



# 初期宇宙における相転移と宇宙の物質構成、バリオン非対称や暗黒物質の起源

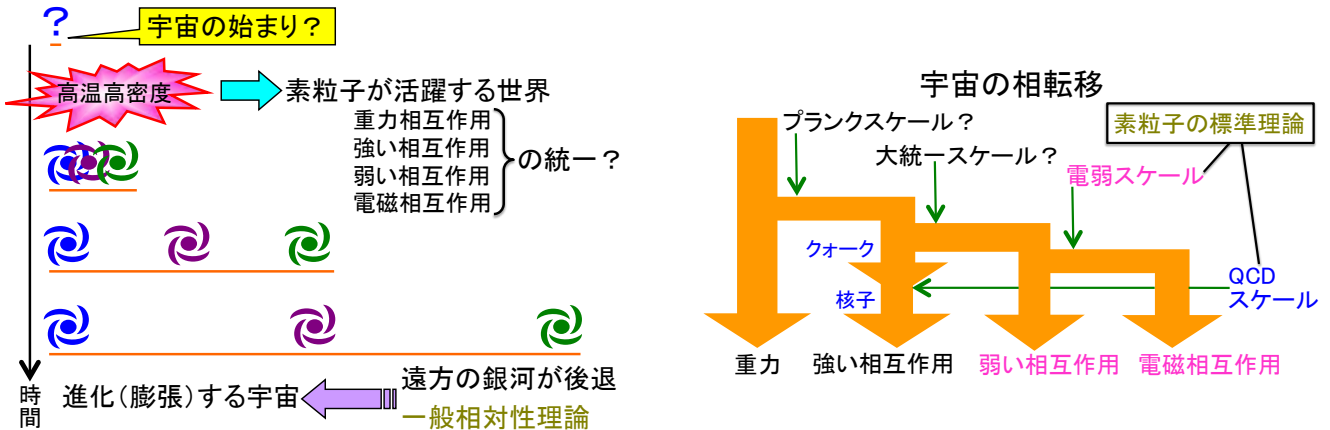
■ 教授 **長澤 倫康** ■ 理学部 ■ 数理・物理学科



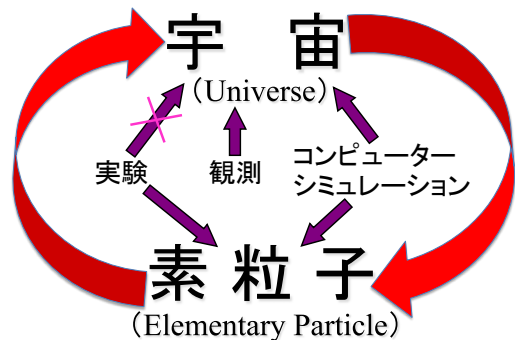
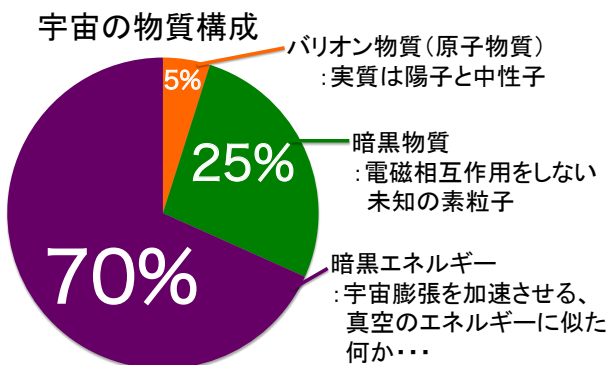
**キーワード** 宇宙物理学・宇宙論・素粒子論



一般相対性理論に基づく標準宇宙論によれば宇宙は膨張しています。宇宙初期に素粒子相互作用の統一理論を適用し、宇宙が経験した各種の相転移に基づいて宇宙進化史と素粒子物理学の双方に関する知見を得ようとする研究です。



観測の進歩により、宇宙には、多量の暗黒物質や暗黒エネルギー、物質と反物質の性質のわずかな違いから生まれるバリオン物質が存在することがわかってきました。これらの成分の由来を、個別にはなく統一的に説明しようと試みるのが本研究の特徴です。



# （ 今後の展望 ）

2012年にLHCでヒ格斯粒子が発見されて素粒子の標準理論が確立し、さらなる探索に挑むILCは日本に建設される可能性が高いです。また、2014年に宇宙背景放射を調べているBICEP2チームが、宇宙初期重力波の痕跡を見つけたと発表しました。日本でもPOLAEBEAR2による観測、衛星によるLiteBIRD計画などで実態を明らかにしようとしています。日本の重力波望遠鏡LCGT（愛称KAGRA）や、やはり衛星によるDECIGOを利用した重力波を直接検出する試みも進んでいます。これら未来の実験や観測の成果を受け、我々の宇宙の様相をより詳しく理解することを目指しています。

## MESSAGE

理論物理学一般、特に宇宙物理学や宇宙論に関する共同研究に興味を持っています。これらの研究の基盤となる素粒子論、そして一般相対性理論を含む重力理論は基礎物理学に属しており、各種技術分野と関わり工学との連携も必要な実験、観測を主とする研究とは異なって産業への応用に直接関わるわけではありません。しかしながら、理論計算の際には数値シミュレーションが重要な道具として大いに活用されており、大規模数値計算に関連する協力は可能と認識しています。なお、出張講義や公開講座はこれまでも積極的に展開しており、今後も各種要望に応じていきます。

## I N F O R M A T I O N

### 所属学会：

日本物理学会、日本天文学会、日本地球惑星科学連合

### 論文：

M. Nagasawa "Primordial Black Hole Formation by Stabilized Embedded Strings in the Early Universe" *General Relativity and Gravitation* 37, 1635-1649 (2005).  
M. Nagasawa "Cosmological Defect and High Energy Experiments" *International Journal of Modern Physics A22*, 5785-5799 (2007).  
M. Nagasawa "Cosmological Symmetry Breaking and Generation of Electromagnetic Field" *SIGMA* 6, 053 (2010).