

R70a 球状星団の寿命の粒子数依存性について

高橋広治（埼玉工大人間社会）、Holger Baumgardt（東大理）

銀河の潮汐場中にある球状星団の2体緩和による進化を考える。ここでは簡単のために、球状星団が銀河中心のまわりを円運動している場合を考える。この研究の目的は、このような星団の寿命の粒子（星）数に対する依存性を明らかにすることである。

2体緩和により脱出に必要なエネルギーを得た星は、潮汐半径を超えて星団から去っていく。そのため、星団に含まれる星の数は時間とともに徐々に減少し、最終的には星団は消滅する。したがって、「星団の寿命は緩和時間に比例する」とこれまで一般に考えられていた。しかし、最近になって、Baumgardt (2001) は星団の寿命は明らかに「緩和時間に比例していない」という N 体計算の結果を報告した。彼の計算した粒子数の範囲 ($N \approx 100 \sim 10^4$) では、寿命は緩和時間のおよそ $3/4$ 乗に比例する（力学時間を固定すると、 N の $3/4$ 乗に比例する）という結果であった。この結果を外挿すると、実際の球状星団の N の範囲 ($N \approx 10^5 \sim 10^6$) でも、寿命は緩和時間に比例していない可能性が高い。Baumgardt は、寿命が緩和時間に比例しない原因は、脱出に必要なエネルギーを獲得してから実際に星団を去るまでの時間が非常に長い星が多く存在することにあると考えた。また、簡単なモデル式を立てて、その場合には寿命が緩和時間の $3/4$ 乗に比例することを示した。

今回、我々は、Baumgardt (2001) の考えた上述の効果を取り入れた Fokker-Planck モデルの計算を行って、 N 体計算の結果が再現されるかどうかを調べた。その結果、 N 体計算の結果とよく似た結果が再現されることがわかった。この結果に基づいて、星団の寿命の粒子数依存性について考察する。また、 N を非常に大きくしたとき、粒子数依存性がどのように変わるかを見る。