

W11a

ASTRO-H 搭載 精密軟 X 線分光装置 SXS 用ヘリウム排気系の開発の現状

石川久美、江副祐一郎、大橋隆哉 (首都大)、山口弘悦 (理研)、藤本龍一 (金沢大)、満田和久 (ISAS/JAXA)、村上正秀 (筑波大)、金尾憲一、吉田誠至、恒松正二 (住友重機械)、Michael DiPirro、Peter Shirron (NASA/GSFC)、他 ASTRO-H SXS チーム

ASTRO-H 衛星に搭載される X 線マイクロカロリメータ SXS (Soft X-ray Spectrometer) は 50 mK という極低温で動作させることで、5.9 keV で半値幅 7 eV 以下のエネルギー分解能を実現する。SXS では極低温を保つための寒剤として約 30 L の超流動 He を使用する。長流動 He への侵入熱を抑えて寿命を伸ばすために機械式冷凍機を搭載する。目標寿命は 5 年である。無重力下で超流動 He を保持し、蒸発した He ガスだけを排気するために porous plug (PP) を使用する。ただし、SXS では想定される蒸発量が $\sim 30 \mu\text{g/s}$ と極めて小さいため、PP における超流動 He のフィルムフローの影響が無視できない。そこで「すざく」XRS の経験を基に、PP の下流に orifice、熱交換器、knife edge device を配置してフィルムフローをほぼ $0 \mu\text{g/s}$ に抑える。

我々は住友重機械工業において PP と orifice、HX を取り付け、フィルムフローをほぼ $0 \mu\text{g/s}$ に抑えつつ大きさの異なる PP で試験をし、要求値を満たす PP の選定を行ってきた。液体 He の液面高さを変えた性能試験を行ったところ、各タンク温度において液面が高いほど、PP にかかる重力の影響から蒸発量が多くなる傾向をつかんだ。例えば、タンク温度 1.1 K で液面 $\sim 10 \text{ cm}$ のとき、蒸発量は無重力下に比べて ~ 3 倍多くなると示唆された。我々はこのような傾向を考慮した上で PP の選定を行い、要求を満たす PP の目処を立てることができた。選定した PP は、結果のクロスチェックを GSFC にて行い、最終的な PP の Engineering Model として決定する。本講演では以上の結果について報告する。