

W39b ガス電子増幅フォイルの宇宙利用に向けた電圧 ON/OFF 試験

原山淳、玉川徹、早藤麻美、阿部幸二、中村聡史、岩橋孝典 (理研 / 東理大)、岩本慎也 (理研 / 東海大)、牧島一夫 (東大 / 理研)

ガス電子増幅フォイル (GEM) は二次元のイメージを保持したまま電子増幅することができる新しいガス検出器であり、さまざまな分野への応用がすすめられている。われわれは GEM を用いた X 線検出器を衛星に搭載することを考えており、それに向けた基礎的な性能評価試験を実施している。今回は衛星運用を模擬した高圧電源 (HV) の on/off による GEM の耐性試験を実施した。

衛星軌道上には South Atlantic Anomaly とよばれる荷電粒子帯が存在し、衛星がそこを通過するさいには HV を off にして放電による危険性を回避する。衛星は HV の on/off を繰り返しながら地球を周回しているので、これを模擬して HV を on/off し、GEM の性能がどのように変化するのかを調べた。

世界的に用いられているウエットエッチングにより製作した GEM に比べ、われわれが独自のレーザー加工で製作した GEM は、電子増幅度の安定性において大きく改善が見られている。前者は電圧印加直後から 3 時間にわたって 30 % ほど電子増幅度が上昇するのに比べ、われわれの GEM にはまったくそのような傾向が見られなかった。GEM に対してより負荷のかかる HV on/off を繰り返しながらの試験でも、われわれの GEM の安定性には変化がなく、電子増幅度の変動率は約 2 % であった。

さらに衛星は、標準的な設計運用期間である 2 年の間に、5000 回以上も HV の on/off を繰り返す。実際に 5000 回の HV on/off を繰り返すことにより、GEM の電子増幅度の安定性に変化があるのかを調査したので報告する。