

TCCIP Taiwan

2023.5.9,5.10

氣候變遷情境說明

臺灣氣候變遷推估資訊與調適知識平台

Climate Change Projection Information & Adaptation Knowledge Platform

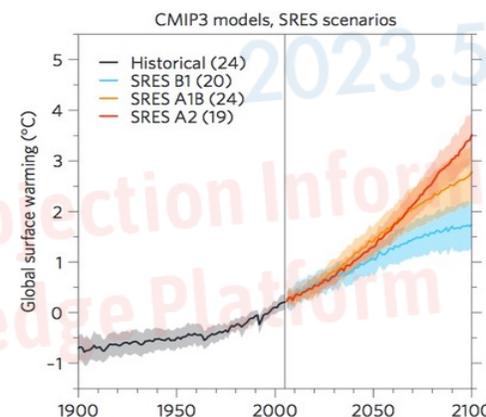
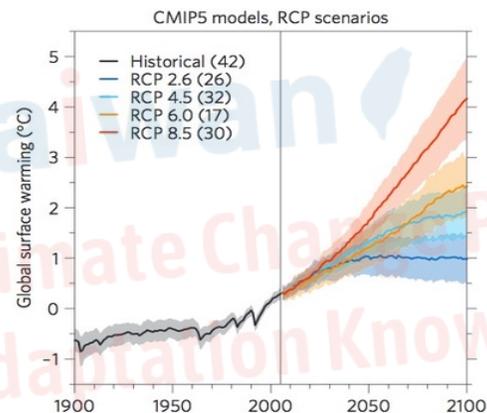
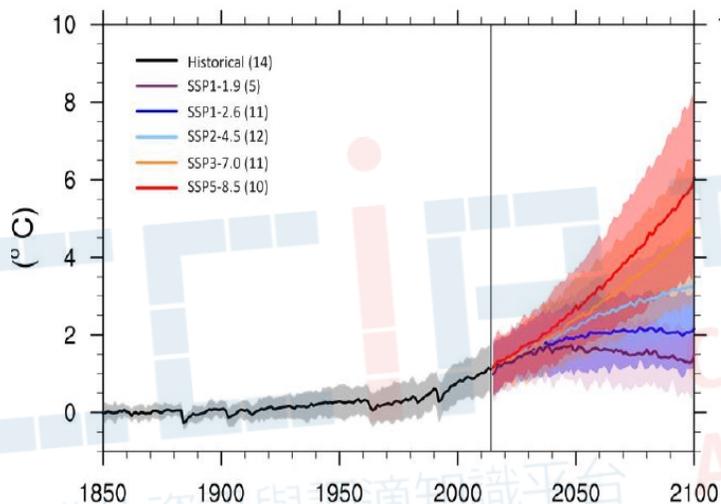
AR6新資料說明會暨氣候變遷資料應用研討會

陳永明

國家災害防救科技中心



不斷演進的氣候變遷情境假設



世代	AR6	AR5	AR4
實驗組	CMIP6	CMIP5	CMIP3
推估 起始年	2015	2006	2001
常用 情境	多元情境提供不同暖化 路徑選項(SSPx-x.x)	RCP2.6, RCP4.5, RCP6.0, RCP8.5	B1, A1B, A2
空間 解析度	更高解析度全球模式 (60~125km)	100~250km	250~350km
模式數	60個	42個	24個

AR6暖化情境設計重點

➤ 共享社會經濟路徑 SSP

— 共享社會經濟路徑(Shared Socioeconomic Pathways, SSPs)為新一代氣候變遷情境的重要組成，結合氣候變遷研究界**多個研究社群成果**，為**社會經濟情境**與**氣候情境**共同交織成的**新情境框架**

— SSP應用於第六次耦合模式比對計畫(CMIP6)中，於2021年IPCC (AR6) 陸續發布

— SSPs隱含**減緩與調適的社會經濟挑戰**

SSPs 對應減緩與調適挑戰

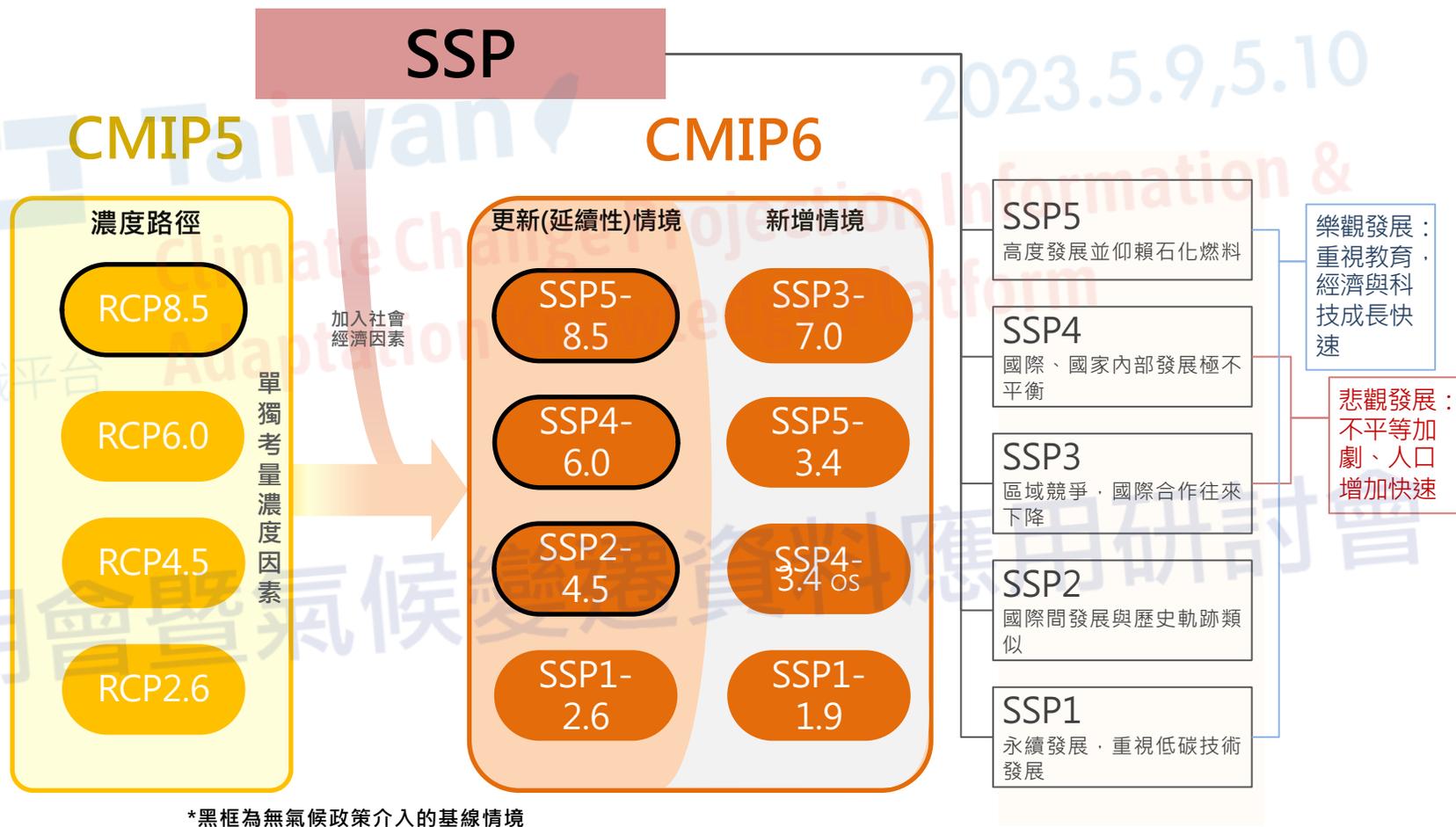


不同SSPs主要差異來自對全球人口增長、受教育機會、城市化、經濟增長、資源可用性、技術發展和需求驅動因素的不同假設

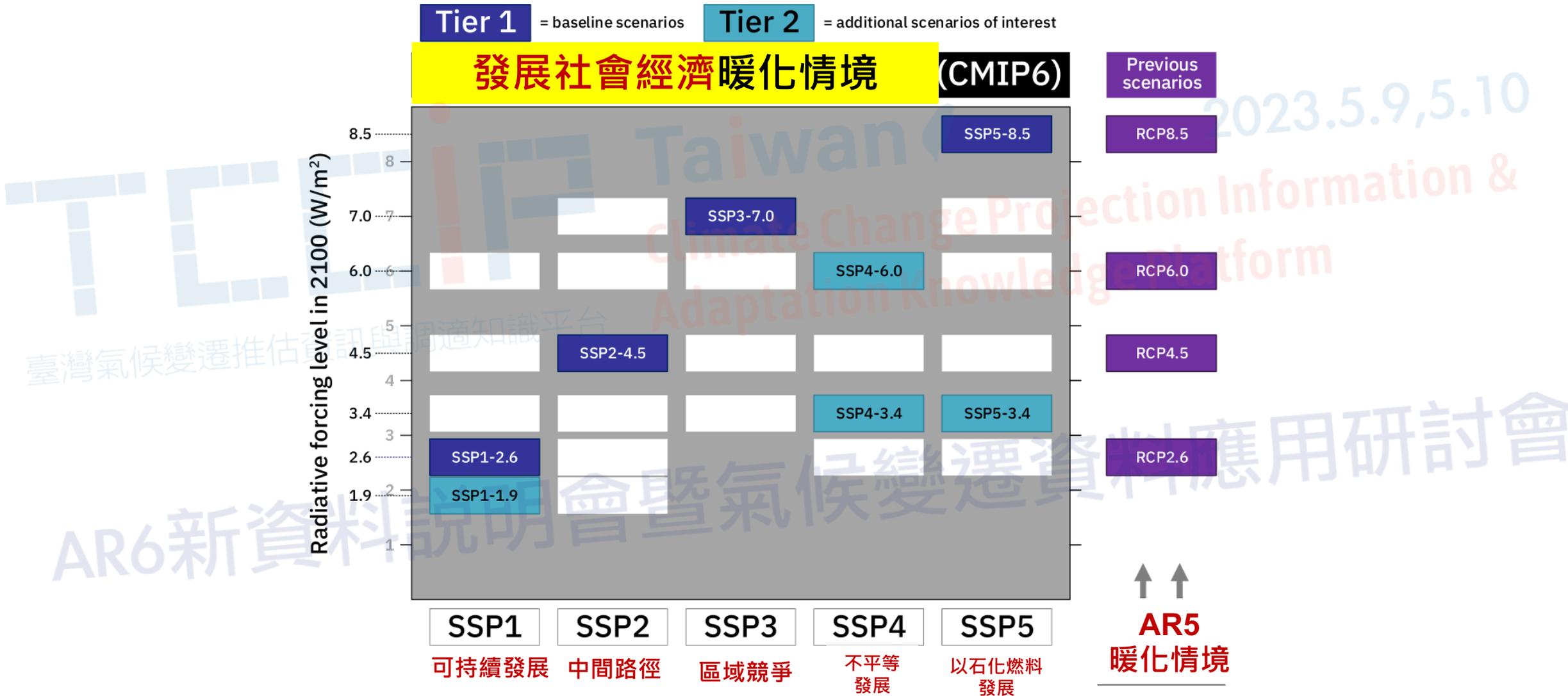
(Riahi et al., 2017)

SSP於CMIP6的應用

- CMIP6透過整合評估模型(IAMs)設計出**社會經濟背景與輻射強迫力結合(SSP-RCP)**的推估情境矩陣組合
- CMIP6的情境中的4個**延續性情境**使CMIP5與CMIP6之間得以有連續性的觀察；另外4個**新增情境**主要目的在於擴展對未來氣候發展的探索



AR6新世代氣候推估情境/CMIP6



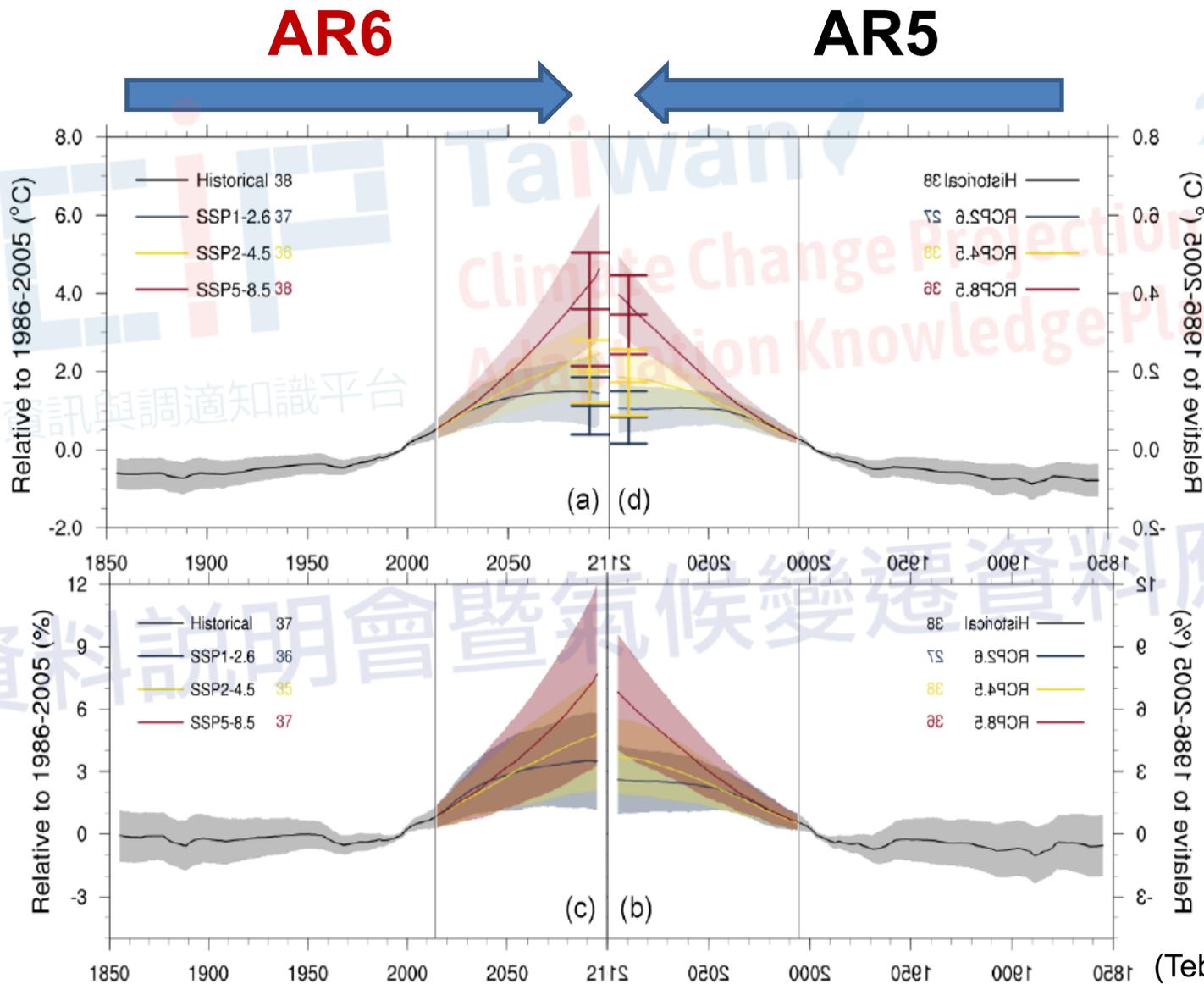
33個氣候組織(臺灣1、日本1、南韓2、美國3、中國9...等)參與，全部60個GCM模擬

www.geosci-model-dev.net/9/3461/2016/doi:10.5194/gmd-9-3461-2016

AR6情境變化趨勢

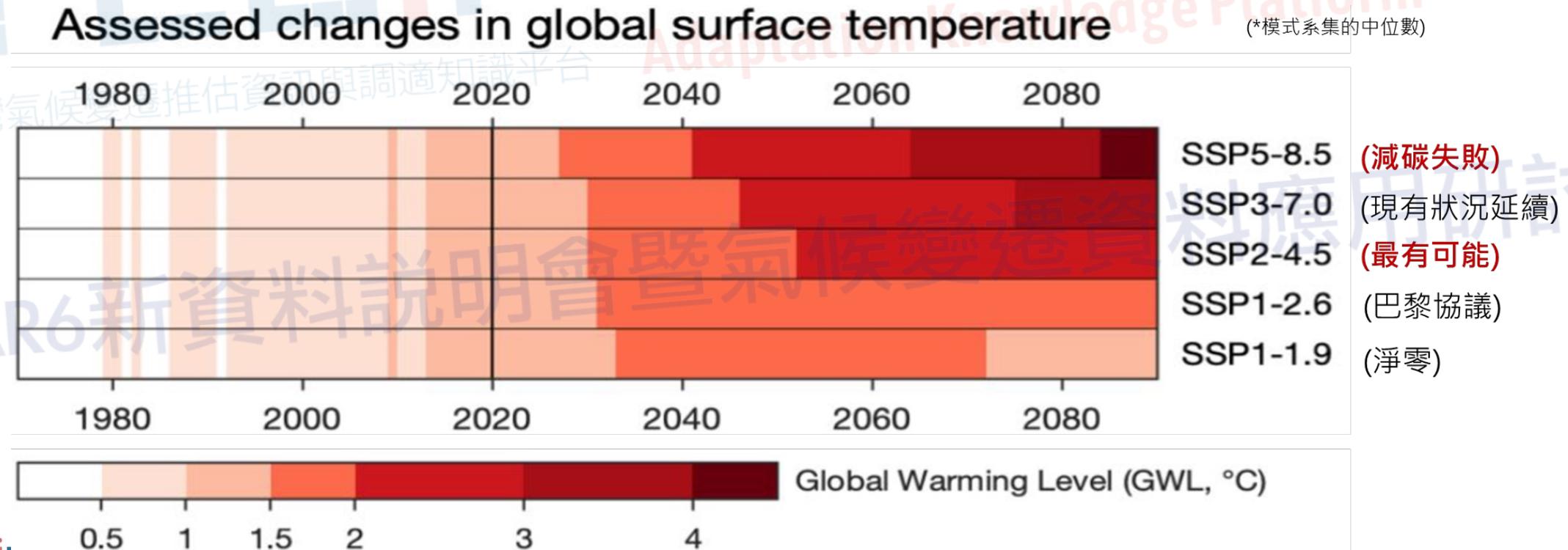
溫度

降雨



國際趨勢：同時呈現排放情境 & 固定增溫情境

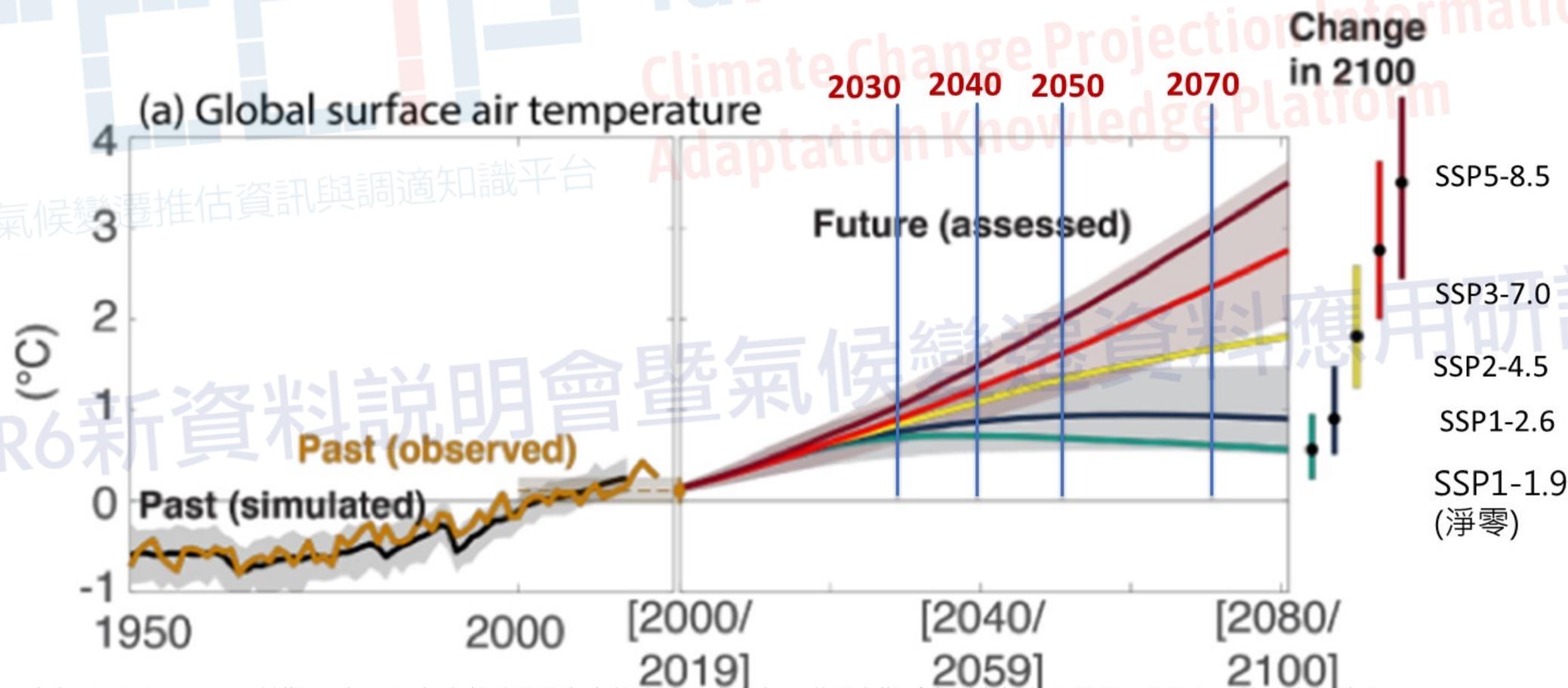
- 氣候情境為風險評估之依據，IPCC同時呈現排放情境與固定增溫情境
- 調適行動需考量不確定性，需與各部會依實務政策與調適行動規劃，進一步討論如何呈現



傳統排放情境應用的選擇方式

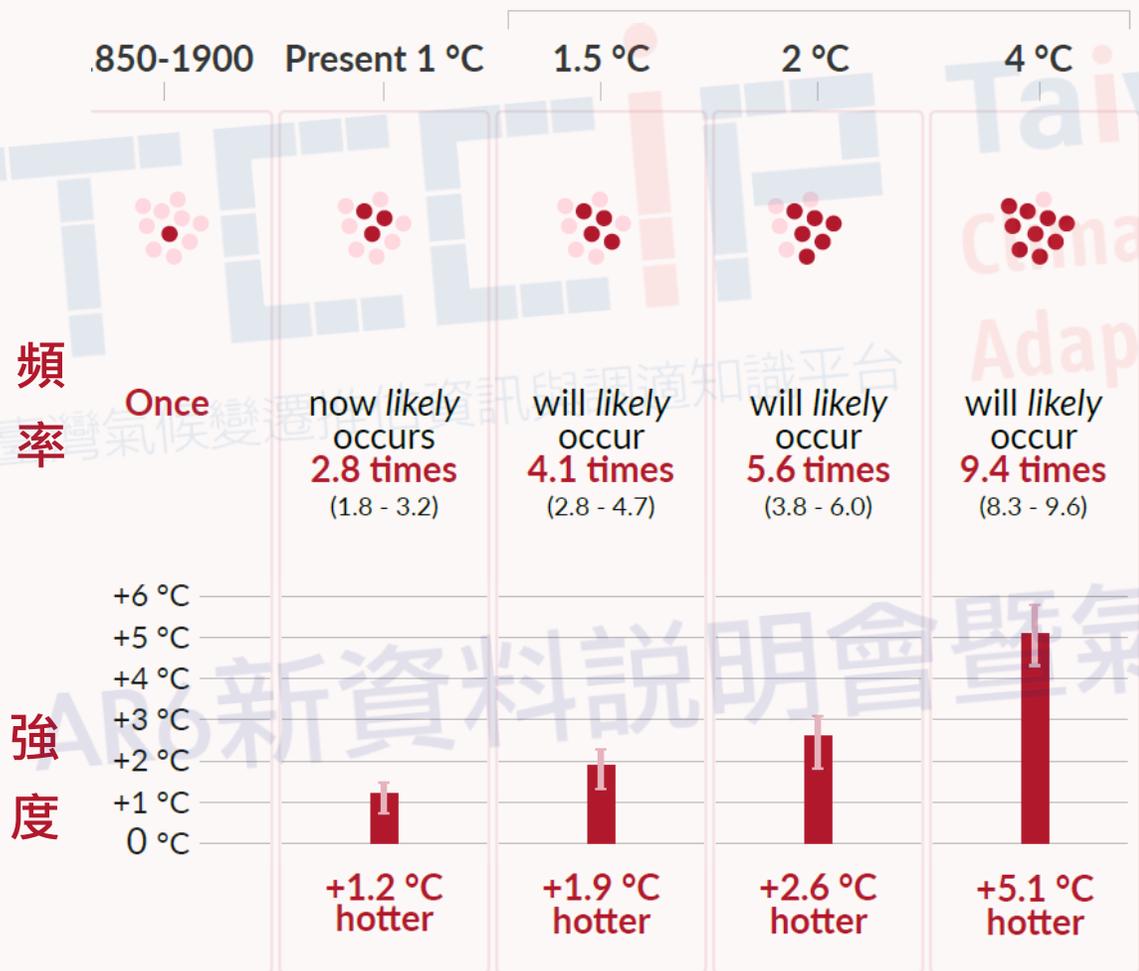
排放情境 (共享社會經濟路徑, SSPs)

- 優點：沿用過去傳統做法，特定年份有其不確定範圍，做決策考量
- 缺點：情境選擇相對複雜，需選特定年份(例如2050年要選SSP5-8.5還是SSP1-1.9)

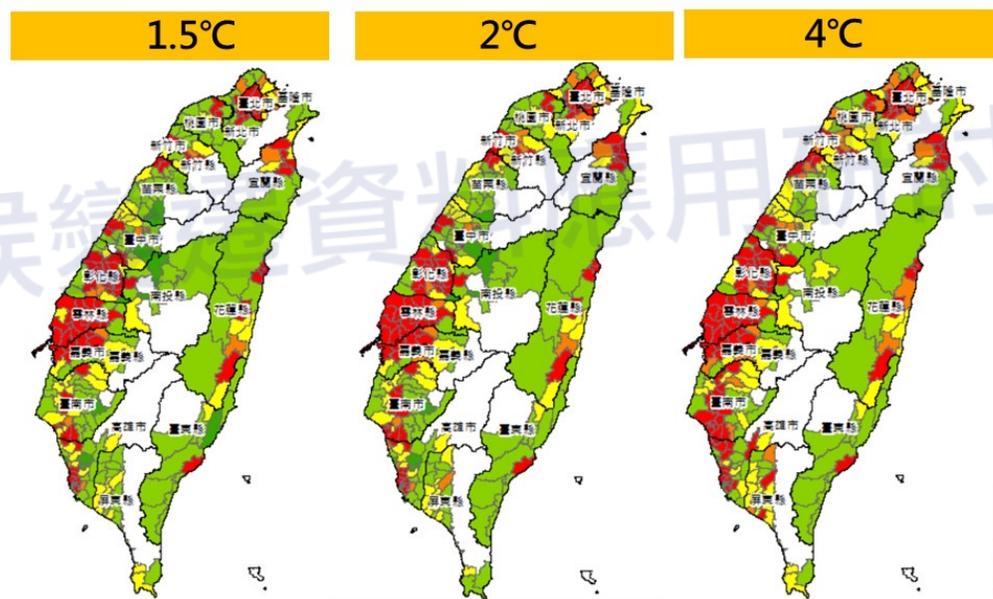


全球暖化程度衝擊表達方式

極端高溫

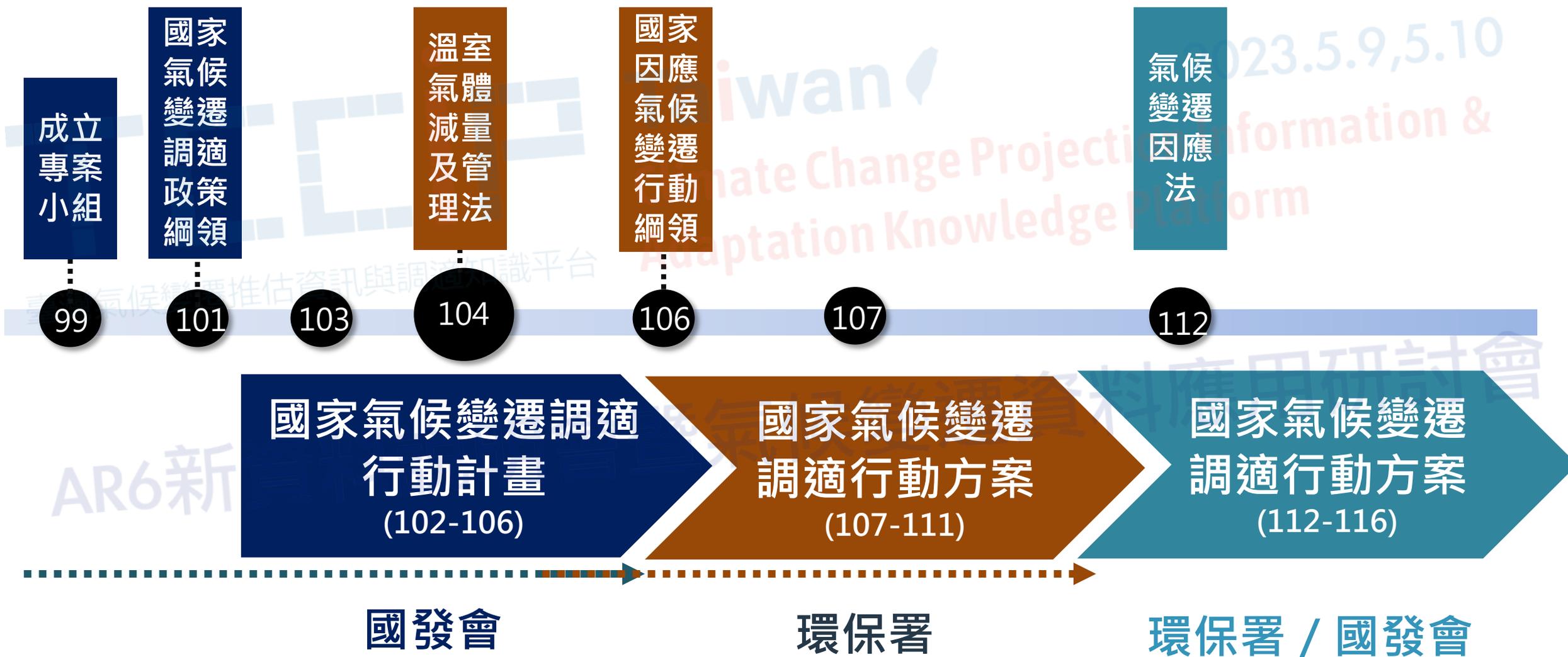


- 優點：調適目標容易理解與對應
- 缺點：時間為特定區間(例如2°C 發生的年份如何決定，是否會影響決策時機?)



(Figure SPM.6)

國家調適行動計畫推動進度



前階段調適行動方案檢討

問題盤點

專家委員
審查意見

各部會反
應之意見

民間團體
意見

一、調適體系/組織/行動計畫運作

- 跨部門協調機制、資金/財務、公民參與、推動時程、資訊公開成效評估機制
- 與修法有關：中央、地方、權責分工、專業人力

二、調適議題選擇面向

- 議題選擇是否與氣候未來變遷趨勢有關
- 議題是否與高風險區確認或國家重大計劃連結
- 指出調適缺口與調適目標
- 調適領域劃分與重疊
- 特定議題：生態、脆弱群體、原住民、產業、人權

三、風險評估方法、氣候變遷資料應用

- 共用情境設定、科學資料提供、國際接軌
- 風險評估方法與調適技術/能力發展、專業技術協助

氣候變遷因應法：調適專章

2023.2.15 公告

中央主管機關 與 中央科技主管機關

- 氣候變遷科學及衝擊調適研究發展
- 與氣象主管機關研析掌握氣候變遷趨勢
- 綜整**氣候情境設定**、氣候變遷科學及衝擊資訊
- 定期公開**氣候變遷科學報告**

中央主管機關

- 訂定氣候變遷風險評估作業準則

氣候變遷因應法 第十八條

各級政府

- **中央主管機關**與**中央科技主管機關**應**輔導各級政府**使用**前項氣候變遷科學報告**，進行氣候變遷風險評估

- 中央目的事業主管機關擬訂**權責領域調適行動方案**

氣候變遷因應法 第十九條

- 中央主管機關整合擬訂**國家氣候變遷調適行動計畫**

- 地方政府訂修**地方氣候變遷調適執行方案**

氣候變遷因應法 第二十條

現有問題：未來推估情境的選擇

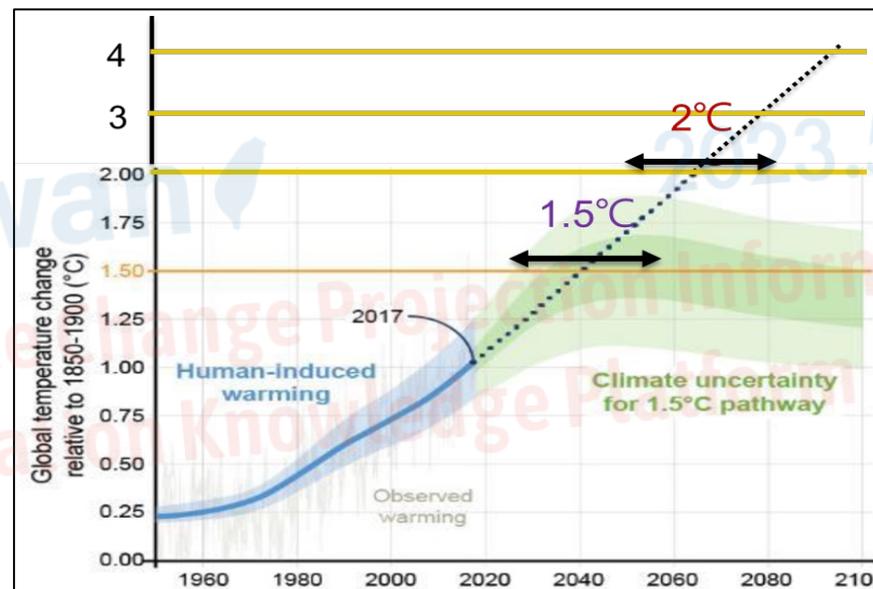
- 不斷更新的推估資料(AR4、AR5、AR6.....)，資訊量越來越龐大，政策研擬如何因應？
- 國家是否有共同設定的情境，提供部會研擬調適行動方案參考？

不同時期資料	AR4	AR5	AR6
推估起始年	2001	2006	2015
常用情境	B1, A1B, A2	RCP2.6, RCP4.5, RCP6.0, RCP8.5	RCP: 代表濃度路徑 SSP: 社會經濟路徑
空間解析度	250~350km	100~250km	更高解析度全球模式 (60~125km)
模式數	24個	42個	60個

設定全球暖化程度優點：調適決策與行動

➤ 全球暖化程度(1.5/2/4°C)

- 簡化氣候應用情境
- 可掌握決策時間點
- AR6可同步更新比較



情境	時段 (中位數)	時間分佈 (最快、最晚)
1.5°C	2029	2015-2071
2°C	2045	2029-2084
4°C	2072	2067-2085

全球暖化程度(GWL)/固定升溫情境時序

全球未來40年升溫狀態幾乎確認

還有機會選擇
(減碳).10



長期(long-term)
2081 ~ 2100

工業革命當作比較標準

排放情境與固定暖化情境對應：兼顧時期與情境

1.5°C

2°C

3 °C ~4°C

若減碳無法達到預期的推估

短期2021-2040		
情境	最佳推估	可能範圍
SSP1-1.9	1.5	1.2 - 1.7
SSP1-2.6	1.5	1.2 - 1.8
SSP2-4.5	1.5	1.2 - 1.8
SSP3-7.0	1.5	1.2 - 1.8
SSP5-8.5	1.6	1.3 - 1.9

中期2041-2060		
情境	推估	範圍
SSP1-1.9	1.6	1.2 - 2.0
SSP1-2.6	1.7	1.3 - 2.2
SSP2-4.5	2.0	1.6 - 2.5
SSP3-7.0	2.1	1.7 - 2.6
SSP5-8.5	2.4	1.9 - 3.0

長期2081-2100		
情境	推估	範圍
SSP1-1.9	1.4	1.0 - 1.8
SSP1-2.6	1.8	1.3 - 2.4
SSP2-4.5	2.7	2.1 - 3.5
SSP3-7.0	3.6	2.8 - 4.6
SSP5-8.5	4.4	3.3 - 5.7

2021

2040

2060

2080

2100

短期(near term)

2021 ~ 2040

中期(mid-term)

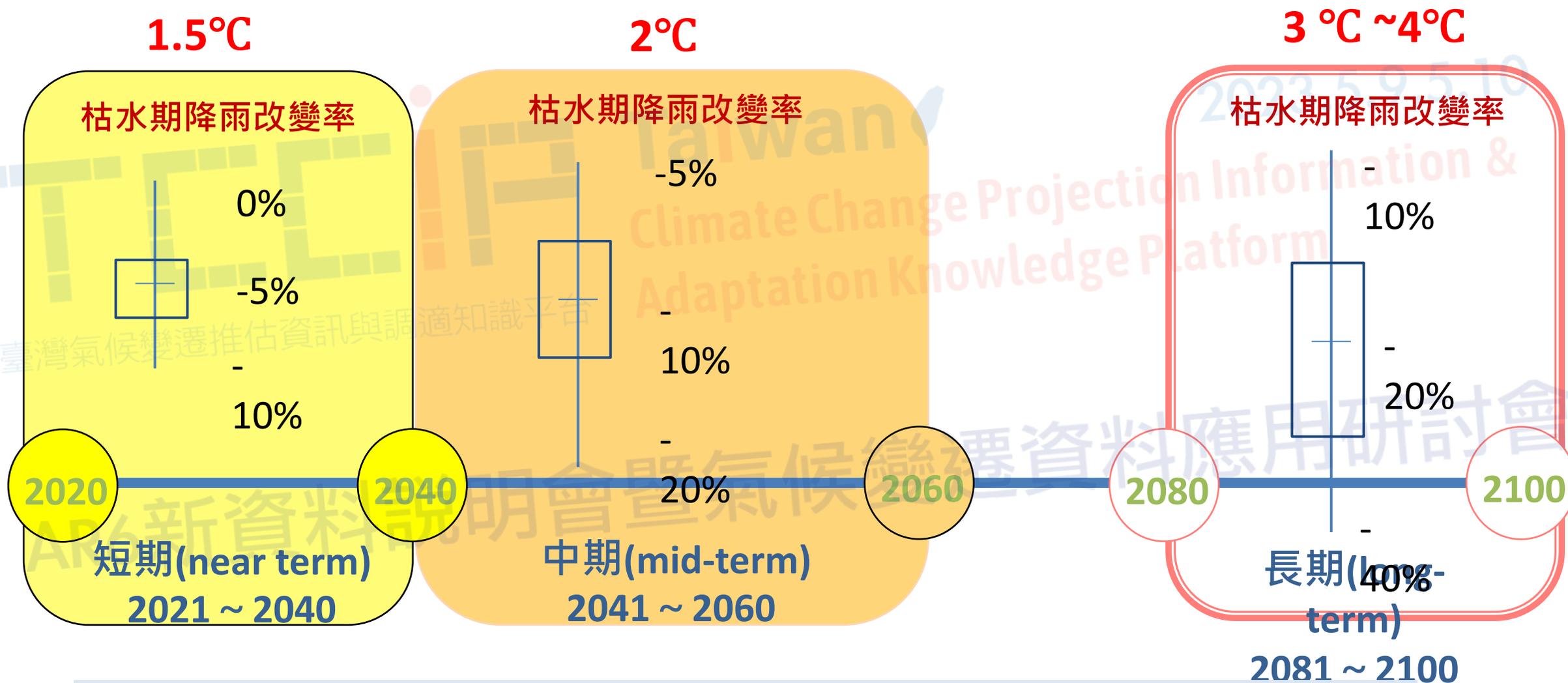
2041 ~ 2060

長期(long-term)

2081 ~ 2100

IPCC AR6 推估之科學依據

國家調適應用情境應用範例(示意)：枯旱風險與調適



國科會團隊可提供相關推估結果

供水風險評估：判斷是否存在調適缺口

1.5°C

2°C

3°C ~ 4°C

供水風險

5% 尚且滿足

0% 尚且滿足

-5% 供水可能缺口
(對應降雨減少10%)

2020

2040

短期(near term)
2021 ~ 2040

短期尚可滿足需求

供水風險

0%

-5% 供水可能缺口
(對應降雨減少10%)

- 供水缺口加劇
15% 劇

(對應降雨減少20%) 2060

中期(mid-term)
2041 ~ 2060

風險增加，需強化長期調適作為與政策規劃

供水風險

- 10%

- 20% 極端供水缺口
(對應降雨減少40%)

2080

2100

30% 長期(long-term)

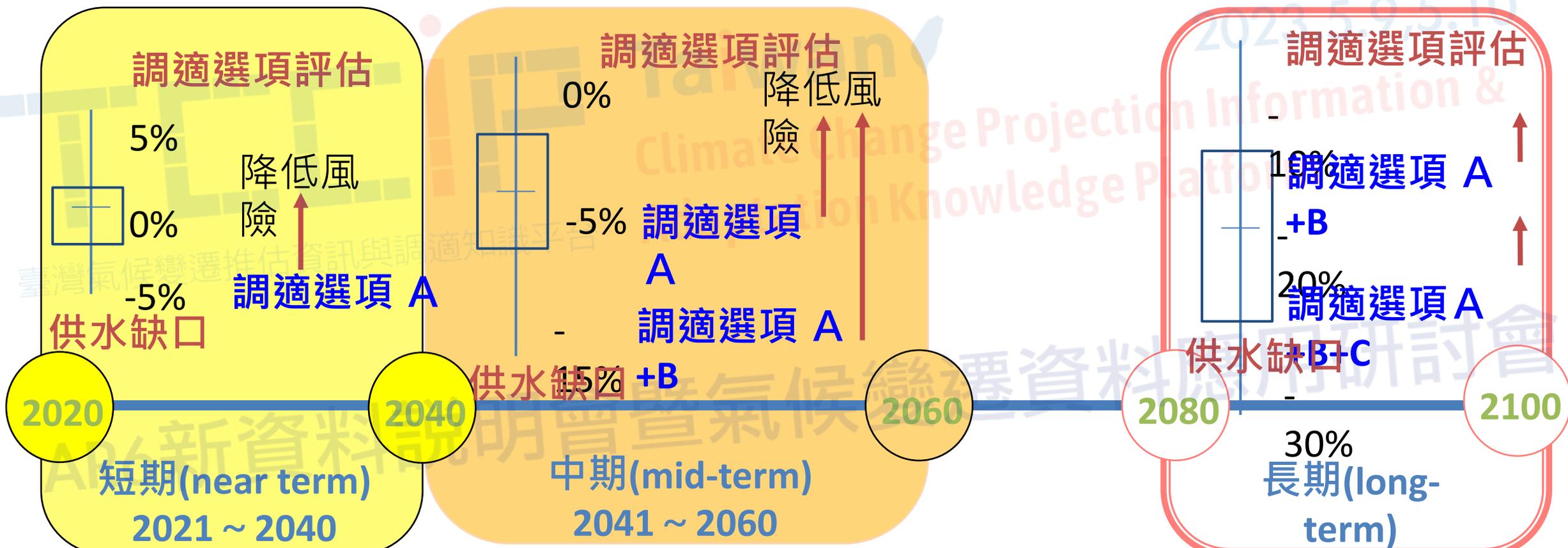
最劣情境、壓力測試
(隨時都有可能發生，只是機率問題)

調適規劃與行動：因應不同缺口選擇調適選項

1.5°C

2°C

3°C ~ 4°C

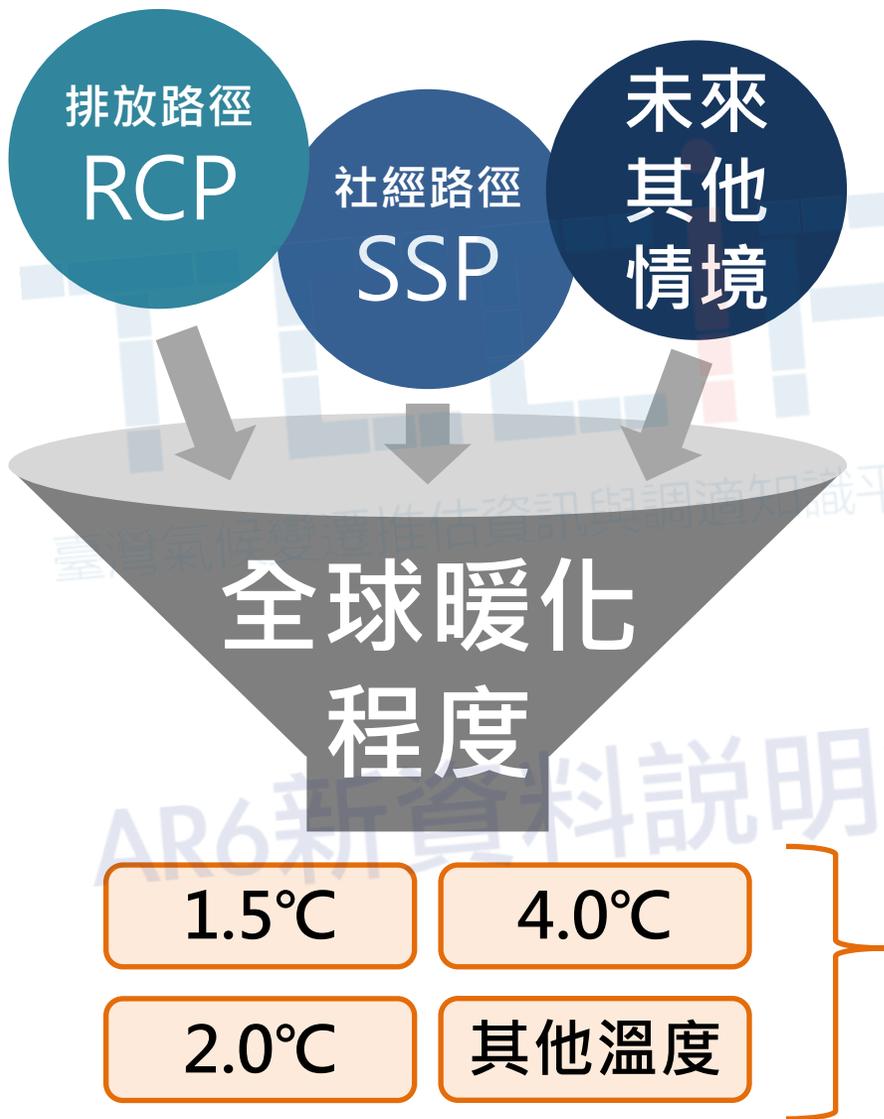


評估短期調適作為

風險增加，因應不同風險評估缺口，
評估不同調適手段與作為

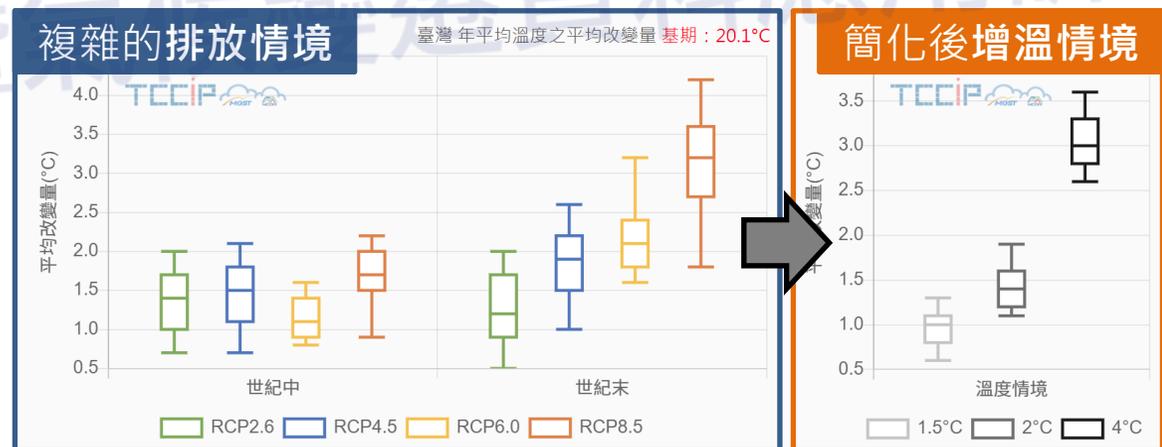
因應極端狀況需規劃緊急應變手段
(隨時都有可能發生，只是機率問題)

使用全球暖化程度優勢



- 國際間為更準確的瞭解未來氣候變遷，持續研擬各種排放、社經等複雜假設路徑，增加與決策者溝通之難度
- 配合巴黎協定，IPCC採用溫度門檻值綜整所有情境，直覺化呈現未來暖化達到該門檻時程（如1.5°C）及氣候因子變化趨勢
- 大幅簡化科研專業術語，如有進階應用需求，亦可回溯相關排放社經情境資料，進一步評估分析

臺灣年平均溫度
(平均改變量)
未來氣候變遷下



國家調適應用情境與框架建議

- 「國家調適應用情境」建議以「**固定暖化情境**」，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情境，有助於國家風險評估，也助於跨部門風險評估應用與整合
- 部會若有其他需求部分，例如特定期程、特定情境、特定變數，可洽科學團隊協助提供

AR6新資料說明會暨氣候變遷資料應用研討會

TCCiP

臺灣氣候變遷推估資訊與調適知識平台

Taiwan

Climate Change Projection Information & Knowledge Platform

2023.5.9,5.10

謝謝聆聽

TCCiP 

AR6新資料說明會暨氣候變遷資料應用研討會