

研究タイトル：

銀河磁場の進化解明に向けた観測・シミュレーション統合研究

氏名：	大前 陸人／OMAE Rikuto	E-mail：	romae@kochi-ctac.jp
職名：	助教	学位：	博士(学術)
所属学会・協会：	日本天文学会、日本 SKA 協会		
キーワード：	宇宙磁場、電波天文学、ファラデー回転、SKA、重力レンズ		
技術相談 提供可能技術：	・電波データ解析(偏波・ファラデートモグラフィー) ・数値シミュレーション		



研究内容：

◆ 研究概要

地球から宇宙の大規模構造に至るまで、あらゆる天体には磁場が存在します。しかし、その起源や進化過程はいまだ十分に解明されておらず、現代天文学における重要な未解決問題の一つです。本研究では、電波望遠鏡による観測データと数値シミュレーションを組み合わせることで、銀河磁場の形成と進化の解明を目指しています。特に、次世代電波望遠鏡 SKA (Square Kilometre Array) を見据えた高精度なデータ解析手法の開発に取り組んでいます。

◆ 研究テーマと成果の例

(1) 重力レンズ銀河を利用した銀河磁場進化の観測的研究
電波望遠鏡 ASKAP による POSSUM サーベイと重力レンズ銀河カタログをクロスマッチすることで、強い重力レンズ効果を受けている可能性の高い偏波源を新たに同定しました。重力レンズ銀河は、遠方の偏波源からの電波を増幅するため、通常では検出が困難な磁場情報を取得できる理想的な観測対象です。解析の結果、複数の回転量度 (RM) 成分が検出され、銀河内部の磁場構造の複雑さが明らかになりました。現在は、モデルフィッティングによる精密解析を進め、重力レンズ銀河を通過する電波が受ける磁場の影響を詳細に調べています(図1)。

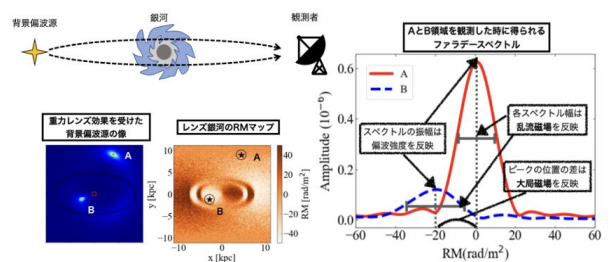


図1. 重力レンズ効果を入れた電波帯擬似観測の例

(2) 数値シミュレーションと擬似観測による磁場解析手法の開発

宇宙論的磁気流体シミュレーション IllustrisTNG および Auriga の磁場データを用い、背景偏波源を仮定した擬似観測を行うことで、実際の観測で得られるような偏波マップやファラデースペクトルを生成する手法を構築しました。さらに、SKA の先行機である ASKAP や LOFAR の観測条件を取り入れることで、より現実的なデータ再現を可能にしています。これにより、観測データとシミュレーション結果の直接比較が実現し、将来の SKA 観測に向けた磁場解析手法の高度化に貢献します(図2)。

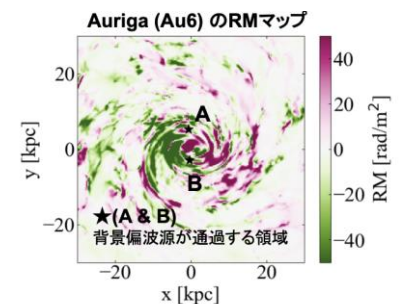


図2. Auriga (Au6) の RM マップ

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	