

檢視歐盟生質燃料政策與碳排放交易制度

一、交通用生質燃料推廣政策

歐盟 2005 年溫室氣體排放量為 51.3 億公噸，其中主要排放來源的能源部門排放量為 15.9 億公噸為，而交通部門次之占 18.7%，排放量為 9.6 億公噸。為降低第二大排放源的交通部門溫室氣體排放量，加以生質燃料一向被視為具有碳中和的特性 (Carbon neutral)：以簡化的碳循環角度來看，燃燒生質燃料所產生的二氧化碳為植物在生長過程中自大氣吸收的二氧化碳，故排放被視為零；而此特性使其成為歐盟替代傳統化石燃油的選項。

(一)生質燃油介紹

關於生質燃油定義相當多，通常將之區分為第一代、第二代與第三代，單是相同的燃油可能根據其技術是否成熟、溫室氣體排放量或原料來源而有不同區分，本文則依據 IEA 的分類，其分類是依據技術是否成熟來做區分，將生質燃油技術分為：常規生質燃油技術(Conventional biofuel technologies)與先進生質燃油(Advanced biofuel technologies)，發展現況詳見圖一。

1.常規生質燃油技術(Conventional biofuel technologies)

已商業化生產的生質燃料，通常稱為第一代生質燃料，包括生質酒精的糖基乙醇(suga-based ethanol)和澱粉基乙醇(starch-based ethanol)、油料作物(oil-crop)製成的生質柴油和可直接使用的植物油、以及透過厭氧消化過程的沼氣，而目前用於交通燃油大多為糖基乙醇、澱粉基乙醇以及生質柴油。乙醇典型原物料包括：甘蔗、甜菜與含澱粉的糧食(如玉米、

小麥)；生質柴油則為：大豆、菜籽和棕櫚油，然在某些情況下，還有動物脂肪和廢食用油。

(1)糖基乙醇和澱粉基乙醇

糖基乙醇是從糖類作物中提取蔗糖，隨後發酵成乙醇，然後對乙醇進行回收，並加以濃縮。而澱粉作物的轉化則多一個步驟，把澱粉熱解成葡萄糖，比糖基乙醇需要更多能量，而澱粉基乙醇對總體經濟和環境影響的產品與範圍更廣泛。利用糖和澱粉生產乙醇的成本對原料價格非常敏感，特別是近年來原料價格波動很大。透過更有效使用澱粉酶、降低乙醇濃縮成本和加強副產品的使用，可改善生產效率並降低成本。

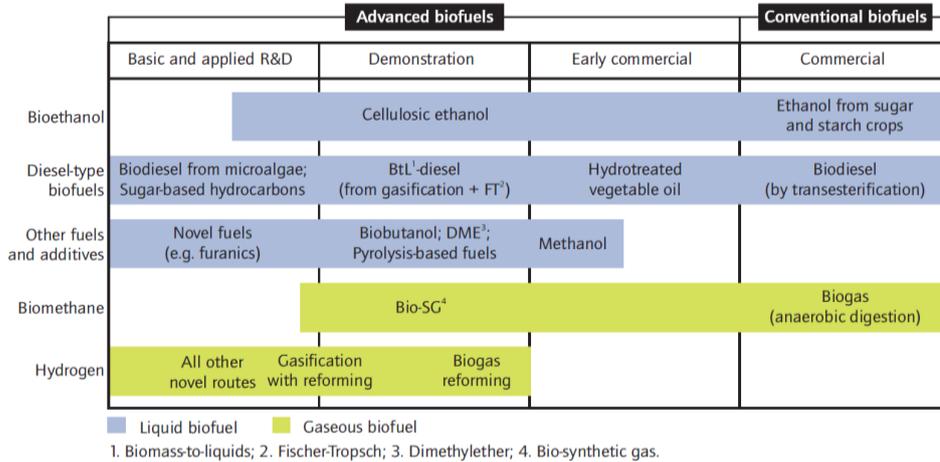
(2)生質柴油

利用從大豆、菜籽、棕櫚油或向日葵中提取的原生植物油以及動物脂肪和廢食用油生產，並使用甲醇或乙醇把這些油脂轉化成生質柴油。生質柴油生產過程中的副產品，主要是蛋白粉和甘油，對於該產業的總體經濟指標很重要，且生質柴油對原料價格也非常敏感。

2.先進生質燃油(Advanced biofuel technologies)

先進生質燃油技術是還處於研發、試點或示範階段的轉化技術，通常稱為第二代技術或第三代技術。這一類別包括用動物脂肪和植物油煉製的氫化植物油 (Hydrotreated vegetable oil, HVO)，試驗性大規模生產的工廠已在芬蘭與新加坡運轉，但仍未完全商業化。Biomass-to-liquids (BtL) 柴油又稱為 Fischer-Tropsch 柴油，透過兩階段生產，先轉化為氫與一氧化碳的合成氣體，再透過 Fischer-Tropsch (FT)

合成轉成烴類液體，如合成柴油和生質煤油。以及藻類生物燃料和使用生物催化劑或化學催化劑把糖轉化成柴油類型的生質燃油。



資料來源: International Energy Agency(2011), Technology Roadmap Biofuels for Transport

圖一 主要生質能技術商業化發展現況

(二)反對生質燃油推動因素

1.排放量計算方式與減量效果

一般計算生質燃油的排放量是運用生命週期評估(Life Cycle Analyses, LCA)的方式，依照 ISO 14040 的規範 LCA 是指產品系統自原物料的取得到最終處置的生命週期中，投入和產出及潛在環境衝擊之彙整與評估。但是此方式在計算生質能排放量時往往被詬病在估算上過於模糊，且生質能在生產過程中必然投入能源，故應視將生產所需投入與生產出的能源相比較，而不該將生質燃油視為零排放量。因燃燒生質燃油就如同燃燒煤炭、石油與天然氣，如果忽略生質燃油的原物料收成導致儲存在植物、土壤的碳量減少，將使得溫室氣體清冊帳務有誤，故應將生質燃油額外減少的排放量計入。

許多研究則認為生質燃油在溫室氣體排放減量的效果

是不確定，甚至導致更多溫室氣體的排放，如 Pimemel 於 2001 年研究指出玉米酒精的生命周期較汽油產生的溫室氣體高 30%，並於 2005 年與 Patzek 共同研究，提出其實生質能所排放出的溫室氣體量更高。Farrel et. (2006)則提出，若生質能的副產品不能用於替代飼料，生質能可能並無達到減量效果；而 Delucchi(2007)更確切的提出，其實玉米酒精與大豆製柴油對溫室氣體減量沒有助益；Crutzen(2007)則將氮氧化物排放量納入計算，並提出雖然減少碳氧化物排放但卻增加氮氧化物排放量，對溫室氣體總量而言反而是增加的。在 2008 年 2 月更有兩項 Science 新研究結果指出，全球各地目前栽種生質燃油作物時，都直接或間接移除原有植被，包括雨林、泥煤地與草原，在破壞、焚燒與開墾這些儲存碳之生態系統時，便會大量釋放二氧化碳至大氣中達數十年之久。因此若加上製造生質燃油所需的環境成本，幾乎所有使用的生質燃油，都只會增加全球溫室氣體排放量。

由此看來，目前生質燃油在溫室氣體排放量的計算方式中仍未有明確的規範，且對全球減量的實質效果也尚未被證實。

2.對糧食供需影響

鼓勵生質能使用有可能促使人類加倍使用地球資源，據估計生質能已使用全球 70%的農業用地與 75%的水。歐盟執委會並估計在 2003~2008 年期間，全世界用來種植生質能的耕地多了 660 萬公頃。聯合國食物權特別專員 De Schutter 表示，相關國家的土地和水資源應該先滿足當地居民的食物權，這些民眾也不應被迫和歐盟高消費能力的消費者對抗。而生質燃油的推廣確實已造成糧食價格上漲，估計到 2020

年，因歐盟生質燃油目標政策的訂定，將使得農產品價格上升，其中植物油可能上漲 36%、玉米上漲 22%、小麥上漲 13%、油籽上漲 20%。此外，生質燃料有利於大型農業產業模式，可能讓當地居民，特別是小農的利益受損。環保團體指出，歐盟補貼生質燃料政策，使業者在歐洲以外種植生質燃料作物，反而產生間接性土地利用變化（indirect land-use change, ILUC）問題，這對於環境維護生態以及抑制溫室氣體排放而言，毫無助益。生產生質燃料之原料所產生間接性污染遠比所取代石化燃料排碳更為嚴重，且在開發中國家伐林耕種生物燃料作物，更造成原住民流離失所的社會問題。亦有研究指出對以食物為基礎的生質燃油進行補貼所驅動的需求，已促使農民清理森林與其他具固碳效果的土地，以滿足歐洲汽車使用者的需求。蕭代基(2008)指出，生質能政策的推廣使土地使用面臨嚴重挑戰與土地影響、耗費淡水資源來灌溉作物，且生質能的農業活動擴張將使農藥使用更為氾濫進而污染水源並造成社會以及糧食問題等議題，在推廣生質燃油政策時應更加謹慎。

(三) 歐盟生質能源政策

1. 歐盟生質燃油供給量

生質燃油可在減少交通運輸的二氧化碳排放和增強能源安全方面發揮重要作用。據工研院 IEK 推估到 2050 年時，生質燃油可占交通運輸燃料總量的 27%，尤其可在替代柴油、煤油和航運用油方面做出貢獻。雖然先進的生質燃油將會逐漸有所突破，但在考量成本與產量下，第一代生質燃油仍無法被取代，在 2020 年前第一代生質燃油仍將會是交通生質燃油的主要來源，據 International Food Policy

Institute (IFPRI)估計，至 2020 年第一代生質燃油的消費量將達到 2,720 萬公噸油當量，其中 72% 來自生質柴油，其餘則為生質酒精。

歐盟生質燃油供給量自 2002 年至 2010 年快速成長(表一)，自 116.9 萬公噸油當量增加至 1,329.8 公噸油當量，顯見在歐盟政策推廣下生質燃油用量有增加的情勢。歐美政策在 2012 年仍是推升全球生質燃料市場需求的主要推手，而生質柴油仍為生質燃油的主要角色。歐盟生質燃油市場在 2002 年至 2011 年期間，雖供給量快速增加，伴隨進口量增加但出口量自 2006 年起使呈現持平的狀況(圖二)，顯見生質能源政策對生質能源進口產生相當大的影響，總供給的攀升主要由國外進口支應，且在 2011 年初級供給下降卻伴隨進口量上升的情況下，生質燃油的進口量占初級公己的比例已超過一半。後續相當值得注意未來歐盟生質燃油政策推動是否影響其他國家，尤其是開發中國家的土地利用變更情況，進而影響全球糧食情況與實際是否對全球溫室氣體有減量的正面影響。

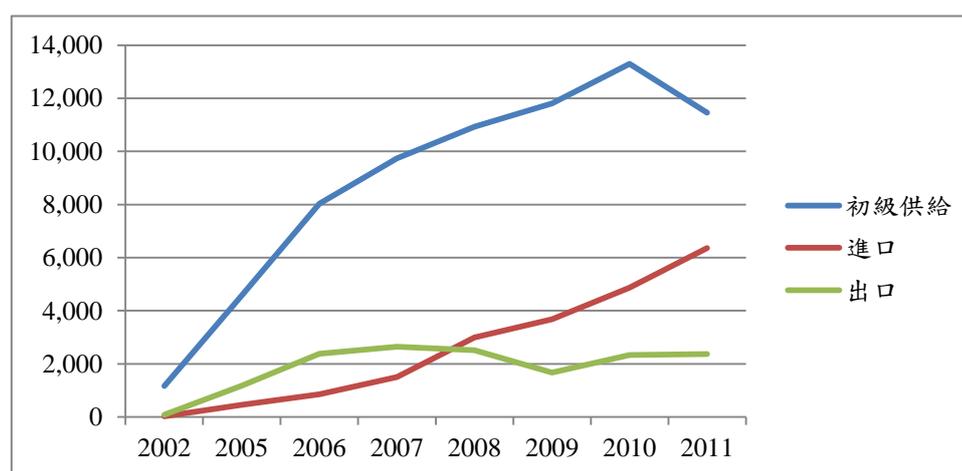
表一 歐盟生質燃油供給量

單位：Thousand tonnes of oil equivalent (TOE)

European Union (27 countries)	2002	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
生質燃油(Biofuels)								
初級供給	1,169	4,585	8,038	9,741	10,927	11,802	13,298	11,455
進口	21	463	860	1,508	2,996	3,679	4,865	6,358
出口	80	1,178	2,385	2,644	2,520	1,668	2,328	2,365
生質汽油(Biogasoline)								

初級供給	159	467	739	1,007	1,410	1,746	1,983	1,751
進口	1	112	185	358	694	987	1,285	1,595
出口	0	28	30	146	244	412	410	419
生質柴油(Biodiesels)								
初級供給	491	2,467	4,334	5,905	7,132	7,945	8,522	8,112
進口	2	75	357	1,112	2,207	2,539	3,396	4,537
出口	80	1,150	2,354	2,498	2,276	1,256	1,914	1,919
其他液態生質燃油(Other liquid biofuels)								
初級供給	519	1,651	2,965	2,828	2,386	2,111	2,793	1,592
進口	18	276	318	38	95	152	184	226
出口	0	0	0	0	0	0	5	28

資料來源:歐盟統計局

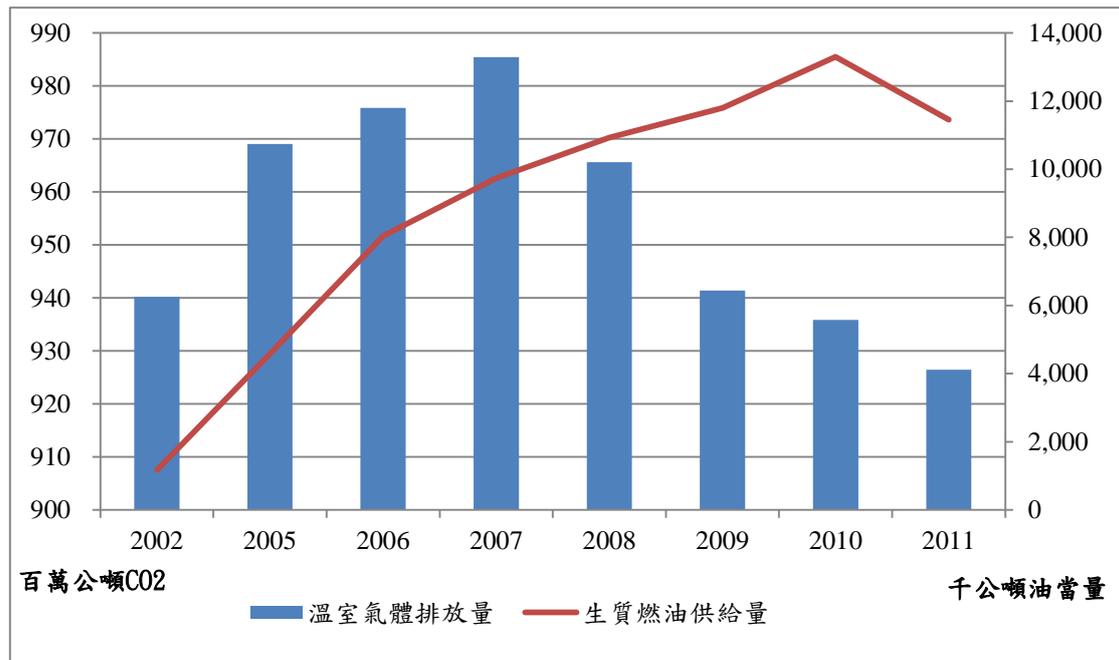


圖二 歐盟生質燃油供給量

2. 歐盟生質燃油與交通部門排放量比較

歐盟生質燃油數量在 2005-2007 年期間生質燃油供給量增加超過 2 倍，同時交通部門溫室氣體排放量則由 9.7 億公噸增加到 9.9 億公噸，可能因其他因素導致生質燃油在替代化石燃油產生溫室氣體減量的效果被抵減，但也可說是此措施在實施期間的減量效果較小而遭其他要素完全抵銷。在

2008 年至 2010 年期間，生質燃油供給增長明顯趨緩伴隨溫室氣體排放下降至 9.3 億公噸，而在 2011 年溫室氣體排放量再度下降，但卻伴隨生質燃油供給量減少，目前尚無法以歷史資料觀察到生質燃油與交通部門溫室氣體排放量有明顯反向關係。



圖三 交通部門溫室氣體排放量與生質燃油供給量

3. 歐盟生質燃油推動歷程

歐盟為減少溫室氣體排放，並預期生質燃油可提供農村地區勞動機會與多元化收入，因而持續努力發展推動零碳交通與燃油供給多元化，以利用生質燃油成為化石燃油的替代能源為目標。歐盟生質燃油策略三個主要目標：確保生質燃油對全球環境有益、改善成本競爭力達到大規模使用、拓展有助於開發中國家發展的機會。

歐盟設立生質燃料目標以 2003/30/EG 法令為基礎，即要在 2005 年 12 月 31 日前於歐洲交通運輸上使用 2% 的生

質燃料為目標，並於 2010 年 12 月 31 日前提高至 5.75%。並在 2006 年由執委會推行 7 個政策：1. 刺激生質燃油需求；2. 掌握及開發對環境有益方式；3 生質燃油生產與分配發展；4. 擴大原料供應；5. 強化貿易機會；6. 協助開發中國家；7. 支持研究與發展。並於 2008 年設立 2020 年目標，在交通用燃油中需有 10% 來自再生能源，其中主要來源為來自甘蔗、穀類與菜籽的第一代生質能。但此目標受到各界質疑是否有利於溫室氣體減量，於是歐盟便暫時擱置立法，並要求執委會在 2010 年提出 ILUC 的檢視報告。相較於歐盟各國，德國、奧地利在 2005 年達到 3.6%、2.5% 的目標，是歐洲發展生質燃料最快之國家。英國自 2008 起規定所有供油商的銷售量之 2.5% 必須為生質燃油，2010 年提高至 5%，2050 年再提高至 33%。

歐盟於 2012 年 10 月 17 日發布新的生質燃料提案，有鑑於第一代生質燃油對溫室氣體排放量產生不利之間接性影響，歐盟將放棄鼓勵第一代生質燃油政策，未來將採取第二代新生質燃油政策。該新提案將修正歐盟原本「生質燃料和燃料品質指令」(Biofuels and Fuel Quality Directives)，其修訂內容如下：1. 在 2020 年之後將終止政府補貼生質燃料工業，除非能證明減少溫室效應實質效益；2. 提供信用額度鼓勵生產第二代生質燃料與使用；3. 使用第二代生質燃料之溫室氣體節省門檻提高至 60%，並預定在 2014 年 7 月 1 日起實施；4. 2017 年進行 ILUC 政策檢討以及科學驗證。

歐洲議會於 2013 年 9 月份針對限制交通用生質燃油上限 5.5% 標準進行討論，生質產業則傾向於 6.5%，而表決結果將視成員國協調的情況，法國、波蘭與西班牙強力的農業遊說團偏好較高的限制比例，而荷蘭、比利時與英國則傾向

於總量 5.5% 的管制，最終決定預計在 2014 年 5 月歐洲議會大選前揭曉。歐洲議會並於 10 月否決歐盟氣候專員 Connie Hedegaard 提出限制生質燃油使用的談判要求。歐盟議會將針對 ILUC 的計算方式、重複計算的烹調廢油與動物脂肪的使用進行討論，目前針對交通燃油用的藻類所給予的信用額度將以 4 倍計算方式已被議會認可，而層級分類使用與強化與森林關係的生質燃料評斷標準修正案皆已遭拒絕。

各方對歐盟生質能源政策提出應考量要素與修正方向，包括需重新考量政策與其目標，應僅鼓勵可額外減少溫室氣體排放的生質燃料使用，計算溫室氣體排放量的標準應只考量使用生質燃油所導致的溫室氣體淨存量，鼓勵使用生質燃油的副產品，並在不危害天然生態系統下調整全球的生質燃料使用與在地球生產力許可下生產額外的生質燃料。而歐盟環境部(European Environment Agency EEA)則建議將歐盟修正兩個指令中在計算交通的溫室氣體排放量：Renewable Energy Directive 的交通燃油使用 10% 再生能源燃油的比例與 Fuel Quality Directive 的減少交通燃油碳密集度。並提出未來政策方向：1. 歐盟對有額外減量貢獻的生質能進行鼓勵政策；2. 應鼓勵生質能副產品的應用 3. 溫室氣體計算標準應能真實反映生態體系溫室氣體儲存量的改變，以及因為生質燃料產品導致碳存量的變化。歐洲生質柴油委員會則對歐盟大幅度改變生質能源政策行動表示，歐盟提出的政策變化，可能會導致該工業一年損失 85 億英鎊的「災難性」後果。

(四)對我國的啟示

生質燃油牽涉問題前面廣泛，在溫室氣體排放量計算可能因不同情況而有不同計算方式，以及如何納入 ILUC 排放量與

ILUC 造成溫室氣體排放在推估上困難，這在國際間計算溫室氣體排放上未能達成一致共識，且許多研究對生質燃油實際上是否有助於溫室氣體減量尚未達成共識。加以在 2020 年前將仍以第一代糧食作物為基礎的生質燃油為市場上主要來源，而在我國地窄人稠的情況下，並不適合種植與推廣生質燃油作物，而此又需要大規模商業化生產才有競爭力，以我國的條件並不適合種植第一代生質燃油。若以進口原料來支應第一代生質燃油需求，其成本則又受全球糧食價格波動影響，加以第一代生質燃油有全球糧食分配公平性等爭議，進口第一代生質燃油除了有不確定是否確有交通部門燃油排放減量的效果，第一代生質燃油似乎對我國無正面影響。

以歐盟積極推動減碳的先驅亦對第一代生質燃油推動持保留態度，導致過去積極推廣與扶植的生質能源產業發展充滿相當大的不確定性，相關的鼓勵措施與法令規範亦遭延宕或取消，轉而積極鼓勵先進生質燃油。為限制第一代生質燃油的發展，並鼓勵先進生質燃油後續的研發，可借鏡歐盟針對第一代生質燃油添加比例上限，使第一代以商業化生產的生質燃油有退場機制，以及針對過去政策重新檢討與修正，並提高先進生質燃油的投資誘因。

二、歐盟碳排放交易制度

(一) 碳排放交易制度機制之理論

乾淨的空氣與氣候因無明確定義私有權且大眾皆可無障礙的使用，而在無法禁止他人使用，且每人都能任意取用與排放廢氣下，致使大氣因人類行為所導致的二氧化碳含量過高，因而引發溫室效應與氣候變遷。歐盟(European Union)基於寇斯定理(Coase Theorem)所主張，藉由產權界定與自由交易處理

這類產權不清的問題，並制定法令作為溫室氣體排放總量制度建立的法源基礎，以限制歐盟的溫室氣體排放總量。於是可交易的排放許可權便在歐盟碳交易制度(European Union Emissions Trading Scheme, EU-ETS)中被具體實現。在這個體系下，污染者無法毫無節制的排放溫室氣體，他們需要透過許可權的取得以排放每單位的溫室氣體，一旦污染者排放超過所擁有的許可權，則需要透過在市場上購買不足的許可權。利用 ETS 管制排放總量的優點包括：可將溫室氣體造成的內部社會成本給予市場價格；極小化污染成本，排放者可選擇最低廉的成本以減少排放量，透過購買排放權或是建置低污染設備或製程變更等方式；排放減量的成本可跟隨通貨膨脹調整而反應實際價值。歐盟並非首位創立此體系的組織，如美國 1977 年的補償計畫與 1979 年的泡沫專案經驗使得歐盟在建置 ETS 時有可參考改善的先例，而 EU-ETS 仍是目前全球現存最具規模與最久的碳排放交易體系。

(二) 歐盟 ETS 介紹

在京都議定書中，歐盟承諾於 2008 年至 2012 年中進行溫室氣體減量，以達到低於 1990 年排放量 8% 之目標。為達成此承諾，歐盟於 2003 年通過歐盟排放交易指令(Directive 2003/87/EC)，為總量管制與排放交易訂定法源依據，於 2005 年生效，並於同年成立 EU-ETS，由 EU-15 國及前蘇聯解體後之 10 國，總計於歐盟 25 個國家中進行強制性總量管制與排放交易運作，並於 2010 年承諾在 2020 年減碳 20%，而 EU-ETS 則為達成此目標的主要政策工具。

目前加入歐盟 ETS 的國家已增至 30 個，接受管制的設施分布共約 11,500 處的電力廠與工業廠房。依歐盟排放交易指令規定，歐盟排放市場所交易的商品為歐盟排放許可權(European Union Allowance, EUA)，1 個 EUA 等於 1 公噸二氧

化碳排放量許可權。排放許可權除了透過 EUA 的發放，歐盟於 2004 年通過連結指令(Linking Directive)，允許 EU-ETS 成員可使用聯合減量(Joint Implement, JI)和清潔發展機制(Clean Development Mechanism, CDM)的排放減量額度(ERUs 和 CERs)來抵銷其排放量。因此，歐盟 ETS 亦將此兩類排放減量額度納為交易商品，並允許 ERUs 與 CERs 轉換為 EUA 的配額。

1. 實施期程規劃

歐盟 ETS 係以分階段方式逐漸落實排放減量目標，第一階段時程為 2005 年至 2007 年，因實施時程較京都議定書承諾期(2008 至 2012 年)早，可視為試驗階段；第二階段為 2008 年至 2012 年，實施時程與京都議定書承諾期相同，可視為正式運作階段。目前歐盟正討論第三階段的減量規範，預定時程為 2013 年至 2020 年，而內容目前尚未完全定案。

2. 各階段規範內容

歐盟 ETS 第一階段規範的排放源主要為高耗能的能源業、鋼鐵業、礦業、造紙及紙漿業，其中礦業包括水泥業、玻璃業及陶瓷製造業，上述產業所排放的二氧化碳約占歐盟二氧化碳總排放量的 46 %，相當於歐盟溫室氣體總排放量的 30%。第二階段規範的排放源，除持續保留第一階段產業外，並將交易體系擴大到更多產業，包括化學製造業、製鋁業、航空業及大型食品製造業等產業。

3. 排放許可權發放

各成員國各自提送國家排放許可權分配計畫(National Allocation Plan, NAP)，設定各成員國排放許可權的總量以及分配給國內被管制企業的配額，最後經歐盟執委會批准後施行。在第一階段各成員國需將 95% 以上的配額免費授與

企業，而在第二階段則須將免費授與比例降至 90%，其餘的配額主要透過拍賣型式讓企業取得。

執委會在第一階段修正 15 個國家提出的額度，總共下修了 290 百萬公噸(約 4.6%)；第二階段各國的排放總額為 2,325 百萬噸，大幅高於第一階段，執委會要求各國重新檢討與提出，並針對各國重新提出後之額度刪減，刪減總量達 245 百萬噸(占 10.4%)，刪減後的總量較 2005 年減少 6.5%。在第三階段期間，鋁業、化學等產業將被納入管制，許可權將不再由 NAP 決定，而將由產品的技術基準決定，各產業每項產品允許的排放量由該產業最有效率的 10% 公司為基準。

歐盟 ETS 允許成員國在第二階段可使用 JI 和 CDM 的排放減量來抵銷其排放量，並由 NAP 決定抵銷比例上限，執委會並降低可抵換總量，自 370 百萬降低至 274 百萬公噸。

4. 罰款

歐盟對於未能實現排放減量目標的企業將採取處罰措施，第一階段為每公噸二氧化碳罰款 40 歐元，第二階段將提高至每公噸 100 歐元。茲將歐盟 ETS 兩階段的規範內容彙整如表二所示。

表二 歐盟 ETS 兩階段規範內容

期程	第 1 階段 (2005~2007)	第 2 階段 (2008~2012)
規範產業	<ul style="list-style-type: none"> • 能源業(耗能 20MW 以上之內燃機業者、煉油業) • 鋼鐵業 • 礦業：水泥業、玻璃業、陶瓷製造業 • 造紙及紙漿業 	除第 1 階段產業，另增 <ul style="list-style-type: none"> • 化學製造業 • 製鋁業 • 航空業 • 大型食品製造業
排放許可權核配	至少 95% 免費核配	至少 90% 免費核配
排放許可權儲存	不可跨階段	不可跨階段
管制氣體	二氧化碳	二氧化碳

CDM/JI 排放減量抵換	小於 10%	小於 13%
價格上、下限	無	無
罰款	每公噸 40 歐元	每公噸 100 歐元

資料來源：蕭代基(2009)、謝德勇(2013)

(三)碳排放交易價格發展情勢

歐洲碳排放交易市場的碳價格在 2008 年 6 月達到高峰後，碳交易價格因金融危機在 2009 年 2 月跌入谷底，且在歐洲主權債務危機下使碳價格在 2012 年 4 月再度下跌。因歐洲經濟情況表現不佳，工業活動與產出下滑，加以政府對再生能源補貼以及能源效率提升，導致市場上對碳排放許可權需求大幅下滑，供給過量的情形致使 2011 年碳價格大幅滑落，而碳交易價格在 2012 年並無明顯回升而仍呈現持續下滑且低迷的態勢(圖四)。



資料來源:路透社

圖四 碳交易價格與數量

執委會於 2012 年 11 月提出幾項建議以提振碳交易價格，其中暫緩發放 2013-2020 年 9 億公噸的排放額度，稱為”backloading”，於 2013 年 4 月送交歐洲議會進行表決，然在煤炭使用生產與使用量高的波蘭持反對意見與其他相關團體的遊說下，並無通過此提案，導致 4、5 月的碳交易價格更

再度下探至每公噸 2-3 歐元。而過於低迷的碳交易價格使歐盟的主要減碳工具 ETS 無法發揮作用，更有電廠因成本考量利用煤炭發電取代天然氣發電，並透過購買低價的碳排放權支應不足的排放額度。在各界不斷向歐盟官員反映應對 ETS 採取必要性措施以提振碳價，歐洲議會再次於 2013 年 7 月 3 日對 backloading 提案進行表決，並以 344 比 311 通過，暫緩發放 9 億公噸的排放額度，但是此僅為一次性的干預。通過當日的碳交易價格由 3.4 歐由上升至 4.68 歐元。碳交易市場的價格於今年下半年稍微回升至 5 歐元，但是 PBL 荷蘭環境評估機構 (Netherlands Environmental Assessment Agency) 評估 backloading 提案對二氧化碳的價格影響有限，因為至 2020 排放許可權的數量並未改變，而各界亦紛紛提出應對 ETS 進行結構性改革，以強化該工具的穩固並提供長期低碳技術發展的信號。

目前 EU-ETS 碳價格後續的發展充滿著相當多的不確性，包括經濟情勢是否回溫；backloading 實施與後續措施尚未明朗化；適用 EU-ETS 產業範圍未定，如航空業是否納入與其他國家對此態度。

(四) 歐盟碳排放交易制度討論

1. 歐盟碳排放交易制度正面效益

EU-ETS 被認為最大的正面影響為透過立法程序成功設立此體系，相較於之前泛歐碳稅課徵提議的擱置。雖然過於慷慨的碳排放許可權發放對環境效率與技術進步有負面影響，但是 EU-ETS 確有達到排放減量的目的，且如果碳交易在初步推行階段不是免費的，那 EU-ETS 可能遇到更多產業的抵制與遊說，而無法順利推行。在政策可行性與經濟效

率間互有抵換，是現實世界的政策設計需要面對的。即使是利用被認為是扭曲的發放無償排放權的方式，碳交易制度仍對環境效率有助益並促使技術發展更進一步。研究顯示第一階段排放減量約下降 2.5-5%，第二階段的減量較 2005 年總量低於 6.5%，而減量方式亦具成本效益，表三為 Frank (2012) 對 EU-ETS 導入後各研究推估所達成排放減量的文獻回顧。

表三 推估 EU-ETS 致使歐盟排放減量之研究文獻

Estimated abatement during the first phase of the EU ETS according to several studies.

Authors	Estimated abatement	Sector & country	Methodology
Ellerman and Buchner [22]	50-100 Mt/year (2.5-5%)	All sectors in EU	BAU counterfactual based on NAPs
Ellerman et al. [23]	70 Mt/year (3.5%)	All sectors in EU	BAU counterfactual based on UNFCCC emissions
Anderson and Di Maria [25]	58 Mt/year (mean) (3%)	All sectors in EU	BAU counterfactual based on Eurostat aggregate emissions
Delarue et al. [26]	59-88 Mt/year	Electricity in EU	Fuel switch model
Ellerman and Feilhauer [24]	29 Mt/year (6%)	All sectors in Germany	BAU counterfactual based on NAP
	25 Mt/year (5%)		BAU counterfactual based on UNFCCC
	4.4 Mt/year	Electricity in Germany	Fuel switch model
McGuinness and Ellerman [27]	13-21 Mt/year	Electricity in UK	Fuel switch model

資料來源：Frank Venmans(2012) A literature-based multi-criteria evaluation of the EU ETS

2. 歐盟碳排放交易制度問題

ETS 係建立在總量管制基礎下施行，而各成員國的排放許可權係由每個國家各自提送後，再經歐盟執委會批准施行。但在試行第 1 年後，除奧地利、愛爾蘭、義大利、斯洛維尼亞、西班牙及英國外，其餘各國均有核配量過剩情形。根據歐盟官方的數據，第一階段(2005~2007 年)主要污染戶擁有的碳權，比其實際排放量多出 3.4%，而歐盟也看到這個問題，並嘗試於第二階段進行改善。歐盟根據第一階段(2005-2007)經查驗過的廠商排放量資料，期望可使第二階段(2008-2012)在核發排放權配額時可奠基在較精確的基礎，以減低預估值與實際值間誤差。但根據世界銀行估算，歐盟 ETS 第二階段運行結果將總共盈餘 9.7 億噸二氧化碳排放量，絕大部分的工廠和商業部門擁有的配額還是過多。且現行 ETS 有分配效益的缺點，電力部門獲得最多的排放權，有研究指出電力供給者自消費端獲得

相當高的暴利，並認為 ETS 的排放權發放有公平性的爭議。

雖然碳排放價格與總體經濟在某些時候的並無明顯關係，尤其在考量原油、天然氣與煤炭價格的影響後，然仍有許多研究進行實證分析指出，經濟活動程度的起伏對碳價格有決定性的影響：當產業生產增加伴隨著二氧化碳排放量增加，因此廠商需要更多的二氧化碳排放權，以經濟邏輯來說，此將導致碳價格上升，在其他需求不變下。歐盟 ETS 在兩階段施行期間均遭遇在規劃時未預期到的全球性經濟衰退問題，第一階段為金融海嘯，第二階段為目前持續發展中的歐債危機。經濟衰退會嚴重降低工商產業活絡程度，造成實際碳排放量遠低於當初規劃時的預期，導致市場上充斥著大量剩餘配額，碳價也一跌再跌。碳價格屢創新低以及市場充斥大量剩餘配額，代表各行業減碳壓力大幅減輕，降低企業投入大筆資金進行減碳作業的驅動力。

3. 歐盟碳排放交易制度改善建議

PBL 針對歐盟執委會提出 EU-ETS 幾個結構性建議的評估：包括訂定碳價格下限，其可使系統更為穩固，並能協助碳排放交易系統抵抗發生未預期事件時所造成的影響，如更加衰退的經濟，以增加 ETS 應變為預期事件的反應。訂定碳價格下限亦有助於提供較可預測的價格路徑，此對企業投資低碳技術有所幫助，而其他國家陸續建立的碳交易制度已將此納入，如加州與澳洲的總量管制。擁有碳交易價格下限可在未預期事件發生時，檢視與改善交易計畫；當經濟情況不好時，降低需求，碳價格下限仍能影響排放減量。並對碳拍賣價格給予保留制度，保留價格可使 EU-ETS 在對抗大量供給與需求的衝擊下，能更為穩固，並能幫助低碳技術面對長期碳價格的不確定性。同樣的道理，價格上限則是為面對未預期的需求上升衝擊，使

交易系統能有時間做適當的排放額度調整與因應。

擴張 ETS 運用範圍以涵蓋其他部門，EU ETS 涵蓋範圍更廣泛可協助建立一更有力的價格訊號，並可提高 ETS 的穩定性，因可分散碳價格波動的風險至更多部門，使其減少因少數產業景氣波動造成的變動。

PBL 認為單一國家的能源碳稅所導致的排放減量可能被其他成員國所增加的排放所抵銷，而泛歐的能源碳稅雖可直接造成排放減量，不論是否在 EU-ETS 涵蓋範圍內，但會降低對排放許可權的需求，而如果供給維持不變，EU-ETS 的碳價格將會更糟，並不建議推行此措施。

(五)對我國的啟示

EU-ETS 運轉初期的不適當設計關鍵問題主要有總量管制問題、CDM/JI 抵換問題及排放許可權免費發放問題。歐盟針對總量控管時，在核准各國排放量前由執委會對各國研擬報告重新進行檢視，可視為一外部機制審查，雖然發放數量過於慷慨，但以外部機制仍發揮抑制各國高估排放總量之功能，如何檢視或審查廠商高估排放量之技巧或可師法歐盟執委會在此方面的經驗。CDM/JI 抵換則存在造假的販賣故事、商品抵換不代表環境抵換等問題，除對發展中國家造成嚴重負面衝擊與不正義的傷害外，亦對全球實質排放減量無貢獻，然 CDM/JI 的認定與發放卻由國際認定，僅能藉由國際制度改善才能解決此問題。而許可權免費發放則是將原本屬於全民的環境財免費給予污染者，實屬不公平，企業可因此獲得暴利而全民卻要無條件接受污染，然歐盟國家組成複雜且實質行政權力有限，雖之前有提議對全歐盟進行碳稅課徵，然不僅各國立場不一，要得到議會支持通過的可能性更低，而免費的碳排放權發放是較為被各國願意接受管制的方式。但在要污染者付費之前，人民

卻無法取得任何的補償，此公平性問題值得思考與調整，而我國的政治型態不似歐盟複雜，主要排放源亦多是國營企業，不一定需要透過免費發放許可權以贏得多數支持的手段實施。

在碳交易制度上有相當多改進的空間，如歐盟同時提倡能源效率，使排放額度需求減少，同時提供再生能源補貼，再度減少需求，在多元排放減量的政策實行下，對排放許可權發放是否涵蓋多元政策造成的需量減少，是值得我國在碳交易制度上借鏡。另交易制度並無針對未預期的情況設置機制，如碳價格下限等，導致經濟衰退致使經濟活動減少與排放需求降低，使市場上存在太多剩餘配額，導致碳市場價格不振，降低主要排放減量工具的功能，而採取緊急 backloading 措施，但已嚴重影響碳交易價格，多數研究推測後續幾年價格變化不大，對低碳投資訊號並無有利誘因，使得歐盟後續低碳技術投資減少或觀望，此經驗值得我國引以為鑑。

三、參考文獻

(一)中文文獻

1. 吳柏寬，蘇志林，2012，歐盟提出生質燃料修正指令，避免糧食作物轉作負面影響，中華經濟研究件(台灣 WTO 中心)電子報第 328 期。
2. 環資中心(2013 年 9 月 26 日)，歐盟生質燃料政策陷僵局。
3. 環資中心(2013 年 6 月 26 日)要用多少糧食作物來生產生質燃料？歐盟將做出關鍵決策。
4. 謝德勇，2013，歐盟碳排放交易制度之缺陷分析。
5. 羅錦嵐，陳姿妤(2008 年 12 月 29 日)，歐盟生質燃料政策的轉變與開發中國，家的反彈經貿法訓 78 期。
6. 蕭代基，溫麗琪、申永順，2009，碳排放交易機制建置之研究。

(二)英文文獻

1. Andreas Tuerk, Annette Cowie, Armin Leopold, 2011, The influence of Emissions Trading Schemes on bioenergy use
2. Commission of the European Communities, 2006, An EU Strategy for Biofuels
3. Dave Keating, (2013.10.17), Biofuel reform delayed indefinitely , European Voice
4. DIRECTIVE 2003/87/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 13 October 2003
5. European Environment Agency Scientific Committee, 2011, Opinion of the EEA Scientific Committee on Greenhouse Gas Accounting in Relation to Bioenergy.
6. Frank Venmans , 2012, A literature-based multi-criteria evaluation of the EU ETS, Renewable and Sustainable Energy Reviews
7. Helmut Haberl, Detlef Sprinz, Marc Bonazountas, Pierluigi Cocco, Yves Desaubies, Mogens Henze, Ole Hertel, Richard K. Johnson, Ulrike Kastrup, Pierre Laconte, Eckart Lange, Peter Novak, Jouni Paavola, Anette Reenberg, Sybille van den Hove, Theo Vermeire, Peter Wadhams, Timothy Searchinger 2012, Correcting a fundamental error in greenhouse gas accounting related to bioenergy, Energy Policy 45
8. International Energy Agency, 2011, Technology Roadmap Biofuels for Transport
9. International Food Policy Institute (IFPRI), 2011, Assessing the Land Use Change Consequences of European Biofuel Policies Final Report

10. Julien Chevallier, 2011, A model of carbon price interactions with macroeconomic and energy dynamics, Energy Economics 33 p.1295-1312
11. Jūratė Jaraitė, Corrado Di Maria, 2012, Efficiency, productivity and environmental policy: A case study of power generation in the EU, Energy Economics Vol.34
- 12 Karl Mathiesen (2013.9.11) European biofuels vote delivers 'desperately weak compromise', theguardian.com
13. Libby Rosenthal, 2008, "The Un-Greening of Biofuels", <http://green.blogs.nytimes.com/2008/02/08/the-un-greening-of-biofuels/>
14. Mark Tran (2013.9.9) Biofuels policy faces critical European vote, theguardian.com
15. PBL Netherlands Environmental Assessment Agency, 2013, Evaluation of policy options to reform the EU Emissions Trading System
16. Pearce, D.W. & Turner, R.K., 1990, Economics of Natural Resources and the Environment, Harvester Wheatsheaf
17. Pearce, B. & David, P., 2000, Setting environmental taxes for aircraft: a case study of the UK. Forum American Bar Association.
18. Thomson Reuters Point Carbon (2013,7,9), CARBON MARKET MONITOR

(三) 網站

1. Eurostat
(<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home/>)

2.Euractiv(<http://www.euractiv.com/>)

3.經濟部溫室氣體減量辦公室(<http://www.go-moea.tw/>)

([回月報首頁](#))

([國際簡訊目錄](#))

國際簡訊

102 年 11 月份國際簡訊目錄(1/5)

日期	氣候變遷因應架構議題	(回首頁)
10 月 24 日	聯合國氣候首長表示，IPCC 的「碳預算」不會主導華沙會談	
10 月 26 日	富裕國家承諾到 2020 年只有微幅的排放減量	
11 月 3 日	京都議定書的資深人士說，全球暖化的目標正悄悄地失控	
11 月 5 日	南非希望 COP19 能展現京都議定書的執行行動	
11 月 6 日	報告說，排放減量與危險的氣候變遷之間差距擴大	
11 月 7 日	無需透過全球氣候協議也能減少排放量	
11 月 7 日	日本設定會被批評的 2020 年排放目標	
11 月 8 日	在波蘭的氣候談判將在新警告紛飛中開幕	
11 月 11 日	在氣候談判中對未來協議保持「務實」的態度	
11 月 11 日	菲律賓代表誓言在氣候高峰會議絕食	
11 月 13 日	在締約國第 19 屆大會中的百萬美元問題：錢在哪裡？	
11 月 14 日	洩露的文件顯示，美國在氣候會議中全力對抗 77 國集團	
11 月 15 日	日本大幅縮減溫室氣體排放減量目標	
11 月 16 日	美國談判小組帶來自願氣候協議的藍圖	
11 月 16 日	一份 2015 年條約？美國國會說，別麻煩了	
11 月 16 日	富裕國家反對依據歷史來導引聯合國氣候協議的呼聲	
11 月 16 日	氣候變遷承諾：富裕國家面臨因食言毀諾舉措引發的憤怒	
11 月 17 日	世界野生基金會在氣候變遷談判中猛批日本、澳洲、加拿大	
11 月 17 日	各種恐懼在華沙聯合國氣候變遷談判造成僵局	
11 月 17 日	開發中國家要求，給我們錢	
11 月 19 日	研究顯示 2013 年全球 CO ₂ 排放量將創下 360 億公噸的歷史新高	
11 月 19 日	聯合國氣候變遷談判邁向緊張的一週	
11 月 19 日	在華沙的聯合國氣候變遷談判：需要知道什麼	
11 月 19 日	聯合國氣候談判僵持在「損失和損害」	
11 月 20 日	133 個開發中國家退出華沙會談	
11 月 20 日	波蘭在主辦聯合國氣候變遷談判之際解雇其環境首長	
11 月 20 日	有關森林碳監管的雨林計畫擱置在聯合國	
11 月 21 日	第 19 屆締約國會議：公民社會團體退出華沙氣候高峰會	
11 月 23 日	聯合國氣候談判最後以溫和的協議解套	

(下頁)

102 年 11 月份國際簡訊目錄(2/5)

日期	氣候變遷減緩議題 --能源供給面-- (回首頁)
10 月 29 日	衣索比亞開啟非洲最大的風場
11 月 1 日	再生能源革命將需要更好的金屬管理
11 月 1 日	孟加拉最大電廠將傷害世界上最大的紅樹林
11 月 1 日	美國宣示終止以公帑投入燃煤發電
11 月 2 日	美國紐澤西州的團體支持碳排放標準
11 月 3 日	氣候變化的勇士們：是邁向核能的時候了
11 月 4 日	烏克蘭能源與煤炭工業部長表示，週一將解決對俄羅斯天然氣之債務問題
11 月 5 日	聯合國環境規劃總署：需全球排放減量行動彌平 80-120 億公噸的多餘排放缺口
11 月 13 日	依國際能源署觀點，頁岩對石油價格沒有長期的影響
11 月 19 日	研究：迫在眉睫的石油峰值可能使美國與全球經濟泡沫破裂
11 月 21 日	發電效率提升的自我清潔太陽能電池板
11 月 21 日	中國大陸對空氣污染的應對行動如何減緩其碳排放量
11 月 22 日	英國加入美國，結束支持在國外的燃煤電廠

(上頁)

(下頁)

102 年 11 月份國際簡訊目錄(3/5)

日期	氣候變遷減緩議題 --能源消費面-- (回首頁)
10 月 22 日	全球氣候投資成長持平
10 月 28 日	歐盟環境部長呼籲更積極的 2030 年氣候目標
10 月 29 日	雪梨的街燈與交通號誌燈閃爍著能源效率
10 月 31 日	研究指出，經濟危機並非歐盟 CO ₂ 排放量下降的主因
11 月 4 日	新興國家排放量占近全球一半
11 月 4 日	全球將在 2034 年前用罄 21 世紀的碳預算
11 月 6 日	把太陽的光與能源帶入室內房間：創新的太陽能技術可能會導致室內照明革命
11 月 8 日	英國開始補助因歐盟新規定而須支付碳成本的工業
11 月 12 日	國際能源署：能源效率在解決「能源三難」至關重要
11 月 14 日	德國智庫表示，歐盟擔不起自氣候領袖退位的後果
11 月 16 日	歐巴馬政府宣布降低汽油中的乙醇配額
11 月 16 日	英國：能源費用在三年內上升 36%

(上頁)

(下頁)

102 年 11 月份國際簡訊目錄(4/5)

日期	氣候變遷減緩議題 --減碳機制面-- (回首頁)
10 月 30 日	澳洲工黨堅持碳價格政策
10 月 31 日	紐西蘭減量目標的達成將失敗
11 月 2 日	投資者與聯合國小組呼籲在華沙氣候談判支持清潔發展機制
11 月 2 日	歐盟實施排放交易制度後並無碳洩漏跡象
11 月 4 日	歐盟本週將針對提升碳市場提案順利進行會談
11 月 8 日	歐盟批准碳排放交易市場的 backloading 修復案
11 月 11 日	墨西哥交易所將啟動碳交易的平台
11 月 12 日	國際能源總署表示，全球碳定價制度隨中國大陸碳交易體系的建立而擴展
11 月 13 日	全球碳市場的「工具箱」出現在聯合國氣候變遷談判中
11 月 17 日	聯合國在新的碳市場談判破裂
11 月 20 日	華沙會議推動對碳抵銷設定價格下限

(上頁)

(下頁)

102 年 11 月份國際簡訊目錄(5/5)

日期	氣候變遷調適議題 (回首頁)
10 月 31 日	高溫與乾旱吸引農民回種屬「農作物的駱駝」的高粱
11 月 1 日	美國白宮試圖在削減溫室氣體時專注於氣候的變化
11 月 3 日	美國環保署打算要求對氣候變遷趨勢進行調適
11 月 3 日	英國：沿海撤退計畫以遏止洪水
11 月 7 日	美國明尼蘇達州舉辦的氣候變遷會議旨在尋求如何做到最好的調適
11 月 9 日	世界銀行發布新的氣候變遷報告
11 月 10 日	美國科學家說，調適全球暖化
11 月 13 日	「失蹤熱能」被發現隱藏在兩極地區與非洲
11 月 15 日	因應氣候變遷影響的全面計畫
11 月 20 日	世界銀行敦促在管理氣候與災害更大的投資

(上頁)

(國際簡訊目錄)

(回月報首頁)

國際簡訊

氣候變遷因應架構議題

聯合國氣候首長表示，IPCC 的「碳預算」不會主導華沙會談

9月政府間氣候變遷專家小組（IPCC）計算出，在暖化不超過2°C之下，未來全世界還有多少CO₂能夠排放，結果顯示，以目前的速度，此「碳預算」將在30年內耗盡。但聯合國氣候變化綱要公約（UNFCCC）執行秘書Christiana Figueres女士表示，碳預算是一個很好的科學運用，但不能成為談判的基礎，並認為不可行。其表示，在政治上將非常難以推動，並且不知如何分配預算；於談判中不對各國分配未來排放量，還有很強烈的現實原因是，其將碳預算視為一個零和遊戲，並假設沒有科技進步，但我們在過去10年中已有巨大的進步；而已開發國家和開發中國家之間的公平問題將是會談的核心，此需要協調一致的努力，各國將依國情減量，同時也需兼顧集體需求和集體利益。（IPCC's 'carbon budget' will not drive Warsaw talks, says Christiana Figueres—Fiona Harvey, theguardian.com, October 24, 2013）

富裕國家承諾到 2020 年只有微幅的排放減量

聯合國氣候變化綱要公約（UNFCCC）的新分析資料顯示，已開發國家已承諾於2011-2020年，減少溫室氣體排放僅有3%，低於富裕國家於1990-2011年期間所達成排放減量的1/3。針對富裕國家曾提出從現在到2020年排放減量的承諾，聯合國氣候變化綱要公約（UNFCCC）秘書處進行技術審查，審查結果顯示，其集體承諾只比1990年基準減少13-19%，遠低於預期控制升溫2°C以內已開發國家應減量的25-40%。UNFCCC的分析表示，一直將自己設定為此議題領導者的歐盟，已幾近達成所訂定、偏低的2020年減量目標，其承諾溫室氣體排放比1990年基準減少20%，但到2011年，歐盟已達到18%的削減。而具有世界最高累積排放量和最高人均排放量的美國，因拒絕簽署京都議定書，而於1990-2011年間，排放量增加8%，現在美國已承諾到2020年的排放量，與1990年水準相比將減少5%。該分析亦警告，在許多已開發國家都沒有解釋或澄清會採取多少排放抵減（即購買排放減量額度）之下，難以明瞭已開發國家將執行多少排放減量行動。美國已明確表示不會在2020年之前的期間提高減量目標，而歐盟則表示在如中國和印度等國提出減量承諾的條件下，才提高減量目標的承諾。（Rich nations pledge only paltry emission cuts till 2020—The Hindu, October 26, 2013）

京都議定書的資深人士說，全球暖化的目標正悄悄地失控

當初領導聯合國全球暖化談判僅存的3位使者表示，防止世界過熱的新氣候協議機會渺茫。雖然在2010年聯合國氣候公約大會，有190個締約國背書的暖化2°C極限目標，但世界銀行去年就表示，暖化幅度本世紀可達4°C，引發更極端的氣

候與海平面升高事件。氣候公約前任執行秘書 Yvo de Boer 認為，要在 2015 年提出達成 2°C 目標的協議，門兒都沒有，除非全球經濟停頓。氣候公約現任執行秘書，57 歲的 Christiana Figueres，是在 2010 年接替時年 59 歲的 de Boer 先生。Figueres 女士當時也承認，懷疑在她有生之年會有一個新協議。聯合國環境規劃署(UNEP)認為要達到 2°C 目標，全球溫室氣體排放量在 2020 年以 440 億公噸為限；而在 2010 年排放量已是 500 億公噸，若依現有 50 餘國所提減量承諾，在 2020 年只能從原先預期的 580 億公噸降低至 520 億公噸。在 1991 年設立公約秘書處的首任執行秘書 Michael Zammit Cutajar，2002 年交棒給 Joke Waller-Hunter；而 de Boer 是在 Waller-Hunter 於任內過世後，於 2005 年接任執行秘書。現年 72 歲的 Zammit Cutajar 表示，預期在 2015 年都不可能達成協議，但希望能跨出一大步。國際能源總署(IEA)認為，在 2°C 限制下，化石燃料現有蘊藏量的 2/3 必須保存在地下；若用到現有蘊藏量的 1/2，暖化幅度會達到 3.6°C。IEA 首席經濟專家 Fatih Birol 表示，2015 年巴黎會議將是 2°C 目標的最後機會。(Kyoto Veterans Say Global Warming Goal Slipping Away—Bloomberg, November 3, 2013)

南非希望 COP19 能展現京都議定書的執行行動

走向環保、減少碳足跡與對京都議定書的承諾，是本次 COP19 華沙會議的首要議題。南非環境事務部的 Maesela Kekana 表示，由南非的觀點來看，從哥本哈根到多哈的一連串決議，於本次華沙會議該是展現實質執行行動的時候了，另開發中國家也鼓吹支持已開發國家於 2020 年前挹注 1,000 億美元於綠色氣候基金。而從格陵蘭的海冰融化到大洪水，已顯示地方與世界各地的全球暖化與氣候變遷現象在持續發生，並且這些現象並沒有地域之分，因此確保全球升溫不會達到可怕的 3°C，都是為了永續的生活。(SA hopes for Kyoto Protocol implementation at COP 19—SABC, November 5, 2013)

報告說，排放減量與危險的氣候變遷之間差距擴大

依據聯合國環境規劃署(UNEP)新發表的「2013 年排放缺口報告」(Emissions Gap Report 2013；網址：http://www.unep.org/pdf/UNEP_Emissions_Gap_Report_2013.pdf)指出，要在 2020 年限制全球暖化幅度 2°C 的目標已愈來愈遙遠，除非大力推廣高成本的碳捕集及封存科技。若無其他具體作為，全球溫室氣體排放量至 2020 年將達 590 億公噸，比去年估計的多 10 億公噸。即使各國落實既有排放減量承諾，每年總共可減 30 億~70 億公噸，比預期 440 億公噸總排放量還多 80 億~120 億公噸。彌補缺口仍然是技術可行，成本約每公噸 CO₂ 當量 50~100 美元。如果不立即採取實際行動，未來排放減量幅度變大，成本也將增高。針對占全球排放量 72% 的 13 國減量承諾分析，美國、加拿大、日本與墨西哥都應進一步落實減量方案。世界資源研究所(WRI)資深研究員 Kelly Levin 認為，有必要加強對國家減量承諾進

行更嚴格的檢驗，以降低評估的不確定性。(Gap between emissions cuts and dangerous climate change widens, report says—ClimateWire ,November 6, 2013)

無需透過全球氣候協議也能減少排放量

全球排放步伐放緩顯示，在沒有聯合國氣候協議及不損及經濟成長之下，各國能夠削減排放量。目前我們尚未能有效控制全球暖化，但新證據顯示，當涉及到 CO₂ 排放時，世界已採取減量行動。2012 年全球排放量成長 1.1%，低於自 2000 年以來的年均成長率 2.9%。或許更重要的是，2012 年的排放成長率低於全球 GDP 成長率 3.5% 的 1/3，代表經濟成長終於開始與碳排放脫鉤。此躍進主因增加相關舉措、實施地方舉措，個人的選擇如更換燈泡也是一重要因素。從世界越來越多的主要國家可看到此日益成長的趨勢，尤其是世界最大排放國的中國大陸。獲諾貝爾獎的哈佛大學經濟學家 Simon Kuznets 表示，當各國經濟發展超越某一階段時，其將開始更善用資源和減少污染。此亦反映一事實，即使沒有對抗氣候變遷的全球性協定，現在世界有 2/3 正在某種法律或限制國家排放策略(即 B 計畫)之下，進行排放減量運作。(We can cut emissions without a global deal—New Scientist, November 7, 2013)

日本設定會被批評的 2020 年排放目標

消息來源指出，日本政府已設定 2020 年溫室氣體排放目標，是以 2005 年為準再降 3.8%，這比 1990 年排放水準多了 3% 以上。這目標值是在 11 月 6 日會議中，由首相安倍晉三(Shinzo Abe)與環境大臣石原伸晃(Nobuteru Ishihara)定案；該決定將在 11 月 15 日內閣會議中批准，然後在公約第 19 屆締約國大會向聯合國秘書處報備。在 2009 年，前首相鳩山由紀夫(Yukio Hatoyama)曾提出承諾目標，是比 1990 年排放水準降 25%，當時是假設核能發電占比可達 40%。然而 2011 年大地震引發大海嘯造成福島(Fukushima)核災，隨後核電全熄。今年 1 月，日本政府重新檢討排放減量目標，首相辦公室依據環境省的建議，認為應修改為以 2005 年為準再降 6~7%。為了向國際社會交代，又將目標值調整為降 3.8%。(Japan set to be criticized for 2020 emissions target—Asahi Shimbun, November 7, 2013)

在波蘭的氣候談判將在新警告紛飛中開幕

當各國代表啟程前往波蘭華沙參與聯合國氣候談判會議之際，科學家們也開始發佈愈來愈嚴重的警告，宣稱全球暖化逐漸失控，趨向不可逆之臨界線。例如世界氣象組織(WMO)在 11 月 6 日發表報告，稱大氣中溫室氣體濃度再創紀錄；聯合國環境規劃署(UNEP)在 11 月 5 日發表報告，稱全球排放缺口持續擴大；聯合國政府間氣候變遷專家小組(IPCC)先前發表第 5 次評估報告訊息，稱氣候變遷導致糧食欠收將引發暴動。這些報告都在傳達共同訊息，就是要採取更多行動，要快。雖然聯合國氣候公約執行秘書 Christiana Figueres 女士在許多場合呼籲，要立即行

動，就是現在，不是明天；但現實面是這世界經濟仍將高度倚賴化石燃料，讓排放快速減量變得不可能。(Climate talks in Poland will open amid flurry of new warnings – InsideClimate, November 8, 2013)

在氣候談判中對未來協議保持「務實」的態度

來自 190 國代表在華沙參與聯合國氣候公約第 19 屆會談，希望能促成新全球氣候協議。參與者表示會以比較務實的态度處理新協議可能達到的程度，但有人擔憂程序問題會干擾進度，因為俄羅斯曾要求檢討表決程序。美國產業代表 Norine Kennedy 女士認為，這問題應及早解決。代表們對 2009 年哥本哈根會議的經歷餘悸猶存，當時各國領袖雲集，但一項志在參與全面性的協議最終在爭論中沉沒。如今浮現的協議雛型是較鬆散的自願承諾，然而須接受其他國家的檢驗。代表們認為有些具爭議性的議題可能會有攪局的效果，包括損失與損害的補償機制，富裕國家當初承諾在 2020 年每年提供 1,000 億美元補助，開發中國家減量承諾的量測、報告與查證機制。還有國家開發程度區分的問題，關係到一個國家是否須承擔較大的排放減量責任，或是可接受補助的資格。(Mood of 'realism' about future deal at climate talks – BBC, November 11, 2013)

菲律賓代表誓言在氣候高峰會議絕食

菲律賓在歷經海燕颱風摧殘之後，該國參與在華沙的聯合國氣候公約大會代表 Naderev 'Yeb' Saño，已發誓要在高峰會議中絕食，直到這場鬧劇結束，獲得具體成果。該海燕颱風的風速約每小時 314 公里，據傳在菲律賓造成 10,000 人死亡。科學家認為氣候變遷讓颱風威力增強，海平面升高讓暴潮更具威脅。去年 Saño 代表菲律賓參與在多哈的聯合國氣候公約大會，該國也遭遇寶發颱風侵襲，為此 Saño 泣訴大會要求落實氣候公約。(Delegate for the Philippines vows to stop eating at climate summit – Mongabay, November 11, 2013)

在締約國第 19 屆大會中的百萬美元問題：錢在哪裡？

聯合國於 2009 年在哥本哈根舉辦的氣候公約第 15 屆締約國大會，可能是最令人興奮、也是最令人失望的一次。當時不僅各國領袖雲集，還有剛取代拒斥京都議定書美國前總統布希的新任美國總統歐巴馬的蒞臨。可是竟然沒有出現值得鼓舞的結果，難怪這種情況 COP15 被稱為是 COP-OUT(虎頭蛇尾)！由智庫德國看守協會(GermanWatch)剛發布的「全球氣候風險指標」(Climate Risk Index；網址：<http://germanwatch.org/en/download/8551.pdf>)發現，過去 20 年全球氣候風險升高，然而高氣候風險國家代表卻看不到華沙會議有任何突破性作為。而富裕國家在 COP15 承諾的氣候調適基金，正是被極端氣候事件摧殘的國家所期待的援助。但是今年稍早在波昂舉辦的籌備會議，就因調適基金爭議而於僵持中結束。開發中

國家希望已開發國家為早期大量排放溫室氣體所造成的損害予以補償，並進一步提高排放減量目標。(The million dollar question at COP19: Where's the money?—Dawn, November 13, 2013)

洩露的文件顯示，美國在氣候會議中全力對抗 77 國集團

由美國國務院秘密獲得的談判策略文件顯示，美國參與聯合國氣候公約在華沙大會的代表，所推出的議程是要儘量抑制「損失與損害」在公約架構的角色、儘量提高民間資金在綠色氣候基金的份量、拖延 2020 年以後排放減量承諾的期限。該談判策略文件已分送美國駐外使館，以供大使於駐在國談論相關議題時的參考，顯示美國對歷史排放的責任追究相當抗拒，因而對開發中國家的要求對立。氣候公約大會前出現海燕颱風蹂躪菲律賓的事件，讓氣候變遷「損失與損害」成為熱門議題，然而該議題是在 2012 年多哈 COP18 會議中被提出，要求建立處理機制。在今年 11 月 12 日，開發中國家集團 G77+ 中國大陸公開提交公約秘書處有關損失與損害國際機制的議案，要求納入進一步談判的基礎。而美國國務院的立場，是這議題可在公約調適範疇內處理，不須在減緩與調適這兩個領域外，另開一個領域。美國認為有關損失與損害的第三個領域，是具有責備意味的破壞性質，不利於公約獲得普遍支持。對於綠色氣候基金的議題，開發中國家擔憂富裕國家政府逃避國家援助的責任，導致日後民間投資都被歸納為氣候援助。(U.S. Fights G77 on Most Counts at Climate Meet, Leaked Doc Shows—Inter Press Service, November 14, 2013)

日本大幅縮減溫室氣體排放減量目標

日本內閣官房長官菅義偉(Yoshihide Suga)表示，該國已調整溫室氣體排放新目標，於 2020 年較 2005 年排放水準低 3.8%，是因為福島核災後，迫使該國以化石燃料彌補能源缺口的現實需要。這目標等於是較 1990 年排放水準多 3.0%，遠高於 2009 年所提較 1990 年排放水準低 25% 的目標。然而，當初設定較 1990 年排放水準低 25% 的目標是有前提的，就是中國大陸與美國的排放也大幅減量。世界野生基金會(WWF)對此大表不滿，認為氣候公約談判氛圍低落的此刻，需要的是「有雄心」，而非「沒志氣」的減量承諾。(Japan drastically scales back greenhouse gas emissions target—Agence France-Presse, November 15, 2013)

美國談判小組帶來自願氣候協議的藍圖

美國國務院一份 5 頁備忘錄顯示，美國氣候代表參與華沙聯合國氣候公約大會的任務，是兜售歐巴馬總統的氣候行動計畫，尋求支持以防止任何國家在結合所有主要排放國的全球 2015 協議「倒退」。並說，賠償氣候損害對聯合國氣候公約未來「不是有生產力的途徑」。美國期望能形塑一份自願協議，讓各國量力而為宣告

排放減量貢獻，而減量在國際標準下接受監督與查證。依據該文件，美國相信所提建議能為已開發與開發中國家接受，雖然有些細節還須進一步協商，包括在氣候協議內有關富國與窮國的區分。(US negotiating team brings blueprint for voluntary climate pact—ClimateWire, November 16, 2013)

一份 2015 年條約？美國國會說，別麻煩了

當全球各界代表們齊聚波蘭華沙參與聯合國氣候談判，努力為 2015 年催生出有法律約束力的公約之際，美國國會議員已經為此期待潑冷水。最近媒體訪問國會議員，談論全球為溫室氣體減量的國際努力。不管是左派、右派，甚至熱心支持者，都異口同聲表示，要參議院核准新公約的機會和 1997 年一樣渺茫，因為黨派的組成結構依舊。美國正推動一份「彈性」協議，讓各國自行宣告排放減量貢獻，而減量在國際標準下接受監督與查證。如果國際氣候談判最後是產生出一份有法律約束力的公約，共和黨反對者絕不買帳，就算是其他國家如中國大陸受到相同的管制。問題就在經濟。(A 2015 treaty? Don't bother, Congress says—ClimateWire, November 16, 2013)

富裕國家反對依據歷史來導引聯合國氣候協議的呼聲

歐盟與美國在華沙聯合國氣候公約談判中，反對開發中國家要求衡量每個國家承擔全球暖化的歷史責任，來指導 2015 年聯合國協議的溫室氣體排放減量目標。巴西代表提議以科學方式評估每個國家排放溫室氣體的歷史責任，獲得 100 個開發中國家的支持。預期分析的結果，可用來在 2015 年新公約中各國決定排放減量目標的參考。然而此舉可能引發後續的政治與法律效應，在分配「責任」時會聯想到氣候變遷損害的究責。巴西代表 José Antonio Marcondes de Carvalho 對媒體表示，很驚訝已開發國家不支持該提案，至少可以討論吧？歐洲執委會代表 Juergen Lefevere 認為，只看歷史排放量就太狹隘，還應該考量目前與未來排放量、預期的經濟成長、人口成長、開發需求，以及削減排放的能力與成本。若深入探討歷史排放量，就會由科學基礎導向政治考量。(Rich nations spurn call to use history to guide UN climate deal—Reuters, November 16, 2013)

氣候變遷承諾：富裕國家面臨因食言毀諾舉措引發的憤怒

開發中國家藉由海燕颱風侵襲菲律賓導致 3,600 人死亡的事件，向富裕國家怠忽氣候變遷承諾發起激情的攻擊，在聯合國氣候公約高峰會議前夕，將貧窮國家與富裕國家導向面對面的衝突。有 47 個會員的低度開發國家集團代表 Munjurul Hannan Khan 認為，對富裕國家不合理的舉動也無法接受，而今天貧窮國家正為氣候變遷受難。中國大陸代表蘇偉表示，對於日本降低排放減量目標的失望無言

以對，而歐盟也缺乏減量雄心。(Climate change pledges: rich nations face fury over moves renege—Guardian, November 16, 2013)

世界野生基金會在氣候變遷談判中猛批日本、澳洲、加拿大

世界野生基金會(WWF)譴責日本、澳洲、加拿大在聯合國氣候變遷談判中，「阻礙進度」與「創造不確定性」。日本政府在會談中宣告要修訂自願排放減量目標，卻不是提高，而是降低；澳洲也表示要縮減自願排放減量目標，並着手廢除碳稅；加拿大總理 Stephen Harper 辦公室還發表聲明，讚揚澳洲廢除碳稅舉動，並鼓勵其他國家跟進。WWF 代表 Tasneem Essop 認為，在氣候變遷災害頻傳的此刻，這 3 個國家的行為動機令人難以理解，必須出面說明。(WWF blasts Japan, Australia, Canada on climate change talks—ABS-CBN, November 17, 2013)

各種恐懼在華沙聯合國氣候變遷談判造成僵局

數百位氣候活動人士這個週末冒著寒風在波蘭華沙市區遊行，活動由波蘭綠黨主辦，在要求「為每個人的社會正義與正面能源」旗幟下行進。聯合國在華沙的氣候公約大會 12 天議程已過了一半，但毫無進展。日本代表在大會中宣布放寬溫室氣體排放量的新目標，澳洲新政府提議廢除碳稅，巴西去年伐林率增加 23%，歐洲的氣候行動與再生能源未來受到煤炭業與核能業的影響。最近煤炭業在波蘭政府支持下，於華沙召開煤炭業高峰會議。開發中國家最關切的「損失與損害」議題，雖然由巴西代表提出並獲得廣泛支持，但為已開發國家所反對，因為擔憂被追究行動拖累。(Fears deadlock at UN climate talks in Warsaw—Irish Times, November 17, 2013)

開發中國家要求，給我們錢

聯合國在華沙的氣候公約大會 12 天議程的第一週討論，主導的話題是富裕國家承諾的每年 1,000 億美元援助，什麼時候會到位？該如何申請使用？氣候公約秘書長 Christiana Figueres 女士表示，若在 2015 年提出的新公約在 2020 年生效，那麼從 2020 年起每年都會籌集 1,000 億美元基金。要怎麼籌集基金，也是這次大會的重要挑戰議題。然而世界能源理事會(WEC)執行主任 Joan MacNaughton 女士警告，開發中國家對此項來自西方國家的金融承諾別抱太大希望，因為本身經濟財務失衡，這類援助不在已開發國家優先處理清單中。她建議開發中國家先考量與民間部門合作，開始建立自己的氣候調適計畫。最近氣候公約秘書長 Figueres 女士因為參加在波蘭舉辦的煤炭業高峰會而飽受批評，但她辯解是希望化石能源產業也能對氣候變遷解決行動有所貢獻。(Show us the money, demand developing countries—Jakarta Post, November 17, 2013)

研究顯示 2013 年全球 CO₂ 排放量將創下 360 億公噸的歷史新高

研究顯示 CO₂ 排放量在 2012 年達到 350 億公噸排放量後，今年將再增加 10 億公噸，攀升至 360 億公噸。根據位於挪威奧斯陸的國際氣候與環境研究中心(Cicero)的研究指出，2012 年全球 CO₂ 排放量較 2011 年增加 2.2%，2013 年預計較 2012 年上升 2.1%。地球之友主任 Andy Atkins 表示，世界各地已感受到具破壞性的氣候變遷影響，各國政府須停止尋找藉口並採取緊急行動以避免重大災難。此份研究由來自 10 個國家 49 位作者合力完成，並由 Global Carbon Project 贊助，此報告結論較 Netherlands Environmental Assessment Agency (PBL) 與歐盟的 Joint Research Centre (JRC) 合作之研究更為悲觀。Cicero 研究顯示，2012 年在歐盟整體 CO₂ 排放下降 1.3% 之下，德國上升 1.8%，主因歐盟碳價的崩潰、德國放棄核電及進口美國便宜的煤炭而增加 4.2% 的煤炭使用所致；中國大陸的排放量，與過去 10 年年平均 7.9% 的成長率相比是呈現下降的，但仍占 2012 年全球排放成長量的 7 成。根據 OECD 資料顯示，目前巴西、俄羅斯、印度、中國大陸與南非等 5 個新興國家占世界 GDP 的 30%，而 Cicero 研究顯示，其中印度在煤炭使用以 10.2% 的快速年成長之下，排放量較 2012 年增加 7.7%；相對地，重度依賴煤炭的波蘭 2012 年卻減少 3.1% 的排放量。(Study: World set for record 36 bn tonnes of CO₂ emissions this year—Euractiv.coms, November 19, 2013)

聯合國氣候變遷談判邁向緊張的一週

聯合國在華沙的氣候變遷談判，在經過無具體進度的一週會期後，邁向緊張的第二週議程。儘管有菲律賓代表為強烈颱風侵襲該國而向大會泣請行動，但沒有一個主要排放國願意提高排放減量承諾。而此刻，波蘭經濟部還在華沙高調舉辦煤炭業高峰會，其實煤炭燃燒就是主要的 CO₂ 排放源。氣候活動人士對於擁煤的波蘭在聯合國舉辦氣候公約大會之際，在同一時間、同一地點舉辦煤炭討論會，感到非常憤怒。此次會議是為 2015 年提出新氣候公約鋪路，是否有具體進展，要看第二週議程的討論結果。(Tense week ahead for UN climate talks—Associated Press, November 19, 2013)

在華沙的聯合國氣候變遷談判：需要知道什麼

華沙有什麼正在發生的事？就是聯合國氣候變化綱要公約第 19 次締約國大會。雖然議程由 11 月 11 日開始，但各國部長們參與所謂的「高階會議」於第二週的星期二才要開始。在盛裝政要經過短暫開幕式與豐盛晚宴招待之後，部長們靜下心來，自星期三開始會談，希望至星期五晚上獲得決議。今年會議的工作，是為 2015 年在巴黎舉辦氣候公約第 21 次締約國大會準備一份新的氣候協議，以便在 2020 年生效實施。然而迄今大會還無法彙整出一份草案文本，關於新協議該有的內容沒有共識，也沒決定新協議的法律型態。其實大會的工作，也是要為新協議的各個領域準備基礎技術資料，讓草案文本彙編作業順利進行，但華沙會議迄今狀況

不斷。先是菲律賓代表為海燕颱風災難在開幕式泣訴，然後日本代表宣稱因廢核要提高排放目標，還有就是波蘭政府在氣候公約大會附近舉辦煤炭產業高峰會。開發中國家希望知道每年 1,000 億美元的補助機制，但已開發國家避而不談。開發中國家想討論「損失與損害」的議題，富裕國家認為門都沒有。看起來，這次大會又會以自我感覺良好的聲明做結尾，宣稱至少在哪方面有進展。然而這將導致極大的不確定性，一方面貧窮國家持續遭受天災蹂躪，另一方面產業投資將充滿不確定性風險。(UN climate talks in Warsaw: what need to know—Guardian, November 19, 2013)

聯合國氣候談判僵持在「損失和損害」

聯合國秘書長潘基文(Ban Ki-moon)在波蘭華沙氣候公約會談主持部長級會議開幕式，致詞時警告地球面臨的激烈暖化現象。然而在華沙的會談再度陷入舊有模式，富裕國家與貧窮國家之間爭辯誰該為全球暖化負責，誰該為氣候變遷損害負責賠償。雖然許多開發中國家已開始試圖調適氣候變遷，但有時極端天氣事件超出調適的能力，導致巨大的人命損失與資產損害。2012 年多哈會議曾同意，在這次波蘭會議處理損失與損害的「國際機制」。然而這議題再度觸及富裕國家與貧窮國家之間衝突的舊傷口，富裕國家奮力逃避任何可能的損害補償法律責任，但英國 Action Aid 的 Harjeet Singh 認為，這回很難脫身。會場內有份報告指出，若暖化幅度在 3.5~4°C 之間，非洲所需的調適資金每年高達 3,500 億美元。聯合國環境規劃署(UNEP)的報告顯示，非洲至 2020 年需要 70 億~150 億美元的援助；若碳排放減量遲不落實，在 2100 年的損害成本將達非洲國內生產毛額的 4%。(UN talks locked on 'loss and damage'—BBC, November 19, 2013)

133 個開發中國家退出華沙會談

包括 G77+中國大陸的 133 個開發中國家代表們，今天清晨約 3:30 時退出華沙會議中有關損失與損害的談判，因為富裕國家代表們堅持該議題應該在 2015 年以後才討論。美國、澳洲與加拿大是該議題的堅決反對者，歐盟也對成立損失與損害管理機制不表贊同。在雙方互不信任的情況下，即使是單一議題出現退出談判的舉動，也可能威脅到所有協商的進度。(133 developing countries walk out of Warsaw talks—Hindu, November 20, 2013)

波蘭在主辦聯合國氣候變遷談判之際解雇其環境首長

當各界對於在華沙的聯合國氣候變遷談判進度不抱期望之際，預期 12 天會期進入第 10 天議程的時刻，主辦國波蘭總理 Donald Tusk 竟然解雇其環境部長 Marcin Korolec，也就是此次大會主席。稍後 Tusk 總理澄清，Korolec 先生將持續擔任此次大會主席。但是氣候變遷活動人士認為，Korolec 先生被解除環境部長職，是因

為他積極鼓勵參與代表提高排放減量目標。地球之友(FoE)的 Urszula Stefanowicz 女士表示，在這麼關鍵時刻發生這種事，可見得波蘭政府對氣候談判能否達成協議毫無興趣，因為 Korolec 已經沒有實質政治權。更糟糕的是，傳言 Korolec 先生被撤職是波蘭政府想加速頁岩氣的開發；但怪的是要迫不及待在聯合國氣候公約大會期中進行調動。(Poland, While Hosting UN Climate Talks, Fires Own Environment Chief—LA Times, November 20, 2013)

有關森林碳監管的雨林計畫擱置在聯合國

森林保護的努力已經出現不和諧，是關於新的聯合國小組是否應被賦予權力，以控制資金流入保留林地的專案。爭議中心是有 41 個會員國的雨林國家聯盟(CfRN)提議設立一個顧問機構，在提供財務與技術支援，以執行減少毀林和森林退化所致排放量加強版(REDD+)專案時，改善凝聚性與協調性。CfRN 領導國，巴布亞新幾內亞氣候與環境大使 Kevin Conrad 表示，REDD+相關事務過去是在聯合國不同領域內討論，有必要整合在一個機構來管理。但是包括歐盟的已開發國家反對這麼做，認為原來的機制就能處理。依據聯合國氣候公約網站公布的文件，在華沙參與會議的氣候特使們，有進度的工作包括預防伐林所避免碳排放量的量測方法，以及量度未來節省排放所依據基線的計算方法。(Rainforest Plan for Forest Carbon Supervisor Stalls in UN—Bloomberg, November 20, 2013)

第 19 屆締約國會議：公民社會團體退出華沙氣候高峰會

來自全球 15 個公民社會團體的數百位代表們，星期四(11 月 21 日)退出華沙氣候高峰會，因為指控聯合國協商已經被化石燃料業者遊說者把持，以尋求寬鬆的碳排放量目標。這些團體代表們認為波蘭政府有意邀請煤炭業者召開高峰會議，阻礙氣候公約會議的進展；也對日本、澳洲在碳減量承諾的退縮感到挫折。對於今年在華沙協商的締約國代表們極緩慢的談判進度感到絕望，並控訴部長們在損失與損害賠償以及氣候財務承諾方面的無所進展。國際工會聯合會(ITUC)主席 Sharan Burrow 女士表示，原先是滿懷希望參與研討會，卻懷著「震驚與恐懼」離去。她說：「在這死亡地球無事可做。」綠色和平發言人表示，約 800 位社團人士退出高峰會，而且不再回來。但這些團體代表們宣稱，要以更強硬的姿態出席在 2014 年秘魯的氣候公約大會。(COP 19: Civil society groups quit Warsaw Climate Summit—BusinessGreen, November 21, 2013)

聯合國氣候談判最後以溫和的協議解套

聯合國氣候談判會議為避免在最後一刻功虧一簣，延長至 11 月 23 日達成邁向對抗全球暖化新協議的一組溫和決定。於華沙會議，有 190 多個國家同意開始準備對 2015 年新氣候協議的減量「貢獻」。採用「貢獻」一詞，係因中國大陸和印度

在與美國等已開發國家對峙時，反對「承諾」一詞。快速成長的經濟體表示，其依然正在發展其國家，並且不應如同工業化國家承擔削減碳排放的嚴格承諾。會議亦提出減少森林砍伐的計畫，並建立「損失和損害」機制，以協助受到海面上升、極端天氣及其他氣候衝擊威脅的島嶼國家和其他脆弱國家。模糊的措辭使富裕國家感覺良好，因對開發中國家的氣候災難不會承擔責任。對於打算如何履行至 2020 年擴大氣候資金予開發中國家 1,000 億美元承諾方面，美國和其他富裕國家也抵制對此要求立下堅定承諾。

11 月 23 日的會談陷入癱瘓數小時後，中國大陸和印度要求參照有關 1992 年聯合國氣候公約的條款，該條款載明只有已開發國家必須作出排放減量承諾。而西方國家希望在新氣候協議擺脫此「防火牆」。但印度環境部長 Jayanthi Natarajan 表示，在其理解中確實存在此防火牆，且其將會繼續存在。

華沙會議呼籲各國於 2015 年的第一季之前，宣布其抑制或減少排放的提議，但缺乏於提議中應涵蓋資訊的細節。憂思科學家聯盟(Union of Concerned Scientists)的 Alden Meyer 表示，不幸的是，對於各國用來評估相互所提議氣候行動的充分性和公平性時應採取的程序和標準，會議中並未通過。對於新協議應採取的法律形式，目前依然不清楚。環保人士(11 月 21 日有許多環保人士走出會場抗議)聲稱會議失敗，因未能提供強有力的承諾應對氣候變遷，並指出菲律賓海燕颱風劫難是氣候變遷的緊急象徵。世界野生動物基金會的氣候活動家 Samantha Smith 表示，華沙談判代表們應利用此次會議朝全球氣候行動邁出一大步且是重要的一步，然而並非如此，這已使朝向 2015 年全球協議的談判，置於風險之中。(Modest deal breaks deadlock at UN climate talks—washingtonpost, November 23, 2013)

國際簡訊

氣候變遷減緩議題--能源供給面

衣索比亞開啟非洲最大的風場

衣索比亞 (Ethiopia) 正在蓬勃發展綠色經濟，然而多數的當地居民並未感受到其所帶來的好處。於衣索比亞政府宣布建造 1,000 MW(百萬瓦)、非洲最大地熱設施的初步協議後，上週 Ashegoda 風場正式上路，成為非洲最大的風場，預期可產生 120 MW 的電力。全球風能協會 (Global Wind Energy Council) 秘書長 Steve Sawyer 表示，因經濟成長及較穩定的政府，使得東非渴望有更多的電力，特別是綠色電力，且民眾在得知中國大陸的空氣污染後，不希望發展燃煤電廠，另歐洲及中國大陸的投資已使得風力發電價格低於燃煤發電價格，使風力成為具經濟性的選項。目前衣索比亞有 90% 的電力來自於水力發電，加上可能達兆瓦的風力發電，和東非大裂谷 (East African Rift) 的地熱潛能，該國將有可能於 2025 年達到碳中和的國家目標。然而真正的挑戰是如何傳輸電力給人民，依據國際能源總署 (IEA) 統計，該國約 77% 的人民未使用電力，大多數電力是銷售給鄰近國家，該國政府目前正試圖擴大輸電給更多人民。(Ethiopia switches on Africa's largest wind farm—NewScientist, October. 29, 2013)

再生能源革命將需要更好的金屬管理

當專家們呼籲大力推動再生能源革命，以減緩氣候變遷威脅，並藉此促進經濟發展，就必須探討這項變革面臨的挑戰。英國自然地球科學 (Nature Geoscience) 期刊有來自法國格勒諾布爾-阿爾卑斯 (Grenoble Alpes) 大學的學者撰文，表示再生能源革命將需要大量金屬，包括稀有、貴重與一般元素。太陽能與風力發電，在相同發電量下比較，會比化石燃料或核能需要多 15 倍的混凝土、90 倍的鋁材、50 倍的鋼鐵、銅材與玻璃。而這些資源，不僅供應趨緊、價格攀升，還需耗用大量化石燃料開採與煉製，並污染破壞環境。解決方法呢？應提高回收再利用比例、加強創新、尋求替代品、礦產儘可能自採自用。(Renewable energy revolution will require better management of metals—Mongabay, November 1, 2013)

孟加拉最大電廠將傷害世界上最大的紅樹林

燃煤會破壞氣候，而破壞紅樹林會惡化氣候的衝擊。目前孟加拉規劃於世界最大紅樹林的邊緣建造孟國最大的燃煤電廠，實令人倍感不安。建造工程正從擁有 1,320 百萬瓦的 Rampal 電廠開始，此電廠離 Sundarbans 不到 10 英里，而橫跨印度與孟加拉的廣闊 Sundarbans 紅樹林系，該紅樹林系有助於保護印度半島東塊免於遭受洪水與氣旋之害。最近估計有 2 萬人遊行抗議此計畫專案。科學家警告，其產生的污染將使紅樹林降酸雨並吸收其生態系統的大量水源。孟加拉政府則表示，此電廠可舒解停電問題，並有助於提供全國一半人口的電力。但電廠對環境

的衝擊，政府官員則頑固否認並表示，將使用最新且超級關鍵技術建造電廠，並採用高品質的進口煤碳，意即將不會影響 Sundarbans 的環境。(Bangladesh's biggest power plant will harm world's biggest mangrove forest—John Upton, Grist, November 1, 2013)

美國宣示終止以公帑投入燃煤發電

美國可能將終止以公帑補助海外燃煤發電。美國財政部已提供多邊開發銀行(MDB)有關燃煤發電融資的新指導文件，要求投資海外新電廠的溫室氣體排放強度，要符合美國環保署最近公佈的國內電廠新標準。這規定意味著燃煤電廠將被排除，而美資佔最大持股的世界銀行，也將受此規定影響。目前全球約有1,200個燃煤電廠興建申請案，顯然燃煤電廠仍然生機興旺。由於指導文件有「除了在罕有情況下」與「在最貧窮國家中」的語句，若不予以澄清，恐成落實的漏洞。世界資源研究所(WRI)認為，有些貧窮國家可能辯稱其他低碳選項並非「技術與商業可行」，而堅持發展燃煤發電。然而，美國這份指導文件還是會有影響力，可能促使其他開發機構跟進。或許政府資金只占整體投資額的一部分，但在全球暖化威脅下，應發揮引導低碳能源的功能。(U.S. Signals End of Public Money for Coal-Fired Power—EcoWatch, November 1, 2013)

美國紐澤西州的團體支持碳排放標準

美國紐澤西州環保團體及地方民選官員已表示支持美國環境保護署(EPA)新建燃煤和燃氣電廠碳排放標準的提議。紐澤西州 Hoboken 市的眾議員 Ruben Ramos、參議員 Robert Menendez 的資深顧問 Carol Fefferman、Sierra 俱樂部代表 Christine Guhl 與紐澤西州環保組織的 Dan DeRosa 在10月舉辦聯合記者會，表示對碳排放的新管制將有助於對抗全球暖化。Ramos 表示，很驕傲為紐澤西州民站出來支持新排碳標準，美國需要一個全面性解決氣候變遷的方法，而環保署的碳污染標準正是邁向正確方向的一大步。根據 EPA 的提議，大型新燃氣渦輪發電機每千度(megawatt-hour)電排放將限於1,000磅(454公斤)CO₂，小型新燃氣發電渦輪機限於每千度電排放1,100磅(499公斤)。而新燃煤發電機則限於每千度電1,100磅(499公斤)，但亦可選擇採取數年平均排放值的方式，以使電廠保有運作彈性。Fefferman 則轉述 Menendez 的聲明表示，全球暖化引起超級颶風珊迪造成紐澤西州的災難，而此限制碳排放的提案有助於避免發生類似的環境災害。(Groups back carbon emission standards—NJ.com, November 2, 2013)

氣候變遷的勇士們：是邁向核能的時候了

四位頂尖的環境科學家，James Hansen、Ken Caldeira、Kerry Emanuel 與 Tom Wigley 最近聯名發表公開信，宣告對抗氣候變遷救地球的戰鬥，呼籲支持安全核能系統的發展。慢著 - 親核環保？這難道不是一個矛盾？顯然，不再那麼感覺了。這些科學家相信擁核是唯一方式，因為全球消耗化石能源的趨勢，將壓抑地球自我消

化 CO₂ 累積的能力。然而有些人士認為，科學家發表擁核公開信，會讓超綠人士認定是叛徒，而冒著毀譽的風險。氣候變遷活動人士 Mark Lynas 在 CNN 紀錄片「潘朵拉的諾言」(Pandora's Promise)中表示，雖然公開表態擁核可能有危前途，或許少談為妙，但就是不吐不快。Cavanagh 認為反核已成主流是誤導，但因為是環保人士的神主牌，很難說服。Hansen 曾與知名環保人士討論核能，雖然這些人不反對，但絕不公開支持。德國宣稱要將占比18%的核能廢除，歐洲氣候與能源研究所副主席 Michael Limburg 認為那是「完全不可行」；如果要硬行，所需成千上萬的風機，會耗用極大成本，佔用極多自然空間。Cavanagh 承認，核能發電正在市場上逐漸失勢，而改善能源效率被認為是最佳方案。但是聯合國最新的評估報告顯示，溫室氣體排放量持續增加，全球暖化勢不可遏，Hansen 擔憂氣候變遷即將是「不可逆效應」，而核能會是最佳選項。(Climate change warriors: It's time to go nuclear—CNN, November 3, 2013)

烏克蘭能源與煤炭工業部長表示，週一將解決對俄羅斯天然氣之債務問題

依據俄羅斯天然氣工業股份公司 (Gazprom) 執行長 Alexei Miller 於 10 月 29 日表示，烏克蘭尚未支付 8 月份天然氣供應之應繳費用 8.82 億美元。其與俄羅斯總理 Dmitry Medvedev 的通訊會議結果，認為應盡快考慮如契約所述之事先付款事宜。依據烏克蘭能源與煤炭工業部長 Eduard Stavytsky 於 11 月 1 日表示，有信心可與 Gazprom 達成支付 8.82 億美元債務問題之協議，將於 11 月 3 日解決債務問題。(Ukrainian Energy and Coal Industry Minister Eduard Stavytsky: problem of debt for Russian gas will be settled on Monday—Interfax-Ukraine, KyivPost, November 4, 2013)

聯合國環境規劃總署：需全球排放減量行動彌平 80-120 億公噸的多餘排放缺口

聯合國環境規劃總署 (UNEP) 於 11 月 5 日發布的年度報告(The Emissions Gap Report 2013；網址：<http://www.unep.org/publications/>)，分析各國現階段的排放減量承諾及其減量承諾是否足夠。該份報告顯示，為控制全球暖化溫度在 2°C 及避免嚴重的氣候變遷，預計至 2020 年，每年有 80 億至 120 億公噸的多餘溫室氣體排放缺口，須加以彌平。要維持於限制溫度上升的軌道上已日益困難，且需全球行動彌平此多餘排放缺口。科學家們曾表示，至 2020 年，每年排放量必須不超過 440 億公噸，才有機會將暖化溫度控制在 2°C 以內，而 2010 年的全球總排放量已達 501 億公噸。報告宣稱，可透過提高能源效率、提高再生能源使用、改善農業措施及改革化石燃料補貼政策等降低排放。雖在 2010 年各國同意採取行動限制溫度的升高，但仍有許多國家未付諸行動。而於 11 月中旬的華沙會議，將針對 2015 年的新氣候協議進行談判。聯合國副秘書長暨 UNEP 執行董事 Achim Steiner 表示，延遲採取行動，代表短期內可能面對更多氣候變遷所帶來的影響及持續使用碳密集與能源密集的基礎設施。此外，UNFCCC 的執行秘書 Figueres 亦表示，於新一輪的華沙氣候談判，須提高各國的減量雄心，以朝向進一步並加速彌平多餘排放

缺口與建立永續發展的未來。(Global action needed to close 8-12 bln tonne emissions gap: UNEP—Nina Chestney, Reuters, November 5, 2013)

依國際能源署觀點，頁岩對石油價格沒有長期的影響

國際能源署(IEA)最近出版的世界能源展望(WEO)報告指出，頁岩不會顯著提高原油總產量，對石油價格沒有長期的影響。全球由頁岩水力壓裂生產的輕質緻密石油(LTO)，預期將由2012年日產2.0百萬桶，增加為2030年的日產5.8百萬桶，然後緩降至2035年的日產5.6百萬桶；未來20年的占比不超過6%。頁岩水力壓裂生產將以北美地區為主，而產能巔峰在2025~2030年間為日產4.3百萬桶，然後豐產區開始枯竭。至於其他地區輕質緻密石油日產量，於2035年，預估俄羅斯為45萬桶、阿根廷22萬桶、中國大陸21萬桶。未來20年，每桶油價以2012幣值預估約80~128美元之間。(For IEA, shale has no long-term impact on oil price—Reuters, November 13, 2013)

研究：迫在眉睫的石油峰值可能使美國與全球經濟泡沫破裂

美國馬里蘭(Maryland)大學領導的一個多領域研究，登在全球環境改變(GEC)期刊的報告指出，迫切須要政府、民間與產業部門採取行動，降低迫在眉睫的全球石油峰值所導致美國與其他主要經濟體的脆弱性。石油產業宣稱石油峰值已被頁岩氣與其他非傳統油氣源所抵消，但這項研究的結論與其相抵觸。該研究認為，非傳統油氣源如加拿大油砂產能擴大困難，而頁岩油氣井產量經早期暴衝後就無以為繼，其營運期較傳統油氣井短。雖然美國地質調查局(USGS)、能源資訊管理局(EIA)與國際能源總署(IEA)預估傳統油氣源的減產，將由「尚待開發」與「尚待發現」的來源彌補，其他科學研究認為其「預期過度樂觀」。樂觀的依據，如世界能源理事會(WEC)的新報告指出，目前原油蘊藏量比20年前多25%。然而這是因為探勘科技進步，不時發現新油源，絕非地球體系快速補充；原油形成需要機遇與時間。2012年英國前政府首席科學顧問、現任氣候變遷特使 David King 爵士在自然(Nature)期刊撰文指出，全球石油供應「頂點」早在2005年出現，自此價格年增率達15%，而日產量仍維持75百萬桶。頁岩油氣井產量，在第一年營運就會出現衰減60~90%的現象。所以，全球石油峰值可能在2030年出現，然而更具風險的預估，是提前在2020年出現。對於習慣充分能源供應的已開發國家，其經濟高度倚賴穩定能源，會因全球石油峰值而陷入脆弱風險。解決之道，就是高度倚賴化石能源的產業，要趁早尋求替代方法，以降低能源需求；其次就是將生產分散在不同部門進行，以分散風險。(Imminent peak oil could burst US, global economic bubble – study—Guardian, November 19, 2013)

發電效率提升的自我清潔太陽能電池板

太陽能電池板應用有兩個問題，一是面板太閃亮會將照射的陽光反射，其次是會積塵與髒污而阻擋陽光照射；兩者情況都會降低太陽能電池板的發電效率。中國

大陸長春大學科技所王作斌領導的研究團隊在奈米製造(Nanomanufacturing)國際期刊的一篇研究報告，指出在面板表面以疏散方式塗佈一種奈米物質，可以降低反射性並提高效率，同時還可具備高度不沾性與自潔性。該技術以預先設計奈米物質排列密集度，藉由印刷方式塗佈面板表面，使之具備如荷葉拒斥水珠的特性。
(Power boosting self-cleaning solar panels – ScienceDaily, November 21, 2013)

中國大陸對空氣污染的應對行動如何減緩其碳排放量

德國看守協會(Germanwatch)與歐盟氣候行動網絡(Climate Action Network Europe)新近出版的「氣候變遷績效指數」(網址：<https://germanwatch.org/en/download/8599.pdf>)中顯示，世界最大排放國中國大陸，由於在許多城市致力於淨化空氣污染問題，可能會減緩其碳排放量。該報告指出，最近的發展顯示，CO₂ 排放成長減緩，且 CO₂ 的成長與 GDP 的成長脫鉤。另再生能源的大量投資，以及因許多城鎮的濃霧問題所引發最高政治圈對煤炭非常關鍵的辯論，此 2 項因素有希望使未來的排放減緩。中國大陸的排放減緩，與其試圖改善空污問題有關，而不是與國際改善氣候變遷的努力有關。然而，其有害的空污問題和碳排放的來源，是依賴煤炭推動其大幅經濟成長所致，因此努力改善空氣品質也將減少 CO₂ 的排放量。中國大陸於 9 月提出一項計畫，以於 2017 年之前改善重要地區的空氣品質，規劃的措施，包括關閉製造污染的工廠和改善燃料品質，但更重要的是，也要減少對煤炭的依賴。(How China's action on air pollution is slowing its carbon emissions—Jennifer Duggan, the guardian, November 21, 2013)

英國加入美國，結束支持在國外的燃煤電廠

英國能源部長 Ed Davey 在華沙聯合國氣候公約談判中宣佈，加入美國的變革，中止對國外建造燃煤電廠的援助；化石燃料已成為華沙會談的暴風中心。美國氣候特使 Todd Stern 對此表達讚揚，但綠色團體要求更有力的行動。世界發展運動(WDM)的 Hannah Griffiths 女士發表聲明，要求英國政府應採取行動阻止英國私營金融業支持燃煤，唯有管制整個金融部門才能將燃煤禁絕。(Britain to join US in ending coal power support abroad – Agence France-Presse, November 22, 2013)

國際簡訊

氣候變遷減緩議題--能源消費面

全球氣候投資成長持平

根據最新的氣候政策倡議 (Climate Policy Initiative, CPI) 報告「全球氣候金融概況」(The Global Landscape of Climate Finance ; 網址 : <http://climatepolicyinitiative.org/publication/global-landscape-of-climate-finance-2013/>)顯示, 2012 年全世界每天投資近 10 億美元於控制全球暖化, 但年總投資金額 3,590 億美元, 較前一年小幅下滑, 且僅為世界經濟論壇(World Economic Forum) 評估為應對氣候變遷每年需 7,000 億美元之資金的一半。這是 CPI 第一次估計南北半球(global North-South, 大致為已開發國家(北營)與開發中國家(南營)在社會經濟和政治上的畫分)的資金流量, 約在 390-620 億美元之間。依據國際能源總署 (IEA) 估計若要控制溫度上升在 2°C 以內, 則到 2020 年僅清潔能源計畫專案即需 5 兆美元, 但 2012 年總投資資金微幅減少的 50 億美元, 僅是其一微小部分。CPI 執行董事 Thomas Heller 指出, 世界各地都在進行對抗和調適氣候變遷方面的投資, 但投資仍一直不足, 而公平的競爭環境有助於開啟大量額外的投資。歐盟能源專員 Günther Oettinger 被控壓制資料, 而該資料顯示歐盟實際撥給化石燃料業的 660 億歐元與核電業的 350 億歐元, 超過再生能源補貼的 300 億歐元。CPI 研究指出, 2012 年氣候投資的 38%(約 1,350 億美元), 來自公共部門, 以帶動專案開發業者 (1,020 億美元)、製造業者和公司 (660 億美元) 和家庭部門 (約 330 億美元) 的其他 62% 的資金投入。氣候資金的 3/4 用於出資國本國, 而 1/4 的資金則從已開發國家流向開發中國家, 主要為公部門資金。報告指出, 絕大部分的私人資金投資於已開發國家, 而其政策通常都有類似的法律和監管架構支持; 而對開發中國家的風險認知對政策制定者則相當具挑戰性。所有調適氣候變遷資金的 65% 來自富裕國家的公共財源, 且大部分投入國際氣候資金。雖然機構投資者, 包括保險公司和退休基金, 管理資產達 70 兆美元, 但其在開發中國家的氣候投資非常令人失望只有 4 億美元。CPI 資深主管 Barbara Buchner 表示, 目前氣候資金以國內為主, 意即有效的國家政策對鼓勵全球氣候資金增加是極其重要的。
(Global climate investment flatlines – EurActiv, October 22, 2013)

歐盟環境部長呼籲更積極的 2030 年氣候目標

13 位歐盟環境部長與數十位企業領導人, 迫切要求歐盟採行更有雄心的 2030 年建立低碳經濟的能源與氣候目標, 以刺激歐洲的投資。他們於布魯塞爾的綠色成長研討會上發布的文件中表示, 28 個成員國聯盟應結構性改革歐洲排放交易系統 (ETS), 並且在 2014 年秋天的氣候高峰會上提出嚴格的減量承諾。由於經濟衰退導致能源需求的下降與轉換至如太陽能與風能的綠色能源, 使歐盟已經達到在 2020 年排放較 1990 年減量 20% 的目標。現在則正為 2030 年的目標爭辯, 預計將

在今年底揭曉。執委會期望 2030 年目標能訂為較 1990 年水準減量 40%；上週英國則表示應將目標提高至減量 50%，以避免更嚴重的氣候變遷影響。歐盟 2030 年目標的決定，將會是歐盟於聯合國氣候談判之全球氣候協議中提出的可能排放減量的基礎。於聯合國秘書長潘基文主持的 9 月高峰會議中，各國政府受到要求提出大量排放減量的壓力。歐盟執委會正考慮各種 ETS 結構性改革的方法，預期將於今年底公布結構性改革。(EU environment ministers call for 'ambitious' 2030 climate goals – The Guardian, October 28, 2013)

雪梨的街燈與交通號誌燈閃爍著能源效率

澳洲雪梨市長 Clover Moore 宣布，中央議會將以更具能源效率的 LED 技術，汰換許多街道的路燈，並提升交通號誌以改善尖峰時段流量。此照明計畫涵蓋 32 項專案於未來 2 年落實共耗費 710 萬澳元，此並為擴大雪梨市街道安全方案和公共領域升級方案的一部分。在 General Electric 與 UGL Limited 的合資企業下，雪梨市有 6,448 根燈柱和公園照明將採用 LED 燈，以替換成為「智慧燈柱 (Smartpoles)」，LED 已普遍成為地方與州政府替換水銀路燈的綠色選擇。在此計畫完成後，預期雪梨市使用 LED 燈每年將可節省約 80 萬澳元。此外，議會亦計畫變更市區內 25 處十字路口的交通號誌燈。(Sydney's street and traffic lights take shine to energy efficiency – Governmentnews.com, October 29, 2013)

研究指出，經濟危機並非歐盟 CO₂ 排放量下降的主因

歐盟自 2005 年起大量設置的再生能源對 CO₂ 排放減量的影響大於經濟衰退，這與大眾(包含歐盟執委會)的認知有所差異。在歐盟執委會 2012 年 11 月的報告中指出，經濟危機是導致 CO₂ 排放大幅減量的主要原因，此斷言廣為決策者所認同與覆述，然而現在卻似乎是錯的。根據 CDC Climat(由法國主權財富基金 Caisse des Dépôts 擁有的投資集團)的報告(Assessing the factors behind CO₂ emissions changes over the phases 1 and 2 of the EU ETS: an econometric analysis 網址：<http://www.cdclimat.com/Assessing-the-factors-behind-CO2.html?lang=en>)顯示，經濟衰退並非歐盟碳排放減量的關鍵因素，而是風能與太陽能發電的快速擴展，使歐盟從 2005 年起碳排放更明顯下降。CDC Climat 認為，歐盟自 2005 年已經減少 11 億公噸 CO₂ 排放量，但是歐洲的能源政策發生了衝突，即大規模再生能源的出現已破壞碳市場。據 Eurostat 資料顯示，歐盟再生能源發電比例自 2005 年的低於 14% 上升至 2011 年的超過 20%。歐洲南方的太陽能光伏板與北方的風機已徹底改變歐洲的電力結構。根據 CDC Climat 的計算顯示，僅這些新能源即可解釋自 2005 年以來一半的碳減量，即約 5 億公噸；經濟衰退貢獻約 3 億公噸的碳減量，而能源效率的減量貢獻約 1-2 億公噸。(Economic crisis not the main cause of the EU's CO₂ drop, researchers say – Euractiv.com, October 31, 2013)

新興國家排放量占近全球一半

研究顯示，中國大陸與其他新興國家自 1850 年起的溫室氣體排放量將在 2020 年前超越富裕國家，而使聯合國氣候談判對全球暖化應偏向歸責於誰的問題變得更為複雜。荷蘭環境評估局(Netherlands Environmental Assessment Agency, PBL)的研究報告(Countries' contributions to climate change: effect of accounting for all greenhouse gases, recent trends, basic needs and technological ; 網址：<http://www.pbl.nl/en/publications/countries-contributions-to-climate-change>)指出，開發中國家於 1850-2010 年間累計的溫室氣體排放量占全球總量的 48%。開發中國家的排放快速增加，該報告預測其累計排放量占比將在 2020 年前達到 51%。自 1850 年起，美國、中國大陸、歐盟與俄羅斯是最大的排放國。PBL 表示，2012 年的全球 CO₂ 排放年增率為 1.1%，達到排放量 345 億噸的紀錄，但比自 2000 年以來的 2.9% 平均年增率稍低，在全球經濟成長達 3.5% 之下，成果卓越，此代表全球已轉向減少化石燃料密集的活動、增加更多再生能源的使用及提高節能。(Emerging economies nearing half of global warming emissions – Alister Doyle, Reuters, November 4, 2013)

全球將在 2034 年前用罄 21 世紀的碳預算

資誠聯合會計師事務所 PwC 的報告「2013 年低碳經濟指數」(The Low Carbon Economy Index 2013 ; 網址：http://www.pwc.co.uk/en_UK/uk/assets/pdf/low-carbon-economy-index-2013.pdf) 指出，依據 IPCC 的預測，全球目前正走向在 2100 年前增溫 4°C 的道路上。IPCC 於最近的氣候科學檢視中警告，為使地球表面增溫限制在 1.6°C 內，於本世紀末之前，全球排放不能超過 2,700 億公噸(gigatonnes)的碳。該報告預測，依目前情況推估，全球將在 2034 年用罄此碳預算。根據該報告的計算，為維持經濟成長又不超越 2°C 的全球增溫門檻，G20 需每年降低 6% 的碳密集度，然而 PwC 過去 4 年的年報顯示，G20 年均去碳化僅約 0.7%。(World on track to use up entire 21st century carbon budget by 2034 – Tom Revell, Blue & Green Tomorrow, November 4, 2013)

把太陽的光與能源帶入室內房間：創新的太陽能技術可能會導致室內照明革命

美國辛辛那提大學建築與室內設計系的 Anton Harfmann 與 Jason Heikenfeld 一項研究論文，「智慧照明：加強窗戶配列以提升建築物的太陽能分佈」，介紹太陽光與能利用在建築物的新方法。Harfmann 認為「智慧照明」(SmartLight)技術將改變建築物設計的概念，改變能源使用方式與對太陽貢獻的理解。雖然太陽能電池可藉陽光發電，但效率不佳；藉由系統化導引科技，可以非常有效的方式直接利用太陽光與能，尤其在大型建築物的應用。美國能源資訊管理局(EIA)統計，2011 年商業部門的照明占其用電量的 21%。而整體建築物的能源使用量是人類耗能量的 50%。SmartLight 工作原理是這樣的：以嵌入式光伏發電自供電的電流體細胞窄網格，被應用在靠近窗戶的頂部。每一個微小的細胞 - 只有幾毫米寬 - 包含具光學性能的流體，其透明度甚至比玻璃好。藉由最小的電刺激，流體的表面張

力可以被迅速操縱成各種形狀，例如透鏡或稜鏡。這樣，通過該細胞的太陽光可被控制。網格可導引一些光反射到天花板上，提供室內光線。其他光可被集中到特別裝置作為專屬照明。然而，光的另一部分可能穿過房間內空的、最上面的空間，到另一個裝有電流體網格的現成或新設橫樑窗口來傳輸。從那裡，該過程可以重複，以引導陽光到達任何建築物內最深、最「光封鎖」的地區。室內照明的亮度，可遙控調整。而完成這一切，都無需安裝新的線路、導管、管道或電纜。那麼晚上怎麼辦？由於白天陽光照射量遠超過需求量，所以多餘太陽能可發電匯聚儲存，待夜間將太陽能電力轉為光源，接替太陽光。(Bringing Sun's Light and Energy to Interior Rooms: Innovative Solar Technology May Lead to Interior Lighting Revolution—ScienceDaily, November. 6, 2013)

英國開始補助因歐盟新規定而須支付碳成本的工業

英國能源暨氣候變遷部(DECC)發言人表示，英國政府已開始補償工業業者因歐盟排放交易體系(EU ETS)所產生之間接成本，目前總計支付給 17 家企業共 1,600 萬英鎊(2,570 萬美元)。從今年(2013)起，大多數的發電廠需付費購買碳排放許可額度而不再是免費的，因此英國政府為降低 EU ETS 此新規定的衝擊，已預備 1.13 億英鎊用來補助企業。德國與荷蘭也採用類似方案，並獲得歐盟執委會准許，其方案的設計即為降低因碳成本所導致之高能源價格衝擊而補助企業。(Britain starts paying cash to help industry with EU CO2 costs—Euractiv, November 8, 2013)

國際能源總署：能源效率在解決「能源三難」至關重要

國際能源總署(IEA)發表新報告「2013 年世界能源展望」(2013 World Energy Outlook；網址：<http://www.worldenergyoutlook.org/publications/weo-2013/>)預估，能源部門排放量至 2035 年將增加 20%，主要是來自亞洲與中東的能源需求升高；這種排放增量將使長期平均溫度增加 3.6°C，遠超過 2°C 暖化上限目標。IEA 執行主任 Maria van der Hoeven 女士警告，世界正面臨供應安全、永續性與經濟繁榮的「能源三難」，而政府在因應氣候變遷與能源漲價時，能源效率已經成為重要考量，但除非政府改革市場障礙，能源效率改善潛力無從發揮。能源市場改革就是要廢除化石燃料補助，以誘導能源效率投資。報告預估再生能源投資至 2035 年將佔新開發能源的一半，而中國大陸的部分會超過歐盟、日本、美國的總和。世界能源理事會(WEC)秘書長 Christoph Frei 表示，該報告指出有必要發展新科技，例如蓄電與碳捕集利用與封存(CCUS)。(IEA: Energy efficiency crucial to solving 'energy trillema'—BusinessGreen, November 12, 2013)

德國智庫表示，歐盟擔不起自氣候領袖退位的後果

智庫德國看守協會(Germanwatch)於發布的「歐盟氣候領導地位的終結」報告(The End of EU Climate Leadership；網址：<http://germanwatch.org/en/download/8591.pdf>)中表示，歐盟退出氣候領導者地位將阻礙歐盟的成長，並將巨大的經濟利益拱手

讓給正在搶進價值數十億美元低碳市場的中國大陸與美國，並將傷害歐洲狀況不佳的工業部門，且歐盟也不再是單一的环境領袖。聯合國資料顯示，2011年中國大陸太陽能出口金額達358億美元(266億歐元)，接近其鞋子出口金額390億美元(290億歐元)，使其成為歐盟技術的主要威脅。該報告顯示，至2050年之前，低碳能源產品年市值估計約為5,000億美元(3,720億歐元)。而另一世界排放大國美國，也開始啟動氣候行動，當德國阻止歐盟進行提升汽車能源效率的立法時，美國已提高新汽車比舊車多1倍能源效率的標準。報告作者之一Christoph Bals表示，為產業築起保護牆並非長久良策，最終只是更需要產業轉型。中國大陸的競爭優勢在於廉價勞工，而歐盟產業則擔心美國擁有廉價頁岩氣的巨大能源優勢，然歐盟的綠色能源成本正使能源價格上漲。歐盟執委會表示，歐盟的天然氣價格約為美國的4倍，電力價格則約為3.5倍。(EU can't afford to step down as climate leader: Think tank – Euractiv.coms, November 14, 2013)

歐巴馬政府宣布降低汽油中的乙醇配額

美國總統歐巴馬不再肯定玉米乙醇是減緩氣候變遷的選項，最近他提議降低乙醇在汽油中的添加量。乙醇汽油的規定，讓美國玉米有40%從全球食物鏈流入汽油桶。美國環保署表示，將依再生燃料標準把乙醇在乙醇汽油的占比定在10%，添加量由今年的165.5億加侖於2014年降低為152.1億加侖。環保署長Gina McCarthy宣稱，生質燃料有助於溫室氣體排放減量與加強能源供應安全，未來仍將支持其生產與使用。然而業者認為此舉顯示美國汽油供應遇到「摻配牆」，因為省油車讓汽油供應寬鬆，而且原油自產率提高，何況駕駛人對乙醇汽油心懷疑慮。石油公司對乙醇汽油不感興趣，且由生命週期評估顯示玉米酒精的生產並不那麼環保，還導致全球糧價飆高，環保人士也不支持。最近，爭辯的雙方，石油產業遊說團體與再生燃料協會，終於達成對政府決策的支持。(Obama administration announces lower quotas for ethanol in gasoline – Guardian, November 16, 2013)

英國：能源費用在三年內上升36%

北愛爾蘭最大的顧問慈善機構「公民顧問」(Citizens Advice)一項分析顯示，英國能源價格自2010年10月已上漲36%，增漲速度是工資收入增加程度的8倍；平均工資僅增加4.4%。該分析也顯示，能源價格增漲幅度是通貨膨脹10.2%的3倍。該機構表示，能源價格攀升已經讓許多庶民生活陷入困境，家長們因有限的能源預算，要在取暖、節衣、縮食方面苦思安排。該機構接到能源議題的求助電話增加1倍，上網求助的人數超過83,000人，增幅是44%。英國能源管制機構Ofgem統計，在寒冬來臨之前，已經有1.4百萬用電戶與1.2百萬瓦斯用戶積欠費用。公民顧問執行長Gillian Guy女士認為，能源價格大幅上漲，讓許多家庭生活陷入絕境。她表示，是人就不應為溫暖的家負債；政府應協助低收入者與靠退休金過活者降低能源負擔。上週有消息指出，未來6年能源價格將漲50%；投資銀行瑞士聯合銀行(UBS)預估能源價格至2020年還要再漲46%。英國國家審計局(NAO)宣

稱，「不知道」未來電費是否還負擔得起，因為基礎建設投資將轉嫁給消費者。NAO 還警告，預期能源費率與水費至 2030 年上漲幅度會持續超過通貨膨脹。消費者集團 Which? 調查消費者意見發現，不信任能源公司比率高達 59%，高於汽車銷售員的 55%、銀行的 33%、鐵路公司的 27%。約 90% 的消費者認為漲價是因為能源公司只顧增加獲利，84% 消費者擔憂能源價格，69% 的能源用戶為省錢而降低能源使用量，43% 的受訪者擔憂因能源漲價而負債。註：11 月 19 日更正漲價幅度為 37%。(United Kingdom: Energy bills rise by 36% in three years — Guardian, November 16, 2013)

國際簡訊

氣候變遷減緩議題--減碳機制面

澳洲工黨堅持碳價格政策

對於由Bill Shorten帶領的工黨是否將全然同意通過政府的廢除碳稅法案的建議，10月29日資深反對派人士有所爭辯。澳洲現任總理艾伯特想讓廢止碳稅法案在聖誕節前通過，但該法案通過時間較可能於2014年7月1日以後澳洲新國會組成之後。澳洲工黨雖「有條件支持」總理艾伯特廢除碳稅的政策，但仍將堅持以碳定價作為主要的政黨政策。工黨的影子環境部長Mark Butler表示，工黨曾在選舉時承諾碳稅會在2014年7月1日終止，但也同時承諾將導入排放交易制度(ETS)以替代碳稅，以讓企業能用最便宜、最有效的方法減碳。他也表示目前政府的直接減碳行動替代政策，未能獲得專家們的支持，且除非碳價大幅上升否則將無法達成澳洲的排放減量目標。澳洲環境部長Greg Hunt則表示，ETS是碳稅的另一種名稱，因為無論碳價格是固定還是浮動，電價依然會上漲，國內排放依然會增加，工黨必須接受澳洲人民不想要碳稅的民意。(Labor hangs on to carbon price policy—Andrew Probyn, Thewest.com.au, October 30, 2013)

紐西蘭減量目標的達成將失敗

儘管紐西蘭有「排放交易計畫(ETS)」，其設定的碳排放量卻高達減量目標的 3 倍。紐西蘭政府希冀至 2050 年，較 1990 年排放水準減少一半，但在其上週發布的排放推測顯示，至 2040 年其排放量很可能較 1990 年水準高出 50%。現階段紐西蘭 ETS 的碳價僅為每公噸 3.7 元紐幣(約 3 美元)，但根據京都議定書，各公司可向開發中國家購買更便宜的碳減量額度。位於坎培拉的澳洲國立大學的 Ross Garnaut 表示，此意即紐西蘭合法的減量主要來自其他國家，並非是本國。而在 2015 年後，當紐西蘭退出京都議定書，就不再有便宜的減量額度可用，意即其排碳成本將上升至國內的碳價格，目前每公噸約 3 美元。Motu 經濟與公共政策研究院的 Suzi Kerr 表示，3 美元的碳價無法顯著地影響成本效益分析，而不足以促成大量減少排放。紐西蘭環境部表示，政府將透過削減國內排放、建立碳匯與購買國際抵換，達成減量目標。但 Kerr 表示，該項計畫不明確，紐西蘭對於如何降低碳排放仍缺乏長期遠景。(Emission admission: New Zealand to fail carbon target—Michael Slezak, News Scientist, October 31, 2013)

投資者與聯合國小組呼籲在華沙氣候談判支持清潔發展機制

清潔發展機制執委會(CDM-EB)與專案開發商論壇(PDF)共同呼籲，在華沙即將召開的聯合國氣候變化綱要公約談判中，各國支持能提高排放減量需求的措施。目前已驗證減量額度(CER)每公噸價格只有 0.5 美元，就是因為締約國減量目標寬鬆而導致供過於求，過去 5 年來已跌價 97%，使許多投資者面臨破產。執委會與投

資者希望 CER 也能被自願減量體系所接受，以提高需求量。如果替代京都議定書的國際協議無法達成，他們希望成立 2 億歐元(2.7535 億美元)的 CDM 基金，或儲備銀行，以融資在貧窮國家的 CDM 專案。他們也希望綠色氣候基金(GCF)，至 2020 年籌措 1,000 億美元，在協助貧窮國家調適氣候變遷之餘，也支持 CDM 專案。執委會表示，過去 1 年新 CDM 專案申請件數僅 346 件，是前 1 年 2,276 件的 15%。(Investors, UN panel call on Warsaw climate talks to support CDM—Reuters, November 1, 2013)

歐盟實施排放交易制度後並無碳洩漏跡象

為歐盟執委會研究碳洩漏問題的Ecorys公司(為總部位於鹿特丹的顧問公司)指出，在過去歐盟排放交易制度的前兩個階段(2005-2012年)中，並未發現有歐洲企業將生產移向無溫室氣體排放管制的區域，亦即沒有碳洩漏(Carbon Leakage)的跡象，但從今年開始進入的第三個階段，則有可能會發生。歐盟執委會在重新檢視2014年須受特別保護之產業名單之前，目前正評估第三階段總量管制與排放交易計畫對企業競爭力的衝擊。能源密集產業聯盟發言人Alain Mathuren指出，即使是最具能源效率的工廠，也必須購買排放額度，而不利於其國際競爭力。歐盟碳排放額度價格，自2009年以來已下降76%，2013年4月已下降到1公噸2.46歐元的創新低價位，主因是排放額度的超額供給，且經濟蕭條更加重超額供給問題。Ecorys表示，發現某些部門增加進口且/或減少出口，主要原因可能是全球需求及原料價格差異所致；當企業把碳排放成本納入重配置投資的考量因素時，發現相較於其他因素，此僅為次要因素。對於歐洲以外的投資則主要是受到新興國家的需求所驅使，這些新興國家會提供許多誘因吸引新產業投資。在歐盟碳交易第一、二階段時，排放者獲得大部分的免費排放額度；但在2013-2020年期間，於碳洩漏名單的部門則將可得到較高比例的免費額度。Ecorys也表示，決定生產地點的最主要因素，如需求的轉移、較高能源價格與高碳價等，若僅在歐洲發生，將使歐洲產業的全球競爭力稍增加點困難。(No sign of 'carbon leakage' after EU puts a price on emissions—Sydney Morning Herald, November 2, 2013)

歐盟本週將針對提升碳市場提案順利進行會談

歐盟官員表示，歐盟會員國的官員們本週幾乎確定同意授權，以與歐洲議會針對支持碳排放交易價格提案進行討論。歐盟輪值主席國立陶宛已提出於11月8日的會員國官員會議中討論延後釋出排放額度的(backloading)提案。此提案涉及 EU ETS 暫時延後出售9億公噸排放許可權以提升碳價格，提案並需獲歐盟議會和會員國理事會的通過，才能成為法律。碳交易市場的參與者期望提案通過，但希望在2014年中之前，不要收回排放許可權。同時，德國總理梅克爾可能贏得提高碳價格的支持。(EU this week to OK talks on helping carbon market, official says—Ben Garside, Reuters, November 4, 2013)

歐盟批准碳排放交易市場的 backloading 修復案

歐盟移除9億碳排放許可額度直到2020年的(backloading)計畫案，將提送歐盟議會。為考量暫時修復陷入困境之歐盟碳排放交易市場，提升碳排放許可額度每公噸價格能超過5歐元，歐盟執委會11月8日批准此項 backloading 計畫案。各會員國官員幾乎一致同意開始與歐盟議會討論於2020年底前不釋放9億的排放許可配額提案。執委會希望於2014年初之前提出長久解決方案以拯救碳交易市場。在 backloading 提案成為法律之前，須獲28個歐盟會員國政府和歐洲議會的通過，因此市場人士預期於2014年中期以前，不會撤回排放許可額度。(Lawmakers approve EU carbon market "backloading" fix—BusinessGreen, November 8, 2013)

墨西哥交易所將啟動碳交易的平台

墨西哥股票交易所宣稱，即將開啟碳積分電子交易平台，機制名稱為 MEXICO2，於場外交易(OTC)市場為尋求排放抵換企業，提供聯合國清潔發展機制(CDM)已驗證減量額度(CER)，與自願市場的排放減量額。主持該專案的 Bolsa Mexicana de Valores (BMV)表示，將在 11 月 26 日於墨西哥市該交易所會議廳舉辦說明會，向外介紹 MEXICO2 運作方式。該 BMV 碳交易平台已試運行數月，且最近因墨西哥參議院通過總統 Enrique Pena Nieto 所提財務改革法案，將獲得更有力的支持。該法案允許企業以碳減量積分抵化石燃料的碳稅，這將促成碳交易需求。化石燃料的碳稅將自 2014 年起課征。政府原本希望能從碳稅每年收入 220 億披索(17 億美元)，但參議院將化石燃料的稅率設定 3% 的上限，稅收因此大減。例如汽油稅率由每升 16 披索降為 10 披索，煤炭稅率由每公噸 178 披索降為 27 披索。若企業以碳減量積分抵化石燃料的碳稅，政府預期稅收有部分將轉為對排放減量的投資。該法案將送下議院表決，若通過，還須經總統簽署生效。(Mexico's exchange to launch platform carbon trading—Reuters, November 11, 2013)

國際能源總署表示，全球碳定價制度隨中國大陸碳交易體系的建立而擴展

國際能源總署 (IEA) 於 2013 年 11 月 12 日公布「2013 年世界能源展望」報告，該報告指出全球碳排放量受到碳定價制度影響的比重，預計約從 2012 年的 8% 上升至 2035 年的 33%。IEA 表示，為世界最大溫室氣體排放國的中國大陸，預計在 2020 年推行所有部門的碳定價制度。而歐盟排放交易體系(EU ETS)的碳價預計從 2012 年的平均每公噸 10 美元，上漲至 2020 年的 20 美元與 2035 年的 40 美元；中國大陸的碳價，則預期將從 2020 年的每公噸 10 美元開始，並至 2035 年每公噸將上升至 30 美元。IEA 預期，從 2015 年起美國、加拿大與日本的電力部門投資決策，將採納隱含的碳價格制，以促進低碳技術的發展。此外，IEA 提出警告表示，若各國政府不推出新政策，則 2020-2035 年間來自能源生產的排放將成長 20%。(IEA sees global carbon pricing spreading with China scheme—Reuters, November 12, 2013)

全球碳市場的「工具箱」出現在聯合國氣候變遷談判中

雖然已經有 40 個以上的已開發國家，已設立或規劃碳交易市場，以碳價格來遏止碳排放。但各國體系機制不同，又互不相聯，各國政府因而期望建立一個標準架構，來整合所有的排放交易平台，成為全球統一的碳市場。紐西蘭氣候變遷大使 Jo Tyndall 女士認為，碳市場很重要，應該趁早集思廣益，尋求共識。她提出「工具箱」模式，以協助發展技術標準與最佳作業的方式，來建立交易準則，支持全球市場。況且，可趁此機會檢討目前碳交易系統運作的經驗。但是開發中國家與環保團體警告，全球碳市場的談判時機尚未成熟。(Global carbon market 'toolbox' in sight at U.N. climate talks—Reuters, November 13, 2013)

聯合國在新的碳市場談判破裂

聯合國在 11 月 11~22 日於波蘭華沙舉辦的氣候公約第 19 屆締約國大會，有接近 200 國的 9,000 位代表出席，主題是彙整一份可在 2015 年提出的新氣候公約，可在 2020 年生效。然而在建構新碳市場的國際談判傳出破局，因為開發中國家拒絕進行該議題的討論進度，除非富裕國家先提高排放減量目標。該議題的討論已經被延後至 2014 年 6 月，歐洲執委會發言人對此表示遺憾。市場基礎的機制可大幅降低溫室氣體減量成本，但開發中國家認為，已開發國家只是想將溫室氣體排放減量外包給開發中國家，以逃避自行減量的責任。既有的交易制度沒有作用，無意啟動新的交易市場談判。由京都議定書衍生的清潔發展機制，已經在開發中國家導入 3,150 億美元資金進行排放減量。但由於已開發國家不願提高排放減量目標，清潔發展機制因抵換需求降低而限入疲弱狀態。第三世界網絡(Third World Network)的 Meena Raman 表示，破局不算是大損失，重點是能建立可導致淨減量的機制；如果碳交易市場只是在玩零和遊戲重分配的工具，那才令人失望。(U.N. talks on new carbon markets break down—Reuters, November 17, 2013)

華沙會議推動對碳抵銷設定價格下限

11 月 19 日華沙會議一草案文本顯示，國際談判代表們希望各國對碳抵銷設定價格下限，以助重振聯合國的清潔發展機制(CDM)，目前已透過 CDM 資助開發中國家超過 3,350 億美元。將於本週華沙會議討論的此文本，鼓勵各締約國建立定價規範機制，使已驗證減量額度 (CER) 適用價格下限。CER 為 CDM 下交易的碳排放額度，CDM 則允許各國政府及企業投資者，以更具成本效益的方式達成排放減量目標，即於開發中國家進行減碳計畫以獲得碳抵銷。然而對 CER 的需求已停滯，且已開發國家在全球新氣候協議談判中無法進一步提高排放減量目標之後，其價格已墜跌 95% 至 0.5 美元以下，而使各國在 2012 年針對如何修復 CDM 進行長達一年的協商。(Price floor push for carbon offsets—Reuters, November 20, 2013)

國際簡訊

氣候變遷調適議題

高溫與乾旱吸引農民回種屬「農作物的駱駝」的高粱

最近世界大部分地區變得更炎熱、更乾旱，卻給所謂的「農作物的駱駝」，耐旱的高粱開啟機會。這種舊傳統穀物已在現代農業罕見，無法和玉米、稻米、小麥相齊名，但高粱是能適應艱困時候、艱困地方的植物。雖然耐熱、耐旱、有營養，卻不受重視，在美國大都充作動物飼料。高粱在美國主要產地是堪薩斯州，當地稱買羅(milo)。雖然玉米單位產量較高，但很吃水，這是玉米帶水資源開始枯竭的原因之一；於是有些農民開始注意高粱。美國普渡大學 Gebisa Ejeta 教授，因研究高粱於 2009 年獲頒世界糧食獎，認為只要灌溉用水開始收費，高粱經濟價值就超過玉米。由於高粱是天然無麩質(Gluten-free)穀物，近年來也成為健康食品選項。新生命市場(Nu Life Market)創辦人 Earl Roemer 表示，所製造的高粱粉銷售量節節高升；下週，還要到臺灣洽商開拓國際市場。(Heat, Drought Draw Farmers Back To Sorghum, The 'Camel Of Crops' – National Public Radio, October 31, 2013)

美國白宮試圖在削減溫室氣體時專注於氣候的變化

由於認知全球溫室氣體排放減量的努力不足以遏止氣候變遷，美國白宮助理表示，歐巴馬總統即將簽署一個執行令，指示聯邦政府要協助地方政府與社區建立因應極端天氣的韌性，或回復能力。聯邦政府補助的基礎建設，要將氣候變遷納入考量。此外，白宮將邀請州與地方長官組成一個高階專案小組，為聯邦政府提供諮詢，並進行協調任務。(White House Will Focus on Climate Shifts While Trying to Cut Greenhouse Gases – New York Times, November 1, 2013)

美國環保署打算要求對氣候變遷趨勢進行調適

美國環保署最近公佈 17 份氣候變遷調適計畫草案版，尋求公眾意見。其中 7 個領域包括水資源(Office of Water)、空氣與輻射(Office of Air and Radiation)、固體廢棄物與緊急應變(Office of Solid Waste and Emergency Response)、化學安全與污染預防(Office of Chemical Safety and Pollution Prevention)、國際與部落事務(Office of International and Tribal Affairs)、研究與發展(Office of Research and Development)、行政與資源管理(Office of Administration and Resource Management)。另外 10 個領域包括新英格蘭區(Region 1 與 Addendum)、紐約、紐澤西與波多黎各(Region 2)、中大西洋區(Region 3)、東南區(Region 4)、大湖區(Region 5)、中南區(Region 6)、中西部(Region 7)、山脈平原區(Region 8)、西南太平洋區(Region 9)、西北太平洋區(Region 10)。(文件網址：<http://epa.gov/climatechange/impacts-adaptation/fed-programs/EPA-impl-plans.html>)

蒙大拿州環境資訊中心的 Anne Hedges 女士表示，該州處於美國西北部(第 8 區)，冬季氣候較嚴寒，受到全球暖化影響也相當顯著。暖化與乾旱使山頂冰層縮減，山區森林易出現野火，導致空氣污染；農田病蟲害日趨嚴重，致使農藥使用量增加，造成河川受污染。這些氣候變遷的衝擊，經過地方社區的確認，並提出調適因應方案，列入氣候變遷調適計畫草案版。(EPA plan to require adaptation to climate change trends – Bozeman Daily, November 3, 2013)

英國：沿海撤退計畫以遏止洪水

英格蘭東南部的西薩塞克斯郡(West Sussex)，南臨英倫海峽的 Manhood 半島，因地勢低平，以往就長期受到海水威脅。為因應全球暖化導致海平面升高趨勢，環保署最近將提出解決洪水體系方案。在 Medmerry 地區 28 百萬英鎊的「管理調整」(managed realignment)計畫，已經在離海岸線內陸 2 公里處築新防海堤，長 7 公里。新防海堤所用土方 450,000 立方公尺、石塊 60,000 公噸。在堤岸後地區新建 10 公里排水系統，含溝渠與水塘，又新設 2 個停車場、4 個觀景點，還有 10 公里自行車道與賞鳥道。環保署的 Karen Thomas 女士表示，該計畫極為成功。近海的舊防海堤已放棄，且已將沿海居民撤退，並設置濕地；專家估計，居民淹水風險將可降低至千年一遇。(United Kingdom: Coastal retreat plan to curb floods – BBC, November 3, 2013)

美國明尼蘇達州舉辦的氣候變遷會議旨在尋求如何做到最好的調適

美國明尼蘇達州的氣候正在變遷，明顯到已開始經歷更多破紀錄的氣溫、更高的露點、更極端的天氣事件。這些改變正影響著所有事物，從醫師檢討過敏治療方式，到城鎮檢討暴雨排水道。為此，各領域人士在首府聖保羅市(St. Paul)的科學博物館開會，討論該如何調適。主辦單位預期出席者超過 200 個名額，因為這是第一場氣候調適討論會。明尼蘇達大學氣象學家 Mark Seeley 表示，現有氣候數據與趨勢分析都顯示氣候變遷將持續，而且速度加快。明尼蘇達州有些極端天氣的例子，例如 2012 年 Duluth 地區暴雨大淹水，今年雙子城又因暴雨淹沒數千條街，還停電數天。而且房屋因冰雹與強風受損的案件增加，讓保險費節節升高。當地的保險業者非常關心，人們開始擔憂天氣型態是否改變，是否變得像南方的佛羅里達州。此外，明尼蘇達州的基礎建設是基於過去穩定氣候而設置的，面對氣候變遷，城市規劃者希望知道所需要安全係數。(Climate change conference aims at how best to adapt – MPR, November 7, 2013)

世界銀行發布新的氣候變遷報告

世界銀行發表一份新報告，「如履薄冰：如何讓削減污染來減緩暖化與拯救生命」(On Thin Ice: How Cutting Pollution can Slow Warming and Save Lives；報告網址：http://www.worldbank.org/content/dam/Worldbank/document/SDN/Full_Report_On_Thin_Ice_How_Cutting_Pollution_Can_Slow_Warming_and_Save_Lives.pdf)，宣稱削

減碳黑與甲烷等一般空氣污染排放量，也可有助於減緩暖化，還能拯救數百萬生命。減少排放這些所謂的天壽氣候污染物(SLCP)，有助於減緩高山低溫層冰川的消融速度，穩定水資源。若僅就喜馬拉雅山區低溫層的變化而言，每年影響稻麥收成的幅度達 15 百萬噸，影響 15 億人的飲用水源，影響 30 億人的糧食供應。解決方案包括降低柴油車尾氣排放量、降低以固態燃料烹煮的排放量。(World Bank releases new report climate change — Economic Times, November 9, 2013)

美國科學家說，調適全球暖化

美國資深科學家就氣候變遷未來趨勢，對政府有新的建議：既然已經發生了，就去習慣它，順應它，調適它，或屈服它。不管怎麼說，意思就是人們應該自我調整，而且各領域專業人士應合作來確認脆弱度所在，並思考調適之道。美國能源部西北太平洋國家實驗室的 Richard Moss 與奧勒崗州立大學的 Philip Mote，於 2012 年聯合 24 位專家，將不計任何困難(hell and high water)的回應登在科學期刊上，並確認出 4 項挑戰。其一是瞭解調適決策所需的氣候變遷資訊，其二是鑑別社會、經濟與環境的各種脆弱度，其三是發展精確預測氣候模型以評估各種狀況，其四是發展與調適相關的科技、管理與政策。美國政府已經發布執行令要全面調適氣候變遷，這議題當然要在華沙的聯合國氣候公約大會中討論。(Adapt to warmer world say US scientists — Climate News Network, November 10, 2013)

「失蹤熱能」被發現隱藏在兩極地區與非洲

近年來有觀測分析結論認為，全球暖化過去 15 年是停滯的。英國約克(York)大學科學家 Kevin Cowtan 領導的研究團隊，將所有可搜集的全球氣象資料數據進行分析，發現氣候系統所謂的「失蹤熱能」，就隱藏在兩極地區與非洲，這些地區占全球系統的 16%，只是以前被忽略了。北極地區暖化幅度就比其他地區快約 8 倍，或許就是海冰持續流失與海平面持續升高的原因之一。若將這些因素納入分析，全球暖化幅度自 1997 年以來是先前估計的 2.5 倍。(‘Missing Heat’ Discovered Hiding Out in Polar Regions, Africa — Nature World News, November 13, 2013)

因應氣候變遷影響的全面計畫

低度開發國家(LDC)在聯合國氣候變化綱要公約(UNFCCC)第 19 次締約國大會(COP19)中，已完成一份因應氣候變遷影響的全面計畫。LDC 集團的 48 個締約國，已將國家調適行動計畫(NAPA)提報給公約秘書處。公約秘書處估計，執行這些調適方案的基金至少需要 14 億美元。(Comprehensive plans to deal with impacts of climate change — Pana, November 15, 2013)

世界銀行敦促在管理氣候與災害更大的投資

世界銀行於發表新報告「建立韌性：整合氣候與災害風險於發展中」(Building Resilience: Integrating Climate and Disaster Risk into Development；網址：

http://www.worldbank.org/content/dam/Worldbank/document/SDN/Full_Report_Building_Resilience_Integrating_Climate_Disaster_Risk_Development.pdf)中，呼籲各國政府與國際開發社區要跨領域、跨部門合作來建立長期韌性、降低災害風險，且避免無法掌管的未來成本。該行管理永續發展的副總裁 Rachel Kyte 女士指出，過去 30 年世界因自然災害死亡超過 2.5 百萬人，損失約 3.8 兆美元。平均每年損失由 80 年代的 500 億美元，增加到最近 10 年的接近 2,000 億美元；其中約 74% 是極端氣候事件造成的。氣候相關的經濟衝擊在快速成長、中等收入國家中特別高，因為預防天災的基礎建設趕不上社會財富的累積，讓價值增加的資產暴露在極端氣候事件中而損失嚴重。新興國家的天災損失平均達國內生產毛額的 1%，其比率是富裕國家的 10 倍。雖然很難鑑定哪一次氣象事件是因為氣候變遷所引發，但科學家早已警告全球暖化就會提高極端天氣事件的發生機率。因此，氣候與災害的韌性發展可以挽救生命與生活，保護窮人免遭氣候震撼。早期警報系統已證明在挽救生命非常有效，經濟效益極高。如果既有的基礎設施無力抗拒極端天氣事件，那麼改建的成本會是舊設施的數十倍；因此，將氣候變遷調適納入基礎設施的設計與建造就非常重要。世銀認為在這方面有豐富的經驗，可協助開發中國家在管理氣候與災害方面做最佳的投資。(World Bank urges greater investment in managing climate, disasters – NGR Guardian, November 19, 2013)

(共 75 則)

([回簡訊目錄](#))

([回月報首頁](#))