

W43a **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、森田麻美、大橋隆哉 (首都大)、山口弘悦 (理研)、藤本龍一 (金沢大)、三石郁之、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 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。極低温を保つための冷媒として約 30 L の超流動 He が使用され、冗長系として機械式冷凍機が搭載される。これまでの実績から He による冷却が確実で、安心であるため、液体 He の目標寿命は約 5 年と容積のわりに長い。そのため He 蒸発量を $\sim 30 \mu\text{g/s}$ まで抑えなければならない。これは液体 He を使った過去の宇宙ミッションの中で最も小さな値であるため、超流動 He が配管壁を伝って流出する、フィルムフローの存在が無視できず、確実に抑える必要がある。

そこで我々は「すぎく」XRS (X-Ray Spectrometer) の経験を基に、porous plug と orifice、heat exchanger、knife edge device という 4 つのコンポーネントから成るシステムを採用する。porous plug は無重力下における液相と気相の分離を行い、液体 He の流出を防ぎつつガスの排気を行う。ただし、微量のフィルムフローが流出するため、後の 3 つのコンポーネントでフィルムの流出をほぼ $0 \mu\text{g/s}$ まで抑える。我々は、これらの評価のために大きく分けて性能試験と耐久試験の 2 つの試験を行っている。性能試験では、porous plug 単体で必要な He 蒸発量が得られているかを確かめる試験在住友重機械工業で行い、1.3 K 以下でフィルムを含めて約 $40 \mu\text{g/s}$ という結果が得られた。次にフィルムを抑制するコンポーネントまで含めた試験を行い、フィルム量の減少を確かめる予定である。耐久試験は、首都大でシリコン製の knife edge device の温度サイクル (300 K \leftrightarrow 77 K) を行って接着部からの破損が無いが、念入りに検査している。本講演ではこれらの試験の現状について報告する。