

V121a **北半球最高感度ミリ波サブミリ波ヘテロダイン受信システム LMT-FINER X. FINER Band 6+7 受信機での広帯域にわたるデジタルサイドバンド分離の実証**

加藤 大翔 (名古屋大学), 谷口 暁星 (北見工業大学), 萩本 将都, 田村 陽一 (名古屋大学), 康 浩然, 小嶋 崇文, 石井 峻, 川邊 良平 (国立天文台), 酒井 剛 (電気通信大学), 中島 拓 (公立諏訪東京理科大学)

我々は現在、メキシコの大型ミリ波望遠鏡 LMT(口径 50 m) と 120–360 GHz 帯ヘテロダイン受信機 FINER を組み合わせ、ALMA と同等の効率で北天の赤方偏移 $z > 8$ の銀河候補天体を分光探査する「LMT-FINER 計画」を推進している (田村他 2024)。受信システムの開発においては、イメージサイドバンドの大気吸収の影響を避けることが難しい広帯域観測でも、帯域内で均一な感度を達成することが課題である。この課題の克服は、高感度かつ高効率な観測を実現する上で不可欠となる。2SB 受信機では、2 系統のアナログ経路間で生じる信号の振幅および位相のインバランスによって、典型的なサイドバンド分離比 (SRR) が 10–20 dB 程度に制限される。そのため、これらを後段のデジタル分光計の信号処理によって改善するデジタルサイドバンド分離 (DSBS) の実現が鍵となる。そこで、10.24 GHz デジタル分光計の開発では、周波数応答や線形性などの基本的な性能評価 (萩本他 2024) に加え、DSBS 機能の実証も行っている。これまでに、3 mm 帯の受信機を用いた評価試験で特定の周波数帯において DSBS の実証に成功し、十分な時間安定性を確認した (加藤他 2025 年春季年会)。

本研究では、分光計に搭載された DSBS 機能の実証を、FINER Band 6+7 受信機 (康他本年会) と組み合わせ、40 GHz にわたる広い周波数帯域幅 (LO 230 GHz, RF 210–250 GHz) で行った。実証実験の結果、DSBS によって 40 GHz もの広帯域で SRR が 5–20 dB 程度改善され、帯域内で $\text{SRR} \gtrsim 20$ dB を達成した。この結果から、FINER Band 6+7 受信機系において DSBS が実用的に機能することが示された。