V247a GREX-PLUS 高分散分光器：CdZnTeの分光屈折率の温度依存性

榎木谷海, 松原英雄 (総合研究大学院大学, ISAS), 中川貴雄, 馬場俊介 (ISAS/JAXA), 平原靖大, 李源, 趙彪, 笹子宏史 (名古屋大学), 古賀亮一 (名古屋市立大学), 和田武彦 (国立天文台)

我々は中間赤外線高分散分光観測 (観測波長 10–18 μm , 波長分解能 $R = \lambda/\Delta\lambda \sim 30,000$) 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、中間赤外線用イメージング・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。そのため、IG の材料には高い屈折率と小さい吸収係数が要求され、その材料候補として CdZnTe が選出された (Sarugaku et al., 2017)。現在は CdZnTe IG の実証に向けて、地上用の実証用分光器 (N-band 用、HRS と同じ波長分解能) を設計している (本年会講演馬場ら)。宇宙機搭載用の分光器を設計する上で目的の波長の回折効率を最大にするために、CdZnTe の屈折率を $\Delta n < 10^{-3}$ の精度で求めたい。また、多重反射効果を考慮した吸収係数算出にも寄与できる (本年会講演李ら)。

我々は極低温・中間赤外線における CdZnTe の屈折率を測定するために最小偏角測定装置を開発している。測定波長として中間赤外線 10/11.5/14/17 μm (フィラメント光源とバンドパスフィルター (~1% の帯域幅)) を選択でき、赤外検出器として液体窒素冷却単素子 MCT 検出器を採用した。また、2 段式 He GM 冷凍機による冷却とヒーターの加熱によって、極低温から常温で温調可能である。この測定系を用いて、温度 12.4 K・波長 17 μm における偏角測定と可視光によるオートコリメーション頂角測定を行い、CdZnTe の屈折率 $n = 2.6145 \pm 0.0023$ を導出した。今回の測定精度は、装置の系統誤差が支配的になり目標値の 2 倍であった。本講演では、上記の結果と他の温度で測定した結果を合わせて、CdZnTe の分光屈折率の温度依存性について報告する。