

VR ツアーを用いた地域学習教材の制作

籠谷 隆弘

仁愛大学人間生活学部

Production of Regional Learning Materials Using VR Tours

Takahiro KAGOYA

Faculty of Human Life, Jin-ai University

ICT の進展や新学習指導要領の改訂などを背景に、小学校社会科や総合的な学習の時間に「地域学習」や「調べ学習」を行うことを想定し、デジタル教材の内製を検討する。空間の情報収集プロセスをより主体的な学習とするために、仮想的な位置移動体験を実現する VR ツアーコンテンツを用いることとし、またその制作に関わるシステムについても検討した。その結果、全天球パノラマ写真を複数枚撮影し、Web コンテンツフレームワークの H5P をオーサリングツールとして用いることで、VR ツアーコンテンツが比較的容易に、かつ安価に制作できることが確認できた。様々な方向・位置にホットスポットを設け、クリックなどにより解説文や解説動画などがポップアップ表示されるようにも工夫した。VR ツアーの内製例として、福井県越前市の絵本作家かこさとしに所縁の公園内を各種テーマに沿って移動しながら関連する絵本やそれをもとにした遊具、地域の人物碑などの情報を得られるツアーを制作した。

キーワード：VR ツアー、地域学習、H5P、全天球パノラマ、デジタル教材の内製

1. はじめに

1.1 情報通信技術の進展とその教育政策への波及

ICT (Information Communication Technology: 情報通信技術) の進展や多様なメディアの普及が社会・生活に大きな影響を及ぼしている。また、日本が提唱する情報社会の次の未来社会のコンセプトとして Society 5.0⁽¹⁾ が提唱された。これは「仮想空間と現実空間を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題解決を両立する人間中心の社会」と定義されている。

このことは教育政策に対しても及び、「Society 5.0 に向けた人材育成について」⁽²⁾ では、求められる人材像に共通して求められる力として、文章や情報を正確に読み解き対話する力、科学的に思考・吟味し活用する力、価値を見つけ生み出す感性と力、好奇心・探究

求力が挙げられている。

また関連して、2020 年度から小学校において全面实施となった新学習指導要領⁽³⁾ においては、主体的・対話的で深い学びの視点から、「何を学ぶか」だけでなく「どのように学ぶか」も重視して学習課程を改善することとしている。また、情報活用能力の育成を図るために、各学校において、ICT 環境（コンピュータや情報通信ネットワークなどの情報手段を活用するために必要な環境）を整え、それらを適切に活用した学習活動の充実を図ることに配慮することが明記された。

1.2 「地域学習」と ICT を活用した「探究的な学習」

小学校教育での社会科授業や総合的な学習の時間において「地域学習」が行われる。小学校学習指導要

領⁽³⁾第2章第2節社会における第1目標の(1)では、「地域や我が国の国土の地理的環境、現代社会の仕組みや働き、地域や我が国の歴史や伝統と文化を通して社会生活について理解するとともに、様々な資料や調査活動を通して情報を適切に調べまとめる技能を身に付けるようにする。」とされている。また、指導計画の作成と内容の取扱い⁽³⁾に関して、「各学校においては、地域の実態を生かし、児童が興味・関心をもって学習に取り組めるようにするとともに、観察や見学、聞き取りなどの調査活動を含む具体的な体験を伴う学習やそれに基づく表現活動の一層の充実を図ること。」とされ、各学校においては地域にある素材を教材化することにも配慮することが言及されている。従ってこれらの学習は実際に現地へ児童らが訪れることを中心に、それらの事前事後の学習を含めて実施されている。

また、社会科に限らず「調べ学習」や「探究的な学習」と呼ばれる学習活動の一つとして実施される場合も多い。小学校学習指導要領（平成29年告示）解説総合的な学習の時間編⁽⁴⁾では、総合的な学習の時間の目標を「探究的な見方・考え方を働かせ、横断的・総合的な学習を行うことを通して、よりよく課題を解決し、自己の生き方を考えていくための資質・能力を次のとおり育成することを目指す。」としており、探究課題の具体例として「地域の伝統や文化とその継承に力を注ぐ人々」などが挙げられている。

探究のプロセスにおいて、実際の見学や体験活動に加え「情報機器や情報通信ネットワークを有効に活用することによって、探究的な学習がより充実するとともに、児童にとって必然性のある探究的な学習の文脈でそれらを活用することにより、情報活用能力が獲得され、将来にわたり全ての学習の基盤となる力として定着していくことが期待される。」としている。特に情報の収集プロセスにおいては、従来からの書籍資料などに加えICTの小学校現場への普及に伴ってWeb検索を利用することも一般的になってきている。そのため、情報教育における「情報を収集して調べたり比較したりする学習活動」として扱われることも多い。

このような中、新型コロナウイルス感染症によるパンデミックは初等教育にも大きな影響を与えた。「地域学習」において実際に現地を訪れ見聞きすることに

困難が生じ、活動の縮小につながる事となった。それを代替したり補ったりするためにICTを活用しオンライン通話を行ったりWebでの「調べ学習」に重点を置いたりする場合や、代替としてではなくより積極的に活用する取り組みが見受けられる。

1.3 デジタルコンテンツと学習教材としての利用

Webページやアプリケーションソフトウェアを構成する様々なデジタルコンテンツは、初期の文字や静止画像を中心としたものから、動画やインタラクティブコンテンツを含むよりリッチなものへと変化してきている。さらに、従来の平面的なコンテンツに加え仮想的に三次元空間を構築し、視覚・聴覚はもとより身体動作による空間内の移動や対象物の操作をも再現することが可能となってきている。このような技術は、近年のコンピュータの高性能化や小型化などにより、より多くの情報量であっても手軽に利用できるようになってきている。

これらのコンテンツを教育・学習に活用することで、学習者の理解を容易にしたり、インタラクティブ性によって学習者の主体的な学びへとつながったりすることが期待される。そのため従来の紙を媒体とした教科書・教材に替えてデジタル教科書・教材を学校教育で利用したり、前節で述べたように「調べ学習」の対象としてWebコンテンツが利用されたりすることも増えている。

また、昨今のデジタル教科書やデジタル教材の開発・普及が進んでいる状況下では、教科書会社や教材制作会社により高品質なコンテンツのパッケージ化された教材が提供され、それらが用いられる場合も多い。しかし、学習テーマに地域性（産業・特産・伝統・文化などに関連するもの）があったり、パッケージ化された教材では細部に教師の指導観が及ばないために、それを補う必要があったりする。そのような際に、教師らが教材を内製することで対応することも重要となってくる。

2. VR ツアーコンテンツの内製の技術的側面

本研究では上記のような背景などを踏まえて、地域学習のためのデジタル教材の内製を考える上で、従来のWebページのみならず、それに加えて仮想的に施

設等を体験できるようなコンテンツを制作することを想定した。本稿では、その実際の内製の過程や技術的な要件などについて述べることにする。

2.1 VR

ICT の発達に伴い、現物・実物ではないものの仮想的な空間においての体感を可能とする技術やシステムのことは VR (Virtual Reality: 仮想現実) と呼ばれる。VR を利用する形態として、PC を利用して比較的大きな画面上に表示し、マウス等の操作により方向を指示するものや、スマートフォン等を利用しその画面上に表示し、デバイスのジャイロセンサーにより方向を指示するもの、さらにそれらと同様の機能を持ち頭部に装着できるようにした HMD (Head Mounted Display) と手による様々な操作や空間上の位置や方向をトラッキングできるものなどが存在する。

VR で利用するコンテンツは動画などを一方向的に視聴するものや、利用者のインタラクティブな操作を可能にしたものなど多岐にわたる。後者の場合、空間内の任意の方向に移動が可能となる。

2.2 全天球パノラマ画像

VR 内に表示するコンテンツには、3DCG によって空間内の物体等の形状や位置を再現して作成される場合も多いが、それとは異なり、ある位置から上下左右 360 度方向に見える画像（動画）を球面上に描画・投影し、それを平面画像（動画）として記録したものが用いられる場合もある。これはエクイレクタングラー (equirectangular: 正距円筒図法) という図法により 2 次元 - 3 次元変換されるものであり、比較的単純に変換が可能ことから、簡易的な空間の表現に用いられることが多い。図 1 は世界地図を正距円筒図法で 2

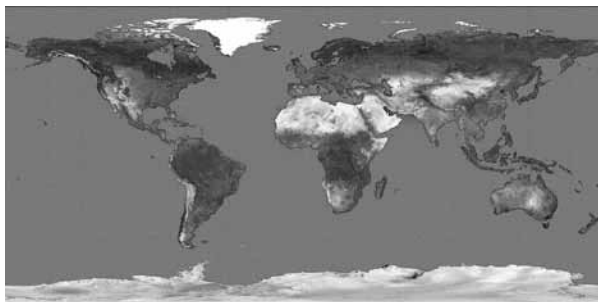


図 1 正距円筒図法で作成された世界地図⁽⁵⁾

次元表現したものであるが、地球を球体とするとその外側から見た形として捉えられる。

また、ある地点の上下左右 360 度（全球）を撮影しソフトウェア的につなぎ合わせることで、一枚の全天球パノラマ画像として生成することが可能である。しかし複数方向の撮影に時間が必要となるため時差による写真毎の明るさ等の違いが生じたり、移動している場合に景色が変化したりすることにより、つなぎ合わせが困難となる場合が多い。一方 360 度カメラ・全天球カメラなどと呼ばれ二つの屈曲光学レンズによって、ワンショットで全天球を写真として撮影することができるデバイスも販売されている。また連続して撮影することで動画として記録することが可能なものもある。これらは正距円筒図法で変換され 2 次元の画像・動画ファイルとして記録され、表示する場合には球体の内側から一部を見た形となり、ビューアーソフトウェア上のマウス操作などにより向きを変えることができる。図 2 は、本研究で用いた Insta360 社の全天球カメラ Insta360 ONE RS で撮影した例である。



図 2 全天球カメラで撮影した写真(上)とその表示(下)の例

撮影時には、撮影者自身やカメラ三脚なども写り込むことになる。このような写真をそのまま利用することも可能ではあるが、コンテンツの意図と合わない場合には、画像加工処理により、撮影者自身やカメラ三脚、さらに他の人物や物体等をマスク処理する必要がある。逆に、写真内にテキストや他の画像等を

加える必要がある場合も同様に画像処理が必要とある。しかし、2次元画像として変換されている画像をそのままグラフィックソフトウェアで加工すると、3次元球面上の形状として処理されないため、表示する際に正しい形状として認識できないものとなる。そこで本研究では Adobe 社のグラフィックソフトウェア Photoshop CC 2022⁽⁶⁾ の 3D 球パノラマ機能を用いてレタッチ加工を行った。

2.3 VR ツアーコンテンツ

節 2.1 で述べたように VR の利用形態やコンテンツが多様多様であることから、VR を利用した空間移動（旅行）体験を VR ツアーや Virtual ツアーなどと呼ぶ場合も同様に多様な形態が考えられる。本稿では、全天球パノラマ写真を多地点で撮影し、それらの写真画像内の特定の位置（ホットスポット）を指示することで、他の地点へ移動することができたり、より詳細なページを表示したりできるようなインタラクションを追加したものを VR ツアーコンテンツとする。

企業等が制作する博物館や観光地などの既存の VR ツアーも存在するが、個人が制作するにはシステムが複雑であったり高額であったりする場合も多い。それに対し、本研究では教員個人や地域住民が、地域のコンテンツを内製するような状況を想定し、システム構成および制作過程を検討した

2.4 オーサリング

VR ツアーコンテンツの制作においては、複数枚の全天球パノラマ写真間のリンクや他の画像やテキストの配置などが必要になる。そのためにオーサリングソフトウェアが必要となる。市販されるパッケージソフトウェアや Web アプリケーションサービスも存在するが、高額であったり利用方法が難しかったりするものもある。

そこで、本研究ではオープンソースで開発が継続されており、WordPress⁽⁷⁾ など様々なコンテンツ管理システム（CMS）や Moodle⁽⁸⁾ など学習管理システム（LMS）にて追加モジュールとして利用可能な H5P⁽⁹⁾ を利用することとする。H5P は Web コンテンツフレームワークとして様々なタイプのインタラクティブコ

ンテンツを Web 上で編集することができ、さらに作成したコンテンツは CMS・LMS 間で相互に共有して利用が可能となっている。筆者もこれまで、複数のコンテンツタイプを小学校向けデジタル教材制作のために用いてきた⁽¹⁰⁾。

H5P のコンテンツタイプのひとつとして Virtual Tour (360) があり、これを VR ツアーコンテンツのオーサリングツールとして利用することとした。

図 3 は、Web ブラウザ上のオーサリング時の様子の例であり、全天球パノラマ写真を背景とし、その上にホットスポットを配置し他の位置の全天球パノラマ写真や動画などへのリンクを示したものである。

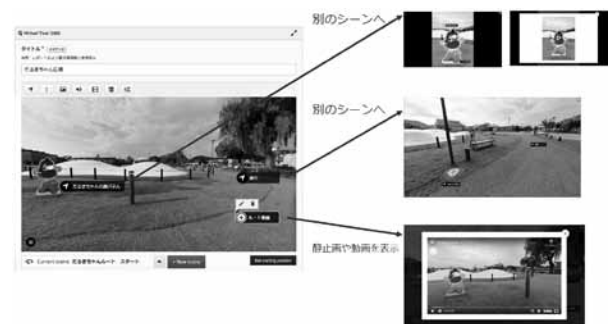


図 3 VR ツアーオーサリング時の例

また、図 4 は、ある位置の全天球パノラマ写真を背景として構成されたシーンや写真を複数用意し、あるシーンから他のシーンへの移動を指定している様子である。

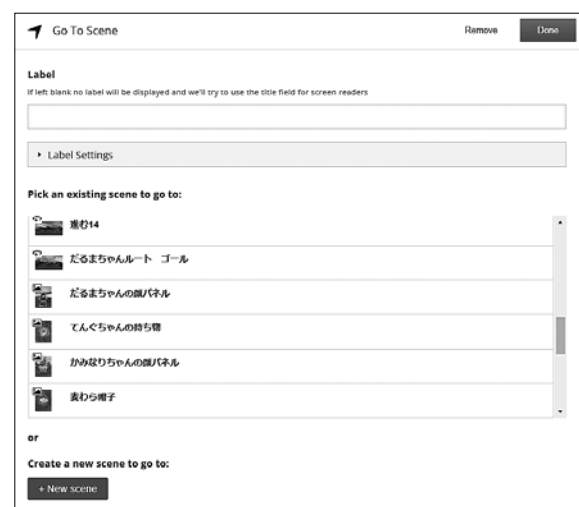


図 4 移動先のシーンを選択する画面例

VR ツアーコンテンツは全天球パノラマ写真が中心になるが、より詳細な解説等を提示する場合には、動

画を用いることとした。動画素材のいくつかについては、全天球カメラで撮影し、動画共有サイト YouTube に 360°動画としてアップロードする。VR ツアー同様にデスクトップ PC やスマートフォンのブラウザやアプリ上でドラッグ操作により視る方向を変更しながら視聴できることに加え、HMD（カードボードタイプや VR 専用ゴーグル）での視聴も可能である⁽¹²⁾。

制作した VR ツアーコンテンツは HTML5 と JavaScript でパッケージ化され、CMS 上の Web ページ内に配置し公開することで、PC やスマートフォンのブラウザでインタラクティブに操作できる。また iframe を用いて他の Web ページに埋め込むことも可能であるため、専用 CMS の設置が難しい小学校などでは、教育委員会や地域団体が VR ツアーを集めたサイトを用意し、既存の学校 Web ページ上で利用することなども可能となっている。

3. 地域学習教材コンテンツの実装

地域学習を VR ツアーコンテンツを用いて行う場合を想定し、筆者が所属する大学が所在する福井県越前市（旧武生市）の武生中央公園を対象例として実際にコンテンツを制作した。

旧武生市は絵本作家かこさとし氏が生まれ幼少期を過ごした地である。その後、絵本や児童文学などの作品を多数創作した。越前市ではその功績を讃えるとともに、武生中央公園に「だるまちゃん広場」、「パピプペポー広場」、「コウノトリ広場」、駅前に屋内遊び場「てんぐちゃん広場」などを整備し、各作品観を体感できる場としている。また、寺院や幼稚園、絵本館など関わりの多い建造物などもある。これらを市内の小学校の遠足や「地域学習」の場とすることも多い。

図 5 は「だるまちゃん広場」を上空から無人航空機（いわゆるドローン）で撮影した写真である。

越前市では、「あそびの絵本」⁽¹³⁾ というガイドブックを発行し Web を通じて配布している。各広場において様々なテーマにもとづくルートが設定され、そのルートごとに様々な仕掛け（絵本のキャラクターに関するシルエットや足跡当て）や遊具の解説などを紹介している。また、科学絵本に関わる科学の解説なども掲載している。また、越前市ゆかりの 14 人に関して人



図 5 だるまちゃん広場全景

物碑ルートとしてそれらを紹介している（解説の詳細については、実際のルート上の人物碑に記載されている）。さらに、ベンチやマンホールカバーなどのスポットを紹介している。

図 6 は公園内に設置されている遊具や人物碑、その他スポット写真の例である。



図 6 公園内のスポット例

これらの資料も参考に、実際の公園の位置情報に紐づく様々な情報を探索的に得ながら学習を進められるような VR ツアーとして提供することとした。

公園内の全天球パノラマ写真の撮影においては、「だるまちゃんルート」「からすのパンやさんルート」「地球生命の歴史ルート」に沿って、各撮影ポイントを数 m 程度以内に設定し、分岐地点やスポットとなりうるものなどの近くで地上 1.3m 程度で撮影した。撮影者の写り込みを減らすため、物陰からスマートフォンアプリを用いて遠隔でシャッターをきることにした。

オーサリングでは、最初に図 5 に示した広場の全

景から各ルートを選択できるようにした。各ルートには開始地点と終了地点があり、まず開始地点のシーンとなる。そこから初めて、各シーンに次のシーンやひとつ前のシーン、ルートのトップに戻ることができるホットスポットボタンを配置した。ルートトップからは各地点に任意に移動できるようにした。絵本に関連するスポットについては、その解説ページや解説動画をリンクしたり、簡単なクイズを設けたりすることとした。

本稿執筆時には、だるまちゃん広場を対象としたVR ツアーコンテンツの大まかなルートに沿ったツアーの実装を終えたところであり、解説動画についてもまだ一部のみの制作となっている。今後 VR ツアーコンテンツは、広場ごとに、より詳細な内容を作成し、最終的に地域学習のための Web ページ上のひとつのコンテンツとして掲載する予定である。またその他のコンテンツとして、広場の説明や、かこさとし氏所縁の地に関する解説などを掲載する予定である。また、最終的な公開に際しては、公園管理運営を行う越前パークマネジメント共同事業体の協力を得た上で、越前市都市計画課による内容確認および公開許可を得る予定である。

4. まとめと今後の課題

小学校における「地域学習」について ICT を活用して行うことを想定し、VR ツアーの制作に関わるシステムを検討するとともに、実践的に実際の VR ツアー制作を行った。制作過程において、各 Web サイトのデザインや解説動画なども詳細に検討した。

本研究発表時には Web サイトの公開による評価や小学校現場での利用結果の分析などは行えていないが、まずは教員を対象にした評価を得たのち、協力校などと連携して実際の授業で検証したいと考えている。またワークショップなどを通じて、教員のデジタル教材の制作技術向上や地域コンテンツの充実などに繋がっていきたいと考えている。

また今後、CMS での VR ツアーの公開に加え、他の H5P コンテンツタイプと組み合わせるなどし、インタラクティブな小学校デジタル教材共有サイトとして機能させることも検討している。

謝辞

本研究は、JSPS 科研費 JP19K12280 の助成および令和 4 年度仁愛大学共同研究費の助成を受けており、関係各位に感謝します。また、公園管理運営を行う越前パークマネジメント共同事業体、越前市建設部都市計画課の撮影許可・協力を感謝します。コンテンツ制作・撮影に協力いただいた仁愛大学箆谷ゼミの駒美晴さん、堀江麻衣さん、渡部桃花さんの 3 名に感謝します。

参考文献

- (1) 内閣府, Society 5.0, https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/, (2022 年 9 月参照)
- (2) 文部科学省, Society 5.0 に向けた人材育成～社会が変わる、学びが変わる～(概要), 平成 30 年 6 月 5 日 Society 5.0 に向けた人材育成に係る大臣懇談会 新たな時代を豊かに生きる力の育成に関する省内タスクフォース
- (3) 文部科学省, “小学校学習指導要領(平成 29 年告示)”, 平成 29 年 3 月
- (4) 文部科学省, “小学校学習指導要領(平成 29 年告示) 解説 総合的な学習の時間編”, 平成 29 年 7 月
- (5) 正距円筒図法で作成された世界地図, <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Equiarectangular-projection.jpg>, (2022 年 9 月参照)
- (6) Adobe Photoshop CC, <https://www.adobe.com/jp/products/photoshop.html>, (2022 年 9 月参照)
- (7) WordPress, <https://ja.wordpress.org/>, (2022 年 9 月参照)
- (8) Moodle, <https://moodle.org/>, (2022 年 9 月参照)
- (9) H5P, <https://h5p.org/>, (2022 年 9 月参照)
- (10) 箆谷隆弘: “コンテンツフレームワーク H5P を用いた小学校学習教材の制作”, 仁愛大学研究紀要人間生活学部篇, 第 10 号, pp67-72 (2020)
- (11) H5P Virtual Tour (360), <https://h5p.org/virtual-tour-360>, (2022 年 9 月参照)
- (12) YouTube VR, <https://vr.youtube.com/create/360/>, (2022 年 9 月参照)
- (13) 武生中央公園ガイドブック「あそびの絵本」, <https://www.city.echizen.lg.jp/office/070/020/tyuuoukouenn.html>, (2022 年 9 月参照)