

台灣東北部地區秋冬季極端降雨之研究

龔楚嫻、陳奕如、李宗融、于宜強

國家災害防救科技中心

摘要

根據宜蘭地區的氣候分析，雨季多發生在東半季，過去許多的研究多指出是因為東北季風迎鋒面降雨所導致。東北季風多屬於乾冷大氣所導致，本身所能攜帶之水氣有限，理因不該造成極端降雨事件。本研究利用極端降雨事件的分析發現，秋冬二季也是宜蘭地區好發極端降雨的季節，其中除了熱帶氣旋系統(颱風與熱帶低壓)為主要原因外，東北季風與熱帶擾動共伴發生也是宜蘭地區發生極端降雨的主要因素之一。分析過去22年，宜蘭地區因為東北季風與熱帶擾動共伴所導致的41次極端降雨事件，東北季風迎風面雖然是發生極端降雨的主因，但熱帶擾動須扮演加強水氣提供之角色。

一、前言

台灣地方上描述氣候有一句諺語「竹風蘭雨」，其中的蘭雨就是指宜蘭地區的降雨。宜蘭地區受蘭陽溪沖積而成，地形相對複雜，蘭陽溪出海口為蘭陽平原，隨之進入雪山山脈的東麓，地形起伏大。根據宜蘭地區雨量站的氣候分析(圖一)可以發現宜蘭地區年的降雨分布裡，秋冬季是宜蘭地區主要的雨季。主要是因為台灣地處東亞季風區，冬半季盛行東北季風；夏半季盛行西南季風，東北季風吹進宜蘭地區後容易地形產生抬升與繞流的情形，容易產生獨特性的降雨且雨勢經常不小。在台灣地區降雨研究中，多數學者(吳與辛 1995；Chen and Huang 1999)都認為宜蘭地區的降雨單純是因為東北季風與地形交互作用之影響，陳等(1980)的研究認為與強烈東北季風通過暖濕黑潮海面獲得充沛水汽有關。葉(2002)研究宜蘭地區秋冬季豪大雨特性，指出宜蘭地區在秋冬季好發豪雨的天氣類型有三類，分別為鋒面前、鋒面後及非鋒面類型，並發現其中已鋒面後與非鋒面天氣發生豪雨

的機率較高，文中並未詳細描述非鋒面的天氣類型背後的導致豪雨的因素。2009年芭馬颱風與2010年梅姬颱風暴風圈均未直接侵襲宜蘭地區，二個颱風均在通過菲律賓的期間造成宜蘭地區發生致災豪雨，造成宜蘭地區嚴重淹水及人員傷亡，在天氣的分類應均屬於非鋒面的天氣形態。本研究希望重新檢視宜蘭地區極端豪雨發生的事件，進行較詳細的天氣分類，並了解秋冬季導致豪雨發生的天氣形態與原因，作為未來災害防治工作的依據。

二、台灣地區極端豪雨事件簿與

天氣分類

國家災害防救科技中心為了解各地天氣所導致災害發生的原因，利用1992至今的雨量資料庫，利用不同的降雨延時(1hr、3hr、6hr、12hr、24hr)建置極端豪雨事件簿，並進行初步的季節天氣類別之分析，分類為熱帶擾動(含颱風、熱帶低壓)、低壓(帶)、梅雨鋒面、西南氣流、鋒面、東北季風、熱帶擾動與東北季風共伴、偏南氣流、其他季節降雨

等共 14 類。致災降雨的標準是參考淹水、土石流與坡地防災雨量的警戒值訂定之。標準如下表：

表一：極端降雨事件各延時門檻標準

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

利用上述的各種降雨延時的標準，進行台灣地區 1992-2013 事件的選取，符合標準的近 2000 天，11 萬筆的、雨量站資料。進行極端降雨的天氣類型分類，由於天氣分類的工作相當複雜與繁瑣。在此，僅能先初步將其天氣類型依據氣象局例行作業所使用的類型，部分氣象局預報未說明的天氣類型暫以季節降雨暫分之。

三、宜蘭地區極端降雨分析

利用上述極端降雨事件簿中宜蘭地區所發生達標的降雨事件，進行分析。發現宜蘭地區全年的極端事件，不論是長延時或短延時均以熱帶低壓系統（颱風與熱帶低壓）所造成的極端將與事件最多，其次為東北季風與熱帶擾動共伴及東北季風等天氣系統次之（如圖二）。延時越長者東北季風與熱帶擾動之共伴的影響越明顯；直接受東北季風影響所造成極端降雨的程度越不顯著。所謂東北季風與熱帶擾動共伴的天氣描述是指台灣地區受大陸冷高壓所引進的東北季風影響，同時在台灣東方海面、菲律賓附近海面及南海等地，同時伴隨著熱帶擾動的出現。此類的天氣類型在現行天氣預報作業中，可能僅會說明為東北季風之影響，不

易被判視或詳細描述。

根據氣候降雨的分析，宜蘭地區的降雨主要的高峰值位於秋冬二季（如圖一），分析年平均累積雨量的空間分布（圖二），發現宜蘭地區降雨極值位於南部山區之迎風面包括蘇澳、冬山鄉新寮、寒溪、大同鄉古魯、太平山等地區。宜蘭地區的極端降雨，主要是因為蘭位於台灣的東北部，東半季東北季風的迎風面降雨所導致。

將宜蘭地區的極端降雨事件僅進行秋冬季的事件分析，可以明顯發現宜蘭地區導致極端降雨事件在短延時降雨部分東北季風與東北季風與熱帶擾動共伴作用的比重明顯增加。較長延時降雨部分多以熱帶低壓系統與東北季風與熱帶擾動共伴為主。說明宜蘭地區的極端降雨事件雖說與東北季風有關，但也需要熱帶的天氣系統提供水氣才能造成。

四、東北季風與熱帶擾動共伴的類型特性

將其過去 22 年，導致宜蘭地區發生極端降雨的東北風與熱帶擾動共伴事件進行分析，共發生 41 次(日)，平均一年有 1.9 次(天)。其中以 2009 年為最多，一年共發生 8 次(天)(如圖四)。將其所有發生的個案進行比對，發現此類事件發生時，在台灣的東方或是南方海面上都有熱帶擾動系統（颱風、熱帶低壓或熱帶擾動系統存在）（如圖五），這些熱帶擾動系統都帶有豐沛的水汽通過台灣東方或南方海面。此時，台灣附近的低層多吹送東北風。一般而言，東北季風多為乾冷大氣所造成，本身所攜帶之水氣有限。且這些東北季風多是屬於淺薄型，厚度並不高。此時，熱帶擾動系統將可以

透過中高層的大氣將水汽輸送至台灣的上空，提供加強東北季風所擁有之水汽，這類的天氣系統的降雨可透過中高層的水汽與低層大氣的輻合作用發展出較強得雲雨帶，再透過東北季風迎風面的抬升加強導致宜蘭地區強降雨之發生，經常造成宜蘭地區淹水或蘇花公路坍方的災害的發生。

五、參考文獻

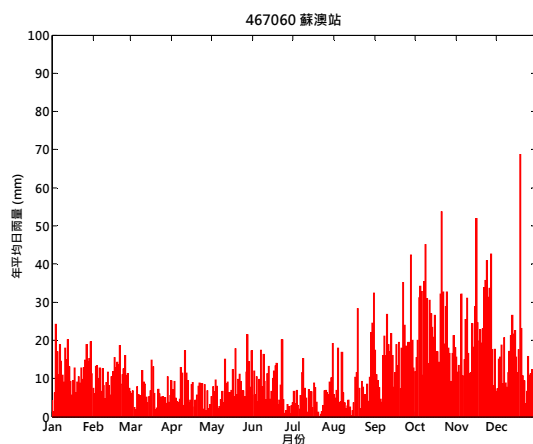
吳明進、辛明治，1995：台灣地區降水氣候特徵之分析。84 年天氣分析與預報季海象測報研討會，635-643。陳泰然、李金萬、劉廣英，1980：冬季東北季風影響下之台灣北部

異常降水之初步研究。大氣科學，第 7 期，73-85。

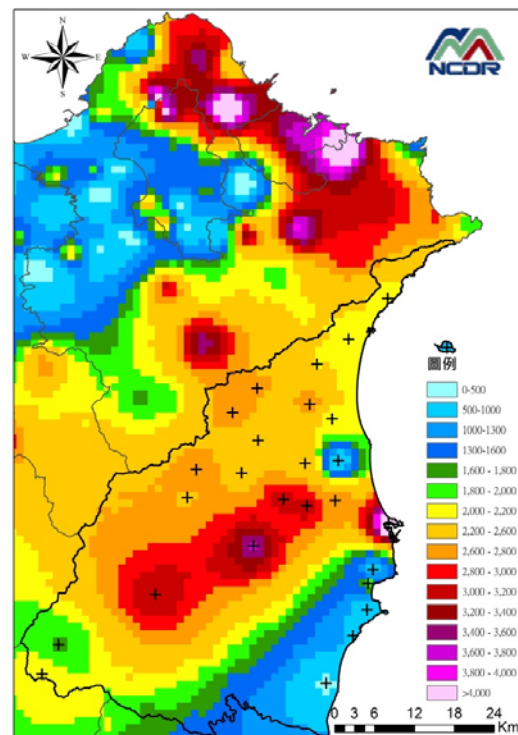
陳盈曄，2000：宜蘭地區秋冬季降雨特性之研究。國立中央大學大氣物理研究所碩士論文。

葉嘉靜，2002：宜蘭地區秋冬季豪大雨特性之研究，國立中央大學大氣物理研究所碩士論文。

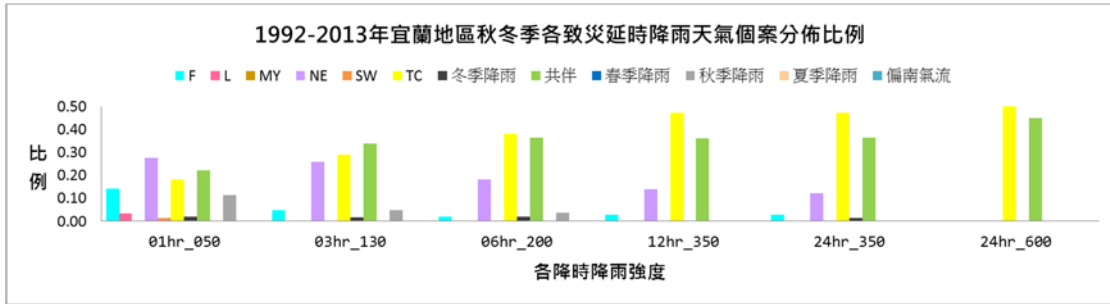
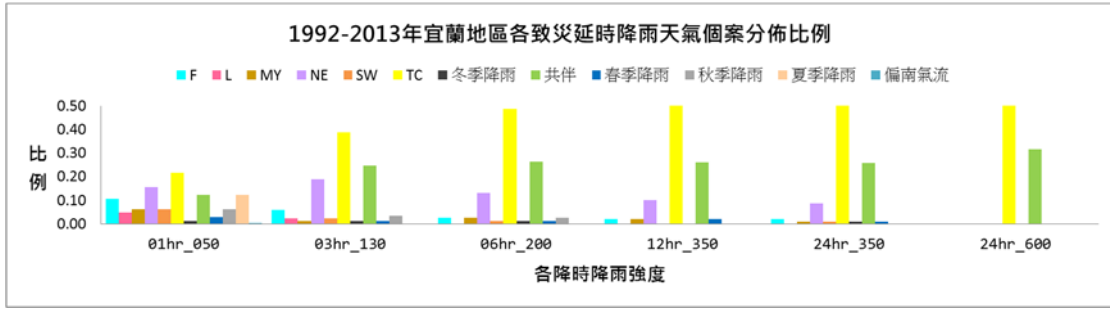
Chen, C.-S., and J.-M. Huang, 1999: A numerical study of precipitation characteristics over Taiwan island during the winter season. Meteorol. Atmos. Phys., 70, 167-183.



圖一：蘇澳站氣候降雨時間分布(資料時間:1992-2013)



圖二：宜蘭年累積降雨空間分布(資料時間:1992-2013)



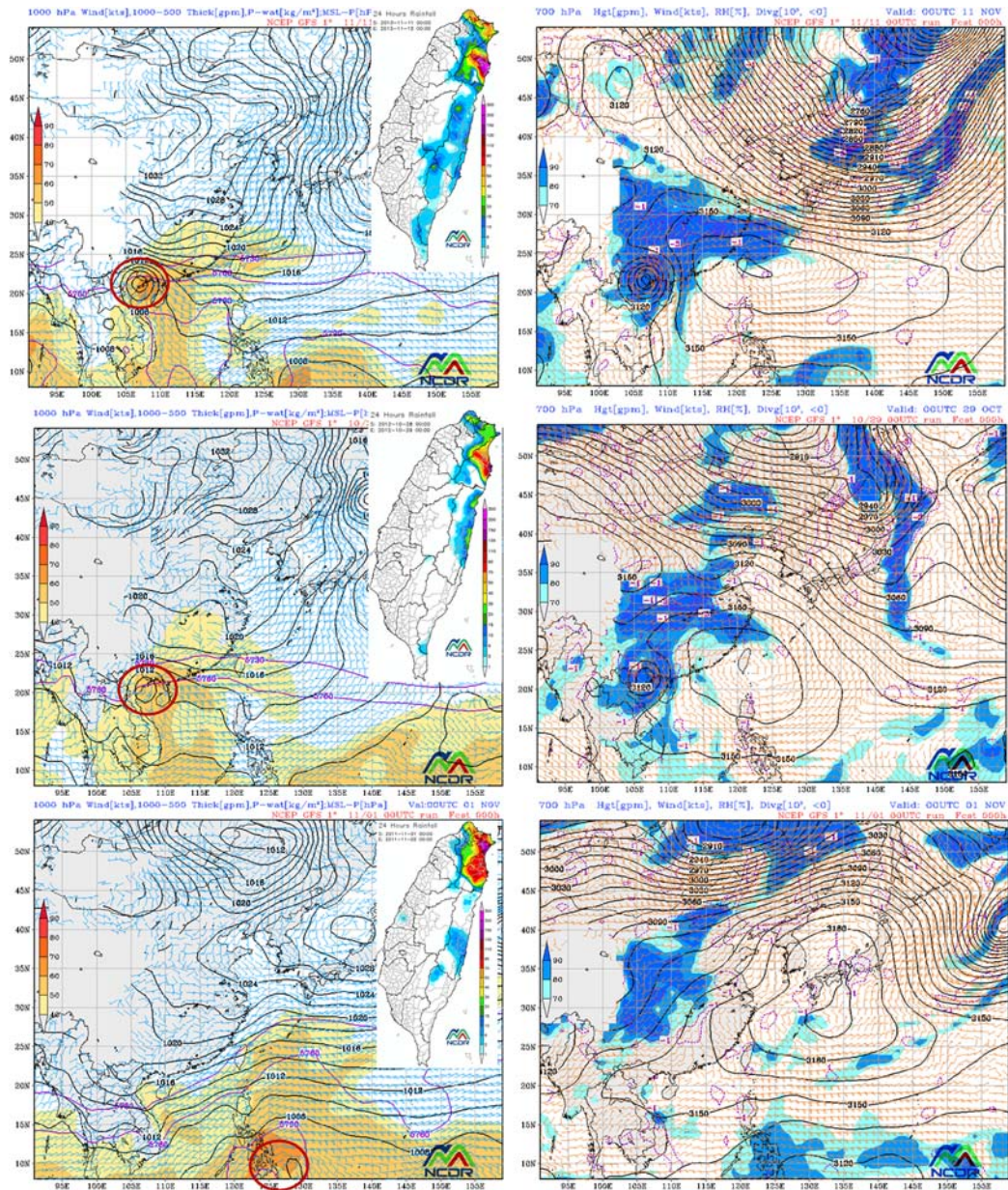
圖三：宜蘭地區不同延時極端降雨事件分類



圖四：宜蘭地區因東北季風與熱帶擾動導致極端降雨次數之年際分布



圖五：宜蘭地區導致極端降雨之東北季風與熱帶擾動共伴事件，熱帶擾動之空間分布。



圖六：2013年11月11日(上圖)、2012年10月29日(中圖)、2011年11月1日(下圖)·宜蘭極端降雨事件天氣圖·左圖為1000hPa；右圖為700hPa。左圖紅圈處為熱帶擾動所在之位置。