

GEOTAIL 衛星によるコーラスエミッションの伝搬特性解析

永山 智勝 [1]; 足島 充 [2]; 八木谷 聡 [3]; 長野 勇 [3]; 松本 紘 [4]
[1] 金大・自然科学・電子情報; [2] なし; [3] 金沢大・工; [4] 京大

Propagation of chorus emissions observed by the GEOTAIL spacecraft

Motokatsu Nagayama[1]; Mitsuru Hikishima[2]; Satoshi Yagitani[3]; Isamu Nagano[3]; Hiroshi Matsumoto[4]
[1] Electrical and Computer Engineering, Kanazawa Univ.
; [2] Kanazawa Univ.; [3] Kanazawa Univ.; [4] Kyoto Univ.

Many chorus emissions have been observed by the GEOTAIL spacecraft in the Earth's magnetosphere. The Wave Form Capture of the Plasma Wave Instrument onboard Geotail measures five electromagnetic components from which we can analyze detailed spectral structures and propagation directions of the emissions.

We have so far analyzed a large number of chorus emissions observed by the GEOTAIL spacecraft on the basis of their frequency-time (f-t) diagrams in order to clarify their generation and propagation mechanisms. Statistical analysis of locations and frequencies, and propagation characteristics of each type of chorus emissions have shown that their source region exists in the vicinity of the magnetic equator. However, it has been difficult to analyze particularly the propagation characteristics of smaller wave packets included in each element of chorus emissions, because of limited time and frequency resolutions in f-t analysis. As the wave packets may play an important role in the generation, nonlinear growth and frequency variation of chorus emissions, here we investigate detailed amplitude and frequency variation of the wave packets. We also examine in particular the propagation characteristics of chorus emissions, from the viewpoint of k-vector, poynting flux and refractive index of each of the wave packets seen on various types of chorus elements.

Statistically comparing amplitude and frequency variation of the wave packets on each type of chorus elements with their f-t diagram, k-vector, poynting flux and refractive index, we will discuss generation and propagation mechanisms of chorus emissions in the magnetosphere.

科学衛星 GEOTAIL に搭載されたプラズマ波動観測装置 (PWI) の波形補足受信機 (WFC) により、地球磁気圏において多数のコーラスエミッションが観測されている。WFC は電磁界 5 成分の波形を観測しており、コーラスエミッションのスペクトル構造、k ベクトル、ポインティングフラックス、屈折率などの伝搬特性を解析することができる。

本研究では、これまで GEOTAIL 衛星により観測された膨大な数のコーラスエミッションに対してスペクトル及び波形の観点から解析を行い、その発生・伝搬特性を明らかにすることを目的としている。特に今までは、主に周波数 時間ダイアグラム (f - t ダイアグラム) を用いたスペクトルによる解析を行ってきた。これまでの研究で、コーラスエミッションのスペクトルタイプであるストラクチャレスやライジングトーン、フォーリングトーン、フックなどの観測位置や周波数特性及び伝搬特性を統計的に解析することにより、コーラスエミッションの発生領域が磁気赤道の付近であることなどを示している。しかし、 f - t ダイアグラムでは、時間分解能と周波数分解能が限られるため、コーラスエミッションの各エレメントに含まれるより細かい波動パケットの伝搬特性を詳しく調べることは難しかった。波動パケットはコーラスエミッションの発生、非線形成長、周波数変化に重要な役割を演じていると考えられるため、今回コーラスエミッションの波形に基づいた解析を行うことで、従来の f - t ダイアグラムよりも詳細に振幅や周波数の変化を調べる。また、個々のコーラスエレメントの内部で、k ベクトル、ポインティングフラックス、屈折率を解析することにより、コーラスエミッションの各スペクトルタイプにおけるそれぞれの詳細な伝搬特性を調べる。

発表では、様々なタイプのコーラスエミッションの波形 (波動パケット) に対する振幅と周波数の詳細変化を紹介し、それらと、 f - t ダイアグラム (スペクトル)、k ベクトル、ポインティングフラックス、屈折率などとの比較を行った結果について紹介し、コーラスエミッションの発生・伝搬特性を統計的に議論する。