スプライト現象を誘発する日本冬季雷に関連したVLF/ELF空電の特徴

Characteristics of VLF/ELF sferics associated with winter lightning in Japan inducing sprites

大久保 敦史[1]; 福西 浩[2]; 高橋 幸弘[2]; 足立 透[2]
Atsushi Ohkubo[1]; Hiroshi Fukunishi[2]; Yukihiro Takahashi[2]; Toru Adachi[2]

[1] 東北大・理・地球物理; [2] 東北大・理・地球物理
[1] Graduate School of Science, Tohoku University; [2] Dept. of Geophysics, Tohoku Univ.

スプライトと呼ばれる超高層大気発光現象は、日本冬季雷でも発生することが1998年に東北大グループにより同定され、以後観測が続けられている。スプライトの時間発展や、発生条件などについては未解明な部分が多く、スプライトを発生させる雷放電の特徴を広帯域（VLF/ELF）空電観測から調べることが本研究の目的である。

1998年から2005年までの計7シーズンの冬期間に観測キャンペーンを実施し、100例を超えるスプライトの光学撮像記録に成功してきた。本研究では、スプライト現象に関連した空電波形から、スプライトを誘発する雷放電の特徴を推定する。

光学観測はII-CCDカメラと2台のMulti-anode array photometer(MAP) を用い、VLF帯の空電は東北大学飯舘観測所(37.7oN,140.7oE)に設置された水平2成分の磁場ループアンテナと鉛直電界アンテナで観測した。ELF帯の空電は、東北大学女川観測所（38.43oN, 141.48oE）に設置されたサーチコイル磁力計で観測した。

2003/2004 年の観測キャンペーンから、40 例のスプライト現象の記録に成功し、それらのイベントに関連したVLF 空電波形を調査した。その結果、帰還雷撃を示すバースト信号の後に、継続時間の長いパルス群(空電クラスター)が観測された。空電クラスターの振幅は帰還雷撃の1割程度で、ダイナミックスペクトルより10-40 kHzの帯域でのエンハンスを確認した。さらに、ELF波形は、400pTを超えるバーストが見られたが、このバーストは帰還雷撃ではなく、空電クラスターと同時に発生していた。空電クラスターの平均パワースペクトルを求めた結果、雲内放電活動を起源とする電磁波であることが特定できた。

本講演では、7シーズンすべての空電波形データを調査し、空電クラスターの出現頻度、およびスプライト発光の時間発展との関係について議論する。また、ELF波動データを用いて電荷モーメントを推定してスプライト生成条件を調査し、雷放電のプロセスとの関係について議論をする。