



ISSN 2433-2232(Online)
JAXA-SP-20-001

宇宙航空研究開発機構特別資料

JAXA Special Publication

「感動駆動型宇宙利用」による社会の変革
Social Transformation through “Emotion-Driven Space Utilization”

村木 祐介
MURAKI Yusuke

2020年8月

宇宙航空研究開発機構
Japan Aerospace Exploration Agency

目 次

概要	1
1. はじめに	1
2. 宇宙利用の変遷	2
3. 感動駆動型宇宙利用の概要	3
3.1. 感動駆動型宇宙利用の定義	3
3.2. 「精神的価値」に基づく宇宙利用	3
4. 感動駆動型宇宙利用の意義	4
5. 感動駆動型宇宙利用の具体例	6
6. 感動駆動型宇宙利用の発展可能性	9
6.1. 宇宙利用芸術事業	9
6.2. 疑似宇宙旅行体験事業	9
6.3. 富裕層向け個人所有衛星事業	10
6.4. 宇宙利用の民主化	10
7. 感動駆動型宇宙利用による社会変革	11
7.1. 宇宙視点の解放と概観効果	11
7.2. 宇宙視点の社会への影響	12
7.3. テクノロジーの進展と共感能力の発展	13
7.4. ポストグローバル社会へ	13
7.5. 感動駆動型宇宙探査による活動領域の拡大	13
8. さいごに	13
参考文献	14

「感動駆動型宇宙利用」による社会の変革

村木 祐介^{*1}

Social Transformation through “Emotion-Driven Space Utilization”

MURAKI Yusuke ^{*1}

ABSTRACT

Reduced cost of space utilization has raised the possibility of “Emotion-Driven Space Utilization” based on “Psychological Values” of outer space such as “dream”, “yearning”, “curiosity” and “beauty”, different from conventional space utilization such as communication, navigation and remote sensing based on “Functional Values” of outer space. It is new market of satellite utilization for art and entertainment, etc., where Japan, which has the strength in industries such as animation, manga and game, can lead the world. It is expected to realize technical innovation through research and development based on unconventional requirements, and sustainable space development and utilization based on personal consumption. If inexpensive emotion-driven space utilization such as pseudo experience of space tourism using satellites spreads, the “Overview Effect”, which only astronauts could experience, can be shared by people around the world, and new society where universal values of all humanity such as global environmental protection and international peace can be realized.

Keywords: Emotion-Driven Space Utilization, Spiritual Values, Overview Effect

概要

宇宙利用の低コスト化により、通信・測位・リモセン等の宇宙の「機能的価値」に基づく従来の宇宙利用とは異なる、宇宙が有する「夢」「憧れ」「好奇心」「美しさ」などの「精神的価値」に基づく「感動駆動型宇宙利用」の実現可能性が高まっている。人工衛星の芸術・エンタメ利用など、アニメ、マンガやゲームといった産業に強みを持つ日本が世界を先導できる可能性のある新たな市場であり、従来とは異なる要求に基づく研究開発による技術革新や、個人消費に基づく持続的な宇宙開発利用の実現が期待される。

人工衛星を用いた疑似宇宙旅行体験など安価な感動駆動型宇宙利用が普及すれば、宇宙飛行士のみが経験できた「Overview Effect（概観効果）」を世界中の人々が共有し、地球環境の保護や国際平和といった人類の普遍的価値が世界中で共有される新たな社会を実現できるかもしれない。

1. はじめに

宇宙産業は、成長産業のひとつとして大きな注目を集めている。市場規模は2018年には約40兆円まで成長しており^{*2}、このペースで進めば2040年代には約100兆円以上に達すると言われている^{*3}。

宇宙を利用した主要なビジネスとしては、①通信・放送衛星を活用した「通信・放送関連

ビジネス」、②測位衛星（GPS等）からの位置情報を活用する「測位関連ビジネス」、③リモートセンシング（地球観測）衛星の観測データを活用する「リモートセンシング関連ビジネス」があり、これらの利用需要は今後も着実に増加していくと予想されている。

これらの例のように、現状の宇宙利用ビジネスは、広域に対する情報の送受信や広域観測などの「広域性」など宇宙の「場」としてのメリットを活かし、人工衛星などの宇宙システムをある目的のための手段・機能として用いる、宇宙の「機能的価値」に基づくものが中心である。

一方、ITやエレクトロニクスなどの技術の進歩に伴い、ロケットや人工衛星などの宇宙シス

* 2020年6月26日受付
(Received June 26, 2020)

^{*1} 人事部付 (Human Resources Department)

^{*2} BRYCE Space and Technology (2019)

^{*3} The Goldman Sachs Group, Inc. (2017)

テムのコストが低減し、従来よりも大幅に低コストで宇宙利用が可能となったことにより、ベンチャー企業や非宇宙分野の企業を含む様々なプレイヤーが宇宙利用ビジネスに参入し、政府や大企業による従来型の利用とは異なる、多様な宇宙利用の可能性に注目が集まっている。

宇宙ビジネスの原動力となる宇宙が有する価値とは「機能的価値」だけなのだろうか？宇宙には、人々が感じる「夢」「憧れ」「好奇心」「美しさ」などの様々な価値があるのではないだろうか？このような、もっぱら内面的・心理的な意味をもち、外面的な成果や機能は発生しないような価値を「精神的価値」と定義しよう。

本論では、安価な超小型衛星等を用いて宇宙の「精神的価値」の提供を主目的とした新たな宇宙利用、すなわち「感動駆動型宇宙利用」による宇宙ビジネスの可能性について論じる。人工衛星の芸術利用やエンタメ利用等が想定され、アニメ、マンガやゲームといったエンターテインメントコンテンツ産業に強みを持つ日本^{*4}が世界を先導できる可能性のある領域である。

また、感動駆動型宇宙利用は人々の心に対する価値創出を対象としており、必然的に個人をエンドユーザとしたビジネスモデル(BtoC^{*5})となる。例えば、遠隔操作可能な人工衛星を用いた地球を俯瞰する疑似体験のような安価な感動駆動型宇宙利用サービスが普及すれば、これまで宇宙飛行士のみが経験することのできた「Overview Effect（概観効果）」を世界中の人々が共通体験として共有し、地球環境の保護の必要性に世界中が共感する時代を実現できるかもしれない。

本論では、感動駆動型宇宙利用の事例、意義、発展可能性やその普及による社会変革の可能性について論じる。

2. 宇宙利用の変遷

古くから人類は宇宙に憧れてきた。19世紀になると、ニュートン力学などの科学の発達とともに質の高いSFが書かれ、特に、ジュール・ベルヌの「地球から月へ」（1865年）は宇宙開発のパイオニア達に大きな影響を与えた。この本に影響を受けた「宇宙旅行の父」ロシアのツィオルコフスキーは、ロケット設計の基礎を築くとともに、1900年に世界で初めて人工衛星の理

論を構築した。1926年には、同じく同書に影響を受けた「近代ロケットの父」アメリカのゴダードが、人類初の液体燃料ロケットの打上げに成功する。宇宙に魅了された科学者や技術者が中心となって宇宙技術開発を推進した宇宙開発の黎明期である。

その後、宇宙技術の軍事的な有用性が着目され、冷戦下におけるアメリカとソ連による国家主導の宇宙開発競争が始まる。国家主導の宇宙利用の時代である。

1957年、ソ連は「スプートニク1号」を打ち上げ、世界で初めて人工衛星を地球周回軌道に送り込むことに成功した。その後、有人宇宙飛行（1961年、ソ連のガガーリン）、月着陸（1969年、アメリカのアポロ11号）と冷戦時代を通して米ソによる宇宙開発競争は進んでいった。また、米ソを追いかける形で欧州、日本、中国、インドなどが国家主導で宇宙技術の開発を進めた。

1950年代から1980年代までは、宇宙開発利用の主体は政府機関であり、民間企業は政府の依頼に応じてロケットや人工衛星等の開発を行ったため、市場原理が働きにくく、費用は高止まりであった。

宇宙開発競争が一段落し、衛星通信・放送等の宇宙利用技術が確立したことで、民間主体のビジネスのために、衛星通信・放送用の商業衛星が民間資本によって開発・運用されるようになった。民間の衛星需要が高まることにより、民間企業である欧州のアリアンスペースがロケットによる衛星打上げにおいても大きな市場占有率を得ることとなった。市場原理に基づく、民間企業主導の宇宙利用の到来である。

冷戦終結後、規制が緩和され、シリコンバレー等のリスクマネーが充実化することによって、宇宙開発に参入するベンチャー企業が増えることとなった。2000年代には、アマゾン創業者のジェフ・ベゾスや電気自動車製造会社テスラ創業者のイーロン・マスクといった多くの起業家が宇宙産業に参入している。ベゾスは「人間が暮らし、仕事をする場所としての宇宙空間」への旅行の実現を目指し、マスクは「火星への移住」という構想を打ち出すなど、世界最高のビジョナリストの地位をめぐる競争が繰り広げられている。

2010年代に入ると、ITやエレクトロニクスなどの技術革新によって宇宙システムの小型化・低コスト化や、ビッグデータ・AI・IoTなど親和性の高い分野の技術開発が進み、超小型衛星を活用した様々な宇宙利用ビジネスが展

*4 経済産業省（2014）、2-3頁。

*5 Business to Consumer の略で、企業(business)が一般消費者(Consumer)を対象に行うビジネス形態。

開されている。また、宇宙資源探査ビジネスや宇宙ゴミ除去ビジネスなど、ベンチャー企業主導で全く新しい分野における事業化の取組も進んでいる。

日本においても、宇宙ベンチャーが続々と誕生しており、宇宙航空研究開発機構(JAXA)では、民間企業等と新たな事業を創出する共創型研究開発プログラム「宇宙イノベーションパートナーシップ(J-SPARC)」を2018年度より開始し、官民連携で新たな宇宙利用の拡大に取り組んでいる*⁶。

今の宇宙業界は20年くらい前の萌芽期のインターネット業界に似ていると言われている。低コスト化により、それまでIT業界に関わっていなかった人たちが参入してインターネット業界が飛躍的に伸びたように、宇宙利用の低コスト化による宇宙産業の飛躍的な伸びに対する期待が高まっている。

宇宙利用の変遷を推進主体に基づいて整理すると、国家・政府主導の宇宙利用(Space 1.0, Government-driven)、商業原理に基づく宇宙の機能的価値を活用した民間ビジネスとしての宇宙利用(Space 2.0, Business-driven)、商業原理に加えて起業家の壮大なビジョンに駆動されたビリオネア主導の宇宙利用(Space 3.0, Billionaire's vision-driven)が順に登場している*⁷。

本論では、その次の段階として想定される、宇宙利用の「精神的価値」に対する富裕層や一般人などの個人消費によって推進される「感動駆動型宇宙利用」(Space 4.0, People's emotion-driven)の可能性について論じる。

3. 感動駆動型宇宙利用の概要

3.1. 感動駆動型宇宙利用の定義

本論では、感動駆動型宇宙利用を「宇宙利用体験の精神的価値に対する個人消費によって推進される宇宙利用」と定義する。

ここで、「精神的価値」とは、間々田(2011)の定義を借用し、「もっぱら内面的・心理的な意味をもち、外面的な成果や機能は発生しないような消費の価値、人々の内面的価値実現に関わる価値」とする。具体的には、美感、知識、愉楽、新境、成就、平安の6分野が存在する。これらの価値の追求とは、美しいもの、知的で

あるもの、楽しいこと、珍しいこと、達成感のあること、気の休まることを求めるということである*⁸。

3.2. 「精神的価値」に基づく宇宙利用

感動駆動型宇宙利用、すなわち宇宙利用体験の精神的価値に対する個人消費によって推進される宇宙利用にはどのようなものがあるのだろうか？

まず、簡単に思いつくのは、個人が実際に宇宙に行き、宇宙を体験する宇宙旅行であろう。国際宇宙ステーション(ISS)を目的地とした地球低軌道への個人の宇宙旅行はすでに複数の実績がある。株式会社ZOZO創業者の前澤友作氏は、前澤氏自身の他、数人のアーティストと乗組員がSpaceX社の宇宙船Starshipで月に向かう月旅行ミッション兼アートプロジェクト「#dearMoon」を計画し、2023年の打上げを目指し取組を進めている*⁹。また、弾道飛行により、高度100kmで数分間無重力体験をしながら地球を見渡すことができる「サブオービタル(準軌道)宇宙旅行」の実現に向けて民間主体の技術開発が進められている。

しかしながら、地球低軌道や月軌道への宇宙旅行は現状一人あたり数十億円以上かかり、サブオービタル宇宙旅行は一人あたり数千万円かかる上、技術開発が完了し実現するまでもうしばらく時間がかかるため、現状において多くの人々が利用するのは困難である。

そこで本論では、より容易に利用できる安価な超小型の衛星や探査機を活用した感動駆動型宇宙利用に焦点をあて、精神的価値の6分野ごとにその可能性を検討する。

まず、人々の「美感」に対する個人消費により推進される宇宙利用としては、芸術家による人工衛星・探査機や宇宙ステーションを活用した宇宙利用芸術(宇宙を利用した芸術作品の制作と販売等)が考えられる。

次に、「知識」(何かを知ること、理解することによって充実感を得ること)に対する個人消費により推進される宇宙利用としては、科学的知見や宇宙開発利用に伴う人文社会学的な知見(哲学・倫理学など)の獲得に関心の高い個人がスポンサーとなって実施する人工衛星・探査機を用いた宇宙科学、宇宙探査やアマチュア天文衛星による天体観測などが考えられる。

*⁶ JAXA 新事業促進部 (2018)

*⁷ Space 1.0, 2.0 等の定義は論者によって様々なものが存在する。上記内容は本論独自の定義。

*⁸ 間々田 (2011), 27-28 頁。

*⁹ dearMoon (2020)

「愉楽」(何らかの活動を通じて、楽しさ、面白さ、熱中、ころよさなどを実現すること)に対する個人消費により推進される宇宙利用としては、人工衛星や探査ローバ等の遠隔操作による宇宙空間を活用したゲーム、スポーツなどの宇宙エンターテインメントが考えられる。

「新境」は、将来の夢を描くこと、何か新しいモノや経験を得た時の満足感、日頃の生活の単調さを突き破る非日常的体験などの精神的価値であり、宇宙利用体験そのものが「新境」の価値を有しているといえる。

「成就」(何かを作り上げる、何かを成し遂げることによって実現される価値)に対する個人消費により推進される宇宙利用としては、衛星等の自己開発や、宇宙利用ミッションの自己実施などが考えられる。

最後に「平安」(より不安定な状態から安定的な状態に移行して精神的鎮静を得る場合に実現される価値)に対する個人消費により推進される宇宙利用としては、人工衛星を用いて宇宙から疑似的に地球を俯瞰し、心の安らぎを得る体験などが考えられる。

また、これらの精神的価値に似た概念として、「他者との差別化」や「集団との同調」など、特定の社会集団と自分との関わり合いによってもたらされる価値である「社会的価値」があることにも留意すべきである*¹⁰。たとえば宝石などの衒示的商品の購入や、流行しているブランドを敢えて使用するといった「見せびらかし」や「他者と共有することが目的」の消費がこれにあたる。個人消費により推進される宇宙利用においては、精神的価値に加えて社会的価値の実現を目的とする場合も存在するであろう。

4. 感動駆動型宇宙利用の意義

次に、筆者が「なぜ感動駆動型宇宙利用に注目するのか?」について説明する。その理由は大きく以下のように整理できる。

- (1) 実現可能性の高まり
 - ① 宇宙が有する大きな精神的価値
 - ② 民間主体の宇宙利用の多様化
- (2) 効果の大きさ
 - ③ 有望なマーケット
 - ④ 技術イノベーション
 - ⑤ 人類・社会へのインパクト

(3) 必要性

- ⑥ 宇宙開発利用促進のための新たなファンディングメカニズムの必要性

理由 1: 宇宙が有する大きな精神的価値

これまで見てきたように、宇宙には美しさ、夢、ロマンなどの様々な精神的価値がある。宇宙開発の萌芽期には、これらの精神的価値に動機付けられた科学者やエンジニアにより宇宙開発利用の基礎が築かれたことを第1節で紹介した。これらの精神的価値をマネタイズし、宇宙利用を推進することは可能なのだろうか?

2019年のNHKの大河ドラマ「いだてん」では、儒教道徳が国民に刷り込まれ、娯楽は悪であるという意識が根強かった社会において、運動とは日本を一等国にするために日本人の体格を向上させるための手段(体育)として捉えられていたなか、嘉納治五郎らのビジョナリストが、個人生活を豊かにする楽しさ、人間精神を高める手段、国際平和への道、などのスポーツの様々な価値を打ち出し、それらが人々に受け入れられ、スポーツが社会に普及し、産業として立ち上がっていく様子が描かれていた。

宇宙利用も同様に、我々がビジョナリストとなってその精神的価値を明確に打ち出し、富裕層や一般人などの個人に対してマーケティングを効果的に実施していくことで、感動駆動型宇宙利用の意義・価値が広く認知・受容され、新たな産業として成立させていくことが可能と筆者は考えている。

マーケティングの世界において、「ブランドの神様」とも呼ばれるアメリカの経営学者デビッド・アーカー氏は、価値には「機能的価値」「情緒的価値」「自己表現価値」の3つがあり、モノやサービスがあふれる現代社会においては、機能的価値だけでなく情緒的・自己表現価値(本論における精神的価値を含む)を訴求することが重要であると主張している*¹¹。

茶道具一つを城一つ相当の価値まで増大させた千利休を先人に持つ日本は、国際社会において、宇宙利用の精神的価値を新たな価値として打ち出すポテンシャルを有しているとは言えないだろうか?

理由 2: 民間主体の宇宙利用の多様化

感動駆動型宇宙利用がこれまで大きく発展しなかった理由として、国家主導の宇宙利用や

*¹⁰ 古川 (2010), 7 頁。

*¹¹ Acker (2014)

商業原理に基づく宇宙利用においては、精神的価値を主要な創出価値として設定できなかったことがあげられる。

アポロ計画では、月着陸を生中継することで人々に大きな精神的価値を提供できるにも関わらず、月着陸船へのTVカメラの搭載に対して、ミッションの主目的達成の観点から宇宙飛行士からの強い反対があったし^{*12}、JAXAの月探査衛星「かぐや」においても、他の観測機器への影響の懸念からハイビジョンカメラの搭載には反対があったことが知られている^{*13}。

精神的価値は個人の主観に依存するため、その重要性を論理的に説明することができない。合理的な費用対効果の説明が求められる民主主義プロセスに基づく国家主導の宇宙開発においては、精神的価値をミッションの主要目的とすることは本質的に困難なのである。また、商業原理に基づく民間主導の宇宙開発においても、宇宙利用のコストが高かった時代には、精神的価値の実現を主目的とした費用対効果の成立する宇宙利用の実現は困難であった。

2010年代に入ると、ITやエレクトロニクスなどの技術革新によって宇宙システムの小型化・低コスト化が劇的に進み、数千万円で超小型衛星（例えば10cm立方のCubesat）を開発・打上げし、利用できるようになった。宇宙利用の低コスト化により、多様な企業が宇宙ビジネスに参入し、宇宙利用のスコープが国家主導では対照できないようなものも含め多様化している。

JAXAのJ-SPARCにおいても、「宇宙を楽しむ」テーマ群が事業共創のターゲットの一つとして設定されており、総合インターネット企業であるグリー株式会社と月周回衛星「かぐや」の観測データを用いた月面VRサービスの事業化に向けた取組が実施された^{*14}。

小型ロケットビジネスに参入する堀江貴文氏が述べるように、インターネットが低コスト化したことにより様々な利用が爆発的に進んだように、宇宙利用の低コスト化により、感動駆動型も含めた様々な宇宙利用が始まろうとしているのである^{*15}。

理由 3: 有望なマーケット

感動駆動型宇宙利用の市場は、世界各国が未

だその取組を本格化していない未開拓のブルーオーシャンである。宇宙をコンテンツとしてとらえる感動駆動型宇宙利用は、アニメ、マンガやゲーム等日本が得意するコンテンツ産業に近く、日本が比較優位性を持つ分野といえる。

宇宙のエンタメ市場については、総務省の「宇宙×ICTに関する懇談会 報告書^{*16}」や「宇宙を拓くタスクフォース」報告書^{*17}」において言及されているほか、国内において2050年には約2兆円の市場が創出されると推定されている^{*18}。

世界が物質的に豊かになり、消費が落ち込んでいく中、コトづくり、意味づくりによる消費の喚起が重要となっている。資本主義社会においては、富裕層への富の偏在化が進み、資金の流動性が無くなるため、富が集約される富裕層の消費をいかに喚起するかが重要となる。

感動駆動型宇宙利用は、一般市民はもちろんのこと、精神的価値に対する消費意欲の高い富裕層にも新たな消費を喚起しうる。富裕層が精神的価値に消費する例として、現代アートビジネスがある。アートへの投資には、資産としての投資や社会的ステータス獲得の投資という側面もあるが、こうした富裕層向けの市場に宇宙の精神的価値を組み合わせ、宇宙利用芸術などという形で新たな富裕層向けの消費を喚起していくことも可能である。

理由 4: 技術イノベーション

感動駆動型宇宙利用は、従来の機能価値を実現するために必要な宇宙技術とは全く異なる技術要求を生み出す可能性がある。そのような新しい要求に応えるための新規技術開発を非宇宙分野の企業等と共同で進めていくことで、従来分野でも活用可能な競争力のある全く新しい技術を獲得できる可能性がある。

例えば、人工衛星を人間の動作と同期させて遠隔操作するためには、従来よりも高速な姿勢制御系の装置が必要となる。また、高画質な映像をダウンリンクするための革新的な通信技術やエンタメ用に宇宙機を編隊飛行させるような軌道制御技術が必要となる可能性がある。

類似の例としては、一般消費者のエンタメ利用に作られているゲーム技術が、軍事用のモデリングとシミュレーション市場に破壊的な変

^{*12} Scott (2014)

^{*13} 山崎 (2008)

^{*14} JAXA (2020)

^{*15} 電通 (2018)

^{*16} 総務省 (2017)

^{*17} 総務省 (2019)

^{*18} 株式会社 NTT 研究所 (2019)

化をもたらしている事例がある*¹⁹。

理由 5: 人類・社会へのインパクト

感動駆動型宇宙利用は個人を対象としており、多くの人々が直接宇宙に触れる体験をすることが可能となる。

詳しくは第7節で論じるが、衛星の遠隔操作による疑似宇宙旅行体験により地球俯瞰体験をした人々は、宇宙飛行士のみが体験できた概観効果(Overview Effect)を体験することができ、地球環境保護や国際平和に向けた取組に対する共感を容易に取得できるようになるだろう。人々の意識変革という観点で、国連の持続可能な開発目標(SDGs)の達成に貢献が可能である。

また、宇宙利用体験を通して宇宙活動に対する理解が深まることで、有人宇宙活動や宇宙探査などの国家主導の宇宙開発利用への理解が促進し、人類の活動領域の拡大に向けた活動が加速する可能性がある。子供たちに宇宙利用による感動体験の機会が提供されることで、より多くの子供たちが宇宙や科学技術へより強い憧れを抱き、将来を担う人材として育っていく効果も期待できるだろう。

理由 6: 新たなファンディングメカニズムの必要性

多くの国では所得格差が拡大し、貧困層が大量に生み出されている。格差がこのまま拡大していった場合、一般市民は宇宙開発利用などの中長期的な科学技術に対する投資よりも、雇用・貧困対策などのより喫緊した課題への政府出資をより強く求めることになるだろう。

民主主義国家においては、政府主導の宇宙開発に対する支持が得られず、宇宙開発利用が先細りしていく可能性がある。そうした社会環境においても、人類発展のために宇宙利用を持続的に進めるためには、民主主義の合意形成プロセスに依存する必要のない、富裕層などの個人資産・自己決定権に基づく宇宙開発利用の推進が重要となってくるのではないだろうか？

感動駆動型宇宙利用は、民間主体の個人の自己決定権に基づく個人消費を対象とした新たなファンディングメカニズムに基づく宇宙利用であり、宇宙の精神的価値が見出される限り、持続的に宇宙開発利用を進めることができる。

大航海時代には、羅針盤や航海技術というテクノロジーの進歩に加え、国土回復運動(レコンキスタ)を達成するために中央集権化して財

力を高めたスペインやポルトガルの王族による出資というファンディングメカニズムの革新があった。産業革命の際には、蒸気機関等のテクノロジーの進歩に加え、奴隷貿易で資産を蓄積したジェントルマン層による出資や金融・サービス業などのファンディングメカニズムの革新があった。人類の本格的宇宙進出の時代を迎えるためには、テクノロジーの進歩に加え、精神的価値に対する個人消費のような新たなファンディングメカニズムが必要とされているのではないだろうか？

5. 感動駆動型宇宙利用の具体例

本節では、感動駆動型宇宙利用の具体的なイメージを示すため、実際に取り組みが始まっている、感動駆動型宇宙利用と識別される個別事例について紹介する。

AVATAR X Program

AVATAR Xは、VR、ロボティクス、センサー、ハプティクス(触覚)等、最先端のテクノロジーを用いて、異なる場所に設置した遠隔ロボット“アバター”に接続し、あたかも自分が存在し、物理的に物を動かしたり触ったりできるテクノロジー「AVATAR (ANAグループが描く瞬間移動手段)」を活用した宇宙関連事業の立ち上げを目指し、ANAホールディングス株式会社とJAXAがJ-SPARCにおいて進めている共創プログラムである(2018年9月開始)。

創出を目指す宇宙関連事業の一つとして「宇宙におけるエンターテインメント」をあげ、関心のある企業を巻き込み、AVATAR技術を用いて、地上から宇宙遊泳が楽しめるエンタメ(図1)や、地上から月面での散歩が楽しめるエンタメ(図2)などの実現に向けた取組を進めている*²⁰。



図1 地上から宇宙遊泳が楽しめるエンタメ

*¹⁹ 日本経済新聞 (2011)

*²⁰ ANA HOLDINGS Inc. (2020)



図2 地上から月面での散歩が楽しめるエンタメ

SpaceVR

米国のスタートアップSpace VR社は、超小型衛星による宇宙空間で撮影した360度動画、静止画のコンテンツ化を目指しており、宇宙空間で360度撮影を行うために4K画質のセンサーを上下に2つ搭載した3U Cubesat「Overview 1」(図3)を2020年に打上げ予定である。

宇宙飛行士が宇宙に行くと宇宙から地球を眺めることで、地球で起きていることに対する意識が変化することがあり、「外観効果(Overview Effect)」と呼ばれているが、Space VRは、宇宙空間から地球を撮影した映像を用いたVRによるOverview Effect体験サービスの提供を目指している。

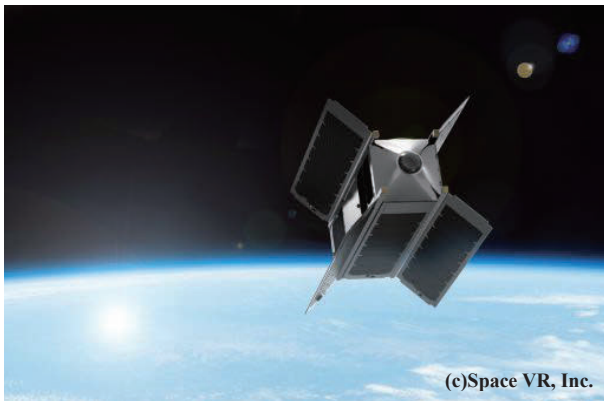


図3 Overview 1衛星

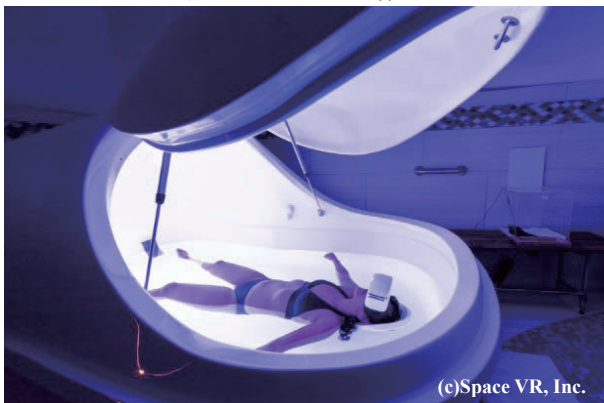


図4 SpaceVRのSpaサービス

また、同社は2020年より米国内のSpaと連携し、ISSで撮影した動画を用いたVRによる水に浮いている状態での地球俯瞰体験サービス(図4)を1時間99\$で展開予定である*²¹。

宇宙 TOY「ENJOY ONE」

芸能プロダクションの株式会社オスカープロモーションは、宇宙関連企業と連携し、普通の人にとっても遠く感じていた宇宙を「誰もが楽しめる遊び場」にすることを目標にする「みんなの宇宙(ソラ)プロジェクト」、略称「みんなソラ」を発表し、第一弾として360度撮影可能なVRカメラを搭載した超小型衛星「宇宙TOY「ENJOY ONE」」を2020年の打上げを目指し開発している*²²。

ARTSAT：衛星芸術プロジェクト

2010年に多摩美術大学と東京大学が開始した「ARTSAT：衛星芸術プロジェクト」は、宇宙機を「宇宙と地球をつなぐメディア」ととらえ、独自の宇宙機を打ち上げ、そこから得られるデータを使ってインタラクティブなメディア・アート作品やサウンド/ソフトウェア・アート作品などの制作実験を展開するプロジェクトである。

2014年2月には世界初の芸術衛星「INVADER」(1U Cubesat)を打ち上げ、地上からのコマンドによって、音声や音楽、詩のアルゴリズム的な生成と送信、写真の撮影と送信、チャットボットによる地上との対話といったさまざまな芸術ミッションを行った。

2014年10月には、2号機として3Dプリンタで制作された螺旋状の造形(彫刻)部を有する、包絡域が約50cm角、重量約33kgの深宇宙彫刻「ARTSAT2:DESPATCH」(図5)を打ち上げた。

DESPATCHのミッションの一つは深宇宙からの宇宙生成詩の送信であり、アマチュア無線局としては世界最長の地球から470万km(月までの距離の約12倍)からの電波の受信に成功し、世界で初めて深宇宙軌道に投入された、世界で最も遠い芸術作品となった。DESPATCHの運用は2015年1月3日に終了したが、作品は人工惑星として半永久的に太陽の周りを回り続ける*²³。

*²¹ SpaceVR, Inc. (2020)

*²² そらこと (2018)

*²³ 多摩美術大学、東京大学 (2015)

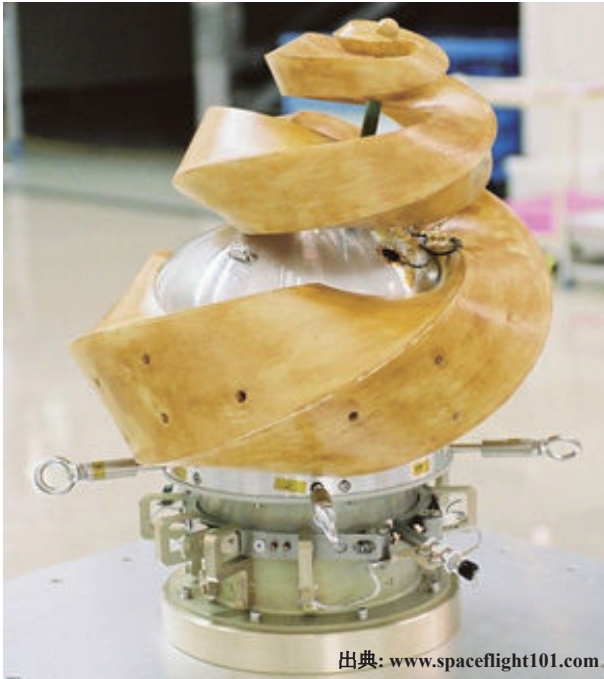


図5 ARTSAT2:DESPATCH

Orbital Reflector

Orbital Reflectorは米国の現代アーティスト Trevor Paglenが、米ネバダ美術館と共同で開発・制作した3Uサイズの超小型衛星による芸術作品である（図6）。地上から高度575kmの衛星軌道上で宇宙に放出されると、軽量フィルムで作られた幅1.4m x 長さ30mの細長いひし形の造形物へと自己膨張し、大気圏に再突入するまでの約8ヶ月間、地球を周回し続ける予定であった。鏡のように太陽の光を反射するので、地球から肉眼で観測できると予想されていた。2018年12月に打上げられたが、米国政府の閉鎖によって膨張の承認作業が遅れたため、衛星の機能が停止してしまうこととなり不運にも作品は実現できなかった*²⁴。



図6 Orbital Reflector

*²⁴ Nevada Museum of Art (2019)

ALE “Sky Canvas”

株式会社ALEは、科学とエンターテインメントの両立による宇宙技術の革新を目指し、人工流れ星事業「Sky Canvas」の開発を行う宇宙ベンチャーである。1cm大の「粒」を作って人工衛星に搭載し、宇宙空間で放出することで流れ星を再現する、人工流れ星サービスの提供を目指している。1号機「ALE-1」（図7）を2019年1月に、2号機の「ALE-2」を2019年12月に打上げた。1号機は軌道遷移中、2号機は不具合発生しており、開発中の3号機により、2023年初期に最初のサービスを展開予定である*²⁵。

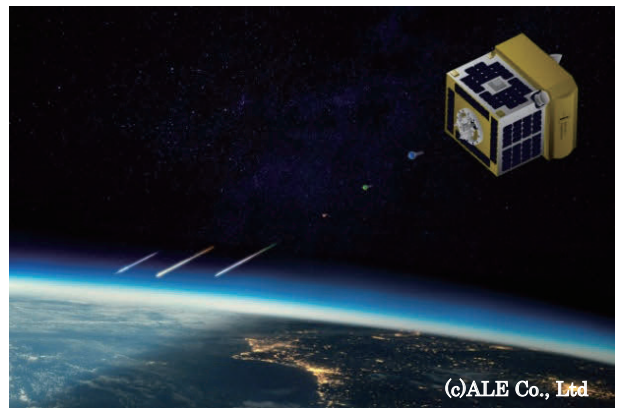


図7 ALE-1

リーマンサット・プロジェクト

リーマンサット・プロジェクトは、一般社団法人リーマンサットスペースズが運営を行う、宇宙開発を生業としていない宇宙好きの会社員や学生などの有志が集まり（2019年末で500名程度）、超小型人工衛星の開発などを行うプロジェクトである。

衛星搭載カメラによる画像撮影および高速無線機の動作実験等を目的とした1U Cubesat「RSP-00」が2018年10月にISSの「きぼう」から放出された（衛星からの信号が受信できず）。趣味的活動のため人件費はかからず、RSP-00の原価は200万円、打上にかかる資金は総額500万円で、そのうち280万円はクラウドファンディングで資金を募り、残りはメンバーで集めたと発表している。今後、超小型衛星3機をISSの「きぼう」から放出する予定である*²⁶。

G-SATELLITE 宇宙へ

「宇宙から東京2020エール！第2弾

*²⁵ ALE co., Ltd (2019)

*²⁶ リーマンサット・プロジェクト (2020)

「G-SATELLITE 宇宙へ」は、JAXA、東京大学と機動戦士ガンダムが連携し、「機動戦士ガンダム」のプラモデル“ガンプラ”を搭載した小型衛星「G-SATELLITE」を東京大学が開発し、JAXAの協力のもと、2020年にISSから宇宙空間に放出し、東京2020大会の期間前から期間中にかけて、東京2020への応援メッセージを地球に向けて発信する予定のプロジェクトである*²⁷。

宇宙放送局

インタラクティブ・クリエイティブ・カンパニーの株式会社バスキュール、スカパーJSAT株式会社、及びJAXAは、J-SPARCにおいて「宇宙メディア事業」の創出に向け共創活動を開始した。2020年にISSの「きぼう」船内に番組スタジオ「The Space Frontier Studio KIBO (きぼう宇宙放送局)」を開設し、ISSに長期滞在する宇宙飛行士とともに、宇宙に設置されたディスプレイを介して宇宙と地上でリアルタイムにコミュニケーションが楽しめる双方向ライブ配信の開始を予定している*²⁸。

宇宙葬

宇宙葬は、故人の遺灰などを収めたカプセルをロケットに載せて宇宙空間に打ち上げる、散骨の一形態である。米国のElysium Space社やCelestis社が、宇宙葬に特化した衛星を打ち上げている。Elysium Star 2 (1U Cubesat)は100名に及ぶ人々の遺灰を搭載し、2018年に打ち上げられた。数年ののち大気圏に再突入し焼失する予定である。1gの遺灰を封入するための専用カプセルによるサービス提供費は約2500\$であった。同社は月面供養ミッションも計画している*²⁹。

6. 感動駆動型宇宙利用の発展可能性

前節で示したような事例が少しずつ増えてはいるものの、感動駆動型宇宙利用には宇宙利用の大きな原動力となるほどのポテンシャルが本当にあるのか、と疑問に感じた読者も多いのではないかと思う。本節では、感動駆動型宇宙利用の発展可能性について検討したい。

第4節で紹介したように、宇宙関連エンタメ産業に限定したマクロな数字ではあるが、国内において2050年時点で約2兆円の市場が創出されるとの推定があるが、より個別具体的に発展

可能性を論じるために、超小型衛星や超小型探査機を活用した以下の3つの感動駆動型宇宙利用事業について検討する。

- ① 宇宙利用芸術事業
- ② 疑似宇宙旅行体験事業
- ③ 富裕層向け個人所有衛星事業

6.1. 宇宙利用芸術事業

宇宙をテーマとした芸術活動、広義の「宇宙芸術」はこれまでも多数取り組まれており、近年では宇宙をテーマとした芸術祭が開催され*³⁰、美術誌においても宇宙がテーマとして扱われている*³¹。JAXAは、「きぼう」を活用した宇宙芸術活動の報告書をまとめている*³²。これまでの宇宙芸術はアカデミックな活動が多く、宇宙の芸術的価値を積極的にマネタイズするものではなかった。

一方、グローバルなアートマーケットは2018年に約7.5兆円に達し、大きな規模を有している*³³。2019年の5月には、存命の現代アーティスト、ジェフ・クーンズの作品「ラビット」が約100億円で落札される*³⁴など、現代アートマーケットは着実に成長している。現代アートにおいては、AI・バイオテクノロジーなどの最先端のテクノロジーがアートサイエンスとして、積極的に作品制作に取り込まれている。

人工衛星等を用いて宇宙空間を積極的にアートに活用し、富裕層や企業等のアート消費者に対して積極的マーケティングすることで、宇宙を利用した芸術「宇宙利用芸術」を現代アートの一分野として確立し、現代アート経済の活力を宇宙開発利用に取り込むことができるかもしれない。

6.2. 疑似宇宙旅行体験事業

JAXAと民間宇宙旅行を専門に取り扱うクラブツーリズム・スペースツアーズが実施した調査では、5割超がサブオービタル宇宙旅行に「行きたい」「条件によっては行きたい」と答えている*³⁵ように、宇宙旅行には強いニーズが存在する。

*³⁰ 種子島宇宙芸術祭実行委員会 (2020)

*³¹ 株式会社美術出版社 (2019)

*³² JAXA (2015)

*³³ Art Basel and UBS (2019)

*³⁴ 美術手帖 (2019)

*³⁵ 株式会社 クラブツーリズム・スペースツアーズ及び JAXA (2014), 29p

*²⁷ JAXA (2019)

*²⁸ JAXA (2019)

*²⁹ ELYSIUM SPACE (2020)

ANAホールディングスによると、世界の人口のうち、航空会社を利用して飛行機で移動する人口は、「全体のわずか6%」なのだという。同様に、従来の宇宙旅行よりも安価なサブオービタル宇宙旅行が登場としたとしても、当面は富裕層など限られた人々に利用者が限定されると考えられる。

他方、超小型衛星等を活用することで疑似的な宇宙旅行体験を安価に提供することが可能であり、そうすれば、世界中の人々を対象とした疑似宇宙旅行体験事業の展開が可能となる。

2019年の世界モバイルゲーム市場は、約7兆円と推計されており、課金売り上げのトップ10(国内)は、最高が700億円超、いずれも数百億円を売り上げている*³⁶。疑似宇宙旅行を魅力的なゲームのコンテンツとして世界中の人々に体験してもらうことで、ヒット作品と同様に数百億円規模の市場を開拓できないだろうか？

6.3. 富裕層向け個人所有衛星事業

超小型衛星の開発・打上げ・運用コストは安価なCubesatでは1億円を切っており、富裕層向けのクルーザー、ヨット、馬などの嗜好品と同等の価格帯で利用可能である。

2017年の保有資産3000万ドル(約33億円)を上回る世界の「超富裕層」人口は約25万人となっており、総保有資産は31兆5000億ドル(約3500兆円)を上回っている。日本は米国に次ぐ2位で、都市別では東京が6,785人、大阪が2,730人とトップ10入りしている*³⁷。

こうした富裕層は、子供の教育に力を注ぎ、投資とみなす傾向が顕著である。人工衛星は子供に夢を与え、科学技術に対する学習意欲を高める他、地球を俯瞰する体験を通して地球規模の社会課題などに対する感覚を磨く機会を提供する有用なエリート向けの教育ツールとなりえる。また、富裕層はステータスシンボルの獲得に関心が高く、最近では、アート、教育や環境問題への投資がその対象になっている。

例えば、トヨタのハイブリッドカープリウスは世界的にエコ志向が高まり始めていた2000年頃に販売が開始され、環境問題への取組みに熱心なレオナルド・ディカプリオらハリウッドスターがプリウスでアカデミー賞授賞式会場に乗りつけるなど熱烈な支持層となることで、良識のある環境保護派が自分のエコ志向をア

ピールするためのアイテム、ステータスシンボルとして認識されていった。

第7節で論じるように、疑似宇宙旅行による地球俯瞰体験には、概観効果(Overview Effect)を喚起し、地球環境保護や国際平和を促進する効果があるため、人工衛星の所有が、富裕層が自身の環境志向・未来志向をアピールするためのステータスシンボルとなる可能性がある。

多数のMy衛星が打ち上ることによる宇宙ゴミ対策は当然必須であるが、多数の富裕層がMy衛星を所有し、特定の軌道が衛星のヨットハーバーのように富裕層向けMy衛星の専用軌道になることも考えられる。

家一軒が買えるほど高価だったカメラが富裕層から徐々に大衆への普及が進んでいったように、富裕層向けMy衛星の量産により低コスト化が進み、より多くの人々が気軽に人工衛星を多様な目的で活用できる時代が来るきっかけになるかもしれない。

6.4. 宇宙利用の民主化

感動駆動型宇宙利用は、従来型の「組織」に機能的価値を提供する宇宙利用とは異なり、「個人」を対象として宇宙関連の感動体験による精神的価値の実現を目的としたものである。従って、感動駆動型宇宙利用が普及すれば、「個人」が直接宇宙利用の消費者となることで、多くの人々が直接宇宙利用の体験者となる時代が到来する。これは、宇宙利用の「民主化」と呼ぶことができよう。

JAXAが2016年にまとめた「人文・社会科学研究活動報告集」において、新潟大学の古田徹也氏は、哲学者ウィトゲンシュタインの絶対的価値と相対的価値の概念を引用し、宇宙開発の意義に関して論じている*³⁸。

相対的価値とは、特定の目的によって条件づけられた価値、手段としての価値であり、絶対的価値とは、他の目的によって条件づけられることのない、それ自体が内在的にもつ価値である(美味しい、きれいな、素晴らしい、酷いなど)。本論における機能的価値は前者、精神的価値は後者に含まれる。

相対的価値に関しては根拠の説明が可能であるのに対し、あるものがなぜ絶対的価値をもつかを究極的には説明することができない。同論は、「実用性」や「費用対効果」で説明される宇宙開発の意義(相対的価値)と、それ自体

*³⁶ 株式会社 KADOKAWA Game Linkage (2020)

*³⁷ nippon.com (2020)

*³⁸ 古田(2016), 135p

に内在的な価値があるとされる「文化」や「芸術」と同様の「夢」や「ロマン」などの語りえない宇宙開発の内在的意義（絶対的価値）が存在することを指摘する。相対的価値の有無や高低は、あくまでも目的への寄与の度合いによって計られるのであるから、宇宙開発の相対的価値に関しても、その費用対効果や将来性、継続性などについて、客観的に精査を続けていく必要がある一方で、そのみに集中するのではなく、宇宙開発の絶対的価値という側面を忘れてはならないと強調している。

「感動駆動型宇宙利用」を通して、多くの人々が宇宙に関連した感動体験を直接体験し、宇宙利用の絶対的価値を体感する機会が提供されることで、政府主導の活動も含めた宇宙開発利用に対する体験に基づく主観的な理解・共感が大きく広まる可能性がある。

7. 感動駆動型宇宙利用による社会変革

ここまで、「感動駆動型」の宇宙開発利用の定義、具体例、発展可能性について紹介してきたが、社会課題解決等のツールとして宇宙を活用する従来型の宇宙利用と比較して、宇宙エンタメ事業などの感動駆動型宇宙利用事業は社会的な重要性が低いという感じた読者もいるのではないだろうか？

本節では、感動駆動型宇宙利用は、単なるビジネスの成長領域であるのみならず、人々に多くの影響を与え、社会変革のポテンシャルを有していることを示したい。

7.1. 宇宙視点の解放と概観効果

疑似宇宙旅行体験などの感動駆動型の宇宙利用により、人々が単に宇宙で他人が撮影した写真・映像を鑑賞するときよりも、より深い主体的体験として宇宙からの視点に触れることが可能となる。限られた人数の宇宙飛行士（600人弱）から世界中の人々（77億人）への宇宙視点の解放である。

宇宙飛行士は、美しい地球を見ることで、かけがえのない地球を守る必要性を感じると同時に自分もまた地球の一部として存在することを再確認して、突如として「地球環境の保護」に開眼するという。この意識の変革は「概観効果(Overview Effect)」として知られている。

宇宙飛行士の油井亀美也氏は、著書の中で「宇宙から地球を見て、私の地球観は変わりました。「母なる地球」から「守るべき地球」に

変わったのです。」と記している*³⁹。

また、概観効果は国境を越えた人々との連帯感をもたらすとされている。アポロ14号のアポロ月着陸船のパイロット、エドガー・ミッチェルは有名な以下の言葉を残している。「グローバルな意識、人々の出自、世界の状況への強い不満、そしてそれに対して何かしなくてはという衝動が生まれるだろう。月から見れば、国際政治なんて実にささいなことに見える。政治家の首根っこを掴んで25万マイル先まで連れて行って「あれ見てみる、クソ野郎(Look at that, you son of a bitch)」って言いたくなるだろう。」

2017年には、この言葉を引用し、DIY宇宙探査団体のThe Autonomous Space Agency Network (ASAN) が、トランプ大統領に対するツイート「@realDonaldTrump Look at that you son of a bitch」を観測気球に乗せて成層圏に送り出した(図8)。風船は高度30kmまで達したと推定されており、宇宙で初めての抗議行動と謳っている*⁴⁰。



図8 ASANのトランプ大統領へのツイート

多くの人々が感動駆動型宇宙利用を通して、概観効果の体験を共有することにより、地球規模課題の解決に向けた世界規模の新たな取り組みが始まっていくかもしれない。国連の開発目標であるSDG (Sustainable Development Goals: 持続可能な開発目標) においては、17番目のゴールをパートナーシップとし、持続可能な開発のための実施手段を強化し、グローバル・パートナーシップを活性化することを目標としている。感動駆動型宇宙利用は、上述のように地球規模課題への共感を推進するものであり、SDGs推進のためのツールとしても有効であると考えられる。

*³⁹ 油井 (2019), 133-134p

*⁴⁰ Seemangal (2017)

7.2. 宇宙視点の社会への影響

宇宙視点が社会に影響を与えた事例として、以下の3つの写真を紹介したい。



図9 地球の出 (Earthrise)

この写真は、1968年12月24日に人類初となる有人の月周回飛行を行ったアポロ8号の乗組員によって撮影された「地球の出(Earthrise)」(図9)という写真である。ライフ誌で組まれた特集「世界を変えた100枚の写真」で自然写真家のガレン・ローウェルはこの「地球の出」を「史上最も影響力のあった環境写真」と呼んでいる。



図10 The Blue Marble

次の写真は、1972年12月7日にアポロ17号の乗組員によって、地球からおおよそ4万5千キロメートルの距離から撮影された「The Blue Marble」(図10)という著名な地球の写真である。宇宙飛行士には、地球がビー玉(Marble)のように見えたため、これが題名となった。

これらの写真は、まったく新たな地球のイメージをもたらした。それまで「巨大で」「無限大」であった地球は、可憐かつ孤独な惑星であ

り、人々に保護をもとめる存在となったのである。これらの写真はそうしたエコロジカルな世界観のもとで、さまざまな環境運動の旗印に用いられ、20世紀において最も広く流通した画像の一つになった*41。

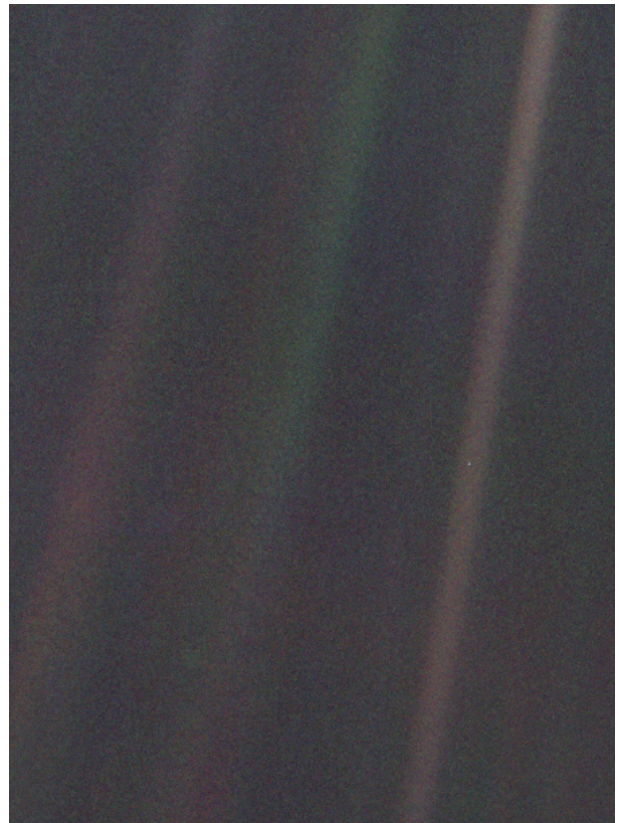


図11 The Pale Blue Dot

最後の写真は、1990年に海王星軌道よりも遠い約60億キロメートルからNASAの無人宇宙探査機ボイジャー1号によって撮影された「The Pale Blue Dot」(図11)という地球の写真である。

この写真では、広大な宇宙に対して地球は小さな点でしかない。明るさは4~5等で街明かりのない暗い夜空でないと見えない、無数にある淡い星屑のひとつである。

米国の天文学者・SF作家のカール・セーガンは、この写真にインスパイアされて記した著書「Pale Blue Dot」の中で、「天文学は我々を謙虚にさせ、自らが何者かを教えてくれる経験である。おそらく、このはるか彼方から撮られた小さな地球の写真ほど、人間の自惚れ、愚かさを端的に表すものはないだろう。それはまた、人類がお互いに優しくし、この淡く青い点、我々にとって唯一の故郷を守り愛する責任を強く

*41 ウィキペディア日本語版 (2020)

強調するものだと私は思う」と記している。

これらの写真によって、人々は初めて自分が生まれ、生活している地球をその目で見、初めて自分たちを客観的に見るができるようになったのである*42。

7.3. テクノロジーの進展と共感能力の発展

人類の歴史において、テクノロジーの進展は人類の認知の拡大に大きな役割を果たしてきた。ガリレオが天体望遠鏡で木星を観察して新たな視点を獲得し社会が変革したように、宇宙からの新たな視点は、人々の好奇心や価値観に働きかけて、宇宙規模の新たな価値観を生み出していくだろう。

人類は、想像力により、時間的・空間的に遠い出来事にも共感できる能力（遠隔共感能力：テレエンパシーと名付ける）を有している。遠くの建物の灯りをみることでその中の人の営みに思いをはせる能力、映画の登場人物に感情移入しその価値観に共感できる能力である。ビデオカメラ・テレビ等のテクノロジーは、遠隔地の出来事を追体験させてくれるし、映画やゲーム・VRは物語やバーチャルな世界を体験させてくれる。人類は、テクノロジーでテレエンパシーの力を発展させてきたのである。

スマホやインターネットの発展により、世界はつながり、限られた人のみ可能であった体験の表現や共有を今では誰でも気軽に言い、世界の様々な場所での個人的な体験までも追体験できる時代となった。テクノロジーにより強化される人々のテレエンパシーは、反戦運動や民主化運動を含め様々な社会変革につながっていくのではないだろうか？

7.4. ポストグローバル社会へ

現代は、国や地域といった垣根を超えて地球規模で資本や人材、情報などがやり取されるグローバル社会の時代である。グローバリズムは、国を超えて地球全体を一共同体として捉える考え方であり地球主義とも呼ばれる。しかしながら、人類全体で共有できる普遍的価値を共有できておらず、反動として民族主義やナショリズムの隆盛を招くこととなっている。

前項で述べたように、テクノロジーの進化は人類の体験・価値観の共有を促進してきた。共有の観点でいえば、グーテンベルクの活版印刷

は、少数の個人の体験・価値観を多数の個人に共有させる役割を果たした（少数→多数）。IT革命によりSNSが登場するようになると、多数の個人の多様な体験・価値観が多数の人々に共有される時代となった（多数→多数）。また、普遍的価値の寒天では、オリンピックはオリンピズムという人類の普遍的な価値を参加者と共有する機会を提供し、国際宇宙ステーション(ISS)は、国家や関係者にその普遍的な価値観を共有する体験を提供している。

宇宙は人類にとって普遍的な価値を有している。次の時代には、安価な感動駆動型宇宙利用体験を通して、世界中の多くの人々が世界平和や環境保護などの人類の普遍的価値を共有する新たな時代を実現できないだろうか？

「機動戦士ガンダム」シリーズにおいて、人類が宇宙に進出したことにより、時空を超えた非言語的コミュニケーション能力を獲得し、超人的な直感力と洞察力を持つ、新しい人類とされる人間「ニュータイプ」が登場する。感動駆動型宇宙利用を通して人類の多くが普遍的に共感できる社会は、ニュータイプの概念を部分的に先取りした社会といえるかもしれない。

7.5. 感動駆動型宇宙探査による活動領域の拡大

超小型探査機が登場し、月、火星、小惑星などへの安価な宇宙探査が可能となった。

大航海時代に王族がスポンサーとなり、冒険家が航海を進めたように、また、伊能忠敬が50歳にして日本地図作製の旅に出たように、富裕層やクラウドファンディングなどの仕組みを通して出資する一般人がスポンサーとなり、超小型探査機を代理冒険者とした精神的価値に基づく個人主導の感動駆動型宇宙探査を進めることはできないだろうか？

未知の小惑星のマッピング、資源や生命の発見など、宇宙探査においてはワクワクするテーマには事欠かない。宇宙は人々にとって未知の世界であり、その精神的価値を効果的にマネタイズする仕組みを実現することができれば、宇宙探査を文化として根づかせ、有志の努力により人類の知見・活動領域が持続的に拡大する社会を実現することができるだろう。

8. さいごに

本論では、安価な超小型衛星や超小型探査機を用いて、宇宙の「精神的価値」をユーザに提供することを主目的とした新たな宇宙利用で

*42 ウィキペディア日本語版 (2020)

ある「感動駆動型宇宙利用」の事例、意義、発展可能性について論じてきた。

アニメやマンガ、ゲームといったエンターテインメントコンテンツ産業に強みを持つ日本が世界を先導して、宇宙利用芸術や疑似宇宙旅行体験などの感動駆動型宇宙利用を切り拓くことで、宇宙開発利用を推進するのみならず、格差拡大や環境・資源の限界等の地球規模の課題により閉塞する資本主義社会の変革をもたらす可能性がある。

本論で述べたビジョンを現実のものとするため、感動駆動型宇宙利用に賛同するパートナーと連携し、具体的な取組に挑戦していきたいと考えている。

参考文献

- 1) BRYCE Space and Technology, “2018 Global Space Economy”, 2019.
- 2) The Goldman Sachs Group, Inc., “Space: The Next Investment Frontier”, 2017.
- 3) 経済産業省, 「コンテンツ産業の現状と今後の発展の方向性」, 2014, 2-3p.
- 4) JAXA 新事業促進部, 「J-SPARC 宇宙イノベーションパートナーシップ」, 2018, 2020年2月1日アクセス
<<https://aerospacebiz.jaxa.jp/solution/j-sparc/>>
- 5) 間々田孝夫, 「第三の消費文化」の概念とその意義」, 立教大学 応用社会学研究(53), 2011, 21-33p.
- 6) dearMoon, 「#dearMoon」, 2020, 2020年2月1日アクセス
<<https://dearmoon.earth/ja/>>
- 7) 古川裕康, 「消費価値概念に基づくブランド・イメージ戦略類型」, 経営学研究論集(34), 2010, 41-57p.
- 8) David Meerman Scott, 「月をマーケティングする」, 日経 BP, 2014.
- 9) 山崎順一, 「月周回衛星「かぐや」搭載ハイビジョンカメラ」, 映像情報メディア学会誌/62 巻10号, 2008, 1527-1533p.
- 10) JAXA 新事業促進部, 「J-SPARC 宇宙イノベーションパートナーシップ」, 2018, 2020年2月1日アクセス
<<https://aerospacebiz.jaxa.jp/solution/j-sparc/>>
- 11) 株式会社電通, 「もうホリエモンロケットと呼ばないでください。「みんなのロケットパートナーズ」始動」, 電通報, 2018, 2020年2月1日アクセス
<<https://dentsu-ho.com/articles/6539>>
- 12) 総務省 宇宙×バイ ICT に関する懇談会, 「宇宙×バイ ICT に関する懇談会報告書～ICT が巻き起こす宇宙産業ビッグバン～」, 2017.
- 13) 総務省 宙を拓くタスクフォース, 「宙を拓くタスクフォース報告書」, 2019.
- 14) 株式会社 NTT データ経営研究所, 「長期的な宇宙ビジネス市場規模の試算」(総務省宙を拓くタスクフォース(第6回)資料), 2019, 2020年2月1日アクセス
<https://www.soumu.go.jp/main_content/000603731.pdf>
- 15) 日本経済新聞, 「ゲームが防衛技術を進化させる」, 2011, 2020年2月1日アクセス
<<https://www.nikkei.com/article/DGXBZO36698850S1A121C1000000/>>
- 16) ANA HOLDINGS Inc., 「AVATAR X」, 2020, 2020年2月1日アクセス
<<https://avatarx.com/>>
- 17) SpaceVR, Inc., 「XPERIENCE THE SUBLIME OF SPACE IN ZERO GRAVITY RIGHT HERE ON EARTH!」, 2020, 2020年2月1日アクセス
<<https://spacevr.co/>>
- 18) そらこと, 「宇宙をみんなの遊び場に「みんなの宇宙(みんなの宇宙)」プロジェクト、始動」, 2018, 2020年2月1日アクセス
<<https://www.sorakoto.space/column/minsora-01/>>
- 19) 多摩美術大学・東京大学, 「ARTSAT」, 2015, 2020年2月1日アクセス
<<http://artsat.jp/>>
- 20) Nevada Museum of Art, 「Trevor Paglen: Orbital Reflector」, 「KICKSTARTER」, 2019, 2020年2月1日アクセス
<<https://www.kickstarter.com/projects/nevadaart/trevor-paglen-orbital-reflector?lang=ja>>
- 21) ALE co., Ltd., 「ALE Co., Ltd. - 衛星から人工流れ星を流す宇宙ベンチャー」, 2020, 2020年2月1日アクセス
<<https://star-ale.com/>>
- 22) リーマンサット・プロジェクト, 「リーマンサット・プロジェクト」, 2020, 2020年2月1日アクセス
<<https://www.rymansat.com/>>
- 23) JAXA, 「「G-SATELLITE(ジーサテライト)宇宙へ」に参画～東京2020参画プログラム「ONE(ワン)TEAM(チーム)PROJECT(プロジェクト)」と特別コラボ～」, 2019, 2020年2月1日アクセス
- 24) <http://www.jaxa.jp/press/2019/05/20190515b_j.html>

- 25) JAXA, 「2020 年、国際宇宙ステーションにスタジオ開設へ 世界初の双方向ライブ番組を配信！～JAXA・バスキュール・スカパーJSAT「宇宙メディア事業」に向けた共創を始動～」, 2019, 2020 年 2 月 1 日アクセス <http://www.jaxa.jp/press/2019/11/20191106a_j.html>
- 26) ELYSIUM SPACE, 「ELYSIUM SPACE」, 2020, 2020 年 2 月 1 日アクセス <<https://elysiumspace.com/ja/>>
- 27) 種子島宇宙芸術祭実行委員会, 「種子島宇宙芸術祭」, 2020, 2020 年 2 月 1 日アクセス, <<http://space-art-tanegashima.jp/concept>>
- 28) 株式会社美術出版社, 2019, 「アーティストのための宇宙論」, 美術手帖 2019 年 10 月号, 2019.
- 29) JAXA, 「文化・人文社会科学利用パイロットミッション成果報告書」, 宇宙航空研究開発機構特別資料, 2015.
- 30) Art Basel and UBS, “The Art Basel and UBS Global Art Market Report 2019”, 2019.
- 31) 美術手帖, 「現存アーティストの過去最高額を更新。ジェフ・クーンズの《ラビット》が約 100 億円で落札」, 「美術手帖 News」, 2019, 2020 年 2 月 1 日アクセス <<https://bijutsutecho.com/magazine/news/market/19821>>
- 32) 株式会社 クラブツーリズム・スペースツアーズ・JAXA, 「宇宙旅行市場調査 詳細レポート」, 2014.
- 33) 株式会社 KADOKAWA Game Linkage, 「ファミ通モバイルゲーム白書 2020」, 2020.
- 34) nippon.com, 「超富裕層」人口、東京、大阪がトップ 10 入り：世界一は香港」, 2018, 2020 年 2 月 1 日アクセス <<https://www.nippon.com/ja/features/h00305/>>
- 35) 古田徹也, 「絶対的価値と相対的価値: 宇宙開発の意義についての一視点」, 宇宙航空研究開発機構特別資料: 人文・社会科学研究活動報告集: 2015 年までの歩みとこれから, 2016, 133-144p.
- 36) 油井亀美也, 「星宙の飛行士」, 実務教育出版社, 2019.
- 37) Robin Seemangal, “Meet the Team Targeting President Trump With the ‘First Protest in Space’” , 「OBSERVER」, 2017, 2020 年 2 月 1 日アクセス <<https://observer.com/2017/04/meet-the-team-tar-geting-president-trump-with-the-first-protest-in-space/>>
- 38) ウィキペディア日本語版, 「ザ・ブルー・マーブル」, 2020, 2020 年 2 月 1 日アクセス
- 39) ウィキペディア日本語版, 「ペイル・ブルー・ドット」, 2020, 2020 年 2 月 1 日アクセス

宇宙航空研究開発機構特別資料 JAXA-SP-20-001

JAXA Special Publication

「感動駆動型宇宙利用」による社会の変革

Social Transformation through “Emotion-Driven Space Utilization”

発行 国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構 (JAXA)

〒182-8522 東京都調布市深大寺東町7-44-1

URL: <http://www.jaxa.jp/>

発行日 2020年8月28日

電子出版制作 松枝印刷株式会社

※本書の一部または全部を無断複写・転載・電子媒体等に加工することを禁じます。

Unauthorized copying, replication and storage digital media of the contents of this publication, text and images are strictly prohibited. All Rights Reserved.

