

博士論文公聴会

ご案内

下記の要領で博士論文公聴会を開きますのでご来聴下さい。

記

日時 : 2018年2月8日(木) 8:50~10:20

場所 : 理学研究科F棟2階講義室 (F202号室)

発表者 : 佐塚 達哉
宇宙地球科学専攻
大阪大学大学院理学研究科宇宙地球科学専攻 後期課程

題目 : Dynamical Evolution of Seed Binaries in Collapsing
Protostellar Clouds
(原始星期のガス雲収縮中における連星種の力学的進化)

宇宙地球科学専攻 大学院教育教務委員
寺田 健太郎

学位申請者：佐塚 達哉

論文題目：Dynamical Evolution of Seed Binaries in Collapsing Protostellar Clouds

(原始星期のガス雲収縮中における連星種の力学的進化)

論文要旨：

連星は我々の宇宙において一般的な系である。観測によって質量比（伴星と主星の質量の比）や連星間距離、連星質量などの物理量の統計的な性質が明らかになってきており、これらの観測を説明するような連星の形成過程を明らかにすることが必要である。連星は星形成期における分裂によって「連星種」として誕生することが知られており、その後周囲のエンベロープからのガス降着によって主系列星へと成長していく。よって、連星種へのガス降着を調べることは、連星の形成過程の全貌を明らかにする上で必要不可欠である。先行研究では、自己重力を無視する仮定のもとで、軌道が固定された連星に一定の比角運動量をもった等温ガスが降着する際の定常的な進化が調べられてきた。しかし星形成初期における連星種の力学的進化を明らかにするためには、エンベロープの質量密度および角運動量分布やガスの自己重力、連星種の軌道の進化などを考慮する必要がある。

本研究では、連星種の軌道進化を考慮しながら、非一様な質量密度および比角運動量分布を持ったエンベロープが降着する際の連星種の短期的な力学的進化を調べた。まず我々は、星形成期に予想されるエンベロープの質量密度および比角運動量分布を考慮した。分裂後の連星種と、非一様な質量密度および比角運動量分布を持ったエンベロープを初期条件として仮定し、連星種のガス降着に対する Smoothed Particle Hydrodynamics (SPH) 法を用いた三次元シミュレーションを行った。その結果、連星種の質量比の進化は初期質量比と臨界初期質量比との大小関係によって定性的に異なることが分かった。すなわち、初期質量比が臨界初期質量比よりも大きい場合には質量比は増加し、初期質量比が臨界初期質量比よりも小さい場合には最終的に質量比は初期値を超えないことが分かった。

さらに我々は、エンベロープの質量密度および比角運動量分布に加えてガスの自己重力と連星種の軌道進化も考慮し、連星種のガス降着に対する三次元 SPH シミュレーションを行った。その結果、初期質量比が 1 の場合には降着するガスの角運動量の大部分は連星種の軌道角運動量へ変換され、連星間距離が増加した。一方初期質量比が 0.1 の場合には、降着するガスの角運動量のほとんどが主星周りの円盤の回転角運動量に変換され、その結果連星間距離が減少した。伴星は主星へと近づき、最終的には主星周りの円盤と衝突した。

これらの結果から、初期質量比が小さい場合には近接連星を形成しうることが明らかになった。これは観測から示唆されている質量比と連星間距離の関係と異なる結果であり、さらなる連星形成の解明に向けて、連星種の長期的進化や磁場による角運動量輸送の効果を調べる必要がある。