

事業名称	ポストコロナに生き残るためのニューノーマル時代対応型博物館観賞のモデル事業			
実行委員会	ニューノーマル時代対応型博物館観賞モデル実行委員会			
中核館	独立行政法人国立科学博物館			
	住所	〒110-8718 東京都台東区上野公園 7-20		
	TEL	03-5814-9170	FAX	03-5814-9898
	ホームページ	https://www.kahaku.go.jp/		
構成団体	国立科学博物館、富山市科学博物館、武田薬品工業株式会社京都薬用植物園、阿蘇火山博物館			
事業開始時点の課題分析	全国の博物館は新型コロナウイルスの感染防止のため、各種対策を行い、入場規制やイベント縮小などの措置を講じているところであるが、大幅に入館者数が減るとともに収入も激減し、各博物館の経営は逼迫している状況である。日本博物館協会の調査によれば、全国の博物館（407館対象）は2019年と2020年の比較で、開館日数は18%、入館者数は59%、入館料収入は56%減少している。（日本博物館協会、2021、新型コロナウイルスはどの程度博物館にダメージを与えたか-緊急アンケート調査報告、博物館研究、56（4）、51-53） 国立科学博物館（以下、「科博」）は、上野本館だけで昨年度（2019年度）、入館者数約254万人に対し、今年度（2020年度）の来館者数は約9割減となる見込みであり、収益についても約5億の収入減が見込まれている。一方、各博物館は社会教育施設として、コロナ禍においても多くの人に展示観賞の機会を提供しなければならない。 ポストコロナ（コロナ終息後）時代は、果たしてビフォアコロナ（コロナ禍前）時代のような一人でも多くの来館者に入場、混雑・長い待ち列が当たり前の博物館運営に戻るのだろうか。今まさに、博物館運営のパラダイム転換が必須であり、ニューノーマル時代に対応した新しい博物館経営のあり方を考える必要がある。 あわせて、恒常的に人手不足の博物館来館者対応としてAIの導入が考えられないか検討する必要がある。			
事業目的	ニューノーマル時代に対応した博物館運営とはどのような運営が相応しいのか。従来の「できるだけ多くの人に展示を見に来てもらい、収益を得る」という博物館運営から、DX（デジタルトランスフォーメーション）を進め「展示を観覧者の手元に付加価値を付けた上で届ける。その対価として収益を得る」という新しい博物館経営モデルを創出するために、ニューノーマル時代に対応した博物館経営をモデル的・試行的に実施する。さらに、地域博物館や自然科学以外の分野と連携し、博物館観賞や学習支援活動などのモデルケースを示すことを目的として各事業を実施し、全国の博物館にそのノウハウを普及する。			
事業概要	1. 遠隔操作ロボットを使用した博物館観賞 遠隔操作できるロボット及びオンライン会議システムを使用して、展示室内で研究者・学芸員が解説するライブ配信を行った。 以下①から③においては、国立科学博物館と他の博物館と提携し、一つのテーマでつながった全国各地の博物館を一度に観賞できる体験を可能にした。④ではコロナ禍において、外出ができない病院内学級の子供達に博物館観賞の機会を提供した。⑤及び⑥は直接研究者から授業を受けているような体験を提供できた。派遣する学校は、説明する研究者の母校を選			

	定し、国立の博物館で活躍する先輩からの解説により子供たちの生物多様性に対する関心を深めることができた。 ⑦では周辺に博物館のない地域かつコロナ禍で修学旅行ができなかった小学校に博物館のコンテンツを配信することができた。 なお、本事業は、国立科学博物館研究者を中心に他館の研究者・学芸員とともに、「遠隔操作ロボットを使用した博物館観賞企画委員会」を設置し、科学的原理の理解、生活・恵みを見せる展示解説（文化、温泉、観光→地方創生）なども盛り込み、内容を検討し実施した。 ①テーマ【火山】国立科学博物館－阿蘇火山博物館－富山市科学博物館 ②テーマ【牧野富太郎】国立科学博物館－練馬区立牧野記念庭園－高知県立牧野植物園 ③テーマ【鉱物】国立科学博物館－中津川市立鉱物博物館－奇石博物館 ④テーマ【恐竜】国立科学博物館－千葉大学医学部附属病院－千葉県子ども病院 ⑤テーマ【生物多様性】国立科学博物館－沖縄県石垣市立伊野田小学校 ⑥テーマ【生物多様性】国立科学博物館－沖縄県立八重山高等学校 ⑦テーマ【古生物】国立科学博物館－西伊豆町立仁科小学校 2. 環境問題を提起する学習支援事業ツール（植物ワゴン）の開発 実物標本では実現困難な展示手法の開発及び実際に触れることのできない植物標本を代替手段として学習支援事業で活用できるツールをモデル的に開発する。 筑波実験植物園と京都薬用植物園、日本植物園協会教育普及委員会が共働し、学習支援事業ツールを開発する。植物とその利用だけでなく、フェアトレードなどの持続可能な開発目標（SDGs）に関する問題や、環境破壊や砂漠化などの環境問題を提起する内容とする。本ツールは、根や果実など、見たり触ることが滅多にできない植物の部位を、ICT 技術を活用し触れる 3D 標本を作成し、実物を見て触れるのと同様な体験や理解ができるものを開発し、全国の植物園に展開する。
実施項目 ・ 実施体系	1. 遠隔操作ロボットを使用した博物館観賞 1) 地域博物館等と連携した博物館観賞 ①テーマ【火山】国立科学博物館－阿蘇火山博物館－富山市科学博物館 ②テーマ【牧野富太郎】国立科学博物館－練馬区立牧野記念庭園－高知県立牧野植物園 ③テーマ【鉱物】国立科学博物館－中津川市立鉱物博物館－奇石博物館 2) 病院内学級と連携した博物館観賞 ① テーマ【恐竜】国立科学博物館－千葉大学医学部附属病院－千葉県子ども病院 3) 研究者の母校と連携した博物館観賞 ①テーマ【生物多様性】国立科学博物館－沖縄県石垣市立伊野田小学校 ②テーマ【生物多様性】国立科学博物館－沖縄県立八重山高等学校 4) 周辺に博物館の存しない小学校と連携した博物館観賞 ① テーマ【古生物】国立科学博物館－西伊豆町立仁科小学校 2. 環境問題を提起する学習支援事業ツール（植物ワゴン）の開発 以下の 9 園で試行した。

	・金沢大学医薬保健学域薬学類附属薬用植物園 ・岐阜薬科大学薬草園 ・大阪医科薬科大学薬用植物園 ・北里大学薬学部附属薬用植物園 ・東京薬科大学薬用植物園 ・京都薬科大学薬用植物園 ・日本新薬株式会社山科植物資料館 ・武田薬品工業株式会社京都薬用植物園 ・筑波実験植物園
実施後の 成果・効果等	1. 遠隔操作ロボットを使用した博物館体験 参加者*1 向けのオンラインアンケートでは96%が当事業について満足し、参加後テーマや展示物に興味喚起された割合は93%に達している。また98%がオンラインで博物館をつなげるといふ博物館観賞を今後も希望するといふ回答が得られた。特に研究者等の解説を直接聞き質問できることについて満足度が高く、連携した館及び当館に今後來館したいという声も多かった。 実施者向けのアンケートでは、「複数の施設をオンラインでつないで行う博物館観賞プログラム」は、コロナ禍においても、コロナ収束後においても、回答者全員（42名）が有効であると回答している。 一方で、ロボットの動作は各施設の通信状況に影響を受け、都市部から外れた博物館等はロボットが求める通信速度を維持できず、何回も通信が切断したため、オンライン会議システムなどで補完しなければイベントが継続困難であった。ロボットが稼働できても、通信速度が安定せず画質が悪く解説が伝わらない部分もあったため、各博物館の通信整備は大きな課題であった。 また、連携各機関から今後とも当館と連携して事業を行いたいという評価（100%）を得ており、各施設との連携が強まったということも大きな成果である。さらに、今回連携した地域博物館から、これまでオンライン事業には抵抗があったが、科博主導だからこそ一緒に実施してみたら、「実際博物館に行ってみたくなった」という感想を聞き、オンライン事業への抵抗感が払拭されたとう感想をいただき、本事業が地域博物館の新たな事業展開につなげることができた。 註 *1：回答数96名／構成：個人利用の大人35名・子ども17名、学校団体利用の児童44名 2. 環境問題を提起する学習支援事業ツール（植物ワゴン）の開発 試行者向けのアンケート結果では、3Dモデルの完成度、ならびにワゴンによる薬用植物の学習ツールとしての有効性は8割以上と高い回答が得られた。特に普段さわれない、見られない、小さくてわかりにくい部位の3Dモデルはたいへん有用であったとの声が多く聞かれた。 一方で、模型の倍率の妥当性、壊れやすい点が心配される声があった。環境問題のツールとしての有効性は7割程度で、資料、解説は充実して大いに活用でき、初めての方でも理解しやすく、双方向のコミュニケーションにつながる一方、実演者の知識や経験によって差が生じ、各園の事情にあうよう個別のアレンジが必要であることもわかった。参加者の満足度調査は十分に実施できなかったが、興味をもって模型を手にとって観察し、議論し、比較するなどの様子が見られ、理解が深まったと感じられた。

【事業実績】

1 遠隔操作ロボットを使用した博物館観賞

(1) 地域博物館等と連携した博物館観賞

遠隔操作できるロボット及びオンライン会議システムを使用して、当館研究者・他館学芸員がロボットの向こうにいる観客に向けて解説を行った。

当事業では3施設が連携し、牧野富太郎・火山など、1つのテーマを軸にそれぞれの施設に集まった参加者が別施設に配置されたロボットを操作し、離れた施設内のテーマに関連した標本を解説とともに観賞した。

特に、高知県立牧野植物園、練馬区立牧野植物園と国立科学博物館をつないだイベントでは、高知県の小学生が、東京の小学生にロボットを通じて高知県立牧野植物園内を案内し、交流している姿も見受けられ、博物館を介した新たなコミュニケーションの可能性を見出した。

アンケートでは当事業のポイントである3施設を1つのテーマでつなぐモデルについて評価が高く、ニューノーマル時代の博物館等のアウトリーチ活動や博物館を介したコミュニケーションになることが示唆された。しかし、博物館等各施設の通信環境については課題も多く、通信途中で、ロボットが止まってしまふなど不安定であった。今後、国立科学博物館がリード館となり、地域博物館を「観光・地域活性化の拠点」として発展させるためにも、全ての博物館等の施設の通信環境整備が課題だと感じた。

また、当事業を行ったことによって、今までは研究者・学芸員レベルであったものが、各施設の事務職員とも連携できたことにより、更なる連携も前向きに検討できるまで関係が進んだことも大きな成果であった。



国立科学博物館の標本について、ロボットを介し解説



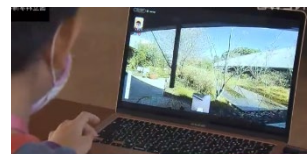
ロボットを介し解説を聞く練馬区立牧野植物園の参加者



高知県立牧野植物園に咲く牧野博士命名の植物をロボットを介し解説する様子



ロボットの画面に映し出される上野の参加者



ロボット操作



ロボットを操作する上野の参加者

(2) 病院内学級と連携した博物館観賞

遠隔操作ロボットを使用して、当館研究者がロボットの向こうにいる院内学級にいる子どもたちに、「恐竜」について解説をした。

当事業では①千葉大学医学部附属病院の院内学級の生徒と国立科学博物館、②千葉県子ども病院と国立科学博物館と博物館を軸として、院内学級の子どもたちが、交代しながらロボットを操作した。

平時でもなかなか外出できない院内学級の子ども達は、コロナ禍で以前にも増して外出が制限されており、ロボットで院内学級と博物館をつなぐという事業は社会的にも注目を受け、当事業実施日は6社から取材を受け、テレビ・新聞に掲載された。

アンケートでは、参加した子どもの満足度や再参加へのニーズも高く、遠隔ロボットを使つての博物館観賞は感染症対策として役立つと評価を得ている。社会的影響も大きく、今後関東近隣だけではなく、遠方の病院からのニーズが高まることが期待される。



千葉大学医学部附属病院で解説を聞く院内学級の子ども達

(3) 研究者の母校と連携した博物館観賞

コロナウイルス感染拡大の影響で、通信状況の現地調査が不可能であったため、オンライン会議システムで行った。

沖縄県石垣島出身の研究者が母校2校（石垣市立伊野田小学校・沖縄県立八重山高等学校）の生徒に「生物多様性」をテーマに、日本の中でも特に生物多様性に富んだ地域である沖縄県八重山諸島の自然環境保全の重要性を解説した。

その地域に住んでいたことがある者でしかわからない情報を解説に盛り込むことによって、より親近感を持って研究者の解説を聞いていた。

小学校と行った博物館観賞では「生物多様性」という言葉を知らない児童が多かったが、研究者が解説し、児童達が住む石垣島は日本のみならず世界から注目を集めるほど生物多様性に富んだ地域であることがわかり、絶滅危惧種や沖縄県の植物について調べてみたい、という回答があった。

今後の学習意欲にもつながり、当館に実際に来ることのできない遠方の子供達達の学習の幅を広げることができるため、ニューノーマル時代に対応した教育普及活動として発展可能性がある。



オンライン解説受講の様子
(伊野田小学校)

(4) 周辺に博物館の存しない小学校と連携した博物館観賞

周辺に博物館のない静岡県西伊豆町立仁科小学校6年生の児童に「古生物」をテーマに解説を行った。

この小学校は例年修学旅行先が東京で、コースの中に国立科学博物館が入っているが、コロナ禍で修学旅行が中止になってしまった児童たちである。現地の通信状況が不安定であったため、ロボットとオンライン会議システムを併用して行った。



解説を聞く仁科小学校の児童

アンケートでは、今後も同様のオンライン授業を実施したいと回答した児童が96%、オンラインでつながった博物館に興味を持ったという児童が91%と満足度が高く、オンラインイベントが今後の博物館来館につながるということが明らかになった。

2 環境問題を提起する学習支援事業ツール（植物ワゴン）の開発

実物標本では実現困難な展示手法の開発及び実際に触れることのできない植物標本を代替手段として学習支援事業で活用できるツールをモデル的に開発し、筑波実験植物園と武田薬品工業株式会社京都薬用植物園を中心に、金沢大学医薬保健学域薬学類附属薬用植物園、岐阜薬科大学薬草園、大阪医科薬科大学薬用植物園、北里大学薬学部附属薬用植物園、東京薬科大学薬用植物園、京都薬科大学薬用植物園、日本新薬株式会社山科植物資料館の9園・館で試行的に実施。

試行者向けのアンケート結果では、3Dモデルの完成度、ならびにワゴンによる薬用植物の学習ツールとしての有効性は8割以上と高い回答が得られた。特に普段さわれない、見られない、小さくてわかりにくい部位の3Dモデルはたいへん有用であったとの声が多く聞かれた。一方で、模型の倍率の妥当性、壊れやすい点が心配される声があった。環境問題のツールとしての有効性は7割程度で、資料、解説は充実して大いに活用でき、初めての方でも理解しやすく、双方向のコミュニケーションにつながる一方、実演者の知識や経験によって差が生じ、各園の事情にあうよう個別のアレンジが必要であることもわかった。参加者の満足度調査は十分に実施できなかったが、興味をもって模型を手にとって観察し、議論し、比較するなどの様子が見られ、理解が深まったと感じられた。



筑波実験植物園での試行実施の様子



制作した3D模型