

《台灣極端降雨事件：1992-2013 年重要事件彙整》專書導讀

龔楚嫻、顏葆琳、李宗融、吳宜昭、于宜強

國家災害防救科技中心氣象組

摘要

國家災害防救科技中心（簡稱災防科技中心）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；亦可做為氣象研究者與從業人員進行地區性氣象研究的深化與應用之基礎。

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¹或豪（大）雨²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

¹氣象研究中，常將降雨事件根據降雨強度排序，排序在最前端（降雨強度大）與最後端（降雨強度小）的那些事件，通常以「極端降雨」稱之。本書中討論的是較容易致災的降雨強度大的「極端降雨」事件。

²此處提及的豪（大）雨標準是中央氣象局於 93 年 11 月 25 日修訂之定義，中央氣象局定義觀測 1 小時累積雨量達 15 毫米，且 24 小時累積雨量超過 50 毫米者為大雨，24 小時累積雨量超過 130 毫米者為豪雨，達 200 毫米與 350 毫米以上者再劃分為大豪雨與超大豪雨。中央氣象局於 104 年 9 月 1 日起更新豪大雨標準為：24 小時累積雨量達 80 毫米以上，或 1 小時雨量達 40 毫米以上為大雨；24 小時累積雨量達 200 毫米以上，或 3 小時達 100 毫米以上為豪雨；24 小時累積雨量達 350 毫米與 500 毫米以上分別為大豪雨與超大豪雨。

技中心, 2015b), 並彙整各事件的基礎氣象資訊, 製成每日事件的「天氣圖卡」, 包含當日的雨量與天氣分析資訊。本文將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

(一) 資料與分析

氣象研究上, 多使用中央氣象局的雨量分級標準³來定義降雨事件。該標準如下: 24 小時累積雨量達 50 毫米以上, 且其中有 1 小時雨量達 15 毫米以上的事件為大雨; 24 小時累積雨量達 130 毫米以上者為豪雨, 達 200 毫米與 350 毫米以上者再劃分為大豪雨與超大豪雨。此標準主要以 24 小時累積雨量為分級依據, 可做為長延時極端降雨事件的門檻值參考。

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⁴值, 可做為各延時極

³請見前言之註解 2

⁴水利署發布之淹水一級警戒意義: 發布警戒之鄉(鎮、市、區)如持續降雨, 其轄內易淹水村里及道路可能已經開始積淹水。

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。

分析上述各淹水與坡地災害的警戒雨量值，以及氣象局的豪(大)雨標準值後，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。

表 1 各延時極端降雨事件之篩選門檻值

類型	降雨延時	事件篩選門檻值 (毫米)
短延時	3 小時	130
	6 小時	200
長延時	12 小時	350
	24 小時	350

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⁵。

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 名。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。

（二）天氣類型分類

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，並將事件進行分類。以下說明極端降雨事件各類天氣之分類標準：

1. 熱帶氣旋：因颱風或熱帶性低氣壓引發的降雨事件等。
2. 梅雨鋒面：5-6 月（梅雨季）因梅雨季鋒面引發的降雨事件。如：
梅雨鋒面、其伴隨的中尺度對流系統或梅雨鋒前偏南氣流等。
3. 鋒面：地面天氣圖上，臺灣於非梅雨季時，受鋒面影響的降雨事件，例如冷鋒、暖鋒與滯留鋒。

⁵考量新竹市面積較小、測站數少，本書將新竹市與新竹縣合併統計；同理，本書亦將嘉義縣、嘉義市合併統計。此外，由於金門縣與連江縣各延時皆無任何事件入選，故本書未列出兩縣的相關表格。

4. 東北季風：受東北風影響下產生的降雨事件。
5. 低壓：因低壓帶或低壓環流（非熱帶氣旋）引發的降雨事件。
6. 西南氣流：臺灣附近盛行西南風環境下，引發的降雨事件。
7. 熱帶氣旋與東北季風共伴：颱風、熱帶性低壓、低緯度低壓未直接影響臺灣，但因低壓環流與東北季風或鋒面交互作用引發的降雨事件。
8. 偏南氣流：無明顯天氣系統影響下，受偏南風（未達西南季風等級，例如春季的高壓迴流）影響，引發的降雨事件。
9. 春季降雨：無明顯天氣系統影響下，在 3-5 月發生的降雨事件。
10. 夏季降雨：無明顯天氣系統影響下，在 6-8 月發生的降雨事件。
如：午後雷陣雨，熱對流。
11. 秋季降雨：無明顯天氣系統影響下，在 9-11 月發生的降雨事件。
12. 冬季降雨：無明顯天氣系統影響下，在 12-翌年 2 月發生的降雨事件。
13. 華南雲雨帶：受華南雲雨帶東移引發的降雨事件。

三、 極端降雨事件統計與事件天氣圖卡

（一）極端降雨事件統計

統計《台灣極端降雨事件：1992-2013 年重要事件彙整》一書選

入之各縣市各延時前 15 件的極端降雨事件，1992-2013 年期間共有 926 筆事件，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。⁶

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。

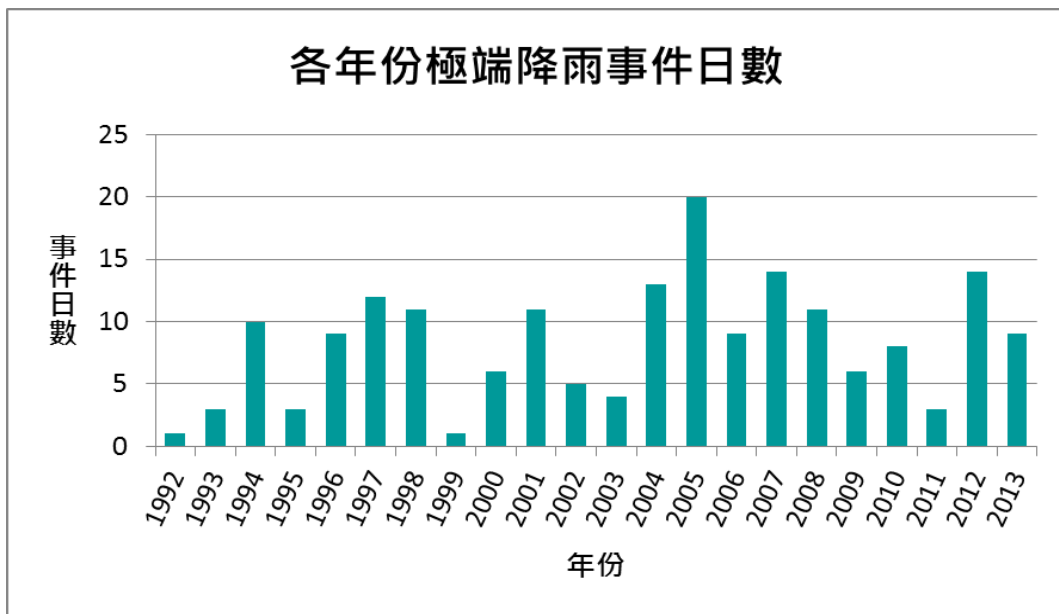


圖 1 各年份的極端降雨事件日數

⁶由於測站數量逐年增加，各年份測站資料並不均勻，因此本圖表只呈現極端降雨日數的年變化資訊，不建議做為極端降雨之氣候變異的討論依據。

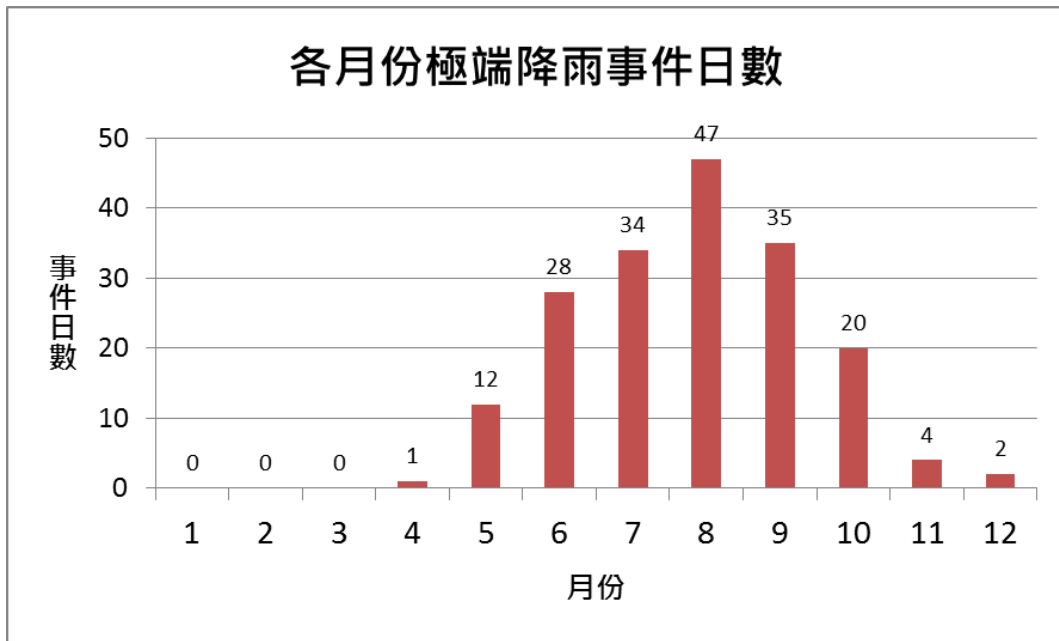


圖 2 各月份的極端降雨事件日數

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-圖 7），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。

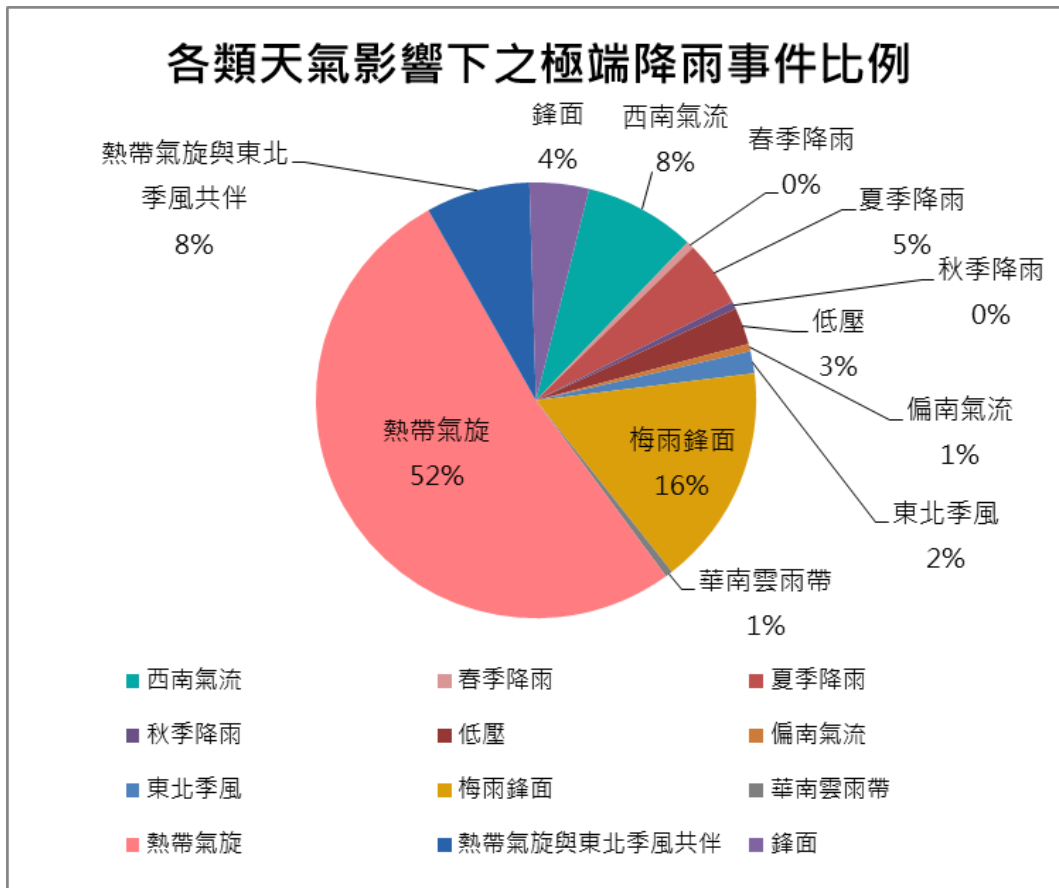


圖 3 各類天氣影響下的極端降雨事件比例

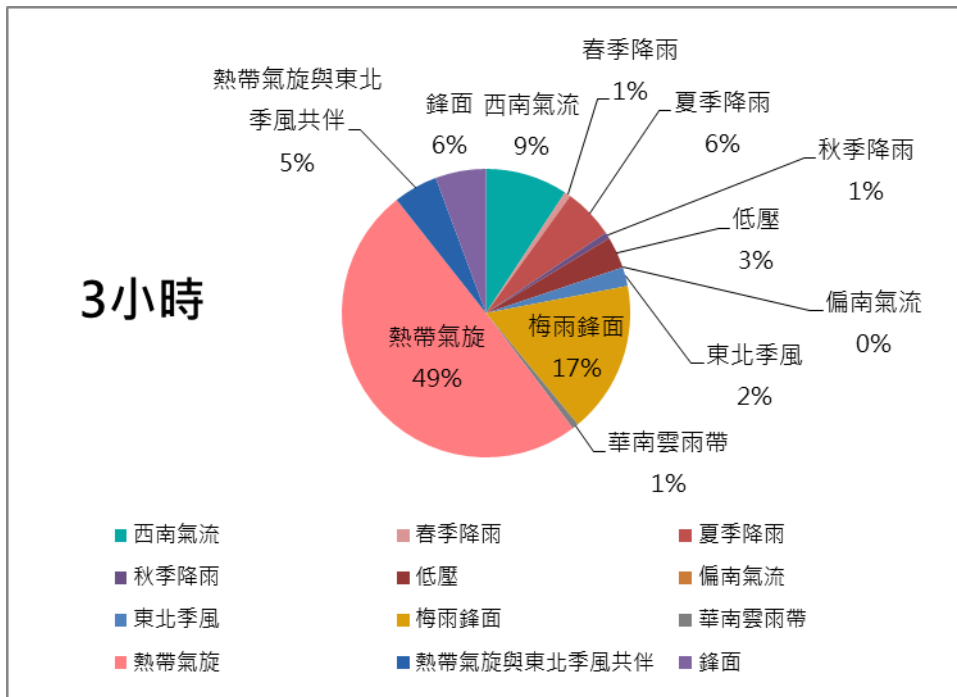


圖 4 影響 3 小時極端降雨事件之天氣類型比例

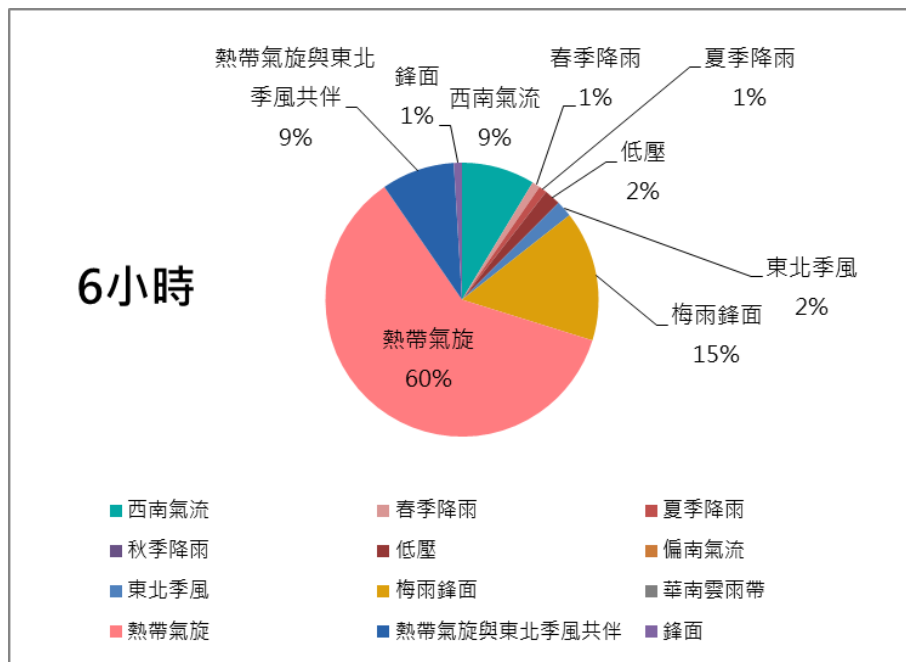


圖 5 影響 6 小時極端降雨事件之天氣類型比例

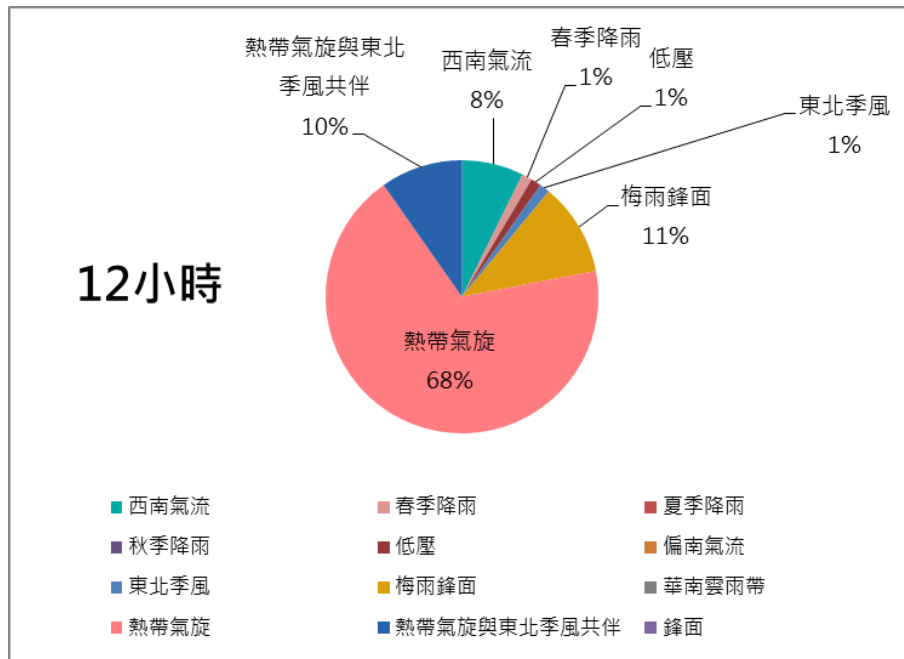


圖 6 影響 12 小時極端降雨事件之天氣類型比例

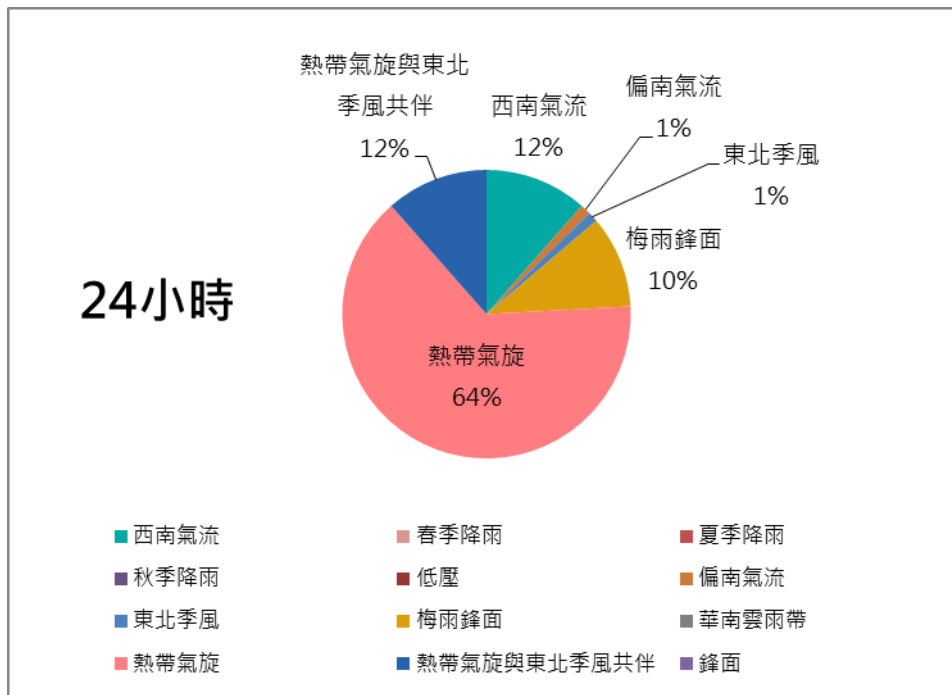


圖 7 影響 24 小時極端降雨事件之天氣類型比例

(二) 事件天氣圖卡

防災科技中心針對各事件，製作事件發生當日的天氣圖卡（圖8），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。

所有的天氣圖卡主要依其天氣類型標籤分類存放，最常出現的天氣類型依序為熱帶氣旋、梅雨鋒面、熱帶氣旋與東北季風共伴、西南氣流，其圖卡分各色呈現。至於其他天氣類型影響的事件，因各類事件數皆少，故將其歸為同一類。

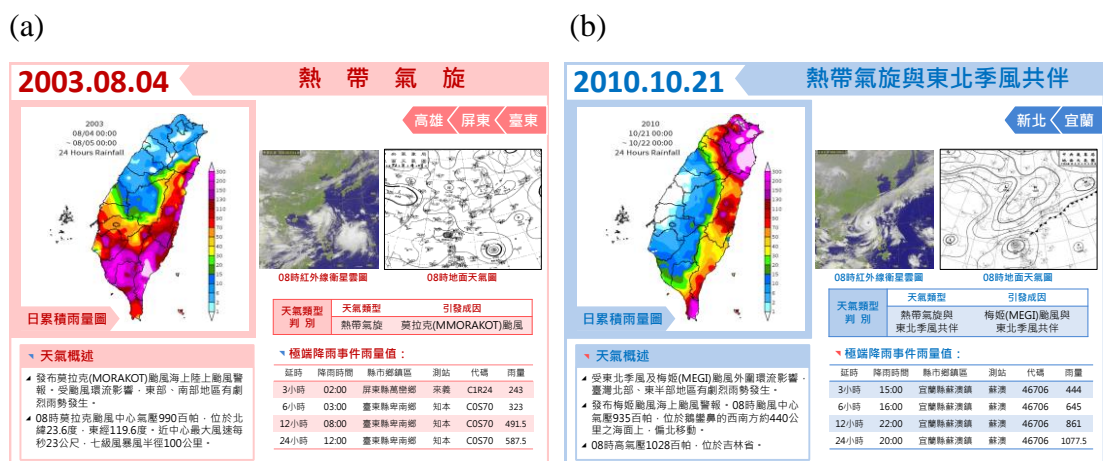


圖 8 (a)熱帶氣旋與(b)熱帶氣旋與東北季風共伴類型之天氣圖卡範例

四、各縣市極端降雨事件特性

(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3小時事件累積雨量不超過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小時事件則不超過630與1050毫米以上。

分析各延時的全台第一名事件，3小時事件最大值476毫米，出現在基隆市彭佳嶼測站，由娜克莉颱風造成；6小時事件最大值645毫米，出現在宜蘭縣蘇澳測站，由梅姬颱風與東北季風共伴造成；12小時事件最大值1157.5毫米，出現在嘉義縣阿里山測站，由賀伯颱風造成；24小時事件最大值1748.5毫米，同樣出現在嘉義縣阿里山測站，由賀伯颱風所造成。

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

(二) 影響各縣市的天氣類型

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 9，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。



圖 9 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

(三) 影響各縣市之颱風路徑

進一步分析書中受熱帶氣旋影響的極端降雨事件，探討影響各縣市的颱風路徑類型（圖 10），結果顯示，台灣東半部、南部與新北市主要是受到 3 號路徑颱風影響，次要影響路徑則是 2 號居多（新北市、宜蘭縣、花蓮縣、南部三縣市），另有 4 號（台東縣），6 號與 8 號路徑（花蓮縣）等。而西半部桃園以南至嘉義以北各縣，則主要受 2 號路徑颱風影響，其次要路徑以 1 號（台北市、新竹縣市、苗栗縣、台中縣）與 3 號（其他中部縣市）居多。基隆則以 9 號路徑為主要影響路徑，1、6 號路徑為次要者。

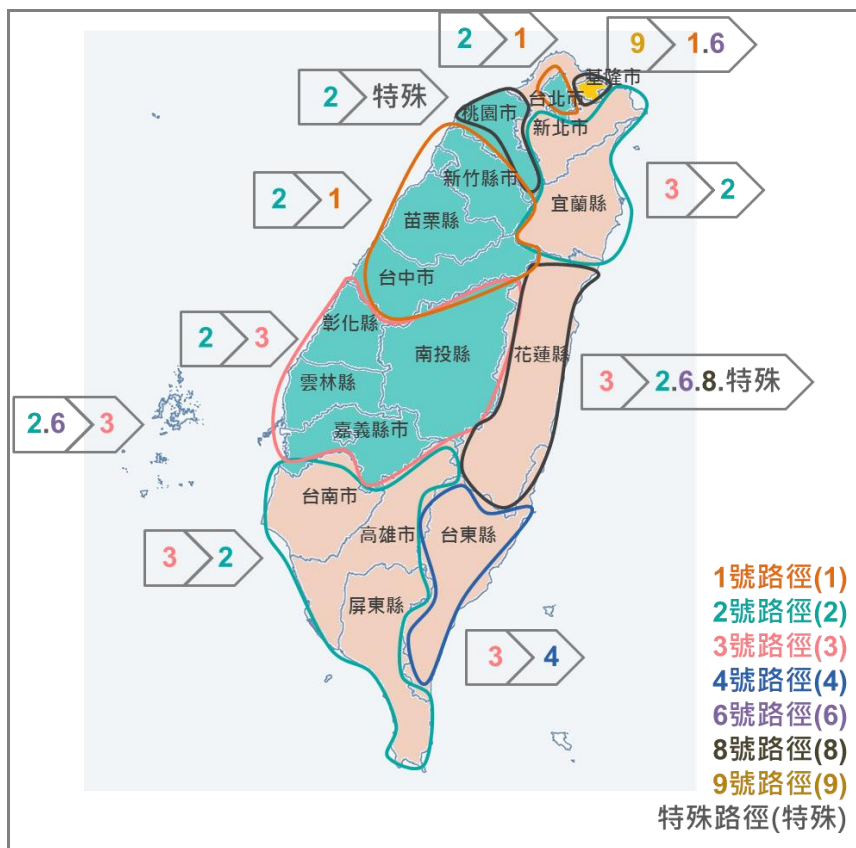


圖 10 影響各縣市極端降雨事件的主要與次要颱風路徑示意地圖

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，彙整臺灣各縣市 1992-2013 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。進一步分析影響各縣市的熱帶氣旋路徑類型，則多以 2 號和 3 號路徑為主。

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從業人員進行研究深化與落實應用。

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、張振璋、朱吟晨、龔楚嫻、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。新北市：國家災害防救科技中心。

李宗融、林哲宇、龔楚嫻、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。台北，2014 年 9 月。

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

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

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。新北市：國家災害防救科技中心。

龔楚嫻、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。台北，2012 年 9 月。

龔楚嫻、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，桃園，2013

年 5 月。

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/SurveyStationInfos.aspx

農委會水保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>