

## ローブ領域におけるGEOTAIL衛星電位解析

### Analysis of GEOTAIL Spacecraft Potentials in the Lobe Region

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

# Keigo Ishisaka [1], Toshimi Okada [2], Yasumasa Kasaba [3], Koichiro Tsuruda [4], Hajime Hayakawa [4], Toshifumi Mukai [4], Hiroshi Matsumoto [5]

[1] 富山県大, 工, 電子情報, [2] 富山県大・工・電子情報, [3] 宇宙研, [4] 京大・超高層

[1] Electronics and Informatics, Toyama Pref. Univ., [2] Electronics and Infomatics, Toyama Pref Univ, [3] Toyama Prefectural Univ., [4] ISAS, [5] RASC, Kyoto Univ.

ローブ領域では過去の観測結果から経験的に0.05 /cc以下, 電子温度は200 eV程度であり, ほかの領域に比べ極めて希薄で低温な領域であることが知られている. 本研究では, このように非常に希薄で低温であるローブ領域における衛星電位と Continuum Radiationの低域カットオフ周波数から推定された電子密度との間の相関関係を調べる. その結果, 衛星電位が 35 - 50 V, 電子密度が0.02 - 0.005 /ccの領域において, 両者の間に非常によい相関関係が得られた. そして, 衛星電位と LEPから得られるプラズマ粒子の速度分布の間の関係を調査する.

磁気圏プラズマ中における衛星電位は衛星表面に流入, 流出する電流の平衡条件によって決まり,  $N\sqrt{T}$  ( $N$ : 電子密度,  $T$ : 電子温度) をパラメータとする関数で近似的に表される. 従って電子温度が分かれば, 衛星電位より電子密度を求めることができる. このように推定された電子密度は, 粒子計測装置では計測が困難とされる低エネルギー電子を含んでいるため, 誤差の少ない値が得られると期待される. これまで電子密度が0.02 /cc以上の領域の領域つまり衛星電位が35 V以下の領域において衛星電位と電子密度の相関を調査し, 両者の間に非常によい相関があることを示し, 地球磁気圏及び太陽風領域の電子密度の空間分布や, bowshock及びmagnetopauseの位置を確認できることが分かった. しかし, 衛星電位が35 V以上の領域における衛星電位と電子密度の間の相関に関する研究は十分でなかったため, 電子密度が極めて希薄なローブ領域では衛星電位から電子密度の推定を行うことができなかった. GEOSやISEEなどの探査衛星ではローブ領域の観測がほとんど行われていない. これに対し, GEOTAIL衛星は数多くローブ領域を飛翔し, おおよそ, 電子密度は0.05 /cc以下, 電子温度は200 eV程度であり, ほかの領域に比べ極めて希薄, 低温な領域であることを示している. しかし, このような領域で衛星電位と衛星周辺プラズマ中の電子密度との相関を調査することは我々の知る限り行われていない. そこで, 本研究では, ローブ領域における衛星電位と continuum radiationの低域カットオフ周波数から推定された電子密度との間の相関関係を調査した. その結果, 衛星電位が50 V, 電子密度が0.005 /ccの領域まで両者の間に非常によい相関が見られる. 衛星電位が35-50 Vの領域で衛星電位と電子密度の間に非常によい相関関係が得られたのは初めてのことである. ただし, 相関に従わない場合も見られるが, その理由として, ローブ領域は電子密度が極めて希薄であるため, 衛星及びプローブ表面から放出された photoelectronが衛星表面に再び戻るために電子が実際よりも多く表面に流入する可能性, continuum radiationの低域カットオフ周波数が衛星周辺のローカルな電子密度を示していない可能性などが考えられる. このような場合, 衛星電位から直ちに衛星周辺プラズマ電子の密度を求めることは危険である. GEOTAIL衛星搭載の粒子計測装置(LEP)によってphotoelectronの再流入が観測されるので, LEP観測データを参考にして, 衛星電位と電子密度の相関を詳しく調査する必要がある. このように電子密度が極めて希薄な領域における衛星電位と電子密度の相関関係が確認できれば, 地球磁気圏内及び太陽風

領域において衛星電位を用いた電子密度推定が可能となり、低エネルギー電子を含んだ電子密度を得ることができると考えられる。