

R08a 速度場の解析に基づく棒状渦巻銀河 NGC 253 の力学的パラメータの決定

平山 慶、嶋田 理央、柳澤 一輝、岡 朋治（慶應義塾大学）

NGC 253 は、天の川銀河から約 3.5 Mpc の距離に位置する棒渦巻銀河である。NGC 253 の中心分子帯 (Central Molecular Zone; CMZ) は、銀河系の CMZ と同程度の大きさを有する一方で、分子ガス質量および星形成率は約 1 桁大きい。そのため、この NGC 253 の CMZ は、銀河中心部におけるスターバースト活動の誘引メカニズム、特に棒状構造との関係を調査する上で興味深い対象であり、これまでも様々な観測研究が展開されてきた。嶋田らによる先行研究では、ALMA cycle 3 で取得された CO $J=3-2$ データを解析し、NGC 253 CMZ 中の膨張シェル構造の空間分布と現在の星形成活動の関連を調査した（嶋田他、日本天文学会 2022 年秋季年会 R14a）。その過程において、NGC 253 CMZ のガスダイナミクスが、準解析的なモデルで良く再現できることが判明した。

本研究では、ALMA による CO $J=3-2$ データを再解析し、得られた分子ガスの速度場にモデルをフィットする事で、NGC 253 の棒状重力ポテンシャルのパラメータ決定を試みた。解析には、12m アレイおよび 7m アレイ双方のデータを用い、それぞれを CLEAN 処理した後、feathering 手法により結合した。最終的に得られたデータキューブの角分解能は $0.46'' \times 0.36''$ であり、空間分解能に換算すると $7.8 \text{ pc} \times 6.1 \text{ pc}$ に相当する。既知のスーパーバブルをマスキングし、さらに低強度のピクセルをクリップした後、CMZ 全体の moment-1 マップを作成した。この速度マップに対して、Wada (1994) によるモデルをフィットすることにより、8 つの幾何学的・力学的パラメータを導出した。その結果、非軸対称成分の寄与は 0.05、棒構造のパターン速度は $58.7 \pm 0.3 \text{ km s}^{-1} \text{ kpc}^{-1}$ 、減衰係数は 0.0377 ± 0.0005 と求められた。これらのパラメータを用いて数値シミュレーションを実施することにより、NGC 253 CMZ の形成・進化、およびスターバーストのサイクルについて理解が進むことが期待される。