

今後の研究計画

研究目的

1、高次元重力における次元無限大極限の普遍性

これまで回転ブラックホールにおいてもLarge D極限によって単純な構造が現れることがわかった。このことは、Large D極限における重力となんらかの理論との対応を示唆している可能性があるため、重力の新たな記述の可能性を調べる。

2、次元無限大極限におけるブラックホール解の探索

Large D極限は線形摂動の解析において有用であることがこれまでの研究で明らかになった。これは特にこの極限においてはホライズン近傍においては、時空が動径方向のみ激しく変化し、ホライズンに沿った方向へはほとんど変化しないため、方程式が動径方向とそれ以外の方向に分離してしまうからである。この性質は方程式が摂動か非摂動かには依らないため、非摂動的なEinstein方程式についても近似が有効である可能性がある。

研究内容

・次元無限大極限における静的ブラックホール解の研究

Large D極限を用いてEinstein方程式を解析し、どのような解が存在するかを探る。特に最も単純な静的時空の解析を行う。このような単純な系においても非一様なブラックストリングやブラックブレーンなど、また負の宇宙項のもと、ブラックファンネルやブラックドロプレットなど、多様な非自明な解が数値解析の結果見つかっている。この様な解や未発見の解の存在などを近似を用いて解析的に研究する。

・次元無限大極限における定常ブラックホール解の研究

高次元回転ブラックホールは回転が十分に大きければ変形に対して不安定になる事が知られている。特に不安定性の成長率が0になるモードから新たな変形した解が派生することが予想され、実際にいくつかの解が数値的に確認されている。定常な時空のEinstein方程式についてLarge D極限を適用することで、このような変形した回転ブラックホール解やブラックリング解などを解析的に構成する。

・次元無限大極限における重力理論の研究

Large D極限においてMyers-Perryブラックホール近傍の時空構造は2次元ストリングブラックホール時空によって記述されることが分かっている。このことから、この極限におけるブラックホールのダイナミクスが2次元ブラックホール上のなんらかの場の理論に対応している可能性がある。本研究では、近傍のブラックホール摂動の作用がLarge D極限においてどのような理論に従うのかを調べ、問題の解析的取り扱いが可能になる事との関係やこの極限の物理的な意味についても研究を行う。