

V123a

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：II. 野辺山45m望遠鏡における周波数変調受信システムの開発

田村 陽一, 谷口 暁星, 河野 孝太郎 (東京大学), 豊谷 仁男, 高橋 茂, 前川 淳, 久野 成夫 (国立天文台), 堀込 治 (富士通/ゼロ), 酒井 剛 (電通大)

我々は、局部発振器 (LO) の発振周波数を変調することで単一鏡の感度を向上させる新しいミリ波サブミリ波分光法を開発を行っている。本手法は、(サブ)ミリ波単一鏡が被ってきた問題のうち、OFF 点取得にかかるオーバーヘッドの根絶、 $1/f$ 状雑音とベースラインのうねりの低減、サイドバンドの分離を可能にする。本手法では、多素子検出器に同時に入射する“相関雑音”を信号処理 (ハイパス・フィルタ) して除去する一方、天体信号を変調することでその信号を保存する。前講演 (田村他, 2012 年秋季年会, V153a) では、ASTE 望遠鏡への実装と本手法の技術的立証を報告し、観測効率の大幅な ($\approx 4\times$) 向上を示したが、変調とデータ取得の同期に課題があった。

そこで、野辺山 45m 望遠鏡、TZ100 受信機、SAM45 デジタル分光計をテストベンチとして、周波数変調受信システムを構築した。システムの同期を行うため、システムの時計 (1 pps) と LO 専用の時計装置 (任意信号発生器) を用いることで LO の変調を同期した。またこれらを制御するソフトウェアを開発し、45m 望遠鏡制御ソフトウェアに改修を加えた。本年 3 月に 45m 鏡の周波数変調局部発振器を用いた 100 GHz 帯ファーストライト観測を行い、 α Ceti に対する ^{12}CO (1-0) 輝線の観測、赤方偏移 $z = 0.89$ の分子吸収線系の観測などに成功した。解析における地球大気の影響 (O₃ 等) の除去に新たな課題が提示されたものの、OFF 点を取得することなく長時間積分を可能とする受信システムの有効性を示した。