

P207a ガス-ダスト間摩擦と自己重力による原始惑星系円盤のリング構造形成機構

高橋実道 (京都大学 / 名古屋大学), 犬塚修一郎 (名古屋大学)

近年、観測の進展により原始惑星系円盤の直接撮像が可能となり、円盤上にガス及びダストのリング構造が形成されていることが明らかになった。このようなリング構造は、リングの内側の低光度の惑星が形成したのではないかと考えられることが多い。しかし、未だにリングの内側には惑星は発見されていない。また、観測の説明のためには複数個の惑星が必要であるとする研究もあり、惑星によってリング構造を形成するシナリオには困難がある。

そこで、新しいリング構造の形成メカニズムとして、軸対称の不安定モードの成長によるリング形成を考える。本研究では、ガスとダストの両方の運動を同時に考慮した原始惑星系円盤の安定性解析を行った。ガスとダストの摩擦により、重力的に安定な円盤でも半径 100AU 程度で 10^4 年から 10^5 年かけて成長する不安定モードが現れる。これは、ダストからガスへの摩擦の寄与を無視すると、これまで微惑星形成で議論されていた永年重力不安定と一致する不安定性である。ダストのガスに対する寄与を無視しガスの運動をケプラー回転で与える永年重力不安定とは異なり、本研究ではダストがガスに与える摩擦も考慮して解析を行うことで長波長の摂動が安定化することを発見した。リングが観測されている半径 100AU では、この不安定モードは約 20AU が最大成長波長となる。これは観測されるリングの幅と同程度である。従って、この不安定性は観測されているリング構造形成メカニズムの候補となる。また、この不安定性の成長によりダストが濃縮されるため、微惑星や岩石惑星の形成でもこの不安定性が重要になる可能性がある。この不安定で形成された微惑星や岩石惑星が円盤のガスの散逸後も円盤に存在すると、デブリ円盤の起源となり得る。