

因應地球暖化之能源政策

中央研究院環境與能源研究小組

報告摘要

人類社會在地球上發展的一百多萬年中，直到過去的兩百多年，人類的生計，包括衣食住行所需要的一切，可說是由太陽供給，以生態平衡，生生不息的方式持續進行。但是兩百多年前工業革命發生之後，人類偏離了這種方式，以「人定勝天」的信仰，依賴化石燃料來推動人類社會的發展，開始了人類脫離大自然，疏遠太陽的過程。但當我們走入二十一世紀之後，忽然發現人類在地球上脫離大自然發展的模式是行不通的；地底下幾億年累積的化石燃料在短短的幾百年內消耗殆盡，帶給我們的是生態環境過度的破壞。目前溫室效應所造成的地球暖化正在威脅著人類在地球上的生存。

聯合國「政府間氣候變遷問題小組 (IPCC)」，在 2007 年 4 月 6 日布魯塞爾公布了當年第二項報告，嚴厲警告全球暖化效應比過去預測要嚴重的多。根據燃燒石化燃料造成的溫室氣體排放量推算，2050 年左右氣溫極可能升高 2 至 3 度，屆時歐洲阿爾卑斯山滑雪勝地有 70% 不再白雪皚皚。氣溫升高攝氏 2 度，缺水人口將達 20 億，有 20% 到 30% 物種瀕臨絕種，在最嚴重的情況下，全球人口將有五分之一受洪水影響，有更多人因為營養不良、疾病、熱浪、旱澇而死亡。

台灣平均溫度最近一世紀約增加 1.4°C，約為全球平均增幅(0.74°C)的兩倍，晝夜溫差約減少 1°C。超過 90% 的相對濕度發生頻率減少了一倍以上，以致霧天已基本上從台灣的各大城市消失，甚至毛毛雨過去四十年都有明顯的減少。可能跟空氣污染物中的懸浮微粒有關，使氣候變化雪上加霜。

因應全球暖化問題是人類社會共同責任，更攸關臺灣生存發展。地球暖化對台灣經濟的影響其實早已發生。因 2005 年 2 月 16 日，抑制全球溫室氣體排放的京都議定書正式生效。根據該協議，整體工業國家至 2012 年時，其溫室效應氣體總排放量必須比 1990 年的排放量平均減少 5%。故 2012 年後開發中國家為主的國家被要求承諾減量的壓力將大增。我國雖非京都議定書簽約國，但由禁用氟氯碳化物的蒙特羅議定書的先例來看，我國可能將會受到規範。京都議定書也無貿易等制裁之規定，但根據 WTO 有關貿易障礙的規定，對環保有「例外條款」，即基於環保考慮可對進出口品課徵環保稅。準此，歐盟已發布的環保指令(2007 年 8 月完成立法)，也要求能源使用產品需滿足生態設計的要求 (EUP)，否則可限制其進口。

台灣二氧化碳總排放量占世界 1%，排第 21 名。但是我們的人均排放量則高居第 18 名。2004 年我們平均每個人消耗的能源是全世界平均值的 2.5 倍，已超過瑞士、丹麥、英國、德國、法國、日本與韓國，並直逼澳洲、美國與加拿大這三個最不理想的國家。

國際比較顯示台灣的能源效率比歐盟及日本分別低了 47% 及 65%。故 2012 年之前台灣產業會面臨國際（特別是歐盟）貿易制裁的風險。台灣的出口及進口分別占 GDP 比率皆超過 50%，歐盟目前（2006）占台灣出口及進口總額也皆超過 10%。出口若受歐盟等工業國家的貿易制裁，台灣經濟勢必遭受重大打擊。

1990 至 2006 年臺灣排放的二氧化碳成長了 133%，是世界上成長最快的國家之一。1999 年之後，惡化尤甚。1999 至 2006 年間，經濟成長率比過去減半，而二氧化碳成長率卻高於經濟成長率，且居高不下，主要因為高碳能源在能源供給的比重提高及能源效率降低。目前我們不只經濟發展沒做好，環境保護的成效也令人失望。1980 至 1999 年間，我國能源效率曾大幅增加 44%，但 1999 至 2006 年間，我國能源效率不升反降。低於國際水準的能源價格及耗能產業在總能源消費的比重提高，則是造成近年能源效率降低的主因。

國際間目前努力控制二氧化碳濃度的重要指標是在二十一世紀內不超過工業革命前的兩倍，即 560 ppm。欲達到此目標全世界人均排放量應於 2050 年前減至每年 5 公噸左右，大約是我國 2000 年的人均排放量之半。因此我們建議訂定溫室氣體減量目標，儘速通過溫室氣體減量法，並規劃通過全國二氧化碳排放減量，於 2025 年回到 2000 年排放量，並且進一步在 2050 年比 2000 年減半。為達到此一目標，我們主張：

1. 訂定溫室氣體減量目標，儘速通過溫室氣體減量法，並規劃通過全國 CO₂ 排放減量，於 2025 年回到 2000 年排放量，2050 年比 2000 年減半。
2. 厲行節能：以每年提高能源效率 2% 為目標，推動全國減碳與節能運動，並落實學校及公眾之教育宣導。導正目前補貼油價、電價及氣價的作法，落實能源價格合理化政策及課徵碳稅外，並提高電器、鍋爐及車輛能源效率標準，獎勵綠建築。並選擇適當時點按單位熱值含碳量課徵之能源稅，以反應能源使用的碳排放社會成本。政府增加的收入作為（1）對節能績效良好廠商退還部分已徵能源稅，以鼓勵廠商參與自願減量計劃建立前期碳權交易制度，（2）取消汽車及水泥以外的貨物稅、娛樂稅、印花稅、及汽車燃料使用費，（3）提高所得稅最低扣除額，（4）對低收入戶給予能源津貼，（5）分擔企業對其員工的社會福利支出，（6）提供節能與新能源科技研發經費，以能源研發預算倍增為目標，（7）到國外購買碳排放權。
3. 改善產業結構：取消鋼鐵、石化、水泥等耗能產業之政策補貼。新設之耗能產業宜有下列配套：（1）汰舊換新；（2）只生產滿足國內需求的原料而不求外銷；（3）

採用最佳且可行之控制技術；(4) 在國內及國外進行碳排放抵換及碳權交易。為促進服務業等低耗能產業之發展，並落實經濟自由化及國際化政策，兩岸經貿法規宜大幅鬆綁。石油業的進入障礙應予排除，並開放電力及天然氣市場，使能源市場逐步自由化，建立公平且有效率的能源市場。獎勵再生能源產業、節能產業及節能服務業的發展。

4. 促進能源多元化：提高再生能源、天然氣、具碳捕捉和封存技術之循環發電及核能等低碳能源比重。目前我們的再生能源(不含大水力發電)占能源總供給的比率僅 0.7%。風能、太陽能、生質能及海洋溫差發電等均為可能發展的方向。但由於我們受到地狹人稠、颱風等等地理環境的限制，在發展再生能源的政策上，不宜將推廣再生能源使用與發展再生能源產業兩者混為一談。從能源使用的角度來看，推廣再生能源使用應考量其淨能源效益並進行包含減碳等外部效益的成本效益分析。不符上述兩項評估標準的再生能源現階段不宜進行大規模推廣，而宜以挹注其研究發展以建立產業國際競爭力為重點。再生能源發展計畫除考慮以上二評估標準外，尚應考慮其工程施工之可行性、對環境之衝擊並有合理之長期及分期計劃目標。比較 1998 年「第一次全國能源會議」和 2005 年 6 月「第二次全國能源會議」的能源結構規劃，後者大幅降低核能的比重，由原先的 15% 降為 4.0%。其影響是 2025 年的二氧化碳減量目標需大幅調低 17%，減量差額達 9000 萬噸。由於目前沒有找到其他可行的替代能源，為達成減碳及穩定能源供給的目標，在確保核能安全及妥善處理核廢料的前提下，核四應照原訂計畫完工運轉，以核一、二、三廠延役且提高發電效率作為替代方案，並且考慮在既有核電廠加裝新核能機組，以善用稀有的核電廠可用土地資源。

我們瞭解以上措施牽涉到生產及消費行為的調整，勢必對我們習慣的生活方式造成相當大的衝擊。然而，我們必需接受地球是我們唯一的家，而它的資源是有限的，無法讓每個人都以目前過度開發國家的生活方式繼續浪費。我們沒有權利、也不應該以事不關己的態度來剝奪後代子孫的基本生存權利，我們要積極的重回大自然的懷抱，與國際社會共同努力，化解地球的暖化危機與人類面臨的浩劫。