

研究課題名 視線速度法を用いた長周期連星ブラックホールの探査

利用者氏名(所属機関) 林 利憲(東京大学)

利用カテゴリ XC-A・XC-B・XC-B+・XC-MD・XC-Trial・GRAPE・計算サーバ・その他
2015年のLIGOによる連星ブラックホール合体に伴う重力波の検出以降、連星ブラックホールの形成シナリオが盛んに議論されている。提唱された形成理論としては、主に大質量連星の進化、星密集領域での重力散乱による形成の2つがあるが、一般にそれらを通じて形成された連星ブラックホールが、合体に至るまでには重力波放出による長時間軌道縮小が必要であり、未合体の長周期連星ブラックホールの豊富な存在が予想される。長周期連星ブラックホールの検出は、形成理論に制限を与える上でも重要となりうるが、一般に直接検出は困難である。そこで、連星ブラックホール-恒星三体系において、連星ブラックホールの重力摂動により恒星視線速度に生じる短周期変動を通じて、それらを探査する方法の提案、および観測可能性の検証を行った。

具体的には、同一面上、連星ブラックホール-恒星階層三体系に対して、軌道要素、視線速度ノイズ、観測ケイデンスを変えて、重力多体数値計算コードを用いた視線速度模擬観測シミュレーションを行い、そのデータ解析を通じて、観測可能性を調べた。その結果、視線速度精度数十m/sの高精度、集中的な視線速度観測を恒星の公転周期程度行うことが可能であれば、視線速度変動の検出は可能であり、それによって、不可視の連星ブラックホールの存在の検出、およびその公転周期が決定可能であることが示された。また、連星ブラックホール及び恒星の軌道が楕円軌道である場合、特徴的な視線速度変動が生じることで、特に縮退ない検出が可能であり、原理的には離心率に制限をつけられることが示された。今後は、三体系の長時間軌道進化計算を通じた、本研究の手法が有効な三体系の存在可能性について、詳細に調べていく予定である。

以下に成果の概要を記入してください。ページ数に上限はありませんが、最終的に提出されるPDFのファイルサイズの上限は2MBです。

Summarize your achievement in this document. Though there is no page limitation, eventual size of the file must not exceed 2 MB in the PDF format.