



文部科学省

MINISTRY OF EDUCATION,
CULTURE, SPORTS,
SCIENCE AND TECHNOLOGY-JAPAN

資料4

有人宇宙探査に関する検討項目

平成26年9月30日(火)

文部科学省
研究開発局

1. 外交・安全保障の側面からの意義
2. 産業基盤の維持・強化の側面からの意義
3. 科学技術水準の向上の側面からの意義
4. 費用対効果等
5. 有人宇宙探査への対応方針

1. 外交・安全保障の側面からの意義

- ISSの実績により、国際協力による有人宇宙探査活動は、我が国の外交・安全保障上の重要なアセットの一つになっている。
- 米国が提唱する国際宇宙探査への参画は、日本の安全保障の根幹をなす日米の協力関係を更に強化する。
- 国際宇宙探査への参加を通じ我が国の科学技術力の向上に資することで、技術力(ハードパワー)と国際プレゼンス(ソフトパワー)の両方を体現することができ、我が国の総合的な国力を国際社会に示すことが出来る。
- アジアの中で中国・インドは宇宙探査の力を付けて来ており、これらの国に劣後することは科学技術分野だけでなく外交・安全保障分野も含めた日本の地位、プレゼンスの低下につながる。
- これから国際宇宙探査の枠組み・規範作りというルールメイキングのプロセスが進んでいく中で、これに関与しないことは発言力の低下に繋がる。逆に、宇宙の平和利用や国際協働活動を主導することで、我が国の安全保障の一助とすることが可能となる。
- 国際宇宙探査の意義である人類の活動領域の拡大は、実施国のみならず世界全体で共有される「人類益」であり、国際宇宙探査への参加は宇宙先進国としての人類への貢献としても重要である。

2. 産業基盤の維持・強化の側面からの意義



- 有人宇宙探査を通して過酷な宇宙環境へ挑戦することは、生命維持、環境・健康管理、究極の省エネルギー、高信頼性技術等に果敢に取り組むことであり、少子高齢化、資源小国という課題を抱える我が国の課題解決に直結し、産業競争力強化、新産業創出が期待できる。また、豊かな国民生活の担保という広義の安全保障にも資する。
- 国際宇宙探査は、惑星着陸機・ローバー・回収機や輸送など様々な要素から構成されるため、ISSと同様に幅広い国内企業の参画が可能である。
- 国際宇宙探査への参加は、技術力の国際的アピールや企業ブランドの向上に資すると共に、優秀な人材の確保につながる。
- 国が先行して宇宙探査に取組み宇宙進出のリスクやコストを低下させることによって、宇宙探査活動に対する民間投資を刺激する。

3. 科学技術水準の向上の側面からの意義



- 人類未踏の宇宙空間へ進出する宇宙探査に取り組むことにより、現時点では手にしていないものの挑戦する動機を明確化することにより、新たな技術のブレークスルーを生み出し、社会経済活動に大きな変革をもたらされる。
- 有人宇宙技術や先端的な自動・自律制御技術などを以って国際宇宙探査に参加することは、これまで40年以上に亘り培ってきた我が国の財産ともいえる有人・無人宇宙技術をさらに発展させることにつながり、我が国の国際的優位性を維持できる。
- 国際協働を通じて、コスト的に、あるいは技術的に、我が国が単独では獲得することができない成果を効率的に獲得、共有することにより科学技術水準の向上につながる。
- また、急速に力をつけている中国・インド等の宇宙新興国に劣後することは、科学技術分野だけでなく外交・安全保障分野も含めた日本の地位、プレゼンスの低下につながり、科学技術イノベーション立国を標榜する我が国にとって大きな損失。
- 人類未踏の宇宙空間へ進出する宇宙探査への取組は、現時点では手にしていないものの挑戦する動機を明確化し、若い世代への創造的刺激 (inspiration) を喚起し、未来の科学技術を支える人材の養成と動機づけとなる。

4. 国際宇宙探査の費用対効果

- 国際宇宙探査協働グループ(ISECG)において技術的に成立可能な国際宇宙探査ロードマップの検討が進められている。他方で、国際宇宙探査の「具体的なプロジェクト」の費用や参加国、分担方法などの個別の議論はこれから深めていく段階にある。
- よって、国際宇宙探査に対しては、段階的にプロジェクト化(将来目標を視野に入れつつ具体化された目標設定、期間や参加国の決定、コスト負担を含む役割分担調整、開発・実証すべき技術の同定等)して取り組んでいく、すなわち「段階的なアプローチ」により推進していくことが適当。
- 費用対効果については、具体的なプロジェクトを確定していく中で評価していくことが適当。

5. 有人宇宙探査への対応方針

(1) 技術的観点

- 国際宇宙探査協働グループ(ISECG)によって作成された国際宇宙探査ロードマップ(GER)を踏まえ、有人火星探査を将来の目標として見据え、「段階的なアプローチ」により取り組んでいくことが適当。
- 将来の有人宇宙探査で必要となる技術のうち、有人長期滞在技術はISSを最大限に活用し、共通基盤技術(高精度着陸技術等)については、我が国として強みを有する分野を軸とした無人月面探査計画を策定し、技術実証を行う。
- 国際宇宙探査の取り組みにおいては、科学的成果創出の観点からも、学術コミュニティとの十分な連携を図ることが重要。

(2) 枠組み

- 国際宇宙探査の目的に合致した枠組みを構築することが重要であり、ISS計画を通じた経験等を活用して、主体的に取り組みを進める。

(3) 検討を要する項目

- 有人探査と無人探査をどのように整理して推進することが適切なのか、自主開発と国際協力のバランスはどうあるべきなのか、我が国として有人ロケットを含む有人宇宙技術獲得への取り組みをどうすべきなのかという観点から更なる検討が必要。
- 我が国の宇宙先進国としての地位について、例えていえば一旦下車すると再乗車が難しいものであるという点に十分配意しつつ、我が国として将来のためにどのように投資していくべきか議論を深め、国際宇宙探査における我が国の取り組みに関する全体像を更に分かりやすく描くことが必要。
- 国際宇宙探査への我が国の取り組みについて、国民全体からの幅広い理解を得ることができるよう、様々な場を活用してその意義等について、国民の宇宙開発に対する期待や要望を捉えながら、説明責任を果たしていくことが必要。

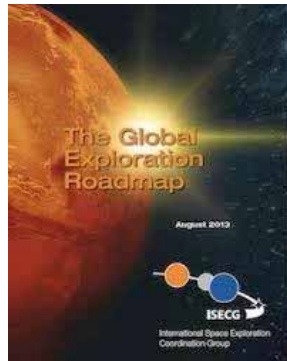
(参考) 国際宇宙探査フォーラム (ISEF)

< ISEFにおいて採択されたフォーラムサマリーの概要 >

- 宇宙探査から得られるイノベーションと知識が経済成長と社会福祉の実現に貢献することを確認。
- 宇宙探査は人類に恩恵をもたらすものであり、成果を積み重ね、有人火星探査を長期的な目的としつつ、国際協力を拡大することにより、最大の成功に繋がるものであることを認識。
- 宇宙探査における持続可能な国際協力の実現のため、政策レベルのコミットメントが重要。
- 有人宇宙探査の戦略的ロードマップを作成するという、ISECGに参加している宇宙機関による活動を支持。また、更なる宇宙機関のISECGへの参加拡大を奨励。
- ISSの重要性を認識。 ISSにおける協力は、国々が協力して設計し、出資し、広範かつ複雑なプロジェクトを全うすることが出来ることを実証。また、ISSの共同出資者は、ISSの国際的なアクセスの拡大を奨励すると共に、将来の宇宙探査においてその価値が継続することを認識。
- 民間セクターの活動は、経済成長を拡大し、新たな活力とアイデアをもたらし、宇宙探査を強化することを確認。 また、既存の国内及び国際的なガイドライン沿った探査における商業宇宙飛行活動の重要性を強調。
- 国連宇宙空間平和利用委員会 (COPUOS) が 人類の宇宙での活動領域を拡大すること及び1967年の宇宙条約の目的を発展させることについての重要な事項を継続して議論する重要な場であることを認識。
- 持続可能な開発を推進する宇宙活動の価値を認識。 また、ISSのようなプロジェクトの経験を踏まえつつ、将来の宇宙探査協力に関する国際的な枠組みや共通の原則について議論することの必要性を確認。
- 2016年または2017年に 次回ISEFを主催するという日本からの提案を歓迎。 また、次回会合まで政策レベルの協議を継続すべきであるということに同意。

(参考) 国際宇宙探査ロードマップ(GER)

国際宇宙探査ロードマップ(GER: Global Exploration Roadmap、2013年8月に第2版を公開)



- ◆ ISECGの12機関*が作成した、ISSに始まり、月周辺の有人探査を経て、火星に至る、「実現可能で持続可能」を目指した国際有人宇宙探査の道筋。検討の進捗に応じて改訂。初版ではISSに続く有人ミッションは小惑星と月に分かれていたが、第2版にて「月周辺ミッション」に統合。次回改訂は2015年を予定。

*12機関: ASI(伊)、CNES(仏)、CSA(加)、DLR(独)、ESA(欧)、ISRO(印)、JAXA(日)、KARI(韓)、NASA(米)、Roscosmos(露)、SSAU(ウクライナ)、UKSA(英)

国際宇宙探査ロードマップ



◆ ロードマップの概要

- ① ISSを最大限活用し、探査に向けた技術蓄積を行う。
- ② 月・小惑星・火星への有人探査準備としての無人探査
- ③ 2020年代に月周辺の有人探査を実施。
 - ・無人で月周辺に移動させた小惑星有人探査
 - ・月周辺の長期有人滞在ミッション
 - ・月表面の有人探査
- ④ 2030年以降に有人火星探査を実施。

出典: 国際宇宙ステーション・国際宇宙探査小委員会資料より