

大規模数値計算による初期宇宙構造の形成、進化
およびその大域的分布の理論的研究

よしだ なおき
吉田 直紀

(名古屋大学・大学院理学研究科・助教)

【研究の概要等】

最近のすばる望遠鏡を用いた遠方銀河やガンマ線バーストと呼ばれる天体現象の観測によって、ビッグバンの後およそ10億年のころの宇宙の姿が明らかになってきた。現在、天文学および宇宙論の両研究分野で最重要の課題の一つと考えられているのは、「暗黒時代」と呼ばれる宇宙年齢数億年の時期の原始銀河の形成過程と、それらから放出される紫外線により銀河間物質が電離されていく「宇宙再電離」の過程を解明することである。

本研究では、標準理論モデルにもとづいて宇宙構造形成の大規模数値計算を行い、初期宇宙での天体形成と銀河間物質の進化過程を理論的に解明することである。2010年代の超大型地上望遠鏡や宇宙望遠鏡を用いた深宇宙探査観測に必須の具体的提案を行うことを目標に設定している。

【当該研究から期待される成果】

次世代装置による観測が始まる前に以下のことを明らかにする。

- 1 宇宙年齢数億年の頃にできる原始銀河の重元素量、星形成効率、大域的分布
- 2 同時期の銀河間物質中の重元素量と電離度の進化、その大域的揺らぎ
- 3 暗黒物質、暗黒エネルギーの諸性質やインフレーションモデルの違いが上記の観測量に与える影響

これらの結果から、遠方天体の探査法や検出確率などについて具体的示唆を与える。また、標準モデル宇宙での天体形成基礎理論を大きく進展させる。

【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

- ・ N. Yoshida, K. Omukai, L. Hernquist, "Protostar Formation in the Early Universe", Science in press (2008)
- ・ N. Yoshida, S. Oh, T. Kitayama, L. Hernquist, "Early Cosmological HII/HeIII Regions and Their Impact on Second-Generation Star Formation", Astrophysical Journal, 663, 687 (2007)
- ・ V. Springel, S. White, C. Frenk, A. Jenkins, N. Yoshida et al. "Simulations of the formation, evolution and clustering of galaxies and quasars", Nature, 435, 629

【研究期間】 平成20年度－24年度

【研究期間の配分（予定）額】

49,300,000 円（直接経費）

【ホームページアドレス】 <http://www.a.phys.nagoya-u.ac.jp/~nyoshida/cosmo.html>