

2023 年度  
創発的研究支援事業 年次報告書

研究担当者	市來淨與
研究機関名	名古屋大学
所属部署名	大学院理学研究科
役職名	教授
研究課題名	散乱光を用いた新しい観測的宇宙論への挑戦
研究実施期間	2023 年 4 月 1 日～2024 年 3 月 31 日

研究成果の概要

銀河団における CMB の散乱は、銀河団の位置における光子分布の四重極異方性に応じて偏光シグナル（偏光 Sunyaev-Zeldvich 効果）を誘起する。この誘起偏光の測定から得られる「遠隔四重極」は、大きなスケールでの原始揺らぎを再構成することに用いることができる。この偏光 Sunyaev-Zeldvich 効果のトムグラフィーは、偏光源となる異なる赤方偏移の CMB 四重極が積分 Sachs-Wolfe 効果に敏感であるため、暗黒エネルギーの性質を制約するのに利用できる。このように再構成された始原期の揺らぎによって予測される局所的な CMB の四重極と、CMB 衛星による直接測定を比較することで、宇宙分散の限界を超えた暗黒エネルギーの検証がこれまでの CMB の統計的な限界を超えて可能になることが分かった。また、CMB 衛星による我々の宇宙の四重極観測以上に、個々の銀河団からやってくる CMB 偏光の観測精度が重要であり、感度にして  $10^{-2} \mu\text{K}$  ( $\tau$  は銀河団のトムソン散乱に対する光学的厚み) ほどが必要になることを明らかにした。(K. Ichiki, K. Sumiya, and G. C. Liu, Physical Review D, 2022)。

さらに、全天 CMB 観測からの温度異方性と E モード偏光異方性の大角度スケールにおける多重極は、銀河団から見た CMB 四重極との相関にしているはずである。モンテカルロシミュレーションを用いて、温度と E モード偏光の異方性の低い多重極が、暗黒エネルギーパラメータの状態方程式の制約をおよそ 17%ほど改善する可能性があることを示した (H. Kondo, K. Ichiki, H. Tashiro and K. Hasegawa, Physical Review D, 2023)。