

## 内部磁気圏観測に向けた低エネルギーイオン分析器の開発

## Development of Low Energy Ion Analyzer for Observation in the Inner Magnetosphere

# 内田 大祐 [1]; 浅村 和史 [2]; 笠原 慧 [1]; 斎藤 義文 [3]; 横田 勝一郎 [4]

# Daisuke Uchida[1]; Kazushi Asamura[2]; Satoshi Kasahara[1]; Yoshifumi Saito[3]; Shoichiro Yokota[4]

[1] 東大/理/地球惑星科学 (ISAS); [2] 宇宙研; [3] 宇宙研; [4] 宇宙機構

[1] Earth and Planetary Sci., The Univ. of Tokyo; [2] ISAS/JAXA; [3] ISAS; [4] ISAS/JAXA

内部磁気圏は、0.1eV以下 10 MeV以上という8桁以上のエネルギー帯にわたってプラズマ粒子が共存し、大規模なエネルギー解放現象である「磁気嵐」に伴ってダイナミックに変動する領域である。しかしながら、内部磁気圏における粒子の加速、輸送、消失過程に対する定量的理解は得られていない。例えば、リングカレントイオンの主な構成要素は数 keV ~ 200 keV 程度の H<sup>+</sup> や O<sup>+</sup> などであるが、それぞれの供給源でのエネルギーは 0.1 eV ~ 1 keV 程度である。これらのイオンの磁気嵐主相時における加速、注入機構は未解明である。加えて、リングカレントの放射線帯電子ダイナミクスへの寄与も興味深い問題として残っている。内部磁気圏における粒子・エネルギーの輸送を定量的に理解するには人工衛星のその場観測によって低エネルギーから高エネルギーの粒子を連続的に観測すること、種々のイオンを弁別することが不可欠である。しかし、これまで内部磁気圏では低エネルギーイオンフラックスは高エネルギー粒子によるコンタミネーションなどの影響で正確な測定が難しかった。また一方で、我が国においては小型・高性能なイオンエネルギー質量分析器の開発実績は乏しい。現在、我々は低エネルギーイオン(数 eV ~ 数十 keV)の計測のため静電分析器とToF型質量分析器の組み合わせを考えている。これらの組み合わせにより静電分析器からは E/q を、ToF型質量分析器からは速度 V を、またそれらから M/q を算出することができる。M/q を求めただけでは正確には質量を求めたことにはならないが、内部磁気圏において主要なイオンは M/q が分かればほぼ弁別できる。我々は数値計算を用いて静電分析器の詳細な設計を行い、エネルギーレンジ 10 eV ~ 20 keV、エネルギー分解能 15%、角度分解能 11 度以内、 $10^{-2}$  cm<sup>2</sup> sr keV/keV 程度の感度を達成できることを確認した。装置の外径は 110 mm 程度で、極板間電圧 5 kV を 64 ステップで掃引する。また、高エネルギー粒子によるノイズの計数率は、粒子を検出するアノードの面積に比例するので、質量分析部において用いるアノードの面積を小さく抑える設計を検討している。その上で、検出するイオンとカーボンフォイルで発生させる 2 次電子の二重相関をとり、従来の方法に比べノイズを低減することを考えている。