

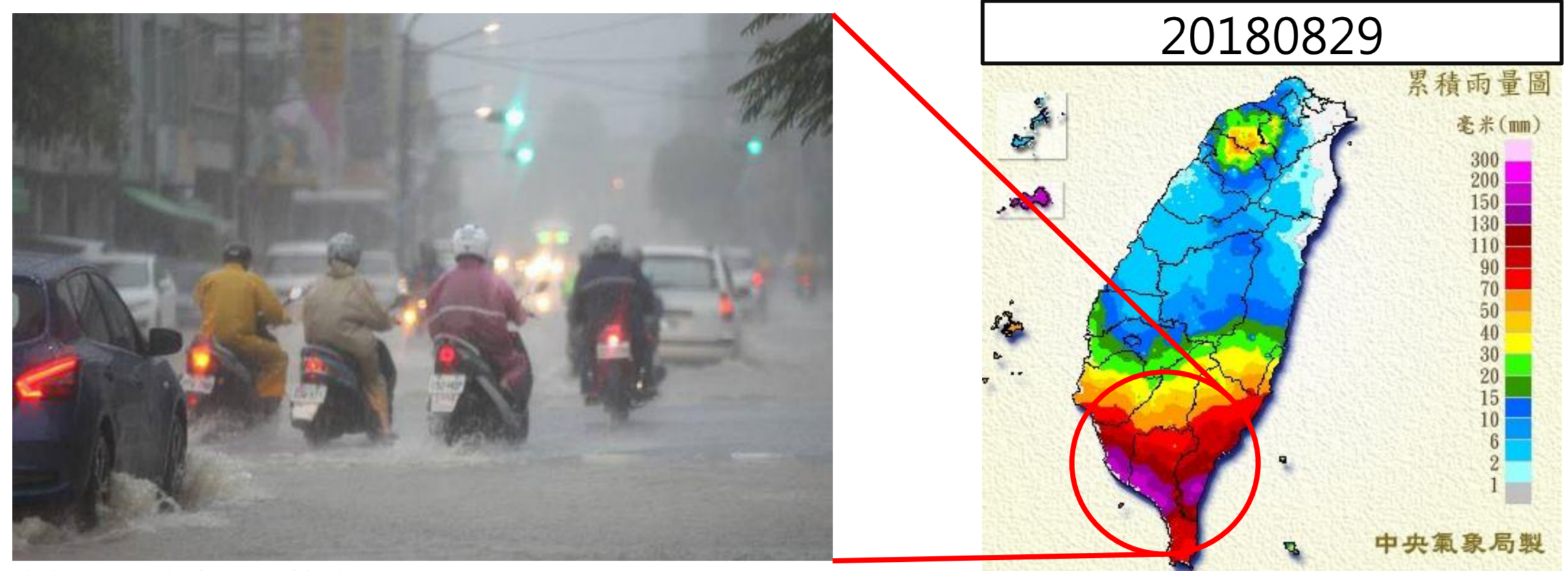
西南氣流影響下台灣西南部地區大雨診斷推估

吳閩倫 鄧子杰 楊立宇 鄭賢德 林汶慧

指導老師：蘇世顯 老師

研究動機

台灣降水型態多樣，從小尺度的午後熱對流，到綜觀尺度的梅雨鋒面，都是台灣很重要的降水特徵。而夏季暖濕西南氣流帶來的降水也不容小覷，其與台灣地形的交互作用明顯且分布固定，且因為夏季台灣環境不穩定而引發的降水量更是有致災的危險。以下是西南氣流在台灣地區的暴雨案例，一天的累積降水便十分可觀，且大都集中在南部及中南部山區，於是有了這次研究的發想。



高雄市區淹水，圖摘自蘋果日報

研究目標

參考論文—衛星資料在台灣地區西南氣流之應用 (連,2011)，其中使用衛星觀測資料求得西南氣流降水指標 (SFPI)。為避免衛星掃描帶的空隙無法提供資料，本次使用模式再分析資料，獲取較大的研究區域。

西南氣流降水指標 SFPI
《衛星資料在台灣地區西南氣流之應用》連偉宏，2011

- 使用2002~2009 Apr-Aug 衛星觀測資料地表風場、可降水量、雲水含量
- 資料範圍：20.0~23.0°N, 117.0~120.0°E
- 方程式： $SFPI = N_{WS} \times 0.87 + N_L \times 0.90 + N_{WV} \times 0.39$

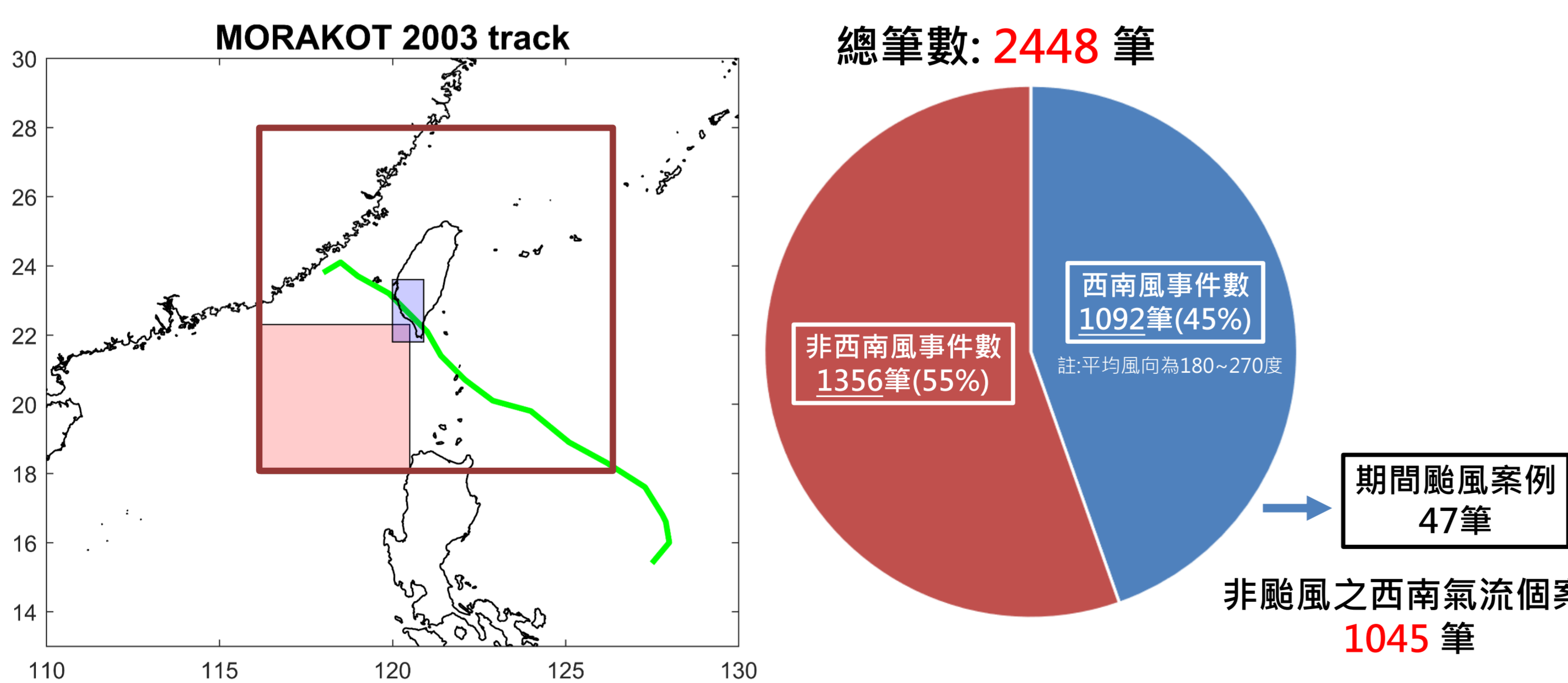
西南氣流事件下南部劇烈降雨推估模型 RMSP
(Regression Model of Southwesterly flow with Precipitation event)

- 使用2000~2015 May-Sep EC interim daily 850hPa (0.25°x0.25°) 風場、比濕、雲水含量
- 資料範圍：18.0~22.3°N, 116.2~120.5°E
- 降水資料：TCCIP 5公里網格點觀測資料 範圍：22~23.5°N 120~120.9°E
- 方程式型態： $EPR = N_{WS} \times a + N_q \times b + N_{clwc} \times c + d$

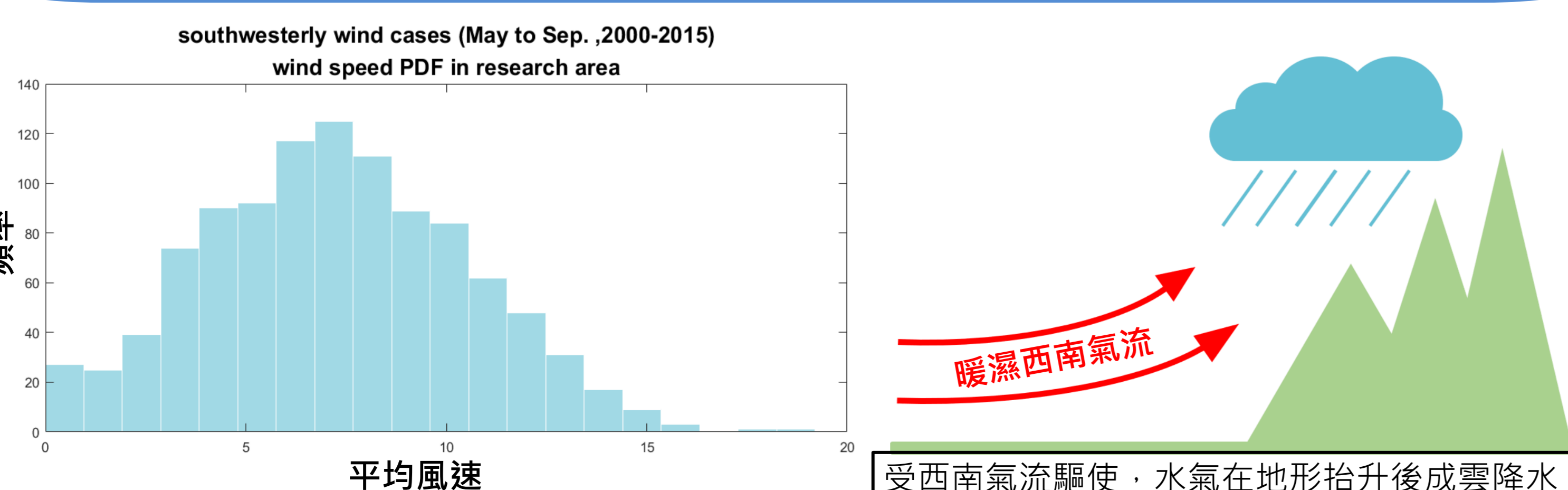
資料特徵

將再分析資料做案例篩選，將颱風部分資料濾除後得到非颱風之西南氣流個案。

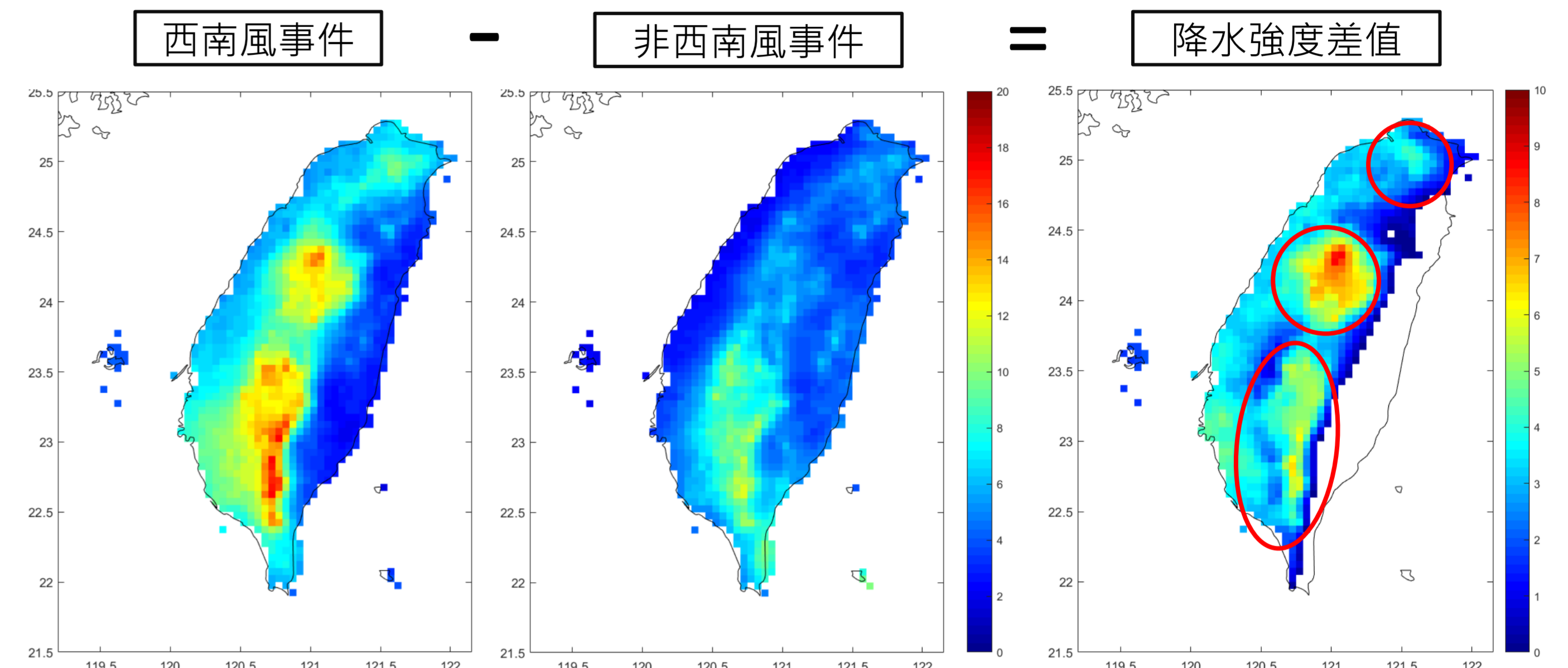
下圖以2003年的莫拉克颱風路徑為例。颱風中心經過紅框範圍 (18~28°N 116~126°E) 即判定可能引進西南氣流且影響降水，將數據過濾得到非颱風情況下西南氣流之降水量及大氣參數。



過濾颱風後的西南氣流個案有1045筆，約占整體資料42.7%。風速機率分布圖中，風速大多集中在6~9m/s，符合西南氣流風速特徵。



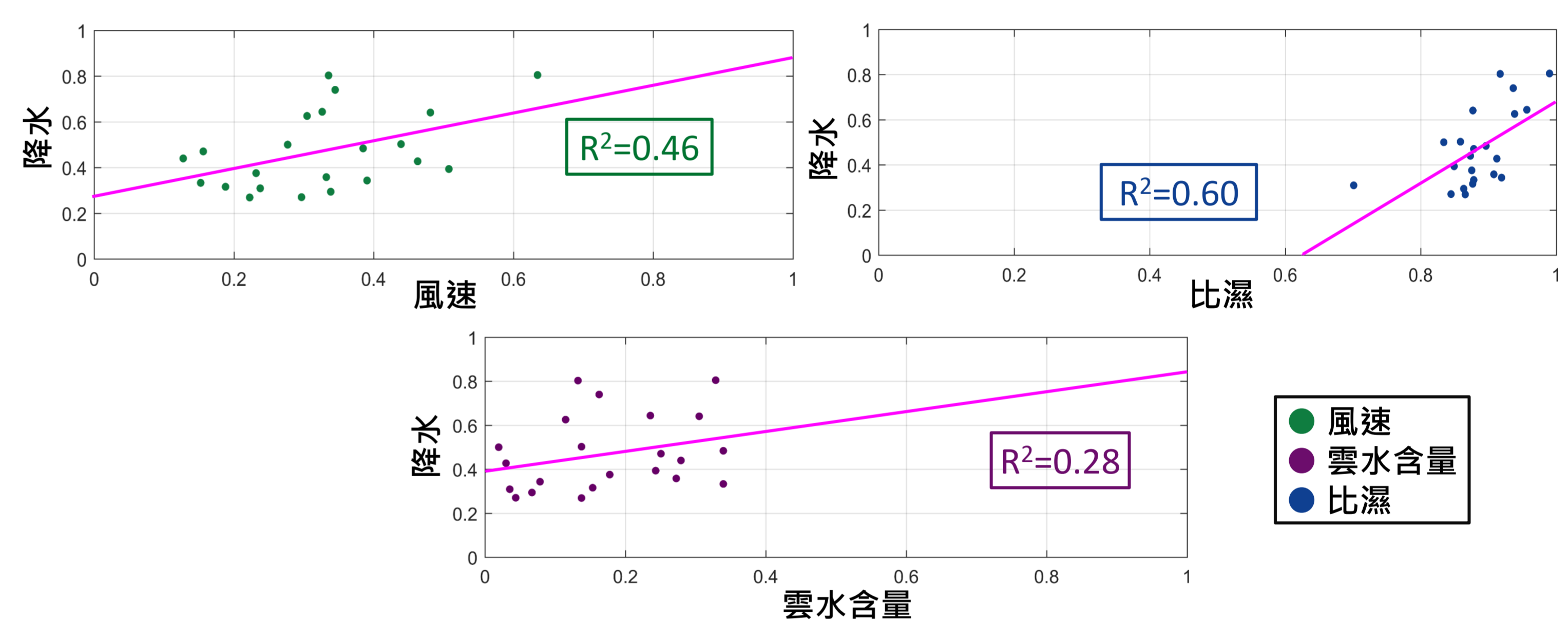
下圖為日平均降水強度空間分布圖。圖中顯示西南風事件發生時，在北部盆地、中部山區及西南部地區的降水強度較非西南風事件時更加強烈，分布範圍亦較廣，證實在西南氣流環境下造成的降水確實較強，且影響範圍更大。



線性模式

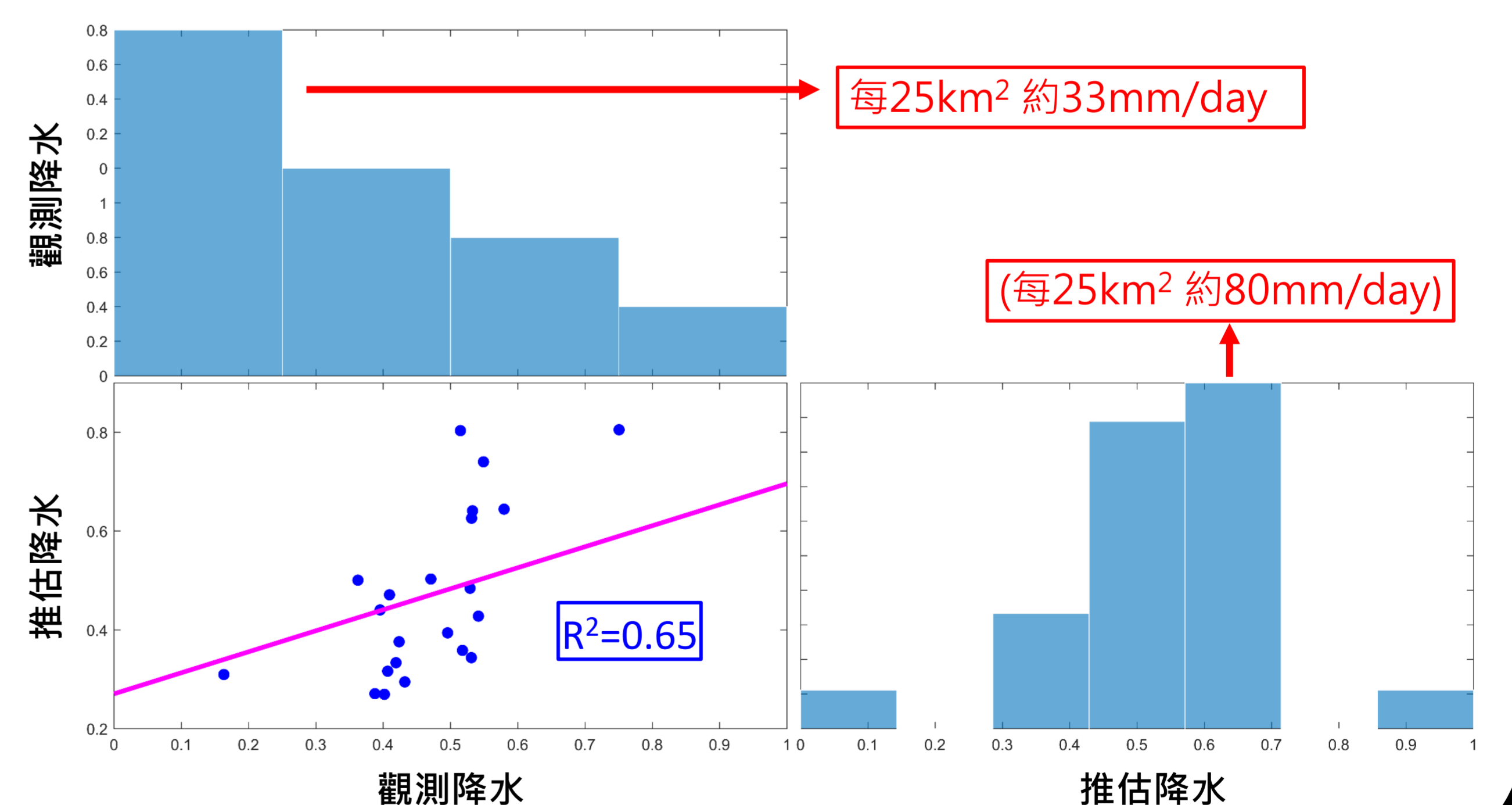
先藉由各變數之間關係的散佈圖瞭解資料分布狀況，再設定門閾值 (threshold) 挑選出個案，最後分別做相關性分析。

門閾值定為每個網格(25km²)平均單日降水量40mm，降雨強度達門閾值即為大雨事件個案；另外，風速的門閾值設為11.76m/s，若風速高於門閾值便判定為颱風而不入考量。最後大雨個案數量共有22宗，以此數據推算線性模型。



RMSP模型
 $EPR = 0.364 \times N_{ws} + 1.406 \times N_q + 0.12 \times N_{clwc} - 0.913$

下圖為觀測與推估降水量的機率分布圖以及之間的相關係數。以現有資料創建推估模型後得出線性方程式，結果顯示兩者相關性中等，推估的部分雖有過度預報的情形，但若將研究時間延長，便能有效提高相關性且降低誤差值。



結論

- (1) 風速及比濕與中南部地區總降水量有較好的相關性。
- (2) 為得到伴隨西南氣流的大雨事件，由分析資料分布取得門閾值(threshold)用以過濾降雨較小而未致災或強風而無明顯降水的個案。
- (3) 利用風速、水氣、與雲水含量所建構的多變數線性迴歸方程具有推估能力。
- (4) 本次選取資料時間內，伴隨西南氣流之大雨事件數較少，未來可透過增加數值資料之時間獲得更多數據增加個案數量，以改善模型。
- (5) 可透過此RMSP模型，利用模式模擬較佳的變數推估未來氣候變遷情境下的西南氣流大雨事件變化。

參考文獻：
賈新興、吳清吉(2007)：南海季風實驗期間海氣通量和海洋上混合層之變化
楊宜庭(2010)：西行颱風伴隨西南氣流之環境場特徵分析
連偉宏(2011)：衛星資料在台灣地區西南氣流之應用