

誰的災難？哪一種氣候變遷？
論風險社會中博物館展示的挑戰

王瑜君¹

Whose Disaster? Which Climate Change?
Rethinking Exhibition in Global Risk Society

Yu-Juin Wang

關鍵詞：氣候變遷、風險社會、災難論述、環境運動、科學傳播

Keywords: Climate Change, Risk Society, Disaster Discourse, Environmental Movement, Science Communication

¹ 本文作者現任臺北醫學大學公共衛生學系博士後研究員。
Post-doctoral Researcher, Department of Public Health, Taipei Medical University.
Email: yujuinwang@gmail.com
(投稿日期：2013 年 4 月 15 日。接受刊登日期：2013 年 5 月 23 日)

摘要

災難觸動對大自然的畏懼，啓發對科技和進步的質疑，催生風起雲湧的社會動員。災難是風險社會無法逃避的挑戰。災難造成物質損失和性命摧殘的影像，透過全球媒體的報導，穿越國境與距離，進入不同文化與國族的日常生活的交流與公共政策的辯論。而當前影響範圍最深遠，動員最廣泛的災難是氣候變遷。本文從社會運動、公共辯論、科技傳播和媒體報導等角度切入，來凸顯氣候變遷不只是一個「等待解決的問題」而已，更是牽扯了複雜的價值選擇和意識形態的面向。本文嘗試整理耙梳在公共論壇中多元歧義框架和語彙劇碼，指出這些豐富的文化景觀與教育和決策習習相關。本文也以氣候變遷爲例子，分析了風險社會帶給幾個傳統領域（博物館展示、科技素養、科技傳播和常態科學）的衝擊和因此引發的典範轉型。這些分析讓我們反思到底博物館展示要如何回應風險社會的挑戰，我們的初步討論也呼應國際團隊的研究成果。最後我們反省國內 2011 年二項氣候變遷的展示，對照聯合國系統提出的關於氣候變遷和環境的國際共識。我們發現國內狹隘單一的科技思維框架不僅反映了科學教育的缺失，也與國際的基本共識有極大的落差。這些探討顯示博物館展示既可以辨識教育和傳播的危機，但也深具改變的動能，是民主社會回應風險和災難的重要環節，值得更深入更積極的開拓和經營。

Abstract

In today's risk society where our perception of risk is largely constructed and communicated by media, disaster discourse and imagination are increasingly shaping the content and intent of public debates concerning life and death, survival and perish, education and social movement. A great variety of current disaster discourses regard climate change as the major challenge facing humanity today. This article surveys different framings and linguistic repertoires in the public discussion and argues that climate change is not "a problem" waiting for

"a solution". It is, instead, an environmental, cultural and political phenomenon that shapes the way we think about ourselves, our societies and civilizations. In this paper, it is suggested that climate change symbolizes paradigm shifts taking place in different disciplines within risk society, including museum exhibitions, research models, and science education and communication. Special attention is given to the questions: What kind of impact would these transformations make on the practice of museums and science centers? How could museums be inspired and informed by the energy and vitality of the environmental movement and NGOs which emerged as a response to risk society? How could museums, commonly regarded as safe and trusted public spaces, learn to cope with uncertainty and conflicts? Moreover, this article studies two exhibitions held in Taiwan in 2011 as negative cases of simplistic, alarmist and technocratic communication heavily endorsed with impersonal, apolitical and universal imaginary. This is contrasted with the scientific consensus shared by IPCC and United Nation which emphasizes both natural and social science alike. This article concludes with discussion over the potential of museums as agents of change to engage different stakeholders and facilitate transdisciplinary communication and education.

關切環境的社群，特別是關切氣候變遷的積極行動人士，常常順手借用各種末日的意象，卻沒有用心經營和塑造語言敘述的力量。沒有敘述就無法說服人去改變和調整(The Alliance of Religions and Conservation, 2007)。

氣候變遷不是一個「等待解決」的問題。氣候變遷本身就是兼具環境、文化、和政治面向的現象，並且不斷挑戰我們如何看待我們自己，我們的社會和人類在地球上的定位(Hulme, 2009: 41)。

地球只有一個，但是世界並非單一(The Brundtland Commission, 1987: 28)。

前言

2013年3月9日，就在311福島核災兩週年前夕，由上百個民間團體串連主辦的「全臺廢核遊行」，分別在臺北、臺中、高雄、臺東等地，同步展開廢核遊行。據主辦單位統計，全臺回報參與遊行人數高達22萬人，北部遊行人數超過10萬，南部超過7萬，中部超過3萬，東部2千。以北、中、南、東全部參與人數統計，此次為歷年來人數最多的反核遊行。

過往30年來的反核運動，時而熱切，時而冷清，但是肯定的是，如果沒有日本福島核災的發生，很難想像會出現309這樣風起雲湧的大規模動員。1970年代核一廠和核二廠在臺灣東北角建廠時受到大部分民眾的歡迎，視為是臺灣經濟起飛的象徵和動力。1986年烏克蘭車諾比核災是重要的轉折點，2011年日本福島核災引發全球迴響，質疑核能安全的資訊和民意快速滋長累積，在二年內凝聚成公民社會的強大動能。

災難觸動對大自然的畏懼，啟發對科技和進步的質疑，催生風起雲湧的社會動員。災難是風險社會無法逃避的挑戰。災難之後，物質損失和性命摧殘的影像，透過全球媒體的報導，穿越國境與距離，進入不同文化與國族的

日常生活的交流與公共政策的辯論。於是，下一場還未到來的災難成爲對未來投射的共同焦慮，成爲公共空間一再出現的辯論主題，成爲催促民眾走上街頭的社會運動。309 遊行之後，想記錄、書寫、爲運動命名的人如雨後春筍湧冒出來，許多人認爲近期的反核熱潮是臺灣史上「新社會運動」的里程碑。如果採用這樣的說法，這個新社會運動是車諾比核災撒下的種子，由福島核災所激發壯大，臺北首都 30 公里範圍內三座緊靠斷層帶的核電廠的具體事實讓下一波的災難預期不再只是抽象的討論，聚焦在下一個災難的集體焦慮想像催促民眾走上街頭。在風險社會的情境下，災難之後與災難之前的震撼、畏懼、檢討、衝突、協商、想像、願景和行動等，匯聚衝擊交融爲一股能量巨大的社會動能。災難之後與災難之前的關鍵時段，往往也是一波又一波社會運動出現的歷史時刻。

這股巨大的社會動能除了凝聚成社會運動外，又催生了哪些新興的知識領域和文化景觀？帶給博物館與科學中心的展示哪些衝擊與反省？

災難本身範圍涵蓋很廣，爲了避免討論上的混淆，本文接下來的討論要聚焦在 21 世紀人類面臨的全球性（可能）災難：氣候變遷和暖化問題。這樣處理有三個理由：

第一、跨國和跨領域的互動對話。氣候變遷已經是國際社會高度關切的議題，參與討論的利益關係者(stakeholder)包含決策者、學界、媒體、產業界、非政府組織(NGO)等。能源問題也是氣候變遷架構裡的一個關鍵領域，上述日本福島核災和臺灣新興的廢核運動也是這個架構裡的一部分。

第二、知識和風險傳播的新挑戰。氣候變遷不只是科技問題，不是討論「哪種能源提供那些價格？」的技術性問題，甚至不是一個「等待解決」的問題。而是如Mike Hulme所言，「不斷挑戰我們如何看待我們自己，我們的社會和人類在地球上的定位。」(Hulme, 2009: 41)氣候變遷開拓了反省知識和價值的論述平臺，也是活化創新知識傳播和跨領域教育的契機。這點對於博物館相關領域和廣泛的文化工作者意義特別重大。

第三、氣候變遷可以視為是風險社會中災難的原型(prototype)。災難所衍生的政治社會文化面向，例如：災難想像、風險溝通、風險評估、環境治理、災難救助、永續發展等，都可以整合進入氣候變遷的大框架中。本文接下來的討論不是關注某一特定的災難，而是要探索災難與知識和社會文化轉型之間的關聯，而目前累積的對於氣候變遷的研究，為此議題提供的豐富多元的具體材料。換句話說，「氣候變遷」的討論將「災難」的議題深化和多元化到新的水平。粗略地說，讀者在本文的討論脈絡中，幾乎可以將「氣候變遷」和「災難」當作同義詞來使用。

本文第二節首先指出氣候變遷（或其他災難）不只是「一個等待解決的問題」。目前國內關心氣候變遷議題的討論涵括了多元的面向。但是「問題／解決」的框架／構框(frame/framing)²仍然是主流論述裡的核心。這個論述往往預設科技思維，把氣候變遷視為一個可以藉由科技進步就可以找到解決的問題。在公共論壇的討論中，氣候變遷的構框和劇碼多元而歧義，無法簡化為單一和諧的論述。這裡我們也借用後現代歷史書寫的討論，來區分大寫／小寫的氣候變遷，來提醒日常語言中科技的知識也往往不是客觀中立，而是鑲嵌在歷史的脈絡和價值的判斷中。

多元歧義的框架意謂不確定和不安全，這是風險社會高度科技依賴之後的情境。風險社會與傳統社會的不同，可以由幾個關鍵的典範轉型上來理解。第三節中我們從博物館展示、科技素養、科技傳播和科學研究型態的典範轉型來檢視風險社會帶來的衝擊，也探討這些典範轉型彼此之間互動互補的關係。

第四節將上面兩節的討論應用在博物館展示上。澳洲跨國際和跨領域的研究計畫「熱點科學，全球公民：博物館在全球氣候變遷行動上的角色」(Hot Science, Global Citizens: the Agency of the Museum Sector in Climate Change Interventions)是目前探討氣候變遷與對博物館展示之間的關聯的代表性研究

² 英文的 frame/framing 在本文翻譯為「構框」或「框架」。

之一，本文整理此計畫的研究成果，並且參照臺灣環境運動的啟發，歸納出未來博物館展示的四大原則。

第五節分析和反省2011年國內的二項以氣候變遷為主題的展示。這二項展示中粗糙地使用危言聳聽(alarmist)的災難論述，急切要宣導單一的「問題／解決」框架，既沒有留給觀眾反思提問的空間，也沒有嘗試將問題放入歷史和社會中來理解。這也顯示國內各界在面對爭議性的價值選擇和意識形態衝突時，有訴諸極度簡化的邏輯來構框的傾向，迴避了價值層面的討論，急切地將氣候變遷塞入「問題／解決」框架／構框了事。這樣草率的處理的背後因素很值得進一步剖析。但是我們可以合理推測這應該與國內教育資源長期偏重理工輕人文，跨領域整合的實踐尚在起步階段有關。現行的科技教育多注重技術層面的學習，長期忽略歷史文化脈絡和哲學反思的重要性。如此看來，這二項展示可說是曝露了國內科技傳播與環境教育的深層危機。

第六節以國際社會對於氣候變遷和環境問題的基本共識為例，來說明即使將氣候變遷放在「問題／解決」的構框，這個構框也不只談自然科學而已，真正要解決的是人的問題，而科技是解決人的問題的工具。這裡我們討論的例子是二份2007年發表的，深具國際公信力的聯合國報告《全球環境展望4》和2007年IPCC的氣候變遷綜合報告。這兩份報告雖然在語意劇碼的使用上比較節制，避免聳聽的災難論述，但是在知識架構上非常重視人類社會的問題，而不是以科學和工程的構框來詮釋氣候和環境。對照第五節中的二項展示，更顯示國內氣候變遷和環境議題的處理，與國際社會的認知架構有很大的差距。

這些初步的討論揭露一層一層複雜連接，又緊密相關的知識和文化的景觀。既然氣候論述不再只是技術工程領域，而是價值選擇與意識形態的衝擊與對話，那麼涉及氣候變遷的博物館展示也潛藏了活潑豐沛的動能，可以積極鼓勵公民對於自身與集體的未來更主動參與，也可善用風險社會的危機意識激發更多的創意和改革。

「不只是一個等待解決的問題」多元歧義的社會想像

氣候變遷原本只是侷限在特定科學社群的冷門話題，1988 年附屬於聯合國的跨政府組織「政府間氣候變遷專門委員會」(Intergovernmental Panel on Climate Change, 簡稱 IPCC) 成立時，也未引起廣泛的注意。但是近十年來情況有了顯著的轉變，特別是 2006 年英國經濟學家 Sir Nicholas Stern 主導的專家報告(Stern Review)出版，指出氣候變遷對於全球經濟的負面影響，以及 2007 年美國前副總統高爾(Al Gore)和 IPCC 獲頒諾貝爾和平獎，這兩件媒體盛事將討論「氣候變遷」的熱度推動到前所未有的高潮。這個戲劇性變化的過程牽涉到過去數十年間全球化浪潮下知識文化和政經體系的關鍵性變化，非常需要當代科學史、科學教育、社會文化研究者持續探索和耙梳整理³。

在物質科技領域，IPCC 二十多年來的努力已經建構和呈現了 (constructed and presented) 強而有力的科學共識。但是這僅僅是物質科技領域的單一面向而已。如果科技傳播和博物館展示不自限於只是向公眾傳遞 IPCC 的共識（雖然這也是重要的科學教育主題），也不只是意在訓練未來的氣候學領域專才，而是有更宏觀和長遠的社會視野，那麼介入氣候變遷 (engaging with climate change) 的任務也要脫離狹隘的科技層面，促使公眾能夠了解氣候變遷在政治社會文化面向的多元複雜的意涵，進而有批判反思的能力和意願來投入公民論壇，推動「氣候正義」(climate justice) 的落實和體現。

一、科學共識之外：多元歧義的構框與劇碼

³ 英國學者 Mike Hulme 於 2009 年出版的著作《氣候變遷為何缺乏共識：探索背後的爭論、僵局和契機》(Why We Disagree about Climate Change: Understanding Controversy, Inaction and Opportunity) 從科學和人文社會不同角度切入來探究氣候變遷多元面向。此作品語言深入淺出，分析條理清楚，是難得兼具知識深度和科普淺白親切風格的入門好書，獲選為《經濟學人》(The Economist) 2009 年年度好書。

要跳脫狹隘的科技思維框架，也就是要在概念上擺脫氣候變遷是一個「等待解決的問題」，進一步看到如 Mike Hulme (2009, 10: 41)所言：「氣候變遷本身就是兼具環境、文化、和政治面向的現象，並且不斷挑戰我們如何看待我們自己，我們的社會和人類在地球上的定位」。而要挖掘和耙梳潛藏在「氣候變遷」背後的假設和意義，必須走出實證科學的方法框架，進入被言說、比喻、故事、意象、神話與記憶交織滲透的生活世界。氣候變遷背後的豐沃文化景觀，有待關心人文社會者積極創新的探索。這裡我們先關注以下的問題：近十年來在公眾論壇和媒體上，氣候變遷的論述是以哪些多元歧義的構框(framing/frames)⁴和修辭來呈現？

爲了突破「問題／解決」這樣一個侷限在科技理性的框架，探索價值和意義的領域，我們將借用文化社會學和社會運動研究裡常用到的概念如「框架」(frame)、「構框」(framing)、「劇碼」(repertoire)、「工具箱」(tool-kit)等(何明修，2004)。其中「框架／構框」是指「一種簡化與濃縮外界世界的詮釋架構(interpretative schemata)，其方式是強化與符碼化個人環境中的對象、情境、事件、經驗與行動順序，無論是過去或當前的」。(Snow & Benford, 1992: 137; 何明修，2004：162)氣候變遷不只是出現「問題／解決」這樣的構框／框架，還有其他文化、社會和價值面向的構框／框架。

這裡我們舉出媒體報導和公共論壇的討論實例，來理解「構框」和「劇碼」這些帶有戲劇比喻和視覺化意象的概念，如何幫助我們看見在「問題／解決」的科技思維的範圍外，還有一片多元豐富的文化和價值景觀。表 1 整

⁴ 社會科學脈絡中的「構框／框架」(frame/framing)通常意指個人、群體或社會如何使用一組特定概念來理解、認知、組織和溝通真實(reality)的過程和方法。「構框」的翻譯，比起靜態的「框架」更能表現動態的張力。但是「構框」一詞比較拗口，增加閱讀的負擔。在意義上，本文的構框／框架的用法，比較接近社會運動與文化的討論中的構框理論，詳見(何明修，2004)。本文裡面「框架」和「構框」大致視為可互換的同義詞來使用，如果文本脈絡的重點在於反省社會科學認識論、學術典範和意識形態的轉移，則會使用比較拗口的「構框」；其他地方則使用「框架」一詞來保持口語順暢的優點。

理近年來氣候變遷在公共空間中出現的幾個常見的框架。即使以「有待解決的問題」來詮釋，也有數種不同的理解主軸和對應的解決方案。如果說框架是反映價值觀和意識型態的大輪廓，那麼我們可以用論述分析的工具再放大審視這些輪廓下更細緻的景觀。語言的使用無法是客觀中立的，即使是針對物質界的現象如氣候，也是承載著價值判斷和個別利益關切的視角。如同表 1 所顯示，氣候變遷涉入的關切範圍從經濟利益到國家安全，從生態保育到消費模式，當然所引發的媒體報導和公共討論中使用的語彙也多變翻新。媒體分析者 Nat Segnit 和 Gill Ereaut 以「語彙劇碼」(Linguistic Repertoires)來生動描繪隨情境和時事變動，論述氣候變遷的語意變動。語彙劇碼是「那些習慣地被使用來描述和評估行動、事件和人物的語言系統」。(Segnit & Ereaut, 2007)

倫敦的「公共政策研究中心」(Institute for Public Policy Research, IPPR)以「語彙劇碼」的概念來研究氣候變遷出現在英國平面、電子媒體、廣告和

表 1 公共空間中談論氣候變遷的構框(framing)

談論氣候變遷的構框	「解決」的方案或訴求對象
市場失敗	碳標上市場價格，可以進行碳交易
科技的障礙	發展潔淨的能源技術
全球性的不正義	緊縮與聚合(Contraction & Convergence)： 已開發國家降低排放量到安全範圍，之後全球每人逐漸擁有相同的排放權
過度消費	富裕繁榮但不再強度調經濟成長
這是自然現象	盡量適應，再適應。
傾翻點 (tipping point)	氣候工程
國家安全	政府層級的介入
北極熊	訴求動物保育者
經濟效益	訴求決策者和民間產業
大災難	擔憂未來者
正義與平等	訴求道德感強烈者

(資料來源：Shanahan, 2007; Hulme, 2013，作者製表)

網站等的情況。蒐集和分析了二個時段（2005年11月到2006年2月及2007年3月到7月）超過600件媒體訊息。第一階段的研究結論是：「當前在英國的氣候變遷論述是模糊、矛盾和紊亂。」（圖1）一年半之後的分析第二階段的結果則顯示出不同的劇碼之間有了新的流動和變化，有幾個劇碼漸漸會攏成一個語言群聚，其中大致可以歸類為「警示」(alarm)和「決心」(resolve)二個類別（圖2）。這個群聚可以視為是建構出主流意見的範圍，而旁邊拉開距離的劇碼是不同的小眾的語言，雖然與主流有間距，但是仍然是繼續流動於公共空間中。

二、憂心警示(alarming) vs. 危言聳聽(alarmist)

英國的媒體討論雖然不一定代表其他國家的情況，但是災難想像卻是處處與氣候變遷形影不離。不僅是好萊塢災難影片如《明天過後》(*The Day After Tomorrow*)、Al Gore 主演的紀錄片《不願面對的真相》(*An Inconvenient Truth*)和臺灣本地製作的《正負二度C》影片中都以災難論述為主軸來傳達訊息，成功引發公眾的興趣和話題。IPCC 的報告本身非常節制，並沒有使用災難將臨的意象來傳達信息。但是不少科學家卻擁抱災難論述來與公眾溝通。我

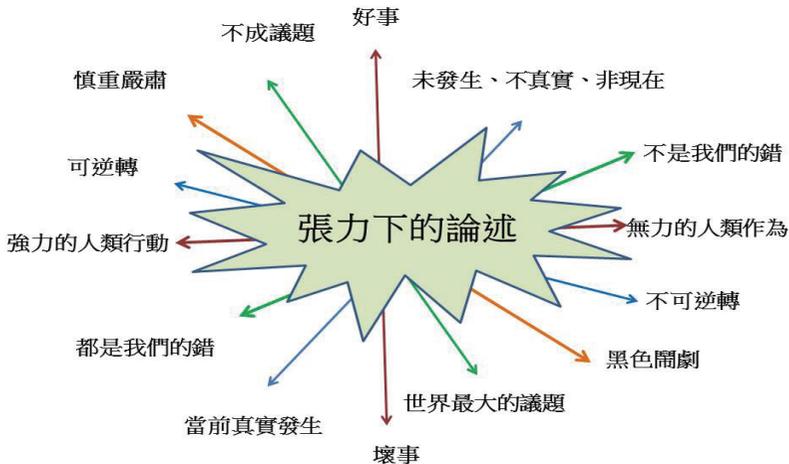


圖1 「模糊、矛盾和紊亂」英國媒體關於氣候變遷的論述的語彙劇碼分布狀況（2005年11月—2006年2月）（資料來源：Segnit & Ereaut, 2006）

們可以同理於以動員和號召為目的的行動文宣偏好災難的意象，但是為什麼連平日謹言慎行的決策者和科學家也要訴諸災難的意象和語言來傳達氣候變遷的訊息？科學預測的客觀敘述和畏懼驚恐災難的語言平時各自壁壘分明，為何一遇到氣候變遷的討論，這兩種劇碼就輕易的混合一起？

澳大利亞氣候模型專家 James Risbey (2008)的說法或許點出許多科學人的心聲。Risbey 區別「憂心警示」(alarming)和「危言聳聽」(alarmist)的不同。前者是基於科學證據而想警告公眾改變行為，後者則是無科學的根據而且會陷入宿命論的泥淖。Risbey 認為科學人的社會責任應當是用迫切的語彙來提醒民眾，而不是保持沉默。

但是畏懼恐慌的語言真的能夠當頭棒喝、喚醒決心進而改變行為？就以電影《明天過後》為例，那些觀賞過電影的觀眾是否因此而有了行為上的改變？研究美國、英國和德國的文獻顯示，觀眾的反應並無明確的對應關係，觀眾雖然買票觀賞影片，但是觀賞本身並不一定表示就會採取行動 (Leiserowitz, 2004, 2005; Lowe et al., 2006)。



圖 2 主流觀點的凝聚和非主流劇碼：英國媒體關於氣候變遷的論述的語彙劇碼分布狀況 (2007 年 3-7 月) (資料來源：Segnit & Ereaut, 2006；作者改編)

此外，災難的意象雖然令人震驚和賦予急迫性，但不一定能夠催促公民長期積極的反省和投入。有時甚至會削弱本身的動能，讓人冷淡麻木，心生懷疑、悲觀消極。行動的改變，尤其是集體行動的改變，長期來看還是要藉由教育、公共論壇和社會運動等管道踏實的耕耘和規劃，才能看出果效。

三、大寫 v.s 小寫的「氣候變遷」和「災難」

當我們擺脫科技思維「問題／解決」的單一構框限制，進入社會想像和語彙劇碼的多元景觀時，會遇到使用的語彙如「氣候變遷」和「災難」本身有多重意義的混淆。後現代文化研究者和史學家，特別留意語言建構出來的「真相」和實證科學所理解的「事實」有很大的不同。近年來「氣候變遷」和「災難」二個名詞大量出現在風險社會的公共論述裡，但是細究之下這二個名詞在不同的用法中意義差距甚大。以「氣候變遷」一詞為例，Mike Hulme 建議我們應該做如下的區分(Hulme, 2009: 327-328)：

1. 小寫的「氣候變遷」(climate change)：

這是指自然科學觀察研究的「客觀」現象，也是 IPCC 等科學社群所討論的內容。科技思維裡「問題／解決」的框架／構框其實就是小寫的 climate change。通常是當作名詞來使用。

2. 大寫的「氣候變遷」(Climate Change)：

這裡是指引伸出來的社會想像和價值觀，已經脫離純物質科學的框架。例如當關切人士討論如何將「氣候變遷行動整合入在地的發展」(Integrating Climate Change Actions into Local Development)，這裡的「氣候變遷」其實是形容詞用法，用來描述個人和集體的行為，是指因為對物質現象的社會想像和價值判斷後的行為決定。這也是本文提到這二個用詞時的主要用法。

上述兩者的界線很模糊，而且中文表達也無法區辨大小寫，但是這裡特別提出來討論，主要是希望轉借後現代文化批判的工具和資源來幫助我們對

風險社會中的科技有更敏銳、更警覺的反思能力。大寫／小寫的區別在後現代批判中卻有兩種不同用法和意圖，說明如下：

首先，「大寫／小寫」的區別在文化研究、後現代哲學和性別論述領域常常被提出來顯示語言運用本身預設而不自覺的知識權威和價值取向。以性別議題為例，人類漫長歷史上女性所受到長期不平等的境遇所引發的反省、控訴、批評和改革建議在二十世紀中期蔚為一股不可擋的力量，從被嘲笑打壓、被排擠的邊緣進入學院主流，女性研究成為到處可見的合法學門。但是進駐學院主流也往往意謂著逐漸「知識象牙塔化」：忙於處理艱澀難懂的學理辯論，與社會需求和運動逐漸脫節，失去對於充斥於日常生活中的各種（或隱藏或明顯的）權力宰制的警覺等。於是單數大寫的 *Woman Studies*，*Feminism* 被用來指那些進入主流之後反而喪失容納多元異議聲音的學派或社群，這裡的單數大寫帶有負面批評的含意⁵。

後現代史學批判上分別大小寫與性別研究的用法有所不同⁶。歷史書寫既是塑造知識和價值道統的關鍵來源，但也是批判改革的重要資源，「歷史教訓」更是常常在災難論述中出現的訴求，但是一旦追究「哪一種歷史教訓？」往往就是另一波爭議辯論的起端。傳統的歷史書寫者相信他們的書寫是「如實重述過往」，也相信客觀真實的「過往」的存在，不被價值偏好和意識型態「污染」的歷史書寫是可能的。這樣的歷史，可以小寫的歷史來表示。而大寫的歷史指的是那些反思到歷史書寫本身就是某種類型的意識形態的表達，例如馬克思歷史(Marxist History)，帝國歷史(Imperial History)，新經濟歷史(New Economic History)等(Jenkins, 1997)。

上述大小寫的氣候變遷區別，比較接近後現代史學批判的用法。由於本

⁵ 「單數大寫 vs. 複數小寫」的女性主義的對照比較的用法在認同政治的討論上常常被提及，很難追溯固定單一的來源處。以美國社會多元認同的脈絡為例，黑人女性主義學者 Patricia Hill Collins 於 1990 年出版的作品「黑種女性主義思想集」(Collins, 2000)，凸顯黑種女性的生命經驗、生活處境、社會認同、政治關切等與白種女性的差異，在當時引發熱切的討論，可以視為是「單數大寫 vs. 複數小寫」議題的重要註解。

⁶ 後現代主義對歷史書寫的反省見 Jenkins (1997) 的導論。

文的主要脈絡是強調氣候變遷除了客觀的自然科學面向（氣溫的量測、大氣中溫室氣體的濃度等）之外，還有深受文化、社會和政治所「污染」的主觀價值面向，而且這個被「污染」的面向與科學教育和決策品質緊密相關。展示者的任務不是天真地認為可以剝除和抹掉這些「污染」，還原出純淨且客觀中立的科技知識；反而是要鼓勵(empower⁷)和促成(facilitate)觀眾反省和解構「客觀」科學的種種迷思，將「客觀中立」的知識放入生產和複製這些知識的歷史和政經脈絡中。大寫 vs. 小寫的區別可以說是這個反思過程的比喻和縮影。

風險社會中展示與科技傳播的典範轉移

災難與因災難而起的論述與行動，是風險社會的典型現象。1986 年德國社會學者 Ulrich Beck 出版《風險社會》(德文為 Risikogesellschaft; 英文譯為 Risk Society) 一書之後不久，隨即發生了車諾比核災，真實災難的出現和歐洲 1970 年代起逐漸高漲的環保意識讓 Beck 的論述和「風險社會」一詞成為學術界和運動界高分貝的顯學⁸。「風險」一詞在日常用語中常常與損失、傷害、毀損等災害的後果相關，金融財經保險等專業也以「機率」的概念來理解風險，發展各種「風險評估」、「風險管理」的方法來計算投資風險和保險費率等。但是 Beck 關注的（後）現代風險的並不只是傳統社會裡對自然天災的想像，而是倚賴高科技的社會面臨的現代風險。這些現代風險有如下的特色(Beck, 1986, 1992; 顧忠華, 1994: 59-60)：

⁷ Empowerment 的概念起源於 1960 年代批判意識與 1970 年代自助觀(self-help)的社會運動，由巴西批判成人教育家 Paulo Freire 於 1970 年的著作《受壓迫者教育學》所提出。Empowerment 和動詞 empower 不僅有字面上賦予權力和能量的意象，更是讓受壓迫者／被殖民者主體意識「覺醒」(conscientização)，能夠去覺察社會上、政治上及經濟上的矛盾，並且進而採取行動，反抗現實中的壓迫性因素。有些文獻中將 Empowerment/empower 翻譯成「賦權」或「培力」；本文為了兼顧中文語意自然順暢，將配合文本脈絡也使用「鼓勵」，「獲得能量」等口語化的用詞。

⁸ 風險與現代化的社會理論探討，同時期主要的作者除了 Ulrich Beck 之外還有英國社會學家 Anthony Giddens (1991)和德國社會學家 Niklas Luhmann (1986, 1991)。

第一、從根源上講，風險並不是外在因素引發的，而是當代高科技社會技術經濟(techno-economy)本身的內在特性造成的。科學過度專業化的分工，以及它在理解方法、理論、實踐上各個專業的界線分明，缺乏跨領域的對話和整合。於是，科技在複雜的社會中應用，其後果是很難精準估算，充滿不確定性(uncertainty)。這些不確定性增加了現代社會的焦慮感。人為干預與操控自然界的程度的越高，風險的內生特點更加明顯。

第二、在影響和後果上，風險在時間上是有延展性的。其時間影響是持續的，可以影響到後代。環境公害可以禍延子孫，這點警覺也是近年來促成環保運動蓬勃發展的背後動力。

第三、風險的影響和後果，從空間上來看是全球性的。風險在可以超越國族、文化和地理邊界，例如車諾比和福島核災的輻射污染可以跨越邊界造成傷害。氣候變遷和臭氧層破洞的影響是全地球上的人口，這些環境問題的解決也得靠全人類通力合作，不同的文化族群因此成為「命運共同體」。

第四、釀成大災變(catastrophe)的可能性。一些深入日常生活中的科技應用往往屬於出事率低(low-possibility)，但是一旦災變出現後果就很嚴重(high-impact)。1984年12月3日，位於印度Bhopal市的美國聯合碳化物(Union Carbide)屬下設於該市貧民區附近一所農藥廠發生氰化物洩漏事件，導致當場2千多人死亡，後續造成55萬人傷害。這樣的規模比起戰爭的破壞還劇烈。車諾比和福島核災更成為影響深遠、全球聚焦的大災變。

第五、風險的日常性和公共性。大眾媒體的無遠弗屆，災難的報導和意象滲入我們日常生活，成為我們日常語彙的一部分，也成為公民參與和環境運動的重要參考指標。此外，災難的防範和救助也非個人可以負擔，必須倚賴政府公權力的介入和協調。

風險社會既是現代化進展的一個階段，也同時反映了20世紀70年代工業社會已經進入了一個與早期資本主義社會不同的歷史情境。1970年代也標示了許多社會風潮與知識典範轉型，對於風險、災難和危機的體驗和反

思，在不同生活領域和知識論述裡都產生了反思和前瞻的動力。表 2 整理了四個不同面向的典範轉型。

一、從科技博物館展示到科學中心展示

十九世紀起舉辦的萬國博覽會是帝國殖民競爭時期炫耀國威的最佳舞臺。科技的進展是歐洲的帝國擴張的重要工具和資源。科技博物館不同於早期的自然史博物館，強調的是工藝和產業的結合來提升工業產品。萬國博覽會上的展示，也成了日後科技博物館的雛型。這是個對於文明充滿信心，對科技成就非常自豪的時代。展示的基調是：誇耀科學的進步、科學家的英勇事蹟和科學對人類的福祉。

到了 1970 年代，展示的重心不再是知識與技術本身，而是傳播。展示本身不再扮演教師的角色，而是負起媒介者(mediator)的任務—吸引觀眾參與並且鼓勵觀眾動手進行互動學習。1969 年開幕的舊金山的 Exploratorium 和在多倫多的 Ontario Science Centre 就是科學中心著名的例子。此外，1970 年代也是對科技的高度樂觀開始褪色的時期。Rachel Carson (1962)的名著《寂寞的春天》(*Silent Spring*)揭發工業污染的後遺症。1979 年三里島核能電廠事故，1984 年印度 Bhopal 市農藥廠毒氣洩漏，到 1986 年車諾比核災，這一連串的環境危機更是解構了科學與科學家英雄的形象。展示的重點是觀眾和他們積極的參與。

二、從科技素養到風險、能源和永續素養

展示中科學傳播的轉型也呼應了另一個面向的轉變：科技素養。科技素養當初 50 年代晚期提出是攸關冷戰時期二大意識形態的較勁。1957 年蘇聯成功發射人造衛星 Sputnik 引發美國極大的震撼，日本在 1980 年代傑出的經濟表現遠超美國是另一個刺激，這些因素讓美國投注心力推動科學教育改革。科技素養(science and technology)的概念提出本來與這一波改

革風潮密切相關，主要是提升國民對科技概念和能力的掌握，隨著全球化政治經濟的變動，科技素養的定義也有了修正。今日公民於日常生活中所應具備的科技素養(technology literacy)大致可定義為三個面向（黃台珠，2011）：

- 1.對科學的瞭解(understanding of science)；
- 2.科學資訊來源與興趣(information sources and interest in science)；
- 3.對科學相關議題的態度(attitudes about science-related issues)。

但是，氣候變遷的挑戰和全球暖化可能帶來的災禍想像已經無法再被容納在上述構框的範圍。為了回應新的挑戰，近年來在公共論壇中又出現能源素養、風險素養和永續素養⁹的討論。在概念上，永續素養可以涵蓋能源和風險素養。下面簡短討論永續素養的發展。

有關永續素養討論的關鍵性著作是匯集全球各地學者心血編輯而成的《永續素養手冊》(*The Handbook of Sustainability Literacy*)(Stibbe & Luna, 2009)。編者 Arran Stibbe 和 Heather Luna 在導言裡指出了永續素養中核心的自我反思和社會批判能力：

擁有永續素養的技能的人，也獲得能量(empowered)來對自我和社會進行批判性地解讀，能夠理解社會變動的軌跡，也能看見未來的趨勢。永續素養的能力是在不斷重新改寫自我和社會的過程中磨練出來，既要能在日益艱辛的狀況下滿足各方面的需求，也要為邁向更永續的世界而努力。(Stibbe & Luna, 2009)

素養的英文為 literacy，原本是指閱讀和書寫的能力，但是讀與寫可以

⁹ 風險素養見德國柏林的研究中心 Harding Center for Risk Literacy 的網站 <http://www.harding-center.com/index.php/en> (瀏覽日期：2013 年 5 月 10 日)；永續素養見(Stibbe & Luna, 2009)；能源素養見美國能源部(U.S. Department of Energy)為此專門設立的網頁“Energy Literacy Essential Principles and Fundamental Concepts for Energy Education” http://www1.eere.energy.gov/education/energy_literacy.html (瀏覽日期：2013 年 5 月 10 日)。

引伸為個人透過語言的媒介而參與不同面向的社會活動。所以永續素養指的不是一個靜態的，「是否有某項特殊技能」的問題，而是活潑動態的社會參與和實踐的過程。永續素養的重點在於提問：獲得這些素養的民眾有哪些社會參與的表現？如同上面引用 Arran Stibbe 和 Heather Luna 的闡述，擁有永續素養者會激發出能力和培力(empowered)來批判性地反省和解讀自己和社會，對社會的脈動有深度的見解，而且能夠看見未來的發展。面對嚴苛的挑戰時，永續素養是自我更新和社會更新的能力，勇於探索出新的路徑來讓化解重重危機。

表 2 災難或危機引發學術和文化典範轉移

進入風險社會之前	進入風險社會之後
科技博物館展示 (例如 19 世紀世界博覽會)	科學中心的展示 (例如舊金山的 Exploratorium)
誇耀科學的進步，科學家的英勇事蹟和科學對人類的福祉。	1970 年代後的轉向，注重科學傳播，吸引觀眾和學習的趣味和豐富，了解科技的侷限和風險，不同利益關係者之間溝通。
科技素養	風險素養，能源素養，永續素養
科技素養起源於美國的科學教育改革，主要刺激是始於 1957 年來自蘇聯成功發射衛星的軍事挑戰與 1980 年代日本經濟的繁榮。科技素養原本反映主流科學的內容，但是 1980 年代後科學素養被視為一種人行社會生活的基本權利，科學素養可以幫助一般人做更好的決策與豐富他們的生活。	1970 年代後環境危機廣泛引起公眾注意，科技不再是進步的保證，反而是與風險和危機的源頭。全球暖化的挑戰將能源選擇與環境的危機緊密裡連接。當代公民的基本素養中必須添加對於風險、能源和永續的基礎認知。
科技傳播:線性模型	科技傳播：文化迴圈 (cultural circuit)
缺陷模式(deficit model): 民眾缺乏足夠的資訊來理解問題，專家提供資訊給民眾和決策者，讓他們可以做出理性的決定。	對話與迴圈：科技資訊的傳佈和收訊並非線性，而是專家、媒體和公眾共同參與訊息的迴路並且持續創新和改變訊息的意義。
常態科學(normal science) (例如：牛頓力學)	後常態科學(post-normal science) (例如：氣候變遷)
有標準化的定律，不涉入文化價值判斷，可以有明確的預測等，研究方法和過程有高度的共識。	變動因素非常多元與複雜，研究成果與過程中常有爭議，對未來的預測充滿不確定，提出的解決方案不容易獲得共識。

(資料來源：Schiele, 2008; Funtowicz & Ravetz, 2008; Hulme, 2009，作者製表)

換句話說，永續素養是 21 世紀公民迎接未來挑戰所要具備的技能 (skills)、態度(attitudes)、能力(competencies)和價值(values)。素養不是狹隘的、工具性的技術，而是積極主動學習(active learning)，也就是包括了：自我反省、自我求知、做中學、處理生活世界中的問題，以及在社群中學習。危機時代的積極主動學習的重要課題是瞭解變動迅速而緊密關連的全球化動態。而高度複雜化的世界需要不同領域、不同國籍和地區的有心人突破科際和國界的壁壘，共同合作，分享經驗和資源。

三、科技傳播:從線性模型到文化迴圈(cultural circuit)

過去的科技傳播模式認為公眾缺乏適當的專業資訊，必須倚賴科技專家提供適當的資訊才能理解風險社會中的複雜爭議，例如氣候變遷。經過專家「啓蒙」後的民眾和決策者才可以透過理性和客觀知識來選擇適切的解決方案。這種模式稱為缺陷模式(deficit model)。缺陷模式中資訊的傳遞是線性的，由專家送出的訊息單方向流向接收訊息的民眾，而且也預設了訊息接收者因為有了客觀科學知識而能是做出理性抉擇(rational choice)。但是政治學者 Paul Kellstedt 團隊於 2004 年對美國公民做了大規模的調查，研究結果指出真實世界並非如缺陷模式的預測的。在 Kellstedt 的調查中，越是具備科學知識者反而對全球暖化的議題越是不關心(Kellstedt et al., 2008)。

比較適切的傳播模式是超越線性的概念而取用迴圈的意象。文化迴圈(cultural circuit)模式強調訊息的傳遞並非由專家單一流向民眾，而是不同的利益關係者（專家、媒體、決策者和公眾）都置身於訊息迴圈中，既是訊息的發布者，也是接收者，能夠由過去的經驗和知識中持續進行社會學習，在訊息的流動過程中不斷重塑和詮釋訊息的意義。這個動態的傳播模式比起線性模式，更能說明當今社會中的知識和風險傳播(Carvalho & Burgess, 2005)。

四、從常態科學(normal science)到後常態科學(post-normal science)

面對不確定、風險和災難的挑戰，學界裡面也提出「後常態科學」（簡稱 PNS）的反省來應變。Thomas Kuhn (1962)的經典作品《科學革命的結構》(*The Structure of Scientific Revolutions*)中描繪科學發展歷程三部曲模式：常態科學(normal science)、科學危機(scientific crisis)、科學革命(scientific revolution)。根據 Kuhn 整個科學發展歷程可以略示如下：

前科學 → 常態科學 → 科學危機 → 科學革命 → 新(後)常態科學...(Kuhn, 1962: 92-110)

風險社會裡我們的關心焦點不再是科學革命的變動歷程，而是科技的不確定性和社會問題的複雜性。PNS 的概念最早由兩位學者 Silvio Funtowicz 和 Jerome Ravetz (1991)提出。提出 PNS 約 20 年後，他們在網路百科《地球百科》(*Encyclopedia of Earth*)上面對這個概念的緣起和發展脈絡作了詳細解釋和回顧。其中開頭的一段文字指出從「常態」到「後常態」的轉移關鍵問題在於「如何在科學研究裡處理不確定、價值取向和多元觀點？」簡言之，不確定、價值取向和多元觀點(uncertainty, value loading, and a plurality of legitimate perspectives)是三個探討風險社會最重要的關鍵詞。

後常態科學(PNS)是管理複雜科學相關議題的新概念，以解決問題為核心，並且強調過去被傳統科學實踐所忽略的面向：不確定性，價值觀的涉入和多元的觀點。PNS 認為上述這些面向與科學本質密不可分。也因為在考量複雜性問題時納入了這些面向，PNS 才能夠提供條理清楚的架構來確保決策的品質和決策過程中有多元廣泛的參與。(Funtowicz & Ravetz, 2008)

這裡我們不追究 PNS 的開展的細節，而是要藉由 PNS 的討論來整理風險社會中的對科學(學術)的認知，與傳統科學差異之處。Funtowicz 和 Ravetz 提供了一個簡明扼要的圖形說明(圖 3)。

其中我們可以由二個軸線(system uncertainty 和 decision stakes)來歸納風險社會中學術研究的不同面向。在內圈的「應用科學」(applied science)和「專

業諮詢」(professional consultancy)內的範圍可以說是風險和複雜性較低的傳統領域，但是在外圈的 PNS 領域就是風險社會的特殊情境和挑戰，例如核能問題和流行病如 SARS 危機等均屬之。PNS 領域若有差錯，極可能就是災難的爆發。

博物館展示的新挑戰

氣候變遷帶給博物館嚴厲的挑戰，但也啟動新的契機。氣候變遷早已是各國政府制定國家政策必須納入考量的重要因素，博物館和科學中心展示氣候變遷也是未來的趨勢。博物館展示面臨的挑戰，主要是來自上面所討論氣候變遷的幾個與傳統科學非常不同的特性：其一、不只是一個等待解決的問題；其二、不只是科技和工程的問題，而是意義、價值和意識形態的複雜爭議；其三、多元歧義的構框和劇碼，沒有簡單的共識。

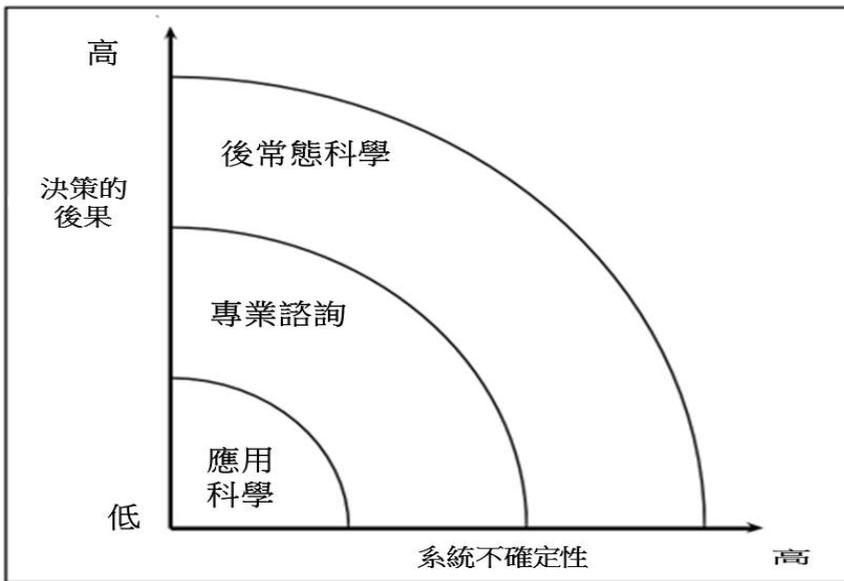


圖 3 後常態科學說明圖(資料來源：Funtowicz & Ravetz, 2008，作者改編)

針對氣候變遷對於博物館展示的衝擊的探討還在起步的階段，最具代表性的研究計畫之一是澳洲跨國際和跨領域的研究計畫「熱點科學，全球公民：博物館在氣候變遷行動上的角色」(Hot Science, Global Citizens: The Agency of The Museum Sector in Climate Change Interventions¹⁰，以下簡稱 Hot Science)。這項研究計畫的研究成果發表於 2009 年英國《博物館與社會》(Museum and Society)的專刊，也在 2013 年的《Wiley 跨領域回顧：氣候變遷》(WIREs Climate Change)¹¹期刊發表回顧報告。Hot Science 團隊的報告兼顧論述與實務，並且反省了各地博物館的經驗評估。針對氣候變遷的爭議特性，這些研究報告中提出回應挑戰的反思和具體建言。澳洲 Hot Science 團隊的研究成果歸納出 9 項給博物館工作者的建言(Cameron, Hodge & Salazar, 2013)，下面我們將此 9 點再歸納簡化為三個面向來討論。

一、展示氣候變遷多元衝突的複雜性，抗拒將議題簡化為單一的構框

博物館是公眾信任的知識傳播的機構，擔負起提供公眾可信賴的知識的職責。許多傳統的科技知識有單一清楚地邏輯脈絡，也有明確的「問題／解決方案」的構框，有權威的標準答案格式。但是氣候變遷爭議挑戰這些常態科學的特性。博物館展示必須因應後常態科學的需要，卸下提供標準答案的壓力，將重心轉移到溝通上。

國內的科學教育訓練讓學生和老師還是習慣於追究「標準」的答案。這種狹隘的認知框架會讓展示者感受到滿足觀眾尋求標準答案需求的壓力。這種「提供標準答案」的思維模式是必須克服和突破的第一關卡。博物館必須從「標準答案的提供者」轉型為引導觀眾探索多元爭議的知識領域，讓展示成為鼓勵(empower)觀眾探索充滿爭議、不確定和不安全議題的可信任的空間，成為「探索不安全知識的安全空間」，而這個轉型過程是需要有規劃的

¹⁰ 參見 <http://ics.uws.edu.au/hotscience/> (瀏覽日期：2013 年 5 月 10 日)。

¹¹ WIREs 是 Wiley Interdisciplinary Reviews 的縮寫。

學習和嘗試。

探索風險議題是不斷破碎化(fragmentation)和互相矛盾(contradiction)的動態過程，沒有固定現成的劇本可以依循。這對博物館過去熟悉的作法有深刻的衝擊。熟悉的「問題 vs. 解決方案」模式構框讓許多氣候變遷的展示侷限在以減緩(mitigation)為主的解決方案的單一框架中。單調地告知觀眾大氣中溫室氣體節節升高的訊息無法激勵觀眾將此訊息轉化為切身相關的知識。這樣扁平化、去脈絡化的展示方法無法讓觀眾體悟豐富多元的、與氣候變遷習習相關的價值觀和意識形態。如何擺脫單一化、去脈絡化、教條化和權威式的由上到下的教導作風，進而成為民主社會開放且多元的發聲平臺，這是 21 世紀博物館面臨的重大挑戰。

但是在彼此衝突的眾多框架／構框之間，博物館何去何從？博物館如何在當前臺灣民眾對於媒體和政府的信任度普遍低落的社會情境下，在「安全」與「不安全」之間，贏得民眾的信任？如何打造一個動態活潑的學習平臺幫助觀眾辨識出多元歧義的行動者和他們所置身的特殊框架？又如何針對這些多元歧義的框架及背後反映的價值觀進行深度反思和批判？

澳洲 Hot Science 的研究團隊證實博物館和科學中心可以在影響觀眾的視野和行動上扮演關鍵性的角色(Cameron, Hodge & Salazar, 2013: 11-12)。澳洲研究團隊進一步建議博物館善用自己本身異質性元素。例如歷史、傳統、連接、風格等來啟發觀眾思考和投入，將展示視為一種延伸的同儕評鑑的系統(system of extended peer reviews)，而觀眾是同儕評鑑中的一部分，不是被動的知識吸收者而已。這個同儕評鑑其中包含了二道程序：其一、將氣候變遷再現成複雜的科技、政治、經濟、社會、文化議題；其二、傳統思維的展示以收納不同框架的知識系統為目標，風險社會中的展示並不是消弭不確定和衝突，而是將這些衝突脈絡化(contextualization)。

換句話說，在快速變動的辯論和衝突中，展示比較接近同儕評鑑，而不是權威式地告知觀眾那些觀點是正確的，那些又是錯誤的；同儕評鑑除了鼓

勵觀眾去反省和解構知識生產的時空背景和社會成因，也讓觀眾連接上不同知識管道和歷史脈絡，可以多元追索、檢視、提問和回應。在這樣同儕評鑑系統的網絡中，科學實證方法不再被視為唯一考量的準則，還會納入規範性面向的價值倫理判斷。例如：這是符合生態正義原則嗎？這是可以減少全球南北財富分配極度不平均的問題嗎(Cameron, Hodge & Salazar, 2013: 12)？

二、多重尺標(multiscalar)的時間和空間，流動的組織(liquid organization)，笨拙的解決方案('Clumsy' Solutions)

即使只用物質科學的角度來趨近氣候變遷，氣候變遷與其他自然科學最大的不同處，就是時間和空間上的多重尺標。自然科學如演化論牽涉到時間尺標是地質上變動的尺標，而醫學的對象和成就通常是以人類生命長度為尺標，而不會放在地質變動的長時間尺度來檢視，氣候則不然。天氣(weather)是天天的變化，而氣候則是長時間（通常是 30 年）的天氣平均值。氣候變遷的時間尺度則可以從數十年到數百萬年。如果由空間的角度來審視氣候變遷的政治社會文化構框，氣候變遷造成的不同的衝擊可分為當地性(local)、國家級(national)、區域性(regional)和全球級(global)等不同尺度空間。

氣候變遷是複雜的自然和社會現象，回應的治理模式也應當反映這種複雜性。澳洲 Hot Science 的研究團隊提議以推動改變的能動者(agent of change)來定位博物館。對照外界劇烈的流動和重組，Hot Science 團隊提議以流動博物館(liquid museum)的概念來重新想像風險社會裡的治理策略。澳洲團隊使用流動(liquidity)和聚集(assemblage)的概念工具來回應複雜性的挑戰。靈感的來源是社會學家 Zygmunt Bauman (1991, 2000, 2007)的流動現代化(liquid modernity)和多元動能理論(plural power theory)、John Urry (2003)的全球複雜性(global complexities)和 Bruno Latour (2005, 2005b)將社會性理解為人類與非人類的雜配混和，還有 Deleuze & Guattari (1987)以及 DeLanda (2006)的「聚集」(assemblages)概念(Cameron, 2011)。

簡單而言，博物館的建制中同時有物質性元素（建築、設備、人員、基金、蒐藏等）和表達的形式（理念宣言、專業經驗、合法性、網絡、品牌等）。流動博物館鑲嵌(embedded)在複雜變動的世界中，在不斷地聚集和解散過程中超越了國家的邊界。

落實在實際操作層面，流動博物館不再尋求完整、一勞永逸的展示來「教化」觀眾有關氣候變遷的「真相」。展示可以隨社會的變動而彈性調整，回應不同時段、不同社會群眾、不同時事主題的需求。社會上熱切討論的爭議如金融危機、日本福島核災、臺灣食品安全等，都是博物館展示可以介入來與公眾積極互動的題材。這些都屬於氣候變遷框架／構框的一部分。由這些切身的問題切入，氣候變遷就不會只是事不關己的大氣科學專業知識而已。

氣候變遷的複雜性也無法簡化為一勞永逸的治理策略。暫時拼湊的、笨拙的解決方案才會是日常生活應對的模式。博物館展示要擺脫提供普世性的完整正確答案的企圖，轉而關注拼湊的、在地的、貼近日常經驗的題材，並且善用社群媒體等網路工具來尋求資源的分享和聚集。

三、鼓勵有切身感受的深度溝通互動，營造批判反省的公民論壇平臺

本文前言提到 309 廢核遊行，這也提醒我們思考風險社會裡博物館展示與社會運動的關係。博物館展示應該只停留在善盡科技傳播的責任的範圍，還是應當積極介入社會運動？博物館如何介入爭議性高的社會運動，而又不影響本身的公信力？博物館與蓬勃發展的 NGO 團體之間有何合作的空間？

風險社會中進入博物館的觀眾不再是被動接受資訊的學習者，他們反映了不同社會位置的利益關係者(stakeholder)；除了博物館外，他們還有網路和媒體的管道來吸收最新的知識和參與當下的討論。澳洲 Hot Science 團隊的提醒是：

展示應該要有一個明確的聚焦點，但不是只傳達單一的訊息。
(Cameron, Hodge & Salazar, 2013: 16)

博物館當前的挑戰之一是營造和建構彼此信任的對話平臺，主動積極了解風險社會中不同利益關係者的分布、擔憂、願景和溝通模式。最好在展示的設計、選題、教育和文宣上的規劃階段時，就能主動辨識和整合這些不同聲音，讓多元歧義的框架／構框、詮釋、想像和表達成為創新的動能，而不是停留在過去的思維，以安全穩定權威的考量來壓抑這些多元歧義的元素。當然，引入多元歧義的元素就是引入衝突爭議的風險，也是挑戰既有的知識、組織和管理上的權力結構。博物館工作者有多少心理和制度上的準備，來迎接這樣的挑戰？

四、思考博物館與環境運動、NGO 的合作願景

風險社會在臺灣留下最重要的歷史軌跡之一，是臺灣的環境運動和因此而蓬勃發展的環境非政府組織(NGO)。科學教育與科學傳播無法脫離具體的社會問題和歷史脈絡來推動，環境教育也無法將氣候變遷和災難的議題擺在抽象疏離的「普世真理」的架構來探討。國內的環保運動和 NGO 組織已經累積了整合知識、實務和社會變動的寶貴經驗和紀錄。博物館如何將這項寶貴的資產整合入既有的資源中？展示、研究和運動之間的張力如何正向運用來強化博物館與公眾之間的溝通和信任？又如何避免衝突和爭議的負面效應傷害博物館的運作？這些大方向的問題有待繼續探討。這裡我們嘗試簡要把梳國內環保運動的基本變動輪廓，指出背後變革的動力與我們之前討論的典範轉型之間的呼應關聯。

很簡略地說，臺灣環境運動的主要動力就是對環境開發風險的反思和預見未來可能災難的抗議和自救行動。

相對於先進國家，臺灣的環保運動具有以下三種特徵。首先，作為晚進工業化的國家，中產階級所關切的「荒野保護」(wilderness crusade)與弱勢

居民所從事的「生計保存」(livelihood protection)的運動形態是同時出現的。在二十餘年來許多重大的環境爭議，例如：反五輕、反六輕、反濱南工業區運動中，這兩種關切更進一步匯流，共同對抗官方與業者所推動的開發案(何明修，2012)。

對於(環境)災難的經歷、預期進而反思和行動是這股社會動員風潮的主要推動力，反五輕、反六輕、反濱南工業區運動等目標都是要避免行動者預期會發生環境和社會災難。上面討論到的風險社會中知識體系和公眾傳播的危機和典範轉型，也可在過往三十多年風起雲湧的環境運動中找到對應的變動趨勢。根據李丁讚和林文源(2003)的分析，臺灣環境運動可大致歸納為三個主要時期和不同的動員形式：

1.肢體抗爭的階段(1980 至 1986)：

這是威權體制逐漸崩解期間，民間社會爆發長期被壓抑的不滿的抗議方式。面對當時惡劣的環境污染問題，民眾選擇以身體抗爭的形式來表達抗議，如臺中三晃案、鹿港反杜邦案、新竹李長榮案等，也常被稱為「自力救濟」現象。

2.遊行示威的階段(1986 至 1993)：

從 1986 年鹿港反杜邦遊行開始，到 1990 年後勁反五輕和 1991 年貢寮反核四的遊行中，運動形式有了很大的轉變。有了政治人物和知識份子大量介入，事件的發生也由以前的突發式轉變成計畫式。不論是遊行的路線、口號的呼喊、演講的進行等，都經過精密的計畫排演，使得示威的過程和平理性，甚至帶有歡樂、嬉戲的嘉年華會的氣氛。1991 年反核大遊行中，媽媽推著嬰兒車，娃娃兵的帶領引導，呼喊「我要孩子，不要核子」的口號。這個溫情但後勁十足的行動和語言劇碼也繼續出現在 2013 年 3 月 9 日的廢核大遊行中。

3.專業遊說和公民論壇的階段(1993 迄今)：

1993 之後遊行的次數明顯減少，但是運動的能量並未降低，而是轉入了街頭之外的場域：成立環保團體、善用媒體和網路資源、環保專業的角度來影響環評、公聽會和公民論壇等。群眾動員工作只扮演次要的角色，整個運動的核心變成是專業說服和公民論壇。專家、民眾和政府的對談日趨重要。1987 年成立的兩個專業團體對後來的發展有決定性的影響，分別是「環保聯盟」與「臺灣綠色和平工作室」。此外，善用網路拓展公民的資訊交流管道，在基層深耕環境教育，是當前環境 NGO 的主要任務。2000 年成立的「臺灣環境資訊協會」是網路社會發展的重要的指標。此協會的目標是希望藉由環境資訊的交流與環境信託的推動，使更多人關懷環境參與行動。除支援電子報資料數位化外，並進行臺灣環境事件的歷史紀錄整理工作，也同時著手規劃各類的環境資料庫。其中心網站（<http://e-info.org.tw>）以朝向全球華人環境資訊的入口網站為目標，目前每日的瀏覽人次已超過 1 萬 5 千人，所發行的環境資訊系列電子報，訂戶已超過 7 萬人，在環境保護的資訊傳遞上，已成為國內影響力最大的單位之一。

臺灣環境運動由肢體抗爭、示威遊行到資訊網路的經營和公民協商，呼應了上述風險社會知識和傳播典範轉型的大致趨勢，甚至可說是這些典範轉型在日常生活中的具體實例。博物館的展示中如果能夠納入環境運動的歷史紀錄和分享環境 NGO 整理的網路資訊社會，展示人與自然環境的生息相關之外，也反思臺灣經濟奇蹟背面環境與人文所付出的代價，那麼博物館和科學中心的既有的資源可以做更多元更有效率的發揮，讓災難和氣候變遷的展示不再只是侷限在「問題／解決」的構框，而是開拓和深化審議民主和公民論壇的背後動力。

反省國內展示案例：災難論述的窘困與誤導

氣候變遷和災難早已不只是等待解決的科技問題而已，更是媒體報導、經濟商機和政治動員的熱門觸媒。以國內的脈絡而言，2010 年初，陳文茜監製的影片《正負二度 C》上映，引發各界討論。這部片子 2009 年 8 月莫

拉克風災後籌款拍攝，耗資 8 百萬，歷經 5 個月完成。首映會時五院院長出席參加，許多對此片有正面反應的人士甚至建議應該當作基本教材全臺灣各學校放送。但是環保團體「臺灣環境保護聯盟」則指出此片不當誇耀「學術性」，對科學數據的錯誤解釋¹²。中央研究院學者也發表聲明，表示無法為影片《正負二度 C》所引用的片段數據背書¹³。

除了對科學數據的引用和解釋的不當之外，《正負二度 C》預告災難將臨的敘述手法也呼應了好萊塢電影災難電影的風格。這種危言聳聽(alarmist)風格的災難論述隨著氣候變遷議題的風行而水漲船高，是個非常值得注意和分析的文化現象。除了《正負二度 C》影片之外，簡單粗糙的災難論述在臺灣目前處理氣候變遷的議題上一再出現。接下來要討論的二項 2011 年的展示就是典型的代表。到底是氣候變遷這樣涉及氣象學、地質學、地理學等科學知識過於枯燥無聊，必須倚靠災難的影像和詞彙來激發感官，喚醒人心之底的恐懼？還是氣候變遷牽涉到的知識推導過於複雜（連學者們爭辯多年之後還很難有共識），無法向一般民眾說明清楚，所以一定要藉助災難論述來進行科普教育？為什麼一窩風流行「救地球」的口號，但是很少人指出其實地球根本不需要人類來救，真正要救的是人類？

這些既簡化又粗糙的災難論述輕易地進佔氣候變遷和環境教育的領域，是否也說明了臺灣基礎教育的危機和困境？臺灣基礎教育長期偏重自然科學的作法，讓氣候變遷的議題，甚至連整體的環境教育的推展都是在狹隘的理工科學的框架下進行，再加上升學考試的主導和補習教育的盛行，學子和民眾對自然科學的理解和想像又進一步窄化到「自然界的現象考題化」的框架裡面。在「知識＝工具理性」的理解構框下，臺灣的學子又如何能夠對社會問題有高度的敏感度和價值判斷的能力？在考題化的框架下，對「環境」

¹² 「正負 2 度 C」哪裡不對勁：網址：<http://www.wretch.cc/blog/tepu/21507398>（瀏覽日期：2012 年 1 月 5 日）。

¹³ 《自由時報》，2010，3 月 10 日。「正負 2 度 C 數據解讀錯誤 學者不肯書，取自 <http://www.libertytimes.com.tw/2010/new/mar/4/today-life19.htm>（瀏覽日期：2012 年 1 月 15 日）。

的理解多半只有自然科學的視野，所以國內科學教育談「環境」往往等同「環境工程」，而所謂的「永續發展」也常常只是「尋找替代能源」的格局。

此外，氣候變遷也是國內領導菁英常在公眾場合提及的議題。例如在2011年1月8日在宜蘭大學舉行的「斷崖邊的臺灣—臺灣氣候變遷高峰會議」中¹⁴，前中研院院長李遠哲發表演講（圖4），一再強調全球暖化的問題嚴重性，但是除了苦口婆心多次呼籲「我們千萬不能學習美國的作法」之外，李前院長也沒提及環境教育應該如何長期籌畫和開展¹⁵。

《團結救地球：對抗全球暖化大作戰》特展¹⁶的展覽規模不大，佔用臺大農業陳列館一和二樓展示空間。實體展示的重點精華，與網頁的呈現差距

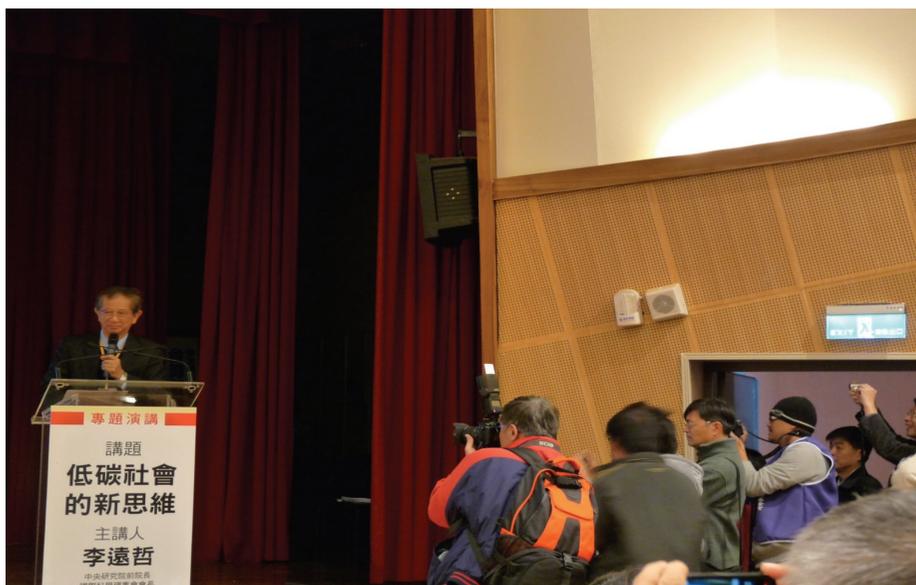


圖4 「斷崖邊的臺灣—臺灣氣候變遷高峰會議」李遠哲在演講中一再強調氣候變遷已經很急迫（宜蘭大學，2011年1月8日）（資料來源：王瑜君攝影）

¹⁴ 會議網址請見 <http://taiwanccforum.blogspot.com/>

¹⁵ 李遠哲的演講「低碳社會的新思維」影片可於以下網址找到：<http://www.youtube.com/playlist?p=PL2DDA106D0ACDC3F7>

¹⁶ 展覽場地：臺大農業陳列館，時間 2010/10/04-2011/03/31；展覽網址：<http://www.aeh.ntu.edu.tw/old/history/991004/show/frame6.htm>



圖 5 《團結救地球：對抗全球暖化大作戰》特展（臺大農業陳列館，2010 年 10 月 4 日至 2011 年 3 月 31 日）（資料來源：王瑜君攝影）



圖 6 《團結救地球：對抗全球暖化大作戰》特展中，溫室氣體以妖魔的姿態出現，觀眾腳踩妖魔後，妖魔消失出現花朵（臺大農業陳列館，2010 年 10 月 4 日至 2011 年 3 月 31 日）（資料來源：王瑜君拍攝）

不大。展場入口看到是一個被燒烤而冒汗的地球（圖 5）。這種卡通化、幼兒化的圖像和此展覽所處的臺大校園的知名學府的形象，形成了極大的反差。

二樓展場有一空間將附上惡魔象徵的溫室氣體圖像以燈光投射在地板上，觀眾可以腳去採這些移動的惡魔，踩中之後惡魔會消失，而出現化成一朵爛爛的花形（圖 6）。筆者與參觀的幾位小學生閒聊，幾次問答後，小朋友也馬上警覺到將二氧化碳是維持生命的重要氣體，將之視為惡魔很沒有說服力。

另一個國科會主辦的《低碳臺灣·高瞻未來：你能·我也能》特展（展期為 2011 年 3 月 12 日至 4 月 24 日），展場臺北市中正紀念堂，無論是規模和內容都比上述的展覽龐大很多。開幕儀式時，馬英九總統出席到場致詞¹⁷。



圖 7 《低碳臺灣·高瞻未來：你能·我也能》特展，展場臺北市中正紀念堂的平面示意圖，紅色區主題是呈現災難和警告，綠色區則是以綠能科技來代表未來的出路（2011 年 3 月 12 日至 4 月 24 日）（資料來源：出自 http://www.energyexpo.tw/exh_map.php）（瀏覽日期：2011 年 4 月 18 日）

¹⁷ 展覽時間為 2011 年 3 月 12 日至 4 月 24 日，見總統府官網的報導：<http://www.president.gov.tw/Default.aspx?tabid=131&itemid=23737>

展場的空間分配以紅色和綠色分為兩區（圖 7），紅色區的主題是「失控的地球」和「我們的未來？」，呈現全球暖化的問題已經很迫切（圖 8）。綠色則是代表永續發展的希望，展示則以各種替代能源的研究和契機為主。本文討論的是紅色區域。

紅色區域的主題就是災難。觀眾可以在「驚天動地大劇場」觀看 5 分鐘長，山崩地裂，全部地質景觀的災難多媒體影片，但是影片中沒有出現任何



圖 8 《低碳臺灣·高瞻未來：你能·我也能》特展的官方網站上的圖示，第一展區以「失控的地球」為主題，並且以赤焰火紅顏色為主要色調



圖 9 《低碳臺灣·高瞻未來：你能·我也能》特展中，紅色警告區中觀眾在「驚天動地大劇場」觀看山崩地裂，全部地質景觀的災難多媒體影片，影片中沒有出現任何動植物（資料來源：王瑜君攝影）



圖 10 《低碳臺灣·高瞻未來：你能·我也能》特展中，紅色警告區中觀眾以包覆熱水的布塊接觸大球上的黑色動植物圖像後，接觸部分黑色短暫消失，意謂暖化讓物種消失（資料來源：王瑜君攝影）



圖 11 《低碳臺灣·高瞻未來：你能·我也能》特展中，紅色警告區中觀眾操作「燒烤」地球（資料來源：王瑜君拍攝）

動植物的影子（圖 9）。此外，觀眾可以拿包覆熱水的布塊接觸大球上的黑色動植物圖像後，接觸部分黑色短暫消失，意謂暖化讓物種消失（圖 10）。還有，其中一個展場放置了一個直徑約 150 公分的土紅色塑膠球來象徵地球，球下方放置模擬的火堆，展場導覽志工會鼓勵觀眾動手旋轉紅球上的支軸，做出「燒烤地球」的動作（圖 11）。

在紅色區域裡面沒有看見對於暖化背後成因的工業化和經濟發展的相關討論，氣候變遷因為各地情況差異而可能引發的不同形式的衝擊也沒有說明。全球問題的複雜性和歷史性就簡化成一個被燒烤的地球，這樣展示的傳達是誤導的資訊(mis-information)而不是資訊，更不是知識。

環境是甚麼？跨領域整合的國際趨勢

前面的討論中我們一再強調，對於風險社會的傳播和教育的反省，氣候變遷的社會想像和價值觀面向扮演關鍵性的角色，不容忽略。這裡我們再回頭檢視所謂的「問題／解決」的構框和 IPCC 等國際科學社群的共識。即使在科學共識中沒有特別強調多元歧義的想像、價值和劇碼。但是國際社群了解的科學也不是只有自然科學而已。這裡以聯合國系統 2007 年發表的 2 份指標性報告《全球環境展望 4》和 2007 年 IPCC 的報告為例來說明。

1983 年，聯合國爲了關注重要的環境和發展的挑戰，決議成立相關的委員會，由公共衛生專家且擔任過挪威首任女首相的布倫特蘭(Gro Harlem Brundtland)出任主席來召集組成布倫特蘭委員會(The Brundtland Commission)。1987 年，此委員會發表了第一份的開創性報告《我們共同的未來》(*Our Common Future*)。20 年後的 2007 年，聯合國環境規劃署動員全世界大約 400 名科學家和決策人員，50 多個全球環境展望合作中心及其他夥伴研究所共同參與編寫，出版了第四份全球環境展望研究報告《全球環境展望 4》(*GEO4*)。

環境問題牽涉到的因素極爲複雜多元，我們要如何耙梳其中的脈絡？如

何使用適當的分析工具？爲此，《全球環境展望 4》提供了一個基本的概念構框（圖 12），幫助我們釐清複雜的脈絡。這份評估報告使用了「驅動力 (drivers)—壓力 (pressures)—狀態 (state-and-trends)—影響 (impacts)—反應 (responses)」(DPSIR) 框架來分析過去 20 年裡(1987-2007)環境變化之間的相互影響。這五個重要概念，幫助我們理解自然環境與人類活動之間密不可分的互動關係。這五個概念雖然也強調「解決方案」，但也超越了狹隘的工程理性的框架，可以做爲博物館展示的參考起點。

一、驅動力(Drivers)

驅動力指的是間接的潛在動力或驅動力量。它們是建構社會的基本過

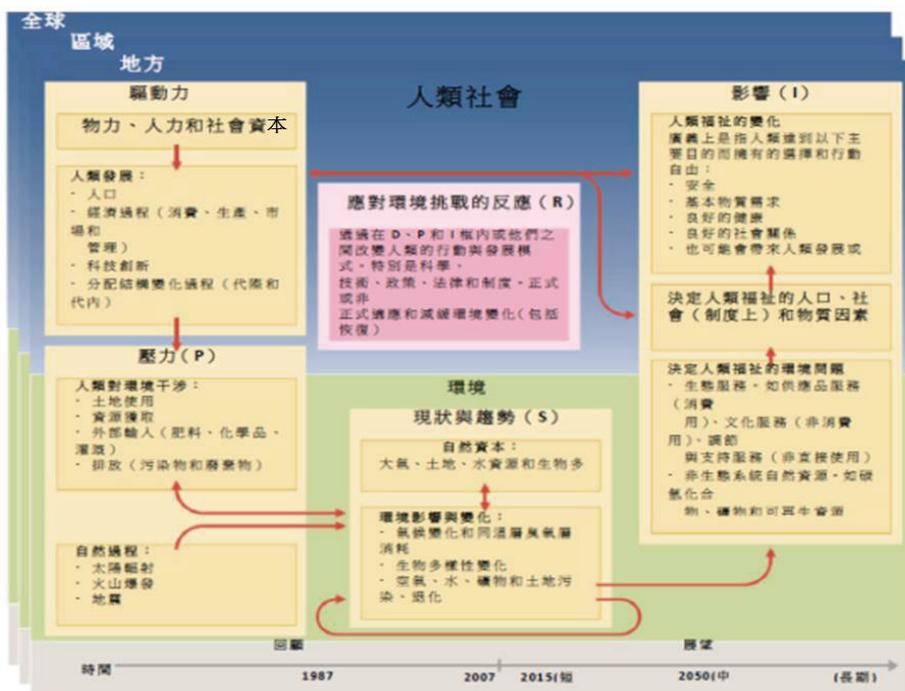


圖 12 《全球環境展望 4》概念構框示意圖，可以看出以 5 個動態區塊（驅動力-壓力-狀態-影響-反應）(DPSIR) 為核心的框架。此外，也標示出不同空間範圍（全球，區域，地方）的重要性（資料來源：聯合國環境規劃署，2007：p. xx，作者修改）

程，它們推展人類活動而對環境造成直接衝擊。重要驅動力包括人口、消費和生產模式、科學和技術變革、經濟需求、市場和貿易、分配模式、制度和政治框架及價值體系。每一種驅動力的特徵和重要性隨著區域不同而有很大的差別。例如，以人口驅動力而言，多數發展中國家仍然面臨人口增長問題，而發達國家則面對人口增長停滯和老齡化問題。此外，人類對資源的需求也對環境有深遠的衝擊。

二、壓力(Pressures)

重要的壓力包括物質的排放（例如污染物或廢棄物）、外部輸入（如化肥、化學物和灌溉），土地利用、資源開採、生物體的變異和遷移。壓力的來源可能是人類干預而引起了預期中的環境變化（如土地利用），或者也可能是人類其他活動的故意或無意的副產品（如污染）。儘管在不同區域，每種壓力的特徵和重要性各不相同，但是導致環境變化通常是多種壓力共同作用的結果。例如，氣候變化是溫室氣體排放、森林砍伐和土地利用等活動的結果。此外，不同區域能夠產生和轉移環境壓力到其他社會的潛力也不一樣。貧窮國家的影響範圍主要是當地環境，但是生產、消耗和貿易水準高的富裕國家產生的跨界甚至全球性的環境壓力就要大得多了。

三、現狀與趨勢(State-and-Trend)

狀態和發展趨勢關注的主題，通常就是環境變化。環境變化可以是自然的、人爲的或兩者兼有。自然過程的例子包括太陽輻射、極端自然事件、污染和侵蝕。人爲的環境變化包括氣候變化、荒漠化和土地退化、生物多樣性喪失、空氣和水污染。重要的是，不同類型的自然或人爲環境變化之間是互動的。一種變化的出現，例如氣候變化，就一定會順帶引起生態變化，從而導致荒漠化和／或生物多樣性的喪失。此外，不同類型的環境變化能相互加強或中和抵消。例如歐洲氣候變化引起的氣溫上升，部分被氣候變化引起的

洋流變化抵消了。環境變化之所以難以預測，是因為構成環境系統裡面的物理、化學和生物子系統的本身就很複雜，再加上環境變化背後的壓力來源可能是多重而非單一的。由於不同的氣候和生態狀況，環境現狀以及針對變化的復原能力在不同區域和地區內也大不相同。

四、影響(Impacts)

環境直接或間接地受社會和經濟的影響，但是環境一旦起了變化之後又回頭衝擊人類福祉和促成人類應對環境變化（負面的或正面的）的能力的改變。這些影響，不論是施加於人類福祉、社會和經濟部門或環境服務 (environmental services) 的領域，都與驅動力的特徵密切相關。因此，這些影響在發展中地區和發達地區的差異性很大。

五、反應(Responses)

反應關注的是人類和環境脆弱性(vulnerability)問題，並希望提供機會和方法來降低人類脆弱性和加強人類福祉。反應可以在不同層級進行，例如國家層面的環境法律和制度、區域和全球層面的多邊環境協議和制度 (multilateral environmental agreements and institutions)。減輕(mitigate)和/或適應(adapt)環境變化的能力在各區域之間和區域內部是不同的。因此，能力建設(capacity building)應該是反應的首要任務和核心內容。

IPCC 的報告確立了氣候變遷的科學共識。臺灣的環境論述裡面也常常取用自 IPCC 的權威。但是 IPCC 的知識構框也並非只侷限在理工科學的構框裡面。IPCC 重視的是地球系統和人類系統之間的互動。圖 13 顯示 IPCC 整理耙梳這個互動的介面和主題。

對照上述國內二項展示的單調和狹隘，聯合國系統的二份報告的意義值得深思。第一、人類系統和社會文化的問題是氣候變遷的重要面向，圖 12

和圖 13 中的主題分布和 2 份報告內容都強調跨領域的教育和傳播；第二、圖 12 和圖 13 的規劃是國際科學社群的基本共識。氣候變遷的討論訊息萬變，往往個別學科的專家也感到難以應付。博物館在探索氣候變遷的展示初期，可以多借鏡有公信力的國際組織的研究成果。如果上述二項國內展示在規劃階段能夠事先對聯合國這二份文件的核心信息有基本的掌握，前面提到的缺點也可避免；第三、推動跨領域教育是國內決策領導人和教育改革人士的共識。從五花八門、眾聲喧嘩的「跨域」想像到落實為兼顧國內需要和國際視野的跨領域教育計畫，將是漫長的協商、嘗試和改革的路程，與其漫無章法地挪用災難論述，倒不如將圖 12 與圖 13 的 mapping 視為實驗時期的導航指引，從這裡開始跨領域的旅程。

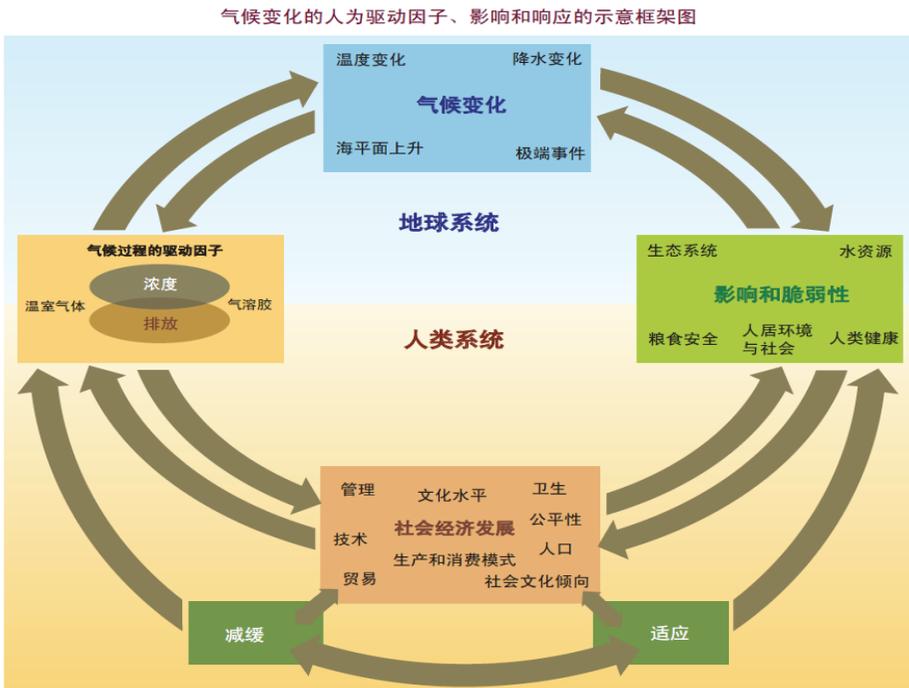


圖 13 IPCC 報告裡面對氣候變遷的理解構框，包括地球系統和人類系統¹⁸（資料來源：IPCC, 2007）

¹⁸ 圖 13 的簡體中文是維持聯合國網頁的原貌，雖然唐突卻可以提醒讀者臺灣的特殊國際處境，和

結語與前瞻：博物館的介入與對話

本文從科學教育、知識傳播、公共論壇等角度切入，來說明氣候變遷不僅是複雜的科技問題，也是多元歧義的社會想像和價值選擇。如果只將氣候變遷放在「待解決的問題」的構框下來理解，侷限於科技理性的視野和思維，那麼就無法回應風險社會中急迫的挑戰。下一個重大災難的來臨也是指日可期。國內科學與人文教育的資源分配不均衡，已經是長年來的問題了。在氣候變遷討論和展示上，由文中舉出的二項展示例子上看來，不僅完全與國際間科技整合的趨勢脫軌，也完全漠視國際社會的變動和歷史的教訓，對於本地民眾也誤導了對環境的知識。這是科學教育者、博物館人和展示工作者必須深切反省的地方。但另一方面，風險社會也提供博物館展示可以串連、合作和吸收養分的新契機：新的傳播模式、新的媒體景觀、活力充沛的 NGO，對跨領域教育的渴求、新的社會運動和國際經驗的分享。本文反省了當前氣候變遷討論和災難論述的缺失，但也耙梳出典範轉型的正向動力和願景。國際博物館界對於氣候變遷的研究也還在起步階段，但可預見未來交流和分享的機會和管道會越來越密切。博物館一向是民眾覺得可以信賴的安全空間，風險社會的來臨帶來「如何在安全空間裡展示不安全／不確定議題」的挑戰。

本文建議博物館展示應該由四大方向來回應這個挑戰：第一、正視多元歧義的複雜性，抗拒簡化的框架／構框；第二、多元的時空，流動的組織和笨拙的解決方案；第三、以深度的溝通來營造有批判反省能力的公民論壇；第四、思考與環境運動和 NGO 的合作空間。本文只是初步的探索，試圖指出無論是展示風險社會 (exhibiting risk society) 或是風險社會中的展示 (exhibition in risk society)，都是急待開拓耕耘的沃土，潛藏了鼓舞 (empower) 和介入 (engaging) 公民運動的巨大能量。希望本文的討論能夠拋磚引玉，引發更密集更深入的討論和迴響。

參考文獻

- 李丁讚、林文源，2003。臺灣環保抗爭的組織技術，臺灣社會研究季刊，52：57-120。
- 李丁讚、林文源，2000。社會力的文化根源：論環境權感受在臺灣的歷史形成 1970-1986，臺灣社會研究季刊，38：133-206。
- 何明修，2001。臺灣環境運動的開端：專家學者、黨外、草根（1980-1986），臺灣社會學，2：97-162。
- 何明修，2004。文化、構框與社會運動，臺灣社會學刊，33：175-200。
- 何明修，2006。綠色民主：臺灣環境運動的研究。臺北：群學出版社。
- 何明修，2012。環保運動（章）總論，取自《臺灣大百科全書》
<http://taiwanpedia.culture.tw/web/content?ID=100269>（瀏覽日期：2013年5月10日）
- 黃台珠，2011。臺灣民眾科技素養的調查研究及其對國家科技政策的啓思，取自
<http://yct.ncku.edu.tw/site2/uploadcourse/documents/ncku20111005.pdf>（瀏覽日期：2013年5月10日）
- 顧忠華，1994。「風險社會」的概念及其理論意涵，國立政治大學學報，69：57-79。
- 顧忠華，2003。風險、文明化與社會資本，「邁向新世紀的公平社會—社群、風險與不平等」研討會。臺北市：國立政治大學。取自
http://tsa.sinica.edu.tw/Imform/file1/2003meeting/112909_1.pdf（瀏覽日期：2013年5月10日）
- 聯合國環境規劃署，2007。全球環境展望 4：旨在發展的環境，取自
http://www.unep.org/geo/GEO4/report/GEO-4_Report_Full_CH.pdf（瀏覽日期：2013年5月10日）
- IPCC，2007。氣候變化 2007：綜合報告，取自
http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_cn.pdf（瀏覽日期：2013年5月10日）
- Bauman, Z., 1991. *Modernity and Ambivalence*. Ithaca, N.Y.: Cornell University Press.
- Bauman, Z., 2000. *Liquid Modernity*. Cambridge: Polity Press.
- Bauman, Z., 2007. *Liquid Times: Living in an Age of Uncertainty*. Cambridge: Polity Press.
- Beck, U., 1986. *Risikogesellschaft*. Frankfurt: Suhrkamp.

- Beck, U., 1992. *Risk Society: Towards a New Modernity*. London, UK: Sage.
- Beck, U., Giddens, A. & Lash, S., 1994. *Reflexive Modernization: Politics, Tradition and Aesthetics in the Modern Social Order*. USA: Stanford University Press.
- Brundtland Commission, 1987. *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*. Retrieved by May 10, 2013, from <http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>
- Bucchi, M. & Trench, B. (Eds.), 2008. *Handbook of Public Communication of Science and Technology*. New York, USA: Routledge.
- Cameron, F., 2011. From mitigation to creativity: the agency of museums and science centres and the means to govern climate change. *Museum and Society*, 9(2): 90-106.
- Cameron, F. & Deslandes, A., 2011. Museums and science centres as sites for deliberative democracy on climate change. *Museum and Society*, 9(2): 136-153.
- Cameron, F., Hodge, B. & Salazar, J. F., 2013. Representing climate change in museum space and places. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 4(1): 9-21.
- Carrada, G., 2006. *Communicating Science: A Scientist's Survival Kit*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- Carson, R., 1962. *Silent Spring*. Boston, USA: Houghton Mifflin.
- Carvalho, A. & Jacquelin, B., 2005. Cultural circuits of climate change in U.K. broadsheet newspapers, 1985-2003. *Risk Analysis*, 25(6): 1457-1469.
- Collins, P. H., 2000. *Black Feminist Thought: Knowledge, Consciousness, and the Politics of Empowerment* (2nd ed). New York, USA: Routledge.
- DeLanda, M., 2006. *A New Philosophy of Society: Assemblage Theory and Social Complexity*. London and New York: Continuum.
- Deleuze, G. & Guattari, F., 1987. *A Thousand Plateaus: Capitalism and Schizophrenia*. Minneapolis, MN: University of Minnesota Press.
- Dibley, B., 2011. Museums and a common world: climate change, cosmopolitics, museum practice. *Museum and Society*, 9(2): 154-165.
- Freire, P., 1970. *Pedagogy of the Oppressed* (M. B. Ramos, Trans.). New York: Seabury Press.

- Funtowicz, S. O. & Ravetz, J., 1991. A new scientific methodology for global environmental issues. *In*: Costanza, R. (Ed), 1991. *Ecological Economics: The Science and Management of Sustainability*, pp. 137-152. New York, USA: Columbia University Press.
- Funtowicz, S. O. & Ravetz, J., 2008. Post-Normal Science. Retrieved by May 10, 2013, from http://www.eoearth.org/article/Post-Normal_Science
- Giddens, A., 1991. *Modernity and Self-Identity: Self and Society in the Late Modern Age*. Cambridge: Polity Press.
- Hodge, B., 2011. Beyond confrontation: the triologue strategy for mediating climate change. Paper Presented at Research & Programming Symposium, Sydney: Australia.
- Hodge, B., 2011. Museums and attacks from cyberspace: non-linear communication in a postmodern world. *Museum and Society*, 9(2): 107-122.
- Hulme, M., 2008. The conquering of climate: Discourses of fear and their dissolution. *The Geographical Journal*, 174(1): 5-16.
- Hulme, M., 2009. *Why We Disagree about Climate Change: Understanding Controversy, Inaction and Opportunity*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hulme, M., 2009-10. *Why We Disagree about Climate Change*. Retrieved by May 10, 2013, from <http://mikehulme.org/wp-content/uploads/2009/10/Hulme-Carbon-Yearbook.pdf>
- Hulme, M., 2010. Cosmopolitan climates. *Theory, Culture & Society*, 27(2-3): 267-276.
- IPCC, 2007. *Climate Change 2007: Synthesis Report*. Retrieved by May 10, 2013, from http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr.pdf
- Jenkins, K. (Ed), 1997. *The Postmodern History Reader*. New York, USA: Routledge.
- Kellstedt, P. M., Zahran, S. & Vedlitz, A., 2008. Personal efficacy, the information environment, and attitudes toward global warming and climate change in the United States. *Risk Analysis*. 28(1): 113-26.
- Kuhn, T. S., 1962. *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: University of Chicago Press.
- Latour, B., 2005a. *Reassembling the Social: an Introduction to Actor-Network-Theory*. Cambridge: The MIT Press.

- Latour, B., 2005b. From realpolitik to dingpolitik or how to make things public. *In*: Latour, B. & Weibel, P. (Eds), 2005. Making Things Public: Atmospheres of Democracy, pp. 14-43. Cambridge: The MIT Press.
- Latour, B. & Weibel, P. (Eds), 2005. Making Things Public: Atmospheres of Democracy. Cambridge: The MIT Press.
- Leiserowitz, A., 2004. Before and after the day after tomorrow: a U.S. study of climate change risk perception. *Environment*, 46(9): 22-37.
- Leiserowitz, A., 2005. The international impact of the day after tomorrow. *Environment*, 47(3): 41-44.
- Lowe, T., Brown, K., Dessai, S., Doria, M. de F., Haynes, K. & Vincent, K., 2006. Does tomorrow ever come? Disaster narrative and public perceptions of climate change. *Public Understanding Science*, 15(4): 435-457.
- Luhmann, N., 1986. *Ökologische Kommunikation*. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Luhmann, N., 1991. *Soziologie des Risikos*. Berlin: Gruyter.
- Risbey, James S., 2008. The new climate discourse: Alarmist or alarming? *Global Environmental Change*, 18: 26-37.
- Salazar, J. F., 2011. The mediations of climate change: museums as citizens' media. *Museum and Society*, 9(2): 123-135.
- Schiele, B., 2008. Science museums and science centres. *In*: Bucchi, M. & Trench, B. (Eds.), 2008. *Handbook of Public Communication of Science and Technology*, pp. 27-40. New York, USA: Routledge.
- Segnit, N. & Ereaut, G., 2006. Warm Words: How are We Telling the Climate Change Story and Can We Tell it better? Retrieved by May 10, 2013, from <http://www.ippr.org.uk/publicationsandreports/publication.asp?id=485>
- Segnit, N. & Ereaut, G., 2007. Warm Words II: How the Climate Story is Evolving and the Lessons We Can Learn for Encouraging Public Action. Retrieved by May 10, 2013, from http://www.hiveideas.co.uk/attachments/042_warmwordsfull.pdf
- Snow, D. A. & Benford, R. D., 1992. Master frames and cycles of protest. *In*: Morris, A. D. & Mueller, C. M. C. (Eds), 1992. *Frontiers in Social Movement Theory*, pp. 133-155. New Haven: Yale University Press.

- Stibbe, A. & Luna, H., 2009. The Handbook of Sustainability Literacy: Skills for a Changing World. Retrieved by May 10, 2013, from <http://arts.brighton.ac.uk/stibbe-handbook-of-sustainability/chapters>
- The Alliance of Religions and Conservation, 2007. UN and ARC Launch Programme with Faiths on Climate Change. Retrieved by May 10, 2013, from <http://arcworld.org/news.asp?pageID=207>
- U.S. Department of Energy, 2012. Energy Literacy: Essential Principles and Fundamental Concepts for Energy Education. Retrieved by May 10, 2013, from http://www1.eere.energy.gov/education/energy_literacy.html
- Urry, J., 2003. Global Complexity. Oxford, U.K.: Blackwell.