

V119a CMB 偏光観測実験 GroundBIRD に搭載する超伝導検出器 MKID の開発

田中智永 (東北大), 池満拓司 (京大理), 石田秀郷 (東北大, 理研), 石塚光 (総研大), 内田智久 (KEK, 総研大), 大谷知行 (理研), 小栗秀悟 (JAXA), 唐津謙一 (SRON, TU Delft), 木内健司 (東大理), 沓間弘樹 (東北大, 理 c 研), 小峯順太 (京大理), 古谷野凌 (埼玉大), 鈴木惇也 (京大理), 末野慶徳 (京大理), 関本裕太郎 (JAXA), 田井野徹 (埼玉大), 田島治 (京大理), 辻井未来 (東北大), 辻悠汰 (東北大, 理研), 富田望 (東大理), 永井誠 (天文台), 長崎岳人 (KEK), 成瀬雅人 (埼玉大), 羽澄昌史 (KEK, 総研大), 服部誠 (東北大), 本多俊介 (筑波大理), 美馬覚 (理研), 吉田光宏 (KEK, 総研大), Jihoon Choi (KASI), Ricardo Tanausú Génova-Santos (IAC), Yonggil Jo (Korea U), Kyungmin Lee (Korea U), Michael Peel (IAC), Rafael Rebolo (IAC), José Alberto Rubiño-Martín (IAC), Eunil Won (Korea U)

GroundBIRD は、望遠鏡を仰角 60~70 度に傾けて 20RPM という高速度で回転させて大気揺らぎを克服し、大角度スケールに現れる再電離バンプの測定を試みる地上 CMB 偏光観測実験である。観測帯域は 145、220GHz 帯で、最先端の超伝導検出器 Microwave Kinetic Inductance Detector (MKID) array が搭載される。MKID はオランダ宇宙研究所、デルフト工科大学の協力のもと、日本でデザインし、2022 年 12 月時点で製造が行われている。素子数は 145GHz 帯で 128pixel、220GHz 帯で 23pixel であり、2023 年度から本観測が行われる計画である。

電磁界シミュレーションソフト CST を用いてアンテナの設計値を最適化し、各検出器ピクセルのビームパターンを CST と GRASP を用いて計算した。エッチングに電子ビームを用いることで、アルミの microstrip line の線幅の工作精度を大きく改善し、共振周波数の設計値からのずれを 1桁小さくすることを目指す。本講演では MKID のデザインの最適化の過程、レンズの接着の過程及び実験室での性能評価実験の結果を紹介する予定である。