

雷活動の予測について*

竹内利雄・石川晴治・岩田 晃**

要旨: 1966年夏に2日間雷の観測をした結果と、すでに著者が報告した結果とから、雷が現に発生している場合、その雷がどの様になるか予測するための資料を得たので報告する。

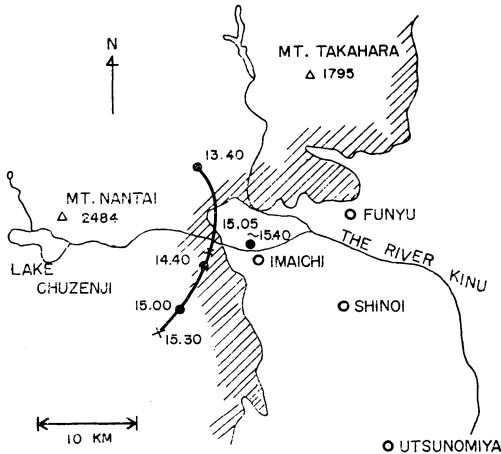
1. はしがき

第2次大戦後レーダー等の発達により、雷の細かい様子が次第に明らかになって来た。著者等も過去10数年間雷放電と雷雲内の電荷分布の研究を中心に雷の研究を進めて来たが、近年気象学的要素も研究の対象に加えて来

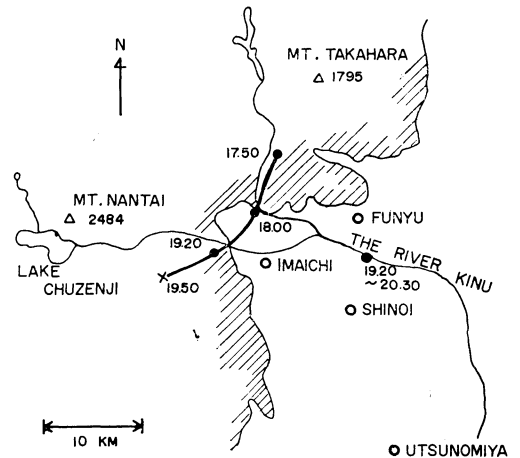
木県林業センター、宇都宮大学演習林の好意により各々の所在地での気象資料の提供を受けた。

2. 雷の移動と分裂

雷の移動の方向は高層の風向に影響すると同時に、地形の影響をうけて低い所に進むことが報告されている



第1図 1966年8月12日の雷, 13.40はその位置に13時40分雷の中心があつたことを表す。ハッチングは山地を示す。



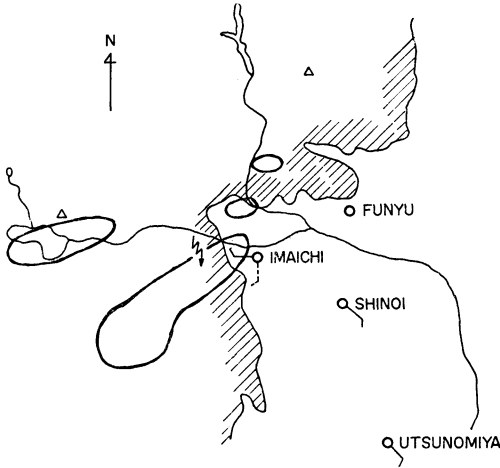
第2図 1966年8月13日の雷

た¹⁾。1966年には更に解析しやすい雷を2日間にわたって観測したのでその結果をここに報告すると共に、現に発雷している雷がどのような経過をたどるか予測するための資料について述べる。雷観測は栃木県今市市、今市中学校の校庭で行なつた。ここでは降雨域を調べるために、波長3cmのPPI表示レーダを使用した他、雷放電の頻度、方向、距離、雷雨に伴う地上での風向風速及び湿度の変化を観測した。更に宇都宮地方気象台、栃

が^{2,3)}、雷が分裂するときはこれと異なった様子を示すことがわかつた。雷の中心を雷鳴から見積った距離と電光の方向から出し、その結果を示したのが第1図及び第2図で、それぞれ1966年8月12日、8月13日の雷を表している。まず第1図について説明すると、山の中腹に発生した第一の雷は平地に下って来た所で衰弱し、続いて14時40分頃第二の雷の活動が始つた。更に15時5分頃から第二の雷は山の中に入って行き、第三の雷は長い間停滞していた。第2図の場合も前日の雷と似た経過をたどっている。即ち第一の雷は一度平地に出てから再び山の中に入って行き、第二の雷はその東方に発生して長い間停滞していた。

3. 放電開始の時期

* On the forecast of thunderstorm behavior
** Tosio Takeuti, Haruji Ishikawa, and Akira Iwata, 名古屋大学空電研究所
—1966年12月12日受理—

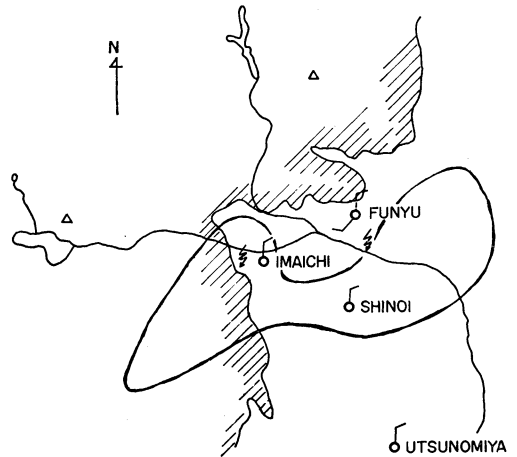


第3図 1966年8月12日, 14時40分の放電の中心, レーダエコーと, 地上での風向, 矢羽根は風速を示していない. 船生は風速0である. 今市ではこの時風向が点線から実線の方向に急変した.

次に地上での気象観測の結果を第3図及び第4図に示す. 第3図は8月12日14時40分の各地の風向とレーダエコーの様子を示したものであるが, この時刻に降雨域のすぐ外側の今市での風向が急変し, 雨域から吹き出す気流を記録し始めた. これと同時にこの付近で第二の雷が発生した. 第4図は8月13日の雷に対応するものであるがやはり降雨域のすぐ外側で吹き出し気流が観測されると同時にこの付近で放電が始った. ただ8月12日の第三の雷については, 観測網が少ないためにこの様な現象がはっきり確認出来なかったが, 今市で湿度の急上昇が確認されると, 間もなく今市付近で放電が開始されていることから, やはり湿った空気が降りて来たものと思われる. この様に雨域周辺で吹き出し気流が観測されると放電開始とは大体一致する.

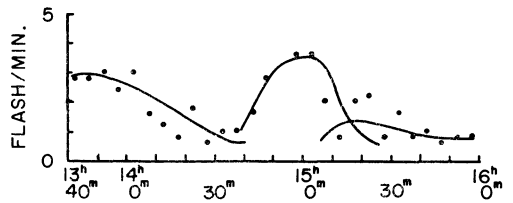
4. 電氣的活動度

ここでは雷の電氣的な活動と他の性質との関係について調べてみよう. 第5図は8月12日の, 又第6図は8月13日の放電頻度の時間経過を示したものであるが, この様に後に発生する雷は前の雷が衰弱してから放電を始める. これは一つの雷雲系の中では電氣エネルギーの最大が波状に発生するものであることを示している. 次に放電頻度と雷の移動について調べてみると, 前に発生した雷に比べて放電頻度が少ない時は移動しないことがわかる. すでに著者は雷雲内で対流現象の弱い雷は, 水平放電が多く移動しない場合が多いことを発表し, これを Type II の雷と名づけた¹⁾. 今ここで問題にしている雷

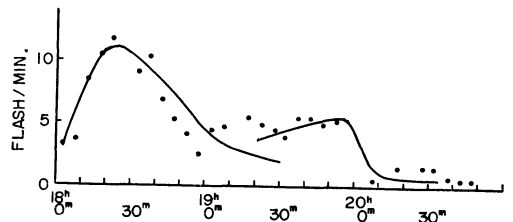


第4図 1966年8月13日, 19時10分のレーダエコーと, 地上での風向. 矢羽根は風速を示していない. 船生ではこの時風向が点線から実線の方向に急変した. 左側の放電マークは19時10分の放電の中心を表わす. 右側はこの付近で19時20分放電が開始した.

が放電頻度の少ないのは, 雷雲内で対流現象が弱く電荷分離が少ないためであると仮定すれば, これらの雷はおそらく Type II の雷であり, 前に発表した理論の正しいことを証明したことになる. 次に観測された雷の中で最も放電頻度の少ない, おそらく Type II の雷と思われる8月12日の第三の雷は, レーダエコーで認められる



第5図 1966年8月12日の雷の放電頻度の時間経過



第6図 1966年8月13日の雷の放電頻度の時間経過. 第5図は全放電について示してあるが, この日は一定レベル以上の大きさの放電についての統計である.

程度の降雨はなく、わずかに地上で湿度の上昇が認められただけである。前に著者は Type II の雷で、放電頻度が大凡 0.5/分 で、ほとんど降雨のなかった雷を報告したが¹⁾、この二例から放電頻度の少ない場合はあまり雨も降らないことが推測される。

5. 雷活動の予測

上に述べた観測結果から、現在発生している雷が、今後どの様になるか予測するための資料が若干得られたのでここに列記する。

5.1 一般に雷は地形の影響を受けて低い所に向って進む傾向があるが、第 1 図、第 2 図から明らかな様に新しく別の場所に分裂した雷が発生すると、前から存在している衰弱して来た雷は、新しい雷に押しのけられる様な方向に進む。

5.2 一般に雨域のすぐ外側で吹き出し気流が観測されるとその附近で放電が発生する。

5.3 新しい雷は前の雷が衰弱してから放電を始める。

5.4 水平放電の多い雷は Type II の雷であるが、この場合は次の現象を伴なう。

- (イ) 多くの場合これで雷は終る。
- (ロ) 雷は移動しない場合が多い。

(ハ) 放電頻度も少ない場合が多い。

(ニ) 放電頻度が毎分 1 回を割る場合は雨もほとんど降らない場合が多い。

5.5 なおこれはこの論文から導き出したことではないが、放電頻度 0.5/分 以下では落雷はほとんど生じないことも参考迄に書いておく。

6. むすび

今後更に地上での観測網を充実し、出来ればレーダも RHI 表示方式を併用して更に研究成果を上げると共に、雷雨を伴なう集中豪雨の研究も同時に進めて行きたい。

最後にこの研究に種々便宜を与えて下さった今市中学校、宇都宮气象台、宇都宮大学演習林、栃木県林業センターの方々に深く感謝する。

引用文献

- 1) Takeuti, T., 1966: Studies on Thunderstorm Electricity III, Charge Separation and Related Meteorological Phenomena, Journal of Geomagnetism and Geoelectricity, Vol. 18, No. 3, 23~30.
- 2) 北岡竜海, 1950: 雷の研究, 電気書院, 16~30.
- 3) Takeuti, T., 1965: Studies on Thunderstorm Electricity, Proc. Res. Inst. Atmospheric, Nagoya Univ. Vol 12 A, 58~67.