

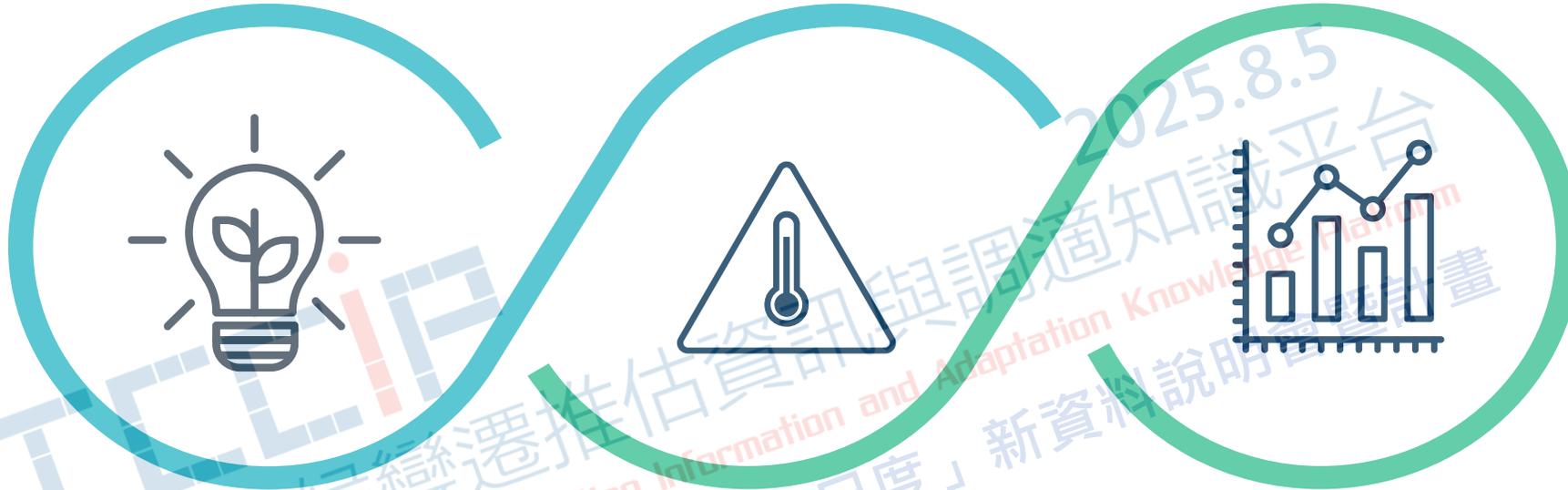
「TCCIP AR6 1公里統計降尺度」新資料說明會暨計畫重點成果發表會

2025 臺灣氣候變遷分析系列報告 劇烈降雨主題

報告人：陳昭安
國家災害防救科技中心



大綱



氣候分析系列
報告
編撰動機

乾旱主題報告
與
高溫主題報告
簡介

劇烈降雨
主題報告

氣候分析編撰動機

資料產製

網格化
觀測資料

統計降尺度

動力降尺度

海洋模擬

空品模擬



臺灣氣候變遷 分析系列報告



氣候分析

鋒面系統

氣象
乾旱

極端高溫

西北太平洋-
東亞季風降雨

颱風、午後雷陣雨

冬

春

梅

颱

秋

更新科學報告科研成果



縣市氣候變遷概述
2024/2025



都市風場應用
圖集(2025)



國家氣候變遷
科學報告2024

臺灣氣候變遷關鍵指標圖集:
AR6 統計降尺度版 (2023)



臺灣氣候變遷
科學報告 2011



臺灣氣候變遷科學報告
2017



臺灣氣候變遷關鍵
指標圖集 (2021)



更新科學報告科研成果



縣市氣候變遷概述
2024/2025



都市風場應用
圖集(2025)



臺灣氣候變遷分析
系列報告 2025
(劇烈降雨)



臺灣氣候變遷分析
系列報告2024
(極端高溫)



國家氣候變遷
科學報告2024
現象、衝擊與調適



臺灣氣候變遷分析
系列報告 2023
(乾旱)



臺灣氣候變遷關鍵指標圖集:
AR6 統計降尺度版 (2023)

臺灣氣候變遷
科學報告 2011



臺灣氣候變遷科學報告
2017



臺灣氣候變遷關鍵
指標圖集 (2021)



2020-2021極端乾旱事件與未來推估



文史紀錄中的臺灣乾旱回顧

- 日治時期乾旱事件

從網格資料看臺灣過去氣象乾旱

- TCCIP網格化降雨觀測資料

2020-2021臺灣百年大旱分析

- 2020-2021臺灣百年大旱原因分析，大氣科學

氣候變遷之臺灣乾旱趨勢推估

- CMIP6統計降尺度資料未來推估

集水區水文模擬推估

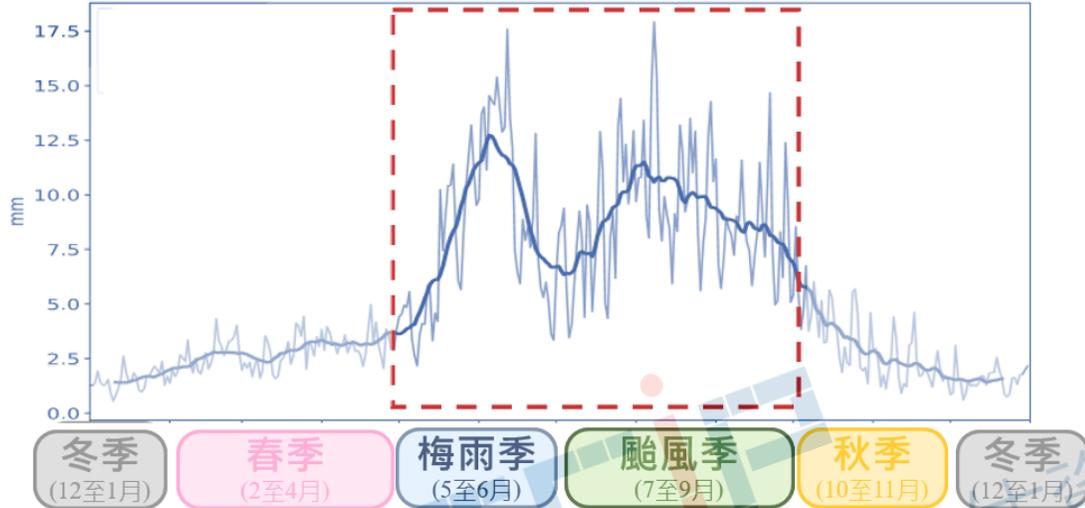
- 全台集水區於全球暖化程度2°C/4°C 之流量推估

主編 國家科學及技術委員會 共同發行 交通部中央氣象局
臺灣氣候變遷推估資訊與調適知識平台 中央研究院環境變遷研究中心 行政院國家災害防救科技中心

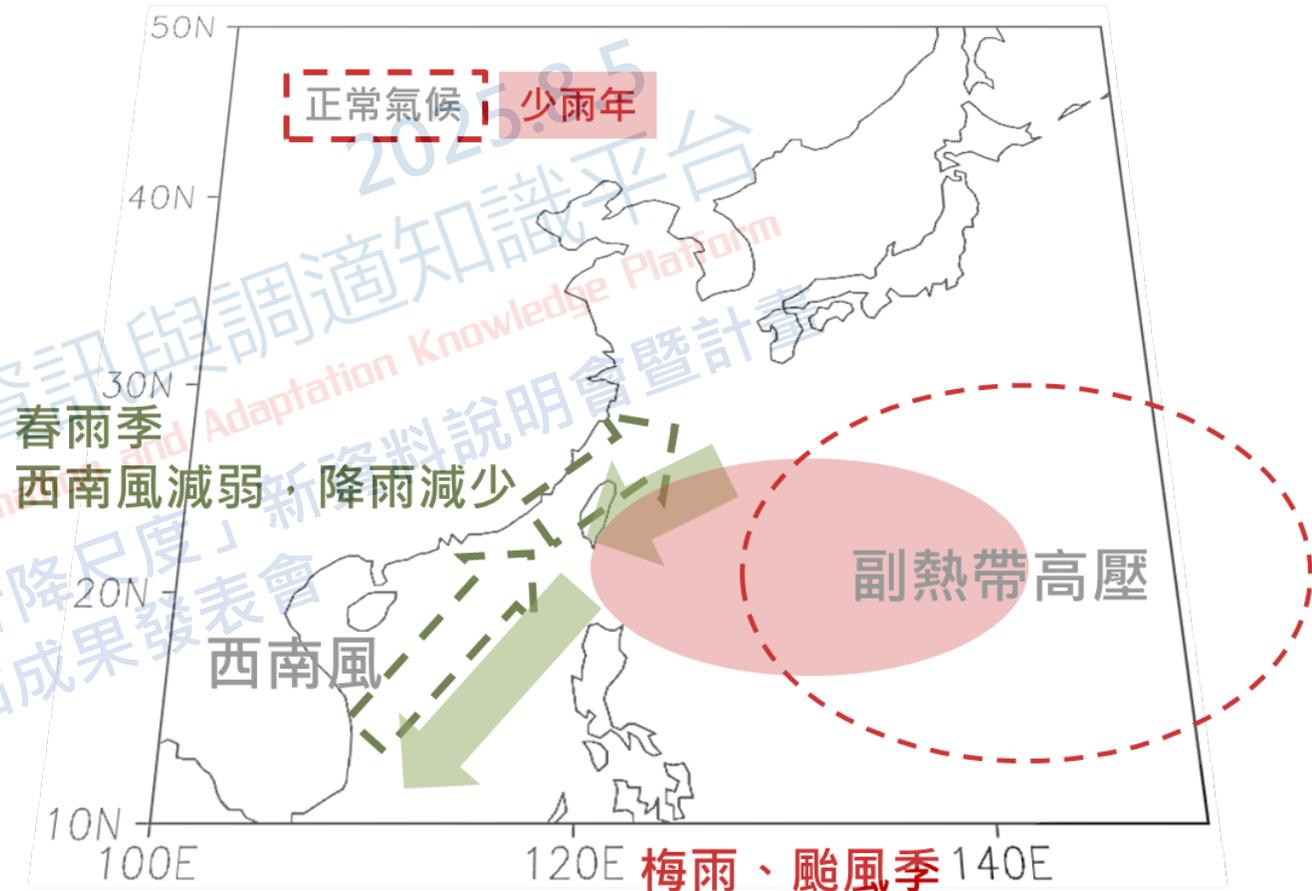


2020-2021極端乾旱事件與未來推估

臺灣降雨的年循環



近代氣象乾旱事件分析



- 彙整過去觀測的重大氣象乾旱特徵
- 以五六月梅雨季起始計算累積雨量
- 當年雨季(梅雨季+颱風季) 缺乏充足降雨，次年春雨季也降雨不足
- 共同的大尺度環流特徵

梅雨、颱風季 副熱帶高壓西伸，降雨減少

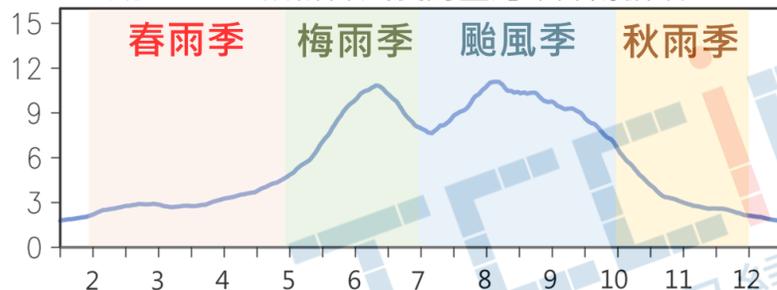
2020-2021極端乾旱事件與未來推估

乾季延長、春季降雨不足，以及臺灣降雨條件豐枯差距加大

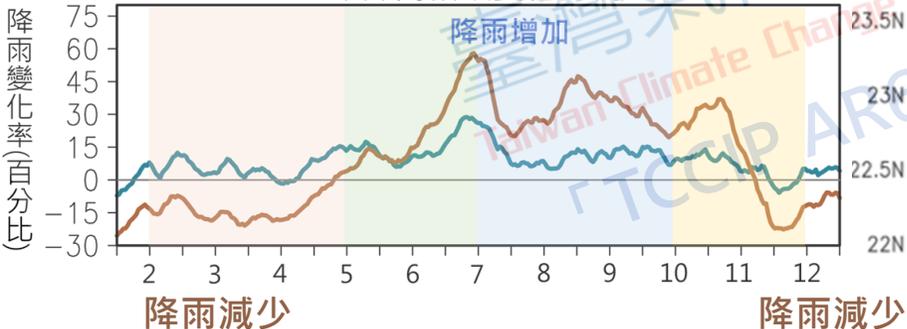
臺灣春雨季，連續不降雨日隨暖化情境加強天數拉長

當暖化增強到GWL4°C，集水區水文模擬推估春季流量減少更為明顯

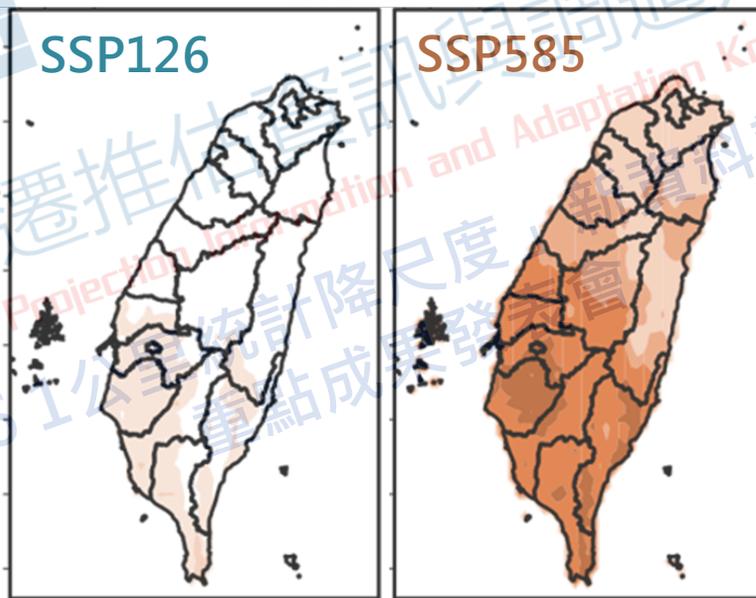
基期 CMIP6統計降尺度的臺灣年降雨循環



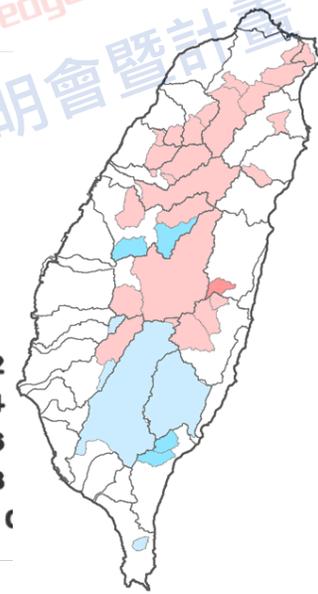
SSP126 SSP585 年降雨循環變化比例



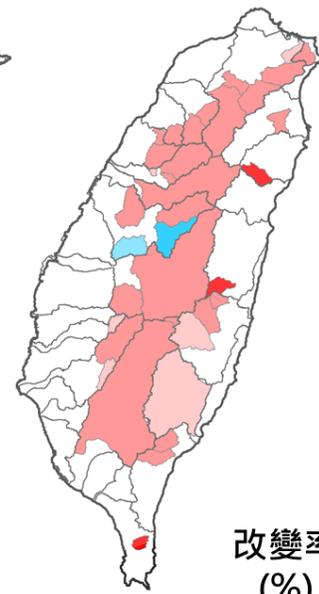
連續不降雨日 2081-2100相較於基期的日數變化



GWL 2°C



GWL 4°C



改變率 (%)

暖化趨勢下的臺灣極端高溫與衝擊



文史紀錄中的臺灣極端溫度事件

從觀測資料看臺灣過去高溫趨勢

- 高溫指標長期趨勢
- 事件觀點探討過去極端高溫

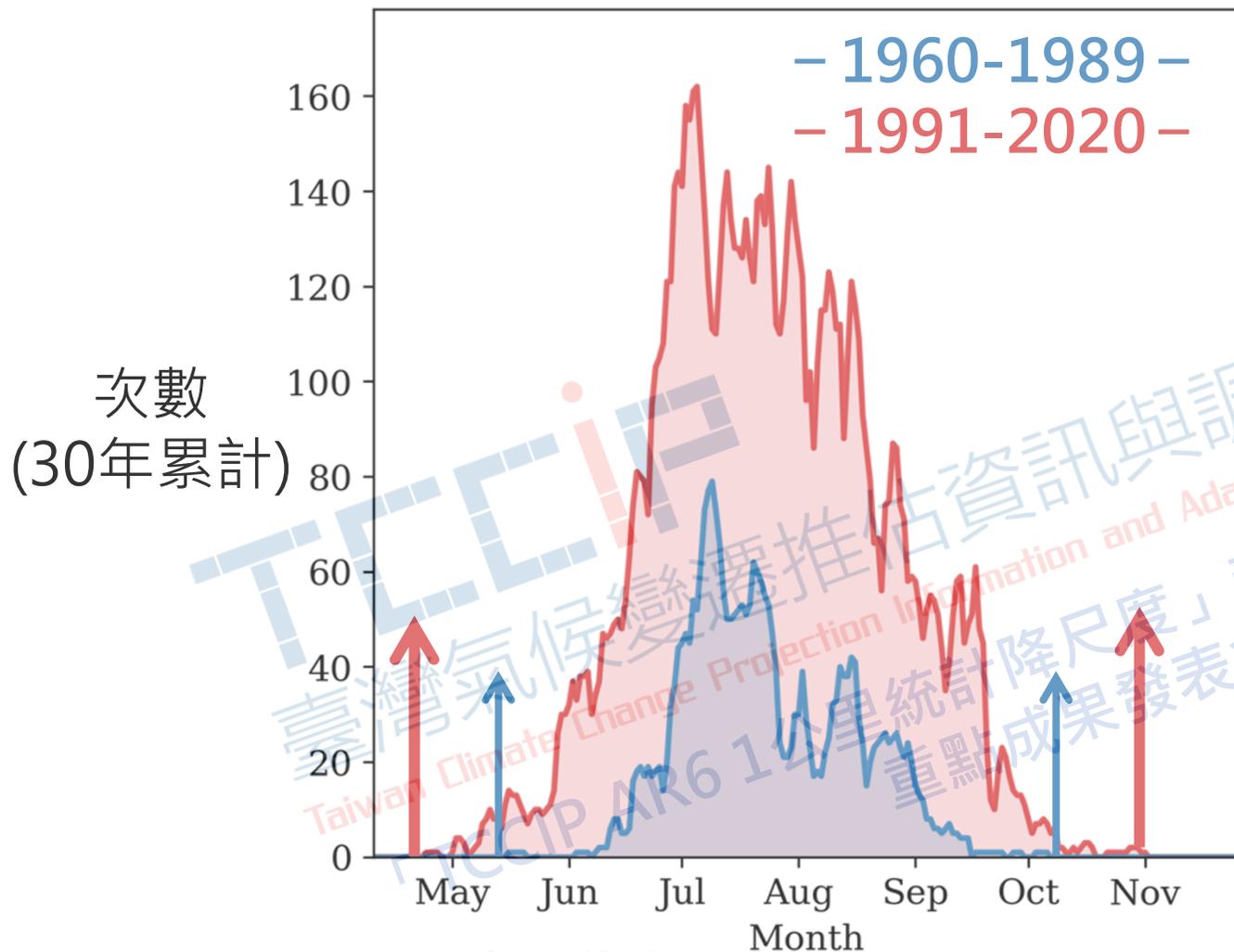
臺灣未來高溫指標推估

- 全球暖化程度未來推估

高溫衝擊

- 都市熱島
- 健康領域
- 養殖漁業
- 畜牧領域

事件觀點探討過去極端高溫



- 極端高溫事件
- 發生次數增加
- 發生與結束時間

極端高溫盛行季節提前發生
與延後結束，與科學報告之
臺灣百年測站趨勢夏季延長
冬季縮短結論一致

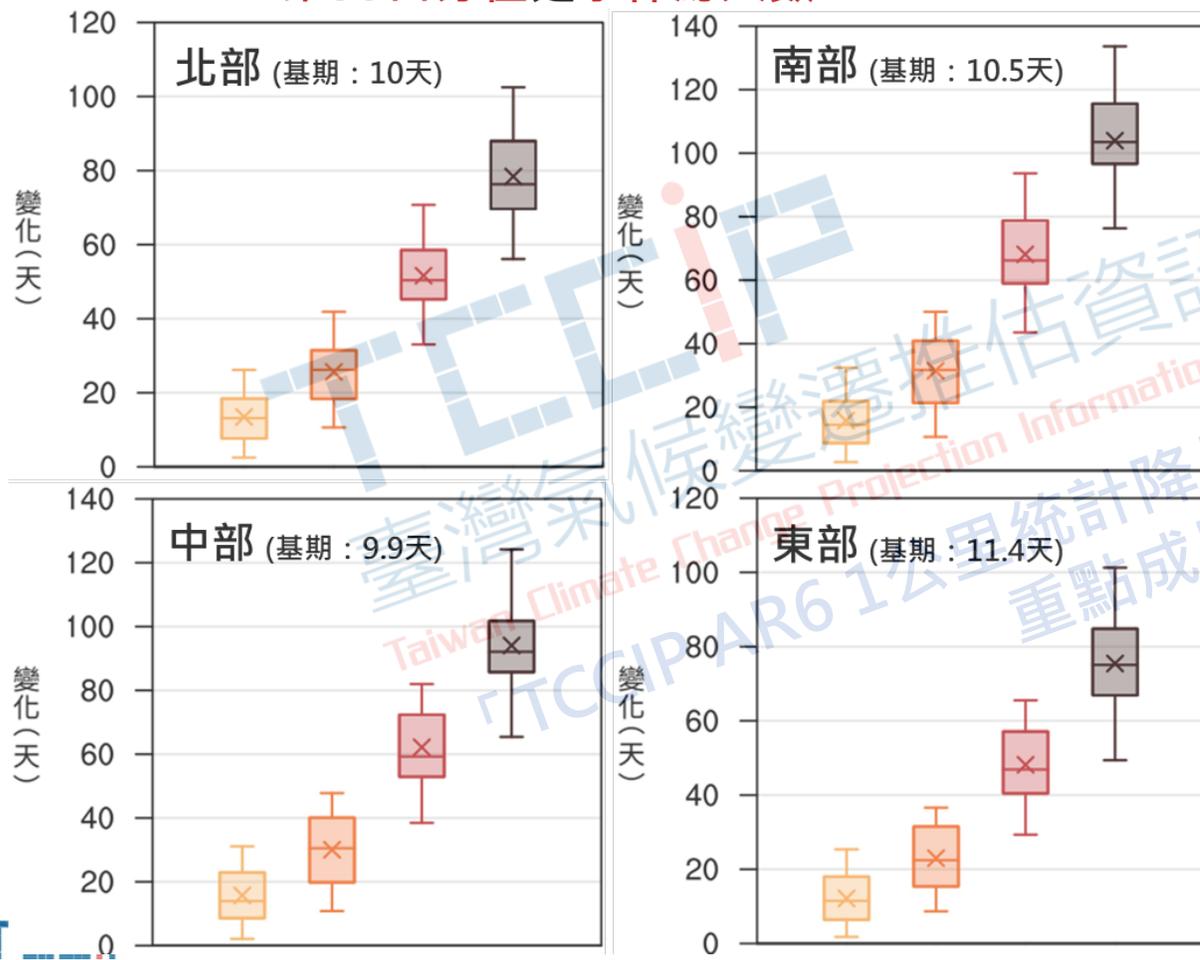


暖化趨勢下的臺灣極端高溫與衝擊

極端高溫持續指數

連續3天以上日最高溫高於基期
第95百分位之事件總天數

GWL 4°C
GWL 3°C
GWL 2°C
GWL 1.5°C



- 模式未來推估顯示，臺灣面臨極端高溫天數增加與強度增強，與全球趨勢一致

高溫衝擊

由都市熱島、健康、養殖漁業與乳牛產能的評估，顯示暖化趨勢下的高溫環境為人類日常生活帶來更顯而易見的不良影響，也會帶來經濟損失

暖化趨勢下的臺灣劇烈降雨與衝擊

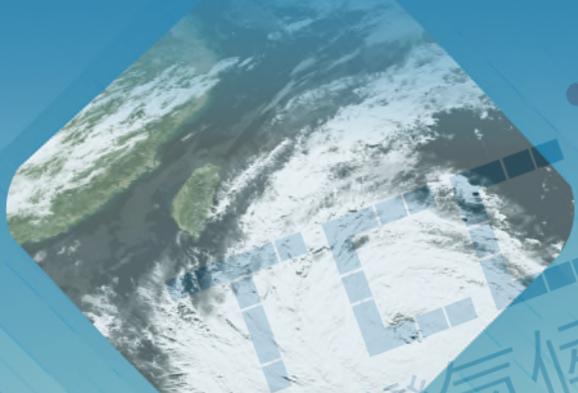
(即將出版)

封面

2025 臺灣氣候變遷分析系列報告

暖化趨勢下的臺灣劇烈降雨與衝擊

Changes in Severe Precipitation and Impacts in Taiwan under Global Warming
Taiwan Climate Change Analysis Series Report 2025



主編 | 國家科學及技術委員會
臺灣氣候變遷報告資訊與知識平台
共同發行 | 交通部中央氣象署 中央研究院環境變遷研究中心 國立臺灣師範大學地球科學系
國家災害防救科技中心 國立陽明交通大學土木工程學系 國立臺灣大學地質科學系

封底

2025 臺灣氣候變遷分析系列報告

暖化趨勢下的臺灣劇烈降雨與衝擊

Changes in Severe Precipitation and Impacts in Taiwan under Global Warming
Taiwan Climate Change Analysis Series Report 2025



主編 | NSTC TCCIP 共同發行 |

- 封面照片
2024年
康芮颱風衛星雲圖
- 封底照片
2022年
尼莎颱風宜蘭臺7線崩塌
2024年
凱米颱風高雄美濃淹水

協作編撰單位



劇烈降雨指標

極端降雨 指標



簡單容易計算

- 根據 **ETCCDI極端指標** 定義，使用長期資料評估氣候尺度下的**降雨頻率**、**強度**與**雨量**等
- 常見指標如最大單日降雨、連續五日最大降雨、極端降雨(第99百分位降雨)、連續不降雨日等

不同延時 強降雨



反映不同類型災害

- 利用雨量站或雷達觀測資料，以**降雨持續時間**分類強降雨事件，統計降雨量
- 不同持續時間的強降雨，可能導致不同類型災害
- 常用於**氣象監測**、**即時防災預警**、短期預報模式

事件偵測



考慮時空連續性

- 追蹤劇烈降雨事件的**發生範圍**與**持續時間**之時空連續性，**客觀量化**分析其強度、影響範圍、持續時間與發生位置等**特性**
- 相較傳統統計方法，事件偵測**保留了時空結構**，有助於探討其成因與對應的大尺度環境條件

重現期 降雨指標

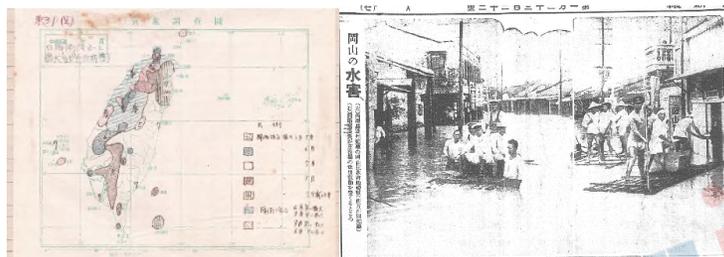


結合強度與頻率資訊

- 結合**強度**與**頻率**資訊，表示**發生高於某強降雨門檻的平均再次發生間隔時間**，例如「50年重現期降雨」表示超越該強度的降雨事件平均約每50年發生一次
- 常用於**水文領域與工程設計**(防洪堤、排水系統)、**保險風險評估**、**極端事件分析**

暖化趨勢下的臺灣劇烈降雨與衝擊

- 日治時期觀測紀錄
- 劇烈降雨事件新聞記載



臺灣早期劇烈
降雨紀錄回顧

文史
紀錄

從觀測資料看
臺灣過去劇烈
降雨

觀測
趨勢

- 長期測站觀測資料
- 網格化觀測資料

- 極端降雨指標氣候分布
- 不同延時強降雨長期變化
- **事件觀點**探討劇烈降雨事件
- 重現期降雨指標

- 統計降尺度
- 統計降尺度

- **極端降雨指標**推估
- 重現期降雨指標
- 影響臺灣颱風之劇烈降雨
頻率變化
- 歷史**侵臺颱風**個案擬暖化推估

未來
推估

臺灣未來
劇烈降雨推估

衝擊
應用

劇烈降雨變化
與災害衝擊

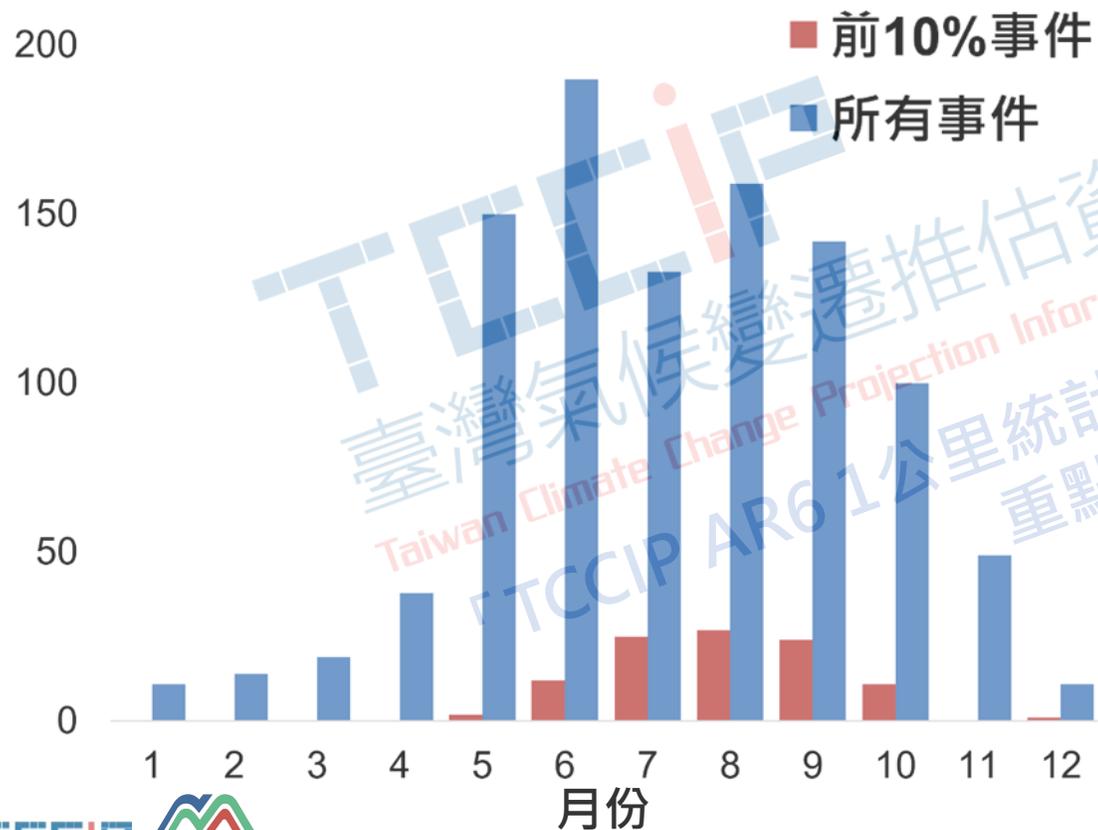
- 淹水模式模擬資料
- 坡地模式模擬資料

- **坡地**衝擊研究成果-以**新店溪**
集水區為例
- **淹水**衝擊研究成果-以**臺南地**
區、鹽水溪與宜蘭地區產業

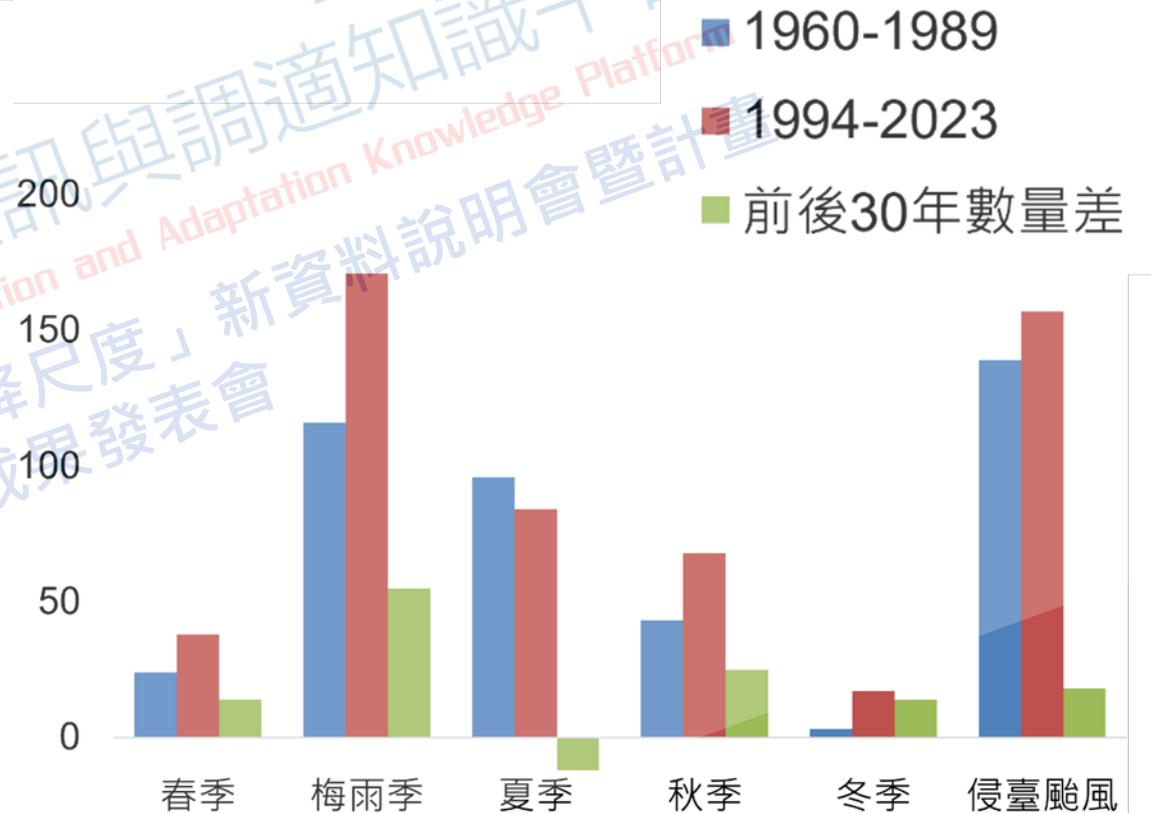
臺灣劇烈降雨事件偵測

- 臺灣劇烈降雨事件多發生於**5-10月**，**6月**與**8月**為高峰期，前10%最強事件亦主要發生於**5-10月**
- 近30年，**梅雨季**劇烈降雨事件數增加最多

氣候特徵



長期變化



極端降雨指標未來推估

➤ 極端降雨強度

- 雨日：日雨量>1毫米
- 取第99百分位(PR99)降雨量為指標門檻

➤ 隨著暖化程度由GWL 2°C 增強至GWL 4°C

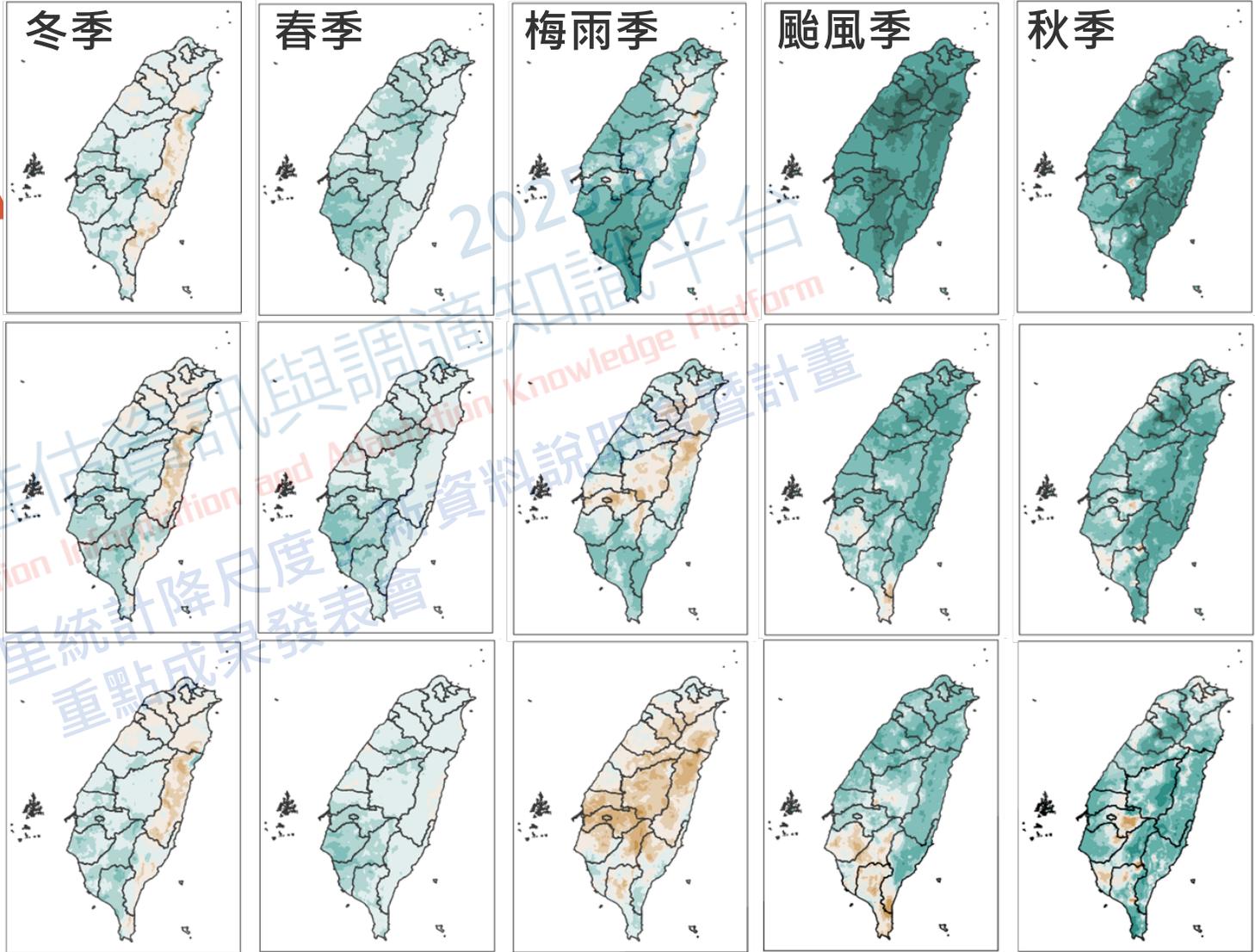
- 極端降雨強度增強
- 發生頻率增加
- 累積雨量增加

GWL

4°C

3°C

2°C



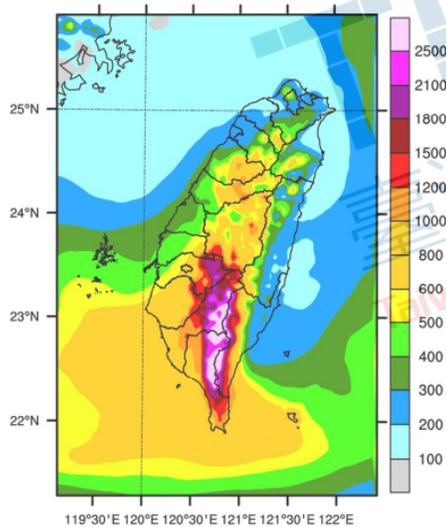
歷史颱風擬暖化模擬

➤ 擬暖化實驗

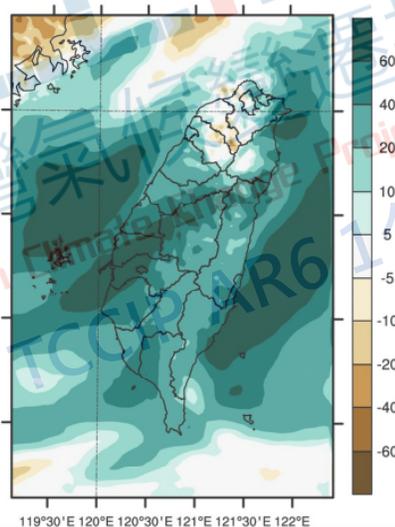
- 歷史颱風個案若在暖化情況下再次發生，颱風帶來的劇烈降雨將會如何改變？

莫拉克颱風擬暖化模擬
累積降雨量可增加達**60%**

(b) Rain in Historical run

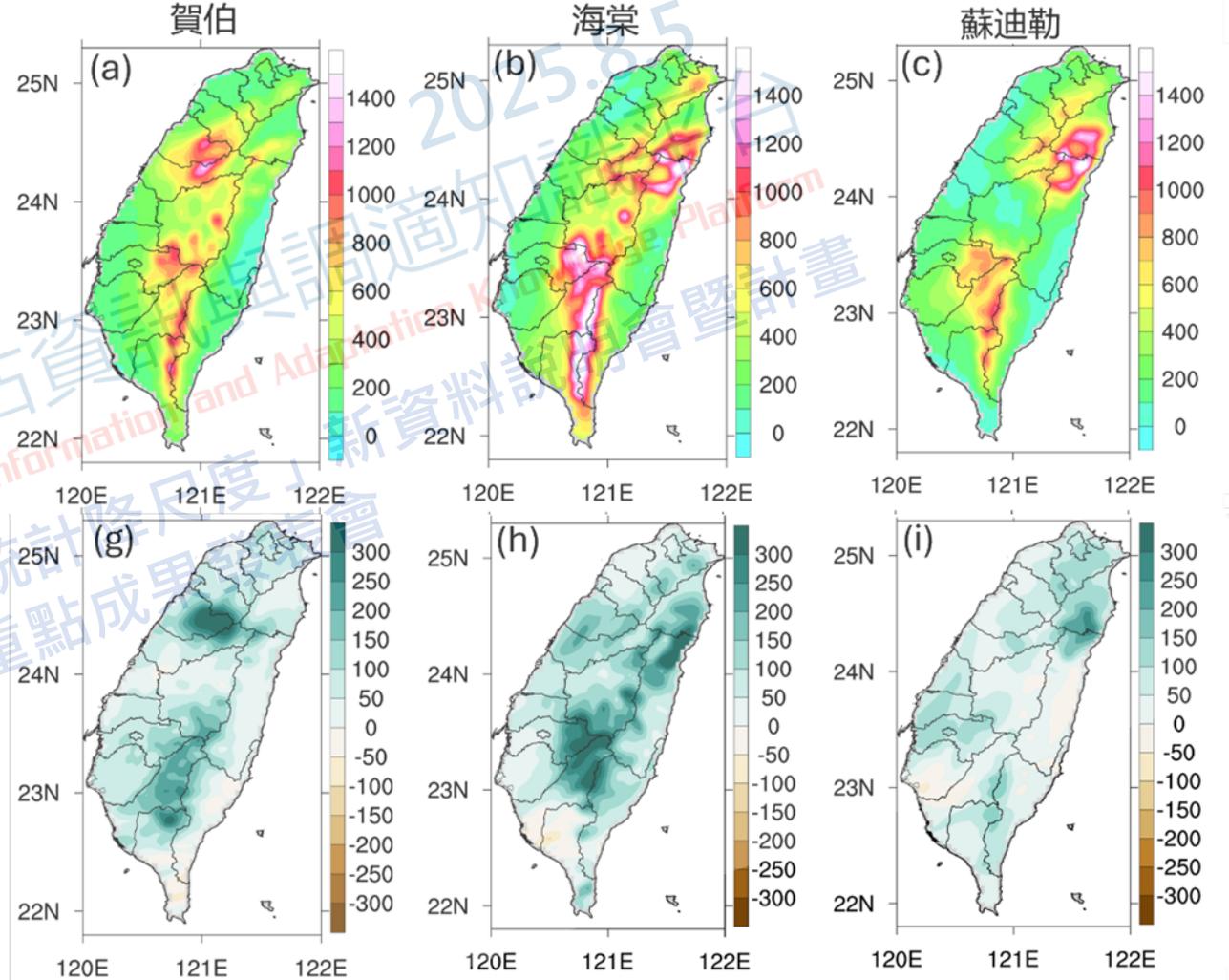


(c) Change in 2075 at RCP85



鄭兆尊等 (2016)

- 隨著暖化程度增加至 **GWL 4°C**，颱風降雨強度**增強**，颱風為臺灣陸地帶來的**累積降雨量增加**



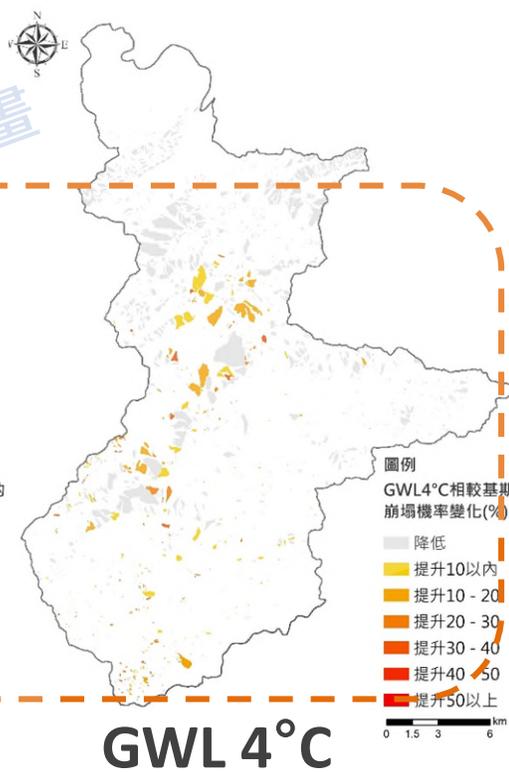
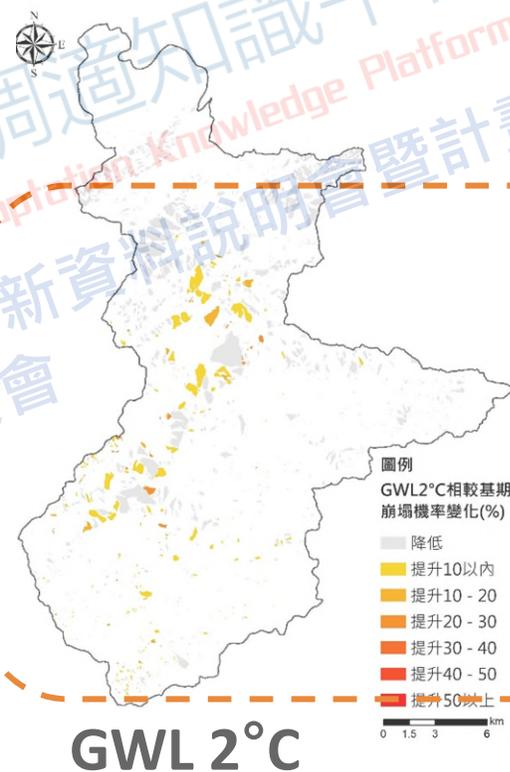
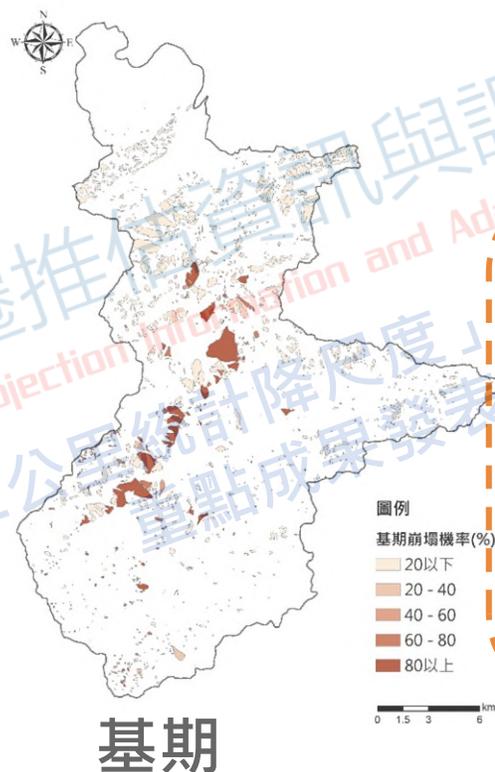
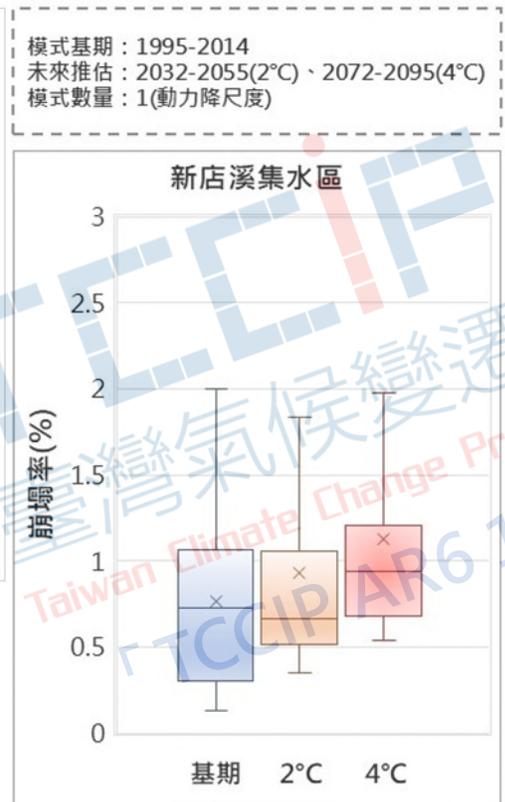
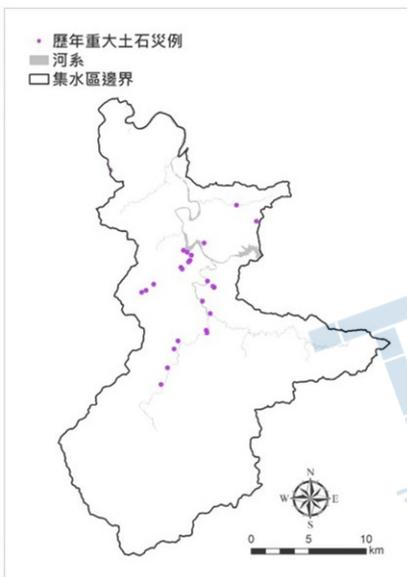
劇烈降雨事件之衝擊評估

坡地衝擊-以新店溪集水區為例

新店溪 集水區

平均崩塌率 (範圍)

山崩與地滑地質敏感區之崩塌機率

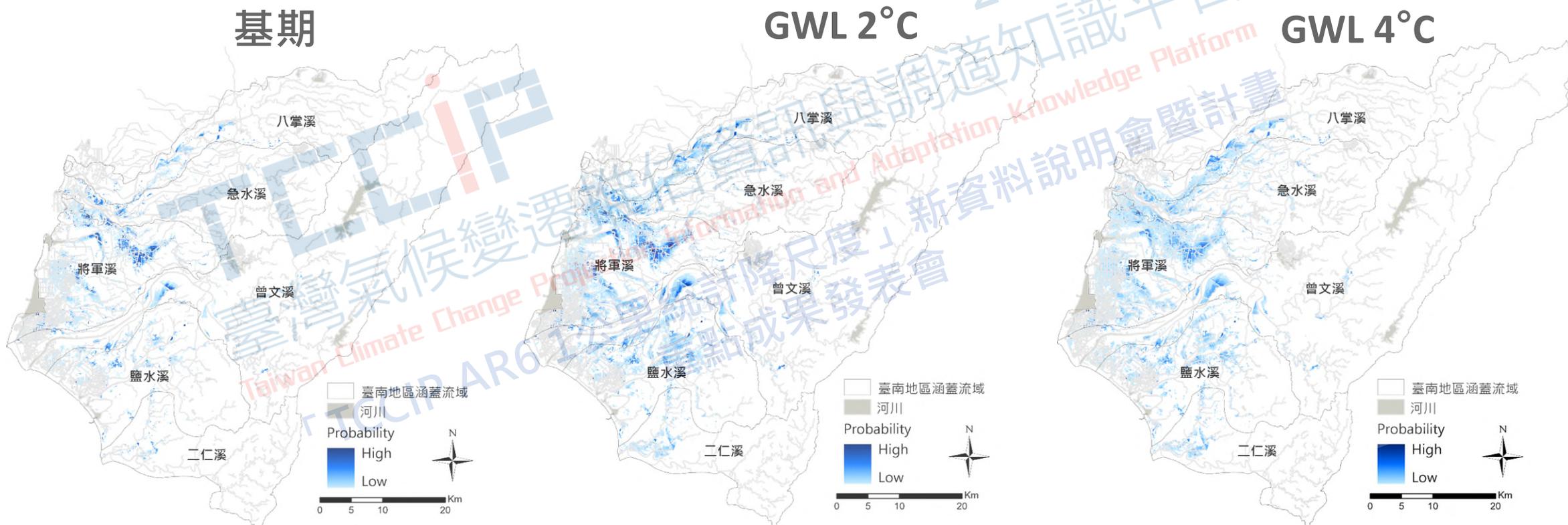


中上游地區崩塌衝擊提高

劇烈降雨事件之衝擊評估

淹水衝擊-以臺南地區為例

影響面積增加：整體影響面積GWL2°C較基期約增加0.8倍，GWL 4°C相較基期約增加1.1倍



結論

- 臺灣氣候變遷分析系列報告，結合計畫資料產製與氣候分析研究成果，針對臺灣關鍵氣候議題出版年度氣候分析報告，並更新科學報告科研成果
- 本年度氣候分析報告以**劇烈降雨**為主題，提供因應氣候變遷之劇烈降雨變化及其可能衝擊與風險評估，可進一步參考之科學分析與應用資訊

本次成果發表重點

- 從觀測資料看臺灣過去劇烈降雨
 - 綜合**極端降雨指標**、**不同延時強降雨**、**事件偵測**，以及**重現期降雨**指標，描繪臺灣劇烈降雨的**季節性**、**區域差異**與**天氣類型**。從**事件觀點偵測**結果顯示，**梅雨季**與**颱風季**為劇烈降雨事件盛行季節，過去 30 年**劇烈降雨事件有增加趨勢**

結論

- 未來劇烈降雨推估
 - 統計降尺度推估顯示，隨著暖化程度由GWL2°C 增強至**GWL4°C**，多數地區**極端降雨強度增強、發生日數增加**
 - 歷史颱風擬暖化模擬顯示，隨著暖化程度增加至**GWL 4°C**，在大多數區域颱風**降雨強度普遍增強**，臺灣陸地**累積降雨量增加**，**強降雨強度更為增強且更頻繁**
- 劇烈降雨災害衝擊
- 坡地災害：以新店溪為例，暖化造成颱風劇烈降雨增強，將**集水區崩塌率增加**，特別在**中上游**區域
- 淹水衝擊：以臺南地區為例，隨著暖化加劇至GWL 4°C，**淹水影響面積增加**

謝謝聆聽
敬請指教



即將出版
更完整的系列
報告內容



<https://tccip.ncdr.nat.gov.tw>



乾旱報告



高溫報告

2025.8.5
氣候變遷推估資訊與調適知識平台
TCCIP
NSTC
NCDR
新資料說明會暨計畫
重點成果發表會