

W15c

ASTRO-E 衛星搭載硬 X 線検出器の放射化実験 I

水野恒史、国分紀秀、齋藤芳隆、窪秀利、松崎恵一、深沢泰司、釜江常好、出沢恵理子、伊予本直子、田村隆幸、田代信、牧島一夫 (東大理)、滝沢京子、片岡淳、高橋忠幸、村上敏夫 (宇宙研)、吉田篤正 (理研)、他 HXD チーム

X 線天文衛星 ASTRO-E には 3 つの検出器が搭載され、そのうち硬 X 線検出器 (HXD) は 10 keV から 700 keV での過去最高の感度での観測を目的とする。これは井戸型に組んだ BGO をアクティブシールドとし、その中に主検出部である GSO と PIN 型シリコンダイオードを埋め込んだ構造をしている。さらに井戸を複眼状に並べお互いの非同時計測を行ない、徹底した低バックグラウンド環境を実現することで、高感度化を計っている。

ASTRO-E 衛星は高度約 550 km の軌道を周回し、SAA (South Atlantic Anomaly) の通過などにより 5 ~ 10 年で $\sim 10^9$ 個もの、陽子に代表される荷電粒子を浴びることになると予想される。このため検出器や衛星を構成する各部品が放射化し、これによるバックグラウンドの系統誤差が最終的な HXD の感度を決めることになる。そのため高感度化には、放射化による軌道上のバックグラウンドを正確にシミュレートすることがなにより重要である。

そこで我々は、96 年 7 月に理化学研究所のリングサイクロトロンにおいて、衛星環境に典型的な運動エネルギー 135 MeV の陽子を検出器や衛星の各部品に照射する実験を行なった。これは放射化で生じる核種を同定し、バックグラウンドシミュレーションに資することを目的としたものである。照射陽子数はプラスチックシンチレーターを用いて計数を行なった。放射化の影響の測定には、シンチレーターの信号を PMT で読み出す方法と、Ge 半導体による分光の 2 つの方法を用いた。PMT の方はスペクトルを取るとともに、GSO-BGO 結晶の非同時計測を行なうことで、衛星上に模したバックグラウンドリジェクションを行なう。一方 Ge 半導体は、高エネルギー分解能を利用した精密な核種の同定が目的である。理研では陽子照射後数日で減衰する短期成分を測定し、さらに、寿命の長い核種による長期成分を東大理 (PMT) 及び宇宙研 (Ge 半導体) で現在測定を行なっている。

今回は速報として 3 本の講演を行なう。本講演では、実験の方法について述べる。