

P321b ALMA 観測のための小惑星フラックス密度シミュレータの開発

高橋茂 (東京大学), 窪田暉 (京都産業大学), 佐川英夫 (京都産業大学, 東京大学), 塚越崇 (足利大学, 東京大学), 吉田二美 (産業医科大学, 千葉工業大学), 川瀬純也, 飯野孝浩 (東京大学)

近年、ALMA (Atacama Large Millimeter/submillimeter Array) の高感度・高分解能によるミリ波・サブミリ波帯域における小惑星の観測がなされている。これらの波長帯では、中間赤外と比較して物質透過性が高く、天体表層下の熱放射 (Subsurface Thermal Radiation; STR) を観測可能である。この観測されたフラックス密度を正確に解釈するには、STR を含む熱物理モデル (Thermophysical Model; TPM) の導入が不可欠である。

我々は、ALMA による小惑星観測の計画立案のため、Python ベースの TPM 計算コード「AFCAL (Asteroid Flux Density Calculator for ALMA)」を開発した。AFCAL はポリゴンモデルを用いて、各ポリゴン面における1次元熱伝導方程式を数値的に解き表面および内部の温度分布を計算する。さらに、表層下からの電波放射を考慮することで、ALMA 帯域におけるフラックス密度を計算する。また、Python の multiprocessing 機能を用いたポリゴン面単位での並列計算により、計算時間の大幅な短縮を実現している。

本学会では、ALMA Band 6 (265 GHz) における (1) Ceres および (3200) Phaethon に対する AFCAL のシミュレーション結果を紹介する。特に (3200) Phaethon に関しては、将来の ALMA による (3200) Phaethon 観測の実現に繋がり、今後予定されている小惑星探査計画 DESTINY⁺ に対しても、有益な基礎情報を提供するものと期待される。