

GEOTAIL 衛星により観測されたコーラスエミッションに対する周波数および振幅の変動解析

森 晋作 [1]; 八木谷 聡 [2]; 疋島 充 [3]; 小嶋 浩嗣 [4]

[1] 金沢大・自然科学・電情; [2] 金沢大; [3] 京大・生存研; [4] 京大・生存圏

Frequency and Amplitude Variation of Chorus Emissions Observed by GEOTAIL

Shinsaku Mori[1]; Satoshi Yagitani[2]; Mitsuru Hikishima[3]; Hirotsugu Kojima[4]

[1] Electrical and Computer Eng., Kanazawa Univ.; [2] Kanazawa Univ.; [3] RISH, Kyoto Univ.; [4] RISH, Kyoto Univ.

We have investigated the wave form data of chorus emissions observed by GEOTAIL spacecraft mainly in the Earth's dayside outer magnetosphere to analyze their generation and propagation characteristics. It has reported that chorus generation exhibits a nonlinear evolution predicted by the nonlinear wave growth theory [1]. Recent computer experiments on chorus generation around the equator have revealed nonlinear growth and frequency shift of chorus elements as the characteristics of the nonlinear wave growth theory [2]. In this study we investigate such characteristics by examining the wave form data of chorus emissions actually observed by GEOTAIL spacecraft.

We Fourier-analyze the wave form data of chorus emissions and examine the relationship between the frequency sweep rates and the amplitudes of chorus emissions observed in the Earth's dayside magnetosphere. The positive correlation between frequency sweep rates and amplitudes of chorus emissions has been observed in the computer experiments, so such correlations are particularly analyzed by investigating the wave form data of chorus emissions. We divide the amplitude variations into linear growth, subsequent nonlinear growth, saturation and decay stages, and study the correlations between frequency sweep rates and amplitude variations. As a result, the positive correlation between frequency sweep rates and amplitudes is observed. We will discuss the relationship between frequency sweep rates and amplitude variations in detail.

GEOTAIL 衛星により観測された波形データから、コーラスエミッションの発生や伝搬特性の解析を行っている。コーラスエミッションの発生において、非線形な成長が伴うとした非線形成長理論が提唱されている [1]。この理論を支持するシミュレーション結果も報告されており、特に赤道付近で発生するコーラスエミッションでは、非線形成長理論の特徴的な非線形成長や周波数変化がみられている [2]。そこで、このような特徴が GEOTAIL 衛星により観測されたコーラスエミッションの波形データから抽出されるかを調べるために、本研究ではコーラスエミッションの周波数と振幅の変化に着目し解析を行う。

地球磁気圏の昼間側で観測されたコーラスエミッションの波形データを解析し、周波数変化率と振幅の変化の相関関係を検討した。シミュレーションでは、コーラスエミッションの周波数変化率と振幅の変化には正の相関関係が見られており、特にその相関関係を解析した。解析方法として、振幅の変化を、線形成長部、非線形成長部、飽和部、減衰部の4つの段階に区分し、それぞれの区間に対する周波数変化率と振幅値の相関係数を求め、相関関係を検討した。その結果、周波数変化率と振幅値の間には正の相関がみられた。発表では、周波数変化率と振幅値の時間変化を紹介し、それぞれの相関関係を詳細に議論する。

References

[1] Y. Omura, M. Hikishima, Y. Katoh, D. Summers, and S. Yagitani, " Nonlinear mechanisms of lower-band and upper-band VLF chorus emissions in the magnetosphere, " J. Geophys. Res., Vol. 114, A07217, doi:10. 1029/2009JA014206, 2009.

[2] M. Hikishima, S. Yaginatni, Y. Omura, and I. Nagano, " Full particle simulation of whistler-mode rising chorus emissions in the magnetosphere, " J. Geophys. Res., Vol. 114, A01203, doi:10. 1029/2008JA013625, 2009.