAPs)標準、歐盟的空氣品質規範標準及英國的每日空氣指數(DAQI)的標準設置等。藉由審閱上述科學循證為基礎的法制架構，釐清背後科學與管制法規的關係。

其後，在釐清先進國家以及重要的國際性組織的管制經驗後，本計畫將焦點置於我國的治理脈絡。首先，將收集我國環保署從過往至今所建立的環境基礎資料庫來釐清我國國土範圍的環境涵容量為何。更具體而言，攸關於空氣污染排放清冊(TEDs)、空氣品質報告、各項空氣污染物即時監測值與濃度值、涉及我國地區面積、人口分布等排放資料，進而分析空氣污染的課題呈現何種風險治理的挑戰。其次，針對公民社會所生產的論述、行動等，將透過相關的民間期刊、學術期刊論文、傳統剪報與媒體電子資料庫(聯合報電子資料庫)等資料，收集、整理與分析公民社會與政府之間的反動或衝突。

（二） 焦點團體(focus group)研究

本計畫將分批邀集相關中央與地方的決策官員、各方領域的專家學者、公民社會團體。第一，進行決策評估之討論，第二，進行風險與政策溝通之訪談，結構性的探討我國過去執行面、現實面上之空氣污染政策（風險）評估與風險溝通。

焦點團體實質運作上，檢視臺灣總體永續經濟社會體系的困境與契機，需要進行利害關係人焦點團體訪談研究。根據規劃，每年需要進行三次以上的焦點團體，我們將分別以單一議題或交叉議題的方式，來進行追蹤探討。基本上焦點團體研究分為兩部份：第一，第一年及第二年年度將邀集中央行政院經濟部工業局官員（石化、電力等排放污染源之產業代表）、地方縣政府官員（實際進行管制與稽查之官員）、環保署官員（環工大氣、健康風險專長等建立我國基礎環境基本值之官員）、各方領域專家學者（我國長期研究永續發展之環工、社會、公衛、法律、經濟等學者）、長期關注空氣污染議題的公民社會團體、在地團體，結構性地探討我國過去現實面上之管制空氣污染的風險問題。

第二，將相關文獻、法制及政策分析與焦點團體研究基礎，再次更進一步的探討我國風險社會下的空氣污染治理與社會參與問題。將同樣邀請中央行政院經濟部工業局、環保署官員、地方縣政府官員、公民團體來共同探討。但將著重邀請各方領域的專家學長及公民社會團體。這個部份需要建立研究長期互動的學界、官員、公民社會團體網絡，除了透過問題的接觸與互動，將視情況進行六場次以上的焦點團體研究。

（三） 深度訪談

深度訪談是一種經由訪談者和受訪者之間面對面的交談，引發受訪者提供資料或表達其意見、看法，藉此瞭解個案主觀經驗的研究方法。其優點是針對個別受訪者的特殊性——文化背景、社會人口因素、甚或人格與經驗，進行深層訪談以得到更真實的資料，有助於研究者從不同層面充分瞭解複雜的社會現象和個人行為（范麗娟，1994）。本計畫為求剖析臺灣空氣污染之管制進程，有必要深入訪談各方利害關係人對於管制的看法、感知空氣污染的程度、以及行動的緣由等，從受訪者的經驗中串聯起臺灣空氣污染管制之當前障礙並發掘未來發展可能。

本計畫預計與至少六位執行空污管制、長期浸淫相關研究、或親身參與過反空污行動的受訪者進行深度訪談，受訪者屬性橫跨政府權責機關、學者專家、公民團體等，而隨著身分、職業別、個人經驗的不同，個別受訪者的觀點或想法都有其獨特性，舉例而言，沒有其他人可以取代在地公民對於當地空污情形的直觀感受，以及他們為此組成 NGO、發起反空污運動的心路歷程，再者，即使同為反空污，不同地區的經驗和做法也有所差異，故有「在地」一說。由深度訪談得到的內容，益於我們從各種角度切入、理解脈絡。

（四） 論述分析(discourse analysis)

論述分析的科學產生於後實證主義詮釋取向的傳統，更根源於意識形態分析、修辭學、科學社會學及語言哲學的傳統 (Hajer 1995:40)。論述，事實上就等於日常生活的言談、討論，從其中人們形成共識性的理解意義。社會科學的分析，正是從其中掌握言談的方式與規則和在一定社會背景脈絡下的一套想法、概念與範疇所代表之社會意涵。透過這套意涵的理解，可分析出社會意義的建構與再生產的邏輯。如同前述，語言、論述本身就是一個真實的社會建構。

論述分析的重點在於哪一種論述處於霸權的地位，以及其為何處於霸權的地位？(Hajer 1995:43) 根據傅柯的觀點，其中涉處權力的介入：論述本身即是一種權力的展現。「形構分析」(frame analysis)主要的意義在於一個社會的「形構」必須是透過語言、論述和其延伸出之隱喻意涵而達成。論述表意一個社會內的形構，因為它是在一定社會脈絡下生產和再生產出來的。因此，論述生產了意義，而形構承載、集合這組意義。同時，透過論述而組成的社會形構也涉及了論述權力的機制：它展現在政治制度和組織中（官方、非官方）、媒體及人際與團體內的互動。從形構分析的觀點而言，政治現實本身是經由論述形構而成。論述在此被定義為由個人的對話發展為社會的對話，由不同的個人、組織、利益團體針對社會政治制度的實踐提出一套看法，或可稱之為意識型態。

我們將統整各種政策、會議、焦點團體訪談、全國性空氣污染的相關監測資料、各階段重大開發衝突爭議等資料，進一步以論述分析方法，結構性與歷時性的觀察與討論台灣近十多年的空氣污染風險治理挑戰問題。尤其，發展型國家治理特徵中的技術官僚統合主義(techno-corporatism)，即結合技術官僚、科學菁英、產業菁英所構成威權封閉的決策模式，將做為我們考察：「風險分配下的不正義問題，致使中央與地方的府際衝突、公民不信任」的重要路徑之一。



國立臺灣大學公共政策與法律研究中心
Center for Public Policy and Law, NTU

貳、研究成果及計畫工作項目

一、 研究成果

(一) 空污治理的歷史與趨勢

探究近代空氣污染管制歷史，工業化最早的英國在 1952 年著名的倫敦大霧之前，早在 19 世紀就對空氣污染、特別是煤的燃燒與煙道排放有所管制，例如鐵路交通(1845, Railway Clauses Consolidated Act)、工廠(1847, the Improvement Clauses Act)，並且透過公共衛生方面立法對排煙進行若干程度管制(1866, the Sanitary Act; 1875, the Public Health Act)。倫敦大霧這樣的公害發生後，在 1956 年英國就有了第一個名為 Clean Air Act 法案強制管制特定地區煙道排放。美國在 20 世紀初期即對一些州的工廠排煙進行管制，聯邦政府到 1955 年最早訂定 Air Pollution Control Act，而後經過一連串立法，1963 年通過最初的 Clean Air Act 法案。1963 年法案最重要的概念是將空氣污染明確界定為跨行政區與跨區域的問題，應屬於聯邦政府管轄權，且由聯邦訂定空氣品質標準，不過這份初期法案尚未賦予聯邦政府強制稽查與懲罰違規的強制力，一直要到 1970 年美國基於全面性的科學評估與多元利益關係者的角力後的 Clean Air Act，才真正具有管制強制力(Bachmann, 2007; Rosenbaum, 2013, 2005; Jasanoff, 1990 ; Collingridge and Reeve, 1986; Wahlström, 1992; Kirby, 2000)。因此若要談空氣污染管制立法，最早應追溯到 1970 年美國的 Clean Air Act (以後簡稱 CAA) 的經典地位。

在美國的多元社會背景下，管制若要具備更大強制力的合法性，必須有足夠的時間與資源，運作其管制科學體系生產科學證據作為後盾。在國會、白宮、科學委員會進行更多辯論，造成科學論據的競逐，使得 1970 年的 Clean Air Act 成為管制科學研究的經典案例；1970 年的法案能引出許多風險治理的研究議題，但它特別引出本研究一個重要的軸線是，1960 年代到 1970 年的 Clean Air Act 論述競逐背景，其中一個非常重要的論述競爭是「風險對技術(risk versus technology)」的爭議，意即風險與結果基準(risk and results based)或最佳可行技術 (best available technology, BAT) 何者作為決策主角，何者為輔助的爭議。當時背景下，風險基礎是訂出符合科學與評估需要花費時間能達成的「安全」標準，被認為目標清楚且容易達成，這部份較受到企業界歡迎；反觀最佳可行技術(BAT)被認為是比較嚴格的，因為需要採取的技術最高標準，隱含著道德價值上的意義—做到最好，因此大致上民間團體與公共衛生、醫學倡議者較支持最佳可行技術(BAT)。

當時美國的 Clean Air Act 與空污治理的概念，便由最佳可行技術(BAT)，即後來演變為最佳可行控制技術(best available control technology, BACT)為主，風險評估為輔或併行。但隨著科學研究進展和風險治理典範轉移 (例如預警原則意涵與實踐逐漸被重視、後常態科學、多元與跨學科的影響評估被倡議)，研究支持需要更好的空氣品質才能足夠保障健康，導致空氣品質標準愈來愈嚴格；此時現有的最佳可控制技術(BACT)，在一些情況下可能根本達不到空氣品質標準，意即污染源必須有很大的改變，例如交通方面全面改為電動車或限制搭載，產業方面能源、鋼鐵或石化產業製程重大革新，甚至減產或轉型等較大的政策

改變，才能達到足夠保障健康的空氣品質標準。因此 2004 年負責評估將美國從「污染技術控制途徑」轉向「風險基礎的空氣品質管理途徑」，由污染技術控制邏輯，逐漸導向以人的生命健康為基礎的空氣品質提升，健康風險評估在美國整體管制上的重要性愈來愈提高 (EPA, 2009; Pennell, 2011; Brook, et al., 2011)。細懸浮微粒管制相當程度可以呈現上述管制邏輯的重點轉移，儘管事實上若對細懸浮微粒進行嚴格管制，將對目前最佳可控制技術 (BACT) 造成很大的挑戰，美國環保署 (EPA) 仍然於 1997 年建立世界最早的細懸浮微粒環境標準，並且隨著 Pope 的哈佛 6 城市世代研究以及不斷更新的細懸浮微粒健康風險評估研究為基礎，促成了美國於 2006 年與 2012 年 12 月修訂，導致 WHO 與全世界逐漸建立或修訂細懸浮微粒空氣品質標準。

自 1980 年代起歐美地區便著手進行空氣污染管制。歐洲在 1979 年因境內許多國家遭致酸雨污染危害，而共同簽訂《長程跨域越境空氣污染公約》(Convention on Long-range Transboundary Air Pollution, CLRTAP)，並在此公約下制定更為豐富多元的管制規章，進行跨域性的空氣污染問題探究與規範 (Lidskog & Sundqvist, 2011)；而於此同時，美國亦因汽車工業蓬勃發展，空氣污染問題日益嚴重，而朝向逐漸加嚴的管制策略。

迄今，國際空污治理趨勢強調，相關決策需要納入三大元素：行政的協調 (administrative coordination)、風險為基準的決策制定 (risk-based decision making)、以及課責性 (Accountability) (Hidy et al., 2011: 3)。這是由於空氣污染物在當代的科學理解下，是一組有共同或交互混雜污染來源或是相同的前驅物，在經過共同的大氣物理與化學反應後會產生刺鼻臭味、能見度下降、物質腐蝕、農作物損害、人體健康危害、氣候變遷等對人類與生態體系的各種負面效應。在上述的科學理解上，當代的科學能力尚無法訂定出絕對安全的暴露劑量，更為重要的是，在管制層面將涉及許多公共機關，而非由單一機關統籌與執行便能夠解決。這類決策更應重視複合污染物的空氣品質管理 (Multipollutant air quality management)，並釐清污染物是否對於人體有潛在的風險影響。在這個治理架構下的空氣污染管制政策過程更是極為關鍵，可以影響科學、政府機關與人民對於暴露多重污染物、個別污染物等風險掌握能力 (Hidy et al., 2011)。

在理解空污問題的複雜性、科學知識掌握的有限性、以及其相關治理需要跨領域互動、協商，國際社群在最近一、二十年間，發展出以社區為主的行動科學，或稱公民科學，從挑戰污染運動過程中，建構出對於空氣污染問題的另一層理解。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)，居民運用一種材料便捷、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，公部門自知運用傳統監測技術與能力的侷限，已傷害了政府在環境管制的威信，而希望探詢新的方法，解決空污治理所遇之難題。作者們指出，這類公民空氣監測計畫，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，進而促成環境監測的政策辯論，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。

Ottinger 與 Cohen (2012) 的研究也指出，如果環保單位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，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，並使科學更能在政策過程中扮演解決問題的角色。在公民推動社區科學的壓力下，美國南海岸空氣品質管理局 (SCAQMD)於 2014 年七月份開始，對於市面上低成本空氣監測器展開全面評估。這個計畫指出，透過提供監測物的測試結果以及一些使用作業準則，可以協助與教育公民準確的使用日益發達普遍的空氣監測器具，並有助於增進傳統空氣監測表現。了解傳統空污管制的侷限性，也使美國環保署更致力於在空污即時監測與資訊透明性上的努力。近幾年發展「即時空氣」(Air Now)更為廣泛地散播與應用，並結合地方組織懸掛不同顏色的空氣品質旗，來促使在地居民採取更積極的行動保護社區健康。晚進發展的這些計畫，直指民主參與以及資訊公開透明，已漸漸成為空污治理的重要核心。

上述研究皆看到晚近發展的空氣污染監督策略，嘗試回應傳統國家管控不力的限制，思索打破空污監測高成本與高技術門檻，透過更民主透明的治理策略，以有效掌握空污問題，並在多元監測技術發展，以及促進民眾空污知情權上兩個層次採取行動。而這類賦予社區參與環境監督管道與力量的策略，公部門在相關技術、制度、與政策上的支援與投資佔有重要的角色。研究認為，環保行政單位需要在經費、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上提供協助，才有利於重塑制度性的問題修正。

（二）臺灣空污治理的歷史與趨勢

從管制手段而言，臺灣至今的空氣污染治理可以區分為四個階段（蕭代基、張瓊婷，1999），即第一階段 1950-1960 年的地方政府主管管制階段，主要管制措施為生煤管制、第二階段 1961-1987 年中央政府主管管制階段，主要管制手段：排放標準、第三階段 1987-1999 年價格經濟誘因制度，實施空氣污染防制費、第四階段 1999 年至今的數量經濟誘因制度，以總量管制作為治理手段，但延宕到 2015 年才在高高屏地區首先實施。從組織與制度架構來看，同樣可以分為四期，即 1971 年以前第一階段內政部衛生司時期、1971 年至 1982 年第二階段行政院衛生署環境衛生處時期、1982 年至 1987 年第三階段行政院環保局時期、1987 年至今第四階段行政院環保署時期。

臺灣的空氣污染管制與英美同樣是從各縣市禁燃生煤相關管制開始，1955 年台北市最早制訂台北市生煤使用管制辦法，後來一些縣市也跟進。真正全面性的空氣污染管制法規，則是 1975 年的空氣污染防制法，1976 年制訂的空氣污染防制法施行細則。在 1992 年空污費開徵以前，臺灣的空污治理主要手段即為本法所定之排放標準管制，而關鍵的「空氣污染物排標準」於 1978 年 7 月核定、1979 年 3 月 1 日實施。1975 年以前使用的「管制區內最高容許量」與 1975 年以後逐漸取代的「排放標準」，「管制區內最高容許量」按照 1975 年空氣污染防制法第六條規定為「各防制區內排放空氣污染物之最高容許量，由省（市）主管機關核定後公告之」，但後來的排放標準概念為全國統一標準，到 1982 年 5 月 7 日第一次修訂空氣污染防制法全面改為排放標準。

其實從「管制區內最高容許量」當「排放標準」在科學邏輯上沒有不同，都是指排放廢氣所容許混存各種空氣污染物之最高濃度或總量。但值得注意的是其中的治理變遷，這些轉變乃是空氣污染逐漸提高重要性與專門化（衛生與環境區分）的治理邏輯改變，亦即從最早的衛生署環境衛生處，到 1982 年改為環境保護局，到 1987 年 8 月 22 日環保署程度整體提高管制位階與全國統一性。

1992 年空氣污染防制法第二次修法，開始徵收空氣污染防制費，1995 年正式開徵；1999 年空氣污染防制法增列總量管制，延宕多年一直受限於規定需經濟部同意實施，至 2015 年 6 月 30 日才在高高屏地區公告實施。目前的總量管制基礎，乃按照空氣品質模式模擬規範，推估排放增量與濃度增量關係，作為增量管制的總量管制增量值的各公私場所排放依據，但相關跨域治理、增量限值、交易抵換等規定、細則、制度皆有檢討必要，目前高高屏地區實施的結果值得繼續研究。不過目前總量管制項目並沒有納入細懸浮微粒，未來如何發展值得觀察。

我國對於空氣污染的論述範疇，在現今公民社會的成熟與蓬勃發展與資訊科技的推波助瀾下，有了很大的轉變。過往，攸關我國空氣污染的議題仍模糊地侷限於境外霾害的傳輸影響。直至近期，在 2010 年度的國光石化開發案的特定的政治事件發酵後，其中的論述即是空氣污染將有可能危害人體健康的風險、造成全民健康與壽命受損，後續，亦在 2012 年時 PM_{2.5} 的規範標準在社會的期待下成為我國管制規範之一。

上述的論述範疇亦因為 2014 年高雄市區的石化管線管理疏失，終究導致不幸的且劇烈的氣爆事件後更產生質變，社會大眾驀然地驚覺我國空氣污染管制法規系統仍有缺漏，並無全面地規範潛在以及立即可能發生危害的空氣污染物(Hazardous Air Pollutant, HAPs)，致使行政機關難以進行全面控管於日常不斷運輸的空氣污染物質；接著，也開始在中國記者拍攝的紀錄片渲染、我國主流媒體的專題報導下，最後，我國對於空氣污染的公共意識已經在中產階級發酵，開始有更多的公民團體關注、遊行與抗議。

民眾開始理解至空氣污染的議題已經不僅僅是環境永續的議題，更是與人體健康息息相關，因此，引發更多的政治與科學爭議：民眾亟欲得知每天的空氣污染現況、如何確保孩童的戶外活動的健康安全、應該依循何種空氣污染的指標才能貼近真實污染狀況、我國的標準規範與先進國家或全球性組織相比後是否過於寬鬆，甚而，開始質疑我國政府如何進行空氣污染濃度的監測過程、認為政府監控空氣污染的過程資訊皆不透明，而開始不信任政府的相關資訊、民眾質疑政府審查開發案下的空氣污染健康風險評估仍有缺失。

以近年來空氣污染管制重點之細懸浮微粒管制而言，最早為美國 1997 年的法定標準⁵，加拿大 2000 年（2005 年實施 AQHI）、2006 年 WHO 的建議值、澳洲 2005 年⁶、歐盟 2008 年 6 月 11 日、日本的 2009 年、英國的 2010 年（2012 實施 DAQI⁷）。我國於 2012 年訂定

⁵ Code of Federal Regulations. Title 40 - Protection of Environment Title: Section § 50.7 National primary and secondary ambient air quality standards for PM_{2.5}. [62 FR 38711, July 18, 1997, as amended at 69 FR 45595, July 30, 2004]

⁶ 1998 年訂出 2008 年實施 PM_{2.5} 全國管制。

⁷ The new UK DAQI was launched on 1st January 2012 and made changes to the following: 1. They have continued to report the current pollution levels for particulate (PM₁₀ & PM_{2.5}) using the redundant running 24 hour system rather than change to the fixed 24 hour system used by the DAQI.

2. They are reporting TEOM data as gravimetrically equivalent PM₁₀ (TEOM * 1.3) rather than EU reference equivalent measurements (TEOMVCM) required by the DAQI

3. They have not introduced the triggers that form a fundamental part of the DAQI to supplement the fixed day

了細懸浮微粒管制標準，但尚未訂定空氣品質指數（含細懸浮微粒）。中國已於 2012 年根據《中華人民共和國環境保護法》、《中華人民共和國大氣污染防治法》等法律，訂定了 PM2.5 規範⁸以及環境空氣品質指數日報和即時報工作，制定環境空氣品質指數(AQI)技術規定 Technical Regulation on Ambient Air Quality Index(on trial)，香港於 2013 年 12 月 31 日起採取 AQHI(2014)、印度於 2014 年採取 AQHI。相對於此，目前環保署訂定本土的 AQHI 確有落後國際的趨勢。

我國行政機關面臨複雜的空氣污染管制已感到捉襟見肘。同時，更顯現出社會對於政府所呈現的風險知識已感到不滿足，知識的詮釋權已不再專屬於專家學者或技術官僚的角色。以下，本計畫藉由管制科學(regulatory science)的理論來更進一步闡釋。

（三）臺灣空氣污染的管制科學問題

自 1975 年以來，我國公告空氣污染防治法條文規範，迄今已經有餘 40 餘年。然而，在過去經濟發展主導的發展型國家經濟模式，導致相關空氣污染防治法仍尚未發揮太大的管制作用。過去空氣污染改善最顯著的成就，不能不提油品含硫程度的嚴格規範，大大降低我國國民行駛汽機車等排放的移動污染源，這部份成就甚至領先全球；但另一方面，在固定污染源上，在過去國家刻意的經濟配置與政策規劃下，大多煉油、石化產業、電力業等等固定污染源的排放皆集中為高雄縣市、中南部等地區，致使我國中南部成為我國嚴重空氣污染的範圍。當課責對象為民眾時，顯得進步很快，反觀課責對象為產業時，過去遺留的發展型國家體制顯得轉型緩慢、困難重重。面對第二現代社會典型的跨界風險，傳統技術官僚權威式、中心式的科技決策無法處理其複雜性、開放性、不確定性。以致多元社會中擁有知識權力、社會資本的那方經常主導風險評估與科學評估與論述，使得風險治理乃在一個複雜的社會背景脈絡中進展，充滿社會、經濟與政治的意涵(Callon, 2009; Jasanoff, 1990; Wynne, 1980; Yearly, 1996; Schwarz & Thompson, 1990)。因此風險治理不可避免的具有事實與價值的模糊性，客觀性與普遍性的宣稱難免失效，可能被偏差的解釋或被操弄而治理失效，而出現「該做而未做的科學(undone science)」，它可能是探索權力結構下管制科學與風險治理及分配的關鍵（杜文苓，2010、2012；Hess, 2007; Gross, 2007, 2009; Frickel et al., 2010; Wynne, 1996, 2008；Kempner, 2005）。

管制科學(regulatory science)一詞的概念乃是因為在政府官僚體系在歷史脈絡的演化下，開始不斷地專業分工化與擴大化，來因應與解決因新興科技的擴散與運用，產生趨於複雜的公共問題。政府體制當中開始延攬各方領域專家的專家學者來進入決策體系藉由專業、理性、客觀、中立的科學思維來解決重大爭議性的公共問題。這樣的型態，便是運用客觀

reporting for particulate.

We have analysed the performance of our implementation of the DAQI based on two widespread pollution episodes during the first two months of 2012. This analysis (available here) demonstrates that COMEAP's 'trigger' system, adopted by Defra in the DAQI and used on www.londonair.org.uk, successfully predicted 'high' daily particulate levels during the episode's peak during the afternoon. The old system, still in use on other websites, did not show 'high' pollution until the end of that day and continued to report 'high' the following day when the episode had passed. COMEAP specifically considered this lag issue in their review and it influenced the change to fixed day reporting combined with triggers.

⁸2016 年按標準實施。

理性的科學態度來認清事實(Fact)，來排除主觀的社會價值以及政治干預的可能性(周桂田, 2009)。這樣的治理氛圍逐漸形塑成為專家政治(expertise politics, Fisher, 2000; 2009)，也使得政府的管制型政策脈絡產生改變，無形當中便是專業與科學知識的治理樣貌，隱然為政府的第五部門(the fifth branch; Jasonoff, 1999)。

換句話說，公共政策的始端來自於公共問題的浮現，而管制過程需要運用既存的科學知識外，更需要針對特殊的公共問題脈絡來生產科學知識，而前者即是一般實驗室的常態科學知識(normal science)，後者即是運用至管制政策制度的知識形態，即為管制科學(regulatory science)。而只要進入了政府體制、政策脈絡，「科學」即被賦予了政治性權力，因為其科學知識的生產目的就是為了要釐清與解決公共問題(杜文苓、施佳良、蔡宛儒, 2012)，並成為具體的制度法規，來規範人類社會的秩序與行為或是更改政治與社會的運作，因此，此種管制科學是具有強制性權威的意涵(Salter, 1988)。然而，從政治管理者的角度來看，體制內運用專業科學進行治理模式除了政策效益之考量外，亦可以藉由中立客觀的科學將政策形塑地更為專業化、科學化，並強化政治權威的合法性。但卻也無形當中杜絕公民參與政策制定的可能性，也產生公民參與政治制定的排擠效應(Frickel & Moore, 2006; Bickerstaff, Lorenzoni, Jones & Pidgeon, 2010)。

基此，近期科技與社會(science, technology and society, STS)的學術社群其中便開始質疑與挑戰科學的客觀中立性。提出新的批判性假設認為科學進入社會與政策的體制後，便可能基於政治行動者的網絡、制度設計的影響而改變了科學研究的方向、知識的生產以及科學方法論的運用(Blume, 1974:1)。抑或是，何種政治行動者可以進入科學知識的場域？甚麼知識在政策領域當中是該做而未做的科學(undone science)，而表徵出政治制度的科學評估與預測上的缺失(Frickel, Gibbon, Howard, Kempner, Ottinger & Hess, 2010)？上述的質問直指科學並非想像中的客觀中立，也隨著公民參與的深度與廣度在民主深化的影響之下，體制外的社會組織與公民團體不斷地形成公民運動來要求參與相關的科學與科技政策的制定過程。過程中，不斷地挑戰科學的權威與「客觀中立」的意涵。

而本計畫認為在空氣污染的課題當中，仍有許多「該做而未做的科學(undone science)」生產，致使管制政策的過程充滿了科學不確定性(uncertainty)。更具體而言，在環境開發案涉及的環境影響評估主要以科學理性、客觀中立的方式來模擬、預測人類行為或是開發行為的入駐對於周遭環境範疇、生態系統、人體健康等影響。但在我國空氣污染指標、健康風險評估等其他相關法制仍未與時俱進或建置完全下，更顯得整個科學評估的過程充滿不確定、模糊而無法斷言的氛圍。相關的公民團體、涉及的民眾皆無法得知一項經濟發展的開發行為之負面成本，自然而然地，容易在這樣的缺陷下行使預測式的科學政策評估或是管制行為，引發民眾對於專家政治的不信任、對於政府提供的任何管制資訊也有所質疑。甚而，這樣的衝突更容易被簡單地化約成經濟與環境永續的紛爭。然而，事實上背後的爭議肇因，卻是有可能是我國的官僚體系在空氣污染的管制課題下經常呈現出「該做而未做」的知識建構，也自然呈現出轉型怠惰的樣貌，引發我國公民對於政府的不信任。

目前我國空氣污染的情形日趨嚴重，隨著國光石化興建爭議、六輕工業區爆發多次的工安大火事件、高雄縣市國小的常升不降空污旗現況、沒有工業污染源排放卻居冠臺灣空

污嚴重排名的埔里鎮與嘉義縣市，甚而，近期的中科五期興建爭議⁹、雲林麥寮地區基於空氣污染嚴重而使得當地孩童被迫遷校的社會問題，2010年以降，台灣의空氣品質與空污治理爭議屢次引發社會關注。彰化國光石化環評中的細懸浮微粒(Fine Particulate Matters，以下簡稱為PM_{2.5})評估，學者提出空污研究報告檢視，還引發台塑狀告學者的司法爭議；雲林六輕廠區多次工安大火，揮發性有機化合物(Volatile Organic Compounds，以下簡稱為VOCs)總量無法掌握而使擴廠環評通過屢引爭議，在地的流行病學調查也顯示化學物質暴露與癌症風險相關性，迫使當地孩童遷校避離污染；號稱全世界最大的中部火力發電廠，被指認為造成嚴重霾害的禍首；而沒有工業污染源，南投的埔里鎮與嘉義縣市空污危害問題居然毫不遜色，與重工業重鎮的高雄市同步懸掛警示意象分明的空污旗。上述案例再再顯示，我國空氣污染情形日趨嚴重，相關空污治理的科學爭議與困境也逐漸地浮上檯面，顯示政府已經對於空氣污染下的健康危害問題束手無策而無法良善的治理。

當代管制政策的訂定，從規劃到執行，乃至標準設定，皆需要有一定的事實證據做為決策判斷的基礎。因此，管制標準的設置、管制客體的事實、與資訊的生產等，多仰賴著標準化的科學步驟與方法進行測量與評估。尤其新興科技推陳出新與擴散運用，今日的公共問題也日趨複雜，政府組織體制不斷地進行專業分工與重組，希望透過理性客觀、中立的科學來解決重大爭議性的公共問題，並針對特殊的公共問題脈絡來生產科學知識，這樣的知識型態即是管制科學(regulatory science)，即為運用至管制政策制度的科學知識。Jasanoff(1990)在其著作《第五部門》(The Fifth Branch)中區辨了研究科學(research science)與管制科學(regulatory science)的差異。前者是一般所認知的實驗室科學；後者則是在管制政策中所使用的科學。不同於研究科學，管制科學作為生產與政策制訂相關的技術或工具，屬於應用型的科學。作為管制行政的輔助，管制科學需要提供包括評估、篩選、分析等工作服務，需要向管制行政的決策者提供預測(prediction)，協助決策者評估相關風險，因此更看重透過既有知識建構管制工具的知識合成(knowledge synthesis)，而有別於研究科學所重視的同儕審查、發表論文。

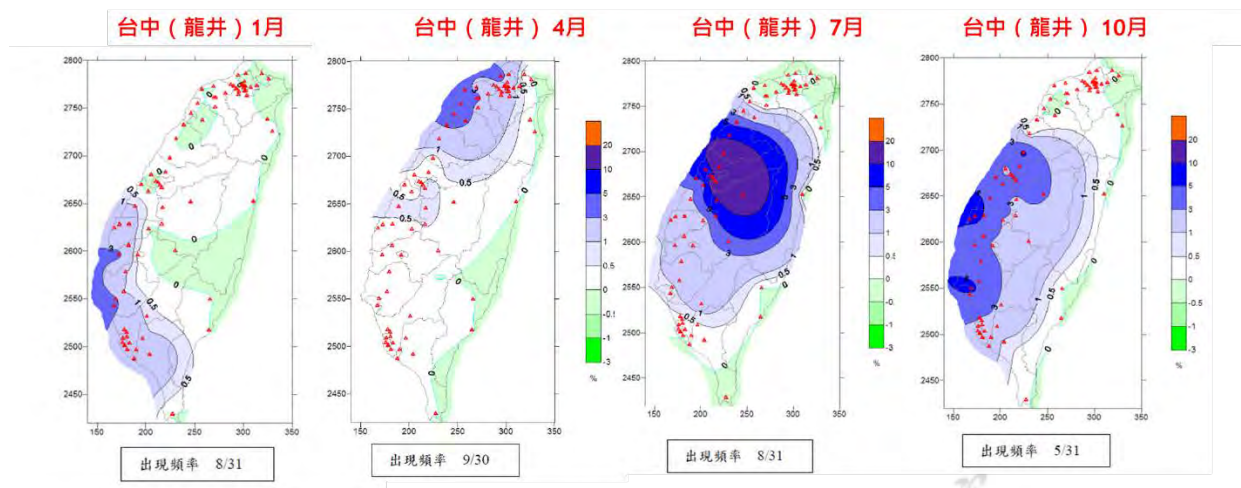
檢視我國空氣污染治理過程，也可同樣發現我國空氣污染受到特殊氣候、地形、大氣的光化學反應等，而有衍生、擴散、累積的不對稱分配特性。同時，我國空氣污染指標多軌制問題、健康風險評估的標準法規或其他相關法制尚未建置完全情況下，一般公民團體或公眾皆難以了解經濟開發行為背後的負面成本。而最能夠表徵出上述科學不確定性而遲滯管制的案例，即是盤踞在我國中南部龐大石化廠區所排放的VOCs問題。迄今，行政機關仍無法掌握VOCs的排放數值，更無法有效減輕雲林地區的環境負荷與健康風險。

(四) 臺灣空氣污染核心問題：跨境與總量管制

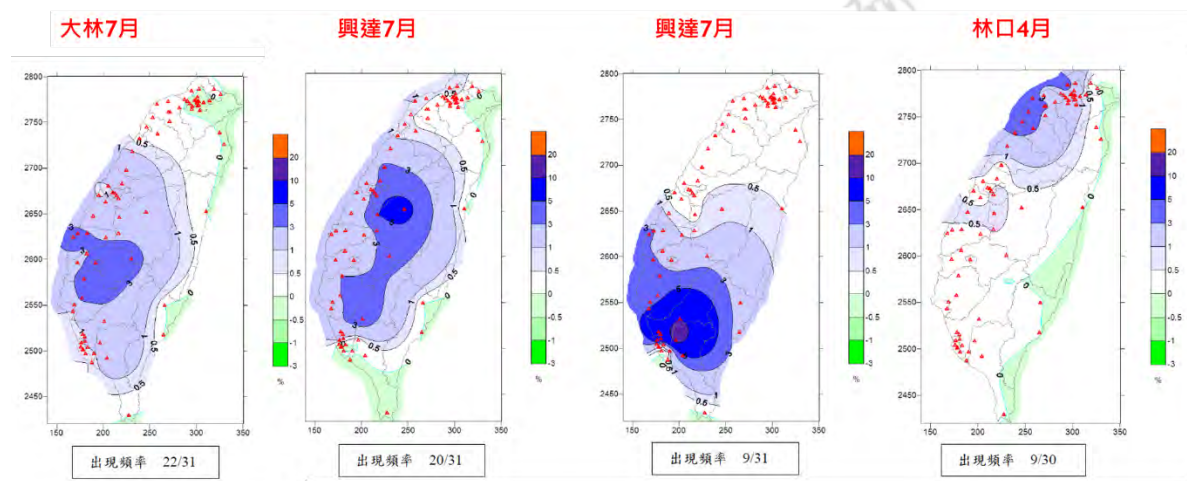
引用臺灣電力公司對火力電廠PM_{2.5}貢獻的模擬報告，圖一由左至右分別為臺中火力發電廠、大林火力發電廠、興達火力發電廠與林口火力發電廠的部份月份PM_{2.5}貢獻比例之列舉。臺中火力發電廠1月之中有8天主要影響嘉義與臺南地區最高達3%-5%，7月之

⁹魏紘鈴，2015/02/08，《中科擴廠學者憂台中霾害更糟》，大紀元。郝雪卿，2015/08/27，《中科空污影響將評估居民健康風險》，中央社。

中有 8 天主要影響苗栗、臺中彰化、南投，高峰貢獻高達 10-20% 的區間。



火力電廠空污排放對細懸浮微粒 (PM_{2.5}) 因應對策研究之影響與因應對策研究。



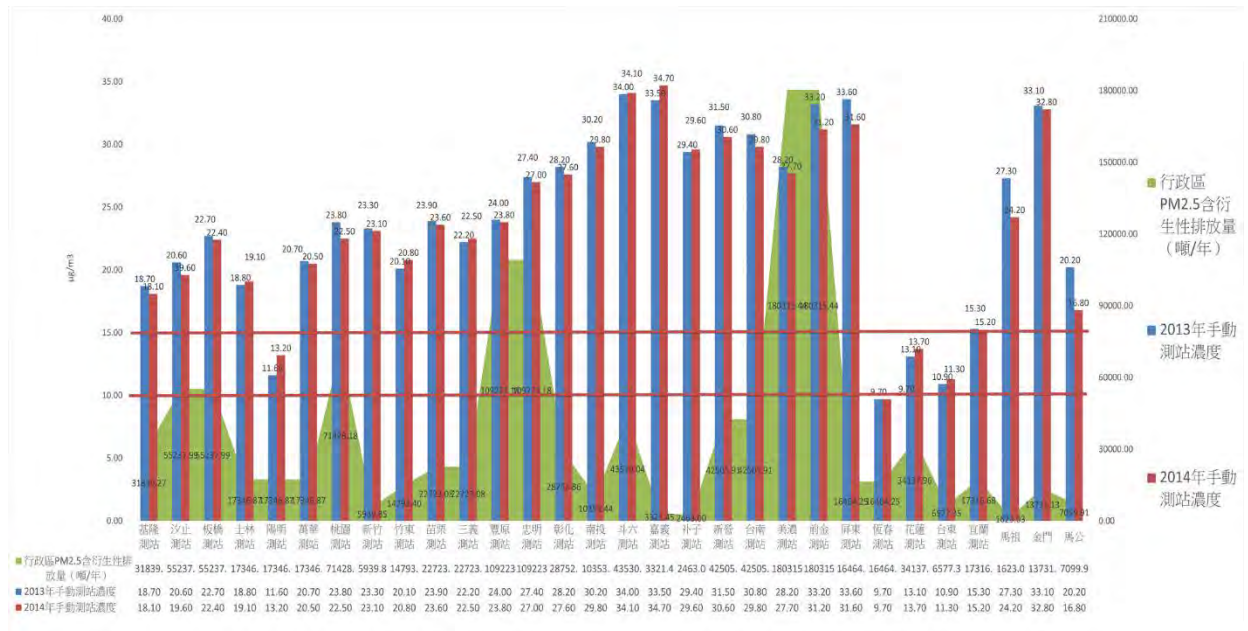
火力電廠空污排放對細懸浮微粒 (PM_{2.5}) 因應對策研究之影響與因應對策研究。

圖一、臺中、大林、興達與林口火力發電廠 PM_{2.5} 貢獻的模擬節錄。圖片來源：蔡德明等(2013) 台灣電力股份有限公司火力電廠空污排放對細懸浮微粒(PM_{2.5}) 之影響與因應對策研究。台北，臺灣電力公司。

在此舉例火力發電廠乃因引用其完整模擬報告，並非指稱火力發電為臺灣 PM_{2.5} 最大貢獻源。若按照 CMAQ 推估模擬為基礎的排放清冊再進行火力發電廠推估出來的「濃度百分比貢獻」相當準確，以此份報告為依據，整體而言，臺電各火力電廠對全臺 PM_{2.5} 質量濃度的貢獻比例均小於 1%。固然該報告在研究上嚴謹且正確，但該報告對於政策執行而言，卻存在三個低估：首先以「全臺為分母」的貢獻度是否合理？意即報告以對全臺貢獻為旨，但其實污染源在各時期對不同地區可能貢獻 3-20%，忽略對高潛勢地區健康影響評估；第二是把交通測站和工業測站包含進去；第三是沒有考慮麥寮與和平民營電廠。不管如何，該報告已經確實呈現了火力發電廠產生之 PM_{2.5} 在全臺跨境擴散的狀況，大部份之 PM_{2.5} 經過大氣傳播、光化效應，傳播範圍大多跨越行政區，因此有必要跨越行政區進行治理。

這種跨區傳播的特性，造成臺灣各縣市行政區排放總量與濃度間矛盾。從圖二可以看到臺灣各縣市行政區 2014 年 PM_{2.5} 排放總量與濃度，臺灣境內傳播受到氣候與地理影響，

造成少工業、交通在相對不密集的嘉義市(34.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)、南投縣(29.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)、2014年PM_{2.5}濃度高過人口、交通密集的大都市臺北市(士林站19.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、萬華站20.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)、新北市(汐止站19.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、板橋站22.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)、臺中市(豐原站23.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、忠明站27.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)等地區，嘉義市甚至高過全臺工業空氣污染最嚴重的高雄市(美濃站27.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、前金站31.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)；跨空間除了監測、管制技術難度增加，衍生出跨地區污染的課責性問題(accountability)。



圖二、臺灣各縣市行政區 2014 年 PM_{2.5} 排放總量與濃度

學理上，不同公共議題採用之跨域治理模式有很大差異，需要建立一套評估工具，按照跨域事務性質，評估影響有效跨域治理因素，規劃執行跨域治理架構。臺灣在流域方面首先開始跨域治理概念，但由於國土計畫法尚未通過，流域管理相關之管制權分散在各部會，故無法有效推動跨域治理；目前空氣污染，特別是PM_{2.5}與空污跨境風險治理上亦面臨跨域治理的需求。河流流域較易觀察，空氣污染分布雖較河流不易為常民觀察所見，但目前臺灣的衛星遙測、大氣模擬皆已經做到相當精緻的程度，另外，環境工程與公共衛生在空氣污染風險評估上的技術都可行，應該要充分利用針對高污染風險潛勢地區加強研究，作為總量管制之科學基礎。惟目前總量管制雖已有高高屏地方政府的推動，但其管制效果可謂問題重重。

空氣污染管制手段可以分為排放管制與總量管制。排放管制由中央訂定標準，地方政府(都、縣市)執行許可制度、檢測與裁罰。總量管制則由中央按照地方分區劃定空氣污染防制區，規劃排放增量限值，依據空氣污染防制法第八條：中央主管機關得依地形、氣象條件，將空氣污染物可能互相流通之一個或多個直轄市、縣(市)指定為總量管制區，依各地區空氣品質現況，計算出各區域之排放總量上限，訂定總量管制計畫。因此總量管制法源具備跨域治理之空間，特別是總量管制之手段，涉及增量現值、排放總量與交易制度之建立。雖然我國尚未有交易抵換之施行細則(固定污染源空氣污染物削減量差額認可保留抵換及交易辦法總說明，尚未搭配施行細則與公告實施)，甚至並未將PM_{2.5}納入總

量管制對象，然 PM2.5 納入總量管制應為趨勢，且管制邏輯應搭配同時具備行政管制與經濟誘因之工具，否則將成為「總量限制」而已，由於國家的經濟趨力與遊說下，增量現值可能過高以保護既有產業（按圖三，我國目前空污已經超標的縣市仍然允許增量），那管制密度甚至不如直接針對排放源進行嚴格之管制。

依空氣污染防治法施行細則第七條規定計算各縣市主要污染物連續三年平均值統計表及容許增量限值

縣市別	基隆市	新北市	臺北市	桃園市	新竹縣	新竹市	苗栗縣	臺中市	彰化縣	南投縣	雲林縣	嘉義縣	嘉義市	臺南市	高雄市	屏東縣	臺東縣	花蓮縣	宜蘭縣	連江縣	金門縣	澎湖縣	
空氣品質背景值 (C b)	PM ₁₀ 日平均第八大值(μg/m ³)	68.5	99.2	96.2	101.7	96.5	102.6	100.4	116.1	124.3	124.7	129.2	151.1	138.1	142.2	140.1	135.9	71.2	65.7	77.7	123.7	159.9	96.5
	SO ₂ 小時第八大值(ppb)	26.0	32.3	22.8	54.5	17.0	12.6	12.6	20.7	20.0	15.1	12.1	17.4	19.1	21.7	59.6	23.3	5.0	7.8	14.8	14.4	43.3	16.6
	NO ₂ 小時第八大值(ppb)	51.7	76.8	77.9	62.5	48.9	57.2	48.0	64.0	54.6	55.9	42.6	35.5	46.9	51.2	78.7	51.8	24.1	38.2	40.2	28.7	51.0	22.0
	O ₃ 小時第八大值(ppb)	93.0	111.0	110.7	103.8	110.6	97.3	104.9	111.9	104.7	115.5	108.7	110.4	106.6	111.6	123.6	128.3	69.8	69.1	79.4	103.4	101.8	90.8
容許增量限值	PM ₁₀ 年平均(μg/m ³)	14.1	6.5	7.2	5.8	7.1	5.6	6.1	2.2	2	2	2	2	2	2	2	13.5	14.8	11.8	2	2	7.1	
	PM ₁₀ 日平均(μg/m ³)	28.2	12.9	14.4	11.7	14.3	11.2	12.3	4.4	4	4	4	4	4	4	4	26.9	29.7	23.7	4	4	14.3	
	SO ₂ 年平均(ppb)	6.7	6.5	6.8	5.9	7.0	7.1	6.9	6.9	7.0	7.1	7.0	6.9	6.8	5.7	6.8	7.4	7.3	7.1	7.1	6.2	7.0	
	SO ₂ 日平均(ppb)	22.4	21.8	22.7	19.5	23.3	23.7	23.7	22.9	23.0	23.5	23.8	23.3	23.1	22.8	19.0	22.7	24.5	24.2	23.5	23.6	20.7	23.3
	SO ₂ 小時平均(ppb)	56.0	54.4	56.8	48.9	58.3	59.4	59.4	57.3	57.5	58.7	59.5	58.1	57.7	57.1	47.6	56.7	61.3	60.6	58.8	58.9	51.7	58.4
	NO ₂ 年平均(ppb)	9.9	8.7	8.6	9.4	10.1	9.6	10.1	9.3	9.8	9.7	10.4	10.7	10.2	9.9	8.6	9.9	11.3	10.6	10.5	11.1	10.0	11.4
	NO ₂ 小時平均(ppb)	49.6	43.3	43.0	46.9	50.3	48.2	50.5	46.5	48.9	48.5	51.8	53.6	50.8	49.7	42.8	49.5	56.5	53.0	52.5	55.3	49.8	57.0
	O ₃ 八小時平均(ppb)	6.8	2.2	2.3	4.1	2.4	5.7	3.8	2.0	3.8	2	2.8	2.4	3.4	2.1	2	2	12.5	12.7	10.1	4.1	4.5	7.3
	O ₃ 小時平均(ppb)	13.5	4.5	4.6	8.1	4.7	11.3	7.6	4.1	7.6	4	5.6	4.8	6.7	4.2	4	4	25.1	25.5	20.3	8.3	9.1	14.6

註：陰影為三級防制區

圖三、主要污染物連續三年平均統計表與增量限值

臺灣目前僅高高屏地區首先實行總量管制，各區規劃則常以空品區為單位。然而總量先以不符合擴散實況的空品區實行，防制區以污染物濃度為劃分，但管制手段為限制縣市、公私場所的污染源排放量，意味應先清楚掌握各地背景值、並且濃度與排放量關係應有更多的實證研究基礎，但環保署並沒有強化這方面的研究。因此無論是排放管制、總量管制，若實際面對改善區域空氣品質與提升居民健康時，都面臨權責不清的課責性問題，課責不清則無法妥善管制，例如若六輕對嘉義與彰化 PM_{2.5} 濃度實有顯著影響，那六輕就不應該面對僅是雲林沿海鄉鎮的壓力和面對雲林縣政府，而應該是承擔多縣市共同課責。又例如嘉義空氣污染來自境外部份比例高，若要改善嘉義空氣品質，責任亦在鄰近的雲林、彰化等縣市，鄰近縣市總量削減，則嘉義亦是受患者，嘉義的增量是否有必要義務提供給雲林。以上列舉，即說明必須釐清跨域之來源與責任，透過公民環境權與健康權的主張，促使政府跨域治理平台共同處理跨境空氣污染減量容許、排放許可等各種事項，才能完善 PM_{2.5} 治理。

(五) 臺灣空氣污染核心問題：產業轉型

臺灣近 10 年在推動空氣品質指數 (AQI)、總量管制、禁燒生煤石油焦、石化產業轉型與能源轉型議題，特別細懸浮微粒管制相關的措施上都面臨來自「擔憂影響經濟發展」這種思維的阻礙，以至於產業造成的空氣污染負外部性並沒有妥善獲得解決。在公民社會的壓力下，政府過去發展模式習於運作專制權力而非社會鑲嵌的制度權力，造成國家實現政

策與協調社會衝突的能力困境。上述現象即構成臺灣空氣污染、產業轉型與能源轉型三個複雜關聯、辯證與競爭的螺旋運動，導致近年來臺灣環境與經濟發展對立的僵局，必須進行從概念到實踐全面的治理轉型才能超克（周桂田，2016）。

美國從 1970 年代推動潔淨空氣法案(clean air act)以來，空氣品質管理同樣是在多元利益關係者在立法、管制、產業各層面的辯論、遊說與競爭下進行；過去美國空氣品質管理的管制評估，其成本效益分析仍是技術與經濟導向的，但近年來美國的空氣品質管理開始朝向健康風險基準(Health risk-based)(Brook et al., 2011)，應該以「能否保護健康」為核心價值，取代控制技術上做到最高的概念。任何發展政策應以考慮國民健康權優先，防止污染風險轉嫁給地區居民，如此才有可能突破經濟與產業利益掛帥所設下的管制壁壘，實踐細懸浮微粒管制以提升空氣品質。在此架構下，若某種產業污染在目前控制技術上做到極限亦會危害健康，不論其產業利益為何，則應該評估終止這種產業直到能符合健康風險評估。這樣的治理觀念變遷涉及的不僅是政府科技部門，更是涉及科技與社會共生演化之核心概念轉變，亦即國家治理典範轉移，這個過程將嚴峻地考驗國家治理與轉型能耐（周桂田，2013；Chou, 2015；Jasanoff, 2004, 2011, 2012；Nowotny & Gibbons, 2001；Gibbons, 1994）。

臺灣空污最嚴重地區的高雄與臺中，這些城市扮演臺灣過去經濟發展的火車頭，它們承受高污染、高耗能產業的環境與健康風險，扮演臺灣的能源、鋼鐵與石化等基礎工業重鎮，但臺灣轉向以 ICT 製造業與服務業為主的經濟型態，這些高污染產業如何轉型，產業、能源、空氣污染三螺旋結構在當中彼此牽動。作為臺灣主要石化與重工業生產基地，高雄早期的大林蒲、後勁、大社、林園、仁武到近年的潮寮事件與高雄氣爆慘案，這些高污染產業都是細懸浮微粒污染的主要來源，若要提升空氣品質，臺灣應積極面對的產業轉型問題，例如石化園區何去何從的問題。然而近十年對固定污染源（主要為製造業、電力業）修訂與改善幅度卻相當有限，因為就算除了細懸浮微粒以外的各種污染源已經不斷加嚴，目前全臺灣細懸浮微粒還是嚴重高標。若要把臺灣空氣品質提升到細懸浮微粒都能達到標準，勢必要實施總量進行管制，甚至要到細懸浮微粒的原生與衍生都進行總量管制。但到目前為止，國家管制的的能力似已到達瓶頸。

問題在於經濟，經濟部工業局（2014）的產業綠色技術提升計畫：環保法規趨勢分析報告，已明確指出環保署目前規劃內容中，暫時將已符合 BACT 製程列不指定削減，惟近 2 年環保署推動各業加嚴標準，高屏地區電廠、石化鋼鐵都投資以符合 BACT，大廠多已削減完成，小廠減量空間則極小，實已無法達到環保署再 5~10% 的減量目標。已採行 BACT 或積極進行改善者多已無減量空間：如再要求指定削減實有困難。目前臺電等公司已採行 BACT，無減量空間，中油等提供之品含硫、氮量亦已降至最低。善盡環保職責時，如還被要求指定削減，只有減量發電一途，而國家將面臨缺電問題。看似政府將「最佳可行控制技術 BACT」設為不能退讓的底線，從根本的進行產業轉型、減產、減排等手段可能威脅廠商與經濟利益者，也就是動搖到產業、能源與空氣污染三螺旋的政策和介入都沒有列入考慮。從許厝分校事件或多或少也可以看到，居民健康風險沒有被放在顯著超越經濟利益的地位，甚至是不能跟經濟利益相提並論的。

(六) 臺灣空氣污染核心問題：空污治理知識落差問題

新興風險治理倡議一種在更親民的科學政策範疇中，強化相關公民團體對於科學政策決策的參與，包括「相關利益者」(stakeholder)、公民團體、與科學社群對於創新研發科技或科技風險的參與討論；傳統技術官僚權威式的、中心式的科技決策已無法體察與因應風險衝擊後之社會快速變動與困境，而實證性的科學風險評估模式更加無法面對開放性的、不確定性的各種生態、健康、社會與倫理風險衝擊。因此相對的，發展去中心化的、更透明化的、多元領域的、多元層次的與開放性的風險評估與科技決策程序變得相當重要(周桂田, 2007; Gerold & Liberatore, 2001; Renn and Graham, 2005)。2009年美國的懸浮微粒整合性科技評估(Integrated Science Assessment for Particulate Matter)即空氣污染上述概念的典型呈現。

美國進行細懸浮微粒管制標準與治理乃是被規定要按照嚴謹的科學基礎來進行，這科學基礎即一套整合性的科學評估流程(圖四)。此流程初期即重視在公眾審議(Public Comment Period)階段就應該將各種研究列入目錄，按此持續全面性的進行有審查機制的期刊文獻回顧。並且必須資訊公開，設計良好的研究應適當被採用，具備完整的敘述。研究被評估確認，過程中採用某些研究，不採用某些研究，得到哪些結論，必須基於嚴謹的科學證據，選擇與政策相關高資訊價值的研究(highly informative)，這些方向初期公眾審議就應該被放入考量。

相對而言，近來臺灣空氣品質日益惡化，民眾不再對空污問題視若無睹，一些公民團體不斷要求政府即時揭露空氣品質數據，一些社區更是積極行動，或透過升起校園空污旗、或透過組成社區空污自救會，要求政府正視空氣品質改善問題。民間的行動，顯示出對於空污問題的產生與應對，有更進一步的資訊與知識的需求。中南部民間團體與社區監測空污行動生產地方空污資訊與證據，與政府的空氣品質資訊進行對話，即社會行動者生產、再製知識的公民科學實踐，其背後方法論的想像，以及在臺灣社會脈絡下發展的可能契機與限制，藉由檢閱國際社區行動科學案例在社區空污監測科學在方法、工具與制度層面上進行廣泛地經驗與反省，並進一步反饋在國家空污治理層次上觀念的翻轉與改善(杜文苓、施佳良, 2016)。

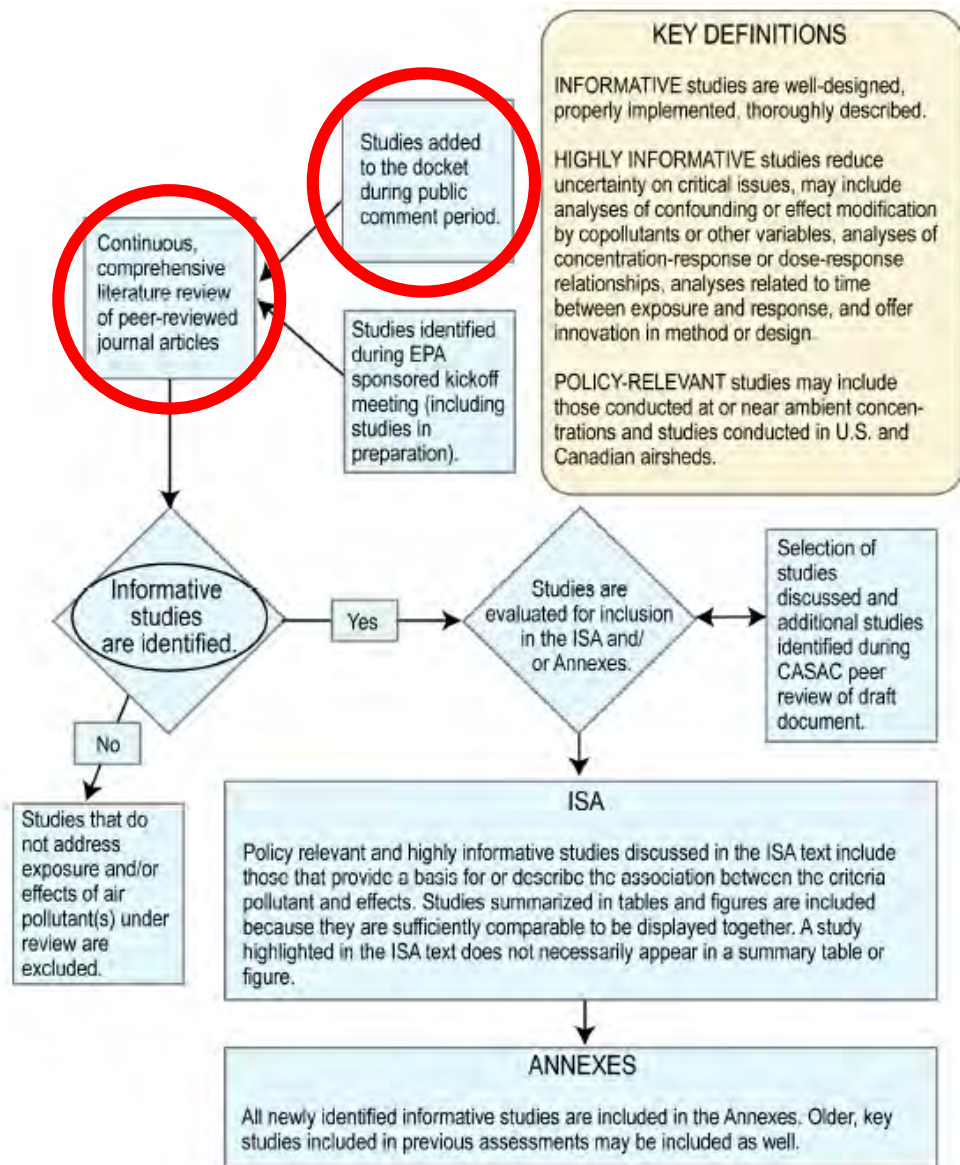
Lidskog and Pleijel (2011) 以歐洲地區管制地面臭氧(ground-level ozone)的歷史經驗，討論空污界定的科學不確定性與治理難題。他們的研究指出，空污相關法律規範的形塑，是科學、社會以及環境三個領域持續不斷地協商互動的結果。管制法規的界線訂定，逐漸變成決策過程內科學家與政治利益者溝通的介面，並成為決策過程中科學與政治的緩衝地帶。當政策決策者有成本效益或其他政治性考量時，或是科學有與時俱進的理解，決策者與科學家就會彼此相互交涉，這個過程促使歐洲管制臭氧法規科學評估方法論，從簡單毒物曝露濃度、累積濃度，到以流量評估的方式來檢驗農作物地面臭氧，來釐清其負面效應等的三次典範轉移(杜文苓、施佳良, 2016)。

在歐洲管制地面空氣污染的歷史和美國推動乾淨空氣法案過程都可以看到，空氣污染界定的管制科學是在相關法律規範與科學、社會持續不斷協商與辯論的結果。而在六輕的VOCs污染爭議中，由於計算的困難，使得統計與風險評估存在爭議，中央與地方政府卻從未真實掌握六輕的VOCs排放情況，因此陷入該做而未做的科學造成的無知困境，屈就

於行政時間限制與企業提供的資訊進行決策，難以負責的進行有效管制，使權責單位成為科學不確定下的管制俘虜。而當管制單位無法自行生產管制科學知識，必須依賴企業/污染者/開發者的資訊時，主導科學論述的企業，即以科學專業審查的未完成為由，憑藉未做（卻該做）的科學知識生產的論述，讓環境治理體系無法有效管制，凸顯科學性管制在行政程序中的問題與困境（杜文苓，2014，2016；張景儀，2013；Fisher, 2002）。

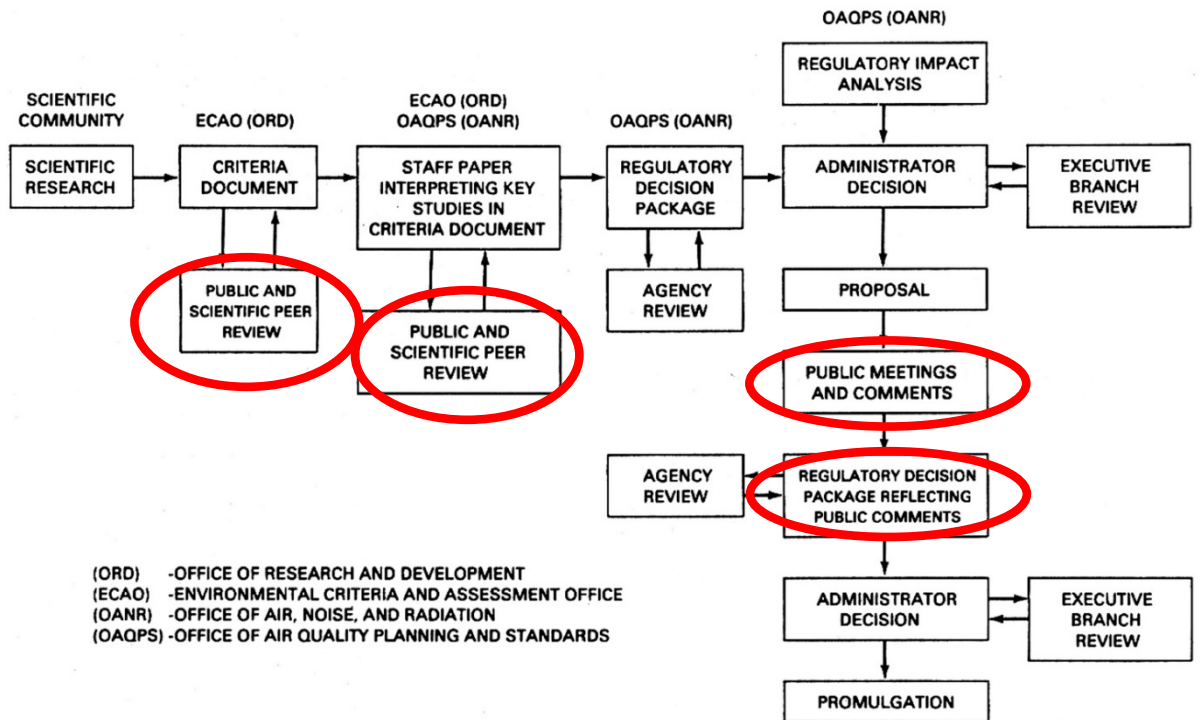
除了歐洲空氣汙染管制的歷史經驗，若要探究此領域的發展，一定要提到 1970 年美國的 Clean Air Act（之後簡稱 CAA）的經典地位。但事實上工業化最早的英國在 1952 年著名的倫敦大霧之前，早在 19 世紀就對空氣污染、特別是煤的燃燒與煙道排放有所管制，例如鐵路交通(1845, Railway Clauses Consolidated Act)、工廠(1847, the Improvement Clauses Act)，並且透過公共衛生方面立法對排煙進行若干程度管制（1866, the Sanitary Act； 1875, the Public Health Act）。倫敦大霧這樣的公害發生後，在 1956 年英國就有了第一個名為 Clean Air Act 法案，強制管制特定地區煙道排放；美國最早是 20 世紀初期在一些州對工廠排煙的管制，聯邦政府到 1955 年最早訂定 Air Pollution Control Act，而後經過一連串立法，在 1963 年即有 Clean Air Act 之法案。1963 年法案最重要的概念是將空氣污染明確界定為跨行政區與跨區域的問題，應屬於聯邦政府管轄權，且由聯邦訂定空氣品質標準，不過這個時期的法案並未給予聯邦政府足夠的強制力，一直到 1970 年基於全面性的科學評估與多元利益關係者的角力後的 Clean Air Act，才真正具有管制強制力（Bachmann, 2007； Rosenbaum, 2013, 2005； Jasanoff, 1990； Collingridge and Reeve, 1986； Wahlström, 1992； Kirby, 2000）。





圖四：美國的懸浮微粒整合性科技評估流程

與政策相關高資訊價值的研究，這些研究必須被以包含圖與表的方式有效的一起併陳。這樣嚴謹的科學評估才能做為政策參考的依據，進入美國國家空氣品質標準制訂與審查的流程（圖五）。



圖五：美國國家空氣品質標準訂定與審查流程

美國國家空氣品質標準訂定與審查流程一開始的科學研究基礎，就已經基於高度公開而擴大學術審查社群的原則，並讓公民科學能參與其中。其後欲制訂之標準的評估文件、詮釋有關評估文件的科學研究的工作文件，都必須讓公眾和科學社群進行審查，並且到公眾與科學社群滿意為止。到管制計畫提案出爐後，必須再次經過公眾審議階段，然後再將確實能反應公眾意見的管制決策交付主管機關審查，這個步驟需要一直往返到滿足公眾意見為止，再進入行政決策。

我國的情況而言，環保署並沒有上述美國科學評估標準程序和空氣污染標準制訂的審查流程。事實上，臺灣基本上尚未針對有害空氣污染物(HAPs)進行明確法規發布，更遑論空氣品質標準機制的制訂是否有公眾參與或者資訊透明的法源保障。單就涉及科學評估方面少數的法源，即我國健康風險評估技術規範，但它並沒有公眾參與機制，而且該技術規範主要為開發之環境影響評估服務，主管機關訂定標準之健康影響評估規範目前並無規範。現行法規仍有部份限制有害空氣污染物之排放，包括「固定污染源空氣污染排放標準」、「特定行業空氣污染物排放標準」、「毒性化學物質管理法以及勞工作業環境空氣中有害容許濃度標準」以及「揮發性有機物空氣污染管制及排放標準」，制訂過程亦屬於政府機關與其所召集之科學委員會，仰賴未經廣泛公眾與學術討論的科學文獻即訂定（陳仲嶙，2014）。

目前臺灣在科技與風險治理上，存在專家政治管制文化以非人總量、濃度治理漠視了健康風險的人本導向，迫使臺灣必須面對應該如何轉型，屬於社會價值與規範的辯論領域，超克目前威脅切身健康的空氣污染問題是否能成為公民社會力量的強大動力，推動台灣能源、產業、經濟的轉型？本研究將觀察與分析臺灣的空氣污染治理，面對源自於發展型國家後進追趕的經濟發展優先的框架，並且政府的技術與經濟系統的官僚握有相對較大的主導權（Chou, 2002, 2009; Chou and Liou, 2009; 王振寰, 1996; 吳挺鋒, 2003; 黃崇憲, 2010），

這樣的框架導致臺灣在空污管制乃至於各種風險治理呈現隱匿資訊、遲滯治理的現象，公民參與以公民科學作為動能，一種以公民認識論作為行動理念，推動臺灣風險治理典範轉移的現實分析。

目前臺灣環境運動已經由過去受害者身體歷經許多變化成為「公民認識論」基礎的社會運動 (Chou, 2015)，若要延展與深化前期研究成果，應聚焦在臺灣空氣污染之知識產製與運用於管制之根本問題與解決之道，而國際上的公民科學 (citizen science, civil science) 實作經驗，相當值得參考。公民科學來自於當代社會公民與科學之間關係的改變 (Irwin, 1995: 1-17)。從較早廣義上的「公民參與科學」，到美國與加拿大興起的社區環境檢測 (Ottinger, 2012: 251-254; Conrad and Hilchey, 2011: 274-275)，被認為是促進管制革新的途徑；儘管「公民科學」目前不能、不會、且也許不宜取代行政管理依循的嚴謹科學 (sound science)，但公民科學能促進管制單位填補某些「該做未做科學」，促進開放知識討論與資訊公開等，例如透過社會運動基礎的公民科學 (Ottinger, 2017: 3-7)，強化了舊金山灣區空氣品質管制區的毒物逸散監測的設計、執行、監督與資訊解釋的流程 (Ottinger, 2016: 7-9)。

(七) 研究成果總結：臺灣空氣污染核心問題

研究總結發現臺灣空氣污染治理存在管制革新之必要，主要存在「跨域治理」、「產業轉型」與「知識落差」三個核心問題。可以從規範與管制科學兩個層面來看。從規範面而言，空間尺度存在排放管制到總量管制（目前僅高屏空品區實施，其他區預備實施）兩項主要空氣污染管制工具而言，皆存在目前行政區域與管制區域無法有效管制之「跨域治理」問題；歷史尺度存在國家經濟發展面臨產業轉型的問題，工業排放（固定污染源）與交通（移動污染源）深植於臺灣既有產業結構與民生經濟活動狀態。從管制科學方面來看，目前許多臺灣民眾深切感受到空氣污染已經影響生活，各地標示、檢測防範、自救運動，公民參與所帶出的在地知識，經常突顯出專家、官方與常民知識之落差、其間對話不足或官方「該做未做科學」的問題。官方據以進行空氣污染治理的知識，可能無法有效的支援改善空氣污染的管制手段。

簡而言之，臺灣空氣污染治理需要的是一系列的改善，而非僅從單一端點突破。誠如前述，問題有下列幾點：一、污染的源頭問題為產業結構，但臺灣過去的經濟發展模式為政府運用專制權力，而非社會鑲嵌的制度權力，在近 10 年推動空氣品質指數 (AQI)、總量管制、禁燒生煤石油焦、石化產業轉型與能源轉型議題，特別是細懸浮微粒管制相關的措施時都面臨「擔憂影響經濟發展」思維的阻礙，導致對固定污染源的修訂與改善幅度相當有限，目前全臺細懸浮微粒仍為嚴重高標。雖然在環保署目前規劃中，「最佳可行控制技術 BACT」看似為不能退讓的底線，但現況是已採行 BACT 或積極進行改善者多已無減量空間，如再要求指定削減，只有減量發電一途，而國家將面臨缺電問題，也就是政府並無考慮根本的產業轉型或減排之道。反觀國外經驗，美國近年的空氣品質管理開始朝向健康風險基準 (Health risk-based) (Brook et al., 2011)，以「能否保護健康」取代「控制技術上做到最高」為核心價值，在此架構下，若某種產業污染在目前控制技術上做到極限亦會危害健康，不論其產業利益為何，應該評估終止這種產業，直到符合健康風險評估。

二、後端的汙染排放管制問題，汙染物不會只停留在汙染源地區，而會隨大氣傳播或光化效應等因素傳播到他處，導致主要汙染源頭處不一定汙染程度較高、非主要汙染源頭處也不見得汙染程度較低，例如工業、交通相對不密集的嘉義市、南投縣，在2014年PM2.5濃度高過人口、交通密集的大都市臺北市、新北市、臺中市等地區；衍伸出的是「跨域治理」的問題，此又涉及各地方政府的責任與管理權劃分，若以現行的排放管制手段來看，統一由中央訂定標準，地方政府執行許可制度、檢測與裁罰，並無處理到跨境汙染的問題，因此應改以總量管制為手段，由中央按照地方分區劃定空氣汙染防制區，規劃排放增量限值、排放總量、及交易制度，具備跨域治理的空間。惟臺灣現況僅高高屏地區實行總量管制，且改善空間良多，包括高高屏地區的規劃以不符合擴散實況的空品區為單位、未將PM2.5納入總量管制對象、未有交易抵換之施行細則等。其實，無論是何種管制手段，應掌握各地背景值、對濃度與排放量關係有更多的實證研究基礎、針對高汙染風險潛勢地區加強研究，方能達到改善區域空氣品質與提升居民健康的管制目的。

三、空氣汙染治理並非僅在科學領域中就能處理，而是需要科學、社會、環境三個領域持續不斷地協商互動，例如在美國細懸浮微粒管制標準與治理流程中，非常重視公眾審議(Public Comment Period)階段；但就我國現況而言，空氣品質標準機制的制訂並無公眾參與或資訊透明的法源保障，甚至在健康風險評估技術規範上，也沒有設定公眾參與機制，若又加之政府未能自行生產管制科學知識的情況，更陷入只能依賴企業/汙染者/開發者資訊的困境，無法有效管制。事實上，民間動能是非常有潛力的，包括公民團體要求政府即時揭露空氣品質數據、社區升起校園空汙旗、組成社區空汙自救會等行動。至於如何以公民社會的力量將專家政治管制文化的主導權轉向？或可在公民科學(citizen science, civil science)的領域中尋求解答。

總括而言，臺灣空氣汙染治理雖遭遇許多困境，卻也不必太過悲觀，畢竟從國際經驗來看，這些問題都是有解決方法的，關鍵在於社會有無足夠的動能進行轉變，這不能只單靠政府權力，也需要產業界的配合、公民的參與及監督，在多方共識合作之下，針對現有管制法規做出改善、釐清各地方政府與產業的權責關係、促進公民審議納入決策階段，以求達到最大程度改善空氣品質與保障人民身心健康之目的。



二、 立法建議

(一) 立法建議

1. 建議政府制訂「諮詢/功能性治理」以及「協力治理」社區環境監測之規定

目前臺灣環境運動已經由過去受害者身體歷經許多變化成為公民認識論基礎的社會運動 (Chou, 2015)，臺灣目前存在中南部社區監測空污行動，而這些行動是基於一些反空污的環境運動脈絡產生。這些與美國相比「類似但不完全相似」的公民科學實作，促使政府與社會去討論管制科學的風險標準界定，填補了傳統監測資料生產的系統性漏洞，回應風險政策知識的共同生產概念 (杜文苓、施佳良，2016)。

目前環保署正要推動的「空氣微型監測」計畫，深度分析是否可能促進政府與公民科學合作進行「諮詢/功能性治理」以及「協力治理」模式 (Conrad and Hilchey, 2011: 274-275)，意在提供解決臺灣空污「跨域治理」、「知識落差」和「產業轉型」等問題之建議。「臺灣在地公民科學」相當多的潛力來自於以資通訊工程作為發展基礎的空氣污染「微型監測」與「資訊平台」推動。由一群網路及軟體業界程式開發設計的工程師及駭客高手組成「g0v 零時政府」，串連臺灣的一些電子設備製造大廠與環保署的全部空氣污染監測站資訊，製作「g0v 零時空污觀測網」。成為一個重要的民間空氣品質監測平台，未來華碩與訊舟科技等民間的空氣盒子與環保署微型監測推動後，這個平台的資訊品質與密度將有顯著提升，成為推動社會運動基礎的公民科學力量。

臺灣在此背景下，環保署也預計將推動「微型監測」計畫，在全臺各地設置近 10,000 個微型監測，協助生產 PM2.5 空污治理更多濃度資訊，這種類似於美國與加拿大存在已久的社區環境監測 (Conrad and Hilchey, 2011) 實作，適合相應發展出「諮詢/功能性治理」或「協力治理」之社區檢測的公民科學。以臺灣目前情況而言，政府主導、民間執行的「諮詢/功能性治理」檢測模式，具有高度可行性，例如六輕周邊，長期以來民眾對於六輕提供的污染數據與環保署抽測的數據存在質疑，而空氣品質監測站雖反應出麥寮地區空氣品質不佳，但沒有辦法細緻到對特定排放對象定位與課責。此時環保署與其「加強檢測」，不如讓民眾一同參與「微型監測」，培訓民眾進行特定檢測，參與分析與判讀的過程。如此能夠充分做到資訊公開、公民參與以及風險溝通等科技民主要素。雖然政府主導可能有利害關係者多元性較低、被設計與規定的科學方法偏差等問題，但對於目前管制機制而言已有相當大的突破。

承上，本計畫根據研究結果，建議政府制訂「諮詢/功能性治理」以及「協力治理」社區環境監測之規定，以利推動能解決臺灣空污「跨域治理」、「知識落差」和「產業轉型」等問題之政府與民間的公民科學平台。尤其在臺灣獨特的產業發展脈絡中，具備高度發展的科技資訊產業人才與企業投資的動能，若在現有基礎之上良好串聯政府、產業界、民間、甚至是 NPO、NGO，嘗試將公民科學實作經驗納入決策階段，相信會成為管制科學之典範轉移的一步，本中心也期待在未來研究中深化，並提出更具體的立法方案。

2. 建議政府修訂「污染跨域治理」以及「中央與地方」管制權限法規

本研究所倡議之各種風險治理與制度興革事項，在跨域治理的議題上有具體立法建議，空氣污染防治法施行細則第七條所規定之增量限值，有必要按照跨域治理的實況進行修訂。

當跨域治理概念進入空氣污染防治法與施行細則，必須考慮的項目包含資金、組織、管制權與計劃四個基本要素，稱為 A+CORP(agreement + capital, Organazation, Regulation, Plan)基本要素模式，就目前 PPM_{2.5} 與空污跨域治理現狀而言，首先是資金面：資金為促成地方政府間跨域治理之主要誘因，過去研究指出空間發展計畫、經費和組織平台，在地方政府的角度來說，三者中最缺的是財政資源（陳一夫，2015）。在空氣污染方面，資金可以從各縣市空污費來進行運用。而跨域治理的空污費必須在實證研究的基礎下，釐清該區域內排放量與影響權重，按照排放比例提撥。例如若雲林、嘉義成立 PM_{2.5} 跨縣治理委員會，若雲林縣因為六輕收取空污費較多，則應在實證基礎上釐清六輕對於嘉義的影響，按比例提撥跨縣治理委員會。另外，跨域治理縣市的空污費，應當透過委員會協商，共同決定如何使用。

組織方面，目前地方政府間已自發性組成許多區域合作組織，例如北臺區域發展推動委員會、中臺區域合作發展平台、雲嘉南區域永續發展推動委員會、高屏區域合作平台等。PM_{2.5} 與空污的跨境治理可以在既有的發展平台上發展，例如雲嘉南區域永續發展推動委員，但同時必須考量組織運作專業性，評估在既有平台發展或新建立新組織，何者較為適當。影響組織有效推動跨域治理的因素則包括組織之法制化與地方民意機關之監督，例如依據區域計畫法所設置之區域建設推行委員會，經常缺乏建設經費與土地使用管制權外其他領域（例如交通）的資源分配權，故仍無法有效推動跨域治理；因此空氣污染的跨縣治理委員會應在組織位階上，各地方政府所組成之區域合作平台，需由各地方政府首長、專家學者與企業代表組成委員會決策，由各地方政府一級單位分議題組成推動小組負責執行。空氣污染跨域治理委員會，更應該直屬縣市首長擔任共同召集人，由副縣長擔任執行長，地方民意代表與公民團體亦必須納入，並常設固定專家委員，以參與式民主方式進行多元利益關係者決策，才能真正有效協商跨域空氣污染問題。管制權若牽涉到中央與地方權責；建議若要讓空氣污染區域治理可行，達成細懸浮微粒有效治理，中央應尊重跨域治理委員會，盡量賦權。此即衍生出下面要談的管制權問題。

管制權方面，研究認為（陳一夫，2015），地方政府間跨域治理已在地方制度法與行政程序法等相關法令上具有法制基礎，但實際推動仍需資金與協議之達成。跨域治理事務之管制權若歸屬中央政府，地方政府難扮演協調角色，需中央政府介入協調，且跨域事務所牽涉之管制權若分散在中央政府各部會，在協調上亦面臨極大挑戰。空氣污染在中央主管機關相對清楚，即為環保署；但牽涉到產業、交通等則廣及國發會、經濟部、交通部等，因此中央政府各部會間的協調整合，仍是影響有效跨域治理的關鍵因素，環保署在主管全國環保事項上，經常落於協調角色，甚至在經濟部、產業界壓力下，經常被質疑無法捍衛民眾環境權與健康權。一個可能的倡議，可以參考北美對流層臭氧研究計劃(North American Research Strategy for Tropospheric Ozone, NARSTO) 2004 年負責評估將美國從「污染技術控制途徑」轉向「風險基礎的空氣品質管理途徑」。這項計畫由美國國家科學院(NRC)提出，旨在非人的污染技術控制邏輯，逐漸導向以人的生命健康為基礎的空氣品質提升(Pennell,

2011)。

這樣的典範轉移對臺灣的空氣污染跨域治理，特別是 PM_{2.5} 跨域治理將有幾個啟示。在空氣污染風險治理上，衛福部應該與環保署聯合，採取捍衛民眾環境權與健康權的一致立場。管制上除了以縣市行政區、工業區、工廠這些排放源為單位，更應該依據健康影響評估，找出「受空氣污染高健康風險潛勢地區」，這些地區應該由環保署與衛福部來進行區域管制。意即以健康實證研究為基礎，縱使排放源已經達到最佳可控制技術(BACT)、減排目標達成、濃度下降，仍不是空氣污染管制的真正目標，而是保障居民健康。若對區域健康有顯著危害，或交通、產業型態、生活型態有危害之虞，則應針對問題繼續改善。「受空氣污染高健康風險潛勢地區」為跨域治理提供更堅實的人民民主與權利基礎。

計畫是政府引導資源分配的重要工具，中央與地方政府在計畫之規劃與決策過程中的協調與權力、資源分配機制，則是落實或解決跨域治理事務的關鍵。我國目前已經在環境工程、大氣科學領域有相當多政府委託研究，因此對於 PM_{2.5} 與各種空氣污染物大氣擴散、濃度分布有相當程度的掌握，但對於各區域的健康影響評估卻尚未充分普及。PM_{2.5} 與空氣污染跨域治理的核心計畫，可以參照美國從「污染技術控制途徑」轉向「風險基礎的空氣品質管理途徑」計畫，找出臺灣「受空氣污染高健康風險潛勢地區」地圖，按此即可透過計畫進行整體 PM_{2.5} 與空氣污染之跨域治理的目標、執行、考核作為任務具體項目，以收治理之效。

(二) 衝擊與效益分析

目前臺灣僅高高屏空品區推動總量管制，其他地區尚未推動。以目前總量管制不減量邏輯，若按照跨域治理風險評估，並且加嚴管制，可能對高耗能、高污染產業有相對衝擊。目前以總懸浮微粒(TSP)、氮氧化物(NO_x)、硫氧化物(SO_x)三種污染物為例，TSP 排放量：TEDS 8.1 版本中面源 81%，面源則是以鋪面道路車輛行駛揚塵貢獻 60 % 最多，其次為營建工程與農耕風蝕，分別貢獻 15 % 與 8 %。(才有台積電掃路方案)；點源佔 12%，以水泥製造業、鋼鐵業、電力業與礦業及土石採取業為最主要貢獻行業，前四大行業別之貢獻比例已佔 TEDS 8.1 點源 TSP 排放量之 59 %。SO_x 排放量：TEDS 8.1 版點源 SO_x 佔 87%，線源接近 0%。主要貢獻來源為電力業，佔固定源總排放量超過 4 成，其次為化學材料製造業與鋼鐵基本工業，兩者分別佔總排放量 17 % 與 15 %。NO_x 排放量：移動源 NO_x 佔 49%，排放量仍以柴油車輛為主要來源，約為線源總量之 70 %；面源 NO_x 主要污染源貢獻來源與 SO_x 一致，為商船船舶燃燒，佔比 50 %，其次為旱田農業燃燒與住宅燃燒排放，分別皆佔 10 % 之貢獻量。點源部份佔 42%，NO_x 主要貢獻比例與 SO_x 相同，皆是以電力業及化學材料製造業為主，佔 TEDS 8.1 版本點源總排放量 61 %，其次為水泥業佔 11 %。

總而言之，在跨域風險評估結果必須加嚴管制，首要衝擊產業為電力業、能源密集產業（水泥、石化等），電力業又直接關連到電價牽動全部產業。因此精確的跨域風險評估相當重要，並且考慮區域間抵換交易等與產業轉型進程；惟現階段在跨域風險評估進行前，衝擊較難推估。

效益方面，空氣污染管制與提升空氣品質的健康效益明顯。近期國際研究回顧涵蓋 1974 年至 2014 年的多篇研究，細懸浮微粒健康影響已獲得證實(Kim et al., 2015; Hoek et al.,

2013)，綜論而言，長期暴露於細懸浮微粒濃度每增加 $25\mu\text{g}/\text{m}^3$ 總死亡率提高 6%、心血管疾病死亡率提高 11%。相對來說，即改善空污對健康有顯著效益。

並且本土研究發現¹⁰，臺灣盛行的肝癌也與 $\text{PM}_{2.5}$ 有關；中研院時領導團隊與陽明、成功大學合作，在台灣本島、澎湖 5 縣市收案 2 萬多名 30 歲以上成人，平均追蹤 16.9 年後，有 464 人罹肝癌，再比對居住地與環保署 $\text{PM}_{2.5}$ 監測資料，發現本島與澎湖 $\text{PM}_{2.5}$ 濃度，每立方公尺各增 13.1 微克和 0.73 微克時，罹肝癌風險就提高 2 成 2。



國立臺灣大學公共政策與法律研究中心
Center for Public Policy and Law, NTU

¹⁰Huang, Y. T., Yang, H. I., Liu, J., Lee, M. H., Freeman, J. R., & Chen, C. J. (2016). Mediation Analysis of Hepatitis B and C in Relation to Hepatocellular Carcinoma Risk. *Epidemiology*, 27(1), 14-20.

三、 會議與出版品摘要

本計畫從 2015 年度 7 月迄今執行相關內容主要為兩部分：首先，經由初步的文獻檢閱建構我國空污治理目前的困境與樣貌，了解目前臺灣重大空污事件的脈絡，並釐清在我國的中央與地方政府部門、公民團體、專家學者的代表；第二，本計畫與臺大社科院公共政策與法律研究中心共同籌辦 2015 年度 8 月 1 日的「臺灣風險社會論壇－空氣污染與能源轉型」，與會來賓的選取與邀訪即是奠基在上述文獻爬梳的基礎。當天會議籌辦過程，亦有相當精彩的官方與民眾的對話，以供後續期末報告逐一探討。以下逐一分別說明：

(一) 研討會

會議名稱：臺灣風險社會論壇－空氣污染與能源轉型

(1) 辦理目的：藉由此次會議的舉辦，建構能夠理性溝通的對話平台。

(2) 辦理時間：2015 年 8 月 1 日

(3) 參與人員：中央研究院李遠哲院士、嘉義市涂醒哲、雲林縣張皇珍副縣長、高雄市環保局鄒燦陽局長、環保署空保處謝炳輝副處長、經濟部能源局吳玉珍副局長、臺大張慶瑞副校長、臺大社科院風險社會與政策研究中心周桂田主任、中研院蕭代基研究員、海科大海洋環工系沈建全教授、海科大 STS 研究中心洪文玲主任、地球公民基金會李根政執行長。

(4) 重要結論

詹長權教授引言便以臺灣的十大死因中以癌症為首位，而肺癌、肺腺癌更逐漸成為我國國病；尤其，根據世界衛生組織的定義來看，空氣污染所引發的疾病還包括心臟與心肌的問題。詹教授指出全台無論何處，跟全球的數據比較後都不好。詹教授使用投影片簡單地呈現出雲林和宜蘭人在六輕營運前、中、後的健康和收入之比較；說明雲林人比宜蘭人降低了平均餘命，但是卻沒有增加多少收入。反之，六輕營運 9 年後，居民罹患癌症的比例增加了 2 倍。詹教授接著播放非營利組織「美國肺臟協會」(American Lung Association) 的影片指出火力發電廠可能帶來的問題。宛若蝴蝶效應，減碳能夠帶來公共衛生和生態效益。所以說臺灣當前重要的抉擇就是要選綠電還是火電。尤其是石化相關疾病的範圍與 PM2.5 所影響的範圍差不多重疊的情況下，社會更是面臨到政策選擇的關鍵路口上。

關於政策選擇的問題，嘉義市涂醒哲市長認為我們長久以來並沒有面對問題。他舉出在擔任立委時也曾罵過環保署長，「就是因為不做環保才當署長」。在嘉義市掛空污旗，雖然掛空污旗不會減少空污，但是可以有所警示。駝鳥時代應該要過去了。另一個問題是臭氧。為什麼空污被放到三層樓，偵測儀器放到這麼高也是駝鳥心態。涂市長坦白指出，嘉義的空氣污染是全國最嚴重的，誠實面對才是最重要的。嘉義的目標是陳澄波的玉山積雪。涂市長也談到，嘉義沒有真正的工業區，嘉義衍生性的空污可能都來自外縣市。他也指出一個癥結，嘉義車輛之所以空污嚴重，因為我們沒有公車處，是靠嘉義縣營運的，所以大家都騎機車。公車最差的一班平均不到 1 個人。他最後對中央和地方政府都提出建議。對中央：未來台電要用節電量算年終。而且以後電費分 8 級，要用智慧電表。最後則是可以增加電價，但是要被用來發展再生能源。對地方政府部份：他希望六輕應付出污染費；而地方上應該推動電動巴士、電動自行車以及建築物自治管理條例，用屋頂、容積來做再生

能源獎勵。

雲林縣張皇珍副縣長則指出過去僅執行 PSI，而 PM_{2.5} 並沒有在這個指標之中。她以在台南服務的經驗說明如何意識到 PM_{2.5} 的問題，並且當時就發現來源貢獻有六輕、台中火力發電廠、高雄等，問題相當複雜。而當她要前往雲林縣服務時，台南同仁就說過去要推動改善濁水溪揚塵、PM_{2.5} 兩個大問題。她讚揚雲林縣李進勇縣長推動的禁燒政策，不過現在仍在備查。尤其，禁燒並不能使得天下太平，縣環保局的研究顯示，雲林境外的影響最大到 40%，境內的影響最大來到 60%。境外污染源可能要靠中國的環保意識提高來改善。而在境內部份，大約固定污染源佔 3 成、移動佔 3 成、溢散佔 3 成。溢散可能需要管理像濁水溪揚塵等，而移動則需要整體交通運輸的轉變。雲林極力推動光電，雖然以前被稱為煙囪下的雲林和麥寮，未來是不是能改成「雲林好風光」，因為雲林目前 2014 年底前完成 41 座風力發電、太陽光電 1339 件，1 年可以發兩億度的電。即使如此也還是不夠。像雲林準備把地層下陷區改成種電的好地方，但這還是要靠能源局的幫忙，還有與國發會一同合作。雲林還有在進行的，一個是在台西區工業區，拉出 800 公頃來做養水種電。另一個是新興區工業區，283 公頃會改成光電區來推動光電和風電，這些推動要怎麼成功，還是要跟中央來全力配合。

(二) 座談會

1. 會議名稱：「臺灣空氣污染之風險治理與制度研究」專家焦點座談會

(1) 辦理目的：了解我國台灣空氣污染問題的公民團體針對我國空氣污染問題之觀察與行動策略。

(2) 辦理時間：2015 年 11 月 17 日

(3) 參與人員：國立臺灣大學國家發展研究所周桂田教授、國立政治大學公共行政學系杜文苓教授、國立政治大學施佳良博士、國立臺灣大學國家發展研究所王瑞庚博士候選人、○○聯盟副秘書長○○○與專員○○○、嘉義市○○協會與○○自救會○○○醫師、國立臺灣大學社會科學院風險社會與政策研究中心張景儀助理研究員、劉怡亭兼任助理。

(4) 重要結論

各個不同的團體組織因為不同的背景與網絡關係有不同的行動：○○社大藉由增添儀器來建立有利的科學論述；○○團體鎖定各固定污染源企業的即時監測資訊公開，未來的資訊希望不再只是 low data，而是可以結合、運用的視覺化資訊；○○協會則是與市長、行政部門較有緊密連結，將 PM_{2.5} 的醫療資訊轉化成為常民語言進行社區教育；○○老師研究團隊提及了公民實驗室與國外公民科學的運用。

三者團體的困境共同點在於找不到污染源兇手。目前公民團體僅能依循較為簡陋的、低成本的科學儀器來進行檢測，試圖建立相關的科學論述；在污染後端的健康問題，相關醫療協會也僅能作後端的處理。相關公民團體僅能要求大眾如衛教的資訊、升降空污旗的訂定、提醒避免出門等建議。但對於實質上的空污問題難有減緩的狀況，因為無法推論僅能猜測方式去論述空氣污染的源頭。

而空污的監測情勢，隨著科技進步是可以運用各種科技或行動裝置來進行，但都面臨到難以指出誰是污染源，而無法進行針對性的管制。而在法制上更是需要有堅實的科學研究指證固定污染源來源才能進行開罰。此部分也延伸出法規制定嚴格度、法規執行的問題。

法規執行的問題便是經費與預算、中央與地方分權的政治結構問題。以國際法規比較，我國環境法規嚴格度是似乎足夠的，但是在執行上面，可能地方環保局的認知度、專業度，以及法規、標準、規格等都仍沒有統一，致使相關監測資訊無法被承認、認可甚而質疑；而中央與地方之間對於政策的權責劃分也有所失焦，因為空氣污染涉及到能源使用與政策的議題，容易產生相關憲政爭議。基此，再次概括空氣污染的問題，從科學問題與治理問題來檢視，科學上的各種專業論述，從不同途徑（大氣、健康）角度出發的論述和公民監測的科學論述，都有可能產生科學爭議問題。

在治理方面，除了空氣污染，其他的污染也應該要更多的資訊透明。同時，台灣的空氣污染和能源使用有極大的關係，在當今因為氣候變遷的緣故，使得大氣穩定、降水季節減少等原因致使污染物有擴散不良的現況，因此，未來因應空氣污染問題應該要有一個機制平台，或是一個預測性的機制在。並不能僅交由政治性的操作或是緊急應變協調等這樣的機制(像是環保署長與台中市長的緊急應變協調)來降載相關燃煤電廠，否則後續污染貢獻、權責等也都難以釐清。

另外，在產官學之間的串聯橋接點，可以發現各個公民團體關心與施力著點各有其努力的目標，希望未來能持續相互交流，例如從固定污染源排放口的即時監測、資訊開放透明、增加與民眾生活範圍接近的監測站、健康危害與醫療社區教育等議題相互串聯，作為處理空污環境風險及人體健康影響與政府空污環境治理之論述。

2.會議名稱：專家焦點座談會

(1) 時間：2016.02.19 (週五)，10：30 - 13：30

(2) 地點：國立臺灣大學社會科學院頤賢館 7 樓 713 討論室

(3) 出席人員：周桂田主任（國立臺灣大學社科院風險社會與政策研究中心）、杜文苓教授（國立政治大學公共行政學系）、黃偉鳴科長（環保署空保處）、鄭尊仁教授（國立臺灣大學職業醫學與工業衛生所）、賴信志主任（長榮大學環境資訊研究中心）、施佳良博士（國立政治大學）、王瑞庚（國立臺灣大學國家發展研究所博士候選人）、張景儀（國立臺灣大學社科院風險社會與政策研究中心）、洪俊智（國立臺灣大學社科院風險社會與政策研究中心）

(4) 主要議程與訪綱：

賴信志主任：

a. 技術上大氣污染物監測可以做到與極限，我們瀏覽一些文章，似乎可以對境外做到很精確的監測與推估，若是用在小尺度範圍內，比如監控埔里的 PM2.5 是否從臺中火力電廠過來這點，是否可能技術上做到？

方法上，對衍生性 PM2.5 掌握的精確度如何？

b. 環工上的模擬是透過網格、高斯等方法，但他們需要輸入大氣參數才更精準，畢竟是模擬。

因此環工還認為檢測和採樣的數據進去後，增加精準度。但這方面是否大氣科學能做到？限制在哪？

c. 看到您對環境永續方面也有研究，您可能對臺灣環境基本法，空氣污染防治法有基本涉獵，目前總量管制限縮在空品區這個概念，但稍對空污有認識都知道，固定污染源是很跨界的。

移動污染源的話，相當大宗的運輸柴油車，同樣是跨界的。因此跨境治理很必要。

認為從大氣尺度而言，很能夠提供 3.6 萬平方公里的臺灣，去釐清跨境這件事情，四

季的空污高風險潛勢地區可能也不同，這些部份，您的看法如何？

d. 透過大氣科學與環工對臺灣全島的空污或 PM2.5 擴散進行動態的風險潛勢地圖，然後針對這些地區進行環境污染指紋鑑定，進行健康風險評估，專門進行嚴格控制，並以此為基礎的總量管制，是否可行？

黃偉鳴科長：

- a. 交通排放，各縣市應當如何因應，交通轉型或環保標準這些進程如何？
- b. 未來總量管制，如何真的能夠有效改善點排放的問題？
- c. 基於源頭到影響對象的環境指紋，要配置多少資源（人力、經費）？執行層級要到多高才可能有效指導這樣的研究？

鄭尊仁教授：

- a. 對 PM2.5 的健康風險與危害方面這幾年的突破。
- b. 臨床醫學上目前的證據或病理的突破。
- c. 對總量管制之前提供的意見，是否這幾年有更具體的建議。
- d. 公衛為基礎，健康風險評估為基礎的空氣品質政策的可行性？

謝和霖秘書長：

- a. 請問看守臺灣與民間團體對於目前臺灣空氣污染政策建議為何？
- b. 目前民間團體致力於改善臺灣空氣污染，遇到最大的阻礙是什麼，希望能獲得的幫助是什麼？
- c. 您對於環保署有沒有什麼具體建議，希望未來能有何種合作機會，能讓臺灣有更好的空氣污染治理？

（三） 鉅變新視界沙龍（座談會兼記者會）

1. 時間: 2016.08.24 (週三), 18:30 - 21:00

2. 地點: 國立臺灣大學社會科學院 1 樓 108 教室

3. 主持人: 周桂田教授(國立臺灣大學風險社會與政策研究中心主任)

與談者: 詹長權教授(臺大公共衛生學院副院長)、許立儀女士(台西村反污染自救會成員)

4. 議題摘要：

煙囪下的童年 - 高污染工業區鄰近國小的健康權與受教權

臺灣島在地理高山多、平原少，導致人口與產業發展集中，許多地區的產業污染與民眾生活比鄰而居一直是嚴重問題。而國小學童正值發育期，在污染環境中風險相對較成人高，但是臺灣有不少國小就在鄰近工業區的地方，這些地方居民的生活環境經常也是與工業區比鄰，使得學童度過一個「煙囪下的童年」。

早在 2014 年 8 月國衛院和臺大公共衛生學院一同針對麥寮六輕和附近學童進行流行病學研究顯示，距六輕 900 公尺的許厝分校，學童尿液中含有大量的硫代二乙酸 (TdGA)。TdGA 是氯乙烯單體 (VCM) 的人體代謝物，許厝分校的環境中有大量一級致癌物 VCM。當時縣府宣布上一學年度的許厝國小分校學童，都須轉介到橋頭國小校本部上課。而學童返回校本部上課 1 年後，鑑測數據從原本的 215.2 ($\mu\text{g/g-creatinine}$) 降到 52.28。早在 2009 年學界就發現雲林六輕周遭地區民眾罹癌率較周邊地區高，2014 年 TdGA 是氯乙烯單體 (VCM) 報告進一步實證許厝分校學童平均值高於全國平均 17.5 ($\mu\text{g/g-creatinine}$)。2016 年進一步的研究報告指出，一一三七名大城鄉民尿液，至少一項重金屬檢查濃度偏高，濃度高達五成二七，至於 TdGA 濃度高於八·一者，竟佔了九成三，其中台西村、頂庄村更達九成八，可說是越靠近六輕，污染越嚴重。

在這些實證研究下，環保署與雲林縣長的作為，就是「加強監測」、「強化研究」。然而

吊詭的是，不管是否來自六輕，留在當地就學健康風險就是提高了，依據國際風險治理原則，此時應依據預警原則（precautionary principle）積極介入，以免造成學童一輩子難以挽回的傷害。

學童、居民是目前最大受害者！當中央與地方政府公權力無效作為，許多家長選擇鄰近、設備好的許厝分校而不願遷離。歸咎乃是政府任由學童、居民在「健康權」與「受教權」間掙扎，彷彿要受教權就得接受污染，難道鄰近污染工業區的學童，就必須度過一個「煙囪下的童年」嗎？難道臺灣的偏鄉悲歌要繼續下去嗎？

（四） 深度訪談

表一：深度訪談受訪者列表

時間	受訪者	所屬組織	屬性
2016年7月25日	林進郎理事長	雲林縣淺海養殖協會	NGO、在地居民
2016年7月27日	許欣欣女士	臺灣健康空氣行動聯盟	NGO
2016年7月28日	詹長權副院長	臺灣大學公共衛生學院	學者專家
2016年8月8日	許立儀理事長	臺灣西海岸保育聯盟	NGO、在地居民
2016年8月8日	黃偉鳴技正	環保署空保處第一科	政府
2016年8月10日	莊秉潔教授	中興大學環工系	學者專家
2016年8月15日	廖崇園科長	雲林縣環保局空噪科	政府
2016年8月17日	陳怡真女士、林佳穎女士、黃資媛女士	埔里PM2.5空污減量自救會	NGO、在地居民
2016年8月26日	劉懿德總幹事	嘉義市社區醫療發展協會	NGO、在地居民

註：以上完整訪談紀錄詳見附錄。

（五） 政策報告

空氣污染管制科學與公民參與之制度問題初探

作者：杜文苓（政治大學公共行政學系教授）、周桂田（風險社會與政策研究中心主任）、施佳良（政治大學公共行政學系博士後研究員）、王瑞庚（臺灣大學國家發展研究所博士候選人）

※本文部份內容尚在整理發表，未經作者同意請勿引用轉載

引言

人類活著的每分每秒，都與空氣進行親密接觸；每分鐘 15~20 次，空氣進入人體的最深處，然後再被呼出。人與任何事物，人與人之間都沒有這樣的緊密關係，而這樣的親密接觸維繫著人的生命，一旦這個關係結束，人的生命也結束。也因為這樣的親密接觸，空氣的品質維繫著人類的健康與生命；空氣污染也變成人類最需要積極面對的課題。

本報告特別針對空氣污染課題進行深入探討，主要因為空氣污染的概念已不再是侷限於環境保護及環境永續的框架範疇，隨著科學知識與技術監測的更迭與進展，針對空氣污染課題極需置放於風險社會(Risk Society)的脈絡進行深層地理解，其中蘊含著風險分配下的環境不正義、風險知識與概念的釐清、風險治理模式的創新與改革等課題。與此同時，隨著近年來空氣品質的「被察覺惡化」，面對霧濛濛的天空，民眾不再對空污問題視若無睹，

一些公民團體不斷要求政府即時揭露空氣品質數據，一些社區更是積極行動，或透過升起校園空污旗、或透過組成社區空污自救會，要求政府正視空氣品質改善問題。民間的行動，顯示出對於空污問題的產生與應對，有更進一步的資訊與知識的需求。本研究一方面探討空氣品質規範以及若干管制科學問題，另一方面進行空氣治理與公民參與之行動者研究，呈現與分析臺灣空氣污染風險治理之治理問題與可能的解決途徑。

規範與管制科學問題

以臺灣目前的空氣污染治理狀況而言，首先面對的是現行之空氣品質區制度的劃分，會使得未來進行更嚴格的總量管制和排放標準時，面臨課責難以歸屬的問題。因為空氣污染的特性之一即是受至我國氣候、地形、光化學反應等影響，而具有衍生、擴散、累積的不對稱分配特性，其特殊性本就讓行政管制機關難以進行管制行為。即便以目前的科學知識與監測空氣污染的技術，空氣污染的管轄權在我國現行空品區的劃分之下仍然顯得更難以管控與防制。舉例而言，我國在臺中火力電廠、雲林石化區工業的空氣污染排放，卻間接使得嘉義、南投等地顯現空氣污染物的濃度為全臺最高，各縣市機關亦無法有權限針對排放污染源進行管制與課責。

自 1975 年以來，我國公告空氣污染防治法條文規範，迄今已經 40 餘年。然而，在過去經濟發展主導的發展型國家經濟模式下，導致相關空氣污染防治法仍尚未發揮太大的管制作用。過去空氣污染改善最顯著的成就，譬如不能補提油品含硫程度的嚴格規範，大大降低我國國民行駛汽機車等排放的移動污染源，這部份成就甚至領先全球；但另一方面，在固定污染源上，過去國家刻意的經濟配置與政策規劃下，大多煉油、石化產業、電力業等等固定污染源的排放皆集中在高雄縣市、中南部等地區，致使我國中南部成為嚴重空氣污染的區域範圍。當課責對象為民眾時，顯得進步很快，反觀課責對象為產業時，過去遺留的發展型國家體制顯得轉型緩慢、困難重重。加速現代化的發展型國家沒有足夠的時間孕育政治自由主義傳統，發展成熟之公民社會傳統的西歐、北美國家，經歷市場經濟、公民社會與國家的規範化(normalizing)成為制度國家(regulatory state)。面對第二現代社會典型的跨界風險，傳統技術官僚權威式、中心式的科技決策無法處理其複雜性、開放性與不確定性。以致多元社會中擁有知識權力、社會資本的那方經常主導風險評估與科學評估與論述，使得風險治理乃在一個複雜的社會背景脈絡中進展，充滿社會、經濟與政治的意涵。因此風險治理不可避免的具有事實與價值的模糊性，客觀性與普遍性的宣稱難免失效，可能被偏差的解釋或被操弄而治理失效，而出現「未做的科學(undone science)」，它可能是探索權力結構下管制科學與風險治理及分配的關鍵。

空污治理與公民參與

環境知識建構與科技民主面對充滿不確定的環境風險，以及複雜多樣的環境知識與資訊，傳統政策過程獨尊科學專家的諮詢與判斷，已遇到相當的瓶頸。尤其環境知識生產具有多樣性、複雜性與不確定等特性，對環境知識生產的系統性歧視以及輕忽處理公共意見，都會使我們省略、忽視、有意排除特定形式的資訊。一些實證研究也已證明，面對複雜的環境風險課題，傳統單向且線性的風險評估與決策模式，往往會忽略一些現有科學未能掌握的問題，而民眾參與可以促成更好的科學與決策判斷，並促進環境正義的實踐。

舉例而言，高雄作為臺灣重要的工業重鎮發展多年，許多工廠進駐，四十多年來大型

如鋼鐵業、電力業、石化產業，在高雄不斷發展。隨著工業的發展與更多工廠的進駐，工業所帶來的各樣廢棄物與污染問題，也越來越嚴重。高雄的空氣品質因為臭氧及懸浮微粒濃度高，使得高屏空品區長期處於三級防制區，空氣污染成為高雄人無法迴避的課題。面對日益惡化的空氣品質，長期關心空氣污染問題的高雄環保團體「地球公民基金會」，自2011年起積極要求政府依據1999年修訂的「空氣污染防治法」規定，納入「空污總量管制」相關規範。雖然高雄在高屏空品區位處三級防制區級別內，環保署也早已提出「高高屏地區總量管制計畫初稿」，但卻遲遲未依空污法之規範進行公告。這是由於根據空污法第12條規定，環保署必須會同經濟部公告實施，而經濟部則以會傷害經濟發展為由遲遲未予同意，總量管制計畫被迫擱置。

為了體現空氣污染問題的嚴重性，促成空污總量管制的執行，地球公民基金會開始在空氣污染指標（PSI）達普通等級或臭氧值超標時，上網張貼即時空品監測資訊。2012年期間，並展開「高雄的天空」100天拍攝計畫，從當年的2月1日到5月10日，於基金會辦公室窗臺，以定點定時方式，拍攝遠方地平線、柴山與天空，並且同時記錄環保署所公布的PSI值、PM_{2.5}的小時值，以及當日能見度的觀察記錄，希望透過視覺化的資訊呈現空污問題的持續性與嚴重性。拍攝計畫的目的主要訴求加強空品預報與實施空污總量管制。根據地球公民基金會的觀察，在空污嚴重的時候，對空氣品質最為敏感的老人、小孩等族群，往往仍繼續從事戶外活動，顯示民眾並未意識到空氣品質對於健康的危害，不會主動搜尋環保署的即時資訊，以及主動採取相關防護措施。為喚起空污意識，基金會更在2014年11月起與文府國小、港和國小合作發起「校園升空污旗活動」，在空污達警戒值（35微克以上）時升起紅色空污旗，以提醒校園師生必須戴口罩防護或減少戶外活動作為防範。同時也請學校師生撰寫空污日誌，觀察紀錄當天的天空顏色、能見度與空氣中的味道等，培養學生在地環境的的覺察能力。

結語

本報告所探討的臺灣的空氣污染風險治理，值得深入研究應如何加強規範與法規的完善，強化管制的有效性，並且釐清跨域污染課責性問題；另外社會大眾對於空氣污染的健康風險意識，是透過一波波環保團體的倡議行動，揭露資訊並促使政府回應而產生。以下，我們想要進一步探討，這些關心空氣污染的民間團體，主要掌握與運用什麼樣的資訊，來觸發社會的風險覺知？他們如何看待政府所提供空污資訊的侷限？他們想要生產與填補的資訊空缺為何？民間團體目前所發展的空污資訊生產策略行動，有什麼樣的特色與侷限？哪些資訊與知識至今仍是未能觸及之處？這些都是本研究要進一步探究的問題。

（六） 出版品

1. 杜文苓、張景儀。〈久聞不知其毒：台灣空污治理的挑戰〉。國立臺灣大學社會科學院風險社會與政策研究中心：<http://rsprc.ntu.edu.tw/zh-TW/m07/workingpaper2016/331-2016workingpaper-du>。2016/12/19 檢索。

2. 杜文苓、施佳良（2016年3月）。挑戰空污：初探社區行動科學的在地實踐。台灣科技與社會研究學會2016年會，臺南。

四、計畫績效指標及人力投入

(一) 績效指標說明

■量化成效			
指標構面與項目		篇數	說明或附件別
著作成果	論文總計		
	國內（研討會或期刊）	篇數	1（如報告所示）
	國外	篇數	0
	研究報告（指書籍裝訂成冊者）	本數	1（如報告所示）
	出版品（指經政府出版品管理辦法而發行者；ex.年鑑/白皮書等）	項數 本數	1（如報告所示）
會議	座談會（含論壇）	場次	2（如報告所示）
	研討會	場次	1（如報告所示）
	說明會（含發表會、展覽活動）	場次	1（鉅變新視界沙龍）
	訪談	場次	9

(二) 參與人力簡歷

編號	姓名	職稱	最高學歷	聘任期間
1	周桂田	計畫主持人	德國慕尼黑大學社會學博士	104.06-105.12
2	杜文苓	共同主持人	美國加州柏克萊大學環境規劃學系博士	104.06-105.12
3	王瑞庚	博士生助理	臺灣大學國家發展研究所博士候選人	104.06-105.12
4	張景儀	專任助理	政治大學公共行政學系碩士	104.06-105.04
5	林怡均	專任助理	成功大學企業管理研究所碩士	105.07-105.12
6	王瑋彤	專任助理	臺灣大學公共事務研究所碩士	105.09-105.12
7	劉怡亭	兼任助理	臺灣大學國家發展研究所碩士生(在學)	105.07-105.12

參、附件

一、 研討會議記錄

臺灣風險社會論壇—空氣污染與能源轉型

會議主題：空氣汙染與能源轉型

會議時間：2015年8月1日(六) 8:30~12:20

會議地點：臺灣大學社科院梁國樹國際會議廳

主辦單位：臺灣大學社科院風險社會與政策研究中心

引言：中央研究院李遠哲院士

主持：臺灣大學張慶瑞副校長

出席與談貴賓：

臺灣大學公共衛生學院詹長權副院長

嘉義市涂醒哲市長

中央研究院經濟研究所蕭代基研究員

臺灣大學社科院風險社會與政策研究中心周桂田主任

高雄海洋科技大學海洋環境工程學系沈建全教授

高雄海洋科技大學科技與社會研究中心洪文玲主任

臺灣大學社科院風險社會與政策研究中心、公共政策與法律研究中心於今年(104年)8月1日聯合舉辦臺灣風險社會論壇—空氣污染與能源轉型，並邀請到現任臺灣大學張慶瑞副校長致詞、中央研究院李遠哲院士貴賓引言。張慶瑞副校長一開始便提到，臺灣在發展的同時，有部分的地區承受了不平均的環境負擔，像是高雄便因為經濟發展的需求，被選擇為發展石化工業的區域，因此高雄承受了大量的環境成本，造成現在必須高掛空污旗來警示空氣品質的情況。

張慶瑞副校長再指出，除了高雄之外，雲林也是PM2.5濃度最高的地方之一，這顯示了空氣污染是沒有界線的。再舉一例，大家公認好山好水的南投縣埔里鎮，居然是PM2.5最高的地區，這總總都更加顯示了空氣污染絕對是臺灣全體需要共同面臨的重要課題。現在臺灣正面臨轉型的十字路口，在這個選擇的十字路口上，需要有一個平衡點，這不只牽涉到政治決心和決策，亦需要公眾的關心與努力，大家一起行動才能追尋永續的未來。像六縣市為了對抗空污，開始共同聯合禁用生煤與石油焦，希望改善持續惡化的空氣問題。6月有反PM2.5的全臺大遊行，同月也通過了溫減法，這是一個很重要的里程碑，7月經濟部能源局對再生能源的宣示又提高了目標，這些都顯示出全臺灣正在努力面對此一課題。空氣污染和背後的能源轉型議題值得大家深入討論，像是李院長過去幾年所發表的演說，提到了公眾的警覺，今日的論壇也邀請到了許多官學代表一同來討論，想必今日的討論勢必會十分精采並有利於提出對臺灣有建設性的看法。

中央研究院李遠哲院士接著引言道目前人類所共同面對的重要問題，我們人類好像還住在一個很美好的地球，這個地球沒有界線，如果從不同的角度看地球，人類所居住的地球，其實只是薄薄的一層。觀看人類在地球的發展，都是過去20萬年平穩發展下的結果，直到最近1~200年，工業革命之後，我們的居住環境開始產生很大的改變，而且幾乎已經

超越了環境可以負載的臨界點。一則是溫室氣體的問題，其實，過去溫室氣體一直都很穩定，地球的溫度也是，雖然說如果沒有溫室氣體，地球表面可能會只有負 15 度，但現今溫室氣體持續的快速增加，使得溫度不斷上升，造成了生存危機。

另一則是環境的破壞使得生物多樣性的消失，像是我們今天的農產品所使用的化學肥料，便有 1/3 是由石油提煉而成。如果全然放棄這些化學肥料，未來世界上的糧食也會隨之缺少。但同時也正是因為大量地使用化石燃料，而導致了嚴重的空氣污染問題。我們使用化石燃料所產生的溫室氣體越來越多，雖然好幾十年來我們一直倡導減碳，但卻一直沒有做到，如果我們不改變，氣溫將繼續升高，IPCC 研究成果也是證明溫度將繼續升高。大家必須更努力的朝減碳邁進。李遠哲院士表示，雖然妻子常常詢問自己努力是否可以改善現況，但其認為若要 COOLEARTH 可能非常困難，但至少得讓溫室效應別再繼續加劇，必需繼續努力，給下一代有個好環境生存。IPCC 的研究都指出，極端氣候給世界許多地區帶來極大的影響。李遠哲院士在當國際科學理事會會長期間一直在努力倡導減碳的理念，雖然努力不一定有結果，但不努力一定會更糟！

李院士持續談到，在某次會議上見到中國元首習近平，其表示中國面對空氣污染的壓力比減碳的壓力還大，中國正努力不要讓溫度繼續上升並做出承諾，希望能在 2070 年達到零排放，並且 2050 達到現在 20% 排放的目標。當時的會議共識是已開發國家必須協助開發中國家達成減碳目標，並達到平等並消除差異。聯合國強調世界必須有足夠的食物與乾淨飲水分配給所有人，在我們考慮消除貧窮時，卻沒有思考過把富人拉下來，教宗 Francis Pope 近來也一直強調貧富差距所帶來的社會問題。

李院士總結到，環境是全球的問題，必然需要全球一起解決，單一國家的努力無法改變太多，全世界都必須努力，不能以聯合國的主要國家為單位，而是要以全球合眾國一起，公民身分必須轉移。從社會層面來說，單以工業發展思維是行不通的，必須突破這種觀點。技術上，我們尚未把太陽能的能源充分利用，研發必須持續進行，把乾淨能源的使用擴充到世界，我們現在面對的困境，必須靠社會轉型才能解決。臺灣必須跟上全世界的腳步，以減碳為目標，消耗也必須降低，如果大家不努力，五十年以後年輕人會開始抱怨上一代，空氣污染與能源轉型絕對要做到 2050 年達到現在排放的 20%，產業上每個部門都要努力，我們的努力是第一步，再擴充到全球，考慮下一代的生活環境，一定要做到。

第二場次，則是臺灣大學風險社會與政策研究中心主任周桂田教授主持，中央研究院經濟研究所蕭代基研究員、高雄海洋科技大學海洋環境工程系暨研究所沈建全教授、高雄海洋科技大學科技與社會研究中心洪文玲主任共同與談。

一開始，本場次主持人周桂田教授即指出，引言人李遠哲博士從相當廣闊的角度出發，從氣候變遷對世界影響進行探討，本場論壇所觸及的問題不限於高雄氣爆，而是能從來高層次到能源選擇、產業轉型以及等等對現今臺灣嚴禁的問題來做切入。總統大選來臨之際，檯面上雖然沸沸揚揚，然而風險與氣候變遷問題終將超越國界。周桂田教授指出，臺灣是治理轉型怠惰，在追求勞動權等等都怠惰，在以前臺灣並不缺轉型與改革，但至今就變成不可抹滅的痛苦。

與談人中研院蕭代基研究員進一步提到，國際上來推動永續發展，從八零年到現在是失敗的，之所以如此是因為經濟與社會發展模式是褐色的經濟，我們必須轉型，轉型到永續的經濟與社會發展模式，也就是綠色經濟。至於如何轉型，以及其原因在哪裡，蕭代基教授表示，就過去而言，永續發展政策算到現在有五十年，都是短期的、治標而應景的策

略，根本的策略都沒有要去做，根本的問題之一，是因為我們都吃完了「低垂的果實」，容易開採的土地資源都用光了，剩下都是開採困難的。在能力方面，臺灣人力資源的潛力，都已經到極限，在科學的研究發展上也到達極限，我們會逐漸到達成本變高、效益變低的境地，這是一個定律，這也是人類社會相當自然的發展，這亦是一個原因。再來，效率的提升也使得價格下降，使用的更多，使得用量增加，在效率提升的同時必須提升價格或加以管制，然而現在的世界都以為效率提升可以減量，只有經濟誘因加進來才可以解決。市場失靈、人們與未來世代的關係皆是大家的共同責任，然而我們這一代所考慮的都是短期的決定，並沒有考慮到未出生的世代，這是必須關注的。最後，人們有被經濟成長所綁架的危險，認為經濟發展不成長是災難，是相當嚴重的問題，政治人物可能就因此無法當選。

至於解決方案，蕭代基研究員指出，經濟、環境與社會三角鼎立的發展，是現在的發展模型，但綠色經濟是三個圈，社會與經濟兩個交疊的圓，要在環境這個大圓之中。尊重環境、代際公平、長期觀點與人類福祉是重要的綠色經濟議題。在資本方法，綠色資本不是要減量，而是有許多資本搭配而成的策略，人們都一直追求盈餘和匯率，並且都在追求低成本的生產方式，使得我們無法發展高附加產業，我們必須把、盈餘、匯率與稅的政策加以改革，這是重要的。在代際公平上，後代權益促進機構必須被放在立法機關當中，例如以色列就會有未來世代委員會，這個委員會有權利審查對後代有影響的法案。企業的社會責任必須寫在法律之內，而不是淪為口號。人造資本上，以需求面管制進行發展，能源部分，能源必須有供給總量的管制，希望成為地方政府對污染產業進行管制，制度面必須是大家加以研究的部分，跨代的公平正義也是不可忽視的。

緊接著沈建全教授以高雄氣爆的受害者與教授的身分進行發言，其表示石化產業的上游是能源工業，接下來的中游是輕油裂解，合成原料生產廠才是臺灣主要的部分，至於為什麼是說這是一個犧牲體系，是因為大部分石化公司總部設在臺北，廠房設在高雄，在這些地方這樣的犧牲體系更加徹底。而為什麼位有氣爆的情況發生？就是因為規劃不良。高雄氣爆災害損失慘重到高雄政府去收規費，損失的163億，大概還要再收105年才夠。

沈建全教授表示，高雄還有水體污染的問題、土壤污染等等。住在距離工業區相當近的自己的家人，咳血，罹患癌症、表示健康風險越靠近工業區就越大。肺炎、慢性支氣管炎在北高雄也超標，高雄市雖然對氣爆進行補救，卻也沒有實質的改變。氣爆事件法務部說高雄違法，高雄也不敢斷油管。只有用都市計畫的方法，以法律加以管制，才能加以預防。這些企業不能只賺自己的錢，增加我們的健康風險，VOCs加上PM2.5，我們不知道怎麼存活。至少短期內，應該做好管線檢查，然後中期目標，三年內應啟動都市計畫廢除石化管線，長期目標的話，五年內應該要檢討產業與能源政策。

周桂田教授補充說明，指出東亞發展型國家包括韓國、日本與臺灣都是褐色經濟，整個世界如果要轉向綠色經濟，必須加以更加深刻的轉型。關於公民議題也跟資訊透明有關。

接著由洪文玲教授講解關於公民議題與資訊透明的議題，她認為，在臺灣現代社會中，有很多都是科技議題，並且跨了很多領域的學門，如何把空污與能源成為有效的公民教育，是重要的。從歷史上來看，工程的災難都會引來很多反省。工程師養成重要的一部分，其實是文書記載，為了避免重蹈同樣的覆轍，鐵達尼號、挑戰者太空梭等都是工程安全與工作倫理的重要問題。在高雄氣爆的後續，有很多的問題，是跨部的專業訓練不足，地方政府人員必須獲得定期訓練，這些服務都是企業的社會責任。

至於社會需要的是怎樣的企業社會責任呢？洪文玲教授表示，要有更多的研究，是在

建立安全工具等等的措施，公共教育必須要是公司的責任。我們應該要有在地的公民科學訓練。高雄市必須對空氣相關的訊息以及相關的災害，加以給予學生知悉。在日本，311地震後，用輻射探照器排出輻射風險地圖，都是實際的例子。臺灣公民需要培育世界的空氣、能源有關的知識的見地，空氣品質研究的領域在人文社會都缺少研究，而高度集中在技術研發上。莊秉潔教授的研究被跨領域地應用，相關的議題也有研究的空間。在教育上，高雄氣爆之後，相關的教育協會靜悄悄的，或者工程倫理被說是公共之中不能說的議題，這些都是問題之一。洪文玲教授認為，專業支持的公民科學才能消除科技議題的門檻，大家一起面對才会有希望。

周桂田教授最後總結，從褐色經濟、綠色經濟到資訊透明，都是永續治理重要的部分，現在的官員還把資訊透明的要求當作不合理的要求，是相當不進步的，我們應該共同努力。

最後場次，主題是鎖定在高雄氣爆後一周年，當人們從當下的危機管理和傷痛走出以後，如何面對事件背後更加深沉和糾結的能源與產業發展脈絡？由請臺灣大學公共衛生學院詹長權教授擔任主持人，以及嘉義市涂醒哲市長、雲林縣張皇珍副縣長、高雄市環保局鄒燦陽局長、環保署空保處謝炳輝副處長、經濟部能源局吳玉珍副局長和地球公民基金會李根政執行長，一同在論壇的討論中思索臺灣的空氣污染和能源轉型問題；在論述的交鋒中，追尋可能改變臺灣未來的契機。

詹長權教授引言便以臺灣的十大死因中以癌症為首位，而肺癌、肺腺癌更逐漸成為我國國病；尤其，根據世界衛生組織的定義來看，空氣污染所引發的疾病還包括心臟與心肌的問題。詹教授指出全台無論何處，跟全球的數據一進行比較都不好。詹教授使用投影片簡單地呈現出雲林和宜蘭人在六輕營運前、中、後的健康和收入之比較；說明雲林人比宜蘭人降低了平均餘命，但是卻沒有增加多少收入。反之，六輕營運9年後，居民罹患癌症的比例增加了2倍。詹教授接著播放非營利組織「美國肺臟協會」(American Lung Association)的影片指出火力發電廠可能帶來的問題。宛若蝴蝶效應，減碳能夠帶來公共衛生和生態效益。所以說臺灣當前重要的抉擇就是要選綠電還是火電。尤其是石化相關疾病的範圍與PM2.5所影響的範圍差不多重疊的情況下。今天社會面臨到在這個政策選擇的關鍵路口上誰說了算的問題。

關於選擇的問題，嘉義市涂醒哲市長認為我們長久以來並沒有面對問題。他舉出在擔任立委時也曾罵過環保署長，「就是因為不做環保才當署長」。在嘉義市掛空污旗，雖然掛空污旗不會減少空污，但是可以有所警示。鴛鴦時代應該要過去了。另一個問題是臭氧。為什麼空污被放到三層樓，偵測儀器放到這麼高也是鴛鴦心態。涂市長坦白指出，嘉義的空氣污染是全國最嚴重的，誠實面對才是最重要的。嘉義的目標是陳澄波的玉山積雪。涂市長也談到，嘉義沒有真正的工業區，嘉義衍生性的空污可能都來自外縣市。他也指出一個癥結，嘉義車輛之所以空污嚴重，因為我們沒有公車處，是靠嘉義縣營運的，所以大家都騎機車。公車最差的一班平均不到1個人。他最後對中央和地方政府都提出建議。對中央：未來台電要用節電量算年終。而且以後電費分8級，要用智慧電表。最後則是可以增加電價，但是要來用再生能源。對地方政府部份：他希望六輕付一點污染費；而地方上應該推動電動巴士、電動自行車以及建築物自治管理條例，用屋頂、容積來做再生能源獎勵。

雲林縣張皇珍副縣長則指出過去僅執行PSI，而PM2.5並沒有在這個指標之中。她以在台南服務的經驗說明如何意識到PM2.5的問題，並且當時就發現來源貢獻有六輕、台中

火力發電廠、高雄等，問題相當複雜。而當她要前往雲林縣服務時，台南同仁就說過去要推動改善濁水溪揚塵、PM2.5 水兩個大問題。她讚揚雲林縣李進勇縣長推動的禁燒政策，不過現在仍在備查。尤其，禁燒並不能使得天下太平，縣環保局的研究顯示，雲林境外的影響最大到 40%，境內的影響最大來到 60%。境外污染源可能要靠中國的環保意識提高來改善。而在境內部份，大約固定污染源佔 3 成、移動佔 3 成、溢散佔 3 成。溢散可能需要管理像濁水溪揚塵等，而移動則需要整體交通運輸的轉變。雲林極力推動光電，雖然以前被稱為煙囪下的雲林和麥寮，未來是不是能改成「雲林好風光」，因為雲林目前 2014 年底前完成 41 座風力發電、太陽光電 1339 件，1 年可以發兩億度的電。即使如此也還是不夠。像雲林準備把地層下陷區改成種電的好地方，但這還是要靠能源局的幫忙，還有與國發會一同合作。雲林還有在進行的，一個是在台西區工業區，拉出 800 公頃來做養水種電。另一個是新興區工業區，283 公頃會改成光電區來推動光電和風電，這些推動要怎麼成功，還是要跟中央來全力配合。

高雄市環保局鄒燦陽局長則從他在宜蘭和高雄的實務經驗出發，提供在場的貴賓思考的空間。他指出夏天為什麼空污比較好，是因為西南氣流把境外的空污吹走。話鋒一轉，他指出在地方訂立自治條例的困難。以前向中央送交的自治條例都無法通過，直到今年 3 月 16 日高雄市提出時，就盡可能排除與中央抵觸的部份。而今年的版本又跟中央甫通過的溫減法有所競合。此外，他也指出自治條例的幫助。如移動污染源影響高雄甚鉅。高雄市還包含高雄港，港區裡面的運作污染非常大。所以自治條例希望能通過。另外一個實務的問題就是罰金，能不能罰高一點，只要議會民意支持，當然可以。事情是可以做的，問題是要不要做。他今年有前往日本石化區，進到其中幾乎聞不到味道，但在台灣是還沒到之前就能聞到。這是因為日本管線比較注重，在可能溢散處採用負壓的方式來管制，但在台灣廠商就會說成本太高。像是其實高雄管線已經有了 3~40 年，但問中油知不知管線，他也不清楚。甚至是鄒局長以前在宜蘭，民國 69 年設的管線，民國 82 年去要資料就沒有圖資，最後是他一條一條去抓，才弄出來。所以高雄也可以做，高雄市的目標是 3 年做一次檢測，廠商說做不到。可是日本卻可以 1 年測 2 次。最後，鄒局長也盼望眾人都可以前往高雄實際體驗。他開玩笑地說到原本想抗議冷氣開太強，台北的冷氣都開得比較強，但污染都設在我們這邊。其實這些事是全台灣的人都要一起做。他期許未來將論壇辦在高雄，他認為真的需要去體驗才知道，否則地方法令訂定過程一直與中央單位抵觸或者是與地方廠商利益衝突，施政真的不容易。

接續地方的聲音，環保署空保處謝炳輝副處長則報告環保署的努力成果以及對中央跨部會、地方跨局處的治理整合之期許。他讚同涂市長、張副縣長、鄒局長都在空氣污染上都提出一些相關的成果、問題和建議；就環保署的角度而言，他指出過去幾年也有一些成果。過去的空气品質指標的確都是用 PSI 為主，指數也有下降的趨勢。不過基本上，環保署所面對的不只是國民的期待，也還面對一些業界的角力。像是固定污染源，過去 3 年，他指出環保署是有做出一些管制並取得一些成果，當然大家未必滿意。就空氣污染的解決方式而言，他舉過去在南部的例子，曾經接到楠梓、左營有民眾通報臭味，後來就發現石化業晚上進行燃燒的情事。後來把燃燒塔改成污染防治設備，後來把他解決掉。就環保署的觀點來看，他希望一致性地透過制度去解決問題，像是空污法明訂的準則。另外一個在空氣污染面向上取得的成果則是有關細懸浮微粒的管制。目前細懸浮微粒的標準與日本一樣，但是比美國低一點，這是因為設立標準之後，美國又進一步地提高標準。關於懸浮微

粒，由於境外來源佔了4成，我們的標準是15微克，其中就有6-7微克來自境外。所以如何將法規落實是一個問題，透過交流，謝副處長也希望大陸的環保部看到我們怎麼管制。只要透過他們落實管制，我們也會有間接的改善。他認為大陸應該是會做真的，因為北京的空污非常嚴重，黨政軍高層都住在北京，只要他們有這樣的方式來做，就會有間接的貢獻。第二個，因為空氣是跨縣市的，所以他在管制策略上也希望透過地方、不只是在環保機關。他認為講起來環保機關都是做管末的。今天環保署成立一個環境保制會報，把各部會都找來、還有三個空品區的會議。希望中央各部會一同來減。像車輛、能源的問題都不是環保局一個機關能夠來做的。希望由中央各部會一同來做，在這個會報中提出來。在縣市也一樣，鄒局長能做這麼多的事，也需要各局處的支持。

從能源局的觀點出發，經濟部能源局吳玉珍副局長則從當前政策、成本效益的方面出發。她首先指出剛看到資料，看到是中央 vs 地方，她相當不以為然。因為情況應該是中央 with 地方。她指出，即使是經濟部來看待經濟發展，也會看到有關環境和社會的衝擊等。她認為我們很多環保署人員是來自美國，其實是會廣泛考慮問題。而關於污染物的管制，她指出像粒狀污染物，美日是比我們寬鬆的、或是氮氧化物（NOx）的規則也是比我們寬鬆。甚至，我們的地方政府還有因地制宜的加嚴。像是興達電廠的排放，高雄加嚴到60ppm，電廠方面完全尊重，而這個標準也送到中央環保署核備，所以她認為中央和地方是可以合作的。像是最近浮出的禁燒生煤政策，她指出台中市政府就有來文詢問。反之，雲林縣政府明明可以像其它地方一樣但是卻跳過這個過程。回到能源產業的部份，她指出像是太陽光電，中央通過之後，我們就訂定躉購制度。為什麼不馬上大量推動，因為要考量產業穩定成長。關於這點也很感謝地方，要求建立再生能源。吳副局長指出太陽光電雖然目前我們的量不多，但考量到我們有2/3都是山地，人口密集，從單位面積來看，我們跟英國差不多、高於法國。至於禁燒生煤這件事，從健康的角度來看，大家都希望不要用。但從用電來看則會缺電。現在考慮是不是透過天然氣進行替代。但全部靠進口，能源是不是不安全？吳副局長也陸續報告地熱能源生產不足等問題。節能的部份，我們是跟國際同步的，前面可以看到一定的進步，但我們就會看到一定的瓶頸。耗能的成長目前低於節能的成長。然而吳副局長後段的報告，則受到民眾相當嚴厲的駁斥，忍不住發聲。

最後一位發言人高雄在地關心環境的公民團體、地球公民基金會李根政執行長為我們說明公民的關懷為何。他指出像高雄氣爆、台灣的環境災難，它的源頭就是不公平的體制和向財團傾斜。他對當前的人類未來悲觀，但還是要努力。然而，從幾位官員嘴中聽到的，好像我們已經做很好了。他進一步希望我們回顧一下兩次的政黨輪替的結果。像是京都議定書，我們從1998年開了好幾次的全國能源會議，到後來都不敢訂目標，因為不能達成。後來的能源使用之削減，不過是因為2008年的全球經濟蕭條之故。所以高耗能高污染之路，兩黨都還在走。李執行長在當環評委員會時，有台塑煉鋼、好幾個火力發電廠的提案，污染會大幅上升，但行政院還是繼續推動。像國光石化也不是馬英九和行政官員擋下來的，如果不是公民社會，這些案子最終都會通過。又像空污法總量管制，就被會同單位經濟部給阻擋了十幾年。好不容易，地球公民跟環保署合作多年，終於才逼經濟部同意在高屏地區實行總量管制。所以到底兩黨做了些什麼？前面像李遠哲院長也都講了轉型、零成長的目標，人民要幸福和更高的生活，而不是追求GDP，不是馬英九的633。我們在座都很清楚問題，但為什麼不行，就是因為只有口號沒有政治決心。又像是行政院永續發展委員會，什麼時候會開會，就是行政院長良心發現的時候。高雄氣爆事件也是這樣的犧牲、大社、

後勁也都是這樣的犧牲。高雄不可能再接受石化的擴張、石化專區。高雄市不是喊出宜居城市嗎？怎麼能容忍有管線在地下？他對高雄市政府非常失望。希望我們要想想為什麼要靠這些年輕人來撐？佔領教育部、行政院等。

論壇的各位發言人引發會場內的廣泛迴響。有人提出台灣最好的能源就是地熱，宜蘭那邊致力於發展者卻碰到許多的行政障礙，最後導致虧錢。另外則是關於能源技術的利用，國內台中工業區的鋰鐵電池，在福島核災之中，日本的中小學都來向廠商訂購，所以我們有很好的技術，但是我們的產品都靠外銷。蘭陽人文基金會的陳錫南董事長也發言像是排放 PM2.5 的燃煤電廠，也許可以每發一度的燃煤的電，就也要發出一定比例的風力來發展再生能源。現在這個再生能源比率是沒有辦法發展的，我們的風力發電現在都是雜牌軍。再者，核能延役對台灣的影響是非常大的，核廢料是無解的。他期盼日後的能源局長都需要在地的經驗，否則政策總是偏離民心。

也有發言者為國小學生唱一首歌，並且因詹長權教授在爭取環境改善上所負擔的壓力而對他鼓勵。發言者也提問應該要找經濟部加入與談，並且指責官員講了很多，卻一直沒讓眾人看到資料。而且雖然我們在談能源他我不知道中央有什麼做法。官員說起來好像說台灣比法國進步，真的嗎？藍綠都要好好檢討。南部除了涂醒哲市長以外，常跑第一線，其它似乎也都無動於衷。是不是應該要請台大以其學術地位發表宣言。

最後，葉光芄醫師希望眾人都要思索如何理智地去判斷，全台都沒有電的時候，該怎麼做？也希望 STS 的老師，能夠進一步指導有關公民教育的訊息。最後，則是希望大家從高雄氣爆事件，瞭解正確的佈線。而他不解的是們的官員為什麼不能提供資料，而在會議中，地方首長在那邊切切私語。台灣還有其它問題，像是詹老師所提過的環境荷爾蒙，那是無範圍、無界的，但不要說是從北部流到南部。

尾聲之際，主持人詹長權教授說明，本來這個論壇就有討論是不是要辦一天，來讓大家暢所欲言，而台大的作為學術平台也不會發出聲明。但台大就是個學術場域供大家交流，希望下次我們在高雄辦的時候，可以有更具體的討論。各式各樣的意見的衝突，即使是會後仍然在空氣中激盪。雖然短短半天的會議並沒有獲致最終的結論，但依據促進社會思辨與討論平台的學術社會責任，臺大風險社會政策中心非常榮幸能夠在此作為各種聲音彼此流通的管道。





2015/8/1
8:30~12:30
臺大社科院 3F
梁國樹國際會議廳

空氣污染 能源轉型 臺灣風險社會論壇



/主持人/

張慶瑞

臺灣大學行政副校長



/與談貴賓/

涂醒哲

嘉義市市長



/引言人/

李遠哲

中央研究院院士



/與談貴賓/

張皇珍

雲林縣副縣長

- 出席與談貴賓：環保署空保處謝炳輝副處長、經濟部能源局吳玉珍副局長、中研院經濟所蕭代基研究員、臺大公衛學院詹長權副院長、臺大社科院風險社會與政策研究中心周桂田主任、海科大海洋環工所沈健全教授、海科大 STS 研究中心洪文玲主任、地球公民基金會李根政執行長、高雄市都發局曾文生局長
- 上午九點前報到者，贈送精美餐盒
- 本論壇將可進行公務人員時數登記

鉅變新視界
S A L O N

臺大風險社會與政策研究中心
RISK SOCIETY & POLICY RESEARCH CENTER
POSTER DESIGN Copyright © 2015 Dowell*

/主辦單位/
臺灣大學社科院風險社會與政策研究中心
、臺灣大學公共政策與法律研究中心

活動洽詢 (02) 3366-8422
活動報名 <http://goo.gl/5EEUu>



二、 專家焦點座談會議紀錄

20151117「臺灣空氣汙染之風險治理與制度研究」專家焦點座談會逐字稿

地點：國立台灣大學社會科學院頤賢館8樓 837討論室

時間：2015.11.17（週二），11：00 - 13：00

參與人員：

國立臺灣大學國家發展研究所周桂田教授

國立政治大學公共行政學系杜文苓教授

國立政治大學施佳良博士

國立臺灣大學國家發展研究所王瑞庚博士候選人

綠色公民行動聯盟副祕書長洪申翰與專員曾虹文

嘉義市社區醫療發展協會與PM2.5自救會劉懿德醫師

國立臺灣大學社會科學院風險社會與政策研究中心張景儀助理研究員

劉怡亭兼任助理

主要議程：

1.各團體行動經驗介紹

2.焦點問題討論：

(1)請您分享您的團體在反空污行動上，主要的行動構想、設計、目的與目標。看見了什麼樣的問題或現象，而決定採取或設計該行動？

(2)請問團體在與民眾、公部門的互動上，如何促成其行動或合作？有遇到什麼樣的困難？原因為何？

(3)目前所使用的資訊有哪些？在空污治理的行動中，要促成民眾行動，有什麼樣的資料、或指標是重要的？還需要與哪些資料或指標進行串連？

逐字稿

重點整理

- 各個不同的團體組織因為不同的背景與網絡關係有不同的行動：
台南社大黃煥彰老師那邊，藉由增添儀器來建立有利的科學論述；綠盟鎖定各固定污染源企業的即時監測資訊公開，未來的資訊希望不再只是low data，而是可以結合、運用的視覺化資訊；嘉義醫療協會則是公衛背景，與市長、行政部門較有緊密連結，將PM2.5的醫療資訊轉化成為常民語言進行社區教育；杜老師研究團隊提及了公民實驗室與國外公民科學的運用。
- 三者團體的困境共同點在於找不到污染源兇手：
 - 目前公民團體僅能依循較為簡陋的、低成本的科學儀器來進行檢測，試圖建立相關的科學論述；在汙染後端的健康問題，相關醫療協會也僅能作後端的處理。相關公民團體僅能要求大眾如衛教的資訊、升降空污旗的訂定、提醒避免出門等建議。但對於實質上的空污問題難有減緩的狀況，因為無法推論僅能猜測式的方式去論述空氣汙染的源頭。
 - 而空污的監測情勢，隨著科技進步是可以運用各種科技或行動裝置來進行，但都面臨到難以指出誰是汙染源，而無法進行針對性的管制。而在法制上更是需要

堅實的科學研究指證固定污染源的才能進行開罰。此部分也延伸出法規制定嚴格度、法規執行的問題。

- 法規執行的問題便是經費與預算、中央與地方分權的政治結構問題。以國際法規比較，我國環境法規嚴格度是似乎足夠的，但是在執行上面，可能地方環保局的認知度、專業度，以及法規、標準、規格等都仍沒有統一，致使相關監測資訊無法被承認、認可甚而質疑；而中央與地方之間對於政策的權責劃分也有所失焦，因為空氣污染涉及到能源使用與政策的議題，容易產生相關憲政爭議
- 再次概括空氣污染的問題，從科學問題與治理問題來檢視，科學上的各種專業論述，從不同途徑(大氣、健康)角度出發的論述和公民監測的科學論述，都有可能產生科學爭議問題。
- 在治理方面，除了空氣污染，其實其他的污染也應該要更多的資訊透明程度。同時，台灣的空氣污染更和能源使用有極大的關係，在當今因為氣候變遷的緣故，使得大氣過於穩定、降水季節減少等原因，來致使污染物有擴散不良的現況，因此，未來因應空氣污染問題應該要有一個機制平台，或是一個預測性的機制在。並不能僅交由政治性的操作或是緊急應變協調等這樣的機制(像是環保署長與台中市長的緊急應變協調)來降載相關燃煤電廠，否則後續污染貢獻、權責等也都難以釐清。
- 未來串聯橋接點：
各個公民團體關心與施力著點不大一樣，未來應該可以相互交流，從固定污染源排放口的即時監測，並且視覺化的資訊透明、與民眾生活接近的監測污染、後端的健康危害等醫療社區教育等都應該可以串聯起來，建立起論述。

完整記錄

周桂田老師：

我們是風險政策中心，我們在學校有一個公共政策與法律研究中心，那我們跟文苓有做一個計畫案那就是有關台灣空污治理的計畫案，那當然也是文苓大概一個月前跟我提說，最近剛好PM_{2.5}的情況越來越嚴重，那我想大家也可以看到最近環保署的宣示，我們一方面在行動團體上、甚至在研究上我們怎麼樣從治理面、科學面，還有整個我們對於官方的管制面有什麼不一樣的issue或不一樣的看法，我想這是一個蠻重要的東西。那今天，當然形式上是一個專家焦點座談，我想焦點座談就是要請各位在這議題上的關心，看有什麼樣的意見交流提出，那我們在制度的設計上面，把大家的意見納進去，等於說做一個探討這樣子，大概有三個提綱，那我剛跟文苓討論了一下，今天很高興大家從百忙中趕過來，因為我們也有時間的限制，所以我們大概就是說請一個…，黃老師大概是有一個paper，那黃老師的部分就是15分鐘，那其他夥伴大家每個人約10分鐘這樣子，那我們一輪討論完我們再來討論。

黃煥彰老師：

大家好，周老師、文苓，各位關心環境的夥伴大家好，快要午安了，其實PM_{2.5}大概知道是說從中南部都會很嚴重啦，所以我們台南社大基本上我們也積極想要來關心一下，我們尤其是台南地區空氣污染的主要原因是什麼，那我們做事情的方式可能和其他團體可能比較不一樣，那我們比較希望有一些科學的證據啦，那要掌握科學的證據的話，基本上，我覺得，應該如果說，如果有監測站，那有監測值才會有更好的論述，因為我們可以

發現說，現在整個台灣雖然關心PM_{2.5}，可是我們那個監測值太少，像我們台南市面積麼大，只有4個監測點，那這樣子其實涵蓋的範圍，還有對問題的釐清是非常難的，所以我覺得，第一個當然在政策方面要求環保署或地方環保局要增加標準監測點，點位要增加，那這個是，但是另一個方向是說，當然我們環保團體或者民間團體可以做的，那所以我後來就我們就選了一台儀器，就你們看到的這台儀器，會選這台儀器的主要原因是因為成大的校長蘇慧貞有這台儀器啦，因為以後檢測的時候，環保署會常問說你這儀器不準啦，所以我們想說要想個指標性的儀器，所以我們才會選這台，那這台很貴，跟我報價是42萬，後來我叫他重新報一次，他跟我報38萬，那這個是還沒有進入殺價的價錢，就是38萬。那我們台南社大我目前跟兩個團體在募這個機器，一個是成大扶輪社另外一個是另外一個基金會，但是目前都還沒有下文，但是，我想最後都沒有下文的時候，我們台南社大會買，會買一部，那是真的都募不到款的時候，我們還是會買，只不過在等啦，如果環保團體能自己不出錢就盡量不出錢。

阿我在想說，其實像這部，我有叫廠商來試，它就是差不多這麼大，像電話，這麼大而已，然後就馬上測，PM₁₀、PM_{2.5}全部都在跳高，然後我有去測它的那個敏銳性怎麼樣，所以拿到比較林蔭之下測，真的指標低，然後走走走，走到道路上值就飆高了，那所以我們就知道說，這個還是有它的相對性，有蠻明顯的，那我是覺得說有一個共同檢測儀器的時候，我們可以做非常多的東西，我們舉的例子來講，像我們那個樓層從一樓走到四樓或到20層樓，來看這個”電話”怎麼樣吼，這是我們很多疑問都要釐清的，然後幼稚園、公園，這些老人跟孩童常去的區域，那會呈現什麼意義，然後另外就是說，同樣一條路車輛很多的時候跟車輛少的时候是怎樣子，然後那個不同季節等等，我是覺得如果說我們有一些檢測數據，然後累計出來大家來分享討論，然後再來訂那個行動策略，那個我是覺得會更有說服力啦，那但是它的困境就是說一台30幾萬，那另外一個就是說這到底是不是最適合儀器，這個也是不大能確定，但是我相信它的準確性比其他的儀器可能一般4、5萬就有了，我相信它的準確性會比較高。

那我們那時候初步是想說，像前天的檢測站新營是最高的100，那新營100其他地方都很低，阿這個污染源從哪裡來，像這個都是要釐清的，那比較好的是說如果同時有3部或4部這樣子又會更理想，同時間在不同地方測，這樣子可能會有一些比較好的結果，甚至如果說以後有機會募到更多款，全台各地民間團體都有一部，大家可以來討論說什麼時候一起測或者一起怎樣，我相信對整個促進政府正視PM_{2.5}會有比較正面的影響力，那我大概就簡單先分享到這裡，目前我正在努力中。

周桂田老師：

好，謝謝黃老師。我想這裡邊當然會牽涉到公民科學的問題啦，那當然就是說像文苓剛去南加州環保局回來，那我想待會文苓可以分享一些，不過一些就是在美國的case裡邊，好像就是你如果到法院訴訟的時候，到底你的…或從NGO採樣的東西，EPA承不承認這個是一個重點，那另外一個當然就是說是不是能夠和EPA有怎樣的合作，如果政權轉換可能可以來談，但大家不要用對抗的方式啦，因為我們現在的署長雖然也是校內的老師，但是看起來不是太好溝通啦，那接下來是請綠盟還是…還是那個…好，那就請虹文。

綠盟曾虹文專員：

先跟大家說我們現在綠盟在做的工作，就是像剛才大家提到的是整體的、普遍性的一個整體空污狀況。不過我們現在想要建的一個污染源資料庫比較針對個別企業，就是說汗

染源的部分，大家會想說這些空污是哪裡來，所以我們現在主要就是，去跟環保署要開放資料，希望可以把他們手上有監測到的那些企業煙道的資料都給公開出來，那因為他們現在手上監測的到也有限，所以我們也是進一步要求可以擴大他們監測的範圍，所以我們是希望可以更準確的掌握到主要的大型企業或者是污染源比較多的企業，到底是排放什麼樣的物質，那這些是將來在我們的資料庫可以讓民眾就方便來搜尋來看到哪些企業排放什麼樣的東西，什麼樣的濃度、什麼樣的污染物，都可以看的到這樣，這主要是，那我們除了做空污還有做水污，最主要是這兩塊這樣。

周桂田老師：

那個因為那個瑞庚，你對環保署現在的資料有什麼要講一下…因為我們上次其實大概幾個月前有請謝燕儒來，那天有請…是謝燕儒，然後主要的問題是環保署其實在有些資料上的檢測或者說他的範圍還是非常的rough，所以我們當時有提到一個概念是資訊透明，那天是詹長權老師主持，應該是謝燕儒，能源局局長，所以那天有提到一個概念是資訊透明，但依照他現在檢測的資料庫或檢測的東西，其實是，我們所期待的是資訊透明因為他檢測的量，還有他檢測的對象都需要再強化，所以可能是garbageout的東西，其實我們拿到的資料這樣子。那瑞庚他們對環保署的檢測架構(示意瑞庚)，你有什麼要補充的嗎？

王瑞庚博士候選人：

那個環保署如果針對PM2.5方面的話，就是從2007年以後開始有自動測站慢慢檢測，那其實它都可以轉成excel檔是蠻詳細的，它就是每個小時會有一個測值，然後24小時，但是我覺得是說比較不足的是說，它的檔案非常的low data非常的小時值很難去使用它，你知道，很難去使用它，那如果我們要去看到日平均值，因為我們事實上，大家都知道我們的健康標準是日值跟年值嘛，那因為它是小時值，所以我們要掌握日值的話要先對小時值做計算，那你說我們在學校裡面可以花時間，那我們做研究可以，但對常民大眾而言這個東西是比較難的，當然它資訊公開已經做到，你點進去有這個地圖阿，你可以看到有什麼藍的、綠的這樣子，但是你要進一步做那個長時間的推估的話，我會覺得說，環保署可以多做一點，可是跟他們聊到就是說，他們也受限人力不足啦等等這樣子，所以大概的情況是這樣子，他們也覺得人不足啦！那他們每年都會出一個整體性的報告，可是它整體性的報告圖表是畫好的，那就是他已經畫好說年的趨勢，然後就告訴你其實有下降這樣，那你要詳細進去對照它的excel檔做操作的時候就比較困難，所以是這樣子。

杜文苓老師：

現在就要補充嗎?還是…在周桂田老師：

那就等一下。

杜文苓老師：

那就等大家講完。

周桂田老師：

我覺得這個不是理由啦，因為我們那個去年一月請那個楊之遠來，那楊之遠以前在民進黨時期做過環保署的空保處處長，其實他也是提一個概念就是關於要不要做啦！budget的問題，所以現在當然是說，現在如果PM2.5壓力越來越大，你希望行政部門投入多少資源來真正的把基本的data做好，才能有真正資訊透明的功能這樣子。

杜文苓老師：

我可不可以問一下，剛剛虹文提到的就是希望把普遍性的政府資料狀況做彙整，那你們目前說有掌握的部份，大概是什麼的呢，就是針對..就是政府哪個地方，就是更精確的講就是說它還有哪些地方是還要再加強的，或者你們現在覺得說看到的是什麼，然後，還缺乏的是什麼？

綠盟曾虹文專員：

因為其實現在我們看到的都是比較一個普遍性，在它的監測點是可能設置在某個地方，但並不是設在企業排煙的那個煙道口，所以我們那個比較主要的資料建起來會比較針對企業，個別企業它們的排放資料，也就是即時監測，針對個別企業即時監測，不是針對某個區域，那目前呢在環保署並沒有辦法看到這樣子的資料，所以說，資料都掌握在地方環保局手上，然後在環保署那邊它們還沒有彙整起來，所以環保署的網站看不到個別企業的任何資料。

杜文苓老師：

所以個別企業的任何資料是在環保局，可是環保署只有監測點、監測站，然後是區域性的資料？

看守台灣謝和霖理事長：

我補充一下，就是說她講的是即時監測，就是那個包括煙囪的或者是它排放空氣它監測這還沒有公開，但是環保署有要求企業就是每季去申報它的排放這樣，它排放的資料是有在環保署公開，阿所以它目前環保署就是每個汙染者他的資訊有一些rough的資料，但是沒有細到是說有即時監測資料開放。

杜文苓老師：

那現在譬如說他這個我可能follow這個question就是說，恩...因為他現在其實有在講要統合那個汙染源，未來就是說...譬如說如果像是PM_{2.5}現在有在講說要降載阿，或是什麼的，所以就是說，而且還有一個說要公布汙染大戶的那個相關資料，那這個部分他會依據什麼樣的資料庫呢？是依據已經申報的這個嗎？還是說...？

看守台灣謝和霖理事長：

其實他們申報的就可以看的出來。

綠盟洪申翰副秘書長：

對，他們就有這個資料了。

杜文苓老師：

所以，那個資料庫目前來講你們認為是算是正確的，就是說，算是有掌握到大致的排放，因為會不會有...。

看守台灣謝和霖理事長：

不能說是正確，但是可以掌握一些他們大概，那因為他們去申報...能杜文苓老師：初步多少這樣子。

看守台灣謝和霖理事長：

他們都會有一些技巧去規避，因為跟空污總量有關係。

周桂田老師：

這個跟二氧化碳排放需要那個大戶申報，需要...個

看守台灣謝和霖理事長：

那之前發生一個案例，應該是2個，就是好像都跟台塑有關，一個不知道在新店的哪裡，

然後一個是在嘉義，阿他們即時監測的資料就用程式動手腳，結果環保局就有看到他們報過來的東西，都是一條直線，就說空污怎麼可能一條直線，然後就去查，他就發現他…。

杜文苓老師：這個是在你是說他們的，就是剛講的說，他申報的資料？

看守台灣謝和霖理事長：即時連線，就是它煙囪有一個即時監測器，然後他們要連線到環保局的時候就透過程式，把它的監測值…。

黃煥彰老師：

就有點像福斯汽車一樣…有

看守台灣謝和霖理事長：

阿..它都是很平阿，其實後來透過私下的了解就是說那個台塑的系統有幾十家這樣子，阿後來有2家被查到，就是有去追討不法利得，這是第一個，阿第二個就是他們自己有趕快改過來。

杜文苓老師：

所以，這個真的有點像福斯汽車。

看守台灣謝和霖理事長：

所以今天叫他能夠公開，他可能更不敢這樣做，但他們會不會有發明一套系統。

杜文苓老師：

那所以剛剛綠盟這個部分，就是說要求說可能現在把環保局的煙囪資料可以整合到一個體系，對不對，你們現在是希望說能整合在一個環保署。

綠盟洪申翰副秘書長：

現在的狀況是這樣，就是說，我自己切實因為我之前在跟莊秉潔老師其實不斷的在談這個問題，然後，確實看到幾個狀況，就是說第一個是剛剛虹文講到的**汙染源**，其實現在是一片模糊的，就是說大家可以在吵這件事情，所以你開始說有些人說是不是台一線的中小型工廠造成這些事情，那也有說現在台塑六輕是不是造成這個問題，那也有在說中火的問題，就是說，我覺得好像遇到了一個問題是說這幾年大家開始，特別是這一、兩年，大家開始覺得台灣的空氣污染很嚴重，可是是這樣嗎？其實恐怕不是，就是，所以我之前有回去查。我一開始學PM_{2.5}…這個事情的時候是在2004、2005年的時候，然後，那時候就有一些衛星的值在照那個東西這樣，紅外線衛星的值在照這個東西，其實我昨天回過頭在看一下過去的一些資料庫，它其實之前就有這個值，但大家以前對這個值是沒有概念的，就是說我今天多少微克，我超過30微克代表什麼意思，我超過60微克代表什麼意思，今天北京一天到晚超過100微克，哇，那是什麼意思？然後，前一段時間甚至在中國大陸那邊有超過1000微克的這個東西，那是什麼意思，其實大家搞不懂這件事情是什麼，因為這也是其實那天跟…以前大家對於這個恐怕是說不會去管的大小，就是說PM_{2.5}它其實說是你的粒徑大小，就其實大家會說你這個汙染物可能是什麼，但是連粒徑大小開始就是它是有意義的這件事情，然後到這兩年也許柴靜的紀錄片這些事情開始出來，可是現在好像可以看到的因為也是因為我們想要開啟這個項目，其實對目前的狀況，但我覺得會更清楚的會是和霖，因為和霖關注的更久，但是我覺得確實好像一個狀況是說到現在其實大家對於汙染源是什麼其實搞不清楚，所以你要叫中火去降載，其實坦白說那是政治力叫它降載，就是說環保署長甚至台中市長，反正就是要在這個火熱的狀況有個作為就要它降載，你也其實搞不清楚多少是它的貢獻。

那最近大家相對搞清楚得像莊老師他也用清楚一件事情，也許有7成是在本土，3成是

海外，多少是揚塵，多少是什麼這事情，那所以剛剛其實一個東西是說，我覺得我觀察到幾個事情，第一個是接下來會有越來越多的手機應用、資訊應用，全部都會是在抓全部PM2.5監測站的PM2.5監測值，這個是幾乎以後我覺得有可能是各家手機的標配，標準配備你沒有這個東西你就賣不出去，很有機會，你現在看到每個手機的應用商它其實都要抓這個資料，都要找寫這個程式的人來搞這件事情，可是問題是它能提供給你的資訊就是今天很嚴重，明天很嚴重，所以也許今天要不要出去，今天我們要不要去路跑，我們可以看到這件事情，可是它好像無法讓你確實知道是誰，發生了什麼事情，造成這個結果，那莊老師那邊當然有一些氣象研究的資料，他現在可以說在某一些大氣的狀態之下，這件事情會特別的嚴重，所以他把這件事情給抓出來，所以他其實是用氣象的分析的方式去做這個東西的預測，如果今天的空氣的大氣，特別是對流層的一些流動狀態是怎麼樣的話，可能會特別嚴重這件事情，這是莊老師或者是現在我也知道有些同學在氣象局，他們也在開發這樣能力的預測，但他這個能力的預測也不是基於污染資料的data，他其實是從大氣狀態就是說，特別是對流層的狀態來做分析，那在特別幾種條件之下它的機率會是什麼這樣，這看到這件事情，那總得來說現在會有一些應用，然後開始會有一些預測，但預測是從那個氣象狀態的預測，那這裡邊確實好像一直感覺到前面有講的，到底是誰污染這件事情，我其實是覺得有沒有可能在這波逼著環保署把這件事情做出突破性的，有一些突破性的作為。

像剛剛周老師講的這個事情，因為我們其實今年9月的時候，其實我們去要求環保署要公開，當時是講那個水汙的即時監測資料，那說實話，他們也無法否認這一定是未來發展的方向，他後來很直接說為什麼他們的進度這麼慢，因為他就是一年水汙這邊他能夠處理這個東西的業務的經費跟資源，一年就是300萬，去年是300萬今年也是300萬，就是這樣子而已，他沒有辦法在更多的大力推動，然後說我其實已經有進展了，不要說我沒有進展。

杜文苓老師：

怎麼那麼少阿，一年300萬。

綠盟洪申翰副秘書長：

對，然後包括他的人力上面都是很少的，所以在這個狀況之下，之前是84家要公布他的連線，但現在可能是說擴大到200多家的連線出來，這是水汙的部分，那我們有聽說他們好像要在年底的時候公布空污的一些…。

綠盟曾虹文專員：

這邊我補充，就是原本今年年底要公開84家的水汙，然後200多家並沒有要連線公布，它只是在明年要求這200多家可以裝即時監測的設備，然後連線到地方環保局。

綠盟洪申翰副秘書長：

但不是在線公布？

綠盟曾虹文專員：

喔，沒有，它是要求裝設，連線到地方環保局就沒有設期程了，他是先在他們的廠區外面公布他們的監測數據而已，所以，就連連線到地方環保局都沒有期程，更不要說可以在線上公布這件事情是很久以後，也就是說我們在短期內啦，近年內大概就是只看到84家，然後空污的部分，它原本是跟我們說，因為地方環保局各個規格，就像剛剛和霖有提到，各個規格其實都長的不一樣，所以，環保署要彙整。

杜文苓老師：

喔，各個地方環保局也不一樣喔。

綠盟曾虹文專員：

對，所以他們彙整就要花很多時間跟人力還有經費。

杜文苓老師：

所以這時候我們很強調地方自治，是不是？就是說各個地方環保局…以綠盟洪申翰副秘書長：

我覺得它裡面可能會有一些東西，其實是地方跟環保局的技術能力不夠，然後對這個事情的認知不夠，然後整個推動力也不夠，這個狀況在裡面，當然還有一些規格的問題，所以像和霖剛說，我其實有聽過一些企業朋友他說，之前它遇到一個狀況是他裝了即時監測的東西，可是它的規格，不符合環保署開出來的規格，所以他的這個資料出來不被承認，就是說其實它這裡還有規格的問題，所以他說我裝了，那其實我也有這個東西，所以那時候後來拿一個資料出來比較說，其實發現在中國大陸，警方說在一個省裡面就有2千多家企業的污染源排放，它是要即時監測甚至要在線公布，就是兩階段，即時監測還要在線公布，現在我們其實恐怕只有做84家是要即時監測加在線公布這樣子，那這個東西…所

杜文苓老師：

可是剛剛是還沒有在線公布，84家有，可是2百多家是沒有。

綠盟洪申翰副秘書長：

沒有，沒有在線公布，它還沒有在線公布，可是，我卻想要說的事情是到底我們有沒有可能在這個階段去論述，它其實現在治理上面的一些作為跟管制作為，它其實很有可能hold不住的，那在hold不住的狀況下，它要不要下更多的資源跟預算，要去找到更多新的治理模式，包括設備的投資，包括什麼的東西，然後有更突破性的作為，我覺得恐怕會是在這個環節裡面，是不是有可能再有一個跳躍性的突破，特別是用這次的壓力，不然很有可能不會大家的狀態就是說，一直知道污染很嚴重，哪幾天好，未來一個禮拜可能會知道，莊老師或是氣象局會提供這樣的應用跟服務，洪啟明老師他們應該也是在做這件事情和服務出來，但是大家沒有辦法有一個管制性、針對性的作為，那只能用很多政治力的方式去做這種個別的處理，就像中火、六輕，但六輕就比較硬喔！

綠盟曾虹文專員：

剛公布數據的部分我還沒講完，因為地方環保局他們的規格都不一樣，所以原本環保署跟我們說的是，大概2017年才有可能第一波的公布…

杜文苓老師：

2017喔？

綠盟曾虹文專員：

因為他們說整合要很多的時間等等的，就有這個那個的很多因素這樣，可是我們在這陣子的新聞有看到說，不曉得這個實際是怎麼樣可能還要跟環保署做個確認，他竟然有說今年年底預計會有六都的中鋼、台電、中油、中龍鋼鐵廠60家廠，總共有221根的煙囪的數據會在今年上線，那像六輕等等的預計會在明年底上線，這是最新看到的，但還沒有跟環保署做過確認，所以如果這個是真的話，也就是說他原本跟我們講的是從2017年的確會提前到今年有2百多根的煙囪即時資料會開放出來這樣。

杜文苓老師：

所以這個217是本來剛剛講的2百多家，是這樣？

綠盟洪申翰副秘書長：

那是水汙，這是空汙。

杜文苓老師：

喔喔，OK，所以2017能公布的是…就本來是說2017才可以公布這2百多根煙囪。

綠盟曾虹文專員：

他沒有說2百多根，他只說2017會公布有第一波可以公布他們掌握的一些資料。

周桂田老師：

是六都嗎？六都裡面的中鋼、中油…這些。

綠盟曾虹文專員：

對，中鋼、中油、台電跟中龍鋼鐵廠。

綠盟洪申翰副秘書長：

就是我把最後想要說的就是說，我覺得我們確實這邊其實有在想，第一個現在有在談要建一個資料庫這件事情，那資料庫就變成說他的這個資料庫要去怎麼呈現這個事情，所以，勢必就像剛剛說的如果它只剩一個 low data 或者是csv檔它其實大家也看不懂這件事情，但是你怎麼樣那它其實是有一個視覺化或者是甚至是它結合GIS這個東西，所以這裡面可能，我們也在想有幾個資料，它其實可以有一些疊加的，一個當然是說像剛剛是說既有的測站的這個資料跟汙染源GIS的部分可以疊加，然後再來一個就是說，我們其實也正在想就是說，包括是過去的管制資料跟開罰資料有沒有可能也更進一步的做公布，就是說因為我們現在的管制資料和開罰資料它有一個問題是說，你在PRTR上面看的到，但是你不知道開罰了，我今天罰你6萬塊、罰你20萬後面怎樣了，我在上面其實看不到這件事情，所以如果警方說這三層，過去的開罰資料然後你的測站資料，包括你的汙染源即時資料，如果它三層你能選擇性的疊加的話，也許大家可以某些事情，這可能包括空汙也包括水汙，我這邊如果看到監測的數值不好的話，我其實這邊民眾就會在想，那我有可能潛在的是誰造成這件事情，那我今天去看開罰資料在什麼地方，它能解決什麼事情，我就會想要去問環保署或環保局，你要跟我交代要怎麼解決這件事情，而不是你開罰完就沒事，就是說怎麼塑造大家透過資訊的接收以後，會有後續的行動動力，但是這個行動的模式，它有沒有可能被資訊的系統設計的更簡單一點，警方說它有一個簡單的舉報系統，或者是什麼系統，它若可以出來的話，就是變成說那個治理，從原本的要透過少數的環保專家或者是律師或者是什麼，它可以變成說一般民眾他透過資訊的公開跟一個比較友善行動系統的設計，它可以變成說大家可以一起協同監督的，某個程度來說，它也是在減輕管制單位的壓力。

周桂田老師：

這個也像黃老師他們在台南去幫忙的，這個概念是這樣…，不好意思，把你打斷。

綠盟洪申翰副秘書長：

其實我要講的差不多是這樣，可是就是說我們在講這部分的話，它其實還缺了好多，幾塊東西，那其實我們也在想說有沒有可能在這個時間裡面可以讓這些東西可以加速的被丟出來，那像現在確實我們後來在知道它其實是預算問題的時候，其實現在也在談說那國會有沒有可以施力的空間，就是說因為它給的理由是因為環保署給的經費不會增加甚至在減少，所以我覺得是說在原本的大餅裡面再分這個事情，那你要怎麼去論述這個事情對未來的治理特別重要，它才有可能在既有的大餅，甚至在越來越少甚至一點點的大餅下可以把這個比例給放大，現在也在跟國會議員在談說，這部分警方說在今年因為現在是一個預算的會期，它可能它預算的名目沒有到那麼細，

但是在既有大的名目下的預算，其實可以做一些預算的留用或者是什麼的，可以讓這件事情有一個加速，那今天國會如果有一個決議性的背書的話，其實它要去推動這件事情就是擴大它的預算規模，它進行的速度就會更快速一點這樣子。

黃煥彰老師：

不過講到這個預算吼，其實我現在對他們報紙上時常看到的汙染河川中的流域整治及環境景觀整體營造特別條例，兩千億，這個我覺得很有意見，這個是兩千億是一個超級大筆，可是...所以這個應該是他先公布他的監測數據那個比較有意義，而且不需要很多錢，然後如果這個過去我看他們的論述是人工溼地，那個十年前就證明這些都失敗，後面才是眉角，環境景觀整體營造，這個才是肥肉，大恐龍就是在後面。

杜文苓老師：

他把這個東西現在放在一起，所以他是同一個部門嗎？這顯然不是同一個部門，景觀營造跟空污監督...

黃煥彰老師：

他們現在就...用許文龍的名字出來號召，阿已經有好多的學者已經簽署了，然後現在找幾個立委，藍綠的都有，阿準備要運作這個條例要讓它通過。這個東西就是大恐龍啦。

杜文苓老師：

這個兩千億，剛講說那個三百萬，這麼差這麼多。

綠盟洪申翰副秘書長：

水汙的部分就是三百萬，那時候在問他一個問題說，今天張善政不斷的出來要大家做開放資料，open data 這件事情，但目前環保署推動的能量你有可以符合這個東西嗎？就是說，希望不同的路徑給他壓力，就是說讓他是不是要多一點的預算和經費，因為如果這是未來治理一個重要的一塊拼圖跟環節的話，那怎麼讓他衝上去。

杜文苓老師：

可是，像剛剛講的那個部分，它有時候會包在一起，可能就是說這個條例當然如果說那個的話，就監測嘛，或者說那個...那當然就是你剛剛講的那個項目留用的問題，對，可是問題是說，多半它的執行機關看起來是不同的機關啊！

黃煥彰老師：

像這種如果通過後，我跟你講，那種小錢都不是問題，因為都不會納入，因為它要消化預算，所以它一定是要大的，它不會要那個小的，它要解決它的預算，然後執行預算。

杜文苓老師：

這兩千億是一年？

黃煥彰老師：

沒有，沒有，應該就是有點像治水條例一樣，就是幾年然後就是....啊，最後會導向一定都是工程導向，類似這種條例，他們立法院現在在推呀！

周桂田老師：

好，我們還是先請那個劉總幹事，因為我們0801，8月1號也有請涂市長上來，那涂市長對空污也蠻有見解的，也蠻重要的，你們是民間嘛，那我不知道公私協力的情況如何？

嘉義市社區醫療發展協會劉懿德總幹事：

好，大家好，我跟大家稍微分享一下就是我們嘉義市社區醫療發展協會那個整體的一個開始跟現在進行的一些事情，當然剛周老師有提到涂市長，涂市長本身是公衛的學者，

所以他聽PM_{2.5}他是聽的懂的，所以在他還沒有上任之前，我們協會就其實就很積極的跟他接觸，上他的電台，然後跟他接觸跟他談這個問題，所以地方上未來如果要推廣這相關的事務的話，那因為我們是我們背景都比較公共衛生，就是我們會去抓的大概都是二手資料，跟大家像是黃老師都是自己在做研究，所以裡面的資料都成為我們在使用的就是分享的一些背景資料，那一些二手的資料我們會做一些統合，那最重要的是我們focus在健康這塊，那對健康的影響，因為我們很早就在做社區教育了，那其實民眾對健康的關注力，even他是對等在照應在談PM_{2.5}，單純在談PM_{2.5}他是沒有吸引力的，所以你就跟他說，過去有很多的研究paper，是跟他的健康有關，我們在民眾這端深耕了很久，所以民眾就是我們所謂這些嘉義縣市這些，他很少接觸到所謂PM_{2.5}這件事，真的我們去講課的時候PM_{2.5}，還曾經有老人回答說是下午2點半，那這種發現事實上普及或是網路傳達一些東西，很多人是不知道的，而這些人平常事實上本來就很少在接觸這些訊息，甚至他是排斥在用這個的，這種我們鄉下地方不要說老人，年輕的有些也是很少用一些軟體，所以我們必須用傳達的方式，所以後來我們協會跟我們余醫師，我們兩個算是背景都是公衛，所以我們就會蒐集很多資料跟健康相關，那還有一些跟成大環工他們有一些研究paper，譬如說比較汙染，就是大的馬路或是巷弄還有測站這種的值，然後來告訴民眾說其實你所在的地方跟你測站看到的地方，那個數值是有差距的，甚至你所站的或是你巷弄裡面或是菜市場裡面，那一種的甚至嚴重於你看的到那個數值，所以這個東西有paper的，我們都是去拿一些二手資料來做一些分享，然後把他變成一個常民語言的方式去跟民眾做一些交流，他們不懂在哪裡，懂在哪裡，所以後來我們在分享的時候，其實我們的ppt在使用就已經不太會有問題，就是我們大概可以catch到什麼地方聽不懂，早就給他們答案。

然後接下來就是說我們比較缺乏的像是說黃老師這邊在做的，我們協會本身沒有那種就是經費，我們算是比較一個陽春的協會，大部分都是嘉義的醫師、護理人員，然後這些人關注的都是健康這塊，那我們缺乏的是像跟黃老師做研究的那些資料來做參考，所以這真的是我們比較缺乏的，那另外就是因為之前有跟涂市長有接觸，所以他一上任後，我們有再去拜會他，甚至是請嘉義市環保局長，那他也是新上任，然後就一開始的時候，其實我們有抓住一點這個政治關係，因為新首長上任跟新局長上任都會想做一點事情，那我們就跟他有好幾次的討論，甚至是推動一些…我這邊有羅列啦，我就不詳述這樣子，那後來就推到說，其實我們就比較focus在教育這塊，那教育就分成好幾的層次，就必須跟市政府配合的我們就直接跟市政府秘書談，然後秘書就會告訴市長，市長就會直接下達一個行政命令之類的，就會到各處室，那各處室呢是為了同時是為了要符合市長的要求，所以公部門幾乎我們協會都幫所有嘉義市的公部門的公務人員都開過課，甚至衛生局也辦過4次針對全國招募的種子師資培訓。

應該如果有人關注嘉義市這個訊息就知道，全台灣開第一批種子師資培訓在嘉義市，那我們總共培訓了4百多個人，但是我們也遇到了一些問題，這4百個人裡面，如果說我們認證過他當師資的，有的是分散在各地我們沒辦法掌控，所以也沒有人知道他就是種子師資，那另外一個是在嘉義市的行政部門裡面培訓出來的，後來發現教育局要請衛生局的人去講課，但衛生局的人覺得自己的專業還不夠，所以不敢去講，所以到最後有淪落到我們協會身上，又去我們去講，所以在這邊我們還在做一些省思。但是，後來我現在找到一個比較好的一個方式是跟荒野，最近要做合作就是透過這樣的協會，他們裡面的成員，因為裡面大家的sense是比較強的，所以他們學習這個的動機跟他們要去做，可能自己去做一些

search動機會比較強，所以就跟荒野，最近要做合作，最近要共同辦理師資培訓，然後師資培訓之後會讓他們就是試講，就跟民間團體合作這部分。

那剛談到公部門，還有學校，學校因為大家都知道嘉義市升的空污旗，空品旗跟其他縣市不一樣，那我們空品旗的界定當初去宣講，跟針對各校的校護有辦過兩場的那個宣導，那主要就是老師還有學校會派兩個老師來，那老師問題很多，接受度很低，我們後來發現，他們不太願意去跟學生講，因為他們覺得學生不必要告訴他們那麼多，這是我覺得很納悶的事情，那後來我們經過很多場合的溝通，甚至是針對校長，校長我覺得keyperson真的太重要了，就是一個地方的什麼長，真的太重要了，他可以左右到整個學校的包括教職員的認知整個的發展的方向，所以後來就是拜會了一些校長，然後從學校開始並不是只有針對老師，甚至還包括小學生我們都去講，然後這個部分是認識這六色的空品旗，主要不是讓你只認識PM2.5有多濃或是看空氣長什麼樣子，他是如果你是什麼族群你該注意什麼事情，對你健康的影響是什麼，這個對他們來講就有catch到他們要的重點，就是說過敏性族群，你先天的，那你看到什麼旗子的時候，對你是什麼意義，所以我還給他們口訣，就前面四個字怎麼記這樣子，四個旗要怎麼記，後面紫爆的就不管它，因為紫爆了就沒救了，所以那就不用口訣看到紫色了就已經沒救了，所以前面四個口訣用簡單的方式，讓老師、同學去知道這件事情，然後這是從學校去認識空污這件事，但後來到我自己身上我感覺到的啦，它的好處就是說，一個有顏色的旗子在那邊一定有意義的，但事實上我們沒有去深入的，這樣一步一腳印的去講的話他們真的是不懂，而且是真的不懂，不是說他可以回答的出來，幾乎回答出來的都很怪，所以那種答案會覺得說，吼，你再講一次吼，就會想再問他一下你了解的意義到底是什麼，可是你會發現他們了解的意義跟空品旗，我們給他們的指標意義都不一樣，所以這必須要做一些普及教育，然後另外就是到社區，社區是我們本來就耕耘很久了，把專家知識轉化為常民知識的一個平台，我們自己協會做一個這樣的平台，所以把醫療知識、健康知識有一些人把診間聽不懂的一些話、一些語言，我們其實都把它變成一個課程，然後到社區去宣講，其實我們早就習慣這樣的教育，所以民眾就習慣我們了，就把一些知識帶進來了，所以甚至嘉義市有一些社區發展協會，是社區的，他們自己也在升這個空品旗了，而且是阿嬤在升，就是那種年紀很大的，他們上網去看數值之後，就是我們嘉義市環保局用的是六色旗的標準，就看那個數值就掛那個旗子，一天升兩次，就推動到社區裡面，讓他們自己認知空污，這個季節應該有什麼樣的防護。

甚至也推廣到所謂的口罩工廠，因為我們的種子師資裡面有幾個是口罩工廠來的，我覺得這幾個口罩工廠來的蠻有概念的，講真的，他們反而回過頭來教我們你認識口罩嗎？我會覺得我是真的不認識，在醫療院所待那麼久掛那個真的是不認識它，後來才慢慢地去認識口罩，這個也很重要，所以，現在下一步是教導民眾，在特定的時候去認識口罩，它怎麼戴才是正確的。

然後還有一步是針對全嘉義市的醫療院所，我這裡有帶…可以給大家參考，就是他們的診所可能我們就會請環保局讓他們索取（指空襲警報的宣傳單），就是後面大家可以看到設計者是我們嘉義市社區醫療發展協會，然後印的人是環保局，我們就拿公部門因為其實實際上好像每個縣市都有所謂的空污基金，那其實他們是有經費可以協助這件事情，所以就讓他們來印，然後印了很多我們自己協會也拿了一些來用，然後就針對嘉義市醫療院所的院長，就是醫師他們在看診的時候，在這個季節最常出現的就是患者，患者常常會因為一些小症狀就是所謂過敏症狀出現就找醫師了，可是以前醫師的解釋會太簡單，甚至家

醫科的醫師或胸腔科的醫師對於過敏這件事情是很不懂，連戴口罩都不懂，所以最近有遇到一個同事，是胸腔科醫生，他甚至也不知道怎麼戴口罩，不是不知道怎麼戴，是不知道怎麼分級，他是不知道，譬如說，你自己要進開刀房到底要戴什麼口罩，可能自己只知道說有一個N95，但至少可以做個防護，但開刀開6小時，N95戴6小時你受的了嗎？他就說不可能，所以他就戴那個外科手術，可是那個對PM_{2.5}到底防護到哪，他自己也不懂，那這些醫療院所的同事或是嘉義的一些夥伴，我們就透過衛生局也是大力的協助啦，就是發文給各醫療院所，然後就開辦了三次課程，總共應該來了一、兩百個診所的醫師，那他們問題也很多我們也才發現說原來醫療院所也是不懂，這樣就糟糕了，就是你事情你是第一個面對，可能他是因為這個季節有一些特定的空污指數飆高，然後產生過敏的狀況來了，也沒有辦法衛教他，但是我們的理事長有做過這樣的行動測試，就是衛教他而不開藥給他，不用開藥給他，然後教他怎麼防護，然後我們自己診所一個禮拜後自己跑回來謝謝我們，說這樣真的有效，這樣一勞永逸，就是他知道怎麼防護自己，就是關於推廣教育這塊。

那至於行動，我們之前有成立一個PM_{2.5}自救會，那行動面我們就除了跟嘉義市一些民間團體或是一些我們所謂的人文咖啡館，這些比較行動派的朋友一起做結盟，然後用了比較一個文創的商品，就是空品旗，一個四方形還有六色旗，然後讓他們可以選擇性的在他們館內或是他們場所裡面做一些教育，掛上旗子或者是升這個旗子，讓他們去推廣，然後他們也是我們的種子師資，這個也是成為我們其中的一個部分，那我跟那個環保局這邊的溝通，之前有跟環保局開一個區域治理的一個會議，那其實我們自己比較focus，因為我們從患者、民眾端，我們把他看成他可能就是會受害者，所以把他當成可能在空污裡面未來的某個症狀的患者，因為其實它跟很多死因有關，甚至對於慢性疾病或是他已經是重症的，曝露在高濃度的PM_{2.5}裡面，對他的危害是非常之高的，所以我們把每個人都當成是必須被告知的對象，所以我們這邊跟市政府的推動，是從教育先開始，當民眾慢慢的熟稔，這個所謂PM_{2.5}的概念它到底是什麼的時候，下一步我們要開始推動怎麼樣的政策，譬如說之前在升空品旗的時候，一升上去然後校護就是第一個認同的人，就是他已經先知道你幹麻了，但是我們現在政府很常做一件事情就是你不知道它在幹麻，但它做了，就是這樣子，阿我們覺得民眾會反感，就是不是你做這件事就是錯，是你到底在幹麻，是這樣子，所以我們覺得可能要讓民眾很普及的去認知，那民眾對我們來講整個嘉義地區如果可以做得到，那現在我們比較focus在嘉義市，然後能夠做到的部分我們去紮根，去慢慢的做一些這樣的一些策略，然後在後面的行程，譬如說嘉義在哪裡推廣，不過這還值得討論啦，因為其實推廣台北這種區域有些Ubike之類的，嘉義市很小，嘉義市沒有公車，各位不知道知不知道？

劉怡亭兼任研究助理：

我知道。

嘉義市社區醫療發展協會劉懿德總幹事：

你嘉義人？

劉怡亭兼任研究助理：

我嘉義市人，我就住這個上面阿。

嘉義市社區醫療發展協會劉懿德總幹事：

你一定沒有坐過公車，你就住在那個上面是不是？（指宣傳單上的相片），太巧了，我遇到鄉親。

劉怡亭兼任研究助理：

就是這個垂楊路上面。

嘉義市社區醫療發展協會劉懿德總幹事：

沒錯，那是我們的觀望點，我們嘉義市很簡單啦，你只要往東看，看不到諸羅山就是那個狀況就錯了，因為嘉義市的後面就是群山包圍這樣子，那這邊我們現在說，作為地方上的一個教育是這樣子去紮根啦，然後目前還有一個區域的部分是跟陳泰安老師那邊，慢慢開始…就是我們27號要開會，我們好像還會持續討論跟斗六、雲林這邊，嘉義比較能夠接近的縣市有具體的行動，接下來該怎麼做這樣子，但是我們覺得比較讓我們頭痛的是嘉義縣，嘉義縣動力超低而且沒有一個足夠的民間團體出現，那嘉義縣政府實際上看到的不是我們在做的這些事情，也就是說涂醒哲做這些事情民眾是無感的，它是無感的，所以，嘉義市民都會說涂醒哲都沒在做事，是這樣子，這是無感的，但是嘉義縣有在做事，但是是我們無感的，譬如說它要蓋一個玻璃的高跟鞋媲美什麼北門教會。

杜文苓老師：

喔，對，他會想說要去…，

劉懿德總幹事：

對，他們要不斷的發展..

周桂田老師：

就是要有亮點…是

嘉義市社區醫療發展協會劉懿德總幹事：

對對對，事實上是這樣，所以那個部分的溝通我們在持續努力當中，我目前和陳泰安老師所面臨到的一個難題，中間跨了一個嘉義縣，這….不知道…但事實上我們的問題是一樣嚴重，從GOV那個圖看起來就整片都是黑的，不會只有嘉義市是黑的，所以是這樣治理到最後要走到哪裡，就是區域連結，然後從民間團體出發，阿彼此像我們這樣子來分享，彼此走過的一些經驗這樣子，大概我們那邊的做法是這個樣子，我先分享到這裡。

黃煥彰老師：

我想區域連結很重要。

杜文苓老師：

雲嘉南嘛。

黃煥彰老師：

對對，今天有一個報紙新聞，我解讀起來就覺得很納悶，就是魏國彥去分析說那個台中火力發電廠停掉的時候，他說對台中沒有影響，對嘉義以南才會有影響，阿他講這句話是什麼意思，那個決定權在台中市長對不對，阿那個難道我們嘉義以南不是人嗎？他的意思就很含糊啊。

杜文苓老師：

他的意思是說這個就是由環保署來決定？

黃煥彰老師：

不是不是，他那個決定他是不是，他說，說那個台中市長本來四根煙囪停了一個嘛，他現在公布出來說那個停了以後，對台中市完全沒有影響，影響的是嘉義以南啊，喔，那他這句話就問號了啊！

周桂田老師：

不過這個是…的確啦，是區域治理的問題，那個也有可能是氣流的問題。

黃煥彰老師：

對，是氣流的問題，但是現在我們比較關心的是還是該停啦！難道我們嘉義以南的...吼...就承受那麼高的PM_{2.5}嗎？

周桂田老師：

對，現在是這樣子啦，就是說那個其實上次天下有一期有報導，2013WHO扣掉中國之後，全世界十大污染城市，台灣進去三個嘛！啊第一名就是嘉義市，第二名是高雄，第三名是馬祖。

杜文苓老師：

嘉義市是...？

周桂田老師：

對，第一名是嘉義市，第二名才是高雄市，第三名是馬祖。

嘉義市社區醫療發展協會劉懿德總幹事：

跟擴散有關嗎？

綠盟洪申翰副秘書長：

因為嘉義市的周邊、南邊都是大的工業區，雖然即便嘉義市自己沒有工業。

嘉義市社區醫療發展協會劉懿德總幹事：

而且後面又高山，

杜文苓老師：

喔，阿里山。

嘉義市社區醫療發展協會劉懿德總幹事：

空污就沒有上到逆溫層，就直接在那邊。

杜文苓老師：

那你們跟埔里誰比較嚴重？

嘉義市社區醫療發展協會劉懿德總幹事：

這可能要比第一名或第二名。

(全場哄然大笑)

周桂田老師：

埔里現在也很嚴重。好，我最後還是請和霖、還有佳良，我們請和霖。

看守臺灣謝和霖理事長：

那個關於 PM_{2.5} 就是說我們協會注意到應該是說從就是台塑大煉鋼廠跟國光石化這種大開發案比較大的時候，那其實就是說大家看這兩年，就是我們臺灣的污染源如果不看氣候的話，它污染的排放量其實已經到應該都是差不多了，[聲音過小]，但前幾年的時候大家還沒有比較關注 PM_{2.5} 的時候，環保署一直跟我們講到冬天的時候，它就跟我們講中國的沙塵暴啊、霾害要過來了，那其實就是說在秋冬或者是春夏的時候，可能會有一陣子我們的這個煙味、大氣、就是那個鋒面從東北過來，氣象過來的鋒面可能僵持不下的時候，那時候大氣會很穩定，所以這些污染源它排放出來的時候就擴散不易，所以大家可以看到的就是說秋冬或者是春天跟夏天，就是 PM_{2.5} 會很高，那中國來的影響可能就是其次，那如果說你本來以前在台北都會春天的時候可能都會下雨，那下雨的話濃度其實不高，但今年的話剛好台北、還有桃園這帶雨量都比較少，阿所以像，尤其是其實是桃園，因為污染源...，[59:07，聲音過小]，所以他今年就比較嚴重，那我們對於這些空污的問題，我們協會主要

就是說，其實要想辦法提出一些政策跟建議，讓我們政府能夠去降低污染排放，那明明就是大的這個...就是我們可以看到譬如說國內的問題、還有各個縣市的交通問題，那工廠的問題一直要降低它的... [59:48, 聲音過小]，但是大家可以明顯的看到中部或是中部中龍鋼鐵廠，那些焚化爐就非常慘，然後再來就是雲林六輕，高雄的幾個鋼鐵廠，然後還有一些石化廠，他們的污染很明確的，那怎麼去降低排放？那我們最近就是在思考一些政策的建議，大家可以看到的就是說 PM_{2.5} 下雨的時候會洗，那其實最近這幾年大家可以看的到有一些就是 carbon capture 的技術，那我們不是要透過這個技術，而是就我們專業的評估可以做的到的，就是說我們現在的固定的污染源，它們大概就是把它們的煙道器，降到 150 度 C 的時候，然後就直接排放出去了，那你看到這些污染源它們設定，它們這些大污染為什麼會設定在，譬如說中部的火力發電廠，它會什麼要設在台中港，然後六輕為什麼要在麥寮，然後給它這麼大的排放量，因為這幾個地方傳統上它的風力都很強，冬天的時候風很強，但這可能是後續，以前到這個季節的時候，我曾經在六輕工作過，那時候去測風力的時候，是躲在那個交通車下面，然後呢測風速，在那邊風速每秒十幾米，但是你現在在這個季節去看，今年剛好是暖冬，[61:54, 聲音太小]，所以這是氣候變遷講到的。

綠盟洪申翰副秘書長：

這是平均嗎？

看守臺灣謝和霖理事長：

不是，就是說他們以前冬天，那梧棲以前風力也是很強，像我最近有問一個住在清水的，就是說奇怪以前台中這一帶，就是說像最近風和日麗的時間，他說從... [62:29, 聲音過小] 確實有這種感覺，所以我們可能在看這個圖的時候，必須跟氣候圖比較看它的變化，就是說長期的這個氣候，所以這種東西說是溫室氣體的排放跟氣候的惡性循環，包括這樣子就是說... [62:58 聲音過小] 降低，降低的話你本來要靠水、靠強風去吹散的季節剛好都沒有，所以大家對於 PM_{2.5} 感受特別深刻，那他們當初在環評的時候，他們都沒有考慮到這樣的氣候環境變遷，然後我們強烈呼籲其實它的污染排放比較多，然後為什麼還要設中科啦或是擴大六輕的... [63:41 聲音過小]，這個東西就是沒有去考量氣候的變化，那這樣子我們亡羊補牢的話就是我今年寫的一篇文章，就是說這個煙道器就是在排放出去的時候，再繼續給他降溫，降溫到常溫...然後...

周桂田老師：

你剛講說煙道到多少？到什麼程度？

看守臺灣謝和霖理事長：

到煙囪出去，就是說從煙囪到... [64:23, 聲音過小] 就先降溫。

周桂田老師：

你剛有講說現在到煙道有多少會排出去？

看守臺灣謝和霖理事長：

150 度 C，啊我是覺得降到室溫，然後讓他跟鹼性液體混合，就是用鹼性的液體去沖洗，就是等於說它在還沒有從煙囪出去之前，就先用鹼性給它清洗...

綠盟洪申翰副秘書長：

就是減少...

看守臺灣謝和霖理事長：

或是 CO₂ 都可以，那因為他在清洗前就有一條污染防制的措施，但是那個是在幾百度，幾

百度的時候呢，你去吸附這些酸性氣體的效果是比較...但你如果在溫度比較降低的時候，然後讓它在淋到這個鹼性液體的時候，那可能就是它的那個包括原生性的 PM_{2.5}，然後還有衍生性的 PM_{2.5} 會降低，那我剛為什麼講說這是可能的，因為它們做 carboncapture 的時候在煙囪把這些氣體跟一些鹼性的液體做那個淋洗的動作，所以 carboncapture 同樣的技術，阿所以我就覺得技術其實已經存在，然後因為我們觀察到的就是說你只要下雨 PM_{2.5} 就會降低，那如果你在煙囪排放區，煙道排出去之前加一道技術的話，那可以大幅減輕這樣子的問題。

杜文苓老師：

這個技術會很貴嗎？

看守臺灣謝和霖理事長：

技術會很貴嗎？我覺得應該這不是很...應該不算貴，然後其他降溫的過程這個熱量應該還是可以用來做一些發電，那他們在做... [66:48, 聲音過小] capture 的時候是沒有考慮到發電，但我覺得這個熱能應該是可以部份做發電，**那這些技術存在，我們國內的工程顧問公司要不要自己去設計開發出來**，那這個是一點，那另外一點就是移動性的污染源，那移動性污染源就是交通的推廣，像嘉義、雲林這一塊，這種可以發展或者是...快捷的公車，那另外就是我們國內其實民眾都很仰賴機車的話，那我們就是去年跟今年都有...好像是去年沒錯，就是有一個 PM_{2.5} 的研討會，那..那個其實就是說我們在那個研討會裡面，有請一個講師，因為我們很早就認識這家公司，就是說我們台灣的這些機車，**如果能夠轉換變成去發展一個氫氣燃料機車的話，那對於這個移動性污染的排放有很大的...**[68:27, 聲音過小]。

杜文苓老師：

什麼燃料？

綠盟洪申翰副秘書長：

氫燃料。

杜文苓老師：

喔，氫燃料。

看守臺灣謝和霖理事長：

那當然這個氫氣它的來源，是說他們有去調查國內的像一些鋼鐵廠，然後石化廠，再來是說煉油廠，還有一些這個造紙廠，它們都會用到一些氫氣，但是它們氫氣用完就排放出去了或是就把它燒掉，那如果說稍微把它轉化一下，然後拿來做一些氫氣燃料的電池，機車燃料的話，那可以提供就是三分之一的這個機車能源使用。

杜文苓老師：

三分之一的什麼？

看守臺灣謝和霖理事長：

就是機車改換氫氣燃料，氫氣燃料電池，那他們這個氫氣的燃料就會來自工業，它使用的氫氣，然後本來是把它當作燃料燒掉，然後就是把它轉換到氫氣燃料電池，那它可以取代三分之一的這個...。

嘉義市社區醫療發展協會劉懿德總幹事：

他們其實有在那個墾丁有試做過，但是當初是因為，它這個技術在台灣要申請設立公司的時候...。

看守臺灣謝和霖理事長：

那問題在於就是，標準局因為他們可能…問杜文苓老師：

這個是台灣自己研發的嗎？

嘉義市社區醫療發展協會劉懿德總幹事：

對，我們的，台灣的公司。

看守臺灣謝和霖理事長：

2003 年就有，然後他們可能是在 2005 年來跟我們接觸，跟我們講說這個技術，但是到現在他們標準局的安全標準沒辦法通過，所以他們沒有辦法開發或是取得證照。

嘉義市社區醫療發展協會劉懿德總幹事：

他們現在公司設置在日本，他們轉向日本發展。

施佳良博士：所以這個機車技術轉到日本去？

嘉義市社區醫療發展協會劉懿德總幹事：

日本甚至用到公車了，還有家庭發電，就是他們家庭發電也有一部分是像這種用電量比較吃電、用電量比較輕的，是在自己家裡面設置一個發電，像是氫能發電，他們把技術轉移，因為日本歡迎他們去。

杜文苓老師：

喔，所以現在日本已經在使用了？

嘉義市社區醫療發展協會劉懿德總幹事：

他們這個公司設置在日本。

杜文苓老師：

已經在使用了嗎？

嘉義市社區醫療發展協會劉懿德總幹事：

有，已經在使用。

周桂田老師：

那安全性上呢？

嘉義市社區醫療發展協會劉懿德總幹事：

他…義

看守臺灣謝和霖理事長：

因為他的那個氫氣鋼瓶壓力大於其他，就是比我們的瓦斯桶還要安全…〔71:23，聲音太小〕。

杜文苓老師

那當時經濟部的安全標準是…〔71:30〕

看守臺灣謝和霖理事長：

他們現在政府偏向於傳統的電動機車。

嘉義市社區醫療發展協會劉懿德總幹事：

我在猜會不會被某些既得利益者。

黃煥彰老師：

另外那個，就是我們現在公車的那個，就是裕隆的磷酸鋰鐵，而且也沒有建立回收機制，磷酸鋰鐵…。

看守臺灣謝和霖理事長：

那另外就是說，這個是另外一方面就是移動污染源，然後再來就是能源的部分，當然我們就是要盡量的去發展再生能源取代這些火力發電廠，那再生能源的發展腳步沒有辦法在很短的時間內去改善空污的問題，所以我才會額外去思考說，那我們有沒有一些較快速的，像剛剛提到的幾個方案，或許以後可以去推展，那還有一些譬如說，其實我們也關心一些廢棄物焚化的問題，那廢棄物減少的話或者都是可以解決的〔72:43，聲音過小〕，阿這個需要更大的魄力、產業的轉型，大概報告到這裡。

周桂田老師：

好，那我們就請佳良。

施佳良博士：

那我接下來介紹兩個，比較是美國組織的案例，因為今天就是剛好也是邀請了嘉義醫療、台南社大、綠盟，然後每個組織大家焦點不太一樣，所以我就依照這個焦點希望是說，找一個美國的組織，那他們也是在做類似的事情，就是給大家做個參考這樣子。那第一個，大家可以翻到那個，我有印在這個手冊，有兩個，一個是叫做**公共實驗室**，然後另外一個叫做**公民科學社區資源**，那其實這兩個組織的出現都是跟當時的一個環境汙染問題。

那像第一個公共實驗室的成立是因為在2010年的時候，那個英國石油公司(BP)在那邊發生一個漏油的事件，那漏油事件發生之後，其實當地居民都不知道發生什麼事情，所以他們也很急就是沒有，可是…官方有沒有人跟他們說到到底什麼事情發生，所以他們就跟一些環保人士，然後一些社會科學家，他們就發明了一個東西叫，很簡單的東西叫**社區衛星**，那其實那個社區衛星聽起來很炫，那其實它的概念很簡單，就是利用就是我們現在所講的空拍啦，只是當時是用氣球跟風箏，然後把那個數位相機拉到天空去做空拍，那空拍之後，它不是一張張照片，它還利用了一個東西叫做**開放源平台(open source platform)** 這樣的一個網站，它把這些照片全部堆疊到地圖上，然後就像底下那張圖，它利用那種googlemap的衛星地圖，可是它把拍到的照片堆疊上去，那疊上去之後就可以很快地看到油大概漏到什麼地方，什麼地方已經有汙染，什麼地方還沒有，然後利用這種大量的而且長時間地拍攝，可以去**做一個就是有擴散跟汙染變化樣貌的累積**，然後你就知道說發生了什麼事情，所以他們在這件事情結束之後，他們就覺得說…**這個組織就認為說用很低成本的方式去蒐集這些環境資訊**，對地方居民來講是一個很重要的工具，然後這個組織去成立起來後，就開始去做這樣一個所謂公民科學工具類的研發，那我這邊就舉了兩個案例，那其實在網站，大家可以去網站看，那他們網站上其實累積很多的案例，那其中有一個是在做這個加州奧克蘭地區這個湖裡，這個是一個，我忘了是一個汙染還是溼地復育的案例，那他也是一樣用類似相同的方式透過這種風箏的空拍照片，然後把它堆疊，去做這種大規模的一個視覺資訊呈現，換句話說，**它其實是用這種可視覺化的一個資料**，然後讓圖片去呈現基礎的環境資訊。

那第二個案例就是在那個路易斯安那州密西西比河，那他們這邊有一個地方的溼地保育團體叫做**海灣復原網絡**，那他們也是跟這個實驗室合作，然後也是一樣利用這種空拍的方式去呈現在密西西比河…幾條分支斷流對當地溼地的影響，那也是一樣用這種空拍的方式去呈現，那他們這個實驗室就是基本上他鼓勵就是說，他們認為**不管是說做怎樣的環境運動，資訊是很重要的一件事情**，那問題在於說怎麼去生產這些資訊，因為這樣如果要等公部門去推的話，其實蠻難的，所以他們強調是一種自己動手DIY的精神，然後以你的需求為中心去研發相關的這些工具，那這些工具它除了我講的空拍機之外，他們其實在網站

上也有講的一個就是那種用光學很簡單的光線去測說你水裡面的含油量，就利用光譜的方式去測，那這些東西都是很低成本的，所以這些不只是反開發，其實他們還有就是說得到這些數據之後，他們其實做另外一件事情，就是把這些數據、這些資訊全部蒐集起來整理起來，那所以他們強調希望開發出來的工具有幾個特色，第一個是低成本然後而且這些資料是能夠…〔78:09，聲音過小〕，而且這工具是方便於使用可以促成公民合作，然後這些合作都得到公民還有包括所有這些相關的專家學者的支持，而且生產出來的資料是對於解決問題或是理解問題是意義的，是可理解的…〔78:30，聲音過小〕，那所以他們其實這個組織主要專注在工具研發跟資訊的那邊的提升。

那第二個其實叫做公民科學社區資源，那這個其實也是因為空污事件產生的一個組織，大概是在 2003 年的時候，紐約州有一個地方，他們那個地方居民就發現自己生病，而且他們就懷疑說這可能是受到附近空氣污染的影響，那所以他們在 2004 年的時候就成立了一個西紐約清潔空氣聯盟，然後他們就想要去了解說他們生病跟空污有沒有關係，可是其實他們就發現說沒有任何科學證據支持他們的懷疑，所以他們就在 2005 年自己發明一個很簡單的空氣監測桶，那這個空氣監測桶在 14 頁這邊有一個照片，這個很簡單就是一個五加侖的水桶，然後一個透明的塑膠水管跟一個簡單手持式的這種真空抽風機來蒐集空氣樣本，那它蒐集之後，它除了蒐集這些樣本，我覺得這個組織最有意思的就是說它蒐集來的這些資料，分析之後他其實是跟去做轉化，等於是說做轉化成…〔79:51，聲音過小〕，所以在 2006-2007 年之後他們就利用蒐集到的資料然後去說服那個紐約州的環保部門跟美國環保署，他們要支持一個就是促成他們去行動，去支持一個一年期的由官方進行的長期空氣品質監測計畫，結果經過一年之後，公部門這邊得到的結果就是這裡面空氣裡面苯含量其實是超標的，而且是超標比那個美國環保署規定的低標還要超過 75 倍，等於是官方檢測資料跟居民自己蒐集的資料是 match 的，match 之後而且他們也辨識出來是說這個空氣中苯的來源，來自於附近的焦炭工廠，那所以後來等於是說有自己的資料也有官方的資料做背書，從 2008 年開始就開始有一連串的抗議或倡議的行動，包括說開記者會與其他的團體合作，然後寫信給公司的老闆，或是說跟這些民選的官員合作，然後不斷地讓這個議題曝光，然後最後進到法院去，2009 年的時候就是美國的司法部跟能源部還有環保署，對於這個工廠進行搜查然後也告到法院去，然後這個案子最後就是在 2013 年的時候判決下來，那這個判決其實對美國來講是一個很重要的判決，因為它是在美國的環境訴訟史上是一個最高額罰款的判決，那這個組織它除了蒐集，做這些行動之外，它其實跟社區的連結是比較深的，還有 proposal 他們現在，在做的一件事情就是訓練在地的高中生，也能夠成為公民科學家，那他們不只是說要怎麼去利用、學習這套這種採樣的工具之外，他們還有包括去做環境教育，例如說去教導地方的居民這些化學物品的危險，然後去閱讀官方的基礎文獻，然後去說服去跟當地的居民或是大學合作，然後甚至去做挨家挨戶的拜訪，那這個組織的焦點就比較放在像剛剛這邊講的跟居民的合作上，那跟前面兩個公民實驗室的焦點是放在知識生產上其實有點不太一樣，可是他們其實，我覺得跟今天大家討論地比起來覺得這樣的一個，從前端指導後端行動的連結有出現，那我今天也是跟大家簡單的分享這兩個組織案例。

周桂田老師：

好，謝謝佳良，我想我們就是一邊發便當，12 點半，那就是請大家一邊用便當，我想今天主要就是大家有提到幾個重點，那當然說從治理面上怎麼樣去…那個，讓公部門能夠在科學面上的檢測或資訊的彙整上面或真正精確資訊的蒐集上面能夠強化它的功能或是

預算，那另一方面當然就是公民團體這邊，怎麼樣去進行也是類似的，如果說從後面這邊來談的話，公民團體還是可以自己進行一些事情，不過從反饋看國外的例子，畢竟環境污染或是資料蒐集都是不斷施壓的過程，這跟我們看到美國的一些 case，不可能是說每件事情都是公部門去進行，那總得來講我覺得是說，現在一個是中央面，一個是各縣市，那剛剛大家提到區域治理，這個概念其實在越來越多的領域大家注意到，不只是水的領域，在空氣的領域也是。那我們現在在關心的另一個就是災變的領域，災難的領域，就是區域治理其實台灣這麼小吼，那它有一些是跨區的東西，以縣市為治理當然就是沒有辦法解決問題，阿所以區域治理這個東西其實…大家可以一起再關注，阿因為我們今天談的很大的重點就是不論是空氣或水或汙染或是一個跨界，跨界的問題。

所以現在是從這幾個面向來看，那從剛剛的反饋裡邊，我先提一些問題點來看大家再討論啦吼，第一個就是說那個科學面，因為就是說我覺得科學面現在在台灣不論是公部門或是民間部門，當然我們這方面的檢測能力還是非常的弱，因為我之前有聽埔里他們好像要自己做檢測桶，文苓上次有講這個東西吼，那檢測的技術可能會受到質疑類似或是類似的概念，那就是說在科學面上面包括現在有幾個部門，大家知道就是能源部門，另外一個產業部門，阿所以就是說能源部門跟產業部門這種固定汙染源，現在環保署的概說是占百分之三十多，三十七多，然後運輸部門，剛和霖提到的運輸部門就移動式汙染源，就大概占百分之三十多，那再來就是住宅阿、社區阿，那個道路揚塵類似這種也大概占百分之接近三十，我們現在好像有一個通說說好像境外汙染的，大概是說從中國那邊過來的大概有占三分之一，另外在冬天的時候，所以到底怎麼樣把這些，尤其…對，剛剛把這些科學面的檢測，包括申翰或剛剛虹文在講的，其實環保署在這個地方的作為基本上是非常的慢，非常非常的慢，我第一次聽到 PM_{2.5} 大概是在 2009 那時候鄭尊仁老師他們其實在做環保署的 case，那鄭尊仁老師最後也是用陳澄波那張在講那個吼，那上次那個涂市長來的時候也是當場在 show 那個六色旗吼，也是用陳澄波這個吼，那我覺得就是說從歷史的脈絡來講，都有這麼多的關懷，但我們環保署在這個部分的作為吼，為什麼還是非常慢，非常慢其實應該有一個重要的政治壓力的問題。

所以 PM_{2.5} 是這樣子啦，PM_{2.5} 當然就是從我們打國光石化以後延伸的一個大家重視的議題，像之前很多朋友在關懷這樣的議題，那沈世宏有一次就公開講說很感謝環保團體，因為國光石化讓馬總統知道什麼叫做 PM_{2.5} 的概念，所以那時候就交辦類似，所以在國光石化之後，那當然就是像彰化醫療界聯盟的朋友，還有各地朋友繼續施壓嘛，所以環保署在 2012 年就大概提出一個檢測的一個安全值，類似這樣的概念，那大家現在其實就是說，一樣的東西啦，我常常有點感慨是說，大家看到這個看見台灣那個東西吼，齊柏林看見台灣那個我每次都這樣講，我第一次看到那的東西的時候就問學生說齊柏林這個是不是 20 年前的片阿？他們說不是，是最新的，我說 20 年前在我的印象台灣就是這樣子，所以這裡就是台灣有一個很大的轉換問題，就是大的轉型問題，到底這些東西，那我現在覺得我們就是內壓，內有社會的壓力，會有健康跟環境其實已經到一個瓶頸了，那外部的全球的貿易競爭的環境壓力也非常的大，那我有時候在看這種比較跨界風險治理的東西，我覺得有幾個東西的確是大家要繼續做。

所以我還是回來，言歸正傳，第一個就是科學面，到底固定汙染源這個部分的監控，包括煙道的監控、檢測，這個部分需要更多的朋友來幫忙，這個怎麼樣去監督讓環保局，尤其申翰跟虹文這邊如果綠盟要一直強化這個資訊透明的部分，我覺得這個是要繼續施

壓，那當然可以用各種策略，而且最好的狀況就是當每個民眾都有下載 app 的時候，它其實有可以立刻反應，阿這個會對公部門產生壓力。

那另外一個就是**治理面的問題**，我覺得現在台灣的一個困境是說如果是台一線很多中小型工廠，這時候怎麼去管制，當然這是說如果我們假設一個情況，我們中心另外一個案子在做就是說那個 EPS，Environmental Protection System 就是環境嚴格度，就是我們比較很多 OECD 國家，那當然現在主要遊說是說這個文件如果釋出來，就是環境越嚴格國家，它的經濟競爭力其實是越強的，那現在台灣面對這難堪，假設是說民進黨執政之後，那大家怎麼樣在環境的要求上面繼續施力，但是又讓它有一個不一樣的階段性，因為我覺得這個是一個階段性的任務，就是說如果第一個當然我就是**資訊透明可能要先做**，因為**資訊透明才會產生政治壓力**，那我現在覺得民進黨那邊我不知道情況會是怎麼樣，因為從高雄市那個石化管線那個 case 來看，我覺得陳菊那邊也不太願意完全釋放出來一些資料，所以我覺得這個是有一個部分要內部去談啦，要內部去談因為就是說讓他們覺得，我的意思就是說資訊透明很重要，因為資訊透明會讓未來執政者變成一個助力而不是阻力，它如果認為怕資訊透明出來之後它會產生很多政治壓力而變成阻力的話它就不願意那麼做，而且**資訊透明現在會跟你講阿技術上或預算上還要程序上都還要一些東西**，它就會推各種理由，那我覺得是說現在可以透過國外的案例或是透過我們一些不一樣領域的朋友，他知道煙道檢測的一些眉眉角角科學性的、技術性的，甚至剛剛和霖提到的煙道的降溫，其實我覺得應該都是台灣在這個 huge transformation 裡邊是可以做的，並不是不可以做。

我現在是覺得…所以提到剛剛提到的科學面應該繼續往前走，那我覺得治理面是這樣，就是說區域的治理是非常的重要，那**區域治理的 key 還是回到民眾**，回到民眾因為基本上當然這個六都的首長或是地方的首長都會想要有作為嘛，那但是如果說民眾在這個地方，民眾的意識能夠更加強化的話，那當然在一些…還有方法論上，其實台灣在面對一個問題，很簡單嘛就是說，這其實是一個難題，當初國光石化環評的時候，沈世宏一直不願意讓那個六輕跟國光石化的共伴效應一起計算，阿這個是很嚴重的環境影響評估的方法論的問題，就是說理論上你要成立國光石化你不能不去計算你跟六輕的共伴效應，那這個**方法論上我覺得是在決策上面可能也是需要去突破**，那今天大家在談到中部的空污跟中部科學園區，尤其台積電要進去，我覺得這個也是要協調，要協調我的意思就是說如果大家覺得中部科學園區尤其台積電進駐是很重要的產業的時候，因為現在外游追兵，你不讓他進駐的時候，你光反對可能會招致不好的效果，就會認為說反商，那民進黨執政的時候我覺得它不會去做這件事情，所以我的意思是說可能是從外圍的加強稽查，或運輸移動污染源它應該要怎麼樣更嚴格的管制，我覺得可能要另外從外部的東西來進行。

我覺得就是說治理面上現在會面對一個很重要，我覺得也是台灣很難堪的一個難題，我是…這個是…因為其實到最後我覺得會回到一個很基本的問題，就是台灣的民眾當然對環境跟健康，尤其我們三個多月前有請秉潔上來講啦，我覺得那天秉潔講到最後他其實他講一句話，我覺得那個很深刻啦，他跟我講說桂田，這跟我們打國光石化不一樣，這次 PM_{2.5} 是中產階級運動，那如果它是一個中產階級運動的話，你要回到中產階級運動的訴求，我覺得**戰略上要非常的謹慎**，因為過去我們在那個環境跟經濟的對抗裡邊，大部分就我的觀察我們從 1990 年代末所有中研院環境變遷調查 survey 都是民眾對環境要求非常高，可是我們在歷年的一、二十年的環境抗爭裡邊，到最後民眾大部分如果到關鍵點的時候，民眾還是選擇經濟，那有一個轉折點就是這是我個人觀察，提出來跟各位分享，那有

一個轉折點就是國光石化那個案子，國光石化時期到最後民眾還是選擇環境，就是選擇不幹，那個比例蠻高的接近百分之七十，阿那個是一個好的轉折點，那我的意思是說，現在如果大家在大的那個治理戰略裡邊，當然還是繼續施壓，但我覺得是說在這個部分可能還是要有一個階段性的目標。

阿這個階段性的目標像我剛剛有建議是說，資訊透明應該是先成立，那資訊透明要很多科學方法要預算要施壓，再來才是政略上要求執政者怎麼做，然後當然是還有其他部門運輸、住宅、揚塵，我覺得先從這邊，因為我覺得現在如果是說直接譬如是在台積電這個案子去交戰，我覺得會很困難，因為困難的地方大家應該知道我的意思，其實外游追兵的情況之下，我會覺得那個困難點會在於是說，如果它是中產階級運動的時候你不能讓這個東西模糊掉，就是你單面去施壓好像直接力道下去，可是你從打太極的原理來講，打太極的原理你從旁邊去施壓反而會促成反而展開，那所以我會覺得是說，這個部分從跨域治理裡邊可以來做一個思考的，那大家各位提到的其實我覺得有很多台灣的因為我們知道風險就是決策的問題，那有很多技術面包括剛剛那個和霖講到氫能的東西或是各種技術面向的東西，我覺得台灣在大的轉換裡邊，有一些東西當然就是要盤點，那現在當然就是說…各位有沒有注意到蔡英文的宣示裡邊，沒有把環境放進去，她要談稅改嘛，她要談什麼社會安全，那我覺得台灣在大的轉換裡邊這個地方怎麼樣去把很多東西真的盤點出來，然後面對讓中央政府或是說讓縣市能夠合作把這些問題真的曝露出來，大家到底有哪些難題點曝露出來，把它盤點出來後看怎麼樣透過不同的方式來解決。

我想這是大概我覺得是這樣，那那個就是說 promote 裡面就是 risk…就是公眾意識那個部分，我覺得這是環保團體或是社區一直最拿手，而且我覺得這個是持續要做的，那這個還是要有一些策略啦，那策略上譬如說我舉一個例子，最近遠傳有找我們還沒有談成啦，那遠傳也對 PM_{2.5} 有興趣。

綠盟洪申翰副秘書長：

每個服務商都會。

周桂田老師：

對，現在變成是這樣子，所以你要把它搞成是說…。

杜文苓老師：

那個 app 呀。

周桂田老師：

對對對，它當然現在是這樣子，那當然這個很多概念，那像我們有一個博士生徐健銘那也很早半年前，老師你落後了啦要看手機隨時 app 下載，我覺得這會變成說全民運動，所以就是說 NGO 怎麼樣，那我是一直覺得是這樣啦，NGO 有一個契機啦怎麼樣子在透過公私協力底下，一方面是透過壓力一方面是能夠跟…，因為我覺得我們台灣的 NGO，當然就是說，大家能夠在公部門上面施壓而且讓公部門促成一些運作，那是做好也是很重要的，否則你看要搞反核四弄到歷史的累積點才會爆發，不然本來也要沒有了，311 之前本來就要沒有了，所以我覺得這是一個戰場是這樣子啦，所以大概提供我的一些想法，那像各位不知道國會接觸到，你們沒有聽到他們在黨內被視為是怎麼樣的，像我跟田秋堃，田秋堃就說他們像他們智庫，阿你們這些綠色的，環境的對經濟沒什麼吼，就是他們裡邊民進黨智庫的裡邊，蔡宏政也有在講，智庫裡邊還是在說經濟比較重要環境不用講太多，沒產值

啦，我覺得這個就是一個認知的問題，因為就是說如果他們能把這個東西轉換過來，腦袋轉換過來，那當然就是說就會認為這是一個產值。

杜文苓老師：

綠色產值。

周桂田老師：

綠色產值或是綠色經濟，但是我現在聽一些朋友在講，就是說包括我知道現在在民進黨蔡英文的幕僚也還是都是經濟是最大隻，那你們這些說環境的閃一邊，民進黨先執政，經濟先弄好再來弄環境，如果是這樣的話和國民黨也沒有什麼不同，好，大概先講的這邊，謝謝。

綠盟洪申翰副秘書長：

就是周老師剛講到治理的部分，我其實補充一個，因為我曾經有參與過一個討論，確實是說民進黨裡面在討論對於空污的這個問題，那我覺得裡面其實裡面有幾個事情，我們是被邀請去的，我們不是他黨系列的，那我們凸顯幾個事情是說，第一個他其實最簡單的事情他會問那我是不是就把我的管制給更嚴格，所以我自己的管制標準上加嚴這個管制標準，可是現在看起來很有可能的一個狀況是就算，因為特別是最近環保團體特別拿出來在處理的問題是，其實是，特別是火電廠、燃煤電廠這個問題，所以他們就開始包括把台灣燃煤電廠排放的標準，有沒有比其他國家排放標準來的鬆，結果發現其實沒有，那再來的問題就是說，如果沒有標準值在這邊的話，那下一個問題就是說那我是不是有要求他有沒有按照這個法規的標準來做排放，就是說他有沒有超標還是沒有，那但是後來大家後來討論到很有可能的一個狀況是，其實這個標準他都不符合這個治理上面的需求，也就是說就算所有的人都符合標準，但這是一個非常非常 rough 的講法，因為其實有很多的，特別是台一線上面中小型的工廠，這部分的掌握度是很低的，可是如果像這個大的火電廠，現在看起來有可能，如果他們都按照既有的標準排放的話，整個 PM_{2.5} 的值還是會很高，那怎麼辦？就沒有辦法說適用一個法規的工具，你只能靠今天林佳龍去協調、魏國彥去協調但他不是他不是一个機制式的東西，他只能變成被定位成什麼緊急，什麼什麼緊急應變機制來處理，所以包括什麼是連標準面，你都會遇到非常大的一個挑戰要怎麼去處理這個問題。

那當然也有一個狀況確實是說其實他是有超標的，只是他偽造數據這不是沒有可能，但是可能也要預備一個狀況就是說特別這幾個大的污染源，如果他的排放是在合法的標準裡面的時候，那怎麼在這個標準上面要去做進一步的鬥爭，或者是再進一步的去這個要求，那不只是要去要求他要合規，因為合規恐怕沒有用那這個問題怎麼辦？

那因為另外一個問題其實就是說，因為如果是拉到火電的問題的話，對整個能源供需的這件事情上面去做計算，所以我們那時候其實有在計算這件事情，就是說也有很多的提出來的訴求就是煤短氣，那煤短氣中間有哪些步驟，那他要的時間有多長，他有那些基礎設施要弄，然後再整個時間點上跟台灣現在如果要進入非核家園以後的能源供需情境上面，就開始要做哪些事情其實也必須把這個 map 弄出來，確實現在看起來有幾個蠻困難的點，其實會在這個事情上面，但現在他都會突顯一件事情是說今天如果沒有更清楚的數據呈現現在 PM_{2.5} 的問題，就是這些火電廠、燃煤電廠占很大的比例是很重要的一個元凶的話，其實你要怎麼樣去要求他們煤短氣的壓力都是小的，因為對他來說你這個就是猜測，除非你要更強烈的政治力來要求，不然我那數據攤開來的時候，我就是合規阿，然後我的規也沒有來的比別人鬆，那你憑什麼來要求我做後面的這些事情，即便是台電內部的火力發電

廠，所以他可以做的事情他在預測的很可能的紫爆日，它燃煤降載，然後讓天然氣當機載上去，就是說燒氣上去這樣弄，但是整體來說它其實它並不覺的說這是因素，所以這裡面好幾的環節，就是說資訊的揭露出來以後，你才有辦法更統籌的去看問題是發生在誰的身上，你要實施這個管制改變的行動恐怕也才有比較大的依據，不然說你這些產業也只是你的猜測。

周桂田老師：

我們現在那個，其實就是能源部門發電就是那個.....占百分之七十六，對不對？七十六多嘛，還是燃煤發電，我現在數據有點...，燃煤是占百分之七十六...好像是..還是是燃煤發電....。

其他人：

燃煤是占百分之百分之三、四十。

周桂田老師：

就是說七十六裡邊的，就火力發電占百分之七十六左右嘛，然後燃煤發電大概占了百分之七十幾，所以現在燃煤發電占百分之三、四十，那現在有一個問題當然就是說...。

杜文苓老師：

那其他的是什麼？

黃煥彰老師：

核能十八，再生能源大概 1.9 幾。

杜文苓老師：

喔，火力發電裡面包括核能。

周桂田老師：

再生能源大概 4%，加水大概 4%。

嘉義市社區醫療發展協會劉懿德總幹事：

火力發電是氣加煤喔？

杜文苓老師：

喔，對，是百分之七十？

周桂田老師：

我的概念是，火力發電總共占台灣的...的

杜文苓老師：

百分之八十。

周桂田老師：

應該是百分之八十左右。

杜文苓老師：

氣加煤，氣大概是 20 幾。

周桂田老師：

沒那麼高。

綠盟洪申翰副秘書長：

氣大概 30，但是看時間，因為你如果看全年的話，因為氣它通常變成是尖峰的時候才燒氣，因為氣比較貴。

周桂田老師：

好，反正現在就是有一個問題點，一個是，我先問一下，看你們接觸公部門還有和霖這邊，那個為什麼這個他們，因為其實是這樣子，就是你即使反對禁燒生煤你還是可以要求用超超臨界的技術去，為什麼中央不買單？到底是技術的問題還是成本的問題，這是第一個問題，這個問題我一直還沒有去問到，第二個問題也是一樣就是不論是燒煤還燒氣，到底它釋出 PM_{2.5} 的科學數值是什麼？像台中火力發電廠自己就說有阿，有阿我們有在研究阿，沒有你們說的那麼嚴重，釋出 PM_{2.5} 才貢獻百分之一，講的非常低嘛，那這個部分的科學數值其實也是一樣要再驗證，就是說像這個是很重要，因為你光火力發電廠還有中龍鋼鐵這個部分，光台中這兩個目標到底它對 PM_{2.5} 的貢獻度，是不是像尤其火力發電廠自己講的這樣子，這個部分我覺得也是科學檢測上需要來釐清的，那當然包括剛剛黃老師講說，今天署長講說他們降載了一千萬瓦，然後貢獻是雲嘉減少 PM_{2.5}，我覺得這個都是需要一些繼續的科學上的檢測，那剛第一個問題我不知道，為什麼他們中央會是這個態度？到底是什麼樣子？因為其實…。

杜文苓老師：

技術好像說都有，但是好像沒辦法…術

看守台灣謝和霖理事長：

超臨界，就是說除非它一開始蓋這個火力發電廠就用這個技術來設計，不然的話它，你今天舊有的電廠，然後又叫它改設計的話，可能還蠻貴的。

黃煥彰老師：

這裡面回饋到另外一個問題就是說，我認為蔡英文的綠能是假的啦，因為當然你看那個風力跟太陽能是國際巨星，但是那個很大的**關鍵在電價需要提高**，可是蔡英文的政策是電價不提高，那覺得不可行，我是覺得你電價不提高，然後你發展綠能，然後包括你剛才講的那個重置成本你要減少那個超臨界就是要幾十億這樣子重建，阿這個都是要費用的阿，所以說你這邊綠能是貴的嘛，然後你說你的政策不會漲電價，這兩個是…。

看守台灣謝和霖理事長：

所以像這個超臨界這個技術，就是說除非我們現在同意它蓋火力發電廠，譬如更新汰舊，那那個不然的話他們有一派他們提出就是說我先把燃煤淨化，就是氣化以後再提供給淨煤的電…。

周桂田老師：

對，淨煤技術或超超臨界加 CCS，現在是國內有一堆人，像核能所林義夫他們在推這個啦吼，那當然就是說如果說是這樣子啦，我覺得說如果用超超臨界或淨煤的技術太難，那能不能直接煤轉氣的價格成本，上次其實秉潔上來他有直接算出來說如果轉化成天然氣，那我總是比較懷疑啦，因為就是說這是同樣的問題，這個是要有一個計算出來的公式，阿這個計算出來的公式在實務上的確也是這樣被認為，那我們當然也是一直認為說現在 LNG 的價格也是一直在掉嘛吼，對。

綠盟洪申翰副秘書長：

周老師你剛講的問題其實基本上我覺得那不是技術的問題也不是錢的問題，它其實是中央的恐懼，它恐懼在一個地方是這樣子，就是說過去所有的能源相關的規劃政策全部都掌握在中央的手裡，但是其實它體制開始出現很多的問題，就是說因為在能源轉型或是總總的東西上面，其實很多地方政府對於能源的主張，它有它的主張跟它想要發展的東西，所以它開始會去侵蝕中央原本把能源的相關的事情掌握在手裡的這些事情，我自己的看法

會是說這個問題恐怕要從如果我們要長期有一個能源轉型的 SOP 上面需要什麼樣的，中央跟地方分權體制來理解這件事情，今天中央在做這件事情其實它非常不知，說實話它撐不了多久，因為很明顯的事情是，你接下來包括能源轉型的過程裡面，其實地方就會看到能源轉型有很多的利基，它要去弄可是它不夠的權限不夠的資源不夠的什麼東西，然後中央牢牢地掌握在手裡，它會遇到的一個問題是，地方會給你用一些奇奇怪怪的方法捅你，警方說禁燒生煤這種事情條例，警方說新北市在用卡你的乾式儲存場，它開始會有一些奇奇怪怪，然後讓你措手不及的，然後你不知道怎麼應對的方式去弄你這些事情，可能林佳龍也想針對中火開刀，他們環保局也不斷在研究這件事情要怎麼對中火下手，那意思是說今天如果在整個大的能源轉型的過程裡面，你沒有重新去釐清中央跟地方在這裡面的分責分權的時候，未來這種事情會不斷的發生，所以其實我覺得中央是擋不住的，所以其實它這次是有點嚇到，我知道我聽到的狀況是，中央有點嚇到，它覺得如果我把這個權力開放給你的時候，以後每個地方都用這樣的方式的時候，我整個在能源規劃上面的權力就會崩解，所以他用這種方式去擋你，那在這個情況下的時候，我確實覺得如果要對這個事情進行一個…，第一個我覺得它擋不了多久，就是你越擋你遇到的麻煩就越多，這個我是不看好它可以擋多久。

但下一步的問題是說，當大家真的要來處理能源轉型的時候，那到底中央政府…譬如說今天在這個發展條例，很多地方在弄確實很多地方在問再生能源發展基金，全部都收到中央手上，可是現在有很多它其實再生能源推動是在地方推動，那你有沒有可能來分你這個再生能源發展基金來做為一些研究或是研發的費用，你是不是要把錢給分下來，因為你也用不了這些錢，你只能那來..〔113:3，聲音過小〕陳林總總，其實它就是變成中央跟地方的分權，我覺得恐怕要從這個方式去理解這個問題，因為如果就技術面來說，就算它不燒生煤它其實可以燒其他的煤，或是剛講的超超臨界這個問題，當然煤轉氣就複雜一點因為它牽涉到天然氣的接收站，那這個基礎設施要蓋在什麼地方，那這個煤轉氣就稍微複雜一些，然後他需要的時間就比較長，但是這個體制上面如果不釐清，我覺得可以預見未來會有類似很多奇奇怪怪的事情發生。

杜文苓老師：

我想說，就是我想有時間上的關係，那我覺得今天的討論相當精彩，那我想說分享一下我今年夏天的時候到美國，其實是參加環保署的一個計畫，它是一個想要叫做清淨亞洲空氣計畫，可是這個計畫跟我剛開始接收到的訊息其實有點不一樣，我以為說這個東西我們是去外面學習然後如何來幫助台灣空氣到最後不是，它其實是有一個菲律賓的組織叫做 clean air asia，然後我們是，它在做一個其實是亞洲整個就是如何清淨空氣，那原來我後來我才發現說在環保署的認知裡面，我們比起其他東南亞的國家，我們好像是模範生，所以我們應該是透過這樣的計畫去做技術轉移啦，那這個是環保署我覺得它的一個想像，那不過就是說因為參加這個計畫到就是說到…美國之後，那因為就是也因為這樣子拜訪很多的各區的美國環保署，就是它們在第幾區第幾區的這個環保署，然後去了解它們的譬如說空污怎麼樣治理的問題，我覺得其實一個相當有趣的觀察，因為我剛好幾次去環保..就是去他們幾個各區環保署的時候，都是跟我們環保署的派員去，那他們會主要幾個問題，那其實後幾個問題都有再被我修改，因為我們是一起去的嘛，那我就說這樣的問題不太好，那就問其中的一個問題是說，譬如說美國環保署會不會遇到一個問題是說其實地方空污治理，空污的執行其實就是地方來做，不是環保署的這個…環保署是規劃嘛，然後訂定標準那執行地

方，那像在台灣，不管怎麼樣大家都不罵地方環保局，明明是地方環保局在執行，可是大家為什麼都罵環保署，所以他們就會覺得說美國環保署會不會遇到這樣的一個問題，那我覺得美國環保署的…就是我們去拜訪的成員都很有趣，他們大概就覺得說不只是常常被罵，還常常被告，就是說他們覺得這個是還蠻平常的，這個問題，我是覺得環保署為什麼會問題我覺得還蠻有趣的啦，他們蠻在意所以剛剛在講那個地方的，中央地方的那種分權，當然我們跟美國相當的不同，譬如說同樣的問題，我會問，我就會說那地方要加嚴標準，美國環保署有沒有就是說有沒有禁止或者說有沒有其實是不准地方去加嚴這個標準，那當然**美國環保署當然地方加嚴標準本來就是他們法規裡面其實授權地方，就是因地制宜，而且只能加嚴不能放鬆**，所以這樣說同樣的問題我們的角度常常就不太一樣啦。

那第二個是，我覺得在這些的討論裡面，我們的環保署還會問一個問題，因為後來說為什麼你們都會問這種問題，他因為這是他們部內討論出來說覺得要去問美國環保署的問題，他們會說美國常常會不會有經濟跟健康這些說成本的考量，就是因為經濟跟成本不能那個吼…那我也覺得這個問題說實在的我覺得說今天如果是環保署問就覺得比較奇怪，不過美國我們所有去問的人也會提到他說**美國環保署制訂標準，依據法律只有健康的考量，當然就是說其實你可能覺得是說經濟後面那個評估可能有，可是在環保署就它授權的法律裡面它是不能考慮說經濟成本的問題**，對，這也是它們在考量制訂標準唯一的原則啦，就是說其實在法令上的明訂以及他們被授權的其實只有健康，所以就是遇到了幾次他們大概就是這樣的回答，就是說我只是說剛在思考的其實我們環保署是不是考慮太多，就是它被授權的一個就是所指責的，他當然就是想到說在**台灣的一個脈絡裡面常常會有經濟的衝突**，好，那個是有點講到說這次去觀察我們環保署他的這樣的一個提問背後的一些，就是說他的思維。

那另外一個，他到是有問到就包括美國這邊，我問到說季節性調控的問題，那美國就是說它整個的 AQI 它整個的標準其實跟我們的不太一樣，就是跟我們現在的 AQI 不太一樣，那譬如說像他們最重要的兩個，他們認為現在，尤其他們現在也有空污旗，所以我後來覺得我們民間團體其實還真的是蠻進步的，就是美國現在其實也在發展這種，他們叫做**AIRNOW，就是即時監測，空氣即時監測，還有空污旗**，她們大家如果去查網路的話，有一個叫做 Flagprogram，那它的空污旗是五色，那它用的那個 AQI 標準，那 AQI 裡面它最主要是 PM_{2.5}，還有臭氧，還有那個就是… [119:5，聲音過小]，用這幾個來弄，然後其實大家剛剛在講那個譬如說空污旗的時候，我有 show 給周老師看，譬如說像現在大概是晚上，他們到那個中度啦，moderate，大概只有一點美國這種一點，然後全部都綠綠的，還有一點黃黃的，就是說..就是剛剛周老師就說忽然間跟台灣比起來那個圖，好像人間仙境，那這裡面就是說裡面其實也就是美國環保署自己在推的，就是它也要推到各個學校去做這種像空污旗，我剛講說那個指標因為它就是從這主要四個最重要，尤其最重要對它們來講就是 ozone 跟 PM_{2.5}，然後來就是說顯示對健康的影響，那他們在這個網站裡面會顯示是對誰的關聯，就是說譬如說你這個綠色，那當然是很好，可是如果是在怎麼樣的，譬如說哪個族群或是社群或是哪些易敏感體質，那它就有這一連串的就是說教育的計畫推動，那剛剛有看到譬如說像嘉義在講真的是空襲警報，你看一天好像依照綠色的其實才幾天耶，對，真的是我覺得空氣的品質真的是差很多。

那這個是說在美國環保署裡面，我那時候有問幾個其實美國洛杉磯地區大幅改善空污的時候，其實是把那個發電廠跟石化，就是其實它在整個 80 年代末，它整個改成燃氣，那

當然它有它的條件，就是說它可能還有燃煤的這些東西，可是它在那時候整個改成燃氣，因為當時那個洛杉磯的空污那個地方，大洛杉磯整個空污其實相當嚴重，那這個是他們其實第一個就是改這個部分，那第二個是說他們講到那個 seasonal 的調控，因為像加州也有很多的石化廠，所以當時我們在問他們那邊的環保署的時候，他們是說在幾個地方包括是在… [122:2, 聲音過小]，或者說說在東部的那些區域還有美國加州這邊吼，他們在夏天的時候因為美國是那個…就是太陽上的時候特別嚴重，然後有一些像這種煉油廠，或者說石化廠就會一個是把設施關掉，那另外一個是**改變燃料**這件事情，所以就是說他有說不知道我們有沒有注意到就是說，其實美國夏天油就會比較貴，就是說它其實是有調控的，就是會設定那些基礎在什麼樣的情況下，幾月到幾月份它必須要停止或是說退休，那有些東西是像…(美國地名)那邊是改變燃料，所以它用一些比較貴的燃料，所以它其實是有一些措施去管制這些比較大的這種固定汙染源，那當然就是大家知道說洛杉磯就是…的那個車輛，其實是最大的那個…譬如說空污的來源，所以他們也有很多譬如像電動車，他們像譬如像那種說像那個之前我們說那個 hybrid，現在已經都不算是環保車，那它是用那種譬如說電動車，就是是…。

嘉義市社區醫療發展協會劉懿德總幹事：

真的電動車？

杜文苓老師：

真的電動車，那他們也在發展那個，就是說氫燃料的這些汽車，就是在弄，然後它其實這些東西其實需要很多的，比較是基礎設施、誘因，包括給它比如說路權的優先行駛，還有說其實停車，這些東西你如果說是用電動車給你停在最前面，那這些說譬如說給你插電，它其實有一連串的這些譬如說設施，然後來轉變，那我去訪問幾個那個就是說都市，就是算是很多都市，包括紐約吼，他們對於車子、車輛的這種改變，就是說以後那個燃料的改變，他們那個有點是說之後都認為會呈倍數成長，也就說他們什麼時候這個就是未來，像他們秀了一張圖，我之後可能再找一下，可能類似像 2050 年他們認為就是說這些電動車會達到大概 8 成，類似這樣子，就是 8、9 成會取代現在所有就是說的譬如說燃油，他們的規劃其實是有點那樣子的想像，那他們認為技術未來會越來越克服，像電動車最大的問題是那個時間，就是還有這些充電的時間，那他們所以認為這些東西其實就是隨著那個時間他們認為會解決，而且是很快的會解決，好，那這個是在那個的部分。

那想到剛剛就是說提到，我們提到的幾個科學的那些證據或是釐清，我想說舉紐約作為一個例子，就是說，我們那個時候去訪問紐約的那個就是說之前在 new…他當市長的時候，他的那個空氣治理 adviser，他就在講說那個境內、境外，這個問題其實在都市裡面，他其實比較只能處理境內的，可是其實你空污好壞，像(美國地名)它空污很差，它的空氣品質很差可是多半都是來自於外界，那這個時候它就會有一個問題其實有些東西它是沒辦法做，就如果你是這個市裡面，所以他們就可以去盤點他們的譬如說這個城市裡面的空污，那這個地方當然就是說它需要蠻強的…譬如說治理的能力，那他又講說譬如說像紐約，他說過去大家都認為紐約空氣很糟，但其實是來自於那個車子，因為人口很多很密集嘛，可是他說他們後來發現說他們譬如說經過這些資料的盤點，當然有很多的研究報告，他們發現說其實最大的污染來源其實是建築物，那為什麼是建築物呢？是因為紐約有非常多老舊的建築物，那這些老舊的建築物，就是說他們過去他們鍋爐使用設計的燃料，因為到冬天他們就要有那個 heater 嘛，就是要 heating 的那個東西，然後他說這個燃料反而其實是最大

的問題，所以他說其實如果把譬如說把六號燃料變成二號燃料，它那個污染源就立刻可以降低，可是他說你要促成這個東西其實相當困難因為譬如說像很多 building，它的 owner 其實不在，他是租給人家租人家那個 building 他不要改變這些東西，因為這不是他的，那 owner 也覺得說反正也不是他付 bill，也不是他付那個帳單，所以他也不要改變，所以他說他們就開始做這些機制，去促成就是說去轉化去把那個就是所謂的 renter 嘛，跟… [127:4, 聲音過小] 他們的利益要讓他們怎麼樣兩邊都願意做改變，他們在這邊就開始去設計這些東西。

那至於計程車也非常有趣，他說那他們市政府可以管的就來做車子的管制可以讓他們城市的空氣變乾淨一點，結果他們就去要求計程車要慢慢的轉成電動車，他說本來要放到法令結果就被計程車告，就計程車公會就告他們，告市政府而且還贏了，那告的原因是什麼呢？他說根據法律授權其實市政府不能針對車輛，車輛的這個管制不在市政府的身上，他是在那個就是說可能是在更高的層級，可能是在州或者是就是說在那個就是說聯邦，所以這是在州政府啦，多半他們都是在州政府，所以他們就去告然後贏了，然後所以紐約市政府大家都挫敗嘛，因為他不能要求計程車去做這個改，他市政府後來我們才去訪問交通局或是什麼，後來才發現說其實市政府能管的只有紅綠燈，還有路的坡面，吼他說連車輛都不是他管的，因為他們還有… [129:00, 聲音過快] 的聯合辦公室就對了啦，結果後來可是他說雖然是這樣，他們雖然是挫敗，可是他們在大概就是說3年內所以計程車百分之四十幾全部自己改，他說因為他們發現說雖然這個東西法律的管制沒辦法百分之百，可是他們在三年內換到的是自願性的改，因為他們在這個過程裡面本來要去管制，它也在做一種教育的說服就是說這個東西其實對計程車你自己也好，因為你可以說譬如說你就少油嘛，油價那麼高，就是說其實在這個過程中計程車那邊也發現說長遠來看這個會是趨勢，所以變成說它們也自己去改這個事情，對所以這是在看，其實有蠻多的就是在空污上面啦的這種做法，對，那這裡面的做法它還有些譬如說就是說剛講的資料跟那個散佈，所以他們現在那個環保署，美國環保署現在有一個蠻重要的就是在剛剛提到的譬如說 airnow 這個 program 還有剛講說的空污旗，那我在想剛剛這個部分好像是我們民間有在做，只是它也還沒有大幅度的算是說推廣。

張景儀研究員：

老師我想補充一下，因為剛好也是綠盟有提供到資訊揭露跟老師提到那個推廣的部分，因為就是我覺得資訊揭露，就是我一個很 rough 的一個想法，就是說資訊揭露當然某一部分就是一定要緝凶或者是說一個資訊透明的或促進整個治理這樣的民主性這樣子，那其實我覺得還有資訊揭露某個程度它可以相輔相成一個民眾的風險意識，那當然這可能是不知道是誰因誰果這樣子，但不管目前對 PM_{2.5} 的課題來說好像就是民眾越來越感知到這件事情，然後對於資訊的那個要求也越來越多，那剛好其實在之前就是從那個測站的資訊來了解說現在整個空污的現況，其實發現說環保署所建置的不管是固定污染源或是測站都會被說，譬如說測站不夠多，測站位子設錯等等這些，那這些測站監測所生產的資訊就會有些落差這樣，那我剛其實就有想說因為剛好莊秉潔老師，最近運用他大氣的一個專業，就是運用衛星雲圖這樣一個高壓、低氣壓流動的方式，其實我剛有一個 rough 的想說，就是其實看 PM_{2.5} 這個課題，它似乎有不同的視角或途徑，第一個就是以測站的方式，但測站可能就會侷限於成本不夠或是測站位子錯置等等，那我覺得測站它的功能有點是即時性，所以它是緊急通知，譬如說今天早上起來可能小朋友看到空污旗升了，所以他可能就不會去

戶外活動這樣，可是那有沒有可能接下來把譬如說以大氣的方式也可以變成是資訊揭露的一環，那也就是說，就可能要建置成民眾的意識就是說夏季就是颱風會從東邊來，秋冬季或者是那個以東北季風這樣的方式過來，那中央山脈在夏季的時候可能是護國神山，可是秋冬季的時候卻是有可能會是幫助 PM_{2.5} 累積性的，所以我覺得資訊的揭露就是有兩種途徑，第一個測站是即時性，那會不會以後類似像大氣氣象報導用衛星雲圖的方式，它可以呈現是一個預測的、累積性的或是持續性的會往哪裡的方向，然後當這樣的預測路徑被預測之後，那區域治理就會有一個機制出來這樣子，來做一個預警，類似像這樣，所以夏天大家都知道夏天颱風就又來，秋冬大家就是…所以想說有沒有這樣資訊這種有沒有可能不管是制度上的或者說民眾我們這邊有沒有這樣的一個…當然這就要 involve 大氣的專家這樣。

那我還有另外一個問題就是，想請教劉總幹事就是說因為您是公衛出身醫生嘛，因為我哥就是也是胸腔科醫生，他的確真的不懂 PM_{2.5} 這樣，他覺得肺腺癌的確都是基因上或是亞洲人有些基因問題，所以亞洲人歹命這樣，所以可是剛好中心也有請到莊秉潔老師來做一個分享說，莊老師提到說他跟陳建仁院士也有莊老師用空污的角度去解釋肺腺癌的一個部分，那我就有在想說嘉義市的確從環保署的這些資料當中看到嘉義是跟南投市的是最為嚴重的污染地，那可是上一次去拜訪埔里那邊，就是我其實那時候有聽到說南投那邊就是會遇到一個問題，因為您說您從公共衛生那邊，那假如說可以從醫院就診的資料、病床數這邊可以去建置一些相關健康風險的問題，那可是剛好嘉義市跟南投可能是屬於比較鄉下的一個地方，那他們可能就診的方面會走到大都會去，跑到台中那邊，所以真正的那些地區就診的實際被健康風險影響的狀況會是在台中被呈現，因為我姑姑就是住埔里，所以她就診的時候都不會在是埔里，她都會是在台中。

嘉義市社區醫療發展協會劉懿德總幹事：

她一般病都跑那麼遠喔？

張景儀研究員：

對，那當然一般病可能就吃一些成藥什麼感冒之類的，但是就可能像是你剛說的譬如說像是家醫科的話，就是可能像是氣喘可能會是在當地，但是假如說是在一個累積濃度的健康風險，那他發現他可能不知道累積到可能發現他得了肺腺癌了，但這部分可能是空污影響的問題，但肺腺癌這些案例、case 疾病情況卻是跑到台中去或者是跑到其他都會的醫院，是不是嘉義市或者是南投就沒有辦法呈現被危害的一個病患的這樣的一個狀況這樣子。

嘉義市社區醫療發展協會劉懿德總幹事：

這要變成說是看說兩個東西啦，一個是健保資料庫怎麼去撈這些患者就診當下的那些診治下來的一些結果，然後另外一個是就是死因統計啦，死因統計它的區域判別的問題，就是說這些人在哪裡死，但是說它是用區域分，區域怎麼分你在問一下那個疾管局，那這部分我是不知道它們資料，基本上我只知道說一個如果癌症患者在這個醫院死亡，他死亡的證明開立他的死因是在這個醫院被開立出來通常是從這邊統計出去的，這個是沒有錯啦，這可能會有你說的這個狀況沒有錯，所以因為我們偏鄉地區吼，我們偏鄉地區的 center 就真的很少，我們沒有一間 center，台北有一、二十間，就是很多都後送到，但是這個數據上很多都沒有這樣呈現，目前看起來肺腺癌的患者事實上比較多的被診治出來，因為到最後它可能會篩選出來他住的地方嘛，就是說後來還是會確認說其實是中南部的患者是比較多的，那但是你前面講的那個他就診的部分，就診的部分如果是一般輕症，就我們的理解患

者大部分不會跑太遠，通常如果是季節性過敏或是像氣喘的病發，他大部分就診的地方是家醫科診所，因為家醫科診所就可以處裡他不用跑到大醫院去，所以這部分的統計健保資料庫可以撈的到即時就是它這個區域是不是特別季節上升多少成，什麼樣的患者，它是撈的到資料的，所以大家知不知道前兩…，11月9號到11號那兩三天，新聞一直報，就是不知道某個什麼協會的理事長就是出來說最近氣喘病患增加了兩成跟PM_{2.5}有關，事實上它是撈的到的啦，就是它就診紀錄是撈的到的，那個兩成不是亂講，它有那個紀錄是可以撈出來的，就是增加的比例這樣子，那另外一個就是氣象局這塊，其實我們有跟他們溝通過，就是email也有往來，那我們的理事長余尚儒醫師也是非常激進，他直接就找了氣象局又找了那個環保署，結果發現氣象局能夠做到的事情太少，因為日本吼，事實上他們的空氣預報是有PM_{2.5}的，日本是有的，那台灣為什麼做不到呢？因為氣象局的回答是管PM_{2.5}不是氣象局的事情，是環保署的事。

杜文苓老師：

所以要管就要變成是氣象局的事情。

嘉義市社區醫療發展協會劉懿德總幹事：

嘿對，所以他們講說我們不能隨便講說PM_{2.5}啦吼，這個要環保署來講，所以他們又把這個推開了。

杜文苓老師：

那其實以後如果其實是環境資源部的話，氣象好像也是包在大氣什麼…其

嘉義市社區醫療發展協會劉懿德總幹事：

那就要它們真正有整合，資訊才能串聯，那事實上他們是形式上整合，下面還是兩個部門，那就是他們還是會踢皮球，以台灣目前政府的作業方式是如此。所以目前還是無法串連起來，反正不是我管，求一事不如少一事。

看守台灣謝和霖理事長：

像剛剛問的問題或是環保署問的問題就是說，它們環保署會不會有經濟跟環境的那種衝突…剛

杜文苓老師：

對，或者說是這個是中央做的，這個是地方應該負責的，為什麼都是中央被罵。

看守台灣謝和霖理事長：

兩邊制度的差異啦，阿我們環保署就是說我們現在環評的時候就是環保署否定的權力，然後它就會想說考慮它的經濟，但美國的話它們環保署是就是要環評的時候它其實是各個…來決定，然後環保署它是就它的專業提供意見，那它所以它就考慮到環境但是他們那個法律要求各個機關在做決策的時候環境跟經濟要考量，那個所以而且就是，說像它們要盡量的把環境整合就是有把量化，還是說…〔140:2，未講完〕。

杜文苓老師：

不過剛剛講的是評估嘛，可是我覺得比較多的問題其實是在那個訂定標準，就環保署它其實就說一旦有那個，像我這次在那個南加州的環境管制局的時候，它剛好就是出了一個算是新的條款，就是他們對於以前**這個毒物的總量管制**，他說過去現在的研究已經足以顯示**他們的管制是不夠的**，就是他們現在對於就是對於那個毒性化學的認識又比以前更多，所以他們現在打算就是說那時候啦，大概是七月的時候他們說打算要開始研究加嚴管制的可能性，因為目前來講現在的研究已經足以就是讓他們看到說必須要朝這個方向去走，那我

同時也參加他們譬如說像公聽會，其實我後來才發現一件事情，就是說因為他們那個管制局，譬如說今天要管因為他們都是標準制定，他們就是要管制一些東西，譬如說一些東西有異味，像有一個地方有異味，那一些環保團體就會要求說這個異味要管制，可是另外一個就是說那邊的居民都跑來，他說我這個已經是在地好久好久的工廠，而且異味這件事情，異味並不是就代表有健康影響，或者說其實是有那個...，就是你沒有科學證據去講這個異味它是有健康的危害，那結果美國的那個環保署阿就它們那邊，他們就在就是說第一個它們做了哪些 study 來其實這個東西它們掌握到多少證據，覺得應該再擴大那個公聽的召開，再來說這個異味到底有沒有健康危害，值不值得加嚴標準這個事情，對，所以我覺得它們的考量，就是說因為那天地方就是有那種三代，我在這邊已經住了三代，他們說就類似在做非食用油的油料的萃取，那他就說他們的判斷應該是來自於這樣的工廠，那居民就認為說環保署的管制其實是歧視性，對於某種產業的歧視性，所以也有很多的部分。

不過就是說它們的確像剛剛我想要回應黃老師還有佳良在講那個空氣管制吼的那個科學...就是接收的問題，就是說的確剛我在這次去環保署，像 PM_{2.5} 這個部分其實是像有即時監測，就美國環保署的佈點，他們自己覺得說還算完整，也還不錯，就是基本上每個區域它們根據人口的密度，根據地形它們所設的測站認為是有科學性的，可是剛剛佳良他所顯...就是大家看到這個裡面，它其實像那個空氣筒其實不是測 PM_{2.5}，它是測 VOC，那像這個部分是美國環保署認為它們也是比較弱的部分，就是我後來在它們的管制局裡面有看到它們的採集樣本這些東西，它們說測這些樣本很珍貴，譬如說像剛剛提到紐約州那個例子，它說後來才發現說其實是苯，因為其實有時候像 PM_{2.5} 或是 VOC，有時候不只是那個粒徑的問題，它其實還有包括它的物質到底是什麼，那所以像美國的很多社群他們在做那個公民科學，就是採樣的部分，他們同時其實會到底是什麼樣的物質在裡面，所以他們就是去做化驗，那可是在這裡面他們都有遇到一個問題，就是後來我參加他們整個公民科學論壇，就是全美都在做這些團體，他們強調一個問題就是說像剛剛瑞庚有講到說，譬如我們對於這個健康影響的這個值，其實有時候你是算小時，還是算日、算年，那這些值或是在什麼地方測的，譬如說你剛好在汽車旁邊測或是說剛好在哪邊測，其實可能又是很不一樣...的在屋頂阿或是怎麼樣，就是你那個測值裡面，就是說這個東西跟健康的影響以及這些的平均值是那些的平均值，那他們都會發現一些問題，也就說他們拿到的東西多半美國環保署他們其實不太承認，那我有把這個東西問美國環保署的人，它是說因為美國環保署要採用管制標準的時候，其實要有非常非常嚴謹的科學，它們才能去做這個管制，否則它們去做這個管制的時候會去影響到像我剛剛講說的產業的那些問題，因為他好不容易這個標準然後又要改了，他要改它的設備什麼，那對他來講這也是很大的問題，所以就說這個部分它們後來去想一些辦法去媒合啦，譬如說包括實驗室，它們要求就算是團體送進去的東西，它們都要給環保署認證的實驗室，可是 sample 都相當貴，那所以剛剛第二個就在講那個其實像他們有那個公共實驗室，公共公民科學實驗室，他們就是開始去發展另外一些不同的機制，而且他們其實網站上就有 seminar...，所以我有時候自己也有去他們網站上的 seminar...，就是他們就在講說現在又研發出什麼樣的東西，它可以達到什麼樣的效果，所以看起來這個工具會越來越多，可是我們怎麼樣去有效的運用，然後扣合到那個管制，可能我覺得是..在台灣當然是這些都還沒有啦，可是我感覺是有在起步。

周桂田老師：

好，我想今天謝謝各位，大家一起努力啦，不過最後我還是覺得那個公民的意識、公民的價值這個非常重要，因為這是持續施壓的過程，那就謝謝各位今天的提供。

20160219 焦點團體「臺灣空氣汙染之風險治理與制度研究」紀錄

主辦單位：臺灣大學社科院風險社會與政策研究中心

時間：2016.02.19（週五），10：30 - 13：30

地點：國立臺灣大學社會科學院頤賢館 7 樓 713 討論室

出席人員：周桂田主任（國立臺灣大學社科院風險社會與政策研究中心）

杜文苓教授（國立政治大學公共行政學系）

黃偉鳴科長（環保署空保處）

鄭尊仁教授（國立臺灣大學職業醫學與工業衛生所）

賴信志主任（長榮大學環境資訊研究中心）

施佳良博士（國立政治大學）

王瑞庚（國立臺灣大學國家發展研究所博士後）

張景儀（國立臺灣大學社科院風險社會與政策研究中心）

劉怡亭（國立臺灣大學社科院風險社會與政策研究中心）

杜文苓：

空氣污染風險治理研究，空污治理是個複雜的議題，一直以來都是中心關注的議題，因此舉辦這個焦點座談。要了解空污問題，勢必也需要先了解汙染物質、媒介與受體的傳散過程，像鄭老師專長便是處理受體的被影響結果，政策端關注的是汙染源的控制。政策的部分有哪些是沒有處理到的？風險的暴露問題是否有被處理到，各個專業的位置該如何分配？

賴主任：

空氣汙染需要釐清的部分，先從前端開始談，第一個是天氣，第二個是排放的量，民眾比較會關注到排放量，其實臺灣的地理環境或者天氣情況，其實會影響各地區空污的嚴重程度。很難用一個單一個氣候條件去研判汙染物會累積在哪裡，就算沒有排放，因為氣流方向關係，空污還是未累積在特地的地方。排放的位置與排放量應該視天氣情況來做改善。監控埔里 PM2.5 是否是從中火排放？監測上很難做到監測汙染源出處，目前是用 Source Apportionment，但用數學模型推測有其不確定性，有分三種模式：擴散模式、網格模式、軌跡模式，只能用回推的計算，很難確切地去標記汙染源到底從何而來，從監控上來說要確定汙染源出處真的有其困難之處。PM2.5 的衍生性質，根本很難知道其從何處何時開始轉化衍生性物質，中國大陸的沙塵暴研究，他們做 component analysis，來分辨是從蒙古或者塔克拉瑪干沙漠飄散而來。要監控中火對埔里的影響，可能可以在中火排放時加入特殊且無害的物質，要求各監測站監測此物質，來做個 source 監控。

杜文苓：

像在六輕附近的社區，排放與受影響程度的相關性

賴主任：

其實這種相關性很高，但都是間接相關而非直接相關。直接相關的科學模型很難做到。但如果可以讓六輕關廠一天試試看，或許會很好監測。而臺灣氣象位置夾在最大大陸

與最大海洋之間，氣象環境很複雜，且人口多聚集在西邊。

周桂田：

賴主任提到就科學層面說會遇到很多跨域風險以及科學監測上的不確定性，要做政策決策便必須盡量降低監測的不確定性。談到能源與產業，要從不同面向發展出發，考慮空污如何治理。監測上的不確定性，便會很難與人民溝通，政策上亦有其不確定性。臺中東海別墅先前是比較高級的住宅，但因為空污簡直變成災區。

鄭尊仁：

很多模式的空污模擬有不確定性，想請問黃科長對於環保署上的數據信心有多少？

黃技正：

其實我也很常在想這個問題。我的看法是。從環工的角度來看污染源對受體的影響，用統計方法回推影響程度，源擴散模式或者受體模式這兩種，受體模式做分析的過程很繁複，但受體模式做出來的結果幾乎都顯示，移動污染源對於PM2.5影響最多，如何告訴民眾騎機車對於空氣汙染影響很大。一個詞叫PM2.5，PM2.5三態都存在，這個議題很複雜。在美國比較不關注PM2.5，反而比較關心臭氧。在臺灣會去關注PM2.5是誰排放的。六輕是高煙囪絕對會對周圍有影響，如果只關注PM2.5反而會去忽略化學有機物的影響。模式預測都是數學推估，一定會有不確定性，這些模型都是供決策者做參考，不是模型一出來就只有一個結果，臺灣需要更多的研究，很多人都認為有管制就好。

杜文苓：

各縣市各季節的比例，環保署掌握的情況如何？

王瑞庚：

點源絕對是一個問題，可能民眾過度擔心點源的排放忽略移動污染源，在某些關鍵地區確實是需要檢討。像各國在推高污染區的車輛管制，接下來臺灣要做類似的政策，環保署對交通有什麼政策規劃？

黃技正：

固定源的掌握，標準下很嚴，會renew管制標準。移動源管制有一個盲點，車輛的汙染標準是看出廠的標準，法律上不能溯及既往，但基於公益不受此限。一輛二行程機車，民國93年以後就不再生產，現在還在的有兩百萬輛，實際上路的大概還有一百萬輛。汽車內有三枚觸媒轉換器，觸媒轉換器使用者也很常忽略忘記更換。CleanZone，12/26反空污大遊行，同一天中華民國機車黨也抗議機車上的管制，交通部上的管制就是遇到民眾的壓力。空污法只有八十幾個條文，衍生的法條都是針對固定源，對移動性汙染反而很少，執法力道上便不太一樣。統計都是年標準值，但對民眾來講年標準值對他們來說沒什麼意義，訂出來的標準就有差。美國有一個PAPER討論一百年來的環保管制問題，美國常常發生野火，要發布AQI，一小時150單位對人體會有影響，但真的是這樣嗎？最近有一篇研究便是談臭氧會造成失智症，如果大家只關注PM2.5忽略其他的影響，

鄭尊仁：

很多公衛研究都是檢測相關性，都需要更多的研究及數據來支持，這種模擬是不是可以藉著metanalysis來增加相關研究的可靠性。

周桂田：

民眾關心PM2.5，不是因為他們只關心PM2.5，是因為空氣汙染中的PM2.5議題被凸顯出來，剛剛提到民眾不會換觸媒轉換器，不是因為他們不換，而是因為沒有相關的知

識，如何讓相關的知識滲透的一般民眾，像是換觸媒轉換器或者汰換二行程機車。民眾的知識與風險溝通有很大的關聯，其實我們做過的調查，民眾對於污染管制的願付價格越來越高。

大家現在幾乎都會做分類，現在 PM2.5 議題被凸顯出來。現在的處長推動讓公民團體參與，找環保團體一起去六輕採樣，採樣從早上九點到晚上十點，採完樣讓公民團體找自己信任的檢測機構檢測，這也是一個轉變。其實各國採樣儀器、單位可能都有差異，臺灣可能比不上歐美，但也不至於到倒數的國家，像 WHO 在做這些報導只是做比較，只是提供參考，這種呈現方式也有其問題。

杜文苓:

在方法論上有改善的地方，像是檢測。所以未來有怎樣的地方可以再往前走。

鄭尊仁:

我們有初步健康標準，有做研究。現在這標準提出建議時，大概國內 PM2.5 的監測不是很足夠，就初步建立。

我們本土的資料沒有很足夠，因為 PM 的研究現在是顯學，同一個地方可能不一樣，就很多題目。我也有一直在環保署的空氣汙染指標的建議，也有幾個老師一起進來。

要回答政策的問題，到底這標準是足以保護我們健康嗎？另一個就是每天空污變化狀況，但是現在好像不同的制度，不適用美國的，而是用英國的，所以她要，民眾想要知道什麼答案就要去設計研究。

有一些新的議題，像肺癌的研究就需要被重視，因果關係在國外已經被確定，國內肺癌比例上升，是否跟基因有關，還是跟暴露上有關係，這些投入需要有一些整體的思考。健康研究不是為了發表，這些發表無法回應政策，一定要回答問題。

在治理或管制上，我們真的有需要關注到枝微末節嗎？是否該從較大的角度去思考，思考上並非一個環保署，而是從國家整體角度出發，相輔相成，不單單講空氣汙染，而是與其他議題一起關注，還是要回到預防的角度。

杜文苓:

這些研究到底有沒有辦法回答政策的問題，從美國觀察，美國 EPA 如何訂定管制標準，考量是什麼？美國 EPA 就是以健康為標準，授權考量都是以健康為第一目標。有一個紐約市的例子，討論紐約是如何減少空氣汙染，一般民眾會認為都市裡最大的污染源是來自車輛，但紐約市反而是建築物 heating 所造成的空氣汙染比例最高，怎麼樣去促成 heating oil 的管制，但同時紐約市也去管制交通，對於科學基礎的掌握。

黃技正:

中火對臺中的影響可能比不上中南部，降載絕對有幫助，但對當地幫助並不一定幫助明顯，停廠也不是說停就停。呼吸並不是只有 PM2.5，而是有其他汙染物，像加拿大就有綜合性指標，但現在每個縣市的指標都不一樣，行政操作上有其困難，暴露時間與區域都有差。民眾期待很高，希望能夠縮減這中間的落差。美國環保署堅持不規範汽機車溫室氣體排放，最後被 11 個州聯合控告後敗訴。

謝和霖:

環保署內部的跨部會整合有限，空污的技術可以被開發出來，或者跨領域。

三、 鉅變新視界沙龍紀錄

煙囪下的童年—高污染工業區鄰近國小健康權與受教權

【沙龍紀實】

2016年8月24日，中心於臺大社科院頤賢館舉行「煙囪下之童年—高污染工業區鄰近國小健康權與受教權」沙龍對談活動，本場沙龍邀請到國立臺灣大學公共衛生學院·詹長權副院長，以及台西村反污染自救會成員·許立儀女士，共同討論於高污染工業區之鄰近國小學童，其健康權與受教權間之拉扯與無奈。

首先，中心主任周桂田教授於沙龍開場時直指出此議題之三大層次：(一)到底雲林縣麥寮鄉橋頭國小許厝分校究否應遷校？(二)其他離污染場址較遠的學校，是否亦應相同處理？(三)褐色經濟到綠色經濟的轉型。

就許厝分校是否遷校？涉及學童之健康權與受教權之二權利保障。即應一方面保障學童健康權，以及依據預警原則之精神而採取遷校之行動。另一方面，政府應提升學童就學環境及教學品質等，保障學童受教權。此外，其他位處較許厝分校遠的學校，是否亦應相同處理？周教授認為政府應持續確實地監測相關污染廠商，始可認為是否亦應遷校。而若將徹底解決此爭議，一方面政府應展現面對褐色經濟到綠色經濟的轉型挑戰決心，另一方面產業應肩負起企業社會責任，始不重蹈許厝分校遷校爭議的覆轍。

臺灣大學公衛學院詹長權副院長，首先梳理六輕繁冗的選址歷史背景，以及許厝分校建校的過程。雖六輕建設當時未有環境影響評估法之規範適用，相關之評估程序標準相當簡略，而認為當初的環境涵容能力得以承載六輕的污染。但時至今日，無論是相關法規標準、科學知識以及環境情況等皆已大不相同，故執政者對於此一落差之事實應有所認識，不應接受廠商有關符合建廠相關規範之主張。

而許厝分校之新校址乃於2013年建造完成，除設立新分校之時間乃於六輕營運之10年後外，設立新校址的位置卻竟於當初六輕所規劃之隔離綠帶內，其將隔離綠帶內之木麻黃林砍伐後建立許厝分校新址。此外，於此區域內除許厝分校外而未有其他住家。依此，媒體於報導時應明確此一訊息，非謂僅主張遷校而不連同搬遷住戶。另又有論者認為，是否有六輕工廠之污染指紋，可以直接證明學童體內污染來自六輕而非與交通所生之空氣污染等重疊。詹副院長根據其研究結果指出，六輕乃雲林麥寮一帶，唯一且最大之氯乙烯(VCM)排放源，此即六輕之污染指紋。

詹副院長更進一步解釋VCM的物理特性，VCM因較空氣重而使其於空氣中飄散的方式相較複雜，進而檢測困難且成本高昂。依此，以最難過的論證方式證實離工廠愈近受污染侵害愈大，即是透過學童的尿液裡所含之TdGA量。而第一年研究報告出來後，雖公聽會按預警原則而決議遷校，惟卻因風波漸緩而於第二年返回許厝分校並遭當地政府的不配合而停擺相關研究。

詹副院長也針對各方的懷疑與抨擊，如研究漏洞、客觀公正第三方平衡論證、是否有國際期刊或專家審查等加以回應，認為該做的科學論證已經完畢，媒體即應忽略此類不時聲明，蓋此已非所謂平衡報導而是混淆視聽。最後，詹副院長認為於保障健康權優先的前提下，許厝分校應另遷他處；另一方面，受教權亦不應偏廢，應將受國民義務教育的學童置於更安全且兼顧教學品質的地方就學。

接著，台西村反污染自救會成員許立儀女士首先簡單描述了台西村與許厝分校的相對

地理位置後，指出許多人甚至是政府方反對國光石化，那全世界排放 VCM 最大之排放源六輕，難道真的沒有任何疑慮嗎？又為什麼不應該回到許厝分校，許女士指出只要親自身處許厝分校，根本無需做研究，空氣中瀰漫的味道即可明白感受到汙染的存在。

此外，許女士解釋了當地學童家長們陷入國家與財團間之僵局，認為當地學童家長礙於相對較低的社會經濟地位，大多只得受當地鄉長、村長綁架，而此地方政府受到財團利益的控制下，左右著當地居民的聲音。許女士更進一步思考，難道臺灣所謂的民主，是人民給與權利後相對使其更加懦弱，不願肩負責任而僅能等待人民凝聚共識。

許女士更指出今日許厝分校的爭議癥結點即在於階級。地方政府受企業利益的操縱，當地家戶領有每月 600 元的電價補助而受左右，甚至是教育系統的自欺欺人，再再的使相對社經地位較低的居民承受經濟發展下的苦痛後，再期待他們能夠有如新竹實小學童家長的能力去推翻些什麼？總是用臺北的眼光觀察理解並解釋此問題。

參與民眾也提問到臺塑主管於當地生活的情形，許女士則回應臺塑主管都不住在雲林麥寮，而大多都通勤至虎尾、斗六甚至臺中、臺北，再次點出階級的問題。接著，臺大國發所研究生，邱紹穎提問二位與談人對於政府於宣布遷校決定後的期待是？許女士首先回應，政府既受有稅金的收入，政府即應有其地位及角色以積極介入，並修訂相關環境標準、建立與施行該標準的程序，甚至賠償機制。而詹副院長亦回應，政府身為從事公務的僕人，政府的態度卻依舊惡意的缺席，因此無話可說。

此外，除有民眾分享其意見，建議當地居民提起課與義務訴訟外，更有媒體借 RCA 訴訟的經驗，提出如何看待且突破此類汙染事件對於健康侵害間之因果關係論證的困難。詹副院長針對此點回應，認為形成疾病通常由多重因子構成，本即無有唯一的直接關係。並進一步指出若從攸關之健保資料觀察，台西、麥寮的學童因過敏性鼻炎等疾病，亦可證實六輕造成的健康損害。許女士則回應相關法律途徑救濟的困難點。

最後，亦有媒體提問國外對於執行預警原則的經驗，係否有除消極遷校以外之積極舉措。而富邦文教基金會代表則表示對於此類事件是否有相關舉證責任倒置與社區知情權的實踐問題。詹副院長則回應因許厝分校如前述，乃於六輕建設營運後始完成新校址建設，故遷校的要求應屬積極的作為。而周教授則提出以下回應，表示預警原則的實踐中有如食安事件、戴奧辛汙染以及日本水俣病的積極面與消極面管制。並進一步指出舉證責任倒置的法令規範如食管法已有明文外，其他相關法令仍應進一步改變修正。最後，周教授認為於此公民知識覺醒的時代，透過深化風險溝通的交流，強化社會知情權，提醒新政府社會已快失去等待的耐心。

四、 深度訪談紀錄

20160725 深度訪談林進郎理事長(雲林縣淺海養殖協會)

訪談代號：NGO2

日期：2016年7月25日

訪談對象：林進郎

單位：雲林縣淺海養殖協會理事長

Q1.請您分享您的團體，在反空污行動上，主要的行動構想、設計、目的與目標，看見了什麼樣的問題與現象，而決定採取或設計該行動？

林：談空污議題，我想是當地居民，如果說以目前地球村來講，每個人都有權利義務去捍衛，但相對的話我們也有遇到一些問題，譬如說不管是新政府、舊政府之間的話，他們願不願意對這個空污來進行約束的部分，譬如說在我做六輕監督員期間裡面，看到一個無力感，以前的話六輕這個案例來說，它本身當時要做的時空背景，當時國家為了把它留下來，海岸線是不能賤賣的，但為什麼六輕的海岸線可以賣掉，它用一個抽砂造陸的方式來達成一個石化王國的最終目的，但是可能當時有它的時空背景，譬如說經濟發展考量，把它留下來，所以你也知道說，石化業本身的話，從我們生到死都會用到石化業相關的產品，所以基於國家當時整個考量或是戰略上的目標，如果說一個國家沒有石油的話，可能整個機械化沒有辦法動員，但是我們現在發現了一個苦果就是說，當時沒有限制它，當時六輕是一張白紙，讓他們去開發，譬如說要做什麼做什麼，政府完全沒有辦法去掌握。

如果說像現在我們已經發現的我們沒有辦法去約束它，法令的不足，急救章的方式，就是為了讓它這個石化業發展，但相對的沒有考量這個環境的部分，譬如說，我們在當時也有設計到一些我們現在談到PM2.5等等法令的不足，而且在我們國家整個監測機制裡面，最主要是說我們國家目前檢測的方式沒有辦法與時精進，我們以目前來講環保團體或是說，大家在做反空污反污染的無力感，在於沒有法源的...法令的寬鬆，打一個譬方，如果說PM2.5它在紐約，它是5ppm，我不曉得要去查一下，但是我們這邊可以達到65，所以標準值不一樣但相對產生的話都一樣，不管是美國人還是台灣人都一樣受到環境的衝擊，你想5和65的比例有多少倍，10幾倍，但是我們國家就沒有法源去約束它，所以我們即使說在監督機制裡面，他們說有辦法的話要去改法，但是我們國家的一個選舉制度就是蠻讓人詬病的話，都是用一些不管是政治獻金還是買票的方式還是賄選的部分，為什麼大家說的是政治獻金一定要公開透明，到時候看所謂的立法委員接受的企業主，這些的贊助相對的在法條上積極的或消極的去抑制他們和促使法條的通過，我想目前不管是藍綠的部分都是在政治獻金這個蠻重要的元素，因為他只要迴避不願這個法案通過的話，只要這些接受政治獻金的立法委員、民意代表它不參與的話，無形當中對他們無法造成約束力量。

所以，以目前來講空污的話，要改善不是那麼簡單，是整體面全面性的問題，還有跟經濟方面會不會有相衝突的部分，我們國家到底是要發展經濟還是環團所關注的健康部分，當然有一個取捨的問題，如果經濟困頓被約束住，我們將近十幾年都已經從亞洲四小龍到現在連最後一名都沒有排入，所以可能執政者有他的一些考量，但是不管他的考量如何，如果一個生命不能延續，不能生存的話，談經濟效益的話都不足。

如果說國家是一個金字塔的形狀，將近 95%是在最底層的話，我們說國家的 5%對所謂的企業主對去服務的話，對整個環境的建構是不對的，因為我們已經為了淪為企業這些經濟的發展，所以一些人民的健康都不去顧，這樣國家形成的話，形成一個本末倒置。

Q2.和政府上的互動狀況?

林：從我們大家當時很致力於整個，雲林縣政府不是有一個禁燒石油焦跟生煤條例，我想關鍵點在於當時國民黨崩潰以後，有到張家進他們團隊裡面，所以蘇治芬罵我罵的很慘，都 OK 都沒有問題，但我們看到的是說，整個環境崩壞，國民黨也崩壞掉.....雲林縣有 4 個力量，國民黨有 2 組，還有一個誠信聯盟屬於他們張家的，再來一個是民進黨還有一個無黨籍的，所以，基本上國民黨和泛國民黨它可以全部都涵蓋，不管無黨籍的話，其實在整個大家推的範圍，當時在整個都是撼動掉，所以將近在 15 分鐘的院會議程沒有通過，所以，我在講的就是說，可能後面有政治因素，可能當時民進黨推出這個東西，國民黨不可能讓它通過。

但是沒有那個氛圍讓它過，過的話，李進勇說如果沒有這些禁燒條例，他不惜打憲法官司，他最後也沒有打，而且他是一個法律人，他就說一年後沒有的話就自我了斷，我想說這聽聽就好，所以我如果想說一個執政黨還是說民進黨全面執政的話，你們還不願意碰觸這麼敏感的問題，當然你們可能有政治考量，但相對的話，對你本身是個傷害，大家對你誠信產生了問題、質疑，再來就是不信任，所以，人家說載舟覆舟，舟就是執政者，水就是民意，民意如流水，它可以載舟也可以覆舟，所以民進黨還是要受到很嚴峻的考驗，所以大家現在再談的話，是不是被時代力量或是被第三黨的幫助。

Q3.前陣子的時代力量也有再提出來，再修法..針對空污法?

林：其實他也是針對我們雲林那邊的許厝分校，還有彰化大城鄉那邊，從詹長權教授那邊所測出來的，看到重金屬的部分還有一級致癌物的部分，我想時代至少他們抓住民眾的脈動，他需要的是什麼東西，根本是如何。

我想六輕他們還是會用他們的政治力量去...整個氛圍裡面，雲林縣政府沒有錢，可能要依靠六輕的挹注，但是他(李進勇)是學法的，不像某前任縣長的話可以予取予求，利用許可證的方法去向人家拿錢，許可證是很值錢的，因為六輕的每個製程都是需要一張許可證，所以一個執政者要怎麼做在於他自己，不過絕對可以啦....

Q4.所以即使現在民進黨全面執政了，還是無法確切解決這些問題?

林：沒辦法啦，一個國家裡面千頭萬緒，要考量的事情很多，蔡英文的話可能要國防、外交，整個經濟面、行政院整個體系，他不可能為了你這個東西...他可能我尊重你這個部分，但是罔顧了另一個部分，其實這是個兩難，但是在兩難的中間的話，我們是不是可以做一個抉擇。

在一個企業主來講，以台塑來講，他們給我換的許可證，我的量要量產多少，是我自己的自由，譬如說他如果以前每年的話，乙烯的部分，它可以說要 500 公噸，但是現在他可以突破在整個煉製的過程他改變製程可能變成 700 公噸，你那個量多出來的部分，相對的污染也會出來，但是我們國家有沒有去管制?沒有，美其名是說我們製程的改善，我們達到一個...(氣皮解化)...但後面我們沒有去約束它的話，所產生的污染源它是存在的，所以物質規定裡面有談到這個部分，但是我們國家也沒有，所以為什麼當地的居民還是說大

城沿海幾個鄉鎮，為什麼罹癌越來越多...像是詹老師在這個區塊裡面，不斷的努力去，但是有不斷地被污穢的部分，譬如說你這幾天有看到許厝分校家長的反制，但是你有看到布條寫著叫獸的私慾的部分，像六輕來了所謂的代價，你所謂的教授，有，就是說是企業族群的教授，還是說我們比較有一些正直的教授提出來的，兩者之間可以比較，因為大家一些議題出來，六輕不得不去做一些反駁的動作，那就是請一些相關的教授是留英的...也是公衛系的，他是每個案子是10萬美金起跳，為台塑背書。

一個好像是說公說公有理，婆說婆有理的部分，我們以現在的法令來看，你真的沒有辦法做到這個區塊，所以還是在那邊以拖代辯，你現在是說在很多沒辦法解決的問題，還是在一個修法上，我們一個”值”的話，如果說不降低那個標準值的話，我想也是沒辦法，現在談什麼都很困難。

Q5.如果說現在法律的標準值有規範，但是實際上的排放，政府還是沒有看見或是沒有實際去執法的話，那還是沒有辦法達到有效的約束？

林：其實法律的部分，它沒有超標啊！但是已經對整個環境面產生影響了，台塑它信誓旦旦的說，我按照符合國家的法律標準去做，所以那個標準不降的話，譬如說到65，至少可以降到人可以接受的一個平衡的狀況下，所以它的落差是太大了，你就是無法約束，你能怎麼樣？所以現在修法的部分，要去做加嚴的部分。

Q6.許厝國小遷校爭議？其過程？

林：要去看拉布條後面那些人的思維，是為了什麼而今天站出來？是為了利益的部分，其實當時某一些人是反對，那為何現在成了民意代表就變成贊成，就是公關系統挹注了它們多少，你要去查他們背後給他們多少錢的部分，其實新聞報導都是一種假象，你去看拉布條後面是什麼人比較重要，你去看哪個民意代表出來，你去查他們和六輕的關係，他從整個以前經濟情況不好的話，那現在為什麼贊成，你去看看現在經濟有沒有比較寬鬆一點，像某一個公視談話性節目主持人，他們有請他們以前某個鄉的鄉民代表主席去，以前是反對(六輕)，信誓旦旦，最後的話變成六輕也是對我們地方給我們子弟從外地回來，給了很多工作機會，也解決很多問題，但是相對的話，它創造了多少問題？但是你污染地方，已經到了一個臨界點的部分，問題還是沒有真正解決，還是一樣爛！

反正六輕有辦法拿錢給你，拉布條的人不是小朋友啊，看拉布條的人是真的有在做事還是沒在做事，檢視拉布條的人有沒有利益交換，和環團拉布條不一樣，可以去做檢視。

Q7.疑惑點，那為什麼家長還是會留在許厝分校？

林：家長部分，因為他們沒有像是我們了解那麼深，所以產生了後面的東西，我不敢講說無知，因為你沒有一個資訊去做一個研判，還有說就是沒有人去說服他們，還是去跟他們講什麼，他們用自己的認知來講，現在還有一說是一天8個小時在那邊好不好，回到家還不是照樣在這樣的(污染)籠罩之下，就是用一個錯誤的邏輯觀念去做，當然說如果能遷校是最好，但是如果我們民間沒有這個能力來改善這個環境面的話，讓它減少暴露對孩子是一件好事，因為沒有辦法，所以他們就是用這種謬論(指受教權影響、校園較大、設備較好等說法)。但是你相對的在那邊不到900公尺的距離，所以整個都在污染裡面，但是他們不會想到這些。

Q8.所以長期以來沒辦法化解這個問題的原因所在就是如此?

林：資訊也很重要，能不能喚起和覺醒也是很重，但是你要覺醒的話，我們要付出的代價也相當大，你要怎麼去打破他們和這些企業主，不要說掛勾啦...就是他們連結的部分。

Q9.國衛院第二期報告出來，您的看法?

林：目前中央和地方還是互踢皮球，中央就說我尊重你地方的決定，地方的話就是說我尊重家長的決定，已經屈就於所謂民意的部分，也沒有辦法去要求六輕改善，也就是為什麼我在裡面當了兩屆的監督委員我就走了，在裡面講的話也是沒有用，所以最後我就不想用他們的框框裡面去講，我是用養殖業的角度去講，感覺會好一點，因為養殖業是一個很重要的指標，以前爸爸他們的收成是怎麼樣，現在的收成是怎麼樣，但是他們(六輕)還是有話，說以前是低密度養殖，現在是高密度養殖，他們就是用這種方式去擋，但是整個環境面，環境變遷後所產生出來的東西是差很多的，所以在裡面基本上對六輕這個區塊，我永遠不想在它的框框裡面去談東西的，因為他都準備好了，都寫好了，所以你要用另外一個角度去切入才有辦法，因為他們每次檢測不管在物理性、化學性都說我們絕對沒有問題，因為都沒有連結，連現在我們要求他們是不是把生物做個指標，生物在化學變化裡面會產生出結果.....(談論養殖的部分)，拿淡水的東西來比喻....

Q10.對於家鄉發展的想像?

林：無力感，即使說我們有多大的力量，但是政府不改我們能怎麼辦？我們用血肉衝突去造成傷害、造成死亡，我們有辦法嗎？我們環團也不想讓別人認為說，好像都是作亂的，但是在一個亂世裡面，我們沒有去做一個衝撞體制的話，你怎麼改變？不可能，我很不想講革命這兩個字，除非像鄭南榕那樣去衝撞體制，不然在民主程序裡面的話，你能改變了什麼？年紀大了，有心也是無力，長期參與的話，也是會捨不得，繼任者也很少。

Q11.怎麼做當地居民和企業彼此和諧共存？

林：政府一定要做一個仲裁者，你也不要冤枉人家也不要像人家去拿錢，你要的話就是依法，法令不足的話就去修法，與時精進，跟所謂的國外一樣，台灣人的命和國外的命都是一樣，所以還是要回到最根本，法律面，他們願不願意去執行他們的公權力，有沒有那個意志力，就是說可能要稍微犧牲一點點的經濟成長，其實國外的話不知道怎麼樣，經濟的話也有軟實力的部分，現在各國已經污染的很嚴重，開發中國家還有未開發，像如果我們能回到自然和更乾淨的能源是一個很好的借鏡，那為什麼工業污染的東西不能做，這就是一個取決於一個整個我們國家的領導者的思維，願不願意付出這個部分，不過可能也是千頭萬緒，那慢慢的話找到一個點是，哪一種是屬於讓其他國家來欣賞的部分，可能要很費心思的去想下一步要怎麼走，以蔡英文這四年的話，你不要期待她會有多大的改變，不可能，她要做的事不是只有單一件事情，這就要看他們團隊和智慧。

Q12.居民在工作機會和健康之間的兩難?

林：在六輕裡面工作差不多4萬多塊，我可以養活一對父母、也可以養活兩個孩子，

一個老婆，就是6個人，OK啊！就是在我們這邊可以，就是我們父母還有在務農或是做事、做生意養殖業，而且可以讓我們一家溫飽的話，還有甚麼話說，所以你說像你是我的孩子，你在六輕裡面工作，我會講什麼？我閉嘴，不然會給你壓力，像會叫你說請爸爸不要一直有意見，因為我孩子在人家裡面工作，在人家屋簷之下，不得不低頭，所以我就不能再出來，所以他們很綿密，所以跟你們開課談六輕的話至少可以講談三天，這就是政治的陰謀，還有法令不足的部分，還有政治利益的交換，還有他們怎麼利用媒體，媒體需要的是什麼？是真正要的要嗎？還是表面上的問題？我們看不到他們背後的利益交換。

許厝分校，有些民意代表有爭取，為了表現政績也是會出來辯解，他們的決定是對的，爭取來了對孩子是傷害的，還是要認知，是後面的一些科學論述才證實對孩子是壞的、當地是不好的，不能說不對了像是一些排放，還一直捍衛，至少要說拍謝，那時候沒有這些資訊，不公開沒有那個資訊的話，抱歉，我跟你們說對不起，但是這些人拉不下臉來，後面的因素比前面的東西大、龐大利益才是最大的問題，講到資訊公開的部分，六輕當地的排放污染，對於當地居民都是沒有完全揭露，只公開對他們有利的部分，真正的污染都是被蓋掉的，其實我反而認為地方政府環保局是在護航，因為數據都在他們手裡，都在雲林縣環保局裡面，只是要去負全責啊，你願不願意把這個公開，我相信環保局長都很清楚知道。經濟部、工業局、環保署才是重點，不然的話誰做的話都沒有辦法。

20160727 深度訪談許心欣女士(臺灣健康空氣行動聯盟)

訪談代號：NGO1

日期：2016年7月27日

訪談對象：許心欣

單位：台灣健康空氣行動聯盟

Q1.主要的行動構想、設計、目的與目標，看見了什麼樣的問題與現象，而決定採取或設計該行動？在參與反空污行動中，參與的經驗為何？

台空盟：上個月，等於(6月)是台灣空氣行動聯盟算是正式成立，也是立案成立。看起來我會覺得說過去的行動，健康行動聯盟第一場出現在社會上它就是用一個在立法院結合立委去開了記者會，後續每年也都開了很多場結合立委的記者會，感覺起來狀況這些前輩葉光芄醫師、楊澤民博士先去遊說立委，可能支持的立委先去影響他們，讓他們知道問題的嚴重性之後，就開個記者會來揭露這個狀況，或者是透過開公聽會或是醫生他們也有辦過研討會的作法，然後，立委它本身管制空污這件事情主要是環保署在負責，所以就是說，透過立委的角色，環保署多少會比較會買單，譬如說他們的處長就會被叫來一起參加記者會，他們被迫就要去回應立委跟 NGO 的質疑，後來就會造成他們的政策去改變，譬如說 2011 年 5 月吧...那一場就是台空盟首次召開記者會，就是講到說我們的 PM2.5 都沒有管制，後來就要求要立法管制，那件事情後隔年，隔年就是訂了年均值跟日均值的標準，然後從 2013 年開始...其實之前就有在做監測，然後 2013 年開始就是全部 76 個測站去監測，然後就把這個數據公布在空品網站上，等於說像這個例子就是說，環保署是在立委跟 NGO 的壓力之下，才被迫才要去做。

但當然他們的說法是說，本來就是要去管，政府本來就有計畫只是剛好民間提出來，就感覺好像是被民間逼的要去訂這樣子，但事實上是說本來就有計畫要管。

Q2.台空盟與國光石化開始關係？

台空盟：當時反國光石化的時候，葉醫師和楊博士他們幾位都是在彰化醫界聯盟，於是當時彰化醫界聯盟去參與環團反國光石化的行動，當時莊秉潔老師就是有提出 PM2.5 的問題，國光石化 PM2.5 應該納入環評之類的...，然後這些醫生們他們就開始了解說有 PM2.5 這個東西，然後這群人就關心的人對於 PM2.5 持續開會討論，4 月的時候在反國光的餐會，聽說在 5 天之內就編印出一本 PM2.5 健康的小手冊，那是萬人餐會，一人一本這樣子，透過這樣一個文宣的資料去讓參與者去了解 PM2.5 的問題，當時 PM2.5 真的是沒有幾個人聽過，他們就透過這樣一個手冊的資訊、開記者會的方式等等，去揭露問題，後來在環保署開始公布 PM2.5 的監測資料後，楊博士也根據環保署的 data，他去發布台灣 PM2.5 的年報，還包括 PM10，等於是說去分析這些數據，再把問題提出來，等於透過記者會的方式來揭露問題，譬如說和世界各國去做比較，才發現台灣真的很落後、很糟。

葉醫師蠻多想法的，很多點，然後他的觀點就比較上位，就比較從這個政策方面去改，譬如說要納保，還包括環保署以前認為 PM2.5，就是用 PSI 這樣的空氣品質的污染指數，要求 PM2.5 納入管制後，竟然讓兩個指數並行的，它沒有去整合，就是向國外的 AQI，民眾只要看一個就好了，像是 AQI 這件事情台空盟也講了很多年了，就是要改，PSI 就是很落伍、很舊，然後要整合，結果一國兩制，講了 3、4 年了到現在還是不改，這就是我們面臨到的一個很大的問題，就是我們問題都揭露了，環保署不改就是不改，那就變成行政官員我們會覺得他們沒有把民眾的健康納入他們的思考範圍裡面，然後就用各種理由來推託，他們就會說我們要建立自己台灣的 AQSI，要有整體的研究，問題是這個爛空氣你用這麼寬鬆的指標，等於是會讓民眾去輕忽這些問題和危險，然後還要等他們研究出來，就像去年 12 月台大發布研究一年有 6000 多人死於空污，那它這個指標還要研究兩年才要上路，那這兩年還要在死 1 萬多人，然後不知道全台還要有多少人要吸入這樣的空氣，這個部分都是我們都無法接受的，政府就是像恐龍一樣，改變非常緩慢。

葉醫師他們就是有一個引領和帶頭的作用，透過很多的記者會，資訊的揭露讓更多的，不管是立委民代，因為新聞會揭露就會影響其他的環保團體，大家過去從不知道 PM2.5 空污到底有多嚴重，慢慢的才開始有感。

我自己本身我也是主婦聯盟台中分會的成員，過去彰醫盟在談 PM2.5 的時候我們真的完全不懂，我們就請葉醫師等等來跟我們談 PM2.5 的問題，因為這個議題真的是比較敏感，那我們聽一聽也僅止於知道這個東西要注意，但是也不知道自己可以做什麼，應該做什麼，是直到去年底(2015 年)空氣真的很不好，才慢慢知道台中火力發電廠、麥寮六輕，過去都會說他們好像離我們很遠，但是後來才發現大電廠影響我們很大，因為過去都是隱約知道，然後沒有深刻的體驗，也不知道自己可以做什麼，後續我們被啟發了就可以從我們的角度去要求說台中要比照高雄南部這些縣市有空污旗，也開始關心台中的一些空污問題像是反中科，自救會就會串連彰化、南投、雲林的團體，就是大家大陣仗在市府前面去抗議空氣污染問題和中科擴廠問題，這點就是說其他地方的，包括像埔里 PM2.5 自救會他們，他們也是受到台空盟之前或是嘉義 PM2.5 自救會的影響，才發現自己所在的南投也有空污問題，過去我們真的比較不容易被察覺，即使是環保團體真的了解空污關心空污的人也真的很有限，我想這部分對我們來講台空盟真的在扮演一個台灣環團或是一般公民對於空污的啟蒙的一個角色。

Q3.看見了什麼樣的問題或現象？

台空盟：面對政府我們會覺得說，真的是改的太慢，然後，我不知道是怠惰還是怎麼樣，當然對我們來講就是持續不斷的去揭露問題，去抨擊現況的不當，參與反空污的經驗，其實台空盟對葉醫師來說不是參與，我們是在做引領的動作，為其他過去多少環保團體都有關切過空污，但是都是他們多數關切的議題之一，台空盟算是第一個 focus 在空氣污染的團體，所以在用字遣詞上它就不是參與，就變成是在發動，他是個發動者，影響的部分就是葉醫師的策略他就是會去找重要人士去影響他，包括立法委員、縣市長，尤其是前年縣市長選舉過後，像嘉義市涂醒哲市長，他也是醫生出身，等於是說他們在醫界是相熟的人，那他就會去影響他們嘉義市裡面的政策，包括空污減量小組、有空污旗、辦理空污培訓，也影響埔里，他們是鄉鎮市的層級去成立空污的委員會，應該也是促成埔里鎮空氣污染的防制委員會，彰化也有，我覺得葉醫師真的很積極，去 push 去做這些制度面的改變，有時候我們環保團體常常在做的會是那種開記者會，有點像是在打游擊戰，真的一個事情作批評，然後有時候不容易轉變成一個制度化的東西，那葉醫師這邊比較多希望做的是制度上的改變，PM2.5 納管、長期監測、建立空污委員會，制度面的改變的話影響會比較大。

Q4.在這過程中遇到最大的困難？

台空盟：像是環保署 PSI 的問題，它一直不改就很困擾，就已經跟你講這有很大的問題，它不改就是不改，那對他們就是個困擾，還包括三級空品區，像是空品區，法律有規定三年的 PM2.5 年平均值的平均超過 15 的話，就要列為三級空品區，那台空盟也在去年就講過說很多地方和縣市，前兩年的 PM2.5 就是都超過...三年都在 15 的話，加起來都在 45 以下，但很多縣市前兩年加起來就超過 45 了，第三年即使是 0，也會超標，所以根本不用等三年來公告它為三級空品區，應該就是去年直接公告它為三級空品區了，那環保署就腦袋很僵硬不願意，一定要等到去年 2015 年三年到了，今年年初去評估它超標所以要被列為三級空品區，然後明明就是已經超標，那它三級空品區呢，它還給你公告明年 (2017) 的 1 月 1 號才會正式變成三級空品區，一拖就拖了兩年，三級空品區的用意要幹嘛？就是要去總量管制，要做減量，表示它根本沒有要早一點去做減量，變成三級空品區去年年初就可以公告了，他們就一定要依照法令一定要三年的平均值才要去公告，所以又再多一年，就又要拖到明年(2017)才要公告，就不知道在拖延什麼。大家又要再多吸髒空氣，就沒有真心想要去改善空污。

Q5.台空盟提出修法的活動？

台空盟：修法的話本來就比較少，沒有去思考說修空污法，這次是因為時代力量他們就談到說禁燒生煤的事情，就是碰到空污法、能源法的限制，所以我們就站出來支持這樣子，其實說要修法這件事情是比較少會去處理的，因為修法通常都比較漫長，然後我們也沒有那麼多的人力去研究說哪一個法條可以怎麼修，其實這是要一點法律專業，那變成說我們這些都不是學法的，我們真的沒有那個 sense 可以去看說可以修哪個法，等於是委員知道說該怎麼做的時候，這個領域它需要的是跨專業的結合，所以過去空污的話都是環保團體，但是環保團體裡面就不懂到底資訊來源，像這些醫生們他們就會有很多空污對

健康的影響，他們可能看 paper 或資訊就很快，很快就可以知道這些東西，像我們環保團體裡面就沒有這方面的連結，它就像過去可能環保問題都一直是環工的、公衛的，醫生就比較少進來，那這樣空污的問題，有這些醫生群就會跟你講有多嚴重，大家才開始有感，不然過去環保的時候都是談對環境好，那對健康的部份我們就沒有辦法有那麼多的論述，也沒有那麼多的嚴謹性能夠揭露給大家，大家都會覺得好像做環保是在利他，然後對自己的危害就不是那麼有感，這一、兩年空污的問題慢慢地被大家重視就是因為大家看到空污對健康的影響，像是氣喘、過敏、肺癌、肺腺癌的部分，或許周遭親朋好友有一些人是這樣的患者，有感的人變多人才開始多一些人關切。

Q6.對環保署有何建議？如何讓台灣有更好的空污環境治理？

台空盟：當然現在希望說新政府上台，等於是完全執政，我們希望新的環保署長能大刀闊斧地去做一些改革，過去舊政府時代行政官員的怠惰，沒有效率、因循苟且的、執法不力的狀況能不能去改變，就是期望把舊有的框架和結構，從新思維來看空污的問題，不只是牽涉到環保還包括健康，能源政策、產業政策，其實他需要一個更大的格局，所以這些東西才會在去年的(2015)1226 反空污遊行提出的應是由總統層級去成立一個反空污抗暖化的辦公室，這東西還牽涉到台灣節能減碳因應國際趨勢的問題，但是這個民進黨政府從去年法定理論上要成立的是能源與減碳辦公室，等於是這個部分是比較受限也沒有很全面，也不是針對空污去改善，變成說我們對空污這件事情要求要改變的不只是環保署，還包括衛福部對於每年有這麼多人，受到空污影響而罹病住院的，它到底有沒有去做研究、有沒有去做衛教，在空污健康影響大家都知道很嚴重，但是都看不到衛福部的角色，就好像躲在後面這樣，也沒有說要做肺癌的篩檢阿...等等之類，或是針對高污染區，衛福部包括當地的衛生局有沒有對縣民去關切他們去篩檢出很可能罹病的族群，好像也看不出也都沒有或是教大家怎麼防護，好像都不甘他們的事。

然後，就是說經濟部、工業局、能源局都有相關，還包括台電，相關的人其實要跨部會的整合跟合作，整個通盤的去檢討，所以這個事情真的不只是環保署的事情，這個需要行政院層級和總統層級來處理這個問題。

Q7.目前貴團體還有致力於在哪些方面的改善？

台空盟：就是無煤家園的部分，因為我們發現說去年 12 月巴黎協議 COP21，就是有各國要減少燃煤或是廢煤的一個趨勢，後來新聞很多國家就開始有報導要關閉燃煤電廠的部分，那當然之前燃煤就有造成空污的問題，所以我們今年就有提出非核無煤家園的訴求，就是 2025 年不只要非核還要無煤，那當然就是這條路不容易，就是電力缺口，但是至少要列為目標，目標就是要有逐年減煤的路徑，因為台灣的碳排放也很高，我們本來就該致力於減碳，所以因應這些情況不瞞講，無煤家園就是減空污、減碳，能源和產業政策是需要調整的，不管是雲林的禁燒生煤自治條例，還是台中的管制生煤去 push 這個彰化去訂定自治條例，我們希望說一個從地方就要求訂最嚴，從上中央的話就是要去修空污法，像是時代力量提出的因應的自治條例，這個我們都會去支持這樣的一個做法，就是希望說從地方到中央都能夠去做制度上的改變，我們還有其他的訴求(5 個)還包括增設空品監測站，因為目前 76 個測站是非常的不均勻，它是以人口數來設立，但是有些固定污染源所在的位子，人口並沒有很多但就是污染很嚴重的地方卻沒有監測站，我們也去支持像

民間也在推動微型監測器，就是希望說不管說是寺廟或是學校，都可以透過 PM2.5 的微型監測器，社區即時的 PM2.5 濃度，畢竟環保署的測站有限，然後對社區的空污我們是沒有辦法去偵測到的，就是透過廣設微型監測器的話，大家就會更有感，其實這個過程也是環境教育，讓大家有感之後，也比較容易找到污染源，然後透過在地的力量要求他去改善，當然就是說有相關的會議，包括幾個縣市的相關減量空污小組的委員會，台空盟這邊就是會去參加並提出意見。就比較不是說網路媒體可以找到的資料。

甚至今年還有針對寺廟的空污，大甲鎮瀾宮，促成環保署第一次繞境去監測 PM2.5，這件事情也是台空盟促成的。

只是透過這個監測用數據去揭露繞境的空污有多嚴重，你知道測出來有多誇張？測出來最高 PM2.5 將近 4200，4200 是紫爆了，很誇張

Q.是每小時的還是一整天的？

台空盟：是即時值

Q8.目前的標準只有年平均跟日平均？

台空盟：平常網站揭露出的也是小時值，那繞境去測的是即時值，就算是即時值也不能那麼高阿，當你透過數據去揭露問題有多嚴重時，環保署就不可迴避就要去處理，他就必須要管制來維護民眾的健康，他們都不去做監測只會一再的呼籲，也沒有任何的強行手段，所以在這個寺廟空污方面就一直沒有進展，等於說從行政到民眾都需要看到數據，繞境或寺廟這件事情這麼多年，maybe 過去有做過監測，反正就是很多委託計畫研究完就擺著，也沒有公開，大家也都不知道有多嚴重，這就是我們行政部門向來就是這樣。

Q9.台空盟這邊促成環保署網站即時監測是由你們？

台空盟：環保署本來的網站就有 PSI 的數據，後來是因為加了 PM2.5 才多了 PM2.5，秀出來之後才發現一開始也只有 PM2.5 超過 35 的時候，它才會秀出來說現在是超標了，到底數字是多少不管是高還低，它只會告訴你是超過 35 以上，後來也是被質疑和挑戰後，它才去改，所以環保署的網站是一直持續在修正的，只要你發現它有什麼問題，後來他們覺得有接納你們質疑的點之後，就偷偷的去修了，本來 PSI 是每個小時會更新，只是 PM2.5 剛上線的時候只有超過 35 它才會告訴你超標。

Q10.夏天空污較不明顯，冬天較嚴重，今年還會有持續的反空污遊行？

台空盟：有持續在規劃今年想要進行怎麼樣的行動，一方面要看新政府這邊做了什麼動作，像是昨天（7/26）要把天然氣廠的環評限制要解套，我們的環評很好玩，就是 10 年新設的大潭電廠在桃園，它因為環評委員限制它你們氮氧化物不能超過 4800 多吧，所以一年只能發電容量，本來設計這個廠可以發 100 單位的電，但是因為它的氮氧化物受到限制，所以它只能發 60，它沒有辦法火力全開去發 100 的電，它只能發 60，那因為夏天是用電的高峰，所以他夏天就會火力全開，那它夏天用掉 60 容量的時候它到了秋冬了時候就會減量，可能就以 2、3 成的發電量在運作，但是老舊的火力發電廠，他們是舊電廠或是燒髒煤，他們卻不會受到環評限制，因為當時沒有環評，就變成說燒髒電製造空污，所以新政府上台之後就是解套這個部分，它現在就是不知道要去修哪個法，就是什麼空

氣...緊急，就是讓天然氣在空品紅色的時候，它就可以不受那個限制，它可以發多一點的電來取代燃煤發電這樣子，可是問題是，你等到環保署的網站紅色那都太慢，因為環保署的指標顏色是以前4小時加減12小時的平均，那都會lag，但是至少在換黨執政之前是多年來一直都沒有去處理、去解決這個問題，如果說今年10月以後能透過這樣的解套，可以大幅減少紫爆啦紅色的狀況，我想大家會比較有感一點，那就怕說它的機制太慢，等到紅色的時候才要降載，我覺得應該是小時超過紅色50幾就應該做調配(風險預防的概念)，甚至莊秉潔老師是提議說，應該秋冬的時候，所有的燃煤電廠都應該要停掉，這樣子等於就是從源頭把它卡掉了，你夏天的大氣條件比較好的時候，你燃煤電廠可以補足不夠的電力缺口，但是秋冬的時候就請燃煤電廠都不要開，我想接下來9、10月過後我們會密切觀察空品的狀況，那這邊也跟你透露我們也會準備一個，我們自己有在弄一個網站就是用台空盟自己的空氣標準，因為我們就是嫌棄環保署分級太寬鬆，它的顏色指標太lag，所以我們自己也會弄一個空品網站，讓大家就是真的看我們網站的顏色和看環保署的顏色就會差很大，像環保署夏天你可能從5月到9月常常都是綠色，大家就會覺得空氣好像可以放心，但是是因為它的顏色太寬鬆，大家會忽略其實我們這1、2個月的觀察發現其實像台中或是都會區很常會有一些點，在夏天像我們台中有幾個測站在現在這種時候還會發生紫爆，還會紅色就很誇張，這是不應該，這表示我們污染量太大、擴散不好，才會在夏天還會發生紫爆跟紅色，冬天就更慘。

台空盟：我們架設的網站還是以open data，我們現在很多民間有自己好幾個不同版本的不管是GOV或者是PM2.5即時偵測的APP，大家都是用環保署的監測網站來用，只是分級顏色有的是用NASA的分色，有的是用美國AOI的分色都不太一樣，只是我們用的是更嚴格和更健康取向的分級，可是問題是美國的AOI會比較慢紫爆，我們環保署用的紫爆是英國的標準，大於70是紫爆，但是用美國的紫爆是要到150，所以分級標準會太慢紫爆，會讓大家更搞混，所以我們的分級標準會維持70紫爆，只是我們往下的分級綠色的那個部分會比較嚴格一點。

彰環盟：像葉醫師之前就有提到空污防治委員會，但是開會時間很短，不然就是不太一致，等於是沒有太大效果的會議，連要資料彰化縣政府都不見得要給他，所以他其實是很不高興，所以公務員在做的事情除了怠惰之外，可能要跟你合作的東西還是有顧慮，所以不太可能什麼資料都給你，所以在公開透明還做得不夠好，像是空污基金的部分，前陣子葉醫師也和立委很好，一起開了空污基金的公聽會，這也是他有在處理的部分。

台空盟：空污基金今年已經徵收滿20年，每年都有7、80億的基金跟廠商收的跟汽機車徵收的，但是你會發現收了這麼多錢，那空氣還是變的這麼糟，那到底是誰的責任，就是對我來講就是要去究責，就是錢收了但空氣還是沒有管好這個部分，像我們跟政府的互動情況，基本上就是開記者會在會議上批判，提出各種要求，就是葉醫師和楊博士兩個人在那邊罵來罵去，一直在罵環保署，就是兵戎相見，就覺得說改善空污的決心、行政效率緩慢。

彰環盟：空氣的問題吵起來，所以就是去營運立案，葉醫師是個謹慎的人就是要把這個問題搞好，在地團體和政府的合作關係其實蠻有趣的，我們可能在記者會上或說明會上都把他們罵得很兇，可能會很生氣，但是和他們的關係還是要很好，雖然對他們很兇但是他們會有動力去推動事情，他們也是很需要跟環保團體合作

，因為有些事情環保局去得罪資方，但是有些環保團體在他們前面這樣子兇巴巴，他們反

而比較有辦法往前走，其實跟他們是互利的關係，私底下也可以 line 給他們說哪邊有什麼污染的狀況，可不可以幫我們關心一下，私底下的關係還是可以很好的。

台空盟：其實環保團體和環保局是一個亦敵亦友的關係，就是說我們會開記者、會投書去罵，但是這真的是對環保單位來講，他們概念清楚後其實這些民間的力量是給他們往前進的動力，像是他們有時候也會碰到阻力，因為環保單位真的在政府或中央其實都是相對弱勢的，如果有這些環保團體的壓力時候，他們反而可以比較好做事，所以概念清楚的環保單位人員會謝謝我們出來，他們才好因此去 do something，有時候可能是他們上面的長官沒有那麼支持，那下面的承辦科很想做事阿，可是上面就沒有概念，但是有環保團體的壓力的時候就比較能做，大概會有這樣的微妙關係。

彰環盟：不知道是不是民進黨執政的關係，開始就比較願意跟環保團體有更多的接觸，過去像國民黨彰化也是國民黨，縣長是幾乎不見環保團體的，不會有任何交流和拒絕，可是新政府上任後和我們接觸就比較平凡...空污的部分，未來可能會有幾個立法和修法方向，看國外的資料美國前陣子針對燃煤電廠的汞和重金屬的標準，台灣的污染源只有管制 2 種，但美國是 5 種，空污修法時代力量 28 條，但我們覺得空污法不是只有那條要做，希望未來有一個平台是全面盤點內容和修空污法，但是還是要有那個 timing，不同的議題他都是有一個時間點才有辦法去處理的，目前有關法參與的方式是這樣。

20160728 深度訪談詹長權副院長(臺灣大學公共衛生學院)

訪談代號：S1

日期：2016 年 7 月 28 日

訪談對象：詹長權

單位：台大公衛學院副院長

Q1.請問您對於政府進行的流病研究，顯示出六輕附近居民、學童已明顯受到危害，對於政府管制、決策之情形，您的看法？

詹：就是這種由政府所支持的環境流行病學的研究，在其他國家包括歐美的或是亞洲的日本、韓國，其實他們的例子都是告訴我們說，當政府主動進行研究計畫，開始針對一個污染的地方，就是一個特定的環境問題，進行居民健康的研究的背後一定是有要採取一些環境管理的手段，這也是我當初進行這個研究裡面，就是接受這個委託研究的想法，那這種研究的方法論，本來就是會根據你想要看到的一些健康問題的本質，有的有比較快看的到，有的要一點時間以後再看到，所以從研究的每一年開始，其實都有很清楚的、逐年的發現，那也有累積幾年後，有比較重大的發現，那這些結果也都寫在研究...每年的年度的結案報告書裡面，那這報告書裡面，除了科學研究的發現，也都會提到政策上面的建議，所以每年也都建議。

對於政府的管制，以我剛剛提到的國家，就會對於學術研究結果的發現跟政策建議，應該就會啟動一些討論或是政策研擬，但是這部分過去 7 年來都沒有的，對...其實都沒有，也沒有開過這樣的會議也都沒有討論，所以，這個就是令我比較迷惑的，就是有這樣的很難的這些結果，那竟然都沒有在政府部門，譬如說這個是由地方政府所啟動的一個計畫，那他們沒有在他地方政府的層級去討論過這個問題。

Q2.所以做這個計畫的目的是?

詹：不知道，同樣地方這些經費，其實一部分是來自於他們專案跟環保署申請，所以中央一個程度也都知道這些研究的成果，以及成果所提供的建議，那同樣的，那中央層級也重來沒有針對這些研究的成果主動的來說，這個對它政策，特別是對這個區位的工業污染管制，它要採取什麼事情這樣，更令人遺憾的就是說，在這個過程裡面，在這個區域裡面也有因為廠商的需求，所以他有一些擴廠的需要，所以他就做了環境影響評估，可是在評估的本身的評估者、審查者，也沒有把我的發現納入應該考量的，你都可以從他們的環境影響說明書或是在審查的會議紀錄，你就看不到引用這樣的成果來討論。

所以目前碰到的現狀就是這樣，就是不符合很多應該做的事情，有些地方甚至，我認為是有點違法，譬如說，環境影響說明書就是要對當地的環境跟人文的很多的背景要提供，要提供最新的知識跟資訊才能評估，阿這個是最新的(詹老師的研究)，而且是跟長期是息息相關的，為什麼沒有拿出來，這表示失職的地方或是違法的地方，並沒有把真正當地的狀況描述清楚，因為他如果不引用我的就是沒有描述清楚，很少有人有系統的資料在那附近。

Q3.所以就算違法，也沒有辦法實際去約束它？

詹：在審查的過程中，顯然是有違法的，所以要去查出所有審查的法令、規則，就是違反哪一條，至於違反後，有甚麼處置我是不知道。

Q4.關於國衛院之流行病學報告，您曾強烈主張許厝分校遷校，其爭議之脈絡及其爭點的地方，是否能分享其中的過程？

詹：那對於許厝分校的事情就是說，它的背景是它是唯一在附近的一所學校，是它的興建是在有這個工業區之後才蓋的，其他附近的學校都是六輕來之前就有的，所以它的情況和其他學校不一樣，第二個，它是最接近六輕的一個學校，這個也是跟所有我們要去比跟其他所有學校、社區不一樣，它不只是最接近六輕，它最接近可能有受到污染的氯乙烯工廠，是比所有的住家還近的，這比居民的住家還近，所以這個空間的區位跟後面看出來的，他們在那邊唸書有過多暴露的情形，就告訴我們說，它會比別人、別的學校，更要緊的就是學生先不要在那邊念，科學上是這樣，從環境政策上應該要去把污染源管制，(許厝分校)和其他人不一樣的地方就是，它還要做一件事情是說，因為人家工廠在那裡，所以你第一步要先離開才對啊，其他的學校就沒有離開的問題，因為我是在你工廠來之前，我就在這裡。

橋頭國小在六輕之前就有，橋頭國小許厝分校的舊址也是在六輕之前就有，現在許厝國小橋頭分校的新址是有了六輕以後，大人才去蓋的，比起其他學校來講，就是人家有了工廠你才去蓋，所以這個地方有污染，請問你第一個做法要做什麼，你當然不能在那裡，因為它原來就有污染了，那你為什麼要蓋在有污染的地區，所以當然合理性就應該要先遷，如果其他國小也受到污染，只是程度比較輕受到污染，但是他們沒有遷的問題，因為他本來就在那裡，所以工廠就要改善。

許厝國小所顯現的第一步，就是自己要離開，離開之後其他國小也一樣受污染，那六輕就應該要去改善。

Q5.國衛院第二期報告出來，每年89月都在吵遷校的事情？

詹：政府也好、家長也好、廠商也好，在這個事情沒有清晰的邏輯，那我剛剛講的邏輯是要這樣，因為你沒有撤過，所以你不知道這個地方在沒有設學校之前，就有沒有受到污染，只有等到學生去念書了，我們才知道這個地方是有污染的，那你一旦這樣，第一個就是說，人家工廠在那裡了阿，為什麼一個學校要蓋在這裡，不管這個學校工廠也有出錢，政府有出錢，這個是不對的，這個學校就先不要念，這是第一步，所以這個問題本來是很簡單的，那離開這個邏輯，不管是政府也好、家長也好，不去撤它一定要講出一個邏輯，所以就是沒有，所以就是大人在處理這個沒有根據科學，也沒有根據我剛講的邏輯之下的一些不對的做法，但是這樣的做法就是還在發生，這是無法迴避的，叫不叫中央地方互踢皮球我是不知道，反正這個事情本來就是要很清楚，應該是要這樣做的，離開是一定要的，離開的做法有很多。

所以第一年他們有接受我的研究結果，趕快先離開這是對的，後來又回去就是沒有道理的，他一定要講為什麼可以回去，所以現在回去是完全沒有討論，沒有評估的，離開是有評估的，工廠有沒有改善是一回事，可是你要先走，你本來就是不該在那個地方，那個地方工廠就在那邊給你看了你為什麼還要一個有可能被污染，阿真的就是被污染的學校，去給小孩子念書呢？

沒有聽到任何理由，和受教權無關，就是他要在一個污染的地方念書的理由他都沒有講出來，為什麼？我舉的例子，如果說他們說有一個跟這個硬體設施一樣好的，就蓋給他阿，蓋一個比較沒有污染的就解決了，這個跟受教權沒有關係，污染是事實。

如果說他要找一個離家比較近的能念書，假設是這個理由，那你就去看其實這個離家比較遠，政府如果說要去做這個事情，政府各方應該都要好好的同意解決，就把每一個理由講清楚，因為這個地方是離他們的村莊是比較遠的，分校的意思就是說很多人住在母校比較遠的地方，所以要蓋一個分校，所以真正離他們住的地方最近的是橋頭國小許厝分校的舊址，新址是離他們比較遠，還要有交通工具他們才能在這裡，以前他們可能是不需要，可能走路就可以到的，所以這個近也不是理由。

Q6.禁燒生煤條例，環保署的管制被函告無效？

詹：改變燃料是污染很嚴重的地方，可以也必須採取污染防治的做法，雲林縣曾經這樣提過，然後當時的環保署不讓它的作法落實，那也是一樣沒甚麼理由，理由也是不存在，所以後來他們有..沒辦法完全禁止就把他們減量，減少燒生煤的量和期限，所以結果產生也不同意，所以我被法院當成專家證人，去作證說從我的研究可以支持，那個地方非得要把這個燃煤跟石油焦做一些有效的管制，不然就沒有辦法改變污染，所以我是用專家證人去幫雲林縣政府幫他們做這些管制措施的時候所需要的科學上面的支持，我用專家去說過這個話。

那如果立法院認為中央地方在採取禁燒的這個過程，在法令上的不夠完備才會造成沒有辦法做決策，去立這個法那當然是要支持，雖然我認為不用立這個法也可以這樣做，當然現在是這樣討論，所以我就會很支持這樣做，這樣做了以後就會改善，讓他們真的想去管制污染源的做法是有比較完備的法令支持。

Q7.當地居民、學童，六輕來了，空污及犧牲健康之間的兩難？

詹：就是當地污染造成居民的健康影響，這是我六七年來有系統的研究，所看到的現象，至於六輕來了對於當地的就業或是有什麼發展沒有人有系統的研究，也沒有人知道，它造成了多少的就業機會，這是要去檢驗的，當然我的研究在當地居民的了解上，有一些隨著時間的變化是有的，最明顯的變化就是說，當地居民在我做研究的過程中，當地居民或是社區的回饋金是有增加的，對於學校、社區個人的回饋金是有增加的，在我做研究前，麥寮沒有空氣品質監測站，做了一半以後它現在有了空氣品質監測站，它現在有了很明顯的變化，就是說這是一個程度受到重視，怎麼可能那麼大的工業區通通都沒有去測一下它的空氣品質，也因為做了彰化縣大城鄉，也讓六輕的問題不只是影響那兩個鄉，雲林也影響了別的縣市，也影響了一些看法，社會也漸漸的接受，但是就是科學研究有了這麼多的發現，但是這個問題的解決非常的緩慢，這個事情是有很多非科學的因素在那邊發生才會這樣，這是比較遺憾，就是科學的發現沒有很快地轉換成政府的作為來改善污染或是保護居民的健康，這是我的看法。

Q8.PM2.5 的管制過程？

詹：PM2.5 還是幾個重大污染源，燃煤火力發電廠、石化工業、汽電共生這些重要的，那國家環保署在 PM2.5 的標準和管制上沒有一個優先順序和重點，效果一定是有限的，比較急迫的是針對幾個重大污染源，管制最有效的方式就是不要燒煤，所以這個法令是一定要過，過了以後去執行就可以大幅的降低 PM2.5 的污染，另外就是汽機車也要改變燃料，從汽油車轉車非汽油、非柴油的車子才有辦法，這個需要環保署用過去不一樣的策略和管制手段才能去達成的，但並沒有這樣在做，就是沒有改的地方。要有決心才有辦法做的到，不是很困難。

PSI、AQI 沒有人在用 PSI 那是很落伍的，用一個落伍的指標去衡量台灣的空氣品質和健康那是不對的，這很容易做的，並不困難。

20160808 深度訪談許立儀理事長(臺灣西海岸保育聯盟理事長)

訪談代號：NGO4

日期：2016 年 8 月 8 日

訪談對象：許立儀

單位：彰化大城鄉台西村民/台灣西海岸保育聯盟理事長

Q1.參與經驗分享？

許：我的角色沒有那麼像環保團體，第一個其實我是當事人，我這個組織其實是國光石化以後，因為我原先是參與反國光石化，那國光石化以後我們這一堆人又再成立一個組織，但是這個組織其實現在沒有實質太多的運作，因為這些所謂的環保團體其實大家都在一起，所以後來就覺得開出一個的話，其實資源、優惠都會被稀釋掉，那其實這個組織的名稱只有我在用比較多，因為我就是當事人出面講話，那為什麼說我是當事人，其實我都一直住在大城台西，六輕跟彰化縣的距離就是台西村。

那對這個所謂空污的部分，等於說 10 年來，我要說大概 2003 以後，我們村子裡面南風、西南風的時候我們村子裡面都會聞到酸酸的味道，那個大概是 2003 以後的事，因為

2003 的時候我們有開過說明會，說我們裡面有味道，是不是該來監測，這個東西後來就不了了之了，你一個當事人在參加這個的時候，這個議題畢竟是小的，那是碰到選舉的時候開說明會有一些民意代表會過來，這件事慢慢就沒有了，沒有了後來是才有了國光石化，有了國光石化以後，我等於是說大概跟你說台西村的事情為什麼會被加上去，國光石化落幕以後，鍾聖雄進來拍南風的另外一邊，南風其實是兩個作者，然後鍾聖雄來拍肖像的部分，但他進來拍的時候他拍了半年，因為他為什麼會進來拍，其實就是我們在參加國光石化的時候就一直在講六輕就在我們隔壁，那我們就不要八輕，那我們的開始故事是這樣子，換句話說，其實我們居民對六輕的影響是最直接的，也就是我們看的到、聽的到、聞的到，為什麼我說看的到它其實煙啦、雲啦，甚至它的燃燒塔在燒都是看的到，然後聞的到，那為什麼聽的到，像它的機組聲也就是在我家庭院也聽的到，這個是最基本的三個都有，那另外就是所謂南風裡面講的，村子裡面其實我們也發現，以前沒有的，大家離開的病因竟然都相似，所以，我們才會去做那個統計，那很多人會問我說你怎麼會統計的出來，因為那個台西村是一個很典型的農村，那他們的互動其實是相對頻繁，但是又很保守的在那社區裡面，所以，他們的互助行為很大，譬如說有人過世或有人生病，其實在那個社區裡面消息傳播速度很快，那也很準確，就是說村長去跟人家喪事的時候會去做紀錄，他們都會去幫他收帳阿或是鄉下人家喪事的時候，甚至守靈都是隔壁鄰居，所以就會知道 A 是什麼病，B 又是什麼病，所以就會覺得說這個事情...

等於說在 2011 國光石化落幕之前，坦白講台西村跟六輕的關係，還有所謂的空污的議題，一般而言，是沒有人在注意的，其實是沒有太大的議題的變化，還是小的，一直到南風的開始，南風的成書以後，南風成展成書其實一開始也是很小的聲音，一直到南風科博館策展後有很大的轉變，這是一件事，第二件事就是柴靜講 PM2.5 的紀錄片，另外就是我們環保團體加上葉醫師使了很大的力量在講這件事，他慢慢捆成了一個空污的問題，我覺得柴靜那個是一個很關鍵的事。

這是從客觀環境來看，那我們這邊當事人有很大的被看到是我們南風的策展，但是在科博館還沒介入之前，坦白講南風還是很微弱，其實一直都很微弱，然後科博館的策了展又碰到了選舉，又碰到縣市長選舉，李進勇自己到了科博館，所以這個東西都要碰觸到政治人物的時候，他才會慢慢的議題性產生，因為其實我們，譬如說後來南風到台北去或者台西村也藉著到凱道去，這種消息都不會太大，它都還是得政治人物到南風展覽來看，然後他才變成一個新聞，另外一個轉變就是，六輕曾經在一個環評會議上面，他們不知道 4 點幾期，我已經不記得了，他們要擴廠，那我有參加那次，我參加那次我講南風的用意就是想說這個就是，你提到的第二點，最大的困難，如果說就六輕這件事而言，你現在十幾年後回過頭來看當初的環評機制，拉到現在而言是沒有用的，因為當初環評沒有考慮到彰化縣，彰化縣沒有被考慮在環評範圍裡面，那十幾年後台西村有這樣的遭遇也證實你當初你看六輕所有的開發案，我們當初認為我們的科學或是我們專家這十幾年回過頭來看，這件事情其實蠻荒謬的，所以其實環評機制是沒有發生作用。

如果這樣來看，其實環評機制是沒有用的，所以我就是到那個會場如果是這樣子的話，我們要訴求流行病學調查，假設你沒有釐清彰化縣和六輕的關係，六輕憑那一點可以再擴廠？！這個是當初我提的東西，那也很妙的就是，陳嘉華老師就是嘉南藥理學院陳嘉華老師，請了劉建國跟田秋堇提了案子，所以才就有後來的詹老師介入這件事情，提了那個案子是國衛院通過，國衛院委託詹老師台大進來台西村跟頂庄做了第一次的收案，那個是 103

年的收案，所以就當事者而言，我們整個在凸顯所謂六輕...我們講六輕其實只是空污的一部分，就是我們當事者而言我們整個脈絡這十年來，這十幾年來被回應到的兩件事是南風的策展，科博館的策展再加上詹老師的流行病學調查，這件事情被回應了，有了回應了以後才產生回應，其實這整個流病調查對台西村而言也證實了說，過去的庶民觀察，我們想到了這些事情聽到的這些、看到的或者我們在懷疑的這件事情，其實跟我們實際上有關係！所以這件事情很重要，這個是整個過程就是說這個社區或是在這個社區裡面發生的過程，那我們也參加了 1226、0606 我們負責到六輕總部，坦白講，這樣的遊行，現在台灣的所有遊行或運動你都得等待政治人物回應，不然它都是很微弱的，舉個例子，我們即便一堆人去六輕的場外叫囂或者是各式各樣的行動，永遠就是那天上場，那天就得離開，六輕它可以不回應你啊，台西村去麥寮總部已經去好幾次了，上新聞可能也就只有一兩次，因為以現在而言它是一個民營企業，坦白講它現在所有的在生產的東西，如果就法律而言，似乎是合法的，它的規模也似乎都合法，你當初就是環評給人家通過這些東西，它哪裡不對了，這個就是最大的困難，台灣現在是一個民主社會，它是一個民營企業，它根據它的所有的東西看似合法，我都要講看似，我們目前認定上面合法的東西，你要去推它本來就有很大的困難，即使你有再大的民意圍住那裡，都會因為法律因為行政而變得很沒有力量，你今天的訴求，你要訴求它什麼？關廠嗎？那個訴求變的很難抓到一致性，這個也是所有空污行動裡面最辛苦的，六輕的議題到底是要它減煤？

或是要它停掉煤？我們不要生煤、不要石油焦這事，不要生煤那煤電廠怎麼處理？又跑到能源上面，這是最辛苦的，其實說我從一個運動者來講，我根本不需要理會你國家怎麼樣，我就是不要污染，這才是正常的嘛！我們不要被受污染這件事情才是正常的，但是這個議題又到大，到大不是你不要它，然後政治人物就可以去解決，那你不要政治訴求，那你就抗爭訴求，你知道嗎麥寮廠可以綿延 20 公里，它每個地方都有聯外道路，你可能只能封掉它一個門，就是一個 gap，你根本沒有辦法整個去封它廠，我台西村 400 多的只能圍住它一個小小的車道，你知道那個龐大和當事者之間的對比，其實是一個很大的東西跟我們而言，所以在這過程裡面比較多，我會一直在找體制內的東西去衝撞，譬如說現在我們最多的講法是，你沒有道理，六輕十幾年來真的都沒有監測站啊！即便有的監測站，你知道雲林縣的監測站有的是六輕來建置。

Q2.他們(六輕)自己弄得監測站？

許：對阿，我們國家要它們做監測站，做了監測站再送到所謂的政府機關，這是我們目前很荒謬的事情在進行，這也是後來今年我在跟環保署說為什麼會這樣子做？那他們回應我說光化測站很貴，所以要他們(六輕)來做，那很奇怪光化測站很貴，那錢是你稅收給人家收走的，你現在說光化測站很貴，所以現在只能從這些點去推，那你彰化縣也沒有，就是壓著這些點不斷地在反應，還有詹老師的研究，最辛苦的就是沒有任何一個事件，除了之前的工安事件以外，那根本沒有事件，有的都很零星的事件，唯一的就詹老師的研究，詹老師這些研究坦白講，又只有中產階級能懂，這個就是我要跟你說的困難，因為這些所有的研究都只有中產階級以上的人才能懂，那我們就回到麥寮、台西鄉，包括大城鄉、台西村、頂庄村，這些地方它住的是居民什麼階級，它根本沒有辦法理解這些東西，這是最辛苦的。

Q3.許厝國小遷校爭議？

許：許厝國小要回去...因為這過程包含詹老師在講說，去年去講說的時候我人在美國，我還趕快叫我爸爸去，因為我可以理解那個地方一定是什麼氛圍，很簡單，麥寮那個地方就是一個已經共生很奇怪的地方，舉例來說，在六輕工安事件以後，六輕它學會了，它跟地方上的手法已經非常綿密，所謂的綿密舉個例子講，工安事件以後它發了六百，每個居民發了六百元，每個月發六百元，那個叫做電價補助，對於你們在台北念書的孩子，可能覺得六百塊好好笑，六百就解決了，但是在麥寮真的六百就解決了，然後我問他們農會理事長真糟糕，你們六百塊就被收買，你知道他們回我什麼話，他談 150，這樣你懂嗎？他是一個農會理事長耶，他回我說，許小姐本來談 150 耶，所以他們地方的政要心態就告訴你，600 塊我已經花多少力量去要來了，所以他就是這樣的階級，那這樣的階級下面的一般的居民，就覺得說我收到 600 塊就已經很讚了阿。

許厝國小為什麼這些居民會不離開？許厝國小一開始的建置就是個錯誤，一進校門它就寫台塑企業捐贈，其實就可以看得出來這個學校是怎麼一回事，它是蓋在離廠那麼近的地方，正常人都會心裡想怎麼會把學校蓋在這，但是它的確蓋在麥寮附近的學校就沒有那所學校的硬體好，這是事實，更妙的是，它有氣密窗和冷氣，那你看這個詭異的地方，那些東西都會六輕來補助，OK，然後這個道理就是想，地方上也會告訴你，形成說，我好不容易要到一個學校耶，就跟那個我好不容易要到 600 耶，你們在說什麼東西，那個心態其實是存在的，另外一件事情就是，第一年研究報告出來，其實他們是有回到本校一年，然後這一年的期間，地方派系、地方上跟六輕這些人都下去角力阿，這些孩子的家長是走不掉的階級，這些家長哪些家長出來說，我的孩子在這裡，他們沒有那個能力阿，所謂沒有能力的原因是，一、他們有可能在那個地方就是他是在包商，他在六輕的周遭去一點點可以工作跟六輕有關係，另外一件事情就是，他就是用一個最簡單的方法在那附近生活的家長，那你要他跟人家出來講說「我不要」，然後另外一件事是，他不能理解什麼是 TdGA 是什麼東西，這件事情他就沒有辦法理解。

或者是他有警覺到，而選擇不要相信，因為他走不掉阿，第二件事情，用一個為簡單的比喻，台灣你去問醫生，有醫生告訴你說，你可能有絕症，然後會有一群人去躲起來吃草藥，用這樣的比喻，其實麥寮、台西鄉、大城住的都是這樣的人，所以我會才說這是階級上面的問題，當他這樣的階級，我來講這樣的話可能不會有人罵我階級歧視，因為我就住在這個地方，我很清楚，其實我就是在那種階級長大的，因為這樣的環境裡面，你要讓他意識這件事情，坦白說就已經困難了，第二件事情，又要他站起來跟所有的氛圍去跟那些村長、村里長、農會、鄉公所這些人代表去抗爭說，你們不能這樣子，我們要離開，他們也沒有辦法，因為這些人會有社區的情誼去綁住他們，去跟他們講說那我們要跟六輕要有什麼關係，會選擇說沒有污染。

政治人物不敢做決定，第一個環保署它會說我建議你遷校，現在的署長他不了解地方生態嗎？他清楚得很，怎麼會不了解，任何政治人物都清楚得很，那多半的政治人物，我也不是要政治人物多高操，他們當然選擇一個比較容易解決的，他就他的權限是這樣建議，那的確小學的部分要回到縣府，那李進勇敢不敢下一個，那的確小學的受教是歸在縣府，那縣府要不要做決定呢？換句話說，這個氛圍是很容易看得，沒有一個政治人物敢做，那他們也用了一個比較短線，講一個比較狠的話，今天不要說 TdGA，今天台塑在任何一個時間、再有任何一個氣爆或者一個工安事件，你想許厝國小承受的了嗎？在平日上學的時

間，發生了工安事件，或者任何一個緊急事件，而孩子有人小事昏倒或這是...，我想政治責任才難承受，我想這是他們都沒有想到的事，所以就是大家對於風險的看法，許厝國小的家長沒有去意識到說，萬一發生這個事，我的孩子怎麼辦？因為他們不知道 TdGA 在你身上 5 年、10 年會變成怎樣，他現在在那邊看孩子跳跳跳好好的，這就是最困難。

他們都是搭交通車去許厝國小，換句話說，那裡不是學區，十幾年來沒有即時監測，是到今年才開始上線，這還環保署自己承認，而所有監測站又是六輕建置，這是什麼東西，我都不知道其他國家可以這樣做事...那你不是說他 GDP 貢獻多少，他稅收貢獻多少，所以有很多東西我們沒辦法經濟與環保，這個都是藉口啦，按照人口比例是很好，但你最大的污染源放在人口少的地方，然後說，這地方人口少不需要監測站，那就是擺明了，我說的社會階級歧視跟階級踐踏的結果，我的看法是這樣，你跟我說這裡人口少，不需要監測，但是你忘了這個污染源最多在這個地方，你的固定污染源擺在這裡，我這裡是半個移動污染車輛都沒有的地方，上次你們台大公衛所的來上課兩天，我說你們這兩個小時看了幾部車進來，他不擺監測站是他這裡人口稀少配那個密度不夠，所以不需要擺，這就是擺明了嘛！

就說我們回到我講的，今天把煙囪放到台北市去，你就不會這樣做事了，或者你到許厝國小或是來台西村開會，或者你們環保署長駐台西村一、兩年，我想看法就不一樣了。今天許厝國小最難的問題就出在，我們全部包括詹老師所有的建議，都是外人所謂他們定義裡面，你們外人給我們的定義，就是說你們是外人我們自己人做決定，所以他們又相信這個邏輯，那不好意思，我現在是自己人，我要自己決定，我要決定我煙囪要少、我要決定要監測的時候，這個時候又不給我，對不對，你知道我的意思嗎？現在環保署不是說尊重他們自己人的決定，詹老師這群人，你們這些外人說許厝國小該離開是外人，所以我們必須尊重自己人，那我是自己人吧！我是自己人，我不要煙囪那麼多，你們又說我這裡人少、監測站要少，所以我覺得這些東西都是沒有那麼難理解的邏輯，只是所有的公務機構，國家機器選擇了一個比較好做事的方式在做而已，他們所謂的做事，是指自己把事情做好，他未必是去做了一個好事，這是我們所有國家機器在進行的一個東西，這就是最大的困難。我大城鄉說，我說我聞到臭味，它說好，沒有證據，我說我這裡癌症高，他說沒有證據，我說我要流病，流病做了它說因為流病沒有排除所有其他的因素，奇怪了，我說再推下去在 20 年，你們都沒有在解決這個方式阿。

是阿，你要不要選擇它是證據，科學裡面沒有一個東西是百分之百的因果關係，你連醫生都不敢跟你說，頂新的劣油吃太多你會怎樣，他只是說對身體有危害阿，他敢跟你說...OK，你今天所發生的想法跟懷疑的時候，你又說這個不足以構成因果關係的證據或者說全世界哪有什麼因果關係，就是相關關係就已經很了不起了，這個就是說他要不要選擇所謂合法，所謂合法行政，這個東西是你選擇了什麼樣的解釋阿，這就是我們台灣現在最辛苦，那大城現在動不動最大的解釋，全部最大的東西，像六輕的所有回覆，他講的最好阿，我符合國家標準，那我就問你，國家標準是什麼時候的標準？是什麼樣情況建置的標準，那你現在被監測到的四百根煙囪全部被監測到，還是其中的一些呢？還是其中的濃度呢？那我要的量呢？所以其實在這個細節上面一直轉的話，就會變成當事人無法理解的，我常常講，我們講的這些東西你要麥寮、大城鄉這些居民去理解這些東西，其實也很賤踏他們，這個就是從頭到尾最辛苦的地方。

Q4.回到許厝事情上，蠻多家長受到六輕所影響...？

許：其實不是六輕影響，今天最簡單的邏輯許厝國小一旦離開後，六輕永遠要被綁著說你就是有污染的阿，你六輕的角度都不要許厝國小離開，你看這個地方好的很，有人來念書，你們通通在講鬼話，這是六輕的企圖，這個企圖不是我賴給他的，他們(六輕)最近很開心的招待新竹的人去那裡觀光，還說可以夜宿許厝國小，所以他的企圖是如此，而他去綁住所謂的政治利益啦！那些政治利益者會去說服居民，那個說服可以有形、可以無形，我舉個例子，他只要綁住附近的村長、綁住附近的議員，他只要綁住這些所謂政治利益者，什麼樣的利益我不需要明講，他只要綁住政治利益者，這些政治利益者會用他有形跟無形的力量綁住所有的居民，這個就是許厝國小，去年也傳出，他說孩子要回去的話六輕要付一萬阿，這個消息也是有的阿，那綁住這些所有這些都用利益來談，然後這些家長沒辦法爭開所謂的利益，他今天六百塊就已經睜不開的利益，請問一萬塊....

Q5.孩子無法自己做決定？

許：孩子怎麼有辦法，當然全部是家長阿，另外一件事就是，他即使意識到所謂的風險，並沒有高過於很高，這個就是吃一點也不會死，每天都在噴農藥，就是大家都選擇一個最便宜的事情再做決定。所以我就比較好奇學校的老師，因為學校老師的自欺欺人..他前一年要不要回去許厝國小，李進勇縣長只要不派老師進去，請問孩子會進去念書嗎？這件事情有這麼難做決定嗎？

那你現在派進去以後，我要這份工作需要承受這麼大的壓力，現在他們所有學校的老師一定全部都拒絕...

我常講說人都有自欺欺人的行為，那我們六輕跟周遭的環境就是，你要先欺騙自己啊，說這件事情沒有事情，那接著開始下一個動作我就可以去欺騙別人，但自欺當然也有兩種狀況，搞不好他真心真的覺得沒有污染，這個才是最辛苦的。而且老師是科學的實踐者，你所有的主管機關不是科學的實踐者嗎？我們在所有的教育裡面不就是要科學實踐嗎？那如果沒有這個科學實踐的話，那所有東西在這個周遭跟許厝國小跟六輕之間，就是一場台灣最輸家的地方。

Q6.針對空污議題，對於政府的建議？

許：我常常講，六輕這個議題絕對不是只有 PM2.5，因為譬如說我聞到味道的时候，它 PM2.5 就好阿，但是我聞到味道，但是那個味道到底是怎麼一回事，再回到，其實，石化產業有沒有污染全世界都清楚得很，要不然美國也不會都把石化都外移了，只是說台灣目前的狀況，我們有沒有想過，我們多少的量這才是最大的問題。那空污的問題，其實我覺得沒有那麼難，現在他們不敢去挑戰那個最大的污染源，不敢去承認那個固定污染源其實扮演很重要的角色，是因為它一動的話，就是我說的煤停了，我要怎麼去補足我所有的電力，台灣又喜歡便宜又大碗的，又方便的东西，燒煤現在速度最快最便宜又最穩定，所以我就選擇，那煤跟石油焦要怎麼辦？我就不敢動阿。

Q7.禁燒生煤條例的參與？

許：禁燒生煤就有兩個層面，你看跟許厝國小其實是一樣的事情，他說禁燒生煤的部分，前政府跟你說這是違法的，所以雲林縣沒有拿到主導權，我指的是馬英九時代，因為

李進勇拿到原先好不容易議會通過，那禁燒生煤它就丟出去，那環保署說它違法阿，環保署說他違法所以它就不能動，球又似乎是卡在中央，那換新任的時候，詹順貴前一陣子有說他可以在送一次，可是現在李進勇不送阿，李進勇他想改變阿，他有偷偷送了一個議會，原先他是要禁燒，那他現在要改成管制，管制就是減量，可能從那個硫含量、煤含量多少去降，可能要改這樣的方法重新再議會跑，但就是沒辦法跑，所以球還是回到縣府身上阿，你要不要，這說穿了許可證其實是你縣府的權限，需要拉到這麼高嗎？可是又來了，回覆到說許可證如果不發給你的時候，六輕會告他，六輕告他是公平性原則，就回到剛剛講的，這個資本現在大到國家比資本小，這個國家比這個企業小，因為你知道嗎？

六輕告雲林縣政府它的律師陣仗排開，搞不好有 7、8 個，那你雲林縣政府法務室可能才 1、2 個，那我稍微再拉大一點，前幾年 BP，BP 在美國漏油的時候，那個是巨額的賠償，你任何一個小小的...譬如說你們家是開店家，不小心然後因為漏油事件，魚蝦不能供應，我的餐廳供應量受傷，我也可以告，那你整體來看 BP，BP 這麼大的企業你面對美國政府，坦白講，還是小的，那台灣剛好顛倒，台灣這樣的企業面對政府，政府是小的，所以這個又回到法律的問題，又是什麼問題，我是覺得看政治人物要不要選擇一個比較長遠的看法，我覺得就是這樣。

Q8.時代力量，空污法第 28 條修正？

許：時代力量提那個修法不知道會被排到哪個會期，儘管法律政策要不要走，還是有優先性，你還是有順序阿，然後你的順序又跟著輿論在走，跟著熱度在走，所以我就說，所有東西都還是回到政治，你不能不碰觸的東西就是政治，其實這麼多的問題，可不可以做決定，可以啦！只是看政治人物他覺得這件事情重不重要，長不長遠，其實所有東西都是如此，你的主管機關也好、立法委員也好，你要不要覺得那個東西是有急迫性，那很顯然台灣很多東西，大家都選擇比較便宜的在做，這個就是最大的困難。

空污狀況在夏天比較好一點，跟擴散、壓力有關係，我也是後來自己才搞懂，跟高壓、低壓有關係，其實春天也會，但比較精準講只要擴散能力不佳就慘了，9 月到 3 月...其實我還是覺得，道理很簡單，事情不會是最主要的移動污染源，如果按照幾個測站，二林測站、崙背、麥寮、台西測站，這些地方人口都非常稀少，那它到冬天都紫爆，然後它紫爆了以後，順序會慢一點，大概慢了幾天以後就變斗六升高，變埔里也升高，所以很顯然它有時間順序，所以污染源找到它並沒有那麼難，那你不可能永遠等待老天爺來治理你的空氣污染，所以我覺得還是面對，當然我們能源問題要被碰觸到，但是其實願意做的話，速度快，可能幾年就會落日，那你現在不做，10 年、20 年大家都還是在談這個問題，它可以選擇綠能去做...你知道我們大城這個地方根本是有足夠的太陽能、風力的場域，太陽的條件好到不去利用，等一下又說農地種電，我說不需要工業區也是你經濟部的土地阿，堤坊也是你經濟部的土地阿，你能利用的太多了，是你想不想啦！

Q9.監測站的佈點不足？

許：學校那麼多、活動中心那麼多，監測站的確是少，有 9、10 個人拒絕，一定有一個人會答應的啦，監測站少你找到固定的污染源，當然能力就低阿，你又說科學證據不夠，你科學工具又不給，然後科學工具不給的原因又回到..阿你們人口少，那我們在講的時候，你們這樣的科學證據不夠，所以我覺得監測的位子真的太少，就彰化縣根本沒有什麼任何...

就頂庄國小，頂庄國小又是一場莫名其妙的局，那個是光化測站，那個監測站是一個莫名其妙的事，那個是3、4年前要環保署要六輕去設的阿，問題是這兩、三年前這所有的資料大家都不知道，一直到今年才勉強有書面資料，有監測點但沒有上線，是直到今年前一陣子才有書面資料在網路上，資訊公開這件事情很重要，資訊的公開、即時、監測項目才是眉角，所以我說最難是這個。

20160808 深度訪談黃偉鳴技正(環保署空保處第一科)

訪談代號：G1

日期：2016年8月8日

訪談對象：黃偉鳴技正

單位：環保署空保處第一科

Q1.在PM2.5空污爭議中，管制機關對於啟動PM2.5的相關研究與管制脈絡為何？

黃：我先講一下PM2.5，PM2.5這個東西，大家可能比較認為一個新興的議題，但其實這個污染物從以前就存在了，並不是現在才有，那它從以前就存在，如果要細看各國的管制作為，其實最早是美國，美國是在1997年的時候開始思考在空氣品質標準裡面，加入PM2.5，但是美國這個做法並沒有獲得認同，所以美國環保署在1997年提出空污法，空氣品質標準裡面納入PM2.5，被美國卡車協會控告，認為美國環保署違法清空法跟美國憲法，後來美國環保署是輸的，所以美國環保署一直拖到2002、2004年的時候才完成訴訟，所以美國真正實際開始管是到2004到2006左右，這個時間開始實施它的PM2.5管制，那台灣長久以來一直在掌握國外新的動態，所以台灣其實在2005年開始做這樣的一個監測的工作，基本上就時程來講並沒有說太慢，因為美國真正啟動是04-06，那其實美國的啟動也不代表全世界都動，空氣品質標準是美國最早開始探討，然後，日本後來延續美國的探討，所以日本是在2009年訂了日本的空氣品質標準，所以就時程來講，台灣大概在2012年訂，時間上是還好，其他國家大部分沒訂的比較多啦，包含歐盟都沒有訂，歐盟沒有這個選項，這樣的一個研究脈絡也許可以先參考看看，對於相關研究跟管制，PM2.5這個議題在國內學術界很早就有探討，探討對我們來講是不困難的事情，因為用儀器去量去測都會有，只是我們不曉得這個儀器是否符合法規要求的規範，但是學術界絕對可以連，我在民國82年的時候，我在念碩士班的時候，那時候我已經在做PM2.5了，所以學校的研究很早就開始做了，但是要真正到法規，從82年到現在，其實陸陸續續這個議題是探討不完，而且這個議題對學術界來講是很早就有了，但是我們很早就知道說PM2.5的來源，其實是分兩個部分，原生性和光化學反應的，就這兩類。

但管制當然要全方位去做，那相關的研究和管制脈絡我在那天座談會的時候有提過一個問題，學術界的研究基本上做的很多很廣，各種面向都做，那行政機關要做這件事情到底跟這個研究的關係是什麼？到底是什麼？那當然我們是希望說國內的研究支持國內的論證，這個是最完美的一個搭配，可是在PM2.5這件事情上，國內的研究是不是有搭配到這件事情上面，似乎沒有那麼全面，舉例來講，以環保團體或是學界常常朗朗上口的WHO這樣的建議值，年平均10微克，第一個假設這個是存在，那國內還要研究嗎？不用了阿，如果就那麼單純，那就把WHO的值抄過來，那我們還要研究什麼，為什麼還要研究，研究一定是有一些我們的想法跟別人不一樣，我們認為應該要怎麼做的或者我們有階段性的

目標，才去做的，可是國內常常朗朗上口這是國內的氛圍，我不能用大家常用的民粹的字眼，那個字眼對我來講是很陌生的，但是我們會覺得說，其實國內在討論 PM2.5 議題的時候，有時候是欠缺，你的第一個問題就是研究，或者是它研究方面貢獻給我們管制作為的到底是什麼，其實有時候是不清楚的，舉例來講，如果大家都講 WHO 那我們把它抄過來就好了啊，那需要再研究嗎？可能一堆老師都不用研究了阿，可是他們又跟你說很重要，為什麼很重要，這點邏輯上有點問題，WHO 已經是終極目標了，那我們還要研究什麼，就 WHO 就好，可是你如果有去翻 2006 年 WHO 出的那本，air quality guideline (AQG)，就有提到這件事情，各國依照它的自然、經濟等等的環境去設定它的目標，它的值只是它的 guideline，並不是所謂的空氣品質標準，所以各國可以因地制宜的去思考，它如何達成這個方式來達成，來決定它的施政作為，那台灣的選擇脈絡，各種壓力和討論下，環保署最後決定選擇 35 跟 15，35 是 24 小時值，15 是年平均值，這樣的一個值對照於全世界有喊這個目標的美國、日本接下來沒有了，這是國內的氛圍，所以環保署做了這樣的事，因為我們初步認為這個是我們可以努力達到的目標，那我們要不要做到 10，我們希望，可是我們希望分階段，因為就我們初步來看，我們的背景值可能也在 10 差不多那個附近，如果我們都不排，大自然環境給我的 PM2.5 跟對岸飄過來的 PM2.5，其實加一加也 10 差不多，如果訂 10 對行政機關來講我們內部也有在討論，我們也可以不負責任，就喊了以後，以後的人去承擔，但我們希望能夠以努力的目標來作，所以我們訂 15，這是我們當初的想法，你說美國後來又下修到 12，美國當然有它的考量，這其實跟能源有關，美國最不好的地方在哪裡，美國空氣品質最不好的地方在南加州，可是你知道南加州後來因為美國使用的頁岩氣，美國後來獨步全球大量開採，早期美國是能源的進口國，現在是能源的輸出國，因為它大量開採頁岩氣，所以南加州工廠，能夠燒天然氣的都改燒天然氣，因為國內自產了，可是開採頁岩氣它是破壞環境的、它是破壞整個地層的，這等於是把空污的問題轉換成土地的問題，但是因為它有努力的方向可以做的到，那台灣的天然氣進口、輸出、儲存都是個問題，那工廠要改當然也是個問題，但是 PM2.5 這樣的一個驅動力是可以企圖，想要把問題做個解決，那它可能是所有空污在台灣來講，可能是最複雜的一個問題，PM2.5 本身我們常常在思考這個議題，夏天沒問題、冬天有問題，那對我們來講，我們了解到整個大氣環境的變化，我們夏天有一個大自然的現象叫做混合層高度，混合層高度是代表在這個垂直空間裡面可活動的範圍，在夏天我們的混合層高度可能 1000、2000 甚至沒有，就是你的擴散問題，同樣的排放行為，在夏天怎麼排，都不會變成空氣污染，冬天呢，因為受到東北季風跟中央山脈的關係，所以我們混合層高度降低，降到 800、500，所以你想想看原來在 1000 的垂直高度，那我現在只剩 500 的話，基本上容許的濃度，濃度是單位體積裡面的質量數，體積少了一半，我的濃度還要維持一樣，那我的減量行為、污染物是不是也要減一半，類似這樣的概念，所以同樣的排放行為到冬天就會變不好，所以在管制上面我們就在思考是不是要做一些特殊性季節的管制來做預防，那啟動 PM2.5 的管制在更早之前，我們就已經開始在探討將來要管 PM2.5，所以它的脈絡是這樣子。

先建立監測儀器 2005 年，建立儀器以後我們在 2009 年的時候開始委託學者，去探討科學上的研究（疾病風險或健康風險的科研），所以 2001 年的時候，那時候剛好國光石化正夯的時候，大家就很在意 PM2.5 這個議題，那我們剛好也有一個研究正在進行，那我們希望那個研究結果就拿來作為我們施政的依據，其實那個研究不太容易找到，那個研究

執行三年，第二年計畫結束提出的建議是這樣，建議台灣訂定細懸浮微粒的空氣品質標準，年平均值 50，24 小時值 25，這個值現在哪個國家在執行你知道嗎？韓國。韓國的空氣品質標準就是 50 跟 25，可是因為隨著國光石化的討論，老師們也是厲害的，第三年因為聞到環保署有些改變，想要訂 35、15，第三年的報告出來就是 35、15，第二年出來是 50、25，大概也可以說是研究的轉折，但是這個暴露出一個什麼問題呢？就是研究是不夠的，對於學術的討論怎麼會因為一年的事件...

Q2.所以第二年計畫到第三年計畫中間的轉變，年平均值的改變是因為有學者做了相關研究，我們才決定要參考這個學者...（環保署是因為行政考量），就是你們內部討論就訂了這個標準？

黃：學者當然還是繼續做，但是我們內部已經衡量過了，我們做一個決策，當然會設幾個...其實當時就跟美國當時在空氣品質標準一樣，我跟你講一個觀念，PM10 是裡面有含 PM2.5，只是粒徑大小涵蓋在裡面，WHO，2006 年 guideline 裡面，它告訴你若你國家都沒量過，大氣環境中這兩個都沒量過，或者只量 PM10，它建議你都會區部分，PM10 跟 PM2.5 的比，PM2.5/PM10 的比率，是 0.5，那如果是 0.5，就是說假設你 PM10 原來的標準是多少，就除以多少，美國當時的空氣品質標準，PM10 年平均值訂的是 150，那美國環保署其實第一版訂出來的空氣品質標準是 65，PM2.5 是 65，那很誇張像比那個 50 的寬一點，它在 1997 年版本拿出來的是這樣子，查美國的文獻，當時它提出 65 的時候，有些州說我根本不用做任何事情，也不會超標甚至根本不會發生，這美國環保署公布草案後，發現這個問題，它才決定往下修，它也修到 40，後來又變成 35，這個是美國的脈絡，那台灣是我們有看到前面兩個國家有訂，就是日本跟美國，所以我們當時想說行政作為上，再看看我們監測的情況下，我們當時心中對於學術上對我們的健康影響，我們自己的評估是有影響，但是是不是一定要等到都有影響再來做，我們認為可以先參考美國，所以行政指導的概念就會比較強，那我們先以 35、15 為準，雖然大家覺得有點嚴，有的認為鬆，但其實基本上那要花很大的努力，所以我們當時是先從這樣的角度開始做，那學者當然也還在做，那學者後來做了第三年計畫後建議 35、15，其實有點跟我們不謀而合，但其實你若再回去看看美國標準的制定，它在 1997 年訂標準的時候，它在更早 1970 年代或者用其他的儀器在探討 PM2.5 的研究，那是學術上的流行病學研究，我常常問公衛的老師，為什麼一個流行病學在美國做都是要 20 年，為什麼台灣的流病都是一年就可以有成果，這點我沒有答案，如果你仔細去看，我們的學界很容易就公布什麼什麼就影響到什麼病，經過國際期刊 peer review，你有沒有想過別的國家很困難，可能要累積 10 年、20 年，為什麼我們的學界不用，是我一直存疑的。

後來有一個職安的老師告訴我說，這一年他看到這個結果他就發表了，下一年他沒看到就沒發表，流病的世代研究怎麼可能只有 1 到 3 年就會有結果，如果我們都看 WHO，台灣根本就不需要公共衛生的存在，WHO 是綜合全世界最菁英的研究成果阿，為什麼我們太容易得到結果，別人不容易得到結果，為什麼我們輕易的就發表出我們就是這樣，我不是認為這樣不對，而是學術研究太容易了，但是我支持 PM2.5 有更多研究，有的老師碩士班的指導教授，算半個台大公衛所的院長，前院長...他做 PM2.5 做一輩子，他也在懷疑美國做不做的到，我是不太支持學者說他的論文是經過 peer review 就代表他的成果沒有問題...這個當然是 PM2.5 的背景，隨著民意的壓力，我們訂了 PM2.5，可是你看看我們訂了

PM2.5 後，其實 PM2.5 只是一個起步，那訂的是空氣中的濃度，空氣中的濃度並不代表就解決問題，這是空氣品質管理理論，是美國環保署空保處當時在訂時的想法，設定目標就是訂定空氣品質，根據科學研究訂定目標，然後一個循環，包含訂定達標計畫，所以它的啟動是建立空氣品質標準，那它的核心是科學研究，所以我們要建立一個長治久安，或建立一個合理的論述，其實是要仰賴科學研究，科學研究就包含減量技術有沒有存在，減量方法在不在，我們是不是可以達到，這樣的一個方法來建立，那這個時期也許這個方法只能做到這裡，沒有辦法達到目標沒關係，我們先在研究的過程中先達到，在下次檢討的時候定期 review 的時候，再把它加嚴，這是一個循環，那美國 1970 年代開始發展這個循環後，美國空氣品質標準到現在為止，美國環保署認為 PM2.5 並不是重要的問題，臭氧才是，那台灣呢？是 PM2.5，臭氧也有，但當你相較於 PM2.5 的時候，你就是 PM2.5，臭氧就不見了，所以這個問題一直存在，所以我回答到第二個問題 2005 年每年仍超標，在管制上最大的阻礙是什麼？

你設想，從 2005 年開始有監測就應該在 2005 年就應該有管制，那現在 2016 年就應該要完成....或者已經達到 15。

Q3.當時民眾不知道有 PM2.5，在風險溝通上為何沒在 2005 年開始？

黃：監測代表一個施政作為的開始，雖然我說前面有一些探討，因為要全面監測才會知道結果，但是全面監測有個問題，所謂的風險溝通是你算過你的風險才會最後階段出現風險溝通，你前面風險都還沒算，前面風險要算當然是要把監測結果...，依照美國的經驗做一個完整空品事件的探討，至少要 3 年的監測，3 年完整監測，才能排除一些氣象一些因素可能今年比較乾旱、多雨阿，所以台灣在 2005 年、06 年開始監測，監測到 2008、09 的時候，開始發展一個新的計畫，就我剛剛講的委託公衛學者跟環工學者去探討 PM2.5 標準的訂定，其實是累積過去的監測資料才往後走，它沒有辦法開始一下子就同時開始，然後就說你監測結果是...那同樣的一個問題就是說，假設那你 10 年應該要有一些東西，當然 10 年它要減量，那問題是它有沒有辦法達標，這個目前的情況，從 2005 年到現在是沒有達到是事實，那回過頭來我們想想看，有沒有一個國家在這 10 年內達到這樣的減量幅度？其實也沒有，大家也都做不到...

Q4.那做不到的原因是什麼？

黃：以台灣來講，我剛講第一個季節分明太明顯，冬天、夏天，我們常講台灣四季如春，但是氣象條件混合層高度冬天、夏天不一樣，我們冬天又不像其他國家有下雪，你目前看到幾個空氣品質很好的國家緯度都很高，冬天有下雪，下雪對去除 PM2.5 的機制之一，再加上因為它的地理環境，它並不適合有一些重工業的情況，其實你在探討環境不正義的時候，會有幾個理論...污染天堂理論，已開發國家把它不要的重工業老早就移動到開發中國家，所以每個國家在國際產業的派圖裡面，為什麼你會去做這件事情，其實是因為國際上分工已經很明確了，你叫歐盟今天再去重啟這些重污染它也不會，因為它老早就已經移到別的國家去了，所以它的先天條件加上產業發展比較早，它就會有環境不正義的情況發生，那這個大的環境不正義造成台灣內部環境不正義的地方，那最大的困難在哪裡？氣象條件真的很困難，因為我們有中央山脈，那天有一個氣象主播說如果台灣沒有中央山脈...有護國神山的討論，其實從空污來講，其實中央山脈造成我們多少的空氣污染，因為

東北季風過山的關係造成下層氣流，西部的混合層高度就降低，降低就擴散不易，那撞到中央山脈就埋在那邊，又不會過去，這又是一個問題，但是你說從空污的角度不好，有個問題你如果沒有中央山脈，台灣的降雨沒有撞到中央山脈不會下來，又乾旱空污又會不好，但是如果從冬季的角度看，中央山脈的確造成擴散是不易的，這是一點，第二當然是產業分工的問題，台灣在這個時間點，未來的20年、30年再回來看就沒有產業的問題，因為我們有些產業也隨著一些先進國老早就外移了，也許啦！所以現階段的產業的確是仰賴勞力密集的情況，但是你對照前20年勞力就沒有這麼密集重，也在轉型，但不可否認的確是。那另外一個就是能源的選擇性有限，我們能源沒有什麼選擇性，不論是現在的政府還是以前的政府，適時也許是大方的跟民眾講，我們到底有什麼能源的選擇，假設它不要為了選舉。

太陽能在使用的时候很乾淨，但是太陽能板在生產的時候非常糟糕，它的污泥是沒有去除的，然後你說要風力，在有風的地方通常都是比較空曠，風力有噪音，放在離岸的話會打到白海豚，會有白海豚的問題，所以其實台灣能源的選擇性就是這麼有限，你說地熱破壞地層，潮汐發電也發展了三、四十年，其實我們現在的問題你在未來的30年，搞不好這個問題解決了，現在來看沒有更好的突破，所以在能源情況沒辦法改變，我們還是仰賴含碳量較高的能源下，空污當然是個問題，接下來還有一個很大的問題就是每個人不願意去碰的問題，就是每個人的車子。

Q5. 固定污染源及移動污染源對PM2.5的貢獻？

黃：當然會因地制宜，整個台北市來講當然是移動污染源的貢獻，因為台北市沒有工廠，但有時候在看車輛的時候，不願意去碰，所以每個人不認為自己排的東西有問題，大家看到的是大煙囪有問題，而沒看到自己排氣管氣體有問題，因為這是一個很大的問題，在我剛才論述裡面也些政府可以有方向出來，但是只要碰到私人的卻是沒辦法碰，那我們當然你說空氣污染物大家貢獻多少，其實我學空污的，只要記者問我，我都很簡當的講1/3、1/3、1/3，PM2.5直接排放跟它反應生成的PM2.5這兩個要同時看，那你直接排放可以用量的去量，但是間接光化學反應生成PM2.5在空氣中的濃度，你沒辦法用科學的方法直接量測，所以大部分都是用數學的模式去模擬，那我們就把一些排放量資料放進去，然後透過數學模式去模擬空氣中的情況，根據模擬就是國內的部分，固定源3成、易散源3成、移動源3成，那移動源其實看的是總貢獻量，但一個更大的問題是它的排放在你生活的周遭，它的排放量不用大，你都吸進去了，所以我們在模擬那個30、30、30其實我個人沒有很喜歡的原因是因為那是一個平均的概念，但是對於特定地區的周圍民眾來講沒有意義，這對他來講沒有什麼意義，假設你家旁邊就是一家餐廳，他每天抽油煙機的排氣口對著你家，你聞到的就是那家的味道，你會care六輕嗎？你會巴不得那家餐廳關掉，同樣的你要看這污染源對你生活周遭的影響是什麼，但事實上要因地制宜，當然就管制力道來講工廠，環保署是這樣工廠的標準可以隨著時間、技術的進步可以回溯、要求，這個有違法律不溯及既往，但是我們的空氣污染戶的排放標準是溯及既往，這家工廠我們可以訂什麼行業別，從幾月幾號開始加嚴，通常我們都給兩年、三年，三年後他要適用性的標準，這三年就給他改善時間趕緊去改，這是溯及既往，所以固定污染源有做到溯及既往的要求，但是移動污染源沒有，這是最大的問題。

移動污染原是以他當時出廠的時候的標準，你若有一台摩托車是20年前騎的，但現在都

還適用，20 年距離現在的標準可能差了 50 倍，你還是照樣在騎，這是最大的問題，涉及到私人財產往往是空污管制上面最困難的事情，工廠因為基於民眾的要求或者基於行政單位或者技術上的發展，工廠的要求會遇到阻力絕對沒錯，但是他是可以往前走的，移動污染源非常困難，幾個縣市才放個消息說要他們要管或是禁止騎機車，就已經一堆人來抗議了，這個你說哪個最難？

這個是美國 1997 年訂，那當時訂出來的 24 小時值是 65，2005 年 39 個...被檢定出沒有達到 1997 年，所以 2006 年開始正式改成 35，所以美國的標準也是這樣改，並不是一下子，那二行程機車來我們這邊快閃機車族，二行程機車現在還有一百多萬台，你看台灣的機車做的多好，我們的機車民國 93 年開始禁止生產二行程機車，等於說民國 93 年以前的機車還有一百多萬台在跑，所以你說空污怎麼改？這個不碰不行，其實在我們管制裡面，只要碰到人民的都是最困難的，我們也還在努力使用過一些方法，譬如說工廠我們用加嚴標準來限制它不能夠排

，那車子的標準都是以它當時出廠的那個標準來當標準，那這時候怎麼辦？我們有幾個方法，譬如說畫空品區進去，這區較空品禁區車子不能進來，舊車不能進來，那就要加強辨識，這就是一個問題，那另外一個就是輔助它去汰換新的車，反正都是比較消極，那會不會可以突破，我們還在思考。

有些國家的做法跟我們類似，大部分都是這樣，但是有一個方法就是像中國北京規定幾環內不可禁行車子，然後單雙號進城，這就要結合交通單位，這後續尚就要和交通部來討論。

過去，我記得 2002 年的時候，在南非那時候正在開里約高峰會議 10 周年，1992 年是在里約高峰會，地球高峰會議第一屆，然後在 2002 年第 10 屆那時候去的環保署長郝龍斌，結果還在討論一個議題，台灣這邊報導環保署收進城費，就是塞車費，結果變頭版，你知道郝龍斌在那邊想盡辦法要來解釋說不是，所以你可以看看你在構想的過程中，涉及到民眾的議題，往往都會被民眾或者有一些的討論後變質，在以去年來講，我們目前對於機車的定檢每輛車環保署空污基金補助 80 元，也就是你去機車定檢可以跟環保署拿 80 元，看起來不多其實很多，因為我們機車有 5、6 百萬輛，定檢的話環保署要花 6-8 億，去年田董委員關心，來討論一下我們是否可以降低 80 元，民眾出 20 或出 40，媒體即時新聞寫完後，田委員的臉書就被灌爆，我們很難想像說才 80 元，那也不是每年都要定檢，新出廠的車幾年內不用定檢，你不見得你會碰到可是民眾就是這樣，80 元你看這種議題討論下去，台灣新政府的政策其實在這塊就會碰到一個困難，還沒開始起步就可能有問題，所以我對國發中心調查說民眾他願意在非核的情況之下使用再生能源，這個調查結果比例之高超想像，不合理啦！因為沒有告訴人家或者有告訴民眾選擇性的，他不知道電價會變幾倍，你看才 80 元而且好幾年才會用到，結果你看已經反彈，但事實上也許不會有問題...譬如說 costco 年費 1200 元要調整成 1350 多 150 元，記者就會去問這個，民眾就會開始...其實台灣欠缺的是討論議題。

也就是說，回到空氣品質大家可能可以來討論，因為大家都承認它是一個循環，它要科學研究可能就事論事來討論這件事情，而不是人云亦云，這就是你說最困難的就是空污產業結構困難、能源結構調整困難，其實最困難的就是涉及到民眾的，你沒辦法討論，再加上我們的選舉，譬如說我們計畫二行程，你去問大家都支持，因為家裡沒有的都支持，家裡有的就開始罵，然後就開始跑出古董車偉士牌的車子就說它是骨董車，所以我剛剛 show

的一張圖是台南的偉士牌，他們說他們是古董車阿，你怎麼可以把我禁用呢，這是最困難的，產業還是有壓力，磨久了會往前走，我個人覺得只要涉及到民眾的最困難，大家都只到這很重要，碰到自己的就不要。

Q6.像固定污染源的話就比較好定點監測，那移動污染源的話在監測上就像技正講的，只能畫一個空品範圍，也不能像每個小時即時值或是...那現在年平均和日平均也是從固定污染源的數值去做平均，還是整體的？

黃：我們監測分兩塊，監測就是說我們監測的是空氣品質標準這是 24 小時都在監測，設監測站去監測，那對工廠來講排放出來的濃度，工廠我們有做即時的監測，比較大的煙囪我們就做即時監測，監測煙囪排放的情況，監測的濃度跟空氣中不一樣，煙囪的濃度會比較濃，大氣濃度是經過擴散以後整個大範圍的，如果你直接測煙囪裡面的濃度當然會高，然後它排出來後經過煙囪，煙囪有個高度然後擴散，濃度就變很高，我們確保在生活環境中的空氣濃度，這是我們要做的，剛問到的是汽機車的時候，我們有沒有，但汽機車本身它有監測系統在他車子裡面，所以這些事可以把它來做，但是汽機車的問題比較複雜，假設你要裝...理論上可行，但是裝了會不會比車子貴阿，不曉得....

Q7.我剛想問的是針對 PM2.5 的監測，現在總共 76 個監測站，也是針對生活周遭在佈設監測站，那這樣是夠的嗎？還是陸續....

黃：有種說法，依法規來講 30 萬人或 35 萬人設一站，那我們現在兩千三百萬是這樣子，那美國呢？美國地廣人稀，美國這樣的一個範圍總共設了 9 百多個站，國家級的...就說我們測的說法很多啦！美國這麼大它在算國家的情況，所使用的站是 9 百多個站，當然各州有這它小型的站很多，我們 76 只算環保署也沒有算其他縣市，我們也沒有算縣市自己設的，台北自己設可能有 10 幾個沒有算在我們 76 個裡面，那美國真正在算空氣品質不符合是 9 百多個站，你看美國這麼大 9 百多個站是我們的 10 幾倍，可是不論人口數，人口也是我們的 10 倍，土地面積不只我們的 10 倍，那我們的監測站是它的 10 分之一，到底要設多少，當然是越多越好，可是每個站的維護是要費用的，每一年可能數百萬一個站，電費、每一台冷氣，每一台監測站都是 24 小時開控溫，然後要維護儀器，其實是..再加上現在設測站，民眾講多設測站，但是家裡屋頂要不要，民眾說不要，這也有鄰避效應，這些人不要，現在都借學校屋頂，大家都說要放哪裡？放路邊，那路邊也要有電阿，那放路邊後行人安全要不要顧，會不會被破壞，其實有很多問題，就是說可能也溝通不夠，所以大家才會覺得不好，可是多設了呢，你也要找地點，那每一個站差不多就一個貨櫃，因為它是用貨櫃屋的概念去建，那一個貨櫃吊在你家屋頂上，你要吊哪裡？路邊嗎？路邊的人行道放一個貨櫃，會不會出事，這都是問題，那接下來越來越多人用微型感測器，微型感測器可以測的東西很多啊，只要晶片一換你要測什麼都可以，那準不準是一回事，對我們這種學理工的來講，準不準是很重要的事情，就是我們的很多作為都涉及持續性和可驗證處分，所以我們對於儀器本身要很謹慎，儀器不能隨隨便便，不能說我用 A 儀器給你開單，B 儀器測又測沒有，所以我們這會很嚴謹，就好像說你是病人，醫生先給你量血壓，結果醫生給你亂量，因為儀器很多都可以，檢測東西很多，量到結果是不好，那它的可信度有多少，所以對我們來講會很謹慎，不會隨隨便便，所以有時候民間團體會說你看我這測多少，意義不一樣，理論上它們應該是測不出來，因為我們的比較精密。

Q8.對於精密的...？

黃：我們法規有訂標準方法，其實你去看這是台灣比較沒有那麼的重視，對岸中國大陸它在公布一個標準的時候，排放標準或是空氣品質標準的時候，它底下就公布這個數值是用什麼東西、公式去算出來的，美國也是這樣啊，這是什麼量出來的，不能隨便，我們民眾常看到一個數值就要講說，你看這個數值怎樣怎樣，但是你有注意嗎？它是用什麼量出來的，這個是非常重要的，所以我們也不能夠就是隨隨便便，有個數值就好，我們通常不會做這種事。因為做這種事到最後麻煩的還是我們，上面還是會有所謂的訴願，所以這種東西一定要確保不會受到影響，才不會說你開單後被撤銷，所以這個是要很謹慎。

Q9.主要是針對環保署目前對空氣品質指標的呈現，指標呈現為何選擇兩種？

黃：他現在的問題就是出在於是說，我們當時的想法是，民眾關心 PM2.5，所以我們優先把佈建的指標是想說後續發展 AQHI，那這個把健康的因素放進來，那 AQHI 有實施的地區是加拿大跟香港，那它把空氣品質分為 10 級，10 級的情況下在去看看是不是把它變成一個綜合性的指標，目前不論是 PSI、DAQI，其實都有一個問題，就是說你今天他告訴你說空氣不好，是 PM2.5、是臭氧、是 PM10，但是有一個問題是，你呼吸的時候，你鼻子不會去區分說，我今天呼吸到的是 PM2.5、PM10，其實你在呼吸的時候全部都吸進去，所以當時我們是希望說發展出一個新型的指標，就叫 AQHI，那它就是把空氣品質的濃度，不同污染物的濃度綜合考量對你就診的資料，譬如說你要去看診，就從健保資料可以抽出來，抽出來就可以看出當你臭氧濃度多少，當你 PM2.5 濃度多少的時候，一個迴歸式對照現在的就診人數，如果人數低的話就預設，如果濃度高、綜合濃度高的時候，可能大家就要注意，那這種綜合性指標，只以顏色分十級，這樣的一個方式會比告訴人家現在 DAQI 是多少，現在 PSI 是多少，民眾我只要告訴他顏色越深，對你健康就越不好，另外，因為以前的健保資料是這樣告訴我們，所以當時的設計是想到這樣這塊，所以 1 分到 10 級，所以我們參考英國，英國是 1 到 10 級，那另外參考英國的原因是因為，英國的有些濃度是我們生活周遭比較會發生的，譬如說它的濃度 71 就紫爆，台灣會紫爆我承認，那台灣的濃度也沒有高到中國大陸那麼高，今天如果你按照美國的 AQI，紫爆你可能就要到 200 多以後，這種台灣不會發生，那可能台灣就一直都是紅色，就不會有紫色，完全取決於你看的是怎麼處理那塊，當然我們處理這塊有些人也被反對過，你訂那麼嚴幹嘛！

因為如果說我們一開始就把...，因為 PSI 我們用比較久，所以我們會把 PSI 繼續留著讓 PM2.5 單獨成立，那另外一個想法就是將來可以變成 AQHI 的綜合，那等於是過渡期的一個制度，那基於前面的施政跟後面的過渡期，所以我們暫時兩個呈現，我個人也覺得這是可以再檢討的！

Q10.如果有 AQHI 之後，PSI 就拿掉了，就變成統一個指標？

黃：對，那有一個問題是說，其實依照我們這麼嚴格的，不論是 DAQI 這個制度在台灣，如果都是以單一污染物呈現的話，其實看不到其他污染物的影響，不管什麼指標都一樣，當你用 DAQI 的話根本就不會有其他污染，譬如說臭氧要超過也很難，其實整個指標只是呼籲民眾應該重視的程度，但是重視的程度對我們來講，行政機關比較關切的是這個

濃度，當時為什麼會訂這個指標，你告訴民眾說現在 PM2.5 的濃度微克/立方公尺，那民眾覺得 71 是什麼？一定不懂，後面還告訴你說，微克/立方公尺到底又是什麼？所以就用了指標，0-100、100-200 告訴民眾值越高越不好，這樣可能可以簡化一些問題，它沒有單位是這樣子，但最好的情況是我連數字都不需要知道，只要告訴你今天的空氣品質是黑色就是不好或紫色。

Q11.如果像冬天比較嚴重的時候，可能常常會紅色或紫色，環保署會採取什麼樣的行動？

黃：那就是應變，跟你講一件事情，這個是中國大陸，叫做環境空氣質量標準，它寫的就是數值，它們的數值都比我們寬鬆，但是它這頁寫完數值也後告訴你說，各種污染物的分析方法，所以你這些數值是依照我前面這些方法分析出來的，你用其他方法我不承認，所以一個國家、每個國家法治作為的時候，不會只有 care 這些東西，這些數值連這些方法都會出來，那以剛才大家最關心的一個數值，PM2.5 的中國大陸公布的兩個數值，一個是國家公園，15、35，但一般民眾住的地方是 35、70，那是比我們寬鬆，韓國 25、50，那到底誰好？歐盟 PM2.5 的標準只有年平均值，它沒有每天的標準，你要說哪個好？其實每個國家都有它的特色，但是太容易看到數字就去推論那個故事，每個國家都有它的背景，你今天去問環保團體，一定跟你說 WHO，那就這件事情要花多少年？中國大陸說做 35、15 要花 2 代，成果達標要 2 代，2 代是多久？有人說 60 年，但這就是很仰賴一些技術的突破，那我們可以做的就是標準加嚴，強力稽查，還是要看能不能突破技術，就跟溫室氣體一樣，不然其實溫室氣體一樣無解。

這是 WHO 在 2015 年發表的全世界各個國家統計 PM10、PM2.5 的來源，它說交通源的 PM2.5 占 25%，工廠 15%，包含電廠 15%，所以 PM2.5 全世界平均 25% 是來自於交通，PM10，25% 來自交通，18% 來自工業，這是 WHO 投稿在我們空污的期刊 AE，WHO 的人蒐集各國資料投稿的，那你說交通源是不是最難，可是環保團體就會說你六輕幾根煙囪你不管，你管我家烤肉幹嘛！？常常有這樣中秋節不要烤肉就會被罵，烤肉雖然排放量不大，但是是最直接的，所以有時候在看問題的時候，多方面思考，我覺得啦，台灣學術界要在這議題討論持續，而且要更努力，中國大陸雖然被認為是強國，但是它們學術上的累積經驗，是值得我們學習，中國大陸它不願意去遵守，或者是不想要針對某個國際公約，它背後的論述是要很精美，台灣都沒有好好思考這個問題。

我這 20 年來看到的是，大家越來越不喜歡跟外面溝通，政府單位跟外面溝通，因為他看到有些團體就壓力大，算了！不要談了。還有一個狀況是大家要體認現實，改變要時間，最簡單的更換燃煤機組，我常舉個例子，台灣蓋一座燃煤電廠要 10 年以上，從開始構思、台電公司提計畫、送國發會審查、政府編列預算、開始辦環評，環評可能審查 2、3 年開始蓋，一般蓋可能要 6 年，來回差不多 10 年左右。京都議定書有一個機制叫做清潔發展機制，它就有一個指引給一般電廠的汰換時間就是 7 年，蓋一個新的電廠差不多就是 7 年，所以改變當然要時間，也許民眾要的是告訴它一個願景，我要這個時間，就像剛講的不論是非核、無煤，台灣的主要電力來源還是來自於燃煤，有時候我們就要去取捨這在電力供應的取捨，台灣能不能接受缺電的衝擊。

美國環保署它的標準是每隔 5 年檢討一次，它的標準 2008-09 年就指定哪個城市沒有達標，然後它規定要達標的時間到 2020 年，就是在 09 指定的話在 2020 要達標，它的達

標時間譬如說在 2005 年，它的達標時間就是在 2013 年，所以大概有 10 年的時間，那以美國都要 10 年，我們可以努力但是並不是說馬上就可以做到，你看更換一個機組就要時間，可能是以前留下來的，但不管怎樣，時間是很重要的。

Q12. 環保署有像美國一樣設定改善目標嗎？

我們目前有訂 2025 年希望達到 15，但有一定的難度，因為大氣環境的狀況，我們預測大氣不容易掌握，不過我們還是希望 2025 達到，盡量努力，所以很多管制作為陸續會提出來。

Q13. 2012 年 PM2.5 入法管制之後，有沒有相關或是超標的直接取締？

黃：因為超標的取締是在煙囪，煙囪若不符合標準當然取締，如果是環境中的因為你處罰對象不明，那唯一加諸我們行政單位的責任就是在地方環保局，授權地方環保局改善，民眾有看它有壓力，各國都是這樣，排放標準有取締，但空氣中的標準沒有，因為現在追求的是生活周遭能不能達標，達成 15、35，若沒有達標並沒有處分對象，法規也沒有。

Q14. 但有的環保團體就會覺得說可能要針對工廠排放或是大產業罰則的部分？

黃：有阿，因為工廠的部分它有排放標準，若超標當然可以處分，但很顯然的排放標準和空氣品質標準之間可能有落差，有時候工廠達到排放標準，為什麼還沒有辦法讓空氣品質變好，問題應該是這樣，工廠會說我已經符合標準了，那空氣不好不是我的責任啊！

Q15. 那這時候，環保署的角色？

黃：我們的角色應該會認為要再查清楚，但這種東西無法做處分的依據，如果在相關的處分上面，處分標的不明確，根本沒辦法做，再加上空氣污染的來源這麼多，工廠它可以爭論說這是車子來的很多，那要處分誰？一般硫氧化物、氮氧化物、懸浮微粒基本上大家都排，不是只有工廠，汽機車也有排，就我們的角度來看，氮氧化物大部分都汽機車排的、氮氧化物占大氣中反應，就會變成 PM2.5，那要怪誰？硫氧化物是工廠排的、氮氧化物是汽機車排的，揮發性有機物，汽機車排的很多，就是我們常常講的有機污染物，包含車子，就像這種天氣汽車停在外面，油箱裡面的有機物經過光的揮發就出來到空氣中了，車子說我也沒排就停在那裡，那處分標的不明確，所以要注意的是，工廠的排放標準前面要加一個排放，要超過排放標準才能處罰，那當然就要去訂很多排放標準。

Q16. 冬天空污比較嚴重的話，環保署會進行那些風險預防，或是要求中南部的燃煤電廠降載，環保署會有哪些做法？

黃：降載不真的有效，環保團體當然會說降載有效，我們有模擬過但是效果不好，其實最主要的問題是，混合層高度降的太低了，降到你任何污染物排出來都累積，那後來為什麼降載會好，有些地方會好，是因為降載以後剛好風來了就吹散了，所以這種都很難釐清，不過我們若回頭來看，空污的問題到底，像台中火力影響最大的是哪個地區？基本上並不是台中，應該是比較南的縣市，像雲林，但就是不會在台中市，因為它的煙囪 300 公尺，我們學環境科學的人第一件事情，古時候有云，稀釋就是一個解決方法，再加上這種

大型污染源這種煙囪都蓋 300 公尺以上，那我們可以經由模擬 300 公尺的擴散，最大落點都是比較南的縣市，譬如像南部有時候空氣品質不好，跟這些中部的污染有關係，因為它往下吹，若直接說跟台中有關倒是有點牽強，台中市他的空氣品質不好是在它的車子，那台中空品不好還有港區，但單就一個情況不是，那你說降載有沒有用？可能對南部地區的空氣品質有幫助，對台中本身幫助沒有很大，台中的都會開發情況，開發的有點過頭，重劃區一直劃一直蓋。

常常會討論到一個事情，環保團體會希望說它不鼓勵電動車，因為它覺得也是吃污染物的燃煤，這有兩個因素，你能夠用電它馬上就解決你生活周遭的污染情況，那你把污染交給有污染控制設備的電廠去處理，總比你自已來吸好吧！現階段無法完全綠電的情況下，這是一個不得已的而且也的確有幫助，第二個就產業發展來講，你要等到完全發展綠電才要發展電動汽車的話，台灣等到那個時候全世界的電動車市場早就被發展完了，也沒有機會了，另外還有一件事情，我們習慣喊目標，但是我覺得喊目標應該要跟實際的規劃才好，中國大陸跟我們一樣有很多的目標，再生能源，喊了以後為了衝目標，很多東西都是從國外進口，因此沒有本國技術，所以後來中國大陸也在檢討這件事情，為什麼我要設一個目標，讓外國的產業進來，而不是本土的，我們也有點類似，最近有在修正，例如風力機設備的修復。

Q17. 手動和自動，05 年到 12 年是自動數值？13 年後是手動？

黃：每個數值所對照的是標準方法，這個數值才有意義，我剛說我們抄美國的空氣品質標準 35、15，它們當時在採用的方法就是手動，不是自動儀器，那手動跟自動為什麼有差距？美國當時 1970 年代在做流行病學調查，他們測量 PM2.5 就用手動的去測，所以他們探討疾病就是用手動的值，自動是後來才發展出來，那台灣當時沒有用手動是手動很貴，就行政機關來講我只要自動就好，我設一站機器就會跑，如果我手動的話給檢測公司一年要花個幾千萬，美國環保署也發覺這個麻煩，所以就去建立一個方法就用比對方法，如果你的自動儀器經過我環保署的比對，我就承認，我就叫你等式儀器，2009 年通過，它的標準是 1997 年通過，它 2009 年才提出自動跟手動的比對方法，那有幾台儀器有通過美國環保署的比對，有就是說你在這個地區，如果裝自動儀器是美國環保署所認可的，就不用手動採樣。

Q18. 手動數值是否較精準？

黃：因為自動儀器進去的時候，它是每 6 秒採樣儀器，進去的時候有些干擾情況，很容易受到，因為每 6 秒要有一個數據，基本上它處理一些干擾因素就比較不好，舉例來講，若那天下雨，因為用光學儀器會受到雨水折射，若光源遭受到濛濛細雨，打出來的結果就不好，再加上濾紙、抽氣、懸浮微粒，濾紙剛開始是白的就開始抽氣，濾紙就會變黑，變黑的時候被吸收，光源吸收力就比較差，這時候就可以判斷它的濃度，這個時候若下雨濕度高，測的結果就不一樣，在台灣自動儀器和手動儀器去測的結果差 40%，那美國有沒有這個現象，誤差大概是 10-20%，因為我們這邊比較濕，干擾較多，所以你說哪個好？

手動監測有水氣干擾，採完後回到實驗室，必須把濾紙烘乾把水氣的因素排除，在去秤重，抽的裡面懸浮微粒增加多少在去計算，但問題來了，你在烘乾的過程中，原來附在濾

紙上的東西也會被趕走，揮發性的也不見，所以會不會低估，也會，但是它的標準方法一致，不管今天有無下雨我都拿去烘乾，所以我的標準作業流程都是一樣的，我的干擾因素都在我同樣的作法，不論是怎麼樣，我都把它去除，所以基本上要跑掉大家都跑掉；那自動儀器呢？是常常會有一些干擾，它都有數值，其我不喜歡用準不準，而是看你這數值是用什麼方法去測的。

Q19.環保署 2020 年想達標？目前現有政策做了哪些努力？

黃：很難，必須講很難，現有政策在移動源、工廠，工廠的標準就一直改，加嚴也是需要給它 2-3 年的時間去換，車子的部分有考慮要去汰換，可能會引起民眾的反彈，台灣人的習慣就是覺得我的車就還可以騎，為什麼要跟我說不能騎了？這有道理嗎？這樣會很浪費，是觀念上的問題，我認為不是不能改，早期資源回收，慢慢潛移默化，因為小時候就開始被教育要注意這件事情，那空污也是現在也可以這麼好...

Q20.許厝分校爭議？

黃：科學數據可以被批評，科學證據，去測尿液的那天，並沒有同時測空氣中 VCM 的量，很多人就說你連因果關係都沒有辦法證明。

煙囪比較高排出來是比較遠的，但若是易散性的就越近越有事，所以有時候很難講，所以有時候只能去採空氣中的量，環保局也採，環保署也去測，基本上都沒有去測到很特別的，所以我們也去想，是不是和塑膠有關。

Q21.禁燒生煤石油焦，被環保署函告無效的脈絡過程？

黃：當時依照許可證的精神，不能連讓他們申請的機會都沒有，因為你直接禁用是直接連申請的機會都沒有，再加上能源管理法是中央主管機關的權責，當然做成這個解釋是我們法治單位人員的解釋，假設禁燒生煤是可行的，那其實能源主管機關或政府要跟人民講說，我不燒煤我有什麼能源，那縣市禁燒也可以對空氣應該也有幫助，又回到相關法規，地方可不可以做這件事情...

雲林縣的是禁燒「生煤」，不是禁燒煤..

20160810 深度訪談莊秉潔教授(中興大學環工系)

訪談代號：S2

日期：2016 年 8 月 10 日

訪談對象：莊秉潔

單位：中興大學環工系

Q1.PM2.5 環境管制過程，建構空污之環境不正義是如何被形成？

莊：中部空氣品質不好，也不是國光石化之後才不好，不好已經蠻久的了！只是過去空污的研究人員來看的話，我大學時期的啟蒙教授從國外回來做大氣，背景是機械但博士論文是寫大氣，後來幾個學長姐也都是做大氣，那這個領域很自然就做空污污染，那我是機械系當初大概的想法也是這樣。

空污污染大概在 1980、1990 年那陣子其實台北空氣品質是不好，有時候開車出去但車子

幾乎開不會來，車子很擠，捷運還沒有好，當時大家總覺得空氣污染就是讓你不舒服，但是不會死，這概念在我回台灣後還是一樣。

台中電廠是在 1990 年梧棲興建，興建之前就是 1984 年的時候，台大楊文傑教授那邊，去高雄興達電廠看過，那時候還是大煤廠，也有這些煤、揚塵的問題大概都有，那時候我們就了解一下它的污染情況，但那時候大家都認為不會死人，台中電廠算是一個…那時候環評法還沒有通過，它是一個有點類似像試辦計畫，等於說像台電很想蓋一個燃煤電廠，但是我很願意來做一個試範，教大家環境影響評估要怎麼做，所以它類似有點像環境影響評估通過之前的試辦計畫，之前當然也有做過煙毒的模擬，污染物會飄到哪裡去等等，我在那個實驗室即使不是我親自做，大概也知道說台中電廠興建後，它的影響主要是海線，二氧化硫、硫酸等梧棲那邊吹北風影響是海面這些，二氧化硫後來就裝脫濾設備就管制下去了，所以台灣漸漸地到 1997 年，我回來 1990 年剛開始還有一些地方二氧化硫都還超過標準，後來開始就要求裝脫濾設備，二氧化硫的濃度就降下來了，那時候比較嚴重的地方是在苗栗某個工業區，後來做一些管制後就降下來了。在 1990、2000 年末期台灣的空氣污染大體上都符合標準，符合國家、全世界的標準，但是唯一一個例外就是新興污染物，叫做 PM2.5。

當時就發現 1997 年美國準備要訂 PM2.5 的標準，1997 美國要訂的時候，台灣學界這邊大概同步知道這些故事，在 1994 年台灣大概有設了 3 個測站，北部在古亭，中部就是在忠明，南部我忘記了，基本上北中南各有一個測站，所以那時候大家對 PM2.5 懵懵懂懂，當然我們學界就開始看這三個測站，發現這 3 個測站常常超標，超過美國 1997 年的標準（那時候可能 65、15），到 2004 年開始有天網計畫，這時候台灣就開始普設 PM2.5 測站，普設之後就覺得奇怪了，就是很容易超過美國的標準，其中最嚴重的反而是在，不是我們當作環境影響評估的結果，環境影響評估大污染源下風處最容易二氧化硫超標，影響梧棲這些地方，那六輕的話就是麥寮、台西這些地方，但後來發現 2004 年 PM2.5 廣設測站之後，發現最常超標以中部來講是埔里、竹山，這些地方沒有什麼大污染源，所以大家都很納悶，跟環評的大污染開發的地點都不太一樣，後來我們就漸漸了解 PM2.5 的機制或臭氧層的機制，大部分都是所謂的二次污染源，就是二氧化硫經過一段時間變成硫酸銨，形成硫酸銨等等的時間，反而在工廠還沒有形成，反而是工廠下風處才陸續形成，所以 PM2.5 高污染的地方反而是在中部和內陸或中部海面地方。

當時大家就很納悶為什麼會這樣子，跟美國跑所有的模式結果都不一樣，那時候就想，台灣排出二氧化氮化物當海風一吹就會吹到中部內陸、中央山脈的山腳下，在那邊就有充裕的時間轉成衍生性的 PM2.5，我這邊就花很多時間去寫這樣的模式，也對台灣的狀況瞭解也知道美國模式錯在哪裡，當然發展出本土模式也不是說全世界都適用，只是說台灣是我們第一個練兵的地方。

2003 年，我們這個模式大概已經 ready 了，剛開始是模擬 PM10，台灣廣設 PM2.5 測站大概是 2004 年之後，但之前就有 PM10 的資料大概 1994、1997 年之後 PM10 的資料就蠻多的，所以那個時候就模擬 PM10，就在國際期刊發表，PM10 裡面也有 PM2.5，和 PM2.5 到 10，所以我們會把 PM2.5 拿出來看，當時大概已經知道說嘗試一些中部的高污染事件突然 PM2.5 特別高的時候，當然平常時間的時候就是汽機車或移動污染源這些都有影響，尤其是 PM2.5 的生成需要時間，北部的汽機車排放出氮氧化物之後，可能在中部形成硝酸銨，中部形成的氮氧化物到南部後形成了硝酸銨，PM2.5 污染的影響大部分是

台灣東北風為主，所以北部影響中部，中部影響南部，南部是最倒楣的，所以這個關係我們就了解到了，但這是造成 PM2.5 比較是季節性的平均值，主要機制是北影響中、中影響南，但是紫爆就不一樣了，紫爆是額外再加進去，平常東北季風的時候就是南部最高，再來是中部、北部，但紫爆的東西是除了這個以外，再加上海邊的大污染源，海風一吹，吹到中部的內陸形成 PM2.5，所以這個機制在 2003 年大概就已經清楚了，常常中部紫爆的時候都會跟這些中部的燃煤電廠有關係，PM2.5 平常是往南部吹，對我中部影響是不大，但是它紫爆的時候，往內陸吹影響就很大，不過，那個時候我們還是覺得空氣污染不會死人，為了經濟嘛！大家難受一點也許還好。

這是我一直的認知，是到達國光石化是 2010、2011 的時候，是很偶然的機會就被邀請去大城溼地去看一下，就發現大城溼地怎麼那麼多生態，會覺得這麼富有生態的東西變成大的石化工業，會很不捨得！當時就自告奮勇就模擬看看國光石化的影響，順便查了一下國際的文獻，到底 PM2.5 會造成怎麼樣的影響，後來怎麼這麼多文章在談 PM2.5 會造成心血管的死亡、癌症或是肺癌等問題，所以就把它帶進去公式，造成 200 多個人死亡，造成全國人民平均壽命受損 23 天，我自己算出那些死亡人數，短壽的天數都是我第一次計算，以前都覺得不會死人，頂多難受一點。

對於我們這種環境研究者，為了經濟我們可以犧牲一點，大體上可以接受，但是死人，就不能接受，居然會經濟再怎麼重要會造成這麼多人的生命財產的損失，生命的損失是不應該的，但我想在這之前，整個環工學界想法大部分都跟我一樣，所以我們提出這樣子一個數子以後，我們第一件事情是跟環保署說有這麼大的影響。但那時候國家政策已經決定要做國光石化，我自己覺得太嚴重，跟署長、副署長講，當然你要國家一下子不要這個發展是很不容易，很幸運的是，最後馬總統出面，把國光石化案終止掉了，當然這中間有很多過程，那時候蔡英文也出來說反對國光石化，所以就變成從那個運動開始，我們只是個學者並沒有什麼號召力老實講，環工界和環保署其實關係是很好的，這個管道是很暢通的，當然第一步先跟署長講說這個還蠻嚴重的，那時候案子的主審是蔣本基教授，就先私底下跟他講說問題蠻嚴重的，後面這整個過程就很複雜，大概就知道說這背後有很多利益團體早就分配好利益了，主要是蔡嘉揚、施月英、陳秉亨他們幾位，他們是對生態很重視的環保團體，很在意白海豚這件事情，所以也吸引了很多信徒，我自己的小朋友都把自己的零用錢來保育白海豚，後來我這個議題出來之後，就變成說蔡嘉揚、施月英他們幾位就覺得說，等於是有了新的科學證據，不只是白海豚有問題，國人的健康也受到很大的風險，他們就到處去演講、示威、快閃等等，同時商周也刊出我們的研究結果，那次也就驚動了馬總統，他之前可能也不知道有國光石化這件事情，那次就有讓他知道有這樣的情況，後續就有很多倡議學界也出來反對國光石化、一般老百姓、文化界等，那時候可以看出來這是個很重要的事情，影響到健康、生命，它不在只是一個單純經濟的發展，是經濟、環保跟健康的衝突。

Q2.反國光石化後，隨即 PM2.5 管制入法？

莊：第一次馬總統算私底下找我們進去，馬總統聽到正反面的報導，所以他請我們入府去，我們就跟馬總統報告一下我們的研究結果，馬總統之前應該已經蒐集了很多資料，把我們找進去只是要再確定我們的論述有沒有問題，聽完論述之後，我想他心裡已經有所譜了，只是後來程序沒有走完，所以後來環保署還是把環評程序走完才出來表態，只是出

來表態的時機是 2011 年世界地球日。

葉光芄他們就很積極，那時就辦了一個反國光石化的餐會，那次馬總統有去，蔡英文總統也去了，但蔡英文那時只是在野黨的一個主席而已，真正有權力的馬總統，所以他在會議裡面宣告要把 PM2.5 立法，但其實我們很多人都知道，當你管 PM2.5 的時候，我們超標，若只是 PM10 我們可能一年內只有 6、10 天的超標，若是管 PM2.5 的時候，一年內可能就有半年超標，所以對於任何一屆的環保署長都有很大的壓力，它若把它當作污染物管制的時候，去年空氣不好的時候可能只有 6、10 天，一管之後一年可能就有半年超過，所以任何一個署長都不太可能去公告 PM2.5 的標準。

Q3.2012 年入法之後，可以看到即時監測都還是有公開？

莊：後來公民團體力量越來越大，它(環保署)也只好公告空氣污染物的標準，我覺得比較 Lucky 的是等於是說政府是比較被動的，民眾認知之後去 Push 政府去加嚴標準。

PM2.5 它的成分主要有 3 個，一個是原生性的，譬如說營建揚塵、餐飲業冒黑煙，這就是原生性的 PM2.5，另外有 SRS、NUTS，就是傳統污染物，這些早就有一套方法只是沒有把它合成 PM2.5 管制，不能說沒有方法，其實是有辦法管，只是過去 PM10 只要努力一點點就能符合標準，若 PM2.5 的話我可能要努力很多，就像我們中部六縣市要推無煤家園，這個衝擊就很大，就說立了這個法之後，其實是要減量的強度就比較清楚了，要立法的話硫、NUTS、PM10，你也不要減太多，但你 PM2.5 半年內有超過，就要減很多，環保署就會頭痛，加上過去歷任政府都是經濟開發掛帥，所以每次環保署出來做總量管制，管 PM2.5 工業局一定反對，因為大部分都是管它的轄內下的工廠。

Q4.環保署的目標 2020 要做到年平均 15，強調移動污染源等論述..

莊：環保署論述有誤，就是因為它使用的模式有問題，它的模式沒辦法模擬出台灣 PM2.5 的空間分布，所以剛講說的海風機制沒有，當然這個機制是台灣氣象界傳統的問題，包含現在的氣象局預報來講，基本上沒有辦法模擬出好的海風，沒有好的海風，大陸進來的機制就沒有了，所以大工廠都吹到台灣海峽去，其實是在吹海風的時候，對台灣影響很大，大陸來的時候是在紫爆的時候影響很大，平常時間的話的確是小污染源跟移動源影響最大，小污染源重要還是移動源重要很難講，那常常是小污染源大於移動源，小污染源指的是國道一號下來有個焚化爐、中興鋼鐵等在那邊，沿路上有很多大大小小的工廠，那這些工廠才是造成台灣 PM2.5 高的主要原因，那海邊的大工廠是紫爆時候的主因，就是平常時間就是這些中型工廠在影響台灣的空氣品質，所以常常會發現說奇怪，早上七、八點中部很多地方空氣品質不好，這個時間還沒有車子，但其實在紫爆之前常常很不好，那就是這些台一線上的傳統工廠影響，如果是汽機車影響的話，它的分佈應該會比較分佈在國道或大都會這些地方，但你發現不是阿，PM2.5 高的地方反而是在埔里、竹山這些，2004 年左右其實埔里之前就已經很髒了。

環保署技正講的是錯的，當然這部分的爭議環保署還沒有認清這些爭議，當然現在是說主要不好的是台化、台一線上的中型工廠有關係，一年四季永遠在排放，海風、陸風、冬天、夏天，永遠排放之後影響就是這些周遭，所以真正要把 PM2.5 降下來是要管它才對，紫爆的時候就要針對台中電廠、六輕去管它，但要讓台中這邊空氣變好是要去管中型工廠。管汽機車其實沒有太多的用處，因用你要求用電動車的話，其實要管它的話要給它

替代，變電動車也是要用電，電的來源也是燃煤電廠，或是台化這些發的電，汽機車跑的時候是燒汽油，電廠是燒煤，能源效率其實是汽機車效率比較低 20%，一卡路里可以跑多遠，燃煤電廠可能高一點 30%，但中間要經過高壓電等等到家裡，最後的效率是一樣的，也就是說你跑一公里所需要的熱量，這些熱量煤跟汽油幾乎是等量，但是燒汽油的時候裡面沒有重金屬、戴奧辛，若燒煤的時候，又有重金屬、戴奧辛、硫，所以污染反而是更多。

Q5. 禁燒生煤、熟煤，生煤是指比較髒的煤嗎？

莊：其實就是禁燒煤，空污法裡面有一個生煤這個名詞，後來地方自治法源空污法過來，就用生煤這個名詞，但是廣義來講，就是禁燒煤的意思，所以汽機車在怎麼管它變電動車的時候，反而你本來要求供電把汽電共生的電來污染你自己，你這邊少一輛車子，你那邊多了更多的污染出來，所以以管制策略來講，應該把發電能源弄乾淨，這時候再推電動車才比較好。

Q6. 不燒煤的話，改燒天然氣，天然氣會比較好一點？

莊：污染量會少的比較多，第一個沒有重金屬、戴奧辛，對我來看的話，PM2.5 會死很多人，加上說這個不是國外書本上的故事，而是在台灣發生的。

Q7. 目前看來改燒天然氣是較可行的方向？

莊：改燒天然氣是比較中程的目標，當然天然氣的缺點是燃料費比較貴，設備費便宜，燃料費貴，可以開放很多很多民間去蓋天然氣的機組，但是燃料貴，必須承認，燃料費貴很多東西都是進口的，若國家把錢都拿去買燃料的時候，國家就會窮，在我們來說中程是可以的，長期的話還是要推再生能源。

癌症怎麼老是跟燃煤電廠的設置有關係，環保署自己的資料也大概講同樣的事情，當然有人說是這些人生活習慣不好，所以癌症增加，但是你看國建署的資料，吸菸的人口其實是新北跟台中縣、苗栗縣，一般來講吸菸會伴隨吃檳榔，所以真的習慣不好是新北、台中、苗栗，那我們彰化、雲林生活習慣不好是低的，所以說癌症增加很多，不應該是生活習慣、也不應該是基因不好，因為它之前是很長壽的，那對我們來講會有改變就是習慣、基因，環境變了，所以台灣有所謂的不好的經驗，煤乾脆就不要，裡面的重金屬是大量的，環保署統計的資料大概就是燃煤的電廠或是燃煤的汽電共生廠，有同樣的蒸汽大概兩個加起來就佔一半以上。

天然氣是中間過程，燃料費貴，所以再生能源可以起來當然就用再生能源去取代天然氣，就看再生能源台灣可以推動的多快，它設備費不貴，貴是貴在燃料，當你有再生能源的時候，就叫天然氣不要發電就好，這對我們來看是最安全、最穩健的做法。

Q8. 國家對於空污的問題遲遲無法解決、無法有效改善？

莊：在政黨輪替之前的話，其實已經有做了一些降載，環保署有要求台電在紫爆的時候做一些降載，台中市地方自治也通過一些方案要求台中電廠降載，其實那時候已經開始在做了，只是那時候蠻小規模在做這件事情，新政府到目前為止，我們知道說它解編天然氣的使用限制，後來今年 3 月在立法院我們說希望每年 9-4 月是天然氣發電，事後台電公

司的回應，的確發現，我們一些特別的環評法規，會限制一些燃氣機組發電時數，一年只能發一半的天數來發電，大家就會發現天然氣中載，中載的意思是說，只有在缺電的時候發電，夏天就半年，應該很夠用，只是沒想到我們這些空污學者也希望它冬天也來發電，但冬天的燃煤機組核能就夠了，或少部分的天然機組就夠了，但是我們現在對於空污的需求，是要把煤降下來，叫它多發一點電，但是過去環評就給它發電的限制，幾乎所有天然氣的廠都有這樣的限制，它覺得排放越少越好，幾乎被綁住了，所以形成了很不合理的，燃煤電廠污染最嚴重可以一年 365 天每天都使用，天然氣相對的乾淨只能用一半的天數，所以不太公平，環保署前陣子有公告，你可以發電，如果國家覺得有需要，你可以發電，你還是不合規定但是我不處罰你，所以新政府有在動了，但我覺得它還在摸索態度應該要怎麼樣，但是態度是要非核已經少掉了 10% 的裝置容量，要無煤的話對新政府來講壓力太大，不敢這麼快宣示要無煤，但看起來它有在準備，這個冬天好好地用更多天然氣來取代燃煤機組，但同時我們的核能機組，這些陸續燃料可能核一、二就不發電，若同時今年夏天破用電歷史紀錄，但我們還有核一、二機組一起用，但到冬天核一、二機組不能用的時候，那怎麼辦？這些天然氣全部讓它用可能還是不夠，今年冬天來講整個 PM2.5 可能很難預期它會很好，核能少了、煤增加了，中小型的工廠也還沒有去管它。

Q9. 天氣預報裡面要加空品預報，對於資訊的透明和告知嚴重性

莊：環保署預報一直都有在做，只是那即時監測預報很不準，它只懂，無法模擬出海風吹進來的機制，但東北季風它可以模擬，當中國沙塵暴幾天會到達台灣它知道，所以這個它可以相對準確預報出來，那它海風機制不好，所以本土的污染反而預報不出來，它對海風的模擬不好，所以它不能預報出本土的紫爆，它可以預報出境外造成台灣的紫爆，卻模擬不出當高壓迴流，陽光普照的時候會形成海風，它模擬不出這個機制，海面大污染源造成紫爆就預報不出來。

Q10. 是選擇不作為還是不去增強技術？

莊：不是沒有這個技術，是環保署自己要願意虛心去學的話，真的蠻樂意教他們的，主要的問題還是在，無論煤電、核電大概都有既得利益者，突然間叫它不要發電會衝擊太大，第二問題是，有其他利益集團在背後，也許這兩個加起來。

Q11. 對於環保署是否有期待或政策的再建議？

莊：我們現在是期待說，在政黨輪替之後，新政府可以更嚴肅的去面對問題，煤的問題，有害空氣污染管制的問題，這兩大議題應該是中部的兩大議題，當然這會牽扯到能源的議題、能源政策，現在比較不幸的是勢必要非核，很多核能機組除役的時間也到了，所以同時要除役和核能機組，我們能不能同時除役燃煤機組，這是很困難的，但變成能源政策在 10 年內要很清楚，路徑到底是怎麼樣，那對有害空氣污染的管制趕快的把相對的法規擬定出來，開始調查和要求該遷就遷，該關就關。

Q11. 當初環評會照做，但通常都不是這樣？

莊：應該是講說，它沒有這麼無恥，就變成當初很多環評的條件是管制後來變成它的保護傘，變成說單單總量，當初沒有實際的數字，那就 VOC 好了就估一下 VOC 會排放多少，就用幾個粗糙就去算排放量，那後來這樣的計算的公式叫做環評係數，後來發現這

樣的係數有問題，當時還沒有蓋廠，那現在有實際的監測資料，有更新排放量的計算方式，後來發現新的計算發現會超過當初所設定的量，但它說這是環評係數必須環評委員、環評大會決議才能改變，所以有比較正確的數字也不能去要求它去估計它的排放量，所以它反而受到保護了，有一點奇怪，應該是管制它結果變成保護它。

過去這個做法是錯的，現在轉型正義還沒有轉過來，到底它哪一年就要關廠呢？煤電的供電合約就 25 年，台電就不跟它在買電，還是說它現在就好好找出污染製程，把污染製程停掉，還是說回來在地發展，留下有獲利對環境友善的自程，一個是被迫結束，一個是找出自己問題結束，第三個是政府幫它找出問題幫它結束，第四條路是繼續放任。

20160815 深度訪談廖崇園科長(雲林縣環保局空噪科)

訪談代號：G2

日期：2016 年 8 月 15 日

訪談對象：廖崇園

單位：雲林縣環保局空噪科科长

Q1. 中央與地方對於啟動 PM2.5 的不同？

廖：有時候地方會走得比中央快，我們會針對在地的成因或原因去做相關的探討，所以說我們會以在地的方向去思考我們要怎麼做，但是中央是基於整個全國的，所以考量的點基於一致性、公平性去做一個評估，所以在某些急需改善的縣市會覺得中央的步調太慢，有一些我們需要它給我們協助，例如法規可以明確一點，還是建立相關標準的，或許真的比較慢，像看到很多縣市訂定了自治條例和加嚴標準，是屬於地方制度法跟空污法各個環保法規所授予我們可以去加強的權限，我們訂了這麼多的加嚴標準，其實中央的一些專家委員跟我們提過，其實我們訂的越嚴，上面的法規越不足，就是沒有規定的那麼細啦！因為有些業者你要拿出國家法律的規定或相關的規範，它才會去遵守，當然或許這會變成六輕的藉口說我都符合國家的規定，就會敷衍你說我就做到這裡而已，當然這個有利有弊，但是中央法規能訂的越詳細，對於地方是比較輕鬆、比較有幫助的。

那 PM2.5 相關管制和研究脈絡，我國對於懸浮微粒的研究，總量管制其實都有在做，說實在有分空品區去做一個探討，那在學界的部分在幾年前那時候主要是針對 PM10，還有 2.5 到 10 的部分去做一個討論，那時候大概是一個趨勢，在討論粗微粒跟細微粒的一個部分，可能也是礙於採樣儀器跟設備，所以大家那時候還沒有討論到 PM2.5 以下的區塊去做詳細的討論，近年來可能美國相關的技術更新，環保署也常常去美國南加州取經去看看人家怎麼去管制懸浮微粒，所以漸漸地就導向、進入到 PM2.5 這個議題裡面，低於 PM2.5 的話對人類的影響要怎麼防治，最近也公布了全台 PM2.5 防治區的分布已經出來了，除了台東縣以外，連宜蘭花蓮，大家想說東部會 OK 的，結果那兩個部分也不 OK，就是全部都是三級防治區。

第二部分，生煤跟石油焦的部分，這個條例最主要的兩個點，第一個中央認為說生煤、石油焦是以許可的方式去授權地方去審許可的部分，然後，現在的話我們是說不發，標題是寫禁燒，但其實是不發許可證而已，所以認為跟他們授予許可制有衝突，另外一個部分是屬於能源，他們認為我們有逾越地方權限，因為他們認為說能源是屬於中央的權限，但是我們的看法是說，涉及能源法更細的細則裡面，地方也有一些可以有相關的權責在裡面，

當然第二點我們比較主打的是說，因為我今天只是說我希望用比較乾淨的燃料去發電，我沒有跟你說你這個電廠不能發電，我們沒有去限制你發電的權利，所以我們一開始認為這個是沒有問題的，但是中央硬要解讀，應該說他們的看法是這樣認為，最終的話大部分主要是這兩個原因被駁回來的。

Q2.條文上修正，從禁燒到管制？

廖：管制的部分，燃料管制我們初步是針對含硫分的地方去做管制，其實有點參考台中市的內容，說實在更早之前有想過含硫分的方式，就是用裡面成分的方式來管制高污染的燃料使用，只是這邊也要呼應我們在地居民，像是環保團體會希望我們動作快一點，他們是希望全面不要用，因為我們用含硫分業者還是可以，像煤還是可以透過洗的或其他處理方式讓硫分達到我們所需求的，相較起來，燃煤的話還是比燃天然氣，污染還是稍微高了點，所以當時才会有這樣的差異。

Q3.條例的訂定過程及脈絡？

廖：第一個最源頭，是希望改善空氣污染，因為在前幾年的話，我們懸浮微粒 PM10 一直處於三級防治區，我們一直很想進到二級防治區，所以懸浮微粒的部分去探討它的來源，另外一個就是在於比較處於秋冬的時候，我們數值飆高的比較嚴重，當然秋冬的時候第一個會想到的是濁水溪的貢獻，第二個除了濁水溪的污染之外，其他的污染是什麼，我們有去看環保署的 TDS 就是污染源資料庫，我們分析起來六輕的排放就是很大宗，所以我們那時候想的主要兩部分，除了燃煤之外，就是石油焦，那時候就想說逐步地從含硫分來讓它的石油焦不能用、再來是煤不能用，當然一開始我們也是有考量到業者需要時間改善，其實跟現在我們跟他打的許可訴願訴訟都一樣，我們是有一個時間讓你改善，不是一下子讓你不能改善，當我們會這樣子訂，我們跟六輕在溝通的過程之中，有些事情如果法規沒有規定跟他用談的，很難看到他有積極的作為，也就是說需要有些作為去 push 他們往前動，所以才開始由政府發起的自治條例規畫，因為其實我們對於六輕，六輕就是我們在地一個特色，在環保署的管制上是一個熱點，我今天一定要管好這個地方，雖然我的人力資源數量不夠，這個我們一直在跟中央做反應，但他還是沒有辦法像我們希望有一個國家級的管制單位進來，不管是空污的或毒化物的比較希望有一個全國性的，我們雲林縣的編制很少，在這邊是 40 幾位，是彰化縣的一半，但是你現在今天六輕的下來，業務就占原來雲林縣的相關業務，多了兩倍出來，所以人力沒有增加的狀況之下，縱使中央他也提供經費的資源或者器材的資源，但是一個人能做的事情有個上限，你給我再多的錢，我可能也沒有辦法完全去發揮它的功效。

Q4.去年函告無效，到現在還在發展當中？

廖：我們後來有擬了一份管制的自治條例，就是在今年的定期會，好像是在六月的時候，其實我們是有送進去議會，只是議會那邊上次可能送沒有過的經驗不是很好，這次比較持保留態度，一會說，我們看看台中市的後續結果，再來看要怎麼修，寒假再送，所以就我們退回來，那個會期就被退回來，現在因為台中那邊也沒有消息，環保署那邊也沒有明確跟它們說它要准還是不准，它就只跟他說一些意見，所以說在我們看來還是沒有一個結果，但如果回歸到我們地方制度法討論，今天中央沒有跟你說沒有禁止，就像他們市

長講的就自己生效了，但是這個理由我們有跟議會說明過，但是他們就持比較保留的態度。

Q5.在空污上，六輕算蠻大的污染源，地方政府在落實上是否有遇到困難或阻礙？

廖：我們遇到的困難，當然人力不足，縱使我所有的人都進去，我一年內要踏遍都有困難，例如設備元件有兩百多萬顆，我如果基本上每顆都要去抽查，一環保署的能力基本上是不可能的事情，再來就是說，剛有提到就是六輕一個法規面，就是法律完全沒有規範到你，你希望他去做今天這個連線要申報，他就會跟你說中央那個比較細的連線規範沒有，他就會說等有規範再來說，所以說這個部分變成我們一個拉距，我希望你做而你不做，但是我又沒有一個強制力去叫你來做，那另外一方面進郎大哥不知道有沒有提起，就是有關環評量，今天六輕整個排放量到底怎麼算？這是個問號，我空污法有空污費的算法，空污費本身跟空污的排放量，我指空污費跟空氣污染物的排放量在以前的話，這兩個計算方式有落差，就是這兩個數字不會一樣，那經過我們縣跟其他縣的反應，最近兩年中央要把它調成這兩個數字報出來要一樣，縱使我現在一般工廠數字一樣，六輕有一個特例，因為最明顯的它在揮發性有機物，這時候環評針對他的一個計算方式給他很明白地寫了7種污染物，就是有7個排放源，講錯了，是哪種行為產生的要去算他的污染物，但是這7個自從它之前通過後到現在10年，就是說有一些新的東西、新的技術、新的規範，又找出新的東西，這個是不是要去修正原來計算的方式，因為像我們前2、3年就提出了，有5個它應該要加進空污費的部分，就是氣..烯的部分，環保署同意加進它的空污費，但是在環評上面這5項不算它的環評量，如果這5項算到環評量，它可能就很接近或者有可能會超過現值，我不會在讓你疊上去，其實要怎麼計算這2、3年，我們也依照署裡面的要求，我們去做幾種數據的算法，然後呈報上去，其實這個有點屬於中央要做的事情，今天到底是屬於空保處或是中計處要環評大會去提，但礙於環評法，這個東西好像又是開發單位自己要提出來的，所以說它們更不可能提出來講，所以說就懸在那裡。然後，還有一些計算的，因為空污不一定是真正的實測值是排多少，有一些要用到美國的係數，那個係數可能就是用了多少量排多少出來，這個有些適用在美國，有些適用在台灣，它可能有些不適合就挑一些有利的去算，可能就會低估，當然有些可能會高估，但就是算到最後會讓我們環保團體會比較不信任，所以去問進郎大哥他一定覺得這over，怎麼還可能繼續做下去，但畢竟我們是一個法治的國家，所以還是要從法的部分跟他談。在補充環評法，它其實是屬於國家監督的，從環評法可以對六輕開刀的是環保署，不是我們，我們不能從環評方面對它們下手，然後，大家常常忽略的目的事業主管機關是經濟部工業局，它的資料是要透過它認同提出來的，依環評法去監督它有沒有做好的除了環保署之外，經濟部也可以，所以今天經濟部應該要跳出來做一些作為，所以前陣子有說環評到底是要經濟部審還是環保署審？這個是這個問題所延伸出來的東西。講到依法行政，就是我們地方政府的管制只能到這邊，今天地方環保團體為什麼會覺得地方政府機關的管制只能到這邊，那我們解釋說依法行政他們會聽不下去，其實這是我們要替公務人員講話，我們就是依法授權去做稽查，雖然我們今天很希望你多去做什麼、改善什麼，但是在法規所規定的裡面，我如果今天寫說我不能准你什麼，我還是要准給你，因為我今天不准你的話，如果人家到時候去告的話，我們公務員會有問題，就是個人為什麼你今天做這個事情，有可能反而到時候有瑕疵被他告的話，第一個人家不能營運跟你索取

國賠的話，這個有一部份的錢是公務員要負擔的，可能他的職位或什麼全部都沒有任何保障，所以這部分環保團體可能要替基層公務員想一下，很多事情在簽辦的時候當然是希望可以做得更多、更好，但是法規沒有規定到那邊，真的就不能到那邊去，因為這樣子提訴願或訴訟，我們知道六輕對於專家學者、環保團體他不會去說要告你或怎麼樣，但是曾經為了六輕的議題發生環保署告我們雲林縣政府的事件，這個事情就很大條，中央政府告地方政府，導致可能一些公務人員，就我們所知我們這裡有公務員離開，他們那裡也有人離開，搞到最後公務員沒有保障，這部分環保團體可能也要體諒，他們也沒有工作，你們可能進去關注這個案件，但他們就被人忽略了。

再來就是，我們沒有辦法跨區域，在PM2.5上面中央希望我們地方針對原生性的去管，因為中央有做模擬，我今天管我這邊得到好處的是我下風的縣市，就是我各縣市只能針對各縣市的污染去做減量，因為這個有分原生性、衍生性但就今天我減下來的，可能這些衍生性減下來的效果是在我下風處的縣市呈現，所以這個就是各個縣市要合作，不能說我可能污染源貢獻量比較少，我就減比較少，像環保署對雲嘉南的PM2.5模擬貢獻量來自中部，衍生性5成是他們來的，就是中部空品區飄過來的，說實在，我們這邊的影響是台南、嘉義、高雄那邊去，所以說我們六輕會講，你管我這邊有沒有積極的改善，應該去改善移動污染源，因為環保署會全國去論述，但在地移動源就不是這麼大啦！他就會這樣子跟你挑戰有的沒有的阿！像我們最近的許可證訴訟案他也提到啦，你今天減我的生煤量，那我電力的缺口需要由台中火力發電或是其他台電，發電效率比較差的污染源來填補我的電力，這樣反而不是造成污染嗎？那問題就是說，我就只能管雲林縣阿，我管不到台中或其他地方，所以相關的管制減量需要中央來支持我們的論點，各縣市還是會瓦解掉，現在跨域合作中央是有在推動，就是這一兩年紫爆議題，其實在環保署的定義不是在一個小時超過就紫爆，它是今天12小時跟昨天12小時，是24個小時的平均值，這個是要回歸到定義，那我們現在是大家比較關心只要一個小時超過就會紫爆，可能會造成政府機關很大的壓力，因為這是短時間上去的，那我們在看的是長期怎麼波動的，就像空保處陳處長一直講，去年是我們監測數據看起來最好的一年，但是卻是被罵得最慘的一年，是空氣品質最差的一年，就是認知上面的問題，應該是說那個議題被發掘出來了，所以大家就認為說空氣那麼糟，去年有算比較好一點，大陸沙塵暴來的頻率也沒有那麼大，真的是有一些成效出來。

Q6.是做了哪些成效，才像陳處長說的空氣有好一點？

廖：照他們分析大概1/3是境外來、2/3是我們本地的，那就我們雲林縣來講，我原生性的部分易散源算是最大宗，易散源就是田在耕耘的時候或是比較靠海的揚塵起來，那個是原生性的，那衍生性的方面，比較是固定源，我有去看了一下雲林縣就原生性跟衍生性，固定源、易散源、移動源差不多是1/3，我這個是原生加衍生性，那如果就原生性易散源大概就佔了一半，所以我們就針對這4個面向訂了幾個策略，從固定源加嚴了標準，我主要在去年有陸陸續續有減六輕生煤的使用量，我直接把你的量拉下來不讓你燒那麼多，我有要求六輕，他們也有配合，他10幾座機組裡面他去配合秋冬季節去做歲修，這個是他們有的作為我們要替他講話，減少了一個基本的排放量，再來就是濁水溪的部分，我們從去年副縣長來了以後積極的去做佈水線，可能基本的灑水量，我們環保局先做了很多實驗，保持一定的濕度起沙就會減少，積極的作防風林，有一些工法，再來就是最基本

的洗街車，只要空氣不好我們就會加強洗街，避免揚塵。

對於二行程機車，我們都有加碼補助更換電動機車，電動車、自行車等限定補助4600台，還有汰舊二行程，摩托車看起來污染不大，但這是最貼近民眾最大的感受，再來就是說，我們也很積極地的巡察，建立清冊，像比較小塊的畸零地給它做綠化，但就是有一些我們建議他來申請大面積的空品監畫區，去做整體的改善。若空品不良，我們會建議營建工地加強灑水，固定污染源的話，比較高的要求是要他們停下來，陸陸續續核定說你在空品不良的時候，接到我們的通知，就要減產，我是希望你降低污染排放量，看你是要減低產量還是提高防治設備的效率，還是你要認養洗掃街道等相關作為，只要你任何可以提的出來的作為，我都可以接受。當然會去做這些作為來降低這些量，但有些固定源我們就實際派員出去，去年也對砂石場開單，今年農民的參考其他縣市，透過農業處去補助益菌肥的部分，今年我們也把民政處拉下來，有關寺廟金紙減燒就請他們幫忙，去做一個相關的推動。

Q7.六輕不好時，請他們降低污染或是做一些其他的社會責任，依據是什麼？監測站嗎？

廖：其實我們都以測站，我們是依照麥寮站，只要紫爆的部分我們就會通知，我們這邊是用每個小時，我們知道大家的感受，只要有的話就會通知去灑水啦！實際上的話，去年就有配合發電廠在秋冬歲修的部分，從去年底我就有要求他們去洗掃街啦，或是空地灑水，自己廠內去灑水，當然我們還是希望他們可以做得更多，例如：洗街範圍認養大一點，變成跟他們談得像前面講過，效果沒有那麼好，他們答不答應就要慢慢的去講。夏天的時候，空品不良區不高，通常是秋冬時候，是資源集中的概念集中在需要的時候，夏天的時候，混合層比較高擴散良好，也比較少境外進來，所以基本的空氣污染的產生就比較輕微一點，所以沒有超過的話就不會特別叫他們要有什麼作為。

Q8.許厝國小遷校爭議？

廖：這計畫應該直接是，衛福部給國衛院去做的，其實是國衛院黃研究員他是主持人，在103年的時候，8月份第一年計畫就有提到，詹老師也特別到雲林縣政府來告知我們說，在他的整個國衛院研究結果可能TdGA代謝高於其他地方，我們有時候有請很多相同的老師一起來探討，雖然老師這個研究還有很多東西需要釐清，可能是不確定性等需要釐清，但是就是說基於預防原則，來在立法院有召開基於預防原則，他們那時候是建議說先遷校，後續再由國衛院去做相關的釐清，由地方政府相關的監測再去釐清來源，那時候還是蘇縣長任內，就把學童做一個暫時的安置，也讓詹老師他們再去釐清這樣的結果，再來就是說到了去年(2015年)8月，學童的家長們他們是覺得在還沒釐清之前，他們可能覺得不便還怎樣，所以他們就把學生都帶回去那裡上課，那我們縣政府很重視小孩子的受教權，所以就還是教育局調派老師去教那邊的學生，當然近期又有結果出來了，只是今年度的還沒完成，但是詹老師還是有大致的跟我們說研究成果，所以這部分前陣子環保署李署長和衛福部的主秘，有到許厝國小現場去跟他們做個說明，那時候的結果是署長說要在許厝設立一個固定式的監測站，因為我們還是比較注重科學性，不要被人家挑戰或是說當時為什麼做這個決定，當時就有人提到，詹長權老師在採尿液的時候沒有同時採大氣中VCM等相關濃度的一個測值，還有這些樣本可能是分開，不是同一時間去採，在比對上

就有一些誤差，會讓人有一個懷疑。

那天在現場，衛福部是說會繼續做下去，但是我在大城參加另外一個會議，是有聽說是沒有補助讓他們做下去，可能那邊的立委會在做努力，只是說那個監測部分，署的部分就看他們什麼時候來設，我們也會開石化監測車，像今年跟去年用 FTI，我們還是會做一個監測，我們一年會幾個月在那裡，有兩台石化監測車就是會有 6 個點，六輕上風處、下風處各 3 個點，依照盛行風向去調動上、下風的差異性，當然其中一個點就會在許厝分校，我們也會擬一個計劃給環保署加強許厝分校的檢測作業，我們現場是希望環保署、衛福部把第三年期的研究成果去做一個核定，應該是由中央去討論，是他們來跟我們說到底要不要遷校或是留在那裡，因為這個研究是國衛院，我們是希望他們是可以給我建議或是結果，我們這樣子看你不給我們建議，是他們最專業，說實在你說公衛的部分，在地方政府沒有哪個局剛好是在做這個，如果去看地方衛生局的業務內容，和研究這塊很難。

Q9.若監測到很高的話，對於學童？

廖：監測到很高的話，就會涉及到其他單位的事情，如果今天真的偵測到比較有毒的，就是要由我們防衛科民政處去執行撤離計畫，對於民眾先疏散撤離，對於廠內就不要進去廠。

Q10.當地家長為何堅持仍留在許厝？

廖：當天現場民意代表和家長，他們的聲音是不要遷校，其實他們的論述是說如果真的有問題，應該是六輕要遷，因為我們本來就在這邊生長，六輕是後來才來，怎麼可以叫我們離開，另一方面，是說保護他們的身體健康是建議他們先離開。當時環評為什麼會讓他們蓋在那裡，是中央環保署讓他們審查過的，他們蓋的點是當時個隔離水道上面，隔離水道應該是要一公里，然後縮成 500 公尺，許厝就是在 1 公里、500 公尺，大約 900 公尺的地方。

Q11.台灣在 PM2.5 上的現況，如何有效改善，您的看法？

廖：第一個民眾的部分，要從習慣、觀念去改變，第二個很多事情要從源頭去管制，若從管末去管制的話效果沒有辦法去達到原來的功用，就民眾的部分，我稻草為了要殺菌，或者說我燒這麼一點點對空氣沒有影響，都是短時間局部性的量，但都有基本的公信力跟基底，另外一部分是民眾燒香拜拜的部分，我們有去測過，在馬祖繞進得時候去測濃度是 1000 多，燒香拜拜是 100 多、燒金紙是 400 多，這是大家要慢慢去做改變，其他在工業的部分，我們目前在著力的是本來就要用比較乾淨的燃料，或是車子你一開始出廠的要求，老舊的就淘汰，因為我們現在最大的就是和經濟部看法不一定，他們的立場就是輔導產業在地方發展，那我們的立場就是你來沒關係，但就是要符合我們的規定，你要減少污染源等等。我訂了加嚴標準，那他們就會覺得不可行說技術達不到，那國外就可行為何國內就不行，所以就有拉距。

20160817 深度訪談陳怡真女士、林佳穎女士、黃資媛女士(埔里 PM2.5 空污減量自救會)
訪談代號：NGO3

日期：2016 年 8 月 17 日

訪談對象：埔 1：陳怡真、埔 2：林佳穎、埔 3：黃資媛

單位：埔里 PM2.5 空污減量自救會

Q1.在反空污行動上，主要的行動構想、目標，看見了什麼樣的問題或現象，而決定採取或設計該行動？在參與反空污行動中，參與的經驗為何？

第一次接觸到 PM2.5 議題是什麼時候？

埔 1：最早開始在 2013 年 11 月，那時自救會還沒有開始，當時也是我們自救會成員之一，我們是一起在學校當彩虹媽媽講故事，她就問我說有沒有覺得埔里空氣不好，要不要大家一起來討論怎麼改善，一開始是這樣，但在那之前我個人對於 PM2.5 是完全陌生、不知道的，後來就開會、上網找資料，那時候找到的資料是彰化空氣聯盟的一份簡報，葉光芄醫師他們的，看他們的一些報告後來才知道是 PM2.5，後來就是隔天就成立粉絲頁，把一些相關的空污訊息放上去，在那之間剛好遇到九合一選舉，就等於說要有候選人簽的承諾書要致力於空氣的改善，這是一個開端。

Q2.何時開始感覺空氣不好，早期埔里空氣就不好，那為何是在這個時間點才發現？

埔 1：其實生活在這個地方，我是在 2013 年的時候才搬回埔里，當時回來我只知道說我兒子本來就比較會過敏，所以常常就會揉眼睛、打噴嚏，那我們的對面剛好筊白筍田常常在燒，我會覺得很困擾，剛前面講的那位志工在做空污議題的時候，我以為大概就是常常有人在燒筊白筍殼，後來探究下來有很多個面向，其實在那之前，埔里慢慢就開始在惡化，只是說都沒有人去注意到，在那之後葉光芄醫師、楊澤民博士有進來演講，楊博士在我們後來自救會成立之後有幫我們做了一些數字的分析，他說他以前都沒有注意到埔里，他後來在那次才發現埔里空氣超高，還有地緣效應，可能台中那邊高度污染兩個小時過後，後面就埔里跟著空氣變差，可是我們空氣變差是會持續幾十個小時，那我們時間的長度就會高於外面，有可能是埔里盆地地形，導致污染物擴散不易，會出不去。其實，像嘉義余尚儒醫師也有提到，都是屬於非典型的，就是指我們本身沒有重工業汙染，可是我們卻是深受其害。

Q3.發現這樣子的問題後，你們採取了哪些行動或跟地方政府表達訴求？

埔 2：問題沒有設定的這麼單純，埔里開始空氣不好，真的住這邊的人十幾年來就已經知道不好了，若不是當地的居民，認知的話都是透過媒體，大多先驅的印象是透過媒體的報導、粉絲頁的關心，所以你們的前設印象是外面已經解釋過的狀況敘述，以我在地後來跟長期居住在此的當地人，他若在意環境議題或是他自己本身對於空氣、呼吸系統比較敏感的人，他們自己知道是一直都不好的，包括國道六號開通之後，他們很明顯的感覺到空氣的惡化，但是不是國道六號開通後比較容易被關注到的事件之一，但到底是什麼原因還沒有到國家級、百萬級的研究進來做長期的分析，都是地方上很多的判斷，我不認為空污的問題何時被注意是要用我們 PM2.5 自救會來當分界點。

921 前後反瀝青事件，當時埔里有要蓋一個瀝青廠，當時新故鄉文教基金會、很多的民間團體，他們就有上街遊行要保護埔里的好山好水，所以當時的行動算很大，當時媒體還沒有數位網路，把大家關心空氣這件事被記錄下來，彷彿不存在，有些其實都是要被看見才是真的，但其實不是。

行動的話，當時覺得沒有什麼後台（民代、立委），所以我們就從粉絲頁開始讓大家知道

埔里空氣真的不好這件事，講了之後議題才會被關注，當時先告訴大家空氣可能什麼時候會不好、很髒，要去注意安全、去轉貼這些事情，那時候就想說從最簡單、最容易做的事開始，因為有彩虹媽媽就從學校開始，固定到學校去教育孩子、師長是第一步，原本跟學校建立的信任和合作默契，本來就是愛護生命、正確的環境健康教育進去的時候，就很容易讓大家可以接受和交流的方式，另外，也透過志工之間去詢問進行環境宣導，然後慢慢拉進來。

埔 1：當時我們有去拜訪公所，但有點被擋，就覺得這種民間來的都會是比較指責的態度，所以當時自救會裡面的志工有做個 PPT，直接以願景的方式呈現和鎮長談，鎮長後來就覺得可以接受，後來就是公所他們自己打電話 4 月 18 要發起反空污遊行，我們就覺得公部門要反空污就找我們一起，當時彰化一些外部的環團進來，他們也蠻大力支持這件事，就一起進來參加這個遊行，在埔里這算是第一場的反空污遊行，但其實是由鎮公所自己發起的。

埔 2：那時候我們剛成立的時候，覺得自己資訊很少就想要請葉醫師進來演講，就寫信過去講說，想關心空污議題想請他們進來演講，但葉醫師他們是很清楚國家政策的運作模式，施壓要施壓到關鍵人物，遠比在後面一個一個講來的有效，葉醫師就很積極地帶著我們去拜訪縣長，在九合一選舉前這些地方政治人物才會給你時間起碼聽一下要做什麼，所以就是策略性的操作上覺得機不可失，一方面媒體開始炒作，我們埔里空氣最爛，公所那邊有收到壓力，不管是環團還是政治前輩都有給鎮長一些壓力。所以當時會辦遊行，是因為鎮長想不到辦法，不知道要幹嘛，就站出來跟鎮民站在一起，表示他有做一些事情，說實在這遊行會促成，公所是直接發公文，過去公文系統裡面的這些社團，有高中等埔里在地社團，那場會進去是鎮長要出國前十幾天，說 4 月 18 號要遊行，就是發公文下去給環團說要遊行，大家就要響應這樣，那時候我們想要冷處理，因為我們認為遊行沒有很大的效果，只是動員施壓，就算要到承諾也只是說說而已，所以當時受邀時側面了解是這樣，我們並沒有要參加，但後來就還是去參加，讓大家看見這個議題。公所一些旗幟標語直接參考自救會的，就把我們的檔案給他們，所以跟公所互動的狀況，在遊行後，要成立空污減量小組也是在葉醫師的監督之下，那天很好笑，鎮長也不知道會這麼多人，外縣市也這麼多人。

Q4.鎮公所促成遊行，你們訴求什麼？

埔 1：我們提了十大訴求，當初在遊行最後，其實我們自己心知肚明，就是鎮長也是做做樣子，要個鎂光燈聚焦，就在那次的討論會上要喊口號，讓記者拍照，我們也很反對，後來既然有提訴求和願景，就是在把它強化下來，一個一個遞給鎮長，讓記者去拍照，就用這種方式，鎮長也接下來了，因為葉醫師非常認真，認為說這個是一定要做的，葉醫師後來也有說我們鎮長都承諾了，等於說就一個秀就結束了，事實上我們自救會在這部分，我們很不喜歡去抗議，因為在早期粉絲頁一開始，就有人在留言去抗議啊，但我們覺得沒有意義。

Q5.全國性 0606、1226，或是當地的遊行，有持續監督嗎？

埔 1：後續的話就是成立空污防治委員會，由埔里鎮自己的防治委員會應該是開過 2

次會，都要再三催四請下才開會，結果到過年前才開會，現在已經8月了，在開第二次會的時候，那時鎮長沒來，葉醫師就有點不開心，就急call鎮長回來，現場就報告幾個事情，葉醫師就說你不要跟我你取締了幾件，而是你達標了多少，因為就都沒做到阿，那在問說有達到什麼效果，就沒有人回答得出來，當然後來葉醫師對於埔里的做法覺得太不夠積極，你看一些公部門在做事很會推拖的情況下，我們能做什麼，所以後來就靠我們民間的力量，大家就一起討論一起做，像暨大這邊也幫忙很多。其實，像一開始進校宣導，就是自救會這邊有一位志工非常熱心，再加上他這部分的人脈是有的，所以一開始幾乎都是他聯絡，聯絡好我們就去宣導，那今年開始比較特殊，就由環保局出面，有一個環教列車，他去聯絡，聯絡好後就開始排行程，就看自救會這邊可以支援幾場。

埔2：方信雄他是環保局長，我們剛成立的時候他是環保局長，後來又調去當秘書長，現在又調回來當環保局長，當初是這樣，我們那時候埔里空污嚴重這件事情上報，那只要任何事情上報，相關的對應公務人員他們就要處理，那時環保局就跟我們聯繫，他們也很關心空污議題，就大家認識見面聊天，那時環保局和空保科來了6、7個，人數比我們志工還多，就交換意見，當天就促成一件事情，我們要編寫空污環教的小DM去發，那局長就說可以啊，在公務預算內要由他們來支付這筆錢，所以從那時開始持續，都還跟環保局空保科有正向聯繫，局裡也想要做一些什麼，但是公家體系什麼事情都要按部就班，所以就合作會變成說，現在的環境教育，他們會跟學校媒合，安排空污這個主題進去，埔里現在有駐地空污稽查員，這其實都是我們在跟環保局對話的時候，環保局有指派要進行這些事情，其實都是在我們有提供這樣的需求之後，局長裁示說要往哪個方向去做計劃或預算等，但預算出去，可能就是一年或一年半後，那真的他們都有做了。

埔3：補充一下，那其實跟地方政府交涉上，是我們老闆比較在行，他是公共行政，他是大概2015年2月回台後，因為有在想用比較創新的方式去解決在地的問題，那時候因為空污是大家所關心的，所以才想要做這個議題，剛有提到遊行，去年我們有跟環保局提一個小型的計畫，就是想要辦空污培訓的工作坊，我覺得這是由下而上提出需求，那時候環保署是出資，但環保局也有在關心這件事，等於我們是開啟了，讓他們重視志工培訓這件事情，所以我們那時就辦了一個月2個周末的培訓工作坊，這結束之後，再來一直到去年12月，剛好宗教團體也提出想要做一些事情，他就邀請我們是否可以辦個活動，那我們這邊也去跟縣府環保局和民政處，大家一起合作來辦環保寺廟論壇，這兩個主要是自救會發起，由下而上請他們來跟我們一起做這件事情，結果這樣的效益他們開始思考到有這個方向可以做，所以在寺廟論壇結束後，他們也想在整個南投縣去辦，後來這個經驗讓我們今年也會讓繼續辦，公部門可能缺少一些創新的想法，就是想要利用這樣的方式去push他們。

埔2：其實很多的跨域合作，就要由社政中心(暨大)，像他們常常跑縣府，就是可以知道說在政府部門那些人是比較積極的，要比較用創新的做法他們會願意，就是找到這樣的方式，就這樣串連起來，在跨域合作的部分，要有很多小小的、非正式的會面，資源共享去共同促成，自救會這邊比較在環教宣導、教案上我們回饋給環保局讓他們參考。

埔3：另外就是微型感測器的部分，其實這個實驗計畫原是我們學校一個資管系的老師，他收到我們自救會這邊的空污傳單，發現原來空污問題這麼嚴重，剛好他的鄰居是教育長家，教育長是我們人社中心的主任，教育長的太太就是師母，是我們自救會的成員，是他拿那個傳單去放的，因為戴老師的專業是物聯網，就和師母討論，想說可以怎麼做，

就想說把他的專業和空污結合，他想做一個微型的感測器，可以輔助環保署的監測器，因為在地小環境的數字，是埔里那個測站測不到的，他想要把它蔓延開來，讓大家都掌握周邊環境，所以那時人社中心就有支付費用，讓老師去開發做這個實驗計畫，當時就買了很多個感測器試驗，裝好後也會和自救會這邊討論，後來成形以後，剛好環保署長來暨大開會，當時人社中心的主任邀請戴老師去分享，環保署認為這是可行的想法，後來決定給我們一個環保署空污偵測器的計畫。

埔 1：戴老師的微型感測器資料會上傳到雲端，會做分析報表，是每 15 秒更新一次，不是像說環保署每小時的更新，戴老師的好處是它放在我們的生活區間，我們自救會一開始有提到這件事，當初在處長來的時候，陳處長來的時候我們有跟他說就一個感測器，葉光芄醫師也一直在強調因為埔里發展觀光，交通的部分，為何沒有像日本那樣，在交通繁忙的地方有一個感測器，把它放在埔里國中高處的地方，不在我們生活的平面上，所以戴老師就是自己研發後，就選幾個點，做比對，這樣子測出來生活區域數值的變化，這個資料會上傳蒐集，也有開發 app 也看的到。

埔 3：戴老師就接了環保署這個計畫，我們人社中心原本只想支援 5 到 10 台，但後來有這筆款項，所以我們就可以在埔里廣佈點，目前埔里有 30 個，這件事情也讓環保署在大甲媽祖遶境的時候，讓微型監測器能在固定點、配戴式的去繞境，所以有這樣一個小小的計畫，戴老師的團隊也有參與，後來更進一步的，除了埔里佈點外，台中的東山高中主任有發現到這個議題，後來也擴展到斗六市，也請戴老師去佈點，後來也希望能去彰化大城、高雄去佈點，我覺得這蠻好的，就由下而上去改變，這個監測器以外，除了機器以外還有人的部分，這機器每天裝在那邊有數據，但是我們希望在地民眾能去看它，例如現在 82 了，可是我們不知道為何 82，那可能附近的居民就會說隔壁在燒金紙，我們是希望藉由機器帶人，大家一起來關心空污這件事情，希望有這樣的效應。

Q6. 自救會在做環境教育的部分，外來的污染源、在地的污染源是否有盤查，才進行環境教育？

埔 1：這些外部進來的污染物，我們這邊整理下來的是每年的 10 月到隔年的 4 月，我們的空污比較嚴重，一方面是因為埔里是盆地地形，那在這方面就會有人講說，台北也是盆地地形，但是就沒有這麼嚴重，可是埔里這個地方是比較深盆型的，不像台北市淺盆，所以深盆形的話，一旦污染源和中央山脈擋在那邊，它根本就過不去，自救會很多人就在討論說，為什麼我們都在討論在地的污染比較多，外來的台中火力發電廠或六輕我們討論就比較少，可是我們自己要想想，污染有很多種，即使環保局有委託中興大學做一個報告，報告的時間先不探討適當與否，但它的報告結論埔里的污染源交通佔了 50，其實交通污染是因為說，莊秉潔教授有說它紫爆的時間也沒進來，他選的時間點剛好又是在夏天，相對下可能是交通造成的，像埔里這邊筊白筍也常在燒，埔里又是廟宇密集度特別高的地方，像一般來講宗教廟會、大小節慶方面這些燒的也很嚴重，其實社區型對我們人體的危害就很大，它是一個最近距離、污染最嚴重的時候，可是很多人就會說，你們應該去找中火、去要求六輕，可是講句實在，當然這不是埔里的力量所及，加上外部的環團也在做，如果我們今天要求人家去改善，而我們埔里自己一直燒，根本不管自己的環境已經在髒亂了，還要指責別人，要指責一個 60 公里外的對你的危害比較大，還是要想想隔壁在燒、在抽菸對你影響比較大！那當然我們不是說中火的就不管，但外界環團的力量致力於

那塊他們比較有方法，那有需要我們會配合，外部的環團也在做了，那為何我們不先從自身去做改善。

目前我們蒐集到的數字，從 2011 年到 2015 年這段時間我們的年均值都在 30 以上，依照 WHO 他們的規定的話是 10，我們就是人家的 3 倍，所以這個部分截至目前，是沒有看到很好的改善，今年感覺空污比較不好是在台中，埔里相對比較好，好像是被保護住，那些空污進不來，幾次我自己觀察，往西邊看過去是霾，往東邊看空氣品質還不錯，這有可能是風向改變的問題，所以說我們埔里有點就是靠天吃飯，如果風向剛好順著國六梧棲進來，我們就剛好被保護到，但若風向一旦改變被污染後，埔里被污染後可能就是長達十幾的小時，我們之前有一次觀測它的高污染形況是高達 40 個小時，這是我們目前觀測到比較特殊的情況。

Q7. 冬天部分除了外縣市影響，夏天就會好一點，在地的看法？

埔 1：其實我有查過，若在紫爆時候的情況，通常是若東北季風強的時候，先發現確定是在東北季風來的時候，是長程輸入的問題，會發現外島他們數字先高，後來他們數字在降就換我們高，所以不能說完全是從那邊來，要想說東北季風吹的是這個方向，那中火跟六輕它可能就不會吹進來了，到了春天的時候風會慢慢改變時，這時吹西風把西南氣流帶進來就有可能，那埔里這邊就是很典型的夏季型態，它就可能一陣大雷雨空氣就沖刷乾淨了，所以在這時間點就不會去討論這個問題，剛好在 2014 年會被大幅報導，除了柴靜穹頂之下效應之外，加上那說雨水又特別少，冬天的風又是比較靜止的較不強，就跨不過中央山脈，所以那陣子就特別注意到的原因是在這裡，其實要觀測這些東西都是有跡可循，向氣象報告東北季風強，可以先觀察外島，就會換我們這邊，其實那時北部也很糟。

Q8. 自救會目前仍持續那些工作？空污無法有效的改善的困難？對於環境治理？

埔 3：我覺得空污問題上很多人認為這不是他害的阿，為什麼戴老師要做這個系統，以一個科技人的角度，當你周邊數值很高的時候，是不是就不能說這個空污完全跟我沒有關係，所以我們接下來暑假之後，會持續朝監測系統去努力，因為我覺得要讓民眾的觀點去改變是很重要的，之前一個擺攤活動，就有一個阿伯說你幹嘛要管我停車熄不熄火，為什麼不要去跟中火抗議，而要管我，或是一些在地社團去說不要烤肉，就會說一年才一次而已，很多中秋、中元節，很多人會認為說要找他們麻煩，但其實像怡真姐剛說的，並不是要找大家麻煩，而是去想說也可以盡一份心，而我們可以做的就是這些點去佈出來，開始去想到要找人來關心和反應這個問題，讓大家可以願意付出行動，這是目前人社中心可以做到的。

Q9. 自救會對於民眾感知空污風險意識是何時開始？

埔 1：可能像葉醫師他們比較積極，但我們想說不想用太激烈的方式去引起大家反感，像 418 遊行不知道大家有沒有看到新聞，晚上剛好有一個公廟在繞境結果它放煙火，放了快 40 分鐘結果，剛好在埔中附近監測器測到 319，鎮長就被罵得很慘，臉書一直被留言，白天反遊行反假的，不是就自打臉嗎？後來鎮長針對這件事有去關心，就因這事情去帶出來大家會去關心，因為你白天才反空污遊行，晚上又發生這種事，開始會去想，所以這種煙火到底要不要放，後來鎮所就有通知下去，後來的寺廟遊行就會放一些起馬炮，

就不是大型煙火了。

事實上後來也有拜訪的算埔里很大的地靈廟，他們董事長其實也很贊同這些，後來也有做到一些減量，若香客自己帶的一大箱要來燒，也會勸他帶回去不要燒，他們會希望將來可以通知這些香客香少燒一點、金紙也是，我問過他們志工今年過年的情況，他們說本來都很多，今年有降一半，我覺得說其實這些都有在做，也曾經發現說我們對面的筊白筍田再燒，我先生就看那個人，就有人走過去說不要燒，那個等一下會有人檢舉，阿伯就說馬上會熄掉，這在埔里就慢慢有影響，當然不是馬上大家都有共識、都自律不要做污染的事，但我是想說慢慢去影響，那像斗六市長他們後來，因為埔里的事情也有來拜訪詢問該怎麼做，因為這個議題太大，他覺得專家學者常常給的建議太大不知道要怎麼做，後來我們跟他提到埔里這邊垃圾車加裝濾煙器，後來就很高興馬上就打電話斗六也可以申請到，一般我們希望說不要給大目標、大願景，讓人家感覺做不到，就從小部分告訴他。像今年中元節把金紙集中給公所，做了很多的宣導。

Q10.自救會的角色是環境倡導、教育的角色？

埔1：應該是這樣講，若不是用這種方式的話他不會自己想從內心去改變，當然也可以像外部環團就立法或怎樣，這沒有錯也是最快的，就是用立法，但是這些也不過就是在你看的到的時候遵守法令，看不到就不遵守。

埔2：就常常會鑽法律漏洞，訂了一個在價值上沒有去說服人的，大家就會表面一套，私底下又一套。

Q11.其實很久以前這邊空品不好，大概是何時？

埔3：因為我是2002年就在暨大念書，待在埔里也蠻久的，在大學四年一直覺的空氣是很好的，後來畢業一年又回來這邊工作，當時的工作是要往比較山區的方向，是到2011、12左右，我開始發現上班所經過的路都可以看到山，就發現山都會浮了一層東西，那時候就覺得應該是霧很濃，很像水墨畫的現象就一直在我的印象裡面，後來是因為工作關係接觸空污以後，才知道說那是PM2.5，所以我自己有感覺的狀況是每天經過的風景，後來知道空污以後才去回推，有可能那時污染就已經嚴重了，因為霧跟霾其實是可以分辨的，是我當時還不知道怎麼分辨，這是我這邊的回應。

Q12.對於管制機關是否有期待，在行政上能做更多有效的改善？

埔1：在地的部分其實他們是有在做，也有心要做，但很多時候是心有餘而力不足，舉個例子就民俗活動，環保局在環保寺廟的前一年，他們有進到埔里，開了一個環保經理的會議，他自己有發文給寺廟，那時有告訴大家，不可能一開始都不燒，但後來會議後來也沒有什麼成效，後來給他們建議在一開始設立寺廟的時候就要去規定，若沒有設環保經理就是不得申請為合法寺廟，他就說這不關他的事，這個是民政的事情，變成他們在後面要宣導成這樣，但宣導常常讓人感覺讓費了很多公帑卻也沒有什麼效果。

埔2：空污當成是環保問題的時候永遠不會被解決，因為我們國家的系統，就是你想我們發展的脈絡裡，環保單位是後面才出來的，環保局也不是在縣府裡面的一個正式的組織，不然它就叫環保處了嘛，可是你要看所有的環境問題是生存權跟健康，生存權和健康難道不應該是所有的上位價值嗎？交通部、農委會、經濟部不用把空污當成問題嗎，這

些部門把所有的環境問題外部化後，叫環保署特別是在縣市地方的環保局來收爛攤子。應該是要回到我們國家應該如何認真看待，我們的空污是世界衛生組織的3倍這件事情上，國家完全忽略的時候，特別是政府默許污染排放的隱形殺手，所以台灣到後來很可怕所有醫療體系的崩壞，一開始就是環境的破壞，環境保護和經濟發展是假議題，環境保護就是人的健康，人健康和產業的存在才有辦法繼續運作，當環境不健康時，經濟發展都是假的。

我們一直被架構，若架構是不正常的，後面一直在run怎麼都不對，修復環境後才會健康，只是很奇怪的是，我們把環境和健康切割開來，關了台化廠就會幾千人失業，你台化繼續開，你幾十萬的個人繼續生病，他不會這樣講，但我是覺得，關了很好啊，工人可以去找更安全不會毒害你們的工作。

埔1：台化其實是有能力改善，只是不願意去做，它寧可把錢賺了，若要它們改善可能年終獎金又要縮水了，勞工就會看著短利，為了工作權、年終就繼續污染。彰化健康盟那邊有一個金字塔，當你在環境底端的這些人，環境被破壞、生病拖垮到健保、又會拖垮財政，一直往上拖垮，是環環相扣的，所以我們無法期待說單一環保署能做什麼。

埔2：我們目前面臨到空污環境這件事情是很複雜，人類感官無法去決定到底到什麼樣的程度，像暨大這邊的監測器的案子，還有現在的公民科學，透過儀器去做分析，去找到污染的真相和現況是非常重要的，像空污、水污、噪音等等是直接威脅到我們的健康，但一般人沒有簡易的空氣去證實到他受到的危險，若從現在開始比較複雜性的，不像是單一的垃圾污染，空氣、水、土壤這些更多跨領域的，像資工等這些跨領域的設備可以進入到常民的生活，被大家所應用去了解真相，我覺得是很重要，因為有時人的感官比較over，有時候就需要一些比較中性的數字來協助大家的環境真實現況的評分。

20160826 深度訪談劉懿德總幹事(嘉義市社區醫療發展協會)

訪談代號：NGO5

日期：2016年8月26日

訪談對象：劉懿德總幹事

單位：嘉義市社區醫療發展協會

Q1.團體反空污行動上的構想、設計、目標，看見了什麼樣的問題或現象，而決定採取或設計該行動？

總：我們團體主要是從比較健康、醫療的角度出發，因為環境的部分我們是後來才慢慢去學的，我當初會看到這個主要是從患者那邊看到，就是一般醫療看診有很多過敏症狀，可是不斷地在看這些過敏症狀就會無解，可是就不太對勁，第一個開始的是我們余尚儒醫師，開始去搜尋這些資訊，PO一些訊息在我們社區醫療發展協會，應該是說，這個問題開始發端有發現說所謂的過敏症狀和細懸浮微粒有相關，才會造成後面產生這麼多患者，所以醫療處置都是果，可是事實上要解決這個還有一個因，但這個因又不在醫療場域，它是一個環境議題，似乎就要把原本的投注焦點回到原本的原因，這很公衛，是很前端的工作，和醫療處置無關。

社區醫療發展的開始是跟我們診所，我們有幾間診所合併在做那個社區衛教，所以在

想慢慢地讓民眾知道、看到空氣是什麼，所以一開始的發想是說，對抗體制絕對不是一般民眾能夠做的，而且大部分的民眾沒有受到即刻的影響，沒有意識到的時候，你去告訴他空污有多嚴重，媒體不斷報導他還是聽不懂，即使你是住在斗六、嘉義，你又不是在大城或台西、麥寮這麼接近單一排放源這麼大的地方，民眾敏感度很低，所以那時候想說必須從教育開始。

這滋事體大，因為這後面會造成太多的疾病，而且如果說這麼大的污染源，一直在台灣本土上出現的話，我們在解決末端的醫療問題，都是在治標不是治本，簡單來講，若有健保的觀念來看，假設這真的這麼多研究都告訴你，PM2.5 跟全死因都有關，假如你解決 PM2.5 問題，是不是就解決健保問題，就解決掉很多就診的問題，免於疾病的恐懼，所以這個是最前端，我們後來還想說把自己聚焦放回這裡，因為余醫師和我都是公衛背景，所以我倆的視角就把自己拉回專業，不要在看臨床了，應該要把預防的工作做好，但這預防並不是去社區做一般衛教宣導，因為它是現在進行式，是嚴重的污染，所以就必須進入教育，此教育就是先告訴你怎麼做，在參與行動面，喚醒嘉義市對於這個問題的發掘，去促進政府和環保單位能在地做一些事情，所以我們在這塊以嘉義市的環團，我們算著墨較多，也是一起合作向市政府一起使力的，推一些想法不斷的告訴環保局，進入空污委員會，因為必須有民間代表，然後我們受邀，因為關心的很頻繁就邀請進去。

Q2.那是因為你們的參與，嘉義市才開始重視這個問題？

總：我比較公平的說，因為涂醒哲是公衛背景的，他比較聽的懂我們在講什麼，假如今天有一個市長，他不是這個背景的人你跟他講的口沫橫飛，他也聽不懂，反正也沒有人死在你面前，所以對他來講政治沒有效益。

Q3.和市府的合作情形或遇到的困難？市府的角度讓嘉義市空氣改善？

總：我們的目的倒是沒有設定到這麼高遠，說改善空氣，當然從民眾教育就是會去改善空氣的根本工作，像我們現在推二行程機車的減量和補助，另外是燒金紙，是重金屬所燃燒出來的是無害的，講白一點讓廟公明白知道這個會得癌症，慢慢的左邊去這樣做，右邊和市政府去建言，廟宇這塊要做，因為嘉義市的污染源，撇開嘉義市的污染源像六輕飄來的，這早就很多人在進行，可是我們本地的不能沒有議題，所以我們從這邊著手，另外，還有所謂空品區的設置，空品區的設置是要嚴格執行，是會有指標性意義，這些政策也提高民眾的知能，知能夠強壯的時候被反對的可能性就會降低，在反空污行動上的著墨要從民眾，基層的、不斷地鋪陳訊息，他們認同了、也聽過了，所以要下一個政策就會知道這是 PM2.5 要調查的、要防治的，某個時段要減量、某個時段要幹嘛，大家接受度會慢慢變高，但這不只是對中高齡的做教育，是全民的，所以這個知識會接受比較快的是年輕族群，因為現在網路發達，不斷透過訊息的釋放，幾年內就會改變整個文化氛圍。

在地民俗活動，嘉義交通習慣是機車，二行程今天減量下來有明顯的下降，剩下 3 萬多輛，但是以嘉義市的腹地來講這種密集度還是太多，機車進出的狀況是因為我們沒有公交，那就算有公交也很難規劃出這個小城市願意搭公交的模式，所以我最近看到美國的報導，美國發明了一台小巴士就是用 app 定位，它就可以在你家附近繞，它就可以來載你，最近有個發想，叫做小城市小巴士、代步變得有意思，因為那台車很潮，可坐 21 人...

嘉義所承受的 PM2.5 都是其他縣市飄移來的，都是光化學作用，那種濃度高的是擴

散不良，很容易累積在山腳下，但這是透過另一種方式解決，但你在地不能不討論，都在罵外面，以我們現在的熟練度，這個訊息不斷的釋出，慢慢的大家會比較成熟，再去推這個東西，鼓勵大家。

Q4.怎麼去進行教育？改變觀念？

總：我們是透過社區發展協會，去帶動他們去認識社區裡面的學校掛空品旗，接下來鼓勵他們的社區去掛旗，第一個透過掛旗的動作去教育自己，告訴他們社區裡面如果有人運動看不懂，這些聽過的人就會告訴他，這是潛移默化；第二個是社區學校裡面的老師跟學生，老師他也看到掛空品旗，老實說老師的教育並不夠，講真的，我目前只有在4個國小去講這個課程，並沒有每個國小都很主動想去了解，掛空品旗是市長聽我跟余醫師的建議，這個 model 是美國在做的，就六色旗，台灣只有嘉義做六色旗，因為當初沒有任何一個城市在弄這個，環保署也沒有人去想這個，所以嘉義市政府也覺得沒有什麼規則可循，就依照嘉義市社區醫療發展協會做建議的標準，那這標準是美國的，這標準我們是覺得可以的。

若了解每個旗的意義，你不會覺得紫爆太後面，事實上紅色就已經有害了，有害到紫爆，就健康的指標而言其實沒有差異性，也就說無論是紫爆到有害就是已經對身體，所以紅色就是啦！你要去看它每個旗所代表的意義，所以紅色是有害，紫爆我們會很在意它，是因為網路都在講紫爆，你知道 AQI 在紅色階段 56 就是有害，所以你說嚴不嚴謹這很難講，我和余醫師的認知認為 5 色旗相對嚴謹，你去看日本的，連前面的綠色都分 3 色，英國也是！

我們沒有去看意義，而只看顏色那是錯的，單獨把紫爆拿出來，嚴不嚴謹那是錯的，因為紫爆這個詞大家很在意，是因為我們被影響，事實上對健康有害，是紅色才對，紅色之後就算是有害！我們都會 focus 在紫色，但都忽略了其實已經過了紅色，所以我們會被這樣誤導！

雖然我們有掛空品旗，民眾教育不夠，學校教育也不夠，我只能說在我們附近這幾個社區我們都有教育過，而且如果是我們教育過的民眾，你問他這是什麼旗，他們都知道，但是夠嗎？還不夠，帶著這個領域去其它郊區的社區問，不知道，我就常常去問一個問題，民眾「不知道」那你卻要去推政策，不會被罵嗎？就是說民眾不知道你要幹嘛，你要禁止二行程機車，你不會被罵嗎？所以這個建議又回到市政府，市政府就推了一個里幹事社區檢討，你知道嗎？後來根本也沒有人監督，這里幹事社區檢討，是搭著別人的活動，前面借個 5 分鐘，發個宣傳單講一講，若這個聽的懂，我輸你（台語）！就應付了事，那這樣要怎麼達到所謂的空品宣導的問題，就是目前的困難點，所以民眾知能很難普及，第一個我們是從能夠深化的社區進行，第二個透過能見度很高的電視牆或是學校的宣導活動，讓他們不斷地接收到這個訊息。

Q5.當空品旗顯示紅色時，會做那些事情？

總：四個顏色都有不同的防禦機制，綠色適當的活動沒問題，如果是黃色，就是先天有過敏性疾病的人，過敏體質，做戶外運動要避免倉促的呼吸或要掛口罩，一般人會比較沒有影響，黃色是 PM2.5 13 到 32，橘色是 33 到 55，這個層次是所有人都有可能變敏感族群，那紅色呢？就大家都不要，就是有害。

這個也無法監督，老師比較有愛心，自己知道狀況，不過我有聽說，真的有開放室內空間進行體育課，這也是一個轉變。

Q6.社區的話空品旗掛哪裡？

總：里長歸里長的喔，嘉義市政府讓他們掛，是掛一種圓盤的，那個圓盤沒有用，就是今天什麼顏色就轉到那個盤，可是它是平面的，它不能掛外面，鄰里要看的話，要掛外面，可是他弄了一個圓盤，他叫學校升旗，叫學校掛圓盤，我講真的不知道這些人在幹嘛！這是一個很瞎的政策！我問過幾個社區里長，誰有在轉？可以去推動嘉義市各商店、咖啡等文創，有公民意識去掛起來，會變成我們很大的一個特色。這個應該政府可以出面去做的事情，那氛圍會不太一樣。

現在這個事情已經是顯學，要做的事情已經不是上街頭了，上街頭是用衝撞的讓大家知道這件事情，當大家都逐漸意識到這件事情之後，你在衝撞，這個彈力會不見。

Q7.資訊公開透明的程度？

總：現在已經好多了，我們用這個粉絲頁的時候是上一個市長，簡單說，看到的數據是做過的啦！就是說污染源都不在嘉義，所以當時就沒有想做的事啊，就污染源都不是我們造成的阿，那個老師在換市長的時候，大家都還是尊重它是被嘉義市政府受邀來做研究，所以也沒有把他換掉，可是那時候已經成立嘉義市空污委員會，是葉光芃、詹長權，因為這些人都是市長的好朋友，來現場聽完這個老師的說法，就直接說你這個也敢講，你會被電爆！坐在前面的都是你的老師，換市長之後，資訊有比較透明，現在這個新的環保局長，資訊方面他也接受這個空氣盒子，就是佈點廣一點，佈點多一點，能夠各方面資訊多一點，都公開，

但跨縣市的合作還是比較難一點，這個地方能使力的還是把自己的處裡好。

Q8.對於環保署的建議或地方角度對中央的建議？

總：建議要立法，台灣沒有一套嚴格取締或是監控這些單一排放源的法令，像我們指的外部因素，都是單一排放源所造成，譬如說中火、台化、六輕等，這些的控管緊密的監控，在有些實例上出現過，在美國的南加州，他們以前曾經做個關於兒童肺部發展的研究，一個是在實施嚴格法令稽核制度之前的兒童的肺部發展，跟實施之後真的改善空氣之後，所謂的法令實施之後，兒童的肺部發展是有顯著的發展，這個時候就可以知道說，有沒有一套法律是針對這個國家重工業產業，這個區塊它的排放物，包括空氣、水等等，我們想不到的排放物，這些東西到底有沒有在監控，看起來是有，事實上，若真的有，那為什麼時常會聽到非法排放？水都會了，空氣會不會嗎？就算設了污水處理系統，它還是非法排放，煙囪有設置空污的排放系統，同樣非法，因為只有在它設置的時候是合格的，它隨時都可以說自己合格，那沒有一套的系統隨時去監測。環保署要推的應該是這個，地方是環保局執行單位，可以學學衛福部，衛福部都查我們醫療單位，它怕我們地方衛生局跟在地的醫療人員感情都太好，所以常常中央會臨時下來稽查，都是到門口了，才會連絡衛生局，避免先串通好，環保署應該要學這個！所以這樣我們平常就會改變自己的做事方式，我們自己是企業，那很多事情就會去做調整，目的是良善的，如果放到討論上，意思是一樣，但是為什麼它不行呢？因為他卡在經濟部，這個屬於特定型態的經濟發展下既有

的思考模式，是僵化的經濟模式思考，連續罰採累進制，它有錢到改善系統的，只是不想做而已！

Q9.許厝分校事件的看法？

總：遷校也是在政策的兩難下所出現的，若不遷校這些學生受到污染，會在這裡讀書的人就是住在這裡，遷校只有象徵性意義，就是新政府又做事，你遷不了廠，但你遷校有用嗎？遷廠太空洞了，我是勸環保團體不要喊遷廠，遷廠喊的人要不要想配套，並不是幫台塑想，這不用你幫它想，而是在台塑裡面工作的這些人怎麼辦？可以進行環保抗爭，但是裡面的受聘者，還是要有一個思考是台塑員工的生計，是這些人，所以不是遷廠的問題，有沒有去思考過當喊出這些口號的時候，是你跟這裡面的人的對立，如果你們家有收入較不好的家人，剛好在台塑裡面做，是很辛苦的工作，你喊的出來嗎？而是應該將焦點放在這工廠的排放重工業污染、石化工業下的產物，這是要回來逼中央的，而不是逼工廠員工，對工廠有用的手段是中央，要設立一個中央法令的立法，不要針對六輕，而是針對全面性的台灣重工業的排放問題。

中央要立法，地方民意代表要從哪裡去爭論，但現在都靠地方自治，沒有效啊！只要國家機器伸手，這個手伸的很對，這些民意代表是從地方長出來的阻力，中央夠強大，連環保局都要配合，這些小阻力就會自然轉向。

是環保稽查員人力不足，假如說要做好全國性的監控，應該要有長期聘任的稽查員，他是約聘也好，在公務體制專門做這個，食安大家也是吵到，現在連東西進到海關都很嚴格，但環保吵這塊沒有用，不是不做，是稽核這塊人力不夠，問題是環保局人不夠，那要怎麼稽核，一定是做做樣子，所以環保稽查員應該成為一個制度，要同時建立綠能和工業發展的國家，公部門這個職能角色的人不能沒有，即使立法完備，還是要有它的權責，這是一個走向先進國家的一個格局。

Q10. 空污講師的培訓，和衛生局合作？

總：那是假的，暫時的，只有領一張證書才是真的，我後來上完覺得莫名其妙，我們就是上課，我第二次上進階課後就講不下去，我就跟辦這個活動的科長說以後辦這種活動要改變方式，大家都只是辦給市長看的，有在做啦！沒有很認真的想說真正的師資要怎麼做，市長就看看照片，最後能上媒體，市府都有經費，但問題是只是作秀給市長看，沒什麼意義！我建議採自由報名，是主動且出自意願，而且我要考核，沒過不能被認可師資，是要試講，現場抽到現場講。

五、 產出文章

(一) 短文系列一

篇名：《臺灣應針對細懸浮微粒 (PM_{2.5}) 進行跨域治理》

載於國立臺灣大學社會科學院風險社會與政策研究中心鉅變新視界 Newsletter 第 11 期。

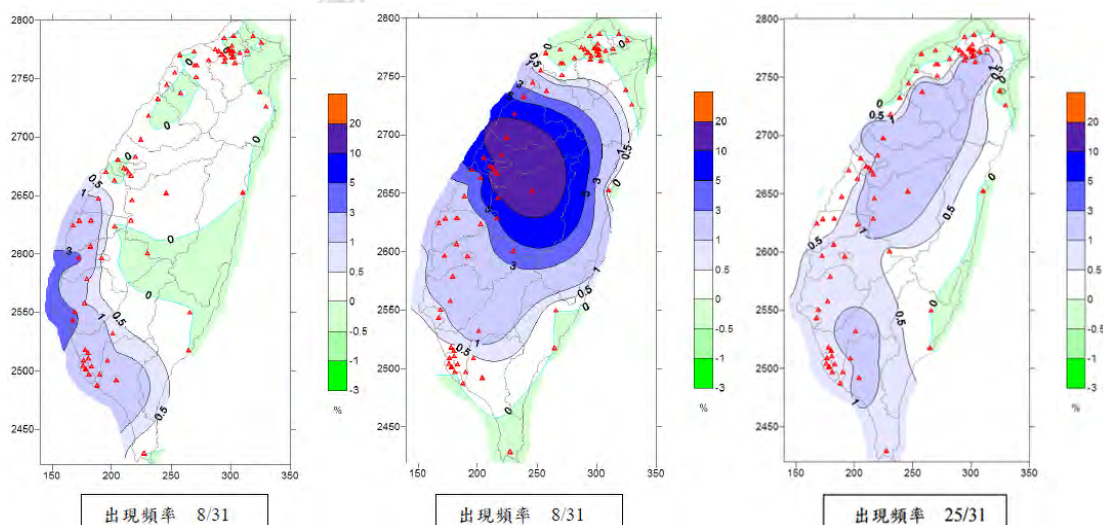
刊登日期：2015/07/28

內文：

臺灣細懸浮微粒 (PM_{2.5}) 健康風險存在跨境問題。臺灣境外由於中國與亞洲內陸之沙塵與工業燃燒與衍生的細懸浮微粒，隨著季風傳播到各個國家，從風向與成分分析得知台灣細懸浮微粒 20%-40% 來自境外 (Chen et al., 2014; 環保署, 2013a, 2014a)，而各國經濟發展階段差異，造成管制程度不同，加深風險治理困難度。台灣境內傳播受到氣候與地理影響，造成少工業、交通在相對不密集的嘉義市 (34.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)、南投縣 (29.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)、2014 年 PM_{2.5} 濃度高過人口、交通密集的大都市台北市 (士林站 19.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、萬華站 20.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)、新北市 (汐止站 19.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、板橋站 22.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)、台中市 (豐原站 23.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、忠明站 27.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) 等地區，嘉義市甚至高過全台工業空氣污染最嚴重的高雄市 (美濃站 27.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、前金站 31.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)；跨空間除了監測、管制技術難度增加，衍生出跨地區污染的課責性問題 (accountability)。

本文僅討論臺灣境內的跨境議題。引用臺灣電力公司對火力電廠 PM_{2.5} 貢獻的模擬報告，圖一由左至右分別為台中火力發電廠 1 月、7 月與協和火力發電廠 10 月的 PM_{2.5} 貢獻比例之列舉。台中火力發電廠 1 月之中有 8 天主要影響嘉義與臺南地區最高達 3%-5%，7 月之中有 8 天主要影響苗栗、台中彰化、南投，高峰貢獻高達 10-20% 的區間。最右圖位於基隆之協和火力發電廠，10 月之中有 25 天主要貢獻廣部新北市、大台中、南投與高屏地區 1-3%。

圖一



來源：蔡德明等 (2013) 台灣電力股份有限公司火力電廠空污排放對細懸浮微粒 (PM_{2.5}) 之影響與因應對策研究。台北，臺灣電力公司。

必須強調，在此舉例火力發電廠乃因引用其完整模擬報告，並非指稱火力發電為臺灣 PM_{2.5} 最大貢獻源。若按照 CMAQ 推估模擬為基礎的排放清冊再進行火力發電廠推估出來

的「濃度百分比貢獻」相當準確，以此份報告為依據，整體而言，台電各火力電廠對全臺PM2.5 質量濃度的貢獻比例均小於1%，然而報告僅考慮「全臺」，其實污染源在個時期對不同地區可能貢獻3-20%。大部份之PM2.5 經過大氣傳播、光化效應，傳播範圍大多跨越行政區，因此有必要跨越行政區進行治理。

以未來台灣將並用的空氣污染兩大管制系統，排放管制與總量管制來看，排放管制由中央訂定標準，地方政府（都、縣市）執行許可制度、檢測與裁罰。總量管制則由中央按照地方分區劃定空氣污染防制區，規劃排放增量限值，依據空氣污染防制法第八條：中央主管機關得依地形、氣象條件，將空氣污染物可能互相流通之一個或多個直轄市、縣（市）指定為總量管制區，依各地區空氣品質現況，計算出各區域之排放總量上限，訂定總量管制計畫。因此總量管制法源具備跨域治理之空間，特別是總量管制之手段，涉及增量現值、排放總量與交易制度之建立。雖然我國尚未有交易抵換之施行細則（固定污染源空氣污染物削減量差額認可保留抵換及交易辦法總說明，尚未搭配施行細則與公告實施），甚至並未將PM2.5 納入總量管制對象，然PM2.5 納入總量管制應為趨勢，且管制邏輯應搭配同時具備行政管制與經濟誘因之工具，否則將成為「總量限制」而已，基於工業化國家的經濟趨力與遊說下，增量現值可能過高以保護既有產業（按圖二，我國目前空污已經超標的縣市仍然允許增量），那管制密度甚至不如直接針對排放源進行嚴格之管制。

圖二

依空氣污染防制法施行細則第七條規定計算各縣市主要污染物連續三年平均值統計表及容許增量限值

縣市別	基隆市	新北市	臺北市	桃園市	新竹縣	新竹市	苗栗縣	臺中市	彰化縣	南投縣	雲林縣	嘉義縣	嘉義市	臺南市	高雄市	屏東縣	臺東縣	花蓮縣	宜蘭縣	連江縣	金門縣	澎湖縣	
空氣品質背景值 (C b)	PM ₁₀ 日平均第八大值(μg/m ³)	68.5	99.2	96.2	101.7	96.5	102.6	116.1	124.3	124.7	129.2	151.1	138.1	142.2	140.1	135.9	71.2	65.7	77.7	123.7	159.9	96.5	
	SO ₂ 小時第八大值(ppb)	26.0	32.3	22.8	54.5	17.0	12.6	12.6	20.7	20.0	15.1	12.1	17.4	19.1	21.7	59.6	23.3	5.0	7.8	14.8	14.4	43.3	16.6
	NO ₂ 小時第八大值(ppb)	51.7	76.8	77.9	62.5	48.9	57.2	48.0	64.0	54.6	55.9	42.6	35.5	46.9	51.2	78.7	51.8	24.1	38.2	40.2	28.7	51.0	22.0
	O ₃ 小時第八大值(ppb)	93.0	111.0	110.7	103.8	110.6	97.3	104.9	111.9	104.7	115.5	108.7	110.4	106.6	111.6	123.6	128.3	69.8	69.1	79.4	103.4	101.8	90.8
	PM ₁₀ 年平均(μg/m ³)	14.1	6.5	7.2	5.8	7.1	5.6	6.1	2.2	2	2	2	2	2	2	2	2	13.5	14.8	11.8	2	2	7.1
容許增量限值	PM ₁₀ 日平均(μg/m ³)	28.2	12.9	14.4	11.7	14.3	11.2	12.3	4.4	4	4	4	4	4	4	4	4	26.9	29.7	23.7	4	4	14.3
	SO ₂ 年平均(ppb)	6.7	6.5	6.8	5.9	7.0	7.1	6.9	6.9	7.0	7.1	7.0	6.9	6.8	5.7	6.8	7.4	7.3	7.1	7.1	6.2	7.0	
	SO ₂ 日平均(ppb)	22.4	21.8	22.7	19.5	23.3	23.7	23.7	22.9	23.0	23.5	23.8	23.3	23.1	22.8	19.0	22.7	24.5	24.2	23.5	23.6	20.7	23.3
	SO ₂ 小時平均(ppb)	56.0	54.4	56.8	48.9	58.3	59.4	59.4	57.3	57.5	58.7	59.5	58.1	57.7	57.1	47.6	56.7	61.3	60.6	58.8	58.9	51.7	58.4
	NO ₂ 年平均(ppb)	9.9	8.7	8.6	9.4	10.1	9.6	10.1	9.3	9.8	9.7	10.4	10.7	10.2	9.9	8.6	9.9	11.3	10.6	10.5	11.1	10.0	11.4
	NO ₂ 小時平均(ppb)	49.6	43.3	43.0	46.9	50.3	48.2	50.5	46.5	48.9	48.5	51.8	53.6	50.8	49.7	42.8	49.5	56.5	53.0	52.5	55.3	49.8	57.0
	O ₃ 八小時平均(ppb)	6.8	2.2	2.3	4.1	2.4	5.7	3.8	2.0	3.8	2	2.8	2.4	3.4	2.1	2	2	12.5	12.7	10.1	4.1	4.5	7.3
O ₃ 小時平均(ppb)	13.5	4.5	4.6	8.1	4.7	11.3	7.6	4.1	7.6	4	5.6	4.8	6.7	4.2	4	4	25.1	25.5	20.3	8.3	9.1	14.6	

註：陰影為三級防制區

目前僅高高屏地區首先實行總量管制，各區規劃則常以空品區為單位。然而總量先以不符合擴散實況的空品區實行，防制區以污染物濃度為劃分，但管制手段為限制縣市、公私場所的污染源排放量，意味應先清楚掌握各地背景值、並且濃度與排放量關係應有更多的實證研究基礎，但環保署並沒有強化這方面的研究。因此無論是排放管制、總量管制，若實際面對改善區域空氣品質與提升居民健康時，都面臨權責不清的課責性問題，課責不清則無法妥善管制，例如若六輕對嘉義與彰化PM2.5 濃度實有顯著影響，那六輕就不應該面對僅是雲林沿海鄉鎮的壓力和面對雲林縣政府，而應該是承擔多縣市共同課責。又例如嘉義空氣污染來自境外部份比例高，若要改善嘉義空氣品質，責任亦在鄰近的雲林、彰化等縣市，鄰近縣市總量削減嘉義亦是受惠者，嘉義的增量是否有必要義務提供雲林。以上列舉，即說明必須釐清跨域之來源與責任，透過公民環境權與健康權的主張，促使政府跨

域治理平台共同處理跨境空氣污染減量容許、排放許可等各種事項，才能完善 PM2.5 治理。

因應諸如 PM2.5 空氣污染的新興風險議題，傳統行政轄區難以解決跨域議題，跨域治理的倡議與實踐乃目前國際趨勢。從風險社會理論來看，第二現代意涵的全球化風險社會，政治、經濟、社會結構快速變遷與發展，政府部門主導回應公共議題能力下降，跨部門、跨地區特性之治理開始湧現（陳一夫等，2015）。在政治與公共行政學領域中，政策網絡理論較能解釋中央與地方政府執行政策領域之垂直與戶賴關係，包含五種類型政策網絡：政策社群、專業者網絡、府際網絡、生產者、議題網絡，這些跨域治理模式能對公共議題進行參與、意見與資源交換，達成共識與解決（陳一夫等，2015；范淑敏、周志龍，2008；楊友仁、蘇一志，2005）。

學理上，不同公共議題採用之跨域治理模式有很大差異，需要建立一套評估工具，按照跨域事務性質，評估影響有效跨域治理因素，規劃執行跨域治理架構。臺灣在流域方面首先開始跨域治理概念，但由於國土計劃法尚未通過，流域管理相關之管制權分散在各部會，故無法有效推動跨域治理；目前空氣污染，特別是 PM2.5 與空污跨境風險治理上亦面臨跨域治理的需求。河流流域較易觀察，空氣污染分布雖較河流不易為常民觀察所見，但目前臺灣的衛星遙測、大氣模擬皆已經做到相當精緻的程度。

引用陳一夫等（2015）的跨域治理必須有資金、組織、管制權與計劃四個基本要素，稱為 A+CORP (agreement + capital, Organization, Regulation, Plan) 基本要素模式，目前 PM2.5 與空污跨域治理現狀來說，首先就資金來說：資金為促成地方政府間跨域治理之主要誘因，研究指出空間發展計畫、經費和組織平台，在地方政府的角度而言，三者當中最缺的便是財政資源（陳一夫，2015）。在空氣污染方面，資金可以從各縣市空污費來進行運用。空污費在跨域治理意涵下，必須在實證研究基礎下，釐清該區域內排放量與影響權重，按照排放比例提撥空污費。例如若雲林、嘉義成立 PM2.5 跨縣治理委員會，若雲林縣因為六輕收取空污費較多，則應在實證基礎上釐清六輕對嘉義的影響，按比例提撥跨縣治理委員會。另外，跨域治理縣市的空污費，應當透過委員會協商共同決定如何使用。

組織方面，目前地方政府間已自發性組成許多區域合作組織，例如北臺區域發展推動委員會、中臺區域合作發展平台、雲嘉南區域永續發展推動委員會、高屏區域合作平台等。PM2.5 與空污的跨境治理可以在既有的發展平台上發展，例如雲嘉南區域永續發展推動委員，但同時必須考量組織運作專業性，評估在既有平台發展或是新建立新組織何者適當。影響組織有效推動跨域治理之因素則包括組織之法制化與地方民意機關之監督，例如依據區域計畫法所設置之區域建設推行委員會，經常缺乏建設經費與土地使用管制權外其他領域（例如交通）資源分配權，故仍無法有效推動跨域治理；因此空氣污染的跨縣治理委員會應在組織位階上，各地方政府所組成之區域合作平台，需由各地方政府首長、專家學者與企業代表組成委員會決策，執行由各地方政府一級單位分議題組成推動小組來負責。若空氣污染跨域治理委員會，更應該直屬縣市首長，由縣市首長直接擔任共同召集人，由副縣長擔任執行長，地方民意代表與空民團體亦必須納入，並且常設固定專家委員，提高執行位階並且以參與式民主方式進行多元利益關係者決策，才能真正有效協商跨域空氣污染問題。有關管制權外，屬於中央部份，牽涉到中央與地方權責；建議若要讓空氣污染區域治理可行，達成細懸浮微粒有效治理，中央應尊重跨域治理委員會，盡量賦權。此即衍生下面要談的管制權的問題。

管制權方面，研究認為（陳一夫，2015），地方政府間跨域治理已在地方制度法與行政

程序法等相關法令上具有法制基礎，但實際推動上仍需資金與協議之達成。跨域治理事務之管制權若屬於中央政府，地方政府難扮演協調角色，需中央政府介入協調，且跨域事務所牽涉之管制權分散在中央政府各部會，在協調上亦面臨極大挑戰。空氣污染在中央主管機關相對清楚，即為環保署；但牽涉到產業、交通等廣及國發會、經濟部、交通部等，因此中央政府各部會間協調整合，仍是影響有效跨域治理的關鍵因素，環保署在主管全國環保事項上，經常落於協調角色，甚至在經濟部、產業界壓力下經常被質疑無法捍衛民眾環境權與健康權。一個可能的倡議，可以參考北美對流層臭氧研究計劃(North American Research Strategy for Tropospheric Ozone, NARSTO) 2004 年負責評估將美國從「污染技術控制途徑」轉向「風險基礎的空氣品質管理途徑」。這項計畫由美國國家科學院(NRC)提出，旨在非人的污染技術控制邏輯，逐漸導向以人的生命健康為基礎的空氣品質提升。

這樣的典範轉移對臺灣的空氣污染跨域治理，特別是 PM2.5 跨域治理將有幾個啟示。在空氣污染風險治理上，衛福部應該與環保署聯合，採取一致立場捍衛民眾環境權與健康權。管制上除了以縣市行政區、工業區、工廠這些排放源為單位，更應該依據健康影響評估，找出「受空氣污染高健康風險潛勢地區」，這些地區應該由環保署與衛福部來區域管制辦法。意即以健康實證研究為基礎，縱使排放源已經達到最佳可控制技術(BACT)、減排目標達成、濃度下降都不是空氣污染管制的真正目標，而是保障居民健康。若對區域健康仍有顯著危害，或則交通、產業型態、生活型態，則應針對問題繼續改善。「受空氣污染高健康風險潛勢地區」為跨域治理提供更堅實的人民民主與權利基礎。

計畫是政府引導資源分配的重要工具，中央與地方政府在計畫之規劃與決策過程中的協調與權力、資源分配的機制，則是落實或解決跨域治理事務的關鍵。我國目前已經在環境工程領域、大氣科學領域有相當多政府委託研究，因此對於 PM2.5 與各種空氣污染物大氣擴散、濃度分布有相當程度的掌握，但對於各區域的健康影響評估卻尚未充分普及。PM2.5 與空氣污染跨域治理的核心計畫，可以參照美國從「污染技術控制途徑」轉向「風險基礎的空氣品質管理途徑」計畫，找出臺灣「受空氣污染高健康風險潛勢地區」地圖，按此即可透過計畫進行整體 PM2.5 與空氣污染之跨域治理的目標、執行、考核作為任務具體項目，以收治理之效。

參考資料：

王瑞庚、張景儀 (2015)。風險非不確定管制非常不確定：談中部地區 PM2.5 治理。環境與土地正義工作坊，台中，東海大學。

蔡德明等 (2013) 台灣電力股份有限公司火力電廠空污排放對細懸浮微粒(PM2.5) 之影響與因應對策研究。台北，臺灣電力公司。

陳一夫、林建元、鄭安廷 (2015)。跨域治理模式的建構與評估。都市與計劃，42(2)，153-170。doi:10.6128/CP.42.2.153

楊友仁、蘇一志 (2005)，地方成長聯盟轉化與空間治理策略：以台南科學城為例，「都市與計劃」，第 32 卷，第 1 期，第 1-23 頁。

范淑敏、周志龍 (2008)，台灣的地方發展策略：治理與網絡化，「都市與計劃」，第 35 卷，第 2 期，第 99-122 頁。

Pennell, William T.(2011).Executive Summary. in Brook, J. R., Demerjian, K. L., Molina, L. T., Pennell, W. T., & Scheffe, R. D. (Eds.). Technical challenges of multipollutant air quality management. New York: Springer.

(二) 短文系列二

篇名：《從 VOCS 管制看空污治理的新趨勢與新想像》

載於國立臺灣大學社會科學院風險社會與政策研究中心鉅變新視界 Newsletter 第 14 期。

刊登日期：2016/01/20

內文：

一、與管控 PM2.5 一樣重要：揮發性有機化合物(VOCs)

我國細懸浮微粒 PM2.5 的污染與管制問題，自國光石化興建爭議後與中國媒體人柴靜所拍攝的《穹頂之下》，便開始如火如荼在公民社會當中發酵。民眾開始針對政府目前管制空氣污染提出一連串的質問，特別是 PM2.5 污染物。至於關於 PM2.5 的管制與治理問題，臺灣大學社會科學院風險社會與政策研究中心已有許多傑出的文章論點與廣播(參見註釋)，因此，本文在此不再贅述關於 PM2.5 空污治理問題。

反之，本文亟欲探討的是，揮發性有機物(Volatile Organic Compounds, VOCs)管控問題，並藉由 VOCs 污染排放問題來簡要地說明在科學不確定性與法規制度的影響，容易難以了解與釐清目前污染排放狀況。最後，本文簡略地提供目前國際空污治理趨勢的新典範與視野。

首先，VOCs 是重要形成衍生性 PM2.5 的貢獻性來源之一，化學物質(可能是固體、液體或氣體)等前驅物，在大氣環境中經過一連串極其複雜的化學變化與光化反應而成的衍生性 PM2.5。¹¹PM2.5 的組成成分過於複雜，其中，VOCs 便是衍生性 PM2.5 的重要前驅物之一。除此之外，VOCs 中更包含多種的危害空氣污染物(Hazardous Air Pollutant, HAPs)，如苯(Benzene)，是對於人體健康具有致癌性，引起人體的呼吸系統、肺臟、肝臟、腎、神經系統、造血系統及消化系統等都會引起健康問題。因此，若欲有效治理 PM2.5 的空氣污染問題以及維繫人體與生態的健康和永續，VOCs 管控與了解亦屬極為重要。

揮發性有機溶劑是在工業的製程當中最常被使用，在使用或相關製程生產過程時，通常會從兩種媒介傳遞污染途徑：空氣與水。通常會經由工廠的製程設備元件(儲槽、設備元件等)逸散至大氣當中。裝載相關揮發性有機液體的儲槽、油漆的塗抹、輸送管線裝置的等各種設備元件(如圖一所示)下的接縫處亦會產生洩漏揮發性有機氣體；或是經由放流水成為廢水污染了正常水體，而這中間的廢水處理過程也有可能會有逸散的有機揮發物(高雄市環保局，2012)。

¹¹參考環保署網站：http://air.epa.gov.tw/Public/suspended_particles.aspx

設備元件



圖一：設備元件示圖（資料來源：環保署六輕計畫總體評鑑研討會會議手冊，2010/10/28）

VOCs 不同逸散的途徑其實隱含象徵著是人類與社會行為運作。也就是說，VOCs 污染的排放主要可以來自於工業的固定污染源以及汽機車移動污染源。在我國空氣污染最屬嚴重的地區是在於中南部，又特別是高高屏地區，在中央環保署與各地環保局的資料庫當中顯示，固定污染源排放 VOCs 最大宗的產業係來自於石化煉製業與電子高科技產業（環保署，2010；劉希平，2008；高雄市環保局，2012）。

二、管控 VOCs 排放量的治理困境

石化產業是 VOCs 的主要污染源之一，我國的中南部更是座落了世界規模龐大的石化產業重鎮。高雄與雲林這兩大石化廠區更是皆已運轉將近 20 餘年以上。然而，在雲林麥寮石化廠區始終未明的 VOCs 排放數字的個案，凸顯了我國目前空氣污染治理的困境之一。

VOCs 本身揮發易變的特性、推估計算 VOCs 的科學不確定性，再加上我國專業審查制度的行政妥協、多重管制法規的使然與裁量權限的彈性等因素交纏，導致了科學數字出現多重且不斷更迭變動的政治性空間（杜文苓、張景儀，2014）。簡單地說，龐大的石化廠區規模下多種設備元件的計算逸散方式，（不同製程、不同的設備元件皆有不同的科學係數規範，更遑論在地係數建置仍有科學問題待需討論；不同設備元件又有不同的操作時數計算，這些變異因素計算 VOCs 的簡易基礎公式¹²下，都造成難以釐清逸散量或是導致推估結果的數字不同），以及科學謬誤(error)的因素存在，如像是人為操作不當、場址的錯誤設計、維修缺失等等(Culis, 2012)，這些因素容易造成科學極大的不確定性，並致使目前各個國家在測量 VOCs 排放量時仍無法有效地縮短實測與推估值之間的落差。這也顯示出當代的科學治理技術的侷限性。

同時，在政府治理的過程中，不同的管制法規、規範標準導致至少會有三種排放量數字：排放量申報、許可證排放量與空污費排放量；以及地方基層管制人員進行稽查時間有其彈性行政裁量等因素下，我們看到 VOCs 排放量的「事實」生產，與法規規範、行政裁量與壓力息息相關。最終，行政機關在推估與掌握污染數據時，更受制於科學的可行性、人力以及財政資源的分配窘境，而無法釐清污染排放的真實現狀，而呈現出非決策制定的管制延宕氛圍（張景儀，2014）。

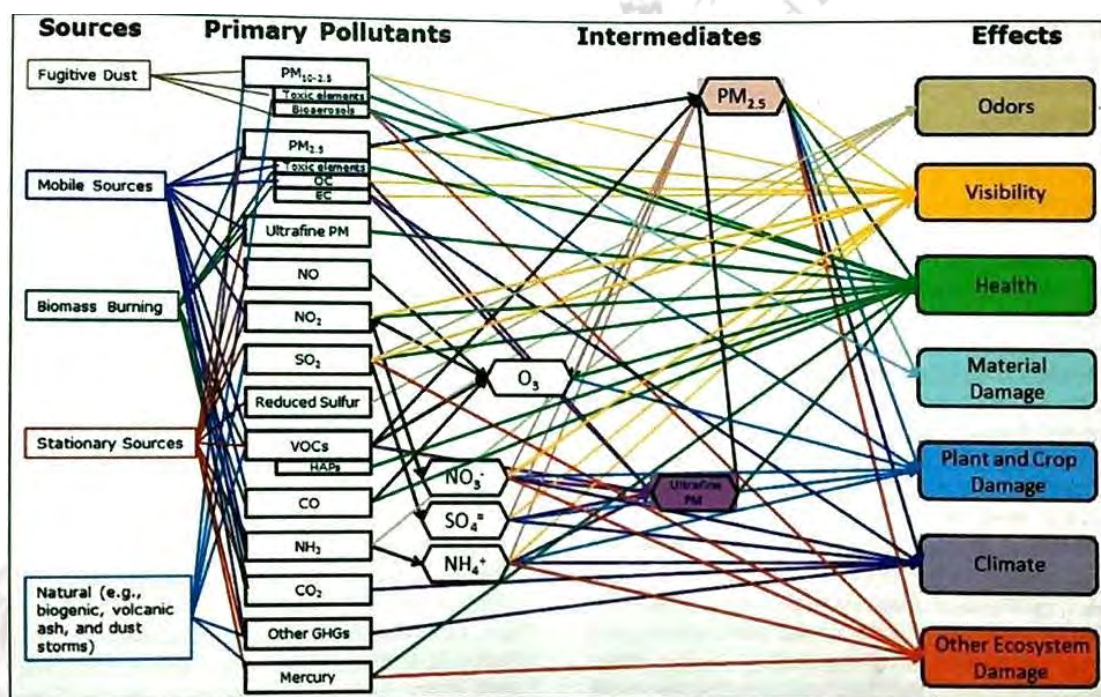
VOCs 排放的管制困境提供政府部門對於空氣污染治理一個省思：空氣污染其實蘊含

¹²基礎公式為： $A \times B = C$ ，A 是運作時間（活動強度）；B 是係數（排放強度）；C 是排放量。更為詳細的內容，可以參照杜文苓，2014，〈六輕 VOCs 爭議與石化業管制俘虜課題〉，周桂田主編，《永續之殤—從高雄氣爆解析環境正義與轉型急務》：125-137，台北：五南。

著更為複雜的科學不確定性(Hidy, Brook, Demerjian, Molina, Pennell & Scheffe, 2011)，而此「科學不確定」，更常是我國空氣污染治理遲滯不前的重要原因(杜文苓, 張景儀, 2015)。除了科學計算空氣污染擴散的不確定性外，單一污染物經由空氣傳播下的光化學反應更容易衍生、擴散其他具有危害性的污染物。就如同我國雲林石化廠區所排放的 VOCs 污染量會在我國的穹頂之下衍生出 PM2.5 的問題，只要在 VOCs 排放量管制尚未釐清之下，則可能也難以完整地建構出目前我國 PM2.5 污染狀況。這些都再再顯示空氣污染的複雜性、不確定性，以及當代科學對於空氣污染物合成效應方面的知識建構仍所知有限，也對於人體健康與生態系統暴露在多重污染物的損害仍有所進展遲緩(Hidy et al., 2011)。並且，在政府治理方面，更是凸顯現行法律所規範的方法與監測項目亦可能無法完全有效地掌握開發單位的排放現況與涵蓋最新的風險預防知識(杜文苓、張景儀, 2014)。

三、國際治理的趨勢：複合型態的空氣污染治理與公民科學

對於複雜的空氣污染治理問題，國際空污治理趨勢更強調，相關決策需要納入三大元素：行政的協調(administrative coordination)、風險為基準的決策制定(Risk-Based decision making)、以及課責性(Accountability) (Hidy et al., 2011: 3)。這是由於空氣污染物在當代的科學理解下，是一組有共同或交互混雜污染來源或是相同的前驅物，在經過共同的大氣物理與化學反應後會產生刺鼻臭味、能見度下降、物質腐蝕、農作物損害、人體健康危害、氣候變遷等對人類與生態體系的各種負面效應(Cao et al., 2011) (如圖二)。



圖二：Multiple pollutants and their multiple adverse effects (資料來源：Cao et al., 2011)

在上述的科學理解上，當代的科學能力尚無法全面性地釐清污染物質是如何經由不同的傳遞媒介來影響至生態各層面的負面影響，並從中訂定出絕對安全的暴露劑量。對此，國際的治理趨勢已從單一的空氣污染物控管周界濃度的思維，轉移至複合式污染物空氣品質管理(Multipollutant air quality management)，藉由整合式的途徑來使排放量共同降低來達到最大化的空氣品質改善(Hidy et al., 2011)。更為重要的是，對於政府部門來說，管控大氣中的危害性有毒物質將必須涉及許多公共機關，而非由單一機關統籌與執行便能夠解決，

這類決策應該被視為一種複合性的管制政策（杜文苓、張景儀，2015）。

另外，在有限的行政資源與成本、科學知識掌握的有限性等，空氣污染治理實屬複雜。國際社群便發展出以社區為主的行動科學，或稱公民科學(citizen science)，藉由低成本、簡易型態的收集空氣方式，來分析在地空氣品質的有毒物質監測。此過程即是嘗試打破公民參與環境檢測監督的技術門檻，運用科學的普及與民主，協助管制機關掌握更為貼近事實的證據，並從中建構出對於空氣污染問題的另一層理解，並亦有契機打開新的政治對話機制與空間。¹³

對此，本文在此提出複合式的空氣品質管理政策與公民科學等概念，是認為在當今空氣污染的科學複雜性與跨域性（王瑞庚，2015）等因素下，我國空污治理與管制過程應不再是過往的傳統分權制度或是交由單一環境權責機關進而統籌與管制，因為在科學不確定性下將可能難以釐清或建構出我國目前空氣污染的現況。如能包含更多元參與的方法，便可促進空污監測的透明性、民主性與課責性，更可促進民主治理的實踐（杜文苓、張景儀，2015）。

參考資料

Junji. Cao, Judith C. Chow, Frank S. C. Lee, John G. Waston. (2013). Evolution of PM2.5

Measurements and Standards in the U.S. and Future Perspective for China. *Aerosol and air quality research*, 13: 1197-1211.

George M. Hidy, Jeffrey R. Brook, Kenneth L. Demerjian, Luisa T. Molina, William T. Pennell & Richard D. Scheffe. 2011. *Technical challenges of multipollutant air quality management*. Dordrecht : Springer Science+Business Media.

Culis, A. (2012). *Why Emission Factors Don't Work at Refineries and What to do about it*. The Emissions Inventory Conference, Tampa, Florida.

高雄市環保局，2012。揮發性有機物防制策略與防制技術。取自：

http://www.ksepb.gov.tw/FileUpload/pdf/1020313water_pollution_1.pdf

行政院環保署，2010。六輕計畫 VOC 排放量分析及減量回收成效。載於六輕總體評鑑研討會議手冊。2010 年 10 月 28 日，取自：網址

<http://www.epa.gov.tw/ch/DocList.aspx?unit=8&clsone=552&clstwo=736&clsthree=1196&busin=336&path=14327>

行政院環保署，2010。網址固定污染源揮發性有機物（VOC）收費可行性及衝擊評估計畫。2001 年 12 月，取自：<http://www.epa.gov.tw/public/Attachment/4331450262.pdf>

劉希平，2008。VOC 自廠排放係數建立之探討與建議。收錄在工業污染防治，Vol. 106: 111-138.

王瑞庚，2015，〈臺灣應針對細懸浮微粒（PM2.5）進行跨域治理〉，

<http://rsprc.ntu.edu.tw/zh-TW/air-pollution/263-pm2-5-governance>，2015 年 7 月 25 日。

杜文苓、張景儀，2014 〈環境管制政策之科學困境？以六輕 VOCs 總量管制爭議為例〉，臺灣公共行政與公共事務系所聯合年會，台北：淡江大學。

杜文苓、張景儀，2015 〈久聞不知其毒：台灣空污治理的挑戰〉，臺灣政治學年會，金

¹³關於更為完整的公民科學概念，可以參考杜文苓，2015，〈石化空污管制困境與社區行動科學的啟發〉，周桂田主編，〈臺灣風險十堂課〉：102-112，台北：巨流。

門：金門大學。

張景儀，2014，〈鑲嵌於管制政策制度的科學政治性：以 VOCs、PM2.5 為例〉，國立政治大學碩士論文。

(三) 工作報告

參考附件紙本印製書籍《久聞不知其毒：台灣空污治理的挑戰》，杜文苓、張景儀著。



國立臺灣大學公共政策與法律研究中心
Center for Public Policy and Law, NTU

六、 訪談問卷

主要的研究背景與問題：

針對目前中南部的空污議題，探討 PM2.5 的管制過程以及「建構」空污之環境不正義是如何形成，另一方面，透過環境正義的觀點了解反空污團體的參與互動情形。

訪談對象與訪談題目：

1. 中央與地方政府官員

行政院環保署空噪科	黃偉鳴技正
雲林縣環保局空噪科	廖崇園科長
<p>1. 在細懸浮微粒空污爭議中，管制機關對於啟動 PM2.5 的相關研究與管制脈絡為何？</p> <p>2. 於 2005 年已有針對細懸浮微粒之測項，至今每年的年平均標準仍是超標 ($15\mu\text{g}/\text{m}^3$) 的情形，在管制的落實上，遇到最大的困難與阻礙為何？</p> <p>3. 針對環保署目前對於空氣品質的呈現指標，分為 PSI 和 PM2.5 指標，而在 PM2.5 指標的選擇則是參考英國 DAQI，請問在空品指標選擇上，分成 2 個指標呈現，其意義？</p> <p>4. 地方與中央在針對 PM2.5 空污的管制中，地方與中央在執行上不同之處？其困難之處？</p>	

2. 專家學者

臺大公共衛生學院	詹長權教授
中興大學環工系	莊秉潔教授
<p>1. 請問您對於政府進行的流病研究，顯示出六輕附近居民、學童已明顯受到危害，對於政府管制、決策之情形，您的看法？</p> <p>2. 關於國衛院之流行病學報告，您曾強烈主張許厝分校遷校，其爭議之脈絡及其爭點的地方，是否能分享其中的過程？</p> <p>3. 請問您面對空污問題，是怎麼運用策略、想法去推廣自己所做的科學研究？</p> <p>4. 關於國光石化及 PM2.5 之議題興起的歷程，是否能分享其中的過程脈絡？及其爭議之處？</p> <p>5. 對於中南部長期的空污影響，您的看法？您認為現況應如何解決及有效改善空污問題？</p>	

3. 反空污環保團體

臺灣健康空氣行動聯盟	許欣欣研究員
埔里 PM2.5 空污減量自救會	林佳穎會長
臺灣西海岸保育聯盟理事長	許立儀理事長
雲林縣淺海養殖協會	林進郎理事長
嘉義市社區醫療發展協會	劉懿德總幹事

- 1.請您分享您的團體在反空污行動上，主要的行動構想、設計、目的與目標，看見了什麼樣的問題或現象，而決定採取或設計該行動？在參與反空污行動中，參與的經驗為何？
- 2.目前民間團體致力於改善空氣污染，在這過程中遇到最大的困難是什麼？希望能獲得什麼樣的幫助？
- 3.貴團體與政府的互動情形為何？對於目前臺灣空氣污染政策有什麼看法與建議？
- 4.對於環保署有何具體建議？如何讓臺灣有更好的空污環境治理？



七、 活動照片集

(一) 20150801 臺灣風險社會論壇－空氣污染與能源轉型









(二) 20160824 鉅變新視界沙龍—煙囪下的童年



**煙的
囪下
童——年**

2016
8/24 (三) 臺灣大學社科院頤賢館
18:30 - 21:30 108教室

免費入場 | 名額有限
報名網址：<http://goo.gl/FD7Qnp>
報名電話：02-3366-8422

主持人
臺灣大學公共衛生學院
詹長權 副院長/教授

與談人
行政院 農委會
陳吉仲 副主任委員

台西村反污染自救會成員
許立儀 女士

環保署代表

鉅變新視界
S A L O N

臺大風險社會與政策研究中心
RISK SOCIETY & POLICY RESEARCH CENTER



研究中心





國立臺灣大學
Center for Public Policy









肆、參考文獻

一、中文文獻

- 王振寰 (1996)。誰統治台灣：轉型中的國家機器與權力結構。巨流。
- 吳挺鋒 (2003)。台灣財政平衡的現實與迷思：沒有平等的成長崇拜，《臺灣社會研究》(51)：1-49。
- 杜文苓 (2010)。電子科技與環境風險，《科技社會人—STS 跨領域新視界》：266-278。
- 杜文苓 (2012)。環評制度中的專家會議-被框架的專家理性，《臺灣民主季刊》9(3)：119-155。
- 杜文苓、施佳良 (2014)。環評知識的政治角色-檢視六輕健康風險評估爭議，《臺灣民主季刊》11(2)：91-138。
- 杜文苓、施佳良 (2016年3月)。挑戰空污：初探社區行動科學的在地實踐。台灣科技與社會研究學會 2016 年會，臺南。
- 杜文苓、施佳良、蔡宛儒 (2014)。傳統農業縣的石化課題：檢視六輕環境爭議與治理困境，《臺灣土地研究》17(1)：59-90。
- 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，《台灣社會研究季刊》39：239-283。
- 周桂田 (2007)。獨大的科學理性與隱沒(默)的社會理性之「對話」—在地公眾、科學專家與國家的風險文化探討，《台灣社會研究季刊》，56：1-63。(TSSCI)
- 周桂田 (2009年11月)。科學專業主義的治理問題：SARS、H1N1、Dioxin、BSE、Melamine 的管制科學與文化。「醫療、科技與台灣社會」工作坊研討會，臺北。
- 周桂田 (2013)。全球化風險挑戰下發展型國家之治理創新—以台灣公民知識監督決策為分析，《政治與社會評論》2013年三月號：65-148。
- 范麗娟 (1994)。深度訪談簡介，《戶外遊憩研究》7(2)：25-35。
- 張景儀 (2013)。鑲嵌於管制政策制度的科學政治：以 VOCs, PM2.5 為例。臺北：國立政治大學碩士論文。
- 陳仲麟 (2014)。環境影響評估事件之司法審查密度：比較制度分析的觀點，《中研院法學期刊》，14：107-168。(TSSCI)
- 黃崇憲 (2008)。利維坦的生成與傾頹——台灣國家研究範例的批判性回顧。頁 321-92，收錄於謝國雄主編，《群學爭鳴：台灣社會學發展史，1945-2005》。臺北：群學出版社。

蕭代基、張瓊婷。(1999)。台灣四十年來空氣汙染問題與對策，台灣社會問題研究學術研討會，中央研究院社會問題研究推動委員會。

謝子蓉。(2013)。《台灣細懸浮微粒風險管制之科學爭議與治理分析》。臺北：臺灣大學國家發展研究所，碩士論文。

二、 英文文獻

- Bachmann, J. (2007). Will the circle be unbroken: a history of the US National Ambient Air Quality Standards. *Journal of the Air & Waste Management Association*, 57(6), 652-697.
- Beniger, J. R. (1983). Does television enhance the shared symbolic environment? Trends in labeling of editorial cartoons, 1948-1980. *American Sociological Review*, 48, 103-111.
- Bickerstaff, K., Pidgeon, N., Lorenzoni, I., & Jones, M. (2010). Locating Scientific Citizenship: The Institutional Contexts and Cultures of Public Engagement. *Science, Technology & Human Values*, 35(4), 474-500.
- Brook, J. R., Demerjian, K. L., Molina, L. T., Pennell, W. T., & Scheffe, R. D. (Eds.). (2011). *Technical challenges of multipollutant air quality management*. New York: Springer.
- Callon, M. (2009). *Acting in an uncertain world*. MIT press.
- Chou, Kuei Tien (2002) The theoretical and practical gap of glocalizational risk delayed high-tech risk society, in *Taiwan: A Radical Quarterly in Social Studies* 45: 69-122.
- Chou, Kuei Tien and Liou Hwa Meei. 2009. 'System destroys trust?' - Regulatory Institutions and Public Perception of Food Risks in Taiwan, *Social Indicators Research*, Vol. 96. No. 1, pp. 41-57. (SSCI).
- Chou, Kuei Tien. 2009. 'Reflexive Risk Governance in Newly Industrialized Countries', *Development and Society*, 43(1), (June 2009), pp.57-90.
- Collingridge, D., & Reeve, C. (1986). *Science speaks to power: The role of experts in policy making*. London: Pinter.
- EPA, D. (2009). *Integrated science assessment for particulate matter*. US Environmental Protection Agency Washington, DC.
- Fischer, F. (2000). *Citizens, experts, and the environment: The politics of local knowledge*. Durham, NC: Duke University Press. Ch1.
- Fischer, F. (2009). *Citizen Participation and Deliberative Governance: The Problem of Knowledge and Complexity*. *Democracy and Expertise*. NY: Oxford University Press. Pp48-76.

- Fischer, Frank . (1990) .Technocratic Theory:The Basic Themes in Historical Perspective. Technocracy and Politics of Expertise.
- Frickel, S., & Moore, K. (2006). Prospects and challenges for a new political sociology of science. In Scott Frickel and Kelly Moore (Ed.), *The new political sociology of science : institutions, networks, and power* (pp. 3-31). Madison : University of Wisconsin Press.
- Frickel, S., Gibbon, S., Howard, J., Kempner, J., Ottinger, G., & Hess, D. (2010). Undone science charting social movement and civil society challenges to research agenda setting. *Science Technology Human Values*, Vol. 35(4), 444-473.
- Gerold, R. & Liberatore, A. (2001). Report of the working group “Democratising expertise and establishing scientific reference systems”. European Union.
- Gross, M. (2007). The unknown in process dynamic connections of ignorance, non-knowledge and related concepts. *Current Sociology*, 55(5), 742-759.
- Hajer, M. A. (1995), *The Politics of Environmental Discourse: Ecological Modernization and the Policy Process*, Oxford University Press, New York, NY.
- Hess, D. 2007. *Alternative pathways in science and industry: Activism, innovation, and the environment in an era of globalization*. Cambridge: MIT Press.
- Jasanoff, S. (1990) *The Fifth Branch: Science Advisers as Policymakers*, Massachusetts: Harvard University Press.
- Jasanoff, S. (1999). *The fifth branch: Science advisers as policymakers*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Jasanoff, S. (2012). *Science and public reason*. Routledge.
- Jasanoff, S. (Ed.). (2004). *States of knowledge: the co-production of science and the social order*. Routledge.
- Jasanoff, S. and B. Wynne (1998) ‘Science and Decision-making’, pp. 1-112, in S. Rayner and E. Malone (eds) *Human Choice and Climate Change*, Vol. 1. Columbus, OH: Battelle Press .
- Jasanoff, Sheila. 1986. *Risk Management and Political Culture*. New York: Russell Sage Foundation.
- Jonas, H. (1985). *The imperative of responsibility: In search of an ethics for the technological age*. University of Chicago press.
- Kempner, J., C. S. Perlis, and J. F. Merz. 2005. Forbidden knowledge. *Science* 307:854.
- Kirby, K. W. (2000). *Beyond common knowledge: the use of technical information in*

policymaking (Doctoral dissertation, UNIVERSITY OF CALIFORNIA Davis)

- Lidskog, Rolf and Håkan Pleijel. 2011. "Co-producing policy-relevant science and science-based policy: the case of regulating ground-level ozone" In Rolf Lidskog and Göran Sundqvist (ed.) *Governing the Air*. London: The MIT Press.
- Pennell, William T. (2011). Executive Summary. in Brook, J. R., Demerjian, K. L., Molina, L. T., Pennell, W. T., & Scheffe, R. D. (Eds.). *Technical challenges of multipollutant air quality management*. New York: Springer.
- Renn, O. (2005). Risk governance: towards an integrative approach. White paper no. 1, written by Ortwin Renn with an Annex by Peter Graham. International Risk Governance Council, Geneva.
- Rosenbaum, W. A. (2005). *Environmental Policy and Politics*. Cq Press.
- Rosenbaum, W. A. (2013). *Environmental politics and policy*. Cq Press.
- Salter, L. (1988). *Mandated Science*. Boston: Kluwer Academic Publishers
- Wahlström, B. (1992). Avoiding technological risks: the dilemma of complexity. *Technological Forecasting and Social Change*, 42(4), 351-365.
- Wynne, B. 1996 "May the sheep safely graze? A reflexive view of the expert-lay knowledge divide," in S. Lash, and B. Szerszynski (eds.), *Risk, Environment & Modernity*, pp.45-83. London: Sage Publications Ltd.
- Wynne, B. 2008. "Elephants in the Rooms where Publics Encounter 'Science'?: A Response to Darrin Durant, 'Accounting for Expertise: Wynne and the Autonomy of the Lay Public,'" *Public Understanding of Science* 17(1): 21-33.

