

V12b シングルモード光ファイバー入射光学系の開発

小川貴士、春日隆（法政大学）、西川淳、大石奈緒子（国立天文台）、小谷隆行（宇宙航空研究開発機構）

近年、光赤外の天体観測装置において、従来の光学系にかわって、光ファイバーを用いた光伝送系の開発がすすめられている。光ファイバーは、従来の光学部品よりも、省スペースで光を伝送できるという魅力がある。しかし、シングルモードファイバーなどコア径数ミクロンのファイバーに天体光をすみやかに導入し、かつ入射部が外気にさらされていても安定して高い入射効率を保持することは、技術的に必ずしも容易とはいえない。

私たちは、光ファイバーの天体観測装置での利用を目指して、安定して高い入射効率を実現する入射光学系の開発を行ってきたが、今回、レーザーを用いた室内実験で、68.7%の入射効率を達成したので報告する。実験に用いた光ファイバーは、コア径が $4\mu\text{m}$ 、長さが約10mのシングルモード光ファイバーで、光源には波長633nmのHe-Neレーザーを用いた。入射効率の測定は、ファイバーへの入射直前と出射直後の光量を、パワーメータで測定することで行った。

本光学系における理論的な入射効率の限界は82%(実際には入射面と出射面反射を考慮に入れて75%)であり、入射効率としては、室内実験の目的をほぼ達成できたと考えている。今後は、今まで手動で長時間かかって行っていた入射光学系の調整を、読み取りの分解能が63.5nmのエンコーダ付きピコモーターを用いることで、高速に行えるようにする予定である。本格的な天体観測への応用には、さらに温度変化による光軸ずれの評価と対応、多色化に対応するために、集光レンズにかわって、非軸放物面鏡をとして用いた光学系の構築などが必要であり、これらを順次行っていく計画である。