

2019年富士山での雷活動高エネルギー放射線観測

鴨川仁¹, 榎戸輝揚², 和田有希³, David Smith⁴, 鈴木智幸⁵

1. 静岡県立大学, 2. 理化学研究所, 3. 東京大学,
4. カリフォルニア大学 サンタクルーズ校, 5. 東京学芸大学

1. はじめに

自然に存在する放射線として, 1900 年前後に Becquerel や Curie らが発見した地殻由来のもの(ウラン鉱), 1912 年に Hess が発見した宇宙線がある. そして近年, 雷活動及び雷雲に伴う高エネルギー放射線が発生していることがわかってきた¹⁾. この高エネルギー放射線は, 落雷時に発生する数ミリ秒オーダーのショートバーストと, 雷雲の通過時に発生する数秒から数分オーダーのロングバーストとの2種類に分類される. これらの放射線バーストの発生機構として, Relativistic runaway electron avalanche(RREA)説が提案されている²⁾. RREAは宇宙線などから生じた電子が, 雷雲内部の強電場で加速され逃走電子(Runaway electron)となり, 空気分子と衝突して雪崩的に電子を生じさせ, 制動放射による高エネルギーの放射線を放出するメカニズムである.

本研究では, 2013 年及び 2016 年に富士山頂で観測された夏季雷雲起源のロングバーストの観測のような事例を得るために, 観測を行った.

2. 観測方法と結果

夏季雷雲の雲底高度は数 km にも及び, 雷活動及び雷雲に伴う高エネルギー放射線を地上で観測することは, 大気中の減衰によりほとんど不可能である. そこで 7 月から 8 月にかけて, 雷雲に接近することのできる高度 3,776m の富士山頂にてロングバースト観測を行った. 2013 年には富士山測候所 1 および 3 号庁舎に放射線測定装置(GROWTH)を設置した. さらに放射線バーストの源である雷放電や雷雲の挙動を検知するため, 1 号庁舎屋根に大気電場観測装置(音羽電機社製フィールド・ミル)(工藤&鴨川)を設置した.

その結果, 本年度は雷活動が山頂に幾度かあったものの(図 1), 高エネルギー放射線は検知されなかった.(図 2)

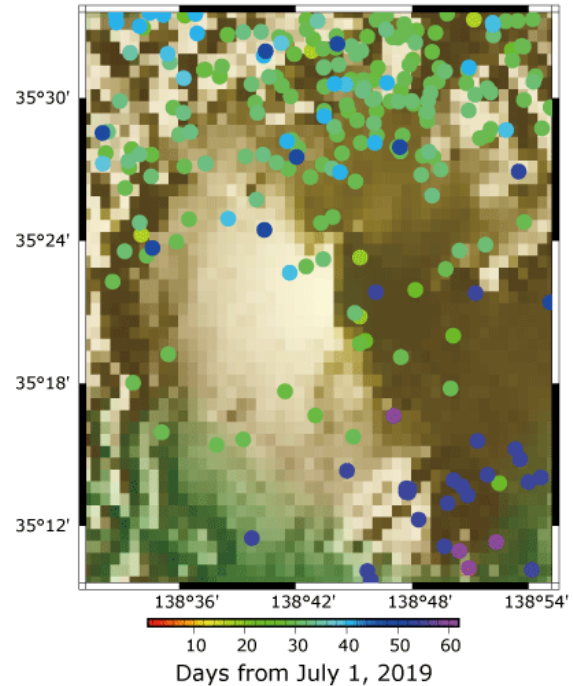


図 1 Blitzortung による対地雷観測.

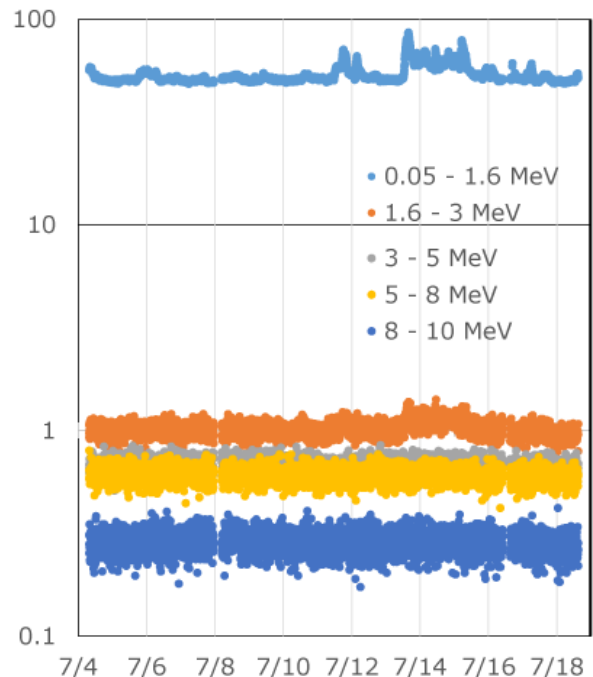


図 2 GROWTH によって得られたエネルギー別放射線カウン
ト値

参考文献

- 1) J. R. Dwyer et al. (2012). High-Energy Atmospheric Physics: Terrestrial Gamma-Ray Flashes and Related Phenomena, Space Sci. Rev., 173, 133-196.
- 2) A. V. Gurevich et al. (1992). Runaway electron mechanism of air breakdown and preconditioning during a thunderstorm, Phys. Lett. A, 165, 463-468.