

国立天文台天文学データ解析計算センター 平成14年度前期 GRAPEプロジェクト成果報告書 g02a05: 円盤銀河の動力的進化

出田誠 (東大理)、土屋俊夫 (ARI)

円盤銀河の中には、その銀河円盤が銀河面に垂直方向に歪んだ、銀河 warps と呼ばれる構造を持つものがある。この構造は、約半数の円盤銀河に認められており、我々の天の川銀河にも確認されている。しかしながら、その成因は未だ定かではない。

天の川銀河に関しては、warp の最も発達した方向とマゼラン雲の位置・軌道面が一致していることから、LMC による潮汐場が成因である可能性が指摘されてきた。一旦は、Hunter & Toomre (1969) によって、LMC だけでは最大でも 100pc 程度の warp しか形成できないことが示された。しかし、Weinberg (1998) は LMC がハロー中を運動することによって、wake 構造がハロー中に励起され、その wake による潮汐力を考慮すれば、より大きな観測されているような warp ができる可能性を線形理論により示した。さらに、Tsuchiya (2002) は、線形理論を確かめるため、多体計算の手法を用い、観測値の半分程度、1 kpc ほどの warp であれば、LMC+wake で励起可能であることを示した。

しかしこの計算ではハローの粒子数が 50 万程度と少なく、ハローの離散化に伴うノイズの影響を受けている可能性がある。したがって、よりノイズが少ないと思われる、400 万程度での同様の計算を、GRAPE6+tree code を用いて計算した。

その結果が次の図であるが、400 pc 程度の弱い warp しか形成することができず、この amplitude はノイズ起源の warp と大差なかった。また、観測されるような 2 kpc 程度の amplitude を持った warp を励起するには、 $5 \times 10^{10} M_{\odot}$ とディスクと同程度の質量が必要であることが分かった。この結果は、LMC で銀河系 warp を励起することは困難であることを示唆する。

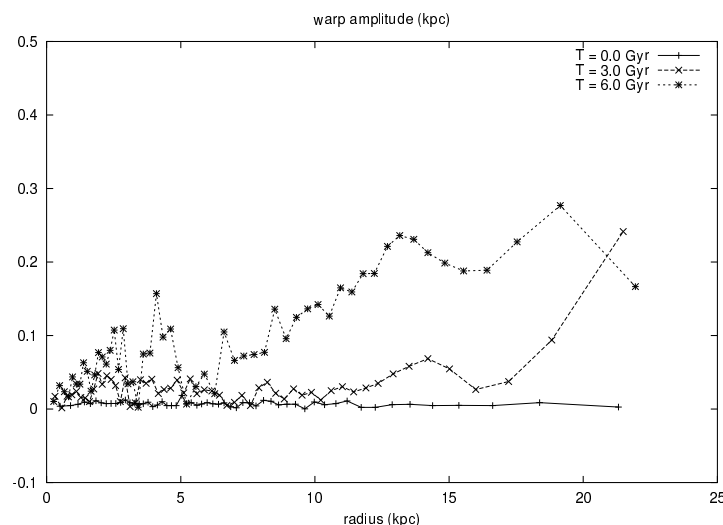


図 1: 各半径毎の warp の amplitude