

W63a ASTRO-H 衛星搭載マイクロカロリメータ SXS の開発

竹井洋、満田和久、山崎典子、辻本匡弘、篠崎慶亮 (ISAS/JAXA)、杉田寛之、佐藤洋一 (ARD/JAXA)、藤本龍一、佐藤浩介 (金沢大)、大橋隆哉、石崎欣尚、江副祐一郎 (首都大)、村上正秀 (筑波大)、田代信、寺田幸功 (埼玉大)、玉川徹、三原建弘、川原田円、山口弘悦 (理研)、北本俊二、村上弘志 (立教大)、R.L. Kelley、C.A.Kilbourne、F.S. Porter、P.J. Shirron、M.J.DiPirro (NASA/GSFC)、D.McCammon (Wisconsin)、J.-W. den Herder (SRON)、ASTRO-H SXS チーム

2013 年度打ち上げ予定の次期国際 X 線天文衛星 ASTRO-H には X 線マイクロカロリメータ SXS が搭載される。SXS は「すざく」(Astro-E2) 衛星搭載 XRS の改良版であり、ヘリウムの消失により失われた精密分光を復活させる検出器である。NASA の SXS への参加が 2008 年 6 月に認められたことを受け、現在日米の協力により開発を進めている。SXS は 7 eV を切るエネルギー分解能、1 keV で 160 cm^2 以上 6 keV で 210 cm^2 以上の有効面積を持ち、64 画素からなる。その優れた分光能力を生かし、銀河団や超新星残骸のプラズマ診断やドップラー分光を用いた運動の測定など、多くの分野において画期的な科学的成果を多数出すことが期待されている。

SXS は 50 mK に冷却して動作させる検出器であるため、センサのみならず、極低温を実現する冷凍機技術の開発が成功の鍵である。SXS では XRS で用いた固体ネオンを使わず、機械式冷凍機(スターリング冷凍機、ジュールトムソン冷凍機)を用いる。さらに液体ヘリウムと断熱消磁冷凍機を用い 50 mK まで冷却する。液体ヘリウムの設計寿命は 5 年以上であり、冷凍機に一カ所故障があっても 3 年の寿命が保たれるような構成を持つ。特に液体ヘリウムとジュールトムソン冷凍機は機能冗長の関係にあり、液体ヘリウムが蒸発した後も性能を損ねることなく観測が続けられると期待している。我々は SXS の開発を着々と進めると共にセンサの改良を重ねており実験室では 3.8 eV まで分解能を改善した。本講演では SXS の詳細、開発体制、開発の現状を紹介する。