

R09b 偏波解消特性を用いた渦状銀河の3次元磁場構造解明

田嶋裕太 (総研大/国立天文台), 大村匠 (東京大), 町田真美 (国立天文台)

渦状銀河の磁場は、数マイクロガウスの平均磁場構造とそれと同程度の乱流磁場で構成されている。この磁場の磁気エネルギーは銀河ガスの熱エネルギーと同程度であり、銀河での様々な現象に影響を与える重要な物理量である。これらの磁場は、主に電波連続波の偏波観測によって調べられている。しかし、観測量は視線方向上の個々の領域での偏波放射やファラデー回転が積分された値となっているため、視線方向上のどの位置でファラデー回転が生じたか、どの位置で偏波放射が生成されているかなどは分離することができない。そこで、我々は3次元の磁気流体計算結果から観測量を導出することで、3次元的な物理量分布を抽出する手法を検討している (Tashimaら 2022)。

本研究では偏波放射を担う磁場構造の視線上の位置を特定し、その位置と偏波解消特性との関係を調査した。その結果、Face-on の場合では、円盤より観測者側に近い磁場による偏波放射は、周囲よりも偏波強度が低い周波数ピークを持つ傾向にあることを発見した。これは渦状銀河の円盤とハローでファラデー回転に起因する偏波解消の特性が異なることに起因している。円盤部は高いガス密度や強い乱流磁場もつため、ハローに比べて強い偏波解消が生じる。したがって円盤部より観測者側で生じた偏波放射は円盤内で生じる強いファラデー回転の影響を受けずに観測されるため、偏波解消効果が表れる周波数が、円盤部からの放射より低くなる。本講演では、この傾向を用いた磁場の3次元情報抽出の可能性について議論し、edge-on の場合の同様の解析結果についても報告する。