

X線偏光観測衛星 GEMS 搭載のガス電子増幅器 (GEM) の電子増幅度の時間変動調査

W77a

金子 健太、幸村 孝由 (工学院大)、玉川 徹、山田 真也、岩橋 孝典、阿佐美ふみ、吉川 瑛文、武内 陽子 (理研)、岩切 涉 (埼玉大)、早藤 麻美 (NASA/GSFC)、ほか理研 GEM チーム

我々は2014年に打ち上げ予定のX線天文観測衛星 GEMS に搭載する X 線偏光計の開発を行っている。GEMS は技術的に困難とされてきた偏光 X 線の観測を目的とした世界初の X 線偏光観測衛星であり、NASA/GSFC が中心に進めている日米のプロジェクトである。GEMS 搭載の X 線偏光計には、理研が開発したガス電子増幅器 (Gas Electron Multiplier, GEM) が使われる。GEM は MPGD (Micro Pattern Gas Detector) の一種で、従来の芯線を利用したガス検出器とは異なり、2次元イメージを保持したまま電子増幅を行うことができる。この特徴を利用して、偏光 X 線の電場ベクトルの方向に飛び出す傾向のある光電子の飛跡を追うことで偏光を観測する。

衛星に搭載する GEM の重要な性能として、電子増幅度 (gain) の時間安定性が挙げられる。しかし、衛星搭載用に開発された GEM は、gain が時間とともに変動するという問題があった。そこで、衛星搭載品と同じデザインの GEM を複数の製造プロセスで製造し、それらの gain の時間変動を調査し、衛星搭載用 GEM の製造プロセスの最終決定を行った。

実験では、Ar : CO₂ = 7 : 3 のガスをフローしたチェンバーの中に GEM を搭載し、⁵⁵Fe 線源からの 5.9keV の X 線を照射し、約 16 時間の gain の時間変動を測定した。結果として、どちらの製造プロセスでも 2~3% 以内の時間変動であることがわかり、本研究の結果から衛星搭載品の製造プロセスを決定した。

本学会では、本研究の詳細と結果について報告する。