

調査研究助成課題の成果概要(その2)

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

筆者が所属する科学技術館(東京都千代田区北の丸公園)では、これまで科学館における科学技術教育の新たな手法として映像プレゼンテーション技術を活用したサイエンスビジュアライゼーション¹⁾について調べてきました。本調査研究では、その一手法として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、その効果について調べ、さらなる手法の発展に寄与することを目的としました。

2. 調査研究の方法

まず科学技術教育に活用可能性のある映像プレゼンテーション技術として、AR²⁾やプロジェクションマッピング³⁾、疑似ホログラム装置⁴⁾などの最新の技術とその活用事例を調べました。その結果をふまえ、サイエンスビジュアライゼーションの手法に有効と思われる技術を選定し、教育プログラムおよび展示を試作して科学技術館の来館者に体験してもらいました。

3. 調査研究の結果

(1)教育プログラムの試作・試行

本調査研究では、ARを活用したサイエンスビジュアライゼーションの手法を取り入れて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、試行しました。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とり、目に見えない電気・磁気が引き起こす現象をテーマに取り上げ、電磁気学に貢献した5人の科学者たちを紹介するというストーリーとしました。このプログラムでは、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、科学者の「顔」については、実験ショーの講師がARでその科学者の顔(イラスト)になり、実験および解説を行いました。また解説においては、ARで実験道具に電流の向きや磁界の様子などを重ねて表示し、視覚的に理解してもらうようにしました(写真1)。プログラムの終了後、参加者に対してアンケートとクイズを行いました。

アンケートの結果として、図1にARによる説明の効



写真1 教育プログラムの試行

果を示します。「ARによる説明はわかりやすかったですか」という質問に対して、「とても」という回答が50.7%、「まあまあ」と回答したのが32.9%で、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ます。

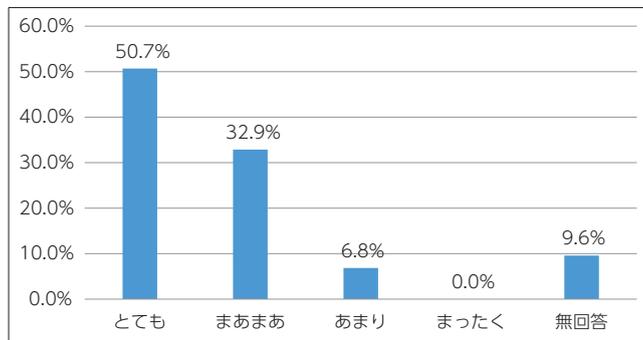


図1 ARによる説明の効果(「わかりやすかったか」)

次に、アンケートの結果とクイズの結果を合わせて、教育プログラムの効果について考察します。クイズでは、用紙にプログラムに登場した5人の科学者の「顔」が問として描かれており、その顔に対応する「名前」と「功績」を選択肢の中から選んでもらうという形式を取りました(選択肢にはプログラムに登場しない科学者の「名前」や「功績」も含まれています)。

アンケートのARによる説明の効果で「とても」と回答した参加者で、クイズで「顔」に対して「名前」、「功績」の両方が正解であった回答者の割合を図2に示します。

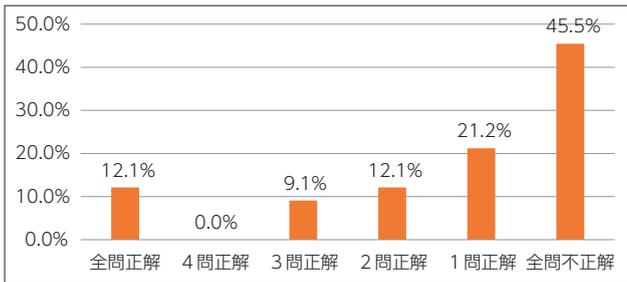


図2 図1において「とても」と回答した参加者の内「顔」に対し「名前」、「功績」が一致した割合

図2によると、アンケートで「とても」と回答している参加者でも、その中で5人の科学者全ての「顔」(問)に対して「名前」と「功績」の両方とも正解した参加者の割合はわずか12.1%で、5問とも不正解が45.5%となり、効果としては厳しい結果となりました。

しかし、図3によれば、アンケートで「とても」と回答した参加者のうち3つ以上の「顔」(問)に対して少なくとも「名前」が正解であった参加者が48.5%を占めており、部分的ではありますが効果がうかがえます。

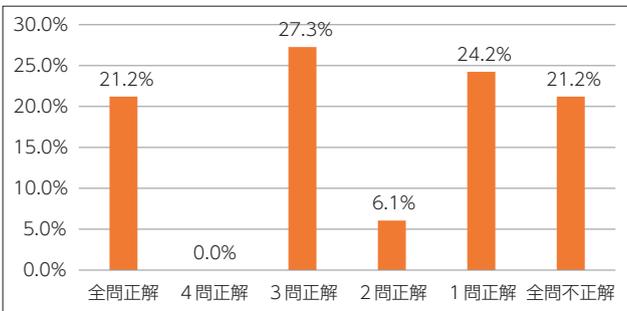


図3 図1において「とても」と回答した参加者の内「顔」に対して「名前」が一致した割合

(2) 展示の試作・試行

教育プログラムは、同時に不特定多数を対象に演示できますが、運営の関係上、人数の制限があり、また時間の制約が生じます。そこで、時間の制約なく、より多くの人数に示すために新たな映像プレゼンテーション技術を用いたサイエンスビジュアライゼーションの手法による展示を試作し、科学技術館の来館者に試してもらいました。

試作したのは、ARを活用することにより実物と映像を組み合わせた光の三原色に関する体験型展示です(写真2)。「あか」、「みどり」、「あお」と書かれた箱を前後に動かすことができ、各箱の位置(カメラからの距離)によって各色の強さが決まり、矢印で示された

球が、各色の強さの組み合わせで表される色に光ります。この展示によって光の三原色の意味を体感でき、理解が深まることが期待されます。



写真2 ARを使った体験型展示(光の三原色)

また、国立研究開発法人理化学研究所から、独自に開発した装置で実物からデータを得て制作したキウイフルーツの3DCG映像をご提供いただき、疑似ホログラム装置で投影して立体的で浮遊感のある映像展示も試作しました(写真3)。この展示によって最先端の技術がもたらす3DCGの表現力に対する感動が科学技術に対する興味・関心につながる効果が期待されます。

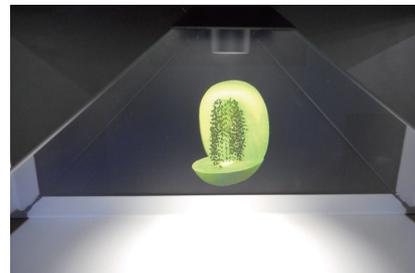


写真3 疑似ホログラム装置で投影されたキウイフルーツの3DCG映像

(画像協力：理化学研究所 光量子工学研究センター 画像情報処理研究チーム)

4. 考察・今後の展開

これらの教育プログラムや展示の試行によって、映像プレゼンテーション技術を活用したサイエンスビジュアライゼーションは、科学技術教育の新たな手法として期待できることが示されました。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、手法の発展とともに活用範囲の拡充が期待されます。最後に、本調査研究にご助成いただいた一般財団法人新技術振興渡辺記念会に深謝申し上げます。

1) サイエンスビジュアライゼーション：科学や技術の解説において、図示や映像化することによって視覚的に分かりやすくする手法
 2) AR：Augmented Realityの略で「拡張現実」とも呼ばれる、実際の景色等に他の映像を重ねて表示することによって現実を拡張して表現する技術
 3) プロジェクションマッピング：プロジェクタなどの映像機器で物体や建物などにその形状に合わせて映像を投影し、立体感などを表現する技術
 4) 疑似ホログラム装置：平面の映像を立体的で浮遊感のあるホログラム映像のように表現できる装置(本来の光学的な手法によるホログラムとは異なります。)