

日本科学未来館館長・宇宙飛行士

# 毛利衛

MOHRI Mamoru

一九九二年と二〇〇〇年の二度、宇宙を飛んだ毛利衛さん。人間や科学技術に対する見方を一変させる「実感」をつかんで帰還した。以来、独自の新しい概念を育み、館長を務める日本科学未来館（以下、未来館）の取り組みを通じて発信している。激変する地球環境の下で、「生命のつながり」はどうすれば持続できるか。進展する科学技術に我々はどう向き合うべきなのか。多様な視点を提示していただいた。



# 宇宙の視座から考える「地球と人類」の未来

## 宇宙で実感した

## 「地球生命のつながり」

——毎年九月十二日は「宇宙の日」です。毛利さんが一九九二年、日本人として初めて「スペースシャトル」で宇宙へ飛び立った日でしたが、それは挑戦だったと著書で述べておられます。

毛利 子どもの頃から抱いていた宇宙への憧れと、科学者としての夢もありました。宇宙に浮かぶ太陽を地上につくる人工太陽が、私の研究テーマだったのです。太陽というのは、水素原子同士による融合反応からヘリウムという別の原子へ変化するときのエネルギーを用いて、大量の熱と光を出します。私は宇宙に行って本物の太陽を、空気をとおさず自分の目

で確かめたいという気持ちがありました。また、無重力の空間への関心もありました。私はもともと材料科学の研究者で、例えば半導体の表面特性を分析する仕事も行っていました。将来的に無重力を利用した宇宙に浮かぶ半導体工場のようなものができれば、演算スピードが速く記憶容量も大きい理想的な半導体結晶ができるかもしれない。そうした可能性を探ることも私のミッションでした。ところが無重力だから理想的な結晶ができるわけではないと分かりました。地上では全ての現象が重力の作用を受けますが、そ

れがなくなつた途端、地上では重力に隠れていた別な駆動力が宇宙では見えてきて複雑な現象を起こし始めました。これまで自分が当たり前と思つていた地球環境とは違い予想外の発見があると気づかされました。

地球は丸くて宇宙空間に浮いているということも、この地上に住んでいる限りは見えません。宇宙船は約九〇分で地球を一周しますが、周回する中で宇宙船から見ると、非常に単純なことです。地球は確かに、丸くて、宇宙に浮いている。太陽は真つ暗闇の中にエネルギーの塊として真つ白く輝いている。どれも実感となつてふに落ちました。

——二〇〇〇年の二度目の宇宙ミッションから帰還された

後、人間中心の考え方から脱却するための概念を提唱されるようになりました。地球は四〇億年にわたり「生命とのつながり」の中で存在してきた。人間は地球という生命体の構成要素の一つでしかない。

毛利 一〇年前の著書でそうした概念を社会に投げかけましたが、現在はさらにその考えを深めることができました。人間は「人間だけ」で地球に生きているわけではない。微生物からウイルスまで生命が地球上でかかわり合っている。そうした私の考えは、新型コロナウイルスの感染が拡大する中で強まり、いろいろな議論における私自身の軸にもなっています。

アポロの宇宙飛行士も言っていた「宇宙船地球号」の概念が意味するところも、私は地



球の外へ出て初めて分かりました。人間は科学技術で何でもできると思いがちです。宇宙はといえば「死の世界」であり、その中で生きるために宇宙船では水や食料を地球から持って行っているに過ぎません。地球

に生きるほかの生き物と一緒にでない、人間は世代を超えて生き延びられないことがはつきり分かって、自信を持って言えるようになったのが宇宙に行つて得た一番大きな成果です。

そうした成果を社会に還元すべく、館長をしている未来館を通じて、地球、自然あるいは科学技術といったものの役割を多くの人に理解していただいています。私が宇宙に行ったのは、このミッションのためと今は思っています。

—— 米国の宇宙開発計画では、フロンティア精神を発揮するかのよう、火星への移住などもうたわれています。しかし現実的には難しいでしょうか。

毛利 探査はそのうちするでしょうが、移住は不可能です。というのは、地球上で人間が生

き延びられるのは、過去四〇億年からの生命のつながりの中にいるからです。地球を捨てて火星に移住する意味は何でしょうか。ロボットならいいですね。南極や砂漠に住めるようにする方が生命として自然です。

米国は欧州からの移民が開拓したというお国柄があるのか、開拓の「成功体験」の延長線上で「次は宇宙移民だ」と考えるのでしょうか。ただ、日本では私が講演会で宇宙開発の話をして、反応が異なります。日本人は自然に恵まれた列島を中心として二千年以上も世代を超えつながつて暮らしてきました。ですから「宇宙へどんどん行く」ということになじみません。日本人にとって、宇宙は自然と同じで、汚してはいけません。自然なものなのです。ようやく米国でも宇宙進出より地球を守ろうという人々が増えてきました。なぜ宇宙開発するのか、日本やアジアの哲学的見方からも見直してみる必要があるように思います。

## 科学技術だけで人間社会は持続できない

——二〇〇〇年から初代館長を務めてこられた未来館では、科学技術を「文化」と捉えると同時に、社会に対する科学の役割や貢献について考える場を提供しています。

毛利 私は科学技術を「文化」の一つと捉えています。ここで言う「文化」とは、私たちの祖先が長い歴史の中で、集団で生き抜くために、少しでも暮らしやすくするために編み出した知恵という意味です。その知恵の一つが科学技術ですが、国家、政治、経済、教育、宗教、芸術、あるいはスポーツも同じ知恵であり、人間が持続的に生き延びるために生み出し、工夫してきた知恵なのです。その個々の知恵（文化）が勝手に、自分が一番重要だと主張し戦争まで発生しています。それらが融け合って生まれる知恵—私は「総合知恵」と呼びますが—こそが、環境破壊や貧困など地球の間

題を解決するうえで求められないのではないのでしょうか。

——「総合知恵」の重要性はますます高まりそうですが、一方で科学の先端的な研究分野では、総合ではなく、むしろ専門分化が進んでいないでしょうか。

毛利 人間の体に例えると、全体の動きをよくするために毛細血管が、それから脳神経もどんだん延びていきます。それと同じで、専門分化していくこと自体は、社会がさらに活発化し、社会に役立つものを見つけて出すための進化で、悪いわけはありません。個々の科学者が扱う範囲が細分化されて当然ですが、「応用されない研究こそ価値がある」といった発想の基礎研究者や、「科学の進歩のために研究している」という人も少なくありません。それは研究者のエゴに基づく文化です。基礎研究であれ、応用研究であれ、研究はすべて社会の役に立



もうり・まもる ● 1948年北海道余市町生まれ。北海道大学大学院理学研究科修士課程修了。南オーストラリア州立フリンダース大学大学院博士課程修了。理学博士。北海道大学工学部助教を経て、85年に宇宙開発事業団（現・宇宙航空研究開発機構＝JAXA）の宇宙飛行士に選ばれる。92年日本人科学者として初の日米協力宇宙実験遂行。98年NASA（アメリカ航空宇宙局）宇宙飛行士資格取得。2000年NASA宇宙飛行士として3次元立体地球図作成ミッション遂行、世界初のハイビジョン地球観測も行う。03年にしんかい6500で潜航調査遂行、同年世界初の南極での皆既日食観測に参加した。現在は日本科学未来館館長、薬剤耐性（AMR）対策推進国民啓発会議議長を務める。『宇宙からの贈りもの』『宇宙から学ぶ——ユニバソロジーのすすめ』（いずれも岩波新書）、『日本人のための科学論』（PHPサイエンス・ワールド新書）など著書多数。「内閣総理大臣顕彰」（1992年）、「レジオンドヌール勲章」（2018年）など受賞（受章）も多数。

つとということ前提に、科学者が存在していますし、実際長い目で見て役立つ研究はないかと思いません。未来館には世界各国から多くの科学者が訪れます。未来館へ来て「何のために自分は研究をしているのか」と、根本に立ち返ってほしいと私は願っています。なぜ国や企業から自分は研究費をもらうことができるのか。研究したいという意思があるのは素晴らしいことですが、同時にその成果が社会に

還元されることが期待されています。

——実際に、未来館の先端研究の展示活動では、なぜ科学技術に公的なお金を投入するのかを一般の人にも考えてもらう内容になっています。また、印象的なのは科学コミュニケーターの存在です。

毛利 科学コミュニケーターは自ら研究の経験があり、科学者コミュニティーと市民の方々の橋渡しをしています。未来館では科学コミュニケー

ションの専門家として将来さまざまな分野でリーダーとして活躍する人材を育成しています。科学コミュニケーターは、社会における科学技術の意味、研究の解説から、研究者の思い等について、来館やインターネットによる一般の方との双

## 「総合智」の先の「未来智」を獲得せよ

——日本では将来の研究人材の減少が危惧されています。大学の博士課程進学者が減り、博士研究員（ポスドク）になった人も多くは不安定な研究生活です。

毛利 大学の教員のポジションが少なくなり、研究者が常勤のポストを得るためには熾烈な戦いを勝ち抜かなければならなくなっています。その中で、研究費で雇われる任期付きのポスドクが増えている。落ち着いて良い研究を続けられるように、ポスドクをはじめ若手研究者の待遇をもう少し安定させることが必要でしょう。また、競争的研究資金が増えたことで、大学間の競争が強調され過

方向コミュニケーションをするだけでなく、一般の方の声を期待を研究者に届ける役割も担っています。そうした双方向のコミュニケーションが社会と研究者を結び、政策提言にも反映されて社会を変えていく原動力になると考えています。

まもる 基礎研究であっても、「すぐ役に立つ研究」が資金を取りやすいという実情もある。「すぐ役に立ちます」と言って研究をする人に、優れた研究者は少ないのが実情です。そうした分野には、お金を投入して目的研究にすればいい。ノーベル賞級の研究は好奇心を原動力に進めたものばかりです。これからは、将来性のある研究を見極める目利きを養って、日本ならではの価値ある研究を見定め、そうした研究にもっとお金を使うことが必要だと私は思います。

——山中伸弥京大教授は、iPS細胞の開発でノーベル賞を





受賞しました。この小さな島国で、特に科学分野において、山中教授をはじめ数多くのノーベル賞受賞者を輩出していることは特筆すべき事だと思いが、これから先、日本の科学研究はどのような分野で何を強みにすればいいでしょうか。

毛利 日本社会は人間関係を含む「心の在り方」では最先進国だと思えます。国連の持続可能な開発ソリューションネットワークの最新の調査によると、日本の幸福度は、OECD

加盟国ベースで下から三番目の六二位です。この結果をどう考えるか。私は、日本人は生活に最低限必要な物質を得ることとはすでにできており、今や精神的満足を求めていることには幸福度が低い原因があるのではないかと考えています。精神的な満足は追い求めてもきりがありませぬ。人間の目指す社会は、最終的にはそうした精神的な満足を訴求することになるはずで、自分の心を追求するのには他者との関係を重要視す

る日本人は時代の先端に位置しています。日本が「心の問題」を科学技術も使って解決できれば、世界の先駆けになるかもしれません。

いじめ、不登校、自殺などの「心」にかかわる社会問題は、教育や医療だけに任せてはいけない課題です。従来の科学技術は、人文科学的な分野や「心」の領域まで踏み込むことができなかったのですが、AI（人工知能）やビッグデータといった最先端技術のおかげで、科学技術がこれまで不得意としてきた分野への貢献が可能になりつつあります。

加えて日本は「相手を思いやる」という基本的文化も持っています。欧米などの絶対的な神を通じて相手を思いやる、あるいは個人主義を大切にする社会とは違って、日本人は、小さな日本列島で、互いにとことん相手を追い詰めずに我慢し、生きるために「相手を思いやる」ことを大事にしてきました。古来培ったこうした文化としての知恵に、科学

技術の知恵をうまく使えば、基本的に平和が続く日本は幸福をより感じられる社会になると思います。

さらに自分の幸せばかりでなく、そこから大きな視点を持てるか。日本だけ、という視点を超えて、地球生命のつながりの中で生き延びる必要性が始まっています。地球の大きさの限界があるからです。信じる信じないではなく、地球環境が急速に変化しているのは科学的事実です。社会を持続的に保つために人間が生まれ出し、工夫してきた知恵を私は「総合知」と呼びましたが、これから先求められるのは、さらに視野を地球生命全体に広げて考える「未来知」です。これから答えのない問題に直面した時、どういう解決策を見いだしていけるのか。その鍵は「未来知」の獲得にかかっている、私はそう確信しています。

—— 本日は、ありがとうございました。