

南極無人磁力計ネットワークおよびアイスランド磁場共役点観測による磁力線共鳴振動 (FLR) 周波数のより精密なモニタリング

Conjugate ground-based observations of field line resonance frequencies with high-spatial resolution in the auroral zones

高崎 聡子 [1]; 佐藤 夏雄 [1]; 門倉 昭 [1]; 海老原 祐輔 [1]; 山岸 久雄 [2]

Satoko Takasaki[1]; Natsuo Sato[1]; Akira Kadokura[1]; Yusuke Ebihara[1]; Hisao Yamagishi[2]

[1] 極地研; [2] 極地研

[1] NIPR; [2] Natl. Inst. Polar Res.

磁力線共鳴振動 (FLR) とは磁力線の両端を固定端として磁力線沿いに定在振動する Alfvén 波によって起きる現象であり、Alfvén 波はその速度を磁場強度と質量密度に依存させながら磁力線に沿って伝播する物理特性を有している。したがって、FLR の周波数は磁力線の長さ L と磁力線沿いの磁場 B ・質量密度 ρ に依存しており、地球磁気圏の電磁環境の良い投影であると言える。

FLR 周波数を同定できれば、磁力線の長さ L と磁場 B をモデルで仮定することによって磁力線沿いのプラズマ質量密度 ρ を推定することができる。地上磁場観測によって FLR 周波数を観測し、地球磁気圏全体の磁力線沿いのプラズマ質量密度を時間的・空間的に連続してリモートセンシングすることによって磁気圏プラズマ密度変化が極域において発生し伝播する物理過程の解明を目指す。

本研究では 2003 年に南極昭和基地周辺に約 100 km 間隔 ($L = 6.06 - 6.39$) で設置された無人磁力計ネットワークと、それらの観測点の共役点にあたるアイスランド TJORNES 観測点で観測された磁場データを解析し、FLR の構造の抽出と周波数の推定を試みた。

南極無人磁力計ネットワークの観測点を対にして相関と位相差を調べると、幅広い周期 (15 - 1000 sec) で振幅の大きな共通振動成分が現れ、FLR の構造を判別することは困難であった。しかし、南極無人磁力計ネットワークの観測点とその共役点 TJORNES 観測点間で相関と位相差を調べることによって、南極域で観測された共通振動成分は相関の悪い振動成分として除去することに成功した。

本講演では南北両極域から地上磁場を同時に観測・解析することによって狭間隔 ($dL \sim 0.01 - 0.23$) では困難であったオーロラ帯の FLR 周波数の抽出に成功した例を紹介する。さらに極域地上磁場観測による、より精密な磁力線沿いの質量密度リモートセンシングの可能性について論じたい。