

P73b 星周円盤とガス惑星形成における重元素量の影響

町田正博 (国立天文台)、松本倫明 (法政大学)

系外惑星の観測は、主星の重元素量が多い程、惑星が存在する確率が高いことを示している。コア・アクリーションシナリオに従うと、このような重元素量が多い円盤中では固体コアが出来やすくガス惑星も誕生しやすいことが分かる。そのため、主星の重元素量と惑星頻度の関係は、惑星がコア・アクリーションによって誕生したことの間接的な証拠であると考えられている。他方、もう一つの惑星形成シナリオである重力不安定シナリオでは、ダストや重元素量の違いは、ガス惑星の形成にはほとんど影響を与えないと考えられている。しかし、この重力不安定シナリオを考える場合には、円盤の形成も考慮する必要がある。この講演では、円盤のサイズや質量がダストの量 (重元素量) と密接に関係しており、コア・アクリーションシナリオと同様に、金属量が高いほど重い円盤が形成し、重力不安定によりガス惑星形成が誕生しやすいことを示す。

観測されているような分子雲コアを初期条件として、ガスに含まれるダストの量をパラメータとして、円盤形成の計算を行った。ダストの存在量の違いは、ガスの熱進化とイオン化度を通して磁場の散逸に影響を与える。計算の結果、ダストの量が多いほど、重くサイズの大きな円盤が出来ることが分かった。これは、以下の2つの理由による。(1) ダスト量が多い程、ガスが光学的に厚くなる密度が低く、初期により大きな円盤を形成する。(2) ガス中にダストが豊富に存在する程、ガスのイオン化度が低く磁場がより散逸して磁場制動による角運動量輸送が非効率的になり大きな円盤を成長させる。これらの結果は、星形成前の分子雲コアが重元素を豊富に含むほど、重力不安定によってガス惑星が誕生しやすいことを示唆している。