

政策上の課題と方向性(宇宙輸送(ロケット)分野)

1. 課題

- ① ロケットの産業基盤の維持には、毎年一定数(H2A/Bロケットは4機/年)の打上げ機会を確保する必要がある。これまでは政府衛星の打上を基本に打上げ機会の確保を目指してきたが、現下の財政制約を考えるとこのような方策は現実的でなくなりつつある。
- ② 開発ラインアップと市場ニーズとのミスマッチが顕在化しつつある。
- ③ ロケットの燃料やラインアップなどを含め、産業基盤の維持の観点からの戦略的な対応が必要。
- ④ 世界各国が民間輸送サービスを育成している中で我が国企業のコスト競争力が課題。
- ⑤ 我が国として自律的な輸送能力を保持していく上での人材や産業基盤の確保に関する対応が必要。
- ⑥ 射場等輸送インフラの効率的・効果的な整備・維持に関して長期的な視点で検討が必要。

2. 方向性

- ① イプシロンロケットについては、即応性の要求に応える固体ロケットの技術基盤の重要性を踏まえ、現状の計画を進める。
- ② ロケット技術の開発能力基盤の維持及び国際競争力を持った輸送システムの開発の観点から、新たな輸送システムの開発戦略を検討すべきである。
- ③ 宇宙空間の利用の自立性確保の観点から、商業受注を通じて宇宙輸送産業基盤を維持するための政府による支援の在り方を検討すべきである。

7. 国際宇宙ステーション(ISS)の国際動向と日本の位置付け

- 米国、ロシア、欧州(11カ国)、カナダ、日本が参加する多国間共同プロジェクト。
- 現在各国で合意されている計画は2015年までであり、米国は2016年から2020年までの計画延長を各国に提案。我が国は2016年以降の参加を基本とし、今後、我が国の産業の振興なども考慮して各国と調整。
- 日本は、毎年約400億円を支出。2010年度までに約7100億円を支出。これは我が国において情報収集衛星に次ぐ予算規模の事業。
- これまでに日本実験棟「きぼう」の建設及びHTVによる補給の技術を確立。宇宙飛行士6名が国際宇宙ステーションで実験や補修に従事。実験棟において、微小重力や宇宙放射線等の宇宙環境を利用した材料・生命科学、宇宙医学等の実験を実施。

ISS 年間予算	約400億円
H2B/HTV 調達	約250億円
実験棟運営費	約90億円
実験棟利用費	約60億円

累積経費～ 2010 年度)	約7100億円
実験棟開発費	約2500億円
実験装置開発費	約450億円
HTV 開発費	約680億円
地上施設・飛行士訓練費・打上費	約2360億円
運用及び利用経費	約1100億円

(※上記にH-IIロケット開発費は含まれない)



政策上の課題と方向性(国際宇宙ステーション(ISS))

1. 課題

- ① 国際宇宙ステーションは、「きぼう」やHTV/H-II Bの開発によって宇宙産業の技術力向上に寄与した面があり、その継続的運用・打上げは、産業基盤と技術力の維持に貢献するが、産業基盤と技術力の維持は官需だけに頼るのではなく国内外の需要を取り込みつつ、できるかぎり効果的に実施していく必要がある。
- ② 国際宇宙ステーションは、日米欧加露の世界15カ国協働で進めている有人宇宙活動に日本がアジア唯一の重要なパートナーとして参加し、国際的プレゼンスの発揮に寄与し、また日本人宇宙飛行士の活躍による教育・啓発効果を産んでいる。
- ③ 「きぼう」の利用については我が国の産業競争力強化に繋がる成果は現時点では明らかではないが、他方、生命科学や観測等の分野では成果が得られつつある。

2. 方向性

- ① 本プロジェクトに年間400億円の予算を要している現状を踏まえ、2016年以降の国際宇宙ステーションへの参加、運用継続に当たっては、国際パートナーとのプロジェクト全体の経費節減努力を進めるとともに、運用の効率化やアジア諸国との相互の利益にかなう「きぼう」利用の推進等の方策により経費圧縮を図るべきである。
- ② 今後、有人の特徴を活かすなど更に研究内容を充実させ、具体的な成果を出す工夫が不可欠である。

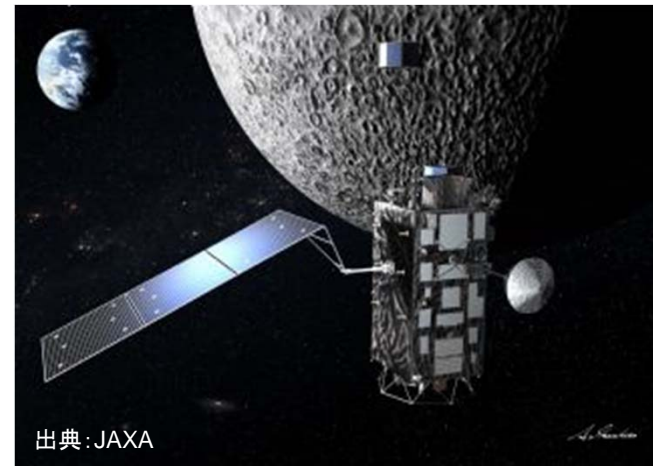
8. 宇宙探査・宇宙科学分野の国際動向と日本の位置付け

- 宇宙探査・科学分野の日本の競争力は世界第3位(※)。
- 科学衛星の最近の主な成果としては、太陽極域磁場の反転を捉えた「ひので」、赤外線天体カタログを公開した「あかり」、銀河団衝突現場を観測した「すざく」など、多くのプロジェクトが世界的に高い評価を受けている。
- 探査機の最近の主な成果としては、世界初の小惑星サンプルリターン「はやぶさ」、月探査の「かぐや」が挙げられる。
- 探査機「あかつき」は金星周回軌道への投入に失敗(2010年12月7日)。2015年以降の投入を目指し軌道制御を実施。



出典: JAXA

はやぶさ
小惑星探査機
(日本)



出典: JAXA

かぐや
月周回衛星
(日本)

主要国の宇宙探査・宇宙科学分野の動向

米国

- アポロ計画による有人月面探査を実現。オバマ大統領は有人の小惑星探査と火星探査を表明。
- 2012年2月、2016年～2018年に火星から試料を持ち帰る計画を予算不足から断念。同年8月、火星探査車「キュリオシティ」の火星着陸成功。同月、火星の内部構造や地殻変動を調べる無人探査機を2016年3月に打ち上げると発表。
- 太陽系の全ての惑星を無人探査、彗星、小惑星探査も実現。
- ハッブル宇宙望遠鏡に代表される宇宙天文学で世界をリード。
- 超大型ロケット(SLS)の開発。多目的有人宇宙船(MPCV)の開発。ISSにおける探査向けの技術実証を推進。

欧州

- 月、火星、金星及び彗星の無人探査に実績あり。米国と協力しての土星探査実績あり
- 今後、水星、火星及び木星への探査計画あり
- 各種天文観測衛星実績あり

ロシア

- 旧ソ連時代に火星、金星探査に大きな実績。
- ソ連崩壊後初めてとなる火星探査機(フォボス・グルント)は軌道投入に失敗(平成23年)。

中国

- 月周回軌道に無人探査機2機(嫦娥)の実績あり
- ロシアと協力して打上げた火星探査機(萤火1号)は軌道投入に失敗(平成23年)

インド

- 月周回軌道に無人探査機(チャンドラヤーン)の実績あり
- 火星の探査計画を閣議決定(2012年)。小型探査機を打上げ予定(2013年)。

政策上の課題と方向性(宇宙探査・宇宙科学分野)

1. 課題

- ① 厳しい財政状況の下で、政策的観点から行う月探査や国際有人探査等が宇宙政策の全体の中でどのようなプライオリティを与えられるべきか。また、実施する場合はどのように実施するか精査が必要である。
- ② 宇宙科学研究所(ISAS)の成功の鍵は、全国の研究者間の激しい競争の中でプロジェクトが評価・選定され、選定後は研究者が協力して進めるという仕組みが確立していることによるものと考えられ、ISASの意思決定の独立性が不可欠である。

2. 方向性

- ① 宇宙探査(有人・無人双方を含む)については、安全保障・外交、産業基盤の維持、産業競争力の強化、科学技術等の様々な側面から判断されるべきであり、長期的な展望に基づく計画的な推進が必要である。
- ② 宇宙科学については、JAXA内ではISASにプロジェクトを一元化し、理学・工学の双方の学術的視点からの評価の下で宇宙科学プロジェクトの優先順位付けを行って、スケジュールの調整を行いながら、一定の予算規模で学術コミュニティと一体となって継続的に実施すべきである。

(参考)宇宙基本計画に基づく主な施策の進捗状況について(1/2)

A アジア等に貢献する陸域・海域観測衛星システム

- だいちは、東日本大震災を始めとする国内外の災害状況把握等において大きな成果を挙げたほか、衛星を活用した防災活動としてセンチネルアジアを構築し、アジア太平洋地域全体の災害対策に貢献。
- だいち2号(Lバンドレーダ)は、平成25年度打上げを目指して開発中。
- ASNARO(小型光学実証機)は、平成24年度、ASNARO2(小型レーダ実証機)は、平成27年度の打上げを目指して開発中。

B 地球環境観測・気象衛星システム

- ひまわり8・9号は、平成26年度及び28年度打上げを目指して製造中
- GCOM-Wは、平成24年5月に打上げ、同8月から定常運用を開始。
- GCOM-Cは、平成27年度打上げを目指して開発中。
- GOSATは、平成21年1月に打上げ。全球の温室効果ガスの観測データ取得や測定精度向上等の成果。
- GPM/DPRは、平成25年度打上げを目指して開発中。
- EarthCARE/CPRIは、平成27年度打上げを目指して開発中。

GCOM-W: 地球環境変動観測ミッション 水循環変動観測衛星
GCOM-C: 地球環境変動観測ミッション 気候変動観測衛星
GPM/DPR: 米国の全球降水観測計画の衛星に搭載する二周波降水レーダ
EarthCARE/CPRI: 欧州の雲エアロゾル放射ミッション衛星に搭載する雲プロファイリングレーダ

C 高度情報通信衛星システム

- 災害時における情報通信手段の確保やデジタルディバイド対策に利用可能となる地上/衛星共用携帯電話システムの実現に向け、同一エリアで移動体衛星通信と地上携帯端末の衛星通信を可能とする周波数共用技術を開発中。
- 「きずな」、「きく8号」については、東日本大震災において通信に支障をきたしていた被災地において衛星通信回線を提供。

D 測位衛星システム

- 平成22年9月に準天頂衛星初号機「みちびき」を打上げ、運用中。現在、技術実証・利用実証を実施中。
- 平成23年9月30日に「実用準天頂衛星システム事業の推進の基本的な考え方」を閣議決定し、①実用準天頂衛星システムの整備に可及的速やかに取り組む、②2010年代後半を目途にまずは4機体制を整備し、将来的には持続測位が可能となる7機体制を目指す、③実用準天頂衛星システムの開発・整備・運用は、準天頂衛星初号機「みちびき」の成果を活用しつつ、内閣府が実施することとされた。
- 平成24年度予算において、3機分の実用準天頂衛星システムの開発・整備等のための経費として106億円を新規に計上(5年間の国庫債務負担行為:総額513億円)。
- 地上システムの整備・運用についても、民間資金を活用したPFI事業として実施すべく平成24年~44年度で総額1173億円の国庫債務負担行為を設定。

E 安全保障を目的とした衛星システム

- 情報収集衛星光学2~4号機(平成18年9月、平成21年11月、平成23年9月打上げ)、同衛星レーダ3号機(平成23年12月打上げ)を運用中。同衛星レーダ4号機は、平成24年度打上げを目指して開発中。
- 宇宙を利用したC4ISRの機能強化のため、2波長赤外線センサ技術の研究等を実施中。また、Xバンド衛星通信機能の整備・運営のための経費を平成24年度予算に計上。

[C4ISR: Command, Control, Communication, Computer, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance]

F 宇宙科学プログラム

- 平成22年5月に金星探査機「PLANET-C」(あかつき)を打上げ、平成27年以降の金星軌道再投入に向け運用中。
平成22年5月に小型ソーラー電力セイル実証機「IKAROS」を打上げ、6月にはセイル(帆)となる大型膜面の展開に成功、現在引き続き運用中。
- 「はやぶさ2」については、平成26年度の打上げを目指して開発中。
- 惑星観測を行う小型科学衛星「SPRINT-A」を、平成25年度の打上げを目指して開発中。
- 平成18年に打上げた太陽観測衛星「ひので」(SOLAR-B)が、太陽極域磁場反転を捉えるなど、科学的成果を創出。
- X線天文衛星「ASTRO-H」、水星探査計画「Bepi Colombo」を打上げに向けて着実に開発中。

G 有人宇宙活動プログラム

➤ 国際宇宙ステーション(ISS)計画

(国際宇宙ステーション日本実験棟「きぼう」)

- 平成20年3月から21年7月までに3回に分けて打上げた要素を軌道上で組み立て、日本初の恒久的有人宇宙施設「きぼう」(JEM)が完成。ISS最大かつ特異な機能を有する実験棟として運用開始。高信頼性、安定運用に対し、ISS各極から高評価を得た。
(有人宇宙技術)
- ISS計画での開発、運用、宇宙飛行士搭乗を通じて、各種の有人宇宙技術を獲得するとともに、搭載実験装置の安全審査権限がNASAから完全委譲された。
(宇宙ステーション補給機「こうのとり」)
- 平成21年9月に宇宙ステーション補給機「こうのとり」1号機(HTV1)、平成23年1月に同2号機(HTV2)、平成24年7月21日に同3号機(HTV3)の打上げに成功するとともに、着実に運用。HTV3については、現在ISSに停留、9月8日に大気圏突入予定。HTVで開発した技術は米国の民間輸送機に採用され、日本企業の宇宙ビジネス拡大に貢献。
(宇宙飛行士)
- 日本人の宇宙滞在累積日数は、米・露に次ぐ世界第3位。これまでの訓練及び飛行の実績が評価され、第39次ISS長期滞在(平成26年)搭乗員の指揮を執るコマンダー(船長)に若田飛行士が選定。
(宇宙実験)
- JEM打上げ前のロシアモジュールの早期利用、JEM船内外実験装置の利用により、平成23年年までに400件近くの実験を実施。高品質タンパク質結晶生成による創薬産業等への貢献、X線新星の発見による最新X線天文学への貢献、地球観測による地球環境問題・防災当への貢献等、多様な利用成果を上げている。
(アジア協力)
- タンパク質の実験におけるマレーシア宇宙機関との協力や、植物種子ミッションにおいてマレーシア、インドネシア、タイ、ベトナムと協力を行うなど、JEMのアジアにおける利用促進活動を実施。今後は韓国宇宙機関(KARI)との共同実験も予定。

(参考)宇宙基本計画に基づく主な施策の進捗状況について(2/2)

G 有人宇宙活動プログラム(つづき)

(今後について)

- 我が国における平成28年(2016年)以降のISSの運用については、平成22年8月に、宇宙開発戦略本部にて以下の方針を決定。
 - ・我が国としては、平成28年以降もISS計画に参加していくことを基本とし、今後、我が国の産業の振興なども考慮しつつ、各国との調整など必要な取組を推進する。
 - ・また、将来、諸外国とのパートナーシップを強化できるよう、宇宙ステーション補給機(HTV)への回収機能付加を始めとした、有人技術基盤の向上につながる取組を推進する。
- 米国は2010~2011年会計年度予算教書において、ISSの2016年以降の運用継続方針を表明。2010年、ISS運用継続を含むNASA授權法が成立し、2020年までのISS運用継続が決定。
- 欧州は、平成23年3月、欧州宇宙機関(ESA)理事会においてISS運用継続を決定。カナダは、平成24年3月、カナダ宇宙庁長官よりISS参加宇宙機関長の会合にて、ISS運用継続が表明。なお、ロシアは当初より可能な限りISS運用を継続する前提で計画を進めており、改めて運用継続に関する表明は行っていない。

➤ 月探査

- 月惑星探査ローバや有人月面拠点等、将来の月面有人探査に向けて必要な技術の基礎研究等を実施。

H 宇宙太陽光発電研究開発プログラム

- 宇宙太陽光発電については、システム検討と並行して、エネルギー伝送技術についての地上技術実証などを研究中。また、軌道上実証に向けて検討中。

I 小型実証衛星プログラム

- 宇宙機器・部品につき、実際に宇宙でしか得られない環境下での検証や総合的なシステムとしての検証を目的とし、小型実証衛星シリーズを打上げ。平成21年1月にSDS-1、平成24年5月にSDS-4を打上げ。
- 平成22年6月に宇宙環境信頼性実証システム2号機「SERVIS-2」を打上げ、民生部品等の宇宙環境での耐性評価のためのデータを取得。平成23年6月運用終了。
- 超小型衛星に係る基盤技術の研究開発と海外との協力による人材育成を組み合わせた事業として平成22年度より超小型衛星研究開発事業を実施。

➤ 宇宙輸送システム

- 我が国の大型主力ロケットH-II A/Bは、24機中23機成功(成功率95.8%は世界最高水準)。平成19年にH-II Aロケット打上げを三菱重工に移管し、これまでに韓国衛星1基(Kompsat-3)を受注。同ロケットの国際協力を維持・向上させるため、市場の動向を踏まえて打上げ能力等の改良を実施中。
- 小型ロケットとして我が国の得意とする固体ロケット技術を活かしたイブシロンロケットを開発中。M-Vロケットと比較し、部品点数の削減や点検の自動化・自立化等により、システム構成と運用を大幅に簡素化・効率化し、より信頼性が高く、低コストかつ革新的なシステムの実現を図る。
- GXロケットについては事業仕分けの結果を受け、平成21年12月に中止。LNG推進系については、国際的な優位性を有する我が国のLNG推進系技術をさらに確固たるものにするため、今後、設計技術の向上等の基礎的な研究を実施。
- ロケットの打上げ対象期間を、平成23年4月より通年とすること等について、種子島周辺漁業対策協議会及び関係5県(鹿児島県、宮崎県、大分県、高知県、愛媛県)の協議組織との間で合意。

➤ 衛星データ利用促進

- 異なる衛星のデータを横断的に検索でき、利用しやすい形で幅広いユーザに提供することを目指したプラットフォームについて、「新成長戦略」(平成22年6月18日閣議決定)及び「日本再生戦略」(平成24年7月31日閣議決定)では、平成24年度に運用を開始することとされている。平成23年度にシステム検討、プロトタイプ構築などを行い、事業計画及び詳細機能要件を策定。平成24年度はシステム整備(一部)及び運用開始、平成25年度は運用継続及びデータ処理機能を追加の予定。

➤ 宇宙システムのパッケージによる海外展開

- 宇宙基本計画において、既に巨大な市場のある米国や、今後の成長が期待できるアジア・太平洋地域、アフリカ等の国際市場を開拓することが必要である。なお、人工衛星を単体で市場開拓するのではなく、地上システム・運用、利用・サービスやアプリケーション、人材育成などを含む総合的なパッケージの観点で捉えた戦略が必要である、とされている。
- 「新成長戦略」(平成22年6月18日閣議決定)及び「日本再生戦略」(平成24年7月31日閣議決定)において、アジアを中心とした宇宙システムのパッケージによる海外展開を行うこととされている。
- 平成24年3月に第13回インフラ海外展開関係の大臣会合が宇宙を議題として開催され、「ASEAN防災ネットワーク構築構想」のように「ソリューション提案型の戦略作り」を政府を挙げて進めることとしている。
- 「当面の宇宙政策の推進について」を踏まえ、内閣官房の総合調整の下、関係府省及び関係機関からなるタスクフォースを平成22年9月に設置し、宇宙システムのパッケージによる海外展開を推進。
- さらに、要人訪問等の機会を活用したトップセールスや、アジア・南米・アフリカへの官民ミッション派遣などに取り組んでいる。
- 平成23年3月には我が国企業がトルコより通信衛星2基を受注し、また同年10月にはベトナムに対し地球観測衛星の開発・利用のための円借款の実施を決定。46