

P303a **大質量天体 - 小質量連星三体系のヒル安定性と終状態の初期離心率依存性**

林 利憲 (基礎物理学研究所), Alessandro A. Trani (ニールスボーア研究所), 須藤 靖 (高知工科大学)

大質量天体を公転する小質量連星の力学的安定性は、天体力学における重要な問題であり、ヒル安定性と呼ばれて多くの先行研究がある。Grishin et al. (2017) は、ニュートン重力下において、円軌道で軌道面傾斜がある三体系のヒル安定性を数値計算で調べ、初期軌道傾斜角の依存性を含めたヒル安定判定式の導出・提案を行った。この判定式は、軌道傾斜により安定化される効果と von Zeipel - 古在 - Lidov 機構によって不安定化される効果をもとに含んでおり、傾斜三体系のヒル安定/不安定を判別する上で極めて有効である。一方で、円軌道の場合を考えており、ヒル安定性の初期軌道離心率や連星質量比、連星の分裂時間等の依存性は考慮されていなかった。

そこで本研究では、様々な軌道離心率・傾斜角・質量比の初期値に対して、ニュートン重力下の三体直接数値計算によって小質量連星の分裂条件を調べることで、Grishin et al. (2017) のヒル安定判定式を経験的に改良することを考えた。また、連星が分裂した後に生じる三体系の進化についても数値計算を続けることで、衝突や放出といった三体系の終状態と時間スケールの初期値依存性も合わせて調べた。

その結果、連星軌道長半径への補正と簡単な線型モデルを組み合わせることで、ヒル安定性の初期軌道離心率や分裂時間などの依存性を近似的に補正する経験式を得た。また、三体系の終状態の数値結果から、軌道傾斜の有無と連星が大質量天体を公転する軌道の離心率が、三体系の終状態の分布に強く影響を与えることが示された。

本発表では、得られたヒル安定性の経験的判定式を提示し、数値計算の結果と合わせて、その導出についての説明を行う。また、三体系の終状態と時間スケールの分布についても、結果を提示し、その物理的解釈についての考察を行う予定である。