

研究成果

宝利 剛

弦理論や超重力理論のような高次元理論は余剰次元の存在を示唆しており、より広い高次元の枠組みで重力を考えるという動機を我々に与えています。もう一つの動機は、ゲージ・重力対応です。この対応は弦理論における最もエキサイティングなアイデアの一つで、 $d+1$ 次元の重力理論を d 次元のゲージ理論と関係づけてくれます。これらの目的にとって、高次元ブラックホール解は重要で役に立ちます。

真空において回転しているブラックホールを記述する、NUTパラメーターを含む Kerr-AdS 計量をすべての次元で構成しました。この Kerr-NUT-AdS 計量はすでに任意の次元で示唆され、15次元まではアインシュタイン方程式の解であることが確認されていましたが、我々はすべての次元で曲率を計算することにより、それを証明しました。その恩恵として、Kerr-NUT-AdS 時空が D タイプの解であることが分かりました。

Kerr-NUT-AdS 時空を背景時空とする自由粒子の運動が、キリングベクトルや2階のキリングテンソルを通して構成される、次元の数だけの互いに交換する保存量が存在するという意味で、完全可積分であることが知られていました。我々は、これらの互いに交換する保存量が、一つの非退化な閉共形キリング-矢野 2-形式から構成されることを示しました。

Kerr-NUT-AdS 時空が非退化な閉共形キリング-矢野 2-形式を許す唯一の時空であることをすべての次元で示しました。

一般の閉共形キリング-矢野 2-形式を許す時空をその固有値によって分類することにより Kerr-NUT-AdS 計量を一般化し、局所的にケーラー-アインシュタイン多様体上のカルツァ-クライン計量で与えられ、ファイバーが Kerr-NUT-AdS 計量となっている計量を新たに構成しました。