

「臺灣氣候變遷推估資訊與調適知識平台計畫」成果交流會

危害衝擊圖資的研發與難題 水資源領域

臺灣大學生物環境系統工程系

國家災害防救科技中心

鄭克聲 教授

陳永明 研究員

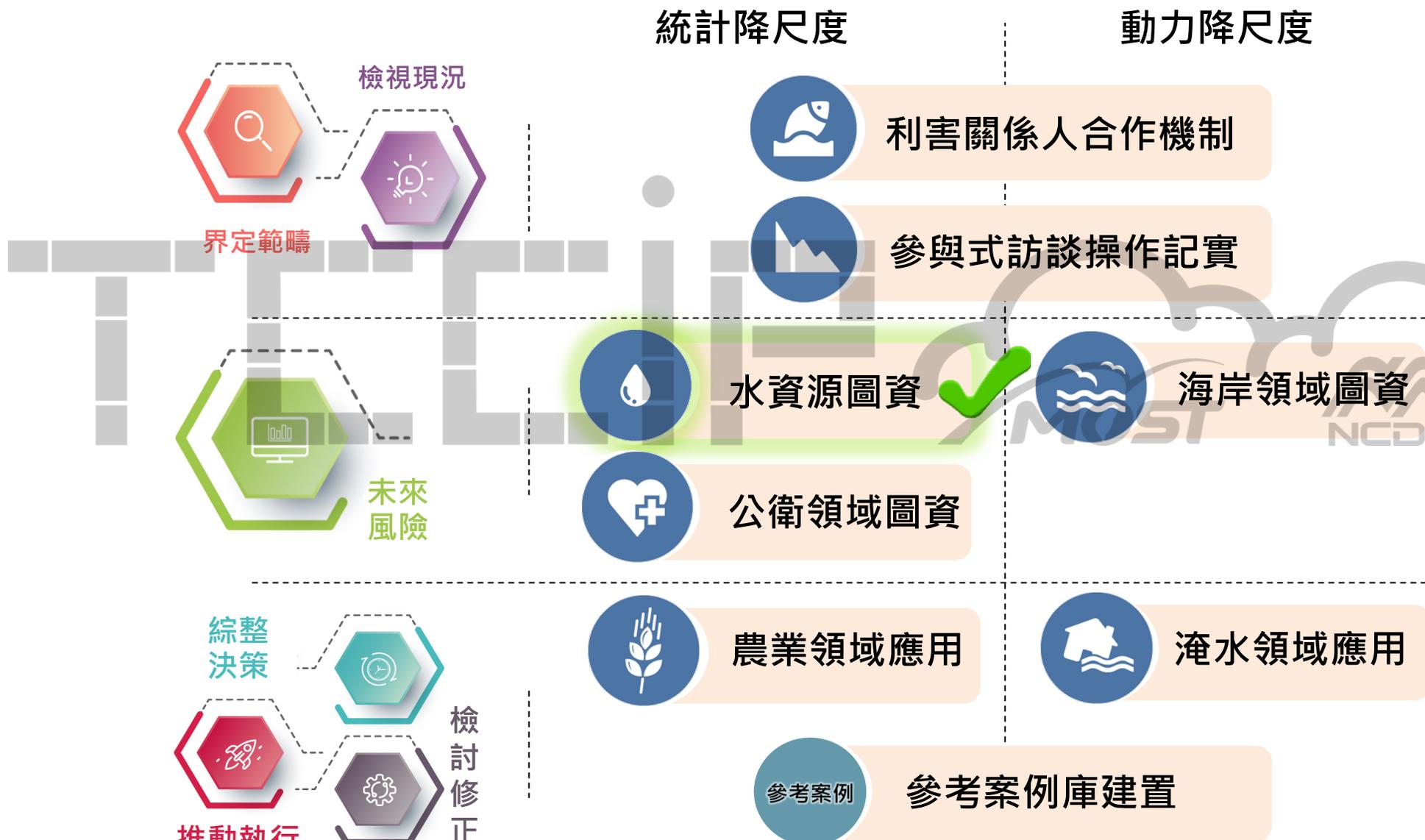
李欣輯 研究員

劉子明 專案助理研究員

鄧澤宇 專案佐理研究員



成果交流會 TEAM2報告流程





1

水資源 危害圖資

需要水資源相關的大氣水文變化資訊

- 危害指標 → 水資源相關危害指標 8 項
- 圖資特點 → 針對集水區於氣候變遷下大氣水文之變化(季節降雨量變化、不降雨日數變化等)

2

水資源 衝擊圖資

需要集水區流量變化資訊

- 衝擊指標 → 水資源相關衝擊指標 7 項
- 圖資特點 → 聚焦於集水區在氣候變遷危害下之反應(乾濕季節流量變化、蒸發散變化等)

3

氣候變遷 推估資料

需要進行細部模擬與評估的部會與學術應用

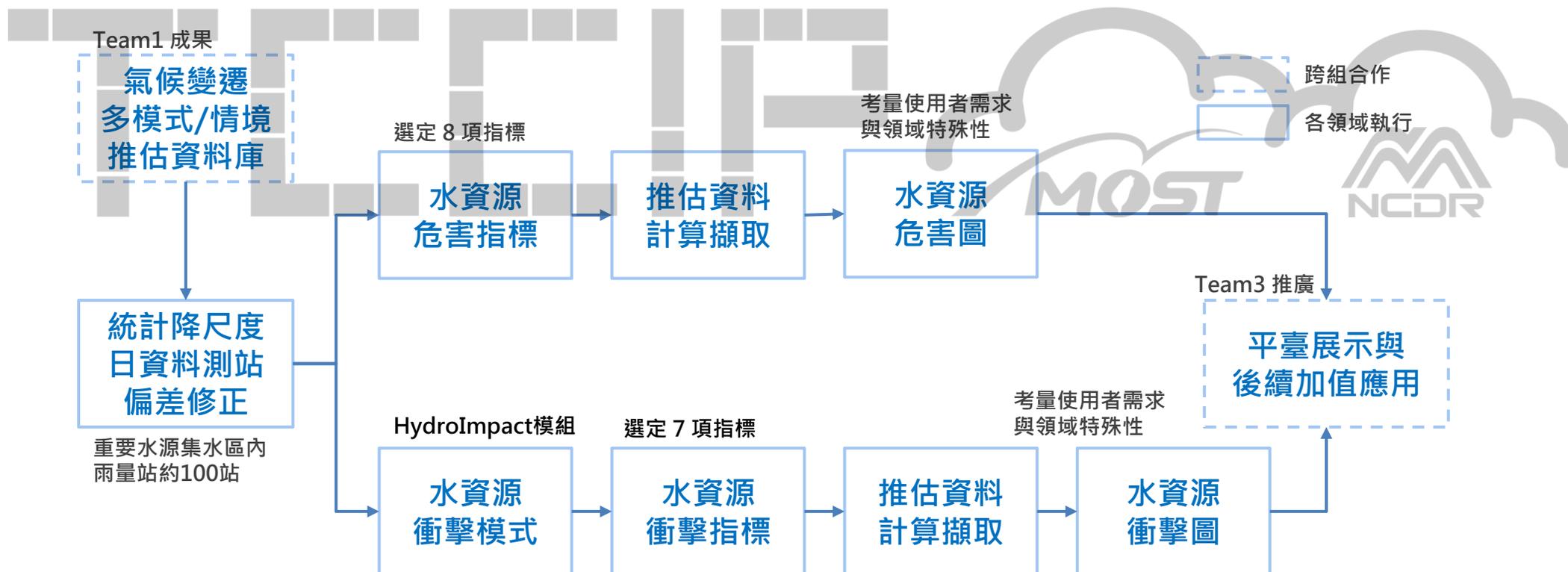
- 統計降尺度日資料測站偏差修正成果 → 提供測站尺度之氣候變遷統計降尺度日資料(多情境、多模式)
- 資料特點 → 修正網格雨量資料特性(降雨強度、降雨機率)

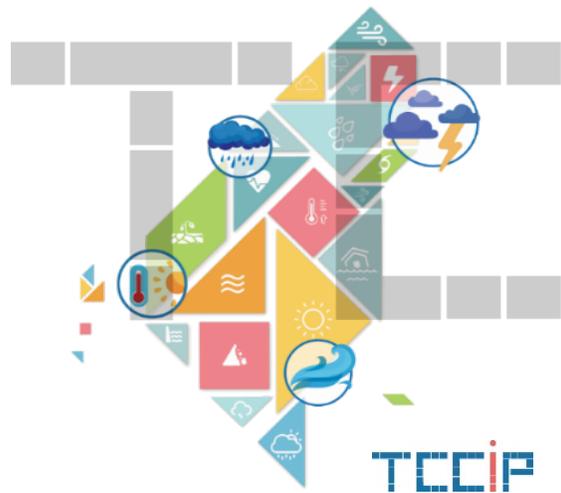
衝擊評估與圖資產製流程



■ 氣候變遷危害/衝擊指標與圖資產製

- 採用TEAM1產出**多模式統計降尺度日資料**成果
- 考量領域**實務應用層面**進行資料轉換(統計降尺度日資料測站偏差修正)
- 依據文獻蒐集、專家訪談與利害關係人需求挑選**危害指標8項**、**衝擊指標7項**





氣候變遷水資源危害指標及圖資 產置成果

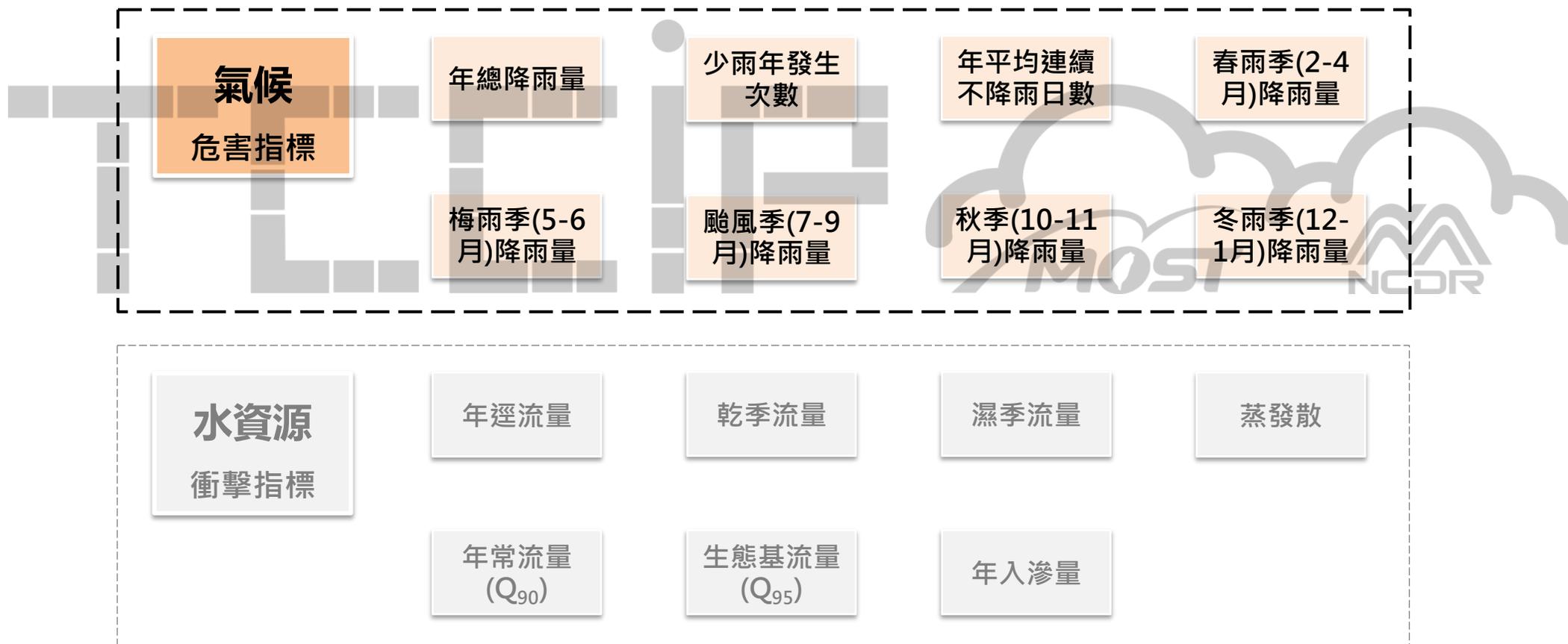


氣候變遷水資源危害指標



■ 氣候變遷水資源危害指標挑選

– 針對集水區於氣候變遷下大氣水文之變化，挑選危害指標 8 項



氣候變遷情境下水資源危害圖



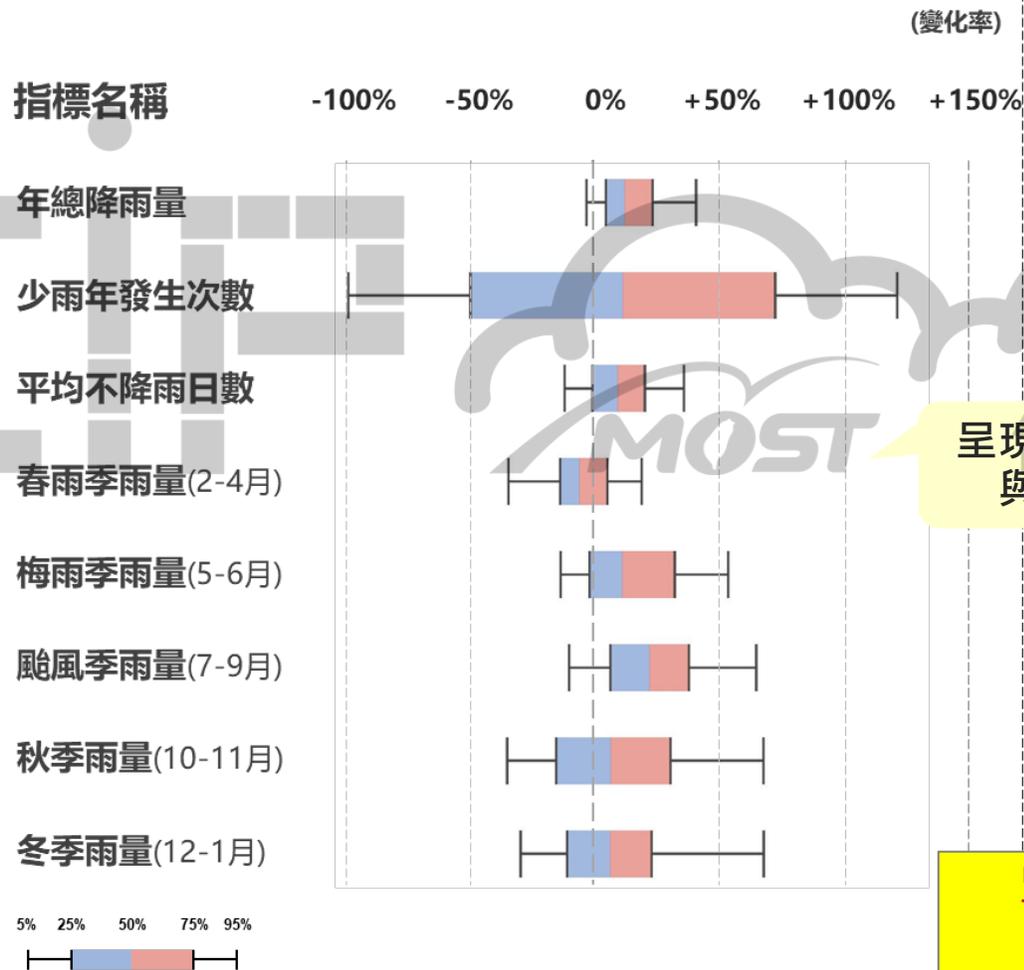
■ 氣候變遷水資源危害圖資產製(世紀中、RCP8.5情境)

模擬條件
與資訊

未來情境: RCP 8.5
模式基期: 1976 ~ 2005
未來推估: 2036 ~ 2065 (世紀中)
模式數量: 33



集水區
空間分布



呈現完整多模式成果
與資料散布狀況

豐枯差距加劇
濕季雨量上升
春季雨量減少

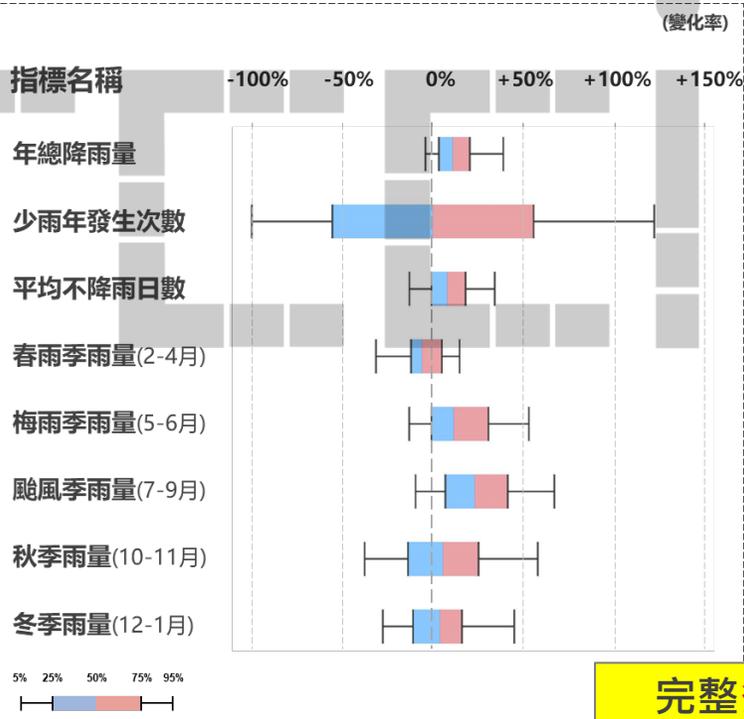
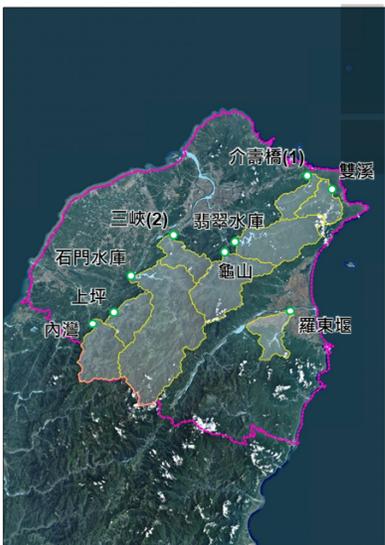
氣候變遷情境下水資源危害圖



■ 氣候變遷水資源危害圖資產製(世紀中、RCP8.5情境)

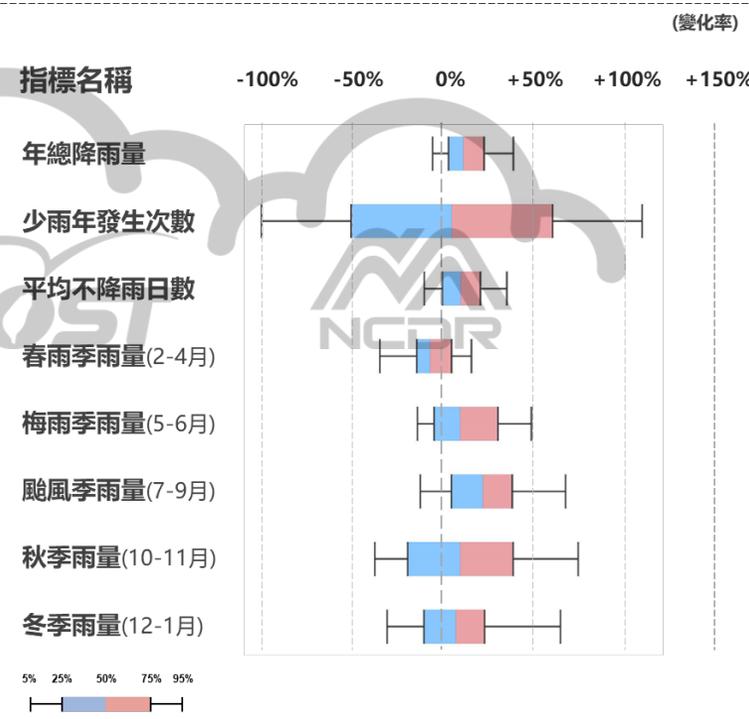
北部地區

未來情境: RCP 8.5
 模式基期: 1976 ~ 2005
 未來推估: 2036 ~ 2065 (世紀中)
 模式數量: 33



中部地區

未來情境: RCP 8.5
 模式基期: 1976 ~ 2005
 未來推估: 2036 ~ 2065 (世紀中)
 模式數量: 33



完整多模式成果
 客觀呈現結果分布狀況

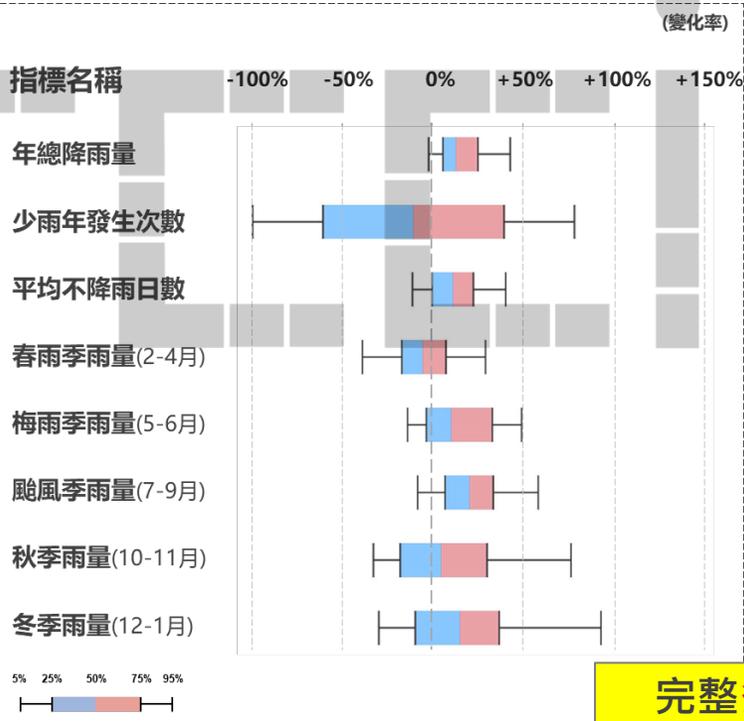
氣候變遷情境下水資源危害圖



■ 氣候變遷水資源危害圖資產製(世紀中、RCP8.5情境)

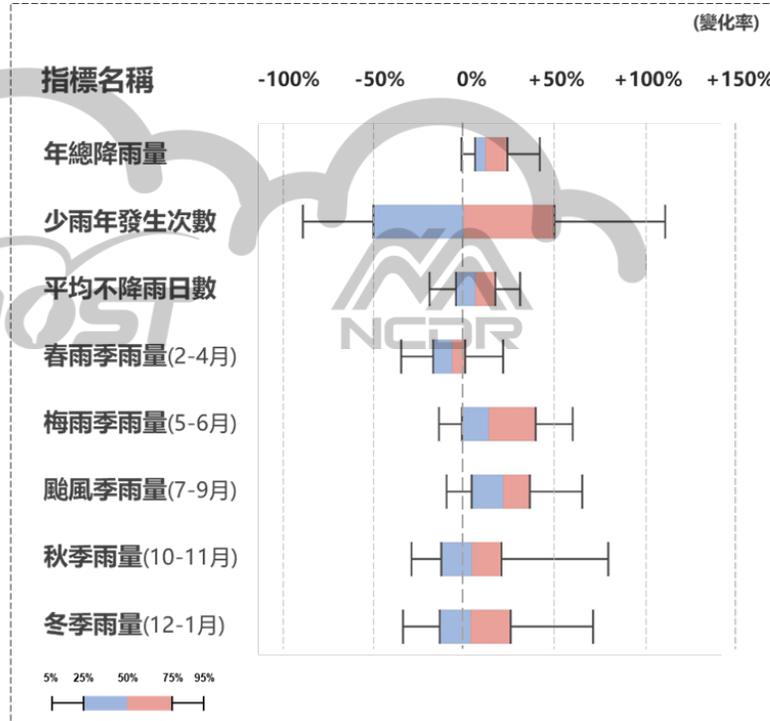
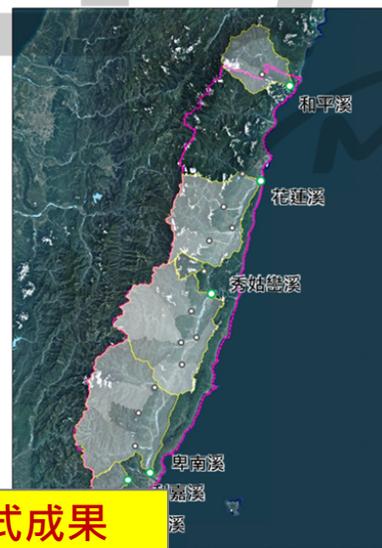
南部地區

未來情境: RCP 8.5
 模式基期: 1976 ~ 2005
 未來推估: 2036 ~ 2065 (世紀中)
 模式數量: 33

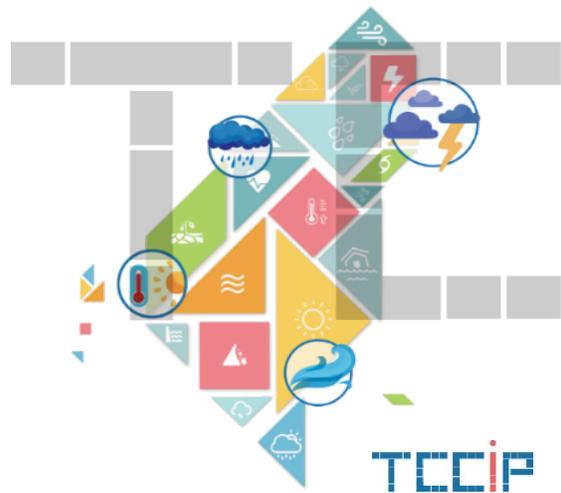


東部地區

未來情境: RCP 8.5
 模式基期: 1976 ~ 2005
 未來推估: 2036 ~ 2065 (世紀中)
 模式數量: 33



完整多模式成果
 客觀呈現結果分布狀況



氣候變遷水資源衝擊指標及圖資 產置成果

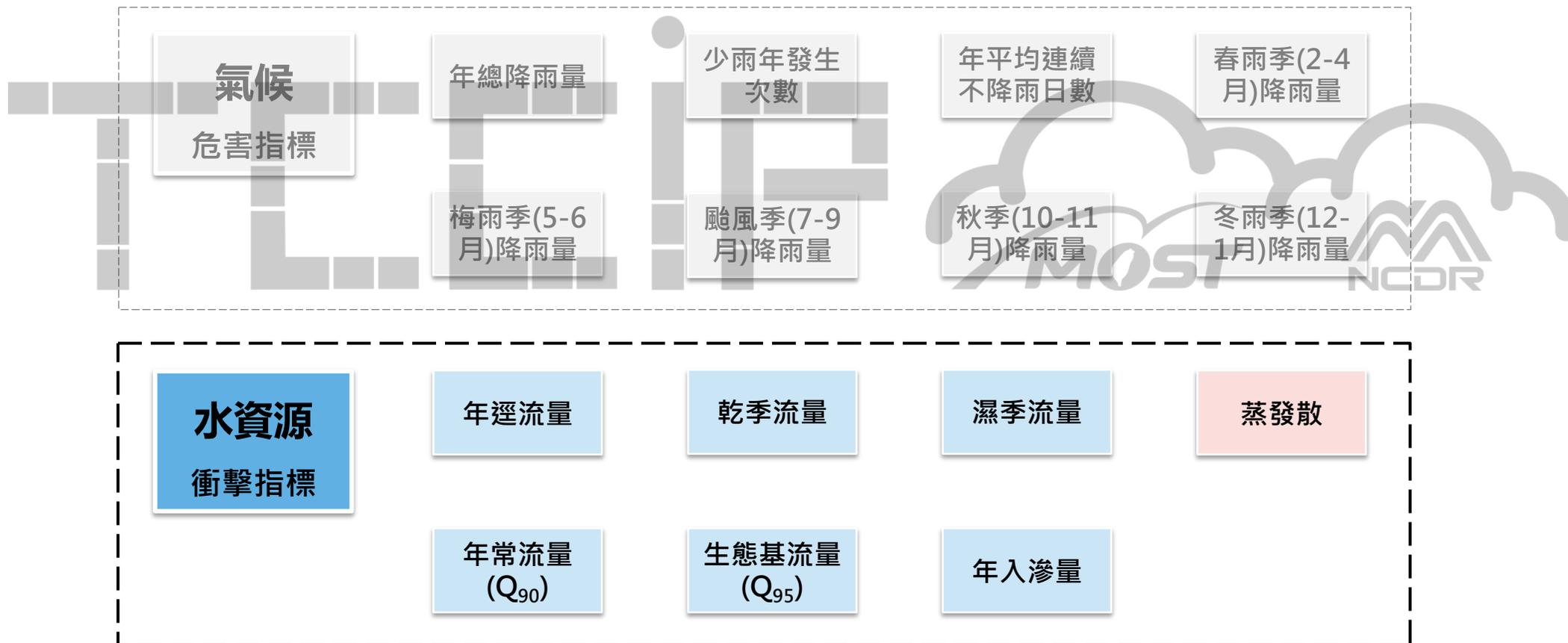


氣候變遷水資源衝擊指標



■ 氣候變遷水資源衝擊指標挑選

– 聚焦於集水區在氣候變遷危害下之反應，挑選衝擊指標 7 項



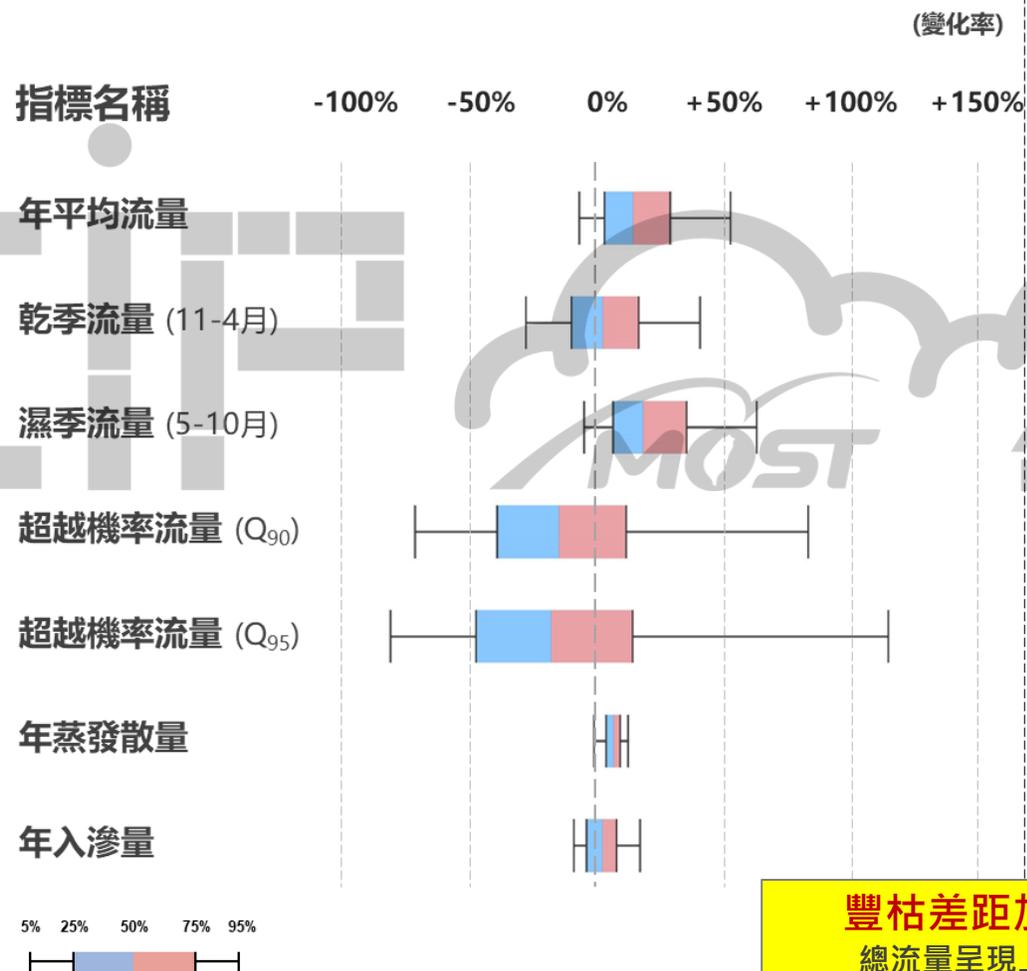
註：流量資料為GWLF水文模式模擬之成果

氣候變遷情境下水資源衝擊圖



■ 氣候變遷水資源衝擊圖資產製(世紀中、RCP8.5情境)

未來情境: RCP 8.5
 模式基期: 1976 ~ 2005
 未來推估: 2036 ~ 2065 (世紀中)
 模式數量: 33



豐枯差距加劇
 總流量呈現上升
 低流量呈現減少

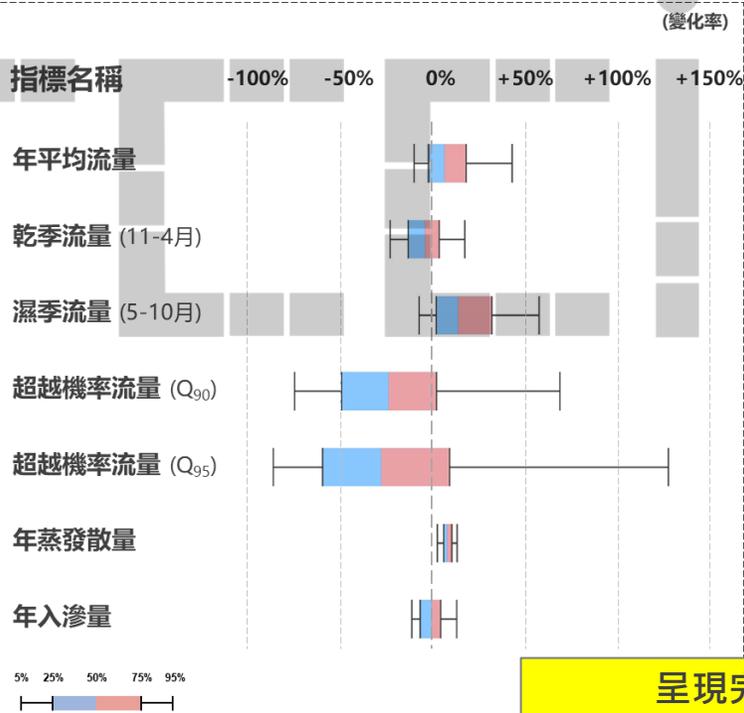
氣候變遷情境下水資源衝擊圖



■ 氣候變遷水資源衝擊圖資產製(世紀中、RCP8.5情境)

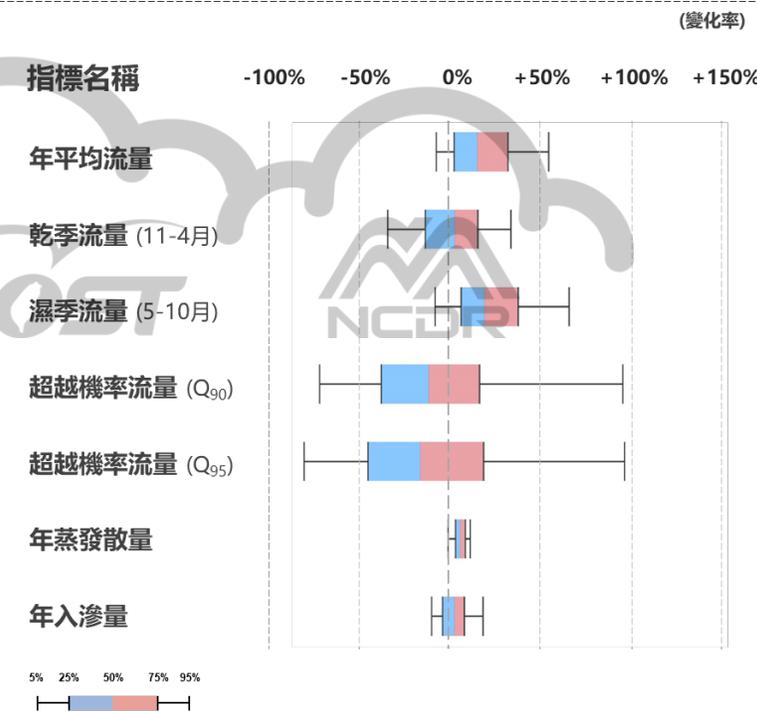
北部地區

未來情境: RCP 8.5
 模式基期: 1976 ~ 2005
 未來推估: 2036 ~ 2065 (世紀中)
 模式數量: 33



中部地區

未來情境: RCP 8.5
 模式基期: 1976 ~ 2005
 未來推估: 2036 ~ 2065 (世紀中)
 模式數量: 33



呈現完整之集水區
 流量多模式推估成果

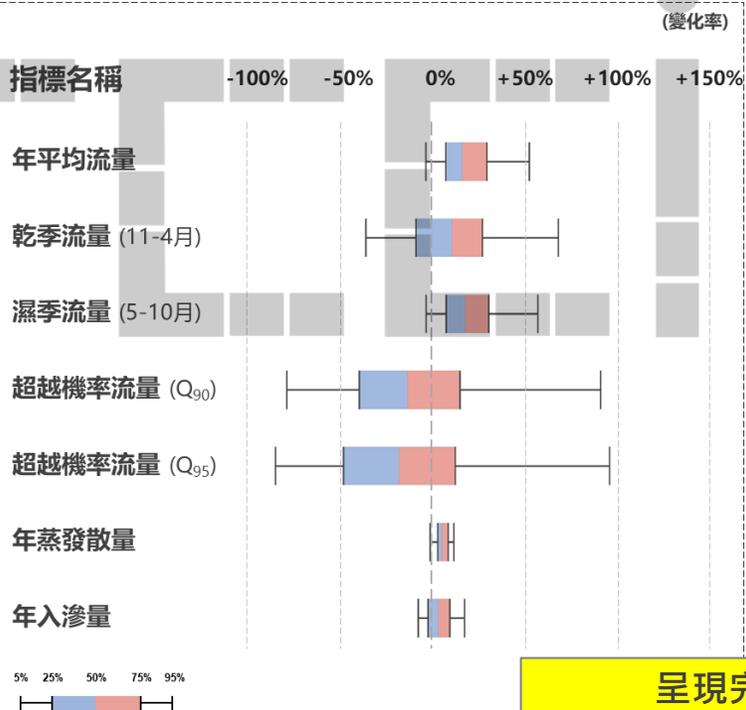
氣候變遷情境下水資源衝擊圖



■ 氣候變遷水資源衝擊圖資產製(世紀中、RCP8.5情境)

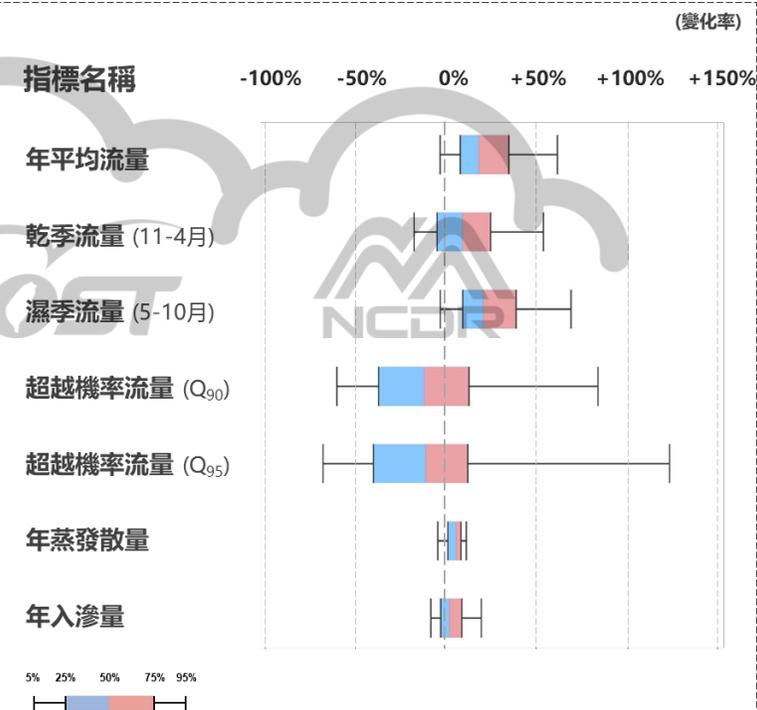
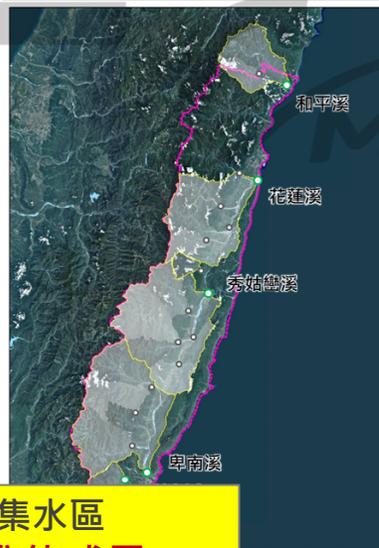
南部地區

未來情境: RCP 8.5
 模式基期: 1976 ~ 2005
 未來推估: 2036 ~ 2065 (世紀中)
 模式數量: 33



東部地區

未來情境: RCP 8.5
 模式基期: 1976 ~ 2005
 未來推估: 2036 ~ 2065 (世紀中)
 模式數量: 33



呈現完整之集水區
 流量多模式推估成果

圖資產製範圍與對象



■ 透過與水利署合作確認水資源相關集水區與測站

- 採用AR5暖化情境(RCP4.5/8.5)之多模式成果(29模式/33模式)
- 產製基期(1976-2005)與世紀中(2036-2065)之推估資料



	水源控制點 集水區	測站 (*資料長度>20年)
北區	10 集水區	31 測站
中區	19 集水區	32 測站
南區	6 集水區	17 測站
東區	18 集水區	21 測站
合計	53 集水區	101 測站

難題：龐大的危害與衝擊圖資計算模擬



集水區平均雨量

- 101個雨量站
- 29模式(rcp4.5) + 33模式(rcp8.5) = 62模式

6,262筆資料

模擬輸出與計算

- 集水區流量
 - 蒸發散量
 - 地下水補注量
 - ...
-
- 危害指標 8 項
 - 衝擊指標 7 項

73,098筆輸出

GWLF模擬

- 53個集水區
- 29模式(rcp4.5) + 33模式(rcp8.5) = 62模式

3,286次模擬

多情境評估

- 統計降尺度日資料
- 2度C、4度C情境資料
- 動力降尺度資料
- AR6情境資料

300,000+筆資料

研發：開發氣候變遷水文衝擊評估模式



■ Hydrological Impact Assessment Tool to Climate Change

- 結合多模式氣候變遷資料、水文模式、衝擊指標之整合型工具
- 幫助使用者快速方便的評估氣候變遷情境下之水文衝擊



幫助節省大量之前置作業

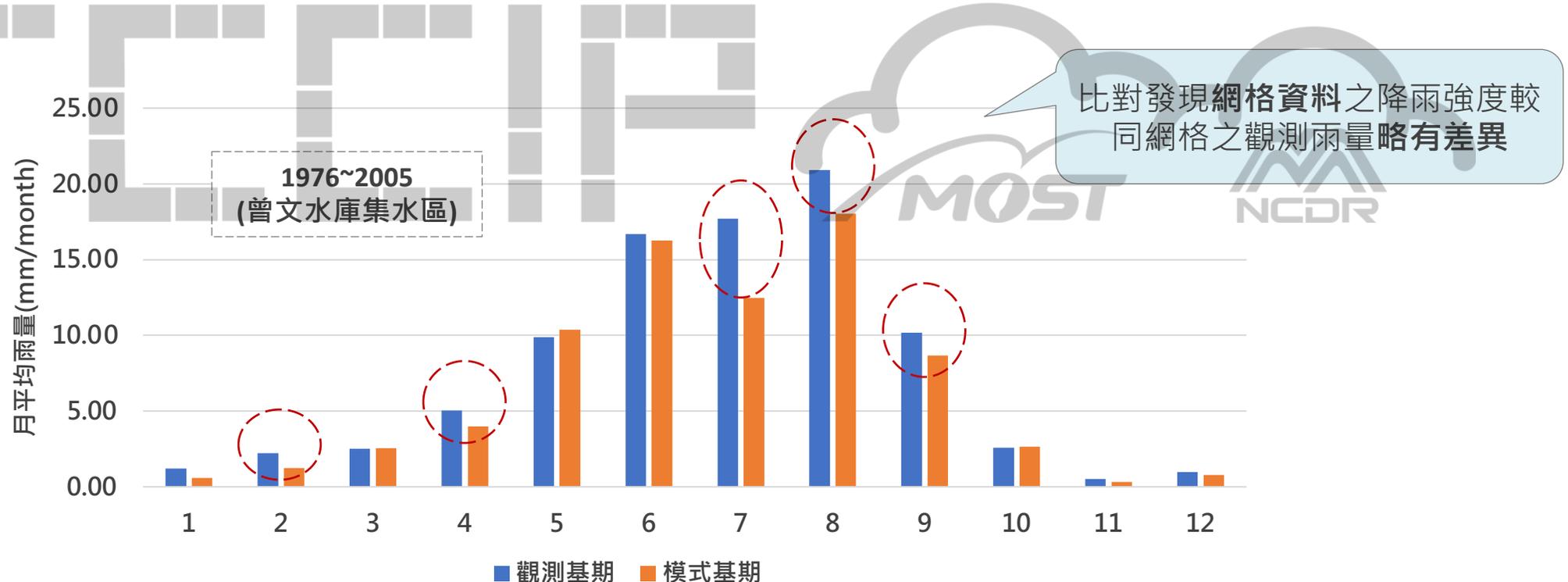
以及 **90%** up 之模擬時間

難題：網格資料(面)與測站資料(點)之落差



■ 資料類型不同(面資料vs點資料)所導致之差異

- 於一般使用時，差異並不明顯(如計算範圍平均、區域之變化率等)
- 於**特定使用方式**(如將網格資料與觀測資料進行比對等)**或特定領域**(對於數值較敏感之領域，EX:水資源)應用時，恐出現差異



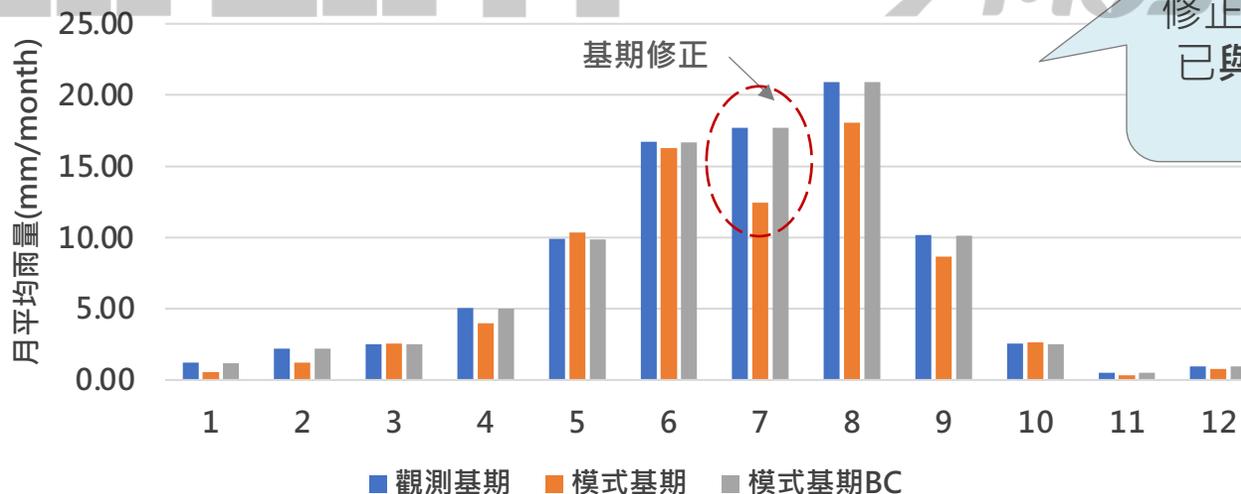
研發：網格資料轉換至測站之偏差修正



■ 採用兩階段偏差修正方法，修正網格資料之降雨強度較觀測資料低估問題

- 階段一：修正降雨門檻值。
 - 調整模式基期之降雨門檻值，使模式(基期)降雨機率與觀測資料(基期)一致
- 階段二：修正累積機率分布曲線。
 - 分別計算觀測資料(基期)與模式網格資料(基期)之累積機率分布(CDF)曲線，並使模式(基期)CDF與觀測資料(基期)一致

基期偏差修正成果
1976~2005
(曾文水庫集水區)



修正後模式基期平均雨量資料
已與觀測資料特性一致(降雨
強度、降雨機率)



成果圖資應用案例

MOST NCDR



■ 新豐鄉水稻旱田直播案例

- 問題分析：風頭水尾(供水末端)、水源供應不穩(春季搶水)、停灌休耕
- 因應作為：推廣水稻旱田直播方法，於傳統插秧時期(春季)可避免與人搶水之問題，僅靠自然降雨即可維持稻作生長

■ 評估此案例於氣候變遷情境下之衝擊影響：

新豐地區未來
灌溉用水變化趨勢

現在水都不夠了，
未來灌溉用水會變更少嗎？

新豐地區未來
降雨量(春季)變化趨勢

旱田直播以春雨代替灌溉，
未來春季降雨會改變嗎？

其他可能造成
該地區衝擊影響之因子

有沒有其他可能會影響
新豐地區水稻產業之因子？



新豐地區未來 灌溉用水變化趨勢

- 根據衝擊圖成果顯示，石門水庫集水區未來整體降雨量增加，入庫流量應會提高
- 然而在庫容與供水能力並未成長之假設下，供給灌溉用水不一定隨之增加

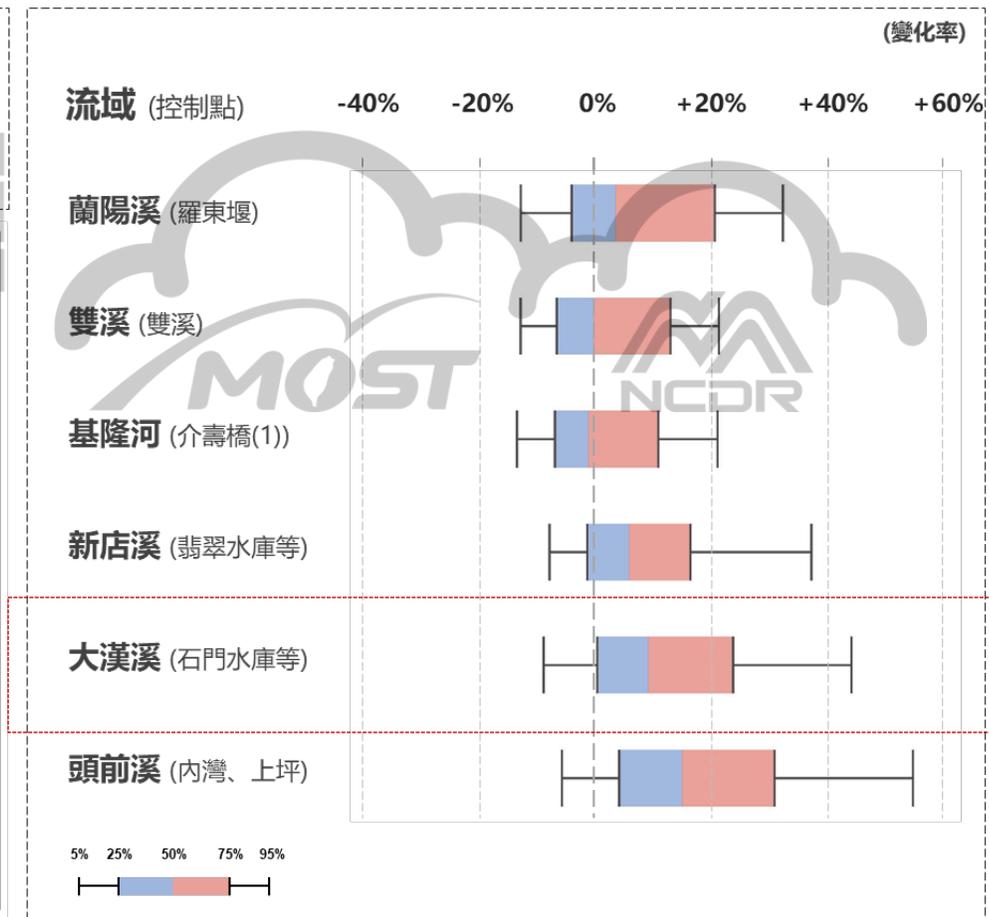
氣候變遷水資源衝擊圖

年平均流量

未來情境：RCP 8.5
 模式基期：1976 ~ 2005
 未來推估：2036 ~ 2065 (世紀中)
 模式數量：33



北部水資源區





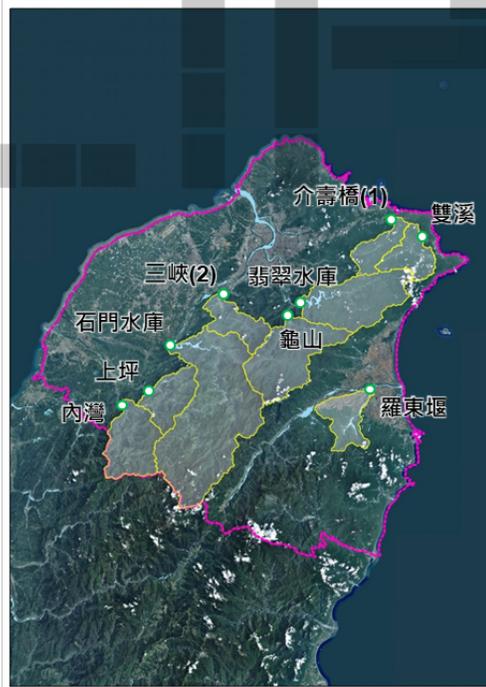
氣候變遷水資源危害圖

新豐地區未來 降雨量(春季)變化趨勢

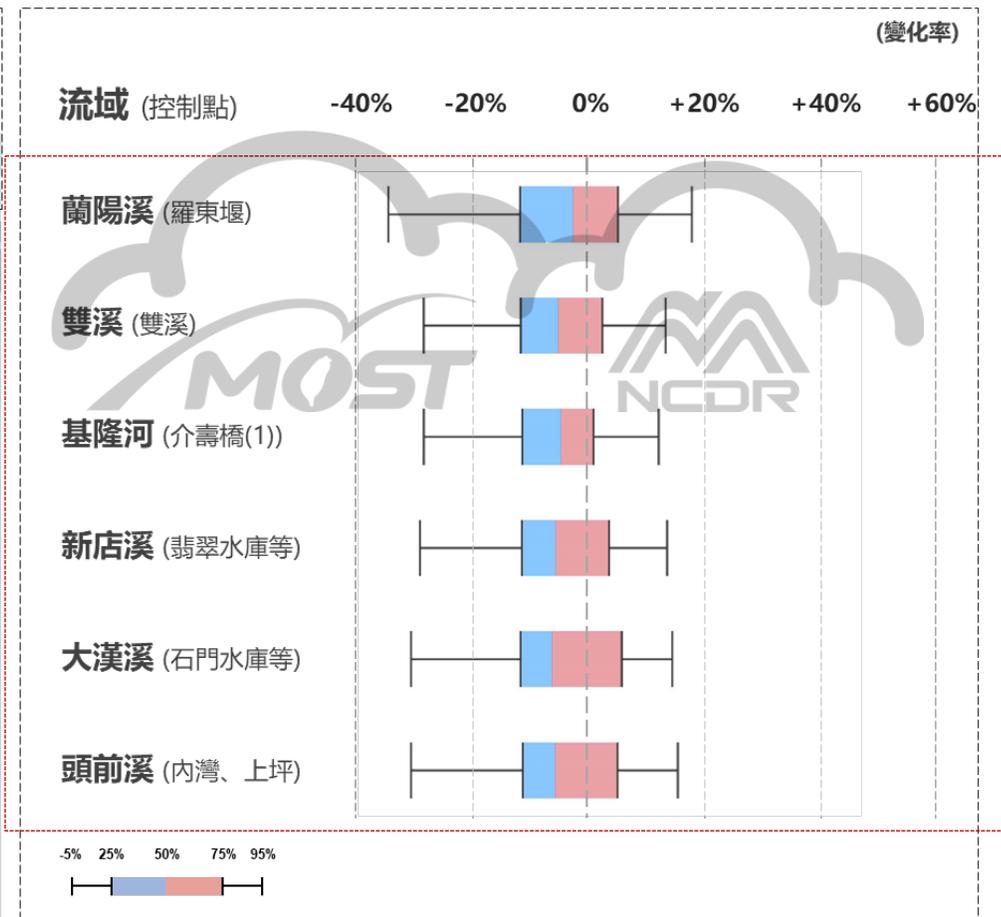
- 根據危害圖成果顯示，北部地區整體而言未來春季降雨量減少
- 故新豐地區未來春季自然降雨量恐減少，進而影響旱田直播之操作方式

春雨季(2-4月)降雨量

未來情境: RCP 8.5
 模式基期: 1976 ~ 2005
 未來推估: 2036 ~ 2065 (世紀中)
 模式數量: 33



北部水資源區





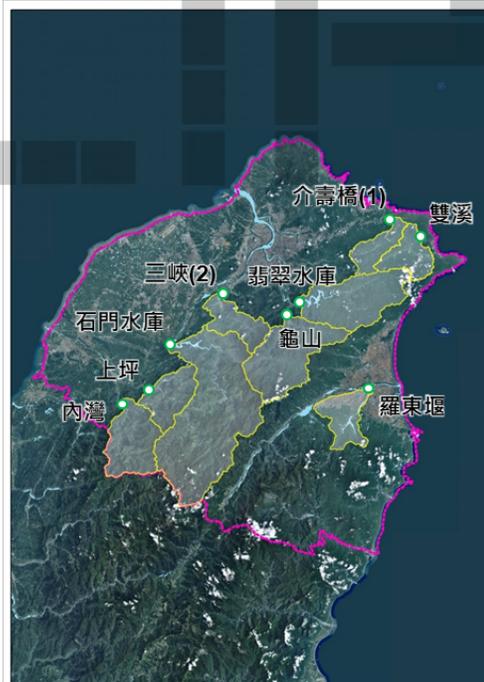
氣候變遷水資源危害圖

其他可能造成 該地區衝擊影響之因子

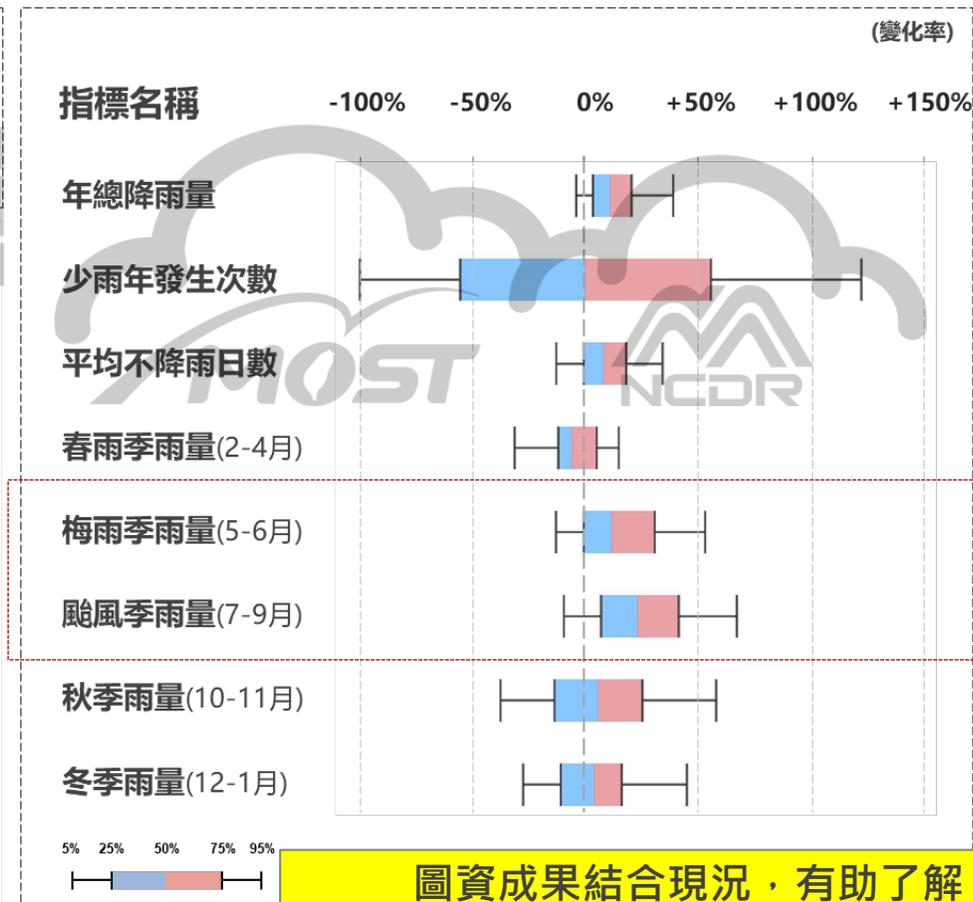
- 根據危害圖成果顯示，北部地區未來濕季(梅雨季、颱風季)降雨量增加
- 恐對當地農作產生不良影響(強降雨、積淹水等)，需儘早進行相對應準備

氣候變遷危害指標

未來情境：RCP 8.5
模式基期：1976 ~ 2005
未來推估：2036 ~ 2065 (世紀中)
模式數量：33



北部水資源區



圖資成果結合現況，有助了解
不同議題於氣候變遷下之影響



多模式 成果

客觀呈現完整之多模式成果

- 全台最完整之氣變多模式推估
- 客觀呈現推估之所有成果

圖資 產製

水資源相關指標圖資產品化

- 產製危害與衝擊圖資供使用者
- 研發水資源衝擊模組化工具

客製化

合作產製客製化成果

- 考量使用者實務需求
- 共同產製有效合用之成果

更多 情境

納入更多暖化情境

- 世紀中(已產製)、世紀末
- 固定升溫情境(2度C、4度C等)
- AR6情境

更詳盡 成果

產製更詳細危害/衝擊圖成果

- 集水區各別成果
- 地區綜合成果

更多 使用者

其他客製化項目

- 特定研究對象(控制點、集水區、雨量站等)
- 特定分析指標(農業、林業、生態、水質、環工領域等)

感謝聆聽 敬請指教

TCCIP

