

## 放射線帯内帯研究のためのLF帯標準電波観測システムの開発

## Development of receiver system of LF standard signal to study the dynamics of inner radiation belt

# 土屋 史紀 [1]; 三澤 浩昭 [2]; 森岡 昭 [3]; 三好 由純 [4]

# Fuminori Tsuchiya[1]; Hiroaki Misawa[2]; Akira Morioka[3]; Yoshizumi Miyoshi[4]

[1] 東北大・理・惑星プラズマ大気; [2] 東北大・理・惑星プラズマ大気; [3] 東北大・理・惑星プラズマ大気; [4] 名古屋大・太陽地球環境研究所

[1] Planet. Plasma Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ.; [2] PPARC, Tohoku Univ.; [3] Planet. Plasma and Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ.; [4] STEL, Nagoya Univ.

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

放射線帯電子は電離圏D領域の重要な電離源であり、大気への電子降下により電離圏D領域は局所的な擾乱を受ける。このため、D領域を反射高度とするLF帯標準電波の強度及び位相を観測することにより、伝搬経路上の放射線帯電子降下現象を捉える事が出来る。本研究では、LF帯標準電波の強度・位相を計測する事により、放射線帯電子のダイナミクスに関する情報を取得する事を目的として、LF帯標準電波の観測システムの開発及び試験観測を実施した。

放射線帯内帯は、一般的には安定な高エネルギー粒子の捕捉領域と認識されているが、磁気嵐対し非常に速い応答を示す現象が低高度極軌道衛星から知られており、内帯領域のダイナミクスの観点から興味深い。LF帯標準電波の観測は、地上に固定した受信点で実施されるため、時間・空間特性を混同することなく現象の時間変動特性をモニタする事が可能で、衛星観測データと相補的なデータを取得する事が出来る。

国内のLF帯標準電波は、時刻・周波数標準用として情報通信研究機構が40kHz及び60kHzの送信局を運用している。これらの標準電波を観測するために、垂直モノポールアンテナ、アナログ受信部、及びデータ取得部からなる受信システムを製作した。アナログ受信部から出力されるLF帯の信号波形をA/D変換した後、パーソナルコンピュータ上でリアルタイム周波数解析・信号選択を行う事で、標準電波の周波数成分の振幅・位相データを取得する。これにより、アナログ受信機を簡略化しハードウェアで行うより容易で柔軟な信号選択が可能なシステムとなっている。また、受信信号の位相情報を精度良く計測するため、A/D変換の基準信号として周波数安定度の高いルビジウム発振器を使用している。アンテナ長は2m程度、受信機は小型軽量で、可搬性にも優れたシステムとなっている。

2006年1月より東北大学(仙台)にて試験観測を開始し、日の出・日没のD領域の電子密度変化に対応した標準電波の振幅・位相変動が検出され、観測システムの動作・有効性が確認された。本観測システムは、3月に名古屋大学太陽地球環境研究所の陸別観測所に1システムが設置され、仙台との2点の観測が開始される。講演では観測システムの紹介並びにデータの初期解析結果を報告する。