

V219b 赤外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較正光源(2)

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

赤外高分散分光器で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、モードスクランブルの効果によって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、絶対周波数安定性を持つ密で等間隔な輝線列によって高い精度の波長較正を行う光源となる光周波数コムの開発を進めている。

光ファイバーについては、近赤外域で伝送損失の少ないもの数種類を選択し、透過率、Near Field Pattern、Far Field Pattern の測定を進めている。波長 $1.55 \mu\text{m}$ (193THz) で帯域幅約 $1/6000$ (31.2GHz) の光源でのコア径 $50 \mu\text{m}$ の Step Index(SI) と Graded Index(GI) ファイバーでの初期結果は以下の通り。透過率は 1m で約 93% 、 10m で 92% 、 100m で $87(\text{SI})\sim 90(\text{GI})\%$ (ただし GI はコア径よりかなり小さい領域に入射する必要があるため現実には $200\mu\text{m}$ 程度のコア径が必要)。入力変化に対する出力パターンの安定性は SI より GI が良好、ただし長さ 100m でもファイバーを触ると変動がある。ファイバー透過後にビームが広がる F-Ratio Degradation 等、その他の特性も評価中である。

一方、我々が開発しているコムは、周波数安定化レーザーと 51ch 光パルスシンセサイザで従来の約半分の 2ps の短光パルスを生成し、ファブリペロフィルターで中間増幅段階におけるコム間のノイズを除去し、新しい非線形ファイバーに導入することで、帯域が $1.4\mu\text{m}\sim 1.7\mu\text{m}$ と従来の約 3 倍の 300nm の帯域幅まで拡張されている。