

雨神同行

國立中央大學大氣科學系 林鈺涓
 國立東華大學自然資源與環境學系 陳冠樸
 國立臺灣海洋大學海洋環境資訊系 宋偉豪

國立臺灣大學大氣科學系 張禎晏
 國立臺灣海洋大學海洋環境資訊系 鄭安
 臺北市立大學地球環境暨生物資源學系 曹家倫

➤ 何謂「極端降雨」？

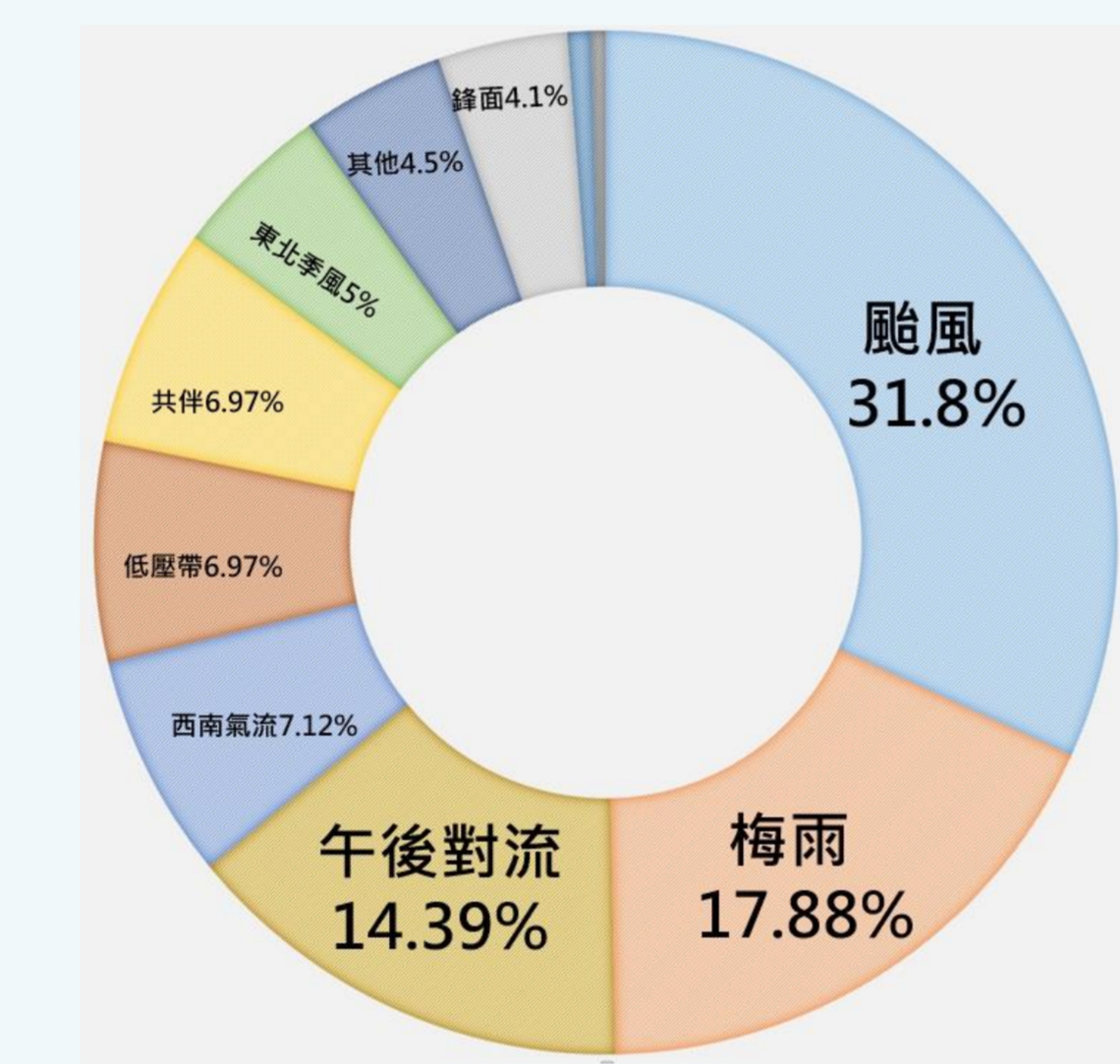
臺灣主要災害來自於降雨，由近年降雨致災的歷史事件分析，可發現短時間暴雨常造成都會區下水道排水不及，導致積水。另外，長延時的劇烈降雨主要在山區造成土石流。故進一步分析往年影響臺灣地區的極端降雨個案，已是防災工作刻不容緩的任務。

本研究使用中央氣象局之地面雨量觀測資料，作為各類延時強降雨事件研判的重要依據之一。在全台諸多降雨資料中，本研究使用1993-2015年間，並將各天最大時雨量 > 1 mm/hr 定義為降雨日，再分別計算所有降雨日中，各延時（1小時、2小時、3小時、6小時、12小時及24小時）的最大降雨量之平均值和標準差，並將極端降雨門檻值定義為平均值加上 2 個標準差，當天任一延時降雨量超過極端降雨門檻值者，為極端降雨日，共計 660 日。

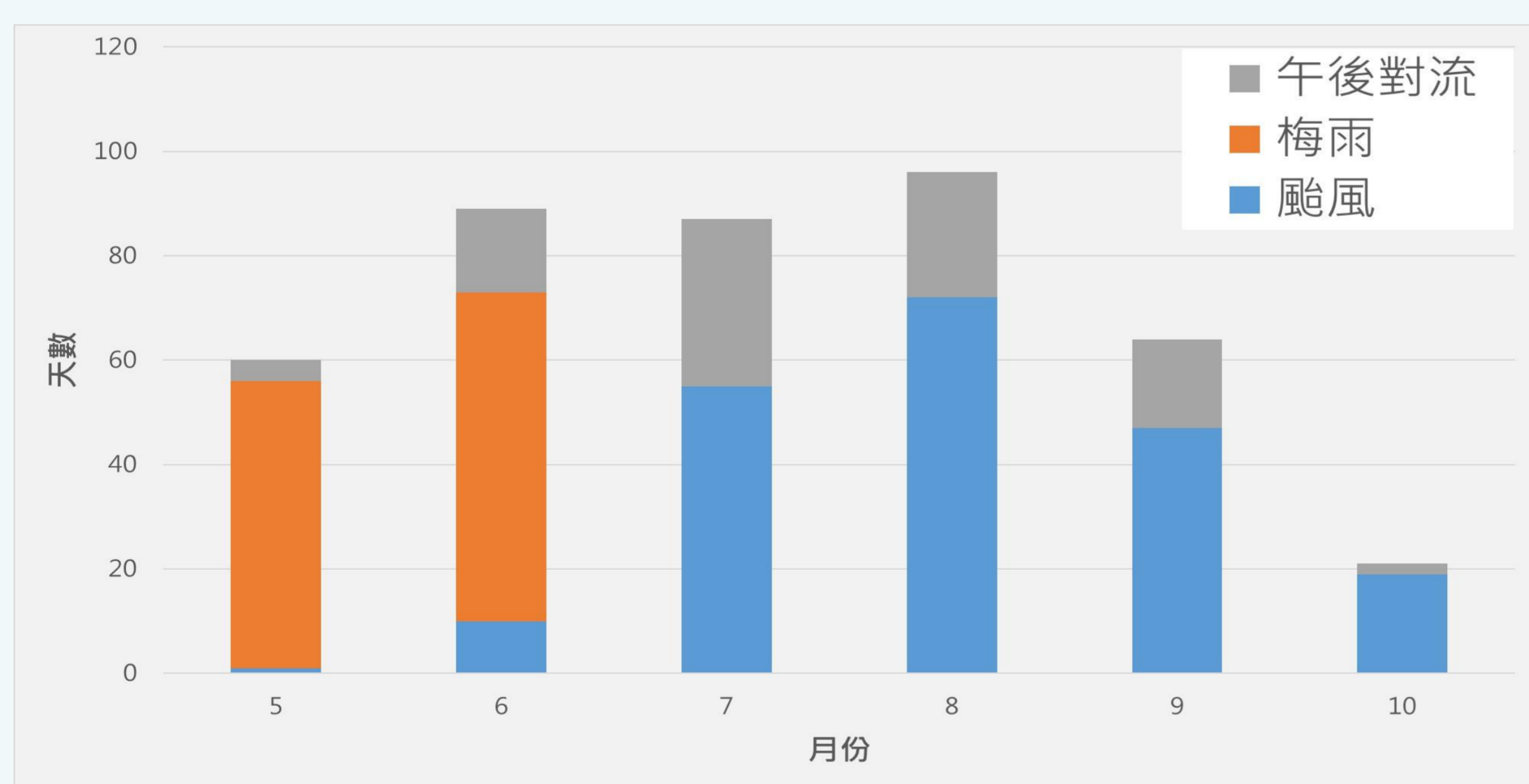
➤ 極端降雨之天氣類型

分析造成極端降雨的天氣成因，可分為颱風、梅雨、午後對流、鋒面等 11 種天氣類型，其中又以**颱風** (31.8%)、**梅雨** (17.88%) 及 **午後熱對流** (14.4%) 為前三大極端降雨天氣類型，占所有事件的 7 成左右。

另外，不同季節極端降雨的好發天氣類型與數量皆有所不同。例如梅雨為 5、6 月發生、午後對流集中在 6 至 9 月、颱風則好發於 6 至 10 月。

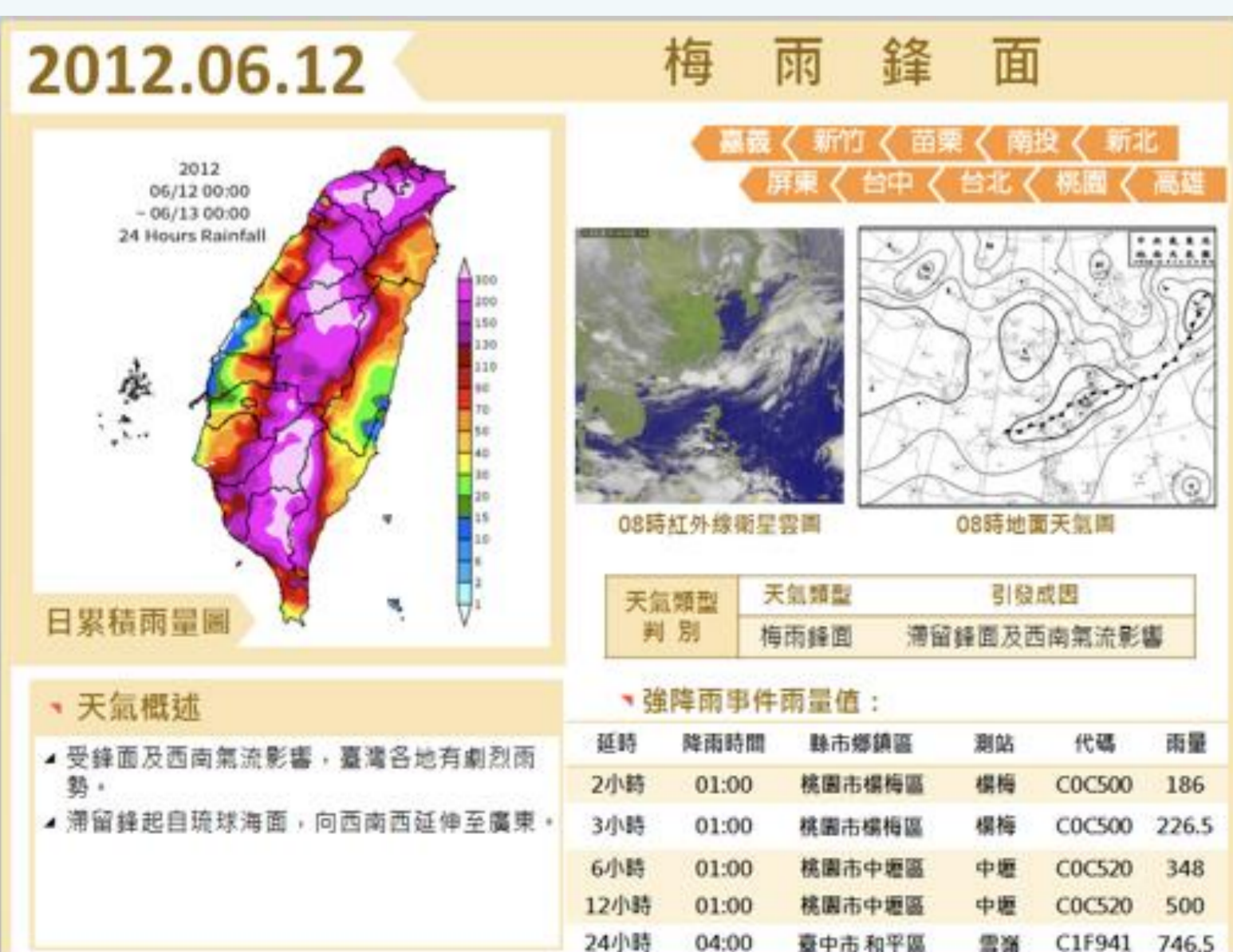


◆ 圖一：極端降雨事件類型



◆ 圖二：事件月份分布圖

➤ 天氣圖卡製作與分析



◆ 圖三：梅雨鋒面天氣圖卡

透過製作天氣圖卡（如圖三），陳列該天的 24 小時累積降雨分佈圖、紅外線雲圖、綜觀天氣圖、各延時極端降雨紀錄列表，以及摘錄當天中央氣象局之天氣概述。

藉由分析研讀各個案圖卡和 NCDR 氣象組「WATCH」系統提供之「歷史全球分析」功能，挑選可能造成梅雨極端降雨的關鍵變數以進行建模以供機器學習使用。

➤ 梅雨季極端降雨的影響條件

梅雨是在 5 月中旬至 6 月中旬，長時間強降雨致災型態的天氣系統，主要影響臺灣中南部及西半部平地地區。我們認為梅雨系統是否降下極端降雨，與綜觀大氣環境條件有相當因果關係，所以透過研究過去極端個案的大氣環境條件，輔以天氣學概念模型，我們大致歸納出幾點造成極端降雨的梅雨系統的特性：



◆ 表一：梅雨的特性

➤ 梅雨極端降雨之 AI 建模結果

機器學習是一種藉助電腦的快速運算功能，從龐大的資料中尋找規律，利用規律針對未來未知的事件做出預測或推論的數學演算模型。希望藉由建構梅雨極端降雨的 AI 模型，能夠對預測未來天氣上有所幫助。

我們以小遊戲的方式分成兩組進行比賽，對梅雨 AI 選入十個參數，分別透過設計思考的方式進行討論。在三次的測試之中，分數越高代表模式判別的水準越好。可選擇的參數分別有海平面氣壓 (SLP) 及 1000hPa 到 1hPa 高度的緯向 (U)、經向 (V) 風場、重力位高度 (H)、相對濕度 (RH)、溫度 (T)。以下為我們兩組在三次測試中得到最佳與最差之結果。透過結果的比較，可以發現同時選取高層的參數（重力位高度、U 方向風場）以及低層的參數（相對濕度、V 方向風場），對於梅雨鋒面的 AI 判別有較好的得分。

最佳梅雨鋒面 AI 判別結果			最差梅雨鋒面 AI 判別結果		
GROUP	A	B	GROUP	A	B
PARAMETER	H200 U300 H300 T300 H500 RH700 V850 H850 V1000 SLP	U200 V200 U300 V300 U500 V500 RH700 RH850 RH700 T850 SLP	PARAMETER	H500 T700 RH700 T850 RH850 T1000 RH1000 SLP	U300 V300 U500 V500 RH700 RH850 T850 U1000 V1000 SLP
SCORE	0.70	0.67	SCORE	0.39	0.50

◆ 表二：各組梅雨 AI 建模判別結果

➤ 總結

本次以梅雨極端降雨事件為主題，挑揀關鍵環境變數建構 AI 模式，作為未來災防情資研判工具開發的初步嘗試，取得一定的階段性成果，同時得到了去蕪存菁、跳脫傳統框架的變數選取原則。

除此之外，透過天氣圖卡的整理，將極端降雨歷史事件之雨量分布、天氣圖、降雨概述等資訊統整起來並建立事件簿，將有利防災知識之建立，更方便未來預警作業或後續 AI 建模時對照使用。