

R05a 終端速度法による天の川銀河バー領域の回転曲線の過大評価

馬場淳一（鹿児島大学/国立天文台）

天の川銀河の回転曲線（以下、円速度曲線）は重力ポテンシャルの軸対称成分を反映するため、その質量分布を制約する上で基本的な物理量である。特に内側領域 $R \lesssim 4$ kpc では、バー構造や中心核円盤などの非軸対称成分が運動に強い影響を与える。一方で、恒星系動力学モデリングから得られる円速度曲線 (Hunter et al. 2024) と、ガスの終端速度法から導かれる回転曲線 (Sofue 2017) との間には、依然として大きな不一致が残されている。

本研究では、この不一致がバー誘起の非円運動に起因する系統誤差であるのかを検証するため、観測に整合した恒星系動力学モデリングに基づく非軸対称 3D 重力ポテンシャル (Portail et al. 2017; Sormani et al. 2022; Hunter et al. 2025) の下で流体シミュレーション (ASURA コード; SPH 法) を行った。重力ポテンシャル (外場) にはバー構造、恒星系円盤、ダークハローに加え、中心核円盤・星団が含まれている。ガスは輻射冷却・遠紫外線加熱、星形成・フィードバックを考慮して進化させ、得られたスナップショットから銀経-視線速度図 ($l-v$ 図) を作成し、観測と同様に終端速度法を適用して円速度曲線を推定した。その結果、シミュレーションは観測される終端速度包絡、特に内側での急峻な立ち上がりを良く再現することが分かった。この特徴はバーに沿ったストリーミング運動によって生じており、終端速度法で推定した円速度の値は、 $R \approx 0.4$ kpc で重力ポテンシャルの軸対称成分で決まる「真の円速度」より最大約 2 倍、内包質量を最大約 4 倍過大評価し得ることが示された。従って、ガス回転曲線の急峻な内側立ち上がりは、必ずしも巨大な古典的バルジの存在を要請するものではなく、バーによって誘起された非円運動のみで説明可能である。本講演では、この結果がバー領域の質量分布推定および回転曲線を用いたダークマター・バルジ議論に与える影響について議論する (Baba 2025, ApJ, 989, 121)。