

## Akebono および Reimei 衛星により観測されたオーロラ加速領域の特性

# 坂野井 健 [1]; 松岡 彩子 [2]; 平原 聖文 [3]; INDEX 理学班 平原 聖文 [4]; あけぼのサイエンスチーム 松岡 彩子 [4]  
[1] 東北大・理; [2] 宇宙研; [3] 立大・理・物理; [4] -

### Characteristics of auroral acceleration region obtained from Akebono and Reimei observations

# Takeshi Sakanoi[1]; Ayako Matsuoka[2]; Masafumi Hirahara[3]; Hirahara Masafumi INDEX Science Team[4]; Ayako Matsuoka Akebono Science Team[4]

[1] PPARC, Grad. School of Sci., Tohoku Univ.; [2] JAXA/ISAS; [3] Department of Physics, Rikkyo University; [4] -

<http://pparc.geophys.tohoku.ac.jp/~tsakanoi>

It is known that there are fine-scale (less than 1km) structures and temporal variations (less than 1sec) in auroral emissions. Recent studies have shown the characteristics of auroral acceleration region existing at an altitude range of thousand km, and that double layers and dispersive/inertial Alfvén waves play an important role in electron parallel acceleration. However, those 2- and/or 3-dimensional structure, temporal variation, and relation to auroral emission are not understood well.

Akebono have observed magnetic field, electric field, plasma particle, plasma waves, images and so on in the auroral acceleration region at altitude ranges of thousand km since 1989, and revealed the meso-scale characteristics of auroral acceleration region such as variations of particle distribution function, field-aligned currents, and electric fields with a typical time resolution of 8 sec. On the other hand, auroral imaging and particle data are obtained by a micro-satellite Reimei at an altitude of 650km. These data are characterized by high-time and high spatial resolutions: 40 ms (300 m) for particle data, and 120 ms (1 km/pixel) for auroral imaging data, and provide us to investigate fine-scale relationship between auroral emissions and particle structures. In this presentation, we will report the results of auroral acceleration region obtained from Akebono and Reimei observation data. Particularly, we discuss the progress of understanding of acceleration region brought by high-time resolution observations.

これまで、高度数千 km に存在するオーロラ加速領域、ならびにオーロラ発光現象に関する様々な研究がなされてきた。沿磁力線電場形成については、最近の FAST 衛星の観測ならびに計算機シミュレーションにより、ダブルレイヤーや分散性（慣性）アルフベン波による電子加速メカニズムの解明が進み、ミクロスケールの波動と電子の相互作用が重要であることが明らかにされた。しかしそれらの多くは、高度方向 1 次元のみの単純な系における電子加速の振る舞いに限定されている。現実のオーロラ発光現象は、アークに垂直方向に 100m 程度の微細構造、アークに沿った方向には 10-100km の大規模構造が共存しており、このミクロスケールとメソ・マクロスケールの対応関係は興味深いテーマであるが、それら 2 次元、3 次元構造の理解はできていない。加えて、活動時のディスクリートオーロラや、パルセーティングオーロラ現象等にみられる時間変動についても、そのメカニズムや加速粒子との対応関係はよくわかっていない。

1989 年に打ち上げられた Akebono 衛星は、高度数千 km における磁場、電場、粒子、波動などの in-situ 観測ならびにオーロラ画像取得を行い、現在も観測を継続している。この広い領域をカバーする観測データから、大・中規模スケールのオーロラ現象、特に粒子分布関数の変化、沿磁力線電流や電場の変動が明らかにされた。一方で、基本的な観測時間分解能は 8 sec であり、空間分解能が ~30km 以上であった。このため、1km 以下の微細構造をもち早い時間変動を示すオーロラ現象については捉えることは難しかった。

2005 年に打ち上げられた小型衛星「れいめい」(INDEX) では、高度 650km 付近において、オーロラ 3 波長画像とプラズマ粒子の観測を行っている。観測パラメータは限定されているものの、粒子データならびにオーロラ画像データは高時間・高空間分解能を有しており、それぞれの時間分解能は 40ms (対応する空間分解能は 300m)、最大 120msec (1 画素の空間分解は 1km) である。この画像-粒子同時観測データから、数 km の微細オーロラと電子加速構造の空間・時間対応関係が明らかにされつつある。発表では、あけぼの衛星とれいめい衛星のオーロラ加速領域の研究成果について、特に時間分解能向上によりもたらされたオーロラ加速プロセスの特性について議論する。