

人類面對氣候變遷的困境

文 / 蔡崇煌 林哲鈺* 張金堅**

澄清綜合醫院中港分院家醫科 老人醫學科* 外科**

前言

有關影響個體健康的社會因素，如家庭、社區、國家、文化、國際衝突、地球及太陽活動等宇宙變化，任何一處有異常皆可能影響個體健康，其中有關宇宙變化的地球溫室氣體 (greenhouse gases, GHG) 排放，導致的氣候變遷(化)(climatic change)，對個人健康的影響，如呼吸道疾病、心血管疾病、熱相關疾病、及意外災害亦都息息相關⁽¹⁻³⁾，因此近年來受到聯合國很大的重視，但醫療人員對此的瞭解似乎尚不足。有些頂尖的國際醫療期刊，如新英格蘭醫學期刊 (NEJM)、刺絡針期刊 (Lancet) 及美國醫學會期刊 (JAMA) 等，皆有另闢全球健康 (global health) 專區討論，全球健康是每個人的責任，更遑論是身為健康把關的醫療人員，對此更應有些責任及瞭解，Patz 等 (JAMA 2014) 亦特別強調此觀點⁽¹⁾，因為氣候變遷可能是影響每個人健康的社會因素，責任不該只在政府或國際組織，目前對於健康與疾病，我們還是較著重在生物及心理兩面向的考量。近幾年來，世界各地不斷的天災與極端氣候，除了財產的損失外，亦對個體生命及健康威脅的影響，使我們不得不正視此重要的、對整體人類皆有重大影響的社會因素，有些物種的滅絕可能與之有關。Lancet 在 2014 年 9948 期⁽⁴⁾，就以標題 “Climate change and health-action please, not words” 為封面，強調氣候變遷與健康的密切關係，呼籲人們不要光說不練，點出人類目前面對氣候變遷的困境。

氣候變遷影響個體健康

聯合國所屬的政府間氣候變遷專門委員會 (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)，在其第二工作分組之第四次評估報告 (AR4) 第八章，專門討論氣候變遷的健康議題，其提到氣候變遷 1. 影響全球疾病的發生以及死亡的關係已經確立，2. 將會改變部分傳染疾病的分布，3. 可能會改變季節性的過敏原，尤其是花粉物種的分布，4. 將會增加熱浪來襲的相對死亡情形等⁽²⁾。第五次評估報告 (AR5) 將其健康議題改到第十一章⁽³⁾，其將氣候變遷對健康的影響，分為 8 個相關領域，有如下，1. 營養不良 (undernutrition)、2. 媒介傳播疾病 (vector-

borne diseases)、3. 職業健康 (occupational health)、4. 心理健康和暴力 (mental health and violence)、5. 極端天氣事件 (extreme weather events)、6. 空氣品質 (air quality)、7. 食物和水傳播的疾病 (food and water-borne infections)、及 8. 熱 (heat) 相關疾病等。其影響亦可以以下方式分類，1. 直接影響，例如洪水天災導致直接死亡，或倖存及救災者之創傷後壓力疾患 (post-traumatic stress disorder, PTSD)、憂鬱症及心靈創傷，其他極端天氣事件，導致生病甚至死亡，冬天因氣溫低易引發全球性流行性感冒。特別冷或熱的天氣、溫差太大等，會讓原來心血管疾病的症狀惡化，二者皆易致腦中風。極端高溫事件導致熱暈厥、熱痙攣、熱衰竭及熱中暑等，同時亦影響室外工作者健康。高溫易使水中的毒物揮發到空氣中，氣候改變導致極端天氣更頻繁，大雨及水災使得土壤裡有毒物質和重金屬沖入水中，當這些物質進入人體，可能會增加罹患癌症的風險⁽¹⁾。2. 間接影響，在環境和生態系統的變化方面，如帶病媒蚊導致的登革熱及瘧疾等。透過社會系統的間接影響，如改變農業生產和糧食不足，致個體的營養不良等，致易生病⁽³⁾，高溫使土壤濕度降低且高溫本身會影響植物的光合作用，夜間的溫度每升高 1°C，稻穀收成量會減少 10%。提昇空氣汙染物質的組成及分布，城市中的交通工具所排泄的氣體容易因高溫而釋放出臭氧，致呼吸道疾病復發，霾害影響視線，亦易導致車禍意外。地球暖化，地球北極氣溫不斷上升，造成北極海洋冰層融化，對於北極熊的生存帶來很大的危機，如生活範圍縮小、食物變少，獵食不易，如果持續下去，不久其可能滅絕，此不只對個人健康，對整體人類生存而言，亦是一種警訊⁽⁵⁾。

溫室氣體排放 (GHG-emission) 與氣候變遷

大氣中主要的溫室氣體有水氣、二氧化碳 (CO₂)、氧化亞氮 (N₂O)、甲烷 (CH₄)、鹵烴 (一組含氟、氯和溴的氣體) 及臭氧 (O₃) 等，其特性為半衰期皆很長，因此影響會很久，其中二氧化碳的生命期約為 50-200 年。一單位的甲烷、氧化亞氮、氟氯碳化物的溫室效應皆比二氧化碳高，但由於二氧化碳含量遠大於其他氣體含量，因此其溫室效應仍是最大⁽⁶⁾，因此最受重視。太陽送達的能量，地球能留下多少，主要決定於溫室效應強度和地球反照率兩者。從太陽來的能量，

一部分穿透大氣層被地球吸收，一部分被大氣層吸收，剩下的部分則被大氣層及地球反射回太空而沒有被吸收。地球反照率為反射能量與總入射量的比例，其中大氣裏的雲，同時具有吸收和反射太陽輻射的能力，吸收量約占總入射量的19%，反射量則占20%左右，後者比入射量稍高，因此對地球表面而言，雲具有冷卻效果⁽⁷⁾，再者還有氣懸膠（微小顆粒物），其透過改變雲的屬性亦提供部分的影響⁽⁸⁾。對生物生存而言，溫室氣體是絕對必要的，因為大氣沒有不斷變冷，大部分是因為有溫室氣體存在所致，其能吸收地球表面的輻射能量，吸收後再向四面八方散熱，使近地表大氣保持溫暖，再者雲也具有吸收地表長波輻射的溫室效力，但大氣中最主要組成部分的氮氣和氧氣則不具備溫室效應。如果沒有溫室效應，地球表面平均溫度會從現在的攝氏14度左右，下降到零下19度，其效應差達33度之多，不適宜大部分生物生存，但溫室效應愈強，地球表面的溫度也會愈高，到某程度可能導致地球浩劫，亦可能不適宜生物生存⁽⁷⁾。

目前對於減緩氣候變遷的概況

京都議定書（Kyoto Protocol；京都協議書；京都條約）

京都議定書是聯合國氣候變遷綱要公約（United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC）的補充條款，於1997年12月在日本京都所制定。其目標是要能將大氣中的溫室氣體含量控制在一個適當的水平，以保持生態系統的平穩適應、食物的安全生產和經濟的永續發展。IPCC預估從1990年到2100年，全球氣溫將升高1.4°C至5.8°C，但目前的評估顯示，京都議定書如能被徹底執行，到2050年前僅可把氣溫的升幅減少0.02°C至0.28°C而已。因此，其價值遭許多批評家和環保主義者質疑，而支持者指出，京都議定書只是第一步，畢竟有關心總比完全沒有好。2012年12月8日，在卡達召開的第18屆聯合國氣候變遷大會，將本應於2012年到期的京都議定書，延長至2020年，屆時再由哥本哈根聯合國氣候變遷框架公約取代之。中華人民共和國於1998年5月29日簽署京都議定書，於2002年9月3日核准，2005年2月16日正式生效，目前其已是全世界CO₂排放量第一名，但其是開發中國家，因此尚排除在議定書控制

綱要以外，所以目前可以不受溫室氣體排放限制，所以其簽署只是象徵性意義。中國外交部發言人曾說，已開發國家必須要先採取措施，然後才是發展中的國家，如中國才須跟進，但是2008年初的雪災，很可能是全球暖化改變氣候的效應所導致，使中國可能改變態度。

反觀另一方面，小布希擔任美國總統時曾說，他不會把議定書提交國會批准，原則上他並不反對京都議定書的思想，但其認為議定書規定的要求太高，有損美國的經濟，再者其亦強調科學界對於氣候變遷的研究還沒有定論。此外，他對條約的一些細節也不滿意，例如當初排放量世界第二位的中國，因尚是開發中國家，而被排除在京都議定書的限制外。歐巴馬上任之初，國際間對他簽訂議定書寄望甚殷，但直至今日，美國一直皆未曾加入京都議定書⁽⁹⁾，因此經濟發展與減碳尚互相矛盾的今日，又有兩大國的作梗，各國亦難找出共識及解決之道。

聯合國政府間氣候變遷專家小組第五次評估報告 (UN Intergovernmental Panel on Climate Change; IPCC, the Fifth Assessment Report; AR5)

目前有關氣候變遷的努力，除了民間的力量外，最重要的官方組織為聯合國（United Nations, UN），其下之IPCC集結了全球八百多名科學家，以科學問題角度為切入點，及科學文獻為基礎，以評估氣候變遷有關的知識、影響、及適應與減緩的進展，為聯合國氣候變遷公約的談判提供了科學證據，目前已進展至第五次評估報告（AR5），距離上次公佈的第四次報告有6年之久。IPCC下設有三個工作組和一個特設工作組，其任務分別為第一工作組是氣候變遷科學知識的現狀，第二工作組是評估氣候變遷的影響和適應，第三工作組是提出了減緩氣候變遷的可能對策。特設工作組，主要是編製世界各國的溫室氣體排放清單的方法⁽¹⁰⁾。IPCC在計算溫室氣體排放產生的影響，是使用高端排放途徑（high-end emission pathways），做為未來情境的模擬及研究，其有代表性濃度路徑（representative concentration pathway, RCP）的4個情景，分別為高端路徑（RCP8.5）、高端穩定路徑（RCP6.0）、中間穩定路徑（RCP4.5）及緩和型路徑

(RCP2.6)，其數值代表輻射強迫值(radiative forcing values)的範圍，單位為瓦特/平方公尺(watts /m²)。以目前IPCC使用的RCP8.5排放路徑而言，其是假設繼續以目前無限制的使用化石燃料(fossil fuel)和高人口增長的趨勢下去，與工業化前的水平比較，到2100年，全球平均氣溫可能會增加超過4°C以上，屆時將是人類大浩劫。RCP2.6表示較低排放的途徑，其輻射強迫值較小，表示越早開始進行對溫室氣體排放的控制行動，到2100年，全球平均氣溫約會超過1°C左右⁽¹¹⁾。

因此IPCC直接點出，如果要避免氣候變遷致進入危險狀態，最慢在2100年，要開始逐步淘汰化石燃料，讓溫室氣體的排放量能減到零，甚至還要在零以下，例如利用碳捕捉、碳儲存等技術，以減少過去已有的碳排放量。其在2013年9月發表共四十頁的綜合報告，是為了促成全球各國的政治領袖，在2015年底的巴黎會議達成全球的抗暖化協議。其報告表示，1950年以來，地球暖化的主要原因，95%是人為的，比2007年報告的90%更加確定。而2009年各界就已經認知，為了阻止氣候變遷惡化，地表溫度的上升必須限制在不超過攝氏兩度，但目前氣溫已上升了攝氏0.85度了。IPCC主席帕喬利(Rajendra Pachauri)說，要以可處理的成本付諸行動，目前還有時間，但時間有限，若要讓溫度升高不超過攝氏兩度，而且成本維持在可控制範圍，在2010至2050年間，全球的碳排放量應減少40%至70%⁽¹²⁾。但為了各國自己的經濟發展和減碳的矛盾，在各種會議上，各國代表和科學家常上演激烈的口角爭辯⁽¹³⁾。上一屆(2009)哥本哈根會議時，排放量大的美國甚至利用其閉熟的民主程序，引導對手犯錯，而達到其目的，中國則因無民主開會程序素養，用蠻橫不講理的方法與態度，他們都是導致使會議無法達成圓滿目的的主要元凶⁽¹⁴⁾。很諷刺地，台灣雖然在這方面想貢獻一己之力，只可惜不是UN會員國，每次皆未缺席，卻始終使不上力。

刺絡針(the Lancet)之報告

在2009年，由Lancet發表其與英國倫敦大學學院(University College London, UCL)委員會的合作報告指出，氣候變遷是21世紀最大的全球健康威脅，5年過去了，其仍然認為此結論是正確的，在2015年，其將

公佈第二波UCL-Lancet委員會關於氣候變遷和健康的關係，其是第一個面對多種環境的威脅下，檢視人類健康和文明發展的行星健康(Planetary Health)委員會，其希望此報告有助於建立決策者的信心⁽⁴⁾。過去常講的全球暖化(global warming)目前已被氣候變遷所取代，其強調氣候的改變，不僅只有溫度的變化而已。全球暖化或氣候變遷名詞出現的初期，主要是指人為活動對氣候的影響，IPCC在2001年的第3次評估報告(AR3)即不侷限於評估人為活動對氣候的影響，氣候的自然變遷也是評估的重點⁽¹⁵⁾，但目前IPCC認為人為活動才是主因，其對氣候的影響超過了太陽活動、火山爆發等自然現象的變遷⁽⁸⁾，而後者是無法改變的，因此只有人類自己去節制行為。但目前有些反對者，還是堅持天然因素的循環是地球暖化的主因，以此做為不欲配合減碳行動的藉口。

近年聯合國在減少氣候變遷的努力

在2013年，聯合國秘書長潘基文表示，世界各國在減緩氣候變遷的承諾，尚不夠的批評。於2014年8月，WHO舉行第一次的健康和氣候會議，最終認識到有必要加強應對氣候變遷及精心策劃的緩解措施，以加強公共衛生。在此之前，全球經濟與氣候委員會亦發表了報告，希望經濟有更好地成長，但亦要有更好的氣候，其探討了經濟增長和積極的應對氣候變遷行動之間的關係，其報告顯示，排名前15名的溫室氣體排放國家，其在室外空氣污染造成死亡的代價，佔國內生產總值(gross domestic product, GDP)的4%，在中國更上升到10%以上，因此在此證據下，提醒世界各國要追求低碳能源，以改善公眾健康。

2014年9月23日，在聯合國大會期間，潘基文召開高峰會，期使政府、企業、金融和民間社會領袖支持，除了希望尋找資金和改善氣候變遷的新理念，以遏制氣候變遷外，亦側重於健康及增加“綠色”就業機會，其中資金部分是用以補貼一些弱勢或貧困國家，協助其發展低碳能源，使其減少碳排放，少砍伐森林等⁽¹⁶⁾。2014年12月，聯合國氣候變遷會議在秘魯首都利馬舉行，談判人員對許多基本要項，如這些承諾對富國與窮國都一樣具法律約束力嗎？富國必須為開發中世界的氣候適應提供資金援助嗎？目前意見還是分歧。

其他民間的努力，如2014年9月，Andy Haines等人透過Lancet發表文章中，說明萬一繼續保持其目前的化石燃料的消耗和高人口增長率，對人體健康將造成莫大的威脅，若能實際去執行減少氣候變遷，才可降低未來全球的健康成本負擔，其強調今日不做，未來將付出更大的代價⁽¹¹⁾。

亞太經濟合作組織(Asia-Pacific Economic Cooperation; APEC)非正式領袖會議

在2014年11月之APEC會議於北京舉行，在會議前幾天，中共命令北京市民休假、出城旅遊及周遭工廠停工，因此換來難得的清澈藍天，跟平時霧茫茫的陰霾天氣有天壤之別。工廠停工如河北省燃煤電力企業限產減排50%，鋼鐵、焦化、水泥、玻璃等重點行業高污染源企業全部停產，山西省通過停產或檢修、限產、加強管理等措施，要求部分城市在確保達標排放的基礎上，各項污染物排放量再減少30%，部分地區的領導，因未落實APEC會議期間治污措施，曾被各上級約談⁽¹⁷⁾。

不過APEC一結束，各行各業恢復上班，一切又逐漸回到原樣，北京街頭又開始堵車，天雖然尚是藍的，但北京民眾卻直言，這只是曇花一現的美好，美國華爾街日報更直呼北京在此創造了新名詞，叫“APEC藍(APEC blue)”，意指為虛幻的美好，因為過不了多久，其還是會回覆到過去的陰霾天氣⁽¹⁸⁾。然而由此亦可知霧霾的元凶確定是人為，且不是治不了，而是要治不治的問題而已。在舉行APEC前不久，Lancet期刊在2014年384卷9948期⁽⁴⁾，就曾以斗大的標題“Climate change and health-action please, not words”為封面，強調氣候變遷與健康的密切關係，因此呼籲世界各國不要光說不練。

此次APEC雖主要是經濟合作的會議，美國總統歐巴馬亦與中國國家主席習近平於2014年11月12日宣佈減碳協議，使兩國在遏止被視為全球暖化凶手的溫室效應氣體上加速行動，目前已知中國和美國的碳排放量分居全球第一及第二位，兩國合計約佔全球總量的45%。歐巴馬提出2020年減碳17%，新協議意味2020年起五年內，美國將以兩倍速度減碳，中國亦設定了令人生畏的高目標，其預定2030年前，將非化石燃料占全國能源消耗的比率，提高到20%。雖

然有人批評中國仍能在接下來16年間，還是會繼續排放更多二氧化碳，但對於一直不願被明確目標侷限的北京政府而言，已是跨出前所未有的一大步。在全球要達成新氣候公約所剩時間不多之際，美、中兩國希望藉由此份協議帶動其他國家，在對抗暖化上也採取相同的積極行動。然即將成為美國新國會參議院多數黨領袖的共和黨參議員麥康諾卻說，歐巴馬總統把這項不切實際的計畫丟給他的繼任者，將導致更高的公用事業費用、降低就業，意味著未來確實很難去執行此協議，且其亦批評協議對中國太寬鬆，因為未來16年內，中國若尚隨心所欲製造二氧化碳，其會對美國和周遭國家帶來浩劫⁽¹⁹⁾。環保人士亦懷疑中國的行動意願，也擔心歐巴馬目前因2014年11月在國會選舉中，民主黨在參眾兩院選舉慘敗，致被喻為跛腳總統，正值政治地位衰微的總統，其承諾成效可能大受影響⁽²⁰⁾。

目前Lancet歡迎一些報告和結果的投稿發表，以助於保持圍繞氣候變遷問題的熱度，但現在更需要的是全球性的集體行動。在未來有關氣候變遷會議為2015年12月的哥本哈根聯合國氣候變遷框架公約第15次締約方會議(COP15)，將在法國巴黎舉行，屆時將會有196個國家舉行會議，並簽署新的氣候變遷條約，並在2020年生效，以期能取代京都議定書，屆時各國家必須提出減排CO₂的承諾。另一重要進程為持續發展目標(sustainable development goals, SDGs)，將於2016年開始採取緊急行動。

然隨著有些國家已經追不上他們對應對氣候變遷的承諾，目前已有令人擔憂的跡象，例如澳大利亞在2014年已成為第一個廢除碳稅(carbon tax)的國家。所謂碳稅，是針對向大氣排放二氧化碳而徵收的一種環境稅，通過對燃煤和石油下游的汽油、航空燃油、天然氣等化石燃料產品，按其碳含量比例來徵稅，目的是希望通過削減二氧化碳的排放，從而保護環境，並減緩全球變暖的速度，但亦會因此而增加企業成本。其次為在這個問題上，沒有能對於高污染的中國及美國等大國有更高層次的制約，只能道德勸說，憑其良心了。再者氣候變遷懷疑論者，仍能很成功的散播異議消息，藉以規避規定。因此目前尚無多國一起採取行動承諾的跡象，只有富裕國家大方做出承諾，在2014年11月答應提供資金作為氣候基金，以補貼

或幫助貧困國家發展低碳能源⁽¹⁶⁾。但為了經濟，自己繼續排放，抱著以鄰為壑的心態，拿取一點點蠅頭小利，捐款了事。

結語

近年來，遭受頻傳的極端氣候導致的重大天然災難後，普遍認為其與人類活動所增加的溫室氣體排放有關，目前已確認其可能直接或間接影響個體健康，因此受到很大的重視。但未曾親身面對者，或某些經濟掛帥的高污染大國，往往因事尚不關己，還是抱著以鄰為壑的心態，希望別人遵守規定，自己卻不願配合減碳措施。然而想努力的，或面臨生死存亡的低海拔、近乎海水滅頂小國，卻又使不上力。目前對於減碳的措施至少尚有三大難題待解決，如1.氣候變遷與CO₂排放量的關係尚有部分爭議，有些學者認為地球暖化是常態性的循環，非只是人類活動的排碳所致，此觀點常被作為不欲配合減碳的藉口，2.開發中國家不滿過去高污染的已開發富有國家，在已賺飽飽情況下，才提出影響其經濟命脈的減碳措施，大大影響其經濟發展，3.聯合國對世界有將近200個國家，光中國就有2000多個大城市，其並沒有能力去管理及約束，對未遵守者亦尚未訂出罰則。經濟發展與減碳措施往往是相互矛盾的，因此面對訂定減碳措施辦法時，世界大國往往光說不練，未來唯有各國共同找出共識及找出較低成本替代能源來解決。目前皆冀望於2015年的哥本哈根會議，能找出共識，及解決辦法，並能於2020年完美取代京都議定書，目前已有許多民間及官方組織，為了2015年COP15的會議暖身，希望能找出解決方法，因為今日不做，不只個人健康，所有人類未來將付出更大的代價。

參考文獻

1. Patz JA, Frumkin H, Holloway T, et al.: Climate change: challenges and opportunities for global health. *JAMA* 2014;312:1565-1580.
2. 王玉純：IPCC 第二工作分組之第四次評估報告：影響，調適與脆弱性 第八章 氣候變遷與人類健康，全球變遷通訊雜誌，2008:29-34.
3. Smith K, Woodward A, Campbell-Lendrum D, et al.: Human health: Impacts, adaptation and co-benefits <http://ipcc-wg2.gov/AR5/report/full-report/>. accessed 2014/12/11.
4. Climate change and health--action please, not words. *Lancet* 2014;384:1071.
5. 國立自然科學博物館：生物多樣性消失。<http://edresource.nmns.edu.tw/ShowObject.aspx?id=0b81aa7caa0b81d9f9f80b81aa8ced0b81a2df810b81a2e1c6>. accessed 2014/12/11.
6. 許晃雄：人為的全球暖化與氣候變遷。The 4th International Conference of Atmospheric Action Network East Asia, Taipei; 2007.
7. 中華民國交通部中央氣象局：溫室氣體與氣候變化。http://www.cwb.gov.tw/V7/climate/climate_info/backgrounds/backgrounds_4.html. accessed 2014/12/11.
8. 中華民國交通部中央氣象局：人類活動如何引起氣候變化及其他自然影響相比如何？http://www.cwb.gov.tw/V7/climate/climate_info/backgrounds/change_faq/faq2_1/index.html. accessed 2014/12/11.
9. 京都議定書。<http://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E4%BA%AC%E9%83%BD%E8%AE%AE%E5%AE%9A%E4%B9%A6>. accessed 2014/12/11.
10. IPCC第五次評估報告第二、三工作組報告宣講會。<http://env.people.com.cn/BIG5/n/2014/0509/c1010-24998558.html>. accessed 2014/12/11.
11. Haines A, Ebi KL, Smith KR, et al.: Health risks of climate change: act now or pay later. *Lancet* 2014;384:1073-1075.
12. 溫室氣體濃度 80萬年來新高。<https://tw.news.yahoo.com/%E6%BA%AB%E5%AE%A4%E6%B0%A3%E9%AB%94%E6%BF%83%E5%BA%A6-80%E8%90%AC%E5%B9%B4%E4%BE%86%E6%96%B0%E9%AB%98-221034508.html>. accessed 2014/12/11.
13. 遏止地球暖化刻不容緩 聯合國示警。<https://tw.news.yahoo.com/%E9%81%8F%E6%AD%A2%E5%9C%B0%E7%90%83%E6%9A%96%E5%8C%96%E5%88%BB%E4%B8%8D%E5%AE%B9%E7%B7%A9-%E8%81%AF%E5%90%88%E5%9C%8B%E7%A4%BA%E8%AD%A6-113206183.html>. accessed 2014/12/11.
14. 曹常青，魏京生：哥本哈根气候会议引舆论关注。<http://www.youtube.com/watch?v=yMIMc9VzdFg>. accessed 2014/12/11.
15. 中華民國交通部中央氣象局：全球暖化與氣候變遷。http://www.cwb.gov.tw/V7/climate/climate_info/backgrounds/backgrounds_2.html. accessed 2014/12/11.
16. 助窮國減碳 富國資助93億美元。<https://tw.news.yahoo.com/%E5%8A%A9%E7%AA%AE%E5%9C%8B%E6%>

- B8%9B%E7%A2%B3-%E5%AF%8C%E5%9C%8B%E8%B3%87%E5%8A%A993%E5%84%84%E7%BE%8E%E5%85%83-100056374.html. accessed 2014/12/11.
17. 2014中國APEC峰會。http://zh.wikipedia.org/wiki/2014%E4%B8%AD%E5%9B%BD APEC%E5%B3%B0%E4%BC%9A. accessed 2014/12/11.
18. APEC藍「夢醒」北京人潮回流、塞車嚴重。https://tw.news.yahoo.com/ap ec%E8%97%8D-%E5%A4%A2%E9%86%92-%E5%8C%97%E4%BA%AC%E4%BA%BA%E6%BD%AE%E5%9B%9E%E6%B5%81-%E5%A1%9E%E8%BB%8A%E5%9A%B4%E9%87%8D-135500849.html. accessed 2014/12/11.
19. 歐習會共商減碳 中國首度具體承諾。https://tw.news.yahoo.com/%E6%AD%90%E7%BF%92%E6%9C%83%E5%85%B1%E5%95%86%E6%B8%9B%E7%A2%B3-%E4%B8%AD%E5%9C%8B%E9%A6%96%E5%BA%A6%E5%85%B7%E9%AB%94%E6%89%BF%E8%AB%BE-050045547.html. accessed 2014/12/11.
20. 美中減碳將帶動全球抗暖化。http://news.ltn.com.tw/news/world/paper/829703. accessed 2014/12/11.

