

# IPCC 氣候變遷第六次評估報告之科學重點摘錄 與臺灣氣候變遷評析更新報告

聯合發布單位

科技部、中央研究院環境變遷研究中心、交通部中央氣象局、  
臺灣師範大學地球科學系、國家災害防救科技中心

2021.8.10

聯合國政府間氣候變遷專門委員會 ( Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC ) 於 2021 年 8 月 9 日公布氣候變遷第六次評估報告 ( IPCC AR6 ) - 第一工作小組報告的最終版草案 ( final draft of WGI AR6 ) 。因應此報告的公布，臺灣氣候變遷科學團隊，包含科技部「臺灣氣候變遷推估資訊與調適知識平台計畫 ( TCCIP ) 」、中央研究院環境變遷研究中心、交通部中央氣象局、臺灣師範大學地球科學系以及國家災害防救科技中心，特撰寫此份報告並共同發布。

本報告針對 AR6 第一工作小組所公布最新科學重要陳述與發現，進行摘要說明整理，並提供臺灣之歷史氣候變遷科學數據以及最新的臺灣氣候變遷推估結果等本土資訊，以協助關心氣候變遷的國人快速且正確地了解全球氣候科學評估進展與本地氣候變遷最新的科學評析情形。

## 一、AR6 第一工作小組報告 重要發現

### 1.1 氣候現況

- 人類對大氣、海洋及陸地暖化的影響是無庸置疑的。大氣、海洋、冰雪圈與生物圈已經發生廣泛且快速的變遷。
- 近期的地球氣候系統與其各面向的變遷程度，是過去數世紀至數千年來前所未有的。
- 人為氣候變遷已經影響世界各地許多極端天氣與氣候事件。自從第 5 次評估報告發布以來，極端事件(如熱浪、豪雨、乾旱、熱帶氣旋)的觀測及其受人為影響的證據均已強化。
- 氣候過程、古氣候證據與氣候系統對輻射驅動力的反應等相關知識的進展指出，在二氧化碳加倍的情況下，平衡氣候敏感度的最佳估計為 3°C，比第五次評估報告的敏感度區間為小。

### 1.2 可能的未來氣候

- 無論哪種排放情境，全球地表將持續增溫至少到本世紀中。除非在幾十年內大幅減少二氧化碳及其他溫室氣體排放，否則全球暖化幅度將在 21 世紀超過 1.5°C 及 2.0°C。
- 氣候系統的諸多變遷與全球暖化程度直接相關。這些變遷包括極端高溫、海洋熱浪、豪雨、部分地區農業與生態乾旱的發生頻率與強度增加、強烈熱帶氣旋比例增加、以及北極海冰、雪蓋與永凍土的減少。
- 持續的全球暖化將進一步增強全球水循環，其中包括水循環變異度、全球季風降雨、乾濕事件的嚴重程度。
- 根據推估，在二氧化碳排放持續增加的情境下，海洋及陸地的碳匯作用對減緩大氣中二氧化碳的累積，效果較差。
- 過去及未來的溫室氣體排放所造成的許多變遷，尤其是海洋、冰層以及全球海平面等，在未來數世紀至數千年都是不可逆的。

### 1.3 風險評估及區域調適的氣候資訊

- 氣候的自然驅動力及內部變異，在區域及短期的尺度上，會調節人為氣候變遷的程度，但無法改變百年尺度的全球暖化趨勢。在規劃所有可能變遷的調適措施時，需要考慮這些調節因素。
- 隨著全球暖化加劇，每個區域預計會更頻繁遭遇氣候衝擊驅動因子的同

時發生與複合性變遷。相較於 1.5°C，2.0°C 暖化情境，甚至在更高的暖化情境下，某些因子的變遷將更為普遍與顯著。

- 冰層崩解，海洋環流劇變，部分複合性極端事件，及遠高於目前推估的暖化情境等低可能性事件的影響，不能被排除，應納入風險評估。

## 1.4 抑制未來氣候變遷

- 從物理科學角度而言，若要控制人為全球暖化在一定程度內，則需要抑制持續累積的二氧化碳排放量，至少達到淨零碳排，同時大幅減少其他溫室氣體排放。大幅、迅速且持續地減緩甲烷排放會抑制氣溶膠減少所造成的暖化效應，並改善空氣品質。
- 相較於高或是極高的溫室氣體排放情境(SSP3-7.0 或 SSP5-8.5)，低或是極低的排放情境(SSP1-1.9 及 SSP1-2.6)將在數年內對溫室氣體與氣溶膠濃度、空氣品質等造成可分辨的成效。這些不同情境對於全球地表溫度的變化趨勢，預計於約 20 年內會超過自然變異，產生可分辨的差別。其他氣候衝擊驅動因子則需更長時間，才會有影響(高信心程度)。

## 二、臺灣氣候變遷趨勢觀測與推估

### 2.1 臺灣地區歷史觀測趨勢

- 根據中央氣象局測站觀測資料，臺灣年平均氣溫在過去 110 年(1911-2020 年)上升約 1.6°C，且近 50 年、近 30 年增溫有加速的趨勢。(圖 1)
- 臺灣的氣溫變遷影響四季分布，21 世紀初夏季長度增加到約 120-150 天，冬季縮短為約 70 天，近年來，冬季更縮短至約 20-40 天。(圖 2)
- 臺灣過去 110 年的年總降雨量趨勢變化不明顯，但是在 1961-2020 年間，少雨年發生次數明顯比 1960 年以前增加。(圖 3)
- 臺灣過去 110 年的年最大 1 日暴雨強度趨勢變化不明顯，在 1990-2015 年間，年最大 1 日暴雨強度明顯增加。(圖 4)
- 臺灣過去 110 年的年最大連續不降雨日數(降雨量 1mm 以下)趨勢變化明顯，百年增加約 5.3 日，但近 30 年則是下降的趨勢。(圖 5)

## 2.2 臺灣地區未來氣候趨勢推估

- 臺灣各地氣溫未來推估將持續上升。全球暖化最劣情境 (SSP5-8.5)下，21 世紀中、末之年平均氣溫可能上升超過 1.8 °C、3.4 °C；理想減緩情境 (SSP1-2.6)下，可能增加 1.3°C、1.4°C。(圖 6)
- 未來極端高溫事件中，各地高溫 36°C以上日數增加。最劣情境 (SSP5-8.5)下，21 世紀中、末，增加幅度約 8.5 日、48.1 日，其中，以都市地區增加較其他地區顯著；理想減緩情境 (SSP1-2.6)下，增加幅度約 6.8 日、6.6 日。(圖 7)
- 未來推估臺灣的夏季長度從目前約 130 天增長為 155-210 天，冬季長度從目前約 70 天減少為 0-50 天。最劣情境下變遷明顯，理想減緩情境下之變遷相對緩和。(圖 8)
- 未來推估臺灣年總降雨量有增加的趨勢。在最劣情境(SSP5-8.5)下，21 世紀中、末臺灣平均年總降雨量增加幅度約為 15%、31%；理想減緩情境 (SSP1-2.6)下，增加幅度約為 12%、16%。(圖 9)
- 臺灣年最大 1 日暴雨強度有增加趨勢。最劣情境 (SSP5-8.5)下，21 世紀中、末平均年最大 1 日暴雨強度增加幅度約為 20%、41.3%。理想減緩情境(SSP1-2.6)下，21 世紀中、末平均年最大 1 日暴雨強度增加幅度約為 15.7%、15.3%。(圖 10)
- 年最大連續不降雨日數各地有增加的趨勢，最劣情境 (SSP5-8.5)下，21 世紀中、末平均增加幅度約為 5.5%、12.4%；理想減緩情境 (SSP1-2.6)下，21 世紀中、末減少幅度約為 1.8%、0.4%。(圖 11)
- 最劣情境 (RCP8.5)下 21 世紀中、末，影響臺灣颱風個數將減少約 15、55%，強颱比例將增加約 100%、50%，颱風降雨改變率將增加約 20%、35%。(圖 12)

備註:(1)歷史觀測資料為 6 個測站平均，氣候平均為 1951-1980；季節變化基期為 1961-1990 年  
(2)推估資料是 AR6 所用資料經過臺灣區域降尺度，再算出的區域平均值。因為是區域平均，故極端指標的數值較低。計算各 SSP 改變率之基期為 1985-2014，颱風變遷用的是 AR5 RCP8.5 推估資料，基期為 1979-2003。  
(3)高溫 36°C 日數為去除 500 公尺以上地區之數值

## 參考圖表

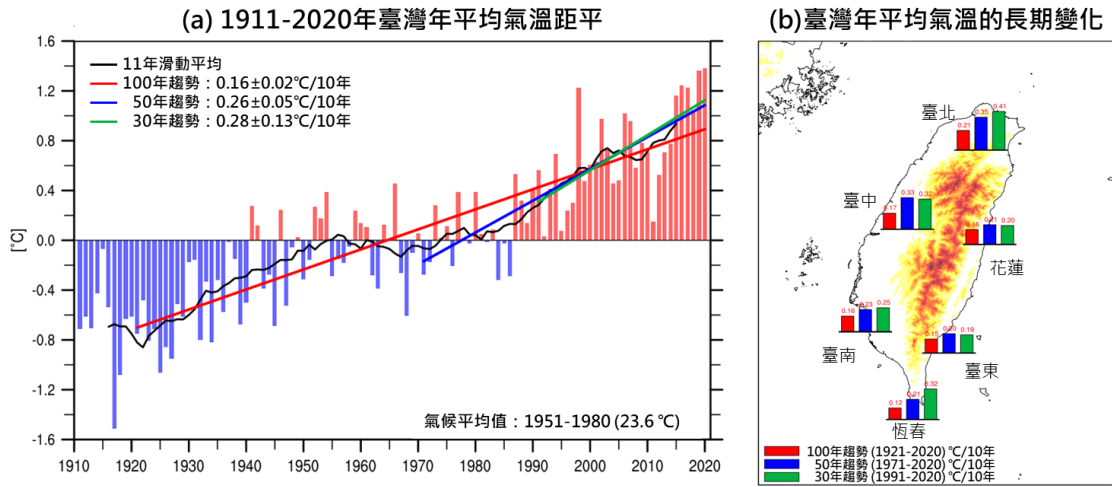


圖 1 臺灣年平均氣溫的時間序列與變化趨勢。(a)1911-2020 年臺灣年平均氣溫距平，是臺北、臺中、臺南、恆春、花蓮和臺東 6 個測站氣溫的平均，黑線為 11 年滑動平均的結果，紅線為 100 年迴歸線，藍線為 50 年，綠線為 30 年，實線表示線性變化趨勢通過了 95% 的信心度檢定，虛線表示未通過檢定。根據各迴歸線斜率計算的變化趨勢標示於左上角，1951-1980 年氣候基期的平均氣溫標示在右下角。(b)長條圖從左到右是各測站 100 年、50 年、30 年的變化幅度。實心表示變化趨勢通過了 95% 的信心度檢定，空心表示未通過檢定。

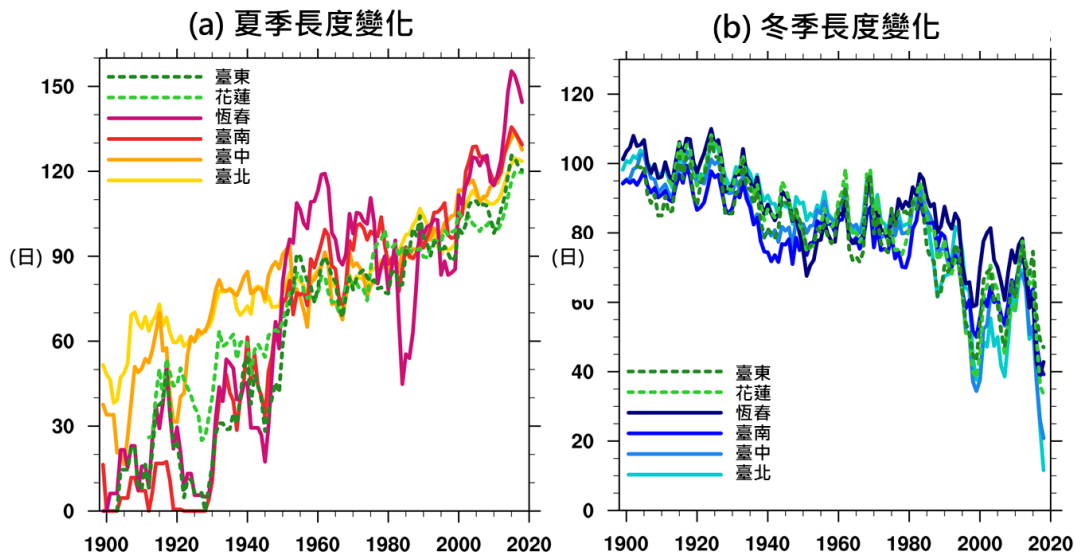


圖 2 1897 至 2020 年臺灣六個百年測站冬、夏兩季長期變遷趨勢，單位:日。

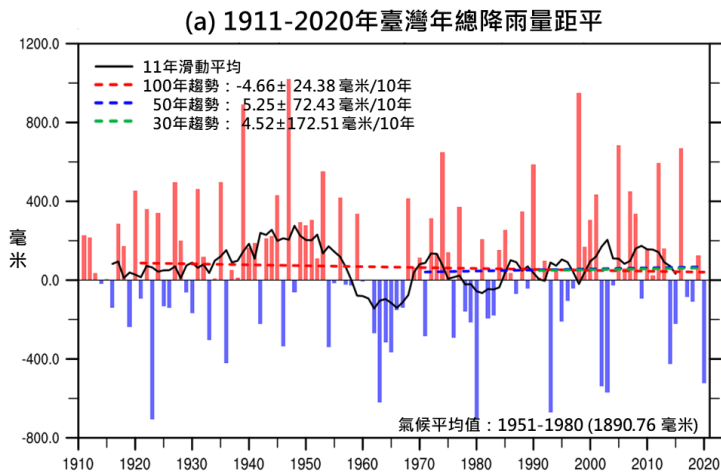


圖 3 同圖 1，但為年總降雨量。單位：毫米。

(b) 臺灣年總降雨量的長期變化

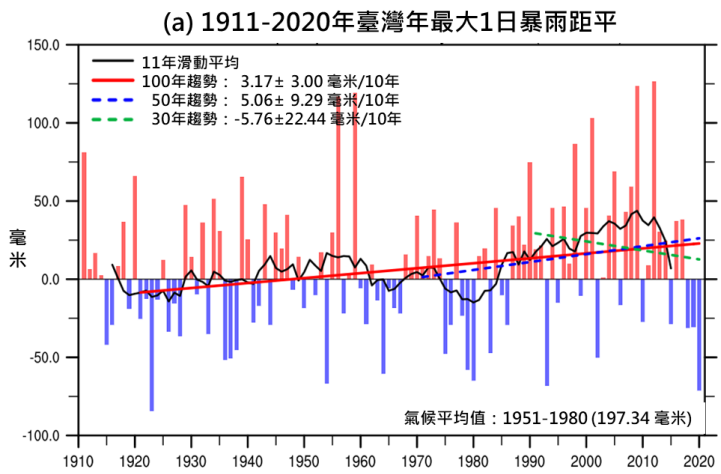
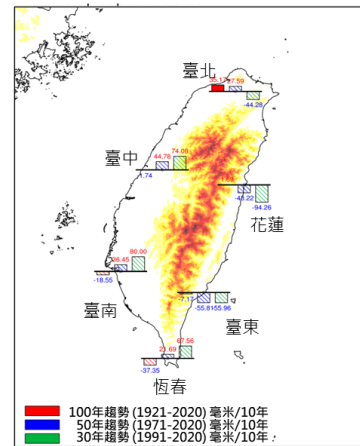


圖 4 同圖 1，但為年最大 1 日暴雨。單位：毫米。

(b) 臺灣年最大1日暴雨的長期變化

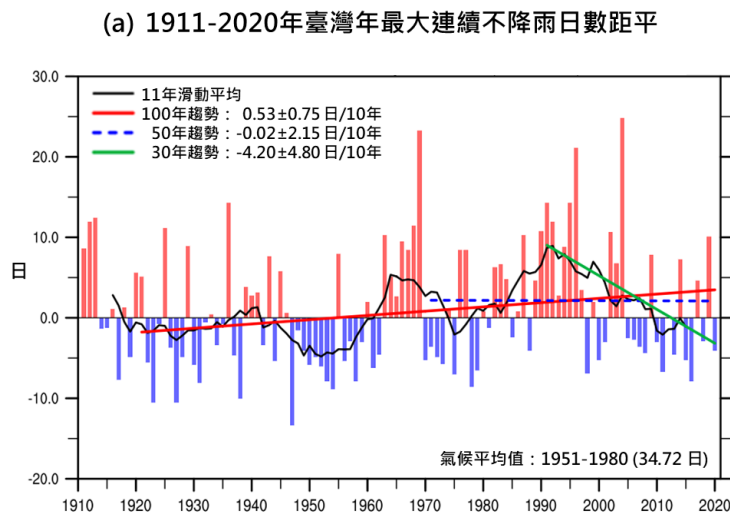
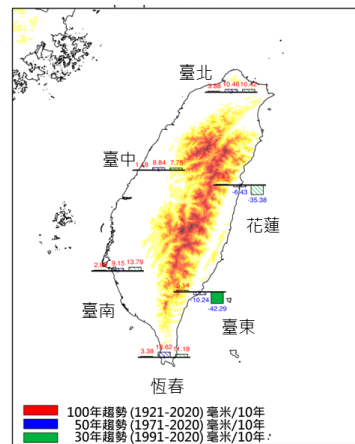
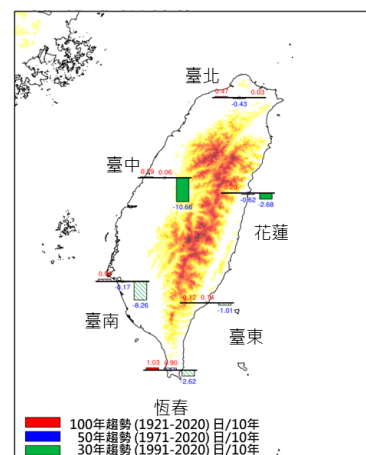


圖 5 同圖 1，但為年最大連續不降雨日數。單位：日。

(b) 臺灣年最大連續不降雨日數的長期變化



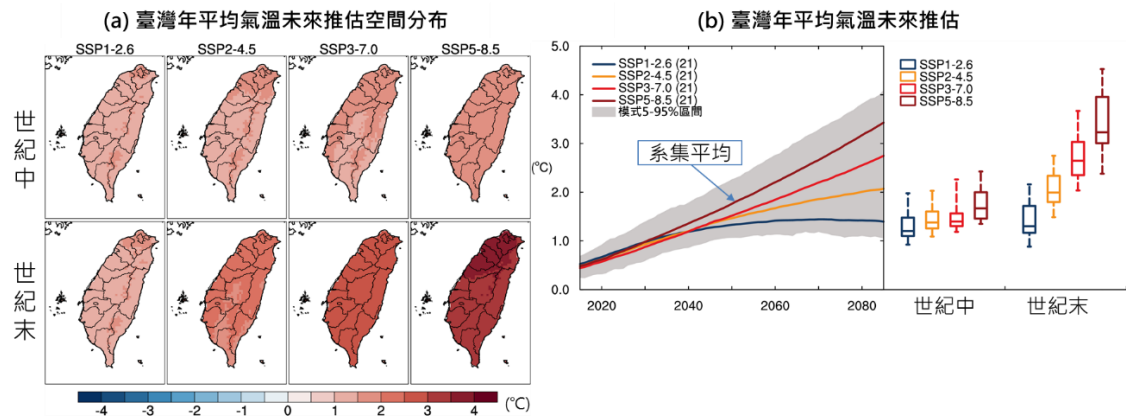


圖 6 (a)臺灣地區未來氣溫模式推估趨勢分布圖，(b)為臺灣地區未來氣溫模式推估趨勢。(藍色為 SSP1-2.6 情境、橙色為 SSP2-4.5 情境、紅色為 SSP3-7.0 情境和暗紅色為 SSP5-8.5 情境，趨勢線為模式系集平均，灰色區塊為模式 5~95%區間；盒鬚圖分別表示 5%、25%、50%、75%與 95%)，單位:°C。

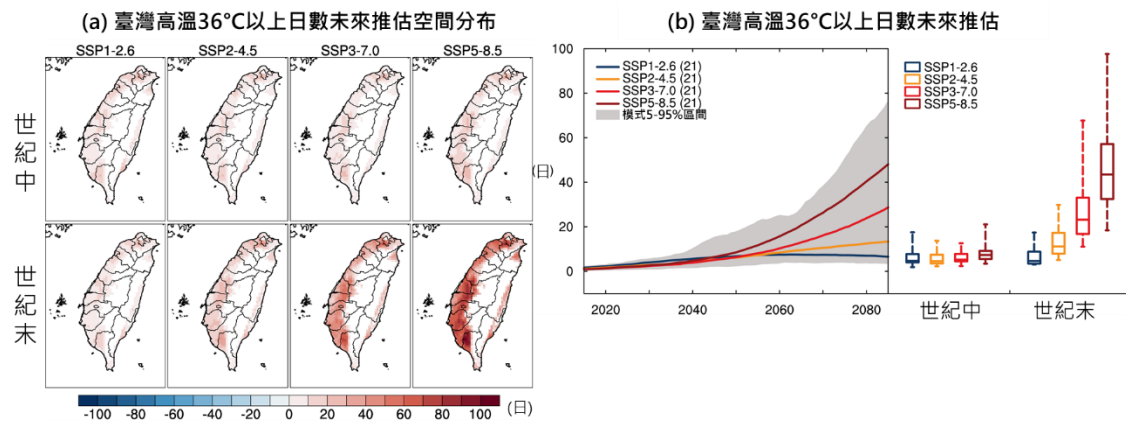


圖 7 同圖 6，但為高溫超過 36°C 日數。單位:日。

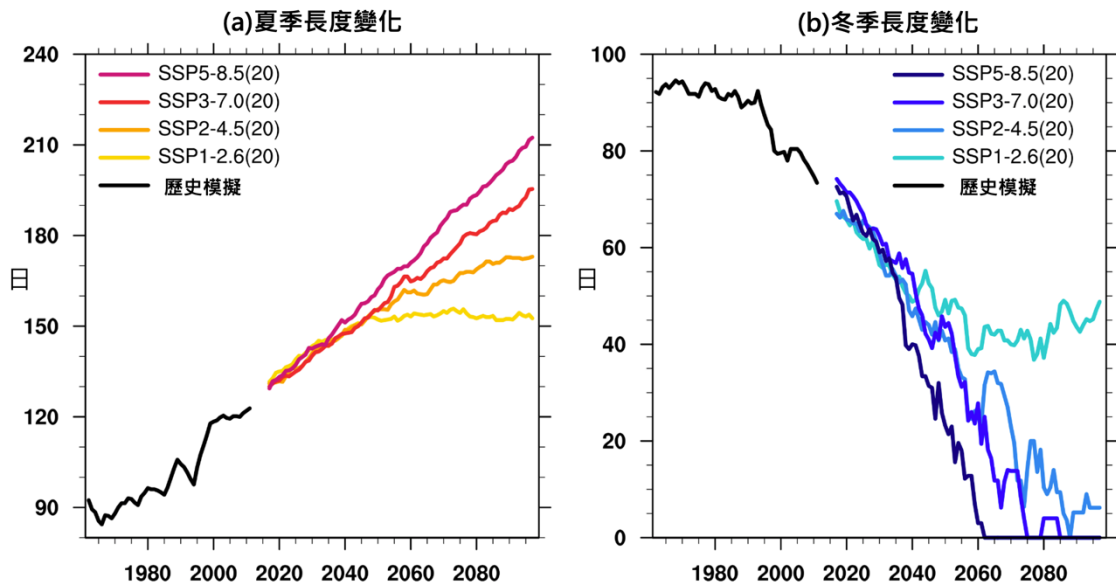


圖 8 未來季節長度。圖中為系集平均結果，單位:日。

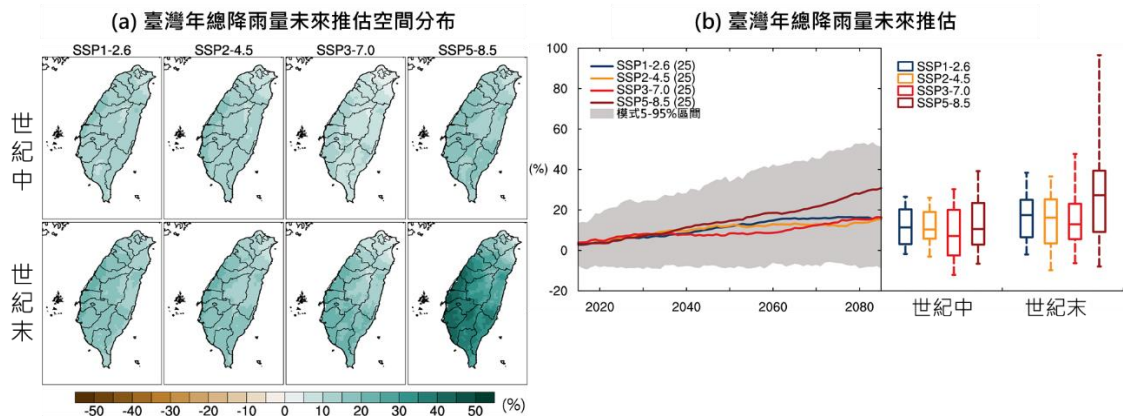


圖 9 同圖 6，但為年總降雨量。單位:%。

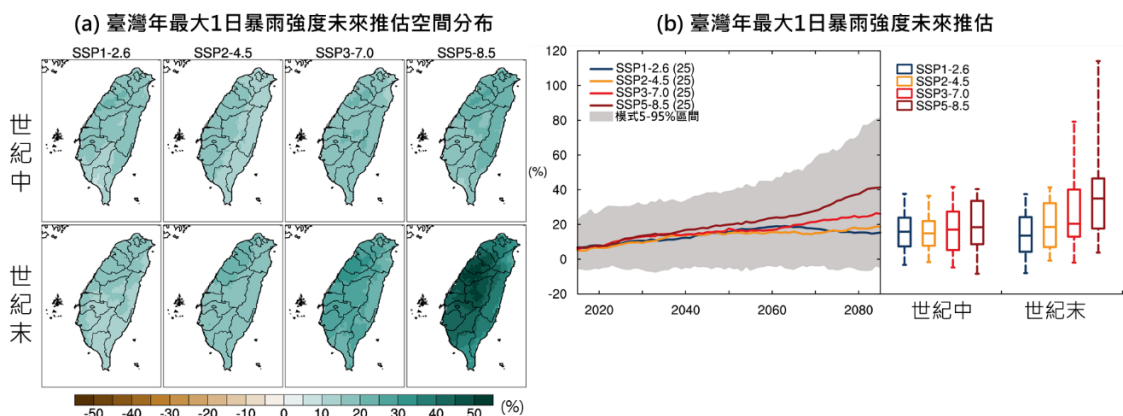


圖 10 同圖 6，但為年最大 1 日暴雨強度。單位:%。



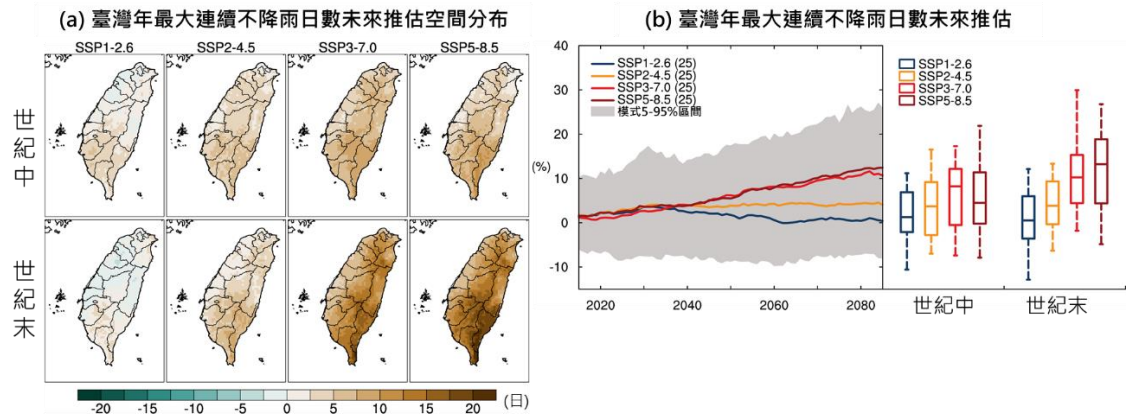


圖 11 同圖 6，但為年最大連續不降雨日數，單位:%。

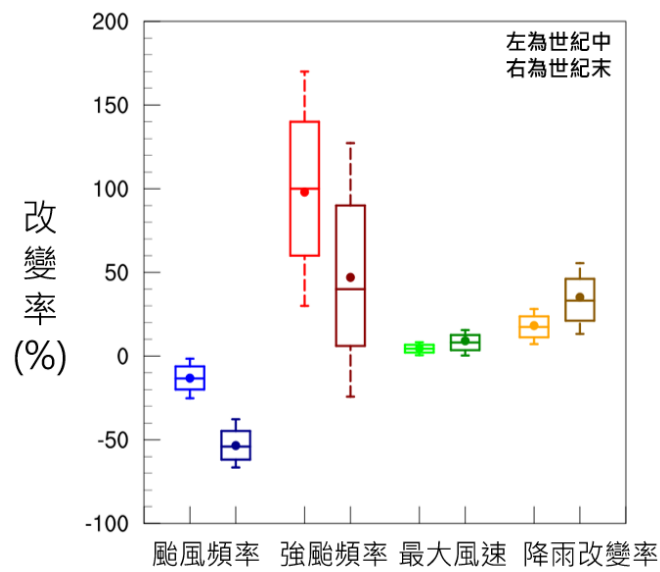


圖 12 RCP8.5 情境下，四項颱風指標的未來變遷。(圓點表示系集平均，盒鬚圖表示 95、83、50、16、5 百分位)。