

昼側外部磁気圏におけるコーラスエミッションの統計解析 Statistical analysis of chorus emissions in the dayside outer magnetosphere

幅岸 俊宏^{1*}, 山田 奈槻¹, 八木谷 聡¹, 大村 善治², 小嶋 浩嗣²

Toshihiro Habagishi^{1*}, Natsuki Yamada¹, Satoshi Yagitani¹, Yoshiharu Omura², Hirotsugu Kojima²

¹ 金沢大学, ² 京都大学生存圏研究所

¹Kanazawa University, ²RISH, Kyoto University

Geotail 衛星により昼側外部磁気圏 (L 値が 9~10) で観測された周波数スペクトルデータを用いて, コーラスエミッションの統計解析を行なっている. コーラスの非線形成長理論 [1] によると, ライジングトーンの発生・伝搬において, 発生領域で周波数が磁気赤道のサイクロトロン周波数の 0.1~0.7 倍で一続きで発生したスペクトルが, 磁力線に沿って伝搬するにつれて, その場の 1/2 サイクロトロン周波数の周波数成分が減衰し, アッパーバンドとローワーバンドのデュアルバンドに分かれると理論的に報告されている [2]. このとき, ローワーバンドコーラスの上端カットオフ周波数がライジングトーンコーラスの発生領域での 1/2 サイクロトロン周波数, アッパーバンドコーラスの下端の周波数が観測点での 1/2 サイクロトロン周波数となることが考えられる. 実際, 我々は Geotail 衛星搭載の波形捕捉受信器 (WFC: Wave Form Capture) と周波数掃引受信器 (SFA: Frequency Sweep Analyzer) により観測されたデュアルバンドコーラス (それぞれ 1 例) においてローワーバンドの上端カットオフが発生領域での 1/2 サイクロトロン周波数, アッパーバンドの下端カットオフが観測点での 1/2 サイクロトロン周波数とほぼ一致することを示し, ローワーバンドとアッパーバンドが一連の現象である可能性を示した [3].

Geotail 衛星で観測されるライジングトーンコーラスはほとんどがローワーバンドのみであるが, ときおり, ローワーバンドとアッパーバンドのデュアルバンドコーラスエミッションが観測されている. 本研究では, ライジングトーンのスペクトルが発生領域での 1/2 サイクロトロン周波数を超えて成長し, 伝搬することによってデュアルバンドコーラスになるための条件を SFA データを用いて統計的に解析した. Geotail 衛星によりコーラスが観測される領域 (昼側外部磁気圏) では太陽活動の影響を受けやすく, 磁気圏構造の歪みが異なる. このため, 地磁気指数を用いて磁気圏構造の変化を考慮して, デュアルバンドコーラスの観測位置とその最大波動強度に着目してデュアルバンドとなるための条件を解析した. その結果, 磁気圏擾乱が大きくなるほどデュアルバンドコーラスの観測位置は朝方に偏っていき, Dst 指数が -40 より小さくなった時, 観測位置は朝方のみになることがわかった. また, 観測緯度が高くなると波動強度が大きくなる傾向が得られた. しかし, これらの結果のみではデュアルバンドとなるための条件を決定づけるには不十分であるため, コーラスの周波数や太陽活動も考慮した解析を行う必要がある. 発表ではそれらの解析結果についても説明する予定である.

[1] Omura Y., Y. Katoh and D. Summers (2008), Theory and simulation of the generation of whistler-mode chorus, *J. Geophys. Res.*, 113, A04223, doi:10.1029/2007JA012622.

[2] Omura Y., M. Hikishima, Y. Katoh, D. Summers, and S. Yagitani (2009), Nonlinear mechanisms of lower-band and upper-band VLF chorus emissions in the magnetosphere, *J. Geophys. Res.*, 114, A07217, doi:10.1029/2009JA014206.

[3] S. Yagitani, T. Habagishi, S. Mori, Y. Omura, and H. Kojima, Generation and propagation characteristics of dual-band chorus emissions observed by Geotail, American Geophysical Union Fall Meeting 2012, December 2012, San Francisco, USA.

キーワード: コーラスエミッション, Geotail 衛星, 統計解析, アッパーバンドコーラス, ローワーバンドコーラス, 1/2 ジャイロ周波数

Keywords: Chorus emission, Geotail spacecraft, Statistical analysis, Upper-band chorus, Lower-band chorus, half-gyrofrequency