

P205a 原始惑星系円盤における乱流中のダスト成長

河原昌平、梅村雅之（筑波大学）、石原卓（岡山大学）

原始惑星系円盤において、固体微粒子であるダストは円盤ガス乱流中で付着成長を繰り返し、微惑星へ成長したと考えられているが、岩石惑星の元となるシリケートダストは衝突時に跳ね返りや破壊が起きやすく、強乱流中ではミリメートルサイズ以上に成長できないという問題は未解決である (Ormel & Cuzzi, 2013)。先行研究では、ナビエストークス方程式を用いた数値シミュレーションにより、粒子の速度分布関数がこれまでの理論的予測よりも数倍小さくなり、その分布は Gaussian 型ではなく、Stretched-exponential 型になり、付着率が上がることが分かった (Ishihara et al. 2018)。これは慣性粒子が渦から弾き出され、渦度の低いところに集積（乱流クラスタリング）が正確に再現された結果である。

本研究では、高レイノルズ数の乱流 ($Re=36500$) において、慣性粒子の運動を解析し、付着成長が進む領域の特徴を調べた。まず、乱流クラスタリング効果によって、粒子密度が最大で平均の数十倍になり、低速での衝突数が多い領域があることが分かった。また、高レイノルズ数乱流では渦クラスタ構造が形成され、その内外での渦度の強さによる領域の二極化が進んでいる。そのため、渦度の小さい領域に注目することで、系全体の付着率に比べ、かなり高い付着率を得られることが分かった。このような領域では、付着成長して大きくなった粒子の増加率が高く、粒子が寡占的に成長することが分かった。