

敏督利颱風侵襲期間大氣放電次數與降雨量相關性之研究

任亦偉 林得恩

空軍氣象聯隊氣象中心

摘要

大氣中之放電現象一直為吾人所感興趣之研究課題之一，而大氣連續且劇烈之放電現象對於飛安及豪大雨之影響更為我氣象人員亟待釐清之重要問題。本文利用「整合型閃電落雷偵測系統」(Total Lightning Detection System, TLDS)來探討 2004 年 6 月 30 日至 7 月 5 日這段期間，清泉崗、嘉義、台南、花蓮及松山五座機場放電次數與降雨量之相關性。

研究結果發現，放電次數與降雨量之相關性和當時綜觀環境天氣系統存在著相當密切之關聯性。在敏督利颱風侵襲期間，大氣中放電現象較不明顯，因此放電次數與降雨量之相關性較差，相關係數僅約為-0.06，而在敏督利颱風遠離期間，大氣中放電現象開始較為明顯，因此放電次數與降雨量之相關性開始提高，相關係數約為 0.33；而在敏督利颱風所引進之西南氣流期間，大氣中放電現象同樣相當明顯，因此放電次數與降雨量之相關性相對也較高，相關係數約為 0.31 至 0.40。

透過研究結果發現，大氣放電次數及頻率與降雨天氣現象，甚至降雨量的大小存在有密切的相關性；配合當時綜觀環境天氣系統的配置與其演繹過程，可提供氣象預報人員進行診斷分析此劇烈降雨現象更多有效之參考依據。

關鍵字：大氣放電次數、降雨量、TLDS、相關係數

壹、前言

大氣中之放電現象除了對於飛安有極大之影響外，它所透露之大氣環境變化訊息亦是相當具有參考價值，但據統計，美國超過 50% 之雷雨事件 (thunderstorm events) 導因於雲中 (含雲間) 放電 (Intracloud, IC)，而 20% (西部) 及 50% (東南部) 雲對地放電 (cloud-to-cloud, CG) 未被觀測到；30%~60% 之雷聲事件因時間短促而未被觀測到；有 10%~40% 發生於地面測站 20 公里範圍內的 CG 未被報告為發生雷雨 (Changon, 1993)，可見利用人工來觀測大氣之放電事件有其能力限制與作業誤差存在。本文利用「整合型閃電落雷偵測系統」(Total Lightning Detection System, TLDS) 來探討 2004 年 6

月 30 日至 7 月 5 日這段期間，清泉崗、嘉義、台南、花蓮及松山五座機場放電次數與降雨量之相關性，期望能歸類出一些法則，進而提供氣象預報人員進行診斷分析此劇烈降雨現象更多有效之參考依據。

貳、研究方法

一、TLDS 簡介與參數設定

「整合型閃電落雷偵測系統」(Total Lightning Detection System, TLDS) 係採用 VAISALA 之 SAFIR 3000 型雷電偵測系統，2003 年元月取代「閃電觀測系統」(Lightning Location System, LLS) 系統。偵測天線架設在宜蘭、花蓮、新竹、彰化、小琉球、日月潭

與綠島等 8 處，每偵測點有效偵測半徑約 200 公里(圖 1)。系統混合 VHF 與 LF 偵測技術，可偵知雲對地放電(CG)現象，更提供雲中放電(IC)訊息；其資料內容包括發生時間、經緯度、極性、上升時間、衰減時間、電流峰值等參數；資料傳回中央處理系統並經演算後，增加顯示參數包括電場強度、電流上升速率、能量、帶電量；系統並可模擬追蹤雷雨胞，以進一步推估系統移動方向與速度。

本文放電特性分析之紀錄統計區為以各機場為中心，半徑 10 公里內之圓形區域。系統參數設定，於雷電放射密度與雷雨胞模擬之資料取樣時距為 20 分鐘，紀錄更新時間為 1 分鐘，資料篩選尺度為 3 公里×3 公里方格，單位為「放電次數/分鐘×平方公里」。

當系統偵測出某處有放電現象，若是雲中放電則以「·」符號表示，若是雲對地正放電則以「+」符號表示，而雲對地負放電則以「-」符號表示。

二、天氣概述

2004 年 6 月 23 日 1400L，編號第 064 號颱風「敏督利」(Mindulle)生成於西太平洋，其中心約位於 16.7°N、142.6°E，以每小時 05-06 哩速度向 290°方向前進，中心最低氣壓 996hPa。敏督利颱風於生成後持續朝西北西方向前進，約於 6 月 28 日逐漸接近本省，本中心於 6 月 28 日 1400L 發布敏督利颱風 W36 警報，在此之前敏督利颱風已轉為中型中度颱風。圖 2 為敏督利颱風之移動路徑圖(由王士杰氣象官提供)，圖上顯示敏督利颱風約於 6 月 30 日 12Z 時其移動方向由原來之 270°開始轉向 360°，且移速開始有加速之趨勢。圖 3 為 6 月 30 日台灣地區全日降雨量，單位為毫米。圖上顯示當日之降雨主要集中在於台灣東部地區，最高降雨量達 111.5 毫米。圖 4.1 為 6 月 30 日 12Z 之 NCEP 地面風場及 850、700、500hPa 高度場，此時敏督

利颱風位於巴士海峽，其中心位置約為 20.0°N、122.0°E，以每小時 05-06 哩速度向 320°方向前進，中心最低氣壓 950hPa。7 月 01 日 12Z 時(圖未示)，敏督利颱風位於台灣東部海域，其中心位置約為 23.2°N、121.8°E，以每小時 05-06 哩速度向 360°方向前進，中心最低氣壓 975hPa。圖 4.2 為 7 月 02 日 12Z 之 NCEP 地面風場及 850、700、500hPa 高度場，此時敏督利颱風中心已離開本省而到達本省北部海域，其位置約為 26.4°N、121.7°E，以每小時 06-08 哩速度向 020°-040°方向前進，中心最低氣壓 985hPa，由圖上可看出敏督利颱風於離開本省後所引進之西南氣流非常旺盛。

經由上述之分析可知，敏督利颱風於生成後緩慢接近台灣地區，於接近台灣陸地後，移速開始增加，移動方向由 270°轉向 020°，颱風中心於 7 月 01 日 2240L 登陸本省，於 7 月 02 日 1100L 離開本省，最後加速往北移動，本中心於 7 月 02 日 1730L 解除敏督利颱風警報。

參、降雨量與放電紀錄

為了針對不同之綜觀環境天氣系統與降雨分佈特性來討論，將時間分成四個階段：第一個階段是從 6 月 30 日 0000L 至 7 月 1 日 2400L，此階段為「颱風接近階段」；第二個階段是從 7 月 2 日 0000L 至 7 月 2 日 2400L，此階段為「颱風遠離階段」；第三個階段是從 7 月 3 日 0000L 至 7 月 3 日 2400L，第四個階段則是從 7 月 4 日 0000L 至 7 月 5 日 2400L，此二階段皆為「西南氣流階段」；至於觀測資料則主要選取分別代表台灣中部、南部、東部及北部之清泉崗、嘉義、台南、花蓮及松山等五處機場之累積降雨量與放電紀錄進行比對校驗。

一、第一階段：颱風侵襲階段，6 月 30 日 0000L 至 7 月 1 日 2400L

圖 5 為 6 月 30 日台灣地區全日放電偵測紀錄，圖上顯示當日台灣全區並無明顯放電紀錄，但從圖 3 中可知，當日之降雨量主要集中於台灣東部地區，且最高降雨量達 111.5 毫米。圖 6 為 6 月 30 日花蓮機場累積降雨(mm/4hr)與放電次數(times/4hr)分佈圖，橫軸表示時間，縱軸分別表示 4 小時累積降雨與放電次數，單位分別為毫米(mm)與次數(times)。圖上顯示，在 6 月 30 日的 6 個觀測時段內(00-04、04-08、08-12、12-16、16-20、20-24，單位皆為地方時)，從第 3 個觀測時段起花蓮機場開始有明顯累積降雨量，但放電次數皆為 0 次。圖 7 為 7 月 1 日台灣地區全日放電偵測紀錄，圖中左側方塊顯示的是松山機場在 6 個觀測時段內的放電次數；圖上顯示，在第 6 觀測時段(20-24L)時，於花蓮外海及松山機場附近有較為明顯之放電現象；圖 8 為 7 月 01 日台灣地區全日降雨量，單位為毫米(mm)，圖中顯示當日東半部地區皆有明顯降雨，最高降雨量達 530mm。圖 9 為 7 月 1 日花蓮機場與松山機場之(a)累積降雨(mm/4hr)(b)放電次數(times/4hr)分佈圖，在圖 9 中顯示，雖然花蓮機場在 6 個觀測時段內皆有明顯累積降雨，但除在第 6 觀測時段偵測到 1 次放電紀錄外，其餘觀測時段放電紀錄皆為 0 次；而在松山機場方面，雖在第 6 觀測時段有 418 次的放電紀錄，但累積降雨卻只有 6.75mm。

二、第二階段：颱風遠離階段，7 月 2 日 0000 L 至 7 月 2 日 2400L

圖 10 為 7 月 2 日台灣地區全日放電偵測紀錄，圖中左側方塊顯示的是嘉義機場在 6 個觀測時段內的放電次數；圖上顯示當日台灣地區附近出現較為明顯放電紀錄是在第 5 及 6 觀測時段(16-20L、20-24L)，第 5 觀測時段出現之放電紀錄分布於台灣北部海域及中南部地區，第 6 觀測時段出現之放電紀錄

分布於台灣海峽南端，而由圖 3 得知，敏督利颱風中心已於 7 月 2 日 1100L 時離開本省，由此推斷 7 月 2 日第 5 及 6 觀測時段出現之放電紀錄應為敏督利颱風引進之西南氣流所造成。圖 11 為 7 月 2 日 1700L 雷達回波整合圖，搭配圖 10 可看出在馬公南方出現之強烈線狀降水回波中有劇烈之放電現象。圖 12 為 7 月 2 日台灣地區全日降雨量，單位為毫米(mm)，圖上顯示當日台灣地區主要降雨量集中於中南部山區，最高降雨量達 709.5mm。圖 13 為 7 月 2 日各機場之(a)累積降雨(mm/4hr)(b)放電次數(times/4hr)分佈圖，圖 13 顯示雖然清泉崗機場 7 月 2 日全日皆有明顯之降雨量，但皆無觀測到放電現象；嘉義、台南二機場從第 3 觀測時段後開始觀測到放電現象，至於花蓮機場自敏督利颱風中心離開本省後，降雨量有明顯減少情形，且皆無觀測到放電現象，而松山機場在第 4 觀測時段累積雨量較多，且觀測到 4 次放電記錄，其餘觀測時段皆無放電記錄。

三、第三階段：西南氣流階段，7 月 3 日 0000 L 至 7 月 3 日 2400L

圖 14 為 7 月 3 日台灣地區(a)00-06(b)06-12(c)12-18(d)18-24L 放電偵測紀錄。圖上顯示本省當日之放電紀錄集中在 00-12L、12-18L 放電紀錄有些許緩和之趨勢，但至 18-24L 可發現另一波放電紀錄由本省東南方生成，並向北移動。圖 15 為 7 月 3 日台灣地區全日降雨量，單位為毫米(mm)。圖上顯示本省當日之降雨量仍以中南部山區為主，最大降雨量達 690.5 毫米。圖 16 為 7 月 3 日各機場之(a)累積降雨(mm/6hr)(b)放電次數(times/6hr)分佈圖，圖中顯示清泉崗機場第 1、2 觀測時段(00-06、06-12L)累積降雨量及放電次數皆相當明顯，其中第 2 觀測時段之放電次數更高達 2435 次；嘉義及台南二機場之累積降雨

量以前三個觀測時段較為明顯，但放電次數則以第 1、2 觀測時段較多，嘉義機場之放電次數分別為 496 及 510 次，台南機場則較少，分別為 48 及 130 次；花蓮機場在前三個觀測時段皆有累積降雨量，但只有第 2 觀測時段有放電紀錄，次數高達 682 次；至於松山機場在第 1 及 2 觀測時段分別有些許累積降雨量，在第 3 及 4 觀測時段出現零星放電次數，分別為 7 及 1 次。

四、第四階段：西南氣流階段，7 月 4 日 0000 L 至 7 月 5 日 2400L

圖 17 為 7 月 4 日台灣地區全日降雨量 (mm)，圖上顯示本省當日之降雨已有緩和趨勢，主要降雨集中於本省中南部山區，最高降雨量為 64.5 毫米。圖 18 為 7 月 4 日紅外線衛星雲圖，圖上顯示本省中南部有明顯雲系存在，而北部外海也有雲系正發展中。圖 19 為 7 月 4 日台灣地區 (a) 00-06 (b) 06-12 (c) 12-18 (d) 18-24L 放電偵測紀錄。圖 (a) 顯示在 7 月 3 日晚間生成於本省東南方之放電紀錄有往北移動之趨勢，因此在本省中南部皆有大量放電現象；圖 (b) 顯示在本省北部外海偵測到新生成之放電紀錄；圖 (c) 顯示本省南部放電現象有緩和之趨勢，但中部山區仍有明顯放電紀錄，至於北部外海之放電現象朝東北移出且有緩和趨勢；圖 (d) 顯示本省中部以北有明顯放電紀錄。圖 20 為 7 月 4 日各機場之 (a) 累積降雨 (mm/6hr) (b) 放電次數 (times/6hr) 分佈圖，圖上顯示清泉崗、嘉義及台南機場之累積雨量及放電紀錄皆有緩和情形，其中以嘉義及台南機場第 2 觀測時段之放電次數較多，分別為 57 及 63 次；在花蓮機場部分，除第 1 觀測時段外，其餘三個觀測時段皆有累積降雨量及放電紀錄；在松山機場部分，在第 3 及 4 觀測時段有些微累積降雨，而在四個觀測時段中皆有放電產生，以第 4 觀測時段次數最多，

到達 110 次。

圖 21 為 7 月 5 日台灣地區全日降雨量，單位為毫米 (mm)。圖上顯示當日台灣地區降雨量集中於山區及中部，最高降雨量達 156 毫米。圖 22 為 7 月 5 日台灣地區全日放電偵測紀錄，圖上顯示當日台灣地區附近之放電紀錄集中於白天，晚間 2000L 後無明顯放電紀錄。圖 23 為 7 月 5 日各機場 (a) 累積降雨 (mm/4hr) (b) 放電次數 (times/4hr) 分佈圖。圖中顯示清泉崗機場在前四個觀測時段皆有累積降雨，且都有伴隨明顯之放電現象，但在之後的觀測時段則無累積降雨及放電現象，而在其它四個機場都有零星之累積降雨及放電現象，但累積雨量及放電次數皆不高。

肆、討論

圖 24 為各機場 (a) 第一階段 (b) 第二階段 (c) 第三階段 (d) 第四階段之放電次數 (times/4hr) 與累積降雨 (mm/4hr) 分佈圖，圖中橫軸代表 4 小時放電次數 (times/4hr)，縱軸代表 4 小時累積降雨 (times/4hr)。圖中顯示，在圖 (a) 「颱風侵襲階段」時，放電次數與累積降雨較無相關性，大部分累積降雨皆無伴隨放電現象發生，相關係數僅約 -0.06；在圖 (b) 「颱風遠離階段」時，放電次數與累積降雨相關性開始增加，約為 0.33；在圖 (c) 及圖 (d) 「西南氣流階段」時，放電次數與累積降雨相關性亦相當高，7 月 3 日西南氣流之相關係數為 0.31，而 7 月 4 日至 7 月 5 日之相關係數最高，為 0.40；因此由上述可知，放電次數與累積降雨之相關性和綜觀環境天氣系統存在有相當密切之關係。在敏督利颱風侵襲期間，大氣中放電現象較不明顯，因此放電次數與降雨量之相關性較差，相關係數僅約為 -0.06；但在敏督利颱風過境後及其所引進之西南氣流期間，大氣中放電現象開始較為明顯，因此放電次數與降雨量

之相關性相對也較高，相關係數約為 0.31 至 0.40。

而另外值得討論的是，在第二及第四階段，放電次數與降雨量皆無大值出現，最大放電次數為 7 月 4 日松山機場第 6 觀測時段之 110 次，最大累積雨量為 7 月 5 日清泉崗機場第 3 觀測時段之 36.2mm，而此二階段之相關係數分別為 0.33 及 0.40；但在第三階段，放電次數與降雨量皆有大值出現，最大放電次數為 7 月 3 日清泉崗機場第 2 觀測時段 (06-12L) 之 2'435 次，最大累積雨量為 7 月 3 日清泉崗機場第 1 觀測時段 (00-06L) 之 161.3mm，但此階段之相關係數只有 0.31，這顯示，當有較大之放電次數產生時，並不代表就會伴隨較大之累積雨量產生，它可能只是「雲對雲間放電」現象；同樣的，當有較大之累積雨量產生時，也無法完全反應出就會伴隨較大之放電次數產生，它可能只是高層降水或降水雨滴在整個降水過程中雲物理蒸發效應作用，因此在第三階段的相關係數並不高；反而是在第二及第四階段，由於放電次數與累積雨量並無大值產生，彼此之間的差異性不至於太大，因此相關係數較高，而這更加突顯出在此劇烈天氣現象發生時雲物理變化之重要性，這需要將來更進一步的探討與分析。

伍、結論

本文利用「整合型閃電落雷偵測系統」(Total Lightning Detection System, TLDS) 來探討 2004 年 6 月 30 日至 7 月 5 日這段期間，清泉崗、嘉義、台南、花蓮及松山五座機場放電次數與降雨量之相關性。研究結果發現，放電次數與降雨量之相關性和當時之綜觀環境天氣系統存在有相當密切之關聯性。在敏督利颱風侵襲期間，大氣中放電現象較不明顯，因此放電次數與降雨量之相關性較差，相關係數僅約為-0.06；但在敏督利

颱風過境後及其所引進之西南氣流期間，大氣中放電現象開始較為明顯，因此放電次數與降雨量之相關性相對也較高，相關係數約為 0.31 至 0.40；因此由研究結果可知，雖然大氣之放電次數與降雨量有一定之關聯，但還必須考量當時之綜觀環境天氣系統及雲物理變化過程，才能對降雨量做較為合理之推估，因此若吾人欲利用大氣中之放電現象來作為豪大雨預報之參考，必須再考量其它之重要因子。

致謝

感謝空軍氣象聯隊參謀長潘大綱上校在論文研究上的指導；感謝空軍氣象中心王士杰少尉提供之寶貴資料，以及林裕豐上尉在資料診斷與分析技術上提供之支援，亦感謝台電公司提供之落雷資料。

參考文獻

- 林永哲、亢玉瑾、胡仲英、林民生、林政宏、徐辛欽、劉益靈、陳熙揚，1978，台灣及鄰近地區雷雨情況預報之可能方法，氣象預報與分析，5，1，1-14。
- 林熹閔，1999，雲對地閃電與降水關係之研究，27，75-98。
- 周仲島、張茂興、何台華，1997，山區雷雨系統之降水與運動場結構分析，氣象預報與分析，25，4，148-150。
- 吳東洲、鄭敏璋，2003，2002 年 12 月台灣地區冬季雷雨之天氣型態分析，氣象預報與分析，174，1，39-48。
- 陳文恭、曾憲瑗，1992，台灣地區閃電與雷擊之研究(I)，國科會防災科技研究報告 81-21 號，編號 NSC81-0414-P047-01B。
- Boccipio, D.J., K.L. Cummins, H.J. Christian, and S.J. Goodman, 2001, Combined satellite and surface based estimation of the intracloud and cloud-to-ground lightning ratio over the Continental

United States, Mon. Wea. Rev., 129,
108-122.

Brook, M., M. Nakano, P.Krehbiel, and
T.Takeuti, 1982, The electrical structure
of the Hokuriku winter thunderstorm,
J.Geophys. Res.,87,7131-7140.

Fuquay, D.M., 1982, Positive cloud-to-ground
lightning in summer thunderstorm, J.
Geophys. Res., 87, 7131-7140.

Williams, E.R., M.E. Weber, and R.E. Ovrille,
1989, The relationship between lightning
type and convective state of thunderstorm,
J. Geophys. Res., 94, 13, 213-220.

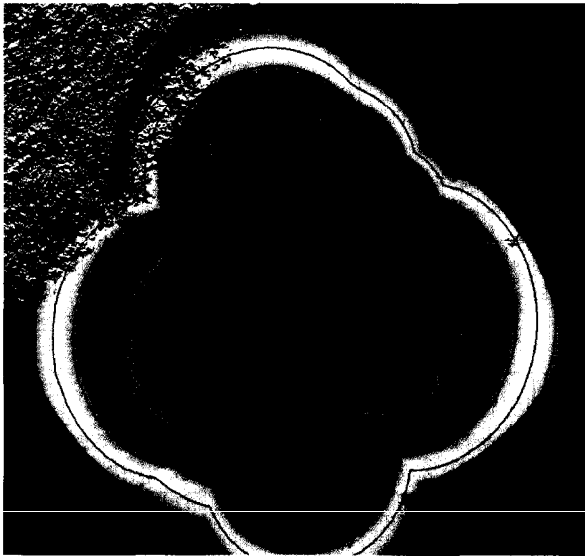


圖 1 整合型閃電落雷偵測系統經調校後之有效偵測範圍(台電公司提供)。

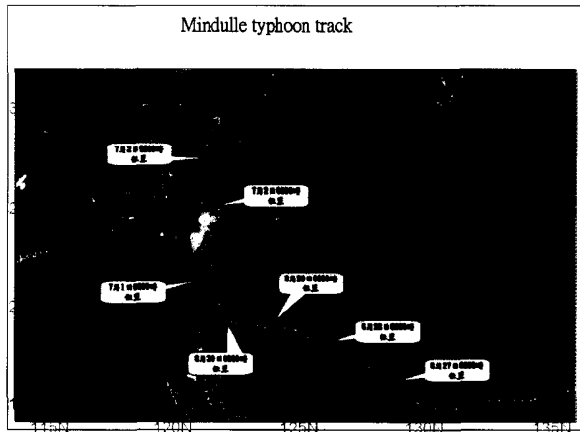


圖 2 敏督利颱風之移動路徑 (王士杰氣象官提供)

2004 06 30(00L-23L) ACCUMULATIVE RAIN.

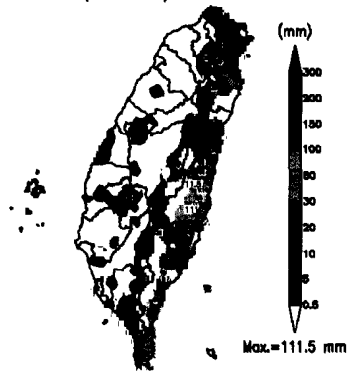


圖 3 6 月 30 日台灣地區全日降雨量 (mm)

SFC wind; 850, 700, 500hPa height; Time: 12Z30JUN2004

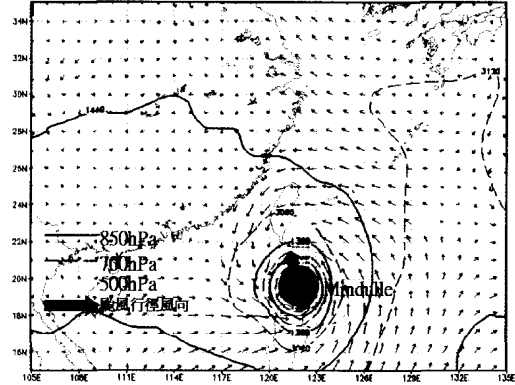


圖 4.1 6 月 30 日 12Z 之 NCEP 地面風場及 850、700、500hPa 高度場

SFC wind; 850, 700, 500hPa height; Time: 12Z02JUL2004

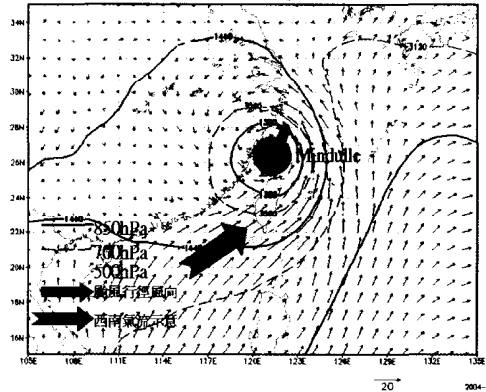


圖 4.2 7 月 2 日 12Z 之 NCEP 地面風場及 850、700、500hPa 高度場

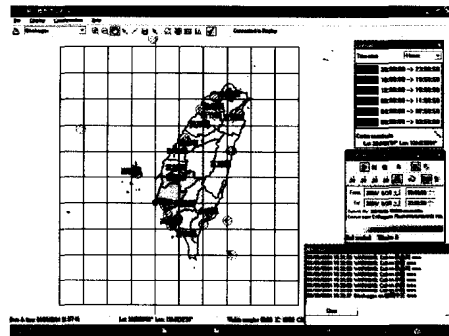


圖 5 6 月 30 日台灣地區全日放電偵測紀錄

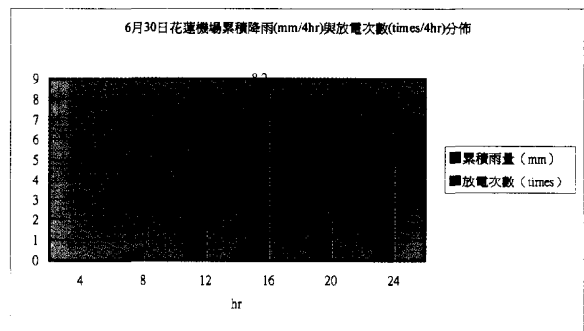


圖 6 6 月 30 日花蓮機場累積降雨(mm/4hr)

與放電次數(times/4hr)分佈圖

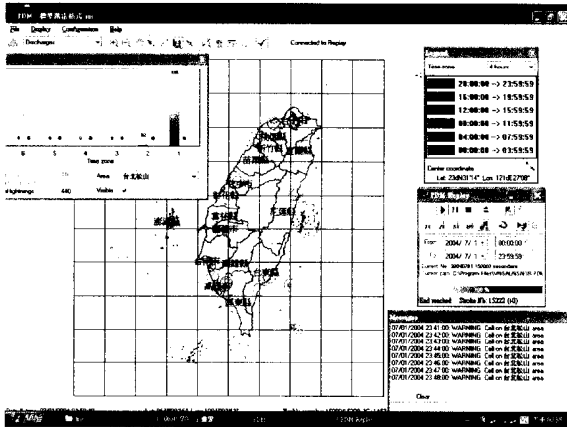


圖 7 7 月 1 日台灣地區全日放電偵測紀錄

2004 07 01(00L-23L) ACCUMULATIVE RAIN.

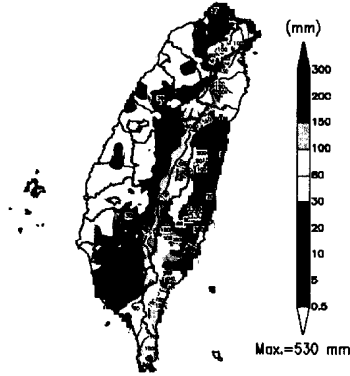


圖 8 7 月 1 日台灣地區全日降雨量 (mm)

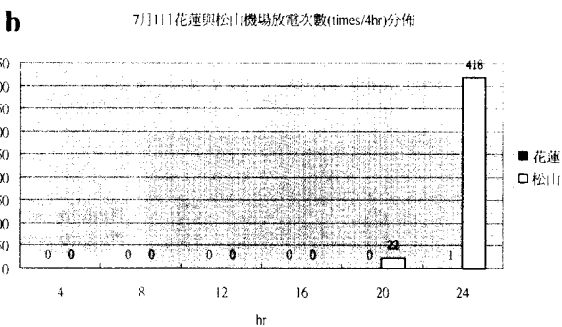
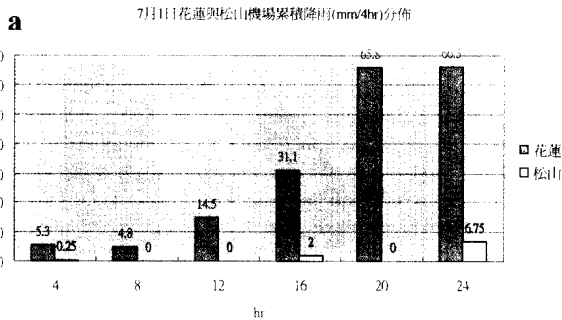


圖 9 7 月 1 日花蓮及松山機場 (a) 累積降雨 (mm/4hr) (b) 放電次數(times/4hr)分佈圖

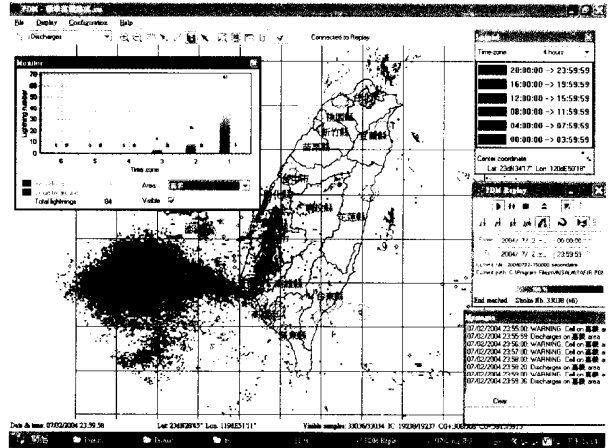


圖 10 7 月 2 日台灣地區全日放電偵測紀錄

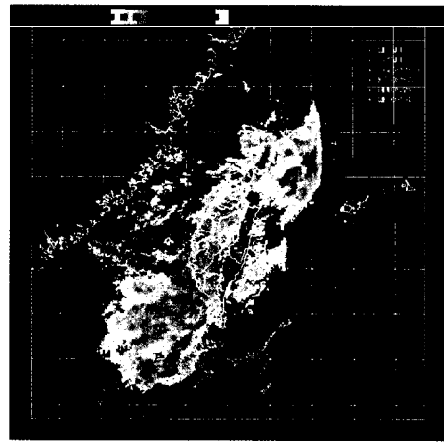


圖 11 7 月 2 日 1700L 雷達回波整合圖

2004 07 02(00L-23L) ACCUMULATIVE RAIN.

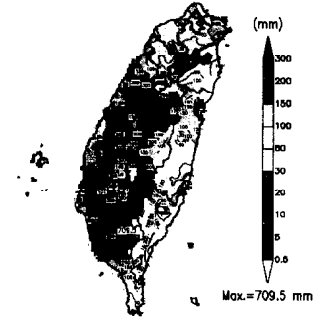
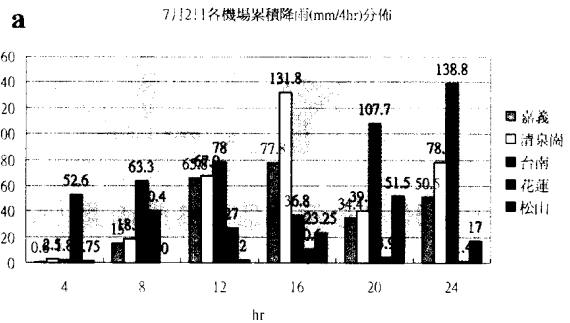


圖 12 7 月 2 日台灣地區全日降雨量 (mm)



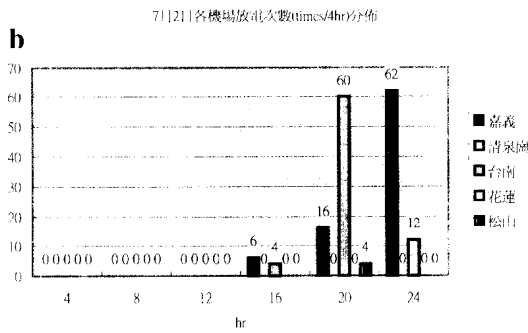


圖 13 7 月 2 日各機場 (a) 累積降雨(mm/4hr) (b) 放電次數(times/4hr)分佈圖

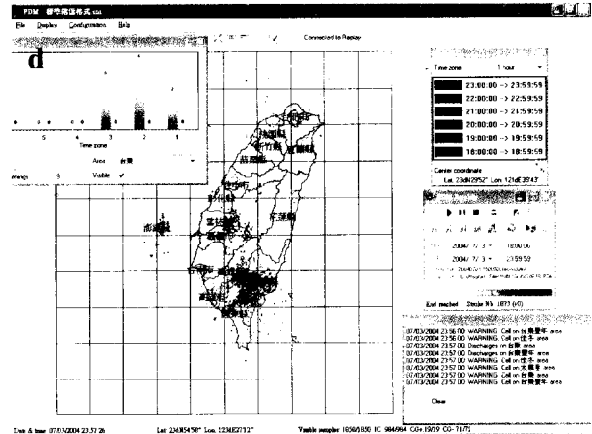


圖 14 7 月 3 日台灣地區 (a)00-06 (b)06-12 (c) 12-18 (d) 18-24L 放電偵測紀錄
2004 07 03(00L-23L) ACCUMULATIVE RAIN.

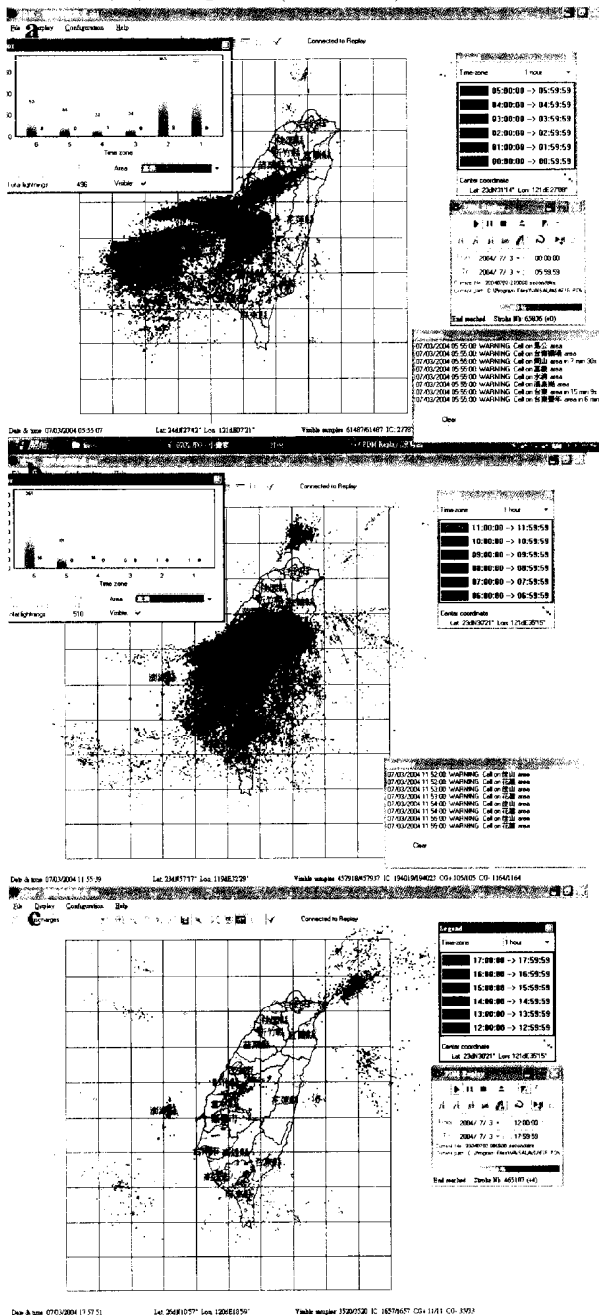


圖 15 7 月 3 日台灣地區全日降雨量 (mm)

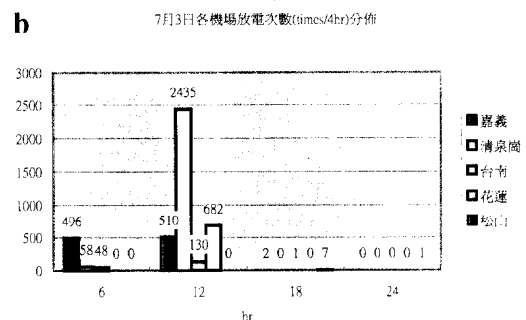
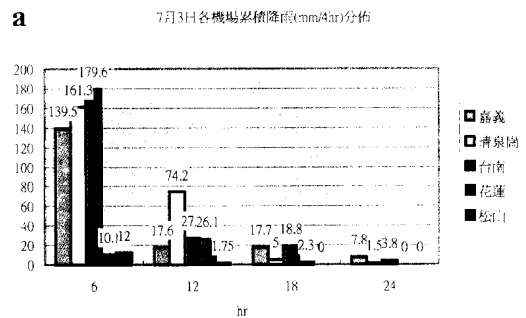


圖 16 7 月 3 日各機場 (a) 累積降雨(mm/4hr) (b) 放電次數(times/4hr)分佈圖

2004 07 04 06L-07L ACCUMULATIVE RAIN.

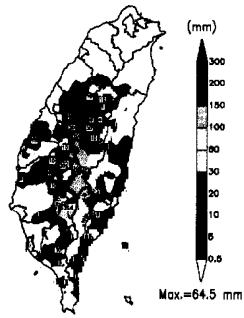


圖 17 7 月 4 日台灣地區全日降雨量 (mm)

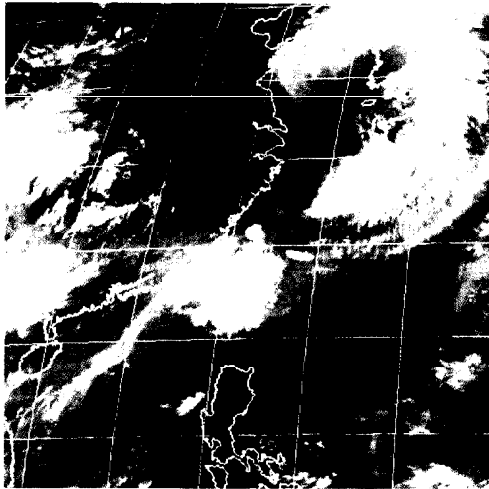


圖 18 7 月 4 日 1200L 紅外線衛星雲圖

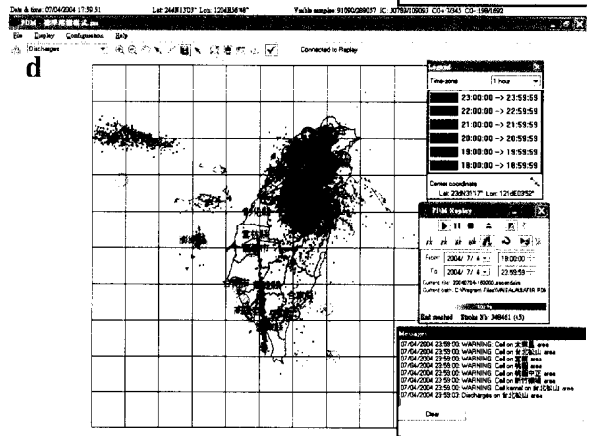
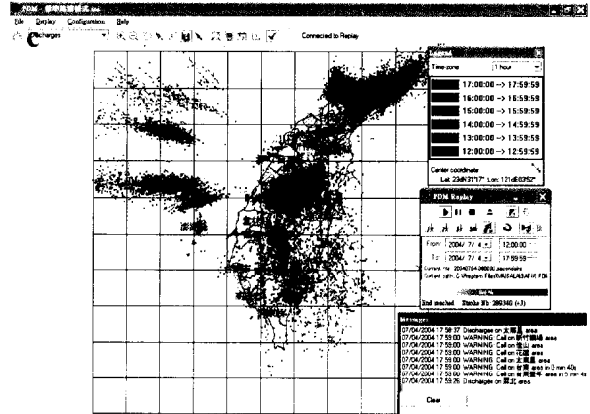


圖 19 7 月 4 日台灣地區 (a)00-06 (b)06-12 (c) 12-18 (d) 18-24L 放電偵測紀錄

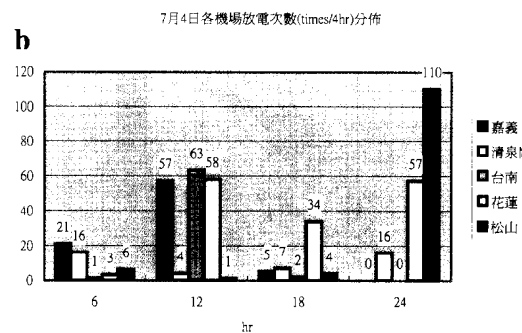
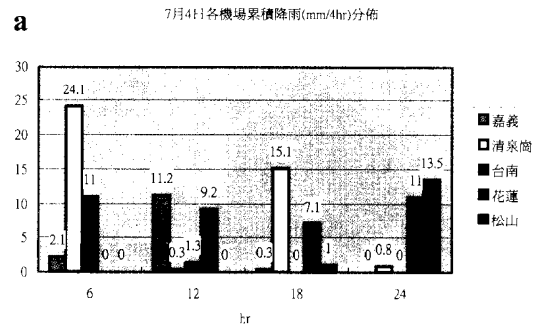
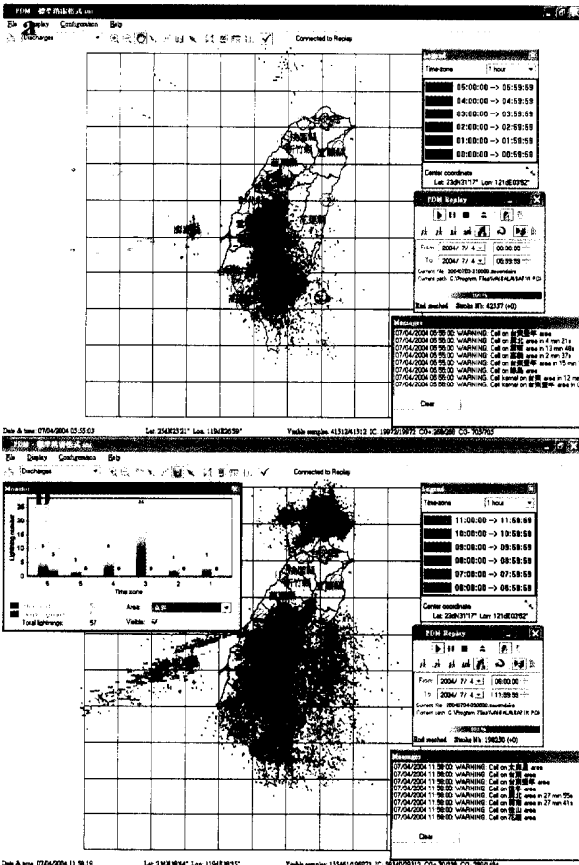


圖 20 7 月 4 日各機場 (a) 累積降雨(mm/4hr) (b) 放電次數(times/4hr)分佈圖

2004 07 05(00L-23L) ACCUMULATIVE RAIN.

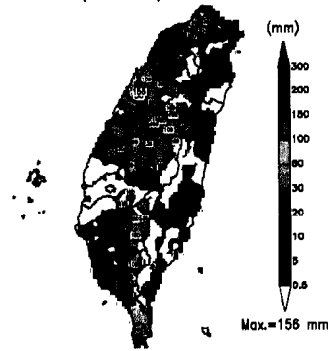


圖 21 7 月 5 日台灣地區全日降雨量 (mm)

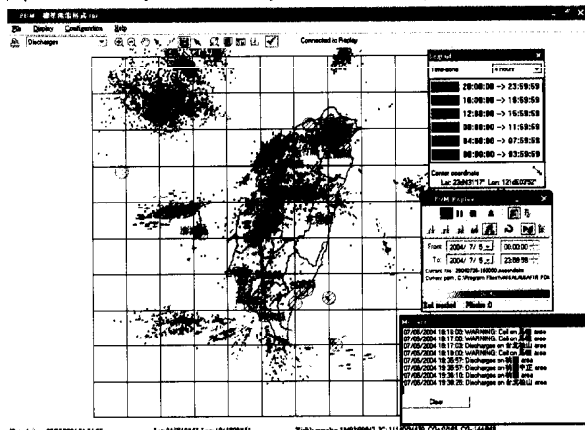


圖 22 7 月 5 日台灣地區全日放電偵測紀錄

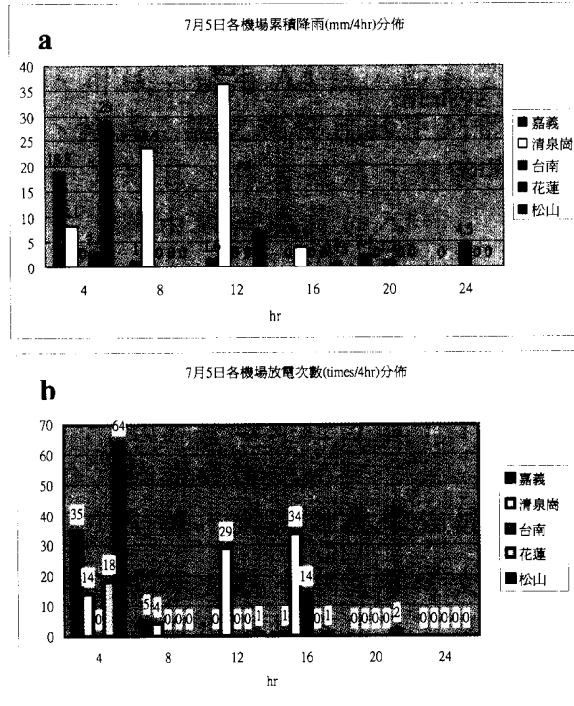


圖 23 7 月 5 日各機場 (a) 累積降雨(mm/4hr) (b) 放電次數(times/4hr)分佈圖

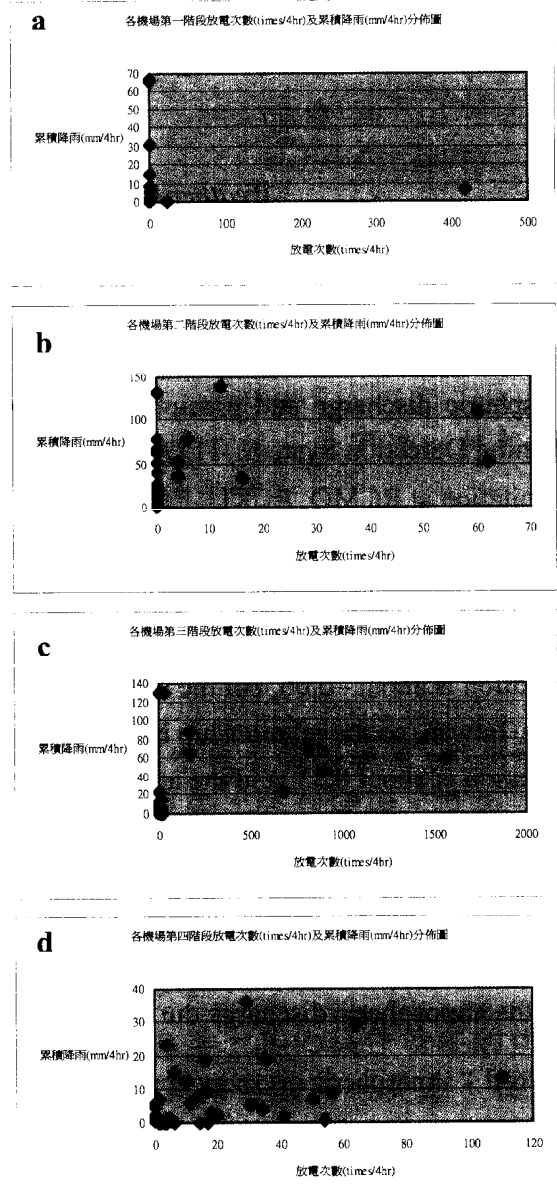


圖 24 各機場 (a) 第一階段 (b) 第二階段 (c) 第三階段 (d) 第四階段之放電次數 (times/4hr)與累積降雨(mm/4hr)分佈圖

The research of the relationship between atmospheric discharge and precipitation during typhoon Mindulle

I-Wei Jen, De-En Lin

Weather Center, Weather Wing of C.A.F., R.O.C.

Abstract

The atmospheric discharge is very interesting people, and the relationship between atmospheric discharge and precipitation is so important to resolve. This research uses the Total Lightning Detection System (TLDS) to discuss the relationship between atmospheric discharge and precipitation at RCMQ, RCKU, RCNN, RCYU, and RCSS airport during June 30 to July 5, 2003.

The research result reveals that the relationship between atmospheric discharge and precipitation is very related with weather system. The atmospheric discharge is not obvious during typhoon Mindulle, so the relationship between atmospheric discharge and precipitation is low, correlation is about -0.06 , but the atmospheric discharge becomes obvious when typhoon Mindulle leaves Taiwan, so the relationship between atmospheric discharge and precipitation becomes high, correlation is about 0.33 , and the atmospheric discharge also obvious during the W-S flow after typhoon Mindulle leaving, so the relationship between atmospheric discharge and precipitation is also high, correlation is about 0.31 to 0.40 .

The research result reveals that the atmospheric discharge times and frequency is very related with weather system and precipitation, so we can do the precipitation forecast more effectively from the atmospheric discharge during some special weather system.

Keyword : atmospheric discharge, precipitation, TLDS, correlation