

# 台灣東北部秋冬季降雨資料分析-Part I

陳盈擘

中央大學大氣物理研究所

## 摘要

宜蘭位於台灣東北角，蘭陽平原則三面環山，東向太平洋，方圓五十公里內地形陡峭，山高幾乎都在 2000 公尺以上，尤其西南側的山更高達 3000 公尺以上整體地形上呈現一口袋形狀。

本研究利用 1996-1998 年中央氣象局的觀測雨量資料針對宜蘭地區秋冬季的降雨進行統計分析，藉以了解該地秋冬降雨的氣候特性。

研究結果顯示大尺度的綜觀天氣型態對宜蘭地區降雨成因的影響佔有舉足輕重的地位，大陸冷高壓與菲律賓附近的熱低壓兩者流場合流提供了有利於降雨的綜觀環境場，水氣主要在台灣東北方海面輻合，影響到宜蘭地區造成降雨。

關鍵詞：熱低壓

(2002 年 11 月 06 日收稿；2002 年 11 月 11 日定稿)

## 一、前言

蘭陽平原三面環山，東向太平洋，方圓五十公里內地形陡峭，山高幾乎都在 2000 公尺以上，尤其西南側的山更高達 3000 公尺以上。因此，若大氣水汽充足，配合上地形的阻擋抬升及輻合的作用，則理論上應該會產生大量的降雨。

### 1.1 研究動機與方法

宜蘭地區的地形與降雨分布之間的相關性是一個非常有趣的課題，礙於過去東部雨量資料缺乏，故對降雨的研究多集中在台灣西部地區，甚少針對宜蘭地區秋冬季的降雨成因作詳細研究。張（1993）利用都卜勒雷達資料和衛星雲圖對 1992 年 9 月 12 日造成宜蘭地區豪雨的 MCS 做分析，發現暖平流輸入、地形、東北風和東南風在此區域合流和中尺度對流系統的影響為造成宜蘭地區豪雨的可能原因。

在整個研究的過程中首先對 1996-1998 年降雨資料做統整分析，以找出宜蘭地區秋

冬季降雨的分布型態及日夜變化情形，並利用這些資料挑選出豪大雨（日降雨量  $> 100$  mm）的個案作為個案研究的對象。經過分析後，本研究主要選取 1998 年 12 月 10 日到 14 日的連續降雨個案作為分析的對象，對整個研究做一完整的結果討論及展望，歸納出造成宜蘭地區降雨的主要原因和未來可以改進及更進一步研究的方向。

## 二、觀測資料分析

### 2.1 1996-1998 年秋冬季降雨資料分析

分析了 1996-1998 年秋冬季（1、2、9、10、11、12 月）的日平均降雨資料之後（圖 2-1），可明顯見到降雨主要發生在台灣東北部和東部地區，尤其是東北角和宜蘭地區，其降雨的極大值發生在東北角和宜蘭地區的地形迎風面上，日平均降雨量最大值為 20.7 公釐。受到東北季風的影響，此時的風幾乎均為東北風，但值得注意的是，蘭陽平原南方地形迎風面的風並不是東北風，這主要是受到地形的影響，使得風有沿地形繞流的現

象，即風剛進入蘭陽平原時為東北風，遇到地形阻擋之後變為西北風，最後變成西風而從蘇澳測站的位置離開。基於以上理由，初步的分析發現當風沿著地形繞流，加上原本就吹向地形迎風面的東北風，兩者在蘭陽平原東南方迎風面山區輻合抬升會造成此處的大量降雨。

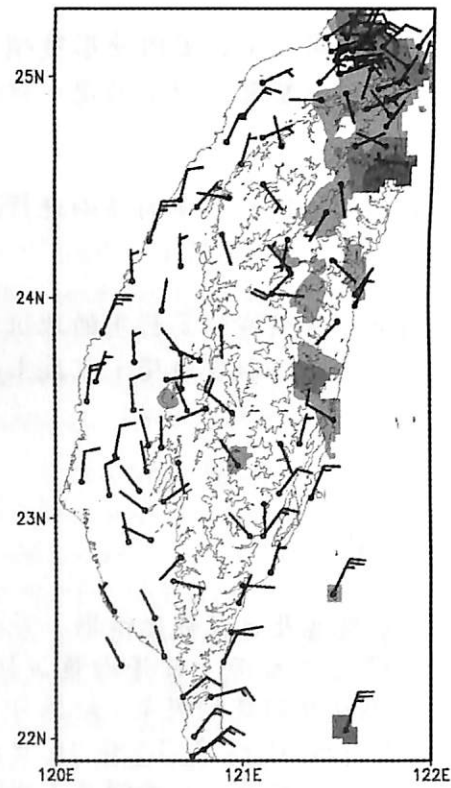


圖 2-1：1996-1998 年秋冬季日平均降雨及風場分布。陰影區為降雨量分布，極大值為 20.7 公釐。

2.2 個案統計及分析

本研究使用中央氣象局 1996-1998 年標準氣象測站加自動雨量站的資料作為降雨個案的選取及統計分析，所選取的時間區段為台灣地區秋冬兩季，即 1、2、9、10、11、12 共六個月。

個案選取的標準為宜蘭地區日降雨量達 100 公釐以上才予以選取，此外，受到颱風和鋒面系統直接影響的個案並不列入考慮，意即所選取個案的綜觀環境條件為沒有受到強烈綜觀尺度天氣系統的直接影響，如飆

風、鋒面等。依此一標準選取了 14 個個案，共 31 天（表 2-1），除此之外，依各個個案發生時的綜觀天氣狀況分為三大類，分別為台灣地區位於鋒前、鋒後和無鋒面存在時，其中又依降雨區域分布分成二類，即降雨僅集中在宜蘭地區和廣布台灣其他地區（表中加陰影的日期部分）兩種。

經過三種天氣狀況的統計分析之後，以下就這三種天氣狀況的綜觀天氣情勢作簡單的介紹，並將這三種天氣狀況個別分類的個案的降雨觀測資料作日平均以顯示其降雨分布的特徵。

當鋒面位於巴士海峽時為第一種天氣狀況（圖 2-3），此時的綜觀天氣情勢在大陸地區有高壓存在並即將出海，中心強度大約為 1040 hPa，而菲律賓附近存在一由東向西移動的熱帶低壓，如圖 2-9 地面天氣圖所示。大陸冷高壓強勁的東北風與菲律賓附近低壓所造成的東南風合流將海面上的水氣帶入宜蘭地區，加上宜蘭地區周圍高聳的山勢，在地形的影響之下會在宜蘭地區的迎風面山區降下大雨。由日平均降雨分布即可看出由於迎風面的地形阻擋抬升效应在山前產生大量降雨的情形（圖 2-4），主要的降雨區域位於台灣東北角和宜蘭地區，而降雨極值則是位於蘭陽平原東南方的迎風面山區，風場則是東北風沿地形繞流，最後變成西北西風由蘇澳測站離開宜蘭地區。

當鋒面位於台灣北部海面時為第二種天氣狀況（圖 2-5），此時的綜觀天氣情勢在大陸地區有高壓出海，強度大約為 1020 hPa，而菲律賓附近存在一由東向西移動的熱帶低壓，如圖 2-13 地面天氣圖所示。與第一種天氣狀況不同的是此時大陸冷高壓強度較弱，中心強度約為 1020 hPa。此種天氣狀況的降雨分布較廣，不僅僅是集中在宜蘭地區，這可能是因為此時台灣位於鋒前的暖區，從降雨觀測資料來看（圖 2-6），降雨的分布較第一種天氣狀況時為廣泛，但大部分仍是發生在台灣東部和東北部地區，其餘地區降雨量則較少。

當無鋒面存在時為第三種天氣狀況（圖 2-7），此時的綜觀天氣情勢在大陸地區有高壓出海，而菲律賓附近則存在零星由東向西移動的熱帶低壓，台灣地區主要受到東北季風所影響，如圖 2-17 地面天氣圖所示，而其水氣來源應是太平洋上向西移動的低壓和出海的高壓兩者流場合流將海面上的水氣輸入宜蘭地區。從降雨觀測資料的降雨分布狀況可看出此種天氣狀況的降雨區域較為集中（圖 2-8）。此種天氣狀況的降雨個案十分稀少，一方面是因為台灣地區秋冬季的天氣型態主要受到接連不斷的鋒面所影響，另外則是因為沒有菲律賓附近明顯的低壓的東南風與大陸高壓的東北風合流直接將水氣輸入宜蘭地區，故此一種天氣狀況的降雨量較少。

綜合以上三種天氣狀況的統計分析結果，宜蘭地區的降雨主要是受到大陸出海高壓的東北風和菲律賓附近低壓的東南風合流將海面上的水氣輸入宜蘭地區所影響，豪大雨大多發生在第一種天氣狀況，第二種天氣狀況的降雨分布較廣，而第三種天氣狀況的降雨量則是最少，且符合降雨個案選取標準的個案亦是最少的。

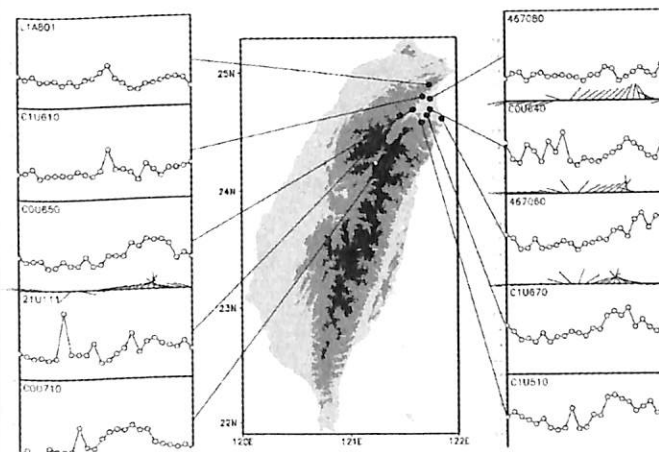


圖 2-2：1996-1998 年秋冬季宜蘭地區小時平均降雨以及風場時序圖。

表 2-1：個案統計結果。其中加陰影者為降雨涵蓋整個台灣地區的個案，而未加陰影者為降雨集中在宜蘭地區的個案。

第一種狀況：鋒面位於巴士海峽	
96 年	11/14,11/15,11/16
97 年	2/6
98 年	11/19,11/20,11/21,11/22,11/24,11/26,11/27
	12/10,12/11,12/12,12/13 12/19,12/20

第二種狀況：鋒面位於台灣北部海面			
96 年	10/9,10/10	10/20	11/2,11/3
97 年	9/7		
98 年	10/3,10/4,10/5	11/18	

第三種狀況：無鋒面存在		
96 年	10/11,10/12	11/25
97 年	1/22	
98 年		



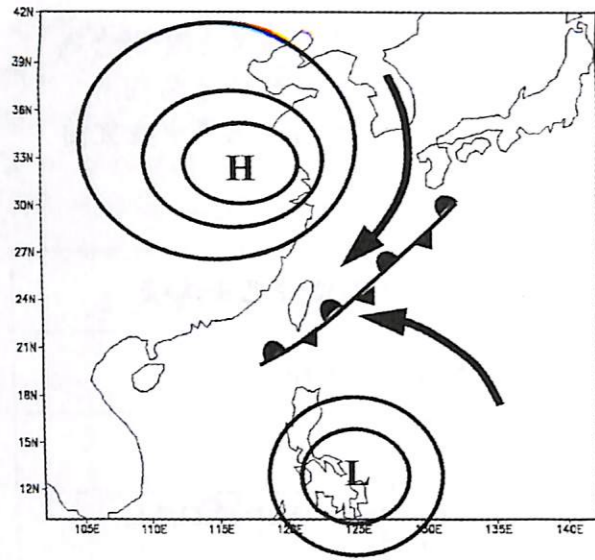


圖 2-3：第一種天氣狀況的綜觀天氣示意圖。

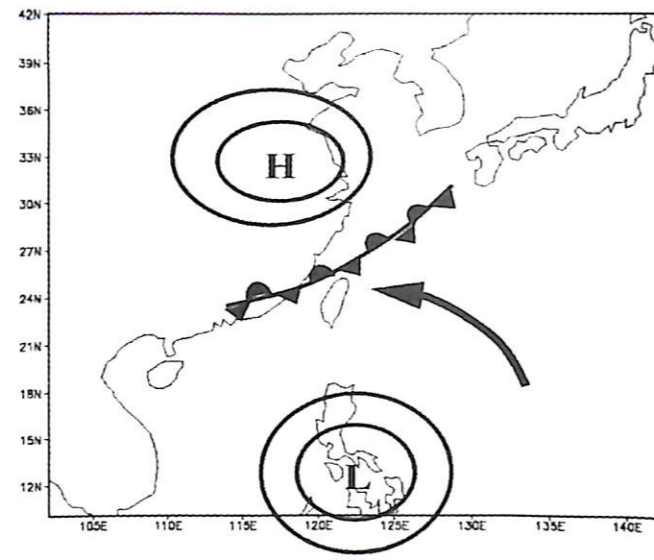


圖 2-5：第二種天氣狀況的綜觀天氣示意圖。

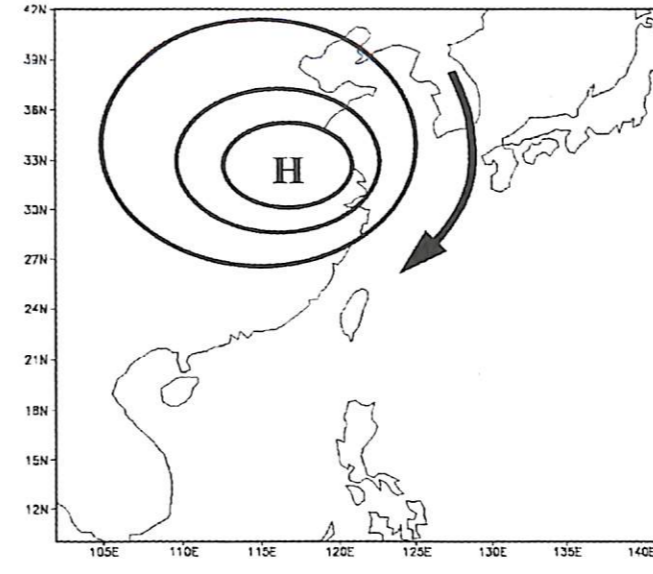


圖 2-7：第三種天氣狀況的綜觀天氣示意圖。

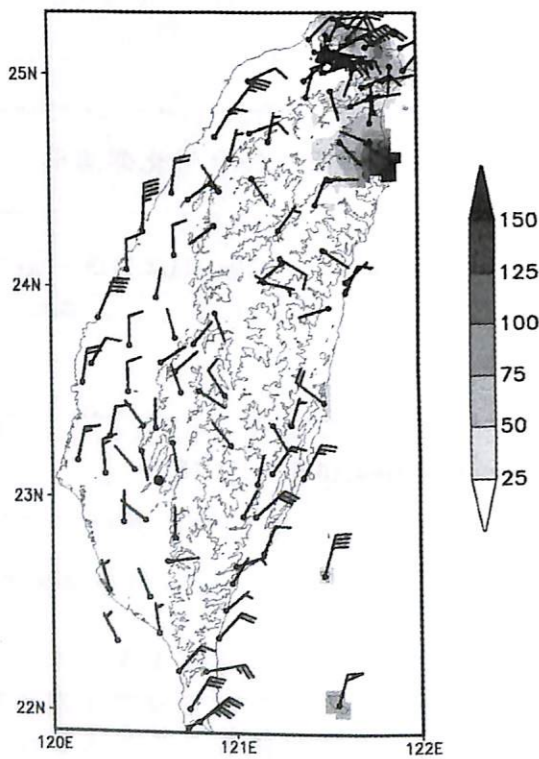


圖 2-4：第一種天氣狀況的日平均降雨量及風場分布。陰影區為降雨量分布，極大值為 149.3 公釐。

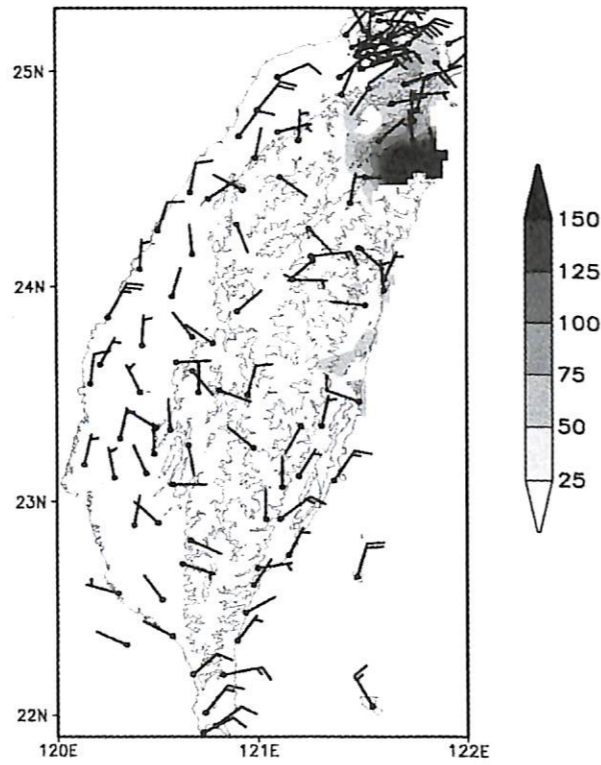


圖 2-6：第二種天氣狀況的日平均降雨量及風場分布。陰影區為降雨量分布，極大值為 200.5 公釐。

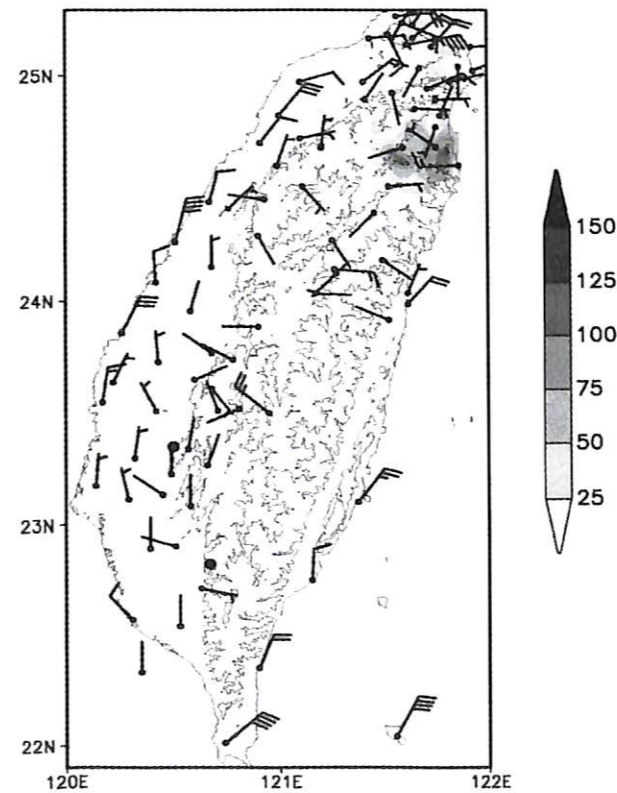


圖 2-8：第三種天氣狀況的日平均降雨量及風場分布。陰影區為降雨量分布，極大值為 111.1 公釐。

### 三、結 論

本研究所分析的資料為 1996~1998 年中央氣象局降雨觀測資料，並依秋冬季台灣地區三種主要的天氣狀況作個案上的分類，這三種天氣狀況分別為台灣地區位於鋒前、鋒後及無鋒面影響時。分析結果發現，當宜蘭地區有降雨時大陸地區會存在一高壓，菲律賓附近則會存在一熱帶低壓，此時台灣地區的风場均為東北風，雖然當宜蘭地區降雨時三種天氣狀況都有相當類似的綜觀天氣情勢，但在高壓的強度上卻有明顯的不同，即當台灣位於鋒後時，大陸上的高壓中心強度約為 1040 hPa，此時台灣地區有較強的風速；當台灣位於鋒前時，大陸上的高壓中心強度較弱，約為 1020 hPa，此時台灣地區的风速較弱；當無鋒面影響台灣地區時大陸上的高壓中心強度約為 1020 hPa，菲律賓附近並沒有明顯的熱帶低壓系統存在，且台灣地區的风速亦較弱。

研究結果發現，大尺度的綜觀天氣情勢對宜蘭地區的降雨佔有舉足輕重的地位，大陸冷高壓與菲律賓附近的熱帶低壓兩者流場合流將海面上的水氣輸入宜蘭地區提供了有利於降雨的綜觀尺度環境場。當東北季風進入蘭陽平原之後由於地形的作用被迫形成兩種不同的流場，一方面沿地形繞流，另一方面則是直接遇山阻擋爬升，這兩股流場最後會在東南方地形迎風面上輻合而造成大量降雨。

### 四、參考文獻

張耀升、陳台琦、陳景森，1993：宜蘭地區連續降水初步探討。氣象預報與分析，第 144 期，11-20

## **Analysing The Rainfall Introduction of Taiwan's NE Corner in the NE Monsoon Season-Part I**

Ying -Yeh Chen

Dept. of Physics National Central University

### **Abstract**

According to the I-Lan's triangle topology of Taiwan's NE corner, it will bring amount of rainfall in the NE monsoon season.

We would like to know what synoptic system affect the precipitation, for example, cold front from mainland China or tropic cyclone from south area.

After analysing, the result reveals three types of the weather system will have the direct relationship to the rainfall.

First of the weather styles is Taiwan in front of the cold front and has a tropic cyclone in the south area. The second is Taiwan behind the cold front and also has a tropic cyclone in the south area. The last one is without cold front and has a slight tropic cyclone in the south.

Key word : Tropic Cyclone