



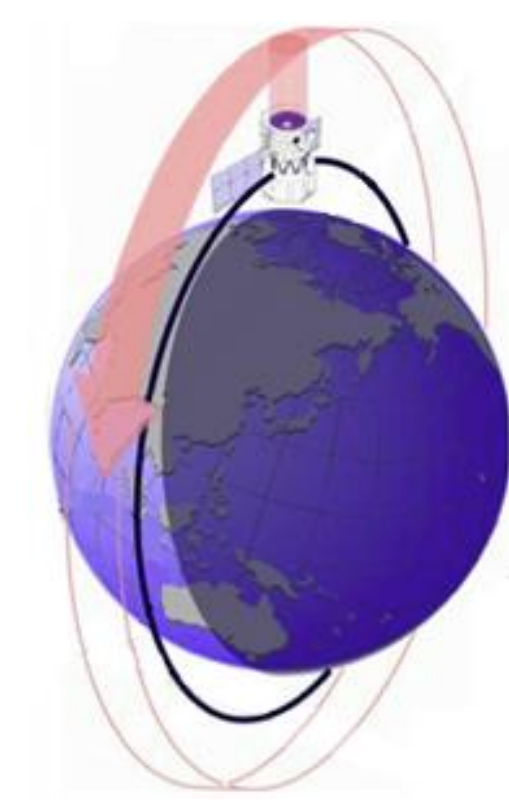
「あかり」中間赤外線全天diffuseマップの作成

中道恵一郎、石原大助、金田英宏、大薮進喜、近藤徹、天筒智也、佐野栄俊（名古屋大学）、尾中敬（東京大学）

我々は「あかり」中間赤外線全天サーベイデータ(波長9 μm 帯および18 μm 帯)から、全天マップと微光天体カタログの作成を行っている^[1, 2, 3, 4, 5]。本年度は、天体の散乱光補正や、明るい天体を見た後の感度変化の補正を新たに確立するとともに、ノンリニアリティ補正、リセットアノマリ補正などの基本パイプラインの中身、前景光である黄道光の差し引き方法を見直した。その結果、全天マップの精度が向上し、高銀緯クラウドにおける淡い放射(~ 0.1 MJy/sr)の議論も可能になってきた。また、これに並行して、複数枚の観測画像を重ねあわせたマップからの公開済点源カタログ^[1]より深い点源の検出方法の確立、およびマップの信頼性の評価を進めている。これらについて、今後はマスプロセスおよびデータの評価を進め、2016年3月にデータの一般公開を目指す。「あかり」の9 μm 帯は、星間空間の芳香族炭化水素(PAH)の放射をカバーし、18 μm 帯は暖かいダストからの熱放射を捉えている。過去のIRAS衛星による全天マップを上回る感度と解像度による第二世代の赤外線全天マップとなるのみならず、世界で唯一のPAHトレーサーとなる9 μm 帯マップは様々な星間現象の理解に重要なリソースとなる。

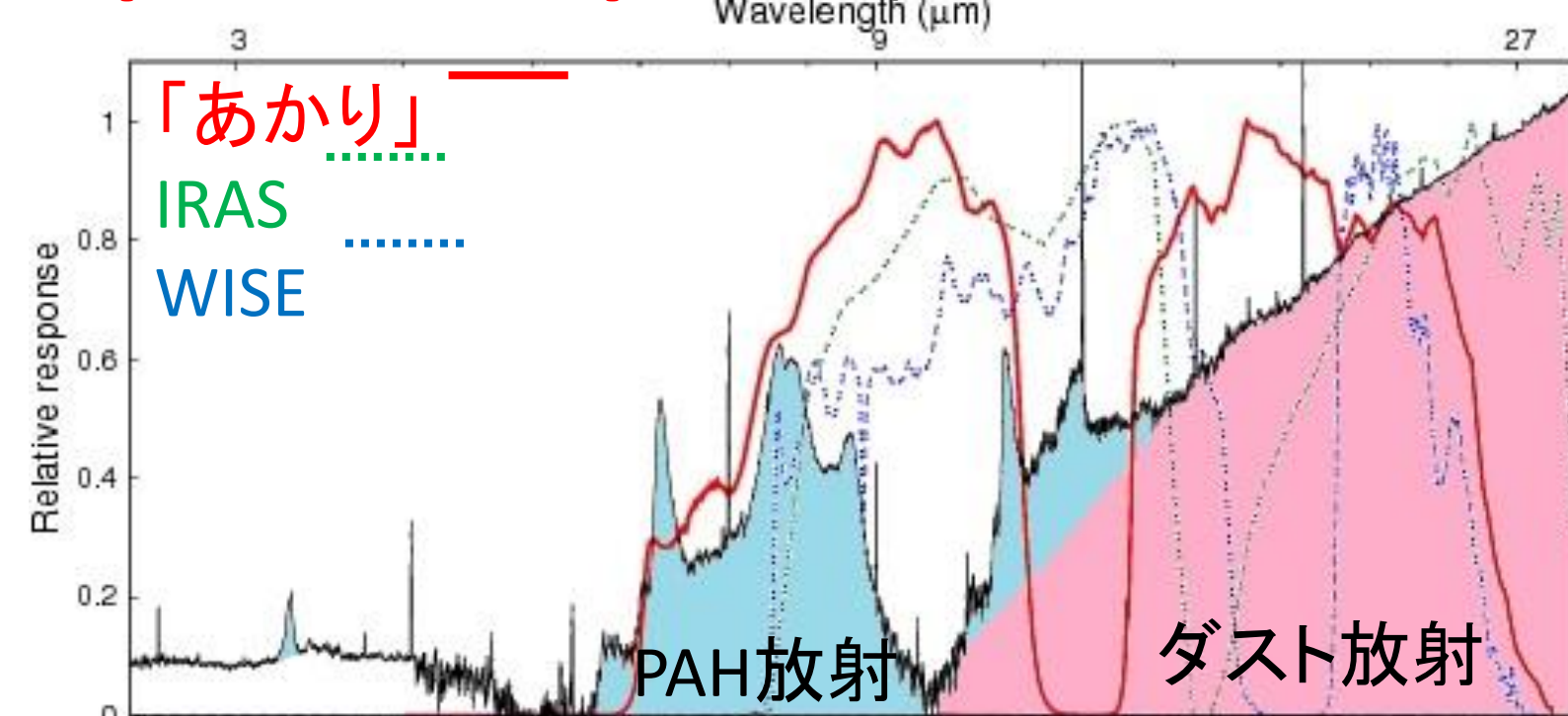
1. イントロダクション

「あかり」中間赤外線全天サーベイ



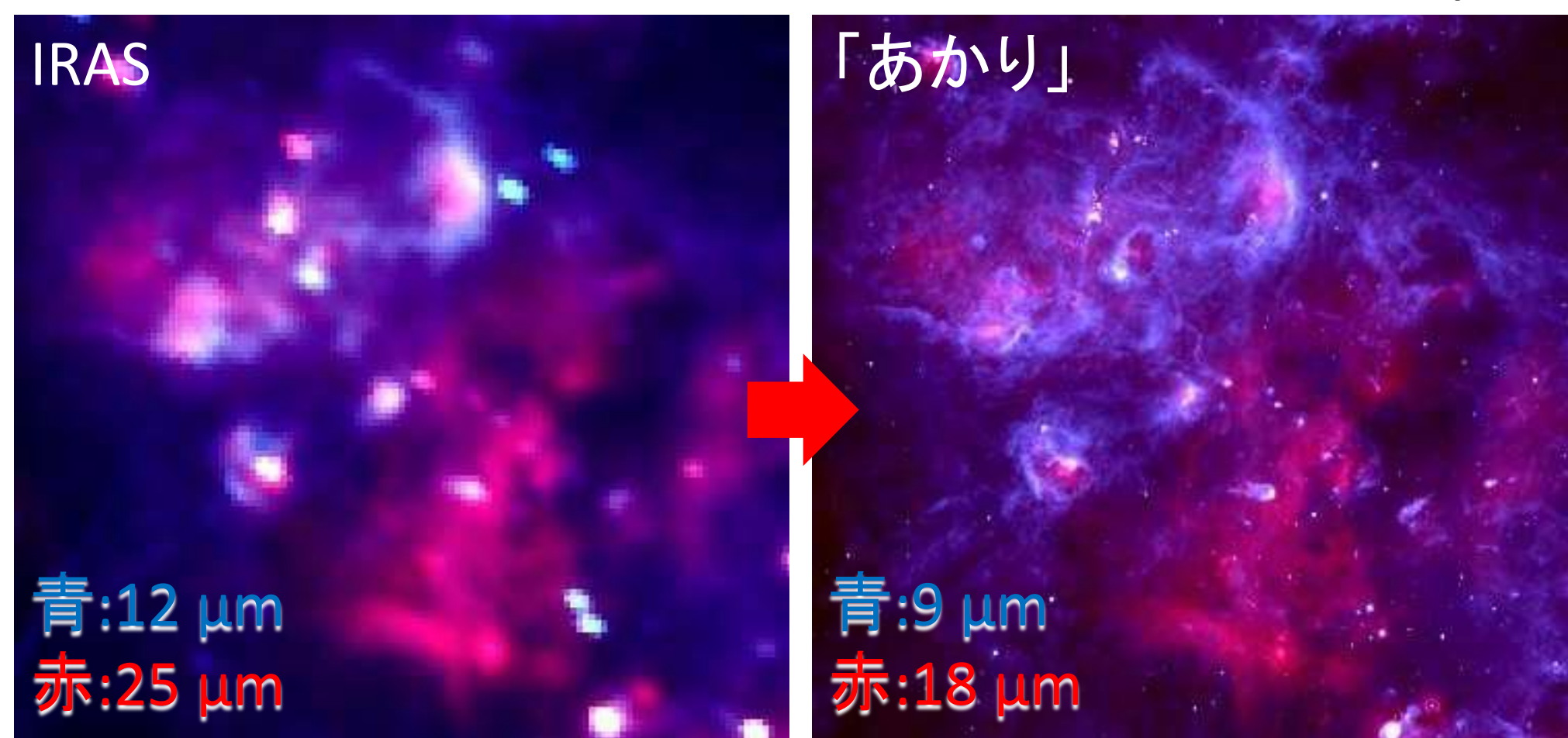
太陽同期軌道で10か月間空をスキャン観測。

波長9 μm 帯と18 μm 帯(IRAS, WISEとは異なる)



星形成銀河M82のスペクトル^[6]に「あかり」の波長感度曲線を重ねた。9 μm 帯は芳香族炭化水素(PAH)、18 μm 帯は暖かいダストの熱放射をトレース。

過去のIRASマップを上回る感度と空間分解能(4'→4")



2. 全天マップの作成

2.1 装置由来の人工的ノイズの除去^[2]

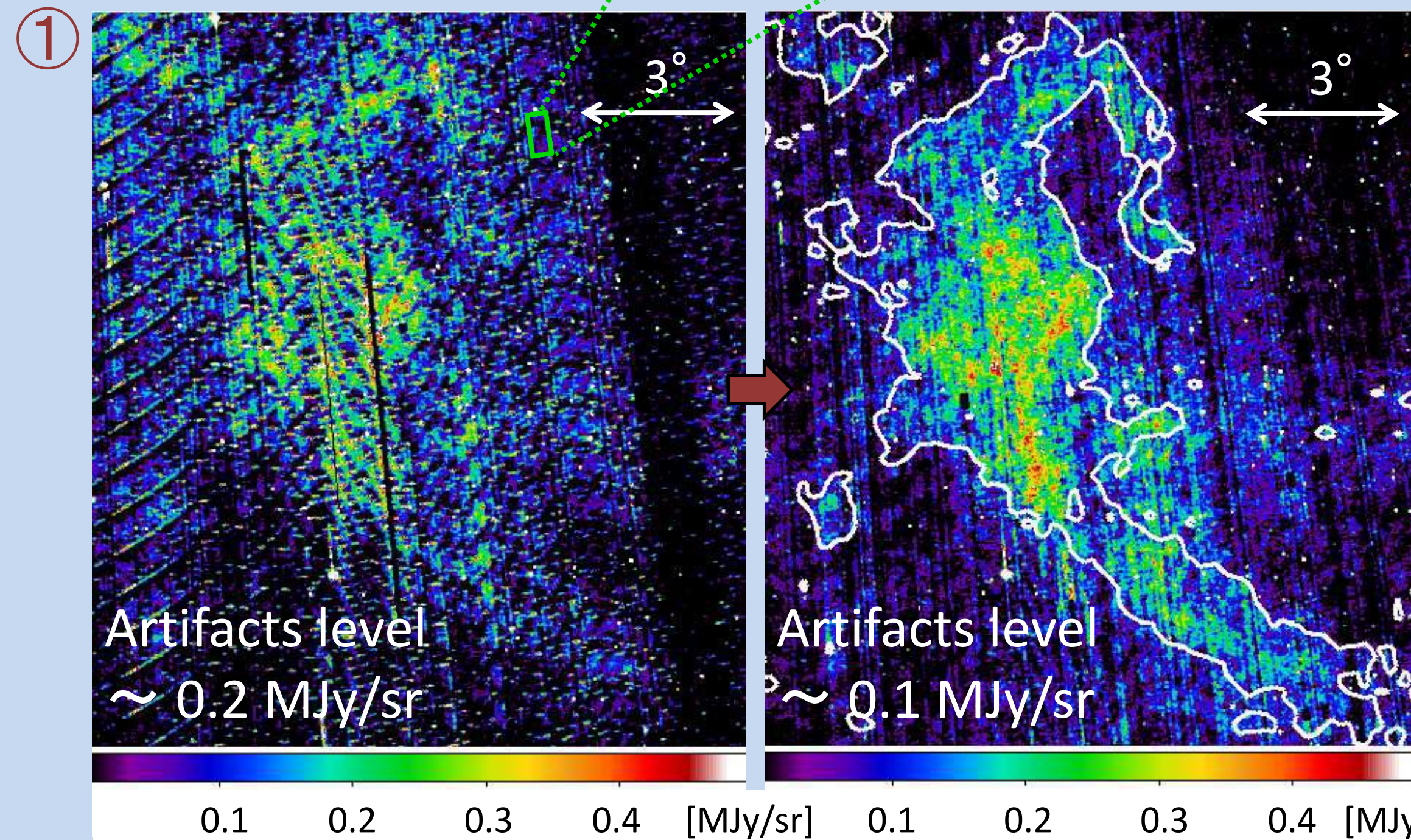
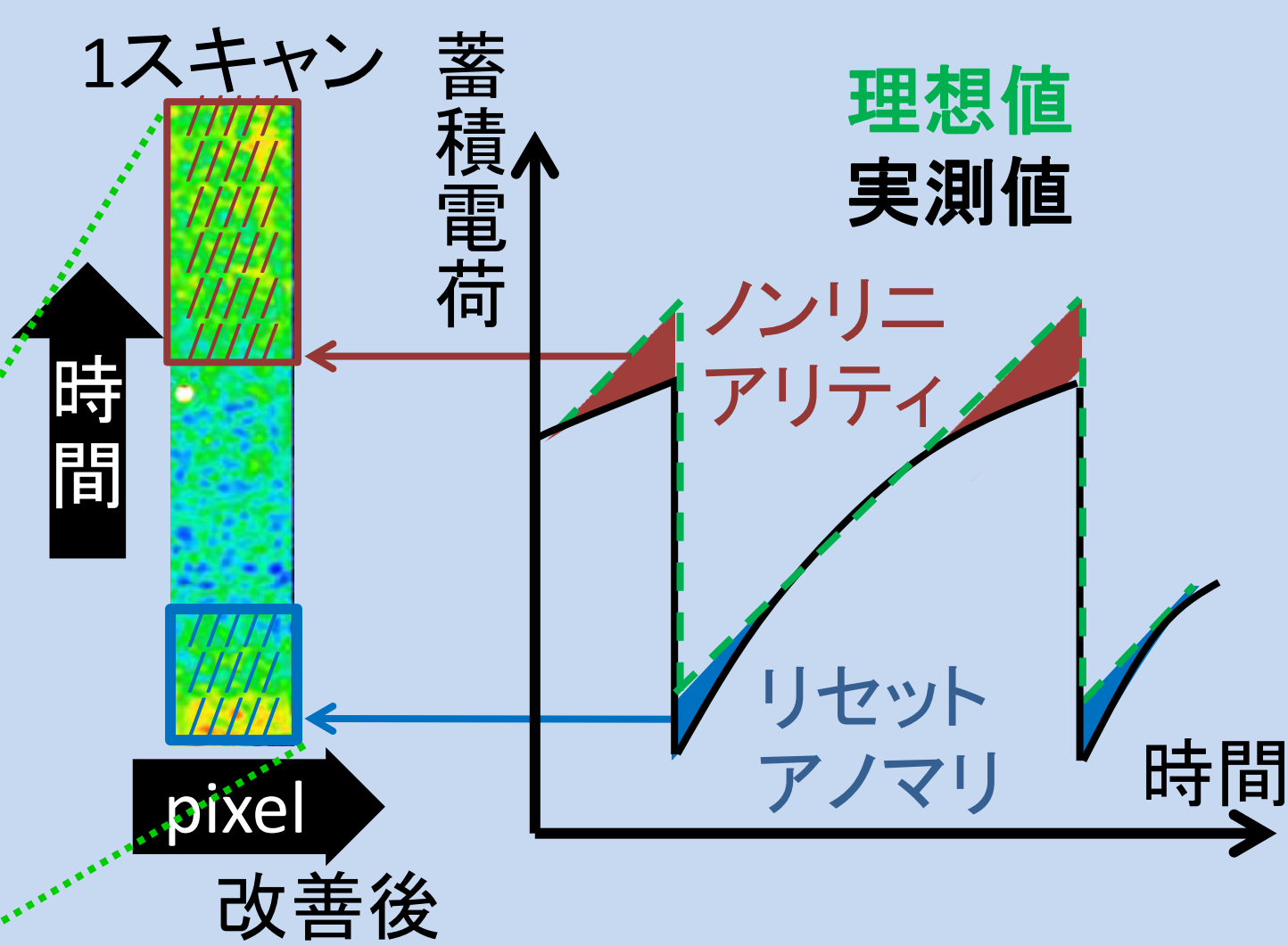
基本パイプラインを改善し、**装置由来の人工的ノイズを除去**。

・ ノンリニアリティ補正

検出素子に光電荷が蓄積することで実効バイアスが減り、検出器の光応答が低下する現象の補正。

・ リセットアノマリ補正

蓄積電荷のリセット直後に出力が不安定になる現象の補正。

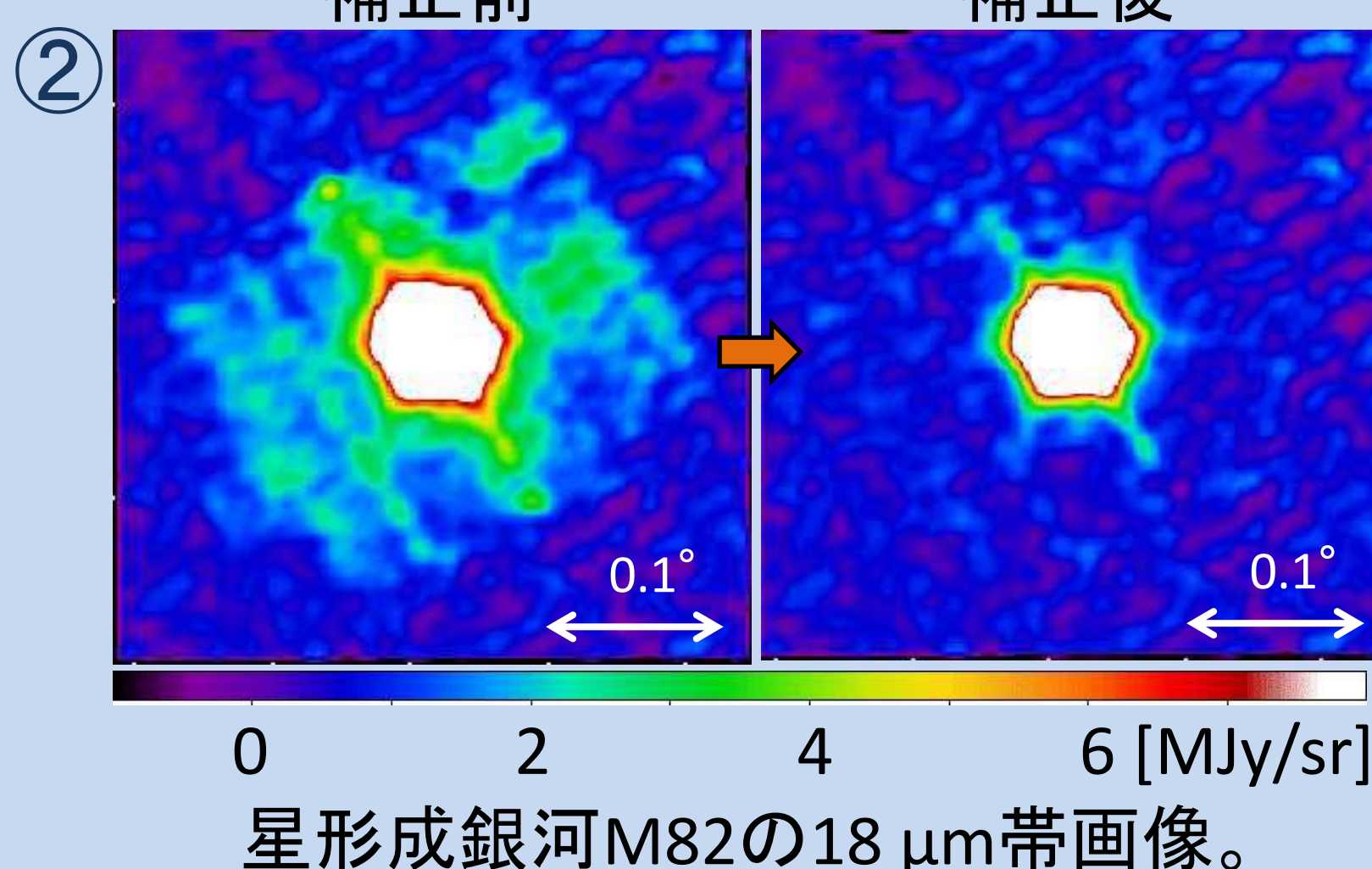


高銀緯クラウドMBM53, 54, 55の9 μm 帯画像。コントラストはPlanckのdust opacity map^[7]。

→高銀緯クラウドの**淡い放射まで議論することが可能になった**。

・ カメラ内散乱光補正

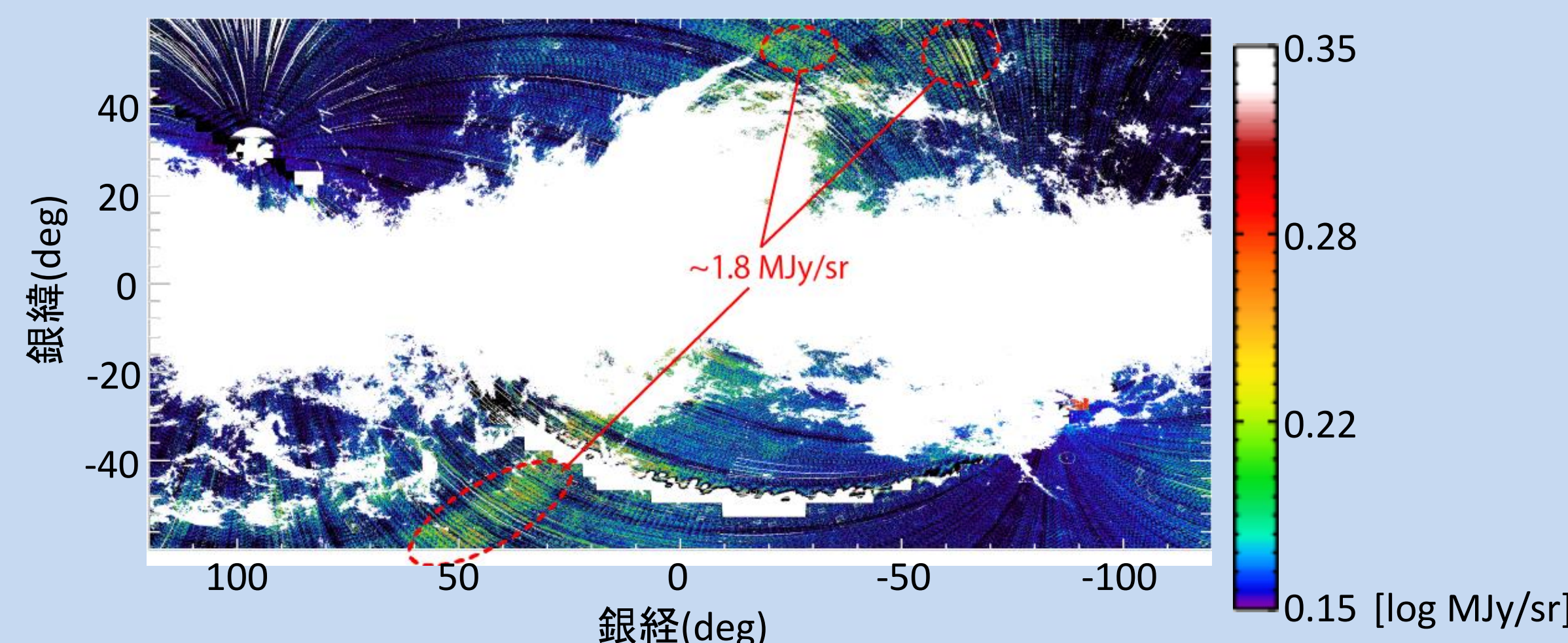
カメラ内で生じる散乱光による明るい天体の周りに現れる偽パターンの補正。



星形成銀河M82の18 μm 帯画像。

2.3 マップの信頼性評価^[4]

他波長データを用いて、「あかり」マップの信頼性を評価。

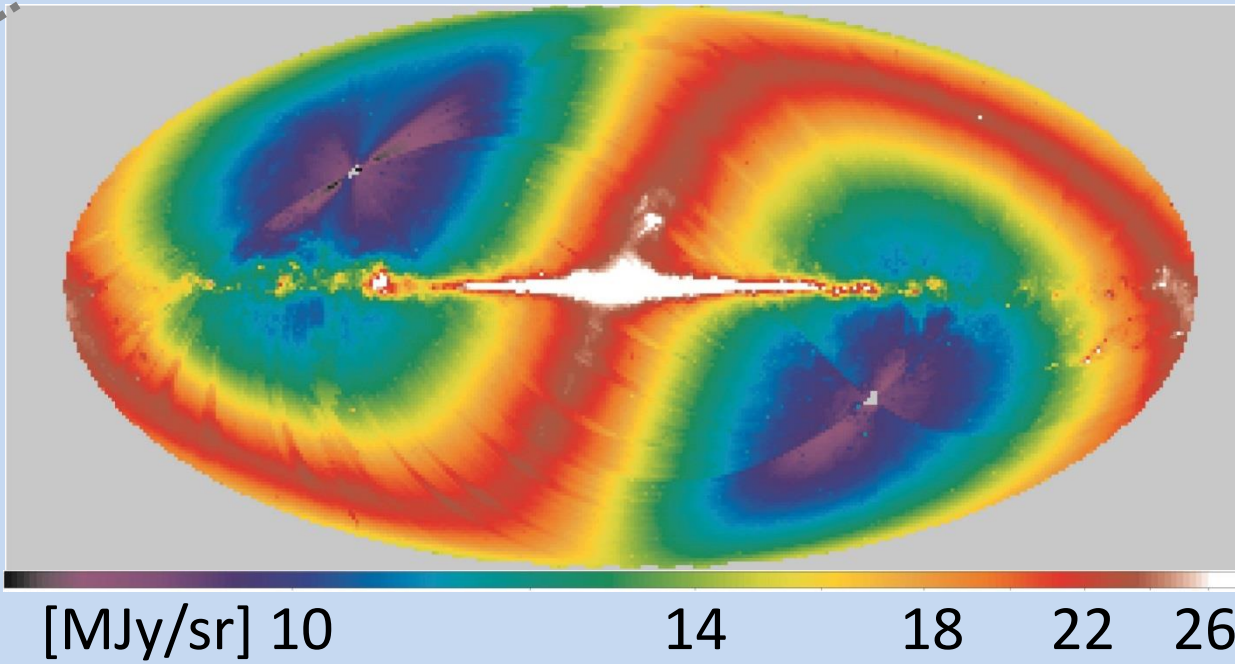


「あかり」9 μm 帯全天マップ。Planckのdust opacity map^[7]における高い値の領域をマスク。

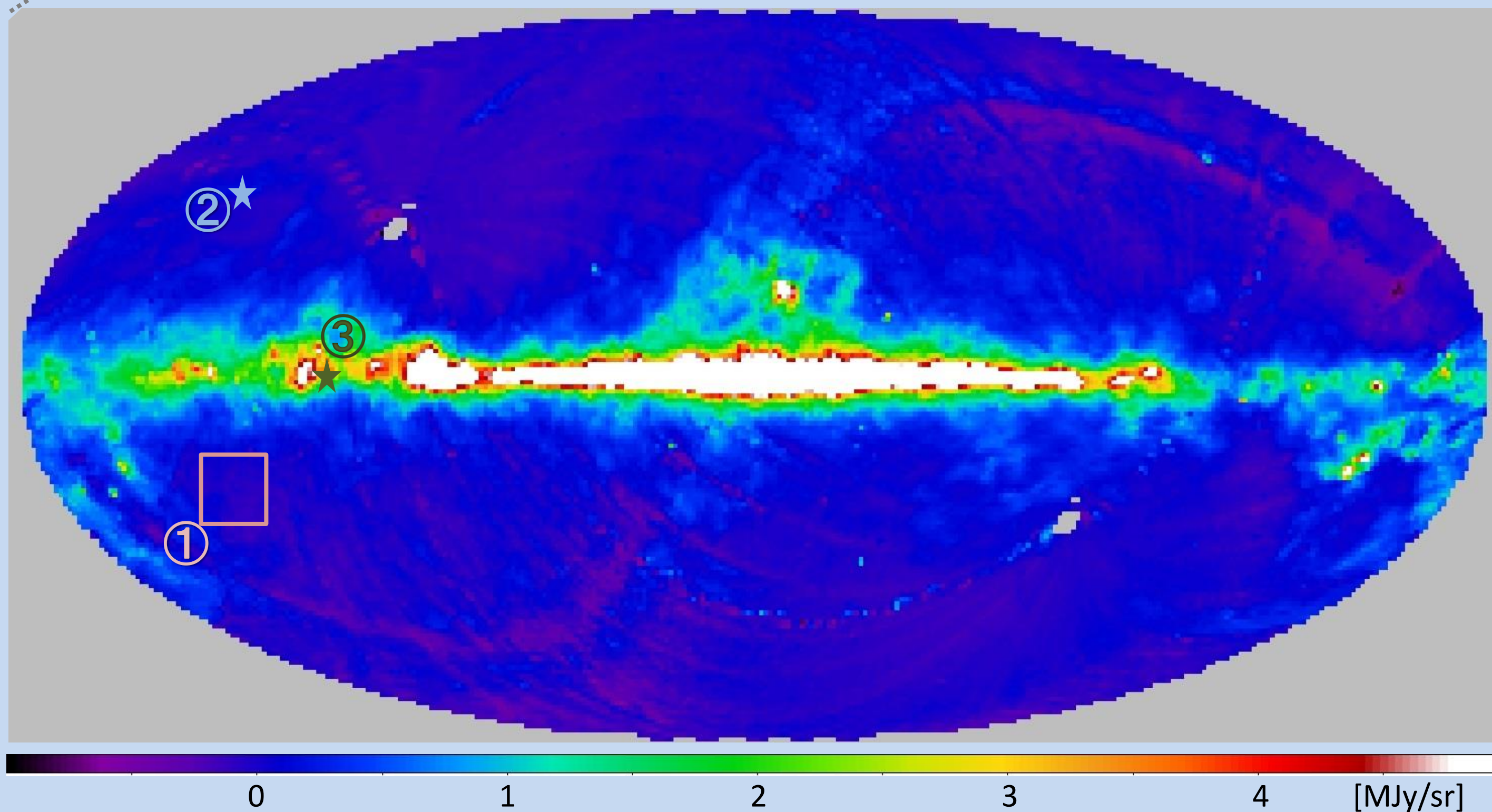
1~2 MJy/sr程度の**超過成分(黄道光の差し引き残渣)**の分布を確認。

2.2 黄道光の差し引き^[3]

中間赤外線において支配的な**前景光成分である、黄道光(惑星間空間ダストの熱放射)をモデル化し、マップから差し引き**。



黄道光除去前の9 μm 帯マップ(銀河座標系)。黄道面に沿って明るい放射が見られる。



黄道光除去後の9 μm 帯マップ(銀河座標系)。

先行研究^[8]:季節変動成分からモデル化。

本研究:各季節での強度の絶対値からモデル化。

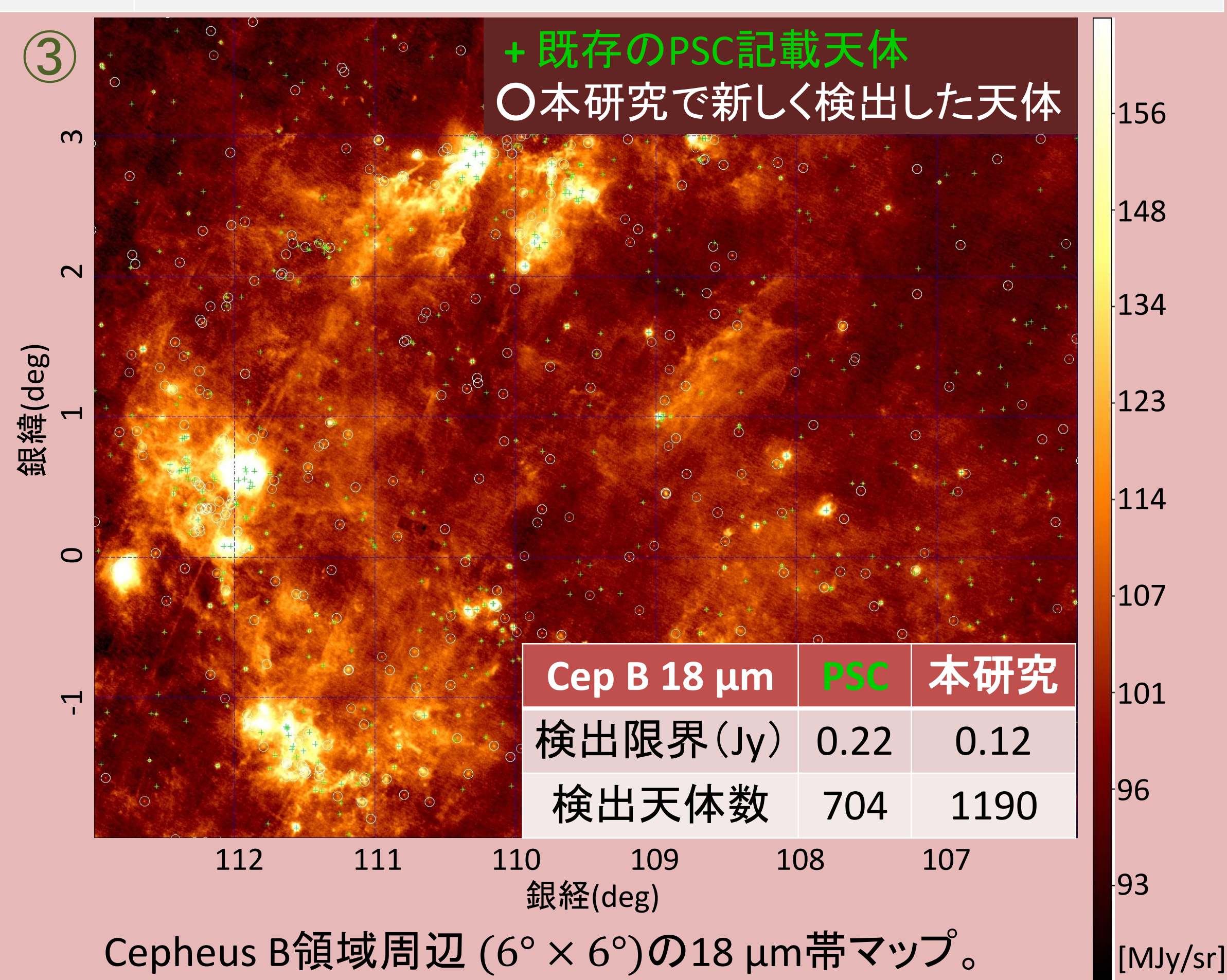
→Kelsallモデルを改善。**差引残渣を黄道光強度の1%に**。

3. 微光天体カタログの作成^[5]

公開済点源カタログ(PSC)^[1]に載っていない暗い天体を検出する。

PSC^[1] 個々のスキャン画像から天体を検出

本研究 全スキャン画像を重ねた画像から天体を検出



| Cep B 18 μm | PSC | 本研究 |
|------------------------|------|------|
| 検出限界(Jy) | 0.22 | 0.12 |
| 検出天体数 | 704 | 1190 |

Cepheus B領域周辺(6°×6°)の18 μm 帯マップ。

信頼できる天体数が最大になるよう、検出パラメータを最適化。

→PSCに対し**2倍深い検出限界と、PSCの2倍の検出天体**を得た。

4. まとめ

・「あかり」中間赤外線全天サーベイデータから、全天マップと微光天体カタログの作成を行っている。特に9 μm 帯マップは第二世代の赤外線全天マップとして、また世界で唯一のPAHトレーサーとして、星間現象の理解に重要なリソースとなる。

・本年度は装置由来の人工的ノイズの除去、黄道光の差し引き、マップの信頼性の評価、暗い天体の検出方法の確立、において進捗があった。今後、黄道光の微細構造の差引、移動天体や異常なデータのマスク、各補正の整合性のチェック等を行い、マスプロセスを進める。

参考文献

- [1] Ishihara, D., et al. 2010, A&A, 514, A1
- [2] Amatsutsu, T., et al. 2015, PKAS, in prep.
- [3] Kondo, T., et al. 2015, PKAS, in prep.
- [4] Sano, H., et al. 2015, PKAS, in prep.
- [5] Nakamichi, K., et al. 2015, PKAS, in prep.
- [6] Sloan, G. C., et al. 2003, ApJ, 147, 379
- [7] Planck Collaboration, et al. 2014, A&A, 571, A11
- [8] Kelsall, T., et al. 1998, ApJ, 508, 44