

V29a 野辺山 45 m 鏡用 100 GHz 帯 2 ビーム両偏波・2SB 受信機の実用化

中島 拓 (名古屋大学 STEL)、岩下 浩幸、宮澤 千栄子、久野 成夫 (国立天文台 野辺山)、西村 淳、木村 公洋、小川 英夫 (大阪府立大学 理)、酒井 剛、河野 孝太郎 (東京大学 理)、伊王野 大介、浅山 信一郎、川辺 良平 (国立天文台 チリ)、野口 卓 (国立天文台 ATC)

これまで、我々は野辺山 45 m 鏡のさらなる高感度化と広帯域化を目指し、受信機や分光計を含む新たな観測システムの開発を進めてきた (久野ほか 2010 秋季年会など)。特に受信機系に関しては、100 GHz 帯の超電導受信機の 2SB 化を進めてきており、シングルビーム 2SB 受信機 (T100) の開発と実用化 (Nakajima et al., PASJ, 2008)、マルチビーム 2SB 受信機 (FOREST) の開発 (古家野ほか本年会参照) が行われている。2 ビーム 2SB 受信機 (TZ) の開発状況については 2009 年春季年会で報告したが、その後 2SB ミクサのさらなる高性能化を進め、2013 年初頭からの観測シーズンに共同利用に公開される見込みとなったため、改めて現状を報告する。

TZ 受信機は、特別推進研究「超広帯域ミリ波サブミリ波観測による大規模構造の進化の研究」(代表; 河野 孝太郎) の一つの重要な課題である ASTE で見出されたサブミリ波銀河 (遠方の大質量星形成銀河) の CO 探査を効率良く進めるために、新たに開発された。この受信機は間隔 $\sim 45''$ で隣り合う 2 つのビームを持ち、ポジションスイッチ観測においてどちらかのビームが必ず on 点を見ることによって、同じ観測時間で on-source time が従来の 2 倍となり、ノイズレベルを $\frac{1}{\sqrt{2}}$ に抑えることができる (Nakajima et al., submitted to PASJ)。

今回、新たな設計の直列素子 (3J) による 2SB ミクサを開発し、 T_{rx} は RF 周波数 80–115 GHz で 40–100 K、サイドバンド比は概ね 10 dB 以上が得られた。この性能は T100 と同等であるが、T100 で使用された PCTJ 型の素子と比較すると、10 % 以上あった gain compression の影響が 5–10 % に低減されることが期待される。