

X31a 矮小銀河による摂動が円盤銀河の棒状構造の力学的進化に与える影響

児玉瑠美 (東京大学), 藤井通子 (東京大学), 馬場淳一 (鹿児島大学/国立天文台)

円盤銀河中心部に存在する棒状構造(バー)は、シミュレーションにおいては、銀河中心部から形成し徐々に長くなりながらそのパターン速度は遅くなる。しかし、その詳細なメカニズムについては未だに謎が多い。孤立した円盤銀河の場合、バーが形成されると、バーとの共鳴軌道に入るハロー粒子を通じてバーの角運動量がハローに輸送され、バーのパターン速度の低下が起こると考えられている (Athanasoulas 2002)。他の銀河との遭遇などによる外部摂動によってもバーの強度が上がり、バーが進化することがシミュレーションから知られている (Peschken and Lokas 2019, Wille and Machado 2024)。しかし、外部摂動を受けたあとのバー進化のメカニズムはまだ解明されていない。

そこで本研究では、銀河円盤、バルジ、ハローを粒子で表現した銀河モデルに、同じく粒子で表現した矮小銀河を遭遇させる N 体シミュレーションを行い、摂動を受けたバーの進化を調べた。円盤銀河には、Fujii et al. (2019) で用いられた天の川銀河モデルを使用し、矮小銀河は $10^{10} M_{\odot}$ とした。遭遇させる軌道は円盤と同平面とし、順行軌道・逆行軌道それぞれについて、遭遇させるタイミングを、バー形成初期からバーの形成後まで変えたシミュレーションを行った。その結果、どちらの軌道の場合も、バーのパターン速度の低下とバーの成長が起こった。この変化がバーからハローへの角運動量輸送に依存しているかどうか議論する。順行軌道モデルは逆行軌道に比べてバーがより成長し、パターン速度も低下し、摂動の影響をより受けていた。これらは順行軌道の矮小銀河が銀河円盤の構造により大きな影響を与えるという先行研究と合致した (Peschken and Lokas 2019)。また、矮小銀河による摂動があった時に、どのようにバーからハローに角運動量が輸送されるかについても議論する。