

熱浪、洪水、冰風暴... 全球暖化 大地反撲

【閻紀宇】中國時報 A12/國際專題 2006/04/03

全球暖化加速進行，大地之母「蓋婭」高燒不退。就連原本最不願面對事實的政治人物與企業領袖，也不得不承認：一場大規模危機正在全球升火待發，痛下決心的變革已刻不容緩。

根據最新一期《時代》雜誌報導，強烈熱帶氣旋「拉瑞」橫掃澳洲東北岸，最大風速每小時兩百九十公里；印尼各地因乾旱引發森林大火，煙霾將天空燻成詭異的橙色；北冰洋、格陵蘭島與南極大陸的冰層，正以前所未見的速度融化消失；美國南部大城紐奧爾良去年被「卡崔娜」颶風帶來的洪水淹沒，至今尚未復原，而今年的颶風季又將來臨。在廿一世紀結束時，全球海平面將平均上升六公尺。

溫室氣體排放 干擾氣候

從熱浪、風暴、洪水、森林大火到冰河融解。突然間，全球暖化的效應正漫天蓋地來襲，其規模之大與腳步之快，令人類怵目驚心甚至猝不及防。過去質疑全球暖化理論的人士，如今若不是噤聲，就是見風轉舵，換上一副為環境盡心盡力的面孔。

氣象學家多年來大聲疾呼，人類長期肆無忌憚地排放溫室氣體，終將自食惡果。**溫室效應**原本是地球成為生物家園的先決條件之一，幫地球留住來自太陽的熱能。然而過猶不及，人類社會全面工業化之後，大自然的調節之道從此失衡，過量的溫室氣體有如為整個地球蓋上一床毛毯，天氣系統遭到嚴重干擾，人類正自食惡果。

美國《時代》雜誌引述環團「環境防衛」(Environmental Defense)首席科學家夏梅迪斯的話說：「事態發展速度，遠超出大家先前的預期。」伍茲霍爾海洋學研究中心「柯瑞博士也指出：「過去一年來的變化令人憂心，撼動整個科學界。」

如今會擔憂的人可不只限於科學家。多年來，質疑全球暖化理論的力量，遲滯了解決問題的步調，但現在強硬質疑派已退居邊緣地帶，聲音越來越微弱。根據《時代》雜誌、ABC電視網與史丹福大學合辦的一項民調，八五%受訪者同意全球暖化正在發生，八七%主張政府要採取措施降低溫室氣體排放，八五%認為應該設法減少汽油使用量。

政治人物與企業領袖終於感受這股熱度，在選票與利益壓力之下不得不低頭轉向。美國國會與各州議會正推動立法，管制溫室氣體排放；全球零售業鉅子「沃爾瑪」開始在分店裝設風力發電機組，並考慮從事太陽能發電；全球第二大銀行集團「匯豐銀行」宣布將大舉投資風力發電與其他環保計畫。

政、商界人士 推動環保

就連向來對環保議題避之唯恐不及，且視「京都議定書」如洪水猛獸的美國總統布希，也開始承認全球暖化是大勢所趨，並誇稱他的政府做了多少努力。只不過在科學界看來，布希政府的作為大多是研究計畫與不具強制性的排放管制，恐緩不濟急。

問題到底有多嚴重？回溯上一次冰河時期，大氣層中二氧化碳含量不過一八〇

ppm，後來逐漸上升至二八〇ppm，讓地球走出冰封狀態，開啟人類文明發展契機。然而過去一百五十年迄今，人類又將這個數值急遽推升至三八一ppm。自有氣候記錄以來，歷史上最熱的廿個年頭，有十九年出現在一九八〇年後，而二〇〇五年更是一個多世紀以來最熱的一年。

在地球的南北兩極，全球暖化正在皚皚冰層與冰河中咄咄逼進，大規模解凍一旦開始，一連串相關作用機轉也將啟動。格陵蘭島就是顯例：美國兩位地質學者日前發表研究，指出今日格陵蘭冰層的融解速度是十年前的兩倍有餘，光是去年就有二二〇立方公里消失於海洋；相較之下，美國第二大城洛杉磯一整年的用水量也不過〇.七五立方公里。

冰層融解速度 10 年前兩倍

雖說海納百川，但這麼多淡水短時間內湧入海洋，仍極危險。首先是海平面上升威脅：格陵蘭冰層一旦完全融解，估計將使全球海平面上升七公尺；如果人類連南極洲冰層也保不住，那麼各位不妨想像一下海平面升高廿層樓（六十五公尺）的情景。

其次則是全球洋流運行系統也會步調大亂。以歐洲為例，當地溫和的氣候有一大部分要拜灣流（Gulf Stream）之賜，然而如果在大量淡水灌注之下，海水含鹽濃度降低，輕重比例改變，那麼這道洋流有可能會停滯下來，讓歐洲在全球暖化的年代反而日趨寒冷，雖然還不致於重回冰河時期，但仍是嚴峻挑戰。英國威爾斯大學地理學教授拉克曼說：「英國的緯度與阿拉斯加相當，我們之所以能在這裡生活，靠的就是灣流。」

另一方面，極地冰層融化還會造成一種「反饋迴路」（feedback loop）效應。冰層原本是最佳的陽光反射體，讓九〇%陽光帶著能量折反太空，與吸收能量的海水截然相反，因此冰層融解將造成此消彼長的惡性循環，推進全球暖化加速進行。此外極地永凍層逐漸解凍後，半腐敗有機物將大舉釋出甲烷與二氧化碳，總量可能在兩千億到八千億噸之間，但人類一年製造的二氧化碳也才七十億噸。

全球暖化也將導致乾旱更為猖獗。像美國西部這類乾燥多山地區，夏季供水往往仰賴冬季的山區積雪，然而全球暖化使得春天提早來到，夏天格外炎熱，加速消耗寶貴的山區積雪。此外，聖嬰現象也會受到全球暖化的推波助瀾，減少非洲、東亞等乾燥地區的降雨。據學界統計，地球表面發生旱災的地區，卅年來擴張了一倍以上。

乾愈乾冷愈冷 生物瀕危

風不調雨不順的氣候變化，首當其衝的就是野生動植物。從美國內華達山脈的森林、遍布北美洲西部的熊果到加拿大西部的松樹，從哥斯大黎加的青蛙、阿拉斯加的鮭魚到北極圈的北極熊，都面臨迫在眉睫的威脅。以北極熊為例，牠雖然生性善泳，但海冰大量消失，已經害得越來越多北極熊在覓食或遷徙時溺死。人類當然不能置身於大自然之外，我們同樣會淪為「棲息地」江河日下的受害者。自一九七〇年以來，海水溫度平均上升了〇.五六度，我們的天氣系統也越發喜怒無常。

近年來環境災難此起彼落，終於讓疲於奔命的人類體認到問題的嚴重，並以具

體行動試圖力挽狂瀾。最重要的成果就是去年二月十六日正式生效的聯合國「氣候變化綱要公約」第三屆締約國大會「京都議定書」(已有一百六十二個國家批准),而根據該議定書,主要工業國家應以一九九〇年的排放量為基準,在二〇〇八年至二〇一二年之間,讓六種溫室氣體排放量平均降低至少五%。然而高佔全球二氧化碳排放量四分之一的美國,迄仍仍不肯加入這個降低溫室氣體排放量的機制。環保團體已經對布希政府徹底死心,只能寄望二〇〇八年的美國總統選舉能選出一位不是喝石油業奶水長大的領導人。所幸美國有許多州與主要城市不顧布希政府的冥頑不靈,正以取法京都議定書精神的法案或協議,為遏阻全球暖化盡心力。

「環境防衛」主席克洛普表示,不管人類如何努力,大氣層中二氧化碳濃度恐怕都會繼續攀升至四五〇ppm,然而我們還是可以讓惡化到此打住,並且設法逐步改善。過去一個多世紀以來,人類一直恣意糟蹋地球,如今撥亂反正,時機雖已嫌晚,但不算太遲。