

V226b 30–38 μ m 中間赤外線観測ユニット TAO/MIMIZUKU MIR-L の開発

飯田熙一, 宮田隆志, 上塚貴史, 酒向重行, 大澤亮, 左近樹, 浅野健太郎, 橘健吾, 成瀬日月 (東京大学)

MIMIZUKU MIR-L チャンネルは、東京大学アタカマ天文台 (TAO) に搭載する中間赤外線観測装置 MIMIZUKU の中で最も長い波長 30–38 μ m; 30 ミクロン帯をカバーする光学チャンネルである。観測にあたり、30 ミクロン帯以外の光をカットする必要がある。特に星の周りの弱いダスト超過を観測する場合には、短波長のリークは十分に抑える必要がある。我々はこのリークの量を、「10000K の黒体放射が入射した時に 30 ミクロン帯で検出される光子数に対する、短波長側の光子の総数」で定義し、その目標を 1% と定めた。30 ミクロン帯で用いるメタルメッシュフィルター単体ではこのリーク量 1% は達成できないため、複数のメッシュフィルターを重ねて用いることとした。フィルターの透過率測定結果をもとに検討すると、メタルメッシュフィルターを 4 枚重ねる必要があることが分かった。

実際の観測を考えると、30 ミクロン帯の大気透過率は大気中の水蒸気量 (可降水量) に大きく影響される。一方、リーク成分となる短波長側ではこの影響は小さく、水蒸気量によらず一定のリーク光が入ってくることになる。この影響を ATRAN 大気モデルを用いて評価した。結果、可降水量 0.4 mm (TAO サイトでの best 10%) の時には実効的なリーク量は 2%、可降水量 0.9 mm (TAO サイトでの中央値) の時には 7% になることが分かった。さらに、このようなリークは星像にも影響する可能性がある。先の実効的なリーク量をもとに星像のゆがみを評価したところ、可降水量 0.9 mm でも 0.03 秒角程度しか FWHM を変化させないことが分かった。また、フィルター 4 枚をフィルターホイールにセットするための治具も国立天文台先端技術センターの協力のもと作成した。