

2024 年 12 月 6 日
みずほ銀行 産業調査部

Mizuho Short Industry Focus Vol.235

国内宇宙産業の未来を切り拓く ～米国・インドの宇宙産業エコシステムからの示唆～

〈要 旨〉

- ◆ 2024 年 3 月に設置された宇宙戦略基金は、宇宙スタートアップ企業の資金調達を支援し、宇宙産業の発展を目指す政策である。10 年間で 1 兆円の投資を予定しており、防衛予算の引き上げと相まって、日本の宇宙産業は新たな発展の機会を迎えている。これにより、スタートアップ企業は技術開発や市場拡大のための資金を確保しやすくなり、競争力が高まることが期待される。国家安全保障と経済振興の両面から、宇宙産業の重要性が増しており、技術革新とともに新たなビジネスチャンスが生まれている。本稿では、日本、米国、インドの宇宙産業エコシステムを考察し、国内宇宙産業の課題と解決策について提言する。
- ◆ 国内宇宙産業は大きな成長の機会を迎えている。国内には 100 社を超える宇宙スタートアップ企業が誕生し、QPS 研究所等のように国際的に評価される企業も存在する。ロケット打ち上げコストの低減がスタートアップ企業の参入を促進し、宇宙ビジネスの多様化を生んでいる。しかし、国内宇宙産業は限られた官需に依存している傾向にある。宇宙ビジネスを創出するにあたり、初期的に官需を活かすことは重要だが、官需だけに頼るのではビジネスをスケールさせることは難しい。また、宇宙戦略基金の支援が「宇宙機器産業」に集中しており、「宇宙機器産業」以外の商業化への道筋が不明確であることも課題である。多額の初期投資とリターンを生むまでの時間軸が長期となる宇宙ビジネスは、資金調達面がスタートアップ企業にとって大きな課題となっている。持続的な成長のためには、政府の支援を「宇宙利用サービス産業」や「ユーザー産業」にも拡大し、商業化を目指す企業への具体的な支援策を強化することが求められる。
- ◆ 米国の宇宙産業は、政府のスタートアップ支援プログラムにより技術革新と商業化が進み、Space X の成功がその象徴である。アジャイル開発手法や再利用可能なロケット技術を活用し、競争力を高めた。インドも低コストで高効率な宇宙ミッションを実現し、ISRO¹の技術提供や人材紹介、打ち上げサービス提供、外資誘致を通じて民間企業育成のためのエコシステムを構築している。日本は、商業化を見据えた長期戦略と独自のエコシステム構築が求められる。
- ◆ 国内宇宙産業が限られた官需に頼り続けると、コスト低減や技術革新が進まず、海外依存が進む懸念がある。これを避けるためには、政府と民間企業が一体となって民需を喚起することが重要である。米国の商業化支援モデルやインドの育成支援モデルを参考に、日本もスタートアップ企業の商業化支援や育成支援をより高度化すべきである。具体的には、官民連携の強化、スタートアップ企業の参入促進、先端技術の活用と融合が求められる。また、衛星を輸送する手段として、ロケット開発や打ち上げ能力の向上も重要であり、国として手厚く支援すべきである。これにより、日本の強みを活かした宇宙産業エコシステムを構築し、国内宇宙産業の持続的な発展に期待したい。

¹ インド宇宙研究機関 (Indian Space Research Organisation)。主な業務には、人工衛星の打ち上げ、宇宙探査ミッションの実施、衛星の運用が含まれる。

1. はじめに

宇宙戦略基金の開始により、民間宇宙ビジネスに注目が集まる

2024 年 3 月に設置された宇宙戦略基金は、資金調達に課題を抱える宇宙スタートアップ企業にとって大きな追い風となる政策である。この基金は、宇宙関連プロジェクトや企業に対する資金提供を通じて、宇宙産業の発展を支援することを目的としており、10 年間で 1 兆円の投資を見込んでいる。また、防衛における宇宙関連予算が 5 年間で約 3,000 億円から 1 兆円まで引き上げられたことも相まって、日本国内の宇宙産業は新たな発展の好機を迎えている。これにより、宇宙関連企業は革新的な技術開発や市場拡大に向けた資金を確保しやすくなり、国内外での競争力を高めることが期待される。日本の宇宙産業は、未来に向けて大きな飛躍を遂げる可能性を秘めている。

宇宙産業は国家安保と経済振興の両面から重要といえる

国の支援が活発化している背景として、国家安全保障と経済振興の両面から、国内宇宙産業の重要度が増していることがあげられる。各種衛星の能力向上等の宇宙関連技術の発展は、国防や情報収集、通信技術の向上に寄与し、国家の安全保障に直結する。また、宇宙産業は新たなビジネスチャンスや雇用創出につながるため、経済振興の観点からもその重要性が高まっている。

国内は政府需要が中心で、資金面の課題が重要なテーマとなっている

現在、国内の宇宙産業は主に政府の需要、特に防衛産業や深宇宙開発²が大きな割合を占めており、宇宙関連企業は政府のプロジェクトや契約を成長の基盤とする必要がある。しかし、多くの宇宙関連企業は「高額な初期投資」や「リターンが生まれるまでの期間の長期化」といった資金面の課題を抱えていると考えられる。これらの課題を克服するためには、どのような対策が求められるのかが重要なテーマとなっている。

宇宙産業における日本のプレゼンスが低下している

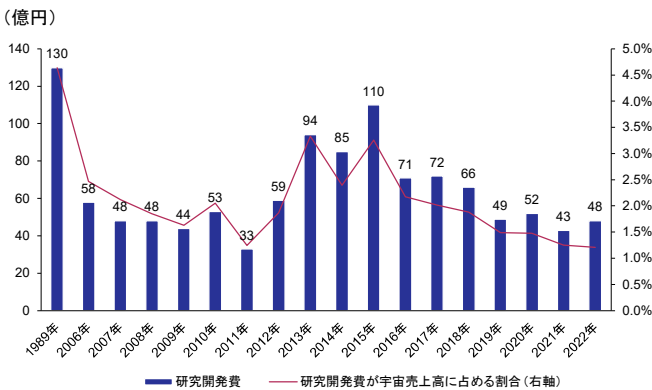
宇宙産業は、技術革新とともに急速に拡大しており、2040 年にはグローバルで約 1 兆ドルにまで成長するとの予測がある。一方、現状の国内宇宙産業は、直近の数年間に衛星の製造数で米国や欧州と比較すると大きく遅れをとる状況となっており（【図表 1】）、また、国内の宇宙関係企業の研究開発費の売上高に対する比率も、最盛期の 5%から昨今では 1%台に低迷している（【図表 2】）。このため、日本は国際的なプレゼンスが低下していると言わざるを得ず、それを挽回するだけの企業活動も十分に行われていない状況である。これは他国の宇宙開発の進展や、競争力のある企業の台頭によるものであり、日本の宇宙関連企業が直面する課題は多岐にわたる。

【図表 1】世界の衛星製造実績



（出所）一般社団法人日本航空宇宙工業会「世界の宇宙産業動向（2022 年版）」より、みずほ銀行産業調査部作成

【図表 2】宇宙関係企業の研究開発費の推移



（出所）一般社団法人日本航空宇宙工業会「航空宇宙産業データベース」より、みずほ銀行産業調査部作成

² 月や火星、小惑星、さらには太陽系の外側等を探索し、利用するための技術開発や活動を指す。

米国やインドの宇宙政策は日本の課題解決のヒントとなる

これまでみずほ銀行が発刊した宇宙レポートは、宇宙ビジネスの機会と脅威、特に技術と資金の重要性を強調してきた

米国は巨大な宇宙産業を構築し、世界の市場をリードする中で、Space X というリーディングカンパニーを生み出した。インドも政府主導の取り組みで技術開発を進展させ、宇宙先進国の仲間入りを目指している。米国やインドの取り組みには、国内宇宙産業の課題解決に向けたヒントが多く含まれる。

これまでも、みずほ銀行産業調査部では宇宙に関するレポートを発刊してきた。2017 年 11 月の「Mizuho Industry Focus Vol.200 宇宙の商業利用が日本産業に与える影響 ～フロンティアからインフラへ。遠からず来る機会と脅威～」では、キューブサットをはじめとする超小型衛星の開発・打ち上げが増加している環境下、人工衛星システムの商業利用増加に焦点を当て、通信、放送、自動車、一次産業など多分野に機会と脅威をもたらすことを論じた。また、2021 年 12 月の「Mizuho Short Industry Focus Vol.190 民間宇宙ビジネス動向 ～米国の最新事例を中心として～」では、英 Virgin Galactic の有人宇宙飛行実現や Space X による通信衛星コンステレーションを用いた通信サービスの開始に触れ、日本企業が宇宙ビジネスで成功を収めるには技術と資金が必要である点を強調している。

そして、2024 年現在、日本でも技術を有した宇宙スタートアップ企業が多く誕生し、資金面ではかつてない規模で国による支援策が講じられようとしている。まさに、国内宇宙ビジネスは大きな転換期を迎えているといえよう。本稿では、日本の宇宙産業エコシステムの考察や米国、インドとの比較を通じ、国内宇宙産業が直面する諸課題とその解決策の提示を行うことで、国内宇宙産業のさらなる発展に向けた提言を行う。

2. 国内宇宙産業の現在地

政府支援で国内宇宙産業が成長し、技術革新が進む可能性

国内宇宙産業は、大きな成長の機会を迎えている。政府は宇宙戦略基金を通じて民間企業を支援する仕組みを構築しつつあり、この支援策は宇宙産業の技術革新を促進し、国内企業の競争力を高める役割を果たしている。事実、国内には 100 社を超える宇宙スタートアップ企業が誕生しており、世界で戦える技術をもった企業も出てきている。ここでは、衛星メーカーと衛星データサービスを提供する 2 社を紹介したい。

QPS 研究所は小型 SAR 衛星開発で高い評価を得ており、上場後も事業拡大中

QPS 研究所は、日本に拠点を置く衛星開発・運用メーカーであり、特に小型人工衛星の開発と運用において高い評価を受けている。同社が強みとするのは、超小型合成開口レーダー (SAR) 衛星³の開発であり、天候や昼夜を問わず詳細な地表観測が可能である。2023 年に上場を果たし、資金調達能力が向上したことで、さらなる技術開発と事業拡大が進んでいる。QPS 研究所は独自のデータ解析技術を駆使し、精度の高い準リアルタイムデータ提供を実現、国際的なパートナーシップを通じて宇宙産業の発展に寄与している。

天地人は衛星データを解析し、農業や災害対策等、多分野で活用、AI 技術で精度向上を図る

2019 年設立の天地人は、主に衛星データを活用した地球観測サービスを提供する。衛星データを解析し、農業、災害対策、都市計画など多岐にわたる分野での活用を目指す。特に、AI 技術を駆使してデータの精度を高め、ユーザーにとって有益な情報を提供することに注力している。これにより、持続可能な社会の実現に貢献する。また、天地人は日本の宇宙航空研究開発機構 (JAXA) からの出資を受けており、同機構との連携を通じて技術開発を進めている。

³ 電磁波 (マイクロ波) を地表に向けて照射し、跳ね返ってきた電磁波を受信・解析することで地表の状態を映像化できる衛星。

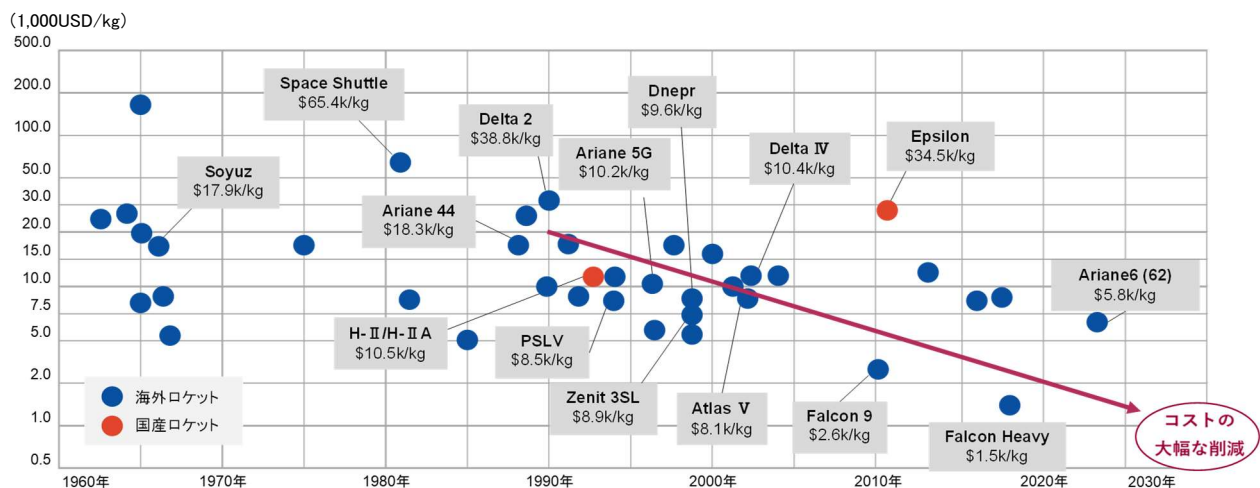
ロケット打ち上げコストの低減やキューブサット衛星の普及により、日本に数多くのスタートアップ企業が誕生している

非宇宙企業の参入で宇宙ビジネスが多様化し、ビジネスチャンスが拡大

多くの宇宙スタートアップ企業が誕生した理由として、ロケットの打ち上げコストが大幅に下がったことが挙げられる(【図表 3】)。具体的には、Space X の Falcon 9 など再利用可能なロケット技術の進展により、1 回の打ち上げにかかるコストが大幅に削減されたことが大きい。また、軽量で高強度な新素材の開発や 3D プリンティング技術の進化により、ロケットの製造コストも削減された。これらの要因が相まって、ロケットの打ち上げコストが低減し、結果として多くの宇宙スタートアップ企業が誕生し、衛星需要の高まりに伴うロケット打ち上げ数の増加という好循環を生み出している。これまで宇宙ビジネスは政府機関や大企業が主導していたが、コストの低減によりスタートアップ企業が参入しやすくなった。さらに、キューブサット衛星⁴のコスト低減も大きな要因となっている。キューブサット衛星は小型で標準化されたモジュール設計を採用しており、開発コストが大幅に低減されている。小型で軽量なため、他の衛星と一緒に打ち上げる「ライドシェア」方式が利用でき、打ち上げコストも低減可能である。また、小型衛星専用の打ち上げサービスも提供されるようになり、コスト低減がさらに進んでいる。

これにより、非宇宙分野の企業も宇宙ビジネスへの参入障壁が下がり、新たなビジネスチャンスが生まれている。キューブサット衛星の利用は、研究・教育目的から商業利用まで多岐にわたり、大学や研究機関が手軽に宇宙実験を行えるようになったほか、通信、地球観測、IoT(モノのインターネット化)などの商業用途も拡大している。この結果、国内宇宙産業における需給構造が多様化し、新たな市場の形成が期待されている。

【図表 3】ロケットの地球低軌道への打ち上げ価格推移



(注) ペイロード(ロケットで輸送される積荷) 1kg あたりの打ち上げ価格

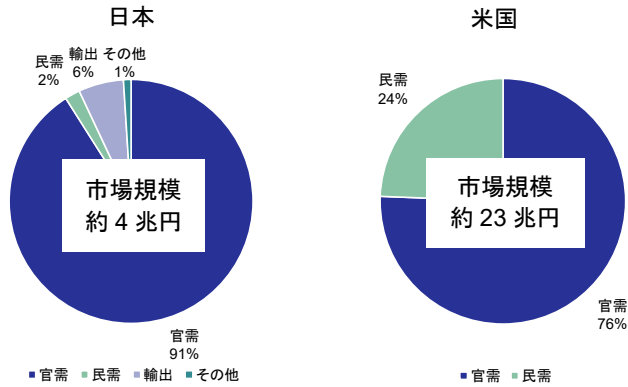
(出所) 内閣府宇宙政策委員会 宇宙輸送小委員会(第2回)資料 2「宇宙輸送を取り巻く環境認識と将来像について」および CSIS Aerospace Security Project(日経 BP『宇宙ビジネス事業創出・参入戦略』)より、みずほ銀行産業調査部作成

国内宇宙産業は限定的な官需を中心に成り立っている

一方で、国内宇宙産業にはいくつかの課題も存在する。現状の国内宇宙産業は、限られた官需に基づく産業構造である。米国と比較すると、日本は官需の割合が高いものの、そもそもの市場規模が小さく、巨大な宇宙産業を創り出すことが難しい(【図表 4】)。米国では、政府が主導する巨大な宇宙プロジェクトが多くのスタートアップ企業をはじめとする民間企業を巻き込み、産業全体を活性化させている。しかし、日本では大規模な官需が少なく、スタートアップ企業の成長機会が限られている。

⁴ 10cm×10cm×10cm の立方体を 1 ユニットとして規格化された小型人工衛星。低コストで迅速な開発が可能で、教育や技術実証に利用される。

【図表 4】日本・米国の宇宙産業に占める官需割合の比較



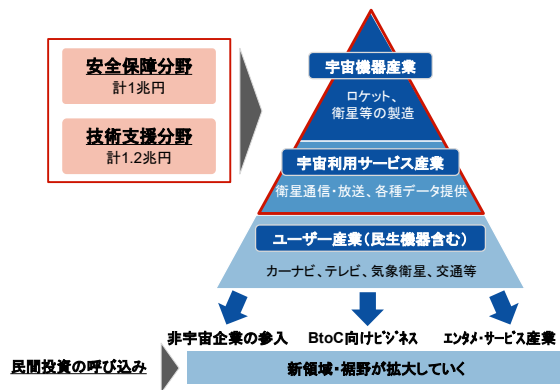
(注) 市場規模は 2021 年時点

(出所) 内閣府公表資料、米商務省公表資料より、みずほ銀行産業調査部作成

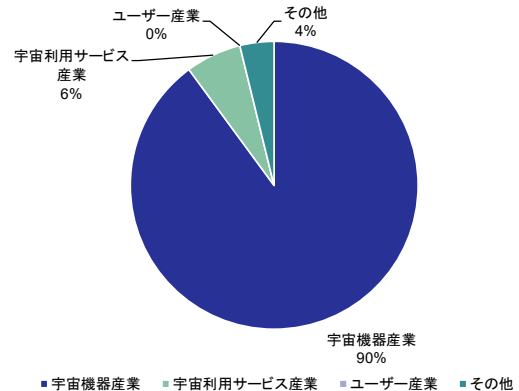
国の支援が宇宙機器産業に集中し、商業化に向けた支援が不足している点が課題

また、宇宙戦略基金をはじめとする国の支援パッケージが、主に「宇宙機器産業」向けに集中している点も課題である(【図表 5、6】)。宇宙戦略基金の支援分野は「輸送」「衛星等」「探査等」であり、衛星の輸送手段確保や衛星システム構築、月や火星以遠への探査に直結する宇宙機器産業に支援が集中していると考えられる。元来、国内宇宙産業が官需を中心に成り立っていた経緯があり、「宇宙ビジネス＝研究開発」という視点が強く、商業化への道筋が未だに明確ではない。ここでの商業化とは、宇宙技術やデータを利用して具体的な商品やサービスを市場に提供し、収益を上げること指している。しかし、日本ではこれまで官需が中心であったため、民間企業が自由に市場に参入し、商業化を進めるための支援やインフラが不足している。このため、スタートアップ企業が新たなビジネスモデルを構築し、成功するための環境が整っていない可能性がある。

【図表 5】国内宇宙産業の構造と国の支援パッケージ



【図表 6】宇宙戦略基金の支援テーマ



宇宙戦略基金の支援テーマの 9 割が宇宙機器産業向け

(注) 安全保障分野: 防衛力整備計画における宇宙分野の予算
(出所) みずほ銀行産業調査部作成

(出所) 宇宙航空研究開発機構 HP より、みずほ銀行産業調査部作成

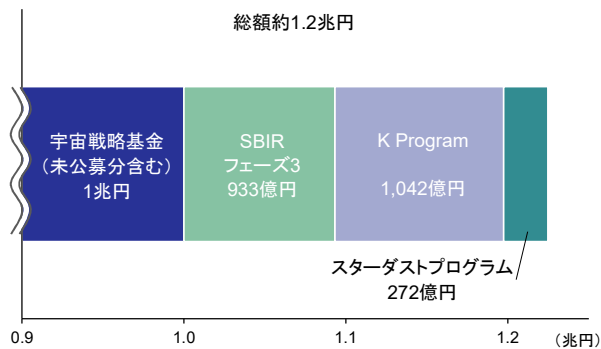
初期投資の大きさ等が足かせとなり、資金調達が難しい

宇宙ビジネスには多額の初期投資が必要である点や、宇宙ビジネスの成果が得られるまでに時間がかかる点は、安定的な資金調達が難しいスタートアップ企業にとって、資金面のクリティカルな課題となりうる。また、短期的なリターンを求める投資家にとっても、宇宙ビジネスは投資判断が難しい。

資金調達の方法 の多様化に課題

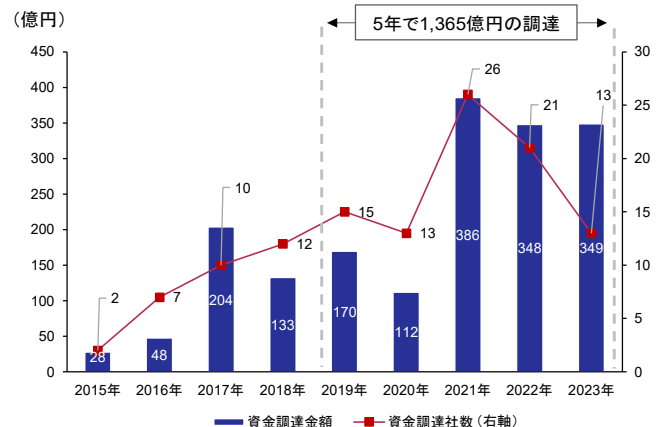
宇宙ビジネスを商業化させるにあたり、民間需要を喚起し、いかに民間企業からの投資を呼び込めるかがポイントとなる。しかし、政府の支援プログラムの予算合計約 1.2 兆円に対し、宇宙スタートアップ企業による民間からの資金調達額は 5 年 1,365 億円にとどまっており、いかに資金調達の方法を多様化させるかが今後の課題といえるだろう(【図表 7、8】)。

【図表 7】政府による宇宙産業関連の
技術支援分野の内訳



- (注 1) SBIR: 中小企業イノベーション創出推進基金
 (注 2) K Program: 経済安全保障重要技術育成プログラム
 (注 3) スターダストプログラム: 宇宙開発利用加速化戦略プログラム
 (注 4) 各支援制度の金額は 2024 年 10 月時点
 (出所) 各種公開情報より、みずほ銀行産業調査部作成

【図表 8】宇宙関連スタートアップ資金調達額推移



(出所) 一般社団法人 SPACETIDE「COMPASS Vol.10(2024)」
より、みずほ銀行産業調査部作成

国内宇宙産業の成長には、政府支援拡大とスタートアップ企業への具体的支援が必要

国内宇宙産業が持続的に成長するためには、いくつかの戦略的な取り組みが必要である。まず、政府の支援策を「宇宙機器産業」だけでなく、「宇宙利用サービス産業」や「ユーザー産業」にも拡大することが重要で、これにより宇宙技術を活用した新たなビジネスモデルの創出が促進される。また、商業化を目指す宇宙スタートアップ企業に対する具体的な支援策を強化し、技術開発から商業化までの一貫した支援体制を整えることが求められる。

3. 海外の宇宙産業エコシステムからの示唆

(1) 米国の宇宙産業

米国はアメとムチの政策により、国際競争力を持つ宇宙関連企業を創出

米国の宇宙産業が大きく発展した背景には、政府のスタートアップ企業支援プログラムの存在が大きく影響している。このプログラムは、宇宙産業における技術確立と民間企業の商業力強化を促し、延いては米国の国際競争力の獲得を目的としている。民間企業に対してインセンティブを与える一方で、厳しい成果を求める「アメとムチ」の政策により宇宙産業の技術革新が促進され、結果として世界における宇宙産業全体の技術水準が向上している。

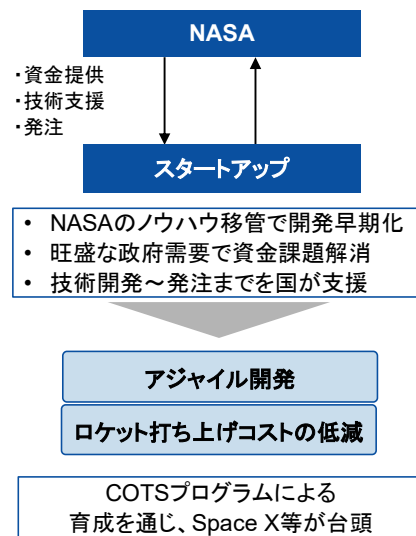
Space X は低コスト技術とアジャイル開発で技術革新を達成

2006 年、米国政府は宇宙産業発展のため、COTS 等の複数の支援プログラムを開始

特に注目すべきは、Space X の成功である。Space X は、このプログラムの恩恵を受けつつ、打ち上げサービスの低コスト化技術を磨き上げた。従来の宇宙開発プロジェクトとは異なり、Space X はアジャイル開発手法を採用し、迅速かつ柔軟に技術開発を進めることができた。このアプローチにより、同社は短期間で多くの技術的ブレークスルーを達成し、現在では宇宙産業のリーディングカンパニーとしての確固たる地位を確立している。

2006 年、米国政府は宇宙産業の発展を目指し、複数の支援プログラムを立ち上げた。これらのプログラムは、新興企業に対する資金援助や技術支援、規制の緩和などを通じて、早期商業化を促進するものである(【図表 9】)。具体的には、NASA の「Commercial Orbital Transportation Services」(以下、COTS プログラム)がその代表例である。このプログラムは、民間企業が国際宇宙ステーション(ISS)への物資輸送を行うための技術開発を支援するもので、Space X や Orbital ATK(現 Northrop Grumman Innovation Systems)などが参加している。

【図表 9】米国 COTS プログラムの概要



(出所) みずほ銀行産業調査部作成

COTS は段階的資金提供により、企業の技術開発を支援

COTS プログラムは、企業に対して段階的に資金を提供し、各段階で特定の技術的目標を達成することを求める。この成果主義的なアプローチにより、企業は効率的かつ迅速に技術開発を進めることができる。また、NASA は技術的なアドバイスや試験施設の提供など、さまざまな形で企業を支援している。これにより、企業はリスクを抑えながらも高い技術力を獲得することが可能となっている。

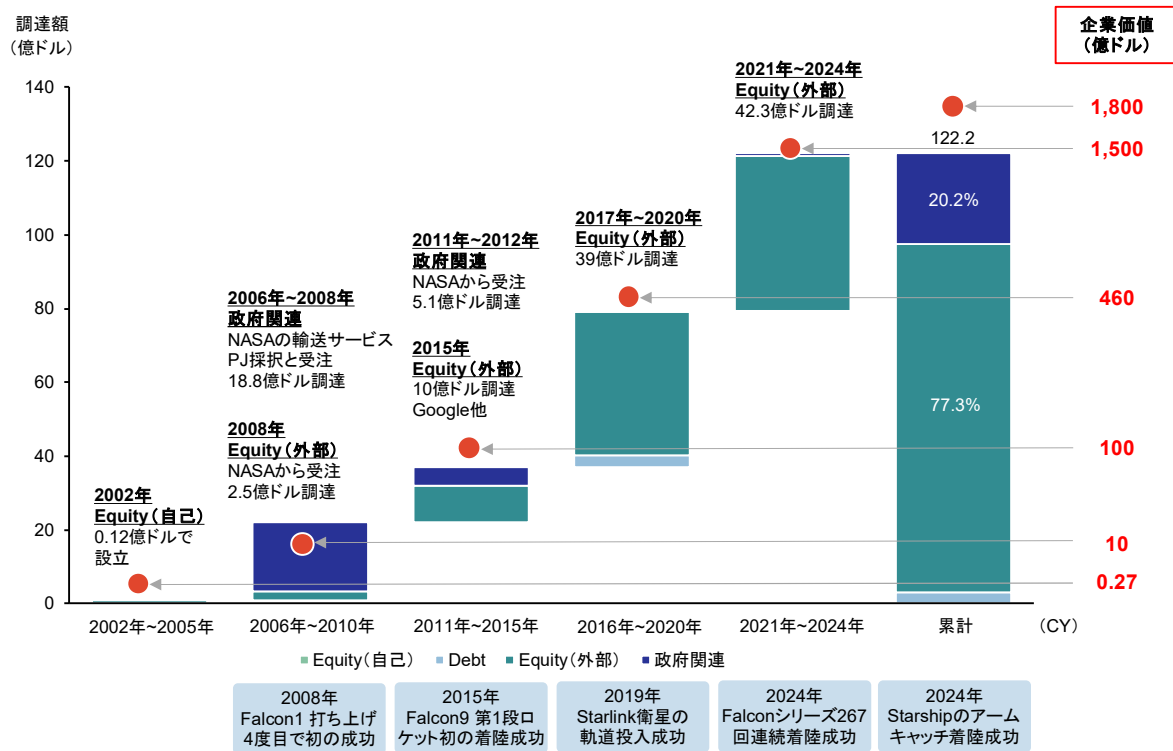
Space X は政府支援と再利用可能ロケット技術が奏功し、打ち上げコストを削減

Space X の成功は、政府の支援プログラムだけでなく、同社の独自の戦略と技術力の影響も大きい。まず、Space X は打ち上げサービスの低コスト化を目指し、再利用可能なロケット技術の開発に力を入れた。従来のロケットは一度の打ち上げで廃棄されることが多かったが、Space X は Falcon 9 の第 1 段ブースターを再利用することで、打ち上げコストの削減に成功している。こうした技術は、同社の競争力を飛躍的に高める要因となった。

Space X はアジャイル開発により技術革新を迅速化

また、Space X はアジャイル開発手法を採用し、迅速かつ柔軟に技術開発を進めることができた。アジャイル開発とは、短期間のスプリントと呼ばれる開発サイクルを繰り返し、サイクルごとに成果物を作成・評価・改良する手法である。この手法により、Space X は市場のニーズや技術的課題に迅速に対応することが可能となり、短期間で多くの技術的ブレークスルーを達成し、大きな成長を遂げた(【図表 10】)。

【図表 10】Space X の資金調達の変遷



(出所) PitchBook Data, Inc.および Space X 公表情報より、みずほ銀行産業調査部作成

イーロン・マスクのビジョンがSpace Xを成功に導く

さらに、Space X の創業者であるイーロン・マスクのビジョンとリーダーシップも成功の重要な要素である。マスクは、火星移住を目指すという壮大なビジョンを掲げ、その実現に向けて全力を尽くしている。このビジョンは、社員や投資家にとって強力なモチベーションとなり、同社の技術開発や事業拡大を加速させる原動力となっている。

宇宙産業の発展が他産業を活性化させる

さらに、宇宙産業の発展は、関連する他の産業にも波及効果をもたらしている。例えば、人工衛星の製造やデータ解析、通信技術など、宇宙関連技術やサービスは多岐にわたり、これらの分野でも新たなビジネスチャンスが生まれている。政府の支援プログラムや民間企業の努力と旺盛な需要が相まって、米国の宇宙産業は今後もさらなる発展を遂げることが期待される。

(2) インドの宇宙産業

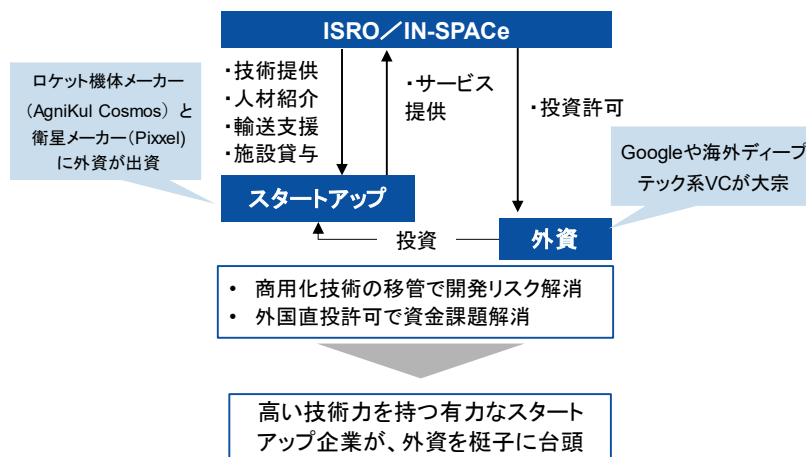
インドは低コスト高効率の宇宙ミッションで国際的注目を集め、産業成長を促進

インドは宇宙大国としての地位を確立するため、独自の宇宙産業エコシステムを構築し、宇宙技術の開発を国内で賄うことに注力している。特に注目すべきは、その急速な成長と革新性である。インドは低コストで高効率な宇宙ミッションを実現することで、国際的な注目を集めており、特に、ISRO の成功が顕著である。2013 年の火星探査機「マンガリヤーン」の打ち上げや、2023 年に、無人月面探査機「チャンドラヤーン 3 号」が世界で初めて月の南極部の着陸に成功したのもその一例である。さらに、インド政府は宇宙産業の育成を経済成長の一環として推進し、企業規模を問わず民間企業の参入を奨励している。これにより、グローバル市場での競争力が高まり、技術革新が進んでいる。こうしたインドの宇宙産業エコシステムについて、技術提供、人材紹介、打ち上げサービス提供、外資流入の観点から詳述する。

IN-SPACe の技術提供により、スタートアップはコスト削減と迅速な市場参入を実現

技術提供の観点では、地元産業への技術移管を進展させるため、2020 年にインド国立宇宙推進認可センター（以下、IN-SPACe）を設立した。IN-SPACe は ISRO に蓄積された宇宙開発技術を民間企業に技術移転することで官民連携を推進し、スタートアップ企業のキャッシュバーン期間を削減する戦略を採用している。また、技術移転のみならず、専門知識を習得するための訓練プログラムも提供している（【図表 11】）。

【図表 11】インドの民間企業への支援の概要



（出所）みずほ銀行産業調査部作成

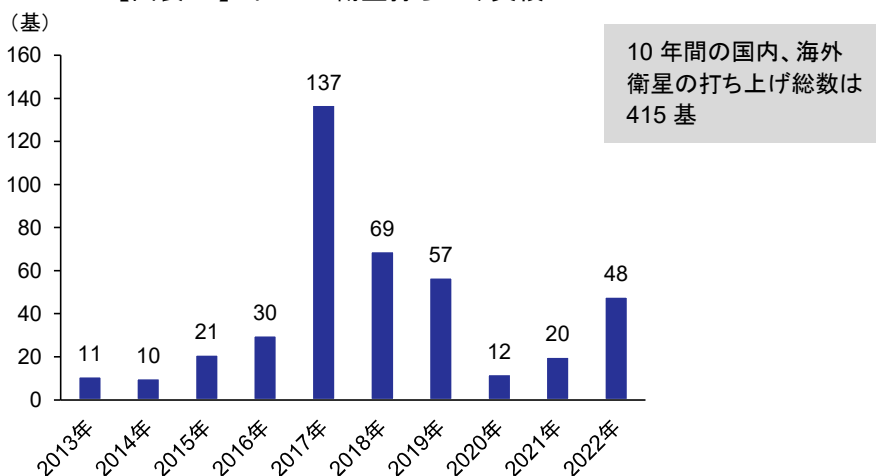
ISRO の退職専門家をスタートアップに紹介し、メンター制度で支援

インドの宇宙産業エコシステム構築において、優れた人材の確保も重要な要素である。ISRO 関連の退職専門家のリストを公開し、これらの専門家をスタートアップ企業に紹介することで、経験豊富な人材が企業をサポートする体制を整えている。また、メンター制度を導入し、専門家が講演などを通じてスタートアップに対して継続的にアドバイスを提供することで、技術的な課題や経営上の問題を解決する支援を行っている。

ISRO の打ち上げサービスで競争力を高め、宇宙産業を促進

また、インドは、ISRO のロケットを利用した打ち上げサービスを提供することで、国内外の衛星事業者に対して競争力のある打ち上げ輸送サービスを提供している（【図表 12】）。これにより、インドは自国のロケット技術を最大限に活用し、宇宙産業の発展を促進している。ISRO の信頼性の高い打ち上げサービスは、コストパフォーマンスに優れており、多くの事業者が利用を希望している。

【図表 12】インドの衛星打ち上げ実績



（出所）インド宇宙研究機関公表資料より、みずほ銀行産業調査部作成

FDI 規制を緩和し、宇宙関連スタートアップに最大 100%の外資投資を許可

宇宙産業スタートアップが 7 社から約 200 社に増加見込み

インドの宇宙産業は有力スタートアップ企業の技術力と外資の呼び込みで発展

インドは宇宙産業で多角的エコシステムを展開し、成長を目指す

インドは、宇宙産業における外資の流入を促進するため、外国直接投資 (FDI) の規制を緩和している。特に、宇宙スタートアップ企業に対しては、最大 100%の外資投資を可能にする政策を導入している。これにより、少ない官需を補うために必要な資金を外国から調達することが可能となり、多くのスタートアップが資金不足の問題を解決できるようになった。

インドの宇宙産業エコシステム構築手法は、顕著な成果を上げている。宇宙関連スタートアップの数は、2019 年にはわずか 7 社だったのに対し、2024 年には約 200 社に増加する見込みである。Pixxel が Google からの資金調達に成功したように一部のスタートアップ企業では、インド政府の政策支援を活用し、技術力を基にした外国からの直接投資を呼び込むことで成功を収めている。

インド政府はロケット開発、リモートセンシング、通信を宇宙の注力領域として打ち出しており、AgniKul Cosmos(ロケットエンジン開発)や Pixxel(小型ハイパースペクトルカメラ搭載衛星の製造)といった有望なスタートアップ企業が登場している。これらの成功の鍵は技術力の高さと外資の呼び込みであり、インドの宇宙産業は、スタートアップ企業の活躍により、ますます発展していくことが期待されている。

インドは、宇宙大国を目指して多角的なエコシステムを構築し、技術提供、人材紹介、打ち上げサービス提供、外資流入の各方面で戦略を展開している。これにより、インド国内のスタートアップ企業が急速に成長し、国際競争力を持つ企業へと成長する環境を整えている。今後もインドの宇宙産業は、これらの戦略を基にさらなる発展を遂げるだろう(【図表 13】)。

【図表 13】日本・米国・インドの民間企業支援制度の比較

	日本	米国	インド
宇宙市場規模 (2021年時点)	約4兆円	約23兆円	約8,500億円
宇宙機関予算規模 (2023年時点)	約2,200億円	約3兆9,000億円	約1,100億円
代表的な支援制度	宇宙戦略基金	商業軌道輸送サービス (COTSプログラム)	IN-SPACeの設立
支援対象先	■ 民間企業(規模問わず) ■ 研究開発機関	スタートアップ企業	民間企業(規模問わず)
支援内容	宇宙機器産業向けの 研究開発支援	輸送サービスに通じる 民間宇宙輸送機能の開発	ISROによる民間企業参入 を促進する制度改革
制度の主な目的	宇宙関連市場拡大 基盤技術力の強化	民間企業の大型ペイロード 輸送能力の確立	民間企業の宇宙産業参入を 促し国内市場を拡大
公募期間中につき 主な実績なし 世界トップの宇宙輸送 企業として数多の受注獲得 民間支援を通じて国内 宇宙企業数が増大			

(出所) 各種公開情報より、みずほ銀行産業調査部作成

(3) 米国とインドの宇宙産業から日本は何を学ぶべきか

宇宙産業の育成には、官民の連携を促す政策や企業支援が不可欠

先述の通り、米国・インドの両国とも、自国の宇宙産業の発展を見据えたスタートアップの育成戦略を持ち、スタートアップが各々の競争優位性のあるビジネスモデルを構築し、市場参入を果たすまでの道筋を整えるため、官民の連携を強化している。両国の宇宙開発における成熟度合いの相違から育成段階は異なるものの、従来の宇宙開発手法を改革する両国の取り組みは持続可能な宇宙経済の構築に寄与しており、宇宙産業全体の成長を支える重要な要素となっている。

国による商業化
に対する具体的
なビジョンを指し
示すことが重要

国内宇宙産業は、他国の取り組み事例から多くのことを学ぶことでさらなる発展が可能である。特に、宇宙スタートアップ企業の育成についてはより積極的なコミットを行うことで、国内産業の発展の加速が期待できる。研究開発資金として補助金を提供するだけでは商業化の視点が欠けてしまい、結果として宇宙スタートアップ企業が育たないおそれがある。したがって、育成方針を定め、たうえで商業化というゴールまでの具体的なビジョンを国が示し、民間企業が一定の予見可能性を持って宇宙ビジネスに取り組める環境を整えることが重要である。

国内需要が限定
的なため、日本
独自のエコシス
テムとニッチ市場
戦略が必要

今後の日本において Space X のような巨大ユニコーン企業を生み出すことは、国内需要が限定的である点等を踏まえると、おそらく難しい。つまり、宇宙開発先進国と同じ技術開発や同じビジネスモデルのアプローチでは、差を縮めることは難しく、日本独自のエコシステムを構築する必要がある。具体的には、日本の強みを活かしたニッチな市場をターゲットとし、寡占市場を築くことや、日本の技術力を補完する観点から、他国との技術協力を進め、先進技術やノウハウを取り入れることが重要である。例えば、特定の分野におけるコンポーネントや軌道上サービス、衛星データを活用したサービス等、日本が得意とする分野でのニッチな市場開拓が想定されるだろう。また、教育機関や民間企業、政府が一体となって連携するとともに、他国との技術協力を進めることで、日本の宇宙産業が国際競争力をもつ技術を磨くことも、重要なポイントとなる。

ニッチ戦略を生
かし宇宙産業を
強化すべき

総じて、日本が他国の宇宙産業エコシステムからの学びを踏まえ重視すべきことは、商業化を見据えた長期的な戦略と、独自の強みを活かしニッチ市場を寡占できるようなエコシステムの構築である。

4. 国内宇宙産業の発展にどのような打ち手が求められるか

国内宇宙産業が
官需に依存する
と、コスト低減や
技術革新が遅れ、
海外依存が進む
懸念がある

今後、国内宇宙産業が官需に依存し続ける場合、コスト低減や技術革新といった商業化に必要な観点が軽視され続けてしまう懸念がある。例えば、打ち上げコストが安く、打ち上げ回数の多い海外企業のロケット打ち上げサービスを利用する前提ができしまうと、そこに載せる衛星も日本から海外の発射場まで輸送するコスト等を勘案すれば、海外で開発・製造されることが容易に想像できる(【図表 14】)。衛星バリューチェーンが日本から海外に移転するような事態は、国家安全保障や経済振興の観点から何としても避けなければならない。

【図表 14】日本国内で製造された衛星の国内外別打ち上げ数(2016 年度～2021 年度)

	国内打ち上げ	海外打ち上げ	小計
静止軌道大型	6	2	8
低軌道周回大型	12	0	12
低軌道周回中小型	9	19	28
小計	27	21	48

(出所) 一般社団法人日本航空宇宙工業会「我が国の宇宙産業の現状と将来に向けて」より、みずほ銀行産業調査部作成

官民連携を通じ
民需を喚起する
ために、スタート
アップの育成が
不可欠

こうした事態を回避し、国内宇宙産業を持続的に発展させるためには、官需だけに依存せず、政府と民間企業が一体となって民需を喚起することが重要である。そのためには、スタートアップ企業による革新的なソリューションの数々が不可欠であり、市場拡大のためにスタートアップ企業の育成が求められる。そこで米国が取り組む「商業化支援」とインドが取り組む「育成支援」のエッセンスを、国内宇宙産業を発展させるヒントとして参考にしたい。

(1) 米国型を参考とする商業化支援モデルのイメージ

アンカーテナン
シー型の発注によ
りスタートアップ
の商業化を支援

まず、商業化支援に関しては、先に述べた米国の COTS プログラムを例に挙げたい。このプログラムは、スタートアップ企業の革新的なアイデアを発掘し、企業間の競争を促進することで、宇宙輸送のコスト効率を向上させるとともに、複数の企業を育成することで特定企業への依存リスクを軽減することを目指している。COTS プログラムでは従来の発注と異なり、企業が受注要件に対し主体的に技術開発を行う余地を残した課題解決型の発注であり、かつバーンレートが高い商業化までの開発期を政府が継続的な発注によりカバーするアンカーテナンシー型の支援でもあることから、スタートアップの商業化支援としても機能している。

日本でも将来的
にアンカーテナン
シー型の支援が
行われることに
期待

日本では、2024 年策定の宇宙技術戦略⁵や同年設置の宇宙戦略基金を通じて、通信や衛星、輸送、宇宙科学・探査といった各分野において、技術的優位性の強化やサプライチェーンの自律性の確保を目指した技術の確立に主眼が置かれており、本格的な支援が始まろうとしている。これらの支援により、将来的には日本においてスタートアップ企業も含めた民間企業が一定の技術確立を果たした段階において、気象や農業等の分野で省庁が民間企業から宇宙関連のサービスを購入する形でのアンカーテナンシー型支援を行うことが期待される。

Old Space 企業
の支援参加によ
る新たな支援体
制が構築される

また、Old Space⁶企業がこれまでの宇宙ビジネスで培ってきた知見を活かし、国のみならず、Old Space 企業も支援側に回る可能性を考慮することで、より多様な支援体制が整う。少ない官需を補うために国と Old Space 企業が連携して支援プログラムを推進し、バーンレートが高騰しやすいロケットや衛星のハードウェアなどの製造開発において継続的な資金支援や事業開発に必要なリソース提供を行うことで、より独自性の高い日本型の支援体制が構築される。宇宙スタートアップ企業が持つ技術やソリューションを Old Space 企業のビジネスに活かせる可能性もあり、双方に一定の効果が見込まれる。このアプローチは、宇宙戦略基金の発展形として目指すべきモデルであり、持続可能な国内宇宙産業の基盤を築くために重要である。

⁵ 世界的な技術開発の潮流を踏まえ、安全保障と民生分野の双方からの観点から日本として開発すべき技術分野を特定したもの。

⁶ 伝統的な宇宙産業の大手企業。長年にわたり政府需要に対応する大型衛星やロケットを開発・運用してきた。

(2) インド型を参考とする育成支援モデルのイメージ

宇宙特化のイン
キュベーションを
通じた市場参入
支援

次に、育成支援の観点については、インドのモデルを参考にしたい。国立インド政策委員会⁷は 2016 年に技術革新を推進する政策として「Atal Innovation Mission」を策定した。プログラムの 1 つとしてスタートアップの成長支援を目的としたインキュベーション施設である「Atal Incubation Centres」(以下、AIC)をインド各地に設立している。AIC では技術分野毎に専門家を招聘し、スタートアップに対し技術開発から企業経営まで様々な支援を提供しており、参加した企業の中にはシード期でビジネスモデル策定からハンズオンで支援を受けた企業も存在する。宇宙産業も支援対象技術分野として位置づけられており、参入障壁の高い民間企業の宇宙ビジネス参入を手厚く後押しし、インドの宇宙産業全体の競争力と技術力を高めることに貢献している。日本においても政府の支援パッケージによる資金支援や JAXA の知的財産を活用した支援等、宇宙関連スタートアップ支援は豊富に存在するが、インドが進めるようなハンズオンでの育成支援は、宇宙産業の裾野を広げるうえで参考になると思われる。

両国のロケットや衛星などの宇宙開発におけるコア技術の成熟度合いの相違から支援ステージは異なるものの、両国のポイントを参考に、日本の宇宙産業の状況に合わせて育成支援や商業化支援をさらに推進し、国内宇宙産業の発展を目指すべきである。

(3) 日本の強みを伸ばす宇宙産業エコシステムが求められる

商業化視点でシ
ード段階の宇宙
スタートアップ支
援が重要

日本では 100 社を超える宇宙スタートアップ企業が誕生している。また、2024 年 10 月時点、宇宙関連で 4 社が東証グロース市場への上場を果たしている。

本稿で示す打ち手の対象は宇宙スタートアップ企業の中でも、研究開発を通じビジネスモデル確立を目指すシード期～製品開発や初期のマーケティングに取り組むアーリー期の企業を想定している。当然ながら企業の成長ステージ毎に適する支援や資金調達手法は様々であり、本稿のケースは一例に過ぎないが、市場の獲得を目指すアーリー期までのスタートアップ企業にとって最も重視すべき点は商業化の視点であり、より多くのスタートアップ企業が生まれることで、国内宇宙産業発展の機会が生まれることとなる。

政府は産業振興
と経済安保の観
点から半導体製
造を支援。宇宙も
同様の手厚い支
援が必要

また、産業育成の観点で、次世代半導体の国産化を目指すラピダスに対する政府支援の動向に触れておきたい。ラピダスは 2 ナノメートル半導体の 2027 年量産化に向けて、北海道千歳市に工場を建設中で、すでに約 9,200 億円の政府支援を受けている。しかし、量産には総額 5 兆円の資金が必要といわれており、今後の財源確保が課題となる。現状、事業が立ち上がっていない同社に対して、これまでの支援は、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)からの研究委託という形態で行われてきた。また、今後の資金調達については、融資に対し政府保証を付ける案も浮上している。政府は産業競争力強化や経済安全保障の観点から、ラピダスをはじめとする半導体向けの国内投資支援に力を入れている。このような支援は、宇宙産業についても同様に産業競争力や経済安全保障の観点で重要であると考えられる。

宇宙ビジネスに
は国産ロケットの
開発と運用が不
可欠

衛星の開発・製造について、一定の競争優位性をもつ国内企業は登場しているが、宇宙ビジネスのインフラともいえる輸送事業、すなわちロケットの重要度は非常に大きいといえる。人工衛星を開発しても、宇宙に輸送する手段がなければ実証も商業化もできない。また、国家安全保障の観点からも、衛星の打ち上げを他国に頼ることはリスクが伴う。そのため、宇宙ビジネスのバリューチェーンを考える際には、輸送手段の重要度が非常に高い。国産半導体と同様に、国産ロケットの開発と運用は不可欠である。

これらを踏まえ、日本の強みを活かす日本型の宇宙産業エコシステムを構築するための方策として、次の 3 点を提言する。

⁷ 経済政策の立案と推進を目的として、2015 年に設立されたインド政府の政策シンクタンク。

官民連携でリスク分散し、大規模プロジェクト実現と技術開発を促進する

スタートアップ企業の参入促進で競争力強化、産業クラスター形成とイノベーション推進に期待

衛星需要を確保するために、輸送手段としてのロケットの重要度は高い

AI やロボティクスを宇宙産業に活用し、国際競争力と新たなビジネスチャンスを創出

官民連携の強化及びスタートアップ企業の参入促進： 日本の宇宙ビジネスで重要なのは、商業化を見据えた長期的な戦略を持つことである。そのためには、官民連携の強化及びスタートアップ企業の参入促進が不可欠である。政府と民間企業が一体となって取り組むことで、リスクを分散し、より大規模なプロジェクトを実現できる。例えば、政府が初期的な需要を保証することで、企業が安心して技術開発に取り組む環境を整えることができ、その成果を民間等の事業に活用することが可能となる。また、政府主導で衛星データのオープンアクセスを推進することで、データの利活用によるビジネス拡大を目指すスタートアップ企業をはじめとする民間企業のイノベーションが促進される。

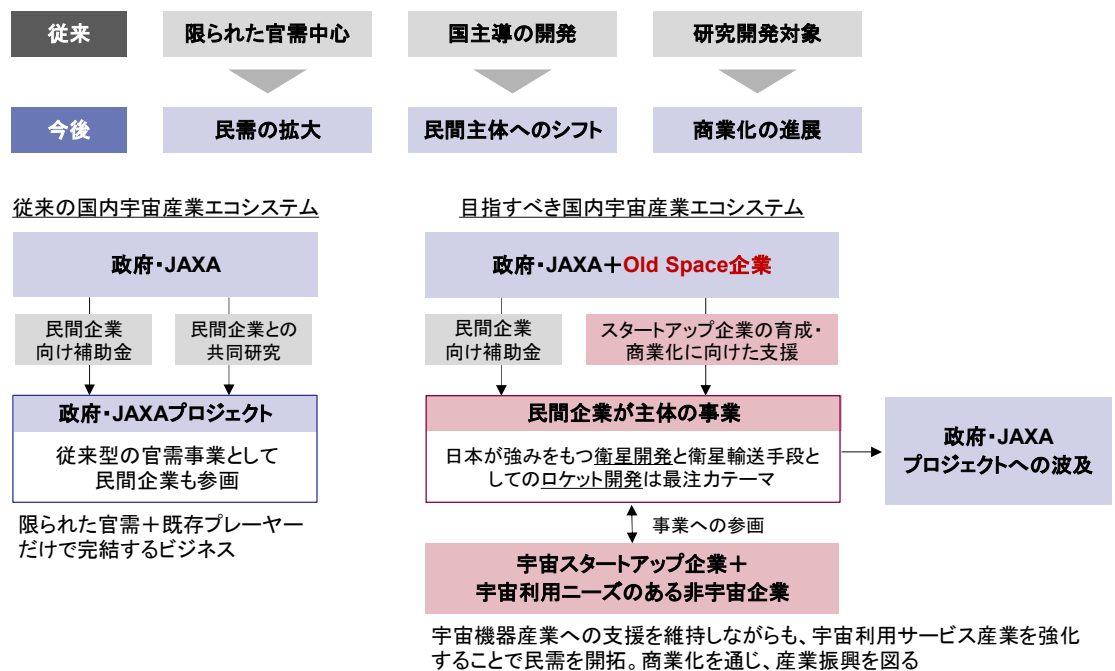
宇宙産業は大企業だけでなく、スタートアップ企業にも多くのビジネスチャンスを提供している。スタートアップ企業が持つ独自の技術やノウハウを活かし、サプライチェーン全体での競争力を強化することが重要である。これには、スタートアップ企業向けの支援プログラムや、産業クラスターの形成が有効である。衛星データの解析や活用の特化したスタートアップ企業が増えることで、産業全体のイノベーション促進が見込まれる。これらのスタートアップ企業は、これまでの大企業では難しい迅速な技術開発や柔軟な発想を持ち合わせており、新しいソリューションやサービスを次々と生み出せる可能性がある。さらに、衛星データは農業、気象予測、環境監視、物流、通信など多岐にわたる分野で利用可能であり、これらの分野における効率化や新しいビジネスモデルの創出に寄与する。また、スタートアップ企業の活動が活発化することで、大企業や研究機関との協業や競争が促進され、結果として産業全体の技術革新が加速することが期待される。このように、日本の宇宙ビジネスの発展には、商業化を見据えた長期的な戦略を持ち、官民が協力して取り組むことが重要である。スタートアップ企業の参入を促進し、技術とアイデアを最大限に活用することで、宇宙産業全体の成長とイノベーションを実現することができる。

ロケット等輸送手段の強化： 宇宙産業の発展において、ロケットによる輸送手段の確立は不可欠である。日本国内でのロケット開発と打ち上げ能力の向上は、宇宙スタートアップ企業にとっても重要な要素であり、これによりコスト削減と迅速なサービス提供が可能となる。政府と民間企業が協力してロケット技術の研究開発を進めることで、国内外の衛星打ち上げ需要に対応し、国際競争力を高めることができる。

先端技術の活用と融合： 日本の宇宙産業が国際競争力を高めるためには、独自の強みを活かし、AI やロボティクスといった先端技術の積極的な活用を通じ、革新的なソリューションを提供することが重要である。例えば、AI 技術(深層学習)を用いた衛星データ解析により、農業、災害対策、環境監視など多岐にわたる分野での応用が期待されている。JAXA と JICA (国際協力機構) が連携して東南アジアの災害復興に衛星データを活用する取り組みは、技術協力を通じた海外市場へのビジネス拡大の可能性を示している。また、宇宙探査ミッションでは、無重力環境での微細な制御が求められるため、精緻で先進的な制御システムが必要であり、これらのロボティクス技術は、自動運転車の制御や生産ラインの自動化への応用も期待される。これにより、宇宙産業以外の分野でも効率化や品質向上に寄与し、新たなビジネスチャンスが創出されるであろう。こうした先端技術の活用と融合を通じて、日本の宇宙産業はニッチ市場を寡占するエコシステムの構築を目指し、国内外での競争力を高めることが期待される。

官民連携の強化及びスタートアップ企業の参入促進、輸送手段の強化、先端技術の活用と融合というこれら 3 点の施策を通じて、日本の強みを最大限に活かした宇宙産業エコシステムを構築することで、国内宇宙産業のさらなる発展を期待したい(【図表 15】)。

【図表 15】日本型宇宙産業エコシステムのイメージ



(出所) みずほ銀行産業調査部作成

みずほ銀行産業調査部

次世代インフラ・サービス室戦略プロジェクトチーム

渡邊 溪

熊倉 孝介

坂口 喜啓

kei.watanabe@mizuho-bk.co.jp

yoshihiro.sakaguchi@mizuho-bk.co.jp



Mizuho Short Industry Focus／235

© 2024 株式会社みずほ銀行

本資料は情報提供のみを目的として作成されたものであり、取引の勧誘を目的としたものではありません。本資料は、弊行が信頼に足り且つ正確であると判断した情報に基づき作成されておりますが、弊行はその正確性・確実性を保証するものではありません。本資料のご利用に際しては、貴社ご自身の判断にてなされますよう、また必要な場合は、弁護士、会計士、税理士等にご相談のうえお取扱い下さいますようお願い申し上げます。本資料の一部または全部を、①複写、写真複写、あるいはその他如何なる手段において複製すること、②弊行の書面による許可なくして再配布することを禁じます。

編集／発行 みずほ銀行産業調査部

東京都千代田区丸の内 1-3-3 ird.info@mizuho-bk.co.jp