

今後の研究計画

吉野裕高

私はこれまでに養った数値技術と、強い重力場における物理現象に対する理解を生かし、科学の発展に寄与していきたい。特に一般相対性理論に対する理解を深め、新しい物理の発見につながる可能性のあるテーマを選択していく。今後数年は次のテーマを考えている。

ブラックホール・アクシオン系:

もっとも重要な課題として、論文 [I-4] の研究を継続し、次の各点を明らかにしていく。

- 系の各パラメーターにおける、アクシオン雲の最終状態の決定;

これまでに、アクシオン場の自己相互作用が効いてくると、アクシオン雲がブラックホールから引きぬいたエネルギーをそのまま遠方に放射する状況に落ち着くという示唆を得ている。様々な系のパラメーターの値に対して、アクシオン雲の最終状態を決定する。

- アクシオン雲から放射される重力波の計算;

重力波の計算コードを完成させ、放射される重力放射の波形の予言をおこなう。ここで計算された波形は、aLIGO や KAGRA などの重力波干渉計で観測データを解析するためのテンプレートとして使われるであろう。

- ブラックホール・アクシオン系の系のパラメーターの時間発展

アクシオン雲がブラックホールのエネルギー・角運動量を引き抜くため、それらは時間変化する。この過程を計算し、観測されるブラックホールの質量・角運動量分布のに関する予言を提供する。

ブラックホールと有質量スカラー場の系を調べているグループは他にもあるが、彼らは自己相互作用をほとんど無視していることを指摘しておく。私は自己相互作用を含めた解析をおこなうことで、独自性のある研究を目指している。

ブラックホールまわりの光の振る舞いに関する研究:

現在おこなっている、ブラックホールまわりの光の振る舞いに関する研究も継続して発展させていく。これまでに、軸対称時空の場合は時空の角運動量 J を用いて光子面の面積が下から $A \geq 8\pi J$ のように制限されるという示唆を得ている。このような一般性を持つブラックホールの性質を数学的に証明していく。

その他の話題:

時間的な余裕があれば挑戦したい話題として、Randall-Sundrum シナリオにおける静的ブラックホール解の存在/非存在の決定や、Einstein-Cartan 理論と呼ばれる一般相対性理論にトーシヨンの自由度を加えた重力理論における連星ブラックホール/中性子星合体からの重力波放射の計算などを考えている。

また、素粒子論研究室の中尾憲一教授、および大学院生の高橋一麻君と、重力崩壊する星を電磁波で観測するとどのように見えるかという研究をすすめている。宇宙物理・重力研究室の石原秀樹教授と大学院生の安積伸幸君とは、ブラックホール連星系における光の振る舞いを調べようとしている。このように、私は研究室のメンバーと議論し、研究をすすめることに興味がある。特に、大学院生の方々を動機付け、元気づけることで研究室の運営に貢献してゆく。