

ロケット実験CIBER-2の空間相関解析による黄道光の測定

○伊藤 希美¹ 松浦 周二¹ 坂内 峻真¹ 笹山 涼¹ 高田 真緒¹ 有本 充希¹ 高田 悠太¹ 寺田 拓洋¹ 佐野 圭² 中川 俊輔² 瀧本 幸司³
橋本 遼⁴ 津村 耕司⁴ Zemcov Michael⁵ Bock James⁶ CIBER-2 collaboration⁷ (1.関西学院大学 2.九州工業大学 3.東京大学
4.東京都市大学 5.ロチェスター工科大学 6.Caltech/JPL)

黄道光は、太陽光が惑星間ダストによって散乱された光であり、可視光から近赤外線の波長域で観測される。黄道光のスペクトルは惑星間ダストの鉱物組成や粒径を反映するため、その起源や進化過程を探る上で重要な観測量である。しかし、可視光から近赤外線にわたる黄道光スペクトルの観測例は限られており、惑星間ダストの物理的性質には未解明な点が多く残されている。

本研究では、NASA観測ロケット実験CIBER-2 (Cosmic Infrared Background Experiment 2) の波長 $0.5 - 2.0 \mu\text{m}$ における広帯域撮像データを用いて、黄道光の波長依存性を測定した。CIBER-2は宇宙赤外線背景放射の観測を主目的とする実験であり、2024年5月に米国ホワイトサンズ・ミサイル実験場において第3回目の打ち上げを実施し、6天域の画像データの取得に成功した。観測データには環境放射が含まれることが判明し、黄道光の絶対輝度を直接測定することはできなかった。一方でその空間分布には有意な時間変化が認められなかったため、CIBER-2の観測画像と既存の黄道光強度分布モデルとの空間相関解析により、黄道光成分を抽出した。

解析にあたりまず、電氣的干渉ノイズの除去、キャリブレーション、フラット補正などの1次処理を施した。次に、Gaiaカタログを用いて17等級までの星をマスクすることで拡散光成分を取り出した。これに対して、COBE/DIRBEやHSTの広域観測に基づく黄道光モデルと、銀河拡散光（星の光が星間ダストによって散乱された光）の空間分布を用いた同時フィッティングを行うことで、黄道光成分を抽出した。得られた黄道光スペクトルは、環境放射の影響が比較的小さい $1.1 \mu\text{m}$ 以下の波長帯においては、既存の黄道光モデルと誤差（約10%）の範囲内で一致しており、過去の観測結果とも整合的であることを確認した。また観測された波長依存性を太陽スペクトルと比較したところ、 $0.8 \mu\text{m}$ 帯では強度低下が見られた。この結果は、 $0.9 \mu\text{m}$ 付近に吸収構造をもつシリケート鉱物が惑星間ダストに含まれることを支持している。