

成果に関連して出版、もしくは印刷、投稿中の論文リスト

このプロジェクト（同様の過去のプロジェクトも含む）での成果

- Global MHD Simulations of Galactic Gas Disks

Matsumoto, R., Nishikori, H., Tanaka, M., and Machida, M.

Mapping the Galaxy and Nearby Galaxies, Ed. K. Wada and F. Combes, Springer, p.71-p.78 (2008)

成果の概要

渦状銀河には数 μG の磁場が存在する。銀河磁場の増幅・維持機構として銀河ダイナモの研究が行われてきたが、その物理機構は未だ十分理解されたとは言えない。Nishikori et al. (2006) は軸対称な銀河重力場を仮定し、この重力場中を回転するガストラスの時間発展を円盤全体を計算領域に含めた大局的な 3 次元磁気流体シミュレーションによって調べた。その結果、初期磁場が弱い場合でも磁気回転不安定性が成長して磁場が強まり、数十億年後には方位角方向の平均磁場が $1\mu\text{G}$ 程度まで増幅されること、その向きが 10 億年程度の間隔で反転すること、銀河円盤付近で強められた磁場が次々と銀河ハローに浮上し、磁場方向が高さとともに反転するストライプ状の磁場構造を作ることなどが示された。

錦織らの計算では銀河赤道面对称性を仮定していた。本研究ではこの対称性を仮定せずに実施したシミュレーション結果を解析した。図 1 にシミュレーションから求めた円盤面付近 ($|z| < 1\text{kpc}$) と円盤ハロー ($1\text{kpc} < |z| < 3\text{kpc}$) の方位角方向の平均磁場の時間変化と動径構造の時間変化を示す。磁場増幅、方位角方向の平均磁場の反転など、赤道面对称性を仮定した場合と同様な結果が得られた。ガス密度の動径方向分布、回転曲線等も錦織らの結果とほぼ同じになった。一方、質量降着率は錦織らの結果の倍程度になる。これは、赤道面对称性を仮定していないために円盤面を貫く鉛直方向磁場が生成されたためと考えられる。

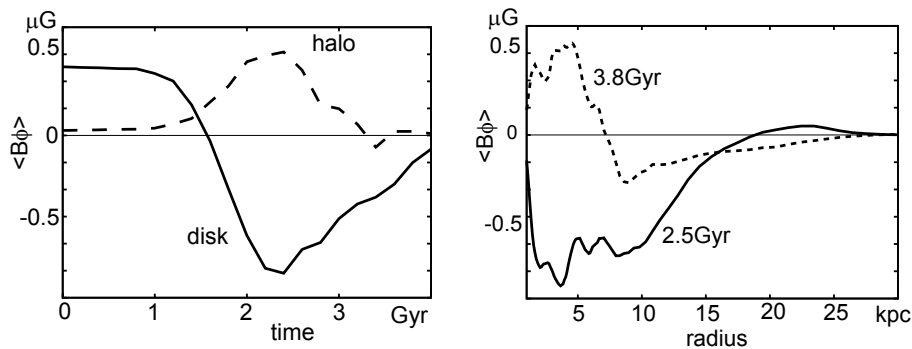


図 1: 左図：赤道面对称性を仮定しないモデルにおける方位角方向の平均磁場の時間変化。円盤部 ($|z| < 1\text{kpc}$) を実線で、ハロー部 ($1\text{kpc} < |z| < 3\text{kpc}$) を破線で示す。右図：円盤面付近における方位角方向の平均磁場の動径分布と、その時間変化。1Gyr 程度の間隔に 8kpc より内側の平均磁場方向が反転している。