

R17c Auriga シミュレーションを用いた模擬電波観測による銀河磁場探査

大前 陸人 (名古屋大学), 赤堀 卓也, 町田 真美 (国立天文台)

銀河磁場の進化を理解するためには、宇宙のさまざまな時代に存在する銀河の磁場を観測することが不可欠である。近年、重力レンズ効果を受けたクエーサーの偏波観測から、遠方銀河の磁場構造を検出可能であることが報告された (Mao ら 2017)。この手法は、従来の電波シンクロトロン放射の観測では困難だった銀河磁場の宇宙論的進化を探る、有望な手段として注目されている。現在、SKA の先行機を用いた偏波の全天サーベイが進行しており、重力レンズ効果を受けた偏波源の検出が期待されている。一方で、現行の SKA 先行機や先駆機の空間分解能では、重力レンズ効果によって生じる複数画像の分離は困難である。我々は、理想的なデータを仮定した場合には、空間分解能を下回るスケールにおいても、重力レンズ銀河を通過したファラデー回転量度 (RM) の平均および分散を切り分けて評価できることを示した (2023 年春季年会)。

本講演では、重力レンズ効果を受けた銀河における磁場構造の検出可能性をさらに評価するために、宇宙論的 MHD シミュレーションである Auriga プロジェクトを用いた模擬観測の結果を紹介する。このシミュレーションは、磁場の進化を含む天の川銀河質量程度の現実的な銀河磁場モデルを提供する。我々は、重力レンズ銀河を通過する偏波放射の伝播を再現し、そこから生じるファラデー回転効果を解析した。本研究は、理論的予測と今後の SKA 時代の観測とをつなぐ橋渡しとなるとともに、ファラデー・トモグラフィー技術の現実的な適用可能性を検証するものである。