

## Geotail 衛星によるバウショック下流における準正弦静電波動

# 新 浩一 [1]; 小嶋 浩嗣 [2]; 松本 紘 [3]; 向井 利典 [4]  
[1] 京大・生存圏; [2] 京大・RISH; [3] 京大・生存圏研; [4] JAXA

## Electrostatic quasi-monochromatic wave in the downstream region of the earth's bow shock based on Geotail observations

# Koichi Shin[1]; Hirotugu Kojima[2]; Hiroshi Matsumoto[3]; Toshifumi Mukai[4]  
[1] RISH, Kyoto Univ.; [2] RISH, Kyoto Univ.; [3] RISH, Kyoto Univ.; [4] JAXA

Intense electrostatic quasi-monochromatic (EQM) waves are observed in the downstream region of the Earth's bow shock. The orientation of their wave normal is parallel to the ambient magnetic field and they appear in the frequency range between the electron plasma frequency and ion plasma frequency. These waves were believed to be the Doppler-shifted ion acoustic wave, however, typical plasma parameters in the downstream region do not support the generation condition of ion acoustic waves. In this paper, we show a simultaneous observation of the EQM waves with the existence of cold electron beam-like components which correspond to electrons accelerated in the bow shock transition. Based on the linear dispersion analyses using realistic plasma parameters, we demonstrate that the cold beamlike electron components destabilize electron acoustic waves. Furthermore, a statistical analysis is performed to clarify the spatial distribution of EQM waves. The results concerning the relationship between the generation of EQM waves and the electron beam-like components accelerated in the bow shock is obtained by statistical analysis. Thus, it is conceived that EQM waves are generated by the destabilization of the electron acoustic mode due to the existence of electron beams accelerated in the bow shock.

地球磁気圏近傍のバウショック下流領域は、バウショックの遷移領域や昼間側マグネトポーズで起こるリコネクションにより加速された電子ビームなどにより非常に複雑な構造を持ち、この電子ビームによって強いプラズマ波動が励起されていると考えられている。このバウショック下流領域では、1kHz 帯で観測される準正弦静電波動、広帯域静電ノイズ (BEN) や、ラングミュア波などの強いプラズマ波動が頻繁に観測される。本研究では特に準正弦静電波動に注目し、このプラズマ波動の励起機構の解明を目的とする。

準正弦静電波動は電子プラズマ周波数からイオンプラズマ周波数の帯域で観測され、外部磁場に対して平行な電界成分を持ち、磁場成分が同時に観測されないことから、外部磁場に平行に伝搬する静電波であると考えられる。これまで準正弦静電波動はドップラーシフトしたイオン音波であると考えられてきた。しかしながら一般的なバウショック下流領域では電子温度がイオン温度より低くイオン音波の励起条件を満たさないことから、イオン音波が存在することは困難である。Geotail 衛星による観測から、準正弦静電波動の観測とともに、2000km/s~3000km/s の速度を持つ外部磁場と平行に伝搬するコールドな電子ビームが観測されることが分かった。この電子ビームは外部磁場に沿ってバウショックから遠ざかる方向に伝搬しており、バウショックの遷移領域で加速された電子ビームが伝搬してきていると考えることができる。このようなコールドな電子ビームとバウショック下流領域で一般に観測されるホットな背景電子によって、異なる温度をもつ電子分布からの電子音波が励起されていることが考えられる。線形分散解析の結果、観測された電子速度分布から推定される電子ビームから 2~3 倍程度コールドな電子ビームを仮定することによって、観測と同じ周波数帯に電子音波が励起されることが分かった。観測される電子ビームよりもよりコールドな電子ビームを仮定する必要があるが、これは励起した波動により電子ビームが減衰し、観測した電子速度分布は波動励起後のものであると考えることで説明することができる。さらに準正弦静電波動のバウショック下流領域における空間分布を明らかにするために、電界強度の空間分布の統計解析を行った。よりバウショックに近い領域で強度の強い波動が観測されており、この結果から準正弦静電波動を励起するエネルギーソースがバウショックにあることが考えられ、言い換えると、波動を励起させている電子ビームがバウショック起源であることを示していると考えられる。これらの結果から、バウショック下流領域で観測される準正弦静電波動は電子ビームによって励起された電子音波であると考えられる。