

V13b MOIRCS用マイクロレンズアレイ面分光ユニットの検討

石垣剛 (岩手大学), 岩田生, 西村徹郎, 田中巻, 尾崎忍夫 (国立天文台)

すばる望遠鏡多天体近赤外分光器 MOIRCS ではハワイ観測所を中心として、検出器の更新とファイバー方式の面分光ユニットの開発からなるアップグレードが進められている。本研究はこれに高空間サンプリングのマイクロレンズアレイ (MLA) 面分光ユニットを加え、MOIRCS のさらなる機能向上を図ることを目的としている。MLA 方式の面分光は、ファイバーによる光の損失がない分高いスループットが期待でき、瞳分光のためラインプロファイルが精度良く決まる等の利点を有する。これまでに、MOIRCS 焦点面のスペースの制限を考慮して、MLA 面分光ユニットの光学系の基本的な設計を行った。その結果決まった面分光ユニットのパラメータは、使用する MLA は 3mm ピッチで 9×32 レンズ、空間サンプリングは $0.15''$ 、視野は $1.4'' \times 4.8''$ である。視野のアスペクト比を大きくして、一度に取得できるスペクトル長を長くしている。例えば、MOIRCS HK500 グリズムと組み合わせれば、波長分解能 $R = 1000$ で、波長範囲 $1.3\text{-}2.3\mu\text{m}$ のスペクトルを一度に取得できる。

この設計に基づいて、ほぼ同じパラメータを持つテスト用の光学素子を購入し、常温下での可視光による性能評価を実験室で行った。MLA の前に置く拡大光学系は焦点距離 25mm の CaF_2 レンズと 900mm の Fused Silica レンズを組み合わせ、40 倍の拡大率を得るものである。テスト用光学系で結像性能を調べたところ、収差の大きさは予想される値 (rms スポット直径で 0.6mm、MLA のピッチの $1/5$ 以下) とほぼ一致している。テスト用 MLA と拡大光学系を組み合わせるマイクロピュール像も理論値通りのサイズとなっていることを確認した。本講演では実際の観測で期待される S/N 比の見積もりについても報告する。