

宇宙大規模構造形成におけるニュートリノの力学的影響

Dynamical Effect of Cosmic Relic Neutrinos on the Large Scale Structure Formation in the Universe

吉川耕司

筑波大学 計算科学研究センター

1. 研究目的

本研究では、宇宙論的な大規模構造形成シミュレーションにニュートリノの力学的効果を取り入れた数値シミュレーションを行い、将来の大規模構造の大規模探査観測においてニュートリノ質量と質量階層を探る手掛かりとなるニュートリノの力学的影響に対する理論的予言を与えることを目的とする。

2. 研究成果の内容

前年度までの数値シミュレーションでは、CDMの重力計算にはParticle-Mesh法とよばれる重力の解像度があまり良くない手法を用いていたが、今年度はCDMの重力計算により高解像度の結果が得られるTreePM法を実装し、より小さなダークマターハローまで分解できる数値シミュレーションを行った。その中でニュートリノの力学的な振る舞いを調べることで、neutrino wakeのダークマターへの力学的影響をより詳細に研究するためのデータセットを得た。

3. 学際共同利用が果たした役割と意義

Oakforest-PACSの潤沢な計算資源を用いて、Vlasovシミュレーションを用いたニュートリノを考慮した宇宙大規模構造形成の数値シミュレーションを実施し、数多くのパラメータ領域をカバーする形で実施することができた。

4. 今後の展望

本年度に得られた大量のシミュレーションデータの解析を詳細に行い、neutrino wakeがダークマターハローに及ぼす影響を様々な統計量を用いて調べる。

5. 成果発表

(1) 学術論文

(2) 学会発表

- ・吉川耕司「ブラソフシミュレーションによるニュートリノの宇宙大規模形成に対する力学的影響」シミュレーションによる宇宙の基本法則と進化の解明に向けて (QUCS 2019), 2019年12月17日, 京都大学 基礎物理学研究所
- ・吉川耕司「SIMD命令を用いたSPH法の高速化」日本天文学会 2019年秋季年会, 2019年9月11日, 熊本大学

(3) その他

使用計算機	使用計算機 に○	配分リソース※	
		当初配分	追加配分
Cygnus			
Oakforest-PACS	○	84000	
※配分リソースについてはノード時間積をご記入ください。			