

V339b PRAXyS 衛星搭載 X 線望遠鏡サーマルシールド用ポリイミドフィルムの特性評価

菅沼 亮紀, 二村 泰介, 田原 譲, 松本 浩典, 三石 郁之, 立花 一志, 大西 崇文, 立花 健二 (名古屋大学), 中野 俊男, 玉川 徹 (理研)

PRAXyS (玉川他 2016 年秋季年会 V344a) は、NASA/GSFC が主導し日本が国際協力で参加する X 線偏光観測を主目的とする小型衛星である。我々は理学・工学の両側面から本ミッションに貢献すべく、PRAXyS 搭載 X 線望遠鏡サーマルシールド (TS) の開発も進めている (田原他 2016 年秋季年会 V310b)。TS は衛星軌道上で望遠鏡の温度環境を一様かつ地上室温程度に維持するための熱計装システムの一つであり、これまでも ASCA, Suzaku, Hitomi 衛星で実績がある。フィルム基材としてはポリイミド (PI) や PET が用いられており、熱制御機能としての低い太陽光吸収率と赤外線放射率を持たせるため、片面にアルミニウムをコーティングし、実際に 0.1 程度の値を達成している。PRAXyS では観測のエネルギーの下限が 2 keV 程度であること、また打ち上げ時の空力加熱の影響が日本のミッションより大きいことから、従来より厚い PI フィルムを検討している。

今回我々は JAXA 筑波宇宙センターにて、片面アルミ成膜が施された PI フィルムサンプルの熱光学特性試験を行った。サンプルは厚さ 20 nm 程度のアルミが成膜された 3 種類の PI フィルム (それぞれ 2.8 - 2.9, 2.7, 3.5 μm 厚) となる。結果としては、最も低い値として太陽光吸収率はおよそ 0.14 (Al 面) / 0.33 (PI 面)、赤外線放射率はおよそ 0.074 (Al 面) / 0.36 (PI 面) となり、フィルムが厚くなったため、従来より大きな値を示した。再現性は各々 9, 4 % 程度であった。また PI フィルムを使用して TS の試作品を製作し、静加圧試験で破壊試験を行い、衛星打ち上げ時の環境に耐えうるか検証した。本講演では 2 つの試験結果の詳細について報告する。