

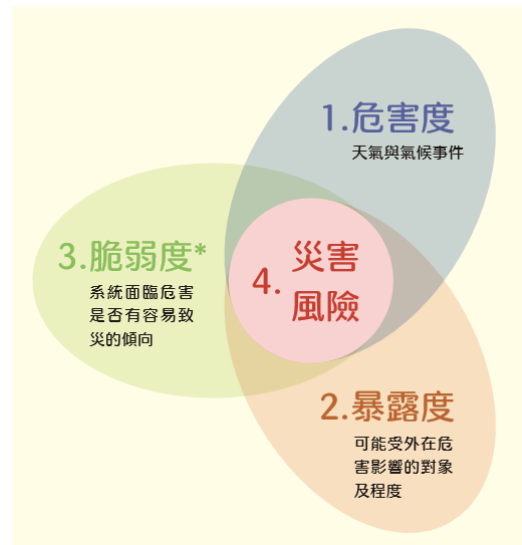
第三章 關鍵領域氣候變遷風險與衝擊評估

一、 關鍵領域氣候變遷風險與衝擊評估

延續第二章內容，本計畫蒐集彰化縣環境及人文背景資料、彰化縣歷年災害資料、彰化縣氣候變遷驅動力分析、國家災害防救科技中心(後簡稱 NCDR) 與臺灣氣候變遷推估資訊與調適知識平台計畫(後簡稱 TCCIP) 氣候變遷情境災害風險分析圖資與模擬資料，並將圖資與彰化縣各受體與指標資料套疊，綜合分析出彰化縣氣候變遷關鍵領域為：維生基礎設施、水資源、農業生產及生物多樣性及健康領域。此外，根據歷年災害資料發現彰化過去災害以淹水、高溫及乾旱為主要類型，故本計畫引用 NCDR 及 TCCIP 針對淹水、高溫及乾旱之災害風險分析圖資與模擬資料，並針對彰化縣不同受體如社會、農業、工業、畜牧業及養殖漁業，分別對應不同受體常見之災害，並以不同受體的統計資料與災害風險分析圖資，藉以分析與評估氣候變遷風險。以下將依序說明本計畫使用之氣候變遷風險情境，並以不同受體為主題，分析各受體在不同災害類型下之氣候變遷風險。

(一)氣候變遷風險情境

國際間將災害風險定義為一個危害事件造成一個地方、或一個系統負面影響或損失的可能性，災害風險的大小取決於危害度、暴露度、脆弱度(調適能力)等因素，發生機率及可能性的概念則隱含在這三個因素之中(圖 3-1)。簡言之，代表一個地方、系統、或對象，必須暴露、接觸到一個危害事件，且其自身有容易受到不利影響的特性、且無能力因應此危害事件，三個條件都成立，才會致災，表 3-1 亦分別說明危害度、暴露度及脆弱度之定義與範例。



參考資料：氣候變遷災害風險調適平台

圖 3-1 災害風險定義

表 3-1 災害風險定義

災害風險因素	定義	範例
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	一個強烈颱風與一個輕度颱風 極端降雨事件
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。	颱風是否登陸臺灣 颱風由何處登陸、路徑為何 暴風與強降雨落下區域為何 是否有人口聚落、農業等
脆弱度/ 調適能力	一系統或地區易受到不利影響的傾向與素質(物理與社會經濟)，以及因應不利影響的能力	人口聚落是否位於易致災潛勢地區 人口聚落是否有相對高比例的特殊需求者(社會脆弱度) 200 年防洪保護能力與 10 年防洪保護能力的河川堤防

參考資料：氣候變遷災害風險調適平台

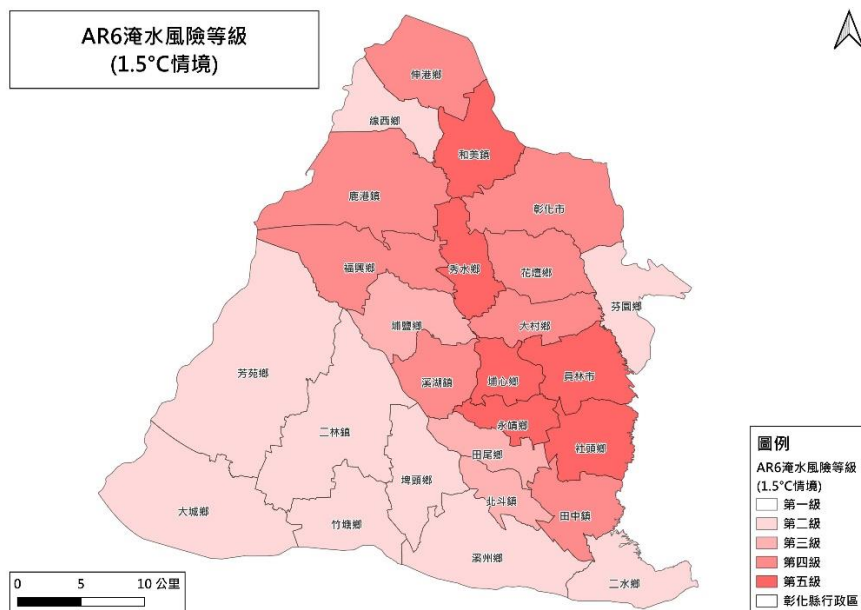
本計畫參考 TCCIP 與 NCDR 在各種氣候變遷下之氣候災害圖資與模擬資料，在各種國家制定的氣候變情境下(主要參考 1.5°C 及 2°C 情境)，並針對圖資做氣候情境於災害類型之影響描述。淹水、乾旱圖資已由 NCDR 將暴露度、危害度與脆弱度三要素綜合分析並在圖資中以風險等級方式呈現，高溫圖資則是本計畫由 TCCIP 各年度高溫 36°C 日數模擬資料，經資料整理及分類成自行繪製之圖資。以下為本計畫引用之各式氣候變遷災害情境：

1. 淹水

淹水圖資以 NCDR 將淹水暴露度、危害度與脆弱度綜合分析之風險，並在圖資中以等級方式呈現。

(1) AR6 (升溫 1.5°C 情境) 淹水災害風險：

AR6 (升溫 1.5°C 情境) 下，彰化縣在東部以及北部的鄉鎮都具有較高的淹水風險，其中具有極高淹水風險第五級鄉鎮有：和美鎮、秀水鄉、員林市、埔心鄉、永靖鄉及社頭鄉。見圖 3-2。

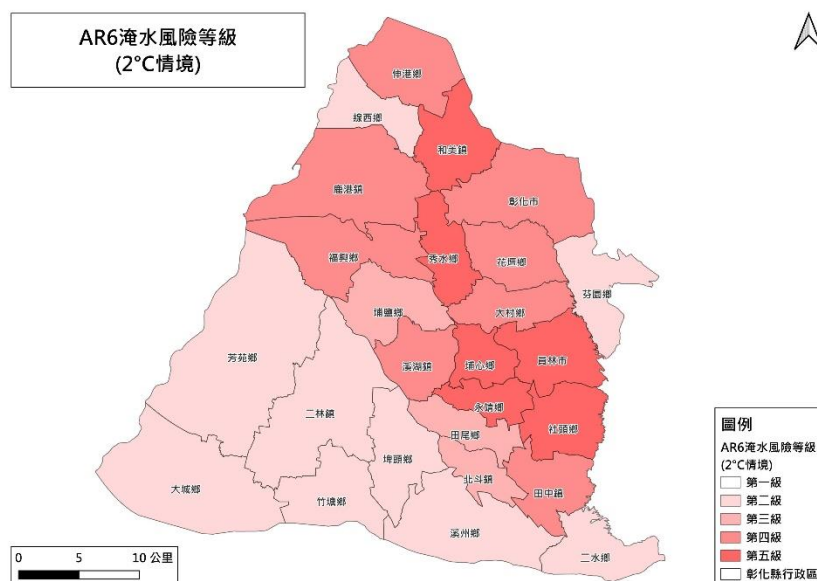


參考資料：NCDR

圖 3-2 AR6 (升溫 1.5°C 情境) 淹水災害風險

(2) AR6 (升溫 2°C 情境) 淹水災害風險

AR6 (升溫 2°C 情境) 下，彰化縣在東部以及北部的鄉鎮都具有較高的淹水風險，其中具有極高淹水風險第五級鄉鎮有：和美鎮、秀水鄉、員林市、埔心鄉、永靖鄉及社頭鄉。見圖 3-3。



參考資料：NCDR

圖 3-3 AR6 (升溫 2°C 情境) 淹水災害風險圖

(3) 淹水災害潛勢與歷年淹水發生位置綜合分析

由經濟部水利署所發布淹水潛勢圖(圖 2-36 ~ 圖 2-38)可知，在 6 小時降雨延時降雨量分別為 250mm 與 350mm 的情況下，北彰化的伸港鄉、線西鄉、鹿港鎮、福興鄉、和美鎮、秀水鄉、埔鹽鄉、彰化市、花壇鄉、大村鄉、湖西鄉、員林鎮、埔心鄉、永靖鄉、社頭鄉、田尾鄉、北斗鎮、田中鎮淹水深度將達 0.5-1.0m，當降雨延時增長時，則芳苑鄉、大城鄉、二林鎮、埤頭鄉、溪州鄉等鄉鎮淹水情況則逐漸浮現。

圖 2-39 彰化縣歷史淹水災害位置分布可知，除了線西

鄉、芳苑鄉、大城鄉的淹水事件多靠近海岸線，可能與大潮有關外，彰化市、員林鎮、和美鎮、鹿港鎮等人口密集的鄉鎮市則有較多的淹水事件發生。

2. 高溫

高溫圖資是本執行方案由 TCCIP 高溫日數模擬資料，經資料整理及分類成自行繪製而成。以三個時間點 2024 年、2050 年及 2100 年為比較基準，分別蒐集三個年份當年度超越 36°C 的日數，並分別比較 2050 年相對於 2024 年以及 2100 年相對 2050 年其高溫日數各別提升的日數，並將提升的日數做資料分級後，以圖資呈現，其中每增加一個等級，表示高溫日數相較於前一個基準年的高溫日數增加 30 日，即第一級高溫日數增加 0 – 30 日、第二級增加 31 – 60 日、第三級增加 61 – 90 日、第四級增加 91 -120 日、第五級增加 121 – 150 日。

(1) AR6(SSP2-4.5) 2050 年相對 2024 年高溫日數風險提升等級：

SSP2-4.5 情境下，2050 年相對 2024 年高溫日數風險提升等級，大城鄉高溫日數提升等級為第二級，其他鄉鎮為第一級，如圖 3-4。在 SSP2-4.5 的情境下，高溫日數在彰化縣將會增加。

(2) AR6(SSP2-4.5) 2100 年相對 2050 年高溫日數風險提升等級

在 SSP2-4.5 情境下，2100 年相對 2050 年高溫日數風險提升等級，彰化縣轄內鄉鎮高溫日數提升等級全數為第二級，如圖 3-5。顯示到了 2100 年，高溫日數會有明顯的上升。



參考資料：資料整理自 TCCIP，本計畫自行繪製

圖 3-4 AR6(SSP2-4.5) 2050 年相對 2024 年高溫日數風險提升等級

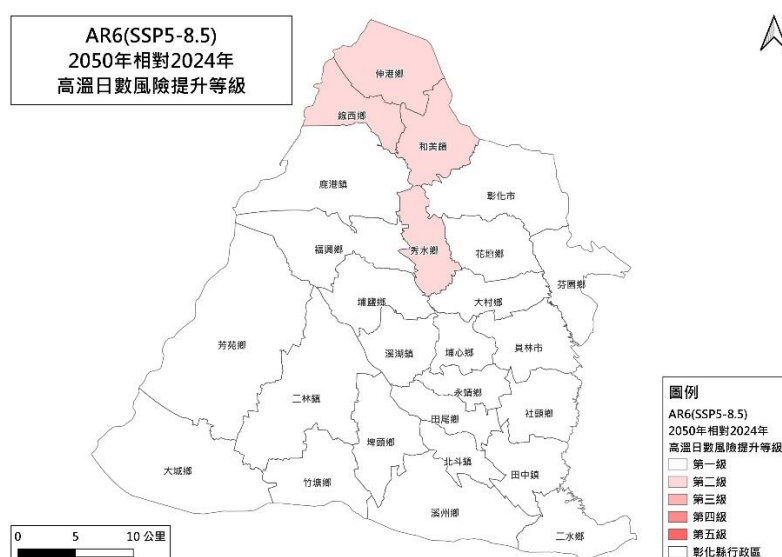


參考資料：資料整理自 TCCIP，本計畫自行繪製

圖 3-5 AR6(SSP2-4.5) 2100 年相對 2050 年高溫日數風險提升等級

(3) AR6(SSP5-8.5) 2050 年相對 2024 年高溫日數風險提升等級

在 SSP5-8.5 情境下，2050 年相對 2024 年高溫日數風險提升等級，伸港鄉、和美鎮、線西鄉和秀水鄉高溫日數提升等級為第二級，其他鄉鎮為第一級，如圖 3-6。總體而言彰化縣在 SSP5-8.5 的情況下，彰化縣高溫日數會提升，高溫日數增加可能會發生在北彰化會較為明顯，此與 SSP2-4.5 略有不同。



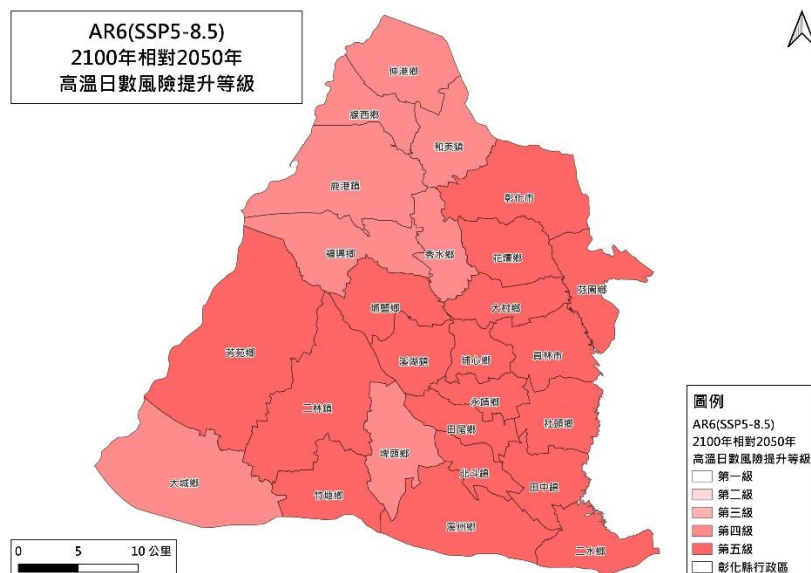
參考資料：資料整理自 TCCIP，本計畫自行繪製

圖 3-6 AR6(SSP5-8.5) 2050 年相對 2024 年高溫日數風險提升等級

(4) AR6(SSP5-8.5) 2100 年相對 2050 年高溫日數風險提升等級

在 SSP5-8.5 情境下，2100 年相對 2050 年高溫日數風險提升等級，彰化市、花壇鄉、芬園鄉、大村鄉、員林市、埔心鄉、永靖鄉、社頭鄉、埔鹽鄉、溪頭鎮、田尾鄉、北斗鎮、溪州鄉、二水鄉、二林鎮、竹塘鄉、芳苑鄉高溫日數提

升等級為第五級，其餘鄉鎮則全為第四級。表示在減碳失敗的情況下，到了 2100 年，彰化縣全縣高溫日數的風險將大為增加。



參考資料：資料整理自 TCCIP，本計畫自行繪製

圖 3-7 AR6(SSP5-8.5) 2100 年相對 2050 年高溫日數風險提升等級

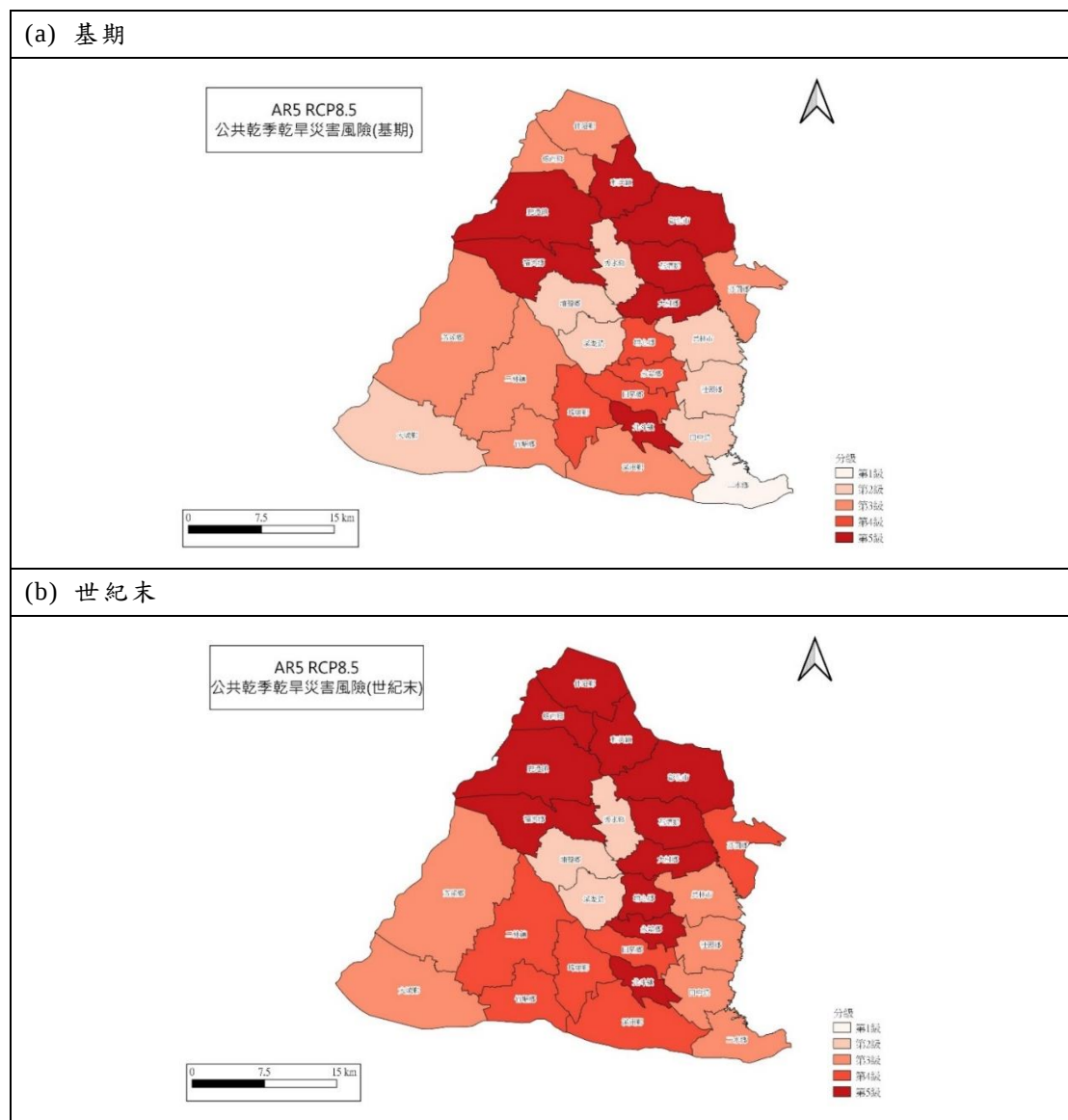
3. 乾旱

NCDR 在乾旱災害風險上，以 IPCC AR5 氣候變遷資料中，未來升溫最多、暖化程度最嚴重的最劣情境（RCP8.5 情境），SPI3 指標之乾旱強度作為危害度指標，並依據用水標的區分公共用水乾旱風險與農業用水乾旱風險等 2 項。在公共用水部份，以水利署之民生缺水潛勢作為脆弱度指標，並以人口密度、工業產值作為暴露量指標。而農業用水部份則考慮農業缺水潛勢作為脆弱度指標，並以水稻產量作為農業用水暴露度指標。

(1) AR5 (RCP8.5 情境)公共用水乾季乾旱災害風險

RCP8.5 情境下以整個彰化到了世紀末的公共用水乾季乾旱風險會普遍提升(圖 3-8)，伸港鄉、線西鄉、和美鎮、

鹿港鎮、福興鄉、彰化市、花壇鄉、大村鄉、埔心鄉、永靖鄉及北斗鎮將為第五級；田尾鄉、溪州鄉、埤頭鄉、竹塘鄉、二林鎮和芬園鄉將為第四級；芳苑鄉、大城鄉、員林市、田中鎮、社頭鄉和二水鄉將為第三級，僅有秀水鄉、埔鹽鄉和湖溪鎮維持第二級。這樣的結果反應了彰化縣人口與工業較密集的鄉鎮缺水風險的在減碳失敗的情況下會急遽增加。

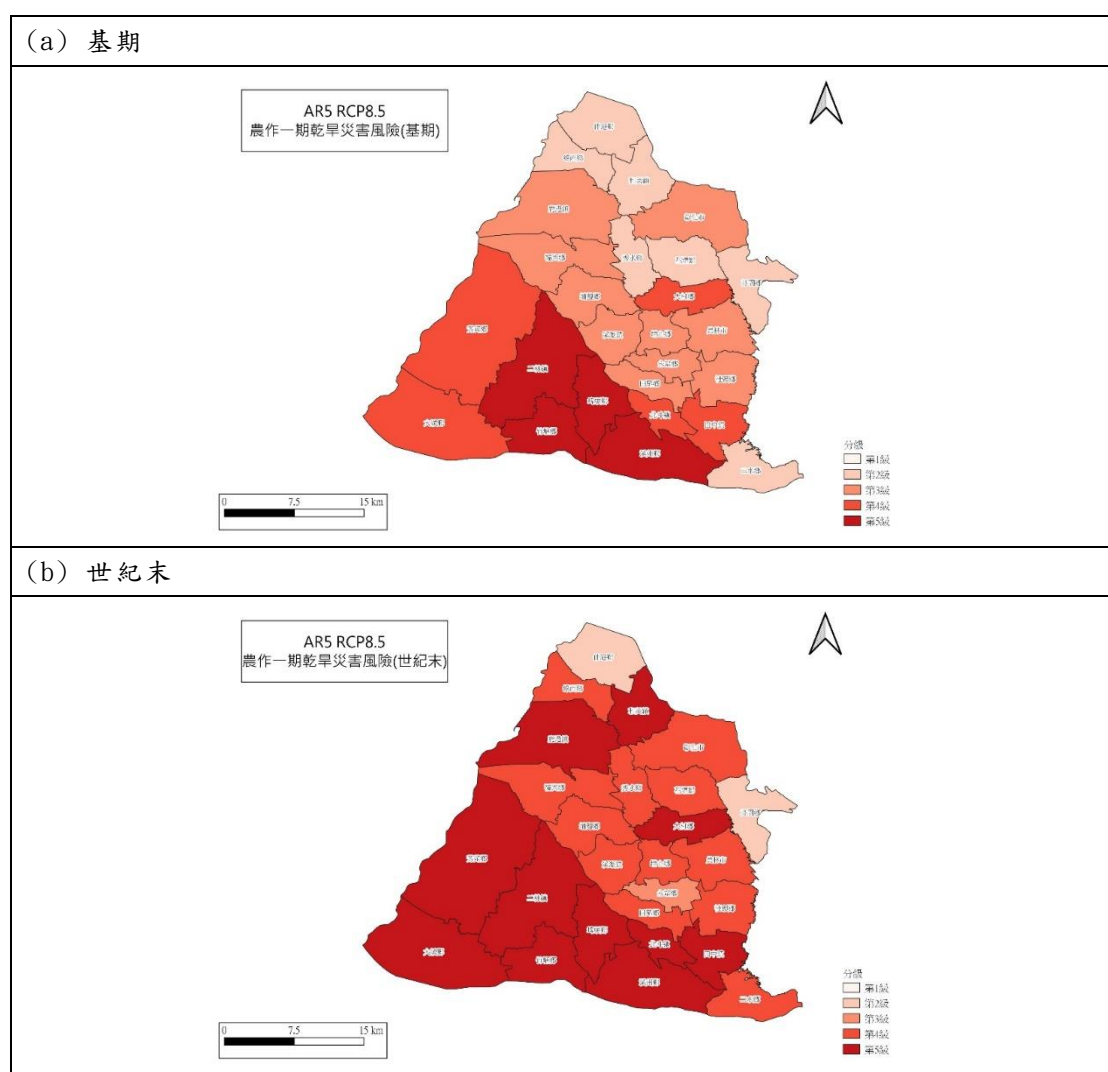


參考資料：資料整理自 TCCIP，本計畫自行繪製

圖 3-8 AR5 (RCP8.5 情境)公共用水乾季乾旱災害風險

(2) AR5 (RCP8.5 情境)農業(一期作)乾季乾旱災害風險

RCP8.5 情境下，乾旱問題也造成農業(一期作)乾季乾旱風險的普遍提升(圖 3-9)，風險最高的第五級從原來的二林鎮、埤頭鄉、竹塘鄉與溪州鄉擴張至北斗鎮、田中鎮、芳苑鄉、大城鄉以及北彰化的鹿港鎮、和美鎮與大村鄉。而除了芬園鄉與伸港鄉維持第 2 級外，其他鄉鎮市風險均提升，顯示乾旱問題對於需水量大的稻米或其他作物有極大的風險危害存在。



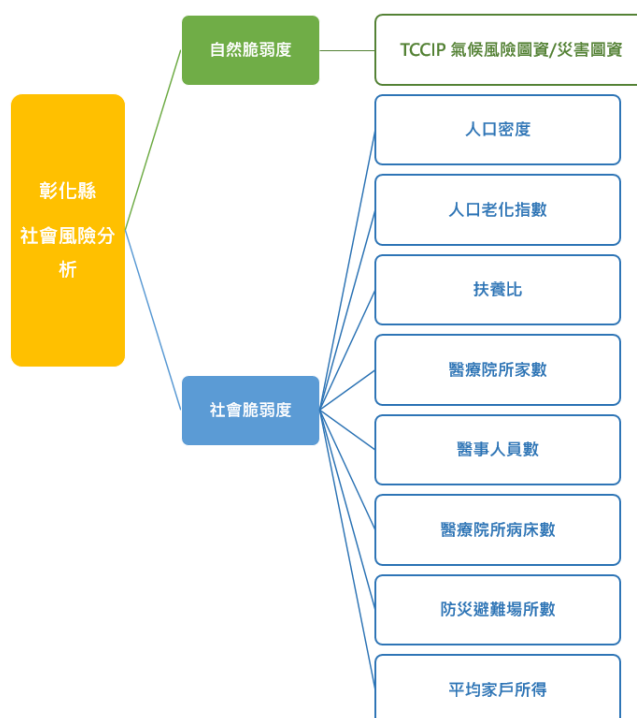
參考資料：資料整理自 TCCIP，本計畫自行繪製

圖 3-9 AR5 (RCP8.5 情境)農業乾季乾旱災害風險

（二）社會

社會風險主要為了解彰化縣的社會人文各項指標在氣候變遷下的氣候風險，在過往的研究中，社會風險中評估脆弱度方法，常使用自然脆弱度與社會脆弱度各項指標以不同比重加乘以評估整體脆弱度的方法。本計畫則引用(楊明德等人，2017)之脆弱度分析架構以及其參考之各項指標，並延伸設計彰化縣風險分析脆弱度因子架構如圖 3-10。

自然脆弱度的分析，引用 TCCIP 各式氣候情境風險圖資或氣候災害圖資，並且分析彰化縣各鄉鎮之風險等級；社會脆弱度則是利用加權指標，如人口密度、人口老化指數、扶養比、醫療院所家數統計、醫事人員數、醫療院所病床數、防災避難場所數以及平均家戶所得來計算。社會脆弱度的加權指標，係引用陳怡臻(2011)年的研究，使用的層級分析法所得之計算方式，各項指標參考楊明德等人經專家學者討論後之權重，並將部分更換為彰化縣較為重要的指標及修改權重。



參考資料：修改自楊明德等人 (2017)，彰化縣洪災脆弱度分析

圖 3-10 彰化縣各式災害風險脆弱度因子架構

確定因子與權重後，將各項因子資料彙整，再進行資料數值的分組，並確定因子與對於脆弱度之方向性(正向影響或負向影響)。本計畫規劃引用及修改自文獻之彙整之風險分析各項因子及權重見表 3-2，各項因子原始資料取得由彰化縣政府公開統計資料查詢，最後以地理資訊系統 (GIS) 繪製出彰化縣在不同氣候變遷情境下之社會風險各種災害圖資。

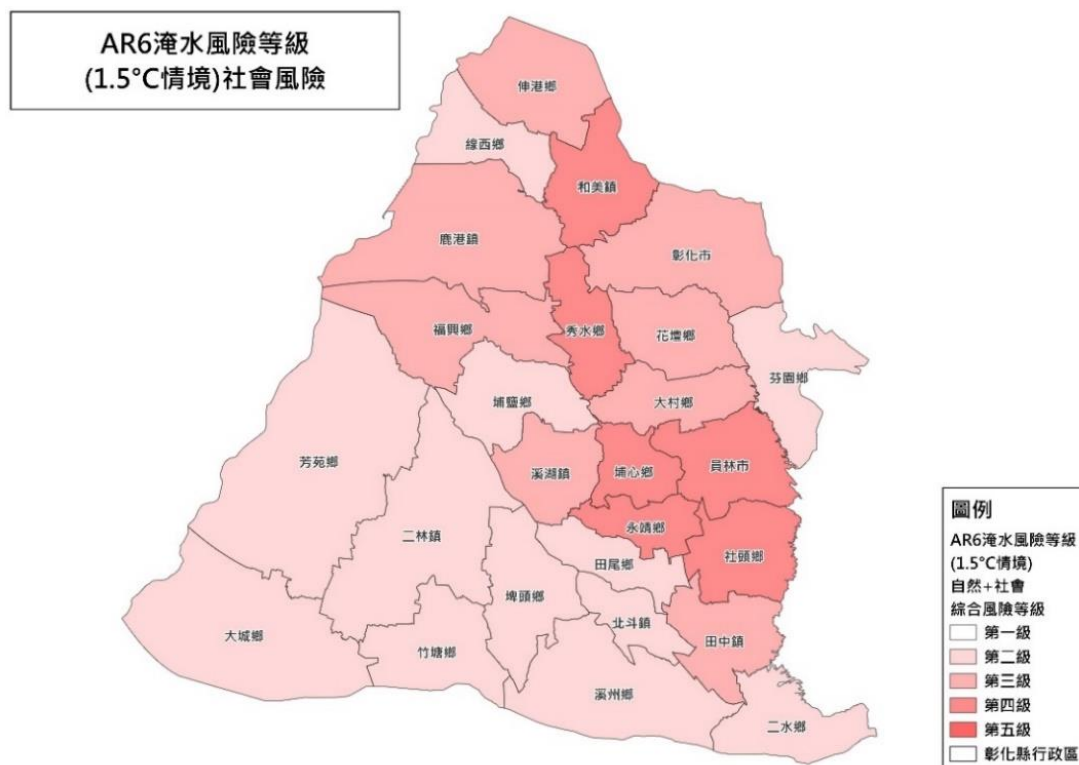
表 3-2 脆弱度因子及權重

指標	權重值	方向性
自然脆弱度-(權重值：0.837)		
災害風險	0.837	+
社會脆弱度-(權重值：0.163)		
人口密度	0.016	+
人口老化指數	0.016	+
扶養比	0.010	+
醫療機構數	0.028	-
醫事人員數	0.019	-
病床數	0.014	-
防災避難場所數	0.034	-
平均家戶所得	0.026	-

參考資料：修改自楊明德、蔡慧萍、林鶯均 (2017)，彰化縣洪災脆弱度分析

由於 AR6 升溫 1.5°C 情境與升溫 2°C 情境在彰化縣的風險相當，以下以 AR6 (升溫 1.5°C 情境) 淹水災害加權計算社會脆弱度的風險圖資為例，說明後續淹水災害社會風險的樣貌。

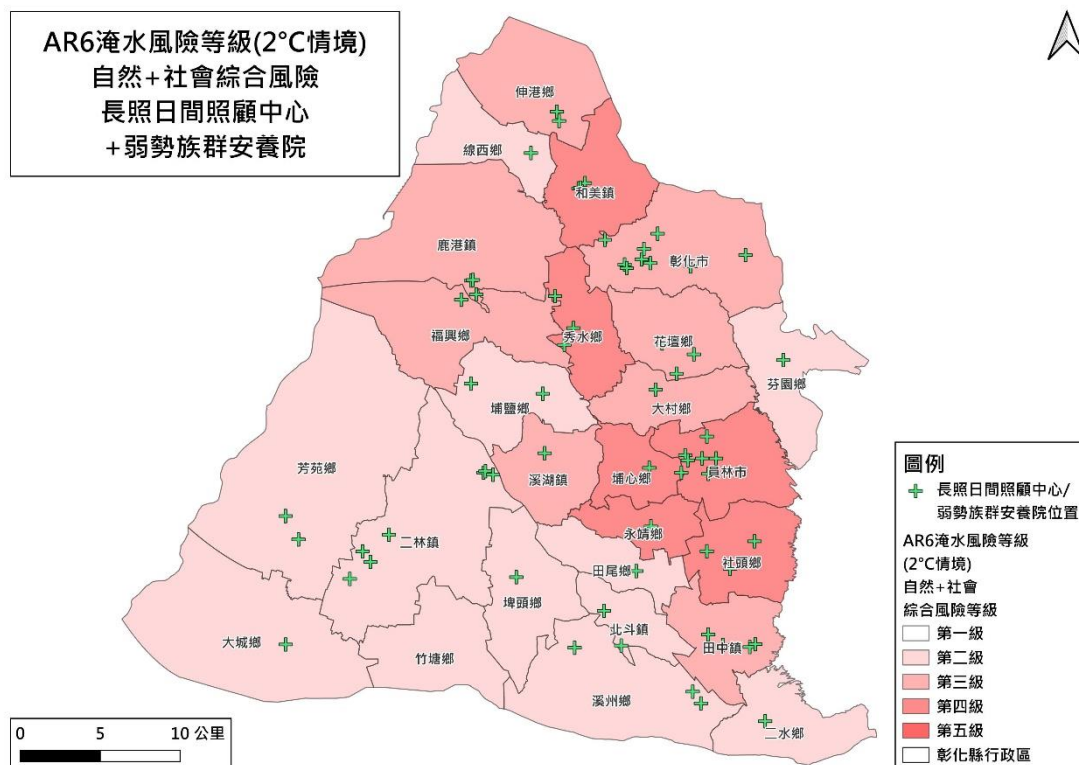
於 NCDR 分析之淹水風險(升溫 1.5°C 情境)，具有極高淹水風險第五級鄉鎮有：和美鎮、秀水鄉、員林市、埔心鄉、永靖鄉及社頭鄉。然加入綜合社會脆弱度計算後，和美鎮、秀水鄉、員林市、埔心鄉、永靖鄉及社頭鄉風險由第五級降為第四級，但仍是彰化縣中應對淹水災害衝擊最大的鄉鎮之一。見圖 3-11。而升溫 2.0



資料來源：本計畫自行繪製

圖 3-11 AR6 (升溫 1.5°C情境)淹水災害社會風險

此外，由於需要照護的老人或其他弱勢族群，在淹水時可能遭受的風險最高，因此本計畫亦探討彰化縣長照日間照顧中心與弱勢族群安養中心的分布情況與淹水風險之關係。在當升溫 2.0°C情境下(圖 3-12)，風險等級 4 的和美鎮、秀水鄉、員林市、埔心鄉、永靖鄉及社頭鄉中，員林市的照護中心數量相對最多，而風險等級三彰化市則有全縣最多的照護中心，因此須注意這些場域在淹水事件發生時的疏散，此外，和美鎮、彰化市、鹿港鎮、福興鄉與員林鎮曾經發生淹水災害的位置與這些照護中心距離相對較接近，未來亦需要注意淹水事件的發生。



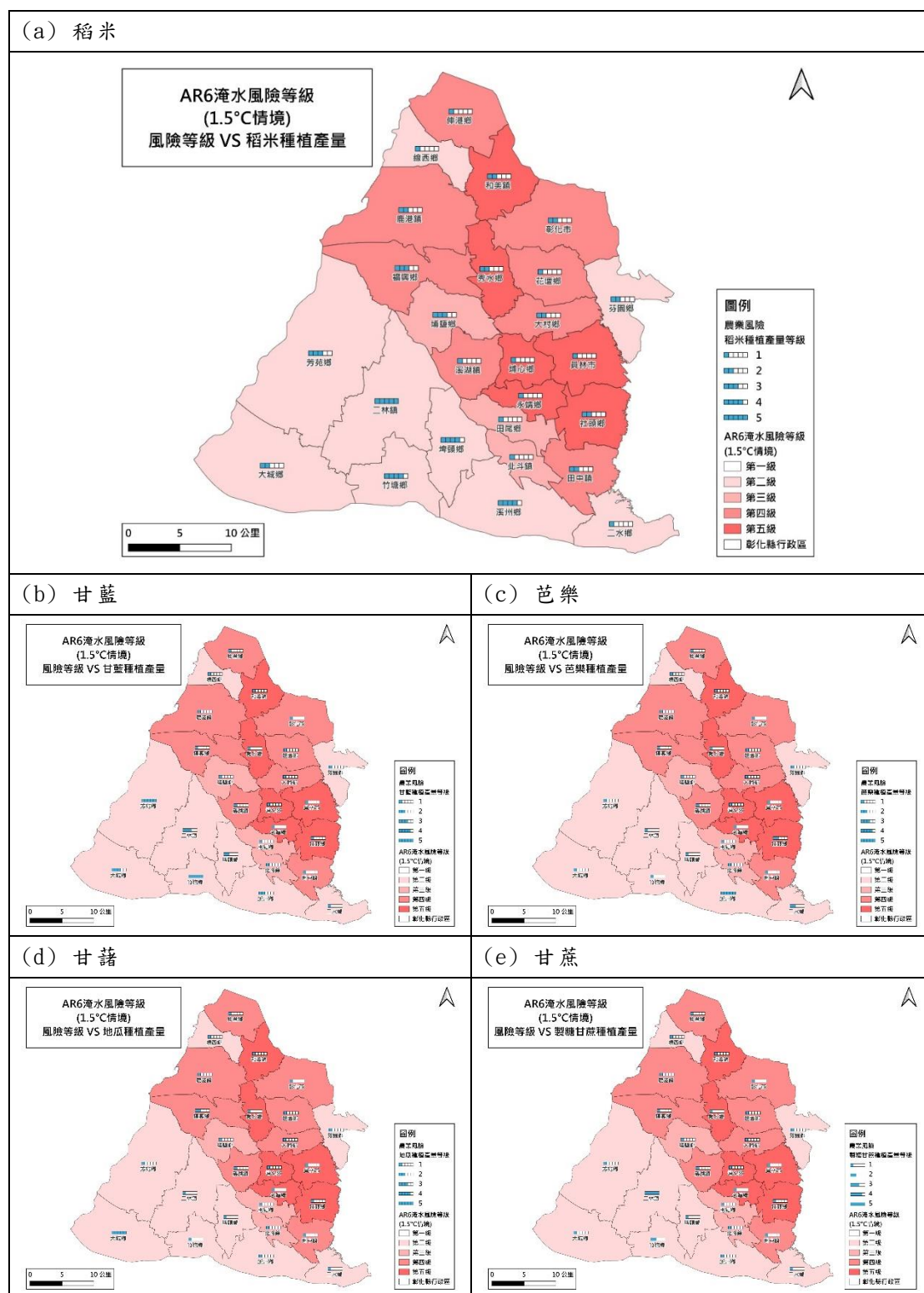
資料來源：本計畫自行繪製

圖 3-12 AR6 (升溫 2°C 情境) 淹水災害社會風險與長照日間照顧中心及弱勢族群安養院位置分析

(三) 農業

彰化縣為台灣之農業大縣，農業種植包含稻米、花卉、蔬菜及果樹等多種作物，本計畫以彰化縣產量前五大之作物－稻米、甘蔗、地瓜、芭樂、甘藍菜為分析標的，分析這些農作物在淹水此種常見災害下氣候變遷衝擊。農業應對氣候風險的圖資為以 NCDR 的氣候風險圖資為基底，套疊作物於各鄉鎮的產量等級，以交互比對淹水災害風險與作物產量的關係。

NCDR 分析之淹水風險，具有極高淹水風險第五級鄉鎮有：和美鎮、秀水鄉、員林市、埔心鄉、永靖鄉及社頭鄉，這五個鄉鎮雖有種植前述作物，然都非產量大的鄉鎮(圖 3-13)。



資料來源：本計畫自行繪製

圖 3-13 AR6 (升溫 1.5°C 情境) 淹水風險與彰化縣主要作物產量分布

彰化縣產量前 5 名的農作物，主要來自二林鎮(稻米、甘藍、甘蔗)、埤頭鄉(稻米、甘藍)、芳苑鄉(稻米、甘藍)、竹塘鄉(稻米、甘藍)、溪州鄉(稻米、甘藍、芭樂)與大城鄉(地瓜)其淹水風險為第二級。福興鄉、埔鹽鄉、彰化市、和美鎮、鹿港鎮、田中鎮、秀水鄉、大村鄉、社頭鄉等淹水風險三級以上的鄉鎮市，則是以稻米為主。整體而言，淹水帶來的災害可能對衝擊到彰化縣稻米的產量，而甘藍、地瓜、芭樂或甘蔗高產量的鄉鎮雖風險等級較低，然仍受到淹水風險的威脅。

稻米等需水量較高的作物，因此缺水帶來的風險也會相對提升，如以碳排狀況沒有控制的對 RCP8.5 情境分析(圖 3-9)，農業(一期作)乾季的乾旱風險最高的鄉鎮市位於稻米主要的產區，如二林鎮、埤頭鄉、竹塘鄉與溪州鄉，到了世紀末，則農業(一期作)乾季缺水的情況將擴散至北斗鎮、田中鎮、芳苑鄉、大城鄉以及北彰化的鹿港鎮、和美鎮與大村鄉。而除了芬園鄉與伸港鄉維持第 2 級外，其他鄉鎮市風險均提升，顯示乾旱問題對於需水量大的稻米或其他作物有極大的風險危害存在。

溫度的提升也會對作物的生長造成威脅，溫度增加雖然會促進部份作物的生長，然而也會破壞部份需要低溫才會開花的作物生長週期與蜜蜂活動，依據「國家氣候變遷科學報告 2024：現象、衝擊與調適」，水稻與玉米可能在溫度增加的情況下分別減產 13% - 18%及 10% - 17%。

圖 3-4 ~ 3-7 分別說明了在 SSP2-4.5 與 SSP5-8.5 情境下彰化縣高溫日數的增加情況，無論是 SSP2-4.5 或 SSP5-8.5，至 2050 年彰化縣的高溫日數將會延長 30-60 日，在碳排狀況沒有控制的情況下(SSP5-8.5)，彰化縣的高溫日數將會增加至 100 天以上，這對於稻米或其他作物的生長與產量將造成影響，且會因為高溫日數的增加，導致用水需求增加。

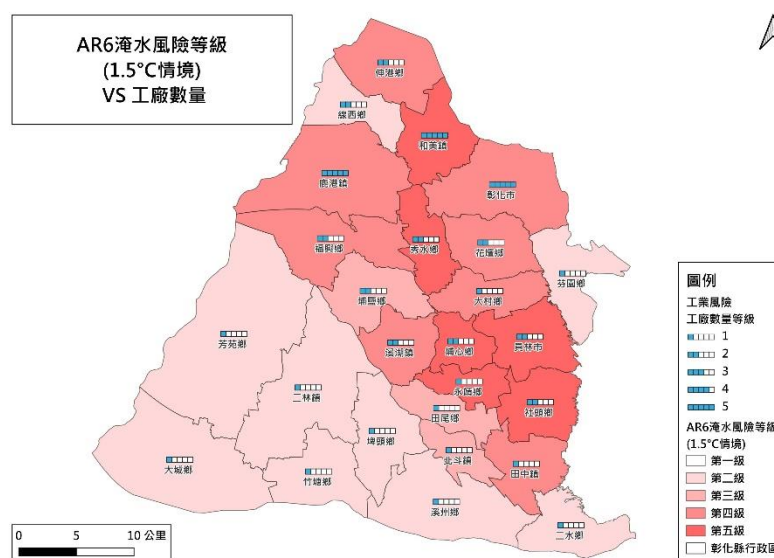
(四)工業

工業風險主要為了解彰化縣各鄉鎮的工廠在氣候變遷下的氣候風險，將依據各鄉鎮的工廠數量進行分級，同時盤點危險物品場所，分析工業在不同氣候變遷情境下之淹水風險。工業應對氣候風險的圖資參考

NCDR 的淹水風險圖資為基底，套疊各鄉鎮的工廠數量等級，以交互比對淹水風險與工廠營運的關係。

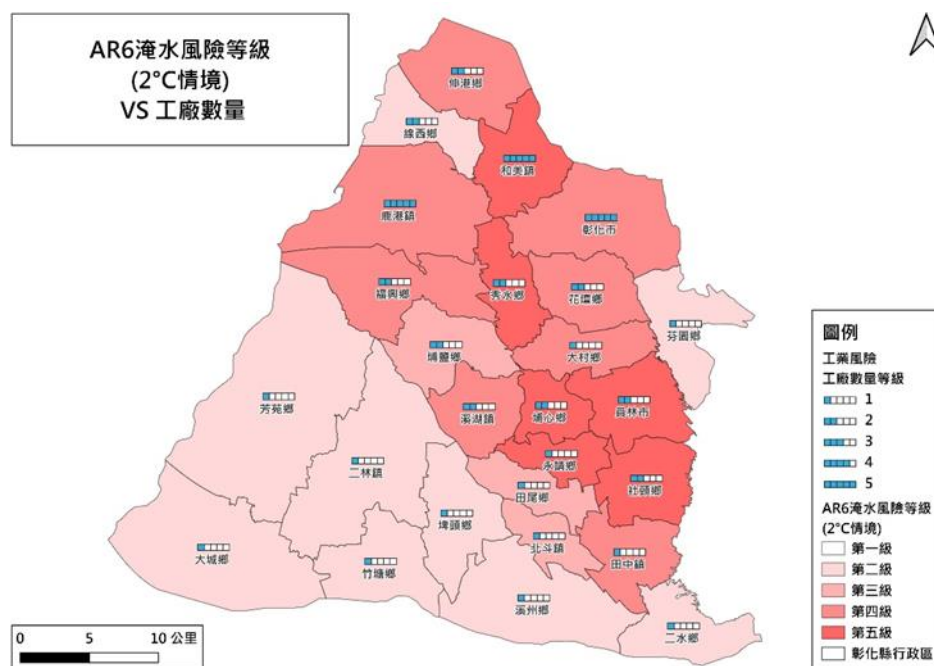
升溫 1.5°C 情境時，具有極高淹水風險第五級鄉鎮有：和美鎮、秀水鄉、員林市、埔心鄉、永靖鄉及社頭鄉，其中和美鎮具有較多數量的工廠設立，達工廠數量分級之第 5 級，因此和美鎮工廠在應對淹水災害時，其營運具有高風險受到衝擊。另外，彰化縣工廠數量達第 5 級的鄉鎮尚有彰化市及鹿港鎮，其淹水等級為第四級，如圖 3-14。而在升溫 2°C 情境時，與升溫 1.5°C 情境具相同結果(圖 3-15)。

整體而言，彰化縣的工廠密集分布在和美鎮、彰化市及鹿港鎮，這三個鄉鎮在不同的升溫情境下，同時都有較高的淹水風險，因此在工廠密集分布之鄉鎮地區，面對氣候變遷帶來的淹水風險是首當其衝，必須制定良好的調適策略以因應。



資料來源：本計畫自行繪製

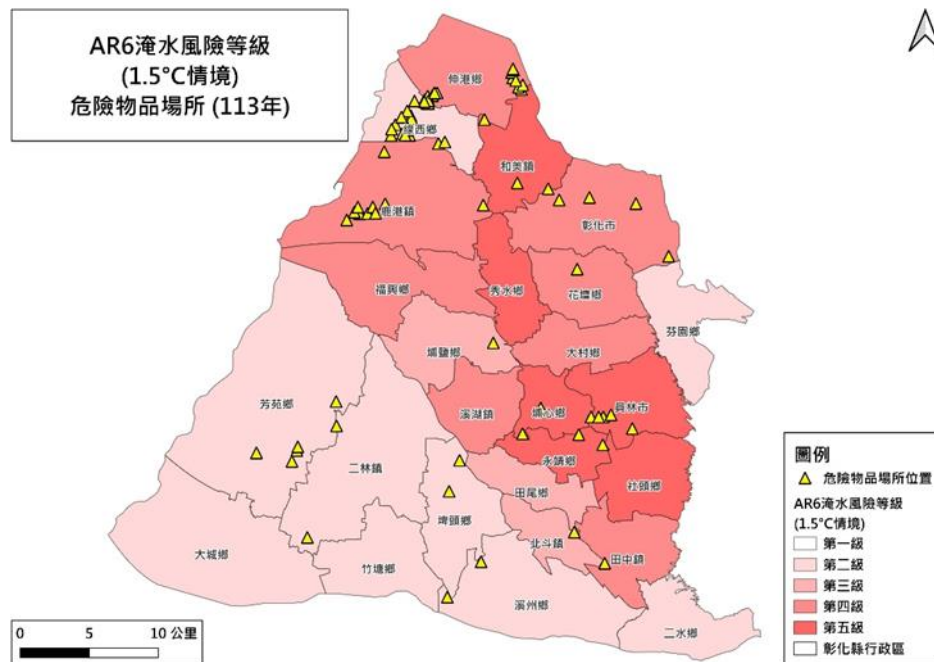
圖 3-14 AR6 (升溫 1.5°C 情境) 淹水風險 VS 工廠數量



資料來源：本計畫自行繪製

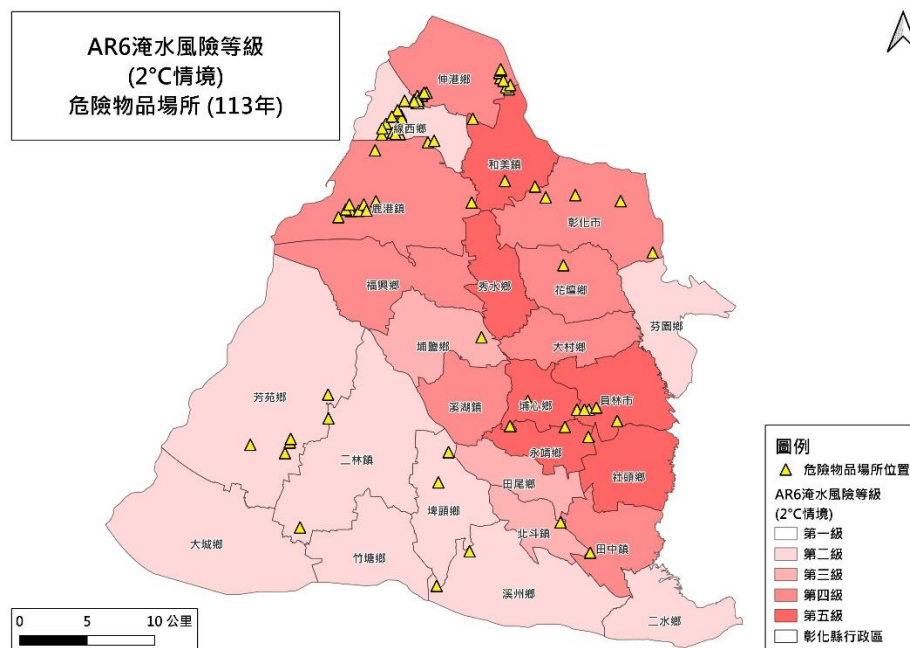
圖 3-15 AR6 (升溫 2°C 情境) 淹水風險 VS 工廠數量

此外，本計畫亦探討彰化縣危險物品場所分布情況與淹水風險之關係。當升溫 1.5°C 情境時(圖 3-16)，具有極高淹水風險第五級鄉鎮有：和美鎮、秀水鄉、員林市、埔心鄉、永靖鄉及社頭鄉，其中危險物品場所密集分布在線西鄉、鹿港鎮及伸港鄉，這三個鄉鎮尤以線西鄉具有最多物品場所(彰濱工業區)，而鹿港鎮則有較高淹水風險等級為第四級。而在高淹水風險鄉鎮為第四級之員林市及埔心鄉也有不少危險物品場所，也需特別注意淹水造成危險物品之存放風險。在升溫 2°C 時(圖 3-17)，亦有相同結果。



資料來源：本計畫自行繪製

圖 3-16 AR6 (升溫 1.5°C情境)淹水風險 VS 危險物品場所



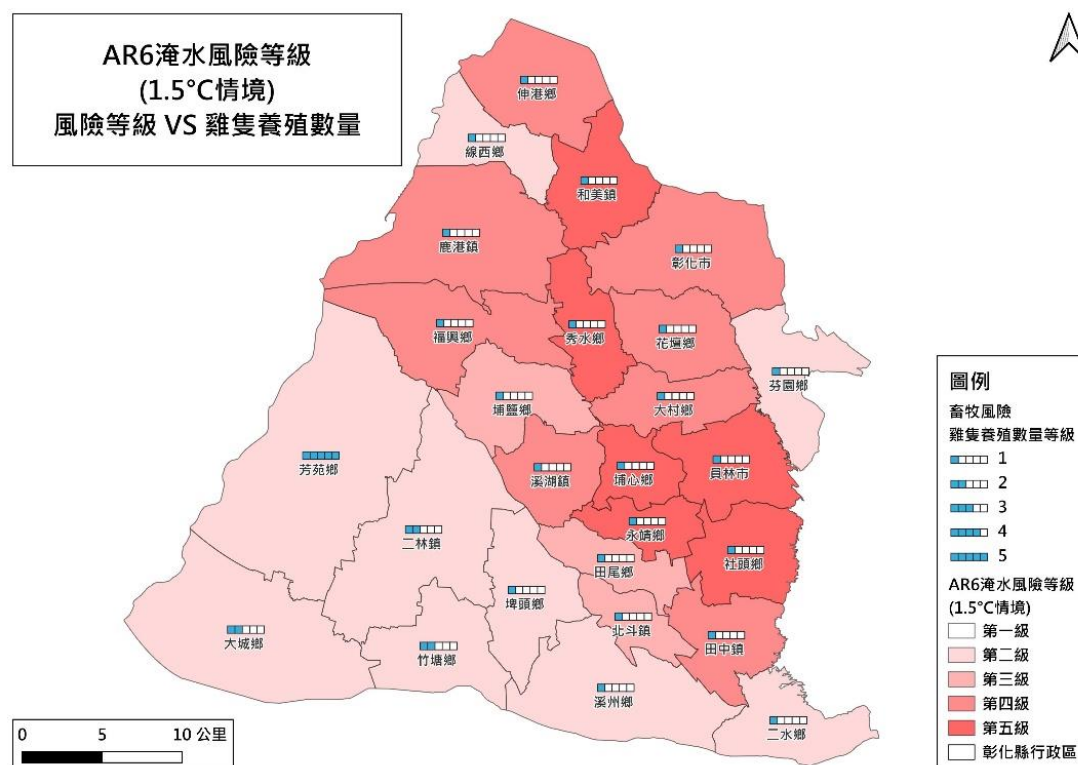
資料來源：本計畫自行繪製

圖 3-17 AR6 (升溫 2°C情境)淹水風險 VS 危險物品場所

(五) 畜牧業

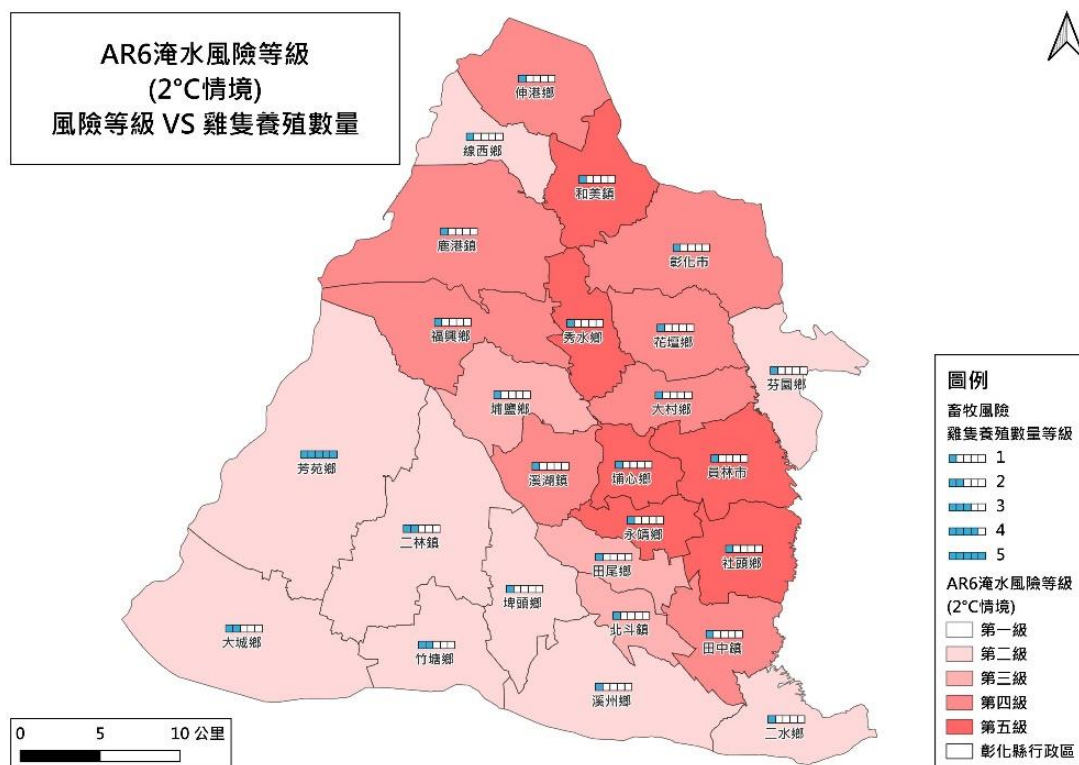
彰化縣畜牧業過去常因風災等天然災害受到衝擊，因此為了解畜牧業的淹水災害風險，本計畫參考 NCDR 的淹水風險圖資，套疊各鄉鎮雞與豬養殖的數量等級，以交互比對各災害風險與牲畜數量的關係。

淹水對於雞隻的養殖有較高的風險，特別是籠飼的方式，一旦發生淹水災害，將直接造成雞隻死亡。在升溫 1.5°C 及 2°C 的情境下，具有極高淹水風險第五級鄉鎮有：和美鎮、秀水鄉、員林市、埔心鄉、永靖鄉及社頭鄉，這幾個雖有養殖雞隻但數量不多，而彰化縣養殖雞隻數量最多的鄉鎮為芳苑鄉，其淹水等級為第二級，如圖 3-18 及 3-19。



資料來源：本計畫自行繪製

圖 3-18 AR6 (升溫 1.5°C 情境) 淹水風險 VS 雞隻養殖數量

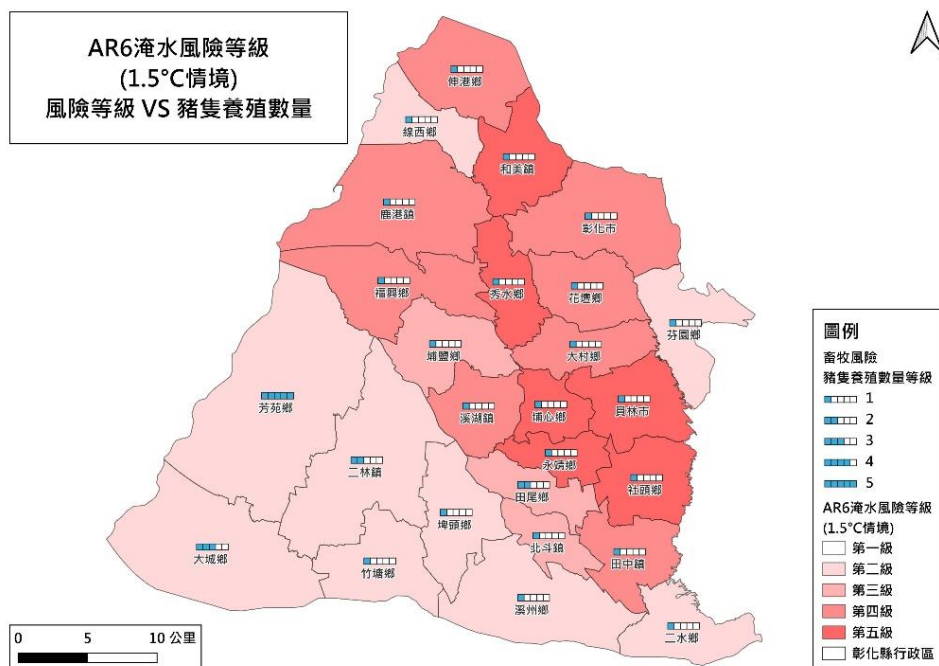


資料來源：本計畫自行繪製

圖 3-19 AR6 (升溫 2°C情境)淹水風險 VS 雞隻養殖數量

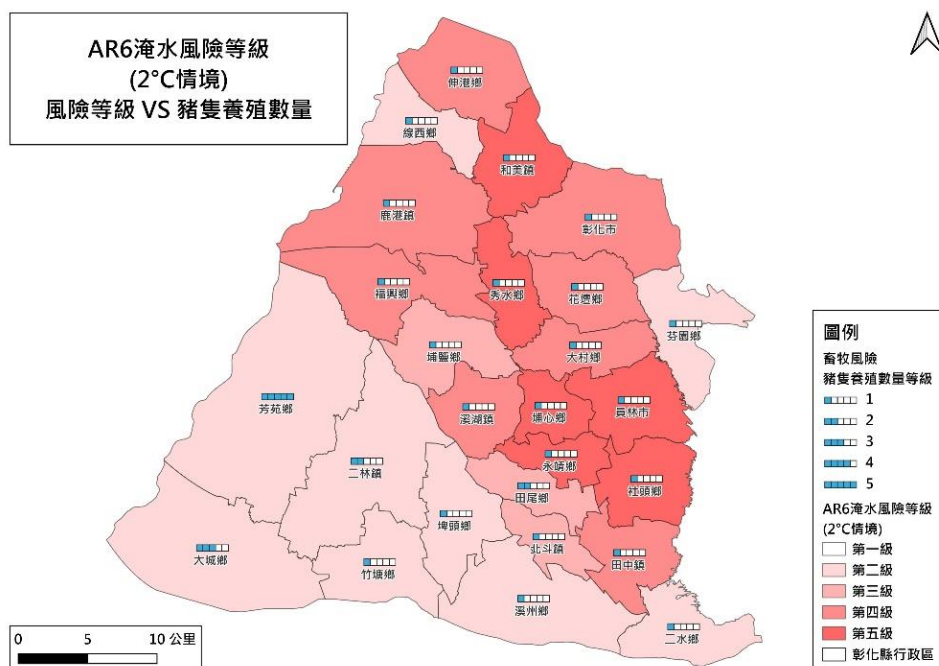
若比對各鄉鎮豬隻養殖數量與淹水災害風險圖資可知，在升溫 1.5°C及 2°C的情境下，養殖豬隻數量最多的鄉鎮為芳苑鄉，其淹水等級為第二級，如圖 3-20 及 3-21。

福興鄉與芳苑鄉為彰化縣主要的牛隻飼養區，比對牛隻養殖數量與淹水災害風險圖資可知，在升溫 1.5°C及 2°C的情境下，福興鄉具有極高淹水風險。如圖 3-21 及 3-22。



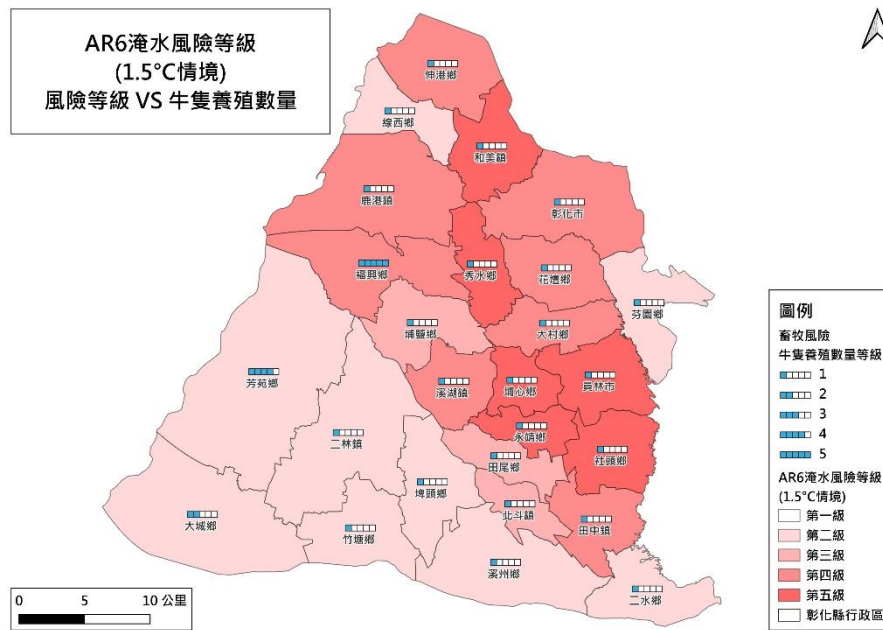
資料來源：本計畫自行繪製

圖 3-20 AR6 (升溫 1.5°C情境)淹水風險 VS 豬隻養殖數量



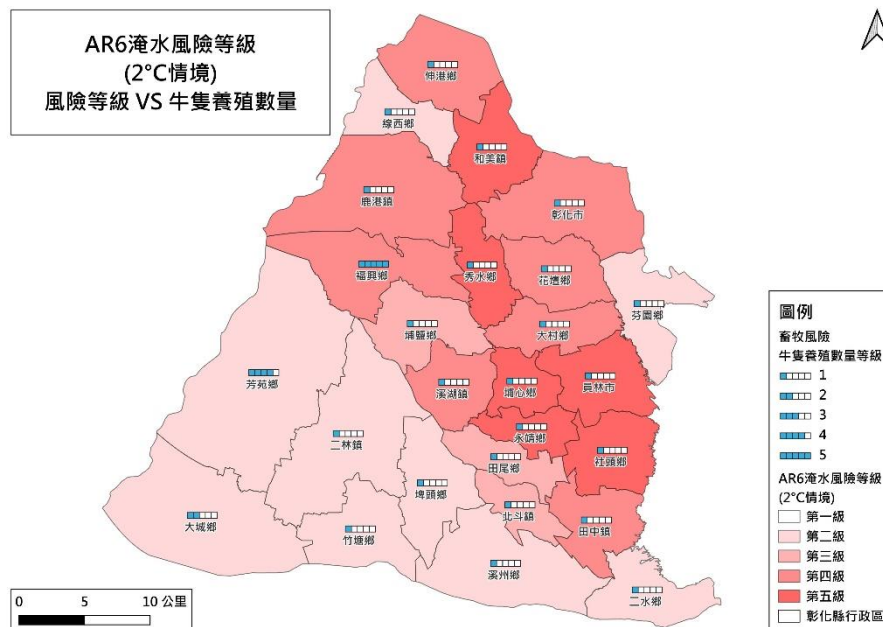
資料來源：本計畫自行繪製

圖 3-21 AR6 (升溫 2°C情境)淹水風險 VS 豬隻養殖數量



資料來源：本計畫自行繪製

圖 3-21 AR6 (升溫 1.5°C情境)淹水風險 VS 牛隻養殖數量



資料來源：本計畫自行繪製

圖 3-22 AR6 (升溫 2°C情境)淹水風險 VS 牛隻養殖數量

溫度增加會對動物造成熱緊迫的情況，除了會影響動物的生長與換肉率外，也會影響產蛋與產乳的效率，以雞隻為例，在 14 度 – 30 度間會有較佳的產蛋率，因此溫度增加將會造成產蛋率下降。此外，溫度增加也可能造成動物疾病的發生與擴散，因此高溫帶來的威脅同樣也對彰化縣畜牧業帶來衝擊。由圖 3-4 ~ 3-7 可知，無論是 SSP2-4.5 或 SSP5-8.5，至 2050 年彰化縣的高溫日數將會延長 30-60 日，在碳排狀況沒有控制的情況下(SSP5-8.5)，彰化縣的高溫日數將會增加至 100 天以上，這對於彰化縣畜牧業的產能將造成衝擊，且會因為高溫日數的增加，導致用水需求增加，也會加具缺水與地層下陷的問題。

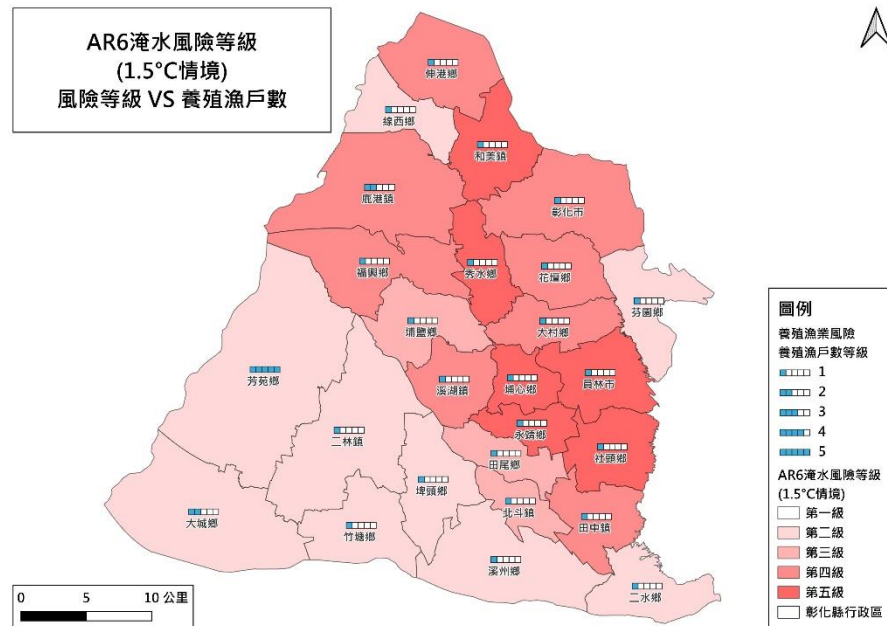
(六)養殖漁業

為了解彰化縣養殖漁業在氣候變遷下的氣候風險，以下將依據 110 年彰化縣統計年報之資料，分析各鄉鎮養殖漁戶數並且做出資料數量分級，以分析在不同氣候變遷情境下養殖漁業之淹水及高溫風險。

以下參考 AR6 (升溫 1.5°C 及 2°C 情境)淹水災害圖資，套疊各鄉鎮的養殖漁戶數等級，以交互比對淹水風險與養殖漁業的關係。在溫 1.5°C 及 2°C 情境的情況下，具有極高淹水風險第五級鄉鎮有：和美鎮、秀水鄉、員林市、埔心鄉、永靖鄉及社頭鄉，以上鄉鎮都只有少數的養殖漁戶，而彰化縣養殖漁戶數大多集中在芳苑鄉，而芳苑鄉的淹水風險為第二級，如圖 3-23 及 3-24。

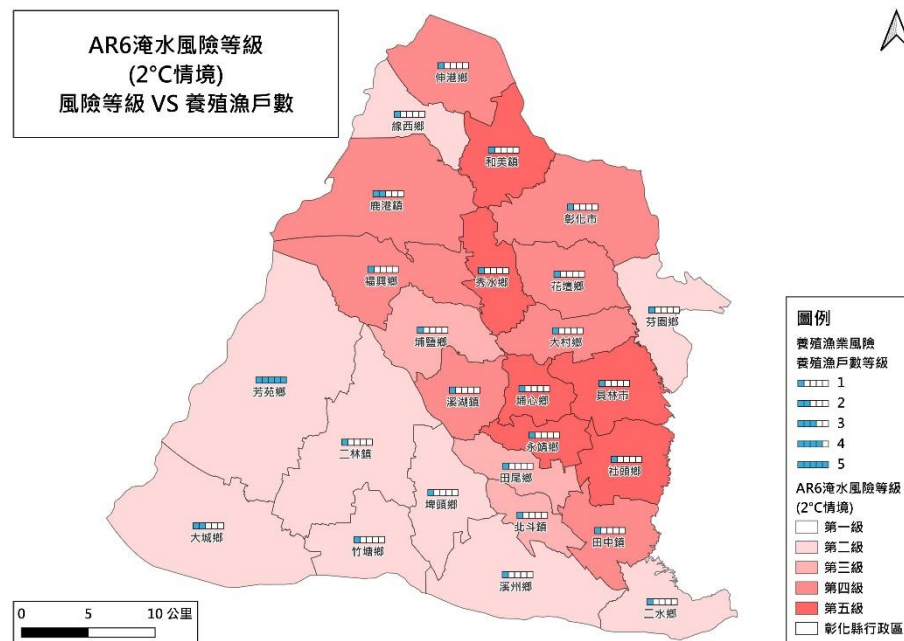
溫度增加會對養殖漁業同樣也會造成衝擊，依據 2024 年國家氣候變遷科學報告，沿海地區的高溫危害發生事件數開始增加，可能會造成養植物種合適度改變、養殖期混亂、突發性暴斃死亡、魚病發生率提升等問題等導致生產效率下降，如文蛤的生長，可能會因為高溫日數增加而導致產量下降，但因為低溫事件的減少，過去寒害造成的養殖漁業損失則可能下降。由圖 3-4 ~ 3-7 可知，無論是 SSP2-4.5 或 SSP5-8.5，至 2050 年彰化縣的高溫日數將會延長 30-60 日，在碳排狀況沒有控制的情況下(SSP5-8.5)，彰化縣的高溫日數將會增加至 100 天以上，這對於彰化縣養殖業的產能將造成潛在的衝擊，然相關數據仍待進一步科學資

料補充。



資料來源：本計畫自行繪製

圖 3-23 AR6 (升溫 1.5°C 情境) 淹水風險 VS 養殖漁戶數



資料來源：本計畫自行繪製

圖 3-24 AR6 (升溫 2°C 情境) 淹水風險 VS 養殖漁戶數

（七）小結

氣候變遷帶來的天氣事件對彰化縣各領域的影響日益顯著。極端降雨尤其在淹水高風險區域，如和美鎮、秀水鄉和埔心鄉等地區，對公路系統帶來衝擊，可能會導致道路和橋梁的淹水和阻斷，進而影響交通運輸。淹水亦可能影響鐵路運輸系統的營運，中斷大眾運輸服務。此外，醫療系統的運作也可能因淹水而受到阻礙。

在水資源方面，極端降雨會提升水源的濁度，影響淨水廠的水處理能力，進而對民生用水、工業用水和農業用水造成影響。因未來降雨不均，乾濕季分明，重要工業區將面臨水資源供應不足的挑戰，分階段限水可能會影響工業生產和農業灌溉，進而對地方經濟和農作物生產造成衝擊。

高溫問題同樣帶來挑戰，短期影響的鄉鎮有大城鄉，長期則是整個彰化縣都將受影響。高溫日數的增加將直接影響作物的生長和產量，可能導致農業產量下降。同時，高溫對健康構成嚴重風險，特別是對於戶外勞工和健康脆弱的群體，增加了熱衰竭和熱中暑的風險。極端降雨與高溫更會促進病媒蚊的繁殖，提高登革熱等傳染病的風險，對公共健康造成威脅，彰化縣各關鍵領域未來潛在衝擊評估彙整如表 3.3。

表 3-3 彰化縣關鍵調適領域未來潛在衝擊評估

領域	情境設定	衝擊對象/區位指認	潛在衝擊
維生基礎設施	極端降雨 (淹水)	公路系統 ● 淹水高風險區(第五級):和美鎮、秀水鄉、埔心鄉、員林市、永靖鄉、社頭鄉 ● 淹水高風險區(第四級):伸港鄉、鹿港鎮、福興鄉、彰化市、花壇鄉、大村鄉、溪頭鎮、田中鎮	路面積淹水、阻斷道路/橋梁

領域	情境設定	衝擊對象/區位指認	潛在衝擊
水資源		鐵路、高鐵	影響大眾運輸營運
		醫院	影響醫療系統運作
	乾旱	生活用水(民眾)	分階段限水，無法滿足民生用水需求
		產業用水(產業園區、工業區)：彰濱工業區、芳苑工業區、埤頭工業區、全興工業區、北斗工業區、福興工業區、田中工業區、社頭織襪產業園區、中科二林園區、二林精密機械產業園區、永靖園藝景觀產業園區、彰化高鐵特定區(產業服務專區)及打鐵厝智慧產業園區	分階段限水，無法滿足工業用水需求
		自來水公司淨水廠	原水濁度過高，導致淨水廠無法淨化供給用水
		農業用水	分階段限水，無法滿足農業用水需求

領域	情境設定	衝擊對象/區位指認	潛在衝擊
農業生產及生物多樣性	高溫	● 短期高溫日數風險提升等級高(SSP2-4.5)：大城鄉 ● 長期高溫日數風險提升等級高(SSP2-4.5)：全縣	影響作物種植、產量
	連續不降雨日數增加(農業一期作乾旱)	● 短期高風險：田中鎮、大村鄉、社頭鄉、北斗鎮、二林鄉、埤頭鄉、芳苑鄉、大城鄉、竹塘鄉、溪州鄉 ● 長期高風險：鹿港鎮、和美鎮、線西鄉、田中鎮、大村鄉、社頭鄉、北斗鎮、二林鄉、埤頭鄉、芳苑鄉、大城鄉、竹塘鄉、溪州鄉	缺水情況導致停灌休耕、作物生長狀況不佳、產量減少
	極端降雨(淹水)	● 淹水風險等級五:和美鎮、秀水鄉、員林市、埔心鄉、永靖鄉、社頭鄉 ● 稻米產量高:二林鄉、竹塘鄉、溪州鄉、埤頭鄉、芳苑鄉、福興鄉、埔鹽鄉 ● 歷史淹水災害常發生區域:芳苑鄉、大城鄉、和美鎮、鹿港鎮、二林鄉、彰化市、員林市 ● 雞隻養殖數量最高:芳苑鄉 ● 豬隻養殖數量最高:芳苑鄉 ● 養殖漁戶數量最多:芳苑鄉	造成農作物損失、畜牧業損失

領域	情境設定	衝擊對象/區位指認	潛在衝擊
健康	高溫	● 短期高溫日數風險提升等級高(SSP2-4.5)：大城鄉 ● 長期高溫日數風險提升等級高(SSP2-4.5)：全縣	增加熱衰竭、熱痙攣、中暑和死亡(戶外活動勞工)。
			慢性疾病或先天性疾病患者健康衝擊,總死亡率、心肺疾病死亡及就醫率等皆上升(脆弱族群)。
		登革熱高風險區位:全縣	病媒蚊孳生、傳播
		工廠數量多:鹿港鎮、和美鎮、彰化市 危險物品場所:線西鄉、鹿港鎮、伸港鄉、員林市	工廠設施損壞、火災風險提升
	極端降雨(淹水)	● 淹水高風險區(第五級):和美鎮、秀水鄉、埔心鄉、員林市、永靖鄉、社頭鄉 ● 淹水高風險區(第四級):伸港鄉、鹿港鎮、福興鄉、彰化市、花壇鄉、大村鄉、溪頭鎮、田中鎮	傳染病傳播風險增加、病媒蚊孳生、污染物擴散

領域	情境設定	衝擊對象/區位指認	潛在衝擊
健康	極端降雨(淹水)	● 工廠數量多:鹿港鎮、和美鎮、彰化市 ● 危險物品場所:線西鄉、鹿港鎮、伸港鄉、員林市 ● 淹水高風險區(第五級):和美鎮、秀水鄉、埔心鄉、員林市、永靖鄉、社頭鄉 ● 淹水高風險區(第四級):伸港鄉、鹿港鎮、福興鄉、彰化市、花壇鄉、大村鄉、溪頭鎮、田中鎮	污染物質洩漏風險高

二、檢視既有施政計畫能否因應關鍵領域未來風險

檢視本縣 113 年度施政計畫(後簡稱施政計畫)及彰化縣國土計畫(110 年)(後簡稱國土計畫)，將各關鍵領域相關計畫依據持續推動、調整後執行及建議新增等三大類進行分類，分類說明如表 3-4，計畫彙整總表如表 3-5。

表 3-4 既有計畫分類說明

項目	項目說明
持續推動	既有調適施政計畫已可因應未來氣候變遷風險
調整後執行	既有施政計畫調整後可因應未來風險
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

表 3-5 既有施政計畫因應關鍵領域未來氣候風險總表

調適領域	計畫名稱	相關單位	類別	計畫來源
維生基礎設施	改善村里設施計畫	民政處	持續推動	施政計畫
	供公眾使用建築物管理	建設處	持續推動	施政計畫
	彰化縣和美鎮嘉犁里及彰化市茄苳里廢污水排放建設計畫	經濟暨綠能發展處	持續推動	施政計畫
	辦理公共建築工程	工務處	持續推動	施政計畫
	彰化生活圈道路系統建設計畫(公路系統及市區道路)	工務處	持續推動	施政計畫 國土計畫
	縣鄉道改善工程計畫	工務處	持續推動	施政計畫
	加強道路管理	工務處	持續推動	施政計畫
	辦理道路工程	工務處	持續推動	施政計畫
	各鄉鎮市地方建設工程	工務處	持續推動	施政計畫
	道路設施維護業務	交通處	持續推動	施政計畫
	鹿港鎮洛津國小操場設置地下停車場兼蓄洪池工程	交通處	持續推動	施政計畫
	落實排水建設建構安全家園	水利資源處	持續推動	施政計畫
	前瞻基礎建設-排水改善工程	水利資源處	持續推動	施政計畫
	提高市區排水功能，增加城市韌性，定期開孔巡檢及加強清淤維護	水利資源處	持續推動	施政計畫
	改善雨水下水道工程	水利資源處	持續推動	施政計畫
	落實治山防洪整治維護工作	水利資源處	持續推動	施政計畫
	提升人民水土保持觀念，減少山坡地違規利用及開發	水利資源處	持續推動	施政計畫
	辦理防洪排水工程及防洪管理作業	水利資源處	持續推動	施政計畫
	救護車輛、裝備器材之充實與維護	消防局	持續推動	施政計畫
	落實通訊設備充實汰換檢查，強化救災救護指揮、調度及聯繫能力	消防局	持續推動	施政計畫

調適領域	計畫名稱	相關單位	類別	計畫來源
維生基礎設施	強韌臺灣大規模風災震災整備與協作計畫	消防局	持續推動	施政計畫
	加強維生基礎設施安全檢測及既有維生基礎設施損壞備援系統	工務處 交通處 水利資源處	持續推動	國土計畫
水資源	自來水事業管理	經濟暨綠能發展處	持續推動	施政計畫
	農地重劃區農水路管理維護	地政處	持續推動	施政計畫
	早期農地重劃區農水路改善工程	地政處	持續推動	施政計畫
	農地重劃區僅及農水路改善	地政處	持續推動	施政計畫
	環保業務-氣候變遷因應:飲用水水質檢驗	環保局	持續推動	施政計畫
	環保業務-水污染防治:水污染源管制措施及維護飲用水良好水質	環保局	持續推動	施政計畫
	推動湖山水庫及烏溪烏嘴潭計畫	經濟部水利署	持續推動	國土計畫
	加強農田水利設施更新改善,降低灌溉輸水損失	地政處 農田水利署	持續推動	國土計畫
農業生產及生物多樣性	農業管理與輔導業務-農產推廣:農作物生產	農業處	持續推動	施政計畫
	農業管理與輔導業務-農產推廣:植物保護	農業處	持續推動	施政計畫
	農業管理與輔導業務-農產推廣:輔導良質米推廣	農業處	持續推動	施政計畫
	農業管理與輔導業務-農產推廣:導改進蔬果及花卉生產	農業處	持續推動	施政計畫
	農業管理與輔導業務-自然保育:苗圃苗木培育	農業處	持續推動	施政計畫

調適領域	計畫名稱	相關單位	類別	計畫來源
農業生產及生物多樣性	農業管理與輔導業務-自然保育:植樹節綠美化教育推廣及推動平地造林	農業處	持續推動	施政計畫
	農業管理與輔導業務-自然保育:受保護樹木及林木疫病蟲害防治工作	農業處	持續推動	施政計畫
	農業管理與輔導業務-自然保育:野生動物保護及生物多樣性推廣	農業處	持續推動	施政計畫
	農業管理與輔導業務-畜產推廣工程:擴大豬場導入新式整合型設施(備)	農業處	持續推動	施政計畫
	推動綠美化及生態保育	農業處	持續推動	國土計畫
	推廣設施栽培、休閒農業、景觀作物、輔導種植耐病蟲害、耐旱、耐澇及耐鹽作物	農業處 農業部	持續推動	國土計畫
健康	社政業務-老人福利:提升老人照顧品質，建立社區照顧服務輸送體系	社會處	持續推動	施政計畫
	社政業務-老人福利:加強老人保護	社會處	持續推動	施政計畫
	社會救濟-辦理急難救助業務	社會處	持續推動	施政計畫
	社會救濟-辦理災害救助業務	社會處	持續推動	施政計畫
	督促事業單位重視推展並改善勞工安全衛生環境	勞工處	調整後執行	施政計畫
	災害預防-辦理達管制量30倍以上公共危險物品場所專業聯合稽查	消防局	持續推動	施政計畫
	災害預防-加強液化石油氣場所檢查	消防局	持續推動	施政計畫
	災害搶救-辦理救助隊、特搜隊等意外事故訓練班	消防局	持續推動	施政計畫
	辦理各級救護人員之訓練	消防局	持續推動	施政計畫
	推廣緊急救護宣導計畫	消防局	持續推動	施政計畫

調適領域	計畫名稱	相關單位	類別	計畫來源
健康	強化醫療資源，建構完善緊急醫療救護網	衛生局	持續推動	施政計畫
	衛生業務-疾病管制:登革熱病媒蚊密度調查	衛生局	持續推動	施政計畫
	衛生業務-長期照護:辦理長期照顧各項服務整合連結	衛生局	調整後執行	施政計畫
	環保業務-環境衛生:環境衛生提升計畫	環保局	持續推動	施政計畫
	環保業務-氣候變遷因應:氣候變遷減緩及調適工作推動計畫	環保局	持續推動	施政計畫
	社區深耕防疫計畫	衛生局	持續推動	國土計畫