

S38a 極端2重星型超巨大ブラックホールと結論される M87*VLBI 電波像の再検討とその確証

大家 寛 (東北大)

本研究の原点は 21.86MHz による東北大学デカメータ電波観測により、Sgr A*が極端・超巨大バイナリー・ブラックホール (ECB-SMBH) で、240 万及び 190 万太陽質量を持ち、それぞれ 0.18c 及び 0.22c の速度、周期 2200+-50 秒で公転するとの結論にある。また、ECB-SMBH からの重力波無放状態を、理論モデルに基づき指摘している (Oya,2023)。そして EHT データに基づき、Miyoshi et al (2022) によって発表された M87*の電波源に対する修正版 (M 像)、続き 2023 年には 3.5mm VLBI 観測網 GMVA (Lu et al 2023) によって新たに発表された M87*の電波源像 (L 像) に対し、本研究は、M 及び L 像での一対の輝く電波源領域に ECB-SMBH による理解を敷衍し、その位置関係は M 及び L 各像観測の時間差 370 日間に対応し ECB-SMBH の軌道運動を示すと結論している (Oya 2024)。今回、本研究では前研究で触れなかった第 1 M 像を考慮に入れ、第 2 M 像との観測時間差 5 日間で顕れる ECB-SMBH の軌道運動を示す電波源像を解析した。その結果 ECB-SMBH の公転軌道運動は観測面内で時計周りだと断定された。また、M87*の距離を 16.8Mpc とした時、バイナリー質量を太陽質量単位で $4.37E9$, 及び $1.68E9$ 、また、軌道半径がそれぞれ cm 単位で $4.37E15$ 及び $1.17E16$ を持つケプラー軌道から、当初発表に対し周期 ($165+-40$) 日と修正された。L 像と M 像の整合性を考慮しつつ、第一 M 像と第二 M 像間の移動角は、観測される楕円軌道上軌道で、 17.6° (周期 203d) と 27.6° (周期 130.9d) の 2 つの場合の可能性が判明した。第一及び第二の M 像に包含されている ECB-SMBH は電波放射領域のサイズにして $1/4$ から $1/10$ で、解析により電波源領域内に ECB-SMBH を定め得る自由度の範囲で、要求される 5 日間の軌道運動を実現すると結論された。