

台灣各縣市重要極端降雨事件分析

龔楚熾 顏葆琳 李宗融 吳宜昭 于宜強
國家災害防救科技中心

摘要

國家災害防救科技中心於2012年起，開始發展各種延時的極端降雨研究，建立1992年起的全台各延時極端降雨事件簿，除了針對颱風或梅雨鋒面常引發的長延時（12小時、24小時）降雨進行分析，亦探討短延時（3、6小時）的極端降雨事件。本中心彙整各縣市近二十年（1992-2013年）各延時累積降雨量排名前15件的重要極端降雨事件，對於各事件進行統計與分析，編輯出版為《台灣極端降雨事件：1992-2013年重要事件彙整》一書，並彙整各事件當日的雨量與天氣分析等基礎氣象資訊，製作每日天氣圖卡。此書可提供各層級防災人員及相關協力團隊建立在地性的極端降雨事件知識，進而協助地方防災單位擬定地區災害防救計畫，規劃與落實防減災工作；亦提供給氣象研究者與從業人員，進行區域氣象研究的深化與應用。

分析書中入選之183日事件當日的主要影響天氣類型，超過半數（52%）是受到「熱帶氣旋」的影響的事件，其次為「梅雨鋒面」影響（16%），而「西南氣流」、「熱帶氣旋與東北季風共伴」亦為常見的影響天氣系統（8%），至於其他天氣類別的比例較低，合計約佔16%。單獨討論各延時的入選事件，其主要影響天氣類型的比例，各延時仍以「熱帶氣旋」影響所占比例最高，對於較長延時事件，「熱帶氣旋」影響比例超過60%。且延時越長，受到「熱帶氣旋與東北季風共伴」影響的事件比例越高，而受「梅雨鋒面」或其他天氣系統所影響的事件比例則越低。彙整影響各縣市各事件的天氣類型，全臺主要的影響天氣類型皆為熱帶氣旋，各地區的次要天氣類型特性大致如下：對於南部地區、臺東縣與中部山區，次要的天氣類型為夏季的西南氣流；北部、中部地區則受到梅雨鋒面影響較多；而臺北市、新北市與宜蘭、花蓮地區受到秋季時熱帶氣旋與東北季風共伴影響，易發生極端降雨；至於基隆市與新北市，則是受到秋冬季東北季風的影響較為顯著；澎湖地區的極端降雨事件則僅受到熱帶氣旋影響，無其他次要的影響天氣類型。

關鍵字：短延時、長延時、極端降雨、台灣極端降雨事件排行榜

一、前言

劇烈的降雨所引發的淹水、坡地崩塌與土石流等天然災害，常導致財產損失、建設損毀，甚至是人員傷亡或失蹤。國際上的事件例如：2012年7月21-22日中國北京市發生破紀錄暴雨，降雨持續16小時，該市房山區河北鎮總累積雨量達460毫米，而全市最大時雨量紀錄達100.3毫米（平谷區掛甲峪），造成淹水與山洪暴發，全市79人罹難，上萬間民房倒塌，因災直接經濟損失達116億人民幣（國家災害防救科技中心，2013）。2014年日本廣島地區在8月20日因受鋒面前緣強烈對流系統影響，3小時內累積降雨達232毫米，造成土石流、土石崩塌與山洪暴發等災害，全市計有74人罹難（國家災害防救科技中心，2015a）。

在台灣，每年同樣有許多劇烈降雨致災的事件發生，其引發成因除了大家熟知的颱風與梅雨鋒面等系統，在不同季節，亦有其他各類天氣型態如西南氣流、東北季風、熱力對流等因素，可能引發短

延時的或持續性的劇烈降雨事件。例如：2012年12月上中旬，宜蘭地區受東北季風與寶發颱風外圍水氣的雙重影響，連續兩波持續性的降雨導致蘇花通路蘇澳至東澳段路基嚴重崩塌，中斷42日後方搶通，衝擊花東地區農業與觀光產業（吳等人，2013）。而在今（2015）年6月14日，台北地區午後熱對流發展旺盛，造成台北市局部地勢低窪處出現積水情形，其中公館站時雨量高達131.5毫米，瞬時雨勢驚人。分析這些災害發生原因，多是因「連續降雨過多」或「短延時雨量過強」，超過當地防洪設計或土地承受能力所致，嚴重影響人員生命財產安全、區域交通與經濟發展。

過去已有許多氣象研究者針對颱風、梅雨鋒面或其他天氣系統所引發的劇烈降雨，進行統計分析或個案研究，分析上常將其定義為極端降雨或豪（大）雨事件。一般豪大雨的研究是依據24小時累積降雨定義個案，不易反應短延時的極端降雨事件的降雨特性。為此，國家災害防救科技中心於2012年起，開始發展台灣各種延時的極端降雨研究（李等人，2014；龔等人，2012；龔等人，2013），利用所

建置的1992年起之全台各延時「極端降雨事件簿」，除了針對颱風或梅雨鋒面常引發的長延時（12小時、24小時）降雨進行分析，亦探討短延時（3、6小時）的極端降雨事件。2015年，災防科技中心彙整各縣市近二十年（1992-2013年）各延時累積降雨量排名前15件的重要極端降雨事件，對於此各事件進行統計與分析，編輯出版為《台灣極端降雨事件：1992-2013年重要事件彙整》一書（國家災害防救科技中心，2015b），並彙整各事件的基礎氣象資訊，包含當日的雨量與天氣分析資訊。在此說明該書的資料處理方式與主要分析成果。

二、資料處理與分類方法

為反應極端降雨事件與災害的關係，應分析過去災害之降雨特性，來選定極端降雨事件的降雨門檻值。水利署、災防科技中心與水土保持局等單位，根據各地區過去災害特性與該地區的環境條件，分別針對淹水、崩塌或土石流災害，制定不同的警戒雨量值。其中，水利署制定的各鄉鎮3、6、12、24小時等不同延時的一級淹水警戒值，可做為各延時極端降雨事件的門檻值參考。而崩塌與土石流災害較常導因於較長延時的降雨，故其警戒值則可做為較長延時極端降雨事件的門檻值參考。

參考上述各淹水與坡地災害的警戒雨量值以及中央氣象局的豪（大）雨標準值（此處使用氣象局93年11月25日修訂之定義），災防科技中心選定的極端降雨事件之篩選門檻值如表1所示。短延時的極端事件篩選門檻值為3小時130毫米與6小時200毫米；至於長延時事件的篩選門檻值，則與氣象局超大豪雨標準值（350毫米）相同。

確定事件篩選之降雨門檻值後，災防科技中心利用中央氣象局1992年起的傳統測站與自動雨量站（共計523個測站）的整點小時雨量觀測資料，篩選出3、6、12、24小時等各延時的極端降雨事件，即為各延時「極端降雨事件簿」的資料庫。再針對全臺本島與離島各縣市，從中挑選1992-2013年期間，各縣市各延時累積降雨量排名前15件的事件進行分析與彙整。

其中，若同一縣市、同一延時的前15件事件中，有多筆資料皆受到同一颱風事件或同一日的天氣系統影響，則僅選取當日累積雨量最大者保留，並遞補其他不重複之事件。部分縣市因超越篩選門檻的不重複事件不足，所選事件可能未達15件。書中總計選入926筆事件，所有事件之列表請參見該書之各縣市極端降雨事件列表集。

為了瞭解影響各極端降雨事件的天氣類型，災防科技中心利用中央氣象局的地面天氣圖、雷達圖、衛星雲圖以及中央氣象局發布的天氣概述資

訊，主觀判斷事件當日臺灣附近的主要天氣類型，將事件依其影響天氣類型分為14類，包含：熱帶氣旋（颱風與熱帶性低氣壓）、梅雨鋒面（5-6月鋒面）、鋒面、東北季風、低壓（低壓系統與低壓帶）、西南氣流、熱帶氣旋與東北季風共伴、偏南氣流、華南雲雨帶以及春夏秋冬各季降雨（局部對流或無明顯天氣系統者）等類別。

三、極端降雨事件統計

《台灣極端降雨事件：1992-2013年重要事件彙整》一書選入的極端降雨事件共有926件，總計分布於183日中，平均每年約8.3日。分析各年份入選事件之日數（圖1），結果顯示2005年最常有極端降雨事件發生，該年度共有20日，遠多於其他年份。其次為2007年與2012年，計有14日；而1992年與1999年則最少，僅有1日入選。

討論各月份極端降雨事件的發生日數（圖2），結果顯示入選事件多發生於夏、秋兩季，其中8月共有47日，為最好發極端降雨事件的月份。其次為9月與7月，分別有35與34日。而冬季到初春（12月至翌年4月）則幾乎沒有極端降雨事件入選。

分析入選之183日事件當日的主要影響天氣類型（圖3），超過半數（52%）是受到「熱帶氣旋」的影響的事件，其次為「梅雨鋒面」影響（16%），而「西南氣流」、「熱帶氣旋與東北季風共伴」亦為常見的影響天氣系統（8%），至於其他天氣類別的比例較低，合計約佔16%。

單獨討論各延時的入選事件，其主要影響天氣類型的比例（圖4），各延時仍以「熱帶氣旋」影響所占比例最高，對於較長延時事件，「熱帶氣旋」影響比例超過60%，其他影響因素主要為「梅雨鋒面」、「西南氣流」與「熱帶氣旋與東北季風共伴」；對於短延時極端降雨事件，影響的天氣型態則較多元。除了上述因素比例仍高，「鋒面」、「夏季降雨」亦有一定的影響力。此外，降雨延時越長，受到「熱帶氣旋與東北季風共伴」影響的事件比例越高，而受「梅雨鋒面」或其他天氣系統所影響的事件比例則越低。

四、各縣市的極端降雨事件

（一）各縣市極端降雨事件之雨量值

彙整書中各縣市各延時的排行列表事件之累積雨量值（表2），以中部嘉義縣（市）、東部宜蘭縣、花蓮縣與南部高雄市、屏東縣等縣市的事件累積雨量值較高，這些地區的3小時事件累積雨量至少在190毫米以上、6小時事件累積雨量至少在285毫米以上、12小時與24小時事件則分別在450與640毫米以上。此

外，基隆市在短延時事件的累積雨量值也較其他縣市高，主要是彭佳嶼觀測站受颱風影響所導致。而桃園市、彰化縣、台東縣與澎湖縣等縣市則為累積雨量較低的縣市，這些地區的歷史3小時事件之累積雨量不超過245毫米、6小時事件累積雨量不超過380毫米（澎湖縣除外）、12小時與24小時事件的累積雨量則不超過630與1050毫米以上。

（二）影響各縣市極端降雨事件之天氣類型

彙整影響各縣市各事件的天氣類型，全臺主要的影響天氣類型皆為「熱帶氣旋」，次要的影響天氣類型則因縣市的地理位置有所不同。將各地主要與次要的影響天氣類型整理如圖5，各地區的次要天氣類型特性大致如下：對於南部地區、臺東縣與中部山區，次要的天氣類型為夏季的「西南氣流」；北部、中部地區則受到「梅雨鋒面」影響較多；而臺北市、新北市與宜蘭、花蓮地區受到秋季時「熱帶氣旋與東北季風共伴」影響，易發生極端降雨；至於基隆市與新北市，則是受到秋冬季「東北季風」的影響較為顯著；澎湖地區的極端降雨事件則僅受到「熱帶氣旋」影響，無其他次要的影響天氣類型。

災防科技中心針對各事件，製作事件發生當日的天氣圖卡（圖6），所有圖卡呈現於該書最後之「極端降雨事件天氣圖卡集」。每張圖卡內含當日的天氣圖、衛星雲圖、日累積降雨圖、天氣分類與概述等資訊，並列出當日進入前15件排序之各延時事件之測站資訊。可讓各縣市地區的防災人員檢閱入選事件的氣象概況，以了解影響區域極端降雨的致災天氣類型；也可讓關心事件背後氣象成因的使用者，分析其氣象環境與事件降雨特性。

五、結論

災防科技中心編輯出版《台灣極端降雨事件：1992-2013年重要事件彙整》一書，綜整臺灣各縣市近二十年3、6、12、24小時累積雨量排名前15件的極端降雨事件，並分析影響各事件的天氣類型，製作天氣圖卡提供事件基礎氣象資訊。統計分析顯示極端降雨事件多發生於夏、秋兩季，超過半數是受到「熱帶氣旋」的影響的事件，其次為「梅雨鋒面」、「西南氣流」、「熱帶氣旋與東北季風共伴」等天氣類型。降雨延時越長，受到「熱帶氣旋與東北季風共伴」影響的事件比例越高，而受「梅雨鋒面」或其他天氣系統所影響的事件比例則越低。

分析各縣市極端降雨事件特性，中部嘉義縣（市）、東部宜蘭縣、花蓮縣及南部高雄市、屏東縣等縣市的事件累積雨量值較高；桃園市、彰化縣、台東縣及澎湖縣等縣市則較低。各縣市的主要影響天氣類型為皆熱帶氣旋，各地次要類型則為西南氣流

（南部地區、臺東縣與中部山區）、梅雨鋒面（北部、中部地區）、熱帶氣旋與東北季風共伴（臺北市、新北市與宜蘭、花蓮地區）與東北季風（基隆市與新北市）等類型。

該書可做為各層級防災人員與相關協力團隊擬定地區災害防救計畫與推動防減災工作的氣象防災背景研究，同時也提供氣象研究者與相關從業人員進行研究深化與落實應用工作。

謝誌

《台灣極端降雨事件：1992-2013年重要事件彙整》一書使用了諸多中央氣象局的數據與圖資，在此特別感謝中央氣象局的協助。

參考文獻

吳宜昭、朱容練、黃柏誠、林士堯、張智昇、張振瑋、朱吟晨、龔楚媖、陳永明、于宜強、鄭兆尊、林欣弘、王安翔、李宗融、林沛練，2013：2012年災害天氣與氣候彙整月報年度報告，國家災害防救科技中心，新北市。

李宗融、林哲宇、龔楚媖、于宜強，2014：“高雄極端降雨天氣類型與淹水災害衝擊分析”，103年天氣分析與預報研討會。

國家災害防救科技中心（2013）：2012年天然災害紀實，國家災害防救科技中心，新北市。

國家災害防救科技中心（2015a）：2014年天然災害紀實，國家災害防救科技中心，新北市。

國家災害防救科技中心（2015b）：台灣極端降雨事件：1992-2013年重要事件彙整，國家災害防救科技中心，新北市。

龔楚媖、于宜強、李宗融、王安翔，2012：“台灣地區短延時致災降雨研究”，2012年海峽兩岸災害性天氣分析與預報研討會。

龔楚媖、于宜強、李宗融、林李耀，2013：“冬半年台灣東北部致災降雨事件之天氣類型分析”，102年天氣分析與預報研討會。

經濟部水利署防災資訊服務網--淹水警戒值：
http://fhy.wra.gov.tw/Pub_Web_2011/Page/SurveyStationInfo.aspx

農委會水土保持局土石流防災資訊網--土石流警戒基準值：
<http://246.swcb.gov.tw/debrisClassInfo/toknew/toknew7.aspx>

表1 各降雨延時之致災降雨門檻值

降雨延時(小時)	致災降雨門檻值(毫米)
3	130
6	200
12	350
24	350

表2 1992-2013年各縣市各延時前15件極端降雨事件之雨量值範圍

(左側雨量為排名第一者，右側雨量為排名最末者；

粗體字為該延時全台前三名雨量，黑框者為該延時全台第一名雨量)

	3小時	6小時	12小時	24小時
臺北市	275.5 ~ 152.0	445.0 ~ 225.5	741.0 ~ 350.6	862.0 ~ 465.1
新北市	282.5 ~ 176.0	416.5 ~ 249.0	699.5 ~ 369.5	822.5 ~ 473.5
基隆市	476.0 ~ 130.5	605.5 ~ 223.5	632.8 ~ 244.5	641.8 ~ 354.5
桃園市	226.5 ~ 134.0	348.5 ~ 216.0	500.0 ~ 361.5	655.5 ~ 386.0
新竹縣市	328.0 ~ 160.0	537.0 ~ 226.5	759.5 ~ 356.5	1003.5 ~ 487.0
苗栗縣	287.5 ~ 170.0	484.0 ~ 249.0	713.0 ~ 395.0	1154.0 ~ 501.5
臺中市	293.0 ~ 172.5	494.0 ~ 258.0	729.5 ~ 388.5	960.5 ~ 603.5
南投縣	328.0 ~ 194.0	513.5 ~ 247.0	743.0 ~ 381.0	1136.5 ~ 578.0
彰化縣	243.0 ~ 142.0	305.5 ~ 203.0	360.0 ~ 358.0	513.0 ~ 374.5
雲林縣	301.0 ~ 149.0	431.0 ~ 224.0	624.0 ~ 358.5	1028.5 ~ 446.5
嘉義縣市	325.5 ~ 198.5	616.5 ~ 314.5	1157.5 ~ 489.0	1748.5 ~ 691.0
臺南市	347.0 ~ 171.0	549.5 ~ 249.0	764.0 ~ 355.5	1089.5 ~ 476.5
高雄市	389.0 ~ 195.0	577.5 ~ 285.0	824.0 ~ 450.5	1448.5 ~ 642.0
屏東縣	373.5 ~ 215.5	618.5 ~ 312.0	948.0 ~ 489.5	1414.0 ~ 661.0
宜蘭縣	444.0 ~ 199.0	645.0 ~ 325.5	956.5 ~ 477.5	1198.5 ~ 665.0
花蓮縣	380.0 ~ 210.5	566.5 ~ 300.0	1033.5 ~ 433.0	1274.5 ~ 646.0
臺東縣	220.5 ~ 156.0	379.0 ~ 225.0	626.5 ~ 359.5	1016.0 ~ 467.0
澎湖縣	229.0 ~ 181.5	488.0 ~ 431.0	421.5 ~ 377.5	488.0 ~ 431.0

各年份極端降雨事件日數

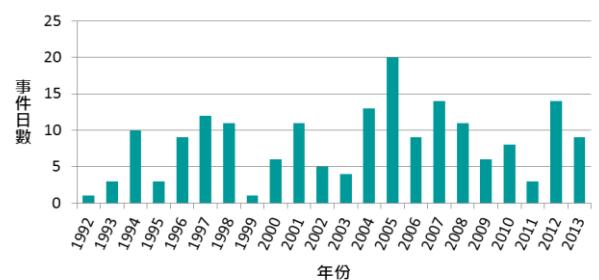


圖 1 各年份的極端降雨事件日數

各月份極端降雨事件日數

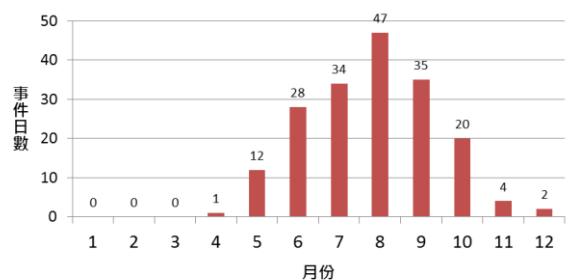


圖 2 各月份的極端降雨事件日數

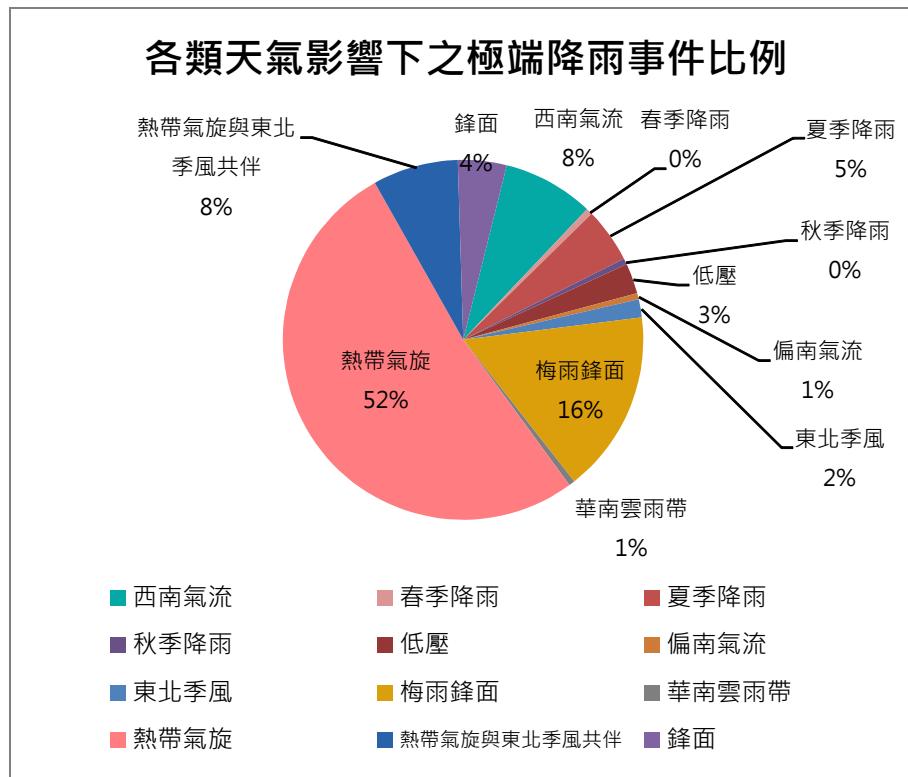


圖 3 各類天氣影響下的極端降雨事件比例

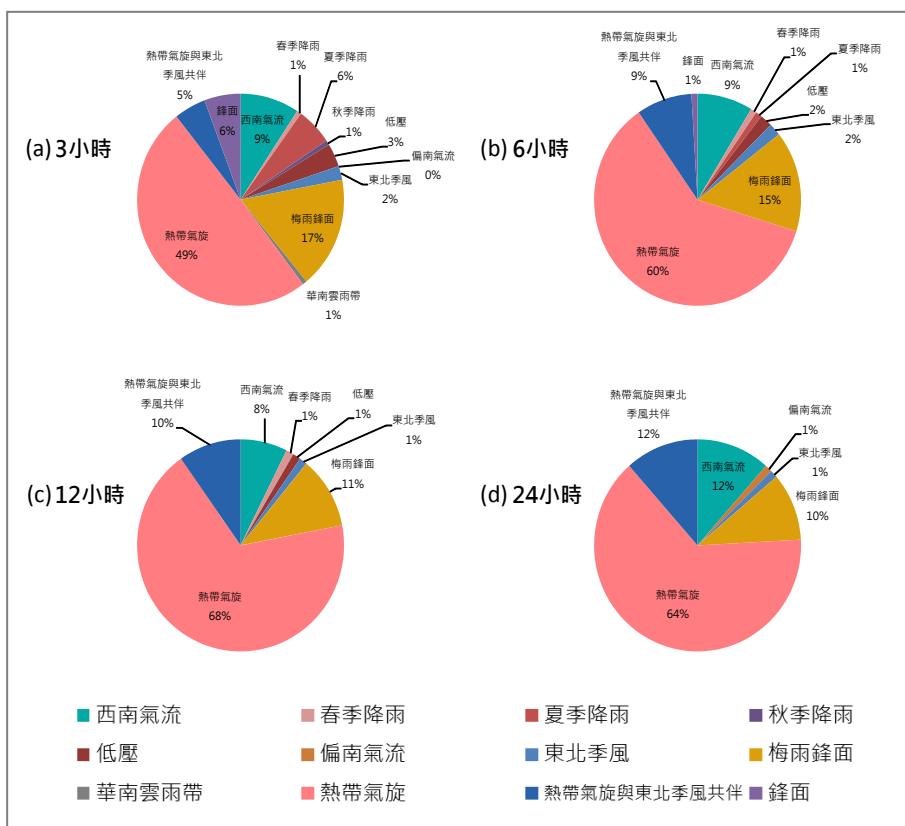


圖 4 各類天氣影響下的各延時極端降雨事件比例

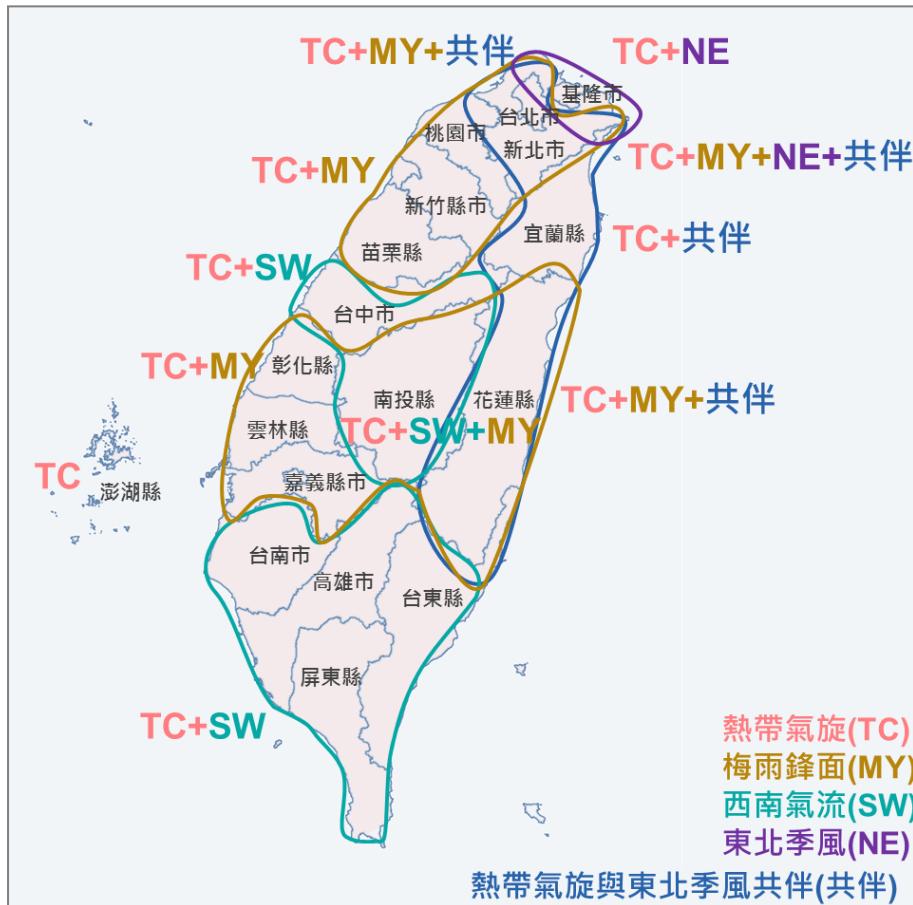


圖 5 影響各縣市極端降雨事件的主要與次要天氣類型示意地圖

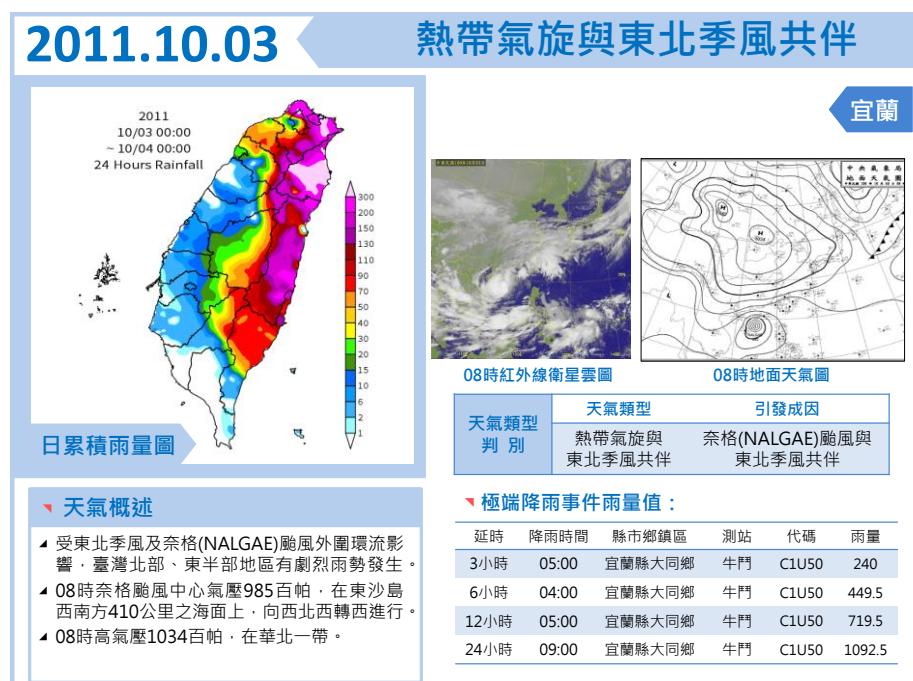


圖 6 热帶氣旋與東北季風共伴類型之天氣圖卡範例