

V28a

赤外線ドップラー分光器の光ファイバーリンクと光周波数コム校正光源

西川淳、田村元秀、周藤浩士、西山正吾、森野潤一、神戸栄治、泉浦秀行(国立天文台)、水野陽介、井上真嘉、柏木謙、黒川隆志(東京農工大)、權静美、末永拓也(総研大)、IRD チーム

地球型の系外惑星検出に必要な精密ドップラー観測を実現するため、赤外分光器のスリット照射とグレーティング照射の安定化をする光ファイバーリンク、および、波長比較光源として光周波数コムの開発を進めている。

大気揺らぎによる焦点像の強度分布の変動は、吸収線輪郭から抽出するドップラーシフト信号の大きなノイズ源となる。焦点像と分光器スリット間の光ファイバーリンクの際に光ファイバーにおけるスクランブル効果によって線輪郭を安定化できれば、比較用吸収線を星のスペクトルに埋め込むガスセル法を高精度化できる(HIDES(岡山)など)だけでなく、星と独立の輝線スペクトルを波長較正に用いてより高精度を追求し得る(Tr-Ar ランプ@ HARPS(ESO)、光周波数コム、など)。我々は、近赤外域で透過特性のよい光ファイバーについて、モード変換や伝送損失等の特性を測定し、Near Field Pattern と Far Field Pattern の安定化と結合効率の向上を進める。これにより、スリット照射/グレーティング照射を安定化し、限界等級を確保した精密ドップラー観測を目指す。

一方、輝線本数、間隔、絶対周波数安定性等で究極の波長較正光源(等間隔の輝線列)となり得るのが、天文分光器対応の光周波数コム(Comb:櫛)である。短光パルスから非線形効果によって発生させるスーパーコンティニューム光の天文コムへの適用を、世界の数グループが検討している。我々が開発している方式は、周波数安定化レーザー(1.55 μm)から光パルスシンセサイザで短光パルス(繰返し周波数 12.5GHz)を生成し、これを非線形ファイバーに導入して天文コムを発生する。コム間隔(12.5GHz)は分光器の波長分解能 $R=70000$ (周波数分解能 2.8GHz)の 4.5 倍と既に適合済みである。現在 100nm 程度の帯域を J,H バンドに拡大すべく開発を進めている。