

## 第3回国家宇宙会議における探査を巡る議論の概要について

平成30年7月18日  
内閣府宇宙開発戦略推進事務局

## はじめに

- 2018年6月18日に米国・ワシントンDCにおいて、第3回国家宇宙会議が開催された。
- 同会議では、冒頭でトランプ大統領が演説した後、宇宙政策指令－3 (Space Policy Directive-3) に署名し、その後、商務長官、運輸長官及びNASA長官らが第2回会合からのアップデートを報告するとともに、2つのパネル(①科学・探査ミッション、②有人宇宙探査をどう加速させるか)が開かれ、質疑応答が行われた。
- 本資料では、第3回国会宇宙会議における探査関係の議論の概要について紹介する。なお、今回の会議においては、宇宙探査に関する具体的なアクションアイテムは設定されなかった。
- 出席者  
ペンス副大統領、ロス商務長官、チャオ運輸長官、コーツ国家情報長官、シャナハン国防副長官、ダンフォード統合参謀本部議長、グレディ国土安全保障副長官代行、ブライデンスタインNASA長官、マルベインー行政管理予算局長、トンプソン国務次官、クラツィオス次席技術官
- 証言者(パネリスト):
  - ①科学・探査ミッション  
ルイス・プロクター博士 (Lunar and Planetary Institute)、スティーブ・スクワイヤーズ博士 (コーネル大学教授)、ジョン・ビレンジャー氏 (Techshot社CEO)
  - ②有人宇宙探査をどう加速させるか  
アイリーン・コリンズ女史 (元宇宙飛行士)、テリー・バーツ氏 (元宇宙飛行士)、スコット・パラジンスキ博士 (元宇宙飛行士)

## 第2回会合からのアップデートにおけるブライデンスタインNASA長官の発言ポイント

- 月へ帰還するためには、いくつか必要なことがある。商業活動に牽引された低軌道が必要。これは既に始まっており、大統領予算要求では、ISSは(政府の)直接支援を2025年から受けないことになっている。NASAにとっては大きな挑戦であるが、我々は低軌道をどのように商業化するか、初めて真剣な議論を行っている。
- 低軌道での有人活動の空白は望んでいない。したがって商業化が鍵となる。我々はNASAのリソースをその先一月表面及び火星ーに使うことができる。月に到達する最初のプログラムは"CLIPS"ー商業月ペイロードサービスーと呼ばれる。民間企業に月表面着陸の機会を提供し、我々はカスタマーの1つとなる。全ての企業が成功するわけではないだろう。しかし、我々がCLIPSから学ぶことは次のステップにとって重要。より重いランダは、instrumentを運ぶだけでなく、資源の探査ができる。さらには、人間を輸送することが可能な重いランダを我々は必要とする。したがって、これは我々の能力を構築する反復プロセスである。
- 同時に、月周回にGatewayを投入しようとしている。これにより、月のより多くの地点に、より多くのアクセスが可能になる。また、我々が開発するものは全て再使用可能としたい。我々が国際パートナーへアクセスする機会を増やし、米国が標準化、スタンダードを設定することでリーダーシップを確保する。低軌道、Gateway、月表面までの輸送を全て再使用可能とし、これら不可欠のインフラを商業パートナー、国際パートナーと一緒に活用することができる。目標は持続性である。

## パネル①:「科学・探査ミッション」の概要

### 1. パネリストの発言概要

#### ○ルイス・プロクター博士:

- 無人探査機は、様々な科学的発見を成してきただけでなく、有人プログラムのpathfinderの役割も果たしてきた。無人探査機は国家及び経済的目標達成にとって重要な技術開発への投資を促進してきた。また、輸送、公共の安全、消費財、産業生産性、健康など、幅広い分野の技術進歩に貢献してきた。
- 科学と探査の組み合わせにおいて、教育の重要性を軽視すべきでない。我々の組織(Lunar and Planetary Institute)はジョンソン大統領によってNASAと大学のコミュニティを繋げる目的の下に設立された。当時、月から持ち帰られた科学的成果の分析・解釈には、研究者の専門性が必要と考えられたためである。我々が月への回帰を目指すにあたって、科学及び技術の訓練は当時と同じように重要となる。

#### ○スティーブ・スクワイヤーズ博士:

- 私はロボット側の人間であり、これまで無人探査機の設計・運用に携わってきたが、有人探査の方がより多くの科学的成果を達成できると強く信じている。また、無人及び有人探査は補完的であり、しっかりと設計された科学探査は常に両方を使っている。宇宙政策指令-1 (SPD-1)で示された月探査の方向性は正しく、月はそれ以遠のミッションのための技術実証の場として理想的であるほか、月そのものが科学探査の潜在性を有している。
- 火星は過去に生命を有する環境にあった可能性があり、それゆえ火星有人探査の目標は説得力があり、簡単に説明できる。人間を火星に送り、そこに生命が存在したかどうかを確認することである。これは国家宇宙プログラムとして十分価値のある目標。したがって、月探査を設計するにあたって、それが火星有人探査の準備となるように意識すべきである。
- 国際パートナーとの協力も重要であるが、それ以上に米国の民間企業は政府と協力し、イノベーションを起こし、コストを下げることができる。商業パートナーが提示している科学探査の能力は、近年で最も重要な進展であると考える。

#### ○ジョン・ビレンジャー氏:

- Techshot社は現在、3Dバイオプリンティングの実現を目指して、BioFabrication Facilityを製造中で、来年にはISSへ輸送される予定。最終的に臓器を製造することを目指しているところ、深宇宙探査でも食料や医薬品の製造で役割果たせる可能性がある。Techshot社はこの能力を他社にも商業サービスとして提供する予定
- NASA及びCASISは低軌道での商業サービス需要の拡大に成功していると考えている。

## 2. 質疑応答

○ペンス副大統領:

大統領が指示した月、火星探査というのは、どれほど重要なものなのか、改めて説明してもらえるか？

●スクワイヤーズ博士:

同じフィールドの調査であっても、無人探査では数日かかるものが、有人では30秒でできる。有人の探査能力は無人よりも非常に高い。また、人間は他の人間をインスパイアする能力があり、これもまた重要である。

○ダンフォード統合参謀本部議長:

宇宙でバイオプリンティングをする利点は何か？

●ビレンジャー氏:

宇宙の微小重力環境では、粘性の低い物質を使うことで、細胞の血管形成を容易にすることができる。

○クラツィオス次席技術官:

このような研究を促進するために、政府は何ができると思うか？

●ビレンジャー氏:

宇宙飛行士との交流(interaction)及び宇宙へのアクセスが重要。

○ブライデンスタイン長官:

我々が月や他の惑星、地球について研究することで何を知ることができるか、このメンバーにシェアしてもらえるか？

●プロクター博士:

全ての太陽系の惑星研究は、地球について何かしら教えてくれるものがある。太陽系全体を大きな研究室と考えると、地球とそれ以外の惑星の条件を比較することができる。

## パネル②:「有人宇宙探査をどう加速させるか」の概要

### 1. パネリストの発言概要

#### ○アイリーン・コリンズ女史:

- 現在重要なのは戦略を持ち、計画を守り、中止しないこと。将来の有人宇宙飛行の優先事項は、①宇宙飛行士を米国内から打上げる能力を再獲得すること、②火星に宇宙飛行士を着陸させるという長期目標を支持するが、その成功のためにも必要な技術を月表面で試験する必要がある。③商業パートナー及び国際パートナーは我々の宇宙プログラムにとって必須。

#### ○テリー・バーツ氏

- (有人宇宙探査を進めるにあたって)我々はアポロモデルを利用すべきと考える。アポロ計画は、マーキュリー、ジェミニ、アポロの3段階のステップであった。SPD-1に強く同意するが、それを詳細な目標に移すことが最優先課題。ISSはすでにマーキュリーの役割を果たしているため、現在は月表面への回帰のための技術実証としてジェミニが必要な段階。
- LOP-Gはジェミニの役割を果たすことはできない。これは新たな軌道上の宇宙ステーションを建設するというもので、すでに実証されたもの。Gatewayは計画を遅延させ、月表面へ帰還する目標に必要な時間と資金を無駄にするもの。我々は長期的目標に向かって、再び焦点を合わせる必要がある。次のステップとして、国際パートナー及び商業パートナーを活用すべき。
- 最も重要なのは、どのような将来探査計画であろうと超党派であることが必須。計画の最初から超党派ではない限り、それは失敗する運命にある。月及び火星探査はロケット工学(rocket science)ではなく政治科学(political science)に依存している。

#### ○スコット・パラジンスキ博士

- 現在もNASAやSpace-X、Blue Origin等の宇宙産業で働くことは人気があり、また、月表面に基地を作ることで、多くの一般大衆をインスパイアすることができるだろう。
- 低軌道以遠の持続的な探査計画に米国がコミットできていないことに苛立ちを覚えている。野心的な有人宇宙飛行の目標に向かって、NASAの他の科学ミッションと同じく"true decadal approach"を提案する。有人宇宙飛行のディケイダル計画は、毎年の歳出(法)に縛られず、月及び火星への有人プレゼンス確立という目標を目指すことを提案する。

## 2. 質疑応答

○ペンス副大統領:

米国が宇宙探査をリードしていくという新たなコミットメントのモーメンタムを維持するため、NSpC(国家宇宙会議)に対してアドバイスはあるか?

●コリンズ女史:

NSpCがマスメディアを使ってメッセージを(国民に)伝えることが必要。

●バーツ氏:

我々の行動に関して詳細な目標を設定すること、そしてそれは超党派で行うこと。また、国際的パートナーを得て、プログラムのキャンセルを防ぐこと。

●パラジンスキ博士:

長期的目標を(国民に)よく伝えること。それにより若い人々は、彼らの活躍の場があると知ることができる。

○チャオ運輸長官:

米国ではSTEM教育の将来について議論がなされているが、現状の方向性をどう考えるか?

●パラジンスキ博士:

若い人々と話すとき、複数の外国語を勉強するように勧めている。最重要な2つの言語は、数学と科学である。将来の産業競争力にとって重要。

●コリンズ女史:

大学での学位取得において、数学、科学技術、工学等に学生が向かうような財政的なインセンティブを創設できれば、それは役立つと考える。

○ロス商務長官：

これまで議論のあった活動に、民間企業の参加をどのようにして容易にできるか？商業（パートナーとの）協力を促進するために、政府ができる特定のことがあるか？

●パラジンスキ博士

政府の調達プロセスの長さによる困難がある。そのサイクルを効率化し、調達プロセスを短縮できれば、宇宙へのアクセス頻度を増やすことができる。

●バーツ氏：

民間企業のイノベーションの速度は驚異的。もし政府が彼らと最小限の要求で契約できれば、必要なものは手に入り、月及び火星にも早くたどり着けると考える。

●コリンズ女史：

さきほどNASA長官が言及したように、NASAは企業に対して月表面に行くようにインセンティブを与えている。小型ランダから将来的には有人のランダもありうるどころ、前者が成功すればそれを拡大すべき。詳細な要求を指定するのではなく、目標を示すことで、その手段に企業に考えさせるべき。

○ブライデンスタインNASA長官：

最終的に火星に行くために、月へ向かっている我々の努力をどう見ているか教えてほしい。

●コリンズ女史：

月は火星探査のstepping stoneとして使える。ISSでの実証は重要であるが、埃や放射線環境などが欠けており、月での技術実証は不可欠。月を経由することがfastestかどうかはわからないが、safestであることは間違いない。

※本資料は、JAXA提供資料を基に内閣府宇宙開発戦略推進事務局が作成したものである。