

V219a GREX-PLUS 中間赤外線高分散分光器: イマージョン・グレーティングの特性評価のための量子カスケードレーザーの開発

生駒開, 平原靖大, 笹子宏史, 李源, 趙彪, 古賀亮一 (名古屋大学環境学研究科), 中川貴雄 (ISAS), 榎木谷海, 松原英雄 (総合研究大学院大学/ISAS)

我々は、計画中の赤外線天文衛星 GREX-PLUS に中間赤外線高分散分光器 (観測波長 10–18 μm , $\lambda/\Delta\lambda \sim 30,000$) を搭載することを目指し、分光器の大幅な小型化を実現するために有効な、CdZnTe イマージョン・グレーティング (IG) の開発を進めている。IG の候補材料としての適性の検証のためには、小型 CdZnTe 試料の極低温における吸収係数 α と屈折率 n の高精度測定による低温物性の理解が必要であり、それを可能にする測定装置の独自開発・改良に取り組んでいる (榎木谷他, 李他, 本年会)。特に、CdZnTe プリズム試料を大型カルニユール精密分光計ステージ上の 4K He 冷凍機に固定し、屈折率を最小偏角法によって高精度で測定する場合、光学系全体の調整のための高強度の中間赤外光源の適用が有効である。また将来、大型 CdZnTe インゴット材料内部に残存しうる、微小粒子による散乱の評価や、CdZnTe IG の波長分解能の評価においても、コヒーレント中間赤外レーザー光源が必要となる。

そこで本研究では、上記の目的のため、温度 ~ 80 K で連続発振 (強度 ~ 15 mW) が可能な、波長 14 μm の量子カスケードレーザー (QCL) チップと、真空対応の $\text{AgCl}_{0.25}\text{Br}_{0.75}$ 多結晶赤外線ファイバー (PIR fiber) を用いた狭帯域レーザー光源の開発を行った。単一の無酸素銅マウントブロック上に、小型の QCL チップの赤外光出力端と PIR fiber の入力端を、市販の小型楕円鏡の 2 つの焦点に位置決め固定可能な構造の設計と製作を行い、最終的に液体窒素デュワー (Infrared Lab. HDL-5) 内の低温プレートにすべての部品を配置することができた。本講演においては、この PIR fiber ガイド QCL 光源の詳細な特性評価と、CdZnTe 屈折率測定への適用結果について報告する。