

P208b 近・中間赤外線散乱光スペクトル観測による原始惑星系円盤の揮発性氷分布の決定可能性

中澤 風音, 田崎 亮, 野津 翔太 (東京大学)

ジェイムズ・ウェッブ宇宙望遠鏡 (JWST) の高空間分解能・高感度は近・中間赤外線波長帯における原始惑星系円盤の面分光観測を可能とし、円盤を構成する氷ダストの特性を解明するための手がかりをもたらす。特に観測者が円盤を真上から見込む face-on 円盤の JWST による観測では、中心星からの距離に応じて変化する氷組成を反映した散乱光スペクトルが得られることが期待される。実際、JWST は face-on のデブリ円盤のダストに氷含有量の中心星からの距離依存性があることを明らかにしている (Xie et al. 2025)。一方、観測データを正確に解釈し、円盤の氷ダスト組成・分布を決定するには H_2O , CO , CO_2 やその他の多様な揮発性氷を含むダストによる散乱光スペクトルの理論的予測が必須である。特に円盤の化学モデルにより導かれた現実的な氷分布に基づいて、中心星からの距離ごとにどのようなスペクトルが得られるのかを明らかにすることが将来の観測との比較のうえで重要である。

本研究ではまず、分子雲での氷組成を初期組成とした化学反応ネットワーク計算 (Notsu et al. 2021, 2022) を行い、原始惑星系円盤内の揮発性氷の存在量分布を求めた。得られた結果をもとに 3 次元輻射輸送シミュレーションを実施し、JWST による円盤の揮発性氷の面分光モデルスペクトルを作成した。本発表では、面分光モデルスペクトルに刻まれた揮発性氷の吸収フィーチャーに対して中心星からの距離依存性や円盤軌道傾斜角依存性を調査した結果を報告し、将来観測による円盤氷分布の決定可能性を議論する。