

## P213a 平均場近似を用いたダスト・アグリゲイトの光学特性計算法

田崎亮, 田中秀和 (東北大学)

惑星形成の第一歩は、原始惑星系円盤におけるダストの合体・成長である。近年、氷微惑星は高空隙率アグリゲイトを経由して形成された可能性が理論的に指摘されているが、このような微惑星形成シナリオの観測的検証には至っていない。その理由の1つとして、高空隙率アグリゲイトの光学特性(位相関数や不透明度)計算は、一般に計算コストが高く、観測モデリング等の研究において殆ど考慮されてこなかったことが挙げられる。光の波長が高空隙率アグリゲイトの構成粒子の大きさ( $\sim \mu\text{m}$ )よりも長い場合、その光学特性は1回散乱理論によって良く再現できることがわかっている(Tazaki et al. 2016)。しかし、波長が構成粒子の大きさよりも短くなると、多重散乱が重要となり、1回散乱理論が適用できないという問題があった。

本研究では、まず初めに、アグリゲイト内で起こる多重散乱を平均場近似(Botet et al. 1996)を用いて自己無撞着に計算し、その妥当性を厳密な数値計算法であるT-Matrix法を用いて検証した。その結果、平均場近似は、(1)減光断面積を精度よく、かつ安定に計算可能である、(2)多重散乱が支配的な場合、吸収断面積を約1桁過小評価する、ということが明らかとなった。次に、我々は(2)で明らかになった問題を解決するために、平均場近似と幾何光学近似を組み合わせた吸収断面積の新たな計算法を考案した。我々の計算法とT-Matrix法による計算結果の比較から、我々の手法は、様々なアグリゲイトの空隙率やモノマー半径に対して、適用可能であることが分かった。こうして構築された我々の計算法は、簡便でありながらも、任意の波長、フラクタル次元、モノマー半径、アグリゲイト半径に対して、減光・吸収・散乱断面積が計算可能である。従って、今後の赤外線やミリ波での円盤観測モデリングにおいて、アグリゲイトの構造を推定する有力なツールになることが期待される。