

探査/科学/技術/有人について

宇宙開発戦略本部事務局

1. 宇宙科学（惑星探査等）

（1）現状

これまでに、固体ロケット開発、太陽や惑星の探査、地球の成層圏・磁気圏の観測、X線・赤外線天文観測等を行ってきた。

実施機関は宇宙科学研究所（ISAS）のほかに、2008年月・惑星探査プログラムグループ（JSPEC）という組織がJAXA内部に設立され、現在はこの2つの組織が担当。

ISASは、1950年代から活動を開始し、全国の大学と連携しながら研究を進めており、限られた予算にも関わらず、世界でもトップレベルの成果を上げていると評価されている。これは、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る。

JSPECのプロジェクトは、宇宙探査は「知への探求」「人類の活動範囲の拡大」との政策的観点からテーマが選定されている。例えば「はやぶさ」はISASのプロジェクトとして選定され、JSPEC設立後、全体業務が移管され、「はやぶさ2」はJSPECのプロジェクトとして実施することとされた。

（2）課題

前述のように、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。これをどのように確保するか検討する必要がある。

JSPECは政策的に実施するテーマを扱うという位置づけであり、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がある。

## 2. 2016 年度以降の国際宇宙ステーション（ISS）の取組に関する国際調整の方針について

### （1）現状

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。

日本は 1988 年に「常時有人の民生用宇宙基地の詳細設計、開発、運用及び利用における協力に関するアメリカ合衆国政府、欧州宇宙機関の加盟国政府、日本国政府及びカナダ政府の間の協定」を署名し、正式参加。

現在、各極で合意されている計画は 2015 年までであり、米側は 2020 年までの計画延長を参加国に対して提案している。これを受けてロシア側、欧州側は少なくとも 2020 年までの運用継続を決定。カナダ側は国内調整中。

これを受け我が国としては、平成 22 年 8 月 27 日の宇宙開発戦略本部決定において「平成 28 年度以降も 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り組みを推進する」としており、2016 年以降の運用の延長について、国際的に調整が進められることになる。

ISS では各極が作業や施設の構築の履行により、応分の利用権を行使できる仕組み。

日本は、毎年 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。

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
運用費	約 1100 億円

	各国の負担・利用 権の割合	各宇宙機関の全予算 に占める ISS の割合
NASA (米国)	76.6%	29%
JAXA (日本)	12.8%	23%
ESA (欧州)	8.3%	約10%
CSA (カナダ)	2.3%	約20%

(注) ロシア部分は全てロシアが必要経費をまかない、利用権を有する。

日本の役割は日本実験棟の建設及びシステムや利用者用の補給運搬容器の提供。これによって、日本は日本実験棟の利用権51%を確保。

HTV(このとり)による運搬でISSの運営経費を負担している。2015年度までに計7機を打ち上げることとなっている。

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。これにともなって、宇宙飛行士7名が国際宇宙ステーションで実験や補修に従事。実験棟において材料・生命科学、微小重力実験、宇宙医学等の実験を実施。

## (2) 課題

2016年度以降の運用の延長と我が国の参加について、我が国の厳しい財政制約の下、また、東日本大震災を踏まえて、コストとメリットが見合い、宇宙政策の中でプライオリティがあると判断されるような参加の在り方ではない。

## 3. 宇宙太陽光発電システム (SSPS)

### (1) 概要

宇宙空間に大規模な太陽光発電装置を配置し、マイクロ波又はレーザーにより地上に送電して、電力として利用するシステム。

- 100万Kwの発電のためには、宇宙セグメントとして2km四方の発電設備及び送電設備と地上セグメントとして直径3kmの受電設備が想定されている。

## (2) 現状

我が国では、平成 16 年度から JAXA 及び USEF が協力してマイクロ波による SSPS の研究開発を実施。平成 21 年度から共同で進めている地上電力実証実験計画において JAXA はマイクロ波のビーム方向制御技術の実証を担当。USEF はマイクロ波の送受電技術の実証に取り組んできている。JAXA はそれ以外にレーザー伝送技術、大型構造物組立技術等の研究開発を進めている。

これまでの成果としては、JAXA でのレーザーによる電力伝送実験を実施や、USEF において開発された宇宙での発電を想定した薄型高効率送電用半導体が上げられる。

JAXA は、平成 25 年度までにレーザー送受電、伝送技術、大型構造物組立技術に関する試作/試験を、USEF は、平成 26 年度までに、JAXA と共同でマイクロ波による地上電力伝送実験を実施することを目標として検討を進めている。

現在のところ、我が国が世界で技術的にトップ。海外では欧米が SSPS の要素技術の実証に取り組んでいるものの、宇宙での利用を想定した実験はまだ日本のチームしか行っていない。

## (3) 課題

SSPS の実現には、大きく分けて以下の 3 つの課題を解決する必要がある。

- ①技術（大型構造物を宇宙空間に輸送し、組み立て、運用・維持する技術、高効率で安全な発電・送電・受電技術等）
- ②安全性（健康、大気・電離層、航空機、電子機器等への影響）
- ③経済性（特に地上から宇宙への輸送費低減が大きな課題。）

○現在の輸送費：約 8.5 億円/トン (H2B)

- 目標発電コスト 8 円/kWh を実現しようとする場合、輸送費を 1/50 程度に低減することが必要との試算。
- ただし、各部品・コンポーネントの高効率化、軽量化、低コスト化が進んだ場合、輸送費への低減要求 1/50 はもっと緩和される可能性がある。