

平成 23 年 1 月 31 日

研究成果

伊形 尚久

申請者は、時空の幾何学として重力を記述する一般相対論が予言したブラックホールを主な研究対象としている。特に、力の統一理論に関する研究に動機づけられて、近年注目を集めている高次元時空におけるブラックホールについて研究を行ってきた。その手法は、ブラックホールの幾何学的な対称性を利用して、試験物体(質点・ストリング)のもつ力学的性質を明らかにし、さらにこの試験物体の運動からブラックホールの重力場を理解する、というものである。これまでの研究成果を以下に示す：

試験粒子の理論のゲージ不変性を用いた Killing 方程式の一般化 (文献: [1])

試験粒子の運動を記述する理論の変数変換に対する不変性を利用して、時空の幾何学的対称性を記述する場の方程式を一般化することで、対称性と運動の定数の関係に新たな知見を与えた。さらに荷電粒子系に適用し、運動量の 2 次以上の非自明な運動の定数の存在を明らかにした。

ブラックリング時空の測地線とそのカオス性 (文献: [2], [3])

リング形状のホライズンをもつブラックリング解が 5 次元時空において発見されている。本研究では、5 次元ブラックホールには存在しない、ブラックリング時空の試験粒子のもつ非自明な安定束縛軌道の存在を示し、さらに測地線にカオス性が出現することを明らかにした。

対称性をもつ閉じたストリングの高次元時空における力学的性質 (文献: [4], [5])

対称性をもつ閉じたストリング解を高次元ブラックホール時空において構成し、運動方程式の変数分離性や力学的性質を議論した。