



赤外線天文衛星「あかり」のデータ アーカイブの現状と今後の計画

山村 一誠
「あかり」プロジェクト
ISAS/JAXA

<http://www.ir.isas.jaxa.jp/AKARI/Observation/>



赤外線天文衛星「あかり」

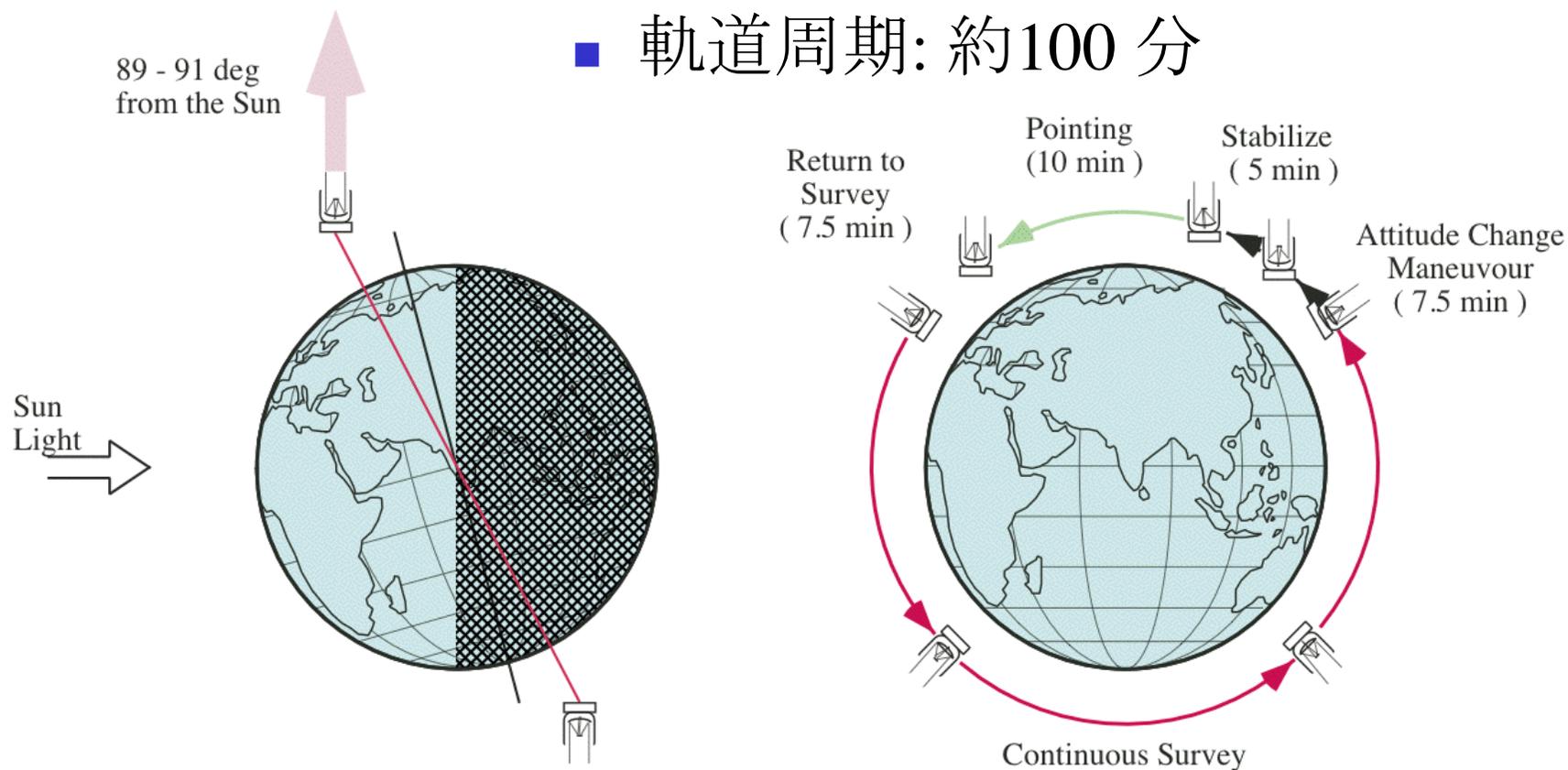


- 日本初の赤外線天文観測専用衛星
- IRAS以来20数年ぶりに赤外線天体カタログを更新
 - 今後数十年にわたって世界の天文学研究に用いられる基礎資料
- 天文衛星として初めて
 - SiC軽量ミラー
 - 機械式冷凍機を搭載
- 2006年2月22日打ち上げ
- 2011年11月24日運用終了
- データアーカイブ作業を継続中



「あかり」の軌道

- 太陽同期極軌道
- 高度: 約700 km
- 軌道周期: 約100 分



サーベイモードと指向観測モード



AKARI Operation Phases

Launch	
<i>Checkout</i>	Apr. 14, 2006 Checkout & Performance Verification
Phase 1 <i>(~180 days)</i>	May 7, 2006 FIS All-Sky Survey : 1st priority LS+Some MP Pointed Obs
Phase 2 <i>(~300 days)</i>	Nov. 10, 2006 MP + OT Pointed Obs. Supplemental FIS Survey
<i>2nd PV</i>	LHe boil-off (Aug. 26, 2007)
Phase 3 <i>(>365 days)</i>	only NIR in operation MP + OT pointed Obs.



「あかり」のこれまで

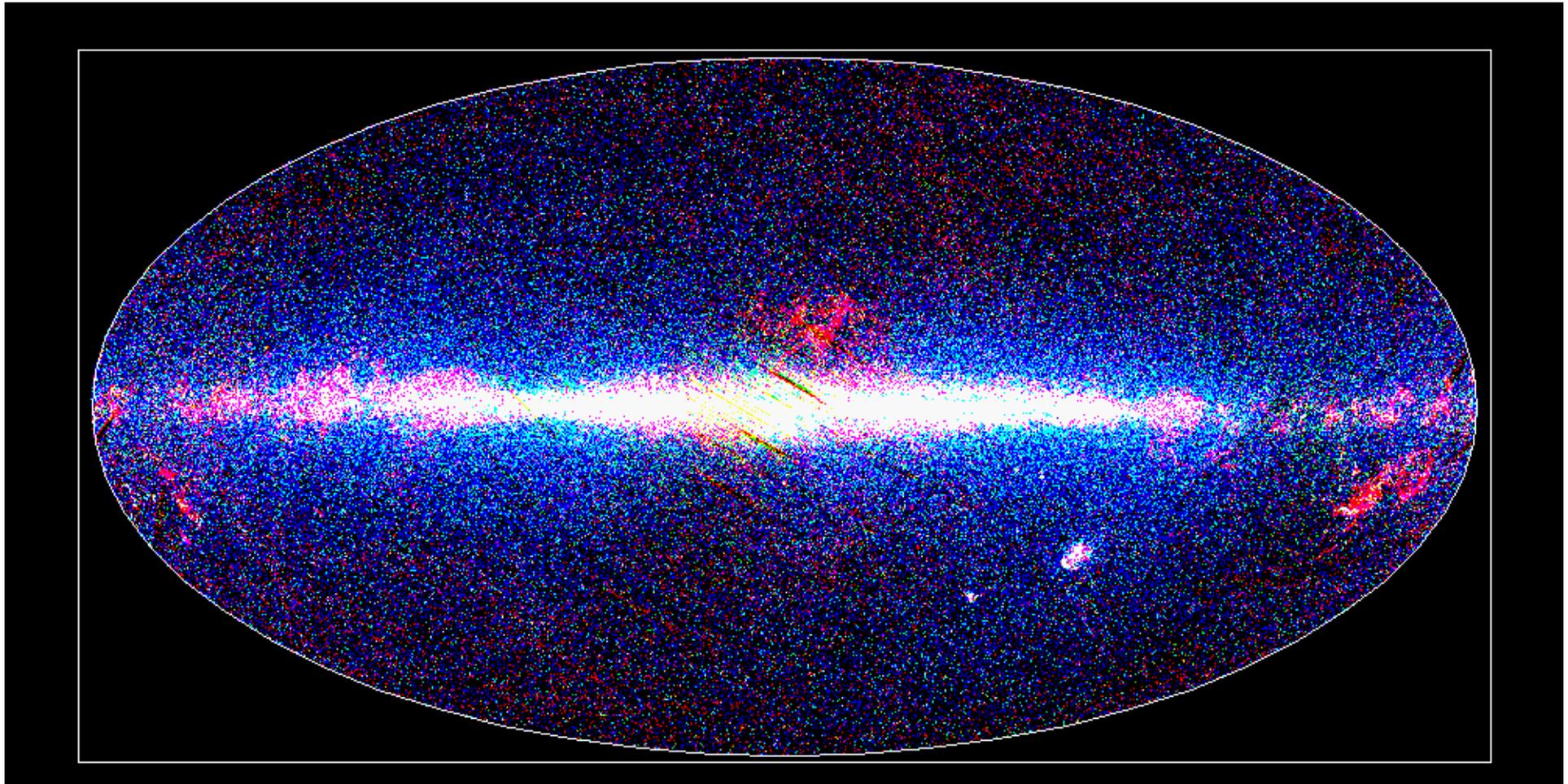
- 2006年2月22日 06:28 JST 打ち上げ
- 2006年4月13日 望遠鏡蓋あけ (First Light)～試験観測 (4/13～5/6)
- 2006年5月7日 本観測開始 (Phase 1: サーベイ観測中心)
- 2006年11月10日 Phase 2 観測 (サーベイ観測に加えて指向観測)
- 2007年8月26日 17:32 液体ヘリウム枯渇
- 2008年6月より、近赤外線観測装置を用いた観測を再開(Phase 3)。
- 2009年10月: Phase 3 2nd year 観測
- 2010年3月: 全天赤外線点源カタログ一般公開
- 2010年5月～: 冷凍機の経年劣化対策のため観測停止中
- 2011年5月: 電源系障害により観測運用終了
- 2011年11月24日: 停波、運用終了



「あかり」点源天体カタログ

130万天体

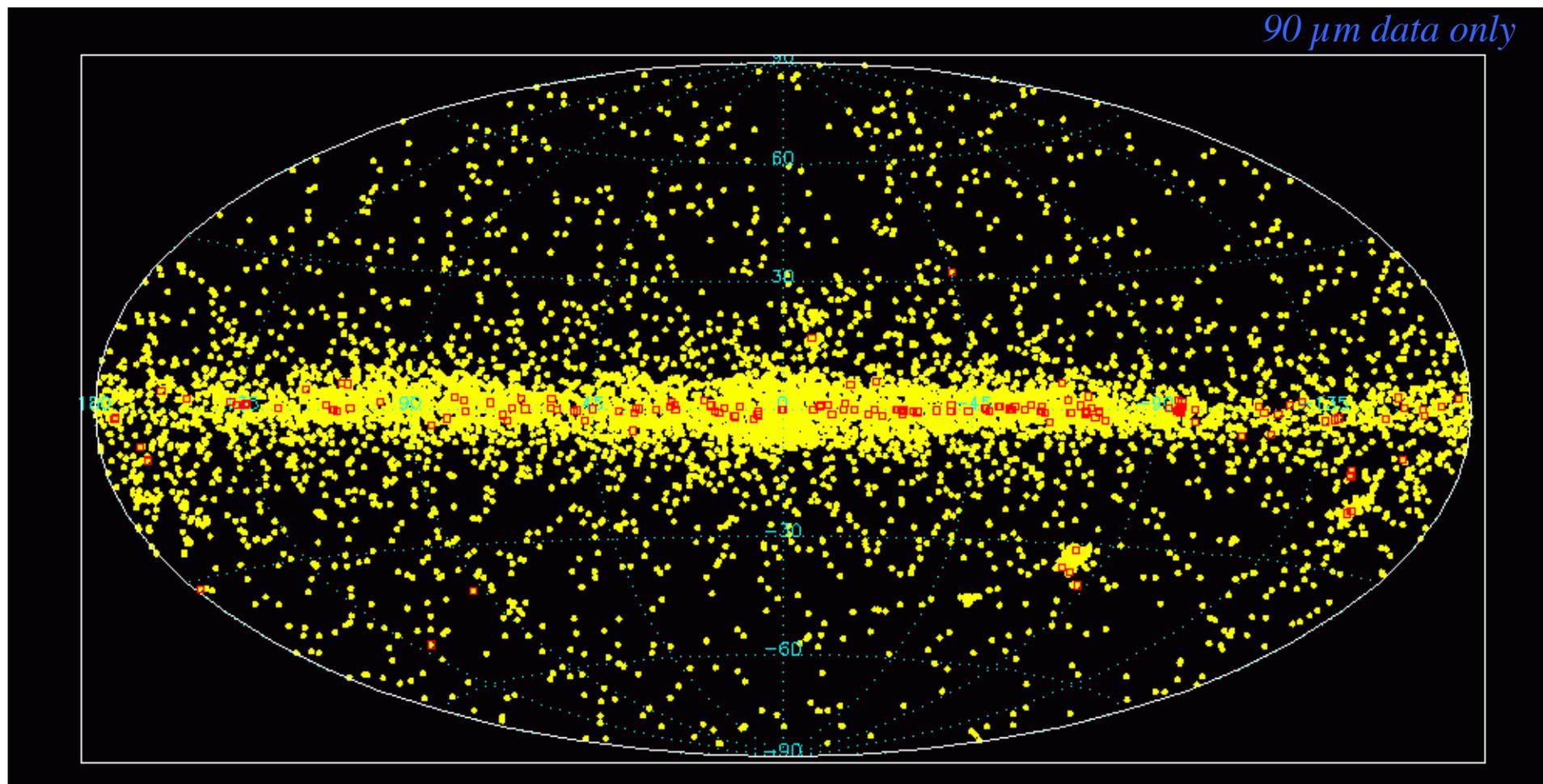
9 μm , 18 μm , 90 μm





(年老いた) 星

9273 天体



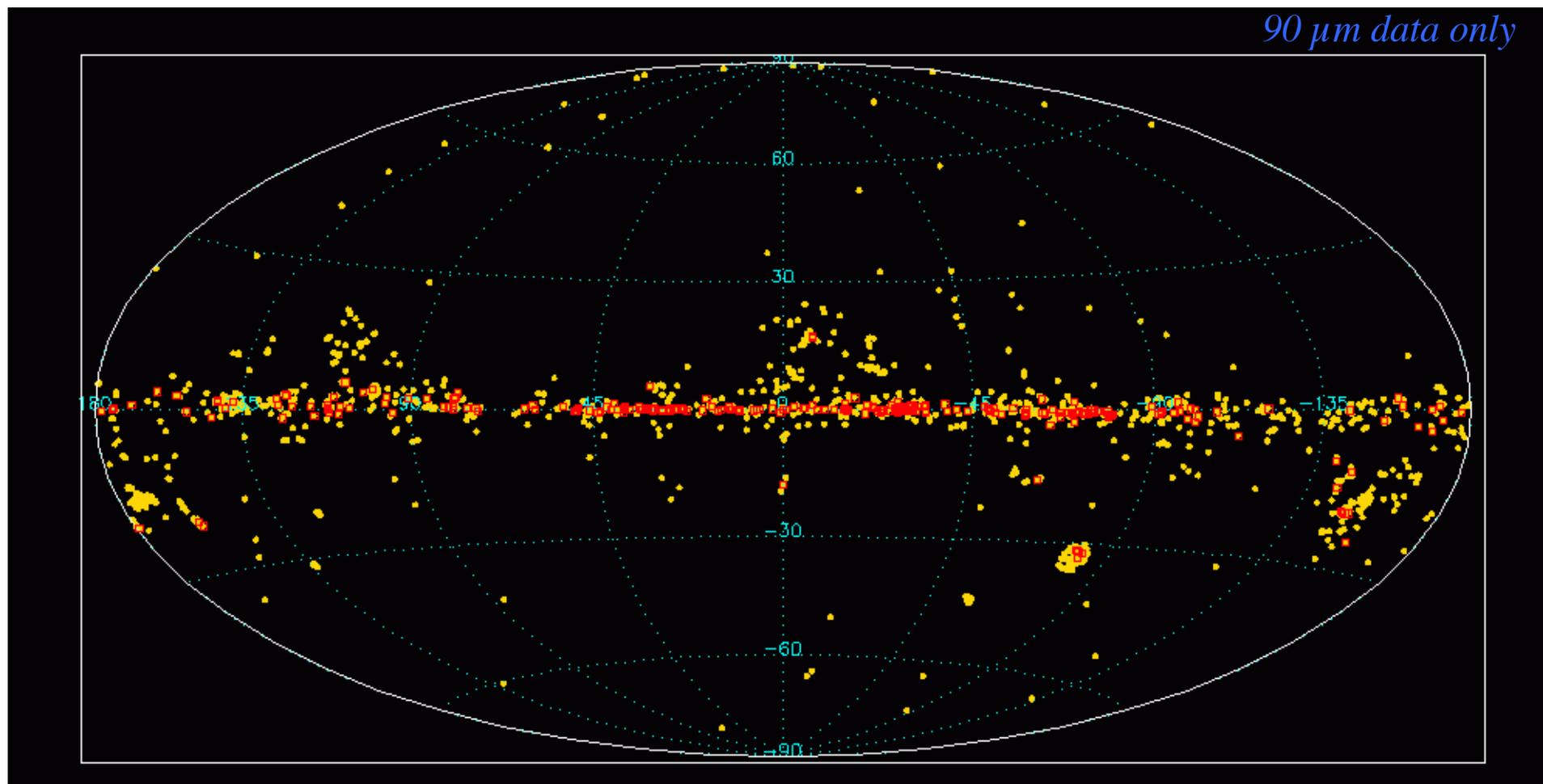
Classification by Simbad (unique ID within 18 arcsec)

□ ≥ 100 Jy



生まれたての星

1547 天体



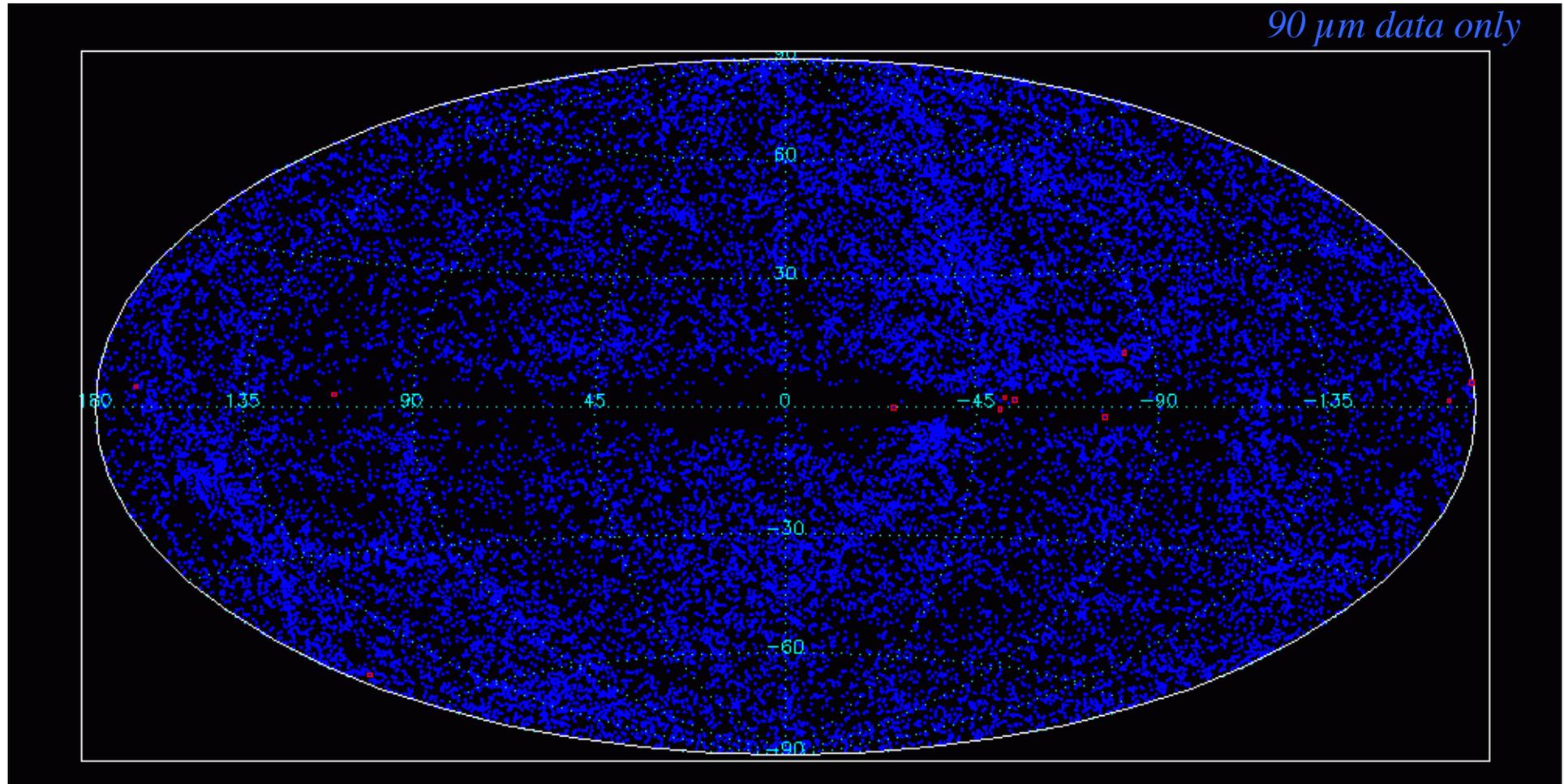
Classification by Simbad (unique ID within 18 arcsec)

□ $\geq 100 \text{ Jy}$



銀河

25340 天体



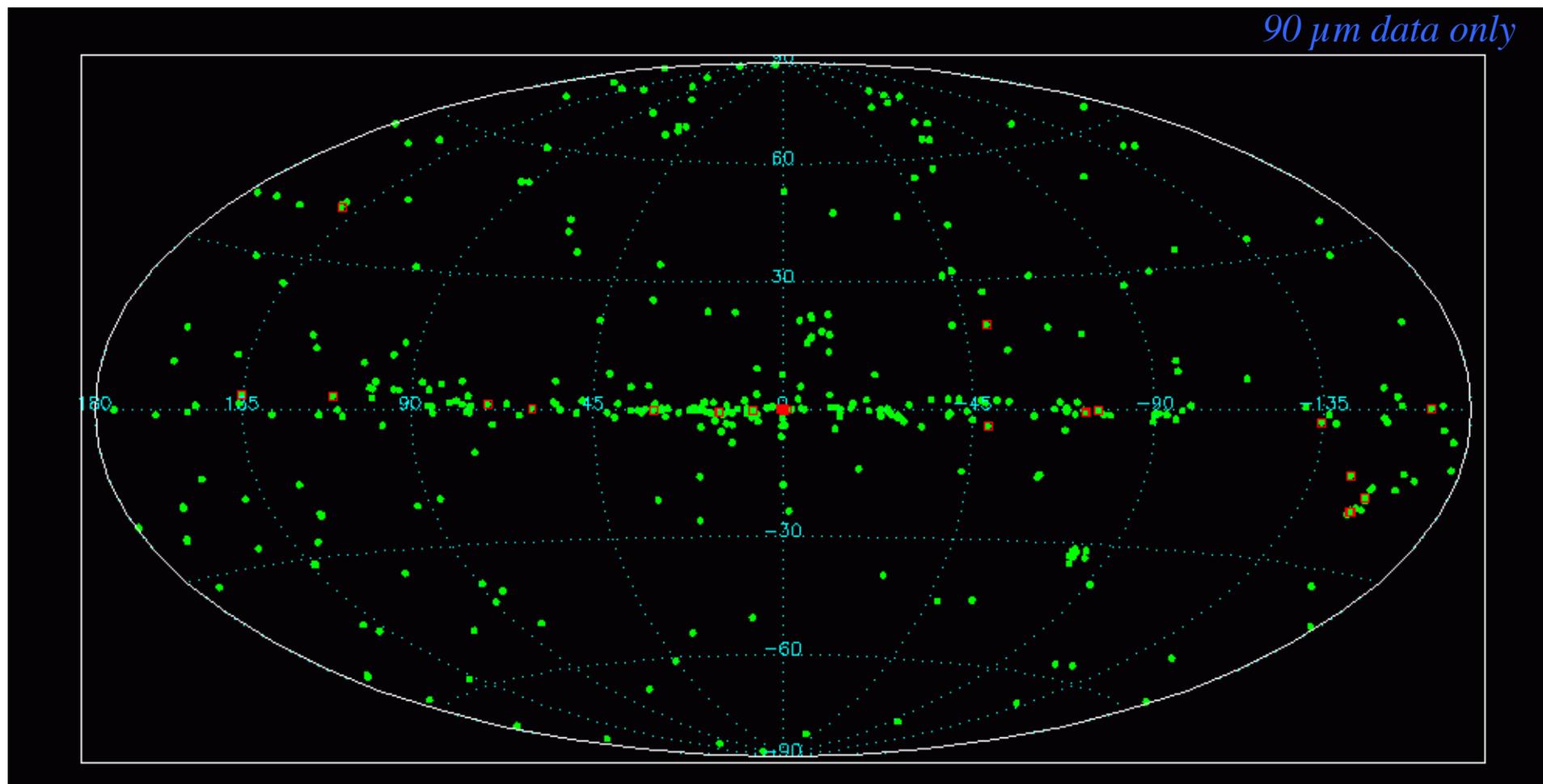
Classification by Simbad (unique ID within 18 arcsec)

□ ≥ 100 Jy



高エネルギー天体 (X線天体など)

457 天体



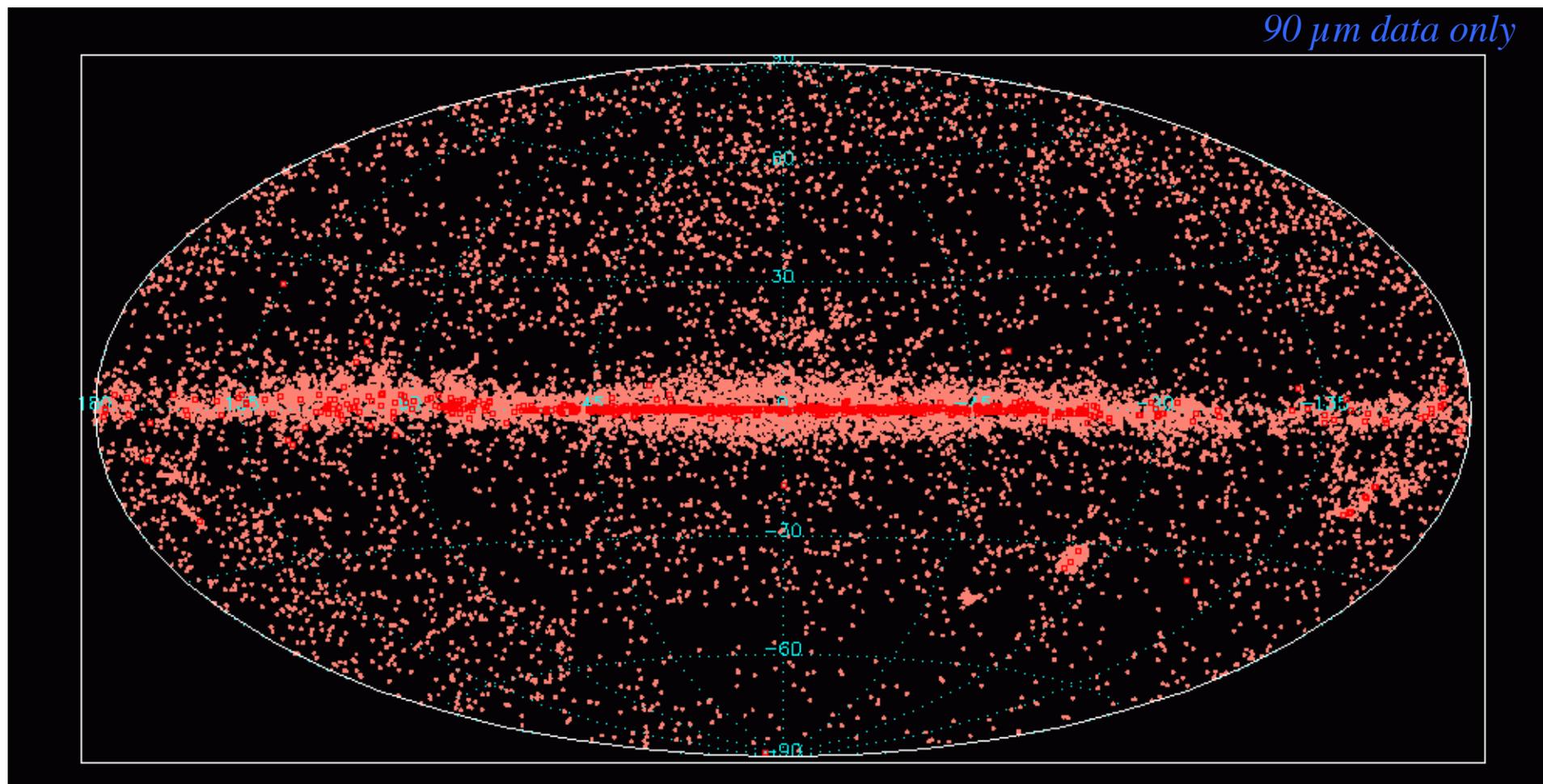
Classification by Simbad (unique ID within 18 arcsec)

□ ≥ 100 Jy



その他・未分類

16377 天体



Classification by Simbad (unique ID within 18 arcsec)

□ ≥ 100 Jy



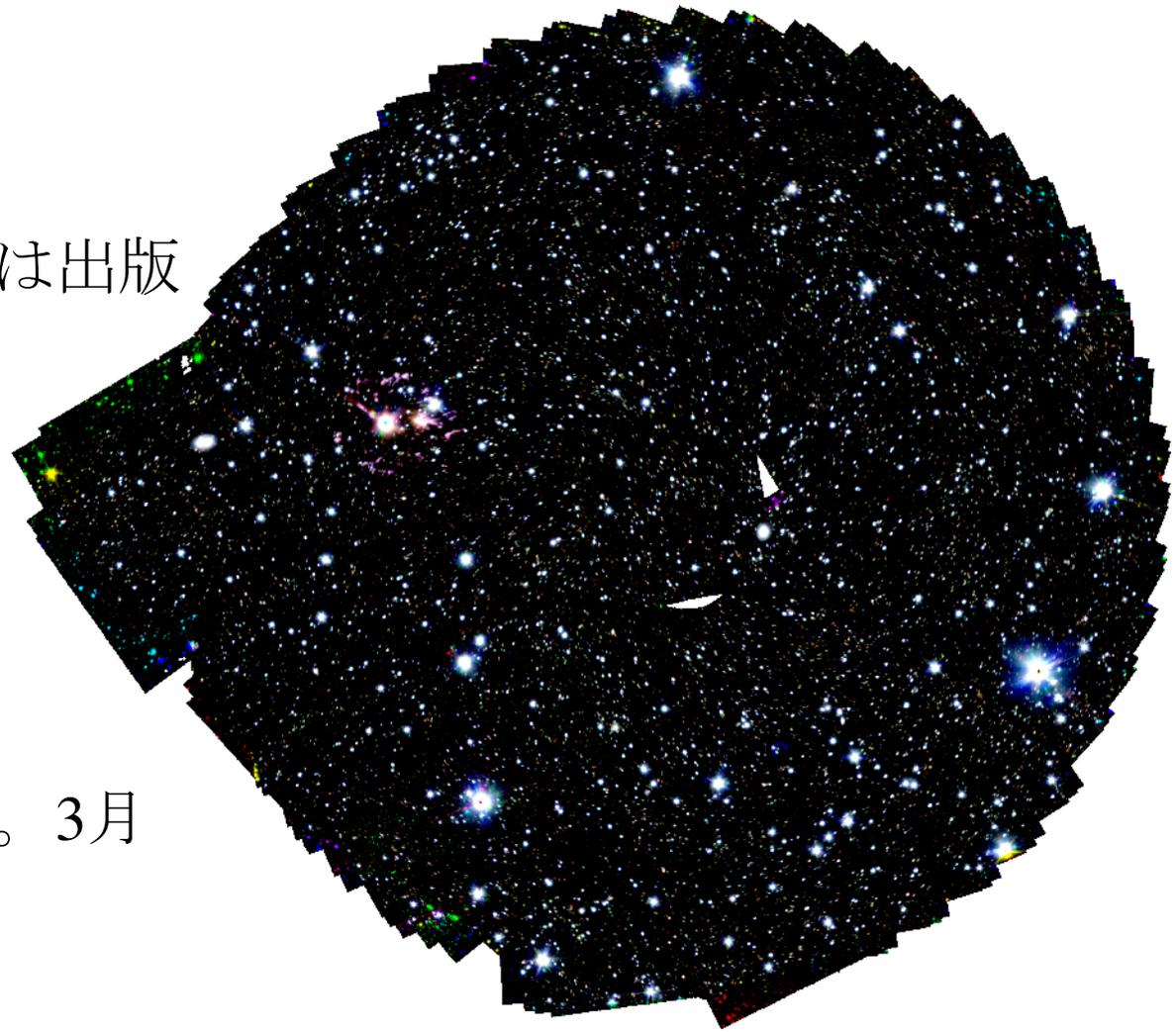
これまでに公開されたアーカイブデータ

プロダクト名	一般公開日	コメント
FIS Bright Source catalogue ver. 1	2010/03/30	約43万天体
IRC Point Source catalogue ver. 1	2010/03/30	約87万天体
Asteroid catalog using AKARI (AcuA) ver.1	2011/10/14	5120天体
AKARI LMC Point Source Catalog ver.1	2012/11/13	約80万天体
AKARI LMC Near-Infrared Spectroscopic Catalog ver.1	2013/01/07	データ検証・公開準備中 約2000天体
AKARI North Ecliptic Pole Deep Survey Point Source Catalog ver.1	2013/03	データ検証・公開準備中
AKARI North Ecliptic Pole Wide-Area Survey Point Source Catalog ver.1	2013/03	データ検証・公開準備中
FIS All-Sky Diffuse Map ver.1	TBD	検証・評価用データほぼ完成
IRC All-Sky Diffuse Map ver.1	TBD	検証・評価用データほぼ完成



「あかり」北黄極サーベイ

- NEP-Wide
- NEP-Deep
- カタログ論文は出版

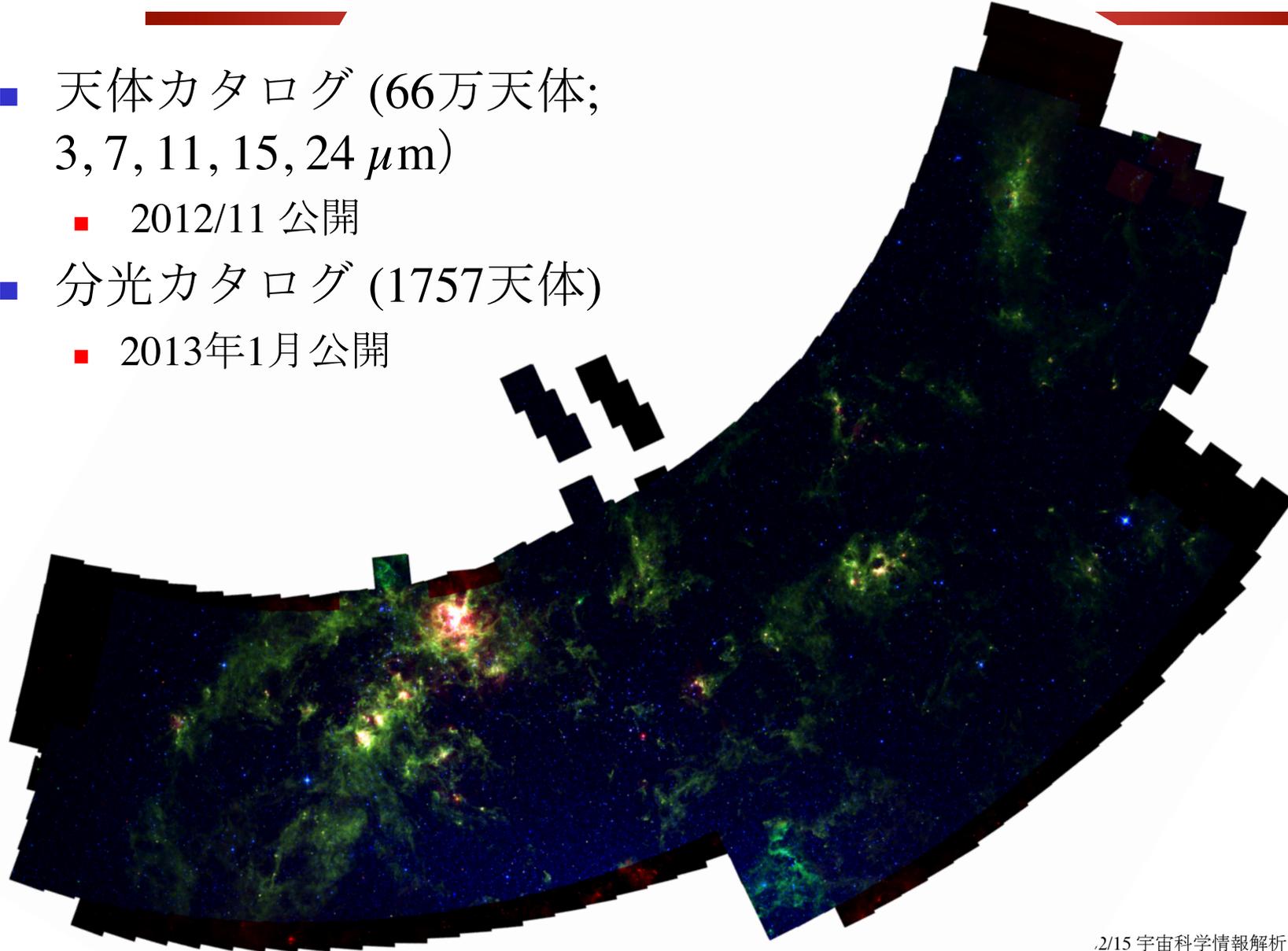


- データ検証中。3月頃配布開始。



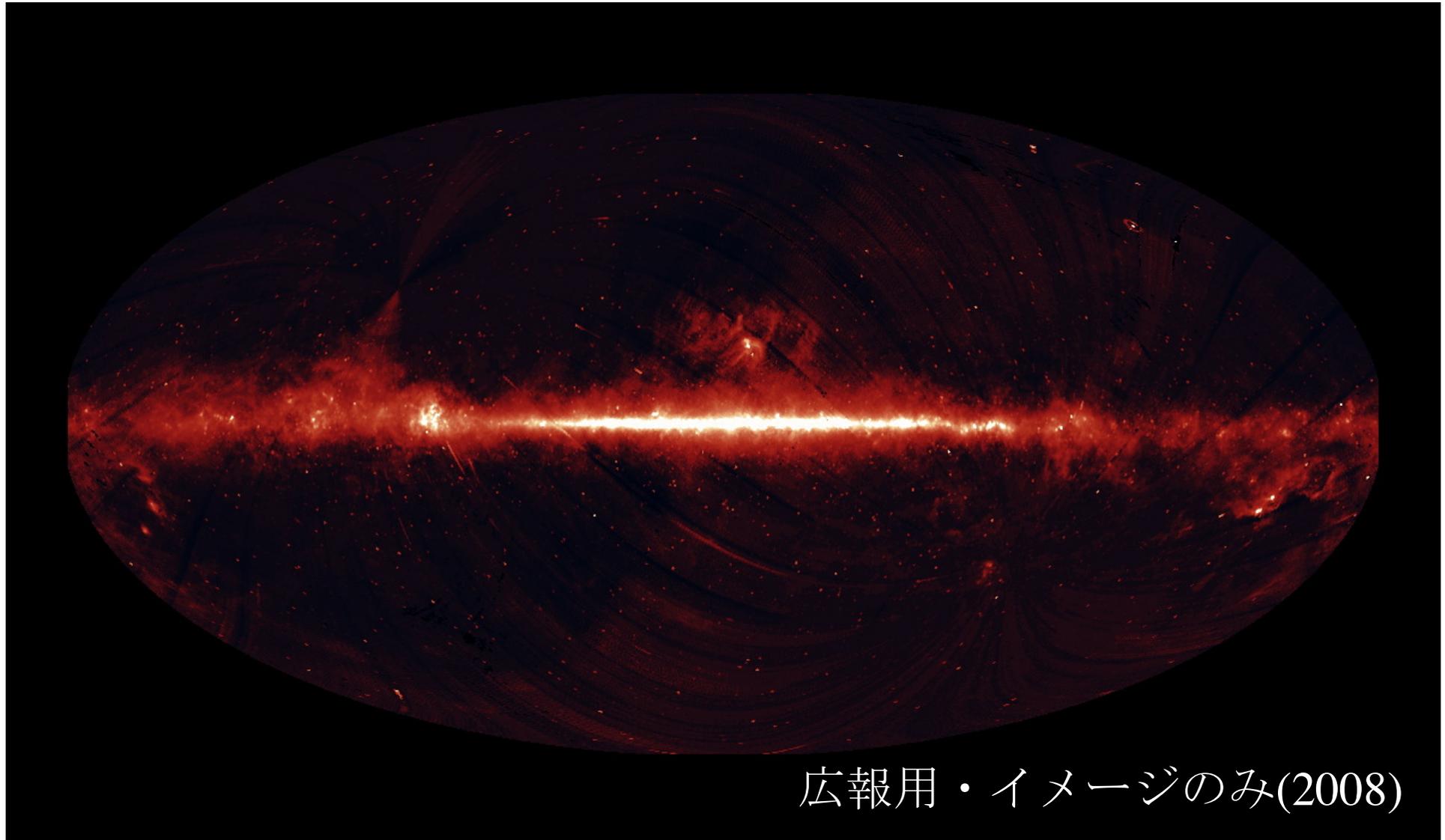
「あかり」大マゼラン雲サーベイ

- 天体カタログ (66万天体;
3, 7, 11, 15, 24 μm)
 - 2012/11 公開
- 分光カタログ (1757天体)
 - 2013年1月公開





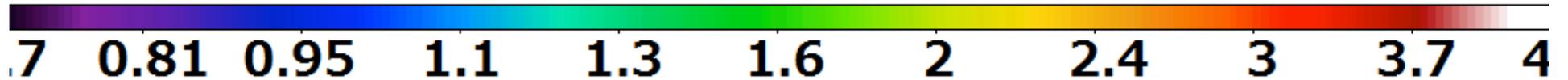
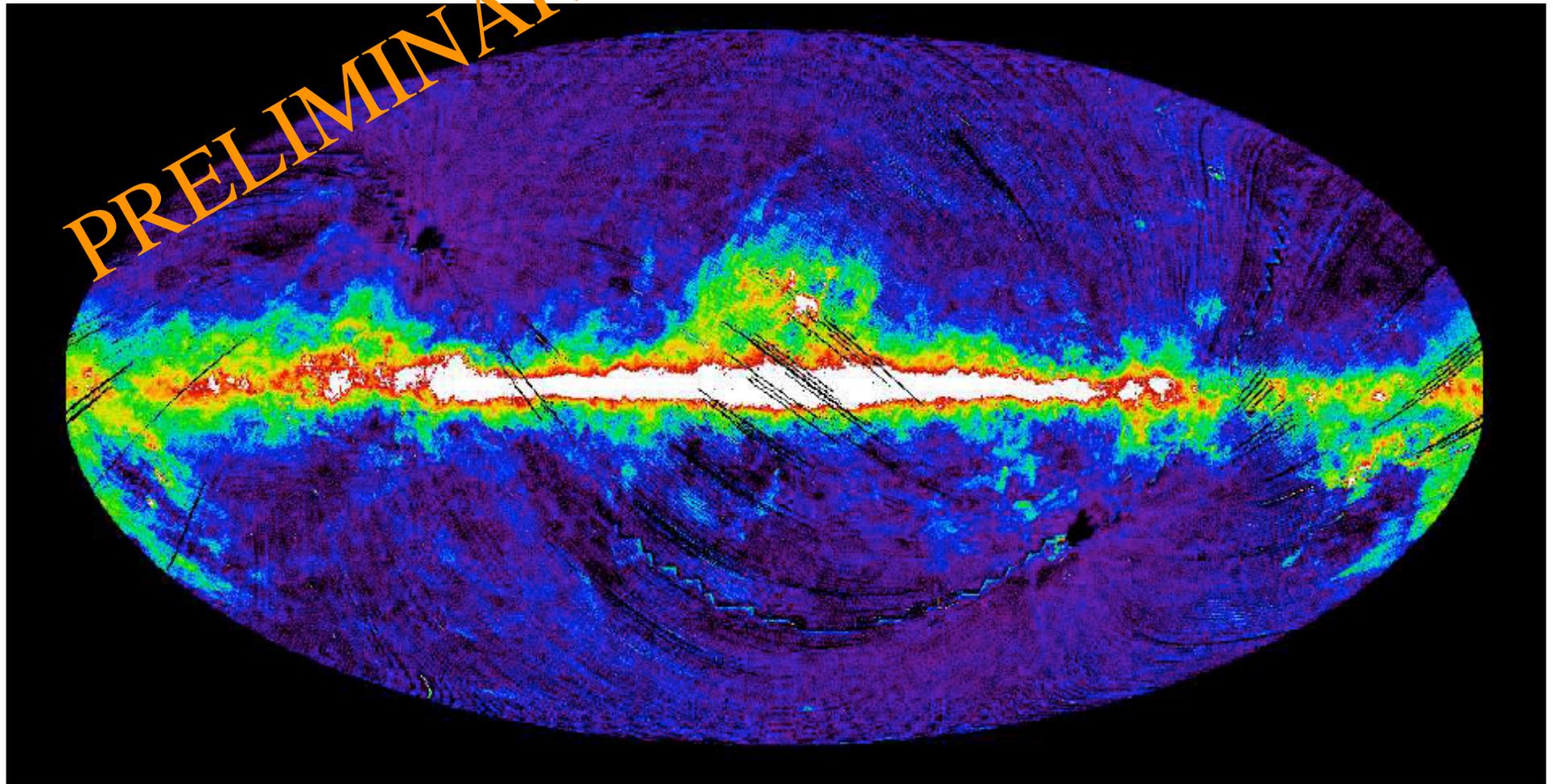
「あかり」 9 μm 全天画像



広報用・イメージのみ(2008)

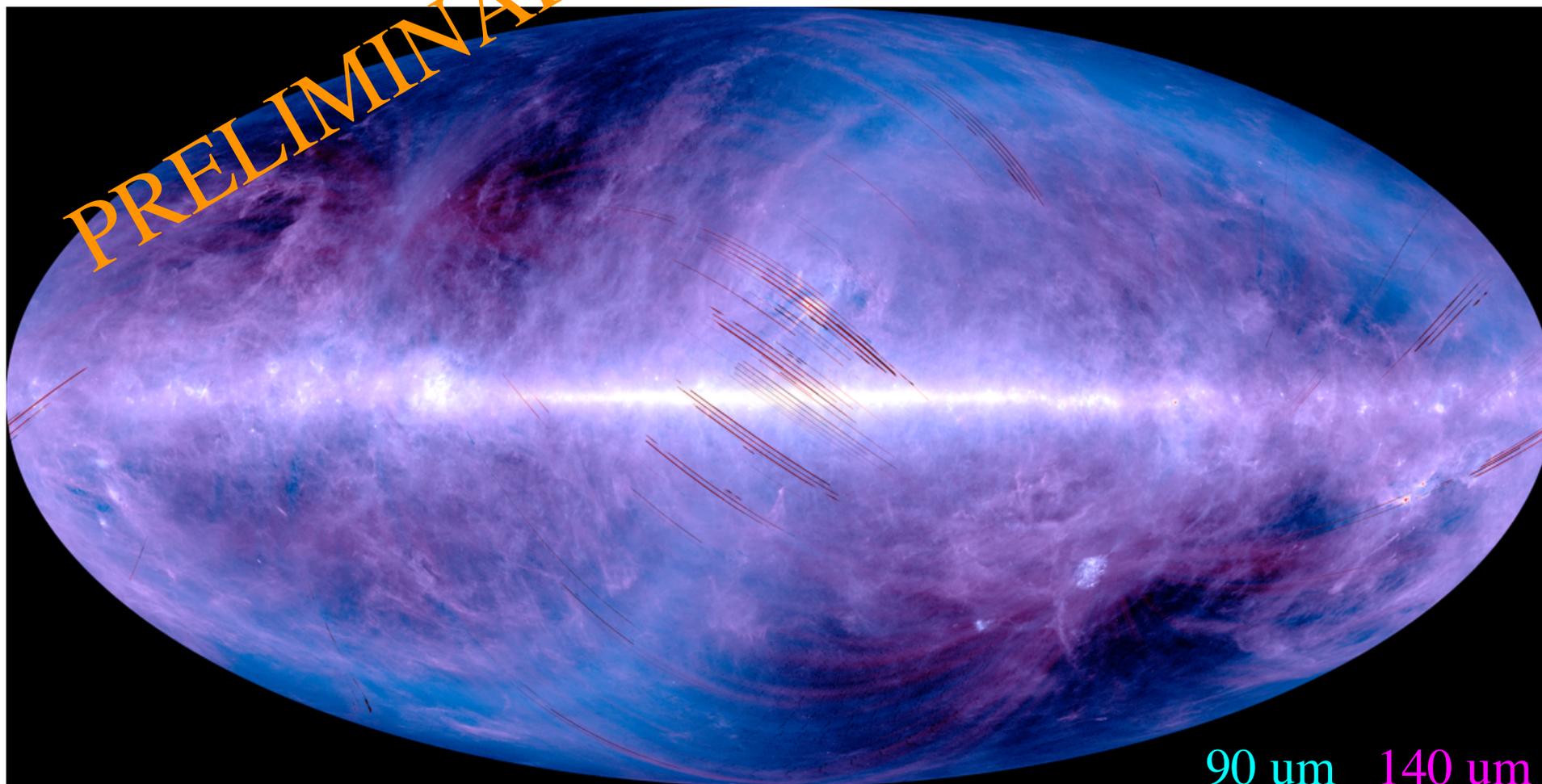


Mid-IR All-Sky Image maps



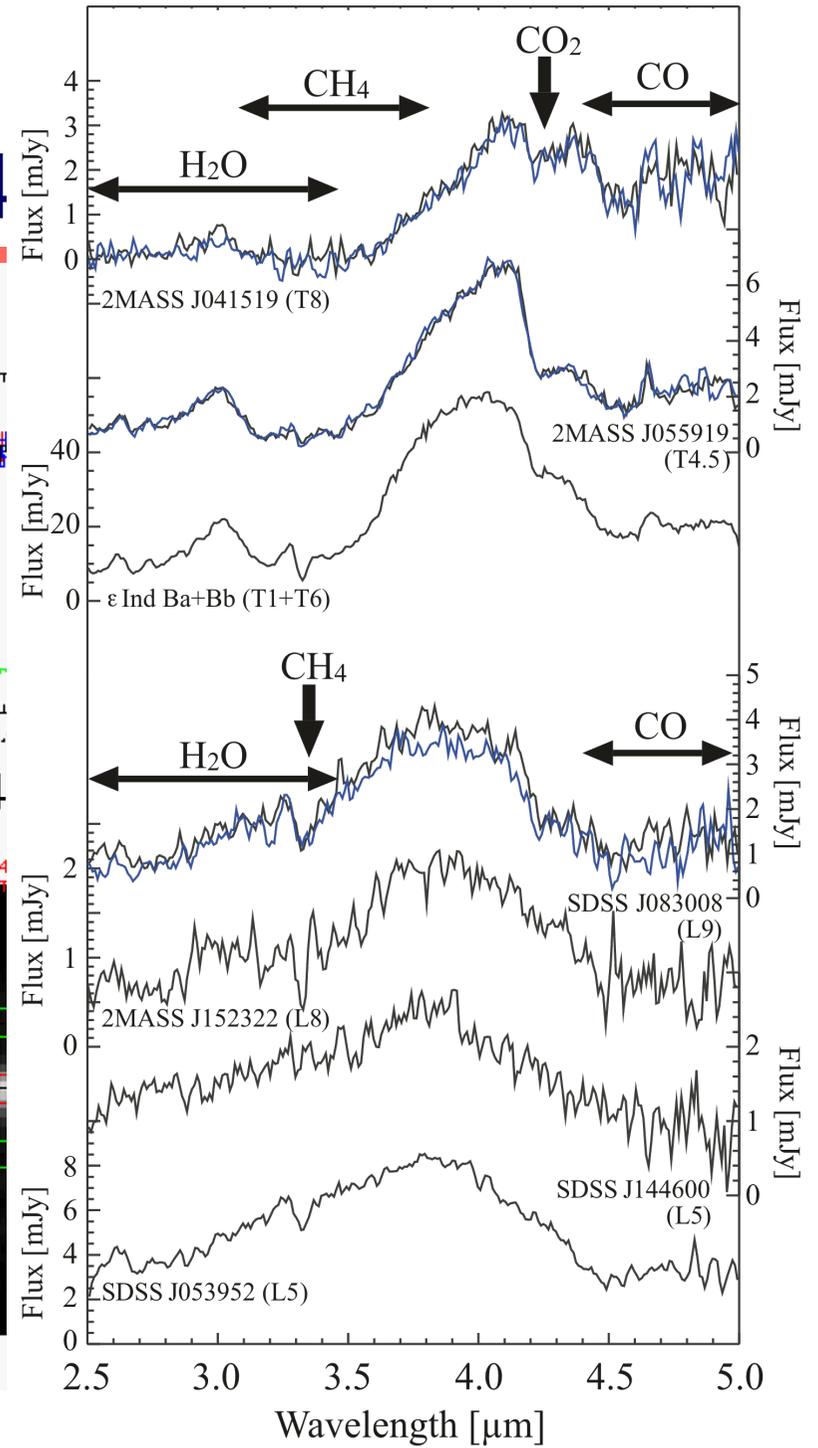
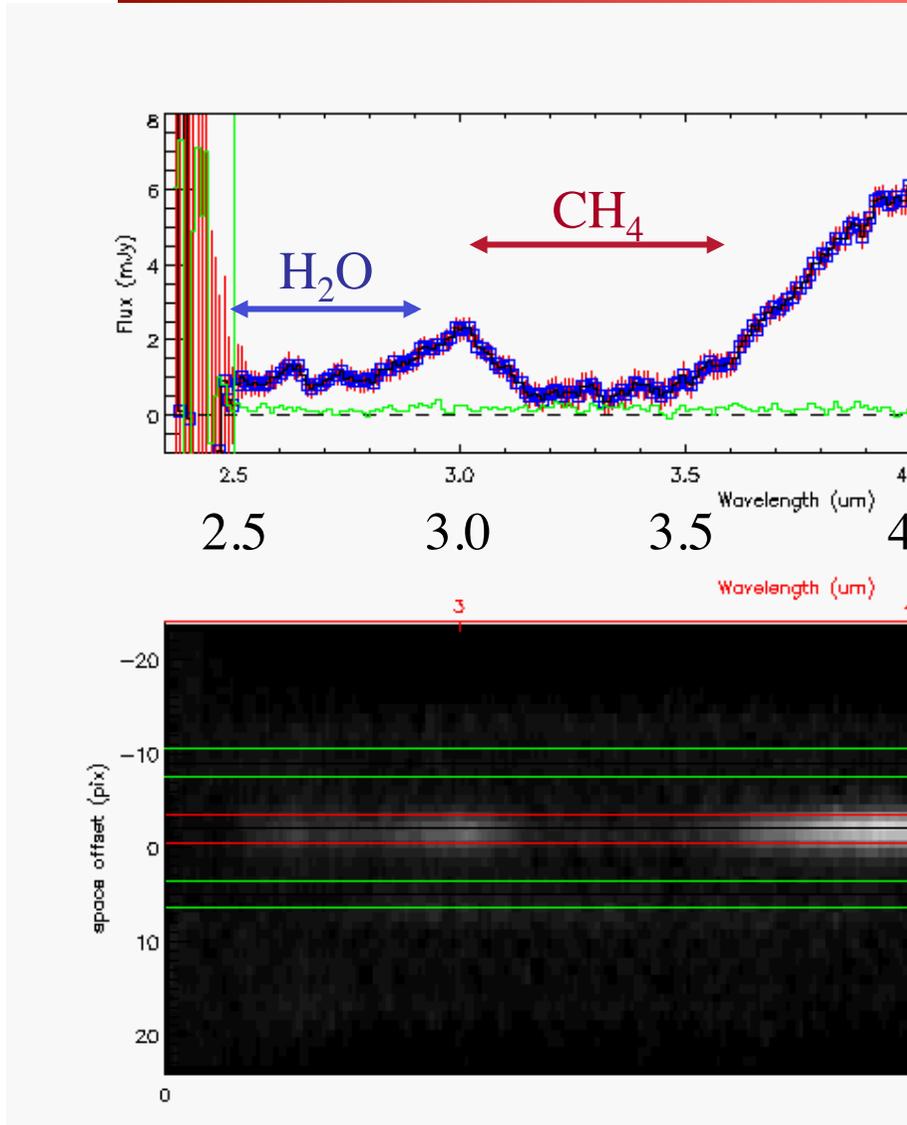


Far-IR All-Sky Image maps



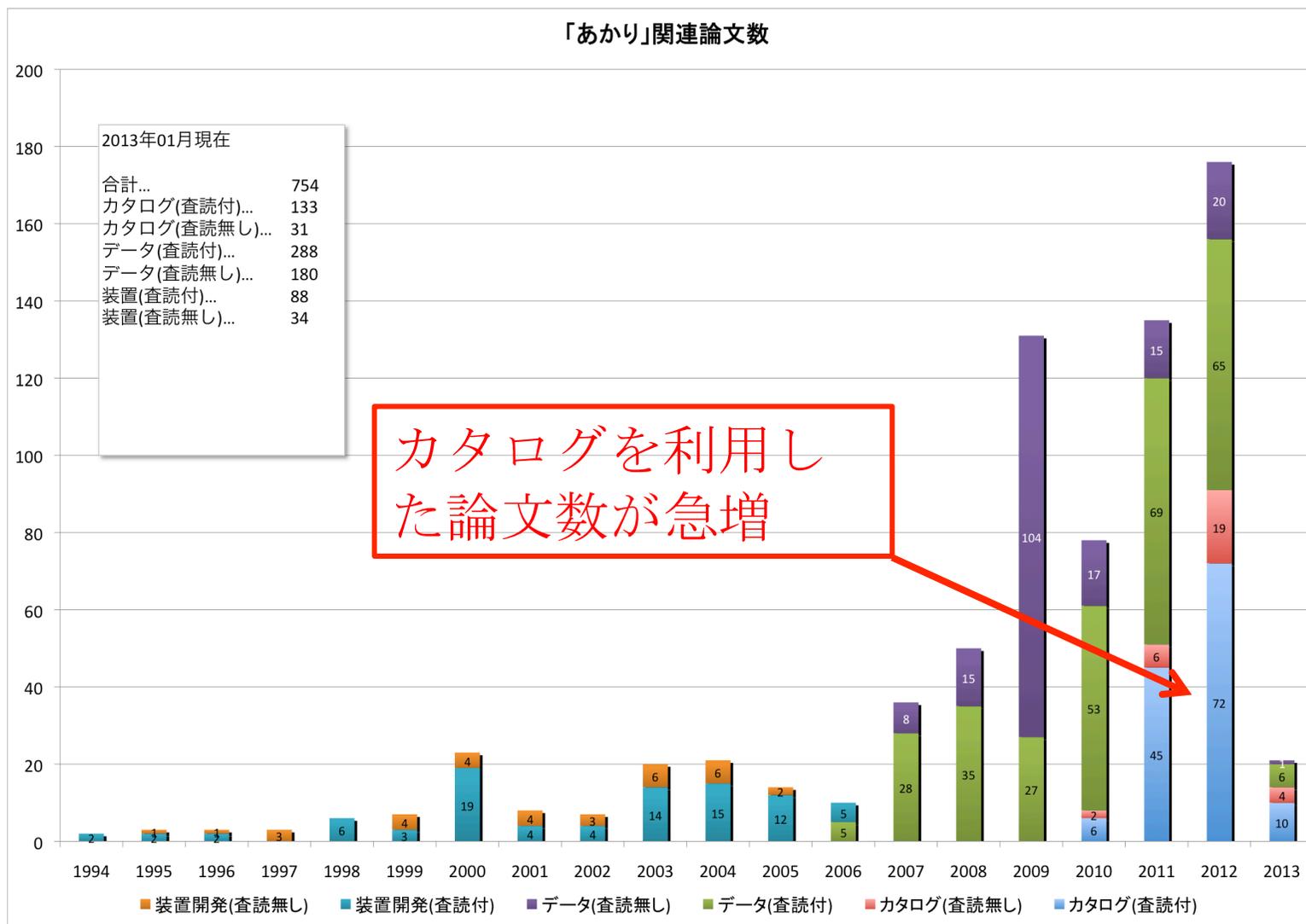


2MASS J055919-14





「あかり」関連論文数の推移





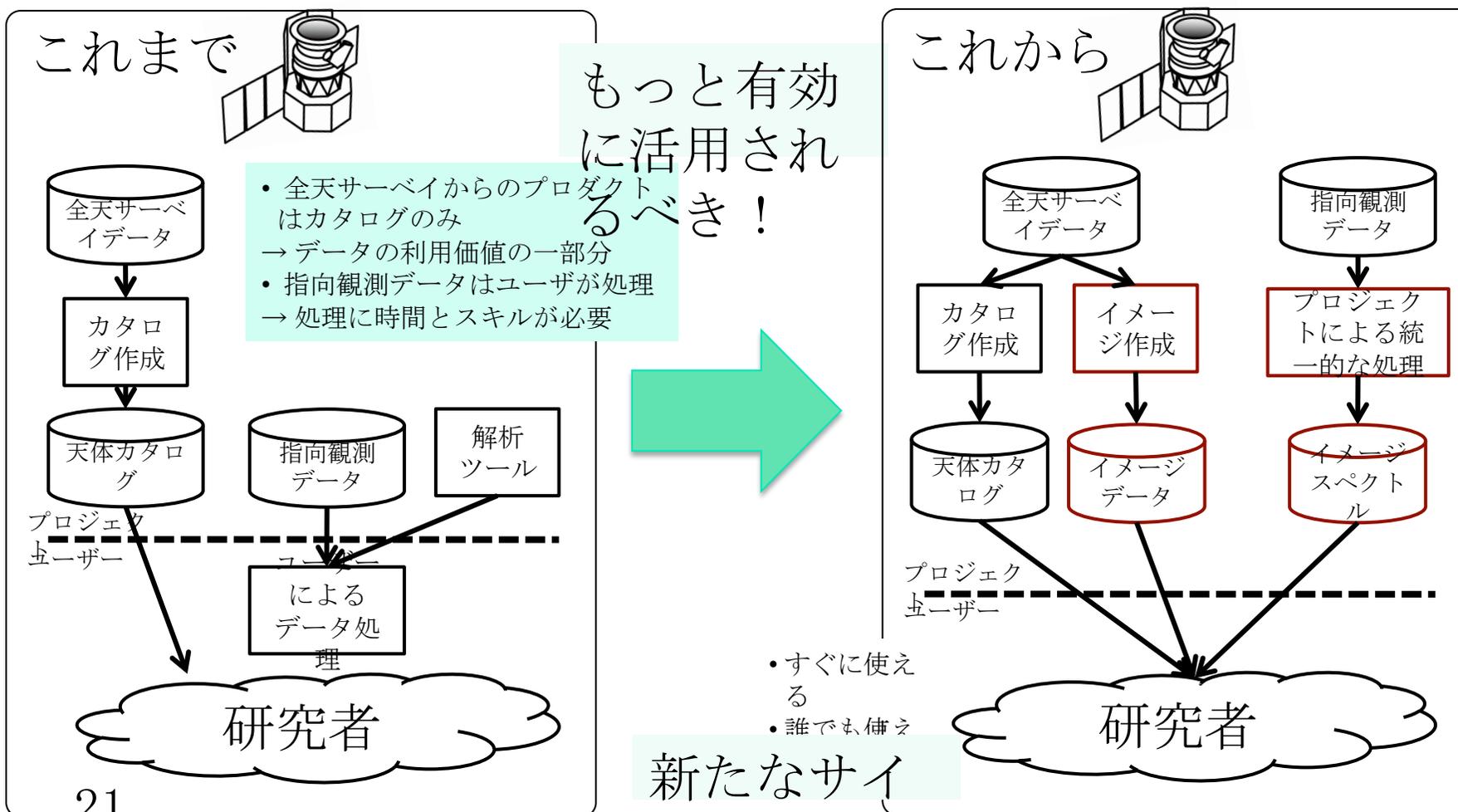
「あかり」データアーカイブ作成計画

- 「あかり」の取得した膨大なデータには、天文学的に貴重な（未だ解析されていない）情報が多く含まれているはず。
- しかし、生データからの解析は大きな手間がかかり、データの活用を妨げている。
- **Science Ready** なプロダクトを作成し、アーカイブすることで、「あかり」データの利用を促進し、新たな発想による研究を生み出す。



「あかり」データアーカイブ作成計画

- 赤外線天文衛星「あかり」が取得した膨大なデータを有効に活用するため、天文学者が容易にアクセス出来るデータのアーカイブを構築する。





「あかり」データアーカイブ作成計画

- 衛星開発・運用プロジェクトとしての「あかり」(ASTRO-F)プロジェクトは、2013年3月で終了（予定）。
- 2013年4月より、アーカイブデータ作成の専任プロジェクトとして、新たな組織が発足（予定）。
- 3年間のデータ作成フェーズと、2年間のメンテナンスフェーズからなる。



表1. 作成を目指すデータプロダクトと優先順位

	番号	名称 (仮)	内容	優先順位
1.全天	1-1	FIS Bright Source catalogue v.2	公表済みのBright Source Catalogueの改訂版。測光精度・位置精度の向上、検出信頼性の向上がはかれる。天体数は大きな変更なし。	1
	1-2	FIS Single Scan Photometry Database	FIS Bright Source Catalogueの1スキャン毎の測光情報。変光天体研究に有効であり、公開に対し多くの要望が寄せられている。	1'
	1-3	FIS Faint Source Catalogue	高黄緯の多数回スキャン領域で検出感度を上げた遠赤外線天体カタログ。Bright Source Catalogueに比べて、20万個程度の天体数の増加が期待される。	1
	1-4	FIS All-Sky Map	波長65, 90, 140, 160 μ mの全天画像。IRASの画像に比べて約5倍の解像度。太陽系天体、星間物質から遠方銀河に至る非常に多くの研究に用いられる、非常に需要の多いデータ。広報・教育目的でも非常に重要。	2
	1-5	IRC Faint Source Catalogue	波長9, 18 μ mでの Faint source catalogue。Point Source Catalogueに比べて2-3倍の天体数が期待される。米国WISEとは異なるユニークな波長帯のカタログで、多く利用されるカタログになる。	1
	1-6	IRC All-Sky Map	波長9, 18 μ mの全天マップ。FIS All-Sky Map同様、非常に多様な研究に用いられる。黄道光を除去した画像が提供される。	2
	1-7	IRC Asteroid Catalogue v.2	公開済みのv.1が約5,000個の小惑星を含むのに対し、さらに1,000個以上の小惑星数増加を期待。v.1, 2ともに小惑星熱モデル計算によるサイズとアルベドの情報を含む。遠赤外線での小惑星カタログも追加できれば非常にユニーク。	5
2.指向	2-1	FIS FTS Data	遠赤外線フーリエ分光器による3次元データ。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、600点の観測。習熟者でないと解析が難しいため、輝線マップ等の最終解析結果の公開を目指す。	5
	2-2	IRC Slit Spectroscopy Data	拡散光の近・中間赤外線分光データ。指向観測2,000回以上のデータ。特に近赤外線スペクトルは「あかり」特有で高感度であり、多くのアウトプットが期待できる。公開済みの生データではなく、改良された手法で処理した、位置-波長の2次元データを公開。	4



表1. 作成を目指すデータプロダクトと優先順位 (続き)

	番号	名称 (仮)	内容	優先順位
2.指向 (続き)	2-3	IRC Short Slit Spectroscopy Data	点光源の近赤外線分光データ。指向観測6,000回以上のデータ。地上から得られない波長帯を含み、多くのアウトプットが期待できる。公開済みの生データではなく、改良された手法で処理した、位置-波長の2次元データを公開。	4
	2-4	IRC Slitless Spectroscopy Data	波長2-25 μm のユニークなSlitless分光データ。液体ヘリウム消費後の近赤外線のみを観測まで含めると指向観測約3,000回分。公開済みの生データではなく、改良された手法で処理した2次元データを公開。	5
	2-5	IRC Pointed Observation Images	波長2,3,4,7,9,(11),15,(18),24 μm での多色画像データ。指向観測8,000回分以上のデータ。公開済みの生データではなく、改良された手法で処理した、2次元データを公開。	4
	2-6	IRC Slow Scan Atlas	指向観測でのスロースキャン約600回分の波長9, 18 μm の画像データ。全天画像よりも約5倍の感度を達成している。	5
	2-7	AKARI Deep Field South Faint Source Catalogue	遠赤外線での深銀河サーベイ観測で得られた銀河の測光結果をカタログとして公開。約2,000個の銀河を含み、遠赤外線でのカタログとしてはこれまでで最大規模。	3
	2-8	IRC North Ecliptic Pole Catalogue	近・中間赤外線の深銀河サーベイ観測で得られた銀河のカタログ。北黄極付近で広くて浅い"Wide"と狭くて深い"Deep"の2種のサーベイ。Deepサーベイは中間赤外線7,000を越える銀河を検出、中間赤外線では世界最大のデータベース。	3
	2-9	IRC LMC Star Catalogue	近・中間赤外線による大マゼラン雲サーベイによる、数十万個の星のカタログ。重い元素が少ない大マゼラン雲における星の進化研究には最重要のデータベース。	3
3.源泉	3-1	FIS Time Series Data	保存用源泉データ	—
	3-2	IRC All-Sky Segment Data	保存用源泉データ	—



データの公開・利用について

- 一時配布元はDARTS
 - DARTSは、「あかり」プロジェクトを遂行した同じ研究機関の運用するアーカイブシステムとして、データを世界に先駆けて公開し、かつ責任を持ってアーカイブし、またより効果的なユーザーサービスを提供出来るシステムだと考える。
- 利用は自由
 - 「あかり」プロジェクトが作成したプロダクトは世界中のユーザー制限無くに公開される。一度公開したものは、データを改変しない限り自由に転送、アーカイブして良いものとする。これまでも、「あかり」全天カタログは、DARTSだけでなく、CDS/VisieR, IPAC/IRSA, VO などからも配布されている。
- 商用利用について
 - 商用利用については、出版社から写真集作成の提案などあり、検討している。基本的には、我々が作成した画像については、宇宙研広報のポリシーに従う事になる。画像になっていないサイエンスデータについては、今後検討する。
- 教育目的の利用
 - また、教育目的の利用についても、既にプラネタリウム番組への画像提供など行っており、今後も積極的に取り組んでいく。



「あかり」データアーカイブ

■ 乞うご期待

- その前に
 - 公開前データの評価・検証に参加して頂けるボランティアを募集
 - データへの早期アクセス、共同研究
 - データ検証・評価の義務
 - データアーカイブの技術協力も期待