

Ⅲ. 宇宙物理学からのアプローチ

人類の宇宙進出の意義に関する検討

磯部 洋明*

A study on the significance of the space exploration

by

Hiroaki Isobe(Kyoto University)

Abstract: In this paper we discuss the significance of the space exploration of humankind from viewpoints of humanities and social sciences. After briefly describing the practical problems expected in near future, we discuss what the space sciences and space explorations bring us in a long perspective.

Keywords: 宇宙探査, 宇宙利用, 宇宙科学, 人類学, 人間文化, 文化的多様性, 哲学, 神話, 移民, 希望

概要

人類の宇宙進出の意義について、長期的な視点で人文・社会科学的な観点から検討する。まず問題を宇宙進出に伴って生じると考えられる実際的问题を簡単に述べた後、そもそも人類はなぜ宇宙を目指すのか、宇宙を知り、宇宙へ進出することが人類に何をもたらすのかという問題について、宇宙進出がもたらす希望、宇宙進出の必然性と過去の移民の歴史、神話と宗教、人間の思考と宇宙、文化的多様性などをキーワードに検討を行う。

* 京都大学宇宙総合学研究ユニット 特定講師

1. はじめに

人類が自ら作った物体を初めて宇宙へ打ち上げてからまだ半世紀余りしか経っていないが、宇宙と人間の関わりの歴史は長い。有史以前、恐らくは現世人類となる前の段階から、ヒトの祖先は宇宙を見上げて何事かを考えていたであろう。もし地球に月が無く、空が雲に覆われていて、天体の運行や日食などの天文イベントが地上から見えなかったとしたら、人類の世界に対する認識はずいぶん違っていたか、少なくとも進歩が遅かったと思われる。

そして今や地球周回軌道上の国際宇宙ステーションには常に人間が滞在し、観光目的による宇宙旅行も実現しようという時代である。宇宙へ出てゆくということは、人間の、さらには地球上の生命の長い歴史の中でも最大級の出来事であることは間違いなく、長期的には人間と社会に対して計り知れない影響を与えるだろう。それにも関わらず、科学の細分化が進んでしまった現在、「宇宙」の研究は所謂理工系にはほぼ閉じたものになってしまい、無論優れた例外は少なからずあるものの、人間と社会をその対象とする人文・社会科学からは概して縁遠いものになってしまっている。

一方で宇宙に限らず科学技術と社会の関係は複雑さを増している。大きな予算を使う宇宙関係プロジェクトは当然その意義について社会への説明責任を求められるが、多くの基礎科学と同様、あるいはそれ以上に、宇宙科学は短期的、経済的なメリットを見いだすことが困難であることが多い。また国際宇宙ステーションは戦争以外で最大の国際協同プロジェクトとして象徴的な意義はあるが、その費用対効果（外交・科学・利用）に関しては厳しい目が向けられている¹。さらに日本独自の有人宇宙開発の是非に関しては、費用対効果だけでなく、人命リスクをどこまで負えるのかといった倫理的問題もある。

科学技術社会論の立場から、小林傳司は科学技術だけでは解決できない政治との交錯領域「トランス・サイエンス」が広がる現代において、理工系—今の場合は宇宙理工学—の研究者と市民の対話に加え、人文・社会科学の研究者との対話と協同の重要性を強調している²。小林の主な問題意識は、生命技術や環境問題などに伴う、科学技術が答えられない現代的な問題にどう取り組むかという点にあるようだが、宇宙の真理を探求する人類の営みと人類の宇宙進出が、これまで人類にどのような影響を与え、今後どのような影響を与えると予想されるかは、それ自体が学術的に興味深い事柄でもある。

筆者が所属する京都大学宇宙総合学研究ユニット（以下宇宙ユニット）は、様々な分野の研究者が集まる総合大学のメリットを活かし、既存の学問分野を横断するような宇宙に関する新しい学問の開拓をミッションとして 2008 年にできた組織である。特に人文社会系の学問との連携と融合を重視してきており、2009 年からは「人類はなぜ宇宙へ行くのか」と題したシンポジウムをシリーズで開催して、理工系の宇宙研究者と共に、人文・社会科学の研究者、さらにはマンガや芸術分野の方々をお招きして、「宇宙」を共通のキーワードに様々な問題を多角的に議論してきた³。また 2011 年 6 月に開催された第 28 回 ISTS（International Symposium on Space Technology and Science: 宇宙技術および科学の国際シンポジウム）に合わせ、「宇宙時代の人間・社会・文化」を開催（JAXA 主催、宇宙ユ

ニット共催) し、人類が宇宙へ進出する時代の文化的な問題などを議論している⁴。なお宇宙に関する人文・社会科学研究としては、2002年から2008年にかけて、「宇宙問題への人文・社会科学からのアプローチ(代表:木下富雄)」という共同研究が国際高等研究所とJAXAの間で行われている⁵。

この論文の目的は、人類の宇宙進出の意義を短期的なメリット、デメリットだけではなく、「人類はなぜ宇宙へ行くのか」という哲学的な問いまで含めて人文・社会科学的な観点から検討することである。筆者は太陽物理学、宇宙物理学を専門とする所謂理学系の研究者であり、人文・社会科学の専門的な訓練を受けていないが、これまで上述の「人類はなぜ宇宙へ行くのか」シンポジウム企画など、宇宙ユニットにおける人文・社会科学系分野の開拓を主に担ってきた。本論文ではこれらの成果をふまえつつ、宇宙科学に携わる当事者の立場から問題意識を述べ、宇宙に関する人文・社会科学分野の学術的研究の端緒としたい。

本論に入る前に簡単に言葉の整理をしておく。日本語で「宇宙」と言う時、人間が利用し得る空間としての宇宙、即ちスペース(space)と、この世界全体としての宇宙、即ちユニバース(universe)がある。そうすると現在の人類にとってスペースと呼びうるのは太陽系内だと言えるだろう。遠い将来にこの範囲がさらに拡大することはあり得る。

人文・社会科学が対象とする人間や社会と宇宙の関わりには、天文学に代表されるような、宇宙(ユニバース)がどのようなものであるかを理解しようとする純粹に知的な活動と、宇宙(スペース)を利用、又は将来的な利用のために探査、開発する活動がある。地球惑星科学、宇宙空間物理学や太陽系探査など両方の側面を持ったものは常にあるが、ここでは前者に近い活動を宇宙科学、後者に近い活動を宇宙開発利用と呼ぶ。宇宙科学は必ずしも宇宙空間を利用するものに限らず、地上望遠鏡を用いた天文学など広い意味での宇宙に関する科学全般を指す。また宇宙開発利用は特に断らない限り有人と無人の両方を含む。また、宇宙進出と言う場合は、人類が自らの活動の対象とする範囲を宇宙空間や他の天体に広げてゆく営み全般を指す。

次章以降では、まず人類の宇宙進出に伴う実際的问题について簡単に触れた後、人類はなぜ宇宙へ行くのか、そして宇宙進出は人類に何をもたらすのかという問題についていくつかの角度から検討する。

2. 人類の宇宙進出に伴う実際的問題

人類が宇宙へ進出する際に生じる人文・社会科学的問題には、いくつかの時間スケールがある。まず短期的には、現在から今後 10—20 年程度の宇宙政策の方針を決めるために検討されなければならない諸問題、即ち宇宙政策、宇宙法、宇宙産業振興などがある。これらの重要かつ喫緊の課題については専門書等も出ており^{6,7}、ここではこれ以上立ち入らない。

中長期的には、人類の宇宙進出が進み、様々な人・団体が様々な目的で宇宙へ行くようになる時代にいかに備えるか、という問題が生じる。現在のところ宇宙へ行けるのは訓練された宇宙飛行士にほぼ限定されているが、民間による観光目的の宇宙飛行が実現間近というところまで来ており、時期と程度の不確定性は大きいとはいえ、宇宙がいずれ一般の人でも行ける場所になる可能性は高い。そうすれば多様な動機と文化的背景を持った人々からなる一種の社会が形成されることになるだろう。また、民間主導の宇宙開発が進んでいる現状を見れば、小規模な団体や個人が国家による大規模プロジェクトとは独立に宇宙開発を進め、独自の活動を始めることもあり得る。犯罪、文化摩擦、経済格差、こころの病など、現代社会が抱えるあらゆる問題が形をある程度変えて現れるだろうし、宇宙特有の新しい問題が発生するかもしれない。

「宇宙問題への人文・社会科学からのアプローチ」で取り上げられている問題も多くはこのカテゴリに入る⁵。そこでは、ガバナンスや産業振興、国益の確保といった短期的にも重要な問題の他に、地球から離れたり微小重力により上下等の基準系が失われたりすること起因する個人の意識・価値観の変化や、宗教・信仰へのインパクト、国家・民族意識の希薄化やコスモポリタニズム等の思想の変化、新しい芸術の開花などが挙げられている。また、微小重力だけでなく、日照サイクルの変動や宇宙放射線、少人数で閉鎖環境に置かれること、異文化環境などの生理的、心理的な影響に関する記述もある。国際宇宙ステーションは、人が宇宙空間に長期滞在することの影響を調べられる貴重な機会であり、生理学的な側面だけでなく、訓練を受けていない人が宇宙へ出てゆく時代に備えるという観点からも、心理学や社会学など人文・社会科学側面からのデータ取得とさらなる研究が今後望まれる。

宇宙政策や宇宙のガバナンスのあり方を決める際の規範となるべき倫理的課題については、国際連合教育科学文化機関(UNESCO)の「科学知識と技術の倫理に関する世界委員会(World Commission on the Ethics of Scientific Knowledge and Technology; COMEST)」の報告書「宇宙政策の倫理 (The Ethics of Space Policy)」⁸でまとめられており、そこでは「宇宙における人類の役割」「地球と宇宙空間のリンクをどう組織するか」「宇宙科学・技術の優先順位を社会のどの目的に基づいて誰が決めるのか」「宇宙技術に伴うリスクをどう民主的に定義し、どのリスクを受容可能とするか」「現在及び将来の世代のために個人と集団が負うべき責任」などが挙げられている。惑星探査に伴う環境汚染や宇宙生物学に関わる問題、宇宙倫理学の歴史などまで含めた包括的な著作には Arnould⁹らがある。

倫理的課題は国や文化ごとに特有の要素が多く、特に政策決定にかかる倫理的・社会的課題は、スポンサーである国民と科学者、利害関係者、政策立案者を交えた対話の中で熟議さ

れなくてはならない。(科学コミュニケーション一般に言えることだが)ここで言う対話とは、一方的な広報や既に固まっている政策への支持や受容を目的とするものであってはならず、政策形成にあたって課題・期待・不安を掘り下げるべく、市民の視点や多様な視点を獲得するものであり、対話を通して考えが変わりうるような機会を与えるものが望ましいが、残念ながら現状はこのような対話が十分とはいえない^{2,10}。JAXAのように宇宙科学、宇宙開発・利用を推進する立場と市民の二者間の対話では、どうしても「広報や既に固まっている政策への支持や受容を目的とするもの」となってしまうやすい。より独立した立場の大学には、倫理的問題の研究や市民との対話のコーディネートを担ってゆく責任があるだろう。

短期的な政策を決定する上でも、中長期的なビジョンは持たねばならない。今後10年の計画を立てるには、少なくとも20年から30年先の未来についてある程度の見通しを立てねばならないし、それは50年から100年以上先の未来に人類社会全体がどういう方向へ向かうのかというコンテキストの中で考えるべき問題である。100年前と現在の違いを考えれば、100年以上の未来への見通しを立てることなど不可能なことも思えるが、少なくとも大体どういう方向に社会を持って行きたいか、というビジョンを持つことはできるし、それ無しには短期的な政策も場当たりのしか決めることができない。そこで以下の章では、より長期的な視点で、宇宙と人類の関わりと宇宙進出の意義に関する検討に移る。

3. 人類はなぜ宇宙へ行くのか

(1) 夢？希望？

人類の宇宙進出はしばしば「夢」や「希望」といった言葉で語られる。国際宇宙ステーションの日本実験棟の名称が「きぼう」であるのは（「ひかり」より速い新幹線が「のぞみ」であることと合わせて）象徴的である。実際に宇宙基本法でも第五条に「宇宙開発利用は、宇宙に係る知識の集積が人類にとっての知的資産であることにかんがみ、先端的な宇宙開発利用の推進及び宇宙科学の振興等により、人類の宇宙への夢の実現及び人類社会の発展に資するよう行われなければならない」と定められており、「夢の実現」は国が定めた宇宙開発利用の目的の一つである。

確かに宇宙開発・利用、特に人が宇宙へ行くことに関しては、コスト、リスク、ベネフィットを計算することで「やるべきか否か」を考えられる部分だけでなく、夢や希望やパイオニア精神といった、功利主義を超える価値があるように思われる¹⁰。しかし夢や希望という言葉は響きはいいものの、その意味するところや実現することによるメリットが曖昧で、現在ではそれだけを理由に多額の財政支出を伴うプロジェクトを正当化することは非常に困難である。宇宙政策、国際政治の研究者である鈴木一人の言葉を借りれば「人類が初めて宇宙に飛び出してから 50 年たった今日、宇宙開発の在り方も、そろそろ変わらなければいけない時期に来ている」⁷のであり、より功利主義的で現実的な戦略の元に宇宙開発・利用を進めるのは当然の流れだろう。

そうは言っても、夢、希望という言葉は依然として宇宙開発利用の場に残っているし、今の所消えてしまいそうな様子もない。（「パイオニア精神」という言葉はアメリカ的かとはともかく日本でそれほど強い力を持っているように見えない。）長期的に見て人類が宇宙へ出てゆくという選択を取るかどうかは、現実の状況に合わせた狭い意味での功利主義的な検討だけでは判断できないのだから無理もない。しかし、現在宇宙開発・利用を進める主体は国の機関であり、政治が希望などという言葉で連発する場合には注意が必要である。宇宙へ行くことの夢や希望とは具体的に何を意味するのか。人類が宇宙へ行く事は、経済や安全保障などの狭い意味での功利主義を超えた何かを人類にもたらすのか、以下で考えてみたい。

(2) 宇宙進出は必然か

実存主義の人間論であるボーヴォワールの「人間について」は、エピロスの王ピリュウスと側近の賢者シネアスの以下のような対話で始まる¹¹。

一日、ピリュウスは、外征の計画をたてて、「まず手はじめにギリシアを征服しよう」言われたそうです。そこで、シネアスが、「では、その次には？」と、訊ねたところ、「アフリカを手に入れよう」—「アフリカの次には？」—「アジアに渡って、中央アジアを、アラビアを侵略しよう」—「では、その次には？」—「インドまで行こう」—「インドの次には？」—「ああ！」と、ピリュウスは嘆息をもらして、「休息いたそう」—「なぜ？」

と、シネアスは言いました。「今すぐ休息なさらないのですか？」

シネアスは確かに賢者であるが、人間は自分を超越することによってのみ存在するというボーヴォワールにとって、人間の本質をより体現しているのはピリュウスの方なのだろう。人類の宇宙進出を人間の歴史の必然的な延長とする考え方は、基本的にこのボーヴォワールの人間観と同じもののように思われる。

未知への好奇心とフロンティアの開拓は人間の本能のようなものであり、アフリカに生まれて以来地球全体に生存圏を拡大してきた人類の歴史を見れば、宇宙への進出はいわば必然であるとする言説、またはそれに似たバージョンとして、フロンティアを目指す「人間の」性質ではなく、生命そのものの性質に宇宙進出の理由を帰着させる言説はよく見られる。例えば元宇宙飛行士の毛利衛は生命の進化の歴史を振り返って、生命体には自分を変え、過酷で未知な環境へ出て行くという性質を持っており、人間が宇宙へ出ていこうとするのも、そのような生命体の基本的性格に基づいたものではないかと述べている¹²。同じような意味で木下富雄は、「宇宙問題への人文・社会科学からのアプローチ」の中で「DNA に埋め込まれた好奇心」という形容をしている⁵。

それらは事実そうなのかもしれない。しかし、個々の生命を「利己的な遺伝子」に支配され利用される「乗り物」とであると形容した（無論これは文字通りの意味ではなく、生命の行動・進化と遺伝子レベルの自然淘汰の関係を端的に述べたものである）リチャード・ドーキンスがいみじくも語ったように、「この地上で、唯一われわれだけが、利己的な自己複製子たちの専属支配に反逆できる」、つまり人間には、利己的な遺伝子の命令や、歴史的淘汰を生き延びて育まれて来た根強い習慣や考え方と違う選択をする自由意志があるのである¹³。従って、例え我々が結局のところ上で述べた「本能」と同じ選択をすることになるとしても、それを批判的に吟味した上で選択することができるし、場合によっては「本能」の命令と違う決断を下すことも可能なのであるから、宇宙進出を何か人間や生命の性質に基づく必然的な行為と結論づけることはできない。

(3) 移民の歴史と宇宙進出

宇宙と人類の未来に関する多くの著作がある物理学者のフリーマン・ダイソンは著書『宇宙をかき乱すべきか』の中で、アメリカ大陸への清教徒（メイフラワー号）とモルモン教徒の移民、そして未来の巨大宇宙コロニー（～10,000人）への植民と小惑星への小規模な自営入植（～20人）について、人数、積荷、経費などを比較している¹⁴。（無論宇宙コロニーや小惑星については、粗い見積もりである。また既に長年にわたって人が住んでいたアメリカ大陸へのヨーロッパ人の移住は、人類としての生存圏拡大とは言えない。）ダイソンの比較の中で特に重要なのは、一家族当たりにかかる経費を平均的な年収で割った値で、メイフラワー号の移民が 7.5、モルモン教徒は 2.5 となっている。平均的な人間にとって年収の 2.5 倍を貯めることは不可能ではないが、7.5 倍となると難しい。このためモルモン教徒は自前

でやってゆけたが、メイフラワー号は投資家からの重い借金に苦しんだ。これを宇宙植民に当てはめてみると、一家族当たり年収何年分の経費がかかるかという数字は、宇宙コロニーは1500、小惑星入植は6となる。従ってダイソンによれば、大規模な宇宙コロニーは私的冒険としては考えられず、政府計画であらざるを得ない。一方小惑星への入植は、困難ではあるが強い意志のある一群のパイオニアによってなし得る事業である。

このことは、将来起きうる宇宙への移民、あるいは近い将来の宇宙開発さえも、JAXA や NASA のような大国の国家機関やその連合体ではなく、宗教団体、少数の富裕層、迫害を受けている少数民族など、小規模の団体あるいは個人が主体となる可能性が少なからずあることを示している。地球周回軌道への輸送や宇宙観光旅行などでも民間主体の宇宙開発利用が進みつつあることも、そのようなシナリオが現実となることを想起させる。さらに言えば、地球上の社会で多数派であり比較的快適な地位を占めている集団よりも、地球上で抑圧され、不満を持ち、逃げ場所や自由な新天地を求める集団の方が、宇宙への永住的な移民をはるかに強く望むであろうことは容易に想像できる。

ダイソンも指摘しているように、アメリカ大陸へのヨーロッパからの大規模な移民も、その先鞭をつけたのは国家（王室）をパトロンにした冒険家達であり、実際コロンブスの航海からメイフラワー号の航海までは100年以上の年月がかかっている。宇宙への移民も、最初は国家プロジェクトが先導し、民間がその資産を活かして広げるといった形を取る可能性は高い。国家ではなく小規模な団体が宇宙進出の主体となる時、宇宙のガバナンスをどのようにするかは今以上に難しい問題となるだろう。人類全体として統一された文化と権力による秩序を望むのか、多様性を追求するのかという問題にもつながるこの問題は第4章で詳しく検討する。

無論移民の背景には様々な社会状況があり技術や経費の問題だけではない。人間の生存圏拡大や移民の歴史と将来起こり得る宇宙への進出・移住では何が共通で何が異なるのか。過去の歴史から我々は何を学べるのか、その延長として我々はどのような形で宇宙に進出してゆくのか（あるいはしないのか）、歴史学、経済学、社会学、文化人類学、宇宙工学など様々な分野に渡って幅広い検討を加えるべき問題である。

（4）宇宙へ行くことがもたらす希望

再び「希望」という言葉を考えてみたい。希望は宇宙開発・利用のコンテキストで頻繁に出てくる言葉だが、それが意味する所は必ずしもはっきりしていない。希望がない世界というのは何とも陰惨な響きであり、希望はないよりあるに超したことはないと思えるが、では宇宙がもたらす希望があるとすればそれは具体的にはどういうもので、誰にとっての希望なのか。

希望とは何か、個人の希望と社会の希望の関係は何か、という問題に正面から取り組んだプロジェクトに、東京大学社会科学研究所が中心となった「希望学」がある¹⁵。そこで提唱されている希望の意味付けは以下のようなものである。

“Hope is a wish for something to come true by action”

即ち希望とは、具体的な何か(something)を行動によって(by action)実現 (come true) しようとする願望(wish)である。なぜこのような意味付けとなるのかに関する興味深い議論は参考文献¹⁵に譲り、以下では玄田有史『希望のつくり方』¹⁶にならって、「幸福」「安心」「夢」などの近接概念と比較しながら、宇宙がもたらす希望とは何かを考えてみる。

まず幸福は維持継続を求めるものであるのに対し、希望は変化と密接な関係がある。希望は、現状の維持を望むのではなく、現状を未来に向かって変化させていきたいと考える時に表れる。次に安心と希望の大きな違いは、安心には確実性が求められるということである。年金や防災の問題を考えれば分かりやすい。安心は幸福にとって重要な要素であり、これが近年重要視されていることは、宇宙基本法にも、宇宙開発利用は安全で「安心」して暮らせる社会の形成に資すること、と明記されている(第三条)ことから分かる。通信、防災など宇宙利用が国民生活の安心に資することができる点は多く、その推進が重要であることは論を俟たない。これに対し希望はむしろ先の見通しが見えないからこそ行動をおこし前へ進むために必要なものであり、安心とはかなり質の異なる概念である。最後に、夢が無意識に見たり、飽き足らない気持ちから次々と生まれるものであるのに対し、希望は意識的に見たり、苦しい状況だからこそあえて持とうとするものである。

希望があるということは現状に対する不満があってそれを変えたいということであり、幸福であれば希望は必ずしも必要ない。玄田『希望のつくり方』では、仏教の教えに希望という概念がほとんど登場しないことにも触れられている。希望など持たずに穏やかな心で生きることが仏教的な理想の姿であるということである。自身が「現代の若者」でもある社会学者の古市憲寿は、希望を持つからこそ現実と希望のギャップに苦しむ人々を「希望難民」と呼び、従って「若者をあきらめさせろ」と書いている¹⁷。(ただしここで古市が使っている「希望」は、玄田にならった上の定義では「夢」に近い。)希望などない方がよいとまで言うのは極端だとしても、古市の言葉を借りれば「キャリアトラックから下りた若者たちのそこそこ楽しい暮らし」というのは、世界中でその実現が叫ばれている「持続可能な社会」における一つの幸福な生き方であるようにも思える。

しかしそのような社会が実際に「持続可能な幸福」を全ての構成員にもたらすかと言えば大きな疑問がある。もしボーヴォワールの言うように「自分を超越することによってのみ存在」するのが人間であるならば、人間がそのような定常な社会で幸福で居続けられるとは考えにくい。河合隼雄は「宗教と科学の対話」の中で「神ぬきで人間を考えるとすれば、人間の「進歩」ということが非常に大切になってくる。ともかく以前の人間より「進歩」している、ということによって安心できるのだ」と述べているが¹⁸、安心が幸福の重要な要件であることを考えれば、これも幸福を維持するために進化という名の変化が必要ということの意味している。結局、希望を持つことは幸福の要件でもあるということになる。

さらに重要なことは、実際には社会も環境も定常ではあり得ないということである。個人の生き方への外的環境を与える社会の変化のスピードはどんどん速くなっている。そしてこ

の後の章で述べるように、人類の生き方への外的束縛条件である地球環境（あるいは宇宙環境と言うべきか）が長期的には変動することが避けられないということは、宇宙科学と地球科学が示す通りである。従って確実な安心を永遠に得ることはできないし、「定常で」持続可能な幸福が長期にわたって実現すると期待することはできない。目指すべきなのは、「持続可能」というより「変動に適応できる」社会であるという方が適切だろう。

玄田は「希望は、持つべきか、持たざるべきか、ではありません。困難が連続する社会のなかで生き抜くために、どうしても求めてしまうもの」と述べているが¹⁶、これを宇宙的な時間スケールに置き換えると、社会と地球環境の大幅な変動に耐え、適応するための行動を起こすために、人には希望が必要だということになる。そして、人類の宇宙進出が希望を与えることができるとするならば、将来起きる多種多様な変動に適応するために必要な、多種多様な人々の多種多様な希望を持つ「スペース」を提供することではないだろうか。これは物理的な空間、又は人口問題の直接的な解決を宇宙に求めるという意味ではない。新たな人類生存圏の開拓は、新たに発展する社会を生む。もちろん未来の地球上の社会にも、学問、芸術、スポーツなど様々な面で、個人が生きる意義を見だし、社会発展の余地は残されているだろう。だが、誰しもが学問や芸術やスポーツに生きる意義を見いだすことはできないし、成熟した社会に発展や変化もたらずにはよほどの力がないと難しい。だが輸送手段と情報通信技術の発達で狭くなる一方の地球と違い、宇宙に広がる新たな生存圏には、成熟した地球上の社会よりもはるかに発展の余地がある。ある人々はそこで冒険心を満たし、ある人々はそこで自分がなすべき仕事を見つけることができる。あるいは実際に見つけることができなくても、全く別の人生を送るオプションがそこにあることは一つの希望を与え得る。そして地球上の社会に幻滅し、希望を見いだせなくなった人々は、そこへ逃げ場所を見つけるか、少なくとも逃げようと思えばいつでも逃げられるという安心を得ることができる。宇宙へ移住することをしないという決断は、遅くとも70億年後には太陽と共に滅びるという決断だから、宇宙進出の努力を継続することは、太陽の寿命が来ても人類が（あるいは自分が）この宇宙に存在したという痕跡が消えずにすむ可能性が残っているという希望を与える。

宇宙進出がもたらす希望とはこのようなものではないだろうか。これまで言われて来たような、曖昧だがバラ色の「宇宙がもたらす希望」は、上に挙げた定義によれば希望というより夢に近い。夢はあるにこしたことはないが、人類が生き延びるのに本当に必要なのは、バラ色の夢ではなく、苦しい時にも生きるための行動を起こす力を与えてくれる希望である。このような希望の具体的な形とその効用を一つ一つ探っていくことは、宇宙の人文・社会科学の重要な課題である。

4. 宇宙は人間に何をもたらすのか

最後に、有人の宇宙進出に限らず、天文学などの宇宙科学を含めて、宇宙との関わりが人間に何をもたらしてきて、これから何をもたらすのかを考える。

(1) 神話・宗教と宇宙

ボストン美術館に収蔵されているポール・ゴーギャンの最も有名な作品のタイトル、『我々はどこから来たのか？我々は何者か？我々はどこへ行くのか？(D'où venons-nous ? Que sommes-nous ? Où allons-nous ?)』は、そのまま天文学・宇宙科学の究極的な目的であると言える。日本を含む14の宇宙機関が2007年に発表した枠組み文書「グローバル探査戦略(Global Exploration Strategy; GES)19」にも、宇宙探査の目的が基本的にはこの3つの問いであることが明記されている（厳密にはGESには‘Where did we come from?’

‘What is our place in the universe?’ and ‘What is our destiny?’とあり2番目の問いのニュアンスが若干異なる。）

では、なぜこの問いに答えることが重要なのだろうか。膨大なコストをかけ、リスクを冒してまで人類がこの問いの答えを求め続けるべき理由はどこになるのか。その手がかりは、様々な民族が持つ神話の中に求めることができる。

ISTS パネルディスカッション「宇宙時代の人間・社会・文化」にも登壇した宗教哲学者の鎌田東二によれば、神話とは「世界の成り立ちや民族や国家の成立、われわれがこの世界（宇宙）の中で、なぜ、どのように存在するに至ったか、われわれはどこから来てどこに向かっているのかについての物語的説明と表現」である²⁰。個々の神話は一見不条理で奇想天外な物語のように見えるが、複数の神話の間には個別の神話には見いだせないような秩序だった関係があることを示し、構造主義を拓いたレヴィ=ストロースによると、人類が神話に求めてきたものとは「私たちをとりまく世界の秩序と、私たちが生まれた社会の構造を解き明かし、その存在理由を示すことであり、世界全体あるいは個々の社会が、始源に創り出された姿のまま存続してゆくであろうという、心を安らかにする確信を与えること」である²¹。つまり神話が近代科学の方法論とは違う、しかし内的整合性を持った論理で宇宙（世界）の成り立ちとそこでの自己の存在に対する説明を与えることで、人々はそのことで自己の存在の意味を確認し、心の平安を得たということである。

現代の宇宙科学がやはり宇宙とそこでの自己の位置に対する説明を与える（与えようとす）試みであるならば、科学もまた神話と同じ機能を果たしている、または果たしうるのではないだろうか。実際のところ、宇宙科学の研究者であり、かつ特に信仰を持たない筆者にとって、宇宙を知ることと心の平安を得ることがつながっている感覚はこれまであまりなかった。ところが宇宙ユニットの活動として、地域のお寺を会場に科学者と僧侶、そして市民が対話する会「お寺で宇宙学」²²を関西地区の若手僧侶との連携により開催する中で、少しずつこの関係が個人的な感覚としても分かり始めたと感じている。

例えば真言密教では曼荼羅が多く用いられる。曼荼羅は神々の世界の秩序の図象化ともい

えるが、曼荼羅に見られる階層的な世界像と、現代科学がもたらした宇宙や自然界に普遍的に見られる階層構造²³に相通ずるものを感じる人は多い。曼荼羅の中心にいる大日如来はまさに宇宙の真理を体現しているが、真言宗ではこの宇宙の真理と一体となることを目指す一方で、僧侶の方々は日々、人々の苦しみを和らげ、心の平安をもたらすために活動している。真言宗の祖である弘法大師その人が、宗教家、思想家であると同時に政治家、実業家でもあり、苦しみの中にいる同時代の人々を救うため、土木工事のような現世的な事業を多数手がけている²⁴。そして「お寺で宇宙学」の活動を通じ、地域で活動されている多くの僧侶の方から、宇宙を理解しようとする科学の営みと、宗教、少なくとも仏教の営みには通じるところがあることが分かった、という感想を頂いている。

ドフトエフスキーの『カラマーゾフの兄弟』に「人類全体を愛するようになればなるほど、個々の人間、つまりひとりひとりの個人に対する愛情が薄れていく」という一説がある。人類全体に対する科学の進歩や宇宙進出の意義をマクロに語ることは容易だが、それが社会を構成する一人一人の個人にとってどれほど意義があるのかを問われた時に答えることは難しい。神話の機能や宗教の営みを参考に、宇宙科学、宇宙進出が「人類」ではなく一人一人の個人にとってどういう意義を持っているかを吟味することも、宇宙に関する人文・社会科学の興味深いテーマとなるだろう。

(2) 近代から現代の人間の思考と宇宙

天文学は人類にとって最も古い学問の一つであり、天体観測を通じた宇宙の認識が、人間が世界や自己を認識のあり方に影響を与えてきたことはいまさら強調するまでもないが、政治哲学の（難解な）名著であるハンナ・アレントの『人間の条件』のプロローグが1957年のスプートニク打ち上げから始まり、本文でもかなりの紙面を宇宙と人間の関わりに割いているのはなお興味深い²⁵。『人間の条件』は様々なものに条件付けられた存在である人間の活動力を分析した著作であるが、その記述によれば、近代の入り口には三つの大きな出来事が並んでいる。すなわち、(1) アメリカの発見とそれに続く地球全体の探検、(2) 宗教改革、そして(3) 望遠鏡の発明と地球の自然を宇宙の観点から考える新しい科学の発見、である。この3番目の出来事は、他の2つに比べ最初はほとんど目につかないほどの衝撃しか与えなかったが、ついには地球全体で古代・中世の世界観を科学的な近代世界観に変えるに至った。それ以前には、世界は人間には永遠に手の届かない神の手か、せいぜい不確かな思弁や想像力の対象でしかなかった世界の姿が、人間の理性が把握でき、人間の肉体的感覚がつかまえられる範囲に来たのである。なお西洋と日本の宇宙の認識の変遷については、参考文献^{26,27}に詳しい。

アレントはまたスプートニクに始まる人類の宇宙進出を、オートメーションが人間を労働の重荷と必要の絆から解放したことと並べて、「地球に縛りつけられている人間がようやく地球を脱出する第一歩」と評している。では地球を脱した人間がそこから得たものは何か。20世紀後半の宇宙開発において、その最大の成果は、外から地球を見たことだったろう。

外から自分を見る視点は、実際に宇宙に出て初めて獲得したものではない。古くは世阿弥が「離見の見」と読んだものであり、世界最初のサイエンス・フィクションとも呼ばれるヨハネス・ケプラーの『皇帝付き数学者、故ヨハネス・ケプラーの夢、もしくは月の天文学に関する遺作』²⁸、月へ旅行した天文学者の視点を通して地球や人間のことを観察した著作と見ることもできる。

しかし、ガガーリンによる「地球は青かった」に始まる宇宙飛行士達の実体験と、何よりもアポロ計画がもたらした、宇宙にぽつんと浮かぶ地球の姿を捉えた写真のインパクトは非常に大きかったはずである。(国際宇宙ステーションやスペースシャトルが行く低軌道では、地球全体を視野に収めることができず、漆黒の宇宙空間に浮かぶ孤独な地球の姿を写真に収めることはできない。) 加えて 1950 年代以降の宇宙開発の歴史は、テレビを始めとするマスメディアの普及の歴史と平行していたため、アポロの月面着陸の様子や宇宙から見た地球の姿が、一部の特権階級や知識人だけでなく一般市民にまで広く伝わり、かつ視覚的イメージとして深い印象を残すことができた点は大きい。

ISTS パネルディスカッション「宇宙時代の人間・社会・文化」において立花隆は、当時は決して終わらないのではと思えた東西冷戦を終わらせたものは、究極的には宇宙から見た地球の姿ではないかと述べた⁴。宇宙開発は軍事的な競争に駆動されたものであり、実際米ソの宇宙飛行士のほとんどは軍人であったが、にも関わらず宇宙飛行士たちは口をそろえて「国境がない地球が見える」と述べるという^{4,12}。現在、地球環境問題に対する危機感が(実際の行動をどれほど伴っているかはともかく)世界中で共有され、「宇宙船地球号」や「コスモポリタン」と言えばほとんどの人がすぐ意味を解するようになったのにも、宇宙から見た地球の視覚的イメージの存在が大きな役割を果たしたと考えられる。

(3) 21 世紀前半に宇宙がもたらすべきもの

冷戦が終わったとはいえ世界中で紛争は続いており、地球環境問題に対しグローバルに取り組むことの重要性は増す一方である。20 世紀の宇宙開発がもたらした「宇宙船地球号」的視点は今も全く色あせてはいない。しかし、宇宙科学・宇宙開発利用がこれだけ大きな進展を見せている中で、20 世紀の宇宙開発の成果の上へ細分化された知識を積み上げるだけでなく、21 世紀の人類が宇宙から学ぶべき新しい考えを、宇宙科学・宇宙開発利用に携わる当事者は示す努力をするべきではないだろうか。

筆者の考えでは、それは「人類は変動する環境で生きている」ということである。20 世紀の宇宙開発が地球から離れることによって空間的な視点を広げたように、時間的に視点を広げて地球と人類の存在を宇宙、地球、生命の進化の中で捉え直すことが、21 世紀の現代において宇宙がもたらすべき重要な視点であると考えられる。実際そのような長期的な視点で、地球環境や生態系、その中の人間の位置を考えるような研究プロジェクトやシンポジウムは近年盛んになって来ているように思われる。もちろんこれは最近になってからはじめて分かったことではなく、種の進化論やビッグバン膨張宇宙論として 19 世紀から 20 世紀初頭に既

にあったもので、科学者にとってなんら新しい考えではない。しかし「宇宙船地球号」が人々の行動に影響を与えうるほど社会に浸透しているのに対して、地球環境が本質的に変動するものであるという感覚を持っている人は意外なほど少ない。

例えば地球温暖化が問題になっているが、1000-10000年スケールの長期的には寒冷化して再び氷期に入る可能性もあるし、今よりずっと温暖な気候になることもあるだろう。10万年から100万年立てば人間が種として今の人間と同じである保証はないし、1億年スケールでは大陸の形が変わり、10億年スケールではそもそも太陽が徐々に明るくなるので確実に温暖化する。そして70億年後には太陽が寿命を迎える。そのような遠未来のことを考えてもしょうがないという意見もあるが、太陽活動の激変、小天体の衝突、大規模な火山活動などにより、1000年よりずっと短い時間スケールで地球環境の大変動を引き起こされる可能性もある。1000年に1回程度で起きる頻度の事象が無視してよいものではないことを、我々は2011年の東日本大震災で思い知らされた。

無論、このような考え方が、現在緊急となっている問題、例えば地球温暖化の防止や生物多様性の保存などを矮小化するものであってはならないことは強調しておく。ただ、例え人為的にトリガーされた環境変動であっても人為的に止められるとは限らない。人類が対応を誤る可能性もあるし、誤らなくても一旦変わり始めた環境は戻せないかもしれない。未来のために我々がなすべきことは、変動が避けられないからといって虚無的になるのではなく、できるだけ変動を抑えつつ、短期的な変動に耐性があり、長期的な変動にゆるやかに適応できるような社会を築いてゆくことである。その実現のためには、宇宙の歴史の中で地球と人類を見る視点を、社会の大多数の構成員が感覚的なレベルで共有する必要があるだろう。それには個々の科学成果を発信するだけでは不十分である。純粹に知的な営みとしての宇宙科学は、ただ知識を積み上げるだけでなく、その成果が社会の他の部分と融合し、人々の思想、文化に組み込まれてゆくことで同時代的な社会的意義を持つ。それは科学が明らかにした世界の姿と人間との関係、つまり現代の神話を、哲学、文学、芸術など様々な観点から描き出すことで実現できるのではないか。ここでも、宇宙科学・宇宙開発利用に携わる者と、人文・社会科学の研究者、さらには芸術家や文学者との対話と協同が望まれる。

(4) 宇宙時代の社会と文化的多様性

変動に適応する際に必要なのは多様性である。地球上の生命は進化の歴史の中で多様な種に進化し、様々な特徴を発達させることで、水中から陸地まで、地球上の様々な環境に適応して生存圏を拡大し、また地球規模の環境の激変を生き延びてきた。環境擾乱に対して生態系が耐性を持つためにも、生物多様性の重要性が注目されている²⁹。一方人間は種としては単一だが、科学・技術の発達と文化の多様化により、様々な環境に対応してきた^{29,30}。変化し続ける環境と社会に対応するために文化的多様性が大切だという考え方そのものに対し、大きな反論が聞かれることはほとんどない。

しかし現在起きていることは、輸送手段と情報通信技術の発達によるグローバル化と、そ

れに伴う地域文化の衰退と文化の画一化だと言われている。そして、宇宙から見た地球のイメージがもたらした「宇宙船地球号」という考え方は、ある意味究極のグローバル化である。宇宙的時間スケールで見たときに避けられない変動に対応するための文化的多様性を、宇宙的空間スケールで見た地球の姿が消し去りつつあるということになれば問題ではないか。

だからと言ってナイーブに多様性を讃えるだけでいいはずもない。多様性は一步間違えばバラバラということであり、個々のプレーヤーが自己の利益のみを追求する争いの場となってしまう。何らルールも定めず共通の価値観も持たず、万人の万人に対する闘争を宇宙で再現することは、当然のことながら望ましくなく、現実的なオプションでもない。一方、人類がこの先に待ち受ける様々な変動に適応して生きのび、創造的な活動を続けるためには、多様性を失うことは大きなリスクとなる。

宇宙時代の社会における多様性の意義について、筆者が京都の私立大学で 225 名を対象に行ったアンケートでは以下のような結果が出た³¹。

質問 1：宇宙に住みたいと思いますか？

回答：1. はい（67 名，30%） 2. いいえ（158 名，70%）

質問 2：人類（全員でなくても一部でよい）はいつか、地球を離れて宇宙に「住む」ようになると思いますか？

回答：1. そう思う（167 名，74%） 2. そうは思わない（58 名，26%）

質問 3：人類が宇宙に住むようになった時の社会のあり方としてどちらがより望ましいと思いますか？

回答：1. 秩序を重視して統一された宇宙政府（71 名，32%） 2. 多様性を重視して自由な発展（154 名，68%）

質問 3「宇宙居住時代の社会のあり方」に関して、現実的な選択というよりは言葉の響きの良さに感覚的に反応した面もあるように思われるが、それでも多様性重視派がダブルスコアで多かったことは、多様性を評価する、あるいは画一化された世界を好ましくないとする考え方が浸透していることを示す。一方多様性重視の比率は、質問 2「人類が宇宙に住むと思うか」の回答にはほとんど依らなかったが、質問 1「宇宙に住みたいと思うか」に対しては、はいと答えた 67 名中、秩序重視が 31 名（46%）、多様性重視が 36 名（54%）だったのに対し、いいえと答えた 158 名中、秩序重視が 40 名（25%）、多様性重視は 118 名（75%）だった。いざ実際に自分が住むとなれば、現実問題として秩序がないと困るということだろうか。

レヴィ=ストロースは「人類が生存してゆくために必要な多様性の最適値」²¹があるという。実際には秩序と多様性のバランスが重要であろう。多様性を担保しながら、争いを防ぐような何らかの共通のルールや共通の価値観をいかにして築くかは、ISTS パネルディスカッション「宇宙時代の人間・社会・文化」においても議論が交わされた⁴。多様な文化・思

想を画一・均質化するのではなく、多様性を包含し活かしつつ、矛盾や衝突を取り除いて調和を図る術を我々は探らなければならない。

しかしながら、「多様性の最適値がある」とする考えに自ら矛盾するようだが、レヴィ=ストロースはこのような理想論に対し容赦ない言葉を浴びせていることにも言及しておく。

おそらく私たちは、平等と博愛がいつの日かヒトのあいだに、多様性を損なうことなく実現される夢を描いているのだろう。しかし、人類が、かつて創造し得た価値のみの不毛な消費者となり、亜流の作品と粗雑で幼稚な発明を生み出すことに甘んじたくないならば、人類は、真の創造が、異なった価値観からの呼びかけにたいするある意味の聴力障害を想定し、それが異なった価値観の拒否、あるいはその否定にまでつながるものであることを、学ばなくてはならない³²。

平等や博愛といった、平和な秩序を構築するのに有用と考えられる共通の価値観が、多様性と本質的に相容れないものであるとする極めて厳しい指摘だが、秩序と多様性の両立が実際問題として困難だけでなく、そのような矛盾を含んだ試みであることは覚えておくべきだろう。

ところで宇宙進出は人類から多様性を奪うばかりなのだろうか？ レヴィ=ストロースは日本での講演の中で、社会科学、人文科学全体のなかで人類学が占める位置は、物理学、自然科学のなかで天文学が占める位置に相当するということも述べている²¹。これは、天文学がその対象からの遠さのためにかえって対象を抽象化し、物理的な本質を抜き出すことが可能になったように、未開の民族を対象とした人類学もまた、対象への遠さに起因する抽象化が人間や社会の本質的な部分を見ることを可能にしたという意味だが、これは別の読み方をすることもできるのではないか。つまり、天文学（より一般的には宇宙科学）が、ブラックホールや中性子星、太陽系外を含む様々な惑星など、物理的宇宙にいかにも多様なあり方があるかを明らかにしてきたことと、人類学は人間のあり方がいかにも多様であることを明らかにしてきたことのアナロジーである。さらに言えば、宇宙科学が物理的環境の多様性を示し、宇宙開発（を可能にする技術）が宇宙の多様な環境へ人類の生存圏を拡大することは、人間、社会、文化のあり方に、地球上では見いだせなかった新たな多様性をもたらすとも期待されるのである³³。

レヴィ=ストロースによれば、「創造に満ちた偉大な時代とは、遠く離れたパートナーと刺激を与え合える程度に情報交換ができ、しかもその頻度と速度は、集団・個人間に不可欠の壁を小さくしすぎて交換が容易になり、画一化が進み多様性が見失われない程度に留まっていた時代」である²¹。現在の地球は、個人・集団間のコミュニケーションの頻度と速度は、画一化が進む方にあると言えるだろう。だがいつか人類が宇宙空間や他の天体に広がれば、互いの行き来やコミュニケーションがある程度限られ、創造的な多様性を育むことができる時代がまたやってくるかもしれない。人類が地球へ留まっている限り、宇宙からの視点は文

化を画一化する方向に働くが、人類が宇宙へ進出すれば、宇宙は多様性をもたらす可能性があるのである。むしろ、そのような多様性の創造こそ、人類が宇宙へ進出する最大の意義であるとも言えるのかもしれない。

(5) 思考実験と教育の題材としての宇宙

実際に人類が宇宙へ居住するようになるには、技術的にも医学的にも様々な問題がある⁵。しかし上で述べたような宇宙時代の社会と文化といった問題が、技術的、医学的理由で結局人類は宇宙へ住まないということになれば全く意味はなくなるかと言えば、そうではないと考える。

マンガ家で『地球へ...』など宇宙を舞台にした SF 作品も多い竹宮恵子京都精華大学マンガ学部長は、『SF は人間が存在できない「シビアな環境」を提供する。それはヒトに「生きること」を再考させる』と SF を描く動機の一つを述べている³⁵。例えば『エデン 2185』では、他星へ移民する宇宙船の中で、主人公は地球に引き返したがる勢力を抹殺する³⁵。地球に引き返せば全員に破滅が待っていることが分かっている時、主人公の行為は正当化され得るだろうか？されないとすればその根拠はどこに求めればよいのか？このような極端な場面設定を与えてくれる宇宙を舞台にした思考実験は、現在地上に生きる人間と社会そのものに対して様々な示唆を与えてくれるはずである。

宇宙という題材が持つこのメリットを教育現場に活かすべく、筆者を含む京都大学の教職員や京都府内の小中高校の先生、大学生などからなる有志グループは「宇宙箱舟ワークショップ」を開発・実践している³⁶。これは宇宙に引っ越しする箱舟にどんな生き物を載せるか、という設定を軸に、「ゴキブリは連れてゆくべき？」「乗組員（あるいは載せる動物）の遺伝子診断による選抜は許される？」といった様々な問いを参加者が一緒に考えることを通して、地球環境や生命、人間の価値観など多角的に見直し、それらが絶対的なものではなく、環境や状況によって変わり得るものであること気づくこと、そして科学的には答えの出ない問いを考える力をつけることを目的にしたものである。これまでに京都府内を中心に、小中高校や科学イベントなどで 10 数回以上開催して来ており、参加者からは、生き物や宇宙のことを色々な角度から学べてよかったといった感想以外にも、「草を全部食べつくしちゃったら草食動物は肉食動物になっちゃうのかな？（小学生）」、「形のあるものしか持って行かなくていいんですか？どんな制度があるんだろう？（高校生）」など、それ自身が学術研究に値するような問いが自ら発せられている。

固定化した常識にとらわれないこうした発想を呼び起こすのも、宇宙という題材が持つ力であろう。宇宙時代の社会と文化を考える事は、宇宙という特殊な状況に限定された問題を考えることではない。宇宙を考えることで、中長期的に我々がどのような社会を築いてゆくべきかについて、社会状況や支配的価値観など現代における様々な制約にとらわれることなく、多様な可能性を探ることができ、人類の未来の選択肢を増やすことができるのである。

5. まとめ

この論文では、人類が宇宙へ行く際はどのような問題が生じ得るか、人類はなぜ宇宙へ行くのか、宇宙との関わりが人類に何をもたらすかという点について、人文・社会科学的観点から検討した。宇宙に関する人文・社会科学的な問題には、短期的な宇宙政策や宇宙空間のガバナンスをどうしてゆくかという実際的な問題だけでなく、宇宙進出の意義と、中長期的な未来にどのような社会を目指すべきかという哲学的な問いがあり、後者は前者の基礎となるものである。

大きな予算を使う宇宙科学、宇宙開発プロジェクトは、その意義を常に社会から問われている。産業応用や安全保障などの実際的なメリットで測りにくいこれらのプロジェクトでは、「夢」「希望」或いは「人類史的貢献」といった言葉でその意義が語られてきた。経済成長が鈍り、日本だけでなく世界のほとんどの国で財政が危機に瀕している一方、環境問題や社会保障、経済格差、地域紛争などの重要課題が山積みになっている現在、そのような曖昧な言葉で大規模プロジェクトが正当化されるはずはない⁷。一方で、短期的、経済・産業的なメリットだけで測ることができない意義はやはりあるはずである。この論文では、宇宙がもたらす希望や多様性という観点からその意義についてもう少し立ち入って検討した。しかしまだ概念的な検討に過ぎず、より詳細で定量的な研究は今後の課題である。

宇宙の人文・社会科学とは、限定された「宇宙に関係する問題」を人文・社会科学的観点から研究することだけではなく、まして宇宙科学、宇宙開発利用のコミュニティが自ら推進するプロジェクトに資するための研究に閉じるものでもなく、宇宙を通して人間と社会を見る、あるいは人間と社会を包含するものとしての宇宙を研究する、ということである。よくいわれているように、古来、自然科学と人文・社会科学の間に区別はなかったのであり、文理融合をめざす声はもはや陳腐に聞こえるほどだが、各分野の中でさえ細分化が進んだ学問が再び融合するのはそう簡単ではない。だが宇宙は神話の時代から人間の内面と深く関わり、かつ最先端の科学技術の場でもある宇宙は、それを実現する格好の場である。本論文をその端緒として、今後も宇宙における新しい学術研究の開拓を進めて行きたいと考えている。

【謝辞】

この論文の内容の多くは、宇宙総合学研究ユニットシンポジウム「人類はなぜ宇宙へ行くのか」、ISTS パネルディスカッション「宇宙時代の人間・文化・社会」、そして JAXA きぼう利用フォーラム研究会「宇宙生存学研究会」での講演、議論から着想を得ています。上記シンポジウム及びパネルディスカッションでの登壇者の皆様、代表である竹宮恵子先生をはじめ、宇宙生存学研究会のメンバーの皆様にお礼申し上げます。また、JAXA 人文・社会科学コーディネータの岩田陽子さんには、ISTS パネルディスカッションの開催時から論文執筆時に至るまで大変ご迷惑をおかけし、またお世話になりました。お礼申し上げます。

【参考文献】

- ¹ 例えば「今後の宇宙政策の在り方に関する有識者会議提言書」,
http://www.kantei.go.jp/jp/singi/utyuu/seisaku_kaigi/dai7/siryuu7_1.pdf, 2011.
- ² 小林傳司『トランス・サイエンスの時代』NTT 出版, 2007.
- ³ 「人類はなぜ宇宙へ行くのか」シンポジウムに関しては,
<http://www.kwasan.kyoto-u.ac.jp/usss/symposium.html> 参照.
- ⁴ パネルディスカッション「宇宙時代の人間・社会・文化」での議論の内容に関しては
<http://collabo-univ.jaxa.jp/ists2011-report.html> の他, 岩田陽子「新たな宇宙時代到来に向けた
道徳教育における課題」, JAXA report, でも述べられている.
- ⁵ 木下富雄他「宇宙問題への人文・社会科学からのアプローチ」『国際高等研究所報告書 0804』2009.
- ⁶ 青木節子『日本の宇宙戦略』慶応大学出版会, 2006.
- ⁷ 鈴木一人『宇宙開発と国際政治』岩波書店, 2011.
- ⁸ Alain Pompidou『The Ethics of Space Policy』UNESCO/COMEST, 2000.
- ⁹ Jacque Arnould『Icarus' Second Chance』Springer, 2011.
- ¹⁰ 中村征樹「宇宙へ行くことの倫理的・哲学的課題」, 第 4 回宇宙総合学研究ユニットシンポジウム, 2010.
資料は <http://www.kwasan.kyoto-u.ac.jp/usss/symposium4.html> から取得できる.
- ¹¹ ボーヴォワール (青柳瑞徳訳)『人間について』新潮文庫, 1955.
- ¹² 立花隆『宇宙を語る I』中公文庫, 2007.
- ¹³ リチャード・ドーキンス (日高敏隆他訳)『利己的な遺伝子』紀伊国屋書店, 2006.
- ¹⁴ F. ダイソン (鎮目恭夫訳)『宇宙をかき乱すべきか』ちくま学芸文庫, 2006.
- ¹⁵ 東大社研, 玄田有史, 宇野重規『希望学 I 希望を語る』東京大学出版会, 2009.
- ¹⁶ 玄田有史『希望のつくり方』岩波新書, 2010.
- ¹⁷ 古市憲寿『希望難民ご一行様』光文社新書, 2010.
- ¹⁸ 河合隼雄『岩波講座 宗教と科学』序論「対話の条件」より, 岩波書店, 1992.
http://www.jaxa.jp/press/2007/05/20070531_ges_e.html
- ¹⁹ 鎌田東二, ISTS, 2011.
- ²¹ C. レヴィ=ストロース (川田順三, 渡辺公三訳)『レヴィ=ストロース講義』平凡社, 2005.
- ²² お寺で宇宙学については <http://www.kwasan.kyoto-u.ac.jp/usss/otera/> 参照.
- ²³ 阪口秀, 末次大輔, 草野完也『階層構造の科学—宇宙・地球・生命をつなぐ新しい視点』東京大学出版
会, 2008.
- ²⁴ 梅原猛『仏教の思想 I』集英社, 1982.
- ²⁵ 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.
- ²⁶ 伊藤邦武『哲学塾 宇宙を哲学する』岩波書店, 2007.
- ²⁷ 荒川紘『日本人の宇宙観』紀伊国屋書店, 2001.
- ²⁸ ヨハネス・ケプラー (渡辺正推・榎本恵美子訳)『ケプラーの夢』講談社学術文庫, 1985.
- ²⁹ 日高敏隆編『地球研叢書 生物多様性はなぜ大切か?』昭和堂, 2005.
- ³⁰ 寺倉 憲一「9 持続可能な社会を支える文化多様性—国際的動向を中心に—」『持続可能な社会の構築
総合調査報告書』国立国会図書館, 2010/3, PP. 221-222.

- ³¹ アンケートは京都文教大学で2011年後期に筆者が担当している一般教養科目「宇宙の科学」の受講生に対し記名式で行った。回答数は225名で、全員が所謂文系の学部の1回生又は2回生。アンケート実施時点では本論文に関連した内容は講義で取り上げていない。
- ³² クロード・レヴィ=ストロース(三保元訳)『はるかなる視線1』みすず書房, 1986.
- ³³ 岡田浩樹「文化の創造の場としての宇宙」第4回宇宙総合学研究ユニットシンポジウム, 2010. 資料は, <http://www.kwasan.kyoto-u.ac.jp/usss/symposium4.html> からダウンロードできる。
- ³⁴ 竹宮恵子「マンガ・アニメと宇宙への憧れ」第3回宇宙総合学研究ユニットシンポジウム, 2009. 資料は <http://www.kwasan.kyoto-u.ac.jp/usss/symposium3.html> からダウンロードできる。
- ³⁵ 竹宮恵子『エデン2185』小学館, 1985.
- ³⁶ 水町衣里, 磯部洋明, 黒川紘美, 塩瀬隆之, 森奈保子, 堂野能伸, 神谷麻梨「宇宙箱舟ワークショップの開発・実践報告」『第55回宇宙科学連合講演会講演集』JSASS-2011-4377, 2011.

講評

池内 了 総合研究大学院大学 理事

人類の宇宙進出の意義に関して、人文・社会科学的な観点から概観したもので、理工学的な宇宙利用の効用や効果の議論とは異なって人間や社会のあり方の検討や未来への洞察を含んでおり、興味ある内容となっている。画一化されている現代社会に対し、人類の宇宙への進出が社会の多様性を生み出す新たな契機となる指摘は重要である。また、さまざまな思考実験のなかで、地球上で生きる私たちの価値観や倫理を問い直す試みの報告も価値がある。総じて、このような主題で歴史的考察も踏まえて人類社会の未来を論じることは意義深いと言える。しかしながら、人類の宇宙進出をどのような規模（人数、場所、期間、金額、スポンサーなど）で想定しているのかを限定せずに議論を積み重ねても、常に「概念的検討」に終わってしまう可能性がある。ごく少人数であれば人類社会の一般論に広げることには無意味だし、国家丸抱えでは植民地主義のような全く異なった論理が働くことにもなる。また、アンケートを取っても人ごとにそのイメージは違うはずで、それを限定しないままでは厳密な分析とはならないことも注意すべきで、あくまで出発点の議論として受け取ったというのが正直なところである。