

## FLRの自動同定とそれを用いた磁気嵐中の磁気圏プラズマ密度の解析

# 篠置 仁崇 [1]; 河野 英昭 [2]; Mann Ian R.[3]; 林 幹治 [4]; 吉川 顕正 [5]; MAGDAS/CPMN グループ 吉川 顕正 [6]  
[1] 九大・理・地惑; [2] 九大・理・地球惑星; [3] The University of Alberta; [4] なし; [5] 九州大学地球惑星科学専攻; [6] -

### Automatic identification of FLR and analysis of the magnetospheric plasma density during magnetic storms

# Masataka Sasaoki[1]; Hideaki Kawano[2]; Ian R. Mann[3]; Kanji Hayashi[4]; Akimasa Yoshikawa[5]; Akimasa Yoshikawa  
MAGDAS/CPMN Group[6]  
[1] Earth and Planetary Sci., Kyushu Univ.; [2] Earth and Planetary Sci., Kyushu Univ.; [3] The University of Alberta; [4] none;  
[5] ICSWSE/Kyushu Univ.; [6] -

The plasma density in the magnetosphere is a fundamental quantity of the magnetosphere, and it is important for understanding phenomena occurring in the magnetosphere such as magnetic storms. The plasma density can be directly observed by satellites, but their simultaneous spatial coverage is limited. On the other hand, ground magnetometers densely cover the Earth surface, and from their data one can estimate (by a method described below) and make two-dimensional snapshots of the magnetospheric equatorial density.

In our research, we estimate the magnetospheric plasma density by using the FLR (Field-Line Resonance). The FLR fluctuates the H-component of the ground magnetic field in a unique manner; by using this feature, the FLR is identified and the FLR frequency is determined by applying the cross-phase and the amplitude-ratio methods to the data from two magnetometers closely placed in the north-south direction. Because there are several meridional magnetometer chains in Canada, it is possible to make detailed two-dimensional snapshots of the magnetospheric equatorial density in the area to which Canada is mapped along field lines.

In the conventional approach, the FLR has been visually identified in the plots of the cross phase and the amplitude ratio, but it takes considerable time and efforts. Thus, in our research, we have improved the automatic-identification program which hired a new algorithm [Kitagawa, master thesis], applied it to the data of the Halloween event (2003/10/28~11/1) for which the plasma density was estimated in other papers, and confirmed the preciseness of our program.

As a case study, we have analyzed a magnetic storm (2011/9/26~10/1) by using the data from Canada and estimated the plasma density. As a result, we have confirmed that the plasma density increased in the main phase of this storm. In relation to this, we are investigating the position of the plasmopause during this storm. Considering this and other features of this storm, we will clarify the cause of the increase of plasma density and report the result.

磁気圏プラズマ密度は磁気圏の基本的物理量であり、磁気嵐など磁気圏で生じる現象を理解する上で重要である。磁気圏プラズマ密度の観測法としては、衛星で直接観測する方法と地上磁場観測から間接的に推定する方法がある。衛星直接観測では精確な密度値が得られるが、同時観測している磁気圏観測衛星の数は少なく、磁気圏広域をカバーする事は出来ない。一方地上磁場観測からの推定は、精度は衛星より劣るが、地上に多数の磁力計が存在するので磁気圏の広い領域を同時観測できる。本研究では、FLR (Field-Line Resonance) 現象を用いて地球磁気圏のプラズマ密度を推定する。FLR は地上磁場 H 成分を特有のパターンで変動させる。この性質を用い、同経度上で南北に近い 2 つの磁力計のデータに二点法と呼ばれる方法 (2 観測点の H 成分の振幅比と位相差を用いる) を適用することにより、FLR を同定しその周波数を求めることができる。カナダには複数の観測点 meridian chains が存在するので、順次二点法を適用することで、磁気圏赤道面プラズマ密度の 2 次元分布を推定できる。

従来は、二点法解析結果を目で見て確認して FLR を同定していたが、かなりの手間がかかるので、本研究では、新しい方法論に基づく FLR 自動同定プログラム [北川、修士論文] を改良し、ハロウィンイベント (2003/10/28~11/1、磁気嵐中のプラズマ密度が他論文により既知) に適用・比較して精度を確かめた上で使用した。

Case study として、2011/9/26~10/1 の磁気嵐イベントについてカナダのデータを解析し、プラズマ密度の推定を行った。その結果、このイベントでは主相中にプラズマ密度が増加していることを発見した。それに関連して、現在は磁気嵐中のプラズマポーズの位置についても調査しており、その結果に他の観測も併せて総合的にプラズマ密度の増加の原因を解明し、その結果を報告する。