

V10b

すばる望遠鏡高分散分光器 (HDS) のイメージスライサ

青木和光、田実晃人 (国立天文台)、山室智康 (オプトクラフト)

恒星や星間物質の同位体組成や物理状態の決定には、波長分解能 10 万を超える分光観測が要求されることが少なくない。すばる望遠鏡高分散分光器 (HDS) は、分光器としては 10 万を優に超える分解能をもっているが、そのためにはスリット幅を典型的なシーイングサイズ (約 0.6 秒角) よりも狭くしなければならず、大きな光量損を生じる。これを改善するためのイメージスライサの開発・製作を行った。イメージスライサは、TMT の高分散分光器に用いられる可能性のある技術としても重要である。

製作したのは Bowen-Walraven 型イメージスライサで、ナスミス焦点における 1.5 秒角の像を 0.3 秒角幅で 5 分割するものである。これは波長分解能 12 万に相当する。波長較正用人工光源を用いた測定により、0.3 秒角のスリットを用いた場合に遜色のない分解能が実現できることが確認できた。イメージスライサを用いることにより生じる分光器側からみた焦点位置のずれは、コリメータ位置の移動により対応している。スペクトルフォーマットとしては、従来の標準設定をそのまま使用可能であるが、波長の短い領域では、隣のエシェルの干渉次数のスペクトルとの重なりが生じないように、スリットマスクを用いてスリット長を制限する必要がある。

フラット光源を用いた測定からは、イメージスライサの透過効率 は 400 ~ 700nm の範囲で 80% を超えていることが確認された。これにより、上記波長域で波長分解能 12 万の観測を行う場合、シーイングサイズが 0.65 秒角ならば効率は約 2 倍となる。

天体の導入および観測中のガイドは、通常の観測で用いているスリットビューワカメラを用いる予定であるが、そのためにはスリットビューワへの光の導入を一部変更する必要があり、実際の観測にむけて改修を検討している。