

第二章 氣候變遷衝擊情形

一、整體氣候變遷趨勢及衝擊

(一) 全球氣候變遷趨勢

2024 年人類活動導致的氣候變遷的明顯跡象達到了新的高度，這是第一個比工業化前時代高出 1.5°C 以上的日曆年，全球近地表平均溫度比 1850-1900 年的平均值高出 $1.55\pm 0.13^{\circ}\text{C}$ 。世界氣象組織於 2026 年 3 月發布的《2025 年全球氣候狀況報告》證實，2015 年至 2025 年是有紀錄以來最熱的 11 年。海洋持續變暖並吸收二氧化碳。過去二十年來，海洋每年吸收的二氧化碳量相當於人類年能源消耗量的約十八倍。報告指出，北極海冰面積已達到或接近歷史最低水平，南極海冰面積為歷史第三低，冰川融化仍在持續。該報告也指出全球範圍內的極端事件，包括酷熱、暴雨和熱帶氣旋，造成了破壞和損失，凸顯了我們相互關聯的經濟和社會的脆弱性。

根據聯合國政府間氣候變遷專門委員會(IPCC)20 年發布的第六次評估報告(AR6)顯示，自 1950 年代以來，全球大多數地區的極端高溫事件的強度和發生頻率增加，而極端低溫的強度和發生頻率則減少。這些變化主要由人為活動造成的溫室氣體增加所驅動。人類活動對大氣、海洋及陸地暖化的影響已無庸置疑。大氣、海洋、冰雪圈與生物圈的變遷程度在過去數世紀至數千年來前所未有。人為氣候變遷已影響全球各地的極端天氣與氣候事件，如熱浪、豪雨、乾旱及熱帶氣旋等，相關觀測及其受人為影響的證據更加顯著。

AR6 報告顯示，20 世紀後期的暖化主要由人為溫室氣體排放驅動，自然因素的影響相對較小。AR6 報告針對不同的溫室氣體排放情境(SSP)模擬顯示，全球表面溫度將至少持續增溫至 21 世紀中葉。低排放情境(SSP1-1.9)預測 21 世紀末全球地表平均溫度上升約 1.0°C 至 1.8°C ，而高排放情境(SSP5-8.5)則可能高達 3.3°C 至 5.7°C 。在 SSP5-8.5 情境下，增溫超過 2°C 極可能在 2041 年至 2060 年間發生。AR6 報告指出，無論何種排放與社會經濟發展情境的假設，即使在未來幾十年內大幅減少溫室氣體排放或增加碳吸收，全球溫度仍將持續增溫至少到本世紀中，並可能超過工業革命時期

的 1.5°C 至 2.0°C。唯有全球在 2050 年達到淨零排放，全球暖化程度才有機會於 21 世紀末降回 1.5°C。

全球暖化將導致氣候系統多方面的變遷，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；熱帶氣旋數量減少，但強烈熱帶氣旋比例增加；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，導致水循環變異度、全球季風降雨、乾濕事件的嚴重程度增加，並對海洋、冰層及全球海平面等造成不可逆轉的影響。

在亞洲地區，IPCC 報告指出未來氣候變遷的趨勢包括：

1. 溫度：極端高溫事件將增加，冷事件減少。
2. 降水：極端降水、平均降水及洪水事件將增加。
3. 風場：地面風速下降，熱帶氣旋數量減少但強度增加。
4. 海岸與海洋：海平面上升將導致沿岸地區洪水增加，海岸線倒退，海洋熱浪增加。

（二）臺灣氣候變遷趨勢

國家科學及技術委員會與環境部於 2024 年發布《國家氣候變遷科學報告 2024：現象、衝擊與調適》（以下簡稱科學報告 2024），彙整近年國內外氣候變遷觀測、推估與衝擊研究相關進展，以下內容以摘錄自科學報告 2024 為主。

1. 氣溫

根據臺灣各測站的長期觀測資料，顯示出明顯的逐年暖化趨勢。以中央氣象署六個百年測站(臺北、臺中、臺南、恆春、花蓮及臺東)觀測結果顯示，由近 30 年、近 50 年及長期(1900 年至 2022 年)的趨勢值來看，平均氣溫升溫趨勢由每 10 年約 0.15°C 至 0.27°C，可以發現近年的溫度上升趨勢越來越明顯。平均氣溫於 1920 年至 1940 年緩慢上升，1940 年至 1980 年持平，但 1980 年後開始有較大幅度的增溫，此增溫幅度明顯高於其他時段，如圖 2.1。根據測站百年資料，夏季開始提早、結束延後，近 50 年來每 10 年夏季延長約 6.31 天至 12.88 天，冬季縮短約 6.19 天至 12.20 天。

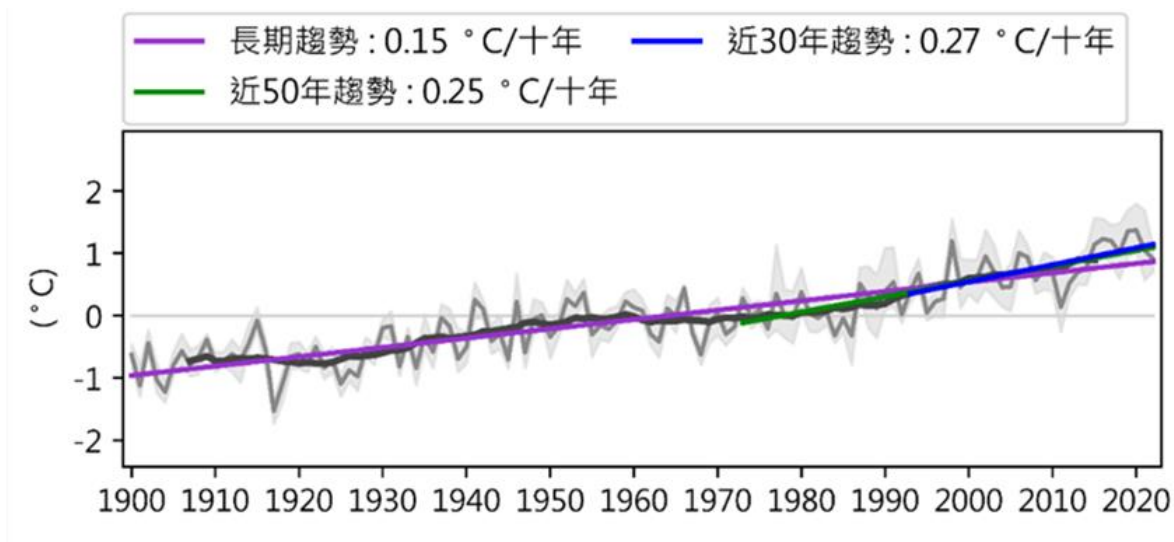


圖 2.1 臺灣全年平均氣溫平均值變化趨勢(6 個百年測站)

資料來源：國科會與環境部(2024)，「國家氣候變遷科學報告 2024：現象、衝擊與調適」

根據 AR6 氣候模擬中不同的共享社會經濟路徑(SSPs)情境，臺灣的未來氣溫變化預測如下(圖 2.2)：

- (1) 短期(2021 年至 2040 年)：在此期間，臺灣的區域平均氣溫上升幅度差異不明顯，預計增溫 0.6°C 至 0.8°C。
- (2) 中期(2041 年至 2060 年)：不同情境下的氣溫變化開始顯現差異。在低排放情境(SSP1-2.6)下，預計增溫 1°C；而在極高排放情境(SSP5-8.5)下，增溫幅度達到 1.6°C。
- (3) 長期(2081 年至 2100 年)：在世紀末，氣溫增暖的情境差異更加明顯。在低排放情境下，增溫幅度可維持在中期的 1°C；然而，在極高排放情境下，暖化程度可能增長至 3.4°C 至 3.5°C。這將導致臺灣的氣候狀態更接近熱帶國家的特性，全年幾乎都是溫暖至炎熱的情況，夏季長達近 7 個月，幾乎無冬季存在。

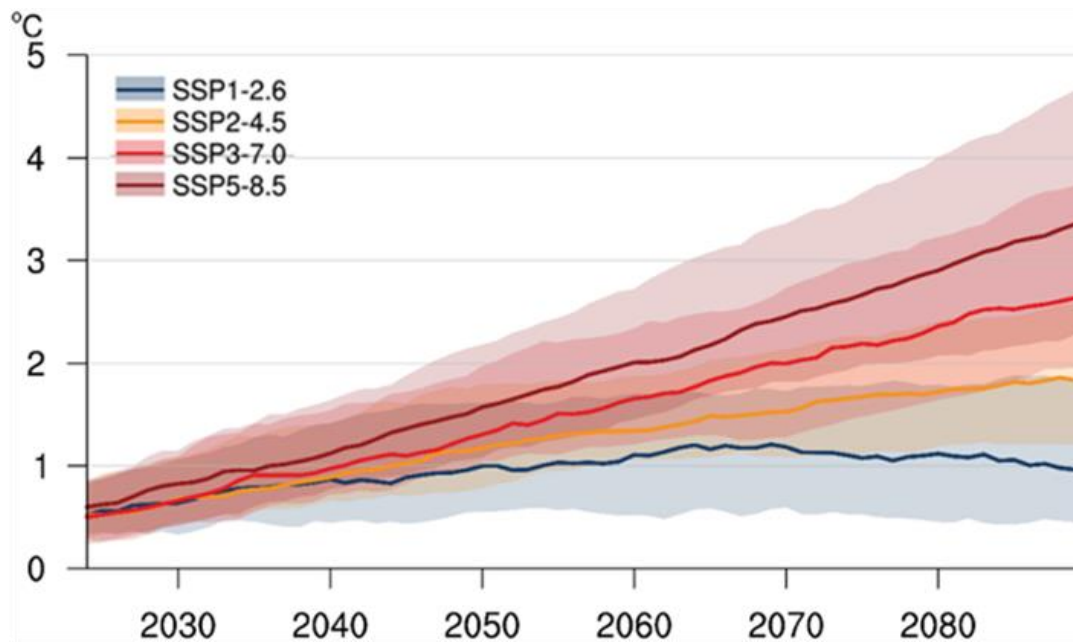


圖 2.2 臺灣全年平均氣溫距平值的未來變化趨勢(CMIP6 氣候模式)

資料來源：國科會與環境部(2024)，「國家氣候變遷科學報告 2024：現象、衝擊與調適」

2. 降雨

臺灣降雨趨勢在過去百年觀測紀錄中不明顯，過去嚴重乾旱事件最常發生的區域為中、南部，其次是北部。最常發生的季節為春季，其次是秋、冬季。氣象乾旱發生的頻率具有明顯區域特性及低頻振盪特徵，造成雨量偏低的原因皆與大尺度環流條件相關。

未來暖化情境推估的降雨變化不明顯(模式間差異較大，不確定性高)，但乾溼季(乾季為 11 月至 4 月；溼季為 5 月至 10 月)差距隨暖化程度增強而增加。以乾季為例，全臺多數區域降雨減少，特別是東北部與東部地區。隨著全球暖化程度越高，臺灣的降雨變化趨勢為乾季越乾、溼季越越來越明顯，如圖 2.3。在暖化情境下，臺灣極端降雨變化趨勢主要為「降水兩極化」：連續不降雨日數呈現增加趨勢，但水文頻率年降雨量也呈現更加嚴重的趨勢。

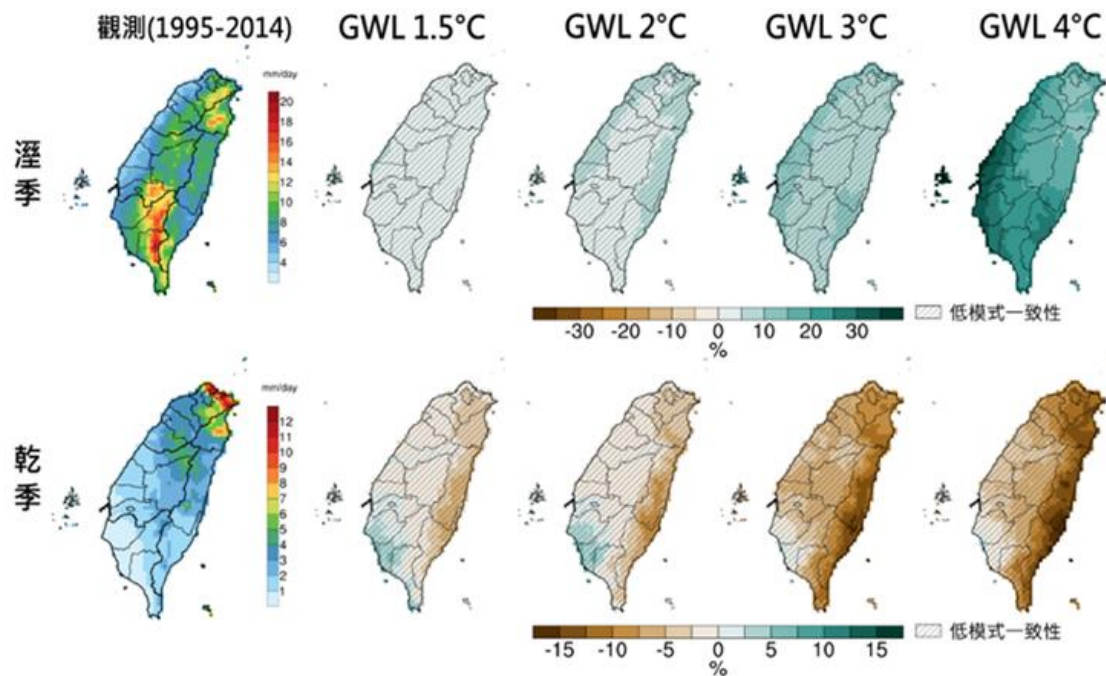


圖 2.3 歷史與不同 GWL 下臺灣平均(上)溼季與(下)乾季的降雨空間變化

資料來源：國科會與環境部(2024)，「國家氣候變遷科學報告 2024：現象、衝擊與調適」

3. 海溫與海平面

全球暖化所伴隨的區域海溫與海平面變化對於海洋生態與海洋或海岸相關產業相當重要。以臺灣海峽為例，根據觀測資料顯示，海溫過去百年呈現增溫趨勢。在近 30 年間，1998 年至 2012 年暖化停滯期間伴隨的海表增溫停滯的現象在 2012 年後已再次被增溫取代，2012 年至 2018 增溫趨勢約為每 10 年 0.63°C 。

在海平面方面，臺灣周遭海平面變化趨勢受到聖嬰現象與太平洋年代際振盪影響，1993 年至 2015 年平均值約為每年升高 $2.2(\text{Lan et al., 2017}) \pm 0.3$ 毫米，略低於全球平均值的每年 3.2 ± 0.1 毫米，可能與 2013 年後臺灣周遭平均海平面明顯下降有關。21 世紀末時，臺灣周遭平均海平面上升較全球平均高，且臺灣東岸的變化較西岸大，此空間分布特性與海水熱膨脹效應及受大氣風場驅動之海洋環流改變有關，至本世紀末：低排放與極高排放情境下將分別上升約 0.4 與 0.8 米。

4. 颱風

過去影響臺灣的颱風個數及強烈颱風個數，長期變化趨勢不明顯，且呈現年代際變化特徵，同時颱風路徑的變化受到大尺度環流影響，與全球溫度上升的關聯性不顯著。隨著暖化未來將持續，影響臺灣颱風的未來推估結果呈現「個數減少、強度增加」，此與西北太平洋颱風的變遷趨勢一致。以 RCP8.5 情境下的結果為例，21 世紀中、末的颱風個數分別減少約 10%、50%。但強颱出現的頻率則分別增加約 105%、60%。風速與降雨也皆呈現增加趨勢，近颱風中心最大風速增加約 9%，這對於海岸評估暴潮及相關衝擊具重要性。前述的增減代表平均結果，但由於模式使用的海溫暖化空間分布會影響颱風頻率變化，故盒鬚圖中的範圍都是可能發生的，如圖 2.4。

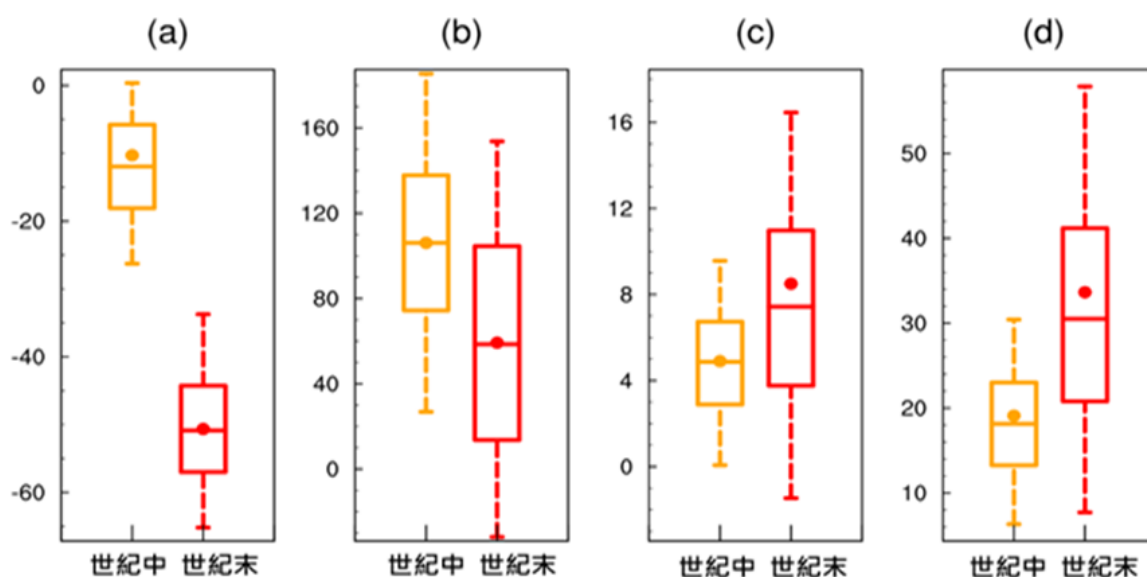


圖 2.4 RCP8.5 情境下，21 世紀中(黃色)與世紀末(紅色)的(a)影響臺灣颱風頻率、(b)強颱風頻率、(c)近中心最大風速、(d)距中心 200km 內平均雨量的模擬結果

資料來源：國科會與環境部(2024)，「國家氣候變遷科學報告 2024：現象、衝擊與調適」

5. 極端事件

(1)極端高溫

暖化趨勢及夏季長度持續增加，預期將衝擊農作物、生態、健康等領域。極端溫度的變化趨勢呈現高溫天數增加，低溫天數減少，夜晚氣溫降低的幅度越來越小。

根據 CMIP6 未來推估結果，以每年日最高溫超過 36°C 的天數代表高溫事件的指標，臺灣平地（只考慮海拔高度 500 米以下區域）高溫日數將持續增加，短期（2021 年至 2040 年）增加約 14 天至 17 天，增加並不明顯；至中期（2041 年至 2060 年）則開始出現不同暖化情境的差異，排放情境最嚴重 SSP5-8.5 增加 41 天，相對的 SSP1-2.6 高溫天數增加則不明顯；長期（2081 年至 2100 年）差異更大，溫室氣體排放最嚴重(SSP5-8.5)與減排(SSP1-2.6)的情境，高溫天數差別有 87 天（模式高度一致性）。在極高排放情境下，世紀末全臺平均增加 75 天。若以 GWL 評估（即全球平均溫度相對於工業革命 (1850-1900) 前的升溫程度），GWL4°C 下高溫日數將增加 55 天。高溫空間分布方面，增加較多的區域包括臺北盆地、中部近山區與高屏近山區，同時包含山谷（河谷與縱谷）。此與該區域缺乏海風調節、地形封閉等因素有關，如圖 2.5。

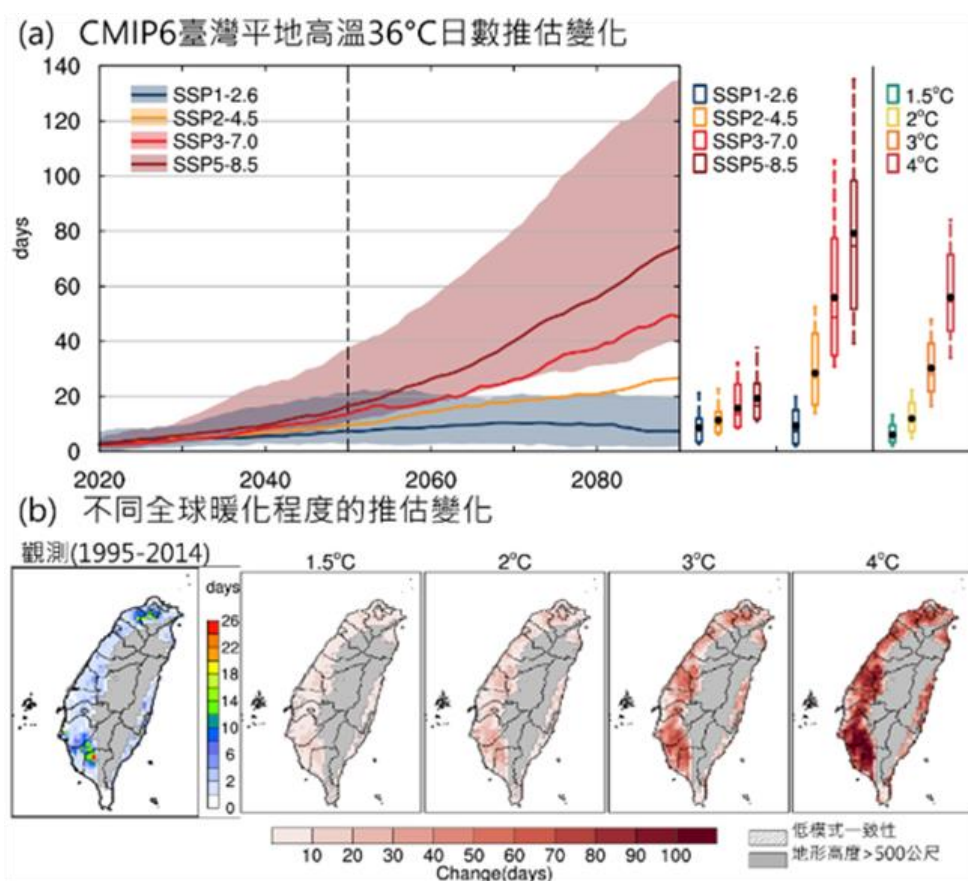


圖 2.5 臺灣平地高溫超過 36°C 日數未來推估變化(CMIP6 模式)

資料來源：國科會與環境部(2024)，「國家氣候變遷科學報告 2024：現象、衝擊與調適」

隨著全球暖化與都市化進程加速，臺灣主要都會區的熱島現象日益嚴峻。臺北市在 2020 年連續打破紀錄，6 月 29 日測得 38.9℃，7 月 24 日更測得 39.7℃，創下臺北測站 124 年來的最高氣溫紀錄。過去臺灣都市熱島強度約在 2℃ 至 2.5℃ 之間，但由於盆地地形易蓄熱，加上高度都市化造成環境失衡，市中心氣溫比郊區高出 3℃，調節溫度能力顯著下降。隨著暖化程度提高，生理等效溫度(PET) 也逐不同氣候情境上升(圖 2.6)，戶外熱環境對人體健康的威脅將日益嚴峻。

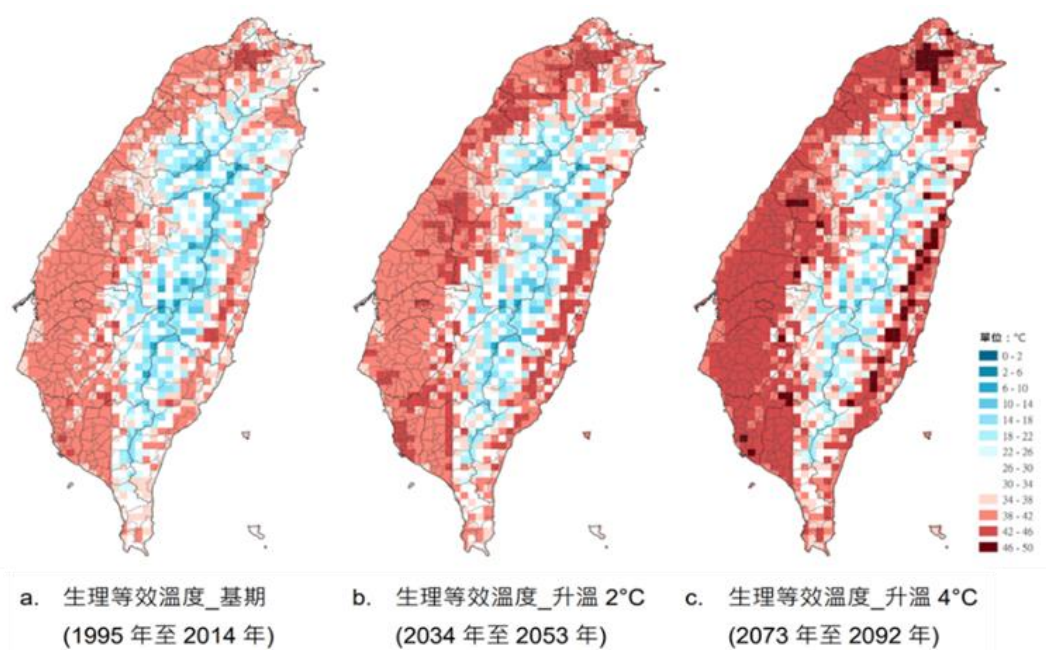


圖 2.6 台灣 PET 分佈圖(7 月 14:00 平均值)

資料來源：國科會與環境部，「國家氣候變遷科學報告 2024：現象、衝擊與調適」圖 4.7.2.4。2024 年。

(2)極端降雨

根據中央氣象署署屬測站的大雨、豪雨及大豪雨日數資料，自 1950 年至今各地皆沒有顯著的長期變化趨勢。只有山區的年紀錄變化幅度在 2000 年後較大。臺灣夏季(6-8 月)午後對流降雨為重要的水資源來源，但也容易造成積淹水的災害。1961 年至 2012 年間測站資料發現，北部夏季午後對流的發生頻率有增加的趨勢，但在其他區域卻是減少的趨勢。在夏季午後對流強度變化方面，多數區域有增強。

在未來極端降雨變化部分，動力降尺度資料 (HiRAM-WRF) 在 RCP8.5 情境下，21 世紀末夏季午後對流降雨，呈現頻率減少，強度增加(圖 2.7)。

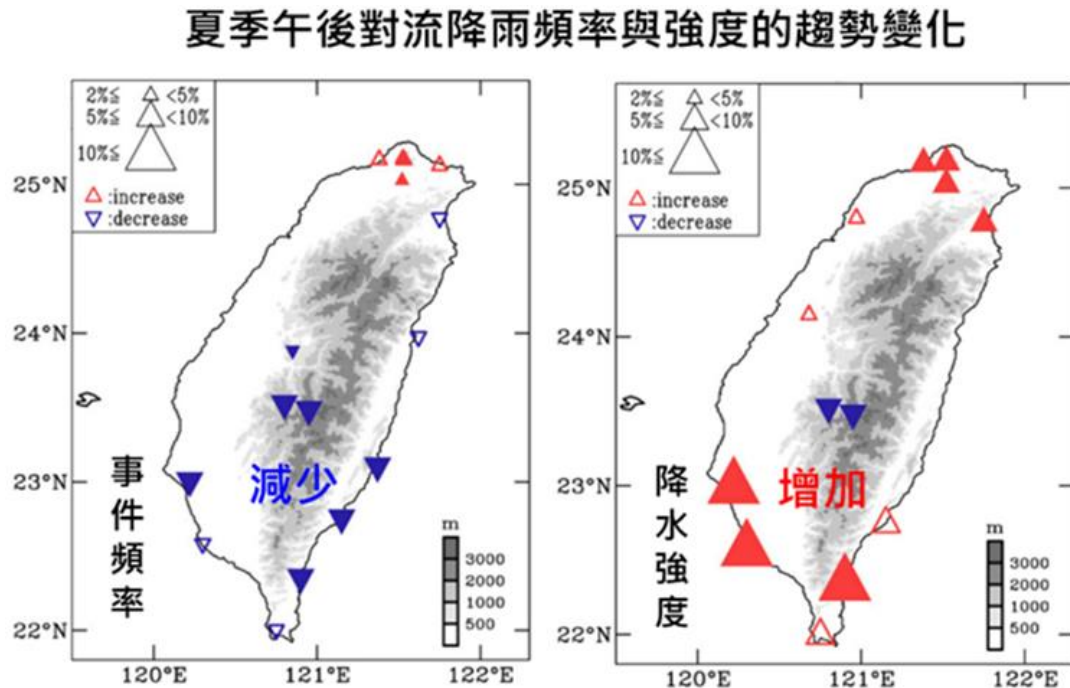


圖 2.7 夏季午後對流發生頻率及降水強度特徵，使用臺灣地面測站資料(1961 年至 2012 年間)

資料來源：Huang et al., 2015。

「連續不降雨日數」通常用於評估長期的乾旱期(無雨日)，並作為氣象乾旱的指標，北部、中部及南部的連續不降雨日數可能分別增加 16.9%、11.1% 及 13.7%，導致未來不降雨的期間將變得更長(圖 2.8)。

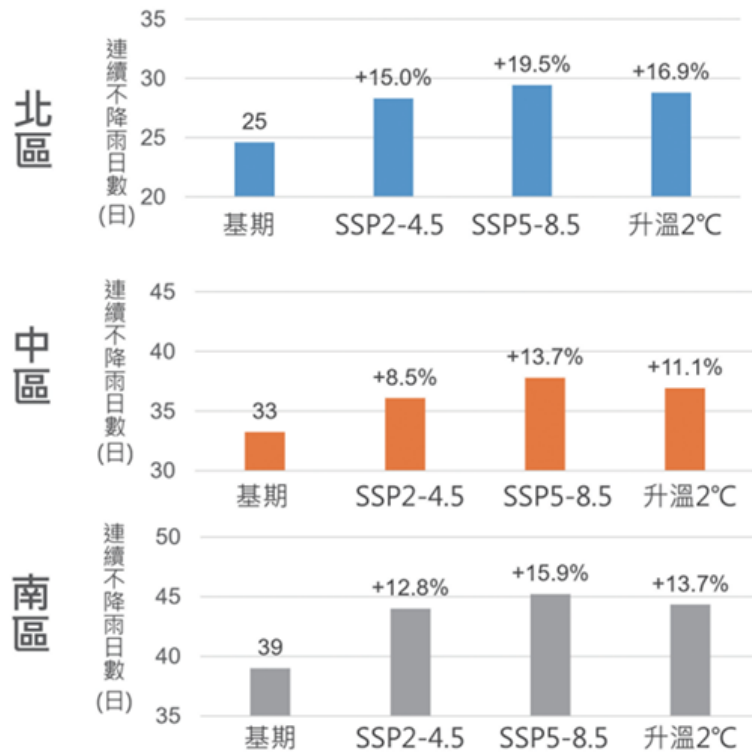


圖 2.8 不同氣候變遷情境下連續不降雨日數增減情

二、本領域之氣候變遷衝擊

農業生產領域受氣候變遷衝擊影響很大部分反映在災害損失，尤其氣候變遷下，新興災害樣態出現，如颱風事件因較過往密集導致累加性衝擊，又因各種作物生育生長所需之氣候需求不同，如暖冬可能干擾溫帶果樹之花芽分化，而衝擊產量經濟，因此 115 年起農業部已加開遲發性高溫天然災害救助，本節透過長期災損分析呈現衝擊影響，並針對近年重要氣候衝擊事件樣態做整體性分析。

（一）歷年農業氣候災害損失-震盪劇烈

重大氣候事件造成的受災規模反應在農業災害損失，其中現金救助金額則反應政府災後救助資源的投入。分析 2002 年至 2025 年農業災害損失與農業天然災害現金救助金額（詳參圖 2.9），以掌握歷年農業災損與災後救助的變化。歷年農業災害估計損失呈現明顯年際震盪，其中 2005 年、2009 年、2016 年及 2024 與 2025 年的損失規模較大。針對損失高峰比對重大災害事件可知，年度災損高峰往往與單一重大事件或同年多起災害接連發生有關，例如 2009 年莫拉克颱風、2016 年寒流及梅姬颱風、2021 年高溫乾

旱與西南氣流豪雨，以及 2024 年凱米颱風等。現金救助金額亦大致隨災損規模增加，在損失較高的年度多同步增高。

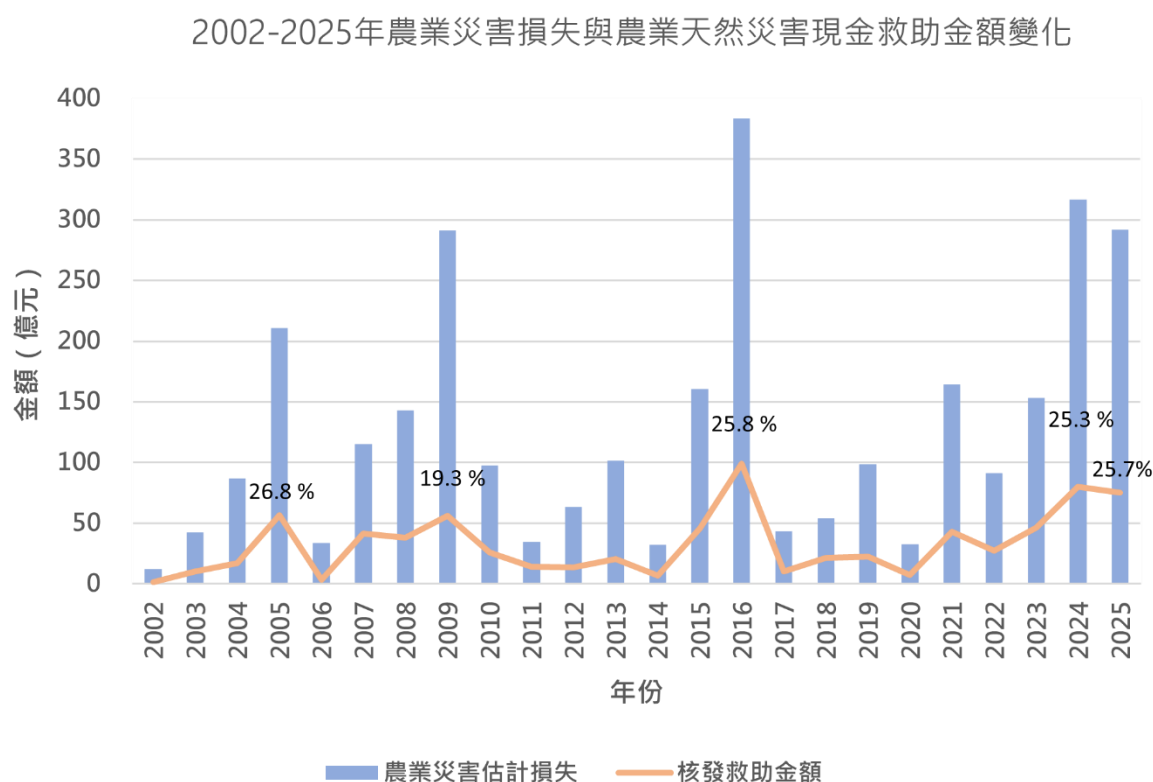


圖 2.9 2002 至 2025 年農業災害損失與農業天然災害現金救助金額變化

農業災損發生後，政府為協助受災農漁民恢復生產，按農業天然災害救助辦法依公告之救助地區、品項及額度發放農業天然災害現金救助。由圖 2.9 可知，前述重大災害年度的現金救助金額約為農業災害估計損失的 19.3%至 26.8%。若短期內再次受災，相關投入可能反覆發生，進一步加重經營負擔。

(二) 重要氣候危害及其對農業生產的影響-新興樣態頻增

農業生產時序之氣候狀況，係影響生產品項質與量的關鍵，由於農、林、漁、畜期各有不同生產時序，本小節以年度生產之氣候事件為軸線，由年度災損規模進一步觀察災害發生時序，分析農業生產可能在同一年內接連面臨不同類型的氣候危害。其中既有短時間內發生的突發性危害，也有逐步累積的遲發性危害，且不同事件的影響期間可能相互重疊。以 2021 年為例，年初寒流過後，春季隨即出現高溫與乾旱；5 月底至 6 月初又遭遇豪雨，夏秋期間則有高溫、乾旱、西南氣流豪雨及颱風等事件交錯發生（圖

2.10)。農業生產因而須隨事件變化，多次調整各種栽培生產進程與防災應變措施。



圖 2.10 單一年度農業氣候災害事件時序（以 2021 年為例）

然農業年度災損金額主要呈現災害發生後的直接經濟損失，尚未涵蓋整體氣候事件對生產時序、資材投入、產量品質及災後復原所造成的連續性影響；農作物、水產養殖及畜牧生產面臨的受災機制與損失型態亦有所不同。以下透過高低溫、旱澇交替及颱風等案例，進一步說明各類氣候危害對農業生產條件及營農穩定性的影響。

1. 高低溫波動幅度大

極端高溫、暖冬與低溫事件均可能干擾作物生育進程，造成產量下降或品質波動。當異常溫度發生於作物關鍵生育階段，或持續超出作物適生範圍時，既有生產安排與管理措施可能難以及時因應，進而擴大產量與收益波動，增加經營決策與風險管理的難度。

(1) 2018-2019 年暖冬

氣候變遷下，農業生產面臨的溫度危害具有不同季節與作用型態。夏季極端高溫可能使作物生育環境超出適宜範圍，若發生於開花、授粉、著果或果實發育等關鍵階段，可能干擾生殖生長，並影響後續產量與品質。畜禽及水產養殖生物亦可能因環境溫度或水溫升高而產生熱緊迫，進而影響採食、生長、繁殖及生產表現，嚴重時並可能增加死亡風險。除夏季高溫外，

冬季亦可能出現暖冬與突發低溫等不同風險型態。過去有關冬季氣溫異常對農業生產影響的討論，多集中於寒流造成的低溫災害；惟暖冬同樣可能改變作物生育條件。果樹對冬季低溫的需求與反應各異，暖冬可能干擾花芽分化，或使低溫需求較高的溫帶果樹無法正常解除休眠，進而影響後續萌芽、開花及著果。2018 年 12 月至 2019 年 2 月，受北方冷空氣南下勢力偏弱影響，臺灣經歷自 1947 年開始完整觀測以來最暖的冬季（中央氣象局，2020）。該次暖冬期間低溫累積不足且降雨日偏多，造成荔枝花芽分化不良，2019 年全臺荔枝產量僅約常年平均之三成，為 2002 年以來最嚴重的一次歉收；荔枝開花量減少亦造成蜜源不足，連帶影響養蜂生產（黃紹欽等，2020）。同次暖冬亦使梨山地區梨樹萌芽及開花期由 4 月初延後至近 5 月，部分花芽褐化或死亡，導致著果率及採收量下降（徐錦木，2020）。

(2) 2016 年霸王級寒流

相較於暖冬主要透過生育進程影響後續產量，突發寒流則可能在短時間內直接造成養殖生物死亡或作物受損。2016 年 1 月 23 日至 26 日，臺灣遭遇近 44 年來罕見的霸王級寒流，部分地區出現大範圍降雪與冰霰現象（王安翔等，2016；交通部中央氣象局，2017）。此次寒流造成臺南七股、北門等沿海養殖區水溫驟降，虱目魚、金目鱸及石斑魚等養殖魚類大量死亡；高接梨、柑桔及草莓等作物亦發生花苞凍傷、果實皺縮等受害情形，農林漁牧業產物損失合計達 108 億 4,026 萬元，為 1999 年以來寒害造成之最高損失（王安翔等，2016；吳育甄等，2016；劉雲聰，2016；農委會，2017）。

(3) 2025 年初低溫

2024 年 12 月至 2025 年 2 月，寒流及大陸冷氣團再度影響臺灣，全臺 22 個署屬氣象站中有 21 站冬季平均氣溫低於氣候值（中央氣象署，2025）；低溫造成多地高接梨穗著花及著果不良，芒果、荔枝、桃、水蜜桃及酪梨等果樹亦受到影響，農業天然災害現金救助核定擴及 15 縣市（農業部，2025；農業部農糧署，2025）。

2. 旱澇驟替

農業生產所承受的降雨危害，不僅取決於降雨總量，亦與降雨發生的時間、強度及空間分布密切相關。長期降雨不足可能造成灌溉水源短缺，迫使作物停灌或調整生產期程；當水文條件隨後快速轉為集中豪雨，又可能引發農地積淹水、土壤沖蝕及坡地災害，使前期乾旱造成的生產衝擊與後

續豪雨災損相互交疊。2020 至 2021 年間，臺灣先遭遇當時近 30 年來第三嚴重之乾旱事件，造成灌溉供水吃緊及大範圍農田停灌；隨後又受西南氣流帶來的豪雨影響，引發農地積淹水等災損。在氣候變遷影響下，降雨集中度提高及連續不降雨日數增加，可能提高旱澇於短期內接續發生的風險。此類水文條件轉換將進一步壓縮灌溉調度、作期安排及災後復原空間，並加重農業供水、農地排水及坡地穩定之壓力。

(1) 2020-2021 百年大旱緊接 2021 西南氣流豪雨

2020 年下半年，受梅雨季提早結束、颱風生成偏少且路徑多未通過臺灣等因素影響，全臺降雨持續偏少，水情逐步轉趨吃緊。因應灌溉用水調度需要，2020 年底先行辦理二期作稻作停灌；其後旱象持續，灌溉水源仍未獲充分補充，2021 年一期作續辦停灌，兩期作停灌面積合計逾 9 萬公頃，範圍涵蓋桃園、新竹、苗栗、臺中及嘉南等重要農業生產地區，為歷次旱災停灌面積最高紀錄（劉玫婷等，2021；國家災害防救科技中心，2022）。其後水文條件迅速轉變，2021 年 7 月 30 日至 8 月 8 日受季風低壓、盧碧颱風外圍環流及地形抬升作用影響，臺灣出現長達 10 日的劇烈降雨，西南部沿海發生短延時強降雨，高屏山區則出現長延時豪雨，事件期間最大累積雨量達 2,630 毫米，造成全臺超過 800 起積淹水及坡地災情，農業損失逾 7 億元。其中，木瓜被害面積達 870 公頃，損害程度約 22%，損失金額達 1 億 281 萬元（李宗融等，2021；農委會，2021）。由長期缺水迅速轉為集中豪雨，反映降雨時空分布不均及水文條件快速反轉，可能使農業生產在停灌與供水受限後，接續面臨積淹水、土壤沖蝕及坡地災害等衝擊。

依農田水利署歷年水源調度統計（下表 1），2003 年至 2023 年之 21 個年度中，計有 9 個年度因水情不足實施公告停灌，其中以 2021 年最為嚴重，公告停灌面積達 74,370 公頃，實際停灌面積 46,662.05 公頃，占灌溉面積比率高達 12.19%，創下歷史新高；其次依序為 2004 年（公告 65,385 公頃，占比 12.51%）與 2015 年（公告 43,659 公頃，占比 8.77%）（經濟部水利署，2013；經濟部水利署，2024）。

表 2.1 歷年農田停灌面積、占比與平均年雨量統計（2003—2023）

年度 (西元)	灌溉面積 (公頃)	公告停灌面積 (公頃)	實際停灌面積 (公頃)	實際停灌占灌溉面積比 (%)
2003	372284	27646	18734	5.03
2004	373074	65385	46676.6	12.51
2005	372180	0	0	0.00
2006	378096	30828	21886	5.79
2007	382229	0	0	0.00
2008	382569	0	0	0.00
2009	371982	0	0	0.00
2010	383040	22366	18872	4.93
2011	370716	0	0	0.00
2012	369818	0	0	0.00
2013	368899	0	0	0.00
2014	368419	0	0	0.00
2015	364052	43659	31931	8.77
2016	363351	0	0	0.00
2017	363277	0	0	0.00
2018	365468	1175	779	0.21
2019	365643	0	0	0.00
2020	369991	19000	13600	3.68
2021	382853	74370	46662.05	12.19
2022	396680	0	0	0.00
2023	415798	19162	17222	4.14

資料來源：經濟部水利署及農業部。本表公告、實際停灌面積均係第一期作。

(2) 2026 先旱後澇

2026 年亦出現旱澇交替情形。2025 年 12 月至 2026 年 2 月底，臺灣西半部累積降雨量達到 75 年來同期最低（農業部，2026），造成河川流量減少及農業水庫蓄水量下降，新竹以南地區農業用水趨於吃緊，相關地區因而採取分區輪灌及間歇灌溉等節水措施。進入 6 月後，受梅雨季滯留鋒面及西南氣流接連影響，全臺多地出現大雨及豪雨，並引發多處坡地崩塌。臺南、澎湖及臺北站累積雨量較高，均接近同期氣候值的 2 倍；其中臺北站

達 1,043 毫米，創設站以來梅雨季最高紀錄（中央氣象署，2026）。其中，以 0608 豪雨造成的坡地災害最為嚴重；災後衛星影像判釋結果顯示，共有 28 處新生崩塌，總面積達 26 公頃（農業部農村發展及水土保持署，2026）。

3. 颱風頻率變化-累加衝擊增多

農業生產所承受的颱風風險，不僅取決於颱風本身的強度，亦與移動路徑、影響時間、伴隨降雨及事件間隔密切相關。當颱風於短期內接連侵襲，或前次災害尚未完成復原即再次受災，既有損害可能持續累積，進一步加重復耕、生產設施修復及經營負擔。在氣候變遷影響下，強颱及強降雨的發生風險可能增加，颱風路徑與發生季節亦可能出現較大變異，使不同產區及生產期面臨更難預期的衝擊，並擴大農業災損的範圍與累積程度。

以下透過歷年重大颱風事件，說明颱風降雨型態、影響時序及發生季節的差異，如何形成不同的農業衝擊。

(1) 2009 年莫拉克颱風

2009 年 8 月，莫拉克颱風環流與西南氣流交互作用，使中南部及東部出現高強度、長延時之極端降雨，部分地區累積雨量超過 2,500 毫米，約相當於臺灣平地全年或山區半年以上之降雨量。持續強降雨引發大範圍淹水、坡地崩塌及土石流，造成農田流失、埋沒及生產設施毀損，農業災害估計損失達 190 億元，創歷年最高紀錄。農作物以二期水稻、香蕉及竹筍受損較為嚴重，其中香蕉主產區因蕉園淹水、土砂掩埋及植株倒伏、折斷，造成產量下降與收益損失。畜牧與水產養殖亦遭受嚴重衝擊，家畜禽死亡近 800 萬隻，魚塭受災面積逾 6,900 公頃，並伴隨畜禽舍、飼料設施及魚塭堤岸毀損（農委會，2010）。

(2) 2024 年凱米、山陀兒、康芮連三颱

2024 年下半年，凱米、山陀兒及康芮颱風在三個月內接連侵襲臺灣。凱米颱風適逢天文大潮，挾帶強風、豪雨，造成全臺多地崩塌與積淹水；山陀兒颱風主要影響南部地區，造成農業生產及相關設施受損；康芮颱風則進一步衝擊東半部地區。三場颱風侵襲時間密集，而農田清理、復耕復養及生產設施修復均需一定時間，使災後復原期與後續颱風的影響時間相互重疊，既有損害與新增災損因而相互疊加。

三場颱風造成之農業產物及民間設施損失估計逾 250 億元（國家災害防救科技中心，2025；農業部，2025），衝擊不僅涵蓋農作物、畜禽及水產

養殖，亦造成農田流失與埋沒，以及棚架網室、畜禽舍、養殖設施、漁船與定置網等生產設施毀損。受損品項包括香蕉、棗、梨、番石榴及柳橙等果樹，並擴及二期水稻、蒜頭、落花生、畜禽及水產品，影響不同地區之農漁畜生產（農業部，2024a；農業部，2024b；農業部，2024c）。

(3) 2025 年丹娜絲颱風

2025 年 7 月 6 日，丹娜絲颱風以中度颱風強度自嘉義布袋登陸，挾帶強勁西南風衝擊雲嘉南沿海。颱風影響期間，近中心雨帶及外圍環流為西半部苗栗以南地區及臺東縣帶來顯著降雨，全臺共出現 493 處淹水災點，房舍、電力及通訊設施亦多有受損（國家災害防救科技中心，2025）。丹娜絲颱風及 0708 豪雨合計造成農林漁牧業產物及民間設施損失 32.8 億元，以臺南、嘉義及雲林最為嚴重。農作物以香蕉、文旦柚及番石榴受損較為明顯，多有植株倒伏、落果及枝幹折損；強風亦造成嘉南地區大面積農業設施受損，多處溫網室結構及覆蓋材料遭破壞（國家災害防救科技中心，2025；農業部，2025）。

(4) 2025 年鳳凰秋颱

2025 年 11 月鳳凰颱風登陸，為 1967 年吉達颱風以來，首個於 11 月登陸臺灣本島的颱風。颱風於晚秋侵臺並與東北季風產生共伴作用，使北部及東半部出現兼具長延時與短延時強降雨的降雨型態（國家災害防救科技中心，2026）。宜蘭地區則因連日降雨累積逾 600 毫米，造成柑橘落果、裂果，以及部分農作物根系腐爛、葉片破損與倒伏（國家災害防救科技中心，2026）。

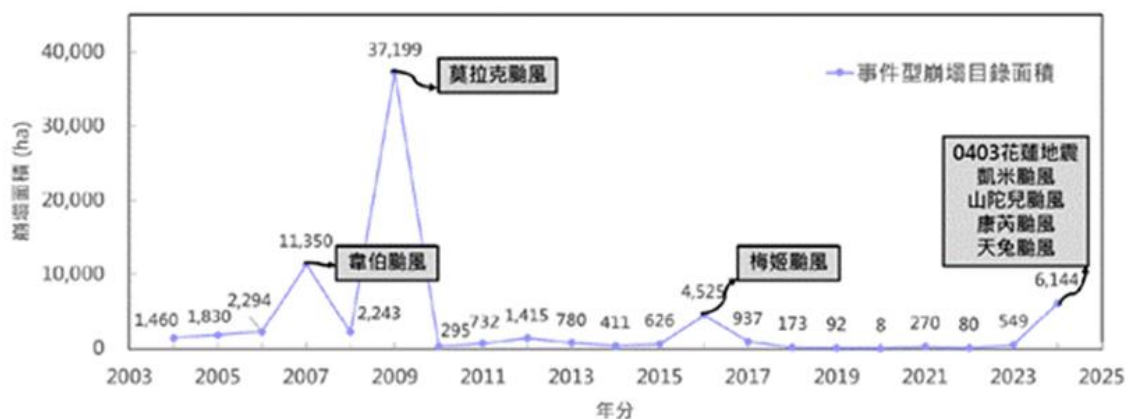
(5) 大規模崩塌

近年凱米、康芮及山陀兒颱風侵襲，以及 0403 地震所造成之多處崩塌，使得花蓮、臺東、嘉義及高雄山區產生崩塌事件，顯示極端天氣事件與地震對地文脆弱度之動態變化具有直接且可辨識之影響。坡地崩塌與土石流等土砂災害於降雨過程中亦可能因大量崩落土體阻塞河道，形成堰塞湖，衍生更具威脅性之次生災害風險。根據既有文獻統計，堰塞湖之誘發原因以降雨（含融雪）與地震為主，依農業部農村發展及水土保持署建立之「臺灣歷史堰塞湖案例資料庫」。該資料庫收錄 1979 年草嶺堰塞湖至 2026 年多起案例經分析，臺灣 1862-2022 年共 38 處天然壩堰塞湖案例，參考文獻紀錄及利用衛星影像進行崩塌地及堰塞湖判釋，統計分析堰塞湖發生誘因及

壽命，並進一步與全世界堰塞湖案例做比較。整體而言，降雨及地震為觸發坡面崩塌形成天然壩之主要誘發因子，約 80%之堰塞湖都是在形成後的第一年內潰決，與全世界研究堰塞湖誘因及壽命之趨勢相同（詹婉妤等，2022）。

圖 2.11 歷年事件型崩塌目錄崩塌面積變化

資料來源：農村水保署技術研究發展平臺



4.遲發性災損

氣候危害造成之農業損失，除災後立即顯現的直接損害外，亦可能延至後續生育階段、採收期或次一產季才逐步反映，形成遲發性災損。此類災損的危害發生時間與損失顯現時間具有落差，災害初期可能僅出現作物生育異常，相關影響至後續階段才反映於開花、著果、產量或品質。其損失程度亦受到作物種類、品種、生育階段及後續環境條件影響，使災情掌握、因果判定與損失估算較為複雜，初期勘查未必能完整反映最終損失規模。

現行農業天然災害救助制度於 2025 年起考量此類災損特性，對於無法在災害發生後 7 日內顯現之災情，得延長提報期限至 3 個月；依作物特性仍無法顯現者，最長得於 6 個月內完成提報。高溫危害的制度化辨識，正反映遲發性災損特色。依「農業部全球資訊網」公告，「高溫」造成之現金救助自 2012 年始見個案（苗栗巨峰葡萄因高溫熱風受損），且此前多由縣市政府個別函報中央、就個案申請專案補助，至 2019 年起，才開始以公告特定縣市、鄉鎮市區為「高溫（遲發性）現金救助地區」的制度方式大量發布，顯示其為近十餘年間才逐漸浮現、並逐步被納入正式救助體系的新興災害型態。以 2026 年南投縣百香果高溫遲發性災損為例，百香果生殖生長對溫度變化較為敏感，高溫可能干擾花芽分化及授粉，受害情形則於後續開花與著果階段逐步顯現（陳俊位、洪萱恩，2020；農業部，2026）。相

較之下，養蜂生產所面臨的遲發性災損，則透過蜜源作物的生育反應間接形成。過去養蜂產業之天然災害救助評估，僅以荔枝及龍眼等主要蜜源作物之開花率作為救助啟動條件；惟近年氣候異常可能造成蜜源作物雖有開花，實際流蜜量仍不足，致使蜂群採蜜來源受限及蜂蜜產量減少。為使救助評估更能反映實際蜜源供應情形，農業部於 2026 年 6 月修正發布《農業天然災害救助辦法》，於既有開花率基準外增列流蜜率，將蜜源供應異常所造成的間接及遲發性影響納入養蜂產業救助評估，使災損認定更能反映實際蜜源供應及蜂群受損情形。

綜觀 2002 年至 2025 年之農業災害損失變化，年際震盪劇烈且高峰迭現，其成因除單一重大氣候事件外，亦包括同年度多起災害接連發生所致之累加性衝擊，以及暖冬等氣候型態改變對特定作物生育階段之干擾。此類新興災害樣態，無論是颱風事件密集化所致之累加效應，或遲發性災損所反映之衝擊延續性，均顯示現行災損統計雖能呈現受災規模之時序變化，惟尚不足以完整解釋災害成因、致災機制及其與氣候變遷趨勢間之因果關聯。將此類歷史災損經驗轉化為具前瞻性之風險評估依據，仍有賴前述基礎觀測資料之累積、致災門檻之細緻化，以及複合型災害衝擊路徑之系統性衡量方法逐步到位，方能將個別災害事件之經驗，提煉為可供各品項、物種及區域參採之風險評估基礎。