

V218a イメージョン・グレーティング材料の屈折率評価用の2D FT-IR分光器の開発

趙彪, 古賀亮一, 平原靖大, 笹子宏史, 根岸昌平, 李源 (名古屋大学), 笠羽康正 (東北大学), 中川貴雄, 松原英雄, 榎木谷海 (ISAS/JAXA), 和田武彦 (国立天文台)

原始惑星系円盤の進化モデルの検証において重要な H₂O スノーラインの観測用, 宇宙望遠鏡 GREX-PLUS に搭載する高分散赤外線分光器 (10-18 μm , $R = \lambda/\Delta\lambda \sim 30,000$) の要素技開発が進めている. この分光器に用いられるイメージョン・グレーティングの材料である CdZnTe の観測波長帯における極低温での屈折率・透過率の精密測定が課題である (榎木谷, 李他 本年会). とりわけ, 強度の強いレーザー光源の使用が望ましいが, 当該波長帯の連続掃引可能なレーザー光源の入手が困難なため, ランプ光源を用いた最小偏角法による屈折率測定の精度向上が重要である. 我々は, 屈折率測定における検出器として, 准共通光路波面分割型位相シフト干渉法による広帯域遠赤外線 ($4 < \lambda < 20\mu\text{m}$ $R \sim 100$ at $\lambda = 14\mu\text{m}$) イメージングフーリエ分光器 (2D FT-FIR) の開発を進めている.

このイメージング分光法では, 対物面からの赤外光はまず結像面に置かれた一次元多重スリットに結像し, それを透過した赤外光は再び平行光とし, ピエゾアクチュエーターで駆動される可変位相シフター ($\pm 1\text{mm}$) で反射されたのち, 広帯域赤外線カメラに結像される. 一次元多重スリットは, 対物面において隣接する2つの輝点からの光の, アレイ検出器上での破壊的干渉の抑止のため, そのピクセルサイズと同一の開口幅 ($17\mu\text{m}$) とする必要がある. 今回, Ge 基板上の金のフォトリソグラフィによって独自に製作した. また, 広帯域な赤外線領域での結像の実現のために, 2つの自由曲面鏡 ($\sim 70\text{mm}\phi$) を用いた3反射光学系の設計を行った. 測定に用いる CdZnTe プリズム試料に対する屈折率の波長分散による屈折角の変化範囲の予想値 1.3° に対応した視野を得るためには, 2つの自由曲面鏡の最適化形状に対してそれぞれ4次および6次までの Zernike 多項式により要求を満たす解を得た.