

課題名 (タイトル) :

高次元ブラックホールの安定性解析

利用者氏名 :

真貝 寿明

所属 :

和光研究所 基幹研究所 戒崎計算宇宙物理研究室

-
1. 本課題の研究の背景、目的、関係するプロジェクトとの関係
近年、我々の 4 次元時空が、高次元時空に埋め込まれている、とする考え方に注目が集まり、高次元重力の研究が積極的に推進されている。5 次元時空では、4 次元ではあり得なかったトポロジーのブラックホール解が存在しているが、その形成条件や安定性は未知である。本研究の目的は、5 次元ブラックホール時空のダイナミクスを一般相対性理論を適用して解いて明らかにすることである。
 2. 具体的な利用内容、計算方法
リング形状のブラックホール解の形成条件、安定性を調べるために、5 次元 Einstein 方程式を用いて初期値を準備し（非線形楕円型偏微分方程式）、時間発展（非線形双曲型偏微分方程式）を行う。ブラックホールの形成を判定するために地平面判定プログラムも開発する。物質の運動は無衝突粒子の測地線を追うことで実現する。
 3. 結果とまとめ
これまでに、初期値設定問題として、4 次元時空でのハミルトニアン拘束条件式を解くコードと、ブラックホール地平面を特定するコードを開発した。扁平楕円体やリング形状の物質分布を用意して、初期値を求め、ブラックホール形成条件を明らかにした。ここまでの研究成果は、論文掲載 [Classical and Quantum Gravity 27 (2010) 045012] された。
 4. 今後の計画・展望
現在は、ダイナミクスを追うコード開発を進めている。来年度には時間発展計算を実施し、リング形状ブラックホールが本当に形成され得るのか、安定解であるのか、を明らかにする。
 5. RICC の継続利用を希望の場合は、これまで利用した状況（どの程度研究が進んだか、研究においてどこまで計算出来て、何が出来ていないか）や、継続して利用する際に行う具体的な内容
本研究課題としての利用申請は、2010 年 2 月 24 日に行ったばかりであり、現在までにまだ利用を開始していない。3 月より積極的に利用する予定である。500² および 500⁴ の格子で Einstein 方程式を解く計算を行い、世界で初めての本格的な高次元数値相対論研究を実現したい。
 6. 利用研究成果が無かった場合の理由
利用申請を、2010 年 2 月 24 日に行ったばかりでまだ利用を開始していないため。

