

宇宙ビッグデータビジネスの最前線

— 異業種参加で生まれる衛星データの新しい活用法 —



米国を中心とする、異業種企業が参加する宇宙産業の新しい動き、いわゆる「ニュースペース」は日本にも影響を与えており、政府は宇宙産業の振興を数値目標まで掲げて推進しようとしている。本稿では、急速に拡大する衛星データ活用ビジネスや、そのために重要となるITプラットフォームの役割などについて解説する。

野村総合研究所 コンサルティング事業本部
ICTメディア・サービス産業コンサルティング部 上級コンサルタント

さとう まさし
佐藤 将史

専門は宇宙産業の事業戦略、科学技術政策、知財・特許など

拡大する宇宙ビジネス

宇宙産業は、地上系産業（地球周回軌道上の衛星データの活用、そのためのロケット製造・打ち上げなど）、宇宙空間系産業（国際宇宙ステーション関連事業や宇宙旅行など、宇宙空間での活動）、天体系産業（小惑星・月・火星の資源探査や人類の移住など）に大別される。

宇宙空間系産業と天体系産業は、各国とも政府主導の開発が進められてきたが、衛星とロケットを中心とした地上系産業での政府の役割は、開発の主導から企業の育成や支援といった産業振興に重きが置かれ始めている。これまで政府が進める宇宙開発に関与することで成長を遂げてきた民間の宇宙産業も、現在では自らリードする形でさまざまなビジネスを展開しつつある。

日本でこれまで宇宙開発をリードしてきたのは国の機関である宇宙航空研究開発機構（JAXA）であり、宇宙産業はいわゆる官需ビジネスとして成長してきた。しかし現在は、欧米と同様に民間主導のフロンティア産業と

して生まれ変わりつつある。（図1参照）

米国の衛星産業協会（Satellite Industry Association：SIA）が2017年に発表したところによると、2016年における世界の宇宙産業の市場規模は約3,390億ドル（約37兆円）で、そのうち衛星データサービスが約38%である。

内閣府の宇宙政策委員会宇宙産業振興小委員会は、2017年5月に公表した「宇宙産業ビジョン2030—第4次産業革命下の宇宙利用創造」の中で、日本の宇宙産業の市場規模を2030年代には現在の2倍の2兆4千億円にするという目標を掲げている。また、宇宙産業の振興は「日本の経済・産業の革命の旗手」と位置付けている。政府が、GDP拡大を支える産業分野として、「ビジネスとしての宇宙」という方向性を目標金額を含めて明確に打ち出し、宇宙産業に本腰を入れて挑み始めたのである。

米国を中心とする新しい宇宙産業

宇宙ビジネスの先進国は、言うまでもなく

米国である。現在、米国では、民間のロケットによって民間の衛星が打ち上げられ、その衛星から得られたデータを金融機関やIT企業が購入するというBtoB市場がすでに出来上がっている。

その先駆けとなったのは、いわゆるドットコムバブルの後の2000年代前半に、ビリオネアと呼ばれる起業家たちによって

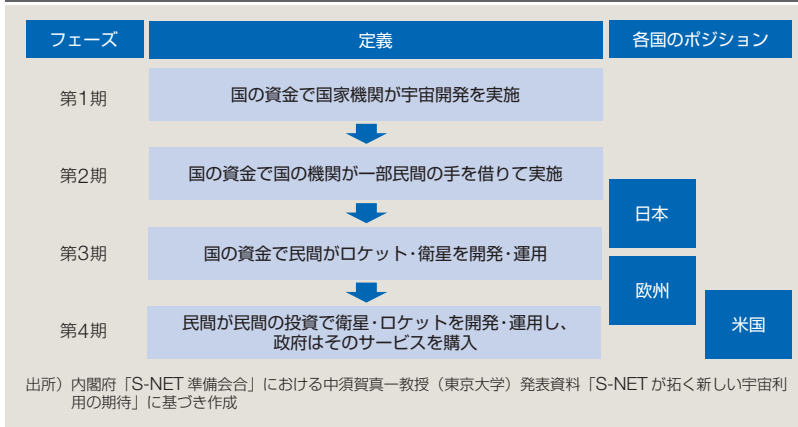
相次いで創業された宇宙系ベンチャー企業である。Amazon.com社のジェフ・ベゾスCEO（最高経営責任者）によるBlue Origin社（2000年）、Tesla社のイーロン・マスクCEOによるSpaceX社（2002年）などが代表例として挙げられる。英国でも、Virgin Groupのリチャード・ブランソン会長が2004年にVirgin Galactic社を創業している。

現在の、民間企業が活躍する宇宙産業を表すキーワードとして、欧米では2010年ごろから「ニュースペース」という言葉が用いられるようになり、今では日本でも浸透しつつある。欧米の宇宙産業では、ここから始まって今に至る「ニュースペース」興隆の時代を「Space2.0」とも呼んでいる。その「ニュースペース」の先駆けとなったのが、上記のベンチャー企業というわけである。

「ニュースペース」に明確な定義があるわけではないが、その特徴は、革新的な技術による低コスト化、ベンチャー企業を中心とした民間主導の開発、他分野からの宇宙産業への参入といった点であろう。

現在の「ニュースペース」をけん引しているのが、上記の先駆者らに続く新興の宇

図1 宇宙産業発展の4つのフェーズ



宙系ベンチャー企業であり、その中には宇宙空間系や天体系に進出するところもある。米国の宇宙関連のコンサルティング企業であるBryce Space and Technology社の資料「Start-Up Space Report」（2017年）によれば、2000年以降、「ニュースペース」へは世界で166億ドル（約1兆8千億円）の資金が投入され（その3分の2は最近の5年間に集中している）、2015年、2016年は連続して過去最高レベルの年間30億ドル弱の資金が集まったという。また同資料には、2000年からの15年間に、世界で100社程度の宇宙系ベンチャー企業が設立されたこと、それは毎年、数社から十数社のペースであることも記されている。

宇宙系ベンチャー企業の創業が相次いだ技術的な理由の1つとして、半導体の高性能化、ハードウェアの小型化や低コスト化が挙げられる。その結果、民生品を用いた技術開発が可能となり、以前は高度な専門技術と豊富な資金を有する企業や機関に限定されていた業界への参入のハードルが大幅に下がった。もう1つは、「Amazon Web Services」や「Google Cloud Platform」のような低価

格のクラウドサービスの普及である。これにより、大規模なデータセンターを持たないベンチャーでも、衛星データを活用したビジネスが可能になったのである。

実用化される 「衛星コンステレーション」

地球周辺から他の天体までを対象とする広範な宇宙産業の中で、現在、最も実用性が高いのは衛星関連ビジネスである。衛星というと、従来は通信衛星が中心であったが、この図式を変えつつあるのがリモートセンシング衛星である。前述の「宇宙産業ビジョン2030」でも、この分野が衛星データ活用の中心に据えられている。

この背景にあるのは小型衛星の普及である。従来のリモートセンシング衛星は、数トンの重量を持つ大型で高性能なものが主流であり、数百億円というコストの高さから、実際に打ち上げられた衛星は少数に限られていた。そのため、データの利用料が高くて使いにくい、必要な時に画像を入手できない（上空にいない）、画像入手までに時間がかかるなどの問題があった。

しかし近年、これまでよりも低コストで小型の衛星を製造できるようになったことや、打ち上げコストも引き下げられたことで、リモートセンシング衛星の数は世界的に急増している。2017年2月には、インド宇宙研究機関の極軌道打ち上げロケットによって一度に104機もの小型衛星が打ち上げられた。

1機当たり数千万円～数億円という、これまでより格段に安価な小型衛星・超小型衛星

を多数打ち上げ、一貫した編隊システムとして運用する仕組みを「衛星コンステレーション（星座）」と呼ぶ。この実現をけん引しているのが、いわゆる衛星ベンチャーであり、従来とは一線を画す技術やアイデアによって衛星運用やデータ解析を行う複数のベンチャー企業が創業されている。衛星を所有しないものの、衛星データを活用したデータ分析やアプリケーションを提供するベンチャー企業も登場している。

米国のPlanet社は、競合企業などを買収することで、約200機から成る「衛星コンステレーション」により、地球全体を1日1回の頻度で撮像する計画を推進している。日本では、これまで民間事業者がリモートセンシング衛星を保有・運用する例はなかったが、東京大学発のベンチャー企業であるアクセルスペースや、キヤノン電子のように、小型衛星の製造、打ち上げを行う企業が誕生してきている。表1に、主な衛星ベンチャー企業と事業内容を記す。

ビッグデータとの融合による 新しいビジネス

「衛星コンステレーション」で得られたデータは、各種のデータと組み合わせられることでビッグデータの一部となり、それを分析することで付加価値の高いビジネスが可能になる。例えば人工知能（AI）を用いた高度なデータ解析サービスである。リモートセンシング衛星を利用したこれまでのビジネスは、衛星事業者がユーザーに画像データを販売する“売り切り型”が主流であり、ユーザー側

に高レベルの画像活用能力が求められることがビジネス拡大の支障となっていた。

データ解析サービスの拡大や高度化は、こうした状況を変えるものとして期待されている。代表例として、石油備蓄量推計が挙げられる。リモートセン

サー衛星による画像の中から、画像認識技術によって石油タンクを検知し、そのタンクの位置、撮像日時、日照データ、影の形状を組み合わせて解析することで、タンク内の石油備蓄量の推計が可能である。この解析をAIによって自動化し、広域かつ継続的に行うことで、国や地域における石油備蓄量の時系列データを作成することもできる。このようなデータは、エネルギー業界だけでなく金融などの他産業にとっても有用なものとなる。実際に、米国のGoogle社やNASA（米国航空宇宙局）でAIの開発担当を歴任した技術者によって創業された米国のOrbital Insight社は、石油備蓄量推計サービスを主事業の1つとしており、金融業界の顧客も持っている。

もう1つのビジネス事例が、都市域の画像データから特定の区画を抽出するサービスである。不動産業界では、日単位や週単位で人口密集地域における空き地や駐車場スペースの情報を把握し、開発計画の基礎情報としているが、担当者が徒歩で現場確認をすることが多く、希望する条件に合う土地を見つけるまでには時間を要する。地図サービスの衛星

表1 主な衛星ベンチャー

種別	企業名(国)	事業概要
小型衛星製造・運用 (コンステレーション運用)	アクセルスペース(日本)	・地上分解能2.5mの光学小型衛星「GRUS」50機からなる「AxelGlobe」計画を推進 ・産業技術総合研究所とのAI解析に関する共同研究を実施
	BlackSky Global(米国)	・高分解能(1m)の衛星「BlackSky Pathfinder」約60機の運用を目指す ・衛星データと他データとの統合サービスを志向
	Planet(米国)	・自社の保有する地上分解能3~5mの小型衛星「Dove」を中心に、約200機からなる衛星コンステレーション構築を目指す ・買収したBlackBridge、TerraBella両社の高分解能衛星を組み込む ・多数の企業との提携を実施
衛星データ解析	スペースシフト(日本)	・SAR(合成開口レーダー)画像の解析サービスを開発 ・産業技術総合研究所とのAI解析に関する共同研究
	Orbital Insight(米国)	・複数の衛星データの統合的なAI・ビッグデータ解析を行う ・特に金融分野をターゲットとしている
	Descartes Labs(米国)	・国立ロスアラモス研究所のAIチームのスピノフ・ベンチャー ・農業向けのデータ解析サービスを展開

画像は情報の更新頻度が低いため、この目的では利便性が高くない。これに対して、高頻度で撮像される「衛星コンステレーション」の画像を使い、さらにAIを使って解析すると、条件に合う土地を速く自動的に検出することが可能となる。前述のアクセルスペースは、三井不動産と共同でこのようなソリューションを開発している。同社は、この他にも独立研究開発法人産業技術総合研究所のAI研究チームと共同で、バリューチェーンのソフト産業・サービス産業へと事業領域を広げようとしている。

これらの他、衛星リモートセンサー画像の解析対象として注目されているのが自動車である。店舗に駐車中の自動車を画像から認識して車両数をカウントすることで、客の出入りの傾向を把握することが可能となる。このようなデータは、小売業界のエリアマーケティング戦略策定や、小売業界の格付けや投資を行う金融業界においてもニーズが高い。

ビジネスの視点に立てば、ユーザーにとって重要なのは、衛星データそのものではなく、そのデータが経営判断や事業判断に貢

献できるかどうかということである。そのために必要なのが、衛星データを他のデータと融合させることである。衛星のデータを、地上系のセンサーデータなどさまざまなデータと融合させ、付

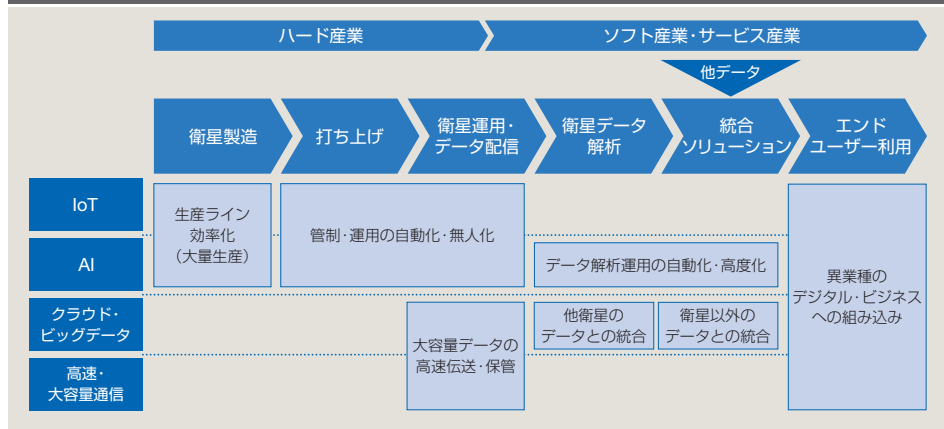
加価値の高いデータ解析を可能にした例として、最後に養殖業ベンチャーのウミトロンの事例を挙げる。

同社によれば、養殖コストの6~7割は魚粉などの餌代だが、餌の投入量とタイミングは養殖事業者の経験や勘に基づいているという。そこで同社は、餌やりを最適化するため、衛星から得られるマクロな海洋環境データを、養殖場の環境データや魚の生育状況データなど、他のリソースから得られるデータと併せて分析するプログラムを開発した。また、これをサービスとして他の事業者へも提供するビジネスを展開している。衛星画像データは情報の一部分であり、本質的な価値は統合データ解析にある。その点で、ウミトロンの事例は新しい衛星データビジネスの方向性を示している。

衛星データ活用事業におけるバリューチェーン

衛星データの活用領域は、物流、都市計画、観光などと幅広いが、大切なのは、それぞれの領域のどの部分で衛星データを活用できるかを見極めることである。前述の石油備

図2 衛星データ活用のバリューチェーン



蓄量推計においても、斬新な技術的手法とビジネス価値を構想できなければ事業化は困難である。

図2に、衛星データ活用の事業化までのバリューチェーンを示す。このバリューチェーンが滞りなく流れるように形成されることが必要である。そのためには、宇宙関連の技術やデータを提供する宇宙系産業と、非宇宙系産業という異業種企業が、互いのビジネスについて理解を深めることが求められる。

また、その両者を橋渡しする存在の役割が今後はいっそう大きくなる。衛星データの取り扱いが得意で、かつさまざまな業種におけるデータやビジネスについても熟知した企業や機関の働きによって、バリューチェーンの構築が確実なものとなっていく。

ITプラットフォームが活躍する欧米の異業種展開

現在、その橋渡し役として先進的な働きをしているのは、さまざまな業界を対象にサービスを展開するクラウド事業者などのITプラットフォームである。欧米の政府機関

は、こうした民間事業者の力に委ねる形で衛星データの活用を推進している。

米国海洋大気庁（NOAA）は米国商務省と共同で、2015年4月からの3年間、オープンデータ活用施策の一環として「BOAA Big Data Project（BDP）」を主導している。

「BDP」では、NOAAの気象観測衛星（GOES、POES）による膨大かつ高品質の地球環境データを、民間の企業や組織、個人が自由に利用できるように、5つのIaaS（ITインフラをインターネットを通じて利用するサービス）事業者（Amazon.com社、IBM社、Google社、Microsoft社、Open Commons Consortium）のサービスを通じて無償で公開される。これらの事業者は、公募を経て技術面やビジネス面の評価を元に選定された。

米国政府の狙いは、新しい産業領域の育成と新規雇用の創出である。複数の民間企業を通じてデータを提供することになるため、データ活用の利便性向上やデータベースの発展に市場原理が持ち込まれることが期待できる。3年間のプロジェクトがどのような社会・経済的影響をもたらしたか、その取りまとめが待たれる。

欧州では、「Copernicus」と呼ばれるリモートセンシング衛星コンステレーションシステムを構築・運用している欧州宇宙機関（ESA）が、「Copernicus」を構成する衛星「Sentinel」の撮像データをプラットフォーム事業者を介して産業向けに展開する「Data and Information Access Service（DIAS）」が、2017年末から4年間の予定で実施している。

従来、ESAでは「Sentinel」のデータ提供を行う「Sentinels Scientific Data Hub」とい

うプラットフォーム事業が行われているが、研究機関と一般の利用を目的としていることから、利用できるデータの量などの制約がビジネス利用に適していなかった。この背景から、まさに「産業界のために」立ち上げられたのが「DIAS」である。

「DIAS」では、クラウド技術を持つ複数のプラットフォーム事業者を選定し、ESAから各事業者に「Sentinel」のデータを無償提供するとともに、1契約当たり期間中1千万～1,600万ユーロの事業費支援を行うことを予定している。

どのようなデータビジネスを展開するかは、NOAAの「BDP」と同様に原則として各事業者に委ねられているが、「DIAS」においては、エンドユーザーに近いサービスを提供するサードパーティーと呼ばれる事業者を巻き込んだ事業展開が、プラットフォーム事業者に求められている。

「DIAS」には、宇宙系企業の筆頭格であるフランスのAirbus社や、英国の公共事業マネジメント企業Serco社などの他に、フランスのAtos社やOVH社、ドイツのT-System社といった非宇宙系のクラウド事業者、通信事業者が多数参加しており、今後のビジネス展開に大きな期待がかかる。

現在、日本でも多くの企業が新しい技術や知見を導入して宇宙産業におけるオープンイノベーションを進めるべく、この分野への参入を検討しているものと考えられる。ベンチャー企業や既存の大企業、ITプラットフォーマーなどによる「ニュースペース」の取り組みが拡大し、日本の宇宙産業がさらなる発展を遂げることを期待したい。 ■