

落差與接軌？從國際發展看台灣的都市氣候治理與研究¹

盧鏡臣²、周素卿³、廖昱凱⁴

論文投稿日期：102年12月30日

第一次修正日期：103年07月22日

論文接受日期：103年07月27日

摘要

本文主旨為透過系統性文獻檢閱與分析，描繪國際的都市氣候治理研究內容，並指陳台灣氣候治理研究與國外的接軌與落差。在台灣，有約 73% 的居民居住於具3種以上天然災害風險區域。都市的人類活動、土地使用、基礎設施、都市治理等，均因氣候變遷而遭遇新的衝擊。然而，台灣既有都市治理的研究仍無法提供完整的氣候變遷治理建議。多數研究成果為政府的科技計畫；而與氣候治理相關的研究成果，則較偏於國外經驗之介紹。本研究指陳國內氣候治理研究及氣候治理政策內容與國外之圖像與差異。本研究亦建議，台灣應增加氣候變遷在社會人文面向的科研投資。

關鍵詞：都市氣候治理、都市氣候變遷政策、台灣

DOI: 10.6128/CP.42.1.7

-
1. 本文為中央研究院「永續科學主題研究計畫」補助「都市因應全球氣候變遷的人文社會面向研究」之部分研究成果。對補助單位的支持及匿名審查者提供的精闢修正建議，作者謹此表示誠摯的感謝。
 2. 中央警察大學消防學系助理教授。E-mail: lujc@mail.cpu.edu.tw。
 3. 國立台灣大學地理環境資源學系教授，通訊作者。E-mail: jouchen@ntu.edu.tw。
 4. 國立台灣大學地理環境資源學系碩士班。E-mail: b97208033@ntu.edu.tw。

Global Trend and Taiwan's Research Landscape for Urban Climate Governance

Jing-Chen Lu

*Department of Fire Science, Central Police University
Taoyuan, Taiwan, 33304*

Sue-Ching Jou and Yu-Kai Liao

*Department of Geography, National Taiwan University
Taipei, Taiwan, 10617*

ABSTRACT

This study determines whether a research gap exists in terms of urban climate governance in Taiwan relative to the global trend via a systematic review of urban climate change literature and that of closely related fields. Roughly 73% of Taiwan's residents live in areas prone to natural disasters. Human activity, land use, infrastructure and governance in urban areas face new challenges, including those posed by disasters of increasing severity due to climate change. However, discussions in Taiwan are not comprehensive. Most rely on international experiences and theories, or technical reports from government. Hence, this study identifies the missing link in domestic climate change research and urban governance relative to global tendencies. Relevant research topics for the human dimensions of climate change are suggested.

Keywords: Urban climate governance, urban policy on climate change, Taiwan

一、前言

氣候變遷本是地球的自然變化，人類也曾在極端的氣候下遷徙、繁衍。但自人類進入農業社會、形成聚落時，相對於過往的採集生活，可變動性降低，無法機動地隨著環境變化而移動。時至今日，都市規模日益龐大，動輒數百萬的人口更是無法任意遷徙；另一方面，現今人類對環境風險的可容忍程度也比過去有著更高的要求。因此，在人口高度聚集的都市地區，如何因應氣候變化所帶來的變動便成為全球氣候變遷下的重要課題(丁惠民，2013)。

都市是人類文明的中心，也是面對人類社會發展課題的前哨站，面對當今全球的環境危機，都市不僅是問題的來源，也是解決問題的關鍵。諸多文獻已指出，都市已經成為人類社會主要的聚落型態，都市是主要的生產也是消費中心，相當大量與高比例的溫室氣體是在都市生產出來的 (Sanchez-Rodriguez *et al.*, 2005; Alber and Kern, 2008; Hoornweg *et al.*, 2011; UN-Habitat, 2011)。為因應氣候變遷，除了國際及國家層級的氣候變遷政策指導外，當前世界各大都市紛紛建構各種不同類型的治理系統 (climate-related governance systems)，進而發展出各種制度機制 (institutional mechanisms)，以提出各項因應策略，透過都市治理來推動氣候變遷減緩與調適的在地實踐。

台灣雖然未能以國家的身分參加聯合國氣候變化綱要公約，然而，做為地球村的一員，台灣難以自外於國際對於氣候變遷議題的呼應。雖近二十年來台灣產業體系急遽調整，都市也快速地去工業化，但是在溫室氣體的排放上，台灣排名世界前列；以 2010 年為例，台灣在總碳排放上，名列全球第 20，人均排放量則名列第 19 (行政院環境保護署，2013)。在積極參與國際社會及避免國際貿易壁壘的影響上，台灣須對溫室氣體減量有所回應。另一方面，台灣同時暴露在三種以上的天然災害之土地面積為 73%，同時面臨三種以上災害威脅的人口也將近 73%，是世界上最容易受到天然災害威脅的地方。在全球增溫、極端氣候加劇的情況下，更使得台灣既有的都市活動與設施、土地使用形式、都市自然系統與整體的空間體系，已面臨全新的風險與挑戰。在這樣的挑戰下，台灣中央政府透過「氣候變遷調適政策綱領」也嘗試積極地擬訂減緩 (mitigation) 與調適 (adaptation) 策略，以期健全與提升國家調適能力，降低社會脆弱度 (行政院經濟建設委員會，2012a)。其中，中央政府也擬透過「地方氣候變遷調適計畫」，來強化地方政府 (含城市政府) 因應氣候變遷的回復力 (resilience) 與量能 (capacities) (行政院經濟建設委員會，2012b)。此外，部分地方政府也開始關注氣候變遷議題，並嘗試在都市政策與治理予以連結。然而，我們也觀察到，雖然當前台灣社會已對氣候變遷議題有甚多關注，但在氣候變遷的因應上，台灣似扮演國際思潮追隨者之角色：諸多氣候變遷因應策略及因應機制，多由歐洲、美洲等國家及都市研議、發起，再移植到台灣。

從都市治理的角度來看，氣候治理是一新興議題。氣候作為大氣圈變遷的特徵，其具有跨都市邊界、國境之全球化特性；而這議題對不同的利害關係人，亦有不同程度之正、反

面影響。面對此新興議題，政府較難透過既有行政規定予以回應，需透過各層級政府及與企業、市民社會及民間組織合作才能有效因應。做為都市的研究者，實有必要了解國際上氣候治理的策略及其治理特性，以及這些氣候治理策略如何被轉介到台灣，透過甚麼樣的機制下哪些政策被推動及倡議。台灣作為民主化社會，在這樣的脈絡下，政府如何選擇該城市所採用的氣候治理策略，引導都市朝可因應氣候變遷的方向前進，亦是討論氣候治理時須關注之議題。然而，當前台灣有關都市氣候治理的研究社群仍屬有限；既有成果包含國外氣候治理文獻彙整 (李長晏、曾士瑋，2010；林子倫，2008)，以及由政治或公共行政角度出發，進行台灣地方政府在多層次治理中面臨的困境與挑戰的初探⁵ (柯于璋，2010)。

都市氣候治理係屬跨領域議題。台灣多數氣候變遷治理研究尚屬起步，然而，台灣在結合科學論證、國外氣候治理倡議/治理模式與氣候治理內容，以及台灣都市氣候治理研究及治理特性的綜述性文章 (review article) 更屬有限。因此，本研究透過氣候治理文獻的耙梳，彙整台灣氣候治理政策及相關規劃，嘗試描繪國際氣候治理特性及台灣氣候治理的推動及倡議。透過這樣的綜述性文章，不同領域的氣候變遷研究者及利害關係人可快速掌握國際及台灣的氣候變遷科學研究、治理模式、治理內容面向，了解研究現況及落差，進而從更宏觀、整合的角度來洞察台灣的都市氣候治理議題及推動其後續研究。

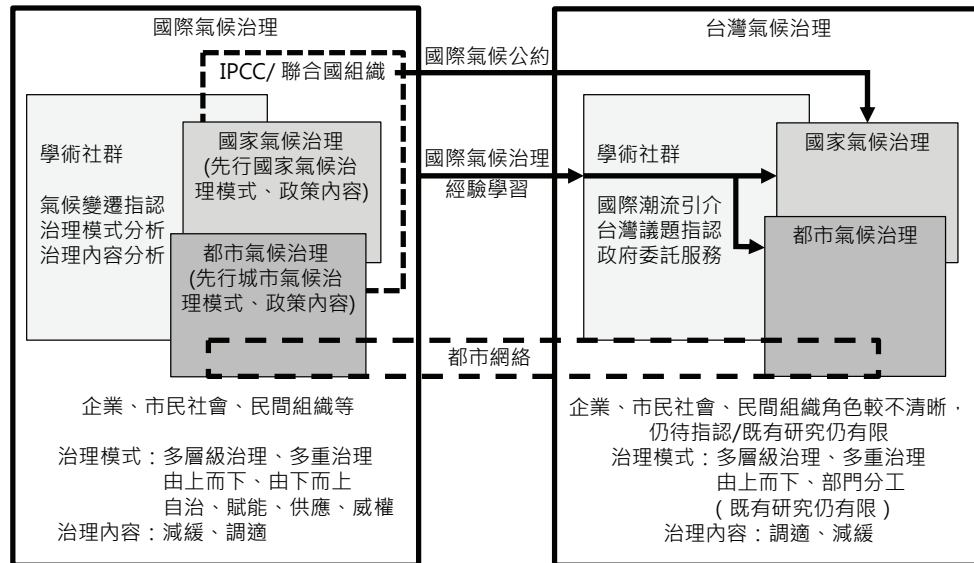
二、描述性框架及研究方法

綜述國內外都市氣候治理特性及學術研究落差及接軌，有諸多不同著眼；如李長晏及曾士瑋 (2010) 即就國外氣候治理文獻進行系統性回顧。然而，氣候治理模式 (如國家以法令形式由上而下來規範) 是執行氣候政策的載體，若僅就治理模式討論而不述及氣候政策的面向 (如鼓勵大眾運輸)，研究者及利害關係人則較難掌握氣候治理的全貌。因此，本研究結合氣候治理 (climate governance) 及都市氣候治理政策內容 (climate policy) 之著眼，進行相關文獻回顧及彙整。

另一方面，氣候變遷議題的基礎乃建立在科學社群對全球環境觀察與模擬的研究成果，相較於其他政治議題，學術社群扮演了重要的證明、倡議及推動角色。當此問題在上世紀90年代後更清晰地被科學地指認，且被評估可能對全球造成重大威脅時，學術社群與政治企業家、公民團體一同倡議氣候變遷議題，促使先行國家推動氣候治理，並促使其他國家跟隨。這政治現實及政策需求亦促成氣候變遷研究從自然科學領域延伸至公共行政領域 (治理模式討論) 及治理內容 (政策工具、執行方案之內容)，並透過學術社群及國際網絡擴散。因此，本研究理應呈現科學社群及國際、城市間氣候變遷網絡對於氣候治理倡議，並描述台灣氣候變遷科學研究的特性，以協助讀者了解學術社群的角色及台灣氣候變遷科學研究的現況與不足。

5. 參見林子倫於 2013 年所著「全球治理與地方行動：初探台灣城市氣候治理的困境與挑戰」。

在上述考量下，本研究以圖一所示的描述性框架，結合氣候變遷與治理的學術成果、氣候治理倡議、氣候治理模式、都市氣候治理政策內容等面向，來描述國際及台灣都市氣候治理的研究與實務的樣貌、研究發現與落差、氣候治理在地課題等，以指陳台灣氣候治理與研究的國際落差與接軌特徵。



圖一 本研究綜述國際及台灣氣候治理落差與接軌之描述架構

如前所述，台灣並非倡導氣候治理議題的先行者，在氣候治理的策略導入及治理機制的建立上(特別是初期)，實與國際氣候政策的先行國家、都市/區域存在諸多知識上與實踐上的落差。國際上氣候政策的先行國家、都市/區域，成為台灣研擬氣候治理政策及治理機制的重要學習對象；台灣藉由國外案例的參考與國際接軌。在這樣的脈絡下，我們有必要剖析國際都市氣候治理的倡議及推動機制，諸如國際氣候公約的演進、都市氣候治理倡議網絡、國外都市氣候治理模式等特性，才能更了解台灣是在什麼樣的脈絡下導入氣候政策、與國際接軌的機制為何。另一方面，我們也須指陳國際常見的氣候變遷減緩與調適策略，做為評估台灣與氣候政策先行者間的落差與接軌情形的基礎。因此，本研究廣泛蒐集及彙整國際氣候治理學術研究成果、「跨政府氣候變遷委員會」(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)、城市組織等相關介紹與評估報告、世界重要城市氣候政策報告書等資料。這些資料經研究團隊多次彙整、討論，據以耙梳國外學術社群、國家、都市政府在都市氣候治理中扮演之角色，並指陳國際氣候治理研究、都市氣候治理政策內容的面貌。

由於氣候變遷議題具有甚強的科技理性基礎，在國外的氣候政策倡議，多是科學研究先行，進而引導後續之政策倡議。台灣在引進都市氣候治理時，不但需縫合與國際的落差，也

需將科學議題轉化為執行政策；而這些落差的縫合與轉化，實有賴政府的氣候變遷科研投資來促成。換句話說，學術社群、科研投資是台灣氣候政策、都市氣候治理接軌的重要媒介，也是理解台灣氣候政策、都市氣候治理特性的重要指標。因此，在指陳台灣都市氣候治理政策的落差與接軌時，我們除了掌握台灣氣候治理政策的制定外，實有必要檢視政府不同部門間的科研投資及科學獎助研究特性，才能描繪台灣氣候治理政策的演育，以及指出目前科研投資與都市氣候治理需求上的落差。然而，國內雖已進行諸多氣候治理科研投資，惟已公開之研究成果對台灣學術社群的角色、都市氣候治理模式及政策內容分析均屬有限。若本研究僅指陳此落差，將使本研究的描述性架構因台灣既有研究的有限而有缺漏，且無助於相關研究者及利害關係人對台灣氣候治理學術研究、政策執行模式的瞭解。因此，本研究除系統性回顧國內已發表及部分進行之氣候治理學術研究成果外，亦廣泛彙整台灣中央政府、主要城市的氣候治理施政計畫，據以鋪陳台灣國家及地方政府在都市氣候治理上的角色與議題。從國外經驗來看，學術研究成果在氣候變遷議題上扮演重要角色，但既有研究在台灣學術社群特性的研究成果仍屬有限。若能鋪陳台灣氣候研究的圖像，將有助於研究者對學術社群角色、政策倡議及其與政府施政關係之洞察。因此，本研究權宜地跳脫綜述性文章框架，嘗試性地彙整、分析政府研究資訊系統GRB資料庫及國科會⁶學術研究計畫、科技白皮書、學術技術發展計畫內文等資料，以呈現台灣既有氣候變遷研究之圖像，進而鋪陳政府科研投資、台灣學術社群的研究重點。藉由國內科研投資、研究重點的變化，並將之與國際氣候治理倡議之事件相比對，本研究可提供鬆散的線索，供研究者在未來進行台灣氣候變遷治理或氣候變遷政策發展研究之參考。

透過上述資料的蒐集、分析，本研究就國家以及都市（地方政府）的氣候治理政策內容予以彙整、描述，並與國際常見的氣候變遷減緩與調適策略相比較，呈現下列觀察供讀者參考：台灣都市氣候治理的政策內容是否與國際妥善接軌？是否在某些政策內容仍存在接軌的落差？在台灣的都市氣候治理策略及學術研究上，是否也存在國際上為學者所指陳的減緩與調適、知識與政策以及修辭與實際的落差 (Betsill and Bulkeley, 2007)。

三、國際都市氣候治理的倡議及推動機制

全球之都市氣候治理倡議及推動，與學術社群指認人為活動為氣候變遷主因，以及全球環境治理發展有所相關。其透過國際及跨部門間、城市間、以及國家內的多層級治理與多重治理，進行氣候變遷的研究分析與知識拓展、制度倡議、以及因應策略在空間、社會與技術

6. 行政院國家科學委員會（國科會）已於 2014 年 3 月更名為「行政院科技部」。為避免文章因單位名稱更迭造成讀者之混淆，本文仍以國科會稱之。2014 年 3 月後，國科會職掌業務均由科技部承續。

面向上的實踐 (Bulkeley, 2010)。本節描述國際學術社群在氣候變遷基礎自然科學及氣候變遷治理等科學研究的發展。之後，描述氣候變遷的全球治理：氣候變遷科學證據形成先進國氣候政策之科學基礎，並藉由聯合國組織及相關協議引導國際氣候變遷治理。諸多城市也透過城市網絡，促進都市氣候變遷治理經驗之交流。本節亦系統性彙整既有氣候變遷治理研究的研究成果，描述國家、都市/地方政府的氣候變遷治理模式。

(一) 氣候變遷與氣候治理研究的發展

氣候變遷議題的被重視，是因學術社群提供扎實的證據，進而引導國際氣候政策之協議；而氣候治理的學術研究，則因政策執行的需求及其引發學者關注後才開展。科學界在1980年代便已陸續指出，全球二氧化碳濃度、平均溫度均有升高的趨勢，且兩者間有所關聯。許多科學家認為這樣的變化與人類在19、20世紀工業生產大幅進展及石化能源大量使用，造成二氧化碳濃度增加；而二氧化碳是溫室氣體，其濃度增加將造成地球氣溫的升高 (Intergovernmental Panel on Climate Change, 1990; Giddens, 2009)。然而，此人類肇致氣候變遷的觀點及議題形塑，亦受到懷疑或批評。懷疑論者的觀點諸如：從地球的地質紀錄來看，氣候始終在變化，而如今地球是處於相對溫暖的間冰期；人類活動可能不是造成氣候變化的最重要原因 (Giddens, 2009)。就懷疑論者的觀點而言，人類未必需進行氣候治理，抑或人為氣候治理對氣候變遷影響的程度可能有限。

經近30年來科學界的資料蒐集及評估，在學理上已相當程度地確認人類活動與氣候變遷的因果關係。如1988年聯合國推動設立的「跨政府氣候變遷委員會」(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) 在1990年出版的第1次評估報告 (assessment report, AR) 指認了全球暖化和溫室氣體間的關係 (Intergovernmental Panel on Climate Change, 1990)。隨著科學證據的增加，在5年後的第2次評估報告 (AR 2) 即指出：在排除相關的自然因素干擾後，人類活動對全球氣候變遷有實質影響 (Intergovernmental Panel on Climate Change, 1995)。在近期發表的IPCC第5次評估報告 (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2013) 確認了人類活動對20世紀中以來暖化的影響，以及其造成海洋熱容量升高及酸化。第5次評估報告採用4種氣候情境分析氣候變遷之趨勢，在目標年，除了溫度非常可能到幾乎確定上升超過2度外，乾濕季降雨可能更分明，而海平面亦非常可能到幾乎確定上升。第5次評估報告中亦持續第4次評估報告的評估觀點，認為氣候變遷的衝擊具有區域性的差異 (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2013)。面對這樣的氣候變遷影響，降低溫室氣體排放有助於其變化趨勢之降低；另一方面，各國亦應進行調適。

然而，氣候變遷治理的弔詭在於：即便我們已經確認氣候變遷對未來生活的威脅，但這些未來威脅對當前的生活的影響被非明顯可見時，多數社會仍不願意即刻改變既有生活/削減既有福祉/限縮發展；另一方面，若等危害已經變得嚴重且嚴峻才採取行動時，則已經太遲了 (Giddens, 2009)。就氣候變遷治理的弔詭而言，國家可以/應該扮演推動與執行的角色，並與企業、非政府組織、公民社會共同合作，來減緩未來的氣候變遷威脅。而從IPCC及國際的相

關協商會議來看，許多政治人物已經了解到因應氣候變遷問題的嚴重性與急迫性，並倡議應即刻採取大幅度的氣候變遷政策 (Giddens, 2009)。

相較於氣候變遷議題為學術社群領先於政治社群 (以科學證據來引導政治議題設定)，氣候治理的學術研究發展則晚於各國進行氣候變遷治理實務，直到 2000 年後才有較顯著的發展。當各國進行氣候治理時，引發政治學者對於其國際及城市網絡特性及環境治理模式的興趣 (Bulkeley and Betsill, 2003; 2005)；另一方面，也有學者如 Giddens (2009) 提出，在世界各國及地方政府已經著手氣候變遷因應政策之時，若仍缺乏關於氣候變遷政治、治理的分析與研究的認識，將侷限實現全球暖化因應的政治革新。由於政府角色在氣候變遷治理中的重要性，以及需要氣候治理相關研究的政策需求，使得氣候治理相關研究在近 10 年有長足進展。以 IPCC 2007 年發表的第 4 次評估報告 (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007) 而言，其尚未完整地納入有關氣候政策 (特別是調適) 的導入重點與面向；但在近 10 年的氣候治理學術成果的累積下，IPCC 第 5 次評估有關衝擊、調適及脆弱性的報告 (草稿，Intergovernmental Panel on Climate Change, 2014b) 中，即納入近年來有關都市治理研究的成果，做為提示都市推動氣候治理之參考。

(二) 聯合國及都市網絡的氣候治理倡議

由於全球氣候變遷的影響為跨國境之議題，因此，國際組織對氣候治理之倡議，扮演了相當重要的功能。全球暖化議題在上世紀 80 年代末被科學界較清晰地指陳後，1988 年聯合國下組織推動「跨政府氣候變遷委員會」的設立，從科學的角度上，彙整有關全球氣候變遷的相關研究，並依據世界之科學、技術、社會經濟狀況，對未來的氣候風險進行相關評估，並研提因應方向建議。「跨政府氣候變遷委員會」在後續聯合國相關氣候變遷議題、京都議定書的研議，也扮演重要的技術支援角色。

1992 年聯合國通過「聯合國氣候變化綱要公約」(United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC)，期「將大氣中的溫室氣體含量控制在一可接受的水準之下，以避免氣候改變的幅度超出人類社會所能因應之範圍。「聯合國氣候變化綱要公約」在同年於巴西里約熱內盧舉行的地球高峰會中，開放各國簽署，以從跨國、合作的角度，處理具外部性的全球氣候變遷議題 (見註 5，2013)。由於缺乏相關的權利義務規範，也未明訂實施機制，因此，公約的倡議機制大於約束機制。

1997 年，在日本京都舉辦「聯合國氣候變化綱要公約」第三次參加國會議，參加國通過「京都議定書」，做為「聯合國氣候變化綱要公約」的補充條款。其考量不同國家的發展水平，由已開發國家承擔較多的溫室氣體減量責任。其依國家別，分配溫室氣體排放量的配額，各締約國間亦可就配額進行交易。「京都議定書」亦分期約束締約國進行溫室氣體排放的限制、減量。「京都議定書」在制定後，開放會員國簽署，並於 2005 年 2 月約束生效。相較於原始的「聯合國氣候變化綱要公約」，「京都議定書」對締約國有溫室氣體排放減量的責任律定，然而，個別國家所採取的氣候變遷因應策略，未必能符合「京都議定書」所載之

目標；而部分國家則在國內政治及經濟發展的考量下，未簽署或退出「京都議定書」締約，如美國、加拿大、俄羅斯。

整體來說，國際組織有關於氣候治理的倡議，透過「跨政府氣候變遷委員會」提供科學性的氣候風險評估，以作為倡議各個國家採取氣候治理策略，並據以約束其減量排放之責任。然而，因各國之間的不同調，其約束力較為鬆散，而原本預期的目標也難以達到。如原本「京都議定書」之相關規範已於 2012 年到期，雖期待以 2009 年制訂的「哥本哈根議定書」予以取代，然「哥本哈根議定書」因「京都議定書」之目標由 2012 年推陳至 2020 年而擱置。再則，就氣候變遷治理的「減緩」與「調適」策略分野，國際組織的倡議多半關注於溫室氣體排放的「減緩」政策與措施，較少著眼於「調適」策略的。

國際上除了以國家外，都市也扮演著推動氣候變遷治理重要角色；而全球亦有多個以都市為單位的氣候變遷城市網絡組織，做為分享及推廣都市氣候治理經驗之場域。在減緩或適應環境變遷的行動上，都市或扮演比國族國家 (nation states) 更具關鍵性的角色。都市在氣候變遷行動中的重要性，不僅為社會科學家所倡議，自然科學家 Rosenzweig *et al.* (2010)，也呼籲科學家應更積極投入以都市為尺度的研究，提供比照「跨政府氣候變遷委員會」為國家尺度所做的科研基礎，來協助都市因應暖化世界的來臨。

都市氣候治理的發展，就歷史軌跡來看，大至可分為兩波，第一波始於 1990 年代初期，北美與歐洲一些城市，如 Toronto、Leicester、Kirklees、Newcastle、Heidleberg、Munich、Frankfurt 等，對節能的關注與城市永續發展的政策推動都是先驅，Bulkeley *et al.* (2011) 稱他們為都市氣候治理的先行者 (first-movers) 及領導者 (leaders)。但鑑於當時這些城市對於氣候變遷的回應措施，多是小規模、與漸進式的發展，因此並未受到學術研究與政策層面的重視。

大約和聯合國 1992 年 6 月在巴西里約熱內盧召開地球高峰會議，試圖為遏止溫室效應造成氣候變遷找到全球性控制機制的同時，已經有三個氣候變遷相關的跨國市政網絡 (ICLEI and CCP、Climate Alliance of European Cities、Energy Cities) 逐漸形成 (Bulkeley, 2010; Betsill and Bulkeley, 2007)。1990 年代末期，歐洲主要的城市都已經參與氣候聯盟 (climate alliance) 及能源城市 (Energy Cities)，而美加的城市則主要是氣候保護聯盟 (the cities for climate protection, CCP) 的網絡成員。這三個網絡對全球各地的城市在推動氣候變遷行動上 (local climate action)，是相當重要的交流平台，其分別是：地方環境行動國際委員會 (the international council for local environmental initiatives, ICLEI)、氣候聯盟 (climate alliance)⁷ 與能源城市 (energy cities)⁸。

地方環境行動國際委員會是全球第一個以城市與地方政府層級來推動永續發展的國際組

7. 全名是 Climate Alliance of European Cities with Indigenous Rainforest Peoples，起始於建立亞瑪遜雨林地區原住民與歐洲城市的聯盟，強調以地方行動來保護地球的大氣層 (http://www.klimabuendnis.org/our_profile0.html?&L=0)。

8. <http://www.energy-cities.eu/>。

織，目的在強化地方政府之間的合作，支持地方永續發展的國際性政策討論環境。ICLEI 自 1990 年成立，於 1993 年提出城市氣候保護聯盟 (the cities for climate protection, CCP)，已從初期 200 餘個會員城市，發展為至現今超過 1,220 個會員城市之規模，這個組織也是目前對抗氣候變遷規模最大、會員最多的全球城市網絡，我國的台北市、宜蘭縣、桃園縣、新北市、新竹市、台中市、雲林縣、嘉義縣、台南市、屏東縣、高雄市等 11 個地方政府皆為該國際組織正式會員，此外，在高雄市並設有辦公室 (ICLEI Kaohsiung capacity centre)⁹。

氣候聯盟也是在 1990 年成立的，是以降低城市的溫室氣體為主要目標，也以之作為成員城市氣候變遷治理主要策略，其作為主要聚焦在「運輸」與「能源」兩個部門，並有具體措施透過公眾教育來保育雨林及杜絕地方政府採購破壞雨林的木材。目前約有 1,600 個城市、自治市、及區級的會員成員，以及 50 個省級政府、非營利組織、及其他類型的相關組織的附屬成員 (associate members)，這是以歐洲城市為主的城市聯盟。

能源城市也是在 1990 年成立的歐洲城市聯盟，以「永續能源」作為成員城市共同的發展目標，積極鼓勵會員城市增進對歐盟在能源、環境保護、與都市政策上的政策與計畫上的關注，並加強彼此在推動經驗與知能上的交流。目前有超過 30 個國家的 1000 個市鎮會員，且加強推動及遊說成員城市能源使用的轉型。

2000 年以後，氣候變遷的城市網絡，又進入另一波的發展，參與的城市在地理區位上已經更為廣泛，但是網絡的關聯形式卻和 1990 年代有所差異。Bulkeley (2010: 232) 指出三個差異的面向，第一，這些城市網絡愈益以國家為組織架構，基本上也是強化國際網絡在區域與各國的落實，例如在 ICLEI 的脈絡下，美國也於 2005 年 6 月 13 日在 US Conference of Mayors 通過 US Mayors Climate Protection Agreement¹⁰，並在 2007 年 2 月 20 日成立了 Mayors Climate Protection Center¹¹ 來協助美國各個城市在溫室氣體減量上的政策擬定及提供執行的指導原則。據 Bulkeley (2010: 232) 指出，這個取徑已經在全球發酵。第二個面向，則是城市網絡已經開始將私部門的行動納入，例如 2005 年由倫敦市長 Ken Livingstone 推動成立的 C40¹²，就非常強調與全球性的大企業合作，例如和微軟 (Microsoft) 共同研發城市尺度的溫室氣體減量的會計帳軟體。第三，就是草根組織網絡也開始以城市作為關注焦點與場域，並認為都市的氣候治理，不應僅從城市政府(官方的相關部門)的觀點出發，應該納入更多的行動者。

(三) 都市氣候的多層級治理與多重治理模式

多層級的治理指的是垂直層面的各層級政府與水平層面的各種治理型態之間的互動關聯

9. <http://unfccc.saveoursky.org.tw/iclei/>。

10. http://environment.about.com/od/governmentcorporations/p/mayors_plan.htm。

11. <http://www.usmayors.org/climateprotection/about.htm>。

12. 這是全球城市或超大城市的氣候變遷網絡，2006 年也和 CCI (cities program of president clinton's climate initiative 聯盟，在全球的尺度推動城市的碳排放與能源使用效率 (<http://www.c40cities.org/about>)。

分析 (Bulkeley and Betsill, 2003; 2005; Betsill and Bulkeley, 2006; Corfee-Morlot *et al.*, 2009; Kern, 2010; 李長宴、曾士瑋, 2010)。就垂直層面來看，固然氣候變遷是相當複雜的全球問題，但中央政府啟動氣候治理策略時，若無區域性或地方政府的配合，則難以落實，另城市政府所欲推動的政策與措施，若無更上層級政府相關部門的支持，則不可能有足夠的資源或有效率 (Corfee-Morlot *et al.*, 2009)。

然而，國家¹³一都市關於都市氣候治理的關係，不是僅有由上而下的指導、從屬關係，部分較積極的地方政府，亦會由都市先行於國家政府，透過由下而上的方式，影響國家的氣候治理政策 (Corfee-Morlot *et al.*, 2009)。如美國波特蘭於 1994 年即積極發展綠建築技術規範；加州政府提供資訊，協助地方政府採取氣候變遷行動；紐約則率先評估未來氣候變遷下可能引發的基礎設施水災議題；而西班牙巴塞隆納所屬州政府則設置氣候變遷辦公室，預測未來氣候情境，制定減緩及調適政策 (Corfee-Morlot *et al.*, 2009)。此外，部分國家的都市氣候治理模式則結合由上而下及由下而上的混合模式，如芬蘭、瑞典等 (Corfee-Morlot *et al.*, 2009; Nykvist and Whitmarsh, 2008)。

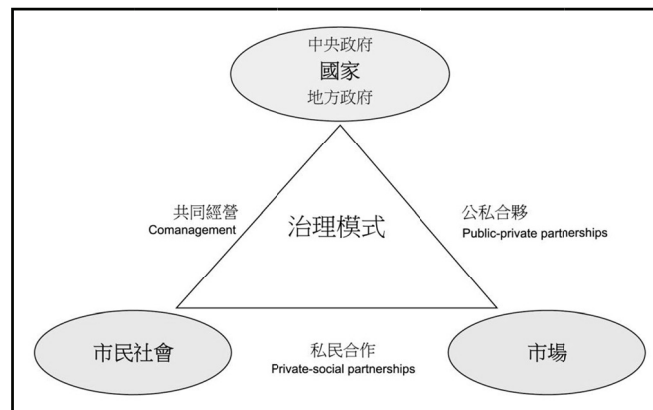
就水平層面來看，主要指的是在都市/地方層級上，政府單位間與其他各類行動者間對氣候治理議題的水平協力合作機制 (Corfee-Morlot *et al.*, 2009; 李長宴、曾士瑋, 2010)。不過，Kern and Bulkeley (2009) 及 Corfee-Morlot *et al.* (2009) 也指出水平層面的治理，及其關聯與關係網絡其實是跨越不同空間層級的。例如都市政府推動的氣候變遷相關的計畫與措施，相當需要民間團體與社區的配合，但對於計畫目標與推動策略，兩造的理念與作法，可能有不同的網絡關係來源，因此，協調整合與治理機制也有不同的類型。

基於城市政府在地方的氣候治理，仍然扮演相當關鍵與核心的角色。Bulkeley and Kern (2006) 從英國與德國的地方氣候治理經驗，根據治理的量能 (governing capacities)、與地方政府的角色，來概念化與類型化都市氣候治理的模式 (modes of urban climate change)。第一種模式為自治模式 (self-governing)，意指地方政府自行決定其治理行為的能力，例如對公家建築節能的管控與效能，自治型的治理相當程度決定於城市政府本身的組織重整、制度創新與策略投資的能力；第二種是賦能模式 (enabling)，此種模式主要來自英國地方政府的制度改革所推致，指的是地方政府與私部門和第三部門機構協力合作、建立夥伴關係，並鼓勵社區參與，以促進各種治理措施的有效實踐；第三種是供應模式 (provision)，此即地方政府透過特定的服務與資源的提供，達成氣候治理相關實務運作的改變，這種模式和基礎設施與財務手段的導入相當有關；第四種為權威模式 (authority)，指的是政府以傳統的法令與規定之形式，運用管制、指導等典型權威工具來進行管制與指導 (Alber and Kern, 2008: 5; 李長宴、曾士瑋, 2010: 50)。

Bulkeley and Kern (2006) 採用這四個都市氣候治理模式的概念與類型，來分析與比較個案城市在能源、運輸、廢棄物處理、都市規劃與土地使用等不同的部門的治理特徵，是目前

13. 此處國家指的是 nation。

這個領域的權威，不過，仍侷限於部門性的減緩策略之歸納性分析。此外，Alber and Kern (2008) 雖也特強調這些模式有可能重疊，且都市所採的特定之減緩措施，通常也會涉及多重的治理模式，所以，上述的分類主要是便於作為概念性的分析工具。然而，就都市氣候治理的發展趨勢來看，調適策略已是更急迫的課題，且涉及整合性的治理課題。國家—市場—市民社會的關係形式，其實相當複雜，de Loë *et al.* (2009) 建議放棄用國家中心的角度來討論環境資源的管理，進而採用 Lemos and Agrawl (2006) 提出之混生型的環境治理 (hybridization of environmental governance) 模型 (見圖二)，也就是強調不宜用一個簡單或單純的模型來概念化現實世界的環境治理特徵，而需考量地方的政治、社會經濟、歷史、文化狀況、以及 (生態與水土等) 環境條件，透過國家與社區、國家與市場、市場與社區在環境經理上的關係形式，也就是治理特徵，來檢視地方的社會—生態體系之複雜與動態的關聯性運作功能。



圖二 混生型的環境治理模型及利益關係人的關係形式

資料來源：de Loë *et al.* (2009) 援引自 Lemos and Agrawal (2006)

四、國際常見之都市氣候治理內容

在氣候變遷的因應上，除了上節從都市治理的角度來檢視各項措施的倡議、推動、執行方式外，本節簡要彙整世界各國進行氣候治理的實質「內容」，藉以呈現世界各都市中常運用的氣候變遷治理時所涵蓋的面向，並做為後文與台灣都市治理內容比較之基礎。

IPCC 做為聯合國下之機構，對氣候變遷衝擊及相關因應已進行20餘年之評估，區分為三個群組 (working group, WG，雖各次評估群組名稱略有不同，但原則上依次為 WG I：實質環境科學評估；WG II：衝擊調適與脆弱性評估，以及 WG III：減緩與氣候變遷)，並分別於1990年、1995年、2001年、2007年分別提出第1次至第4次評估報告。第5次評估報告已完稿 (WG I) 或完成草稿 (WG II, WG III) 接受各政府的檢視與調整 (Intergovernmental Panel on

Climate Change, 2014a)。

在因應氣候變遷所採取的治理實質內容上，IPCC 大致將其歸類於「減緩」(mitigation) 與「調適」(adaptation) 兩大面向。不過，隨著學術研究的持續發展，以及氣候治理經驗的累積，減緩與調適之定義在 IPCC 不同的評估版本中，仍有些許差異。依據 IPCC 第 4 次評估報告 (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007) 的定義，「減緩」(mitigation) 是指：透過科技的變革或補貼，來減少同樣產出下的資源的輸入及排放。雖然部分社會、經濟及科技政策將降低排放，但就氣候變遷而言，減緩係指運用政策來減少溫室氣體排放及增加碳及其他溫室氣體的匯 (sinks)。然而，在 IPCC 第 5 次評估報告中 (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2014b)，其將 mitigation 分氣候變遷領域及災害研究領域分別羅列，主因為考量到災害研究領域廣泛地使用 mitigation 來表達「減災」(降低災害發生頻率、規模、脆弱性，以減小其衝擊)，與氣候變遷之「減緩」有本質上的差異。在第 5 次評估報告中，「減緩」的定義則與第 3 次評估報告相近，為：用來減少溫室氣體的來源或增加匯的人為干預。

在第 4 次評估報告中，其將「調適」(adaptation) 定義為：倡議或採取相關策略，以降低自然及人類系統在實際或預期的氣候變遷下的脆弱性。調適策略相當多樣，包含因應未來與因應當前、私部門及公部門、自發性與計畫性等面向。具體作為包含提高河、海堤高度、改種較耐溫度變化之作物等等 (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007)。不過在第 5 次評估報告中，「調適」的定義調整為：對實際或預期氣候及其影響的調整過程。在人類系統中，調適為尋求緩和傷害或福祉的影響。在自然系統中，人為干預可促進對可能的氣候影響的因應 (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2014a)。在第 5 次評估報告中，其更將調適區分為「累進調適」(incremental adaptation) 及「轉型調適」(transformational adaptation)。前者為在維持系統本質及其整合性的基礎下，所採取的調適行動，後者則涉及在因應氣候影響下，須對系統的基礎特性做調整的調適行動。

在第 5 次評估報告中 (WG II)，其建議各國應因應未來的風險，並建立回復力 (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2014b)。相關因應類別包含人類發展、貧窮舒緩、生計確保、災害風險因應、生態系統管理、空間/土地使用規劃、建築結構調適、制度調適、社會轉型、變革介面之轉型等。其亦指出都市可從水資源、能源供應、交通、營建環境與休閒、綠色基礎設施及生態系統服務、健康及社會服務等面向來調適，並應透過都市治理、規劃等策略來促成這些內容之執行。在減量部分，在第 5 次評估報告 (WG III) 亦建議其應進行部門間及跨部門之減量，包含能源之供應來源、終端使用者 (如交通、建築物、產業)、農業/森林/土地使用、人類聚落/基礎設施/空間規劃等面向來促成 (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2014c)。

相較於 IPCC 的原則性建議，都市的氣候治理內容會因在地的社會文化制度、發展狀況及環境而有所調整。就個別城市個案來看，倫敦是世界城市中常被提起的氣候治理範例。倫敦希望在 2020 年的溫室氣體排放削減 1990 年基準的 25%-40% (Greater London Authority, 2014a; 2014b)。主要的減量內容包含「更新」：提升建築物的能源效率、「改善」：改善公部門建

築的能源效率、「連接」：透過低碳社區降低排放、「去集中化」：多樣採用在地、安全的能源。這些內容主要透過倫敦策略規劃 (London Plan) 及交通策略來促進排放的減量 (Greater London Authority, 2014b)。一方面，其也就水災、旱災、熱浪等環境衝擊及健康、環境、經濟、基礎設施等跨部門議題進行調適。以水災的因應為例，其透過風險認知及氣候變遷的影響 (如製作淹水潛勢/淹水風險地圖等)、辨識脆弱的社區及資產、提升風險意識及因應能力來促進其調適。旱災因應策略則包含評估能源及用水效率、節水獎勵、旱災因應計畫。熱浪因應策略則包含增進對熱浪風險的了解、增加綠地及植被、冷卻技術及基礎設施、熱浪因應計畫等等 (Greater London Authority, 2014b)。

雖然美國聯邦層級在氣候變遷的因應上，被認為不若歐洲已開發國家來得積極；但就部分州政府 (如西岸諸州) 及個別城市而言，則已採取積極的氣候治理計劃來因應氣候變遷議題。以紐約市為例，其理解到都市為氣候變遷之肇因，另一方面也將深受氣候變遷衝擊。因此，其氣候治理希望能在 2030 年能削減 2005 年溫室氣體排放量的 30%，並增加其社區、自然系統、基礎設施的氣候風險回復力 (City of New York, 2014a; 2014b)。紐約亦認為要達到這樣的目標，不是單一方案可以達成，而須透過多部門方案及政府、企業、社區等共同來努力。其相關部門計畫包含住宅及鄰里、公園及開放空間、排水、綠色基礎設施、交通、能源、廢棄物等相關內容。在美國西岸的波特蘭市，則亦採取廣泛的氣候治理計畫，期能在 2050 年就溫室氣體減量 80% (City of Portland and Multnomah County, 2009)。相關行動方案由都市規劃及永續發展部門倡議，擬透過建築與能源、城市型態與交通、消費與固體廢棄物、城市綠地與自然生態系統、食物與農業、社區參與、氣候變遷準備 (為主要的調適策略，包含脆弱性分析、評估氣候變遷對災害、水資源的影響、極端氣候、熱浪、疾病、公共設施調適等)、地方政府運作等來達成其目標。

在亞洲，東京在 2007 年提出東京氣候變遷策略 (Tokyo Metropolitan Government, 2007)，期望以約10年期的努力，來達到碳排放削減。在該計畫中，其目標為在2020年時，達到削減 2000 年基礎的 25% 碳排放為目標。在內容中，其主要都市氣候治理內容為透過私部門企業、家戶、都市發展、交通機動車輛、稅捐及碳排放交易、能源來源等方式來降低其碳排放。整體來說，該計畫以減量為主軸，對於調適內容未見著墨；這或與此計畫為東京都環境局所主責有關。東京在 2010 年亦進行計畫執行成效之相關檢討 (Tokyo Metropolitan Government, 2010)，報告中對其相關計畫之進展進行說明，惟報告中未揭露其年度碳排放與過往排放之比較；此外，亦未如同歐、美城市納入氣候變遷調適之相關內容。

除了上述的個案城市外，本研究以 Organisation for Co-operation and Development (2010) 所彙整之國際常見都市氣候治理內容為藍本，並參酌部分城市較詳細之氣候治理內容，綜合彙整於表一。從全球都市所採取的氣候治理策略內容來看，雖然部分策略內容有「減緩」與「調適」兩者兼具的共效益，但基本上亦可由這兩個範疇涵蓋。與「減緩」相關的能源使用調整，為多數都市進行氣候治理所採取的主要策略，其分別展現在都市型態及相因應的交通方式、建築物效能、提升能源使用效能、物資回收再利用等面向上。此外，部分城市透過增

加公園、綠化等碳匯方式，來吸收二氧化碳及降低都市熱島效應，亦為與「減緩」較為相關的策略（此策略亦為因應熱浪之調適策略之一）。多數都市治理所採取的「調適」，則包含防範未來的水災、旱災、熱浪等，以及調整基礎設施以因應氣候變遷的衝擊。而都市形態調整，有一部分也與災害因應有關。

由城市氣候治理個案的地理區位來看，已採取都市氣候治理策略的城市多半集中於西歐、北歐、美加以及日本。不過，已有部分第三世界及南方國家之都市也開始採取氣候變遷的減緩或調適方案 (Organisation for Co-operation and Development, 2010)。就治理內容及城市所在的區位來看，許多策略已經廣泛地被採用，不因城市所在為先進國家或發展中國家而有顯著的先進國與南方國家之區域差異，如與都市交通相關的氣候治理在北美、歐洲、亞洲、南美等城市均已執行。此外，就減緩與調適兩大氣候治理面向而言，先進國家城市除了減緩外，部分城市已對可能的災害衝擊採取因地制宜的調適策略；而發展中國家城市因自然環境、營建環境及政治經濟關係，脆弱性較高；但其除採取調適策略外，亦廣泛地採取減緩策略，而未將此面向之治理內容排除。

表一 國際常見之都市氣候治理內容

一	面向	主要內容	個案城市
減緩	交通運具	大眾運輸相關：公車到站顯示、徵收交通稅投資大眾運輸、投資輕軌、高速鐵路、改善停車設施、車站周邊機能、風力發電驅動之輕軌 限制車輛使用：智慧通勤，企業員工使用替代交通模式（共乘車道，收停車費，在家工作）、不同時段停車費率差異、汽車進入市中心收費、不同時段停車費率差異、高乘載車道、評估實施塞車費及通行費、依車型收不同停車費率、向旅館徵收停車稅、依不同車型徵收汽車註冊費、油電車免過橋費、徵收道路通行費 公有腳踏車出租 交通運具能源效率：政府採購油電混合車、混合動力公車、燃料汽車及基礎設施、電動摩托車、怠速限制	多倫多、紐約、芝加哥、波特蘭、洛杉磯、舊金山、聖保羅、斯德哥爾摩、倫敦、巴黎、東京、北京
減緩	建築物效能	新建築之節能、新建築可再生能源設備（電、熱水、暖氣）、使用節能建材及技術	多倫多、紐約、芝加哥、波特蘭、舊金山、聖保羅、斯德哥爾摩、倫敦、東京、深圳

表一 國際常見之都市氣候治理內容（續）

一	面向	主要內容	個案城市
減緩	替代能源、提升能源使用效能、綠能產業、物資回收再利用、產業	再生能源：可再生能源之供應、垃圾場甲烷發電、風力發電 節水：節能水電費折扣、節水政策、水資源規劃、循環水之處理與運用 廢棄物：廢棄物再利用、廢棄物處理系統、廢棄物收費與獎勵、廢棄物產業園區及熱生產、清潔技術產業群聚帶	多倫多、紐約、芝加哥、洛杉磯、舊金山、倫敦、巴黎、東京、墨爾本、開普敦
減緩/調適	財政手段	污染物排放交易、徵收燃油稅、徵收公共設施費、對企業能源稅減稅、徵收碳稅、徵收區域特別費鼓勵緊密發展、租稅鼓勵公營住宅及出租住宅、徵收土地增值稅鼓勵大眾運輸	芝加哥、洛杉磯、舊金山、斯德哥爾摩、倫敦、巴黎、東京
減緩/調適	都市結構	緊密發展、控制蔓延、生態城鎮、工業地區 (brown field) 再開發、大眾運輸導向發展 (TOD)、彈性住宅分區	紐約、多倫多、波特蘭、舊金山、倫敦、巴黎、開普敦
減緩/調適	公園、綠廊、綠屋頂	設置綠廊、綠化隔離帶、植樹、屋頂綠地、約束新開發之綠蔽率下線	紐約、波特蘭、聖保羅、東京、深圳
調適	災害調適	災害管理策略，如河濱設置公園、透過土地使用管制降低高風險區開發、建築物防災、地役權及海岸開發退縮 (減少侵蝕及海平面上升影響)、防洪工程、基礎設施考慮到未來氣候變遷影響、提供防災設施基金、熱浪因應	紐約、波特蘭、倫敦

資料來源：Organisation for Co-operation and Development (2010)、Greater London Authority (2014a, 2014b)、City of New York (2014a, 2014b)、City of Portland and Multnomah County (2009)、Tokyo Metropolitan Government (2007, 2010)

備註：本表旨在陳述國際間常見之都市氣候治理內容。限於篇幅，個案城市欄位僅羅列在推動該治理內容較具代表性之個案城市（亦即未羅列於中之其他城市，也有可能亦採用該治理內容），以利後續研究者延伸探索。

五、台灣都市氣候治理的倡議及推動

（一）台灣氣候治理政策的演進及其內容

台灣都市氣候治理的啓始，與國際組織的氣候治理倡議有關。1992 年「聯合國氣候變化綱要公約」的提出，1997 年制定「京都議定書」，並於 2005 年生效。這些國際協議均對台灣的氣候治理政策產生影響。固然台灣不是聯合國成員，也非「京都議定書」的締約國，但從相關環保法規如蒙特婁議定書、華盛頓公約之經驗來看，台灣若未依循此公約，可能成為

未來他國對台製造貿易壁壘的理由(經濟部中小企業處，2007)。也因此，台灣亦必須對國際倡議之氣候變遷因應策略有所回應。

林子倫(2008)檢視台灣1992-2008年的氣候變遷政策演進，指出台灣氣候變遷政策有兩個主要的論述聯盟：技術與經濟理性的「環境實用主義論述聯盟」與生態理性的「氣候行動論述聯盟」的氣候變遷政策論述。林子倫將2008年以前的環境政策論述分為四個時期：1992-1997年為「科學知識論述」時期。由於科學上的發展與測量，氣候變遷在國際上開始受到重視並進入政治討論，其中又以1992年最為關鍵，如「聯合國環境與發展會議」、「21世紀議程」、「聯合國永續發展委員會」等重要會與公約都在這一年訂立。台灣則是在1987年聯合國通過「蒙特婁議定書」後，為因應國際環境公約的規定，並避免受到貿易上的影響，台灣於1992年成立「全球環境變遷工作小組」，1997年升格為「行政院國家永續發展委員會」。此外，國科會也在將「環境與發展委員會」改組為「永續發展研究推動委員會」。1998-2000年間為「能源安全論述」時期。受到京都議定書的影響，此時期的政策論述主要圍繞在「電力能源」與「溫室氣體減量」上。第三個時期2000-2005年的「非核家園論述」時期。核四廠續建爭議在朝野間引發攻防，非核家園等口號相繼被提出。2005-2008年則為「節能減碳論述」時期，不同於過去台灣主要聚焦於能源議題的討論，除了2008年馬英九總統提出的節能減碳外，氣候變遷議題在電影及媒體的宣傳下逐步成為大眾論述，民間組織也提出減碳立法、責任企業、低碳經濟、綠色交通、自然環境、有機生活、世代正義等訴求(林子倫，2008)。

在2010年，行政院提出「國家節能減碳總計畫」，並於2012年制定「國家氣候變遷調適政策綱領」，做為台灣國家層級的氣候治理政策。其中，「國家節能減碳總計畫」由「行政院節能減碳推動會」所規劃之，並設立國家整體的節能減碳目標，希冀整體計畫實踐後，能在2025年回到2000年的碳排放量水準，並且大幅降低能源使用的密集。其下列有十大政策面向：健全法規體制、低碳能源系統改造、打造低碳社區與社會、營造低碳產業結構、建構綠色運輸網路、營建綠色新景觀與普及綠建築、擴張節能減碳科技能量、政府部門建構公共工程節能減碳規範、深化節能減碳教育、強化節能減碳宣導與溝通，並分列35細項說明政策的執行主軸。此外，相關單位亦研議減碳四法的制定，包含再生能源發展條例、能源管理法、能源稅法(草案)、溫室氣體減量法(草案)等。

2012年頒訂的「國家氣候變遷調適政策綱領」是由經建會¹⁴於2010年成立的「規劃推動氣候變遷政策綱領及行動計劃」專案小組擬定，以作為國家面對氣候變遷的基本應對方針與策略。在經建會的節能減碳與氣候變遷專案小組之下，設有八大領域：災害、維生基礎設施、水資源、土地使用、海岸、能源供給及產業、農業生產及生物多樣性、健康。該政策綱領針對各領域指派了應對的政府部會外，並揭示了各領域對應之因氣候變遷所帶來的災害與

14. 行政院經濟建設委員會(經建會)已於2014年1月與相關單位合併改組為「國家發展委員會」(國發會)。惟為避免文章所提主責單位因單位名稱更迭所造成讀者混淆，本文仍以經建會稱之。2014年1月後，經建會職掌業務均由國發會承續。

風險，以及調適政策擬定的方向。而其調適策略的總宗旨以「避開風險」與「降低風險」為主軸，並強調「強化」與「預防」的思維來訂定國家跨領域的應對策略，以降低氣候變遷所帶來的衝擊。然而，從既有的政策綱領來看，目前雖由經建會統籌，但各部門依權責制定行動，彼此之整合，以及計劃與執行間的落差，仍有待未來的持續檢驗。

就台灣都市氣候治理的特性來看，台灣都市的氣候治理模式具有由上而下、分部門執行的層級節制特色，但其仍受市場經濟及社群網絡影響，為多種治理模式與政策工具並行之狀況（許耿銘，2010）。然而，主要都市仍積極藉由國際城市網絡移植都市氣候治理經驗，如台北市、宜蘭縣、桃園縣、新北市、新竹市、台中市、雲林縣、嘉義縣、台南市、屏東縣、高雄市等11個地方政府皆為地方環境行動國際委員會（International Council for Local Environmental Initiatives, ICLEI）的正式會員。而地方政府透過這些國際城市網絡的參與，亦獲得都市氣候治理之啟發（柯于璋，2010）。部分地方政府也在自身都市特性的考量上，試圖移植國外經驗，透過地方自治條例的制定，由下而上地提出氣候治理議案，如台南市的汽車怠速罰款、高雄市的氣候變遷調適費、雲林等地的碳稅徵收議案等（見註5，2013），而非僅單向地承辦中央所制定的氣候治理政策。

目前台灣地方政府進行都市氣候治理時，也面臨相當程度的困境與挑戰（見註5，2013）。除了與社會脈絡有關的政治、文化議題外，地方政府自主財源及人力資源不足等因素是地方政府承辦人認為其推動都市氣候治理最大的困境之一。此外，在治理的制度面向上，也存在待解決之課題。在中央——地方的氣候治理銜接上，地方政府抱怨中央政府的政策賦予地方政府的權責不明確等議題。在水平面向的治理方面，目前地方政府也呈現跨部門協調不足、跨域治理機制待建立、以及與NGO合作及公民參與的機制有限等。而地方政府的專業知識不足、地方性知識及資訊缺乏等議題，也使得地方政府需藉由學術團隊協助，來制定地方氣候治理策略及提供政策建議。

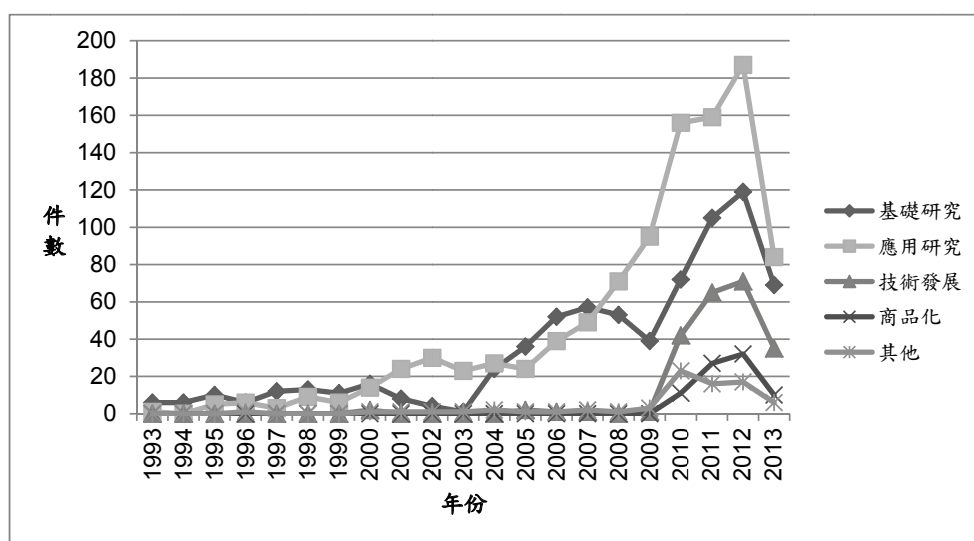
（二）科研投資與氣候治理之倡議、推動

Betsill and Bulkeley (2007) 指出，氣候變遷知識、研究常先行於政策研擬。從林子倫 (2008) 對台灣氣候政策的分析來看，台灣兩個主要的氣候變遷論述均與科學理性之分析、學術界的參與及政府對於氣候變遷議題研發的投入有關。而論述觀點則影響了政府對氣候科學研究及其議題的理解、國際公約及治理政策引介、以及政府對國內氣候治理政策之研擬。在這樣的脈絡下，科研投資的部門與時間差異，或可輔助做為描繪氣候治理政策執行的先行指標。因此，本研究以「氣候變遷」為關鍵字搜尋政府研究資訊系統 GRB 資料庫（財團法人國家實驗研究院科技政策研究與資訊中心，2012）至 2013 年與國科會學術研究內相關計畫，並分析 1998 年至 2011 年期間的科技白皮書、學術技術發展計畫內文。藉由政府部門在科研議題設定、研究案執行的分析，輔助說明氣候治理政策在台灣之引介及執行圖像，並做為研究者在進行氣候治理後續研究之參考。

從科技政策來看，1997 年氣候變遷議題同時為全國科技會議下基礎科學與應用科學之子

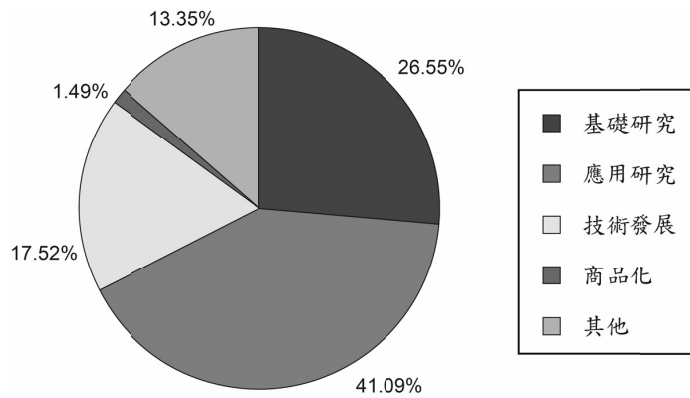
題。基礎科學的發展是以自然科學的氣候模擬、環境生態監測與預測為最主要的研究方向，至於社會科學面向則側重於氣候變遷對社會經濟之影響與因應，以溫室氣體排放減量的效益與成本分析為主，較屬於經濟學的研究課題。應用科學則關注能源科技研發，例如：推廣節約能源技術，並提升能源效率、電動氣、機車、燃料電池等技術，以及天然災害防治，推動防災國家型科技計畫。直到 2005 年國家科學技術發展計畫，全球環境變遷之因應才獨立成為重要子議題，從研究、預警、評估到因應皆正式被提出，特別是防災議題需納入全球環境變遷的評估。2007 年更特別指出水資源科技發展重點必須以因應氣候變遷為基礎，發展永續水環境與相關技術。2009 年之後，科技政策除了延續既有氣候變遷評估與災害削減管理、資/能源節用與開發之外，另增陸域資源保護與規劃管理、海域資源保育與利用兩個子議題，從政策擬定內容可知國土資源空間規劃開始被納入氣候變遷因應的政策之中，具體作為有建立資訊整合平台與環境生態資源管理技術等策略，其中環境承载力是核心理念。

藉由 GRB 資料庫搜尋與氣候變遷相關的政府研究計畫的經費配置來看，台灣自 1993 年已有氣候變遷相關的政府研究計畫，並在 2005 年後有顯著的增加（見圖三）。這些時間面向的變化，與 1992 年「聯合國氣候變化綱要公約」的提出及 2005 年京都議定書的執行有所重合。研究經費較著重於基礎研究與應用研究（見圖四），並以國科會（33%）、經濟部能源局（24%）與行政院農委會（14%）為執行科研經費較多的單位（見圖五）。此外，經濟部水利署之科研經費約佔總經費結構之 6%，但主管國土規劃、都市結構、建築法規的內政部，以及掌管交通的交通部，其科研經費執行僅各佔 1%。至於地方政府部門有關氣候變遷的科研投資，則僅佔總經費的 0.51%。從時間面向來看，經濟部能源局、農委會在 1997 年京都議定書制定後，便有較持續的氣候變遷科研關注；至於其他部會，包含主責國土規劃及建築法規的內政部營建署、建築研究所，以及交通政策研議之交通部運研所，則大致在京都議定書生效的 2005 年或其之後，才有較持續的氣候變遷科研關注（見圖五）。

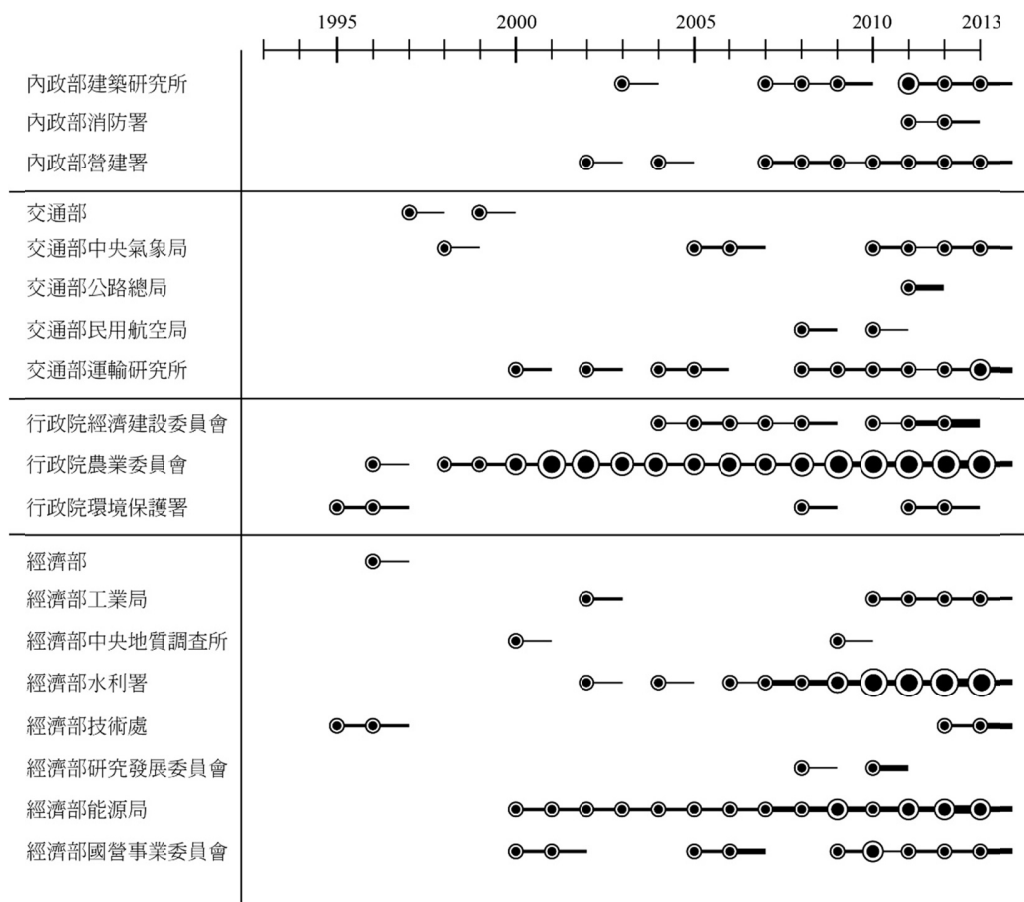


圖三 1993-2013 年氣候變遷各研究性質之政府研究計畫件數

註：整理自政府研究資訊系統 GRB，<http://grbsearch.stpi.narl.org.tw/GRB/>。



圖四 1993-2013 年氣候變遷各研究性質之經費挹注比例

註：整理自政府研究資訊系統 GRB，<http://grbsearch.stpi.narl.org.tw/GRB/>。

圖例說明：

計畫件數：● 1-5件 ● 6-10件 ● 11-15件 ● 15件以上

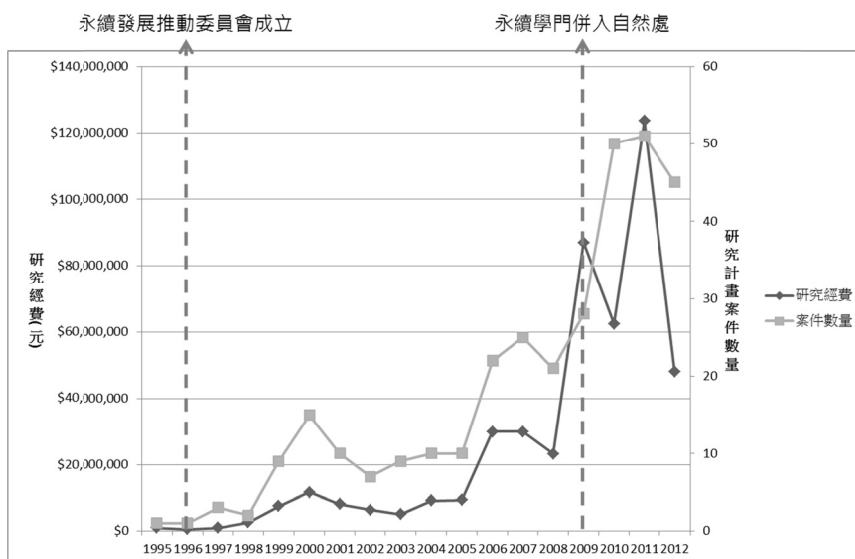
計畫經費：—— 1,000萬以內 —— 1,000萬-1億 —— 1億-10億 —— 10億以上

圖五 1993-2013 年政府研究計畫發展地圖－計畫件數與計畫經費

註：整理自政府研究資訊系統 GRB，<http://grbsearch.stpi.narl.org.tw/GRB/>。

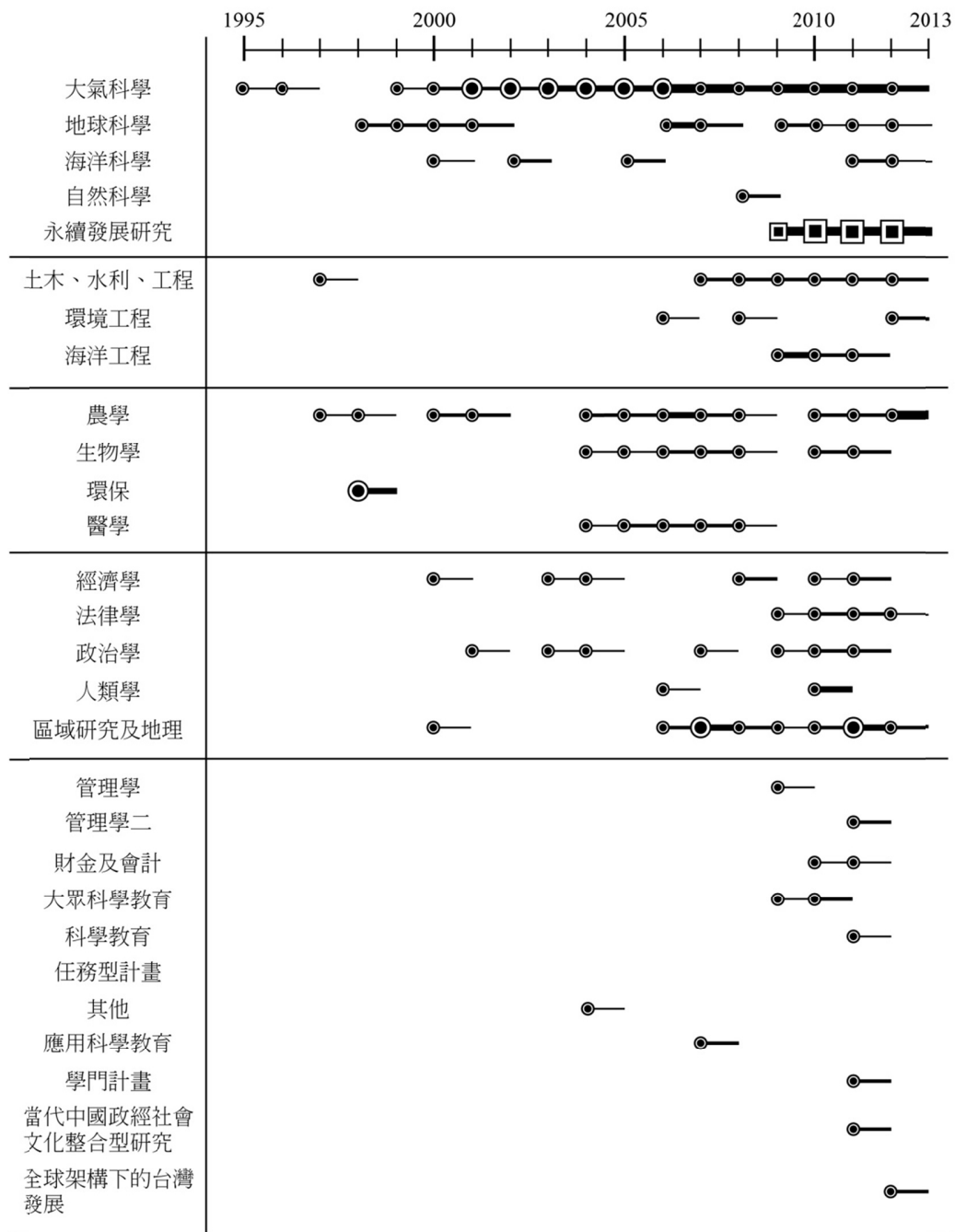
以國科會而言，國科會的氣候變遷的研究主題自1995年開始，呈現逐年成長趨勢（見圖六），在2006年開始研究經費與案件數量有明顯增加的趨勢，2009年國科會推動永續發展研究亦有經費之成長。檢視國科會學門分類下氣候變遷研究的發展軌跡（見圖七），大氣科學最早發展（執行件數74件、研究經費1.87億元），是所有子領域中研究經費挹注最高的研究領域。這樣的特性也反映了氣候變遷議題被視為自然現象被理解的圖像。然而，氣候變遷的因應非獨自自然科學部門得以解決，故人文及社會科學亦於2000年開始涉入氣候變遷研究領域。其中，研究經費的配置在區域研究及地理發展穩定增加，反映空間研究日趨關注氣候變遷議題；氣候變遷在經濟學、政治學、法律學等領域亦同樣穩定成長。另外，2008年中央政府跨部會整合，建立永續學門，推行防災科技研究與永續發展整合研究兩大研究領域，鼓勵學者朝向該議題發展，並開啓更多氣候變遷對社會經濟之影響與因應相關研究。

從台灣的科研投資總經費的變化來看，台灣氣候變遷科研投資的變遷與國際推動氣候變遷治理存在時間上的吻合；惟其因果關係則待後續研究透過更扎實的證據才得以證明。1992年「聯合國氣候變化綱要公約」提出，本研究從科研投資觀察到台灣大氣科學學者在氣候變遷領域的最初關注。在1997年制定「京都議定書」，本研究也從科研投資觀察到，此時政府部門的科研投資及國科會的獎助研究，開始呈現多元化的發展；而社會科學部門亦於2000年後開始對此氣候變遷議題有所反應。2005年「京都議定書」生效，台灣的科研投資也在同時反映出各政府部門增加進行氣候變遷應用研究，而國科會也持續增加對各學門於此議題的研究支持。這些科研發展的投資，除了就台灣的氣候變遷影響進行分析外，期間亦大量引介國外經驗及思潮，並對台灣的氣候治理模式與政策內容產生具體的影響（林子倫，2008）。這些



圖六 1995-2012年國科會氣候變遷相關之研究計畫

註：整理自國科會學術補助獎勵查詢，<https://nscent12.nsc.gov.tw/was2/award/AsAwardMultiQuery.aspx>。



圖例說明：

計畫件數：● 1-5件 ● 6-10件 ■ 11-15件 ■ 15件以上

計畫經費：—— 100萬以內 —— 100-500萬 —— 500萬-1,000萬 —— 1,000萬以上

圖七 國科會學術發展地圖－計畫件數與計畫經費

註：整理自國科會學術補助獎勵查詢，<https://nscent12.nsc.gov.tw/was2/award/AsAwardMultiQuery.aspx>。

科研投資的成果提供政府氣候治理政策的科技論述，亦成為後來行政院提出「國家節能減碳總計畫」及「國家氣候變遷調適政策綱領」的參考基礎。

另一方面，從圖七的結果來看，長久以來國科會氣候變遷相關的補助獎勵多集中在自然科學部門，特別是大氣科學；工程學科及農業、醫學等學科亦有較多之補助獎勵件數與金額。相較之下，涉及氣候變遷治理的社會科學，目前僅佔整體補助獎勵較小之比例，凸顯出氣候變遷議題的科技治理特性。而政策在科研方面的投資，似仍未充分反映出對於氣候治理策略之需求，並可能影響政府部門對氣候變遷的社會影響、都市治理議題的了解及相關政策內容之擬定、執行。

六、台灣都市氣候治理的政策內容

台灣的都市氣候治理在層級節制的治理機制下，由行政院提出之「國家節能減碳總計畫」及「國家氣候變遷調適政策綱領」所指導；而這兩項計畫、政策綱領，正呼應氣候變遷因應之「減緩」與「調適」。從國家節能減碳總目標來看，台灣希望能提高能源使用之效率，使能源密集度於 2015 年較 2005 年下降 20% 以上。此外，藉由技術突破及配套措施，使能源密度於 2025 年下降 50% 以上。在削減碳排放方面，其目標為全國二氧化碳排放減量，於 2020 年回到 2005 年排放量，於 2025 年回到 2000 年排放量。「國家節能減碳總計畫」也列出 10 大標竿方案與 35 項標竿型計畫，來促進上述目標的達成；其方案名稱及標竿型計畫項目彙整如表二。而「國家氣候變遷調適政策綱領」則區分主題及主管單位，其工作領域及主責部會如表三。不過，因「國家氣候變遷調適政策綱領」於 2012 年才頒定，各工作領域下雖擬定調適策略，但相關行動方案仍待各主責部會在「各部會辦理氣候變遷調適行動方案的標準作業程序」，透過「國家氣候變遷調適政策綱領」之調適概念與原則的指導下，逐步推動調適工作。除了上述計畫、綱領外，本研究依循政府科研方向做為政策研擬的先行指標的概念，透過對 GRB 資料之分析，羅列政府部會進行氣候變遷相關科研方向於表四，以指陳中央政府部門的擬定行動策略的方向。

從「國家節能減碳總計畫」及「國家氣候變遷調適政策綱領」的氣候治理內容來看，其諸多面向仍需從都市的層次予以落實。就這些政策內容與國外都市氣候治理常見之內容相比，影響氣候治理甚為重要的都市空間結構調整，則未在台灣的氣候治理政策中被強調（僅僅從防災的角度，指陳應進行敏感地區之保育）。這有可能因相關計畫、政策之研擬為部門分工，而都市空間結構調整涉及多部門、多方案之特性，未能在部門分工的工作架構中，使得都市空間結構調整成為整合其他方案的核心。此外，從內政部的相關科研研究主題來看，其反而較著重於災害防救之因應，而較忽略透過長期的都市結構調整來促進氣候變遷的「減緩」與「調適」。

從都市層級的「減緩」來看，台灣五大都會均已進行相關策略的研擬（見註 5，2013），其相關策略彙整如表五。在「調適」策略方面，雖然經建會於 2012 年編製「地方氣候變遷調適

計畫規劃作業指引」來協助地方政府研擬調適策略，然而，其成效仍待推廣。地方政府的調適概念尚未普及，對於其策略的認知也相當有限（見註 5）。歸納都市的主要調適策略仍可分成三部分，分別為環境敏感地區的開發限制、各項設備的汰換及定期檢測、以及防救災體系的建立（見註 5）。從目前台灣的都市氣候治理政策內容來看，其「減緩」與「調適」策略，均未直接扣連到都市空間結構的調整上。

整體來說，在全球氣候治理的脈絡下，台灣有其政策追隨者之特性。如經濟部在評估「京都議定書」的衝擊時即指出，台灣在出口貿易之考量下，即便非聯合國會員國，亦有必要遵循國際環境公約（經濟部中小企業處，2007）。而中央政府在規劃「節能減碳總計畫」、「國家氣候變遷調適政策綱領」之文件中亦提及：節能減碳政策為順應「全球趨勢」（行政院經濟部節能減碳推動委員會秘書處，2010）；國家氣候變遷調適政策綱領之內容「參考世界各國調適作為」，並考量臺灣環境的特殊性與歷史經驗（行政院經濟建設委員會，2012a）。在地方層次之計畫，台灣亦試圖與國際接軌，並參考國外先進城市案例。如在經濟會與學術社群合作編制的「地方氣候變遷調適計畫規劃作業指引」中，規劃方法即參考 IPCC 第 4 次評估報告（Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007）中的概念，如脆弱性分析（行政院經濟建設委員會，2012b）。此外，報告中亦引用歐盟、芝加哥、鹿特丹、多倫多、胡志明、墨爾本、倫敦等城市案例，供台灣地方政府編制其氣候變遷調適計畫之參考。而在實際做法上，地方政府亦透過學術社群的協助，參考、學習國外案例。如台北市政府制訂氣候變遷調適計畫時，即透過中國文化大學團隊之協助，蒐集如墨爾本、開普敦、倫敦、多倫多、曼谷等都市之調適策略，供市府局處參考（行政院經濟建設委員會，2012c）。

除了上述由上而下，透過中央指導、學術社群協助的都市/地方「減緩」與「調適」策略外，本研究亦發現，地方政府因為自身與跨城市組織的會員關係，或有自身實質城市治理或要獲得政治紅利的需要，而訂定特別主題。如高雄市主辦的 2012「高雄市氣候變遷調適與永續生態城市國際研討會」，即因為自身對於工業城市轉型的需要，特別在議程設計上納入澳洲收取碳稅的經驗。台中市則因為正在進行舊市中心區及新興市區都市景觀的改造，特別著重在都市水環境議題上，而舉辦 2013「因應氣候變遷之都市設計調適策略研討會議」，來行銷都市水環境的都市景觀設計。

七、結論與討論

本文鋪陳國際氣候變遷的倡議、都市氣候治理模式、政策內容之探討，並呈現台灣都市氣候治理思潮的引進及執行。我們發現，台灣的都市氣候治理之倡議與國際氣候因應公約的影響有關。在 2005 年京都議定書的約束開始生效時，台灣對氣候變遷的議題的關注，便從較單純的學術研究，逐漸轉型為政府政策。中央政府制定各項氣候變遷因應政策，如「國家節能減碳總計畫」及「國家氣候變遷調適政策綱領」，並透國層級節制的架構，由地方政府執行。然而，地方政府亦非單純扮演由上而下的接受者角色；部分地方政府也積極透過國際城

表二 「國家節能減碳總計畫」之 10 大標竿方案與35項標竿型計畫

標竿方案	標竿型計畫
健全法規體制	1. 健全溫室氣體管理法規體制：推動《溫室氣體減量法》立法。 2. 擬訂《永續能源基本法》：推動《永續能源基本法》立法。 3. 制定《再生能源發展條例》與《能源管理法》修正條文後續子法。 4. 推動綠色稅制：推動《能源稅條例》立法。
低碳能源系統改造	1. 推動再生能源新紀元計畫：以太陽能、生質能、風力發電為主要推動項目；輔以推動其他再生能源發電如地熱、水力、海洋能等。 2. 降低發電系統碳排放：既有火力電廠發電效率全面提升。 3. 推動智慧電網計畫：推動智慧電表基礎建設。 4. 推動核能發電合理使用評估方案。
打造低碳社區與社會	1. 建構低碳社區：包括建構低碳社區與推動再生能源生活圈。 2. 打造低碳城市：推動低碳城市示範計畫。 3. 建設低碳島：建設澎湖及金門為低碳島、綠島及小琉球為低碳觀光島。
造低碳產業結構	1. 推動產業節能減碳：推動產業自願減量、節能減碳服務團技術服務。 2. 進行能源密集產業政策環評：研提鋼鐵及石化工業政策環評。 3. 推動綠能產業旭升方案：推動太陽光電等產業發展。 4. 推動農業節能減碳：推動合理化施肥及減少漁船總量。
建構綠色運輸網絡	1. 建構綠色公路運輸系統：公共運輸發展及東部自行車路網示範計畫。 2. 推動建構便捷大眾軌道運輸網。 3. 建構智慧化道路服務：高快速公路整體路網交通管理系統計畫。 4. 建立綠色運具為主的交通環境：推動地方政府辦理市區道路人行及自行車環境建置與改善。 5. 提升私人運具新車效率水準：分期提高汽、機車能源效率標準。
營建綠色新景觀與普及綠建築	1. 推動新建綠建築及推廣使用節能減碳綠建材。 2. 推動智慧綠建築。 3. 推動建築物節能減碳標示制度。 4. 推動造林計畫：推動造林。
擴張節能減碳科技能量	1. 推動能源國家型科技計畫。 2. 進行全方位能源科技人才培育方案。
政府部門建構公共工程節能減碳規範	1. 建構永續低碳公共工程規範及機制。 2. 推動公共工程全生命週期品質管理機制納入節能減碳措施。 3. 強化政府採購流程與規範內化節能減碳機制。
深化節能減碳教育	1. 教育部暨所屬機關學校全面落實節能減碳計畫。 2. 營造永續綠校園及建立學校節能減碳評鑑制度。 3. 強化節能減碳教育。
強化節能減碳宣導與溝通	1. 全民節能減碳溝通宣導計畫：全面提升公務員節能減碳認知。 2. 推動國際節能減碳環境外交。

資料來源：經濟部能源局 (2010)

表三 國家氣候變遷調適政策綱領之領域區分及主責部會

工作領域	主責部會
災害	國科會、經濟部、農委會、國防部、交通部、內政部
維生基礎設施	交通部、經濟部、農委會、內政部
水資源	經濟部、環保署
土地使用	內政部、農委會
海岸	內政部、經濟部、交通部
能源供給及產業	經濟部、交通部、環保署
農業生產及生物多樣性	農委會、內政部
健康	衛生署、環保署

資料來源：行政院經濟建設委員會 (2012a)

表四 政府部會與氣候變遷行動策略相關之科研研究主題

部門	行動策略	空間尺度	地理環境
內政部	- 防災、減災與調適研究 - 生態監測 - 建築的節能減碳 - 智慧社區安全防範空間 - 城鄉及建築防洪規劃 - 綜合治水與都市計畫(滯洪)	建築、社區、 都市、鄉村、 國家	都市、鄉村、 山區、潟湖
交通部	- 運輸部門節能與減少溫室氣體排放之規劃 - 智慧型運輸系統與節能減碳效益評估 - 運輸部門能源與溫室氣體資料建構、評估與因應策略規劃 - 氣候降尺度預報技術 - 全球氣候環境變遷調查、評估	都市、國家、 全球	道路、運輸節 點、山區、沿 海地區
經濟部	- 氣候變遷下的水資源衝擊與調適 - 脆弱度分析：水旱災 - 能源議題：油價、風力發電、太陽能、再生能源、綠色能源 - 溫室氣體、節能減碳、碳封存 - 知識平台	建築、區域、 集水區與流 域、國家、跨 國	河川系統、海 岸地區、山 區、島嶼
農委會	- 氣候變遷與環境資源(水資源)、產業、蟲害、環境災害等之關係 - 氣候變遷與作物品種改良與種植技術 - 氣候變遷與農村的調適因應 - 氣候變遷與物種間傳染疾病研究 - 減碳政策 - 糧食資訊平台	生物、集水 區、國家、跨 國	海洋、河川、 農地、 森林

註：整理自政府研究資訊系統 GRB，<http://grbsearch.stpi.narl.org.tw/GRB/>。

表五 台灣五大都會氣候治理的「減緩」策略

- 制定減碳目標
- 交通運具：擴大捷運系統、建至市區自行車道、交通號誌節能、公共自行車租賃、汽車共乘、推廣及補助低汙染公眾運具、推廣並補助個人綠色運具、設置充電站及專屬停車位
- 建築物效能：綠建築推廣、建築物及設備低碳修繕更新、綠屋頂計畫、公共建築取得綠建築標章、建築隔熱
- 替代能源、提升能源效能及綠能產業：工商自主節能、發展清潔能源、推動再生能源、垃圾焚化發電、建置太陽能發電與系統、推廣風力發電、產業自主減碳
- 物資回收再利用、產業：垃圾減量、費用隨袋徵收、綠色產業
- 公園、綠廊、綠屋頂：以濕地建構生態廊道、植樹造林、綠屋頂
- 其他：低碳旅遊、綠色節能社區、綠色消費、節能電器購物平台、低碳農業推廣

註：修改自林子倫 2013 年所著之「全球治理與地方行動：初探台灣城市氣候治理的困境與挑戰」。

市網絡，並透過與學者結合、研討會議題設定等方式，部分地由下而上來反映其都市發展的需求。

Betsill and Bulkeley (2007) 在《Local Environment》的專集中，也指出了都市的氣候變遷研究的幾個面向的落差，包括減緩與調適 (mitigation-adaptation)、知識與政策 (knowledge-policy)、修辭與實質 (rhetoric-reality) 等面向的差距。從台灣的案例來看，無論中央政府、地方政府對減緩策略仍較為熟悉，相關政策也以減緩居多，呈現出減緩與調適的落差。即便台灣已是世界上高災害風險的區域，但氣候變遷則多半僅是災後致災原因檢討的修辭。而這也連結到知識與政策落差之問題。從本研究透過GRB資料的分析，發現台灣過去的研究集中在大氣科學領域及能源部門。此外，因應台灣高災害風險的特性，水利部門 (經濟部水利署) 及水保部門 (農委會水保局) 亦有相對較多的研發投資；然而，這些研發仍有部分為因應台灣當前的災害問題，而未必全以氣候變遷的調適為核心。相較之下，空間規劃營建部門、交通運輸等部門對於氣候變遷議題的研發投資仍較為有限。因此，對於都市如何透過氣候治理策以因應氣候變遷衝擊的相關研究其實不多。而這樣的科研投資圖像，某種程度也是顯示大多數的都市政府仍著重於減緩層面，而對台灣災害特性至為相關的調適面向較不熟悉 (見註 5)，更遑論整合減緩與調適的作為。而知識與政策的落差也反映在：都市氣候變遷減緩策略與調適政策縱然具有相當緊迫的需求，但是各城市多仍缺乏具嚴謹科研基礎的資料與知識，來作為決策的支援。

促進地方發展的永續性，常是地方政府宣稱的施政目標；而地方政府可以掌握的政策工具中，土地使用及公共設施的調節，可影響都市發展型態及回應氣候變遷的「減緩」與「調適」。然而，本研究也發現，在國外被倡議的都市型態調整策略，在台灣則甚少被引用為都市氣候治理的方案內容。這或許涉及都市結構調整的時間跨度與複雜性相當高，而在台灣部

門分工的都市氣候治理特性下，無法被呼應及倡議。另外，過去政府的空間規劃營建部門對氣候變遷議題的投資規模較有限，以及過去國科會對空間研究及地理、政治學等社會科學的獎助與自然處所屬學門的獎助仍有一定程度的差距的現實，也反映出目前台灣學界對都市空間發展、都市治理與氣候變遷議題的著墨力度有限，進而造成台灣與國外的接軌管道不足，進而呈現都市空間發展與氣候治理策略的落差。

本研究也發現，台灣在因應「氣候變遷」在都市治理過程中，地方政府也常打破由上而下的指導、從屬關係，先於中央政府研提「都市氣候治理」策略；而這些策略的倡議，亦與學術單位有適度的結合，透過研討會等學術社群活動方式進行政策行銷。即便部分議題與都市發展有關，但「因應氣候變遷」亦常成為了順遂都市發展的說詞，如台中市以氣候變遷之名來行銷都市水岸設計之政策。這也呼應到 Betsill and Bulkeley (2007) 所提之修辭與實質的差距。而都市氣候治理措施，特別是調適策略，常常是需在重大災害事件後（如嚴重的水患）才能進入到都市氣候治理的議程並獲得執行（盧鏡臣等人，2011）。

我們發現，台灣在都市氣候治理上具有追隨者之特性；在透過國際組織、城市網絡接軌的過程中，科研投資與學術社群扮演了重要中介角色。因此，調整既有的政府部門科研投資與學術獎勵方向，據以縫合台灣在落差—接軌的過程後仍存在的都市氣候治理落差，或許是值得思考的方向。諸如政府空間規劃、營建部門可藉由更多的研究，從空間規劃策略、都市結構調整、建築效能提升等角度，研議更多在台灣可行的都市氣候治理方案；而國家對科學研究的獎助，則可更著重於都市氣候治理知識與政策的接軌，在呼應台灣未來社會發展的需求下，更多元地鼓勵社會科學對氣候變遷議題的研究，據以強化台灣都市氣候治理政策（特別是調適策略）的研擬，並先於氣候變遷影響已嚴峻時進行調適。

本研究在提供綜述性的台灣與國際氣候變遷治理現況、落差與接軌上，仍存在部分研究限制，待後續研究予以補強。首先，因氣候變遷治理議題涉及面向複雜，綜述性文章在提供整體圖像的考量下，較難就特定面向（如治理模式、政策工具等）予以深入闡述。在特定面向的台灣都市氣候治理政策內容及治理模式（如交通、都市發展等），以及政府如何和各利害關係人互動來擬訂政策及達成都市氣候治理目標，仍有待各領域之研究者在未來更深入的剖析。其次，國家及都市氣候治理之政策內容有其環境及社會脈絡，在盤點台灣政策與國際銜接及差異時，仍宜關注台灣與國外案例的在地差異。本研究雖呈現台灣都市氣候治理有參考國外經驗之特性，但國外經驗如何被移植、銜接程度等分析，則仍有待後續研究者就政策內容、台灣與國外的地域特性等提供更細緻的分析。

本研究嘗試描繪國際氣候治理特性及台灣氣候治理的推動及倡議，以及呈現都市氣候治理研究的成果及其意義。然而，從本研究的分析亦發現，台灣既有的社會科學研究社群規模及科研投資仍有長足的發展空間。在未來，政府部門仍需擴大氣候變遷在社科人文面向的科研投資，以及吸引新進研究者進行具實務應用性質的都市氣候治理議題研究，以提供政府部門及各作用者更充分的學理與實務經驗，縫合減緩與調適、知識與政策 (Knowledge-Policy)、修辭與實質等面向的落差。

參考文獻

1. 行政院經濟建設委員會 (2012a)，「國家氣候變遷調適政策綱領」，臺北：行政院經濟建設委員會。
2. 行政院經濟建設委員會 (2012b)，地方氣候變遷調適計畫規劃作業指引，「行政院經濟建設委員會網站」<http://www.tcap.ndc.gov.tw/cc-taiwan/local-action-and-info/guidelines-for-local-adaptation.html>，(2014 年 6 月 10 日)。
3. 行政院經濟建設委員會 (2012c)，臺北市氣候變遷調適計畫，「行政院經濟建設委員會網站」<http://www.tcap.ndc.gov.tw/cc-taiwan/local-action-and-info/demonstration-case-of-high-risk-areas/item/253-100年度台北市氣候變遷調適計畫.html>，(2012 年 6 月 15 日)。
4. 行政院環境保護署 (2013)，推動臺灣參與氣候變化綱要公約，「行政院環境保護署網站」<http://unfccc.epa.gov.tw/unfccc/chinese/index.html>，(2014 年 6 月 10 日)。
5. 行政院經濟部節能減碳推動委會秘書處 (2010)，「國家節能減碳總計畫」，臺北：行政院經濟部節能減碳推動委會秘書處。
6. 李長晏、曾士瑋 (2010)，城市氣候治理理論初探-策略變遷、治理模式與風險評估，「城市學學刊」，第 1 卷，第 4 期，第 37-73 頁。
7. 林子倫 (2008)，台灣氣候變遷政策之論述分析，「公共行政學報」，第 28 期，第 153-175 頁。
8. 柯于璋 (2010)，「氣候變遷下城市網絡治理策略之探討-全球城市網絡與地區政策網絡之連結」，臺北：行政院國家科學委員會專題研究計畫果報告。
9. 丁惠民 (2013)，「氣候變遷的關鍵報告」(譯著)，臺北：大是文化。
10. 財團法人國家實驗研究院科技政策研究與資訊中心 (2012)，政府研究資訊系統 GRB「國家實驗研究院資料庫」，<http://grbsearch.stpi.narl.org.tw/GRB/>，(2013 年 11 月 13 日)。
11. 許耿銘 (2010)，因應全球氣候變遷的環境治理模式，「組織策略變革與議題管理研討會論文集」，高雄，第 83-92 頁。
12. 經濟部中小企業處 (2007)，京都議定書對我國中小企業的影響與因應策略，「熱門議題與因應措施」，<http://www.moeasmea.gov.tw/ct.asp?xItem=877andctNode=645andmp=1>，(2014 年 6 月 10 日)。
13. 經濟部能源局 (2010)，「國家節能減碳總計畫」，臺北：行政院經濟部能源局。
14. 盧鏡臣、周素卿、江尚書 (2011)，重大災害事件對媒體議題設定及政府決策之影響：基隆河流域河川整治的個案研究，「地理學報」，第 63 期，第 89-113 頁。
15. Alber, G. and Kern, K. (2008). Governing climate change in cities: modes of urban climate governance in multi-level systems, *The Fifth Pan-European Conference*, Portugal.

16. Betsill, M. and Bulkeley, H. (2006). Cities and the multilevel governance of global climate change, *Global Governance*, 12(2): 141-159.
17. Betsill, M. and Bulkeley, H. (2007). Looking back and thinking ahead: A decade of cities and climate change research, *Local Environment*, 12(5): 447-456.
18. Bulkeley, H. (2010). Cities and the governing of climate change, *The Annual Review of Environment and Resources*, 35: 229-253.
19. Bulkeley, H. and Betsill, M. (2003). *Cities and Climate Change: Urban Sustainability and Global Environmental Governance*, London: Routledge.
20. Bulkeley, H. and Betsill, M. (2005). Rethinking sustainable cities: multilevel governance and the 'urban' politics of climate change, *Environmental Politics*, 14(1): 42-63.
21. Bulkeley, H. and Kern, K. (2006). Local government and the governing of climate change in germany and the UK, *Urban Studies*, 43(12): 2237-2259.
22. Bulkeley, H., Schroeder, H., Janda, K., Zhao, J., Armstrong A., Chu, S.Y., and Ghosh, S. (2011). The role of institutions, governance, and urban planning for mitigation and adaptation, In: *Cities and Climate Change: Responding to an Urgent Agenda*, Hoornweg, D., Freire, M., Lee, M. J., Bhada-Tata, P., and Yuen, B. (ed.), Washington, D.C.: The World Bank, 125-160.
23. City of New York (2014a). A greener, greater New York, *New York: The City of New York*, http://nytelecom.vo.llnwd.net/o15/agencies/planyc2030/pdf/planyc_2011_planyc_full_report.pdf, (May. 29, 2014).
24. City of New York (2014b). A stronger, more resilient new york, *New York: The City of New York*, http://s-media.nyc.gov/agencies/sirr/SIRR_singles_Lo_res.pdf, (May. 29, 2014).
25. City of Portland and Multnomah County (2009). Climate action plan 2009, *Portland: City of Portland Bureau of Planning and Sustainability*, <https://www.portlandoregon.gov/bps/article/268612>, (May. 29, 2014).
26. Corfee-Morlot, J., Kamal-Chaoui, L., Donovan, M. G., Cochran, I., Robert, A., and Teasdale, P. J. (2009). *Cities, Climate Change and Multilevel Governance*, Paris: OECD.
27. de Loë, R. C., Armitage, D., Plummer, R., Davidson, S., and Moraru, L. (2009). *From Government to Governance: A State-of-the-Art Review of Environmental Governance. Final Report*, Alberta: Rob de Loë Consulting Services.
28. Giddens, A. (2009). *The Politics of Climate Change*, Cambridge: Polity.
29. Greater London Authority (2014a). Landon-the best big city in the world, *Webpages of LONDON.GOV.UK*, <https://www.london.gov.uk/priorities>, (Jul. 13, 2014).
30. Greater London Authority (2014b). The London Plan (Draft), *Greater London Authority*, <http://www.london.gov.uk/sites/default/files/FALP.pdf>, (Jul. 13, 2014).
31. Hoornweg, D., Freire, M., Lee, M. J., Bhada-Tata, P., and Yuen, B. (2011). Introduction: Cities

- and urgent challenges of climate change, In: *Cities and Climate Change: Responding to an Urgent Agenda*, Hoorweg, D., Freire, M., Lee, M. J., Bhada-Tata, P., and Yuen, B. (ed.), Washington, DC.: The World Bank, 1-15.
32. Intergovernmental Panel on Climate Change. (1990). *Report Prepared for Intergovernmental Panel on Climate Change by Working Group I*, Cambridge: Cambridge University Press.
 33. Intergovernmental Panel on Climate Change. (2007). *Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007*. Cambridge: Cambridge University Press.
 34. Intergovernmental Panel on Climate Change. (2013). Summary for policymakers, In: *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., Qin, D., Plattner, G. K., Tignor, M., Allen, S. K., Boschung, J., Nauels, A., Xia, Y., Bex, V. and Midgley, P. M., (ed.), Cambridge: Cambridge University Press.
 35. Intergovernmental Panel on Climate Change. (2014a). Fifth assessment report, *Webpages of the Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC*, <http://www.ipcc.ch/index.htm>, (Jun. 10, 2014).
 36. Intergovernmental Panel on Climate Change. (2014b). Summary for policymakers, In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectorial Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge: Cambridge University Press.
 37. Intergovernmental Panel on Climate Change, (2014c). Summary for Policymakers, In: *Climate Change 2014, Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge: Cambridge University Press.
 38. Kern, K. (2010). Climate governance in the EU multi-level system: The role of cities, *The Fifth Pan-European Conference*, Portugal, CD proceeding.
 39. Lemos, M. C. and Agrawal, A. (2006). Environmental Governance, *Annual Review of Environment and Resources*, 31: 297-325.
 40. Nykvist, B. and Whitmarsh, L. E. (2008). A multi-level analysis of sustainable mobility transitions: niche development in the UK and Sweden, *Technological Forecasting and Social Change*, 75(9): 1373-1387.
 41. Organisation for Economic Co-operation and Development. (2010). Cities and Climate Change, *Organisation for Economic Co-operation and Development*, http://www.oecd-ilibrary.org/governance/cities-and-climate-change_9789264091375-en, (May. 10, 2013).
 42. Rosenzweig, C., Solecki, W., Hammer, A., and Mehrotra, S. (2010). Cities lead the way in

- climate-change action, *Nature*, 467(3318): 909-911.
43. Sanchez-Rodriguez, R., Seto, K., Simon, D., Solecki, W. D., Kraas, F., and Laumann, G. (2005). *Science Plan: Urbanization and Global Environmental Change. International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change*, Bonn: IHDP.
 44. Tokyo Metropolitan Government (2007). Tokyo climate change strategy, *Tokyo: Tokyo Metropolitan Government*, http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/climate/attachement/tokyo-climate-change-strategy_2007.6.1.pdf, (Jun. 10, 2014).
 45. Tokyo Metropolitan Government (2010). Tokyo climate change strategy: progress report and future vision, *Tokyo: Tokyo Metropolitan Government*, http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/en/attachement/Tokyo_climate_change_strategy_progress_report_03312010.pdf, (Jun. 10, 2014).
 46. UN-Habitat. (2011). *Cities and Climate Change: Global Report on Human Settlement 2011*, London: Earthscan.