

「高高度発光現象スプライトと雷の電流値に関する考察」

兵庫県立神戸高等学校自然科学研究会地学班 メンバー 中山郁香、吉田美奈、飯塚太一、田中 惟

平成21年12月17日～平成25年12月12日にかけて、スプライトを観測した。これらのスプライトの中には本校も参加するSSHコンソーシアム(高高度発光現象の同時観測)高知研究会参加校である静岡県立磐田南高校、大阪府立泉北高校、香川県立三本松高校と同時観測が成立しているものがあつた。同時観測データの解析の結果、発光長の和と電流値には相関があることがわかつた。また、今まで不透明であつた本数が多い場合にも本数と電流値との相関がある可能性があつたことがわかつた。

初めに

高高度発光現象とは、雷に伴って雷雲上の高度約40～90kmでまれに発生する発光現象であり、スプライト(カラムスプライト、キャロツスプライト)、ブルージェット、エルプス(円盤状)、などの現象が知られている。

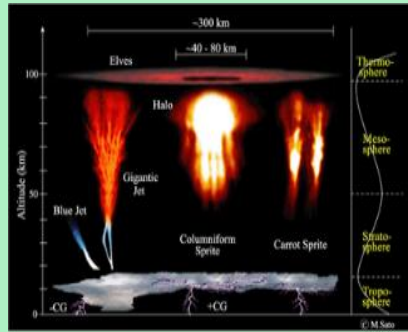


図1 高高度発光現象の形態 佐藤光輝(北海道大学)

結果と考察

目的①に関して

散布図からやや弱い相関関係を見出すことができる。また7本以上で高い電流値が観測されているものもあり、7本以上でも実際には相関がある可能性があつたことがわかつた。

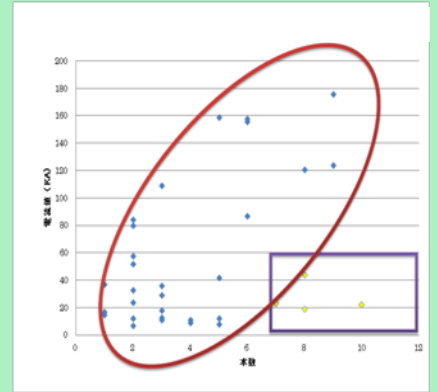


図7 電流値(絶対値)と本数との関係

目的

- ① 各イベント中のスプライトの本数と電流値に相関関係があるのかを確かめる。
- ② 各イベント中のスプライトの発光長の和と電流値との関係を調べる。

目的②に関して

ヒストグラムから各イベント中のスプライトの発光長の平均は7.5以上13.5未満の2つの階級に集中していることがわかるので、図7と図8の散布図が似たものになるのは自然なことではないか。ただ、地域により発光長が異なる可能性を考慮していない。

観測方法及び解析方法

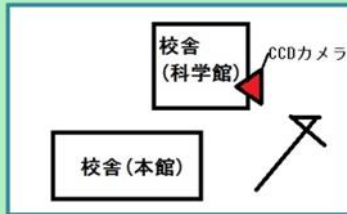


図2 観測場所



図3 観測装置

(同時観測について)

2013年11月18日0時49分35秒に発生したイベントの解析例 (スプライトの原因となつた雷の電流値はフランクリンジャパンから提供を受けた)



図4 神戸高校から見たスプライトと方位角と仰角の測定

図5 三本松高校から見たスプライトと方位角と仰角の測定

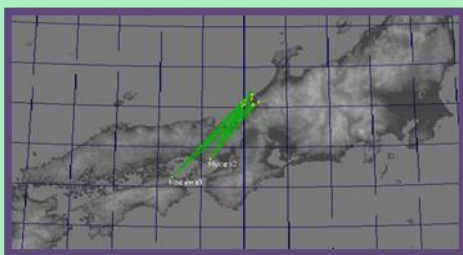


図6 スプライトの発生位置決定 (方位角から発生場所が、仰角から高度が分かる)

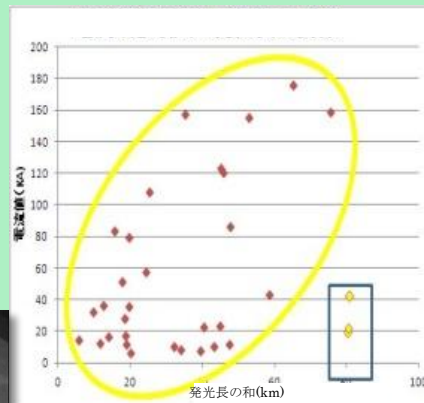


図8 発光長の和と電流値の相関関係の結果

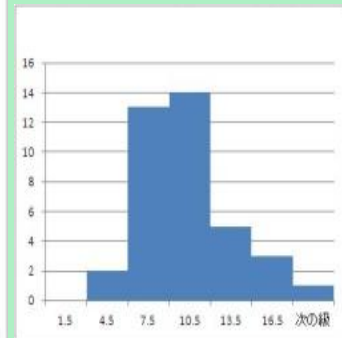


図9 各スプライトの発光長の平均の頻度

展望

今回の研究で確信したことは5年にわたる観測データの蓄積で深い洞察が得られる可能性があるということである。そのデータで今度は電流値と上空から見たときのスプライトの広がり方を詳しく調べてみたい。

参考文献と協力

スプライト観測ハンドブック2005、高校生天体観測ネットワーク編
静岡県立磐田南高校、大阪府立泉北高校、香川県立三本松高校
(株)フランクリンジャパン