

あけぼの衛星で得られたホイストラを用いたグローバル電子密度モデル GCPMの精度検証

Examination on the accuracy of the global core plasma model using whistler spectrograms observed by Akebono

林 翔太^{1*}, 後藤 由貴¹, 笠原 禎也¹

Shota Hayashi^{1*}, Yoshitaka Goto¹, Yoshiya Kasahara¹

¹金沢大学

¹Kanazawa University

地球周辺を伝搬するVLF,ELF波動は、放射線帯の高エネルギー粒子との相互作用など宇宙空間のプラズマ物理現象と深くかかわっており、現在でもその詳細な伝搬解析が求められている。プラズマ波動の伝搬経路の理論的な計算方法の一つとしてレイトレイシング法が挙げられる。この手法は電子密度及び磁場の空間モデルを用いて屈折率を計算することで波の伝搬を逐次的に求解する手法である。レイトレイシングの信頼性は、実質的に使用する電子密度モデルに依存するため、精度の良いモデルを使用することでより現実的なレイトレイシングが可能となる。

近年、グローバルな電子密度分布を表現するモデルがいくらか開発されているが、その中でNASA-MSFCのGallagherらにより開発されたGlobal Core Plasma Model (GCPM)はコンピュータでの実装が比較的容易であり、また密度分布の空間微分値が連続であるという特徴をもつため、レイトレイシングでの利用が進められている。一方、GCPMによるプラズマ圏のモデリングは、Dynamic Explore 1衛星の観測結果のみに基づいており、その精度検証が課題として挙げられる。そこで本研究では、あけぼの衛星で得られた長期間のホイストラのスペクトルデータを利用することで、GCPMのプラズマ圏モデルについて検証を行ってきた。

まず、太陽活動度の高い2000年および2001年に関して、ホイストラの実観測スペクトルとGCPMから求めた理論スペクトルを比較したところ、1,2,12月のローカルタイム(LT)18-24時および、6,7,8月のLT 11-13時でスペクトルの一致度が低く、GCPMの推定精度が悪いことが分かった。一方、3-5月や9-10月では、ローカルタイムによらずホイストラの再現性が良かった。これらの結果から、GPCMのプラズマ圏の密度推定誤差は、電離圏の電子密度が低いときに生じているように思われる。今後、さらに解析例を増やして、この傾向を明確にすると共に、誤差の原因となるパラメータを特定し、そのパラメータをGCPMで考慮に入れることにより、より現実的なグローバルな電子密度分布モデルを構築して行きたい。

キーワード:ホイストラ,電子密度分布,あけぼの衛星

Keywords: whistler, electron density distribution, Akebono satellite, Global core plasma model