

P242a 惑星成長に伴うデブリ円盤形成

小林 浩 (名古屋大学)

10^7 年以上の年を取った星の周りで、ガスがほとんどない薄いダスト円盤が観測されている。ガスがないためダストは中心星の年齢に比べて極めて短い時間で消失してしまうため、1km サイズ以上の大きな天体 (微惑星) が壊れてできた破片が生成され円盤が維持されていると考えられており、そのためデブリ円盤と呼ばれている。微惑星を壊すためには最低でも月程度の大きな天体の摂動が必要である。太陽系でも、小惑星帯やカイパー帯で微惑星サイズの天体の破壊が起こっており、デブリ円盤と似ているが、これらは惑星の影響や過去に通過した恒星の摂動によるものと考えられている。このような破壊を起こす要因として他には微惑星円盤から形成された原始惑星が考えられ、原始惑星の形成や成長は惑星系形成に直接関係するため非常に大切な過程である。本研究では原始惑星の形成とデブリ円盤の明るさの進化を定量的に示すため、衝突・合体、破壊を取り扱う Smoluchowski 方程式を解きシミュレーションを行った。その結果、原始惑星が月や火星程度にまで成長すると破片を大量に生成するが、その後、母天体である微惑星が減少していくため生成率が減少する。そのため、まさに惑星形成中の部分だけリング状に明るく光り、それが円盤の内側から外側に向かって移動していく。Spitzer 宇宙望遠鏡で観測されたデブリ円盤の明るさとその中心星の年齢と今回のモデル計算の結果を比較すると、観測を説明するには微惑星円盤は 30AU 程度で切れている方が望ましいことがわかった。これは近年明らかになってきている微惑星形成理論と矛盾しない。