

V251a GREX-PLUS/HRS: 分散素子の実証に向けた地上観測用分光装置の開発状況

馬場俊介¹, 中川貴雄^{1,2}, 松原英雄^{1,3}, 榎木谷海¹, 平原靖大⁴, 李源⁴, 趙彪⁴, 趙宸コウ⁴, 笹子宏史⁴, 古賀亮一⁵, 金田英宏⁴, 細島拓也^{6,7}, 海老塚昇⁶, 山形豊⁶, 中岡俊裕⁸, 鈴木仁研¹, 和田武彦^{3,9}, 野村英子⁹, 野津翔太⁷, 池田優二¹⁰ (¹ISAS/JAXA, ²東京都市大学, ³総合研究大学院大学, ⁴名古屋大学, ⁵名古屋市立大学, ⁶理化学研究所, ⁷東京大学, ⁸上智大学, ⁹国立天文台, ¹⁰フォトクロス)

我々は、惑星形成で重要な H₂O スノーラインを原始惑星系円盤で探査するために、計画中の赤外線宇宙望遠鏡 GREX-PLUS に、イメージングレーティング (IG) を用いた分光装置 HRS (10–18 μm , $\lambda/\Delta\lambda \sim 30,000$) を搭載することを目指している。IG は回折面を高屈折率媒質中に持つエッセル格子で、屈折率で光路差が伸びる分、高分散を小型の光学系で達成できる。既に IG 材料として CdZnTe (CZT) を選定し、屈折率・透過率の極低温測定、超精密加工の条件探索、表面反射防止の開発を進めている。以上をもとに、まず地上望遠鏡用の装置を製作し、CZT-IG による天文観測を実証する計画である。HRS と同等の波長分解能を N バンド (8–13 μm) で実現させ、宇宙研 1.3 m 望遠鏡のナスミス焦点に設置し、原始惑星系円盤表層から放射される H₂O 輝線を試験観測する。

本講演は実証分光装置の開発状況を総合的に報告する。CZT の透過率・屈折率測定のこれまでの結果から、高抵抗結晶 ($10^{10} \Omega\text{cm}$) ならば IG としての要件を満たすと明らかにできた。現在、極低温下の吸収係数の支配的要因の解明、光学設計の最適化のために、より多くの波長・温度で測定を継続している (本年会李ら、榎木谷ら)。また、屈折率の系統誤差を減らす新測定系も構築した (本年会趙彪ら)。反射防止は、当初から開発しているサブ波長構造方式に加え、誘電体多層膜によるものも試作した。その冷却耐性をイメージング分光計で評価予定である (本年会趙宸コウら)。今後は結晶の溝加工試験、詳細機械設計などを並行し、2026 年度の観測開始を目指す。