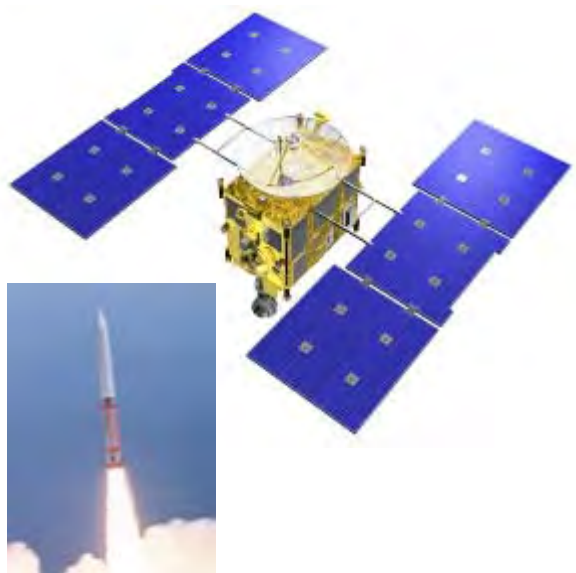


以降 参考

Ⅲ. 今後の宇宙科学・探査プロジェクトの推進方策

宇宙科学における宇宙理工学各分野の今後のプロジェクト実行の戦略に基づき、厳しいリソース制約の中、従来目指してきた大型化の実現よりも、中型以下の規模をメインストリームとし、中型(H2クラスで打ち上げを想定)、小型(イプシロンで打ち上げを想定)、および多様な小規模プロジェクトの3クラスのカテゴリーに分けて実施する。



2000年代前半までの
典型的な科学衛星ミッション
M-Vロケットによる打ち上げ

戦略的に実施する中型計画(300億程度)
世界第一級の成果創出を目指し、各分野のフラッグ
シップ的なミッションを日本がリーダーとして実施する。
多様な形態の国際協力を前提。

公募型小型計画(100-150億規模)
高頻度な成果創出を目指し、機動的かつ挑戦的に実施
する小型ミッション。地球周回/深宇宙ミッションを機動的
に実施。現行小型衛星計画から得られた経験等を活か
し、衛星・探査機の高度化による軽量高機能化に取り組
む。等価な規模の多様なプロジェクトも含む。

多様な小規模プロジェクト群(10億/年程度)
海外ミッションへのジュニアパートナーとしての参加、海外
も含めた衛星・小型ロケット・気球など飛行機会への参
加、小型飛行機会の創出、ISSを利用した科学研究など、
多様な機会を最大に活用し成果創出を最大化する。

宇宙科学・探査工程表

宇宙基本計画工程表(平成29年度改訂)(H29/12/12宇宙開発戦略本部決定)より抜粋

4. (2) ① ix) 宇宙科学・探査及び有人宇宙活動



①開発・運用中

②戦略的中型 MMX等

①開発・運用中

③公募型小型 DESTINY+等

④小規模 JUICE等

※太陽系探査科学分野については、ボトムアップの探査だけでなく、プログラム化された探査も進める

※以上すべて文部科学省

25 宇宙科学・探査

成果目標

【基盤】 学術としての宇宙科学・探査について世界的に優れた成果を創出し人類の知的資産の創出に寄与するとともに、我が国の学術研究と宇宙開発利用を支える人材を育成する。

平成29年度末までの達成状況・実績

- X線天文衛星代替機について、ASTRO-Hの運用異常の教訓を適用した上で、開発に着手した。
- 戦略的中型計画1の候補である火星衛星サンプルリターン計画(MMX)の開発研究に着手した。戦略的中型計画2の候補について、平成31年度の選定へ向け、技術検討等を実施した。
- 小型月着陸実証機(SLIM)について、平成32年度のH-IIAロケットによる打上げへの変更、科学意義の向上等のため見直し検討を実施し、基本設計を進めた。
- 公募型小型計画2の候補を選定するとともに、平成34年度・同36年度の打上げを目指した公募型小型計画3・4の公募を実施した。
- 人材育成の観点から、国際プロジェクトへの参加や小型・小規模プロジェクトの機会を活用した特任助教(テニュアトラック型)の制度検討を実施した。

平成30年度以降の取組

- X線天文衛星代替機について、平成32年度の打上げを目指し引き続き開発を進める。
- 戦略的中型計画1の候補である火星衛星サンプルリターン計画(MMX)について、平成31年度開発着手・同36年度打上げを目指し、開発研究を継続する。また、戦略的中型計画2の候補ミッションの技術検討等を行い、ミッション意義・成立性等を踏まえ平成31年度に選定する。
- 公募型小型計画に関して、小型月着陸実証機(SLIM)については、平成32年度の打上げを目指し開発を進めるとともに、公募型小型計画の具体化に向けた開発研究を進める。
- 欧州宇宙機関が実施する木星氷衛星探査計画(JUICE)への参画等、小型衛星・探査機やミッション機器の開発機会を活用し、特任助教(テニュアトラック型)の制度を平成30年度に導入する。
















【参考】 NASA 宇宙科学・探査プログラム（主要計画）

- NASAはDecadal Surveyを踏まえ、各プログラム毎に公募によりミッションを選定。大規模ミッションでは事前に優先分野が提示されて、NASAによる決定・公募がある。

カテゴリ	NASA支出規模	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	
Flagship-mission	10億-30億ドル ※ジェームズ・ウェッブ宇宙望遠鏡は約90億ドル		マーズ・サイエンス・ラボラトリー 						ジェームズ・ウェッブ宇宙望遠鏡 		MARS 2020 ローバー 		Europa Mission (2022?) 			Wide Field Infrared Survey Telescope(WFIRST) 				
New Frontier mission	10億ドル以下		木星探査機 ジュノー 				小惑星サンプルリターン オシリス・レックス 													New Frontier4 公募中 
Discovery-mission ※Mission Of Opportunity (非NASAミッションへの観測機器等の提供)を含む	450百万ドル+launch 以下		月探査機 ダレイル 						火星着陸機 インサイト 		木星トロヤ群 小惑星探査機ルーシー 		ESA 木星探査機 BepiColomboへ観測機器を提供 		小惑星探査機 サイキ 					
Explorers mission ※Mission Of Opportunity (非NASAミッションへの観測機器等の提供)を含む	MIDEX 200百万\$ SMEX 120百万\$ 他Mission of Opportunity ※各-Launch別	X線天文衛星 NuSTAR 				電離層観測衛星 ICON 		JAXA ASTRO-H 観測機器を提供 			トランジット系外 惑星探査衛星 TESS 			MIDEX 公募選考中 						SMEX 公募選考中 

【参考】 ESA宇宙科学プログラム「COSMIC VISION」

- ESAは「Cosmic Vision2015-2025」による各分野網羅的な宇宙科学プログラムを長期計画として展開(2007年公募ミッション以降)。
- 本長期計画に基づき、規模別にミッションを公募で競争的に選定し、実施。

カテゴリ	ESA支出規模・頻度	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Large-Mission	10億€ (3機/20年)		水星探査計画 「Bepi Colombo」 (前枠組みでの実施) 				L1 木星探査計画 「JUICE」 							L2 X線天文台計画 「ATHENA」 						L3 重力波観測計画 「Gravitational wave」 	
Midium-Mission	5億€ (1機/2,3年)		M1 太陽観測衛星 「Solar Orbiter」 		M2 暗黒物質計画 「Euclid」 			M3 系外惑星探査衛星 「PLATO」 			M4 選定中 			M5 選定中 				M6 予定 			M7 予定 
Small-Mission	0.5億€ (1機/3,4年)		S1 系外惑星観測 「CHEOPS」 		S2 太陽風磁気圏観測 「SMILE」 									S3 予定 					S4 予定 		
Missions of opportunity (海外主導 ミッションへの参加)	0.5億€	海外機関からの要請に基づき、適宜実施を判断。																			

公募型小型計画

宇宙基本計画工程表「第16回宇宙開発戦略本部会議」より

- 公募型小型計画2の候補を選定するとともに、平成34年度・同36年度の打上げを目指した公募型小型計画3・4の公募を実施した。
- 公募型小型計画に関して、小型月着陸実証機(SLIM)については、平成32年度の打上げを目指し開発を進めるとともに、公募型小型計画の具体化に向けた開発研究を進める。

- 理工学委員会の推薦を受け、宇宙研にて『DESTINY+』(深宇宙探査技術実証機)(次頁参照)を公募型小型2として選定した。開発研究及びプロジェクト化の準備を進めている。
- 公募型小型3に向けては、『小型JASMINE』(赤外線位置天文観測ミッション)に加え、平成29年秋に公募型小型3,4の公募を実施し、現在候補の選定を行っている。



公募型小型計画・宇宙科学 ミッション提案

- 2018年1月29日締切りで提案を募集し、下表の6件を受理
- 理工学委員会にて、これら提案の評価を実施中

No	種別	提案名	PI機関
1	工	分散超小型プローブ展開踏査 (SPUR)	東京大学
2	理	高感度EUV/UV分光望遠鏡 (Solar-C_EUVST)	国立天文台
3	理	ペネトレータ計画 (APPROACH)	JAXA/ISAS
4	理	磁気リコネクション・粒子加速ミッション (PhoENiX)	国立天文台
5	理	全大気圏衛星観測-超伝導 サブミリ波リム放射サウンダ (SMILES-2)	京都大学
6	理	ガンマ線バーストを用いた初期宇宙 ・極限時空探査計画 (HiZ-GUNDAM)	金沢大学

なお、小型赤外線位置天文衛星(JASMINE)は前回公募にて理工委員会より推薦され、国際科学審査を実施中。

国際協力ミッションの意義

- 宇宙研では近年、国際協力による宇宙科学ミッションを重視。具体的には、日本のミッションへの海外パートナーの参画、海外ミッションへの日本の参画の両面が重要。
- 厳しい財政状況を踏まえ、効果的・効率的に成果を創出するため、今後とも国際協力ミッションの実現を進めていく方針。
- 欧米は日本に対し、我が国が強みがあるサンプルリターン等の探査関連技術や、冷凍機技術、センサ技術等での参画を期待している。

国際協力のメリット

① より付加価値の高い宇宙科学ミッションをより安価に実現

日本のミッションに海外機関等が優れたハードウェアの提供で参画することで、経費を縮減しつつ、より顕著な成果を創出する。

② ミッション実施機会の拡大が可能

我が国の強みを活かし、海外の大型ミッション等にJAXAが参加し、ミッション実施機会を拡大する。これにより、少ない資金で、ミッション実施頻度の低下が課題となっている宇宙科学コミュニティや、我が国の技術基盤の維持・強化が可能。

③ 国際交流によるコミュニティの活性化及び人材育成

国際協力による多様かつ優れた人材との交流機会を通じ、宇宙科学コミュニティ活性化や次世代人材育成に寄与。

JAXA主導ミッション

XARM

NASAが主センサを提供



MMX

NASA, CNES, ESA等がセンサ等を提供予定



DESTINY+

DLRがセンサを提供予定



海外主導ミッション

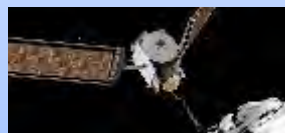
JUICE

JAXAが高度計等のセンサの一部を提供予定



CAESAR

JAXAがサンプルリターンカプセルを提供予定



国際共同ミッション

Bepi Colombo

JAXAが水星磁気圏探査機を、ESAが水星表面探査機と電気推進モジュールを提供



SPICA

JAXAが冷凍機等を、ESAが観測モジュール等を提供

