

P305a ダスト集合体の物質強度で探る太陽系小天体形成過程

辰馬 未沙子 (東京大学/国立天文台), 片岡 章雅 (国立天文台), 田中 秀和 (東北大学), Tristan Guillot (コートダジュール天文台)

太陽系小天体の形成過程は直接付着成長やペブル集積、不安定性など諸説ある。この形成過程を探るため、我々はその物質強度に着目した。数百メートルを超える天体の内部密度は自己重力と圧縮強度のつりあいで決まると考えられている。本研究ではミクロンサイズのダスト集合体の圧縮強度をダスト付着 N 体計算で求めた。その結果、氷ダスト集合体とシリケートダスト集合体について、体積充填率 0.1 以下から高密度まで、圧縮強度を連続的に求めることに成功した。さらに、ダスト集合体の自己重力とつりあうと仮定して内部密度を求め、実際の天体の内部密度と比較した。その結果、太陽系外縁天体 (TNOs) は氷ダスト集合体で、67P/Churyumov-Gerasimenko を含む彗星はシリケートダスト集合体で説明できることがわかった。一方、小惑星リュウグウや小惑星イトカワ、小惑星ベヌスの密度は、本研究のようなダスト集合体では説明できないほど高密度であることがわかった。このような高密度な天体を形成するには、まず数十キロメートル程度の天体を形成する必要がある。すなわち、リュウグウやイトカワ、ベヌスは破片の集合体であり、その母天体の大きさは数十キロメートル以上であることが理論的に示唆される。