

P210b 原始惑星系円盤の化学進化におけるダスト成長の影響

石本大貴 (京都大学), 野村英子 (東京工業大学), C. Walsh (Leiden Observatory), T. J. Millar (Queen's University Belfast)

惑星は原始惑星系円盤内のダスト (微惑星) が衝突合体することにより形成されると理論的に示唆されている。観測的にも、ダスト成長している円盤や遷移円盤などが観測されており、高い感度と分解能を持つ電波干渉計 ALMA などの最新の観測機器によって様々な進化段階における円盤の観測的理解は今後いっそう深まると考えられている。ダスト成長、沈殿などによる円盤の物理構造の変化は、化学構造および分子輝線にも影響する。従って、分子輝線観測より円盤のダスト進化を理解するためには、ダスト進化の化学構造への影響を理解することが重要である。

本研究では、原始惑星系円盤の化学反応計算においてダストサイズを変更することで、ダスト成長している円盤での化学組成や分子輝線の性質を調べた。ダスト成長した場合、紫外線が円盤の深くまで浸透するため、特に円盤外縁においては密度の高い赤道面付近でも CN などの光化学反応によって生成される分子の存在量が大きくなった。また、単位体積当たりのダスト表面積が小さくなるために、気相分子がダストに凍結しにくくなり、温度の低い円盤赤道面の外縁部でも分子が気相に存在しやすくなっている。また分子輝線強度に関しては、光学的に厚く円盤表層部をトレースする ^{12}CO 輝線の場合は大きな変化は見られなかった。光学的に薄い CN 輝線の場合は存在量の増加に伴い、特に高励起側で強度が大きく増加した。一方で HCN 輝線の場合は、存在量が減少し、かつより温度の低い赤道面付近をトレースするようになるため、特に高励起側で輝線強度が減少した。このため、様々な分子種の輝線強度比を観測することで円盤内のダスト進化に制限が与えられる可能性を示唆する。