

## V225b 中間赤外線高分散分光器：CdZnTe 表面での反射防止の開発

和田武彦 (国立天文台), 枝泰希, 塚本慶人, 柿原良多, 中岡俊裕 (上智大学), 正光義則 (KEK QUP), 中川貴雄, 鈴木仁研 (ISAS/JAXA)

CdZnTe は波長  $5\text{-}20\mu\text{m}$  で小さな吸収 ( $\alpha < 10^{-2}\text{cm}^{-1}$ ) と大きな屈折率 ( $n \sim 2.6$ ) を持つことから、コンパクトな赤外線高分散分光を実現するイメージング・グレーティング (IG) の材料として注目されている。特に、波長  $10\text{-}18\mu\text{m}$  には惑星系形成過程の解明に重要な輝線が多数存在するため、冷却宇宙赤外線望遠鏡 GREX-PLUS では、CdZnTe IG を用いた中間赤外線高分散分光器が提案されている。一方、CdZnTe は、その大きな屈折率のためフレネル反射ロスが大きく、表面での反射防止が必要である。常温での反射防止は誘電体多層膜コートにより確立している。しかし、冷却に耐える多層膜コートの実現は、異種物質間の熱膨張差により難しい。特に、波長  $10\text{-}18\mu\text{m}$  では、波長  $2\mu\text{m}$  の場合にくらべ  $5\text{-}10$  倍の膜厚みが要求されるため、一層困難となっている。

本研究では、熱膨張差の問題を回避しつつ反射防止を実現できる、モスアイ構造による反射防止の実現を目指した。まず、CdZnTe 基板表面に Br、HBr、 $\text{H}_2\text{O}$  の混合液による等方ウェットエッチングを実施し、周期  $5\mu\text{m}$  で、等方ウェットエッチングの限界 ( $2.5\mu\text{m}$ ) に近い高さ  $1.7\mu\text{m}$  の富士山状突起からなるモスアイ構造を形成することに成功した。次に、反射防止効果を評価するために、フーリエ変換赤外線分光法により透過スペクトルを測定した。得られた透過スペクトルは電子顕微鏡観察により得られたモスアイ構造を考慮した電磁場シミュレーションとほぼ一致した。また、反射防止の無い CdZnTe 基板と、片面にモスアイ構造を作成したものとの透過スペクトルの比から、波長  $14\mu\text{m}$  以上において  $7\%$  程度の透過率向上を得た。フレネル反射低減には周期の約  $3$  倍の高さが必要と報告されているが、周期の約  $1/3$  の高さでも一定の反射防止効果が得られることが分かった。