

V221a GREX-PLUS 中間赤外線高分散分光器：イマージョン・グレーティング材料の極低温・中間赤外線屈折率測定装置の開発

榎木谷海, 松原英雄 (総合研究大学院大学/ISAS), 中川貴雄 (ISAS), 平原靖大, 古賀亮一, 李源, 高間大輝 (名古屋大学), 和田武彦 (国立天文台), 山口遼大, 田中颯 (東京工業大学/ISAS)

我々は中間赤外線高分散分光観測 (10-18 μm , $R = \lambda/\Delta\lambda \sim 30,000$) の実現のため、次世代赤外線天文衛星 GREX-PLUS への搭載を目指し、中間赤外線用イマージョン・グレーティング (IG) の開発を行なっている。IG は高屈折率 n の媒質中に光を通すことで、通常の回折格子に比べその大きさを $1/n$ (体積で $1/n^3$) 倍にでき、装置全体を小型化することができる。IG の材料には小さい吸収係数 ($\alpha < 0.01 \text{ cm}^{-1}$) が要求され、その材料候補として CdZnTe が選出された (Sarugaku et al., 2017)。この吸収係数を正確に求めるためには屈折率に依存する多重反射効果を考慮する必要がある。しかし、GREX-PLUS の装置の要求である $< 20\text{K}$ 、10-18 μm での CdZnTe の正確な屈折率は未測定で、CdTe の測定値からの推定値であり、 $\Delta n \sim 8 \times 10^{-4}$ の不定性があるのが現状である。

本研究の目的は、屈折率を極低温・中間赤外線で測定するための装置を開発し、CdZnTe の屈折率を $\Delta n < 10^{-4}$ の精度で最小偏角法を用いて求め、多重反射効果を考慮した吸収係数を算出することである。本測定装置は常温で 635 nm 及び 10.6 μm で測定可能なセットアップであり、現在偏角測定用ステージの回転角変化と同期した光強度測定の実現による、測定精度の向上を目指している。バンドパスフィルターと液体窒素冷却単素子 MCT 検出器を用いた特定波長での屈折率測定系であり、可視半導体レーザーによるオートコリメーション頂角測定に加え、可視ファイバーと中間赤外線 PIR ファイバーを切り替えることにより複数の波長における最小偏角測定が可能な測定系にしている。本講演では装置の詳細仕様と開発状況を中心に紹介する。