

我知，我思，故我參與？ 氣候變遷參與工作坊案例經驗[#]

郭士筠*

一、前言

全世界科學家在歷經數十年的科學驗證與辯證後，已逐漸形成共識，聯合國政府間氣候變遷專門委員會（IPCC）於 2012 年至 2014 年間出版數份報告，指出地球氣候系統的暖化是毋庸置疑的，許多變化也已被記錄證實，例如：地表和海洋變暖、冰雪量減少、海平面上升、極端天氣與氣候事件頻傳（如：水災、颱風／颶風、乾旱、熱浪等）。此外，透過先進的全球氣候模式推估與模擬，發現若不積極控制增溫的幅度，這些氣候的變化未來將越趨嚴重，甚至對地球生態系統造成不可逆的毀滅性衝擊¹。

氣候變遷為本世紀最重要，但卻也最棘手的環境問題之一，原因之一為加劇溫室效應的人為因子來自全世界各國使用化石燃料作為主要能源，發展工業與經濟，排放過多溫室氣體；原因之二為氣候變遷衝擊著地球的自然生態系統與人類社會系統，不僅對脆弱社區與族群產生巨大威脅，其影響更是橫跨國界，並影響未來世代。

[#] 本文為科技部 106 年度專題研究計畫「公民之氣候變遷科學素養與溝通之調查研究（2/2）」計畫編號 MOST 106-2511-S-865-001 之研究成果。

* 中央研究院環境變遷研究中心／永續科學中心研究助技師，聯絡電子郵件：skuo@gate.sinica.edu.tw。

¹ IPCC 於 2012 年至 2014 年出版第四次評估報告與特別報告，包括：（1）IPCC. (2012). Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Cambridge University Press, New York, NY, USA, 582 pp. （2）IPCC. (2013). Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp. （3）IPCC. (2014). Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Cambridge University Press, New York, NY, USA, 1820 pp.

雖然目前科學家們對於氣候變遷議題已經了解許多，但是，仍有許多科學未知及科學爭議還待研究釐清，尤其是區域及地方性衝擊程度為何？這些也影響到政府因應措施的施行。因此，臺灣學者們亦投入在此議題的研究，希望了解在地化的氣候變遷問題與衝擊。科技部補助的研究團隊亦於 2017 年公布了最新版的「臺灣氣候變遷科學報告」，說明臺灣在平均氣候狀態、極端天氣與氣候事件已有明顯變化；更揭露了臺灣在災害衝擊、陸域與海域生態、水資源、糧食、人類健康等領域皆受到氣候變遷的威脅與衝擊²。

因此，此議題不僅需要在全球層級的政治協商，在國家層級方面，更需要各國政府推動必要因應策略。但是，在聯合國氣候變化綱要公約（UNFCCC）簽訂後的近 30 年，全球溫室氣體排放量仍未顯著減少，窒礙難行的原因在於任何降低溫室氣體排放量的措施皆牽動各國的經濟發展（減緩作為），任何降低氣候變遷衝擊的措施皆須考量不同族群與不同世代權益的公平與正義（調適作為），也因為如此，若不能取得世界各國對氣候變遷議題的行動共識、若不能盡快採取具體行動抑制暖化幅度並降低衝擊，後果將難以想像。

考量到全球氣候變遷牽涉為數眾多的變數，即使科學社群已經很努力在理解此一複雜的議題，「不確定性」似乎仍然難以避免的。故有學者認為氣候變遷是後常態科學（Post-normal Science）很重要的一個例子，此乃針對自然科學無法提供具體且確定論述，需要社會建構其問題內涵的議題，那臺灣社會又如何看待全球氣候變遷議題呢？

首先，不論總排放量或是人均排放量，臺灣皆排放相對多的溫室氣體（須負擔相對高的責任）；再者，因臺灣的地理位置與社會經濟條件，我們更受到多重的氣候變遷衝擊與風險，例如：極端事件的災害風險、農業衝擊、健康與疾病衝擊等（相對高的潛在損失受害），因此，我國無法在氣候變遷減緩或調適議題上置身事外，氣候變遷牽涉高複雜性且高不確定性的科學知識，政府決策者及一般公民如何理解、解讀、使用（或不使用）這些科學資訊？科技專家如何有效溝通這些科學資訊，使其作出具有科學依據之決定、願意採取相對應的行為，甚至支持施行相對應的政策，此乃當前很重要的課題。

² 臺灣氣候變遷科學報告 2017 包含有兩冊：(1) 周佳、陳維婷、羅敏輝、李明安、許晃雄、洪志誠、鄒治華、盧孟明、洪致文、陳正達、鄭兆尊等撰寫小組（2017）。《臺灣氣候變遷科學報告 2017——物理現象與機制》，臺灣氣候變遷推估與資訊平台建置計畫，新北市，666 頁。(2) 童慶斌、國家災害防救科技中心、李培芬、林幸助、李明旭、盧虎生、蘇慧貞、張靜貞、詹士樑、許泰文、李河清等撰寫小組（2017）。《臺灣氣候變遷科學報告 2017——衝擊與調適面向》，臺灣氣候變遷調適科技整合研究計畫，新北市，659 頁。

二、公眾理解科學 vs. 公眾參與科學議題決策

隨著科技的發展與進步，除了幫助提升人類生活的品質之外，衍生而來的即是部分科技帶來的風險。許多學者亦著手研究科學技術與人類社會之間的互動關係。「公眾理解科學 (Public Understanding of Science)」領域也開始發展，早期研究重點包括量測與解讀公眾的科技素養程度，並試圖尋求公眾忽視或誤解科學的原因及解決之道，許多研究發現雖然公眾對於科學有一定程度的興趣，但是在科學知識的量測結果卻不盡理想³。因此，基於缺失模式 (Deficit Model) 的理論，增加更多的教育與資訊，但長期調查卻發現隨著科學教育與大眾傳播媒體的普及，雖然多數公眾抱持著科學是正面的態度，但是科學素養程度卻未見改善⁴。

近期的研究重點則逐漸探究科學與社會之間的關係，其中包括公眾參與科學議題，希望了解影響公眾科技素養程度之潛在社會與文化因素，並藉此可以解決科技素養較低的問題⁵。許多學者與決策者亦發現增進科學與公民之間的整合對決策的制定與爭議的弭平有很大的幫助，尤其是高科學複雜性、高不確定性的新興科技風險爭議，如：基因改造作物、氣候變遷等。因此，許多公眾參與科學議題的形式逐漸衍生，例如：科學商店、共識會議、整合性評估焦點團體方法等^{6,7}。

針對氣候變遷議題，許多調查研究發現雖然民眾關切氣候變遷議題，但對於此議題的科學知識了解有限，甚至有誤解混淆的情形，但也發現正確理解氣候變遷知識不僅能影響個人採取氣候行動 (自願行動與政策支持)，更可以增加一個人對此議題的確定性，並幫助其評估議題的嚴重性及政策支持度^{8,9}。目前臺灣已有許多氣候變遷認知與科學素養調查，亦有許多公民參與公共政策的實例，但是公眾參與氣候變遷的實例較為缺乏。

³ Durant, J.R., Evans, G.A., & Thomas, G.P. (1989). The public understanding of science. *Nature* 340, pp. 11-14.

⁴ Miller, J.D. (2004). Public understanding of, and attitudes toward, scientific research: what we know and what we need to know. *Public Understanding of Science* 13, pp. 273-294.

⁵ Bauer, M.W., Allum, N., & Miller, S. (2007). What can we learn from 25 years of PUS survey research? Liberating and expanding the agenda. *Public Understanding of Science* 16, pp. 79-95.

⁶ Gregory, J. & Miller, S. (1998). *Science in Public: Communication, Culture, and Credibility*. Cambridge: Basic Books.

⁷ Kasemir, B., Schibli, D., Stoll, S., & Jaeger, C.C. (2000). Involving the public in climate and energy decisions. *Environment* 42(3), pp. 32-42.

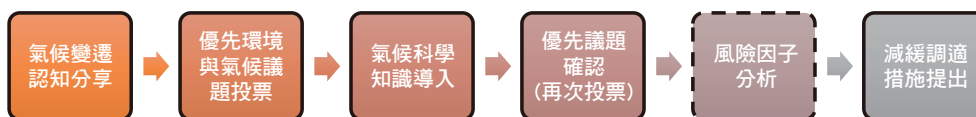
⁸ Bord, R.J., O'Connor, R.E., & Fisher, A. (2000). In what sense does the public need to understand global climate change? *Public Understanding of Science* 9(3), pp. 205-218.

⁹ Krosnick, J.A., Holbrook, A.L., Lowe, L., & Visser, P.S. (2006). The origins and consequences of democratic citizens' policy agendas: a study of popular concern about global warming. *Climatic Change* 77, pp. 7-43.

三、氣候變遷參與工作坊

本研究參考 Kasimir 等人 (2003) 的整合性評估焦點團體方法 (Integrated Assessment Focus Group, IAFG)¹⁰，將此三階段 (分享想法、專家意見導入、彙整出結論) 的設計，修改並調整設計為「氣候變遷參與工作坊」。此方法將參與公民分組，一組 6-12 個人，可依需求、參與公民情況、活動時間等因素彈性操作 2-7 個小時，整體流程包含至少 4 個步驟，至多 6 個步驟 (圖一)，各個步驟內容說明如下：

1. 分享認知：請參與公民以「圖像或文字」的方式，分享其對氣候變遷自發性的認知，藉此了解參與公民在接受資訊之前的認知狀況；
2. 優先議題投票：請參與公民以投票的方式選擇其心目中優先的環境與氣候變遷議題 (選擇清單約有 10 項議題)，並分享選擇的理由或動機，藉此了解每個人決策考量的不同；
3. 氣候變遷知識導入：以簡報的形式介紹最新的臺灣氣候變遷科學研究成果——2017 臺灣氣候變遷科學報告第一冊物理現象與機制、第二冊衝擊與調適面向，以及臺灣溫室氣體排放現況；
4. 優先氣候變遷議題確認：待接收完最新科學資訊之後，再請參與公民進行第二次的投票，並藉由彼此討論，確認在地關切、或是具有小組共識的氣候變遷議題；
5. 風險因子分析 (optional)：若小組選擇衝擊與風險類型的議題，則再帶領進行風險因子分析的討論，藉此讓參與公民了解選擇的風險議題驅動風險的因子有哪些，區分為：危害度、暴露量、脆弱度等；
6. 減緩調適措施提出：最後則針對選擇的議題，列出、甚至討論不同層級可能的因應措施 (個人、家戶、社區、國家政府)。



圖一：氣候變遷參與工作坊流程

¹⁰ Kasimir, B., Jaeger, C.C., & Jager, J. (2003). Citizen participation in sustainability assessments. In: B. Kasimir, J. Jager, C.C. Jaeger, & M.T. Gardner (Eds.), *Public Participation in Sustainability Science: A Handbook*. Cambridge: Cambridge University Press.

本研究與社區大學合作，最終在全臺灣八個縣市舉辦 13 場次氣候變遷參與工作坊，總計超過 400 位公民參與（圖二），重要結果摘錄如下：



圖二：氣候變遷參與工作坊現場照片紀錄

1. 參與公民之氣候變遷／全球暖化認知（圖象或文字）

請參與公民以「圖像或文字」的方式，分享其對氣候變遷自發性的認知，藉由集體創作的過程，多數小組皆能將氣候變遷之正確認知完整勾勒，包括：冰山融化、海平面上升、北極熊危機、天氣熱、極端冷、極端熱、雨很大、淹水、工廠排放廢氣、農作物影響等等（圖三）。由這些結果可以發現，多數參與者對於文字的表達較為自在；此外，可以發現「動物及生態」是最常提及的影響對象，例如：北極熊、鳥、蜜蜂、鵝、鴨、蝴蝶、樹木／森林等；部分牽涉農民的場次，參與公民會提及氣候變遷對在地生計的影響，例如：果樹、農田等；在這些自發性認知中，亦可觀察到對氣候變遷錯誤或誤解的認知，例如：天氣、火山爆發、臭氧層稀薄等。

2. 優先議題投票（環境議題與氣候變遷議題）

經過互相分享的破冰暖身之後，再請每一位參與公民以臺灣最熟悉的公共事務參與方式——投票——分別選擇其心目中優先三項的環境與氣候變遷議題（選擇清單約有 10 項議題）（圖四），在首輪投票的結果中可以發現，環境議題排



圖三：參與公民對氣候變遷之自發性認知

名前五名為空氣汙染、自然生態破壞、氣候變遷、健康／疾病、水汙染等。氣候變遷議題排名前五名為生態環境、能源（節能／再生能源）、個人消費（少使用、節能節水產品選購）、農業生產／糧食、乾旱／水資源等。

在每個人投票選擇後，並請彼此分享選擇該議題的理由或動機，藉此使其了解每個人決策考量的不同。從中可以觀察發現多數公民以個人影響、環境問題起源為選擇依據，例如：

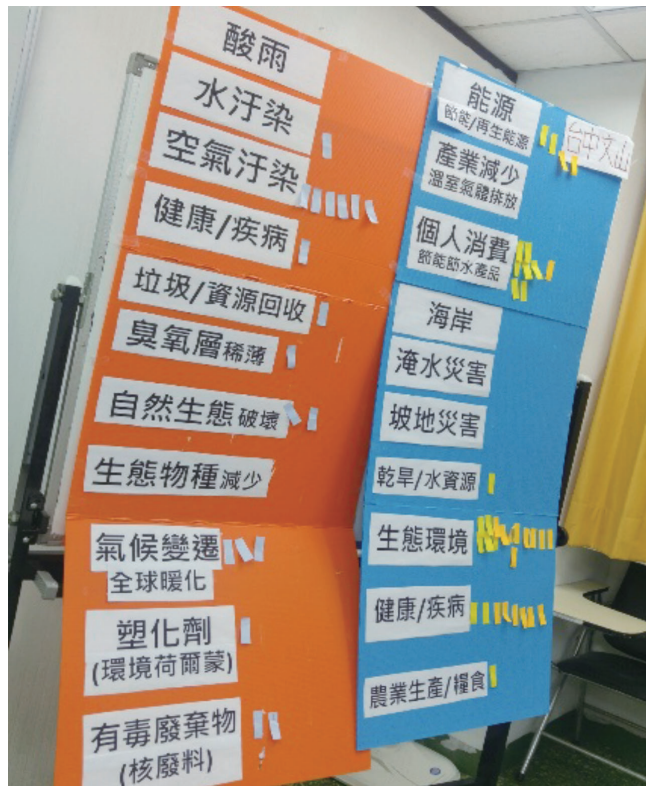
我選擇空氣汙染，因為每天都要呼吸空氣……（參與者 A）

我選擇自然生態破壞，因為它會影響到其他議題……（參與者 B）

過程中，許多參與者提出每一項議題都很重要，難以進行抉擇，則進一步詢問參與公民：「如果每一個議題都重要，投入一樣資源，你們同意嗎？」結果便發現不同的看法，例如：

不同意，問題有輕重緩急……（參與者 C）

不同意，資源分散了，反而無法解決問題……（參與者 D）



圖四：優先環境與氣候變遷議題首輪投票

3. 科學數據意涵之理解

在傳遞溝通氣候變遷科學研究資訊的過程中，可以發現到多數參與公民對於一些氣候變遷科學數據並不理解其意涵，例如：全球過去百年增溫攝氏 0.85 度是多還少？臺灣曾經一小時下雨 131 毫米是多還少？這對氣候變遷科學溝通是否成功十分關鍵，因為若是民眾都不理解這些數據的意涵或是嚴重程度，遑論科學專家與國際社會不斷提及的暖化 2 度 C，或是災害風險工具之極端降雨情境之淹水潛勢圖（350mm/24hr）。

4. 優先氣候變遷議題再次投票

待接收完最新科學資訊之後，再請參與公民針對環境與氣候變遷議題進行第二次的投票，並分享選擇改變／不變的原因，最後藉由彼此討論，確認在地關切、或是具有小組共識的氣候變遷議題。結果發現，針對環境議題方面，有較多公民更改決定選擇了氣候變遷議題，例如：

聽完老師介紹之後，覺得氣候變遷影響層面很廣……（參與者 E）

而針對氣候變遷議題，可以發現較少公民選擇風險議題，多選擇生態環境、能源、個人消費等議題，由此可觀察到我國民眾根深蒂固的生態價值觀念，例如：

還是覺得生態環境保護很重要……（參與者 F）

個人消費問題是我們能掌握的……（參與者 G）

四、結論

本研究透過氣候變遷參與工作坊的實務推動經驗，希望了解臺灣民眾對氣候變遷科學素養程度，也從中建構可行的公民參與機制。結果發現若與眾多環境議題相比，氣候變遷並非參與公民選擇的優先課題；雖然許多參與公民能夠勾勒出氣候變遷一般的認知，但是卻對於科學數據較不熟悉，甚至不知其意涵（例如：暖化溫度、降雨強度），需要進一步由科學專家進行科學知識轉譯的工作；此外，在眾多氣候變遷議題中（例如：能源、消費、災害、健康、農業、生態等），動物及生態是多數公民較關切的議題，表現出生態公民（ecological citizenship）的價值觀。

至於，公民參與氣候變遷議題方面，結果發現公民參與之過程是促進彼此理解的重要環節，透過分享、聆聽、討論的過程，能讓不同想法進行交流，本研究也提出此氣候變遷參與工作坊是一套有用、彈性、相對簡單操作的公民參與方法，能開始引導公民進行氣候變遷議題的審議，但是，若要到建立共識的階段（例如：優先關鍵問題、具有共識的政策決策），則需較長的時間。