

V207a **TMT/MICHI 冷却チョッピングに用いる超伝導ボイスコイルモーターの性能評価**

毛利清, 宮田隆志, 上塚貴史, 高橋英則, 酒向重行, 大澤亮, 岡田一志, 内山允史, 山口淳平, 大崎博之, 広江貴 (東京大学), 本田充彦 (久留米大学), 片ざ宏一 (ISAS/JAXA), Chris Packham (UTSA)

地上中間赤外線観測においては空からの背景放射とその変動が大きいため、両方を取り除くためにチョッピングが行われてきた。チョッピングは天体の写る位置を少しずらした写真を短時間内に撮って差し引きし、背景光の変動の影響を受けずに背景光のみを除くものである。これまで望遠鏡の副鏡を傾けることによってチョッピングが行われてきたが、TMTの副鏡は3.1 mにもなるため、背景光の変動に対して十分速い周波数(5 Hz以上)で傾けるのは非常に難しい。代わりに望遠鏡に取り付ける装置内の瞳位置の鏡を傾けることで天体の写る位置をずらす冷却チョッピングという方法が考案されているが、TMTのような大口径望遠鏡で要求されるストローク(≥ 2.5 mm)、周波数(≥ 5 Hz)、静定時間(≤ 10 ms)、発熱(≤ 0.1 W)すべてを達成するものは存在しない。

我々のグループでは、TMT 2期装置として計画されている中間赤外線観測装置 MICHI に使用できる冷却チョッパーの開発のため、高速駆動かつ精密制御のしやすいボイスコイルモーター(VCM)に着目した。さらに大幅な発熱の軽減を目的としてコイル部分には超伝導線材を使用し、将来的には衛星搭載可能な超低発熱鏡駆動技術の確立を目指している。我々は MICHI チョッパーを想定した超伝導 VCM 実験機の製作を行い、超伝導状態での駆動試験に成功した。駆動特性や発熱は条件によって異なるがモデル計算値と最大2倍程度のずれを示した。低温での超伝導線の磁性などがこのずれの原因として考えられており、現在計算モデルの見直しを進めている。

本講演では超伝導 VCM の超伝導試験並びに駆動・発熱評価で得られた結果と、今後の課題について発表する。