

參、衝擊與挑戰

臺灣雖為美麗之島，然而由於本身的地理特性，氣候變遷脆弱度與災害風險遠高於其他地區，未來氣候變遷帶來的最大衝擊與挑戰就是原本常態性的災害，包括水災、土石流、旱災等，將會巨大化，很可能形成摧毀性的巨災，造成更嚴重的損害。若無法採取積極作為，在最短的時間內，克服巨災造成的破壞，將使得災期延長，巨災將轉變為複合性的災害，嚴重破壞原有的自然生態、人文社會結構，造成無可彌補的傷害。因此，我們必須嚴肅審視未來的衝擊與挑戰。

一、總體衝擊與挑戰

氣候變遷的主要現象包括氣溫上升、降雨型態改變、極端天氣事件發生的強度與頻率升高以及海平面上升，可能造成的影響包括：乾旱、熱浪、暴雨、暴潮、土石流、颱風、生態變遷、土地使用與地表覆蓋改變、地層下陷、海水倒灌、空氣惡化、水質改變等。

（一）氣溫上升與降雨型態改變

氣溫上升與降雨型態改變，對水資源供給面造成極大的衝擊和挑戰，因為氣候變遷會造成河川流量與地下水補注量改變，豐水期與枯水期的水量差異增加，使水庫供水能力下降，進而影響到水資源供應的穩定性。其亦會造成自然生態環境變遷、物種滅絕、生物多樣性下降、稀有性或局部分布的物種受到衝擊。再者，由於農業生產對於氣溫變化與水資源供給的穩定性非常敏感，故其亦會威脅糧食安全，加上臺灣依賴進口糧食的程度日益升高，糧食安全亦會因國外地區的農業受氣候變遷衝擊而受到連帶影響。此外，氣溫上升會引發病媒散佈，升高傳染性疾病流行的可能；尤其在水資源供給不穩定的狀況下，可能使疫病發生的機率升高，加重公共衛生與醫療體系的負擔。降雨型態變化與氣溫升高也會引發產業經濟與能源供給的衝擊。例如降水量變化導致旱災或洪澇災害，造成產業的嚴重損失，或因氣溫上升導致空調系統裝置與操作成本及節約能源投資增加，以及極端天氣事件威脅位於地質災害敏感地區

及洪泛區範圍內的電力、油氣供應設施之安全度，而影響能源供給的穩定性。

（二）極端天氣事件發生的強度與頻率升高

氣候變遷造成極端天氣事件發生的機率與強度升高，一方面，使颱風、暴雨引發的洪患與山坡地的地質災害更為頻繁，另一方面，中小雨減少使得旱災機率提高。臺灣原本就易受颱風、暴雨襲擊，又因地形因素與地質脆弱，山區地質不穩定，經常發生山坡地地質災害如土石崩落、土石流、地滑等現象；在平原與沿海地勢低窪地區則易發生淹水問題。而過去不當的發展型態所導致土地資源超限使用，減少透水與蓄水面積等問題，使天然災害發生時，損害程度升高。另外，各種災害發生時，經常會破壞「維生基礎設施」，包含：輸油、輸電、輸氣（瓦斯）、供水、電廠、自來水、交通道路系統等，都可能會受到相當程度的衝擊，使災後復原的困難性升高，生命財產的損害程度也升高。

（三）海平面上升

全球升溫，冰山溶解會引起海平面上升，導致海岸土地淹沒、海岸侵蝕及海岸線後退，造成國土流失。海平面上升使沿海地區受海水入侵或暴潮的威脅升高，沿海地區居民與產業發展往地勢高處遷徙。由於海平面上升引發的海水入侵及海岸災害，與沿海土地資源使用有密切關係，使得沿海與低窪地區之土地使用型態必須調整，尤其是重要港口、工業區、聚落等。此外，氣溫上升、海水入侵、災害威脅、水資源短缺等衝擊，都將成為臺灣城鄉發展與運作的重要限制。因此，土地使用規劃與發展的模式亦必須加以調整才能因應發展的需要。

總體而言，臺灣未來應依據各調適領域的衝擊與挑戰，擬定因應調適策略，以降低常態性災害釀成巨災的可能性，最重要的做法，就是設法減少常態性災害的影響，並積極處理災害造成的損害，避免因災害時間延長，而釀成更具破壞性的複合性巨災。此外，亦應設法保全適度的能量，才能因應未知的挑戰。

二、各調適領域衝擊與挑戰

雖然氣候變遷對臺灣的衝擊仍有待進一步的科學證據釐清，但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。

災害	<ul style="list-style-type: none"> • 降雨強度增加，提高淹水風險及導致嚴重之水土複合型災害 • 侵台颱風頻率與強度增加，衝擊防災體系之應變與復原能力等
維生基礎設施	<ul style="list-style-type: none"> • 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
水資源	<ul style="list-style-type: none"> • 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 • 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 • 河川流量極端化下，河川水質亦受影響
土地使用	<ul style="list-style-type: none"> • 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
海岸	<ul style="list-style-type: none"> • 海平面上升，原有海岸防護工程、景觀及資源遭受破壞，並造成國土流失等
能源供給及產業	<ul style="list-style-type: none"> • 能源需求發生變化，可能無法滿足尖峰負載需求 • 各產業之能源成本與供應受衝擊 • 企業之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	<ul style="list-style-type: none"> • 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臨不確定性，危及糧食安全；漁業生產力亦受影響等 • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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

各調適領域衝擊與挑戰

領域一、災害

(一) 洪災

1. 極端降雨強度增加提高淹水風險，並衝擊防災體系的應變與復原能力

未來極端降雨強度增加，將直接衝擊目前區域排水系統的排水能力與河川堤防的防護能力；過大降雨強度超過區域排水系統之容量負擔或堤防防護標準，將提高淹水之風險。目前高淹水潛勢地區淹水頻率，將有升高的可能。同時，會提高脆弱度及公共建設的復原與重建難度，並增加後續災害發生的機率與風險，也將衝擊防災體系的應變與復原能力。

2. 海平面上升易導致沿海低窪地區排水困難

IPCC 推估本世紀末最高海平面上升高度在 1 公尺以內，由於臺灣西部沿海地區大都有海堤防護，因此海水位上升不至於直接導致大規模土地消失或淹水，但因海水位上升將造成暴雨侵襲時，排水更為困難，增加沿海或沿岸低窪地區淹水之風險。

3. 暴潮發生機率增加導致淹水機會與時間增加、海岸侵蝕作用變大

颱風強度增強將增加暴潮發生的機率。近年來由於數次颱風來襲時正逢大潮期間，高潮位加上暴潮作用阻礙河道下游洪水排出，在河川洪水及海水倒灌雙重效應下，大量水體堆積於河口處，造成沿海地區嚴重淹水災害。此種淹水除災害損失尤其嚴重外，亦造成淹水時間延長，增加受災居民不便及延緩復原工作。

(二) 坡地災害

1. 降雨強度增加導致嚴重的水土複合性災害

坡地致災原因與降雨強度息息相關。若未來降雨強度增加，將直接衝擊現有已相當脆弱的國土環境，非但坡地崩塌與土石流發生機率增加，其衍生水土災害所帶來的影響將更為嚴重。

2. 侵臺颱風頻率增加提高二次災害風險與復原難度

若颱風侵襲機率增加，坡地災害的復原與重建問題將較洪災衝擊更為嚴重。例如：災民安置問題、山區道路橋樑復原重建、山區崩塌土方量增加，均提高二次災害風險；以及水庫與河道淤積嚴重、災害之堰塞湖等，均屬於必須正視的連續性災害。

3. 大規模崩塌災害將成為坡地防災的重點

高雄市甲仙鄉小林村在莫拉克颱風衝擊的災害事件中，崩塌總面積達 250 餘公頃、崩塌掩埋深度最深達 84 公尺，無論崩塌規模與深度皆是前所未見，崩塌最主要原因為：大量累積降雨造成崩塌量達 2,000 萬立方公尺，顯示臺灣在面臨極端降雨衝擊可能發生的大規模坡地災害，將是坡地防災重要課題。

(三) 旱災

1. 豐枯水期降雨差異變大，提高水資源調度與管理難度

臺灣地區除了降雨強度增加外，同時出現降雨日數減少情形。由於降雨分配不平均，豐水期過大的降雨將提高防洪安全操作的風險與難度；而枯水期則造成水庫入流量降低，蓄水量減少。依據目前推估，臺灣豐枯水期降雨差異變大，水資源如何調度與管理已成為重要課題。

2. 水庫淤砂量增加，影響水庫正常運轉

極端降雨強度增加，將造成水土複合型災害風險升高；由洪水、土砂與浮木等結合產生的複合型災害，則會造成水庫淤砂量上升，有效蓄水容量降低，並影響水庫正常運轉。

3.各類產業發展與農業用水增加，導致旱災風險提高

水資源需求主要分為農業灌溉用水、工業用水與民生用水等三方面。其中，農業用水量比例最高，氣溫增加導致蒸發散量增加，使得農業灌溉需水量增加。在工業用水與民生用水方面，氣溫增高以及人口成長，使得民生用水需求量增加；加諸工業發展與高耗能產業用水需求量成長，造成水資源管理困難與旱災風險提高。

領域二、維生基礎設施

(一) 能源供給設施的衝擊

1.個別能源供給設施所在區位的安全性

氣溫持續升高下，建築、煉油及發電設施等相關能源供給公用設備的耐候性受到嚴苛挑戰，而極端天氣事件亦影響能源供給設施的安全性。

(二) 供水及水利系統的衝擊

1.水庫與攔河堰

極端降雨發生時之洪流衝擊設施安全，氣溫上升導致混凝土壩體變形量與機組超出原始設計考量，使設施損壞或潰決引發嚴重的淹水災害。極端降雨過後，洪流夾帶之土砂淤積，將影響設施日後的供水功能。

2.淨水廠設施

暴雨期間因原水濁度過高無法處理而停水，或因濁度偏高勉強處理，而導致後續一段時間之原水處理能力下降。

3.自來水管網系統與套裝自來水系統

跨河管線可能因洪流衝擊或河床沖刷導致損壞而影響供水；自來水管網系統亦可能因氣溫上升導致用水量上升，使得管線末端供水不穩定或無法供水。套裝自來水系統非屬永久性

設施，易受颱風與洪水沖毀，加上其毀損後亦無備援系統進行供水，將使該地區有較長時間無自來水供水。

4.水利系統

水利設施系統亦因洪水量增大、水位上升、土砂與漂流木增加、洪流淘刷與衝擊力增強、波浪衝擊力增加；導致河堤、海堤、抽水站與水門等水利設施所受之衝擊與淘刷增強；使其損壞或淹沒而失效，進而引發淹水災害或加劇淹水災害程度。

(三) 交通系統的衝擊

1.港口

隨著地球暖化造成水位上升，與變異度極端化造成颱風波浪增大，將會影響港灣構造物的結構安全，並增加港灣淤積，進而影響港埠營運作業，導致海運運輸中斷。

2.鐵路

鐵路系統因降雨與強風增強，平原低窪地區容易造成淹水，山區易受到邊坡滑動崩塌的威脅，而河谷沖蝕加劇也會危及鐵軌路基，造成鐵路系統中斷。

3.公路及橋樑

山區公路建設多沿河谷開鑿構築，在暴雨作用下，容易受到邊坡滑動崩塌的威脅；亦常因河谷沖蝕加劇而危及道路路基，造成公路系統中斷。若河川上游發生洪水、土石流等災害，則沖刷裸露基礎之橋樑，極容易因後續的地震而傾倒斷裂，下游橋樑的橋墩、橋面也易遭洪水、土石流沖毀或掩埋。

4.機場

在極端降雨的侵襲下，若是區域排水無法負荷暴雨雨量，將造成機場跑道淹水，影響班機起降。另外，在暴雨侵襲下，也會破壞機場設施，如場站、跑道等。

(四) 通訊系統的衝擊

1. 通信品質降低

大雨對於電磁波產生雨衰、干擾現象，影響通信品質。更令人擔憂的是暴雨發生頻率提高，所產生的淹水、土石流沖刷基地台基座土壤，造成傳輸纜線斷裂及基地台倒塌，間接影響通訊系統正常運作或產生通信中斷事故。

2. 通信設備成本增高

大雨易造成淹水，損壞低樓層機房之通信設備；高溫氣候則造成通信設備使用年限縮短，增加電信業者營運成本。

領域三、水資源

(一) 水文的衝擊

研究結果顯示，未來臺灣降雨量、逕流量及蒸發散量有增加趨勢；逕流量與蒸發散量增加幅度大於降雨量增加幅度；因此，地下水入滲量呈漸減趨勢。

(二) 河川流量的衝擊

未來河川豐枯差異更加明顯，其中豐水期（夏季）流量多為增加趨勢，枯水期（冬季與春季）流量多為減少趨勢。

(三) 供水系統的衝擊

因為豐枯差異的增加，水庫供水及減洪能力皆受到影響，也影響供水系統的供水能力，使得供水承载力降低，加上未來需水量增加，使未來缺水風險提高。

(四) 複合型災害風險提高

水工結構物遭受大洪水侵襲、破壞，將造成供水困難之風險提高。未來颱風等極端天氣事件頻率有可能增加，洪水、土砂與浮木等結合產生的複合型災害風險將相對提高，進而提高缺水風險。

(五) 農業灌溉型態的衝擊

氣溫及雨量的改變，將影響灌溉需水量。模擬結果顯示，水稻生長初期需水量有增加趨勢，後期需水量則是減少，因一期稻作初期恰逢枯水期，而未來枯水期流量可能更少，將使得水資源調配出現問題而帶來衝擊。

（六）河川污染問題

枯水期時，污染物質排入河川中，因河川流量較低，無法稀釋、淨化污染物質，導致污染濃度增加，河川自淨能力、容受能力下降；豐水期時，河川雖然擁有較大的涵容污染能力，然而暴雨引發流域內泥沙沖刷、土石崩坍，也加速河床沖蝕，反而使河流中懸浮微粒濃度及河川濁度增加，進而影響河川生態，使得供水系統惡化。

領域四、土地使用

（一）土地使用的衝擊

1. 旱澇災害

降雨型態改變，使得水資源豐枯在季節性與空間分佈的差異增大，但在人口與各種經濟活動密集的下游地區，用水量卻呈現逐年增加趨勢，導致許多區域缺水的風險將增加，水資源短缺與分配不均將成為都市發展與運作最大的限制；另外，因水資源不足而超抽地下水所可能造成的下陷及土壤鹽化問題，都是各種土地使用的挑戰。

2. 氣溫上升

就土地使用的角度來看，平地或高度人口聚集地區的氣溫變化，相較於山區或低度使用區域的暖化現象來得嚴重，應儘快調整土地使用的空間發展模式，配合其他部門，如能源產業經濟、維生基礎設施與健康、綠色基盤建構、建築結構與管理等部門來共同因應。

3. 海平面上升

臺灣都市與經濟活動主要分布於西部沿海平原，許多都市與集居地分布的地勢低平，面對海平面上升的議題，臺灣沿海與低窪地區之土地使用／活動型態應有所調整與重新思考，並建立完整的預警機制才能回應海平面上升及颱風暴潮造成生命財產損失的挑戰。

4.都市地區

人類活動密集的都市地區，受到氣候變遷衝擊必然更為顯著，影響的型態與災害風險也相當多變。例如，都市地區建築物、道路、基礎設施和其他建設產生更多不透水面積，極端降雨所產生大量的地表逕流，能輕易使都市的排水系統失去作用，導致都市污水處理與衛生設施亦受衝擊，進而影響人類衛生健康；電氣設備也特別容易暴露於危險中，造成都市機能喪失或降低；由於熱島效應，高密度都市與周邊地區的溫差可能達到 10°C；都市地區也面臨空氣污染問題。因此，如何運用各種空間來容納極端天氣事件所增加的地表逕流，或運用土地使用與建築管理的手段，來增加因應能力，都是都市必須積極面對的嚴峻挑戰。

(二) 土地使用規劃與管理面臨的挑戰

1.都市計畫與非都市土地管制

臺灣現行空間規劃制度，上從國土空間發展策略、區域計畫，下至都市計畫與非都市土地管制兩大系統，皆有必要立即採取調整因應措施。臺灣超過 8 成人口聚集在都市地區，都市土地的規劃與管理應積極調適極端天氣事件，依現況編定的非都市土地欠缺長遠而整體的計畫引導，土地過度開發、濫用的情形加劇對環境與生態系服務的衝擊，將使得非都市土地上的人口與經濟活動更加脆弱。

2.風險分攤關係

各項議題的減緩或調適策略，均可能產生空間上的競合關係，需要透過土地使用規劃或空間規劃的機制來處理。例如，碳排放量的制定、防災資源分派甚或發展機會等，反映在土地使用規劃上，即需要思考在發展相對飽和地區需要減少再分派發展用地，某些地區則因空間特性需提供多一些綠色基盤設施。這些空間差異性亦將產生新的權益關係人（stakeholders）之間的風險分攤關係，亦將形成土地使用規劃執行層面的一項新挑戰。

領域五、海岸

（一）海平面上升

海平面上升直接造成海岸侵蝕、海岸線後退、海岸棲地喪失與海岸變遷。一般而言，台灣西部海岸的坡度值為 1/50 或 1/100，若海平面上升 1 公分，海岸後退約 0.5-1 公尺，在河口淺灘、潟湖、海岸濕地、沙丘、沙洲等地形中，坡度更為緩和，受影響更大。而海平面常態性的上升，亦使得河川水位隨之抬升，導致沿海低窪地區之排水系統因內外水頭差縮小，增加區域排水藉由重力排除之難度，並可能因內水不易排除而導致淹水災害發生。另外，海平面上升後，河口地區的進潮錐體（tidal prism）增大，海水與河岸土壤接觸之面積也增加，海平面相對於地下水面的高度增加，距離縮短，則海水入滲到地下水體變得更為容易，以致地下水有鹽化之虞。

（二）颱風暴潮

依據推估，未來波浪、潮汐、暴潮的物理特性也會改變。海岸防波堤的高度與成本受到嚴重挑戰，而暴潮所引發海水倒灌的頻率增加，致使河川洪流宣洩不易以及洪水位上升；進而引發淹水災害，亦將引起土壤鹽化問題惡化。颱風過境強烈低氣壓會產生暴潮偏差；且未來颱風的強度增強，造成暴潮影響加大，此現象將影響海岸地帶之侵蝕與危害

（三）極端降雨事件

依據推估，未來豐水期與枯水期之降雨量分布將更為懸殊；降雨集中趨勢使得沿海低窪區域每逢暴雨來襲時，面臨排水、河川宣洩防洪及禦潮之困難度增高。而降雨型態極端化亦使河床於枯水期因河床裸露時間變長，加上局部因農民種植翻土，使得每年 10 月至隔年 4 月間發生的河川揚塵現象影響加劇。

（四）海水暖化

珊瑚礁等海洋生態系可以顯著地減輕海嘯和風暴潮等自然災害的破壞。而溫室效應使全球有高達 30% 的生物受到影響而產生滅種危機。此外，海水暖化與二氧化碳濃度升高，亦會改變海洋碳酸鈣的飽和態，降低珊瑚的鈣化速率，減緩珊瑚礁的成長，甚至造成珊瑚礁崩解，為海洋生態系帶來嚴重影響。

（五）海岸地區不當使用與人工化

臺灣沿海地區除了因超抽地下水導致地層下陷外，隨著經濟發展向海爭地之開發導向模式更為加劇。沿岸地區海埔地、工業區、漁港、商港、養殖漁塭等，海堤及消波塊大量設置，使人工海岸佔臺灣海岸線的 50% 以上，其中西半部有 7 縣市海岸線 90% 以上為人工海岸，且仍逐年增加中，災害帶來的損失則隨之逐漸增大。因人為開發所需硬體保護性結構，雖在短期之內可以有效防止沿岸受到的衝擊；但長遠來看因人工設施將會阻礙物種與棲地調整其分布範圍，阻礙沿岸在海平面上升的衝擊下，棲地向內陸發展的能力，大量降低了臺灣沿岸環境的調適能力。

領域六、能源供給及產業

（一）降雨量變化所導致的旱澇災害之產業損失

氣候變遷可能提高發生旱澇之機會，旱災時廠商與自來水公司都需要額外支出鉅額成本，主要衍生自製程改變、訂單移轉、交貨延誤

及購水支出、趕工成本增加等。水災會使得工廠、機器設備、原料與成品淹水，需支付復原、重建或更新之成本。

(二) 都市熱島效應所導致之空調系統裝置成本、操作成本及節約能源投資增加

就製造業而言，空調系統耗能，應屬動力類以外佔比最高的耗能系統。非製造業之能源查核結果，除了特殊建築物類型外，航空站、醫院、研究機構、旅館、辦公大樓、政府機關、複合式商場、百貨公司、展覽館、學校及電信網路機房等建築物分類，空調設備耗能佔比均達 40% 以上。

(三) 地質災害敏感地區及洪泛區範圍內的電力、油氣供應設施之安全威脅

以台電公司為例，近年來前 10 大輸電線路災害案例中，因強風襲倒鐵塔的事件有 4 件，土石流 1 件、龍捲風捲起雜物碰觸高壓線路 1 件。

(四) 整體能源供需平衡的影響

就能源供給而言，氣溫上升顯著影響發電廠之運作，而海水溫度上升，使冷卻水效率下降影響發電效率。就能源需求而言，由於高溫持續時間更長，夏季空調系統用電會明顯上升，造成用電吃緊。

領域七、農業生產及生物多樣性

(一) 農業生產的衝擊

1. 農業

在氣溫方面，氣溫升高干擾農園藝作物的生長期，威脅作物產量與品質。溫度升高促進雜草生長，加速病蟲害繁殖，不利作物生長，高溫與熱浪常導致稻米品質變差。在降雨方面，氣候變遷常造成降雨量分布不均或總量不足時，水資源分配困

難，農作物用水不足。而降雨強度過大則可能更直接破壞作物外觀，並阻礙作物生長。此外，農耕面積可能因海平面上升、地層下陷、土壤鹽化及農地變更等因素而逐年下降，除了直接造成農作物生產的損失外，也會提高農業天然災害救助金與農作物價格，間接加重政府與消費者的負擔。

2. 林業

森林及林業可能受到氣候變遷的衝擊包括：森林植群帶分布改變、各林相內物種遭受生存威脅、人工林健康度下降、森林的碳吸存功能及森林生態功能下降等。

3. 漁業

海水溫度上升會改變海洋漁業資源種類與數量、漁場位移或消失、魚群迴游路線改變及捕撈無獲風險增加。海水溫度上升也會改變養殖之水質環境，增加水產疾病風險，衝擊水產養殖物種生產力與生產量。

4. 畜牧

溫度上升可導致畜禽動物個體之熱緊迫現象，影響其生長、生產及繁殖，也會造成微生物不當滋生，動物感染疾病的機會增加、飼料產量與品質降低、畜禽基因多樣性減少等不良效應。氣溫上升也可造成飼料作物產量與品質降低，養殖用水缺乏，養殖成本及風險增加。

(二) 生物多樣性的衝擊

1. 生態系

(1) 森林生態系

暖化可能導致中高海拔溫帶針葉林分布向上推移，分布的面積因而縮減；其中以暖溫帶雨林群系的變動幅度最大，其分布將侷限在目前垂直分布的上限；冷溫帶與亞高

山針葉林群系則僅能零星分布在海拔極高的山區。

(2) 河川與淡水溼地生態系

極端天氣事件發生的頻率與強度增加，不但造成河川擾動增加，影響河川物理、化學結構、以至於生物組成，而且影響河川生態系功能的發揮。河川過多的人工結構物，不但難以抵擋暴雨的沖刷，更加劇河川生態系的擾動，例如從人工結構物沖刷下來的粗粒流入河川中，往往造成更大幅度的擾動與傷害。

(3) 海岸與鹹水溼地生態系

海平面上升、暴雨颱風的頻率與強度增加將直接造成海岸土地淹沒、海岸侵蝕及海岸線的退縮，洪泛加劇，鹹水入侵河口或淡水的地下蓄水層，導致原本多樣的海岸棲地及其功能消失、當地的生物族群衰退、漁業資源枯竭，同時衝擊海岸地區人類居住環境、阻礙漁業與工商活動。海岸防風林亦難以發揮抗風、抗鹽、生產、提供野生動物棲地、維護景觀、保護農地的多重功能。氣候變遷加上人為破壞所產生的複合效應將嚴重威脅海岸與沿海溼地生態系。

(4) 海洋生態系

海洋生態系受到的衝擊包括：水溫升高衝擊物種的適應存續、海水酸化改變海水物理及化學特性，降雨改變影響鹽度、溶氧，以及改變洋流流向與湧昇流強度，改變營養鹽分布等。這些改變都可能影響海洋生物正常生理運作、存活，並使基礎生產力降低，而其骨牌效應會影響整個海洋食物網的組成結構，包括漁業資源的永續使用。此外，上述改變亦會影響海洋生物幼生的著床、播遷、或成體的洄游及漁場位置等。

2.物種與基因

根據以往調查的預測，最容易受到影響的物種包括：分布範圍侷限、生態需求特殊、播遷能力薄弱，以及分布在現有分布範圍邊緣、高海拔地區、極地、或海岸濕地等。此外，遷移性動物也可能因遷移路線上任一處棲地、渡冬地或繁殖地的變化，影響生殖與存活，產生毀滅性結局。除了個別物種存活可能發生問題外，物種間的互動或相互依存的關係，可能使少數物種滅絕連帶引發更多物種滅絕的連鎖反應。

3.保護區

高溫、乾旱、水患、颱風、野火等極端天氣與災變發生頻率與強度增加，使得病蟲害、外來種入侵或擴大範圍的情況更嚴重，保護區會面臨更多經營管理的挑戰。尤其當保護區週邊的棲地因開發或改變，使得保護區逐漸成為生態孤島，而原本需要被保護的物種、植群、或特殊生態系的分布發生改變，導致其分布範圍跨越現有保護區的疆界之外，但又無法有效播遷到更適合的另一處保護區內，使得保護區徒具虛名，喪失保護的功能。

4.外來入侵種與病蟲害

雖然許多物種可能受到衝擊而數量下降、分布縮減，甚至瀕絕；但另一些物種卻可能反而擴大分布範圍、增強本身的競爭力，尤其是一些適應性廣、遷移性強、入侵能力強的物種。此一狀況也會發生在海域，如綠島海域的黑皮海綿蔓延。

領域八、健康

(一) 氣溫

1.溫度的持續上升

氣溫上升會拉長氣候相關蟲媒傳染性疾病（登革熱、恙蟲病、日本腦炎等）發生的時間、拉長夏季傳染性疾病發生時

間、擴散發生空間。可能移入東南亞地區氣候相關傳染性疾病（如瘧疾、屈公熱）或病媒，導致境外傳染病本土化。

2.熱浪及寒潮

低溫的衝擊相對比高溫的危害大，在極端高溫或低溫下，因心血管疾病而死亡的風險相對於因呼吸道疾病而死亡的風險為高。

（二） 降雨

由於降雨越趨極端，也就是乾旱與水災的機率提高，因潔淨水不足與增加接觸污水機會，將提高發生相關疾病的風險，如皮膚感染、飲用水相關慢性中毒、A 型肝炎、桿菌性痢疾、鈎端螺旋體與類鼻疽等傳染性疾病等。