

内部磁気圏探査に向けた中間エネルギーイオン分析器の開発

Development of the medium-energy ion mass spectrometer for future missions in the inner magnetosphere

笠原 慧[1]; 浅村 和史[2]; 向井 利典[3]; 平原 聖文[4]; 藤川 暢子[5]; 斎藤 義文[2]; 高島 健[3]

Satoshi Kasahara[1]; Kazushi Asamura[2]; Toshifumi Mukai[3]; Masafumi Hirahara[4]; Nobuko Fujikawa[5]; Yoshifumi Saito[2]; Takeshi Takashima[3]

[1] 東大/理/地球惑星科学(ISAS); [2] 宇宙研; [3] 宇宙研; [4] 立大・理・物理; [5] 立教

[1] Earth and Planetary Sci., The Univ. of Tokyo; [2] ISAS; [3] ISAS/JAXA; [4] Department of Physics, Rikkyo University; [5] Rikkyo U

磁気嵐やサブストームが起こると、内部磁気圏で数百 keV から数 MeV の高エネルギーイオンが見られることが知られている。しかし、加速の途中段階にある数十から 200keV/q の中間エネルギー粒子に関するデータが足りないため、その加速機構や粒子の起源はあまり理解されていないのが現状である。これは磁気圏物理の(そして宇宙物理の)最も重要な問題のひとつである。これを解決する鍵となる情報は、粒子のエネルギー分布、電離度、質量(粒子種)である。また、このエネルギー帯の粒子の成分や 3 次元分布関数は、プラズマ波動がストーム時のリングカレントに与える影響を理解するうえでも重要である。

そこで我々は、中間エネルギーイオン質量分析器(MIMS)の開発に着手した。この分析器は、静電分析部(エネルギーを電荷でわった値 E/q を計測)、TOF 部(速度 v を計測)、SSD(エネルギー E を計測)からなり、その 3 つの計測値から入射粒子のエネルギー E 、質量 m 、電荷 q を求めることができる。また、TOF データのスタート・ストップ信号と SSD での信号とのトリプルコインシデンスをとることにより、ノイズの除去をはかる。これら個々の分析器はごくありふれたものであるが、それらを単純に組み合わせて中間エネルギー帯の計測器に応用することは、サイズ・重量・耐電圧・電力など様々な面で無理がある。しかし、現在考案中の静電分析部は、サイズを抑えながら高感度が得られ、かつ全ピッチ角分布をも視野に入れる画期的なものであり、TOF 部のデザインは、小型衛星へ搭載できるほどの低重量を可能にするものである。

今回は、分析器の開発状況と、今後の課題について発表する。