

X37a 銀河中心領域の質量分布変化が内部バー構成軌道群に与える影響の解析

中津野侃貴(東京大学/国立天文台)、馬場淳一、郷田直輝、矢野太平(国立天文台)

銀河中心に存在する Super Massive Black Hole(SMBH)の質量と、バルジの質量や速度分散は相関を持つが、なぜ相関を持つかは銀河進化における大きな謎である。ガスを銀河中心へ供給するメカニズムとして、kpc \rightarrow 100pc スケールでは棒状構造(バー)、pc \rightarrow AU スケールでは乱流や輻射抵抗などが有力とされ、間の領域である 100pc \rightarrow pc スケールでは内部棒状構造(内部バー)が、その有力な候補である。数値シミュレーションでは、内部バーのガス供給が SMBH 成長を促し、成長した SMBH が内部バーを力学的に破壊するシナリオが提唱されている(Guo et al. 2020)。結果、内部バーは SMBH の成長に上限を設け、バルジの形態をより高密度かつ高速度分散に変化させることが数値実験的に示唆された。また、テスト粒子計算により、バーと内部バー(二重バー)を構成する軌道群が示され(Maciejewski & Sparke. 2000)、二重バーを形成する物理的メカニズムの理解が進みつつある。しかし、SMBH 成長が二重バー構成軌道群に及ぼす影響や内部バーを破壊する物理的メカニズムは解明されていない。特に星の軌道運動に基づき SMBH が二重バーに及ぼす力学的効果を理解することは、赤外線位置天文観測衛星「JASMINE」による観測的検証へとつながる可能性がある。

本研究では、SMBH 成長が二重バーに及ぼす力学的影響を明らかにするため、Maciejewski & Sparke (2000) によって軌道群の研究が行われた二重バーの重力場に対し、ガス流入によって成長した中心質量(SMBH や中心核星団など)を Plummer 球でモデル化し導入することにより、二重バーにおける軌道構造の性質的变化をテスト粒子計算で調べた。結果、中心質量なしでは内部バーを構成する規則的な軌道群が卓越するが、中心質量の成長でカオスな軌道群が増加し、さらに成長させると Plummer 球に従う規則的な軌道群が卓越することが分かった。