

W41a 超巨大 Kerr バイナリー・ブラックホールからの重力波について

大家 寛 (東北大・理)

1. 序 本研究の動機はこれまでデカメター電波観測によって明らかにされてきた天の川銀河中心における SgrA(*) が質量 227 万太陽質量および 194 万太陽質量をもち 2200 秒近くで公転する 2 重星ブラックホールであるという件にある(註1) 即ちこの状態は従来のブラックホール・バイナリーに対する重力波発生理論に従う限り存在し得ないと結論される。本論はこの問題に対して超巨大 Kerr ブラックホール (BH) の内部のプラズマ分布モデルを検討し、BH が重力波源となり得ない状況があることを明らかにした。

2. Kerr 時空に接続する物質分布を定める時空 本論では、超巨大 Kerr ブラックホールに対し重力波発生源となる内部物質分布を決定する力学平衡を求めているが、エネルギーテンソル項を持つアインシュタイン方程式を自由落下観測系で解く形で進めた。従って、物質分布を支配する時空はミンコフスキー時空からの摂動として求めている。方程式のエネルギーテンソル項には物質核内の、等速回転モデルを設定している。これは共通回転軸周りの回転速度が全域で等しいとするもので、回転速度が光速度近い場合、物質核半径は事象限界半径より遥かに小さく集中することが示された。一例として、物質核内の全プラズマの 1/4 が Lorentz 効果によるガンマ比 22 に達する高速回転となる場合、物質半径は事象限界半径の 1/40 近くまで凝縮する事が示される。

3. 結論 従ってこの凝縮された物質核のバイナリーの公転運動によって発生する重力波は事象限界と物質限界の間の広い空間を事象限界に向かって伝搬するが、事象限界にて進行速度がゼロとなり、停止する。従って超巨大 Kerr バイナリー・ブラックホールからは重力波が事象限界を越えて外部に放射されることはない。

註1) <https://www.terrapub.co.jp/e-library/9784887041714/index.html>