

◆ 教育部113年度 ◆

環保安衛齊打拼 韌性校園揪安心

全國大專校院環境安全衛生主管聯席會議

校園永續發展及淨零轉型 之推動分享

張華南

朝陽科技大學

助理副校長
總務長兼環安長

2024 年 12 月 5 日



重要名詞定義

□ 溫室氣體減量：

指減少人類活動衍生之溫室氣體排放或增加溫室氣體吸收儲存。

□ 淨零排放：指溫室氣體排放量與碳匯量達成平衡。

□ 氣候變遷調適：

指人類與自然系統為回應實際、預期氣候變遷風險或其影響之調整適應過程，透過建構氣候變遷調適能力並提升韌性，緩和因氣候變遷所造成之衝擊或損害，或利用其可能有利之情勢。

全球的氣候治理 近期進展

每次會議更新
2024.8.8

日本政府

發行 **氣候轉型債券** Climate Transition Bond

預計將陸續發行約 20兆日圓，
帶動 150兆日圓的氣候投資

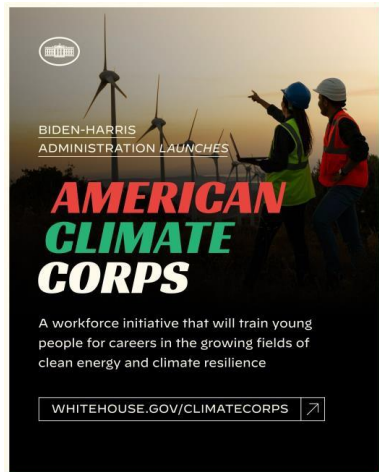


The document cover features the 'WORLD FIRST' logo and 'Climate Bond Certified Aligned' badge. The title is 'JAPAN'S CLIMATE TRANSITION BOND'. Below the title, it states: 'A groundbreaking milestone in sustainable finance. Climate Transition NT-Bearing GOVT BD to be issued in February 2024'. The main text describes the Climate Bonds Initiative's pride in announcing the Japan Climate Transition Bond's certification. It highlights the bond's role in advancing Japan's transition finance landscape and serving as a global exemplar. The text also mentions the bond's inclusion in the inaugural sovereign transition-labelled bond, covering a diverse range of Use of Proceeds (UoPs) categories, from bolstering subsidies for established green initiatives to catalysing vital research and development (R&D) efforts crucial for facilitating the transition. A note at the bottom states: 'As a Certified Climate Bond, this deal will be included in the Certified Climate Bonds Database.' A 'BRIEFING NOTE JAPAN'S CLIMATE TRANSITION BOND' is mentioned at the very bottom.

美國政府

成立 **美國氣候軍團** American Climate Corps

與下一代創造者、思想家、領導者
及實踐家一起，共同應對氣候危機
幫助您自己的社區和全國建立
清潔能源及氣候適應能力的未來



The document cover features the Biden-Harris Administration logo. The title is 'AMERICAN CLIMATE CORPS'. Below the title, it states: 'A workforce initiative that will train young people for careers in the growing fields of clean energy and climate resilience'. At the bottom, there is a link: 'WHITEHOUSE.GOV/CLIMATECORPS' with an external link icon.

歐盟執委會 主席

馮德萊恩 順利連任 Ursula von der Leyen

2025~2034年啟動 1 兆歐元用於
綠色產業轉型及社會正義轉型

清潔工業新政減碳降低能源價格
將研究與創新置於歐盟經濟核心

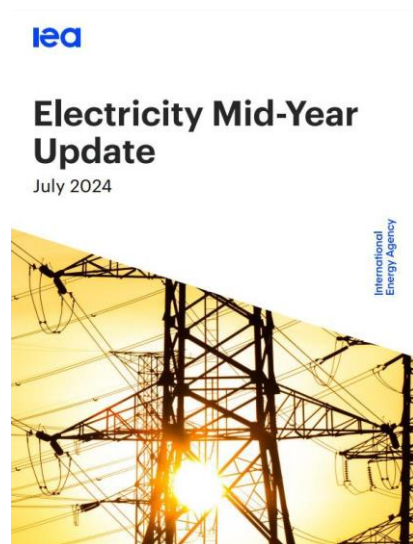


The document cover features a portrait of Ursula von der Leyen. The title is 'EUROPE'S CHOICE'. Below the title, it states: 'POLITICAL GUIDELINES FOR THE NEXT EUROPEAN COMMISSION 2024-2029'.

國際能源總署 IEA 報告

全球電力需求維持成長

經濟活動穩健、強烈熱浪及持續
電氣化，2024年上半年電力需求
仍維持強勁成長

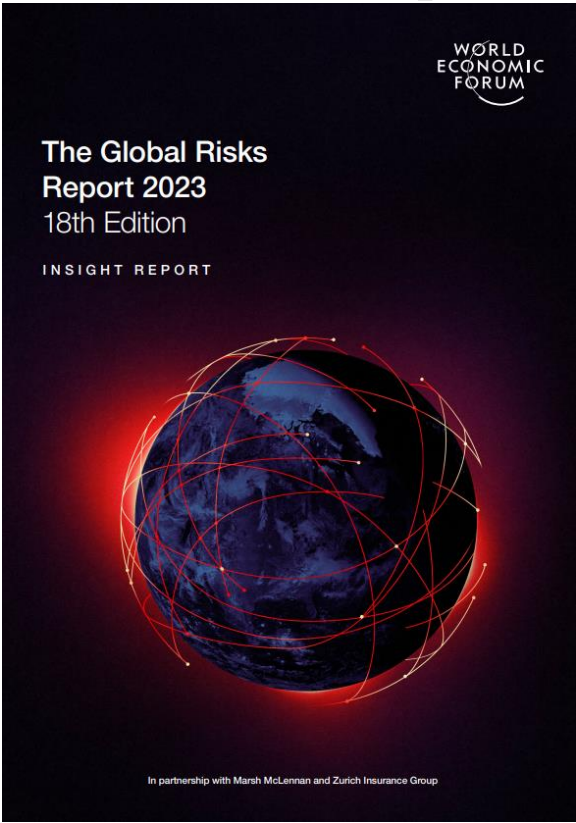
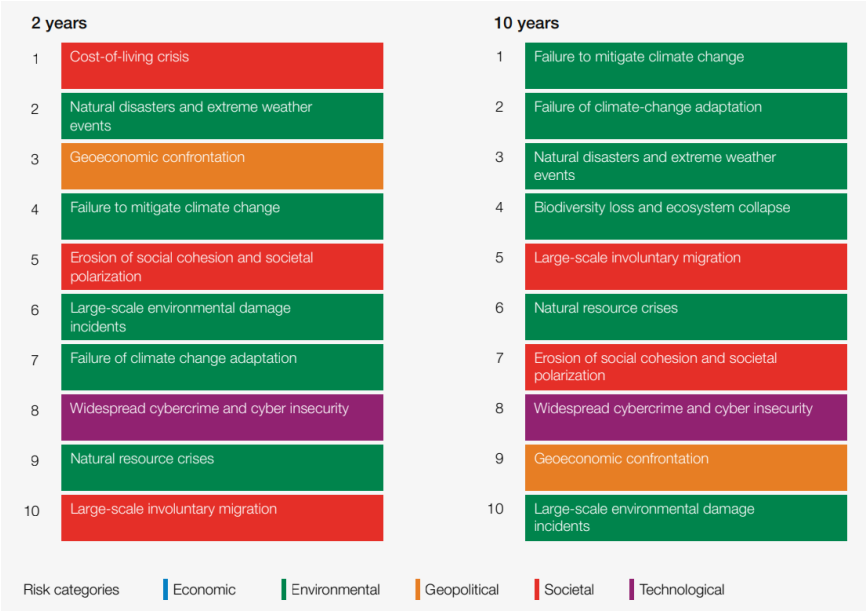


The report cover features the IEA logo. The title is 'Electricity Mid-Year Update July 2024'. The background image shows power lines and a bright sun. The IEA logo is also visible in the bottom right corner.

世界經濟論壇(WEF) 2023年全球風險報告

(The Global Risks Report 2023)

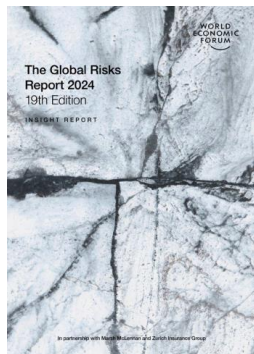
- 未來10年十大全球風險中就有6項屬環境與氣候變遷相關。
- No1 減緩失敗 No2 調適失敗



資料來源：https://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Risks_Report_2023.pdf

極端天氣 與 氣候變遷 對安全影響評估

資料更新
2024.8.8



World Economic Forum

世界經濟論壇 2024.1.10

2024 年全球風險報告

**極端天氣 列為 2024 年最有可能
在全球引發各面向重大危機的
首要風險**

FIGURE B

Current risk landscape

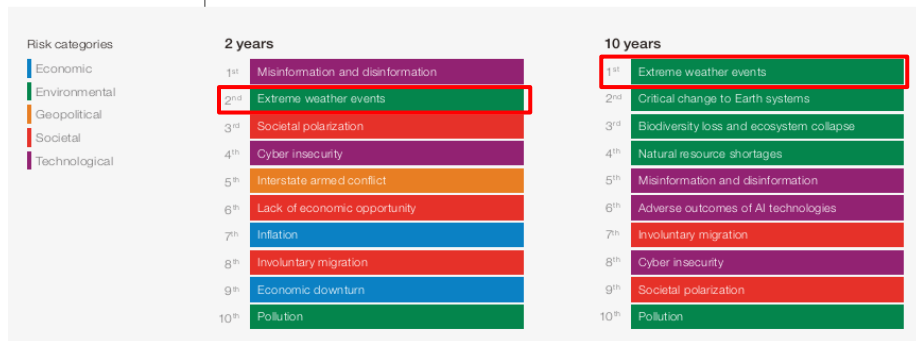
Please select up to five risks that you believe are most likely to present a material crisis on a global scale in 2024.



FIGURE C

Global risks ranked by severity over the short and long term

Please estimate the likely impact (severity) of the following risks over a 2-year and 10-year period.



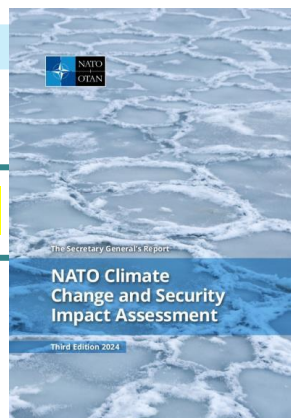
the North Atlantic Treaty Organization

北大西洋公約組織 2024.7.9

氣候變遷與安保影響評估報告

氣候變遷加速衝擊盟國安保狀況

衝擊北約各行動領域（海洋、陸地、空中、太空、網路），以及破壞北約任務/行動，減損復原力 (resilience) 與公民準備 (civil preparedness) 或安保資源分配格局



全球極端災害統計 (2024年上半年)

資料更新
2024.8.8

極端降雨事件、高溫熱浪造成人命傷亡與經濟損失

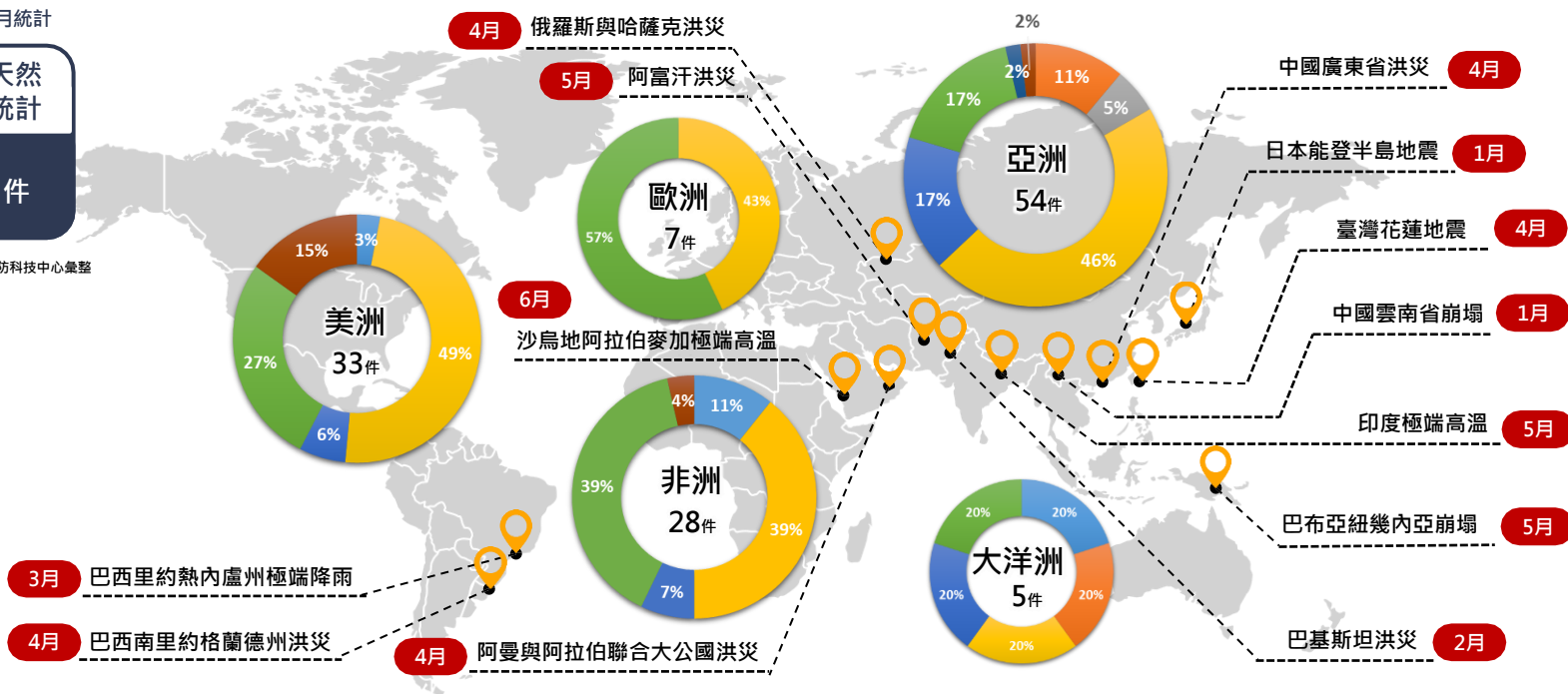
2024年1月至6月統計

收錄重大天然
災害總數統計

127 件

資料來源：EM-DAT、災防科技中心彙整

- 乾旱
- 地震
- 極端溫度
- 洪災
- 崩塌
- 風暴
- 火山活動
- 野火



資料來源：EM-DAT, 製圖：國家災害防救科技中心

臺灣極端天氣與氣候 (2020年~2024年)

2020年

- 高溫破紀錄
- 無颱風

2021年

- 百年大旱
- 無颱風

2022年

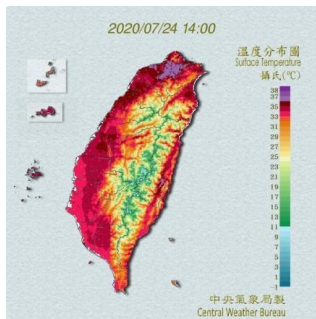
- 乾旱
- 無颱風

2023年

- 小犬颱風
- 強風破觀測紀錄

2024年

- 凱米、山陀兒、康芮颱風
- 中南部強降雨



台北高溫
破120年紀錄



2020年~2022年
連續三年沒颱風



蘭嶼強風災情
(資料來源：基督教芥菜種會)



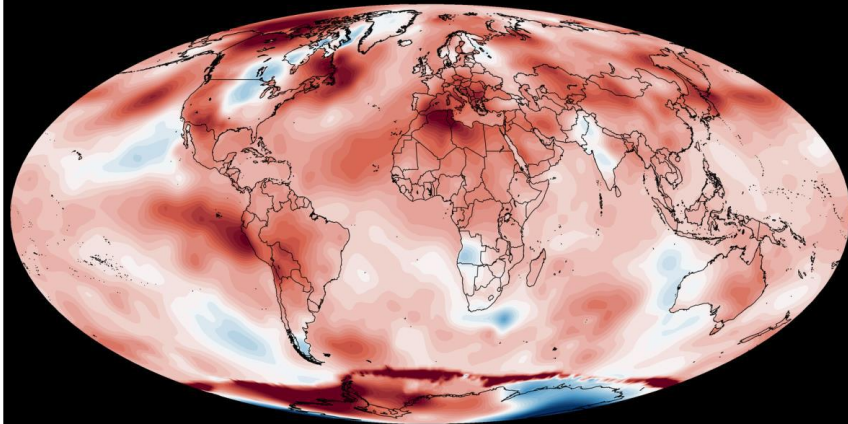
八掌溪災情
(資料來源：報導者2024/7/27)

工業革命以來 全球持續增溫



2023年全球溫度是工業革命以來最高溫

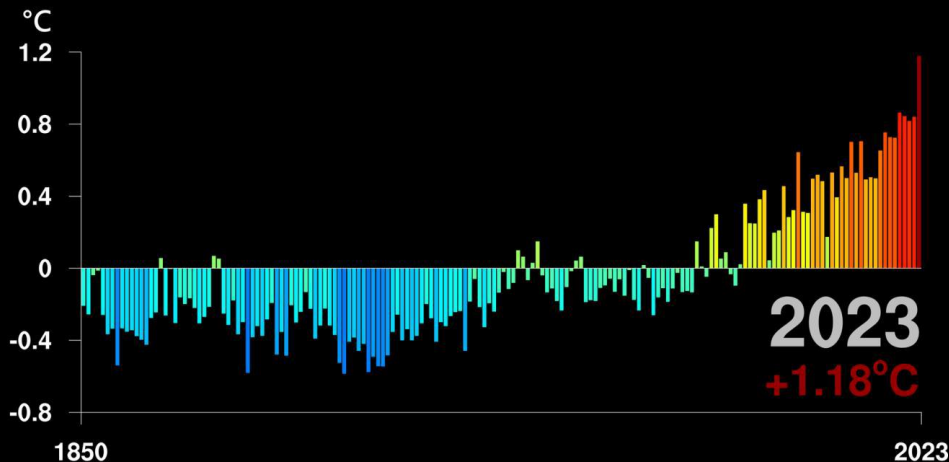
2023 年 7 月
全 球 溫 度 距 平



-4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 °C

相較於1961-1990氣候值

全 球 溫 度 變 化
相較於1961-1990氣候值



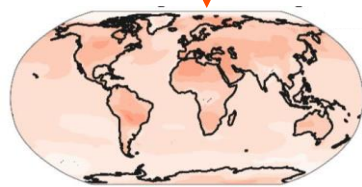
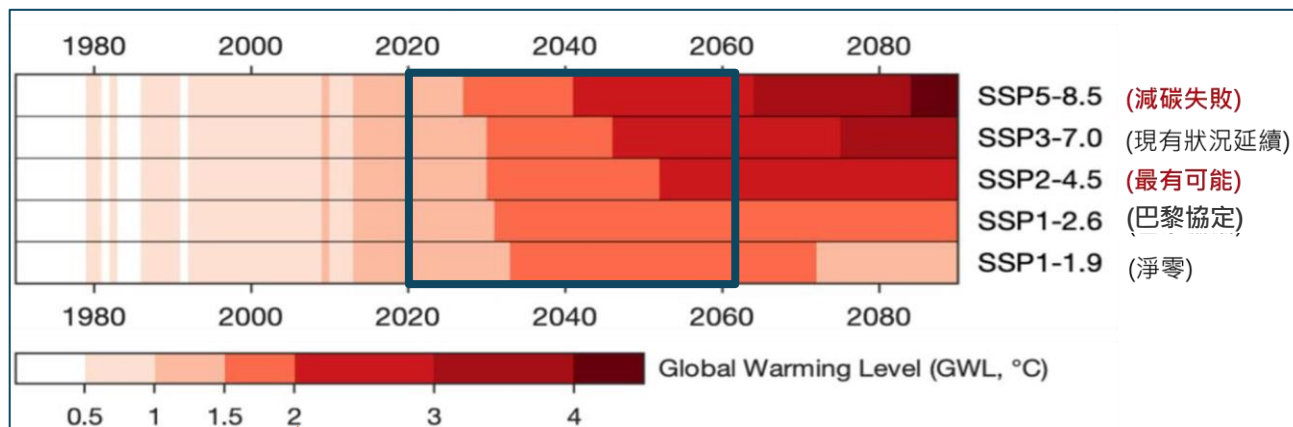
資料來源：Berkeley Earth

必須面對的真相

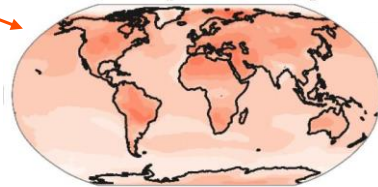


2023~2024 全球增溫已超過1.5°C

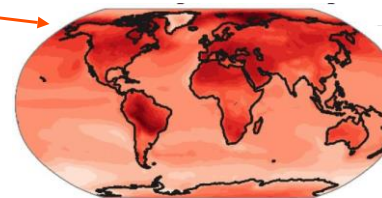
IPCC估計：未來 20 ~ 40 年，全球升溫幅度朝向 2°C



1.5°C



2°C



4°C

* SSP：共享社會經濟路徑(Shared Socioeconomic Pathway) · 數字越大代表全球溫室氣體排放量越大

資料來源：IPCC AR6

國家氣候變遷科學報告 2024

 **NSTC** 國家科學及技術委員會
National Science and Technology Council

 環境部
Ministry of Environment

共同發布
2024/5/8

約600頁 32萬字

- ▶ 執行摘要.....
- ▶ 第一章 全球與東亞氣候變遷.....
- ▶ 第二章 臺灣氣候變遷分析.....
- ▶ 第三章 臺灣未來氣候變遷推估.....
- ▶ 第四章 臺灣氣候變遷衝擊.....
- ▶ 第五章 氣候變遷風險評估與調適.....



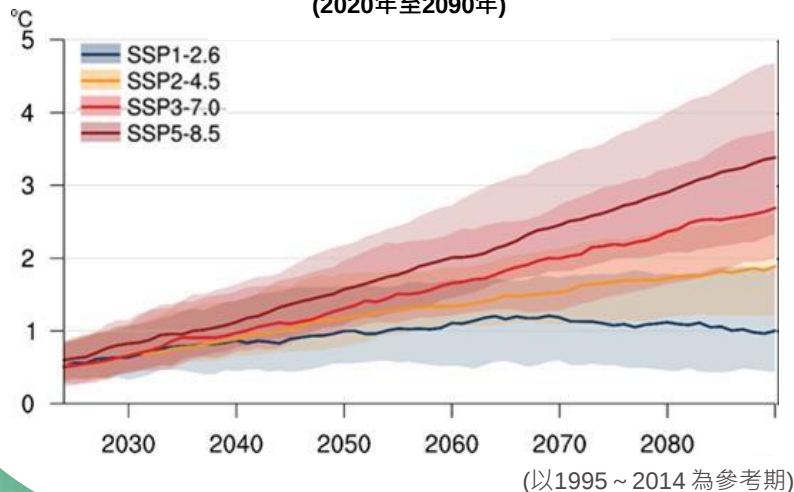
未來變遷

臺灣持續增溫，冬季縮短、夏季延長

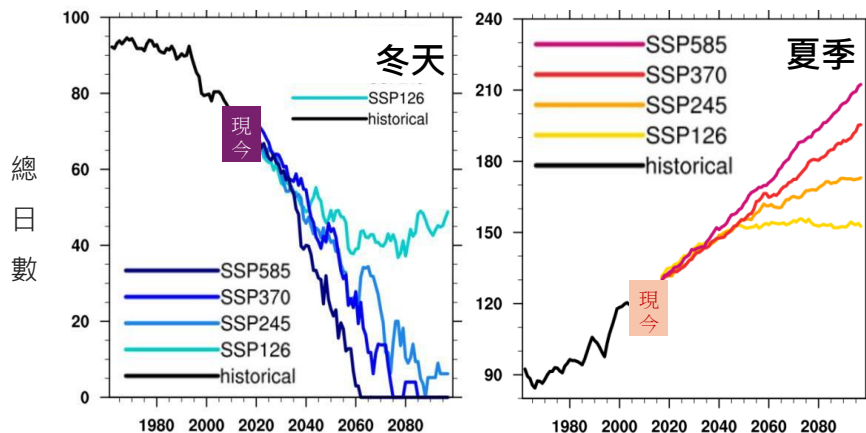
 **年溫度變化** 受全球化影響，持續增溫（需全球減碳成功，增溫趨勢方可趨緩）

 **季節變遷趨勢** 未來冬季更縮短，夏季更延長

臺灣地表溫度變化推估
(2020年至2090年)



臺灣冬季與夏季總日數



最差情境：2065年無冬天、夏季將超過半年

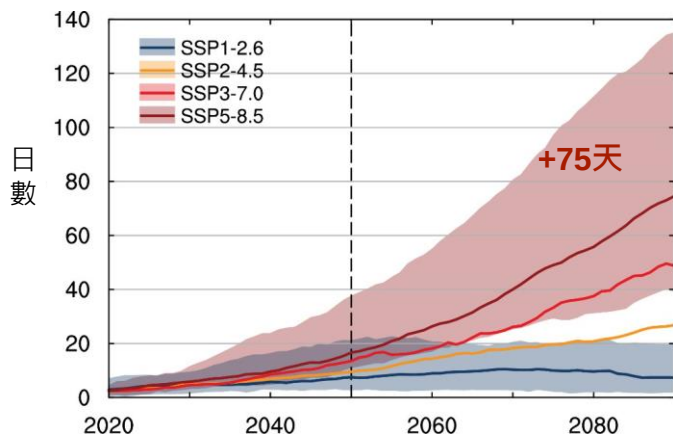
未來變遷

極端高溫增加，暴雨機率也增加

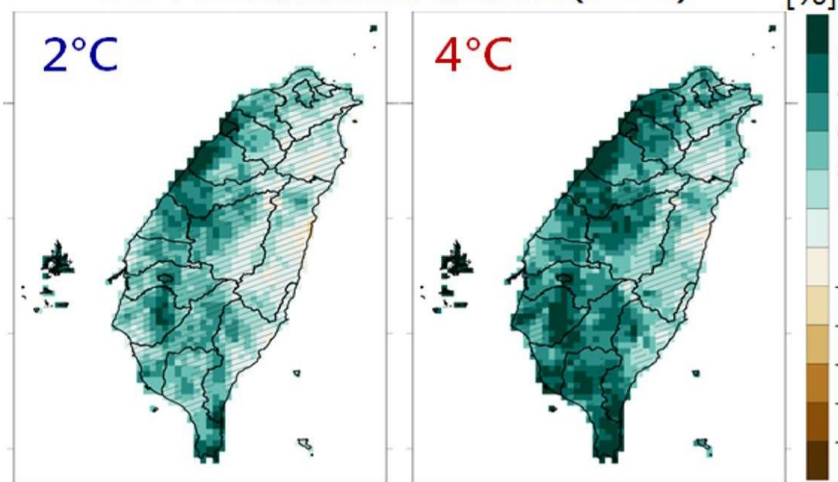
🌡️ 平地高溫日數持續增加，在SSP5-8.5 (全球減碳失敗情境) 下 全臺平均增加 75 天

☁️ 50年重現期極端降水強度在臺灣西部普遍增加 增溫 4°C下強度平均增加 40%

臺灣高溫(36°C)日數未來推估 (相對於1995~2014)



50年重現期降雨強度變化(rv50)



未來變遷

坡地災害存在高風險



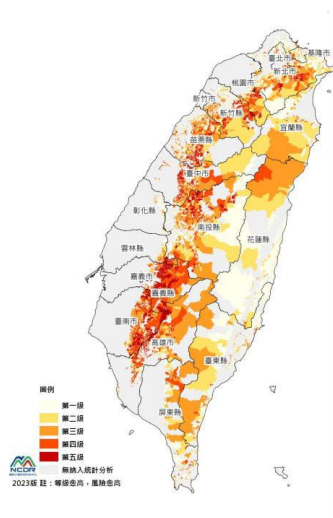
暖化2°C情境下

北部與部分東部山區
因危害度增加，坡地災害
風險提高，中南部山區
維持高風險等級

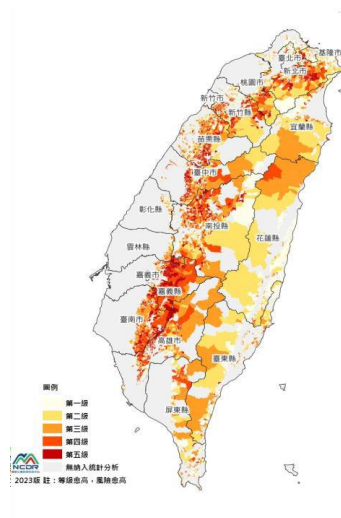


暖化4°C情境下

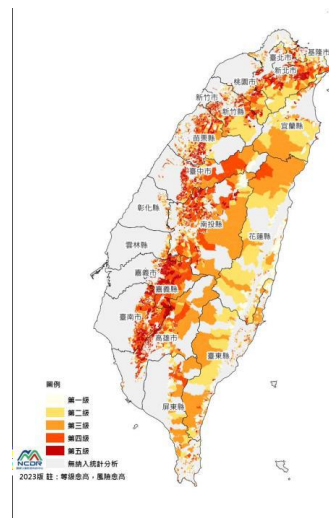
全臺山區坡地災害風險
等級均較現況加重



±1°C
(現況)



暖化 2°C
(中期)



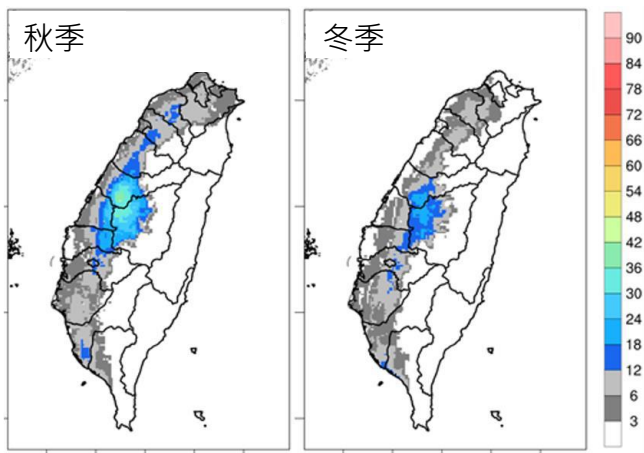
暖化 4°C
(極端情況)

空氣品質

暖化後擴散更不易，空品將變差

模擬現況空品不良日數

(臭氧 / 2011 ~ 2015模擬)

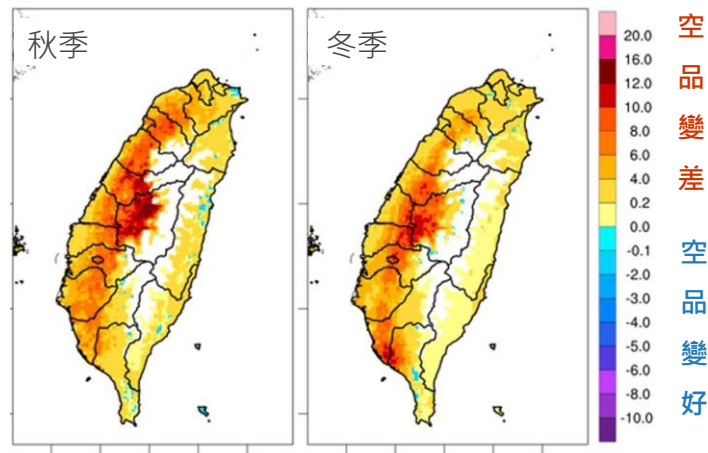


2011 ~ 2015期間

中部區域的空品不良日數(臭氧)較高

暖化下空品不良日數變化

(臭氧 / GWL 4°C情境)



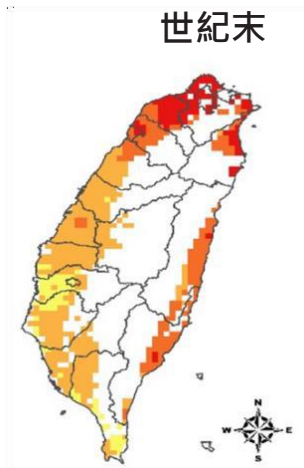
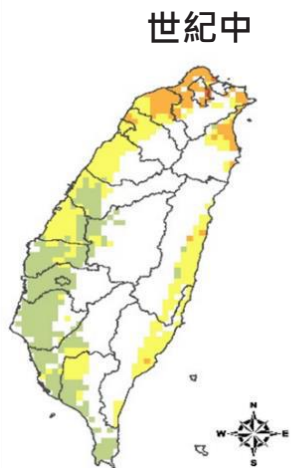
暖化造成臺灣秋冬季擴散不易

臭氧生成增加、空氣品質變差

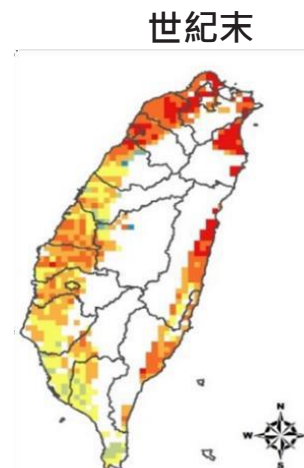
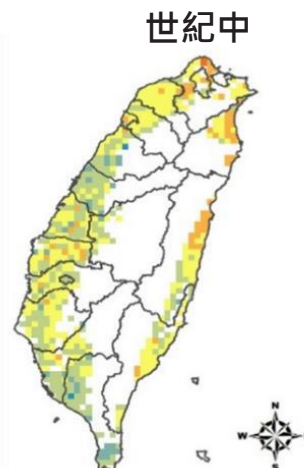
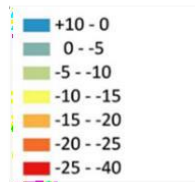
糧食安全

暖化造成糧食作物減產

水稻產量改變率(%)



玉米產量改變率(%)



水稻產量改變率整體趨勢下降
平均分別減少 13% 及 18%



玉米產量改變率整體趨勢下降
平均分別減少 10% 及 17%
以北部及東部地區最為明顯

生態衝擊

以森林植被為例

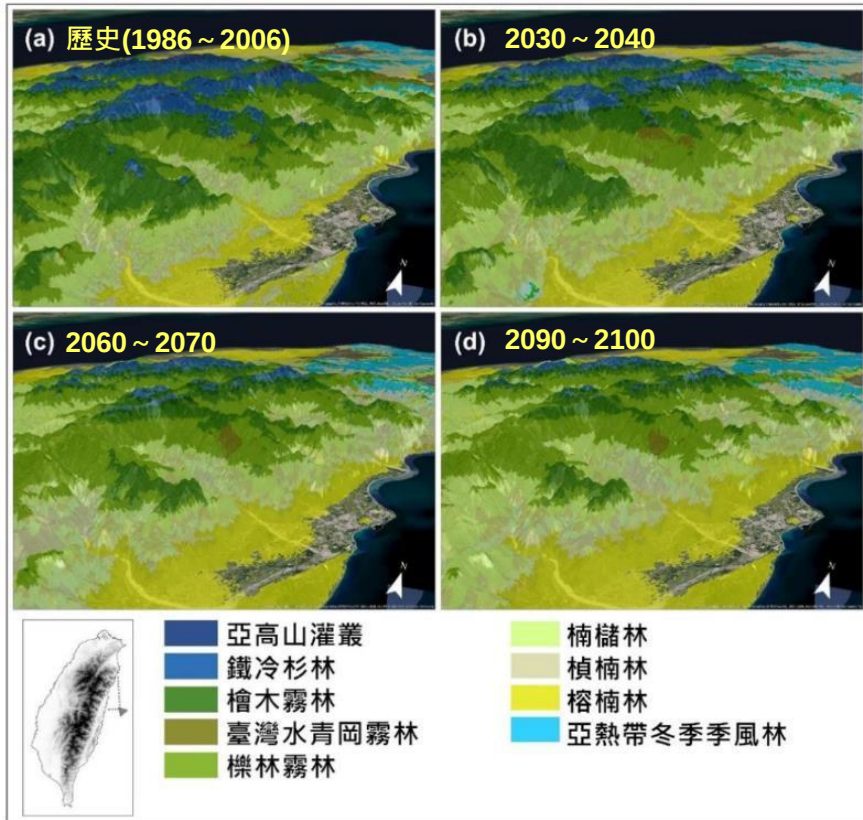


臺灣高山植被迄2100年適生海拔可能上升 173m 及 268m，隨著不同類型森林，適生面積可能發生程度不等的縮減



亞高山灌叢植被帶、鐵冷杉林帶、檜木霧林帶、臺灣水青岡霧林帶等，因氣候變遷造成適生棲地面積縮減趨勢

不同海拔森林帶的變化趨勢



因應氣候變遷 減緩與調適並重

協調/分工/整合 氣候政策、基本方針及跨部會因應事務



行政院
Executive Yuan



行政院國家永續發展委員會
NATIONAL COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

氣候變遷與淨零轉型
專案小組

督導：行政院副院長
召集：永續會執行長
幕僚：環境部

國家因應氣候變遷行動綱領

中央



部/會/署

地方



階段管制目標

部門溫室氣體減量行動方案
(能源、製造、住商、運輸、農業、環境)

溫室氣體減量執行方案

直轄市、縣(市)政府 氣候變遷因應推動會

國家氣候變遷調適行動計畫

調適領域行動方案
(能力建構、水資源、維生基礎設施、農業生物多樣性、
能源供給產業、海岸海洋、健康、土地利用)

氣候變遷調適執行方案

國家希望工程

綠色成長 與 2050 淨零轉型

主政部會

轉型策略、治理基礎 及 關鍵戰略

建構智慧共享的 綠能戰略

1. 發展多元綠能
2. 深度節能
3. 科技儲能
4. 強韌電網
5. 電力去碳化



能
源
轉
型
科
技
研
發

- ① 風電/光電
- ② 氫能
- ③ 前瞻能源
- ④ 電力系統與儲能
- ⑤ 節能
- ⑥ 碳捕捉利用及封存

推動數位與綠色的 產業雙軸轉型

1. 智慧與淨零科技雙軸帶動
2. 綠色金融成為淨零轉型的助力
3. 碳定價/市場機制
4. 農業永續淨零，韌性產業轉型



產
業
轉
型
科
技
研
發
氣
候
法
制

- ⑧ 資源循環零廢棄
- ⑪ 綠色金融
- ⑨ 自然碳匯

形塑淨零 永續的綠生活

1. 零浪費低碳飲食
2. 友善環境綠時尚
3. 健康近零碳建築
4. 低碳運輸網路
5. 全民對話溝通



生
活
轉
型

- ⑦ 運具電動化及無碳化
- ⑩ 淨零綠生活

政府建立法規調適、 輔導團隊及行動指引

1. 建立各產業技術服務團隊
2. 定期公布行動指引
3. 健全調適行動之執行管考機制



產
業
轉
型
氣
候
法
制

- ⑤ 節能
 - ⑪ 綠色金融
- 調適行動

不遺落任何人的 公正轉型

4. 打造公平與綠色的美好未來
5. 完善淨零轉型爭議處理機制
6. 化氣候變遷為區域發展的契機



社
會
轉
型

- ⑫ 公正轉型

為期兩週COP29巴庫會議落幕

今年大會聚焦在氣候金融、能源投資等相關金融議題，稱為「金融COP」

一、全球氣候財務新目標：

已開發國家承諾在2035年前，每年提供至少3000億美元支持開發中國家。此外，全球公私部門將於2035年前每年提供1.3兆美元氣候融資，幫助開發中國家應對氣候變化，展現大幅提升的氣候融資承諾。

二、碳市場新篇章：《巴黎協定》第6.4條通過！非會員國參與全球碳市場

COP29在推動《巴黎協定》第6條的實施目標方面持續取得進展，預計每年碳市場資金流量至2050年前可達1兆美元，也達到每年可減少高達2500億美元的國家氣候計劃（NDC）實施成本，這些節省下的資金可幫助全球實現1.5°C目標，也促進各國關閉燃煤電廠、建設風力發電場及植樹造林，推動開發中國家投資。

三、清潔能源投資突破2兆美元：

COP29延續COP28承諾，聚焦化石燃料退出、三倍化可再生能源發展及提升氣候韌性。2024年全球清潔能源投資將首破2兆美元，為開發中國家帶來就業增長、經濟加速及更清潔能源。承諾在新一代NDCs中強化氣候行動，包括投資新興市場氫能項目（綠氫）、簽署《減少有機廢棄物甲烷排放宣言》等。

賴總統：推深度節能方案 4年內省下年用電8% 明年提2032減碳新目標

深度節能 減碳多少

目標2027年 ▶省全國8%用電 ▶減碳1018萬噸

十大公營企業+醫院	九大部會公營事業	民間企業參與節能	鼓勵住宅家電汰換
18用電大戶	379用電大戶	2639家	
- 中油 - 台電 - 中鋼 - 台糖 - 台水 - 台船 - 唐榮 - 台大醫院 - 台北榮總 - 三軍總院	- 交通部 - 財政部 - 國防部 - 退輔會 - 教育部 - 通傳會 - 經濟部 - 農業部 - 衛福部	- 日月光半導體 - 台泥 - 東元電機 - 國瑞汽車 - 三創數位公司 - 特力集團 - 家樂福 - 等民間企業	- 加碼補助157億元 - 鼓勵民間住宅更換730萬台一級能效冷氣、冰箱

公營碳排大戶



醫院耗電量大



資料來源：氣候變遷委員會、環境部
編組/馮士齡 視覺/陳宛晴

製表/政治中心、生活文教中心

聯合報 2024.10.24製表



推動節能 公家帶頭

賴清德總統昨天主持氣候變遷對策委員會第二次會議，經濟部次長連錦濤提出「深度節能行動方案」，由公家單位帶頭，分三階段推動節能計畫。

聯合報

UNITED DAILY NEWS

每份訂價10元 第26661號

創辦人 王惕吾



4 710765 921682

500 times ISSUE 118

癌弦

小結

大學可以通過**教育、研究、減碳、節能、社區參與、投資和採購**等多種方式，為氣候行動做出貢獻，並推動社會對氣候問題的關注和行動。

- **教育和研究**

大學可以通過教育和研究來提高學生和教職員對氣候變化和可持續發展的認識和理解，從而推動社會對氣候問題的關注和行動。

- **減碳和節能**

大學可以通過減少自身的碳排放和節約能源來減少對氣候的負面影響，例如安裝太陽能板、推廣節能照明、提高能源效率等。

- **社區參與**

大學可以積極參與當地社區的氣候行動計劃，鼓勵社區居民減少碳排放，推廣可持續生活方式，例如減少汽車出行、推廣垃圾分類等。

- **投資和採購**

大學可以通過投資和採購的方式支持綠色產品和技術，例如投資可再生能源公司、購買節能產品等，從而促進可持續發展。

- **氣候領袖角色**

大學可以發揮氣候領袖的角色，參與國際氣候談判和其他氣候相關活動，為全球氣候行動做出貢獻。

校園永續發展及淨零轉型之推動分享

與談人

一、元智大學永續發展暨社會責任中心
王瑄 主任

二、國立中山大學社會實踐與發展研究中心
陳志維 經理

朝陽科技大學

Chaoyang University of Technology



簡報完畢
敬請指教

