

V105a 茨城観測局電波望遠鏡搭載広帯域 CX 帯円偏波分離器の開発4

知念翼, 孫赫陽, 抱江柁利, 米山翔, 川下紗奈, 増井翔, 山崎康正, 野曾原千晟, 長谷川豊, 澤田-佐藤聡子, 岡田望, 小川英夫, 大西利和 (大阪公立大学), 米倉覚則 (茨城大学), 清水裕亮, 松原空洋, 新沼浩太郎, 藤澤健太 (山口大学)

大質量星形成過程のみに付随することが知られている 6.7 GHz メタノールレーザーに加え、2019年に初めて観測された励起温度が高い 6.2, 7.6, 7.8, 12.2 GHz のメタノールレーザー (Breen et al.2019, MacLeod et al.2019) を観測することで大質量星形成に関する新たな知見が得られることが期待されている。これを受け我々は 6.7 GHz メタノールレーザーの単一鏡・VLBI 観測を行なっている日立・高萩 32m 鏡に搭載する 6.5-12.5GHz 帯 (比帯域:63%) 円偏波分離器の開発を進めてきた (2021 年秋季年会 V133b、2022 年春季年会 V102a、2022 年秋季年会 V106a)。

広帯域化に伴い従来のセプタム型円偏波分離器 (比帯域:30%、挿入損失 0.2 dB、反射損失 20 dB、交差偏波分離度 20 dB) ではなく、位相遅延器と Turnstile 型 OMT を組み合わせたモデルを採用した。広帯域化に伴い、新たに導波管同軸変換器 (RF 信号を導波管伝送モードから同軸伝送モードへ変換) の開発も行った (2022 年秋季年会 V107b)。円偏波分離器のシミュレーション結果は目標帯域において反射損失 20 dB 程度を達成した (2022 年春季年会 V102a)。実測結果では目標帯域において挿入損失 0.3 dB、反射損失 18 dB の結果を得ており (2022 年秋季年会 V106a)、交差偏波分離度 20 dB の結果を得た。従来のセプタム型に比べ帯域は 2 倍以上、挿入・反射損失、交差偏波分離度は同程度で、挿入損失劣化による受信機雑音温度の上昇は 0.7 K 程度に抑えられる見込みである。現在は円偏波分離器+導波管同軸変換器+HEMT アンプの冷却受信機の雑音評価の準備を進めている。本講演では CX 帯受信機の開発の進捗について報告する。(本講演は JSPS 研究費 JP21H01120 を受けたものである。)