

## 論文内容の要旨

論文題目 **Accurate Measurements of Proper Motions of Maser Objects  
around the Galactic Center**

(銀河系中心近傍メーザー源の固有運動精査)

小山友明

我々の銀河系中心近傍数 pc、そしてその中心に位置する Sgr A\* は近年 X 線、赤外線 of 観測技術の進歩により、様々な描像が明らかになりつつある。特に Sgr A\* (距離 8kpc) を焦点とする近傍の星の運動計測が赤外線によって精密に行われ、近点距離 124AU にまで近づいた星の速度が 5000km/s である事が発見され、またそのケプラー回転軌道から Sgr A\* の質量  $4 \times 10^6$  太陽質量を導き、その大部分が巨大ブラックホールの質量である確証が得られつつある。

しかしながら赤外線での固有運動が測定可能な領域は視野の制限から ( $30 \times 30''$ ) 中心 0.2pc 以内に限られる。より外側 (0.2-100pc) の領域について固有運動を用いて議論するには電波等別の方法で探査する必要がある。またその 3 次元運動の軌道決定には Sgr A\* 本体を赤外線で見出す事が困難な事から、赤外線のマップ上での Sgr A\* の位置の不確実性がその軌道決定、しいては質量推定精度等に影響を及ぼす。近年多数発見されている X 線、赤外線、電波での flare の位置の同定には座標系の一致が必要であり、これは BH やその周りの降着円盤の性質を知る上で大変重要である。

そこで我々は固有運動による質量分布導出、赤外、電波の座標系一致等を目的に、銀河系中心数 pc に存在する赤外線で見出された酸化珪素メーザーの付随する晩期型星に着目した。晩期型星の観測は過去にも視線速度等大規模にサーベイされているが固有運動も含めた 3 次元速度の精査については、銀河中心 8kpc では 40km/s の運動が 1mas/year と大変小さい事から装置的な制約もあり、イメージ検出にとどまり、精査されていなかった。

そこで我々はメーザーが点源でなく、空間的、速度的に複雑な分布をしている事から VLBA により個々のメーザーフィーチャーを同定し、高精度な固有運動を得る目的で 8

epoch のモニター観測を実施した。(2001年5月~2004年3月)。手法として、銀河中心に位置する弱いメーザー源(数100mJy)を検出する為に、位相補償 VLBI による長時間積分を実行し、銀河中心では数 mas の領域に広がるメーザー源の速度、空間構造を詳細に精査し、VLBI 初検出である SIO13 を含む IRS10EE, IRS15NE の3つの晩期型星の固有運動を 0.1mas/year を超える精度で検出する事に成功した。それにより、過去の VLA で行われた結果と比較し、IRS10EE の East 方向速度成分において、計測精度が向上し、その結果 Sgr A\* が恒星系に対して動いている可能性を示唆する結果を得た。また固有運動と視線速度の結果から 3次元空間速度を導き、その値を用いて各星の銀河中心からの投影距離以内にある質量の下限値を推定し、一例として 0.34pc 以内に含まれる質量下限値を  $0.32 \times 10^6$  太陽質量と見積もった。一方で円運動を仮定し 3次元の位置を推定する事により、質量分布関数を得た。これらの結果は位相補償長時間積分を行った天体の位置計測精度が 0.1mas を切る精度で達成可能な事を示すものであり、今後多数の銀河中心に存在する弱い(約 1Jy)メーザー源の付随した晩期型星を国立天文台で推進されている位相補償 VLBI 専用装置 VERA で観測することにより、固有運動を精査し、銀河中心の力学構造、回転曲線等を詳細に導く事ができる事を示唆している。