

V124a ブラックホール解明に向けた 86GHz 帯低雑音受信機の開発

亀山晃, 山崎康正, 近藤奨紀, 孫赫陽, 抱江柁利, 野曾原千晟, 澤田-佐藤聡子, 岡田望, 小川英夫, 大西利和 (大阪公立大), 増井翔, 上野祐治, 小山友明, 鈴木駿策, 砂田和良, 秦和弘 (国立天文台)

EAVN は、日本を初めとする東アジア各国の約 20 局の電波望遠鏡を連携させた観測網であり、小笠原 – ウルムチ間で最大直径 5,100 km に及ぶ世界最大級の電波望遠鏡観測網である。EAVN で近年特に精力的に開発整備が進められている 86 GHz 帯は M87 をはじめとする近傍の活動銀河ジェット天体において、降着円盤に迫るスケールでジェットの付け根を観測するのに最適な周波数領域と考えられている。この周波数領域でモニター可能な高感度・高解像度 VLBI アレイの構築を EAVN で目指している。これにより、ジェット生成における最重要パラメータ（初速度、加速度、磁場、スピン）を決定し、駆動理論が確かめられる。

これを受け、我々は水沢と石垣の VERA20m 望遠鏡に搭載する 86 GHz 帯低雑音受信機を開発を行っている (亀山 他 2022 年秋季年会, 秦 他 2023 年春季年会)。搭載する受信機は、RF 系の冷却 HEMT アンプまでを冷却可能にした 67–116 GHz 帯の円偏波受信機を検討している。本研究では受信機の常温部分である LO、IF 系の 67–116 GHz をダウンコンバートする手法として、以下の 2 種類の方法を検討している。1) HPF を用いた single side band (SSB) 受信機の開発、2) 2 side band (2SB) Mixer の開発。1) では既に、水沢 VERA20m 望遠鏡に 86 GHz 帯片円偏波常温受信機の搭載を行っている。それをを用いて、能率測定 (本年会 近藤 他) や KVN との VLBI 試験観測を進めている。また、2) では、パワーディバイダーと 90° ハイブリッドカップラーの開発行っており、67–116 GHz 帯域で反射損失、Isolation とともに -25 dB の性能を目指している。本講演では、現在開発を進めている 10 K 冷凍機を用いた両円偏波低雑音受信機の開発進捗についても述べる。