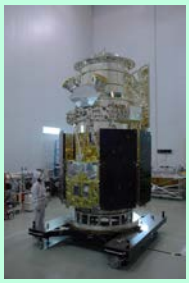
P-096

「あかり」データプロダクト作成活動の進捗

山村 一誠, 巻内 慎一郎, 瀧田 怜, 村田 一心, 山下 拓時, 古賀 達也, 桜井 隆行, 浜田ちぐさ（宇宙研），
尾中 敬（東大） 臼井 文彦（東大・神戸大）, 石原 大助（名古屋大）,「あかり」チーム

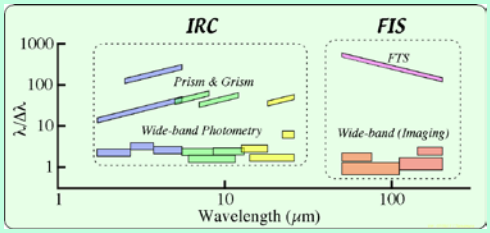
赤外線天文衛星「あかり」の残した膨大なデータを処理・解析し、アーカイブデータを作成して天文学的研究に供するため、宇宙科学研究所の科学衛星運用・データ利用センター（C-SODA）に、「あかりデータ処理・解析チーム」が設けられ、取得したデータの解析、処理、アーカイブ化の作業を進めている。チームの活動状況の報告ならびに、公開あるいは公開予定のデータを紹介する。

「あかり」概要



打ち上げ	2006年2月22日 (JST)
観測期間	2006年5月～2007年8月（冷凍機＋液体ヘリウム冷却） 2008年6月～2010年2月（冷凍機のみで冷却）
軌道	太陽同期軌道／昼夜境界帯周回 軌道高度：700 km（円軌道） 軌道傾斜角：98度
望遠鏡	有効口径 68.5 cm リッチー・クレティエン方式
冷却系	液体ヘリウム（170リットル）＋スターリングサイクル冷凍機。液体ヘリウム保持期間550日（実績）

観測姿勢モード
- 全天サーベイ： 約100分の軌道周期で360度を連続的にスキャン（3.6/s）
- 指向観測
  - 静定観測：目標座標に視野を固定して撮像・分光観測を行う。指向方向を微少量ずらす、ディザリングを行うこともある。
  - スロースキャン：最大30 arcsec/s で天域を往復スキャン。主にFISによる高感度マッピング等。



「あかり」の観測波長帯と波長分解能

- 焦点面観測装置：
  1) 近・中間赤外線カメラ（IRC）：3台の屈折光学系によるカメラで構成。波長2～26μmの9波長帯で撮像。InSb検出器アレイ、Si:As検出器アレイを使用。プリズム・グリズムによる分光機能。全天サーベイには9, 18μmの2波長帯を使用。
  2) 遠赤外線サーベイヤ（FIS）：波長50–180 μmの4波長帯で全天サーベイ、撮像。Ge:Ga検出器アレイを使用。フーリエ分光器による分光機能も有する。

「あかり」の行った観測

- 全天サーベイ(2006/05–2007/08)
  - 9, 18, 65, 90, 140, 160 μm
  - 全天の 96 % 以上をカバー
- 指向観測

有効な観測の概数

	Phase 1 & 2 (冷凍機＋ヘリウム)	Phase 3 (冷凍機のみ)
IRC撮像	3000	3800
IRC分光	900	8800
FIS撮像	1100	–
FIS分光	550	–

「あかり」データプロダクト作成活動

✧ 「あかり」が得た貴重な観測データを、
✧ 誰でも簡単に利用できるように、
✧ 系統的な処理を行ったデータプロダクトを
✧ 作成・アーカイブ。

- 2013年度より5年計画で活動中
  - ◆ 宇宙研、東大、名古屋大等
- 2016年4月に、遠赤外線点源カタログVer.2、近赤外線撮像データ、近赤外線分光カタログをリリース。
- その他のデータのリリースは予定より遅れているが、今年度内の完成を目指して現在鋭意作業中。

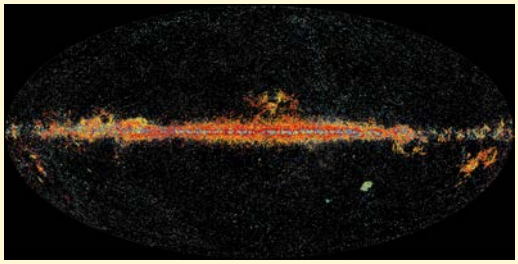
主要な「あかり」処理済みデータ

http://www.ir.isas.jaxa.jp/AKARI/Archive/

	名称（仮）	状況	内容
全天	FIS Bright Source catalogue v.2	公開済	公表済みのBright Source Catalogueの改訂版。測光精度・位置精度の向上、検出信頼性の向上。FSCは、高黄緯の多数回スキャン領域で検出感度を向上。恒星進化～銀河進化まで多様な研究に用いられる。
	FIS Faint Source Catalogue	作成中	
	FIS All-Sky Image Map	公開済	波長65, 90, 140, 160 μm の全天の画像データ。この波長域ではこれまでで最も高い約1分角の空間分解能。
	IRC Faint Source Catalogue	作成中	波長9, 18μmでのfaint source catalog。Bright Source Catalogueに比べて2~3倍の天体数を期待。デブリディスク、銀河の統計的研究など、さまざまな研究に使われる。
	IRC All-Sky Map	作成中	波長9, 18μmの全天マップ。FIS All Sky Map同様、星間物質、特に有機化合物の研究に有効。(P–098)
	The AKARI Asteroid Catalogue (AcuA)	公開済	中間赤外線全天サーベイで検出された小惑星5120天体の直径と表面の反射率
指向	FIS FTS Data	作成中	遠赤外線フーリエ分光器による分光撮像データ。ISO以来の遠赤外線スペクトル。大マゼラン雲、銀河面などを中心に、約600点の観測。
	IRC Point Source Spectral Catalogue	公開済	点源天体に対する近赤外線スペクトルカタログ。約5700観測分を集録。(P–097)
	IRC Slit Spectroscopy Data	作成中	スリット分光観測による、拡散光の近・中間赤外線スペクトルデータ。指向観測約10,000回分。分子・氷・有機物等の研究に有用。
	IRC Pointed Observation Images	公開済	波長2,3,4,7,9,11,15,18,24 μmでの多色画像データ。分光観測中に得られたものも含め、指向観測約8,000回分。
	FIS Slow Scan Data	作成中	FIS指向観測でのスロースキャン約1100回分の撮像データ。全天サーベイに比べ、数倍の感度。
	IRC Slow Scan Data	作成中	指向観測でのスロースキャンによる波長9, 18 μmのスキャンデータと処理済み画像。全天画像よりも約5倍の感度を達成。
	LMC Point Source Catalogue	公開済	波長 3, 7, 11, 15, 24 μmで観測した大マゼラン領域約10平方度で検出した約66万天体のカタログ。星形成、進化の研究に有用。
	LMC NIR Spectroscopic Catalogue	公開済	上記点源カタログに記載されている天体の一部（1757天体）についての、波長2.5～5.0 μmのスペクトル
	NEP Point Source Catalogues	公開済	波長 2, 3, 4, 7, 9, 11, 15, 18, 24 μmで観測した、北黄極領域天体の位置と明るさ。WIDE（5.4平方度、11万5千天体）とDEEP（0.67平方度、2万8千天体）がある。銀河進化研究に重要。

FIS Bright Source Catalogue Ver.2

2016年4月公開



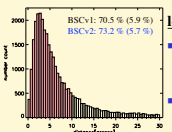
主カタログに集録した天体の分布。シンボルの大きさは天体の明るさを、色は短波長（90 or 65 μm）と長波長（140 or 160 μm）のフラックス比（赤色が赤い天体）

波長： 65, 90, 140, 160 μm
検出限界： 約 0.5 Jy @ 90 μm
天体数： 主カタログ 約50万
補足カタログ 約42万
最も解像度が高く、また、100 μm より長い波長をカバーする全天赤外線天体カタログ

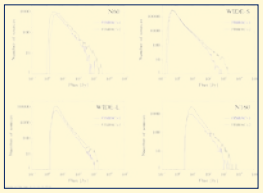
2010年公開のVer.1に比べ
- ✓ 天体数増
- ✓ 検出の完全性、信頼性向上（評価中）
- ✓ 位置精度向上
- ✓ フラックス精度向上（評価中）
- ✓ 検出限界に大きな違いなし

2MASS PSCとの比較
- 1銀緯 ≥ 30 deg 以上の領域
- FISBSCv2 33,829 天体中 73.2 % に対して10 arcsec以内に対応天体。
- 銀緯を反転させた場合 5.7 %が対応 → ほとんどの対応天体は真

小山（宇宙研/東工大）による



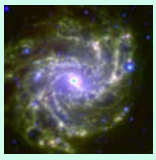
logN-logS
- Ver.1 と比べ、
  - 全バンドでの個数の増加
  - 明るい側の個数増加
- 検出の完全性の向上



IRC Pointed Observation Images

2015年3月、2016年4月公開

- ✓ 全観測期間約8200指向観測のキャリブレーション済み撮像データ(分光観測時の撮像データも含む)
- ✓ 視野10分角
- ✓ 波長 2-26 μm

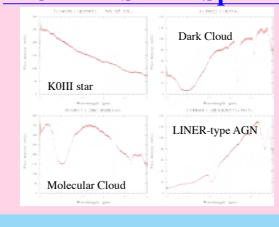


NGC 6946
(3μm, 7μm, 15μm)

AKARI Deep Field South
(2μm, 3μm, 4μm)

IRC Point Source Spectral Catalogue

2016年4月公開



波長 2–5 μm において、地球大気の影響を受けない高感度の連続したスペクトルを得るのは、「あかり」の独壇場である。

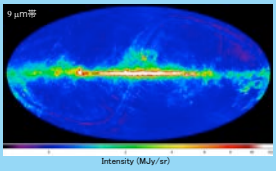
- ✓ prism分光：1.8–5.2um、R～20-40
- ✓ grism分光：2.5–5.0um、R～120
- ✓ 感度：～1mJy (点源、1σ)
- ✓ 点源用スリット(Np, 1'×1')の観測
  - Phase 1,2：219観測
  - Phase 3：5606観測

関連ポスター: P-097

IRC All-Sky Image Maps

作成中

関連ポスター: P-098



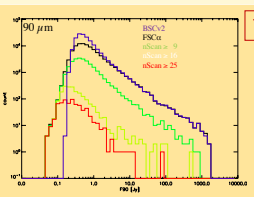
9 μm帯: 星間空間の多環式芳香族炭化水素 (PAH) の放射
18 μm帯: 暖かいダストからの熱放射
他の全天マップと相補的な情報を持つユニークなデータ。

Band	9 μm	18 μm
Center wavelength	8.61 μm	18.39 μm
Wavelength coverage	6.7 – 11.6 μm	13.9 – 25.6 μm
FWHM of PSF	5."5	5."7
Intensity accuracy	6 %	6 %
Sky coverage	>90 %	>90 %

FIS Faint Source Catalogue

試作版評価中

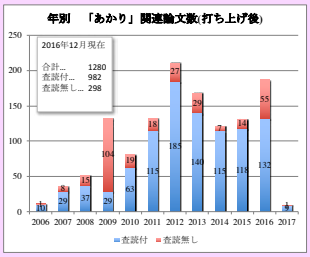
- 基本処理はBSCv2と同じ
- 天体確認の方針を変え、スキャン数の多いところで検出限界を改善
  - BSCは、1スキャンでの感度で全天を均一処理。スキャン数は信頼性向上に寄与。
  - FSCは、スキャンを足し合わせた上で確認。スキャン数に応じた深さとなる（理想的にはSQRT(n/3)）。



スキャン数別の天体強度分布。スキャン数が多いほど検出限界が向上しているのが定性的には確認できている。北天の b ≥ 20 deg 領域で作成。（NMLモードのみ）。

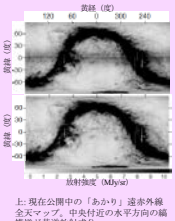
データの利用状況

- 2016年4月に公開したデータについては、現在登録制としており、12月末現在でのべ64ユーザーから、計121件のリクエストがあった。
- 「あかり」データを用いた論文数の推移は右図の通り。2014年以降徐々に増加している。



黄道放射の高精度モデル

- 「あかり」遠赤外線全天マップの高い空間分解能を生かし、太陽系内のダストによる赤外線放射（黄道放射）の高精度空間分布モデルを構築した。
- 今回のモデルは、太陽系ダストの研究だけでなく、黄道放射の差し引き残差をこれまでの1/10程度まで低下させることにより、銀河系内あるいは赤外線背景放射の高精度な解析を可能にする。

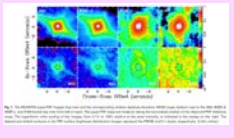


上: 現在公開中の「あかり」遠赤外線全天マップ。中央付近の水平方向の縞模様が黄道放射成分。
下: 本研究で作成した黄道放射モデルを差し引いたもので、縞模様が消え、背景の放射成分が見える。

Ootsubo et al. 2016, PASJ, 68, 35

広がった天体のフラックス較正

- 「あかり」遠赤外線Slow-scan modeで取得されたデータについて、点源でもなく、拡散光でもない、空間分解能（PSF）の数倍程度の大きさを持つ天体のフラックスを精確に求める手法を確立。
- 星の周りのダストシェルなどの研究に適応。同じ手法は、全天サーベイマップにも応用可能。



Ueta et al. 2017, PASJ, in press

AKARI Web: http://www.ir.isas.jaxa.jp/AKARI/ AKARI Helpdesk: iris_help@ir.isas.jaxa.jp

This document is provided by JAXA.