

P206a 惑星の大きさは原始惑星系円盤中の乱流の強さが決める

小林浩(名古屋大学), 田中秀和(北海道大学), 奥住聡(東京工業大学)

惑星は、原始惑星系円盤の中で固体微粒子が集まって形成される。まず、微惑星は重力フォーカシングが効くため、暴走成長を起こし固体惑星やガス惑星の中心核を形成する。暴走成長を起こすと、系の大半の質量は暴走成長が始まったサイズのまま止まり(そのサイズの天体が微惑星と呼ぶ)、大きな天体(原始惑星)は円盤各領域に1つだけ形成される。原始惑星は周りの微惑星を食べてさらに成長していく。原始惑星が大きくなにつれて微惑星を重力的にふりまわし、微惑星のランダム速度が大きくなるため、微惑星間の衝突で微惑星が壊れるようになる。その結果放出される破片はガス抵抗を受けて効率的に中心星に落下して消失するため、破壊が起こると周りの微惑星が減少するため原始惑星の成長が止められてしまう。微惑星の破壊には自己重力が重要で、大きな微惑星程破壊の効果が効かない。そのため、大きな惑星を作るには、破壊が効きにくい微惑星が大きい必要がある。暴走成長開始は、微惑星のランダム速度がその表面脱出速度よりも小さくなり重力による衝突断面積増大効果が効き始める時点で決まる。ガス円盤の乱流は、この微惑星ランダム速度を増大させ、暴走成長開始時期を遅らせる効果がある。つまり、乱流の強さにより、微惑星のサイズが決まり、形成される惑星の大きさもそれにより決められる。以上をシミュレーションにより確認し、太陽系の惑星の形成や、小惑星帯の天体のサイズ分布を決めるために必要な乱流の強さの動径方向の分布について議論する。