

あけぼの衛星で観測されたホイストラ波動データを用いたプラズマ圏の電子密度分布の変化

Variations of electron density profile in plasmasphere deduced from whistlers observed by the Akebono

江口 恭平 [1]; 後藤 由貴 [1]; 笠原 禎也 [1]

Kyohei Eguchi[1]; Yoshitaka Goto[1]; Yoshiya Kasahara[1]

[1] 金沢大

[1] Kanazawa Univ.

地球周辺中低緯度の電子密度分布は、磁気圏構造の把握や放射線帯物理の理解の一助となるのに加え、既存の衛星インフラへの影響を検討する工学的立場においても重要である。こうした領域に対して、過去の衛星観測や理論的検討により解析的なモデルが幾つか提案されている。プラズマの拡散運動のモデリングがベースとなっている GPID model [Webb et al., 2004] や、過去の実観測モデルを組み合わせた GCPM [Gallagar et al., 2000]、SMI [Chasovitin et al., 1998] などがあるが、地球磁気圏の複雑な物理と衛星の一点観測性から、モデルの信頼性向上のためには更なる現実データのフィードバックが重要となる。こうした中、過去 19 年地球周辺を観測し続けている「あけぼの衛星」の波動データは重要な役割を果たすと考えられる。

あけぼの衛星では雷放電起源のホイストラと呼ばれる波動現象がアナログ波形データとして連続的に観測されている。ホイストラを用いたプラズマ圏の探査は衛星観測が実現される以前から行われており、その伝搬特性はプラズマ波動の中では比較的良く理解されている。一方、衛星でのみ観測されるノンダクト伝搬のホイストラに関しては、プラズマの分散性に加えて、周波数に応じて伝搬経路が異なるという特性のため、その伝搬特性の理論的な計算はコンピュータによる数値的解法にゆだねられている。逆に、観測されたノンダクトのホイストラのスペクトルおよび伝搬方向の周波数依存性はその伝搬経路上の広範囲の媒質情報を含んでおり、逆問題解法により、一連の観測結果からプラズマ圏の電子密度分布を典型的なプロファイルに分類することが可能である [Goto et al., 2006]。

本研究では、あけぼの衛星の長期の波動観測データを基に分類されたプラズマ圏のグローバルな電子密度分布の各種パラメータ依存性について考察してきた。磁気嵐時のプラズマ圏のグローバルな変動を可視化した他、太陽活動度に応じた変化の様子を明らかにした。あけぼの衛星で得られた電子密度の観測分布は時間的に離散的なものであり、さらに連続的な変化を得るためには、プラズマの拡散を考慮した理論モデルとの融合が必要となる。このため今後は、解析ケースを増やして電子密度分布の分類を行うのと共に「データ同化」を用いた観測データの補助的なアプローチを検討していきたい。