

冬雷與春雷之比較

李富城 李紀恩 沈 畦

(中華民國七十五年五月一日收件，同年五月二十二日修正)

摘要

每年冬季雷雨發生率並不高，而且危害性亦不大，可是在預報上仍有不少困擾。當季節逐漸轉入春季時，雷雨的發生率更顯著增加，其危害程度也隨之增強，常伴有強風、豪雨、冰雹等劇烈天氣。二者之間無論就現象或成因差異性均甚大，深值得從各個角度去分析，以做為日前預報之參考。

統計結果顯示冬雷產生條件較為簡單，春雷之條件較為複雜。同時低層噴射氣流之耦合作用，以及強風軸之動態對春雷的影響甚大。

一、前言

在冬季由於冷空氣的南下，對流運動受到抑制，雷雨現象的發生率為之銳減，隨著寒潮的發展，預報員多注意到鋒面的過境預報，對雷雨的發生率期望值並不高。可是由民國五十七年至民國七十一年之氣象資料顯示：雷雨仍不斷地發生，只是次數不驚人。等到春天來臨時，原本旺盛的大陸冷高壓勢力逐漸地減弱，鋒面系統移動的速度亦隨之減緩，鋒面前的暖濕南來氣流常逼使鋒面系統在大陸沿海滯留一段時間，雷雨現象一轉冬季的沉默狀態而趨於活躍狀態。春季中太平洋高壓勢力漸形增強，鋒面帶上的溫度梯度減緩，而鋒面的秉性到了華南地區隨即趨於不明顯，但是輻合現象仍存在，同時配合上低層西南強風軸的共同效應，雷雨現象更加活躍，尤其在春雨期間，常見雷雨天氣持續連日，二者之間差異甚大，深值得做進一步的分析與探討。

二、冬季雷雨天氣系統之分析

從過去十五年冬季雷雨發生個案中分析可發現：造成冬季雷雨現象天氣系統大致可歸為三類。

第一類為寒潮類型。此型中多見寒潮發展迅速，大陸冷高壓主中心氣壓值超過 1045mb 以上，一股冷空氣南下，推動著鋒面快速接近本省，從鋒面接近本省至鋒面快速通過本省期間，均為本省帶來雷雨。但是此種類型所觸發之雷雨發生地區較為零散，發生時間亦較短。

第二類為鋒面前西南強風型。此類天氣系統較為複雜，常見於寒潮未南下，鋒面在華中地區發展之情況，在低層高空如 850mb 及 700mb 層可見到顯著之西南強風軸，該西南強風帶會隨著氣流由青康藏高原東緣向東北東方移動，經本省地域而移向日本地區。低層強風作用促發了垂直對流運動而導至雷雨現象。此等雷雨天氣嚴重性較大，多伴隨著瞬間大風。

第三類是熱帶低壓型。此類型發生在颱風或熱帶低壓出現於本省近海或南海時，颱風或熱帶低壓北移變性後轉為溫帶氣旋，然其所帶之對流雲雲帶則與鋒面雲系相結合北抬至本省地區，雷雨天氣亦

隨之而來。不過此等雷雨天氣多集中在屏東及東部地區。

三、春季雷雨天氣系統之分析

造成春季雷雨的天氣系統大致上亦可分為二類，即鋒面雷雨型及劇烈雷雨風暴型。茲就各類型之特性分述於後。

第一類為鋒面雷雨型。此類型中鋒面系統之存在為其主要特徵。由於鋒面的快速移動在鋒面前之空氣較為不穩定，加上氣溫逐漸回升，雷雨的發展較前容易得多，所以當鋒面逼近馬祖時起，直至通過本省為止均會有雷雨之發生，而且發生之地區較為廣泛，亦較長於冬季同型之雷雨。

第二類為劇烈雷雨風暴型。此一型態中鋒面秉性在本省太區並不顯著，鋒面系統在日本區較為明顯，而本省地區因南來氣流增溫故，溫度梯度不明顯，但仍可發現輻合帶之存在。低層西南強風、垂直風切、暖濕空氣平流、正渦度平流、南支短槽系統活躍等等因素使得此一型態之雷雨天氣系統最為複雜。而所引發之雷雨威力亦較強，常伴有瞬間大陣風、大雨量、低能見度及低雲幕等天氣現象，對於飛行安全之影響甚鉅，是預報人員最須防範之天氣現象。此一類型之雷雨又可再細分為以下三種類別：

(一)為電線型：此型鋒面在華中未曾移動，但雷雨胞群却在鋒面前華南地區告成，並向東移動，以電線型態通過本省。

(二)為華南地區中尺度對流雲系型：此型之天氣型態與梅雨時期之天氣型態相類似。雷雨則多半在夜間形成於華南地區，當其東移至本省時多在晨間，所以本省地區之雷雨在此型態內多發生在早晨、中午以前，或者是在後半夜期間。

(三)為西南季風型：此型雷雨可從衛星雲圖上看其特徵，雷雨胞雲是從近赤道區生成，隨著西南季風之增強，沿著南海、中南半島沿岸向北轉東北方移動，在華南沿海、海南島海域形成廣大之雷雨胞群，移到本省地區。此型之雷雨發生時間不規則，一天廿四小時皆可能發生。

綜合觀之，春季之雷雨天氣系統較為複雜，而其為害性亦大，持續時間亦長，發生地域常普及全島。所幸春季之雷雨藉著衛星雲圖之輔助在守視預報作業上尚無太大之困難，只要預報員仔細看天氣圖及輔助圖，便可掌握住此等型態雷雨之動態。

四、冬季雷雨與春季雷雨之比較

由以上之討論及資料顯示冬雷與春雷間是有著相當大的差異性，茲以條文方式逐項討論如下：

(一)冬雷形成之天氣系統較為單純，但發生却不容易；春雷形成之天氣系統較為複雜，但却發生次數多。

(二)冬雷發生地區較為分散且具局部性；春雷則常普及全島，且隨著雷雨胞群的移動路徑而改變地區。亦可於本省北部及南部同時發生雷雨，中部地區反而沒有雷雨之發生。

(三)冬雷的發生持續時間較短；春雷則較長，有時甚至可持續達三日之久，此與生成雷雨條件不同有關。

(四)雷雨發生起始時間冬雷多偏在午後；而春雷則多發生在深夜，並能持續到次日。

(五)以天氣劇烈程度看，春雷較為嚴重。春雷常伴有陣風、冰雹、豪雨、有時甚至龍捲風等劇烈天氣。

(六)以雷達觀測資料顯示：冬雷雲頂發展不高，約在一萬五千呎；春雷則高於兩萬五千呎。

(七)潮濕空氣的補充對春雷之發展極其重要；而冬雷之發展對它依賴性不高。

(八)春雷發展在廣大的不穩定空氣中；而冬雷則產生在冷鋒前狹長不穩定帶域內，同時該冷鋒尚須快速移動者方能造成雷雨發展所需之不穩定度。

(九)冬雷與春雷雖有如此多之差異處，但也有其共同相似處，如二者皆具有移動性。雷雨皆在本省外地區生成，隨著高空西南西風之導引而移至本省；或隨著速行鋒面而到達本省。不像夏天中之午後雷雨生成與發生均在同一源地。

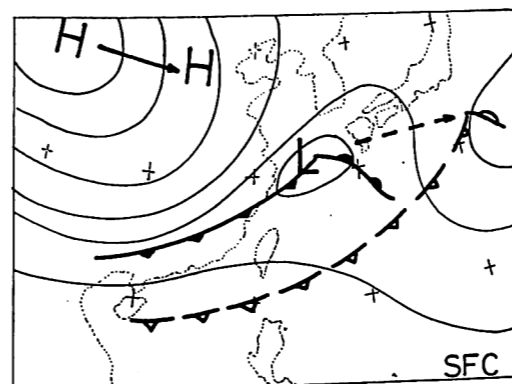


圖 1 冬雷寒潮型示意圖

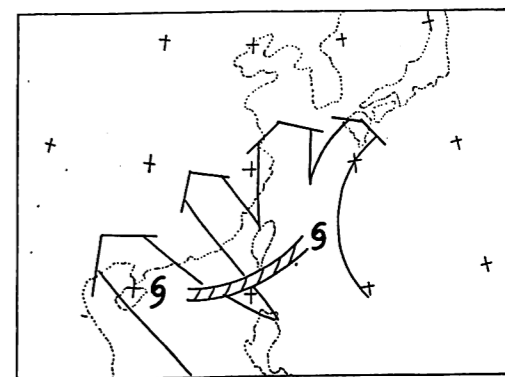


圖 3 冬雷熱低壓或颱風型

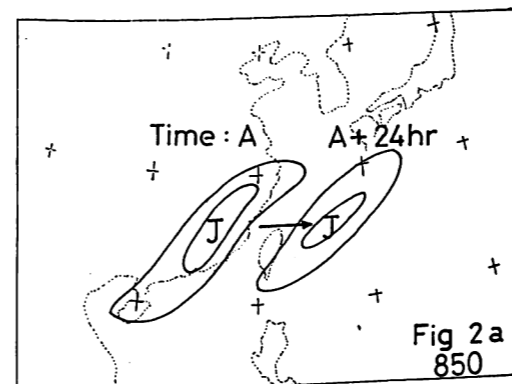


Fig 2a 850

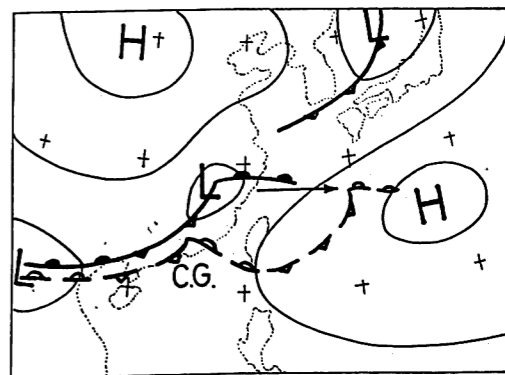


圖 4 春雷鋒面雷雨型

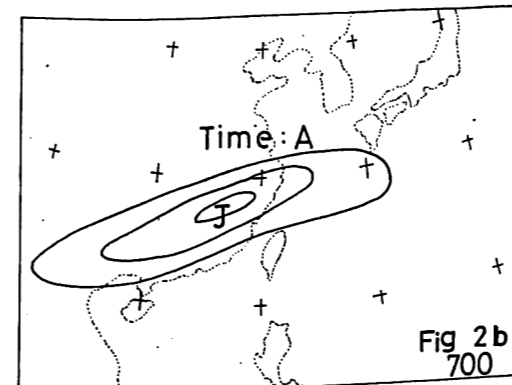


Fig 2b 700

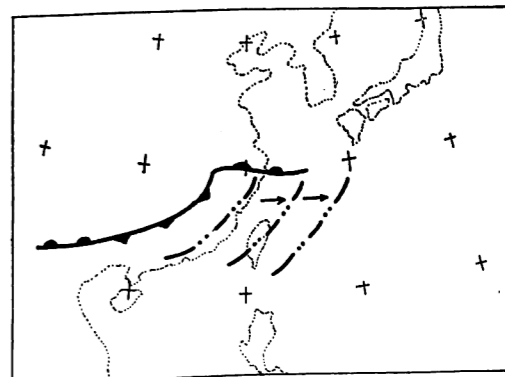


圖 5 (A) 春雷電線型

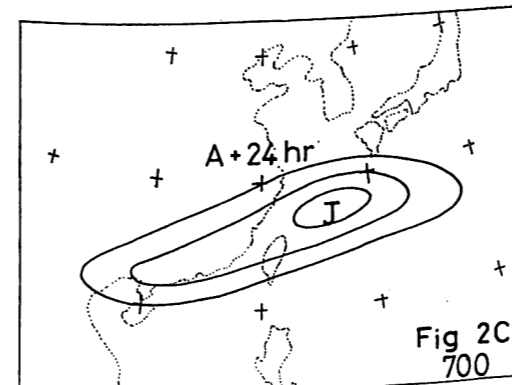


Fig 2c 700

圖 2 冬雷鋒面與強風型示意圖

五、結論

從過去十五年之資料分析顯示，冬雷與春雷間的確有差異，而為害程度又以春雷為最，是故在預報上吾人有以下幾點啟示：

(一)在預報上冬雷較難掌握，因此在實際作業中宜注意寒潮的發展程度，溫度梯度分佈狀況，從鋒面系統之移速預測到達時間，以便於掌握雷雨之預報

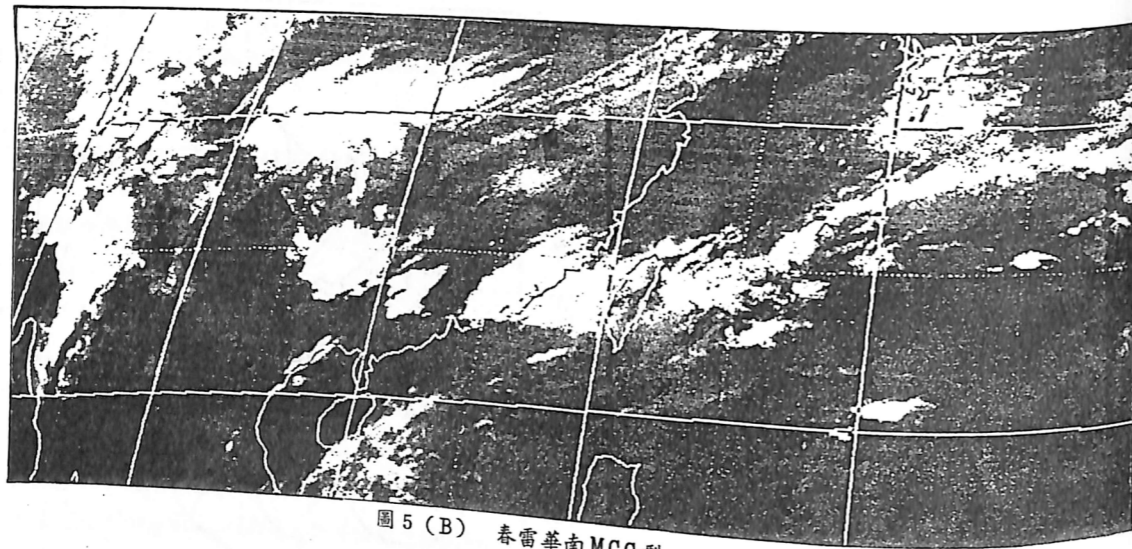


圖 5 (B) 春雷華南 MCC 型

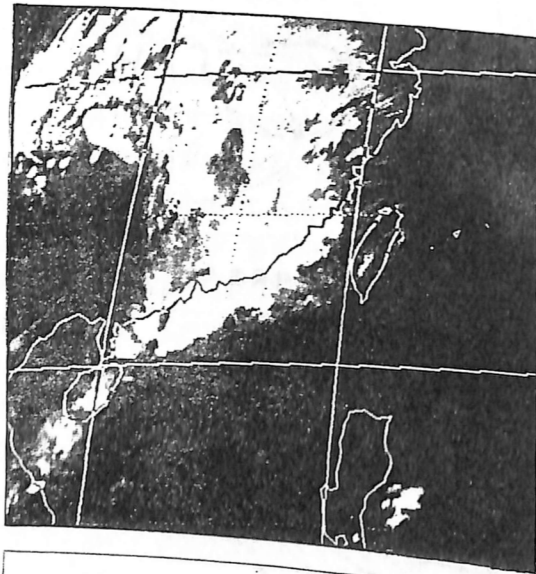


圖 5 (C) 春雷西南季風型

春雷在預報作業中困難較小，只要低層高空強風帶接近大陸華南地區，在華南沿海所發展出的雷雨便會順著西風帶氣流吹至本省而影響到本省。在預報作業中靠仔細的守視大陸雷雨動向即易掌握到他的動向。

不論在春季或冬季，當有熱帶低壓或颱風接近本省附近時，請即提高警覺。只要其所帶之對流雲系接近本省，雷雨發生機會即大增。

在預報作業時宜注意春雷的為害性。瞬間大陣風易造成風災，如民國七十二年四月五日，一陣大風台北市內多處廣告牌及建築房屋之防範架便告倒塌，即為一典型例子。另外像冰雹、龍捲風之劇烈天氣更是時有記錄，深值得預報員小心防範。

以上僅是過去十五年（民國 57 年至民國 72 年）資料初步之分析結果，尚有許多地方與問題值得吾人再進一步地分析研究，僅待日後之努力以克完成。本文之目的在提醒預報員重視春雷之為害嚴重性，希藉著本文之助，在未來之作業中能使春雷之為害降至最低。

參考文獻

1. 俞川心、黃中成 (1975) : 台灣南部豪雨成因分析、氣象預報與分析 65 期, 33~39 頁。
 2. 陳泰然、紀水上 (1978) : 台灣梅雨鋒面之幅尺度結構, 大氣科學第 5 卷第 1 期, 35~47 頁。

3. 陳正改 (1976) : 中國東南沿海地區冷鋒之移動速度及其伴生天氣之研究。嘉新水泥公司文化基金會研究論文, 128 頁。
 4. 劉廣英 (1980) : 亞洲沿海地區冬季旋生及其對台灣北部短期天氣預報之影響, 空軍氣象中心研究報告 014 號, 15 頁。
 5. 劉廣英 (1980) : 東亞沿海地區冬季旋生及發展之綜觀分析。空軍氣象中心研究報告第 017 號, 35 頁。
 6. 劉昭民: 低層噴射氣流與台灣地區豪雨之關係, 天氣分析與預報研討會, 85~93 于台北中央氣象局主辦。

7. 梁瑞禎、謝維權、易安成 (1985) : 台灣地區初春雷雨系統的形成條件及動力發展研究, 空軍氣象中心研究報告 031 號, 46 頁。
 8. 羅季康、劉廣英、俞川心、羅欣成 (1985) : 我國華南地區氣象資料之彙整及重要天氣系統預報之研究。空軍氣象隊研究報告第 012 號, 78 頁。
 9. 陳泰然、吳宗堯 (1985) : 劇烈區域性豪雨觀測與分析實驗計劃之先驅研究, 行政院國科會防災科技研究報告 74-25 號, 102 頁。

The Comparison of the Thunderstorms Between the Spring and Winter Season

Fu-Cheng Lee Chi-en Lee Hsi Shen

Abstract

We are familiar with the thunderstorms in the summer time. But there not many papers discuss on the difference between thunderstorms in winter and spring. Although there are not many thunderstorm activities in the winter, they are not easy to make a forecasting issue in winter. When season changes to spring, the thunderstorm activity and severity both are increasing rapidly. The spring thunderstorm may bring us the gusty wind, heavy rainfall, hail, etc. We believe that there are differences between thunderstorms in spring and winter season. From the analysis works, we can summarize the differences as following:

- 1) The developing environment is more complicate in spring than in winter.
- 2) The winter thunderstorm happens in a small area, it tends to be locally distribute. As for the spring thunderstorm, it tends to cover a large area. Sometimes it covers an area almost all over the islandwide at the same time.
- 3) The lasting time of the spring thunderstorm is longer than the winter's.
- 4) Most of the winter thunderstorm start in the late afternoon. But in spring, they tend to start after midnight.
- 5) The spring thunderstorm is very common to have gusty wind, hail, heavy rainfall, sometimes even tornado along with it. May produce very serious damages.
- 6) Weather radar data tells that the cloud top of the spring thunderstorm is more higher than the winter's.
- 7) The spring thunderstorm tends to develop in a wide unstable area. But winter's tends to develop in a narrow band area ahead of a fast moving front.
- 8) Although there are so many differences between thunderstorms in winter and spring. They do have some common point. Such as both of them are movable, they are in the same carry by the steering flow and move over Taiwan area from the developing area.