

V244b 赤外線光学材料の低温減光係数測定のための高精度 FTIR システムの開発と初期測定結果

加地紗由美 (京都産業大学), 猿楽祐樹 (東京大学), 池田優二 (フォトコーディング, 京都産業大学), 小林尚人 (東京大学), 助川隆 (キヤノン株式会社), 中西賢之, 近藤荘平, 河北秀世 (京都産業大学)

京都産業大学神山天文台赤外線高分散ラボ (LiH) を中心とした研究グループでは、近～中間赤外線用イメージング (以下 IG) の開発プロジェクトを進めている。天文用の高効率 IG を実現するためには、材料の減光係数 (α_{att}) は 0.01cm^{-1} 以下と非常に高い透過性が要求される。赤外線光学材料の α_{att} はバンドギャップのシフトや格子吸収プロファイルの先鋭化などの温度依存性を持つため、サイエンスケースとそれに基づく観測装置の詳細検討を行うには、実際に装置を運用する低温 (20 – 80K) での正確なデータが必要である。しかし、そのレベルの測定データは低温 ($T < 80\text{K}$) はおろか常温においてもほとんど存在せず、測定できる装置もない。そこで我々はさまざまな赤外線光学材料の IG への適用可能性を網羅的に調査すべく、 α_{att} を精密に測定する装置の開発から進めてきた。常温測定では、 $\alpha_{att} < 0.01\text{cm}^{-1}$ の精度を達成し (Kaji et al. 2014, Proc. SPIE 9147, 914738)、次なるステップとして低温での α_{att} の測定を進めている。低温測定のため、常温測定で開発した FTIR 測定系の平行光部に装着可能なサンプル冷却ユニットを新たに開発した。高精度測定が可能なダブルサンプル法を適用するために、リニアガイドとローラプランジャ、ガイドウォールを用いて、2つのサンプルとリファレンスを真空・冷却環境を破ることなく高い位置再現性 ($< 0.1\text{mm}$) で切り替え可能な駆動機構を実現した。測定可能波長域は $1.3 - 28.5\mu\text{m}$ で、GM 式冷凍機を用いて約 20K までサンプルを冷却できる仕様である。本発表では開発の詳細に加えて、CdZnTe、Ge、Si、InP などの低温での α_{att} の初期測定結果についても報告する。