

V208a 可視シングルモードファイバー高分散分光器に向けた高効率ファイバー入射光学系の開発

多田将太郎（総研大）、小谷隆行（ABC/NAOJ/総研大）、早野裕、美濃和陽典（NAOJ/総研大）

視線速度法による惑星探査や透過分光法による惑星大気の観測など、太陽系外惑星の研究において高分散分光器は重要な役割を持つ。今後、30 m 級望遠鏡の高分散分光器の開発が進むと考えられるが、可視の高分散分光器は装置が巨大になり開発はチャレンジングになると予想される。これは、回折限界でない条件では、分光器のサイズは望遠鏡口径に比例するからである。一方、シングルモードファイバー（SMF）を用いると分光器のサイズは望遠鏡口径によらずコンパクトになるだけでなく、通常マルチモードファイバーに生じるモーダルノイズが全くない極めて安定な分光器が実現できる。しかし、SMF は特定の形の電場しか入射できないという空間フィルターとしての特性があるため、高効率で光を入射するには、波面誤差を非常に小さく抑える必要がある。近赤外では補償光学により波面誤差を小さくすることが可能であるが、可視光ではそれは難しい。

本研究では、望遠鏡瞳を複数に分割することで SMF への入射効率を高める可視高分散分光器を開発している。瞳を分割することでそれぞれの分割された開口では波面誤差の影響が小さくなり、それぞれの開口の焦点に SMF を置くことで高い入射効率を実現できる。これまでに 8 m や 1.5 m の望遠鏡を想定したシミュレーションを行い、望遠鏡瞳の分割数を増やすことで入射効率が向上することが確認された。また、補償光学と併用することで入射効率をさらに高められることも分かった。現在、口径 20 cm の望遠鏡の瞳を 7 個に分割した SMF 入射光学系を開発しており、まもなくオンスカイでの実証実験を行う予定である。本講演では入射効率のシミュレーションや、オンスカイの実証実験へ向けた開発の状況について報告する。