

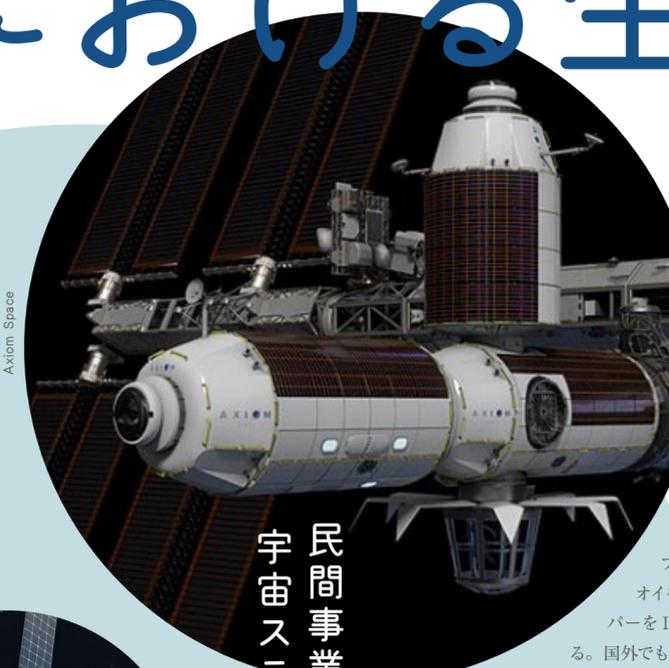
# 宇宙における生活 関連産業の可能性

※美容含む

## 1. 初めに

2021年7月に民間事業者による商用有人宇宙旅行サービスの提供が開始して1年の時を経て、サブオービタル飛行（地球軌道に乗らず宇宙の境界線であるカーマンライン（高度80~100km）を越えて10分程度宇宙に滞在し、地上に戻ってくる飛行）は数か月に一回のペースで実施されるようになった。米国にいる自分の同僚や知り合いの中にもVirgin Galactic社のStarShipやBlue Origin社のNew Shepardで宇宙に行った人が数人出てきており、日本人の友人も、もうそろそろVirgin Galactic社の宇宙機に乗り宇宙に行く予定である。民間宇宙ステーションモジュールも2024年には稼働開始を予定し、民間ロケットによって民間旅行者が民間宇宙モジュールに行き滞在する未来も、もう数年でやってくることであろう。日本人実業家の前澤友作氏も付き人カメラマンを連れてISSに滞在してYouTubeで多数の動画を投稿し、民間人や民間企業による地球低軌道における有人宇宙活動が浸透するにつれて国立の宇宙機関もどんどんと民間へ機会を提供する頻度を増している。民間宇宙ステーションの構想も2021年後半に入りAxiom, Orbital Reef, Starlabなど実現可能性の高いコンソーシアムが複数出てきているだけでなく、月面探査に自動車や建築、通信などの非宇宙分野の大手企業が関与するケースも続々と出てきている。各国政府も新たに月探査に向けて次世代の宇宙飛行士の選抜や訓練を行っており、サブオービタル、地球低軌道、月など幅広いエリアの有人宇宙開発のペースが直近数年で加速的に増加している。

人が地球を出て向かう行き先は、科学探査や旅行などの目的を含め、サブオービタル飛行、地球低軌道滞在、月周辺（月軌道周回飛行や月面滞在）の3つが今後10~20年の候補となる。人が最低限の生活を営む環境を保障するために必要な衣食住の確保は宇宙機の開発に並んで急務であり、今後は月など地球低軌道と比べて速く容易に物資輸送ができない場所での有人活動や民間人が行くことも考慮し、独立した生活エコシステムを確立することや地上のように質の高い衣食住の確保することなど、人命の維持や安全を確保するような根本的な生物学的ニーズに対応するだけでなく、エンタメ、芸術、美容などの人々のウォンツに対応することで、ビジネスとしてのカスタマーエクスペリエンス向上（顧客は政府、法人、個人が含まれる）として宇宙空間での生活に魅力付けが求められるであろう。大航海時代に新しい土地を開拓するときに初期は生きるための最低限のインフラ構築に注力されるが、酒場などの娯楽施設もコミュニティとして人が求めるため比較的早くから整備されていたのと類似する。前段が長くなってしまったが、今回は来たる宇宙時代における宇宙生活用品市場ないしは理美容市場についての未来予想について寄稿させていただいた。



民間事業者による地球低軌道の宇宙ステーションイメージ

生活用品としても花王が「Space Laundry Sheet」と「3D Space Shampoo Sheet」という衣服用洗浄シートや頭皮や髪のをふき取る洗髪シートを、マングラムが「ギャツビー スペースシャワーペーパー」というアルコール不使用でシャワーを浴びたようなサッパリ感で全身清潔&リフレッシュできる汗・皮脂・ニオイを拭き取る頭皮・全身用ペーパーをISS搭載することになっている。国外でもP&Gやエスティローダーなどの企業が宇宙で使用可能な生活用品の開発を行い実際に宇宙で使用されており、NASAもNASA Deep Space Food Challengeというコンペを行い、地上に存在する食品をフリーズドライしたものをISS搭載するだけでなく、フィンランドのスタートアップSolar Foods社のように宇宙でも安全にたんぱく質の培養を行う技術を持った企業とともに宇宙での食品製造など長期的な宇宙食開発にも着手している。

## 3. 宇宙生活用品産業の定義方法と2040年における市場規模推定

宇宙生活用品の市場はどのように定義されるべきかはまだ定かではないが、国内外で宇宙旅行や輸送の市場規模は定量的に推算されており、日本の宇宙輸送に関する社団法人である宇宙旅客輸送推進協議会（通称SLA）によると2020年時点で世界の有人無人の宇宙輸送の市場規模は1.1兆円のところ2040年時点では16兆円になると予想されている。うち13%の2兆円は地球から月周辺や月面、ないしは月以遠への輸送、残りの14兆円はP2Pやサブオービタル、地表から地球低軌道等の地球軌道への輸送と想定されている。本協議会の推算の前提とされている旅行者人数を基に筆者が宇宙における生活用品市場の推算を行った。生活用品市場に入る物品の定義としては生活していくために必要な洗剤、家庭用品、衛生用品などの生活雑貨として、食料品や衣料品は含めない。推算をする上で前提として2040年の各輸送モード（図3参照）の中でも目をまたぐ可能性のある滞在が必要となる、①地上~宇宙滞在施設、②オービタル（滞在施設への移動ではなく、ロケットの上部に乗ったまま軌道上に数日滞在するタイプ）、③地上~月や月以遠の3つのタイプの輸送モードごとに生活用品の占める市場規模を推定した。地球上の旅と比べ目的地までの移動費用とそれ以外の衣食住や保険などの費用の割合が宇宙旅行（出張や仕事含む）の場合は大きく異なる可能性が高いため、各輸送モードの市場規模から生活用品市場の割合を推定して求めるのではなく、生活用品にかかりうるコストの積み上げ方式で推算を試みた。

宇宙用生活用品を製造する企業は先進国の企業になる可能性が高いため、先進国の生活用品の平均コストを参照するために、日本の平均的な生活用品コストを政府統計e-Statのデータから参照した。このデータの中で生活用品の定義に当たるアイテムを足すと月当たり一人あたり約1万円、地上と比べ地球低軌道や月周辺の生活用品コストは消費する人数当たりの固定費を載せた場合のコスト推算として、約100~500倍となると推定し、月当たりの一人の生活用品にかかるコストは100~500万円と推計した。各輸送ごとの平均滞在期間については①の宇宙滞在施設の場合は平均2週間、②のオービタルの場合は平均3日、③の月周辺や以遠の場合は極めて予想が難しいが、1か月と仮定して、SLAの輸送人数推定を基に2040年時点での宇宙における生活用品市場規模を計算した。結果として、人月換算で年で3つのモード合計40万人月、宇宙における生活用品の市場規模は幅が大きい4000億円~2兆円程度と推定できる。地上では衣料品市場規模が生活用品市場と同程度、食料品市場は生活用品市場5倍程度となっている、理美容用品市場は生活用品市場の数割程度となっている。そのため宇宙理美容用品市場は2040年時点で数1000億円~5000億円程度の規模となるといえる。市場規模の推定としては詰め切れていないところもあり、今後各国の宇宙機関や様々な企業が予算をつけて開発を進めるにつれてより精緻な市場規模を推定できるようになるが、ざっくりとした宇宙生活用品市場規模は1兆円程度となり、2040年時点で有人宇宙輸送市場規模が約10兆円（SLA推算）、宇宙産業全体は約100兆円と推定されているため、現実性のある数値である。

## 4. おわりに

先進国を中心に社会が物質的に飽和してきており、業界の最適化やデジタル化、代替品の圧力により、様々

な市場は成熟期を越え衰退や停滞期となっており、既存事業の利益率の低下がみられている。そのため、各企業、業界は新規事業開拓に意欲を示しており、通常の事業拡大方針としてはサプライチェーンにおける上流や下流に参入していく戦略（垂直統合）や同業他社を吸収し市場シェアを増やす（水平統合）戦略もあるが、中長期的な大きな成長のために完全新規領域の開拓も必須である。新規事業という新しい技術によるものと考えがちだが、空間的に広げるという手もある。成長ポテンシャルのある東南アジアやアフリカへの参入のように、宇宙のように今後市場となっていく可能性のある領域に参入するのも一手である。生活に関する産業は衣食住すべてにおいて物理的な製品やサービスを提供するタイプの事業が多くデジタル化の影響で大きく提供製品が変わりやすく、他産業と比べ産業として同じ地域・空間で製品やサービスを提供する限りは飽和しやすい性質がある。生活用品の中でも消費者にとって毎日使うこともあり大きな存在感がある理容、美容、衛生製品も今後宇宙をフックに大きく変化する可能性が高い分野といえる。

特に産業として課題が多い分野程大きな方向転換をして成功（生き残る）するケースが歴史的に多く、生活用品業界の一部である理美容業界など、美容師の平均年収270万円、離職率も1年で50%、3年で80%となっており業界の存続が危ぶまれている。大きく

変化をしないと存続が厳しい業界程大きく方針変更する決断がつけやすい。かつ空間的に新しい場所での事業展開により既存領域への貢献がなされるケースもあり、食品や生活用品の場合は宇宙で活用可能な製品開発を行うことで災害時等の非常時に有効なコンパクトで保存性が高い等の機能性のある製品につながることは一般によく言われている。近年のサステイナビリティにも対応できるため投資を受ける可能性も高くなっているため、食や衣料品だけでなく、宇宙生活用品にも注目する価値があると考えられる。（森裕和）

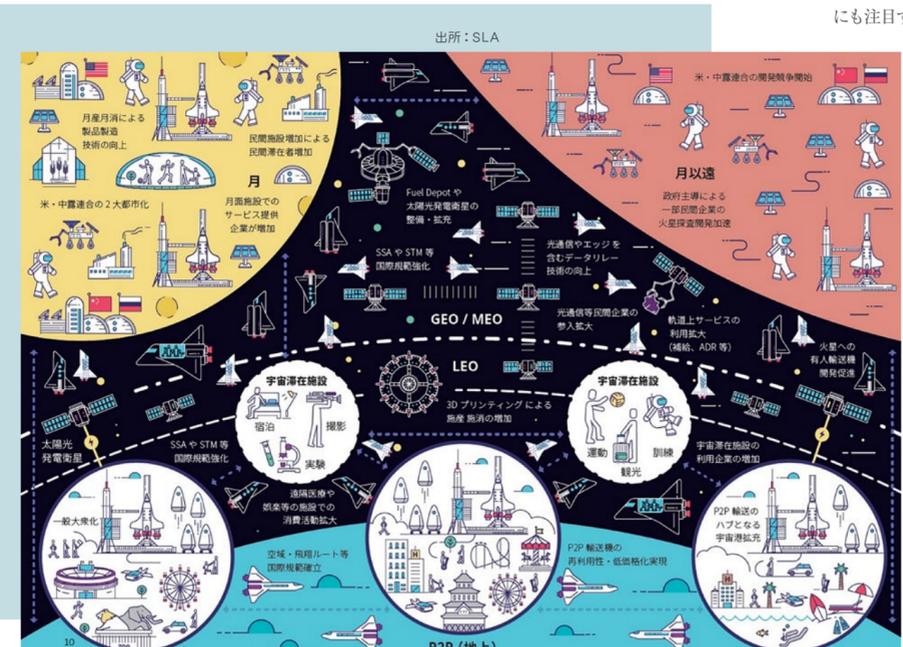
輸送モード	総市場に占める割合	総市場規模	ヒト/月	市場規模*	客数/重量	マケ単価*	機体キャパ*	往訪回数*
地上~宇宙滞在施設間	26.5%	4.2 (兆円)	ヒト	21,000 (億円)	57 (万人)	370 (万円/人)	-60 (人機)	9,500 (回/年)
			モノ	21,000 (億円)	8.4 (万トン)	2,500 (万円/トン)	-10 (トン/機)	834 (回/年)
オービタル	13.0%	2.0 (兆円)	ヒト	20,000 (億円)	100 (万人)	200 (万円/人)	-70 (人機)	15,000 (回/年)
			モノ	NA (コスト不明)				
サブオービタル	12.0%	1.9 (兆円)	ヒト	19,000 (億円)	230 (万人)	80 (万円/人)	-100 (人機)	23,000 (回/年)
			モノ	NA (コスト不明)				
P2P	35.8%	5.7 (兆円)	ヒト	41,000 (億円)	380 (万人)	100 (万円/人)	-100 (人機)	38,000 (回/年)
			モノ	16,000 (億円)	8.1 (万トン)	2,000 (万円/トン)	-5 (トン/機)	1,600 (回/年)

輸送モード	総市場に占める割合	総市場規模	ヒト/月	市場規模*	客数/重量	マケ単価*	機体キャパ*	往訪回数*
地上~月以遠間	2.0%	0.3 (兆円)	ヒト	600 (億円)	0.3 (万人)	2,000 (万円/人)	-10 (人機)	300 (回/年)
			モノ	2,200 (億円)	0.1 (万トン)	16,000 (万円/トン)	-10 (トン/機)	15 (回/年)
地上~月面間	7.0%	1.1 (兆円)	ヒト	2,900 (億円)	4.0 (万人)	730 (万円/人)	-30 (人機)	1,300 (回/年)
			モノ	8,100 (億円)	1.0 (万トン)	8,200 (万円/トン)	-10 (トン/機)	100 (回/年)
地上~月近傍間	4.0%	0.6 (兆円)	ヒト	1,500 (億円)	1.8 (万人)	700 (万円/人)	-30 (人機)	100 (回/年)
			モノ	4,800 (億円)	0.7 (万トン)	7,300 (万円/トン)	-10 (トン/機)	1,300 (回/年)

LEOに建設されたスペースステーションを輸送のハブとしてLEO以遠における輸送が活性化  
地上~宇宙滞在施設間輸送 4.2兆円 出所：SLA

\*1：市場を構成する主要ユースケースの市場規模を基に推算、\*2：マーケットドリブンで推算した1回あたり利用単価を想定、\*3：ユースケースのペルソナを基に同時に利用する客数/重量を推計、\*4：客数/重量×機体キャパで年間の往訪需要を推計

## 宇宙旅客輸送推進協議会の公開する輸送モードの概要図



森 裕和  
Space Cosmetology Organization 理事。英国大で理論宇宙物理専攻（飛び級入学&首席卒業）。プロパイパー（軍、商用含む。専門：沈船・洞窟）。元バックパッカー。（現在までに約80カ国訪問）。東京で経営戦略コンサルタント（宇宙×グローバル×DXをテーマに新規事業創出・戦略策定、衛星データのAI解析等）。英民間宇宙飛行士訓練施設Blue Abyss APAC Business Development Executive (Co-founder)。SPACETIDE Global Team プログラムマネージャー&COMPASS グローバル調査監修。WARPSPACE Chief Strategy Officer. spacetide CEO アドバイザー WARPSPACE USA CEO