

V29b 赤外線観測用冷却チョッピング鏡の開発

酒向 重行、宮田 隆志、高橋 英則 (東大理)、塩谷 圭吾 (JAXA)、大淵 喜之 (国立天文台)

地上中間赤外線観測では大気放射の時間変動の影響を除去する目的で、数 Hz の周期で視野を切り替えるチョッピング観測を行う。これまでは、望遠鏡の副鏡を矩形波的に振動させることでチョッピング観測を実現してきた。しかし、近年の望遠鏡の大型化にともない、副鏡チョッピングの遷移時間が増加 (~100msec) し、観測効率の損失が問題となっている。

我々は観測効率の大幅な改善をめざし、30K 以下の低温環境で高速駆動が可能な小型のチョッピング鏡の開発をおこなった。冷却チョッピング鏡は次世代赤外線天文衛星 SPICA の筐体振動を補償するティップティルト鏡への応用も視野に入れている。以下に冷却チョッピング鏡の構成をまとめる。

10cmx10cm の軽量化アルミ切削鏡を背面から 2 本の積層型 piezo 素子で駆動し、2 個の静電容量型ギャップセンサを用いたフィードバック制御により、5msec の遷移時間で X、Y 軸に最大 0.2 ° のチョッピングを実現している。ビーム間の相対静定精度は 0.2 秒角。地上中間赤外線観測装置に搭載した場合は天空上で振幅 26 秒角、精度 0.02 秒角を達成できる。piezo 素子のストロークは 30K の低温において常温の 1/10 以下に低下するため、てこによる振幅の増幅機構を組み込んでいる。本発表では冷却チョッピング鏡のテスト機の開発・性能評価について述べる。