HP / June 17, 2010 07:14PM
氣候變遷──因應或爭論 / 林寶玉 & 謝美齡 / 中華民國駐澳洲代表處科技組
按：這篇文章看起來是我們「中華民國」駐澳洲代表處科技組的組員寫的。寫得很用心，值得一讀。

--

文章類型：專題報導　　發佈日期：2010/6/17
作者：林寶玉；謝美齡　　現職：駐澳洲代表處科技組

原連結：
http://stn.nsc.gov.tw/view_detail.asp?DOC_UID=0990531001&KIND_NO=A01

內容：

氣候變遷（Climate Change, CC）係近20年非常熱門的話題，2007年更是掀起一陣「風暴」，成為亞洲地區各政府焦點，澳洲政府主要施政主軸之一，亦為該國報紙報導最愛之一，蒐集並借用澳洲人的「時事」資料，經整理試介紹氣候變遷，同時觀摩其記者們之功力、社會的輿論、政府施政措施及利弊等動向，以供讀者參考及借鏡。將以下列大綱逐項介紹。至澳洲政府的因應，將另章討論。

大綱：

聯合國氣候變遷有關組織
氣候變遷報告「風暴」及檢討
Copenhagen Accord的進展及部分重點
氣候變遷不同之思考及作為
一、引起世界溫度升高的soot
二、生質燃料對環境不友善
三、地球暖化，非世界末日
四、Entropy與CC
五、世界碳交易市場及EU ETS
六、火山爆發與碳排之省思

先從氣候變遷掀起的那陣風暴談起，真的發生不可思議的效應。這又得從源頭聯合國道來。

◎聯合國（UN）氣候變遷有關組織

一、IPCC（Intergovernmental /International Panel on Climate Change）跨政府氣候變遷小組
由聯合國環境署和世界氣象組織在1988年成立IPCC，是一個跨政府的科學組織，不做研究，功能在彙整世界各國氣候變遷相關的資料、研究及可能的環境與社會經濟影響，提供世界一清晰的科學資訊，發布CC報告，現行4年或更多年才有報告(1)。2007年的「風暴」即是其中一份報告引起。

該小組現任主席印度籍Rajendra Pachauri已連續兩任，既非CC專家，亦非科學家，屬科學行政人員，一手建造該小組，而UN請其擔任主任，無非希望他影響印度之CC政策(2)。

二、UN Framework Convention on Climate Change（UNFCCC）
1992年世界領袖於聯合國成立UNFCCC，經常進行氣候變遷多邊討論，由其秘書處負責辦理會議及處理會後之協調及結論。例如1997年的Kyoto會議，Kyoto Protocol至2005年才有效。而2009年12月7日才於Copenhagen舉行的Global climate talks，雖然當時曾發生非洲代表團隊離開會場之事，其會議結論Copenhagen Accord至少需2010整年的討論，才會出爐，足見獲得共識之困難(3)。而2010年11月29日至12月10日，另一UN氣候變遷高峰會（CC Summit）又將於Mexico的Cancun舉行(4)。

本文另將介紹The European Union Emission Trading System（EU ETS），一個為因應CC而組成重要的世界性組織，僅詳述於後(19)。

◎氣候變遷報告「風暴」（Glaciergate）scandal及檢討

一、風暴經過

IPCC小組第一位主席John Houghton於其1994著作《Global Warming, The Complete Briefing》，曾提到：「除非我們說氣候變遷將帶來災難，不會有人聽的。」隨後H氏辯解被斷章取義(5)。不過2007年卻真的發生了。

IPCC於2007年2月2日在巴黎所公佈的《2007氣候變遷報告》，是該小組第4份CC報告，也是6年來的第一份，證實全球暖化速度越來越快，而人類活動更是主因。在各界引起震撼(6)。

這份938頁的報告，由100多個國家的2500多名科學家彙集完成。數項有趣說辭：該小組堅信，人類活動導致氣候變暖證據的正確性至少達到90%；碳排量已使世界增加0.7碳量，2100年更將增加5-6℃；Himalayan glaciers將於2035年消失（後更正為：至少可繼續存在300年）；至2020年靠天降雨的非洲北部農業生產，將減產50%（查無實證）；荷蘭將有55%低於海平面（原已經有26%低於海平面，後來又澄清是55%有水淹的風險）(7,8)。

其後發現IPCC係引用WWF（World Wildlife Fund）遊說者之資料，缺乏或根本無科學基礎，此為第一個欺騙（Shenanigans of IPCC）；而英國Univ of East Anglia的Climate Research Unit，引用該國氣象局（Met）資料，過分解讀誇大全球暖化（global warming），又被駭客於數週間，以電子郵件快速大量散播，造成一連串恐慌與猜測，第二個欺騙（chicanery）；科學家認為更糟的，身為英國最高機構的the Royal Society，居然對此引起爭論事件未採取任何行動進行審查，最後迫使IPCC出面承認該資訊出版前未經核對確認，並作更正。IPCC前主席Robert Watson指出CC因為過度宣染其影響，而導引大家認為CC已經非常嚴重的方向(9)。

其實此「風暴」事件尚未發生前一個月，BBC科學記者已知英國East Anglia大學資料被大量散播，他未報導。另外The Guardian報紙也掌握到氣候學界為避免引起爭論，曾壓制試圖封鎖該訊息，然該力量減弱即將爆發的時刻，它也沒報導(10)。最後「碰」，變成風暴。

二、科學家們對IPCC運作及其爭議報告撰寫的建言重點：

IPCC引起爭議的報告公佈後，引其各地科學家的關注，依據澳洲報紙報導整理如下：

（一）IPCC應扮演對各國政府之決策，提供適時、正確訊息的角色，需有一發布氣候變遷事實及影響（facts & impacts）的機制。

IPCC的「bottom-up」和peer-review運作健全應持續保留，然對其報告撰寫及審核專家之選擇則應改進；IPCC應出年報，非如現行4年或更多年才有報告；IPCC現行之工作團隊，應該分成3組（3 panels），將工作團隊中的4至8名領導級專家，採Wikipedia-style方式，以反應更多元、更精確的科學性意見及資訊(11)。

（二）IPCC應審慎考量氣候變遷資料的可靠性，可能影響因素臚列如下：

1. 溫度紀錄不能成為世界氣候變遷的依據指標。

2. 世界上無數氣象站已蒐集150年氣溫資料，然這些氣象站已隨時日與市區結合、改變土地用途、或經常遷移，蒐集資料的精確度已大打折扣，值得存疑。

3. 又所蒐集之氣象資料受工業化汙染的影響，資料的品質等問題，無法確知造成該數據的其他真正因素（surface effects）。

4. 各氣象站的儀器所產生的熱效應也嚴重扭曲資料的紀錄(12)。

5. 世界有160,000條冰河，約100 多個於World Glacier Monitoring Service有資料可循，其中只有30個自1980年始才有連續固定紀錄，多在歐洲、北美及紐西蘭。加上冰河活動非常難測量，故冰河的研究很有限(7)。

6. 2013年下一份報告出爐前，應請研究生檢驗所有結論說明來源之可靠性，這正是IPCC該做的工作(8)。

總之，CC不是單一科學現象及數據可解釋的。

（三）科學家與政客的省思

氣象學家必須時時提醒做「自我審查」，否則會產生疑惑。
倫理道德不是「偉大科學」一項有力的「衣裝」 / 自我期許(9)。
自我修正是科學界重要的本質、基礎。
科學是人類的產業，它很容易陷於脆弱、驕傲、貪婪及競爭。
科學文盲的報紙專欄作家、政客很容易漠視批評，不願面對而給真正答案(13)。

（四）近期實質的改進措施

二個對CC最有影響的組織IPCC及英國氣象局（Britain's Met Office，註二）已分別請專業小組，進行檢驗前者的「處理過程」，後者有160年溫度資料的解讀。

在一份〈Proposal for a New International Analysis of Land Surface Air Temperature Data〉計畫中，Met office說：「此正是我們應仔細考慮，與世界氣象組織（the World Meteorological Organization）合作，集世界的努力，重新分析surface temperature data。新的分析並將檢測IPCC結論：氣候系統的暖化是明顯確實的（unequivocal）。」

Met原預定於2009年12月提出此計畫，英國12/5 Dept of Energy and CC鑒於Copenhagen會議舉行在即，怕減弱會議的共識結論，壓了下來。該計畫切入重點：依據其再次仔細分析各地溫度結果，指出世界上真正需要經費援助的地方(14)。

以上是IPCC報告風暴及其後各方的檢討及建議之彙整。不過科學家認為氣候變遷是真的存在。CC的資訊對風力發電、海岸地區規劃、漁民及漁業管理者、農民及公衛官員等都很重要。而大多數研究大氣科學科學家相信，氣候暖化與人類活動有關，因為所使用煤、天然瓦斯等石化燃料（fossil fuels），產生氣體排入大氣中(4)。

◎Copenhagen Accord的進展及部分重點

氣候變遷既然是個攸關大家的議題，接者讓我們一起多了解哥本哈根氣候變遷會談及其後陸續舉行的會議，做一整理。

該氣變會談前於11月間，20G財長們曾希望獲得共識，為協助開發中國家因應氣候變遷，決定自富有國家將金錢轉至該等國家，如何轉換未詳說，另各自確切籌措金額亦未確定。歐盟同意2020年開發中國家每年需100bn歐元，各中如何分攤未確知(15)。

哥會談會議中與會各國間沒有具體的共識。草擬會議記錄Accord時，在美國及巴西、南非、印度及中國（所謂BASIC Group）間討論了11小時，又與其他小國的團體討論，最後以「take note」，交由UNFCCC秘書處處理。相信接者多邊的各種協商將會繼續進行。

2010年1月31日，55個已開發及開發中國家，渠等代表世界總溫室氣體排放量的78%，同意至2020年要以訂定達成目標或減少排放強度來控制溫室氣體排放，例如印尼允諾減少26%。The Accord支持以市場機制來達成目標。同時2010-12年間以US$30bn，及至2020年每年則以US$100bn來協助開發中國家因應氣候變遷。該筆款項將籌措自民間及政府，交由Copenhagen Green Climate Fund運作。結論重點，已開發國家將協助開發中國家減少其排放量(3)。

目前Accord進度似乎尚無太多共識，惟《經濟學人》2009/12/17社論稱，歷史若要記一筆，該會議最大的共識是「保護森林」，此於前次Kyoto會議牙根沒提。這是支持森林保護運動者大力鼓吹的一大勝利──談論地球未來，一項不可或缺的因素「森林」──它提供吸收世界污染的服務。以下是該社論的報導摘錄。

世界碳排量的20%因為砍樹、伐林造成的，因此為減少這些吸收熱量的各種排放氣體，最快有效又便宜的方法，不再伐林。

2009/12/16曾有6國（澳、法、日、挪威、英、美）同意集資第一筆$3.5bn，協助貧窮國家減緩或停止砍伐。另提出一些應注意之考量：若非即刻採取行動，森林將永遠消失，嚴重影響1.2bn人90%的生計；估計自此刻至2015年需$25bn，第一筆投資希望減少伐林1/4，此舉對世界森林交易（global forest deal）沒有任何時間表或停伐目標的規範，僅設定2020年停伐50%，2030年完全停止；對於給森林居民直接補貼現金，非良策，宜協助非森林區域多生產作物或森林邊緣地區恢復農墾。

聯合國的「Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation（REDD）」計畫擴大至對已採取護林行動國家提供補償。目前面臨的問題是政府應籌措多少經費支持此計畫，又多少經費來自碳交易。有些歐洲人已擔心將森林納入碳交易市場將影響壓抑其價格。REDD支持者則認為，這是最大規模的計畫，以推動保林計畫表現為補助基礎，質疑者認為REDD未考慮引起伐林的原因，如為種黃豆、油棕、養牛、木材等目的變相非法的伐林。不過這點近年有些改變，綠色環保者要求私人企業縮小「forest footprint」，開始有回應了，一家巨大的食品公司Unilever已經取消一處之油棕供應，因為懷疑其可能係伐林投入生產(16)。

預計2010年11月Cancun的會議為Copenhagen的後續追蹤會議，主要討論焦點將是經費的來源及管理。原擬定的$US100bn基金以協助開發中國家因應CC，經費不可能全來自富有國家，或全來自政府，若能協調出經費來源，整件CC事情幾乎獲得解決。總之這將變成政治及社會事件(17)。

2010年4月初於德國波昂又舉辦國際氣候會議。會中已開發國家表明一定會訂出其碳限制，也威脅將控制自非污染的開發中國家輸入碳排量之可能。有些國家希望有綠色保護措施，如對高碳之進口物加收關稅，或對未做減碳國家之所有進口物加稅，尤其是進口自中國及印度的貨物。然此亦將損及已開發國家在該等國家投資者之利益，或促使價格上揚。另兩造間真正各自獲得利益亦有不同的爭論，還有相當時間之討論及謀合(18)。

同年四月中旬又有美國領軍之主要經濟體會議（Major Economics Forum），17個為世界碳排負責的國家私下商討，以備年底的Cancum會議有共同立場（common ground）。中美間深的差異很難解決，中國目前是世界第一污染者，宣佈減少碳排的強度（intensity）計畫，印度等國則認為富國應該擔負CC的首要責任。明顯地已開發與開發中國家仍有歧見(19)。

◎氣候變遷不同之思考及作為

接著本文將彙整介紹一些科學研究對氣候變遷不同的思考，及人們之作為及自然現象對氣候變遷的影響。

一、引起世界溫度升高的soot

ICPP研究報告指出CO2、CH4（methane）及nitrous oxide是引起世界溫度升高的主因。

然Chinese Academy of Sciences研究西藏高原Tibetan plateau數處的冰層，發現其冰層中soot（註三）的主要成分Black Carbon之濃度較1975年的增加2-3倍。近年亦有科學家認為soot是引起世界溫度升高的原因。soot微粒進入大氣與nitrate及sulphates混合形成aerosols。Soot吸收陽光形成毛毯效應增加大氣溫度，但單獨的nitrate及sulphates微粒進入大氣，反射太陽輻射，卻有降溫效用。而aerosols，比單獨之soot，會提高溫度1.6倍。

此soot微粒亦有害健康，隨風飄送，落在土壤、海面、雪冰中，造成渾濁效果（smudging effect），吸收更多陽光，升溫更快。某些測量顯示，CO2引起溫室效應的一半是soot造成的，前者可在大氣中停留百年，後者最多數周。因此控制soot容易且效果大。亞洲2/3的soot污染來自家庭炊事及農作物焚燒，有人建議，不鼓勵開放式燃燒，使用高效率、價低的廚房爐灶及生質瓦斯，以減少soot，以該等方式爭取因應CC時間(20)。

二、生質燃料（Biofuel）對環境不友善

據調查賣至歐洲的生質燃料不能達到European Commission，EC所定最低「永續」標準，即每公升應較石油減少35%的排放量，原因是砍樹栽植油棕，結果使得油棕油排放量反而增加31%，同理栽種油菜子及黃豆。其Renewable Transport Fuels Obligation更要求賣出的油產品中3.25%來自作物，此比例每年需成長，至2020年達13%的生質燃料。

目前英國交通部及EC正調查生質燃料整體目標對森林及未開發土地的影響，惟EC拒公佈結果，因若間接改變土地利用的因素（如改變地目，砍樹，再種油棕）也包含於永續標準內，將危及全歐洲的生質能源產業，其每年接受￡3bn（$5bn）補助。

印尼為最佳例子，每年減少20,000平方公理的雨林，被油棕田取代，而銷毀雨林所產生的碳排量，油棕田需要840年才能吸收完，讓印尼成了僅次於中國、美國，為全球第三大碳排量者(21)。

三、地球暖化，非世界末日

Bjorn Lomborg是Director of the Copenhagen Consensus Centre，其對氣候變遷的看法重點陳述。

氣候學主流科學家所提供的氣象演變模型，未若Gore所說般嚴重。例如海平面上升5公尺──這比IPCC預測高8倍，比實際會發生的高2倍，也不會淹掉（毀滅）全人類或大部分的人。它當然不是小問題，將有400m人受影響，15m人被迫遷徙，及其他各項保護措施的成本，但非世界末日到來。預估相關因應，將花費全球GDP不到1%。全球暖化無法檢測的成本會很高，但非無止盡。

依據最好的全球暖化推算模式，每噸CO2進入大氣，產生相當於$7價值的環境破壞，亦即我們將付出很多以阻止全球暖化，但任何高於每噸$7的估算，都不合經濟反證原則（economically indefensible）。又例如全球每年因車禍造成1.2m人死亡，其實只要時速保持5km，就可減少$5億的損失及無法言喻的憤怒，但我們不會做，因為開快一點的好處，減少成本，所以我們大多數不接受時速5km。又鼓吹生質燃料如何減少CO2排放，但因對酒精的需求，造成玉米物價高台，讓30m貧窮人口陷入生存危機等等，此教訓值得重視。若面對全球暖化，產生恐懼而做錯誤決定，會讓世上脆弱的人群更悲慘。大家應該有建設性的對話，商談出最佳的政策以因應，免除世界末日的刻板思維(22)。

L氏與氣候變遷之父James Hansen接受氣候變遷理論，但認為減碳比與碳共存，花費成本更高(23)。

四、Entropy與CC

報紙的社論版有篇有趣的報導：Entropy是對宇宙的退化（degradation）或亂序（disorganization）的測量。

地球約在3.7bn年前開始有葉綠素及光合作用出現，利用太陽能形成複雜的植物分子，慢慢將局部entropy變慢，將大氣變成由氮、CO2、CH4及水蒸氣組成迄今的狀態。接著10,000年前開始農業，人們利用土地生產食物。但直至200年前開始工業發展，加速了entropy步伐，也讓人口數急增6倍。

其實地球可以永續穩定承載大氣的能力，端視人類破壞光合作用能力及儲存於石油中的太陽能資產的大量燃燒的速度。而生態系的流失讓支持水及食物的系統受威脅。簡言之，我們的生存靠克服各種的大量破壞，以穩定的人口數及以再生能源取代石油等方式，減少對星球entropy的速度。我們必須積極投資大自然的anti-entropy力量，如保有土壤肥力、避免破壞天然森林及維護生物多樣性，否則將被視為違反biosphere的各種罪行(24)。

五、世界碳交易市場及EU ETS

世界碳交易市場（International Carbon Trading），請參閱下列網站：http://www.energyandcapital.com/about、http://www.setatwork.eu/certificates.htm等，較屬商業性質與此不討論。惟預估2012-13年間國際碳價將是US$26/噸(25)。

歐盟各國依據Kyoto Protocol，為了對抗氣候變遷，以最低經濟成本，同意自行建立一圈內碳交易市場，以利工業能源相關企業大公司進行交易。因此前述Kyoto Protocol於2005年2月16日開始執行時，EU ETS（the European Union Greenhouse Gas Emission Trading System，European Union's carbon trading network）已於同年一月開始運作，是一個最多國家（24會員國，澳洲是唯一歐洲以外的國家；參與交易者似乎非限會員國）、多部門（sectors）參予的世界性大計畫。詳情請看參考文獻網址。

其大致的運作基礎，依據EU's carbon cap and trade laws及依據Kyoto Protocol所訂標準，EU自行訂定排放目標，約10,000個工業能源企業大公司參予，渠等碳排量約佔歐盟全數碳排量的40%，必須依其各自目標（由參與交易國依其National Allocation Plan, NAP訂定，並送歐盟委員會the Commission核定）買碳排量配額（carbon permits），才能排放碳，若超過其上限（capped allowance），可向其他公司購買其剩下/省下的carbon credits。去年全歐洲有8m tones的carbon emissions及價值$205bn交易。以碳排配額券（Certificates of emission

reduction, CERs）為交易流通憑證。

交易運作體系則透過歐盟的German Emissions Trading Authority（GETA）及International Transaction Log，各國亦有各國註冊中心（national register）如Kyoto Protocol。交易場所為European Energy Exchange or carbon brokers。GETA有EU市場全部碳交易的購買碳量（credits）及過程（transactions）紀錄，所有交易者及交易必須於此註冊、登記(26)。

不過有交易的地方就有可趁之機，2010年2月發現歐盟碳交易市場，正被一個職業化世界性的集團，遍及EU27國，及紐奧，盜賣250,000碳排量配額，價值US$5m，目前由各會員國自行調查中。3月又發生匈牙利為達歐盟委員會規定標準，於月中該國多家公司賣掉2m的CERs，結果發現部分有回流重複賣出的情形，如此讓市場崩盤，價格自每噸碳12歐元驟降至不到1元(27,28)。

六、火山爆發與碳排之省思

冰島Eyjafjallajokull火山於2010年四月中旬爆發，4天間，63,000班次飛機停飛，省下1.3m噸CO2，比許多開發中國家一年的排放量還大。其實世界碳排量的2%是航空業造成的，歐洲國家比率更高，因其航班多。據統計歐洲正常一天，有28,000班次，產生碳排560,000頓，是世界航空業碳排量1/3的製造者。停飛期間，大家改搭火車，水路渡輪或視訊會議。於是發出質問的聲音，一定要搭飛機嗎？值得大家思考。另外也證明了大自然的威力，讓人們原有的秩序大亂，不得不改變以為因應(29)。

◎題外

閱讀至此，覺得對氣候變遷的影響及因應，可能越糊塗，也意識到它的複雜性，不僅是科學問題，也是政治及社會事件，有點無所適從。氣候變遷似展開一場「瞎子摸象」的遊戲，而我們都是其中的一個瞎子，簡言之，我們似毋須執著自己所知是事實的真相，或信與不信，只要認真地去「學習」與「分享」，更重要的盡一己之力「不去製造氣體或破壞環境」，因為大自然有見聞覺知，的確會反撲，威力嘆為觀止，且毫不留情，近期各地的各種自然災變如火山爆發為最佳佐證。不過事過境遷，一切又恢復常態，記取教訓，恐怕不容易「做到」。

注釋：
1. m: million（百萬）；bn: billion（10億）
2. Britain's Met Office，英國氣象局： The UK's National Weather Service. A Trading Fund within the Ministry of Defence, operating on a commercial basis under set targets. 該局有世界上5,500氣象站（weather stations）資料，其中3,000個資料已在其網頁上，今年其他2,500的亦會上網。
3. Soot煤煙子：油煙 is black powder which rises in the smoke from a fire and collects on the inside of chimneys；當煤、油（oil）、石油（fossil fuels）因氧不足，燃燒不完全之副產物（by-products）；airborne aerosol particles especially black carbon, a key component of soot。

參考文獻（編號以於文中被引用之順序為主）：
1. 2007國際回顧：IPCC報告：全球暖化人為造成 與高爾同獲諾貝爾和平獎
策劃：台灣環境資訊協會；ipcc-organization網頁。
2. IPCC blow to global government The Australian 2010/2/11 the wallstreet journal ASIA
3. Take a cooler perspective on the Copenhagen Accord The Canberra Times 2010/2/10
4. US will set up agency to study climate change The Canberra Times 2010/2/10
5. Piers Akerman Cut & paste section The Australian 2010/2/18
6. 聯合國最新氣候報告 震撼國際政壇 摘譯自2007年02月02日ENS美國華府報導
7. Flow of knowledge required to combat climate change The Canberra Times 2010/2/5
8. Top climate scientist calls for study rethink the Australian 2010/2/16
9. Wake-up call to scientists The Canberra Times 2010/2/8
10. Climate balance urged at ABC The Australian 2010/3/11
11. Scientists say IPCC should be overhauled or scrapped The Australian 2010/2/11
12. Climate panel under strain The Australian 2010/2/15 Cc00
13. Critics are part of the process The Canberra Times 2010/2/8

14. Climate research to be reviewed The Australian 2010/2/26 The Times
15. G20 fails on climate change The Canberra Times 2009/11/9
16. Touch wood Climate change and forests The Economist 2009/12/17| COPENHAGEN
17. UN climate panel has "learned its lessons" The Australian 2010/3/22
18. Green tariffs make no sense The Australian 2010/4/12
19. Biggest carbon polluters tackle climate impasse The Canberra Times 2010/4/19
20. Burning solution promises to buy the climate time The Canberra Times 2010/2/15
21. Fossil fuels "better for environment" than so-called green fuels The Australian 2010/3/2
22. Fixing climate change shouldn't cost the earth The Australian 2010/3/15
23. Cool voice of reason on climate The Australian 2010/3/16
24. World's climate caught in a storm of clouded policies the Canberra Times 2010/3/16
25. Carbon Credits cupboard not bare The Australian 2009/11/17
26. European Union Emission Trading Scheme
http://en.wikipedia.org/wiki/European_Union_Emission_Trading_Scheme細部
http://ec.europa.eu/environment/climat/emission/index_en.htm簡介
http://www.euractiv.com/en/climate-change/eu-emissions-trading-scheme/article-133629
27. Cyber-thieves skim $5m in carbon permits The Canberra Times 2010/2/5
28. Europe's carbon trade on crisis the Australian 2010/3/19
29. Behind all that ash, emissions clear The Australian 2010/4/20

本文若有詮譯錯誤以原文為主

附檔：
1. 氣候變遷.doc
https://intra.nsc.gov.tw/files/stn_files/0990531001_1/%E6%B0%A3%E5%80%99%E8%AE%8A%E9%81%B7.doc