

## 2017 年の雷・大気電気研究チームの成果の概要

鴨川仁<sup>1</sup>, 雷・大気電気研究チーム

### 1. 東京学芸大学

#### 1. はじめに

2008 年からスタートした富士山山頂での大気電気観測は、宇宙線・放射線観測の補助的な役割として始まったものである。しかし数年の測定の結果、取得されたデータから大気電気研究を進展させる成果も得られた。それゆえ、2012 年から大気電気研究は独立したグループとして 2017 年も観測を行った。現在では、富士山山頂という高所を活用し雷に関連する諸現象の研究を行っている。2017 年では前年度から次の 2 テーマを行った。1) 雷活動において発生する高エネルギー放射線、2) 富士山測候所と山麓を繋ぐ接地線に流れる雷電流観測を行った。本稿では、2017 年の成果のうち 1) についての簡易解析結果を紹介する。詳細な結果は他の講演(安本ら)にて述べる。

#### 2. 観測と結果

雷雲に起因すると考えられる高エネルギー放射線は、冬季雷発生期間においてしばしば観測されている<sup>1)</sup>。これらは、雷雲中の強電場に起因すると考えられ、10 秒以上持続する長時間の放射線変動である。また、放射線発生源と考えられる雷雲と地表観測地点の距離が短いと検知できるとみられる。このような事象は、かつて、雷雲の高度が高い夏季雷時では地上で観測された報告はなかった。そこで、夏季雷でも冬季雷と同様の事象が発生しているかどうかを調べるために、雷活動が盛んな独立峰である富士山の山頂において雷雲発生時の放射線変動の観測を 2008 年<sup>2)</sup>から我々は行っている。2016 年では、2013 年の 2 事例、2016 年の 1 事例について X-band MP レーダーのデータを活用し、雷雲の成長過程と放射線発生時の関係を調べた。その結果、3 事例とも雷雲の減衰期に発生していたことが分かった。減衰期では、激しい降雨後であることから、雷雲下部の負の電荷領域が消失し始めている。従って、雷雲上部には正の電荷が残されていると推測されることから、この正電荷が放射線源になっている可能性が推察された。

2017 年においては、測定器を京都大学・東京大学によって開発された GROWTH<sup>3)</sup>を採用し、1号庁舎にて夏季観測を行った。その結果 2017 年 8 月 19 日 23 時台、24 時台(20 日 0 時台)に、ロングバーストと呼ばれる継続時間が雷放電継続時間より長い高エネルギー放射線が検知された。X-band レーダー、ひまわりの赤外線バンド(輝度温度を見ることで雲頂高度の推定が可能となる)を調査した結果、従来の 3 事例とは異なる雷雲の成熟期の放射線が検知された。また、過去 3 事例は 3 MeV 以上のエネルギーカウント数は

バックグラウンドに対し 10%程度しか増加していないが、本事例では最大 2 倍近くの変化が見られた。発生源については現時点では特定できていないが、雷雲上部で発生していた過去 3 事例とは異なり雷雲下部ではないかと推定される。

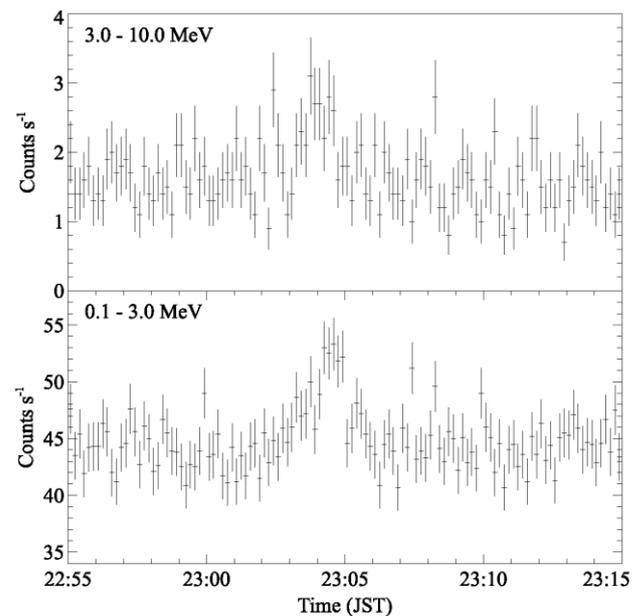


図 1 2017 年 23 時台のガンマ線カウント数。

#### 参考文献

- 1) Torii, T., Sugita, T., Kamogawa, M., Watanabe, Y., Kusunoki, K. (2011), Migrating source of energetic radiation generated by thunderstorm activity, *Geophys. Res. Lett.*, 38, L24801, doi:10.1029/2011GL049731.
- 2) Torii, T., T. Sugita, S. Tanabe, Y. Kimura, M. Kamogawa, K. Yajima and H. Yasuda (2009), Gradual increase of energetic radiation associated with thunderstorm activity at the top of Mt. Fuji, *Geophys. Res. Lett.*, 36, L13804, doi:10.1029/2008GL037105.
- 3) Enoto, T., Y. Wada, Y. Furuta, K. Nakazawa, T. Yuasa, K. Okuda, K. Makishima, M. Sato, Y. Sato, T. Nakano, et al. (2017), Photonuclear reactions triggered by lightning discharge, *Nature*, 551(7681), 481–484, doi:10.1038/nature24630.