

出國報告(出國類別：開會)

參加「聯合國氣候變化綱要公約第 25 次締約方大會、京都議定書第 15 次締約方會議暨《巴黎協定》第 2 次締約方會議」報告

(UNFCCC COP25/CMP15/CMA2)

服務機關：交通部中央氣象局、  
交通部中央氣象局氣象資訊中心

姓名職稱：鄭明典副局長、  
沈里音副主任

派赴國家/地區：西班牙

出國期間：108年12月6日至12月14日

報告日期：109年1月21日

## 目錄

摘要.....	1
壹、 目的.....	2
貳、 過程.....	3
一、 COP25 舉辦國變更.....	3
二、 參與重要會議過程.....	4
三、 COP25 會議觀察.....	12
參、 心得與建議.....	13
肆、 附錄.....	14

## 摘要

本次聯合國氣候變化綱要公約(UNFCCC)第 25 屆締約方大會(Conference of the Parties, 簡稱 COP)於 2019 年 12 月 2 日至 12 月 13 日(談判會議延後 2 日結束)在西班牙馬德里市舉辦，最重要的任務就是要通過《巴黎協定》工作計畫，讓各締約方可依此做為全球盤點的依據，並在 2020 年檢視各國的「國家自定預期貢獻」第 1 階段的減碳、調適成果。

中央氣象局派員隨臺灣官方代表團參加此次大會，觀察重點在於了解氣候服務對於農業、糧食安全等跨域應用之實踐，以對應於各領域為因應氣候變遷而採取的減緩與調適行動。中央氣象局除了短期的天氣預報外也逐年發展氣候服務，支援各領域面對氣候變遷時所需之調適作為。另，亦可配合政府政策，協助開發中的氣候弱勢國家、小島，提供氣候服務，提升其在面對自然災害和氣候變遷衝擊的韌性。建議中央氣象局持續參與 COP 大會，期能協助政府推動「為世界做出貢獻 Taiwan Can Help」之政策目標，尋求國際氣象氣候合作機會，積極參與國際交流活動。

## 壹、目的

聯合國氣候變化綱要公約 UNFCCC(UNFCCC, United Nations Framework Convention on Climate Change)第 25 次締約方大會(COP25)會議旨在使締約方達成協議與實踐減碳的實質工作內容，以因應氣候變遷帶來的衝擊並嘗試控制溫室氣體的排放、石化燃料的使用量，以達到減緩增溫的目的。繼(2018 年在波蘭舉行的《聯合國氣候變化綱要公約》第 24 次締約方會議上就《巴黎協定》的實施準則達成一致，本次會議一項主要目標是完成《巴黎協定》全面實施的事項。希望各國在 2020 年之前承諾提交新的國家氣候行動計畫，包括金融、氣候行動的透明度，森林、農業、技術、能力建構、城市、海洋和性別在內的領域推動重要的氣候行動工作。本次參與的會議和相關活動包括締約方會議第 25 屆會議(COP25)、《京都議定書》締約方的第 15 屆會議、《巴黎協定》(CMA 2)締約方會議的締約方大會，以及附屬科學技術諮詢機構(SBSTA 51)和附屬履行機構(SBI 51)第 51 屆會議。

《聯合國氣候變化綱要公約》於 1994 年 3 月 21 日生效，至今，批准加入該公約的 197 個國家被稱為公約締約方。1992 年「里約地球峰會」發表的里約宣言包括 27 條原則，旨在指導今後世界各地可持續發展並通過《聯合國氣候變化綱要公約》、《聯合國生物多樣性公約》及《防治荒漠公約》3 項公約。在這種情況下，成立了聯合聯絡小組，以促進 3 個公約之間的合作，其最終目的將 3 個公約共同關心的問題發揮協同作用。它還納入了《拉姆薩爾濕地公約》(1971 年在伊朗簽署)，都是防止人類對氣候系統造成的危害。

1997 年簽署《京都議定書》(Kyoto Protocol, KP，1997 年第 3 屆締約方大會 COP3)，於 2005 年 2 月 16 日跨過門檻(必須達到 55 個占全球排放量 55%以上締約國簽署同意)正式生效，規範工業化國家第 1 承諾期(2008-2012 年)之減量責任，現有 192 個締約方。京都議定書針對包括二氧化碳在內的氟氯碳化物等 6 種溫室氣體限制排放量，以 1990 年排放量為基礎，主要排放國家(多為已開發國家)須各自減少 5%以上排放水準，然而排碳大國如美國並未簽署，而中國屬開發中國家並不在京都議定書的規範範圍之內，因此直到 2012 年均未能達成此設定目標。

2012 年 12 月 8 日在卡達多哈召開氣候公約會議(COP18)通過京都議定書「多哈修正案」(Doha Amendment)，包括京都議定書第 2 承諾期(2013-2020 年)，增加三氟化氮(NF3)為列管氣體，目前計 124 個締約方參加，仍未達到 144 個締約方批准的生效門檻。2015 年法國巴黎氣候會議(COP 21)通過《巴黎協定》(Paris Agreement)是歷史性的里程碑，為全球首次達成涵蓋所有國家因應氣候變遷之共同協定。《巴黎協定》於 2016 年 11 月 4 日正式生效，現有 184 個締約方。

締約方協議希望將地球升溫幅度控制在與工業革命前相比最多攝氏 2 度的範圍內，同時努力追求更困難的攝氏 1.5 度目標。與《京都議定書》不同的是，

《巴黎協定》將減排義務國從已開發國家擴展到開發中國家(如中國和印度)，同時為了幫助開發中國家減少溫室氣體排放，並有能力面對氣候變遷所帶來的後果，已開發國家必須自 2020 年起每年提供 1000 億美元的氣候變遷資金；此外，各國也同意以每 5 年為週期訂定自己的減排目標，也就是「國家自定預期貢獻」(INDC, Intended Nationally Determined Contribution)。我國的國家自定預期貢獻訂為 2030 年溫室氣體排放量降至現況發展趨勢 (BAU, Business as Usual) 減量 50%，相當於 2005 年排放量再減 20%。

然而，《巴黎協定》具有法律約束力嗎？根據國際法，這份協定具有法律約束力，但協議中的「國家自主決定預期貢獻」(INDC)與財務協定則沒有法律約束力。這個安排原意是讓美國也能加入國際協議，不須在當地重新立法和避過國會內反對派的阻力。但是美國總統川普在 2017 年 6 月宣布為了實踐競選承諾與履行保護美國及人民的職責，宣布退出《巴黎協定》。川普總統聲稱，這項協議傷害了美國及其商業、勞工、人民、納稅人的利益。此外，該協議對簽署國沒有約束力，並對各國採取不同的對待方式，這都使得川普總統不看好這項協議，希望重新談判。川普總統一方面讓美國退出氣候協議，同時也表示要重新談判，但是法國、德國、意大利等國家的反對並表示拒絕談判。本次 COP25 會議因川普總統宣布退出《巴黎協定》，美國派出的官員層級是史上最低的。

我國在過去因為並非「聯合國氣候變遷綱要公約」(UNFCCC)締約國，無法參與大會的正式會議，為避免因為不符合公約規範而遭受貿易制裁，歷年來均以「財團法人工業技術研究院(ITRI)」的非政府組織(NGO, Non-Governmental Organization)觀察員身分參與周邊會議及相關活動，並以「Combating Climate Change Taiwan Can Help」為口號，向國際社會宣示我國自行配合公約規範的決心及執行自願減量政策的成果，並爭取納入國際排碳減量機制、創造對產業發展有利條件，同時在外交部協助下安排雙邊會談，與相關國家進行氣候議題交流，適時宣揚臺灣因應氣候變遷的努力與決心。

## 貳、過程

### 一、COP25 舉辦國變更

2018 年 11 月巴西新右翼領導人波索納洛(Jair Bolsonaro)宣布放棄主辦 2019 聯合國氣候大會。巴西外交部在致聯合國氣候變化綱要公約執行秘書艾斯皮諾沙(Patrícia Espinosa)函說明，由於巴西政府的決定和預算限制的轉變，在贏得 2019 年 COP25 主辦權兩個月後，將取消辦理該活動<sup>1</sup>，其後由智利宣布主辦。

---

<sup>1</sup> <https://e-info.org.tw/node/215229>；英國衛報（2018 年 11 月 28 日），[Brazil reneges on hosting UN climate talks under Bolsonaro presidency](#)

2019 年 5 月，聯合國氣候大會主辦國智利，打算將 COP25 的注意力集中在全世界最重要的吸碳海綿-海洋上。海洋吸收了人類排放到大氣中的大量二氧化碳(高達 80%)，但海洋的健康和管理在聯合國氣候變遷框架公約(UNFCCC)中卻非核心議題。因此，智利宣布 2019 年在聖地亞哥舉行的聯合國氣候大會(COP25)將是「藍色 COP」。



圖 1 原預定於智利舉辦聯合國氣候變化綱要公約第 25 次締約方大會 (COP25) 更改至西班牙辦理。

2019 年 10 月 31 日智利總統皮涅拉宣布，該國受到反政府示威的影響，將取消主辦亞太經濟合作會議高峰會(APEC)以及聯合國氣候變化綱要公約第 25 次締約方大會(COP25)。11 月初西班牙馬德里宣布接辦 COP25 會議，如期於 12 月 2 日至 13 日舉行在《聯合國氣候變化綱要公約》(UNFCCC)下的第 25 次締約方會議(COP25)。這次的聯合國氣候變化會議 COP25 有約 200 個國家及地區參與<sup>2</sup>，討論在《巴黎協定》下一起達成減碳目標。

## 二、參與重要會議過程

### (一).團務會議與歡迎酒會

中央氣象局派赴參與會議人員於 12 月 6 日抵達西班牙馬德里後，隨即前往會場報到，次日清晨參加行政院代表團第 1 次團務會議，本次會議由行政院環保署張署長子敬主持，邀集第 1 週與第 2 週參與之行政院團隊參加，報告單位

---

<sup>2</sup> <https://www.dw.com/en/cop25-200-countries-pledge-green-revolution/a-51507172>

為第 1 週參與的部會，共有外交部、國家災害防救中心、行政院農業委員會、經濟部水利署、國際合作發展基金會、行政院環保署(工業技術研究院)6 個單位。

報告內容包含前述單位於國內進行氣候變遷調適作為與第 1 週參加 COP25 對於水資源運用、防減災等議題之觀察報告。其中行政院農業委員會(林務局報告)以 COP25 森林日－High-level Meeting on Forests 各國因應氣候變遷減緩與調適策略執行情形、減少開發中國家毀林及森林退化之溫室氣體排放，及保育、永續管理和增加森林碳存量(Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation, REDD+)議題發展分享心得，該次會議由智利政府主辦，邀請各國及相關組織分享林業部門在減緩與調適氣候變遷的工作成果。會議重點簡述如下：各國為達成《巴黎協定》之目標，林業部門勢必需要參與，造林工作與減緩毀滅森林將可防止土地退化，保持水土及淨化空氣等功能，在這樣的原則下，各國將持續辦理森林復育工作。另外，林務局代表亦以韓國至該國以外的國家造林，以確保韓國未來所需木材資源不虞匱乏為例，運用加入 REDD+計畫，與印尼、緬甸、柬埔寨、寮國等 4 國合作執行前述計畫，協助政府部門及當地社區能力建構，取得替代行經濟來源及提升碳捕捉量。

行政院環保署(由工業技術研究院代為報告)節錄 COP25 氣候領袖開幕致詞如下，聯合國秘書長 António Guterres (UN)：「強調氣候危機的緊迫性，碳定價是減少溫室氣體排放的重要工具，逐步淘汰化石燃料，致力於 2050 年前實現淨零排放。」；西班牙總理 Pedro Sanchez：「基於基本歷史公正性的考量，如果是由歐洲來領導工業革命和化石燃料資本主義，那麼一定也是由歐洲來領導全球脫碳行動。」；IPCC 主席

Hoesung Lee (Korea)：「IPCC 於 2022 年提出第六次的科學評估報告(AR6)，將是 2023 年全球盤點的重要科學依據。」；COP24 主席 Michał Kurtyka (Poland)：「在多邊主義倡議下，應以包容性精神，遵循公正轉型，以實現 2050 年氣候中和目標。」；COP25 主席 Carolina Schmidt (Chile)：「《巴黎協定》協商受到各界矚目，我們唯有積極向前、即時採取行動，才有機會扭轉危機。」各氣候領袖均點出本年度大會的口號「TIME FOR ACTION!」(圖 2)。

國家災害防救中心的觀察報告以 WMO-觀測證據、IPCC-特別報告、SBI-NAP 國家調適架構、UNDRR 防災調適 4 大觀察重點做報告，並以 IPCC 發行的 AR6 時間為依據，報告未來國內相關報告的時程與調適作為對應項目。經濟部水利署報告以氣候變遷對水資源衝擊為主題。氣候極端化下，豐愈豐、枯愈枯，水資源供應問題首當其衝，未來氣候變遷對水的衝擊將直接而顯著，氣候災害最常以水的



圖 2 COP25 口號 TIME FOR ACTION。

災害顯現。對於水的管理與用水調適，將是氣候調適策略的重中之重。水資源管理至關重要，但無統一簡單模式，各國、各地區條件不同，須因地制宜。

各單位結束報告之後，國立臺灣大學邱祈榮教授接著補充建議應以國家角度思考未來整個氣候變遷調適之作為，以韓國的做法為例，政府有計畫地培育青年及早以 NGO 型式加入海外團隊、至國外實習，以培養實作能力與拓展人際關係，這些青年團隊未來在國際間的交流將可發揮實質功效。

當日下午駐西班牙代表處為臺灣代表團舉辦歡迎酒會，共有宏都拉斯等友邦代表與所有臺灣代表團團員出席，立法委員陳曼麗、余宛如、葉宜津(圖 3)也到現場關注氣候變遷議題。環保署長張子敬致詞時強調臺灣的減碳政策已初見成效。駐西班牙代表劉德立致詞時表示，臺灣致力對抗氣候變遷，2015 年通過溫室氣體減量及管理法，2017 年啟動綠色金融行動方案。臺灣有能力貢獻己力對抗全球暖化，各國應支持臺灣以專業、務實的方式參與氣候變化綱要公約。代表團團長環保署長張子敬則表示，臺灣是少數將長期減碳目標法治化的國家，溫室氣體減量管理法實施迄今 4 年，減碳政策初見成效。會議中氣象局代表亦與吐瓦魯健康社會福祉與性別事務部 Mr. Isaia V Taaper 部長就該國氣候與健康議題交換意見。



圖 3 民進黨立法委員陳曼麗、余宛如、葉宜津、行政院環保署署長張子敬、駐西班牙代表劉德立(從左至右)一起舉對抗氣候變遷「臺灣可以幫助」(Taiwan Can Help) 的廣告標語。(取自中央社，外交部提供)

第 2 次團務會議經濟部工業局就產業因應低碳轉型之策略及影響、減碳技術策略最新資訊、能源效率指標之國際比較、減量責任與路徑規劃等議題分享觀



察心得，並分享該局於英國館之觀察心得，介紹該國加速低碳轉型報告 (Accelerating the low carbon transition)，內容包含電力、汽車、住宅、農業及土地利用、航空、船運、鋼鐵、水泥及塑膠等 10 大面向的低碳技術。

工業技術研究院以 COP25 高階會議進行重點摘要報告，概述《巴黎協定》與卡托維茲包裹決議布建締約方清晰的透明度轉型路線圖，近年來各國對於氣候變遷調適作為透明度治理的要求也開始強化。2020 年後強化透明度架構 ETF(Enhanced Transparency Framework) 將協助締約方自 NDC 開始一系列的談判的基礎。尤其是《巴黎協定》尚未完成的第 6 條決議，此條決議從每一個經濟面向提升企圖心，並採取行動以應對氣候緊急情況，讓私部門成為氣候行動以及對於國家自主貢獻 NDC 能做出直接的貢獻，進而增加對於氣候調適的作為，《巴黎協定》第 6 條決議將有助於應對減緩和調適資金之間持續不平衡的現象。

雖然國際間努力希望減低碳排放量，以達到將溫度升高控制在工業革命前 2°C 目標，即便 NDCs 都實現，2030 年減量缺口(圖 4)尚有 120 ~150 億噸/年，目

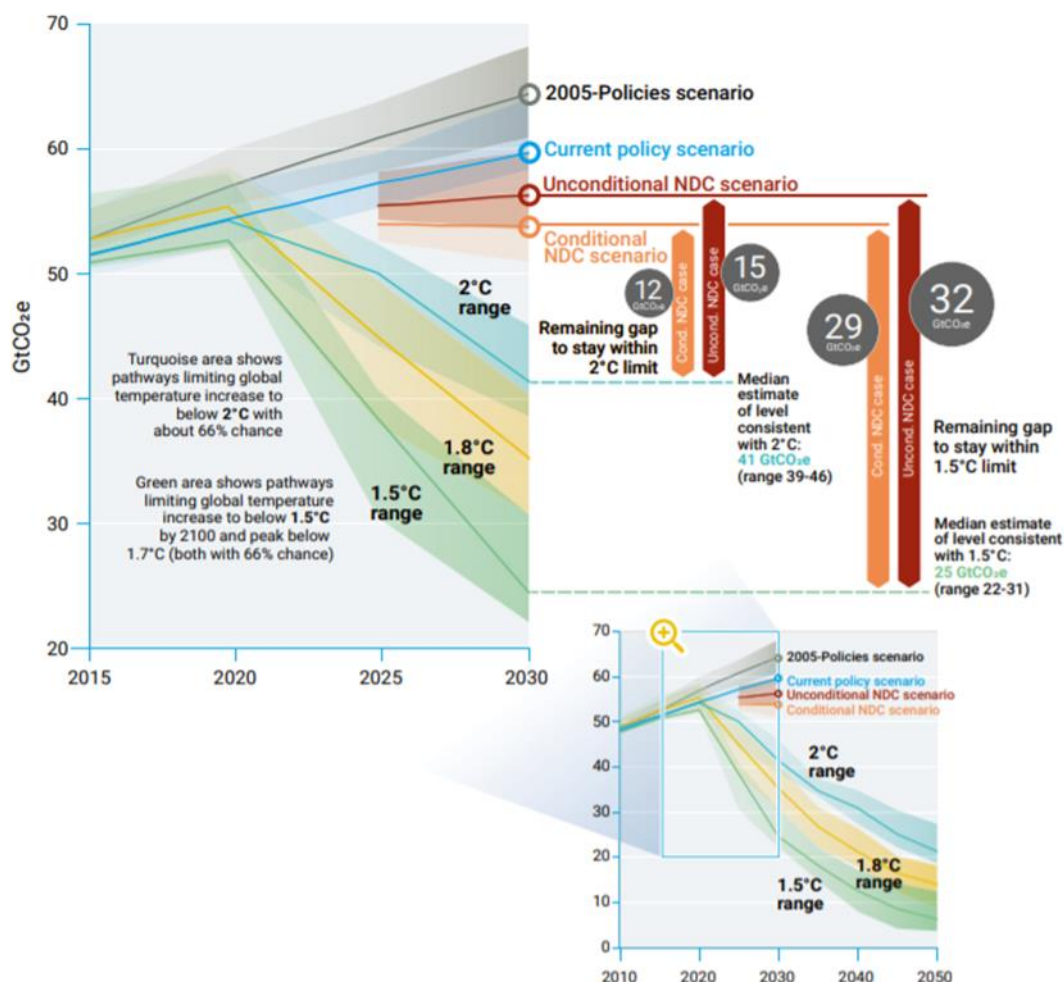


圖 4 2019 排放缺口報告 (Emission Gap Report, EGR)。

標若為 1.5°C，則缺口：290~320 億噸/年。如此大的缺口需要靠技術(再生能源與負碳技術)及管理策略 (碳定價、非國家層級的氣候行動)的並用才有機會可以填補缺口，但必須立即行動，方有一絲絲的機會達成減緩升溫的目標。

中央氣象局氣象資訊中心沈里音副主任亦於本次團務會議中以參與 COP25 會議期間所觀察到世界氣象組織(WMO)提供之 2015~2019 年間氣候變化的跡象和影響、2019 年的氣候服務狀態及中央氣象局目前在氣候跨域服務的實作分享心得(簡報資料如附錄之第 2 次團務會議中央氣象局氣象資訊中心沈里音副主任簡報資料)。

## (二). 國家館

國家館的入口處，映入眼簾的是 IPCC 的展館。政府間氣候變化專門委員會 (IPCC)介紹 2019 年發布的 IPCC 特別報告的結果，這些報告涉及「氣候變化與土地」和「氣候變化中的海洋和冰雪圈」等面向，本次參加 The Ocean and Cryosphere in a Changing Climate 場次會議，講者分享地球暖化後海洋及冰雪圈受到的影響，氣溫上升後，將造成海平面上升、海水酸化、冰雪圈面積減少等現象，氣候變遷造成冰雪圈消融太快太急，造成海平面上升，學界更發現海平面上升速率在加速，1993 年至今全球海平面上升超過 8 公分，預計 2030 年會超過 30 公分，到 2100 年會超過 1 公尺，如果不加以控制，預估到 2300 年可能上升 5.4 公尺。如果不進行調適讓溫室氣體的排放量達到低排放標準，對於人類的影響將會難以想像。在這種情形之下，WMO 發布了「2019 STATE OF CLIMATE SERVICE」，強調農業與糧食安全的議題及氣候服務之間的關係。

日本館展示該國於綠能發展的創新技術(圖 5)，包括(1)浮動式海上風力發電機組，這項風力發電機利用重達 3000 公噸、深度到達海面下 60 公尺左右的柱子平衡風機，其最大耐風強度為每秒 25 公尺，由於其設計方式係利用風的尾流帶動風扇，因此當颱風來臨時，風機



圖 5 日本館介紹日本綠能發展現況與願景。

將停止運轉，以減低受損害的機會(2)Deep NINJA 海洋偵測器，Deep NINJA 是一種可藉由控制浮力的設備，使之可以下沉、漂移和上升，觀察上升過程中的水溫、鹽度和壓力曲線，並識別海面的位置和數據通訊；Deep NINJA 可以觀察到 2000m 的深度，浮力由內置的浮力引擎搭配內置鋰電池控制。開始運行後，將根據預設內容自動運行，具有內建的衛星定位設備和衛星通信設備，當它上升到海面時，

可以使用 GPS 識別其位置，並且可以通過衛星通信與陸地進行數據收發，在開始操作之前設置觀察深度和觀察間隔等設置。開始運行後，也可以通過衛星通訊進行更改。在日本館同時也展示日本發射的第 2 顆溫室氣體觀測衛星海報。

美國館由於該國川普總統宣布將啟動正式退出《巴黎協定》的程序，因此今年以「We Are Still In」為主題，由次國家組織的美國氣候行動中心主辦，其為由主要城市網絡和倡議者組成的專家小組，分享他們如何與私部門和民間合作，以實現他們承擔的更多氣候行動，該中心透過坦率的對話，討論有效的、無效的及需要改進的內容，以使美國在川普總統宣布退出《巴黎協定》後仍然有具體行動邁向碳中和之路。

此外，在本屆 Blue COP 主題導引下，海洋氣候議題逐漸受到重視，海洋和氣候有著不可分割的關係。氣候變化正威脅著海洋資源、海洋生態系統，沿海經濟體和社區，以及數十億依賴海洋健康的人們。如何減少航運排放到保護和恢復「藍碳」生態系統，是保護海洋可持續健康地緩解和調適方案來源。美國非官方和國際間倡議者亦在美國館討論他們的海洋氣候行動，並宣布未來將在「藍色締約方會議」上啟動的新倡議。

世界氣象組織 (WMO) 於會場中的海報區展示：2015-2019 年間，氣候變化(圖 6) 的跡象和影響(如海平面上升、覆冰損失和極端天氣)有增加趨勢，這是有紀錄以來最熱的 5 年(其中 2016 年是平均氣溫最熱的一年)。大氣中的溫室氣體濃度也上升到了創紀錄水準，種種跡象如溫室氣體濃度持續增加、冰雪圈面積減少、海平面高度持續上升等觀測數據顯示，未來氣候變

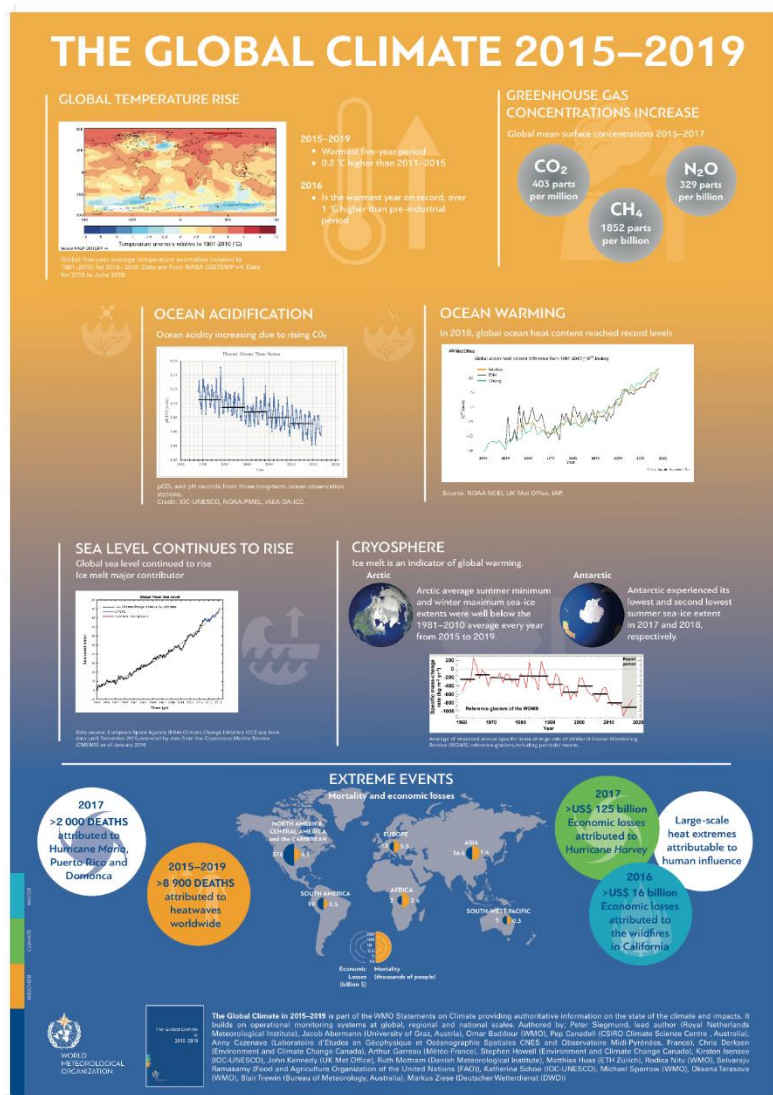


圖 6 世界氣象組織提供的 2015-2019 全球氣候海報。

暖的趨勢持續進行中。

由 WMO 的資料顯示，2015-2019 年，大氣中溫室氣體二氧化碳(CO<sub>2</sub>)濃度和其他關鍵溫室氣體含量均持續上升到了歷史新高，CO<sub>2</sub>增長率比之前的五年高出近 20%，CO<sub>2</sub>可在大氣中停留幾個世紀，在海洋中滯留的時間甚至更長。來自 2019 年溫室氣體觀測站資料子集的初步資料顯示，到 2019 年底，全球二氧化碳濃度有可能達到甚至超過 410ppm。海冰的融解除了導致海平面加速上升之外，氣候變化造成的多餘熱量 90%以上儲存在海洋中。每年，海洋吸收了約 30%的人為 CO<sub>2</sub>排放量，減少了部分的增溫現象。然而，吸收 CO<sub>2</sub>對於海洋的生態代價很高，因為吸收的 CO<sub>2</sub>會與海水發生反應並改變海洋的酸度。自工業革命開始以來，酸度總體增加了 26%，綜合上述的資料，氣候變化造成的影響正在增加而非減緩。

IPCC 今年在展區(圖 7)的一項重點是 2019 年的氣候服務狀態(2019 STATE OF CLIMATE SERVICE)，過去幾年 WMO 在全球氣候服務架構(GFCS, Global Framework of Climate Services)下，以國家水文氣象單位的角度所提供的氣候服務。WMO 本次以農業及糧食安全為題發表了 2019 年的報告，並且在會議中於 IPCC 館討論此議題。其服務包含前端的氣象、氣候資料監測，資料處理、模式建立氣候服務的提供、監控直到後端的產出，並且引入「全球永續發展目標」(Sustainable Development Goals, SDGs)，永續經營的概念。在討論氣候服務議題時，阿根廷的參與者提出了該國並無法取得氣候資料作為研究使用的情況，IPCC 的專家並未給予正面回應，這應該是許多有心想從事氣候研究議題的學者經常碰到的問題。歷史資料的紀錄要轉換為機器易處理的數位資料需要投入大量的資源，因此多數學者取得紙本資料後需要花相當多的時間自行將資料登打成為數位資料，也因此 WMO 之下有個國際環流重建組織(ACRE, Atmospheric Circulation Reconstructions over the Earth)，希望結合世界各國甚至是公民的力量，將歷史觀測資料轉換成數位資料，並進一步重建大氣環流，以供後續的氣候分析、氣候服務與研究使用。



圖 7 IPCC 館辦理之會議。

### (三). 周邊會議與遊行

由瓜地馬拉與臺灣的媽媽監督核電廠聯盟合辦的周邊會議－「瓜地馬拉為達成《巴黎協定》－國家自主貢獻所採取的行動以及目前進度」，會議由瓜地馬拉環境與自然資源部開場，分享該國自主貢獻對於氣候調適的貢獻，緊接著由我國的國合會(ICDF)以「協助瓜地馬拉偏遠社區與原住民婦女之氣候適應力」為題，分享國合會透過農村家庭銷售輔導計畫、中小企業創業育成輔導能力提升等計畫，以及農村婦女能力建構與地方社會發展等不同主題研習班，加強瓜國邊陲地區與脆弱族群氣候應對調適能力。最後由媽媽監督核電廠聯盟分享協助莫桑比克及馬拉威弱勢團體推動鄉村發展，以及糧食安全之實例與挑戰，本會議由西班牙語和英語透過即時口譯，充分展現瓜地馬拉與臺灣對於氣候調適及弱勢族群所做出的貢獻。



圖 8 瓜地馬拉與臺灣的媽媽監督核電廠聯盟合辦的周邊會議。

臺南市政府環保局於韓國館分享臺南低碳城市的做法(圖 9)，包含：空氣品質控管、溫室氣體減量、太陽能綠電、社區為本的氣候調適，尤其是在太陽能綠電方面的推廣政策，原訂 2021 年達到 1GW 的目標，提前於 2019 年達到目標，下階段目標為 2022 年達到 2GW 太陽光電設置容量，達到 100% 再生能源發電量供應全部家庭戶所需用電量的雄心。



圖 9 臺南市環保局分享低碳城市議題。

中央氣象局鄭明典副局長與沈里音副主任另外參加由國際智庫(ICDI)以「Combating Climate Change with Inclusive, Resilient and Smart Sustainable Cities」為題主辦的周邊會議，由鄭明典副局長分享「臺灣的熱島效應」(Urban Heat in Taiwan, 簡報資料及議程如附錄，圖 10)，介紹臺北都會區所觀測到的熱島效應，說明臺灣在廣設自動氣象站與高解析度網格資料及長期綜觀天氣站分析下展現的差異性。會議中南非茲瓦尼市環境管理部門代表 Mr.Cllr Dana Wnnenburg 分享該市建立韌性城市，以對抗嚴峻的氣候變遷造成農業損失、水資源管理等經驗。



圖 10 中央氣象局鄭明典副局長分享「臺灣的熱島效應」。

環保運動人士在馬德里聯合國氣候變化綱要締約國會議場外的示威活動(圖 11)，在 COP25 期間時有所聞，多半對於世界領袖們未能採取對抗全球暖化的有效行動，表達他們心中的挫折。本次會議甚至發生年輕族群、少數民族在論壇結束後，試圖佔據舞台，遭到警察強勢清場、沒收入場證件的事件。



圖 11 會場外的示威團體。

### 三、COP25 會議觀察

大會主席智利環境部長卡羅琳納施密特(Carolina Schmidt)女士在會議後宣布，COP25 大會無法就國際碳市場交易規則達成共識，換句話說，原先期待能再 COP25 中議決的《巴黎協定》第 6 條在 2019 年仍然無法達成共識，其背後隱含了美國將在明年(2020)正式退出《巴黎協定》的影響。

本此會議透過 2020 年氣候進度追蹤工具(2020 Climate Progress Tracker Tool)，追蹤締約方、城市、企業或其他組織、機構落實其承諾的狀況。依據 IPCC 的科學報告顯示，單單依靠 NDC，非但不能達到控溫 2°C 之目標，距離 1.5°C 之期待，更是相距甚遠，人類如果不思考如何減緩升溫的趨勢，距離不可逆的災難變化所剩時間將不會太久。COP25 中最重要的議題有四個：(一)、期待在此次大會在「損失與損害」議題討論有所進展，以提升有迫切需求國家面對氣候災害的氣候韌性。(二)、氣候科學模擬升溫造成的生態危機，若不能擺脫對化石燃料的依賴，減緩碳排放量，我們所面臨的氣候危機將成為不可逆的單一路線。(三)、是攸關落實 NDC 的氣候計畫部分，依據原定的《巴黎協定》推動路徑，各締約方應就其履行 2020 減碳承諾。(四)、則是已延宕超過一年的《巴黎協定》規則書第 6 條的制定部分。然而，大國對於排碳與炭權交易等無法達成共識，甚至如美國要退出《巴黎協定》，都造成了本次會議在達成共識的困難。

### 參、心得與建議

面對全球氣候變遷所帶來的極端天氣事件，臺灣雖然並非是 UNFCCC 的締約國，然而地處高氣候風險的海島，氣候變遷所帶來的極端暴雨、颱風等事件衝擊著經濟、民生、安全等切身問題，臺灣自然不能排除在自主共管影響氣候變遷的溫室氣體排放議題上，同時更應該積極面對氣候變遷可能造成的衝擊。中央氣象局除了過去一直努力做好的短期天氣預報之外，近年來亦引進世界氣象組織推動之全球氣候服務架構(GFCS)，作為氣象局對於氣候服務之基礎，將氣候資料處理、監測、長期預報與全球數值預報模式等單位，依任務編組方式成立氣候團隊，對內可強化氣候科學的認知與提升氣候預報技術，對外則嘗試結合其他領域的政府部門、民間機構、專家、學者提供氣候服務，以支持各領域面對與因應氣候變遷，適應氣候變異和氣候變遷並進行風險管理，減少極端事件帶來的損失。

過去，中央氣象局配合政府對外政策，協助開發中國家和小島(SIDS, Small Island Developing States)，建構包含觀測、預報、地震監測與氣象跨域應用的整合型服務，提升其面對自然災害和氣候變遷衝擊的韌性，這樣的模式一方面可以協助氣候弱勢國家面對氣候風險，另一方面也是在考驗、檢視氣象局自身的技術能力。本次參加 COP25 會議中，由 WMO 所發布之 2019 年的氣候服務狀態強調由氣象起始之氣候服務，透過觀測網監測結合預報技術，提供氣象/氣候服務，結合其他領域的資訊成為決策依據進而行動，其後監測評估造成的影響，如此循環達到永續經營的目的，此點與中央氣象局過去提供的服務理念相同。

建議中央氣象局持續參與 COP 大會並可配合外交政策，針對可能之合作對象進行(一)、收集該國氣象服務資源，(二)、研究該區域的氣象與氣候特性，(三)、評估可行計畫與合作對象以及(四)、協助建置氣象服務及氣象能力建構。亦即協助政府近年推動之「為世界做出貢獻 Taiwan Can Help」政策目標，尋求國際氣象/氣候合作機會，積極參與國際交流活動。最後，感謝行政院環境保護署、外交部及財團法人國際合作發展基金會、工研院、臺灣綜合研究院等單位協助。

# 肆、附錄

第 2 次團務會議中央氣象局氣象資訊中心沈里音副主任簡報資料

## 參與COP25觀察重點

中央氣象局 氣象資訊中心  
沈里音 副主任

Weather+ Service Observation Climate Forecasts Satellite Earthquakes Marine Radar Astronomy

### Combating Climate Change with Inclusive, Resilient and Smart Sustainable Cities

Organizer : International Climate Development Institute (ICDI)  
Time : Dec. 13<sup>th</sup> 11:00-12:00 (UTC+1)

11:00 - 11:45	<p><b>Moderator: Kung-Yueh Chao, Executive Director of ICDI</b></p> <p><b>Presentation</b>  <b>Speaker 1: Cheng Ming-Dean</b>                      Deputy Director General of Central Weather Bureau  <b>Speaker 2: Daniel Wannenburg</b>                      Member of Mayoral Committee (MMC) for Environment and Agriculture, City of Tshwane  <b>Speaker 3: Lin Yuan-Chung</b>                      Director of the Environmental Protection Bureau, Tainan City, Taiwan  <b>Speaker 4: Representative from the YOUNGO working group (TBD)</b></p>	
11:45-12:00	Discussion and QA	

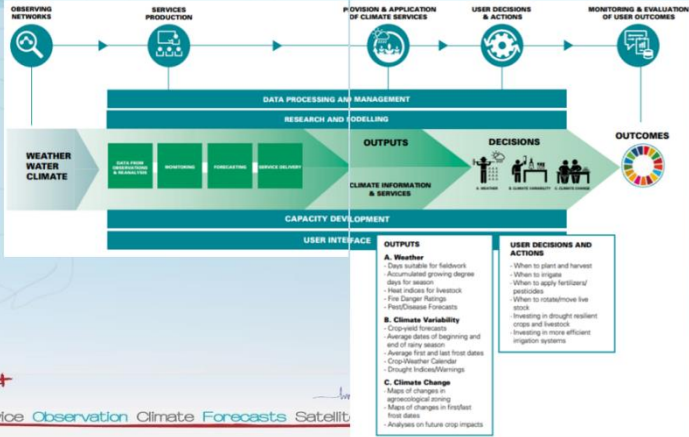
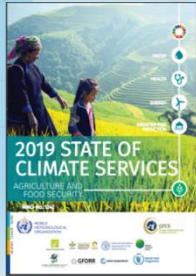
Weather+ Service Observation Climate Forecasts Satellite Earthquakes Marine Radar Astronomy

### The Global Climate 2015-2019

Weather+ Service Observation Climate Forecasts Satellite Earthquakes Marine Radar Astronomy

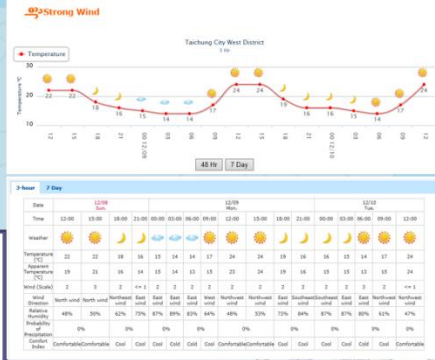
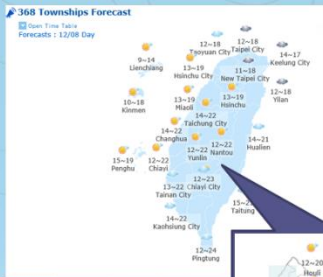


# 2019 State of Climate Service



**Weather**  
 Service Observation Climate Forecasts Satellite

# 368 Townships Forecast



**Weather**  
 Service Observation Climate Forecasts Satellite Earthquakes Marine Radar Astronomy

# Indigenous Communities Weather Forecast



**Weather**  
 Service Observation Climate Forecasts Satellite Earthquakes Marine Radar Astronomy

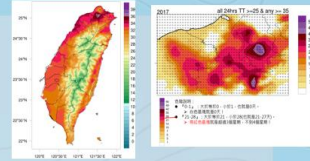
## Gridded Weather Elements

### Weather Station in CWB

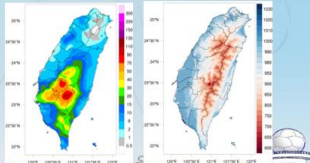
- ✓ Manual station 27
- ✓ AWS >500

### Gridded Weather elements

- ✓ Temperature : 1998~2018
  - ✦ UK (universal kriging)
- ✓ Precipitation : 1998~2018
  - ✦ SK (simple kriging)
- ✓ Pressure : 2003~2018
  - ✦ UK (universal kriging)
- ✓ Relative Humidity : 2012~2018
  - ✦ OK (ordinary kriging)



Temperature



Precipitation

Pressure

**Weather+**

Service Observation Climate Forecasts Satellite Earthquakes Marine Radar Astronomy

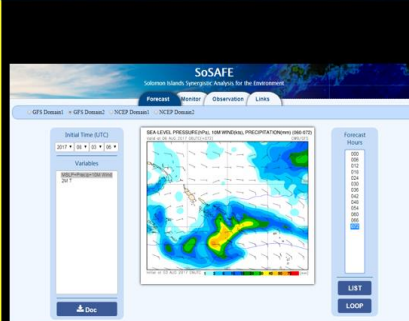
## Cross-domain Weather/Climate Service



**Weather+**

Service Observation Climate Forecasts Satellite Earthquakes Marine Radar Astronomy

## Overseas Climate Service



**WEATHER  
CLIMATE  
CAPACITY  
BUILDING  
HEALTHY  
ISSUES**

**Weather+**

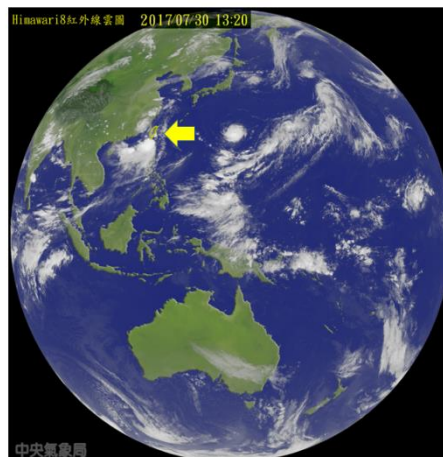
Service Observation Climate Forecasts Satellite Earthquakes Marine Radar Astronomy



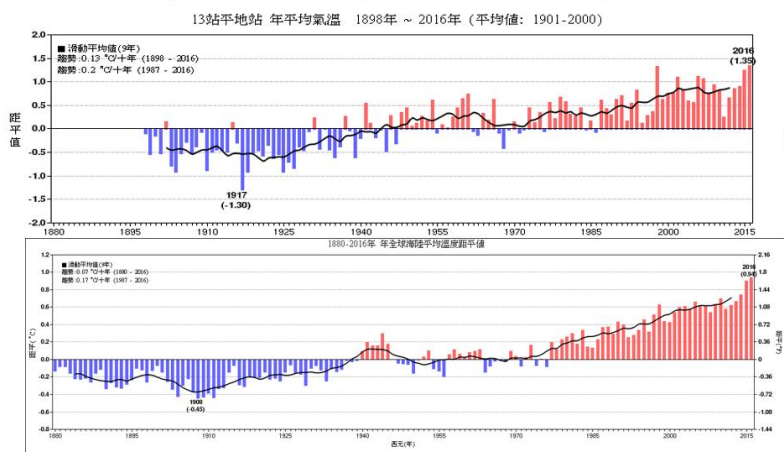
參與 Combating Climate Change with Inclusive, Resilient and Smart Sustainable Cities 中央氣象局鄭明典副局長簡報資料

# Urban Heat Island Effect in TAIWAN

CENTRAL WEATHER BUREAU, TAIWAN  
DR. MING-DENG CHENG



## Warming trend keeps pace with global

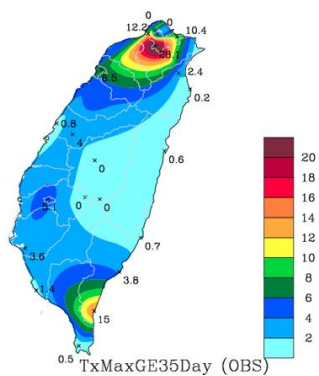


Taiwan

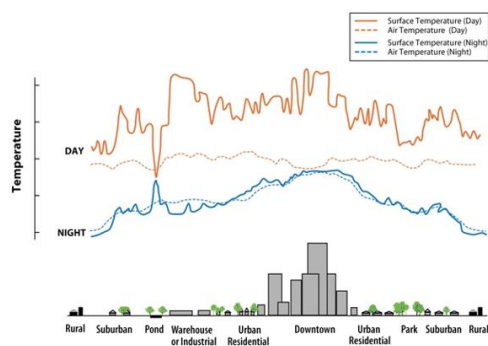
Global

## Distribution of $T_{MAX} \geq 35^{\circ}C$ days in Taiwan

Climate(1981-2010) 1-12

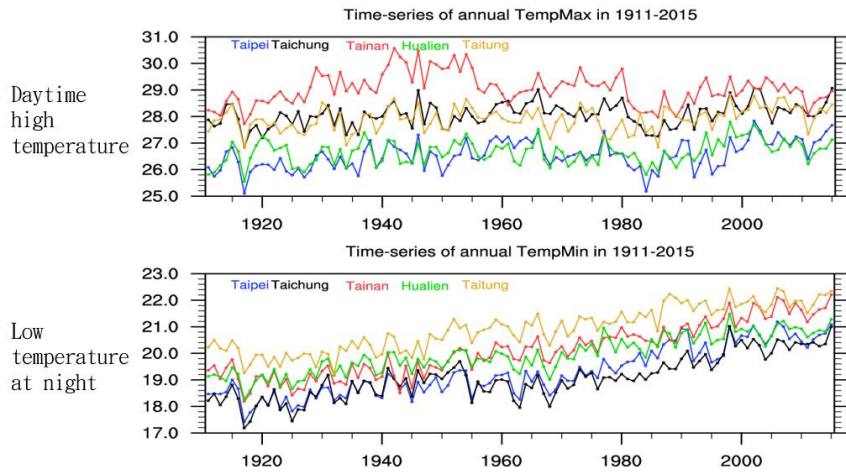


4

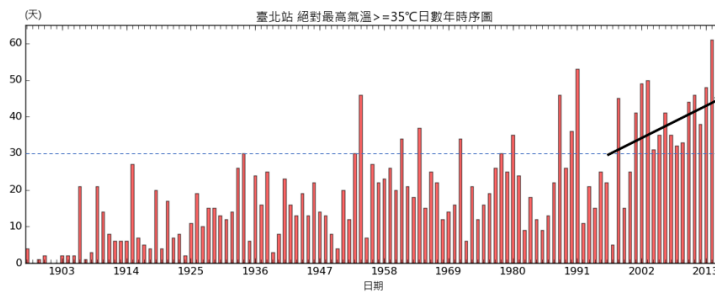


<https://www.publichealthnotes.com/urban-heat-island-effects-mitigation-measures/>

## Contribution of the warming trend- $T_{min}$ raising

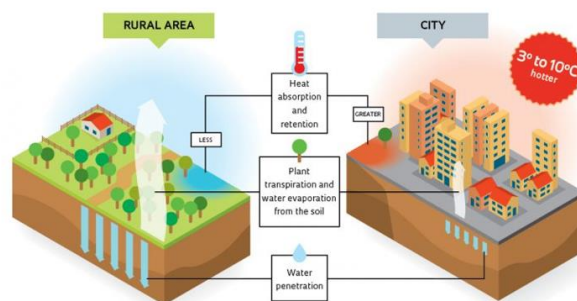


## Urban Heat Island Effect in Taipei



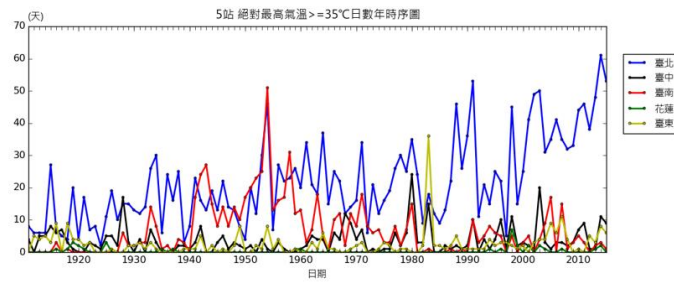
7

## Why the urban heat island effect occurs

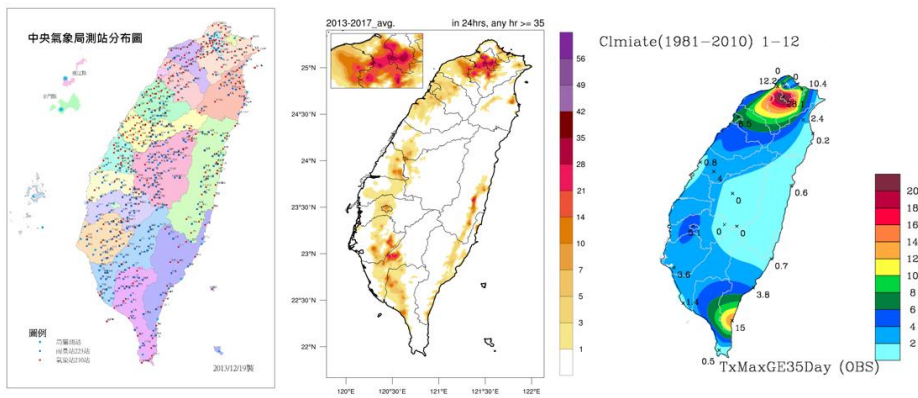


- <https://www.publichealthnotes.com/urban-heat-island-effects-mitigation-measures/>

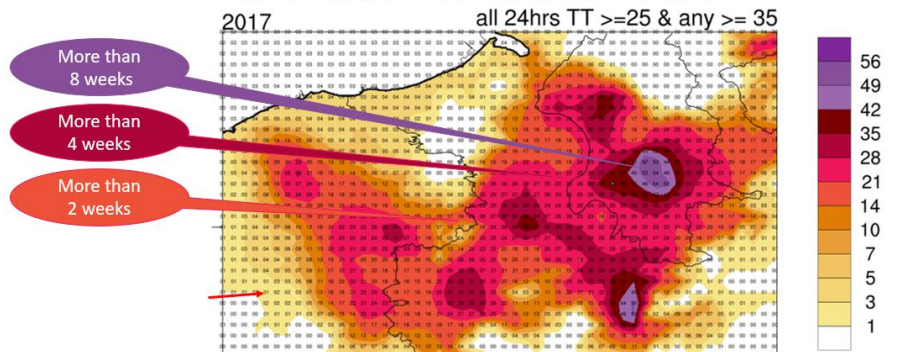
## T<sub>MAX</sub> ≥ 35 °C days for major cities in Taiwan

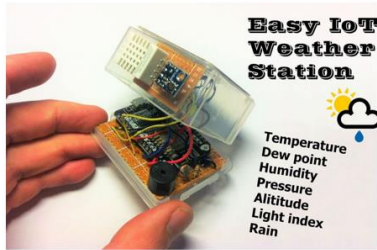


## High Resolution Dataset



## High Resolution Dataset shows much more detail in Urban Heat Island Effect





## Urban Climate Service

感謝您的聆聽

Thank you for your attention

Gracias por su atención



## Combating Climate Change with Inclusive, Resilient and Smart Sustainable Cities

**Organizer :** International Climate Development Institute (ICDI)

**Time :** Dec. 13<sup>th</sup> 11:00-12:00 (UTC+1)

**Location :** Green Zone, Madrid Spain

**Introduction :** Cities are the best units to carry out climate resilience. According to SDG 11, due to rapid urbanization, making cities and human settlements inclusive, safe, resilient and sustainable has become an important target for city leaders. This seminar aims to share strategies and initiatives which cities and NGOs collaboratively take to tackle with climate change.

### Agenda

Time	Session/Speaker
11:00 - 11:45	<p>Moderator: Kung-Yueh Chao, Executive Director of ICDI</p> <p><b>Presentation</b></p> <p>Speaker 1: Cheng Ming-Dean, Deputy Director General of Central Weather Bureau</p> <p>Speaker 2: Daniel Wannenburg, Member of Mayoral Committee (MMC) for Environment and Agriculture, City of Tshwane</p> <p>Speaker 3: Lin Yuan-Chung, Director of the Environmental Protection Bureau, Tainan City, Taiwan</p> <p>Speaker 4: Representative from the YOUNGO working group (TBD)</p>
11:45-12:00	<b>Discussion and QA</b>