

修 士 論 文 の 和 文 要 旨

研究科・専攻	大学院 電気通信 学研究科 情報通信工学 専攻 博士前期課程		
氏 名	西沢 諒	学籍番号	0630053
論 文 題 目	高速中性粒子撮像観測に基づく地球磁気圏マグネトポーズの動態の研究		
要 旨	<p>太陽は、太陽風と呼ばれるプラズマの風を絶えず放射している。太陽系内のすべての天体はこの太陽風にさらされているが、地球などのいくつかの惑星はその直接の衝突をさえぎる固有磁場をもっている。この固有磁場の勢力範囲が磁気圏であり、磁気圏と太陽風の境界をマグネトポーズと呼ぶ。マグネトポーズは、太陽風の動圧と磁気圏の磁気圧とが釣り合う場所に形成される。このため、高い動圧を持った太陽風が押し寄せると、磁気圏は圧縮されマグネトポーズは地球側に動く。これまで、このようなマグネトポーズの動きの性質は「その場」観測衛星により明らかにされてきた。しかし、その性質の理解をさらに深めるにはその場観測衛星だけではなく、長い時間の観測を可能にするリモートセンシングが必要である。</p> <p>リモートセンシングを可能にする手段として、高速中性粒子 (ENA) がある。プラズマの運動はローレンツ力を受けるが、そのプラズマが宇宙空間に漂う低温の中性粒子と電荷交換衝突して中性になるとローレンツ力を受けずに高速で弾道的に離れた位置まで飛行できる。このような ENA を観測する装置が IMAGE 衛星に搭載されており、最近の研究により、搭載観測器の1つである低エネルギー中性粒子撮像観測器(LENA)がマグネトポーズ方向からの太陽風起源の ENA を同定していることが明らかになってきた。本研究ではこの IMAGE/LENA の観測データを説明するモデルを作成し、リモートセンシングされたマグネトポーズの動きの特性を明らかにすることを目的とする。</p> <p>まず、マグネトポーズの外側に隣接して流れる太陽風の密度と速度を Spreiter and Stahara のモデルで表し、電荷交換反応のモデルを仮定して、観測している衛星の位置で期待される水素の ENA の強度プロファイルを導出した。次に、このモデルプロファイルが LENA データに見られる指向性を最も説明する条件からマグネトポーズの距離を決定した。</p> <p>3つのイベントに適用した結果、マグネトポーズは、その位置に関する過去の統計モデルが示す動きと比べてよりダイナミックに変動していることが明らかになった。また、マグネトポーズが静止軌道を横切るタイミングをモデルから引き出すこともできた。さらに、マグネトポーズが 4.7 地球半径にまで近づいたことがあることも明らかになった。本アプローチが有効になる条件を検討したところ、太陽風の動圧が比較的大きい必要があることに加えてマグネトポーズに対する衛星の適切な位置も必要であることがわかった。</p>		