

第三章、 關鍵領域氣候變遷風險與衝擊評估

一、關鍵領域氣候變遷風險與衝擊評估

本縣關鍵領域界定和分析氣候變遷衝擊，參考 IPCC 實體風險評估方式[實體風險=f(危害度*脆弱度*暴露度)]進行初步分析。衝擊分析首先依事件類別進行分析，氣候變遷可能導致氣溫上升、海平面上升、水文變化、及極端天氣事件(颱風、暴雨及乾旱之強度/頻率增加)等 4 種情境現象。

實體風險=危害度×脆弱度×暴露度

危害脆弱：表示有發生機率且一旦發生後會有影響

危害·脆弱					
高	3	中(3)	高(6)	高(9)	
中	2	低(2)	中(4)	高(6)	
低	1	低(1)	低(2)	中(3)	
氣候風險 評量		1	2	3	暴露度
		低	中	高	

暴露度：表示發生後所造成的損失

表 10 實體風險評估指標設定內容

指標項	說明	次指標
危害度	指氣候災害未來的發生機率與潛勢規模	未來的發生機率(%)
		災害潛勢規模
脆弱度	指企業易受氣候變遷影響的程度	未考量既有因應計畫之災害發生的可能性(%)
		有考量既有因應計畫之災害發生的可能性(%)
暴露度	指企業因氣候變遷產生之損失	災害發生後廠區可能的損失金額

本縣調適行動計畫之「花蓮縣調適應用情境」，依據國家政策採「西元 2021-2040 年升溫 1.5°C、西元 2041-2060 年升溫 2°C」，和國內科學報告「臺灣氣候變遷推估資訊與調適知識平台(TCCIP)」趨勢評估結果，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，輔以本縣近年實際之氣候變異狀況，可強化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。衝擊分析之情境設定如下：

- 情境一：暴雨頻率/規模增加(降雨強度 500 mm/hr)
- 情境二：乾旱發生頻率/規模增加(連續無降雨天數達 30 天以上)
- 情境三：平均溫度上升 2 度；極端高/低溫事件(36°C 以上/10°C 以下)
發生頻率增加

(一)氣候災害

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，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：

- 1.溫度：極端高溫事件將會增加、冷事件減少。
- 2.降水：極端降水、平均降水、洪水事件將會增加。
- 3.風場：地面風速下降；熱帶氣旋的數量減少但強度增加。
- 4.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。

(二)調適領域衝擊與挑戰

就國家氣候變遷調適政策綱領，以臺灣的地理特性與社會條件而言，面對氣溫上升與降雨型態大幅度改變，可能造成各調適領域的衝擊，包括：颱風、暴雨影響較為顯著的洪災與坡地災害；遭受各種災害破壞的維生基礎設施；水資源的調度越趨困難；土地的環境脆弱與敏感度相對提高；海平面上升造成國土流失；能源供給與產業管理風險增加；糧食安全受到威脅以及生物多樣性的流失；傳染性疾病流行風險升高等，均不可忽視其嚴重性。(如表 18 所示)

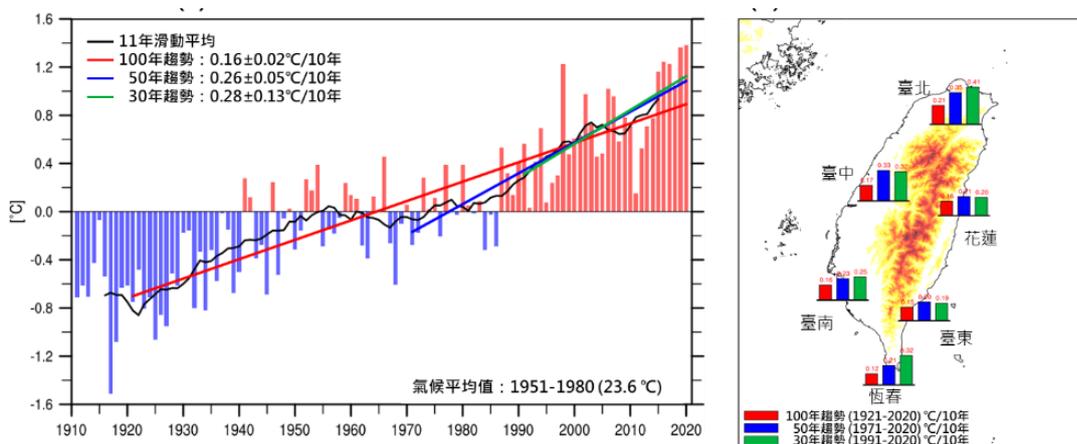
表 19、各調適領域衝擊與挑戰

調適領域	衝擊與挑戰
維生基礎設施	<ol style="list-style-type: none"> 1. 重要維生基礎建設(橋樑、道路、水利、輸配電及供水設施)因區位不同，受到豪雨、水位上升等影響，所受災害類型及損失亦不相同 2. 受限於地形地勢影響，基隆市道路寬度較為狹窄，亦缺乏替代道路，使部分匯集路段經常交通壅塞
水資源	<ol style="list-style-type: none"> 1. 降雨型態及水文特性改變，提高河川豐枯差異及複合型災害風險。 2. 氣溫及雨量改變，影響灌溉需水量、生活及產業用水量，使得水資源調度困難 3. 河川流量極端化下，河川水質亦受影響
土地利用	極端氣候，使環境脆弱與敏感程度相對提高，突顯土地資源運用安全性、重要性等

調適領域	衝擊與挑戰
能源供給及產業	1. 能源需求發生變化，可能無法滿足尖峰負載需求 2. 各產業之能源成本與供應受衝擊 3. 企業基礎設施受氣候變遷衝擊，引發投資損失或裝置成本增加等
農業生產及生物多樣性	1. 溫度升高，降雨量不足等，打亂作物生長期，農產品產量及品質面 2. 臨不確定性，危及糧食安全；漁業生產力亦受影響等 3. 環境變化，亦影響生態系原有棲地，造成生物多樣性流失等
健康	溫度上升，升高傳染性疾病流行的風險，亦增加心血管及呼吸道疾病死亡率，加重公共衛生與醫療體系負擔
海岸及海洋	1、建構適宜預防設施或機制，降低海岸災害 2、提升海岸災害及海洋變遷監測及預警(含生態保育)

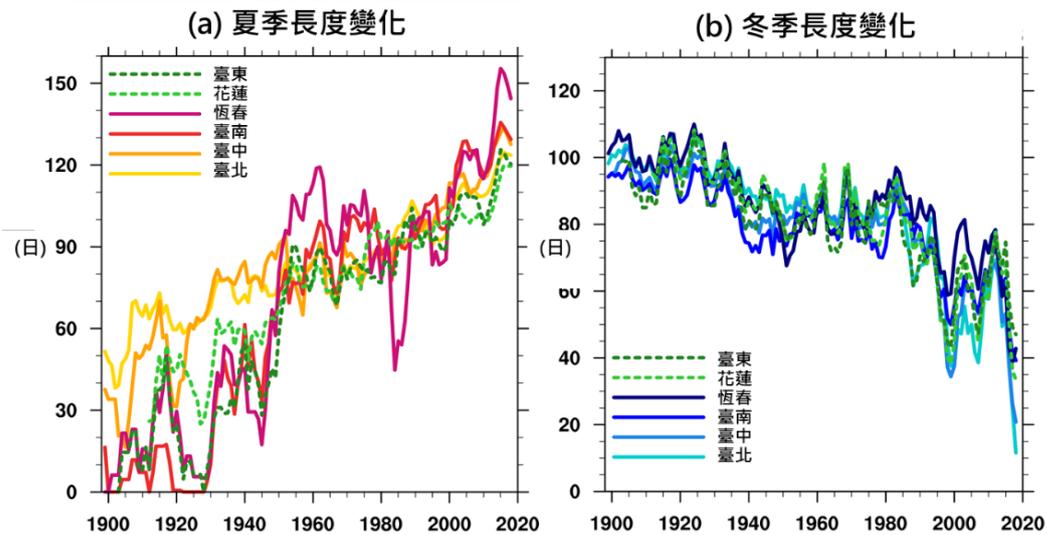
二、花蓮縣氣候變遷趨勢風險及衝擊評估

根據中央氣象署觀測資料分析顯示，臺灣年平均氣溫於過去 110 年間(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 18)。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 19)。未來推估部分，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，高溫達 36°C 以上日數於本世紀末增加約 48 天；理想減緩情境下，增加天數降為 6.6 天。



資料來源：TCCIP IPCC 氣候變遷第六次評估報告之科學重點摘錄與臺灣氣候變遷評析更新報告

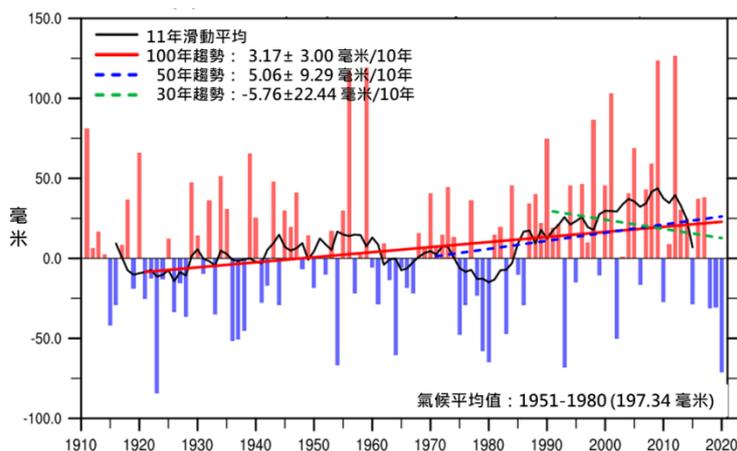
圖 18、臺灣年平均氣溫變化趨勢



資料來源：TCCIP IPCC 氣候變遷第六次評估報告之科學重點摘錄與臺灣氣候變遷評析更新報告

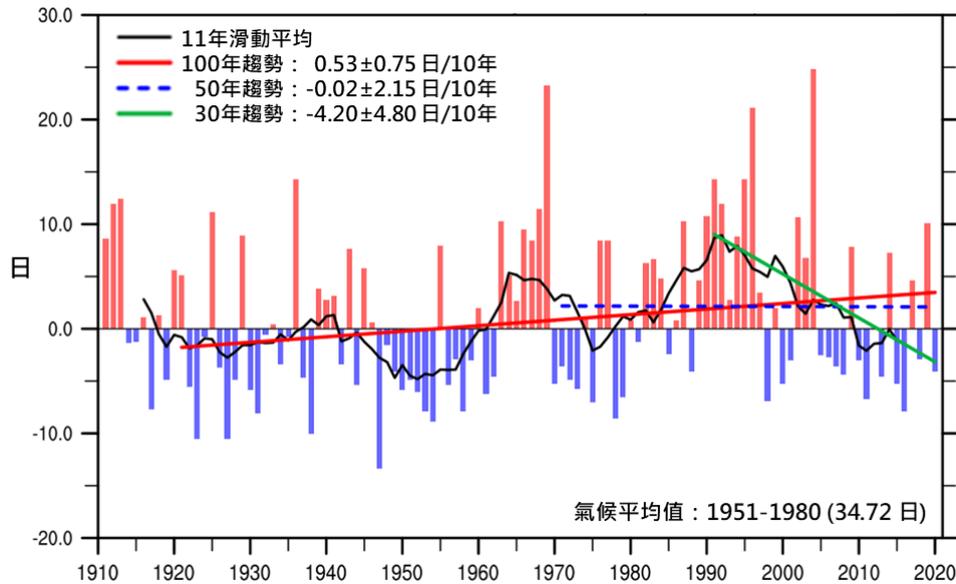
圖 19、臺灣冬夏兩季長期變遷趨勢

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 20)；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 21)。



資料來源：TCCIP IPCC 氣候變遷第六次評估報告之科學重點摘錄與臺灣氣候變遷評析更新報告

圖 20、臺灣年最大 1 日暴雨變化趨勢



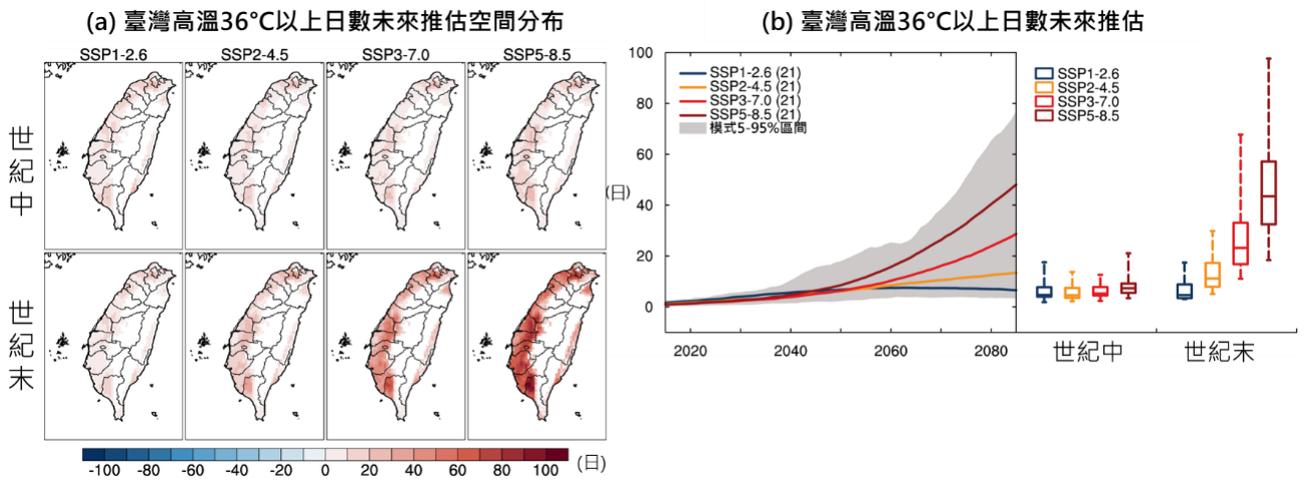
資料來源：TCCIP IPCC 氣候變遷第六次評估報告之科學重點摘錄與臺灣氣候變遷評析更新報告

圖 21、臺灣年最大連續不降雨日數變化趨勢

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 22)；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 23)。

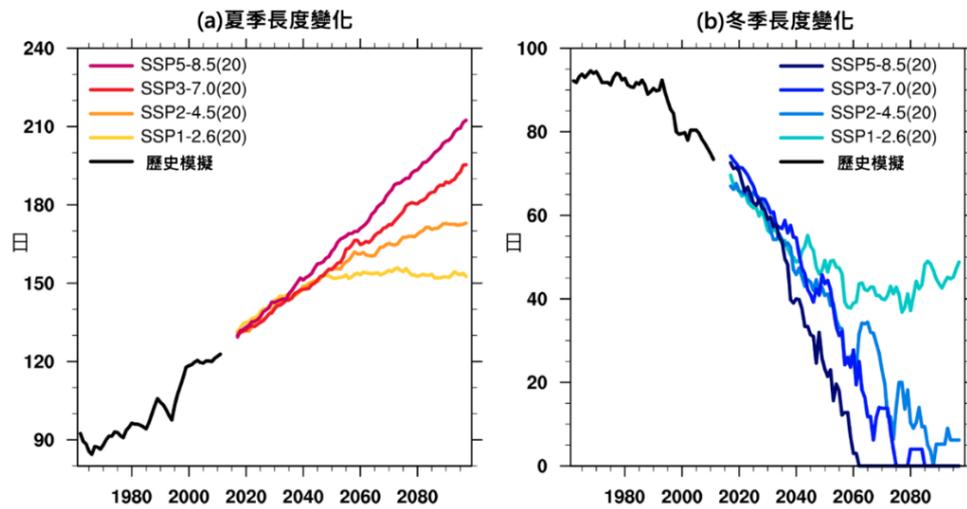
與災害衝擊有關之「年最大 1 日暴雨強度」方面，在最劣情境下之 21 世紀末強度增加約 41.3%，理想減緩情境下，暴雨強度增加幅度約為 15.3%(圖 24)。最劣情境(AR5 RCP8.5 暖化情境)下於本世紀中及本世紀末，影響臺灣地區颱風個數將減少約 15%、55%，但強颱風比例將增加 100%、50%，颱風降雨改變率將增加約 20%、35%(圖 25)。未來最劣暖化情境(AR5 RCP8.5 暖化情境)下，本世紀末颱風風速約增強 2%~12%，平均增強 8%。因其先天地理環境，臺灣沿岸地區颱風風浪衝擊以東北及東南部海岸衝擊較大，颱風暴潮衝擊則以北部、東北部及中部海岸衝擊較大，故於升溫情境下，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。



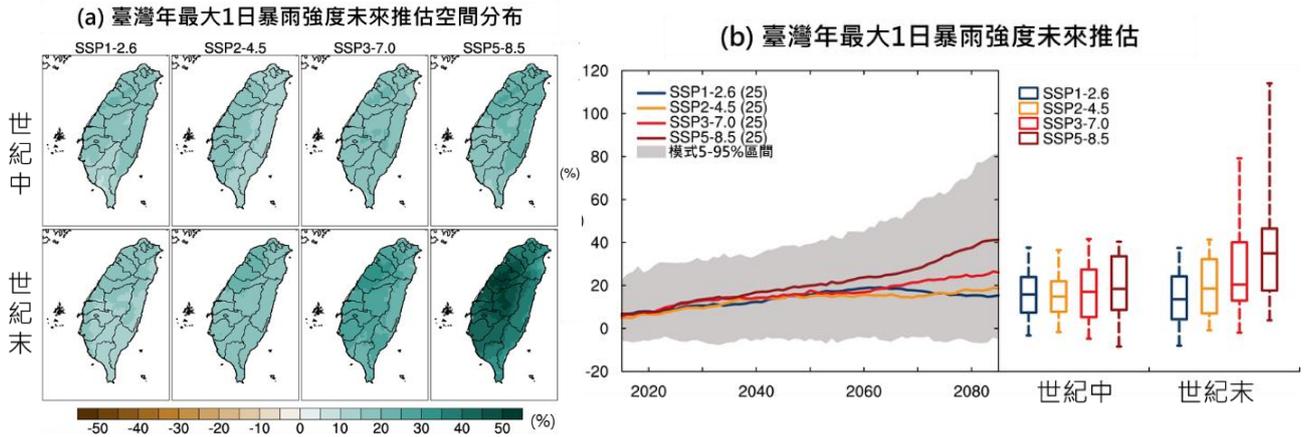
資料來源：TCCIP IPCC 氣候變遷第六次評估報告之科學重點摘錄與臺灣氣候變遷評析更新報告

圖 22、臺灣未來高溫超過 36°C 空間分布與年高溫日數推估



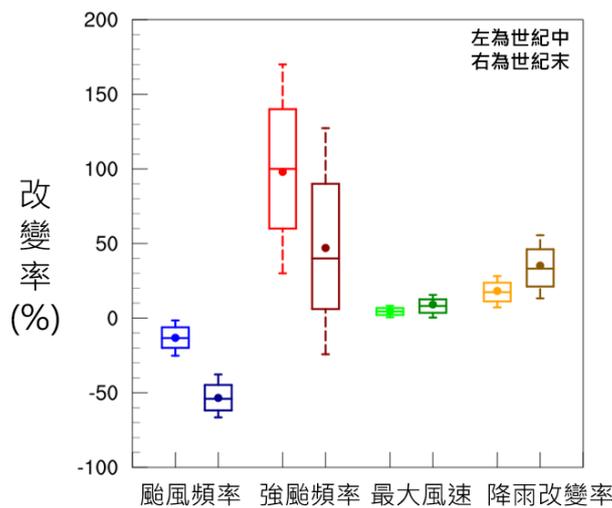
資料來源：TCCIP IPCC 氣候變遷第六次評估報告之科學重點摘錄與臺灣氣候變遷評析更新報告

圖 23、臺灣未來季節長度推估



資料來源：TCCIP IPCC 氣候變遷第六次評估報告之科學重點摘錄與臺灣氣候變遷評析更新報告

圖 24、臺灣未來年最大 1 日暴雨空間分布與強度推估



資料來源：TCCIP IPCC 氣候變遷第六次評估報告之科學重點摘錄與臺灣氣候變遷評析更新報告

圖 25、臺灣未來颱風特性變化趨勢推估

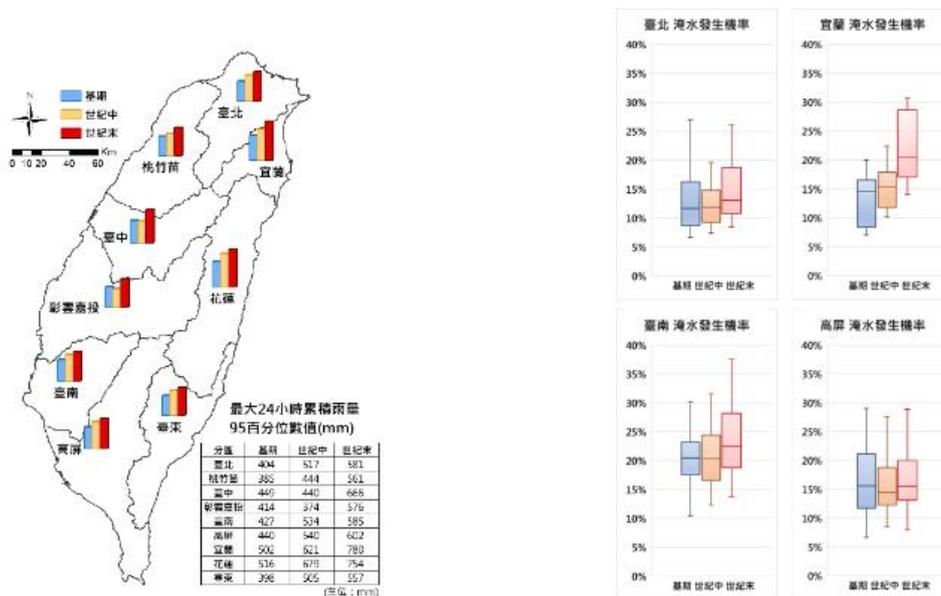
氣候變遷所衍生的各類衝擊因子對臺灣不同部門與領域所造成衝擊有其差異，但可步歸納於我國具潛在顯著影響之因子為：溫度(熱與冷)、降雨(濕與乾)、海岸與海洋(海平面上升、海洋熱浪、酸化等)。以下針對溫度、降雨等變化趨勢，簡述各領域未來潛在可能衝擊：

(一) 高溫

由過去長期觀測與模式未來推估顯示在全球暖化趨勢下，臺灣面臨的高溫事件將增加，並有增強趨勢，這樣的分析結果與全球趨勢一致。極端高溫事件加劇的趨勢將給不同領域帶來衝擊，這些評估顯示暖化趨勢下的高溫環境為人們的日常生活帶來更顯而易見的不良影響，意謂著未來公共衛生政策、個人健康預防措施、職業安全、都市發展與規劃、經濟活動與農漁生產等，需要考慮暖化氣候與更為頻繁嚴峻的高溫事件，以便擬定更有效益的調適策略方案，減緩氣候變遷的衝擊(TCCIP, 2024 臺灣氣候變遷分析系列報告-暖化趨勢下的臺灣極端高溫與衝擊)。

(二)極端降雨

未來暖化情境下，呈現極端降雨強度增加、侵臺颱風機率降低、降雨型態改變等趨勢。於淹水衝擊影響評估，皆呈現增加趨勢。對坡地災害的衝擊趨勢，本世紀中除中部山區外，其餘為增加趨勢；本世紀末增加趨勢更為明顯。(圖 26)



資料來源：TCCIP 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 26、極端降雨與淹水發生機率未來變化趨勢

極端暴雨對維生基礎建施的影響甚鉅，當降雨量超過排水設計，道路、軌道或隧道則面臨淹水、鐵軌容易腐蝕，機場設施的地面基礎、鋪面結構也會遭受損壞和惡化；而山區交通建設多沿河谷開鑿構築，容易受到邊坡滑動崩塌的威脅；因洪水沖蝕加劇而危及道路路基、破壞軌道，中斷鐵、公路系統；若河川上游發生洪水、土石流等，則沖刷裸露基礎之橋梁；下游橋梁之橋墩、橋面也易遭洪水、土石流沖毀或掩埋。大雨造成發電設備或光電板受損無法運轉發電，發電廠廠房、儲煤場、變電所等設備淹水、損壞。

大雨可能沖毀供油、供氣設備，造成過河段管線裸露或燃料油管線沖斷。對產業的直接影響為設備毀壞損失、供水系統或電力配電系統停擺，造成維運成本增加或生產中斷。極端暴雨對水體也造成影響，因山區坡地崩塌、土石流等現象，帶來土石、泥沙及土壤污染物流入水體，導致河川、淨水場濁度上升，影響取水及淨水效率，又因淤積量增加，減少蓄水量；而水體中的有害物質濃度增加，則進一步劣化養殖池與沿岸養殖海域的水質和環境。

降雨型態改變對農業的影響對不同生產區位栽培作物與個別品項的衝擊規模不同，大致而言降雨頻率改變會影響蔬菜及果樹之產量，降雨量不足會造成農作物缺水，降雨強度過大會直接破壞作物外觀與品質。極端暴雨災害對健康的直接衝擊為死亡與肢體傷殘。緊接著，因原先堆積或掩埋的污染物及病媒的快速擴散污染水源、再者由於水處理設施在洪水期間可能遭到破壞或因暴雨而超出原本處理容量、淹水逐漸退去後的積水處有利於蚊蟲孳生，都增加了傳染病發生之風險。

歸納本縣近年淹水地點之主要致災原因，大多為瞬間雨量過大、溝渠淤塞導致排水不及、地勢低窪等等因素造成水災事件的發生，其中，溪水暴漲及溢堤潰堤與河水倒灌等，則為較為少見的致災原因。

(三)淹水災害潛勢地區

近年來，由於都市土地高度開發與利用，造成地表逕流相對增加，並且因氣候變遷的影響，強降雨情況一再發生，短延時強降雨情況使得排水系統無法迅速宣洩，造成各地出現規模大小不一之積淹水狀況。

因地理位置所致，致使本縣易受颱風侵襲，根據歷史水災的發生地點及其原因可知，本縣的水災大致由颱風豪雨所產生，根據其發生地點的空間分布特性，大致可歸納成兩大類型水災，其一為低地淹水；其二為河岸侵蝕。

低地淹水主要發生於沖積扇扇末端湧泉區(如花蓮市區、玉里東郊)以及沿海地勢低窪區(如南濱海岸路一帶)；而河岸侵蝕則主要發生於各河流河道兩側、曲流攻擊岸，因洪水侵蝕所造成的破堤。如歷次水災各河流堤防潰決。

其中以花蓮市區美崙溪南岸至南濱一帶地區，地形上屬美崙溪沖積扇末端湧泉區，以及南濱沙丘群的後背溼地，且為是舊市街人口稠密區，因此每遇豪雨即成災害，是本縣歷史水災的好發區。但因河流短淺坡陡流急之區域地理環境特性，因此，洪水來的快也去的快，近百年來嚴重水災淹水深度最高雖然達 3m，但普遍罕有超過 2m 以上，相較於我國西部與北部地區，淹水災害較不嚴重。

本縣之淹水災害風險以花蓮市、鳳林鎮、玉里鎮、新城鄉、吉安鄉及壽豐鄉最為嚴重；歷史災害以花蓮市及吉安鄉之淹水災害風險最為顯著。

(四)土石流災害潛勢地區

一般引發土石流發生之原因有三：降水豐富、地質脆弱及地形陡峻。而本縣三項條件均具備，自民國 78 年以來，陸續有土石流的災情傳出。以土石流成因分析花蓮地區氣候與地形，說明如下：

1.降水豐富

發生土石流之降雨條件有三種：

- (1) 降雨強度 30-40mm/hr 以上的雨，持續下 3-6 小時之後。
- (2) 降雨強度小於 30-40mm/hr，但是持續下 3-6 小時，累積雨量達 150-200mm 以上。
- (3) 累積雨量達 400mm 以上。

花蓮地區平均降雨量為 2,099.2mm，雖低於全臺平均雨量 2,500mm，但平均每年約有 3-4 個颱風，颱風且大多集中在夏、秋兩季，因常受颱風侵擾為花蓮帶來豐沛的雨量，提供土石流發生所需之水量條件，瞬間的強降雨更是造成土石流的主因。

2.地質脆弱

臺灣位於歐亞大陸板塊和菲律賓海洋板塊之交接縫合帶，由於板塊擠壓應力作用的影響，地震的發生相當頻繁，因此，斷層、褶皺、破裂面的地質構造現象非常發達。而本縣土石流之發生地點多數位於河流之沖積扇上，土石來源主要是從河道中沖刷出來的，河床中有許多埋積的土沙，上游河道則非常陡，受到颱風帶來的豪雨沖刷，上游大量的土石被大量的雨水沖刷，並在下游側堆積，造成在下游位於扇央民宅的災情。

3.地形陡峻

臺灣山地約佔總面積的 3/4，花蓮西側有中央山脈，東側有海岸山脈，境內標高 3,000 公尺的山超過 40 座，可見地形陡峻，也形成土石流好發原因之一。

4.河流特性

本縣河流特性說明如下：

- (1) 每年 5 至 10 月為豐水期，7、8 月逕流量佔全年 78%，10 月後流量急趨下降，2、3 月最枯。
- (2) 各河川面積積輸沙量極大，年沖蝕深度平均為 8.0 公釐，冠居全臺，足見泥沙問題之嚴重。
- (3) 各水系多源短且流急，集水區內地質之片理、節理及裂縫發達，且受風化、地震、山崩暴雨頻繁以及山區濫墾濫伐影響，以致水源失去涵養，下游河床多不穩定，易生洪氾，故大小河川皆無航運價值。

綜上，本縣的降雨、地質、地形及河流特性，均符合土石流所需條件，也使本縣在早期即有土石流災情傳出，最早因土石流產生的災害事件最加可追溯至民國 78 年，其中有 5 處鄉鎮共計發生 27 次土石流重大災害事件，分別為光復鄉(大興村)、秀林鄉(銅門村)、萬榮鄉(見晴村及馬遠村)、鳳林鎮(鳳義里鳳義坑水源地)、秀林鄉(和平、和中部落)。

另外，依據行政院農業部改制前 112 年 1 月 19 日農授水保字第 1121866647 號函中，公開縣境內共有 171 條土石流潛勢溪流，列出影響範圍座落村里分佈如表 19。

表 20、花蓮縣土石流潛勢溪流分佈表

鄉鎮	村里	潛勢溪流	風險潛勢等級	災害歷史	警戒值
秀林鄉 (28)	富世村	花縣 DF001	中	-	400
		花縣 DF002	低	-	
		花縣 DF003	中	*	
		花縣 DF004	低	-	
	文蘭村	花縣 DF005	持續觀察	-	
		花縣 DF006	高	*	
		花縣 DF007	持續觀察	-	
	和平村	花縣 DF025	中	*	

鄉鎮	村里	潛勢溪流	風險潛勢等級	災害歷史	警戒值		
		花縣 DF026	中	*			
		花縣 DF166	中	*			
	水源村	花縣 DF012	持續觀察	-			
		花縣 DF013	低	-			
	銅門村	花縣 DF008	高	*			
		花縣 DF009	高	*			
		花縣 DF010	低	*			
		花縣 DF011	高	*			
	景美村	花縣 DF018	高	*			
		花縣 DF019	中	-			
	秀林村	花縣 DF020	高	*			
		花縣 DF021	高	*			
		花縣 DF022	高	*			
		花縣 DF169	中	-			
	佳民村	花縣 DF014	低	-			
		花縣 DF015	高	-			
		花縣 DF016	高	*			
		花縣 DF017	持續觀察	-			
	崇德村	花縣 DF023	低	-			
		花縣 DF014	中	-			
	花蓮市(3)	國福里	花縣 DF160	中		*	550
			花縣 DF161	低		-	
			花縣 DF162	高		*	
吉安鄉(7)	太昌村	花縣 DF153	高	*	500		
	福興村	花縣 DF158	高	*			
		花縣 DF159	中	*			
	南華村	花縣 DF154	低	-			
		花縣 DF155	低	-			
		花縣 DF156	低	-			

鄉鎮	村里	潛勢溪流	風險潛勢等級	災害歷史	警戒值
		花縣 DF157	中	*	
壽豐鄉 (20)	米棧村	花縣 DF140	低	-	450
		花縣 DF141	低	-	
		花縣 DF142	中	*	
		花縣 DF143	低	-	
	志學村	花縣 DF135	低	-	
	池南村	花縣 DF133	低	-	
		花縣 DF134	中	-	
	水璉村	花縣 DF144	低	-	
		花縣 DF145	低	-	
		花縣 DF146	低	-	
	鹽寮村	花縣 DF147	中	-	
		花縣 DF148	中	-	
		花縣 DF149	高	-	
	月眉村	花縣 DF150	中	-	
		花縣 DF151	低	-	
		花縣 DF152	中	-	
	豐山村	花縣 DF136	中	-	
	樹湖村	花縣 DF137	中	-	
		花縣 DF138	中	*	
溪口村	花縣 DF139	低	*		
鳳林鎮(9)	山興里	花縣 DF129	中	*	500
		花縣 DF130	高	*	
		花縣 DF131	低	*	
		花縣 DF132	中	*	
	鳳義里	花縣 DF035	中	-	
		花縣 DF125	中	*	
		花縣 DF126	中	-	
		花縣 DF127	高	*	

鄉鎮	村里	潛勢溪流	風險潛勢等級	災害歷史	警戒值
	鳳信里	花縣 DF128	低	-	
萬榮鄉 (12)	西林村	花縣 DF027	低	*	500
		花縣 DF028	中	*	
	見晴村	花縣 DF036	低	-	
		花縣 DF037	低	*	
		花縣 DF038	高	-	
	明利村	花縣 DF033	持續觀察	-	
		花縣 DF034	高	-	
	紅葉村	花縣 DF029	中	-	
	馬遠村	花縣 DF030	高	*	
		花縣 DF031	高	-	
		花縣 DF032	低	-	
		花縣 DF168	高	-	
光復鄉 (18)	大馬村	花縣 DF109	低	-	450
		花縣 DF110	中	*	
		花縣 DF111	低	*	
	大富村	花縣 DF123	高	-	
	大全村	花縣 DF112	高	*	
		花縣 DF113	低	*	
		花縣 DF114	低	-	
		花縣 DF115	高	*	
		花縣 DF116	中	-	
	大豐村	花縣 DF083	低	-	
		花縣 DF120	低	*	
		花縣 DF121	低	-	
		花縣 DF122	低	-	
	東富村	花縣 DF124	持續觀察	-	
		花縣 DF164	低	*	
	大興村	花縣 DF117	低	*	

鄉鎮	村里	潛勢溪流	風險潛勢等級	災害歷史	警戒值
		花縣 DF118	持續觀察	*	
		花縣 DF119	持續觀察	-	
豐濱鄉 (16)	磯崎村	花縣 DF093	中	-	400
		花縣 DF094	低	-	
		花縣 DF095	高	*	
		花縣 DF096	低	-	
		花縣 DF097	低	-	
		花縣 DF098	低	-	
	豐濱村	花縣 DF103	高	*	
		花縣 DF104	中	*	
		花縣 DF105	低	-	
		花縣 DF106	中	-	
	新社村	花縣 DF099	高	*	
		花縣 DF100	低	-	
		花縣 DF101	高	*	
		花縣 DF102	低	-	
	港口村	花縣 DF107	中	-	
		花縣 DF108	中	*	
瑞穗鄉(9)	富源村	花縣 DF084	低	-	550
		花縣 DF085	中	*	
	富興村	花縣 DF090	中	-	
		花縣 DF091	低	-	
		花縣 DF092	中	-	
	奇美村	花縣 DF087	持續觀察	-	
		花縣 DF088	持續觀察	-	
		花縣 DF089	持續觀察	-	
	瑞祥村	花縣 DF086	低	*	
	玉里鎮 (24)	松浦里	花縣 DF059	中	
觀音里		花縣 DF060	低	-	

鄉鎮	村里	潛勢溪流	風險潛勢等級	災害歷史	警戒值
		花縣 DF061	低	-	
		花縣 DF062	持續觀察	-	
	大禹里	花縣 DF063	低	-	
		花縣 DF064	低	-	
		花縣 DF065	中	-	
		花縣 DF066	低	-	
		花縣 DF067	高	-	
	源城里	花縣 DF070	低	*	
		花縣 DF071	低	-	
		花縣 DF072	低	-	
		花縣 DF073	低	-	
		花縣 DF074	中	-	
		花縣 DF075	中	-	
	樂合里	花縣 DF078	低	-	
		花縣 DF079	低	-	
	長良里	花縣 DF076	低	-	
		花縣 DF077	低	-	
	東豐里	花縣 DF080	低	-	
		花縣 DF081	低	-	
		花縣 DF082	中	-	
	泰昌里	花縣 DF068	中	-	
花縣 DF069		中	-		
卓溪鄉 (16)	古風村	花縣 DF041	持續觀察	-	500
		花縣 DF042	高	-	
		花縣 DF043	低	-	
		花縣 DF044	持續觀察	-	
		花縣 DF171	中	-	
	立山村	花縣 DF165	低	-	
	卓清村	花縣 DF045	高	-	

鄉鎮	村里	潛勢溪流	風險潛勢等級	災害歷史	警戒值		
		花縣 DF046	中	*			
		花縣 DF047	持續觀察	-			
	太平村	花縣 DF050	低	-			
		花縣 DF051	中	-			
		花縣 DF052	中	-			
	卓溪村	花縣 DF039	中	-			
		花縣 DF040	中	-			
		花縣 DF048	中	-			
		花縣 DF049	中	-			
	富里鄉(9)	新興村	花縣 DF053	高		*	450
		羅山村	花縣 DF057	持續觀察		-	
			花縣 DF058	持續觀察		-	
永豐村		花縣 DF054	中	-			
富南村		花縣 DF055	高	*			
豐南村		花縣 DF056	中	-			
學田村		花縣 DF170	中	-			
吳江村		花縣 DF163	高	-			
萬寧村	花縣 DF167	高	-				
參考雨量站加註下列代號者表非氣象署雨量站(s:農村水保署、w:水利署) 災害歷史加註*，表示曾於過去颱風、豪大雨事件中發生土石流							

資料來源：土石流及大規模崩塌防災資訊網(<https://246.ardswc.gov.tw/>)、土石流及大規模崩塌防災整備系統(<https://dfdpm.ardswc.gov.tw/dfd/v/>)

(五)坡地災害潛勢地區

坡地災害類型除了深層崩場災害類型，也包含淺層崩塌、地滑、堰塞湖及土石流等引致的大規模災害，惟主要仍以崩塌災害為主。崩塌指邊坡土石之崩落或滑動現象。其中大規模崩塌係指崩塌面積超過十公頃、土方量達十萬立方米或崩塌深度在十公尺以上的崩塌地。

在氣候變遷的影響之下，坡地災害於本縣各鄉鎮市皆具風險；歷史災害以秀林鄉、瑞穗鄉、玉里鎮及富里鄉之坡地災害風險最為顯著。

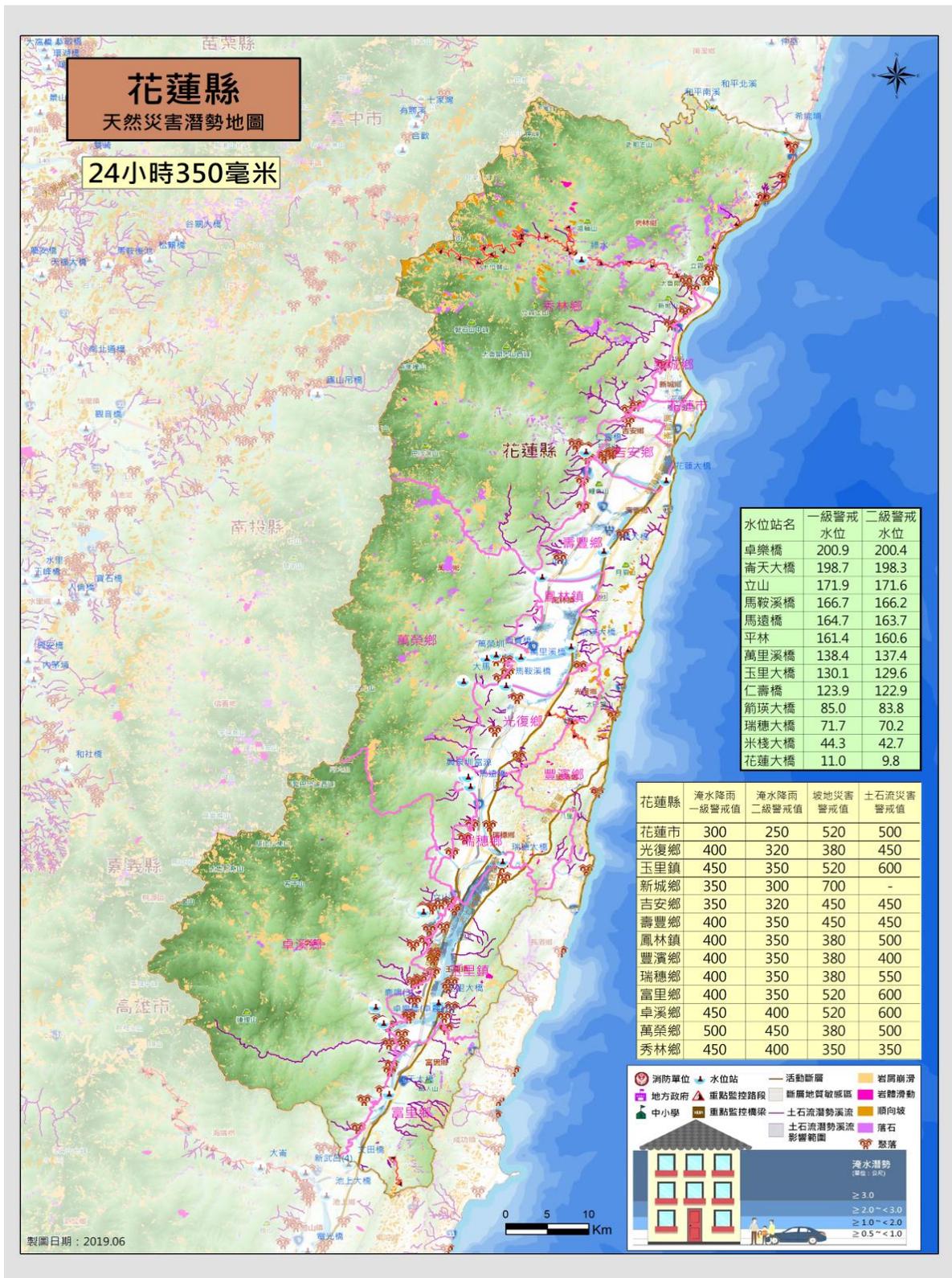
行政院農業部改制前 112 年 4 月 20 日農授水保字第 1121866780 號函公開縣境內共有 5 處大規模崩塌潛勢區，其影響範圍座落村里分佈如表 20。

表 21、花蓮縣大規模崩塌潛勢區公開明細表

鄉鎮	村里	編號	影響對象	風險等級	警戒類型	警戒值	權責機關
玉里鎮	樂合里	D018	溫泉聚落	中	2	600	農村水保署
卓溪鄉	太平村	D007	太平部落	高	2	750	
	卓溪村	D010	中正部落	中	1	500	
富里鄉	富南村	T004	富南村	中	1	450	
瑞穗鄉	舞鶴村	D024	舞鶴村道路	中	2	650	林業保育署
註 1：警戒發布係以各處雨量警戒基準值並參考其現地監測值綜合考量研判後發布。 註 2：潛勢區屬林業保育署權責者，係依國有林班地、保安林地之區域特性及調查成果，據以劃設影響範圍及訂定雨量警戒基準值。							

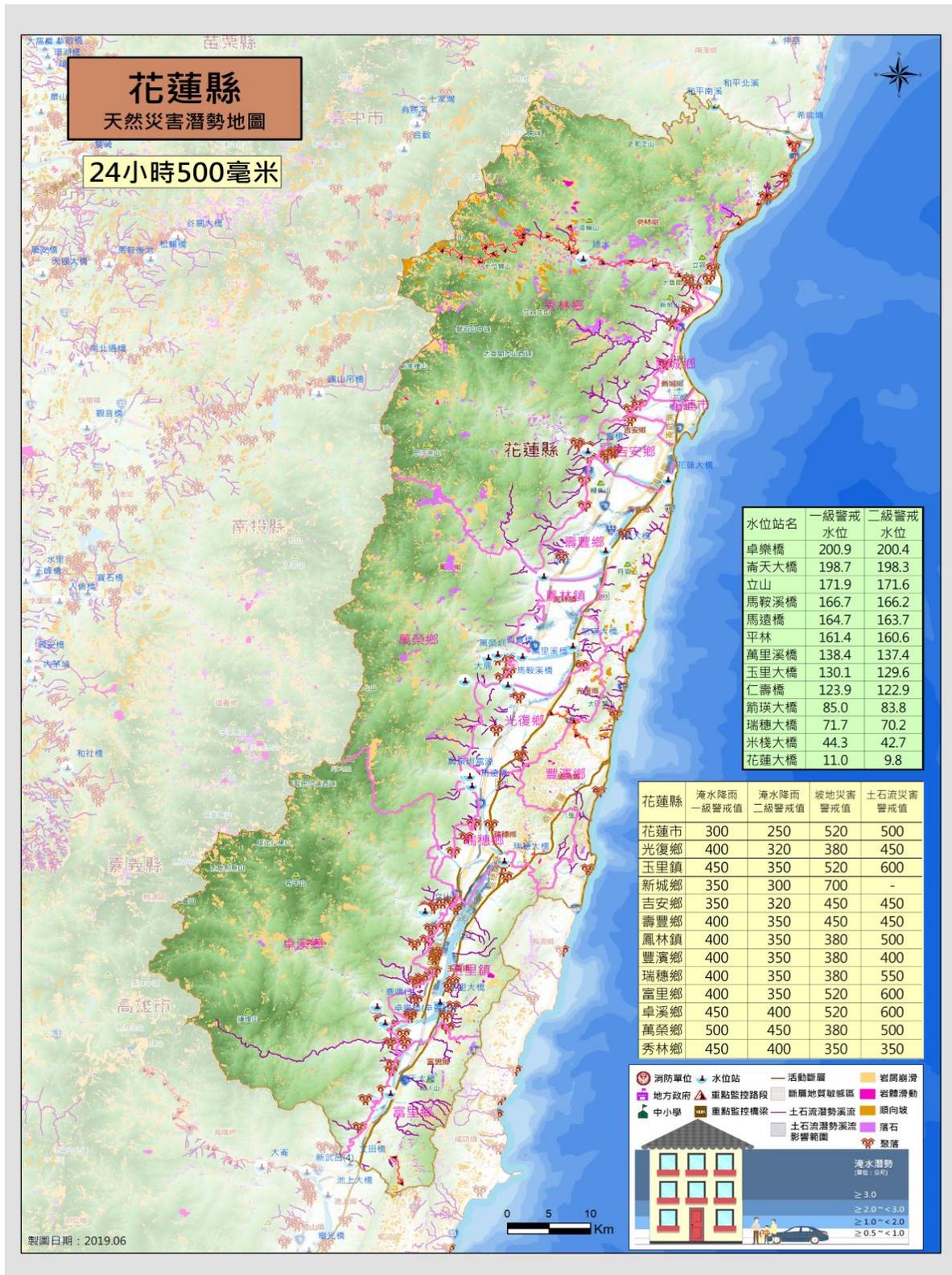
資料來源：土石流及大規模崩塌防災資訊網(<https://246.ardswc.gov.tw/>)

依據經濟部水利署第三代淹水潛勢模擬資料，降雨延時與降雨量之組合計有 10 個情境，上述災害類型潛勢分析評估運用國家災害防救科技中心之研究成果，分別採用 24 小時暴雨 350mm、500mm 及 650mm 查詢其可能造成的不同天然災害類型，圖 27 至圖 29 分別為本縣 24 小時暴雨 350 毫米、500 毫米、650 毫米災害潛勢地圖，淹水潛勢分成 0.5~1 公尺、1~2 公尺、2~3 公尺與大於 3 公尺為製圖標準，並標註土石流及坡地災害相關。



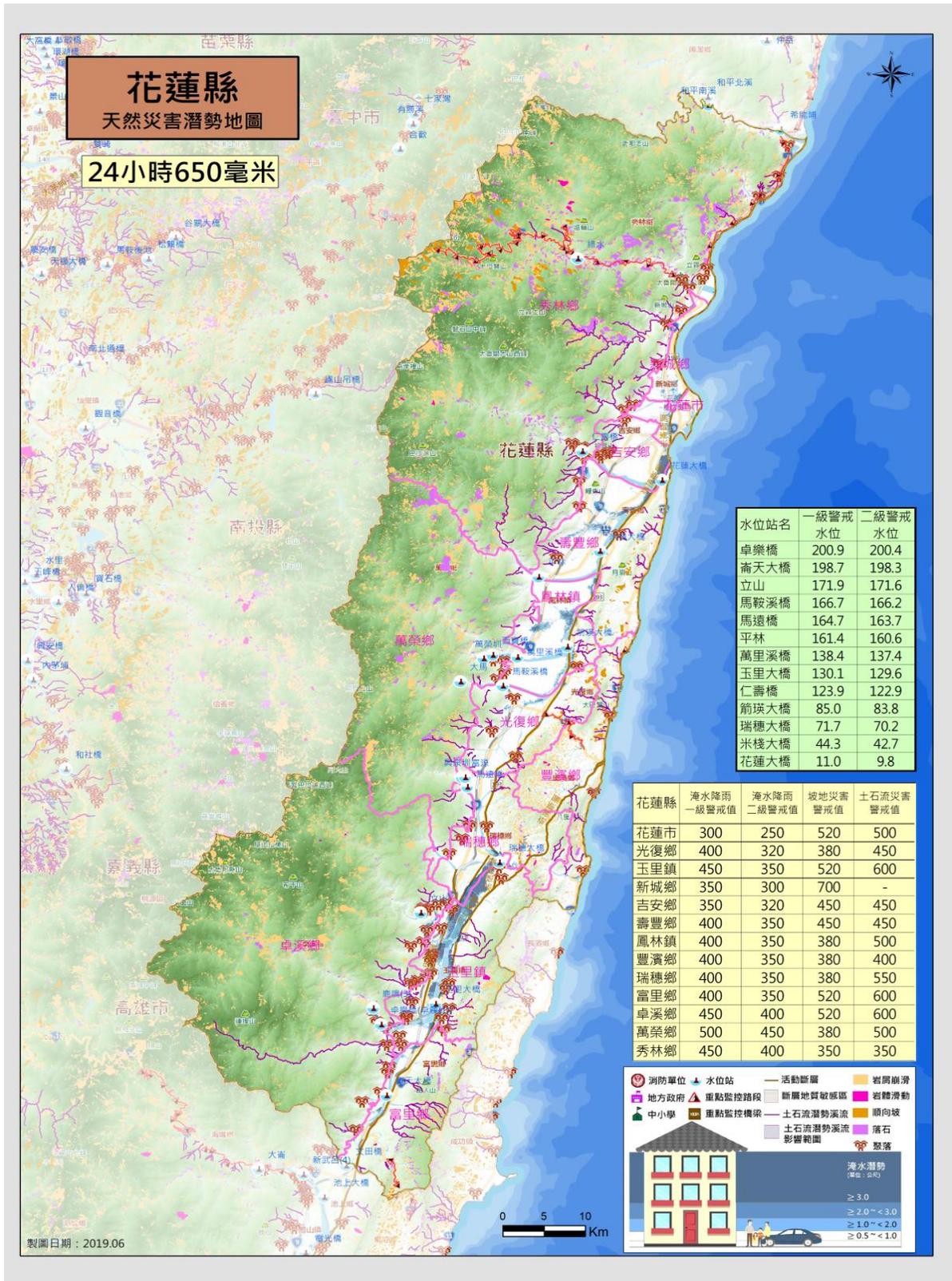
資料來源：國家災害防救科技中心(<https://dmap.ncdr.nat.gov.tw/1109/analysis-and-download/citydata/>)

圖 27、花蓮縣 24 小時累積雨量 350mm 淹水潛勢圖



資料來源：國家災害防救科技中心(<https://dmap.ncdr.nat.gov.tw/1109/analysis-and-download/citydata/>)

圖 28、花蓮縣 24 小時累積雨量 500mm 淹水潛勢圖



資料來源：國家災害防救科技中心(<https://dmap.ncdr.nat.gov.tw/1109/analysis-and-download/citydata/>)

圖 29、花蓮縣 24 小時累積雨量 650mm 淹水潛勢圖

三、未來風險評估

國家災害防救科技中心根據國科會「臺灣氣候變遷推估資訊與調適知識平台」提供之 AR6 情境全球不同增溫(≡1°C、1.5°C、2°C、4°C)情境下之降雨資料，評估淹水與坡地災害風險圖，提供全臺版與縣市版，以及各四種不同空間尺度(鄉鎮市區、最小人口統計區、5km 網格與 40m 網格)下，受影響人口之淹水災害風險圖。建議不同領域的應用可網格資料之參考危害-脆弱圖套疊應用。

聯合國政府間氣候變遷專門委員會(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)繼 2021 年 8 月 9 日所公布氣候變遷第六次評估報告(IPCC AR6)第一工作小組(WGI)報告後，於 2022 年 2 月 28 日公開第二工作小組「衝擊、調適與脆弱度」報告(AR6 WGII)。科技部「臺灣氣候變遷推估資訊與調適知識平台計畫(TCCIP)」科學團隊在國家氣候變遷調適分工上扮演提供科學資訊的重要角色，因應 WGII 報告的公布，彙整國內外科研資訊並發布『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』。

(一)未來氣候風險評估

目前以全球暖化程度(GWL)最新版公告預做情境 AR6，依據國家調適情境原則優先採升溫 1.5°C及升溫 2°C進行暴露度、危害-脆弱度分析，列舉本縣氣候變遷情境下淹水災害風險圖(圖 30 至圖 35)與坡地災害風險圖(圖 36 至圖 41)。

1. 淹水災害

現況與未來推估

圖 31 與圖 32 展示了現況與未來推估的淹水災害危害度分布；而圖 33 與圖 35 則分別呈現現況與未來風險。在升溫 1.5°C與 2°C的情境下，花蓮縣淹水災害的未來風險顯著增加，特別集中於人口密集的低窪地區。

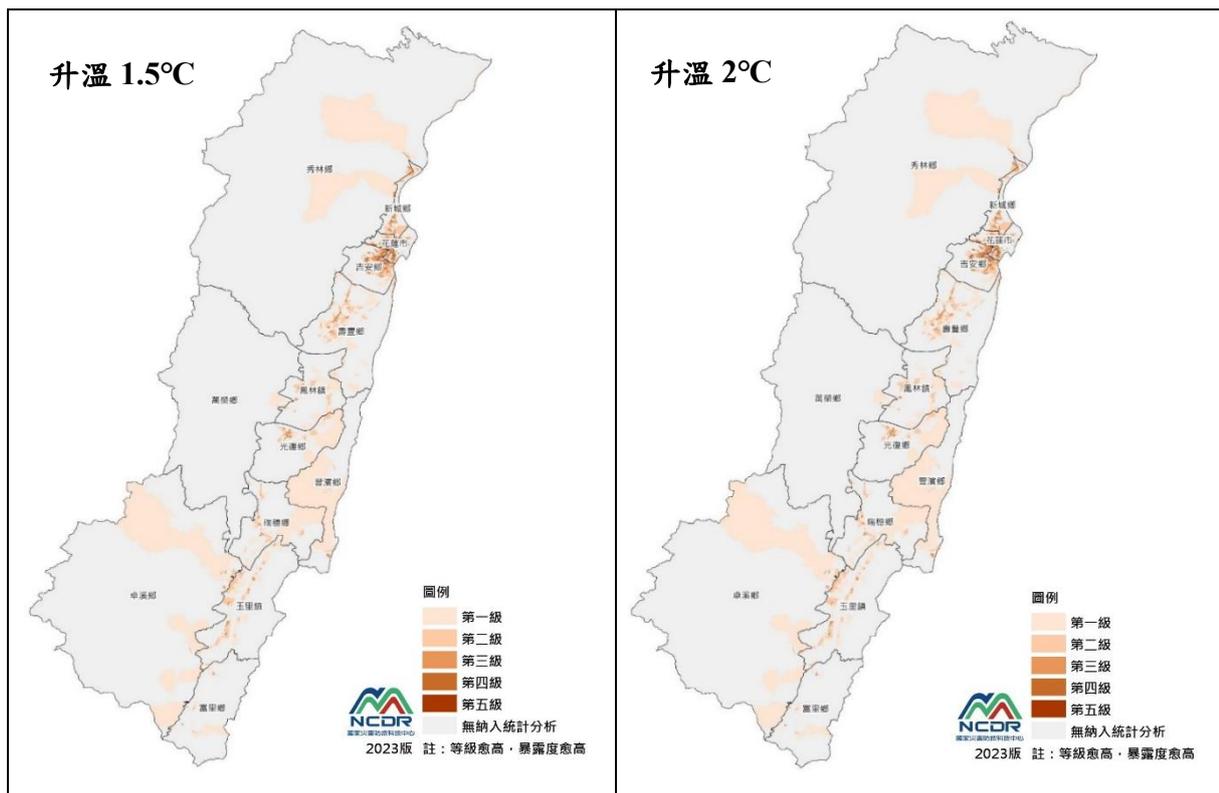
暴露度與脆弱度的影響

圖 30 與圖 34 揭示了暴露度與脆弱度在風險形成中的重要作用。例如暴露度高（如沿河地區）的區域，其風險水準因高人口密度及基礎設施集中而提高。

脆弱度分析則表明，經濟水平較低或基礎設施較差的地區，如鄉村地區，其恢復能力較弱，風險更高。

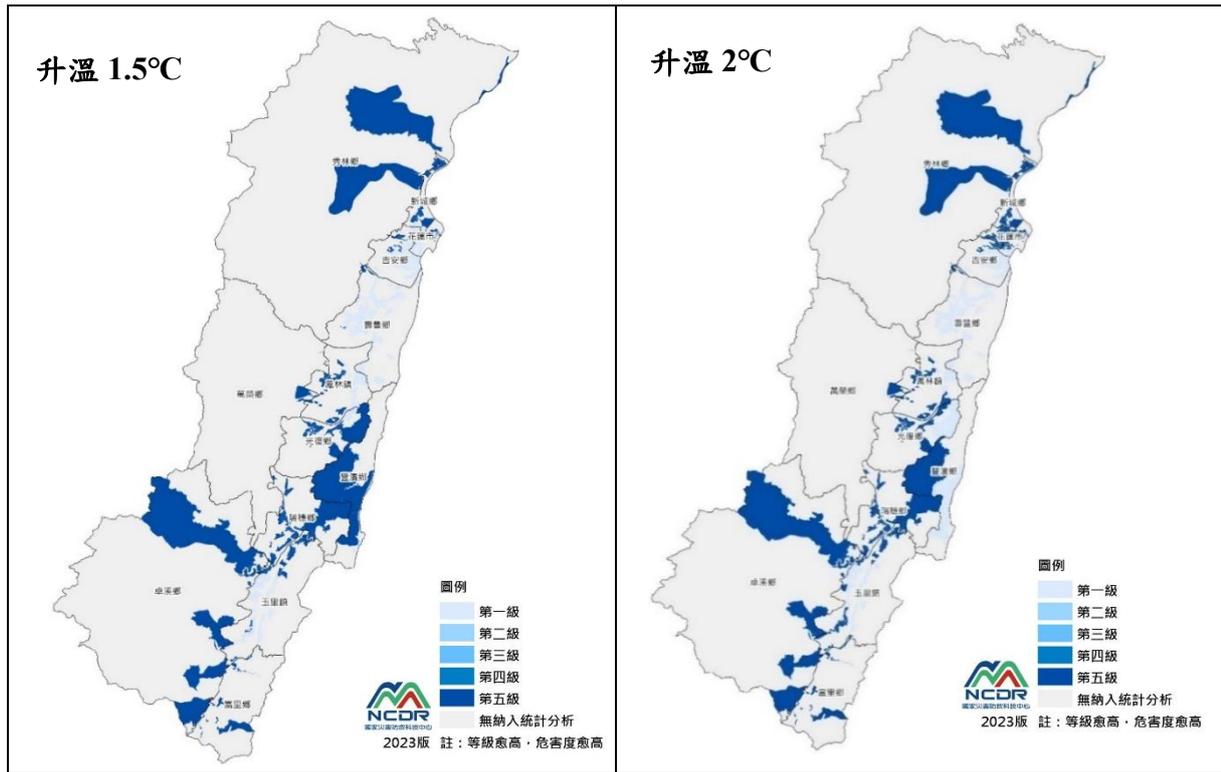
代表意義

評估結果表明，隨著氣候變遷引發的極端降雨事件增加，花蓮縣需優先考慮排水系統升級與河道治理。同時，加強低收入或高脆弱度地區的災害應變能力。



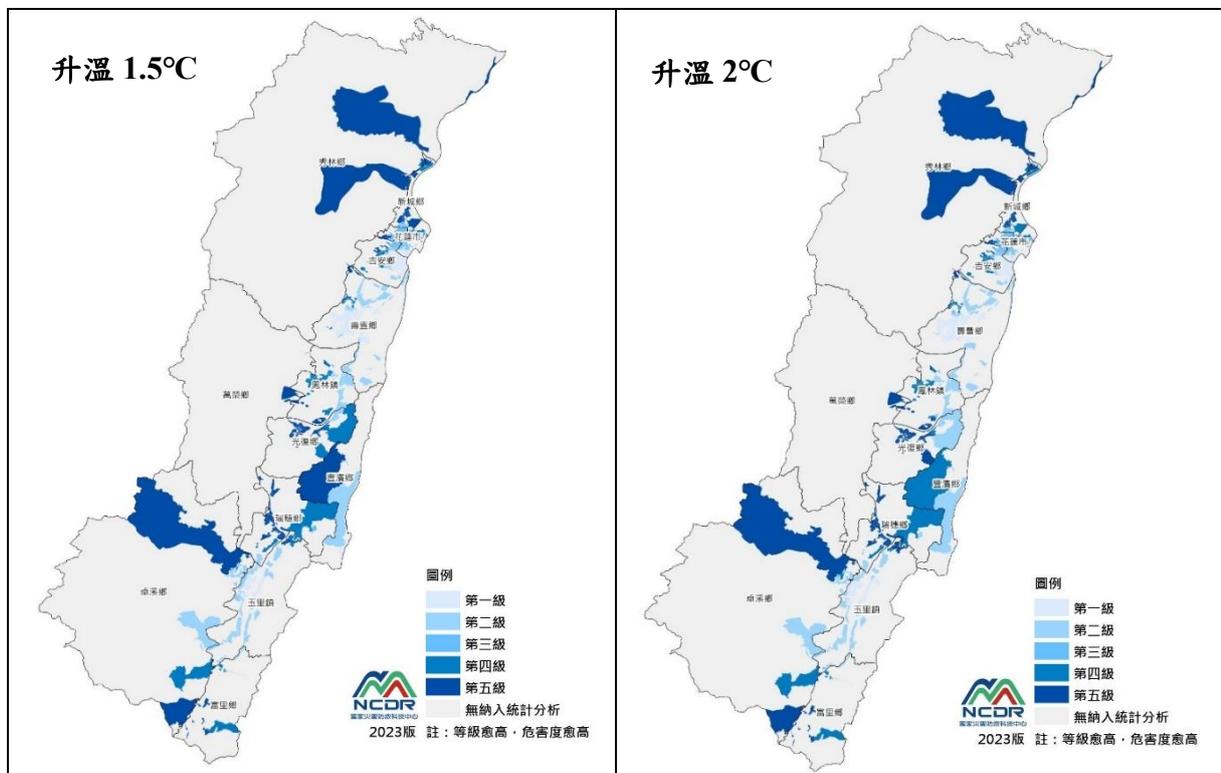
資料來源：TCCIP 氣候變遷概述 2024，花蓮縣氣候變遷資訊圖

圖 30、花蓮縣淹水災害現況最小統計區的暴露度眾數圖



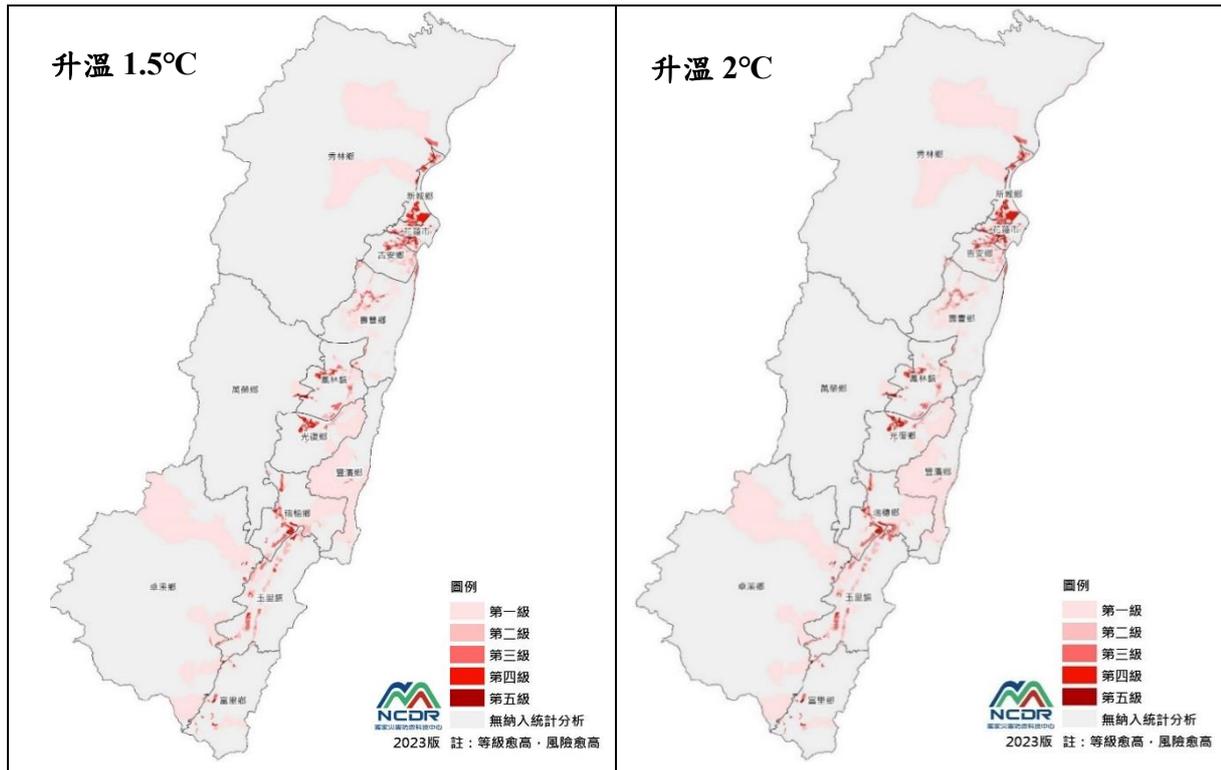
資料來源：TCCIP 氣候變遷概述 2024，花蓮縣氣候變遷資訊圖

圖 31、花蓮縣淹水災害未來推估最小統計區的危害度眾數圖



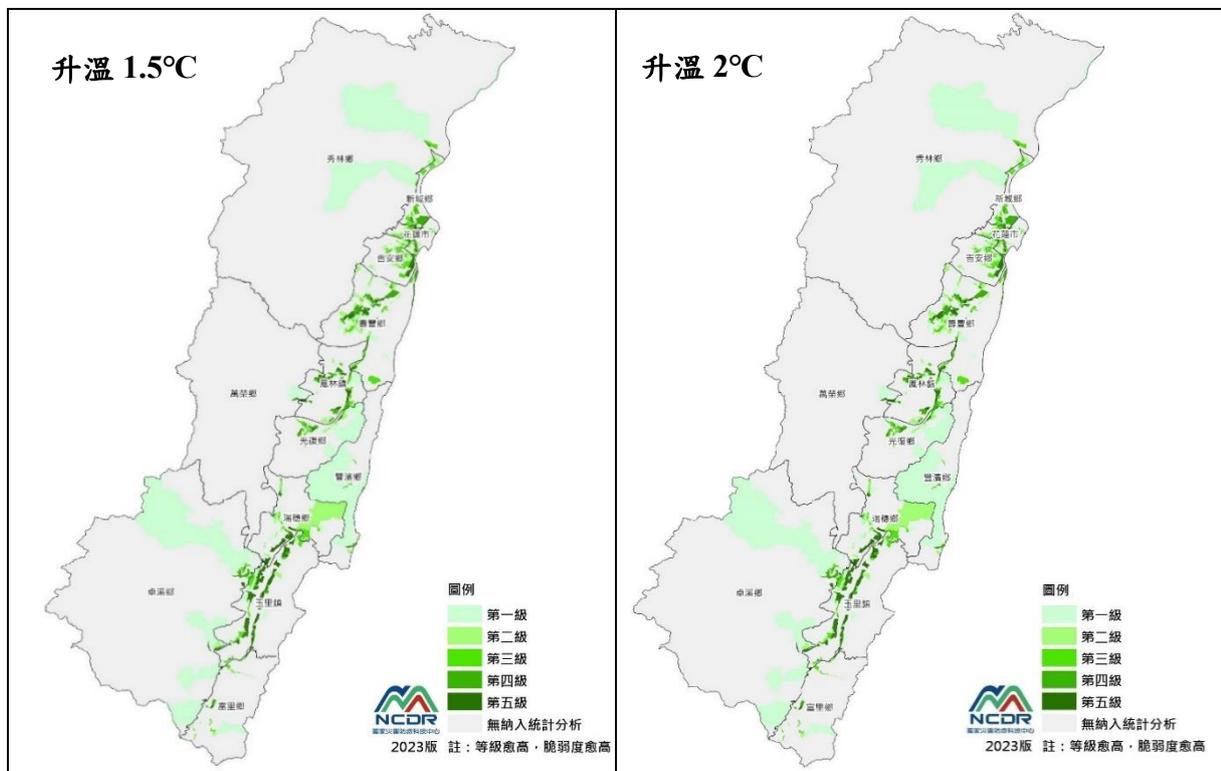
資料來源：TCCIP 氣候變遷概述 2024，花蓮縣氣候變遷資訊圖

圖 32、花蓮縣淹水災害現況最小統計區的危害度眾數圖



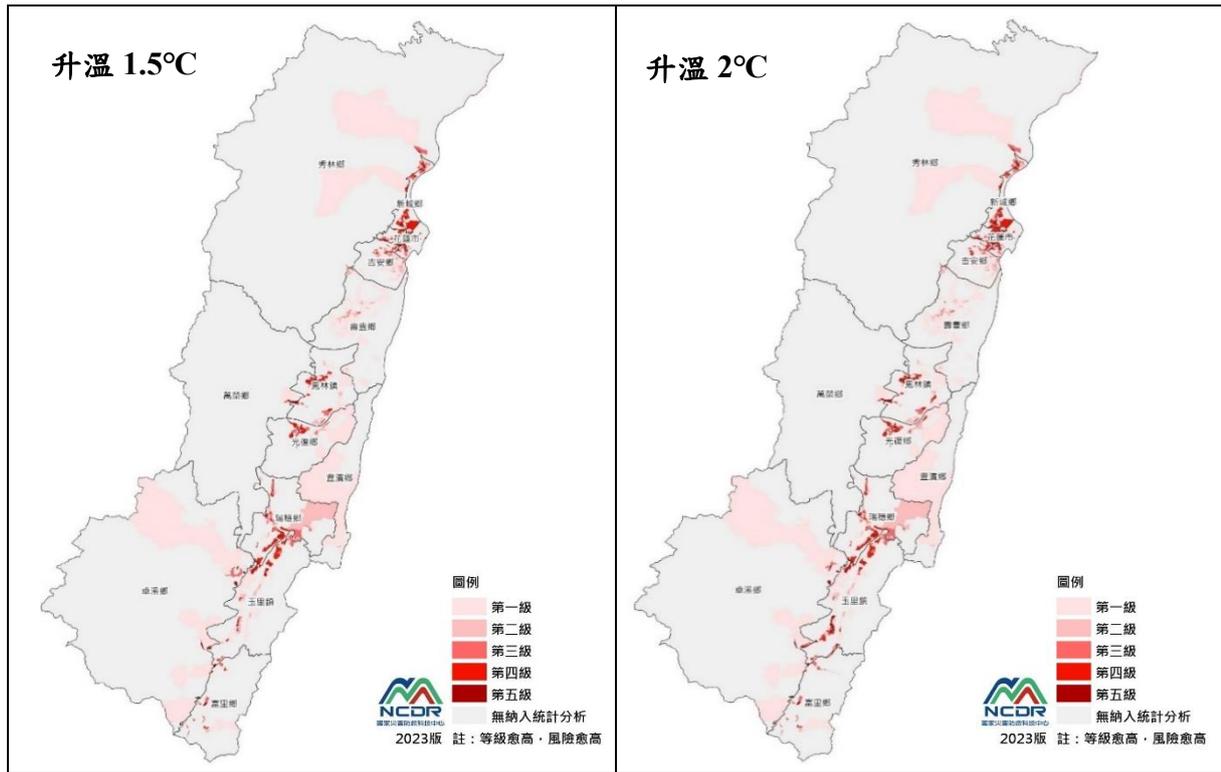
資料來源：TCCIP 氣候變遷概述 2024，花蓮縣氣候變遷資訊圖

圖 33、花蓮縣淹水災害現況最小統計區的风险眾數圖



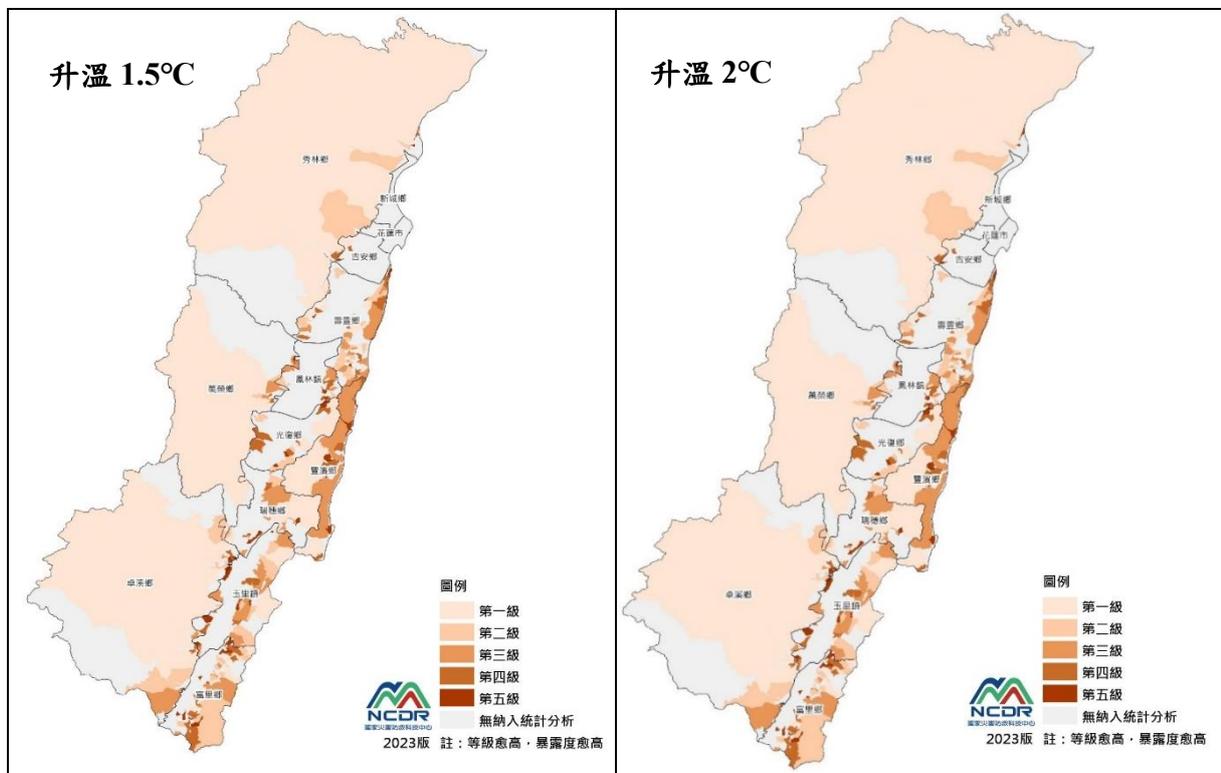
資料來源：TCCIP 氣候變遷概述 2024，花蓮縣氣候變遷資訊圖

圖 34、花蓮縣淹水災害現況最小統計區的脆弱度眾數圖



資料來源：TCCIP 氣候變遷概述 2024，花蓮縣氣候變遷資訊圖

圖 35、花蓮縣淹水災害未來推估最小統計區的風險眾數圖



資料來源：TCCIP 氣候變遷概述 2024，花蓮縣氣候變遷資訊圖

圖 36、花蓮縣坡地災害現況最小統計區的暴露度眾數圖

2.坡地災害

現況與未來推估

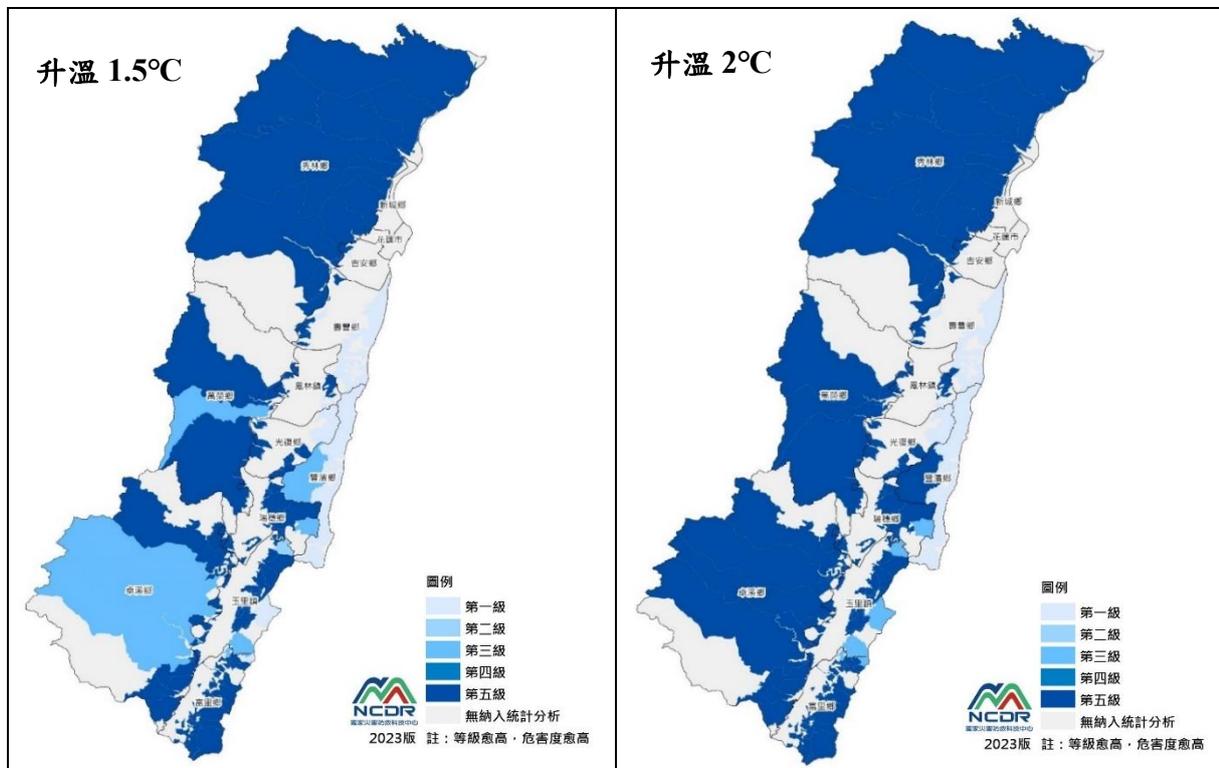
圖 36 與圖 37 分別呈現現況與未來的坡地災害危害度；圖 39 與圖 41 則為風險分布圖。升溫 1.5°C 及 2°C 的情境下，坡地災害風險增高，特別是在地質不穩定的山坡地區。

暴露度與脆弱度的影響

圖 38 與圖 40 顯示，人口活動密集或土地利用密集（如農牧業開發）的坡地，其暴露度較高，並且受地震、降雨等觸發因子影響顯著。高脆弱度的區域，如地震多發帶或植被稀少地區，顯示了更高的風險水平。

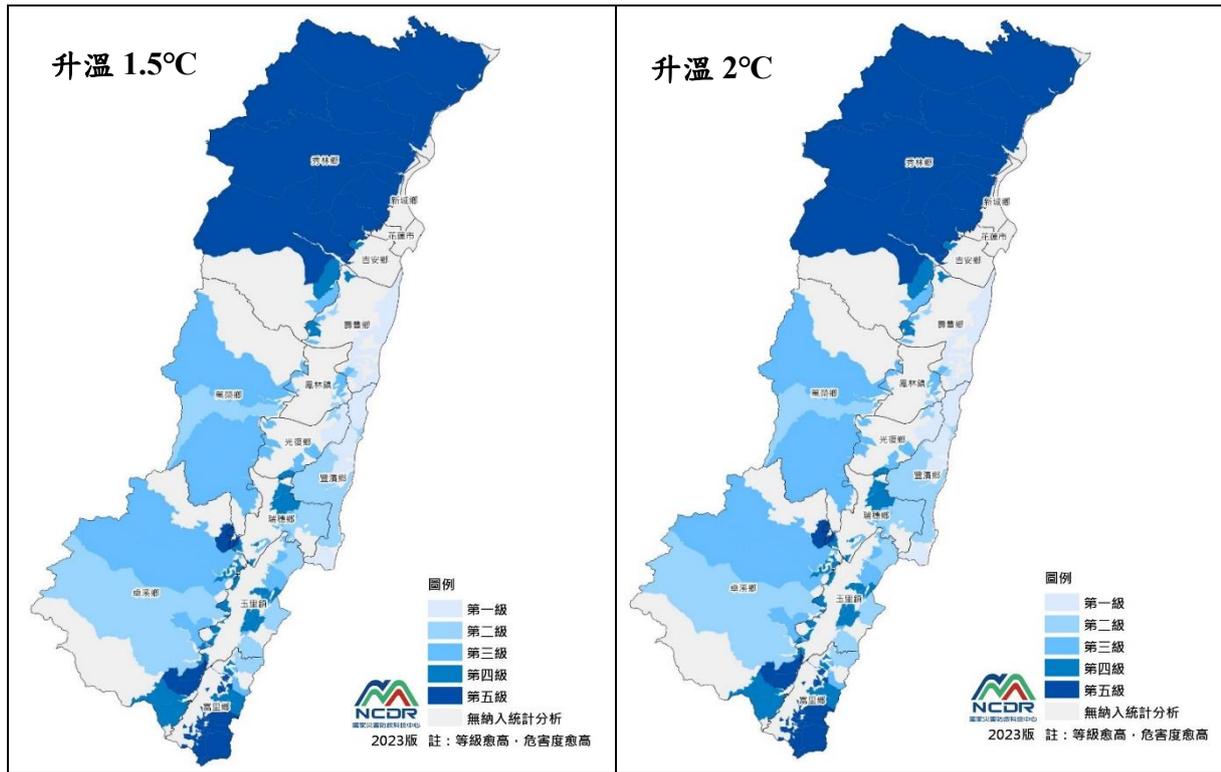
代表意義

坡地災害評估結果表明，必須加強森林復育與土地保持，並採取坡地穩定工程以降低風險。此外，針對農村地區應優化防災基礎設施。



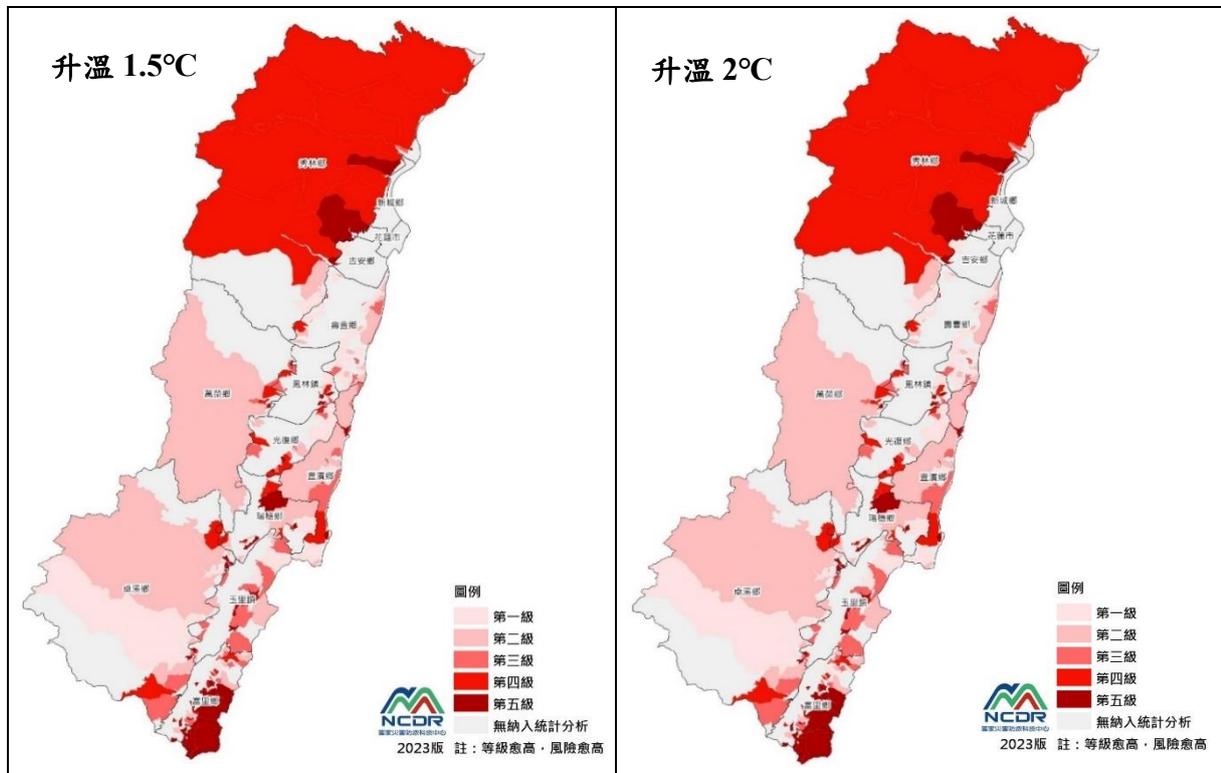
資料來源：TCCIP 氣候變遷概述 2024，花蓮縣氣候變遷資訊圖

圖 37、花蓮縣坡地災害未來推估最小統計區的危害度眾數圖



資料來源：TCCIP 氣候變遷概述 2024，花蓮縣氣候變遷資訊圖

圖 38、花蓮縣坡地災害現況最小統計區的危害度眾數圖



資料來源：TCCIP 氣候變遷概述 2024，花蓮縣氣候變遷資訊圖

圖 39、花蓮縣坡地災害現況最小統計區的風險眾數圖

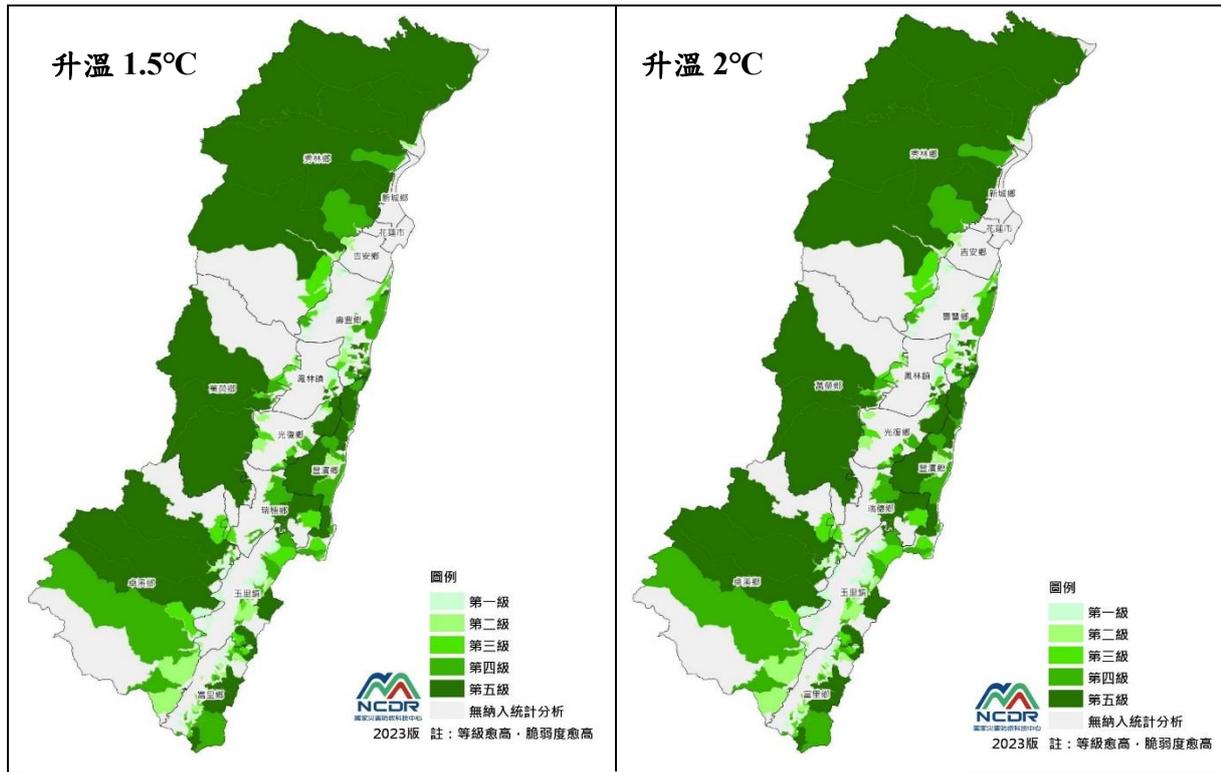
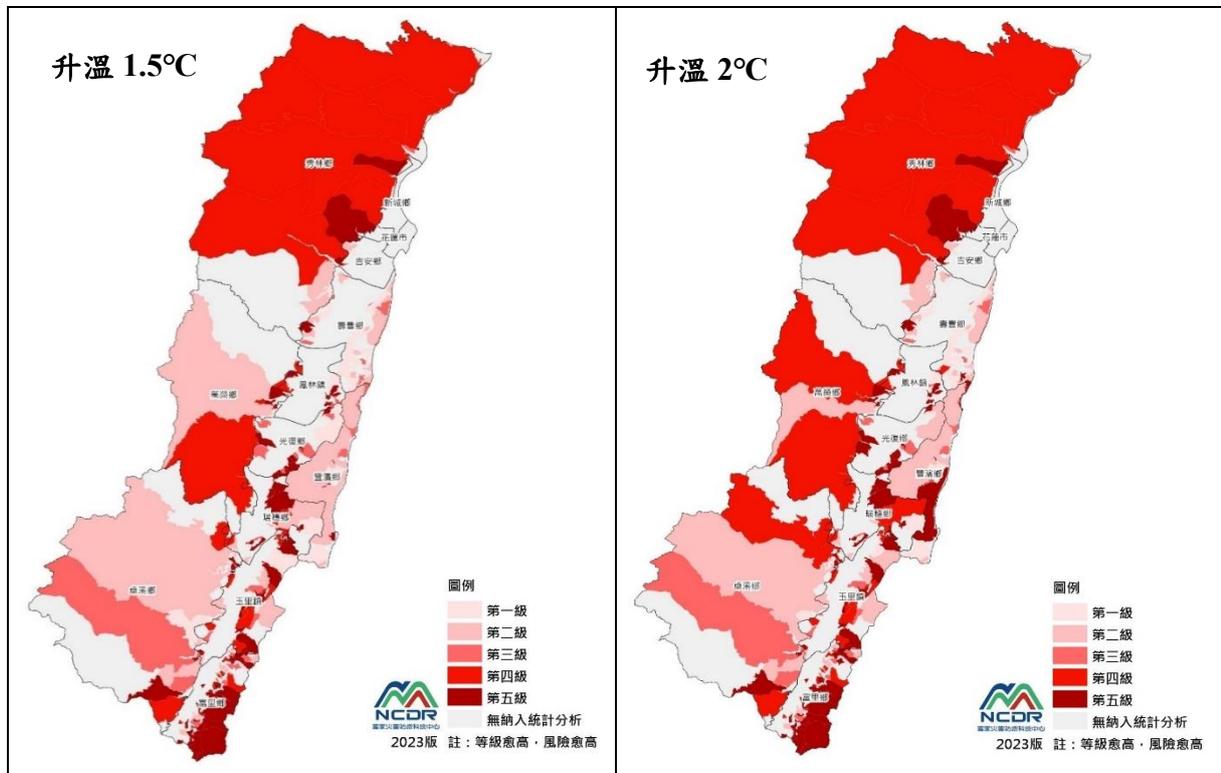


圖 40、花蓮縣坡地災害最小統計區的脆弱度眾數圖



資料來源：TCCIP 氣候變遷概述 2024，花蓮縣氣候變遷資訊圖

圖 41、花蓮縣坡地災害未來推估最小統計區的風險眾數圖

四、檢視既有施政計畫能否因應關鍵領域未來風險

盤點本縣 113 年度施政計畫，期許將氣候變遷調適概念融入現行業務，並檢視既有政策與相關計畫，對應既有施政計畫與「氣候變遷風險評估」結果之關聯性；涉及氣候變遷各領域主責局處，並根據計畫區分為持續推動及調整後執行等二類(表 21)，分類說明如下。

(一)持續推動：既有調適施政計畫已可因應未來氣候變遷風險。

(二)調整後執行：既有調適施政計畫調整後可因應未來風險。

表 22、既有施政目標因應關鍵領域未來風險評估表

領域	重要施政計畫 實施內容	執行局處	計畫分類		具有以自然為本的 調適措施
			持續推動	調整後執行	
維生基礎設施	辦理全縣道路橋梁興建、改善及維護工程	建設處	V		
	辦理縣道 193 線養護及路面修復工程		V		
	補助十三鄉鎮市公所辦理編號鄉道及市區道路重要路段養護工程		V		
	堤防出險時，緊急僱用民間機械或發動民工搶修，儲備防汛器材		V		
	全縣鄉鎮市辦理防汛演習，加強河川管理及維護工作與堤防巡視		V		
	縣管河川、區排水情收集系統相關設備維修保		V		

領域	重要施政計畫 實施內容	執行局處	計畫分類		具有以自然為本的 調適措施
			持續推動	調整後執行	
	養、軟體維護、電力及 通訊費、雲端平台				
	移動式抽水機維護保養		V		
	全縣區域排水設施改善 及維護		V		
	維護縣內區域水暢通		V		
	前瞻基礎建設計畫		V		
	全縣鄉鎮市一般排水設 施改善及維護		V		
	修建本縣縣管河川堤防 工程、維護河道暢通		V		
	雨水下水道工程及清淤 工程		V		
	土石流保全戶與疏散避 難規劃及防災避難演練	農業處	V		
	部落基礎設施維護、修 繕及興建工作(含道路、 排水溝、擋土牆、文化 意象及聚會所等改善工 程)	原住民行 政處	V		
	改善文化健康站周邊及 部落內道路、排水溝、 擋土牆、入口意象及部 落風貌等各項公共設施		V		
能力建	防災教育館落成及後續	消防局	V		

領域	重要施政計畫 實施內容	執行局處	計畫分類		具有以自然為本的 調適措施
			持續推動	調整後執行	
構	營運籌備事宜				
	辦理狹小巷道搶救演練、高危險地區搶救演練等，增進搶救效能		V		
	充實救災器材及車輛，提升救災效能		V		
	韌性臺灣-強化各類型義消科技化訓練與精進裝備中程計畫		V		
	強化災害防救志工救災協勤量能中程計畫		V		
	救護技術員培訓		V		
	提升災害應變中心運作效能		V		
	強韌臺灣大規模風災震災整備與協作計畫		V		
	全災型智慧防災系統整合平台建置		V		
	建構韌性臺灣因應極端情況災害應變中心與 119 指揮中心異地強固中程計畫		V		
	各項災難事件預防、救護、災難醫療救護隊建置管理	衛生局	V		

領域	重要施政計畫 實施內容	執行局處	計畫分類		具有以自然為本的 調適措施
			持續推動	調整後執行	
	辦理年度全民防衛動員暨災害防救演習綜合實作及相關演練計畫		V		
	環境教育計畫	環境保護局	V		
	淨零排放實施計畫		V		
	氣候變遷減緩及調適工作暨低碳永續家園執行計畫		V		
水資源	加強水資源有效利用和管制	建設處	V		
	原住民族部落簡易自來水系統普查資料更新、輔導管委會提升用戶接管使用率宣導講習、輔導住戶裝設自來水延管、輔導取得水權狀、興辦水利事業用地取得及重要設施用地取得、定期巡檢及水質檢測	原住民行政處			
	簡易自來水系統設施修復及養護工作				
土地利 用	土壤液化調查與風險評估業務	建設處	V		
	山坡地保育利用及管理	農業處	V		V
	水土保持處理及維護		V		V

領域	重要施政計畫 實施內容	執行局處	計畫分類		具有以自然為本的 調適措施
			持續推動	調整後執行	
	水土保持計畫審核及施工檢查監督		V		
	防災地理資訊系統維護更新及即時監控		V		
	水土保持公共設施計畫工程		V		
	本縣治山防災工程及縣野溪治理工程		V		
	違規使用行為加強查報取締，配合內政部國土管理署國土利用監測計畫之「變異點網路通報查報系統」，運用遙測高解析衛星影像及高頻率的國土變遷監測嚴密的監控防護罩，有效遏止非法使用行為，以促進土地合理利用，追求永續發展、提昇生活品質、加強土地資源之保育及防止天然災害	地政處	V		
	輔導縣內古蹟、歷史建築等文化資產之活化再利用並永續經營	文化局	V		

領域	重要施政計畫 實施內容	執行局處	計畫分類		具有以自然為本的 調適措施
			持續推動	調整後執行	
	瞰臨城中-美崙溪畔廊帶 串聯計畫		V		V
	禁伐林地排勘、實地會 勘及宣導	原住民行 政處	V		
海岸及 海洋	海洋污染防治計畫	環境保護 局	V		
	113 年花蓮縣海洋保育類 野生動物救援計畫	農業處	V		
	豐濱鄉 113 年度【向海致 敬-海岸清潔維護計畫】 海岸漂流物(木)清理勞務 採購開口契約	豐濱鄉公 所	V		
	花蓮縣二級海岸防護計 畫	建設處	V		
農業生 產及生 物多樣 性	辦理生物多樣性及保育 推廣活動	農業處	V		
健康	水污染防治計畫	環境保護 局	V		
	土壤及地下水污染場址 改善		V		
	土壤及地下水污染緊急 應變計畫		V		
	垃圾掩埋場地下水監測 井採樣監測		V		

領域	重要施政計畫 實施內容	執行局處	計畫分類		具有以自然為本的 調適措施
			持續推動	調整後執行	
	地下水品質及污染調查計畫		V		
	土壤環境品質監測網設置及檢測計畫		V		
	空氣污染防制計畫		V		