

W62a ASTRO-H/SXS 搭載機械式冷凍機の開発状況

佐藤洋一、杉田寛之、中川貴雄、満田和久（宇宙航空研究開発機構）、藤本龍一（金沢大学）、村上正秀（筑波大学）、ASTRO-H/SXS チーム、恒松正二、大塚清見、金尾憲一（住友重機械工業）

次期X線天文衛星 ASTRO-H(2013年打ち上げ予定)に搭載予定の軟X線分光器 SXS(Soft X-ray Spectrometer)は高エネルギー分解能を達成するマイクロカロリメータであり、断熱消磁冷凍機、液体ヘリウムおよび機械式冷凍機により作り出された50mKの極低温環境で優れた分光性能を発揮する。SXSは冷却系の要となる機械式冷凍機の冷却により寒剤である液体ヘリウム蒸発量を抑制することで観測期間3年を達成し、液体ヘリウム枯渇後の機械式冷凍機のみによる観測運用も可能な設計となっている。SXS搭載の機械式冷凍機はヘリウムデュウのシールド冷却用として2段スターリング冷凍機を2式冗長構成で搭載し、液体ヘリウムの機能冗長として2Kシールド冷却用に1K級ジュールトムソン冷凍機を搭載する。20K級2段スターリング冷凍機は赤外線天文衛星 AKARIの赤外望遠鏡クライオスタット冷却用として開発された冷凍機で200mW @ 20K(90W入力)の冷却性能を達成する。本冷凍機は冷却性能および信頼性向上のため機械稼働部の改良やアウトガス低減対策がなされ、現在は試作機による冷却性能評価試験および連続寿命試験が実施されている。1K級ジュールトムソン冷凍機は、次期赤外線天文衛星 SPICA(2017)の焦点面観測装置の一つである遠赤外検出器の冷却系として開発されてきたもので最大冷却性能16mW @ 1.7K(165.6W入力)を達成する。現在、上記改良型2段スターリング冷凍機を予冷機として併用した冷却性能評価および連続寿命試験が実施されている。本講演ではASTRO-H/SXS搭載を想定した改良型20K級2段スターリング冷凍機と1K級ジュールトムソン冷凍機についての概要、開発状況について報告する。