

Geotail 衛星電位により推定された電子数密度

An electron number density estimated from the Geotail spacecraft potential

石坂 圭吾[1], 岡田 敏美[2], 鶴田 浩一郎[3], 早川 基[3], 松本 紘[4], 向井 利典[3]

Keigo Ishisaka[1], Toshimi Okada[2], Koichiro Tsuruda[3], Hajime Hayakawa[3], Hiroshi Matsumoto[4], Toshifumi Mukai[3]

[1] 富山県大, 工, 電子情報工, [2] 富山県大・工・電子情報, [3] 宇宙研, [4] 京大・宙空電波

[1] Electronics and Informatics, Toyama Pref. Univ., [2] Electronics and Informatics, Toyama Pref Univ, [3] ISAS, [4] RASC, Kyoto Univ.

太陽風及び磁気圏において, Geotail 衛星電位とプラズマ波動により得られた電子数密度の関係を調査し, その関係を示す実験式を得た. この実験式は, 電子数密度の高いプラズマ圏を除く, 電子数密度が 0.001 /cc から 50 /cc の範囲において適用できる. 次に, 実験式及びプラズマ波動から得られた電子数密度, そして LEP により測定されたイオン密度との比較を行った. その結果, 密度の低いローブ領域において, 衛星電位から得られた電子数密度がプラズマ波動によるものと一致しない場合が見られた. この密度の違いから, プラズマ波動の低域カットオフ周波数が衛星周辺のものであるかの確認を行うことができる.

従来, 衛星電位と電子数密度の間にある関係についての調査は GEOS 衛星および ISEE 衛星などを用いて行われ, 衛星電位が約 30 V までの範囲において, 両者の間により相関が見出されている[1]. しかし, これらの衛星観測では地球から約 30 Re 以内の磁気圏近尾部領域を対象とし, 磁気圏遠尾部領域の十分な調査は行われていない.

本研究では, これまで調査が行われていない地球から約 30 Re から 210 Re までの磁気圏遠尾部領域の広範囲において, Geotail 衛星により計測された衛星電位と同時に観測されたプラズマ波動から得られた電子数密度を用いて, 両者の関係を調べた. 特に, 本調査は電子数密度が 0.01 /cc 程度となるような低密度の磁気圏遠尾部のローブ領域および PSBL 領域において行った. 調査の結果, 衛星電位が約 80 V までの範囲で両者の間により相関が得られ, 衛星電位 - 電子数密度特性を示す実験式を導いた. この実験式は, 電子数密度の極めて高いプラズマ圏を除く, 電子数密度が 0.001 /cc から 50 /cc の範囲, 衛星電位が数 V から 90 V の範囲において適用できる. 次に, 磁気圏内において, 実験式から得られる電子数密度, プラズマ波動から推定された電子数密度および LEP により直接測定されたイオン密度の相互比較を行った. その結果, 密度の低いローブ領域において, 衛星電位から得られた電子数密度がプラズマ波動によるものと一致しない場合が見られた. これは電子数密度を推定する際に用いた continuum radiation と呼ばれるプラズマ波動の低域カットオフ周波数が, 衛星周辺のプラズマ周波数を正確に表していないためである. よって, この密度の違いから, continuum radiation の低域カットオフ周波数が衛星周辺のものであるかの確認を行うことができる.

[1] Escoubet et al., JGR 102, 1997