

V58a 中間赤外線観測用冷却 Chopper の開発および試験観測による性能評価

中村 友彦、宮田 隆志、酒向 重行、尾中 敬 (東京大学)、塩谷 圭吾、片ざ 宏一、中川貴雄 (JAXA)、高橋 英則 (ぐんま天文台)、大淵 喜之 (国立天文台)、TAO 望遠鏡グループ、かなた望遠鏡グループ、SPICA ワーキンググループ

地上中間赤外線観測では、大気放射の時間変動による影響を除去するために数 Hz 周期で視野を小さく動かす Chopping 観測を行うことが不可欠である。従来の観測は望遠鏡の副鏡を振動させる機構を用いて行われてきたが、我々はその機構に代わるものとして観測装置に内蔵する冷却 Chopper を開発し、2007 年 6 月に東広島天文台 1.5m かなた望遠鏡においてファーストライトに成功した。

冷却下で高速制御できる鏡を天文観測で利用したのはこれが初めての例であり、この技術は現在計画中である TAO (東京大学アタカマ天文台) 望遠鏡の観測装置で利用する予定であるほか、次世代赤外線天文衛星 SPICA の Tip-tilt 鏡への応用も見込まれている。

冷却 Chopper 鏡は装置光学系の瞳位置にある 6cm 四方の平面鏡で、他の光学系と共に 9K まで冷却される。この鏡をピエゾアクチュエータによって制御することで、サイズの小ささを生かして副鏡に比べ高速な駆動を実現している。現状では鏡の振幅は天球上での距離に換算して 5 秒角、遷移時間は < 10msec である。試験観測において、Chopping 周波数 7.6Hz で鏡を動かしながら実際に撮像することに成功した。

今回の観測結果を解析した結果、 $8.9\mu\text{m}$ バンドでの大気放射は典型的に $\sim 10\text{Hz}$ で変動しており、Chopping 周波数を大きくするほど大気放射によるノイズを軽減し、ショットノイズレベルに近づけられることが確認できた。本講演では、冷却 Chopper の概要と試験観測結果、今後の課題について述べる。