

R28a 銀河磁場ダイナモ機構に関する3次元磁気流体数値実験

町田 真美(九州大学)、中村 賢仁(九州産業大学)、松元 亮治(千葉大学)

渦巻き銀河は数 μG 程度の平均磁場を持ち、大局的な磁場構造は密度渦状腕に沿った渦状磁場構造をしている。天の川銀河では、渦状腕を挟んで磁場の方向が反転する事が知られている。また、回転量度 (RM) の観測から、天の川銀河全体の RM を平均すると、北半球では正、南半球では負の成分が卓越している事が知られている (Taylor et al. 2009)。錦織ら (2006) は、観測されている磁場を生成・維持するダイナモ機構が銀河ガス円盤中で成長する磁気回転不安定性による磁場増幅と、パーカー不安定性による磁束流出で説明できる事を示した。しかし、錦織ら (2006) では、赤道面対称性を仮定した数値計算を行ったため、赤道面を貫く磁束が形成されなかった。そこで本研究では、銀河ガス円盤全体を計算領域に含む数値計算を行い、赤道面を貫く鉛直方向磁場の有無による銀河ガス円盤構造の進化の違いや銀河磁場ダイナモへの影響を明らかにする。

初期条件は錦織ら (2006) と同様、方位角方向磁場を持つ回転平衡トーラスを考える。ここでは、ガスの自己重力と放射は無視している。数値計算を行った結果、赤道面を貫く磁場形成により、成長の早い磁気回転不安定性の軸対称モードが成長し、その結果質量降着率は2倍になる事、鉛直方向磁場は数倍程度強くなる事がわかった。しかし、磁気エネルギーの飽和値は鉛直方向磁場の量には依存しない事も示された。さらに、方位角方向に方位角方向磁場の鉛直構造の時間依存性を調べた所、周期的な磁束の向きが反転が起こる事、その周期は10倍の回転時間程度である事がわかった。この時間は磁気回転不安定性の成長の時間スケールと一致する。さらに数値計算結果から得られた物理量を用いて作成した全天の RM 分布は観測を定性的には説明できる事がわかった。