

# 臺灣氣候變遷關鍵指標圖集

劉曉薇<sup>1</sup> 林修立<sup>2</sup> 陳正達<sup>2</sup> 童裕翔<sup>1</sup> 陳永明<sup>1</sup>

國家災害防救科技中心<sup>1</sup> 臺灣師範大學地球科學系<sup>2</sup>

## 摘要

本圖集提供一系列圖表，此關鍵指標是TCCIP計畫依據世界氣象組織(World Meteorological Organization, WMO)所建議的「氣候變遷偵測與指標」(Climate Change Detection and Indices, CCDI)，其中包含我們所特別關心的極端高溫、極端低溫、暴雨以及乾旱...等關鍵極端氣候的重點評估事項。此圖集將上述氣候變遷關鍵指標，分別依據全國、四大分區以及各縣市不同的空間單元，以及IPCC所定義的不同暖化情境下，編製成氣候變遷關鍵指標圖集，期待讀者可以透過『臺灣氣候變遷關鍵指標圖集』，能快速查閱臺灣氣候變遷未來所推估的相關資訊。

關鍵字：氣候變遷、關鍵指標

## 一、前言

氣候變遷所造成的衝擊影響受到民眾與政府部門的重視，也因為其重要性，因此需要更多的科學證據以及數據加以說明。國家災害防救科技中心負責執行的科技部氣候變遷計畫：臺灣氣候變遷推估資訊與調適知識平台計畫(簡稱TCCIP)的重要工作之一就是建置氣候變遷大數據資料庫，並將其資料進行分析、解讀，以及轉換為可利用的資訊，以利氣候變遷的研究與政府部門決策參考所需。

TCCIP團隊於2017年出版『台灣氣候變遷科學報告2017-物理現象與機制』將近年來國內外重要的氣候變遷科學研究成果透過學者的辛苦編撰匯集成冊；本中心於2018年進一步出版『台灣氣候的過去與未來』，將上述科學報告的豐富內容進行重要成果摘錄與圖表轉化，透過更精簡易讀的內容，將氣候變遷科學更貼近一般讀者的需求。

2019年度本中心接續出版『臺灣氣候變遷關鍵指標圖集』，此書目的是將龐雜且豐富的氣候變遷資料轉換為重要的氣候變遷指標，作為我們掌握台灣氣候變遷趨勢的參考數據。該關鍵指標是TCCIP計畫依據世界氣象組織(World Meteorological Organization, WMO)所建議的氣候變遷偵測與指標(Climatic Change Detection and Indices, CCDI)所繪製，其中包含我們所特別關心的極端高溫、極端低溫、暴雨以及乾旱...等關鍵極端氣候指標。

此圖集將上述氣候變遷關鍵指標，分別依據全國、四大分區以及各縣市不同的空間單元，以及IPCC所定義的不同暖化情境下，進行圖表的繪製並集結成冊，期待讀者可以透過『臺灣氣候變遷關鍵指標圖集』，能了解且可快速查閱臺灣氣候變遷未來推估相關資訊。

## 二、資料蒐集與處理

資料來源分為兩部分：觀測資料與模式資料，觀測資料為臺灣氣候變遷推估資訊與調適知識平台(Taiwan Climate Change Projection and Information Platform, TCCIP)III計畫所產製的日時間尺度5公里網格，模式資料為CMIP5(Coupled Model Intercomparison Project Phase 5)模式輸出，經由統計降尺度方法處理後所得之結果，取每組情境實驗之系集平均計算與分析，其模式說明詳見常見問題Q&A。

### (一)基期時段與改變率計算

氣候變遷關鍵指標推估使用的參考基期時段為1986-2005，而21世紀氣候改變的推估，分別為近未來(2016~2035年)、世紀中(2046~2065年)與世紀末(2081~2100年)三個時期。

### (二)改變率計算方式

每個網格點計算出氣候指標後，以各推估時期平均值減去現今氣候基期時段(1986~2005年)之平均值，以計算得出各時期每個網格點之改變量，其數值再除上基期時段(1986~2005年)平均值則為改變率(單位為%)再計算區域平均。

### (三)空間分區

根據交通部中央氣象局定義將臺灣分區依範圍大小，共分為四大分區與各縣市18分區。臺灣四大區分別為北、中、南與東部地區。臺灣縣市18分區，依序為基隆市、臺北市、新北市、桃園市、新竹縣(市)及苗栗縣為北部地區，臺中市、彰化縣、南投縣、雲林縣及嘉義縣(市)為中部地區，臺南市、高雄市及

屏東縣為南部地區，宜蘭縣、花蓮縣及臺東縣為東部地區，澎湖縣為外島地區(目前暫無金門與連江縣相關資訊)。

### 三、關鍵指標

#### (一)全球極端氣候指標(ETCCDI)

世界氣候組織(WMO)所製定的極端氣候指標(ETCCDI)，長期應用於評估全球極端氣候變化情況(Karl et al. 1991, Peterson et al. 2001 and Zhang et al., 2005)，去除不適用於臺灣氣候特徵後，應用到降雨(11個)與溫度(11個)共計使用22個指標(如表1所示)。

表1 全球極端氣候指標(ETCCDI)列表，括弧內為該指標代號。

降雨	溫度
年最大日降雨(RX1DAY)	日低溫(TNn)
年最大連續5日累積降雨量(RX5DAY)	日高溫(TXx)
兩日降雨強度(SDII)	日夜溫差(DTR)
兩日(RR1)	日低溫的最大值(TNx)
兩日(10mm)	日高溫的最小值(TXn)
多雨日(20mm)	極端暖晝日數(TX90p)
大雨日(80mm)	極端冷晝日數(TX10p)
豪雨日(200mm)	極端暖夜日數(TN90p)
年最大連續不降雨日(CDD)	極端冷夜日數(TN10p)
年最大連續降雨日(CWD)	熱浪持續指標(HWDI)
年總降雨量(PRCPTOT)	寒潮持續指標(CWDI)

### 四、圖集使用說明

本圖集提供讀者們可快速查閱並了解臺灣氣候變遷未來推估的各項相關資訊，以下用實際表格為範例(如圖1)，說明表格中各項資訊。

- A. 指標名稱。
- B. 觀測資料(1986~2005)氣候值平均之空間分布圖。
- C. 模式基期(1986~2005)氣候值平均之空間分布圖。
- D. 未來推估資訊，包含:不同時期(近未來、世紀中及世紀末)、不同情境(RCP2.6、RCP4.5、RCP6.0及RCP8.5)與分析範圍(包含:全國、四大分區及各縣市)。
- E. 各時期不同情境改變率之空間分布。
- F. 各時期不同情境改變率之表格。

### 五、參考文獻

Karl, T.R., N. Nicholls, and A. Ghazi. 1999. CLIVAR/GCOS/WMO workshop on indices and indicators for climate extremes: Workshop summary, *Weather and Climate Extremes*, **42**, 3-7. doi: 10.1007/978-94-015-9265-9\_2

Peterson, T.C., et al. 2001. Report on the Activities of the Working Group on Climate Change Detection and Related Rapporteurs 1998-2001, WMO, Rep. WCDMP-47, WMO-TD 1071, Geneva, Switzerland, 143pp. Download (PDF from clivar.org): Peterson et al. 2001 (PDF)

Zhang, X., et al. 2005. Avoiding Inhomogeneity in Percentile-Based Indices of Temperature Extremes, *J. Climate*, **18**, 1641-1651. doi: 10.1175/JCLI3366.1

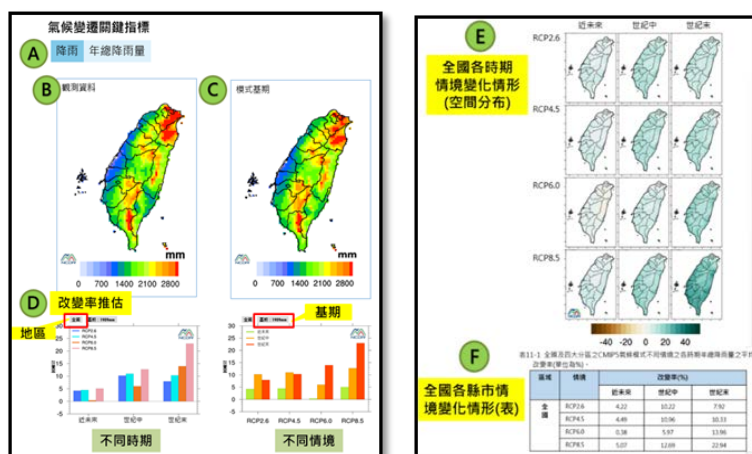


圖1 氣候變遷關鍵指標圖集使用說明之範例。

# **Atlas of Key Climate Change Indices in Taiwan**

**Hsiao-Wei Liu<sup>1</sup>, Shiou-Li Lin<sup>2</sup>, Cheng-Ta Chen<sup>2</sup>, Yu-Shiang Tung<sup>1</sup>, Yung-Ming Chen<sup>1</sup>**

**National Science and Technology Center for Disaster Reduction<sup>1</sup>**

**Department of Earth Sciences, National Taiwan Normal University<sup>2</sup>**

## **Abstract**

This atlas presents a series of figures featuring key climate change indices. The indices were established by the Taiwan Climate Change Projection and Information Platform (TCCIP) according to the Climate Change Detection and Indices (CCDI) of the World Meteorological Organization (WMO). Commonly concerned key climate indices are included, such as extreme temperatures, rainstorm, and drought.

The atlas features figures regarding the aforementioned key climate change indices under different global warming scenarios defined by the International Panel of Climate Change (IPCC). The figures are categorized according to different spatial units, including countrywide, regional (i.e. northern, central, southern, and eastern Taiwan), and countywide scales. The Atlas of Key Climate Change Indices in Taiwan aims to assist readers in understanding, referencing, and evaluating information regarding the projected future climate in Taiwan.

Key word: Climate change, Climate indicators