

# 臺灣氣候變遷推估與資訊平台建置計畫 (TCCIP) 介紹

林李耀<sup>1</sup>、陳永明<sup>1</sup>、朱容練<sup>1</sup>、朱蘭芬<sup>1</sup>、李惠玲<sup>1</sup>、黃嫻蓁<sup>1</sup>、許晃雄<sup>2,3</sup>、陳正達<sup>4</sup>

<sup>1</sup> 國家災害防救科技中心、<sup>2</sup> 中央研究院環境變遷研究中心、

<sup>3</sup> 國立臺灣大學大氣科學系、<sup>4</sup> 國立臺灣師範大學地球科學系

## 摘要

精進氣候變遷推估能力乃2009年元月第八次全國科學技術會議中氣候變遷評估與災害消滅管理的重要科研決議，2009年11月國科會正式啟動為期三年的跨領域整合計畫－「臺灣氣候變遷推估與資訊平台建置計畫」(以下簡稱TCCIP計畫)。TCCIP計畫以建立臺灣氣候變遷之未來推估、強化臺灣區域氣候研究重點特色為整體目標，計畫團隊分三個研究群組進行區域氣候變遷分析與情境推估、降尺度技術發展以及極端氣候變異與災害衝擊評估等工作，計畫辦公室除了負責資訊平台建置，並加強與衝擊研究學者及部會的溝通，落實研發成果於政府調適政策之應用。

關鍵字：氣候變遷、降尺度、災害衝擊

## 一、前言

聯合國跨政府氣候變遷專門委員會(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)於2007年公布氣候變遷第四次評估報告揭示：過去100年的氣候變遷現況，與未來100年在暖化效應持續下可能的衝擊影響。該報告指出，過去100年全球平均溫度上升0.74°C，並出現加速增溫的現象，海平面高度升高，熱浪、乾旱及豪大雨等極端氣候的強度與頻率發生頻率增加。聯合國亦多次呼籲各國政府一方面需持續減少溫室氣體排放以減緩全球暖化，另一方面須積極面對氣候變遷下產生的衝擊並採取積極的調適作為。台灣屬高災害風險地區，受氣候變遷的衝擊影響受到政府與民眾強烈關注，氣候變遷與國土安全問題已成爲臺灣不容忽視之課題。

全球暖化議題的三個主要核心議題(圖1)，分別是氣候變遷科學，減緩全球暖化以及衝擊與調適。氣候變遷科學強調的是對氣候變遷資料的觀察，科學問題的釐清以及對未來氣候變遷的推估；減緩全球暖化是以透過政策、產業轉型與科學技術革新等方式控制或減少溫室氣體排放；衝擊與調適面對的問題則是評估氣候變遷產生的衝擊程度，在暖化現象無法抑制的情況下，我們應如何做好準備與落實調適機制，以減少衝擊。

在氣候變遷科學部分，行政院國家科學委員會過去長期推動本地氣候變遷推估與衝擊研究，已累積部分的氣候變遷研究能量與成效。有鑑於氣候變

遷對臺灣造成的影響可能愈趨嚴重，國家推動氣候變遷調適策略需要更多的科學數據與研究成果作為政策擬定依據，2009年「第八次全國科技會議」在「結合科技能量，促進永續發展」議題的結論中，強調須精進氣候變遷模擬與推估技術與能力，出版氣候變遷科學報告，並評估氣候變遷之脆弱度與衝擊風險」。因此，國科會自然處永續學門於2009年底，針對氣候變遷科學研究與下游衝擊整合應用部分，推動「臺灣氣候變遷推估與資訊平台建置計畫」，盼延續國內過去氣候變遷科研成果，持續強化氣候變遷科學研究與推估能力以及落實氣候變遷資訊的應用研究與服務。

## 二、計畫分工架構與運作

TCCIP計畫以建立臺灣氣候變遷之未來推估、強化臺灣區域氣候研究重點特色為整體目標，加強與衝擊研究學者及部會的溝通，期待建構氣候變遷跨領域研究與應用整合平台、落實研發成果於跨部會調適政策之應用。計畫整體架構如圖2，由國家災害防救科技中心負責規劃執行，整合中央研究院環境變遷研究中心、交通部中央氣象局、國家災害防救科技中心等研究單位及國內大多數氣候變遷研究學者的研究能量，建構臺灣氣候變遷跨領域研究與應用整合平台。TCCIP計畫使用IPCC所提供之全球氣候模式A2、A1B以及B1三種未來情境模擬的結果以及日本文部科學省推動之氣候變遷革新計畫(Kakushin Program)所產製之20公里高解析度全球

氣候模式推估結果作為推估的基礎，進行臺灣氣候變遷推估之科學與技術的發展；並應用降尺度所得之氣候變遷情境推估資料進行衝擊研究；與下游衝擊應用端整合，落實應用於行政院各部會發展計畫及調適策略。

圖3為TCCIP計畫三個研究群組的分工架構，第一研究群組 (TEAM 1) 負責區域氣候變異分析與氣候變遷情境推估、第二研究群組 (TEAM 2) 進行動力降尺度與統計降尺度技術發展、第三研究群組 (TEAM 3) 則進行極端氣候變異對水文災害衝擊研究。由國家災害防救科技中心設置計畫辦公室負責資料庫與資訊平台的建置，將科學數據轉化為明確可用資訊，提供下游衝擊研究及調適策略規畫使用；此外，並設規劃協調委員會，以有效掌握計畫執行分工與整體運作方向。

### 三、計畫研究進展概述

TCCIP計畫以建構氣候變遷跨領域研究與應用整合平台、落實研發成果於跨部會調適政策之應用、建立臺灣氣候變遷之未來推估、強化臺灣區域氣候研究重點特色為整體目標，進行區域氣候變遷分析與情境推估、降尺度技術發展以及極端氣候變異與災害衝擊評估等工作。主要工作內容如下：

**進行台灣長期氣候變遷資料均一化與網格化工作**，以利政府部門與學術單位進行氣候變遷之研究與衝擊評估

**進行台灣地區氣候變遷推估與降尺度方法建立**，以提供相關單位最新之氣候變遷推估資訊，並提供適用於台灣地區的降尺度資訊

**建置氣候變遷推估與資訊平台網站**，將台灣過去長期觀測資料以及未來氣候變遷推估資料藉由網頁介面，提供氣候變遷資料之繪製與分析圖表。

**出版氣候變遷科學報告**，藉由團隊學者與參與單位的努力，彙整並出版目前有關台灣氣候變遷最新的研究成果與數據，作為相關單位引用與參考之依據。

TCCIP計畫之推動產出將分析IPCC 第四次評估報告(AR4)結果，並進行24個全球氣候模式(GCM)之台灣區域統計降尺度，以及利用日本氣候變動革新計畫(Kakushine Progame)所提供之20km 高解析度GCM之結果，提供台灣地區未來可能之氣候變遷推估結果。

TCCIP計畫之TEAM1與TEAM2主要進行台灣與東亞地區之氣候變遷分析與推估，TEAM3為下游應用端，銜接上游台灣區域氣候變遷推估之結果，該計畫初期與水災害之衝擊研究與跨領域整合研究為主，目前重要產出，茲說明如下：

#### 1. 台灣地區歷史氣候變異分析與資料均一化

TCCIP計畫針對台灣過去之氣候變遷變化如溫度、降雨、颱風...等進行整理與分析研究，對過去重要之氣候變遷訊息進行彙整分析與確認，同時TCCIP計畫蒐集台灣相關官方氣象觀測資料並進行資料均一化之工作，所整理出長期之氣候觀測資料，將有助於國內氣候變遷相關領域進行分析與應用。

#### 2. 台灣地區降尺度推估資料

在台灣未來氣候推估部分，TCCIP計畫將以IPCC AR4所提供之24個海氣耦合模式之A2、A1B以及B1情境推估資料進行統計降尺度，以獲得台灣地區未來二個時段之推估降水與推估氣溫資料，預計產出時段有2020~2039與2080~2099年之月降雨、月氣溫改變量，該部分資料已於2011年3月產製完成，並結合該計畫Team3所使用之天氣產生器(Weather generator)進行時間之降尺度，獲得日降雨與日溫度變化情形。

另外，TCCIP計畫將利用日本JMA/MRI高解析度模式(20Km x 20Km)，進行動力降尺度模擬，產出台灣地區5公里解析度之模式推估資料，利用該降尺度資料進行颱風降雨等劇烈天氣現象之氣候變遷分析。

#### 3. 氣候變遷資訊平台

TCCIP計畫已初步建置氣候變遷資訊平台，相關氣候變遷推估結果以及統計降尺度產品，將以數據或圖表方式呈現於該計畫所建立之資訊平台網站上，提供學術研究與決策分析參考，該網站提供之主要內容包括東亞地區氣候變遷分析與推估、台灣地區過去氣候變遷資料、台灣地區未來推估資料、以及水文衝擊分析資料...等。該網站預計於2011年4月底公開。

4.已完成「**台灣氣候變遷科學報告2010**」(草稿)，分別依據全球、東亞、台灣地區之氣候變遷過去的分析與未來推估進行彙整，一方面呈現國內外過去的研究成果，另一方面加入本計畫最新的產出，作為相關單位與學術研究的參考依據。

### 五、未來工作

在未來計畫執行期間，將持續發展氣候變遷推估之降尺度技術，針對極端天氣，以區域模式產製更高解析度的推估資料，提供應用端研究人員使用。並持續進行氣候變遷下之災害衝擊分析，以提供國家政策制定之參考。同時強化資料使用者之溝通，使其了解氣候變遷資料之不確定性與可信度，在現有資訊下做合理的應用與評估。重點工作如下：

透過長期氣候資料紙本數位化工作以及彙整國內相關單位之氣候觀測資料(非氣象局資料)，利用資料均一化技術，建構更為完整且長期之氣候變遷資料庫

透過國際合作，提供日本高解析度模式(20km)與動力降尺度(5km)之台灣地區氣候變遷推估資料，其中包含颱風、梅雨等劇烈降雨資訊，該訊息將有助於評估未來可能之極端氣候事件之衝擊。

強化氣候變遷資料產製者(本計畫)與使用者(政府部門或學術研究)之溝通與說明，協助資料使用者了解氣候變遷資料之可信度與不確定性，並合理應用本計畫所產製之台灣氣候變遷未來推估資料。

## 參考文獻

- 第八次全國科學技術會議總結報告，2009。
- 臺灣氣候變遷推估與資訊平台建置計畫(1/3) 期末報告，2010。
- 臺灣氣候變遷推估與資訊平台建置計畫(2/3) 期中報告，2011。

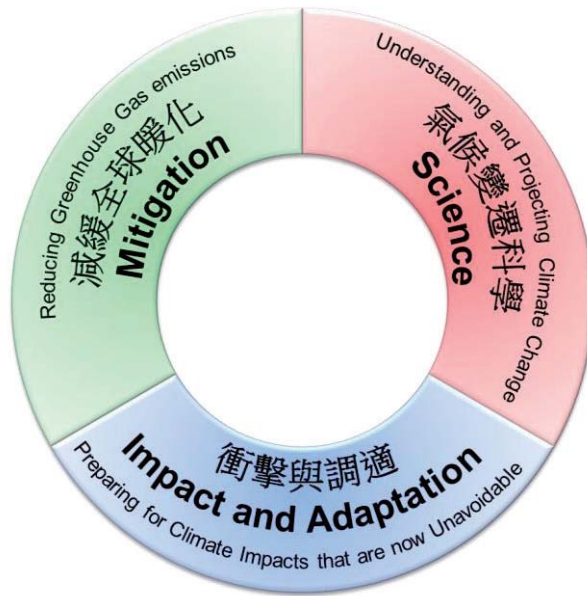


圖1. IPCC氣候變遷報告全球暖化的三大核心議題

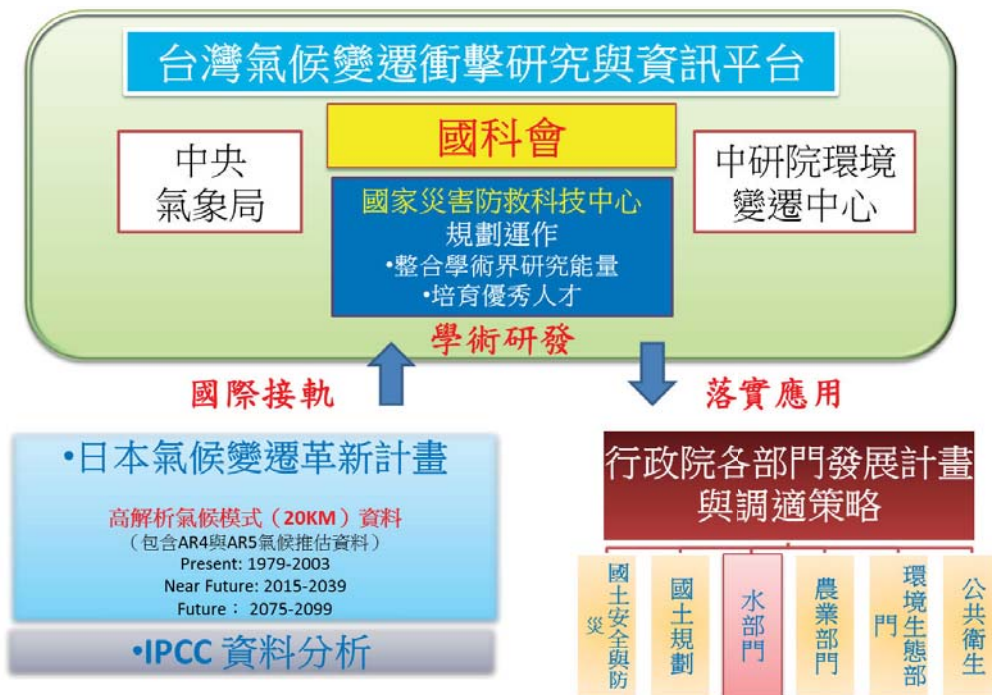


圖 2. TCCIP計畫整體架構

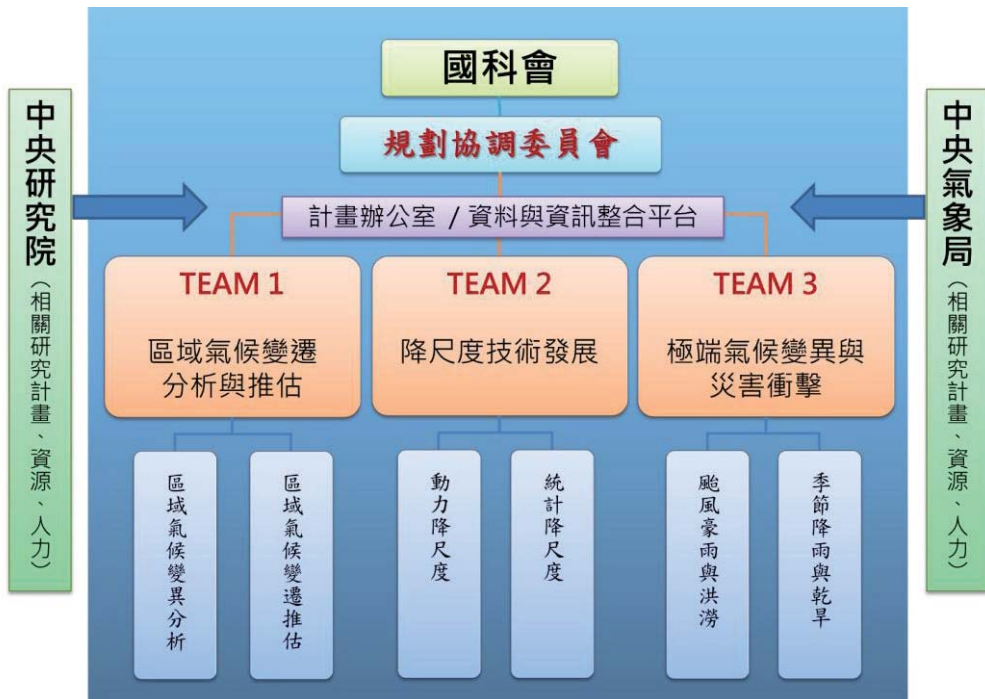


圖3. TCCIP計畫分工架構