

ELF・VLF帯空電計測網に基づいた関東域における落雷分布の推定

山下 幸三 [1]; 工藤 剛史 [2]; 濱田 純一 [3]; 高橋 幸弘 [2]; 松本 淳 [3]; 横山 仁 [4]
[1] サレジオ高専・電気; [2] 北大・理・宇宙; [3] 首都大・都市環境・地理; [4] 都環研

Estimation of lightning distribution in the Kanto region based on radio measurement in ELF and VLF range.

Kozo Yamashita[1]; Takeshi Kudo[2]; Jun-ichi Hamada[3]; Yukihiro Takahashi[2]; Jun Matsumoto[3]; Hitoshi Yokoyama[4]
[1] Dept. EE, Salesian Polytechnic.; [2] CosmoSciences, Hokkaido Univ.; [3] Geography, Tokyo Metropolitan Univ.; [4] Tokyo Metropolitan Research Institute

Establishment of monitoring method for thunderstorm activity in urban region is necessary to reduce flood damage by heavy rain and take measures for power outage by lightning. Recently, lightning observation is focused on as an efficient way to monitor cumulonimbus cloud. In the previous studies, lightning occurrence data was used as a proxy for the presence or absence of vertical atmospheric convection which causes generation of thunderstorm. The result shows the effectivity of lightning observation for the monitoring of thunderstorm.

Purpose of this study is a quantitative evaluation of thunderstorm activity in the Kanto region based on spatial and scale distribution of lightning discharges. Measurement of electromagnetic wave radiated by lightning discharge, called as sferics, is one of the most effective ways to monitor lightning activity. Sferic measurement in ELF (Extremely Low Frequency) and VLF (Very Low Frequency) range enables us to estimate not only spatial distribution but also scale distribution of lightning discharge. Latest observation showed that there is extremely huge lightning whose scale is more than hundreds times bigger than that of averaged event. This result indicates that lightning observation should be carried out to estimate not only existence but also scale for quantitative evaluation of atmospheric convection.

We have already constructed observation network to monitor thunderstorm activity in the Kanto region and started the observation from May 2013. In this observation network, two types of receivers are used. One is a receiver manufactured by Tohoku Electronic Industrial Co. Ltd. These receivers are installed at Hachioji-shi (Tokyo), Yokosuka-shi (Kanagawa), and Koto-ku (Tokyo). The other is developed by research group in Hokkaido University and installed at Kofu-shi (Yamanashi), Ohamishirasato-shi (Chiba), and Maebashi-shi (Gunma). Data obtained by multipoint observation is synchronized by GPS receiver installed at each station.

In this presentation, we report initial result by using electromagnetic waveform data in 0.1-40 kHz range obtained by receivers manufactured by Tohoku Electronic Industrial Co. Ltd.. Based on lightning data associated with thunderstorm activity in the northern part of Kanto region on June 22nd 2013, accuracy of geolocation and detection efficiency is discussed.

都市部の積乱雲活動に対する監視技術の確立は、局地的豪雨による水害被害の低減や落雷による停電対策の為に必要不可欠である。近年、積乱雲活動に対する有効な監視手法として雷観測が注目されている。先行研究では、落雷データが積乱雲を生み出す大気鉛直対流の存在を示す指標として用いられ、雷観測の積乱雲監視に対する有用性が示唆されている。

落雷観測における有用な手段として、雷放電から放射される電磁波（以下、空電）計測が挙げられる。ELF帯（3kHz以下）およびVLF帯（3-30kHz）における空電計測は、落雷の空間分布だけでなくスケール分布の導出を可能とする。最新の雷観測では、落雷規模には100倍以上の幅があることが示唆されている。この結果は、大気鉛直対流の定量的評価を行うためには、落雷の頻度だけでなくスケールを導出するべきであることを示唆している。

本研究の目的は、落雷の空間分布とスケール分布の導出による関東域における積乱雲活動の定量的評価である。本研究グループでは、昨年度までに関東域の積乱雲活動監視を目的とした空電観測網の構築を完了し、2013年5月から運用を開始している。本観測ネットワークでは2種類の受信機を用いている。一つは東北電子産業により設計・製作された受信機であり、東京都八王子市・神奈川県横須賀市・東京都江東区に設置している。もう一つは北海道大学の研究グループにより開発されたものであり、山梨県甲府市・千葉県大網白里市・群馬県前橋市に設置している。多点観測で得られた電磁界データは、各観測点に設置されたGPS受信機により同期される。

本発表では、東北電子産業製の空電受信システムにより取得された0.1-40kHz帯の電磁界データを用いた初期解析結果に関して報告する。2013年6月22日の北関東域で発生した積乱雲に伴う落雷に対して解析を実施し、本観測網の落雷に対する位置推定精度や検出感度に関する評価を行う。