

## Zoom 科学教室の試験実施で見た課題について

渡部 義弥, 大倉 宏, 上羽 貴大\*

### 概要

2020年8月に、ビデオ会議システムのZoomを使った科学教室「Zoom 科学教室」を3テーマで行った。これは、新型コロナウイルス感染症拡大防止のために夏休みの各種対面事業が行えなくなったために、オンラインでの対話型の教室をテスト的に実施するためのものであった。本稿では、その実施の概要とそこで見たオンライン教室での課題について述べる

#### 1. はじめに

2020年、新型コロナウイルス感染症の拡大防止のため、大阪市立科学館は2月29日より臨時休館し、緊急事態宣言で外出の自粛が強く要請される期間を挟み、5月21日にプラネタリウム限定で再開、7月21日に展示場再開となった。再開しても対面ボランティアのサイエンスガイドは活動休止、対面ショーでのサイエンスショーも感染防止対策をして8月8日まで再開がずれ込むなど、科学館の事業、特に対面事業が実施不可になる影響があった。

夏休み時期には毎年、科学実験や工作を子供たちに体験してもらう「夏休み自由研究教室」を行っているが、こちらも見通しがたたないことから、参加募集を断念し中止を決定した。5月末のことである。

しかし、ここまで科学館の事業を行えないと、科学館の社会的な責任を果たせなくなる。緊急時といえど、感染症対策をしながらの事業を行えないかということで、接触しないでできるオンラインの事業を模索することになった。

Zoom 科学教室は、そうした中でテスト的に行った事業であり、中止になった「夏休み自由研究教室」を担当予定だった、大倉、上羽、渡部の3名がそのまま担当することになった。実施時期は夏休み期間とし、対象は小学生～中学生とし、科学工作の指導を行う内容となった。これらは夏休み自由研究教室を踏襲したためである。一方、指導は対面リアルタイムに行うためにビデオ会議システムのZoomを使うことにした。これは新型コロナウイルス感染症対策のため、大阪市立科

学館を運営する大阪市博物館機構がその使用权を夏休みまでに購入するという情報があったためである（実際は10月に購入で間に合わなかった）。

本稿では急遽テスト実施した「Zoom 科学教室」について、その概要とそこで見たオンライン教室の課題について述べる。

#### 2. Zoom 科学教室の概要

##### 2.1. ビデオ会議システム Zoom

Zoom 科学教室は、はじめにで述べたように感染症対策のため、科学館に来館しないでも可能なオンライン教室としてテスト実施したものである。その実施には、インターネット上のクラウド型ビデオ会議システム Zoom を利用している（米国企業の Zoom ビデオコミュニケーションズが開発、提供）。

Zoom は、ほとんどの PC、スマートフォン、タブレットで利用ができるビデオ会議システムで、専用のアプリまたは WEB ブラウザから利用する。比較的低速、低機能の回線、PC でも満足いく画質、音質でやりとりができるため、マイクロソフト TEAMS などとともに、2020年時点でも日本国内で最も使われているビデオ会議システムであり、学校園でのオンライン授業でも広く使われ、現在でもそうである。

Zoom の利用はビデオ会議を開催する者の持つライセンスによって変わる。参加者は通信費や機材費以外に利用料はかからない。開催者と参加者あわせて2人までなら時間制限はないが3人以上だと40分間までの利用に制限され、時間がくると切断される。1ヶ月2000円のライセンスで制限は撤廃されるが同時利用は100人まで。さら上位のライセンスだと300人、500

\*大阪市立科学館

人までの利用ができる。

Zoom では双方向でのやりとりが可能であり、その点で対面の科学教室をエミュレートしやすいといえる。

また、主催者がそのやりとりを一時的に停止させることもできる。不規則な行動や視聴がマズイ映像を、自ら、あるいは主催者から遮断することが可能である。

ほかにはよく使われる機能としてはバーチャル背景があり、顔以外の家の中などの様子をワンタッチで隠すことが可能である。ただ、この機能の利用のためにはある程度高性能のPCやタブレットが必要である。

## 2. 2. Zoom 科学教室の要項の検討

今回 Zoom で教室を行うにあたって、時期、時間、内容、対象、申し込み方法、Zoom そのものの操作習熟などについての検討を行い、それぞれ表1のようにテーマ、対象年齢、人数などの要項を決めた。

表1. Zoom 科学教室の要項

テーマ	パタパタおもちやを作ろう	わりばしでダ・ビンチの橋を作ろう	カメラ筒をつくろう
担当	上羽	大倉	渡部
実施日	8月13日	8月14日	8月20日
対象	小学5-6年		小学4年- 中学3年
募集人数	最大15名	最大10名	
参加者	1名	4名	9名
時間	30分間		

通常の科学教室では、工作材料や工作器具は科学館が用意する。その分、500円～3000円程度の費用を徴収している。また工作助手を臨時雇用し、講師とあわせて2名以上の体制で適宜作業テーブルを巡回して、個別に指導を行う。また、参加募集はチラシなどの紙とホームページで行い、参加は往復はがきを使っていた。

今回は、準備時間がなかったことと、料金の徴収手段がなかったことから、工作材料や器具は各自で用意していただいた。もちろんZoomを利用するためのネット回線やPCやスマートフォンなどの機器も各自持ちである。また、急遽企画したので紙ベースでの事前告知や申し込みができず、ホームページとSNSでの告知、募集はグーグルフォームを利用して電子的に申し込んでいただいた。

Zoomについては、先に述べたようにライセンスの取得が間に合わず、無料の40分間使用できるアカウント

を利用した。そのため30分間ですべてが終わるように工作内容などを企画している。

Zoomの使用については事前に練習の時間もとりがたかったので参加者にとってはぶっつけ本番となる。これも考慮して工作は簡素なものとした。

## 2-3. Zoom 教室の当日の体制、中継方法

Zoom 教室は基本、担当が1人で行った。広報と学芸管理職が適宜見守る形とした。

会場外部の音が科学館内でもっとも入りにくい工作室を利用した。工作室にはネット環境がなかったため、当初は隣接する事務室のWiFiアクセスポイントを利用する予定だったが、以前使っていたケーブルの穴を使ってLANケーブルを渡部による自営工事で通線し、有線または工作室内のWiFiアクセスポイントを利用できるようにした。なお、さらに入りにくいのは展示制作室だがLAN環境が現在はなく、WiFi利用もできない。

カメラと音声はノートPCに付属するものを使った。事前にパワーポイントで工作手順を説明したものを作っておき、適宜共有しながら行った。

手元の作業はノートPCのカメラではとらえにくいので、担当によってはスマートフォンをWiFi接続し、もう一人のZoom接続者として参加する形で、複数の方向からカメラが構えられるようにした。スマートフォンは実験スタンドやジンバルに固定した。

音声のモニターはイヤホンを利用し、ハウリングや回り込みを避けた。マイクはPCまたはスマートフォンのマイクを流用した。

いずれも設備が整備されていないので、あり合わせのもので実施した。設備があればもちろんより使いやすいのは間違いないが、設備自身に起因する大きな問題は幸いにも発生しなかった。

## 3. Zoom 科学教室で現れた問題

この節では、今回のZoom科学教室で発生した問題点をあげる。

### 3-1. 調達した材料のばらつき、指定の不備

先に述べたように、本事業では工作材料や工具は各自で用意していただいた。当初から予想していたのは集めた材料のばらつきである。

大倉は「割り箸」を材料とした。ただ、割り箸には様々な長さ、形、材質、小口のものがある。これは指定しても店舗によってはなかったり、店員がわからない場合もある。実際問題はほぼどんな割り箸でも工作はできるのだが、参加者には迷いが生じた。

上羽はトランプを指定することにより、複数のカードサイズのばらつきを防ぐ工夫をした。ただし、トランプに

も様々なものがあり、割り箸と同様な課題が潜んでいる。今回は1名のみでの参加だったので、ばらつきという問題は顕在化しなかったといえる。

渡部は、虫眼鏡と工作用紙、セロテープなどを使った。虫眼鏡は百貨ショップなどでも容易に入手できるが、大きさ、焦点距離などまちまちであり、焦点距離が重要な工作で、何センチという決め打ちの指示ができず、焦点距離を測るところからスタートしなければいけない。工作は適当にやってもゴールになるように設定はしたものの、やはりこの焦点距離を測る作業が、特に低学年で参加した児童にとって難しいものとなった。また工作用紙は、販売はされているものの、そもそも存在を知らないケースも多く、やはり伝える方法が課題となった。

これらの課題については、事前に材料を送付してしまえば解決するが、より汎用性の高いオンライン教室とするためには、入手性、ばらつきのすくなく、仮にばらつきがあってもそれを解消する方法などとセットで行いたいところである。

### 3-2. Zoom に接続できない

Zoom は2020年にコロナ禍によって急速に利用が広まったサービスである。仕事や学校での授業にも活用されていた。ただ、仕事の種類や学校での採用によっては全く利用したことがないことも多いであろう。

今回は、Zoomを使うという前提で参加募集をしているので、ある程度スクリーニングはできていたと思われるが、それでも1名、最後までZoomに接続できないまま終わった参加者が出てしまった。

ここで問題になったのは、Zoomに接続できないと、教室を実施している最中の担当への連絡手段がなかったという点である。同僚のサポートで連絡をとることはできたが、時間が切られた教室の中で話すこともままならず、筆記などでのやりとりとなった。

オンライン教室では担当の他にこれをサポートするスタッフが必要ということが明確である。これは万一のため、他の業務の合間にサポートでもかまわないところであるが、オンラインが世の中でファックスや電話、テレビなどに日常的なものになるまでは、当面は必要であろう。

なお、参加できなかった理由はZoomへのログイン方法がわからなかったためであり、以降の教室などではZoomそのものの練習を事前にとるなどしている。

### 3-3. レスポンスの確認の難しさ

複数人で工作をするさいは、当然、進度にばらつきがでる。それを個別に確認しながら進めていくのだが、カメラで顔を出したり、Zoomの機能でOKを表示して

もらったりという点で、相互のスキルや他の参加者を相手にしながらのレスポンスの難しさがあった。説明のステップを細かくし、簡単にできるようにすることである程度は解消するが、事前に挨拶の練習タイムをもうけるなどが必要となつてこよう。また、YOUTUBEなどで制作動画を事前に流しておき、本番ではそのイメージを見ながら工作をするといったプロセスを踏むことも考えられる。事業全体に手間がかかるが、同じテーマの教室を複数回するのであれば、手間は低減するであろう。

### 3-4. 作業環境のばらつき

オンラインの教室では、様々な場所から参加することになる。家の食卓やリビングなどを想定していたが、中には窓がない部屋からの参加者もあった。

渡部が担当したカメラ筒の場合は、工作終了後、屋外をそれで見えることを想定していたが、外が見えない環境もあるところまで思いが至らなかった。

そのほか、作業テーブルにしても広い、狭いがあったりするので、そうしたことも想定して実施するべきであろう。思い込みはいけないということである。

また、教室では意外性とか驚きといったことを狙って、ゴールの時の行動を知らせないこともあるが、準備をしてもらいなりしてもらい必要もある。こうした参加者の環境の想定も課題である。

### 3-5. 手元の撮影や切り替えなど

Zoomは、複数の接続者の画面を発言者にフォーカスすることで大きく見せることができる。また、共有画面を使えばPCのパワーポイントや動画ファイル、PCの画面に映っている映像などを強制的に全画面表示することができる。

これらを使えば、手元のアップや引きの映像など、工作の課程をわかりやすく示すこともできるが、実際には工作作業をしながらPCを操作してこまめに切り替えるのは向かなかつた。

現在は、ビデオスイッチャーがあるので複数のカメラとPCを接続し、ワンタッチで切り替えすることができる。事前のスイッチャーへの接続準備が少し増えるが積極的に活用することでわかりやすい説明が可能となるであろう。

### 3-6. Zoomの制約

Zoomは、ライセンスの取り方で制約が異なる。無料のライセンスは100アクセスまでで、Roomなどの機能が使えない。最大の制約は40分間で接続が切れることである。今回は、全体を30分間で終了するように設計したが、質疑応答やフォローなどで40分間をこえて

しまった。Zoomがランダムに40分間をこえても接続をプレゼントするサービスにたまたまあたって事なきを得たが、やはり余裕をもったライセンスで実施すべきである。現在は1日接続できるライセンスを科学館で持っているのですが、同時に複数の行事を行うことができない。使用頻度によってはライセンスを複数持つことも必要であろうし、無料のライセンスをピンポイントで併用するといった工夫も考えられる。

#### 4. まとめ

以上、今回のZoom教室で現れた課題について述べてきた。本稿では多少の解決策を書いたが、こうした課題を様々な方法で解決していくことで、より自由度が高い様々なオンライン事業が可能となるであろう。こうすれば簡単という方法はもちろんだが、様々な手法を試み、失敗を重ねることで、いろいろ制約が多いオンライン事業を、むしろ従来の対面事業にない自由度が高い事業にしたり、対面事業にオンライン事業のノウハウを持ち込むことも可能と思われる。

本稿が今後の事業の参考になれば幸いである。