

長期滞在時代の宇宙食・地上の身近な問題を解決することが宇宙ビジネスのチャンスになる

とっとり宇宙開発連続講座第3回を、2022年11月11日金曜日に開催しました。今回のテーマは宇宙食です。一般社団法人 SPACE FOODSPHEREの理事 菊池優太さんをお招きして、宇宙ビジネスの今後にからめた「宇宙食」に関するお話を伺いました。菊池さんは、宇宙関連の新規事業という話題が出るときに、「持続性があるか」さらには「事業として収益面含めて成立するか」というテーマが置き去りになってしまうことが課題だとお考えです。

宇宙を考えるということは、地球を考えることであり、宇宙で使えることを地球に活かすことがこれからの宇宙開発の重要なアプローチになるのではないか、という視点です。そこで、今後の宇宙でのQOL(Quality of life)と食事の意味に絡めて、宇宙でのビジネスチャンスについて解説していただきました。



宇宙旅行・月探査時代の到来

宇宙旅行の時代がいよいよスタートしました。2021年は宇宙旅行元年。宇宙に旅行者として行った人は29人。一方、宇宙飛行士として行った人は19人。つまり、私たちにとって宇宙旅行は、夢の話ではなく誰もがお金を払えば宇宙へ旅行できる「宇宙旅行時代」の幕開けとなりました。スペースポート（宇宙港）も全国で展開されているほど、私達の身近になりつつあります。

2022年現在、1970年代のアポロ計画の後継として、アメリカを中心に「アルテミス計画」が進行しています。これは、人類をふたたび月面に送り込むことを目標とした有人宇宙探査計画です。2025年に月面着陸を、2030年頃には月に人間の居住スペース建設なども構想されています。計画には米国を中心に様々な国の企業が参加していて、日本では有人と圧ローバーの研究開発にトヨタ自動車が参画したり、タイヤメーカーのブリジストンが月面ローバーのタイヤ開発を行うなど、民間企業の参入が始まっています。

また、月に人が住むとなると、当然衣食住が必要になります。特に、食事は人の胃袋の数と滞在日数に比例して需要が増える最重要課題です。

宇宙では物資が制限される

宇宙は地球と異なり厳しい制約環境下であり、例えば、水はとても貴重な資源の一つです。宇宙に水を持っていくのには、500mlでおよそ100万円かかるとされているほどです。そのため、現在の国際宇宙ステーションには水を循環して再利用する装置が設置されていたり、様々な工夫がされています。

これまでは訓練された職業宇宙飛行士がメインでしたが、これから宇宙旅行者の滞在が増えることを考えると、宇宙空間で人間がより快適に暮らせるように改善することが必要となってくるでしょう。つまり、生活の質=QOLの改善です。そのためには、食事の充実は切り離せません。その意味を解説する前に、現状の宇宙食についてみて行きましょう。



宇宙に置ける食事の意味・コミュニケーションやリラックス

宇宙ステーションでの食事には、標準食という300種類ほどのメニュー以外に、各国の宇宙飛行士が持ち込める食料があります。宇宙食には缶詰、レトルト、フリーズドライなどの形態での持ち込みが可能で、加熱器を使って温めたり、加水機でお湯を足したりして食べています。

日本の宇宙食は味にこだわっていることで有名です。できるだけ地上と変わらないものを食べることが、健康面や栄養面の保持だけでなくストレスの軽減につながるという視点から、日本の各食品メーカーの技術や知見を駆使して作られているからです。

先程も物資の制限について話しましたが、宇宙ステーションに持っていける食料も当然量に限りがあります。加えて、認証制度もあり、基準をクリアしたものしか持ち込むことができません。

認証基準には、衛生管理に問題がないか、宇宙でも食べやすくなっているか、限られた設備で料理できるかなどです。十分な調理のスペースや、保管の設備を確保しきれないからです。

そのため、宇宙食の構想から完成までには通常時間がかかります。専用の設備がない状態からのスタートでは、約3年以上かかるそうです。こうした時間や費用のハードルを超えるために、自治体のサポートによる宇宙食開発なども取り組まれています。中には高校生が作った宇宙食も採用されており、実際に宇宙まで届けられました。

宇宙での食事の意味・心身のリラックスとエネルギー回復

宇宙での食事は、単にエネルギー補給以上の意味を持っています。忙しいスケジュールの中でリフレッシュの時間を取ったり、クルー同士でのコミュニケーションをはかったり、それを通じて精神的肉体的なストレスを解消したりするためです。特にコミュニケーションの円滑化に大きな意味を持っています。

より遠くへより長く滞在する時代での宇宙食

宇宙食の歴史を振り返ると、常に進化を続けています。有人宇宙滞在初期の宇宙食はまさにサバイバル食です。栄養補給が最優先とされていたのでこの時代の食事は当然あまり評判が良くなかったそうです。いまは味やバラエティの面ではかなり改善されています。

次のステップとしては、宇宙に材料を持って行って料理が出来るようになること、さらにその先は宇宙で食材を栽培して自給自足することとなります。フードプリンターなどの機械を使って肉や調味料を作り出すという次世代の技術も注目されています。

月に人が住むことが視野に入り、観光宇宙旅行がもっと長期化することで、宇宙食も改善の時期に入ったと考えています。そのためには、宇宙に持ち込むべきさまざまな技術やソリューションの開発が必要なのですが、月面に滞在するクルーのためだけに進めようとしても資金は集まりません。よって、地球上の問題を解決する視点から宇宙開発につなげる事が重要です。

宇宙では無駄なことはできない

宇宙空間で野菜を栽培しようと考えたと、とにかく無駄なことはできません。先程水についてもお話しましたが、地球から月面に資材を輸送するためのコストがあまりにも大きいからです。

そこで、将来的に宇宙で野菜生産工場などを建設する際には、水や肥料を無駄にしないシステムが必要になります。

月の砂（レゴリス）を活用した土壌の開発や、完全密閉した環境での栽培、一度収穫した後の根や茎は再度肥料として活用する、できるだけ同じスペースで異なる種類の作物を育てる、ロボット技術の活用による水やりや収穫作業のオートメーション化などが検討されています。

ちなみに、現在は宇宙空間に細菌を持ち込むことはできません。

宇宙空間で地球と同じように食事をするためには

宇宙空間と地球での生活に似たところもあります。それは、一人暮らしでほとんど外出しない人、災害時における避難所生活、昨今ではコロナ感染の影響で外出自粛になったりした場合などです。

宇宙空間での利用を想定し孤立した環境からテレビ電話などを使って複数人が一緒に食事をするのも一つのアイデアとして考えられています。これは、たとえば月面ローバー内にいる人が食事をする想定で構想されたものですが、コロナ渦での“ZOOM飲み”とも発想は近いものかもしれません。

ただ、宇宙と地上で異なる点も考慮しておかなくてはなりません。繰り返しになりますが、物資の補給とスペースの確保が難しいことです。

そこで、食器を洗うための場所や水を節約するために、全く汚れがつかない食器を使ったり、加熱にも冷却にも使えるレンジがあると役立つでしょう。

こうした技術は、現在災害時や飛行機の機内食に用いられているものを応用して実現することも考えられます。

普段の日常生活で困っていることを解決すれば、宇宙で暮らすことに繋がってくるかもしれません。避難所のような特殊な環境で現れる問題に向き合っていくときに、そこで生まれたものを宇宙に活用する道も見えてくると思うのです。

宇宙食というビジネスチャンス

今現在月面には居住スペースとして活用できるものは何も存在していません。0からの開発になるからこそ、あらゆるものを月面の環境に最適化しなくてはなりません。だからこそ、あらゆるソリューションが連携して動くことが求められます。個別のシステムがバラバラに持ち込まれると無駄が多くなるからです。

月という極限の環境で活用できるシステムは、必ず地上でも利用可能なはず。2022年現在でも、大きな地震が起きればすぐ生活インフラがストップし、交通難民が溢れてしまう脆弱性を抱えています。

まずは日常の問題を解決しつつ、転用できるものを宇宙空間に転用していく。そして宇宙で得られた結果を地上でのビジネスに繋げていく。こうして少しずつ宇宙と地球の課題を持続的なビジネスに変えていくことができるのです。

実施イベント内容の紹介

イベント名：令和4年度とっとり宇宙産業創出連続講座～第3回～

開催日：11/11日（金）16:00-18:00

開催場所：米子食品会館 新館 2階中会議室 鳥取県米子市旗ヶ崎2030

開催テーマ：”宇宙食”

講師紹介：

一般社団法人 SPACE FOODSPHERE 理事 菊池 優太

人間科学分野の大学院修了後、JAXAに入社。主に非宇宙系企業の宇宙ビジネス参入に向けた新規事業や異分野テクノロジーとの連携企画に加え、共創型プログラム「宇宙イノベーションパートナーシップ（J-SPARC）」の立ち上げ・制度設計に従事。現在は、J-SPARCプロデューサーとして、主に宇宙旅行・衣食住ビジネス、コンテンツ・エンタメビジネス等に関する民間企業等との共創活動を担当。地球と宇宙の食の課題解決を目指す共創プログラム「SPACE FOODSPHERE」の理事を務める。

文章作成：とっとり宇宙産業創出連続講座事務局（委託先:ダブルノット）