

」氣候變遷對水環境衝擊與調適研究計畫 | 推動經驗分享



~如何規劃與推動有系統的科研計畫, 作為研擬氣候變遷調適行動方案的基礎?

水利署

民國101年10月25日





壹、計畫推動歷程與整體概述

貳、臺灣水文情境分析與設定

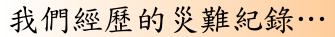
參、階段性成果與結論

肆、水文情境與水資源主軸調適研究分享

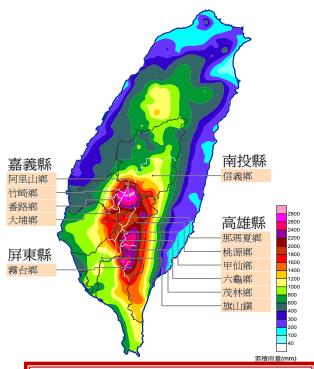




計畫推動歷程與整體概述



2009莫拉克颱風











莫拉克颱風降雨特性

- 長延時、高強度及廣域
- 新瑪家、泰武(1)連續24小時超過50mm/hr
- 最大累積雨量高達 2,884mm





2010/9/19 凡納比風災

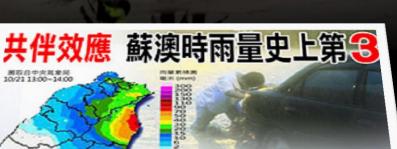


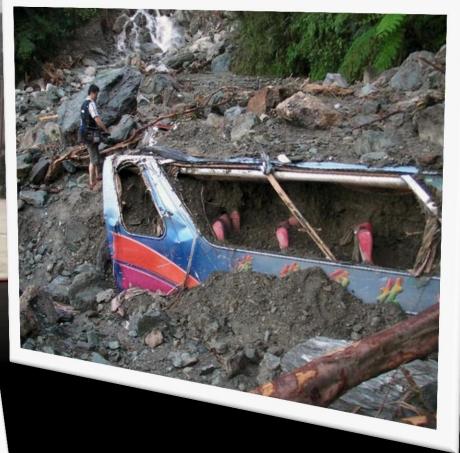
我們經歷的災難紀錄…

2010/10/21梅姬颱風重創宜蘭蘇澳

氣象局10/21 蘇澳站日降雨量 939mm 、時雨量 181.5mm

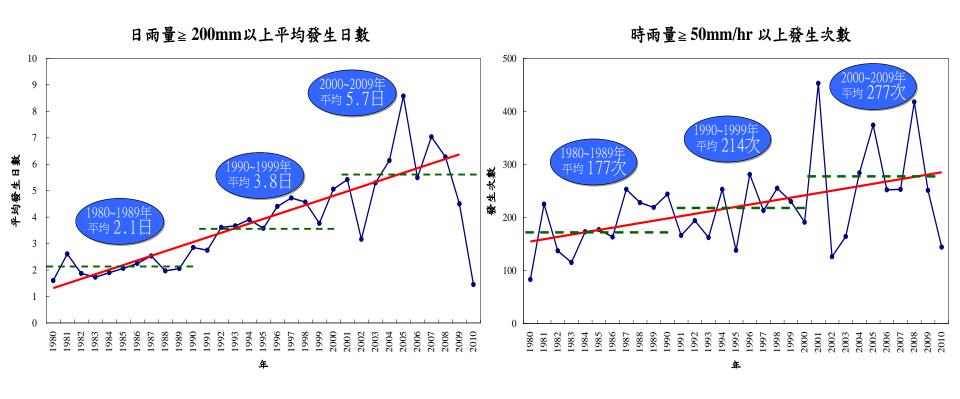






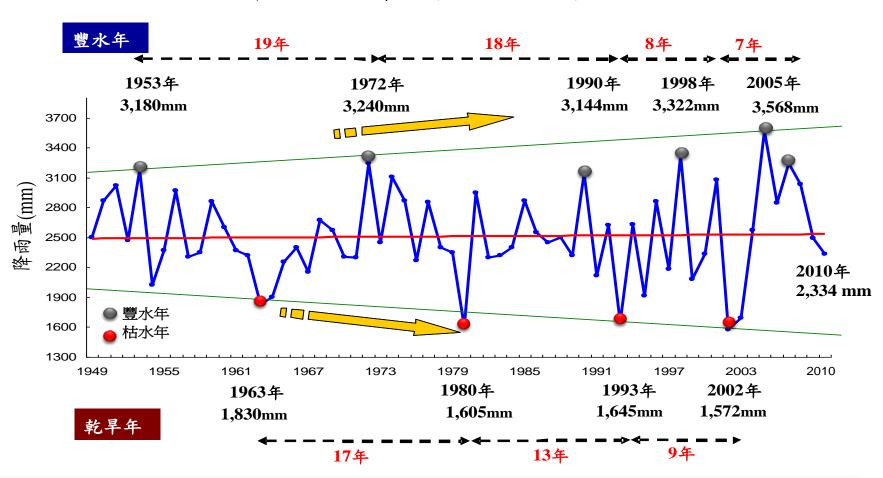


降雨強度增強,防洪治水難度高



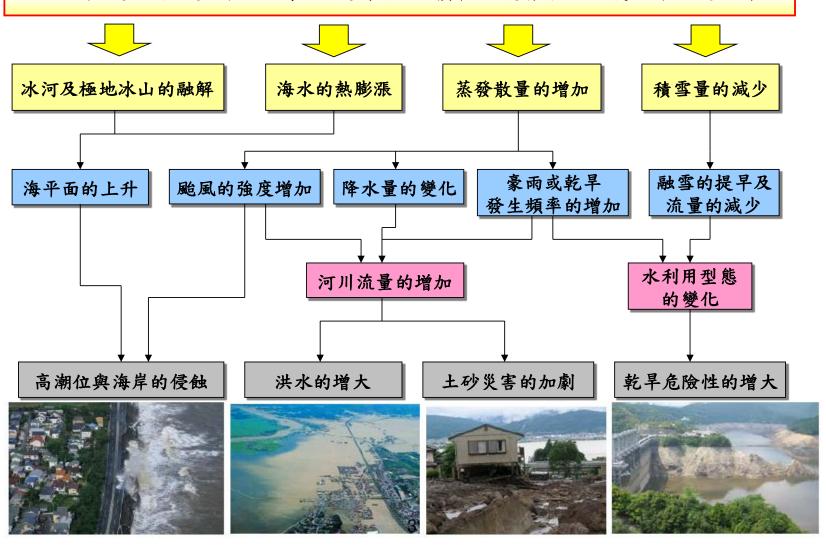
豐枯水期水資源分配愈益不均

年雨量統計圖(1949-2010)





由於溫室氣體的過量排放,導致大量熱能囤積在大氣層中,造成地球溫度上升。





氣候變遷科研計畫 推動歷程

氣候變遷對水環境之衝擊與調適研究計畫

第一階段 (98年) 先期規劃

- 完成科研藍圖先期規劃。
- 確立調適主軸與熱點地區。

第二階段 (99~102年) 熱點研究

- 妥適運用有限的研究經費與資源, 成立子計畫進行熱點研究。
- 參採研究成果,規劃臺灣水環境調 適行動。

一水利署 水環境調適行動

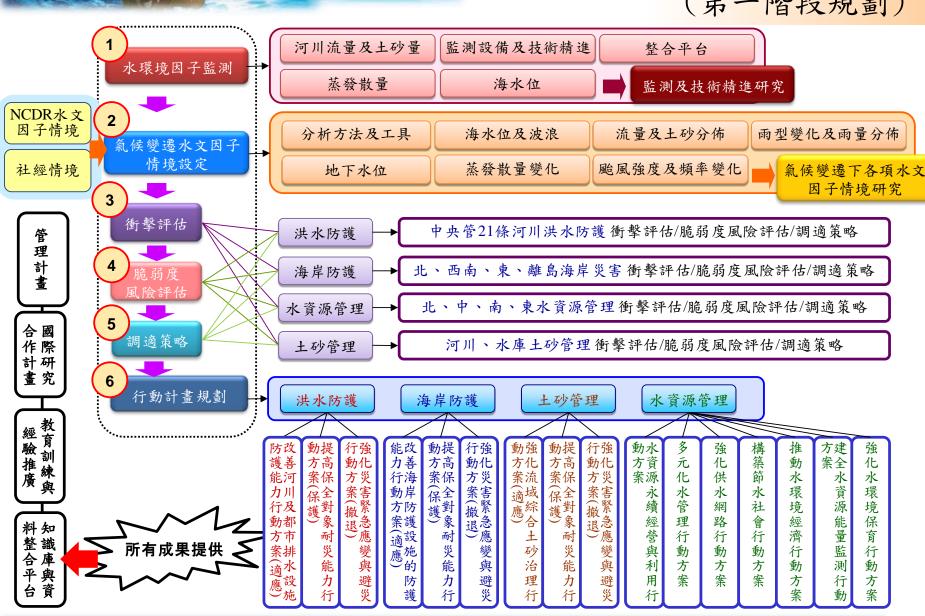
以水利署主要職掌為核心,規劃四項調適主軸:

- (1)水資源管理
- (2)洪水防護
- (3)土砂管理
- (4)海岸防護

總計畫 目的

- 釐清氣候變遷對水環境的衝擊程度
- 規劃與推動未來氣候變遷下的因應作為

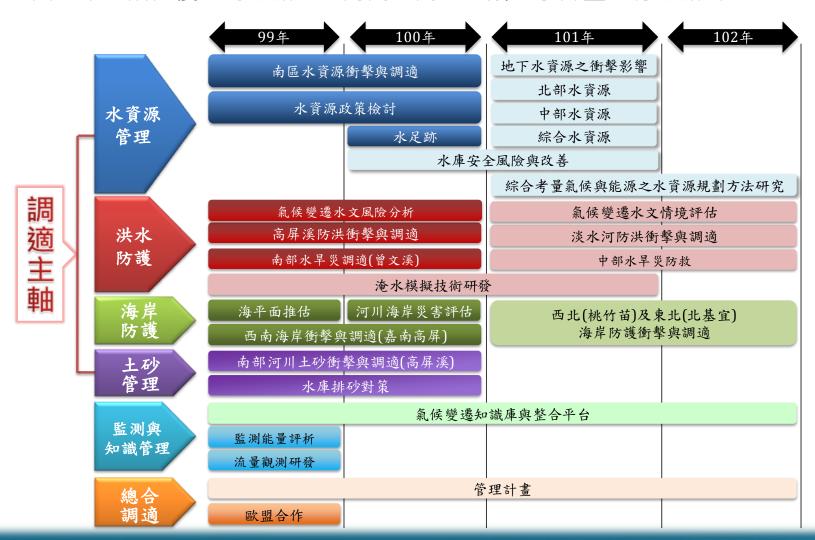
整體科研藍圖 (第一階段規劃)





第二階段總計畫 全程規劃

■ 第一階段所規劃的科研藍圖非常龐大,為妥適運用有限的研究經費與資源, 因此第二階段優先對熱點地區的關鍵問題,成立子計畫進行熱點研究。



氣候變遷總計畫 研究流程

- 四項調適主軸皆涵蓋兩部分的研究:(1)綜合 評估與(2)熱點研究。
- 參考國際先進國家的作法與IPCC對於氣候變遷 調適研究的建議,研究流程如下:

●臺灣水環境現況與氣候變遷情形分析

• 臺灣水環境調適範圍與課題確立

• 氣候變遷水文情境分析與設定

• 氣候變遷對臺灣水環境的衝擊評估

• 氣候變遷下臺灣水環境風險評估

• 臺灣水環境調適行動方案規劃與推動

水利署

子計畫

綜合評估 (定性) ^{臺灣整體} 熱點研究 (定量) 分區進行

案初 再規 依劃 熱點研究成果滾動臺灣水環境調適行 增動修力

調對

適

熟

計 規 显 域調適 例 並 依 據

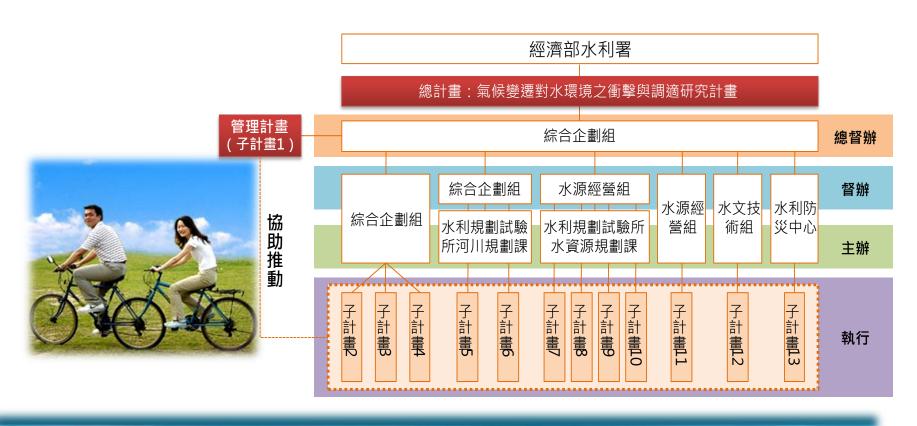
5

6



總計畫推動架構 (以101年為例)

- 「氣候變遷總計畫」由水利署與子計畫共同協力推動。
- 設立「管理計畫」協助統籌管理,並以總計畫成果為基礎規劃調適行動方案。
- 此外,更設立「平台計畫」協助整合資料,對內促進所有子計畫研究 資料共享,對外則統一窗口公佈成果與訊息。



管理計畫整體工作 與管理重點

管理計畫的整體工作涵蓋 五個面相,而管理重點則 在於協助規劃與控管子計 畫的研究流程,確保使用 一致的設定,使最終的總 計畫成果得以在相同基礎 上整合。 面向(一) 國際交流與 趨勢研析 面向(二) 熱點研究 子計畫管理 管理計畫

面向(三)

總計畫成果

研析與彙編

面向(五) 總計畫成果 推廣

面向(四)

臺灣水環境 調適行動規劃

協助規劃

- □研究架構
- □研究主軸
- □研究流程
- □預期成果

研究流程

脆弱度風險 分析 調適策略 研擬 研究主軸
水資源管理
洪水防護

土砂管理 海岸防護

- 1. 設定基期及目標年
- 2. 協調情境資料產出
- 3. 協助情境資料與衝擊估模式輸入銜接
- 1. 協助檢視方法 論適用性

衝擊

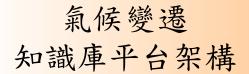
評估

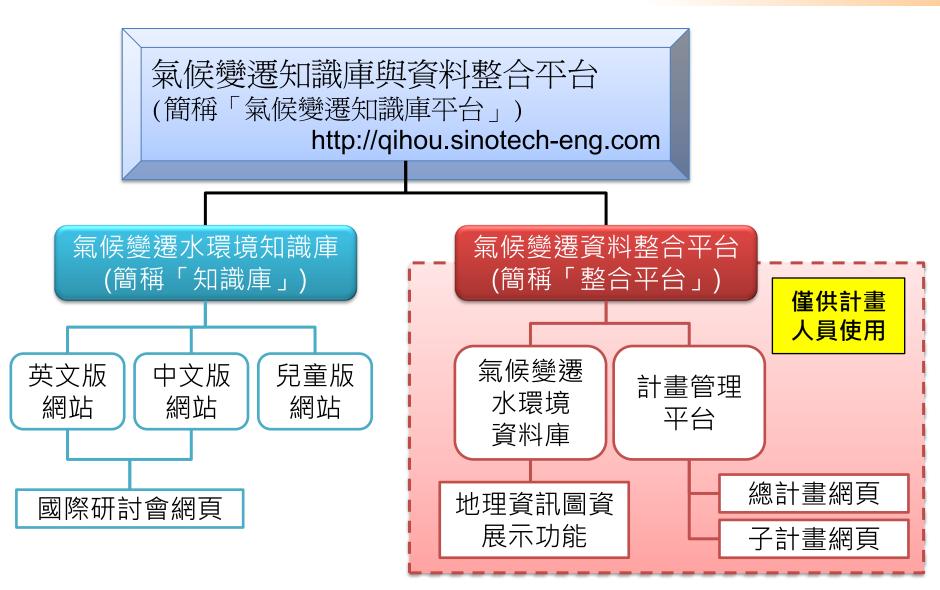
- 2. 協助成果研析 及加值呈現
- . 設定風險定義
- 2. 協助檢視脆弱 因子合理性
- 3. 協助成果研析
- 4. 協調脆弱度風險地圖格式
- .. 設定調適願景及 目標
- 2. 研擬調適策略及 措施
- 3. 研提行動方案
- 4. 滾動式檢討修訂

研析現有成果,調整未來方向,並規劃後續計畫內容。

情境

設定



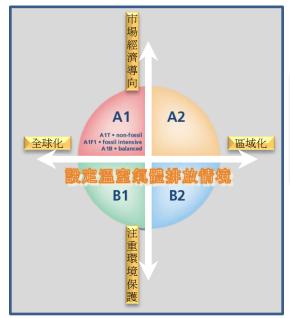






臺灣水文情境分析與設定





研判環境的衝擊

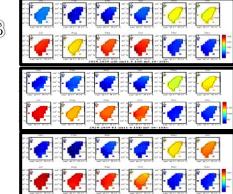
(A)以市場導向發展為重 (B)以環境保護優先 (A1B)平衡狀態

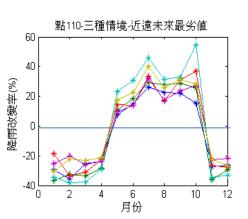
NCDR提供假設之最劣情境的月降雨改變率



B1

 $\mathbb{A}2$





RISSK

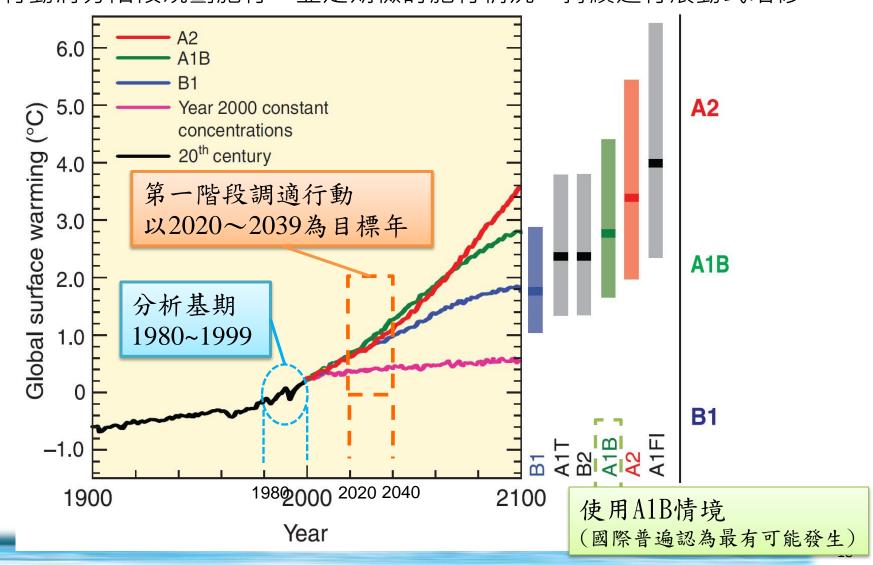
水利署模擬未來 日降雨量資料





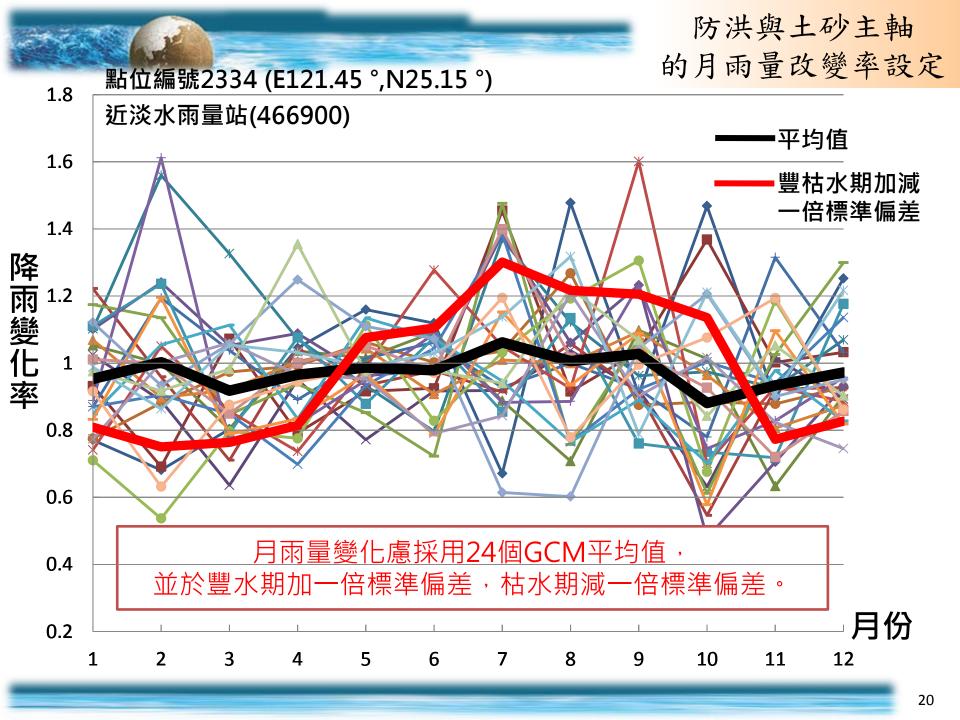
分析與設定 氣候變遷水文情境

綜合考量台灣水資源現況與未來溫室氣體排放情境的不確定性,臺灣水資源 調適行動將分階段規劃施行,並定期檢討施行情況,持續進行滾動式增修。

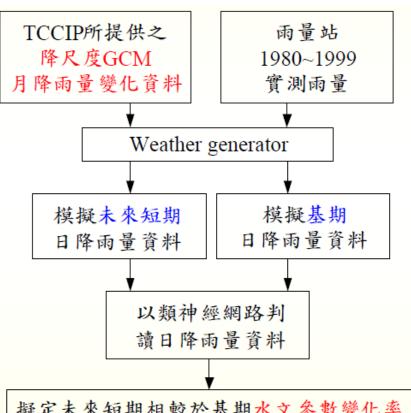


- 1. GCM模擬結果與台灣歷史降雨觀測資料的趨勢分析均顯示「豐愈豐, 枯愈枯」,因此調適策略與行動計畫將以「豐愈豐,枯愈枯」為台灣 氣候變遷水文情境進行規劃。
- 2. 水資源主軸相關子計畫選用NCDR建議的三個「較符合東亞季風特性」 且呈現「豐愈豐,枯愈枯」的GCM,另外各挑選一個「全年少雨」 與「豐枯趨緩」的GCM,以五個GCM的結果進行綜合評估。

「較符合東亞季風特性」的GCM挑選結果 淡水河(網格點編號:191) GCM在A1B情境下模擬結果 1.3 (網格點編號:191 ,淡水河流域) 1.2 枯水期平均降雨變化 「全年多雨情境」 枯水期平均降雨變化 1.1 全年多雨 建議採用模式 1.2 Ш (6個GCM) (5個GCM) 1 1.1 豐枯趨緩 0.9 豐愈豐 4個GCM) 較符合東亞季 0.9 枯愈枯 0.8 風特性且呈現 0.8 「全年少雨情境 (9個GCM) 豐愈豐,枯愈 0.7 建議採用模式 1.1 枯的GCM 0.8 共計24個GCM 豐水期平均降雨變化 豐水期平均降雨變化



降雨情境資料 產製情形



- 為銜接NCDR所提供的GCM降尺度 資料與後端模擬的需求,「水文情 境計畫」於民國100年已完成方法論 建構與繁衍工具研發。
- 預計於民國102年完成產製臺灣80 站的情境雨量資料(長度為1年的小 時資料,每站繁衍500組),可作為 後續衝擊評估模擬的輸入資料。

	北部	中部	南部	東部	合計
101年	13	17	14	0	44
102年	23	19	30	8	80

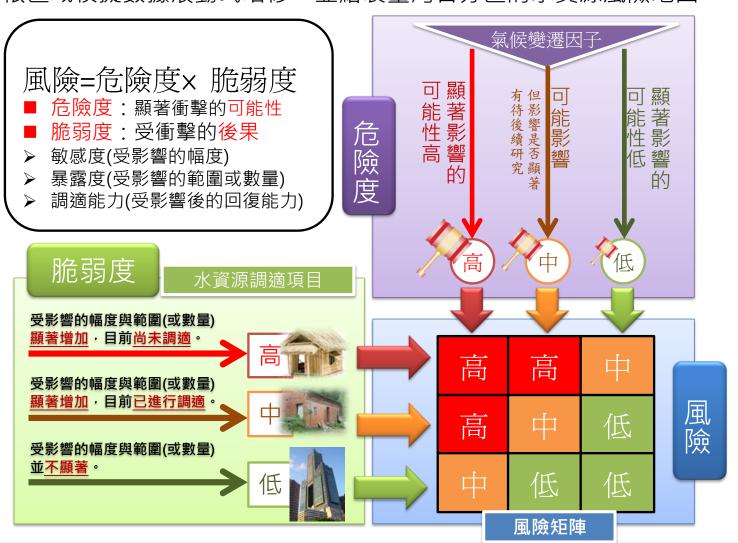
擬定未來短期相較於基期水文參數變化率

- 1. 事件間距
- 2. 事件延時
- 3. 事件總降雨量 4. 平均次數

序率暴雨 繁衍模式 降雨情境資料 (時雨量)

氣候變遷下 水資源風險評估準則

- ■先進行定性分析,掌握主要風險,規劃模擬案例。
- ■後續將依區域模擬數據滾動式增修,並繪製臺灣各分區的水資源風險地圖。



氣候變遷下 水資源風險評估範例

水庫蓄水主要受到的主要衝擊:

(1)溫度上升、(2)不降雨日數增加以及(3)降雨強度增加的衝擊

以「氣候變遷對水庫蓄水功能的衝擊」為例,

分析結果:高危險度×中脆弱度=高風險

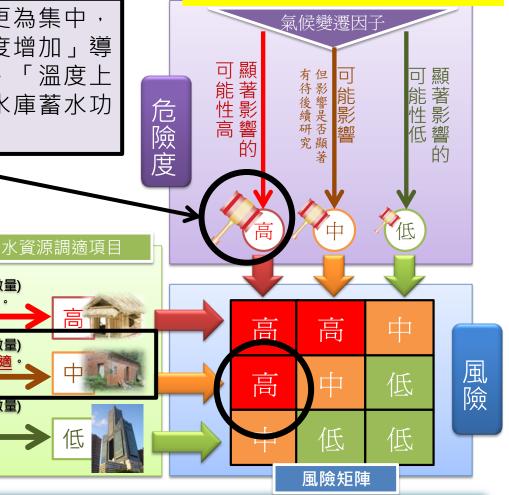
「不降雨日數增加」代表降雨更為集中, 暴雨量顯著增加,而「降雨強度增加」導 致水庫淤積量顯著增加。此外,「溫度上 升」亦造成蒸發量增加,因此水庫蓄水功 能顯著降低的可能性高。

脆弱度

受影響的幅度與範圍(或數量) 顯著增加,目前尚未調適。

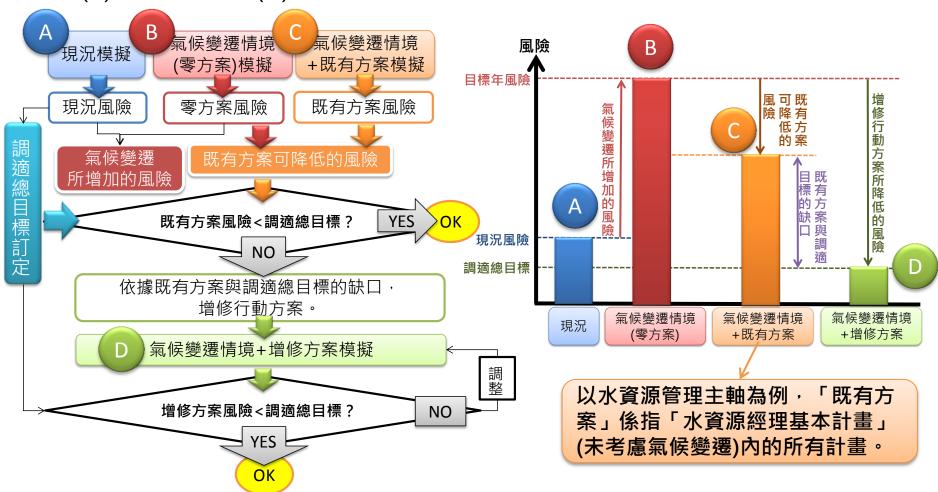
受影響的幅度與範圍(或數量)顯著增加,目前已進行調適。

受影響的幅度與範圍(或數量)



熱點研究模擬案例

■ 除(A)現況模擬外,子計畫依據情境設定對熱點地區模擬三組案例:(B)零方案、(C)既有方案以及(D)新增方案,以利水利署針對調適缺口規劃調適行動計畫。







階段性成果與結論



綜合評估(定性): 國家水資源調適方案

■ 參考「臺灣氣候變遷科學報告2011」完成綜合評估。

■ 依據綜合評估結果,於2012/08/06召開跨部會會議,協調針對高風險項目提列

十三項優先執行的行動計畫。

氣候變遷水環境知識庫 提供「國家水資源調適 方案」(101年草案)電子 檔下載,但必需先向水 利署申請帳號。



因應 高風險型

因應地表水 資源減少

因應水庫蓄 水功能降低

因應農業 用水增加

重要 綜合型

優先執行的調適行動計畫

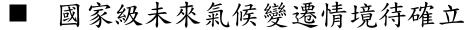
	編號	計畫名稱	主辦機 關
	1.1.1	因應氣候變遷水資源管理機制與策略探討	水利署
J	1.2.8	水體環境水質改善及經營管理計畫	環保署
	2.1.3	蓄水建造物更新及改善計畫(第二期)	水利署
	2.1.4	石門水庫及其集水區整治計畫	水利署
7	2.2.1	水庫集水區土地利用與管理規劃示範計畫	水利署
	2.5.2	健全水權管理計畫	水利署
	3.1.6	提升農業水資源利用效率政策規劃	農委會
J	3.3.1	節約農業灌溉用水推廣旱作管路灌溉與現代化節水設施	農委會
	3.3.7	研析彰雲地層下陷地區水稻節水灌溉及耕作制度調整計畫	農委會
١	3.1.1	自來水事業永續經營之水價策略規劃研究與推動	水利署
	3.1.4	研訂有關建築基地之基本雨水貯集量及設置雨水貯集滯 洪設施等規定	營建署
	3.3.6	新辦農地重劃區配置灌溉調節池	農委會
	4.3.2	訂定再生水資源發展條例-建構再生水發展環境及獎勵機制	水利署



熱點研究(定量): 區域水資源衝擊與調適研究

- 水利署後續將參採水資源相關子計畫的熱點研究成果,增修 「國家氣候變遷調適行動方案-水資源領域」。
- 後續增修重點: (1)既有方案的調適缺口與(2)增修方案。

計畫名稱	執行 情況	執行 單位	主持人
強化南部水資源分區因應氣候變遷水 資源管理調適能力研究	100年已完成初步成果 滾動式更新中		童慶斌 教授
強化北部水資源分區因應氣候變遷水 資源管理調適能力研究		臺大	
台灣地區各水資源分區因應氣候變遷 水資源管理調適能力綜合研究(含東部 與離島地區)	執行中		林裕彬 教授
強化中部水資源分區因應氣候變遷水 資源管理調適能力研究		交大	張良正 教授



- 科研發展仍未成熟,未來預測仍具高度不確定性,亟需儘速確立國家未來情境,各部會方可據以擬定具必要性、有效性、財務及經濟效益可行性之行動計畫。
- 水利署與NCDR共同進行水文情境分析與設定 作為後端研究的基礎。
- 規劃調適行動方案需以有系統的科研成果為基礎
 - 水利署將持續推動熱點研究,確立氣候變遷 下的高風險項目。
- 氣候變遷調適行動需由相關部會共同推動
 - 水利署將持續依據熱點研究成果,針對高風險項目,透過跨部會協調平台,規劃與推動相關行動計畫,以提升我國水環境的調適能力。



簡報完畢敬請指教