

令和3年度次世代宇宙プロジェクト推進委員会報告

(月惑星探査に関する調査報告書)

次世代宇宙プロジェクト推進委員会では、平成15年度より宇宙利用の拡大・発展と我が国の宇宙機器産業の国際競争力強化を目的として、宇宙利用計画や宇宙開発動向の調査と我が国が目指すべき次世代宇宙プロジェクトについて検討を行ってきた。令和3年度と同委員会では令和2年度に引き続き、「月惑星探査に関する調査」をテーマとした調査検討を行い、この度調査報告書にまとめたので概要を報告する。

令和2年度の「月惑星探査に関する調査」の結果、月惑星探査に関する新たな方向性として、米国を先行として国際宇宙ステーション（ISS）を含む低軌道利用や月での商業利用を見据えたビジネス創出の動きが進んでいることがわかった。このため、令和3年度と同委員会では、ISSを含む低軌道利用の動向に関する追加調査を行った。また、同委員会の参加各社から月惑星探査に関する取り組みについて発表をいただき、次世代宇宙プロジェクトに向けた提言の検討を行った。

1. ISSを含む低軌道利用の動向

2018年のISECG（International Space Exploration Coordination Group）のGER（Global Exploration roadmap）第3版においては、ISSと地球低軌道（LEO）が、火星を見据えた深宇宙探査のための実証の場として、位置付けられている（図1）。ISSの運用期間に関しては、現在参加国間で2024年までの運用継続が合意されているが、その後の運用延長に関する方針は決定されていない。

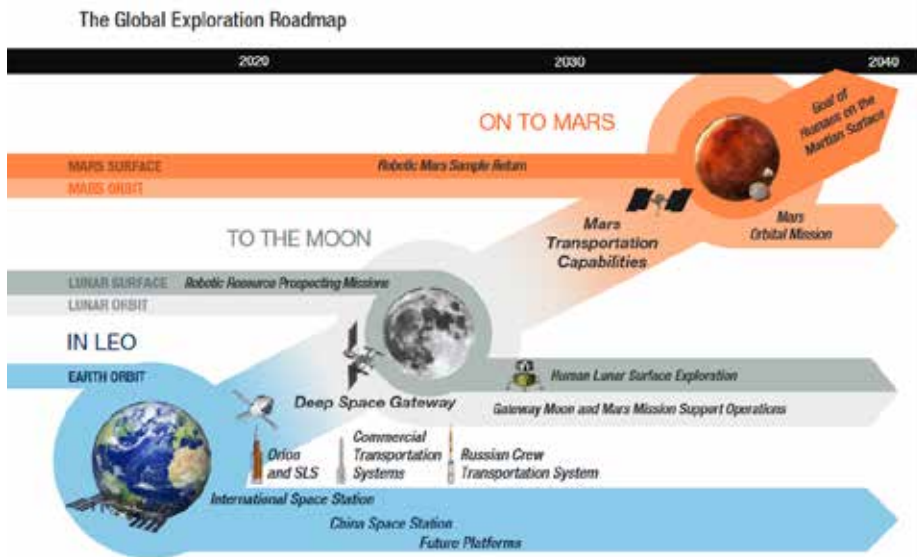


図1 ISECGのロードマップにおけるISSとLEOの位置づけ（出典資料*1）

(1) 各国のISSを含む低軌道利用の最新動向

○米国

米国は、地球低軌道、月及び火星を有人宇宙探査の主要領域として設定し、技術開発と実証を進めながら地球近傍から遠方へその活動領域の拡大を図っている。

ISSを月以遠の深宇宙探査のためのテストベッドと位置づけ、2020年4月にアメリカ航空宇宙局（NASA）が公表した持続的月探査・開発計画「NASA's Plan for Sustained Lunar Exploration and Development」においても、「ISS及び新たな商業用設備を探査技術及び新興の商業利用を育成するためのテストベッドとして活用」と記載された。

ISSの運用期間については、2021年6月、米国連邦議会上院本会議において、NASA授權法改正案を含む米国イノベーション競争法案（USICA：U.S. Innovation and Competitiveness Act）が可決され、承認されたNASA授權法改正案においては、ISSの運用を2024年から2030年まで延長することが要請されている。2021年12月31日、ネルソン長官はISSの運用期間を2030年まで延長するバイデン政権の方針を正式に発表した。

ISSの運営体制については、民間移管を進める方針となっており、2019年6月発表の商業活動方針（(2)で後述）の下で、持続可能な商業活動の段階に至るまで政府支援の下で民間の利用を支え、民間移行後にはNASAは一顧客（One of customers）となる。

○欧州

欧州宇宙機関（ESA）は2019年11月の閣僚級会合において、ISSを含む地球低軌道（有人）、月探査（有人・無人）及び火星探査（無人）を、相互に関連する主要領域と位置付けた。同会合において、2030年までのISS運用延長方針が示されると共に、ISSの枠組みを

通じ、国、宇宙機関及び民間がパートナーシップのもと長期的な持続的可能性を高めていく旨が示された。

現在、ISSにおける商業利用サービス（研究開発目的）の促進や低軌道及び月での商業活動に対する需要喚起等を見据えたビジネス創出の枠組みを構築中である。

○ロシア

ロシアの2025年以降のISS運用については、最終決定はなされておらず、2021年7月にISSへ追加される多目的実験モジュール（MLM）「ナウカ（Nauka）」を打上げ、ISSのロシアモジュール「ズベズダ（Zvezda）」へドッキングする等、現在はISSのロシア管理区画の機能を強化・拡大を図っている状況となっている。

この他、次世代有人宇宙船「Oryol（Orel）」も開発中であり、2023年末、無人飛行試験開始、2025年、ISSへの飛行士輸送開始を計画している。

2022年ロシアのウクライナ侵攻後、ロシア国営宇宙開発企業（Roscosmos）のロゴジン社長により、ロシアのISS国際協力を続けるにはロシアのウクライナ侵攻を理由とする制裁解除が不可欠とのツイートや発言があったが、現時点（4月25日現在）ではロシアはISSパートナーとしての義務は履行している。

○中国

中国は月・火星探査を進める一方で、2022年末までの中国独自の宇宙ステーション（CSS：Chinese Space Station）運用開始を目指し、2021年4月、CSSのコアモジュール「天和」の打上げ及び軌道投入に成功した。以後、2021年5月に貨物補給船「天舟2号」、9月に「天舟3号」を打上げ、CSS「天和」へのドッキングに成功、2021年6月に長征2号ロケットに

よって3名の宇宙飛行士が搭乗する有人宇宙船「神舟12号」、10月には「神舟13号」がCSS「天和」へのドッキングに成功している。

中国はCSSの利用機会を他国にも提供するとしており、2018年5月から国連宇宙部(UNOOSA)と共同でCSSを利用する実験計画を各国から募集している。CSS内には14個の冷蔵庫サイズの実験ラックが備わり、さらに50個の実験用ドッキングポイントを装備し、外側に取り付けて材料の曝露実験も可能となる予定である。

○日本

日本はISSを含む地球低軌道における2025年以降の活動について、各国の検討状況も注視しつつ、宇宙環境利用や技術実証の場の維持・発展、民間の参画促進等の観点から検討を進めている。

日本のISSの運用延長については検討段階であるものの、新しい研究開発プログラム「宇宙イノベーションパートナーシップ(J-SPARC)」を通して民間事業者等と連携を

深めながら、ISSや日本実験棟「希望」の新たなユースケースの開拓を目指している。

(2) ISSを含む低軌道商業利用に対する官民の取り組み

○米国

NASAは2019年6月にISS商業利用の開放と低軌道商業化に向けたCurrent/Near-Term, Mid-term, Long-termにおける実行計画“NASA Plan for Commercial LEO Development”を発表した。Current/Near-Termに掲げる5つの活動(図2)への取り組みを以下に示す。

① “ISS commercial use and pricing policy”の構築

“Commercial use and pricing policy”の構築の目的は、商業利用での米国ISSリソースの購入を可能とし、これにより、事業の不確実性を低減するとともに、ビジネスプランの構築を可能とすることである。2019年6月、NASAは、“NASA Interim Directive (NID) on Use of ISS for Commercial and Marketing

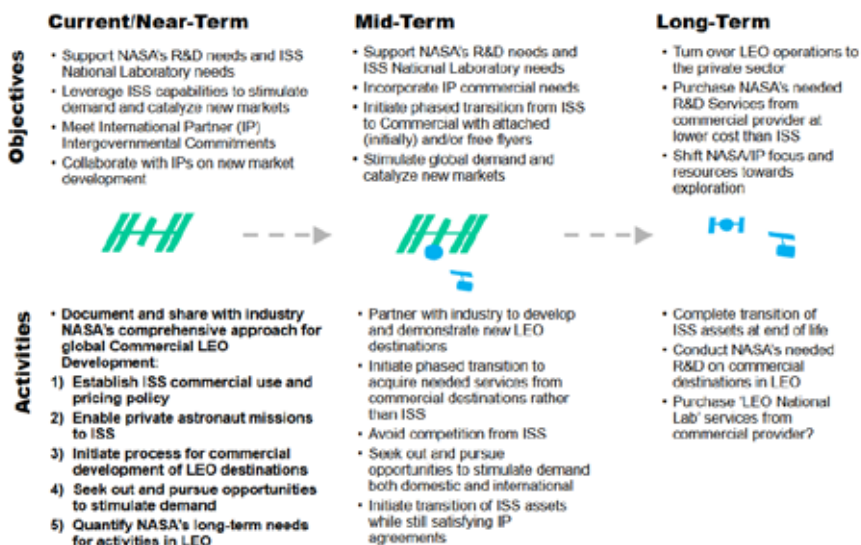


図2 NASA Plan for Commercial LEO Development (出典資料*2)

Activities”を公表し、ISSでの商業活動、マーケティング活動が許可され、これに伴う民間宇宙飛行士の飛行、NASA宇宙飛行士による商業活動支援及びNASA所有リソースの一部(5%)を商業利用に割り当てた。なお、この5%はNASA利用枠から捻出することとし、ISS National Labの科学利用への配分は変更していない(図3)。

②民間宇宙飛行士ミッションの受入れ

2019年6月、NASAは、KBR社、Virgin Galactic社、Axiom Space社に対して民間宇宙飛行士ミッションの推進に係るSAA(Space Act Agreement)を締結した。

2021年5月、NASAとAxiom Space社は、世界初となるISSにフライトする完全な民間ミッション(Axiom Mission 1(Ax-1))を発表した。2022年1月、4名の乗組員をCrew DragonでISSに送り込み、8日間のミッションを実行する計画を発表し、同年4月8日にAx-1ミッションの打上げに成功した。

③低軌道商業プラットフォーム開発プロセス

低軌道商業プラットフォーム開発プロセスとは、民間企業が低軌道商業プラットフォームの提案と開発を行うことで、NASAはISSのポート(Node 2)を開放し、ISSに接続する商業プラットフォームの開発に対する支援を行っている。

2020年1月、NASAは次世代宇宙探査技術パートナーシップ(NextSTEP2: NASA's Next Space Technologies for Exploration Partnership)の一環として、Axiom Space社を、居住モジュールを構築する企業として選定した。契約額は最大1億4000万ドル(契約期間:5年間(+2年オプション))である。

一方で、LEOの商業化に対しては、議会は理解しているものの資金の拠出には懐疑的であり、NASAは2021年度の予算案で1億5,000万ドルを要求したが、1,700万ドルと2020年度をわずかに上回っただけとなっている。

このような背景のもと、NASAは2021年3月、CLD(CLD: Commercial LEO Destination)プロジェクトを発表した。米国政府を含む

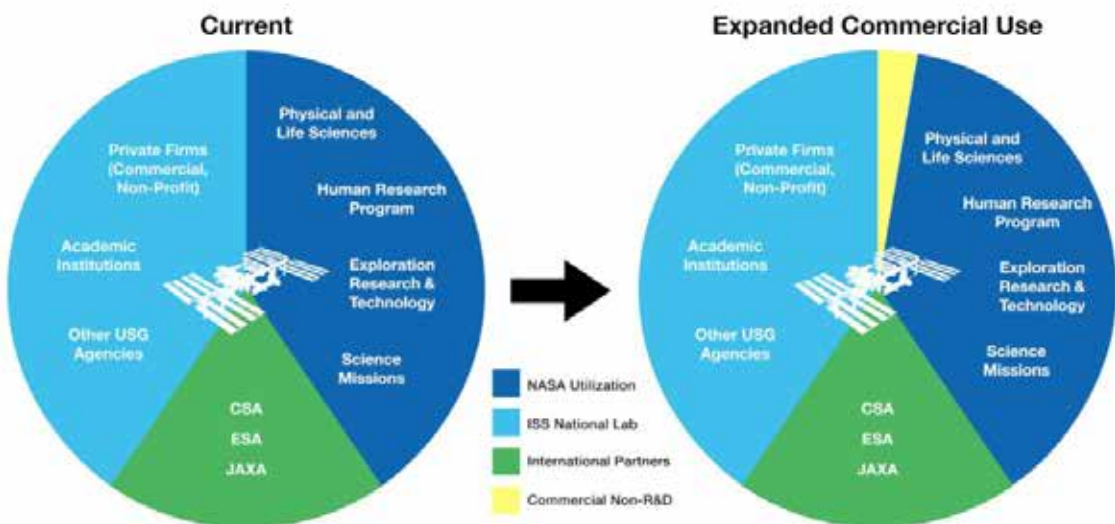


図3 ISS割当枠の変更(出典資料*2)

様々な顧客の将来の潜在的なニーズを満たすことを目的に、自由に飛行するLEO Destinationを展開・運用するために必要なビークル、システム、運用の開発を支援するというものである。2段階に分けて実施されるCLDプロジェクトのフェーズ1として2022年から2025年までの会計年度に最大4社に約4億ドルを提供するとして、2021年12月に以下の3社との契約を発表した。

- ・ Nanoracks : 1億6000万ドル
- ・ Blue Origin : 1億3000万ドル
- ・ Northrop Grumman : 1億2560万ドル

④低軌道商業への需要喚起

低軌道商業プラットフォームを財政的に維持するために、NASAは新しい市場を開拓し、LEOへのアクセスコストと技術的障壁を低減させようとしている。NASAは将来、地球低軌道サービスを購入する一顧客となるべく、同サービスに対するNASA以外の持続可能でスケラブルかつ収益性の高い需要を喚起している。

2020年月4月、NASAは宇宙での製造、再生医療・バイオエンジニアリングに係る商業コンセプトの提案及び低軌道市場への参入障壁に対処するための行動計画に係る提案を選定した(計5社)。5社に対し2023年までに総額2300万ドル(最大)のシードマネーを提供し、ISS及び将来のプラットフォームにおける需要喚起を図る、としている。

⑤低軌道での長期ニーズの定量化

2019年6月、将来NASAによるサービス購入が見込まれる分野を示し、サービス提供・購入の観点で将来低軌道におけるNASAの役割を明確化した。クルー滞在・訓練、有人研究、物性科学・生命科学研究、技術実証、科学、National Laboratory(クルータイム、打上げ・回収等)等のカテゴリー別にNASAはどの分野でどのレベルの作業を継続し、サービスを購入するか等を極力定量化の上で示している(図4)。

○欧州

欧州ではISSにおける商業利用サービスの促進として、以下に示すような取組みを行っている。

- ①2018年、Space Applications Services社(ベルギー)が船内利用プラットフォームサービス(ICE cube)を開始。
- ②2019年、Kayser Italia社(伊)が小型培養装置(Kubik)を利用した実験サービス(Bioreactor Express)を開始。
- ③2020年、Airbus Defence and Space社が曝露利用プラットフォーム(Bartolomeo)打上げ・ISS取付け。3Uから最大1.3m³、最大450kgのペイロードに対応、2021年よりサービス開始予定。

また、ESAでは低軌道及び月での商業活動に対する需要喚起等を見据えたビジネス創出の枠組み(BSGN: The Business in Space

Category	Quantification
Crew Accommodation and Training	Minimum two NASA crew for six month stays
Human Research	Ongoing LEO research focused on exploration mission analogs; private crew available as additional test subjects; ability to conduct long-duration (> one year) missions
Physical and Biological Research	At current NASA research level of ~20 investigations/year
Technology Demonstration	Ongoing testbeds for NASA's life support, exercise equipment, medical equipment, plant growth facilities, quantum communications, in-space manufacturing, robotics, and autonomous systems
Science	External sites occupied by NASA instruments
National Laboratory	~110 projects/year

図4 NASAによるサービス購入が見込まれる分野と定量化(出典資料*3)

Growth Network) を構築中である。2020年6月にESA主催のシンポジウムにおいてBSGNのコンセプト紹介やISSでの商業サービス概要説明が行われた。

○日本

ISS「きぼう」では運用開始当初から宇宙航空研究開発機構（JAXA）に利用料を支払うことで、自己の利用を可能とする有償利用制度を導入しており、2018年に研究開発のみならず、商業利用（非研究開発目的）も実施可能となった。

JAXAは超小型衛星の市場は今後も世界的な拡大が見込まれるとして、「きぼう」の超小型衛星放出事業を民間に開放し（JAXAは一部の国際協力ミッションのみ継続）、同年5月に「きぼう」からの超小型衛星放出サービスの事業者として、Space BD株式会社と三井物産株式会社を選定した。

さらに、2019年3月には「きぼう」における船外実験装置“i-SEEP”利用事業唯一の民間事業者としてSpace BD社が選定され、新サービス「Space BD External Demonstrator」

を立ち上げた。続いて2021年10月には、i-SEEPに搭載する新たな小型簡易曝露実験装置（ExBAS）を活用した「スペースデリバリープロジェクト」を始動させた。

この他、JAXA宇宙イノベーションパートナーシップ（JAXA Space Innovation through Partnership and Co-creation：J-SPARC）」についても、バスキュールとスカパーJSATが共同で宇宙メディア事業等の新たなユースケースの開拓を進めている。

(3) 民間企業によるISSを含む低軌道商業利用

米国では、2021年10月、民間企業が商用宇宙ステーションにおける提携を相次いで発表した。これらの動きを含む米国の主な民間企業の取り組みを示す。

○Axiom Space社

Axiom Space社は2016年に設立されたテキサス州ヒューストンに本社を置く宇宙インフラ開発企業である。2020年1月、宇宙ステーション居住モジュールを構築する企業として



図5 Axiom Space社の商業モジュールとSEE-1モジュール（Credit：Axiom Space）
（出典資料*4）

選定された。2024年後半にISSに追加するモジュールを幾つか打上げ予定であるが、2028年後半までにそのモジュール群をISSの廃止時に切り離す準備が整えられ、民間所有の後継ステーションとして独立して運用される計画である。同月、民間人4名による、ISS滞在ミッション(Ax-1)を実施することを発表し、2020年3月、SpaceXのFalcon 9での打上げ契約を締結し、2022年4月にはAx-1ミッションの打上げに成功した。

また、2022年1月には、英国に拠点を置くS.E.E. (Space Entertainment Enterprise) 社のインフレーター宇宙ステーションモジュール(SEE-1)をドッキングさせ、Axiom Space社の商業モジュールにエンターテインメント制作施設を追加することで、世界中のユーザに対するプラットフォームとして有用性を高めるという計画を発表した(図5)。

○Blue Origin社

Blue Origin社はLEO宇宙ステーションの開発を行うことを公には示していなかったが、2018年NASAが民間企業、12社に対して実施

した“STUDY FOR COMMERCIALIZATION OF LOW EARTH ORBIT”では、「Path to LEO Commercial Habitat」を示し、2021年10月には商用宇宙ステーション「Orbital Reef」を建設する計画を発表した(図6)。電力システムやコアモジュール、居住モジュール、科学研究用モジュール、船外活動用宇宙船などからなるベースライン構成での稼働を2020年代後半に開始する予定である。内部容積は830m³であり、最大10人が居住可能で、その後も拡張予定としている。

Orbital Reefの構築にあたっては、Sierra Space(居住モジュールの製造)、Boeing(運用および保守)、Redwire、Genesis Engineering、Arizona State Universityとも協力関係を構築している。

○Nanoracks社

Nanoracks社は2009年に設立され、NASAと契約を結び、ISSの米国実験リソース向けに実験機会の提供を行うベンチャー企業である。

2019年1月、NASAの“STUDY FOR



図6 Blue Origin社のOrbital Reef (Credit : Blue Origin)
(出典資料*5)



図7 Bishop (中央のドーム状のモジュール)
(Credit : NASA) (出典資料*6)



図8 Starlab (Credit : Nanoracks)
(出典資料*7)

COMMERCIALIZATION OF LOW EARTH ORBIT”の成果報告書が公開され、Nanoracks社ではLEOにおける同社独自の商業居住棟「Outpost」の実行可能性やISS商業利用の将来性に対する調査研究を実施した。

2020年12月、初の商用エアロックとなる“Bishop”（図7）を打上げ、ISSに設置した。Bishopは、現行のJAXA製エアロックの5倍の容量を持ち、超小型衛星の放出や科学実験などに用いられる。2021年10月には、ISS船内においてGITAI JapanのGITAIロボットによる汎用作業の遂行技術実証を共同で実施した。

さらに2021年10月、親会社のVoyager SpaceとLockheed Martinの3社で民間宇宙ステーション“Starlab”を開発し（図8）、2027年までに打上げ、初期運用能力を達成させることを発表した。インフレーターブル居住モジュール、ドッキングハブモジュール、電力／推進システムモジュール、大型ロボットアーム、実験／研究モジュールから構成され、最大4名の宇宙飛行士が同時に居住可能なモジュールとなっている。

2. 我が国の月惑星探査に関する各社の取り組み

次世代宇宙プロジェクト推進委員会の参加各社における発表の概要を以下に示す。

○三菱電機株式会社

三菱電機の月惑星開発または将来宇宙探査に関わる、小型月着陸実証機（SLIM）と新型宇宙ステーション補給機（HTV-X）及び火星衛星探査計画（MMX）探査機システムの開発機種の概要と、月開発に向けた月測位と通信の今後の取り組み、及び将来探査機・着陸機・補給機事業の構築を目指した将来ロードマップ（月惑星開発、将来宇宙探査事業ロードマップ）他。

○株式会社大林組

人間が住むための構造物を作るという宇宙建築学的視点からの無人／有人月惑星探査／居住における課題検討（例：開発ステップ、月惑星環境対策）と建築会社が月開発において取り組むべき主要テーマ（例：月惑星における地産地消建設材料の作製）及び大林組の月火星居住の建築技術の開発を進める「宇宙開発利用加速化戦略プログラム」について。

○日本電気株式会社

日本電気が取り組んでいる小惑星探査機「はやぶさ2」と準天頂衛星システム「みちびき」の運用等事業及びISS「きぼう」のロボットアームの飛行実証試験を含む宇宙ロボット技術の概要と、月探査への取り組み候補（月領域通信・測位システムアーキテクチャ他）の概要等。

○三菱重工業株式会社

アルテミス／Gatewayプログラムに対する日本の貢献として、JAXAと三菱重工業が現在取り組んでいる、H3ロケットとHTV-Xを組み合わせてGatewayへ到達する成立解の検討状況。

○株式会社ispace

ispace 独自で開発中のランダー（月着陸船）とローバー（月面探査車）及び2022年の月面着陸ミッション（ランダー）と2024年の月面探査ミッション（ランダー及びローバー）を総括する民間月面探査プログラム「HAKUTO-R」の概要と、2021年9月に発表したリアルとデータの融合により月面開発が進むとの考えのものと「Cislunar Digital Twin 2030 構想」及び同年4月に設立されたispaceもメンバーとして参加する「月面産業ビジョン協議会」の同年7月に発表された「月面産業ビジョン」について。

○JAXA

JAXAの取り組みとして、日本がアルテミス計画へ参画する上での貢献候補（例：Gatewayにおける生命維持／環境制御システム開発、地球→Gatewayへの物資輸送におけるHTV-X開発）と、最新の国際情勢、国内の政策議論や研究の進捗等を踏まえた「日本の国際宇宙探査シナリオ（案）2021」の2019

年度版に対する更新内容。

○Space BD株式会社

Space BD と JAXA とのパートナーシップによるISS「きぼう」からの衛星放出事業、船外実験プラットフォームi-SEEPを利用した宇宙用機器の一貫型軌道上実証サービスの提供、及び「きぼう」船内での微小重力環境下でのタンパク質の高度結晶化と地上での構造解析サービスにより医薬品開発を支援する事業他。

○有人宇宙システム株式会社

ISSに向かう初の民間有人ミッションとなるAx-1等のISSの商業利用例、NASAのCLDプログラムの提案募集の発表を含む欧米のLEO／ISS商業化の動向の紹介及びLEO商業化に向けて有人宇宙システムが取り組んでいる宇宙環境を利用した高品質タンパク質結晶生成サービス「Kirara」と宇宙空間での快適な生活環境を目指した光触媒空気浄化装置の開発について。

○兼松株式会社

兼松と米国Sierra Space社の日本の取り組みとして、Dream Chaser（宇宙往來機）の活用（Dream Chaserを国内の宇宙港に着陸させる等）とOrbital Reef（商用宇宙ステーション）利用によるもの（ISSで行われている実験・実証が引き続き行える環境を整え、日本がこれまで培ってきた経験・技術を継承する等）及びこれらの低軌道における活動を通じたSDGsについて。

3. 次世代宇宙プロジェクトに向けた提言

令和2年度と令和3年度の「月惑星探査に関する調査」を踏まえ、我が国の宇宙産業の発展や国際競争力強化に繋がる施策について検討を行い、参加各社からの意見も反映して提言としてまとめた。提言の骨子を以下に示す。

(1) ISSを含む低軌道利用における提言

【有人宇宙探査に向けた4つの重要技術の早期実証（10年以内）】

25年後の有人火星探査の実現に向けて、日本がこれまでに「きぼう」の開発運用や宇宙科学探査を通じて獲得してきた4つの重要技術（①深宇宙補給技術、②有人宇宙滞在技術、③重力天体離着陸技術、④重力天体表面探査技術）に関して官主導により、研究開発による技術力の強化と、ISSを含む低軌道を利用した重要技術の実証を計画し、早期に実行に移すことを期待したい。

【我が国の低軌道利用の方向性の明確化（10年以内）】

既に民間事業者に開放している「きぼう」の船外実験装置や超小型衛星放出サービスについては、大学やニュースペースの超小型衛星の技術実証の場として活用を推進し、民間による低軌道における衛星画像の提供や、衛星画像を利活用したユーザニーズの提供を図る付加価値サービスの需要創出にも繋げることや、このような民間による「きぼう」サービス利用と付加価値サービスの需要創出を国が促進支援することで、市場拡大につなげることを期待したい。

直近の米国を始めとする商用宇宙ステーションの構築や運用の動きについて、日本がどのように参画していくのか、早急に議論を進めることが望ましい。

(2) 月探査における提言

【有人月面探査ミッションとインフラ構築に向けた高度技術の獲得（10年後以降）】

官主導で実施する、ISSを含む低軌道を利用した、重要技術の実証の成果を有効活用して、研究開発すべき高度技術のロードマップと技術実証のためのミッション計画を策定しつつ、我が国の非宇宙分野や地上技術を含めた高度技術を保有する企業との連携を促進する仕組み等の施策を検討し、実行に移すことを期待したい。

【有人月面活動の需要喚起と付加価値創出による有人月面活動の市場拡大】

国が持続的な有人月面活動の商用化に向けての課題（例：官主導で取り組む重要技術と商用化を推進するサービス利用に対する国家戦略）、需要喚起や有人月面活動の商用化のための、シスルナ空間における輸送や通信等のインフラ構築も見据えた市場拡大のための諸施策等のシナリオを明確にする（10年以内）。

持続的な有人月面活動に必要なシスルナ空間における輸送／通信インフラ構築や月面での個々のサービス（例：月面輸送／補給／滞在／探査／通信／測位）の民間による開発を促進支援し、これらのインフラ構築やサービスを国が持続的に購入することで、有人月面活動の需要喚起を図る（10年後以降）。

上記のインフラやサービスを利活用してユーザニーズに応える付加価値サービス（アイデア例：月旅行、地球月間のバーチャルエンタメ、AIを利用した月面での自律走行）の民間による開発を国が促進支援し、国が顧客としてこれらのサービスを購入することで有人月面活動の付加価値創出の需要を下支えし、B to Bを見据えた民間主導による技術開発や月面での技術実証を定着させ、市場拡大を促す（20年後以降）。

(3) 火星探査における提言

【有人火星探査に向けた火星環境の探査・観測と必要となる要素技術の研究開発（25年以内）】

我が国が現在取り組んでいる火星衛星探査計画（MMX）において獲得する火星重力圏往還技術を活用して、火星環境（例：火星の大気や表面等）の探査・観測を行い、有人火星探査の実現に向けて必要となる要素技術の検討とその研究開発を期待したい（例：月や地球からの輸送コストの大幅削減や宇宙利用全体にイノベーションをもたらすことが期待できる、水資源を火星上で水素と酸素に変換する技術や、変換した水素を利用した燃料電池の開発）。

【有人火星探査ミッション実現（25年後以降）】

国が有人月面探査ミッションでの高度技術や有人火星探査に向けて必要となる要素技術（例：火星上での水資源の利用技術）の研究開発成果を有効活用し、研究開発すべき技術ロードマップと技術実証のためのミッション計画を策定しつつ、我が国の非宇宙分野や地上技術を含めた高度技術を保有する企業との連携を継続する仕組み等の施策を検討することを期待したい。

以上が令和3年度の調査検討の概要である。

今回の追加調査によって、米国では低軌道商業化に向けて、民間企業による商用宇宙ス

テーションの構築が加速している一方で、中国では2022年末までに独自の宇宙ステーション運用開始を目指し、コアモジュールを打上げる等、ISSと低軌道利用の動向に関して、参加国ごとに独自の動きが見られることを再確認した。引き続き今後の動向を注視していきたい。

最後になりますが、次世代宇宙プロジェクト推進委員会の調査検討を取りまとめご尽力を賜りました、次世代宇宙プロジェクト推進委員会委員長 松英 稔久氏を始め、同委員会の委員、有識者及びオブザーバの皆様方に深く感謝申し上げます。

出典資料

- *1. “The Global Exploration Roadmap” Jan 2018, ISECG
- *2. “NASA Plan for Commercial LEO Development”, Summary and Near-Term Implementation Plans (June 7, 2019)
- *3. “Forecasting Future NASA Demand in Low-Earth Orbit:Revision Two-Quantifying Demand” July 2019
- *4. <https://www.axiomspace.com/news/axiom-selected-to-build-inflatable-microgravity-media-venue>
- *5. <https://www.blueorigin.com/news/orbital-reef-commercial-space-station>
- *6. <https://nanoracks.com/bishop-airlock/>
- *7. <https://nanoracks.com/starlab/>

〔(一社)日本航空宇宙工業会 技術部（宇宙担当）部長 古川 力〕