

P-04: 2016 年富士山測候所から観測された高高度放電発光現象

小名木すみれ¹, 鈴木智幸¹, 鴨川仁¹

1. 東京学芸大学

1. はじめに

高高度放電発光現象(TLEs: Transient Luminous Events)とは、雷放電や積乱雲の活動に伴い中層大気から超高層大気が放電発光する現象である¹⁾。TLEs のなかでも代表的なものとして、スプライトと呼ばれる発光現象がある。近年の高感度カメラの発達により、光学観測を行うことで TLEs とその親対地雷の全体像を同時に捉えることが可能になっている。また、カメラに GPS を繋いで時刻同期をしているため、取得した映像データから TLEs が発生した正確な時刻情報を得ることができる。夏季雷に伴って発生する TLEs は冬季に比べて高度が高く地上からの観測が困難であるため、高度が高く孤立峰で広範囲の観測が可能となる富士山頂で TLEs の定点観測を行っている。2015 年に富士山頂にて同様の観測を行ったところ、8 月 2 日に活発な雷活動とそれに伴い発生したスプライトが観測された。一方 2016 年 8 月 1 日から 2 日にかけて関東地方で活発な雷活動を観測したが、雷に伴ったスプライトは発生しなかった。ここでは 2016 年富士山頂から観測された雷活動を発生させた積乱雲の降水量をもとに、TLEs が発生しなかった原因について検討する。

2. 観測方法

富士山測候所の 3 号庁舎屋外に WATEC 社の高感度 CCD カメラ 2 台(図 1)と SONY 社の $\alpha 7$ (図 2)を南東方向に向けて設置した。高感度 CCD カメラは 16.7 ms の時間間隔で GPS 時刻をもとにした詳細な時刻を画面に挿入することが可能な構成になっており、ミリ秒までの時刻同期が可能となっている。得られた画像は PC に入力される。PC に入力された画像は、動体監視ソフトにより、画面内の輝度変化が設定閾値を超えた時刻の前後数秒間を記録するように設定されている。



図 1 観測に使用した WATEC 社高感度 CCD カメラ



図 2 観測に使用した SONY 社 $\alpha 7$

3. 観測結果

図 3 は富士山から 2016 年 8 月 2 日 10 時～15 時(UTC)に WATEC 社 CCD カメラによって観測された雷活動の一部である。この時間帯で合計 149 件の雷活動をカメラで撮影した。これらすべての落雷画像を確認したところ、スプライトの発光は見られなかった。この雷活動を発生させた地点での降水量を図 4 に、降水の強度を示すレーダーエコーデータを図 5 に示す。また、比較として 2015 年 8 月 2 日にスプライトが発生した際の雷雲の落雷数と降水量を図 6 に示す。



図 3 2016 年 8 月 1 日に観測された雷活動の一部

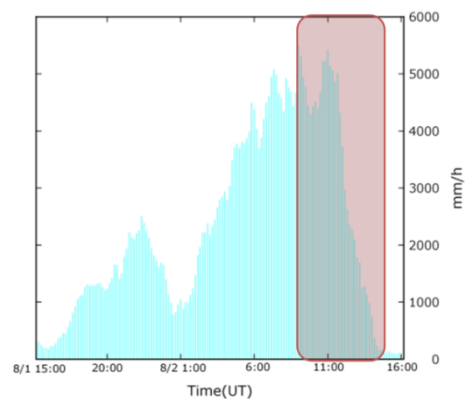


図 4 2016 年 8 月 1 日から 2 日に観測された雷活動を発生させた積乱雲の降水量(着色部分が雷が発生した時間帯)

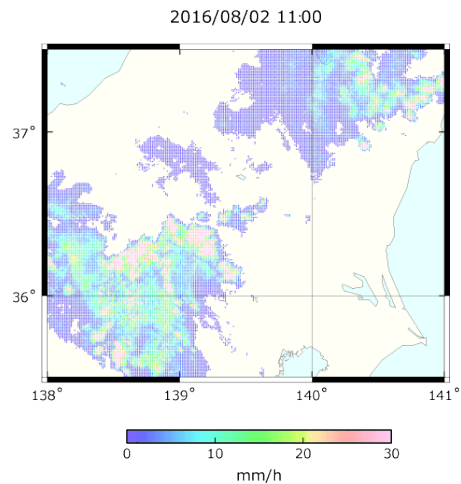


図5 2016年8月2日11:00のレーダーエコー図

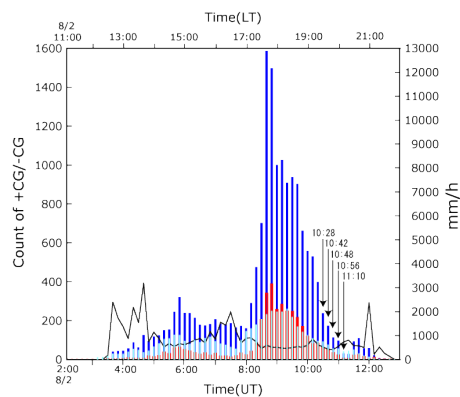


図6 2015年8月2日の雷雲の降水量(水色), 落雷数(正極性落雷:赤色, 負極性落雷:青色), 矢印はスプライト発生時刻

4. 考察

図6から降水量と落雷数が減少傾向にあるときにスプライトが発生していることがわかる。これは、まずはじめに降水によって雷雲内の負電荷が地上に落ちたことによって、雷雲内に正電荷が溜まり、雷雲内の正電荷と地上の負電荷が中和するように正極性落雷が発生し、最終的に雷雲上部の負電荷と電離圏との間に強い電場を生じることによってスプライトが発生しているということがわかる。つまり雷雲のライフサイクルが終息へ向かう際にスプライトが発生している。一方、図4では、雷雲の降水量が減っていく途中で落雷が頻繁に発生しているが、その際にスプライトの発生はみられなかった。図4と図6で降水量を比較すると、スプライトが発生していない2016年の方が降水量は多く、雷雲の活動は活発であった。

5. まとめ

2016年の夏季雷に伴って発生する高高度放電発光現象は観測されなかった。雷雲の降水量のデータを用いて2015年夏季にスプライトが発生した際との比較を行ったが、スプライトの発生と降水量との間に関連はみられない。

参考文献

- 1) 高橋幸弘, (2011). 雷研究の新時代, *JGL*, Vol.7, 9-11.