

「あかり」による太陽系小天体の赤外線観測 2017

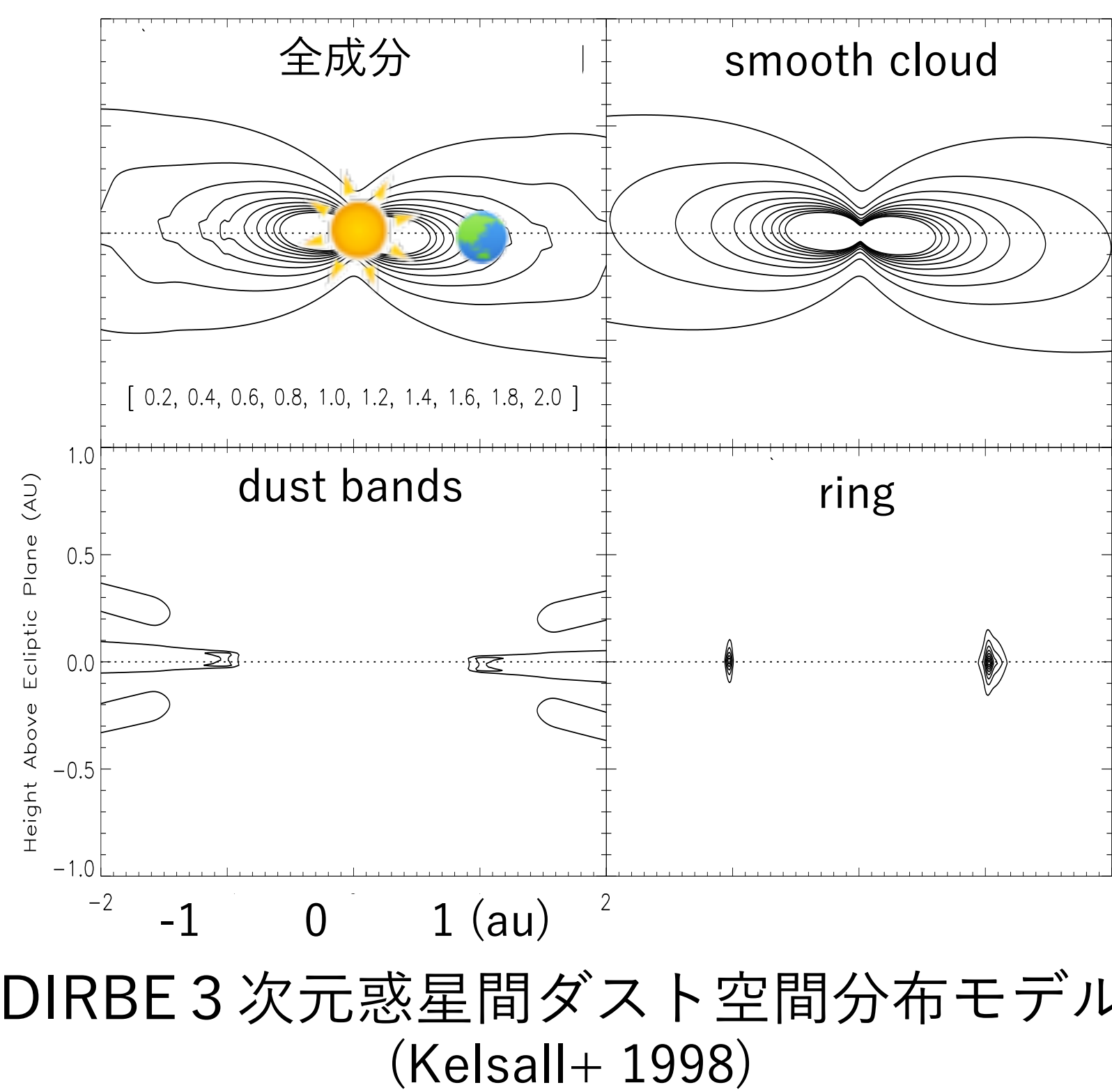


大坪 貴文, 高橋 葵, 松原 英雄 (ISAS/JAXA), 石原 大助, 高羽 幸, 金田 英宏 (名古屋大学)
白井 文彦 (神戸大学), 左近 樹, 土井 靖生 (東京大学)

P-026

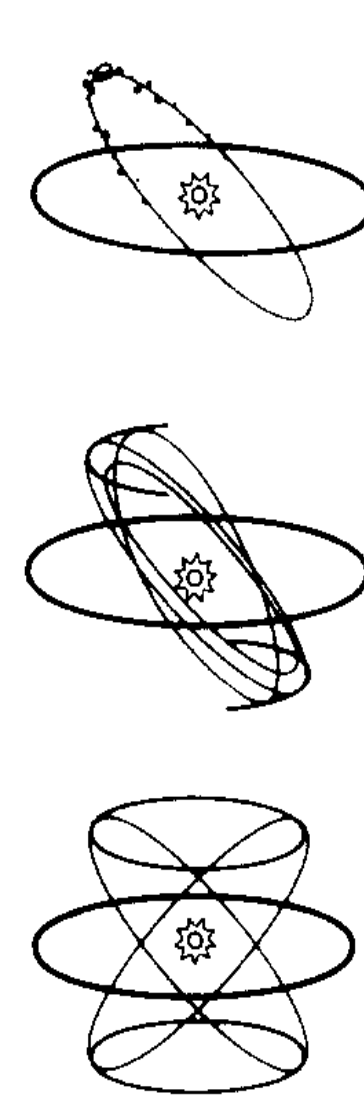
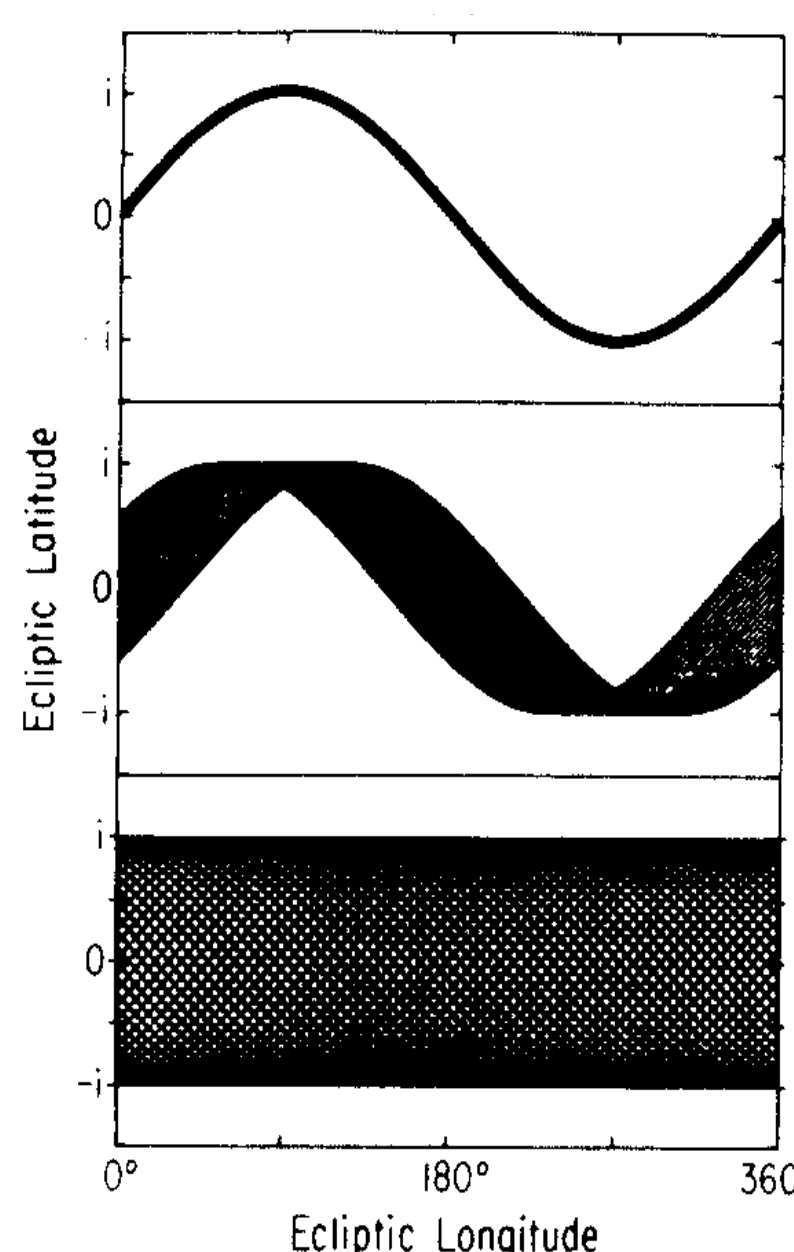
【概要】 「あかり」の赤外線観測は太陽系天体からの光をとらえるのに非常に適している。特に惑星間空間に広がる惑星間ダストからの黄道光・黄道放射は、全天に広がる拡散光で地上からは観測が難しく、人工衛星による赤外線観測が適している。「あかり」は遠赤外線全天画像が既に公開済みであり、中間赤外線全天画像も公開準備中である。我々は、現在この「あかり」全天画像を用いて、黄道放射中に見られる空間構造と対応するダスト供給源に関する詳細な解析を進めている。特に小惑星ダストバンドの構造からは、この1000万年以内の太陽系内の小天体の衝突やダストの軌道進化の歴史を知ることができる。本講演では、中間赤外線全天画像に基づく主要小惑星ダストバンド構造の詳細解析、遠赤外線全天画像に基づく形成途上の微小小惑星ダストバンドの抽出、中間赤外線分光観測に基づく惑星間ダストの鉱物組成と供給天体の推定について紹介する。

黄道放射の空間構造



惑星間ダストの3次元構造

- 空間構造的には大きく分けて以下の3成分
 - スムース雲成分
 - 小惑星ダストバンド
 - Circumsolar ring (trailing blob)
- DIRBE データを基にした Kelsall モデル (1998) が現在は広く用いられているが、実際は DIRBE モデルでも、微細な構造成分は再現出来ない



小惑星ダストバンド

メインベルト中で起こった小惑星ファミリーの衝突がダストを放出。木星の摂動を受ける事で ~1 Myr 程度で軌道傾斜角に応じたダストバンドのペアを作る。

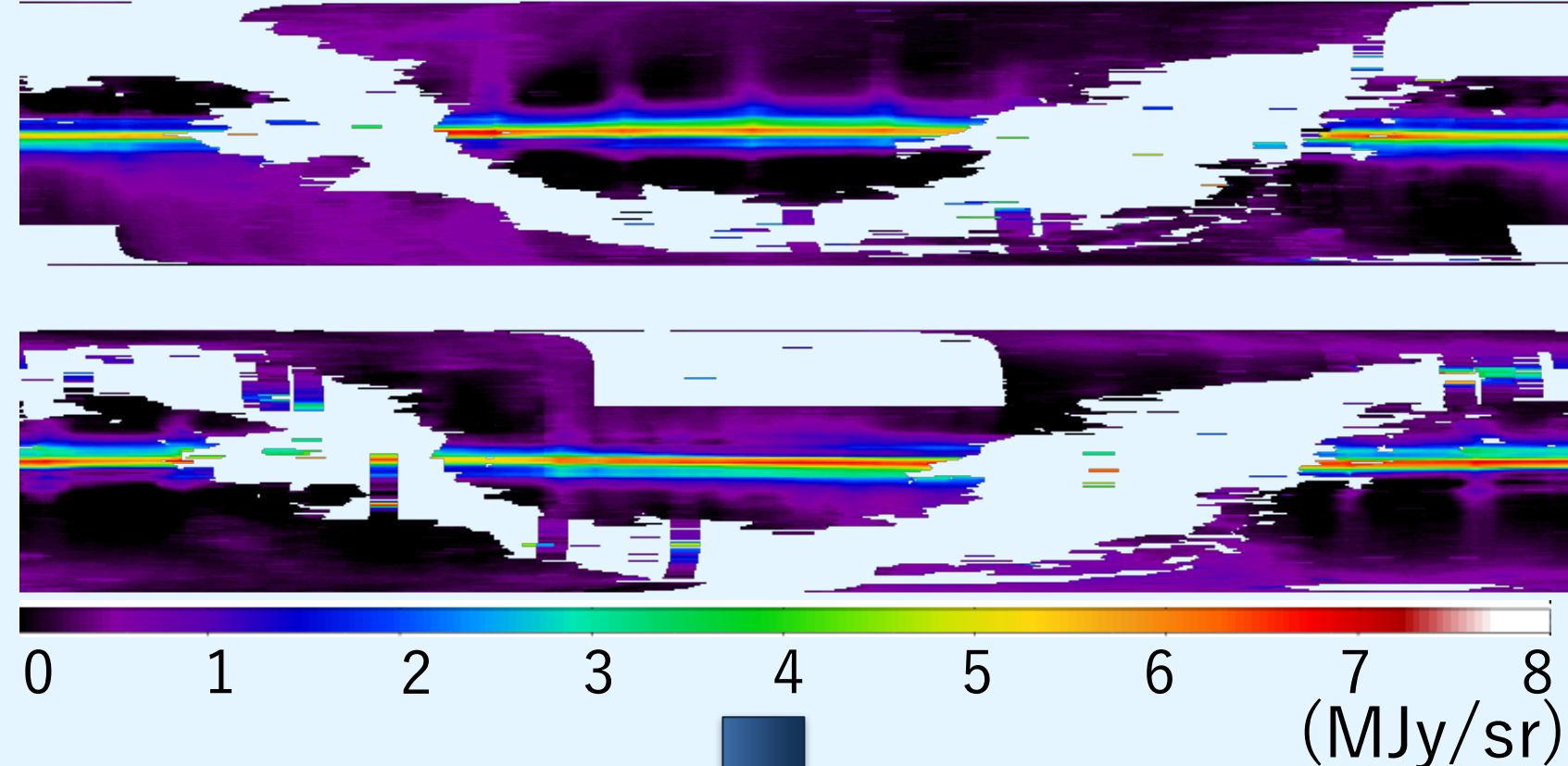
バンド名	黄緯 (度)
α, β	$\pm 1.4, \pm 2.1$
γ	± 9.3
E/F	$\sim \pm 6$
G/H	$\sim \pm 8$
J/K	$\sim \pm 13$
M/N	$\sim \pm 17$

(IRAS 25 μm 観測で提唱されたダストバンド; Sykes 1990)

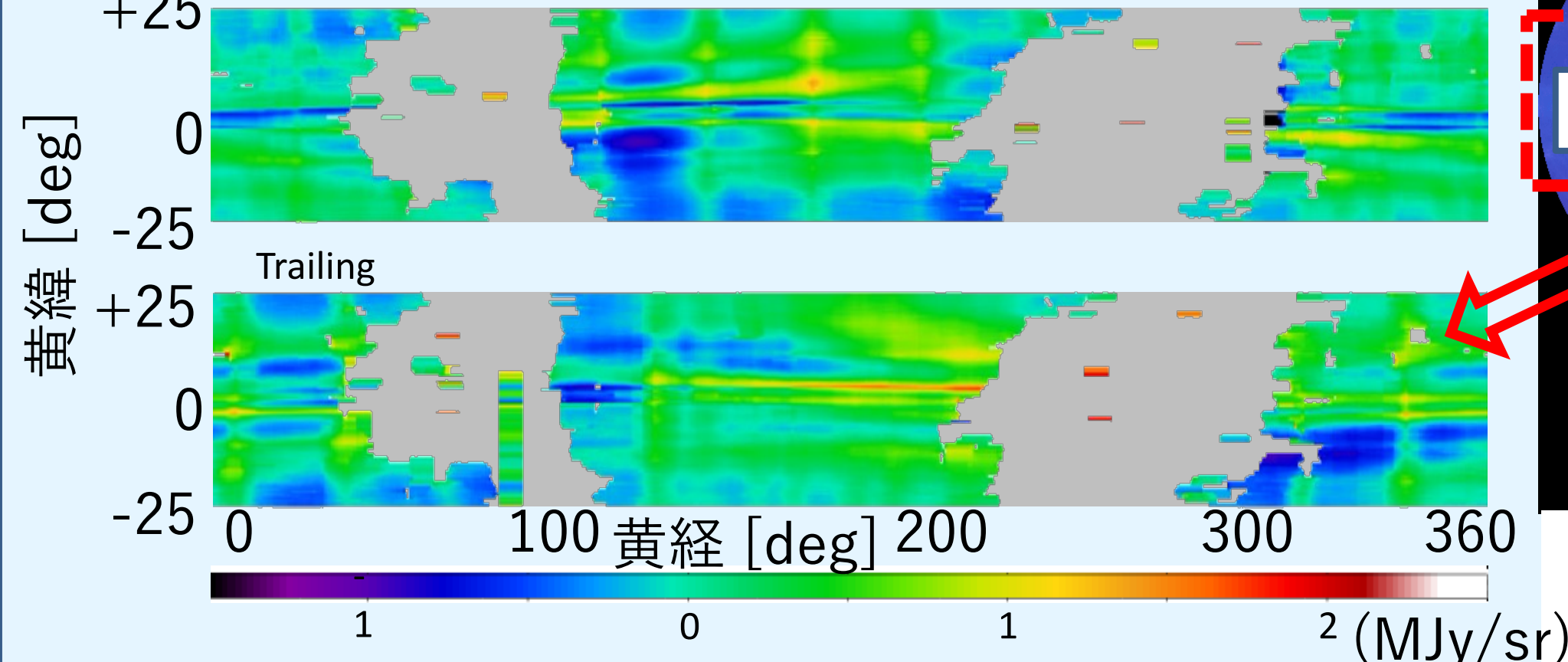
「あかり」による黄道放射の観測

中間赤外線全天画像による小惑星ダストバンド構造の検証 (Kondo+ 2016, Takaba+ 2018)

「あかり」中間赤外線 18 μm 画像

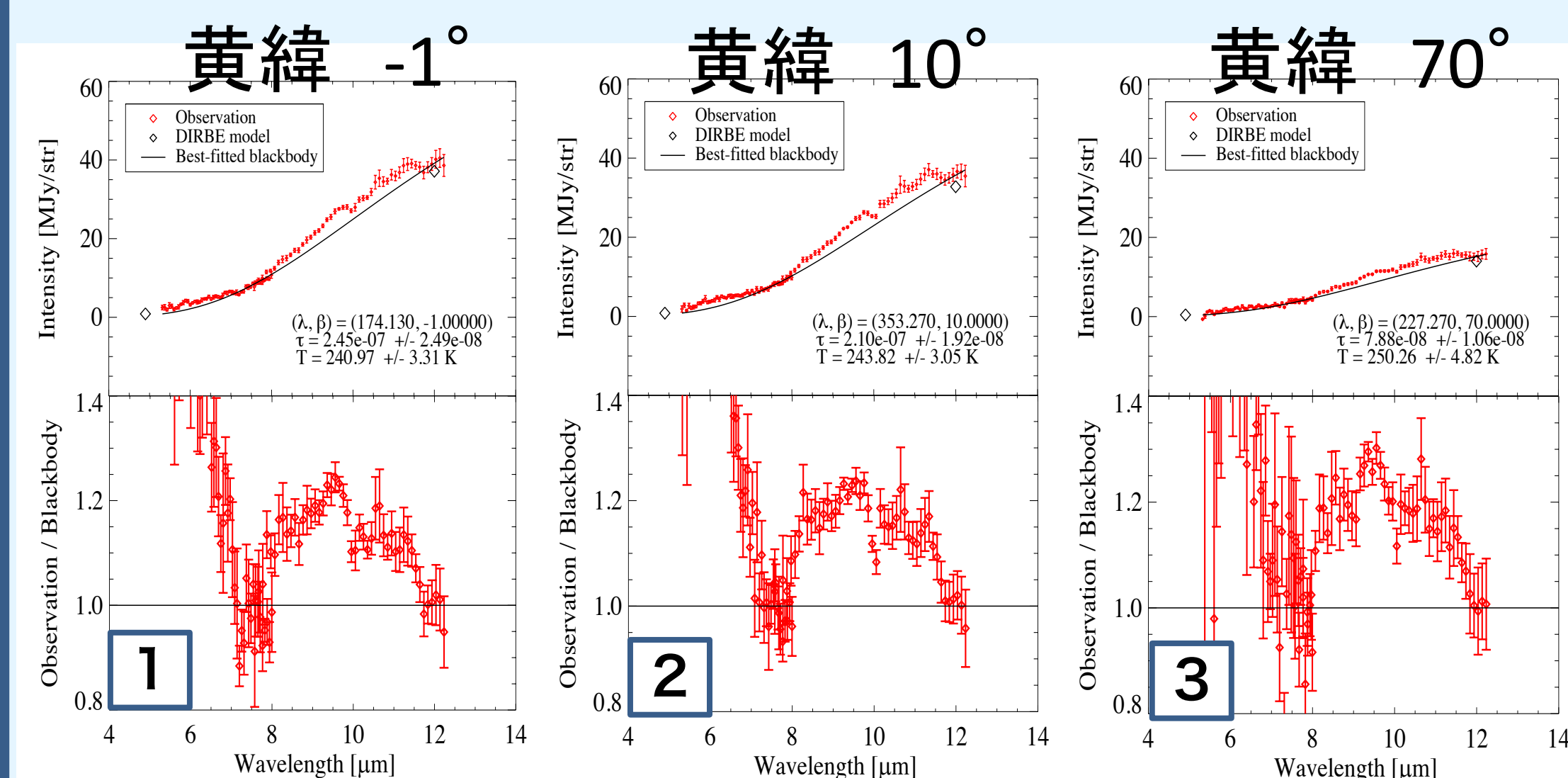


新モデルを用いて黄道放射を差引いた画像 (Takaba+2018)



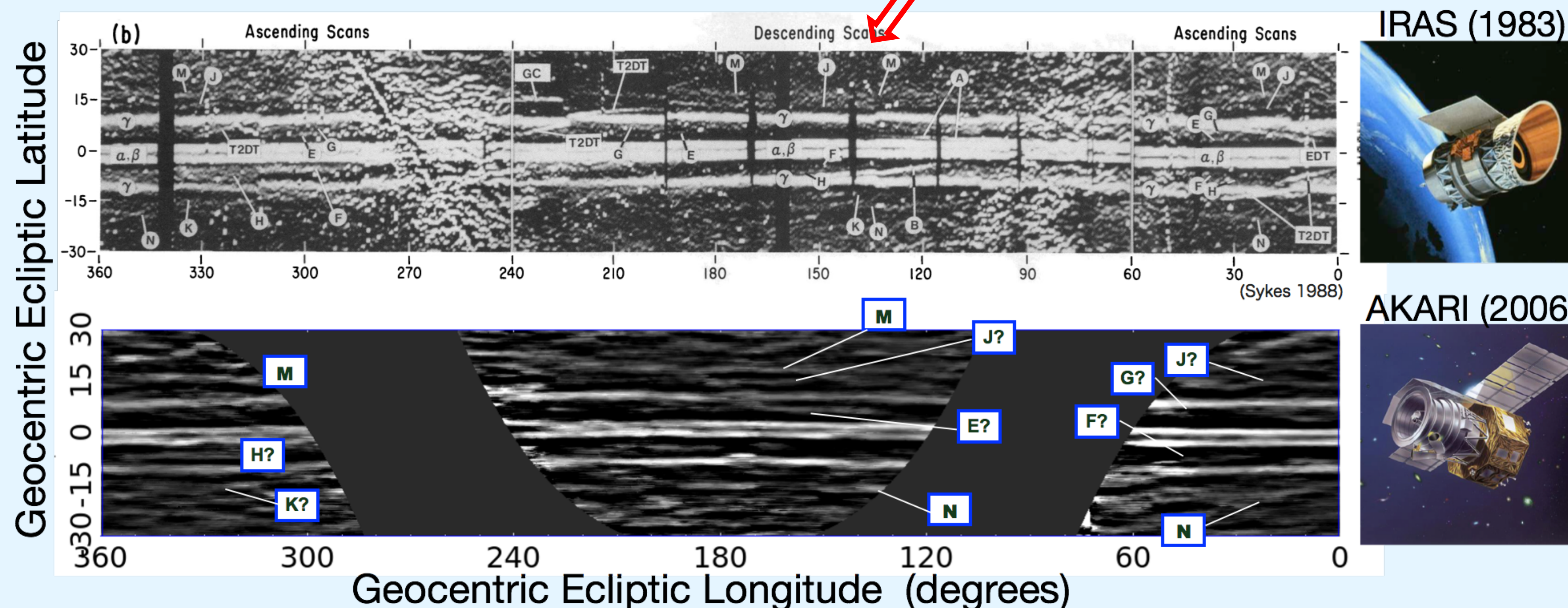
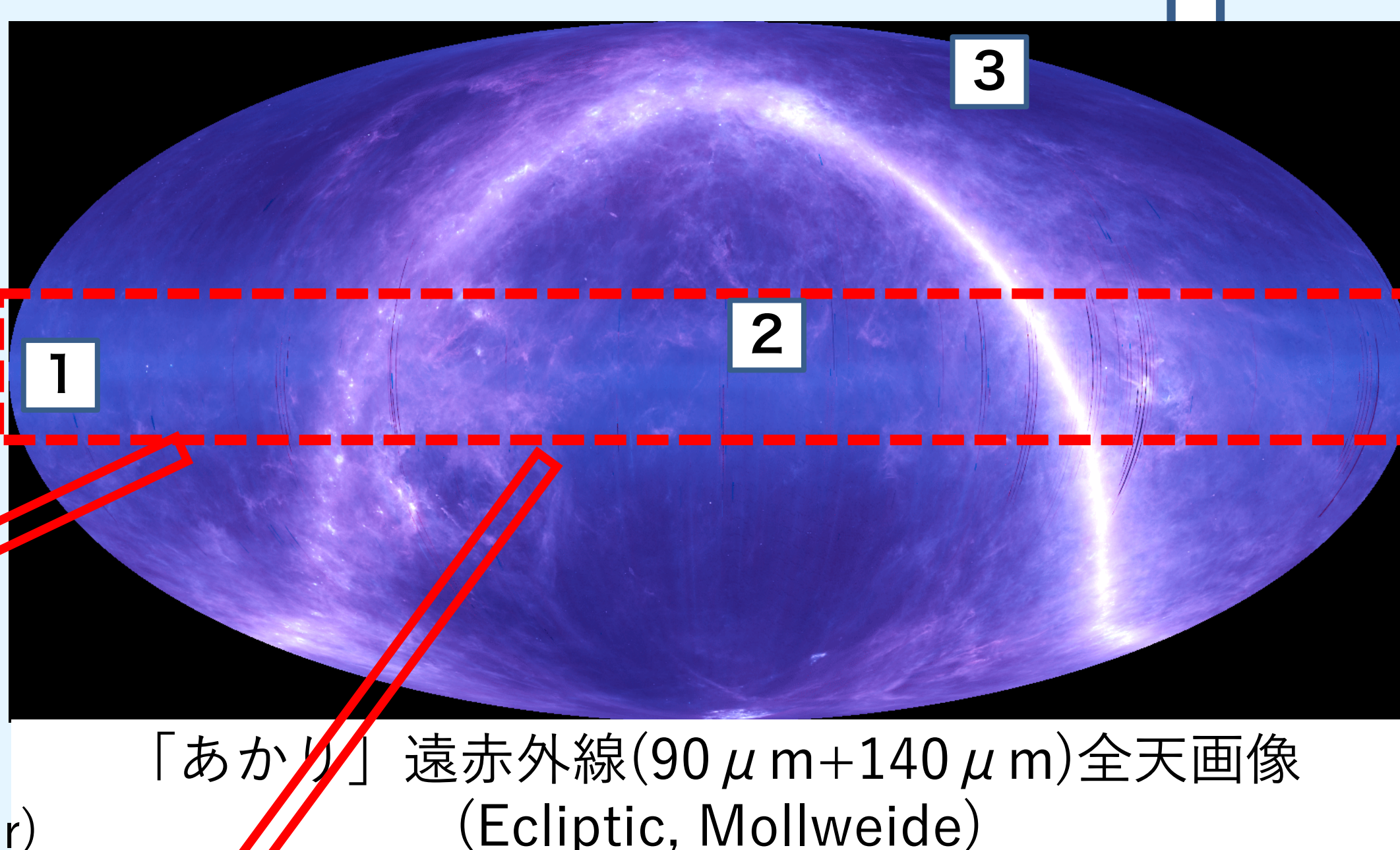
「あかり」中間赤外線全天サーベイデータに基づき、smooth cloud, ring 成分のモデルを最適化 (Kondo et al. 2016, Kondo model)

- 緯度方向に密度が非対称となるモデルを採用し詳細にパラメータを決めることで、Kondo モデルより更に残差が15%程度減少した
- 高空間分解能である「あかり」中間赤外線データにより、これまで見落とされていたバンド構造が分解できた可能性が考えられる (Takaba+2018)



中間赤外線分光観測による惑星間塵の粒径・組成の推定 (Takahashi+ 2018, in prep)

- 「あかり」は、中間赤外線 (5.5-12.4 μm) で 74 回の黄道光分光観測をおこなった。
- 10 μm 周辺にはケイ酸塩鉱物、特に結晶質の輝石、カンラン石による特徴的なフィーチャが確認された。また、高黄緯と低黄緯 (小惑星ダストバンド付近) で、フィーチャの相対強度に異なる傾向が見られる



遠赤外線全天画像による微小小惑星ダストバンドの検出 (Ootsubo+ 2016, 2017, in prep.)

- 「あかり」遠赤外線全天画像で複数の小惑星ダストバンドを検出 (Ootsubo+2016)
- $\pm 1.4, \pm 2.1, \pm 9.35^\circ$ の主要な3ダストバンドに加え IRAS 25 μm で指摘された淡いダストバンド ($\pm 6/\pm 8, \pm 17^\circ$) が「あかり」の 90 μm 画像でも見られる
- 黄経方向に一周していない部分的なバンドは、衝突後に放出されたダストの、この 1 Myr 程度の軌道進化過程の途中の状態をとらえている