

R31a 渦巻銀河における恒星渦状腕の動力学進化

藤井通子(東京大学/国立天文台)、馬場淳一、小久保英一郎、斎藤貴之、牧野淳一郎、和田桂一(国立天文台)、台坂博(一橋大学)

銀河円盤の渦巻構造の起源については、Lin & Shu によって提唱された密度波仮説等諸説あるが、現在にいたるまで決定的なものはない。一方、最近の大規模 N 体/SPH シミュレーションにより、恒星渦状腕は準定常密度波ではなく、銀河回転程度の時間スケールで変動するダイナミックな構造であることが示され、これは動径方向の大きな振動を行う非線形エピサイクル運動と関係することが示唆されつつある(2009年春季年会 R23a-25a、Baba et al. in prep)。しかし、Baba et al. の計算は一つのモデルのみであり、恒星渦状腕の本数がを決める条件、腕と円盤を構成する星の運動との関係については不明瞭な点が多い。

本研究では、粒子数 300 万体を用い、ハローポテンシャル中での恒星円盤の N 体シミュレーションを行い、モデルのパラメータによる恒星渦状腕構造とその動力学進化の違いを調べた。その結果、ハローに対して円盤が重いほど少ない本数の渦状腕が生じることが確認された。これは、swing amplification の理論から予測される本数とほぼ一致する。また、腕は巻き込まれてちぎれたり、違う腕とつながったりするダイナミックな構造を示した。これは、数値的な緩和が効かない間は継続的に見られ、Sellwood & Carlberg(1984) 以来考えられていた、数銀河回転で恒星渦状腕が消えてしまうという描像とは異なっている。Sellwood & Carlberg (1984) で腕が消えてしまったのは、小粒子数や 2 次元円盤に起因する数値的な緩和が原因であると考えられる。本講演では、円盤の初期条件の違いによる腕の本数や強度、その時間進化の違いについて報告する。