

研究プロジェクト名

統計的宇宙論の研究

Statistical Cosmology

大学院理学研究科・助教授

松原 隆彦
Takahiko Matsubara



まつばら たかひこ プロフィール

1986年 京都大学理学部(学士・理学)
1990年 広島大学大学院理学研究科(修士・理学)
1992年 広島大学大学院理学研究科(博士・理学)

研究経歴

1995年 日本学術振興会 特別研究員(東京大学)
1996年 東京大学大学院理学系研究科 助手
1998年 米国ジョンスホプキンス大学 研究員
2000年～ 名古屋大学大学院理学研究科 助教授

研究分野

主として宇宙論および宇宙の大規模構造の理論的研究を行っている。宇宙の歴史を通して、どのように宇宙の構造が形成されてきたのかに興味を持っている。宇宙の構造は、そのスケールに応じて線形、準線形、および強い非線形という領域に分けられる。線形および準線形領域は解析的なアプローチが可能であるが、強い非線形領域は数値的な方法を用いた研究が必要とされる。解析的な方法を用いた研究が可能な場合にはこれを用い、数値的な方法が必要な場合にはそれを用い、さらには理論的な立場から観測データの解析も行うことにより、多角的に研究を進めている。なかでも、銀河の赤方偏移サーベイは過去から現在の宇宙の状態を調べるのに最も適した観測手段である。そこから明らかになる宇宙の大規模構造の統計的性質からは、宇宙の大局的振る舞いを調べることができる。私は大規模構造を特徴づけるための解析的方法をいくつも開発し、さらに銀河の赤方偏移サーベイを研究するための新しい統計的方法を創出している。また、現在進行中の史上最大のサーベイであるスローンデジタルスカイサーベイに理論家として参加している。

受賞歴、レクチャーシップなど

1997年 第13回井上研究奨励賞(井上科学振興財団)

面における新しい研究分野の可能性を探り、これを「統計的宇宙論」と名付けてその可能性を最大限に追求することが本研究プロジェクトの最終目的です。理論的な成果をあげるとともに、その結果を直ちに実際の観測に応用しつつ研究を進めます。私も正式メンバーとして参加している史上最大の銀河サーベイプロジェクト、スローン・デジタルスカイサーベイ(SDSS)により今後数年間に得られてくる高品質データを優先的に使用することにより世界をリードしながら、理論と観測の枠組みを越えた宇宙論の新分野を創出したいと思います(下図はこれまでに得られているSDSSサーベイによる銀河分布を表す)。このようにして真にユニークな研究を産み出し、さらには今後提案されてくるべき宇宙論的な大型観測計画のデザインを左右するような影響力のある成果を出すことを目指したいと考えています。近年の宇宙論によって発見されつつある宇宙のダーク成分は、物質やエネルギーとは何かというような物理学の根幹にかかわる問題を含んでいます。高度な宇宙の統計解析によって実証的にその正体を明らかにしていくことは、最終的に宇宙の見方にパラダイムシフトを引き起こし、人類社会に大きなインパクトを与える可能性も考えられます。

本研究院においては、このような萌芽的な研究をサポートしていただけるということで、大変ユニークな機会を与えていただきました。大学においてはこれまで各教員に平等に研究・教育・運営活動が期待されていましたが、すべてを平均的にこなすということは結果的にすべてに効率が悪くなりがちです。大学内における教員の一定期間の研究活動への専念というコンセプトには大変期待しています。

宇宙はなぜ、どのように始まり、どのように進化してきたのでしょうか？ どのように進化していくのでしょうか？ これらは人類の究極の疑問であり続けてきました。宇宙論の究極の目的はこれらの疑問を科学の方法によって追求することですが、近年その進歩には驚くべきものがあります。本プロジェクトはこの宇宙論のさらなる進展に本質的な貢献をすることを目的としています。

ほんの5、6年前には宇宙が将来どうなるのかについてすら曖昧で、理論的にはいくつもの可能性が許されていましたが、最近の研究によって永遠に膨張し続ける加速宇宙という、驚くべき宇宙の姿が観測によって実証的に裏付けられつつあります。さらに宇宙の成分のほとんどは我々のまわりにあるような通常の物質ではなく、ダークマターやダークエネルギーという成分が宇宙を支配していることがわかってきていますが、その本当の正体はいまだ謎につつまれています。

この目覚ましい宇宙論の進展の中で、本プロジェクトは宇宙の統計的解析という面に着目してその可能性を探り、従来の枠にとらわれない研究分野の創出を目指しています。上述のように新時代に突入した宇宙論の研究は、もはや以前とは異なり、精密科学ともいえる段階へ向けて飛躍的に進化している途上にあります。この飛躍的發展の基礎になっているのは、膨大な観測データの積み重ね

から我々の宇宙全体の姿を明らかにするというプロセスです。膨大なデータの中から宇宙の構造についての意味を見出すためには、データの統計的な解析が不可欠となります。これまでに使われてきた統計的方法は、この現在の爆発的な研究の進展のなかで時代遅れとなってきましたので、新しい時代の観測技術に対応した、最も適切な統計的解析方法とはどのようなものかを理論的に明らかにすることはこれからの宇宙論にとって本質的に重要なテーマであると考えています。この方

