

研究タイトル：

## 重力と超弦理論の統計物理学



氏名：	松尾俊寛 / MATSUO Toshihiro	E-mail：	matsuo@anan-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士(理学)
所属学会・協会：	日本物理学会		
キーワード：	超弦理論、量子重力		
技術相談 提供可能技術：			

### 研究内容： 超弦理論による時空の微視的構造の探求と時空創発機構の解明

宇宙に存在する4つの基本的相互作用のうち、重力以外の3つ(電磁気力、弱い力、強い力)は場の量子論の言葉で記述することができる。場の量子論とは、20世紀物理学の2つの革命、すなわち量子力学と特殊相対性理論を矛盾なく統合した理論的枠組みである。ところが、重力だけは場の量子論の言葉ではあらわすことができない。宇宙の始まり、ブラックホール、など重力が主役の現象もミクロスケールでは量子論の法則の制約を受けるはずであり、それらの記述には重力の量子論(量子重力)が必要である。超弦理論は、そのような重力の量子論をあたえる理論的枠組みであるが、まだ未完成で発展途上の理論である。超弦理論では、基本的自由度が粒子/場である場の量子論とは異なり、1次元に伸びた「弦」が基本的な自由度になる。種々の理論的内容も弦の力学をもとにして与えられる。最近の研究では、弦理論では時空そのものさえも創発されるというアイデアを中心にしてさまざまな発展があり、世界中で活発に研究が行われている。本研究課題では、時空の微視的構造の解明を目的として、とくにブラックホール時空の統計力学的性質に関する研究を行っている。具体的なテーマは

- ・ ブラックホール量子力学
- ・ 超弦とブラックホールの輻射(ホーキング輻射)
- ・ 行列模型と時空の統計力学

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

# Statistical physics of gravity and superstring theory



<b>Name</b>	Toshihiro Matsuo	<b>E-mail</b>	matsuo@anan-nct.ac.jp
<b>Status</b>	Associate Professor		
<b>Affiliations</b>	The Physical Society of Japan		
<b>Keywords</b>	String theory, Quantum gravity		
<b>Technical Support Skills</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>·</li> <li>·</li> <li>·</li> </ul>		

## Research Contents

Among the four fundamental interactions in our universe, the three (electromagnetic, weak and strong forces) other than gravity can be described in terms of quantum field theory (QFT). QFT is a theoretical framework in which quantum mechanics and special theory of relativity, the two revolutions in twentieth century, are consistently unified. Gravity, however, may not allow us to describe it in terms of QFT. We need quantum theory of gravity in order to explain, for example, the very biggining of the universe and physics of black holes, etc. This is because even gravity should obey the law of quantum mechanics at microscopic scale. String theory is the most promising candidate of such a quantum theory of gravity. In string theory, fundamental degrees of freedom are one-dimensional vibrating objects (thus “string”) unlike point particles/fields in QFT. Actually, the dynamics of strings provides a lot of interesting aspects of the theory such as the dimensionality of the spacetime. Recently, the idea “emergency” plays a prominent role where even the notion of spacetime itself is secondary and emerges from something which is unknown. I have been studied, among other things, the statistical nature of blackhole spacetime by string theory in order to reveal the fundamental structure of spacetime. My recent research interests are

- Blackhole quantum mechanics
- Radiation from superstring and blackhole (Hawking radiation)
- Statistical mechanics of spacetime and matrix model

## Available Facilities and Equipment
