

V244a GREX-PLUS 高分散分光器：最小偏角法による極低温屈折率測定装置の改良

平原靖大, 趙シンコウ, 李源, 趙彪, 根岸昌平 (名古屋大), 古賀亮一 (名古屋市立大), 馬場俊介, 榎木谷海, 松原英雄 (ISAS/JAXA), 和田武彦 (国立天文台), 中川貴雄 (東京都市大, ISAS/JAXA)

我々は次世代赤外線天文衛星 GREX-PLUS への搭載が可能な, 高分散分光器 HRS(観測波長 10 – 18 μm , 波長分解能 $R = \lambda/\Delta\lambda \sim 30,000$) の実現に向けて, 吸収係数の小さい高抵抗 CdZnTe(Li et al. 2025) を用いたイメージング(IG)の開発を行なっている. 高い回折次数のエッセル IG とクロスディスペルザーを用い, 大フォーマットの赤外線アレイ検出器を用いることで, 原始惑星系円盤中の水分子輝線の速度構造や様々な星間分子の振動回転スペクトル構造を一気に分解して観測できる. HRS の光学設計では, 各回折次数の FSR と隣接次数との重なりを最適化する必要がある(馬場他 本学会発表), 基となる CdZnTe の屈折率 n の波長・温度依存性の, 精度 $|\delta n| < 10^{-3}$ での測定が要求されるが, 従来の測定では十分な精度が得られていない(Enokidani et al. 2025).

本講演においては, この測定精度の制約要因を除去するための, 屈折率測定装置の改良について報告する. 今回我々は, (1) 中心回転軸駆動のための真空チャンバー底面(直径 ~ 120 mm) 中心部への, 真空導入磁気流体軸受の装着, (2) 真空チャンバー内の冷却輻射シールドカップ ($T \sim 50$ K) の底面(厚さ ~ 1 mm) を介した, 永久磁石対による非接触の回転駆動伝達機構, (3) セラミックスラストベアリングによる, He 冷凍機コールドヘッド ($T \geq 4$ K) 直下でのプリズム試料の回転支持機構, (4) 高純度銅燃線によるフレキシブルな熱伝導機構, などの設計と製作を進めた. これらの改良によって, カルニュー分光計上への冷凍機コールドヘッドと真空チャンバーの固定設置, 光源からの入射光および屈折出射光の真空窓による屈折の影響の排除, およびチャンバー内の冷却プリズム試料単体の滑らかな回転が実現し, GREX-PLUS HRS の設計要請を満たす精度での, 屈折率の最小偏角測定が期待できる.