

今後の研究計画

氏名：遠藤 洋太

コンパクト天体としての自転するボソン星

現在観測されているコンパクト天体はそのほとんどが自転していると考えられている。そこでコンパクト天体のひとつの候補として、自転するボソン星を考えたい。これまでの私の研究では球対称定常なボソン星のみを扱ってきた。特に、GH スカラーモデルと重力の結合系の球対称定常なボソン星の場合、パラメータの選び方に依って、太陽と同程度の質量でエネルギー分布として広がりを持つものから、超大質量でエネルギーが局在するものまで、様々な解が存在することが分かっている。このように球対称定常なボソン星には豊富な性質が含まれており、これを自転系に拡張できる可能性がある。したがって本研究では、この系における自転するボソン星を導出し、その解の性質を明らかにすることで、観測される超大質量コンパクト天体の理解を深めることを目指す。

BH 真空磁気圏の拡張可能性について

これまでに Kerr 時空における赤道面上のトロイダル電流が生成する真空磁気圏を解析した。次の課題は、この真空磁気圏の枠組みを拡張し、(1) この真空磁気圏での荷電粒子の運動に関連する現象、(2) プラズマを導入した場合の磁気圏構造、の双方を明らかにすることである。

(1) 2つの領域に分かれるような磁気圏ではその境界面で粒子が高エネルギーまで加速される可能性がある。このような高エネルギー粒子は相対論的ジェットなどの高エネルギー天体現象を説明する上で重要である。本研究は荷電粒子が獲得するエネルギーを見積もることを目指す。この解析は現在進行中であり、まもなく完了する見込みである。また、磁気圏を2つに分ける境界面はBHに電荷を与えることによっても形成されることが分かっている。そこで、同様の枠組みを用いてBHへの電荷の降着率を見積もることを目指す。

(2) 観測により、磁気圏にはプラズマの存在が示唆されている。磁気圏内にプラズマが存在する場合、BHの自転によって生じる電場によってプラズマの電荷分極が起こり、磁場と平行な電場を打ち消すことが期待される。このような磁気圏ではBHの自転のエネルギーを電磁場を介して外部へ取り出すことが可能であることが知られており、相対論的ジェット等の高エネルギー現象のエネルギー供給源の有力な候補である。本研究では[3]で得たBH真空磁気圏にプラズマを含むものへと拡張し、エネルギーの供給の可能性を議論する。

ボソン星周りの磁気圏について

本研究では上記の2つの課題をはじめに解析するが、将来的にはボソン星のようなBH以外の天体周りの磁気圏を考察することを目指す。これにより、観測的にBHとのそれ以外の天体モデルを識別する観測量の提案ができると期待している。