

# VR 機器を用いた協働型化学実験環境に存在する課題を解決するための GUI に着目した手法の評価

藤原 尚志<sup>†</sup> 加納 徹<sup>††</sup> 赤倉 貴子<sup>††</sup>  
<sup>†</sup> 東京理科大学大学院工学研究科 <sup>††</sup> 東京理科大学工学部

## 1. はじめに

先進技術が発展している現代社会において、遠隔授業の重要性が再認識されている。しかし、化学実験については、遠隔授業ではインタラクションができない、協働学習の実施が困難、といった問題が存在する。著者らは、この課題を解決することを目的に、VR を利用した化学実験の協働学習が行える環境を構築し、試用した。その結果、遠隔でも協働学習が実現可能である、という示唆を得ることができた。しかし、危険の学習ができない、意思の疎通が困難、という課題も同時に確認された。

本研究は、遠隔の協働学習で実現される学びの多様性の確保と、インタラクションによる学習機会の充実を目的とする。そのために、上述した課題を解決し、協働学習の促進を目指す。

## 2. 先行研究

宗官らは、ディスプレイに表示するメッセージの提示方法が、危機回避や学習効果に及ぼす影響を調査し、目的に適した提示方法について考察した[1]。この研究は、予習を対象としたものであるが、提示方法が学習効果に及ぼす影響は、実験中においても同じであると考えられる。

望月らは、情報が矛盾した際に認知的足場架けを用意することで、協働学習での議論の矛盾の解決を試みた[2]。VR 空間上で認知的足場架けを設けることが、協働学習の促進につながる可能性がある。

## 3. 提案手法

本研究では、VR 空間上で利用可能な GUI (Graphic User Interface) に着目した。第 2 章で述べた先行研究をもとに、危険の学習ができない、という課題に関連する手法として、以下の 2 つを、GUI を活用する形で実装する。

- 危険が起ころうな際 GUI で警告メッセージを提示
- 危険が発生した際に警告メッセージを提示し、発生した危険を GUI で解説

また、意思の疎通が困難である、という課題に対して、以下の 2 つの手法を GUI によって実装する。

- 危険が発生した際の協議を促すために、議論のテーマを提示
- 意見の違いを可視化し、議論のテーマにする

## 4. 評価実験

第 3 章で提案した手法を実装した群を A 群、実装してい

ない群を B 群として評価実験を行った。実験は、大学生を被験者とし、3 人を 1 グループにして同じ VR 空間上でシステムを利用してもらった。1 群は 3 グループである。評価は 18 人のアンケートで行った。内容は、協働学習が生起していたかを調査するものである。実験風景を図 1 に示す。



図1. 実験風景

アンケートの結果では、B 群の方が協働的な学習を行っていた。事前アンケートとして行った Felder の質問紙[3]より、「視覚的」、「言語的」の軸において、「視覚的」な傾向があるとされた被験者は両群とも、肯定的な回答をしていた。しかし、「言語的」な傾向が見られた A 群の被験者は、アンケートにおいて、主に否定的な評価をしていた。それに対して、B 群では軽度で「言語的」な傾向が見られた被験者が存在したが、B 群の被験者たちは、全体的に肯定的な回答をしていた。これらのことから、GUI を利用した手法は、「視覚的」な傾向のある被験者の場合は有効であるが、「言語的」な傾向を持つ被験者にとっては望ましくない可能性がある。そのため、VR と GUI を利用した化学実験の協働学習を行う際には、「言語的」な学生にも適用できる手法を検討する必要がある。

## 5. まとめ

本研究では、VR 空間上で行う化学実験の協働学習に存在する課題を解決するために、GUI に着目した手法を提案・実装し、その評価を行った。結果、「視覚的」な学生にとっては有効であるが、「言語的」な学生にとっては改善が必要である、という示唆を得た。

## 参考文献

- [1] 宗官祥史, 江木啓訓, 藤波香織, “警告メッセージの内容と提示場所における多義性に着目した化学実験の安全作業支援,” 情報処理学会論文誌, vol.56, no.4, pp.1269-1277, 2015.
- [2] 望月俊男, クラーク A. チン, ランディ M. ジーマン, ミヤツ ミンスエ, ティ ミンカウ, “複数の矛盾する情報に関する協調的推論を促す CSCL の認知的足場架けに関する予備的評価,” 日本教育工学会 2021 年秋季全国大会 (第 39 回大会) 講演論文集, pp.415-416, 2021
- [3] R. M. Felder, L. K. Silverman, “Learning and Teaching Styles in Engineering Education,” Journal of Engineering Education, vol.78, no.7, pp.674-681, 1988.