

V120b 南極 10m テラヘルツ望遠鏡計画

瀬田益道, 中井直正, 永井誠, 石井峻, 宮本祐介, 今田大皓, 新田冬夢, 菅谷元典, 小野寺唯, 長崎岳人, 荒井均 (筑波大学), 関本裕太郎, 野口卓 (国立天文台), 南極天文コンソーシアム

南極大陸内陸部のドームふじ基地は、寒冷 (最低気温 -80°C) な高地 (3810 m) のため、水蒸気が極めて少ない。晴天率が高く風も弱い地上最良の電波望遠鏡サイトと期待されている。0.4 – 1.0 THz 帯域では、通年、安定した観測が可能であり、1 THz を超える帯域でも冬期には大気の窓が開く。現在、国立極地研究所では、現基地から 60 km 程離れた地に新基地の建設計画が進行中である。我々は暗黒銀河探査を目指して、10m テラヘルツ望遠鏡を新ドームふじ基地に設置する計画を進めている。

10m 鏡の開発は、現在、概念設計の段階にある。アンテナ系はリッチークレチアン光学系の採用で、広い視野 ($\approx 1^{\circ}$) の確保を目指している。2つのナスミス焦点には、電波カメラ系受信機とヘテロダイン系受信機を設置し、アンテナ中央部の切り替え鏡によりいずれかの焦点を選択する。電波カメラは初期運用では 850 GHz 帯 3000 ピクセルのカメラから始め、順次帯域とピクセル数を拡大する。可視赤外域で検出されている高赤方偏移の銀河は、宇宙再電離に必要な銀河の一部しか見つかっていない。電波カメラの掃天観測で多くの「暗黒銀河」の検出が期待できる。ヘテロダイン受信機は、460 GHz/850 GHz 帯から始め、テラヘルツ帯へと高周波化を進める。南極での電力の制約から、2.5 kW の小型冷凍機を用いながら、2バンドのミキサーを一個のクライオスタットに搭載し、同時受信を行う予定である。10m 鏡は 1 THz では約 7 秒角の空間分解能を有する。平均気温 -55°C の低温下で、熱変形、雪上基礎の不等沈下に対応しながら高い指向精度の実現を目指す検討も進めている。