

# 人とテクノロジーの両輪で科学館体験のアクセシビリティを考える

国立研究開発法人科学技術振興機構 日本科学未来館 科学コミュニケーター

澤田 拓実

## 1. はじめに

科学館・科学博物館は、自然物や科学を応用した技術を収集し、それを見せることから始まり、のちにハンズオンや芸術を合わせたような展示を取り入れた体験・理解の場として普及した。AI(人工知能)やVR(拡張現実)、ロボットなど先端科学技術の進展が著しい昨今、幅広い年齢層にとっての生涯学習の機会としても期待されている。また、科学技術と社会の間に起きる課題を対話する場の側面ももつ。

また、国際博物館会議 (ICOM) の規約における博物館の定義にあるように、博物館の一種である科学館もまた、「誰もが利用でき、包摂的であって、多様性と持続可能性を育む。倫理的かつ専門性をもってコミュニケーションを図り、コミュニティの参加とともに博物館は活動し、教育、愉しみ、省察と知識共有のための様々な経験を提供する」ことが期待される。本特集の「博物館の拡張するリアルと体験」をそれぞれの科学館でどのように提供するか考えるにあたって、この点は欠かせない。

さて、上記の点を踏まえ、科学技術とアクセシビリティの観点から、障害の有無や年齢、言語背景にかかわらず多様な人々が参画し、学びや発見を共有できる環境づくりの必要性を考察したい。本稿では筆者が勤務する日本科学未来館の取り組みを中心として、障害者を含めた社会生活に困りごとを抱える人々の参加を促す可能性や、館内を活用した共創について述べる。1館のみでの事例ではあるが、本誌を読まれる多様な館種の博物館関係者にとっても考える材料となれば光栄である。

日本科学未来館 (以下、「未来館」) は、東京のお台場にある国立の科学館である。「科学技術を文化として捉え、社会に対する役割と未来の可能性について考え、語り合うための、すべての人々にひらかれた場」という設立理念のもと平成13 (2001) 年に開館し、20周年を迎える令和3 (2021) 年4月には浅川智恵子が館長に就任した。浅川は就任挨拶において「最新の科学技術をはじめとする知識によって、より良い未来をつくるため、未来館をあらゆる人が立場や場所をこえてつながるプラットフォームにしたい。そのためには、未来館が、障害や年齢、国籍といった違いに左右されることなく、誰にとっても利用しやすいことが不可欠です」と述べた<sup>1</sup>。

未来館はこれまでも、ダイバーシティ (多様性) やインクルージョン (包括性) を意識した活動を行ってきたが、自身も視覚に障害があり、視覚障害者を支援する技術の研究開発に取り組んできた浅川の館長就任により、施設・設備、展示やアクティビティ、運営サービスなど、すべての事業活動におけるアクセシビリティの向上を目指し、より積極的に取り組むことになった。

同時に、それまでダイバーシティやインクルージョンに関わる科学コミュニケーション活動や館内インフラ整備に取り組んできたチームをもとに、アクセシビリティ向上に特化した組織横断プロジェクト「アクセシビリティ推進プロジェクト」が設置された。本プロジェクトには、様々な部署からスタッフと科学コミュニケーターが参加しており、未来館の体験におけるアクセシビリティの改善に努めている。

## 2. 未来館における体制と取り組みの概説

次に、未来館におけるアクセシビリティ向上を推進する体制について概説した上で、研究開発の実証実験と視覚障害者向けアクティビティの2点を取り上げ、博物館体験の拡張について話題提供したい。

未来館のアクセシビリティ向上を推進する体制は、前述の「アクセシビリティ推進プロジェクト」と、視覚障害者のための未来の技術開発に取り組む研究室「未来館アクセシビリティラボ」がけん引している。

アクセシビリティ推進プロジェクトでは、展示・アクティビティ・館内インフラの3つの軸で取り組んでいる。展示の面では、常設展示の一部を触って理解できる作りにして視覚障害者でも体験可能にしたり、手話映像を組み込んだりしている。

例えば、「ノーベルQ」は実際に来館したノーベル賞受賞者から「来館者にいつまでも考え続けてもらいたい問い」をメッセージとして紹介しており、令和5 (2023) 年9月のリニューアル公開に合わせて、当事者との協働で制作された。什器の設計にあたり、視覚障害者や車いすユーザーの方々が体験した上で意見をいただいたり、コンテンツ紹介の手話映像をろう者のクリエイターと制作したりといった協働が行われた。

アクティビティという点では、視覚障害者向けのイベントや、聞こえの具合に関わらず展示を楽しむことができるツアーなどを開発している。前者は模型や展

示を触って体感するツアー「さわってわかる！宇宙ステーションの暮らし」である。これは模型と展示物の触察や科学コミュニケーターとの対話を通して、宇宙での暮らしについてイメージをもっといただくイベントである（詳細は4で述べる）。

後者は、「文字と絵で伝えあう展示ツアー」というタイトルで、透明なパネルに音声情報を字幕表示するシステムや手話などを用いて、科学コミュニケーターと参加者で意見交換しながら展示をめぐる。手話通訳者が帯同し、聴者、ろう・難聴者と一緒に科学技術と社会の未来について考え、普段とは一味ちがう展示の楽しみ方を体験する。

「未来館アクセシビリティラボ」では、先進的なAIやロボティクスの技術を持った企業や大学と協業して、視覚障害者が街を自由に移動したり、身の回りの情報を認識したり、自立して生活するための技術を生み出す研究開発を行っている。例えば、視覚障害者を誘導する自律型ロボット「AIスーツケース」や、展示をよりアクセシブルにする立体模型の研究開発を行っている。

外部事業者による研究開発や実証実験に来館者が参加する共創の取り組みも行われている。例えば、ユーザーの位置に応じて音声情報を再生する複合現実(MR)技術を用いた展示ツアーが、視覚の程度によらず展示を楽しむことができるシステムの実証実験として行われた<sup>ii</sup>。また、AIを人間と共に成長するパートナーとして捉えた「AI分身科学コミュニケーター」のアプリを利用しながら常設展示を体験する取り組みも、企業・大学の研究者との協働で実施された<sup>iii</sup>。こうした取り組みは、視覚障害者が未来館を楽しむハードルを下げたり、先端科学技術を用いた体験の拡張につながったりすることにつながると考えられる。

ここまで、技術や共創的な取り組みを通じた体験拡張を支える未来館の体制を事例とともに説明した。続いて、博物館におけるリアルと体験を考えるために、館内での定常的な実証実験と視覚障害者向けツアーについてそれぞれ述べ、科学館の可能性と課題を示したい。

### 3. 実証実験：「AIスーツケース」で常設展を歩こう

「AIスーツケース」<sup>iv</sup>は、視覚障害者の移動を支援するナビゲーションロボットである。外見はスーツケースであるが、内部にコンピュータやセンサ、モータなどが組み込まれており、人や障害物を避けながら目的地まで安全にユーザーを案内できる。「未来館アクセシビリティラボ」が企業や大学などの機関と協力しながら研究開発しており、「AIスーツケース」で常設



写真1 AIスーツケースを使う様子

展を歩こう』と題して、令和6（2024）年4月から館内で実証実験を行っている（写真1）。歩行空間での様々な状況に対応するためのナビゲーション技術の向上や、ミュージアム等でのサービスの実現に向けた運用検証、体験者などに対し新規技術に関する対話の機会とすることを目的としており、どなたでも参加できる<sup>v</sup>。

実証実験への参加者には、体験後のアンケートにご協力いただいております。体験への満足度やナビゲーションの安心・安全について尋ねています。

では、このように研究開発を体験する機会を提供することで、参加者にはどのような価値を提供しているのだろうか。まず、AIスーツケースのユーザとして想定される視覚障害者に対しては、自立した体験を提供することができる。例えば、展示を自由に選択して単独で移動できる点が好意的に受け止められている<sup>iv</sup>。一方で、一般の参加者は目を閉じて体験することで、視覚障害者が抱える移動の困難や、社会にある課題を追体験したり、他の場面で思い浮かべたりすることにつながる。

AIスーツケースの定常的な運用から見えてくるのは、未来館を訪れる多様な背景をもった人々が実証実験として研究開発に参加することで、データ収集に留まらず、来館者の考え方の変化や社会実装に向けた技術面以外の課題を洗い出すことにつながっているということである。

### 4. さわってわかる！宇宙ステーションの暮らし

AIスーツケースなどのテクノロジーによるサポートのほかに、未来館では人的サービスを含めたアクセシブルな環境づくりにも取り組んでいる。その例として、科学コミュニケーターによる視覚障害者向け展示ツアーから考えたい。

本イベントの趣旨は、3組の視覚障害者が模型や展示物の触察、科学コミュニケーターとの対話を通じて国際宇宙ステーション（以下、ISSという。）でのくら



写真2 「こちら、宇宙ステーション」の触察を案内する様子

しについて一緒に考えることである。イベントの前半で行うISSの模型や展示物の触察では、順番に留意している。物の全体像を把握してから情報の多い立体を体験していただくため、ISSの平面模型を触ってから立体模型に進むようにしている。また、宇宙や地球に対するスケール感が参加者それぞれで異なる場合もある。そこで地球から宇宙・ISSまでの距離をイメージしていただけるよう、ボールやロケットの模型を用いたワークの時間を設けている。これにより、続く展示フロアでの体験に向けて、宇宙ステーションまでの距離感を共有することができる。

後半では、常設展示「こちら、宇宙ステーション」に案内し、外壁や個室空間の再現などを触察いただく(写真2)。これはISS内にある日本の実験棟「きぼう」の実物大展示の中に、宇宙飛行士が暮らす居住空間を再現したものであり、ISSの素材や船内生活についてじっくりと具体的にイメージする段階である。参加者は科学コミュニケーターとの対話を通して、宇宙でくらすということ、自分だったら何をしてみたいかということを考える。

最後に、「自分が宇宙で暮らすなら何を持っていく？」ということ全員でディスカッションする。模型や展示の触察を経て出た気づきや感想を共有しつつ、科学コミュニケーターと一緒に考える活動である。

参加者からは、宇宙のことを学べる機会は限られており、博物館の中で触ってよいものも多くないため、説明を受けながら模型と展示を触れることが印象に残ったという感想が挙がっている。また、展示されている宇宙食を実際に食べたい、宇宙飛行士と話す体験ができるイベントを開催してほしいという意見など、さらなる興味・関心につながっている。

科学コミュニケーターが留意していることもある。ファシリテーションに際して、参加者が持つ知識や体験への捉え方の違いを受け止めた上でコミュニケーションをとることが求められることである。参加者の

視覚の状況はそれぞれ異なり、先天性の方もいれば、中途で見えにくくなった方もいる。科学技術の知識や触察模型・常設展示のスケール感に対する捉え方も異なることを、これまでの実施で実感してきた。地上から宇宙空間までの距離感や、ロケットの発射・飛行のイメージ、ISSが「無重力(微小重力)」であると聞いたときの印象は、参加者の知識や普段からどのような情報を収集しているかによって幅がある。また、宇宙に興味を持ち、ある程度学習をした方は知識に基づいてコメントする傾向にある。そうしたコメントは、科学的に正しいかもしれないが、「宇宙ステーションの暮らし」に対して「できる・できない」よりも、自分自身はどのようなことをしてみたいかという話題に転換した上で対話することが求められる。

一方で、宇宙にイメージを持ちにくい方や、詳しく知らなかったという方は、アイデアを出すまでに時間を要することがある。ここでは宇宙での活動と自分自身の接点を確認することが対話の突破口になる。参加者の自己紹介やイベント中の何気ない発言から注意深く対話の切り口を拾う工夫が求められる。

また、参加者間でアイデアが飛び交うような場面では、模型や展示の触察に基づいた適切な情報提供を行いつつ、参加者自身の考えを深めていただくようにファシリテーションに取り組んでいる。未来館は科学館であるとはいえ、仮に参加者が誤った理解をしていても、否定したり「正しい理解」へ誘導したりすることだけでなく、その人がそう考えた理由や背景を、当日のツアーを含めて探る対話を試みるようにしている。これにより参加者自身も一日の体験内容をふりかえりつつ、自分の言葉でディスカッションに加わることができる。別の参加者も刺激を受けてアイデアを深めていくことがあるため、科学コミュニケーターと参加者の間だけでなく、その日偶然集まった参加者同士のコミュニケーションにも発展する。

なお、これは筆者の捉え方ではあるが、本ツアーでは、「視覚障害者向け」と銘打っているものの、視覚障害者のための特別な企画というよりも、「今そこにいる参加者の体験が充実するように模型や展示を使って工夫する」という姿勢で科学コミュニケーターは臨んでいる。これは、「だれもが楽しめるミュージアムをつくる」ことを掲げる未来館の目指す姿にも沿っていると言える。

ここまで、「さわってわかる！宇宙ステーションの暮らし」について述べた。宇宙について体験できる貴重な機会として、参加者の方々に好評のイベントであるが、課題もある。科学館の拡張するリアルと体験について検討する前に、その課題と展望について述べておきたい。

一つ目は、集客の工夫が必要である。本イベントは令和5年度に開始後、年3～4回開催し、徐々に申込者が減少しており、定員割れをすることもあった。3組/回までという少ない定員も影響しているだろうが、対象である当事者に広く情報が届いていないことが根本的な原因だと考えられる。開催情報は他イベントと同様に公式サイトへの掲載やメールマガジンでの配信を行っているが、実際の参加者に聞くと、公式サイトやメールマガジンから知ったという方もいれば、SNSや家族・知人からの口コミ、『点字毎日』、日本点字図書館で知ったという方々もいる。また、アクセシビリティラボが展開するメールマガジンやAIスーツケース実証実験の体験を通じて知った人もいる。「情報が届かないために参加できなかった」という事態を避けるためにも、広報を強化したい。

二つ目は、運用上の課題がある。比較的参加しやすい土日・祝日に開催すると、常設展示ゾーンでの触察体験は一般来館者による混雑に遭遇することが多い。試験的に平日に開催したことがあるが、やはり土日の開催を望む声が上がった。限られたスペースで体験の機会を確保するために必要な工夫は何か、美術館など他のミュージアムから学びたい。

内容の更新も避けられない課題である。アンケートでは、宇宙食の実食や宇宙飛行士との対談など、リクエストが挙がることも少なくない。宇宙分野だけでなく、深海や生命についても視覚障害者が体験できるイベントを開催してほしいといった要望も寄せられる。現時点では、開始時から小さな改善を重ねてきたものの、新たなコンテンツを企画し、他分野に興味関心を持たれる方々にもアプローチするべきかもしれない。ツアーで紹介するISSも将来的には運用が終了する可能性もあるため、新しいテーマのイベントを提供していきたい。

このような課題があるものの、「さわってわかる！宇宙ステーションのくらし」は、模型や常設展示の触察、科学コミュニケーターとの対話を通して視覚障害者が未来館の体験を充実させる機会として、参加者に価値を提供していると考えられる。また、模型と展示物の触察という体験に注目すると、3Dプリンターとモデリングデータの導入によって提供可能となった立体模型の触察を通じた参加者の気づきは、常設展示に移動して実物大の展示物も触ってみることでさらに深まる。このような形で模型と実物のそれぞれ体験がリン

クする点もあれば、代替手段によって体験を提供することに振り切る部分もある。例えば、地上と宇宙/ISSの距離感ボールを触ることで、ISSの外壁の素材については似た素材のアルミボウルで、ロケットによる宇宙輸送については分離できる模型(3Dプリンターによる出力)を操作して立体模型にくっつけることでそれぞれ体験していただく。この意味で、技術によるリアルと体験の拡張についていえば、立体模型→実物展示という流れにより触って体感することを深めたり、その場では体験することが不可能なスケールを代替的に理解できるようにしたりすることでもあると考えられる。その際、漠然と体験していただくのではなく、適切な情報提供とともに「何をメッセージとして伝えたいのか」という意識が重要である。そのうえで、こうした取り組みは「見る」ことを重んじてきた博物館に対してハードルを感じていた視覚障害者の方々の参加を促す可能性を大きくしていくだろう。

## 5. 誰もが楽しめるミュージアムを人とテクノロジーの両輪でつくる

ここまで、未来館のアクセシビリティに関して、体制から研究開発の取り組み、アクティビティを中心に述べてきた。AIスーツケースや外部事業者との共創企画はテクノロジーによるサポートを目指した取り組みである。これに対して、アクセシビリティ推進プロジェクトは人によるサポートを組織横断的に進めることを目指している。未来館では、すべての人にひらかれた場であるために、この両方を不可欠なものとして捉えている。未来館は科学館であるため、テクノロジーの研究開発が注目されがちであるものの、日常的な対応からイベントの開催まで、人によるサポートにも全館的に取り組んでいる。

ミュージアムのアクセシビリティを考えると、バリアフリー化や当事者向けプログラム、技術導入による体験可能な層の拡大を検討することは多いと思われる。それらも確かに重要である。加えて、多様な来館者を歓迎し、充実した博物館体験をしていただきたいという姿勢をスタッフが共有してアクティビティに臨むことで、社会生活で困りごとを感じる方々を含めた多様な人の参加を促し、体験の拡張につながっていくのではないだろうか。未来館という1つの施設からではあるが、他のミュージアムにおける活動にも資するものとなれば幸いである。(さわだ・たくみ)

i 浅川智恵子「就任あいさつ」 <https://www.miraikan.jst.go.jp/aboutus/directors/messages/20210401.html>

ii 「耳から始まる次世代体験 未来館サウンドMRツアー」 <https://www.miraikan.jst.go.jp/events/202503263902.html>

iii 「話して育てる、AI“分身”科学コミュニケーター vol.2」 <https://www.miraikan.jst.go.jp/events/202507214123.html>

iv 「AIスーツケースについて」 <https://www.miraikan.jst.go.jp/lab/AccessibilityLab/AIsuitcase/>

v 「実証実験：「AIスーツケース」で常設展を歩こう」 <https://www.miraikan.jst.go.jp/lab/AccessibilityLab/AIsuitcase/#appended-anchor-1>

vi 高木啓伸・村田将之・佐藤大介「視覚障害者用ナビゲーション・ロボット「AIスーツケース」の実用化に向けて」一般社団法人日本ロボット工業会「ロボット」280号、2024年9月、<https://www.miraikan.jst.go.jp/lab/AccessibilityLab/AIsuitcase/robot280.html>