

## Z307a 多波長電波サーベイによる CMB 宇宙複屈折の独立・相補的検証

直川史寛 (東京大, RESCEU)

近年、宇宙マイクロ波背景放射 (CMB) の偏光マップの解析から、宇宙複屈折と呼ばれる現象の兆候が報告されている (e.g. Minami & Komatsu, 2020)。これは直線偏光を伴う光子が宇宙空間を伝播する間に、その偏光面が一斉に回転する現象であり、宇宙のパリティ対称性を破る現象として知られている。そのため、この信号が真実であれば標準的な物理学を超えた理論の存在を強く示唆し、天文学のみならず広く物理学に大きな影響を与えることが予想される。特に暗黒物質や暗黒エネルギーの候補でもあるアクシオン類似粒子 (ALP) が宇宙複屈折の起源の候補として注目を集めており、暗黒成分解明の手がかりとしても期待される (e.g. Fujita et al. 2021)。一方で、CMB を用いた宇宙複屈折の測定では検出器の角度較正精度が大きな問題となる。偽回転が作り出す信号と宇宙複屈折の信号は縮退し、現在報告されているような小さな回転角に対しては系統誤差の排除が極めて難しい (e.g. Minami et al. 2019)。また信号が真実であった場合でも、CMB 単独による観測、宇宙史のどの段階で回転が生じたかを知ることができない。これは宇宙複屈折の起源となる物理を特定するために極めて重要となる (e.g. Nakatsuka et al. 2022)。本研究 (Naokawa 2025) では、天体光源 (特に偏光を伴う電波銀河) を用いて CMB と独立に宇宙複屈折を検証する手法 (e.g. Carroll et al. 1990) について探究した。天体光源を用いる場合に重要となる低赤方偏移での宇宙複屈折の赤方偏移依存性が ALP のモデルやパラメータによらず一意なプロファイルを持つことを示した。必要な天体サンプル数は、現行および将来の電波サーベイで挑戦可能であると見積もられた。天体光源による観測手法では CMB 単独では難しい起源の切り分けも可能となる。LiteBIRD による大角度領域での高精度な CMB 偏光観測と組み合わせることで、宇宙複屈折の起源に大きく迫ることができる。