

# 宇宙総合学研究ユニット NEWS 2020年4月号



## 第3回 Space Camp at Biosphere 2 (SCB2)

### バイオスフィア 2 におけるスペースキャンプ参加学生募集について

宇宙総合学研究ユニットと総合生存学館では、文部科学省宇宙航空科学技術推進委託費の支援を受けて、2020年8月に第3回 SCB2 をアリゾナ大学の Biosphere 2 (B2) で実施します。B2 は、アリゾナ州オラクルにある巨大な密閉の人工生態系で地球以外の惑星や宇宙空間で長期間生存できるかを検証するために建造されました。そのため内部には人工の海洋、湿地帯、砂漠などの環境が再現されています。SCB2 では、これら B2 の設備を通して将来の有人宇宙ミッションに必要な知識を学びます。参加者は、アリゾナ大学の学生 5 名と日本人大学生 5 名を対象とします。そこで、日本国内の大学の学生から 5 名を募集します。ぜひ、応募サイトよりご応募ください。

(注) 新型コロナウイルス感染症予防のため、2020年8月に実施できない場合は、予備日として2021年2月に実施する予定です。応募者はその点も踏まえて、応募してください。

応募期間：2020年4月1日(水)～4月30日(木) 17:00

募集サイト：<https://moon.kyoto/index.html>



## 宇宙建築賞模型及び宇宙ユニット紹介動画の作成

岩見歩昂(工学部 B4) 小原輝久(工学研究科 M1) 許大星(農学部 B4) 星之内菜生(工学研究科 M1) 増田凱斗(農学研究科 M1)

2019年11月に行われた第6回宇宙建築賞コンペティション、テーマは宇宙農業施設ということで、私たちの作品“*Our Eco*”は入賞いたしました。今回は宇宙ユニットにおける学生自らの教育・研究活動として、宇宙建築賞で設計した図面を基に模型を作り、宇宙ユニットの活動を紹介する動画を作成しました。

模型作りは建築学科の岩見が中心に、模型作り初挑戦の残りのメンバーへの的確に指示を出し、本作品の持ち味である「竹の伸長による自動施工」と「食と自然のもたらすヒーリング効果」を表現することができました。竹は桂キャンパスに落ちていた笹を集めてアクリル絵の具で塗装、月面は断熱材のスタイロフォームを手で引っ掻いて表現する等、作成は終始楽しく、作品完成までの5日間があっという間でした。完成度



は非常に高く、何よりもメンバー各々が異なったバックグラウンドを持っているからこそ完成した、オリジナリティ溢れる作品となりました。

動画作成は増田が中心に、本作品のコンセプトや宇宙ユニットでの活動の紹介を3分半にまとめました。メンバーの1人1人が緊張しながらもナレーションを担当し、模型作成の過程をダイジェスト版としてまとめつつ、宇宙建築賞の内容や宇宙ユニットの活動を紹介するということに苦戦しましたが、完成した動画を見てくださった方は評価して下さる方が多く、安心しました。作成した動画は以下のURL (<https://www.usss.kyoto-u.ac.jp>) で公開予定です。是非ともご覧ください。

最後になりましたが、本作品作成にご協力して下さった宇宙ユニットオフィスの先生方に感謝いたします。本当にありがとうございました。(増田凱斗 記)

## 岡山大学惑星物質研究所 訪問報告

3月24日から26日にかけて、宇宙木材利用研究会(土井, 三木)は岡山大学惑星物質研究所を訪問しました。惑星物質研究所は、はやぶさによりサンプルリターンされた粒子の解析を行うなど、物質解析において世界的に注目される研究所です。宇宙木材利用研究会は、模擬宇宙環境に暴露された木材に起こる物性変化を解析するため、惑星物質研究所と共同研究の準備を進めています。今回の訪問では、2か月真空に暴露した木材を走査型電子顕微鏡(SEM)を用いて観測し、低圧環境により木材細胞内から空気や水分が抜ける際に細胞壁に及ぼす影響を解析しました。

本解析では、真空環境が細胞壁に及ぼす影響は見受けられませんでした。今後、透過型電子顕微鏡(TEM)を用いることにより、より詳細な解析を行う予定です。(三木健司 記)

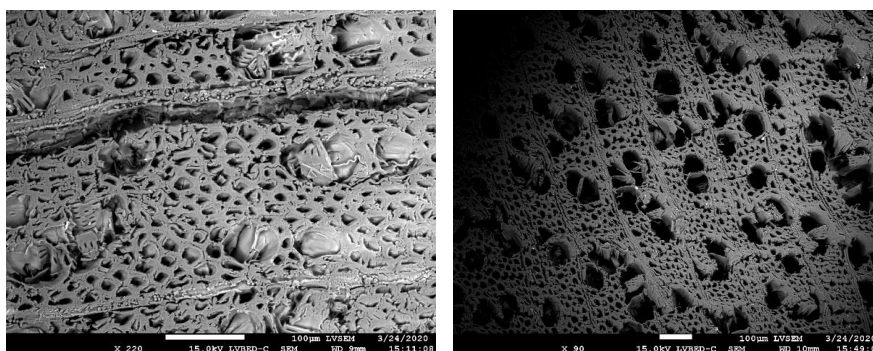


図1 ホオノキのSEM画像 大気圧下(左)と2か月真空暴露(右)

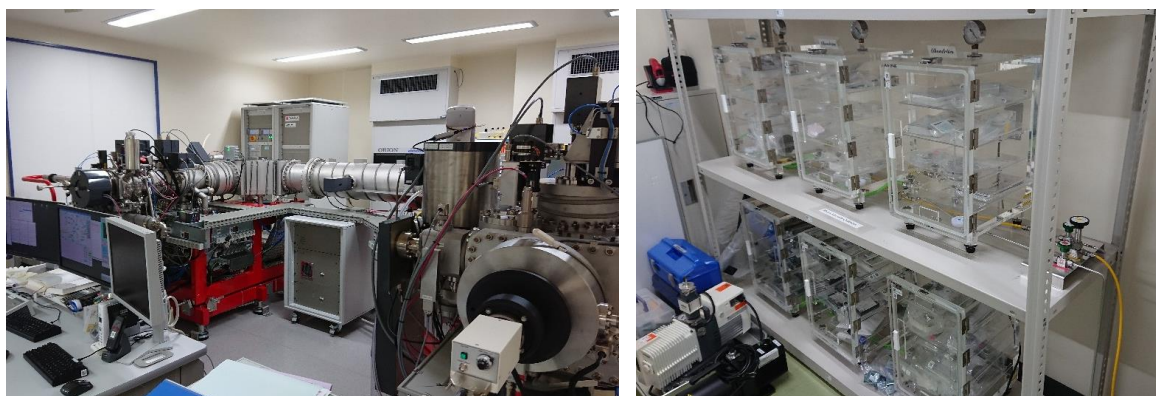


図2 研究所が持つ設備の例 高精度質量分析装置(左)と各地から集められた隕石(右)

# 異星生物・異星人と出会うときの倫理～宇宙倫理学のすすめ～

伊勢田哲治 准教授

(文学研究科)

## 宇宙倫理学とは

宇宙倫理学は、人間と宇宙との関わりにおいて生じる様々な道徳的問題を検討する分野である。宇宙開発が新しい局面を迎えつつある現在、われわれはなぜ宇宙に行くのか、宇宙に行ったら何が許され、何が許されないのか、をもう一度考え直す必要が生じている。地球の大気と重力に縛られ、地球の環境を前提とした思考から産まれた倫理は果たして宇宙空間、他天体でも妥当性を持ち続けるだろうか。そうしたことを考えるのが宇宙倫理学ということになる。

といっても、宇宙倫理学という確固とした分野が存在するわけではない。宇宙総合学研究ユニットの2013年のシンポジウムで伊勢田と水谷雅彦の共同で「宇宙倫理学事始 宇宙進出と倫理学」という講演を行ったのが事実上の出発点となっている。その後2015年から宇宙ユニットと京都大学文学研究科応用哲学・倫理学教育研究センター(CAPE)の共同プロジェクトとして宇宙倫理学研究会が発足し、2018年にはこの研究会の成果として『宇宙倫理学』が出版された(伊勢田ほか編 2018)。世界的にみても、宇宙倫理学を組織的に研究するグループは他にない。

また、宇宙倫理学研究会を母体として派生した活動としては、ELSI 報告書「将来の宇宙探査・開発・利用がもつ倫理的・法的・社会的含意に関する研究調査報告書」の刊行も行っている(2018年2月)。ELSIとはEthical, Legal and Social Implicationsの略語であり、科学技術の進展が倫理的・法的・社会的にどのような問題を引き起こすことが予想されるかを整理するのがELSI報告書である。医療技術などについては定着しているこのスタイルを宇宙開発にも応用したのがわれわれのELSI報告書である。報告書のpdfは公開されているので興味を持たれた方は参照されたい。<sup>1</sup>

ELSI報告書では、現場の方たちに真剣に読んでいただくという趣旨で、現実味の高い問題、たとえば資源採掘の問題や宇宙ビジネスの問題などを主に取り上げた。しかし、フィードバックをうかがっていると、われわれ哲学者に期待されているのは、もう少し空想の翼を羽ばたかせた仕事のようなものである。実際、宇宙倫理学は、そうした「近い」問題ばかりではなく、直近には問題とならない「遠い」問題も話題とする。そうした話題の例として、今回は、異星生物や異星人と出会ったとき、つまりファーストコンタクトがおきたときどうすべきかについて、宇宙倫理学の観点からはどうということを考えるのかを紹介したい。

## 何が異星生物・異星人なのか

宇宙ユニットでは、すでに宇宙人類学の分野で異星人とのファーストコンタクトについて考察されている(木村 2018)。また、理系的な観点からは宇宙生物学などの研究もある。しかし、そうした他の分野の視点からファーストコンタクトについて考えるのと、倫理学の視点から考えるのでは、気にするポイントが大きく異なってくるだろう。

たとえば、倫理学の観点から気になるのは、そもそもどういう条件を満たしたら異星の存在が「生物」で

<sup>1</sup> [https://www.usss.kyoto-u.ac.jp/etc/space\\_elsi/booklet.pdf](https://www.usss.kyoto-u.ac.jp/etc/space_elsi/booklet.pdf)

あたり「人」であったりすると判定されるのだろうか、ということである。もちろん、地球の生物とよく似た存在や、地球人類とよく似た存在が他の天体に生息していることがわかったら（そしてそれが地球の生物と無関係に発生したものとわかったら）、われわれは自然とそうした存在を異星生物や異星人とみなすだろう。あるいはまた、SF 映画によく出てくるような典型的な「宇宙人」の姿をした存在がいたら、それを異星人だとして受け入れるのに抵抗はないだろう。

しかし、人類が会える異星の存在が、そんなわかりやすい「生物」や「人」や「宇宙人」の姿をしてきているとは限らない。これについても SF 作家たちがさまざまな想像をはたかせてきた。古典的なところでは、レムの『ソラリスの陽のもとに』に登場する海のような知性は果たして生物なのか、また何らかの意味で「人」として扱う存在なのか。あるいは、近年の SF によく登場する群体知性（個体としてはたいした知性を持たないが集合体として高度な演算能力や「意識」を持つ存在）は群体として「生命」なのか、また「人」なのか。

逆に、地球の生物や人類と似た外見を持つ存在だからといって、「生物」や「人」にカウントされるべきだとは限らない。地球上で考えても、ロボット犬は犬に似た外見をしているが「生物」としては扱わない。同じようなことは異星で会える存在についても起こりうるだろう。

こういう問いに生物学や脳神経科学もなんらかの答えを出すであろう。倫理学の観点からは、この問いは、そもそも地球上の「生命」や「人」をわれわれが大事にするのはなぜか、という問いと切り離すことができない。地球上の「生命」や「人」が大事にされる理由と同じ理由が成り立つ存在は「生命」や「人」とみなして扱うべきだろうし、それが成り立たない存在は、いくら生物学などの自然科学的視点で「生命」や「人」にカウントされるとしても倫理的な意味での「生命」や「人」とはみなせないということになるだろう。

## 倫理学の観点

「倫理学の観点からは」という言い方をしたが、それはどういう観点なのだろうか。倫理学は、われわれは何をすべきかという問題について、できるだけ筋道を通しながら考える分野である。「約束は守るべきである」といったわれわれが日常的に受け入れているルールについても「なぜそもそもそんなルールを受け入れるのか」という根拠付けにさかのぼって考察し、場合によっては既存のルールに対して修正や制限を提案する。また、初めて直面する状況に対して何をなすべきか判断するような場合、馴染みのある状況に対してこれまで下してきた判断と見比べつつ、できるだけ全体としての整合性が取れるような判断を模索する（平たくいえば、「ダブルスタンダード」になってしまわないように考える）。

たとえば、「脳死」という新しいタイプの「死」が登場したとき、この現象をどうとらえ、われわれは脳死者をどう扱うべきかを考えるのは倫理学の仕事であったし、その際には、「死」をめぐる既存のルールとのつきあわせが行われ、「人が生きていることの価値は何なのか」といった原理論にさかのぼった議論が行われた。日本ではこの議論はあまり突き詰められなかったが、海外では明確に心臓死から脳死へと死の定義が変更されたケースもある。

異星生物や異星人という新しい存在との出会いにおいても、「脳死」という現象とはじめて出会ったときと同じようなプロセスを経て、新しい存在に対する倫理を考えていく必要が出てくるだろう。その際に、脳死が既存の「死」のイメージの捉え直しを迫ったのと同じ様な意味で、異星生物や異星人もわれわれの既存の「生物」や「人」のイメージの捉え直しをせまることになるだろう。

## 倫理学における「生命」や「人」の価値

さて、では倫理学では「生命」や「人」をどうとらえるのか（以下で紹介する倫理学の考え方についてより詳しくは伊勢田 2008 を参照されたい）。まず生命の方であるが、われわれ日本人は「生命を大事にしろ」と子供のころから教えられる。しかし、欧米の倫理学を見ると、植物や菌類や細菌なども含めた、生物学的な意味での生命におしなべて価値がある、という考え方は少数派である。その中で、ポール・テイラーという人が提案した「生命中心主義」という考え方がある。テイラーの場合は、生命を「生の目的論的中心」と捉える。言葉は難しいが、要するに、生命というのは進化の過程で「生存」や「繁殖」といった目的を備えるようになっていくということである。人類も同じように進化の過程で目的を持つようになった生命共同体の成員として、他の生命の目的を尊重する義務がある、とテイラーは考える。ただ、この考え方にどのくらい説得力があるかは疑問である。この基準を地球上であてはめるとウィルスや進化アルゴリズムを利用した人工生命なども配慮の対象になりかねないが、本当にそれがわれわれの考える「生命を大事にする」ということだろうか。しかし、ともかくも生命を大事にするべき理由を筋道立てて考えたという意味では貴重な考察である。

多くの倫理学者は、あらゆる生命が価値を持つのではなく、少なくとも快樂や苦痛を感じる能力（これを「有感性」と呼ぶ）を備えた存在が価値を持つと考える。有感性が重視されるのは、こうしたものが利益や害と直結すると考えられるからである。つまり、ある対象に配慮するということはその対象にとって何が利害かということに気をつけるということだが、快樂も苦痛も感じないような存在についてはそもそも利害などというものが存在しないように思われる。もちろん、有感でない生き物についても「生きつづけることが利益だ」と言うことは可能だが、それは外から「生きつづけるのはいいことだ」という価値観を押し付けているだけではないか、と倫理学者は考えるわけである。

では、「有感性」をそなえていれば「人」なのだろうか。これについて倫理学者の見解は一様ではないが、「有感だから人とは限らない」という区別をするために、日本語で「人」にあたる「パーソン」という概念はよく用いられる。多くの倫理学者はある存在が「パーソン」であるための条件として、有感性以外の条件をつける。伝統的な倫理学では、理性を使って思考し、自分で考えたことに従って行動する能力（これを「自律」という）を持つことが「パーソン」であるための条件として挙げられる。その他、「自分」や「未来」の概念を持つことも条件とされることがある（これらの概念は計画的に行動するために必要で、そうした計画性こそが人間を人間たらしめている、と考えるわけである）。

「パーソン」は、一般に、単に有感な存在よりも大きな配慮の対象となると考えられる。たとえば、「パーソンを単なる道具として利用してはならず、常に敬意をもって扱わなくてはならない」といったルールが提案されてきた（これに類することをドイツの哲学者カントが述べたので、「カント主義」と呼ばれる）。たとえば「殺人」は自分の都合のために他の「パーソン」を（自律や計画的行動の能力もろともに、そしてそのパーソンの同意なしに）消滅させることである。これはとうてい相手に敬意をはらった態度とは言えない。

## 異星生物や異星人に倫理学の考え方をあてはめてみる

前節の話をもとめると、倫理的に配慮される対象としての「生命」や「人」であるかどうかの判定基準として、「進化の過程で何らかの目的を担うようになっていくか」「快樂や苦痛を感じるか」「計画的に行動する能力を持つか」などが倫理学の中で挙げられてきた。さて、これらの基準をあてはめて、ある存在が

「異星生物」や「異星人」かどうかを判断してみたらどうなるだろうか。

このうち、判断が容易そうなのは「計画的に行動する能力」のように見える。たとえば複雑な工作物を作るには計画性が必要であるから、異星のある存在が複雑な工作物を作っているのが観察されたら、その工作物を作っている存在は「異星人」と言えそうな気がする。そして異星人が地球人と同じようなパーソンであるのなら、筋を通すならば、同じように相手を尊重する（相手の同意なく命を奪わないなど）義務が発生することになるだろう。

しかしここでやっかいな問題が生じる。地球上でも、蜂の巣など、複雑な工作物が計画性なしに作られることがある。ハチの場合は長い進化の歴史を経て複雑な巣を作る能力を獲得したわけだが、生物進化と類似するプロセスが他の天体で同じような効果を生むことはあるかもしれない。複雑な工作物を作っている存在がいるからといって、「人」扱いしてよいかどうかは分からないということになる。逆に、計画性があるのだからよく分からない存在に出会うこともありうるだろう。『ソリス』の海はまさにその例となっていて、ソリスの海が作り出すさまざまなものに何か意図があるのかどうか、登場人物たち自身が悩むところがプロットを中心となっている。実は、「よく知らない相手の行動が意図的な行動かどうか分からない」というのは、かなり原理的な問題で、これについても哲学でずいぶん議論されてきたが、今回は少し話題がそれるのでそれはまた機会があれば別のときに取り上げたい。

有感性を持つかどうかというのも、判定は容易そうでやっかいなところがある。地球上の生物について、快樂や苦痛を感じているかどうかを判断するときには、ある対象を好んで選んだり避けたりするかという行動や、うめき声などの特有の身体的な表現、そして生理学的な反応などが使われる。同じような基準で快樂や苦痛を感じていそうな存在と異星で出会ったら、不必要に苦痛を与えないような配慮が必要になるということになる。

問題となるのは、地球上の生物の快樂や苦痛の反応は、地球での進化の歴史の偶然にかなり依存する地球特有なものであり、異星の生物が快樂や苦痛を感じていても、外面的な反応からわれわれがそれを読み取れると考える理由は何もないということである。さらに言えば、おそらくは地球上の生物とまったく異なる神経系を備えていることが予想される異星生物はそもそも快樂や苦痛を地球上の生物と同じ意味で「経験」しうるのか、その「経験」が成立する条件は何なのか。神経系と内面的な経験の関係は昔から哲学のテーマとなってきた問題で、「意識のハードプロブレム」などとも呼ばれるやっかいな問題である。

テイラーの言う意味で配慮の対象となる「生物」であるかどうか判定するには、まずはその対象が何らかの「進化」の結果、「目的」と呼べるようなものを備えたかどうかを見ることになる。テイラーはもちろん地上の生命の DNA ベースの進化を念頭においていたが、一定の条件が整えば「進化」はいろいろなところでおこりうるし、その結果として選択圧にみあった合目的な構造が成立することはありうるだろう。これは、「計画性」や「有感性」と比べると、外面的な調査で調べることができる内容なので考えやすい。しかし、宇宙で出会った宇宙生物っぽい存在が、進化の産物なのか、進化的な背景を持たない工作物なのか、それともわれわれの想像力の及ばない何か他の方法で実現しているものなのか、見抜くことはそう簡単ではないだろう。

## 地球上の倫理へと返ってくる問題

以上のように、地球上の生命や人が価値があると我々が考える上で重視しているものさしを、異星の存在に当てはめることは一応可能である（実際上の困難や概念的な困難はあるにしても）。しかしそのように当てはめてみたときに、「そもそもなぜこれを大事だと思っていたんだっけ」という問いが逆に返ってくることになる。

たとえば、地上では単なる「生物」以上の配慮をする理由として「計画性」とか「自律」とかの能力を求める。しかし、われわれとあまりに異質すぎてまったくどんな計画性に基づいて行動しているか分からないけれどもなんだか「すごそう」な存在と出会ったとしたらどうだろうか。本当にわれわれはそうした存在を対等の存在として尊重しないでいいのだろうか。異星生物や異星人は、われわれがなんとなく当然だと思っているいろいろなことを見直すきっかけを与えてくれる。

以上説明したようなことが、異星生物・異星人との出会いを倫理的に考えるための出発点である。この先については、倫理学はまだ答えを持たない。このような問いに興味を持つ人達が一緒に考えて答えを模索していく、それが宇宙倫理学という作業になる。

## 参考文献

伊勢田哲治(2008)『動物からの倫理学入門』名古屋大学出版会

伊勢田哲治・神崎宣次・呉羽真編(2018)『宇宙倫理学』昭和堂

木村大治(2018)『見知らぬものと出会う：ファースト・コンタクトの相互行為論』東京大学出版会

宇宙ユニットの活動やイベントについては、下記サイトをご覧ください。また、宇宙ユニットや本 NEWS に関する皆様のご意見等も気軽に下記メールアドレスまでお送りください。

## 京都大学 宇宙総合学研究ユニット

<http://www.uss.s.kyoto-u.ac.jp/>

〒606-8502 京都市左京区北白川追分町 吉田キャンパス北部構内 北部総合教育研究棟 403 号室

編集人：伊藤梓

Tel&Fax: 075-753-9665 Email: [uss.s@kwasan.kyoto-u.ac.jp](mailto:uss.s@kwasan.kyoto-u.ac.jp)