

名古屋大学が中心的役割を担う「赤外線天文衛星 SPICA」が 欧州宇宙機関の中型クラス 5 号機の候補として一次選抜を通過

名古屋大学が JAXA 宇宙科学研究所とともに中心的な役割を担っている国際共同計画「次世代赤外線天文衛星 SPICA (スピカ)^{注1)}」が、欧州宇宙機関(ESA)の宇宙科学プログラムコスミック・ビジョン^{注2)}中型ミッション 5 号機の候補の 1 つとして、一次選抜で採択されました。2018 年 5 月 7 日の ESA からの発表によると、合計 25 件の応募のうち、SPICA を含む 3 件^{注3)}が、今回の一次選抜により、将来ミッションの候補として選出されました。JAXA や名古屋大学を中心に、国内の大学等の研究者で構成される日本の SPICA チームは、この提案にあたり大変重要な役割を果たしました。

SPICA 計画は、日欧を中心とする国際協力が進められ、今までにない超高感度の宇宙赤外線観測により、130 億年前から現在の宇宙に至るまでの「宇宙進化史」を解き明かします。つまり、銀河や巨大ブラックホールの誕生・成長から、星と惑星系の形成を経て、生命をも育む豊かな宇宙がどのようにして出来てきたのか、その謎に迫ります。そのために、極低温(約マイナス 270 度!)にまで冷やした口径 2.5 m の大型冷却望遠鏡を宇宙に打上げます。

今後、名古屋大学は、JAXA や ESA、国内外の大学・研究所とともに、SPICA の検討・開発を精力的に進め、2021 年の最終選抜を経て、今後 10 年程度で「宇宙物理学における重要な国際計画」として SPICA を実現することを目指します。

【ポイント】

- 次世代赤外線天文衛星 SPICA (スピカ) は、非常に高い感度の宇宙赤外線観測により、銀河の成長を通じて宇宙の物質がどのように進化してきたのか、また、その物質を材料として、生命を育む惑星系がいかにして誕生するのかを明らかにします。
- 名古屋大学は、SPICA の主観測装置の 1 つである中間赤外線観測装置 (SMI) の開発をリードするなど、JAXA 宇宙科学研究所とともに、SPICA 計画の推進に中心的な役割を果たしています。
- SPICA は、欧州宇宙機関 (ESA) の宇宙科学プログラムコスミック・ビジョン中型ミッション 5 号機の候補の 1 つとして、一次選抜で採択されました。SPICA の実現に近づく、大きな一歩です。

【研究背景と内容、展望】

日欧を中心とする国際共同計画「次世代赤外線天文衛星 SPICA (スピカ)」(図 1)の目的は、今までにない超高感度の宇宙赤外線観測により、130 億年前から現在の宇宙に至るまでの「宇宙進化史」を解き明かすことです。つまり、銀河や巨大ブラックホールの誕生・成長から、星と惑星系の形成を経て、生命をも育む豊かな宇宙がどのようにして出来てきたのか、その謎に迫ります(図 2、3)。そのために、約マイナス 270 度という極低温にまで冷やした口径 2.5 m の大型冷却望遠鏡を宇宙に打上げます。これは、今後 10 年程度で実現する計画です。

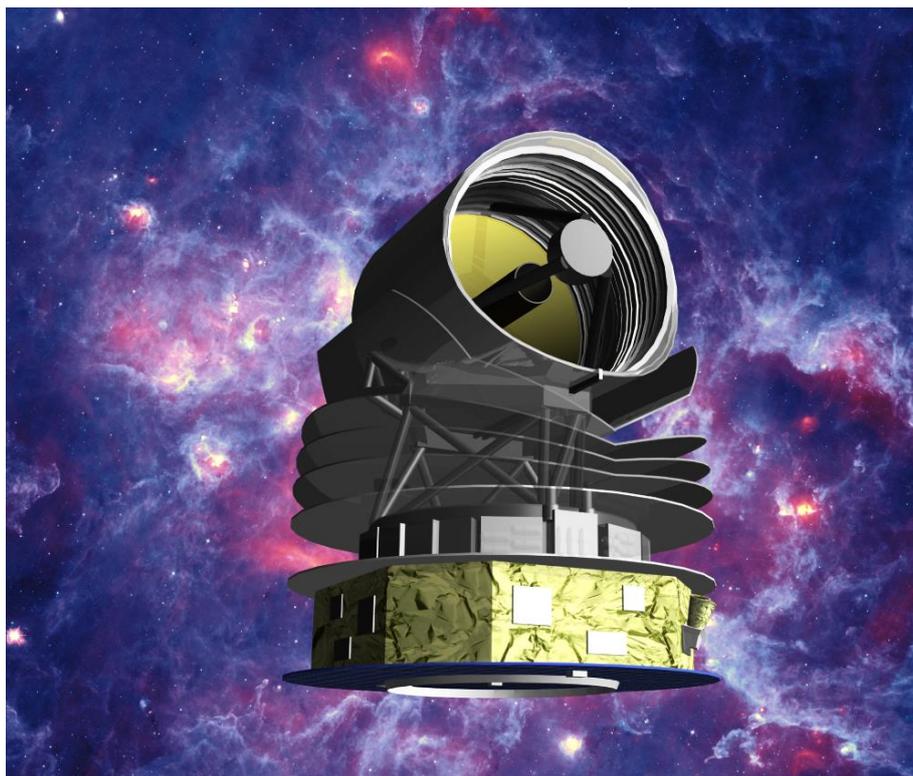


図 1: SPICA 衛星の概観図(背景は赤外線天文衛星「あかり」による「はくちょう座領域」の中間赤外線画像;名古屋大学作成) (提供:SPICA Team)

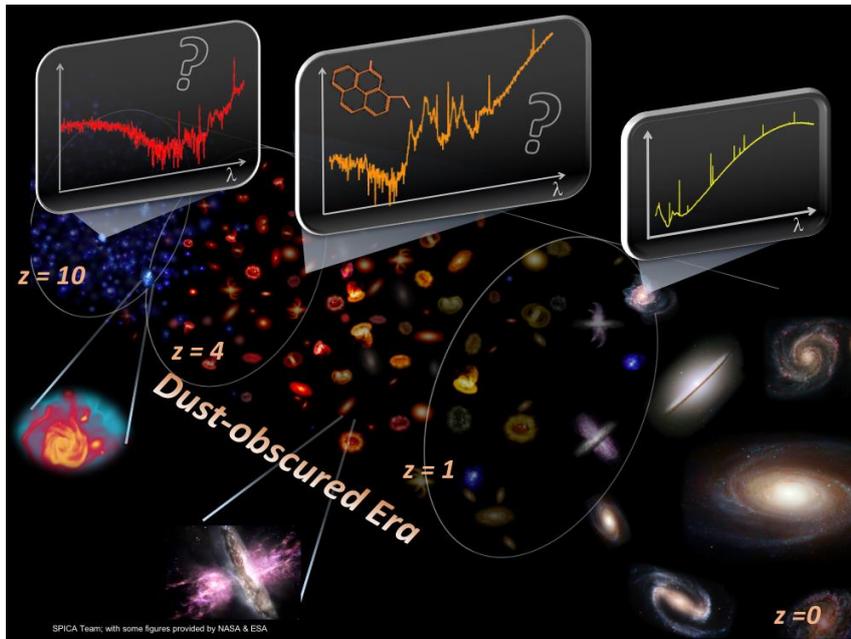


図 2: SPICA は塵(固体微粒子)やガスからの赤外線放射を詳しく分析することで、宇宙初期の塵の探索を行うとともに、星が盛んに誕生していた時代の銀河および近傍の銀河の物質を調べる。それにより、宇宙の歴史の中で銀河がどのように誕生・成長してきたか、銀河の中で有機物や氷、鉱物がどのように出来てきたのかを明らかにする。(提供:SPICA Team)

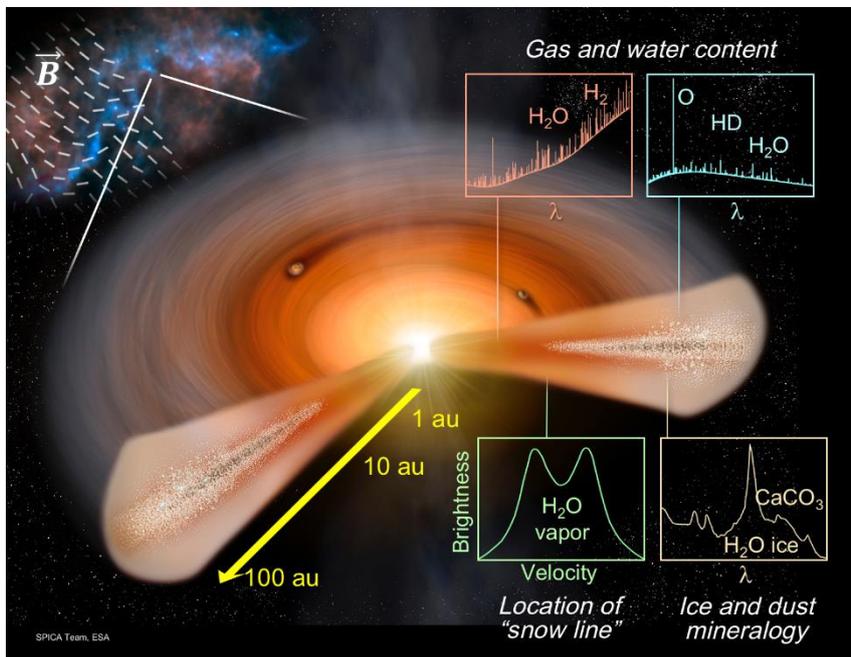


図 3: SPICA は星が生まれる環境(磁場など)を調べる。さらに、生まれた星をとり囲む原始惑星系円盤でガスや塵、水・水蒸気の分布および性質を調べ、惑星系が誕生する様子を明らかにする。(提供:SPICA Team)

この計画において、日本は、主観測装置の 1 つである SPICA 中間赤外線観測装置(SMI;名古屋大学が開発をリード)を使用して、超高感度な赤外線観測を行うために必須の極低温冷却システムお

よびロケットの打上げなどを担当します。一方、欧州宇宙機関(ESA)は、光学望遠鏡、衛星共通システムを担当します。さらに、欧州各国、米国、カナダ、日本、台湾から成るチームが遠赤外線観測装置 SAFARI の開発を担当します。名古屋大学は、愛知・ものづくりの文化を活かし、宇宙産業が盛んな土壌のもと、SPICA の観測装置開発において、とても重要な役割を担うことになります。

SPICA は、JAXA「宇宙基本計画」の宇宙科学計画工程表における「戦略的中型計画」の1つとして位置づけられています。さらに SPICA は、日本学術会議の「第23期学術の大型研究計画に関するマスタープラン(マスタープラン 2017)」において「重点大型研究計画」の1つに選ばれ、文部科学省「学術研究の大型プロジェクトの推進に関する基本構想ロードマップーロードマップ 2017ー」において「重点大型研究計画」の1つとして、最高評価で選ばれています。学術コミュニティにおけるこのような高い評価を受け、日本の SPICA チームは、仕様の検討などを精力的に進めてきました。

ESA への SPICA の提案は、2016年10月に、オランダの宇宙科学研究所 SRON が中心となり、欧州の16カ国に加え、日本、米国、カナダ、台湾等の研究者が参加して行われました。2018年5月7日の ESA からの発表によると、コスミック・ビジョン中型ミッション(Mクラス)5号機(M5)の候補として、合計25件の応募のうち、SPICA を含む3件が選出されました。この一次選抜に採択されたことにより、SPICA を国際的に推進する活動に大きく弾みがつくことが期待されます。

今回、候補となった3つの計画から、2021年に最終的に1つが選ばれる予定です。今後、名古屋大学は、JAXA や ESA、国内外の大学・研究所とともに、SPICA の検討・開発を精力的に進め、2021年の最終選抜を経て、今後10年程度で、「宇宙物理学における重要な国際計画」として SPICA を実現することを目指します。

【注釈】

注1) SPICA : **S**pace **I**nfrared **T**elescope for **C**osmology and **A**strophysics の略。

マイナス270度の極低温大型望遠鏡と最新の赤外線センサー技術により、初めての本格的な宇宙赤外線スペクトル観測(波長12~230マイクロメートル)が可能になる。

注2) コスミック・ビジョンは: 欧州宇宙機関(ESA)の宇宙科学長期プログラム。

その中型クラス(M1-M4)として、既に以下のミッションが選抜されている。

M1: 太陽観測衛星 Solar Orbiter

M2: ダークマター・ダークエネルギー観測衛星 Euclid

M3: 系外惑星探査ミッション PLATO

M4: 系外惑星大気観測衛星 ARIEL

注3) 今回の ESA コスミック・ビジョン M5 の一次選抜に選ばれた候補は次の3つ。

(1) 赤外線天文衛星 SPICA (2) 金星探査 EnVision (3) 突発天体観測衛星 Theseus

【関連する web 情報】

- ESA Cosmic Vision M5 一次選択結果発表ページ
<http://sci.esa.int/cosmic-vision/60257-esa-selects-three-new-mission-concepts-for-study/>
- JAXA 宇宙科学研究所 SPICA 計画ホームページ
https://www.ir.isas.jaxa.jp/SPICA/SPICA_HP/index.html
- 名古屋大学宇宙物理学研究室 U 研赤外線グループ
<http://www-ir.u.phys.nagoya-u.ac.jp/>