

第一世代天体から原始銀河に至る宇宙暗黒時代の解明

うめむら まさゆき  
梅村 雅之

（筑波大学・大学院数理物質科学研究科・教授）

【研究の概要等】

本研究は、科学研究費補助金 特別推進研究（平成16年度～19年度）により開発・製作した融合型並列計算機“宇宙シミュレータ FIRST”を用い、大規模輻射流体力学計算によって得られた宇宙第一世代天体に関するこれまでの成果を基にして、宇宙第一世代天体形成に引き続いて起こる原始銀河形成までの物理過程を明らかにし、いまだ解明されていない宇宙暗黒時代の宇宙史の物理的解明を目指すものである。この研究では、ダークマター、バリオンガス、星を含めた自己重力系における、流体力学過程、輻射輸送過程、非平衡原子・分子反応過程などの物理過程を忠実に採り入れた大規模シミュレーションを行い、冷たいダークマターが誘起する第一世代星形成、第一世代天体中の超新星爆発による初期重元素汚染、天体形成による宇宙再電離史、電離宇宙における初代銀河形成、紫外線輻射場内の球状星団形成、超新星爆発による初代銀河の進化、を探求する。

【当該研究から期待される成果】

本研究では、第一世代天体の中での星形成史と再電離宇宙における原始銀河形成について、宇宙論的な枠組みで統合的な計算を行い、宇宙暗黒時代の物理的描像を確立する。これにより銀河形成史の未解明の時代を明らかにすることができる。また、赤方偏移6を超えるライマン・アルファ輝線天体が、銀河形成のどのような物理的段階に対応するかという問題の解明につながり、銀河間重元素の起源について第一世代天体から原始銀河までの寄与を明らかにすることができる。さらに、高赤方偏移宇宙におけるガンマー線バーストの発生や球状星団の起源についても重要な知見を与える。

【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

- M. Umemura, H. Susa, T. Suwa, D. Sato, and FIRST Project Team, FIRST Project: Formation and Feedback of First Stars, *First Stars III*, 386-389 (2008)
- H. Susa and M. Umemura, Secondary Star Formation in a Population III Object, *Astrophysical Journal Letters*, **645**, L93-L96 (2006)
- M. Mori and M. Umemura, The Evolution of Galaxies from Primeval Irregulars to Present-day Ellipticals, *Nature*, **440**, 644-647 (2006)

【研究期間】 平成20年度－24年度

【研究期間の配分（予定）額】

73,100,000 円（直接経費）

【ホームページアドレス】

作成中