

台北地區氣團雷雨預報之研究

李俊盛

A Study on the Forecasting of Airmass Thunderstorms in Taipei Area

J. S. Lee

Abstract

A detailed study on airmass thunderstorms which occurred over Taipei area in June through September from 1970 to 1974 is presented. The correlation method has been carried out by using the 5-day mean pressure of Taipei and the 5-day mean TI (total index) of Makung. It is found that the maximum positive correlation between them is 63% when Makung has a 5-day time lag. This can be used as a useful forecasting guide to the airmass thundertorms over Taipei Area.

摘要

雷雨，為大氣中劇烈天氣現象，影響飛行安全至鉅。本文係根據民國 59 年至 63 年馬公之探空資料，研究每年六至九月之第 36 候至 50 候之間亦即 6 月 25 日至 9 月 7 日間，最常發生之氣團性熱雷雨季節，以「候平均總指數 (TI)」探討其距平與由臺北求出之候平均氣壓距平來評估其符號，求出有利於臺北地區午後下雷雨之平均最高相關機率。經求得馬公候 TI 距平符號較臺北候氣壓距平符號落後一候時，有最高之正相關機率，故可利

用臺北候氣壓距平符號預報次一候馬公 TI 變化趨勢，作為臺北地區雷雨之預報參數，期配合有利之天氣圖型式，並以各有關之客觀預報法為輔，可作為期一至五天之預報，俾適合目前社會與作戰計劃之需要。另外，以民國 65 年第 36 候至 50 候之間作為校驗，且用歸納方法發現有利於臺北出現氣團性熱雷雨之天氣圖類型，將一併提出。

一、前言

多年來有關於臺北地區雷雨預報之研究已有多篇論文發表 (李炳支, 1966; 鄭邦傑, 1971; 王翹

候	序	36	37	38	39	40
候	平均 TI	40.1	40.2	41.2	42.3	41.4
候	序	41	42	43	44	45
候	平均 TI	40.0	41.5	41.7	40.8	41.6
候	序	46	47	48	49	50
候	平均 TI	40.7	42.7	41.2	41.3	42.3

表一 馬公候平均 TI (00Z)

章, 1971; 俞家忠, 1972; 王博義, 1972; 林鞠情, 1972; 林則銘, 1975)。李氏 (1974) 曾研究「五日」(候) 雨量與其雨時之變化, 據分析臺北地區每年第 36 候至 50 候間候雨量在其平均線上突升突降, 振幅至大, 但候雨時則全部在其平均值以下, 降雨強度特別大, 李氏認為乃夏季(氣團)熱雷雨特有的現象, 本文乃取這段時期作為預報臺北地區氣團雷雨研究之對象。有感於林氏 (1975) 認為因馬公之探空資料較不受地形影響, 對於臺北地區產生雷雨有較佳之關連, 故本文用「相關機率法

」(威王二氏 1971) 來研究馬公總指數 ((Total Index) 之變化趨勢, 則臺北地區在某一候內產生雷雨之或然率即可得知。

二、臺北地區氣團雷雨預報之研究為求能準確預測當天午後臺北地區是否有雷雨(1200L至2000L), 故採用民國59年至63年每年從6月25日至9月7日 00Z 之馬公探空資料及臺北氣壓資料, 分為 15 候並分別求得候平均總指數 (TI) 及候平均氣壓, 如表一及表二:

候	序	36	37	38	39	40
候 平 均 氣 壓		1009.8	1008.2	1007	1006.2	1005.9
候	序	41	42	43	44	45
候 平 均 氣 壓		1005.7	1007.5	1007.4	1008	1006.7
候	序	46	47	48	49	50
候 平 均 氣 壓		1005.7	1007.1	1008.9	1009.2	1009.5

表二 臺北候平均氣壓 (00Z)

由以上二表資料求出馬公較臺北落後1至4候的正相關機率如下表:

相 差 的 候 數	0	1	2	3	4
正 相 關 機 率 (%)	62	63	47	44	38

由上表資料可知馬公和臺北相差 1 候的正相關機率最大為 63%, 亦即用臺北的候平均氣壓距平, 預報次一候馬公 TI 變化趨勢, 作為未來五天內臺北地區預報有否雷雨發生之參考資料。總指數 (TI) = (T₈₅₀ - T₅₀₀) + (T₈₅₀ - T₅₀₀) 由上式可知 850mb 面之露點越高, 表示低層之水汽含量越豐沛, 則有利對流作用, 如有地形抬舉則造成「位置不穩定」(Potentially Unstable), 還有, 850mb 面之溫度越高, 500mb 面溫度越低, 則氣層降溫率增大, 由此可知, 總指數實際代表水汽含量與大氣穩定度之聯合效應, 值越大, 如不超過臨界值, 發生雷雨之可能性亦愈大。是故, 當臺北候平均氣壓距平為正時, 在同一候及次一候內在有利的因素相配合之下, 有較大之發生雷雨機率, 如今 (65)

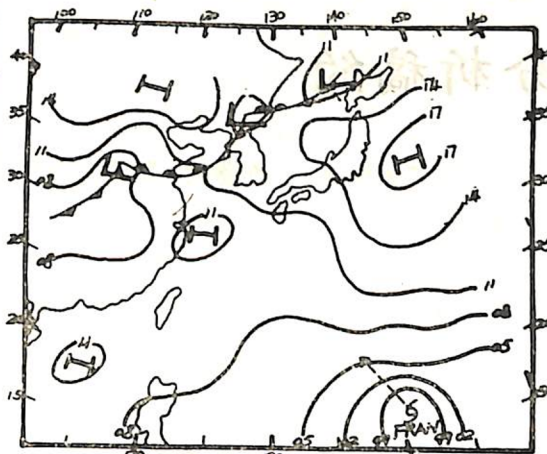
年第 38 候臺北候平均氣壓為正距平故預測第 39 候 (7月10日至14日) 會有雷雨發生, 果然在 7 月 11 日時 (如圖一) 太平洋副熱帶高壓向西伸展, 本省位於高壓邊緣, 高空南支槽線 (圖未附) 適時移



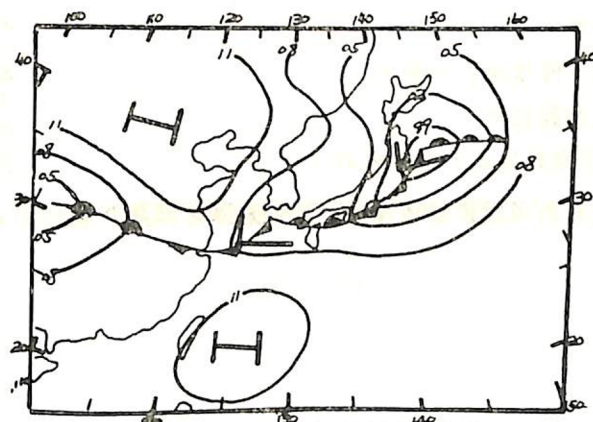
圖一. 1976年7月11日 0600Z 地面天氣圖

近大陸東岸, 引導南方溫濕空氣北進, 有大規模 (Synoptic Scale) 之西南氣流而助長海風由臺北盆地西北方侵入, 因海風引入海峽之潮濕空氣 (加上盆地迎風地形之抬舉), 使臺北盆地大氣呈「位置

不穩定」, 致發生雷雨。又如第 50 候 (9月3日至9月7日) 亦如第 39 候應預測有雷雨發生, 6 日在 500mb 面有一冷區由大陸移至本省上空, 並且因有南北同相位之西風槽移近致西南季風入侵 (如圖二) 使台北午後產生雷雨另外, 今年第 48 候 (8月24日至28日) 依「相關機率法」亦應預測臺北地區於此一候內, 在適當之情況下, 可能有雷雨發生, 經查出在此一候內 (28日), 太平洋副熱帶高壓西伸其脊線北移至本省北方海上時, 又南退至本省中南部 (如圖三), 在 500mb 面上, 因北支西風槽線適時由副熱帶高壓北方通過, 移至日本海並南伸, 使北移中之副熱帶高壓分裂, 一位於大陸另一位於東海 (如圖四), 當此兩分裂高壓間之輻合帶移近臺北地區時, 可有雷雨發生, 在此種天氣圖下所發生之雷雨, 只限於在輻合帶附近地區始有雷雨發生。



圖二. 1976年9月6日 0600Z 地面天氣圖

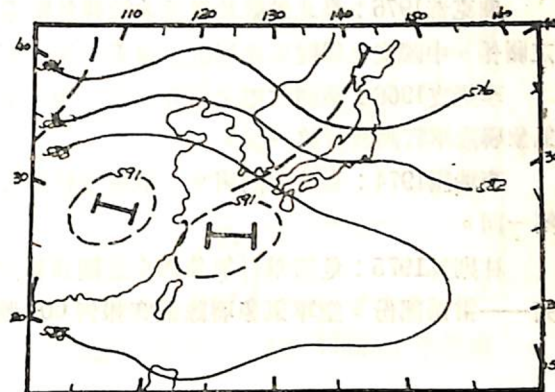


圖三. 1976年8月28日 0600Z 地面天氣圖

由今年第36候至50候所做之預測校驗所得成績如下:

預測有雷雨時之準確率 = $\frac{5}{10} = 50\%$

預測無雷雨時之準確率 = $\frac{3}{4} = 75\%$



圖四. 1976年8月28日 0000Z 500MB 圖

由以上之研究及檢討可知對臺北地區氣團性雷雨之預報, 大略對未來五天之趨勢可把握住, 其先決條件在於能否預測氣壓系統之未來動態及其正確位置, 但有一缺失須待研究改進, 即候壓距平未求出前, 如用本文之方法預報工作勢必暫停頓, 如以候值之變化皆有趣向於平均候值之傾向特性, 或可暫時補充本研究之缺點。

三. 結論

(一)雷雨大都發生於「條件性不穩定」(Conditional Instability) 中, 有溫暖而潮濕之空氣入侵 (約 700mb 以下), 同時使氣層降溫率增大, 方能有甚大之垂直速度, 產生對流性積雲以產生雷雨。

(二)氣團熱雷雨之發生經本文研究與總指數有密切之關係, 並求得每年第 36 候至第 50 候間 (6月25日至9月7日) 馬公之候 TI 距平較臺北候氣壓距平落後一候, 以「相關機率法」已知有最大正相關, 其機率為 63%。

(三)用上述方法, 如能配合天氣圖型式演變, 作為修正預報可達到理想效果, 再進一步利用已有之客觀預報法, 則更能提高預報準確率。

(四)凱氏指數 (Whiting's K Value) 或比 TI 更有利用價值, 當繼續研究之。

(五)當然, 影響臺北地區之氣團雷雨因素不止文中所述, 諸如高空冷低邊緣到達前後, 或有 500mb 面上之 Jet 與 850mb 面上之 Jet 其輻合區之交點移近, 或上下層風速之適當配合等等。皆有可能使台北地區產生雷雨。

參考文獻

曲克恭1976：臺北候壓及候溫曲線與氣壓系統之關係。中國文化學院氣象學社氣象系刊第四期。

李炳支1966：臺灣雷雨之研究及其預報。空軍氣象聯隊軍官團教材第一號。

李瑞靄1974：臺北雨的研究。氣象學報第廿卷第一期。

林則銘1975：危害飛行氣象因素客觀預報之研究——雷雨部份。空軍氣象聯隊研究報告 001 號。

吳宗堯1976：夏季東亞高層冷心低壓之分析。中華民國氣象學會大氣科學第三期。

戚啓勳、王博義1971：氣象統計預報。中國文化學院氣象研究所印。

蔡清彥1975：熱帶氣象之近期發展。臺灣大學理學院院刊「詮真」第四期。

Miller, R.C. 1972: "Notes on Analysis and Severe Storm Forecasting Procedures of the Air Force Global Weather Central." AWS. USAF.

氣象預報與分析稿約

1. 本刊以促進氣象學術研究為宗旨，園地絕對公開。凡有關氣象理論，工作驗證，預報方法等創作性稿件，均竭誠歡迎。譯述以特優者為限。凡屬譯稿，務請詳註原文出處，出版年月及地點。
2. 來稿數字以不超過10,000字，即連同圖、表、英文摘要以不超過8印刷頁為原則。（有印刷費支援之稿件可不受限制。並可代印單行本。）
3. 來稿請附英文篇名，創作稿並請自撰200字左右之英文提要。
4. 稿中引用文獻，請註明作者姓名、書名、頁數及出版日期。
5. 來稿請以稿紙自左至右橫書清楚，文字務求簡明，並請加標點。
6. 附圖請以墨筆描繪，以便製版。
7. 本刊對來稿有刪改權，不願刪改者，請預先聲明。
8. 來稿請註明作者真實姓名，服務單位及通訊處，俾便奉寄稿酬。
9. 來稿如需退還者，請預先聲明，並請附足額退件郵資。
10. 惠稿請寄交臺北市郵政8693附1號信箱「氣象預報與分析」季刊社收。