

ゲーミフィケーションを用いた地理・地学の学習支援に関する研究 (第3年次)

実施期間

平成30年度～令和3年度

地理地殻活動研究センター

地理情報解析研究室 白石 喬久 岩橋 純子

1. はじめに

本研究は、探検型のコンピュータゲームを材料とした地理・地学の学習支援の仕組み作りと、その教育効果の検証を行う事を目的としている。ゲームを通じて知識の探索方法を子供達に伝達すると同時に、バーチャルのみならず、実際のフィールドへの興味を持たせるというゴールへの到達を目指す。副次的な効果として、ゲームという子供の興味を惹きやすい新しいツールを使うことによって、子供に研究者を身近な存在と認識してもらおうと同時に、主体的・能動的に課題解決を行う経験をさせることを期待している。プラットフォームは、スウェーデンの Mojang 社が開発した Minecraft を用いる。Minecraft は近年全世界で1億ユーザーを超えた非常に人気のあるゲームソフトであり、国内でも小・中学生を中心に幅広く愛好者がいる。立方体のブロックでできたバーチャルな世界を探検するゲームで、ブロックは植生・岩相・アイテムを模しており、様々な仕掛けを作りこむことができる。

しかし、今年度は、コロナ禍の拡大のため、平成30年度に行われた宮城教育大附属中学校の生徒を対象とした研究授業(岩橋・宇根, 2019)、令和元年度に行われた女子中高生夏の学校(国立女性教育会館)の実習(岩橋・白石, 2020)は、いずれも行いうることができなかった。令和3年度までの再延長が認められたため、研究授業は来年度(令和3年度)に行う予定である。そのため、今年度行った取り組みは限定的なものとなったが、以下の通りである。

- (1) 平成30年度の研究授業におけるアンケート結果を受けて、宮城教育大附属中学校の Minecraft 教材を修正し、完成させた。
- (2) Minecraft のゲーム内に国土地理院の庁舎を再現し、教材の土台作りを行った。
- (3) インターン実習の中で、(2)を用いて、クイズ等を行う地理教育コンテンツの作成を試みた。
本報告では、(1)(2)(3)の内容について報告する。

2. 本年度の具体的な取り組み内容

2.1 宮城教育大学附属中学校研究授業用の Minecraft 教材の修正

平成30年度の研究授業における生徒アンケートや担当教員からの意見を受けて、Minecraft 教材に下記の修正を行った。

- 1) 最終問題まで到達しなかった生徒が多かった様子から、実習の時間に合わせて問題数を削減した。
- 2) クイズの正解数を画面に表示するように変更した。
- 3) ゲームに不慣れな生徒にとっては複雑であったアイテム収集の仕掛けを単純化した。
- 4) 先生方の要望により、クイズの最後にそれまでの復習となるまとめのクイズを出題した。
- 5) クイズの最終問題後の演出はモンスターと戦うものであったが、負けて終わると悲しいという生徒の声に応じて、花火が上がる演出に変更した。

修正を行った教材は、来年度(令和3年度)の研究授業で用いる予定で準備を進めており、テキスト中心の座学による学習との比較実験を行う予定である。

2.2 Minecraft 内での国土地理院庁舎の再現

Minecraft のワールド内に国土地理院の敷地と庁舎の一部を再現し、クイズ等を行うための土台を作成した。実習の対象となる場所について、Minecraft 内で再現し、その中でクイズ等をおこなう事例は既に岩橋・宇根（2019）で行われている。Minecraft では様々なものをゲーム上で3次元的に再現することが可能で、1人称視点でアバターがゲーム内を移動することにより、対象となる実際のフィールドへの興味につながると期待される。これを実現することができれば、見学等で現地に行くことが困難な状況でも、現地に行くことに近い体験が得られると考える。

そこで本研究では、地理教育コンテンツ（国土地理院や地理に関連するクイズ等）の土台として、国土地理院の敷地及び本館、情報サービス館の建物を Minecraft のゲーム内に再現した。

まず、国土地理院の敷地の中の正門から本館、地図と測量の科学館、地球広場（日本列島球体模型及び測量用航空機くにかぜ）にかけての約 260m×150m の範囲を再現することとした（図-1a）。Minecraft 内のワールドは1辺の長さがワールド内の1mの直方体のブロック（ボクセル）で構成されていることから、現実世界での1mがゲーム内の1mとなるように再現した。また、作業の効率化のため Minecraft 内で Python の言語を用いてブロックの配置を行うことができる機能『Make Code』（図-1b）を用いた。

敷地部分の再現については、地理院地図及び地理院地図 Vector を用いて敷地の起伏（高低差）の再現と道路、建物の配置を行った（建物は作成する座標に目印を作成）。その際、現実世界の1立方メートルがワールド内の1ブロック分になるように変換を行った。起伏や道路、建物の位置を構成するブロックの配置には『Make Code』を使用した。



図-1 Minecraft 内での国土地理院敷地（一部）の再現。a：Minecraft 内で再現した国土地理院敷地の範囲（赤枠内）。地理院地図より。b：『Make Code』を用いたブロックの配置。c：Minecraft 内で再現した国土地理院敷地の俯瞰。d：手前の建物が科学館、中央奥が地理院本館、右奥が地球広場。

続いて、国土地理院本館と情報サービス館の建物を再現した。建物の位置は敷地部分の再現で配置したブロックを基準として配置した。建物部分は特別研究「公共的屋内空間における三次元 GIS データの基本的仕様と効率の整備方法の開発」（平成 23 年度～平成 25 年度）で作成された建物の 3 次元の図面を用いて再現した。建物のブロックの配置には同じく『Make Code』を使用した。

2.3 インターン実習における地理教育コンテンツの試作

国土地理院のインターン実習は、大学等に在籍する学生を対象に、実際の業務体験を通じて将来の進路選択や学習意欲向上のため、また、国土地理院の業務や測量行政に対する理解を深める目的で例年行われている。当研究室でも例年参加者を募集しており、昨年度は Minecraft を用いた防災教育に関するコンテンツの試作を行った。今年度のインターン実習は、主に『地図と測量の科学館』を舞台とした地理教育コンテンツ（国土地理院や地理に関連するクイズ等）を試作する事を目標に行った。

実習生には、舞台となる『地図と測量の科学館』の外観・内装等を Minecraft のゲーム内に再現する作業と、そのゲーム内で行うクイズ等の考案・実装を担当してもらった。

実習は下記の 3 段階で行った。

- 1) 舞台となる『地図と測量の科学館』『地球広場』を Minecraft のゲーム内に追加で作成する。ゲーム内のブロックの配置にコマンドやプログラミングツールを使いながら建物を作成する。
- 2) ゲーム内に設置するクイズの問題を考える。内容は国土地理院や地理、防災に関するものに関するもので、指導職員と相談しながら候補を考える。各部の見学に参加してもらうと共に、国土地理院のウェブサイト、地理院地図を調べ参考にする。
- 3) 2)で考案したクイズの問題を、ゲーム内にコマンドブロック等を利用して実装する。

初めに行った科学館の建物の再現では、図-1c、図-1d に示した範囲の科学館の建物と地球広場の再現を行った。実際に現地に行って建物の外観・内装の写真を撮るなどの調査をしつつ作業が行われた。

ゲーム内に設置するクイズの問題を考える際には、『バーチャル社会見学』をコンセプトに、現地に行かずとも国土地理院や科学館について学ぶことができ楽しめるコンテンツの作成を目標とした。具体的には Minecraft の特徴を生かして、ゲーム内の科学館、本館内に配置されたクイズを行ったり、地図を利用してゲーム内の迷路を探索したりするコンテンツを考案した（図-2）。Minecraft にはコマンドブロックと呼ばれるブロックがあり、スイッチを押す、タイマーなどの条件で起動することができる。コマンドブロックをつなぐことで簡易的なプログラミングを行うことができる（図-2d）。これによってプレイヤーを移動させたり、画面に文字を表示したりできる。これを用いてクイズ等の仕掛けをゲーム内に実装した。

実習の成果としては、短期間（9 日間）の実習ではあったものの、その期間内に、内装も含めて科学館の建物と地球広場を Minecraft 内に再現し、ゲーム内の仕掛けを用いたクイズ数点の試作や科学館の展示内容の紹介などを行うコンテンツを作成することができた。また、図-2e のコンテンツは実習生の発想によるものだが、Minecraft の地図機能（ゲーム内の縮小地図を参照してオリエンテーリングのような探検ができる）を利用している。

3. 結論

ゲーム内に国土地理院を再現したことで、実際に見学をしているかのように国土地理院の案内ができ、地理や防災に関するものに触れられるコンテンツ作りの土台を作成できたと考える。試作したゲームからは、Minecraft の特長を生かした体験型のコンテンツの可能性が示された。今後機会があれば、クイズや展示の種類や数を増やすなど、さらなる完成度の向上に努めたい。



図-2 ゲーム内に再現された科学館と作られたクイズの例。a: 科学館 1 階の吹き抜け部分。b: 選択式クイズの例。問題文を読みボタンを押して回答する。(科学館特別展示室) c: 地球広場の再現。d: ゲーム内の仕掛けを動かすコマンドブロック。e: クイズが置かれた迷路を縮小地図の機能を使って歩く。f: ゾンビを避けながらクイズの回答を探す仕掛け (科学館常設展示室)。

4. 謝辞

本研究は JSPS 科研費 18K18548 (研究代表: 岩橋純子) の助成を受けて行った。Minecraft を用いた国土地理院を舞台とした地理教育コンテンツの作成においては、インターン実習において田辺飛鷹氏 (筑波大学) にご協力いただきました。厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 岩橋純子, 宇根寛 (2019): ゲーミフィケーションを用いた地理・地学の学習支援に関する研究 (第 1 年次), 国土地理院平成 30 年度調査研究年報, 210-212.
- 岩橋純子, 白石喬久 (2020): ゲーミフィケーションを用いた地理・地学の学習支援に関する研究 (第 2 年次), 国土地理院令和元年度調査研究年報, 198-200.