

R13a 偏波解消効果を取り入れた渦状銀河の電波帯疑似観測

田嶋裕太, 大村匠 (九州大), 町田真美 (国立天文台)

宇宙磁場の情報は電波連続波の偏波解析によって得られる。渦状銀河の磁場は、その典型的な大きさが数～数十マイクロガウスであり、ガス圧や宇宙線圧と同程度のエネルギーを持つ。そのため、銀河の運動や進化、銀河中の星の進化に影響を与える重要な物理量である。銀河磁場の構造や起源を明らかにする目的で、銀河ガス円盤の3次元磁気流体 (MHD) 数値実験が行われている。しかし、MHD 数値実験からは、視線上の積分値である観測量を直接得ることはできない。そこで、観測結果との直接比較を行うために、3次元 MHD 数値実験結果を用いて観測量を導出する必要がある。近年では電波干渉計による高解像度なメートル波帯観測が行われており、今後更なる高解像度の観測により弱い磁場領域の観測結果が得られるようになると思われる。しかし、メートル波帯観測は、ファラデー回転の影響が大きくなるため、放射された偏波強度よりも観測値が小さくなる偏波解消の効果が重要になる。そのため、偏波解消効果を正しく取り扱った疑似観測手法の開発が求められている。

本研究では、町田ら (2013) の銀河ガス円盤の MHD 数値実験結果を用い、各セルでのシンクロトロン放射の放射係数を求め、偏波の輻射輸送方程式を解くことによって疑似観測を行った。その際、数値実験の解像度以下の乱流磁場によって引き起こされる偏波解消をセル周囲の磁場の分散を用いて乱流磁場を内挿することによって取り入れた。また、任意のビームサイズでの疑似観測を可能にした。その結果、メートル波帯では乱流磁場の引き起こす偏波解消によって偏波率の大幅な低下が見られ、メートル波帯疑似観測における解像度以下の乱流磁場の重要性を示した。また、観測するビームサイズに偏波解消度が大きく依存することも示した。さらに、放射、偏波解消を3次的に解析することによって磁場構造と観測量との相関を調べたので、その結果についても報告する。