

V249a GREX-PLUS 高分散分光器：イメージングレーティングの光学特性評価に向けた広帯域 2D FT-IR 分光器の開発

趙彪, 平原靖大, 笹子宏史, 根岸昌平, 李源, 趙宸コウ (名古屋大), 古賀亮一 (名市大), 笠羽康正 (東北大), 中川貴雄, 松原英雄, 榎木谷海 (ISAS/JAXA), 和田武彦 (国立天文台), 伊藤文之 (産総研)

宇宙望遠鏡計画 GREX-PLUS に搭載可能な中間赤外線高分散分光器 HRS ($\lambda = 10\text{--}18\mu\text{m}$, $R = \lambda/\Delta\lambda \sim 30,000$) では、分散素子として高屈折率かつ高透過率材料である CdZnTe のコンパクトなイメージングレーティング (IG) を用いる必要があり、CdZnTe の小型試料に対する極低温での屈折率および透過率の精密測定を進めている (榎木谷他, 李他 本年会発表)。HRS の総合的なスループットの向上のためには、IG の入射・出射面で起きる表面反射防止構造の形成が必要であるが、低温での分光透過率、空間均一性および耐性を評価する測定装置の構築には様々な困難が伴う。本発表では、真空チャンバー内で $T \sim 20\text{K}$ に冷却した CdZnTe 試料に対する、屈折率の最小偏角測定や透過率イメージング測定に適用可能な、小型かつ汎用性の高いイメージングフーリエ変換分光器 (2D FT-IR) の開発結果について報告する。

この新しい分光器では、 $17 \times 15 \times 8\text{ cm}$ の筐体内で、視野 $\sim 6^\circ$ 、F 値:1.9 の入射光が自由曲面鏡によりコリメートされたのち、二分割された平面鏡 (上部のみピエゾアクチュエータによる $\pm 0.99\text{ mm}$ の等速移動) により位相差干渉が与えられ、波長 $4\text{--}20\mu\text{m}$ に感度を有する常温カメラに結像される (趙他 ASJ2024 秋 V218a)。発振波数 961.5 cm^{-1} の量子カスケードレーザーの測定線幅から波数分解能 3.2 cm^{-1} を得た。これは近光軸で二分割された平面波の光路差を表す式 $\Delta L = 2M \cos [\alpha - \tan^{-1}(a/f) - 90^\circ] / \cos [\tan^{-1}(b/f)]$ (M : 可動鏡の移動距離; α : 平面鏡の設置角度 $=58^\circ$; f : 対物鏡の焦点距離; a, b : 検出器の座標) における分解能 $\Delta\nu = 1/\Delta L$ と対応する。