

Space Development Forum Executive Committee

# Annual Report 2023

# TABLE of CONTENTS

## 「宇宙開発フォーラム 2023 報告書」について

この度は「宇宙開発フォーラム 2023 報告書」を手にとっていただき、誠にありがとうございます。

宇宙開発フォーラム実行委員会 (SDF) は、「主に社会科学の視点から宇宙開発を分析し、その課題発見や解決を目指すとともに、それらを議論する場を社会に広く提供すること」を目的とし、活動しております。

その活動の一環として開催している「宇宙開発フォーラム」は、幅広い視野から宇宙開発の現状と課題を見つめ、宇宙開発の未来について考える場を提供することを目的とするイベントです。

2023 年度のフォーラムは、「宇宙の魅せ方」をテーマとして、9月9日(土)・9月10日(日)の2日間にわたり日本科学未来館 7F コンファレンスルーム 水星・火星・金星にて開催いたしました。昨年度に引き続き、対面とオンラインを併用したハイブリッド形式での開催により2日間で延べ154名もの方々にお越しいただきました。

本フォーラムの開催、普段の活動、ならびに報告書作成にご協力いただいた皆さまに厚く御礼申し上げます。

本報告書には「宇宙開発フォーラム 2023」で行われたプログラムの内容や、参加者の皆さまにご協力いただいたアンケートの結果、ならびに宇宙開発フォーラム実行委員会の普段の活動内容などを掲載しております。

なお、本報告書の作成を含む宇宙開発フォーラム実行委員会 (SDF) の活動は、SDF が独自に行っているものであり、特定の外部組織の意向が反映されたものではありません。

報告書概要	1
代表挨拶	3
Panel Discussion 1 宇宙でよりよく生活するために	5
Panel Discussion 2 “宇宙開発事業”を身近な存在にするために	13
Panel Discussion 3 日本の宇宙建築計画～宇宙に住みたい～	19
Poster Session 宇宙開発の未来を覗く	25
Workshop 1 宇宙開発人材育成までのストラテジー	35
Workshop 2 宇宙開発をどう「みせる」か?～認知度向上のその先へ～	45
アンケート結果	51
企業ポスター	55
プロジェクト	61
研究会	64
団体紹介	65



# 代表挨拶

本年度も皆さまからの多大なるご支援を賜りまして宇宙開発フォーラム 2023 を開催できましたこと、大変嬉しく存じます。ご後援・ご協賛をいただいております団体・企業様をはじめ、多くの関係者の皆さまに、厚く御礼申し上げます。

本年度の宇宙開発フォーラムは感染症対策による制限を緩め、2019 年度以来のフルスケールでの開催といたしました。ポスターセッションにおける参加団体様の発表や立食形式でのレセプションでは多くの参加者の皆さまにご交流いただき、昨年度以上に活気溢れる宇宙開発フォーラムとなりました。また、2021 年度より始めましたハイブリッド形式での配信も加えて、宇宙開発フォーラム 2023 は過去最大規模での開催となり、多くの皆さまにご参加いただけましたこと大変嬉しく存じます。

さらに、本年度は内容につきましても新しい挑戦がありました。フォーラムのテーマを「宇宙の魅せ方」と題し、宇宙事業における広報活動・リクルート活動や市民の視点からみた宇宙開発をメインテーマとして取り扱いました。また、宇宙開発の目標の一つである人類の宇宙進出の実現性やその魅力についても議論いたしました。普段あまり扱われない内容が多く、議論の構成に大変苦労はしましたが、皆さまのご協力もあり、当日は大変興味深い議論を展開できたと感じております。

宇宙開発が活発になり宇宙活動が社会に与える影響も増大する中、宇宙業界を社会目線で見つめ、宇宙開発の社会への「見せ方」や宇宙開発が目指す未来の「魅力」について参加者の皆さまが一考する機会となっております幸いです。

さて、2003 年より開催してまいりました宇宙開発フォーラムは本年で 20 周年を迎えました。学生の手で運営しております宇宙開発フォーラムですが、20 年間皆さまの温かいご支援とご協力を賜りまして、充実したシンポジウムの開催が実現しております。私ども学生にとって、このような活動を支えていただいております皆さまがいらっしゃるからこそ、宇宙業界の「魅力」だと感じざるを得ません。創立から今日まで、宇宙開発フォーラム実行委員会にご協力いただいた皆さまにこの場を借りて心より感謝申し上げます。

今後とも宇宙開発フォーラムが「立場や分野の垣根を越えて宇宙開発について議論する場」であり続けると同時に、私たち学生がこのような機会を最大限活用し、「宇宙開発の未来を牽引する人材を生み出し、繋げる」という SDF の使命を果たしていくためにも、メンバー一同精一杯活動していく所存です。

今後とも宇宙開発フォーラム実行委員会をどうぞよろしくお願い申し上げます。

令和 5 年 10 月



宇宙開発フォーラム実行委員会 (SDF) 2023年度代表  
 東京大学 工学部 航空宇宙工学科 3年  
 波多江 貴斗





# Panel Discussion 1

## 宇宙でよりよく生活するために

企画責任者 | 待田凌

### 講師情報



#### 菊池 優太 様

一般社団法人 SPACE FOODSPHERE  
理事/事業開発部長

##### 【経歴】

1981年、大分県竹田市生まれ。人間科学(スポーツ科学)分野の大学院修了後、JAXAに入社。2020年に民間ファンドやJAXA等が設立した(一社)SPACE FOODSPHEREにおいては、ベンチャーから大企業までの様々な企業や大学・自治体等との連携活動をコアメンバーとしてリードし、地球と宇宙に共通する暮らしの課題解決に向けた研究開発や事業開発に取り組む。将来の夢は、「月面オリンピックを実現し、その実況をすること」。

#### 澤田 萌衣 様

有人宇宙システム株式会社 副主任

##### 【経歴】

有人宇宙システム株式会社へ入社後、日本宇宙実験棟「きぼう」の実験運用準備を担当。その後、宇宙航空研究開発機構へ出向し、きぼう船内実験室・実験ラックの開発を担当。有人宇宙システムへ戻り、担当していた実験ラックを含む各装置を、運用面よりサポート継続。一貫して、きぼう実験に関わった業務を実施してきた。現在は地球低軌道利用のビジネス拡大など、国際宇宙ステーション運用終了後にもつながる業務に携わっている。

#### 寺田 昌弘 様

京都大学宇宙総合学研究ユニット 特定准教授

##### 【経歴】

大阪大学大学院生命機能研究科修了。専門は、宇宙医学、宇宙生物学。2009年にJAXA宇宙医学生物学研究室(向井千秋研究室)に入社し、宇宙飛行士の健康管理技術の研究に従事。2014年10月から3年間、NASA Ames Research Centerへ研究留学し、宇宙滞在中の健康評価手法の開発に向けた研究に従事。その後、東京慈恵会医科大学に移り、2018年4月より現職。

### 【コンテンツ概要】

今日、月での長期滞在を可能にするための開発が世界的に進んでおり、一般人が宇宙で暮らす時代は徐々に近づいてきております。

本企画ではこれまでの有人宇宙開発とこれからの有人宇宙開発ではどのような点が変わるのか、有人宇宙開発の進歩に伴って新たに生じる課題はどのようなものかを考察した上で、宇宙でQOL(Quality Of Life)の高い暮らしを実現することの重要性に着目し、宇宙でQOLを上げるための考え方や今後の取り組みについてパネリストの方々に議論していただきました。

### 【対談内容】

司会：

本日は宇宙生活をテーマとして、その中でも特にQOL(Quality Of Life)、生活の質をキーワードとして議論していきたいと思います。

#### フェーズ1

司会：

まずは菊池様、SPACE FOODSPHEREの取組みとともに、現在の宇宙開発の展望や将来の月面での生活などの構想をお聞かせいただければと思います。

菊池様：

有人宇宙開発が盛んになってくる中で、これまでとは宇宙開発のやり方自体が変わってきているので、新しく取り組まなければいけないことが多く出てきます。これまでは政府主導の宇宙開発でしたが民間企業がどんどん参入してきており、職業宇宙飛行士だけではなく旅行者や研究者が行くようになるでしょう。そしてこれからは地球周回軌道だけでなく、月や火星を見据えた開発がはじまります。食べ物は今までは地上から全て持参する形でしたが、これからは物資を地球から全て持ち込むのは大変ですから、現地で生産することが重要になると考えています。また食事求められるものも状況によって大きく異なり、その中で食事を通して生活者のQOLをあげることも大事になりますから、SPACE FOODSPHEREでは状況に合わせてどういう食事が必要かを考え、さまざまな企業や研究機関とともに研究開発を進めております。

また我々は、このように宇宙を見据えて開発した技術を地球でも生かしていこうと考えています。現在の地球上には災害などの課題が山積しています。月や火星でも地球でも共通する食の課題として、資源が不足するため資源を高効率で循環させな

ければならないこと、閉鎖・隔離環境では人間関係の課題が起こりうるということが挙げられます。これらの課題は極限的な環境に特有のものであり、宇宙の視点を持ち込んで地球の課題解決につなげることを大事にしています。

これらの取組みについて、月面での10人から100人程度の滞在が見込まれてくるであろう2040年前後をターゲットとしています。これから人が長期間暮らしていく中では、こういった食料生産技術が必要になると考えています。

司会：

次に寺田様、宇宙医学での課題や寺田様の研究内容について教えていただければ幸いです。

寺田様：

宇宙環境は地球の環境とはさまざまな点で異なるので、宇宙飛行士がその環境に慣れて地球に帰ってきたときには地球の環境に再適応しないとけません。その適応のための要望や対策法を研究するのがJAXAの宇宙医学の目的です。他にも、宇宙で筋肉が萎縮することや骨が弱くなることは、地上の骨粗しょう症などの老化現象のメカニズムに似ているため、そのメカニズムを突き止めて高齢社会の医療に繋げることも宇宙医学の目的の一つとなっております。

私自身は、宇宙飛行士の髪の毛を使った健康管理の研究、宇宙から帰ってきた宇宙飛行士の運動感覚の変化に関する研究などを行ってきました。

また、京都大学は将来の有人宇宙活動を支える宇宙医学人材育成プログラムの創出ということで、さまざまな宇宙分野に将来関わっていく方に宇宙医学的な知識を身につけていただくことで将来的な宇宙開発の人材を育成するための教育活動を行っています。

司会：

それでは次に澤田様、有人宇宙システムの事業内容についてお願いします。

澤田様：

JAXAからの契約で作業している「きぼう」日本実験棟や「こうのとり」の運用管制、宇宙飛行士や管制要員の訓練を実施しています。運用管制では、今後月で住む時代に向けて開発が進んでいる水再生装置などの実験に関する運用管制をしております。訓練に関しては、宇宙飛行士に認定された方の国際宇宙ステーション(ISS)や「きぼう」の中での、実験装置や緊急時の対応などの訓練を担当しています。

今後はISSから商業宇宙ステーションに繋げていくフェーズで



す。火星衛星探査計画 (MMX) やゲートウェイ、月周回有人拠点などについても、JAXA から契約をもらった作業・業務を実施して支援しているところになります。

また、QOL の向上に向けた取り組みも行っております。ISS の中は閉鎖空間ということもありまして、宇宙飛行士から二オイが気になるというコメントが来ております。有毒なガスに対しての検出機能は十分な状況ですが、二オイという観点ではまだ十分でない部分もありますので、QOL 向上のために取り組んでいるところです。弊社では空気清浄装置や二オイセンサを用いています。

職業宇宙飛行士は厳しい訓練の末、任務として ISS に滞在しています。しかし今後は宇宙旅行者が増えていきますので、任務ではなく宇宙滞在自体を楽しみに来る人たちがいる訳で、QOL の向上は大切になると考えております。

## フェーズ 2

司会：

具体的な QOL の課題を議論するために、小トピックを 3 つ用意しております。ここからは実際に QOL をあげる上でどういうことが問題になるのかをお話してきたらと思います。

### トピック 1 「QOL の個人差をどう考えるか」

司会：

QOL は人によって定義が違うものだと思います。その中で、QOL をあげる方法として、誰もが暮らしやすくなるための画一的な方法と、個人個人に特化した QOL をあげる方法があると思います。どちらを重要視して行なっていくかを議論していきたいと思います。

まず澤田様、いかがでしょうか。

澤田様：

QOL の定義を考える上で、旅行者と長期滞在者といった 2 つに分けて考えてみます。

旅行者は短期間だけ宇宙に滞在することをイメージしています。地上の旅行でホテルや旅館にいたといった過ごし方と同じように、滞在を楽しむために豪華なホテルや掃除が行き届いた旅館に行きたいのではないかと考えています。

一方長期滞在者となると、地上の暮らしと同じようにプライバシーや個々の空間といった「個」の必要性が挙げられます。自分の過ごし方、個々の過ごし方を尊重できるようなものが必要で、これは今の ISS にはちょっと難しいことです。今後の商業宇宙ステーションや月面に関しては、それぞれのお部屋や「個」の空間があり、あの人は運動を楽しんでいるけど自分たちは映

画を見ているといったような、地上と同じような暮らしが宇宙でもできるようにすれば、QOL が上がっていくと考えております。

司会：

今話を踏まえて、寺田様はいかがでしょう。

寺田様：

どういう風な生活様式を想定するかにもよります。2 週間ぐらいの短期滞在でも、宇宙に行くと抗重力筋が 2 割ほど萎縮します。他にも筋肉や免疫系が衰え、体液シフトが起こって血液の量が減るなど、宇宙に行くと体にはあまりいい影響がないです。宇宙飛行士はそういった体の変化を抑え予防するために、毎日 2～3 時間の運動をしています。ミッションとして行かれる職業宇宙飛行士なので長時間の運動についても当然と捉えて行かれていますと思いますが、一般の方が宇宙に旅行するときに同じように運動すると、運動すること自体がかなり負荷になりますので、体の変化は予防できても QOL が下がるかもしれないと思います。宇宙医学的に一番 QOL を保つ方法として、技術的に可能かどうかは別問題ですが、月や火星などの低重力環境に地球と同じ環境を持ち込むことで人工重力で常に 1G がかかっている状態にするという方法があります。

それゆえ、仕事などである程度の不都合は許容できる方が宇宙に行くのか、本当に楽しみたい方が行くのかによってかなり違ってくると思っており、QOL を考える上でここが一番肝になってくると思っています。

司会：

菊池様はどうお考えでしょうか。

菊池様：

QOL をあげることが全てではないと思っています。例えば登山される方やキャンプに行かれる方のように、その場その場で、その不自由さを含めて楽しむという場合もあるでしょう。キャンプ場に普通の家やいつもと同じようなベッドがあってもあまり意味がありません。食も同じように個人差があり、毎日同じものを淡々と食べてそれ以外に時間を費やしたい人もいますし、この問題は一律でこれをやれば全員の QOL が上がるというものではないです。

また、特にこれからの宇宙ミッションを考えたときに、1 人単独はほぼあり得ないので、場合によっては広くない基地の中で 2 人が約 1 ヶ月暮らしをする状況が想定されるかもしれません。その 2 人が、第一に人命を喪失しないこと、さらにはその中で必要なミッションを達成していくという中で QOL の状態を考

えますと、どんなところでも生き抜けるように訓練された宇宙飛行士の皆が行かれるのか、はたまた宇宙旅行者が行かれるのかによって、状況は大きく変わります。ですので、QOL を考える上では、チーム全体、ミッション全体、その宇宙機全体への影響を考えた上で、ちょうどいい QOL を得ることを考えなければなりません。

また長期滞在に関して言うと、人間はやはり最初の頃は非常にモチベーションが高くある程度の不自由は乗り切れるところがありますが、どうしても時期が長くなると感情のコントロールや精神安定のコントロールに影響が出ますので、期間やそれぞれのモチベーションも含めて考えていく必要があると考えております。

このトピックは非常に難しいテーマですが、本当に重要なことだと思います。これまでは宇宙活動自体が宇宙飛行士ありきでしたから、宇宙飛行士にある程度は我慢してもらっていた部分がありますが、これからいろいろな人が宇宙に行くにつれて考えていかなければならなくなるトピックだと思います。

司会：

登壇者の皆さまから、滞在の長さや宇宙に行く目的などのいろいろな視点を抽出していただきました。ここで扱った個々人の QOL の定義は、非常に本質的で重要な問題だと思っております。この QOL の問題を考える上での前提を整理できたところで、次以降のトピックではより具体的な課題を議論します。

### トピック 2 「空間的にも心理的にも閉鎖的な場をどう対処するか」

司会：

宇宙で閉鎖空間が課題となっていることはよく言われております。閉鎖空間という言葉はどう捉えるかは状況や定義にもよりますが、私としてはただ単に空間が狭いということだけでなく、危険と隣り合わせで精神的に落ち着かないことや、危険が多いため行動に制約がかかることなどによる精神的な窮屈さも重要だと思っています。そのため、今回は空間的にも心理的にも閉鎖的というトピックにさせていただきました。

そのような閉鎖空間において生活を組み立てていくためにはどのようなことを考えなければならぬかを考えていきたいと思っております。まずは澤田様、お願いします。

澤田様：

ISS の宇宙飛行士から、狭くて窮屈だったというような話はあまり出ていないです。むしろ微小重力空間で浮いてしまうので

空間的には広く感じますし、体がどこにもついてない状態で怖く感じるという意見があります。ただ、圧迫感を与えないように壁が基本的に白基調になって塗られている、窓がついているなどの工夫はされています。

また、危険と隣り合わせの環境ということについてはもちろんその通りですが、むしろ宇宙飛行士が暮らしていく中で危険と隣り合わせの状況に慣れてしまい、あまり危険と隣り合わせであることを意識しないような状況になってしまうこともあるようです。船外活動があるときや避難訓練のときに危険と隣り合わせであることを再認識する必要があるのが実情です。

閉鎖空間での QOL の向上について先ほどの話にもあった通り、チームでミッションを遂行していきますので、一緒にいるチーム内での物事の共有によるつながりや、地上にいる家族や友人とのつながりといったところを大切にすることで精神的な安定を保つ必要があるという風に思っています。

司会：

ISS から月に行くとき空間的には広くなると思いますが、それでもこうした精神的な問題は完全に解決するわけではないでしょうから、閉鎖空間はこれからも重要な課題だと思いました。寺田様はいかがでしょう。

寺田様：

閉鎖空間の影響が一番あるのはストレス的な部分だと思います。文化も、趣味趣向も、考え方も、場合によっては宗教観も違う数人の宇宙飛行士が集まって生活することは、それなりのストレスを伴います。

アメリカの方のアリゾナ州にある Biosphere 2 という閉鎖環境施設があり、そこで 2 年間、10 人弱の人々を閉じ込めて完全閉鎖空間で長期間自給自足の生活をさせようとしたことがあります。しかし長続きはせず、わずか 2 年間で終わってしまいました。やはり対人的なストレスがかなり大きかったようです。そのストレスの発散方法については、宇宙で暮らす上でのキーワードになると思います。例えば地上にいれば、狭い空間で閉じこもっていても外の空気を吸いに行くために散歩や買い物に行くなどのことができますと思いますが、宇宙ではそれができません。しかし宇宙にはゲームがたくさんあるわけでもなく、誰かといろいろな趣味を共有し合うことも難しいです。

1～2 日の滞在であればストレスはあまり気にしなくても月面に行っても低重力を楽しんで帰ってくるができると思います。ただ、1 ヶ月以上行ったときに、同じようにずっと月面の基地で楽しく過ごすことは難しいでしょう。そこで菊池さんの専門である食事は有効なストレス発散方法になると思います。食事にも宇宙ならではの要素を取り入れて楽しめるようになると、一



一般人が宇宙に行くきっかけになり、なおかつストレスが発散できるような機会になると考えています。

また、衛生管理の問題があります。これまでは打上げの10日前から完全に隔離し、病原菌を持ってないということを確認して宇宙に行くことで、宇宙に病原菌を持っていかないという方法が取れます。しかし、今後一般の方が多く行くようになったときにはそこまでのことはできないと思いますので、新型コロナウイルスのような新興感染症が宇宙でもし起こるとすぐにパンデミックが起きてしまうと思います。

司会：  
菊池様は、今の話を踏まえていかがでしょうか。

菊池様：  
今のISSであっても狭いことだけがストレスやQOLに直結するというよりは、誰がいるか、どういう状況か、次の日の仕事かどんなものかなど、いろいろな要素がQOLに絡んでいます。他には個々人の普段の習慣という観点も大事です。宇宙飛行士の方や南極、海外の僻地プラントといった閉鎖空間といえる場所で生活や仕事をされている方に閉鎖空間での生活は普通の生活とどのようなところが違うかについてお話を聞くと、閉鎖空間は「外」に行けず、「逃げ場」もないという点で、仕事と生活の区切りをつけることが非常に難しい場所であるとわかります。そのため閉鎖空間で暮らすといっても、プライバシー空間や「逃げ場」がある設計は大事です。また、閉鎖空間の他に隔離環境という言葉もあります。今のISSでは何かあったらすぐ宇宙船で戻ってこられますが、暮らす場所が宇宙ステーションから月、火星へと変わっていくと、今ほどすぐに帰ればしません。宇宙におけるQOLでは単に閉鎖空間として考えるだけでなく、地球とどれだけ離れているかという点も考えていくのが必要だと思います。

**トピック3「食がQOL向上としての役割を果たすためには」**  
司会：  
食が果たす役割はただ単に栄養を取ることだけではなく、そのおいしさを楽しむこと、食べながらコミュニケーションが発生することなどのいろいろな役割があると思います。

そのような役割を果たすための考え方について、皆さんにお聞きしたいと思います。  
澤田様からお願いします。

澤田様：  
宇宙への輸送費用が高いため、今の宇宙食は基本的に乾燥させて長期間保存できるようにされたものが多いです。最近是有

名な民間企業が作った宇宙食も打上げられており、宇宙で食べられるものは増えています。また、今は生鮮食品であっても打上げの直前にロケットに搭載することで、宇宙飛行士が食べることが可能になっています。ただし月面となると生鮮食料品を運ぶ期間が長すぎて腐ってしまいますので、月面での栽培をしなければならぬと考えて今はISSでも部分的に栽培をトライしております。

食を楽しむというところでは、クリスマスなどの特別な日は宇宙飛行士がクッキーのデコレーションのコンテストなどを開催しております。地上と同じように、宇宙でも食を楽しめるような取り組みが行われているのです。

司会：  
菊池様はいかがお考えでしょうか。

菊池様：  
結局のところ、食のタイミングはどうしても1日3回訪れてしまいますし、やはり1回1回が非常に重要で、このタイミングで何か起きるとトラブルにつながりやすいです。例えば宇宙なら基地の中の空気が悪くなったり、地球でも食事に不満があると夫婦喧嘩に発展することもあると思います。宇宙滞在の場合には足りない食材を簡単に補充できない制約の多い環境です。なおかつ長期滞在になる中で、いかに最適なものを提供していくかという部分はキーになってくると思います。例えば南極の越冬隊の場合は必要な分を事前に計算した上で、1年分の食材をまとめて持っていきそうです。その中で単純に味や在庫管理をするだけでなく、制約の多さを感じさせないように提供していくことが大事になります。同じことが宇宙での食事にも言えます。また、宇宙飛行士の皆さんにはクルーケアパッケージということで、ある程度自分が持ち込みたいものを持ち込める枠もあります。そのようなものも含めて1つずつ組み合わせながらトータルでプランニングしていくことが重要だと思います。

司会：  
寺田様はいかがでしょう。

寺田様：  
特に宇宙飛行士に対する食の役割としては栄養が一番だと思いますが、やはり一緒に食べる時のコミュニケーションツールとしても非常に重要であると思います。また味の面では、宇宙に滞在したときに地上と同じ味覚なのかどうかという懸念があります。例えば飛行機の機内食ではおそらく少し味を濃くしていますから、宇宙でも似たことが必要かもしれません。

また盛り付けも重要です。宇宙で地上と同じように盛り付けができるか、逆に宇宙ならではの盛り付けができないかを考えるのも面白いでしょう。

現在の宇宙食だと長期間保存できないといけないので、生鮮食品があまり食べられません。先ほど生鮮食品をボーナス食として持っていけるという話がありましたが、長期的滞在している間にずっと食べられるわけではなく、好きなものを好きなだけ食べることはできないのが現状です。また、衛生面を考えた場合には保存方法を考えないといけませんし、今は調理されたものを食べていますが、人によっては調理をするモチベーションが高い方もいらっしゃると思うので、今後宇宙に行く人が増えたときに調理はできるのか、キッチンをどうするのかも考えなければなりません。調理の際には食中毒を防ぐことも必要となります。

**フェーズ3**  
**トピック1「将来の宇宙利用や技術、知識の地球還元について」**  
司会：  
いずれ宇宙で暮らせるようになったとき、宇宙で使える技術や溜まった知見を地球に還元することについて考えていきます。菊池様はいかがお考えでしょうか。

菊池様：  
地球だけで課題解決をしようとしても、そこに経済合理性がなければビジネスになりません。そこで地球上だけでさまざまな課題解決を試みるのではなく、宇宙というより制約が多く高い目標を立て、宇宙用として使ってきたものを地球側に還元していくことにはいろいろな可能性があります。過去の食の例で言うと、アポロ計画の際の徹底的な食品衛生管理基準は今では地球で一般的に使われています。地球だけだと「ベター」なものを宇宙という中で「マスト」にして、商品化していくというのが一つの手だと思います。逆に宇宙開発側の視点から言いますと、宇宙のための開発はお金も時間もかかり、宇宙の顧客だけをターゲットにするとビジネスになりづらいので、作られたものが地球上側の顧客にもサービスとして提供していけるようにすることが大事です。宇宙で使えるものが地球のどこで役立っていくかを考えていく意味でも重要な視点だと思います。

司会：  
寺田様はいかがでしょう。

寺田様：  
宇宙医学の宇宙飛行士に対しての知見を一般の方に応用できるかということ、おそらく一般の方が宇宙旅行をするときに多くの訓練やリハビリが必要ということになるので、今の宇宙医学のから考えるとビジネスとしては難しいというのが正直なところだと思います。ただ、今の宇宙医学の一般人に使えるような知見として、宇宙に行っている間だけは細胞分裂の回数を決める遺伝子が伸びることで寿命が伸びるかもしれないという知見があります。それから宇宙放射線の知見について、放射線対策を原発問題に絡めて、原発の従事者の方の対策に適用できるかもしれません。他には宇宙での体の変化を地球の老化現象の解明にも使えんと思います。ほかにも基礎実験としては人工臓器を宇宙では培養しやすいなどさまざまな利用に使えますが、知見が宇宙ビジネスとして成り立つにはまだ時間がかかると思います。

司会：  
ありがとうございます。宇宙ビジネスをするのは少し難しいという意見がありましたが、澤田様はこの意見についてどう思いますでしょうか。

澤田様：  
同意見です。宇宙となるとどうしても難しく、特別な実験がされているという印象がとて強いかと思っています。ただ、弊社のような中小企業でも先ほどの二オイセンサなどを打ち上げていけることをアピールしていくことで宇宙ビジネスに参入するハードルを下げ、皆さんがさまざまな切り口から宇宙ビジネスに興味を持ってチャレンジできるような環境になっていくと思います。今後はISSから商業ステーションに移行することで、微小重力環境の研究利用に主に使われていたものが、宇宙旅行やエンターテインメントなどが生まれてさらにビジネス色が強くなっていくかと思っています。

**トピック2「2040年にはどのような問題が起きているのか」**  
司会：  
ある程度一般人が宇宙で暮らせるようになってきた頃に、どう問題が起きているのかを3人に考えていただきたいと思っています。  
菊池様はいかがでしょう。

菊池様：  
宇宙に行くための価格がある程度下がってきたときに、比較的興味本位の人も含めているんな人が宇宙に行き始めることで、



一般人が入り始めた当初では考えられなかったあらゆる問題が起きます。例えば今、エベレストの頂上では長蛇の列ができ、ゴミ問題も起きています。

これまでは制約やリスクがあり、1歩間違えれば人命を落とすかもしれないという中で守られてきたものについて、今後は1個1個の規律が必要になってきます。宇宙法に関する整備は徐々に進んでいますが、まだまだ人が暮らすことに関する法律は決まっていない部分が多いです。

本当に多くの人が宇宙で暮らす時代では我々の周りに起こりうることは全て起こると考えておかなければいけませんし、そういう問題にならないように早くから手を打つために、国際的に協調してやっていくことが非常に重要かと思えます。また、国内だけでなく、それぞれの集落や行政ごとに考えないといけない部分もあると思います。この辺りは宇宙だから特別というわけではないです。

司会：

澤田様はどうお考えでしょうか。

澤田様：

やはり設備の老朽化が起きてくると思います。今はISSに訓練を受けたプロの飛行士が少数いる状況なので、何か起きたときの対処法がしっかりとわかっています。一方今後は長期滞在が増えていき、また多くの旅行者が宇宙に行くようになったときに機械の整備が必要となる場合があるかもしれないですから、滞在している人が整備できるように、設備不良が起きたときの訓練を用意する必要が出てくるかと思っています。

司会：

お二人の話を伺って、人が増えて管理しきれなくなることで起こる問題が多いと感じました。これを踏まえて、寺田様はいかがでしょう。

寺田様：

どういった人が増えていくかは非常に問題になってくると思います。職業でミッションをこなす人であれば管理できますが、家族が暮らすために行く場合は生殖の問題が出てくると思います。夫婦で宇宙に行かれて、そこで子供を産むことに関する研究は実はまだほとんどなく、どうすることが起こるかはまだわからない状況です。そのような中で女性の産む権利を認めるかどうかという宇宙倫理的問題を議論する必要があると思います。加えて人が宇宙で亡くなったときの話もあり、宗教的にもいるなバックグラウンドの方がいらっしゃると思いますので、亡くなった方の弔い方にも違いが生じるでしょう。また子供をもし産ん

だときに、宇宙で学校教育や職業選択について地球と同じように多くの選択肢が用意できるかも問題です。最初は生活の選択権が地上よりも非常に制限されていく環境になっていくのではないかと思います。また、宇宙で生まれた方は地上に戻ってこられるのかなど多くのことが今はわかっていないので、いずれ宇宙で生活基盤を築けば問題が多く発生するでしょう。そのような問題が発生したときに、その都度解決をしていかないとけないと思います。

司会：

特に旅行であれば宇宙の制約の多さを楽しみに行く人もいると思いますが、もっと生活に密着したところになるといろいろな問題が起こることです。

### 質疑応答

質問者1：

火星やもっと遠い星で暮らす上で時刻を計るときに、どの国の時刻に合わせるのか、宇宙で使う共通する標準時をどこまで規定すべきかが気になりました。

菊池様：

民間宇宙ステーションは当面は地上からの支援が必要であることを考慮すると、ある程度統一した時間でやっていくと思いますし、月に関しても24時間周期では同じなので地球の時間とそろえると思います。

ただ火星になってくるとむしろ地球からのサポートが大変であり、現地にいる人が自律的に生活をしていくのが大前提となるため、現地で暮らす人を優先に考えていくことになると思います。

寺田様：

地球と通信するのであれば、ある程度共通した標準時間が必要だと思いますが、1年の長さは天体によって変わるので、いくつかの時間を使い分けないとけないと思います。

質問者2：

QOLの向上ってところでたくさん課題を考えると、どうしても宇宙空間に行きたくなくなるところもあると思います。宇宙に行くメリットが何か、行ったら何をしたいかをお聞きしたいです。

寺田様：

私は宇宙に行きたくないです。私が無重力体験をしたときは確

かに面白かったですが、その場でずっと生活するのはまだ危険だと感じました。また宇宙に行っても今はあまり楽しめるものがない状況なので、高いお金を払ってまで行きたいとは個人的には思いません。

澤田様：

私も概ね同じ意見ですが、行くメリットとしては宇宙開発の一端を担い、貢献するという部分も大きいのではないかと思います。私たちが「きぼう」の運用に携わっているときはそのような気持ちがあります。やはり今は宇宙は特別なものだからこそ行ってみたいという部分もあると思いますし、そこが特別でなくなってきたときにどういう風に宇宙旅行者を楽しませるか課題かもしれないですね。

菊池様：

自分自身は誰かと一緒に宇宙を楽しみにいきたいと思っています。ただ、宇宙に行きたい人の中には宇宙に行くことに理由などなく、そこに行くことで自分たちの活動を広げていくという部分に興味がある方もいるでしょう。ごく一部の人がそういった意思を持ってやって来た結果、今となっては宇宙をビジネスにするためにさまざまな人をターゲットにする必要性を考える段階に入っています。そういった価値付けや意義付けについては、民間のビジネスが始まることでバリエーションが出てくるでしょう。これから新しいプレイヤーが入ってくることで、ようやく時代のパイオニアが宇宙に行ける時代が来ると思います。



### 最後に

司会：

最後に登壇者の皆さまからそれぞれ参加者に向けて、一言いただきたいと思えます。

菊池様：

QOLというテーマは、今までの宇宙開発の中では研究開発の大きなテーマになることがあまりありませんでした。やはりいろんな人が宇宙に行く時代でこそ重要な課題となるテーマですから、人が宇宙で暮らしていくときに起こりうる暮らしの課題を生活においてもっとやるべき部分を引き続き一緒に考えていくメンバーがいてほしいと思います。10年後や20年後には今日の企画で行った話実際に起こっている時代が来ますし、若い方々はそのような時代に主役になっていると思いますので、ぜひ皆さんそれぞれの立場から考えていってほしいです。

澤田様：

今後QOLの向上も含めて、また宇宙ビジネスというところを含めて、大きく発展させていきたいと思っています。いずれ宇宙は宇宙飛行士が特別に行ける場所から少しお金を払えば誰でも行ける場所になっていくと思います。そのような場でまたお会いできたらと思います。

寺田様：

話をする中で宇宙に関して少しネガティブなことを言いましたが、私自身、有人宇宙ミッションはとても大事だと思っています。やはり宇宙という言葉は非常に皆さんの興味をそそるので、人に興味を持ってもらうという意味で非常にありがたい言葉です。宇宙開発はさまざまな分野が協力していかないとけないので、宇宙医学も医療従事者だけでなくさまざまな方に、また宇宙を目指したい方だけでなく宇宙を使って地上に還元していきたい方にもぜひ学んでいただきたいですので、宇宙をキーワードにしているんなことに興味を持っていただければ嬉しく思います。



# Panel Discussion 2

## “宇宙開発事業”を身近な存在にするために

企画責任者 | 東 亮太

### 講師情報



#### 飯塚 はるな 様 Space BD株式会社 事業ユニット長 広報・採用

##### 【経歴】

2012年、上智大学工学部卒業。在籍中は脳における神経細胞移動の研究に従事。同年リクルートに入社し、営業として顧客の採用戦略立案や採用伴走を行う。2016年に東京オリンピック・パラリンピック競技大会組織委員会へ出向し、組織開発やボランティア企画全般に携わる。リクルート帰任後は政策渉外として関係省庁とのコミュニケーションを担当。

#### 塩沢 泰弘 様

日本経済新聞社 メディアビジネス広告 コミュニケーションユニット  
プロデュース部 第6グループ次長  
NIKKEI 宇宙プロジェクトリーダー

##### 【経歴】

2003年日本経済新聞社入社後旧広告局3部配属、2006年から名古屋支社広告部、2010年東京本社広告局にて自動車担当、素材機械エネルギー担当を経て、2021年メディアビジネス広告コミュニケーションユニットプロデュース部に異動し、現在ではスポーツサービス・流通系業界を担当して、NIKKEI 宇宙プロジェクトに関わる。

#### 戸梶 歩 様

AT Forefront株式会社 代表取締役社長

##### 【経歴】

東京大学大学院及びスタンフォード大学大学院卒業後、日米の航空宇宙関連会社やJAXAのMMXプロジェクトに従事。その後、AT Forefront株式会社を設立し、宇宙開発に関するコンサルや啓蒙活動を展開。4機の人工衛星開発に参加。一方で、20年主夫として家事や3人の息子の育児を担当。子供の不登校を通して様々な経験を積む。趣味はクラシックバレエと妻と年2回発表会に参加する社交ダンス。

### 【コンテンツ概要】

宇宙開発が世界的な盛り上がりを見せている今日、我が国でも今後宇宙開発事業を加速させていくには、もっと多くの業界を、さらにはもっと多くの人を巻き込んでいくことが必要不可欠です。そのため的手段として動画配信などSNSの活用や、リリースイベント、メディアへの露出などといった、広報・周知活動を充実させていくべきだと考えられます。

本企画では、宇宙開発事業における広報の重要性や課題、今後取るべき方策について登壇者の皆さまに議論していただきました。

### 【対談内容】

#### はじめに

司会：

今回のパネルディスカッションのテーマは、宇宙開発事業の広報・周知活動になります。広報という分野は、事業領域でも学問領域でもなく、定量的な判断が難しいものですが、広報・周知活動のご経験のある異なる立場のパネリストの皆さまとディスカッションを行うことで、参加された皆さまに、広報の課題や今後取るべき方策について考えるきっかけになればと思い、本企画を行うこととなりました。本企画の流れは、まず宇宙開発事業の認知度の現状について、次に宇宙開発事業の広報・周知活動を行うメリット・目的意識について、最後に事業の広報周知活動における課題と今後取るべき方策について議論いたします。

#### 宇宙開発事業の認知度の現状

司会：

まず初めに、宇宙開発事業の認知度について、パネリストの皆さまはどのような認識をお持ちでしょうか。

戸梶様：

基本的に日本の宇宙開発の認知度は全然足りてないというのが火星衛星探査計画(MMX)のプロジェクト広報をやっていたときの印象です。

例えば、私の家族にMMXを知っているか聞いても、知らないんです。ispaceの月面着陸についても、聞いたことはあるけれどわからないという返答が返ってくる人が多いです。ずっと宇宙開発に従事している人の家族であってもそんな感じなんです。おそらく一般の家庭よりも宇宙のことについて話す機会はかなり多いはずなのににもかかわらず、その家族であっても知られていないというのが私の正直な感覚です。

例えばX(旧twitter)のフォロワー数を見ると、X線分光撮像

衛星(XRISM)や小型月着陸実証機(SLIM)のXアカウントのフォロワー数で、数千名レベルです。一番多い宇宙航空研究開発機構(JAXA)本体であっても数十万クラス。それに対して、米航空宇宙局(NASA)のアカウントのフォロワー数は2桁も違います。やはり日本の宇宙開発と他国の、特にアメリカの宇宙開発の認知度を比べると、全く勝負にならないと思います。

塩沢様：

宇宙開発に関する記事の分量は年々急増しています。ただ認識としては、まだまだ宇宙開発のビジネス領域としての認知はやはり低いです。まずは知ってもらわないと興味・関心やアクションには繋がりませんが、ただ広く知ってもらえば宇宙ビジネスが広がるというわけではありません。まず認知してもらった上で、キーパーソンとなるような経営者や投資家に「宇宙ビジネスは儲かる」ということを理解してもらい、当事者意識を持ってもらうことで、新規参入を増やしていくことが必要だと思います。

#### 宇宙開発事業の広報・周知活動の目的・メリット

司会：

つづいて、そもそもJAXAや宇宙開発企業にとって、広報・周知活動で事業の認知度を広げることの目的や、どんなメリットがあるのかについてお話ししたいと思います。まずは、戸梶様のMMXの広報でのご経験から、JAXAのプロジェクト広報をする際には、どのようなモチベーションや目的意識を持って行っていっていらっしゃるかをお伺いしたく存じますが、いかがでしょうか。

戸梶様：

まず、JAXAの広報は3段階の体制になっています。一番目にいるのが「本社広報」と言われているものです。基本的にはここが外部とのインターフェースになるところで、講演や取材の依頼を受けたり、情報の統制、苦情対応などを行います。二番目が「部門広報」と言われているものです。ここは本社広報より少し細分化され、プロジェクトをいくつかまとめて広報を行っています。MMXの場合は、国際宇宙探査センターが部門広報となっていて、SLIMやMMXなどのプロジェクトをいくつか管轄しています。そして、次に部門広報があり、一番プロジェクトに近く、プロジェクトの情報を出すのが「プロジェクト広報」という役割で、私がやっていたのはMMXのプロジェクト広報になります。

私がプロジェクト広報でどのような目的意識、モチベーションを持って活動していたかについてですが、MMXのような



JAXA のプロジェクトは、かかる費用がすべて税金で賄われており、一般の国民の皆さんが全て株主のようなものです。そのため、企業で言うところの株主である国民の皆さまに、プロジェクトの意義、価値、進行状況を伝え、頑張っていることで応援してくださいという、サポーター的な世論を形成することが非常に大事だと考え、広報活動を行ってまいりました。

それに加えて、まだ税金を払っていない子どもたちや学生の皆さまへの宇宙教育という目的もありました。将来は、その方たちが税金を納めてくれるわけなので、JAXA 宇宙教育センターと協力をしながら、広報活動の一環として、将来の株主である子どもたちへの教育、啓蒙は重要視していました。

司会：

つづきまして飯塚様、宇宙ベンチャー企業が自社の事業を周知することの目的、メリットについてはどのようにお考えでしょうか。

飯塚様：

私が考える宇宙ベンチャーとしての広報の目的は、大きく二つあります。

一つ目は、自社の事業の拡大につなげるということです。元々私たちの会社は、日本は素晴らしい宇宙技術を持っているにもかかわらず、それをビジネスにできている人が少ないという状況を変えようという背景があり、立ち上がった会社になります。なので、私たちは他業界のさまざまな方と一緒に、宇宙を使ったビジネス創出を日々模索しています。宇宙を使って何かしたいというお客様に、いかに宇宙を使うことの楽しさ、ワクワクだけでなく、宇宙はビジネスにつながるんだということはどうやって周知できるかっていうのは、重要な鍵だと思います。二つ目の目的としては、人材獲得という面で、会社の信頼性をいかに高められるかっていうところを広報活動の目的にしています。ベンチャー企業に勤めていて感じるのは、やはり社名が世の中になかなか認知されきれていないということです。

コーポレートブランディングとして社長など社内の「人」に焦点を当てた広報を行い、例えば今後、宇宙に興味がある学生さんや転職活動をしている方々に対して、「Space BD は信頼できそうな企業だし、面白そうなことをやってそう」と思ってもらえれば、それが人材の獲得につながります。

宇宙開発に関わっている人は頭が良い人しかいないというイメージは今も根強くあります。人に焦点を当てた広報を行うことで、実際はそうではなく、泥臭いことを真面目にやる人の集まりだということも伝えていきたいです。

### 宇宙開発事業の広報・周知活動の課題について

司会：

つづきまして、宇宙開発事業の広報・周知活動における課題について考えていきたいと思います。戸梶様にお伺いしたいのですが、MMX での広報活動のご経験から JAXA のプロジェクト広報にどのような課題があると感じられたでしょうか。

戸梶様：

まず、最大の課題として、長期的な視野に立って広報活動の計画を立てることが非常に難しいという課題があります。これはなぜかと言うと、私も含め広報を担当している職員が、いわゆるプロパー職員ではなく任期付きの職員であることが多く、通常、任期は3年で最長5年までという契約でお仕事をします。しかし、MMX など JAXA のプロジェクトは長い年数がかかるミッションが多く、プロジェクトの準備フェーズからは10年以上かかるので、プロジェクトの広報を最初から最後まで担当することはできません。なので、私が MMX の広報活動を行っていたときに、ミッション終了までの広報計画書を作ろうと思っても、ミッション終了時には自分は任期を終えているので、どこまで責任を持ってできるかというのを常々疑問に思いながら、2代目、3代目の広報担当者の首を絞めないように、できるだけ自由度を高く作りました。このように、継続性を持った長期的な視野に立って広報活動ができないのは非常に大きな問題だと思います。

二つ目の課題として、広報予算が少ないことがあげられます。これもプロジェクトによるかと思いますが、MMX の場合はものをつくることに対してシビアでした。特別公開などで一般来場者に配るものもかなり制限されていて、ステッカーなど安いものをお土産で渡すくらいしかできなかったです。お金がないというのはどこもそうかもしれないですが、これも課題の一つです。

三つ目の課題は、一つ目に少し重なるかと思いますが、やりがい搾取という点があげられます。

MMX の広報にアサインされて「あなたの仕事は広報です。この仕事をやってください。」と言われていたのは私だけでした。当然、私1人ではいろいろなイベントを回したり、企画を考えたりということではできないので、プロジェクトの中に協力してくれる方が何名もいらしたのですが、基本的にそのような方たちは正式な仕事としてアサインされていないんです。ボランティアで集まってきて、いろんな作業をやってくれていましたが、そのような方たちは、広報活動でどれだけ活躍したとしても、評価はされないわけです。それにもかかわらず、時間を作って協力してもらっていて、本当にやりがいの搾取と言っている状況でした。

また、そういった状態で回さざるを得ない中、私の経歴としても、広報専門家ですと広報のキャリアを歩んできたわけではなく、たまたま役者や文化人をやっていたことがあったので、広報にアサインされました。なので、広報活動とは何か、広報の方法論にはどのようなものがあるのかなどは全く知らない状態で始めました。しかし、JAXA には広報担当者が受けるトレーニングなどの制度はありません。そのため、広報担当者の持っている素質ややる気に依存してしまっています。このようなところからも、継続性を持った広報活動が長期的な視野でできる状況にはなかったというのが、大きな問題点だと認識していました。

### 方策の検討①: 有名人の起用

司会：

ありがとうございます。JAXA の広報には、雇用や資金、仕組みなどに課題があることがわかったのではないのでしょうか。

それでは、このようなボトルネックを解決できるかという、仕組みなどを変えるのは難しいところもあると思います。しかし、そのような状況の中でもできる方策はないのか、今後取るべき対策について少し議論を進めていきたいと思います。

宇宙開発事業を多くの人の目に届けるには、宇宙事業者だけで広報活動を行っていくのでは不十分なのではないのでしょうか。そこで、この後の議論では、「拡散力のある他者と連携すること」が一つの有効な手段なのではないかという仮説のもと、この他者との連携の二つの例として、「有名人やインフルエンサーの起用」と「メディアとの連携」について考えていきたいと思ひます。

まずは一つ目の「有名人やインフルエンサーの起用」について議論したいと思います。まず、飯塚様に広報・周知に成功した事例がございましたら、ご紹介いただきたく存じます。また、有名人やインフルエンサーを起用するという方策は、自社の事業を周知するための、一つのモデルケースになりえるかということについても、ご意見をうかがいたく存じます。

飯塚様：

あくまで広報活動の目的は、先ほど申し上げた事業につなげるということと捉えています。なので、今回お話しするのは一つの事例として見ていただきたいと思いますが、私たちが行っているスペースデリバリープロジェクトという事業にて、グローバルボイスグループの JO1 に、アンバサダーとして記者会見に宇宙服を着て出たいたのですが、彼らを起用したことで、彼らのファンの方々に宇宙にかなり興味をもっていただき、SNS などでプロジェクトを拡散していただけたということがありました。

戸梶様：

JO1 さんって、別に宇宙に興味があった方々ではないけれども、コラボが決まってから宇宙のことをいろいろ学んでくれたというようにもありませんか。

飯塚様：

どちらかというと彼らの元々の方針が、宇宙をコンセプトにしているらしく、ライブとかもすごく宇宙っぽいんです。それがコラボレーションのきっかけでした。

司会：

ありがとうございます。ちょうど戸梶様に議論に参加いただきましたので、戸梶様にもお話を伺いたく存じますが、影響力のある他者を巻き込んだ広報を行うことの是非や、懸念点につきまして、戸梶様はいかがお考えでしょうか。

戸梶様：

ウェブサイトや SNS といったオウンドメディアでの広報活動だけでは、基本的に既に興味をもっている人しかアクセスしようとしないので、やはりリーチできる範囲には限界があります。そのため、アウトリーチするためには、影響力のある方や組織を協力者として味方につけるとするのは、MMX のプロジェクト広報をやっている、非常に重要なことなのではないかと考えていました。しかし、誰でも、どんな組織でもいいというわけではないとも思います。最低限宇宙開発に対して興味があって、応援してくれている人でないと逆効果になることもありえます。有名人を起用する際は、宇宙に対して協力しようという意思があるか、宇宙に対して興味があるか、人を選ぶ必要はあると思います。とはいえ、良い方向でコラボレーションができた時の効果は、オウンドメディアでは比にならない高い効果があるので、相手先をきちんと選ぶなどやり方は気をつけつつですが、インフルエンサーとか、影響力のある方と組むのは非常に大きなメリットがあると思います。



**方策の検討②：メディアとの連携**

司会：

つづきまして、メディアとの連携についての議論に移ろうと思います。引き続き戸梶様にお伺いしたいのですが、メディアを活用したことで事業の広報に成功した事例はございますでしょうか。

戸梶様：

前提としてJAXAのプロジェクトは広報費はほとんどないので、お金を出してメディア露出することは基本的にはないです。なので、広告としてではなく、記事掲載や番組出演という形でメディアに露出する機会は喉から手が出るほどほしいものでした。しかしこれはオウンドメディアでなく取り上げていただく相手がいる話なので、自分たちが望むからといって必ず得られるものではないです。なので、どうすればメディアの方に取り上げてもらえるんだろうというのは常に考え続けていました。MMXのプロジェクト広報をやっているときに「はやぶさ2」の広報を見ていて、あれはメディアとの関係構築が非常に上手くいったパターンなのではないかなと思っていました。頻繁に記者説明会を開いて、記者の方々が知りたいであろう情報をタイムリーに提供していました。これを見て、これを見習うべきだと思いました。しかし、「はやぶさ2」はすでに実機ができており、ミッションもかなり進んでいて日本でも盛り上がっている状況でした。それに対してMMXは、まだそのとき実機もできていない状況だったんです。そのフェーズで、どうやってメディアの関心を引きつけられればいいのか。プロジェクトの中の人をフォーカスした広報活動はやるようにはしていましたが、インタビューするにしてもプロジェクトメンバーも忙しくてあまり時間が取れないという、そんな状況でどうやってメディアの皆さんに興味をもっていただいて、番組や記事に取り上げてもらえるかは、難しいなと思いながら活動していました。

司会：

メディアの活用についてはモチベーションはあるものの、やはり難しさもあるかと思います。

つづいて塩沢様にお話を伺いたく存じますが、日本経済新聞様はNIKKEI宇宙プロジェクトを行っており、メディアとして宇宙開発事業の認知度向上に積極的に取り組まれていると思います。具体的な周知方法としては、やはり宇宙開発事業の紙面への掲載を行っていらっしゃるかと思いますが、先ほど戸梶様からもお話しいただいた通り、JAXAのプロジェクトや宇宙ベンチャー企業としてはやはり資金不足の現状があり、広告掲載費を払って取り上げてもらうという方法はどうしても難しいという声が多いと思います。ここで伺いしたいのは、どうすれば

宇宙開発事業を取り上げてもらえるか、さらには、宇宙事業の中でも、メディア側にとって取り上げたいと思う事業の選定基準についてもお話いただきたく存じますが、いかがでしょうか。

塩沢様：

やはり日経新聞は経済新聞なので、先進性や経済性、社会性など、社会にどのようなインパクトがあるのかという基準で取り上げる事業は選定しています。ただ、宇宙に関しては、それ自体が非常に先進的なテーマであるので、他のテーマよりは注視はしています。

また、昨年の12月に「日経SDGsフォーラム」を開催し、SDGs×宇宙というようなテーマで開催しました。その際Space BD様にプロジェクトから特別な依頼で広告費をいただくまでにご登壇いただきまして、ベンチャー企業の社長様がどういう形で会社を立ち上げたかというストーリーなどをお話しいただきました。これは日経側の戦略としては、お金をいただくなくても、読者にとって有益なコンテンツであるという風に判断して、シンポジウムを開催し、大きな紙面でアウトプットをしたというような形です。

どうすればこのような形でお金をかけず取り上げられるかについて、我々としては、テーマに沿って社内で議論した時に、こういうテーマであれば、じゃあこういう人に話聞いてみようかという風に案を出せるような、日頃から情報交換を行う関係性ができていると、無償で取り上げる機会もつくりやすいので、やはり日頃の関係構築は重要だと思っています。

戸梶様：

日頃の関係構築って、まずどういうところから始めればいいのか。

塩沢様：

例えば、日経新聞では勉強会というのを定期的にやっています。目的としては、社内外ともに宇宙ビジネスって言うと、当事者意識を持たない人が結構多いです。そのような人をうまく巻き込むために、社内でも宇宙ビジネスってこれからも盛り上がるんだということを伝えるために、さまざまな外部講師を呼んで、勉強会をするというようなことをやっております。ぜひこのような勉強会にご参加いただいて、関係構築していただければと思っています。

司会：

ここまで、メディアとして宇宙開発事業の紙面への掲載について、さらには勉強会の開催など、紙面掲載やシンポジウムの開催等で情報を取り上げる以外、宇宙開発事業をアウト

リーチしていくために取り組まれていることについてお話しいただきました。

引き続き塩沢様にお伺いしたいのですが、宇宙開発事業の認知度を高めるために、メディアとJAXAや宇宙企業が連携していく上で、今後どのように付き合っていくべきだとお考えでしょうか。

塩沢様：

宇宙ベンチャー企業でもまだ広報に力を入れていない企業もありますが、広報活動は片手間で作るのではなく、しっかりと広報担当を置き、メディアとも定期的な情報交換を密にしていたくとも良いと思います。記者も人間なので、日頃からたくさん情報のやり取りをしている企業には、相談にも乗りやすいです。広報をなさる方は真面目な方が多いので、リリースを出し、記者は何人でどれぐらいの記事で翌日取り上げられましたというようなベーシックな形になることが多いかもしれませんが、アイデアベースでもいいので、早期にご相談いただき、人対人の顔の見える関係性を作っていくことが非常に重要だと思います。

司会：

ありがとうございます。飯塚様にもお話をいただきたいのですが、宇宙ベンチャー企業として、メディアとの連携の重要性についていかがお考えでしょうか。

飯塚様：

やはり宇宙ベンチャー企業にとっては、メディアの力は本当に借りたいところです。そういった中で、日経様とのプロジェクトもそうですし、いろいろなメディアに出ささせていただく機会は、我々にとっても重宝しています。やはり我々が自分で発信するとすると影響力は小さくなってしまいますので、メディアを介して発信していただくというのは、とても重要なことだと思います。そのためには、塩沢さんもおっしゃった通り、泥臭い仕事ではありますが、記者の方とカジュアルな場で情報交換したりといった密なコミュニケーションをとることが非常に重要だと思います。

**おわりに**

司会：

それでは最後に、パネリストの皆さまからメッセージや本日のご感想などございましたらお伺いしたく存じます。

飯塚様：

今日はありがとうございました。宇宙開発の広報にはまだまだたくさん課題がある一方で、私たちが一事業者として取り組めることもとてもたくさんあると思っています。宇宙はまだまだ小

さい村なので、みんなで少しずつ盛り上げていくことが、とても地道ですが重要ななと思っていて、爆発的に何かが起こるみたいなことはそうそうない中で、今回議論したような地道な取り組みが非常に大事なのだと改めて思いました。今日はありがとうございました。

塩沢様：

今日はありがとうございました。宇宙業界は、よく「宇宙村」と言われるように、まだまだ顔見知りばかりで閉じこもっている印象です。我々日経としては、宇宙村を市であり国であり、リアルな宇宙のように、もっともっと広げていきたいと考えています。おそらくここにいる皆さまが、未来の日本の宇宙産業を背負っていかれる方々だと思うので、もし日経新聞が取材に行ったときや企画をするときには断らないでください(笑)。ぜひ、取材を受けていただいたり、企画に出ていただけたらと思います。本日はありがとうございました。

戸梶様：

今日はこのようなパネルディスカッションに呼んでいただいて本当に嬉しかったのですが、JAXA在籍中に出たかったというのが正直なところですが、そして、今日ここにきて来てくださっている皆さんは、多分、宇宙開発に興味のある方だと思います。私たちがいろいろな広報活動をやっていくので、皆さんがファンとして、皆さまがリーチできる範囲で、ご協力もいただけると嬉しいなと思います。

司会：

今回のパネルディスカッションでは、宇宙開発事業における広報の重要性や課題、今後取るべき方策について議論してまいりました。本企画が皆さまにとって、宇宙開発事業の広報・周知活動に少しでも興味をもつきっかけになりましたら幸いです。





# Panel Discussion 3

## 日本の宇宙建築計画 ~宇宙に住みたい~

企画責任者 | 菅原 一眞

### 講師情報



#### 鵜山 尚大 様 清水建設株式会社 フロンティア開発室 宇宙開発部

##### 【経歴】

2012年東北大学大学院工学研究科航空宇宙工学専攻で博士（工学）を取得後、学校法人東京理科大学理工学部電気電子情報工学科でのポストドクトラル研究員を経て、2014年清水建設株式会社へ入社し技術研究所へ配属。2018年より現部署所属。将来の月面建設に向けた居住空間構築や現地資源利用に係る研究開発に従事。専門は宇宙ロボットの力学と制御。

#### 長谷川 翔紀 様 スパークス・イノベーション・フォー・フューチャー株式会社

##### 【経歴】

スパークス・イノベーション・フォー・フューチャー株式会社にて、宇宙フロンティアファンドの組成時より投資運用に従事。国内を中心とした投資先候補のリサーチから、投資調査、投資実行後の支援まで一貫して担当。東京工業大学 環境社会理工学院 建築学系卒。学生時代には、宇宙建築学サークル TNL にて学生代表や、建築設計コンペの宇宙分野で国際総合2位、国内入賞、環境設計分野で国内優秀賞など。

#### 宮下 俊一 様 日揮グローバル株式会社 Digital Project Delivery部 Digital Transformation Manager

##### 【経歴】

1975年大阪府生まれ。1998年大阪大学工学部を卒業し、JGC Corporation（現・日揮グローバル株式会社）に入社。サウジアラビア・オマーン・マレーシア・ベトナム・カナダなど9か国の Oil & Gas プラント（16 Large & Complex Projects）のエンジニアリング業務に従事。2018年より IT Grand Plan2030 策定・推進メンバー、2020年からエンジニアリング DX のプログラムリーダーを担当。エンジニアリング DX を実現した未来の姿として、Lumarnity（Lumarnity®）を提唱し、技術開発を管掌。

### 【コンテンツ概要】

昨今の宇宙開発は官民ともに大きく加速しており、その中でも有人での月面開発を目指したプロジェクトは、以前のアポロ計画とは一線を画す新たな取り組みとなっています。月面に人が再び降り立ち、居住するためのプロジェクトが進行中、月面での建物の建築は、安全な居住空間の整備であり、このプロジェクトを支える重要な“基盤産業”であるといえます。

そこで、本企画では、日本の宇宙建築計画と題し、今後の月面開発を支える基盤産業の現状と課題についてあげていただき、この課題の解決策についてパネリストの方々に議論していただきました。

### 【対談内容】

#### 月面社会をつくるための各企業の取組みについて

まずはじめに、ご登壇された講師の方々に月面社会を実現するための企業・個人の取組みについてご講演いただきました。

鵜山様：

清水建設は1804年創業でいわゆるスーパーゼネコンの1つです。建設事業のみならず非建設事業にも取り組んでおり、非建設業では、不動産開発事業やエンジニアリング事業、LCV事業、フロンティア事業に取り組んでいます。このフロンティア事業の中に宇宙が含まれており、宇宙以外にも海洋や農業にも取り組んでいます。

清水建設では月面建築の構想があり、1987年から宇宙開発に取り組んでいます。清水建設の宇宙開発は地上分野、衛星データ分野、月面開発分野の3本の柱があり、それぞれ事業化への取り組みや研究開発を行っています。月面開発に絞ると、コンクリート製月面基地やルナリングといった大きな構想を発表しています。これらの構造物は清水建設が自ら建設して利用するわけではなく、今後建設業として、宇宙開発にどのように貢献できるか、今何をすべきか、といった観点を重視し、現在研究開発を行っています。

これまで行ってきた研究開発は、レゴリスシミュラント開発、建材製造研究、無人建設ロボット研究、インフラタブル居住モジュール研究などです。最近では国土交通省プロジェクトやJAXA、大学などと協力しながら研究開発を行ってきた実績があり、今後さらに新たな研究開発が計画されています。

長谷川様：

SIFは宇宙フロンティアファンドという、宇宙専門のベンチャーキャピタル（VC）であり、これまでに複数のスタートアップ企業に投資を行ってきました。宇宙産業を他の既存産業と掛け

合わせて、新たな産業・市場の創出を支援することを目的としています。

投資のプロセスは、まず投資先になりうる企業の調査・ヒアリングを行います。次に投資が決定した場合、会社取締役に派遣、あるいは取締役会のオブザーバーをさせていただき、営業支援や経営支援を行います。宇宙ビジネスを今後進める上で、利益が出るようなビジネスモデルの支援や、会社として続いていけるようサポートしております。個人では、学生時代に「宇宙建築サークル（TNL）」に参加し、宇宙建築の周知活動と宇宙建築の設計の2つの柱で活動していました。周知活動では、中高生向けのワークショップの実施や、宇宙建築賞の運営を行っていました。設計では実際に設計を行い、国内外で多くの賞を受賞しました。

宮下様：

日揮ホールディングスは1928年創業の会社で、総合エンジニアリング事業と機能材製造事業の2つのセグメントに取り組んでいます。日揮グループは“Enhancing planetary health”をパーパスとしており、これまでにプラントの建設や、インフラ整備、資源の循環、製造コンサルティングを行ってきました。

月面開発においてもパーパスに基づき“Vision 2040”を策定しており、事業領域拡大の一つとして月面開発に取り組んでいます。これまでの地上でのノウハウを活かし、エネルギーの安定供給に取り組んでいます。“Lumarnity（Lunar Smart Community）”という構想を発表しており、月面でのエネルギー安定供給のため、月の水を電気分解して水素をつくり、月面産業を支えることを目的としています。

#### 月面建築の課題について

月面開発にはさまざまな課題が存在します。今回は建築やインフラといった基盤産業の視点から議論を行いました。清水建設の鵜山様より課題をあげていただき、これについてご議論いただきました。

司会：

月建築を実現するための課題について教えてください。

鵜山様：

課題といっても挙げ出したらきりがなく、課題しかないような状況ですが、ポイントを絞って一枚にまとめてきました。ispace様の掲げるムーンバレー構想のような月面に都市をつくる未来に向けて、今どういう状況かというのを共有しながら一緒に考えていきたいと思います。写真のように先の未来の絵



は綺麗に描けるのですが、では今、どういう立ち位置かという、そもそも月の資源から建築資材ってどうやってつくる?といったところから、現在話をしているような状況です。そういった中で、今回二つだけ課題を持ってきました。技術課題とビジネス課題の二つです。技術的な課題としては、これまで宇宙建築と呼べるものは国際宇宙ステーション (ISS) 以外には存在しないという点、そしてもう一つは、月面の厳しい環境に耐えるための建築の指針が存在しないという点、要するに抛り所がないところとところが大きな課題として挙げられます。人が暮らす環境はこういうものですよって規定はされているけれども、どの程度までつくれば充分なのか、どういう基準を満たせば良いと判断できるのかというような指針が現状ないということが挙げられます。こういった点で技術的にまだまだこれから考えていかなければならないことがたくさんあるという状況です。

### 技術課題について

司会：  
建築をする上で抛り所を決定するデータは非常に重要ですが、ISS で得られた知見は月建築に利用することができるのでしょうか。特に無重力空間と月面空間の違いについてどのように考えますか。

鵜山様：  
当然、ISS で得た知見というのをベースに月の建築を考えていく必要があると考えています。人が暮らす環境に関するデータはこれまでたくさん取られていますので、そういったデータをうまく活用していきます。やはり環境の違いをどうやって克服していくかが非常に重要なポイントになると思っています。ISS の軌道上だと、まさにほぼ 0G という微小重力環境ですが、そこで行われるロボットームによるドッキングと同様に、1/6G の重力がある月面で同じことできるかという、それは難しいと思います。普段の生活で目にする建築工事のように、何かしらの重機を使って重力をキャンセルしながら作業するのが今後必要になると考えています。

司会：  
データがないことによる設計への影響はどうでしょうか。

長谷川様：  
データがないのは致命的です。地球上で考えても同じ話で、その土地の気温・湿度・降水量といった情報がないと、壁の厚さをいくつにすればいいのか、どれくらい断熱材を挟めばいい

のかがわからず、全く設計ができません。現状、月のデータは一定程度あるのですが、やはりわからないことが多いので、現状設計をするのは非常に難しいです。

宮下様：  
具体的に現実性を持って取り組む上で月面のアーキテクチャーを考えていかなければいけないと思います。どのような構成で、何を目的にしており、どのようなシステムが必要なかを考えていかなければいけません。また、建物をどこに建てるのか、どんな建物を建てるのかといったことなど解像度を上げていくことが必要です。それがまったく今できてないということが現実だと思います。

### ビジネス課題について

鵜山様：  
皆さんに質問なのですが、今、月面上でビジネスをしている企業があるか知っている方はいますか?ご存じのようにまだ民間企業で、月面上でビジネスをしているところはありません。今後は各国の宇宙機関が探査機を飛ばして、探査を進めるような時代に変化していきますが、そのときに月でビジネスをする人がすぐに出てくるかという難しいのが現状だと思っています。しかし、将来的には、月面だけでなく火星もだと思いますが、人が暮らしてそこで生活を営み、仕事をし、ビジネスをするというような時代が来ると思います。とはいえ、依然としてそこには大きなギャップが存在しているといえます。現状ですと、月建築にお金を払ってでも施設を建てたい、運用したいと考えている人は、政府宇宙機関以外に存在していません。この状況をどう打破していくかを考えたいと思います。特に月へ行きたい人はたくさんいると思いますが、月で働きたい人、月でビジネスをしたい人がどのくらいいるのかがまずは重要な点です。また一回行ったきりで終わってしまい、二度と月に行かなくてもいいとなってしまうと、ビジネスとして継続していきません。何度も月に行きたくなる仕掛けや、月に行かないとできないビジネスは何なのかを考えなくてはなりません。

司会：  
顧客が政府系宇宙機関以外に存在しないことはインフラも同様ですか。

宮下様：  
その通りです。月面開発ほど大きなプロジェクトになると国との連携が必要になってくると思います。インフラが整備されることで次の産業が生まれてくると考えており、弊社も他の企業様

と議論をしています。やはりファーストステップには政府系が絡んでくると考えております。

長谷川様：  
民間が顧客になるかどうかは、開発のどの時間軸でというのはありますが、私は期待しています。社内でも月への投資可能性をずっと議論しています。先般上場された ispace 様は、ビジネスの継続性という観点において投資家の皆さまからご評価をいただいています。ミッションを並行して進めることでお客さんが常にいる状況をつくっており、一定の資金が入り続けるようにしています。従来の宇宙開発のような、一つミッションが終わらなると次の受注がない状態ではないため、ビジネスとして回り始めるのではと投資家の皆さまから期待されています。特に、政府系に限らず、民間のお客さんが付いてくると、一気にビジネスが回り始めると思っています。先ほどの議論に立ち戻るのですが、政府のお客さんしか目の前にいない中で、民間のお客さんを発掘していくことが必要だと感じています。

### 顧客がいらないことへの解決策について

司会：  
「コミュニティづくり」ということが顧客がいらないという問題の解決策として有用であると考えますが、いかがでしょうか。

鵜山様：  
その通りです。一企業だけでなく、たくさんのプレイヤーが参入しないと、ビジネスは成り立ちにくいと思います。現在、ispace 様・三菱総合研究所様を中心に「月面産業ビジョン協議会」というものを立ち上げて、さまざまな提言を行ったり、どうビジネスをつくり込んでいくか、といった議論をしたりしております。その中では、「プラネット 6.0」という新しいビジョンを掲げて、企業がリスクをとってビジネスにトライしていくといった取り組みがなされています。また、「フロンティアビジネス研究会」というものがあり、民間企業がどうやって月を含む経済圏を構築していくかという議論をしています。最近、さまざまなコミュニティができあがってきていますが、最初にビジネスに乗り出すファーストベンギンが誰なのか、なかなか最初に手をあげる人が少ない状況です。コミュニティには、これまで宇宙開発に携わってきた企業だけでなく、非宇宙の企業、いろいろな階層のいろいろな考え方の人がたくさん入ってきて議論することが非常に重要だと考えています。特に、若い世代を中心に将来月でビジネスをすることを念頭に、さまざまにディスカッションを重ね、月に行きたいだけではなく、月を含む経済圏でビジネスをするにはどうしたら

いいかを真剣に考えていくことが重要だと考えています。

宮下様：  
コミュニティの例を挙げると、我々は SPACE FOODSPHERE 様と協力して取り組みを行っています。農水省のスターダストプログラムで、宇宙農業と循環系についての研究をしており、その実現のための建物の設計を行っています。その中で、この宇宙のための研究が地上に還元できるものと考えています。地上だけでなく宇宙を含めた循環系をつくることで新たなイノベーションが生まれると考えており、同時に新たなコミュニティが生まれるとも考えています。

長谷川様：  
今、お客さんがいないというのはシンプルな話で、お客さんがいないのは単純にニーズがないという話です。世界的に見ると月より、地球温暖化や持続可能社会の方が取り沙汰されており、そちらの方がニーズはあります。一方そういった中で、月を使ったビジネスや、地上に技術を持っていく、あるいは月を使った経済圏によって、地球の課題を解決することが技術的にできるようになると、ニーズは増えていくと思います。そういった話をしていく際に、月面産業ビジョンやフロンティアビジネス研究会など、他業界や違う視点、学生などからの意見が重要になると考えます。「意外に月にニーズがある、お客さんがいらっしゃる」というところが見えてくると私は思っています。コミュニティにおいて月の技術やニーズを整理しつつ、議論をしていくのが重要だと感じています。

鵜山様：  
今は、主に月の水資源をどうビジネスに組み込むかをメインで議論しています。一方で、シングルラインのバリューチェーンではなく、その周りに付随した価値や仕事について、どう広げていくかもよく議論しています。水資源というと、水をつくるプラントが必要で、プラント屋さんが頑張ればいいという議論だけで終わってしまいがちです。しかし、プラントもメンテナンスが当然必要で、メンテナンスには部品も必要、メンテナンスする作業者や、プラントにエネルギー供給をする人が必要という形で、非常に多岐にわたるバリューチェーンがそこに形成されているはずで、なので、そういったプレイヤーがどうすればコミュニティに入ってくるか、まだ気づいてない人たちにどうリーチしていくかが課題だと感じています。

長谷川様：  
今、重要な単語が出て、「価値」なのですが。どういうことか



と申し上げますと、例えば ispace 様は月の周回軌道までランダーを送っています。それにビジネス的な価値、技術的な価値がどれほどあるかということを経営の皆さまに理解していただくのは容易ではありません。清水建設様、JGC 様が、月で建てるための技術を開発していますが、それによりどのくらい将来的に、会社のビジネスでお金を生むのかはまだわかっていないと思います。

また逆も然りで、我々が支援している会社に GITAI 様というスタートアップがありますが、もともと地上で二足ロボットの研究開発をしていたチームがまた再集結して、つくった会社です。当初やりたかったのは、地上で二足歩行のロボットを作って労働力の代替をしたいというものでした。しかし問題があり、それは地上では人間の労働力があまりにも安すぎるのと、人間の人体の性能があまりにも高いというものです。ただ、彼らは現在宇宙を目指していて、宇宙に行くとなぜそれがビジネスになるかという、地球とは違って、宇宙ではロボットは耐えられるけども、人は耐えられない環境が多いというのがあります。いうなれば同じ技術であっても価値が変わるということです。こういったことはよくある話で、先ほどのそのような地上で開発した技術を宇宙に持っていくというのもそうですし、宇宙で開発した技術が地上に戻ってくるという話もそうなのですが、「価値」というのは必ずしも一定ではなく、環境によって変化するものです。そういったことがもう少し明確に見えてくると、他の業界の方々、宇宙じゃない業界の方々の中で、月で水が 1g 取れるだけで価値が出ることもあると思います。「我々技術ありますよ。やりますよ。」っていう会社さんが出てくると思います。何を申し上げたいかといいますと、そういったその価値のところをもう少し明示的に業界としても外に出していかなければならないと思います。おそらく業界の外から見た人にはよくわからないし、「月？夢があるね」で終わってしましますが、そこが数字になって出てくると、「あ、それならやってみよう。」っていう他業種さんがいらっしゃるのかなと思います。

宮下様：  
我々も具体的な計画はまだ決まってないのですが、我々としてはフロントランナーで成功させてルールを作りたいと思っています。トップランナーの、成功者の価値というのが絶対に出てくると思って取り組んでいます。また技術の話で、トヨタさんの月面圧搾ローバーの話のいろいろ聞いてみると、地球上においての水素社会、水素エネルギーの未来などを実現するためのトップクラスの技術を持ちあわせていながら、完全に普及させることはできていませんが、場所を変えて月面で発生させることで、それこそ価値が変わるのではないということをお話しています。ゲームチェンジャーだとルールメイキングというのも一つの起

爆剤になるのではと思っています。

### ルール作りについて

司会：

先行者になることでルールメイキングを主導していくことはできるのでしょうか。

長谷川様：

自分たちが先にそこに旗を立てたから自分たちのルールが完全に適応されるというのは難しい問題だと思います。だからこそコミュニティの話が重要になるのですが、この辺は IT 業界がいい例だと思います。

IT 業界では共同してみんなで規格を作り、その上で競争するというのをよくやっています。月においても同様の動きがあるのかなと思っています。スタートアップさんが「自分のできるで先いきます」ということはルール上可能ではあります。しかし、現状そうっていないのは、一緒に進めていかないとお客さんがついてこなかったり、物事が上手く回らなかったりするからで、であればコミュニティみたいなところで、一緒に話し合いや検討をしつつ、自分たちはここで勝つ、みたいなことを探しながら一緒に進めていくことが肝要だと思います。

司会：

コミュニティの構成員についてどのように考えておられますか。

鶴山様：

何を訴えかけたいか、そのコミュニティで実現したい未来をきちんとまず描写し、そこに必要なプレイヤーをきちんと呼び込む形になると思います。月に街をつくりたいのであれば、その街をつくる仕事をする人たちが当然必要ですし、その街で実現したいことがあればその分野の人たちが多く必要であったり、さらにその周辺でビジネスをしたい人たちの集まりをつくる、といったことは考えられると思います。特に月面基地をつくるという話でしたら、当然我々のような建設業界や、日揮様のようなプラント系の会社も必要です。それだけでなく、月に輸送する ispace 様のような輸送パートナーや、エネルギーを分配・運用する人や、エネルギーを供給してくれる電力会社さんなどが集まり、ビクビクチャーを描きつつ、今何をすべきか、今後数年間どういうビジネスプランがあって、いつ売り上げの見込みが立つのかというような話を細かく詰めていながら、「じゃあ今こういう支援が欲しいです」ということで政府に提言するといった流れになると思います。

宮下様：

具体例ですと、先ほどから話に出ている“月面産業ビジョン協議会”があり、弊社も事務局として入っています。民間企業、大学があり、政治にも入ってもらっています。民間の声、アカデミアの声をまとめながら、日本の国策とマッチするような取り組みを行っています。

### 最後に

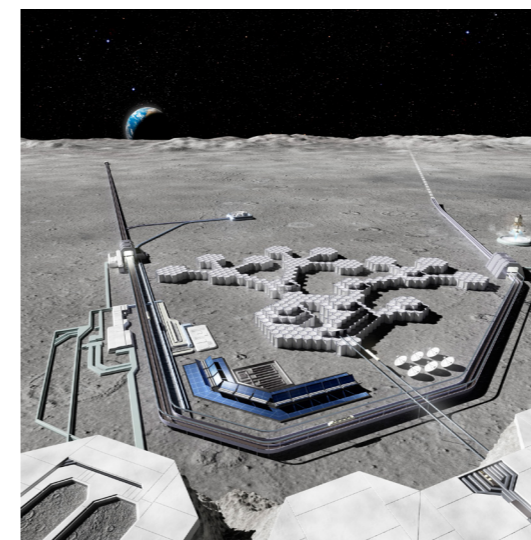
司会：

学生へ今後期待することはありますか。

長谷川様：

学生さんは社会人や研究者の方から見ると、素人感があります。他方、今のコミュニティの話もそうですが、クロスボーダー的な役割を果たせると考えています。

例えば月の話ですと、やはり技術を持っている宇宙系の企業さんが集まってきます。が、そうではなく、月というキャッチーなキーワードや、知的好奇心から他の業界に興味ある人が見に来て、業界同士の新たな繋がりを提案することができると思います。専門性を持ってしまえば見えにくい部分や動きがあると考えており期待しています。



© 清水建設

鶴山様：

私はもともと博士号を持っており、技術者なのでどうしても技術サイドで考えてしまうのですが、月面建設について知れば知るほど難しいと思うことが多い反面、本当はもっと簡単に考えられるのではないのかとも思います。学生さんだから何も持っていないということではなく、ちゃんと想いを持っている、知識もある、こういうことを実現したいというものがあるはずだと思います。それがもしかしたら月で使えるかもしれないと捉えて突き詰めてみるとか、いろいろな人にアイデアを披露して仲間を作ってみるとか、ぜひ積極的に動いていただきたいと思っています。想いがなくて実現しないので、想いがあるうちに、熱いうちに動き始めて、どんどん仲間を作り、大きなムーブメントにしたいと思います。

宮下様：

自分の学生時代を思い出すと、このように積極的に団体を起こしながら情報交換をしているのは素晴らしいと思います。若い世代の優秀さというのをすごく感じています。我々が今やろうとしているのは産業革命、月面産業革命と言っていますが、みなさんの力が必要です。ぜひ一緒に盛り上げていきましょう。



©2021 JGC CORPORATION



# Poster Session

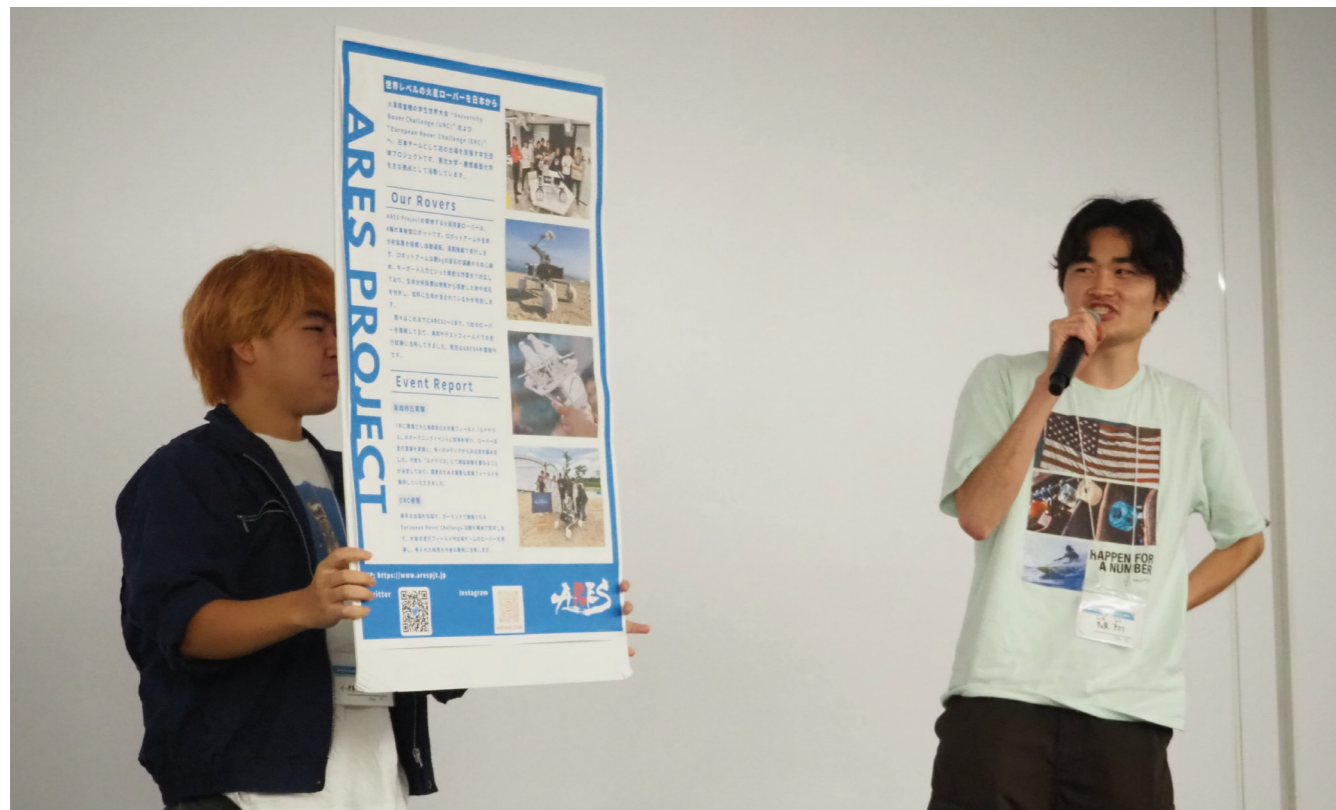
## 宇宙開発の未来を覗く

企画責任者 | 阿部 舞哉

### --- 【企画概要】 ---

宇宙開発に関わる学生団体は近年、技術開発にとどまらず、学際性や広報、医療や国際連携等、多くのテーマをもち活動しています。活動の領域が多様化する一方、宇宙開発とその利用を考えると、個々の領域に対する専門知識のみならず、さまざまな分野に対して総合的な理解を持つことが求められます。

本企画では、各分野で活躍している学生団体の姿を広く参加者の皆さまに伝えるとともに、各団体間の交流と連携を促し、日本全国の宇宙開発を盛り上げることを目的としています。



### ASE-Lab.

ASE-Lab. は「宇宙」好きが集まり、思い思いの勉強会を開催するコミュニティです。宇宙の学問に対して向き合い、挑み続ける学生が集まり、メンバーによって企画された勉強会によって、〈若手人材の学術基盤〉〈地域を繋ぐ架け橋〉となることを目指しています。団体内では有志によって企画されたさまざまな分野の勉強会が開催されており、理工分野からビジネス / 法律など、様々なテーマで仲間を見つけて活動しています。

**ASE-Lab.**  
AEROSPACE SCIENCE AND ENGINEERING Laboratory

**宇宙×理学・工学 アカデミックな学びの場**

ASE-Lab. は、宇宙分野に興味を持つ学生どうして勉強会を開催する大学生を対象としたコミュニティです。

現在は宇宙物理学や宇宙工学について、教材を用いたり、自分たちで実践したり、時には研究者の力を借りたりしながら各々の興味のままに、学習を行っています。

ASE-Lab. は、宇宙の学問に対して向き合い、挑み続ける学生が集まる、若手人材の学術基盤を目指し続けます。

現在 ASE-Lab. では、定期的開催される「ゼミ」のほか、個人での学習活動を促進する「アウトプットチャンネル」の2つの軸から学習活動を支えています。

今後、他学生団体との交流や、研究者・開発者の方々との交流を通して、より先進的な学びの創出に取り組み続けます。

公式 HP Twitter Facebook

Welcome! Space English



# KARURA

KARURA は世界中の宇宙開発を目指す学生のネットワークを作り、遠隔・オンライン宇宙開発モデルを作る学生団体です。現在、日本とアメリカの学生が1つのチームを作り、毎年アメリカで行われる URC (University Rover Challenge) と呼ばれる大会に出場・優勝することを目指しています。日本は関東、名古屋、信州から、アメリカはテキサスやジョージアの学生が参加しています。

## KARURA Project



KARURA Projectとは学生主体の国際宇宙開発の推進を目標とし火星探査機コンテストのURCに向け火星探査機を開発するプロジェクトです。米国と日本を中心とした60名の学生と共に言語、文化、時差の壁に挑戦しながら開発を進めております。このプロジェクトで様々な国と地域の技術、文化を集め、将来の宇宙開発を担う人材、ネットワークを形成していきます。このプロジェクトが学生による国際的な宇宙開発のモデルケースとなるために、私たちは宇宙への熱意を持って取り組みます。

**Goal**  
学生主体の国際宇宙開発の推進

**Vision1**  
宇宙開発に興味のある学生のコミュニティを作る  
言語や文化の壁にとらわれず開発できる人材になる

**Vision2**  
様々な要素にとらわれない開発スタイルを作る

**Mission1** 次世代の宇宙開発リーダーのコミュニティを作る  
**Mission2** 惑星間宇宙開発のモデルケースを作る

### Our Team

総勢61名のグローバルなチームKARURAはアメリカと日本、また各チームにリーダーを置き一体となっています。



General PM/Founder  
垣内 啓邦

テキサスA&M大学 工学部航空宇宙学科 所属。  
KARURAの創設者であり、宇宙を強く志すリーダー。アメリカ留学の中で感じた「開かれた宇宙開発」への想いが彼を突き動かす。



Japan PM/Founder  
瀬戸 晴登

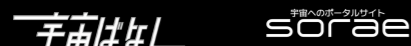
信州大学 工学部 機械システム工学科 所属。  
宇宙開発を支える ロボットを作ることを目標に活動している。KARURAを垣内と共に創設、持ち前の高い行動力でチームを活性化させる、チームの心臓。

### URC

URCとは、毎年6月にユタ州で開催されている大会です。大会では、生命探査や、タイピングといった 高難度のミッションを課されます。また、チームのマネジメント方法やどのようにして資金を調達したのかといった視点でも採点が行われます。事前審査では、書類と動画の二種類の提出物によって採点され、上位36チームが本大会に出場することができます。そして、本大会では、右の4つのミッションが課され、事前審査と合わせたそれぞれ100点満点の500点満点で順位が決定されます。

<p><b>01 科学ミッション</b></p> <p>惑星に送られる探査機は、地球から離れた遠くまで飛ぶ必要があります。そのためには、探査機に搭載された機器が、地球から送られてきたデータを送信し、地球に送られてきたデータを受信する必要があります。</p>	<p><b>03 機器整備ミッション</b></p> <p>探査機は、惑星に着陸する前に、地上から送られてきたデータを受信し、地球に送られてきたデータを受信する必要があります。また、探査機に搭載された機器が、地球から送られてきたデータを送信し、地球に送られてきたデータを受信する必要があります。</p>
<p><b>02 配達ミッション</b></p> <p>探査機は、惑星に着陸する前に、地上から送られてきたデータを受信し、地球に送られてきたデータを受信する必要があります。また、探査機に搭載された機器が、地球から送られてきたデータを送信し、地球に送られてきたデータを受信する必要があります。</p>	<p><b>04 自動ナビゲーションミッション</b></p> <p>探査機は、惑星に着陸する前に、地上から送られてきたデータを受信し、地球に送られてきたデータを受信する必要があります。また、探査機に搭載された機器が、地球から送られてきたデータを送信し、地球に送られてきたデータを受信する必要があります。</p>

### Partner



### Supporter



### Our Activity



### Longterm schedule

Term1: 基礎技術と基礎を固める  
Term2: 本番で戦える性能を  
Term3: URCに向けた最終開発

schedule	2022.11	2023.1	3	5	7	9	11	2024.1	3	5	7	...
Term 1 mission												
Recruiting & Review												
Term 2 mission												
Review												
Term 3 mission												

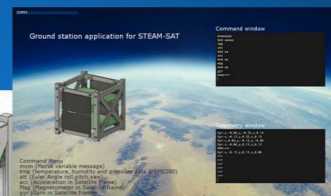
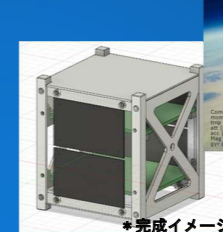
# STEAM-Sat

STEAM-Sat は超小型人工衛星の設計・開発・運用を行ってきた学生のノウハウを用いて作成された人工衛星の学習キットです。企画・設計から学生が主体となり、全国への宇宙教育の展開・宇宙開発人材育成を目指します。

## STEAM-Sat Project

### < STEAM-Satとは >

STEAM-Satとは、大学で人工衛星を開発している大学生/大学院生が、後輩や今後人工衛星を開発するエンジニアに、技術や知識を文書やスライドだけでなく、何らかの体験として、残すべく開発した宇宙教育用人工衛星である。STEAM-Satは、小学生~中学生向け、高校生向け、大学生向けの3つのレベルに分かれている。EM (エンジニアリングモデル) に進むにつれ、機能が増え実際の人工衛星の機能に近づく。



<STEAM-Sat地上局>

<エントリーモデル><アドバンスドモデル><エンジニアリングモデル>  
小学~中学生向け 高校生・大学生向け 大学生・社会人向け

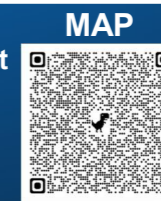
### < 展望 >

STEAM-Satで衛星について学んだ高校生~大学生が、学生プロジェクトで技術や知識を得て、宇宙関連企業や宇宙ベンチャーへの就職に生かせることを目指している。小学・中学生でもSTEAM-Satに触れることで、興味から教育につなげることを目指す。



月に宇宙の店で「人工衛星開発体験会」を行います！

人工衛星を開発したことのある学生が、STEAM-Satを使いながら人工衛星開発について話します！後半で、衛星データ解析体験会も行います。ぜひ、参加してください！！





# ARES

ARESProjectは、火星探査機の学生世界大会“University Rover Challenge (URC)”へ、日本チームとして初の出場を目指す学生団体プロジェクトです。東北大学・慶應義塾大学を主な拠点として活動しています。日本の学生宇宙開発において、探査ローバー開発という新しい分野を開拓することや、日本の学生の技術力を高め、未来の宇宙開発に貢献することがチームの目標です。

# ARES PROJECT

## 世界レベルの火星ローバーを日本から

火星探査機の学生世界大会“University Rover Challenge (URC)”および“European Rover Challenge (ERC)”へ、日本チームとして初の出場を目指す学生団体プロジェクトです。東北大学・慶應義塾大学を主な拠点として活動しています。



## Our Rovers

ARES Projectの開発する火星探査ローバーは、4輪の車両型ロボットです。ロボットアームや生命分析装置を搭載し自動運転、遠隔操作で走行します。ロボットアームは数kgの岩石の運搬からねじ締め、キーボード入力といった精密な作業まで対応しており、生命分析装置は地表から採取した砂や岩石を分析し、試料に生命が含まれているかを判別します。



我々はこれまでにARES1~5まで、5台のローバーを開発しており、海岸やテストフィールドでの走行試験に活用してきました。現在はARES6を開発中です。



## Event Report

### 鳥取砂丘実験

7月に開催された鳥取砂丘の月面フィールド「ルナテラス」のオープニングイベントに招待を受け、ローバーの走行実験を実施し、多くのメディアからの注目を集めました。今後も「ルナテラス」にて実証実験を重ねることが決定しており、開発のための重要な実験フィールドを提供していただきました。



### ERC視察

来年の出場を目指す、ポーランドで開催されるEuropean Rover Challenge 決勝を現地で見学します。大会の走行フィールドや出場チームのローバーを視察し、得られた知見を今後の開発に活用します。

HP: <https://www.arespjt.jp>

Twitter



Instagram



# SMJYC

Space Medicine Japan Youth Communityは宇宙医学に関心を持つ若い世代が集い、各々の興味を深め、学び合うコミュニティです。宇宙医学を学びたい学生と、次世代に繋いでいきたい研究者の方々と繋ぐ架け橋として2017年に設立し、現在は、JAXAや研究室など宇宙医学の現場を訪問するスタディツアーや多種多様なプレイヤーからお話を伺うウェビナーなど、さまざまな企画を行っています。

## Space Medicine Japan Youth Community ~自分色の「宇宙医学」を見つけよう~

### 団体概要

- ・略称：SMJYC
- ・メンバー：400名以上

医学を中心に薬学・工学・理学など様々な専攻の学生が主体的に運営しています。高校生～若手社会人も所属しています。

### 宇宙医学って?

地上とは全く異なる宇宙環境において人体がどうなるのかを調べます。また、その知識をもとに、宇宙において医療を提供することを目指しています。



## 活動内容

### ①スタディツアー

主に夏休み期間に、宇宙実験を行っている研究室やJAXA、ベンチャー企業などを訪問し、直接講義を受けたり見学をしたりします。昨年は慈恵医科大、航空自衛隊、JAXAを訪問しました。

### ③ウェビナー

およそ1ヶ月に一度、宇宙医学に関わっている先生をお招きし、オンラインで講義をして頂きます。

### ⑤論文抄読会

宇宙医学に関する英語の論文を読み、それについて議論します。

### ②教科書翻訳

宇宙医学のバイブル的教科書"SPACE PHYSIOLOGY AND MEDICINE"の日本語訳を行っています。現在、翻訳も大詰めとなっており、完成は間近です。

### ④学会発表

「日本宇宙航空環境医学会」の年次大会において、学生セッションでの発表をします。

参加ご希望の方へ

こちらより

ご連絡ください→

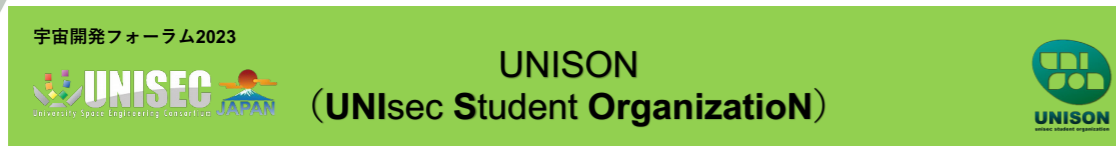
(または“SMJYC”で検索)





# UNISON

UNISONは、NPO法人UNISECに所属する学生組織です。これまで単独の研究室や団体だけでは成し得なかった、規模の大きなプロジェクトや、多くの学生が参加できる草の根的な活動を支援しています。UNISONが支援するプロジェクトによって、多くの学生が協力し合い、宇宙開発の裾野を広げ、新しい技術フィールドを開拓していけるような流れを作り出していくべく努力しています。



## 1. UNISON (ユニゾン) とは

UNISONはNPO法人大学宇宙工学コンソーシアム (UNISEC) が2003年に設立した加盟大学の学生が全て運営する学生組織で、2023年で20周年を迎えます。UNISONという言葉には、調和・一致という意味があり、加盟団体が一致団結し、日本の宇宙開発の発展への寄与を目的として活動しています。本組織の代表者は理事会・OBOGと学生の橋渡しを行い、教育機会創出等に尽力しています。UNISONでは、単独の研究室や学生団体だけでは成しえない大規模プロジェクト (UNISONプロジェクト) や、ノウハウの共有や学生間の交流促進など宇宙活動に従事する学生活動を支援しています。上記活動を通じ、積極的な意見交換の環境や学生間の協力体制を構築し、宇宙開発の裾野を広げ、新しい技術フィールドを開拓する流れを作るべく努力しています。



## 2. UNISON所属団体の紹介

UNISONでは今年度、北海道から九州まで約50団体を越える約800名の学生が所属しています。以下に示す分布は、大学のみを示したものです。この大学の数から、各サークルや研究室に分かれています。



## 3. UNISONの活動内容

UNISONでは、各WGの代表で以下の3つの活動を行っています。特に、総会とワークショップはUNISONが企画・運営を行うUNISEC定例会となっています。

- UNISEC総会
  - 日程：2023年7月28日～29日
  - 場所：東京工業大学 (7月28日) 東京大学 (7月29日)
  - 参加人数：約100名
- UNISECワークショップ：毎年12月開催
  - 日程：2023年12月9日～10日
  - 場所：名古屋大学
  - 内容：学生団体ポスターセッション 外部講演、企業展示等
- UNISONプロジェクト
  - UNISONプロジェクトは大学の垣根を越えたプロジェクトであり、UNISECに所属するすべての学生が参加できます。過去には、CanSatをハイブリッドロケットに搭載し打ち上げる「缶ロケット」をはじめ、UNISONドローンプロジェクトなどが実施されました。今年度は、UNISONローバーチャレンジやUNISON革新プロジェクトの実施を検討しています。

## 4. UNISONが助成する競技会

UNISONは、CanSat競技会ARLISSの主催および下記国内外の競技会へ協賛として運営費支援を実施しています。

	イベント名	開催地	開催時期
1	能代宇宙イベント	秋田県	8月
2	ARLISS	アメリカ	9月
3	加太宇宙イベント	和歌山県	9月と3月
4	伊豆大島共同打ち上げ実験	東京都	11月と3月

1. 能代宇宙イベント
 

秋田県能代市で実施されるイベントで、CanSat競技とロケットロケットの打ち上げが行われます。イベント期間は1週間にも渡り、約500名を超える学生が参加します。また、一般公開日には参加チームが体験型コンテンツを準備したりと、地域に向けたイベントでもあります。
2. ARLISS
 

アメリカ合衆国のブラックロック砂漠で実施されるCanSat競技会で、1999年から実施されています。日本の大学だけでなく、アメリカやメキシコなどの大学も参加し、CanSatをロケットで打ち上げます。打ち上げられたCanSatは高度2～3km放出され、パラシュートで降下します。「人工衛星開発の登竜門」と言われており、これまで複数の日本の宇宙開発を担う人材を輩出しています。今年度は9月11日～14日で実施されます。
3. 加太宇宙イベント
 

和歌山県和歌山市の加太で実施されるイベントで、近畿圏内の学生団体が多く参加します。主にハイブリッドロケットの打ち上げを実施しています。その他に、一般向けの体験イベントも実施しています。
4. 伊豆大島共同打ち上げ実験
 

東京都伊豆大島で実施される共同実験で、関東圏内の学生団体が多く参加します。ハイブリッドロケットの打ち上げがメインですが、ここ数年はCanSat競技も実施されています。その他に、一般向けのモデルロケット教室などの体験イベントも実施しています。

# CORE

COREは関東圏のさまざまな大学から学生が集まり、主にハイブリッドロケットの製作・打上げを行うインターカレッジの学生団体です。ロケット開発を通して、ロケットの設計製作に必要な技術や知識に加え、プロジェクトマネジメント、システムズエンジニアリングなど、さまざまなことを学ぶ実践的なものづくりをできる場として2007年から活動を続けています。機体班・電装班・燃焼班・エンジン班で協力して日々開発に取り組んでいます。学生の皆さん、一緒にロケットに夢をのせてみませんか。



## 高苜

COREは第19回能代宇宙イベントで「高苜」を打ち上げます。伊豆大島共同打上実験中止のため打ち上げられなかった「はっぱプロジェクト」の技術を継承したロケットです。

## 独自開発エンジン

「高苜」ではバルブシステムを搭載した独自開発のハイブリッドロケットエンジンを使用しています。COREは2018年度からバルブシステム搭載のエンジンの開発に取り組んできましたが、コロナウイルスの影響などにより、約4年近くもの間、打ち上げを断念せざるを得ませんでした。そんな中での今回の打上げはCOREにとっての悲願でもあります。

## COREとは

COREは関東圏の大学生が集まり、ハイブリッドロケットやCanSat (缶サイズの模擬人工衛星) の製作・打上げを行っているサークルです。航空宇宙に興味があり、ロケットを自分の手で打ち上げたいという思いを持った学生が多く集まっています。COREでは実践的なプロジェクトを通して、ロケットの設計・製作に必要な技術や知識とともに、プロジェクトマネジメント・ロジカルシンキング・システムズエンジニアリングなどを学ぶことができます。





# 神奈川県宇宙ロケット部

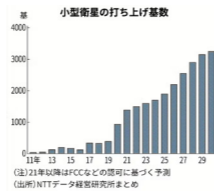
神奈川県宇宙ロケット部は「ハイブリッドロケット」と呼ばれるエンジンを用いて、超小型ロケットの設計・開発を目的とした工学サークルです。近年、超小型衛星の打上げが各地で行われていますが、打上げ機会は限られています。超小型ロケットを開発することで超小型衛星の安価な打上げを実現させることを最終目標とし、2021年度には到達高度10.1kmをに到達し、日本一の記録を達成しました。

## 神奈川県宇宙ロケット部



### 私たちが目指す宇宙開発の姿

神奈川県宇宙ロケット部では神奈川県工学部機械工学科航空宇宙構造研究室(高野研究室)と共同でハイブリッドロケットの開発、打上げを行っています。私たちが目指す未来は「超小型衛星を安価にかつ迅速に打上げ希望通りの軌道に投入する」ことです。現在超小型衛星は大学や中小企業でも開発が行われるなど需要が高まる分野です。一方で超小型衛星は大型衛星の相乗りでの打上げが中心であり希望の日時、軌道に投入することが難しいのが現状です。そこで私たちはこの現状を打破すべく活動しています。(右図は日本経済新聞社の記事より)



### 活動内容

「超小型衛星を安価にかつ迅速に打上げ希望通りの軌道に投入する」という目標を達成すべくロケットのお尻から頭まですべて私たちが開発を行っています。ここではその中で特徴的な部分をいくつか紹介します。

#### エンジン開発

ロケットの重要な部分としてエンジンがあります。ロケットを開発している団体があるためエンジンも販売されています。しかしながら私たちは高高度の打上げを目標にしている団体であるため市販のエンジンでは目標到達はできません。そこでエンジンの開発を1から行っており、燃焼試験も行います。もちろんうまくいかないこともあります。成功したときの感動は言葉にならないぐらい気持ちいいです。



### 共同研究

活動に協賛していただいている企業もあります。その中で共同で開発したロケット搭載コンポーネントもあるので紹介します。

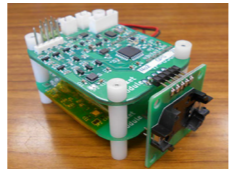
#### ツツミ産業

ツツミ産業様と共同でチタン製のタンクの開発を行っています。高野研究室の高野教授は構造が専門ということで機体の軽量化にも力を入れており軽くて強いチタン製を採用しています。



#### フルハートジャパン

フルハートジャパン様と共同で打上げ時の高度、GPSデータなどを電波でダウンロードするテレメトリ装置を開発を行いました。また同様のロケット打上げを行っている団体向けなどに販売も行っています。



### HP及びSNS

各種SNSを運用中!! ロケット部の日常をぜひご覧ください!

○ホームページ  
・日常風景



○X(旧Twitter)  
・日常風景



○Instagram  
・日常風景



○Facebook  
・日常風景



### クラウドファンディング実施中

宇宙に届くハイブリッドロケットを飛ばす。そんな未来を目指して私たちは日夜開発を続けております。しかし、現在、大学側からの研究費も不足しており、大型化によって機体開発の費用、エンジン開発費用、打上げ費用がありません。そのため、資金が集まらないと打上げまでの全行程が行えず、打上げはおろか、開発さえできない状況にあります。そこで、まずはエンジン開発費用の300万円を目標にクラウドファンディングに挑戦します。たくさんの方々に安全にロケットが打ち上げることの喜びや宇宙は身近なものだと感じていただき、持続可能な社会の発展に寄与したいと思っています。どうかロケット打ち上げのために皆様のお力をいただけませんか。あたたかいご支援をよろしくお願いいたします。第一目標金額は300万円。目標に届かなければいただいたご支援は全て返金になってしまう「All or Nothing」というルールです。そこで、今回の取り組みに少しでも共感していただけましたら、ぜひご支援をいただきたいと思います。

下記に掲載サイトのURL右にQRコードを記載しております。  
https://readyfor.jp/projects/KUrocket\_2023



# TELSTAR

宇宙広報団体 TELSTAR は、「宇宙を日本の基幹産業に」を理念とする学生団体です。今後の宇宙開発を担う世代の「宇宙への興味を0から1へ、1から100へ」と向上すべく、フリーマガジンの発行を中心に、各種メディア(ウェブ記事、ポッドキャスト、SNS)を通じて広報活動を行っています。新たな理念、「宇宙はどこからでも、どこにでも」を胸に、障壁を目の前にしながらも宇宙へ挑む人々を応援してまいります!

## うちゅうけん!

「あなたの好きなこと×宇宙」の、様々な関わりを探ることができるウェブサイト! 宇宙に関する研究情報・サークル情報・イベント情報を観覧いただけます。

宇宙×将来  
進学...

TELSTAR  
RADIO

「宇宙」に携わっているゲストをお招きし、ゲストの方の活動、ライフストーリーに迫る TELSTARオリジナルポッドキャスト番組です。

## 宇宙フリーマガジン

近未来の宇宙開発を担う中高生をターゲットに発行するフリーマガジンです。毎号1万部を発行し、全国の中学校、高校、科学館へ配布を行っています。定期購読(電子書籍無料)、ご支援を随時募集しております!

SNS/ウェブ記事

公式HPには、独自のインタビュー記事、イベントレポートを掲載しています!

TELSTAR HP・うちゅうけん!  
TELSTAR RADIO・各種SNS  
へのアクセスはこちら

ひとつと、宇宙をつなぐ。  
**TELSTAR**



# Workshop 1

## 宇宙開発人材育成までの戦略

企画責任者 | 大始良 日陽

### 講師情報

## 秋山 演亮 様

和歌山大学 学長補佐 / 教授

#### 【経歴】

京都大学農学部卒、西松建設在席中に東京大学大学院理学系研究科卒、理学博士。秋田大学、PD エアロスペースを経て現職。千葉工業大学ともクロスアポイントメント。内閣府宇宙開発戦略推進事務局宇宙政策委員会専門委員。2021年度には人材育成WGにて提言をまとめる。2005年より大学生を対象とした能代宇宙イベントなど全国学生共同実験運営を指導。高校生を対象とした宇宙甲子園事務局長を担当。



### 【コンテンツ概要】

昨今の宇宙産業の拡大に伴い、宇宙人材への需要は高まっています。そうした中、宇宙開発を行う企業が求めている宇宙人材を集めるため、JAXA や大学などと連携して企業が出来ることは何かについて、宇宙産業全体からの観点と企業独自の観点を踏まえて考えるワークショップを行いました。グループワークでは参加者である大学生と社会人の皆さまの意見交流から、宇宙人材の獲得について考えていただきました。

### 【WS内容】

#### 1. 企画の狙い

今日の宇宙利用産業はさまざまな分野に渡り、民間開放、技術革新、ベンチャーの参入など大きな変革期にあります。そんな中でモルガン・スタンレーの予測によると2050年には宇宙ビジネス市場の規模は200.7兆円に達し、宇宙機器産業（輸送系・宇宙機・地上系）だけで世界において約5万人の人材が必要となると言われています。一方で内閣府が提示している『宇宙産業ビジョン2030』では2017年時点で宇宙機器産業に従事する職員数は1万人を下回る規模であり、航空宇宙工学を学べる大学・大学院の卒業生は毎年およそ1000名程度と推定されています。

このような背景から宇宙開発を行う企業は、現状の宇宙産業全体の広報やリクルート方法を見直し、宇宙人材を増やすために何をすべきかを考える必要があると考えられます。本企画では大学生との意見交流をもとに参加者自身がこの問題を考え、具体的な解決策まで考えることで、今後の日本の宇宙開発を発展させることを狙いとしました。

#### 2. 各GWの内容

##### (1) GW1

宇宙産業の人材不足について、現在人材の多くは航空宇宙工学専攻から来ていると考えられることが多いですが、実際は航空宇宙工学専攻からも宇宙産業に進む人は少ないです。では宇宙に関心のある学生に宇宙産業にも興味を持ってもらい、宇宙産業に進んでもらうためにはどうすればよいのでしょうか。

グループワーク1では航空宇宙工学専攻の学生に行ったアンケート（表1）をもとに、なぜ宇宙産業に進まないのかという理由から宇宙産業の現実に対して学生が抱いているイメージを知り、それに対するイメージやギャップを挙げていただきました（Phase1）。

次に、Phase1の結果をもとに宇宙産業に興味を持ってもらうためにはどのようなアウトリーチができるかについて参加者の皆さまに考えていただきました（Phase2）。

グループワークの結果は、次のページ表2、表3の通りです。

結果に関しては、どの班でも現実とのギャップや学生が抱いている印象を新しく知ることができ、参加者の皆さまにとって発見が多くあったようでした。また、学生の意見を聞きながら意見交換をできた班は実際のアウトリーチに活かしやすく、有意義な機会となっていました。





表1：【配布資料】宇宙を学ぶ学生に取ったアンケート結果（抜粋）

Q1. 航空宇宙系の学生の中で、「宇宙産業を進路に考えている」と答えた人に対して、将来就きたい職業とその理由を教えてください。
<b>運用会社のエンジニア</b>
・人工衛星を作って運用するのが夢だから
<b>事業開発系の職</b>
・宇宙産業で働きたいという思いが大元にあるが、自分が工学、ものづくりという分野にあまり興味を持っていないため事業開発の分野で働いてみたい
<b>航空宇宙関係のシンクタンク・コンサルティング会社</b>
・待遇や勤務地などを踏まえつつ自身の興味関心がある航空宇宙分野に携われる職業という観点からエンジニアを志望しないのは、宇宙産業の大手企業では希望通りの配属先にならない可能性があり、ベンチャー企業・中小企業では経営リスクや待遇を考えると、進路としては不安があるから
Q2. 航空宇宙系の学生の中で、「考えている進路は宇宙産業ではない」と答えた人に対して、将来就きたい職業とその理由を教えてください。
<b>社会に深く関わる大きな仕事ができる職種（例：商社）</b>
・やりがいがありそう ・他の産業についても関わりたいから
<b>アカデミアや宇宙関係ではないメーカー</b>
・メーカーは収入の安定を重要視した場合で、アカデミアは研究を続けたいから。卒業するタイミングの時代を見て、どちらかを選ぼうと考えている ・宇宙産業そのもの（メインで動いている重工や電機メーカー）に現状では将来性が感じられないから
Q3. 将来宇宙産業はどのような業界になると考えますか？
・ビジネスの発達、出資の増加 ・宇宙との距離が近づき、より参入しやすい業界 ・世界的には拡大傾向、国内の宇宙産業の拡大については懐疑的 ・衰退はしなくとも発展しにくい業界 ・官需を消化する ・SpaceXが民間では一人勝ち

(2) GW2

グループワーク1のPhase2で考えていただいたアウトリーチの方法によって宇宙産業全体に人が集まったと仮定したとき、宇宙企業が欲しい人材を得られるかというところではありません。

宇宙企業が現在抱える人材問題である、採用の際に起こってしまう人材のミスマッチの問題を解決しない限りは、宇宙企業は欲しい人材を得ることができません。

そこでこの問題の解決策の1つにタレントブックの活用が挙げられます。タレントブックとは、「大学の成績表では表記 / 数値化されない個人の特性を記述」、「個人よりもチームとなった時の評価ポイントを取り入れる」、「他の人が一緒に仕事をしてきたときの評価を取り入れる」という特徴を持った他己評価の資料です。

グループワーク2では従来の採用方法である履歴書と面接で人物を採用した場合(Phase1)と、従来の方法に加えてタレントブックを用いて採用をした場合(Phase2)を行い、タレントブックを活用することで人材ミスマッチ問題が解決できることを実感していただきました。また、タレントブックを実際に使う際どのような点に着目し、どのような項目が欲しいかについても参加者の方々に話し合っていました(Phase3)。

グループワークで使用しました配布資料につきましては表4、表5、表6のとおり、グループワークの結果につきましては表7、表8、表9の通りです。

結果に関しまして、Phase1とPhase2では採用される3人の印象が変わり、実際に採用する人を変えている班もありました。人材ミスマッチがどのようにして起こるのか、どの観点に着目することでそれが解決できるのかについてワークを通して実感していただくことができました。

また、タレントブックの有用性を伝えることと同時に、タレントブックの客観性の担保が難しいことについても残る課題として実感していただき、考えていただくことができました。

表2：Phase1の結果

1班	・宇宙に夢を描いているが現実とは思っていない ・年収についての現状を知らない ・ものづくりに関する漠然とした宇宙しか見えていない ・衛星サービスの利用に関する学生からの希望が見えない
2班	・好きなこと≠仕事 ・宇宙の企業が学生に知られていない ・宇宙に関するサービスや利用の認知度が低い ・高収入というイメージが少ない
3班	・給与面の不安と誤解 ・情報の不足 ・日本の宇宙産業の現実とメディアによる宇宙産業拡大のイメージのギャップ
4班	・将来性を感じられない ・資金面での国民の協力和理解が薄い ・専門性が高すぎる ・宇宙との距離感がわからない ・官需を消化するだけという誤解
5班	・宇宙企業が身近ではない ・収入や採用面で不安 ・宇宙産業に将来性を感じていない ・収入が少ない ・転職が少なく、風通しが悪い
6班	・将来性を感じられない ・他産業を巻き込めていない ・宇宙産業=ものづくりというイメージが強い ・国が宇宙産業を支援していない

表3：Phase2の結果

1班	・コミュニティの作成、維持 ・キャリアサポート
2班	・宇宙産業拡大の認知を広める ・工学全般にもアプローチ ・昇給率を明示 ・長期的な投資メリットの提示
3班	・業界内の連携 ・勤務地の利点を活かす ・企業の情報をちゃんと流す
4班	・宇宙ビジネスの有効性を明示 ・業界に幅広い人材が必要であることを伝える
5班	・宇宙航空の職業訓練校を作る ・広報メディアからのイメージUP
6班	・広報の強化 ・国からのお金の支援 ・転職しやすい社会にする ・工学系以外にも宇宙系の仕事があることを伝える



表4：【配布資料】企業概要

<b>採用する企業情報 (A社)</b>
<b>事業内容</b>
情報処理ソフトウェアを開発するIT企業。 事業の拡大に伴い、この度衛星を利用したエンタメ事業を行おうとしている。 この事業では最先端の技術を開発する必要がある。
<b>社風</b>
非常に明るく、年齢を問わず社員同士活発に交流する。 失敗を恐れず挑戦していくことを重視している。
<b>今後の事業目標</b>
顧客の希望に沿った星座を人工的に生み出せる衛星を開発する。複数の超小型衛星を制御し、人工衛星に積んだLEDライトを光らせることで顧客は地上から星座を見ることが出来る。複数の超小型衛星を制御する際、A社で今まで行ってきたソフトウェア開発の技術を生かして行う。
<b>必要な人材</b>
これまでの事業に加えて、新たに衛星製造を行う際に、衛星製造の経験を活かしながらマネジメントできるプロジェクトマネージャー（以下、PMと表記）が欲しい。 その具体的な仕事の内容は以下に記している。
<b>PMの仕事内容</b>
・衛星製造の全体的な流れや必要な試験などを大まかにイメージしながら、各技術系の進捗把握やスケジュール調整などを行う ・事業開発部など、技術に関する理解が比較的に少ない人と、各技術系の代表者との間の仲介 ・衛星全体の機構の考案については、PMと技術アドバイザーで行う ・衛星の管理・運用も含めてマネジメントを行う
<b>技術アドバイザーについて</b>
・とある大学の航空宇宙工学科の教授であり、PMや各技術者に技術的アドバイスをするのが中心業務 ・勤務する頻度は多い時でも週一回程度であり、社員との業務に関すること以外のコミュニケーションはめったに取れない
<b>補足事項</b>
・組織形態として、PMおよび技術アドバイザーの下に各技術系の代表がいて、それぞれの専門的な技術は各系の代表が取りまとめている。 ・衛星製造に関して、衛星に使われる機器の製造をほかの部品メーカーに委託しており、A社では衛星の組み立てや各系の回路設計、衛星の運用・管理のためのソフトウェア開発などを行っている。

表5：【配布資料】人物像（面接 + 履歴書）

<b>1人目</b>	
<b>専攻・学籍・職歴</b>	航空宇宙工学科 修士卒業 ⇒ 国立の宇宙開発機関Z 入社 ⇒ 国立の宇宙開発機関Z 退職（勤務年数: 10年） ⇒ 大手衛星製造会社X社 入社（勤務年数: 8年）
<b>資格・大会などの結果</b>	機関ZやX社で複数のプロジェクトに携わっていた。 特にX社の通信衛星プロジェクトAでは、プロジェクトマネージャーを務め、打ち上げ・運用に成功した。
<b>人柄</b>	・ずらすと、自信のある話し方をする ・礼儀正しく、理性的な言葉遣いをする ・几帳面(自己評価)
<b>熱意</b>	4
<b>衛星開発経験</b>	5
<b>論理的思考力</b>	5

<b>2人目</b>	
<b>専攻・学籍・職歴</b>	航空宇宙工学専攻博士課程 卒業見込み
<b>資格・大会などの結果</b>	学部1～3年次に模擬人工衛星CanSatのプロジェクトに所属。 所属中に2台のCanSatの製作に携わり、2台目の製作時にはプロジェクトマネージャーも担当した。2台目はCanSatの国内大会で上位入賞した。 企業との共同実験でも衛星製造の学生側のプロジェクトマネージャーを務めた。 研究室では小型衛星の製作に制御系担当として携わった。
<b>人柄</b>	・はきはきと明るい話し方をする
<b>熱意</b>	5
<b>衛星開発経験</b>	4
<b>論理的思考力</b>	3

<b>3人目</b>	
<b>専攻・学籍・職歴</b>	航空宇宙工学科 卒業 ⇒ おもちゃ製造会社Y社 入社（勤務年数: 18年）
<b>資格・大会などの結果</b>	大学の研究室では超小型衛星の製作に携わっていた。 ロボットのおもちゃを新規で製作するプロジェクトに、プロジェクトマネージャーとして携わっていた。
<b>人柄</b>	・落ち着いたある優しい口調である ・チャレンジ精神が旺盛(自己評価) ・発想力豊かである(自己評価)
<b>熱意</b>	4
<b>衛星開発経験</b>	2
<b>論理的思考力</b>	5

表6：【配布資料】タレントブック

<タレントブック 1人目>

<b>コミュニケーション</b>
例) 士気を上げる、聞き上手、雑談力、人脈作りがうまい、面倒見がいい 厳しくネガティブな発言が多い。雑談は一切せず、やり取りは業務内容のみ。
<b>スケジュール・タスク管理</b>
例) 自己管理能力、表などにまとめる能力(整理する)、全体像を見渡せる スケジュールについては厳格に管理し、自分自身のタスクに関しては、納期が遅れたことがほとんどない。やるべきことを明確に細かく指示できるため、部下としても自分のスケジュールやタスクを考えやすかった。
<b>型にはまらない</b>
例) 提案力、提案などを受け入れる姿勢、独創性 部下の意見をめったに取り入れず、経験に基づいてプロジェクトを進める。 過去のプロジェクトで用いた解決策を流用して、提案することが多いため、失敗はほとんどしないが、担当した仕事に新たな視点はほとんどなかった。
<b>問題解決能力</b>
例) 決断力、粘り強さ、対応力 部下が大きなミスをした際、すぐに問題に取り掛かり、冷静に対応。 その問題に関連する仕事を全て1人でこなし、納期に遅れが出ることもなく、大きな支障は出ずに済んだ。

<タレントブック 2人目>

<b>コミュニケーション</b>
例) 士気を上げる、聞き上手、雑談力、人脈作りがうまい、面倒見がいい 人と活発にコミュニケーションを取り、すぐ打ち解ける。
<b>スケジュール・タスク管理</b>
例) 自己管理能力、表などにまとめる能力(整理する)、全体像を見渡せる 明確な指示を行い、そつなくプロジェクト全体のタスク管理をこなしていた。
<b>型にはまらない</b>
例) 提案力、提案などを受け入れる姿勢、独創性 提案を積極的に言ったり、他人の提案を広く受け入れ議論したりすることで、プロジェクト内で活発に議論する環境を作っていた。
<b>問題解決能力</b>
例) 決断力、粘り強さ、対応力 CanSatの国内大会の1か月前、実装を予定していた機能の開発に多くの困難が伴い、機体完成が大会に間に合わなさそうになっていた。しかし、PMとしてチームメンバーと綿密にコミュニケーションを取り、開発を優先すべき機能とそうでない機能を取捨選択することで、機体を完成させ、大会でも上位入賞を果たした。

<タレントブック 3人目>

<b>コミュニケーション</b>
例) 士気を上げる、聞き上手、雑談力、人脈作りがうまい、面倒見がいい 物腰柔らかくであり、人望が厚い。
<b>スケジュール・タスク管理</b>
例) 自己管理能力、表などにまとめる能力(整理する)、全体像を見渡せる 部下のタスクの進捗や適性を見て仕事の割り振りを考えるなどよく周りを見ていた。 たまに直前までタスクを溜め込む人もいたものの、プロジェクトとして期限や納期に遅れたことは減多になかった。
<b>型にはまらない</b>
例) 提案力、提案などを受け入れる姿勢、独創性 ロボットのおもちゃを新規作成する際、革新的なアイデアを提供し、全会一致で彼の案を採用した。 新しいアイデアを出すのはもちろん、新しいことにチャレンジすることも多く、部下から出た一見実現が難しそうな意見も、難しさですぐ却下するのではなく、まずはよく吟味し、実現する方法がないかを模索するような姿も見られた。
<b>問題解決能力</b>
例) 決断力、粘り強さ、対応力 よく考えてから物事を決定するため、意見を求められた際に優柔不断な部分が見られる。 しかし、その点を除けば物事をよく考え、柔軟に物事を解決することができる。 今までのおもちゃの開発で色々な壁にぶつかってきたが、どの決断も全員の納得が得られるようなものであった。



表7：Phase1の結果

1班	長所	短所
1人目	・経験値がある ・安心感がある	・プライド高そう
2人目		
3人目	・新しい発想が得られそう ・論理的思考力がない	・衛星開発の知識が少ない
採用を決定した人：3人目		

2班	長所	短所
1人目	・経験、実績がある ・点数が高い	・新規事業の経験がない ・几帳面
2人目	・博士まで進んでいて長く同じものに取り組める ・熱意がある ・制御系の知識がある ・学部から衛星のプロジェクトを行う	・実業の経験がない
3人目	・エンタメ事業の知識がある	・衛星に関する技術知識が浅い
採用を決定した人：2人目		

3班	長所	短所
1人目	・理論的 ・衛星製造のマネージャー経験あり ・商業用衛星の開発に携わる	・挑戦的でない ・大型衛星とは異なる？
2人目	・小型衛星製造経験あり	・論理的に行えるのか
3人目	・チャレンジ精神があり	・実務経験が薄い
採用を決定した人：3人目		

4班	長所	短所
1人目	・経験豊富	・挑戦的でない ・頭が固そう ・大手の人
2人目	・衛星開発経験あり ・PMとしてのリーダーシップあり ・熱意がある ・明るくて社風にあう	・PMにした際、部下から恨まれるのでは？
3人目	・アーキテクチャーについて考えられる ・新しさを期待できる ・エンタメができる ・チャレンジ精神がある	・技術面で苦戦 ・大学卒業から18年のブランク ・経験が少ない
採用を決定した人：1人目か2人目		

5班	長所	短所
1人目		
2人目	・小型衛星開発の経験あり ・技術力あり	・経験が足りないのでは
3人目	・PMの経験あり ・社風に合っている ・自由な発想力	
採用を決定した人：1人目		

表9：Phase3の結果

1班	・定量的な評価が欲しい
2班	・コミュニケーション能力を重視 ・他人から見た人柄も欲しい ・短所をもう少し見たい ・タレントブックを書いた人数が知りたい
3班	
4班	・技術スキルに関するマップがあるとよい ・より具体的な才能、実績に関する項目が欲しい ・問題解決能力の項目はあってよかった
5班	・目に見えない部分が項目になってよかった ・型にはまらないという項目を重視した ・PMならではのストレスがかかったときの対応についても知りたい ・他者と協力できる人かどうかがわかってよかった

表8：Phase2の結果

1班	長所	短所
1人目	・責任感がある ・厳格で冷静	・視野が狭い ・挑戦的でない部分が社風に合わない ・ネガティブな発言が多い
2人目	・コミュニケーション能力が高い ・リーダーシップもある ・素養はある	・社会経験が薄い
3人目	・バランスがいい ・部下の意見を取り入れる	・納期が心配
採用を決定した人：3人目		

2班	長所	短所
1人目	・スケジュール管理の徹底 ・問題解決能力の高さ	・ネガティブな発言 ・新しい視点がない
2人目	・問題解決能力がある ・コミュニケーション能力 ・チームをまとめる力	
3人目	・適切な指示が出せる ・新しいアイデア ・深く物事を考えられる	・優柔不断
採用を決定した人：2人目		

3班	長所	短所
1人目		・コミュニケーションが少ない ・調整能力が低い
2人目	・コミュニケーション能力	
3人目	・傾聴力	
採用を決定した人：2人目か3人目		

4班	長所	短所
1人目	・仕事ができる ・納期が遅れない	・社風に合わない ・経験に基づく(新鮮味がない) ・部下を育てるには不向き
2人目	・マネジメント能力が高い	・能力未知数 ・見えてない部分が大きく不安
3人目	・エンタメ経験がある ・革新的アイデアの提供 ・壁を乗り越える力 ・人間性が良い	・優柔不断
採用を決定した人：2人目		

5班	長所	短所
1人目	・経験と知識が豊富 ・納期遅れがほとんどない	・厳しくネガティブ ・社風に合わない ・チーム全体として成長しない ・我が強い
2人目	・問題解決能力 ・コミュニケーション能力 ・人の意見を取り入れる	・学生としての経験しかない ・博士
3人目	・アイデアマン	・専門知識が少ない ・優柔不断
採用を決定した人：2人目		

## 【講師講演】

### 宇宙産業の拡大と宇宙人材の必要性

『世界の全産業市場規模マップ』を見ると、宇宙産業市場は十番目に大きい市場で、宇宙産業が成長していることがわかります。『国際宇宙市場成長予測』を見ても、2015年から2040年にかけて、年4.5%での成長が見込まれます。しかし、日本の宇宙関連市場は2010年以降全く成長が見られず、今後も成長の望みが薄いです。

そのため今後の宇宙政策の在り方に関する有識者会議で私が出した提言が三つあります。要約すると一つ目に自在な宇宙利用能力は、戦略的に維持すべき政策課題である。二つ目に新規参入を含めた民需の拡大につながる施策が緊急かつ最重要な課題である。三つ目に我が国の内閣府の下に宇宙庁(仮称)を設立するべきである、ということです。この三つを達成するためには国内の宇宙産業(人材・技術と製造ライン)の成長が必要になってきます。

日本の宇宙産業人口は研究者が多く占めていますが、産業を拡大するために本当に必要になってくるのは高度技術者と一般従事者になってきます。

### 人材ミスマッチの原因と求めている人材

実際世界では宇宙業界は大いに盛り上がっていますが、先ほどの説明のように日本の宇宙関連市場は10年間停滞しています。さらには産業面でも人材面でもミスマッチが起きてしまっています。そもそも今宇宙産業が求めている人材はどのような人材でしょうか。

例えばシステムという言葉について考えてみます。システムというのは目的を実現させるための手段であり、その手段のために一つの単独の知識ではなく、様々なものを組み合わせるシステムをつくることということです。一方で最近よく話題にあがるアーキテクチャーという言葉がありますが、そのアーキテクチャーとシステムは別物です。システム人材はシステムオブシステムズを理解した人がやるのですが、重要なのは、自分たちがつくり上げたシステムズオブシステムズがどんなアウトプットを社会にもたらすのかを考えなければなりません。それは本当に人々に幸せをもたらすのか。どういう問題を引き起こしてしまうのか。アーキテクチャーはそこを確実に理解しなければなりません。このアーキテクチャーまで考えられる人材が今宇宙産業が求めている人材の一つです。

### 宇宙産業に今必要な能力について

私自身は今まで共同実験をたくさん行ってきました。能代宇宙イベントへの参加や、高校生に対しては宇宙甲子園など、さま

ざまな宇宙へのチャレンジができるような場所づくりをしてきました。また宇宙教育プログラムってというのは実はいろいろありますが、まずは宇宙に興味を持ってもらいます。その後一般のイメージではすぐ専門教育に行くと思われがちですが、実は一番重要なのはその間です。マネジメントをちゃんと理解して回せるようになること。また、システムとマネジメントに限った話ではなく、アーキテクトも考えられるようになること。要は一般社会に対するアウトプットも考慮しなければならないということです。この期間ではほとんど失敗しても問題ありません。最後の最後社会に出たときに巨大プロジェクトを行うときに失敗しないような人材を育てることが大切です。

ハイブリッドロケットの打ち上げを例に挙げると三つのことをやっています。一つ目に打ち上げプロジェクトのメンバーとして学ぶこと。ハイブリッドロケットは全員が力を合わせて仕事をやり遂げないと打てません。これをアクティブラーニングやSTEM教育といいます。二つ目にプロジェクトリーダーとして学ぶことです。共同実験だと一つの大学ではなく、ものすごく多くの大学が参加します。この辺りから自分たちのチームだけではなく、他のチームとの連携ややり取りが必要になってきます。そして三つ目にロケットを全く打たない運営としての参加。運営の人々は各大学の調整や、安全審査、関係各所への連絡などを全て行います。よってここを経験した人々はそのまますべて使うことができます。もう一つ重要なのは、危ないことを危ないままでやらないということ。このことを理解して「危ないこと」を安全に変えることが大事になってきます。そのため能代宇宙イベントでも安全講習を行います。ここで注意してほしいのは安全だったらやらないというわけでもないということです。同時に「安心」でなければなりません。安心とは相手との対話の中で生まれるものであり、当事者も相手側も理解のもと進めなければなりません。このようなことができる高度技術者を育てることが必要になってきます。

これらのことができるような人がいないといくら優秀な研究者や開発者を入れても宇宙開発は進みません。そのためアウトリーチで人を集めるだけではなく、しっかりと共同実験など経験を積み学んでいた人を育てる必要があるのです。このように実際宇宙教育でやっていることは、システムを理解したり、マネジメントを理解したり、またステークホルダーとの関係をどう調整するかを理解したりするというようなことを学ぶ場を提供しているわけです。



### タレントブックの必要性

このように共同実験などで学ぶような経験をしても、それは成績表には載ってきません。共同実験でロケットを打ち上げた人は面接の際にロケット打ち上げ経験があります、と言うことができます。一方、共同実験の運営を行っていた人たちは運営を行っていましたと伝えてもさほどメリットにならないのです。しかし、先ほども述べたように共同実験の運営で、社会で生きていく力を確実に身に付けています。そのようなものを証明できるようにしたいということで現在我々はタレントブックというものをつくろうとしています。共同実験の事務局が財政面や事務面でのサポートをしつつ、企業にオフィシャルに一人ひとりのタレントブックを提供することができるような書類をつくりたいと考えています。

そのタレントブックの評価軸は学校の成績だけでは測れない、体力、集団、知力、個性などで分けます。例えばこのような項目に対して、自己評価とチームのメンバーからその評価をしていただき、その中で各項目に対してどのような特徴があったかを記述していただく。それを集めながらタレントブックをつくっていきたく考えています。

また、学生に限らず共同実験などに能代や企業もどんどん入ってきています。彼らは宣伝目的ではなく、リクルート目的で入ってきていて、プロジェクトで動く学生を見て、ほしい人材を検討しています。このようなことから企業面接でわからなかったことがわかってくるのです。

### タレントブックの活用について

皆さまもワークをやっていて感じたところだと思うのですが、エビデンスの担保をどのように行うかということがタレントブックの大きな問題です。学生の共同実験で1万人ほどみていると、もう見るべき部分など明らかではあるのですが、やはり社会がちゃんと補填するようになっていかなければならないと思っています。

実は今宇宙教育連携ハブというものをつくろうとしていて、構成者は実際に運営をさせて人材育成していく大学と、そのようなフィールドを提供してくれる地域、そしてその場を使ってリクルートを行う企業に分かれます。このときにタレントブックを企業に提供できるようにしたいとも考えております。

### 国際情勢により変化する宇宙開発の未来シナリオ

私も2010年ぐらいから文科省から内閣府に「日本の宇宙政策の場所を変えましょう」ということを提言する委員会にいたのですが、その際我々は2020年、2030年と10年先、20

年先のことを考えていました。これはすごく重要なことですが、残念なのが仮に見越していたところで実現できないことがたくさんあります。そのことに関して国際情勢により変化する宇宙開発の未来シナリオをA、B、Cまで考えています。

シナリオAは、宇宙利用が広がって、月にどんどん開発が進んだ未来。月に進出するにあたり、国際協力でやろうとなるような、みんなが支持する宇宙開発の未来です。シナリオBは宇宙の平和利用ばかりでは進まない、地上で戦争が激化した際、宇宙は重要なポジションになりうるという未来です。先ほど、日本は開発を続けなければならないという話をしましたが、新しいものの開発と、今まで通りのラインナップをつくるという開発という現状維持の両輪がないと、ロケット技術を維持できません。維持できなくなった途端シナリオBの世界では生きていけなくなってしまいます。そしてシナリオCは地上での争いが月面利用にも持ち込まれるシナリオです。月に原子炉を持っていく話などは、赤道域にそれを持っていくとマストドライバーといういわゆるリアモーターカーになり、それに石を載せて地球に落とすと爆弾になります。このような未来が見えてくる中では、宇宙開発をする際に宇宙だけを見るのではなく、世界情勢がどうなのかということも考えなければなりません。

### 各シナリオを見据えて必要とされる人材

ではシナリオBが加速すると何が起るのか。それは宇宙安保パブルです。今まで政府予算で宇宙関連予算は3000億から5000億くらいでしたが、これが今一兆円近くに増えようとしています。具体的に言うと、防衛省が直接衛星を発注できるようになり始めました。そのことにより衛星をつくることのできる企業はJAXAの探査機発注より防衛省の発注の方が儲かることから、探査機をつくるどころがいなくなってしまいます。その際、宇宙ベンチャー企業に依頼すればよいと思う方もいるかもしれませんが、今ある宇宙ベンチャーにはビジネスモデルしかなく、実現できる人や経験が足りません。そのために実践的なプログラムを行い、ビジネスモデルを実現できる人を育成することが必要です。また、探査機をつくるどころがないという話もしっかりと儲けることを考えることが大切になってきます。実際、今日本の宇宙企業で儲けているところはほぼありません。レガシー企業も3000億投資された際、3000億をそのまま開発に充てるような状況であることから、産業拡大で機能していません。

そのため、ここを機能させるためにどうすべきかを考える必要があります。宇宙産業がどうなっていく、日本はどこを目指すのかという話をもっと俯瞰して考え、世界が平和に進むシナリオAだけではなく、シナリオBが起り得ることも考えな

くてはならない。また、シナリオAとシナリオBではどちらも宇宙関係の産業は進みますが、宇宙に出る人が変わってきます。ここでいう宇宙に出る人というのは具体的に現在のような宇宙飛行士なのか、労働者としての宇宙飛行士なのかといったところ。加えてシナリオBが進み、シナリオCまで到達してしまったら宇宙に行く人は軍人などになるでしょう。このようなことを踏まえた上で未来像を考えることが宇宙開発を進める上で重要になってきます。

### 宇宙開発の場は日本だけではない

次に、覚えて帰ってほしいこととして宇宙開発を行うフィールドは日本だけではないということです。私は政府委員をやっていることもあり、国のための宇宙開発論、宇宙政策論を言いますが、宇宙で就職したい日本人がそれに従う必要はありません。むしろ宇宙を職にしたいなら、日本から出て世界に行くべきだと思っています。しかしそれでは日本企業が海外に勝つべきがないように思えます。

それでは日本企業が海外の企業に勝つためにはどうすべきか。それは航空業界と同じように海外のマーケットにロケットや衛星の部品を売りに行けば良いのです。しかし、宇宙業界の現状は海外進出した日本の大企業の下請けをやりたいという企業ばかりです。そのような国内の状態に振り回される必要はないです。

一方で、国立大の教員ないし政府委員として思うのは、日本の4兆円をなるべく海外からとってこれるようにみんなで頑張るような産業プロデュースについても考えていただきたいと思っています。





# Workshop 2

## 宇宙開発をどう「みせる」か？ - 認知向上のその先へ -

企画責任者 | 横関 悠平

### 講師情報

#### 鈴木 明子 様

宇宙航空研究開発機構 (JAXA) 広報部 参与  
佐賀県立宇宙科学館 (ゆめぎんが) 館長 兼務

##### 経歴

1984年 宇宙開発事業団入社。広報、産業連携、国際協力調整に従事する他、地球観測衛星「だいち」「いぶき」のデータを国内外の環境監視、地図作成等に役立てる活動を推進。NASAとの人材交流でジョンソン宇宙センター広報部に1年間在籍、「はやぶさ2」地球帰還時は広報部長。2023年よりクロスアポイントメント制度で佐賀県立宇宙科学館館長。東女短大(米文学)、早大人間科学部(地球環境管理計画学)卒、ヒューストン大広報学聴講生。



### 【コンテンツ概要】

#### 【企画概要】

宇宙開発と社会との関係がますます強くなっていく中、宇宙開発と市民との関わりを考えることの重要度は高まり続けています。本企画では宇宙開発と市民との関わりについて、宇宙科学技術社会論 (SSTS) を一つの軸としながら考えました。SSTSは、宇宙政策に市民の意見を反映させることを重要視していますが、それを実現するためにはまず宇宙開発について市民が幅広く理解する必要があります。市民の理解増進のために、現状においてどのような障壁があるのか、そして宇宙開発側からどのような発信活動がありうるか、グループワークを通して議論を行いました。

#### 【企画のねらい】

宇宙開発に市民の声を反映させるためには複数の壁を越える必要があります。その中でも、本企画では最も根本的な「宇宙開発について市民に深く理解してもらう」ことに注目しました。科学技術一般に該当することではありますが、科学技術の実際と市民のイメージには得てして差異があります。特に宇宙開発はそれが顕著であり、「夢」「ロマン」「フロンティア」といったワードで語られることが多い分野です。宇宙基本法に「人類の宇宙への夢の実現」という言葉が用いられることはそれを象徴的に表しています。一方で、宇宙開発の実際はというと、民間事業者の進出が拡大し、衛星がインフラとして日常生活に密接に結びつき、安全保障上の重要性が高まるなど、「夢」や「ロマン」といった言葉だけでは語りきれない、短期的ないしは身近な意義が存在し、また、新たな分野との関わりも大きくなりつつあります。このような現状を理解し、宇宙開発の実際とイメージの溝を埋めるためにはどのような活動がありうるかという点についてグループワークを実施しました。

#### 【企画の内容】

##### < GW1 内容 >

グループワーク1では、市民が宇宙開発についてどのように理解しているのかを実感していただくことを目標にワークを行いました。具体的には、冒頭で参加者の皆さまに宇宙開発に関する知識を忘却していただくという設定でワークを開始しました。その上でまずフェーズ1として、各グループをさらに二分割し、宇宙開発についての「情報量が多い資料」と「情報量が少ない資料」をそれぞれの小グループに配布いたしました。なお、資料が複数種類あることは参加者の皆さまには伏せています。これにより、宇宙開発について市民が獲得する情報量の多寡を擬似的に再現し、そのような状態で小グループごとに同一のアンケートにお答えいただきました。アンケートの質問では、大まかに宇宙開発を促進すべきかどうかといった内容について、理由を付してお答えいただきました。次いで、フェーズ2として資料の差異や上記のような目的を説明したのち、各グループ内の小グループごとにアンケートの回答を交換し、情報量の多寡と価値判断やその基準との関係性を考察していただきました。





< GW1 結果 >

グループワーク1の結果は表1、2の通りとなりました。

アンケートの回答で判断の理由としてあげられた項目を見ると、情報量の違いに起因して差異が生じている傾向を見とることができます。具体的には、情報量が少ないほど「夢」「ロマン」といった言葉が根拠としてあげられやすく、情報量が多いほど実用の側面にも注目した価値判断がなされているような傾向が読み取れます。この差異はフェーズ2における各グループの分析でも指摘されており、情報量の多寡と価値判断やその基準との関係性、さらには宇宙開発に関する市民理解の現状について理解していただくことができました。

表1：グループワーク1 フェーズ1 結果

アンケート質問内容 (各種質問はいずれも配布資料を参照して回答するもの)		「情報量が多い」グループの回答		「情報量が少ない」グループの回答	
Q1：「宇宙」といわれて連想するイメージを、1単語でお答えください。		SpaceX、データ利用、挑戦、カーナビ、民間企業、地球でできない物質の創造、燃料、部品高価、地球観測、衛星		サバイバル、ロマン、社大、挑戦、夢、未知、将来、まだまだ発展途上、感動、宇宙食、SF、世界平和のシンボル、科学	
Q2：あなたが考える「月面開発を進めるべき理由」をお答えください。		火星への通過点、経済成長、国際協力、民間技術力の増進、データ取得による社会貢献、資源開発、異なる環境での実験		無限の可能性、宇宙移住の実現、地球で得られない体験、研究の発展、夢、宇宙旅行	
Q3：あなたは有人宇宙開発を加速させるべきだと思いますか？また、そのように判断した理由もお答えください。	評価：班数	加速させるべき：5	加速させる必要はない：2	加速させるべき：3	加速させる必要はない：4
	理由	他国との繋がり 他の学術分野への貢献 宇宙資源	地球優先 遠隔で良い リスクが大きすぎる	有人のロマン 人が行かないとわからない 住む必要がある	役に立たなそう 費用が高すぎる 何も分からない 夢物語すぎる
Q4：令和5年度の日本政府の宇宙関連予算は6119億円でした。この予算について、どのように感じますか？理由もお答えください。	評価：班数	少ない：7(多い：0) イニシアティブを取るべき 基盤産業にするため このままでは発言力が弱まりそう		少ない：4	妥当：2、多い：1
	理由	輸送分野への期待 日本のプレゼンスを高める		新しい挑戦 アメリカと比べて少ない	アメリカほど頑張らなくても良い
Q5：ゼータロケット(H3ロケットをモデルとした架空のロケット)について、あなたはこのプロジェクトの続行を支持しますか？理由もお答えください。	評価：班数	支持する：5	支持しない：2	支持する：4	支持しない：3
	理由	輸送分野への期待 日本のプレゼンスを高める	損失が大きい 既存の旧型が良い	失敗のまま終わってほしくない 楽しそう	他の技術に回すべき 宇宙開発で何が得られるか不明

表2：グループワーク1 フェーズ2 結果

「情報量が多い」グループによる 「情報量が少ない」グループの分析	感想や感情ベース 夢多め 楽観的 一般市民は「魅せられる」・詳しい市民は「見ている」 エンタメ寄り 抽象的
「情報量が少ない」グループによる 「情報量が多い」グループの分析	社会への還元 コスト 衛星データ 実用的 他分野への応用 総じて目的意識が明確 「行きたい」がなかった



< GW2 内容 >

グループワーク2では、宇宙開発側が「宇宙開発の実際を発信すること」について考察していただきました。「宇宙開発の実際を発信すること」は、市民が宇宙開発についてより深く理解し、市民の意見を政策に反映する流れを促進するために非常に重要です。まずフェーズ1として、宇宙開発側からの情報発信として、どのようなものが存在するか、または存在しなくともありうるかアイデア出しをしたのち、それらが宇宙開発のどのような側面を発信するのに適しているか、分類を行いました。フェーズ2では、「宇宙開発の実際を発信すること」がSSTSの観点から重要であるにもかかわらず、取り組みが不足しているのだということをお伝えした上で、実際に限られたリソースの中で、「宇宙開発の実際を発信すること」に取り組む必要があるのかどうかを議論していただきました。

< GW2 結果 >

グループワーク2の結果は表3、4の通りとなりました。

まずフェーズ1では、参加者の皆さまが出したアイデアは、与えられた情報の違いにより無意識的にも偏りが生まれており、現状においては「宇宙開発の実際を発信すること」が不足しているのだ、ということを理解していただきました。フェーズ2では、「宇宙開発の実際を発信すること」を実務の観点からとらえ、リソースが限られていることや、方法論としての難しさ、SSTSを自明視することへの疑問など、さまざまな側面から意見をあげていただきました。その上で、「宇宙開発の実際を発信すること」は重要ではあるものの、実際に取り組んでいく上では未だ壁があることも同時に実感していただきました。

表3：グループワーク2 フェーズ2 結果 (1グループ分)

「発信が足りない」としたテーマ：宇宙開発の現場

	発信すべき理由	発信すべきでない理由
理由の説得力がある	ロールモデルがわかる	一般の人には難しい ロマンをより押し出したい
理由の説得力がない	宇宙開発への壁が高い	ケースバイケース 機密性が高そう

グループの結論：発信は必要

表4：グループワーク2 フェーズ2 結果

	「発信が不足している」と考えるテーマ	結論
1班	学術的側面	必要
2班	宇宙ビジネス	必要
3班	宇宙開発の現場	必要
4班	衛星データ	必要
5班	防災・安全保障	必要
6班	宇宙ビジネス	必要
7班	宇宙ビジネス	どちらとも言える





## 【講師講演】

### はじめに、JAXAの広報活動概観

第4期JAXAの中期計画の中では、広報についても規定されています。「国民的な理解の増進を図ること」となっており、即時性、透明性、双方向性を持ってJAXAの事業の説明責任や、理解促進を、具体的なツールを工夫して進めることになっています。JAXAは、政府全体での宇宙開発利用を技術で支える中核の実施機関と定義されていますが、良くも悪くもその枠内での組織広報にとどまっております。どこの会社にも広報部というのはあると思いますが、組織の代弁者という色が強いと捉えられているのではないのでしょうか。その枠の中で、記者会見や、Webサイトの運営、あるいは広報誌を作ったり、展示館を運営したり、講演会をやったり、ということをやっているのが実態です。

### SSTS、「宇宙開発からの発信の重要性」

#### ～JAXA 広報では～

宇宙科学技術社会論(SSTS)では科学技術をめぐる政策決定への市民参加の重要性が強調されています。そのために、市民の理解→市民の意見形成・発信→政策への反映という流れが示されています。それを循環させるためには最初の情報発信が必要ですが、JAXA 広報の発信の量・質はどうかという話をしたいと思います。

コロナ前の2019年の実績で検証してみると、プレスリリースを188件、記者会見を35回、説明会を32回、取材対応を500回やりました。全国のJAXAの事業所には展示館がありますが、そこには約60万人の訪問者がおりました。職員の講演会は年間560回。SNSを活用したコミュニケーションも活発になっています。YouTubeのJAXAチャンネルのアーカイブには約2,000本の動画があり、2019年度の総視聴回数1,156万回でした。また、テレビ放送における広告費換算という数字がありますが、「はやぶさ」のリユグウへのタッチダウンのときのニュースを新聞の広告費に換算すると金額にして17～18億円ぐらいの価値という公開データがあります。

情報発信の質はどうでしょう。今年3月H3ロケットの打ち上げに失敗した直後に出たプレジデントオンラインの記事では、東大の鈴木一人先生が、「日本では夢とロマンが強調され、何のためにロケットを打ち上げるかについて、ふわっとした議論しかしてこなかった」。また記者の知野恵子さんは、「ロケットや宇宙開発への夢を語るだけでなく、目的や成否の判断基準などももっと明確に示すべきだろう」と述べています。このような言葉は大変耳が痛く、いくら発信量を増やしてもうまくいっていないことを実感します。

ここで2000年代から2010年代にかけて、広報では何をキーワードにしていたかを振り返ってみたいと思います。H-IIロケットが打ち上がる前まで(1990年代前半)は、「日本のロケットは失敗しない」ということを広報の売り文句にしていました。しかし、次々と失敗があったあたりから、失敗の可能性だとか、技術の難しさの説明を重視する方針に変わってきています。この頃内部では、「夢・ロマンという言葉はNG」と戒めていました。その後、初代「はやぶさ」で映画が3本できたあたりからは、世の中は逆に「(宇宙は)いいね」という雰囲気になってきました。また、宇宙基本法が制定され、宇宙戦略室が発足し、日本の技術を海外展開しようという勢いの強かった時期には、技術の難しさの説明よりも、打上げの成功率や世界との比較を数字で示して日本の技術力を分かってもらうような広報に力を入れた時期もありました。

さらに、これも宇宙基本法・宇宙基本計画制定の流れですが、「利用が一丁目一番地」という言葉がよく使われました。ロケットは手段で、そこに乗る人工衛星が主役なのだと。以前は「H-IIAロケット何号機が何々を乗せて打ち上げます」という言い方が(つまりロケットが主語)多かったのですが、その頃から「何々衛星をH-IIAロケットで打ち上げます」という言い方によって変わりました。左様に広報が行う情報の発信内容やスタイルは、政策や組織方針、さらには時の流れに左右されてきました。

事例を一つご紹介します。2003年のH-IIロケット6号機の失敗の後、「税金の無駄遣い」「崖っぷち もう後がない」「もうやめてしまえ」等々の声が、メディアからも市民からも多く上がりました。「ロケットの〇〇」に漢字を入れなさい。答えは『失敗』、という小学生の漢字テストまであったほどです。これほど「ロケットの失敗」は知れ渡り一般化したのかというのがそのときの私の正直な感想でした。

もう一つの事例です。6号機が失敗して「もう後がない」と言われ、H-IIA初号機を打ち上げる前に、ここ日本科学未来館で「ロケットシンポジウム～H-IIロケット8号機の司令破壊から600日～」というタイトルの一般市民向けシンポジウムを開催しました。失敗では何が起きて、原因は何だったのか、なぜロケットは必要なのか、失敗からここまで何をやってきたか、やれることはやり尽くしたので初号機を打ち上げさせてください、という当時の理事長以下、ロケットエンジニアも宇宙飛行士も勢ぞろいで取り組んだ不退転の覚悟のシンポジウムでした。普段の一般的な講演会とは違って、サロン形式で、何百人もの市民のみなさんからの忌憚のない意見を受け入れる、真剣勝負の双方向コミュニケーションだったかなと思います。

市民との対話という観点でもう少しお話しします。JAXA創立後、2003年から2018年まで(第1期～第2期中期期間中)タウンミーティングを145回継続し、約17,000名の方に参加していただきました。その後、第3期中期計画に入ってから、インターネットのライブ中継を組み合わせたハイブリッド方式のJAXAシンポジウムというスタイルに切り替えてきています。

その間、JAXAの認知度の統計を継続して取ってきました。設立当初はほとんど知られていない23%、初代「はやぶさ」帰還時には79%にぐんと上がり、そこから先はずっと90%くらいの認知度です。市民対話との因果関係を正確につかむことはできませんが、組織名の認知度は向上しました。

一方で、JAXAの活動やその意義価値の理解が真に深まったか考えると、まだまだな気がします。これまでの広報活動は説明責任と、事業への認知に力点をおいてきており、発信のほぼ全てが組織広報の範疇であり、危機管理広報であり、アウトリーチ活動の範疇です。Q&Aはあっても、市民の意見を取り込んでJAXAの事業計画に反映するというスキームはできていません。

さらに、SSTSで謳う「市民の意見形成・発信→政策への反映」につなげるためには、JAXAを超えた広い議論の場が必要だとも思います。その王道の一つは政府のパブリックコメントかもしれませんが、そのほかには国際宇宙探査が始まる前に日本で開催されたISEF2(第2回国際宇宙フォーラム)も、市民参加型の政策議論の場の一例であったと思いますが、いずれも一般市民を大きく巻き込んだ世論形成の場にはなり得なかったのではないかと個人的には感じています。

### 科学技術と市民との接点 ～佐賀県立宇宙科学館を例に～

佐賀県武雄市に県立宇宙科学館「ゆめぎんが」という科学館があります。1999年に開館、宇宙船を模した立派な建物で、年間来場者は20～30万人で筑波宇宙センターの展示館と同じぐらいです。科学館には日々来場者とコミュニケーションをしている学芸員がいて(ドクターを持った学芸員とかです)、しかも自らものづくりをする力も持っています。今は、高校生とともにSaganSATという名前のキューブサットも作っています。JAXAのコズミックカレッジの佐賀版のような小中学生向けの体系的な教育プログラムもあります。地元密着の視点で、宇宙のみならず科学技術全般をどのように見せるか、伝えていくかということ、日々考えながら活動が進められており、そこにはJAXAとは違ったコミュニケーションの形があるように思います。

実は日本国内には、大小交えて5,700か所の博物館・美術館・科学館などがあるのだそうです(内、科学館は210強)。こうした科学館や博物館を市民目線のコミュニケーションの場としてとらえ、市民の意見形成を促し、それらを政策へ反映させていくという流れがあってもよいのではないかと考える今日この頃です。

### まとめ

JAXAの広報は組織広報です。規模が大きいので情報の発信量はそこそこあるのかもしれませんが、組織都合を抜けていません。つまり、大きな政策議論につながるような場というのもJAXA単独では持っていないわけです。市民の持つ宇宙への興味・関心は幅が広く、それらの幅をもっと広げるべきなのか、あるいはもっと集中させて厚みを持たせていくべきなのか、その方向性や情報発信のあり方などについて議論することも必要でしょう。これからは情報発信の量・質の向上のみならず国・自治体・教育機関・宇宙機関等が連携して議論を活発化させる仕組みがあってもいいのではないかと思います。SDFのような若い人たちとの議論にも大いに期待をしたいところです。





# アンケート結果

9月9日、9月10日に開催いたしました「宇宙開発フォーラム2023」にて、ご参加の皆さまにアンケートへご回答いただきました。本項では、その集計結果および感想・ご意見の一部を共有いたします。

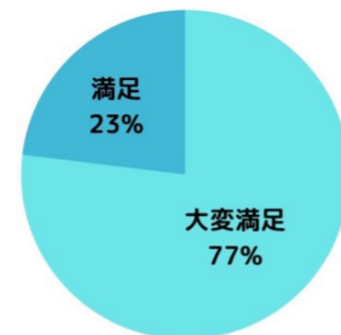
## 【フォーラム全体】

フォーラム全体の満足度として、アンケートにお答えいただいた全ての皆さまに「大変満足」または「満足」とお答えいただき、十分に質の高いフォーラムをご提供することができたと考えております。

本年度のフォーラムではキャッチフレーズとして「もうそこにある、宇宙開発」を掲げました。このキャッチフレーズでは、宇宙開発が拡大し、私たちの生活にとってさらに身近になっていくさまを「もうそこにある」と表現いたしました。それを示すかのように、非宇宙産業からの参加者様の割合や、学生の参加者様の割合が増加しており、宇宙産業の全方位的な拡大を実感する結果となりました。

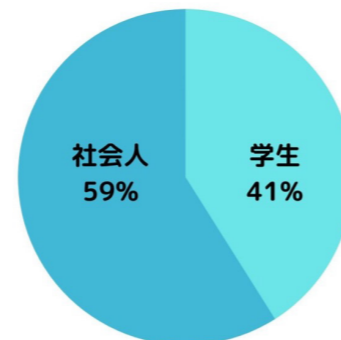
レセプションの参加者様も学生の割合が他イベントに比して高く、SDFメンバーの存在も含め、宇宙開発における学生の存在感や勢いが実感できるフォーラムを実現できたと感じております。

## <フォーラムの満足度>

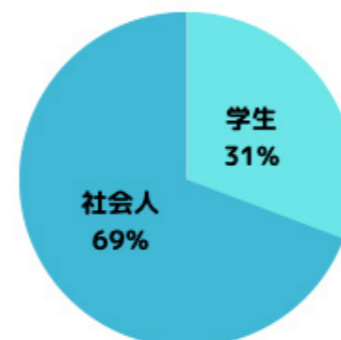


1：満足できなかった 2：やや満足できなかった 3：どちらでもない  
4：満足 5：大変満足

## <参加者様の比率>



## <レセプション参加者様の比率>



## 【パネルディスカッション1「宇宙でよりよく生活するために」】

<宇宙で暮らす上で、最も解決しなければならないとお考えの点はどこですか？>

- ・法制度がまともに整備されていない上、国際問題なので時間を要する。
- ・倫理的な話、法律の話としました。

<ご意見・ご感想>

- ・どの話題も大変興味深かったです。盲点だったのは、実際に行きたいか？の質問です。今は実際に自分が行くかどうかという、行きたくないという人が多数になりそうですが、そういう話ができるくらいに、近い将来として見えてきているのだと感じ、興味深かったです。
- ・とても内容が濃く有意義な時間でした。ありがとうございました。

## 【パネルディスカッション2「宇宙開発事業」を身近な存在にするために】

<どのような点が満足していただきましたか？もしくは満足していただけませんでしたか？>

- ・現状をよく理解できたのと、少しでも宇宙産業の裾野を広げる広報活動のお力添えができたかと喚起されました。
- ・メディアとの関わり方が大変参考になりました。
- ・多面的にさまざまなバックグラウンドと活動をしている方々から話を聞くことができ、広報に関する現在の状況や活動について理解が深まり、これから求められる広報についても官民両面からの意見が聞けた。

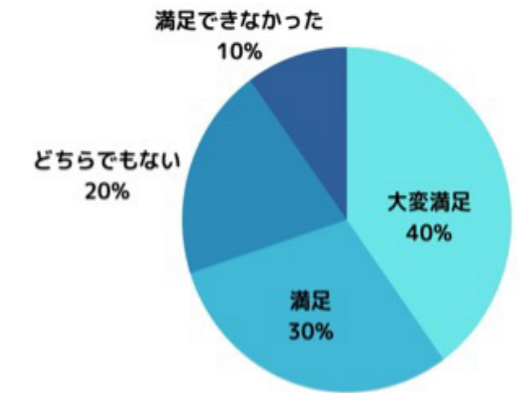
<宇宙開発事業の認知度を高めるためには今後どのような方策を取るべきだと思いますか？>

- ・広報に資金を注ぐことは重要になってくるだろうと感じた。
- ・アメリカにはたくさん宇宙に関する民間有志の広報団体や個人としても活発に発信している人々がいて、それができるのも公式が高頻度に高確度な詳しい情報を公開しているためだと思う。そのため日本のJAXAや宇宙ベンチャーなど官民関係なく宇宙開発に携わっている団体が今よりもっと詳しく情報公開を頻繁に進めていく必要があると思う。特にJAXAのプロジェクトに関してはもっと公開発信していくべき。
- ・非宇宙・異業種を巻き込みながら、宇宙開発の魅力を官民間問わず、積極的に発信していくこと。

<ご意見・ご感想>

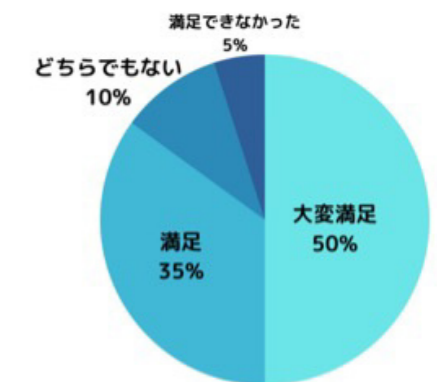
- ・期待以上に活発に議論がなされ、とても有意義で興味深いディスカッションでした。どうもありがとうございました。

## <満足度>



1：満足できなかった 2：やや満足できなかった 3：どちらでもない  
4：満足 5：大変満足

## <満足度>



1：満足できなかった 2：やや満足できなかった 3：どちらでもない  
4：満足 5：大変満足



【パネルディスカッション3「日本の宇宙建築計画～宇宙に住みたい～」】

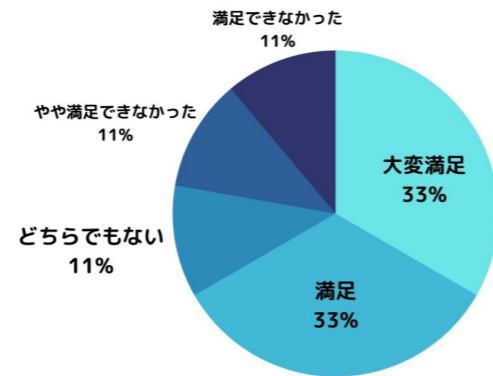
<どのような点が満足していただきましたか?もしくは満足して  
いただけませんでしたか?>

- ・課題及びそれに向けてどういった取り組みができるかを考える  
ことができた。

<ご意見・ご感想>

- ・興味深く聞かせていただきました。他の Discussion と同様  
に、まだ様々な課題があるとわかりましたが、確実に前進し  
ていると思いました。どうもありがとうございました。

<満足度>



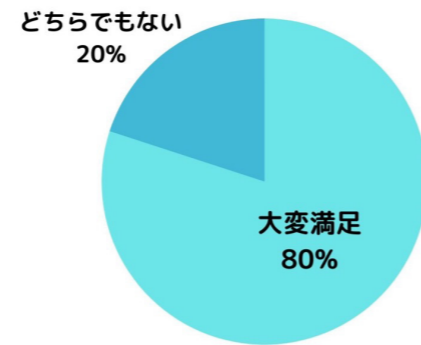
1: 満足できなかった 2: やや満足できなかった 3: どちらでもない  
4: 満足 5: 大変満足

【ワークショップ1「宇宙開発人材育成までのストラテジー」】

<どのような点が満足していただきましたか?もしくは満足して  
いただけませんでしたか?>

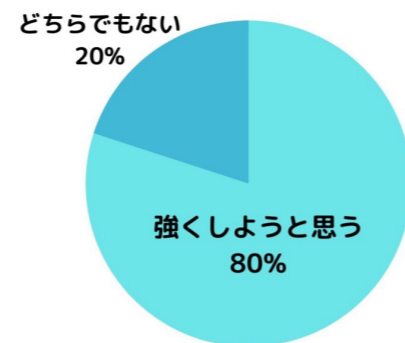
- ・学生の皆さんと視点の共有ができ、実情と課題も実感できた。

<満足度>



1: 満足できなかった 2: やや満足できなかった 3: どちらでもない  
4: 満足 5: 大変満足

<宇宙人材育成をしようと思いませんか?>



1: しようと思わない 2: あまりしようと思わない 3: どちらでもない  
4: しようと思う 5: 強くしようと思う

【ワークショップ2「宇宙開発をどう「みせる」か? - 認知度向上のその先へ -】

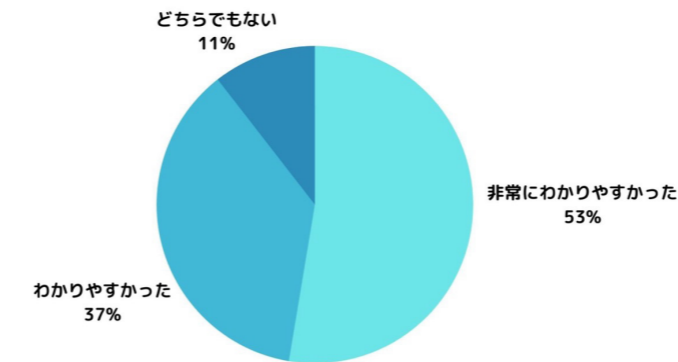
<宇宙開発側から市民への情報発信として、どのような点が重視さ  
れるべきであると感じましたか?>

- ・なかなか普通の生活の中では関わりのない分野のため、何のため  
にどのような活動を行なっているのか、市民の目線に立って分かり  
やすく出来るだけ実感を得られるように情報を発信する必要がある  
と感じました。
- ・メリットデメリットを公開した上で、再度魅力を情報発信させる  
こと。

<今後、宇宙開発はどのように市民と関わっていくべきだと考えます  
か?>

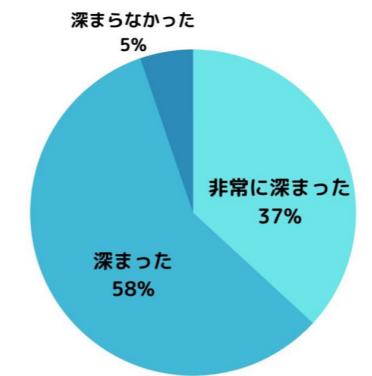
- ・関わっていくべきだと思う。やはり分野を大きく発展させたいので  
あれば、多くの人の関心や協力は必要不可欠なものになっていく  
と考えるから。
- ・今何かをやっても、変わらないと思うから、今やっていることを希  
望を持って発信させるべき。

<プログラムの構成はわかりやすかったですか?>



1: 非常にわかりにくかった 2: わかりにくかった 3: どちらでもない  
4: わかりやすかった 5: 非常にわかりやすかった

<SSTS (宇宙科学技術社会論) という分野につ  
いて、理解は深まりましたか?>

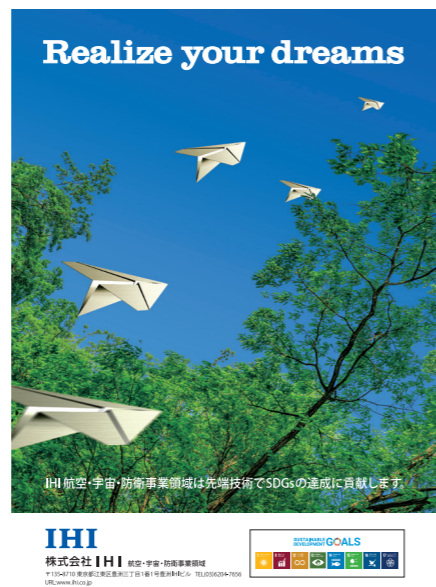


1: 深まらなかった 2: あまり深まらなかった 3: どちらでもない  
4: 深まった 5: 非常に深まった



# 企業ポスター

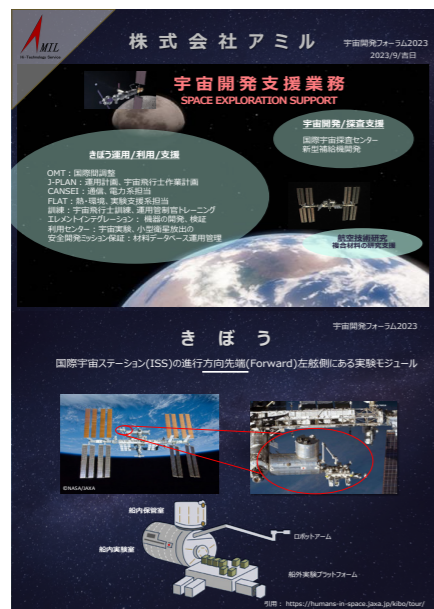
— ゴールド団体・企業 —



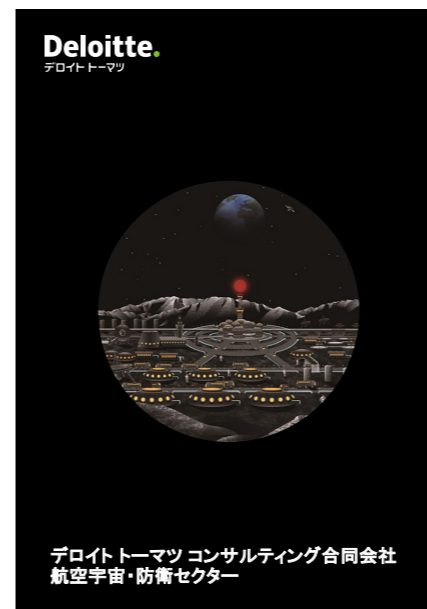
株式会社IHI



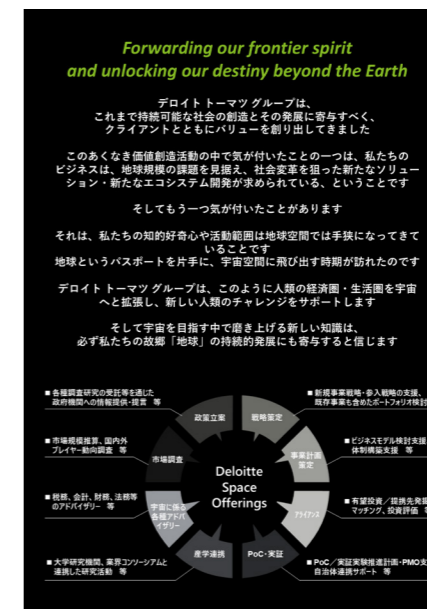
RX Japan株式会社



株式会社 アミル



デロイト トーマツ コンサルティング合同会社



株式会社 日本経済新聞社





一般社団法人 日本航空宇宙工業会



三井住友海上火災保険株式会社



— シルバー団体・企業 —



株式会社 放送衛星システム



株式会社うちゅう



スカパーJSAT株式会社



— ブロンズ団体・企業 —



株式会社 天地人



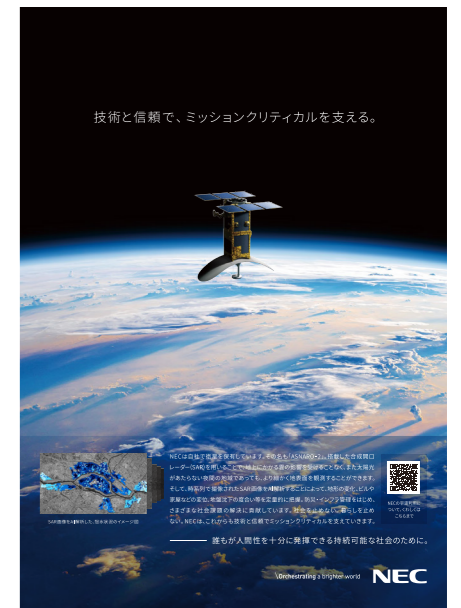
日本衛星ビジネス協会



株式会社 IHI エアロスペース



将来宇宙輸送システム株式会社



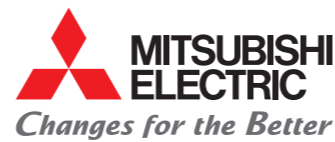
日本電気株式会社



株式会社バスキュール



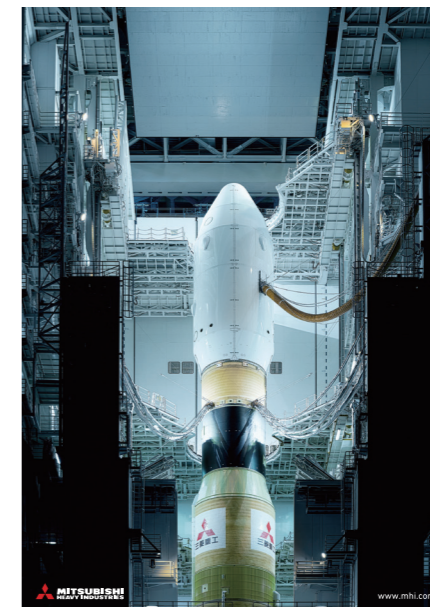
株式会社バンダイナムコフィルムワークス



三菱電機株式会社



株式会社パスコ



三菱重工業株式会社



一般財団法人リモート・センシング技術センター



# プロジェクト

弊団体では、「宇宙開発フォーラム」の企画・運営に加え、各メンバーが興味に応じて参加する「プロジェクト」と呼ばれる活動も実施しています。

プロジェクトは現在、衛星データを扱う「dot.」、宇宙教育活動を行う「USE」、宇宙に関する法体系を学ぶ「宇宙法研究会」の3つのチームから成ります。弊団体はかつて、フォーラムで提言や問題提起を行うにとどまり、団体として宇宙開発に対して具体的なアクションを起こす機会を欠いていました。そうした状況を省み、メンバー自らが実際に行動・挑戦していくことをモットーとして2019年にプロジェクトが始動しました。ここでは、dot.、USE、宇宙法研究会のこれまでの活動をご紹介します。



HELLO SPACE WORK! にて  
小学生向けに衛星データワークショップを行う様子

## dot.

宇宙産業の成長のためにも衛星利用産業の拡大は必至です。衛星利用の中でも地球観測衛星データの分野において、近年、日本では Tellus、海外でも Google Earth Engine、EO Browser などの衛星データプラットフォームが生まれることで衛星データ利活用が推進され、一般の人でも衛星データを容易に扱えるようになりました。様々な分野への活用が進む衛星データですが、その可能性は未だ大きく、さらなる異分野への利活用拡大が期待されています。

そのような背景の中、本プロジェクト dot. では衛星データの解析手法を学び、同時にその利用法について考察することを主な活動としています。さらに近年は新たな衛星データ利用法の考案・コンテストの応募にも取り組んでいます。本プロジェクトから衛星データ解析に従事している卒業生も輩出しており、今後も衛星利用を通して宇宙産業の裾野を広げるべく、日々研鑽を積んでいます。

### 【今年度の活動実績】

本プロジェクト dot. では地球観測衛星データを扱い、プログラミングを通じたデータ解析ゼミを行っています。今年度の活動では基本的な Python の学習から始まり、配列計算、グラフ描画、表編集、画像加工、機械学習とプログラミングの学習を行いました。今後の活動では、いよいよ画像解析の学習に入っていきます。また同時に、衛星データを用いた海洋プラスチックの観測と回収について考察し、Atlantic Pacific オーシャンリバイバルコンペティション 2022 年大会にて 1 次審査通過の評価をいただき、2023 年度の Atlantic Pacific オーシャンリバイバルコンペティションファイナル（未実施）での発表の機会を得ました。ファイナル出場時点で入賞は確定しましたが、最優秀賞を目指します。



五月祭にて小学生向けに  
衛星データワークショップを行う様子

## USE

USE (Unit of Space Education) は小中高生を対象に、

1. 文系・理系に関わらず多様な分野から宇宙について参加者の方々に考えていただくこと
2. 楽しく、そして面白い学びの機会を提供すること
3. 大学生という立場を生かし、小中高生の宇宙への純粋な興味と社会人が見ている現場をつなぐこと

の三つを目的とした宇宙教育活動を行うプロジェクトです。宇宙開発には文系・理系を問わず、幅広い関わり方があります。また、宇宙開発によって培われた技術はさまざまな分野の課題解決やビジネスに利用されています。しかし、小中高生の多くは宇宙開発について理工系の分野に限られたものというイメージを持っており、将来の進路に宇宙という選択肢が入りにくいという問題意識がありました。そこで、まだ進路が確定していない小中高生を対象にワークショップなどを行い、宇宙開発への幅広い関わり方や宇宙開発を通して得た技術・情報の社会への活用の仕方を知ってもらうことで、小中高生の視野を広げたり、宇宙開発に関わりたいと思う小中高生を増やしたりすることができるのではないかと考えています。今年度は対面またはオンラインにて、宇宙開発・利用を題材としたワークショップイベント「SPACE SEMINAR」を実施しています。ワークショップ開催のご相談も受け付けておりますので、お気軽にご連絡ください。

ワークショップ開催のご相談はこちらから  
[use\\_contact@sdfec.org](mailto:use_contact@sdfec.org)

### 【活動実績】

- 2020年11月 オンライン (Zoom) 開催 トビタテ留学 JAPAN 高校生コース
- 2020年11月 オンライン (Zoom) 開催 広尾学園および渋谷教育学園幕張 (OGRAVITY との共催)
- 2021年8月 オンライン (Zoom) 開催 (SNS 発信などにて参加者を広く募っての開催)
- 2021年9月 オンライン (Zoom) 開催 (SNS 発信などにて参加者を広く募っての開催)
- 2022年7月 大阪府立三国丘高等学校
- 2022年8月 宇宙の店 (SCOPE 主催 夏休み自由研究 WEEK での開催)
- 2023年5月 五月祭
- 2023年10月 広尾学園 中学校 高等学校
- 2023年11月 東京都立両国高等学校・附属中学校 (東北大学 FROM THE EARTH との共催)
- 2023年11月 駒場祭
- 2023年12月 HELLO SPACE WORK! NIHONBASHI 2023 (あつまれキッズ! 宇宙の仕事ワークショップにて出展)



HELLO SPACE WORK! にて  
小学生向けワークショップを行う様子



広尾学園での活動の様子



駒場祭での活動の様子



## 宇宙法研究会

宇宙開発の展開は、地上の国際社会の影響を受けて絶えず変化し続けます。もともと東西冷戦の文脈を多分に含んで開始された宇宙活動は、今や民間事業者にとってのビジネス領域ともなり、宇宙活動国も増加の一途をたどり多様化するなど、時代の変遷に応じてさまざまな側面を見せてきました。

そのような性格をもつ宇宙活動に対して妥当な法規範を与えるためには、既存の法体系を熟知し適切に運用することはもちろん、その時々で展開されている宇宙開発の現状をよく観察し、「他の領域にない特殊な事情は何か」「重視すべきリスクや恩恵は何か」と考え続けることが不可欠です。そうした意味で、宇宙法は、法学を含む特定の偏った分野の知見のみを用いて議論し尽くせるものではありません。

文理の垣根を超えて多種多様な学生が集まる弊団体の強みを活かし、宇宙法研究会では、今後展開されていく宇宙活動にはどのような法規範が妥当なべきなのかについて多角的な視野から議論を重ねます。その成果を「宇宙法模擬裁判」への出場を通して外部に発信し、宇宙法の運用に関する議論において新たな切り口を生み出すことを目的としています。また、その過程で宇宙法や複雑な規範運用に関する知見を身に付け、これからの宇宙開発・利用及び宇宙法務の更なる発展に資する「スペース・ロイヤー」を輩出しています。

### 【活動実績】

日本宇宙法学生会議 (SPALC) 主催の宇宙法模擬裁判日本大会における、宇宙法研究会の過去の実績は、以下のとおりです。

2016年 総合優勝、原告最優秀書面

2017年 JAXA 賞

2021年 被告最優秀書面、原告最優秀弁論者

2023年 原告最優秀書面、被告最優秀書面

2024年には、日本大会への出場に加え、日本での開催となるマンフレッド・ラクス宇宙法模擬裁判アジア・太平洋地域予選への出場にもチャレンジします。



2023年度模擬裁判出場

## 20周年記念イベント

宇宙開発フォーラムは2023年をもちまして、2003年の初開催より20周年を迎えました。長きにわたり多くの皆さまからご支援いただきましたこと、改めて心より御礼申し上げます。

SDFでは20周年を記念し「SDF 20th Anniversary Business Idea Creation Workshop」と銘打ち、団体内で記念企画を実施しております。本企画はSDFの通常の活動の一環として、SDFのOBGが主導して行うものです。

具体的には「50年後の宇宙で大ヒットする『宇宙ビジネス』」を切り口に、現役SDFメンバーがビジネスアイデアを提案する、アイデアコンテストを実施しています。SDFは宇宙開発に対して問題意識を抱く学生も多く所属しており、このような問題意識は得てしてビジネスの原点となりうるものです。SDFはこのような団体の特性を活かし、活動を社会に還元するべくビジネス系の活動も不定期に行っておりました。本企画はそのようなSDFの強みを、宇宙業界に長く携わるOBGにバックアップしていただき、具体的なアイデアとして具現化する、という形になっております。

SDFの特徴はさまざまあげられますが、長い活動期間に裏付けられた、層の厚いOBGの存在は特に強みとしてあげられます。本企画を通して現役メンバーとOBGとが一体となり、さらに団体の活動の質を向上させることで、社会への貢献を目指します。

SPACE Development Forum

20<sup>th</sup>  
since 2002

# 研究会

### ---【研究会概要】---

SDFでは、年に一度開催される宇宙開発フォーラムのコンテンツに向けた調査・検討といったプロジェクトベースの学習のほかに、「研究会」という通年の調査活動を行っています。研究会ではSDFメンバー一人ひとりの興味関心に重きを置き、個人もしくは少人数グループによるテーマの決定と研究を行っています。本年も第一四半期には個人研究を行い、第二四半期には新入生を対象に少人数グループを編成し、宇宙基本計画を軸に置いた研究活動を行いました。新入生の研究では、それぞれのグループから全体に向けてディスカッションのトピック提示と問題提起がなされ、SDFメンバーとしての知見獲得に取り組みました。

### ---【各研究会概要】---

研究会においてSDFメンバーは、その研究対象に基づき3つの分科会のいずれかに配属されます。メンバーはいずれかの分科会に所属されます。本年度は科学技術分科会、政策安全保障分科会、宇宙ビジネス分科会があり、興味の近いメンバー同士で相互に知見を交換し合いながら学びを深めます。科学技術分科会では、宇宙開発を支える科学技術の利用と開発について研究します。宇宙開発はさまざまな科学技術に基づくものであり、科学技術分科会はSDFの宇宙リテラシーを高めるための大きな役割を果たしています。本年度の活動の中ではワイヤレス給電を例にした身近な技術の宇宙利用についての研究や衛星開発の利用者とベンダーの関係についての研究が行われました。

政策安全保障分科会では、宇宙開発におけるさまざまな規制や国際問題について扱います。この分科会では政治や経済に関する深い洞察が求められ、SDFの特色ある活動の一つと言えます。本年の活動においては日本の宇宙開発におけるロケット開発の予算推移及び失敗に対する大衆意識の変遷というユニークな研究や、宇宙開発を活用した地方創生の事例など、さまざまな調査が行われました。

宇宙ビジネス分科会では、近年大きな盛り上がりを見せる経済・産業分野における宇宙開発について議論します。SDFの特徴として卒業生の勤務先や、現メンバーのインターン先に宇宙関連企業が多いことがあげられ、現場の感覚を間近で感じながら我々学生の考えることを形にできる非常に良い機会となっています。本年の取り組みとしてはベンチャー企業における知的財産についての研究や宇宙建築がもたらす経済圏の拡大についての研究が実施されました。

月面基地と経済圏の樹立

目次

- 宇宙建築とは
- 月面建築とは
- 月面都市とは
- 月の経済圏とは
- 今後の世界の動向は

「宇宙安全保障」  
同盟国を中心としたルール作り

テーマ

「同盟国と連携とした」ルールの形成を掲げる日本政府の方針は正しいのか。

宇宙科学探査

目次

1. 月探査
  - a. 現状
  - b. コスト
  - c. プロジェクト概要
  - d. 月探査をする意義
2. 太陽観測
  - a. 現状
  - b. 太陽観測をする意義
3. ディスカッション



# 団体紹介

## 【団体名】

宇宙開発フォーラム実行委員会 (SDF)  
SPACE Development Forum Executive Committee

## 【通常活動】

宇宙開発フォーラム実行委員会 (SDF) は宇宙開発の現状を学際的な視点から捉え、社会に議論の場を提供する学生団体です。メンバーの多様なバックグラウンドを活かし、年に一度の宇宙開発フォーラムの企画・運営を中心に、宇宙法模擬裁判への出場や衛星データの解析、宇宙教育イベントの開催など、宇宙開発に関する様々な活動を展開しています。

## 【沿革】

2002年 団体設立  
2003年 宇宙開発フォーラム 初開催  
2009年 宇宙法模擬裁判日本大会 本大会出場  
2016年 国際航空宇宙展 (JA2016) 出展  
2023年 宇宙開発フォーラム 2023 開催  
2023年 20周年記念イベント開催

## 【募集】

SDFは春・秋の新歓期間にて、所属分野を問わず、宇宙開発について興味を持つ大学生および修士課程の大学院生のメンバーを募集しています。また、活動見学は年間を通して可能ですので、下記ウェブサイトのお問い合わせフォームよりお気軽にご連絡ください。

SDF 公式 HP : <https://www.sdfec.org>  
公式 HP QR コード



# メンバー紹介

岩本 悠希  
大口 レオナルド 春樹  
鈴木 健太  
橋本 万理乃  
東 亮太  
阿部 舞哉  
新井 涼夏  
井ノ口 侑斗  
椎野 麻悠  
高橋 慶悟  
出口 隼詩  
中原 京香  
波多江 貴斗  
平井 大源  
廣田 伊功磨  
藤田 楓  
森岡 悠輔  
石川 成美  
石田 稜馬  
伊藤 聡祐  
植田 夢叶  
江川 諒太  
大始良 日陽  
小野 蒼天  
北原 匠真  
城戸 信之  
小林 聖治  
小林 政毅  
三枝 虎ノ介  
菅原 一真  
関口 雄大  
高城 沙映  
露口 柚月  
西浦 大成  
福島 彩未  
堀 萌江子  
待田 凌  
松本 悠作  
三木 嵩大  
柳 圭亮  
湯浅 鈴音  
柚木 一希

横関 悠平  
横山 奈々  
若海 翼  
藍郷 恭太郎  
足立 裕星  
安藤 優志  
飯村 胡春  
池田 有輝  
石山 萌花  
今村 美由希  
岩寄 祐希  
上原 里記  
江嶋 銀志  
大石 優莉菜  
柿澤 絃彰  
加藤 享佑  
加藤 万由子  
金山 広樹  
神田 慎平  
久保 陽葵  
黒川 慶  
幸泉 花梨  
河野 優  
小林 涼雅  
近藤 遼太郎  
才神 和穂  
佐藤 亜由美  
敷地 咲来  
島 林太郎  
島田 大徹  
清水 萌  
清水 凜佳  
城谷 光亮  
徐 銘  
杉本 俊太  
曾根崎 巧真  
孫 翰岳  
高原 大雅  
高見沢 岳志  
武田 佳樹  
竹林 聖浩  
田中 花凜

田中 裕翔  
田辺 慶一郎  
谷本 あすか  
津田 奈々子  
寺尾 惺来  
中島 瑠南  
永田 美星  
永戸 晴基  
中村 美童  
中村 美宙  
西村 樹里  
西村 里久  
野見山 裕也  
伴 優花  
平井 咲如  
平田 泰之  
平柳 智明  
藤原 建  
堀江 優菜  
松永 一汰  
松本 英愛  
丸林 純平  
三木 菜摘  
道上 勇飛  
三室 大護  
三宅 純平  
盛田 幸佑  
盛田 忍之  
森田 陽葵  
森脇 花楓  
八巻 玲那  
山口 雪乃  
山下 大輔  
山本 耕大  
吉村 大樹  
蓬田 舜  
若杉 隆史  
若月 駿亮



## 宇宙開発フォーラム2023 支援団体 (敬称略)

### 後援団体

- 内閣府
- 外務省
- 文部科学省
- 経済産業省
- 国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構
- 一般財団法人 日本宇宙フォーラム
- 一般社団法人 SPACETIDE

## 宇宙開発フォーラム実行委員会 2023年 支援団体 (敬称略)

### 協賛企業・団体 ゴールド

- 株式会社IHI
- 株式会社 アミル
- RX Japan株式会社
- デロイトトーマツ コンサルティング 合同会社
- 株式会社 日本経済新聞社
- 一般社団法人 日本航空宇宙工業会
- 株式会社 放送衛星システム
- 三井住友海上火災保険株式会社

### 協賛企業・団体 シルバー

- 株式会社うちゅう
- スカパーJSAT株式会社
- 株式会社 天地人
- 日本衛星ビジネス協会
- 株式会社バスキュール
- 株式会社バンダイナムコフィルムワークス
- 三菱電機株式会社

### 協賛企業・団体 ブロンズ

- 株式会社IHIエアロスペース
- 一般財団法人宇宙システム開発利用推進機構
- 将来宇宙輸送システム株式会社
- 日本電気株式会社
- 株式会社パスコ
- 三菱重工業株式会社
- 一般財団法人リモート・センシング技術センター