

本文章已註冊DOI數位物件識別碼

► 知識社群與全球氣候談判

Epistemic Communities and Global Climate Change Negotiation

doi:10.30390/ISC.200412_43(6).0004

問題與研究, 43(6), 2004

Issues & Studies, 43(6), 2004

作者/Author：李河清(Ho-Ching Lee)

頁數/Page：73-102

出版日期/Publication Date：2004/12

引用本篇文獻時，請提供DOI資訊，並透過DOI永久網址取得最正確的書目資訊。

To cite this Article, please include the DOI name in your reference data.

請使用本篇文獻DOI永久網址進行連結:

To link to this Article:

[http://dx.doi.org/10.30390/ISC.200412_43\(6\).0004](http://dx.doi.org/10.30390/ISC.200412_43(6).0004)



DOI Enhanced

DOI是數位物件識別碼（Digital Object Identifier, DOI）的簡稱，是這篇文章在網路上的唯一識別碼，用於永久連結及引用該篇文章。

若想得知更多DOI使用資訊，

請參考 <http://doi.airiti.com>

For more information,

Please see: <http://doi.airiti.com>

請往下捲動至下一頁，開始閱讀本篇文獻

PLEASE SCROLL DOWN FOR ARTICLE



知識社群與全球氣候談判*

李 河 清

(中原大學通識中心副教授)

摘 要

近年來，氣候變遷、全球暖化已成為重大國際環境問題。有關氣候變遷的科學研究，自一九五〇年代便已展開，聯合國並因此於一九七九年召開第一次世界氣候會議（World Climate Conference），探討氣候變遷的成因及影響。一九八七年氣候變遷議題開始列入聯合國議程。一九八八年，「聯合國政府間氣候變遷小組」（the United Nations Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC）成立，進行氣候變遷之科學評估、影響衝擊及因應策略研究。從問題界定、議題框架、議程設定、建立共識、建議策略、氣候談判、簽訂公約的過程中，氣候科學評估及科學共識對公約演進扮演了不可或缺或舉足輕重的角色。本文即以 IPCC 為例，檢視「科學」與「知識社群」對國際氣候談判、國際氣候公約之影響，特別是對國際關係理論之意涵。從多元行為者、跨國網絡、議題聯結等角度切入，討論知識與權力的科學向度。

關鍵詞：氣候變遷、全球暖化、氣候談判、知識社群、聯合國政府間氣候變遷小組、氣候變化綱要公約

* * *

壹、前 言

有關氣候變遷的科學研究從一九五〇年代以來便已展開，發展到一九八〇年代，此議題正式受到各國關注，特別是在一九八八年設立的「聯合國政府間氣候變遷小組」

* 本論文之完成，感謝許信強以及張文揚研究助理之協助，以及國科會計畫補助（NSC-92-2414-H-033-001）。



(IPCC)對於各國談判氣候變遷議題產生了關鍵性的影響力。①本文即以IPCC為例，探討氣候談判的過程中，科學所扮演的角色及其對國際關係之意涵。

IPCC 成立的背景與目的具有知識社群 (epistemic community) 的特性，②其功能在於針對氣候變遷的科學成因，提出其評估報告，為氣候變遷談判提供討論架構，進而形成氣候變遷建制之科學依據。IPCC 曾對全球氣候暖化現象逐漸加深做出科學評估報告，但是由於氣候變遷科學本質的複雜性與不確定性，對於氣候變遷的成因（自然或人為）、研究模式之尺度及未來科技整合之議題仍未有定論，也使 IPCC 從氣候科學到氣候政策的演進過程曲折不定。

另一方面，IPCC 的成立背景、組織架構、功能、評估過程以及報告成果也微妙展現了南北關係的互動以及責任分配的問題。IPCC 知識社群的形成，在氣候談判過程裏，彰顯了國際氣候科學與決策領域中多元行為者、跨國網絡及議題聯結的新面向。國際關係研究的行為主體趨向多元化，不再侷限於國家與政府，非國家行為者如：知識社群、跨國公司、媒體、非政府組織等逐漸興起。③除行為者之外，跨國網絡則傳播知識與觀念，為促成國際合作的主要途徑，即便是在無政府狀態下，跨國網絡仍可促進國際合作。在議題聯結上，環境不再只是自然資源的保育與維護，環境已成為重要的外交課題。④環境談判為求達成協議，往往將環境議題與非環境議題聯結，譬如：環境與貿易、環境與外債等。以氣候談判為例，氣候變遷影響農業、林業、沙漠化及生物多樣性等課題；氣候變遷、全球暖化也影響能源使用問題，牽動經濟發展與南北對抗。

簡言之，知識社群藉由扮演提供資訊、界定問題、設定議程、形成共識、建議策略以及協助國家界定其利益的角色，說明了掌握知識與資訊是另一種重要的權力來源，而觀念和知識的傳播是達成政策協調的重要決定因素。這符合了全球環境治理理論的觀點，尤其在不確定性高且跨越國界的環境議題上，科學知識有其不容忽視的地位。

註① 一般認為，IPCC 是科學影響政策的成功範例，其歷史背景與形成過程請詳見 Daniel Bodansky, "The History of the Global Climate Change Regime," in Urs Luterbacher and Detlef F. Sprinz eds., *International Relations and Global Climate Change* (Cambridge, Mass.: MIT Press, 2001), pp. 23~40, 93~94, 314.

註② Peter Haas, "Introduction: Epistemic Communities and International Policy Coordination," *International Organization*, Vol. 46, No.1 (1992), p. 3.

註③ Thomas Risse-Kappen ed., *Bringing Transitional Relations Back In* (Cambridge, Mass.: Cambridge University Press, 1995), pp. 3~33.

註④ 譬如討論環境外交的專書，如 Lawrence Susskind, *Environmental Diplomacy: Negotiating More Effective Global Agreements* (Oxford: Oxford University Press, 1994)；期刊論文如 Hermann E. Ott, "Climate Change: An Important Foreign Policy Issue," *International Affairs*, Vol. 77, Issue 2 (2001), pp. 277~296.



貳、氣候變遷的科學成因

本節中將討論氣候的變遷而非天氣變遷，「天氣」指的是短時間內的大氣變化，而「氣候」則是長時間天氣的累積與變化，有季節、有特徵、有趨勢與情境。如將「全球暖化」放在「氣候變遷」的背景下來討論，一九九〇年代與一九九八年各為自一八六一年有系統記錄氣溫以來，最熱的十年與單年，而最熱的三年則集中在近五年，依序為一九九八、二〇〇二與二〇〇三年。^⑤二〇〇三年為反聖嬰年，氣溫也破記錄。^⑥

全球暖化與「溫室效應」有關。所謂「溫室效應」，是指太陽輻射之能量以短波型態進入大氣層，49 %之能量為地表所吸收，而地表之土壤、水體及植物等吸收太陽輻射能後，以長波輻射方式將能量釋出，並為對流層之水氣（H₂O），二氧化碳（CO₂）及平流層的甲烷（CH₄）、氧化亞氮（N₂O），氟氯碳化物（CFCs）等溫室氣體吸收的過程。就像種花的暖房或溫室，溫室氣體吸收熱能，使室內變暖。^⑦

大氣層中的水氣（H₂O）是「溫室效應」的主要元素，因為水氣不直接受人為活動所影響，並非本文討論的重點。而在所有的溫室氣體中，二氧化碳被認為是最主要的溫室氣體，對全球暖化的重要性約為全體因素的 65 %。自一七五〇年工業革命以來，大氣中二氧化碳濃度由 280ppmv（parts on million by volume）增加了 31 %，達 370ppmv，是四十二萬年來的最高值，也很可能是過去二千萬年中最高的。^⑧過去二十年中，人為二氧化碳排放有四分之三來自燃燒化石燃料，如燒煤、燒油等；其它部分則來自土地利用之改變，如森林砍伐。這些二氧化碳約有二分之一被海洋與陸地吸收，其它的則留在大氣中。過去二十年間，大氣中二氧化碳濃度的年增加值約為 1.5ppmv，年增率為 0.4 %。近年來，受到聖嬰現象之影響，九〇年代的年增加率時有變化，約在 0.2 至 0.8 % 之間。^⑨

其次，一七五〇年以來，大氣中甲烷濃度從 0.7ppmv 升高至 1.745ppmv，增加約 150 %，是四十二萬年來的最高值。目前的甲烷排放有二分之一是人為因素，譬如使用化石燃料、牧牛、稻米耕作、土地掩埋產生沼氣等。^⑩第三，一七五〇年以來，大氣中氧化亞氮濃度從 0.275ppmv 升高到 0.314ppmv，增加了 14.2 %，為一千年來的

註⑤ 根據世界氣象組織（World Meteorological Organization, WMO）二〇〇二年年底之報告證實。其報告詳細內容請參考 *Environment News Service* (ENS) 網站報導：<<http://ens.news.com/ens/dec2002/2002-12-18-01.asp>>.

註⑥ 通常反聖嬰年氣溫較聖嬰年為高，如一九九七～一九九八年為聖嬰年，一九九八年則為史上最高溫年。二〇〇二～二〇〇三年也是聖嬰年，惟徵兆較為緩和。不過仍然引起氣溫破紀錄、氣候異常以及氣象災難頻傳的現象。

註⑦ 溫室氣體與溫室效應之說明，請見：<<http://yosemite.epa.gov/oar/globalwarming.nsf/content/index.html>> 或 <<http://www.nrdc.org/globalwarming/>>.

註⑧ IPCC, *IPCC Third Assessment Report*, available online at <<http://www.ipcc.ch>>.

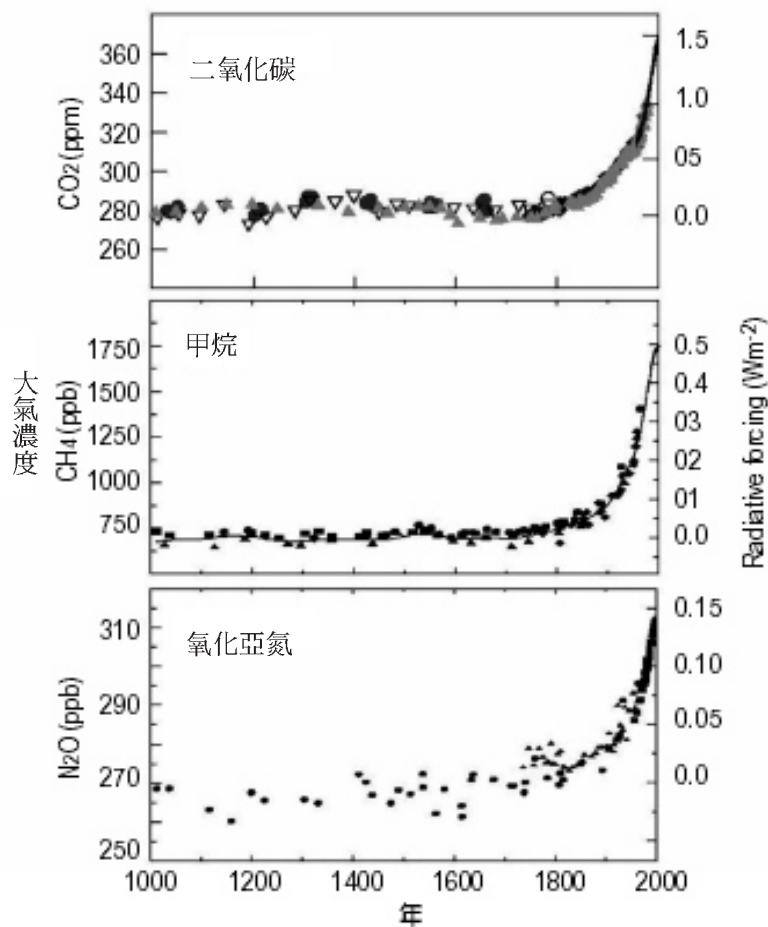
註⑨ *Ibid.*

註⑩ *Ibid.*



最高值。目前的排放有三分之一是人為因素，如農作土壤、畜牛牧場、化學工業的排放。^①二氧化碳、甲烷及氧化亞氮之大氣濃度增長趨勢，如圖一所示：

圖一 二氧化碳、甲烷及氧化亞氮之大氣濃度增長趨勢



資料來源：IPCC, *IPCC Third Assessment Report* (2001), available online at <<http://www.ipcc.ch>>; 許晃雄，〈淺談氣候變遷的科學〉，*科學發展月刊*，第29卷第12期（民國90年），頁867～878。

除濃度增加以外，各種溫室氣體在大氣中的生命週期亦不相同，如二氧化碳在大氣的生命週期為50～200年、甲烷為12年、氧化亞氮為120年，特別是氟氯碳化物既是溫室氣體，導致全球暖化，也同時造成臭氧破洞，其生命週期也可達50年。所以，目前的暖化是五十或百年以前溫室氣體的排放所影響，而此刻的減量效果也無法

註① *Ibid.*

立竿見影的顯現；這種長時間尺度的影響，使減量策略的規劃與推動常常落入「不具迫切性」的誤解。

氣候談判的首要任務在於規範溫室氣體的排放總量，除前述之濃度、生命週期、時間尺度外，為利於談判，IPCC 也制定暖化指數－全球暖化潛勢（Global Warming Potentials, GWPs），以 CO₂ 作為基準值，其值為 1，其他主要溫室氣體的 GWPs 值從幾百到幾千。指數之訂定為科學，運用於談判則各有利益之盤算，所以，氣候談判之困難在於面對不同溫室氣體的總量管制、如何減量、減何種氣體及何時減量。

有關全球主要溫室氣體大氣濃度之變化、生命週期、GWPs、對全球暖化的貢獻等，特彙整如表一所示：

表一 主要溫室氣體概述

	二氧化碳	甲烷	氧化亞氮	CFC-11	HCFC-22
濃度單位 ¹	ppmv	ppmv	ppmv	pptv	pptv
工業革命時期 (1750-1800) 濃度值	280	0.7	0.275	0 ²	0 ³
1990 年濃度值 ⁴ (年增加幅度)	353 (0.5 %)	1.714 (0.9 %)	0.31 (0.25 %)	280 (4 %)	105 (7 %)
1998 年濃度值 ⁵	~370	1.745	0.314	268	132
與工業革命時期 相比 1998 年的 增加幅度	~31 %	~150 %	14.2 %		
生命週期 (年)	50-200	12	120	50	12
全球暖化潛勢 GWPs ⁶	1	23	296	4600	1700
近百年來全球 暖化的貢獻	64.5 %	19.4 %	5.8 %	10.3 % ⁷	

資料來源：作者自製。

註：1. The units of pp (m/b/t) v are parts per (million/billion/trillion) by volume.

2. & 3. CFC-11 與 HCFC-22 為人造氣體，屬於氟氯碳化物 (CFCs) 的一種，天然大氣中並不存在。

4. & 5. IPCC, *Climate Change 1995: The Science of Climate Change. Contribution of Working Group I to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (Cambridge, Mass.: Cambridge University Press, 1996); IPCC, *op. cit.*, (2001).

6. GWPs (Global Warming Potentials)：由於溫室氣體的特性各不相同，因此以 CO₂ 當作基準值（定為 1），來估算每百年各溫室氣體對全球暖化影響的大小。

7. 此數值代表所有的 CFCs。



叁、從氣候科學到氣候公約的演進

政策制定需要科學依據，氣候談判更需要氣候科學評估作為後盾。針對氣候科學的難題，聯合國於一九八八年，由聯合國環境總署（United Nations Environment Programme, UNEP）及世界氣象組織共同成立了智庫型態的專家諮詢小組——IPCC。IPCC為目前最具規模之知識社群，約有2000餘位學者專家參與，相關學門橫跨大氣、海洋、生物、生態、經濟、社會及政策科學等領域，其所出版之系列評估報告、特別報告、技術報告，對氣候變化公約之進展，有著不容忽視甚或舉足輕重的影響。現將其成立背景、IPCC與公約之演進過程、組織架構與成員組成逐項簡述於下：

早在一八九六年瑞典科學家Svante Arrhenius發現燒煤導致大氣中二氧化碳濃度增加，造成氣候暖化，發表了第一篇「人為的」氣候變遷論文。其後，相關研究漸次展開，特別是七〇年代以後，學者發現除二氧化碳外，其他溫室氣體及氟氯碳化物亦與暖化有關。一九七九年，第一屆世界氣候會議召開之後，美國國會議定由能源部著手進行氣候研究。八〇年代，美國環保署及系列氣候會議亦以氣候暖化為重要討論課題。一九八七年，聯合國發表著名的環境里程碑報告——我們共同的未來（“Brundtland Report: Our Common Future”），至此，氣候變遷正式進入聯合國議程。

一九八八年，聯合國成立IPCC，結合相關學門知識社群，以科學研究成果作為擬定減量規範之依據。其下設三個工作小組：科學評估、環境及社經衝擊及因應策略。其中科學評估小組所出版之科學評估報告最令人注目，不但每次報告評審過程嚴謹費時，從peer review, panel review, working group plenaries至full panel plenary，共需五～七年，且截至目前的三次科學評估報告（一九九〇、一九九五、二〇〇一）之重要研究成果，確定了氣候變遷之「人為」（有別於「自然」）影響因素，協助議題浮現、界定問題、塑造觀點、設定議程，並促成議定書條文之擬定，對公約之演進有關鍵性之影響。

一九九〇年，聯合國大會成立「政府間談判委員會」（Intergovernmental Negotiating Committee for a Framework Convention on Climate Change, INC/FCCC），氣候談判正式開始。兩年之後（一九九二年），聯合國召開「里約高峰會議」（United Nations Conference on Environment and Development, Rio, UNCED），會中就全球暖化問題商討對策，特別是針對溫室氣體排放加以管制，並透過國際公約的方式，對各國排放量予以規範。在該會議中通過「氣候變化綱要公約」（United Nations Framework Convention on Climate Change, FCCC），並經166國簽署後於一九九四年三月二十一日起生效，為國際環保困境提供了合作範例。



其後，締約國會議（Conference of the Parties, COP）相繼召開，對於溫室氣體減量問題作出具體減量規定，特別是一九九六年出版的第二次科學評估報告為一九九七年「京都議定書」奠定科學基礎，促成一九九七年「京都議定書」（Kyoto Protocol）之簽訂，對減量氣體之種類、幅度、時間表等訂定具體規範。而二〇〇一年之評估報告則顯示：未來氣候模擬上升的幅度，比原先計算結果還高，暖化的潛在危機也同時升高，使二〇〇〇年海牙COP一度破裂的氣候談判重新開啓，適時地發揮了科研成果推動公約演進的作用，終在二〇〇一年，IPCC 第三次科學評估報告發表同年，COP 波昂延長會議就排放交易、共同減量、清潔發展機制等彈性排放政策工具達成協議。至此，氣候談判與公約訂定之演變，可以說是由一九八八年IPCC——一九九〇年INC——一九九二年「氣候變化綱要公約」——一九九七年「京都議定書」之漸進過程。^⑫

公約的另一轉折源於美國布希政府拒絕批准「京都議定書」。^⑬二〇〇一年三月，美國布希政府以科學不確定性及傷害國內經濟為由，退出「京都議定書」之批准，使二〇〇二年約堡高峰會議生效之希望落空。展望前景，截至二〇〇四年七月，共有約124 國簽訂並批准「京都議定書」，其所代表之全球排放總量為 44.2 %，^⑭而公約生效條件需達到 55 %。在美國、澳洲相繼退出「京都議定書」後，目前，公約生效關鍵國家為俄羅斯。^⑮

現在，特將此一科學事件與政策演進過程列表如下（請見表二）：

註⑫ 氣候科學與政策之互動演進過程，請參閱Steinar Andersen, et. al., *Science and Politics in International Environmental Regimes* (Manchester U. K.: Manchester University Press, 2001)；李河清，「環境外交與氣候議題談判——以京都議定書為例」，*國家政策論壇*，第1 卷第9 期，頁14～27；Tora Skodvin, *Structure and Agent in the Scientific Diplomacy of Climate Change: An Empirical Case Study of Science-Policy Interaction in the Intergovernmental Panel on Climate Change* (Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2000)特別是IPCC之評論文章，請見S. Agrawala, “Context and Early Origins of the Intergovernmental Panel on Climate Change,” *Climate Change*, Vol. 39. No. 4 (1998), pp. 605～620；“Structural and Process History of the Intergovernmental Panel on Climate Change,” *Ibid*, pp. 621～642.

註⑬ 美國退出之官方說詞可見白宮二〇〇一年三月之官方聲明與文件，中文之相關論文請見宋燕輝，「美國與京都議定書—小布希政府氣候變化政策急轉彎？」，*理論與政策*，第16 卷第2 期，頁27～45。

註⑭ 公約官方網站批准國家之現況，請見<<http://unfccc.int/resource/kpstats.pdf>>。

註⑮ 有關俄羅斯之關鍵角色及公約最近發展，請見ENS報導：<<http://www.ens-newswire.com/ens/sep2003/2003-09-29-01.asp>>；“Russian Government Submits Kyoto Protocol for Ministries’ Approval,” *Terra Daily*, <<http://www.terradaily.com/2004/040923115018.7p4ra7of.html>>.



表二 科學事件與政策演進過程

時間	科學事件	重要結論&政策意涵
1896	Arrhenius 研究論文	➢科學發現燒煤、CO ₂ 排放導致氣候暖化
1972	聯合國召開人類環境會議	➢聯合國第一次以環境問題召開會議，並促成環境總署（UNEP）之成立
1979	第一屆世界氣候會議召開	➢美國國會議定由能源部進行氣候研究
1983	美國環保署：Can We Delay A Greenhouse Warming 報告	➢著手減量措施研究
1985	Villach 氣候會議	➢氣候變遷極可能發生，各國應考慮擬定國際公約，減緩暖化趨勢
1987	Brundtland Report 我們共同的未來	➢氣候變遷進入聯合國議程
1988	IPCC 成立	➢聯合國大會會議結論認為：氣候變遷為人類共同關切的課題
1989	荷蘭海牙（Hague）高峰會議	➢美國國科會環境變遷研究計畫成立 ➢倡議成立新建制，減緩暖化趨勢
1990	1990 IPCC 第一次科學評估報告	➢確定地表均溫每十年增加 0.3℃，呼籲積極展開氣候談判
	第二屆世界氣候會議召開	➢工業化國家應率先建立減量目標及策略 ➢聯合國大會設立政府間談判委員會
1992	聯合國里約地球高峰會議	➢簽訂系列環境公約，包括氣候變化綱要公約
1996	1995 IPCC 第二次科學評估報告	➢COP-2 並發表日內瓦宣言
1997	Rio plus 5 評估會議	➢COP-3 並簽定京都議定書
1998		➢COP-4 布宜諾斯艾利斯行動計畫通過
1999	Aviation and the Global Atmosphere special report	➢COP-5（德國波昂）
2000	Transfer of Technology special report Land Use, Land Use Change and Forestry special report	➢COP-6（海牙）談判破裂
2001	2001 IPCC 第三次科學評估報告	➢3月，美國布希政府退出議定書之簽署 ➢7月，COP-6 延長會（波昂），達成協議
2002	南非約翰內斯堡永續發展高峰會議 Climate Change & Biodiversity special report	➢COP-8（新德里），原本計畫公約此時生效，但希望落空
2003		➢COP-9（米蘭）
2004		➢COP-10（布宜諾斯艾利斯）

資料來源：作者整理自 Daniel Bodansky, "The History of the Global Climate Change Regime," in Urs Luterbacher and Detlef F. Sprinz, eds., *International Relations and Global Climate Change* (Cambridge, Mass.: MIT Press, 2001), pp. 23~40; Ho-Ching Lee, *China's Participation in the United Nations Framework Convention on Climate Change* (Ph. D. Dissertation, The State University of New York at Albany, 1998); IPCC 官方網站<<http://www.ipcc.ch>>及 UNFCCC 官方網站<<http://unfccc.int>>。



肆、IPCC 與氣候談判

IPCC 於一九八八年由 UNEP 及 WMO 授權成立，其主要功能在於氣候變遷之科學評估、社經衝擊、人文面向之影響整合評估及因應策略。其組織架構設有秘書處、主席、總辦公室，其下並設有三個工作小組（Working Group, WG I, II and III）。^⑥

一九九二年，IPCC 重組其下所屬的三個工作小組，將原先的 WG II 與 WG III 合併成為新的 WG II，並設立新的 WG III。重組後的工作職掌調整為：

- ◎WG I 其工作內容與原來相同，以科學評估為主。
- ◎WG II 以衝擊、適應及脆弱性因應策略為主。
- ◎WG III 以學門整合觀點來評估減量策略及減量方法（mitigation）。^⑦

以目前各個工作小組之組成來看，其內部人員結構多少可以反映出區域平衡性，包含工業化與發展中國家、美國（超強）與歐盟（多強）的平衡。譬如 WG I 之共同主席為秦大河（Dahe Qin）（中國）、Susan Solomon（美國），副主席六位為 Jean Jouzel（法國）、Bubu P. Jallow（甘比亞）、Filippo Giorgi（義大利）、David Wratt（紐西蘭）、Kansri Boonpragob（泰國）、Maria T. Martelo（委內瑞拉）。工業化國家與發展中國家的南北平衡以外，另一個平衡則來自於北方國家內，美國和歐盟之間共同參與。基本上，成員的組成一方面彰顯區域的平衡，另一方面，也呈現了發展的平衡與利益的平衡。

IPCC 最主要的貢獻在於提供公約制訂的科學依據，其所出版的報告種類繁多，有：

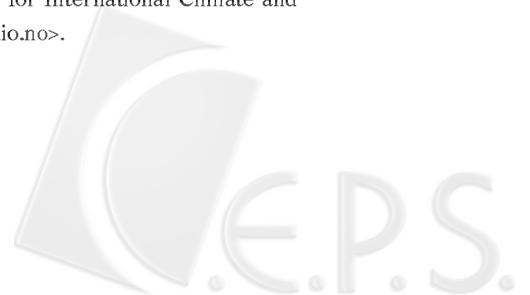
- ◎評估報告：評估報告結果為全體工作小組所接受。
- ◎摘要報告（Summaries for Policymakers）：為全體工作小組批准並經全席會議（通常包括政府代表）逐行通過。
- ◎整合報告（Synthesis Reports）：整合所有工作小組的相關報告，並由主席協同第一作者，經全席會議逐行通過。
- ◎特別報告（Special Reports）：針對特殊議題進行的評估報告。經由評審、接受與批准等評估程序通過。
- ◎技術報告（Technical Papers）：始自一九九五年，針對特別的議題，依據現有的評估所做的報告，不需經由接受、批准等評估程序。^⑧

在氣候談判過程中，最引人爭議的便是氣候科學的不確定性，而 IPCC 的首要任務即在於框架議題，將氣候談判在氣候科學「已知的」知識框架內建立。

註⑥ IPCC 的組織架構及其各工作小組之成員名單，請參照：<<http://www.ipcc.ch/about/chart.htm>>。

註⑦ 三個工作小組的功能與職掌，請詳見<<http://www.ipcc.ch/about/about.htm>>。

註⑧ 有關評估報告的評析與整理，請詳見 Oslo 大學國際氣候與環境研究中心之報告，Knut H. Alfsen et. al, “Climate Change: Scientific Background and Process,” (Center for International Climate and Environmental Research, 2000), pp. 32~37, <<http://www.cicero.uio.no>>。



氣候系統多變且不定，氣候變遷的科學複雜而困難，從相關學術領域來看，氣候系統橫跨物理、化學、數學、地質、海洋、生物等學科，且涵括大氣圈、水圈、雪圈、地圈及生物圈五個子系統。子系統間的相互作用再加上人為影響，使得氣候模擬的研究工作十分不易。

以模式建立的過程，是先發展成「數理」模式，再進階成「數值」模式，將各子系統參數化後逐漸納入。古氣候的資料，目前雖然可以依靠樹輪、冰蕊或湖泊沉積物等途徑去探索、詮釋，但資料稀少，且有誤差。若論及現今的氣象資料，比較有系統的記錄才不過150年左右，而精密、持續且大規模的氣象儀器觀測也只有50年。

氣候觀測的時間和空間尺度都表現了與決策機制不相容的特性，首先是時間尺度，在模式上通常以50或100年為計算考量。如IPCC的模擬結果，常以50、100或200年為單位。而實際上，大自然的氣候變化型態或週期可持續數十、數百甚至數千年，對照之下，公共決策的週期及公職人員的任期（2~4年）與大尺度的氣候變化相比，這種時間尺度的差距，往往使得氣候議題邊緣化，得不到應有的重視。

時間尺度以外，空間尺度也是一項難題。全球氣候模式的空間解析度甚差。遺憾的是，在目前的全球模式中，台灣只是其中某一網格的一點，或甚至於不存在。發展高解析度的區域氣候模式，為當前模式建立的重要工作。

模式的可靠性，除了尺度因素以外，雲層模擬、降水模擬、懸浮微粒的作用等研究課題仍待加強。縱觀氣候歷史，劇烈氣候的成因也不易詮釋，現今氣候資料雖然可藉由衛星、雷達等觀測儀器加以驗證，鑑古或許可以知今，但是，即便掌握了過去與現在的氣候特徵，面對未來的氣候預測，也未必全然確定。所以氣候系統的解釋與預測，至今仍是一項科學難題。^⑩

依據近年來氣象觀測資料、IPCC一九九六與二〇〇一年評估報告結果及以上之討論，特以三個向度—已知的、可能的、不確定的，將氣候變遷科學知識領域之研究現況整理如下表，做為決策之依據與考量（請見表三）。

IPCC釐清了「已知的」、「可能的」和「不確定的」的氣候科學，此處先將IPCC的科學角色做一鋪陳，至於IPCC或知識社群如何影響決策，知識社群如何補充解釋國家行為，以及知識社群對國際關係理論的意涵，則在下節討論。

註⑩ 有關模式建立之困難，氣候變遷科學之不確定性，英文資料見 IPCC(2001)，中文報告以許見雄，「淺談氣候變遷的科學」，科學發展月刊，第29卷第12期，頁867~878，最為深入淺出。



表三 氣候科學研究現況

已知的	可能的	不確定的
➤ 溫室效應導致氣候暖化 ➤ 主要的溫室氣體有：水氣、CO₂、CH₄、N₂O、CFC 等 ➤ 溫室效應原為自然現象，唯自工業革命（1750）以來，因人類加速之經濟活動，大量使用能源，燃燒化石燃料，此一「人為」的氣候變遷使 CO₂、CH₄、N₂O 之大氣濃度增加 31 %、175 %及 17 %。 ➤ 過去 100 年裏，全球平均地表氣溫上升 0.6°C±0.2°C。1990 年代與 1998 年為自 1861 年以來，最熱的十年與單年年份。 ➤ 目前統計，最熱的三年為 1998、2002、2001，且氣候異常及氣象災害（洪水、旱災、熱浪、颶風等）頻傳。 ➤ 聖嬰現象自 1970 年代中期以後發生頻率增加，強度增加，且持續較久。 ➤ 過去 100 年裏，全球海平面上升 10~25 cm。 ➤ 衛星觀測資料顯示：60 年代後期以來覆雪面積減少 10 %，極區以外的高山冰河普遍向高處消逝退縮。北極晚夏初秋海冰厚度數十年中減少 40 %。	➤ 20 世紀的增溫不尋常。IPCC（2001）模擬結果認為自然變化或許可以解釋前半期之變化，但近五十年之變化則明顯受到人為因素影響。 ➤ 1990~2100 年間，氣溫將上升 1.4~5.8°C，這比前次 IPCC（1996）結果（1~3.5°C）還高。 ➤ 極端天氣方面，有 90~99 %的機率，會有較高的氣溫、較多的熱天、較少的冷天或結霜日、較小的日溫差、較高的熱指數（依據氣溫與濕度定義的舒適度指數）、較高的豪雨發生頻率。 ➤ 有 66~90 %的機率，中緯度內陸地區乾旱的發生頻率可能升高，而熱帶氣旋的最強風速與最高雨量也可能加強。 ➤ 1990 至 2100 年間，海平面上升 0.09 至 0.88 公尺，比 1995 年的預估值（0.13 ~ 0.94 公尺）略小。 ➤ 北半球的雪與海冰覆蓋範圍將繼續變小，冰川也將持續退縮。	➤ 人為 vs. 自然的爭辯。20 世紀的暖化究竟是人為影響，還是自然現象？ ➤ 氣候模式的可靠性。氣候模擬已從數理模式發展成數值模式，模擬過程中仍有以下各項需要改進： ◎ 雲層降溫模擬 ◎ 降水模擬 ◎ 空間尺度之改進（目前全球模式解析度差）。 ◎ 時間尺度之差距氣體的生命週期從十幾年至幾百年，而懸浮微粒在大氣中僅停留 1~2 星期。 ◎ 懸浮微粒之冷卻作用 ➤ 氣候歷史中，劇烈、極端及驟變的氣候成因及影響。 ➤ 未來氣候如何變遷。

資料來源：作者彙整自 IPCC, *op. cit.*, (1996); IPCC, *op. cit.*, (2001), Alfsen, et. al., *op. cit.*; 許晃雄，同前註。



伍、科學對國際關係的意涵

一般而言，科學對於國際關係意涵的討論，一開始聚焦於權力政治的運作與影響，討論的議題包括：科學研究的知識是否構成權力？科學家所組成的知識社群是否影響決策？國家主權是否因此被分享，甚至削弱？隨著非國家行為者的興起，國際制度對國家行為的漸進影響，國際關係理論對科學的討論也逐漸形成「知識影響論」，而知識社群也被視為非政府組織的一種，併入非政府組織角色地位的討論。另外也有關於科學／政治／政策的討論，知識社群如：IPCC 因氣候暖化議題由聯合國環境總署和世界氣象組織授權而組成，其實際運作與提供建議時，是否會向權力說實話？

其中「知識影響論」最具代表的學者為 Peter Haas，他認為：環境決策因素牽涉專業知識及科學不確定性，故而轉向科技界或學者專家諮詢。在地中海水域污染整治案例中，跨國的知識社群提供相關的資訊，釐清造成「現狀」的「原因」及其因果關係，研究其解決途徑與方法，整合研究結果，並向決策者提出政策建議，藉者共同的理念及專業，塑造議題、建構方案並直接或間接參與決策過程。^② Haas 稱此知識社群為 epistemic communities，具有跨國特性且自成一科技網絡，特別是透過科學評估過程與報告，在全球環境問題上發揮了不可忽視的影響力。北海水域治理以外、臭氧破洞及氟氯碳化物禁用與禁產問題，知識社群均發揮了一定或關鍵性的影響。而氣候談判、氣候政治也宜由此脈絡對知識社群有更全面性的討論與理解。^③

傳統的現實主義認為「國家」是最重要且唯一的行為者，無視於「非國家」行為者的存在。新自由制度主義與社會建構主義逐漸正視非國家行為者的地位，認為非政府組織、跨國公司、媒體、知識社群之興起可以補充解釋國家行為。也就是說，行為者是多元而非唯一的。特別是社會建構主義強調知識與觀念，認為 NGO 所建構的知識在特定議題上有其不可或缺的影響力，而 NGO 所提倡的理念具有社會化作用，同時也是社會化過程的核心，其角色與地位將日益重要。

國際政治『相互依賴』的論述，更進一步描繪出 NGO 的跨國特性，NGO 的跨國相互依賴特性，使得 NGO 透過跨國網絡以議題相互連結。進而延伸出多元議題，國家所關注的不再只限於安全與軍事，環境、人權、性別等議題也是新興的討論課題。相互依賴同時也促成了國際合作和國家典則的形成。特別是國際環境問題日益惡化，各國又無法單獨處理，在此背景下，國際環境合作應運而生。而國際建制理論（Inter-

註② Peter Haas, *Saving the Mediterranean: The Politics of International Environmental Cooperation* (New York: Columbia University Press, 1990).

註③ Peter Haas 在此論述上著作豐富，新作如：Peter Haas and Ernst Hass, "Pragmatic Constructivism and the Study of International Institutions," *Millennium*, Vol. 31, No. 3 (2002), pp. 573~602; Peter Haas, "Science Policy for Multilateral Environmental Governance," in Norichika Kanie and Peter Haas, eds., *Emerging Forces in Environmental Governance* (Tokyo, Japan: United Nations University, 2004), pp. 115~136.



national Regime Theory) 則提供了另一思考面向。

建制的概念於一九七五年由 John Ruggie 提出，其後以 Stephen Krasner 的闡述廣為學界接受。Krasner 將建制定義為：「行為者在特定領域所共同期望的一系列原則、規範、規則、與決策程序」。^②配合當時的背景來看，原則、規範、規則、與決策程序四個要素，似乎有其先後順序。當時的背景事件如：能源危機，引發了國際制度理論的討論，原則如：自由貿易，逐漸形成了貿易建制 (trade regime)，另一原則如：貨幣流通，引伸成貨幣與金融建制 (money and finance regime)，其他原則如：環境保護、資源保育、污染者付費等，則衍生出環境建制 (environmental regime)。

四個要素除了原則以外，規範、規則、與決策程序則可泛指環境公約及議定書，原定義中所說的「特定領域」部分，套用在環境議題上可謂切合適用。在此脈絡下，氣候建制 (climate regime) 自然也是國際環境建制架構下重要的一環。在新近治理和全球化兩個浪潮下，建制也被視為一種治理系統。^③ Luterbacher 與 Sprinz 在國際關係與全球氣候變遷的討論上，也採取建制觀點，將氣候科學、氣候政治與政策視為建制的形成、設計與執行過程，為制度主義添加新意。^④另外，就全球治理的角度來看，資訊／制度／執行與「永續發展」相連結，特別強調行動與實踐，也有助於公約與規範的落實。^⑤

總括來說，科學角色對國際關係理論意涵的討論仍是一項新嘗試。從權力政治、相互依賴理論、國際政治經濟文獻、國際制度、國際建制及社會建構主義切入，都各有其適用與不及之處。其中交集重疊、差異不顯著之處，也多所難免。以下試圖就新現實主義、新自由制度主義、社會建構主義三大學派，列表說明國際關係理論對科學觀點的比較（請見表四）。其中援用 Hasenclever, Mayer and Rittberger 之論述架構，將此三學派的主要理論基礎聚焦於權力、利益和知識三個面向。^⑥

特別提醒的是：

1. 這只是國際關係理論「譜系式」的探討，架構需從國際關係理論發展脈絡中深入了解，細節也仍待補充。
2. 觀念／科學／知識的探討，應屬於新自由制度主義與社會建構主義的範疇，這

註② 有關新自由制度主義的討論，請詳見：盧業中，「論國際關係理論之新自由制度主義」，*問題與研究*，第 41 卷第 2 期，頁 43～67。有關社會建構主義的討論，請參照：鄭端耀，「國際關係社會建構主義理論評析」，*美歐季刊*，第 15 卷第 2 期，頁 208～213。

註③ Olav Scharm Stokke, "Regimes as Governance Systems," in Oran Young ed., *Global Governance* (Cambridge, Mass.: MIT Press, 1997), pp. 27～63.

註④ Urs Luterbacher and Detlef F. Sprinz, eds., *International Relations and Global Climate Change*, (Cambridge, Mass.: MIT Press, 2001).

註⑤ 李河清，「永續發展的國際關係面向：全球環境治理」，*全球變遷通訊雜誌*，第 38 期（民國 92 年），頁 21～25。

註⑥ Andreas Hasenclever, Peter Mayer and Volker Rittberger, *Theories of International Regimes* (Cambridge, U. K.: Cambridge University Press, 1997), pp. 1～7.



兩大主義的界線，近年來有互相為用的現象，並不如表中欄位般的明顯，^{②⑦}就國際現勢與實際案例來看，這兩大學派的分際似乎是程度上的不同而非本質上差異，有待進一步的釐清。

3. 用語與定義的問題，往往很難全然準確。此處「科學」是指有用的知識及其知識社群，也就是研究成果俱可信度，進行過程多元且公開，且產出的時程符合決策過程，並透過知識社群跨國網絡彰顯議題以便決策者採納，^{②⑧}此定義符合知識建構理論學習途徑的觀點。

表四 國際關係理論對科學觀點的比較

	新現實主義	新自由制度主義	社會建構主義
理論基礎	權力	利益	觀念／知識
行為者	國家是最重要且唯一的行為者	國家是主要的行為者，非國家行為者也參與影響決策	國家是最重要的行為者，非國家行為者透過社會化過程影響決策
非國家行為者	不考慮	可以補充解釋國家行為	對國家行為有一定的影響力
知識社群 (IPCC)	不考慮	可補充解釋國家參與氣候談判的立場	在氣候談判及公約制定中，知識可驅動政策辯論，提供科學依據
國際合作	追求權力下的權宜之計，短暫而不穩定	經由互相依賴與國際建制，促進國際合作	經由學習、調適、認同等過程增進國際環境合作
國際公約 (UNFCCC)	權力的產物	利益衡量後，理性的產物	學習與規範的產物

資料來源：作者補充彙整自陳欣之，『國際關係理論：對現實主義的質疑』，張亞中主編，國際關係總論（台北市：揚智文化，民國92年）。

基本上，科學角色對國際關係研究的影響，可由三個方向思考。第一，行為者由國家政府而趨於多元，知識社群如 IPCC 對國際氣候公約之形成有其不可或缺或關鍵性的影響；其次，在影響過程上，知識社群透過跨國網絡開啓國際環境合作；最後，

註②⑦ 以 Hasenclever, Mayer and Rittberger 的說法是 “degree of institutionalism,” Hasenclever, Mayer and Rittberger, *ibid.*, p. 2；另外 Fearon 和 Wendt 也認為 “that there is little difference between rationalism and constructivism on the issue of where ideas ‘matter’,” James Fearon and Alexander Wendt, “Rationalism and Constructivism in International Relations Theory,” in Walter Carlsnaes, Beth Simmons and Thomas Risse-Kappen, eds., *Handbook of International Relations* (London, U. K.: Sage Publications, 2002), p. 59.

註②⑧ Bernd Siebenhuner, “The Changing Role of Nation States in International Environmental Assessments,” *Global Environmental Change*, Vol. 13 (2003), pp. 113~123; Social Learning Group, *Social Learning and the Management of Global Environmental Risks 2 Volumes* (Cambridge, Mass.: MIT Press, 2001).

在氣候談判上，環境議題與非環境議題聯結，環境科學內在議題，經由氣候變遷驅動，影響氣溫及降雨型態，又與農業、林業、生物多樣性、沙漠化等議題相聯結。以下即從多元行為者、跨國網絡以及議題聯結三個層面加以探討：

一、多元行為者 (Multiple Actors)

現實主義認為國家為國際政治中最重要且唯一的行為者，並假設此一政治組織為單一的理性行為者，以權力的觀點來衡量其利益。^②新自由制度主義亦認知國家為一理性的行為者，以追求絕對利益和擴大國家利益為目的。傳統國際關係理論，其研究的主體都著重於國家此一主權獨立的政治單位上。雖然一九七〇年代 Robert O. Keohane 和 Joseph S. Nye 提出國際體系的行為者除國家外，應重視其他如國際組織和跨國公司等非國家行為者，在各議題範疇的互動關係，及其對國家行為的影響。^③然而這種多元主義的訴求，卻被重視高政治議題的國際關係理論所忽視。而後來補充現實主義論述的新自由制度主義，雖認知到國際組織，跨國公司甚至是個人都是體系中的行為者，但也強調國家才是國際體系中的主體。九〇年代興起的建構主義，以社會化的觀點解釋國際關係，一方面採取了國家是國際體系中主要的行為者的論述，另一方面則認為非國家行為者對決策亦有影響。

以國家為研究主體的論述似乎已無法反映國際關係的改變。在全球化的影響下，雖然主權國家並不會如一般評論預期的「將要步入死亡」，但由於科技的進步、資訊流通的迅速，使得國家越來越難以掌控跨國活動。簡單的說，全球化改變了國家主權的範圍；非政府組織等新主體開始對於國內決策、國際合作發揮了影響力。^④因為傳統主權國家在面對全球性問題，如氣候變遷等議題時，顯示出其力有未逮的一面，因此必須訴諸國際合作以解決國際環境問題。因此國際組織、非政府組織、跨國公司、知識社群等其他主體有了發揮的空間。

以 IPCC 為例，氣候科學所具有的一些特質，使得此一知識社群在國際間扮演越來越重要的角色。有關氣候科學的特性有：

1. 個別國家排放溫室氣體，其暖化影響及結果由整個國際社會承擔。
2. 個別國家溫室氣體的排放量與其所受之衝擊與影響並無必然關係。譬如：小島國家排放量極少但所受的影響極大，海面上升使得小島國家領土消失，成為全球暖化最大的受害者。
3. 個別國家溫室氣體的排放量與其所能承受減量的能力沒有直接關係。譬如：東擴前歐盟的工業化國家，其排放量較少，但其所能提供技術與財物援助的能力較高。

註② Robert O. Keohane, "Theory of World Politics: Structural Realism and Beyond," in Robert O. Keohane, ed., *Neorealism and Its Critics* (New York: Columbia University Press, 1986), pp.158~203.

註③ Robert O. Keohane and Joseph S. Nye, eds., *Transnational Relations and World Politics* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1971).

註④ Stephen D. Krasner, "Sovereignty," *Foreign Policy*, Vol. 122 (January/February 2001), pp. 20~29.



4. 氣候變化的時間尺度過長，與一般公職人員的任期差異太大，且有其不確定性，詳如前述。

IPCC 參與氣候談判，也可從「氣候變化綱要公約」相關條文規定中看出，不論是國家、國際組織或非政府組織（Non-governmental Organizations, NGOs），均被賦予參與公約協商與會議的權利。^②而在其後召開的一連串締約國會議也可看出IPCC科學評估報告對公約進程所展現的影響力。

至於在氣候談判中非國家行為者的種類計有 NGOs、知識社群、資本主義市場、跨國公司及媒體等，Kal Raustiala 以為：NGOs 主要是指有組織的非國家團體，試圖尋求政策上的改變。其中，有關氣候變遷研究的 NGOs 佔有較重要的地位，主要是因氣候政策與能源、交通、汽車、保險和林业政策等息息相關，對生產和消費模式可能造成極大的改變，影響層面甚廣。此外，氣候變遷與氣候異常日益趨向嚴重，造成生存威脅，亦需及時規劃減量與適應措施，事先加以防制。

NGOs 主要分為：環境、商業、消費者、宗教等，^③ 這些 NGOs 在國際現勢裡，也往往呈現競合的關係，例如以保險業為主的商業 NGOs，由於氣候變遷所引發的氣象災害，使得其賠償金額大增，因此可能與研究氣候變遷的環境 NGOs 展開合作。而以石油業者為主的商業 NGOs，由於環境 NGOs 提倡減少二氧化碳的排放，使石油業者的利益減少，而呈現競爭的關係。

Kal Raustiala 所列舉的 NGOs 的功能^④也多適用 IPCC，現列舉如下：

（一）議程設定

NGOs 本身對於其所關注的主題不斷進行研究，一旦有研究成果，便結合媒體進行發表，使得大眾距焦在此議題上，促使政府必需出面處理，進而達成議題設定的功能。

（二）提供政策建議

氣候變遷具有多元複雜及充滿不確定的性質，政府必需制訂具有彈性、效力、與效率的政策加以回應。NGOs 在這方面投入大量的努力，提出評估報告、政策建議、解決方案，這對於缺少資源及專門技術的政府而言，是個可以有效解決問題的途徑，特別是那些貧窮落後的國家，跨國 NGOs 所提供的資訊及建議，通常是免費的，使得第三世界國家也能應對氣候變遷所帶來的挑戰。

（三）透過國內政治壓力來影響國際談判的進程

NGOs 透過遊說及媒體，在國內形成政治壓力，進一步的影響該國政府的談判立場。

註② FCCC Article 7.6, "Any body, or agency, whether national or international, governmental or non-governmental, which is qualified in matters covered by the Convention...may be so admitted to negotiations and meetings unless at least one-third of the Parties present object."

註③ *Ibid.*, pp. 100~103.

註④ *Ibid.*, pp. 103~109.



(四) 監督政府作為

政府作為有時與其所做之政策承諾有所出入，而 NGOs 對政府實施監督，使政府受到一定的牽制，最有名的例子為綠色和平組織為了阻止法國實施核子試爆，而在試爆點進行抗議，因此引發全球的關注，更進一步影響法國政府的實際核子試爆行動。

(五) 協助執行行動

NGOs 也能協助行動的執行，這主要是由於 NGOs 的非官方身份，使其在執行行動時較具彈性。

(六) 教育民眾與政府

NGOs 可透過媒體、網路、公聽會、街頭運動等方式，宣傳理念，進而提高環境意識，這在西方先進國家中不乏先例，在台灣亦有類似提供環境資訊的民間社團，例如台灣環境資訊協會，定期提供免費的環境電子報，從民國八十九年至今，已累積不少讀者群，而將這些網站閱讀人口的力量累積起來，將是一股引發政策辯論的動力。^⑤

對 IPCC 而言，其本質為一知識社群，前兩項議題設定與提供政策建議為其主要功能，其後四項則為其延伸功能。而從議程設定到政策建議的過程中，呼應知識社群的論述，仍可細分為問題界定、議題框架、議程設定、建立共識及提供政策建議等步驟，詳細說明 IPCC 如何影響公約的訂定，以及「從氣候科學到氣候政策」的演進，其影響過程如表五所示。

國家權力和利益的轉移以及公民社會的興起，^⑥深深影響了國家作為最終政治單位的權威地位。在全球治理的概念之下，國際組織、跨國公司、非政府組織、媒體以及知識社群都分別共享了國家的主權，進而侵蝕了國家的權威；^⑦因為全球化過程中，市場自由化，社會開放和科技進步的挑戰，國家主權的自主性相對下降，彰顯出國家能力的不足，而非營利組織適時的興起，使得具草根性的非國家行為者達成了比第三波革命更深且更遠的影響。^⑧

IPCC 知識社群對氣候變遷議題的評估研究，透過媒體與電子科技的協助，專家之間的意見交換，研討會的召開以及研究評估報告，發揮其最大的影響力，經由問題界定、議題框架、議程設定、建立共識及提供政策建議的過程，知識社群如 IPCC 已成為氣候談判的重要參與者與行為者。

註⑤ 台灣環境資訊協會，請參考<<http://e-info.org.tw/>>。

註⑥ Jessica T. Mathews, "Power Shift," *Foreign Affairs*, Vol. 76, No. 1 (January/February 1997), pp. 50~66.

註⑦ 張亞中，「全球治理：主體與權力的解析」，*問題與研究*，第 40 卷第 4 期（民國 90 年），頁 1~24。

註⑧ Lester M. Salamon, "The Rise of the Nonprofit Sector," *Foreign Affairs*, Vol. 73, No. 4 (July/August 1994), pp 109~122.



表五 IPCC：從氣候科學到氣候政策的影響過程

階段	事例
問題界定	針對人為 (vs. 自然) 的全球暖化現象，建議溫室氣體減量策略 (IPCC 1990 科學評估報告)
議題框架	針對科學的不確定性，釐清已知的、可能的及不確定的氣候研究現況 (IPCC 1995, 2001 科學評估報告)
議程設定	建立全球暖化潛勢 (GWP) 指標，以 CO ₂ 為 1，確定各種溫室氣體對全球暖化的影響潛勢，(IPCC 1990, 1995, 2001 科學評估報告)
	以 50、100 年及 Business as Usual, BAU (IS92) 等不同情境，模擬排放結果對氣候變遷之影響 (IPCC 2000 Emissions Scenario special report)
	建立溫室氣體排放清單 (各國排放基準) 的計算方法 (IPCC 1994 Technical Guidelines for Greenhouse Gas Inventories & 1996 revised Technical Guidelines for Greenhouse Gas Inventories)
	飛機排放對氣候變遷之影響 (1999 Aviation & the Global Atmosphere special report)
	土地利用與森林 (吸收 CO ₂) 之計算方法 (2000 Land Use, Land-Use Change & Forestry special report)
	技術移轉特別報告 (IPCC 2000 Transfer of Technology special report)
	氣候變遷與生物多樣性之互動關聯 (2002 Climate Change & Biodiversity special report) 報告
建立共識	摘要報告及整合報告皆由 IPCC 科學家與政府代表逐行討論、逐行同意後定稿通過
提供政策建議	建立各種排放情境模擬預測，其中最常引用的是 BAU
	設計排放交易政策
	設計共同減量政策
	設計清潔發展機制

資料來源：作者自製

二、跨國網絡 (Transnational Networks)

由於國家之上沒有一個更高層級的權威，各國莫不重視本身的生存，爲了生存，就必須追求權力以及自助。新現實主義認爲，國際社會的本質是一無政府狀態，是充滿衝突的本質。有鑒於追求國家的相對利益，國家之間的合作難以實踐，即便是達成合作，亦僅是追求權力的暫時權宜之計，是短暫且難以長久維持的。現實主義將國家之間的合作視爲一個獲取權力的工具，並認爲唯有霸權的存在，國際合作才有可能。所以合作只是反映出大國的偏好，合作的產生是權力作用所導致。由於霸權提供公共財，穩定世界政治和經濟秩序，然卻無法避免各國搭此便車。



新自由制度主義同意現實主義所謂無政府的分權狀態主張，但反對鮮少產生國際合作的悲觀看法。新自由制度主義認為國際社會的本質雖然為無政府狀態，但是此一狀態是有秩序且充滿合作的可能性，國家還是可以協調和合作追求群體的絕對利益。就賽局理論觀點而言，雙方必須有共同的利益，對日後友好互動的期盼大，以及參與者的數目少，合作才有可能。^③

鑒於國家進行合作時所遭遇的囚犯困境，反映出資訊不足所導致的合作困局，國際社會便必須有一套制度，以降低誤判和欺騙的可能。因而新自由制度主義強調一套由原則、規範、規則和決策程序所構成的建制。^④此建制可以促使提供資訊、減少誤判、降低互動成本及增加承諾的可信度等。經由國際建制與國際機構的作用，國際合作便可以長久維持且運作。

試圖作為理性主義與反思主義之間橋樑的建構主義則認為，理念主義（idealism）才是理解國際體系的重要方法。以理性為基礎和實證主義為研究方法的新現實主義和新自由制度主義，過度依賴物質主義來解釋國際關係的運作，忽視造成社會結構的信仰、觀念、規範與文化等因素。在理念主義之下，物質力量惟有被賦予對行為主體有特定意義時，才顯得重要。所以國際體系的本體是由共享知識，物質資源及實踐所組成之互為主體（intersubjective）的社會結構。經由社會結構的實踐，形成社會體系中行為者的認同，認同則形塑了國家利益，決定了國家的行為。^⑤

建構主義認為無政府狀態是國家自己創造出來的，^⑥雖然建構主義承認國際體系具有無政府狀態的特徵，但是不同的概念會形成三種不同的無政府狀態：霍布斯式（Hobbesian）、洛克式（Lockean）和康德式（Kantian）無政府狀態。無政府狀態並非僅如理性主義者所認定的是一種物質的，衝突的，自助的國際無政府狀態。^⑦

而科學知識的出現，如何對國際關係產生典範轉移的影響，首先，以知識社群的途徑來看，知識社群的跨國聯盟對於國際合作產生了某種程度的影響。知識社群是由一群在一個特定的範圍內，具有公認的專業和能力的專家，以及在此範圍或議題範疇上，對於政策相關知識具有權威性主張的專業人士所組成的網絡。由於現代通訊科技的便利與資訊自由流動的特性，打破了時空的限制，加速了這些專家網絡的連結與合作。一旦新的發現在某一地方產生，世界各地便可幾乎同時獲得新知。因此，這種藉由共享的知識，進行聯盟和溝通的知識社群，不分國內與國外的分界，從社會到政府，從國家到國家之間，組成一散播新理念的關鍵軌道，^⑧顯然已形成促成國際合作的另一股新的動力。這些具有跨國性質的知識社群在國內和國外進行串聯，去除了

註③ Hasenclever, Mayer and Rittberger, *Theories of International Regimes*, p. 150.

註④ John G. Ruggie, "International Response to Technology: Concepts and Trends," *International Organization*, Vol. 29, No. 3 (Summer 1975), p. 570.

註⑤ 鄭端耀，「國際關係社會建構主義理論評析」，*美歐季刊*，第15卷第2期（民國90年），頁208~213。

註⑥ Alexander Wendt, "Anarchy Is What States Make of It: the Social Construction of Power Politics," *International Organization*, Vol. 46, No. 2 (1992), pp. 391~425.

註⑦ Alexander Wendt, 「國際政治中的三種無政府文化」，*美歐季刊*，第15卷第2期，頁153~198。

註⑧ *Ibid.*, p. 27.



國內與國際的分野，調和了國內層次與國際層次孰輕孰重的爭辯。^⑤

知識社群透過政策創新（policy innovation）、政策擴散（policy diffusion）、政策選擇（policy selection）以及政策堅持（policy persistence）等四個政策過程，發揮其創造和維持國際建制的影響力。^⑥尤其是在進行國際合作初期的議程設定階段，知識社群將國際問題從科學的研究提至國際政治議程上，便是促成國際談判的關鍵力量。^⑦由此可知，促成國際合作的角色並非獨外交官員所享，知識社群亦扮演著重要角色，甚至有時取代國家官員的功能。

然而，知識社群要對國際合作產生影響，仍然必須考量當決策者對於問題是否具有高度不確定性，知識社群對於特定問題的適當解決方式，是否具有高度共享的知識、掌握明確的科學證據，以及知識社群是否獲得政治力量的支持。^⑧各國對於議題充滿了不確定性，此一「不確定的面紗」可以促使各國探索合作的可能；^⑨知識社群具有高度共識或擁有科學證明，進而鞏固其知識的權威性，的確可以增加國際合作的正面影響，減少科學家之間意見不同的爭論；科學家充任國家官員或代表，亦可藉以發揮更大的影響力，譬如有些參與 IPCC 的學者同時也是國家代表團的成員。在特定的環境議題如：氣候談判上決策者鑒於對議題的認知匱乏，充滿不確定性，其仰賴知識社群的程度也相對增加。特別是在氣候變遷議題上，雖然科學社群對於造成全球暖化的確切時間與幅度仍不確定，但是對於近年來人為因素是導致全球氣候日益暖化的最主要因素持高度共識，因而有助於各國進行氣候變遷談判。當 IPCC 發表第三次科學評估報告時，其所預測之暖化潛勢比第二次評估報告結果大幅增加，這激使了各國談判代表儘速減量的決心，使其後「京都議定書」具體減量時程與幅度的談判有了進展並做出決定。

對照先前所討論之「知識影響論」，認為氣候科學對於氣候談判具有一定的影響力。同時，不可否認的，亦有少數知識懷疑論者認為科學容易成為政客有效的戰略工具並合法化其特定的實踐。研究機構有時做出模糊不清的建議，而政治則利用科學的不確定性來推展其隱藏的自利議程。^⑩有一些科學家試圖誇大全球暖化的威脅，來強

註⑤ Peter Haas, "Conclusion: Epistemic Communities, World Order, and the Creation of a Reflective Research Program," *International Organization*, Vol. 46, No. 1 (1992), p. 367.

註⑥ *Ibid.*, pp. 375~385.

註⑦ Matthew Paterson, *Global Warming and Global Politics* (London and New York: Routledge, 1996), pp. 144~147.

註⑧ Hasenclever, Mayer and Rittberger, *Theories of International Regimes*, pp. 150~151.

註⑨ Oran R. Young, "The Politics of International Regime Formation: Managing Natural Resources and the Environment," *International Organization*, Vol. 43, No. 3 (Summer 1989), p. 362.

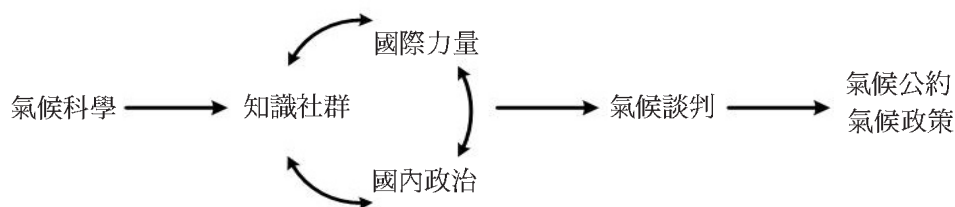
註⑩ 雖然 IPCC 的科學評估廣受肯定，參與學者也高達 2000 餘人，為學界仍有對 IPCC 之質疑與批評，如持保留態度的英國學者 Sonja Boehmer-Christiansen 稱 IPCC 的報告，特別是 "executive summary for policymakers" 為政治語言，其相關著作請參考 Sonja Boehmer-Christiansen, "Global Climate Protection Policy: the Limits of Scientific Advice," *Global Environmental Change*, Vol. 4, No. 2 (1994), pp. 140~159; "The International Research Enterprise and Global Environmental Change," in John Vogler and Mark F. Imber, eds., *The Environment and International Relations* (London and New York: Routledge, 1996); "Uncertainty in the Service of Science, Between Science Politics and the Politics and Science," in Gunnar Fermand, ed., *International Politics of Climate Change* (Oslo: Scandinavian University Press, 1997)。懷疑論者 Richard Lindzen 亦有保留看法。

調他們自己的政策相關性並增加研究經費。在議題進入議程之後，他們便強調科學的不確定性，以確保其獨特的專業性。^⑤加上跨國網絡的聯繫，更增強了其專業地位，知識社群常常會有強烈的動機來維持並擴大國際協議，以期在國際機構或專業的地位上維持自利。^⑥

儘管如此，可以確定的是，從科學到政策的過程之中，如前所述，在問題界定、議題框架、議程設定、建立共識、建議策略的過程中，知識社群的確是扮演著關鍵的角色。在議題設定階段，知識社群藉由釐清問題的因果關係、塑造辯論的爭議、提出特定的政策建議、界定談判的重點，協助國家界定其利益，國內政治與決策過程也往往影響國際政治。知識社群就如同公共政策流程論述學者 John Kingdon 所謂的政策社群（policy communities）一般，^⑦提出其替代方案和建議，經由政策推動者（policy entrepreneurs）的提倡，將問題的解決方式提出，並配合有利的政治情勢，就在問題（problem）、倡議（proposal）、和政治（politics）三個支流會合之處，便決定了議程。^⑧IPCC 的前任主席 Bert Bolin 以及 Bob Watson 便是扮演著積極推動氣候變遷議題的領導者。^⑨

在國內／國際政治互相影響文獻中，首推 Putnam 的 two-level games。^⑩結合國內／國際決策流程，以氣候科學為驅動力，透過氣候談判決策過程，最終訂定國際氣候公約及國內氣候政策。在氣候談判案例上，IPCC 經由氣候科學驅動，連結跨國網絡、經由國內政治、國際力量，影響氣候談判的過程，可以下圖表示其影響途徑及流程（請見圖二）：

圖二 氣候科學、氣候談判的決策過程



資料來源：作者自製。

註⑤ Sonja Boehmer-Christiansen, "Global Climate Protection Policy: the Limits of Scientific Advice," *Global Environmental Change*, Vol. 4, No. 2 (1994), pp. 140~159.

註⑥ Peter Sand, *Lessons Learned in Global Environmental Governance* (Washington D. C.: World Resources Institute, 1990), p. 29.

註⑦ John W. Kingdon, *Agendas, Alternatives, and Public Policies* (New York: Harper Collins College Publishers, 1995), p. 179.

註⑧ *Ibid.* pp. 201~202.

註⑨ Urs Luterbacher and Detlef F. Sprinz, eds., "The History of the Global Climate Change Regime," *International Relations and Global Climate Change* (Cambridge, Mass.: MIT Press, 2001), p. 27.

註⑩ Robert Putnam, "Diplomacy and Domestic Politics: The Logic of Two-Level Games," *International Organization*, Vol. 42 (1988), pp. 427~460.

簡言之，氣候變遷議題產生之後，知識社群藉由以氣候科學為驅動力，促使國際力量及國內政治推動氣候談判，進而有了國際氣候公約（「氣候變化綱要公約」及「京都議定書」），以及國內相關溫室氣體排放減量及潔能、省能政策。

三、議題聯結（Issue Linkage）

冷戰結束以後，過去長期關注高階政治的議題如軍事、安全等逐漸轉移到低階政治的議題如經濟、環境、人權上，一方面固然是由於國際情勢的轉變，他方面則因非國家行為者的重要性逐漸增加所致。就新自由制度主義者而言，在不同的問題範疇或議題領域上，國際關係存在著規則與建制。例如在氣候變遷方面，聯合國「氣候變化綱要公約」與「京都議定書」規範各國溫室氣體的排放；在臭氧層破洞的防制上，蒙特婁議定書（Montreal Protocol on Substances that Deplete Ozone Layer）規定了限制氟氯碳化物的使用與生產；國際貿易則有世界貿易組織的治理；國際軍事安全建構了核武不擴散建制和信心建立機制；在自然保育上，地中海行動計畫、北極熊與北太平洋海豹的保育、北極蠶害及跨國空污防治等問題隨著全球環境惡化而逐一浮現。^{⑤7}

從這些案件看來，「問題結構方式」（problem-structure approach）可以針對各種議題的特殊性來闡釋其合作的成敗或規範是否建立。因此，傳統的單位層次或是全球體系層次的國際合作理論，都無法充分地解釋國際合作為何在某些議題上會形成，而在有些議題上卻失敗。所以，在這兩個極端的層次之中尋求一個中間層次或第三個支柱（third pole）來取代傳統的分析層次，才能清楚地解釋各議題的特性。^{⑤8}

「問題結構方式」認為議題範疇本身的本質可以說明不同的行為類型，補充了原先訴諸行為者特質或國際體系特徵的不足。尤其是在探討建制的形成時，首先必須釐清議題範疇的概念；之後，再經概念化的過程進而提出不同的議題類型（typologies），將其獨立變數分類，並得出連結這些類型與建制形成可能性之假設。^{⑤9}

針對氣候變遷議題而言，氣候變遷議題本身的獨特性首先必須釐清，如前所述，個別國家排放多寡與其所受的衝擊影響並無直接關係，與其減量單位的能力也無必然關係，而「各國作為，全球買單」的後果必需透過國際合作來處理。其中，科學的不確定性，在整個國際談判之中便扮演著關鍵的決定因素。因為科學的不確定性高，決策者對該議題的認知有限，因而，國際合作仰賴知識社群，便可針對氣候議題的特質，闡述其合作的可能性。

從國際建制來看，其中「特定領域」一詞，在環境議題上十分適用。而國際建制的形成，可從兩個面向去加以檢視，其一為「建制形成過程途徑」（regime formation process approach），^{⑥0}該途徑在於表達一個建制的形成通常會經由下列三個階段：

註⑤7 Oran R. Young and Osherenko Gail, eds., *Polar Politics: Creating International Environmental Regimes* (Ithaca, N. Y.: Cornell University Press, 1993).

註⑤8 Hasenclever, Mayer and Rittberger, *Theories of International Regimes*, p. 59.

註⑤9 *Ibid.*, pp. 59~60.

註⑥0 *Ibid.*, p.11.



(一) 議題形成：是指將議題置於國際政治議程之上，其目的乃是在使其在國際論壇中被加以考量，進而於國際議程中取得顯著的地位，並將更多的時間與政治資本運用於國際談判之中；(二) 談判：此處的談判是從協定進行明確的交涉開始至該協定簽署為止；(三) 運作化 (operationalization)：是以前述之協定進而建立相關的建制，換句話說，即是從紙上談兵到付諸實行。

以這三個階段來檢視氣候議題，首先，IPCC 持續且專業地提出各項科學評估報告、特別報告以及技術報告，科學與知識社群扮演了關鍵性的角色，透過科學家與知識社群，進而形塑出氣候議題的重要性，國際間也針對此一議題先後舉行有關的全球會議並進行廣泛的討論，並以科學數據資料展開談判。再就第二階段來看，氣候談判於 IPCC 提出第一次科學評估報告呼籲各國盡速進行談判後正式啟動，談判中的重點著重於知識社群所提供的相關建議與資訊，雖然談判的過程或許是高度政治化，但不可否認的是，知識與政策的共生關係實已難以切割。^⑩最後就第三個階段而言，公約的生效乃至於開始運作，仍屬於 IPCC 的延伸功能，知識社群從議程設定、公約制定轉而成為監督者的角色，並藉此結合相關的非國家行為者，進行跨國監督而使環境建制更為完備。

其二為「社會力量驅動方式」(driving social force approach)，^⑪此一方式討論建制的形成與否在於多樣社會力量的驅動，並可分為以下三種：(一) 力量的行使：霸權所扮演的角色即是一例；(二) 理念的影響：在此特別強調知識社群的重要性；(三) 利益的相互作用：這邊所指的利益是為國際談判的原動力與廣大社會政治環境的影響；以此方式來檢視氣候建制，就力量行使來看，雖然在氣候議題上，目前並未得到「霸權」的背書(美國布希政府退出「京都議定書」的批准)，但是根據 Keohane 「霸權之後」的見解，即便沒有「霸權」的存在，國際建制的形成仍然有可能達成。其次，知識社群乃至於非國家行為者在理念的推動與形塑均扮演重要的角色，如 IPCC 三次的科學評估報告及其他相關報告具體改變了國際間對氣候問題的態度。此外，知識社群與非國家行為者透過宣傳、教育、倡導、公聽會乃至於行動等方式將其理念、動機廣為傳播，對決策者、談判者等均造成一定的影響。

最後就利益相互作用而言，氣候議題的談判雖然與個別談判國之利益相關，而在相互交涉、相互依賴的過程中，社會政治環境的氛圍也同樣影響著談判國的行為，特

註⑩ 在此要釐清的是，知識與政策兩者是具有密不可分的關係，政策必須藉由知識加以強化其功能與作用，而知識透過政策的運用進而取得了權力，即所謂「知識即權力」的概念，兩者並沒有孰強孰弱的關係，而是兩者共生共存，相互為用，因此，即便是高度政治性的過程，由於知識給予政策的支持，使得知識並不能從談判過程中切割出來。IPCC 即是一種 imbued science。

註⑪ Oran R. Young, "Rights, Rules, and Resources in World Affairs," in Oran R. Young, ed., *Global Governance: Drawing Insights from the Environmental Experience* (Cambridge, Mass.: MIT Press, 1997), p. 12.



別是在環境談判裡，Susskind 提出議題聯結的觀點。^③環境也是外交事務的重要一環。「環境」常與「非環境」議題連在一起，譬如環境與外債的聯結。早在一九八七年玻利維亞因在安地斯山區成立了三百七十萬英畝的自然資源保護緩衝區，該國外債得以抵減 85 %。其後，厄瓜多爾、哥斯大黎加、馬達加斯加等國都有外債抵減的案例。^④

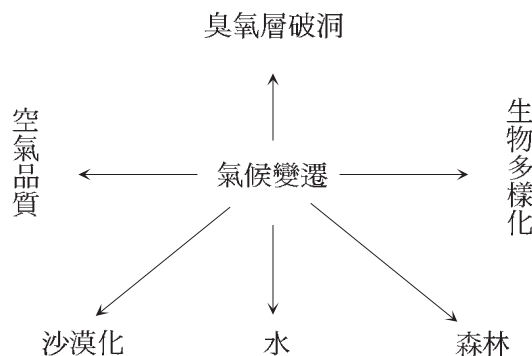
又如環境與貿易的聯結，各國出口貨品必須符合省能或清潔製程等環境規範，方得出口，環境與進出口貿易制裁的聯結則又是一例。

在氣候談判裡，氣候變遷因影響氣溫與降雨型態，氣候議題與農業、林業、生物多樣性直接相關，全球暖化又使沙漠化速度加劇，氣候談判因議題聯結關係同時必須考慮沙漠化防制公約談判的進度。

而溫室氣體中，氧化亞氮與氟氯碳化物同時也是使臭氧破洞的物質，因而全球暖化氣候談判所管制的溫室氣體減量策略，同時也要兼顧臭氧破洞的議題。

議題聯結的關係，可具體從公約官方網站的圖示中充分說明，以氣候變遷為核心，直接影響的除降雨、水資源、空氣品質外，更與臭氧破洞、森林、沙漠化、生物多樣性息息相關。圖三即為氣候議題聯結的最佳寫照（請見圖三）。

圖三 氣候變遷與其他環境議題的關聯



資料來源：改編自 IPCC 之圖，請參考 <<http://www.ipcc.ch/present/graphics/2001syr/small/00.20.jpg>>

陸、結 論

當環境議題進入國際政治議程時，即意味著國際關係理論將受到其他學科領域的衝擊。一九八八年，IPCC 的成立為國際氣候談判提供了一系列的科學評估報告；釐

註③ Lawrence Susskind, *Environmental Diplomacy: Negotiating More Effective Global Agreements* (Oxford, U. K.: Oxford University Press, 1994), pp. 82~98.

註④ *Ibid.*, pp. 84~85.

清全球暖化的人為因素；整理出已知的、可能的、以及不確定的氣候情境分析；訂定了各國溫室氣體清單的計算方法；並對溫室氣體減量幅度及時程做出政策建議，使參與談判的各國得以有專業上的考量依據。我們以 IPCC 為例，探討科學對於國際關係理論的意涵可以推導出以下三項結論：

首先，知識社群等多元行為者的出現已經打破了過去傳統國際關係理論僅以國家作為主要行為者的思考。由於全球化的發展，交通、資訊流通的迅速以及科技的突破，傳統國家主權已難掌握日趨活躍的跨國活動。同時，由於社會的開放，非政府組織、國際組織、跨國公司、媒體、知識社群等主體已逐漸對國家決策形成一定的影響力，進而分享部分的國家主權；國家不再是國際關係中唯一的行為者，取而代之的是包含知識社群在內的多元行為者。

其次，從 IPCC 的實例中可知，知識社群為國際環境合作引發政策辯論，並提供因應對策的科學基礎。同時藉著資訊流通的迅速，向外傳播知識與理念，破除國內、國外的分野，充分發揮跨國網絡的效用。儘管政治與國家官員的影響無法完全排除，但知識社群仍藉著跨國網絡，經由學習與調適，逐步發揮了促進合作的功能。

最後，一九七〇年代以來，國際環境合作以及建制建立在酸雨防治、臭氧破洞等領域已有成功案例，特別是在氣候變遷環境問題上，IPCC 成功的釐清議題範疇、促成氣候談判、建立跨國知識社群、訂定國際環境條約、促成彈性減量措施。截至二〇〇四年七月，氣候公約的締約國已經超過 190 個，氣候建制已儼然成為參與程度廣泛、建制漸有規模、科學諮詢完備，且仍在持續進展中的國際環境典範。傳統國際政治議題範疇的劃分：安全、經濟、福利，已經不足以涵括所有的國際政治議題，以 IPCC 的案例來看，顯然的，跨國界、跨世代的國際環境議題已納入全球環境治理課題，而國際政治未來走向應以議題聯結為指標，整體考量「環境」與「非環境」的議題，兼顧環境議題之間的相互影響，並避免遺漏其他範疇。

總結來說，在「知識影響論」的脈絡下，知識社群已經成功地凸顯了目前國際關係中多元行為者的特色；其次，在影響過程中，從問題界定、議題框架、議程設定、建立共識及提供政策建議中，知識社群透過跨國網絡有效的促成國際合作；最後，知識社群更彰顯了議題聯結的趨勢，作為環境外交、環境談判的整合參考。

* * *

（收件：92年10月14日，複審：93年9月20日，接受：93年10月1日）



Epistemic Communities and Global Climate Change Negotiation

Ho-ching Lee

Associate Professor
The Center of General Education
Chung Yuan Christian University

Abstract

Global environmental issues such as climate change and global warming have become one of the most pressing concerns for both policymakers and the general public. When climate change first appeared on the United Nations (UN) agenda, the initial international response focused on science. In 1988, the UN established the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) to provide periodic scientific assessments. Throughout the climate change negotiations, IPCC has played an increasingly important role in issue surfacing and framing, problem definition, agenda setting, consensus building and developing policy options. By assessing the IPCC process, this paper explores the scientific dimension of climate change negotiations and discusses how climate science and knowledge-based epistemic communities influence environmental decision-making. Finally, it examines the scientific implications on the field of international relations under a conceptual framework of multiple actors, transnational networks and issue linkage.

Keywords: Climate Change; Global Warming; Climate Negotiations; Epistemic Community; IPCC; FCCC



參考文獻

- 陳欣之（2003），『國際關係理論：對現實主義的質疑』，張亞中主編，《國際關係總論》，台北市：揚智文化。
- 李河清（2003），〈永續發展的國際關係面向：全球環境治理〉，《全球變遷通訊雜誌》，38，21-25。
- 李河清（2001），〈環境外交與氣候議題談判—以京都議定書為例〉，《國家政策論壇》，1：9，14-27。
- 盧業中（2002），〈論國際關係理論之新自由制度主義〉，《問題與研究》，41：2，43-67。
- 宋燕輝（2002），〈美國與京都議定書—小布希政府氣候變化政策急轉彎？〉，《理論與政策》，16：2，27-45。
- 袁易（2002），〈權力、利益與認知：美國與中共軍事交流之弔詭〉，裘兆琳主編，《中美關係專題研究（1998年～2000年）》，南港：中央研究院歐美研究所，151-189。
- 許昆雄（2001），〈淺談氣候變遷的科學〉，《科學發展月刊》，29：12，867-878。
- 張亞中（2001），〈全球治理：主體與權力的解析〉，《問題與研究》，40：4，1-24。
- 鄭端耀（2001），〈國際關係社會建構主義理論評析〉，《美歐季刊》，15：2，208-213。
- 張小明譯（2001），Robert O. Keohane 原著，《霸權之後：世界政治經濟中的合作與紛爭》，上海：上海人民出版社。
- 郭承天（1996），《國際建制與國際組織》，台北：時英。
- Alexander Wendt (2001)，〈國際政治中的三種無政府文化〉，《美歐季刊》，15：2，153-198。
- Alfsen, Knut H. (et. al.) (2000), "Climate Change: Scientific Background and Process," Center for International Climate and Environmental Research, Report 2000:1, available online at <<http://www.cicero.uio.no>>.
- Andersen, Steinar (et. al.) (2001), *Science and Politics in International Environmental Regimes*, Manchester, U. K.: Manchester University Press.
- Arrhenius, Svante (1896), "On the Influence of Carbonic Acid in the Air upon the Temperature of the Ground," *Philosophical Magazine*, 41, 237-276.
- Agrawala, Shardul (1998a), "Context and Early Origins of the Intergovernmental Panel on Climate Change," *Climatic Change*, 39：4, 605-620.
- (1998b), "Structural and Process History of the Intergovernmental Panel on Climate Change," *Climatic Change*, 39：4, 621-642.



- Bodansky, Daniel (2001), "The History of the Global Climate Change Regime," in Urs Luterbacher and Detlef F. Sprinz (eds.), *International Relations and Global Climate Change*, Mass.: MIT Press, 23-40.
- Boehmer-Christiansen, Sonja (1994), "Global Climate Protection Policy: the Limits of Scientific Advice," *Global Environmental Change*, 4 : 2, 140-159.
- (1996), "The International Research Enterprise and Global Environmental Change," in John Vogler and Mark F. Imber (eds.), *The Environment and International Relations*, London and New York: Routledge.
- (1997), "Uncertainty in the Service of Science, Between Science Politics and the Politics and Science," in Gunnar Fermann (ed.), *International Politics of Climate Change*, Oslo: Scandinavian University Press.
- Fearon, James and Alexander Wendt (2002), "Rationalism and Constructivism in International Relations Theory," in Walter Carlsnaes, Beth Simmons and Thomas Risse-Kappen (eds.), *Handbook of International Relations*, London, U. K.: Sage Publications, 52-72.
- Haas, Peter (1990), *Saving the Mediterranean: The Politics of International Environmental Cooperation*, New York: Columbia University Press.
- (1992a), "Introduction: Epistemic Communities and International Policy Coordination," *International Organization*, 46 : 1, 1-35.
- (1992b), "Conclusion: Epistemic Communities, World Order, and the Creation of a Reflective Research Program," *International Organization*, 46 : 1, 367-390.
- (1997), "Scientific Communities and Multiple Paths to Environmental Management," in L. Anathia Brooks and Stacy VanDeveer (eds.), *Saving the Seas*, College Park, Maryland: Sea Grant.
- Haas, Peter and Ernst Hass (2002), "Pragmatic Constructivism and the Study of International Institutions," *Millennium*, 31 : 3, 573-602.
- Haas, Peter (2004), "Science Policy for Multilateral Environmental Governance," in Kanie, Norichika and Peter Haas eds. *Emerging Forces in Environmental Governance*, Tokyo, Japan: United Nations University, 115-36.
- Hasenclever, Andreas Peter Mayer and Volker Rittberger (1997), *Theories of International Regimes*, Cambridge, U. K.: Cambridge University Press.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (1996), *Climate Change 1995: The Science of Climate Change. Contribution of Working Group I to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge, U. K.: Cambridge University Press.
- IPCC (2001), *IPCC Third Assessment Report*, available online at <<http://www.ipcc.ch>>.
- Keohane, Robert O. (1986), "Theory of World Politics: Structural Realism and Be-



- yond,” in Robert O. Keohane (ed.), *Neorealism and Its Critics*, New York: Columbia University Press.
- Keohane, Robert O. and Joseph S. Nye (eds.) (1971), *Transnational Relations and World Politics*, Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Kingdon, John W. (1995), *Agendas, Alternatives, and Public Policies*, New York: Harper Collins College Publishers.
- Krasner, Stephen D. (2001), “Sovereignty,” *Foreign Policy*, 122, 20-29.
- Lee, Ho-Ching (1998), *China's Participation in the United Nations Framework Convention on Climate Change*, Ph. D. Dissertation, The State University of New York at Albany.
- Lindzen, Richard (2001), “Testimony of Richard Lindzen Before the Senate Environment and Public Works Committee on 2 May 2001,” online at <<http://www-eaps.mit.edu/faculty/lindzen/Testimony/Senate2001.pdf>>.
- Luterbacher, Urs and Detlef F. Sprinz (eds.) (2001), *International Relations and Global Climate Change*, Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Mathews, Jessica (1997), “Power Shift,” *Foreign Affairs*, 76 : 1, 50-66.
- Miles, Edward L. (et. al.) (2001), *Environmental Regime Effectiveness: Confronting Theory with Evidence*, Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Ott, Hermann E. (2001), “Climate Change: An Important Foreign Policy Issue,” *International Affairs*, 77 : 2, 277-296.
- Paterson, Matthew (1996), *Global Warming and Global Politics*, London and New York: Routledge.
- Putnam, Robert (1988), “Diplomacy and Domestic Politics: The Logic of Two-Level Games,” *International Organization*, 42, 427-460.
- Risse-Kappen, Thomas (ed.) (1995), *Bringing Transitional Relations Back In*, Cambridge, U. K.: Cambridge University Press.
- Ruggie, John G. (1975), “International Response to Technology: Concepts and Trends,” *International Organization*, 29 : 3, 570.
- Salamon, Lester M. (1994), “The Rise of the Nonprofit Sector,” *Foreign Affairs*, 73: 4, 109-122.
- Sand, Peter (1990), *Lessons Learned in Global Environmental Governance*, Washington D. C.: World Resources Institute.
- Skodvin, Tora (2000), *Structure and Agent in the Scientific Diplomacy of Climate Change, An Empirical Case Study of Science-Policy Interaction in the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Siebenhuner, Bernd (2003), “The Changing Role of Nation States in International Environmental Assessments,” *Global Environmental Change*, 13, 113-123.



- Social Learning Group (2001), *Learning to Manage The Global Environmental Risks 2 Volumes*, Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Stokke, Olav Scharm (1997), "Regimes as Governance Systems," in Oran Young (ed.), *Global Governance*, Cambridge, Mass.: MIT Press, 27-63.
- Susskind, Lawrence (1994), *Environmental Diplomacy: Negotiating More Effective Global Agreements*, Oxford, U. K.: Oxford University Press.
- Wendt, Alexander (1992), "Anarchy Is What States Make of It: the Social Construction of Power Politics," *International Organization*, 46:2, 391-426.
- Young, R. Oran (1989), "The Politics of International Regime Formation: Managing Natural Resources and the Environment," *International Organization*, 43:3, 349-75.
- Young, R. Oran and Osherenko Gail (eds.) (1993), *Polar Politics: Creating International Environmental Regimes*, Ithaca, N. Y.: Cornell University Press.
- Young, R. Oran (ed.) (1997), *Global Governance: Drawing Insights from the Environmental Experience*, Cambridge, Mass.: MIT Press.
- (1999), *The Effectiveness of International Environmental Regimes: Causal Connections and Behavioral Mechanisms*, Cambridge, Mass.: MIT Press.

