

P218a 原始惑星系円盤の近赤外線散乱光に対するダストサイズ・構造の影響

田崎亮 (東北大学), 田中秀和 (東北大学), 武藤恭之 (工学院大学), 片岡章雅 (国立天文台), 奥住聡 (東京工業大学)

惑星形成の第一歩は、原始惑星系円盤に存在するミクロンサイズのダストから微惑星を形成することである。ダストから微惑星への成長過程には未だ多くの問題が残されているが、ダストの付着成長によって形成されるダスト・アグリゲイトの構造が微惑星形成にとって重要な役割を果たすことが理論的に指摘されている (e.g., Krijt et al. 2016)。そこで、我々は、原始惑星系円盤の観測量とアグリゲイトのサイズや構造の関係を3次元輻射輸送シミュレーションを用いて調べ、観測量からアグリゲイトの構造に制約を与えることを目指している。

本研究では、原始惑星系円盤の3次元輻射輸送シミュレーションを行い、アグリゲイトのサイズや構造が円盤の近赤外線の観測量に与える影響を調べた。特に、我々は、世界で初めて低密度アグリゲイトの光学特性を適切に考慮した輻射輸送計算を行った。まず、波長に比べてサイズの大きなアグリゲイトが円盤に存在する場合、前方散乱が卓越するため、円盤表面輝度に非対称が現れる。この時、アグリゲイトが高密度の場合、アグリゲイト内部で多重散乱が生じるため、低い偏光度の円盤が観測される。しかし、アグリゲイトが低密度である場合、アグリゲイト内による多重散乱が抑制され、散乱光が高い偏光度を持つことが明らかとなった。次に、散乱光の波長依存性について調べた。先行研究では、低密度アグリゲイトは赤く・暗い散乱光を示すことが期待されていた。しかし、我々の計算結果は、低密度アグリゲイトは灰色、もしくはわずかに青い散乱光を示す性質があることが明らかとなった。これらの結果は、低密度アグリゲイトの光学特性を正確に取り扱うことが、円盤近赤外線の観測量を解釈する上で重要であることを示している。