

国立天文台天文学データ解析計算センター

平成 15 年度前期 GRAPE プロジェクト 成果報告書

g03a14: 天の川銀河の動力学的進化

出田 誠 (東大理)

天の川銀河において最大質量の球状星団である ω 星団は、特異な化学・力学的性質を持っている。そこでその起源として、元々矮小楕円銀河だったものが潮汐力と力学的摩擦の影響で、銀河中心に落ち込みつつ外層部が引き剥がされていったなれの果てであるとする、tidal stripping scenario が提唱されている。

しかし、力学的に矮小楕円銀河的な密度分布から ω 星団の密度分布まで、潮汐力の効果により進化できるのか、良く分かっていなかった。そこで GRAPE6 を使い、球状星団の内部構造まで解像できるよう、大粒子数の数値計算を行い、tidal stripping scenario の正当性を調査した。その際、銀河ポテンシャルは球対称等温球モデルを使い、軌道は現在知られている ω 星団の固有運動などに基づいて計算を行った。初期の密度分布は $W_0 = 12$ のキングモデルで、 2^{20} 個の粒子を用い、計算した。

その結果が下図左である。観測データ (×) とのずれが認められるが、想定し得る銀河パラメータ、固有運動データの誤差範囲の中で、軌道要素を幾つか変え、最も観測と一致したのが下図右である。見ての通り、シミュレーション結果と観測データとは非常に良く一致している。このことから、 ω 星団の面密度分布は、観測誤差の範囲内で、tidal stripping scenario と矛盾はしていない。このシナリオの更なる追証は、 ω 星団に付随するであろう stream 構造の観測からもたらされると思われる。

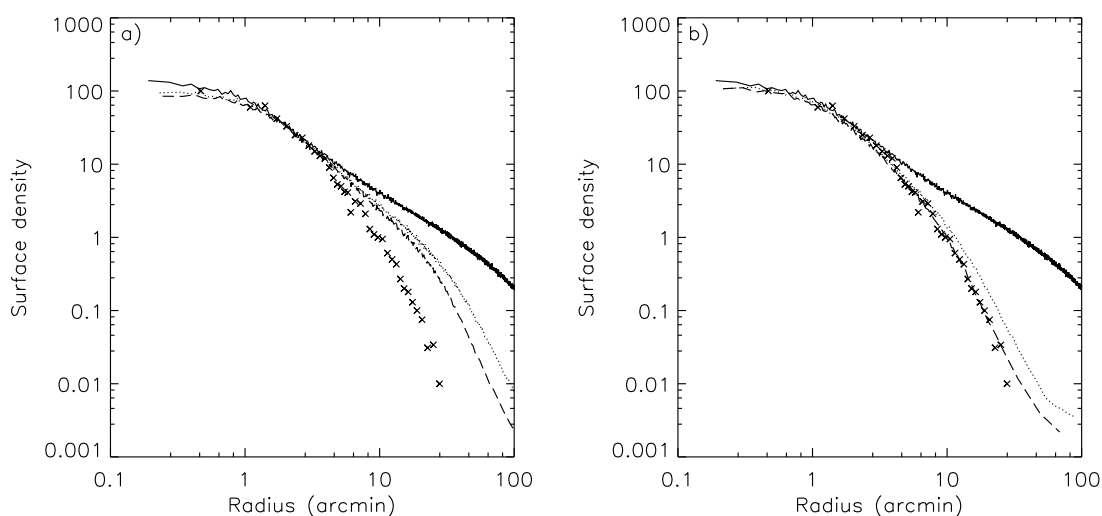


図 1: 面密度分布の時間発展。実線は初期、点線は 0.5 Gyr 後、破線は 1.0 Gyr 後、×は観測データ。1 Gyr で密度進化はほぼ終わる。左は星団の近心点が 1 kpc、右は 0.5 kpc の場合。