2019年高高度放電発光現象および広域雷活動研究

鈴木智幸[1], 鴨川仁[2], 長尾年恭[3]
1. 東京学芸大学,　2. 静岡県立大学,　東海大学

1. はじめに

スプライトをはじめとする高高度大気中における放電現象の研究では，活発な雷放電に伴って，夏季の関東平野上空で発生するスプライト等の高高度放電発光現象（雷雲の上空で発生する放電現象）を観測し，微細構造や発生の仕組みについて解明するとともに，特に低高度の地上観測では，上空を覆う雲や地球の曲率の撮影で遠方からの観測が難しい巨大ジェット，ブルージェット，ブルースターターを詳細かつ多数観測することを試みた．また，富士山頂という高高度を利用した広域雷放電位置標定を行うために，雷放電波形の観測機材を設置し，試験観測を実施するとともに，通年観測の可能性を確認した．今回は，将来的に，これらの観測データと気象データを組み合わせて，気象，雷活動及び高高度放電発光現象との関係を明らかにすることを目的としている．

2. 観測結果

従来から行っている WATEC 社のモノクロカメラ（モノクロ VGA・640x480 ピクセル）を 2 方向（視野中心北北東及び北東）に向け，それぞれのレンズも広域撮影（4mm）になるように設定した．測候所から北部（東北地方・関東北部）から東部（千葉県沖など）の観測領域をカバーした．さらに，今年から高性能一眼レフカメラである SONY 社アルファセブンによるカラーHDTV（1280x960 ピクセル）自動撮影システムを構築し、昼夜の撮影を試みた（図 1）．7 月は天候が不順であったが，8 月からは天気の良い日も増え，安定した観測ができるようになった。この間，北関東で発生した，活発な雷活動が記録（図 2）できていることから，その機能が確認できた．特に雷雲からリーダーが伸び，リターンストロークにより雲全体が発光し，その後雲内の電荷が中和されると雲全体の発光が弱まる一連の放電発光が鮮明に撮影できた．今年度は，高高度発光現象と見られるものは記録できなかったが，多数の雷放電の撮影が滞りなく行うことができた．また，かねてから使用しているモノクロカメラによって高高度発光現象も観測された（図 3）．

また，雷放電位置標定装置（全世界落雷標定ネットワーク Blitzortung の機器）を富士山頂および御殿場に設置して通年で観測を行った．富士山頂に機器を設置することで，その高い標高のため広域雷放電位置標定観測が可能となり，また，高い検知率で雷活動を遠方まで検知できるものと期待された．富士山山頂における通年観測おける冬季（9 月～6 月）では，バッテリーと太陽光パネルによって電気の供給を行い，これにより WiFi ルーターと雷放電位置評標定装置を稼働させるシステムを目指している．本年度は，次の試験動作を行った．まず 8 月 25 日から試験運用を開始し，8 月 29 日のバッテリー切れまでの間，観測を行った．本システムは夜間にバッテリーインジケータ 1 目盛り、すなわち 25%の電源容量が消費されるため，太陽光パネルによる充電がない場合，2 日程度の稼働時間となった．今回の観測では，富士山山頂で 10 日程度連続して天気が悪いことがあったことから，少なくとも 10 日程度は充電なしに稼働できるだけのバッテリーを準備することが必要である．

3. まとめ

今回の観測では，これまでの機材に加えて、カラー HDTV カメラ自動撮影システムを構築して設置し，雷雲や雷放電の観測が可能であることを確認するとともに，全世界落雷標定ネットワーク Blitzortung のセンサー機器を山頂

図 1　アルファセブンによる自動観測システム．左は前景，右は後景（正面は白山岳）

連絡先：鴨川仁（Masashi Kamogawa）　kamogawa@u-gakugei.ac.jp

図 2 アルファセブンで撮影された雷放電の時間発展．2019 年 8 月 2 日 20 時 15 分頃の画像．

図 3 2019 年 8 月 8 日に観測された高高度放電発光現象（スプライト）．

に設置して試験観測を実施した結果、山頂から Blitzortung サーバーに WiFi 経由で送信されたデータを使った標定がなされたことが確認できた（図 4）。さらに、通年観測に必要な各種情報が得られた．

謝辞： カラーHDTV 自動撮影システムは2015年放送文化基金助成「富士山山頂で行う雷放電・高高度放電発光現象の観測と映像データベース構築」によって開発されたものである．また本成果の一部は，東海大学海洋研究所研究事業「富士山火山噴火予測・減災のための観測的研究」（課題番号 2019-01）にも用いられる．

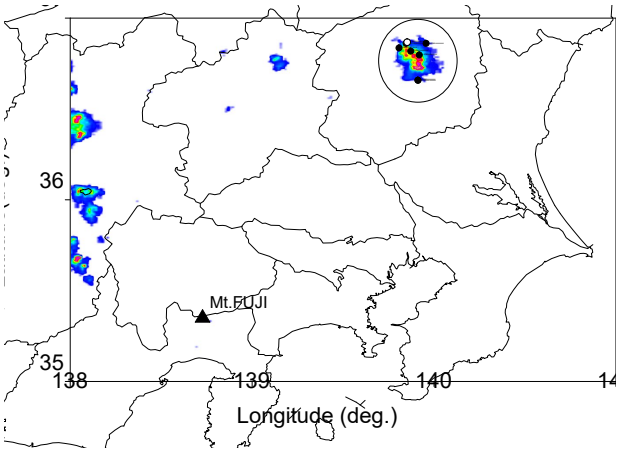

図 4 全世界落雷標定ネットワーク Blitzortung で取得された 2019 年 8 月日 20 時 15 分からの 5 分間の雷活動．円内が図 2 に対応する雷雲のエコーと雷放電活動（白丸）．