

論考●特集・宇宙

宇宙教育の意義と「こころ」研究への期待

磯部洋明 (京都大学宇宙総合学研究ユニット特定准教授)
Hiroaki ISOBE

1977年、神奈川県生まれ、岡山県育ち。京都大学大学院理学研究科博士後期課程修了。物理学・宇宙物理学専攻。京都大学博士(理学)。日本学術振興会特別研究員、ケンブリッジ大学客員研究員等を経て、2008年京都大学宇宙総合学研究ユニット着任、2014年4月より同研究ユニット特定准教授。専門である太陽物理学、宇宙プラズマ物理学研究のかたわら、人文社会系を含む宇宙に関する学際的研究の開拓に従事。平成21年度文部科学大臣表彰・若手科学者賞受賞。共著に『宇宙人類学の挑戦——人類の未来を問う』(昭和堂)、『総説 宇宙天気』(京都大学学術出版会)など。

宇宙を学ぶ

古代から人々を魅了し、想像力をかき立ててきた宇宙は、現代科学をもってしても「わからないことだらけ」の世界である。未知の現象にあふれる広大な宇宙の姿を明らかにする宇宙科学は、今も人類の知のフロンティアであり続けている。一方、スプートニクの打ち上げとガガーリ

ンによる初飛行から半世紀以上が経ち、今や地球周回軌道を回る国際宇宙ステーションには常時宇宙飛行士が滞在してさまざまな実験を行っており、人工衛星による測位(GPS)、通信・放送、地球観測などは文明社会に必須のインフラとなった。人類自身の活動圏が宇宙へ広がりがつあるとすることができるだろう。

先端科学技術の場であるとともに、子どもたちや一般の関心も高い宇宙は、科学・技術への興味関心を喚起するという観点からも格好の題材である。直接的に役に立つ応用があまり期待できない天文学の分野は、学問がまだ一部のエリート層のものに限られていた戦前の時代から、一般市民への教育普及に熱心であった。これにはアマチュア天文家の育成にも尽力した京都大学花山天文台の山本一清初代台長の功績が大きい。日本の宇宙開発利用を担う機関である宇宙航空研究開発機構(JAXA)には宇宙教育センターという組織があり、宇宙科学の成果そのものを伝えるだけでなく、宇宙を学ぶことを通じて子どもたちの好奇心、冒険心、そして、ものづくりの匠の心を教えることを目的とした教育プログラムを行っている。

外から見る視点の功罪

宇宙について学ぶ意義は、単に科



図1 アポロ17号が撮影した地球(NASA)

学的な知識を得たり、科学技術への興味、関心を喚起することにとどまらない。それは端的に言えば、世阿弥が「離見の見」と呼んだ、自らを外側から見る視点の獲得だろう。図1は世界でもっともよく知られた写真の1つ、アポロ17号のクルーが太陽を背にして撮影した漆黒の宇宙空間にたたずむ地球である。アポロ計画が実施されていた1960年代から1970年代にかけては、マスメディアが急速に発達した時代でもあり、月面着陸をはじめとする宇宙飛行士の活動や、宇宙から見た地球の姿は、世界中の人々に瞬時に共有され、この地球上で人間が争うことの空しさや、地球環境の脆さとかげがえのなさを、同時代の人々に劇的に伝えることに成功した。

また視点を空間方向だけでなく時間方向にも広げて、太陽系の形成から今にいたる地球の歴史を見れば、地球環境やそこで生きる生命の形が大きく変動してきたことがわかり、そのことは現在の地球環境やそれに

立脚する人類文明の存在を相対化する視点を与えてくれる。JAXAとジャーナリストの立花隆氏が仙台市の小学校を舞台に協力して行った「宇宙授業」では、人類の宇宙進出を題材にした学習を通して、子どもたちが既存の常識を見直したり、長期的展望を持ったり、科学と社会の関係を考えたりといった、さまざまな「思考する技術」を身につけているようすが見てとれる。

一方で、宇宙視点がもたらすものは、今の地球環境や命の尊さなど、人類の幸福な存続にとって重要と思われる倫理や価値観さえも相対化してしまう危険と常に隣り合わせでもある。生命、人間、社会のあり方などについての常識や固定観念を揺るがせることは、宇宙という視点を持つ力の1つであるが、それは一歩間違えば極端な文化相対主義と同じ、一種のシニシズムをもたらしかねない。ハンナ・アレントは人類が宇宙へ出てゆくことで手にしたこの視点を「アルキメデスの視点」と呼び、近代自然科学を成立せしめたものであると同時に、人間性を脅かす可能性を持つものだと警鐘を鳴らした。この危機感、ドフトエフスキーがカラマゾフの兄弟で長老に語らせた「一般人類を愛することが深ければ深いほど、個々の人間を愛することが少なくなる」という言葉に通じるものがある。

宇宙がもたらすところの変容

ところで宇宙進出は本当に人々の価値観や精神の変容をもたらすのだろうか。ここで宇宙研究はこころ研究と交差する。

宇宙への滞在が人のこころへ及ぼす影響、とくにその中に強い宗教的な体験が含まれることは、宇宙飛行士へのインタビューに基づいた立花隆の著作『宇宙からの帰還』によって広く知られるようになった。もちろん、今や500人を越えた宇宙滞在経



図2 国際宇宙ステーションから撮影された太陽と地球(NASA)

験者がみな神秘体験を語っているわけではないので、「宇宙へ行くと宗教が帰ってくる」という点が強調されすぎているきらいもあるが、心身ともにタフネスを要求され、科学的・合理的な考え方を重視していると思われる職業宇宙飛行士たち(とくに米国やソ連においてはその多くが軍の出身であった)が宗教的な体験を語ることは、人々に強い印象を与えたことは無理もない。

よりシステムティックな宇宙飛行士への心理学的調査は米国のSuedfeldらが行っており、最近では文化人類学者の佐藤和久がSuedfeldらの調査を紹介しつつ宇宙空間における心身の変容の可能性について考察している。Suedfeldらは、楽しみ、慈悲、伝統、普遍主義等のいくつかの価値カテゴリに関して、宇宙飛行の前後でどのような変化が見られるかを調査しているが、それによると、宇宙飛行の前後では「権力」「普遍主義」「精神性」が顕著に上昇するとされている。

「普遍主義」や「精神性」といった項目は、多くの宇宙飛行士が語る「宇宙から見ると国境など見えない」といった発言や宗教的な体験など、一般に宇宙飛行にともなう心理的な影響としてイメージされているものと一致するが、「権力」が上昇する

点は興味深い。(ただし佐藤も指摘しているように、宇宙飛行士たちの「権力」への価値づけは元々一般人より低い。)また宇宙飛行の前後で「神への信仰」は大きく上昇するものの、「特定宗教におけるメンバーシップ」は一貫して下降し続けるという結果もでており、これは「精神性」と「普遍主義」がともに上昇する傾向と関連しているように思われる。

さまざまに見える地球

しかし、地球を離れることは常に「普遍主義」的な傾向をもたらすのだろうか。これに関して筆者は以前にも別のところで論じたことがあるが、ここでは地球からの距離による違いを考えてみたい。

図2は宇宙飛行士の山崎直子氏がスペースシャトルに搭乗して国際宇宙ステーション(ISS)へ行った際の写真である。ISSのロボットアームがスペースシャトルの積荷をつかんでいる向こうに、青い地球、そしてキラキラと輝く太陽が見える。筆者がある研究会の席で山崎宇宙飛行士にインタビューした際に、宇宙から見た太陽を、「ものすごいエネルギーを発する、どこか無機的でこわい存在のように感じた」と話していた。

ここで少し話が脱線するが、太陽は

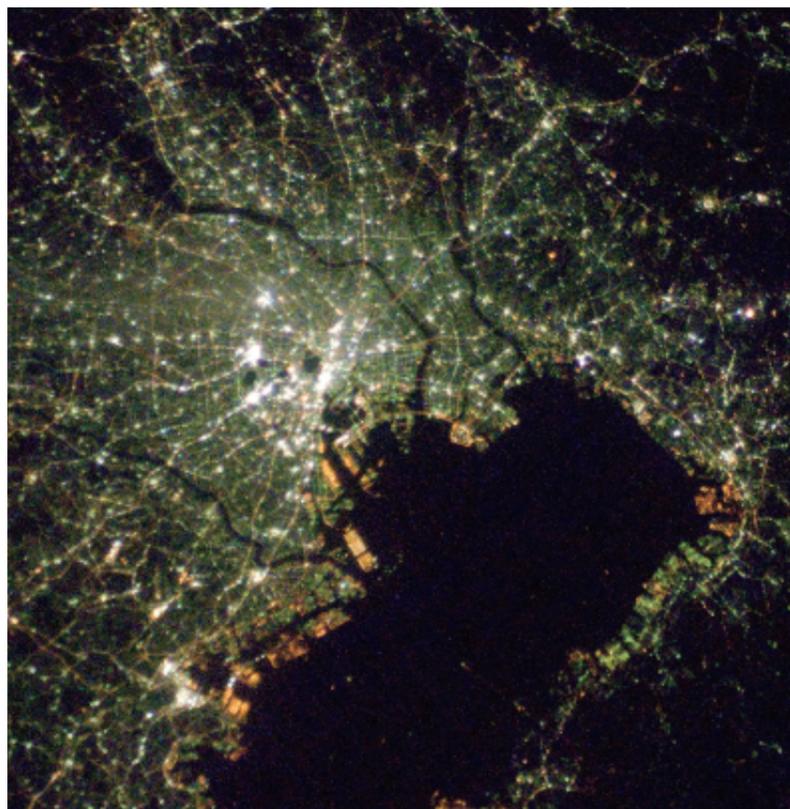


図3 ISSから撮影された東京湾周辺(NASA)

地球上のほぼすべての生命活動と気象現象の源であり、われわれの生態系は太陽のエネルギーなくして生きてゆくことはできない。しかし太陽は地球上の生命を育む光(可視光)のエネルギーだけでなく、生命には有害なX線や紫外線、そして時折発生する太陽面爆発(太陽フレア)の影響で高エネルギー粒子(放射線)も宇宙空間に放出している。これらの生命に有害な放射線は地球の高層大気で吸収されるため地球上の生命に影響はないが、宇宙空間では宇宙飛行士の被ばくや衛星の故障の原因となる。地球大気の外に出れば、太陽は生命に対して敵対的な、恐ろしい存在でもあるのだ。

話を戻そう。図2の写真には地球のごく一部しか含まれていない。実は図1と同じ風景は、ISSから見ることはできない。ISSだけでなく、月へ行ったアポロ計画をのぞくほぼすべての有人宇宙ミッションは、高度数百km程度で地球を周回する軌道をとっている。地球の半径が約6,500km

であることを思いだせば、ISSもスペースシャトルも地球のすぐそばをへばりつくようにして回っていることがわかる。そのような近距離からは視野の中に地球全体を収めることはできない。実際、ISSからはかなり地球の細かいところまで見ることができる。図3はISSから撮影された夜の東京湾周辺の写真である。主要河川や幹線道路がはっきり見えており、住民であれば自分の住む身近な町の場所まで指し示すこともできるだろう。

上述のインタビューの際、山崎宇宙飛行士はこうも語っていた。「最初は『地球は1つ』と思う。しかし、地球をずっと見ていると、都市や山、火山などだんだん細かいところが見えだす。宇宙飛行士が互いの生まれたところをいっしょに見たりする。その後また『1つの地球』を強く感じるときもくる。いろんなフェイズがあるのだろうか」。ISS程度の距離(高度)では、地球を1つとみる普遍主義的な視点と、国や地域、文化的

差異を意識する視点の両方が混在していることがうかがえる。

これに対し、地球からずっと離れてしまえばどうだろうか。歴史上、地球からもっとも離れた人間はアポロ計画で月へ行った宇宙飛行士たちである。地球から月面の模様がはっきり見えるように、月からも丸い地球とその美しい模様を肉眼でもはっきり見ることができる。図4は米欧による探査機カッシーニが土星近傍から撮った写真である。美しい輪の下に矢印で指し示された青い点が地球である。地球から14億km以上離れた土星からは、望遠鏡を使わないかぎり地球は他の夜空の星々と同じ点にしか見えない。注意して見なければどこに地球があるのかすらわからなくなるだろう。

地球が広大な宇宙空間にたえず1つの点にしか見えないというのは、人類がこれまで経験したことのない状況である。この視点から見れば地球上の国や文化の差異が粗視化されるだけでなく、地球への帰属意識すら薄らいでゆくかもしれない。やがてそこでは、グローバル化により画一化が進む地球とは別種の思想と文化が育まれることになるだろう。ここに来て、宇宙がもたらすものは、地球を外から見ることによる普遍主義から、地球からの断絶がもたらす多様性へと変化する。

迷路の中のダンゴムシ

動物行動学者の森山徹は、ダンゴムシを自然界ではありえない状況に置くことで、おそらくは当のダンゴムシも知らなかったであろう、彼らの知られざる「こころ」を暴きだすことに成功した。ダンゴムシには「右に曲がった後は左に、左に曲がった後は右に曲がる」という性質(交替性転向反応)があるが、この性質どおりだと延々同じ場所を行ったり来たりするような仕掛けになっている迷路の中にダンゴムシを入れると、

個体差はあれど(これも重要なことだ)、ダンゴムシはある時点でこの終わりの見えない単調作業に「キレて」、続けて同じ方向に曲がったり、壁をよじのぼろうとしたりと、特異な行動をとりはじめるというのである。人間の経験を使って表現するならば「未知の状況に狼狽した」ように見えるこのダンゴムシの「こころの動き」は、自然の中で観察していても決して気づくことはできない、ダンゴムシの未知なる性質の発現である。

人間にとっての宇宙は、ダンゴムシにとっての迷路と同じではないか。宇宙という人間にとって未知の、地球とは極端に異なる環境は、われわれ自身がまだ知らない人間の未知なる性質を暴きだすだろう。さらには、異なる環境へ適応しようとする人間は、生命工学などを駆使して能動的に自らの心身の変容を促進させるかもしれない。宇宙視点から見ればこれもまた人類の進歩であり、歓迎すべき多様性の増大であり、地球上の生命が生存圏を拡大してきた歴史の延長として捉えることもできるだろう。しかし、それが同時代に生きる1人1人の人間の安心と幸福につながるかといえば疑問である。もっともその時代に生きる人間にとっての幸福が、今のわれわれが思う幸福と同じかどうかはわからないが。

人類の宇宙進出がもたらすもの

梅棹忠夫は、宇宙開発に代表される「人間が意識的につくった文化」について、「洋々とした可能性がある」とともに、恐ろしい一面もある」と語っている。近年、この問題は生命科学の急速な発展においてより鮮明に現れてきていると言えるだろう。そして人類の宇宙進出は、宇宙環境への受動的適応、あるいは生命工学を駆使した能動的な適応の可能性とも相まって、人間の身体やこころに大きな変容をもたらす可能性が



図4 土星探査機カッシーニが撮影した土星の環と地球(白い矢印で指し示してある)(NASA)

ある。人類学という学問が、世界のさまざまな民族を調べることで、人類の文化や社会がいかに多様でありうるかを示してきたように、宇宙科学はわれわれを取り巻く物理的世界の多様性を見せてくれたし、宇宙にインスパイアされた文学や芸術作品たちは、生命や人間のあり方の多様な可能性をわれわれに考えさせてくれた。将来、地球外生命の発見や人類の本格的な宇宙進出が実現したとき、後者の多様性は想像から現実のものとなる。

人類の宇宙進出は、科学技術に支えられた人類の文化の発展拡大をどこまで続けるのか、その時代に生きる個々の人間の幸せとどう折り合いをつけるのか、という問題をわれわれに突きつける。これは狭義の科学技術や宇宙政策といった範囲に収まる問題ではなく、文化や宗教、そしてこころの問題でもある。これからの宇宙研究、そしてその成果に基づいた宇宙教育には、これらの分野まで統合するようなアプローチが求められるだろう。その意味で、「こころの未来」の特集において宇宙が取り上げられたことはまことに意義深い。

参考文献

- 立花隆・岩田陽子『「正しく思考する」技術を磨く——立花隆の「宇宙教室」』、日本実業出版社、2014年
 ハンナ・アレント、志水速雄訳『人間の条件』ちくま学芸文庫、1994年
 立花隆『宇宙からの帰還』中公文庫、1985年
 Suedfeld, P., Legkaia, K., & Brcic, J. “Changes in the hierarchy of value references associated with flying in space.” *Journal of Personality*, 78(5), pp.1411–1435, 2010
 佐藤和久「宇宙空間での生は私たちに何を教えるか」、岡田浩樹・木村大治・大村敬一編『宇宙人類学の挑戦——人類の未来を問う』昭和堂、pp.111-145, 2014年
 磯部洋明「天文学者から人類学への問いかけ」、岡田浩樹・木村大治・大村敬一編『宇宙人類学の挑戦——人類の未来を問う』昭和堂、pp.25-53, 2014年
 森山徹『ダンゴムシに心はあるのか——新しい心の科学』PHPサイエンス・ワールド新書、2011年
 梅棹忠夫・小長谷有紀『梅棹忠夫の「人類の未来」——暗黒のかなたの光明』勉誠出版、2011年