

L09b 原始月円盤の進化に対する粘性加熱の効果

武田 隆顕、井田 茂

月の起源として現在もっとも有力な仮説は、巨大衝突説である。これは、原始地球に火星程度の大きさの天体が衝突して、衝突物体のマントル物質が投げ出されて地球を回る円盤を形作り、それが集積して月が生まれたとする説である。

原始月円盤の大部分は地球表面のすぐそば、ロッシュ半径の内側に形成される。そのため、地球の潮汐力により集積が妨げられ、もとの原始月円盤の位置では月は形成されない。このような原始月円盤を、多数の粒子で表現して、その進化をN体計算により追うと、原始月円盤は非常に速く拡散を起こし、ロッシュ半径の外に物質が運ばれる。その物質が集積することで、約一ヶ月ほどで月が形成される。このような非常に速い拡散は、重力不安定によってロッシュ半径内に非軸対称の渦巻状の構造が形成されることによって引き起こされる。

しかし、このような拡散が起きれば、粘性加熱により多量の熱が発生する。一ヶ月で原始月円盤が進化する場合には、加熱率は輻射による冷却率よりはるかに大きく、原始月円盤は加熱する一方になる。このとき発生する熱量は原始月円盤を半分近く蒸発させる程と見積もられる。高温のガス円盤は重力不安定に対して安定であり、円盤中にガス成分が多ければ、非軸対称の構造は発達しづらくなるであろう。本研究で粘性加熱を考慮に入れて原始月円盤の進化をN体計算によって追うことを行なったところ、発生する熱により相当量の粒子が蒸発することが確認された。初期に全く蒸発が起こっていない冷たい円盤から進化させた場合は、多くの粒子が蒸発する以前にロッシュ半径の外に質量を輸送することは可能であるが、初期に一部蒸発している円盤の場合には、重力不安定が起き進化が進むと、すぐにガス成分が非ガス成分と同程度の質量をもつようになる。このような場合には、単純なN体計算によって原始月円盤の進化を追うのは妥当ではないだろう。本発表では、ガス成分と非ガス成分の混ざった状態の原始月円盤の進化を論ずる予定である。