

## 第三章 未來氣候變遷情境設定及風險評估

### 3.1 國家調適應用情境設定

#### 一、「國家調適應用情境」設定

氣候情境為風險評估之依據，IPCC AR6本次報告同時呈現排放情境（社會經濟共享情境，SSP）與固定增溫情境（Global Warming Level, GWL）。綜整 IPCC AR6各情境推估與科學模擬依據，並考量前期行動計畫推動經驗檢討與操作之可行性，本期調適行動方案/計畫優先採「固定暖化情境設定」作為「國家調適應用情境」，以作為各部門進行風險評估與辨別調適缺口之共同參考情境。

國家調適應用情境原則，相關情境說明如圖3-1所示：

1. 0°C：工業革命時期（1850-1900），為全球暖化的起始點，作為固定暖化情境的參考基準。
2. 1°C：現階段氣候基期（1995-2014），可作為現有風險評估及其未來缺口的參考基準。
3. 1.5°C：近期（nearterm,2021-2040）的增溫情境。
4. 2°C：中期（midterm,2041-2060）的增溫情境。
5. 3°C~4°C：考量21世紀末減碳失敗的增溫情境，將增溫3°C~4°C（longterm,2081-2100）之極端情境。

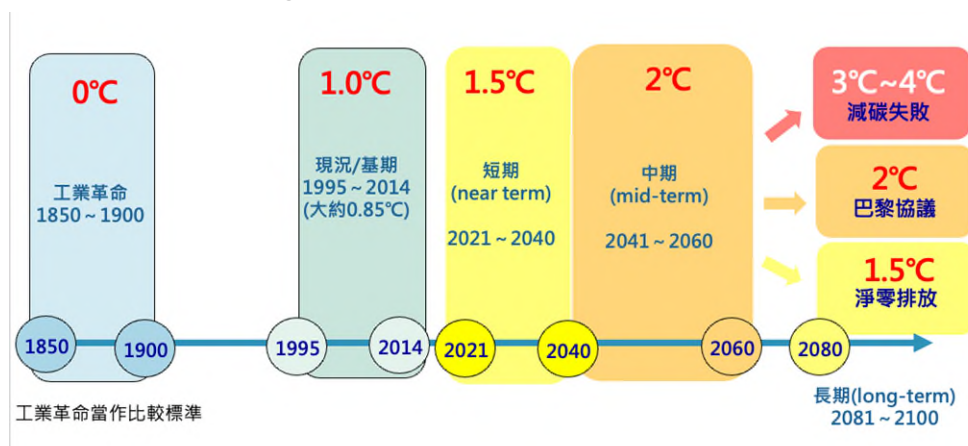


圖3-1 固定暖化情境之參考基準、基期與增溫情境與時程

本期調適行動計畫之「國家調適應用情境」原則優先採「西元2021-2040年升溫1.5°C、西元2041-2060年升溫2°C」，以兼顧施政期程規劃與目標設定，作為各部門進行風險評估與辨別調適缺口之共

同參考基本情境，可強化國家整體風險評估之一致性，也助於跨部門風險評估應用與整合。

## 二、部門特定情境

內政部營建署於110年辦理國土計畫因應氣候變遷之風險評估相關研究，考量本領域風險分析重點在於辨識空間區位上之差異性，故該案內參考國內外空間計畫辦理氣候變遷風險分析之常用情境，並考量國內降尺度資料之可及性，選以 IPCC AR5之 RCP8.5暖化情境進行分析，考量本次調適行動方案之急迫性，爰先行採納該110年度研究成果，應用情境與其他領域略有不同，後續將評估參考前開「國家調適應用情境－固定暖化情境設定」再予辦理相關分析工作，俾國家整體調適目標具一致性。

### 3.2 風險評估與調適框架說明

為有效整合各領域調適策略與行動計畫，促進跨領域與跨層級溝通交流及經驗分享，參考國科會所彙整之國內外調適推動方法與建議，並基於前期調適工作實務經驗檢討，將本期所提調適工作分為「辨識氣候風險與調適缺口」及「調適規劃與行動」等二階段，第壹階段「辨識氣候風險與調適缺口」包括調適課題辨識、現況風險盤點、未來風險及調適缺口辨識等工作，第貳階段「調適規劃與行動」則針對前述風險評估與調適缺口擬定具體目標，進行調適選項評估，逐步落實調適行動與監測，定期滾動檢討並公開成果說明國家調適進展，作為後續強化調適量能之溝通基礎（圖3-2）。

囿於各調適領域或行動計畫執行進度、科研基礎、評估因子複雜度有所不同，若尚無法直接進行調適行動規劃或落實調適行動之機關，需著重新於第壹階段壹之盤點現行基礎量能、評估氣候風險與缺口辨識，作為後續第貳階段擬定調適策略之依據。若前期已進行現況盤點與氣候變遷風險之機關，則針對風險與調適缺口於第貳階段進一步研擬調適策略與計畫，並訂定追蹤指標定期監測，以利於計畫結束後檢討執行效益，並持續滾動修正。

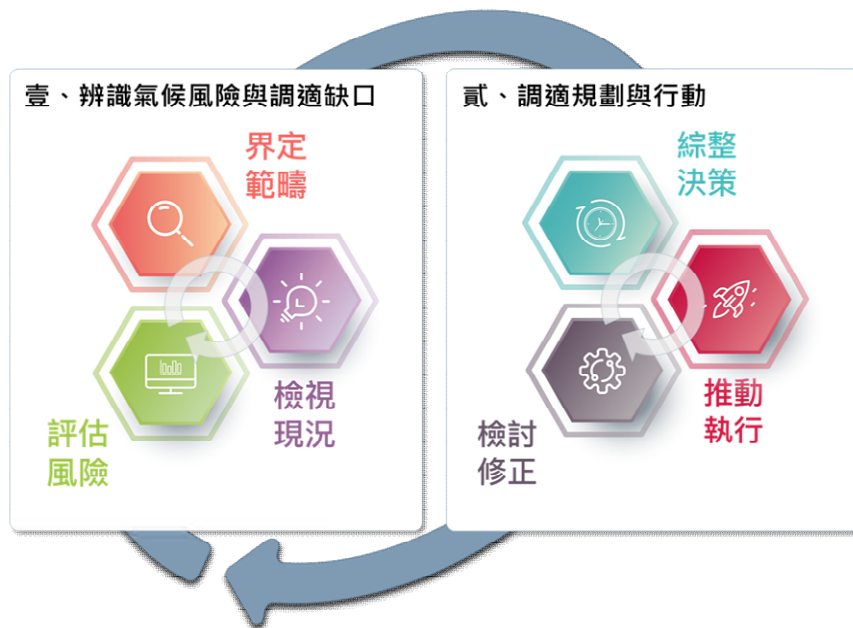


圖3-2 氣候變遷調適框架

### 3.3 未來風險評估

#### 一、辨識氣候風險與調適缺口

##### (一) 界定範疇及檢視現況

考量本領域於第2期推動工作，多數行動方案均係針對「淹水」議題進行調適，其他氣候變遷衝擊尚無著墨，故於本期行動方案中，內政部從土地利用角度，整體性審視行動計畫範疇，並建議納入「乾旱」及「高溫」議題進行討論（本領域衝擊詳見第二章）。另考量土地利用領域涉及與其他領域調適工作之對接，本次並納入「與其他領域計畫對接機制」，以利調適工作項目之完整執行。

綜上，本期土地利用領域調適行動方案將以「淹水」、「乾旱」及「高溫」衝擊為行動主軸，並納入「風險分析」及「跨領域整合」等工作，完善風險辨識、調適行動及能力建構等3大面向規劃。

##### (二) 評估風險

就土地利用領域而言，調適缺口在於辨識空間發展條件對應氣候變遷議題之相對高風險區位，內政部營建署於110年度辦理國土計畫因應氣候變遷之風險評估相關研究<sup>1</sup>，該計畫初步就全國

<sup>1</sup> 內政部營建署110年度「因應氣候變遷之國土規劃策略建議」委託專業服務案

土地進行氣候變遷風險分析，以作為辨識相對高風險地區之參考資料，惟考量城鄉活動、產業經濟活動以及空間上之流動性具有一定程度之複雜性，分析指標尚有持續討論精進空間，且針對特定範圍之風險評估，仍應另案再予進一步研討。本節參考前開計畫成果，說明臺灣國土空間面對「淹水」、「乾旱」及「高溫」之受影響區位分布。

以RCP8.5情境下眾數GCM模式推估未來情境(2036~2065年)，全臺極端降雨危害度呈現普遍上升趨勢，綜合考量淹水潛勢並套疊人口資料，得西部平原之氣候變遷風險上升趨勢較為顯著，其中又以臺中市、臺南市及新竹市等縣市為相對高風險地區。相關評估成果得進一步套疊都市計畫地區(如下右側2圖)、非都市土地之鄉村區以及國家公園等資料，以納為土地使用計畫檢討調整之參考。

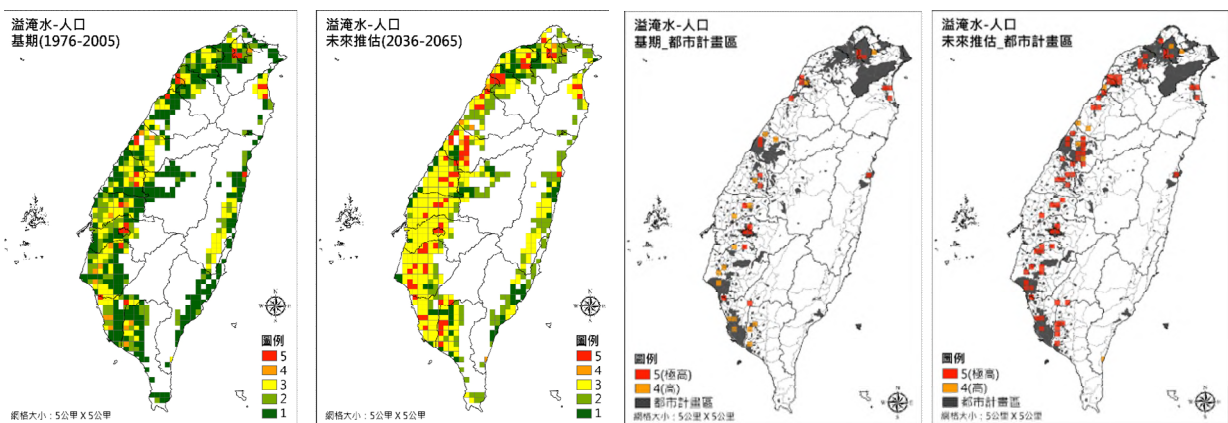


圖3-3 氣候變遷風險圖(淹水)<sup>2</sup>

就乾旱而言，本分析係以危害度(最大連續不降雨日數)變化趨勢作為氣象乾旱影響區位之辨識指標，而旱災與否仍需併同區域性供水系統整合考量，爰本項高風險區位分析尚非指認「乾旱災害」發生之高風險區位。分析成果顯示，全臺灣氣象乾旱風險由東北至西南增高，以西南沿海地區為相對高風險地區。考量極端降雨現象對生態環境之影響，就國家公園及濕地而言，尤以台江國家公園、壽山國家自然公園、朴子溪河口濕地、曾文溪口

<sup>2</sup> (1)5等級風險為相對較高較低，非災害事件發生與否。

(2)危害度-基期(1976~2005年)、RCP8.5情境下眾數GCM模式推估未來(2036~2065年)；脆弱度-經濟部水利署公告的第三代淹水潛勢圖，以24小時定量降雨650公釐情境下之淹水潛勢圖為門檻值，評估區域內淹水深度與面積；暴露度-人口：最小統計區人口密度。

濕地、茄萣濕地、鳥松濕地等生態保育重要據點位於相對高風險地區。

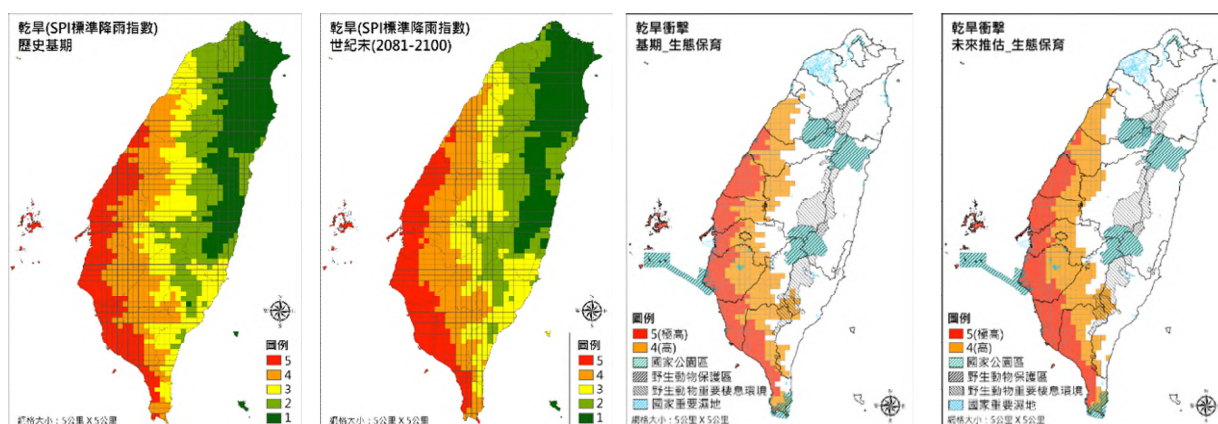


圖3-4 氣候變遷風險圖（乾旱）<sup>3</sup>

而高溫熱浪部分，全臺年平均溫度呈現普遍上升趨勢，本分析以熱浪持續指數變化趨勢作為高溫熱浪影響區位之判識指標，風險成果係基期以西北地區為相對高風險地區，包含臺北市、桃園市、臺中市及宜蘭縣等縣市，至世紀末則以西南部地區之風險上升趨勢較為顯著，包含嘉義市、臺南市、高雄市及屏東縣等縣市；另就生態面而言，陽明山國家公園及墾丁國家公園位屬高風險地區，至世紀末推估，台江國家公園、壽山國家自然公園、玉山國家公園等地區亦將具有顯著風險增加趨勢。

<sup>3</sup> (1)5等級風險為相對較高較低，非災害事件發生與否。  
 (2)危害度-基期(1976~2005年)、RCP8.5情境下動力降尺度日本-MRI 模式推估未來(2085~2100年)。  
 (3)本分析之高風險區位僅以危害度等級進行判識。

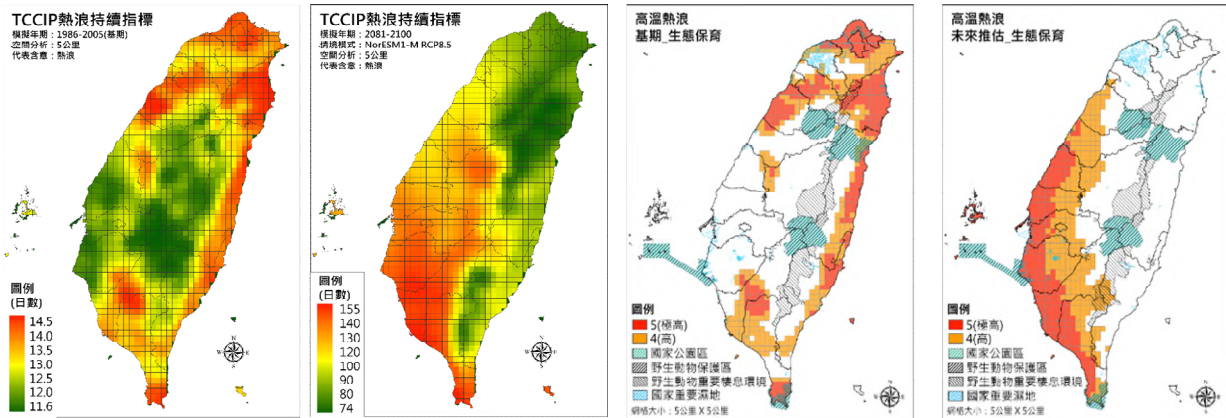


圖3-4 氣候變遷風險圖（高溫熱浪）<sup>4</sup>

## 二、調適規劃與行動

### （一）綜整研商及決策

本期計畫以第二期（107-111年）方案為基礎，參考國際氣候變遷調適涉略推動趨勢及國內歷年政策執行情形，內政部著手研訂本期調適行動方案草案，並分別於111年7月20日及同年10月12日召開「氣候變遷調適行動方案土地利用領域行政研商會議」，召集環境部、農業部、經濟部水利署、中華民國國家科學及技術委員會、文化部、交通部氣象局、內政部建築研究所及營建署等部會（機關）共同參與討論。

其中第1次會議確立本領域本期調適工作以「淹水」、「乾旱」及「熱浪」為重點調適議題，並提出1目標搭配13策略之架構草案；第2次會議綜整相關單位意見，以「議題明確化」、「剔除非氣候變遷策略或後續無推動規劃者」及「新增綜合性議題之策略」等3項原則，調整草案內容，並確立新增「跨領域措施」推動機制，同時與農業部、經濟部水利署、內政部建築研究所及營建署等機關建立推動共識。

<sup>4</sup> (1)5等級風險為相對較高較低，非災害事件發生與否。

(2) 危害度-熱浪持續指數 HWDI(Hot wave duration index)每年至少連續3日最高溫大於基期日高溫95百分位之總天數，單位為天數。基期(1986~2005年)、RCP8.5情境下動力降尺度日本-MRI 模式推估未來(2085-2100年)。

(3) 熱浪持續指數由基期至世紀末推估呈現整體上升趨勢(基期熱浪持續指數11.6~14.5天，世紀末熱浪持續指數74~155天)，為有效辨識不同年期下臺灣各地區相對風險程度，本分析項目分別就2年期風險各自分級。

## (二) 推動規劃

### 1. 強化以科學證據為基礎，研擬中長期調適目標

就土地利用領域而言，調適缺口在於界定中長期調適目標，並就「空間發展條件對應氣候變遷議題之相對高風險區位」之辨識。中長期調適目標部分，本領域將運用國家調適應用情境，以「固定升溫1.5°C (2021~2040)」及「固定升溫2°C (2041~2060)」等2情境作為本期風險評估資料基礎，據以擬定中長期調適目標；另就辨識風險區位部分，即於不同尺度空間計畫中，應評估建立氣候變遷風險分析機制，以利落實調適行動方案。

內政部營建署前於110年度辦理國土計畫因應氣候變遷之風險評估相關研究，惟因應氣候變遷因應法通過，本期計畫預計續行精進氣候變遷風險分析成果，完成全國尺度分析，中長程則評估對接不同計畫尺度建立風險分析機制，例如流域、縣市及鄉鎮市區，國家公園、都市計畫等空間範圍。

### 2. 訂定階段性調適作法，提升目標與方案連結性

考量本領域現有風險評估分析成果囿於氣候推估資料有待更新、分析指標有待建立共識等因素，尚無法逕為調適行動計畫之參據，應於本期計畫進一步更新精進，故本期將先行擬定階段性因應調適作法，俟風險分析完成並取得相關部會及專家學者共識後，再據以滾動修正本領域行動方案。

其中，因應中長期目標之階段性作法係釐清淹水、乾旱及高溫等3項議題之「調適方向」及「土地利用層面得投入調適之可能性」，包含淹水議題朝向治水改善策略之推動、乾旱議題朝向再生水工程之土地利用需求、高溫議題則朝向都會區域通風廊道之建置等內容，並擬訂相關調適行動方案及配套機制。

### 3. 強化跨域及跨部門整合，增進行動計畫完備性

土地利用領域範疇涵蓋各尺度或特定空間範圍之計畫，包含國土計畫、都市計畫、國家公園計畫，乃至都市更新計畫、濕地保育利用計畫、流域綜合治理計畫等，以及相關工程建設、生態保育或景觀改造等計畫。從中長期目標而言，本領域應朝向跨時間、跨空間及跨部門之整合性思考。跨時間即為因應世紀中至世紀末情境模式預為研擬因應作為；跨空間為從全國、

縣市層級尺度調配區域資源，都市計畫或鄉鎮市區尺度研擬因地制宜調適策略；跨部門則因應調適衝擊，串接農業、水資源、交通運輸、海岸、衛福等部會相關調適行動。本期方案預計與農業領域及水資源領域進行跨領域方案示範推動。