

P218c 高ダスト-ガス比の原始惑星系円盤で形成される微惑星のサイズ

長谷川幸彦, 小久保英一郎 (国立天文台)

原始惑星系円盤での微惑星形成に関しては、ダストの直接衝突合体やダスト層の自己重力不安定、ストリーミング不安定等のモデルが研究されている。これらのモデルの中で、ダスト層の自己重力不安定によって微惑星が形成されるためにはダストが円盤の赤道面付近まで沈殿して高密度なダスト層が形成される必要がある。しかし、ダストが沈殿する過程において発生する乱流によってダストは巻き上げられ、この巻き上げは高密度なダスト層の形成を妨げてしまう。乱流が存在するダスト層が重力不安定を起こすためには、円盤のダスト面密度が標準円盤モデルの10倍程度かそれ以上必要となる。円盤のダスト面密度が大きくなると、形成される微惑星の数や大きさは変化するが、円盤のダスト面密度と形成される微惑星の大きさについて注目した研究はこれまであまり行われていなかった。

本発表では、ダストが沈殿と巻き上げの平衡状態にあるダスト層が、ダスト-ガス比が大きくなることで重力不安定を起こして微惑星が形成される場合について、ダスト面密度と形成される微惑星の大きさの関係について注目する。まず、ダストが沈殿と巻き上げの平衡状態にあるダスト層が重力不安定を起こすために必要なダスト面密度を求め、そこから形成される微惑星の大きさを求めた。その結果、1 au で標準円盤モデルのガス面密度 (1700 g cm^{-2}) の場合、ダスト面密度は 200 g cm^{-2} となり、重力不安定によって形成される岩石微惑星の大きさは 80 km 程度になることがわかった。