

気象レーダーを用いた雷放電活動の短時間予測方法について

道本光一郎（防衛大学校）

1. はじめに

通常型気象レーダーを利用した雷雲判定法としては、冬季の雷雲についての判定法が提案されている（道本、1988）。それは、レーダーエコーの情報をもとにして、レーダーから半径100キロメートル以内の範囲において、主にエコー頂高度のデータを上空の気温に置き換え、そのときに雷放電の有無と雷雲の襲来（これを「襲雷」と呼称した）について解析した。80年代当時の約1時間間隔のレーダー観測データと、VHF波利用の方向探知器からの雷放電データの両者を対応させて、さらに後日オフライン解析によって、相当の時間を費やして求めることができた結果であった。

この研究では、30分に1回程度のレーダー観測からでも、エコーの移動速度と雷放電状況を監視することにより、「ある程度」の雷放電活動の予測は可能であるが、これを現業において実現するためには、熟練したレーダー観測員を24時間、エコー監視画面に貼り付けなければならない、非現実的な手法であった。

2. 歴史的変遷など

その後、90年代に入り、雷放電の方向探知技術の進歩により、一連の雷放電のうち先行して起こる雲放電とその後に起こる対地放電（落雷）を区別できるようになり、併せてレーダー観測の時間間隔も10～15分おき程度と改善されてきた。これらの観測環境から得られるデータを用いて、（道本 他、1996）はVHF波利用干渉計による方向探知システム（SAFIRと呼称）と通常型気象レーダーによるエコーの時間変化を対応させた研究成果を示した。すなわち、このSAFIRシステムで詳細にみると、雷放電は落雷前に既に発生しており、しかも、それらはエコーの盛衰とよく対応していることがわかった。

冬の雷雲の放電様相の数値シミュレーション結果（Takahashi, 1987）によると、初めの雷放電は雷雲の上層で雲放電から開始し、その後雷雲の下層から地面に向けて落雷が発生するようになることがわかっていった。このように、北陸地方での冬のフィールドワーク

で我々が経験的に体感していたことが、数値実験と観測事実から確かめられ、雷予知技術開発の将来的な可能性についての議論がなされ始めた。

その後、20世紀末から21世紀初頭にかけての10数年間に、電子計算機や通信インフラの発達はめざましいものがあり、特に個人利用のパーソナルコンピュータ（PC）の性能向上と価格低下は官需民需ともに進み、手軽にレーダーエコーのリアルタイムに近い処理が可能となり、また、情報通信網の整備も飛躍的に整いつつある時代が到来した。

3. 最近の動向など

このような状況の中、気象庁は2010年5月から「雷（かみなり）ナウキャスト」の実運用を開始した。これは、10分ごとに発表されるそれぞれ1時間先までの「雷の活動度（雷の可能性及び激しさと定義）を表す」もので、「雷監視システム」と「気象レーダー」のそれぞれのデータから作成される短時間予測情報である。ただし、まだまだ検証が不十分であること、また、寒候期、特に1～2月の厳冬期には著しく予測が困難となることが指摘されており、更なる解析研究が急がれる。

4. まとめ

本発表では、雷放電活動の予測法のこれまでの具体的な手法を概括し、そのあとに新しい予測手法を提案し、近い将来実現するであろうMPレーダーやフェーズドアレーレーダー等の新技術を用いた積乱雲の発達・成熟・衰弱と電氣的な活動を、リアルタイムに近い状態で予測することの可能性について議論する。

参考文献

道本光一郎：レーダーエコーによる冬季襲雷予測のための雷雲判定法、天気、35、735-741、1988。

道本光一郎、紫村孝嗣、松井敏明、河崎善一郎：冬季雷の気象学的特徴と雷予知技術、電学論B、116、4、431-437、1996。

Takahashi, T., Determination of lightning origins in thunderstorm model, J. Met. Soc. Japan, 65, 777-794, 1987.