

2001 / 2002 年冬季日本で観測されたスプライト発光時における電荷モーメントの導出

Estimation of the charge moments of CGs inducing sprite events observed in Japan during 2001/2002 winter season

佐藤 光輝[1], 福西 浩[2], 高橋 幸弘[1], 足立 透[1], 大久保 敦史[3]

Mitsuteru Sato[1], Hiroshi Fukunishi[2], Yukihiro Takahashi[3], Toru Adachi[4], Atsushi Ohkubo[5]

[1] 東北大・理・地球物理, [2] 東北大・理・地物, [3] 東北大・理・宇宙地球物理

[1] Dept. of Geophysics, Tohoku Univ, [2] Department of Geophysics, Tohoku Univ., [3] Dept. Geophysics, Tohoku University, [4] Department of geophysics, Tohoku Univ, [5] Faculty of Science, Tohoku University

本研究グループは、冬季日本付近で発生する雷放電に伴った中間圏・下部熱圏領域での発光現象（スプライト）の特徴と発光メカニズムを解明するため、1998年からこれまでに3度地上光学観測を行ってきた。これらの観測から、冬季日本に到来する寒冷前線上の強い雷雲・地上間放電に伴ってスプライトが発生することが確かめられた。しかしながら、これまでの観測では CCD カメラとフォトメータを用いた光学観測が主で、放電の形態や放電電荷量を見積もるための電磁波動観測は十分に行われてこなかった。そこで、2001 / 2002 年の冬季スプライト観測キャンペーンでは、これまでの光学観測に加え、東北大学惑星圏女川観測所（38.4N, 141.5E）と南極昭和基地（69.0S, 39.6E）における 1-100 Hz 帯 ELF 波動の同時観測を実施した。女川観測所と昭和基地にはそれぞれ、0.2-500 Hz 帯でフラットな感度特性（0.3 mV/pT）をもつサーチコイル磁力計が水平 2 成分設置されており、16 ビットの分解能、400 Hz のサンプリング周波数で 24 時間連続的に波形データが取得されている。このように、両観測所には同型の ELF 波動観測システムが設置されていることから、データの比較が容易なばかりでなく高い S/N 比をもつ良質な波形データが連続的に取得されている。

日本における冬季スプライト光学観測キャンペーンは、II-CCD カメラと Multi-Anode Array Photometer (MAP) を用いて、2001 年 12 月から 2002 年 2 月の期間に東北大学惑星圏飯館観測所（37.7S, 140.7E）において行われた。その結果、合計 22 例のスプライトを観測することに成功した。一方、女川観測所で得られた磁場波形データから、振幅が約 200 pT の立ち上がりを示し約 1 秒で減衰していく Schumann 共鳴帯のトランジェントな減衰振動波形が、これらのスプライト発光に伴い例外なく観測されることが明らかになった。さらに、これらのトランジェントな波形の偏波の極性から、スプライトを発生させた雷放電は全て正極性落雷であることが判明した。講演では、女川観測所で得られた磁場データに加え昭和基地で得られた磁場データから、スプライトの発生位置を三角測量の手法を用いて推定した結果について報告する。また、それぞれの磁場波形データから電荷モーメントを見積もり、スプライト発生との関連を詳細に議論する。さらにこの結果と、昭和基地の ELF 波動データから求めた、夏季米国におけるスプライト発光時の電荷モーメント量とを比較し、スプライトを発生させる雷放電と雷雲の相違についても議論する予定である。