

R67a 潮汐場における球状星団の崩壊

谷川 衝 (東大総合文化)、福重 俊幸 (東大総合文化)

本研究では銀河の潮汐場中にある球状星団の二体緩和による長時間進化を取り扱う。ここでは、球状星団が銀河中心の周りを円軌道で公転している場合を考える。この研究の目的は、このような星団の崩壊時間がその粒子数に対して、すなわちその星団の二体緩和時間に対して、示す依存性を明らかにすることである。

従来一般に、星団の崩壊時間は二体緩和時間に比例すると考えられてきた。二体緩和により星団内の一定の割合の星が脱出エネルギーを与えられ、星団を脱出するからだ。近年、Baumgardt(2001)は等質量の星団で崩壊時間が二体緩和時間の $3/4$ 乗に比例するという N 体計算の結果を報告した。彼は脱出エネルギーを得た星が星団を脱出するのにかかる時間(以下、これを脱出時間と言う)が非常に長いことが原因だと考えた。星の質量スペクトルを考慮に入れた Baumgardt & Makino(2003)でも上の結果を支持した。

しかしながら、粒子数が多い極限(すなわち二体緩和時間が脱出時間に対して十分長いとき)では、漸近的に星団の崩壊時間は二体緩和時間に比例するだろうと予想される。すなわち、Baumgardt(2001)の結果は遷移領域を見ているのであろうと考えられる。我々は N 体シミュレーションを行ない、その結果の妥当性を調べた。我々の計算では Baumgardt(2001)より粒子数が多い星団を用い、重力計算にポテンシャルソフトニングを使用した。それらは二体緩和時間の脱出時間に対する比を大きくするためである。また星団の中心集中度や潮汐半径を変えた計算を行った。我々の結果は星団の初期の中心ポテンシャルが浅く、潮汐力が強いモデル、すなわち Baumgardt(2001)と同じ初期モデルでは、その結果を支持する。また、星団の中心ポテンシャルが深く、潮汐力が強い初期条件を用いた場合も同様である。しかしながら、潮汐力が弱いモデルでは、星団の中心ポテンシャルの深さに依らず、 N が大きな極限で星団の崩壊時間が二体緩和時間にほぼ比例する。