

あけぼの衛星で観測された極冠域におけるプラズマ波動とオーロラ

The relations between plasma waves and auroras in the polar cap observed by the Akebono satellite

松尾 敏郎[1], 北野 明[1], 木村 磐根[2], 向井 利典[3]

Toshio Matsuo[1], Akira Kitano[2], Iwane Kimura[3], Toshifumi Mukai[4]

[1] 京大・情報学・通信情報システム, [2] 大工大・情報科学・情報システム, [3] 宇宙研

[1] Communications and Computer Eng., Kyoto Univ., [2] Communications and Computer Engineering, Kyoto Univ, [3] Dept. of Information System, Osaka Inst. of Tech., [4] ISAS

極冠域は磁気圏尾部のローブと磁力線で結ばれ、極冠域でのプラズマに関する現象はローブでのプラズマを反映していると考えられているが、この領域でのオーロラとプラズマ波動の関係は明らかでない。

あけぼの衛星で観測されたポーラーキャップアークと粒子やプラズマ波動との間に、どのような関係があるかを調べた結果、あけぼの衛星で観測されたほとんどのアークはプラズマシートで観測される粒子と似ていることが明らかになり、同時に観測されたプラズマ波動

もオーバルで観測されたものとほとんど同じであることを明らかにした。また、ポーラーキャップ特有のポーラーラインと相関が良い狭帯域静電波動が観測された。

まえがき

ポーラーキャップは磁気圏尾部のローブとフラックスチューブで結ばれ、ポーラーキャップでのプラズマに関する現象はローブのプラズマが反映していると考えられているが、ポーラーキャップでのポーラーキャップアークとプラズマ波動の関係はほとんど明らかにされていない。そこで、あけぼの衛星で観測されたオーロラ(ATV)、低エネルギー粒子(LEP)及びプラズマ波動データとの関係をオーバルのそれと比較検討してポーラーキャップでのプラズマ波動の特性を

明らかにする。

ポーラーキャップ内のプラズマ波動

ポーラーキャップ内のプラズマ波動とオーロラ、粒子との関係を明らかにするために、まず、ポーラーキャップ内で観測されたオーロラを分類し、その特徴と粒子の関係を調べた。

その結果、ほとんどのオーロラはオーバルがポーラ

ーキャップ内に向けて伸たり、拡大したものであり、粒子の特徴もオーバルに似た特徴のが観測された。

昼側オーバルから夜側に向けて極越えに観測されるシートオーロラを横切るパスは極く少なかったが、オーロラオーバルと同様の上方伝搬する漏斗型オーロラヒストとEICが観測され、オーロラプラズマキャビティと粒子加速機構の存在を示唆する

スペクトラムが得られた(1)。LEPからも電離圏起源のイオンを上方に加速していることが確認され、シートオーロラ出現に伴って加速域が形成されていることが明らかになった。

狭帯域静電波動

ポーラーキャップ特有のプラズマ波動が観測された。電界センサーで観測され、磁界センサーで観測されないことから、この波動は静電波動で、VLF受信機を飽和させ高調波を発生させるくらい強い狭帯域のディスクリートの波動である。

スピン変調を受け、ポーラーキャップ内で周波数は1~2kHzの間で変動する。

この波動はポーラーキャップの高度が約6,000km以上の高度で観測されることや、ポーラーシャワーなどの構造をもったポーラーラインよりも、高いエネルギーが観測された時には、この波動は観測されないことからポーラーラインと関係があると考えられる。

似たような波動であるNEN(Narrowband

Electrostatic Noise)がGeotail衛星で観測されており、NENもポーラーラインと相関が良く、あけぼの衛星で観測された波動と、同一かどうかを検討する必要がある(3)。

しかし、その周波数スペクトラムには人工ノイズ的な一面も見える。これは

他機器からの不要波がプラズマを介しての干渉なのか、アンテナへの正のバイアスの印加や、または、ポテンシャルの落ち込みによるとも考えられる。

しかし、これらの理由ではポーラーキャップのみで観測されることの説明がつかない。また、光電子による励

起とも考えられるが同様である。

この波動は内之浦の K-9M-41 号機のロケット実験でホットカソードから 3eV の電子ビームの放射による波動励起実験のさいにも、スピン変調を受けた狭帯域の

ディスクリートな波動が観測されていた(2)。電子ビームがオンの時観測され、オフの時は観測されなかったので、似たような波動が極冠域でも低エネルギー電子のポーラーレインによる何らかの波動励起機構で発生したと考えられる。¥¥

謝辞 ¥¥

オーロラデータの解析にはあけぼのサイエンスデータベース (SDB) を使いました。

ATV 班の皆様へ感謝します。また、オーロラの分類にあたりお世話になった

巻田和男教授 (拓殖大) に感謝します。¥¥

参考文献 ¥¥

(1) 河村他, 1999 年地球惑星関連学会合同大会予稿集, 1999 ¥¥

(2) Matsumoto et al., JGR, 2829, 1975 ¥¥

(3) 筑波他, 第 98 回 SGEPS 予稿集, 1995 ¥¥