

防災気象情報のユーザーとの狭間から

—「雷とは？」から「雷災、強雨害、雹害をもたらす積乱雲とは？」へ

上 口 弘 晃*

2002年度日本気象学会奨励賞を頂きありがとうございます。また推挙に労をさいて頂いた関係者の方々、ご指導頂いた職場の皆様方に改めて感謝致します。

私は、現在新潟地方気象台に勤務しておりますが、この調査は主に雷多発地帯である北関東の水戸地方気象台に勤務した時に行ったものです。

私は気象台での観測現場の他、これまで南アルプス北岳での気圧・風向風速観測、鳥海山山麓での降雪雲のドップラー観測、冬の日本海での観測船による高層観測など様々な経験をさせて頂きました。このような経験は気象の発現に興味があり、現象を観ることが調査・研究の礎となると考えていたからです。そういう意味で以前は「雷とは？」に精力を注いでいたように思います。

水戸地方気象台・防災気象官へ配属となった2000年は、茨城県で降雹等による農業被害総額が10億円を超えるなど関東地方では降雹害や雷災が多発し、雷に伴う「落雷」、突風、降雹への茨城県の防災機関や県民の関心が非常に高まりました。しかしながら、「落雷」の頻度、雷の通過しやすい所など、こうした防災気象情報のユーザーに理解しやすいビジュアルで定量的な調査結果がありませんでした。また、地元の農業関係機関や電力機関からこうした甚大な災害をもたらした雷について、その予測の精度向上を強く期待されました。これらのことが今回の「落雷」と「発達した積乱雲」に関する調査の契機となりました。

雷は現在、メソ対流系として「発達した積乱雲」に附随して発生することがわかっています。「落雷」発生の有無や位置の特定はなかなか困難ですが、メソ対流系に着眼することで雷予測の技術に貢献できないかと考えました。その技術的背景として近年の雷放電位

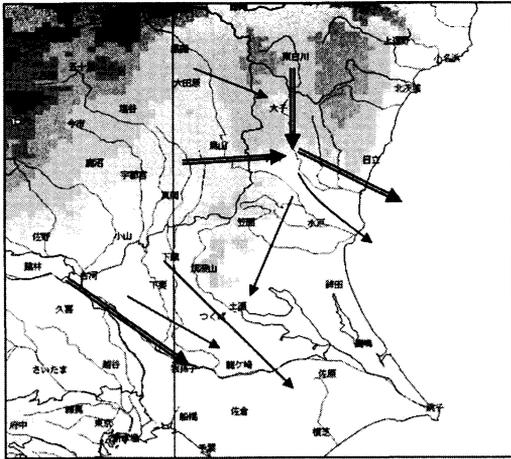
置標定システム、ドップラーレーダーやウィンドプロファイラーなど新しい観測手段の導入やメソ対流系に関わる新しい理論、知見の進展がありました。

今回の調査の1つ(上口・西垣, 2002)は、茨城県の気象特性を踏まえ防災意識の向上に寄与できる「落雷」について調査しました。防災気象情報のユーザーへのわかりやすい解説用資料の作成を目的として行ったものです。ここでは雷放電位置標定システムの1つLPATSによって2000年の関東地方における雷活動の分布図を作成し、市町村毎や注意報・警報の細分毎の雷放電総数及び雷活動度(雷放電総数を2.5 km×2.5 km毎に正規化)を調べました。LPATSは東京電力が所有する位置標定システムで、このデータは電力気象連絡会を通じて気象庁に提供されたものです。この結果、茨城県内の雷活動は埼玉県や栃木県寄りの地域と太平洋沿岸との地域差が大きく鹿嶋市や潮来市など県南東部の沿岸地域(鹿行地域)ではほとんど「落雷」の発生しないことがわかりました。

また、連続する活動域から雷道を推定し第1図のような“茨城県の雷道”マップを作成することができました。このマップには「落雷」しやすいコースとして従来の調査には無かった新しい“道”を茨城県の北部に描いてあります。

別の調査(上口・西垣, 2001)では雷雲を「発達した積乱雲」と捉え、米国での研究結果を参考としながら、積乱雲の移動の実用かつ定量的な予測手法について検討しました。米国ではトルネードによる被害防止の体制強化に積極的に取り組まれており、また調査・研究のため基盤としてメソ対流系のデータベースが構築されています。Bunkers *et al.* (2000)においては、このデータベースから得た200を超える事例からスーパーセルの移動速度がIDベクトル(V_D :次式)として与えられるとしています。IDベクトルは、環境場(鉛直シヤーや平均風)をパラメータにして統計的に最適

* 新潟地方気象台。
© 2003 日本気象学会



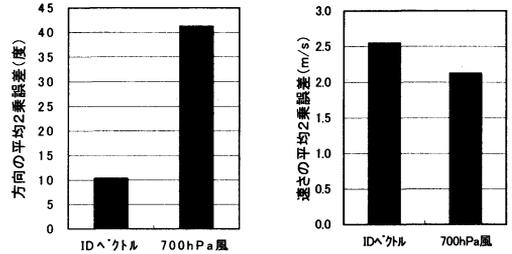
第1図 茨城県の雷道(矢印：進行方向, 二重線：明瞭な道).

な関係から移動ベクトルを得たものですが、対流雲の盛衰・移動に影響する起伏が少ない米国では精度が最もよいとされています。

$$V_{ID} = V_{mean} + \frac{D(V_{shear} \times \hat{k})}{|V_{shear}|}$$

V_{ID} ：スーパーセルの移動速度, V_{mean} ：平均風速, V_{shear} ：鉛直シヤー, D ：統計的に最適な定数, \hat{k} ：鉛直方向の単位ベクトル

茨城県は広大な関東平野の一部であり、2000年の県内での雷雲活動は活発で、レーダーエコーの解析でもセルとしての寿命数時間、数十 km 規模のメソ対流系が多く観測されました。これら雷雲の移動予測に ID ベクトルを適用して検証したところ有効であることを確認しました。特に、移動方向は RSME (平均 2 乗誤



第2図 雷雲移動に対するIDベクトル・700hPa風の平均2乗誤差(左：方向, 右：速度).

差)で11°と一般風(700hPa風)比べても高い精度であることがわかりました(第2図)。このことは、日本版の移動予測式作成が可能であることを示しており、関東地方での「雷災、強雨害、電害をもたらす積乱雲」について事例を蓄積する必要性を感じました。

私は、自治体や地域の一般の方々と懇談する機会を多く持つ中で気象行政や災害予防に関し気象庁・気象台や学会に対する期待の大きさを感じています。今回の受賞を機会に、部外へ向けたアンテナ感度を絶やすことなく、地域に役に立つ調査・研究に励むよう努力していきたいと思っています。

参考文献

Bunkers, M. J., B. A. Klimowski, J. W. Zeitler, R. L. Thompson and M. L. Weisman, 2000: Predicting supercell motion using a new hodograph technique, *Wea. Forecasting*, 15, 61-79.

上口弘見, 西垣語人, 2001: 館野・ホドグラフによる雷雲の移動予測法, *研究時報*, 52, 別冊, 78-79.

上口弘見, 西垣語人, 2002: LPATSによる2000年雷活動分布と茨城県における雷道, *東管技術ニュース*, (143), 31-38.