

V212b 宇宙赤外線背景放射観測ロケット実験 CIBER-2 : 光学系振動試験

佐野圭, 松浦周二, 太田諒, 瀧本幸司, 橋本遼, 檀林健太, 山田康博, 鈴木紘子, 古谷正希 (関西学院大学), 津村耕司 (東北大学), 高橋葵 (総合研究大学院大学), 松本敏雄, 和田武彦 (ISAS/JAXA), James Bock (Caltech), Daehee Lee (KASI), Shiang-Yu Wang (ASIAA), CIBER-2 チーム

Cosmic Infrared Background Experiment 2 (CIBER-2) では、液体窒素温度に冷却した望遠鏡および後置光学系をロケットに搭載し、宇宙赤外線背景放射の観測を行う。観測時に要求される光学性能を発揮するためには、ロケット打上げ時の振動によって光学系のアライメントが崩れないことを事前に確認する必要がある。これまでの試験用望遠鏡を用いた振動試験の結果によると、主鏡の 270 Hz 付近の共振倍率は数百倍に達し、本加振時には主鏡または主鏡を支持するフレクシャ構造が降伏して光学性能が劣化する可能性が高い。そこで主鏡の共振を低減するために、ダイナミックダンパー、制振合金 M2052、フレクシャ材料の改良について検討した。ダイナミックダンパーは主鏡の共振周波数に近い固有振動数を持つ板ばねであり、主鏡脚部に装着することで振動エネルギーの一部を肩代わりする効果がある。M2052 は厚さ約 1 mm の板に加工し、主鏡フレクシャ間に挿入することで振動の減衰が期待される。CIBER-2 光学系全体は 6061 アルミ合金で統一していたが、7075 アルミ合金は低温物性値が 6061 アルミ合金とほぼ変わらずに降伏応力が約 50% 高いため、その材料でフレクシャを新たに製作した。これらを採用した望遠鏡の振動試験を 2018 年 6 月に実施する予定であり、本講演ではその結果を報告する。

CIBER-2 では、望遠鏡に入射した可視光赤外線が検出器に至るまでに 2 つのビームスプリッターと 6 つのベンドミラーを通る。打上げ時の振動でこれらがずれないようにするため、ステンレスとチタン合金の板ばねによって適当な力で鏡を支持する必要がある。板ばねの低温物性値に基づいてたわみ量を調整する方法について述べる。