

## R11a N体シミュレーションで探る太陽近傍の星の位相空間分布とバーの共鳴軌道との関係

朝野哲郎, 藤井通子 (東京大学), 馬場淳一 (国立天文台), Jeroen Bédorf, Elena Sellentin, Simon Portegies Zwart (Leiden Observatory)

太陽近傍の星の動径速度-回転速度 ( $v_R - v_\phi$ ) 空間分布には、Hercules stream と呼ばれる特徴的な構造が見られることが知られていて、これはバーや渦状腕の共鳴軌道に由来すると考えられている。Gaia DR2 が公開されてからは、Hercules stream の内部構造や動径-回転速度 ( $R-v_\phi$ ) 空間の ridge 構造との対応が明らかになり、より活発に議論が行われている。こうした太陽近傍の星の位相空間と共鳴軌道の関係を調べるために、我々は、天の川銀河の大規模 N 体シミュレーション (Fujii et al. 2019) のデータ解析を行った。シミュレーションの銀河内の様々な場所で粒子の速度空間分布を求めると、銀河中心からの距離  $R = 8$  kpc、バーの長軸から測った角度  $\phi = 20^\circ$  において、Hercules stream に類似した分布が見られた。粒子の軌道解析を行ったところ、シミュレーションの Hercules stream がバーの 4:1 outer Lindblad resonance (OLR) と 5:1 OLR に束縛された粒子によって構成されていることが判明した。さらに、Hat と Horn という速度空間構造も、それぞれ 2:1 OLR と 3:1 OLR に対応していることがわかった。また、シミュレーションの  $R-v_\phi$  空間分布でも、観測で見つかった ridge と同様の構造が見られた。先行研究で議論されているように、これもバーの共鳴軌道に由来していて、 $R - v_\phi$  空間での共鳴粒子の分布は角運動量  $L_z =$  一定の曲線で近似できることが確認できた。観測の ridge パターンを共鳴軌道の  $L_z$  の線で再現するには、 $40\text{--}45 \text{ km s}^{-1} \text{ kpc}^{-1}$  というバーのパターン速度が必要であり、4:1 OLR、5:1 OLR、さらに corotation resonance によって Hercules stream に対応する ridge が形成されていることが示された。