

P205b 地球型惑星及び小惑星の化学組成の起源:原始太陽系星雲の形成進化から

佐藤太貴, 中本泰史 (東京工業大学)

観測結果から、地球型惑星や小惑星において太陽組成と比較すると揮発性元素が相対的に減少している傾向を有しているということがわかっている。従来はこの傾向を説明するために、3 au など比較的中心星から離れた領域でも温度が高くなる必要があると考えられてきたがそのような円盤はほとんど存在しないとされている (Li et al. 2021)。

本研究では、円盤風によって円盤内の物質がガス状態であれば円盤ガスに巻き込まれて飛ばされていくという状況を考えた。それによって揮発性元素が飛ばされやすい状況が実現され、結果として微惑星に取り込まれた際の揮発性元素が減少する可能性に着目した。

今回の計算においては原始太陽系星雲の形成進化の段階から考え、物質が適切なタイムスケールで微惑星に取り込まれていくとしている。注目している位置 (1–3 au) において、難揮発性元素と揮発性元素のうち複数の元素において相対組成が時間と共にどう振る舞うかを計算した。結果として、このモデルの枠組みにおいては分子雲コアの温度や角速度をパラメータとして様々な計算を行なっても、特に3 au など中心星から離れた領域では揮発性元素の減少パターンを再現することは困難であることがわかった。このような結果になる一つの理由は、円盤の温度が遠方では多くの物質がガス状態になるほど高温にならないということである。また、もう一つの理由は内側の温度が十分高い領域では円盤風によって揮発性元素が減少するがそれが内向きの流れによって中心星方向へ流れてしまうため、揮発性元素が減少した組成のものが外側に流れて来ないということである。