

## あけぼの衛星長期観測データを用いたイオン加熱・加速機構に関わるプラズマ波動の特徴解析

\*笠原 禎也 [1], 渡部 重十 [2], 向井 利典 [3], 木村 馨根 [4]

京都大学大学院情報学研究所[1], 北海道大学理学研究科[2]  
宇宙科学研究所[3], 大阪工業大学情報科学部[4]

### Long period observation of the plasma waves correlated with ion heating/acceleration using Akebono satellite

\*Yoshiya Kasahara[1], Shigeto Watanabe [2], Toshifumi Mukai [3]  
Iwane Kimura [4]

Dept. of Communications and Computer Eng., Kyoto Univ.[1]  
Dept. of Science, Hokkaido Univ.[2]  
Institute of Space and Astronautical Science[3]  
Dept. of Information System, Osaka Institute of Technology[4]

Ion heating/acceleration in the auroral region is thought to be caused by plasma waves such as EIC, LHR and ion acoustic waves. Using long period observation datasets by Akebono satellite, multi-dimensional parameter dependence of the wave intensity on solar and geomagnetic activity, altitude, latitude, local time, season etc. is studied. In comparison with ion outflow region observed by supra-thermal ion spectrometer, low frequency noise is the possible main energy source of heating/acceleration of ions.

極域における電離圏イオンの流出過程において重要な物理プロセスと考えられているイオンの加熱・加速現象は、同時に観測されるプラズマ波動との相互作用が関与していると考えられている。イオンの加熱・加速領域においては静電イオンサイクロトロン波・LHR波・イオン音波など、さまざまな波動が観測されており、これら各種波動のモードとイオン加熱との対応関係には様々な説が提唱されている。従来、著者らによって進められてきたあけぼの衛星の波動・粒子データの詳細解析では、あけぼの衛星の飛翔高度である数百～数千kmの領域においては、イオン音波と考えられる静電的なELF/VLF帯の広帯域低周波ノイズが常時存在し、この波動がイオンの加熱・加速現象の主なエネルギー供給源であることが示された[1]。

あけぼの衛星は打ち上げから11年目を向かえ、現在までに得られた巨大データセットは、イオンの加熱・加速を起源とするイオンの

アウトフロー過程の物理機構を解く重要な鍵である。既にELF/VLF波動観測データの統計解析から、この静電的広帯域ノイズは、カスプおよびオーロラオーバルに沿った楕円状の領域に定常的に分布しており、その領域はKp値や季節などの様々なパラメータに依存してダイナミックに変化していることが明らかになっている[1,2]。この波動分布は、あけぼの搭載の低エネルギーイオン質量分析器(SMS)の統計解析で得られたイオンアウトフローの分布領域[3]と非常に良い対応を見せており、両者の関係について、さらなる定量的な解析が求められている。

今回は、あけぼの衛星の長期観測データを元に、低周波ノイズの周波数毎の波動強度と、太陽および地磁気活動度・高度・緯度・ローカルタイム・季節などの各種パラメータとの相関を定量的に多次元解析した結果について報告する。例えば、低周波ノイズの強度は、数100eV程度のエネルギーレンジの降下電子が多く存在するカスプ領域の全高度領域および朝側オーロラオーバルの高度3,000km以上の領域で特に卓越することが明らかになっており、理論的に求めた波動の励起条件を満たすプラズマパラメータとも良い一致が見られた。本講演では、低周波ノイズ以外の極域プラズマ波動の強度分布についても考察し、Freja衛星による1,700km高度の統計解析結果[4]とも比較を行ないながら、相互作用が起りやすいプラズマ環境や各種波動のイオン加熱への寄与の度合について議論する。

#### 参考文献

- [1] 笠原 他, 地球惑星関連学会1997年合同大会予稿集, 1997.
- [2] 笠原 他, 地球惑星関連学会1998年合同大会予稿集, 1998.
- [3] 山田 他, 地球惑星関連学会1999年合同大会予稿集, 1999.
- [4] Norqvist et al., J.G.R., 1998.