

P220a **ダストから惑星までの統一シミュレーション：円盤温度とダスト密度依存性**

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、このような重い固体核を形成することは難しいため、長年議論されてきた。これまでの研究では微惑星や小石などの特定のサイズの天体を固体核が集積することを考えてきたが、ダストから惑星までを取り扱う統一シミュレーションにより、 $10^{-3}\text{g/cm}^3$  よりも小さくなりうるモデルならば数十万年ほどの短時間で固体核形成が可能であることが示された (Kobayashi & Tanaka 2021)。ダストの衝突成長で最も重要なのは、ダストのバルク密度である。過去のダストアグリゲイトを取り扱うシミュレーションにより、ダストの密度は $10^{-4}\text{g/cm}^3$  程度まで下がることが示されている (Kataoka et al. 2013)。一方、ダストの密度が低すぎると、原始惑星円盤の変更観測が説明できない可能性がある (Tazaki et al. 2019)。そこで、ダストがどこまでバルク密度を下げられるかをパラメータとして、統一シミュレーションを行なった。その結果、バルク密度を $10^{-1}\text{g/cm}^3$  までしか下げないモデルでも、10天文単位での円盤の温度が30 K 程度以下の場合、約10天文単位以内の円盤で衝突合体による微惑星形成が可能であることが分かった。また、条件が満たされ微惑星が形成されれば、バルク密度が下がるモデルと同様に重い微惑星円盤が形成され、短時間で固体核が形成されることも示された。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、20-100万年程度の短い時間で重い固体核になる。固体核形成時間や形成場所は、円盤やバルク密度に依存するため、このパラメータ依存性についても議論したい。