

# VR コンテンツ制作研修の実施とその効果検証

中央大学 商学部\*1

\*1 齋藤正武

## *The enforcement of the VR contents production training and the effect inspection*

Chuo Univ. Faculty of Commerce\*1

\*1 Masatake SAITO

Spatial awareness is difficult for teachers to convey to students, but by using VR, it is possible to obtain a sense of realism that cannot be obtained from plane learning, and it attracts interest to students who are not good at space. In this study, we asked children to create VR content on STYLY and conducted VR lessons to check if their spatial cognitive ability improved through production activities. Also, MRT (Mental Rotation Test), which is a test of spatial cognitive ability before and after production activities was performed and the effect was measured.

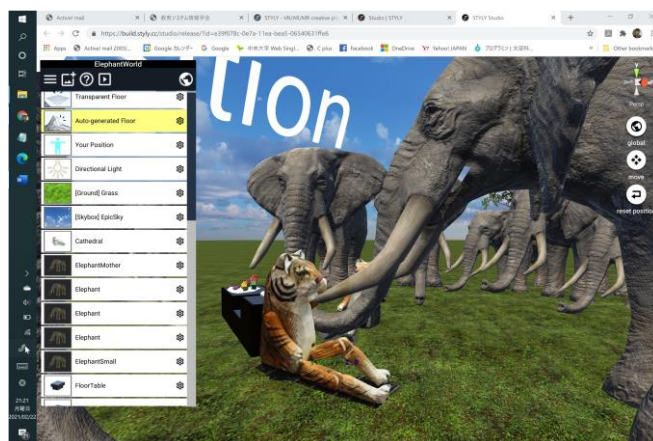
キーワード: VR 教育, 空間認識力, STYLY, MRT, プログラミング教育

### 1. はじめに

VR がもたらす効果は様々ある。娯楽だけではなく、研修や検証を支援する事例もある。私たちが研究している空間認識力もその1つである。近年普及してきたことで身近になり VR は教育部門への進出を果たした。教育分野での ICT 化は日々進んでいるが、質が高く生徒の資質や能力に資する教材開発が課題となっている。

空間認識力は物体の状態や関係を正確に把握し認識する能力であり、物の大きさや位置関係、距離を読み取ることといった日常生活の様々な場面で必要とされている。また学校でも空間認識力が必要な場面がある。算数ならば図形の問題、理科ならば月の満ち欠けの問題である。このように空間認識力は日常生活や、学校教育の中で必要とされているが、上記のような空間認識力を必要とする学習内容は生徒にとっては理解しづらく、教師にとっては教えるににくい。VR を使用することで、平面の学習からは得ることのできない臨場感のある教材は、空間に対して苦手意識を持つ生徒に対して興味関心を引き立てられる。一方で、教育分野での VR の活用や効果については、瀬戸崎ら<sup>[1][2]</sup>、佐々木ら<sup>[3]</sup>による理科や美術の授業での取り組みなどがあるが、具体的に空間認識力の向上について言及している研究は

ほとんど無い。そこで本研究は、VR のプラットフォームである STYLY (図表 1) 上で VR コンテンツを制作し、その制作活動を通して学習される空間認識力の向上が見られるかについて VR 授業の実施を行った、その後、制作活動の前後に空間認識力のテストである MRT (Mental Rotation Test) を実施しその効果を定量的な測定を試みた。



図表 1 STYLY の VR コンテンツ制作画面

### 2. VR 授業の実施

本研究では STYLY<sup>[4]</sup> という VR 制作公開プラットフォームを用いる。VR 制作のワークショップ (図表 2)

の前後で MRT を実施し空間認識力に差が出るかどうかの測定を行う。被験者については、9 歳から 12 歳の小学校高学年 13 名及び大学生 35 名の計 48 名に対して行った。本授業のテーマは「マイサファリをつくろう！」で、STYLY プラットフォーム上で独自の動物園を制作する課題とした。



図表 2 ワークショップでの授業の様子

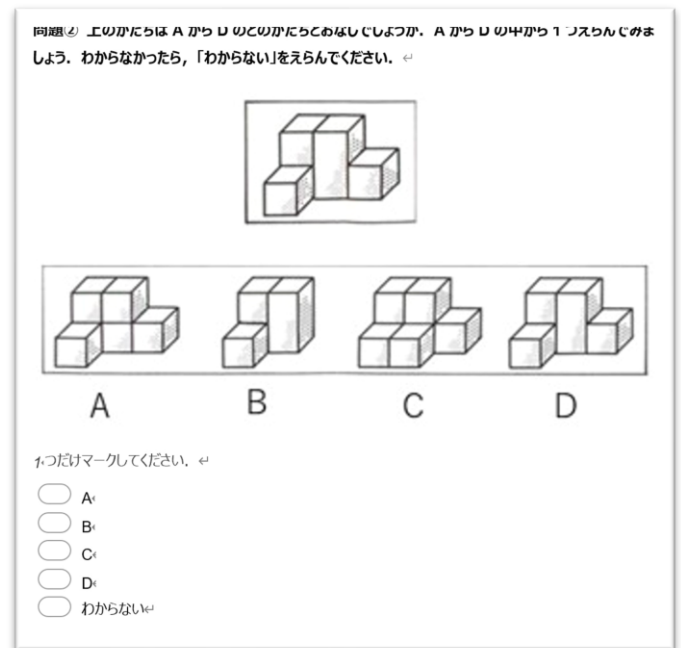
### 3. Mental Rotation Test

本研究で空間認識力を測る指標として用いる。MRT とは Vandenberg 氏らが提唱した Mental Rotation Test の略であり、このテストを各年齢向けにアレンジしたものを用いる。

MRT は元々 Vandenberg 氏と Kuse 氏が開発したペーパーテストであり、MRT の問題は与えられた基準立体と同一の立体を選択肢の中から選ぶもの<sup>6)</sup>である。私たちの研究では小学生向けから大学生向けまで幅広い年代に適用できるように各年代別で難易度（松竹梅の 3 レベル）を設け、梅を小学生向け、竹を中高生向け、松を大学生向けとした。具体的には Google Form（図表 3）を用い、PreMRT（VR 研修前）と AfterMRT（VR 研修後）を作成した。どちらも同等の難易度となるようにした。

本研究で用いる MRT の問題は梅を 8 分類に、松を 10 分類にカテゴリ分けし、それぞれ①「積木の数」・・・ある角度から積み木の数を問う、②「同一図形」・・・画像と同じ図形を選択する、③「四方の観察」・・・形を指定された角度から見ることによってどう見えるか、④「図形形成」・・・2 つの形を組み合わせた時にどう見えるか、⑤「重ね図形」・・・形を重ねた時にど

うみえるか、⑥「反転」・・・形が水面や鏡に映った時にどうみえるか、⑦「折り紙」・・・折りたたまれた紙の指定した部分を切り、紙を広げた際にどのように見えるのか、⑧「サイコロ」・・・サイコロを指定しただけ転がした際に見える面の数を問う、問題と分類化した。松に関しては問題を難化させるために、⑨同一図形難化版・・・同一図形を大学生向けにした問題でより難易にした、⑩展開図・・・展開図を組み立てた際に一致する図形 問題を追加分類した。



図表 3 MRT テストの例

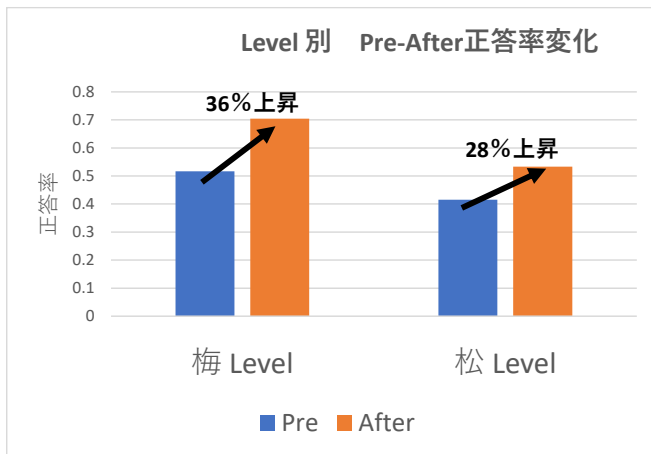
### 4. 検証結果

全体としては、小学生、大学生共に空間認識力が上昇する結果となった。詳細を見ると、小学生に対して、「積木」の問題の正答率が 14% 上昇、「同一図形」が変化なし、「四方の観察」が 35% 上昇、「図形形成」が 4% の減少、「重ね図形」が 25% 上昇、「反転」も同様に 25% 上昇、「折り紙」が最大の上昇で 42%、「サイコロ」に変動はなかった。「図形形成」の問題以外に正答率が減少した問題はみられえず、大きく上昇する結果が多くみられた。

また、大学生に対して、「積木」の問題の正答率が 12% 減少、「同一図形」が 13% 上昇、「四方」の観察が 22% 上昇、「図形形成」が 6% 上昇、「重ね図形」が 6% 減少、「反転」が 23% 上昇、「折り紙」が 21% 上昇、

「サイコロ」が 28% 上昇, 「同一図形難化版」が 7% 上昇, 「展開図」が 33% 上昇した。

問題を難化させたために梅の問題のように目立って大きな上昇は見られなかったが, 各問題で少しずつではあるが上昇がみられた。小学生の梅の得点は PreMRT と AfterMRT を比較して正答率が総計で 36% 上昇し, 各問題についても大きな上昇がみられた。大学生の松の得点は PreMRT と AfterMRT を比較して正答率が総計で 28% 上昇した (図表 4)。



図表 4 PreMRT と AfterMRT 結果

		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	Avg	Pre	After
梅	Pre	0.67	0.67	0.40	0.71	0.50	0.42	0.50	0.00	-	-	0.52	0.44	0.58
	After	0.81	0.67	0.75	0.67	0.75	0.67	0.92	0.00	-	-	0.70		
松	Pre	0.64	0.56	0.38	0.91	0.47	0.50	0.39	0.29	0.24	0.20	0.42	0.44	0.58
	After	0.52	0.69	0.61	0.97	0.41	0.73	0.61	0.58	0.31	0.53	0.53		

図表 5 全体結果

## 5. 結論と今後の課題

本研究のような VR 教育を行うことで, 小学生と大学生で問題は違うが, 全体総計として 32% の結果の上昇がみられた (図表 5)。梅の PreMRT と AfterMRT を比較して大きく伸びている問題は「四方の観察」, 「重ね図形」, 「反転」, 「折り紙」, 松が「四方の観察」, 「反転」, 「折り紙」, 「サイコロ」, 「展開図」であった。これらの問題は他の問題に比べてより頭の中で回転させたり組み合わせたりする問題であることがわかる。教育機関における STYLY 上の VR コンテンツ制作研修は非常に有意義なものであり, VR コンテンツを作成

する過程で, モノと空間配置を認識し, 結果的に空間認識力を向上させているという結果になった。今後さらに VR コンテンツの充実や教育に特化させるなど, 発展していく教育手法として十分なポテンシャルを有していると言える。

今後の課題としては, 本研究における考察を深めるとともに, 今回比較的少なかった被験者数を増やすことや, 制作コンテンツと空間認識力との関係性についてもさらに研究を進めるべきと考える。また, 授業をする際に用いるヘッドマウントディスプレイやパソコンが必須であり, 受講生全員分の機材をそろえることが困難であることである。機材が容易に手に入るようになれば教育分野での活用も一気に浸透すると考えられる。

## 参考文献

- [1] 瀬戸崎典夫 吉富 諒 岩崎 勤 全 炳徳, “全天球パノラマ VR コンテンツを有する平和教育教材の開発,” 日本教育工学会論文誌 39(Suppl.), 85-88, 2015
- [2] 瀬戸崎典夫 中村優太郎 森田裕介, “VR 環境における制作活動による空間認識力の変容,” 日本科学教育学会研究会研究報告, 2017.
- [3] 佐々木恒 名越利幸, “VR を用いた夜間の雲の観察に関する教材開発,” 日本科学教育学会研究会研究報告 Vol. 33 No. 1, 2018.
- [4] Styly (<https://styly.cc/ja/>) Psychic VR Lab
- [5] Mental Rotation Test : (Vandenberg, S. G. & Kuse, A. R. 1978)
- [6] 椎名久美子, 鈴木賢次郎: “メンタル・ローテーション・テストの問題解決過程に関する考察 —ペーパーテストの誤答分析を通して—”, 図学研究 31 巻 4 号 (通 巻 78 号), 1997