

V228b 中間赤外線アレイ検出器の高精度較正に向けた全素子のスペクトル感度評価

土川拓朗, 金田英宏 (名古屋大学), 石原大助 (ISAS/JAXA), 大藪進喜 (徳島大学), 國生拓摩 (名古屋大学), 鈴木仁研, 和田武彦 (ISAS/JAXA)

一般的な中間赤外線分光観測であるスリット分光では一方向を空間方向、もう一方向を波長分散方向として、分散させた光をアレイ検出器全面に投影する。従来、このような観測で得られた天体スペクトルを較正する際には、検出器ピクセル間のスペクトル感度の一様性が仮定されてきた。本研究では、中間赤外線アレイ検出器の全ピクセル一つ一つに対するスペクトル感度の測定手法を開発し、スペクトル感度の一様性を検証する。これは次世代赤外線天文衛星 SPICA/SMI で期待された天体スペクトルの高精度化を目指したものである。

測定に使用するのは、波長 5–27 μm に感度を持つ中間赤外線 Si:As 検出器 (256 \times 256 ピクセル) であり、赤外線天文衛星「あかり」搭載検出器と同タイプのものを用いた。スペクトル感度の取得には面分光を行うことができるフーリエ分光法を採用した。実験室環境は 300 K 背景熱放射により高背景環境となるが、低温光学系を工夫することで十分な S/N 比での測定を可能とした。さらに、独自のアレイ検出器読出し方法を採用することで測定の効率化を行い、全 65536 ピクセルのスペクトル感度の取得に成功した。測定の結果、スペクトル感度の勾配とカットオフ波長の指標となる 2 波長間の感度比 $R(23 \mu\text{m})/R(20 \mu\text{m})$ と $R(27 \mu\text{m})/R(20 \mu\text{m})$ が、アレイの行方向と列方向に沿ってそれぞれ系統的に 0.5% と 0.8% の有意な変動を示すことがわかった。加えて、入射光の光量が多いほどカットオフ波長が短波長となる傾向が示された。これらはピクセルに印加されるバイアス電圧の違いや温度むらに起因すると考えられる。以上得られた知見は、将来衛星で搭載される同様の検出器に対して応用できるだけでなく、既存の Spitzer や「あかり」データに対しても適用でき、スペクトル較正の改善が見込まれる。