

研究課題	特別支援学校における VR と AR の有用性
副題	～体験的でより深い学びを僕らの教室で～
キーワード	VR AR XR 天球カメラ
学校/団体名	公立岐阜県立大垣特別支援学校
所在地	〒503-0963 岐阜県大垣市西大外羽1丁目227番地1
ホームページ	<a href="https://school.gifu-net.ed.jp/wordpress/ogaki-sns/">https://school.gifu-net.ed.jp/wordpress/ogaki-sns/</a>

## 1. 研究の背景

当校の防災教育では、自分の命を守るための防災力の向上に力を入れている。昨年までの取り組みとして、柔らかい箱状のものを使用して、物の落下してきたとき体験や、卵のパックなどを用いて通路をふさぐガラス等の障害物がある状況での避難など、児童生徒がより体験的な活動ができるよう取り組んできている。しかし洪水や建物の損壊など、なかなかイメージしづらい事象は多い。

また、防災教育以外でも、学校行事や校外学習などでの初めての活動に強い拒否感があり、事前学習ではとても楽しみにしていた校外学習が前日になると不安が強くなって体調不良になったり、場合によっては欠席したりする児童生徒もいる。

そのような児童、生徒の実態を踏まえ、どうしたら生徒たちが経験したことのない事象を自分にも起こりうることとして考えられるのか、いざ目の前にしたときに訓練同様の動きができるのか、どのような学習をすることで拒否感や不安感の解決に至ることができるのかと考えた。前任校で修学旅行の事前学習に VR を使用したことが非常に効果的であったことを参考に、学校全体での研究として取り組むことで XR が特別支援教育にもたらす効果や課題を追求できるのではないかと考えた。

## 2. 研究の目的

岐阜県立大垣特別支援学校は、知的障がい、肢体不自由、病弱を有する児童生徒が通う総合化された学校である。児童生徒たちは様々な学習活動に前向きに取り組む姿が見られ、特に体験的な学習では取組みの意欲も高く、より学習が定着しているように感じる。しかし、前述したように、初めての体験に拒否感や不安感を示す児童生徒もおり、活動の参加に難しさがある児童生徒もいる。また、身体障がいや疾病により他の仲間と同じ活動や経験をすることが困難な児童生徒もいる。

そのため本研究では、児童生徒が体験したことがないことを仮想現実（VR）を使用して教室内にいながら映像に入り込んだり、拡張現実（AR）を使用して自分の教室に実際には見せることの難しい事象を発生させたりして仮想体験からの学習に取り組むことにした。VRゴーグルを介して見ることで、より没入感やリアリティが増し、よりリアルに自分にも起こりうることとして考えられるようになったり、緊張や不安を緩和したりすることができるのではないかと仮説を立て、今の当校の教育をより体験的な学びとし、学習活動をより深い学びとなるものにしたいと考えた。

授業実践の場としては毎月行っている「シェイクアウト訓練」に合わせた防災の授業や校外学習が含まれる単元の学習を中心に取り組み、授業に参加した教師から XR を使用した授業展開についてのアイデアや疑問、機材の使用感に関するアンケートを行い特別支援学校で XR を使用することの有用性や可能性を探ることとした。以上の仮説や取り組み内容をもって、本研究で特別支援学校における VR や AR の有用性を明らかにすることとした。

### 3. 研究の経過

時期	取り組み内容	主な内容	評価のための記録
4 月 14 日	研究助成連絡協議会	研究テーマの確認 年間スケジュールの確認 公開授業の進め方について 購入物品の確認	
4 月 30 日	外部協力者とのミーティング	授業内容の検討 必要なコンテンツの検討	
5 月 11 日	外部協力者とのミーティング	授業内容の検討 必要なコンテンツの検討	
5 月 15 日	AR 関連会社とのミーティング	提供サービスについて	
5 月 22 日	AR 関連会社とのミーティング	提供サービスについて	
5 月末 ～	AR コンテンツ制作	試用期間を利用して校内で使用するコンテンツ制作を行った。 無料アプリの活用も同時進行で検討を行った。	
7 月 23 日	外部協力者とのミーティング	AR コンテンツの成果報告 今後の方向性について 重点を置くポイントの再検討	
7 月 28 日	公開授業（中学部 2 年生）	AR お天気を使用した豪雨仮想体験	学習プリント （生徒） 職員アンケート
7 月末 ～	水害体験キット作成	玩具を活用し床上浸水を疑似体験するキットを作成	
9 月 2 日	公開授業（小学部 5 年生知的障がい学級）	水害体験キットを活用した防災学習	職員アンケート

9月	公開授業（中学部2年生知的障がい学級）	水害体験キットを活用した防災学習	学習プリント （生徒） 職員アンケート
10月6日	公開授業（中学部1年生知的障がい学級）	水害体験キットを活用した防災学習	学習プリント （生徒） 職員アンケート
10月4日	公開授業（小学部高学年重複障がい学級）	ARを活用した自立活動	
10月12日	公開授業（高等部2年生寄宿舎利用生徒）	水害体験キットを活用した防災学習 VRを活用した防災教育（光量による避難のしやすさ）	
10月	授業実践（中学部1年生知的障がい学級）	校外学習事前	
10月～	関心のある教員が各自実践例をもとに活用	防災教育やARアプリを活用した学習	
12月16日	校内研究ミーティング	今後の進め方について	
1月	授業実践（中学部1年生重複障がい学級）	自立活動（ARアート）	

#### 4. 代表的な実践

水害体験キットとARを用いた床上浸水の学習  
右図の写真のキットを作成して授業実践を行った。



〔展開①〕 児童生徒とジョウロで水を入れて実験、観察を行った。その様子の中に仕込んだ天球カメラで撮影をする。

〔展開②〕 実験の後にゴーグルを通して視聴、キットの中のウサギの人形に近い視点で再度水が入ってくる様子を観察した。

〔展開③〕 感じたことやどうしたらウサギが助かったかを考えて発表する。

小学部5年生の授業では展開①の段階で僕も私もやりたいと盛んに手が上がった。徐々に水かさが増してくると数人の児童が本質を理解してきたようで、水を入れてみたいという気持ちよりも水槽の中が見たいといった様子の児童が出てきた。

展開②では見てほしいポイントを示すために初めにウサギを探るように言葉を掛けた。児童の

見ていた視界の映像が右図である。発達の段階で難しい児童もいたが、初めはきよろきよろあたりを見渡し、その後ウサギを見付けると、どうなるかじっと見ているような様子も見られた。また、雨が上から降ってくる様子を見るために上を向いている児童も複数人見られた。



体験中も数人の児童からウサギの様子を心配する声や現在の様子を実況するような声はあったが、極端に怖がっている様子などはどの児童からも見られなかった。

展開③ではどんな授業でも積極的に手をあげて発言する児童が中心ではあったが「早く逃げます。」や「水がいっぱいで怖かったです。」など水害時における避難の本質を捉えたものや、「うさぎがかわいそうだった。」といった間接的ではあるが伝わってほしいことをかすめたような意見が出た。

また、授業後、教師や外部専門家との振り返りで、キットにたまる水が綺麗すぎないかといった意見が出た。実際に床上浸水が発生した際に、家に流れてくる水が透き通っているとは考え難い。そのためキットの坂の面に絵の具を塗布して、降った雨に色が付くように右図のように改善をした。



改善を経て行った同様の流れの授業は、知的障がいのある中学部 1 年生の生徒を対象に行った。

展開①では生徒が積極的に授業に参加していく姿や、水槽の様子を気にする姿が多く見られた。展開②でも生徒たちはゴーグルを装着したうえで周りを良く見渡し、それぞれがウサギを視認してから周りの様子を気にする姿が見られた。また、ゴーグルの順番待ちをしている生徒たちが水槽の周りに集まってあれこれ話をする姿が見られ、様子を観察していると、一人の生徒が水槽に手を入れ、「2 階のほうが安全だ。」と言いながらウサギの人形を建物の 2 階に移動させていた。VR の映像は興味を引いたり自分の視点で体験的に映像を見たりすることで自分のこととして捉えるために必要なツールとして提案をしていたが、キットを操作できるようにしていたことで生徒が具体的操作を通して主体的に考え、課題の解決につながる答えを導き出すことができたことは XR の技術に関係なく達成できたものともいえる。

## 5. 研究の成果

年間を通し、VR の活用、AR の活用どちらも実施をし、端的に言うとも特別支援教育と XR 技術の相性の良さを感じることができ、研究テーマに掲げた「特別支援教育における VR と AR の有用性」については大いにあるといえる結果であったと感じた。

最大のメリットは自分の視点で視聴することで疑似体験に近いことが教室で行えることである。大きなモニターで見る映像にも仲間と視点を共有できる良さがある。一方、VR には自分の動きに合わせて映像も移動させたり、ここが見たいと思う好奇心に応えたりすることができる。

校外学習の事前学習に使用した際には職員が下見で撮影した VR 動画を使用した。生徒自身が店や施設の中をあたかも見渡すようにできるため、より深く知り、興味をもち、そのうえで行き先を選ぶ姿が見られた。特に初めての経験に弱さがある生徒については、事前学習で VR の行き先の映像を視聴したことで当日への期待感が高まったように感じる。これは通常のモニターで映像を見るだけでは自分の中に染み込まなかった学習内容が、ゴーグルを介して自分の動作とリンクし、体験的に動画を視聴することでより視聴した効果が高まったのではないかと見込んでいる。

ただし、そのような苦手をもつ児童生徒の多くはそういった不安感が何によって軽減されたかを言語化することが難しく、私が成果として考えていることは生徒の様子を観察したうえでの教師の主観的な感想に留まってしまっている。

AR については防災教育や自立活動での活用を進めた。

防災教育の面では、日々通っている学校の風景に豪雨や雷、床上浸水を重ねることのできるアプリを使用することで、生徒たちは通常の学習用動画を見るよりも自分にも起こりうることとして捉えられたのではないかと思う。ただし、AR 映像だけではやや不十分な面もあり、音響の設置や光量の調整など五感に働き掛けることでより効果が得られるのではないかという意見もあり、AR アプリのみでの学習は難しいことも分かった。

また、重複障がいのある児童生徒に対し、AR を活用して自分で体を動かして、発生している何かを見たいと思う気持ちの増進を図った。ただビデオを流すだけではすぐに見なくなってしまう生徒も、目の前で起こっている光景に興味を強く示し、自発的な動きも増え、集中も増したように感じた。

デメリットとしては評価の難しさが挙げられる。この研究を始めたときから難しいポイントであると言われてきたことではあったが、実践をしていく中で評価の難しさは常に問題になった。子どもたちの見ている映像をモニターにミラーリングし、何を見ているのかを確認することはできるが、どの子どもも見ている自分の中に入った学習の成果を言語化や文章化して伝えられるかという点と難しく、それができる生徒の感想や、教師の様子観察でしか評価ができていない。この点については今後も実践を重ねる中で見つけていきたい。

また、こと AR においては、拡張現実の性質上の困難さがいくつか見受けられた。

1 つ目はゴーグルで見た際の微妙な距離感のずれであった。近い将来には拡張現実がスマートグラスなどで見て活用することも増えるかもしれないが、現在の AR アプリなどはそもそもゴーグルを介して使用することが想定されていないものが多い。今回は単眼式のゴーグルを採択したため、それを活用ができたが、やはり実際の距離と見え方にずれがあった。それを不快に感じ、見ることができなかった生徒が公開授業の対象の中にも 1 人いた。本人に話を聞くと前述の理由を伝えてくれた。これは今後の実践でも似たような児童生徒が出てくると思われるため、その場合にしっかり仲間と同じ内容の学びは確保できるように AR を用いない学習内容も用意をすべきと考えている。

また、AR に関しては児童生徒の認知発達の度合によっては理解が難しいケースもあった。小学部 2 年生の児童に AR でアクアリウムが楽しめるアプリをゴーグルを介して使用した際には、手を前にかざし「先生、手が見えるよ」や「先生が見えるよ」といった言葉ばかりで拡張現実そ

のものに関するコメントは出てこなかった。このことを踏まえると、ARの活用には適していない発達段階の児童生徒もいることが分かった。

## 6. 今後の課題・展望

今後課題と展望としては2つの改善と1つの再考をしたいと考えている。

### [改善① VR動画のデータベース化]

今年度は防災や校外学習でVR動画を作成した。これをHDDに整理して溜めていくことで、必要な時にすぐ取り出して使用できるようにしていきたい。また、それに関連し他の職員にもスムーズに使ってもらえるような工夫をしていくことで、今年度の取組が担当がいなくなった後も当校の得意な授業の一つとして適時使用できるようにしていきたい。

### [改善② 今年度の取組のブラッシュアップ]

今年度取り組んだ水害体験キットに改善を加え、予防の観点や被害の深刻化を食い止めるにはどうしたらいいかを考えることのできるキットに発展させたい。

具体的には土嚢や家具を押さえるミニチュアを用意し、生徒たちが操作しながら実験し、それをまた天球カメラで確認していく、といった授業展開を検討している。今年度の授業にさらに生徒たちが操作して取り組む工程をプラスすることでより深い学びに近づけたいと考えている。

### [再考する項目]

研究の成果の項目でも触れたが、XRを用いたことによる成果の評価に困難さがあった。原因の一つはXRを使ったグループとそうでないグループの比較をすることが難しいことではないかと思う。2つのグループを作っても児童生徒の実態差があり、理解できた内容がXRを用いた授業だけで左右されるとは考えにくい。そのため今年度は教師が日頃の授業と比較して児童生徒の様子を観察することで評価をしたが、それだけでは評価の内容として薄いものであったと感じている。今年度に授業のバリエーションを増やすことに使った時間を来年度以降は評価の仕方に力を注ぎ、より授業のツールとしての信頼度を高めていきたい。

## 7. おわりに

研究助成という大きなチャンスを受け、当研究に臨むことができた。またその中で、研究メンバーや外部協力団体、オンラインサポートなど、たくさんの人とのかかわりの中で研究を深めていくことができたと感じている。ICTの技術を活用した授業は一部の教師しか扱えず、せっかく購入した物品が数年後には眠ってしまうことも残念ながらよくあることである。今年度培ったノウハウは今後さらに発展させながら、ここで得たものを風化させず、積極的に発信していきたいと思う。

## 8. 参考文献

・自治体初、三重県立特別支援学校でVRトレーニングの有効性を検証！

<https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000074.000020924.html>

・学校教育にVRは活用できる?! デジタル教科書に続く新たな体験型学習について解説!

<https://obot-ai.com/column/4395/>