

V217a GREX-PLUS 中間赤外線高分散分光器：中間赤外線用イマージョン・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, 趙彪, 生駒開, 高間大輝, 笹子宏史 (名古屋大学), 和田武彦 (国立天文台)

我々は中間赤外線高分散分光観測 ($10\text{-}18\ \mu\text{m}$, $R = \lambda/\Delta\lambda \sim 30,000$) 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 $1/n$ 倍にでき、装置全体を小型化できる。IG の材料には小さい吸収係数 ($\alpha \leq 0.01\ \text{cm}^{-1}$) 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、IG に要求されている $<20\text{K}$ 、 $10\text{-}18\ \mu\text{m}$ での CdZnTe の正確な屈折率は未測定である。そこで、本研究の目的は極低温中間赤外線における CdZnTe の屈折率を $\Delta n < 10^{-4}$ の精度で求めることである。また、別途進めている高精度透過率測定の結果と併用することにより、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。本測定装置の測定波長は、 $635\ \text{nm}$ (ダイオードレーザー)、及び $10/12/15/17/19\ \mu\text{m}$ (熱源とバンドパスフィルター ($\sim 1\%$ の帯域幅)) で、今回新たに $10.8\ \mu\text{m}$ と $14\ \mu\text{m}$ (量子カスケードレーザー) を導入した。検出器にはフォトダイオード (可視光用)、液体窒素冷却単素子 MCT 検出器 (赤外線用) を用いている。可視光によるオートコリメーション頂角測定に加え、複数の波長における最小偏角測定を行い、常温での屈折率を最小偏角法を用いて導出する。この装置の特徴的な点は、光源・検出器部とサンプル測定部に各波長に適したファイバーを使用して光を伝送することで、サンプル測定部の光軸を変えずに測定波長を切り替えられる点である。