

## 4. 月探査(月周回衛星「かぐや」、月面着陸・探査ミッション「SELENE-2」)

### 「月探査」の意義・目的

月探査、将来の国際協働による有人月探査において、我が国が自律性を確保し国際的な位置づけを確保し貢献するために、必須となる探査技術の実証と、現地の環境や資源などの調査を実施する。具体的には、地球以外の重力天体への軌道投入技術、自律着陸技術、帰還・回収技術等の獲得、および月面の資源および環境調査等を無人探査機により実証する。

「かぐや」: 地球以外の重力天体への周回軌道投入技術の獲得と月の高精度複合観測

「SELENE-2」: 地球以外の重力天体への自律着陸技術、ロボット探査技術、越夜蓄電技術の獲得と、月の内部構造探査、将来の有人探査に向けた月面環境(放射線、プラズマ、ダスト等)の探査

### 世界における日本の位置づけ

#### 【①月周回衛星「かぐや」】

我が国は、「かぐや」の月探査により、米国アポロ計画以来の最大の月探査プロジェクトを実施し、地球以外への重力天体への軌道投入技術の実証を行うとともに、月の高精度複合観測の実施により、今までの知見を塗り替えた。「かぐや」の成功により「月探査」で世界のトップグループに位置。

#### 【②月面着陸・探査ミッション「SELENE-2」】

◆技術面においては、世界で初めて、100m級の最高精度での月面無人自律軟着陸、ロボットにより地震計等の観測機器を月面の適地を選んで設置、さらに、我が国が優位である再生可能エネルギーのみを使用した蓄電技術による越夜(2週間続く極寒の夜を越える)技術を実証。

◆科学面においては、最新鋭の地震計等による内部構造探査を数ヶ月間行い、世界で初めて地殻の厚さや内部の密度を高い精度で決定し、月全体の主要元素組成を明らかにする等世界をリードできる成果の達成を目指すとともに、将来の有人探査に向けて月面環境(放射線、プラズマ、ダスト等)を詳細に探査。

## プロジェクトの特徴

### 【①月周回衛星「かぐや」】

- ◆ 月への遷移軌道や月軌道投入を高精度で実施するとともに月周回中の姿勢制御・軌道制御・熱制御を計画通り実施した。これにより月探基盤技術を実証・獲得するとともに、最先端の観測機器による月の高精度複合観測により世界で最も高精度な月のデータを取得、世界のトップグループに位置するとともに、後継への技術及びデータの活用を促進した。

### 【②月面着陸・探査ミッション「SELENE-2」】

- ◆ 無人・有人探査により人類が直接訪問できる宇宙空間・天体への到達とその場観測・作業、そのための先行調査を実施するため「人類の活動領域の拡大」プログラムの一環として、月探査に関する懇談会報告書「我が国の月探査戦略」(平成22年7月)を受けて、2020年頃のロボットでの探査基地構築(月南極域)・探査・サンプルリターンの本格的な月探査に反映させる技術獲得等を行うとともにキー技術及び最先端能力を獲得することにより、ISSで培った技術も取り入れることで、国際有人宇宙探査計画において主要国として参加することも視野に入れることを検討。

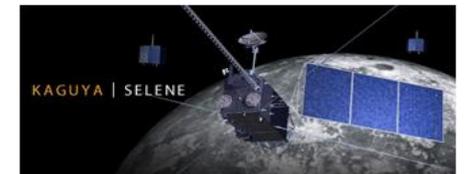
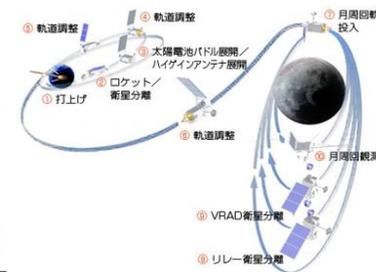
## ミッション概要

### 【①月周回衛星「かぐや」】

- ◆ 平成19年9月に打ち上げられ、約1年間にわたる定常運用、約7ヶ月にわたる後期運用が実施され、平成21年6月11日に主衛星を月の表側に制御落下させ、ミッションが完了した。平成21年11月2日より観測データの一般公開を実施している。
- ◆ 「かぐや」の月探査により、高精度な月の遷移軌道や月軌道投入、月周回中の姿勢制御・軌道制御・熱制御を計画通り実施することで月探査基盤技術を実証するとともに、15種類の観測ミッション(ハイビジョンカメラを含む)を1年以上にわたり実施し、元素分布、鉱物分布、地形・表層構造、月周辺環境、重力分布、精細画像等に係るデータを取得し、米国のアポロ計画以来の本格的な月探査を実施した。

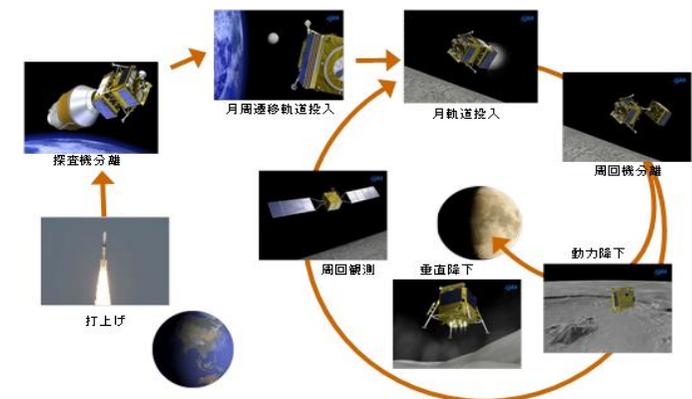
### 【②月面着陸・探査ミッション「SELENE-2」】

- ◆ 無人の探査機を月面の狙った場所にピンポイントで軟着陸させ、探査ローバを使用して短期間のロボット探査(広域の地質探査、環境計測等)を行う。また、夜間のエネルギー確保に燃料電池等を用いた越夜技術実証を行う。



「かぐや(SELENE)」  
のミッションシーケンス

月周回衛星「かぐや」  
概念図



月面着陸・探査ミッション「SELENE-2」概念図

## 推進体制

### 【①月周回衛星「かぐや」】

- ◆ 主として、バス機器を日本電気、三菱電機、IHI エアロスペース等が、観測機器には国立天文台等の研究機関及び大学等が参加し、明星電気、富士通、日本電気、住友重工業、日本飛行機が、ハイビジョンカメラをNHKが、それぞれ担当。
- ◆ また、有人月探査を検討するためのデータを取得するNASAの月周回衛星(LRO)とデータ共同処理・共同観測などの相互協力を行うと共に、SELENE で得られたデータを用いて国土地理院、国立天文台と共同開発で月面地図の作成を実施した。

### 【②月面着陸・探査ミッション「SELENE-2」】

- ◆ JAXAにて全体システム検討や技術面についてバス機器の要素技術研究を実施中。科学面については、宇宙理学委員会の下に「SELENE-2理学評価小委員会」を組織し、評価を実施。また、宇宙理学委員会、宇宙工学委員会、宇宙探査委員会の委員を含む科学技術評価委員会を組織し、ミッションの妥当性について議論を行った。さらに、惑星科学会を中心とした外部コミュニティに対して「SELENE-2着陸候補地点検討」を依頼し、現在検討継続中。
- ◆ 今後、国際協力対応のコンフィギュレーション(打上げロケットに応じた探査機構成、ペイロード配分等)案等の検討を実施する。

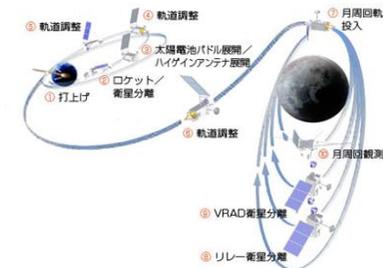
## 成果

### 【①月周回衛星「かぐや」】

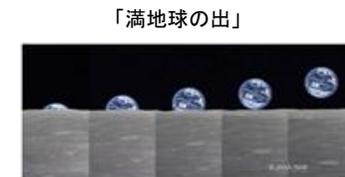
- ◆ 高精度な月の遷移軌道や月軌道投入、月周回中の姿勢制御・軌道制御・熱制御などの月探査基盤技術、月の裏側との通信技術などの技術を獲得した。
- ◆ また、科学的成果として、月全表面の鉱物分布や元素分布、磁場のこれまでにない高精度な観測や、世界で初めて月の裏側を含む重力の全球観測を行うなど、最高性能の月探査実施により、月の起源と進化に迫る新たな知見を獲得した。その成果は世界的にも認められ、平成22年2月に米科学誌「サイエンス」の特集号が組まれるなど大きな成果をもたらした
- ◆ さらに、ハイビジョンカメラによる「満地球の出」の撮影や、Google Moon への地形データ提供等により、広報・教育等の観点からも成果も上げた。

### 【②月面着陸・探査ミッション「SELENE-2」】

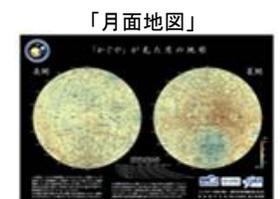
- ◆ 技術的には、重力天体への自律着陸技術、表面移動探査技術、越夜技術等)を獲得する。
- ◆ 科学的には、月の原材料物質の決定や地殻物質の詳細観測により、月の起源と進化の解明に資するとともに、環境観測による将来の有人月探査活動に必要な知見を獲得する。
- ◆ 国際的プレゼンスでは、国際協働月探査で必要となる技術の開発や月環境調査・計測等を実施し、我が国の国際的優位性を堅持する。



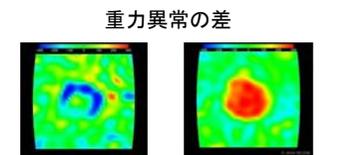
「かぐや(SELENE)」のミッションシーケンス



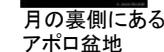
「満地球の出」



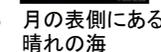
「月面地図」



重力異常の差



月の裏側にあるアポロ盆地



月の表側にある晴れの海



平成22年2月サイエンス特集号

## 5. 小惑星探査(「はやぶさ」、「はやぶさ2」、「イカロス」)

### 意義・目的

小惑星探査は、今後の宇宙活動における基盤技術となる惑星間航行技術において、これまでに蓄積してきた日本独自の惑星間航行技術をより確実なものとし、探査における我が国の自律性を確保する。具体的には、木星圏トロヤ群小惑星など、より遠方の未踏領域での始原天体探査を目指すことで、我が国の独自性と優位性を発揮しつつ、イオンエンジンやソーラセイルなどによる惑星間航行技術や自律航法技術などの新たな技術を牽引する。

- 「はやぶさ」：イオンエンジンによる惑星間航行技術、自律航法・接近・着陸技術、サンプル採取・回収技術等の工学技術実証  
「はやぶさ2」：「はやぶさ」で技術的に不完全であった日本独自の宇宙探査技術を確立し、国際的な優位性をさらに伸展させるとともに、地球、海、生命材料物質の起源を探るため、鉱物に加えて水・有機物の存在が考えられるC型小惑星(\*1)を世界で初めて探査  
\*1：「はやぶさ」の探査天体であるS型小惑星イトカワよりも始原的な小惑星タイプ。  
「イカロス」：ソーラセイル(超薄膜太陽帆)による航行(光子加速)やハイブリッド推進に向けた薄膜太陽電池での発電などの世界初・世界最先端の技術実証

### 世界における日本の位置づけ

#### 【①小惑星探査「はやぶさ」】

◆我が国は、「はやぶさ」による小惑星探査により、月以外の天体への離着陸・地球帰還を世界で初めて実施した。その際、技術的には不完全であったがイオンエンジン(電気エンジン)惑星間航行、自ら状況を判断しながらの離着陸、微小重力下における天体表面物質(サンプル)採取及び、はやぶさ試料回収カプセルによるサンプル回収等を実施した。これにより、誰も成しえたことのない未踏峰領域の探査を実現し、ロボティクス技術など最先端の惑星探査技術保持国として、世界のフロントランナーとして位置づけられている。

#### 【②小惑星探査「はやぶさ2」】

- ◆技術面においては、技術的に不完全であった「はやぶさ」を改良し、信頼性・運用性を向上させ、探査機技術を次のステップへ高め、世界で初めて衝突体を天体に衝突させる技術を確立し、衝突により表面に露出した地下物質のサンプル採取等を実施するとにより、日本独自の深宇宙探査技術を確立する。これにより小惑星探査における「技術開発」で世界のフロントランナーを維持・発展させる。  
◆科学面においては、世界に先駆けて有機物や含水鉱物に富んだC型小惑星の探査し、C型の微小な地球接近小惑星の特徴や、生命の原材料物質を明らかにすること等により、小惑星探査における「科学成果」で世界のフロントランナーとしての位置づけを維持・発展させる。

#### 【③小型ソーラー電力セイル実証機「IKAROS」】

◆ソーラセイル(\*2)のアイデアは100年程度前からあるが、極めて軽量かつ極めて広い面積を保持できる薄膜鏡が必要であり、これまで実現されていなかった。小型ソーラー電力セイル実証機「IKAROS」によって、世界で初めてソーラセイルによる光子加速等の技術実証を成功し、日本が当該探査技術を獲得した世界で唯一の国として、世界のトップに君臨している。

\*2: 風を受けて海を走る帆船のように、宇宙空間で大型の薄い膜を展開し、太陽からの光の粒子を反射する力で推進する宇宙船。

## プロジェクトの特徴

### 【①小惑星探査「はやぶさ」】

- ◆ 惑星間航行用推進系のイオンエンジン、姿勢制御用化学スラスタやリアクションホイール等に不具合が生じ、技術的に不完全ながらも、平成22年6月にカプセルを大気圏に突入し、オーストラリアのウーメラ砂漠に着地させ、月以外の天体への離着陸・地球帰還を世界で初めて実施した。
- ◆ 回収したサンプルの初期分析・キュレーション作業を行い、また、「はやぶさ」サンプル国際研究公募を実施し、国内外の研究者にサンプルの提供を開始した。

### 【②小惑星探査「はやぶさ2」】

- ◆ 技術的に不完全であった「はやぶさ」を改良し、信頼性・運用性を向上させ、探査機技術を次のステップへ高めるとともに、衝突体を天体に衝突させる技術を確立することで、キー技術及び最先端能力を獲得する。
- ◆ 世界に先駆けて有機物や含水鉱物に富んだC型小惑星の探査し、C型の微小な地球接近小惑星の特徴や、生命の原材料物質を明らかにする。

### 【③小型ソーラー電力セイル実証機「IKAROS」】

- ◆ 将来の国際共同ミッションとして外惑星領域の小天体、木星圏衛星等の探査の実施に繋がる技術を獲得するプロジェクト。
- ◆ 太陽からの距離が増加するに伴い、太陽電池の発電量は低下するため、海外の探査機は原子力電池を利用しているが、ソーラセイルは燃料を使用せず効率的な加速能力を有している上、大面積のセイル面に薄膜太陽電池を貼り付けることで深宇宙でも大電力を確保する。

## ミッション概要

### 【①小惑星探査「はやぶさ」】

- ◆ 平成15年5月、M-V-5号機により打ち上げられ、イオンエンジンで航行の後、平成17年9月小惑星イトカワに到着、その後着陸・試料採取・離陸を行い、地球帰還に向け航行を開始した。地球の軌道により精密に近付ける軌道誘導を行い、平成22年6月にカプセルを大気圏に突入させ、オーストラリアのウーメラ砂漠に着地させた。
- ◆ 相模原キュレーション施設にて回収した初期分析・サンプルのキュレーション作業を行い、また、広く世界の専門家から、回収したサンプルの研究提案を募り、より優れた研究を選定する国際公募を実施し、国内外の研究提案を選定した。

### 【②小惑星探査「はやぶさ2」】

- ◆ 2014年に打上げ、2020年に地球帰還する計画。
- ◆ ミッションは、C型小惑星の組成(特に水、有機物)や重力等の科学観測、小型ローバによる調査、衝突体を衝突させた人工的にクレーターから太陽光や太陽風にさらされていない内部物質の観測及び同クレータからの試料採取からなる。
- ◆ 世界で初めて衝突体を天体に衝突させ、衝突により表面に露出した地下物質のサンプル採取等を実施する。



はやぶさ概念図



マイクロ波放電式イオンエンジン



「はやぶさ」が大気圏に突入した際に発した火球



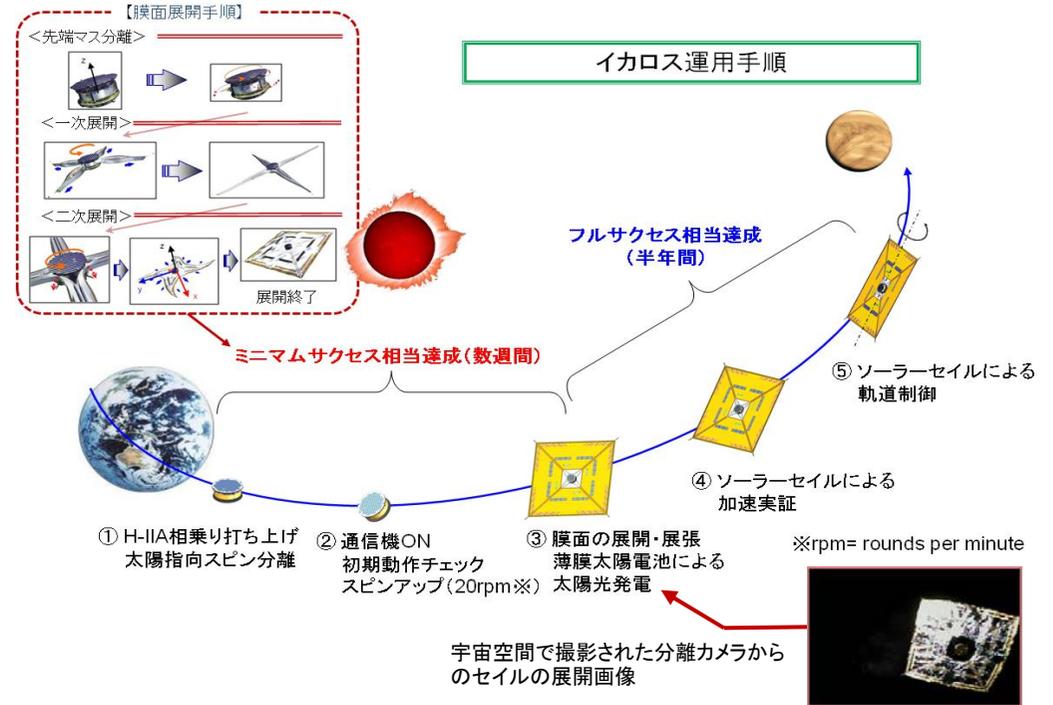
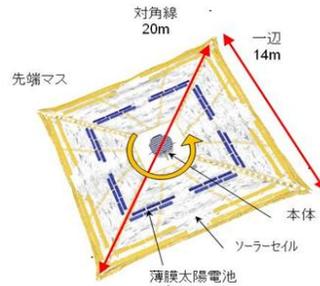
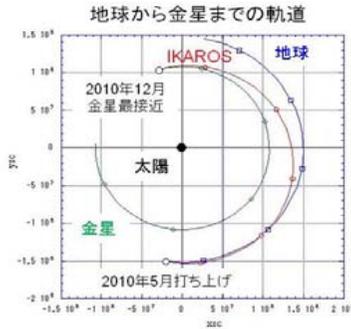
着地状態のカプセル



衝突体を作ったクレーター

### 【③小型ソーラー電力セイル実証機「IKAROS」】

- ◆ 平成 22 年 5 月、金星探査機「あかつき」と共に、H-IIA ロケット 17 号機により打ち上げ
- ◆ 世界初となる大型膜面の展開、光子を利用したセイルの推進及び航行技術の獲得並びに電力セイル(大面積薄膜 太陽電池)からの大電力供給を小型衛星により実証した。



## 推進体制

### 【①小惑星探査「はやぶさ」】

- ◆ 主として、探査機システム・地上システムの開発取りまとめ・運用を日本電気が、探査機の開発・設計・製作を、NEC 東芝スペースシステムが、回収カプセルの開発をIHI エアロスペースがそれぞれ 担当。
- ◆ また、米国(NASA)との間で深宇宙追跡支援等(NASA)、試料提供等(JAXA)の相互協力を行うと共に、豪州との間では豪州内への着陸許可等の協力を実施するほか、国内の惑星科学や天文学に関する研究者により小惑星イトカワの観測データの解析・研究を進め、国内の大学や研究機関との間でサンプルの初期分析を共同で実施。

### 【②小惑星探査「はやぶさ2」】

- ◆ 国際協力においても「はやぶさ」と同様にNASAや豪州との協力のほか、独(DLR)の間でははやぶさ2への科学機器搭載(JAXA)、追跡局支援などとの相互協力を行う予定であるほか、「はやぶさ2」でも、始原天体探査に係わる幅広いコミュニティの研究者が、観測データの解析・研究や、採取したサンプルの分析研究に参加する予定。

### 【③小型ソーラー電力セイル実証機「IKAROS」】

- ◆ 主として、探査機(主にバス機器)の開発・設計・製作を日本電気が、探査機の運用を富士通、日本電気がそれぞれ製作を担当。
- ◆ また、分離カメラは東京理科大学・東京工業大学と、展開機構は東京工業大学・早稲田大学・日本大学と、膜面は九州工業大学とそれぞれ協力し開発・設計・製作を行った。

## 成果

### 【①小惑星探査「はやぶさ」】

- ◆ 月以外の天体への離着陸・地球帰還を世界で初めて実施し、「5つ」の重要技術(\*1)の実証を達成しつつも、惑星間航行用推進系のイオンエンジン、姿勢制御用化学スラスタやリアクションホイール等に不具合が生じた。また、サンプル採取のための2度目のタッチダウン後、燃料漏洩により化学エンジン機能が復旧不能となり、地球へ帰路の軌道計画の大幅な変更を余儀なくするなど、技術的には不完全な結果となった。

(\*1) 5つの重要技術 A)イオンエンジンを主推進機関として用い、惑星間を航行すること。  
B)イオンエンジンとスウィングバイの併用による加速操作を実証すること。  
C)光学情報を用いた自律的な航法と誘導で、接近・着陸すること。  
D)微小重力下の天体表面の標本を採取すること。  
E)カプセルを、惑星間飛行軌道から直接に大気突入させ、サンプルを回収すること。

- ◆ 一方で、はやぶさ地球帰還においては、技術的に不具合が生じている状況の中で地球帰還への精密軌道誘導を行い、平成22年6月にカプセルを大気圏に突入・豪州ウーメラ砂漠に着地させ、月以外の天体への離着陸・地球帰還を世界で初めて実施し、惑星間航行・誘導運用についての技術的知見を得た。
- ◆ 米科学誌「サイエンス」の特集号が発行され、「はやぶさ」の観測データにより惑星の形成過程等に関する新たな知見や、回収した微粒子からの初期分析結果に関する論文が掲載された。また、世界一級の科学者が「はやぶさ」サンプル分析で最大の科学成果を上げられるよう、国内外専門家との調整を通じて国際研究公募の枠組みを設定し、国内外からの研究提案を選定。
- ◆ 平成22～23年度、「はやぶさ」帰還カプセル展示を69か所実施。見学者は約89万人となり、社会的反響も大。

### 【②小惑星探査機「はやぶさ2」】

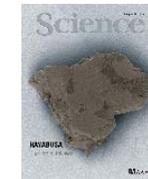
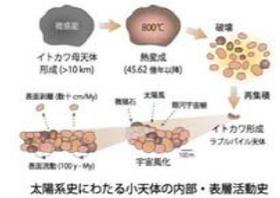
- ◆ 「はやぶさ」で試みた宇宙探査技術の確実性、運用性等を向上させ、小惑星への往復探査技術を成熟させる。
- ◆ 天体への衝突実証により内部物質に関する新たな知見を得る手段、方法を実証する。
- ◆ C型小惑星について、表層地形、物性、内部構造を探査による小惑星の形成過程や、表層及び内部の物質を採取による地球、海、生命の材料物質に関する新たな科学的知見を得る。科学観測データ及びリターンサンプルの詳細分析を国際的に実施することで、国際社会に貢献し、責務を果たす。
- ◆ 科学技術立国を担う次世代の人材を育成するとともに、日本のイオンエンジン技術を海外衛星の搭載するなど、産業・経済へのインセンティブを得る。

### 【③小型ソーラー電力セイル実証機「IKAROS」】

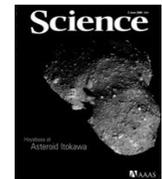
- ◆ 小型ソーラー電力セイル実証機（IKAROS）は、平成22年5月に打ち上げられ、約半年間で、(1)大型膜面の展開・展張、(2)電力セイルによる発電、(3)ソーラーセイルによる加速実証、(4)ソーラーセイルによる航行技術の獲得の4つの主ミッションを行い、いずれも世界で初めて成功した。



小惑星イトカワの姿



2011年8月  
米科学雑誌  
Science2011



2006年6月  
米科学雑誌  
Science2006



マイクロ波放電式  
イオンエンジン

# 6. 国際宇宙ステーション(ISS)計画

## 1. 概要

- 日、米、欧、加、露の5極共同での平和目的の国際協力プロジェクト
- 地球周回の軌道上で組み立てられる有人ステーション

## 2. 経緯

- 昭和63年 日、米、欧、加の4極間で宇宙基地協力協定に署名(翌年国会承認)
- 平成10年 日、米、欧、加、露の5極間で新しい宇宙基地協力協定に署名(同年国会承認)、ISS建設開始
- 平成20年3月 日本実験棟「きぼう」船内保管室打上げ  
6月 「きぼう」船内実験室、ロボットアーム打上げ  
8月 「きぼう」船内での科学実験等の開始
- 平成21年7月 「きぼう」船外実験装置打上げ、「きぼう」完成  
9月 宇宙ステーション補給機「こうのとり」1号機打上げ
- 平成23年1月 宇宙ステーション補給機「こうのとり」2号機打上げ
- 平成24年7月 宇宙ステーション補給機「こうのとり」3号機打上げ

## 3. 我が国の役割

### ■ 日本実験棟「きぼう」の開発・科学研究

- 船内実験室、船内保管室、ロボットアーム、船外実験装置等の開発
- 筑波宇宙センターでの「きぼう」の運用管制
- 「きぼう」利用実験、科学研究、有償利用

### ■ 宇宙ステーション補給機(HTV)による物資補給

- 補給物資をISSへ輸送することにより国際的責務を履行
- 各年度1機程度のペースで計7機を打上げ予定

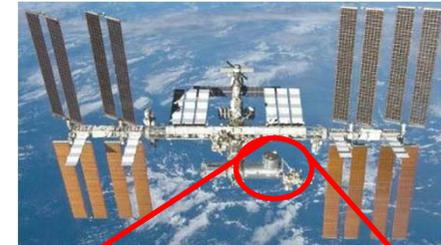
宇宙ステーション補給機「こうのとり」(HTV)



全長:約10m 直径:約4.4m  
全体質量:最大約16.5トン  
搭載補給質量:最大約6トン

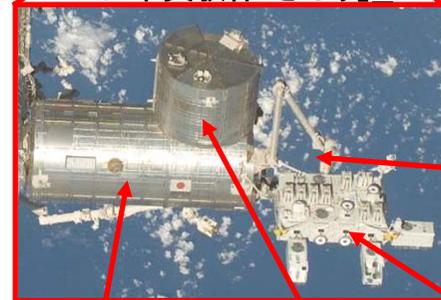
- 2009年、1号機ミッション成功(9月打上げ、11月再突入)
- 2011年、2号機ミッション成功(1月打上げ、3月再突入)
- 2012年、3号機ミッション成功(7月打上げ、9月再突入)

国際宇宙ステーション(ISS)



全長:約109m×約73m  
質量:約420トン  
容積:935m<sup>3</sup>  
2011年完成

日本実験棟「きぼう」

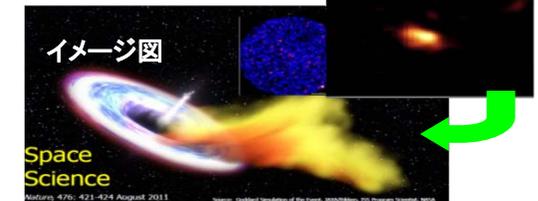


全長:約21m×約9m  
質量:約27トン  
2009年完成

ロボットアーム  
(2008年6月打上げ)

船内保管室 (2008年3月打上げ)  
船内実験室 (2008年6月打上げ)  
船外実験プラットフォーム (2009年7月打上げ)

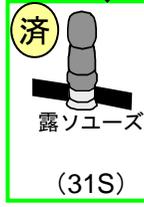
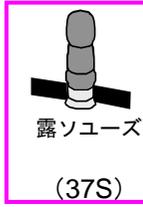
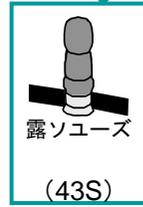
船外実験例: 全天エクス線監視装置観測



巨大ブラックホールに星が吸い込まれる瞬間を世界初観測。  
英科学雑誌「ネイチャー」に掲載(2011年8月25日発行、オンライン版)。

# 日本人宇宙飛行士の搭乗

(\*特に記載のないミッションの日付は日本時間)

1992年 (平成4年)	1994年 (平成6年)	1996年 (平成8年)	1997年 (平成9年)	1998年 (平成10年)	2000年 (平成12年)	2005年 (平成17年)			
 毛利宇宙飛行士 搭乗	 向井宇宙飛行士 搭乗	 若田宇宙飛行士 搭乗	 土井宇宙飛行士 搭乗	 向井宇宙飛行士 搭乗	 毛利宇宙飛行士 搭乗	 若田宇宙飛行士 搭乗	 野口宇宙飛行士 搭乗		
 エンデバー STS-47	 コロンビア STS-65	 エンデバー STS-72	 コロンビア STS-87	 ディスカバリー STS-95	 エンデバー STS-99	 ディスカバリー STS-92 (3A)	 ディスカバリー STS-114 (LF1)		
平成4年 9月12日 打上げ ①	平成6年 7月9日 打上げ ②	平成8年 1月11日 打上げ ③	平成9年 11月20日 打上げ ④	平成10年 10月30日 打上げ	平成12年 2月12日 打上げ	平成12年 10月12日 打上げ	平成17年 7月26日 打上げ ⑤		
2007年 (平成19年)	2008年 (平成20年)	2009年 (平成21年)	2010年 (平成22年)	2011年 (平成23年)	2012年 (平成24年)	2013年 (平成25年)	2014年 (平成26年)	2015年 (平成27年)	
 土井宇宙飛行士 搭乗	 星出宇宙飛行士 搭乗	 若田宇宙飛行士 長期滞在	 野口宇宙飛行士 長期滞在	 山崎宇宙飛行士 搭乗	 古川宇宙飛行士 長期滞在	 星出宇宙飛行士 長期滞在	 若田宇宙飛行士 長期滞在	 油井宇宙飛行士 長期滞在	
 エンデバー STS-123 (1J/A)	 ディスカバリー STS-124 (1J)	 ディスカバリー STS-119 (15A)	 エンデバー STS-127 (2J/A)	 露ソユーズ TMA-17 (21S)	 ディスカバリー STS-131 (19A)	 露ソユーズ TMA-02M (27S)	 露ソユーズ (31S)	 露ソユーズ (37S)	 露ソユーズ (43S)
平成20年 3月11日 打上げ	平成20年 6月1日 打上げ ⑥	平成21年 3月16日 打上げ 長期	平成21年 7月16日 打上げ 長期	平成21年 12月21日 打上げ 長期	平成21年 4月5日 打上げ ⑦	平成23年 6月8日 打上げ 長期	平成24年7月15日 打上げ 長期	平成25年11月頃から 約6ヶ月間滞在予定	平成27年6月頃から 約6ヶ月間滞在予定
		(7月31日帰還)	(6月2日帰還)	(4月20日帰還)	(11月22日帰還)	(11月19日帰還)			⑨

2003年(平成15年)2月のコロンビア号空中分解事故により、約2年半、スペースシャトルの運用が中断される。

↑以降は未定

### 3. 宇宙航空研究開発機構(JAXA)の予算額の推移(過去5年)

(単位:百万円)

施策名	21年度 予算	22年度 予算	23年度 予算	24年度 予算 (①)	25年度 予算案 (②)	対前年度		施策の説明	備考
						増▲減額 ③=②-①	伸率 ③/①		
宇宙航空研究開発機構(JAXA)	192,450	180,005	172,600	172,010	162,476	▲ 9,535	(▲ 5.5%)		
JAXA 運営費交付金(自己収入額控除後)	139,703	130,392	122,426	119,758	109,769	▲ 9,990	(▲ 8.3%)		
1. 基幹システム関連経費	36,397	24,036	22,888	24,109	24,839	729	(3.0%)		
イプシロンロケット	214	2,000	3,790	5,610	8,200	2,590	(46.2%)	イプシロンロケットの開発と打上げ関連設備の整備	
宇宙ステーション補給システムへの回収機能の付加(HTV-R)	-	-	50	50	50	0	(0.0%)	HTVに回収機能を付加し、有人宇宙活動につながる基礎技術実証	
基幹ロケット高度化	-	412	1,407	589	617	28	(4.7%)	H-II Aロケット能力向上	
LNG推進系飛行実証プロジェクト(GXロケット) →基幹システムの維持に移行(22'~)	10,700	-	-	-	-	-	-		
H-II Bロケット	8,574	1,386	-	-	-	-	-	平成21年9月試験機打上、FY22開発終了	
基幹システムの維持 等	16,910	20,239	17,641	17,861	15,972	▲ 1,889	(▲ 10.6%)	輸送系技術基盤開発、打上げ射場設備等の維持運用、地上局の維持運用、ロケット製作用関連設備等の維持運用、追跡ネットワーク維持、環境試験設備維持 等	
2. 宇宙環境利用関連経費	4,500	4,780	4,768	4,621	4,147	▲ 474	(▲ 10.3%)	日本実験棟「きぼう」を利用した宇宙実験の実施や宇宙医学研究等の推進、宇宙環境利用研究の推進、第2期利用に向けた実験装置開発・実験準備 等	
3. 衛星利用推進関連経費	20,391	19,941	16,603	12,686	6,242	▲ 6,444	(▲ 50.8%)		
陸域観測技術衛星2号(ALOS-2)の衛星開発 →補助金事業に変更(25'~)	1,000	1,986	6,137	3,581	-	▲ 3,581	(▲ 100.0%)		
陸域観測技術衛星3号(ALOS-3)の衛星開発 →補助金事業に変更(25'~)	100	100	98	98	-	▲ 98	(▲ 100.0%)		
次世代情報通信衛星	-	-	-	-	50	50	-	新規事業(JAXA)、総務省と協力事業	
データ中継機能の継続確保	-	99	309	309	50	▲ 259	(▲ 83.8%)	ALOS-2のデータ中継機能の構築	
軌道上衛星の運用(利用衛星、交付金分) (DRTS、ETS-8、WINDS等。FY23まではALOSを含む (運用停止)。)	5,345	5,109	4,153	1,821	1,336	▲ 486	(▲ 26.7%)	通信衛星の運用	
準天頂衛星	8,839	7,837	1,288	1,243	850	▲ 393	(▲ 31.6%)	準天頂衛星初号機「みちびき」の開発、運用 平成22年9月打上	
利用推進関連設備の維持 等	4,584	4,288	4,236	4,649	3,847	▲ 802	(▲ 17.2%)	地球観測データ総合管理・提供システムの運用・更新及び地球観測データ通信局(鳩山)の維持・運営、地球観測データ利用促進関連経費 等	
災害観測・監視システムの整備 等(次世代情報通信衛星の研究)	-	-	-	50	-	▲ 50	(▲ 100.0%)		
災害観測・監視システムの整備 等	523	521	381	933	109	▲ 824	(▲ 88.3%)		

施策名	21年度 予算	22年度 予算	23年度 予算	24年度 予算 (①)	25年度 予算案 (②)	対前年度		施策の説明	備考
						増▲減額 ③=②-①	伸率 ③/①		
4. 技術研究関連経費	12,953	13,582	11,615	11,588	10,660	▲ 928	(▲ 8.0%)		
宇宙太陽発電技術の研究	271	350	150	300	300	0	(0.0%)	宇宙太陽発電システム(SSPS)の実用化に向けた見通しをつける為の地上技術実証	
スペースデブリ対策技術の研究	358	1,410	358	378	350	▲ 28	(▲ 7.4%)	スペースデブリ対策技術の研究	
将来研究(先行・萌芽、将来輸送系、共通基盤技術)	2,342	2,233	1,788	1,655	1,559	▲ 96	(▲ 5.8%)	共通基盤技術等の研究開発	
基礎・基盤施設維持運営費	5,398	5,163	5,120	5,085	4,788	▲ 297	(▲ 5.8%)	三鷹・調布地区、筑波地区、角田地区	
情報システム関連	4,585	4,426	4,200	4,171	3,663	▲ 507	(▲ 12.2%)	スパコン等の維持	
5. 航空関連経費	3,583	3,539	3,507	3,466	3,315	▲ 151	(▲ 4.4%)		
6. 宇宙科学関連経費	17,083	20,291	14,164	18,220	14,246	▲ 3,974	(▲ 21.8%)		
水星探査機Bepi Colombo	2,010	1,810	2,993	2,993	644	▲ 2,349	(▲ 78.5%)	水星の内部・表層・大気・磁気圏にわたる総合的観測	
小型科学衛星シリーズ	200	400	463	3,744	2,601	▲ 1,143	(▲ 30.5%)	低コスト・短納期かつ科学ミッションの多様性に対応可能な小型衛星を開発	
月周回衛星(SELENE)	772	498	201	-	-	-	-	平成19年9月打上、平成21年6月運用停止	
第24号科学衛星(PLANET-C)	6,063	9,709	-	-	-	-	-	平成22年5月打上	
第25号科学衛星(ASTRO-G)	817	-	-	-	-	-	-	平成23年12月宇宙開発委員会にて開発中止が決定	
第26号科学衛星(ASTRO-H)	25	100	3,008	3,670	3,670	0	(0.0%)	X線天文衛星「ASTRO-H」の開発	
軌道上衛星の運用(科学衛星)	1,548	1,548	1,699	1,667	1,651	▲ 16	(▲ 0.9%)	科学衛星や探査機等の運用	
学術研究・実験 等	3,491	4,159	3,574	3,501	3,565	64	(1.8%)		
宇宙科学施設維持	2,157	2,066	2,227	2,645	2,115	▲ 530	(▲ 20.1%)	研究観測設備維持、相模原キャンパス施設維持、科学衛星データ利用経費 等	
7. 月・惑星探査関連経費	816	1,726	3,576	3,536	10,784	7,247	(204.9%)		
小惑星探査機「はやぶさ2」の開発	-	30	2,987	2,987	10,259	7,272	(243.5%)		
月・探査ミッション研究・推進	816	1,696	589	549	524	▲ 25	(▲ 4.6%)		
8. 信頼性向上プログラム	9,367	8,342	11,719	8,837	6,368	▲ 2,468	(▲ 27.9%)	ロケット・衛星に係る総合的技術力を継続的に発展・維持向上させるための取組	
9. 産業振興基盤の強化	2,164	2,158	2,088	2,075	1,974	▲ 101	(▲ 4.9%)		
10. 国際協力の推進	752	752	757	742	646	▲ 95	(▲ 12.9%)		
11. 事業推進関連経費	9,044	8,895	8,738	8,255	7,033	▲ 1,222	(▲ 14.8%)		
12. 人件費・間接経費等	22,653	22,348	22,003	21,623	19,514	▲ 2,109	(▲ 9.8%)	自己収入を含む	

施策名	21年度 予算	22年度 予算	23年度 予算	24年度 予算 (①)	25年度 予算案 (②)	対前年度		施策の説明	備考
						増▲減額 ③=②-①	伸率 ③/①		
JAXA 補助金	52,747	49,613	50,174	52,252	52,707	455	(0.9%)		
1. 宇宙ステーション運用等	35,700	35,657	30,009	34,149	33,863	▲ 286	(▲ 0.8%)		
日本実験棟(JEM)運用等	10,871	10,530	10,225	9,765	9,479	▲ 286	(▲ 2.9%)	日本実験棟「きぼう」(JEM)の運用を推進	
宇宙ステーション補給機「こうのとり」(HTV)	24,829	25,127	19,784	24,384	24,384	0	(0.0%)	宇宙ステーション補給機(HTV)を年間1機打ち上げる	
2. 施設整備費	6,242	6,328	7,532	7,096	2,174	▲ 4,922	(▲ 69.4%)	筑波宇宙センター用地取得、セキュリティの強化、勝浦追跡管制局改修、種子島大崎発電所建設、筑波宇宙センター施設老朽化更新(受変電設備、空調等)等	
3. 全球地球観測システム構築の推進	10,805	7,627	12,633	11,007	16,669	5,662	(51.4%)		
温室効果ガス観測技術衛星後継機(GOSAT-2)	-	-	-	-	194	194	-		
気候変動観測衛星「GCOM-C」	1,326	1,030	2,843	2,843	2,343	▲ 500	(▲ 17.6%)	多波長光学放射計(SGLI)により、雲・エアロゾル、海色、植生、積雪分布等の連続観測	
全球降水観測/二周波降水レーダ(GPM/DPR)	1,621	1,621	1,236	3,624	5,800	2,177	(60.1%)	熱帯降雨観測衛星(TRMM)後継機開発	
雲エアロゾル放射ミッション/雲プロファイリングレーダ(EarthCARE/CPR)	370	950	1,910	2,062	1,282	▲ 779	(▲ 37.8%)	気象予報、気候変動予測の精度向上のためのCPR(雲プロファイリングレーダ)と地上システムの開発	
水循環変動観測衛星(GCOM-W)	5,874	2,591	5,417	-	-	-	-	平成24年5月打上	
陸域観測技術衛星2号(ALOS-2)の衛星開発 (FY24以前は運営費交付金)	-	-	-	-	4,364	4,364	-	ALOS-2衛星システムの開発、関連地上設備の整備	
軌道上衛星の運用(利用衛星、補助金分) (GOSAT、GCOM-W、ALOS)	1,614	1,436	1,227	2,478	2,685	206	(8.3%)	地球観測衛星の運用	