

国立天文台天文学データ解析計算センター

平成13年度前期 GRAPEプロジェクト成果報告書

g01a06: 銀河円盤と衛星銀河との重力相互作用

出田誠 (京大理)、土屋俊夫 (ARI)、穂積俊輔 (滋賀大教育)

およそ三割の渦状銀河において、銀河円盤中に $m=1$ の非対称性である lopsidedness が可視・近赤域の観測で確認されており、多くの銀河円盤が歪んだ質量分布を持つことを示唆している。しかしながら、lopsidedness の高い頻度にもかかわらず、その成因については今だ良く分かっていない。一つの可能性として、minor merger のような衛星銀河との重力相互作用がしばしば指摘されるが、はたして実際に minor merger により観測されているような lopsidedness が励起可能か否か調査するため、GRAPE5 ボードを用いたツリーコードにより、数値計算を行った。

銀河モデルとしては、ディスク・バルジ・球対称ハロー・衛星銀河を全て粒子で表現し、全粒子数 4M 体で計算を行った。また初期条件生成は、Kuijken & Dubinski (1995) の処方箋に従った。衛星銀河は初期に銀河中心からディスクのスケール長の 6 倍の位置において、ディスク面に対し 30 度傾いた円軌道を描いているとした。その後、衛星銀河は力学的摩擦により徐々に中心に落ち込んで行き、最終的には銀河円盤と minor merger を起こす。その後の銀河円盤の力学的進化を特に銀河円盤の厚さに着目して解析を行った。

衛星銀河の質量を変えながら計算を行った結果、観測されているような比較的大きな歪みを持った lopsidedness は銀河円盤の $1/10$ 程度の質量を持った衛星銀河との minor merger であれば励起可能であるが、そのような minor merger が起こると、銀河円盤の厚みが元の 2-3 倍程度まで急激に増加してしまい、銀河円盤が薄いままではいられないことが示された。逆に minor merger が起ころうとも、銀河円盤の厚みを薄いままに保っておくには衛星銀河の質量が $1/30$ 程度以下である必要があるが、その場合には観測されているような lopsidedness を励起するには十分な重力が得られない。従って、銀河円盤の厚みを薄いままに保ちつつ、minor merger によって lopsidedness を励起することは困難であることが示された。