



德班氣候會議帶來的警訊

●徐光蓉／國立台灣大學大氣科學系教授、台灣環境保護聯盟學術委員召集人

2011年底在南非德班（Durban）舉行的氣候變化綱要公約大會，折衝之間居然解開國際協商間長期的困境，作出「所有國家都需減量」的結論；當然，對於文字應該如何解釋或許仍有爭議，但全球所有國家都應該減量已然勢不可擋；台灣的能源政策在這樣趨勢下是否應該修正？有多少時間容許我們改變？

氣候變遷與能源問題的討論在國際間如火如荼展開，是每一次的多國高峰會議，許多國家重大選舉，不可或缺的議題；但在台灣卻看不到這現象；是台灣沒有這問題？或台灣不需理會國際議題？還是政黨或政治人物對此有共識？這共識是否足以因應未來的發展？討論這些之前，先簡單介紹目前國際協商進展，氣候變遷問題科學發展，台灣的現狀，最後再來看德班會議結論對台灣可能產生的影響。

《聯合國氣候變化綱要公約》

《聯合國氣候變化綱要公約》（United Nations Framework Convention on Climate Change，簡稱UNFCCC）是在1992年巴西里約舉辦的「地球高峰會」（Earth Summit）時成立的公約之一，目的是希望能避免人為因素造成「危險的」的氣候改變，因此必須控制人為活動排放到大氣的溫室效應氣體（Greenhouse Gases），包括：二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亞氮（N₂O）、氟氯碳化物替代品（HFCs, PFCs）與六氟化硫（SF₆）等；由於各國排放量多寡、能力差異頗大，因此確認不同國家有共同但不同程度（common but differentiated）的減量責任。《聯合國氣候變化綱要公約》於1994年3月21日生效，目前有一百九十五個締約國。

《聯合國氣候變化綱要公約》第一次締約國大會在1995年召開，歷經兩年協商，1997年於日本簽署「京都議定書」（Kyoto Protocol），規範列於「附件一」的工業國的減量責任：2012年前比1990年排放平均減少5.2%；若國內減量無法達到承諾的目標，容許透過交易、共同合作與清潔發展機制等達成；沒有列在「附件一」的國家沒有任何減量責任。當時的氣候似乎與過去沒有顯著不同，許多人對於氣候變遷是否因為人為活動所造成表示懷疑，學者對氣候變遷可能造成的影響、影響程度、影響區域、與變化快慢等皆充滿著不確定性；即使認同是人為的活動造成氣候的變化，則要減量多少才適當，不會發生不足或過多的問題？應該立刻採取行動，或可以再等幾年？以上種種因素，導致

國際協商的進展緩如牛步，使得「京都議定書」一直到2005年2月16日才正式生效，目前有一百九十二個締約國。

「京都議定書」

「京都議定書」規範到2012年結束，2012年之後的目標與規範應該在期限屆滿前討論出結果（參見Article 3.9）；2005年加拿大舉辦的第十一屆大會（COP 11）成立了相關的工作小組（AWG-KP）；為了達成穩定氣候在可接受範圍，考慮在公約規範下如何進行長期合作（long-term cooperation），因此於2007年在印尼巴厘島舉行的UNFCCC第十三次大會（COP 13）發展出「巴厘行動方案」（Bali Action Plan），並成立長期合作小組（AWG-LCA），討論有關減量、適應、財務援助、技術移轉、與共同願景等議題，進而發展出「巴厘路徑圖」（Bali Roadmap），並規定在2009年12月哥本哈根會議應該作出結論。

2006～2007年間出現幾份報告：「史登報告」（Stern Review: Economics of Climate Change）比較立即採取行動減量與觀望不做，前者成本遠較後者低，而後者甚至可能讓短暫可控制增溫的機會流失；「跨政府間氣候變遷研究小組」（Intergovernmental Panel on Climate Change，簡稱IPCC）第四次評估報告探討：什麼是氣候變遷可容許範圍？什麼是人（與生物）所能接受的增溫極限？或什麼算是危險程度？這幾份報告，伴隨日益難以預測的天氣形態，氣候變遷問題的嚴峻才逐漸被接受。

增溫不得超過攝氏2度

根據2007年發表的IPCC評估報告：如果全球增溫在攝氏1.5到2.5度間，有10至15%物種滅絕，珊瑚白化，雨林物種消失可能從40%增加到80%；一旦超過2.5度，全球生態體系至少15%會改變，20～30%物種滅絕，極區生態崩潰，珊瑚死亡；因為溫度上升導致森林逐漸死亡，從吸收變成碳的排放源。因此建議應該控制全球增溫不超過攝氏2度，相當於大氣中總溫室效應氣體濃度在450ppmCO₂e左右。如果想控制增溫在2度內，全球總溫室效應氣體排放就應該在2015年以前達最高峰（最遲不得晚於2020年），之後還必須每年約減少4%。為了容許開發中國家尚有增量空間，以1990年CO₂等的總排放量為基準，工業國排放應該在2020年前比基準減少25到40%；2050年前更減少至基準年的85到90%。

這樣的願景許多國家認為過於保守，小島國家不希望滅頂、國家消失，極低度開發國家（Least Developed Countries）可能無法承受劇烈天氣衝擊，都認為增溫不應該超過攝氏1.5度，相當於總溫室效應氣體濃度不超過350ppmCO₂e——比現有濃度已經低許多！因此共同呼籲工業國在2020年排放應該比1990年少至少45%。

原本依據「巴厘路徑圖」，2009年哥本哈根會議應該產生具體結論。當時，各種不同

立場者拿出最後的衝刺的精神想盡辦法企圖影響結果，加上許多人希望能親眼目睹歷史性時刻的發生，種種因素使得參與者數目暴增，引發未曾預期的困擾，大幅度壓縮觀察員參與空間。由於不同利害者都盡全力施展，互不退讓，多方僵持瀕臨瓦解之際，大會最後以三頁文字的「哥本哈根協議」草草收場。

僵持不下的核心在：2012年底「京都議定書」失效後，哪些國家應該減量，該減多少才夠？是被約束的工業國繼續進行？還是排放量大的開發中國家也應該參與，又該參與到哪個程度？《聯合國氣候變化綱要公約》所述的“common but differentiated responsibilities”應該如何進行才算公平？是未來所有人將有相同排放量？歷史責任是否應該被討論？

障礙一：美國缺乏積極的承諾

工業國中排放最多的美國在1997年7月京都會議前，參議院曾以95比0通過Byrd-Hagel決議——「如果限制溫室效應氣體排放的公約，沒有規範開發中國家的責任，美國不應同意此公約。」「京都議定書」確實沒有任何字句提及開發中國家的責任，雖然美國前副總統高爾（Al Gore）參與「京都議定書」協商，但是美國政府無法將該議定書送交國會審理。2002年小布希總統（George W. Bush）乾脆退出。

「京都議定書」規範美國應於2012年前溫室氣體排放量比1990年的排放減少7%；2009年中，歐巴馬（Barack Obama）政府提出2020年溫室氣體排放量排放比2005年減少17%的目標，實際相當於比1990年排放僅少3~4%，較早先「京都議定書」要求幅度還低；雖然大家了解美國先前的政府不作為導致減量困難，但國際社會很難接受這樣的目標。十多年來，美國國會立場改變有限，最主要的說辭為開發中國家排放增加快速，開發中國家應該有意義的參與，單僅工業國減量的效果有限。2011年美國國會改選，民主黨席次減少，使得歐巴馬政府更難提出比較具野心的目標。

障礙二：排放量大的開發中國家

以美國不願擔負應有減量責任為前提，拒絕提出有意義的承諾。從氣候變遷討論開始至今，全球CO₂排放分布有顯著地變化：「京都議定書」規範的工業國僅少數排放增加，且總量略微下降，這些國家所提出2020年的承諾，溫室氣體綜合減量約比1990年減少12~19%。過去二十年CO₂排放量增加幾乎完全來自於開發中國家的增量，參考表一，二十年增加了一百零三億噸，其中62%來自中國增量，11%來自印度；二十年間，中國排放量增加三倍多，躍居全球第一，2010年比第二名美國的排放量多出70%！每人每年排放量已相當於台灣1990年的水準。1990年排名第八的印度，於2009年躍升為全球第三位，二十年間增加近三倍。除此之外，巴西、南非、亞洲四小龍，印尼、泰國等各國的排放量仍持續上升。顯然，只有工業國減量是無法有效控制氣候變遷在可接受的範圍內。

表一、不同區域1990~2010年間CO₂排放變化

(單位：億噸CO₂)

	美國	歐盟 (27)	德國	英國	日本	其他附 件二國	俄羅斯	中國	其他大 開發中 國家**	其他開 發中國 家***	亞洲其 他國*	總量
1990	49.9	43.5	10.2	5.9	11.6	8.3	24.4	25.1	18.3	23.2	7.1	227
1995	52.6	40.9	9.2	5.5	12.5	8.9	17.5	35.2	22.4	29.5	10.7	236
2000	58.7	40.8	8.7	5.4	12.7	10.3	16.6	35.6	26.9	35.3	13.1	253
2005	59.3	42.1	8.5	5.5	13.1	11.2	17.2	58.5	31.9	41.6	15.7	293
2007	59.1	41.6	8.4	5.4	13.2	11.4	18.1	70.0	35.5	44.7	16.5	314
2008	54.6	41.1	8.6	5.3	12.5	11.3	18.0	77.7	35.3	45.7	16.8	316
2009	50.4	39.4	7.9	4.8	10.9	10.9	16.7	81.0	36.7	46.8	17.0	312
2010	52.5	40.5	8.3	5.0	11.6	10.7	17.5	89.4	39.1	48.9	18.1	330
20年 改變	2.6	-3.0	-1.9	-0.9	0.0	2.4	-6.9	64.3	20.8	25.7	11.0	103

* 印尼、馬來西亞、泰國、南韓及台灣。

** 巴西、墨西哥、南非、沙烏地阿拉伯、印度與伊朗。

*** Remaining Developing Countries.

資料來源：Long-term trend in global CO₂ emissions, 2011 report, PBL Netherlands Environmental Assessment Agency.

德班會議開始時，多數人認為中期（2020年）減量責任目標的僵局仍將持續，「京都議定書」眼看將無疾而終無法延續；會議最多僅對「綠色氣候基金」（Green Climate Fund），「保護森林減少因森林破壞產生的碳排放」（Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation，簡稱REDD）及「碳捕捉封存」（Carbon Capture and Storage，簡稱CCS）是否列入清潔發展機制，做出決議。大排放的開發中國家仍堅持過往立場：「京都議定書」規範的工業國應該再承諾做更多，開發中國家自願減量就夠。

中國早在德班會議開始時，透露願意在2020年之後接受公約減量的可能，乍聽之下另許多人感到興奮，然而仔細瞭解後發現，中國提出願意被約束減量的幾項前提：

- （一） 歐盟與其他國家應立刻簽署、執行進一步的減量承諾；
- （二） 工業國承諾的綠色氣候基金（2012年前每年三百億，2020年前每年一千億的財務援助）的實現；
- （三） 技術轉移、協助適應、彈性機制新規範建立，以及2013年前應該建立分析歷史責任的方法等。

這些前提基本上在短期內都無法達成，「願意減量」看來更像似緩兵之計。印度仗

著龐大的十二億人口，低收入與易受災的環境，堅持氣候變遷應本持「公平」原則討論，2020年後才考慮受約束減量。印度環境部長說：「印度為民眾要求發展消除貧窮的空間，有錯嗎？……」、「不可能同意拋棄十二億人和其他開發中國家民眾發展的空間……」但過去幾年，印度多次與小島國家或極低度開發國家意見相左，反而與美、加、日、中等同立場，阻撓多數易受災國家提案，被批評為躲在窮人背後牟利。

德班會議突破性發展

會議最後一天，極低度開發國家、小島國家聯盟與歐盟公開抱怨大會準備的結論，對工業國與非工業國的減碳要求太低，沒有效果；為了避免會議垮台，主席被迫另起草案；歐盟力主應於2015年前制定氣候協商結果，所有重要排放國都應被列入規範，並應於2020年開始施行。印度面對更貧窮、可能更脆弱的極低度開發國家，過去所堅持的「公平」原則實在站不住腳；中國當然也提不出反對意見。會議在延長約三十六小時後，與會者終於原則上支持歐盟，小島國家聯盟及極低度開發國家共推之版本；將文字從原先“legally binding”改成“legal instrument”再改為“agreed outcome with legal force”。最終結果遠遠超出預期，打破既存多年工業國與非工業國的界線，共同都應在2020年前擔負具法律意義的減量責任；實在是突破性發展。

至於，大會通過的文字——“agreed outcome with legal force”該如何解讀？極具爭議性，可以是有法律約束力的承諾，也可以是有法律效果的文字，但不代表所有參與者都有承諾。實質結果還有待未來發展才能判定。依照過去「京都議定書」的協商經驗，從原則到減量承諾就需要一年半到兩年；發展實質規範，更需要三至五年時間，所以時間十分有限。

台灣現況

台灣從氣候變遷協商開始就以觀察員身分參與歷次會議，1998年為此召開第一次全國能源會議；當時政府主導的結論：設排放目標為2020年回到2000年的排放量；節約能源；產業結構朝低耗能高附加價值方向調整；增加核電機組……等。當時的結論被環保團體批評為缺乏減量誠意，依賴核電是飲鴆止渴。

2005年舉辦第二次全國能源會議，發現前次會議結論成果十分有限，加上許多政府重點推動的高耗能產業正在準備中，其中以台塑煉鋼、八輕及數個科學園區開發案最著名。為了擴大這些高耗能產業修改減量基準，從「2000年」改為「一切如常」(business as usual, 簡稱BAU)，估計2025年CO₂排放將「削減」為2000年的一點五倍，約相當於1990年排放之三倍！2007年底，溫室效應氣體減量目標突然又修改為：2025年回到2000年排放量，2050年回到1990年排放。2008年政黨輪替，國民黨政府維持原有目標，只增加新的中期目標「2020年回到2008年排放」，延用至今。

CO₂排放持續大幅增加

雖然從1998年開始討論氣候變遷與能源問題，但是台灣的CO₂持續大幅增加，從1990年全球第二十八名升至二十一名，總排放從1.35億公噸增加為3.20億公噸；二十年增量為全球第八，參考附表二。台灣不僅增量較BASIC四國中的巴西、南非還多，而且是所有十國中人口最少的國家；七年前，國際能源總署（International Energy Agency，簡稱IEA）曾做過1990年至2003年全球CO₂增量比較，當時台灣的增量就已名列全球第八；雖然台灣不是聯合國會員國，國際社會並未因此而忽略台灣CO₂排放顯著增加的事實。

表二、1990年至2009年全球CO₂排放增量最多前十名國家

排名	國家名稱	全球1990~2009年 CO ₂ 增加量（百萬噸）	（相對1990年） CO ₂ 排放量改變
1	中國	5041.2	204%
2	印度	957.7	165%
3	美國	468.7	8.56%
4	南韓	408.4	160%
5	伊朗	343.6	175%
6	沙烏地阿拉伯	298.5	125%
7	印尼	234.8	153%
8	台灣	185.7	138%
9	泰國	185.5	209%
10	巴西	168.0	69.6%

註：數據根據BP統計資料分析。

「所有國家都該減量」對台灣有什麼影響？

前述提及，2007年IPCC評估報告建議，如果希望控制全球增溫不超過攝氏2度，全球總溫室效應氣體排放最遲不得晚於2020年前達最高峰。為容許開發中國家有增量空間，工業國排放應該在2020年前比1990年減少25至40%；2050年前更應比基準年少85到90%。過去幾年，歐盟與八國高峰會都訴求：2050年前工業國再將CO₂排放量減至比1990年少80~95%，全球減至1990年的一半。排放量大的開發中國家雖然同意未來溫室效應氣體排放需要大幅減少，才可能控制增溫在2度之內；但在2009年哥本哈根會議及2010年坎昆會議中，都反對將這樣的具體目標列入文字；因為全球具體的減量目標等同於規範開發中國家未來的排放空間。依據目前各國承諾，增溫將遠超過攝氏2度，可能是3至4度，或甚至可能增溫攝氏6度。

2050年應該至少減為1990年一半！

如果現在的工業國多擔負減量責任，全球在2050年排放比1990年減少一半；屆時全球每人每年將只能排放2公噸CO₂，如果工業國家減量幅度大，從1990年平均每人每年11.5公噸降至3公噸、1.5公噸或0.7公噸；非工業國相對應每人每年排放量就可能是1.9公噸、2.1公噸或2.2公噸；請參考表三。台灣不論是等同附件一的工業國，或是非附件一的開發中國家，國際社會絕對不可能容許台灣在2050年維持1990年的排放。

表三、每人每年排放CO₂量

(單位：公噸／年)

	全球	2050全球減半			台灣
		附件一國家	非附件一國家	全球	
1990	3.95	11.5	1.60	—	5.64
2009	4.57	11.2	2.97	—	13.8
2050 (1990×0.2)*	—	3.0	1.9	2.0	5.64**
2050 (1990×0.1)*	—	1.5	2.1	2.0	—
2050 (1990×0.05)*	—	0.7	2.2	2.0	—

註：* 表示在2050年前工業國的溫室氣體分別降至1990年排放的20%，10%，及5%。

Source: Den Elzen et al. (2011)；

**目前政府宣示2050年CO₂排放將回到1990年排放量；假設人口無變化。

就以最寬鬆的方式來看，如果希望2050年台灣的個人排放量降至每年3.0公噸CO₂，如果我們從2012年開始，假設排放量自此不增加，並以線性遞減方式達到目標，每年至少每個人必須減少四分之一公噸CO₂排放，2020年降至約10公噸；2030年左右減至約8公噸。如果再拖十年才開始，只會讓未來減量的幅度增加，每年每人須減三分之一公噸，困難度和成本都會大幅增加。如果高耗能產業持續擴張，排放量持續上升，怎麼可能減量？早在2009年第三次全國能源會議，民間環保團體當時就提出：台灣的目標應該於2012年回到2000年排放，2020年回到1990年排放；與上述趨勢相當接近。

公約可能加快腳步

過去大家忽視氣候變遷問題，是因為缺乏認知與實際變化的觀察，目前的減量幅度與目標是根據最新的科學觀察與模擬所提出的建議；科學的訓練養成保守的個性：有幾分證據說幾分話；不容許猜測，或在資料不足下做結論，所以IPCC的評估是份保守的報告。有更多的資料，有可能不改變現在對氣候變遷速度與幅度的瞭解，但也有可能比現在的認知嚴重許多；一些科學家以指出後者的可能性，也因此倡議大氣中溫室效應氣體濃度應該回到350ppmCO₂e。公約的腳步加快，過去在控制破壞平流層臭氧的氟氯碳化物

(Chlorofluorocarbons, 簡稱CFCs)的「蒙特婁議定書」(Montreal Protocol)就是很好的例證：1987年簽署只規範五種CFCs，而且工業國在2000年仍可用1986年用量的一半；但是中間經過1990年與1992年兩次修正，工業國於1996年之後所有CFCs及相似產品完全不能生產。德班會議也顯示《聯合國氣候變化綱要公約》有這樣規範加速的可能。

台灣不是聯合國會員國，但國際社會不因此忽略台灣相當多的CO₂排放，也不會因此台灣可以免於氣候變遷的衝擊。政府雖然從氣候變化綱要公約初始即注意這議題，十多年過去，不論是溫室氣體減量，氣候變遷的因應，基本上依舊停在坐而言階段，未曾認真起而行，所以排放持續快速上升。要知道，國際氣候變遷協商過程中波折連連，正顯示此問題涵蓋範圍廣泛與高度複雜性，不論是減量或因應都不可能一蹴即成，愈晚起步能有的選擇愈有限，氣候變遷不僅只是個環境議題，早已經是國家長遠發展的關鍵啊！◆