

# Minecraft を用いた立体認識醸成のための e-learning 教材の開発

内藤 裕也<sup>†</sup> 松永 信介<sup>†</sup>

東京工科大学メディア学部<sup>††</sup>

## 1. はじめに

数学の前段として小学校で学ぶ算数には、様々な単元が設けられている。大きくは、計算処理に関わる代数的なスキル醸成と図形認識に関わる幾何的なスキル醸成とに分かれる。第一著者が指導に携わっている某塾においては、計算処理に比べて図形認識の習得に難を抱える児童が多いことが窺われる。

図形に関する学習は、小学高学年になると平面から空間へと徐々に移行する。その空間図形は、高度な観察力・想像力を要するため、苦手な児童がこの時期に増える傾向にある。各種調査においても、空間図形は苦手な単元の一つとなっている[1][2]。

そこで本研究では、この問題を解消する手段として、昨今教育現場への導入も試みられている **Minecraft** に着目した。立方体を単位ブロックとする組合せ構造の物体やその奥行きを観察を通じて立体認識・空間把握力を醸成するための学習教材を開発するとともに、その実践使用における効果を検証した。具体的には、対象児に事前テスト、開発教材、事後テストの順で取り組んでもらい、教材の有用性ととも、教材利用後のアンケートによる図形に対する意識の変化の調査検証を行った。

本稿では、この開発教材の仕様ならびにその実践結果の分析・考察について論じる。

## 2. 教材と授業設計

### 2.1. 教材の概要

本研究で利用するのは、**Minecraft** を用いた立体認識、空間把握力を養うことを目的としたデジタル教材と、その効果を測るための事前・事後テスト、さらに意識調査のためのアンケートの3つである。教材に関しては、問題文の表示や問題間の移動などは自動で行われるように設計している(図1)。



図1 教材内のテキスト表示および移動画面

教材は3部構成となっているが、不正解の場合の補助問題も含めると、最大で9問まで取り組むことになる。図2がその学習フローである。図の中心に描かれている縦に延びるフローが主課題であり、左右に描かれている\* $\alpha$ 、\* $\beta$ が不正解の際に取り組む補完課題のフローである。

主課題1は、用意された2つの複合立体を構成している立方体の数の大小を観察するものである。次の主課題2は、モデルとなる複合立体を色ガイドのある小さな複合立体を組み合わせて構成するものである。そして最後の主課題3は、 $3 \times 3 \times 3$ のルービックキューブ状の複合立体を、色ガイドのない小さな複合立体を用いて構築するものである。いずれの課題もPC画面内の疑似3次元を散策しながら取り組むので、観察力・想像力が必要となってくる。

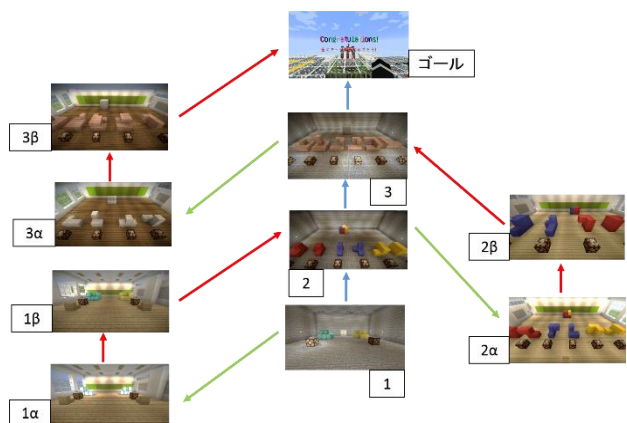


図2 学習フロー

### 2.2. 授業設計

授業は、以下の4工程の40分で設計した。

- 1° 事前テスト (約8分)
- 2° 教材利用 (約20分)
- 3° 事後テスト (約8分)
- 4° アンケート (約4分)

Development of e-learning materials with Minecraft for cube-based solid body recognition

<sup>†</sup>Yuya Naito, Shinsuke Matsunaga

<sup>††</sup>School of Media Science, Tokyo University of Technology

### 3. 評価実験

#### 3.1. 概要

教材の妥当性、児童の学習効果及び意識調査を目的として、以下の日程・要領で実施した。

- ・実施日：2018年12月6、10、13、14、17日
- ・対象：八王子市立七国小学校5年生41名
- ・学習課題：立体認識、空間把握
- ・評価視点：
  - － 事前・事後テストに基づく学習効果
  - － アンケートに基づく意識変化

#### 3.2. 評価

##### 3.2.1. 事前・事後テストの結果

事前・事後テストの結果は、表1の通りである。

表1 事前・事後テスト（正答率換算）

	事前テスト	事後テスト
主課題1	92.6%	90.2%
主課題2	68.2%	53.6%
主課題3	29.2%	39%

全体的には各課題の意図に基づく効果の有無は確認できなかった。また、総合的な  $t$  検定においても、事前・事後の有意差 (5%) は認められなかった。後述するが、児童の能力の個人差と教材の難易度への検討が不足していた感がある。

##### 3.2.2. 事後アンケートの結果

事後アンケートは、対象児41人中の40人から回答を得ることができた。

Minecraft の認知度は約 87%であり、児童が普段接しているゲームコンテンツが学習支援の一助になる兆しを確認した。

立体認識の苦手意識の設問においては、22.5%が不得手、37.5%が特に苦手意識がないという結果となった。実際に、教材利用の進捗が遅れている児童が散見されたが、全体的には得手不得手の別なく、有意義に教材に取り組んでいる様子が窺えた。

問題の難易度に関する設問においては、やや難しいと回答した児童が50%で、問題の難易度が高すぎた、もしくは今まで学習していない内容だからこそ難易度が高く感じられたのではないかと考えられる。今後実施していくためには難易度調整が必要なのではないかと考える。

しかし、難易度の課題は残るものの、ゲーム教材の利用に関する調査設問では、全児童および教員の賛意を確認し、そのニーズを踏まえての教材設計の再検討ならびに展望の余地が残った。

### 4. まとめ

児童が馴染んでいる Minecraft を学習支援の一助にすることを目論みた。テーマ的な問題や運用上の問題もあって、想定していたような効果は確認されずに課題が残ったが、児童の満足度の確認はできた。次回以降実施をする際には人数を増やし、検証結果を正しく導き出せるようにすべきである。また、問題の内容と実施形式に関しても、専門的な人員に指導を乞い、さらに実践的かつ効果的なものにしていく必要があるものと考えられる。

本教材は実施した内容はすべて同じ物であり、児童によってランダムにすることなどを行っていなかったため、ブロックの形状や数を各個人ごとに変更できるようになれば、さらなる学習効果が得られるのではないかと考える。各個人の能力によって最適な難易度の問題を用意することは、より大きな学習効果を生み出すことが可能であろう。また、教材を利用するのに操作に手間取らせるようでは意味がない。次回以降はインタフェースの改善をした上で実施に臨みたい。

#### 謝辞

本研究の一部は、科学研究費補助金（課題番号：16K04848）の助成により行われた。また、研究にご協力してくださった八王子市立七国小学校の教職員、児童、保護者の方々に深く感謝申し上げます。

#### 参考文献

- [1] 学研教育総合研究所, 小学生白書 Web 版, 小学生の日常生活・学習に関する調査, 2017年 <https://www.gakken.co.jp/kyouikusuken/whitepaper/201708/chapter8/01.html>
- [2] 株式会社バンダイ, 小中学生の勉強に関する意識調査 2016年 [http://www.bandai.co.jp/kodomo/pdf/question22\\_9.pdf](http://www.bandai.co.jp/kodomo/pdf/question22_9.pdf)