

P204a ダスト合体成長における回転破壊

辰馬 未沙子 (東京大学/国立天文台), 片岡 章雅 (国立天文台)

近年、原始惑星系円盤においてダスト整列に起因すると思われる偏光放射が観測されている。このようなダスト整列が起こるためには、いびつな形のダストが整列軸周りに回転運動をしている必要があると考えられている。星間空間では、ダストが輻射場から受けるトルクによって回転運動し、その遠心力により破壊される可能性が指摘されている (Hoang 2019, ApJ, 876, 13)。この過程では、回転運動による遠心力、すなわち引張応力がダストにはたらき、それがダスト自体の引張強度よりも大きくなると分裂する。そこで我々は、ダスト集合体の引張強度 (Tatsuuma et al. 2019, ApJ, 874, 159) を用いて、原始惑星系円盤内でダストが回転破壊されるかどうかを理論的に計算した。

本研究では、ダストの回転運動の駆動源として、円盤内の輻射場とガス流からトルクを受けて回転する効果を取り入れた。ダストの回転運動は周囲のガスと馴染むことで減衰すると仮定し、平衡状態にある回転速度を求め、そのときの遠心力から引張応力を求めた。その結果、高空隙率のダストは、質量が $\sim 10^{10}$ g よりも大きければ回転破壊により成長が止まることがわかった。この時、支配的なトルク駆動源は輻射場ではなくガス流であった。これは円盤の赤道面では輻射場のエネルギー密度が弱いことに起因している。本研究の結果は、いびつな形のダストの成長が止まる一方、そうでないダストは回転破壊せずに成長できることを示唆している。