

3次元磁気流体力学シミュレーションを用いた渦巻き銀河の大局的磁場構造モデルの構築

A41b

中村 翔、服部 誠、森嶋 隆裕（東北大学）、松元亮治（千葉大学）、町田真美（九州大学）

Nishikori et al.(2006) では磁気流体回転円盤の時間発展を計算することで、銀河系の大局的な磁場構造の起源の解明を目的とした3次元磁気流体シミュレーションを行った。その結果、磁気回転不安定性による磁場の増幅とパーカー不安定性による磁束流出によって駆動される準周期的なダイナモが、銀河系スケールでも発生することが示された。

しかし、この磁場モデルは WMAP の全天観測から得られている銀河系内のシンクロトロン放射の偏光角分布と矛盾することが Morishima et al.(2011) での解析で確認されている。これは Nishikori et al. でなされたシミュレーションでは軸対称な重力ポテンシャルを仮定していたため、それにより得られた磁場の強度分布も方位角依存性がほとんど見られないことが要因であると考えられる。

銀河系外の渦巻き銀河の観測では銀河の腕に沿って磁場が集中していることがシンクロトロン放射の強度・偏光観測により知られており、銀河系内でも星の偏光分布やシンクロトロン放射の偏光分布により同様の状態であることが示唆されている。

これらの観測事実から、我々は WMAP の観測結果との不一致を、銀河の渦上腕部分で発生する衝撃波での磁場の増幅効果により解消できると期待し、渦状腕による非軸対称成分も含めた重力ポテンシャル中での磁気流体円盤のシミュレーションを行った。本講演ではそのシミュレーションにより得られた渦巻き銀河の磁場構造とその時間発展、物理的機構について紹介する。