

イオンフォアショック領域における静電孤立波のポテンシャル構造

Potential structures of electrostatic solitary waves observed in the ion foreshock region

新 浩一[1]; 小嶋 浩嗣[1]; 松本 紘[2]

Koichi Shin[1]; Hirotsugu Kojima[1]; Hiroshi Matsumoto[2]

[1] 京大・生存圏; [2] 京大・宙空電波

[1] RISH, Kyoto Univ.; [2] RASC, Kyoto Univ.

科学衛星 GEOTAIL が磁気圏尾部プラズマシート境界層で初めて観測した静電孤立波 (ESW) は、GEOTAIL 衛星を含めたいくつかの科学衛星によってこれまでに磁気圏境界層、パウショック、極域などの領域で観測されている。パウショック上流のフォアショック領域においても静電孤立波が観測されており、特にイオンフォアショック領域で観測される静電孤立波はそのポテンシャル構造が磁気圏尾部で観測される静電孤立波に比べて非常に大きいという特徴をもつ。しかしながら波動の伝搬や励起機構など明らかにされていない点が多い。そこで本研究では波形解析及び統計解析の結果からイオンフォアショック領域における静電孤立波の励起機構を解明することを目的とする。

イオンフォアショック領域において GEOTAIL 衛星のデータを用いた波形解析を行ったところ、観測される静電孤立波は、電界強度が最大で数十 mV/m と非常に強く、パウショックで反射されたイオンとの相関が見られることが分かった。また伝搬方向解析をおこなったところ、パウショックから上流に伝搬するタイプならびにフォアショック中から下流方向に伝搬するタイプの伝搬方向の異なるポテンシャル構造が観測された。さらに、そのポテンシャル構造が、磁気圏尾部で見られるような外部磁場に沿った構造と異なり、2 次元的なポテンシャル構造の存在も確認した。

イオンフォアショック領域では複数の異なったタイプの静電孤立波が存在していることから、これらの特徴をより明らかにするために、パウショック上流で観測される静電孤立波の空間分布の統計解析を行った。統計解析には GEOTAIL 衛星で観測された 1994 年 11 月以降の近地球軌道のデータを用いた。この大量のデータセットを用いて静電孤立波の発生頻度の空間分布、電界強度の空間分布、ポテンシャル構造の伝搬方向、ポテンシャル構造と粒子との関係の解析を行った。特にイオンフォアショック領域において静電孤立波の発生頻度がパウショック近傍で多くなることが分かった。このことから静電孤立波の励起にパウショックで反射された粒子の影響が大きいことが考えられる。パウショックで反射された粒子は、磁力線に沿って伝搬する過程において減衰、拡散することから、パウショックから距離やパウショックに接する惑星間磁場からの距離の違いによって反射粒子の特性が大きく異なる。そこで本講演ではこのような条件のもとでの静電孤立波の特性、励起機構及び伝搬の違いについて議論する予定である。