

雷雨予報と電力気象

野 口 敏 正

台風、大雨などによる気象災害を受ける場合、その現象を事前に知り得るか否かはそれによって受ける被害の程度にかなり差があることは確かである。人類の文化の発達につれて、防災に関する施設も進歩するが、しかし一たん被害を受けた場合の程度も、ますます大きくなるであろうということは充分考えられる。その最近の例が電力である。電気によって人類の受ける利益はまた大きなものである。しかし常に送られているべき等の電気の突然の停止による損害も非常に大であり、時には人命を左右し、また大きな社会問題ともなりかねない。この電気事故の中で割合に高率な部分を占めるものが雷害であって、現象としては割合小さな、一箇の細胞が平面的には十軒にも満たない様な対流のいたずらである。

最近の例では今年の5月17日夜の東京地方の停電がある。福島県の出羽郡における一箇の落雷が200軒も離れた大都市に数十分の停電となって、多くの都民に相当な迷惑をかけたが、この場合においても同地方の雷の状況が速かに通報され、それに対する充分な対策が実行されておればあれ程の被害はなかったであろう。

このような電力施設の雷による被害を、事前にその状況の通報と、対策によって災害を最小にとどめたいとの電力関係機関の要望によって気象台との間に組織が作られたのが昭和4年で現在現在の電力気象連絡会である。

雷による電力施設の被害 気象現象を原因とした電力施設（配電線を除く送変電系統）に発生した事故件数を最近の東京電力の報告から見ると昭和27年から29年の3カ年間に同管内で1510件あり、そのうち雷によるものがもっとも多く523件で、風雨によるもの423、雪によるもの240件などでその主なものである。季節的に見れば夏の7、8月の僅かな期間、それも一日のうち午後の数時間の間に続発する雷の被害はかなり高い頻度を示しており、その程度も単なる碍子の破損から、あるいは送電線、発電所、変電所の被害など電力当事者の処置如何によってはかなり大きな事故となり得るものである。最近の関係機関による研究で電力源に対する避雷の方法も相当程度進展しているにもかかわらずなおこの程度の事故を起している実情を見ても、これに対する何らかの手段がなされるべきであろう。この意味で雷の場合も台風や大雨と同じように事前の予知が必要となるわけである。

雷雨予報 雷雲の発達を左右するものは気層の安定度であり、安定度の推移の解析が雷雨予報の大部分を占めるものであろう。このため上層資料は不可欠であり、上層観測は非常に有効であるが、現状の観測網と観測時間では、現象が局地的でありしかも時間的にはかなり短時間のものである所に尙幾多の問題点が残っている。

まず雷雨は現象が非常にはっきりと二つに分れていることであり、雷鳴電光があたりに響き渡るか、あるいは全く何も無いか、予報は二つの何れかであり、常にその中の一つの解を強いられることである。気層の状態が安定か不安定か何れか一方に確然としている場合はまず予報としてはかなり楽な状態である。しかしその中間の状態、発達した雲が発雷するか、ただ単に俄雨のみで終わってしまうかその程度の場合の予報にはもっとも悩まされるわけであり、頭の痛い日でもある。

昨年の気象研究所のレーダーによる観測と各地の雷雨報告による発雷状況を比較して見ると、RHIによって観測されるエコーが略々8軒から10軒程度の高さに発達したものが雷を伴っており、そのエコーの上限がそれより低いものは単なる俄雨で終わっている様な結果が出ている。雲の発達程度で2000米か3000米程度の僅かな差が雷があるかないかの分れ目となって来る。

次には雷が一般の他の多くの気象現象に較べて平面的にはかなり小規模であることである。一の積乱雲の下では猛烈なしゅう雨と落雷に悩まされているが、やや離れた土地ではその雄大な雷雲を眺め乍らも雷は全くないわけである。勿論、顕著な寒気の侵入による大規模な発雷は別であるが、仮に上層に寒気が流れ込む様な時に、その影響が一つの地方のどの辺までであるか、上層における数度の気温差によって発雷区域が決ってくる。

とにかく雲の発達程度、上層気温の僅かな差が、発雷とその分布を決めるとすれば現状の上層観測地点の分布と一日二回の観測時刻では到底不十分であり、現状に数倍する密度の資料が欲しく、つい「雷雨があるかも知れませんが」と表現されてしまう所である。たまたま雷雨はありませんと予報した日の午後、各地にばらまかれた観測所から次々と発雷通報の入電する時、あるいは予報者の頭上でゴロツと鳴り出した時は、雨は降らないと予想した時の雨降りと同様、あるいは相手が雷と直接利害関係を持つ電力との結びつきである点だけに全くやりきれ

ない気持である。

雷雨注意報 雷雨の業務の一環として夏の雷雨の多発期間だけ各地の発雷状況を知るために気象官署以外に、関係機関の協力のもとに雷のための特別な観測所がかなりの密度で分布されており、雷が発生すればこれら観測網から速刻その状況が予報中枢に通報される。予報中枢はこれらの資料と気象の状況によって落雷が予想されれば雷雨注意報として直ちに電力側に通知されるわけである。電力機関では、予報は主にその日の送電線、発電所、変電所など施設の作業計画、すなわち予報によっては作業予定の変更あるいは作業の中止などに使われるわけであるが、注意報の場合は警備人員の配置、雷害を受けた場合の送電系統の対策、予備発電機の準備、負荷の切換に対する考慮などが速刻なされるものであり、それだけ注意報の発表は速かになされなければならない。電力関係の方々と話し合うとよく雷雨注意報が遅いというお小言を戴く、これはとくに山岳地帯の発電所や雷の発生地帯に勤務される方々に多いのである。勿論この点についてはあらゆる努力が拂われているわけであるが、しかし乍ら現状ではなお不満足な点も幾分ある。その一つには雷雨注意報はその性質上かなり小さな区画に対して発表されなければならないことである。莫然とした大きな区域に長時間にわたる注意報では送電系統の操作その他の作業上、雷雨注意報の意味はかなり薄くなってしまふのである。この点で雷の発生は予想されてもそれが発雷する前に注意報を発表することは困難であり、それも現状の3時毎の地上観測の結果による雷雲の報告だけではなおむづかしい。ここに我々の最も期するものにレーダーがある。今後レーダーが予報、注意報の作業に占める位置はかなり大きいものであろう。次には注意報の通報の問題がある。各観測所において観測された雷が中継所を経て予報中枢に入り、これによって注意報が発表されたまた観測所に送られるわけであり、途中の中継状況如何によっては「注意報が来た時には雷雨は終っていた」という様な事態も稀にはあるらしい。この点は観測所の

分布をなお山岳部にまで拡げることによって補われ、雨量その他の資料をも併せて得られる点でも必要であろうが、実際には困難である。しかしこれら最前線における観測が他の区域の電力施設に対して注意を与え、とくに平野部に集中された多くの関係機関では、雷害に対処するための余裕が与えられるわけであるから、一部現状の予備を忍んでも観測通報を続けてもらわなければならない所である。

これらの難点を補なってくれるものにレーダーがある。レーダーによれば雷雲の発生分布、発達状況、およびその移動が直ちに観測されるので、一晚数百通もの発雷通報の汗だくの整理も、注意報の遅延の問題もかなり解決される。この場合 PPI, RHI 両装置の設備は是非必要でありその一方が欠けることはその威力を充分發揮することを不可能とする。ではレーダーによればすべてが満足されるかといえ雷の場合ではなお不十分な点がある。それは放電現象の有無の探知である。積乱雲の発達程度と雷の強さとの関係は今後の調査によって可成り解明されるであろうが、放電現象の初期を知ることはむづかしいと思われる。この点スヘリックスの併用が必要となり、両者の同時使用によって始めて雷雨災害に対する措置は一段と進歩することが可能となろう。ここで欲をいえばスヘリックスもレーダーと同じ様に 100 軒、200 軒とその観測範囲を限定し得る様な装置が欲しい所である。これらの装置の設備が完成されれば現在程度の雷雨観測所の数と分布は必要でなくなるかも知れないが、しかし全然この観測が要らなくなるとは考えられない。ここ当分の間は両者による観測結果の比較が重要な点がある。

理想としては電力設備が如何なる雷放電によっても被害を生じない様な避雷装置を備えつけることであるが、被害の対称となる送電線そのものが裸のまま延々と数百軒も地表に横たわっている点、及び相手が同じ電気である点を考えるとこれに対する対策の進歩も天気予報の精度向上と同じ程の速度かも知れない。(中央気象台)

(5頁よりつづく)

- (10) Malan, D.J. 1952: Ann. Geophys., 8, 385.
 (11) Küttner, J. 1950: Journ. Met., 7, 322.
 (12) Gunn, Ross. 1947: Phys. Rev. 71, 181.
 1948: Journ. App. Phys., 19, 481.
 1949: Rev. Sci. Inst., 20, 891.
 1949: Journ. Geophys. Res., 54, 57.
 1950: Ibid. 55, 171.
 (13) Byers, H.R. & Broham, R.R. 1949: The Thunderstorm, Washington D.C.
 (14) Wormell, T.W. 1953: Q. J. Roy. Met. Soc., 79, 3.
 (15) 北川信一郎, 飯塚利一, 1955: 電力気象連絡会. 会誌, 15, 1.

- (16) Workman, E. J. & Reynolds, S.E. 1948: Phys. Rev. 74, 709.
 1949: B. A. M. S., 30, 142.
 1950: Phys. Rev., 78, 2564.
 (17) Kano, M 1954: Papers, Met. Geophys. 5, 47.
 (18) Aufm Kampe, H. J. & Weickmann, H. K. 1951: Journ. Met., 8, 283.
 (19) Mason, B, J, 1953: Q. J. Roy. Met. Soc. 79, 501.
 (20) Norinder, H. 1953: Arkiv für Geofysik, 1, 543.
 (21) 石川晴治, 高木増美, 1952: 空電研究所報告, 3, No. 1~2, 9.
 (22) Sourdillon, M 1952: Ann. Geophys., 8, 349.
 (23) 川野実, 1954: 科学, 24, 329. (気象研究所)