

### 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

##### (一)氣候風險評估標的與分析方式

基隆市關鍵領域界定和分析氣候變遷衝擊，參考 IPCC 之脆弱度評估方式[脆弱度=f(暴露、敏感度、調適能力)]進行初步之衝擊分析，作為脆弱度評估時之參考依據。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(海嘯)、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。

基隆市調適行動計畫之「基隆市調適應用情境」，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，輔以基隆市近年實際之氣候變異狀況，可強化基隆市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 500mm/hr）。

情境二：坡地災害發生頻率/規模增加（連續降雨/土壤層鬆動）。

情境三：乾旱發生頻率/規模增加（連續無降雨天數達 30 天以上）。

情境四：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。

情境五：海平面上升之災害；海洋面積增加，臨海平坦地區受陸地面積減少、海岸侵蝕作用加強、沿海地區易受淹水災害等氣候變遷不確定性影響，其中包含海嘯溢淹災害。

## (二)定性風險評估結果

評估氣候變遷對不同標的的潛在影響，定性分析：通過歷年氣候數值、實際面臨的氣候災害或調適領域面臨挑戰等觀點進行彙整收集，評估影響的性質和範圍。

### 1.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、淹水、土地流失、坡地崩塌、土壤液化、土石流、海嘯、區域農業與生態乾旱的發生頻率與強度增加，本市過去各區域的關鍵氣候資訊，需因應氣候變遷未來變遷趨勢評估概述如下：

- (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)山崩與土石流：因颱風降雨及環流鋒面造成邊坡滑動、平均降水、洪水事件將會增加。
- (4)風場：地面風速下降；熱帶氣旋的數量減少但強度增加。
- (5)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。
- (6)海嘯：1867年基隆海嘯，發生於基隆外海地震引發的大海嘯，造成基隆金山沿海嚴重傷亡。該次地震規模約為 7.0，而海嘯高度達 8 公尺。

### 2. SWOT 分析：

基隆市面對氣候變遷的 SWOT 分析可以從以下幾個方面來進行：

### (1)優勢 (Strengths)

- A.地理位置：基隆擁有天然良港，有利於海運和物流。
- B.資源豐富：擁有相對豐富的海洋資源，可以發展可持續漁業。
- C.環境意識：市民環保意識較高，支持相關政策和措施。

### (2)劣勢 (Weaknesses)

- A.易受海平面上升影響：基隆位於海邊，容易受到颱風和潮汐影響。
- B.基礎設施老化：部分基礎設施未能有效抵抗極端氣候。
- C.資金不足：應對氣候變遷的資金投入可能不足，影響長期規劃。

### (3)機會 (Opportunities)

- A.政府支持：中央政府對氣候變遷相關政策的支持可提供資金和技術援助。
- B.綠色科技：推動綠色科技和可再生能源的發展，促進經濟轉型。
- C.國際合作：可以參與國際氣候行動計畫，獲得經驗和技術支持。

### (4)威脅 (Threats)

- A.極端天氣事件：氣候變遷可能導致更多的極端氣候事件，增加災害風險。
- B.生態系統受損：氣候變遷可能影響當地的生態系統，造成物種滅絕。

C.經濟損失：基隆依賴的漁業和旅遊業可能因氣候變遷受到影響，導致經濟損失。

### 3.提升能力建構主要方向：

A.強化基礎設施：提升防洪、排水等基礎設施的抗災能力。

B.推廣社區參與：鼓勵居民參與環境保護活動，提高氣候意識。

C.制定長期規劃：建立應對氣候變遷的長期發展計畫，確保資金和資源的有效配置。

### 4.調適領域衝擊與挑戰

透過 SWOT 分析能幫助基隆市更好地理解氣候變遷帶來的挑戰和機會，進而制定適當的應對策略。是以，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 3.1-1 所示）

表 3.1-1、各調適領域衝擊與挑戰

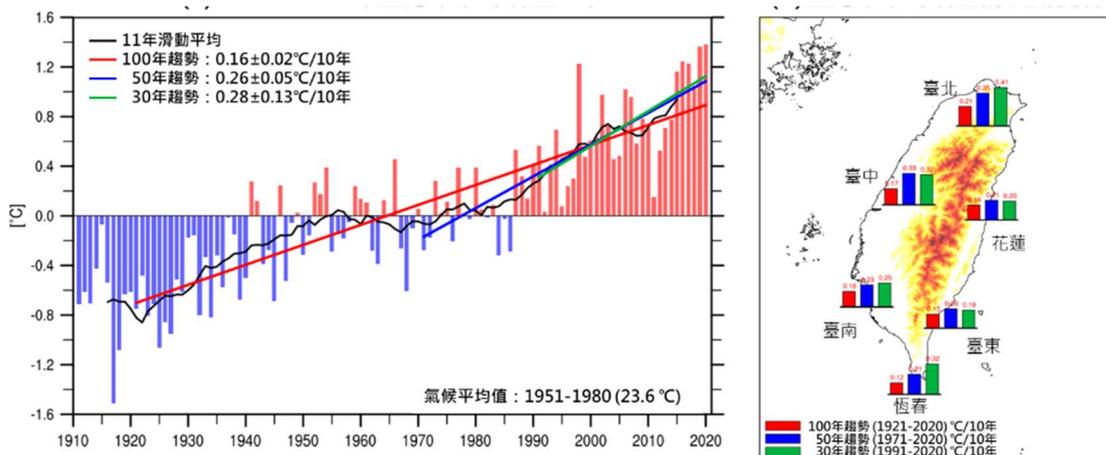
調適領域	衝擊與挑戰
維生基礎設施	1. 重要維生基礎建設(橋樑、道路、水利、輸配電及供水設施)因區位不同，受到豪雨、水位上升等影響，所受災害類型及損失亦不相同。 2. 受限於地形地勢影響，基隆市道路寬度較為狹窄，亦缺乏替代道路，使部分匯集路段經常交通壅塞。
水資源	1. 降雨型態及水文特性改變，提高河川豐枯差異及複合型災害風險。 2. 氣溫及雨量改變，影響灌溉需水量、生活及產業用水量，使得水資源調

調適領域	衝擊與挑戰
	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。
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	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	1. 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)

參考來源：國家氣候變遷調適行動計畫(112-115 年)核定本和本府彙整

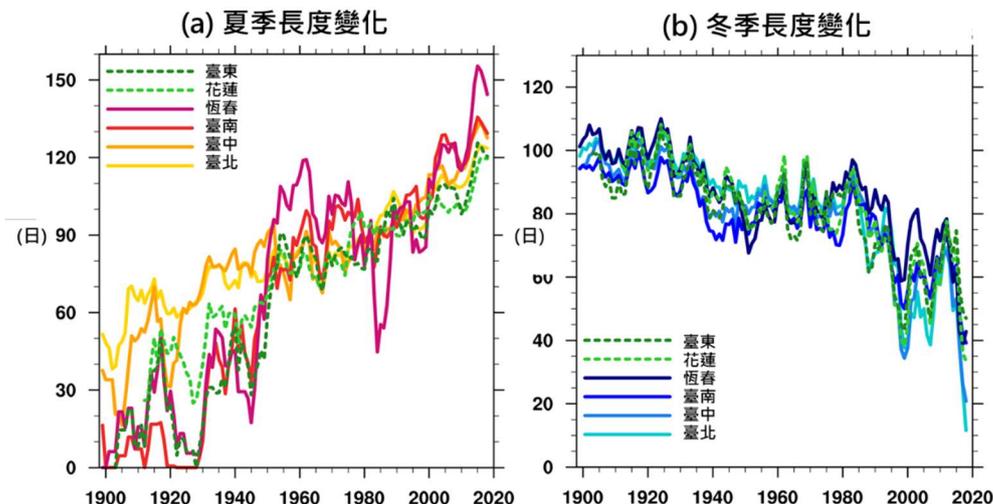
## 二、基隆市氣候變遷趨勢風險及衝擊評估

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 3.2-1）。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 3.2-2）。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：援引自國家氣候變遷調適行動計畫(112-115年)核定本

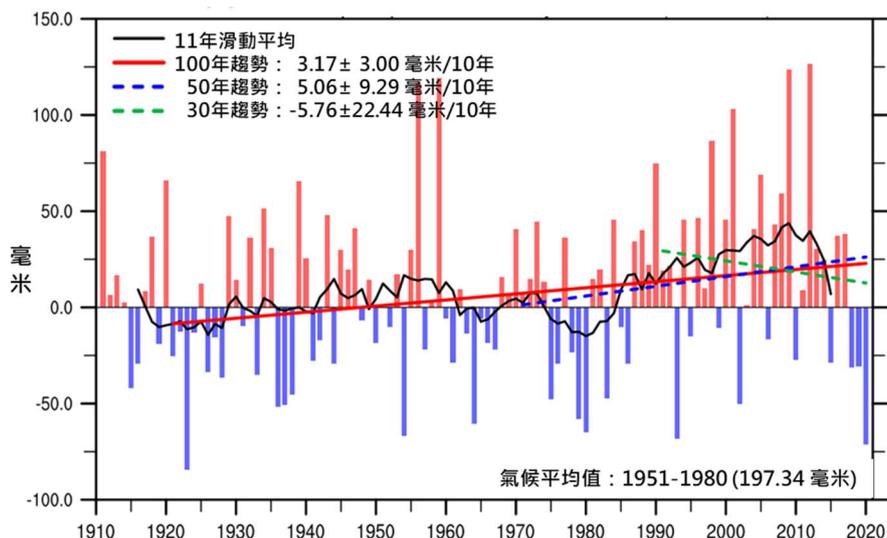
圖 3.2-1、臺灣年平均氣溫變化趨勢



資料來源：援引自國家氣候變遷調適行動計畫(112-115年)核定本

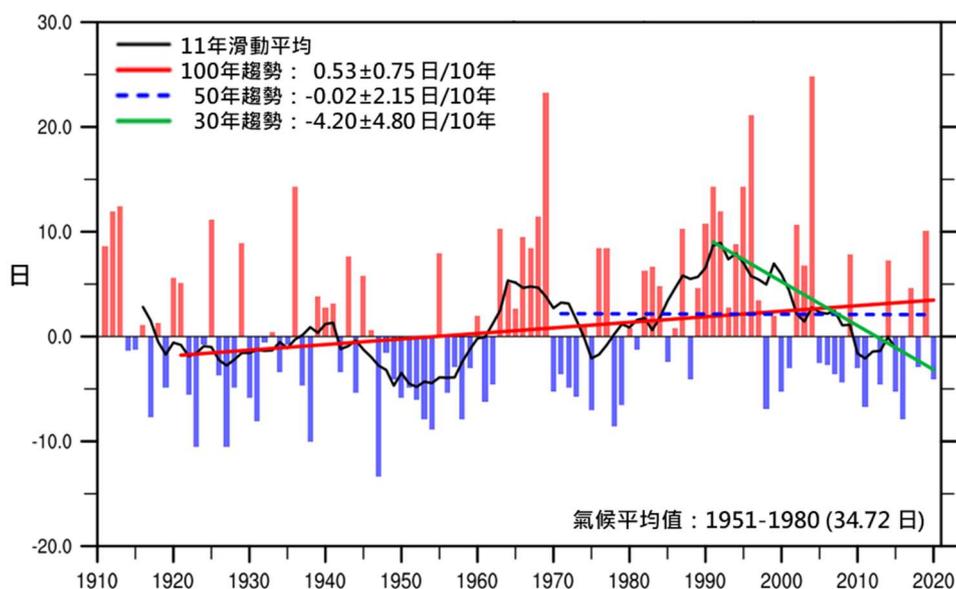
圖 3.2-2、臺灣冬夏兩季長期變遷趨勢

在降雨方面，年總降雨量趨勢變化不明顯，但 1961-2020 年間少雨天發生次數明顯比 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 3.2-3）；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 3.2-4）。



資料來源：援引自國家氣候變遷調適行動計畫(112-115年)核定本

圖 3.2-3、臺灣年最大 1 日暴雨變化趨勢



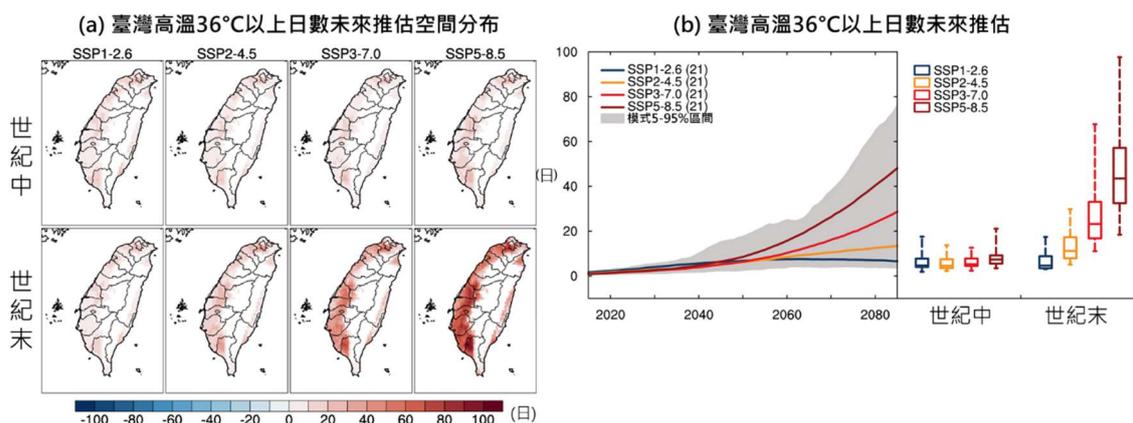
資料來源：援引自國家氣候變遷調適行動計畫(112-115年)核定本

圖 3.2-4、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 3.2-5）；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

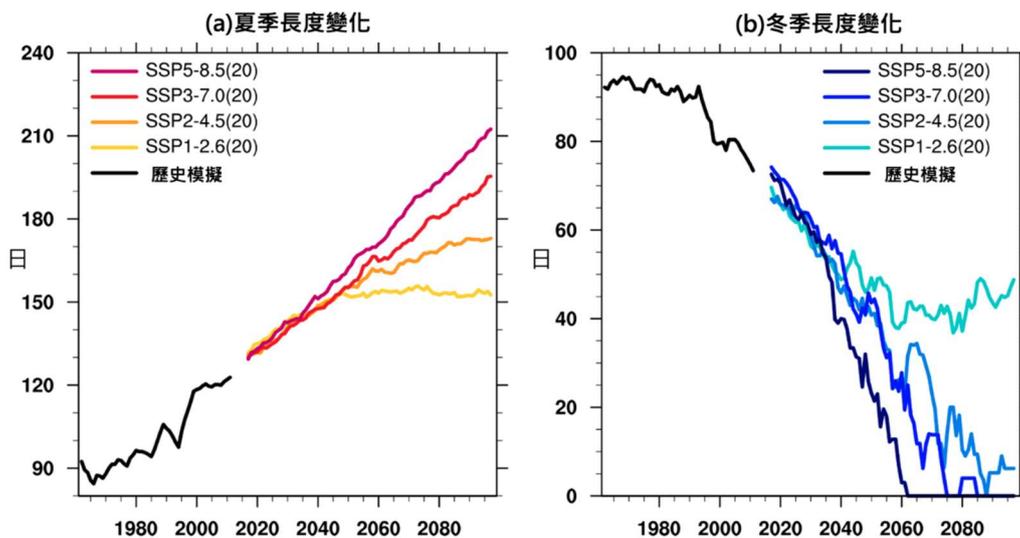
和（圖 3.2-6）。

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 3.2-7）。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%，但強颱比例將增加 100%、50%，颱風降雨改變率將增加約 20%、35%，（圖 3.2-8）。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。



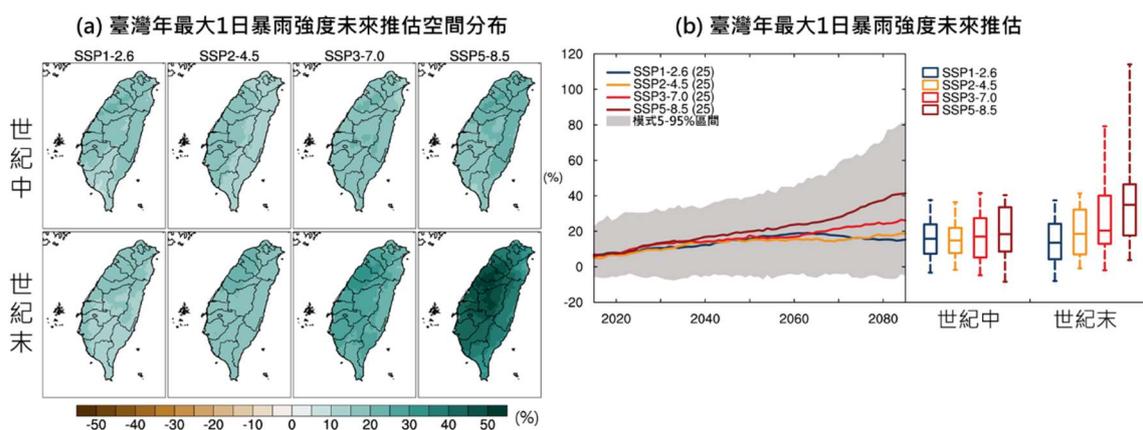
資料來源：援引自國家氣候變遷調適行動計畫(112-115 年)核定本

圖 3.2-5、臺灣未來高溫超過 36°C 空間分布與年高溫日數推估



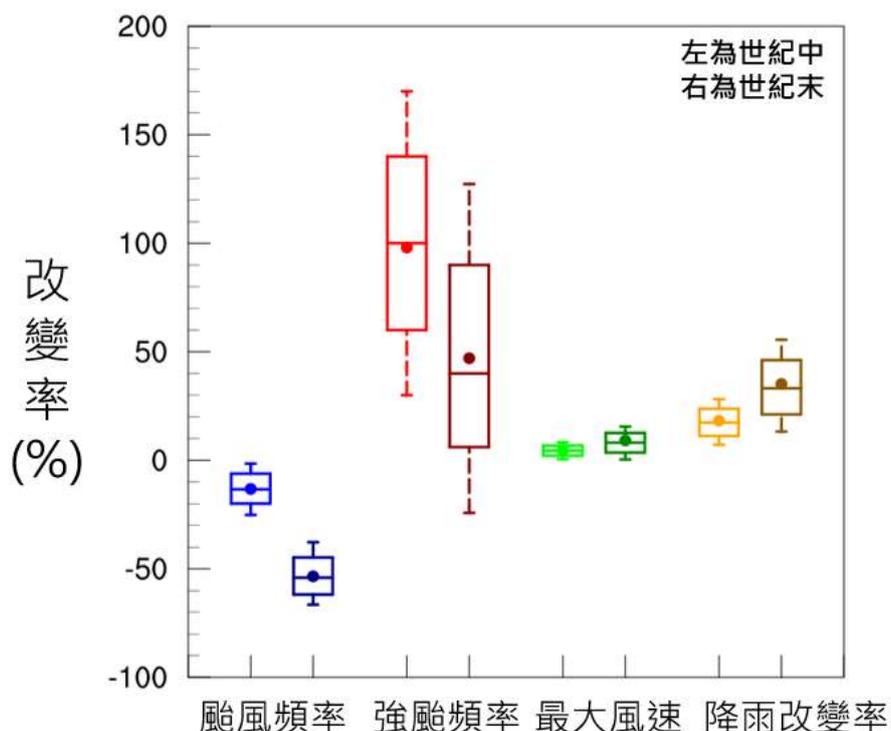
資料來源：援引自國家氣候變遷調適行動計畫(112-115年)核定本

圖 3.2-6、臺灣未來季節長度推估



資料來源：援引自國家氣候變遷調適行動計畫(112-115年)核定本

圖 3.2-7、臺灣未來年最大 1 日暴雨空間分布與強度推估



資料來源：援引自國家氣候變遷調適行動計畫(112-115 年)核定本

圖 3.2-8、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、海平面上升等變化趨勢，簡述各領域未來潛在可能衝擊：

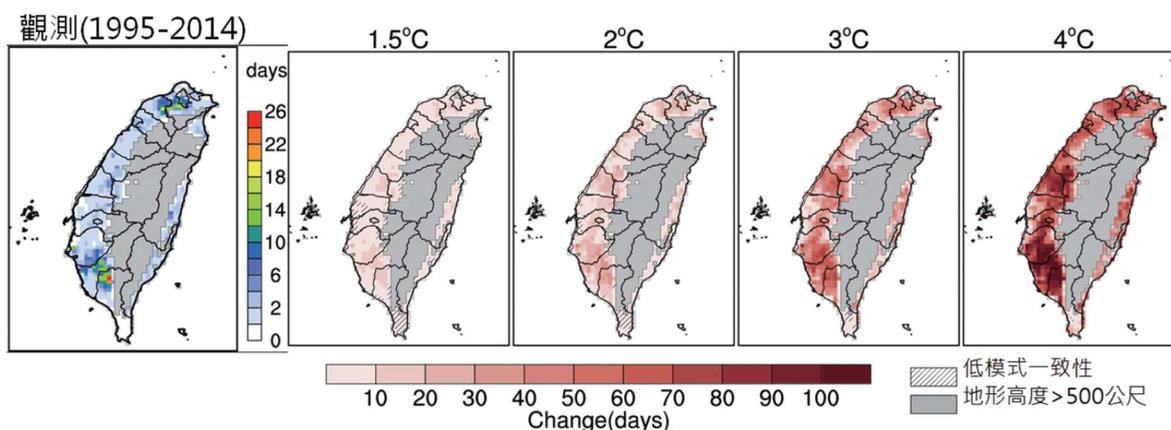
### (一) 高溫

聯合國世界氣象組織(WMO)指出，2024 年的 6 月是有紀錄以來最熱的 6 月，也是連續 13 個月創下每月氣候紀錄。本市針對高溫帶來氣候衝擊愈來愈受到重視，也是氣候變遷調適關鍵課題。並於 113 年 7 月 31 日參與環境部、衛福部及勞動部共同舉辦「氣候變遷高溫調適對策研討會」，就高溫預警、都市降溫、健康調適等議題，邀請專家學者及相關機關共同研討。以當前全球暖化趨勢及減碳進展，未來 20 年氣溫將比現在增加 0.5 至 2°C，如何避免國人受到高溫的衝擊，現由環境部、衛福部及勞動部帶頭做起，未來將有更多部會共同參與，打造「防災、調適、淨零」三項合

一的韌性國土。

依據 2024 國家科學報告第三章臺灣未來氣候變遷推估可知，就中央氣象署定義日最高氣溫達 36°C 以上即會發布高溫資訊，在此每年日高溫超過 36°C 的天數 (TX36) 代表高溫事件的指標。山區溫度較低高溫不易超過 36°C，為免影響到全臺平均的高溫日數評估結果，故只取海拔高度 500 m 以下的網格進行分析。關於空間上的變化，圖 3.2-9 為相較於 1995 年至 2014 年在 GWL 1.5°C、GWL 2°C、GWL 3°C、GWL 4°C 的 TX36 推估變化，GWL 1.5°C 情境中有不少區域無顯著增加。其他 GWL 情境中，除了屏東南部外，高溫 36°C 天數皆為統計上顯著且一致地增加，其中增加天數較多的區域包括臺北盆地、中部近山區與高屏近山區，同時包含盆地、內陸近山區及山谷 (河谷、縱谷) 等地區。主要與附近伴隨的天氣系統，且這些區域缺乏海風調節，加上地形封閉等因素有關。基隆市在 GWL3°C、4°C 情境下，有較明顯的高溫天數增加趨勢。

網格化觀測資料與 GWL 結果。左圖為 0.05°網格化觀測資料於 1995 年至 2014 年的 TX36 平均值空間分布，右圖為不同 GWL 的系集平均推估變化，反斜線區域表示無變化或無穩健訊號 (<66%模式有顯著變化)，交叉線區域表示矛盾訊號 (≥66%模式有顯著變化但<80%模式有一致性)。

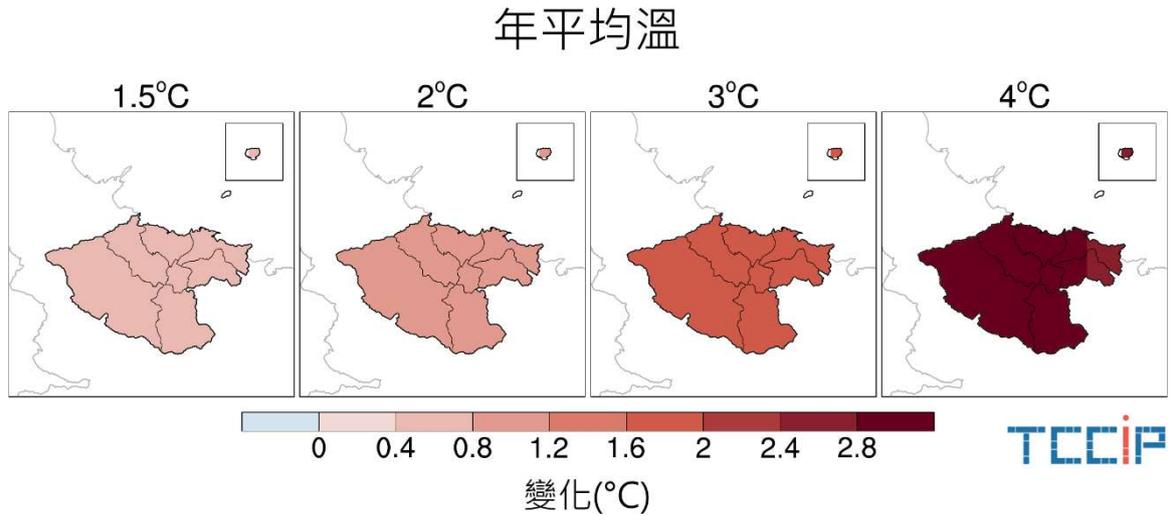


(資料來源：2024 國家科學報告第三章產製)

圖 3.2-9、臺灣網格化觀測資料與全球暖化程度(GWL)結果

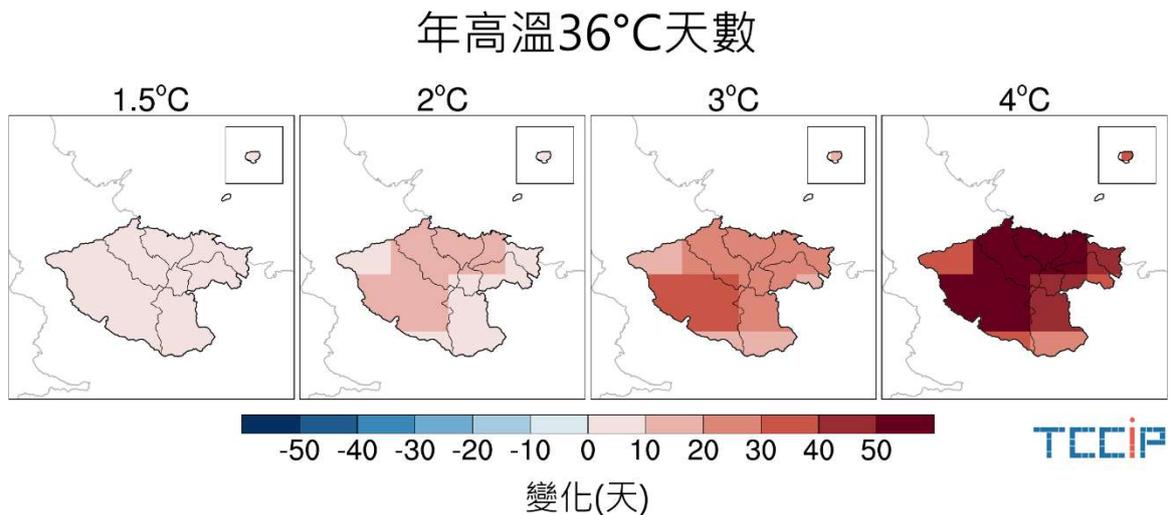
依據 TCCIP 出版之縣市氣候變遷概述 2024 基隆市，本市基期(1995-2014)與全球暖化程度 2°C 下的變化，未來 2015-2100 年推估：

1. 年平均溫度：21.5°C，平均增加 1.1°C，非常可能範圍約為 0.6~1.8°C。
2. 年高溫 36°C 天數：1.8 天，平均增加 8 天，非常可能範圍約為 2.2~15.7 天。(圖 3.2-10、圖 3.2-11 所示)



(資料來源：縣市氣候變遷概述 2024 基隆市產製)

圖 3.2-10、基隆市未來推估年平均溫全球暖化程度空間分布圖



(資料來源：縣市氣候變遷概述 2024 基隆市產製)

圖 3.2-11、基隆市未來推估年高溫 36°C 天數全球暖化程度空間分布圖

針對全球暖化升溫 2°C 時，基隆市面臨高溫情境的脆弱度評估，以定性方式進行分析：

### 1. 地理與環境特徵分析

- (1) 地理位置與地形：基隆市地處台灣東北角，擁有複雜的山海地形。這樣的地形會影響氣流和熱量的分布，可能使基隆市區在高溫時面臨熱島效應的加劇。定性評估中需要分析基隆市區和周邊山區、海岸區的溫度差異，進一步了解哪些區域更容易受到極端高溫的影響。
- (2) 水域效應：基隆擁有港口與海岸，水體的存在有可能減少某些區域的極端高溫，這也是在評估時需要考慮的因素。

### 2. 社會脆弱性分析

- (1) 人口結構與分布：基隆市的年齡結構、低收入家庭的比例、老年人或嬰幼兒的比例等社會特徵，會影響城市對高溫的脆弱性。老年人、兒童以及患有慢性病的人群往往更容易受到高溫的傷害，因此需要根據不同社群的特徵來進行分析。
- (2) 經濟脆弱性：基隆市的經濟結構、主要產業及收入水平也會影響市民在面對極端高溫情況下的應對能力。例如，若基隆的勞動密集型產業較多，員工在高溫下的勞動風險會提高。

### 3. 基礎設施與公共設施的脆弱性

- (1) 能源供應與冷卻設施：高溫會增加冷氣需求，若基隆市的能源供應或電力網路在高溫下容易受到過負荷或停電的影響，這會加劇市民的脆弱性。此外，若公共場所如醫院、社福機構等缺乏有效的降溫設施，也會對脆弱群體構成風險。
- (2) 交通與避難設施：基隆市的交通系統在極端高溫情境下的運行能力，

以及避暑設施是否充足（如冷氣設施的公共場所、避難所等）是另一個脆弱性評估的重點。

#### 4.生態系統與自然環境的脆弱性

(1)生物多樣性影響：基隆市周邊的生態環境（如海岸、森林等）是否有足夠的適應能力來應對極端高溫。高溫可能會對當地生態系統造成嚴重影響，特別是對某些物種的生長繁殖造成威脅，這樣的生態影響也可能間接影響到當地居民的生活質量。

(2)水資源供應：高溫可能導致水源枯竭或水質惡化，這在定性評估時需要關注基隆的水資源供應情況以及如何保障居民在極端高溫下的用水需求。

#### 5.應對與適應能力

(1)市政府與社會組織的應對措施：基隆市政府對於極端高溫的應急準備和應對策略，尤其是對脆弱群體的支持措施，例如建立高溫警戒系統、提供臨時避暑場所等，都是評估脆弱性的重要方面。

(2)公共教育與居民行為：居民的高溫應對能力，如是否了解如何在高溫下保護自己，是否有避暑、飲水等基本常識，以及當地社會組織是否進行了相關的教育與訓練，也會影響整體脆弱度。

#### 6.風險感知與社會態度

社會對氣候變遷的認知與關注：基隆市居民對氣候變遷和極端高溫的認識程度，以及對未來氣候變化的關注度，也會影響其對高溫情境的脆弱性。若社會大眾對於氣候變遷的反應較為冷漠或缺乏警覺，可能會使得脆弱群體的應對能力下降。

#### 7.未來綜合評估方式：

(1)持續數據收集與分析：透過氣象數據、社會經濟數據和健康數據

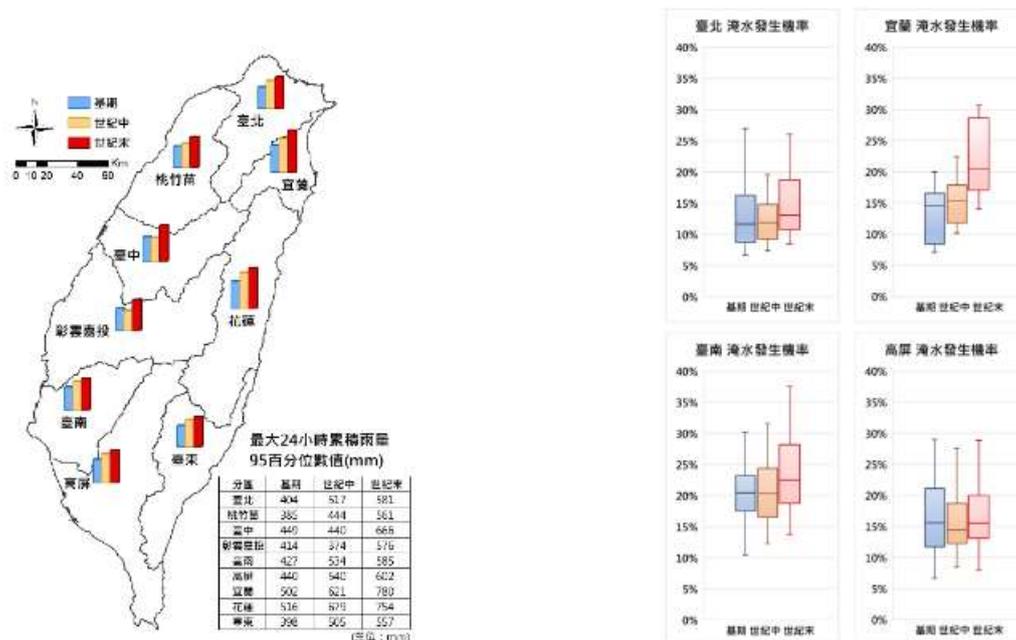
等進行綜合分析。

(2)風險評估模型：持續規劃中央是否建立風險評估模型，將危害度、暴露度、脆弱度和適應能力進行量化，從而評估整體風險。

綜合上述因素，基隆市在面對全球暖化升溫2°C情境下的脆弱度評估，需要根據地理環境、社會結構、基礎設施、生態系統以及應對能力等多方面進行定性分析。這樣的定性評估有助於深入理解不同群體在高溫下的風險，並且能為未來的氣候適應政策和行動計劃提供依據。

### (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 3.2-12)



資料來源：援引自國家氣候變遷調適行動計畫(112-115年)核定本

圖 3.2-12、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，導致水庫河川濁度上升，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。

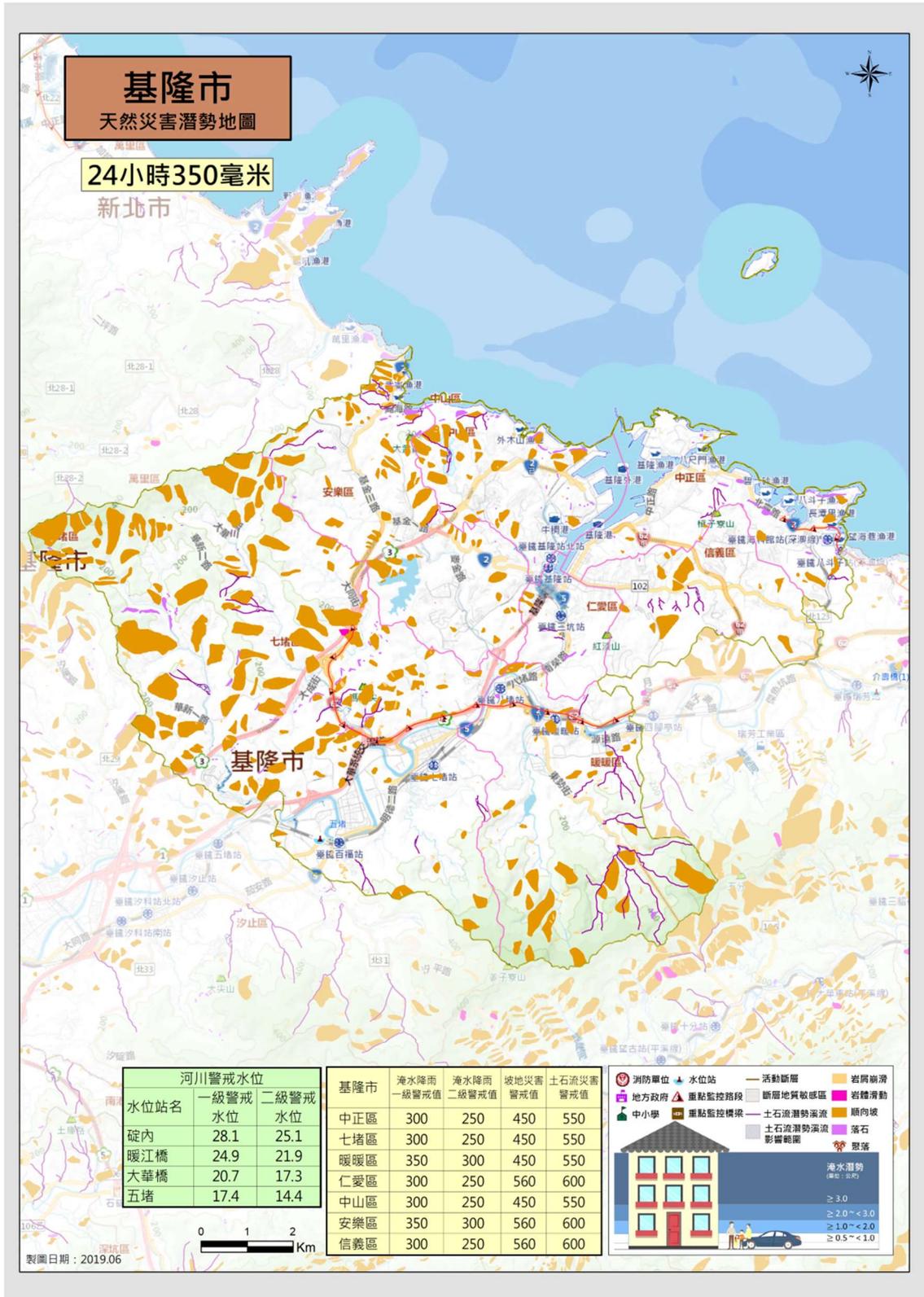
降雨型態改變對農業的影響對不同生產區位栽培作物與個別品項的衝擊規模不同，大致而言降雨頻率改變會影響蔬菜及果樹之產量，降雨量不足會造成農作物缺水，降雨強度過大會直接破壞作物外觀與品質。極端暴雨災害對健康的直接衝擊為死亡與肢體傷殘。緊接著，因原先堆積或掩埋的污染物及病媒的快速擴散污染水源、再者由於水處理設施在洪水期間可能遭到破壞或因暴雨而超出原本處理容量、淹水逐漸退去後的積水處有利於蚊蟲孳生，都增加了傳染病發生之風險。

歸納基隆市颶風淹水的主要致災原因有豪雨洪水氾濫、排水不及、地勢低窪、溪水暴漲造成溢堤或潰堤等原因。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，其中基隆市 24 小時累積雨量 200mm、350mm、500mm 及 650mm 之淹水潛勢分述如下：

### 1.基隆市淹水災害潛勢分析

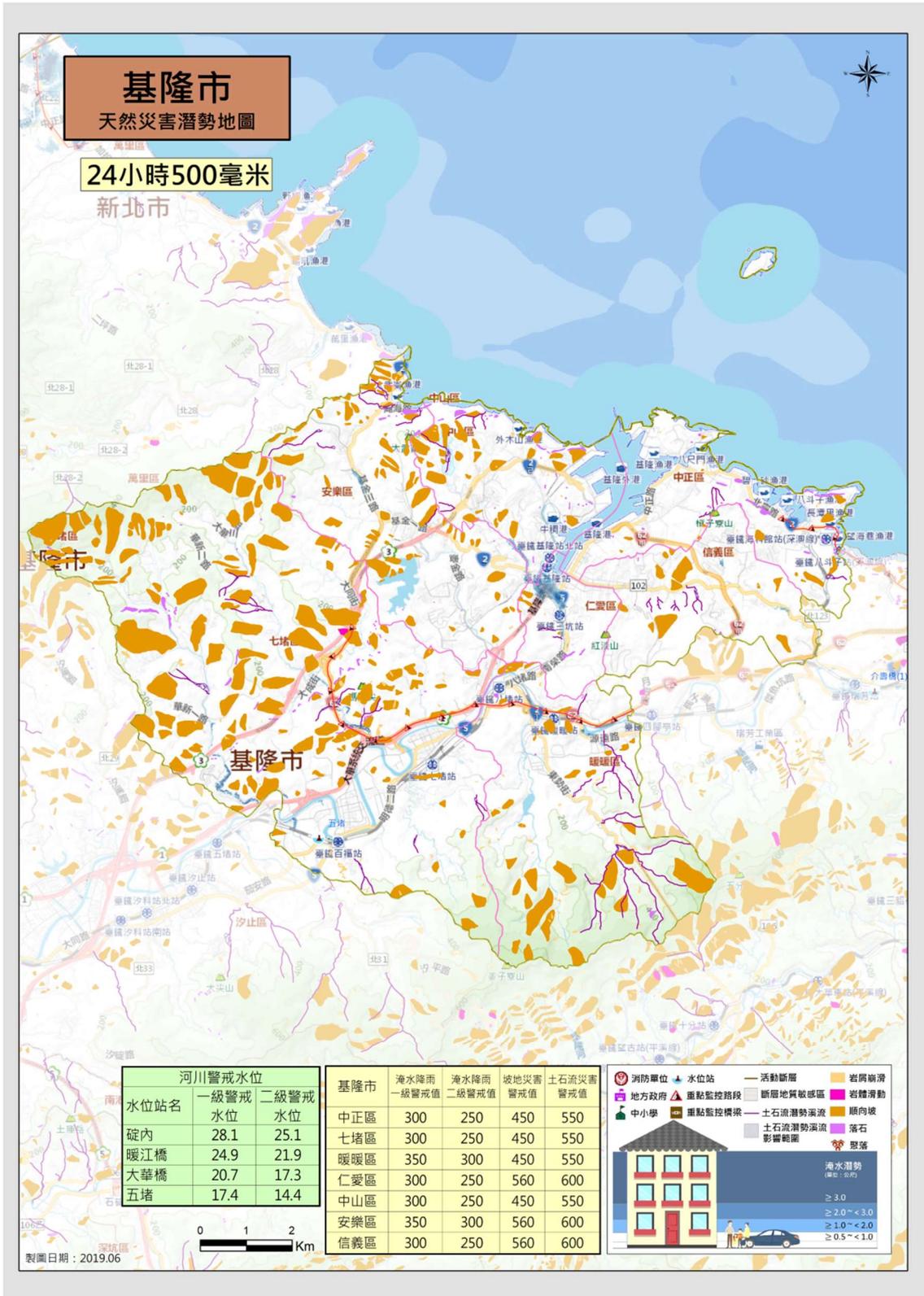
近年來，由於都市土地高度開發與利用，造成地表逕流相對增加，並且因氣候變遷的影響，強降雨情況一再發生，短延時強降雨情況使得排水系統無法迅速宣洩，造成各地出現規模大小不一之積淹水狀況。

本市淹水災害潛勢特性評估係利用經濟部水利署水災保全計畫公告資料與圖層，分別採用一日暴雨 350mm、500mm 及 650mm 所造成淹水範圍之圖資，套疊至基隆市 GIS 基本圖層資料圖 3.2-10 至圖 3.2-12 分別為基隆市 24 小時暴雨 350 毫米、500 毫米、650 毫米淹水潛勢地圖，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，基隆市各行政區受淹水影響路段如表 3.2-1。



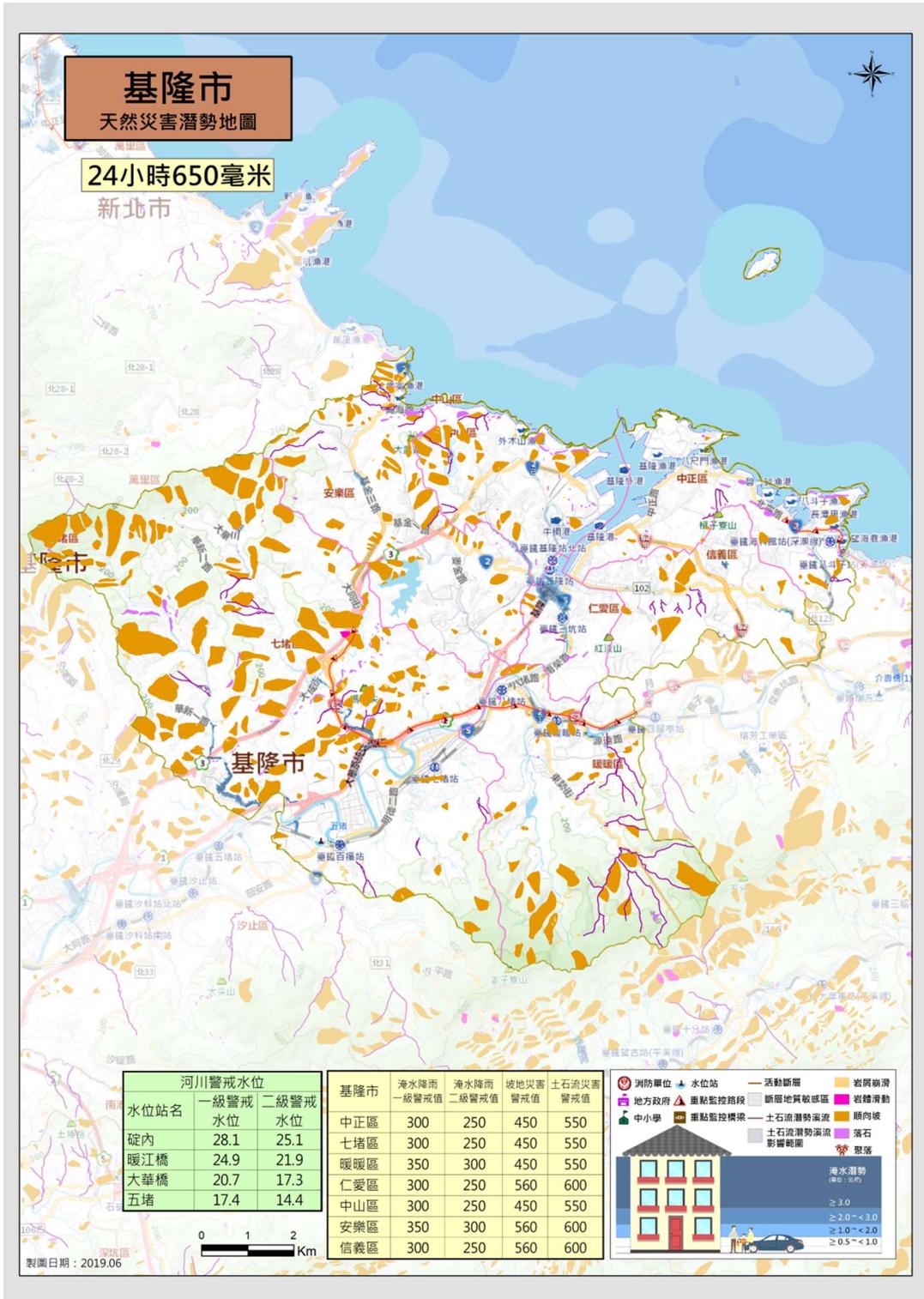
資料來源：援引自 NCDR 3D 災害潛勢地圖 <https://dmap.ncdr.nat.gov.tw/>

圖 3.2-13、基隆市 24 小時累積雨量 350mm 淹水潛勢圖



資料來源：援引自 NCDR 3D 災害潛勢地圖 <https://dmap.ncdr.nat.gov.tw/>

圖 3.2-14、基隆市 24 小時累積雨量 500mm 淹水潛勢圖



資料來源：援引自 NCDR 3D 災害潛勢地圖 <https://dmap.ncdr.nat.gov.tw/>

圖 3.2-15、基隆市 24 小時累積雨量 650mm 淹水潛勢圖

表 3.2-1、基隆市各行政區淹水災害潛勢影響路段

行政區	淹水災害潛勢影響路段		
	350 毫米/24 小時	500 毫米/24 小時	650 毫米/24 小時
仁愛區	忠一路、忠二路、忠四路、成功一路、崇安街、南榮路、孝二路、孝四路、仁二路、龍安街	忠一路、忠二路、忠四路、成功一路、崇安街、南榮路、孝二路、孝四路、仁一路、仁二路、龍安街、港西街、精一街、光一路、光二路、獅球路、愛一路、愛二路、愛四路、愛七路、延平街	忠一路、忠二路、忠三路、忠四路、成功一路、崇安街、南榮路、孝二路、孝四路、仁一路、仁二路、龍安街、港西街、精一街、光一路、光二路、獅球路、愛一路、愛二路、愛四路、愛五路、愛六路、愛七路、華一街、華二街、信一路、義四路、延平街
信義區	信二路、六合街、月眉路、東明路、東信路、東光路、崇法街	信一路、信二路、六合街、月眉路、東明路、東信路、東光路、崇法街、義四路、義五路、義七路、義九路、仁一路	信一路、信二路、六合街、月眉路、東明路、東信路、東光路、崇法街、義四路、義五路、義六路、義七路、義九路、仁一路、愛七路、中興路
中正區	中正路、義二路、東海街、祥豐街、立德路、北寧路	中正路、義二路、東海街、祥豐街、立德路、北寧路、正豐街、正榮街	中正路、義二路、東海街、祥豐街、立德路、北寧路
中山區	西定路、新生路、中山一路、中山二路、中山三路、中山四路、中華路、文化路、協和街、光華路	西定路、新生路、中山一路、中山二路、中山三路、中山四路、中華路、文化路、協和街、光華路、新西街、忠四路	西定路、新生路、中山一路、中山二路、中山三路、中山四路、中華路、文化路、協和街、華路、新西街、忠四路、復興路、仙洞街
安樂區	定國街	定國街、崇德路、安樂路一段、樂一路、安一路	定國街、崇德路、安樂路一段、樂一路、安一路、八德路
暖暖區	金華街	金華街、八堵路	金華街、八堵路

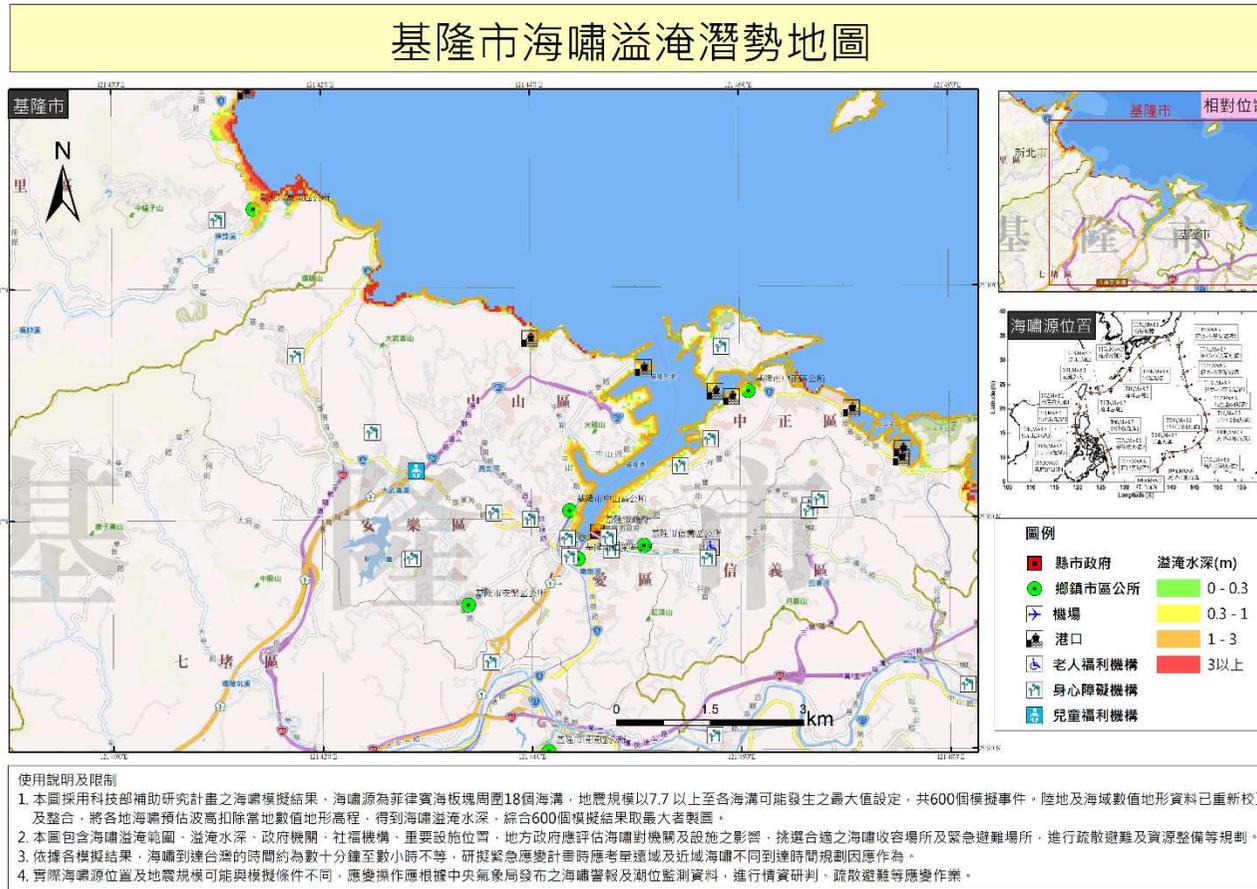
行政區	淹水災害潛勢影響路段		
	350 毫米/24 小時	500 毫米/24 小時	650 毫米/24 小時
七堵區	八德路、崇廉街、泰安路、明德二路、工建西路、實踐路、堵南街	八德路、崇廉街、泰安路、明德一路、明德二路、工建西路、實踐路、堵南街、金華街、大華一路、大華二路、崇智街、開元路、東新街、大成街、福五街、福六街、大德路、華新一路、華新二路、崇孝街	八德路、崇廉街、泰安路、明德一路、明德二路、工建西路、實踐路、堵南街、金華街、大華一路、大華二路、崇智街、開元路、東新街、大成街、福五街、福六街、大德路、華新一路、華新二路、自強路、崇孝街、大同街

參考來源：基隆市災害防救深耕第 3 期計畫和本府彙整

## 2.基隆市海平面上升和海嘯災害潛勢分析

基隆市全市幾為環境敏感地所覆蓋，面臨複合性災害風險較高，諸如：淹水、海嘯、坡地災害等衝擊，故應加強各地區面臨災害時之調適及應對能力，提高基隆市面對災害之「韌性能力」。

海嘯溢淹主要影響範圍為基隆港灣沿岸地區，包含：安樂區之大武崙灣澳；中山區情人湖濱海大道、外木山濱海風景區、外木山漁港、基隆港灣西岸腹地；中正區基隆港灣東岸腹地、大沙灣、正濱漁港、和平島、八斗子漁港、潮境公園等地區，如圖 3.2-16 所示。



104.6

資料來源：援引自 NCDR 3D 災害潛勢地圖 <https://dmap.ncdr.nat.gov.tw/>

圖 3.2-16、基隆市海嘯溢淹潛勢地圖

### 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，提供全台版與縣市版，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)。國科會「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)基隆市未來氣候風險評估

目前預估在情境 AR6，基隆市升溫 1.5°C 和 2°C 氣候變遷情境下淹水災害風險圖 (圖 3.3-1~圖 3.3-6)，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

情境為參考 IPCC AR6 定義的其中 4 個重要的排放情境(是將「共享社會經濟路徑 Shared Socioeconomic Pathways (SSPs)」與「代表濃度路徑 Representative Concentration Pathways (RCPs)」搭配，簡稱 SSP-RCPs)，代表在不同社會經濟發展之下產生輻射強迫力的差異。

1. SSP1-2.6 是低排放情境，SSP2-4.5 是中度排放情境，SSP3-7.0 是高度排放情境，SSP5-8.5 是極高排放的情境。

2. 系集平均是指所有模式之平均值。

3. 排放情境

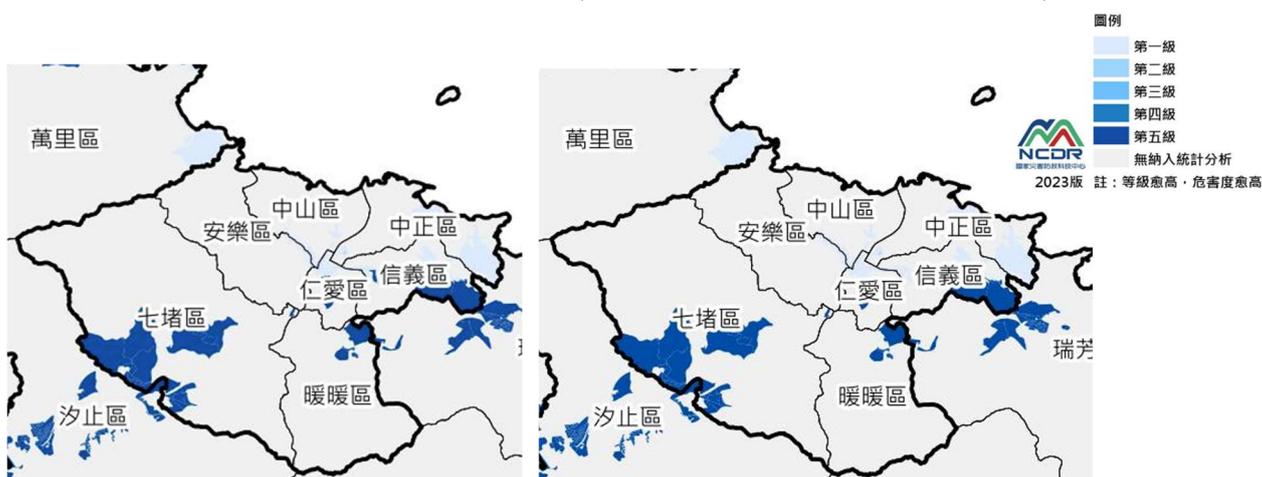
(1)優點：沿用過去傳統做法，特定年份有其不確定範圍，做決策考量。

(2)缺點：情境選擇相對複雜，需選特定年份。



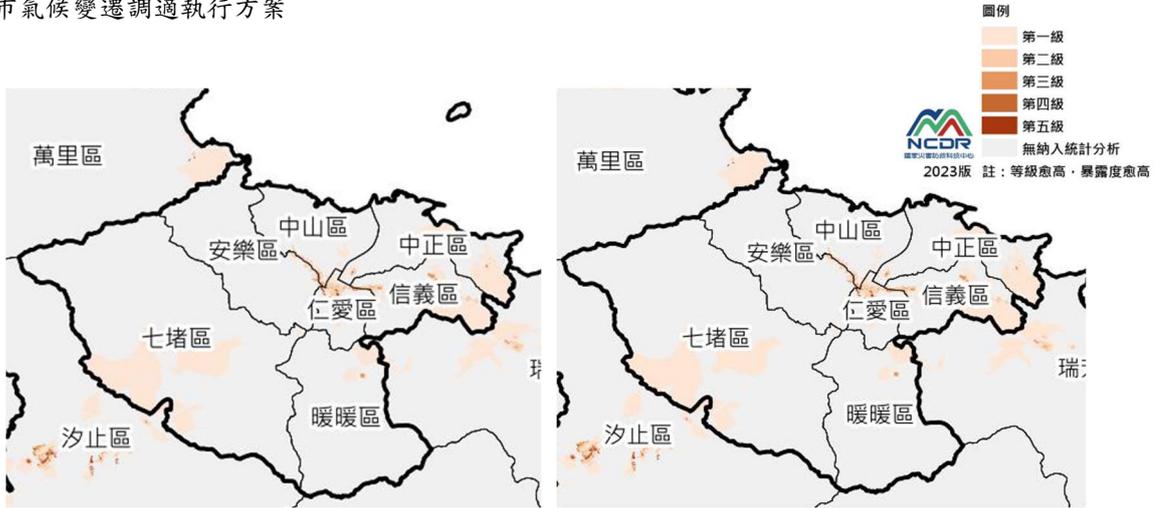
資料來源：圖援引自 NCDR Dr.A 氣候變遷災害風險調適平台(<https://dra.ncdr.nat.gov.tw/>)

圖 3.3-1、最小統計區的危害度眾數圖(左圖 GWL 1.5°C、右圖 GWL 2°C)



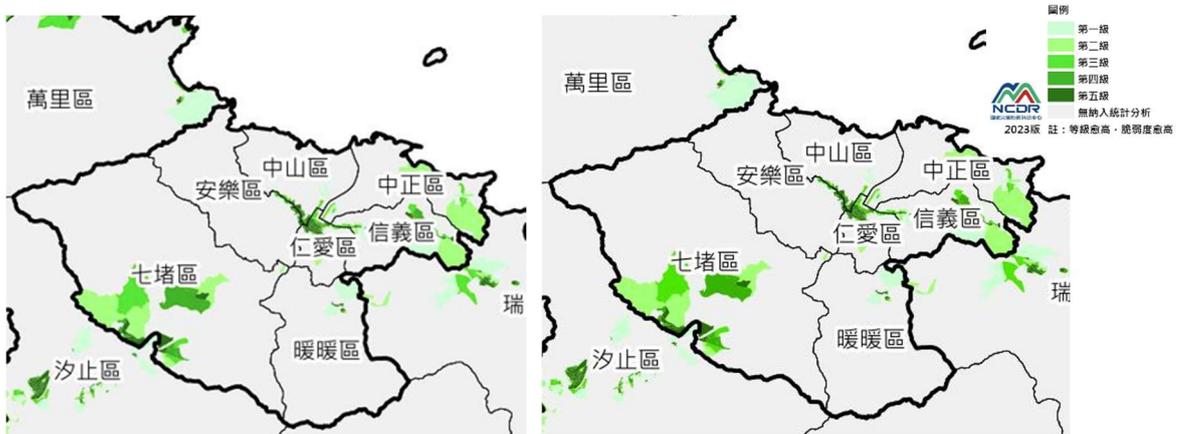
資料來源：圖援引自 NCDR Dr.A 氣候變遷災害風險調適平台(<https://dra.ncdr.nat.gov.tw/>)

圖 3.3-2、未來推估最小統計區的危害度眾數圖(左圖 GWL 1.5°C、右圖 GWL 2°C)



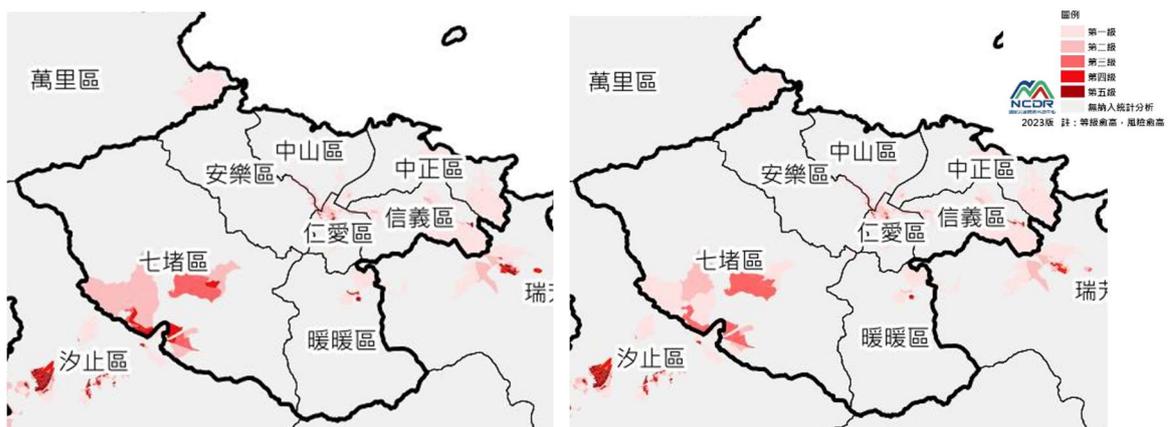
資料來源：圖援引自 NCDR Dr.A 氣候變遷災害風險調適平台(<https://dra.ncdr.nat.gov.tw/>)

圖 3.3-3、基隆市最小統計區的暴露度眾數圖(左圖 GWL 1.5°C、右圖 GWL 2°C)



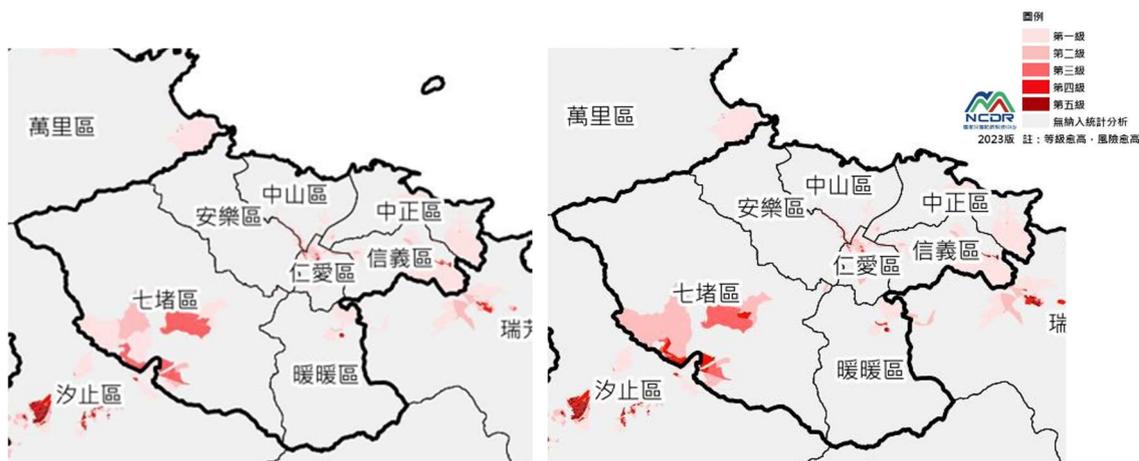
資料來源：圖援引自 NCDR Dr.A 氣候變遷災害風險調適平台(<https://dra.ncdr.nat.gov.tw/>)

圖 3.3-4、基隆市最小統計區的脆弱度眾數圖(左圖 GWL 1.5°C、右圖 GWL 2°C)



資料來源：圖援引自 NCDR Dr.A 氣候變遷災害風險調適平台(<https://dra.ncdr.nat.gov.tw/>)

圖 3.3-5、最小統計區的風險眾數圖(左圖 GWL 1.5°C、右圖 GWL 2°C)



資料來源：圖援引自 NCDR Dr.A 氣候變遷災害風險調適平台(<https://dra.ncdr.nat.gov.tw/>)

圖 3.3-6、未來推估最小統計區的风险眾數圖(左圖 GWL 1.5°C、右圖 GWL 2°C)

由圖 3.3-1~圖 3.3-6 發現 (圖援引自 NCDR Dr.A 氣候變遷災害風險調適平台)，現況至 GWL 1.5°C、GWL 2°C 情境下，七堵區瑪南里、堵南里、實踐里、友一里、友二里；中正區砂子里；信義區孝岡里、孝忠里、孝深里；中正區和仁愛區靠近港口的村里及市區中心位置，淹水危害-脆弱度等級上升，最高達 5 級。

GWL 1.5°C 情境至 GWL 2.0°C 情境之暴露度沒有顯著的改變趨勢，仍著重在七堵區瑪南里、堵南里、實踐里、友一里、友二里；中正區砂子里；信義區孝岡里、孝忠里、孝深里；中正區和仁愛區靠近港口的村里及市區中心位置，大約落在 1 級。風險眾數趨勢大致相同，七堵區友一里，風險等級 3 級較高，介於國道一號和國道三號之間，其山和山之間的村落區相對淹水較高。

因此，危害-脆弱度提升且相對高的地區，為各領域應優先關注地區，並依各自關注之暴露度對象進行分析。

## (二)尚無法進行風險評估領域，提出後續滾動式修正規劃

在調適領域尚未進行風險評估的情況下，未來將採取滾動式修正的規劃方式，逐步建立有效的風險評估機制，並根據變化進行持續改進，增強應對氣候變遷的能力。說明如下：

## 1. 設定明確的目標和指標

- (1) 目標設定：確定調適的主要目標，例如提高社區韌性、減少氣候風險等。
- (2) 指標選擇：制定量化指標，幫助評估進展，如水資源管理效能、社區參與度等。

## 2. 定期資料收集與分析-建請中央協助

- (1) 持續監測：建立資料收集系統，定期獲取氣候數據、社會經濟指標和生態狀況等。
- (2) 數據分析：利用這些數據進行分析，評估調適措施的成效和影響。

## 3. 定期評估與回饋機制

- (1) 階段性評估：每隔一定時間（如每年或每季）進行一次評估，檢查調適計劃的執行情況。
- (2) 回饋機制：收集各方的意見和建議，通過問卷調查、座談會等方式，獲得真實的回饋。

## 4. 動態調整與修正

- (1) 調整措施：根據評估結果和回饋，對調適策略和行動計劃進行必要的調整，確保其有效性。
- (2) 靈活性設計：在計畫中保留彈性空間，能夠快速應對突發情況和新的挑戰。

## 5. 加強多方協作

- (1) 利益相關者參與：鼓勵社區、企業、學術界和政府之間的合作，共同參與調適規劃與評估。

(2)知識共享：促進各界的知識和經驗交流，吸取成功案例和教訓。

## 6. 透明與報告

(1)定期報告：發布定期的進展報告，向公眾和利益相關者透明分享調適措施的成效和挑戰。

(2)增強信任：透過透明的流程和結果報告，增進公眾對調適計劃的信任與支持。

## 7. 教育與培訓

(1)提升意識：進行相關的教育和培訓活動，增強社會對氣候變遷和調適策略的認識。

(2)能力建設：提升社區和政府對氣候調適方面的能力，確保能夠有效應對未來挑戰。

#### 四、檢視既有施政計畫能否因應關鍵領域未來風險

盤點基隆市政府 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、調整後執行、建議新增、非屬調適計畫等四類，分類說明如下。

1. 持續推動：既有調適施政計畫已可因應未來氣候變遷風險。
2. 調整後執行：既有調適施政計畫調整後可因應未來風險。
3. 建議新增：既有計畫無法應對風險，表示有調適缺口、應評估新增。  
(未來持續滾動式檢討修正)
4. 非屬調適計畫：與調適計畫無相關之施政計畫。

經檢視施政計畫後，針對基隆市氣候變遷調適策略、措施及行動計畫採因地制宜規劃分別為「總體調適策略」、「基隆港灣及基隆河河谷廊帶發展地區面臨強降雨之調適措施及行動計畫」、「生態資源保護及坡地都市發展地區面臨坡地災害之調適措施及行動計畫」、「基隆港灣發展地區面臨海平面上升之調適措施及行動計畫」、「水資源之調適措施及行動計畫」如下：

##### (一)總體調適策略

##### 1.落實於國土規劃與管理

都市計畫通盤檢討、都市設計準則等空間計畫與相關部門計畫中融入氣候變遷調適之概念，並評估氣候變遷衝擊，以落實國土管理。

##### 2.加強防災、減災於自然、社會、經濟體系之能力

- (1)強化宣傳氣候變遷影響及作為，提升市民對於氣候變遷與調適之意識，提高於自然、社會、經濟體系之防災、減災能力，以面對氣候變遷、豐枯水期降雨懸殊、枯水期降雨缺水等風險提高之考驗。

- (2)建立氣候變遷與健康調適之考評機制及效益管理，並落實市府各級單位之防災及防疫演練，並增進環境與健康相關部門之績效與分工，以利醫療系統得確切落實健康維護、監測通報及防疫等目標，強化基隆市之醫療救護與防疫組織之功能。
- (3)基礎設施設計、土地使用規劃等宜配合人口結構逐漸高齡少子女化之趨勢，運用現有民政及社福資源推動調適策略，以提高災害應變能力及民眾健康福祉，並持續滾動修正與調整。
- (4)強化都市藍、綠帶之串聯，並以都市計畫指定風廊退縮範圍，配合容積移轉及都市更新容積獎勵機制，於現有街廓更動幅度最小之情況，適當運用都市風廊，降低都市溫度並舒緩空氣汙染之問題。

### 3.推動流域綜合治理

- (1)以流域為基礎協調鄰近行政區及各部門推動流域整體規劃及治理，整合流域中河川、水土林資源、集水區保育、防汛、環境景觀營造及土地使用等事項。
- (2)配合水利法新增「逕流分擔與出流管制」專章，將水道與土地共同容納洪水。逕流分擔理念係將氣候變遷影響下所增加之逕流量，妥善分配於各級水道與土地；出流管制則要求人為土地開發須達到「洪峰零增量」之目標，以強化土地耐淹之能力。

4.優先處理氣候變遷之高風險地區，降低複合性災害風險。

5.港埤地區相關土地規劃及開發須提升調適、防護能力。

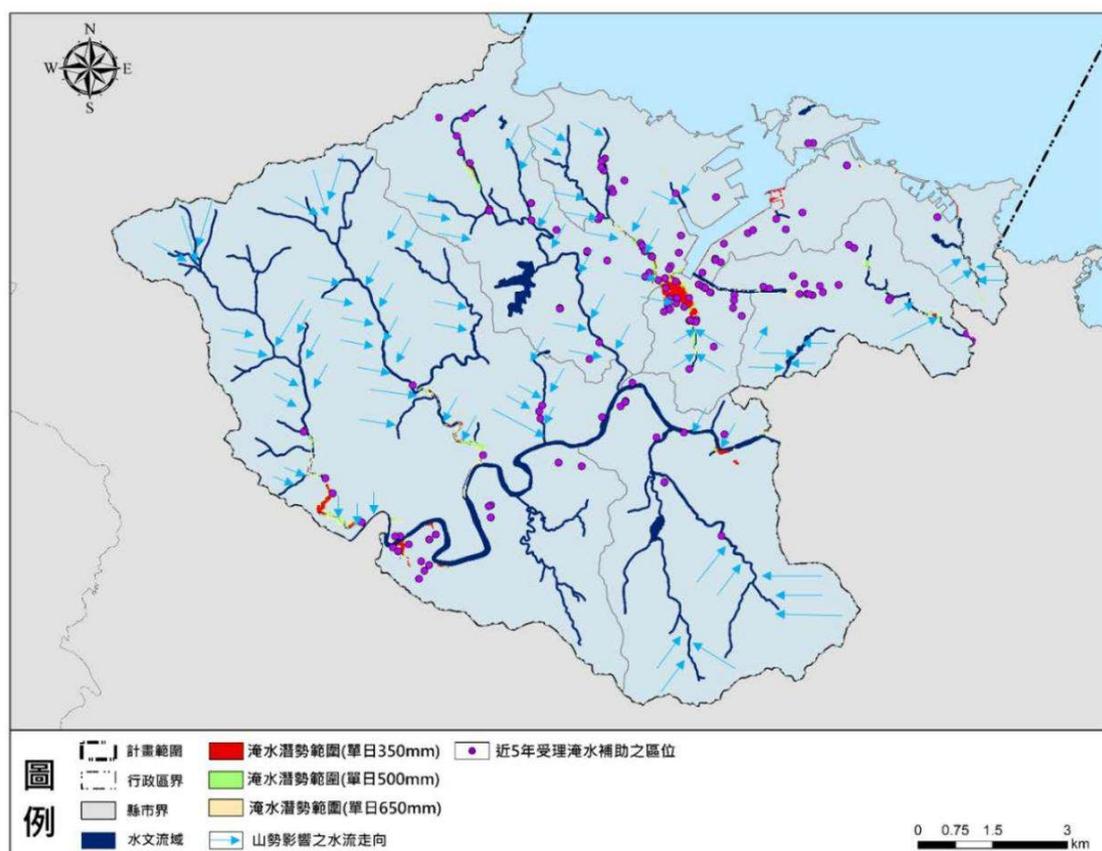
## (二)基隆港灣及基隆河河谷廊帶發展地區面臨強降雨之調適措施及行動計畫

### 1.淹水潛勢及歷史災害綜合分析<sup>註 1</sup>

面對強降雨所造成之淹水情形，主要需面對之課題包含：

- (1)現有排水設施無法因應低窪地區淹水問題，且部分地區於潮汐滿潮時易有海水倒灌之情形。
- (2)極端降雨所產生之逕流，將提高易淹水地區洪水災害發生之機會。
- (3)位於淹水潛勢區之電力、電信、交通信號及機房設備等維生基礎設施之功能易受影響。

本方案評估淹水災害潛勢係以單日暴雨 350 毫米、500 毫米及 650 毫米三種情境進行分析，結果顯示淹水潛勢較高之地區多位於本市基隆河谷廊帶及內港地區，歷史災害依近 5 年市府受理淹水補助之情形，則集中於仁愛區、信義區以及中正區及部分郊區（與淹水潛勢地區相符），如圖 3.4-1 所示。



資料來源：根據經濟部水利署委託國立成功大學防災研究中心製作之圖資套繪。

圖 3.4-1、淹水潛勢及近 5 年市府受理淹水補助區位示意圖

## 2. 調適措施及行動計畫

淹水潛勢涉及基隆河整體流域之逕流分擔及出流管制，依據水利署所研擬之「逕流分擔及出流管制」政策指引，納入全國國土計畫配合指導基隆市國土計畫，並研擬行動計畫。「逕流分擔及出流管制」政策指引建議以下幾點：

- (1) 保留低窪地區之天然蓄洪空間。
- (2) 參考淹水潛勢、防汛熱點、水災危險潛勢地區保全計畫等資料，以利規劃土地使用方式與條件。
- (3) 公有土地與公共設施應優先辦理逕流分擔。
- (4) 納入在地滯洪觀念，規劃農林牧用地於颱風期間可短暫兼做治水空間。
- (5) 土地開發應負擔出流管制之逕流，鼓勵私部門提供額外滯洪空間。
- (6) 新建或改建之建築物應依水利法規設置透水、保水或滯洪設施，提升耐淹土地能力。
- (7) 應配合土地使用管制之限制，以控制逕流流出。

依據氣候變遷七大調適領域，並配合基隆市歷史災害及潛勢之空間區位，擇定應優先調適之關鍵領域（維生基礎設施領域、土地使用領域、海岸領域），彙整因應淹水災害之相關調適措施及行動計畫，如表 3.4-1 所示。

表 3.4-1、因應水災之相關調適措施及行動計畫彙整表

領域	調適措施	行動計畫	調適缺口	永續指標
維生基礎設施	1. 檢視並強化基隆市既有排水	1. 建置基隆市雨水下水道設施 數位化資料庫 2. 檢視基隆市全區雨水下水道	1. 主要發展核心區：仁愛、信義、中正等區 2. 基隆河東、西兩側地	SDG11

領域	調適措施	行動計畫	調適缺口	永續指標
	系統	系統暨 GIS 建置成果	區及基隆市全區	
維生基礎設施	2. 就低窪地區研擬調適性之建築設計策略	1. 補充基隆市建物地面層提高設計標準 2. 落實「基隆市政府辦理滯洪設施設置及檢查實施要點」之規定	1. 基隆港灣 2. 水系周圍低窪地區	SDG11
維生基礎設施	3. 基隆市之水環境重建與改善	1. 配合水環境建設計畫積極推動基隆市重要地區水環境改善 2. 落實基隆市水質改善現地處理工程	1. 牛稠港溪、西定河、南榮河、旭川河、田寮河、基隆港、長潭漁港及望海巷漁港 2. 旭川河、南榮河、田寮河、西定河	SDG7、SDG11、SDG14
維生基礎設施	4. 提升都市綠化景觀、調節區域微氣候	1. 推動基隆市低碳新建築與示範社區 2. 建置低碳永續行動項目之獎勵補助制度	基隆市全區	SDG11
維生基礎設施	5. 建置暴雨管理系統	1. 於開發行為中評估、導入低衝擊開發之概念 2. 以都市計畫檢討程序，檢視暴雨管理系統 3. 於基隆市景觀自治條例研議階段，將綠屋頂、透水鋪面、植生滯留槽等設計思維納入	1. 基隆長庚醫院情人湖院區之情人湖下游 2. 基隆市立棒壘球場 3. 南榮河及旭川河下游建物密集地區 4. 田寮河沿岸及基隆港東岸	SDG11
土地使用	1. 出流管制、逕流分擔	1. 檢視基隆市都市設計審議原則 2. 落實審查基隆河岸周圍地區之開發出流管制計畫 3. 未來對淹水風險不同之地區，訂定分級土地利用條件	基隆河流域周邊地區	SDG11

領域	調適措施	行動計畫	調適缺口	永續指標
土地使用	2. 提升社區自主防災能力	配合水利署、基隆市府輔導之「水患自主防災社區」，提升各社區之防災運作能力	1. 基隆河沿岸社區 2. 大武崙溪沿岸社區	SDG4、 SDG11
土地使用	3. 落實災害資訊公開、宣導、預警及演習	1. 彙整基隆市各類災害資訊 2. 定期於基隆市各行政區辦理防救災演習 3. 規劃防救災組織，提升民眾災害應變之能力 4. 將淹水潛勢較高之地區，納入水災危險潛勢地區保全計畫	基隆市全區	SDG4、 SDG11
土地使用	4. 強化企業自主防災之能力	1. 配合基隆市防救災深耕計畫，強化企業因應氣候變遷衝擊之因應能力 2. 於各倉儲區設置滯洪池、抽水站排水及儲水系統	基隆河谷廊帶	SDG1、 SDG8、 SDG11、 SDG12
土地使用	5. 落實綠色基礎設施之建構	1. 檢視都市計畫之相關土地使用，增加市區綠地面積 2. 以既有學校、公園做為綠色網絡建構之重要連結點 3. 以河川廊道作為加強區域生物多樣性之地區	1. 本市各級學校及市區公園 2. 基隆河、大武崙溪、瑪陵坑溪等河川流域	SDG8、 SDG11、 SDG12
土地使用	6. 執行韌性社區的賦權工作	1. 社區規劃（含長照、社規師、社造協會等團體）納入韌性都市議題 2. 舉辦願景工作坊，凝聚韌性社區想像、方案 3. 善用社群媒體，推廣韌性都市理念	1. 水災風險熱點周遭，如：南榮河、西定河下游社區 2. 未來重點發展地區，如：田寮河沿岸及基隆港東岸	SDG1、 SDG4、 SDG11

### (三)生態資源保護及坡地都市發展地區面臨坡地災害之調適措施及行動計畫

#### 1.坡地災害潛勢及歷史災害綜合分析

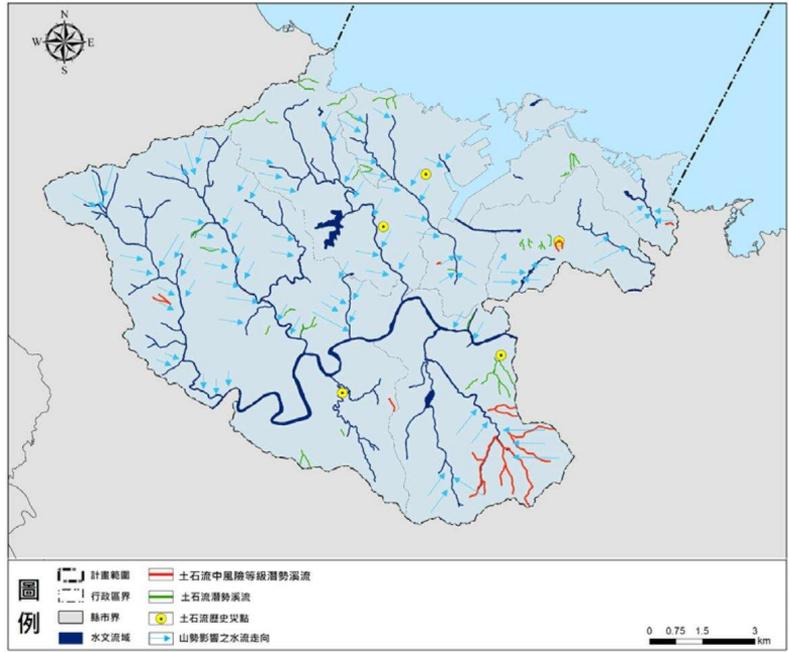
丘陵地區面臨之坡地災害，主要包含：土石沖刷造成道路中斷，維生基礎設施易受影響等，本方案將分別依土石流及山崩與地滑之類型進行分析。

##### (1)土石流：

基隆市在歷史上颱風事件發生時，曾在信義、中山、安樂、暖暖及七堵區共 5 處發生土石流災情，而土石流潛勢溪流則遍佈各區，此外，考量山勢影響之水流走向，應強化暖暖區之土石流中風險等級溪流之監測及上游段之山坡地整治，如圖 3.4-2 所示。

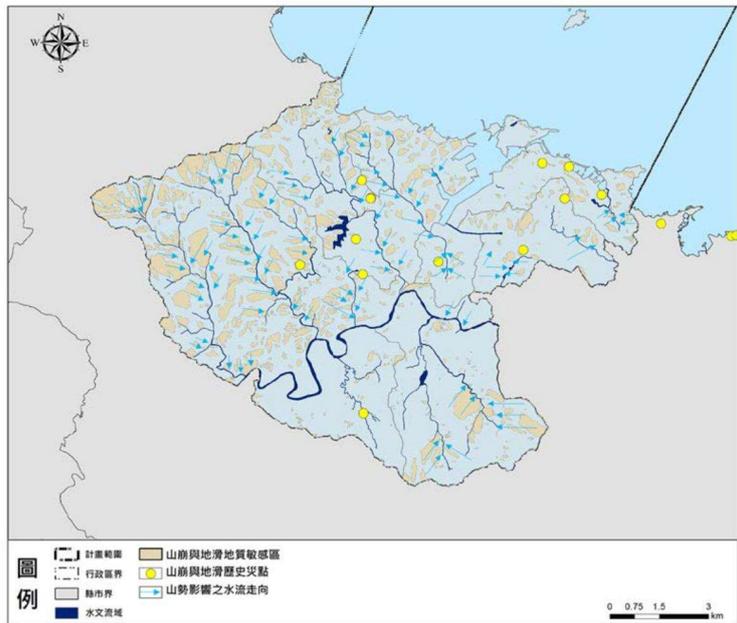
##### (2)山崩與地滑：

基隆市山崩與地滑歷史災點共計 19 處，多因颱風降雨及環流鋒面造成，多集中於安樂區、七堵區、仁愛區、信義區以及中正區，此外，考量山勢影響之水流走向，應強化暖暖區、仁愛區、中山區等之監測及排水系統。山崩與地滑地質敏感區則遍佈全市，如圖 3.4-3 所示。



資料來源：根據國家災害防救科技中心「災害事件簿查詢展示系統」及彙整消防署相關歷史災害及災情。

圖 3.4-2、土石流潛勢溪流與土石流歷史災害之區位示意圖



資料來源：根據國家災害防救科技中心「災害事件簿查詢展示系統」，彙整相關報告書、科技部委託財團法人中興工程顧問社調查之相關歷史災害及災情資料。

圖 3.4-3、山崩與地滑地質敏感區及山崩與地滑歷史災害之區位示意圖

## 2. 調適措施及行動計畫

本方案彙整因應坡地災害之相關調適措施及行動計畫，如表 3.4-2 所示。

表 3.4-2、因應水災之相關調適措施及行動計畫彙整表

領域	調適措施	行動計畫	調適缺口	永續指標
維生基礎設施	1. 檢討坡地災害潛勢區位	檢視基隆市山崩與地滑地質敏感區劃定計畫書	1. 暖暖區與新北市平溪交界處 2. 七堵區瑪東社區、瑪陵坑溪流域周圍地區 3. 安樂、中山、信義區內之部份山坡地範圍	SDG6、SDG15
維生基礎設施	2. 強化山坡地維生基礎設施之回復能力	1. 檢視及強化各加壓站之防淹水設備與應變措施 2. 檢視及強化輸油、瓦斯管線、輸配電線與自來水管之受災與應變能力。 3. 定期巡檢、維護管理排水及水土保持設施	暖暖、七堵、安樂、中山、信義區內之山坡地社區	SDG1、SDG6
維生基礎設施	3. 提升山區道路維護管理	1. 定期辦理環境敏感地區邊坡巡勘 2. 執行道路監測、養護工程	1. 國道三號（汐止-基隆段） 2. 臺 62 線	SDG1、SDG6
土地使用	1. 山坡地開發之管理	1. 檢視及調整基隆市山坡地災害潛勢地區之土地使用型態與強度 2. 加強山坡地安全管理與開發行為之審查及事後監管	暖暖、七堵、安樂、中山、信義等區內之山坡地社區	SDG2、SDG6
土地使用	2. 落實預防性撤離機制	1. 於基隆市各社區培訓防災專員 2. 研訂或檢視疏散撤離居民之標準作業程序	暖暖、七堵、安樂、中山、信義等區內之山坡地社區	SDG1、

領域	調適措施	行動計畫	調適缺口	永續指標
土地使用	3.檢視山坡地範圍之都市發展用地	1.以都市計畫通盤檢討檢視山坡地上發展用地之必要性，對坡度55%以上實質無法開發建築予以變更為非發展用地 2.依據「基隆市山坡地開發建築基地條件特殊免適用建築技術規則建築設計施工編第二百六十二條第三項規定認定標準」，對坡度於30%~55%之山坡地開發案，將其相關風險於開發基地內部化	暖暖區、七堵區、安樂區、中山區、信義區內山坡地範圍。	SDG6、SDG15

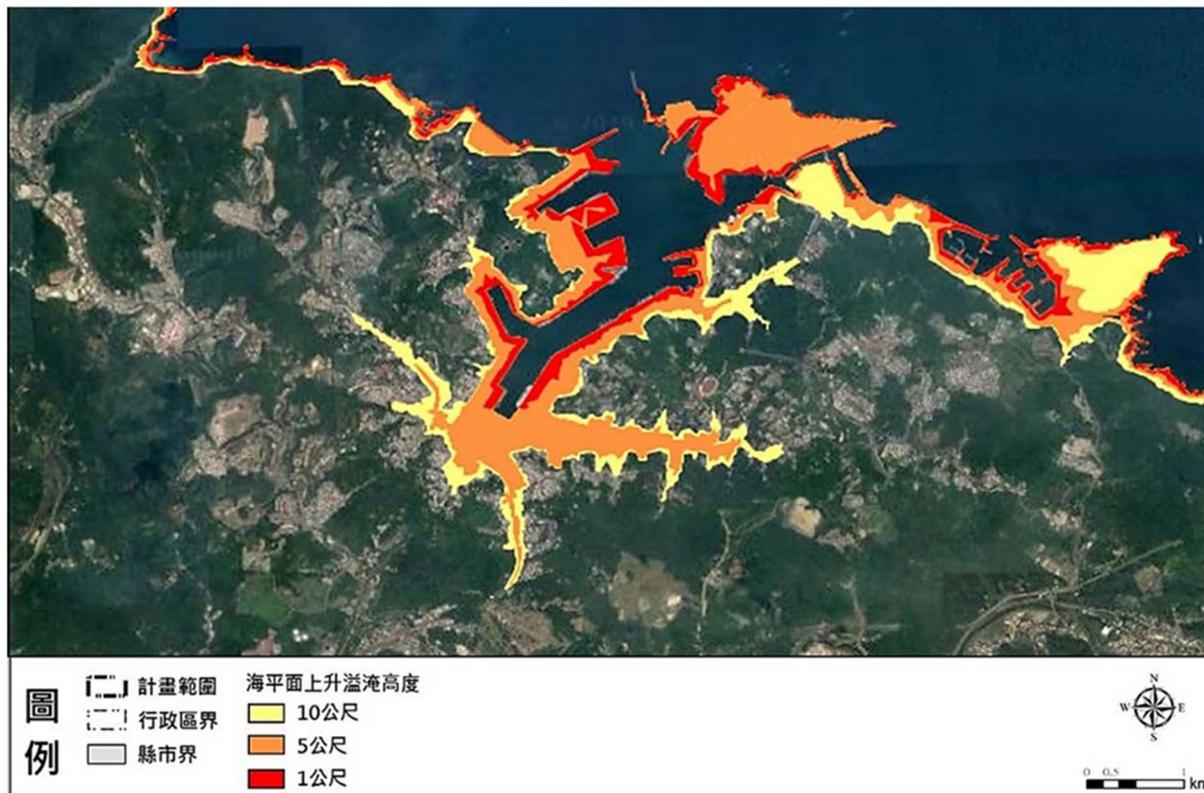
#### (四)基隆港灣發展地區面臨海平面上升之調適措施及行動計畫

##### 1.海平面上升之災害潛勢分析

氣候變遷不確定性將導致海平面上升，海洋面積增加，臨海平坦地區受陸地面積減少、海岸侵蝕作用加強、沿海地區易受淹水災害等氣候變遷不確定性影響，已明顯衝擊海岸相關土地利用（如工業區、發電廠、港口等），透過劃設海岸保護區、增加沿海地區防災蓄洪設施等手段，減低災害風險。

若海平面上升1公尺，基隆市主要受影響區位為港灣沿岸地區，包含內港及東岸地區；透過內政部地政司所提供之DEM資料，運用raster calculator計算其高程並評估若海平面上升5公尺，影響範圍將擴大至水系沿岸地區，將對周遭重要設施（如電廠、港埠設施）造成影響，如圖3.4-4所示。（根據交通部公路總局匯集政府機關、私人公司、組織基構及學術單位等共同協作之合作平台「Safe Taiwan」合作平台之海平面上升圖資分析）

海平面上升將影響本市港市排水、都市發展港區腹地開發以及災害時維持運作之能力，也影響未來河谷廊帶地區發展條件，後續應配合中央部門機關擬定相應措施後納入滾動式通盤檢討並積極推動。



資料來源：根據國家災害防救科技中心「災害事件簿查詢展示系統」及彙整消防署相關歷史災害及災情。

圖 3.4-4、海平面上升溢淹區位示意圖

## 2. 調適措施及行動計畫

本方案彙整因應海平面上升之相關調適策略及行動計畫，如表 3.4-3 所示。

表 3.4-3、因應海平面上升之相關調適措施及行動計畫彙整表

領域	調適措施	行動計畫	調適缺口	永續指標
維生基礎設施	1. 檢視並強化防波堤結構	1. 檢測既有防波堤之結構，提高其設計波高及水位之回歸期 2. 持續修建及維護既有漁港基礎設施，確保漁業使用機能正常運作	1. 基隆港灣沿岸 2. 牛稠港 3. 正濱漁港 4. 八斗子漁港	SDG8、 SDG11、 SDG14
維生基礎設施	2. 強化港區維生基礎設施之防水設計與功能	1. 港區計畫必須擬定維生基礎系統專章計畫 2. 強化基隆港碼頭之系統結構 3. 配合海岸管理法推動海岸防護計畫 4. 利用市港再生標竿計畫平台加強港務機構與市府合作	1. 基隆港區碼頭周圍腹地 2. 外木山海岸地區	SDG8、 SDG11
土地使用	1. 優先檢視受海平面上升影響之區位	1. 加強海岸地區基礎資料監測並定期更新維護 2. 逐年檢視易致災、警戒區域、災害潛勢圖之相關計畫 3. 對於受影響區位優先辦理都市計畫檢討變更	主要發展核心區：仁愛、信義、中正、中山等區	SDG11、 SDG14
土地使用	2. 將氣候變遷趨勢、災害衝擊納入土地使用規劃與管理	檢視市中心區土地規劃，將氣候變遷影響與排保水計畫納入土地使用管制	主要發展核心區：仁愛、信義、中正、中山等區	SDG7、 SDG11
土地使用	3. 增訂易淹水地區建築規劃設計規範	檢視因海平面上升而易淹水地區，修訂基隆市建築管理自治條例	基隆港灣、水系周圍低窪地區	SDG11

領域	調適措施	行動計畫	調適缺口	永續指標
海岸及海洋	1. 檢討海岸聚落、基隆港、市中心產業型態	制訂基隆市海岸周邊聚落及產業發展空間之永續策略	中山、仁愛、中正區之港灣沿岸社區聚落	SDG8、SDG11、SDG14
海岸及海洋	2. 就沿海地區研擬海平面上升應變方針	1. 評估基隆沿岸地區之溢淹範圍(中正區)，研議劃設濱海限制開發區 2. 強化沿海地區(中山、仁愛、中正區)土地利用之監測及硬體設施功能之耐災能力 3. 評估溢淹範圍(中正區)內之建物，研議實施一樓加高、增設自家防水閘門等措施	中山、仁愛、中正區之港灣沿岸社區聚落	SDG11
海岸及海洋	3. 檢視及調整易受海平面上升、暴潮衝擊地區之因應策略	1. 檢視基隆沿海地區(中山、仁愛、中正區)暴潮溢淹防護區範圍圖 2. 於沿海地區(中山、仁愛、中正區)預留堤頂溢流緩衝區之範圍	基隆市主要發展核心區：仁愛、信義、中正、中山等區	SDG11
海岸及海洋	4. 提升海岸地區相關設施之災後回復能力	1. 評估暴潮災害脆弱度，提升港埠設施回復力 2. 研擬八斗子漁港、正濱漁港等港區之緊急應變計畫 3. 研擬協和電廠、基隆港等因應海平面上升及海岸災害因應之策略	1. 港埠設施：基隆港、牛稠港、正濱漁港、八斗子漁港等 2. 基礎設施：協和電廠	SDG11、SDG14

### (五)水資源之調適措施及行動計畫

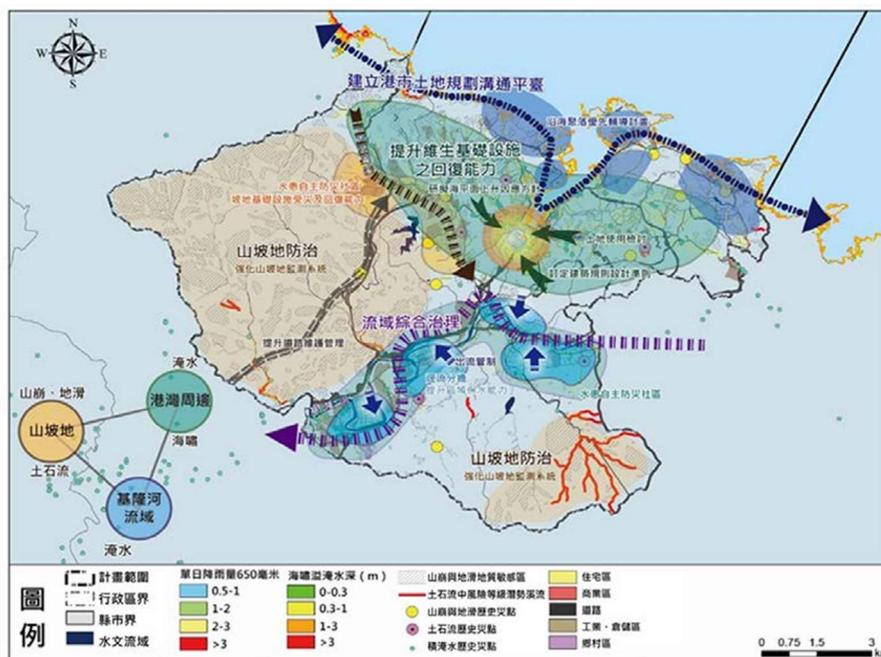
氣候變遷影響下導致水情不佳，易引發分階段限水，導致工業、民生用水需求無法滿足，降低本市各區自來水管漏水率及提升水塔蓄水率，本方案彙整因應水資源之相關調適構想及行動計畫，如表 3.4-4 所示。

表 3.4-4、因應水資源之相關調適措施及行動計畫彙整表

領域	調適措施	行動計畫	調適缺口	永續指標
維生基礎設施	1.民生用水 2.工業用水	強化旱災災害防救機，平時進行水資源保存與宣導、有效執行災害搶救，減輕災害損失	基隆市全市	SDG8、SDG11

### (六)氣候變遷調適構想

彙整前述氣候變遷之強降雨、海平面上升以及坡地災害之空間區位及策略，繪製本市調適缺口之空間區位，如圖 3.4-5 所示。



資料來源：援引自基隆市政府 110 年公告「基隆市國土計畫」

圖 3.4-5、基隆市氣候變遷調適區位示意圖