

因應氣候變遷之水質調適決策支援系統

計畫主持人：李泳龍

共同主持人：賴信志、紀雲曜、林傳堯、洪慶宜、范致豪、吳佩芝、王猷章、蕭鈺

計畫參與人員：范振原、賴力璋、吳振佑、闕亦吟

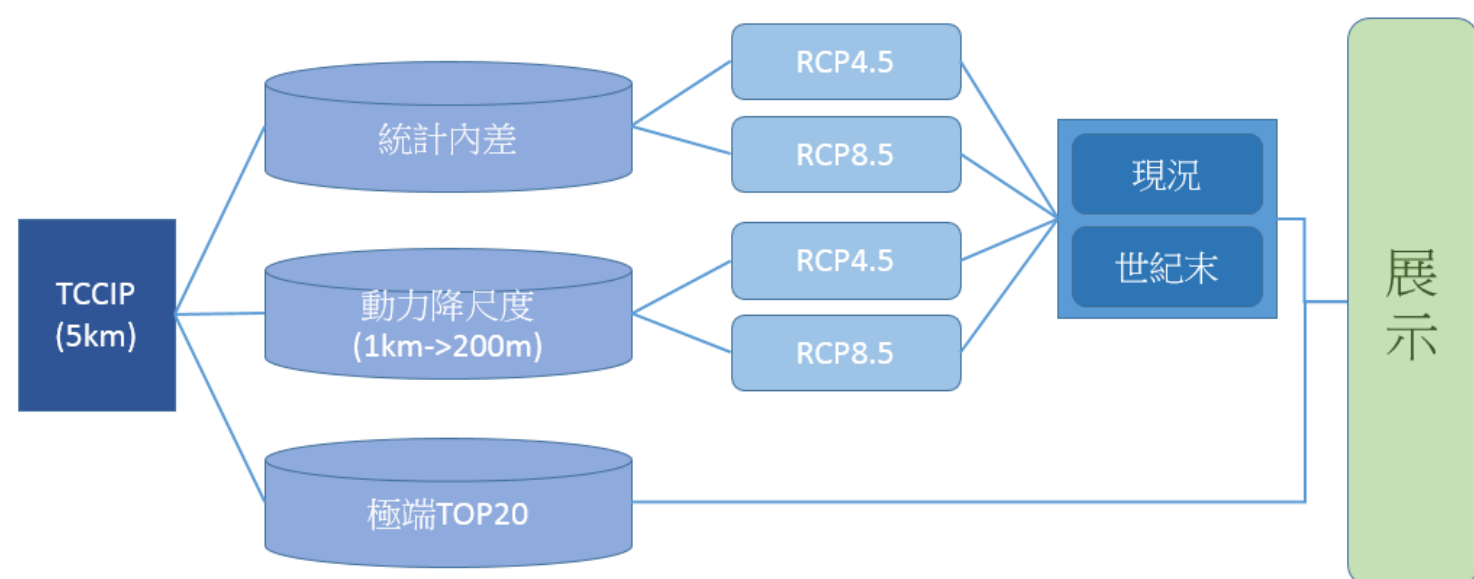
計畫編號：MOST 105-2627-M-309-004-

研究背景目的

聯合國政府間氣候變遷專門委員會(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)所出版之氣候變遷第五次評估報告(AR5)已明確提出人類對氣候系統的影響。本計畫以臺灣於氣候變遷衝擊中受影響最深之水資源為研究發展主軸，輔以臺灣氣候變遷調適科技整合研究計畫(TaiCCAT)對於水資源之調適策略，以目前臺灣氣候變遷調適政策中尚未探討評估的水質調適策略為研究重點。研究對象為具水污染指標性河川-二仁溪，在未來全年雨量、豐水期流量及枯水期流量均面臨大幅減少的威脅下，二仁溪的水質勢必受到嚴重影響。因此，本計畫開發以水質為實施主軸的空間資訊決策支援系統，將國家政策與社會民眾需求進行結合，以達到氣候變遷調適政策面向與社會關係之跨領域統整目標，藉由整合流域內人口組成、土地利用、災害防救、社會經濟、民眾健康等面向之衝擊與脆弱度評估建構決策支援系統。

研究方法

1. 將TCCIP提供之5km×5km氣候變遷情境資料，降尺度200m×200m解析度；
2. 提供TCCIP RCP4.5和RCP8.5情境下之2020-2040年及2080-2100年資料鏈結水質模式；
3. 二仁溪流域河川水質受氣候變遷影響，研發一個可行的流域民眾對河川水質調適能力評估之模式；
4. 建置二仁溪氣候變遷流域資料庫，以提供子計畫相關資料。



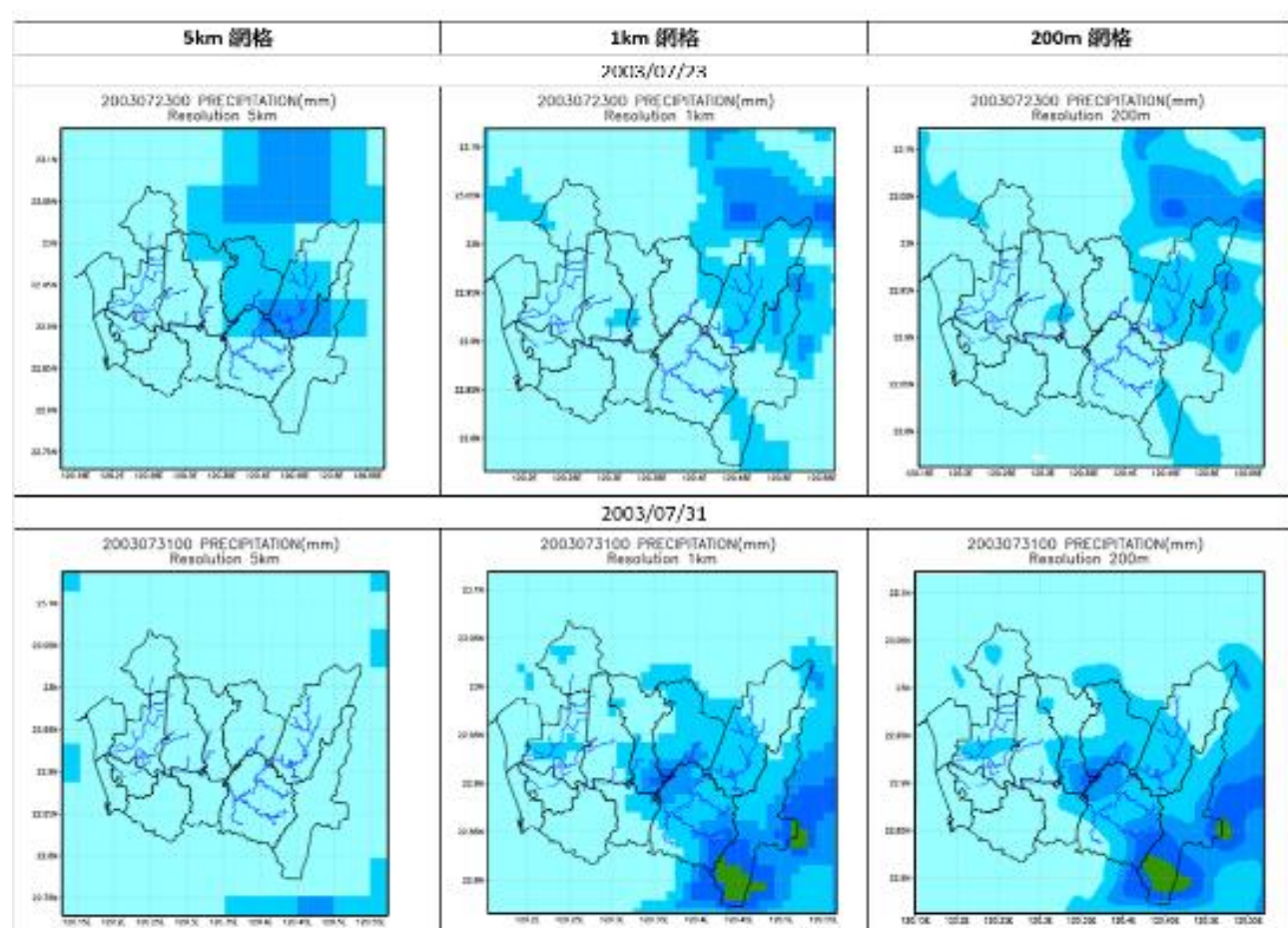
圖一.TCCIP資料運用

研究成果

1) TCCIP氣候變遷5km解析度統計內插至200x200m

a. 日降雨量

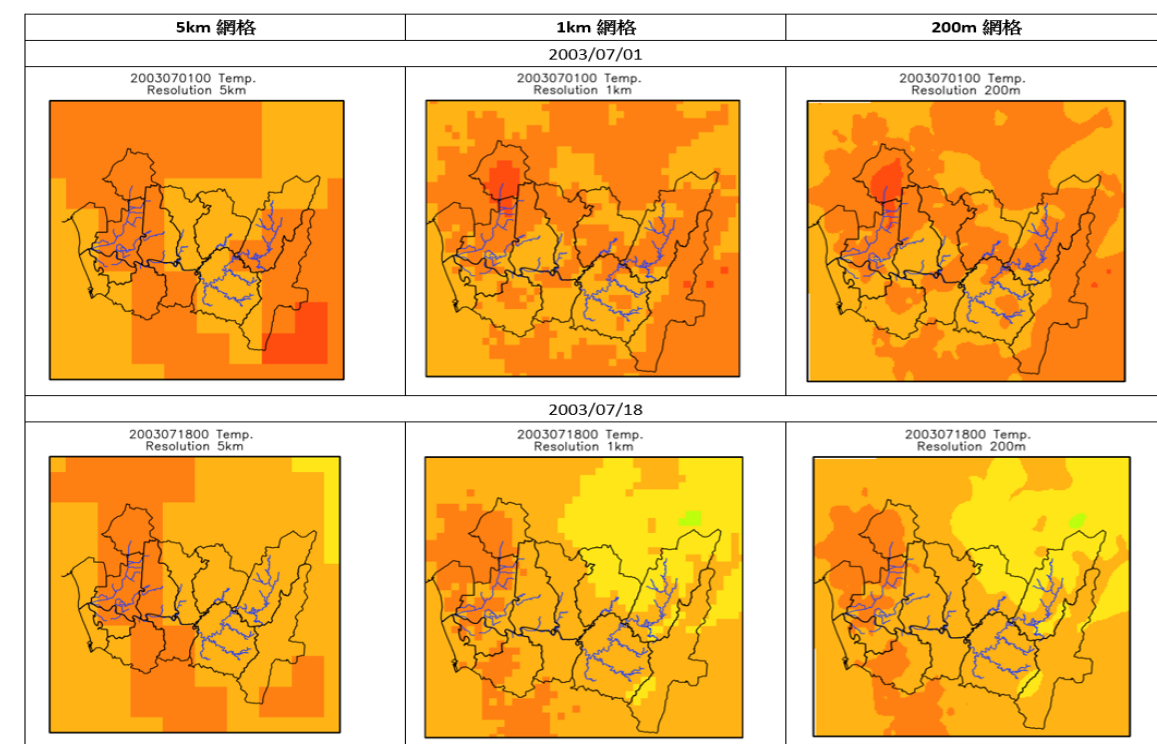
空間分佈上，取2003/7/23及2003/7/31降雨情形較為明顯日期作分析；5km解析度動力降尺度至1km解析度，偏山區雨量區塊明顯增加，顯示1km解析度較能反映臺灣區域降雨情形；而1km內插至200m解析度，降雨區塊範圍變化不大(圖二)。



圖二. 5km、1km與200m解析度日降雨量空間分布對照

b. 日均溫

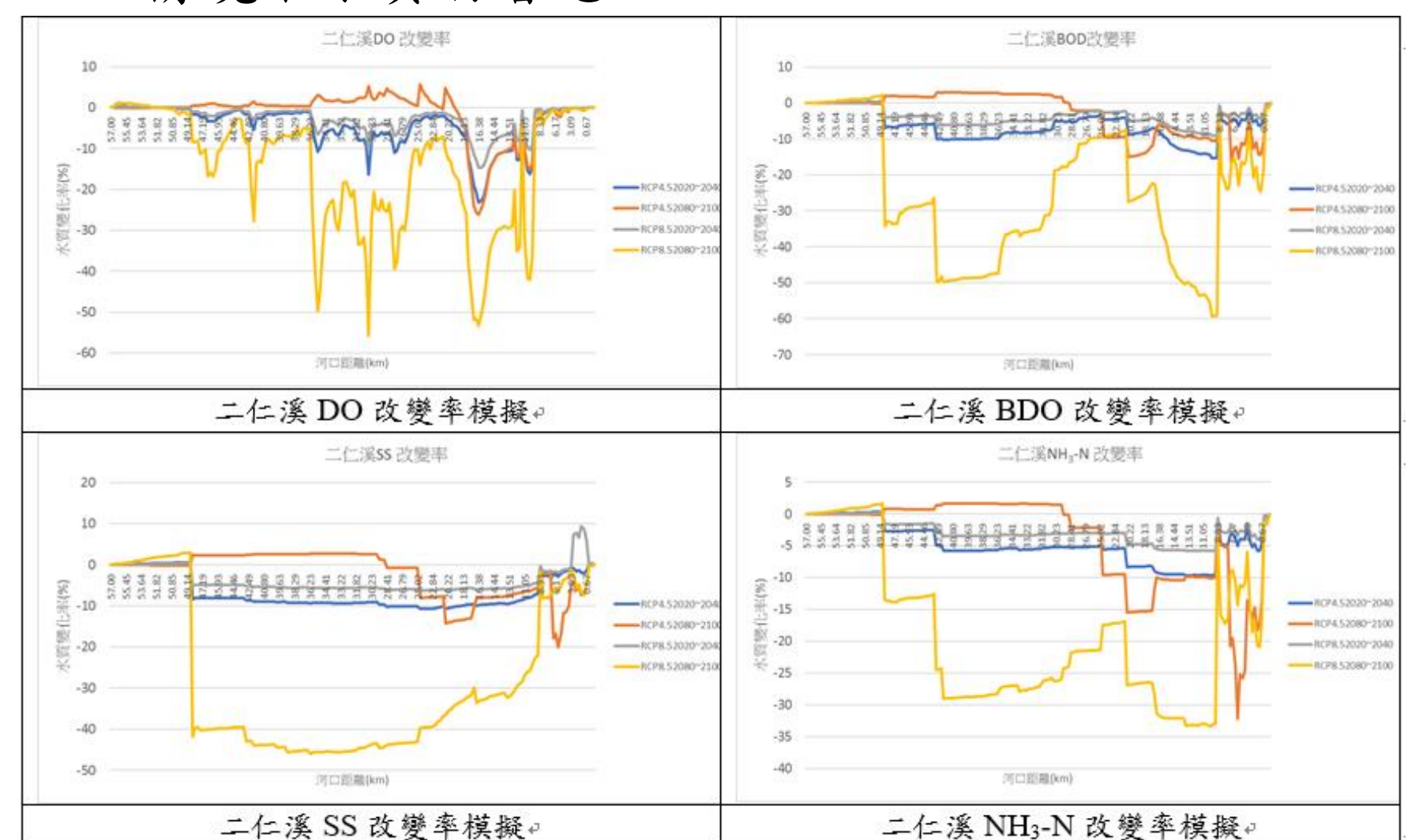
5km降尺度至1km解析度，空間分布有明顯改變，主要為5km解析度在山區原為高溫區塊，經降尺度後日溫降低，而接近臺南市區一帶，降尺度後日溫提升，為符合實際溫度分布狀況；而1km內插至200m解析度，溫度分布範圍差異不大，僅有幾處降尺度後高溫區塊減少。



圖三. 5km、1km與200m解析日均溫空間分布對照

2) TCCIP氣候變遷AR5進行二仁溪水質情境模擬評估

二仁溪主流成果的水質有溶氧(DO)、生化需氧量(BOD)、懸浮固體(SS)、氨氮(NH₃-N)四種污染指標，圖中的黑線為模式模擬之值，其他盒狀圖為環保署水質測站在2014年量測到污染數值情形，其中有些極端數據以先行去除來維持圖表的完整性，在二仁溪主流總共有七站，來校正、檢驗模擬成果，如圖四。評估後，流量減少對於BOD水質有關鍵的影響，且在RCP8.5 2080~2100情境下水質將會惡化20%~30%。



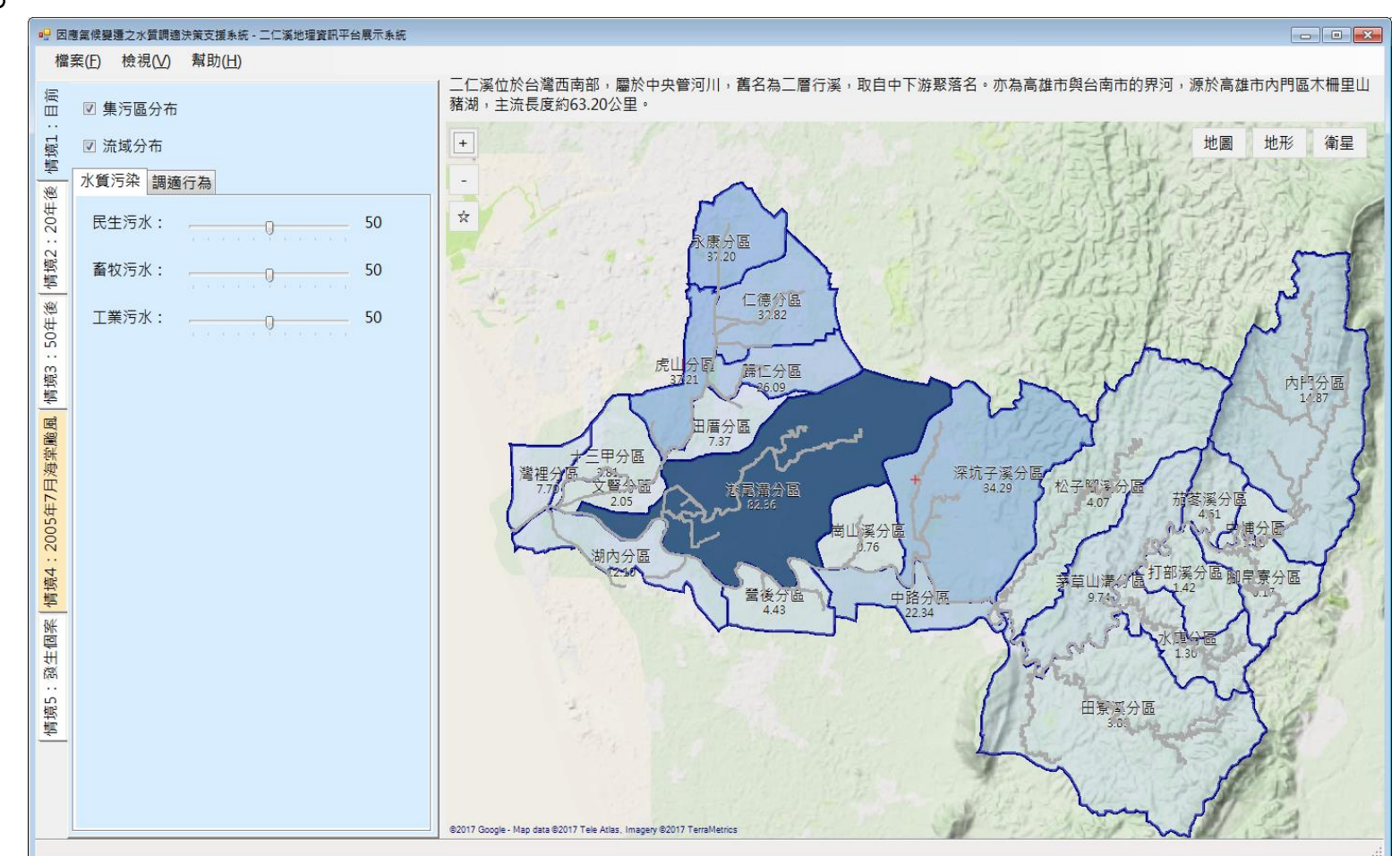
圖四. 2020-2040年及2080-2100年水質模擬

3) 二仁溪民眾對河川水質調適能力評估

利用問卷調查結果進行統計分析，包括敘述性統計、相關分析及結構方程模式分析，探討二仁溪水質脆弱度之影相因子，及討論影響因子之權重。在106年3-4月間進行問卷調查工作，總計獲得243份有效問卷。由問卷資訊研究中，分別獲得飲用水結構方程模式及灌溉水結構方程模式，所獲得兩個模式均通過統計檢定，代表模式與資料間具一定水準之契合，且經由模式中因素負荷量及總效果值，計算得水質脆弱度影響因子之標準化權重之總和。作為本子計畫之重要依據，用以探討氣候變遷之水質調適策略，已可供未來相關研究之參考。

4) 二仁溪流域之水質調適平台

成果整合了水污染的排放資料，將水質調適系統以動態方式即時呈現於地圖系統中。重點工作項目包括異質資料整合、定義共通資料格式、脆弱度情境模擬、資訊視覺化呈現等。資料來源整合了ICCP氣候變遷情境之溫度及雨量動力降尺度模擬、水資源污染、人口、雨量、健康等脆弱度資料等各子計畫之影響變數，經轉換後以知識圖層的方式呈現，並整合地理資訊系統，提出並開發二仁溪流域氣候變遷調適政策支援之展示平台，如圖五。



圖五. 情境模擬一目前(水質污染)，調適參數：50, 50, 50