

ひとは宇宙へ飛び立つべきか？

呉羽真(京都大学宇宙総合学研究ユニット)
玉澤春史(京都大学大学院理学研究科)
吉沢文武(千葉大学大学院人文社会科学研究所)
清水雄也(一橋大学大学院社会学研究科)

1

質問

- Q1:「宇宙に関するフィクション作品(映画や漫画も含む)で好きなものはありますか？」
- Q2:「あなたは宇宙へ行きたいですか？」
- Q3:「人類は宇宙へ行くべきだと思いますか？」
 - →わたしたち「宇宙倫理学研究会」のメンバーと一緒に考えましょう。

2

「宇宙倫理学」って何？

- まず「倫理学」って何？
 - 「正しい行為」や「善い生き方」を明らかにしようとする哲学の一分野。
例:「中絶／肉食／喫煙は間違っているのか」。
 - 倫理学は、これらの行為が正しいかどうかについて、単に自分の価値観に基づいて意見を表明するのではなく、様々な意見に納得のいく理由が与えられるかを検討する。
- では「宇宙倫理学」とは？
 - 人類と宇宙の関わりの中で生じうる倫理的問題について考える分野。
- なぜ「宇宙」の倫理学？
 - 宇宙進出が切り開く新しい視点や、それが生じさせる新しい問題に取り組むことで、従来の倫理学の考え方を根本的に見直し、刷新することにつながる。
 - 例:環境倫理学。地球資源の有限性／惑星保護の必要性。

3

宇宙は身近なものになりつつある

- 宇宙開発を扱ったフィクション作品
 - 映画:『インターステラー』、『ゼロ・グラビティ』、『ディープ・インパクト』
 - 漫画:『プラネテス』、『宇宙兄弟』
- 有人宇宙開発の現状と未来
 - 各国政府の有人宇宙プログラム
 - アポロ計画、国際宇宙ステーション(ISS)、中国の宇宙ステーション(「天宮」)建設、有人火星ミッション？
 - 民間宇宙旅行
 - ISSへの旅行(Space Adventures社)、弾道飛行体験(Virgin Galactic社)、Mars One計画？
 - 将来の夢？
 - 月や小惑星の資源採掘、火星のテラフォーミングと植民、恒星間飛行？

4

「有人宇宙開発の正当化」問題

- 宇宙倫理学の根本問題:「人類は有人宇宙開発を行うべきか？」
 - 有人宇宙開発への根強い人気を背景に、各国政府は、様々な政治的思惑の下で宇宙開発計画を進めてきた。これらの計画は、人類の本格的な宇宙進出につながると考えられている。
 - 「政治的思惑」の例:国威発揚、国家アイデンティティの形成、国際協調など。
 - しかし、地球上に問題が山積みなのに、宇宙へひとを送るのに貴重なお金・資源を費やしていいのか？
 - 例:「実益のない有人宇宙開発より、貧しい人々への支援を行うべきだ」。
 - それとも、ひとが宇宙に行くことには、「お金には換算できない価値」があるのか？

5

考えるための素材

- 漫画のエピソード:
 - 『宇宙兄弟』3巻26話:JAXA「宇宙開発反対派のキャスターを説得する抗議文を書け」→六太「抗議はしない。連れていくしかない」。
 - 『プラネテス』2巻6話:ハチマキ「今揺りかごを出ようとする人類の一員として負うべき使命がある」→父「ツィオルコフスキーは、自分の欲望を人類全体の問題にすり替えただけ。わがままになるのが怖い奴に宇宙は拓けない」。
- えらい人たちの言葉:
 - 「地球は人類の揺りかごだ。だが人類はいつまでもその揺りかごに留まってはいない」(コンスタンティン・ツィオルコフスキー)。
 - 「人類が地球からさらにほかの天体へ行くというのは、陸上に出た生命の進化の必然」(松井孝典、向井千秋)。
 - 「わたしたちが10年以内に月に行こうと決めたのは、それが容易だからではなく、困難だからだ」(ジョン・F・ケネディ)。
 - 「人間は好奇心の生き物。新しいフロンティアと冒険がなければ、文明は停滞し、大いなる退廃に陥ってしまう」(アーサー・C・クラーク)。

6

議論のポイント

- 有人宇宙開発に反対する理由（「お金がかかる」以外）。
 - (A-1) 人命の危険、(A-2) 宇宙環境の破壊。（担当：清水）
- 有人宇宙開発を支持する理由（目的）。
 - (B-1) 知的に進歩するため。（担当：呉羽）
 - (B-2) 地球上の問題を解決するため。（担当：玉澤）
 - (B-3) 人類という種を存続させるため。（担当：吉沢）

7

8

(A-1) 宇宙進出に伴う危険

- 大惨事の可能性
 - 打ち上げの失敗(ヴォストーク[1980], ソユーズ[2002])
 - 有人飛行中事故(チャレンジャー[1986], コロンビア[2003])
 - スペースデブリ(スリーズ[1996], ケスラーシンドローム)
 - デブリ問題を扱った作品:『プラネテス』, 『ゼロ・グラビティ』
- 宇宙線の脅威
 - 宇宙空間を飛び交う高エネルギー放射線.
 - 大気のない宇宙空間での被ばく量は深刻.
 - 長期間のミッションは人体にとって危険.
- 「こんな危険を冒してまで宇宙進出する必要が？」

9

(A-2) 地球外環境問題

- 宇宙開発に伴う地球外環境破壊
 - 目的: 科学的調査, 資源の採掘, 人類の延命.
 - 生命体や生態系がなければ環境を破壊してもよいのか?
 - 月や火星などの天体は文化的な意義を持っているかも?
 - 宇宙には地球人類とは独立の価値や権利があるのでは?
 - 地球外生命の存在可能性だって考慮に入れるべきでは?
- 「人類は宇宙でも環境破壊をしてしまいそうだ！」
- 「地球での過ちを宇宙で繰り返してはならない！」
- * 人間にとっての危険／地球外環境破壊への懸念.
 - ➡ 宇宙開発に反対する理由はたくさんありそう.

10

(B-1) 有人宇宙開発は 人類の知的進歩をもたらす！

- 有人宇宙開発を行うことで、様々な知的成果が得られる。
 - 科学的成果
 - 月・深宇宙探査の目的: 太陽系・地球・生命の起源や、宇宙における人間の位置の解明。→ ロボットでは難しい作業もある？
 - ISSの目的: 宇宙環境が人体におよぼす影響の解明、無重力環境を利用した新薬の開発、など。→ 人間を対象にする研究は、有人でなければできない。
 - 教育的成果
 - 有人宇宙開発は子どもたちに科学技術への憧れを抱かせる。
 - 精神的成果
 - 「概観効果 (overview effect)」: 宇宙から地球を眺めるときに経験される物の見方の変化。美しい地球を守ろうという環境意識や、国境を越えた人々との連帯感をもたらすとされる(フランク・ホワイト、立花隆)。
- これらの成果を通して達成される人類の進歩には、お金には換算できない価値がある!?

11

人類の知的進歩という目的は、 有人宇宙開発を行う理由になるか？

- 着眼点:
 - 事実の問題
 - 有人宇宙開発は本当にこれらの知的成果をもたらすのか？
 - それらの成果は他の方法では達成できないのか？
 - これらの成果が目的だとすれば、どれだけの範囲の計画が認められるか？
 - 価値の問題
 - 知的進歩という目的には、人類全体にとってどれだけの価値があるのか？
 - その目的はわたしたちが追求すべき他の目的とバランスがとれるか？

12

(B-2) 地球の問題も宇宙に行けば 解決！

- 地球上は場所が限られている。宇宙は広い！
 - 人口爆発で宇宙が進出先に...
 - 環境破壊で将来住めなくなっても他の星に住めば...
- 地球にはない資源を利用・獲得！
 - 月:レゴリス(表面砂)・・・水素, 水, ヘリウム3, etc.
 - 表面分布のため採掘は比較的楽。
 - 火星: 鉱物? 場所・時期によっては液体の水が利用可能かも。
 - 以前考えられていたより加工が楽かも。
- 地球ではできないことができる！
 - 超高エネルギー実験, 化学実験。

13

地球の問題も宇宙に行けば 解決？

- 技術的ブレイクスルー: できる？
 - 1分140人の増加: 抑制にはスペースシャトルを3秒に1回。
 - 放射線など, 外部環境のほうが厳しい面。
- 費用対効果: 金は？
 - 輸送コストと希少性, 中継地点の場合も。
 - 生成に必要なエネルギー, 資源(液体の水, 酸素)。
 - 月: 大量利用が前提: ヘリウム3を1kg←レゴリス10万t。
 - どれくらいお金をかけるかをどうやって決めるか？
- 誰がやるか: もめる？
 - 結局金持ち(の国)のものへ? 対立をあおる?
 - 国以外のプレイヤー: 企業, 宗教団体がやったとき止められる?
- 人がいないとできないか: 必要？
 - 人がやったほうが確実だが危ない: 線引きは?

14

(B-3) 有人宇宙開発は人類の延命のために必要！

- 有人宇宙開発の究極目的は人類延命。
 - 若田光一宇宙飛行士(2014年8月)「究極的には種の保存のためである。(.....)隕石の軌道を変えるなど、宇宙に潜むリスクを回避して地球を守り、人類が減びずに生き延びていくために、有人宇宙活動は非常に重要だ」。
 - スティーヴン・ホーキング博士(2015年2月)「長期的に見た人類の将来は、宇宙空間にあります。(.....)地球以外の惑星に移住することで、人類が消滅してしまうのを妨げる可能性があるからです」。
- 人類絶滅の可能性：
 - 小惑星衝突、大規模自然災害、気候変動、環境破壊、感染症の世界的流行、破壊的な科学技術、資源枯渇、.....太陽が燃え尽きる。
- 回避方法：
 - 小惑星の破壊・軌道変更
 - 宇宙植民：テラフォーミング、スペースコロニー、世代宇宙船、播種船

15

人類延命という目的は、有人宇宙開発を行う理由になるか？

- 人類を存続させるべきなのは、本当のところなぜ？
 - 人間の存在は価値があり、多く(長く)存在すればその分よい。
 - 歴史が途絶えてしまうと、人類のあらゆる営みは無意味になる。
 - 人類という生物種を途絶えさせてはならない。生命・進化の未来を断つことは、自然の摂理に反する。
 - 遠くの見知らぬ人の幸福を配慮すべきなのと同じように、遠い未来の人々に対しても責任がある。
- 着眼点：
 - 現段階の見込みとして、実行可能な技術を手にするか不透明。
 - 地球には他の生命もいる。地球外にも生命はあるかもしれない。
 - 絶滅にも、緩やかなものや悲惨なものなど、いろいろありうる。
 - 生き延びるのは一部の人だけかもしれない。
 - 人類延命の計画は、何世代もの人々を巻き込むかもしれない。

16