

## 南極昭和基地におけるスプライト励起 ELF 過渡現象の観測

## Observations of upward lightning-induced ELF transients at Syowa Station, Antarctica

# 佐藤 光輝[1], 福西 浩[2]

# Mitsuteru Sato[1], Hiroshi Fukunishi[2]

[1] 東北大・理・地球物理, [2] 東北大・理・地物

[1] Dept. of Geophysics, Tohoku Univ, [2] Department of Geophysics, Tohoku Univ.

<http://www.geophys.tohoku.ac.jp>

我々は、新たに開発した ELF 帯(1-500 Hz)電磁波動の波形モニタリングシステムを南極昭和基地(69.0S, 39.6E)に設置し、2000年2月より連続観測を実施している。この地域はこれまで ELF 電波観測の空白域であったが、人工的なノイズレベルはきわめて低く、理想的な観測場所であることが判明した。また、16,000 km も離れた米国中部大平原で発生した超高層雷放電発光現象スプライトに同期して減衰振動型の波形をもつ ELF 波動が昭和基地まで伝播してきていることが明らかとなった。

Continuous monitoring of ELF waveforms have been carried out at Syowa station (69.0S, 39.9E), Antarctica since February 2000. The observation system consists of X and Y search coil sensors with a flat response in the frequency range 1-500 Hz, a 16-bit A/D converter with a 1000-Hz sampling rate, and a digital recorder. During the STEPS(Severe Thunderstorm Electrification and Precipitation Study) campaign carried out over the High Plains in the United States from May 22 to July 15, 2000, many sprite events were observed at Yucca Ridge Field Station (40.7N, 104.9W), Colorado. Synchronized with these sprite events, ELF transients were observed at Syowa station. Based on the observed characteristics of ELF waves, we will investigate the generation and global propagation mechanisms of upward lightning-induced ELF waves.

最近、雷放電による中間圏・下部電離圏の発光現象 (Sprites, Elves) が発見され、雷放電がこの高度領域の重要なエネルギー源になっていることが明らかになりつつある。さらに、これらの発光現象に伴って ELF 帯(1-3000 Hz)に特異な電磁波動が励起されることも明らかになりつつある。従って、ELF 帯電磁波動の研究によって、大気圏と電離圏の電磁的な結合過程の解明が大きく前進すると考えられる。しかし、これまでこの周波数帯の観測はシューマン共鳴(8 Hz の高調波)や ELF 空電のスペクトル観測が主で、高時間分解能の波形観測はほとんど行われて来なかった。特に、南極地域ではそのような観測は実施されたことがなく、観測の空白域になっていた。

そこで我々は、南極の昭和基地で 1-500 Hz 帯電磁波動の波形観測を実施することを計画し、新たに観測システムを開発した。センサーには 0.2-500 Hz 帯でフラットな感度特性(0.3V/nT)をもつ EMI 社の BF-4 サーチコイル 2 本(X、Y 成分)を使用し、記録部は 16 ビットの AD ボードを使用し、1000 Hz サンプリングの連続的なデータ取得が可能となった。2000年2月に西オングル島と東オングル島の 2 カ所(2 地点間の距離は 4.5 km)にこのシステムを設置し、現在まで連続観測が行われている。基地の電力線から放射される 50 Hz とその高調波のノイズレベルはきわめて低く、シューマン共鳴や ELF 過渡現象も高い S/N で観測されている。2000年5月22日~7月15日に米国中部大平原で実施された“STEPS”(Severe Thunderstorm Electrification and Precipitation Study)共同観測期間中、コロラド州 Yucca Ridge Field Station (40.7N, 104.9W)で多数のスプライトが観測されたが、これらのスプライトに同期して減衰振動波形をもつ ELF Transients がスプライト発生源から約 16,000 km 離れた昭和基地で高い S/N で観測された。これらの ELF 現象の解析から、Sprites の発生機構とグローバルな伝播機構について議論する。