

冬半年台灣東北部致災降雨事件 之天氣類型分析

龔楚嫻 于宜強 李宗融 林李耀

國家災害防救科技中心

2013.5.15

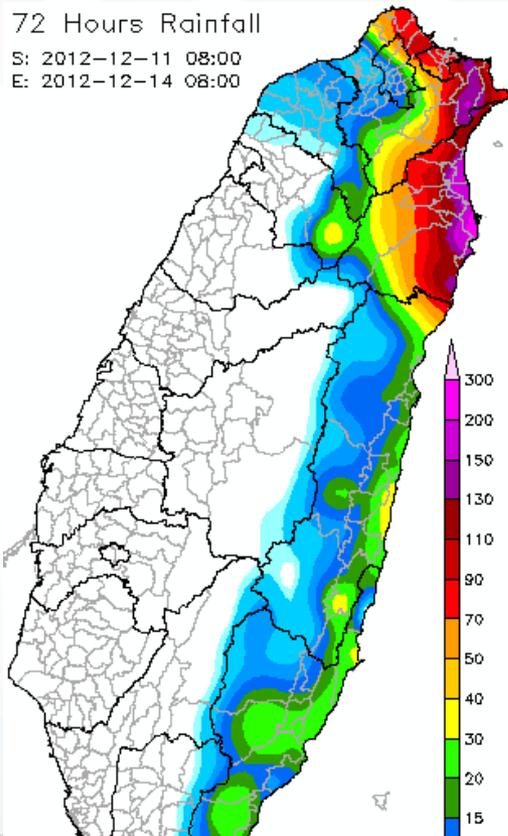
2012年12月中，豪雨造成蘇澳大坑橋路段路基嚴重掏空，導致蘇花公路封閉雙向車道，共費時42天才完成搶通，對觀光發展與農業運輸帶來衝擊。

12月11-14日 72hr累積降雨

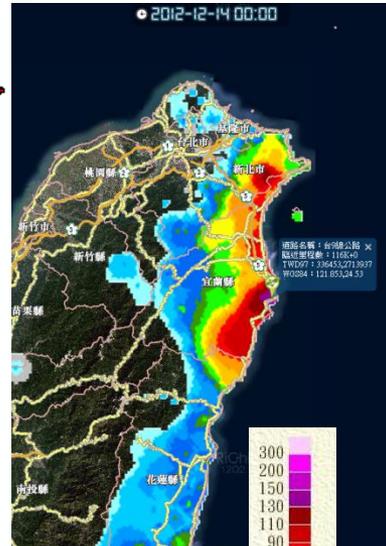
72 Hours Rainfall

S: 2012-12-11 08:00

E: 2012-12-14 08:00



12月13日累積降雨



蘇花路基流失 拚元旦前搶通

〔記者蔡偉祺、楊宜敏、鍾麗華、游太郎、林欣漢／綜合報導〕連日豪雨，蘇花公路又傳坍方中斷！公路總局昨天表示，蘇花公路蘇澳一一五·八公里大坑橋路段，昨天上午因路基流失約五十公尺，緊急封閉雙向車道，且因道路損壞情形嚴重，短期內無法開放，但會全力搶修，希望能在元旦假期前開放小客車單線通行。交通部昨天緊急啟動聯外客、貨運輸計畫，每天新增近五千個鐵路和航空運量。



從蘇花公路另一頭遠眺115.8K的路基嚴重流失路段，場景相當駭人。（記者楊宜敏攝）

公路總局副局長趙興華指出，前年梅姬颱風造成蘇花公路重創，其中蘇澳往南約十一公里處的一一五·八公里路段，地質嚴重破壞，已成為全蘇花公路最脆弱的路段，加上去年同一路段也因豪雨發生坍方，原本計畫明年四月前要在沿線加設地錨強化邊坡，但還來不及完成，就又不堪豪雨而坍方。

2012-12-15 自由時報

- 台灣冬半年受盛行風東北季風影響，位於迎風面的台灣東北部與花蓮地區常有較大雨勢出現，並不時可聽聞雨量過大導致**蘇花公路或北海岸公路崩塌災害**的發生。
- 對台灣冬季東北部縣市(**宜蘭縣、花蓮縣、新北市、基隆市與台北市**)，進行近20年**每年10月到隔年3月**之致災降雨事件特性分析。
- 進行**致災降雨之天氣型態分析**，探討致災天氣類型之類別與氣象成因。

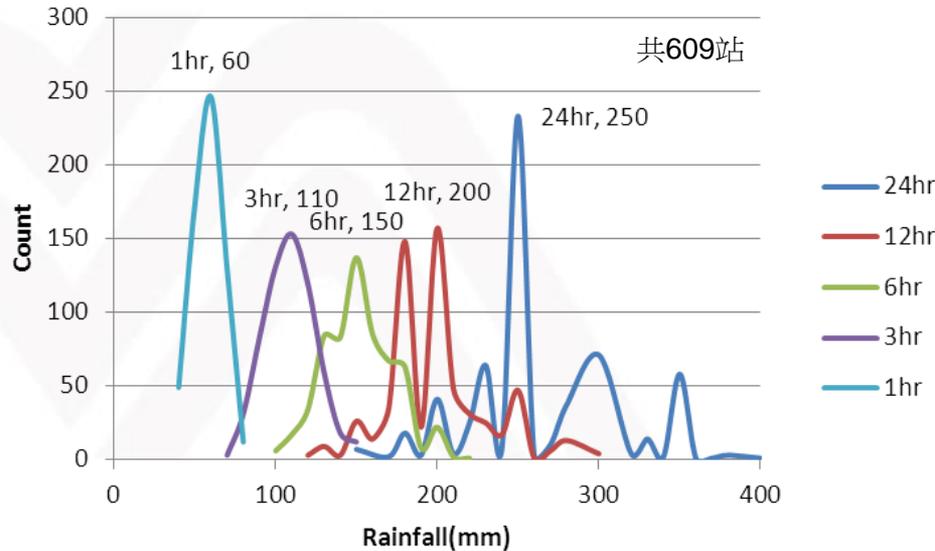


- 現行氣象局預報作業中豪大雨以日雨量為單位：
 - 日雨量達50mm且其中至少有1小時雨量達15mm以上稱之為大雨(heavy rain)
 - 日雨量達130mm稱之為豪雨(extremely heavy rain)
 - 日雨量達200mm與350mm分別為大豪雨(torrential rain)與超大豪雨(extremely torrential rain)

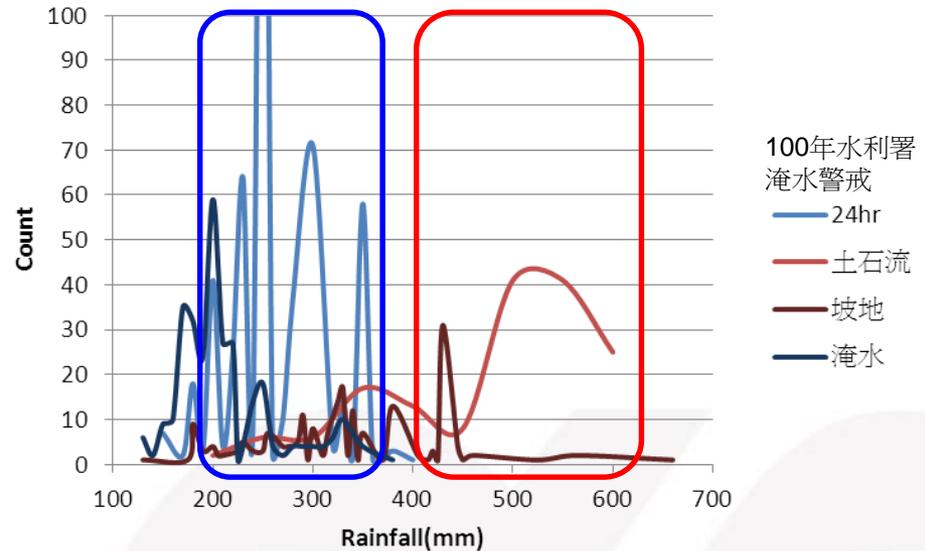
與災害的關係？
降雨型態的差異？

致災降雨定義(續)

100年水利署測站各延時淹水警戒雨量計數



101年NCDR鄉鎮24小時警戒雨量計數



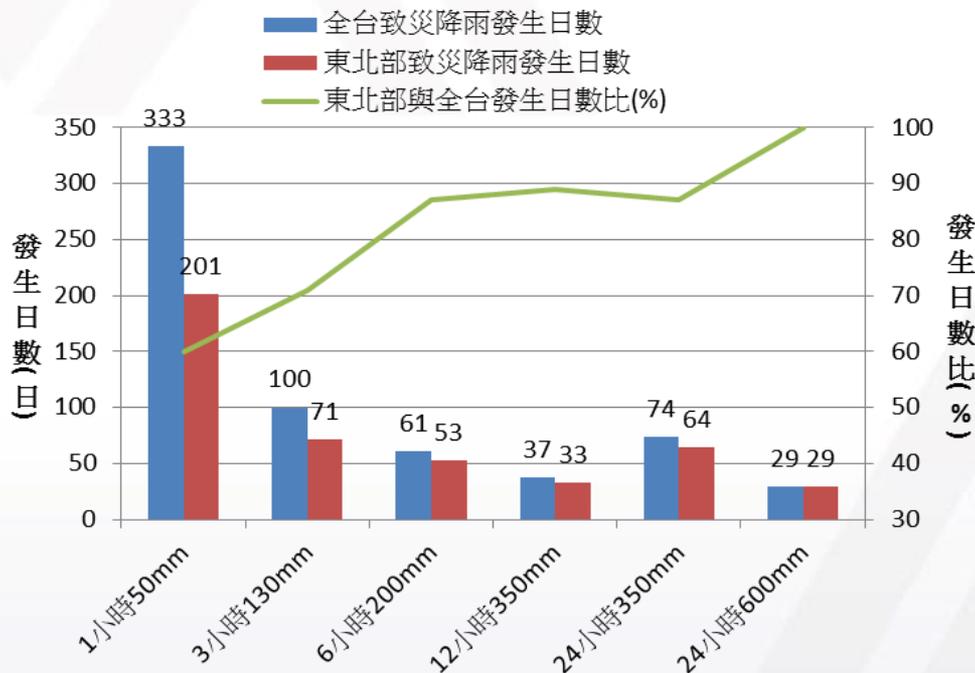
類型	降雨延時	致災降雨門檻值(mm)
短延時	1小時	50
	3小時	130
	6小時	200
長延時	12小時	350
	24小時	350 600

致災降雨事件簿

■ 全台致災降雨事件簿 → 冬半年東北部致災降雨事件

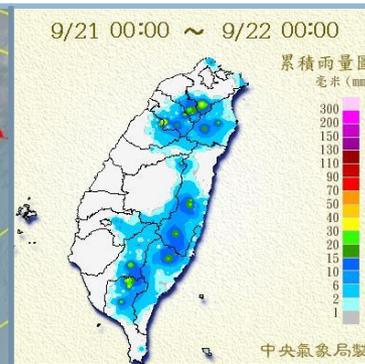
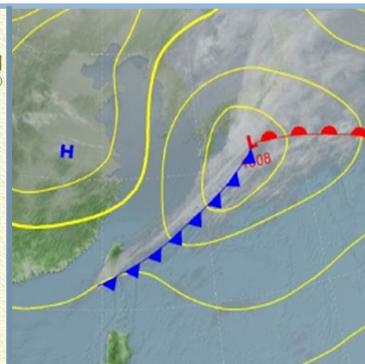
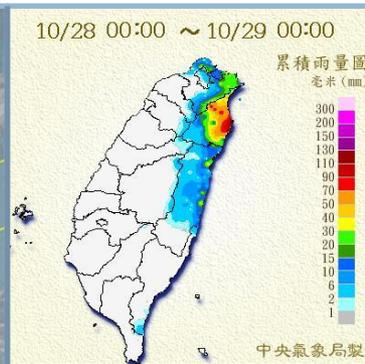
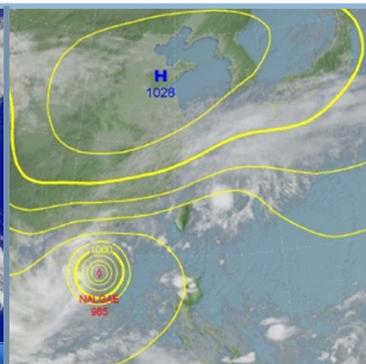
■ 使用1992~2011年之全台自動雨量資料

冬半年期間全台與東北部縣市之 致災降雨事件發生日數與兩者之比值



- 冬半年期間，**高達8成以上**的較長延時降雨事件，發生於**東北部縣市**。
- 對短延時致災降雨事件，約有**6-7成**發生於東北部縣市。
- 平均每個冬半年**約有10日**發生1小時50mm的致災降雨；每個冬半年**至少發生1次較長延時的致災降雨事件**。

天氣型態分類



熱帶擾動：
包含颱風、熱帶
低壓與低壓

**熱帶擾動與東北
季風共伴：**颱風
或熱帶低壓環流
與東北季風共伴，
簡稱共伴效應。

東北季風：
大陸冷高壓影響
下之東北季風

鋒面系統：
包含冬季與春季
鋒面

其他：
未受到顯著天氣
系統影響的局部
對流性降水、或
華南雲雨區影響

若颱風共伴事件
當時已發布陸上
警報，視為熱帶
擾動影響。

致災降雨事件之歷史紀錄



www.ncdr.nat.gov.tw

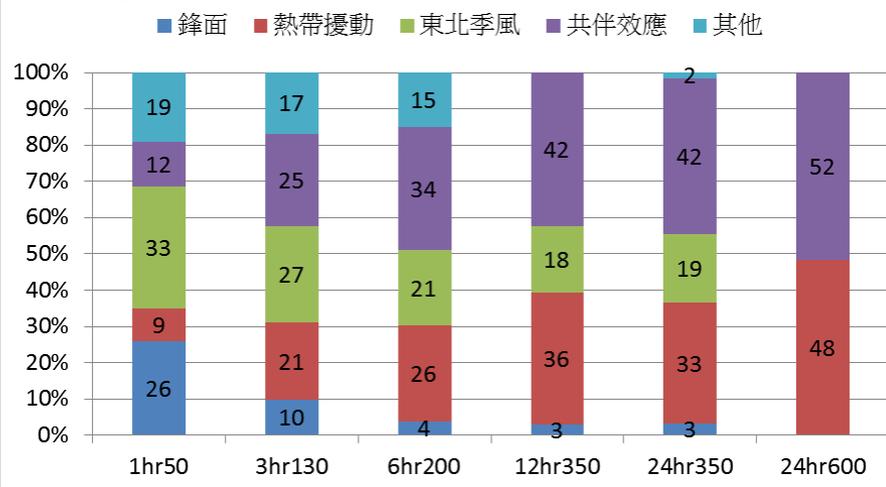
延時	最大降雨發生日期	縣市	站名	累積雨量 (mm)	天氣系統
1小時	2010年10月21日	宜蘭縣	蘇澳	181.5	梅姬颱風與東北季風共伴
3小時	2010年10月21日	宜蘭縣	蘇澳	444	梅姬颱風與東北季風共伴
6小時	2010年10月21日	宜蘭縣	蘇澳	645	梅姬颱風與東北季風共伴
12小時	2010年10月21日	宜蘭縣	蘇澳	861	梅姬颱風與東北季風共伴
24小時	2009年10月6日	宜蘭縣	古魯	1198.5	芭瑪颱風海上警報

- 各延時之最大降雨均發生於**10月份**，地點皆在**宜蘭縣**境內。
- 均是**颱風(外圍)環流與東北季風產生共伴**所造成，顯示颱風與東北季風共伴之現象，是冬半年期間的研究與防災的重點。

各類天氣影響下的致災降雨

日數比

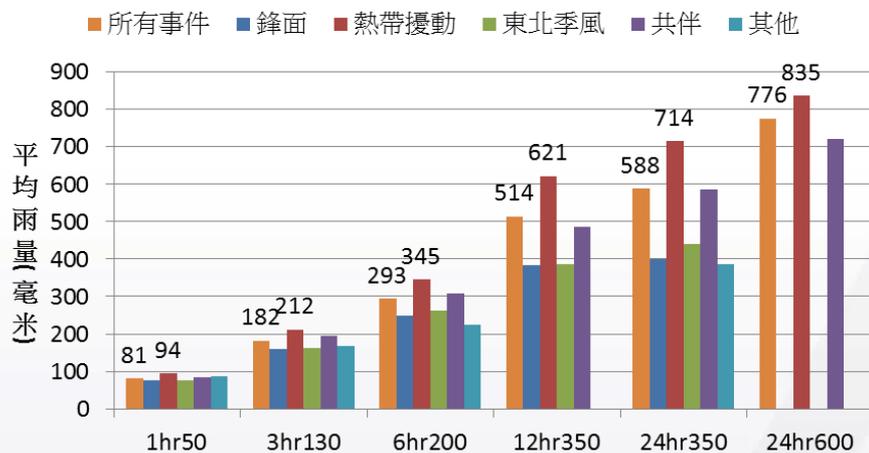
致災降雨事件受各類天氣影響之比例



- 1小時事件：**東北季風**(33%)、**鋒面**(26%)、無明顯天氣系統影響的局部對流(19%)
- 3小時事件：**東北季風**(27%)、**共伴效應**(25%)影響。
- 較長延時的事件(6、12與24小時)：則主要是因**共伴效應**或**熱帶擾動**直接侵襲。以24小時600毫米的長延時致災降雨事件來說，致災降雨只來自於共伴效應或熱帶擾動直接侵襲之影響。

雨量

各類天氣影響下之致災降雨事件平均雨量

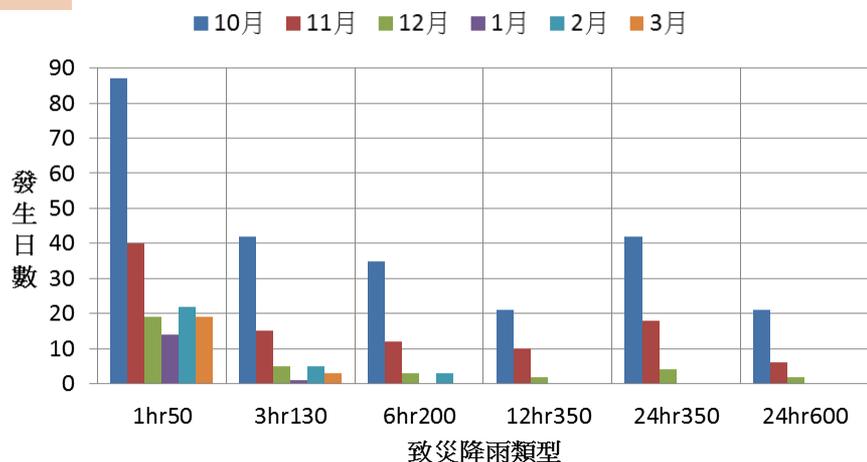


- **熱帶擾動**所帶來的降雨強度最強，其雨量約為各延時致災降雨事件（含熱帶擾動影響事件）平均雨量的**1.2倍**。
- **共伴效應**影響時，也有較大的平均雨量。

各月份的致災降雨

日數

各月份致災降雨發生日數



日數

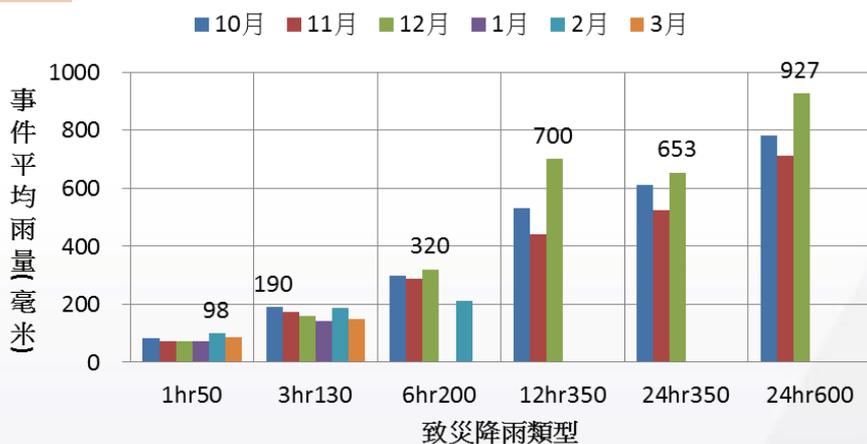
- 10月最常發生致災降雨事件，11月次之。
- 短延時致災降雨事件也常於2月份發生
- 長延時致災降雨則僅發生於10~12月。

雨量

- 短延時致災降雨事件：
 - 1小時事件：2月份平均雨量最大，主要受到**東北季風或鋒面影響**所致
 - 3小時事件：10月份平均雨量最大，主要的影響天氣類型為**共伴效應及颱風侵襲**。
- 較長延時的致災降雨(6、12與24小時)：
 - **12月份平均雨量普遍高於10月**。主要應是由於12月份個案多為累積雨量極大的**颱風侵襲或共伴效應**影響事件；而10月份的致災降雨事件雖多，卻有許多致災降雨事件是只受**東北季風**影響或**台灣附近無明顯天氣系統**之情況，其累積降雨不如共伴效應或颱風侵襲來得多。

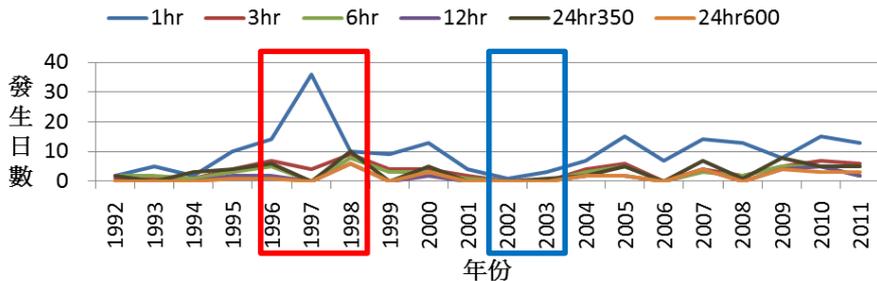
雨量

各月份致災降雨事件平均雨量

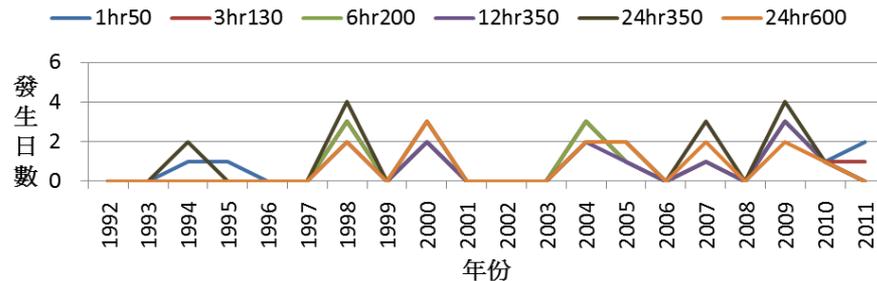


各類天氣影響下的致災降雨之年變化

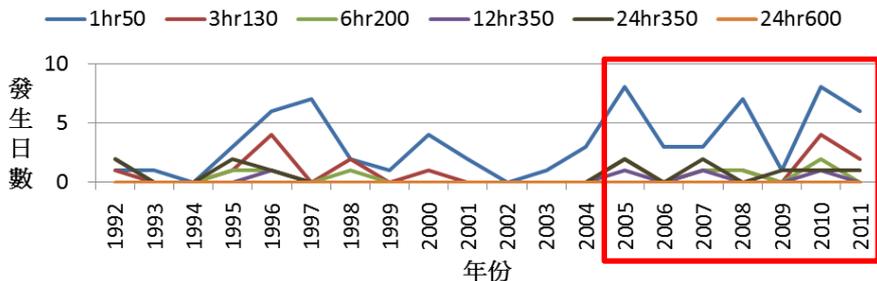
(a) 致災降雨發生日數



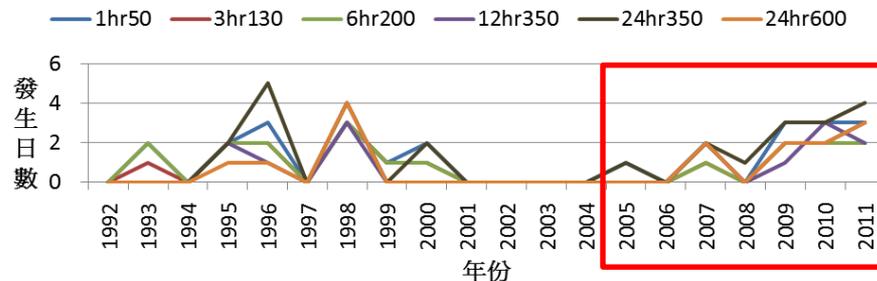
(b) 熱帶擾動影響下之致災降雨發生日數



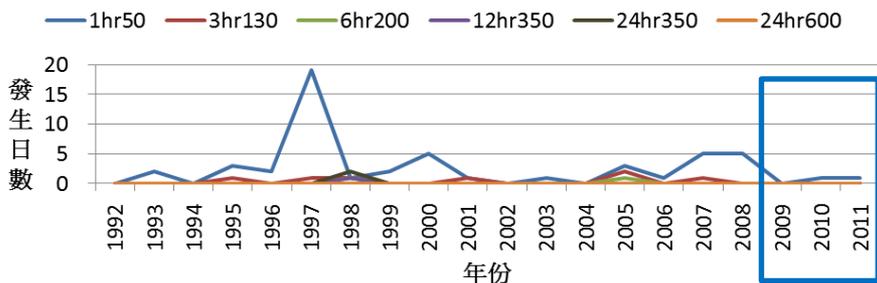
(c) 東北季風影響下之致災降雨發生日數



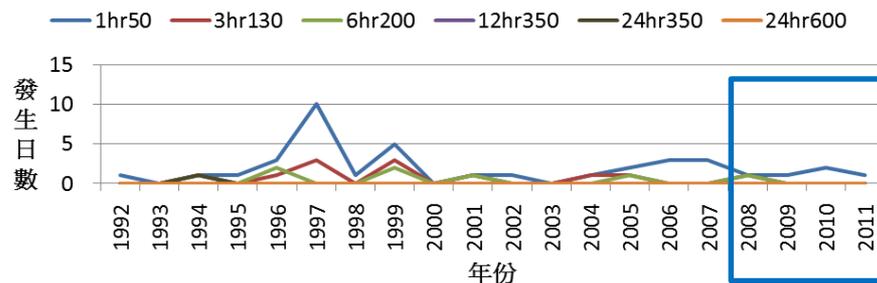
(d) 共伴效應影響下之致災降雨發生日數



(e) 鋒面影響下之致災降雨發生日數



(f) 其他天氣影響下之致災降雨發生日數



各縣市的致災降雨



日數

- 發生於**宜蘭地區**之致災降雨事件遠多於其他縣市，其次為新北市與花蓮縣。
- 宜蘭境內，以位於**蘭陽平原南側之大同鄉古魯、牛鬥、冬山鄉新寮與蘇澳鎮之蘇澳等站最常發生致災降雨**，此主要是因為東北風經過宜蘭西面的地形迎風坡時發生分流，在宜蘭西方及東南方斜坡上與東北向的盛行風場會合後產生強對流（葉與林 2004）所致。
- 新北市易於**石門區富貴角、金山區三和與烏來區下盆等站**發生致災降雨。
- 花蓮縣則易於**秀林鄉的布洛灣、天祥與和中等站**發生致災降雨事件。

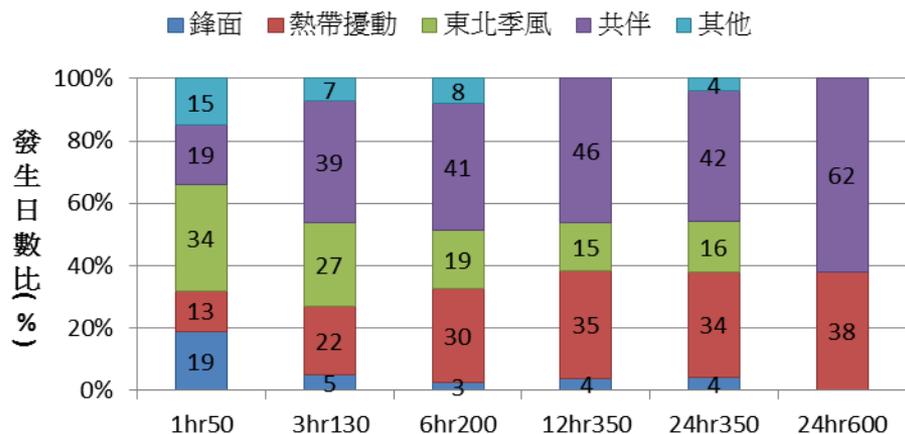
雨量

- 1小時與3小時致災降雨事件：新北市的平均雨量最大，花蓮縣次之。
- 長延時致災降雨事件：花蓮縣之平均雨量最大，其次依序為宜蘭縣、新北市。

宜蘭縣的致災降雨

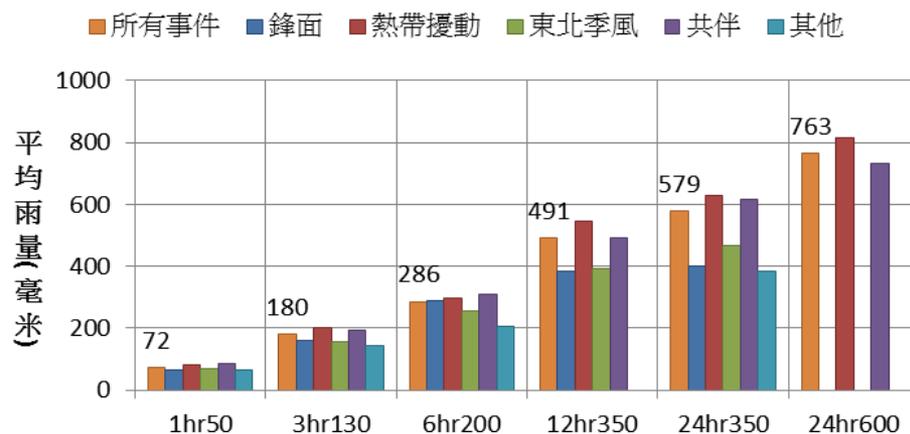
日數比

宜蘭縣致災降雨發生日數比例



雨量

宜蘭縣致災降雨平均雨量



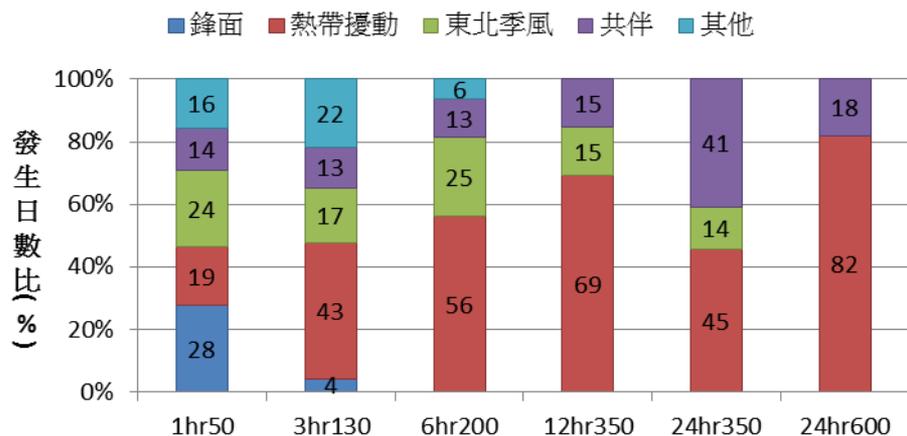
- 致災降雨延時越長者，**共伴效應與熱帶擾動**的影響日數比例越高。
- 1小時致災降雨事件較常受到**東北季風**影響而發生。

- 宜蘭縣各延時之平均雨量在受到**熱帶擾動與共伴效應**影響時較高，其中以熱帶擾動造成的雨勢最大。

花蓮縣的致災降雨

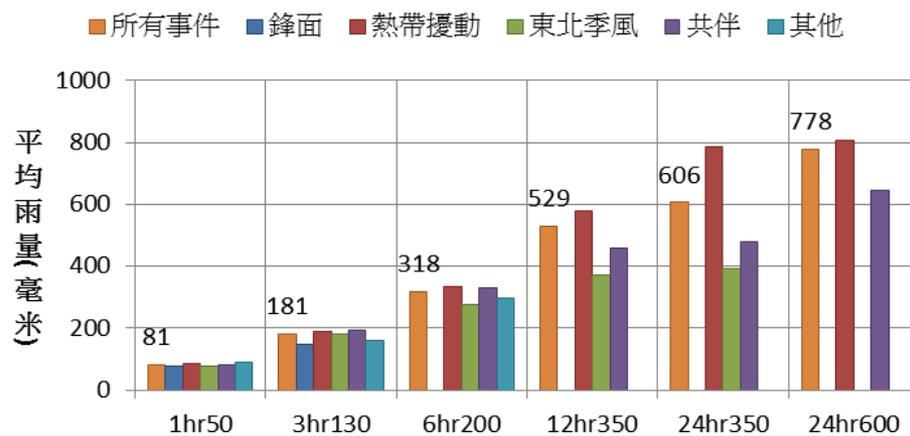
日數比

花蓮縣致災降雨發生日數比例



雨量

花蓮縣致災降雨平均雨量

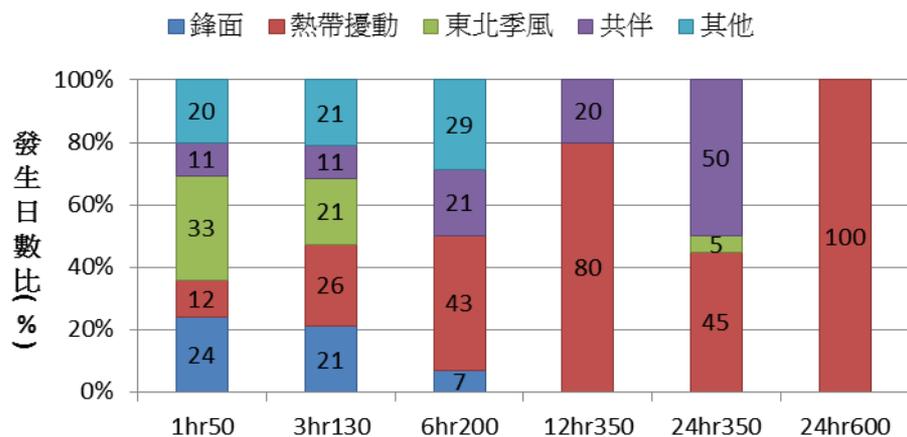


- 相對於宜蘭縣：**熱帶擾動**影響日數比例明顯高於宜蘭縣，**共伴效應與東北季風**的影響比例較低。
- 1小時致災降雨事件較常受到**鋒面與東北季風**影響而發生。

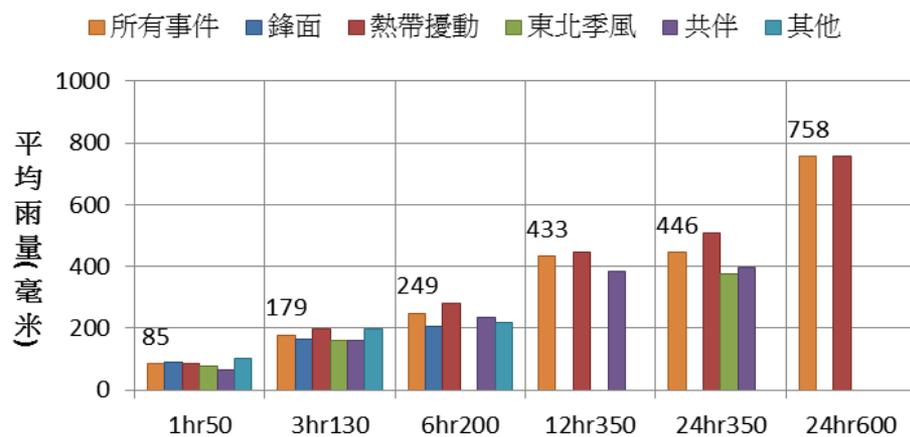
- 熱帶擾動**對於花蓮地區的致災降雨強度影響極大，尤其此情形在**長延時致災降雨**事件中更為顯著。

新北市的致災降雨

日數比
 新北市致災降雨發生日數比例



雨量
 新北市致災降雨平均雨量



短延時致災降雨

- 受到**鋒面及其他天氣**之影響比例高於其他兩縣
- 常因**其他天氣**之影響而有較高的累積雨量

長延時致災降雨

- 新北市最常受到**熱帶擾動**的影響而發生致災降雨，東北季風的影響比例極少
- 較大雨量則主要來自於熱帶擾動的貢獻

結論

- 冬半年致災降雨事件有**6~8成以上**發生於東北部縣市，其中**宜蘭縣**發生日數遠高於其他縣市；**最易發生於10~11月**。
- 冬半年各延時之**最大降雨紀錄**均發生於宜蘭縣，皆由**10月份颱風 (2010梅姬與2009年芭瑪) 環流與東北季風共伴**引起。
- 對東北部地區，**1小時左右**的短延時致災降雨常來自**東北季風**影響；而**24小時**致災降雨主要是熱帶擾動與東北季風**共伴效應**或**颱風直接侵台**所導致。
- **熱帶擾動**是造成各縣市各延時**較大雨勢**的主因，且熱帶擾動影響的事件平均雨量約為所有事件的**1.2倍**。

結論(續)

- 年際變化分析顯示，1996~1998年最常有致災降雨發生，2002~2003年則最少。相較於過去，2005年至今之致災降雨事件發生日數略顯增多，且增多主要顯現於**東北季風與共伴效應**等天氣影響下的事件；近幾年在**鋒面與其他天氣**影響下發生之致災事件，似乎較為減少。
- 宜蘭縣較常因**東北季風**影響而發生1小時致災降雨事件，較大延時的致災降雨事件則最常受到**共伴效應或熱帶擾動**影響。
- 對花蓮縣與新北市之長延時致災降雨，**熱帶擾動**是最主要的致災降雨成因。此外，新北市的短延時致災降雨，較其他兩縣更容易受到**鋒面及其他天氣之影響**。
- 本研究之各項成果顯示冬半年台灣東北部的防災時空重點，提供防減災研究工作者參考與應用。

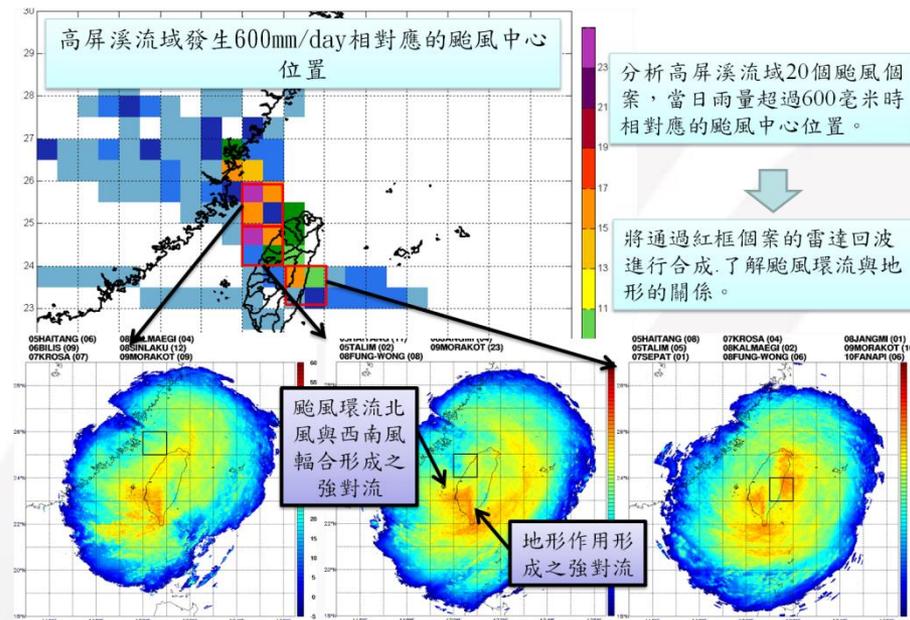
- 針對不同類型事件進行主觀分類。
- 進行地區暴雨事件的分析。
- 建立地區防災監測檢查表。

致災氣象因子檢查表

目前根據前述四場災害氣象事件所分析的氣象因子進行彙整，蒐整颱風與梅雨豪雨發生時之各種尺度的氣象因子。作為未來個案分析兩災害應變守視之用。

颱風個案分析與因子彙整				
分析個案	個案概述	大尺度因子	中尺度因子	中小尺度因子
蘇迪勒颱風 (2009)	台灣、福建、廣東沿海暴雨 大規模強降水	聖誕季	低層強西南風	颱風環流與西南風環流 疊加
莫拉克颱風 (2009)	臺灣中南部、中南部地區 暴雨	MAOH 侵台時相位	中層弱結構	地形效應
莫拉克颱風 (2009)	臺灣中南部、中南部地區 暴雨	西南季風	台灣時氣旋環流	---
莫拉克颱風 (2009)	臺灣中南部、中南部地區 暴雨	---	---	---
因子彙整	個案概述	大尺度因子	中尺度因子	中小尺度因子
梅雨個案 (2009)	臺灣中南部、中南部地區 暴雨	MAOH 侵台時相位	中層弱結構	地形效應
梅雨個案 (2009)	臺灣中南部、中南部地區 暴雨	西南季風	台灣時氣旋環流	---
梅雨個案 (2009)	臺灣中南部、中南部地區 暴雨	---	---	---
因子彙整	個案概述	大尺度因子	中尺度因子	中小尺度因子
梅雨個案 (2009)	臺灣中南部、中南部地區 暴雨	MAOH 侵台時相位	中層弱結構	地形效應
梅雨個案 (2009)	臺灣中南部、中南部地區 暴雨	西南季風	台灣時氣旋環流	---
梅雨個案 (2009)	臺灣中南部、中南部地區 暴雨	---	---	---
因子彙整	個案概述	大尺度因子	中尺度因子	中小尺度因子
梅雨個案 (2009)	臺灣中南部、中南部地區 暴雨	MAOH 侵台時相位	中層弱結構	地形效應
梅雨個案 (2009)	臺灣中南部、中南部地區 暴雨	西南季風	台灣時氣旋環流	---
梅雨個案 (2009)	臺灣中南部、中南部地區 暴雨	---	---	---

高屏溪流域強降雨概念模式



報告結束，感謝聆聽