

聯合國氣候變化綱要公約第 24 次締約方大會 (COP24)

出國報告書

單位名稱： 科技部

出國人姓名職稱： 張美瑜 助理研究員

出國地點： 波蘭卡托維茲

出國日期： 民國 107 年 12 月 1 日至 107 年 12 月 12 日

報告日期： 民國 107 年 3 月 12 日

摘 要

聯合國氣候變遷綱要公約 (UNFCCC) 於1994年3月21日生效，1995年起每年召集締約國 (Conference of the Parties, COP) 召開氣候變遷會議，以評估在應對氣候變遷方面取得的進展；今 (2018) 年 IPCC發布1.5°C特別報告，本次COP24將完成塔拉諾亞對話 (Talanoa Dialogue) 以IPCC 1.5°C 特別報告為基礎，尋求各方共識與目標；持續研商探討全球減排差距，以完成巴黎協定規劃書相關執行細則協商談判。

本次會議觀察重點包含 IPCC 1.5°C 特別報告、IPCC AR6 最新進展追蹤、巴黎協定第7條後續推動追蹤、國際社會永續發展目標(SDG) 及仙台減災綱領與氣候變遷調適相關推動工作、相關科研工作推動進展以及重要機構與氣候變遷計畫之推動觀察。

目 次

一.目的.....	4
二.會議紀要	6
三.心得及建議.....	16

一、目的

聯合國氣候變遷綱要公約 (UNFCCC) 於1994年3月21日生效，1995年起每年召集締約國 (Conference of the Parties, COP) 召開氣候變遷會議，以評估在應對氣候變遷方面取得的進展；今 (2018) 年 IPCC發布1.5°C特別報告，本次COP24將完成塔拉諾亞對話 (Talanoa Dialogue) 以IPCC 1.5°C 特別報告為基礎，尋求各方共識與目標；持續研商探討全球減排差距，以完成巴黎協定規劃書相關執行細則協商談判。

為實地掌握相關議題的最新動態及各國立因應立場作為，科技部加入環保署籌組之行政院團參與本次會議。會議期間依行政院團之分工規劃參與科研調適策略相關議題的議程，並配合部會安排參與和友好國家進行的雙邊會議。

科技部長長期推動氣候變遷科研工作，研發成果提供應用端之氣候變遷實務應用參考。科技部自然司自民國 98 年起陸續推動氣候變遷主軸計畫，相關成果作為國發會推動「氣候變遷政策綱領與行動計畫 (102-106)」之科學參考依據。目前所推動之「台灣氣候變遷推估資訊與調適平台計畫」(以下簡稱氣變平台計畫) 將持續支援環保署推動下一階段氣候變遷調適行動方案。氣變平台計畫，已依據 IPCC AR4 與 AR5 所提供之資料，結合大學教授、中研院、氣象局、國家防災中心等單位，產製本土化科學數據，並陸續完成「台灣氣候變遷科學報告 2011」以及「台灣氣候變遷科學報告 2017」，該資料與報告透過氣變平台計畫網站提供下載

COP 歷屆會議強調的氣候服務 (Climate Service)，以強調氣候科研與實務工作的連結，科技部推動之氣候變遷科研工作，透過資料、資訊與知識的整合服務，提供不同面向之應用，服務對象包含研究單位、政府部門、私人企業以及一般大眾，目前已服務超過 400 個研究計畫之科學資料所需。IPCC 甫公告之 1.5 度 C 特別報告，揭示 1.5 度

C與2度C下可能的衝擊差別以及加快溫室氣體減量與調適的建議。科技部氣變團隊回應此趨勢，未來將在環保署推動的氣候變遷調適架構下，依據部會衝擊與調適的本土需求，研擬相關情境設定之評估工作，以作為後續政府參採之基礎，亦為此次參加會議的主要目的。

二、會議紀要

(一)IPCC SR15 報告

前言：IPCC 相關報告推動進展

IPCC 從 2018 年開始，針對重要課題進行特別報告之出版，以及 2021-2022 年出版 AR6 報告

重要進程如下：

- 2018 「Global warming of 1.5° C」
- 2019 「Ocean and Cryosphere in a Changing Climate」
- 2020 「Climate Change and Land」
- 2021-2022 「AR6 報告」

此次 IPCC 針對 SR15 報告，自辦周邊會議、德國永續會周邊會議、SBSTA-IPCC 大會討論會議..等會議進行說明與意見交流

1. SR15 出版目的

2018 年 10 月，特別出版《Global Warming of 1.5°C》特別報告(SR15)。SR15 的出版是受 UNFCCC 之邀，呼應世界各國 COP 21 上達成的共識—巴黎協議，亦即為對抗氣候變遷，全球同意將目標定為「控制地表升溫不超過工業革命前的 2°C」，積極目標則為 1.5°C。

IPCC 選擇趕在今年年底 COP 24 舉行之之前出版 SR15 SPM（決策者報告），並於大會公佈與說明完整報告內容，除為重申全球現存的暖化現象、未來的推估暖化情境、其可能造成的衝擊與危機，更強調增溫 1.5°C 與 2°C 對全球造成的災害衝擊，並比較這兩種升溫情境的顯著差異，期以嚴謹的科學數據佐證，使全球認知積極減碳與調適策略的重要性。

2. SR15 主要內容

SR15 完整版以技術摘要為始，之後包含五個章節，依序描述暖化 1.5°C 的推估情況、以永續發展為前提的 1.5°C 減碳路徑、暖化 1.5°C 對自然與人類的衝擊、全球因應暖化 1.5°C 的強化與施行，並以達

成永續發展、根除貧窮、降低不平等三大項目為宗旨。

藉由 SR15 報告，IPCC 向全球展現暖化將帶來的嚴峻衝擊，疾呼抑制增溫程度的迫切性與重要性。IPCC 並大力重申為達成目標，各國需以史無前例的手段執行減緩與調適氣候變遷的行動，方有機會減少暖化對全球的傷害。有鑒於世界各國不論是目前提交的國家自定貢獻

(Nationally Determined Contributions, NDCs)，或實際的施政作為，距離達成巴黎協議仍有段不小的距離。為喚起全球對巴黎協議 2°C (與積極目標 1.5°C) 的重視，激勵各國認真看待氣候變遷的減緩與調適工作，《全球暖化 1.5°C》的情境設定改採相較於工業革命前增溫的一定值，用以推估暖化在未來造成的衝擊。如「2°C 情境」是界定出各個模式未來升溫達到 2°C 的時間區間，再推估當時可能的極端氣候現象，與其相對應的海平面上升情況、生態衝擊、對人類健康的危害等。

五個章節主要內容如下：

A. 瞭解地球暖化 1.5°C：

據估計，人類活動所導致的地球暖化，已使全球地表平均溫度超過工業革命前的約 1.0°C；若以目前暖化速度持續增加，可能在 2030 年到 2052 年間，地球暖化便會達到 1.5°C。在地球暖化程度達到 0.5°C 的期間內，已發現極端氣候與天氣的強度、頻率有增加的趨勢。

B. 氣候變遷推估、潛在衝擊及相關風險：

根據多個氣候模型所預估之可靠結果顯示，現今溫度與地球暖化 1.5°C 之間，及 1.5°C 到 2°C 之間，兩者的區域氣候特性存在差異。由於陸地的極端溫度會高於地球表面均溫，推估中緯度地區的極端熱天在地球暖化 1.5°C 時，升溫可達約 3°C、地球暖化 2°C 將達到約 4°C；高緯度地區的極冷夜晚，在地球暖化 1.5°C 時，升溫可高達約 4.5°C；地球暖化 2°C 時可高達約 6°C。推估未來多數陸地區域的熱天數會增加，且以熱帶地區增加最多

C. 與暖化 1.5°C 一致的排放途徑和系統轉變：

在地球暖化 1.5°C（或有限衝破 1.5°C）的途徑中，二氧化碳淨排放需於 2030 年前，降至 2010 年水準之 45%，並於 2050 年達到碳中和；如要限制地球暖化不超過 2°C，二氧化碳排放量需於 2030 年前降低約 20%，並於約 2075 年達到碳中和。

D. 加強全球對永續發展及努力消除貧窮的應對：

如果將全球暖化限制在 1.5°C，而不只是 2°C 時，同時使減緩和調適加起來的效益能最大化、中間的權衡折衷最小化，將更能避免氣候變遷對永續發展、消除貧困和減少不平等的影響。

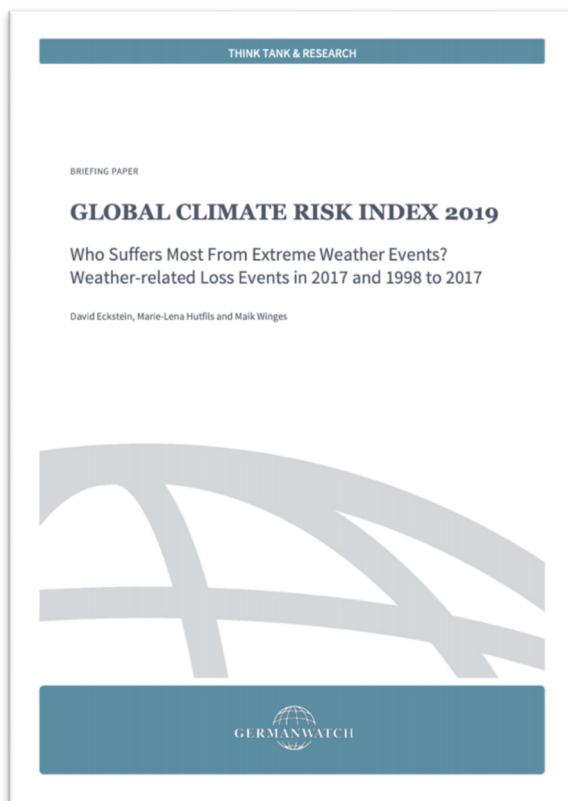
3. 科技部後續相對應作為

科技部推動「台灣氣候變遷推估資訊與調適知識平台計畫」，過去傳統上都銜接 IPCC 設定氣候情境的方式進行氣候變遷衝擊研究，例如 IPCC 第五次評估報告（AR5）的 RCP 4.5 或 RCP 8.5 的氣候情境推歸。為配合 SR15 報告的公布以及國際趨勢發展，再加上未來國家氣候情境設定的可能需求，該計畫已先行測試臺灣的 2°C 情境下可能衝擊，推估未來的氣候，並分析其對於公共衛生、農業、水資源等領域的可能衝擊。後續將測試 1.5°C 與 4°C（極端情境）的台灣在地化的氣候變遷衝擊。

(二)GERMAN Watch 全球氣候風險報告 2019

1. Global Climate Risk Index 2019 簡介

德國守望於 COP24 會議公布 CRI 2019 報告之目的在於希望巴黎協議規則書的擬定過程中能考量調適與氣候韌性能力的建立，尤其是調適資源、傷害和損失評估（loss and damage）以及調適基金的運作與考量，目的就是未來推動減碳的過程中，對災害高風險國家的調適能力建構以及資金援助能夠納入規則書的考量。



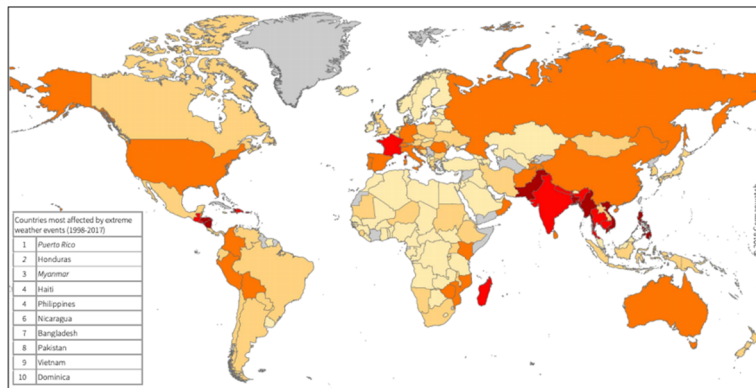
Global Climate Risk Index 2019

<https://www.germanwatch.org/en/cri>

該報告公佈了 2017 年與 1998-2017 年的全球氣候後風險指數，該風險指數考量氣候災害死亡人口與經濟損失，台灣（該報告使用 Chinese Taipei）在 181 個國家中，在 2017 的排名是第 90 名，1998-2017 的 20 名平均總體排名為 42 名。

2. 觀察重點

該報告已經出了第 14 份的年度報告，也整理了過去 20 年全球的災害損失資料，如果以 CRI 的定義，大部分排名前面的國家為受風災、水災影響較大的國家為主，包含中美洲、中南半島以及南亞地區（非洲國家較少風災水災影響，其他國家則是防災能力相對較強），上述國家是面對氣候風險脆弱度較高以及因應能力較低的國家，也因此未來氣候公約推動的相關調適能力建構與資金援助是需要被優先考量的國家。



Climate Risk Index: Ranking 1998 - 2017

Figure 1: World Map of the Global Climate Risk Index 1998-2017

Source: Germanwatch and Munich Re NatCatSERVICE

全球 1998-2017 氣候風險指標圖 (CRI, 2019)

反觀台灣，在許多的報告中是氣候風險較高的國家，但在此報告並非如此，主要此報告的指數是考量死亡人數與經濟損失是同等比重，台灣雖然會因水災、風災造成經濟損失，但死亡人數相對較少，這和我國較好的防災能力與基礎建設有關。我們過去 20 年的平均排名為 42 名，有很大部分來自 2009 年莫拉克颱風的影響，2017 年排名為 90 名是去年相對是風調雨順的一年，與災害事件較少與死亡人數較少有關。

(三)日本國家館展區 (Japan Pavilion)

本次日本國家館展區的素材主要圍繞在能源轉型與環境觀測。在能源轉型方面，除了發展綠色能源的新技術，還包括了在智慧城市概念下，所建構的整體能源發展政策；環境監測部分，利用近期服役的 GOSAT-2 衛星，可對於 CO2 和 CH4 進行全面性的觀測。

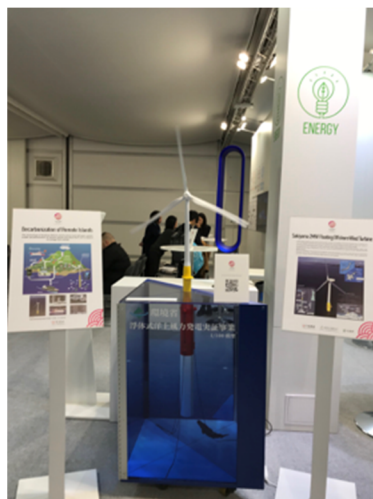
1. 颱風發電：為了因應和台灣相似的夏季多颱風氣候，日本發展了與傳統風機扇葉不同的垂直扇葉，利用『馬格努斯效應』結合『垂直軸體』的設計，不像傳統風機遭逢颱風便須停機的問題，無論風速高低、風向來源，皆可順利運作。而颱風期間，由颱風發電機所產生的

電力，恰可運用作為救災所需。



颱風發電設備

2. 浮島式離岸風機：為避免離岸風機在打樁時所耗費的時間與能源、以及對海洋生物可能造成的生理影響，日本發展了浮島式離岸風機。



浮島式離岸風機

3. 能源發展政策：完整的能源政策涵括了（1）創新能源技術、（2）能源管理、（3）能源儲存、（4）節約能源。為了取代現有石化燃料，

再生能源的技術發展可說是刻不容緩，除了目前耳熟能詳的太陽能、風能、地熱、生質能，氫能也是目前能源科技的發展重點。除了再生能源的製造，為了將所產生的能源做有效的分配和利用，還需要加上能源的管理、儲存技術發展，以及節約能源的推動，才構成具有整體性的能源政策規劃。



日本館展示之 4D 立體投影，介紹未來能源發展願景

(四)溫室氣體觀測技術創新-國家館周邊會議 (Japan & German Pavilion)

1. 以遙測衛星觀測溫室氣體排放

日本於 2009 年發射了第一枚環境觀測衛星-GOSAT，從太空觀測全球溫室氣體(CO₂、CH₄)的濃度與分布，2018 年 10 月，第二枚環境觀測衛星-GOSAT-2 也加入溫室氣體觀測的任務。近幾年來，日本皆會在其國家館舉辦衛星觀測相關的周邊會議，主要聚焦在兩個議題：溫室氣體、林地利用，本次周邊會議主要討論 10 年來 GOSAT 衛星對溫室氣體專冊的應用與國際合作成果。主要涵括議題與參與單位為：

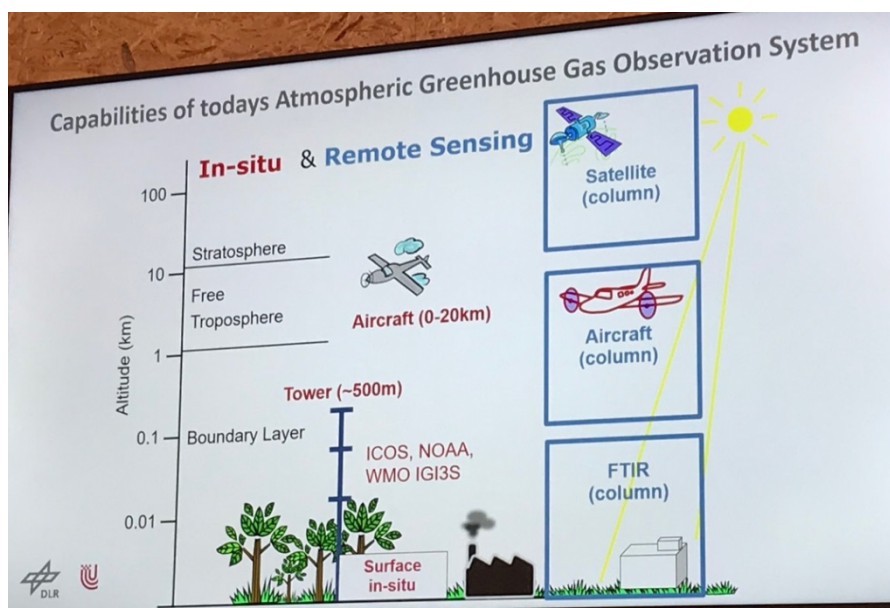
(1) GOSAT 衛星 10 年觀測結果，以及未來如何使用 GOSAT-2 增進溫室氣體觀測能力。(宇宙航空研究開發機構/JAXA，日本)

(2) 全球商用與國家溫室氣體觀測衛星現況分析。(國立環境研究所/NIES，日本)

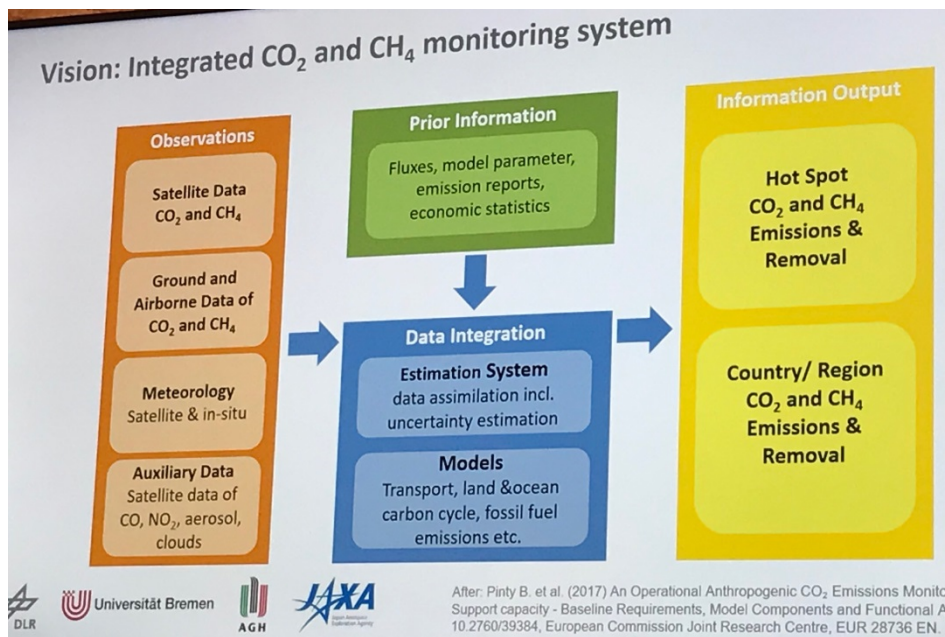
- (3) 溫室氣體觀測之分層觀察戰略: 全球溫室氣體資訊系統(IG3IS)。(馬里蘭大學, 美國)
- (4) 利用 GOSAT 衛星觀測資料估算人為溫室氣體排放。(國立環境研究所/NIES, 日本)
- (5) 地球觀測資料之運用與 IPCC 盤點指南之優化。(全球環境戰略研究所/IGES, 日本)
- (6) 公部門對衛星資料的參採與應用。(日本環境部)

2. 多元化溫室氣體監測系統

過去對於溫室氣體監測，大多是利用單一的監測設備，包括地面固定測站、車載設備、機載觀測與衛星遙測等，因監測設施的不同，所監測的範圍與涵蓋的高度、體積也不同，無法提供全面的觀測分析所需。德國布萊梅..等大學與日本 JAXA 合作，結合多元化的觀測方式，發展創新的溫室氣體監測系統，尤其聯合不同衛星資料，可擴大觀測的時間與空間尺度，提供全球的溫室氣體分布與變動情形。利用這些不同尺度、空間分布的大量觀測數據，可以發展溫室氣體排放之推估模型，進一步追蹤排放熱點，以及各國(區域)之溫室氣體排放和減排之監測。



不同技術可觀測的區間劃分



溫室氣體監測系統發展之應用願景

(五)海洋行動日 (Ocean Action Day)

海洋受到氣候變遷的影響，對人類的影響逐年加劇，尤其是太平洋島國，因海平面上升造成土壤鹽化，越來越不宜人居。2016年於摩洛哥馬拉喀什所召開的COP22會議，首次發起Ocean Action Day，後續年度在COP第一周會議的最後一天(周六)，訂為Ocean Action Day，聚焦氣候變遷與海洋相關的議題。今年除了IPCC SR15報告中大量提及海洋中指標物種與各個生態系受海洋酸化與暖化之影響，聯合國糧食與農業組織(FAO)以首次提出特別報告，討論海洋暖化對於漁業和養殖業的衝擊。整體所關切的議題從過去的海平面上升、海水暖化與海洋酸化，擴及含氧量下降、漁業與養殖資源，以及生態系、生態系統服務等。反倒是前幾年頗受關切的海洋廢棄物，因近期推動重點在於“源頭管制”，本次會議並未有太多討論。在碳循環扮演極重要角色的珊瑚礁與紅樹林生態系、海洋科學研究能量發展、技術轉移與永續藍色經濟也都是未來的重點議題。本次周邊會議中尤其多次提到海洋科學研究的重要性不容小覷，對於海洋研究的補助經費將大幅提升。



COP24 Ocean Action Day 主要周邊會議

三、心得及建議

1. SR 15 報告的公布，在科學上提供許多的說明與建議，然而不同國家因減碳立場不同，所以對科學報告與評估的看法也就會有所差異，最後雖然達成部分協議，但是也顯示科學數據的參考，共識部分來是需要透過協商形成，未來本研究所呈現之科學報告也須同步考量與收集利害關係人意見。
2. 今年日本館、印度館不約而同地使用 4D 投影技術介紹成果，該技術結合影像、簡報、影音，以故事方式生動的介紹內容，此一技術或許可以評估引進，作為本中心或氣候變遷團隊展示成果之用。
3. 日本與德國合作之多元溫室氣體觀測系統，結合多國衛星遙測、機載、車載與地面測站觀測，這樣的方式可應用在我國空污之監測上，以獲得更全面的資料，強化模式建構。
4. 海洋相關科學研究、技術發展與藍色經濟在近年來越發受到重視，台灣四面環海，如何發展屬於我們特色與符合需求的海洋研究，也將是本部推動海洋科研的重要課題。
5. 參與行政院團之運作，本部參與科研與調適組，主要任務在於進行國際氣候變遷科研成果進展的追蹤與資料收集，將相關內容會應目前執行之工作，例如國家氣候情境設定。
6. 掌握最新氣候變遷科研資訊，例如 IPCC SR15 報告進展，主要國家推展氣候服務之實力與經驗，這些經驗將會逐步納入本部氣候變遷相關科研規劃與工作推動。
7. 本次大會與國家館的周邊會議，不論是在 IPCC 科學報告、溫室氣體觀測、科學技術移轉、海洋相關議題...等，皆強調兩項重要概念：區域化(localize)與科學服務化(Science to Service)，也就是以社會需求出發之科學發展規劃，可做為推動科研之參考。