

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）

(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。

(1) Akika Nakamichi, Masahiro Morikawa

"Is Galaxy Distribution Non-extensive and Non-Gaussian?"
Physica A341 (2004) 215-233

(2) O. Iguchi, Y. Sota, T. Tatekawa, A. Nakamichi, M. Morikawa

"Universal Non-Gaussian Velocity Distribution in Violent Gravitational Process"
Phys.Rev. E71 (2005) 016102

成果の概要

(必要に応じてページを加えて下さい。)

銀河の分布のように宇宙の大規模な構造は主に重力によって特徴づけられるが、長距離引力の特異性の為に、自己重力系は本質的な非加法性を持つ。また、自己重力系には安定状態が存在しない為に、準安定状態を記述しなければならない。このような銀河の分布を表すのに適した統計力学は何かを探るために、SDSS DR3の分光された銀河分布の観測と、ボルツマン統計力学、空間的フラクタル（ボルツマン統計）、Renyi統計力学、Tsallis統計力学の4種類の理論モデルとを比較した。このうち、RenyiとTsallisの分布関数は冪型なのでテイルを裾まで長く引く。しかし、Renyiは加法的であるのに対して、Tsallisは非加法的であるという特徴がある。

比較には、或る体積中に銀河が何個存在するかを表すカウント・イン・セルを用いた。まずチェックとして、銀河をランダムに分布させると、確かにボルツマン統計が最も良くフィットした。SDSS DR3の銀河データでは、Tsallis統計力学が圧倒的に良くフィットした。このことから、重力が作る宇宙の大規模な構造を表す統計には、非加法的であることと、分布関数の長いテイルが必要だと言える。

以前の研究では、銀河の分布の観測データとしてCfAll Southを用いていたが、データ数の不足のため、RenyiかTsallisのどちらがよりフィットするかという結論を出すことができなかったが、今回はデータ数が大幅に増えたので、2つの統計の差を出すことができたと考えている。結果は、2005年春の天文学会（明星大学）にて発表予定である。

今回のGRAPEシステムの利用は、主にGRAPE 5を動かす環境の整備とコード開発に時間をかけた。今後の課題として、長時間走らせ、準安定状態の記述に取り組みたい。