

## I. 大学を中心とした取り組み

## 4. 宇宙倫理学研究会：宇宙倫理学の現状と展望

呉羽真<sup>1</sup>・伊勢田哲治<sup>2</sup>・磯部洋明<sup>3</sup>・稲葉振一郎<sup>4</sup>・岡本慎平<sup>5</sup>  
・神崎宣次<sup>6</sup>・清水雄也<sup>7</sup>・水谷雅彦<sup>8</sup>・吉沢文武<sup>9</sup>

## 序論：

「宇宙倫理学」とは、人間と宇宙とのかかわりにおいて生じうる様々な道徳的問題を検討する分野であり、応用倫理学の最先端と言える。われわれの生活は今でもすでに宇宙技術に大きく依存している。さらに近年、一方では宇宙探査や宇宙ビジネスが進展しつつあり、また他方ではエネルギー・資源問題や小惑星・彗星衝突の危険が認識されてきていることは、われわれにとってその生存圏を宇宙空間へ拡大させることがもはや単なる夢ではなく切実な課題である、ということを示唆している。しかし人類の宇宙進出は、差し迫ったものから SF 的なものまで、既存の道徳体系では対応できないような、様々な倫理問題を生み出すことが予想される。筆者たちはこれらの問題を体系的に取り扱い、「宇宙を生存圏とする生物として、われわれはいかに生きるべきか」を解明することを目指して、宇宙倫理学の研究に取り組んでいる。本報告書では、この宇宙倫理学の分野の意義、国内および国外の研究の現状、そして今後の展望について論じる。

第1節では、そもそも宇宙倫理学とはどんな分野なのかを、応用倫理学の中での位置づけという点から明らかにする。第2節では宇宙倫理学の国外の研究状況について解説する。特にこの分野で刊行されているいくつかの著作と、倫理学および宇宙科学の国際ジャーナルでの特集に焦点を当てて、どのような議論がなされてきたかを紹介する。第3節では、京都大学宇宙総合学研究ユニットがこれまで推進してきた活動と、それに携わってきた研究者の個別研究を中心に、宇宙倫理学の国内の研究状況を紹介する。第4節では、筆者たちが「宇宙倫理学研究会」を設立した経緯とその活動の概要について触れつつ、宇宙倫理学の今後の展望を述べる。

<sup>1</sup> 京都大学宇宙総合学研究ユニット

<sup>2</sup> 京都大学大学院文学研究科／京都大学宇宙総合学研究ユニット

<sup>3</sup> 京都大学大学院総合生存学館／京都大学宇宙総合学研究ユニット

<sup>4</sup> 明治学院大学社会学部／京都大学大学院文学研究科応用哲学・倫理学教育研究センター

<sup>5</sup> 尾道市立大学

<sup>6</sup> 滋賀大学教育学部／京都大学大学院文学研究科応用哲学・倫理学教育研究センター

<sup>7</sup> 一橋大学大学院社会学研究科

<sup>8</sup> 京都大学大学院文学研究科／京都大学宇宙総合学研究ユニット

<sup>9</sup> 千葉大学大学院人文社会科学研究科

## 1. 宇宙倫理学とは何か（水谷）

### 応用倫理学としての宇宙倫理学

「宇宙倫理学」という言葉を初めて聞いた時の印象は、「それは何かの冗談なのであろう」といったものであった。実際、最近になってわたし自身がこの単語をいろいろな機会に話す時、多くの場合笑い声がおきる。しかし、少し時間をおいて考えてみると、このテーマが実に豊富かつ刺激的な問題を含んでいることがわかってきた。数年前に京都大学の宇宙総合学研究ユニット主催の講演会で、「宇宙倫理学事始」というタイトルの報告を伊勢田哲治氏と共同で行ったときには、「わたしと伊勢田さんはこの分野では世界で五本の指に入る研究者です」というホラを吹いたものだが、幸い現在では多くの若い哲学、倫理学の研究者の真摯な関心を集めることができ、それが今回の特集につながっている。以下では、未だ「先行研究」と呼べるものが少ないこの新しい研究領域について、ごく簡単に紹介することにした。

さて、〇〇倫理学というと、生命倫理学や環境倫理学のような応用倫理学を思いうかべる人も多いであろう。確かに、宇宙倫理学を最も新しい応用倫理学の領域であると考えすることは間違いではない。しかしそれはどのような意味でなのだろうか。一般に応用倫理学は、20世紀の後半に爆発的に発達した科学技術がもたらした倫理問題に、法や道德などの既存の規範が対応しきれず、そこに深刻な「指針の空白 (policy vacuum)」が発生している、という問題意識に基づいて議論され始めたものである。生命倫理学における臓器移植問題や環境倫理学における地球温暖化問題を考えてみればよいだろう。この意味において、宇宙に関わる科学技術が「20世紀後半に爆発的に発達した科学技術」であることは疑いをえないとしても、多くの人々の現在や近い将来の生活に直接影響することはなく、テレビのニュースやSF映画でしか接することのない「宇宙」なるものに関して、いかなる「倫理問題」があるのかは、それほど明らかではない。

まずここで指摘しておきたいのは、応用倫理学というものが、既存の倫理学理論（例えば功利主義やカント主義）を特殊現代的な問題に「応用」しようとするものではないということである。むしろ逆に、特殊現代的な問題の存在に着目することによって、そこから従来の倫理学理論を逆照射し、それに新たな反省を加えるという意義の方が強調されてよいかもしれない。この意味で、宇宙倫理学は問題の宝庫であるとも言える。以下では、そのいくつかの問題について簡単に論じる。

### 環境倫理学と宇宙倫理学

宇宙開発に関する技術は、いうまでもなく現在の多様な領域にまたがる最先端の科学技術の集大成であり、この点では先行する様々な応用倫理学の領域と密接な関係をもたざるをえない。というより、いささかタコツボ化しているかの感がある現在の応用倫理学の諸領域を再度総合的に考え直すきっかけを宇宙倫理学は与えてくれると期待できる。

まず、環境倫理学は、従来の倫理学理論が、特定の共同体、特定の時代の内部における倫理を扱うことが主であったのに対して、「地球環境全体主義」、「世代間倫理」を問うことによって、倫理学に大きな転換を迫ったといってもよい。宇宙倫理学はまさに、この転換を引き継ぎ、かつさらに前に進めることになるだろう。もっとも身近で喫緊の課題としては、軌道上に大量に存在する「スペース・デブリ」とよばれるゴミの存在があるが、それ以外にも、衛星軌道と衛星が使用する周波数帯の配分などの問題が、「地球環境」を越えた「宇宙環境問題」として浮上している。より根本的には、土地の「所有者」による自己決定的で自由な利用に制限を加え、また南極などの例にみられるような「誰のものでもない場所」を設定し、国際的に管理するという環境倫理学が扱ってきた問題を、宇宙環境にまで拡大させる必要がある。さらに、地球環境が少なくとも人類あるいは地球上に生息する生物にとっての問題であるのに対して、宇宙にはそれら以外の生命体が存在している（将来的に存在する）可能性があるとするれば、宇宙開発によって宇宙環境に何らかの改変が加えられる可能性に関しても議論がなされるべきであろう。これはテラフォーミングとよばれる大規模な改変でなくとも、地球外惑星に探査機を打ち込むといった軽微なものであっても議論の対象になる。これに加えて、宇宙倫理学を「世代間倫理」の問題として考えたときに、それはどれほどの時間的スパンで考えるべきであるのか、あるいは環境倫理学が議論してきた「人類の存続」ということが宇宙規模で考えたときに具体的にはどのようなことを指すのか（個体としての人間なのかヒト DNA なのか）といったことも興味深い議論を喚起するであろう。

### 生命倫理学と宇宙倫理学

生命倫理学は、どのような個体がどのような道徳的配慮の対象になるかを議論してきた。例えば、ヒト胚、胎児、脳死体などの扱いや各種の動物への道徳的配慮などがその例である。現在ではまだ地球外生命体の存在は確認されていないが、もしそのような存在がいるとすれば、それらとどのように接すべきであるのかを考えておくことは一定の必要がある。とりわけ、それが「知的生命体」であった場合、われわれと接触可能なほどの文明を維持しているからには一定の「道徳」のようなものをもっていると推測することはできるが、それが現在地球上に存在しているものと全く異なったものである可能性もあり、その場合、どのような「コミュニケーション」が可能であるのかについては多少なりとも哲学的な議論が要求されよう。SF が描くように「ファースト・コンタクト」が「ワースト・コンタクト」である可能性は否定できない。実際、ホーキング博士のように、地球外生命体との安易な接触の試みの危険性に警鐘をならす研究者も存在するのである。

以上が若干 SF 的な話であるとするならば、実際に宇宙空間に出る地球人に関してはすでに現実的な問題が発生しつつある。宇宙空間は通常人間が生活するには過酷な環境であり、このために長期滞在者に関しては、その身体的、精神的ケアが必須のものとなる。この問題は、将来的には、長期の宇宙探検に適した身体に改造するというエンハンスメント

の可否ということや、サイボーグ化の問題へともつながるであろう。さらに、高機能の宇宙ステーションや月などでのスペース・コロニーが実現した場合、地球外で生まれ育つ人間が出現することになるが、その環境の差異によって、それらの子供はもはや地球上では通常の生活ができなくなっているのではないかという危惧が指摘されているが、これらの問題は人類という概念、地球人という概念に対する新しい反省を要求するであろう。（これらの点に関しては、稲葉(2014)に先駆的な考察がある。本報告書の第3節も参照。）

### 総合的応用倫理学としての宇宙倫理学

以上のような環境倫理学、生命倫理学的問題以外にも、情報倫理学的問題としては、宇宙衛星からの地表の「監視」に関するプライバシー問題があるし、宇宙開発が軍事目的でなく私企業による（観光をも含めた）商用利用に転換されるならばビジネス倫理学の問題も浮上してくるであろう。例えば、生還の可能性が相当程度低い有償宇宙旅行を参加者の自己決定に基づいて企画することは許されるだろうか。いずれにしても、まずなすべきなのは、SF 的未来に関わる（まさにそれゆえに原理的な）倫理問題と現実存在している問題の腑分けであろう。この腑分けはそれほど簡単ではないかもしれない。ただ、（とりわけ有人の）宇宙開発に必要な莫大なコストを考えると、「宇宙開発よりも絶対的貧困の撲滅を」というきわめてまっとうな意見をどのように考えるかということが正義論としての宇宙倫理学に課せられた第一の課題であることは疑いえない。表面上は軍事目的がいったん後景に退いたかの感がある現在では、宇宙開発の正当化が一定の困難に直面していることは、「夢とロマン」といった言葉が多用されていることをみても明らかであろう。応用倫理学に対してしばしば向けられる批判のひとつに、それが無節操に進展する現代の科学技術の後追的な承認を行うものにすぎないというものがある。これが誤解であることを示すことは、いくつもの反例を即座に挙げるという点では容易であるが、しかし一方では継続的な自己反省を要求する批判であることも間違いない。先に述べたように、宇宙倫理学は、領域ごとにいささかタコソボ化した応用倫理学を、「人間」「生命」「宇宙」といった壮大な（しかし哲学が古代から問い続けてきた根本的な）問題系に差し戻すことによって再統合する可能性を秘めた新しい領域である。そしてその課題は、この継続的自己反省を徹底して遂行することによってのみ果たされるであろう。今回の報告書がそのための出発点となることを期待したい。

## 2. 国外の研究状況（岡本・神崎・呉羽・清水・吉沢）

本節では宇宙倫理学の既存の文献のうち、論文集や報告書、あるいは著作としてまとまった形で公表されているものについて、その概要をサーベイする。以下の各項で扱う資料は次の通りである。

### 第2.1項 『モニスト (Monist)』誌の宇宙探査特集 (1988年)

第 2.2 項 国際連合教育科学文化機関 (UNESCO) の報告書『宇宙政策の倫理』(Pompidou 2000)

第 2.3 項 ジャック・アルヌーの著書『イカロスの二度目のチャンス——宇宙倫理学の基礎と視点』(Arnould 2011)

第 2.4 項 『スペース・ポリシー (Space Policy)』誌の宇宙倫理特集 (2014 年)

第 2.5 項 トニー・ミリガンの著書『月は誰のものでもない——宇宙開発の倫理学』(Milligan 2015)

本節で扱っていない重要な資料としては、著名な環境倫理学者ユージーン・ハーグロブの編集による論文集『宇宙船地球号を超えて——環境倫理学と太陽系』(Hargrove 1986)、ジェイ・ギャリオットの編集による論文集『商用宇宙探査——倫理、政策、ガバナンス』(Galliot 2015)などがある。前者は宇宙環境倫理学を話題の中心とする最も早い時期の論文集ではあるが、今回は内容紹介を省略した。後者については、発行から時間がなく、今回の報告には間に合わなかった。

## 2.1 『モニスト』誌の宇宙探査特集 (神崎)

第一級の哲学専門紙『モニスト』は 1988 年の第 71 巻第 1 号において「宇宙探査の哲学的諸問題」と題する特集を組んでいる。この特集は八本の論文からなる。以下で掲載順にその内容を要約するが、発行された時期が早いにもかかわらず話題の幅は広く、現在の宇宙倫理学の話題をおおよそカバーする先駆的な業績となっている。

ドナルド・シェラー「反エントロピー倫理」(Scherer 1988)は、われわれが道徳的に配慮すべき対象の範囲とその境界を定める条件を検討する論文である。この問いは、人間以外の自然物や生態系を道徳的配慮の対象と見なすべきだと主張する環境倫理学においても問われてきたものである。例えば、ある程度知的な動物までがその範囲に含まれるとする立場なら、知能をもつだとか、自己意識をもつというのがその条件となるだろう。シェラーは本論文で、あらゆる生命が共有する特徴をエントロピーに反する活動とし、そうした活動こそが道徳的配慮の対象であるとする立場を提案している。そして、生命形態の多様性や生命が必要とする環境や資源にはどのような多様性があるのかについて人類が最初からもっている知識は限定されているという前提に基づいて、調査の結果が判明するまでは、それらを破壊しない注意深い態度が宇宙探査には必要だと主張している。

ボニー・スタインボック「進歩と宇宙の価値——二つの見解」(Steinbock 1988)は、宇宙技術の発展、宇宙の産業的・商業的利用の促進を通じて、貧困といった他の問題を解決できると主張する宇宙開発熱狂主義者の主張を批判的に検討している。スタインボックによれば、技術の進歩が自動的に問題を解決すると考えるのはナイーブな主張にすぎない。さらに、熱狂主義者たちは宇宙を人間のために使われ、搾取されるべき資源と見なしている。このような立場が地球の環境に適用される場合については、環境の価値についての道具主

義と呼ばれてきた。それに対して環境を保護しようとする立場（環境主義者たち）からは、環境には資源として人間の役に立つだけでなく、それ自体として尊重されるべき価値（内在的価値）も存在し、この価値の存在が人間による搾取を制限するという主張がなされてきた。スタインボックの立場は、人間にとっての問題を解決したいと考えることは適切であり、宇宙の産業化をそのための手段と見なすことも適切である。しかしながら、宇宙環境を破壊することなく開発することが可能であるべきであり、ある程度の環境主義によって熱狂主義を制御すべき、というものである。

アンソニー・グレイボッシュ「宇宙に基盤を置く弾道ミサイル防衛の倫理」(Graybosch 1988)は、抑止力と核事故に対する防御としての限定的な対弾道ミサイルシステムは即座に導入されるべきだと主張している。

ローレンス・トーマス「道徳行動と宇宙の理性的生物」(Thomas 1988)は、宇宙人とのコンタクトあるいはコミュニケーションの困難さについての論文である。われわれと根本的に感情の構成や解剖学的構造が異なる知的存在と、われわれは交わることができるか。彼らがわれわれと道徳的に適切な仕方と交流しているかどうかを判定するのは、非常に困難であるだろう。著者はこれを道徳理解の問題と呼んでいる。この困難は、社会的交流とはどのようなものかについてのわれわれの概念が人間本性に深く基づいていることによる。

アーノルド・バーリアントとサラ・フォウラー「デザインによるスペース——宇宙コミュニティのプランニングにおける美学的および道徳的諸問題」(Berleant & Fowler 1988)では、他の天体上のコロニーや宇宙ステーションといった、将来的に宇宙に作られる環境における芸術と美学のありかどと性質が検討されている。こうした芸術や美学は人間の経験の諸条件を作り変えるだけでなく、人間の生の条件や人間の行動パターンも変化させるだろう。この意味で芸術と道徳とは融合するとされる。

アンソニー・ウェストン「認識論としての電波天文学——地球外知性の現代的探索についての哲学的反省」(Weston 1988)は、SETIなどの地球外知性を探求しようとする科学的な取り組みが、当て推量や人間中心主義的な思い込みに基づいている点を指摘している。地球外知性からの返事がないのは、そうした返事を人間がするようなものとして想定し、多くのノイズの中からそれを見つけ出そうとしているからかもしれない。したがって、ウェストンによれば、われわれが行いうる最善は予想もしないようなメッセージに対する開かれた態度を育むことなのである。

デル・ラッチ「宇宙旅行と宗教への挑戦」(Ratzsch 1988)は、宇宙進出の可能性が人間存在に影響を与える以上、宗教的信念（キリスト教信仰）にも影響を与えるかを検討している。結論は、人類が宇宙に散らばった場合、現在のような信仰の形態や（教会のような）制度は変化を蒙らざるをえないかもしれないが、神の目的は変わらない。検討されたいいくつかの困難も、これまでに宗教が直面してきた困難と変わりがない、というものである。

フレドリック・ヤング「宇宙における労使関係——地球外ビジネス倫理試論」(Young 1988)は、宇宙における植民地での労働者はどのように扱われるべきかというビジネス倫理に属

する話題を扱っている。まずスペース・コロニーは企業城下町のようなものと考えられるが、その企業がコロニーに出入りする宇宙船を管理している場合、労働者にはそこを自由に離れる権利をもたないことになってしまう。企業が支配的になりすぎないためには、定期的に地球に戻ることを労働者に保障し、退職した労働者を地球に輸送することを保証すればよい。また労働者の団結する権利が認められた場合の問題として、労働者がストライキを行うことが正当化されるか、またその条件は何かという問題が検討されている。

## 2.2 UNESCO の報告書『宇宙政策の倫理』（岡本）

アラン・ポンピドゥらの『宇宙政策の倫理』（Pompidou 2000）は、UNESCO の「科学的知識と技術の倫理に関する世界委員会（COMEST）」が 1998 年に設立した「宇宙空間の倫理に関するワーキング・グループ」の報告書であり、90 年代末に国連、UNESCO、欧州宇宙機関（ESA）といった国際機関が宇宙開発にどのような倫理問題があると認識していたのかを概観できる貴重な文献である。同報告書は序論、四つの章から成る本論とその結論、そして参考資料という構成だが、ここでは序論と本論の内容をまとめたい。

序論では、「宇宙空間の倫理に関するワーキング・グループ」の設立経緯とその目標が説明される。同グループの目的は宇宙空間における人類の活動により発生しうる倫理問題を具体的かつ現実的なレベルで特定し、その問題に対する勧告を行うことであり、続く本論の第 1 章「宇宙空間の倫理の考察」では、宇宙倫理の問題を検討するために同グループが主催したミーティングやセミナーの数々が概観される。

こうしたミーティングやセミナーの成果は、第 2 章「宇宙空間の倫理」および第 3 章「ディスカッション」で展開される。まず第 2 章では、宇宙開発において懸念される倫理問題が以下の四点に集約される。第一に、地球から宇宙に人間自身が進出する場合や、その反対に月や火星から地球にサンプルを持ち帰る際の問題（「宇宙における生命」）。第二に、人工衛星などを用いて宇宙空間に介入することそのものに伴って生じる、例えばスペース・デブリの処理などの問題（「次元としての宇宙」）。第三に、人工衛星を介した天候の予測や情報通信など、宇宙空間を道具として用いることで成立する新たな科学技術の利用に伴う問題（「道具としての宇宙」）。そして最後に、宇宙開発に対する世論の動向に関する問題（「認識としての宇宙」）である。こうした枠組みをふまえた上で、第 3 章では考慮すべき個々の論点が概観される。例えば、宇宙開発を先導する先進国が開発によってもたらされる情報を独占し、その情報を最も必要とする発展途上国がその恩恵を得られないことに対する懸念。GPS に代表される軍事技術の民間利用。スペース・デブリの処理と増加防止。宇宙開発に伴うリスクのコントロールや市民に対するその説明を行う際の戦略の必要性。通信衛星を介した情報コミュニケーションへの監視が引き起こすプライバシー侵害への配慮などである。こうした問題群の中でも、人工衛星を介して獲得される情報や人工衛星を介して流通する情報の扱いをめぐる問題がとりわけ懸念されている点は興味深い。

そして第 4 章「勧告」では、以上の問題を解決ないし予防するために必要な国際的な取

り組みについて、いくつかの提案が行われる。例えば宇宙空間の利用によって得られる資源の平等な分配。スペース・デブリの発生を防ぐための国際法の制定や地球監視衛星から得られる環境データへのアクセス権の範囲の確定。専門家や政治家と市民が対話するフォーラムによる科学コミュニケーションの促進などである。

報告書が提出された 2000 年以降、ここで懸念された事柄の多くは（特に情報の問題は）現実の倫理問題として立ち現れた。その意味では、「未来に生じうる」問題としてそうした問題を見定めたポンピドゥらは、近未来を適切に予測しえたと言えるだろう。

### 2.3 アルヌーの著書『イカロスの二度目のチャンス』（神崎）

ジャック・アルヌーはフランス国立宇宙研究センター（CNES）に雇用されている哲学研究者である。この著作は宇宙倫理学に関連する基礎的な情報（国際条約など）と基本的な論点とを提示する内容になっている。そのため各論点についての分析や議論はそれほど深められていないが、この著作の価値は関連する歴史的経緯などの情報が豊富な点にあると言ってよいだろう。

第 1 章「そらは開かれているか」では宇宙とは何か、倫理とは何かといった基本的な事柄が説明され、続く第 2 章「宇宙倫理学の簡潔な歴史」で宇宙倫理学の歴史が述べられる。第 3 章「イカロス」ではイカロスの神話に絡める形で宇宙開発に関わるいくつかの哲学的な問いが示される。第 4 章「雲の乗り手たち」では宇宙飛行士が主題となっている。宇宙飛行士とはどのような仕事あるいは立場であるのかが、それに伴うリスクとの関連で論じられる。また、宇宙飛行士が行うべきミッションの変化や、宇宙開発の商業化や宇宙ツーリズムの可能性による、従来の宇宙飛行士とはタイプの違う人々が宇宙に行くようになることに伴う問題も検討されている。第 5 章「宇宙船地球号」の主題は、宇宙空間を利用した通信技術や位置情報技術や監視技術が人類に与える文化的、政治的、倫理的影響であり、章末ではこうした技術の軍事利用（デュアル・ユース）の問題が論じられている。第 6 章「脅かされているそら」では、スペース・デブリの問題、隕石の落下による被害、未確認飛行物体の話題などが扱われる。第 7 章「拡大された地球圏」では、人類が到達可能な範囲の宇宙は商業を含む人類の活動が行われるようになると考えられるが、例えば月面上の土地の所有権はどうなるのかといった問題が宇宙条約などを参照しつつ論じられる。第 8 章「探査」では、人類の新しい探検、征服の対象としての宇宙、そうした活動に従事する宇宙飛行士に伴うリスクに関わる倫理問題と、人間の代わりに動物を使うことに関わる倫理問題、そして宇宙探査における核エネルギーの利用、の三つの話題が示される。第 9 章「侵略者たち」では地球外生命がテーマとなっている。宇宙生物学や、宇宙飛行士の移動による地球および他の天体双方の生物汚染の可能性とそれへの対処、テラフォーミングなどの話題が扱われている。第 10 章「人類の場所」では宇宙技術の進展が人間性を変容させるという観点から、新しい人間性としての宇宙ヒューマニズムに関連する論点が素描される。

## 2.4 『スペース・ポリシー』誌の宇宙倫理特集（吳羽）

宇宙倫理学を専門に扱う学術誌というものはまだ存在しないため、この分野に属す論文は、『アクタ・アストロノーティカ (*Acta Astronautica*)』誌、『アドバンシーズ・イン・スペース・リサーチ (*Advances in Space Research*)』誌、『アストロポリティクス (*Astropolitics*)』誌、『スペース・ポリシー』誌といった宇宙科学や宇宙政策のジャーナルで発表されることが多い。特に『スペース・ポリシー』誌の第30巻第4号（2014年）は、宇宙倫理をテーマとした特集であり、同分野の論文を四本掲載している。うち三本は宇宙探査／宇宙開発の話題を扱ったもの、残り一本は価値論の領域に属すものである。

アルヌーの「探検者のコンプレックス」(Arnould 2014)は、宇宙探査の探検としての側面についての思索である。まず彼は、宇宙の探検が未知の世界との接触という危険を伴うとしつつ、「人類の代表」たる宇宙飛行士が宇宙から帰還して目にしたものを報告する使命を負うことを強調し、「片道切符」の Mars One 計画を批判する。さらに宗教哲学の視点から、長期的な環境ガバナンスの困難さにもかかわらず、宇宙に進出する人類の未来に希望を抱くべきだと主張する。思弁的な議論展開には理解しがたいところもあるが、ヨーロッパの宇宙コミュニティの現状と課題を診断しているところなどは興味深い。

ゴンサロ・ムネバーの「宇宙探査と人類の存続」(Munévar 2014)は、人類を存続させるという目的に訴えて宇宙の探査・植民を正当化する論法を擁護する。このために彼は、一方で、人類という集合体の利害や未来世代の人々の権利を認めず、人類の存続に価値があることを疑う論者や、他方で、宇宙進出は逆に人類の存続を脅かすとし、人口の統制や地球の尊重といった代替策を提案する論者に批判を加える。倫理学の基本的な論点を扱っているが、具体的にどのような形の宇宙探査／開発が正当化されるのか、という問いには触れていない。

この点を補うのが、宇宙政策において考慮されるべき論点を整理した、ジェームズ・シュワルツの「科学探査優先」(Schwartz 2014)である。彼は以前から、われわれが人類の存続を保証し、その福祉を向上させる義務をもつことに基づいて、宇宙探査を行わなければならないと主張してきた(cf. Schwartz 2011)。今回の論文では、宇宙科学と宇宙開発（不動産開発、資源利用、植民）が対立する状況がありうることを指摘し、そうした状況下では科学目的の探査を優先させるべきだと論じる。こうしてシュワルツは、宇宙開発に関する規制緩和を求める動きを批判し、また科学コミュニティが宇宙政策のステークホルダーであることを強調する。

ケリー・スミスの「明白な複雑性」(Smith 2014)は、地球外生命体を視野に入れた「価値」の普遍的理論を提唱する。それによれば、社会性、理性、文化という共進化する三つの特徴を有する生物のみがそれ自体で道徳的価値をもつ。スミスはその論拠として、いかなる理性的生物もこの三つ組の能力の所有を道徳的価値の基礎と見なさざるをえない、という

(彼によれば近世ドイツの哲学者カントに由来する) 論証を提示し、またこの三つ組の能力をもつことが「宇宙の複雑性を増大させる」という全生命の目的を達成させる最良の手段だと論じる。野心的な試みだが、より広範囲の存在者に道徳的地位を認める倫理学の多数派の立場(例えば、次項で紹介するミリガンの立場)を検討しておらず、また論理的な誤り(例えば、事実に関わる「結果」と価値に関わる「目的」の混同)を犯しているなど、議論の稚拙さも否めない。

この特集を見ると、政策論のジャーナルで高度に抽象的な話題が取り上げられていることに驚かされる一方で、専門的な倫理学に期待されるような議論の明快さや慎重さが見受けられないものもある。宇宙倫理学という分野の未成熟ぶりを示していると言えるだろう。

## 2.5 ミリガンの著書『月は誰のものでもない』(清水・吉沢)

イギリスの倫理学者トニー・ミリガンの著作『月は誰のものでもない』(Milligan 2015)は、倫理学の専門家による数少ない研究書の一つである。同書は、宇宙開発に伴う倫理的諸問題を広く取り上げ、それらにアプローチするための基本的視座と具体的見解を提示している。内容への賛否はともかく、ミリガンの研究は、宇宙倫理学の本格的研究を始めるにあたってちょうどよい出発点を与えてくれている。本節では、全一二章から成るその内容を手短かに紹介しよう。

第1章「テラフォーミングは可能か」では、宇宙倫理学でしばしば主題化されるテラフォーミングの現実性という問題が論じられる。もし、テラフォーミングが現実には不可能なのであれば、それにまつわる倫理的議論は単なる机上の空論ということになってしまうだろう。この点について、ミリガンは、現在まで有望視されている火星などの限定的なテラフォーミングであれば、その実現可能性を想定して議論を進めることに価値はあるという立場を採る。その上で、第2章「天体改変(world-changing)の倫理」では、実際にテラフォーミングをするべきか、また、実行するならばどのような仕方をするべきか、という問題が扱われる。もし、火星に生物がいるならば、それが微小なものであったとしても、開発を制約する理由となりうるだろう。また、生命が存在しないとしても、火星そのものに何らかの価値を認めるならば、それもまた開発を差し控える理由を与えうるだろう。これらの点から、何かより強力な理由がない限り火星という一つの「世界」(天体)を改変すべきではないという見解が導かれる。

第3章「旅行者と熱狂家」では、好んで宇宙へ出ようという人々の活動に関する倫理問題が論じられる。有人宇宙飛行の技術的・経済的な障壁は下がってきており、早晚、宇宙飛行士以外の人々が地球外に出られる時代が来ることが予想される。しかし、仮に手頃な手段が得られたとしても、宇宙空間での活動を制約する倫理問題は残るかもしれない。例えば、宇宙旅行のための莫大な費用は、極めてめぐまれない状況にある他者のために使われるべきではないだろうか。また、宇宙飛行は大きな危険を伴うが、それを単なる選択の問題として扱ってよいのだろうか。ミリガンは、これらの論点を、各人の自由な幸福追求

の問題として見るのではなく、多様な価値が関係する道徳上の問題として扱うべきだと論じる。

第4章「板挟みの宇宙倫理」では、地球外所有権の問題を例に、宇宙倫理学は不可避免的にジレンマに直面することが指摘され、その際に議論をどのような仕方で行っていくべきかということが検討される。地球外所有権の問題とは、月・惑星・小惑星といった地球外不動産を誰かが私的に所有することを認めるべきか否かという問題である。これについて、人類延命の義務を根拠に地球外所有権を認めるべきだと述べる議論がある。しかし、仮に人類延命の義務があるととしても、それと両立できない実践を要求する別の義務（環境保全の義務など）があるならば、短絡的にそこから結論を引き出すことはできない。人類延命の義務は、あるとしても常に優先されるべきものとは限らないのである。この点は、続く第5章「人類延命の義務」でさらに論じられる。確かに、「その他の条件がすべて同じならば、人類が存在しなくなるよりは存在し続ける方が望ましく、いま生きている人間の一部分がそれを実現すべく行動する義務をもつ」という主張は正当性をもつように見える。ミリガンによれば、その正当性を認めることは、人間にとって、自らが属する道徳共同体内の絆に対する自然な反応として理解することができる。しかし、その一方で、この義務の強調は、人間という種の過大評価や依怙臆を招く恐れがある。また、この義務が他のあらゆる義務を押しつけてまで達成されるべきものであると考えることはできない。

第6章「宇宙懐疑論」では、宇宙開発の価値に対する懐疑論が扱われる。宇宙懐疑論には様々な立場があり、投資用途としての不適切さや開発動機の不純さがしばしば根拠として持ち出される。しかし、特に重要なのは、「宇宙進出は道徳的な現実逃避をもたらす」という見解である。それによれば、宇宙への進出は、人類の儂さや死すべき運命からの逃避であり、われわれが人間共同体に属しているという感覚を失わせる危険を伴う。ミリガンは、これらの宇宙懐疑論はどれも成功していないと論じるが、他方で、それらが宇宙倫理学に積極的な貢献を果たすことを認める。

第7章「地球外の資源採掘」では、他の惑星や月からの資源採取に伴う倫理問題が論じられる。資源利用の世代間正義、資源の独占による不平等といった問題が生じうるが、中でも最も難しいのは、生命のいない地球外の環境を破壊することがなぜ倫理的に悪いのか、という問いだ。天体のもつ文化的重要性や、天体それ自体のもつ価値が理由として挙げられるが、それらは続く第8章「惑星保護」で詳しく検討される。まず、文化的重要性をもつ惑星は限られているため、その価値に訴える惑星保護の主張には限界がある。有力なのは、天体が内在的価値をもち保護に値するのは、それらが複雑な歴史をもつことで統合性(integrity)を有するからだ、という考えである。

第9章「あらゆる小さなものたち」では、地球外に微生物が存在する場合、それらが道徳的に配慮される内在的価値をもつ、と論じる二つの方向性が検討される。第一のものは、十分な理由のない理不尽な破壊は、感覚をもたない生命に対してなされるとしても間違っているように見えるという見解だ。第二のものは、樹木について主張されることがあるよ

うに、成長する方向性をもつ対象には、損なわれうる何らかの価値があるという考えである。

第10章「世代宇宙船」の主題は、恒星間航行による宇宙植民計画に伴う倫理問題である。遠い未来、いずれ地球には人間が住めなくなる。第5章で論じられたように、人類延命の義務が存在するとすれば、宇宙への移住計画に着手する根拠になると考えられる。だがそうした計画に宇宙船で生まれ生涯を終える世代が巻き込まれるとすれば、それを正当化することは難しくなる。その世代は、自らの選択で宇宙船に乗ってはおらず、到達した惑星の生活を享受することもできないからである。どのような方法を採用にせよ、宇宙植民において考慮すべき最も重要なことは、それによって誕生する子孫が十分に良い生を送るかどうかである。ただし、そうした計画はそもそも技術的に実現不可能かもしれない。その場合にも、微生物だけでも別の惑星に送り、生命の種を播くことは可能かもしれない。第11章「地球外への播種」では、そうした計画の倫理的是非が検討される。第9章で論じられたように、微生物に内在的価値があるとすれば、計画は支持されるように見える。だが他方で、地球外にすでに生命が存在する場合には、その計画は、同様に価値をもつそれらの生命に危害を与えうるため、倫理的に深刻なリスクが伴うことになる。

最終章の第12章「われらの地球性」では、人間であるとはどういうことかについて、「宇宙船地球号」と「地球性」（あるいは「地球人」）という比喩の明確化を通して論じられる。乗組員は船を乗り換えられるため、前者の比喩は、人類が地球から切り離されうるという理解を表す。他方、後者の比喩は、地球と人類が分離できないとする理解であり、地球から離れて拡張してゆく人類の活動と緊張関係にある。遠く宇宙へと進出し、宇宙に分散して存在するようになる未来の人類の倫理にとっても、何かが共有され、どこかに属しているという感覚は依然として必要だと考えられる。だが、そこで共有されるのは、現代のわれわれがもつ、人類の一員だという理解とはかなり異なるものになるとミリガンは示唆する。

### 3. 国内の研究状況（伊勢田・磯部・稲葉・神崎）

#### 3.1 概要（伊勢田・磯部・神崎）

日本において宇宙開発や宇宙進出について、倫理的な観点からの検討は近年にいたるまでほとんど行われてこなかった。倫理学の理論や概念を現実問題にあてはめて考察する「応用倫理学」と呼ばれる分野は非常に盛んに研究されているが、そのテーマは地上の問題に限られてきた。わずかにスペースシャトルチャレンジャー号の事故が技術者倫理の文脈で問題となってきたが、宇宙開発産業という文脈の特殊性をふまえた検討ではなく、あくまで技術者倫理の一つのケーススタディという扱いであった。

その流れを変え、日本において宇宙を倫理の問題として正面から取り上げるきっかけを作ったのが京都大学の宇宙総合学研究ユニット（USSS）の人文社会科学との連携の取り組み

みである。同ユニットは、京都大学における学際的な研究のグループであり、2008年の設立以来、理学系・工学系の研究者を中心としつつも、宗教学をはじめとした人文社会科学系の研究者との連携も模索してきた。

宇宙総合学研究ユニットが設立された2008年には京都大学とJAXAの包括連携協定が結ばれており、それを受けて2010年度から2013年度まで同ユニットとJAXA宇宙科学研究所の共同研究「宇宙環境の総理解と人類の生存圏としての宇宙環境の利用に関する研究」が行われている。2010年からはJAXAの大学・研究機関連携室に人文・社会科学コーディネータが置かれており、人文社会科学分野の新しい研究の開拓はこれら一連のJAXA (ISAS) - 京都大学連携の一部としても位置づけられていた。京都大学を中心とした宇宙倫理学研究の立ち上げにはこのJAXA (ISAS) - 京都大学連携も大きく寄与している。

同ユニットが毎年開催している宇宙総合学研究ユニットシンポジウムでも学際性が重視されてきた。「人類はなぜ宇宙へ行くのか～宇宙生存学における課題～」と題して2011年3月5日と6日に開催された第4回シンポジウムの中では、大阪大学の中村征樹による「宇宙進出に対する倫理学・哲学的考察」という講演が行われた<sup>10</sup>。内容はUNESCOの報告書『宇宙政策の倫理』(Pompidou 2000)の紹介が主であるが、宇宙開発についての倫理的考察の必要性を指摘した、国内における先駆的な報告と位置づけることができるだろう。

2011年には沖縄で開催された国際会議 *The 28th International Symposium on Space Technology and Science (ISTS)* に合わせてJAXAと宇宙総合学研究ユニットの共催によるパネルディスカッション「宇宙時代の人間・社会・文化」が開催され、宗教学者(京都大学・鎌田東二)、文化人類学者(神戸大学・岡田浩樹)、宇宙物理学者(京都大学・磯部洋明)に加え、ジャーナリストの立花隆、宇宙飛行士の山崎直子、そしてフランス国立宇宙研究センター(CNES)で宇宙開発利用に関わる倫理問題の検討を担当しているジャック・アルヌーが登壇し、倫理問題を含む宇宙開発の人文・社会的側面に関する議論が交わされた。議論の内容はパネルディスカッションの開催録として当時JAXA人文・社会科学コーディネータだった岩田陽子により報告されている(岩田2012)。

同ユニットの中で人文社会科学系との連携を主に担当してきた磯部洋明は、宇宙倫理分野の研究をより本格化すべく、京都大学内から、倫理学を専門とする水谷雅彦、伊勢田哲治を宇宙総合学研究ユニットに勧誘し、ここに「宇宙倫理学」の研究が始動した。2013年2月2日と3日の第6回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4」では、水谷と伊勢田の連名で、「宇宙倫理学事始——宇宙進出と倫理学」と題する講演が行われ、基本となる諸問題の提起や具体的な研究例の紹介がなされた<sup>11</sup>。同年6月12日には、同ユニットとCNESの共催で、再びジャック・アルヌーを迎え、「宇宙倫理と宇宙文化」と題する講演会が開催された。日本側からは滋賀大学の神崎宣次と伊勢田がコメンテーターを務めた。2015年1月11日には、宇宙総合学研究ユニットシンポジウム「宇宙にひろが

<sup>10</sup> [http://www.usss.kyoto-u.ac.jp/etc/symp4/usss4\\_nakamura.pdf](http://www.usss.kyoto-u.ac.jp/etc/symp4/usss4_nakamura.pdf) (以下、インターネット情報の最終アクセス日は2015年11月15日である。)

<sup>11</sup> <http://www.usss.kyoto-u.ac.jp/etc/symp6/mizutani-iseda.pdf>

る人類文明の未来 2015」において、神崎が「環境倫理学と宇宙開発」というタイトルで講演を行っている<sup>12</sup>。また、前日 10 日には同じシンポジウムで稲葉振一郎が「宇宙植民の倫理——ロボット・ポストヒューマニティから考える」というタイトルで講演を行った。

宇宙総合学研究ユニットにおける宇宙倫理学の研究は、社会学の研究とも連携している。磯部・伊勢田から京都大学大学院文学研究科社会学研究室の太郎丸博氏に対して、宇宙開発の倫理問題について議論するための基礎データとなるべく、きちんとした手法による宇宙開発についての意識調査を行うことを依頼した。この依頼をうけて、太郎丸は 2014 年度の社会学実習のテーマとしてこの調査を組み込み、結果を学生による報告書としてまとめた<sup>13</sup>。この報告書では死亡事故が起きた場合の開発の継続の是非や、有人宇宙開発と無人宇宙開発の比較についての調査結果が分析されており、議論の土台として非常に有意義なものになっている。

宇宙倫理学の研究の枠組みは、水谷・伊勢田・神崎が中心的なメンバーとして参加している応用哲学会にも拡大していった。2013 年 4 月 20 日および 21 日に開催された応用哲学会第 5 回年次研究大会（南山大学にて）では、大会のメインのイベントとして、シンポジウム「宇宙倫理を考える」が開催され、磯部、神崎の他、JAXA から OB の斎藤紀男氏を迎えて、検討されるべき問題が広範囲にわたることを具体例とともに確認していった<sup>14</sup>。さらに、JAXA の人文・社会科学コーディネータを務める石崎恵子氏の協力を得られたことから、応用哲学会のイベントとして、筑波宇宙センターを訪問することが企画された。この企画は「応用哲学会サマースクール 2014 宇宙開発について学び、一緒に考える」として実現した（2014 年 9 月 7 日～9 日）<sup>15</sup>。このサマースクールでは、応用哲学会の会員を中心に約 30 名が JAXA を訪問し、スペース・デブリの問題、無人航空機の問題、宇宙飛行士の倫理の問題などさまざまなテーマについて JAXA の研究者がレクチャーを行い、その内容について参加者とディスカッションを行った。

以上のような活動をふまえ、より組織的な研究を行うために宇宙倫理学研究会が結成された。この研究会の活動については項を改めて紹介する。

以上が大まかな流れであるが、以下、国内でこれまで行われてきた研究の内容について、磯部洋明・稲葉振一郎・神崎宣次のものを中心に、簡単にまとめる。

### 3.2 個別研究 1（磯部）

日本国内で人文・社会科学全般から宇宙問題にアプローチした先行研究として、90 年代から 2000 年代にかけて JAXA と国際高等研究所が行った共同研究がある。これは、社会心理学、文学、法学、宗教学など様々な分野の人文・社会系の研究者と、JAXA を中心とした宇宙科学、宇宙工学の研究者が参加したもので、報告書が国際高等研究所から出版されて

<sup>12</sup> <http://www.usss.kyoto-u.ac.jp/etc/symp8/usss8-kanzaki.pdf>

<sup>13</sup> <http://repository.kulib.kyoto-u.ac.jp/dspace/handle/2433/197949>

<sup>14</sup> <https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbnxqYWNhcHdlYnxneDoyYjM0MDAxMTEzYWJjMzEx>

<sup>15</sup> <http://www.jacap.org/events/jacap2014summer.html>

いる(国際高等研究所, 宇宙航空研究開発機構 2009)。この研究会では、すでにまとまった学術書が出版されるなど国内でも一定の研究の蓄積がある宇宙法や宇宙政策、宇宙空間のガバナンスといった問題(例えば青木(2006)、鈴木(2011)など)に加え、宇宙滞在がもたらす価値観の変容へ強い関心が向けられている。

また、この国際高等研との共同研究の参加者も多く参加した JAXA の「国際宇宙ステーションの人文社会的利用の方向性」検討ワーキング・グループのメンバーにより、「なぜ、人は宇宙をめざすのか」と題した書籍が 2015 年に出版されている(「宇宙の人間学」研究会 2015)。この中では山内志郎が「宇宙時代の宗教と倫理」と題した一節を執筆しており、善、正義、徳などの倫理学の基本概念のうち、宇宙時代に変わると予想されるもの、あまり変わらないと予想されるものは何か、という議論を行っている。

JAXA が深く関わったこれらの研究会は、法律や宇宙政策といった宇宙開発利用における直接的な課題ではなく、宇宙滞在がもたらす価値観の変容を主要なテーマとして取り上げた点で先駆的な取り組みであるが、全体として人類の宇宙進出を肯定的に捉える姿勢が通底していることは否めない。

これに対して磯部は、文化人類学者らと執筆した『宇宙人類学の挑戦』(岡田・木村・大村 2014)の中で、宇宙がもたらす心身そして社会の変容は、人類にとっての「グロテスクな希望」であると述べている(磯部 2014)。宇宙がもたらす価値観の変容は、グローバリゼーションに伴う文化の均一化の流れに対抗して人類が新たな多様性を育むという意味で希望である。しかし、そもそも価値観の変容はそれまでの価値観を保持している人には自己を脅かすものに映る。そして、宇宙という新たな環境への身体的な適応は、現在はほとんどの社会で倫理的に問題があるとされている遺伝子工学やサイボーグ技術の人間への適用を伴う可能性が高い。それが具体的にどのようなものになるのか予想することは簡単ではないが、その不気味さをもっともよく表現する言葉は、恐らくホールデンの「われわれが想像するより奇妙どころか、われわれが想像できるより奇妙」(Haldane 1927)だろう。この問題はこの後に述べられる、ロボット倫理やヒューマン・エンハンスメントの倫理とのかかわりから宇宙倫理を論じる稲葉の視点と通じる。

宇宙開発がもたらした大きな成果の一つは、地球を外から見る視点の獲得であるとよく言われる。初期の宇宙開発がもたらして、通信技術とマスメディアの拡大により瞬く間に世界中に共有された、宇宙から見た地球の姿は、環境問題や紛争などの地球上の様々な問題に対し、地球市民として協力して取り組もうという態度の醸成に一定の役割を果たしてきたように思われる。しかし、ほとんどの場合ポジティブなイメージとともに語られるこの「宇宙から見た視点」は、地球上にある様々な社会の多様性を粗視化してしまうとともに、地球とわれわれ自身の存在を相対化する視点であり、ハンナ・アーレントが「アルキメデスの視点」と呼んで人間の営みまでも機械論的な理論で分析しようとする危険な見方だと指摘したものである(Arendt 1963)。磯部(2015)では、アーレント、ブレイズ・パスカル、クロード・レヴィ=ストロース、スティーヴン・ワインバーグ、梅棹忠夫らの思想を手がか

りにしながら、宇宙がもたらす多様化と画一化、人間の営みの複雑さ、豊かさと宇宙のスケールに比した人間の卑小さなど、宇宙と人間の関係にある様々なアンビバレンスについて考察している。

### 3.3 個別研究2（稲葉）

宇宙倫理学研究会のメンバーである稲葉は、ポップカルチャーのサブジャンルとしてのSFにおける想像力の問題に取り組んできた(稲葉 1996, 2005)が、互いに関連しあう二つの問題に焦点を当てて宇宙倫理学、とりわけ宇宙植民、地球外の深宇宙に人間が恒久的な生活拠点を確立するという事業の可能性ないしは不可能性についての倫理学的研究に着手し、若干の試論的論考を執筆している(稲葉 2014a, 2014b)。ロケットによる宇宙飛行やスペース・コロニーのアイデアについてのコンスタンチン・ツィオルコフスキー、あるいは通信衛星や宇宙エレベータについてのアーサー・C・クラークなどを見ても明らかのように、SFの歴史の中では現実の宇宙開発の展開を先取りするアイデアが提示され、宇宙開発をめぐる倫理問題についての先駆的思弁も展開されてきた。これらの論考では、そうしたSFにおける思弁にヒントを得つつ、宇宙開発、とりわけ宇宙植民の惹起しうる倫理問題と、さらにそれらの問題系といま一つの応用倫理学上の新興領域、具体的にはロボット倫理とヒューマン・エンハンスメントの倫理とのかかわりについて問題提起を試みた。以下その概略を、進行中の研究をも含めて提示する。

フィクションの中で、宇宙開発をめぐる人々の想像力を牽引したのは長らくあくまでも有人宇宙飛行であり、他の惑星への生身の人間の進出、宇宙植民であったのに対して、現実の宇宙開発は60年代末～70年代初めのアポロ計画の熱狂期を頂点として、以降はどちらかといえば無人ミッションが主役となっている。無数に地球を周回する各種実用衛星はすべて無人であり、スカイラブから現在のISSに至る有人の宇宙ステーションもまた、果たしてそこにおいて宇宙ならではのミッションを果たしているのか、あるいは人間の宇宙滞在それ自体を自己目的化した事業に過ぎないのか、必ずしも明らかではない。

かつてアメリカ合衆国の宇宙計画において正規の調査予算も組まれ、盛んに論じられたスペース・コロニーについては、かつてのような熱狂はすでに沈静化し、それが近い将来に実現する見込みはない。それについてはより積極的な理由もある。第一にその建設コストは、材料を地球や月に依存する限りで、その重力井戸の深さゆえに現実的ではない。第二に、銀河由来の恒常的な、また太陽の突発的活動（スーパーフレア等）が引き起こす有害宇宙線の強さについて蓄積された知見は、短期滞在であればともかく、人間がその生涯を送る場としては宇宙空間が不適であることを明らかにした。

それに対して、地球周回軌道ではなく、小惑星にコロニーを建設するという有力なプランも提示されている(cf. 野田 2009)。材料を地球や月ではなく小惑星（重金属を豊富に含有するものも、水や有機物を含有するものもある）に求め、かつそれらを地球近傍まで運搬

するのではなくそのもともとの軌道においてそのまま利用する——端的に言えば適切な小惑星を掘削してそのままコロニーとする——というプランである。このプランの明快なメリットは、第一に建設コストが格段に安くつき、第二に小惑星内に居住区を設定することによって、宇宙線を有効に遮蔽しうることにある。

ではデメリットは？ それは何よりも地球との距離の遠さである。

むろんスペース・コロニーはたとえ地球近傍に配置したとしても、基本的な生活物資については自給自足を基本とせざるをえない。重力井戸の底にある地球や月に物資を依存することはさほど期待できない。それゆえ、物資の輸送に関しては地球周回軌道と小惑星帯とでは、もちろん後者が不利だとはいえ、その差は決定的なものとは言い切れない。仮に物資を輸送しなければならないとすれば、小惑星帯は致命的に不利である（ただし燃料についてはそうとも限らない——地球近傍のコロニーへの往復の場合、地球からは燃料・推進剤を往復分積載しなければならないが、小惑星帯のコロニーの場合、燃料・推進剤を自給できる可能性が高い）が、そもそもそんなものに恒常的に依存するわけにはいかない。しかしもちろん、人の移動については話は別である。

ことによったら物資・人員の直接の輸送と同じかそれ以上に問題となるのは、通信である。月程度の距離であれば、通信による時差はせいぜい秒単位であり、生身の人間にとってはさほど違和感を覚えることなくリアルタイム通信ができるし、ある程度であれば機械の遠隔操作さえ可能であるが、小惑星の場合にはそうはいかない。火星 - 木星中間の小惑星帯の場合はもちろん、地球近傍小惑星の場合でも通信には少なくとも分単位の時差を伴う。これだけの時差はリアルタイム通信を不可能にし、通信を基本的にはパッケージ化されたメッセージのやり取り——いわばインターネットはおろか電話以前の時代、手紙主体の時代へと逆戻りさせることになる。

やや大げさに言えば、人類史はいわゆる有史以前、文字や都市といった「文明」の成立以前には、基本的には地理的な分散の時代であった。文明の成立以前から、人々は主として徒歩で、全地球に広がっていったのである。それに対して「文明」の出現以降は基本的には逆のベクトルがはたらいっている。西洋をはじめとする大文明による帝国主義的進出においても、そのほとんどの場合行先には「先住民」がいた。帝国主義的植民は有史以前の植民？とは異なり、新たな土地に人間を到達させるというより、地理的移動の結果孤立していた人間集団を、より巨大な人間集団へと再統合するというプロセスとして理解できる。この傾向は産業革命以降、人口の大々的な都市への集中の開始によってよりはっきりとした。20世紀以降国家レベルでの移民規制が本格化し、生身の人間の長距離移動に歯止めがかかっても、情報と物資の移動の（そして人についても、国を上限とする範囲内での短・中距離移動であれば）密度は高くなるばかりで、その果てに今日の「グローバル社会」、誰もが日常生活に必要な物資を世界市場に依存し、世界中とリアルタイムコミュニケーションがとれる時代、がある。オニール的な構想、まずは地球周回軌道から、いわば地球の郊外ニュータウンとしてコロニーを建設する、というプロジェクトでさえ、この傾向からは

つきりと断絶したものではない。

小惑星コロニーを拠点とした宇宙進出は、仮に本格的に実現したとすればそのような傾向に対して再び逆転を強いることになりかねない。現在、グローバル化によって人類社会が均質化の方向に進みつつあるのではないか、との懸念がしばしば表明されるが、こうした小惑星コロニーへの植民が本格化すれば、人類社会における文化の多様性は再び増大することになるだろう。しかし問題はそれだけではない。そうした宇宙植民のプロセスは、一つの拠点が確保されるだけでも短くて数十年程度の時間を必要とし、百年単位の時間を重ねて展開していくものになるだろう。そのような中で起こりうる人類の多様化とは、おそらく文化や制度レベルにとどまることはない。基本的には他惑星上の基地とは異なり、重力をも含めて地球上の生活環境を人為的に再現する人工環境を備えるものになるとはいえ、スペース・コロニーに暮らす人々は、地球上の人々に比べると、宇宙生活に合わせて自分たちの身体を人為的に改造していく——遺伝子操作という手法をとるにせよ、サイボーグ化によるにせよ——可能性が高くなるだろう。そうした状況が数百年も続けば、宇宙に暮らす人々と地球の人々とは、文化的にのみならず身体的にも互いに相当に異なった存在となってしまう可能性がある。

となれば以下のように問われねばならない。すなわち、そのような結果が長期的に展望される小惑星コロニー主体の宇宙植民に、果たして地球上に暮らす人々が乗り出す可能性はあるのか？ これについては第一に、現代、21世紀初頭のわれわれ自身の立場に立って、そうしたプランに向けての第一歩に踏み出す動機が果たして現代社会の中に少しでもあるのか、を問うてみなければならない。そして第二に、第一の問いに対して否定的な回答が出た場合には、では逆にそのようなことを望む社会とは、どのような社会なのか？ そこでは人々は今のわれわれとはどのように違っているのか？ と。

現状でのこの第二の問いへの稲葉の暫定的な答えは「すでに宇宙開発とは無関係に、自分たちを自然人以外のものへと改造している人々が一定程度存在し、あるいは自律判断を行い自分の意思で行動するロボットが実用化されている社会であれば、宇宙植民に対しても積極的でありうるのではないか」というものである。ここで宇宙倫理学の問題系は、ロボット倫理学や生命医療倫理学（ヒューマン・エンハンスメント）のそれと重なり合うことになる。

そこで逆に稲葉はロボット倫理学についても、いったん宇宙倫理学の文脈とは切り離れた形で、若干の考察を試みた。すなわち、その実現可能性は依然として未知数であるが、人工知能・ロボット研究における長期目標のひとつが「強いAI」、意識や自由意思を備えた「人工人間」の実現である。しかしこれはどちらかというと原理的なテーマであり、実用的技術開発を目指すものとしてのロボット研究においては、人間的知性の機械的再現や、身体的にも人間類似のヒューマノイド・タイプのロボットの開発は、必ずしも主役ではない。

仮に「強い AI」を実装した、人間同様の自律的行動能力を備えたロボットが実現して、それを一体何に使えばよいのか？ という問題がある。そうしたロボットはその実現までの開発過程においてはもちろん、技術的に確立して量産可能になったとしても高価——生身の人間の養育・教育に要するのと同程度に高価になる可能性がある。また仮にそうしたロボットが「自我」を備えたものであるとしたら、それこそ人間並みに大切に扱う、すなわち「人格」を認めてそれを守るべきであり、危険なミッションに使い捨てにするわけにもいなくなる。仮にそれが実現可能になったとしても、「強い AI」を備えた「人工人間」は、普通の人間や心のない機械に対して「比較優位」を主張しうる場を持たない可能性がある。

それでは深宇宙への植民は、こうした「人工人間」が比較優位を主張しうる場となるだろうか？ 現在はこの問いについて、さらに議論を深めている途中である。

なお興味深いことに 20 世紀末から 21 世紀初頭における SF においても、宇宙開発というテーマはかつてに比べて後退し、シーンの中心はいわゆる「ポストヒューマン」、先端医療やコンピュータ・ネットワーク技術による人間の変容を扱う作品群となっている。その中でもグレッグ・イーガン(Egan 1997)を筆頭に、ポストヒューマン的存在を主役とする宇宙進出の可能性を探る試みも登場してきている。

### 3.4 個別研究 3 (神崎)

神崎は環境倫理学の観点から宇宙倫理学にアプローチしてきた。これまでに本節ですでに言及された三つの講演等の他、2014 年 8 月 29 日に京都大学で開催された *The 2nd Conference on Contemporary Philosophy in East Asia* でも “Need for a new, a space environmental ethics” というタイトルで学会発表を行っている。また、2013 年 6 月 13 日に開催された京都生命倫理研究会において「宇宙環境倫理学についてのサーベイ (暫定版)」という発表を行い、その時点までのサーベイ結果を資料として配布している。

神崎の議論の概要は以下のようなものである。倫理学による宇宙へのアプローチには、倫理学上の議論を宇宙に関連する問題に適用するという応用倫理的なアプローチだけでなく、宇宙を視野に入れることによって倫理学の議論の方が影響を受けるという逆方向のアプローチも含まれる。とりわけ、地球上の生態系を対象としてきた従来の環境倫理学は、地球外環境および宇宙におけるローカルな環境としての地球という視点が導入されることによって、さまざまな拡張あるいは修正を受けることになるだろう。

例えば、現在の環境保全の議論では、人間による開発の影響を受けていない原生自然など地球上にほとんど残されていないという現実に基づいて、人間の手でいかに環境を管理・開発していくかという保全主義の考え方が基本となっている。それに対して宇宙環境については、まだ人類が進出していないという意味で「原生自然」と見なすことが可能であるために、そもそも開発すべきなのかという保存主義的な問いが意味をもちうる。この問いはテラフォーミングが道徳的に許容されるかという問いにも関わってくるものである。

環境倫理学と宇宙環境倫理学に共通する最も重要な問いは、人類の持続可能性の問題だろう。すでに1960年代には、人口増加、環境汚染、核兵器をはじめとする原子力技術の問題などに直面したことにより、有限な地球上における人類の生存が世界的に重要なテーマとして論じられた。この時期は宇宙開発競争の時代でもあったが、地球の表面からわずかに離れることを可能にした宇宙技術は、むしろ、このちっぽけな球体にわれわれは閉じ込められているのだという印象を人類に与える結果になった(Hardin 1972)。有限な地球上でなんとかやっていく術を検討する必要性に基づいてさまざまな学問分野での研究が生み出されたが、環境倫理学はそのような成果の一つであった。また、宇宙開発競争が米ソという二大大国間の争いであった点、そして宇宙技術と兵器技術が共通性をもつ点も、この時期の人類の生存という倫理的な問いに対して宇宙開発がもっていた影響として指摘しておく必要があるだろう。

では現在問うべき持続可能性に関わる問いは、どのようなものか。重要なものの一つはMars One 計画<sup>16</sup>をはじめとする現在の宇宙開発に関連して伝えられる情報が、60年代とは違い、人々に人類が地球を離れる技術的可能性を印象づけているかもしれないという問題である。こうした印象は人類の生存は「地球上での人類の生存」とイコールではないとして、地球上での持続可能性への取り組みに与えられてきた重要性を掘り崩してしまうのだろうか。人類の生存や持続可能性といった概念の再検討・再定義が必要になってくるのかもしれない。

その他の宇宙環境倫理学によって提起される問題としては、道徳的配慮の対象のさらなる拡大の可能性と、それを正当化する理論的枠組みの探求などがある。そもそも環境倫理学や動物倫理学は、人間だけが道徳的配慮の正当な対象であるという従来の倫理学を拡張し、動物や植物や生態系などに対しても道徳的な配慮がなされるべきという主張を正当化しようとする動きであった。この動きの自然な延長として、天体などの地球外環境や（もし存在するなら）地球外生命にまで道徳的配慮の対象がさらに拡張される可能性が検討されることになる。これはこの項の最初で述べた、宇宙を視野に入れることによって倫理学の道具立ての方が影響を受けるという事態の例の一つである。

#### 4. 宇宙倫理学の展望（伊勢田・呉羽）

本節では、筆者たちが設立した「宇宙倫理学研究会」の活動を中心に、宇宙倫理学という分野の今後の展望について述べる。

##### 4.1 宇宙倫理学研究会の概要（呉羽）

この研究会は、京都大学宇宙総合学研究ユニットおよび京都大学大学院文学研究科応用哲学・倫理学教育研究センター（CAPE）の二つの組織の主催によって設立されたが、メンバーには京都大学内外の研究者が含まれる。現在のところ、環境倫理、動物倫理、情報倫

<sup>16</sup> <http://www.mars-one.com>

理、技術倫理、ビジネス倫理、ロボット倫理といった応用倫理学の個別分野の専門家に加えて、人文学・社会科学のアプローチを取り入れた総合的な宇宙研究に従事する天文学者や、トランスヒューマニティの話題に関心をもつ社会倫理学者、安全保障を専門とする国際政治学者などが参加している<sup>17</sup>。このように哲学・倫理学に加えて自然科学と社会科学の視点を取り入れて、学際的な研究体制を敷いていることが本研究会の特色である。こうした体制の下で、現在すでに顕在化している問題から将来的に生じることが予想される問題まで、人類の宇宙進出にともなう幅広い諸問題に体系的に取り組み、「宇宙を生存圏とする生物として、われわれはいかに生きるべきか」を理解することを最終的な目的に掲げている。

研究会の定期的な活動としては、年に数回の頻度で例会を開催して、宇宙倫理学および隣接分野（宇宙政策など）のこれまでの議論の紹介と検討を進めている。これまでに二回の開催（いずれも京都大学にて）を行った。いずれも、まず宇宙倫理学の研究文献について研究会メンバーが報告し、それから参加者全員で取り上げた内容について議論する、という形をとった。2015年7月5日に開催された第1回例会では、第2節で紹介したミリガンの『月は誰のものでもない』(Milligan 2015)を取り上げて、公開読書会を行った。また、同年8月31日に開催された第2回例会「宇宙倫理学文献検討会」では、UNESCOの『宇宙政策の倫理』(Pompidou 2000)と、『スペース・ポリシー』誌の宇宙倫理特集を取り上げた。この試みは今後も継続し、当該分野の先行研究を網羅的に調査・検討する予定である。こうして当該分野の研究状況に関する基礎的な知識を共有するとともに、多彩な視点からの議論を通してこれまでの研究に欠けているものを特定する、というのが例会開催の狙いである（例会でどんな点が議論になったかを次項で紹介する）。

この他に、同研究会のメンバーは、アウトリーチ活動も行っている。呉羽真、吉沢文武、玉澤春史、清水雄也は、科学・技術に関する国民との対話を目指すイベント「京都大学アカデミックデイ 2015」に、「ひとは宇宙へ飛び立つべきか？」と題したサイエンスカフェ企画で出展した<sup>18</sup>。そこでは、有人宇宙開発の正当性の問題について、映画や漫画の作品を題材に取り上げて、小学生から一般の社会人までの幅広い来場者と対話した。有人宇宙開発への反対理由と賛成理由を挙げて議論を行った結果、京都新聞（2015年10月5日朝刊）に記事が掲載されるなど大きな反響を生んだ。この企画を通して、有人宇宙開発への市民の関心の高さを改めて認識するとともに、有人宇宙開発の是非について考える上で哲学的・倫理的観点が重要であることを周知させるのに成功した。

<sup>17</sup> 2015年11月現在の参加メンバーは以下13名である。伊勢田哲治（代表／京都大学大学院文学研究科・宇宙総合学研究ユニット）、磯部洋明（京都大学総合生存学館・宇宙総合学研究ユニット）、稲葉振一郎（明治学院大学社会学部・京都大学大学院文学研究科 CAPE）、大庭弘継（九州大学比較社会文化研究院）、岡本慎平（尾道市立大学）、神崎宣次（副代表／滋賀大学教育学部・京都大学大学院文学研究科 CAPE）、呉羽真（京都大学宇宙総合学研究ユニット）、清水雄也（一橋大学大学院社会学研究科）、杉原桂太（南山大学理工学部システム数理学科）、杉本俊介（大阪経済大学経営学部）、玉澤春史（京都大学大学院理学研究科）、水谷雅彦（京都大学大学院文学研究科・宇宙総合学研究ユニット）、吉沢文武（千葉大学大学院人文社会科学研究科）。

<sup>18</sup> <http://www.uss.kyoto-u.ac.jp/etc/151004-academicday.pdf>

## 4.2 宇宙倫理学会研究会例会での議論内容（呉羽）

本項では、前述の二度の例会で議論になった論点の一部を紹介し、活動状況の報告としたい。第一に、宇宙探査・宇宙開発をめぐる議論において、様々な概念が十分に整理されないままに用いられているという現状が見出された。

- ・ まず、よく知られたことだが、「宇宙空間」という概念そのものが曖昧であり、国際法上もどこからが宇宙なのかが明確に規定されていないという状態にある。
- ・ また、宇宙探査および宇宙開発の正当化根拠として人類という種を存続させる義務が引き合いに出されることがあるが、何ををもって「人類の存続」と見なすべきなのかは自明ではなく、様々なシナリオを区別することが必要である、という指摘がなされた。
- ・ 地球外生命体との接触の可能性について論じる際に、何ををもって「生命」と見なすかはこれまでも頻繁に議論されてきたが、これに加えて「接触」ということの意味も問題になりうるという指摘がなされた。つまり、仮に地球外知的生命体が存在したとして、彼らとわれわれの間にどんなコミュニケーションが成り立ちうるかは分からないので、地球外知的生命体との「接触」は、例えばわれわれが他国の人々と「接触」するといった場合とは、違う意味を含みうるのだ。
- ・ さらに、「宇宙科学」と「宇宙開発」の区別についても疑問が提起された。例えば前述の「科学探査優先」(Schwartz 2014)は、宇宙科学の方が宇宙開発よりも優先性が高いと主張するが、宇宙開発は多くの宇宙科学研究を基盤としており、宇宙科学の発展なしに宇宙開発の進展はないので、両者が（個別の場面で利害が食い違うことはあっても）全面的に対立するような状況が起こるとは考えられないのである。

第二に、これまでの倫理学の考え方をそのまま宇宙空間に適用することが問題になりうる場面が確認された。ここでは一つだけ例を紹介しておく。

- ・ 宇宙空間における「所有権」という考え方に関して、現在のところ所有権は特定の国家によって保証されている権利でしかないので、いずれの国家にも属さない場所での所有権とはいったい何を意味しているのか、という問題提起がなされた。近年、宇宙ビジネスの振興のために宇宙物体の私的所有を禁じる法規制を見直すべきでないか、という提案がなされているが、こうした問題を考える際にも、上記のような根本的な論点にさかのぼって考える必要があるだろう。

また、前述のように本研究会は多彩な分野にまたがったメンバーを擁しているが、この学際的性格を象徴するエピソードを一つ紹介しよう。

- ・ 第1回例会の際、参加していた自然科学者から、人類を存続させることはわれわれに課せられた最優先の義務だという考え方は一般の人々の間でも宇宙コミュニティの中でも当然視されていることが多いように思われるが、哲学者・倫理学者の間ではそうではないのか、そうだとすればそれはなぜなのか、という疑問が提起された。この問いに対する哲学者・倫理学者からの応答として、多くの論者がそもそも最優先の義務などというものは存在しないと考えていることや、人類を存続させる義務が最優先だとすれば、個人に子どもをつくる義務が生じたり、国家に子どもをもうけさせる義務が生じたりしてしまいかねないことが指摘された。このように分野間の認識のずれを確認することは、宇宙進出をめぐる共通理解の地盤を固める作業として、重要な意味をもつだろう。

#### 4.3 宇宙倫理学研究会の今後の活動計画（伊勢田・呉羽）

最後に、宇宙倫理学研究会の今後の活動計画を述べることで、宇宙倫理学分野の展望の報告に代えたい。筆者らは宇宙倫理学の研究に着手するに当たり、海外には研究の蓄積があるものと予想していた。しかし、文献の調査と宇宙倫理学研究会の例会での議論を通して確認されたのは、宇宙倫理学は世界的に見ても研究の蓄積が浅く、まだ倫理学の専門分野の一つとして確立されたものとは言いがたい、という現状である。こうした中で、特に以下の三つの課題がまず取り組むべきものとして同定された。

- (1) 宇宙の倫理問題を語るために必要な基礎概念（例えば「宇宙空間」、「地球外生命との接触」など）の整理が不十分である。
- (2) 宇宙開発をめぐる問題圏の全体像が明確に描かれていない。
- (3) 何が重要で興味深い問題なのかがまだ整理されていない。

そこで本研究会は、概念の整理と問題圏の整理を通して、宇宙倫理学の全体の見取り図を作成するとともに、宇宙倫理学の分野において何が重要な問いか、特にこれまでの応用倫理学の枠組みで答えられない問いは何なのか、を同定し明確にする、という方針を立てた。問題圏の整理に関しては、現在すでに顕在化している「近い問題」と将来的に生じることが予想される「遠い問題」を区別しつつ、その双方に同時に取り組む予定である。近い問題として想定されている例には、軍事衛星など宇宙空間を使った安全保障をめぐる問題、ロケットの事故など技術倫理学的問題、宇宙技術をめぐる社会的意思決定の問題、宇宙観光などのビジネスの問題が含まれる。また、遠い問題としては、宇宙への移住にともなう人類そのものの変化（「トランスヒューマニティ」）の問題、地球外生命や地球外知性との接触にまつわる問題、地球外植民地の運営にまつわる問題（人口統制等）などを考えている。

筆者たちは、こうした取り組みを通じて宇宙倫理学を学問分野として確立すること、よ

り具体的には、上記の取り組みの成果を国内では初、世界でも有数となる宇宙倫理学研究論文集の出版という形で世間に公表することを計画している。それによって、以下の二つの方面での貢献が期待される。すなわち一方では、宇宙開発の目的や必要性について国民的に理性的な議論を行う地盤を整える。具体的には、宇宙ステーションの運用をどうするのか、日本は無人による宇宙探査に力を入れるべきなのかなど、現実の科学技術政策上の問題に重要な洞察を与え、政策論議に寄与することを目指す。また他方では、もっぱら地球という特殊環境をターゲットとしてきた応用倫理学の議論を、地球を離れた視点から見直すことを通して、倫理学という分野全体の刷新を図る。

これまで日本で行われてきた応用倫理学研究は、多かれ少なかれ、海外ですすでにある程度は研究の蓄積がある分野を日本に紹介し、そこから日本独自の問題設定を育てていく、というスタイルをとってきた。これに対して宇宙倫理学では、海外においても蓄積らしい蓄積が存在しないため、筆者たちの研究会が議論の土台を作っていかななくてはならない。しかし、こうした困難な作業を通して宇宙倫理学という学問分野を確立させることができれば、日本の研究グループが応用倫理学の新分野を立ち上げる初めての例となる。宇宙は人類にとっての「最後のフロンティア」と言われることが多いが、われわれ日本の哲学者・倫理学者にとっても、最も開拓しがいのあるフロンティアなのである。

## 文献

- 青木節子 (2006). 『日本の宇宙戦略』, 慶應義塾大学出版会.
- Arnould, J. (2011). *Icarus' Second Chance: The Basis and Perspectives of Space Ethics*, New York: SpringerWien.
- (2014). 'The explorer's complex', *Space Policy* 30(4): 185-189.
- Arendt, H. (1963). 'Man's conquest of space', *American Scholar* 32: 527-540. (ハンナ・アーレント著, 引田隆也・斎藤純一訳, 「宇宙空間の制服と人間の身の丈」, 『過去と未来の間』所収, みすず書房, 1994.)
- Berleant, A. & Fowler, S. B. (1988). 'Space by design: Aesthetic and moral issues in planning space communities', *Monist* 71(1): 72-87.
- Egan, G. (1997). *Diaspora*, Gollancz. (グレッグ・イーガン著, 山岸真訳, 『ディアスポラ』, 早川書房, 2005.)
- Galliot, J. (2015). *Commercial Space Exploration: Ethics, Policy and Governance*, Surrey: Ashgate.
- Graybosch, A. J. (1988). 'The ethics of space-based ballistic missile defense', *Monist* 71(1): 45-58.
- Haldane, J. B. S. (1927). *Possible Worlds and other Essays*, London: Chatto & Windus.
- Hardin, G. (1972). *Exploring New Ethics for Survival: The Voyage of the Spaceship Beagle*, New York: Viking Press.
- Hargrove, E. G. (1986). *Beyond Spaceship Earth: Environmental Ethics and Solar System*, San Francisco: Sierra Club Books.
- 稲葉振一郎 (1996). 『ノウシカ解説——ユートピアの臨界』, 窓社.
- (2005). 『オタクの遺伝子——長谷川裕一 SF まんがの世界』, 太田出版.
- (2014a), 「宇宙 SF」の現在——あるいはそのようなジャンルが今日果たして成立しうるのかどうか、について」, 『 $\alpha$ -synodos』 vol.141 (<http://synodos.jp/info/7583>).

- (2014b). 「宇宙倫理・ロボット倫理・ヒューマン・エンハンスメント倫理の交差点」, 『明治学院大学社会学・社会福祉学研究』第143号 (<http://repository.meijigakuin.ac.jp/dspace/handle/10723/2360>).
- 磯部洋明 (2014). 「天文学者から人類学への問いかけ——人類は宇宙をかき乱すのか」, 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.
- (2015). 「宇宙環境とスピリチュアリティ」, 鎌田東二 (編), 『スピリチュアリティと環境』所収, ビイグネットプレス.
- 岩田陽子 (2012). 『ISTS28thにおける人文・社会科学系パネル『宇宙時代の人間・社会・文化』開催録』, 宇宙航空研究開発機構研究開発報告 JAXA-RR-11-006, 97-128, 2012-03.
- 国際高等研究所, 宇宙航空研究開発機構 (編) (2009). 『宇宙問題への人文・社会科学からのアプローチ (木下富雄研究代表)』, 高等研報告書 0804.
- Milligan, T. (2015). *Nobody Owns the Moon: The Ethics of Space Exploitation*, North Carolina: McFarland.
- Munévar, G. (2014). 'Space exploration and human survival', *Space Policy* 30(4): 197-201.
- 野田篤司 (2009). 『宇宙暮らしのススメ』, 学習研究社.
- 岡田浩樹・木村大治・大村敬一 (編) (2014). 『宇宙人類学の挑戦——人類の未来を問う』, 昭和堂.
- Pompidou, A. (2000). *The Ethics of Space Policy*, UNESCO.
- Ratzsch, D. (1988). 'Space travel and challenges to religion', *Monist* 71(1): 101-113.
- Scherer, D. (1988). 'A disentropic ethic', *Monist* 71(1): 3-32.
- Schwartz, J. S. J. (2011). 'Our moral obligation to support space exploration', *Environmental Ethics* 33: 67-88.
- (2014). 'Prioritizing scientific exploration: A comparison of the ethical justifications for space development and for space science', *Space Policy* 30(4): 202-208.
- Smith, K. (2014). 'Manifest complexity: A foundational ethic for astrobiology?', *Space Policy* 30(4): 209-214.
- Steinbock, B. (1988). 'Progress and the value of space: Two views', *Monist* 71(1): 33-44.
- 鈴木一人 (2011). 『宇宙開発と国際政治』, 岩波書店.
- Thomas, L. (1988). 'Moral behavior and rational creatures of the universe', *Monist* 71(1): 59-71.
- 「宇宙の人間学」研究会 (編) (2015). 『なぜ、人は宇宙をめざすのか——「宇宙の人間学」から考える宇宙進出の意味と価値』, 誠文堂新光社.
- Weston, A. (1988). 'Radio astronomy as epistemology: Some philosophical reflections on the contemporary search for extraterrestrial intelligence', *Monist* 71(1): 88-100.
- Young, F. C. (1988). 'Labor relations in space: An essay in extraterrestrial business ethics', *Monist* 71(1): 114-129.