

V225a 冷却宇宙望遠鏡を構成する低温要素技術開発

東谷千比呂, 中川貴雄, 松原英雄, 鈴木仁研, 磯部直樹, 篠崎慶亮, 西城大, 松本潤, 澤田健一郎, 安藤麻紀子, 内田英樹, 北本和也, 佐藤洋一, 水谷忠均, 巳谷真司, 後藤健, 竹内伸介, 小川博之 (JAXA), 金田英宏 (名古屋大)

冷却宇宙望遠鏡が大型化し、観測感度が向上するにしたがい、より大きなものをより静かに冷やす技術の開発が必要となる。機械式冷凍機を用いた望遠鏡や観測装置の冷却が主流になりつつある今、冷凍機の冷却能力と排熱に基づく熱バジェットへの制約、観測感度向上のための冷凍機からの機械振動の制約、また大きく軽い衛星を実現するための質量への制約、など厳しいバジェット管理が行われている。これらをクリアするためにいくつかの低温要素技術開発を行ってきた。本講演ではおおむね 4K 程度までの低温環境を想定した要素技術について報告する。

SPICA では、冷凍機の圧縮機を搭載する常温の台座が、衛星で最大の発熱源かつ振動源となっている。このため、圧縮機の台座は打ち上げ後に衛星から構造的に浮かせ、振動吸収機構を持つアイソレータを経由して支持する。また望遠鏡を支える主構造であるトラスも、常温バス部からの熱伝導を大幅に低減するために、打ち上げ後に熱的に切り離しつつ構造的には支持する。これらのアイソレータやトラス分離機構は、試作を行い振動低減や熱伝導低減の測定を行って最適化をすすめてきた。熱伝導パスについても、振動を吸収し効率よく適切な温度勾配で熱接続するために、低温域で高純度銅に代わる熱伝導特性を持ち軽量化が可能な高純度アルミニウムを用いたシールドやストラップの試作・試験を行い実用化に向けて開発を行ってきた。これらの要素技術は大型の冷却宇宙望遠鏡の実現に不可欠のものである。