

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）

論文：

「EVOLUTION OF MASSIVE BLACK HOLE TRIPLES I. EQUAL-MASS BINARY-SINGLE SYSTEMS」

Iwasawa, M., Funato, Y., & Makino, J. 2006, ApJ, 651, 1059

学会、研究会発表：

「ブラックホール 3 体系を持つ銀河中心核の構造 II」

岩澤全規、船渡陽子、牧野淳一郎

日本天文学会秋季年会 2006 年 9 月

「銀河中心領域での大質量ブラックホール系の進化」

岩澤全規、船渡陽子、牧野淳一郎

「すざく時代」のブラックホール天文学 2007 年 2 月

(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。)

現在観測的に多くの銀河中心領域に $10^6 - 10^9 M_{\odot}$ の大質量ブラックホール (SMBH) が存在すると考えられている。この様な SMBH を持つ銀河同士の衝突合体によって、SMBH を 2 つ持つ銀河が出来る。この SMBH は力学的摩擦により、銀河中心部へと沈みこみやがて連星を形成する。その後、「SMBH 連星がどの様に進化するか?、SMBH は合体出来るか?」と言う問題が 1980 年頃から議論され多くの研究がなされてきたが、統一的な見解は得られていなかった。しかし、近年の N 体シミュレーションの結果によると、「ブラックホール連星は近くの星と相互作用する事でその星にエネルギーを与え、連星間の距離を

縮める。しかし、ある程度迄近付くと連星の回りに星がいなくなってしまう、それ以上近付く事が出来ず、SMBH 連星の重力波放出を考えても宇宙年齢以内には合体出来ない」という事が示された。このため、仮に SMBH 連星を持つ銀河と SMBH を持つ別の銀河が合体すると、できた銀河の中心に SMBH の 3 体系が出来るとなる。

そこで、本研究では、銀河中での SMBH3 体系の進化を N 体シミュレーションを用いて調べた。

その結果 SMBH 系のダイナミクスが連星と 3 体系は異なり、3 体系では SMBH 同士の 3 体衝突と階層的な連星構造を形成することによって起きる古在サイクルによって、離心率の成長が起こり、合体が可能である事が分かった。又、そのダイナミクスの違いが銀河の密度、速度構造に影響を与える事が分かった。この違いを用いる事で、観測的に 2 体を持つ系と 3 体を持つ系の区別が出来ると分かった。