

第三章 分析及檢討

一、關鍵領域

(一)維生基礎設施領域

隨著氣候變遷的影響日益加劇，極端氣候事件如強降雨、颱風與土石流的發生頻率與強度皆呈上升趨勢。這些氣候災害對地方交通系統造成了嚴重威脅，特別是位於地形複雜且多山的東部地區。為了提升基礎設施的抗災能力與恢復韌性，地方政府積極投入災後重建與交通系統強化工作，展現出面對氣候變遷挑戰的應變與調適能力。

花蓮縣秀林鄉、瑞穗鄉、玉里鎮、豐濱鄉與富里鄉等地，2023年接連受到多起強颱（如小犬、杜蘇芮、海葵）侵襲，導致大量產業道路、農路、擋土牆與護岸設施損壞。地方政府迅速啟動復建計畫，並於113年度完成多達40餘件交通基礎建設的修復工作，累計進度達100%。這些工程涵蓋道路修復、邊坡保護、排水溝改善與堤防加固等，顯示出一套完整的災後恢復與防災策略。

在計畫設計與執行過程中，已納入氣候調適思維。例如，於富里鄉花74線1.5K處與玉里鎮花73線卓富大橋旁擋土牆復建工程中，皆強化原有結構以對抗未來可能更頻繁與劇烈的水災與坡地崩塌問題，實質強化社區居民的生命安全與交通流通保障。這些復建措施不僅回應了當前災害造成的破壞，更為未來氣候變遷下的極端氣候事件建立防線。

未來若能進一步結合智慧監測系統與生態工程思維，將可大幅提升基礎設施面對氣候變遷的適應能力。

(二)水資源領域

面對未來整體降雨分布更為不均，短時強降雨風險上升，對花蓮的水資源基礎設施、用水結構及水質維護提出極大挑戰。尤其採簡易自來水系統的部落地區，更容易受強降

雨影響。未來水資源調適策略可採主管機關流域綜合治理計畫，作流域整體規劃、分工執行。集水區監測規劃，落實集水區環境保護與生態保育措施。配合主管機關流域綜合治理計畫；上游以生態考量之防砂治理工程(硬體)策略為主；中游減洪以河川流域管理為主，加強河段整治工程及土石流潛勢溪流之清疏與整治，並加強山坡地開發利用案水土保持計畫審查、監督與管理等。

此外，「溫度上升」造成蒸發量增加，灌溉需水量必然顯著增加，因此農業用水顯著增加的可能性高，由於農業用水占水資源總需求量的 70%以上，若農業用水需求的增加量無法被滿足，將影響糧食生產。

(三)土地利用領域

區域排水議題浮現：水患原因主要為區域排水不良造成的地表積水，以及颱風豪雨期間溪水漲升內水不易排出所造成的淹水情況。近年氣候變遷所造成之極端降雨與颱洪事件，以及都會地區密集發展，使原先可蓄存雨水綠帶減少，造成逕流量增加，引致現況排水路容量無法承納而溢流或短延時暴雨排水不及造成淹水災情，不論城鄉地區，區域排水問題浮現。

然雨水下水道提高至 10 年、25 年一次再現期之保護標準當最為理想，惟所增加經費將造成政府財政負擔，亦需考量道路埋設空間等執行面之問題。執行面問題無法解決，僅規劃提高保護標準，並無助於目前排水問題之改善。

因此思考如何與水共存的規劃與設計，落實透水城市發展，以減少逕流量、增加透水率為原則，強化綠覆率、雨水貯留滯洪設施等；修訂土地使用分區管制要點及都市設計準則，將滯洪池用地需求、透水率、綠化面積、低衝擊開發設施等落入管制要點與都市設計準則。

花蓮縣以高山及丘陵地為天然災害經常發生之區位，多位於高程較高且地勢較為陡峭之秀林鄉及富里鄉等地區。在地質先天條件敏感、氣候變遷之高強度降雨之情況下，坡地災害類型係以土石流及崩塌為主，全縣有170條土石流潛勢溪流，主要分布於秀林鄉、玉里鎮及壽豐鄉，並且有1,000多處崩塌地。

又花蓮縣地處地震帶，更可能因為地震之後造成山區土石鬆動，特別容易在颱風豪雨的侵蝕下發生坡地災害。台灣地區受氣候異常影響，導致水文事件愈趨極端，除颱風侵襲次數遽增外，也出現降雨日數減少及降雨集中之趨勢，導致坡地災害之受災範圍與程度日益嚴重。

因此花蓮縣原住民族部落環境基本調查、部落溝通及國土功能分區圖法定作業委託專業服務案，可再加強考量氣候災害風險以區分國土功能，並參考原住民族部落傳統智慧，以為氣候變遷調適自然解方。

(四)海岸及海洋領域

花蓮縣有關海岸的問題如豐濱鄉磯崎海岸線退縮使農地減少，掏空路基等，及北濱、南濱海岸變化加劇，海岸線侵蝕嚴重；海洋深層水開發：包括位於台肥海洋深層水園區、三棧等處鋪設冷水管，恐擾動海底地形、增加海水濁度；防風林弱化及零星開發案，破壞海岸。

海洋及海岸地區現況衝擊研究及計畫，仍較著重於傳統防災、社會經濟活動發展適宜性、人為干擾驅使之生態保育等面向之衝擊評估，整合氣候變遷危害因子資料進行評估相對較少。花蓮海岸災害風險評估，但採以測站歷史數據及探測資料分析，人為影響因素使觀測到的衝擊，較難單純歸因為氣候變遷引起的海平面上升。調適海平面上升衝擊，將需同時評估人為因素對海岸地區暴露度和脆弱度的影響。

依「花蓮縣二級海岸防護計畫」公告所訂定「禁止及相容之使用」之內容，適時修定土地使用管制相關規定；於都市計畫地區應考量未來海平面上升趨勢調整都市計畫內容。

(五) 能源供給及產業領域

政府推動家戶屋頂設置太陽光電加速計畫，提升再生能源滲透率，屋頂型設置具分散式、靠近負載中心優勢，有助降低輸電壓力與損耗，並且強化電網韌性，有利應對極端氣候或災後電力供應。透過家戶投資、合作社等模式參與太陽光電，強化「能源自主」。可結合社區營運、地方創生，提升能源素養與自主性。民眾可透過20年保證收購制度（躉購費率）取得穩定收入，改善住宅經濟效益。

原本合法建築才能申設光電，2018年內政部有條件放寬，修正「設置再生能源設施免請領雜項執照標準」第5條第5項，開放四種型態的違建可以申設。法規放寬但阻礙仍在，大部分屋主擔心申設會讓違建被列管或拆除而卻步。即使是合法建築，卻也因為面積小、投資報酬率低，還有比較低矮，日照容易被周圍建築干擾等情況，讓業者的投資意願不高。面積相對大的集合式住宅，則是要面對複雜的產權問題。即使是住戶主動想申設案場，溝通也非常耗時。耗時的還有申設流程，向台電或地方政府提出申請，往往要等半年以上，另外還有饋線排隊的問題。

花蓮具備發展太陽光電、山區小水力、離岸風電的潛力，政策上已有區域能源整合的構想雛形。

花蓮原住民族地區能源自主性需求高，推動社區型微電網有機會結合氣候韌性思維。

(六)農業生產及生物多樣性領域

輔導調適耕作制度、普及農業防護設施、推廣抗逆境品種，維護生態棲地、智慧農業等多項策略，以下為各項策略的執行現況與分析檢討：

1. 調適耕作制度

花蓮縣政府輔導農民採用多樣化耕作制度，如輪作、間作及休耕綠肥等，以提升土壤肥力並減少病蟲害發生。多樣化耕作制度有助於提高農業生產的韌性，降低對單一作物的依賴。

2. 農業防護設施

推廣設置防風林、灌溉系統及排水設施，以減少極端氣候對農作物的影響。有效降低颱風、豪雨等災害對農業的損害，保障農民生計。

3. 抗逆境品種推廣

花蓮區農業改良場育成多種抗逆境作物品種，如耐旱、耐鹽、抗病蟲害等，並推廣至農民種植。提升作物在極端氣候下的存活率，穩定農業生產。

4. 智慧農業推動：

引進智慧農業技術，如感測器、無人機及數據分析，提升農業管理效率。

(七)健康領域

花蓮縣面對高齡化社會與氣候變遷交織帶來的健康風險，已啟動多項調適與防範措施。以下是針對現行政策的執行現況與分析檢討。根據衛生福利部的研究，極端氣溫（如高溫或低溫）會顯著增加心血管疾病、呼吸道疾病、糖尿病等慢性病的就診、急診與住院風險。高齡者、慢性病患者、戶外工作者等族群特別容易受到影響。

由於高齡者對於新興的氣候變遷資訊可能接收有限，需透過適當的管道與方式，加強資訊的傳遞與教育。

二、能力建構

(一)維生基礎設施領域

增進運輸系統決策支援力：112年花蓮縣路面淹水感測器建置併南濱抽水站監測訊號介接整合計畫。

(二)水資源領域

因應乾旱衝擊精進落實節水作為，減輕水源開發負擔：九區處第一階段降低漏水率計畫，漏水率由102年26.12%降至113年18.05%，漏水率平均每年下降約0.67%，供水普及率為90.0%。

開發多元水源，維持各區供水無虞：於水情吃緊需協助抗旱時，開放申請花蓮地區水資源回收中心污水處理廠回收水再利用。

(三)土地利用領域

辦理國土計畫氣候變遷風險評估分析，指認高風險地區：因應氣候變遷之國土空間規劃策略研析，辦理國土計畫氣候變遷風險評估，指認高風險地區。

推動鄉村地區整體規劃納入以自然為本的調適策略：推動鄉村地區整體規劃強化氣候變遷調適計畫，盤點鄉村聚落於氣候變遷下之暴露及脆弱因子，研擬氣候變遷調適計畫，並鼓勵納入NbS概念。

(四)海岸及海洋領域

建構適宜預防設施或機制，降低海岸災害，強化監測預警機制：花蓮縣二級海岸防護計畫，包含北濱、七星潭、化仁、鹽寮、新社等重點海岸段，辦理海堤補強與修復工程，8處熱點持續監測。

(五) 能源供給及產業領域

強化製造部門氣候變遷調適教育、宣導及人才培育：辦理「氣候變遷下觀光產業能源供給風險管理」推廣教育活動，認識我國接軌IFRS永續準則相關盤查工作，以及因應氣候變遷之調適策略。

(六) 農業生產及生物多樣性領域

降低氣候財務風險，保障農營收入：水芋保險和文旦柚風災保險，以因應日後氣候變遷及極端天氣之發生，發展韌性農業，推動產業永續經營。

(七) 健康領域

擴大疾病評估資料庫之匯併與及早預警，匯併疾病資料庫建立登革熱風險警示功能：辦理登革熱防治實務教育訓練，落實社區民眾及校園衛生教育工作，落實本縣病媒蚊孳生源查核與清除成效。

透過多元管道宣導高溫熱傷害及低溫寒流防治的重要性：依據中央氣象局預報資料，結合健康相關資訊，辦理熱疾病危害預防措施宣導活動，辦理熱疾病危害預防社區種子教育講習。

三、其他項目：針對脆弱群體盤點檢討

(一) 原住民族群

分布於秀林鄉、壽豐鄉、豐濱鄉、萬榮鄉、卓溪鄉等山區鄉鎮原住民族群，面臨氣候風險所造成的土石流、豪雨、山崩與交通中斷等災害。

脆弱原因包括：地處偏遠、對外交通不便；資訊傳遞與災害預警系統不足；傳統生活方式高度依賴自然資源，易受氣候擾動影響；居住於邊坡或山區，基礎建設老舊或不足。

(二) 漁業與沿海社區居民

分布於豐濱鄉、壽豐鄉沿海地區之漁業及社區居民，面臨氣候風險，如颱風風浪、沿海侵蝕等。

脆弱原因包括：漁業經濟高度依賴天候，收入不穩定；沿海設施老化、抗災能力差；缺乏多元生計選項與氣候韌性策略。

(三)高齡與低收入人口

普遍分布於全縣，尤以偏鄉比例較高之高齡與低收入人口，面臨高溫、中暑、缺乏避災資源等氣候風險。

脆弱原因包括：體能較差，難以應對極端氣候事件；居住於老舊建物，缺乏防災設施；資源獲取能力差，如空調、醫療、交通等。

(四)農業從業者

分布於吉安、壽豐、鳳林、光復、玉里、富里等鄉鎮之農業從業者，面臨旱災、颱風、病蟲害增加等之氣候風險。

脆弱原因：農業生產高度依賴氣候；小規模農戶風險承受能力弱，保險與技術資源不足；農業基礎設施如水利設施不足或老舊。