

P317a **ダストから惑星まで統一シミュレーション：巨大ガス惑星形成と軌道の分布**

小林浩 (名古屋大学), 田中秀和 (東北大学)

木星や土星、重い系外惑星のような巨大ガス惑星は原始惑星系円盤の中で10地球質量程の重い固体核の急速なガス集積により形成された。しかし、円盤寿命や惑星移動よりも早く、微惑星集積によりこのような重い固体核を形成することは難しい。近年、小石集積により惑星移動と同程度のタイムスケールで固体核形成が可能であると提唱されたが、多くの小石が固体核に集積されずに中心星に落下するため、非常に重い原始惑星系円盤でしか巨大ガス惑星は形成できない。これまでの惑星形成モデルでは、小石や微惑星の形成、惑星移動、ガス惑星固体核形成が一貫して調べられていなかった。本研究では、原始惑星系円盤でのダストから固体核への衝突成長を一貫して取り扱い、ガス抵抗による動径移動や惑星移動も考慮する。ダストアグリゲイトの成長に伴う空隙率の進化を現実的なモデルを適用することで、10天文単位以内の内側円盤では氷微惑星が形成される。一方、外側の円盤では小石が形成され、ガス抵抗による動径移動で内側円盤に落下し、そこで微惑星へと成長する。小石から微惑星と成長することで動径移動が遅くなり、固体面密度が上昇する。落下した小石の成長により形成されるkmサイズの微惑星は長時間維持され、この微惑星を集積することで固体核は急速に成長する。一般的な質量の原始惑星系円盤において、巨大ガス惑星になれる重い固体核形成は惑星移動の影響をほとんど受けず、20-40万年程度の短い時間で重い固体核になる。最初のガス惑星が形成される場所は初期金属量に敏感に依存する。金属量が0.01では2-3天文単位にガス惑星は形成されるが、金属量0.017のときは6-7天文単位に形成される。形成される巨大ガス惑星の軌道長半径は、平均的な系外惑星や太陽系と整合的である。