

趕搭全球減碳列車 大步邁向低碳社會 環境品質文教基金會 COP13 觀察報告

環境品質文教基金會董事長 劉銘龍博士
國立台灣大學全球變遷研究中心主任 柳中明教授
中原大學通識教育中心 李河清教授
國立高雄師範大學環境教育研究所所長 葉欣誠教授

1992 年，聯合國為了減緩人類引起的溫室效應造成的全球氣候變遷，訂定「氣候變化綱要公約」，並在 1997 年於日本京都舉行的第三次締約國會議上，正式簽署影響深遠的「京都議定書」，明文要求已開發國家承擔全球溫室氣體排放減量的責任。隨著關係全球大量排放的關鍵國家的陸續簽署，京都議定書終於在 2005 年 2 月 16 日正式生效，全球於是邁入全面管制二氧化碳等溫室氣體的新紀元。

為了有效抑制全球溫室氣體排放，並討論後京都議定書時期之新趨勢，聯合國於 2007 年 12 月 3 日至 12 月 15 日，於印尼峇里島舉行「聯合國第十三屆氣候變化綱要公約締約國大會暨第三次京都議定書締約國會議」(COP13/MOP3)。這是 UNFCCC 於 1997 年 12 月初，在日本京都決定人類發展史上非常重要的文件—「京都議定書」(Kyoto Protocol 之後的十年，首度回到東亞。

綜觀本次會議的重點，在於京都議定書將在 2012 年達成第一期減量目標，先進國家在後京都時期如何被要求持續性地強制減量，針對韓國、新加坡、中國、印度等實體排放國家應如何被規範，均是本次會議談判的重點。

至於週邊會議的重點，則包括了各國城市的因應措施、碳排放交易機制、再生能源發展等各種不同多元化的議題，各國重要的團體前往參與各種不同類型的會議與展覽，如電力業者將展示其減量努力成效，落後國家也在會場說服各國投資減量實行清潔發展機制(CDM)，各不同類型的碳基金與交易市場更是新興市場的代表。

我國多年來無緣參與聯合國的相關會議，國人們對於正式的國際大會運作

方式，以及各國相互競爭謀合的手段，均是懵懵無知。在影響全球發展的議題上，各國政府、學術界、企業與 NGO 等，應如何相互協力並尋求發展契機？只有直接參與大會，才是最佳的學習機會！

環品會自 1984 年成立以來，持續關切氣候變遷、環境荷爾蒙、臭氧層破洞、戴奧辛與持久性有機污染物、基因改造食品安全、水資源保育、廢棄物處理、生物多樣性維護與永續森林保育等重大全球環境議題，同時，基金會也積極參與全球性的環境保護運動，目前已是「聯合國氣候綱要公約」(UNFCCC)、「全球環境基金」(GEF)的觀察員，以及「地方環保行動國際委員會」(ICLEI)的會員，是國內少數經氣候公約秘書處正式認可獲准參加的組織。

環品會由董事長劉銘龍博士領隊，協同台灣大學全球變遷研究中心柳中明主任、中原大學通識教育中心李河清教授與高雄師範大學環境教育研究所葉欣誠所長等七人，前往了解聯合國氣候變化綱要公約之最新發展情勢。藉此次機會，環品會也製作了與台大全球變遷研究中心、台大實驗林合作之「台灣氣候保護紀念林設置活動」海報與折頁傳單，攜帶至會場展覽與發放，並參與 12 月 8 日森林日的展覽活動，增進與各國團體交流互動的機會。

這次環品會特別計算了所有團員搭機往返峇里島所產生的二氧化碳排放量，以台北往返印尼丹巴沙(Denpasar)機場計算，7 人共產生 5,877 公斤¹的二氧化碳，大約需種植 13 棵²40 年生之喬木才能達到固碳的效益。環品會為提倡碳中和(carbon neutral)之觀念，已向台灣大學實驗林認購了 13 棵樹木，以抵償(offset)長程飛行所產生的二氧化碳。

12 月 3 日至 15 日於峇里島舉行的「聯合國第十三屆氣候變化綱要公約締約國大會暨京都議定書第三次締約國會議(COP13, MOP3)」已於上週圓滿落幕，長達二週的談判終於在美國態度逆轉後，達成共識，全球一百八十七個國家代表同意將在二零零九年前協商出新的公約以接替京都議定書，屆時，經濟成長迅速的如中國、印度等國家亦將列入新公約規範中。本團隊參與本次大會，觀察此次會議的發展情形與其周邊相關會議後認為：全球協力共同減碳已是未來不可逆的趨勢。

¹ 臺北往返印尼丹巴沙(Denpasar)約 7,632 公里，每人搭乘飛機每一公里約產生 0.11 公斤的二氧化碳。

² 碳吸存量以 40 年 465kgCO₂ 計算。

■ 雙軌交錯的氣候談判

12月15日在印尼峇里島舉行的「聯合國氣候變遷會議」延期落幕。原本3至14日的會期，因為未能如期達成共識而延遲一天，兩個星期的氣候談判從工作級、技術性而升高成部長級、決策型。所達成的峇里路線圖(Bali Roadmap)確定展開下一階段協商，承接京都預定書2012年到期後的全球抗暖化新協議，而協商的期限最晚需在2008年4月以前展開，並於2009年底在哥本哈根召開氣候會議時做出結論。

在此期間，一萬五千人湧入會場，人手一冊當日議程，穿梭在大會、展示場，記者招待會、以及平行舉辦的各式周邊會議會場之中。談判會議則由氣候公約秘書處主辦，關門方式進行。會議召集單位為公約執行附屬單位(SBI)、科技諮詢附屬單位(SBSTA)以及為提高工業化國家減量責任而設立的特別工作小組(AWG)。

然而簽署公約/議定書的締約國不盡相同，所以氣候談判需要以雙軌機制同時進行。故精確的說，此次峇里會議既是聯合國「氣候變化綱要公約」締約國的第十三次大會COP13，也是「京都議定書」締約國的第三次大會CMP13，此外又包含了公約附屬單位的第二十七次會議SB27，以及特別工作小組的第4次會議AWG4。氣候談判依循臭氧談判的前例，採取公約/議定書兩階段模式，先訂定公約，取得減量共識，再簽訂議定書，載明具體減量細則，如基準年、減量目標與時間表。京都議定書採取「全球總量管制，個別國家目標」策略，規定在2008到2012年間將六種溫室氣體(主要為二氧化碳)減至比1990基準年再少5.2%，由已開發國家領先減量，而發展中國家如中國和印度，於第一承諾期間(2008~2012)並無減量義務。

既然氣候談判已經進展到議定書階段，為什麼公約第十三次大會和議定書第三次大會還要同時舉辦？雙軌談判的關鍵在於美國。美國由於國內因素，以減量成本過高影響經濟，且發展中國家在2012年前暫無減量義務為理由，拒絕簽署京都議定書而未成為議定書的締約國。但是，美國始終是公約締約國，召開公約締約國大會就能將美國「留」在氣候談判桌上。

京都議定書的另一個特色在於彈性排放機制，將「碳」視為有價商品，透過市場機制，以交易、買賣及抵減方式，在成本較低的國家減量，以符合成本效益原則。碳市場的成立將氣候談判注入了商機，也將氣候變遷成為炙手可熱、

包山包海的搶錢議題。各種碳產業顧問公司應運而生，協助建立溫室氣體排放清單、草擬減量方案、進行排放情境研究、成本效益評估，並協助碳當量交易的申請、認證及批准等工作。各種產業，特別是耗能的石化、鋼鐵、水泥，以及同業公會也趕搭節能減排的列車，提高能源使用效率或採取自願減量措施。民間團體則空前集結、串聯，成立跨國網絡，強力呼籲政府展現政治決心，推動實際減量行動，特別是針對工業化國家，更需提供資金援助與技術移轉。

氣候變遷與其他環境議題緊密相連，已成為公共政策與媒體報導的焦點。氣候變遷直接影響降雨型態、水資源、沙漠化、空氣污染與生物多樣性等議題。由於「森林」透過光合作用吸收二氧化碳，所以植林與伐林也和氣候變遷息息相關。此次會議順勢於 12 月 8 日舉辦了首次的「森林日」活動，12 月 9 日接力舉辦了「濕地日」活動。

在聯合國跨政府氣候變遷小組 IPCC 第四次科學評估報告發表之後，氣候變遷不再是科學的爭辯，而是迫切的國際政治與國內公共政策議題。碳交易的結果不應只是帳簿上數字的移轉，更應該落實在每個國家、每家公司、每個社區、每個人真實的節能與排放減量。

■ 歐盟大幅減量的提案，引發新一輪的南北大戰

目前全球氣候談判重點放在 2012 年以後，參與京都議定書且承諾減量的附件一國家(即已開發與前蘇聯國)下一階段的減量目標時程。依科學界建議，初步認定：這些國家在 2020 年的溫室氣體總排放量，需較 1990 年的水準低 25% ~ 40%，才能達到穩定氣候變遷的期望。但是，若沒有其他非附件一國家(即新興、開發中與低度開發國等)的參與，全球氣候仍將無法穩定下來。因此，歐盟提出 21 世紀末，相較於 1990 年，全球僅增溫 2 度的期望，關鍵是：2050 年時，全球溫室氣體排放量需較 1990 年時少 50%。

更進一步，歐盟認為附件一國家必須承擔大幅減量的責任，提議在 2050 年時將較 1990 年減少 60%~80%。英國乃率先承諾在 2050 年減量 60%；近日則是德國承諾於 2020 年減量達 40%，如此 2050 年將至少減 60%。澳洲加入承諾認可京都議定書，更提出 2050 年時減量 60%。

但是，很令人驚訝的，非附件一國家卻對於目前的情勢感到不安，原因就是歐盟提出全球需在 2050 年減量一半。

簡單估算，目前全球溫室氣體排放量約 50% 源自附件一國家，另外 50% 則

源自其他國家；若前者在 2050 年負責減量 70%，則後者需負責其他的 30%。前者基礎建設完全，經濟結構持續轉變，已多走向能源需求降低但經濟穩定成長的狀態。後者則是經濟正在起步，或是仍屬貧窮國，且人口仍持續增加。顯然，多數的非附件一國家若承諾減量，將意謂其能源消耗與經濟成長將受限，這就形成「富國長期造成的問題，將要窮國來承擔責任」的南北爭執。

峇里會議中許多非附件一國家，就紛紛質疑要窮國參與減量的動機。美國當然是被咒罵的對象，但是如綠色和平組織、世界野生組織等環保團體，推動 2050 年全球減量 50% 的企圖，也都不斷被質疑。窮國們一致的立場是：不承諾減量，要求協助低度開發國家發展，要求先進減量技術的轉移，要求提供設置減量設施的經費協助，要求提供氣候受害國的氣候適應所需資金，要求協助培育國家人才等。

因應這個情勢，環保團體已提出「開發中國家畢業準則」，就是當經濟發展達到某個已開發國家水準時，就需承擔附件一國家的責任，以讓開發中與低度開發國家暫不需參與實質減量。這個畢業準則並不容易訂定，預期若真納入考量，將會對南韓、新加坡等新興國家，造成立即性的衝擊。

顯然，北方國需主動大幅減量，且需大幅提供資金，與設計一套非常複雜與彈性的制度，才可能讓南方國參與減量，以達到本世紀末全球僅增溫 2 度的目標。

■ 趕上全球減碳列車

世界各國的代表群聚印尼峇里島，這不是聯合國大會，僅僅是全球氣候談判。我國不是聯合國會員，政府卻也派出大批官員參加。為什麼全球都在注意氣候談判發展？為什麼我國應積極參與全球減碳行動？我在巴里島氣候公約會場的觀察，深深覺得全球減碳行動已是未來趨勢，台灣更該及早因應。

全球氣候談判的基礎，是科學界判定人為長期排放溫室氣體已造成過去百年全球氣候暖化，且將促使未來百年氣溫持續上升、氣候改變、極端氣象災害頻繁、海水位上升等，未來子孫將因為我們這一代的忽視而受害。

聯合國氣候公約在 1994 年生效後，最大勝利就是讓先進國於 1997 年訂定京都議定書，承諾於 2008 至 2012 年間，將溫室氣體排放量減低達 1990 年水準之下 5.2%。雖然美國至今尚未正式認可，該公約仍順利於 2005 年正式生效。此一發展，顯然出乎許多財經專家的預料，更讓太陽能、風能等再生能源業者找

到快速成長的動力。

同時，所謂的京都彈性機制設計，讓工業國可以透過合作減量、排放交易與清潔發展機制等方式，在國外取得認證過的減量，再納入該國的減量成效。使得許多「碳減量掮客」穿梭於先進國與第三世界間，成為本世紀另一個快速成長的環保事業，光去年規模已接近二百二十億歐元。

未來，科學界建議要更大幅進行減量，才可達到本世紀末全球增溫小於 2 度的目標。歐盟提出 2050 年時，全球溫室氣體排放量需較 1990 年時少 50%，同時全球所有國家都應參加。全球減碳行動將在這一輪談判獲致共識後，更大規模展開，預期各行各業都將會受到波及。

我國當然需要積極參與全球減碳行動，這不僅是承擔世界公民的責任，更是讓我國產業體質調適於氣候新經濟型態，著眼的是在這場全球氣候競賽中，我國下一代經濟競爭力，不能落在世界之後。更積極戰略目標是，藉此讓台灣國民所得乾淨成長，早日擠進二萬元俱樂部。近日政府高層終於開始討論訂定減量目標時程，雖其與國際期望仍相距甚遠，但總算將其納入政府施政項目之一，下一步就看政府將如何落實。設若各項減量措施正式上路，這必將大幅影響民眾生活作息，並創造出許多新的行業與工作機會，更會在降低二氧化碳排放的過程中，同時抑制我國的環境污染。

不過，我國更需以溫室氣體實體排放國的身份參與氣候公約，並公開承諾認可京都議定書，這才可能掌握國際最新發展，同時參與各項京都彈性機制，以及取得氣候公約中正在推動的最新科技傳遞、氣候變遷衝擊適應等知識。或許我國仍無法參與聯合國，但絕對要設法參與氣候公約，這將深遠影響我國的整體發展。

■ 生質燃料在聯合國氣候會議中被持續質疑

全球暖化勢不可擋，溫室氣體減量是遏止問題持續惡化的重要關鍵。在印尼峇里島召開的聯合國氣候會議，就針對了各種可能的減量途徑進行討論，生質燃料的議題，也是在許多會議中大家討論的焦點。許多國際與印尼本地的非政府組織(NGO)，在這次氣候會議中紛紛以挑戰的態度，強調生質燃料衍生的各種環境與社會問題，並提出嚴重的質疑。這些 NGO 包括了英國的 Biofuelwatch、阿根廷的 Grupo de Reflexion Rural Argentina、巴拉圭的 World Rainforest Movement、印尼本地的 Watch Indonesia、WALHI Jambi、AMAR、Down to Earth、

Perkumpulan Elang 等等。他們提出許多生質燃料已經造成了大規模森林砍伐、破壞生物多樣性、影響當地人民生活的證據，以科學與環境正義的觀點，要求全世界正視生質燃料的問題。譬如，在印尼的 Riau 省，近二十年以來，已有 360 萬畝的森林因為改種產油的農作物而被砍伐；在巴拉圭，也有大量的森林被清除，改種大豆，以生產生質柴油。原先多樣化的森林，因生質柴油產業變成單一植被，大公司賺取暴利，而許多當地民眾喪失了長久賴以維生的生存空間，或淪為受到剝削的農奴。

事實上，我們一般所謂的生質燃料，並不是傳統較為原始的社會中所使用的木柴或牛糞等直接生質(direct biomass)，而是諸如「玉米酒精」、「黃豆柴油」等加工產品，其生產的過程本身就會產生額外的溫室氣體，我們可稱之為農作燃料(agrofuels)。此外，栽種這些作物可能帶來的破壞生態、影響水資源保育、剝奪弱勢人口生存權、衝擊食物供應的穩定性、造成全球原物料上漲等問題，已經時有所聞。全球大部分可使用的耕地已經被當做農作用地使用，而任何嘗試將農作燃料用以取代主要的化石燃料，都將造成人類生存更大的壓力；在此同時，也因為全球暖化，可使用的居住地及耕地將逐漸減少，乾淨的水源也將逐漸消逝。根據 University of Leiden 的 G Huppes 及 E Van der Voet 的報告，大規模生質能源的擴展將無可避免的減少並最終使得生態系統及生物多樣性可使用的空間消失殆盡。

國家地理雜誌就曾在今年的十月號，以「玉米變能源：取之不竭？幻夢一場？」作為封面故事，大幅報導了生質能源的各種問題。在這次的氣候會議中，我們看到更多的國際環保團體與代表被剝奪權益的「南方國家」的在地民間組織，以舉辦正式的周邊活動(side event)或張貼海報等各種方式，向「北方國家」發出怒吼。這是一個重要的訊息，要求正覬覦生質燃料的「重大商機」的大企業家們，全世界以後對生質燃料的「血統」證明的要求將愈來愈嚴格，否則，理論上可以減緩全球暖化趨勢的生質燃料也可能違反了社會責任投資(socially responsible investment)的基本原則，讓企業與政府成為全民公敵。

日前經建會才宣布，我國將在 2011 年全面實施 E3 酒精汽油，預估屆時一年可減少 21 萬公噸二氧化碳排放，約相當創造 550 座大安森林公園。在聯合國氣候會議召開之際，也「聽說」行政院終於面對我國無溫室減量目標與時程的事實，即將宣布目標與時程。前幾天，德國宣布了相當具有野心的目標，要在 2020 年之前減少 40% 的溫室氣體排放，不過，也同時強調生產生質燃料的農作

物必須永續成長，而且進口的生質柴油必須證明沒有破壞熱帶雨林。生質燃料不是萬靈丹，我們必須考慮周全，在商業與政治行為中納入環境正義與人道原則的優先考量，避免誤踩地雷而不自知。

氣候議題儼然成為全面性的焦點議題。全球暖化問題隨著二氧化碳的排放增加而日趨嚴重，在全世界各國致力於溫室氣體減量的同時，我國雖非京都議定書所規範的國家，基於我國為一實體排放國家，政府、各部門均應全力擘劃因應，藉此與全世界行動接軌，展現決心，積極推動實際減量行動。

致謝：感謝台新國際商業銀行的贊助，使本次觀察團順利成行，並發表「台灣氣候保護紀念林設置活動」英文海報與折頁傳單，增進各國團體瞭解台灣民間在氣候保護工作上的努力。

關於參與「種十億棵樹保護地球」活動-台灣氣候保護紀念林設置計畫

為了減緩地球暖化，有效吸收大氣中溫室氣體，聯合國環境署(UNEP)於2007年開始進行「種十億棵樹保護地球」活動(Plant for the Planet: The Billion Tree Campaign)。計畫在今年於全球種植十億棵樹，藉由樹木碳匯功能，將二氧化碳封存，降低環境中二氧化碳濃度。該計畫受到各國重視並實際參與，也廣納個人、團體等上網登記宣示，目前宣告承諾總種植數量已經超過10億棵。

植樹造林不僅有助於減輕日益嚴重的全球暖化現象，另外提供水土保持、氣候調節、維持環境生態系統等正面效益，因此植樹造林成為全球對抗氣候變遷的重要運動。本基金會(環境品質文教會)與台大實驗林以及台大全球變遷研究中心(全變中心)為響應聯合國此活動，於今年6月5日共同在國內推動首次植樹造林固碳活動，作為個人或企業溫室氣體減量對策活動。

氣候保護紀念林預計於97年2月將第一批(15,000株)新植完成，並於97年3月8日開放給認購氣候保護紀念林之民眾與企業參觀，敬請期待！

關於反油棕組織

油棕現況

現今在印尼廖省(Riau)有 170 萬公頃油棕，57%由大企業所控制，33%由農人所有，10%由州政府所擁有的公司擁有。油棕的種植引發了 460 件社會的衝突，人類與大象間有 84 件衝突，15 件河川污染事件，在短短的 5 年期間有一整年的時間承受煙霧之苦，且 35%的人民生活於「貧窮線³」之下，十分的困乏。

反油棕組織簡介

1.Perkumpulan Elang (影片製作)

Perkumpulan Elang 是一個小型的 NGO，於 2001 年四月設立，主要致力於印尼廖省(Riau)水資源管理的議題。Perkumpulan Elang 與社群團體合作，為了加強人們水域管理的公平性及永續性，傳達相關的資訊及意識。Perkumpulan Elang 致力於遊說當地及國家政府改變政策，以保護水域及河川系統避免因為土地使用的改變、污染而遭受破壞，並促進發展水資源保護政策。Perkumpulan Elang 也完成支持以社群為基礎的自然資源管理的研究。

2.Down to Earth

Down to Earth 是一個英國的 NGO，觀察並參與在印尼人類對環境議題的衝擊將近 20 年。我們扮演著印尼社會及北方參與者的溝通橋樑，研究、分析、提倡及建立有關在印尼的生態正義。我們主要致力於鄉村的貧窮的人們及原住民的權利，他們可以決定自己的未來，在有關土地及自然資源上的議題。DTE 最近的計畫是氣候正義及永續生活。

3.AMAR

印尼廖省(Riau)的原住民聯盟，於 2004 年 5 月設立，由當地的 NGO-Hakiki 及國家原住民聯盟 AMAN 所贊助。在印尼廖省(Riau)四個區域的 30 個團體現今都是 AMAR 的一員。致力於當地對於土地及資源的控制。主要工作包括加強當地組織、創造可支持的資料數據、提供法律教育、政治及衝突的協調，及促進當地經濟發展。AMAR 也收集及發表資訊，並促進保護當地人利益的政策。

³ International Poverty Line：聯合國有所謂的聯合國貧窮線，即每天賺一美元，世界上有 15 億的人沒有超過聯合國的貧窮線，有三十億人每天收入沒有超過兩美金。

我國 CO₂ 排放成長原因分析⁴

在全球致力於溫室氣體減量的同時，反觀我國近年的溫室氣體排放趨勢，卻是逐年不斷爬升，我國電力最終需求從 1990 年的 84,847 百萬度提高到 2006 年的 225,880 百萬度，2006 年的用電需求量約為 1990 年用電量的 2.7 倍，而火力發電廠 1990 年發電所排放之 CO₂ 為 36,132 千公噸，至 2006 年快速提升為 117,394 千公噸，2006 年的 CO₂ 排放量約為 1990 年的 3.24 倍。從上述分析，我國能源轉換部門排放快速成長主因為發電量的增加與火力電廠發電占比提高兩項。

從燃料別來看，我國從 1990 至 2006 年固體燃料成長超過 3.6 倍，液體燃料超過 1.4 倍，氣體燃料超過 5.5 倍。固體燃料之增加主要是用於火力發電使用，這是燃煤電廠占比過高造成我國排放成長居高不下之主因。

另一個成長速度較快的部門是運輸部門，從 1990 年到 2006 年 CO₂ 直接排放從 19,422 千公噸成長至 37,126 千公噸，增加了 1.9 倍，其排放成長主因為公路運輸的柴油與車用汽油為最大宗。就 2006 年而言，無鉛車用汽油占交通部門能源最終需求量的 54%，柴油占 27%，這是由於家庭小客車及大客車與大貨車對燃料需求成長所造成。運輸需求量的增加亦是我國排放成長的原因之一。

住商部門方面，從各部門含電力之排放(包括直接和間接排放)來看，從 1990 至 2006 年商業和住宅部門雖然排放成長速度較快，占排放總量約 14% 至 18%，主要原因是產業結構商業部門成長迅速，至 2006 年商業產值已占全國生產總值 70%，商業冷凍空調照明用電大幅增加。住宅部門也因生活水準的提升，對於冷氣機與電子家電使用大幅增加所致。

工業部門方面，其產業排放成長幅度較大者為石化原料、鋼鐵、電機電子等行業。就石化原料業 1990 年 CO₂ 排放為 1,316 千公噸，至 2006 年排放 24,330 千公噸，成長超過 18 倍。就鋼鐵業 1990 年 CO₂ 排放為 10,606 千公噸，至 2006 年排放 28,902 千公噸，成長超過 2.7 倍。就電機電子業 1990 年 CO₂ 排放為 1,845 千公噸，至 2006 年排放 17,030 千公噸，成長超過了 9 倍。

⁴ 資料來源：引用自工研院能管所。

附件一

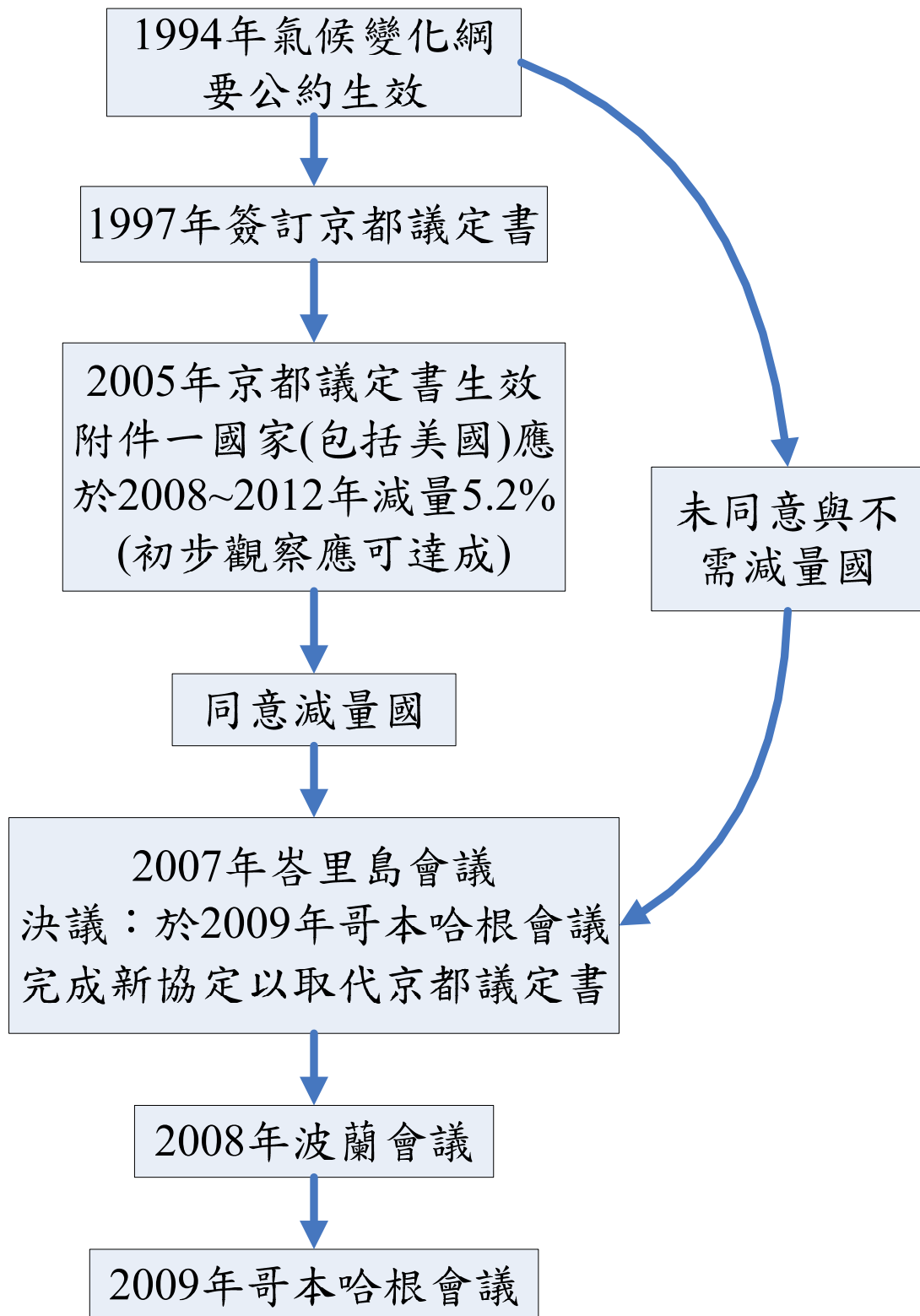


COP13 會場



12月8日森林日會場與「台灣氣候保護紀念林」海報

附件二 Bali Roadmap



附件三 氣候談判之減量期程與目標

