

あけぼの衛星によって観測されたカスプ領域の高調波構造をもつ Alfvén 波の特徴

Characteristics of Alfvén waves with a harmonic structure in the Cusp region observed on the AKEBONO satellite

平野 由美[1], 福西 浩[2], 佐藤 光輝[3], 三宅 互[4], 松岡 彩子[5], 長妻 努[4], 向井 利典[5]
Yumi Hirano[1], Hiroshi Fukunishi[2], Mitsuteru Sato[3], Wataru Miyake[4], Ayako Matsuoka[5], Tsutomu Nagatsuma[4], Toshifumi Mukai[5]

[1] 東北大, [2] 東北大・理・地物, [3] 東北大・理・地球物理, [4] 通総研, [5] 宇宙研

[1] Department of Geophysics, Graduate School of Science, Tohoku Univ., [2] Department of Geophysics, Tohoku Univ., [3] Dept. of Geophysics, Tohoku Univ, [4] CRL, [5] ISAS

地球磁気圏のカスプ領域上空をあけぼの衛星が通過すると、微細構造をもつ沿磁力線電流と大振幅の電場変動が観測される。しかしこのような沿磁力線電流と電場変動をつくり出す詳細なメカニズムは未解決のままである。本研究は、あけぼの衛星によって観測された、カスプ領域での電場・磁場変動に対してスペクトル解析を行い、その発生機構を調べることを目的としている。今までの解析により次のことが明らかとなった。

(1) 空間スケールが30~40 km程度の上向きの沿磁力線電流領域で電場スペクトルがバースト状に増大する。

(2) そのバースト状のスペクトル増大に重なって2.0 Hz以下の周波数帯に高調波構造が見られる。基本周波数は0.25 Hz程度で、主に1、3、(5)の奇数次高調波が現れる。

この上向き沿磁力線電流領域でのバースト状電場スペクトルの増大の原因として、Dispersive Alfvén Wave (DAW) が考えられる。DAWは磁力線に垂直な方向の波長が平行な方向の波長に比べ非常に小さくなった場合に相当し、磁力線に平行な電場成分が生成されることが知られている。この電場の平行成分により電子は下向きに加速され上向き沿磁力線電流が生成されたと考えることができる。さらに、Alfvén速度は磁場強度と粒子密度の高度依存性により3000 km付近で高度とともに急激に増大する。その速度勾配により、高度1 Re付近の沿磁力線加速領域で発生し下向きに伝播するAlfvén波は、3000 km付近で反射して上向きに伝播し、上方から伝播して来たAlfvén波と干渉し、高調波構造が生成されたと考えることができる。このモデルを検証するために以下のような解析を進めた。

(1) 磁場データ(MGF)と電場データ(EFD)と合わせてポインティングフラックスを計算し、エネルギーの流れの方向を決定する。

(2) 電場と磁場の比をとりAlfvén速度と比較し、波のモードを決定する。

講演では、これらの解析結果に基づきAlfvén波と沿磁力線電流の発生機構を考察する。