

## V246a HCWを用いたImmersion Grating材料の極低温赤外線透過率測定装置の開発

李源, 古賀亮一, 平原靖大 (名古屋大学), 榎木谷海, 松原英雄 (総合研究大学院大学/宇宙科学研究所), 中川貴雄, 和田武彦 (宇宙科学研究所)

我々は、中間赤外線高分散分光観測 ( $9.6\sim 18\mu\text{m}$ ,  $R = \lambda/\Delta\lambda \sim 30,000$ ) の実現のため、次世代赤外線天文衛星 GREX-PLUS への搭載を目指した Immersion grating (IG) の開発を進めている。IG は回折面を高屈折率  $n$  の材料で満たした回折格子であり、同じ波長分解能の回折格子に比べ  $1/n$  サイズに小型化可能である。IG 材料は吸収係数が小さい必要があり ( $< 0.01\text{cm}^{-1}$ )、CdZnTe が中間赤外線用 IG の材料候補である。これまでの測定結果によれば、低電気抵抗 CdZnTe ( $\sim 10^2 \Omega\text{cm}$ ) の吸収係数は低温域 ( $T \leq 50\text{K}$ ) でむしろ上昇し、IG 材料として不適である (Maeshima et al. J. of Electronic Materials, 2021)。現時点では高電気抵抗 CdZnTe 結晶 ( $\sim 10^{10} \Omega\text{cm}$ ) が極低温領域での吸収係数の有意な変化は確認されておらず、IG の材料として有力である。

本研究においては、同一ロットから切り出した、大きさ 7mm 角の様々な厚さの高電気抵抗 CdZnTe 試料の  $T \geq 4\text{K}$  での透過率の精密な測定に向けた、下記の開発項目による高精度のコモンパス・ダブルビーム光学系 (ビーム径  $\sim 3\text{mm}$ ) の開発をおこなった。(1) 10mmL  $\times$  4mm $\phi$ , 14 W カンタルフィラメント光源、(2) 中間赤外線 Hollow Core Waveguide (HCW) による、距離  $\sim 7\text{mm}$  の参照光及び吸収測定光の CdZnTe 試料支持機構への照射機構、(3) 2 段式 4K GM 冷凍機による試料の冷却と、コールドフィルターを備えた輻射断熱シールド機構、など。連続冷却下での CdZnTe の吸収係数の測定精度要求:  $\sim 0.003\text{cm}^{-1}$  を満たすために、(1) と (2) は真空チャンバー内に配置するべく、設計・製作した。また、参照光と吸収測定光は真空チャンバーに配置した冷却窓を介して、共に単一の液体窒素冷却 HgCdTe 検出器 ( $\lambda \leq 15\mu\text{m}$ ) に導かれる。講演では、これらの開発結果と測定の現状を報告する。