

Q14a ALMA 望遠鏡による特異分子雲 “Tadpole” の高分解能観測

金子美由起, 岡 朋治, 横塚弘樹, 辻本志保 (慶應義塾大学), 竹川俊也 (神奈川大学), 岩田悠平 (国立天文台), 榎谷玲依 (国立天文台/岐阜大学)

銀河系中心分子層には、空間的にコンパクト ($d < 5$ pc) かつ極端に広い速度幅 ($\Delta V > 50$ km s⁻¹) を有する「高速度コンパクト雲 (HVCC)」が約 200 個発見されている。そのうち幾つかについては、「見えない」中質量ブラックホールとの遭遇によって加速されたとする説が提唱されている。“Tadpole”は、銀河系中心核 Sgr A*から北西に約 6 pc 離れた位置に発見された HVCC であり、際だって高い CO $J=3-2/J=1-0$ 強度比 (~ 1.8) と位置速度図上の head-tail 構造によって特徴づけられる。私たちは、JCMT で取得された CO $J=3-2$ 放射の $l-b-V$ 分布を詳細に分析することにより、Tadpole の位置速度空間における挙動が $10^5 M_{\odot}$ の点状重力源周りの Kepler 軌道で再現できることを見出した (金子他、日本天文学会 2022 年秋季年会 Z330b)。

今回私たちは、Tadpole における Kepler 軌道モデルの検証を目的として、ALMA 望遠鏡による HCN, H¹³CN, H¹³CO⁺ $J=1-0$ 輝線の高分解像度観測を実施した。観測は 2023 年 1 月に実行され、約 1'' の解像度で Tadpole の内部構造が詳細に描き出された。その結果、観測した高密度 [$n(\text{H}_2) > 10^{5.5}$ cm⁻³] プローブでは、Tadpole の “head” はサイズが 0.5 pc 程度の複数のクランプによって、“tail” は幅 0.2 pc 程度の 2 本のストリームによって構成されていることが分かった。これらの空間-速度構造は、JCMT の結果から想定されていたシンプルな単一軌道モデルには沿わないものであったが、依然として巨大な点状重力源による加速を支持する結果であった。発見されたクランプの集団と 2 本のストリームは、複数の軌道によって再現できる可能性がある。本講演では、ALMA 望遠鏡によって得られた高分解像度イメージに基づき、Tadpole の複数 Kepler 軌道モデルの妥当性を議論する。