

バーチャルリアリティを媒介とした異文化体験と Visual literacy 教育の統合による語学教育

矢野浩二郎^{†1}

概要: 近年の技術の進歩により、バーチャルリアリティ (VR) を活用した様々な語学教育が行われるようになったが、学習者の体験が受動的ないし定型的なやり取りにとどまっているものが多い。そこで本研究では世界遺産をテーマにした新たな VR アプリケーションを開発し、それを用いた異文化体験と Visual literacy 教育を統合した語学教育を提案する。このアプリケーションで、学習者は 360 度画像により世界各地の世界遺産を視覚的に体験することに加え、自由に VR シーン内へ音声入力でタグを設置し、教師がそれを遠隔でモニタリングできる。これを用いることで、学習者に画像を提示して英単語を引き出す、学習者が見た映像を英文詩によって描写させるといった Visual literacy 教育、すなわち自分が見た映像を言語化する能力を涵養する活動が可能になった。このような VR を媒介とした異文化体験と Visual literacy 教育は、外国語を自分の言葉として運用する能力を養うのに有用であると考えられる。

キーワード: VR, 英語学習, 異文化体験, 詩作

Language teaching by integration of cross-cultural experience and visual literacy education mediated by virtual reality

KOJIRO YANO^{†1}

Abstract: Recent advances in technology have led to the use of virtual reality (VR) in a variety of language education, but most of the time the learner's experience remains passive or formulaic. Therefore, in this study, a new VR application was developed on the theme of world heritage, and it is proposed to use the application for language education that integrates cross-cultural experience and visual literacy education. In addition to visually experiencing World Heritage sites around the world through 360-degree images, the application allows learners to place tags in the VR scene with voice input and the teacher can monitor them remotely. By using this application, we were able to develop visual literacy, that is, the ability to verbalize the images seen by the learners, such as presenting images to the learners to elicit English words, and having the learners describe the images they saw in a form of English poetry. Such cross-cultural experiences and visual literacy education through VR are thought to be useful in cultivating the ability to use a foreign language as one's own words.

Keywords: VR, English learning, Cross-cultural experience, Poem writing

1. はじめに

近年、バーチャルリアリティ (VR) 技術は大きく進歩し、VR を用いた体験を安価に提供することか可能になっている。それに伴い、VR を用いた様々な教育実践が報告されるようになり、その中でも外国語学習は VR の活用が進んでいる分野の一つである[1]。VR における外国語学習では、たとえば、ターゲット言語が使われている国や都市を VR 空間内で「訪問」し、その中で会話 AI をもつアバターとやりとりをする、といった経験を通して言語を学習する、すなわちバーチャル空間における Experiential learning を促す学習活動が中心である。VR でターゲット言語が使われる環境を体験することは、特に異文化体験の機会の少ない日本の児童生徒にとって重要である。一方、VR を活用した語学教育の多くが決められた語彙や会話のパターンを学ぶことが中心であり、自分の表現したいことを伝える、という

言語本来の目的を満たすものではなく、VR によって得られる「海外」体験の豊かさと十分にリンク出来ているとは言い難い。

一方、VR 体験に補助教材を組み合わせることで、より豊かな学習者からのアウトプットを促す試みも行われている。Huang らは、360 度画像で台湾のある地域を提示し、その体験と補助資料を基に学生にライティング課題を与えることで、テーマのコンテキストを体験的に理解したうえでアウトプットを引き出す試みをしている[2]。また、Lan らは Second Life を用いて中華レストランと西洋レストランを比較し中国語で文章化するなどのアクティビティにより、学習効果の向上を確認している[3]。

このように、自分が見た映像を言葉などで表現する能力は Visual literacy[4]と呼ばれ、映像情報に触れる機会の多い現代においては重要とされている。今までの Visual literacy を基盤にした教育は写真などの画像が用いられていたが、

^{†1} 大阪工業大学
Osaka Institute of Technology

上で紹介したような VR 体験を基盤とした Visual literacy 教育はより高い教育効果が期待されている。しかし、上で紹介した実践例を含めて、Visual literacy を基盤にした外国語教育では、ある程度の長さの文章を書くことが求められることが多く、そのため中級者以上の学習者に対象が限定されるという問題がある。

そこで本研究では、主に英語初学者（小学校中学年～高学年）を対象に、バーチャル空間における異文化体験をベースにして、ターゲット言語により自己表現を行うことを支援するアプリケーションと学習活動の開発を目的とする。特に英語初学者に能力に沿った言語活動として、自分が VR で見たものの単語で表現し、そこから単純な英文を組み立てる方法を検討する。

学習者に画像を提示し、そこから単語を引き出す活動は Picture Word Inductive Model (PWIM) と呼ばれ[5]、言語学習の一手法としてすでに使われているが、本研究ではそれを VR で行う。一般的な PWIM の授業では教室に大きく引き伸ばした写真を提示し、それへ生徒が自由に絵の中のもの（Cloud など）や性質（Blue など）を記入していく。しかし、VR では文字の記入が難しいため、本研究では音声入力を採用することにした。これにより、VR 体験をしつつ、自分で見たものを英語で描写するだけでなく、同時に英語の発音の練習も可能になる。

しかし、自分が見たものに単語を当てはめていくだけでは、英単語学習の域を出ることはできない。そこで本研究では更に一歩進み、シンプルなルールに従って単語を並べることで作成可能な五行詩の一つである Cinquain[6]の創作を行うことにした。すなわち、VR での PWIM 活動で引き出した単語を生かし、そこから VR で見たものを詩として表現することを通して自分の中のイメージを言語化する。これにより、単なる英単語の学習や会話パターンの暗記では得られない深い言語学習を目指すことが、本研究の目標である。

2. システムの概要と実装

本研究では、小学校中学年～高学年を対象として、海外の世界遺産を VR で体験し英語を学習することをテーマにする「VR 世界遺産」を開発した。異文化体験のテーマとして世界遺産を選んだのは、「世界遺産」という言葉がテレビ等のマスメディアで使われていたり世界遺産をテーマとした百科事典が存在するなど、子どもでもある程度なじみがあること、ランドマークがわかりやすい事が理由である。

2.1 システムの要件

上記で述べた研究目的に基づいて、システムの要件を以下の通り定めた。

- (a) 世界遺産は 360 度写真で提示する

世界遺産を視覚的に提示する方法には、360 度写真、動画、3D モデルが考えられるが、360 度写真は比較的入手が容易であるため、こちらを提示する。

- (b) 音声入力によって英単語を VR 空間に入力する

PWIM 活動を VR 空間で行うために、VR 内に英単語の「タグ」を置けるようにする。例えば、360 度写真に「雲」が映っていれば、そのうえに「cloud」というタグを置く。ただ、VR 空間内での文字入力は VR アプリケーションの使用経験の少ない小学生には難しいため、音声入力を用いる。

- (c) 入力された英単語を教員と生徒が共有できる

一斉授業の形で指導を行う場合、教師が効率的に生徒のタグの入力状況を確認し、生徒の作業の進捗状況を把握することが指導の効率化につながるため、教師用のデバイスと生徒のデバイスをローカルネットワークで接続し生徒のタグの入力状況をモニタリングする。

2.2 システムの実装

本研究で開発したシステムは、安価に入手しやすい 3DOF（自由度）のヘッドマウントディスプレイ（HMD）と、Windows PC（主に教師用）をターゲットデバイスとして開発した。教育実践では用いた HMD は Oculus Go（Facebook 社）である。ソフトウェア開発はすべて Unity と C#を使用している。

生徒側は、3DOF HMD を使うこと、VR デバイスの使用経験の少ない小学生が使う事を想定しているため、入力操作は最小限とする。3DOF 型 HMD で VR 内のボタンを選択する場合は、ハンドコントローラでポインターを操作することが殆どであるが、小学生はハンドコントローラを固定させながらボタンを押すことが難しい。それゆえ、HMD の動きに連動するポインターをボタンに重ね、ハンドコントローラのトリガーをクリックすることでボタンを選択することを、基本動作とする。

本システムにおいて、世界遺産の 360 度写真は Google Street View を使用する。あらかじめ 10 か所の世界遺産（アテネ、ロンドン、パリ、ローマ、シドニー、ウィーン、ベニス、プラハ、エルサレム、イスタンブール）を選び、その中でもわかりやすいランドマークのある場所を指定してサーバーから Street View Static API を用いて画像データを随時ダウンロードする。

ダウンロードした画像は VR 内の HMD の位置を中心としたキューブマップに展開して表示する。HMD の位置は固定とし、視点の方向（とそれに追尾するポインター）のみヘッドマウントディスプレイで操作する。10 の世界遺産間の遷移は、各都市に対応するボタンを VR 内に配置し、ポインターで選ぶことで行う（図 1）。

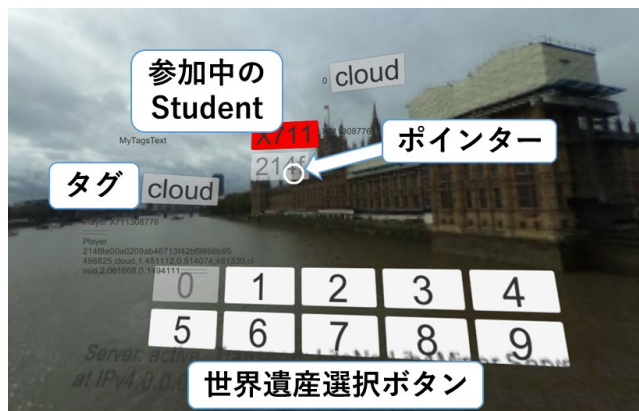


図 1 Host 側の 360 度写真提示中の画面

Figure 1 An image of 360 degree photo view on the host.

生徒は、VR シーン内で世界遺産の映像を観察し、自分がタグを置きたい対象物（たとえば雲）にポインターを向けてコントローラのボタンを数秒間長押しする。すると音声入力のマイクがオンになり、英単語（たとえば cloud）を発音することで、そのテキストがタグとして入力される。タグをクリックすると消すことが出来る。音声文字変換には Google Speech-to-Text API を使用した。入力言語は英語か中国語を選択できる。アプリケーションが異常停止した後にタグ情報を復旧できるよう、タグデータはローカルにバックアップされ、次回起動時に読み込むことができる。

アプリケーションには「教師 (Host) モード」と「生徒 (Student) モード」の二つをモードを実装した。Host はネットワークのホストとして機能し、同一ローカルネットワーク上の Student はアプリケーションを起動すると Host と接続する。Student は、各世界遺産シーンに設置したタグのテキストと位置の情報を一定間隔で Host に送信する。Host 側では、接続中の Student のデバイス ID がボタンとして表示され、それを選ぶと対応する Student が設置したタグを各世界遺産シーンで見ることが出来る (図 1 参照)。Host-Student 間ネットワークは Mirror Networking API (<https://mirror-networking.com/>) に LiteNetLib4Mirror を組み合わせて実装した。HMD をデバイス ID で区別できるように、HMD の表面にはデバイス ID を記載するようにした。

3. 教材開発

「VR 世界遺産」を使って英語学習するために、3 つの学習活動のための教材を開発した。一つ目は「世界遺産当てゲーム」である。この活動では、各世界遺産を注意深く観察し、世界遺産に関する知識を習得することを目指す。具体的には、アプリに登録した 10 の世界遺産の選択ボタンを 0~9 の番号で表示し、それぞれがどこの世界遺産であるかを学習者に考えさせる。ヒントとして、各世界遺産に関する簡単な資料 (図 2) を与え、それを基に世界遺産のあ

る都市を英語で回答する。



図 2 世界遺産に関する参考資料の例

Figure 2 A sample of the reference on World Heritage.

二つ目は、PWIM に関する学習活動であり、自分が見ているものを表現するための英単語を選択し、整理することを目的にする。参考資料として 10 の世界遺産シーンの中に存在するものを中心とした日-英の単語帳を用い、VR 内で見えるものに英語のタグを置く。こちらについては、タグをつけるべき対象物やタグの正確さを問わず、制限時間内に少しでも多くタグをつけさせる、すなわちより多くの英単語を学習者から引き出すことに注力する。

3 つ目は、VR で見た世界遺産を基に英文の詩を創作する活動である。対象が英語初学者であるため、単語のシンプルな並びで作成可能な五行詩 Cinquain の形式をとることとした (図 3)。具体的には、以下のテンプレートに基づいて詩を創作する。まず、1 行目に学習者が選んだ世界遺産の名前を記入し、2 行目にそこで見たものを 2 つの形容詞で表現する。3 行目にはシーンの中に存在する「動き」を 3 つの動詞で表現し、続いて 4 行目に見た中で自分の気に入ったものを

” __, __ I love.” の形式で表現し、最後の行に Heritage と書く。このようなテンプレートを用いて詩作を行うことで、幅広い種類の単語を使って自己表現する訓練を行える。さらに、ここで使う単語は可能な限り既に VR シーン内にタグ付けした単語を生かすよう促すことで、限られた時間内で効率的に詩の制作が出来るようにする。

自分の見たものを英語の「五行詩 ^{シンケイン} cinquain」にしよう！

① まず、自分が選んだ世界遺産の名前を書こう。

② 自分が選んだ世界遺産で見たものの様子(形容詞)を2つ書いてみよう。

③ 自分が選んだ世界遺産で見たものの中の動き(動詞)を3つ書いてみよう。

④ 自分が選んだ世界遺産で見たものの中で気に入ったものを、I love (私は好き)の前に2つ書いてみよう

_____ I love _____

⑤ 最後に、今回のテーマをかこう。

今回は世界遺産がテーマだからheritage(遺産)と書いておわり！

図 3 Cinquain 創作テンプレート

Figure 3 A template for creating a cinquain.

4. 教育実践

2019 年 11 月に、グランフロント大阪にて行った小学生向け VR 体験ワークショップにて、VR 世界遺産アプリと教材のテスト授業を行った。1 回 45 分のワークショップを 2 度開催し、合計で小学校中学年 16 名と高学年 6 名が参加した。

Host モードで動作している教師用ノート PC に Student モードで起動している HMD が 10 台以上接続する形になり、PC 側の過熱が心配されたが、45 分のワークショップ中は特に問題は生じなかった。ただ、授業中に机間巡視をしていて指導を要する参加者を見つけても、作業の進捗の確認のためには一旦 PC に戻らなければならず、効率的な個別指導は行えなかった。一方、参加者全体の進捗をモニタリングし、全体に指示をだすという形での活用は行えた。

なお今回のワークショップでは、参加者がお互い初対面であり、アイスブレイクをする時間を取ることが難しかったため、参加者間で議論したり成果を共有するといった活動は行わなかった。これについては、将来的には VR 内でアバターを使い、教員をファシリテーターとして参加者同士でのコミュニケーションを促す、といった活動を行う余地はある。

VR 内に音声入力でタグを配置する活動では、発音が認識されないケースも多かったが、間違えても気にせずに繰り返し入力すること、どうしてもうまくいかないならほか

の単語にチャレンジするよう指示することで、積極的に英単語を発音し、活動に参加するよう促すことができた。

最後の詩作の活動については、小学校高学年と中学年では活動参加への意欲に差が見られたが、全員が作品を完成させることが出来た。

5. まとめ

今回の報告で用いた VR アプリケーションは、生徒が 360 度写真を見てタグをつけ、教員とネットワークを介して共有する、というシンプルなものであるが、教材との組み合わせにより幅広い学習活動が可能であることが示された。VR を用いた語学学習では、生徒が積極的に仮想世界に関わることで体験的で実践的な英語学習が行えることが期待されている一方で、実際に利用可能な VR 語学教材は、あらかじめ決められたシナリオの枠内を超えないものが殆どである。本研究では VR アプリケーションを、生徒がバーチャルな体験をするだけでなく、(非常にシンプルではあるものの) その中で自己表現するためのツールと位置づけることで、生徒が英語を自分自身の言葉として使う機会を提供することが可能になった。

教員が机間巡視中に生徒の進捗をモニタリングする方法、VR 内で生徒間のインタラクションを促す方法については今後の検討課題とする。

謝辞 本研究は JSPS 科研費 18K02874 の助成を受けたものです。

参考文献

- [1]Lan, Y.-J. (2020). Immersion, interaction, and experience-oriented learning: Bringing virtual reality into FL learning. *Language Learning & Technology*, 24(1), 1–15.
- [2]Huang, H.-L., Hwang, G.-J., & Chang, C.-Y. (2019). Learning to be a writer: A spherical video-based virtual reality approach to supporting descriptive article writing in high school Chinese courses. *British Journal of Educational Technology*.
- [3]Lan, Y.-J., Lyu, B.-N., & Chin, C. K. (2019). Does a 3D immersive experience enhance Mandarin writing by CSL students? *Language Learning & Technology*, 23(3), 125–144.
- [4]Duchak, O. (2014). Visual literacy in educational practice. *Czech-Polish Historical and Pedagogical Journal*, 6(2), 41–48.
- [5]Calhoun, E. (1999). Teaching beginning reading and writing with the picture word inductive model. *ASCD*.
- [6]Moulton, M. R., & Holmes, V. L. (1997). Pattern poems: creative writing for language acquisition. *Journal of the Imagination in Language Learning*, 4, 84–90.