

V137a 野辺山 45m 電波望遠鏡搭載に向けた 220-GHz 帯超伝導カメラの開発

新田冬夢, 関本裕太郎, 唐津謙一, 三ツ井健司, 岡田則夫, 野口卓, 松尾宏 (国立天文台), 関口繁之, 関根正和, 岡田隆, Shibo Shu (東京大学), 成瀬雅人 (埼玉大学), 今田大皓, 瀬田益道, 久野成夫, 中井直正 (筑波大学)

我々は、ミリ波サブミリ波帯における広視野観測のために 10000 画素規模の多画素超伝導カメラの開発を進めている。カメラの検出器には超伝導薄膜の表面インピーダンスの変化を読み取る超伝導共振器 (MKID: Day+2003) を用いている。また、望遠鏡焦点を有効利用するために、集積度に優れたダブルスロットアンテナとシリコンレンズアレイを用いたカメラ光学系を採用している。10000 画素規模の先駆けとして、600 画素 MKID カメラの開発を行い、歩留まりは約 95% を達成している (新田他、2014 年春季年会)。さらに、望遠鏡光学系と MKID カメラを結合するために誘電体レンズを用いた屈折式冷却光学系も合わせて開発を進めており、赤外遮断フィルターや冷却バツフルを工夫することで、焦点面温度は 150 mm の窓があいた状態で 100 mK を達成している (関口他、2014 年春季年会)。

これらの技術をもとに、野辺山 45m 電波望遠鏡に搭載する 220-GHz 帯ミリ波カメラシステムの開発を進めている。観測目標は、(1) 赤外線衛星「あかり」により北の極域領域で観測された未同定天体の観測、(2) 遠方銀河の探査である。屈折式冷却光学系には直径 300 mm の高純度アルミナレンズ、直径 100 mm の高純度多結晶シリコンレンズを用いることで、45m 望遠鏡の M4 焦点をカメラ焦点 ($F/\# = 1$) に結合する。また、画素数は 450 画素であり、有効径を 22 m とした場合に視野は約 5 分角となる。本講演ではこれらの開発状況について報告する。