

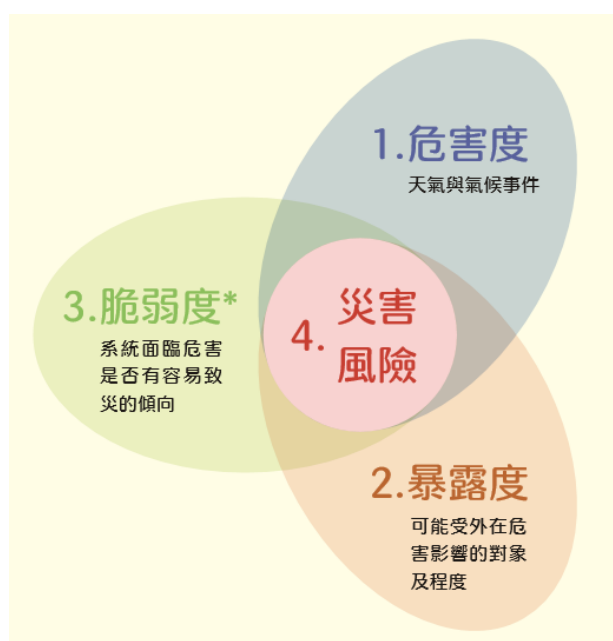
## 第三章、關鍵領域氣候變遷風險與衝擊評估

### 一、宜蘭縣氣候變遷風險與衝擊評估

#### (一)氣候變遷風險評估方法

根據國際政府間氣候變化專門委員會(Intergovernmental Panel on Climate Change, 簡稱 IPCC)(2012)評估報告之風險定義，包含危害度、脆弱度及暴露度等 3 指標，以此 3 指標評估氣候變遷下受影響人口之災害風險圖。

- 1.危害度：一個自然或人為引發的事件，此事件將可能導致人員傷亡、財物損失、基礎設施損失、生計損失、環境資源損失等影響。
- 2.暴露度：人類生命及其生計、環境服務及資源、基礎建設、或經濟、社會、及文化資產處於有可能受到不利影響的地方。
- 3.脆弱度：一系統或地區易受到不利影響的傾向與素質，如物理與社會經濟，以及因應不利影響的能力。



資料來源：國家災害防救科技中心 Dr.A 氣候變遷災害風險調適平台

圖 3-1 災害風險定義



本縣運用國家災害防救科技中心提供災害風險圖，資料尺度可分為鄉鎮市區、最小統計區、網格 5 公里及網格 40 公尺等 4 種，透過淹水/坡地危害-脆弱度圖評估基期(1976-2005 年)與 RCP8.5 情境下眾數 GCM 模式推估未來(2036-2065 年)之危害-脆弱度等級結果，以基期為標準分級，等級 5 表示該區域危害-脆弱度相對最高，等級 1 表示區域危害-脆弱度相對較低，並非不發生災害事件。

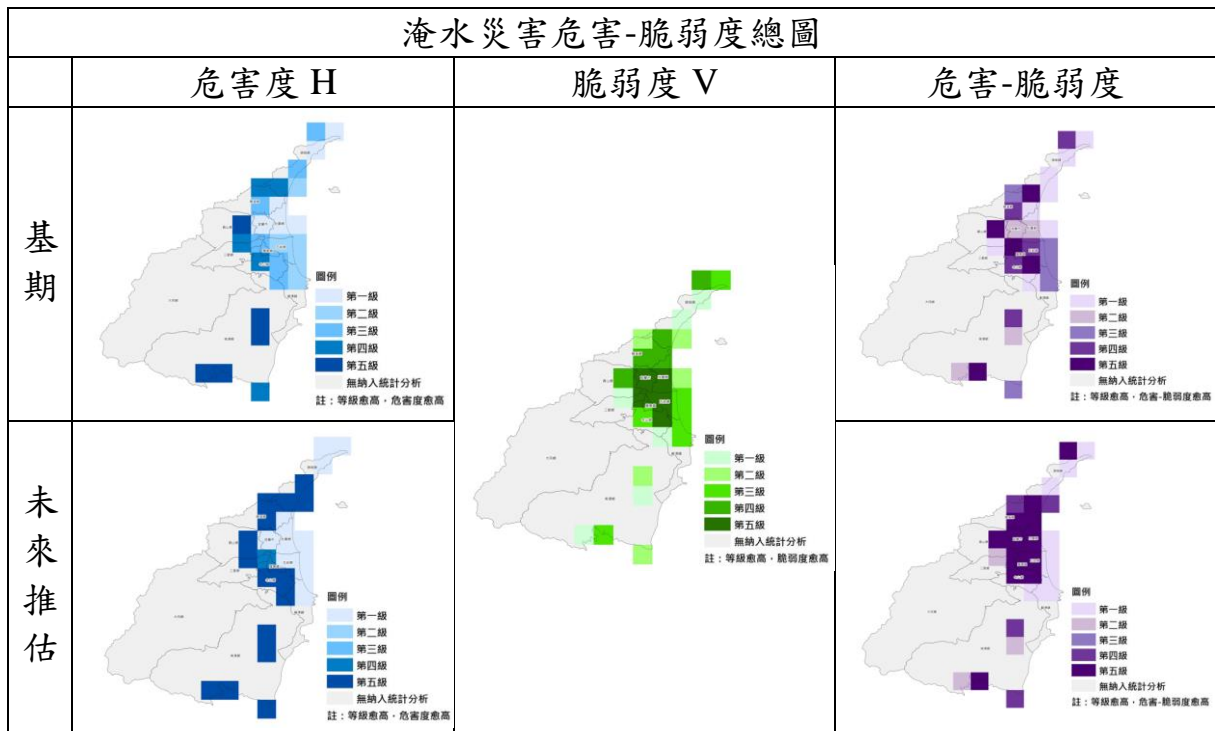
## (二)宜蘭縣氣候變遷風險評估成果

針對宜蘭縣氣候變遷風險評估，參考國家災害防救科技中心淹水災害、坡地災害及乾旱災害數據分析。

### 1.淹水災害

#### (1)淹水災害危害-脆弱度

淹水災害風險評估指標中，危害度指標選用全球暖化情境下日雨量超過 650 公釐最大值，脆弱度指標依據經濟部水利署降雨公告之第三代淹水潛勢圖，並選用定量降雨 650mm/24hr，暴露度以人口作為受影響對象，考量未來人口變化趨勢，採用 2036 年未來人口推估資料分析。以網格 5 公里套疊近似 1°C(基期)及升溫 2°C(未來)情境下之淹水災害之危害-脆弱度圖，如圖 3-2 所示，顯示沿海鄉鎮市包含壯圍鄉、宜蘭市、礁溪鄉、五結鄉、羅東鎮和冬山鄉其淹水危害-脆弱均為最高等級(等級 5)。



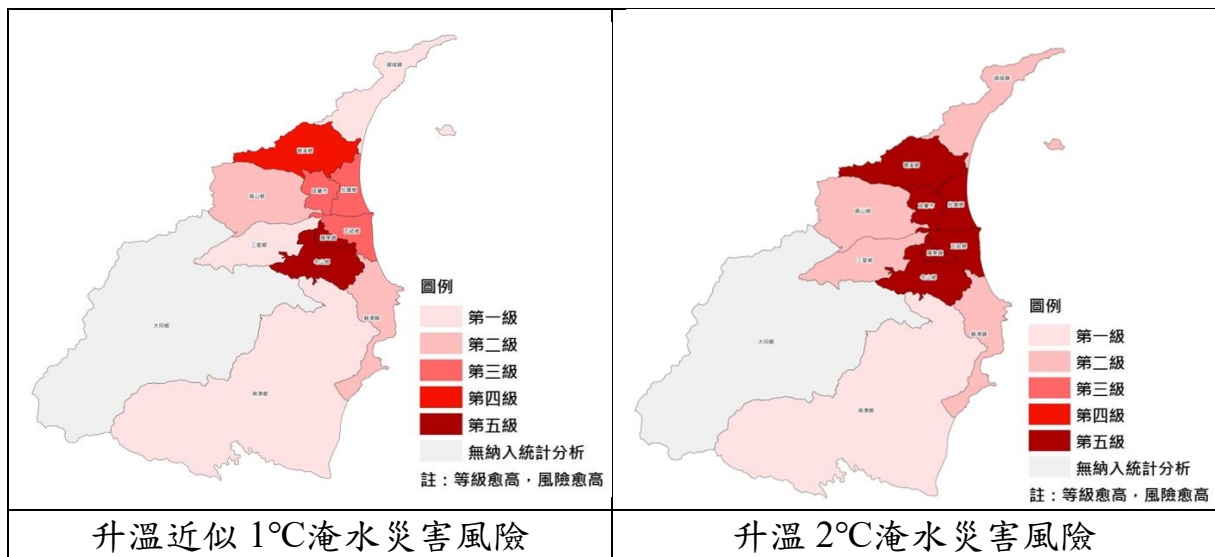
資料來源：國家災害防救科技中心 Dr.A 氣候變遷災害風險調適平台

圖 3-2 宜蘭縣全球暖化 2°C 情境下淹水災害危害-脆弱度等級圖



## (2) 淹水災害風險評估

依據國際政府間氣候變化專門委員會評估報告 (IPCC, 2012) 之風險定義，包含危害度、脆弱度及暴露度等 3 指標，並以指標等權重相乘後，可得風險分級。本縣依據國家災害防救科技中心提供暴露度以人口作為受影響對象，評估淹水災害衝擊影響。人口密度越高之區域，受災害衝擊影響相對較高。在升溫近似 1°C 情境與升溫 2°C 情境的淹水災害風險圖(如圖 3-3)，羅東鎮、冬山鄉、礁溪鄉、壯圍鄉、宜蘭市、五結鄉、員山鄉及蘇澳鎮風險均有增加趨勢；另在升溫 2°C 情境下，壯圍鄉、宜蘭市、五結鄉、礁溪鄉、羅東鎮及冬山鄉淹水災害風險均達最高第 5 級。



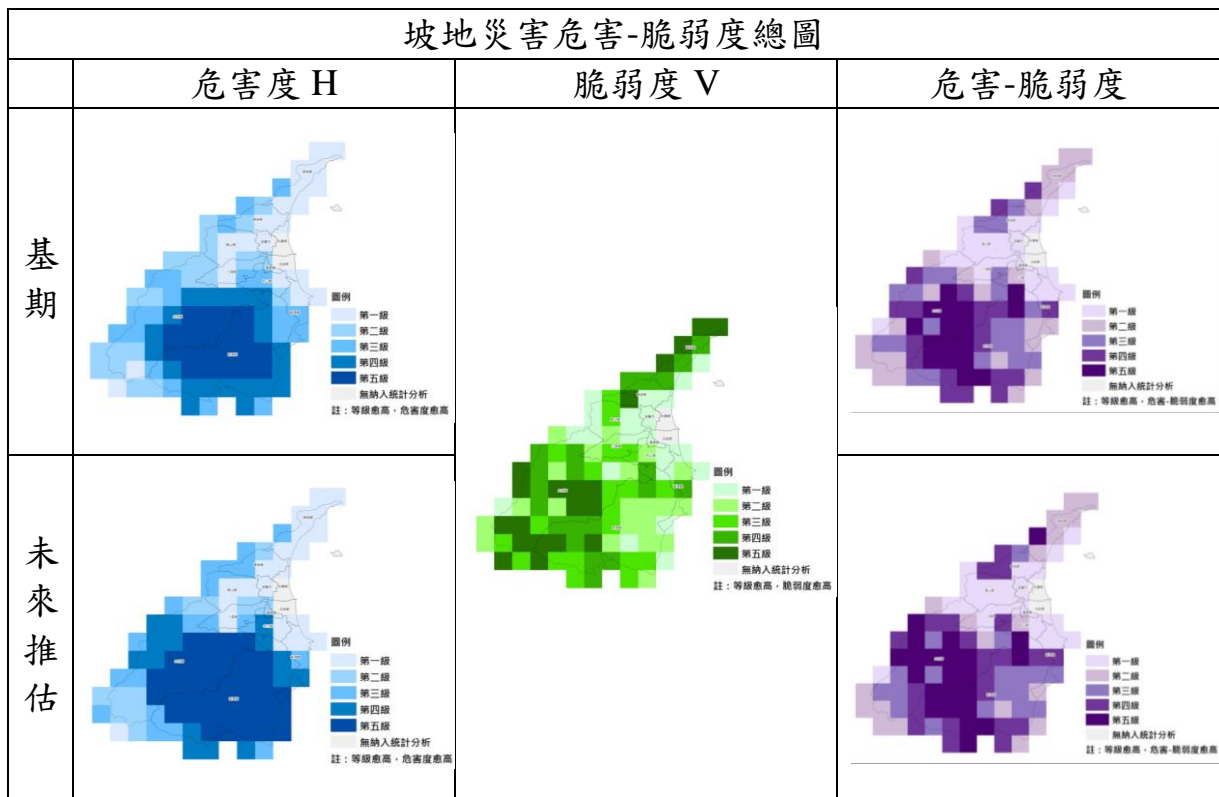
資料來源：國家災害防救科技中心 Dr.A 氣候變遷災害風險調適平台

圖 3-3 以人口作為受影響對象淹水災害風險評估

## 2. 坡地災害

### (1) 坡地災害危害-脆弱度

坡地風險評估指標中，危害度指標選用全球暖化情境下 1 日降雨量超過 350 毫米，脆弱度指標依據經濟部地質調查及礦業管理中心 2014 年與 2016 年所公告岩屑崩滑、岩體滑動、落石與順向坡的地質災害潛勢範圍，及農業部林業及自然保育署 2018 年之福衛判釋全島崩塌地範圍，將兩個指標的圖層疊加。暴露度以人口作為受影響對象，考量未來人口變化趨勢，採用 2036 年未來人口推估資料分析。以網格 5 公里套疊近似 1°C(基期)及升溫 2°C(未來)情境下之坡地災害之危害-脆弱度圖，如圖 3-4 所示，顯示山區坡地災害仍為最高等級且面積擴大，包含大同鄉、南澳鄉、礁溪鄉，其餘平於地區變化不大。



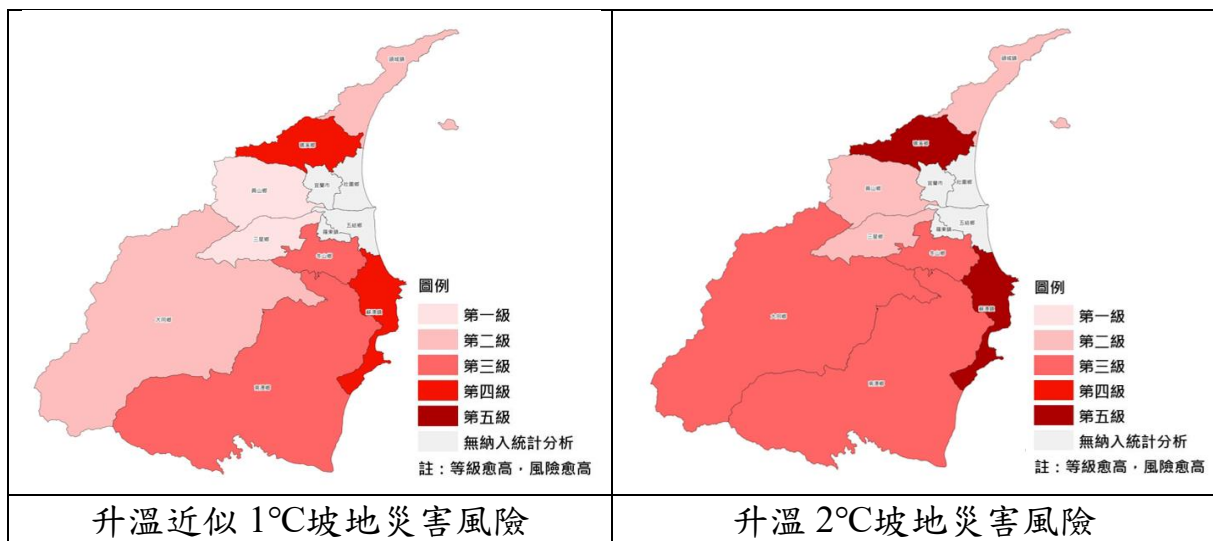
資料來源：國家災害防救科技中心 Dr.A 氣候變遷災害風險調適平台

圖 3-4 宜蘭縣全球暖化 2°C 情境下坡地災害危害-脆弱度等級圖



## (2) 坡地災害風險評估

依據國際政府間氣候變化專門委員會評估報告 (IPCC, 2012) 之風險定義，包含危害度、脆弱度及暴露度等 3 指標，並以指標等權重相乘後，可得風險分級。本縣依據國家災害防救科技中心提供暴露度以人口作為受影響對象，評估坡地災害衝擊影響。人口密度越高之區域，受災害衝擊影響相對較高。在升溫近似 1°C 情境與升溫 2°C 情境的坡地災害風險圖(如圖 3-5)，礁溪鄉、蘇澳鎮、冬山鄉、南澳鄉及大同鄉等風險均有增加趨勢；另在升溫 2°C 情境下，礁溪鄉及蘇澳鎮坡地災害風險均達最高第 5 級。



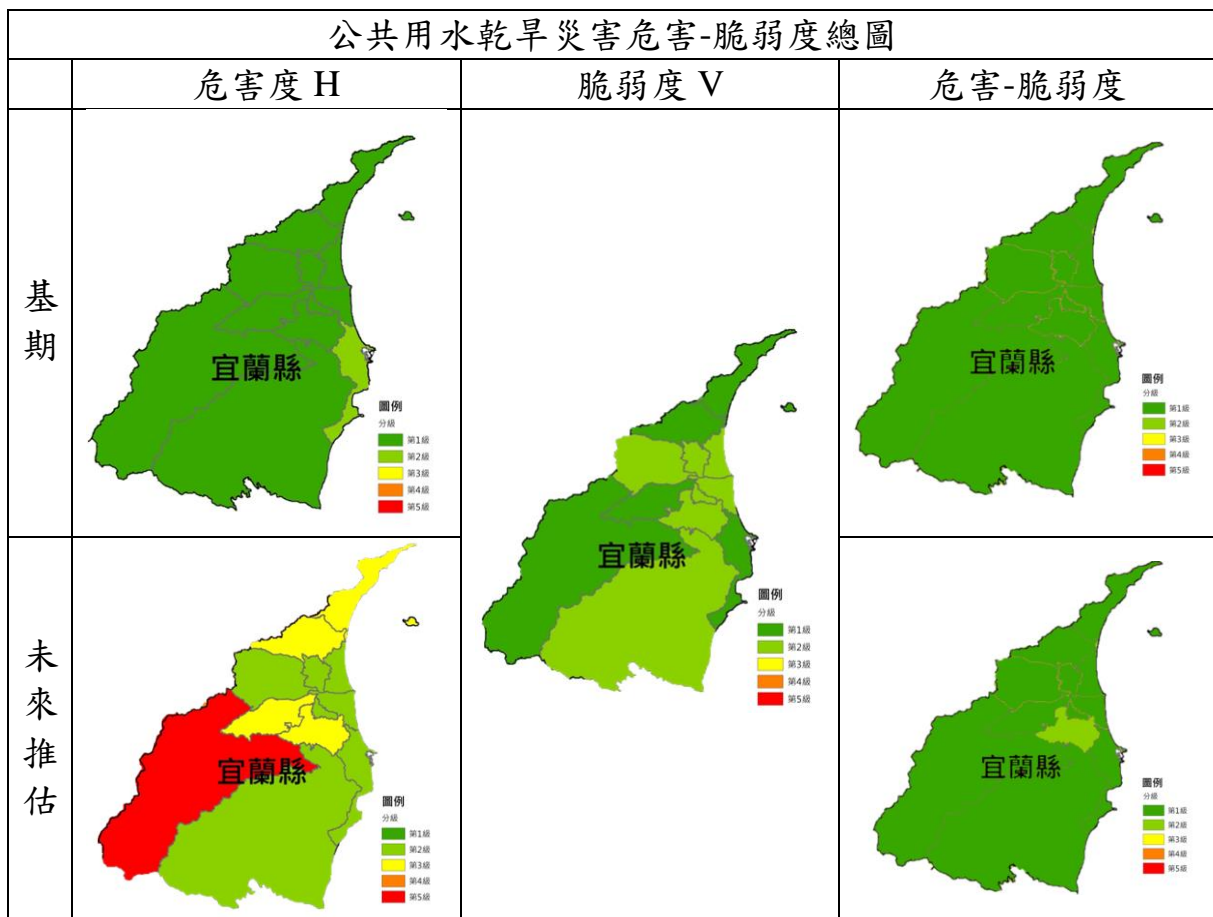
資料來源：國家災害防救科技中心 Dr.A 氣候變遷災害風險調適平台

圖 3-5 以人口作為受影響對象坡地災害風險評估

### 3. 乾旱災害

#### (1) 公共用水乾旱災害危害-脆弱度

公共用水乾旱風險評估指標中，危害度選用 SPI3 指標之乾旱強度做為其指標。脆弱度指標依據水利署調查民生缺水潛勢範圍，缺水潛勢嚴重的地區代表此地區相對容易缺水（脆弱度高）。暴露度以人口密度和工業產值作為受影響對象。以鄉鎮市範圍套疊近似 1°C(基期)及升溫 2°C(未來)情境下之公共用水乾旱災害之危害-脆弱度圖，如圖 3-6 所示，全縣的乾旱危害等級不高，僅冬山鄉於世紀末時，等級上升至第 2 級。



資料來源：國家災害防救科技中心 Dr.A 氣候變遷災害風險調適平台

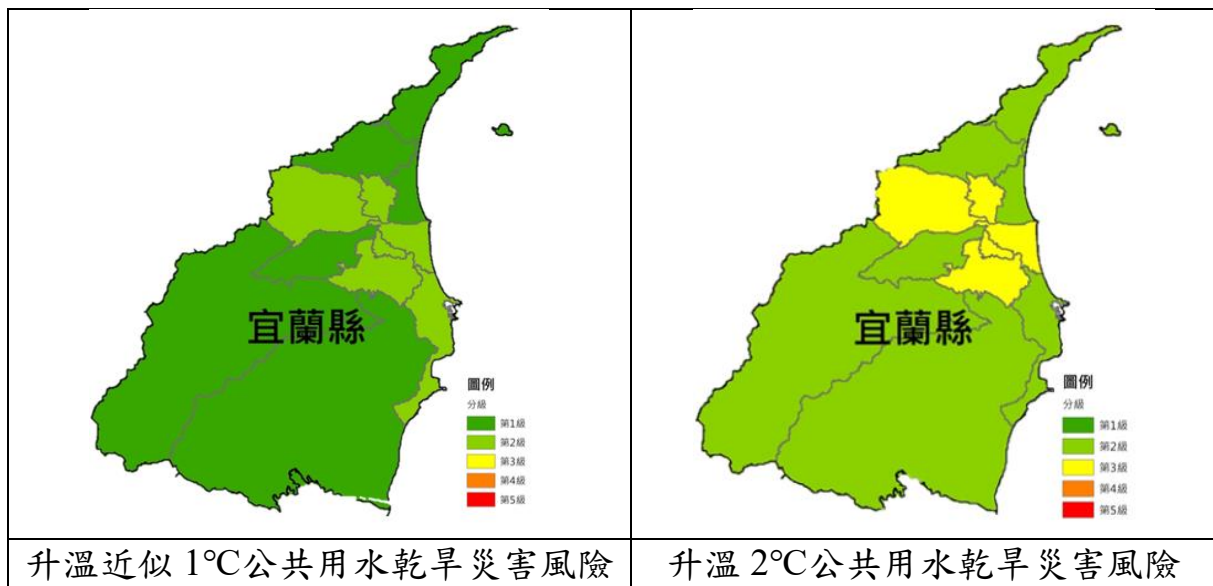
圖 3-6 宜蘭縣全球暖化 2°C 情境下公共用水乾旱災害危害-脆弱度等級圖





## (2) 公共用水乾旱災害風險評估

依據國際政府間氣候變化專門委員會評估報告 (IPCC, 2012) 之風險定義，包含危害度、脆弱度及暴露度等 3 指標，並以指標等權重相乘後，可得風險分級。本縣依據國家災害防救科技中心提供暴露度以人口密度和工業產值作為受影響對象，評估公共用水乾旱災害衝擊影響。人口密度越高或工業產值越高之區域，受災害衝擊影響相對較高。在升溫近似 1°C 情境與升溫 2°C 情境的乾旱災害風險圖(如圖 3-7)，員山鄉、宜蘭市、冬山鄉、羅東鎮、五結鄉、蘇澳鎮，風險均有增加趨勢；另在升溫 2°C 情境下，宜蘭市、員山鄉、五結鄉、羅東鎮及冬山鄉風險上升至第 3 級。



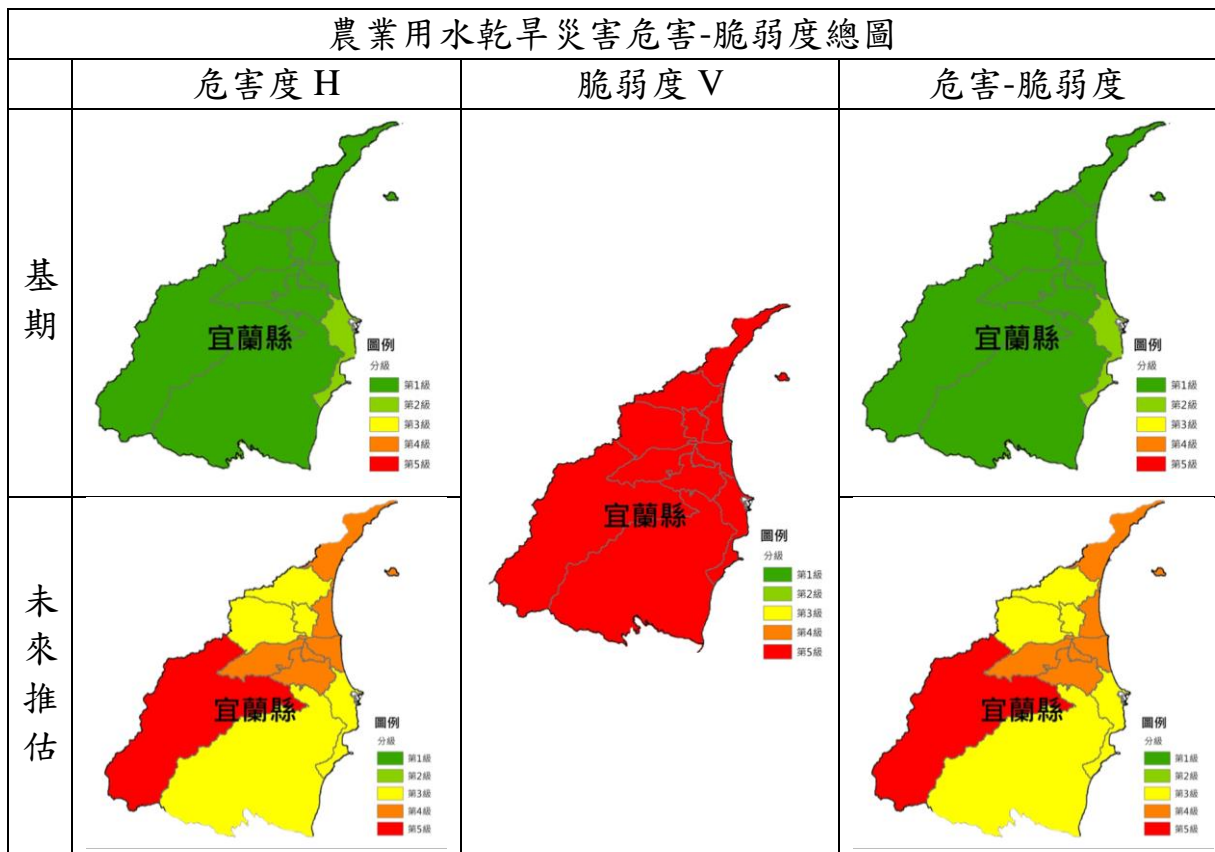
資料來源：國家災害防救科技中心 Dr.A 氣候變遷災害風險調適平台

圖 3-7 以人口密度和工業產值作為受影響對象公共用水乾旱災害風險評估



### (3) 農業用水乾旱災害危害-脆弱度

農業用水乾旱風險評估指標中，危害度選用 SPI3 指標之乾旱強度做為其指標。脆弱度指標依據水利署調查農業缺水潛勢範圍。暴露度以水稻產量作為受影響對象。以鄉鎮市範圍套疊近似 1°C(基期)及升溫 2°C(未來)情境下之農業用水乾旱災害之危害-脆弱度圖，如圖 3-8 所示，全縣的農業乾旱危害等級有上升趨勢，其中南澳鄉上升至最高等級第 5 級，頭城鎮、壯圍鄉、五結鄉、羅東鎮、三星鄉、冬山鄉上升至第 4 級，其餘鄉鎮市為第 3 級。



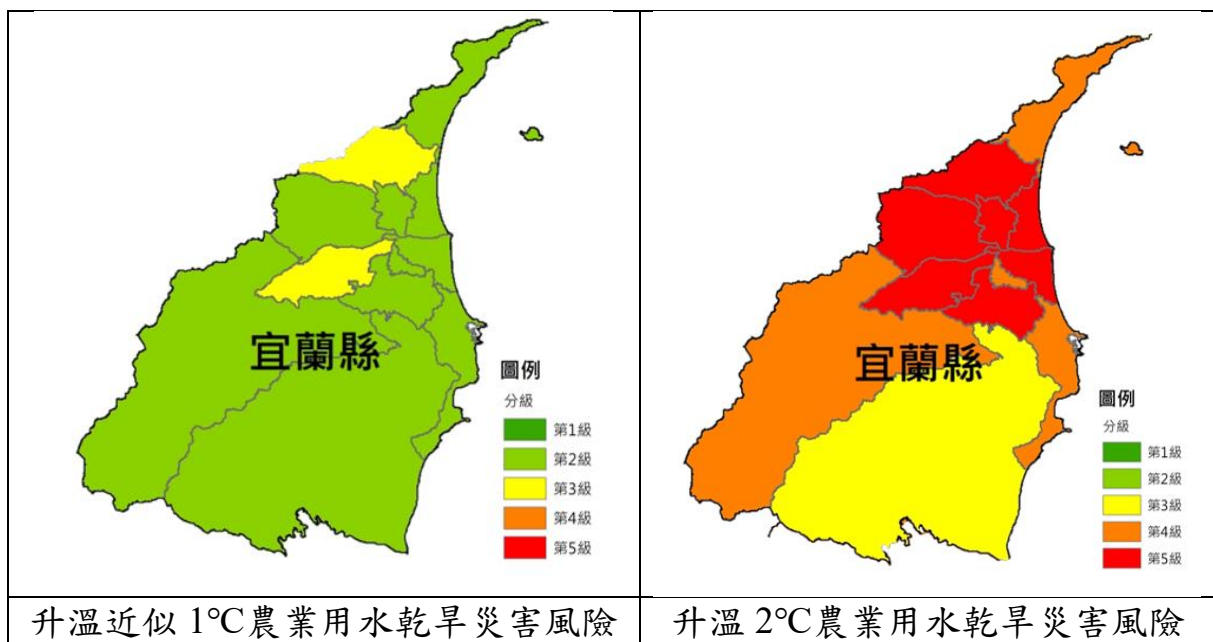
資料來源：國家災害防救科技中心 Dr.A 氣候變遷災害風險調適平台

圖 3-8 宜蘭縣全球暖化 2°C 情境下農業用水乾旱災害危害-脆弱度等級圖



#### (4) 農業用水乾旱災害風險評估

依據國際政府間氣候變化專門委員會評估報告 (IPCC, 2012) 之風險定義，包含危害度、脆弱度及暴露度等 3 指標，並以指標等權重相乘後，可得風險分級。本縣依據國家災害防救科技中心提供暴露度以水稻產量作為受影響對象，評估農業用水乾旱災害衝擊影響。水稻產量越高之區域，受災害衝擊影響相對較高。在升溫近似 1°C 情境與升溫 2°C 情境的乾旱災害風險圖(如圖 3-9)，宜蘭市、礁溪鄉、壯圍鄉、五結鄉、三星鄉、員山鄉及冬山鄉風險上升至第五級。



資料來源：國家災害防救科技中心 Dr.A 氣候變遷災害風險調適平台

圖 3-9 以水稻產量作為受影響對象農業用水乾旱災害風險評估

### (三)鄉鎮市氣候風險衝擊

#### 1.各鄉鎮市公所

針對宜蘭縣各鄉鎮市公所與氣候變遷淹水災害危害-脆弱度的基期(1976-2005 年)與未來推估(2036-2065 年)情境進行套疊，分析結果發現壯圍鄉、五結鄉、員山鄉公所位置與危害-脆弱度範圍重疊。根據下表顯示壯圍鄉、五結鄉、員山鄉公所在未來推估(2036-2065 年)情境下則上升至等級 5，在未來若發生極端強降雨事件，造成鄉鎮市公所積淹水情況，恐會影響應變指揮作為。

表 3-1 宜蘭縣各鄉鎮市公所淹水危害-脆弱度等級

鄉鎮市	名稱	基期等級	未來推估等級
壯圍鄉	壯圍鄉公所	2	5
五結鄉	五結鄉公所	2	5
員山鄉	員山鄉公所	3	5

資料來源：氣候變遷整合服務平台(TCCIP)

#### 2.避難收容處所

針對宜蘭縣避難收容處所與氣候變遷淹水災害危害-脆弱度的基期(1976-2005 年)與未來推估(2036-2065 年)情境進行套疊，分析結果發現宜蘭市、羅東鎮、員山鄉、蘇澳鎮、五結鄉、壯圍鄉、羅東鎮、冬山鄉、頭城鎮、礁溪鄉等 10 鄉鎮市避難收容處所位置與危害-脆弱度範圍重疊。根據下表顯示，宜蘭縣轄區內共有 60 處避難收容處所與淹水危害-脆弱度範圍重疊，其中以宜蘭市、五結鄉、羅東鎮未來推估(2036-2065 年)情境下則上升至等級 5 為最多，淹水災害時避難收容處所恐同時淹水情況。



表 3-2 宜蘭縣避難收容處所淹水危害-脆弱度等級

鄉鎮市	避難收容處所	基期等級	未來推估等級
宜蘭市	茭白社區活動中心	3	5
	五大社區活動中心	2	5
	中華國中	3	5
	南屏國小活動中心	3	5
	黎明里社區活動中心	2	2
	宜蘭國中活動中心	2	5
	國立宜蘭大學體育館	2	5
	東園社區活動中心	2	5
	南橋社區活動中心	2	5
	北津社區活動中心	2	5
	凱旋社區活動中心	4	5
	凱旋國小展藝館	4	5
五結鄉	成興村老人福利中心	3	5
	正勉堂	2	5
	孝威社區活動中心	3	5
	三興社區活動中心	3	5
	四結社區活動中心	2	2
	五結國中五動館	2	5
	五結鄉公所	2	5
	開基灶君廟省民堂	2	5
	五結社區活動中心	2	5
	協和社區活動中心	2	5
	二結社區活動中心	4	5
四結福德廟	4	5	
頭城鎮	下埔里-下埔社區活動中心	2	5
	中崙里-中崙社區活動中心	3	5
羅東鎮	國華國中自強館	2	2
	竹林社區活動中心	3	5
	第一公園管理站信義社區活動中心	3	5
	第五公園管理站樹林社區活動中心	3	5
	竹林國小體育館	3	5
	公正國小體育館	3	5
	羅東國中自強館	3	5

鄉鎮市	避難收容處所	基期等級	未來推估等級
	新群社區活動中心	3	5
	安平社區活動中心	3	5
蘇澳鎮	存仁社區活動中心	2	5
	長安社區活動中心	3	5
	福德社區活動中心	3	5
壯圍鄉	美福活動中心	1	1
	美城活動中心	1	1
	新社活動中心	1	1
	廓後活動中心	2	2
	古亭活動中心	1	1
	壯六活動中心	1	1
	壯圍鄉公所	2	5
	壯五活動中心	2	5
	紅葉活動中心	2	5
	古結活動中心	2	5
員山鄉	員山鄉公所	3	5
	老人文康中心	3	5
冬山鄉	珍珠社區活動中心	3	5
	武淵社區活動中心	3	5
	冬山社區活動中心	2	5
	冬山國小	2	5
	補城社區活動中心	3	5
	丸山社區活動中心	5	5
礁溪鄉	玉田國小	1	1
	玉石活動中心	2	5
	玉田活動中心	2	5
	吳沙國中	2	2

資料來源：氣候變遷整合服務平台(TCCIP)



### 3. 消防機關

針對宜蘭縣消防機關與氣候變遷淹水災害危害-脆弱度的基期(1976-2005 年)與未來推估(2036-2065 年)情境進行套疊，分析結果發現宜蘭縣政府消防局南澳分隊在未來若發生極端強降雨事件，可能造成積淹水情況，恐會影響出動救援速度。

### 4. 變電所

針對宜蘭縣變電所與氣候變遷淹水災害危害-脆弱度的基期(1976-2005 年)與未來推估(2036-2065 年)情境進行套疊，分析結果發現壯圍鄉、宜蘭市、羅東鎮之變電所位置與危害-脆弱度範圍重疊。根據下表顯示壯圍鄉、宜蘭市、羅東鎮之變電所在未來推估(2036-2065 年)情境下則上升至等級 5，在未來若發生極端強降雨事件，造成變電所積淹水情況，恐會影響供應電力，可能導致設備毀損引致停電，若嚴重情況下，甚至可能引發爆炸意外。

表 3-3 宜蘭縣變電所淹水危害-脆弱度等級

鄉鎮市	名稱	基期等級	未來推估等級
壯圍鄉	大福 S/S	2	5
宜蘭市	宜府 D/S	2	5
羅東鎮	信義 S/S	3	5

資料來源：氣候變遷整合服務平台(TCCIP)



## 5.抽水站

針對宜蘭縣抽水站與氣候變遷淹水災害危害-脆弱度的基期(1976-2005 年)與未來推估(2036-2065 年)情境進行套疊，分析結果發現頭城鎮、礁溪鄉、壯圍鄉、五結鄉、羅東鎮、冬山鄉抽水站位置與危害-脆弱度範圍重疊。根據下表顯示五結鄉、羅東鎮、冬山鄉、壯圍鄉之抽水站在未來推估(2036-2065 年)情境下則上升至等級 5，在未來若發生極端強降雨事件，造成抽水站積淹水情況，恐會影響抽水效能，恐會影響應變作為。

表 3-4 宜蘭縣抽水站淹水危害-脆弱度等級

鄉鎮市	名稱	村里	抽水機數量	抽水量	基期等級	未來推估等級
頭城鎮	十三股抽水站	竹安里	軸流式 4	5.4cms	1	1
礁溪鄉	玉田抽水站	時潮村	豎軸式 4	10cms	1	1
壯圍鄉	新南抽水站	新南村	豎軸式 4	12cms	2	5
五結鄉	二結抽水站	大吉村	豎軸式 2	6cms	2	5
五結鄉	二結抽水站	大吉村	豎軸式 2	6cms	2	5
壯圍鄉	新南抽水站	新南村	豎軸式 4	12cms	3	5
羅東鎮	月眉抽水站	新群里	沉水式 2	2cms	3	5
冬山鄉	打那岸抽水站	武淵村	螺旋式 2	2cms	3	5

資料來源：氣候變遷整合服務平台(TCCIP)

## 6.醫療院所(含診所、藥局)

針對宜蘭縣醫療院所(含診所、藥局)與氣候變遷淹水災害危害-脆弱度的基期(1976-2005 年)與未來推估(2036-2065 年)情境進行套疊，分析結果發現宜蘭縣有 180 間醫療院所(含診所、藥局)位置與危害-脆弱度範圍重疊。在未來推估(2036-2065 年)情境下則上升至等級 5，在未來若發生極端強降雨事件，造成醫療院所(含診所、藥局)積淹水情況，恐會影響應對效能。



## 7. 公園

針對宜蘭縣公園與氣候變遷淹水災害危害-脆弱度的基期(1976-2005 年)與未來推估(2036-2065 年)情境進行套疊，分析結果發現礁溪鄉、宜蘭市、羅東鎮、五結鄉、員山鄉之公園位置與危害-脆弱度範圍重疊。根據下表顯示礁溪鄉、宜蘭市、羅東鎮、五結鄉、員山鄉之公園在未來推估(2036-2065 年)情境下則上升至等級 5，在氣候變遷影響之影響下，以都市極端強降雨事件常態化，洪峰到達時間縮短，受限於交通及地下管線問題及既有雨水下水道改善困難等諸多狀況下，需考量其他非工程手段、配合土地利用的規劃與管制，採取流量分擔作為因應策略，作為綠色基盤的公園綠地系統。

表 3-5 宜蘭縣公園淹水危害-脆弱度等級

鄉鎮市	名稱	類別	位置	基期等級	未來推估等級
礁溪鄉	地景廣場	小型公園綠地	礁溪鄉中山路二段 201 號	2	5
宜蘭市	宜蘭運動公園	大型公園綠地	宜蘭市中山路一段 755 號	2	5
羅東鎮	鍾山新村綠地	小型公園綠地	羅東鎮林森路與羅東國中 中間綠地	4	5
五結鄉	鄉村公園	小型公園綠地	五結鄉宜 24 鄉道 55-27 對 面(中興路一段至東接五結 中路二段沿五結排水幹線)	2	5
五結鄉	親水公園	大型公園綠地	宜蘭縣五結鄉親河路二段 2 號	3	5
五結鄉	五結鄉鄰閣公園	小型公園綠地	五結鄉協和村親河路 1 段 180 巷 5 弄 7 號對面	3	5
羅東鎮	羅東鎮公九公園	小型公園綠地	羅東鎮興東南路(成功派出 所對面)	5	5
羅東鎮	羅東運動公園	大型公園綠地	羅東鎮北成里	2	2
五結鄉	五結鄉溪濱公園	大型公園綠地	安村溪濱路三段 323 號對 面	2	2
羅東鎮	羅東鎮公五公園	小型公園綠地	羅東鎮文林路 130 號	3	5
員山鄉	員山公園	大型公園綠地	宜蘭縣員山鄉復興路 12-18 對面	2	5

## 二、既有施政計畫能否因應關鍵領域未來風險

本縣以第二章界定關鍵調適領域「農業生產及生物多樣性」、「基礎維生設施」、「土地利用」，檢視既有施政計畫與未來風險，藉以滾動式調整位來調適行動推動方向。

表 3-6 宜蘭縣既有施政計畫與未來風險

關鍵領域	調適目標	既有施政計畫與推動策略	未來風險
維生基礎設施	(一)-1 整合國土防洪治水韌性調適能力	(一)-1-1 縣內中央管河川、縣管河川及野溪等疏濬作業	關鍵基礎設施如村里辦公處、抽水站、變電所、警消單位、公所、醫療院所、避難收容處所、學校、老人安養護理長期照顧機構等淹水潛勢風險
		(一)-1-2 辦理五結防潮閘門改善工程	
		(一)-1-3 辦理砂仔港 2 號抽水站新建工程	
		(一)-1-4 瑪崙橋改建工程	
	(一)-2 提升維生基礎設施因應氣候變遷之調適能力	(一)-2-1 宜蘭縣長隧道救援救護整合中心	
		(一)-2-2 宜蘭縣地區災害防救計畫	
		(一)-2-3 部落安全防(減)災機能建設計畫	
		(一)-2-4 原住民部落特色道路改善計畫	
土地利用	(三)-1 降低氣候變遷衝擊，促進國土利用合理配置	(三)-1-1 因應氣候變遷之國土空間規劃策略研析	五結、壯圍、羅東水災潛勢區
		(三)-1-2 推動鄉村地區整體規劃強化氣候變遷調適計畫	
		(三)-1-3 輔導及鼓勵重建建築物採綠建築或智慧建築設計	
		(三)-1-4 宜蘭縣國土計畫	
		(三)-1-5 大羅東地區治水防災區段徵收案	
		(三)-1-6 宜蘭縣非都市土地申請用地變更興辦事業計畫設置雨水貯集滯洪池、生活雜排水二次淨化設施設計及審查	
		(三)-1-7 蘇澳地區水資源回收中心第一期工程	
		(三)-1-8 研擬蘭陽溪口重要濕地(國家級)保育利用計畫第一次檢討(草案)	
		(三)-1-9 研擬無尾港重要濕地(國家級)保育利用計畫第一次檢討(草案)	
		(三)-1-10 流域綜合治理計畫縣管區排冬山河排水系統(十六份排水)規劃檢討	



關鍵領域	調適目標	既有施政計畫與推動策略	未來風險
		(三)-1-11 風土植栽景觀指導方針	
農業生產及生物多樣性	(六)-1 增進生態系統因應氣候變遷之服務量能	(六)-1-1 宜蘭縣重要棲地生態服務給付示範計畫	壯圍、五結、羅東、冬山等重要農業生產區淹水潛勢影響農業生產
		(六)-1-2 得子口溪水文化親近營造-自淨提升暨水環境營造計畫	
		(六)-1-3 宜蘭河五十溪及大湖溪匯流口周邊水質及環境改善工程	
		(六)-1-4 111-112 年度五十二甲重要濕地(國家級)生態及水質調查計畫	
		(六)-1-5 放養量調查	
		(六)-1-6 未上市水產品產地監測計畫	
		(六)-1-7 漁業統計	
		(六)-1-8 頭城、蘇澳、東澳保育區劃設	
		(六)-1-9 仁山苗圃原種種苗	
	(六)-2 提升農業氣候風險管理能力	(六)-2-1 精進因應氣候變遷之災害預警及應變體系	
		(六)-2-2 強化農業資訊調查制度	
		(六)-2-3 辦理農業天然災害救助計畫	
		(六)-2-4 農產業保險業務計畫	
	(六)-3 發展氣遷下多元農產業樣態	(六)-3-1 推動智能防災設施型農業計畫及農糧作物生產設施與設備計畫	
		(六)-3-2 青蔥健種苗繁殖生產體系計畫	
(六)-3-3 改善養殖區生產環境			