

V211a 地球型系外惑星大気分光に向けた高安定分光器の基礎研究

伊藤哲司, 松尾太郎, 芝井 広, 住 貴宏 (大阪大)

近い将来、Transit Exoplanet Survey Satellite (TESS)、Planetary Transits and Oscillations of stars (PLATO) による、近傍恒星周りの惑星探査により、観測可能な生命居住可能惑星候補の数は、数個～数十個に増加すると見込まれる。したがって、生命居住可能惑星候補の大気分光を行い、生命居住可能性を議論する上で必須となる、大気組成や雲の性質を用いた地球型惑星の特徴づけが重要になる。特に中間赤外線帯域での地球型惑星大気分光では、生命居住可能性との関係が深い、水蒸気、メタン、オゾン、二酸化炭素の検出が可能である。中間赤外線帯域での地球型惑星大気分光に関して、最も有力な手法である1次蝕透過分光は、蝕の深さ(減光率)を数時間にわたって、10万分の1程度(晩期型星周りの場合)の精度で測り続ける測光安定性を必要とするが、従来の汎用の分光器では、望遠鏡の指向誤差に伴う星像の移動と検出器の感度ムラ補正の系統誤差が合わさる影響等により、要求を満たすことができない。そこで、我々は、指向誤差等によらない高安定な分光測光に向けて、望遠鏡主鏡上の光強度分布は指向誤差があっても不変であることに注目した、望遠鏡主鏡に相当する部分を分割縮小して分光検出する手法を、次世代の宇宙望遠鏡への搭載を想定して提案する。その手法とは、分割した主鏡に相当する部分を小さく縮小すると、その後の光が回折によって広がるので、この縮小した主鏡に相当する部分を点像に見立て、あたかも従来の分光器に点像を入射させるのと同様に入射させると主鏡に相当する部分の分光が可能だということであり、我々はこれを理論的に定式化するとともに、この高安定分光法の実現性を、可視光での模擬実験で実証した。本講演では、本方式についての詳細な議論を行うとともに、可視光での模擬実験結果についても報告する。