

磁気圏におけるホイッスラーモード波およびEMIC波のコーラス放射の非線形理論

Nonlinear wave growth theory of whistler-mode chorus emissions and EMIC chorus emissions in the magnetosphere

大村 善治^{1*}

Yoshiharu Omura^{1*}

¹京都大学生存圏研究所

¹RISH, Kyoto University

地球の内部磁気圏では、磁気赤道付近におけるホイッスラーモード波と高エネルギー電子との相互作用によりコーラス放射が励起される。コーラス放射は周波数が上昇しながら同時に振幅が増大するコヒーレントな波動であり、数百秒の時間スケールで周波数が電子のサイクロトロン周波数の0.2-0.7の範囲で変動する。最近の衛星観測・計算機シミュレーションに基づく理論解析から、コーラス放射の励起機構はサイクロトロン共鳴の電子が速度位相空間でつくる電磁的電子ホールによるものであることが解明された[Omura et al., 2008; 2009]。周波数変動を伴う時には、電子ホールの形状が波の位相に対して非対称になるため共鳴電流が流れ波が成長する。このホイッスラーモードは右回りの円偏波であるが、左回りの円偏波の電磁イオンサイクロトロン(EMIC)波と高エネルギープロトンとの相互作用においても、共鳴陽子が速度位相空間で電磁的な陽子ホールを形成し、同様の周波数変動を伴うコヒーレント波動が励起されるものと予想される。クラスター衛星のプラズマポーズ付近の波動観測において、陽子サイクロトロン周波数以下の数Hzのレンジで、周波数変動を伴うコヒーレントな波動が見つかった[Pickett et al., 2010]。このEMIC波について周波数変動による非線形成長理論を検証したところ、非常に良い一致をみることができた[Omura et al., 2010]。これをEMICコーラス放射と名づけ、ホイッスラーモードコーラスと比較と共にその特性について述べる。

参考文献

- [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:10.1029/2009JA014206.1
- [3] Omura, Y., J. Pickett, B. Grison, O. Santolik, I. Dandouras, M. Engebretson, P. M. E. Decreau, and A. Masson (2010), Theory and observation of electromagnetic ion cyclotron chorus emissions in the magnetosphere, submitted to *J. Geophys. Res.*,
- [4] J. S. Pickett, B. Grison, Y. Omura, M. J. Engebretson, I. Dandouras, A. Masson, M. L. Adrian, O. Santolik, P. M. E. Decreau¹⁰, N. Cornilleau-Wherlin¹¹, and D. Constantinescu (2010), Cluster observations of EMIC chorus emissions in association with Pc1 waves near Earth's plasmopause, submitted to *Geophys. Res. Lett.*

キーワード:ホイッスラーモード波,EMIC波,非線形波動粒子相互作用,コーラス放射,内部磁気圏,電磁イオンサイクロトロン波

Keywords: whistler-mode wave, EMIC wave, nonlinear wave-particle interaction, chorus emissions, inner magnetosphere, electromagnetic ion cyclotron wave