

V106a 野辺山 45m 鏡 7 ビーム 3 帯域両偏波受信機の開発 XI : 進捗概要報告 III

長谷川豊, 山崎康正, 川下紗奈, 知念翼, 米山翔, 増井翔, 小川英夫, 大西利和 (大阪府大), 立松健一, 西村淳, 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 7 ビーム 3 帯域・両直交偏波分離 = 42 IF 出力の新受信機システムを、国立天文台と大阪府立大学の共同で開発している。この受信機システムは、従来 2021 年末での野辺山 45m 鏡搭載を計画していたが、真空冷却系および 10K 冷却受信機のアップグレードを目的として、搭載を 2022 年 3 月に延期とした。これは大幅な開発計画変更ではあったが、その後は再編した開発計画に沿って現在まで順調に進捗しており、本講演ではその進捗成果について報告する。2021/12 時点での主な進捗は次の通りである。

進捗 1: 従来、10K 冷却低雑音アンプ 1 段 + 常温ヘテロダイン増幅系と設計していたが、予算計画の最適化により冷却アンプ 2 段へのアップグレードが可能となったため、搭載延期と引き換えのアップグレードを決断した。これにより全帯域で -10 % 前後の低雑音化と ~5dB の利得向上が得られ、Trx ~65K, Tsys 150–250 K が期待できる。/ 進捗 2: 前年会で試作結果を報告した直交偏波分離器、3 帯域分離フィルタなどの導波管デバイス類について、7 ビーム分の全数本製造と特性試験が完了した。また、誘電体レンズ光学系についても設計が深化し本製造が進んでいる。/ 進捗 3: 42 IF 出力を 14ch の分光計 NRO-SAM45 に入力するまでの IF 増幅系・入力切り替え系の全組み込み・通電試験等が完了した。今後、冷却アンプの出力をこれらに入力しての出力異常やバンカラ崩れが無いことの確認試験を計画しており、これが完了すれば受信機開発は完了、搭載待機となる。