

AR5網格降雨量結合標準化降雨指標探討 濁水溪流域未來長期農業乾旱空間分布

主持人：張麗秋 教授
信箱：changlc@mail.fku.edu.tw

單位：淡江大學水環境資訊研究中心
參與人員：楊舜年、林敬祐、林子傑

TCCIP 2023
AR6新資料說明會暨
氣候變遷資料應用研討會

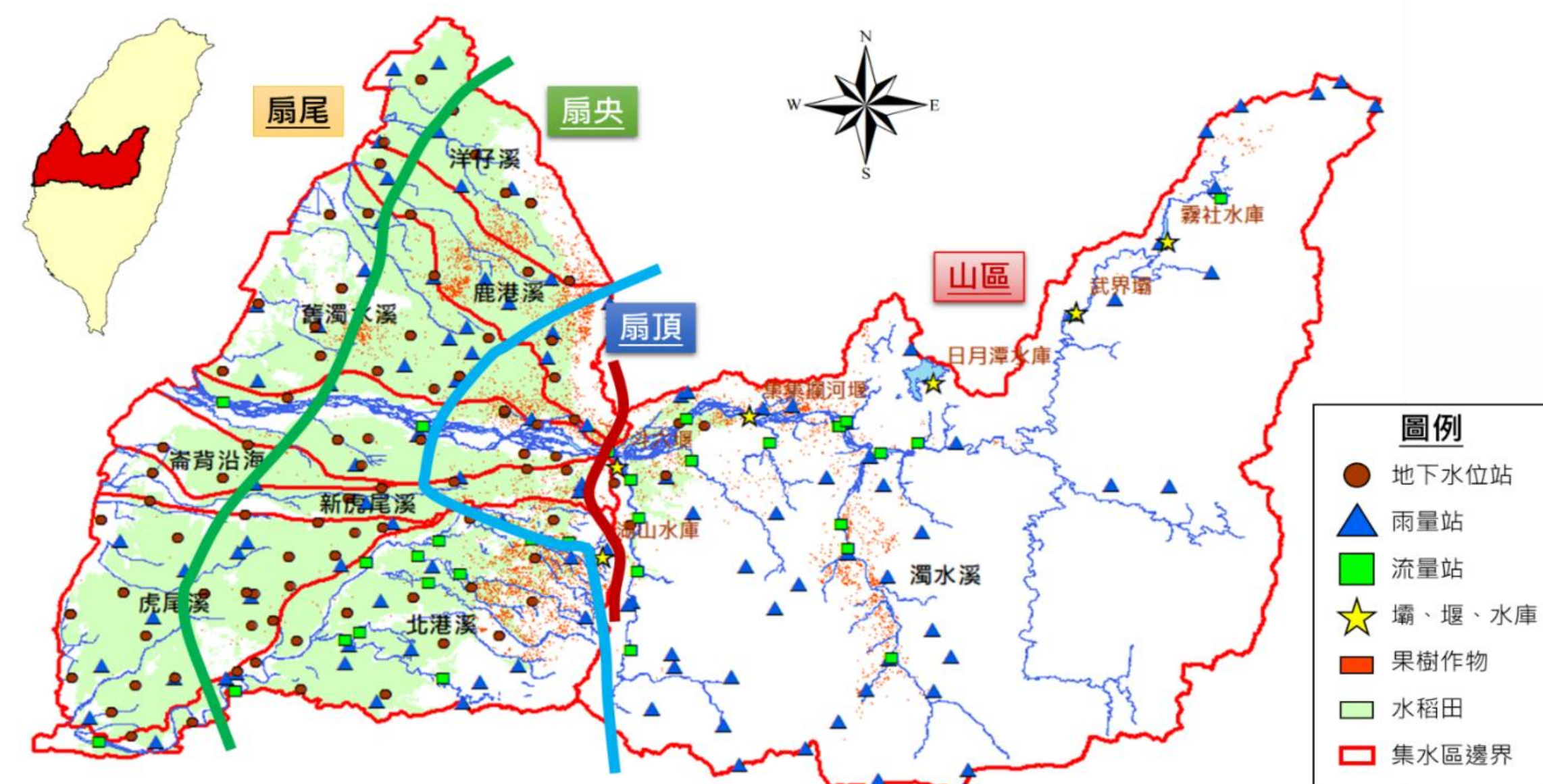
前言

近20年台灣重大旱災事件如2002~2003年乾旱災情，尤其2003年為臺灣地區少雨年份，北部地區嚴重缺水；2020年臺灣創下56年來，首度颱風季沒有颱風登陸紀錄，遭遇史上豐水期無颱風填滿水庫罕見紀錄，石門、翡翠與曾文等水庫拉警報，且秋季雨量較往年平均值減少40%，36度以上極端高溫天數超過兩個月，凸顯臺灣水資源運用問題，亟待解決。

本計畫以「濁水溪流域」做為研究區域，在氣候變遷議題下，根據科技部臺灣氣候變遷推估與資訊平台(TCCIP)所提供未來長時距網格日雨量資料，評估未來降雨趨勢與乾旱情勢，可提供相關單位掌握重要農業水資源之情資。

資料蒐集與應用

本計畫研究區域為濁水溪流域如圖1所示，流域面積達3,157平方公里，全長共186.6公里。



標準化降雨指標(Standardized Precipitation Index, SPI)

SPI可依研究區域氣候條件，判斷不同時間尺度(如3、6、12個月)之乾旱情況；短時間尺度可反應短期與中期的溼度條件，長時間尺度反應河川流量等相關水文乾旱。

SPI優點：

- (1)計算方法較其他乾旱指標容易。
- (2)可用於計算不同時間尺度，如3、6與12個月之數值，反應不同降雨型態，判斷水資源需求是否充足。
- (3)具有標準化特性，可確保不同地區與不同時間尺度計算上極度乾旱之頻率是相等的。

SPI	乾旱程度
0 ~ -0.99	輕度乾旱
-1.00 ~ -1.49	中度乾旱
-1.50 ~ -1.99	嚴重乾旱
≤ -2	極度乾旱

表1. SPI乾旱程度分類表

TCCIPAR5 空間降尺度網格資料

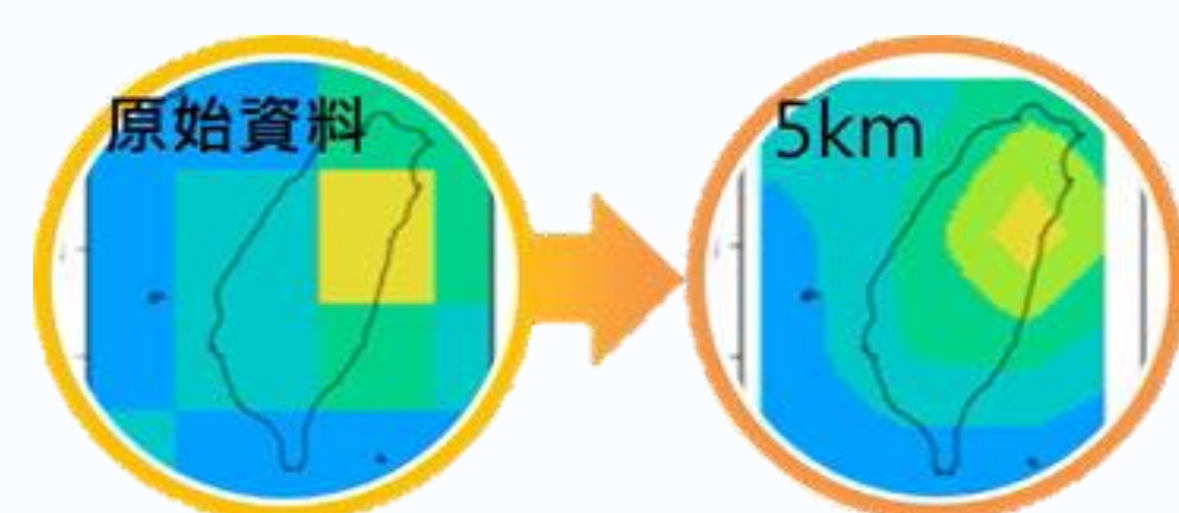


圖3.空間降尺度示意圖

TCCIP透過CMIP5的資料進行空間內插與偏差校正，進行空間統計降尺度，模擬2006~2100年4組暖化情境(RCP2.6、4.5、6.0與8.5)之降尺度資料，濁水溪流域TCCIP空間降尺度後網格共計190個網格點如圖2所示。

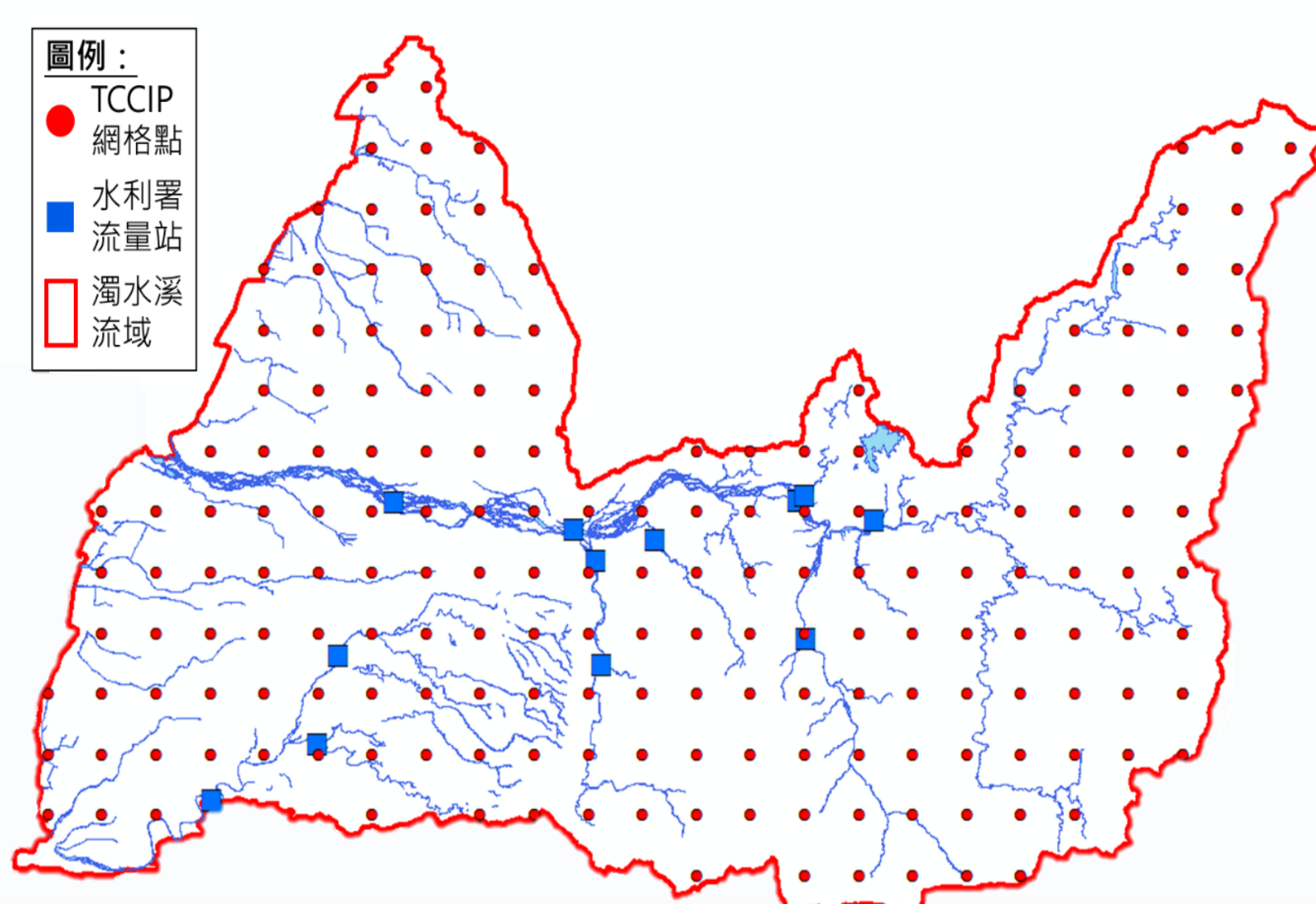


圖2. 濁水溪流域TCCIP空間降尺度網格點

濁水溪流域
共190個網格點
網格解析度為5公里

研究結果與討論

根據濁水溪流域內各雨量站歷史資料計算SPI-3，並進行克利金法空間分析，結果顯示高海拔雨量站(如阿里山)相較西部平原雨量站(如鹿港)，乾旱情形較明顯。

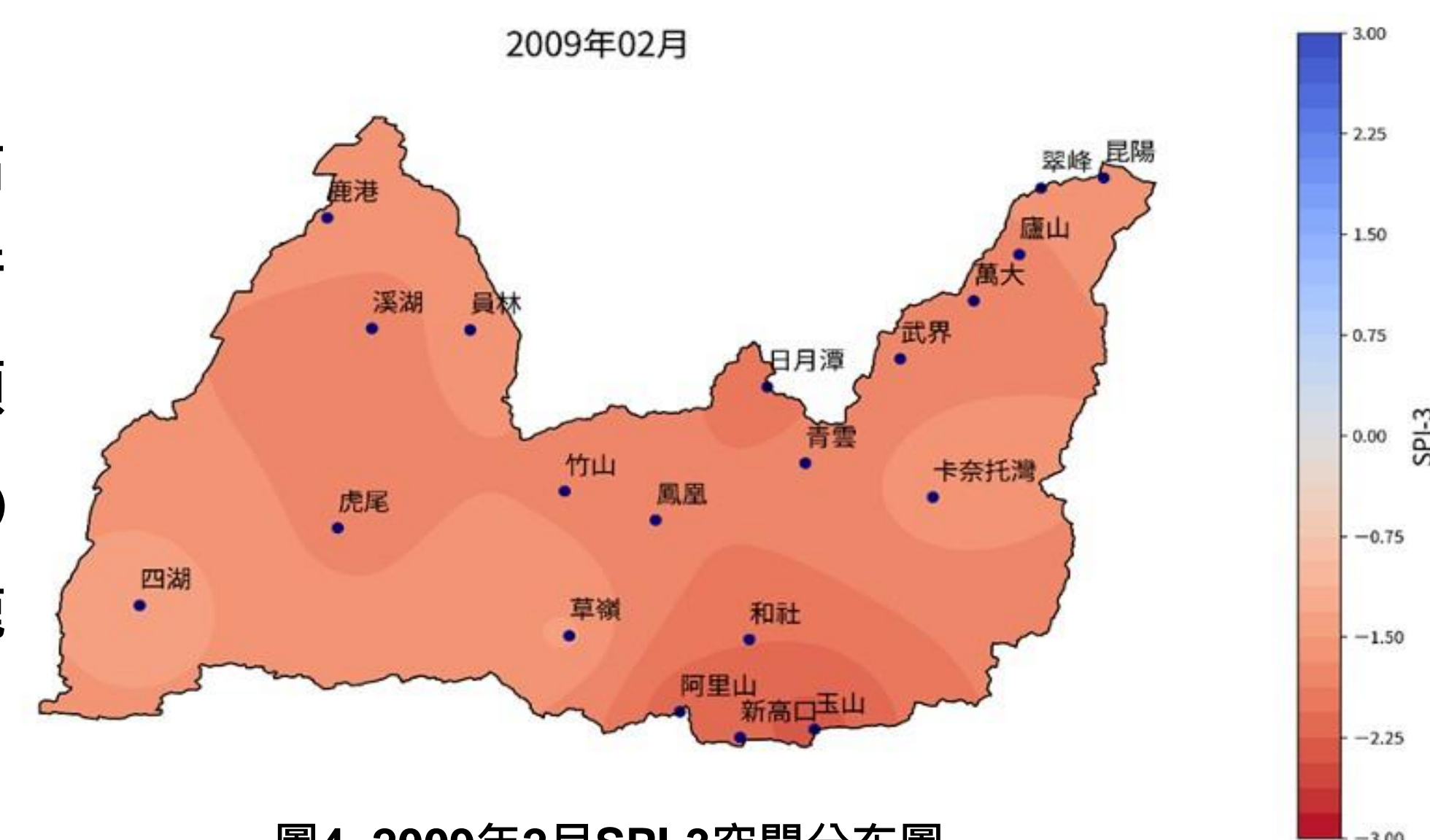


圖4. 2009年2月SPI-3空間分布圖

透過RCP2.6與RCP8.5在SPI-3顯示濁水溪流域乾旱程度：

1. 圖5顯示SPI-3在RCP2.6發生極度豐水(SPI>2)與極度乾旱(SPI<-2)總數有持續增長之趨勢，RCP8.5極端氣候發生頻率與歷史資料相比明顯增加；RCP8.5相較RCP2.6在未來發生極度豐水有減少趨勢，而極度乾旱情形則有增加現象，故推估未來發生極度乾旱與豐水之情形有增加趨勢。

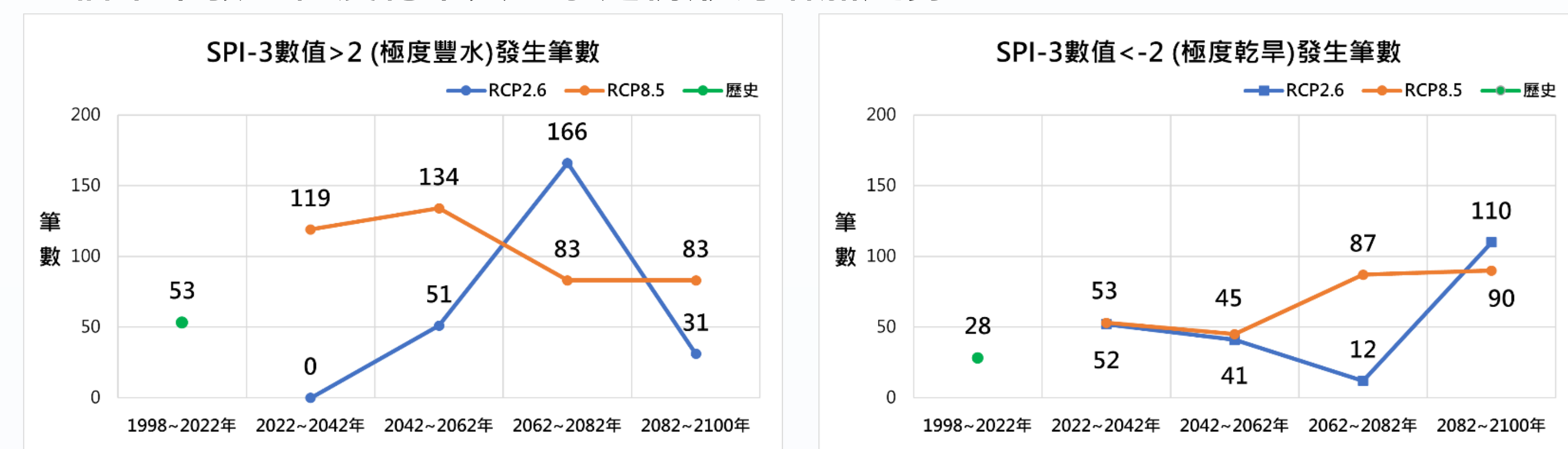


圖5. SPI-3兩種情境未來發生極度豐水與極度乾旱筆數

2. 圖6顯示兩種情境在十二個月時間尺度下，發生極度豐水與極度乾旱的情形較三個月與六個月時間尺度皆有大幅度增加趨勢，代表在長時間尺度下較有機會發生極度豐水與極度乾旱之情形。

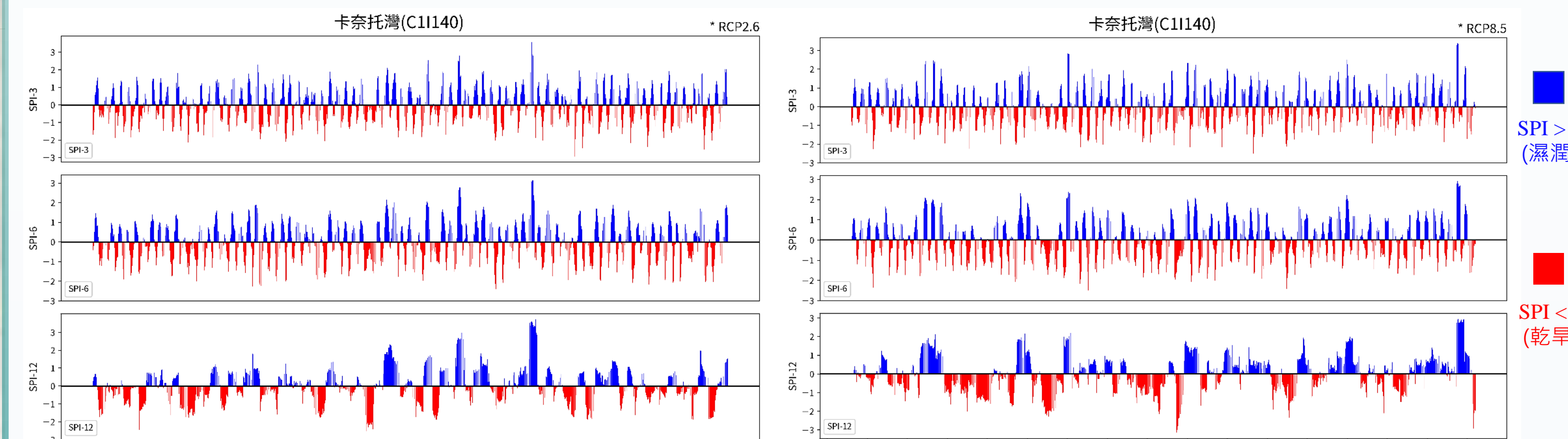


圖6. RCP2.6與RCP8.5情境之濁水溪流域雨量站SPI示意圖

未來展望

AR6情境結合長期河川流量預報模式推估未來水情趨勢

AR6提供未來80年不同情境之網格資料(SSP1-1.9、SSP1-2.6等)結合類神經網路建置長期河川流量預報模式，模擬濁水溪流域未來80年入流量，並探討在長時間下各模擬情境之未來農業相關風險，以減少水資源短缺對重要農業區域之損失為目標。



謝誌

感謝行政院農業委員會農業試驗所111農科-18.2.2-農-C1補助經費；農委會、氣象局、水利署與TCCIP提供計畫相關資料。