

成果に関連して出版、もしくは印刷、投稿中の論文リスト

(1) このプロジェクト（同様の過去のプロジェクトも含む）での成果

今年度中に出版された論文、国際会議集録、国際会議、学会、研究会発表、その他出版物（印刷中、投稿中の場合はその旨を記載すること）

日本天文学会秋季年会 R47a

(2) これまでのプロジェクトの今年度中の成果

今年度中に出版された論文、国際会議集録、国際会議、学会、研究会発表、その他出版物（印刷中、投稿中の場合はその旨を記載すること）

※ 評価資料として利用いたしますので、様式・順序は任意ですが、学術論文については題名、著者、発行年月、雑誌名、巻、ページが記載されていること。

項目の説明の文章などは消去して報告内容を記述しても構いません。

成果の概要

(必要に応じてページを加えて下さい。)

私は連星系を多数含む星団の進化を N 体シミュレーションを用いて研究した。粒子数は 16384 体で、すべての星は等質量である。系統的に調べるために連星系の束縛エネルギー分布をすべて 1、3、10、30、100、300、1000kT (1kT は星団内の単星の平均運動エネルギー) とするシミュレーションをそれぞれ行った。また比較のために連星系を持たない星団と上の連星系を同じ質量の単星で置き換えた星団のシミュレーションもあわせて行った。

その結果、星団の進化を 3 つに分類できることが明らかになった。一つ目は束縛エネルギーの小さい場合 (1kT) である。このとき連星のない星団と同じように重力熱力学的コアの崩壊を起こし、その後重力熱力学的コア振動を起こす。束縛エネルギーが小さい連星は他の星との相互作用で壊されやすいからである。

二つ目は束縛エネルギーの大きさが中間 (10-100kT) の場合である。このとき連星から放出されるエネルギーのために重力熱力学的コア崩壊は妨げられ、比較的大きいコア (コア半径/half-mass radius が 0.05~0.1) の状態が長時間続く。この進化の仕方は Heggie et al.(2006) で得られた結果と一致する。

三つ目は束縛エネルギーが大きい (300kT 以上) の場合である。このとき連星は星団を効率良く温めることができず、コアはコア半径/half-mass radius が 0.01 程度まで収縮する。このときコアには重力熱力学的振動の傾向が現れる。また、コアは多くの連星を含み、実効的に 2 倍質量の星として振舞うため、連星系を同じ質量の単星で置き換えた星団と同じ進化をする。

二つ目と三つ目の星団進化の違いが現れるのは、相互作用前後の連星の束縛エネルギー変化が元の束縛エネルギーの大きさに比例することによる。束縛エネルギーの大きさが中間の連星の場合は、束縛エネルギーの変化が比較的小さいため相互作用に関わった星は星団内に留まる確率が高い。一方、束縛エネルギーの大きい連星の場合は束縛エネルギーの変化が大きいため相互作用に関わった星は星団の外に脱出する確率が高い。このため、連星の束縛エネルギー分布によって星団の温められ方が異なり、星団進化に大きな違いがうまれるのである。