

A125a 中高エネルギー粒子観測イメージャーの開発

高島 健 (ISAS/JAXA)、平原 聖文 (立教大)、小笠原圭一 (立教大)、笠原慧 (東大)、浅村和史 (ISAS/JAXA)

宇宙空間における粒子加速現象は、惑星磁気圏、太陽圏惑星空間から遠方の宇宙に至るまで様々な領域において、また広いエネルギー範囲でおこっている。磁気圏探査において、粒子加速現場における、プラズマ、粒子、磁場・電場の直接観測は、物理素過程のパラメータを直接観測量から決定することが可能であり、加速機構の解明に向けて大きな役割を果たすことができると考えている。地球磁気圏を例にとると、地球磁気圏には、 0.1eV 程度から数 100MeV 以上まで、9 桁以上のエネルギーレンジにわたってイオンや電子が存在しているが、その中で、中間エネルギー帯と呼ばれる $\sim 1\text{keV}$ - 300keV のエネルギー領域は、その加速粒子の「種」としての物理学的重要性にも拘らず、観測手法に関する研究開発が十分に行われてこなかった領域である。中間エネルギープラズマ粒子の観測技術が未熟である主な理由のひとつとして、低エネルギー ($< \sim 40\text{keV}$) 荷電粒子計測に用いられるようなエネルギー分析器 (静電分析器) を単純に中間エネルギー帯に応用すれば、そのサイズが衛星搭載困難なほど大きくなってしまいう事が挙げられる。そこで、静電分析器の斬新な形状を考案し、感度・視野・測定エネルギー範囲などの性能を損なわずして、衛星搭載可能な検出器の開発を行ってきた。また、検出部のセンサーについても、数 keV 以上の電子に対し、検出効率の低下と、検出効率の決定が困難であるという課題があった二次電子増倍管 (MCP, CEM 等) に代わり APD (Avalanche Photodiode) という半導体素子のを採用することにより、中間エネルギー領域の粒子カウントを高い S/N で測定することが可能となった。さらに、粒子の精密な速度分布観測にむけてピクセル化等によるイメージングセンサの開発を行っており、その開発状況について報告する。