

VLF 帯標準電波の多点観測による放射線帯内帯ダイナミックスの研究計画

Multipoint observation of VLF standard signals for the study on the inner radiation belt dynamics

土屋 史紀[1]; 渡辺 拓男[2]; 田所 裕康[3]; 三澤 浩昭[4]; 森岡 昭[3]; 三好 由純[5]

Fuminori Tsuchiya[1]; Takuo Watanabe[2]; Hiroyasu Tadokoro[3]; Hiroaki Misawa[4]; Akira Morioka[3]; Yoshizumi Miyoshi[5]

[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] 東北大・理・惑星プラズマ大気; [5] 名古屋大・太陽地球環境研究所

[1] Planet. Plasma Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ.; [2] Planet. Plasma and Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ.; [3] Planet. Plasma and Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ.; [4] PPARC, Tohoku Univ.; [5] STEL, Nagoya Univ.

<http://pparc.geophys.tohoku.ac.jp/member/tsuchiya.html>

[序]

地球放射線帯内帯は外帯からの電子の動径方向拡散により形成されていると考えられている。拡散による輸送時定数は大きい為、内帯では電子の供給過程が弱いことから、内帯領域での放射線帯電子の平均的な空間分布は電子の損失過程により大きく影響を受けると考えられる。一方、SAMPEX、NOAA 衛星等の低高度衛星による観測により、雷や磁気嵐に伴う電子降下現象が報告されており、放射線帯内帯での粒子ダイナミックスを示す現象として興味深い。放射線帯電子が地球大気に降下するとD領域で電離を引き起こし、この高度を反射点とするVLF帯電波の地上観測点での振幅及び位相に変調をもたらす。低高度衛星での観測では時々刻々と観測位置が変化するが、粒子降下現象の発生のタイミングや現象の空間スケールを調べるためには、VLF伝搬を利用した地上の固定点での観測が適していると考えられる。D領域と地上間を伝搬するVLF信号の変調の有無・大きさを、多点・高時間分解能で観測することにより、放射線帯電子降下のタイミングとその領域の空間スケール及び位置が分かり、地磁気擾乱に対する内帯電子の応答を明らかに出来ると考えられる。

[観測計画]

本研究では、計画の第一歩として、情報通信研究機構が福島及び佐賀より送信しているVLF帯標準電波の強度及び位相を計測するためのアンテナ及び受信機システムの開発・作成を行った。受信システムでは、ループアンテナで受信した標準電波信号を増幅した後、ルビジウム発振器の基準信号と比較し、強度並びに位相情報を記録する。ループアンテナは直径1m程度、受信機は50cm(W)×20cm(H)×40cm(D)におさまるサイズで、可搬性が考慮されている。現在、実験室での性能評価並びに仙台での試験観測を実施中で、今後東北大学の付属観測所で試験観測を実施する予定である。今後、受信点を日本の子午面内に展開することにより、L値方向の多点観測網を構築したいと考えており、今年度は国内に複数の受信点を設置し、多点観測を開始する予定である。