

V256b TAO サイトにおける大気中の水蒸気量の時間変動の測定

内山允史, 宮田隆志, 大澤亮, 上塚貴史, 酒向重行, 森智宏, 山口淳平, 吉田泰 (東京大学)

地上から中間赤外線観測を行う上で注意しなければならないのは、その場所における大気中の水蒸気量である。地球大気中の水蒸気は宇宙からの赤外線を多くを吸収してしまうため、大気の窓を閉ざしてしまう。この吸収の効果は近赤外線より波長の長い中間赤外線波長域で顕著に表れ、水蒸気量の多いサイトでは中間赤外線観測を行うことができない。TAO サイトは乾燥したアタカマ砂漠にそびえるチャナントール山頂、標高 5640 m の高地に位置する。ここでは水蒸気量が非常に少なく、大気透過率が良好な環境で中間赤外線観測を行うことができる。

しかし、水蒸気量が低い場合でもそれが時間変動する場合、観測に悪影響を及ぼす。水蒸気量が変わると窓の開き方が変わり、大気透過率が変化する。観測中にこの変化が起こると正確なキャリブレーションを行うことができず測光誤差を生じることになる。本研究では TAO サイトにおける大気中の水蒸気量の時間変動を求めた。解析には TAO サイトに設置された miniTAO 望遠鏡の $31\ \mu\text{m}$ 撮像データを使用した。 $31\ \mu\text{m}$ 撮像は水蒸気量の変化に敏感であり、背景光カウントの変化は水蒸気量の変動と結びつく。複数の背景光カウントの時間変動データに着目し、観測時の水蒸気量と周波数解析した際の Power Spectrum Density (PSD) の関係を調べた。これより水蒸気量が上昇すると、PSD の傾きは変化しないが切片が減少することが分かった。これはすなわち水蒸気量が少なくて透過率が良好である日ほど、水蒸気量の変動が大きいことを示す。この結果は水蒸気が少ない日の方がむしろ高いチョッピング周波数を要求することを示唆する。今回提案する解析手法によって、大気透過率の変動の影響をキャンセルする適切な周波数を正確に求めることができる。この結果は TAO 望遠鏡に搭載する MIMIZUKU の長波長域の観測方法を確立するうえで重要となる。