

V248a GREX-PLUS 中間赤外線高分散分光器: CdZnTe イメージョン・グレーティング搭載分光系の開発

中川貴雄, 松原英雄, 馬場俊介, 鈴木仁研, 榎木谷海 (ISAS/JAXA), 平原靖大, 笹子宏史, 李源, 趙彪, 金田英宏 (名古屋大学), 古賀亮一 (名古屋市立大), 和田武彦 (国立天文台), 中岡俊裕 (上智大学), 細島拓也, 海老塚昇, 山形豊 (理化学研究所), 野津翔太 (東京大学), 野村英子 (国立天文台)

惑星系の形成過程においてガス惑星と固体惑星を峻別したと考えられているのは H_2O 分子のスノーラインである。その場所を、分光学的に特定することを最終目標として、中間赤外線 ($\lambda = 10 - 18 \mu\text{m}$) における高分散 ($R = \lambda/\Delta\lambda \sim 30,000$) 分光技術の開発を進めている。スペースからの観測のため、2030年代打ち上げを目指す GREX-PLUS (井上ら、本年会) 搭載の極低温 ($T < 20 \text{ K}$) 分光器に、本技術を適用することを想定している。

スペースからの高分散分光実現のため、分光器の小型化を目指して、イメージョン・グレーティング技術を採用した。その実現には、高透過率、高屈折率の光学材料が必要であり、CdZnTeをその候補としている。まず、材料の吸収係数を極低温において高精度に測定する技術を開発し、高抵抗を持つCdZnTe結晶の吸収係数が十分に小さい ($\alpha < 10^{-2} \text{ cm}^{-1}$) ことを実証した (李ら、本年会)。さらに、イメージョン・グレーティング設計に必要な「屈折率 n 」について、極低温での測定を進め、必要な測定精度 ($\Delta n < 10^{-4}$) を達成した (榎木谷ら、本年会)。これらの光学特性評価と並行して、へき開性をもつために加工が困難であるCdZnTe結晶に、グレーティング溝を高精度で「加工する技術」の開発に取り組んでいる。さらに、高屈折率のため反射損失が大きいCdZnTeに対して有効に働く「反射防止コーティング」技術の開発も進めている。これらの基礎開発の結果をまとめ、分光器 (馬場ら、本年会) を試作し、2025-26年度に地上観測で性能を実証することを目指している。