

2016-09-06

台灣PGGM計畫繞著地球跑

文／王國英教授、朱韻璇



國立中央大學規劃執行「太平洋溫室效應氣體觀測計畫」，國內產官學三方結合採集各地區空氣樣本，分析溫室氣體含量，並與歐盟IAGOS計畫國際合作，為全球暖化研究提供第一手資料。右至左：中華航空資深副總經理高星濱、歐盟經貿辦事處副處長婁薇琦、國立中央大學校長周景揚、環保署主任秘書謝燕儒、執行秘書簡慧貞、長榮海運協理李華龍。蕭桐攝

全球暖化加劇，地球正在悄悄升溫。根據美國太空總署及美國國家海洋及大氣總署資料顯示，今年6月不僅是1880年有觀測記錄以來最熱的一個六月，也是連續14個月的全球平均溫度都超過該機構137年來的觀測資料。而今年7月，全球海洋與陸地的平均溫度為16.67度C，相較2015年均溫高出0.87度C，為137年來溫度觀測紀錄最熱的一個月。

為減緩全球暖化及其衝擊，2015年甫落幕的「聯合國氣候峰會（簡稱COP21）」制定與會各國需自行管制二氧化碳排放量並共同遵守，於本世紀內控制全球升溫低於2°C。2018年，各國需提出排放減量的具體成效，並自2020年起，每5年提出減量排放承諾的評估。

針對全球溫度及溫室氣體排放量量測，由國立中央大學規劃與執行，並尋求科技部、教育部、環保署的支持，自2009年啟動為期20年的「太平洋溫室效應氣體觀測計畫（Pacific Greenhouse Gases Measurement Project，簡稱PGGM）」，與國內外多所機構計畫合作，建造全球最大

海上與空中溫室效應氣體觀測平台，協助國內及世界各國進行全球暖化和全球氣候變遷研究。

PGGM計畫夥伴包含中華航空、長榮海運，以及歐美多所相關機構。其中，歐盟的主要合作夥伴為歐洲IAGOS計畫，成員包括德國Julich GFZ國家實驗室、法國CNRS國家實驗室、空中巴士公司、法國氣象局(Météo France)、英國劍橋大學、德國漢莎(Lufthansa)航空公司、法國航空公司(Air France)、英國曼徹斯特大學等單位。

計畫主持人、中央大學大氣系教授王國英說明，地球暖化的現象主要肇因於大氣中的溫室氣體濃度持續上升，它將會對人類生存形成嚴峻考驗。二氧化碳是主要的溫室氣體，它會吸收原本可由地面散熱到太空中的長波輻射，再加熱地球大氣，使得大氣溫度持續升高。二氧化碳因人類燃燒化石燃料直接排放產生，也可經由工業過程所排放的甲烷等氣體，結合大氣的化學反應而形成臭氧及二氧化碳。

基於空氣運動屬於三度空間，計畫分別從地面和空中進行量測，瞭解二氧化碳濃度在空間上分佈的特徵。自2009年開始，PGGM計畫與長榮海運合作進行海洋邊界大氣的溫室氣體觀測工作，藉由使用商用定期貨櫃輪在全球海面航行的特性，現場即時搜集空氣樣本，進行量測，以瞭解大氣二氧化碳濃度在海洋上空空氣性的變化趨勢。同時透過這些觀測資料，用來計算工業區的二氧化碳排放量。

依據商用貨櫃輪的大氣二氧化碳資料顯示，全球主要工業化國家下風處的海上區域二氧化碳濃度皆已起過430ppm，而太平洋中間的大氣二氧化碳濃度亦已超過400ppm，這些區域的二氧化碳濃度皆呈現每年穩定超過1.5ppm/year的上升趨勢。

空中方面，PGGM計畫自2012年與中華航空合作，透過定期且密集多樣化的飛機航線服務特色，同時收集大氣中不同高度的二氧化碳濃度分佈情形。今年7月起，第二架氣候觀測飛機加入計畫團隊，航程採集東亞、東南亞、北太平洋、南太平洋、西北赤道太平洋的空氣樣本，使台灣更進一步投入溫室氣體資料觀測及蒐集，也為全球暖化研究提供第一手資料。

依商用民航機的溫室氣體及空氣污染物一氧化碳的觀測資料分析顯示，近地面人為石化燃燒的產物能夠有效率地被帶到太平洋海域上空10公里

高的大氣。這些在9至11公里高空所量測到的高濃度一氧化碳（超過100ppbv）主要來源為東亞工業化國家。

飛機觀測資料也清楚顯現PGGM計畫的另一項重要發現：與1991年的NASA飛機觀測資料比較，東亞太平洋區域大氣在過去的21年期間（1991-2012）污染情形加劇，2公里高度以下的大氣一氧化碳濃度高於200ppbv的出現頻率增加，5公里高度以上的高空空氣污染現象則更加明顯。

王國英表示，世界各國若要提出二氧化碳排放減量具體成效，前提是要先擁有精確的二氧化碳濃度量測資料，才得以精準估算每個國家地區每年的溫室氣體排放量。PGGM計畫執行以來，顯示台灣不僅已有此能力進行量測和評估，擁有這些二氧化碳相關觀測資料，也讓台灣在全球碳排放管制實施上扮演重要角色。



PGGM計畫主持人、中大大氣系王國英教授（中）表示，飛機觀測資料顯現過去20年來高空空氣污染現象愈加明顯。圖為台灣第二架氣候觀測飛機（華航編號B18317），搭載空氣採樣儀器並印有台灣PGGM及歐盟IAGOS計畫標示。蕭桐攝



歐盟IAGOS計畫法、德等多國學術研究機構代表抵台參與會議，並參觀台灣氣候觀測飛機，齊心為全球暖化現象把脈。蕭桐攝

相關連結：<http://140.115.35.249/h/PGGM-new/index.htm>