

P314a 微惑星円盤からの惑星形成過程における planetesimal-driven migration の効果

神野天里 (神戸大学), 斎藤貴之 (神戸大学), 船渡陽子 (東京大学), 牧野淳一郎 (神戸大学)

京都モデルに始まる古典的な惑星形成理論では、惑星は現在の軌道近傍で「その場」形成されと考えられてきた (Hayashi, 1981)。しかし、惑星の「その場」形成を仮定すると天王星や海王星などの形成時間が太陽系の年齢を超えてしまうことが古くから指摘されている (Levison & Stewart, 2001)。さらに、近年の系外惑星の観測から、惑星の動径方向移動を考慮しなければ説明できない多様な惑星系の存在が明らかになってきた。惑星移動の有力なメカニズムには、微惑星-惑星間の重力相互作用によって惑星が移動する planetesimal-driven migration (以下、PDM) が存在する。PDM による惑星移動の傾向は、これまでもシミュレーションによって調べられており、原始惑星は PDM によって動径方向内側だけでなく外側にも移動することが明らかになっている (e.g., Kirsh et al. 2009; Minton & Levison 2014; Kominami et al. 2016, Jinno et al. 2024)。しかし、先行研究では初期条件に惑星の存在が仮定されていたために惑星形成過程は考慮されておらず、PDM による惑星移動が惑星形成過程へ及ぼす影響は十分に調べられていない。

そこで本研究では、初期条件に惑星の存在を仮定しない PDM による惑星移動を考慮した大規模長時間惑星形成 N 体シミュレーションを行ない PDM が原始惑星成長に及ぼす効果を調べた。その結果、滑らかな微惑星円盤があれば Type I migration による中心星方向への移動に打ち勝ち、原始惑星は PDM によって円盤外縁部まで移動することがわかった。また、PDM による移動と原始惑星間の軌道反発による軌道間隔を保つ効果によって、暴走成長段階に形成された複数の原始惑星が円盤外側へと同時に移動することも明らかになった。本講演では、PDM が原始惑星成長に及ぼす効果を N 体シミュレーションにより調べた結果について議論する。