

P229a 円盤鉛直方向の温度構造が太陽系の固体炭素分布に与える影響

岡本珠実, 井田茂 (東京工業大学)

太陽系内側に存在する地球や小惑星の炭素含有量は星間物質や彗星に比べて枯渇していることがわかっている。一方で星間物質中において、炭素ダストはグラファイトや非晶質炭化水素などの地球軌道付近では昇華しない難揮発性物質として存在する。したがって地球や小惑星の炭素枯渇を説明するためには、これらの難揮発性炭素ダストの量を微惑星形成前に減少させる必要がある。この炭素枯渇を説明するプロセスとして考えられているものの一つに、非晶質炭化水素の光分解がある。これは非晶質炭化水素が円盤上空での FUV 照射によってその一部が揮発性炭化水素ガスに分解され気相へ逃げていくという現象である (e.g., Alata et al. 2014;2015)。しかし、Klarmann et al. 2018 では円盤内におけるダストの動径方向の移流が非晶質炭化水素の光分解による太陽系内側での炭素枯渇を抑制することを示した。ただし、この先行研究では FUV が照射される円盤上空では高温になることを仮定していたが、その鉛直温度分布がダストの鉛直方向の拡散に与える影響を考慮していなかった。また、先行研究ではダストの付着力を円盤全域で等しい値に設定していたが、氷はシリケートよりも付着力が強いことが実験的に示唆されており、これを考慮すると氷が昇華するスノーラインを境にダストの付着力が変化する可能性がある。本研究では、これらの効果を考慮した上で円盤内のダストの 3 次元的な動きをモンテカルロシミュレーションを用いて追跡し、非晶質の光分解反応を追った。その結果、鉛直方向の温度分布がダストの鉛直方向の拡散に大きく寄与し、非晶質の光分解を促進させることがわかった。また、彗星を含めた太陽系内の炭素含有率の分布を再現させるためには、スノーライン外側での光分解を抑制する機構が必要であることもわかった。