

## V151a 周波数変調局部発振器による新しいミリ波サブミリ波分光法：VII. 輝線埋め込みシミュレーションと天体信号による総合性能評価

谷口暁星 (東京大学), 田村陽一 (名古屋大学), 河野孝太郎 (東京大学), 高橋茂, 豊谷仁男, 前川淳, (国立天文台), 堀込治 (富士通/ゼロ), 酒井剛 (電通大)

我々は、ヘテロダイン受信機の局部発振器 (LO) の出力を周波数変調 (FM) することで単一鏡分光観測の感度を向上させる、新しいミリ波サブミリ波分光法 “FMLO” を開発している。本手法では従来のポジションスイッチ、周波数スイッチ観測におけるオフ点 (参照スペクトル) の取得が不要なため、観測効率の大幅な改善による感度の向上が可能である。これは、分光計出力を高頻度 (10 Hz) で取得しつつ LO を周波数変調させることで時間空間上で天体信号を高周波成分に変調し、低周波成分が卓越した  $1/f$  状の相関雑音を信号処理で分離することで実現する。また、系外銀河の広輝線観測等で不利なベースラインうねりの低減、サイドバンド分離も同時に達成する。

本講演では、2016-2017 年度に行われた野辺山 45m/ASTE の FMLO 観測の総合性能評価について紹介する。野辺山 45m ではブランクスカイの FMLO 観測を実施し、このデータにガウス/矩形関数型の輝線モデルを埋め込んだ上で解析することで、複数の線幅 (30, 100, 300 km/s)、S/N (5, 30  $\sigma$ ) でこれらの輝線が再現されることを確認した。これらの解析を複数の周波数変調パターンで実施することで、輝線幅より広い変調幅であれば輝線の再現性が十分担保されるという最適なパターンの指針を得た。また、およそ 1.7 倍 (3 倍) の感度 (観測効率) の改善を確認した。このパターンを利用した 45m/ASTE の天体信号の観測では、ゲイン推定と地球大気輝線除去を実装した新しい解析パイプライン (谷口他, 2017 年春季年会, NRO45m/ASTE Single Dish Science Workshop 2017) を利用することで、複数の系内天体においてポジションスイッチ法と矛盾ないスペクトル/マップを実証した。