

R16a 伴銀河からの外的摂動に起因する銀河系円盤の振動

朝野哲郎, 藤井通子 (東京大学), 馬場淳一 (鹿児島大学), Simon Portegies Zwart, Jeroen Bédorf (Leiden University)

Gaia 衛星の位置天文観測によって天の川銀河の星の位相空間分布が大規模かつ高精度に求められている。特に、第二期データ公開 (Gaia DR2) 以降、銀河系円盤の非定常性を示唆する結果が多く得られている。例えば、太陽系近傍の星の z - v_z (z と v_z は、それぞれ銀河円盤に鉛直方向の位置と速度) 分布には、phase spiral という構造が発見された (Antoja et al. 2018)。また、Kawata et al. (2018) では、 v_z を銀河中心からの距離 R の関数として描くことで、銀河円盤の振動構造が示された。これらの結果は、銀河系円盤が過去に強く摂動を受けたことを示唆していて、いて座矮小銀河が摂動源として最も有力視されている。

我々は、伴銀河が天の川銀河の力学構造に与える影響を調べるために、天の川銀河を模した孤立円盤銀河モデル (Fujii et al. 2019) に、いて座矮小銀河に対応する伴銀河を追加して、大規模 N 体シミュレーションを行った。粒子数は合計で約 50 億であり、ダークマターハローも粒子系で表現することで、ハローと円盤の相互作用や力学摩擦による伴銀河の軌道減衰なども考慮している。シミュレーションの結果、伴銀河の近接遭遇時に銀河円盤の振動が励起され、phase spiral などの位相空間サブ構造が発生することを確認した。この振動には、銀河面の上下が同方向に振動する bending と逆方向に振動する breathing という二つのモードが存在し、それぞれ異なるメカニズムで発生することがわかった。bending モードが伴銀河による外的摂動によって直接的に励起されるのに対して、breathing モードは外的摂動によって発生した渦状腕 (tidally induced spiral arms) に付随して現れた。本講演では、Gaia によって実際に観測されている phase spiral の構造と各振動モードの関係について議論する。