

Dayside Magnetopauseにおける低周波静電的波動

Low frequency plasma waves at the dayside magnetopause

山守 千華 [1], 笠羽 康正 [2], 岡田 敏美 [2]

Chiharu Yamamori [1], Yasumasa Kasaba [2], Toshimi Okada [3]

[1] 富山県立大・工・電子情報, [2] 富山県大・工・電子情報

[1] Electronics and Informatics, Toyama Pref. Univ., [2] Toyama Prefectural Univ., [3] Electronics and Informatics, Toyama Pref Univ

昼間側Magnetopauseでは、太陽風磁場と地球磁気圏磁場との間で磁力線再結合が頻繁に発生している。この領域では強い静電波動が励起されていることでも知られているが、この波動と磁力線再結合現象との関連については明瞭でない。我々は、1995-1996年にGEOTAIL衛星により観測された昼間側Magnetopause付近の静電プラズマ波動の調査を行ってきた。これまでの解析により、波動強度が下流に行くに従い低下していくこと、IMFの南転時に波動強度が平均的に10dB程度上昇すること、南転直後20分間には特にその強度上昇が大きいことを見出してきた。また、磁場シア角に対する依存性、粒子との関連、偏波方向や波形調査の結果についても報告したい。

昼間側Magnetopauseは、太陽風と地球磁気圏とが衝突する領域であり、惑星間空間磁場(IMF)と地球磁場との間で磁力線再結合が頻繁に発生することで知られる。この領域の解析は、来るべきNOZOMIの火星Planetopause観測との比較においても重要であると思われる。この領域では強い静電波動が励起されていることでも知られているが、この波動の性格については十分な研究がなく、また磁力線再結合との関連についても明瞭でない。

我々は、磁力線再結合現象との関連を念頭に置きつつ、GEOTAIL衛星の観測データをもとに、本領域を通過する際に観測される静電的プラズマ波動の解析を行っている。本研究では、GEOTAIL衛星に搭載されている電場観測装置(EFD-P)、磁場観測装置(MGF)、プラズマ波動観測装置(PWI)、低エネルギー粒子計測装置(LEP)によって観測された、1995年1月から1996年12月まで2年間における昼間側Magnetopause通過時のデータを用いた。全データにおいて、磁気圏内及び太陽風内と比較して昼間側magnetopauseの直下流で強い静電波動が観測されることが確認されている。以下にこれまでで行ってきた統計解析と現在進めている解析について報告する。

まず、波動強度のmagnetic local time性について調査した。この結果、10Hz~10kHzの静電波動強度の平均は8-10h及び14-16hで最大、6-8hで最小となった。また、下流域のdawn側、dusk側においても同様に調査し、昼間側Magnetopauseにおける波動強度よりかなり弱くなっていることを確認した。確認された平均強度の差は10~30dB程度である。現在、波動強度の強い領域の空間構造の解析を進めている。

次いで、IMFのZ成分方向と波動強度との相関を調査した。この結果、IMFのZ成分が南向きの時では、北向きの時よりも波動の電界強度が強くなることを確認したが、その差は10dB程度と大きくなかった。この解析を深めるため、IMFのZ成分が南転及び北転した直前直後1時間において、Magnetopause通過時の波動の電界強度について調べた。この結果、IMFのZ成分が北転する直前直後1時間においては5.6Hz~10kHzで波動強度に変化は見られないが、南転する直前1時間と比較して南転直後20分間では急に波動の電界強度が強くなることを確認した。そこでIMF南転直前直後それぞれ20分間の波動強度の平均を調べたところ10~100Hzで5~10dB程度、100Hz~10kHzで10~20dB程度の差があった。

現在、IMF南転時におけるスペクトル変化の調査を継続するとともに、磁場シア角に対する依存性や粒子(電子)との関連についても調査している。これまでの解析はsampleが十分とは言えない為、sample数の増大をはかり解析を進めている。また、昼間側Magnetopause付近で発生する波動モードを特定するべく、各周波数ごとの偏波方向や波形変化等を調査している。また、太陽風中に常時滞在するWIND衛星との同時観測により選択された磁力線再結合発生時においてその直前直後の波動を重点に、波形解析等による波動モードの特定や、地球磁気圏尾端において磁力線再結合領域近傍とされる領域で観測される波動との比較等を行い、さらに波動と磁力線再結合との関連について調べていく予定である。