

R18a 銀河渦状腕中の星のエピサイクル位相同期 IV

吉田雄城 (東京大学/国立天文台), 小久保英一郎 (国立天文台/東京大学)

銀河の渦状腕構造は、実体であるとするモデルと密度波であるとするモデルが長く議論されてきたが、近年の研究により、渦状腕は形成と破壊を繰り返す実体的な構造であることが示唆されてきた (Baba et al. 2013)。渦状腕の形成過程として、差動回転がコリオリ力を相殺することで、効率よく自己重力が働き、渦状腕が形成されるというスウィング増幅機構が考えられている (Toomre 1981)。スウィング増幅機構では、円盤中の密度揺らぎが非軸対称な構造を生むと考えられている (Julian & Toomre 1966)。この時、密度揺らぎによる重力散乱によって、星のエピサイクル運動の位相が同期することが示されている (Michikoshi & Kokubo 2016;2018)。この位相同期と渦状腕形成との関係に注目して、我々はまず質点の密度揺らぎによる重力散乱を受ける星の運動をシミュレーションすることで、恒星の軌道要素に対する位相同期の依存性を明らかにした (Yoshida & Kokubo 2021)。

上記の結果に基づいて、我々は密度揺らぎの大きさを考慮する必要があると考えた。そして、密度揺らぎを長楕円体とみなして、上記と同様に密度揺らぎの重力散乱を受ける星の運動のシミュレーションを行い、長楕円体の軸長やピッチ角などのパラメータに対する位相同期の依存性を調べた。前回の年会発表では、その依存性の結果を述べたが、長楕円体の体積に対して何の制限も課していなかったために、長楕円体の密度が変化してしまい、議論が複雑化してしまった。そこで我々は、長楕円体の密度を固定させ、長楕円体のパラメータに対する位相同期の依存性を調べた。また、重力散乱された星の分布について調べると、密度揺らぎ周辺には密度揺らぎと重なる、もしくは密度揺らぎを拡張するような直線状のトレーリング構造が見られた。本発表ではこれらの結果について述べる。