

## ASTRO-H 搭載 X 線マイクロカロリメータ SXS の分光性能に対する機械式冷凍機擾乱の影響と対策

W115a

澤田 真理 (青学大), 山田 真也 (理研), 星野 晶夫 (立教大), 佐藤 浩介 (東京理科大), 三石 郁之 (首都大), 藤本 龍一 (金沢大), 竹井 洋, 安田 進, 満田 和久, 石村 康生, 河野 太郎, 佐藤 洋一, 夏苅 権, 和田 篤始, 峯杉 賢治 (JAXA), 吉田 誠至 (SHI), ほか ASTRO-H/SXS チーム

我々は ASTRO-H 衛星に Soft X-ray Spectrometer (SXS) を搭載し, 非分散型では世界初の X 線精密分光観測を実現する。SXS は極低温検出器マイクロカロリメータにより入射 X 線のエネルギーを微小な温度上昇として測定する。要求エネルギー分解能 7 eV (FWHM) の達成には, センサの温度揺らぎを  $\lesssim$  数  $\mu$ K に抑える必要がある。

SXS センサおよびデュワーのエンジニアリングモデルを用いた性能試験において, 機械式冷凍機による微小振動が極低温部まで伝達し, 熱化して温度揺らぎを生じることで, 分光性能を劣化させることが明らかになった。我々はこの現象の理解のため約 1 年にわたり擾乱試験を行い, その結果に基づき擾乱低減策を検討してきた。

擾乱源・伝達パス・センサの感受周波数を特定するため, 機械式冷凍機運転時の擾乱パワースペクトル・温度揺らぎ・エネルギー分解能の測定や, 小型加振機をもちいた加振試験による伝達関数・センサ感受特性の測定を実施した。その結果, 2 段式スターリング冷凍機 (2ST) からの 200–400 Hz の擾乱が, センサ温度揺らぎの主要な原因であることを明らかにした。さらに, 機械的コンフィギュレーションの違いがおよぼす影響を測定し, (a) 2ST を機械的に切り離した場合には冷凍機運転時にもエネルギー分解能の要求を満たすこと, (b) 衛星搭載時のコンフィギュレーションでは温度揺らぎ・分光性能が相対的に改善することを実証した。

現在は (b) をマージン, (a) を対策の柱とし, フライトモデルに向け機械/熱設計と検証を進めている。