

## 研究計画

宝利 剛

私の研究の興味は超弦理論や超重力理論に関連するような重力理論です。そしてそのほとんどが高次元ブラックホールに集中しています。多くのブラックホール時空が持つ Killing-Yano 対称性やその拡張が高次元重力理論に新しい見地を与えるかどうかは興味深い問いであると思います。私は Killing-Yano 対称性という視点が高次元ブラックホールに横たわる様々な問題を探る一つの有用な手段であると考えています。それゆえ、これからの数年間も、Killing-Yano 対称性にこだわって研究を進めていきたいと思っています。そして高次元ブラックホールの解明すべき未知の性質を明らかにし、それらに関連する様々な問題に光を当てることを目標にしています。

### 変数分離性の構造

4 次元の場合には、Killing-Yano 対称性と Maxwell 方程式との間に直接的な関連があることが知られています。しかしこのような関連は、もし存在するならば示されるべきだと思えますが、高次元には発見されていません。さらに重力摂動に対する方程式の変数分離性に至っては、4 次元においても Killing-Yano 対称性との関連が明らかになっていません。私は現在この問題にも取り組んでいますが、いまのところ目立った成果は得られていません。しかしながら私はこの問題に継続して取り組んでいきたいと考えています。

### 高次元 C-計量

4 次元において、Petrov の分類による D 型の時空の中で最も一般的な Einstein 方程式の真空解は Plebanski-Demianski 計量と呼ばれています。この計量は 7 つのパラメーターによって特徴づけられており、その中には Kerr 計量や C-計量などが含まれています。4 次元 C-計量は一様に加速しながら離れていく二つのブラックホールを記述しており、昔からたくさんの研究者によってその性質が調べられてきました。しかし奇妙なことに高次元における C-計量はいまだ見つかっておらず、もし見つければ大きなブレイクスルになります。高次元 C-計量は Killing-Yano 対称性を持っていると期待されており、Killing-Yano 対称性という視点に立った C-計量の構成は非常に興味ある課題だと考えています。

### 超重力理論における Killing-Yano 対称性の拡張

10 より低い次元での超重力理論では、次元縮約により複数のゲージ場が現れるので、それらに対応する複数の電荷を持ったブラックホール解が得られます。しかし私がこれまで調べてきた超重力理論のブラックホール時空は、複数の電荷を等しくするかゼロにとった、一つの電荷のみによって特徴づけられるものだけです。それゆえ、まだ調べていない、複数の電荷を持った高次元ブラックホール時空について Killing-Yano 対称性を詳細に調べる予定です。また宇宙項を含むようなゲージ化された超重力理論のブラックホール時空においても、電荷を一つに制限する限り、以前に得られた Killing-Yano 対称性の拡張を 4、5、6、7 次元において適用できることが分かっています。Killing-Yano 対称性の拡張がすべての超重力理論のブラックホール解へ適用できるのか、適用できない場合どこまで適用できるのか、異なる拡張が存在するのかまで含めて、私は超重力理論の高次元ブラックホール時空について研究を行うつもりです。