

国立国会図書館 調査及び立法考査局

Research and Legislative Reference Bureau
National Diet Library

論題 Title	宇宙ビジネス
他言語論題 Title in other language	Space Business
著者 / 所属 Author(s)	小塚 荘一郎 (KOZUKA Souichirou) / 学習院大学法学部教授
書名 Title of Book	日本の宇宙政策を考える—今後10年のために何をすべきか— —科学技術に関する調査プロジェクト報告書 (Considering Japan's Space Policy: What Should Be Done in the Next Ten Years?)
シリーズ Series	調査資料 2023-4 (Research Materials 2023-4)
編集 Editor	国立国会図書館 調査及び立法考査局
発行 Publisher	国立国会図書館
刊行日 Issue Date	2024-2-29
ページ Pages	—
ISBN	978-4-87582-922-5
本文の言語 Language	日本語 (Japanese)
摘要 Abstract	—

* この記事は、調査及び立法考査局内において、国政審議に係る有用性、記述の中立性、客観性及び正確性、論旨の明晰（めいせき）性等の観点からの審査を経たものです。

* 本文中の意見にわたる部分は、筆者の個人的見解です。

宇宙ビジネス

小塚 荘一郎
(学習院大学法学部教授)

2023/9/22

科学技術に関する調査プロジェクト2023シンポジウム

1

スライド 1

日本の宇宙ビジネスの現状

- 宇宙基本計画(令和5年)

「宇宙機器と宇宙ソリューションの市場を合わせて、2020年に4.0兆円となっている市場規模を、2030年代の早期に2倍の8.0兆円に拡大していくことを目標とする」

宇宙機器産業	3500億円
宇宙ソリューション産業	3兆5000億円

衛星、ロケット、地上設備の製造、打上げサービス

衛星運用サービス(通信、放送等)が大きい

- 世界の宇宙産業

- 2021「宇宙産業」4690億ドル(69兆円)(Space Foundation)

- 2021「衛星産業」2790億ドル(41.2兆円)

うち、衛星製造+打上産業 194億ドル(2.9兆円)

出典:「世界の宇宙産業動向(2021年度)」
航空と宇宙825号38頁(2022)

日本の「宇宙機器産業」とほぼ対応
→日本は世界市場のシェア1割

2023/9/22

科学技術に関する調査プロジェクト2023シンポジウム

2

スライド 2

日本における宇宙の商業化

- 通信衛星サービス
 - 1985 電気通信事業の自由化
 - 宇宙通信 (三菱商事ほか)、日本通信衛星(三井物産、伊藤忠、ヒューズ)、サテライト・ジャパン(日商岩井、丸紅、住友商事)創業
 - 1989 日本通信衛星、日本初の民間衛星(JCSAT-1)打上げ
- 商業打上げサービス
 - 1990 ロケットシステム(株)(RSC)設立
 - 1984頃からH-IIロケット開発の初期に商業打ち上げのための民間打上げ会社構想があった(NASDA内の議論?)
 - 1998 NASDA法改正、打上げ時のTPL付保が可能に
 - 1998, 1999の打上げ失敗で米国顧客の契約解除
 - 2002 H-IIA打上げの民間移管決定(小泉内閣の「民間でできることは民間で」)

2023/9/22

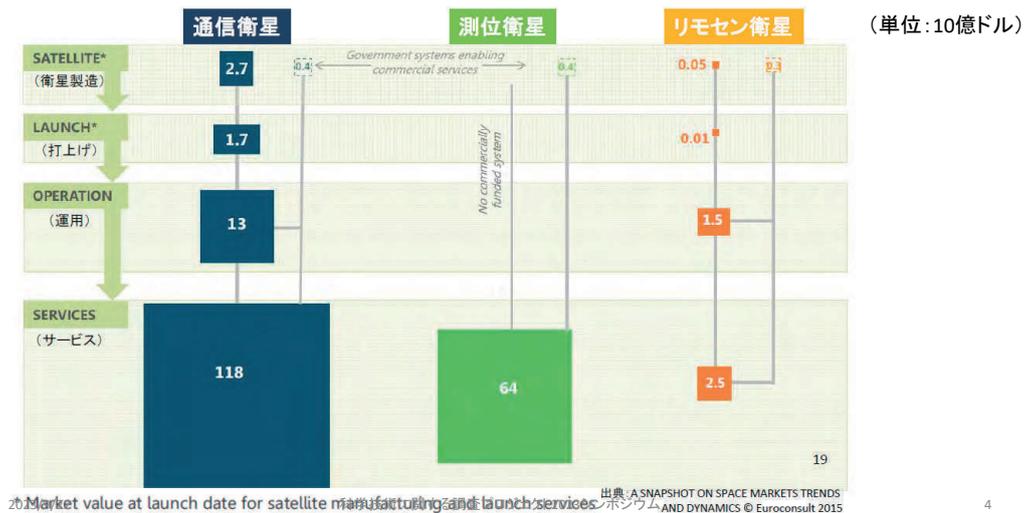
科学技術に関する調査プロジェクト2023シンポジウム

3

スライド 3

宇宙ビジネスの規模感

宇宙政策委員会宇宙産業振興小委員会資料(2016)



スライド 4

宇宙ビジネスに関する宇宙政策

- 最優先目標＝宇宙ビジネスが事業として成り立つこと(収益性)
- それに向けた宇宙政策
 - 現状では皆無
 - 事業性、収益性は各事業者の問題という前提
 - これまでの政策の中心は、民間ビジネスの参入確保(宇宙活動法の立法など)
 - 宇宙政策の対象: 民間に委ねるという判断＝宇宙政策の対象から除外
 - 宇宙政策の範囲とJAXAの活動範囲は一致する？
 - 宇宙基本計画に「衛星通信」の項目なし
(日本版通信衛星メガコンステレーションの構想もなし)
 - 次の焦点はLEO有人活動(ポストISS)

2023/9/22

科学技術に関する調査プロジェクト2023シンポジウム

5

スライド 5

宇宙ビジネスと研究・開発・利用

- パターン1: 研究開発は公的セクター、事業者に技術移転
 - 商用打上げサービス
 - 技術移転の相手方選定、条件に公正性(競争法?)の条件適用
- パターン2: 枯れた技術を事業者が利用
 - 静止軌道衛星サービス、(今後は)LEO有人サービス
 - 自由競争市場、後発参入者は基本的に価格競争
- パターン3: インフラを公的セクターが整備、事業者は利用を担当
 - 測位衛星サービス、衛星データサービス
 - インフラ整備のコスト負担の根拠が必要
- パターン4: 技術を共同開発
 - 探査活動、軌道上サービス
 - 技術開発リスクを民間事業者も負担——調達等による支援が必要

2023/9/22

科学技術に関する調査プロジェクト2023シンポジウム

6

スライド 6

日本における宇宙産業政策

- 商業化＝自由化を進めると、産業支援は困難に
 - 政府調達による支援は公正貿易ルールとの緊張関係が発生
 - 技術移転→公共調達による産業育成→自主開発という政策の限界
- ただし、分野による違い
 - 商用静止衛星——枯れた技術、グローバルな通信市場自由化の趨勢
 - 1990 日米衛星合意
 - 研究開発目的以外の政府調達衛星 (NTT, NHKによる調達を含む)につき、国際競争入札を義務づけ
 - 商業打上げ——技術の安全保障も関係、国際的な移転は例外的
 - 90年代の商業打上げサービスが軌道に乗っていた場合、NASDA-RSC (JAXA-MHI) 関係はどうなっていたか？

2023/9/22

科学技術に関する調査プロジェクト2023シンポジウム

7

スライド 7

宇宙ビジネスと安全保障分野

- 米口中: 宇宙ビジネスの大口ユーザーは軍事部門
 - Space Xは参入当初、国防総省を反トラスト法で提訴
 - 予算が過大になりやすい——抑制のための「宇宙商業化」
 - National Space Policy 1978, National Space Policy 1982
- 欧州・日本: 軍事(安全保障)向けのマーケット不在というハンディ
 - 欧州(フランス)は横展開モデルを開発(欧州における「宇宙商業化」)
 - Arianespace, SPOT image
 - 日本の場合、商業化への対応に苦慮(1990s)→宇宙基本法(2008)による安全保障市場の創出
 - 情報収集衛星、準天頂衛星
 - 安全保障を掲げることで日米衛星合意の範囲外に

2023/9/22

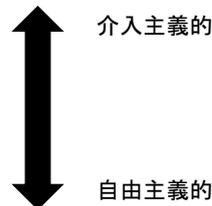
科学技術に関する調査プロジェクト2023シンポジウム

8

スライド 8

宇宙ビジネスにおける政府の役割

- 一般の産業政策で考えると、
 - 共同研究開発(航空機、半導体)
 - 事業者の集約、分業(海運)
 - 標準化戦略(放送(地デジ))
 - 民事責任・保険制度の整備(自動車)
 - 規制緩和、自由化(エアライン、コンビニ、宅配)
 - 競争政策(通信)
- 宇宙ビジネスのパターン
 - 政府調達—アンカーテナンシー
 - 事業者間の競争がないと超過利潤発生の可能性
 - 横展開モデル(商用打上げサービス)
 - 並行モデル(衛星通信、有人サブオービタル?) ← 枯れた技術への参入



2023/9/22

科学技術に関する調査プロジェクト2023シンポジウム

9

スライド 9

宇宙ビジネスにおける政府の役割

- 現在の宇宙ビジネスの課題
 - 市場のグローバル性
 - 国内市場だけでは、そもそも市場規模が小さい
 - 低軌道衛星の場合、グローバルに活用しないと非効率
 - New Space: ICT産業との融合(単なるベンチャー企業の増加ではない)
 - 2000年代前半のITバブル崩壊と2000年代後半のnew space台頭は偶然ではない
 - ネットワーク効果(規模の経済性)、クラウド・プラットフォームの優位性
- 国の「宇宙政策」はこれらの課題に対応できるか？
 - 「まずは国内市場」「それから海外展開」という発想の陥穽
 - 異業種を融合させるというイノベーションを政策で誘発できるか？
 - ダウンサイジングの進行とともに産業政策の有効性が薄れていったコンピュータ産業と同じことにならないか

2023/9/22

科学技術に関する調査プロジェクト2023シンポジウム

10

スライド 10

日本版通信衛星コンステレーションの提案

- 政府にできる「宇宙産業政策」の例: 日本企業が主導する低軌道・小型通信衛星のメガコンステレーション
 - 意義: 日本の情報・通信の自律性
 - 衛星間光通信、量子通信のインフラとしての意味も
 - 宇宙産業にとってのメリット
 - 小型衛星の恒常的な市場
 - 衛星メーカー、打上げ事業者、射場運営者のすべてにメリット。小型衛星の研究開発も進展
 - グローバルな規模で周波数を獲得
 - 安全保障における通信衛星コンステレーションの意義
 - 艦船・航空機・陸上部隊との通信インフラとしての衛星通信
 - 観測データの伝送路としての衛星通信
 - データ処理のクラウド基盤としての通信衛星

明治日本は海底ケーブルの独占権をデンマーク企業(大北電信)に与えて後年まで苦勞した(第二次大戦中、ドイツによるデンマーク占領で最終的に撤廃)
——他国にインフラを依存することの危険性

2023/9/22

科学技術に関する調査プロジェクト2023シンポジウム

11

スライド 11

報告 (5) 宇宙ビジネス

学習院大学法学部教授
小塚 莊一郎

私の本業は宇宙法ですが、本日は宇宙ビジネスについて、政策のあるべき姿をお話ししていきたいと思います。

最初に申し上げますが、宇宙ビジネスの規模を測るのは意外に難しいのです。2023年に決定された宇宙基本計画には、「宇宙機器と宇宙ソリューションの市場を合わせて、2020年に4.0兆円となっている市場規模を、2030年代の早期に2倍の8.0兆円に拡大していくことを目標とする」と書かれていますが、この4兆円という数字の出处は、宇宙基本計画には書かれていません。どうも、スライド2に示した内訳が認識されているようです。いわゆる宇宙機器産業は3500億円。これは日本航空宇宙工業会（SJAC）が統計として出しているので確かだと思いますが、打ち上げサービスなどが入っているので、厳密なものづくりだけではありません。次に、SJACの統計では、衛星運用といった宇宙利用産業がありまして、これは6000億円ほどです。足しても4兆円には足りません。

他方、宇宙を活用した産業で見ると、6兆円ほどの数字が出ています。それにはGPSを使った事業などが全て含まれてしまうので、その中から精査すると、日本の宇宙ソリューション産業は3兆5000億円であるという認識のようです。

世界も同じようなことで、統計に何が入っているかは精査しないとよく分かりません。例えば、日本の統計でいう、衛星製造と打ち上げ産業を合わせた宇宙機器産業、いわゆるアップストリームといわれる部分について、世界の市場規模は2021年時点で194億ドル（2.9兆円）です。そうすると、3500億円という日本の現状は、世界市場の1割となります。これを大きいと見るか小さいと見るか、考え方はいろいろあると思いますが、その辺りが日本の実力かなと感じております。

次に、日本の宇宙開発史を振り返り、商業化がどの段階でなされたかという点、はっきりとした契機は二つです（スライド3）。

一つは通信衛星サービスであり、1980年代の終わりごろから、地上の電気通信事業の民営化、自由化と並行して進みました。これは世界にも同様の流れがありました。結果的に、平成になったばかりの1989年に日本初の民間通信衛星（JCSAT-1）が打ち上げられ、これが紆余曲折を経て、現在、スカパーJSATになっていることは御存じのとおりです。

もう一つは、商業打ち上げサービスです。これについて、私は原資料で確認できておりませんが、先ほどお話しされた小笠原先生が書いておられたと思います。1984年頃からH-IIロケット開発の初期に商業打ち上げのための民間打ち上げ会社の構想があったと言われていています。形になって現れたのは1990年代に入ってからです。アリアンスペース社を模した形でロケットシステム社を設立し、商業打ち上げサービスを展開しようとしていました。打ち上げ保険制度も整備した直後、1998年、1999年と打ち上げに連続して失敗して市場拡大が止まってしまったことは非常に残念です。結果的には、いわゆる小泉純一郎内閣の「民間でできることは民間で」という文脈の中で、2002年に三菱重工による商業打ち上げ体制が実現しました。そして、打

ち上げサービスの市場は、既にお話がありましたが、あまり広がっておらず、苦戦している状況です。ただし、通信サービスはある程度の存在感があります。

最近の議論では、日本では衛星データ産業などに非常に期待感があります。しかし、衛星データ産業の規模はそこまで大きくありません。これは私だけが申し上げているわけではなく、宇宙政策委員会の資料にも表れています(スライド4)。商業で圧倒的に大きいのは通信マーケットです。日本の宇宙ビジネスを本気で考えるのであれば、ここをどう攻めるかが中心になると思われます。

それから、測位衛星は完全に利用産業ですが、市場規模は結構あります。これをどう取り込んでいくかも重要です。私どもが学生などに接していても、彼らはGNSS⁽¹⁾という言葉はまず知らず、皆がGPSと言っている状況があります。その中で、日本の準天頂衛星システムをどう商業化していくかは大きな課題です。

日本の宇宙政策を考える際、まず何が目標かを議論してほしいというのが、今日与えられたお題です。宇宙ビジネスに関していうと、普通のビジネスとして成立させることが目標になります(スライド5)。率直に申し上げて、ここ数年、日本で宇宙ビジネスは非常に話題になり、華やかで、もてはやされています。しかし、一般企業として収益が成り立っている事業はほとんどありません。「オールドスペース」⁽²⁾(伝統的宇宙企業)の多くは宇宙専門ではないので、企業としては成り立っていますが、宇宙部門だけで採算を取って利益が出ているかという、なかなか厳しいものがあります。ましてや、宇宙専門ベンチャーのほとんどは利益が出ていない状況だと思えます。

それに対して、何らかの宇宙政策が打たれてきたかという、現状では皆無です。ここには、事業性、収益性をどのように成り立たせるかは、各事業者の問題だという前提があります。これはある意味で正論です。したがって、これまでの政策の中心は、民間ビジネスの参入を後押しすることでした。これは一つの見識ですが、その帰結として私が非常に問題だと思っているのは、民間の問題であると判断した途端に、その事業が宇宙政策文書の対象から除外される傾向があるような気がすることです。典型が、先ほど述べた通信衛星分野です。日本の産業政策について、通産省が自動車産業の育成にどのような役割を果たしたかといった研究がありますが、1980年代以降、通信衛星分野を民間に任せる判断をした後に、それと同じような意味で宇宙産業政策が取られてきたかという、そうではないように思われます。その結果、通信衛星の運用は技術的に枯れたものであるかと思っていたところに、メガコンステレーションが登場し、気がついたら、外国企業が瞬く間に世界を埋め尽くしています。その密度が濃いか薄いかという議論はあり得るかもしれませんが、幸か不幸か、東京-豊橋間に1個は宇宙物体が存在するという密度の中に、日本のメガ通信衛星は存在しないのが現状です。

次に同じことが起こるとすると、ポストISSの問題で、LEO(地球低軌道)有人活動をどうするかが議論の焦点になっています。仮にここを民間に委ねることになっても、宇宙政策からLEO有人活動を外さないほうがよいと思っております。

(1) Global Navigation Satellite System の略。人工衛星を用いて、地球上の任意の位置を求めるシステムの総称で、米国のGPS(Global Positioning System)や欧州のGalileo等が含まれる。日本の準天頂衛星システム「みちびき」は、全地球をカバーしていないので、RNSS(Regional Navigation Satellite System)と呼ばれる。

(2) ニュースペース及びオールドスペースについては国立国会図書館調査及び立法考査局編『宇宙政策の動向—科学技術に関する調査プロジェクト2016報告書—』(調査資料2016-5)、国立国会図書館, 2017, pp.159-160. <<https://doi.org/10.11501/10314934>>を参照。

次に、ビジネスと研究・開発・利用についてですが、これにはいくつかのパターンがあり得ると思います（スライド6）。一つ目は打ち上げサービスのパターンです。先ほどの小笠原先生のお話にも出てきましたが、日本もヨーロッパも、研究開発を国がした上で民間に技術移転してきました。二つ目は衛星のパターンで、どちらかという、枯れた技術になったところで民間が参入するという、自由化に近い文脈の中にあります。三つ目は、測位衛星サービスと衛星データサービスのパターンで、インフラは公的な部門で作られ、利用の観点で民間に入っただけという流れです。インターネットはこのパターン中の大成功した例です。GPSの開放はインターネットと同じ発想だろうと思います。ただし、とりわけインフラをこれから作っていく場合には、民間に任せるとなると税金を投入するののかという議論が当然出てきますので、正当化するためにはややロジックが必要になります。四つ目は、技術を共同開発するパターンで、最近、世間的にも話題になっています。JAXAもJ-SPARC（宇宙イノベーションパートナーシップ）等で一生懸命取り組んでおられます。ビジネスに使われるような技術を、共同開発という形で民間にも一部リスクを負担していただきながら開発していくことです。四つ目のパターンは重要な活動だと思えますが、全体としてみると、いろいろなパターンがあり、それぞれ特性がある中の一つであることを認識しておいたほうが良いかと思えます。

もう一つ重要なことを申し上げます。これまでの私の話は、日本には宇宙産業政策がないのではないかという、少し厳しめの意見に聞こえたかもしれません。確かに、自由化、商業化を進めていけばいくほど、産業政策という形で介入することは難しくなります（スライド7）。これを一番厳しい形で追及されたのが1990年の日米衛星調達合意です。日米衛星調達合意については、宇宙関係の方々から、他の産業を守るために宇宙が犠牲になったという恨み節のようなことをずっと聞かされてきました。そのような面があるにせよ、ある意味で商業の世界になっているのであるから自由競争させるべきだという議論は正論であり、これに代わるロジックは、率直に言うと安全保障くらいしか出てこないのも事実です。その意味で言うと、商業宇宙ビジネスにシフトしていく場合、政策的なコミットメントは難しくなります。だからこそ、そこにロジックが必要になることを認識しておきたいと思えます。

他方で、安全保障が実は裏からの産業バックアップのようになっています（スライド8）。アメリカ・ロシア・中国は言うに及ばず、ヨーロッパは軍事部門がない分を、他国の民需を取り込んで資金化する構想を持ったわけです。私はこれを横展開モデルと呼んでいます。

日本は1990年代にそのあたりで非常に苦慮した挙句、テポドンショックを受け、宇宙基本法で非軍事を非侵略利用に切り替える形で活路を見いだしました。率直に申し上げれば、情報収集衛星ができてから、日本の衛星メーカーが一息ついたことは否定できないと思えます。反対に、安全保障はビジネスにとって麻薬的な意味もないわけではないので、緊張感を持たせつつ、それを上手に使って産業を進めていくことを考えていく必要があると思っております。

産業政策を一般論で考えると、政府がどこまで介入するかについては、昔の、いわゆる通産省的な、チャルマーズ・ジョンソンが言ったような意味での産業政策的なものもあれば、最近では競争政策に特化するようなものもあり、その中間で標準化戦略もあります（スライド9）。ちなみに、日本の自動車産業を支えた一つの制度は、最近社会的にもやや話題になっている自賠責制度ではないかと思っております。自賠責制度を完備することによって、自動車メーカーが製造物責任を追及されなくなるという、間接的な保護をした面もあると思えます。バラエティに富んだ政策を持っておいて、このうちどれを使うかという考え方をした方がよいと思えます。

宇宙産業政策について事業者側の意見を聞くと、政府にアンカーテナンシーになってほしい、政府に予算をつけてほしい、予見可能性を作ってほしいといつも言われます。その主張は理解できますが、それは端的に言うと、安易に約束された市場が欲しいということであり、更に言えば、そこにアンカーテナンシー契約を結ぶための競争がなければ、むしろ事業者に対して規律が緩んでしまう面があります。アメリカはマイルストーンシステムなどをうまく使って、アンカーテナンシーのように見えてきちんと競争させています。その厳しさはやはり捨てるはいけません。繰り返しますが、自由主義的から介入主義的な方式まで政策のバラエティを取りそろえて、どれを使うか、どのカードを切るかという見方をしていく必要があります。

他方、ビジネス側に考えていただきたいことは、グローバルな市場を取りにいった方がよいということです（スライド10）。日本国内でマーケットを作って、それを世界展開しようという発想は、今の宇宙ビジネスのスピード感には合っていないと感じております。例えば、通信衛星の在り方一つにしても、静止衛星であれば当然日本のマーケットがターゲットになりますが、ずっと周回する低軌道衛星の場合は、グローバルに利用しなければもったいなくて仕方ないわけです。ですから、企業には最初からグローバルなマーケットを狙いにいくというアンビション(大志)を持っていただきたい。そうでなければ、かつて花形と言われた日本のコンピュータ産業、半導体産業と同じ轍(てつ)を踏むことになると思っております。

その観点から、日本もメガ通信コンステレーションを持つ必要があります（スライド11）。日本の衛星コンステレーションは、今のところリモートセンシング衛星が焦点になっていますが、日本も通信衛星のコンステレーションを持つべきだと考えています。そのためのグローバルなビジネスモデルを考えることは、宇宙ビジネス側の責任でもあります。

明治の日本は通信で非常に苦勞しました。海底ケーブルの独占権をデンマーク企業に与えて後年まで苦勞しました。この問題は、第2次世界大戦中、ドイツによってデンマークが占領されるまで続きました。そのことをまさか忘れていませんよねと、産業の皆さんにも政策関係者の皆さんにも申し上げておきたいと思えます。以上でございます。

(こづか そういちろう)