

「あかり」の現状について

観測開始から1年、「あかり」が見た宇宙

平成19年 7月11日

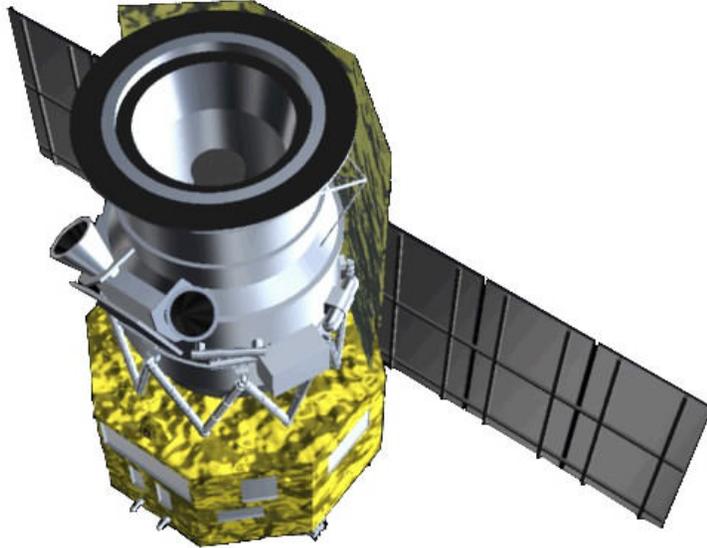
宇宙航空研究開発機構



宇宙科学研究本部

教授 村上 浩

「あかり」概要



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
- ◆ 高度約700km太陽同期極軌道
- ◆ 長さ 3.7m、重さ 952kg
- ◆ 口径68.5cmの反射望遠鏡
液体ヘリウムと冷凍機で極低温冷却
- ◆ 目的：全天の赤外線観測による宇宙の赤外線地図作り
銀河、星・惑星系の誕生と進化を追う

これまでの経過

- ◆ 2006年2月22日、M-Vロケット8号機により打上げ
- ◆ 2006年4月13日、望遠鏡の蓋を開き試験観測を開始
- ◆ 2006年5月8日、本観測を開始
- ◆ 2006年11月、全天観測(第1回目)を終了

JAXA「あかり」プロジェクトは、主に以下の機関の協力で実施。

名古屋大学、東京大学、自然科学研究機構・国立天文台、欧州宇宙機関(ESA)、英国Imperial College London、University of Sussex、The Open University、オランダUniversity of Groningen/SRON、韓国Seoul National University。なお、遠赤外線検出器開発では情報通信研究機構の協力を得ている。

「あかり」の現状と到達点



- ◆平成18年5月の観測開始から1年以上の観測(フル成功基準の要求)を達成
- ◆全天観測による宇宙の赤外線地図作り(6波長帯で連続的に天球を走査)
 - ◆2回以上観測した天域が、全天の90%を超えた
 - ◆赤外線天体検出の信頼性を上げるため、2回以上の観測を要求
 - ◆月に隠される等により2回の観測ができなかったところは今後観測
 - ◆IRAS衛星による宇宙地図を24年ぶりに高解像度で書き換え
(IRAS: 米、蘭、英により1983年に打上げられた世界初の赤外線天文衛星)
- ◆指向観測(10分間程度望遠鏡を固定し、詳細観測)
 - ◆1年間で約3500回の観測を実施
 - ◆北黄極、大マゼラン銀河の大規模な高感度サーベイ
 - ◆黄道光、星間物質、星・惑星系形成、晩期型星、活動的銀河核/赤外線銀河、宇宙背景放射等、15項目の観測計画に基づく系統的観測
 - ◆観測機会の一部に対して、日韓欧の研究者を対象とした公募観測を実施
 - ◆初期成果の一部は、今年3月に東京大学より報道発表。8月頃に、名古屋大学からも発表予定。

今後の見通し

- ◆ 液体ヘリウムで望遠鏡を冷却しての観測（波長2～160 μm ）は、少なくとも9月初旬まで継続できる見込み
- ◆ 液体ヘリウムをすべて消費した後は、冷凍機のみでの冷却により、近赤外線（波長2～5 μm ）の観測継続を検討中（エクストラ成功基準の項目）

全天観測で「あかり」が見た宇宙

図1. 波長 $9\mu\text{m}$ の全天画像

「あかり」観測装置の一つ近・中間赤外線カメラによる観測。図の中央が銀河系の中心方向。横に細長く伸びているのが赤外線で見えた天の川。銀河系の星間空間にある塵が星の光で暖められて放射する赤外線が見えている。

元になったデータは、これまで使われてきたIRAS衛星による宇宙地図よりも数倍高い、約9秒の解像度を持つ。

「あかり」はこの他に、波長 $18\mu\text{m}$ 、 $65\mu\text{m}$ 、 $90\mu\text{m}$ 、 $140\mu\text{m}$ 、 $160\mu\text{m}$ で全天観測を行っている。

図2. 波長 $9\mu\text{m}$ の全天画像の上に、星座と、星形成が活発な暗黒星雲がある領域等を示す。

図3. 波長 $140\mu\text{m}$ で見たオリオン座と冬の天の川

左が可視光の写真、右が赤外線の画像。画角は縦方向が40度に及ぶ。濃い水素ガス雲中の塵が、新しく生まれた星の光で暖められて強い赤外線を放っている。IRASの観測波長は $100\mu\text{m}$ までであり、波長 $140\mu\text{m}$ の赤外線では世界初の画像である。

図4. はくちょう座にある星形成領域(波長 $90\mu\text{m}$ と $140\mu\text{m}$ から疑似カラー合成)

大質量の星が多く生まれている領域で、赤外線で見えた天の川の中でも、ひとときわ明るい。(図1、2参照) 画角は縦方向が10度である。これも波長 $140\mu\text{m}$ のデータは世界初となる。

図1. 波長 $9\mu\text{m}$ の全天画像

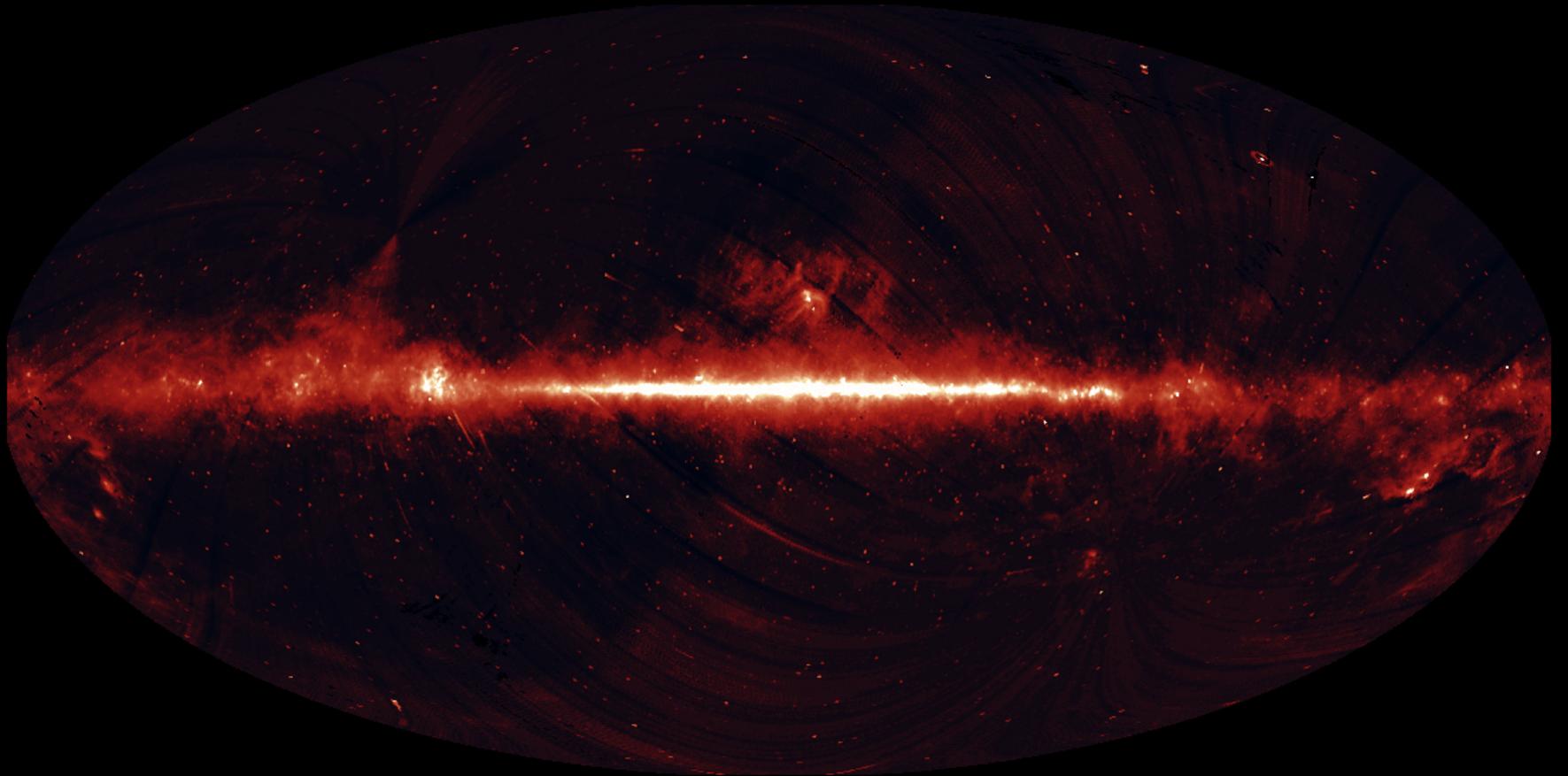


図2. 波長9 μ mの全天画像の上に、星座と、星形成が活発な暗黒星雲がある領域等を示す。

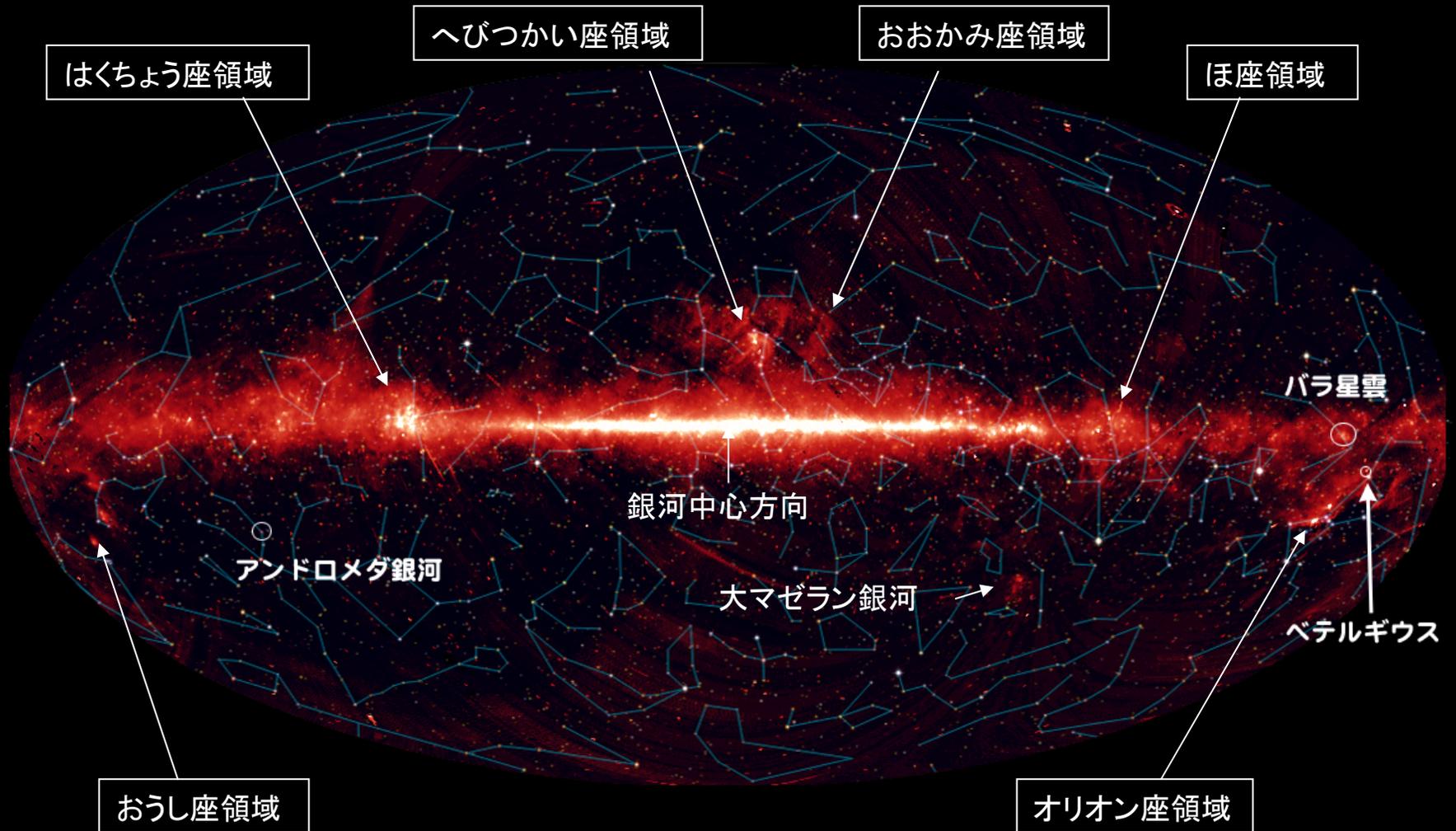
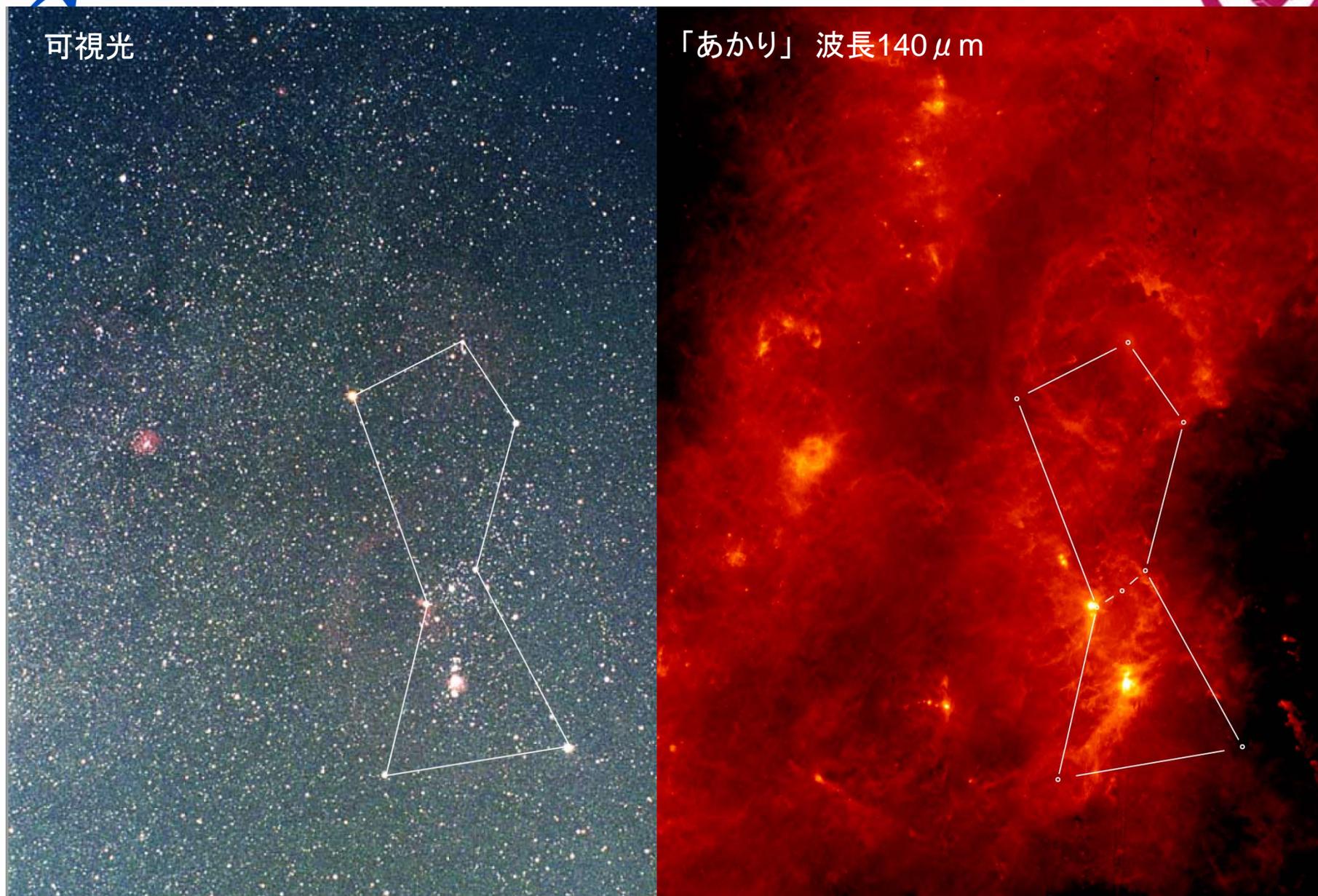


図3. 波長 $140\mu\text{m}$ で見たオリオン座と冬の天の



撮影は、国立天文台 福島英雄氏による



図4. はくちょう座にある
星形成領域(波長
 $90\mu\text{m}$ と $140\mu\text{m}$ の画
像から疑似カラー合成)

ミニマム成功基準(運用期間最低2ヶ月)

少なくとも以下のいずれかを達成し、天文学的に重要で新規のデータを得る。

- ◆ 遠赤外サーベイ装置により、過去の遠赤外線サーベイ観測より高解像度、高感度で、1000平方度以上のサーベイ観測を達成する。
- ◆ 近・中間赤外線カメラにより、数百回の広域撮像／分光観測を達成する。

フル成功基準(運用期間最低1年)

1年以上の液体ヘリウム冷却による観測期間を実現し、以下の観測を達成して、天文学の重要課題の研究に大きな寄与を果たす。

- ◆ 遠赤外サーベイ装置により、過去の遠赤外線サーベイ観測より高解像度、高感度の全天サーベイを達成し、赤外線天体カタログを作成する。
- ◆ 遠赤外サーベイ装置及び近・中間赤外線カメラにより、多波長での広域撮像観測を達成する。(近・中間赤外線カメラによる観測では、分光データの取得も含む。)

エクストラ成功基準

フル成功基準に加えて以下のいずれかを達成し、天文学的成果を増大させる。

- ◆ 液体ヘリウム消費後も、機械式冷凍機による冷却のみにより、近・中間赤外線カメラを用いた近赤外線撮像／分光観測を継続する。
- ◆ 遠赤外サーベイ装置によるサーベイと並行して、近・中間赤外線カメラによる中間赤外線でのサーベイ観測を達成する。
- ◆ 遠赤外サーベイ装置の分光機能により、遠赤外線の分光観測を達成する。

注)過去の遠赤外線サーベイ観測とは、米・英・蘭の共同開発であるIRAS衛星(1983年打上げ)による観測を指す。IRASは波長100 μ mまでの観測により25万個の赤外線源を検出した。なお、ASTRO-FではIRASよりも数倍高い感度、解像度で波長200 μ mまでの観測を行う。