

海岸及海洋領域氣候變遷調適
行動方案（112-115年）
（初稿）

主辦機關：內政部、海洋委員會

協辦機關：行政院農業委員會

交通部中央氣象局

112年 5月

目錄

第一章領域範疇及執行現況.....	3
第二章氣候變遷衝擊情形.....	7
第三章未來氣候變遷衝擊設定及風險評估.....	21
第四章調適目標.....	26
第五章推動期程及經費編列.....	28
第六章推動策略及措施.....	31
第七章我國國家永續發展目標關聯性.....	32
第八章預期效益及管考機制.....	34
附件 海岸及海洋領域氣候變遷調適行動計畫列表.....	37

第一章 領域範疇及執行現況

一、領域範疇

106年國家因應氣候變遷行動綱領（核定本）氣候變遷調適之政策內涵，包含加強災害風險評估與治理、提升維生基礎設施韌性、確保水資源供需平衡與效能、確保國土安全，強化整合管理、防範海岸災害，確保永續海洋資源、確保農業生產及維護生物多樣性等，其調適策略之擬訂，基本有二大思維即避開風險，以及降低風險。前者係優先避開高風險區位或行為，免於遭受氣候變遷的衝擊影響；後者則主要透過提升能力來降低風險，且可分為強化及預防兩種角度思考，以降低氣候變遷的衝擊。延續前期調適政策規劃構想，「海岸及海洋領域」調適範疇在於保護海岸與海洋自然環境，降低受災潛勢，減輕海岸災害損失。

二、執行現況

依據國家氣候變遷調適行動方案（107-111年）之各年成果、我國2022年調適通訊內容，海岸及海洋領域具體措施方面包括：經濟部水利署以「韌性防災與氣候變遷水環境評估研究」（編號1-2-1-1）及海洋委員會以「氣候變遷對臺灣海洋產業發展與海域空間利用衝擊評估」（編號5-2-2-1）兩項方案，掌握水資源環境及產業面臨氣候變遷之衝擊，建構評估資料；海洋委員會海洋保育署規劃「海洋環境監測」（編號5-2-2-2）及「海洋生物多樣性調查計畫」（編號5-2-2-3）持續監控氣候變遷對於海洋環境及生態系影響情形；內政部營建署依海岸管理法第8條及第44條規定，研擬「辦理海岸防護計畫」（編號5-1-1-1），並依其海岸防護區位分級劃設結果，進行適當的土地利用規劃，落實海岸管理。

前期海岸及海洋領域重點成果：

- 持續監測全國逾105處海域水質、水環境數據，並建置資料庫，用以研究氣候變遷對海域環境之影響，並提升機關海域防救災效能及災害預警能力。

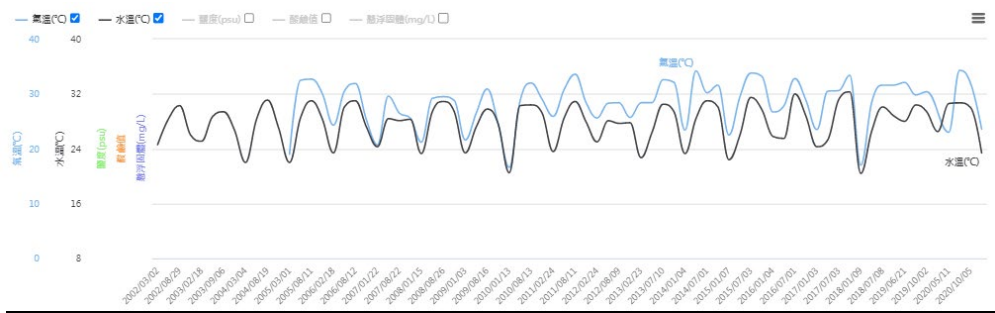


圖1.1環境監測示意圖

- 持續監測、調查重點珊瑚礁、紅樹林、海草床、岩礁、藻礁生態系，以及鯨豚、海龜、海鳥、魚類及海洋無脊椎等海洋生物之物種分布及族群數量變化，以了解我國沿岸及近海之生態及生物多樣性資訊。



圖1.2 生物多樣性的調查示意圖

- 辦理審議由經濟部擬訂之一級海岸防護計畫；審議及核定由直轄市、縣(市)政府擬訂、經濟部核轉之二級海岸防護計畫，以保障沿海聚落安全，引導土地使用，降低災害風險。

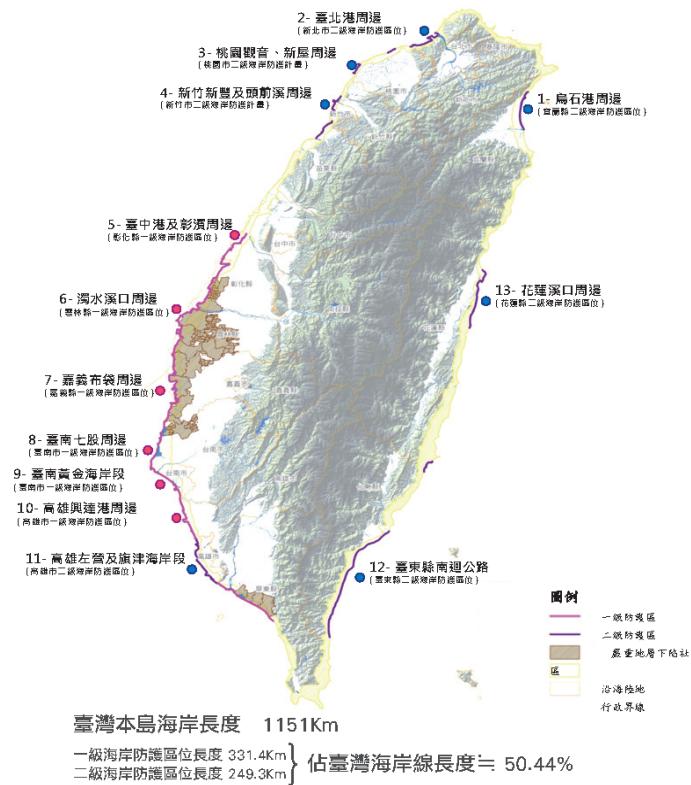


圖1.3 臺灣本島一級、二級海岸防護計畫區位示意

第二章 氣候變遷衝擊情形

2.1 整體氣候變遷趨勢及衝擊

一、全球氣候變遷趨勢

依據聯合國政府間氣候變遷專門委員會（Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC）2021年8月公布之氣候變遷第六次評估報告（IPCC AR6）第一工作小組報告「氣候變遷物理科學」顯示：人類對大氣、海洋及陸地暖化的影響乃無庸置疑。大氣、海洋、冰雪圈與生物圈已發生廣泛且快速的變遷，且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，人為氣候變遷已影響世界各地許多極端天氣與氣候事件（如熱浪、豪雨、乾旱、熱帶氣旋），相關觀測及其受人為影響的證據更加顯著。

依據 IPCC 評估，無論何種排放與社會經濟發展情境的假設，各國氣候模式模擬推估結果顯示，即使幾十年內大幅減少溫室氣體排放或增加碳吸收，全球朝向2050淨零目標邁進，全球溫度亦將持續增溫至少到本世紀中，和工業革命時期相比全球將增溫1.5°C，甚至到2.0°C。唯有全球在2050年確實達到淨零排放，全球暖化程度才有機會於21世紀末降回1.5°C（和工業革命時期相比）。

全球暖化下將造成氣候系統諸多面向的變遷，包括極端高溫、海洋熱浪、豪雨、區域農業與生態乾旱的發生頻率與強度增加；熱帶氣旋（颱風）減少但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等。暖化將進一步改變全球水循環，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，且會導致其他的現象的變遷，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皆為不可逆轉過程。伴隨著全球暖化加劇，各區域預計將更頻繁面臨複數氣候衝擊驅動因子及複合性變遷。且不能排除冰層崩解、海洋環流劇變、複合性極端事件之可能性及影響。

另該報告亦指出氣候系統急遽變化或不可逆變化之可能性與影響，可能在達到臨界點時觸發，並隨著全球暖化加劇而增加風險。

隨著全球暖化亦隨之增加物種滅絕或生態系統中生物多樣性喪失風險，包括森林、珊瑚礁、北極地區。

IPCC 報告亦提供各區域的關鍵氣候資訊，針對亞洲地區的氣候變遷未來變遷趨勢評估摘錄如下：

- **溫度**：極端高溫事件將會增加、冷事件減少
- **降水**：極端降水、平均降水、洪水事件將會增加
- **風場**：地面風速下降；熱帶氣旋的數量減少但強度增加
- **海岸與海洋**：推估海平面上升造成沿岸地區洪水增加、海岸線倒退；海洋熱浪增加、珊瑚白化及物種棲地喪失。

二、臺灣氣候變遷趨勢及衝擊

國家科學委員會氣候變遷科研團隊依據 IPCC AR6 報告與國內最新資料進行之臺灣氣候變遷變遷趨勢與本地氣候變遷衝擊評估情形 (https://tccip.ncdr.nat.gov.tw/ipcc_ar6.aspx)，摘錄重點如下：

根據中央氣象局觀測資料分析顯示，臺灣年平均氣溫於過去 110 年 (1911-2020 年) 上升約 1.6°C，近 50 年及近 30 年增溫呈現加速趨勢 (圖 2-1)。在四季分布方面，21 世紀初夏季長度已增加至約 120-150 天，冬季長度則縮短約 70 天，且近年來冬季甚至縮短至約 20-40 天 (圖 2-2)。

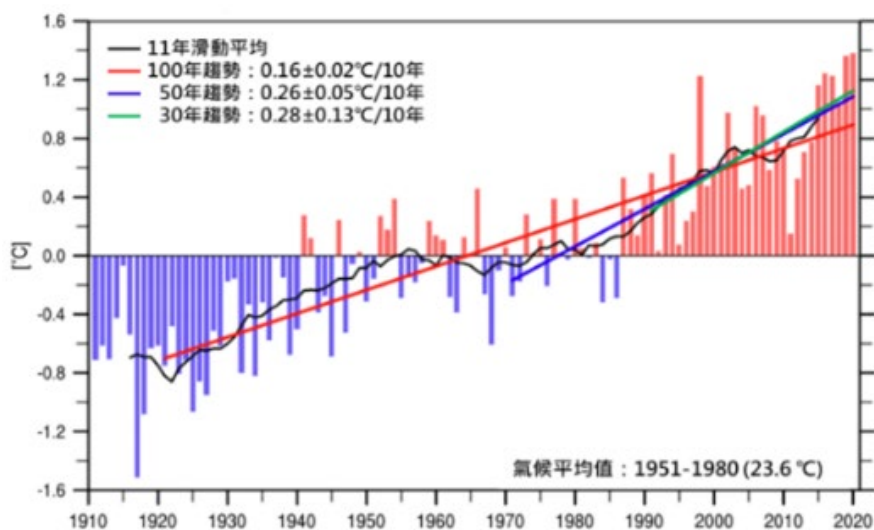


圖2-1、臺灣年平均氣溫變化趨勢

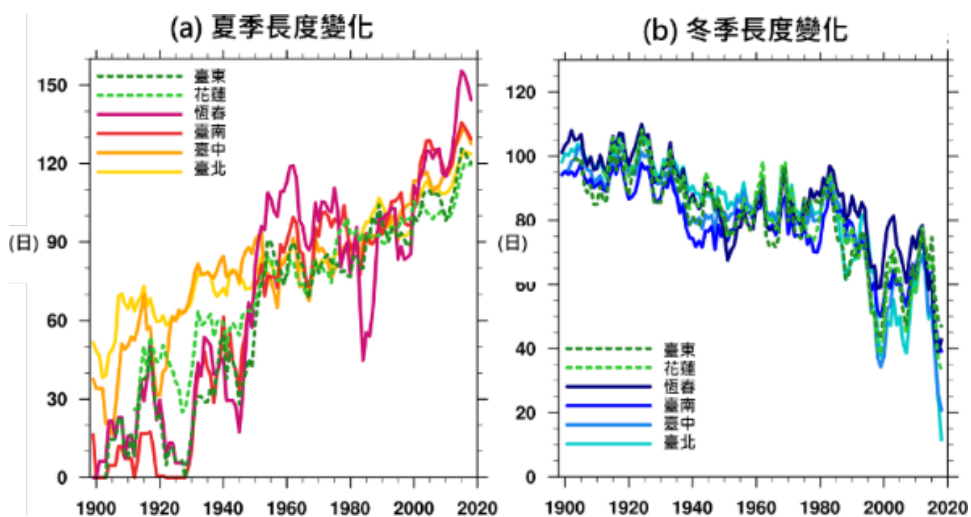


圖2-2、臺灣冬夏兩季長期變遷趨勢

在降雨方面，年總降雨量趨勢變化不明顯，但1961-2020年間少雨年發生次數明顯比1960年前時期增加，其中年最大1日暴雨強度在1990-2015年間，強度與頻率均呈現明顯增加趨勢（圖2-3）；另與乾旱有關之年最大連續不降雨日數趨勢變化明顯，過去110年增加約5.3日最大連續不降雨日數（圖2-4）。

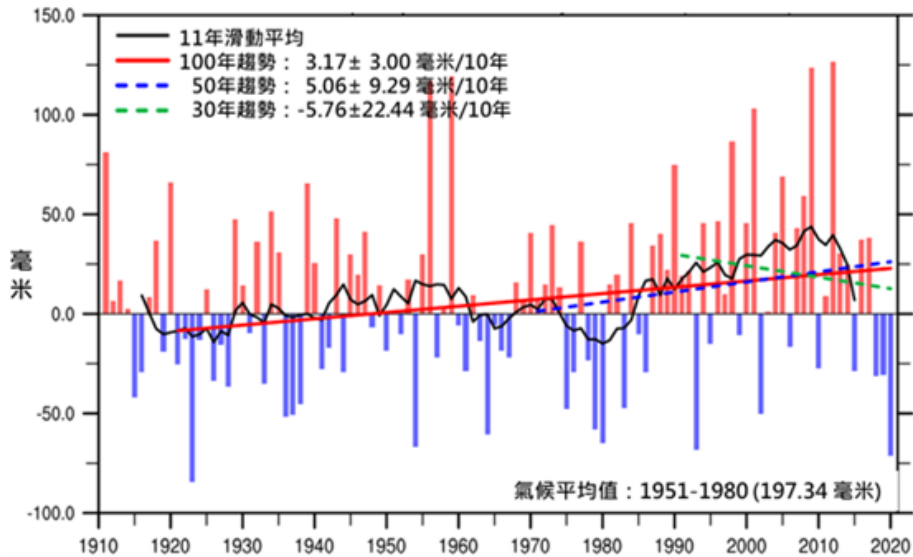


圖2-3、臺灣年最大1日暴雨變化趨勢

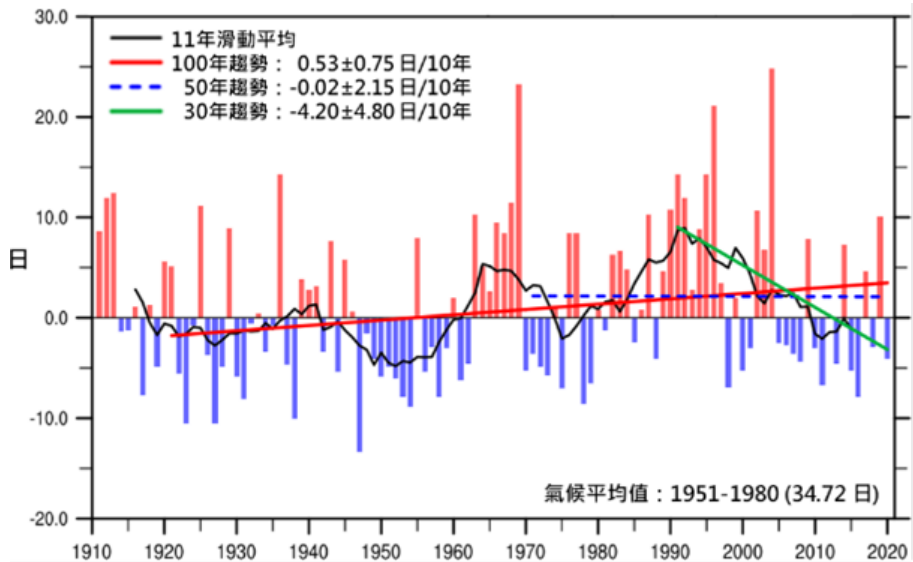


圖2-4、臺灣年最大連續不降雨日數變化趨勢

依據本土氣候變遷模擬與未來推估分析，依據 IPCC AR6 的最新資料顯示，全球高度排放溫室氣體的最劣暖化情境（SSP5-8.5）與理想減緩情境（SSP1-2.6）相比較，前者對我國衝擊程度將明顯大於後者。

在氣溫方面，最劣情境下，於本世紀末高溫達 36°C 以上日數將較基期增加約48天；理想減緩情境下，增加天數降為6.6天（圖2-5）；於四季分布方面，夏季長度從約130天增長至155-210天，冬季

長度從約70天減少至0-50天，變遷趨勢於最劣暖化情境下顯著，理想減緩情境下則相對緩和（圖2-6）；

與災害衝擊有關之「年最大1日暴雨強度」方面，在最劣情境下之21世紀末強度增加約41.3%，理想減緩情境下，暴雨強度增加幅度約為15.3%（圖2-7）。最劣情境（AR5 RCP8.5暖化情境）下於本世紀中及本世紀末，影響臺灣地區颱風個數將減少約15%、55%，但強颱比例將增加100%、50%，颱風降雨改變率將增加約20%、35%，（圖2-8）。未來最劣暖化情境（AR5 RCP8.5暖化情境）下，本世紀末颱風風速約增強2%~12%，平均增強8%。因其先天地理環境，臺灣沿岸地區颱風風浪衝擊以東北及東南部海岸衝擊較大，颱風暴潮衝擊則以北部、東北部及中部海岸衝擊較大，故於升溫情境下，其衝擊皆高於其他地區。據 IPCC AR6升溫2°C 情境顯示，臺灣周邊海域海平面上升約0.5公尺，於升溫4°C 情境將導致海平面上升1.2公尺。

與乾旱水資源有關的部分，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2-9）

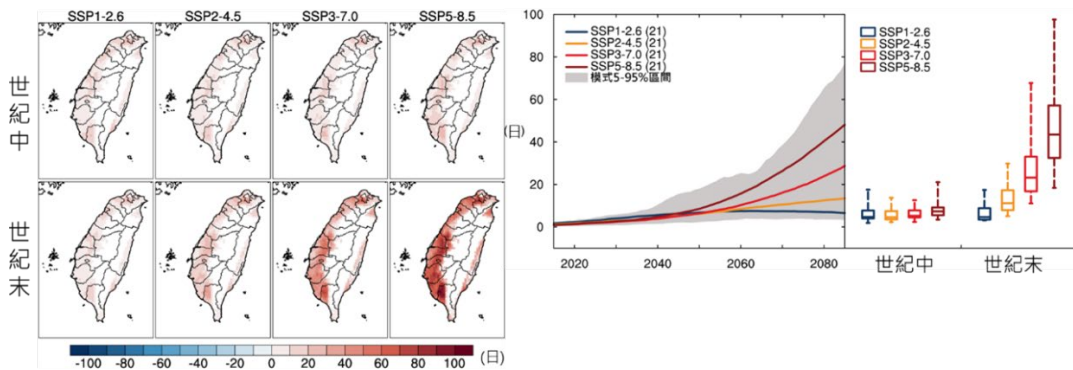


圖2-5、臺灣未來高溫超過36°C空間分布與年高溫日數推估

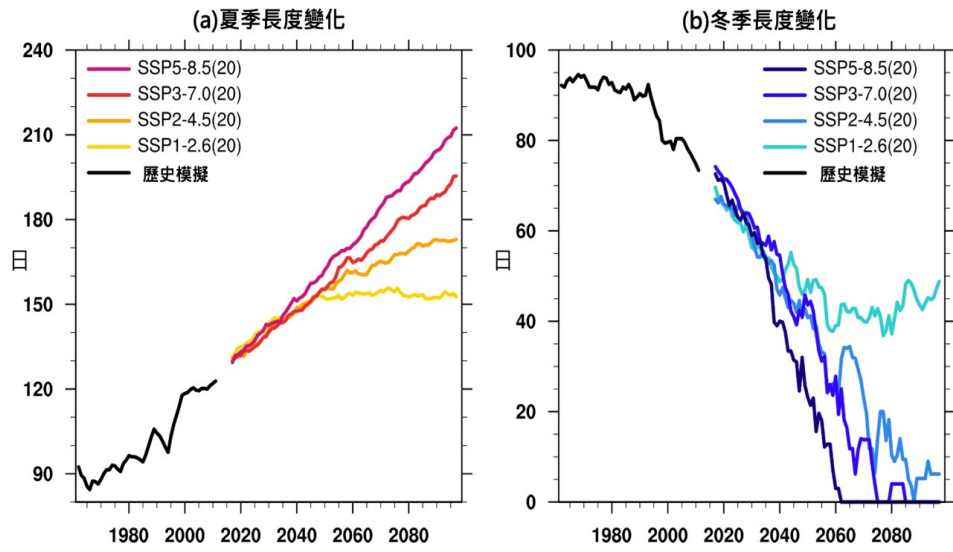


圖2-6、臺灣未來季節長度推估

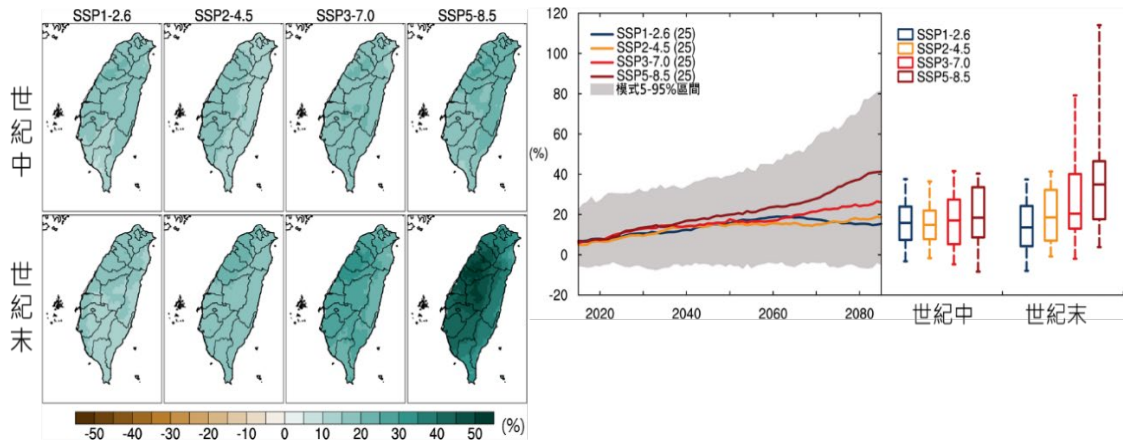


圖2-7、臺灣未來年最大1日暴雨空間分布與強度推估

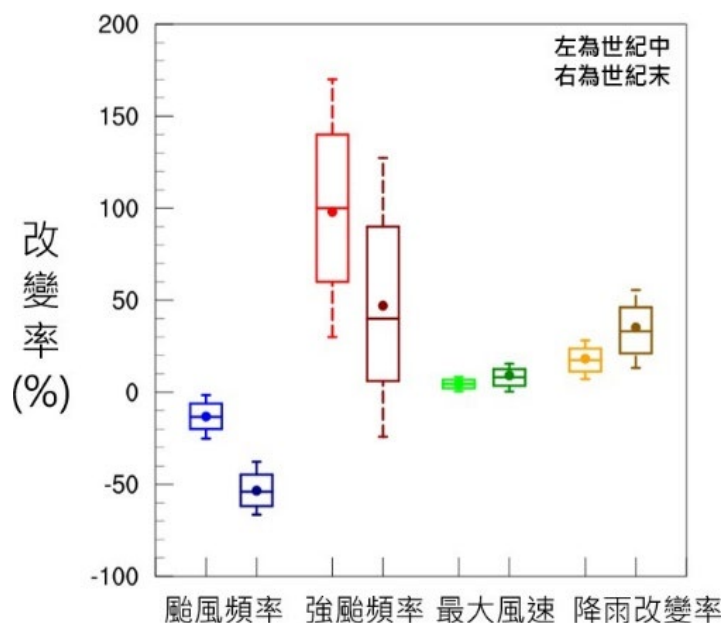


圖2-8、臺灣未來颱風特性變化趨勢推估

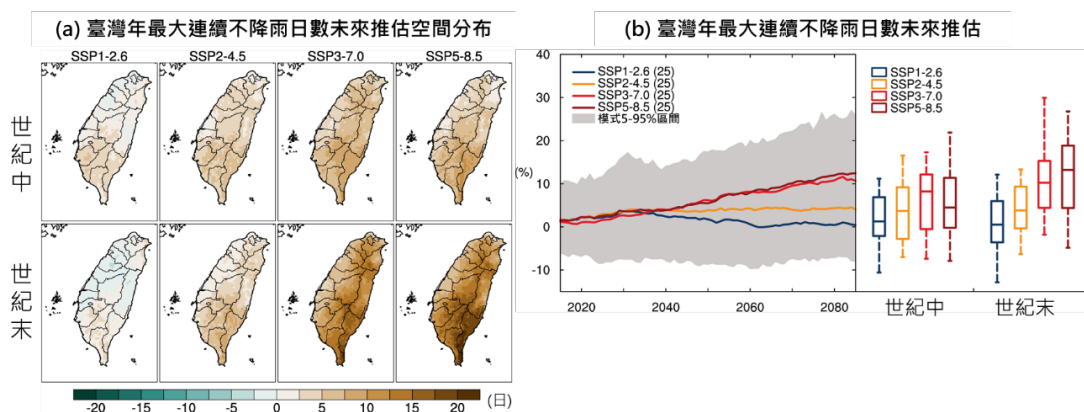


圖2-9、臺灣未來連續不降雨變化趨勢推估

2.2 本領域之氣候變遷衝擊

一、氣候變遷對於海洋與海岸之影響

依據 IPCC 第六次評估報指出過去自1750年以來的溫室氣體排放，造成未來全球海洋的升溫。在21世紀剩下的時間裡，海洋升溫的幅度，可能是1971~2018年變化的2~4倍(SSP1-2.6) 到4~8倍(SSP5-8.5)。根據多條證據顯示，上層海洋分層(幾乎確定)、海洋酸化(幾乎確定)和海洋缺氧(高度信心)，將在21世紀持續增加，其

速度取決於未來的排放量。全球海洋溫度、深層海洋酸化及缺氧的變化，在百年內至千年內是不可逆的。

由於氣溫升高，2014至2017年發生全球珊瑚礁白化事件(Hughes et al. 2017a, 2017b, 2018)¹；從2016至2017年，澳洲大堡礁珊瑚亦因異常高溫導致珊瑚白化且造成1/3珊瑚死亡(Hughes et al. 2017a, b)。另位於西印度洋查戈斯群島(Chagos Archipelago)在2015至2016年之連續珊瑚白化事件中損失近60%之珊瑚，覆蓋率從2012年之30%降至2016年之12%，世界各地接連因氣候變遷所導致之極端高溫發生珊瑚白化情形，顯見氣候變遷調適之重要性。

二、氣候變遷對臺灣海岸地區的衝擊影響

氣候變遷所衍生的各類衝擊因子對臺灣不同部門與領域所造成衝擊有其差異，但可初步歸納於我國具潛在顯著影響之因子為：溫度（熱與冷）、降雨（濕與乾）、海岸與海洋（海平面上升、海洋熱浪、酸化等）。透過了解降雨、海平面上升等變化趨勢，有助於推動海岸及海洋領域調適目標建立：

（一）降雨變化趨勢及其衝擊²

未來暖化情境下極端降雨強度增加、侵臺颱風機率降低與降雨型態改變(全臺極端降雨、全臺連續不降雨日數、侵臺颱風頻率，參考 WGI 重點摘要報告)。依據未來降雨趨勢推估，可能帶來的衝擊如下：

1. 淹水：全臺極端降雨(最大24小時累積雨量之95百分位數值)，除中部地區於世紀中略為減少，其他區域皆呈現增加趨勢。以臺北、宜蘭、臺南、高屏四分區淹水發生機率為例(以現有條件進行模擬)，世紀中較基期之淹水機率呈現持平或略為增加，世紀末增加幅度更為明顯

¹ 海洋委員會海洋保育署，108年度珊瑚礁生態系調查計畫成果報告書。

² 參考2022.3.1 科技部 IPCC 氣候變遷第六次評估報告「衝擊、調適與脆弱度」之科學重點摘錄與臺灣氣候變遷衝擊評析更新報告

(圖2-10)。

(a)極端降雨變化趨勢

(b)四個分區淹水發生機率變化趨勢

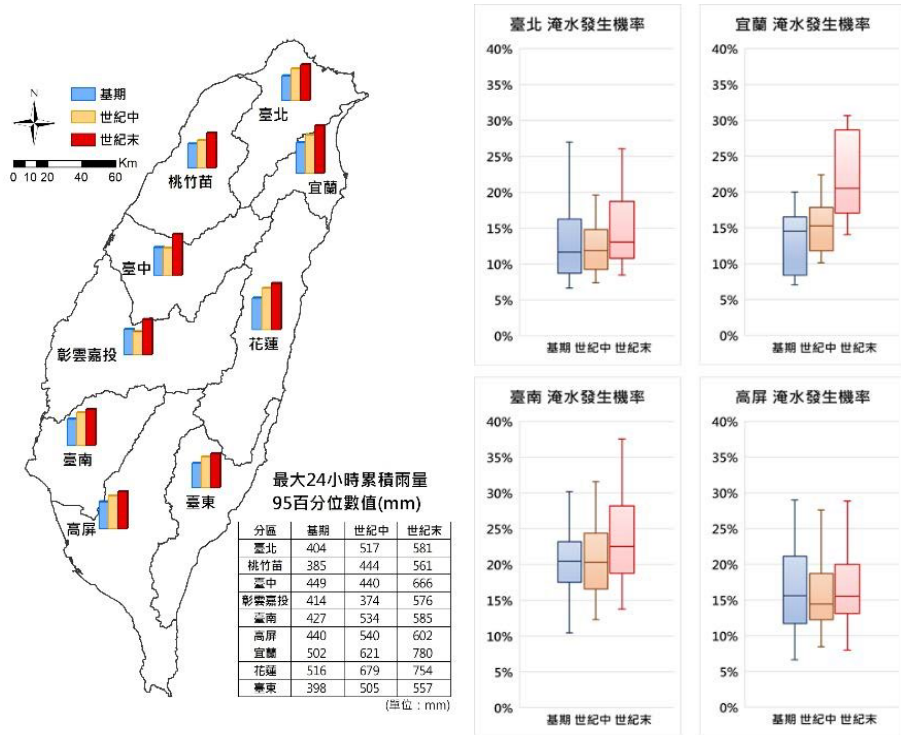


圖2-10 極端降雨與淹水發生機率未來變化趨勢

(二)颱風變化趨勢及其衝擊

未來最劣暖化情境 (RCP8.5) 下，世紀末颱風風速約增強2%~12%，平均增強8%(請參考WGI重點摘要報告)。因其先天地理環境，全臺沿岸地區颱風風浪衝擊以東北及東南部海岸衝擊較大，颱風暴潮衝擊則以北部、東北部及中部海岸衝擊較大，故於升溫情境下，其衝擊皆高於其他地區。進行未來颱風風浪與颱風暴潮的衝擊模擬評估，對近海風浪及海岸暴潮可能帶來的衝擊如下：

1. 風浪：全臺沿岸地區颱風風浪衝擊以東北及東南部海岸衝擊較大，升溫情境下，其衝擊增加率亦高於其他地區(圖2-11(a))。
2. 暴潮：全臺沿岸地區颱風暴潮衝擊以北部、東北部及中部海岸衝擊較大，升溫情境下，其衝擊增加率亦高於其他地區(圖2-11(b))。

(a)全臺颱風風浪衝擊程度

(b)全臺颱風暴潮衝擊程度

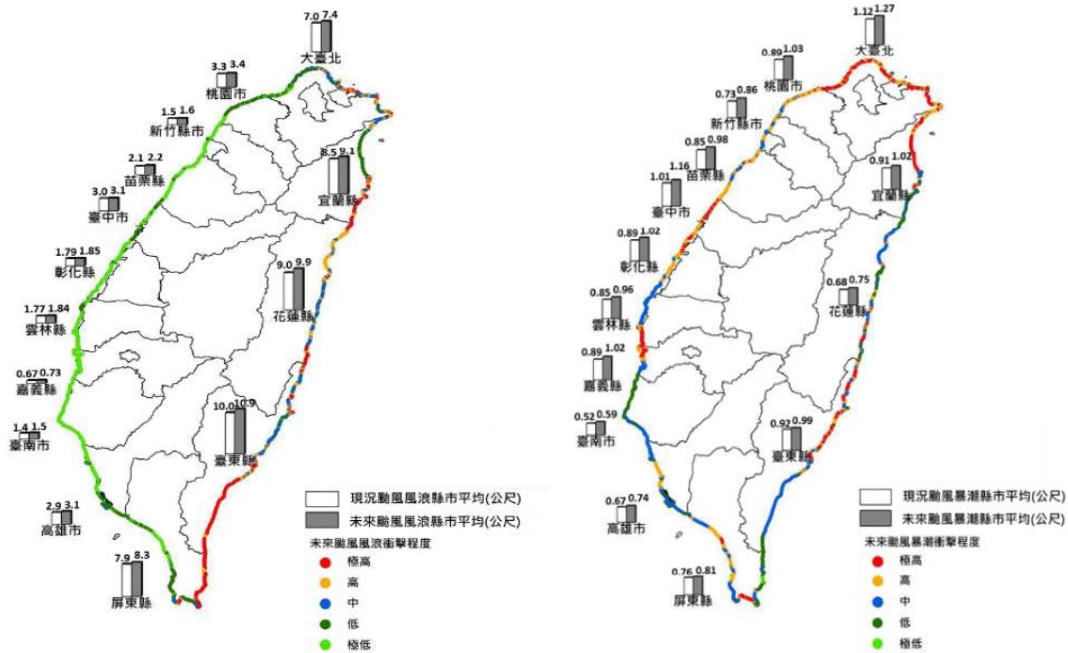


圖2-11 海岸地區未來颱風風浪與颱風暴潮衝擊變化趨勢

(三)海平面上升變化趨勢及其衝擊

1. 海平面上升:

全球暖化氣候變遷使得海水體積因熱膨脹、加上冰河、高山、格林蘭及極地冰層融解，造成海平面上升，臺灣沿海海平面上升問題應屬於全球性的問題，因此同樣面臨海平面上升的威脅。依據聯合國政府間氣候變化專業委員會 IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) 公佈之第六次評估報告(AR6)，西元1901年至1971年間海水位上升速率約為 1.3mm/yr，增加至1971年至2006年間的1.9mm/yr，並在2006年至2018年間進一步增加至3.7mm/yr。1901年至1971年間，全球海平面已上升0.2公尺，推估21世紀末之氣候暖化將造成全球平均海平面持續上升。在溫室氣體排放量最理想情境下，到2100年海平面將上升0.28~0.55公尺；在最壞情境下，海平面將上升2公尺。

依據 IPCC AR6升溫2°C 情境顯示，臺灣周邊海域海平面上升約0.5公尺，於升溫4°C 情境將導致海平面上升1.2公尺。以大

臺北地區為例，海平面上升可能導致溢淹地區，主要位於淡水河出海口一帶，於現有堤防保護下，都市區域影響相對較小。西南沿海地區以臺南地區為例，海平面上升可能導致溢淹地區集中在地勢較低窪處，尤以沿海養殖魚塢、濕地、沙洲等地區為甚（圖2-12）。

(a)海平面上升0.5公尺溢淹衝擊圖

(b)海平面上升1.2公尺溢淹衝擊圖

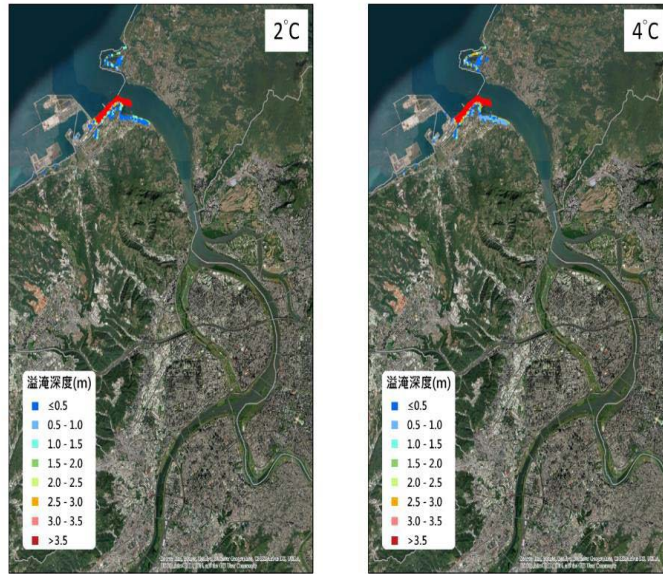


圖2-12 大臺北地區未來海平面上升變化趨勢

(a)海平面上升0.5公尺溢淹衝擊圖

(b)海平面上升1.2公尺溢淹衝擊圖

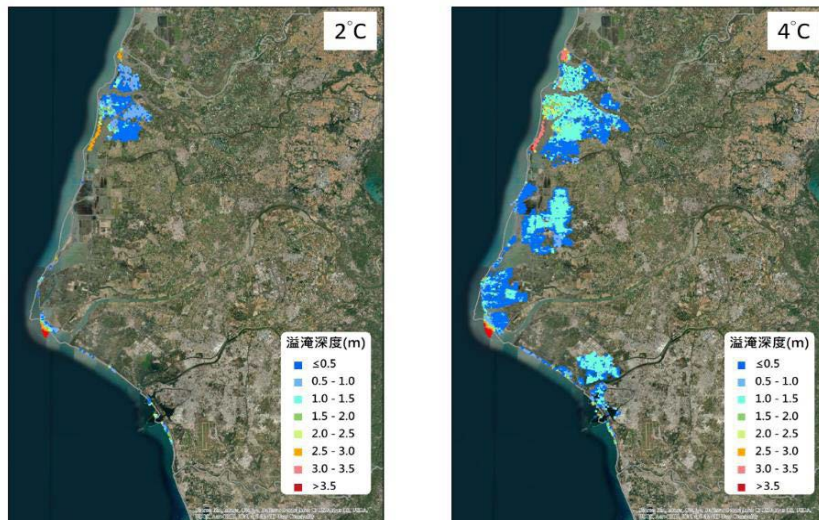


圖2-13 臺南地區未來海平面上升變化趨勢

2. 海洋熱浪：

暖化氣候造成全球海水溫度異常上升、海水異常酸化，致海洋生物棲地環境變化及珊瑚礁白化，因此各國同樣面臨海洋狀態異常之威脅。於 IPCC 模擬之全球暖化最劣情境 (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，全球暖化連帶海水溫度隨之升高。

3. 珊瑚白化：

臺灣島嶼周邊之珊瑚礁經常受到各式擾動(異常高溫)影響，不同擾動的規模與尺度皆不同，珊瑚白化事件並可能同時影響多個地區之珊瑚礁，相關調查結果如下表³。足見海洋異常高溫與珊瑚族群白化、死亡之關聯性。有關擾動(異常高溫)對於珊瑚礁造成之損害以及後續所需恢復之時間尚無法明確評估。

表2-1 1986至2018年異常溫度(高溫)白化事件影響臺灣珊瑚

年份	擾動類型	影響地區	影響說明
1998	異常溫度(高溫)白化事件	綠島、蘭嶼、墾丁、小琉球、澎湖、東沙環礁	澎湖：30-40%珊瑚白化。蘭嶼（水表～20公尺深水域）：80%珊瑚白化、死亡率約20%。
2002	異常溫度(高溫)白化事件	台東、墾丁	白化地點：墾丁萬里桐、後壁湖、香蕉灣。台東石梯坪、三仙台。
2007	異常溫度(高溫)白化事件	墾丁、小琉球	墾丁：出水口有50%白化；恆春半島西岸和南灣內約25%白化。小琉球約5~30%白化。
2010	異常溫度(高溫)白化事件	蘭嶼、墾丁	蘭嶼西南面和墾丁核三廠出水口淺區發生小規模白化。

³ 海洋委員會海洋保育署，108年度珊瑚礁生態系調查計畫成果報告書。

年份	擾動類型	影響地區	影響說明
2014	異常溫度 (高溫)白 化事件	墾丁	白化最嚴重的墾丁核三廠出水口0-5米約60%白化，10米深約20%白化。國家公園內其他地點平均約30%白化。
2016	異常溫度 (高溫)白 化事件	綠島、蘭嶼、 墾丁、澎湖、 東沙環礁	從墾丁核三廠出水口到南灣沙灘間發生輕微的白化。澎湖南海的東吉島和西吉島約2000平方公尺以葉片形表孔珊瑚為主 Montipora 的珊瑚發生白化。
2017	異常溫度 (高溫)白 化事件	墾丁、小琉球	恆春半島西岸發生小規模白化
2020	異常溫度 (高溫)白 化事件	臺灣北部、東 部、南部、西 部、東沙島和 南沙太平島	臺灣北部、東部、南部、西部、東沙島和南沙太平島皆發生有記錄以來最嚴重且範圍最廣之珊瑚大白化事件。

4. 魚群遷徙：

2022年海洋委員會海洋保育署與國立臺灣大學研究團隊透過潛水方式採集海水並進行環境DNA分析，於臺灣東部海域亞熱帶礁岩區的烏石鼻樣點共紀錄42種海洋魚類。經進一步與其他以熱帶專化魚種的研究結果比對，其中有9種魚類、21%是屬於熱帶專化魚種，意即東部海域珊瑚礁生態系之魚類相已因氣候變遷下之全球暖化現象改變。

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。

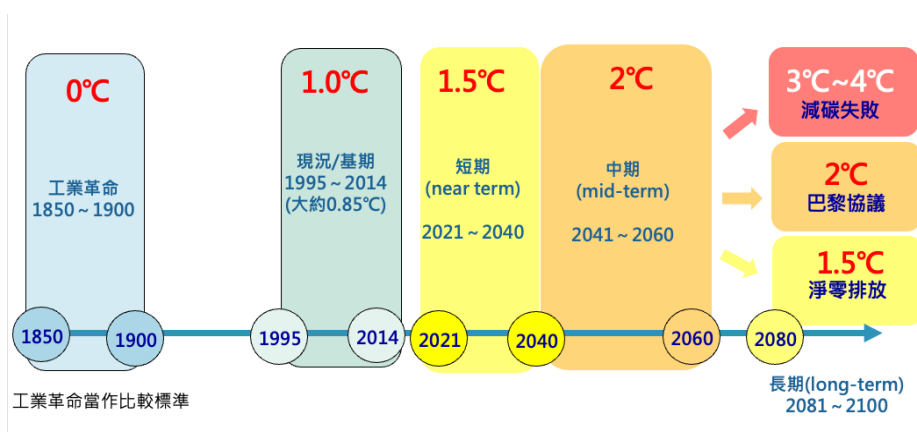


圖3-1 固定暖化情境之參考基準、基期與增溫情境與時程

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(optional，領域彙整)

本領域目前之氣候變遷行動方案，尚未訂有特定情形分析，未來參酌科技部「臺灣氣候變遷推估資訊與調適知識平台計畫(TCCIP)」對於海岸領域之危害衝擊圖資分析、應用不同資料於海岸領域應用之測試結果，以 AR5 颱風增強情境(8%)、AR6 海平面上升情境及 PGW 颱風資料評估，進行颱風暴潮衝擊、海平面上升評估，並比對判斷臺灣永續發展目標(海洋)、當前海岸及海洋施政目標與氣候變遷風險，綜合評估後，提出行動方案內容。

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

臺灣國土四面環海，擁有豐富多變的海岸地形，本島海岸線全長約1,200公里，面臨氣候變遷風險首當其衝。氣候變遷造成海水溫度上升、海平面上升、洋流型態改變，影響著海洋生態系及海岸地區管理。臺灣海域因地質、地形、氣候、潮汐等不同，存在著多樣化的棲地，海洋生物的種類數約莫占全球種類數的10%，珍貴的海岸景觀及生態遭受氣候變遷的威脅，爰需透過解構海岸地區的資源及衝擊評估，釐清風險情形，並提出具體對策，以應對海水溫度升高及海平面上升等衝擊，藉由本調適行動計畫，對海岸及海洋提出更審慎的思考及因應。

一、過去已執行之成果概述

102-106年國家氣候變遷調適行動方案，以為保護海岸自然環境，降低受災潛勢，減輕海岸災害損失，內政部為達到永續海岸之目標，積極防治海岸災害與環境破壞、保育與復育海岸資源等工作，以降低海岸災害衝擊、防止國土流失、改善海堤景觀、復育海岸環境等為執行重點；107-111年國家氣候變遷

調適行動方案，屬強化海岸調適能力計畫包含「辦理海岸防護計畫(內政部)」及「韌性防災與氣候變遷水環境風險評估研究(經濟部)」，涉監測預警機制及海洋環境保育與調查計畫包含「氣候變遷對臺灣海洋產業發展與海域空間利用衝擊評估(海洋委員會)」、「海洋環境監測(海洋委員會)」、「海洋生物多樣性調查計畫(海洋委員會)」。

過去執行的行動方案，缺乏科學評估結果指認氣候風險，釐清本領域所需面對氣候關鍵議題，未來將以 TCCIP 所產製氣候變遷之統計降尺度及動力降尺度氣候資料，探討海岸及海洋空間分布的氣候議題與風險。

二、本期擬推動方向:辨識氣候風險與調適缺口

本期(112-115)擬推動之風險評估方向主要以調適措施針對海岸及海洋領域所面臨之關鍵氣候危害、衝擊，檢視現有狀況後，藉由文獻回顧、調適案例及利害關係人訪談，將海岸關鍵議題聚焦於海岸侵蝕、海平面上升、暴潮危害與風浪危害。並藉由科學評估圖資分析(如，颱風風浪與颱風暴潮衝擊圖)，進行氣候風險評估，以針對該領域之調適缺口進行因應改善，綜整決策後，以高風險海岸聚落調適策略擬定。

另順應國際趨勢，強調減緩及調適兼顧、跨部門合作、考量脆弱群體議題及保護生態等的氣候行動，建構適宜預防設施或機制，減少海岸與海洋生態之衝擊；進行海岸與海洋相關監測、調查及評估資料庫，盤點、復育海洋碳匯潛力點並執行成效評估，以提升海岸災害及海洋變遷之監測及預警，達到永續海岸及海洋之目標。

第四章 調適目標

「國家氣候變遷調適行動方案（107-111年）」，於108年9月9日院臺環字第1080027749號函核定。作為政府各部門推動調適工作之主要行動，以「持續精進我國氣候變遷調適能力，連結災害防救策略，扣接永續發展目標，以降低脆弱度並強化韌性」為總目標，除持續落實海岸與海洋境保護外，並納入107年設立之海洋委員會主管業務，將推動海洋資源監測預警及評估機制，以有效保護海岸生物棲地和海洋資源，促進生態永續發展。嗣後行動方案所定義為「海岸及海洋」領域，其調適行動計畫係基於原本之海岸領域外，擴展延伸至海洋領域之全海域調適方案。本期行動方案(112-115年)係以延續前期行動方案為基礎，整體調適目標為：

- 一、 建構適宜預防設施或機制、降低海岸災害
- 二、 提升海岸災害及海洋變遷之監測及預警機制

海岸及海洋領域依據氣候法§19條本領域擬定之調適目標如下表：

本領域調適目標	對應氣候變遷因應法
目標一： 建構適宜預防設施或機制，降低海岸災害	第五條第3項： 政府相關法律及政策之規劃管理原則。
	第六條： 因應氣候變遷相關計畫或方案之基本原則。
	第十七條第1項： 政府應推動調適能力建構之事項。
目標二： 提升海岸災害及海洋變遷之監測及預警	第五條第3項： 政府相關法律及政策之規劃管理原則。
	第六條：因應氣候變遷相關計畫或方案之基本原則。

本領域調適目標	對應氣候變遷因應法
	第八條第二項第9款：自然資源管理、生物多樣性保育及碳匯功能強化事項
	第十七條第1項：政府應推動調適能力建構之事項。

第五章 推動期程及經費編列

本期方案係延續前期（107-111年）階段成果據以滾動修正，參酌其推動期程，將國際發展趨勢納入考量，以4年（112-115年）為一期推動本期方案，依氣候變遷因應法規定，每年定期追蹤執行成果函報行政院。

本期方案各項延續型行動計畫經費，皆由各中央目的事業主管機關編列預算支應，或透過前瞻基礎建設計畫等整合推動，新興計畫則依據「行政院所屬各機關中長程個案計畫編審要點」及預算籌編相關規定辦理。各項計畫循程序報奉核定後據以推動。海岸及海洋領域各計畫內容說明如下，摘要表列於附件。

- (一) 1. 計畫名稱：**整體海岸管理計畫第一次通盤檢討**
2. 推動期程：109年-112年
3. 經費編列：公務預算支應
4. 調適工作項目：評估氣候變遷情境下，海岸災害風險變化趨勢，檢討防護計畫區劃設及分級原則、針對離島地區海岸防護區位之指定。
1. 計畫名稱：**防止外傘頂洲沙灘流失整體防護計畫**
2. 推動期程：112-115年
3. 經費編列：公務預算支應
4. 調適工作項目：為保護外傘頂洲灘線不再後退及防治侵蝕，研提之因應措施。短期，藉由輸沙補償（養灘），降低波浪能量、並持續監測確保執行成效。
- (二) 1. 計畫名稱：**智慧海象環境災防服務－科技創新**
2. 推動期程：112-115年
3. 經費編列：112年：165,000千元、113年：171,244千元、114年：171,244千元、115年：171,244千元

4. 調適工作項目：提供海岸海象變遷與風險潛勢服務，包含強化海氣象觀測網、建立海象災害潛勢國土資訊、建立區域海象氣候模擬資料庫。

(三) 1. 計畫名稱：**臺灣海域生態守護計畫**

2. 推動期程：112-115年

3. 經費編列：112年-113年103,500千元；114年-115年96,500千元(114年-115年待爭取)

4. 調適工作項目：

(1) 調查海洋碳匯生態系分布面積現況、盤點海洋碳匯潛力復育點及推估碳匯量及訂定海洋保育復育藍碳獎勵計畫，選擇適宜復育區域以自然為本進行海草栽植試驗。

(2) 進行珊瑚礁、藻礁、岩礁等海域棲地生態系調查、珊瑚移植場域、復育潛力點評估及移植場域成效評估。

(3) 建立我國海洋保護區之管理成效評估機制，融入以自然為本之調適策略。藉由專家輔導、資源引薦、工作坊交流分享、與地方政府合作，共同維護管理海洋保護區，以增加氣候韌性及維持生態系服務功能。

(四) 1. 計畫名稱：**國家全海域基礎調查與海洋大數據建置計畫**

2. 推動期程：112-115年

3. 經費編列：112年-113年210,000千元；114年-115年210,000千元(114年-115年待爭取)

4. 調適工作項目：進行海域長期作業化風波潮流監測及完善海域生物多樣性資源調查，建立基礎海洋大數據資料庫供因應氣候變遷造成海洋特性變異監測與預警。

(五) 1. 計畫名稱：**國土生態保育綠色網絡建置計畫**

2. 推動期程：112-115年

3. 經費編列：公務預算支應

4. 調適工作項目：針對我國水產動植物繁殖保育區進行生態現況調查，並將調查成果提供相關直轄市、縣（市）政府作為保育區規範及管理調整修正之參考。

第六章 推動策略及措施

海岸及海洋調適領域在永續發展目標下，為建構適宜預防設施或機制，降低海岸災害；並提升海岸災害及海洋變遷監測及預警等相關氣候行動，降低氣候變遷衝擊之調適目標，策略與措施如下表：

調適目標	策略	措施
1. 建構適宜預防設施或機制，降低海岸災害	2.1 強化海岸調適能力	(1) 因應氣候變遷將風險分析納入海岸計畫檢討。 (2) 以自然為本(NBS)作法維繫海岸動態平衡。
2. 提升海岸災害及海洋變遷監測及預警	2.2 強化監測預警機制	(1) 完善海水位監測、預警與分析。 (2) 全面長期進行系統化海域基礎調查，海洋大數據建置與應用。
	2.3 強化海洋環境監測及生物保育	(1) 因應氣候變遷規劃、建構與管理保護區。 (2) 海洋碳匯生態系監測及復育。 (3) 珊瑚礁、藻礁、岩礁等海域棲地生態系調查及潛力點評估。 (4) 海洋保護區經營及管理成效評估。

第七章 我國國家永續發展目標關聯性

目前涉有海岸及海洋相關業務之行政機關，主要由內政部及海洋委員會2大部會。內政部為防治海洋環境破壞及海岸災害，並維護用海秩序，推動劃設海洋、海岸保護區及測製更新電子航行圖資相關工作，以利海洋環境永續發展。海洋委員會為我國海洋專責機關，依組織法及海洋基本法賦予之任務與使命，統合海洋政策與法令，與各級政府合作，善用海洋資源，推動海洋事務。

依據臺灣永續發展目標共包含18項核心目標，143項具體目標及337項對應指標。就「海岸及海洋領域」調適行動方案（112-115年），主要貢獻為「核心目標14：保育及永續利用海洋生態系，以確保生物多樣性，並防止海洋環境劣化」及「核心目標13：完備減緩調適行動以因應氣候變遷及其影響」，以增進氣候變遷調適能力、強化韌性並降低脆弱度，盤點氣候風險，訂定調適優先行動計畫據以施行。並以永續方式管理並保護海洋與海岸生態，建立海洋資料庫。

海岸及海洋領域調適行動方案（112-115年）之領域各目標對應我國國家永續發展核心目標及指標如下表：

海岸及海洋領域行動方案			臺灣永續發展目標 SDGs		
調適目標	調適策略	具體措施/行動計劃	核心目標	具體目標	對應指標
建構適宜預防設施或機制，降低海岸災害	強化海岸調適能力	因應氣候變遷將風險分析納入海岸計畫檢討/整體海岸管理計畫通盤檢討	完備減緩調適行動以因應氣候變遷及其影響	增進氣候變遷調適能力、強化韌性並降低脆弱度。	盤點氣候風險，訂定調適優先行動計畫據以施行。
提升海岸災害及海洋變遷監測及預警	強化監測預警機制	完善海水位監測、預警與分析	完備減緩調適行動以因應氣候變遷及其影響	增進氣候變遷調適能力、強化韌性並降低脆弱度。	盤點氣候風險，訂定調適優先行動計畫據以施行。

海岸及海洋領域行動方案			臺灣永續發展目標 SDGs		
調適目標	調適策略	具體措施/行動計劃	核心目標	具體目標	對應指標
	強化監測預警機制	全面長期進行系統化海域基礎調查，海洋大數據建置與應用/國家全海域基礎調查與海洋大數據建置計畫	完備減緩調適行動以因應氣候變遷及其影響。	增進氣候變遷調適能力、強化韌性並降低脆弱度。	盤點氣候風險，訂定調適行動計畫據以施行。
	強化海洋環境監測及生物保育	海洋碳匯生態系監測及復育/臺灣海域生態守護計畫	保育及永續利用海洋生態系，以確保生物多樣性，並防止海洋環境劣化	以永續方式管理並保護海洋與海岸生態)。	使用生態系管理概念進行資源管理的海域數
		因應氣候變遷規劃、建構與管理保護區/國土生態保育綠色網絡建置計畫	保育及永續利用海洋生態系，以確保生物多樣性，並防止海洋環境劣化	以永續方式管理並保護海洋與海岸生態。	使用生態系管理概念進行資源管理的海域數

第八章 預期效益及管考機制

一、海岸及海洋領域預期效益

海岸及海洋之氣候變遷調適方案預期以有效保護海岸生物棲地和海洋資源，促進生態永續發展，本計畫欲達成效益目標如下：

(一) 建構適宜預防設施或機制，降低海岸災害

1. 強化海岸調適能力：

完成整體海岸管理計畫第一次通盤檢討，評估氣候變遷情境下，海岸災害風險變化趨勢，將因應氣候變遷將風險分析納入海岸計畫檢討檢討，並納入自然為本(NBS)作法維繫海岸動態平衡，因應氣候變遷之衝擊，預防海水倒灌、國土流失，保護民眾生命財產安全，降低天然災害造成之損失與影響。

2. 強化監測預警機制：

提供海岸海象變遷與風險潛勢服務，以利長期氣候策略調適與災害預警及國土規劃應用，降低極端海象帶來之風險及災損。

(二) 提升海岸災害及海洋變遷監測及預警

1. 海洋碳匯生態系監測及復育：

完成海洋碳匯生態系分布面積現況、海洋碳匯潛力復育點及推估碳匯量等調查；訂定海洋保育及復育藍碳獎勵計畫；112年選定至少1處地區進行海草栽植試驗方式；預計至115年攜手在地團體及地方政府申請復育及維護至少6處海洋自然碳匯區，並逐年擴大。另積極進行珊瑚礁、藻礁、岩礁等海域棲地生態系調查、完成珊瑚移植場域、復育潛力點與相關成效評估等。

建立我國海洋保護區之管理成效評估機制，融入以自然為本之調適策略。藉由專家輔導、資源引薦、工作坊交

流分享、與地方政府合作，共同維護管理海洋保護區，以維繫增加氣候韌性及維持生態系服務功能。

2. 進行長期系統化海域基礎調查，海洋大數據建置與應用：

對我國執法線內海域從海面到海床進行長期性及系統性基礎調查，加密海域觀測之空間涵蓋分布。透過立體調查確實掌握各項基礎海洋科學參數外，整合海洋科研資訊，建構全海域長期觀測網及海洋大數據，並加深跨機關海洋科研合作、資料交換與介接，加值多元應用，深化國家海洋科研能量，以因應全球氣候變遷造成海洋特性變異，提升海岸災害及海洋變遷之監測及預警，並建構社會-生態系統之多重穩定機制，促進海岸聚落面對環境變遷衝擊之適應能力。

3. 海洋環境保育與調查：

氣候變遷之海平面上升及洋流改變，可能影響水產動植物繁殖保育區內之生態，因此本行動計畫藉由定期進行水產動植物繁殖保育區生態調查，滾動式檢討現有漁業資源保育區之公告範圍、保育物種，及持續落實及強化漁業資源保育區之管理與執法。

二、海岸及海洋領域管考機制

依據氣候變遷法第19條第4項，易受氣候變遷衝擊權責領域之中央目的事業主管機關應每年編寫調適行動方案成果報告，送中央主管機關報請行政院核定後對外公開。

內政部及海洋委員會為易受氣候變遷衝擊之海岸及海洋領域中央目的事業主管機關。爰此，海岸及海洋領域調適行動方案之各協辦機關，每年將提交優先行動計畫成果或進度報告予以內政部統一彙整為領域成果報告，於法定期限前函送主管機關（環保署），環保署則將綜整海岸及海洋領域及其他領域成果撰擬國家調適計畫年度成果報告，循程序審核後公布並提報至永續會進行管考。

海岸及海洋領域行動方案各協辦機關皆需持續追蹤各別調適行動計畫執行情形，執行完成計畫辦理退場，並通盤檢視機

關調適策略推動重點與方向，增減或修正提列之優先行動計畫，併同上述領域成果報告定期提交，並由中央主管機關（環保署）每半年召開跨部會協商，針對關鍵議題進行討論凝聚共識，研提有效作法，據以落實調適策略監測與評估機制，以符滾動修正原則。

附件 海岸及海洋領域氣候變遷調適行動計畫列表

調適目標	調適策略	調適措施	行動計畫名稱	調適工作項目	主辦機關/ 協辦機關	計畫經費 (千元)	起迄 (年)	計畫 類型	優先 計畫
1. 建構適宜預防設施或機制，降低海岸災害	1. 強化海岸調適能力	1. 因應氣候變遷將风险分析納入海岸計畫檢討	1-1-1 整體海岸管理計畫第一次通盤檢討	評估氣候變遷情境下，海岸災害風險變化趨勢，檢討防護計畫區劃設及分級原則、針對離島地區海岸防護區位之指定。	內政部營建署	視年度預算編列情形	109-112	延續	否
		2. 以自然為本(NBS)作法維繫海岸動態平衡	1-1-2 防止外傘頂洲沙灘流失整體防護計畫	為保護外傘頂洲灘線不再後退及防治侵蝕，研提之因應措施。短期，藉由輸沙補償（養灘），降低波浪能量、並持續監測確保執行成效。	內政部營建署	視年度預算編列情形	110-115	新興	否

調適目標	調適策略	調適措施	行動計畫名稱	調適工作項目	主辦機關/ 協辦機關	計畫經費 (千元)	起迄 (年)	計畫 類型	優先 計畫
2. 提升海岸災害及海洋變遷監測及預警	1. 強化監測預警機制	1. 完善海水水位監測、預警與分析	2-1-1 智慧海象環境災防服務-科技創新	提供海岸海象變遷與風險潛勢服務，包含強化海氣象觀測網、建立海象災害潛勢國土資訊、建立區域海象氣候模擬資料庫	交通部中央氣象局	112年：165,000千元、113年：171,244千元、114年：171,244千元、115年：171,244千元	112-115	新興	是
		2. 全面長期進行系統化海域基礎調查，海洋大數據建置與應用。	2-1-2 國家全海域基礎調查與海洋大數據建置計畫	進行海域長期作業化風波潮流監測及完善海域生物多樣性資源調查，建立基礎海洋大數據資料庫供因應氣候變遷造成海洋特性變異監測與預警。	國家海洋研究院	112年-113年210,000千元 114年-115年210,000千元 (114年-115年待爭取)	112-115	新興	是
	3. 強化海洋環境監	1. 因應氣候變遷規	2-3-1 國土生態保育綠色網	針對我國水產動植物繁殖保育區進行	農委會漁業署	視年度預算編列情形	112-115年	延續	否

調適目標	調適策略	調適措施	行動計畫名稱	調適工作項目	主辦機關/ 協辦機關	計畫經費 (千元)	起迄 (年)	計畫 類型	優先 計畫
	測及生物 保育	劃、建構 與管理保 護區	絡建置計畫	生態現況調查，並 將調查成果提供相 關直轄市、縣 (市)政府作為保 育區規範及管理調 整修正之參考。					
				2. 海洋碳 匯生態系 監測及復 育	2-3-2 臺灣海 域生態守護計 畫	1. 調查海洋碳匯生 態系分布面積現 況、盤點海洋碳 匯潛力復育點及 推估碳匯量及訂 定海洋保育復育 藍碳獎勵計畫， 選擇適宜復育區 域以自然為本進 行海草栽植試 驗。	海洋保育署	112年7,000千 元、113年15,000 千元、114年 5,000千元、115 年10,000千元 (114年-115年待 爭取)	112- 115年
		2. 進行珊瑚礁、藻 礁、岩礁等海域 棲地生態系調 查、珊瑚移植場 域、復育潛力點 評估及移植場域 成效評估。	海洋保育署			112年至115年每 年4,750千元 (待爭取)	112- 115年	延續	否

調適目標	調適策略	調適措施	行動計畫名稱	調適工作項目	主辦機關/ 協辦機關	計畫經費 (千元)	起迄 (年)	計畫 類型	優先 計畫
				3. 建立我國海洋保護區之管理成效評估機制，融入以自然為本之調適策略。藉由專家輔導、資源引薦、工作坊交流分享、與地方政府合作，共同維護管理海洋保護區，以維繫增加氣候韌性及維持生態系服務功能。	海洋保育署	112年至115年每年36,000千元 (114年至115年待爭取)	112- 115年	延續	否