

V132a 144 素子 LeKID アレイを用いた野辺山 45 m 鏡用ミリ波カメラの光学性能評価

野地涼平, 新田冬夢 (筑波大学), 永井誠 (国立天文台), 村山洋佑, 鈴木隆司, 樋川遼太郎, 鈴木理花子, 宮澤啓, 青木美和, 久野成夫 (筑波大学), 中井直正 (関西学院大学), 関本裕太郎 (宇宙研), 松尾宏, 都築俊宏 (国立天文台), Alessandro Monfardini (Institut Neel), Juan Macias-Perez (Univ.Grenoble Alpes)

遠方銀河の広域探索などを目的として、野辺山 45 m 電波望遠鏡に搭載する 100-GHz 帯連続波カメラを開発している。焦点面アレイの候補として、我々のグループで製作した 109 素子アンテナ結合型力学インダクタンス検出器 (MKID) アレイと、共同研究を進めているフランスの NIKA2 カメラグループが開発した 144 素子集中定数型 KID (LeKID) アレイの評価を進めている。LeKID については、両偏波受信が可能であり、また 10 nm のチタン (Ti) 薄膜と 25 nm のアルミニウム (Al) 薄膜の 2 層構造となっているため、近接効果により Al 薄膜単層より低周波帯まで感度を持つ設計となっている (Catalano+2015, Adam+2018)。LeKID を搭載したカメラの光学性能を調べるために、周波数特性の測定、ビームパターン測定および感度評価を行った。

多素子同時読み出し回路を用いて共振スペクトルを測定したところ、126/144 素子で光学応答を確認した。また、フーリエ分光器を用いた周波数特性の測定を行い、ワイヤグリッドの構成を工夫することで LeKID が両偏波に感度を持つことを確認した。帯域幅と中心周波数はそれぞれ 36 GHz、97 GHz (偏波 1)、28 GHz、102 GHz (偏波 2) となった。近接効果の影響により低周波帯では約 60 GHz から感度を持ち、Al 薄膜単層より帯域幅が広くなることを確認した。その他にも、ナイフエッジ法を利用したビームパターン測定や、パワースペクトル密度 (PSD) と応答性から NEP を測定した。本講演では、これらの結果も合わせて報告する。