

力学および化学分野における バーチャルリアリティ学習がもたらす効果の調査

吉田彩花[†] 浦西友樹[‡]

[†]雲雀丘学園高等学校 [‡]大阪大学

1 はじめに

近年、バーチャル空間をあたかも現実かのように体験できるバーチャルリアリティ (Virtual Reality; VR) 技術は、ゲームなどのエンタテインメント用途のみならず、教育分野においても利用が広まりつつある。筆者は自身の通う高校での VR 体験会を通し、VR の可視化による医療教育や建設業のシミュレーションの効果を体感した。そして、VR 技術を学校教育に活用することで、学習者にとってより楽しく、かつ効率良く学習が行えるのではないかと考えた。

本研究では、VR を学校教育に導入するにあたって、VR 学習はどのような場面で活用するべきかを明らかにすることを目的としている。本稿では端緒として、物理の力学分野において、VR 学習がどれほど力学問題の理解に効果的であるか、アンケートにより調査した結果を示す。加えて化学分野においても、力学分野とは異なる VR 学習教材を作成し、VR 学習の効果について検討する。

2 力学分野における VR 学習の効果の調査

力学分野における調査では、以下の二点を明らかにすることを目的としてアンケート調査を行った。調査対象者は、高校2年生の物理科目選択者 11 名である。

- 力学分野において、VR 学習は可視化により理解度と正答率にどのような影響を及ぼすのか
- 力学分野の学習について理解度を向上させるため、VR をどのように活用すべきか

まず、対象者にとって既習の力学の問題の内容を物理演算により動作させる VR コンテンツを VR プラットフォーム Unity [2] を用いて構築した。次に、構築した VR コンテンツを HMD (Head Mounted Display) である Meta Quest 2 [3] を用いて対象者に体験させた。このとき、比較対象は紙上での学習とし、体験前後に、解法のイメージしやすさ、力学分野において VR 学習は効果的であったか、ボールの

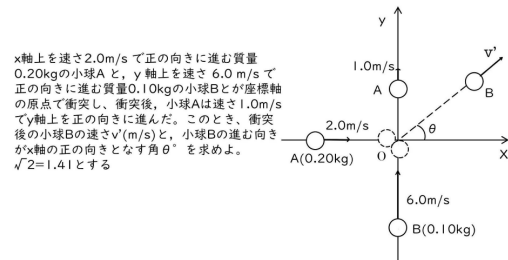


図1: 本調査で用いた問題

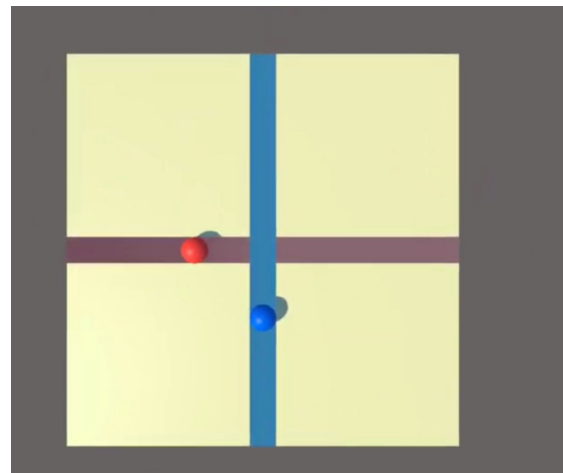


図2: 作成した VR 学習教材

動きは理解しやすかったか、それはどのような点でそう思ったのかなどを設問とするアンケートに回答させた。なお、アンケート全文は紙面の都合上割愛する。さらに、体験後に対象者に実際に問題を解かせ、正答率も調査した。本実験で用いた問題の内容を図1に示す。なお、問題は [1] より引用した。また、作成した VR 教材を図2に示す。

3 調査結果および考察

まず、紙上での学習と VR 空間での学習を比較して、VR 空間では解法を良好に可視化されていると感じたか、また紙上の問題の図は解法をイメージしやすいと感じたかについて、図3に示すように、いずれも5名が「そう思う」と回答した。ただし、VR 空間については「可視化されていたと思うか」という質問内容であり、一方で紙上の図については「イメージしやすいか」と質問していることから、VR 空間において解法をイメージしやすさは、紙上の図

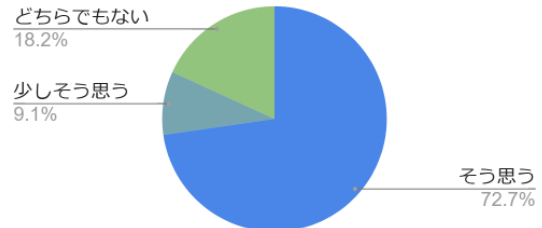
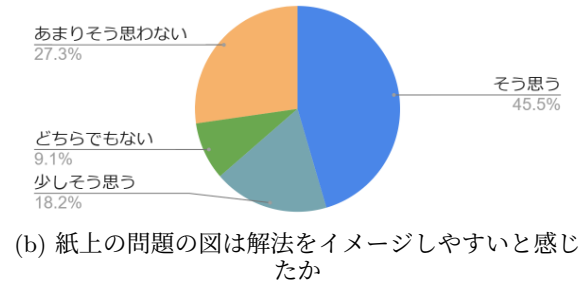
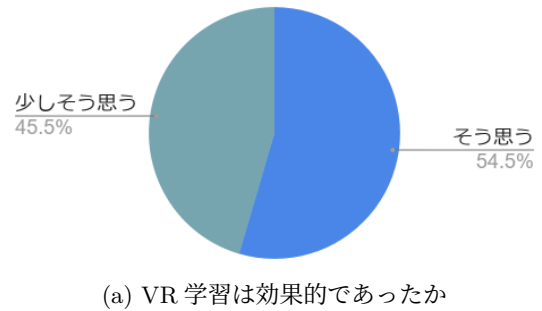
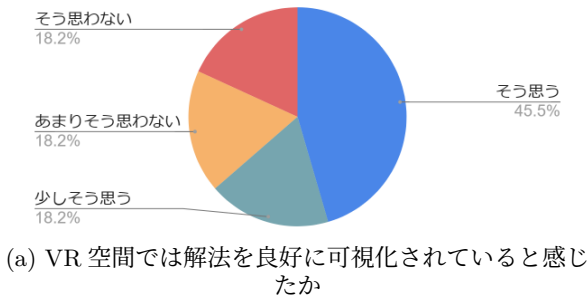


図3: アンケート結果 (解法の理解に関するもの)

図4: アンケート結果 (学習の効果に関するもの)

と高々同じであると考えられる。

次に、体験後に調査した問題の正答率について検討する。体験者11名の中で、体験後に問題に正解したのは3名であった。加えて、解法は正しいものの、計算ミスにより不正解となった者が1名存在した。

一方、図4(a)に示すように、力学分野におけるVR学習は効果的であったかという質問に対しては、11名全員が「そう思う」または「少しそう思う」と回答し、理由として「視覚的に物体が動くのでイメージしやすい」「動きがリアルなので身近な現象に感じられる」が挙げられた。また、図4(b)に示すように、紙上とVR空間のどちらでボールの動きの理解度が高いかという質問については、11名中9名がVRの方が理解しやすかったと回答し、紙上の方が理解しやすかったという回答は無かった。

以上より、解法のイメージのしやすさは紙上とVRで差はあまり見られず、答えを導くことに関してはVRの効果は認められなかった。一方で、物体の動きをイメージすることに関しては効果的であるという結果が示された。したがって、本調査で用いた問のような物理分野のVR学習は、学力向上に直結するというよりも、むしろ問題自体を理解するのに効果的であると考えられる。

4 おわりに

本研究では、VRを学校教育に導入するにあたって、VR学習はどのような場面で活用すべきかを明らかにすることを目的とし、VR学習が理解度と正答率向上に影響を及ぼすか、またVRをどのように活用すべきかについて、アンケートにより調査し

た。アンケート結果から、VRによる力学分野での学習は解法のイメージしやすさには直接寄与しているとは言えず、答えを導くことに関してVRの効果を確認することは困難であった。一方で、物体の動きをイメージすることに関しては、VR学習は有用であるという結果が示唆された。

今後の展望としては、さらに多様なVR学習教材を作成し、より楽しく効率的な学習が行えるか調査を進めたい。また、今回は力学分野に関して調査を行ったが、他の分野におけるVR学習の効果についても調査を行う予定である。具体的には、化学分野における炎色反応に着目し、花火の作成を通じて炎色反応を学ぶVRコンテンツを作成することを検討している。このコンテンツの効果をアンケートより調査するとともに、分野によりVR学習の効果に相違があるのかについても検討する。その結果をもとに、VR学習がより活用される場面を考察し、学習者がより楽しく、かつ効率よく学習できるVRコンテンツの構築を目指す。

謝辞

本研究は、大阪大学SEEDSプログラムの支援のもと実施したものである。

参考文献

- [1] 数研出版, “総合物理1 —力と運動・熱—” (2023)
- [2] Unity Technologies, Unity, <https://unity.com/>
- [3] Meta, Meta Quest 2, <https://www.meta.com/>