

| | |
|--------|---|
| 研究課題 | VRによる疑似的なフィールドワーク学習システムの実現 |
| 副題 | ～OCULUS QUEST2 とグーグルアース VR の活用を中心として～ |
| キーワード | VR VR ゴーグル 仮想地球儀 フィールドワーク |
| 学校/団体名 | 公立鹿児島県立曾於高等学校 |
| 所在地 | 〒899-8605 鹿児島県曾於市末吉町二之方 6080 番地 |
| ホームページ | http://www.edu.pref.kagoshima.jp/sh/soo/ |

1. 研究の背景

申請者は、普通科・環境コースの担当や地理的な研究を探求する部活動（地理部）の顧問として、生徒とフィールドワーク活動を伴う地域研究の実践を重ねてきた。しかし、そのような経験がありながらも、主たる担当教科である「地理 B（旧課程）」では、限られたフィールドワーク活動に終始した。校内の周辺を生徒と共に歩いたり、学習地域の映像を作成したりするなど、効率的な授業運営が求められている中で、本格的なフィールドワークの実践は難しかった。それでも、新設科目である「地理総合」における国家的な要請（地域振興や防災教育の重視）もあり、対象地域から自ら知見を得られる手法としてフィールドワークはますます重視されてきた。そこに、VR を代表する ICT 技術の進展によって、疑似的なフィールドワーク環境のシステムを構築できる可能性が高まってきている。高度な技術ではなく、あくまで家庭・民生用の機器やネット環境を前提とし、新しい授業実践や運用方法が得られる段階であると考えている。

2. 研究の目的

VR ゴーグル（Meta Quest2）を導入することにより、地理の授業時間における疑似的なフィールドワーク学習を可能とする環境を構築し、実践を行う。大型モニターで VR ゴーグルの視界を投影することでクラス内での学習内容の共有も行う計画である。しかし、VR ゴーグル自体は、自宅等での個人利用が中心の機器であり、それらを学校内（本研究は高等学校）でどこまで環境を構築・再現できるか、また、同じく個人利用が主であるソフトやアプリケーションを学校内でどこまで効果的に利用できるかが研究を進めるにあたって課題となると考えている。

3. 研究の経過

本研究の立案時より、令和 4 年度をおよそ 3 つの時期に分けて計画した。しかし、7 月（Ⅰ期）に研究員の新型コロナ感染関連による校内研修会中止、1 月～2 月中盤（Ⅲ期）に VR ゴーグルの接続不調により、計画が停滞した。加えて、標題にある主な活用ソフトとして計画していた「グーグルアース VR」を、下位ソフト「Wander」に転換するなどの計画変更も行った。

I 期（～7 月頃）

VR 環境・インターネット環境の整備については、外部講師と校内研究員が分担し、Meta Quest2（2 台）を導入し、まずは家庭内のインターネット環境での利用による「グーグルアース VR」「Wander」の試行を重ねた。7 月には、校内の Wi-Fi や助成を受けたパソコン等の接

続（県の回線ではなく、地元自治体の支援を受けた回線）を終えた。運営面では、先述の通り、7月の校内研究会の開催ができなかったため、8月下旬の夏期講習での地理クラスで授業利用や生徒向け講習会「パイロット講習会（VR ゴーグルの操作法）」を開催した。

Ⅱ期（～11月頃）

VR・インターネット環境面の進展として、授業クラスに1台ではあったが、助成を受けたパソコンも共用して「グーグルアース VR」が利用できた。運営面では、9・10月頃に生徒向け講習会の開催と2,3年の地理クラスでVR活用を重ねた。身近な地域や世界各地の比較学習（例：アメリカ合衆国の企業的穀物農業と近隣の志布志の穀物倉庫との関連性）を中心とした。

Ⅲ期（～R5年2月末）

VR・インターネット環境面では、後述する「グーグルアース VR」から「Wander」へ主たるソフトを転換し、ゴーグル2台による授業活用を目指した。それまで、ゴーグル2台をそれぞれ単体で活用していたが、同一空間で同一のソフトによるゴーグル2台活用を始めると、不具合が多発するようになった。最終的には、2月の校内講習会で来校いただいた外部講師の方に改善いただくまで、それらの環境は実現せずに計画の大幅な停滞に陥った。それに伴い運営面も停滞が続き、当初計画にあった「生徒用タブレットと本研究システムとの連携授業（本研究のまとめの校内授業研究）」の実施は2月末まで遅延した。

4. 代表的な実践

I～Ⅲ期の実践研究の中から、研究の一般性から意義の高い内容を3つに絞って紹介する。

（1）VR ゴーグル（Meta Quest2）の利用や環境の整備などの改善

本研究は、計画当初からVR ゴーグル利用経験のある者が居らず、研究認定後に機器を入手して、初めて教員（研究員）がその効果を実感した。研究の開始段階では機器の活用効果やシステムの実用性は未知数であり、不安の大きい研究スタートであった。しかし、導入後に体験できたVR ゴーグルによるグーグルアース VR の臨場感は、事前の予想より大変優れていた。この、実感は本研究を振り返る現段階でも、揺るいでいない。そのように考えると、VR ゴーグルとグーグルアース VR との組み合わせで、疑似的フィールドワーク環境を実現すると本研究の目的は初期の段階で確信を得られるものであった。むしろ、その後の研究過程において、機器の管理やWi-Fi環境を含めたシステムの構築、学校での活用の方の課題が大きかった。いわば、VR ゴーグルやグーグルアース VR の単体や共用の技術レベルは問題がないが、教育現場（本研究では、地方の公立の高校）での活用においては、道半ばであるように思う。

①VR ゴーグルの校内接続や利用についての改善

本研究の根幹を担うVR ゴーグル（Meta Quest2）は、その契約段階から、個人契約が基本であり、Facebook（研究年度の半ばで変更）やクレジットカードへの加入が条件であった。その

ため、研究員がまず模索するために自宅などで活用していた I 期の前半には問題はなかったが、校内で生徒や教員間の複数による利用が始まると、セキュリティ等の不安が残った。そのため、登録者が見守る中での活用以外では利用者（教員も生徒も）が遠慮するような面があり、自由に使用できない状況があった。加えて、ゴーグル内の視野をミラーリングすることに同じような課題があった。ゴーグルとモニター間をつなぐミラーリングソフト（Air Receiver）を動かす Fire TV Stick もクレジットカードが紐付きされたアカウントが必要であったからだ。これらの課題については、様々な方法を模索したものの、最後まで根本的には解決しなかった。関連機器の管理を主たる教員で徹底し、機器がある教室を毎日旋錠することで利用環境を保ってきた。

また、Wi-Fi 環境の確保も、本県で一般的に活用されている県の回線（校務。生徒の学習用）はやはり利用できず、地元自治体（曾於市）が提供している市の回線を利用させていただくことで解決した。このような回線のある公立高校は、県内ではあまり例がなく、研究当初に計画していたポケット Wi-Fi の契約等ではとても解決できない課題であったことから、恵まれていた環境に救われたと考えている。

②VR ゴーグル利用についての改善

教育工学の機器として最新の機器である VR ゴーグルも、その活用にあたってはアナログ的な注意が必要であることを実感した。まず、生徒も利用に慣れていない初期の段階では、ゴーグル利用者の安全区域を周囲の者からわかるように場所の区分が必要である（写真1）。外部講師の方の助言もあり、初期段階において操縦方法を体得するために、内蔵されているゲーム的な操作法の入門ソフトを活用していた。ゴーグル利用者は着用すると没入感が強く、周囲が気にならなくなることからそれらの区分は必要であった。

次に、ゴーグル 2 台を活用できたとしても、他の生徒は体験できないために視野をモニターに投影して共有できることが重要である。しかし、ゴーグル自体は光センサー制御で、外した途端にモニターできなくなるため、次の利用者へゴーグルを引き渡す時や操作を体得できない生徒に使用法を伝える為にセンサーを解除する必要があった。センサー位置を特定し、簡易的にシールを張ることを考えつくまでしばらくの時間が必要であった（写真2）。



写真1 安全区域の設定



写真2 光センサーの解除



写真3 女子生徒への対応

研究期間中は新型コロナウイルスへの対応が必要であったため、ゴーグル利用者が交代する度にアルコール紙で機器を消毒していた。同じように注意していたのが、女子生徒のゴーグル利用の補助であった。ゴーグルのベルト調整、眼鏡使用者の着脱は難しい。しかし、男性（教員を含む）が手伝うときに髪を触ってしまうなど、気を遣う場面も多かった。そのため、初期の段階や講習会の様な場では女子職員の手助けを事前をお願いするようになった（写真3）。

(2) 「グーグルアース VR」 から 「Wander」 へ主たる活用ソフトの変更

II期の半ば頃よりグーグルアース VR の授業活用を行う為、「ゲーム PC」とよばれる性能の高いパソコンを併用する必要から、助成リストによりやく 1 台を計上していた。グーグルアース VR は、立体視できるだけでなく、対象地域を俯瞰した段階から、身近な視野（グーグルアースのストリートビューの視野レベル）までスムーズに認識できることが大きな強みである。そのため、機器の導入段階で多くの生徒が興味を持ち、展開に期待が高まっていた（図1 VR ゴーグル導入時）。しかし、その後、5回程活用した約 2 か月後になると、期待感は減少した（図1 約 2 か月後）。関心を保てた割合は 78%から 75%と微減ではあったが、強い関心を示した生徒の割合は 45%から 30%へと大きく減少したからである。

複数の生徒への聞き取りでは、1 台のゴーグル視野をモニターに投影するだけでは、クラス全体の生徒と使用者の共有認識を維持することが難しかったようだ。利用する度に生徒交代しても、体験できる生徒は少ない。その為、ゴーグルを利用する度に、クラス全体の関心が薄らぐ実感があった。もちろん、ゴーグル着用者を操縦者に見立て、クラス全体に問いかけを行うような工夫（例：対象地域から宗教施設を探し出す）も行ったが、大きな改善には繋がらなかった。

そのため、スムーズな操作や都市部を中心とした高度な立体視など、グーグルアース VR は優れた点が多かったものの、下位ソフトである「Wander」の利用を軸とした授業立案に注力した。加えて、2つの班それぞれのゴーグルを利用して、優劣を競うようゲーム性を高めることで生徒の関心の持続を狙った。

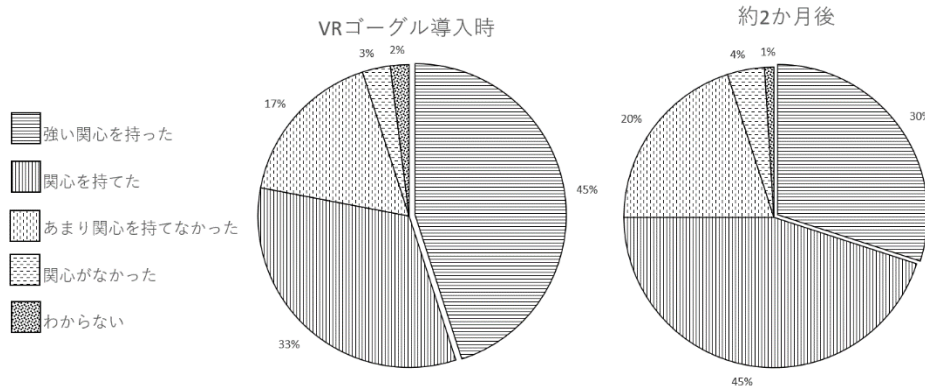


図1 導入時と約2か月後の授業クラスの生徒のVRへの関心の変化（3年地理A抽出クラス）

(3) 「Wander」 利用によるチームで競い合うゲーム性のある授業の実践

3で先述したようにゴーグルやミラーリングについて、大きな延滞を伴った。そのため、2台のゴーグルのミラーリングの方法を違え、一台を Fire TV Stick を通し、もう一台をパソコン経由とすることで解消した（図2）

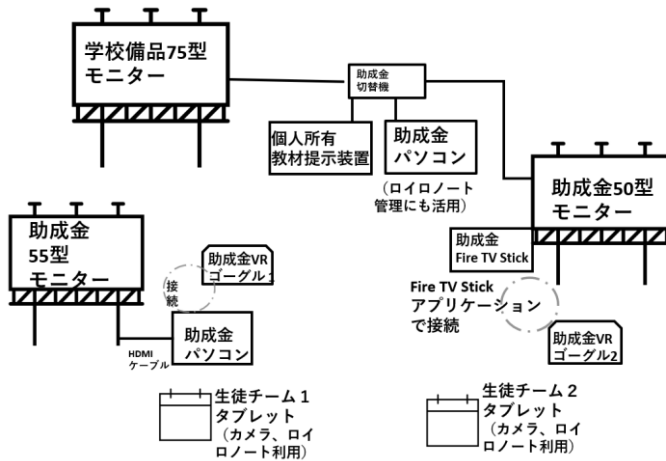


写真4 ゴーグル2班の活動の様子

図2 授業公開時のVR環境図 (2年地理A 抽出クラス)

今回の授業公開は、2年地理Aの少人数選択クラスを2つの班に分けて行った。既習範囲から「地中海性気候と地中海式農業の証拠を探ろう」と題し、仮想地球儀ソフトである「Wander」で世界各地から該当するモニター画面の景観を写真撮影して、その枚数や質から班毎に優劣をつけた。撮影された写真は、ロイロノートで集約して、班別写真の評価につなげた。班員に次の役割を課したことことから、機器の利用を超えて、班員のコミュニケーションも重要となった。

- ・班長（課題に沿った地域を世界中から選択判断し、班員をまとめる役割。）
- ・カメラ（モニター画面を必要に応じてタブレットで撮影。ロイロノートで教員に送信する。）
- ・VRパイロット：2名（VRゴーグルを着用して交代で操作。ネット検索の役割も負う。）

ゴーグル2班の実例では、班員は役割分担を越えて協力しながらスペインのコルク樅畑の写真を提出した（写真4）。班長は、

テーマに対してコルク樅畑を選択し、手の空いた班員がコルク樅の産地をインターネットで検索、パイロットが目標とした畑の周辺で農作業の作業員の様子を確認の上で撮影地を選定していた。

授業後のアンケートでは、ICT機器やVRゴーグルの多用と並び、班別による活動も生徒の興味を高めた要因の一つに挙げられており、今授業の目的を達したと考えている（図3）。

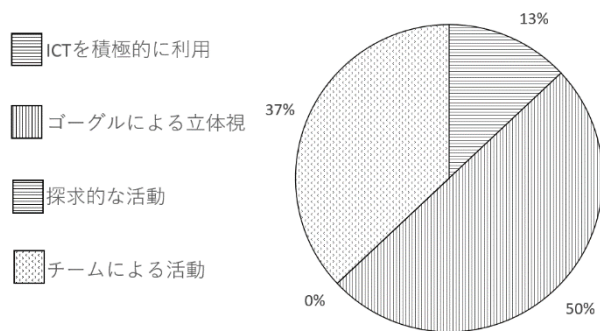


図3 ゲーム性を高めた授業公開に対する生徒の興味の要因 (2年地理A 選択クラス)

他のアンケート項目では、今授業やVRゴーグルへの興味、地理学習としての感じる有義性への質問は100%の支持回答となった。その理由を記した回答欄から紹介したい。

- ・地図（仮想地球儀）の中から、タップして飛ぶので、場所と特徴が結びつきやすい。
- ・見たい地域の周辺を含めて（VRゴーグルで）様子を見ることができるので記憶に残りやすい。
- ・教科書や資料集ではわからない内容が、（VRゴーグルによって）自分自身の体験として刻まれる。

また、今回の授業の活動から、プラス印象のある点を記したコメントを紹介する。

- ・自分たちで調べて、意見を出し合って考え、目的の場所にたどり着いたこと。
 - ・具体的な場所を調べ、様々な場所に行き、同じ気候や農業でも違った風景を学ぶことができた。
- マイナス点としては、ほとんどの生徒が機器のフリーズのしやすさを挙げた。今回の授業公開でも、最後の5分は両班ともにゴーグルのモニター接続がフリーズし、活動が停滞した。これまでの生徒講習会でも機材の不調は多く、年間を通してシステムの不安定さが課題として残った。

5. 研究の成果

高等学校の地理学習において、VRゴーグルを活用した疑似的なフィールドワークは、生徒の興味関心の高さを含めて、学習効果の有義性を示した。しかし、授業活用の手法については、高度なパソコンを揃えることや生徒各自が利用できるゴーグル準備等の難しさから、班別にゲーム性を高めたりするような機器不足を補う工夫が重要であった。また、VRゴーグルや通信環境の設定など、学校現場への導入には難しい面も多く残されている。

6. 今後の課題・展望

当初の計画案で示した熱海の土石流現場をVRで観察する等の防災学習への取組みは実現できなかった。期待が高まるメタバースの一環として、「Wander」上でアバターを設定して生徒の興味を高める工夫と合わせて次期の目標としたい。

また、本研究の課題を複雑した要因の一つにグーグルアースVR等を稼働させる機器のスペックが、本県の公立高校のICT環境の想定を超えていたことがある。生徒の学習環境だけでなく、放送部やeスポーツなどの特別活動の保障のために、一部の機器や校内に対応可能な場所を整えることもひとつの展望であるように感じた。さらに、語学学習に活用されるLL教室のように集約されたVR活用教室が実現できれば、様々な教科や体験活動の代替として利用が進むように感じている。

7. おわりに

年間を通して、映像制作やネット関係で活動されている添田章裕氏に大変お世話になった。講習会の主導はもちろん、機材の選定や生徒との活動の助言など、プロボノ的に協力いただいた。本研究の機会をいただいたパナソニック教育財団と共に厚く御礼申し上げたい。

8. 参考文献

- ・徳田雄洋（2009）『デジタル社会はなぜ生きにくいのか』岩波書店
- ・波多間俊之（2022）『メタバースのしくみ』翔泳社
- ・岩佐琢磨（2022）『VRChatガイドブック』双葉社
- ・岡嶋裕史（2022）『メタバースとは何か ネット上のもう一つの世界』光文社
- ・インディラ・トゥーベニン ロマン・ルロン（2021）『バーチャル・リアリティ百科 進化するVRの現在と可能性』原書房