

## 映像と実物を組み合わせた科学技術教育の手法と効果に関する調査研究

公益財団法人日本科学技術振興財団・科学技術館

中村 隆

## 1. 調査研究の目的

科学技術館では、これまで科学技術教育における映像プレゼンテーション技術の導入について調査し、解説における表現手法や演出手法による効果について分析してきた。また、科学技術教育において核となるコンテンツに関して、研究成果のリアルなデータを可視化して分かりやすく示すサイエンスビジュアルリゼーションという手法の効果について調べてきた。

そこで、これまでの調査研究の結果をふまえ、サイエンスビジュアルリゼーションの手法と映像プレゼンテーション技術を複合することにより、科学館における科学技術教育の新たな手法として確立できないかと考え、まず実際の実験や実物と映像を組み合わせた教育プログラムや展示を試作・試行して効果について調査研究を行い、さらなる手法および技術の発展に寄与することを目的とした。

## 2. 調査研究の方法

本調査研究では、これまでの調査研究の結果をふまえて、以下の3つの調査を行った。

## (1) 技術・活用事例の動向調査

VRやAR、プロジェクションマッピングなどの映像プレゼンテーション技術について、技術自体とその活用事例の調査を行った。

## (2) 教育プログラムの試作・試行

これまでの調査研究および技術・活用事例調査をふまえ、実験および実物と映像を複合した教育プログラムを試作し、試行して効果を調べた。

## (3) 展示の試作・試行

サイエンスビジュアルリゼーションの手法と映像プレゼンテーション技術を組み合わせた展示の効果についても調査した。

## 3. 調査研究の結果

## (1) 技術・活用事例の動向調査

サイエンスビジュアルリゼーションの成果を効果的に示せる映像プレゼンテーション技術を探ることを念頭に、国内の映像技術関連の技術展示会を視察し、技術および活用事例の調査を行った。活用の効果が期待される機器として、インタラクティブプロジェクタ、ヘッドマウントディスプレイ、スマートグラス（ARグラス）、3Dホログラム装置（厳密には、疑似的なホログラム装置）、タッチレスデバイスがあげられる。必ずしもというわけではないが、科学館における科学技術教育においては、なるべく不特定多数に同時に体験してもらうことが望ましい。そこで、サイエンスビジュアルリゼーションの効果を高める技術ということも合わせると、この中では3Dホログラム装置が活用の可能性が大きく期待されると思われる。

## (2) 教育プログラムの試作・試行

実際の実験や実物と映像を組み合わせた教育プログラムを試作した。その表現・演出手法として AR を用いることとした。本調査研究では、不特定多数に同時に見てもらうことができる実験ショーという形式を選んだ。扱うテーマ（分野）は、目に見えない電気、磁気が引き起こす現象とし、その電気や磁気に関する現象や法則などを発見した科学者たちを紹介するというストーリー展開の実験ショーを試作した。この教育プログラムでは、電磁気学に貢献した科学者たちの「顔」と「名前」、そして「功績（発見や発明したこと）」を合わせて知ってもらうことを目標とした。そこで、科学者の「顔」については、実験ショーを演示する講師が、AR でその科学者の顔（イラスト）になり、実験および解説をした。



図1 試作・試行した教育プログラム

実験ショーの終了後、参加者に質問紙形式によるクイズとアンケートを行った。クイズは、科学者の「顔」のイラストが描かれており、その「顔」に対して、該当する「名前」と「関係すること（功績）」を記入してもらう（選択肢から選んでもらう）という形式をとった。一方、アンケートは、「AR を使った説明はわかりやすかったか」、「この実験ショーをまた見たいと思ったか」などについて質問した。

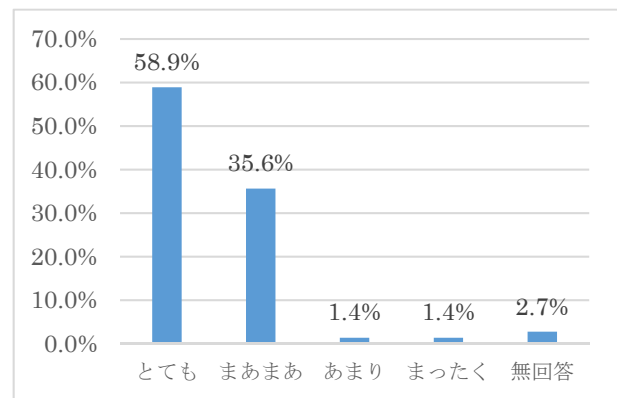
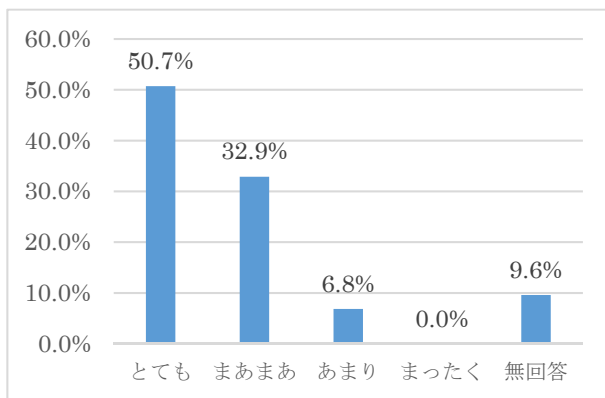


図2 ARを使った説明はわかりやすかったか(n=73) 図3 実験ショーをまた見たいと思ったか(n=73)

まずアンケートの結果について見る。図2に「ARを使った説明はわかりやすかったか」という質問の結果を示す。「とても」という回答が50.7%、「まあまあ」と回答したのが32.9%となり、83.6%はわかりやすかったというポジティブ回答となっており、ARを使った説明は、効果があったと考えられる。一方、「この実験ショーをまた見たいと思ったか」という質問に対する結果について図3に示す。「とても」と回答したのが58.9%、「まあまあ」と回答したのが35.6%となっており、合わせて84%以上の参加者が、また見たいと思ったと答えており、期待度は高いものと思われる。

次に、アンケートの結果とクイズの結果を合わせて、試作した教育プログラムの効果について考える。まず、アンケートの質問「AR を使った説明はわかりやすかったか」について「とても」と回答した参加者で「顔」に対して「名前」、「功績」の両方とも一致した率を図4に示す。「とても」わかりやすかったと回答している参加者であるのだが、全問正解はわずか12.1%であり、全問不正解が45.5%となっている。これは、クイズ自体に問題がある可能性もあるが、効果としては厳しい結果となった。

しかし、図5に示した、「とても」と回答した参加者で「顔」に対して「名前」が一致した率（「功績」も一致した参加者も含む）では、全問正解が21.2%で、4問正解は0%であるが、3問正解が27.3%となり、3問以上正解者が48.5%を占めている。「とても」わかりやすいと回答した参加者は、「顔」と「名前」が比較的一致していることがうかがえる。

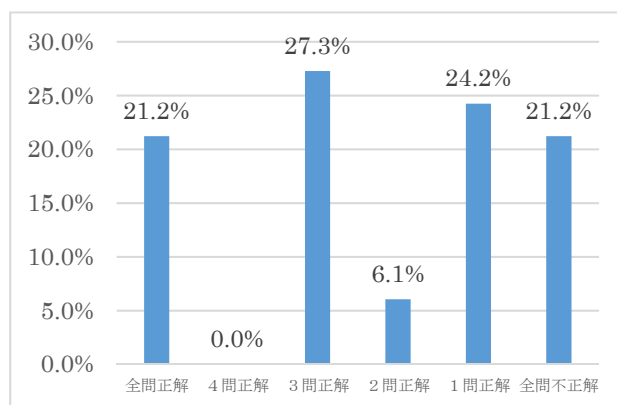
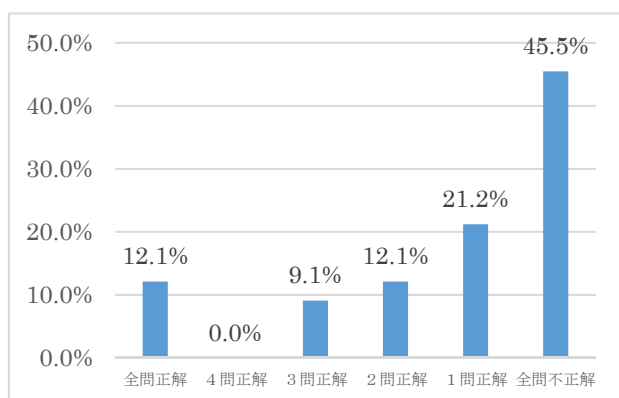


図4「顔」に対し「名前」、「功績」が一致した率 図5「顔」に対して「名前」が一致した率  
(AR を使った説明は「とても」わかりやすかったと回答した参加者：n=33)

### (3) 展示の試作・試行

教育プログラム（実験ショー）のように時間的な制約を受けない展示も試作し、科学技術館の来館者に試行（公開）した。サイエンスビジュアライゼーションの手法と映像プレゼンテーション技術を合わせた展示として、国立研究開発法人理化学研究所に研究成果の映像（生物）をご協力いただき、3D ホログラム装置（疑似ホログラム）で投影して解説した。また、体験型の展示としてARを活用した展示も試作した。これらの展示を体験した来館者にアンケートで「テレビなどで科学番組を見みるか」、「学校の理科の授業で映像を見ることがあったか」といった素養（日常での経験）に関する質問と「この展示で、科学に興味をもったか」といった展示効果の質問をした。アンケート調査の結果から素養と効果に関係がありうることがうかがえた。

## 4. 考察・今後の展開

試作した教育プログラムの効果について統計的手法で検定し、分析した。AR を使った解説は「とても」わかりやすいと思った回答者と「まあまあ」わかりやすいと思った回答者では、「顔」と「名前」が一致した率についてだけではあるが有意な差が見られた。また、実験ショーをまた見たいと「とても」思った回答者と「まあまあ」思った回答者では、「顔」と「名前」が一致した率および「顔」と「功績」が一致した率について有意な差がみられ、理解度への効果があったものと思われる。

本調査研究ではクイズの出題方法に課題があるなど分析においていくつか考慮しなくてはならない点はあるが、今後もサイエンスビジュアライゼーションの手法と映像プレゼンテーション技術の様々な組み合わせを試してデータを収集することで、手法と技術の発展とともに活用範囲の拡充が期待される。