

# 有人宇宙飛行

ファラマズ・ダヴァリアン

NASA ジェット推進研究所、カリフォルニア工科大学



**何**世紀にもわたり人類は、星々へ旅することを夢見てきました。19世紀、ジュール・ベルヌに代表されるSF作家が、広く一般の人々に宇宙旅行への興味を抱かせ、1940年代、ロケット開発が進むとその関心はさらに高まります。20世紀初頭、商業映画が宇宙旅行をテーマに興業収入を上げるようになり、1957年、スプートニクが打ち上げられ、すぐ後の1961年、ユーリイ・ガガーリンが初の有人飛行を成功させると、宇宙飛行に向けた世界の憧れはいやがうえにも膨らみました。今日においても、遠い宇宙を題材にしたSF作品は、映画でも本でもよく売られています。

多くの人と同じように、私も子供のころから、わくわくした冒険に満ち、目的を達成するという架空の宇宙旅行を描いた娯楽作品に親しんで成長しました。たいていの子供たちは、そうしたヒーローを夢見て、大きくなったら自分も宇宙へ行きたいと願ったりもします。実際そうした子供たちの中から大人になって夢をかなえ、宇宙飛行士となることもありますが、私たちのたいていは、ただ何となく宇宙に憧れ、人間が他の惑星や太陽系の外へ簡単に行ける日になるべく早く来てほしいなどと考えているのではないのでしょうか。しかし残念ながら、現実はこのような素朴な思いとは大きくかけ離れています。実際の遠い宇宙への旅は、簡単でも楽しいものでもありません。この事実により、少なくとも今後数十年に限っては、太陽系内外への探査は、無人ロボットの方が有人より適していると主張する学識者たちもいます。ロボット探査だと、同じコストを人にではなく調査にかけられ、より多くの科学的成果があげられるというのです。

私は宇宙分野で仕事をしていますが、有人飛行の専門知識はありません。ただ、太陽系のさらなる先を調査できるほどロボット技術が進んできていることは知っています。無人探査機は、すでに我々が住む太陽系の惑星全てに一度は訪れ、火星などへは何度も出かけ、周回、着陸、フライバイ(接近通過)のミッションを行っています。遠い土星の月と呼ばれるタイタンにも着陸しています。2015年には探査機ニューホライズンが、かつて第9惑星と考えられていた冥王星を訪れます。(現在、天文学では冥王星を惑星とは見なしません。はるか遠いカイパーベルトの領域で類似した天体群が発見されて以来、準惑星という分類になっています。)1977年に打ち上げられたボイジャー1号2号は、現在、太陽圏の最も外縁部であるヘリオシースという領域にいます。ヘリオシースでは、星間ガスの圧力で太陽風の減速が起きるのですが、現在もその宇宙環境の科学データが2機から地球に送られています。これら多くの事実により、機械による太陽系内外の探査は、その技術力と限りある財源でもって実現可能だということが明らかでしょう。

人による宇宙探査は話が異なります。莫大な費用をかけて我々は月へ行ったり、また、宇宙ステーションを作り現在も維持しています。しかし、宇宙に下り立ち数十年たった今でも、地球の重力から人は自由になることができません。確かに、数か月に及ぶ無重力体験の実証に成功していますが、ただ、月も国際宇宙ステーションも重力で地球につながれていることを忘れてはいけません。いまだに火星などの近隣の惑星へすら有人着陸の計画が立てられていないのです。

数年前、国際宇宙ステーションへ行ったNASAの宇宙飛行士の講演を聞きました。彼が宇宙に滞在していた正確な日数は覚えていませんが、おそらく週単位、多くとも月単位の滞在でしょう。彼は宇宙ステーションへの旅について話し、人が火星へ行くのに必要なことについて触れました。かれの発言に、少なくとも私は、はっとさせられました。

彼の話の核心部分に触れる前に、人が安全に火星まで旅をするのに障害となる主な点についてお話ししたいと思います。今後推進技術が劇的に向上しない限り、火星への往復飛行は2年以上要します。燃料を節約するため、限られた時間枠でしか出発も帰還もできませんし、その時間枠は地球と火星の相対位置で決まります。地球の大気と磁気の圏外では、宇宙船は、主に太陽や宇宙線の激しい放射線に曝されます。放射能は致死物資ですが、その荷電粒子が宇宙船の保護膜から漏れ入ってしまいます。有害な放射線は、宇宙船内部でかなりの程度弱められますが、それでも長期間にわたる被曝は人体に危険であり、火星へ向かう宇宙飛行士に永続的な健康障害をもたらす可能性があります。その他、高速度で移動している隕石や小さな宇宙物体なども、確率としては低いのですが現実起こりうる危険として挙げられます。非常に速く動いているそれらと衝突した場合、宇宙船は破損もしくは飛行不能となるほどのダメージをうける可能性があります。

中でもとりわけ長期にわたる宇宙飛行において障害となるのは無重力でしょう。乗組員の骨量と筋肉量が急激に失われてしまいます。先ほどのNASAの宇宙飛行士の話に戻りますが、厳しい身体エクササイズを毎日しても、一ヶ月やそこら宇宙ステーションへ行ってただけで、地球に戻ってしばらくは立ち上がることもできないそうです。帰還した宇宙飛行士は、日常での生活動作を取り戻すのに数日かかります。1、2週間宇宙へいっただけでも、しばらくは正常なバランス感覚が取り戻せません。ですから、長期旅行をして帰還した宇宙飛行士は、カプセルから外へ出るのにも地上スタッフの助けが必要かもしれません。ここで講演者が質問をしました。「火星へ下り立つとき、誰が手伝ってくれるのでしょうか。」なるほど、火星まで7,8ヶ月かかって到着した宇宙飛行士は、カプセルから外に出ることもできないほど弱っているでしょう！人工的に重力環境を作ればこの問題は解消できるという意見が出そうですが、もちろん原理上は正しいのですが、実用できるほどの技術はありません。着陸時ロボットに手助けさせればよいという意見もありますが、いずれにせよ、解決法はまだ実証されていません。

長期にわたる宇宙旅行にとって別の問題は、心理的な影響です。母なる地球から遠く離れ、二年以上もほとんど閉じ込められた空間で過ごすことに人間の精神が耐えられるでしょうか。たとえ宇宙飛行士が生きて地球に戻ったとしても、生物としての健康あるいは心理的健康を、回復不能なまで害してしまう危険性があります。火星旅行では、ごく当たり前の電話による地球との交信が、往復遅延が起きてしまい実用的ではありません。地球と火星の相対位置によって片道で3分から22分程の遅延が起きるのです。リアルタイムで地球とコンタクト出来ず、ふるさとの星からの離脱感は増幅するでしょう。ついには、もし宇宙で乗組員の一人が病気にかかったとしたら？あるいは、もしなにか事故でけがでも負ったら？

私個人としては、最終的には人類が安全に火星に着陸し、おそらくなんらかの形でコロニーを形成するだろうということに疑いを持っていません。しかし、その旅は決して容易でも間近なことでもなく、火星への宇宙飛行が現実となる前に、多くの技術的、財政的、政治的問題に取り組まなければならないでしょう。

最後に、火星以遠の有人飛行について私の考えをお伝えすると、太陽系のさらに遠い惑星やその衛星、また他の惑星系への旅は、現時点ではあまりに現実離れしています。少なくとも今後数十年間については、娯楽作品のテーマとして取り組んでもらうよう、私はハリウッドに任せようと思っています。■

\* この記事の内容は、ダヴァリアン博士の個人的な意見です。

翻訳 高山佳久(SJR編集委員)