

Q33a 銀河系中心領域に発見された特異分子雲 “Tadpole” の空間速度構造

金子美由起, 岡 朋治, 横塚弘樹, 辻本志保, 榎谷玲依 (慶應義塾大学), 竹川俊也 (神奈川大学), 岩田悠平 (茨城大学)

銀河系中心分子層 (CMZ) には、空間的にコンパクト (≤ 5 pc) かつ極端に広い速度幅 ($\Delta V \geq 50$ km s⁻¹) を有する「高速度コンパクト雲 (high-velocity compact cloud; HVCC)」が 100 個以上発見されている。そのうち幾つかについては、「見えない」点状重力源による重力散乱によって加速されたとする説が提唱され、中心核超巨大ブラックホールの形成・成長に寄与すると考えられている中質量ブラックホールとの関連から、近年益々注目を集めている。特異分子雲 Tadpole は、JCMT による CO $J=3-2$ 輝線サーベイデータ内で発見された、銀河系中心核 Sgr A* から約 5 pc 離れた位置に孤立して存在する HVCC である (金子他、日本天文学会 2020 年秋季年会 Q02a)。この Tadpole は、位置-速度空間内において明瞭な速度勾配を呈し、各速度における輝線強度ピーク位置は天球面上で一つの円弧状に配列する。この円弧に沿って強度ピークの視線速度は単調に変化し、この挙動は点状重力源周りの Kepler 軌道によって説明できる可能性が示された (金子他、日本天文学会 021 年春季年会 Q03a)。

今回我々は、Tadpole を構成する分子ガスの軌道要素を正確に求めるため、CO $J=3-2$ 輝線データキューブのリグリッド処理および重心計算に基づく輝線強度ピーク位置決定の精密化を行った。その結果、強度ピーク位置は著しく明瞭な楕円状に配列し、楕円に沿って視線速度が極めて連続的に変化する事が分かった。この強度ピークの 3 次元 (位置 2+速度 1) 空間内の軌跡に対して、点状重力源周りの Kepler 軌道をフィットした結果、中心質量および 8 つの軌道要素を精度良く決定することができた。中心質量は $(1.00 \pm 0.04) \times 10^5 M_{\odot}$ であり、当該位置に対応天体が見られない事から、中心天体は中質量ブラックホールである可能性が強く示唆される。