

V108a 野辺山 45m 鏡 7 ビーム 3 帯域両偏波受信機の開発 V : 受信機開発の進捗 II

長谷川豊, 山崎康正, 増井翔, 川下紗奈, 米山翔, 知念翼, 小川英夫, 大西利和 (大阪府大), 立松健一, 宮澤千栄子, 高橋敏一, 前川淳, Alvaro Gonzalez, 金子慶子 (国立天文台), 酒井剛 (電通大)

野辺山宇宙電波観測所にて申請/採択された科研費基盤 S 「重水素分子で探る星形成の極初期」を達成するために、重水素分子帯: EL-band (72–77 GHz), 軽水素分子帯: EU-band (86–93 GHz), および CO 分子帯: CO-band (109–116 GHz) の 3 帯域を同時に観測可能な新たな 7 ビーム 3 帯域・両直交偏波分離 = 42 IF 出力受信機システムを、国立天文台と大阪府立大学の共同で開発している。本受信機は 2021 年冬季の野辺山 45m 鏡搭載→試験観測開始を目標として開発計画されており、予稿現在のところ遅延・予算超過等は無く順調に進捗している。本講演では、本受信機開発の進捗状況について報告する。現時点での主な進捗は次の通りである。

主な進捗 1: 7 ビーム全帯域で高い開口能率を得るべく採用した誘電体レンズ光学系の試験評価が完了し、設計と概ね一致する結果が得られた。これにより本開発計画における最大のリスク要因が解消され、今冬の搭載可能性が非常に高まった。進捗 2: OMT や 3 帯域分離フィルタといった導波管デバイス類の試作評価が完了し、非常に良好な結果が得られた。また、進捗 3: 初段常温導波管 Mixer に入力する 1st LO 信号は、3 種の通倍器 (20 dBm 出力) からの 14 分配で入力とし、その分配・伝送経路は損失の観点から導波管配管のみとし、これが物理的に配置可能であることが確かめられた。これらの進捗により常温ヘテロダイン増幅部の開発リスクが解消され、42 IF 出力の実現性が確定的となった。進捗 4: 分光計入力 ch 数の制限から初動では 14 IF のみが観測可能な状況であるが、これを改善すべく分光計 14 ch の増設検討を進めている。この場合、観測 IF 数は 28 となり、EL-band は常時観測、残る EU, CO-band は IF 周波数を同一に調整し同軸スイッチで選択する予定である。