

# ELF 帯磁場波形データから推定されるスプライトの全球発生頻度分布

\*佐藤 光輝<sup>[1]</sup>、福西 浩<sup>[1]</sup>、高橋 幸弘<sup>[1]</sup>

[1] 東北大学大学院理学研究科

雷放電に伴う中間圏・下部熱圏領域での発光現象（スプライト）は米国において 1990 年代初頭に世界で初めて発見され、その後の地上や航空機からの光学観測により日本・中国・台湾・ヨーロッパ・南アメリカ・オーストラリアなどでもスプライトが発生していることが確認されている。近年では、スプライトが中間圏・下部熱圏領域の大気組成や密度変動に大きく寄与していることが予想されているが、スプライトの全球的発生頻度が特定されていないために、地球規模での下層大気から中間圏・下部熱圏領域へのエネルギー流入量については全く明らかになっていない。

雷放電により励起される 8-60 Hz 帯の電磁波動はシューマン共鳴 (SR) とよばれ、電離層と地上間を反射しながら低い減衰率で長距離伝搬することが可能である。このため、スプライトに伴うトランジェントな SR 波動を検出し、三角測量の手法から全球的なスプライト発生頻度分布を求めることが本研究の目的である。

まず、2001 年 6 月 19 日から 2002 年 1 月 20 日の期間に、南極の昭和基地 (69.0° S, 39.6° E) と東北大学惑星圏女川観測所 (38.4° N, 141.5° E) において得られた 1-100 Hz の ELF 帯磁場波形データから、トランジェントな SR を同一の基準を基に約 715,440 イベント選び出した。次に、これらのトランジェントな SR 波形からホドグラム図を作成し、波動の伝搬経路である大円を昭和基地と女川観測所のそれぞれで求めた。さらに、三角測量の手法を用いてトランジェントな SR を励起した雷放電の発生位置と極性を求めた。その結果、これらの雷放電のうち約 48% のイベントが正極性の落雷 (+CG) で、約 52% のイベントが負極性の落雷 (-CG) であることが判

明した。一方、これらの雷放電がスプライトを発生させた可能性を検証するために、昭和基地の磁場波形データを用いて雷放電の電荷モーメントを見積もった。その結果 +CG と -CG の電荷モーメントはそれぞれ、平均して約 686 C・km、約 -632 C・km となった。これとは別に Hu et al. [2002] は、米国で観測されたスプライト光学観測データと ELF/VLF 電磁波動観測データから求めた、ある大きさの電荷モーメントを持つ +CG がスプライトを発生させる確率について報告している。この Hu et al. [2002] の結果と我々の結果を基に、2001 年 6 月 19 日から 2002 年 1 月 20 日までの期間の全球的なスプライトの発生頻度を見積もった。その結果、この期間にスプライトは 1 日平均約 720 イベント発生したと推定された。さらに、スプライトは主に南・北アメリカ、アフリカ、東南アジアの熱帯赤道域で発生することが明らかとなった。2001 年 6 月 19 日から 8 月 31 日の期間におけるスプライトの日平均発生頻度分布図を以下に示す。

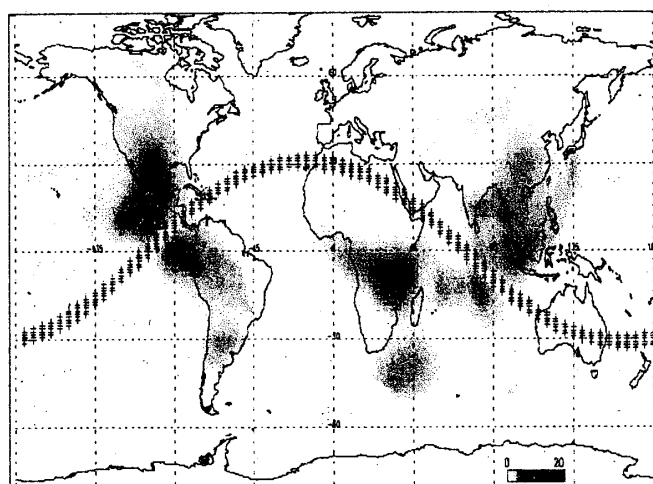


図. 2001 年 6 月 19 日から 2001 年 8 月 31 日の期間におけるスプライトの日平均発生頻度分布図。図中の “++” で示される領域は、雷放電の位置推定が不可能である領域を表す。