

科学館におけるサイエンスビジュアルリゼーションを活用した 教育手法に関する調査研究

(公財)日本科学技術振興財団 グループリーダー 中村 隆

1. 調査研究の背景

近年、研究機関や大学などでは、研究成果を一般へ公開し、理解増進を図るための一手法として、観測や実験、シミュレーションなどによって得られた数値データを可視化し、わかりやすく解説する、いわゆるサイエンスビジュアルリゼーションについての研究開発が行われている。一方、科学館では、実験教室、実験ショーなどの教育プログラムにおける解説において、より深い理解を促すために、サイエンスビジュアルリゼーションの手法の活用がひとつの策として期待されているが、事例が少なく検討だけに留まっている傾向も見られる。今後の導入に向けては、効果を明らかにするために実践事例を増やすことが求められている。

2. 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の活用について、表現、演出、投影などの手法による効果の可能性について調査研究をしてきたが、活用方法次第では、逆に効果を失う可能性があることも示された。また、効果を全体的に評価するためにはコンテンツを抜きにして考えることはできない。そこで、本調査研究は、科学館におけるサイエンスビジュアルリゼーションを活用した科学技術教育の効果について、コンテンツを主題に手法も合わせて実践的な方法によって調査研究を行い、発展に寄与することを目的とする。

3. 調査研究の方法

本調査研究では、コンテンツも合わせて手法の効果について調べることとし、AR（拡張現実）やプロジェクションマッピングを使って解説する装置を試作し、その装置を使った教育プログラムを試作して、科学技術館の来館者に対して試行し、アンケート調査を行って効果を分析した。

3-1. 解説装置の試作

解説装置は、少人数を対象にした解説デモンストレーションを試行することを想定し、卓上サイズの装置を試作した。スクリーンおよび実験スペースとなるステージ、プロジェクタ、プロジェクタ台、PC、Webカメラなどから構成される（図3-1参照）。

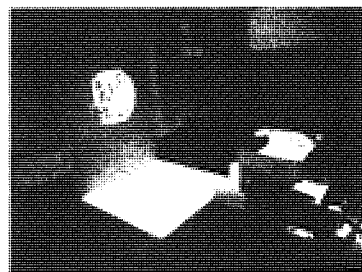


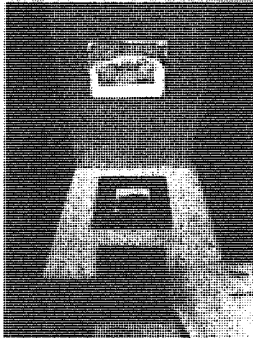
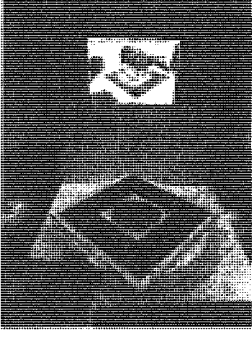
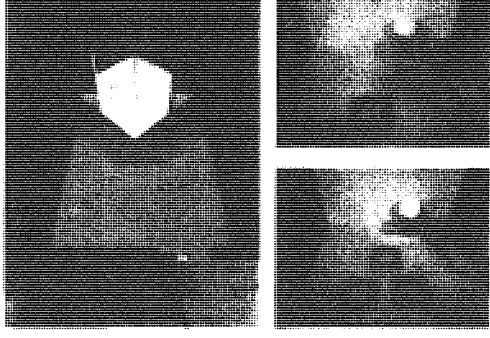
図3-1 試作した解説装置

3-2. 教育プログラムの試作

試作した教育プログラム（解説デモンストレーション）は、「クルマの空力性能」、「動物の足跡」、「液晶テレビのしくみ」の3つのテーマで構成する。対象年齢は、小学4年生以上とした。「クルマの空力性能」は、実際に風洞実験によって得られたデータをもとに可視化したCG動画を用いて、AR（拡張現実）を使った手法で解説した。「動物の足跡」は、フリ

一の動物の CG 画像を用いて、マーカーに遊びの要素を加えた AR の手法で解説した。「液晶テレビのしくみ」では、液晶テレビの構造や液晶テレビを構成する偏光板や液晶パネル等について、プロジェクションマッピングおよび AR を用いて解説した。また、AR についてはマーカーの使用法の可能性についても調べた（表 3-1 参照）。

表 3-1 教育プログラムの概要

クルマの空力特性	動物の足跡	液晶テレビのしくみ
		
<p>クルマの模型を置くと、空力性能の動画が投影され、技術的な工夫などについて解説。模型が AR のマーカーの一部となる。</p>	<p>動物の足跡の絵を置くと、その動物の CG 映像が表示され、足の特徴を解説。絵はパズルになっていて参加者に作成してもらう。</p>	<p>液晶テレビの構造（構成する部品）をプロジェクションマッピングで模型に投影しながら解説。その後で、各部品のしくみや原理などを、AR を使った映像や実験で解説する。</p>

3-3. 教育プログラムの試行および効果測定

試作した教育プログラムを科学技術館の一般の来館者に対して試行し、プログラムの効果を測定した（図 3-2 参照）。試行は、3 つのテーマを合わせて約 25 分のプログラムとし、1 時間の枠の間にこのプログラムを 2 度繰り返して、これを 1 日 3 回実施した（プログラムを計 6 回実施）。参加人数は 1 度に 5~10 名とするが、定員制ではなく途中からの参加も可能とした（図 3-3 参照）。効果の測定はアンケート調査によって行い、「興味の喚起」、「分かりやすさ」、「関心度」などについて分析した。

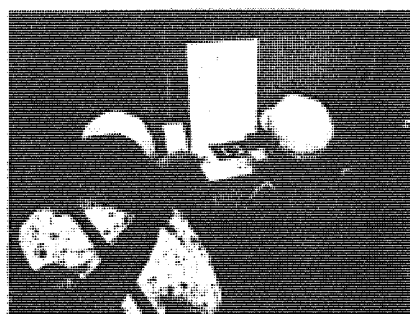


図 3-2 試行の様子

4. 調査研究の結果

アンケート調査の結果からプログラムの効果について分析する。参加者数（アンケート回答数）は 66 名であった。男性が 54.5%、女性が 39.4%（無回答が 6.1%）となっている。結果の一例として、関心度（AR やプロジェクションマッピングを用いた解説をもっと見たいと思ったか）と、プログラムの各テーマについての分かりやすさ（プログラムの内容がどれくらい分かりやすいと感じたか）の関係を図 4-1 に示す。

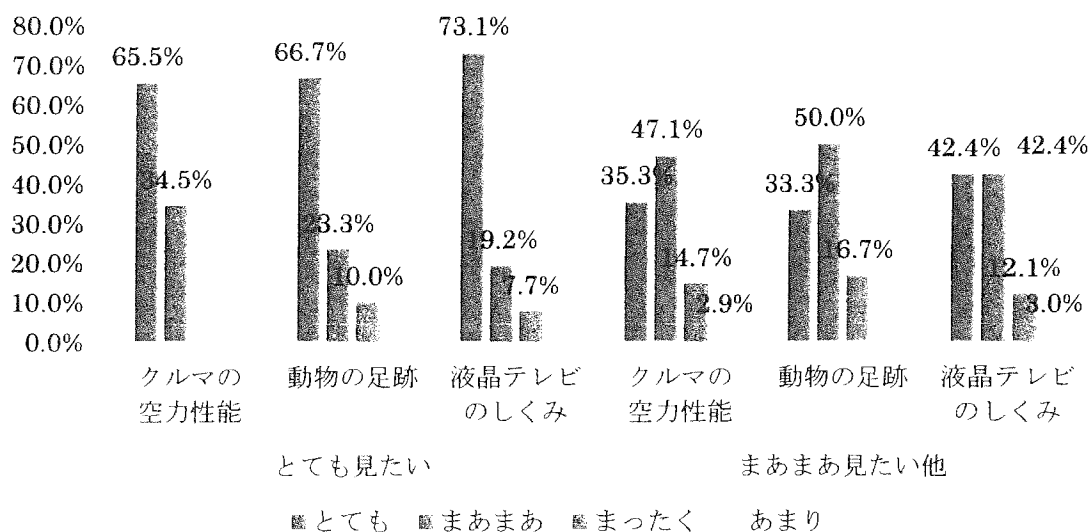


図 4-1 関心度と各テーマにおける分かりやすさとの関係

図より「とても見たい」（と思った）と関心度の高い回答をした参加者は、プログラムの内容が「とても」（分かりやすかった）と答えたのが、「クルマの空力性能」で 65.5%、「動物の足跡」で 66.7%、「液晶テレビのしくみ」で 73.1%と、各テーマで「とても」が多くなっている。一方、「まあまあ見たい他」（「まあまあ見たい」＋「あまり見たくない」＋「まったく見たくない」と関心度の低い回答の参加者は、内容が「まあまあ」（分かりやすかった）の方が多い。分かりやすさと関心度に強い相関があることがうかがえる。よって、コンテンツと手法をうまく組み合わせれば相乗効果が生まれる可能性があると考えられる。

5. 考察

アンケートでは意見や感想を自由記述してもらっており、主にコンテンツと手法についての意見があがっている。コンテンツについては、例えば AR を使う必要性について問うている意見があげられている。手法については、例えば AR のしくみ自体に興味を持ったという意見があげられている。しかし、手法について興味を持つことは、AR などの技術について伝えることを主としている場合であればよいが、クルマの空力性能などの科学技術を伝えることを目的としている場合においては、プログラムの効果としては望ましくない。

結果の分析より、科学技術教育においてサイエンスビジュアライゼーションの手法を用いることは、理解促進において効果があると考えられる。しかし、手法自体に興味を取られてしまう可能性も高く、そうなってしまうと逆効果であり、根本的にはコンテンツに合わせて適切に活用することが重要であると言える。

本調査研究では、サイエンスビジュアライゼーションを用いた科学技術教育の可能性について、AR やプロジェクションマッピングを用いた教育プログラムの効果の一事例を示したが、さらにサンプル数を増やしたり、プログラムの内容や手法も変えたりしてデータを収集して分析していくことが望まれる。