

V31a フォトニクス技術による超広帯域サブミリ波ヘテロダイン観測法の開発

石黒正人、野口卓、高野秀路、上田暁俊、関本裕太郎、松尾宏(国立天文台)松浦周二(宇宙科学研究所)、石橋忠夫(NTT フォトニクス研究所)、盛岡敏夫、川西悟基(NTT 未来ねっと研究所)

国立天文台ではサブミリ波での本格的な観測を目指し、南米チリ5000m高地に大型ミリ波サブミリ波干渉計(LMSA/ALMA)を建設する計画を推進している。この装置では、大量の超伝導ミクサーが使用されるので、周波数変換する際のローカル発振器源が重要な開発要素である。これまで、このような信号源としては、ガン発振器と通倍器の組み合わせが広く使われてきた。しかし、従来の方法では、アンテナ1台毎に複雑な機械式調整機構をもつ通倍器とガン発振器が多数必要となるため、LMSA/ALMAのような受信周波数が80GHzから900GHzの広帯域にわたる大規模な受信観測装置では、建設・保守に多くの困難を伴う。このため、周波数の異なる2つのレーザー光を光ファイバで伝送し、各アンテナでそのビートからミリ波及びサブミリ波の信号を得るフォトニック方式が新たな手段としてきわめて有望であると我々は考えている。このための鍵となる技術は、レーザー光から効率良くサブミリ波信号を発生できる光電気変換デバイスとその超伝導ミクサーへの低損失な結合技術、また最長10kmにおよぶサブミリ波干渉計を実現するための位相安定化技術である。本講演では、開発計画とその準備状況について報告する。