

人の特性に基づいたメディア活用に関する研究事例紹介

柴田 隆史*

Introduction of Research on Media Utilization Based on Human Characteristics

by

Takashi Shibata*

(received Dec. 29, 2022 & accepted Dec. 30, 2022)

Abstract

Shibata Laboratory researches the effective use of media. The research focuses on the psychological, physiological, and behavioral characteristics of the human being. Visual media and displays, including smartphones, have become indispensable in our daily lives. Therefore, users should be able to use them comfortably and functionally. Our laboratory is conducting research from an ergonomic perspective on the design of content that is easy to view, interfaces that do not cause severe fatigue or burden, and the effects of using media. This paper introduces research on the use of virtual reality technology in school education and research on children's health when using digital devices.

Keywords: ergonomics, stereoscopic images, virtual reality, education, children

1. はじめに

柴田研究室では、人の心理特性や生理特性、行動特性などに着目して、メディアの効果的な活用に関して研究している。スマートフォンをはじめ、映像メディアやディスプレイは、今や私たちの生活に欠かせなく、ユーザーが快適かつ機能的に使えることが重要である。本研究室では、見やすいコンテンツのデザインや、疲労や負担が生じにくいインタフェース、メディアを活用する効果などについて、人間工学の視点から研究を進めている。本稿では、学校教育における VR (Virtual Reality: パーチャルリアリティ) 技術の活用に関する研究とデジタル機器を用いる子どもの健康に関する研究について紹介する。

2. 学校教育における VR 技術の活用

2.1 立体的に観察することによる学習効果

VR 技術を用いることで現実と同等の感覚を得ることができ、疑似体験による学習が可能になる。VR での映像提示では、現実と同じような奥行き感を再現するために 3D 映像がよく用いられている。学校教育においては、立体的な形状を持つものを、模型を使って学ぶことがあるが、美術作品や歴史的建造物などは平面的な写真から学ぶことが多い。3D 映像は、立体視により奥行きや立体形状を実際の風景や実物と同じように三次元的に表現できるため、学習に良い効果をもたらす可能性がある。そこで、小学校における学習に 3D 映像を用いて、学習を支援する効果があるのかを検討した¹⁾。

小学 6 年生の社会科「古墳時代」の学習において、3D 映像を見るクラスと 2D 映像を見るクラスの 2 つに分けて授業実践を行った。3D クラスは 26 人、2D クラスは 30 人であった。古墳時代の単元

終了後に事前テスト (pre-test) を行い、その後、3D 映像もしくは 2D 映像を用いた授業を実施した。教材は埴輪と石室に関する映像であり、授業の中でそれらを視聴した後に事後テスト (post-test) を実施した。事前テストでは、古墳時代の授業を振り返って思いついた疑問をできるだけ多く記述させ、事後テストでは、映像を見て思いついた疑問をできるだけ多く記述させた。なお、探求的な活動では、学習者自身が疑問を生成することが重要となるため、多様で多くの疑問を児童に持たせられることを教材の効果と位置づけた。3D 映像は 49 インチの 3D テレビ (KD-49X8500B, Sony) を用いて表示し、児童は偏光式 3D メガネをかけて視聴した。2D 映像は 3D 映像と同じ映像内容であった。

児童から生成された疑問数を、2D 映像と 3D 映像とで比較した (図 1)。児童 1 人あたりの疑問数の平均は、観察前が 2D で 5.13 個、3D で 4.77 個であり、観察後は 2D で 7.63 個、3D で 9.54 個であった。分散分析の結果、映像および測定時間の交互作用があり ($F(1, 54) = 8.31, p < .01$)、測定時間の主効果に有意差が認められた ($F(1, 54) = 85.27, p < .001$)。3D 映像に着目すると、事後テストで生成された疑問数は事前テストよりも多く、増加の程度は 2D 映像よりも大きかった。それにより、3D 映像が学習に有効であることが示された。

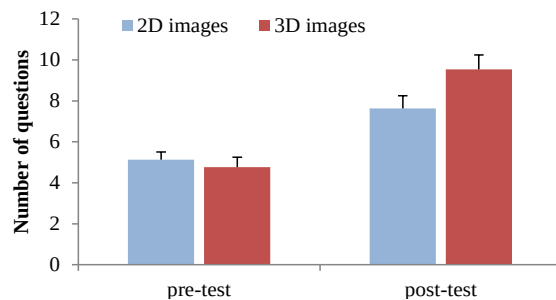


図 1 3D 映像を用いた際の疑問数の変化を示す結果¹⁾

* 東海大学情報理工学部情報メディア学科

2.2 VR システムを用いた学習効果

3D 映像による学習効果の研究を展開させ、VR 教材を使いながら学習者同士が議論できる状況を作り、VR の学校教育での活用の仕方と効果について検討した²⁾。

中学 2 年生 16 名を対象として、デスクトップ型の VR システム (zSpace 300, zSpace, Inc.) を用いて授業実践を行った (図 2)。当該 VR システムは 24 インチの 3D ディスプレイが用いられており、生徒は偏光式 3D メガネを使って 3D 映像を観察した。また、生徒はスタイラスにより、手首を回転させるなどして教材内のオブジェクトを自由に動かして学習することができた。さらに、学習者用 3D メガネとスタイラスの三次元位置がセンサーによりトラッキングされ、学習者用 3D メガネをかけた生徒が自分の頭を傾けてオブジェクトを観察すると、それに合わせて幾何学的歪みのない 3D 映像が表示された。学習内容はプレートテクニクスと地震のメカニズムについてであり、生徒はスタイラスを用いてプレートを別々に分解するなどして、プレートが重なり合う様子を観察した。



図 2 デスクトップ型 VR システムを使って学習する生徒²⁾

授業ではグループ活動における VR 活用を想定し、スタイラスを操作して 3D メガネの位置がトラッキングされる主たる学習者と、観察だけを行う生徒 (学習パートナー) に分けた。そして、学習パートナーに対して、3D あるいは 2D で観察を行うという 2 つの実験条件を設定した。2D 映像の生徒は、左右眼に同じ偏光フィルタが貼られた 2D メガネを使用することで 2D 映像を観察した。課題における学習では、生徒はグループ内で自由に議論を行い、自分が考えたり気づいたりしたことをワークシートに記入した。

その結果、主たる学習者の記述は、学習パートナーの観察が 3D あるいは 2D に拘わらず同様の傾向を示した。すなわち、プレートの構造や重なっているプレートの位置関係に注目していた。一方、学習パートナーの記述は、3D 観察と 2D 観察とで異なっていた。3D 観察では 2D 観察よりも立体効果についてのコメントが多く、プレートの形や重なっているプレートの形状に注目していた。また、3D で見た生徒の方が、記述したコメント数が多く、学習効果がみられた。さらに、2 人とも 3D で観察したグループの方がコミュニケーションを取りながら教材内のオブジェクトを動かしてディスカッションを行っていた。以上の結果から、VR を用いた学習において、学習者同士が 3D で観察することで協働学習が促進され、学習のめあての達成を支援することが示唆された。

3. デジタル機器利用と子どもの健康

学校や家庭においてタブレット端末を利用する機会が増え、子どもの健康に対する影響が懸念されている。そこで、小学校でのタブレット端末利用における身体疲労について調査を行った³⁾。小学 1 年から 6 年までの児童 830 名を対象として、タブレット端末の使いやすさと児童の身体的側面への影響に関するアンケート調査を実施した。その結果、児童の約 57% がタブレット端末の画面に蛍光灯が映りこんで見にくいと感じていることや、3 人に 1 人の児童が眼や首、肩などに身体疲労を感じていることが明らかになった。特に、眼の疲れの訴えが顕著であった (図 3)。

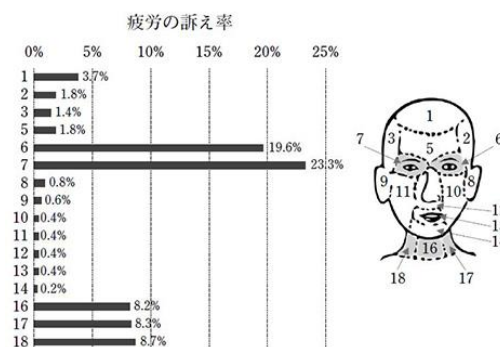


図 3 端末利用による児童の疲労の訴え (抜粋)³⁾

子どもの健康に対する懸念に対して、適切な情報や対策を子どもや保護者、学校関係者に伝えていくことも重要である。そのため、研究成果や専門知識を分かりやすく伝えるための活動を行っている。例えば、文部科学省による発行資料⁴⁾や教育関係の企業と連携した健康支援ムービーの公開⁵⁾などがある。

4. おわりに

情報化社会においては、ICT による効果と健康維持増進に関して、自ら調整しながら情報を活用していくことが必要とされる。今後も、その両側面からの研究に取り組んでいく。

参考文献

- 1) T. Shibata, K. Sato, and R. Ikejiri: “Generating questions for inquiry-based learning of history in elementary schools by using stereoscopic 3D images”, *IEICE Transactions on Electronics*, E100-C(11), 1012-1020 (2017).
- 2) T. Shibata, E. Drago, T. Araki, and T. Horita: “Comparison of 2D and 3D Views on Educational Virtual Reality Content”, *International Journal for Educational Media and Technology*, 15(1), 14-22 (2021).
- 3) 柴田隆史, 佐藤和紀, 堀田龍也: “教室でのタブレット端末利用における課題と児童の疲労に関する調査”, *日本人間工学会誌*, 55(5), 212-221 (2019).
- 4) 柴田隆史: “デジタル教科書を使用する際の健康面への留意事項 ～児童生徒が自らの健康に対する意識を醸成するために～”, 文部科学省・学習者用デジタル教科書実践事例集, 46-47, (2022).
- 5) 広島県教科用図書販売: “姿勢をよくして画面から目を離そう!”, (2022). <https://youtu.be/WrS6NbznboM> (参照 2022.12.25)