

# Found box : 知育効果を高めるための箱型立体絵本

佐藤 麻里亜<sup>1,a)</sup> 鈴木 優<sup>1,b)</sup>

**概要：**現代では子どもの遊びが多様化し、積極的に絵本遊びをする子どもが少ない。しかしながら、絵本は読み手に多くの知育効果をもたらす。主には「想像力や創造性」、「好奇心や探求心」、「心の豊かさ」が挙げられる。これらの効果を高めるためには、読み手が物語に興味を持ち、絵本の世界観に没入していることが重要である。本研究では、読み手に絵本への興味を持たせ、世界観に没入させるため、想像力や創造性を養う「組み立てる要素」、好奇心や探求心を養う「探す要素」を含む箱型立体絵本 Found Box を開発した。世界観の形成にはブロックを使用し、それらを正しく組み立て、プロジェクションマッピングで映像を投影することで物語を楽しめるようにした。また、ブロックを取り外すことでブロックの下に隠れたものを見つけることができるようにした。

## Found Box : A Box Type Three-Dimensional Picture Book For Enhancing Educational Effect

MARIA SATOU<sup>1,a)</sup> YU SUZUKI<sup>1,b)</sup>

**Abstract:** In children's play where diversity of play has been diversified, there are few children who positively play picture books, but picture books bring many educational effects to readers, mainly "imagination and creativity", "curiosity and inquiry", "abundance of heart". In order to enhance these effects it is important that the reader is interested in the story and immersed in the picture view of the picture book. In this research, To make you interested and immerse yourself in the world view, we developed a box-shaped stereoscopic picture book, Found Box, which includes "elements to assemble" to cultivate imagination and creativity, "elements to search" to cultivate curiosity and inquiry. In order to enjoy the story by using blocks, correctly assembling them, projecting images by projection mapping, we also made it possible to find something hidden under the block by removing the block.

### 1. はじめに

現代の子どもは、玩具やゲームなど、遊びの種類が多様化している。特にテレビ視聴をする子どもの割合が高く、絵本遊びをする子どもの割合は少ない [1]。しかしながら、幼児教育の一手法である絵本は、読み手の精神発達を促し、多くの知育効果をもたらす。絵本は読み手が物語の世界観に十分没入していることで、より大きな知育効果をあげることができる [2]。

本研究では、多様化した遊びの中で絵本への興味を導き、

世界観への没入を誘うため、体感的な遊び要素として「探す」「組み立てる」といった要素を絵本中に加えた箱型立体絵本 Found Box の開発を行う。

### 2. 絵本がもたらす知育効果

尾崎の研究 [2] によると、絵本にはさまざまな知育効果がある。一つは、想像力や創造性を育むことである。子どもは時折絵本の登場人物になりきり、言葉や行動を模倣して遊ぶことがある。これは想像の世界を現実化したい欲求の体現化であるが、このように絵本の読み聞かせから遊びへ発展することが創造性を生み出すきっかけになる。

また、好奇心や探求心を育むことも絵本がもたらす効果である。子どもには、「見たい、聞きたい、知りたい、やってみよう」などの願望がある。これらを満たす最もふさわ

<sup>1</sup> 宮城大学  
Miyagi University, 1-1Gakuen, Taiwa-cho, Kurokawa-gun,  
Miyagi 981-3298, Japan

a) p1422044@myu.ac.jp

b) suzu@myu.ac.jp

しいものの一つが絵本の世界であり、さまざまな世界へ没入することで子どもの夢見る心や生命力が育まれていく。

加えて、心の豊かさを育むことも知育効果として挙げられる。これは絵本の物語の世界観を楽しみ、感動するという体験を繰り返し重ねることで育むことができる。

### 3. 開発する立体型絵本のデザインの検討

絵本への興味を導き、更に絵本の知育効果を高めるため、立体型絵本の開発に二つの遊び要素を取り入れることにした。一つは、想像力や創造性を高めるための「組み立てる」要素である。この要素を含む遊びの例としては、レゴブロック<sup>\*1</sup>が挙げられる。ブロックを自由に「組み立てる」要素が遊びの世界観への没入を促進している。もう一つは、好奇心や探求心を高めるための「探す」要素である。これを育む知育教材としては、ミッケ!<sup>\*2</sup>がある。これはジオラマ写真の中に隠れているさまざまなものを探す謎解き絵本であるが、この本の「探す」要素が遊びの世界観に没入できる要素となっている。

本研究で開発する立体型絵本は、世界観の形成にブロックを使用する。ブロックを組み立ててジオラマを作り、そこにプロジェクションマッピングを用いて上から映像を投影することで、森や街になる等、さまざまな場面の世界観を楽しめる。立体型にすることで、実際にものを動かすことができ、また、あらゆる角度からものを見て探すことができる。これにより、より体感的に「探す」という感覚を読み手に提供することができる。

本研究で開発する絵本は「物語の入った箱」をコンセプトとした。箱を開けるとそれぞれの物語を楽しむためのブロックが入っている。箱の側面にも映像が投影されるため、箱全体が世界観を形成するジオラマとなる。読み手は「今日はどの箱で遊ぼうかな」と箱を選び、選んだ箱を台まで持ってきて物語を楽しめる。



図 1: 立体絵本イメージ

Fig. 1 Image of three-dimensional picture book.

#### 3.1 探す要素を含むデザイン

投影された絵本中には、ブロックの下に幾つかものが隠

れている。読み手は、物語の絵を見ながらどんなものが隠れているか想像し、さまざまな角度からものを探しながら物語を進めていく。また、探し当てるものがある場所は常に一定である。デジタル絵本の強みを生かし、ものの登場をランダムにする方法も検討したが、本研究では、例えば川に虹がかかっている様子を探す等、絵と探す対象に関連性を持たせた構成を採用した。これは、どんなものが出てくるか読み手が想像するという過程を経て貰いたいという意図がある。

#### 3.2 物語と物語の進め方の検討

二人の女の子がそれぞれの「季節といえば」を探す絵本にした。例えば「ひらひらちようちよがとんでいるわ」という文章が表示されたら、絵本の中からちようちよを探す。物語は全4ページとした。本研究で開発する絵本は、絵本でありながらブロックが用いられることなどもあり、遊び方の推測が難しいと考えられる。そこで、無理なく世界観を楽しんでもらうために1ページ目を操作方法の説明も兼ねてチュートリアル形式とする。

絵本の進め方は、まず始めにブロックを所定の位置に置くように指示する。読み手は指示された大きさと同じブロックを探し、基盤にはめ込む。全て正しい位置にブロックをはめ込むことができると、1ページ目の映像が投影され、絵本の中からものを探して遊ぶことが可能になる。絵本の文中に書かれたすべてのものを探すことができると「つぎへ」と書かれた枠が出現する。この枠に合った大きさのブロックを枠内に置くことで、次のページのガイド線が投影される。この動作を繰り返して絵本を読み進める。ページを自動で進める方法も検討したが、読み手は、仮にページ内のものを全て探し終えたとしても、何度もブロックを動かしたり、絵本を眺める等して楽しむ可能性がある。読み手の自由なタイミングで物語を進めることができるように、本研究では手動で物語を進める方法を採用した。

### 4. 絵本の実装とデザイン

#### 4.1 ブロックのデザイン

映像を上から投影するには上面と側面にある程度角度が必要である。そのため、ブロックは正四角錐台、四角錐を採用した。それに伴い、映像を投影可能な側面の角度に関する簡易実験を行った。実験方法は、上面から側面に対する角度がそれぞれ105度、120度、135度の正四角錐台を準備する。プロジェクタに任意の映像を投影し、目視で投影状態をチェックした。その結果、105度は傾斜が急であるため、一部投影不可な面が発生した。この結果より、ブロックは120~135度程度で制作することにした。

また、ブロックは基盤部分を180×180mmとした。各ブロックは等間隔で凹凸を形成することとし、ストレスなくはめられる大きさとして凹部分を半径2.45mm、高さ

<sup>\*1</sup> <https://www.lego.com/ja-jp>

<sup>\*2</sup> <http://www.shogakukan.co.jp/mikke/>

2.5mm, 凸部分を半径 2mm, 高さ 2mm とした. ブロックの大きさはパズル要素があることから底面 20~50mm, 高さ 20~40mm のさまざまな大きさの立体を用意した.

また, 底面 40mm 以上のブロックは, 上に重ねて小さいブロックをはめ込めるように, 上面にも凸のあるデザインを採用した. これを受けて, 実際に制作したブロックを図 2 に示す.

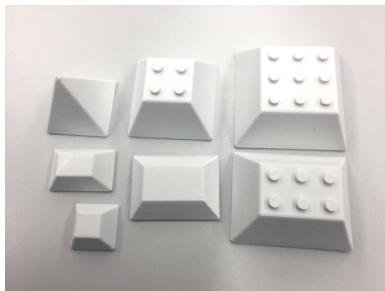


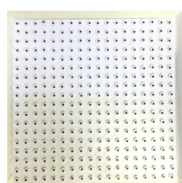
図 2: ブロック

Fig. 2 Block

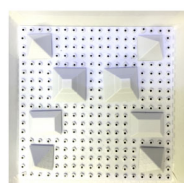
#### 4.2 ブロックの認識方法

次にブロックを置く, 取ることを認識する方法の検討を行った. ブロックの位置を認識するには, 絵本の世界観を邪魔しないよう, 視認されない方法を取る必要がある. そこで本研究では, 赤外光を利用し画像処理で認識する方法を用いた.

まず, 絵本の土台である, ブロックをはめるための 18×18 個の凸を利用し, 一つ一つの凸部分に再帰性反射テープを貼る. 立体絵本の上から赤外光を当て, 赤外線カメラで撮影した画像を二値化する. カメラは, 通常のカメラのフィルム部分に貼付してある赤外光カットフィルタを剥がし, 可視光カットフィルタを貼り直したものを使用した. これにより, 反射テープを貼った部分のみが強く光るため, 凸部分のみを抽出した画像を取得することができる. 二値化した画像を輪郭抽出し, 凸の個数と座標を取得する. 例えば, 図 3(a) のようにブロックを置いていない状態は図 4(a) のように処理され, 図 3(b) のようにブロックを置くと, 図 4(b) のようにブロックの有無を認識する.



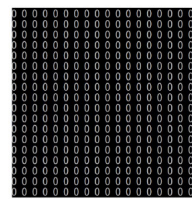
(a) 初期状態



(b) ブロックを置いた状態

図 3: ブロックを置いた例

Fig. 3 Example of placing blocks



(a) 初期状態



(b) ブロックを置いた状態

図 4: 処理結果

Fig. 4 Processing result

#### 4.3 操作手順

初期画面として, 図 5 のようにブロックを所定の位置に置くためのガイド線が表示される. 読み手はガイド線で囲われた大きさと同じブロックを探し, 基盤のガイド線内の位置にはめ込む. 全て正しい位置にブロックをはめ込むことができると, 図 6 のように 1 ページ目の映像が投影され, 絵本の中からものを探して遊ぶことが可能になる. 例えば, 図 7 のように, 花壇が投影されたブロックを取ると, ブロックの下からちょうちょのアニメーションが現れ, 見つけることができる. 絵本の本文中に書かれたすべてのものを探すと, 図 8 のように「つぎへ」という枠が出現する. この枠に合ったブロックを置くと次ページのガイド線が表示される. これらの動作を繰り返して絵本を読み進める.

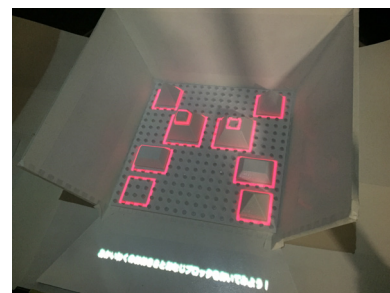


図 5: ガイド線の投影

Fig. 5 Projection of guide

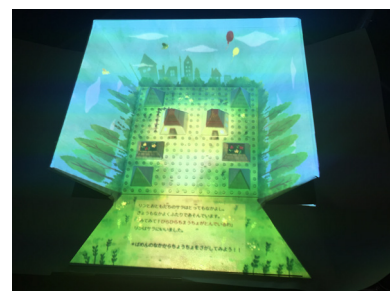


図 6: 映像が投影された絵本

Fig. 6 Three-dimensional picture book of projected the video

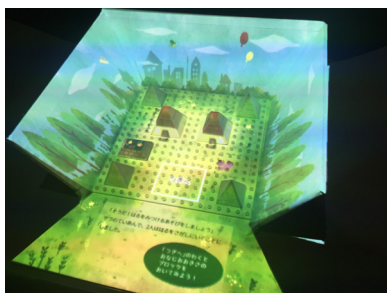


図 7: ちょうちょを見つけた場面  
Fig. 7 Caption of found a butterfly

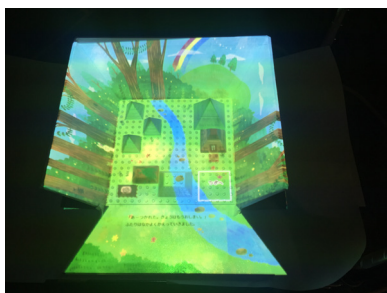


図 8: つぎへ進むときのイメージ  
Fig. 8 Image of proceed to the next.

#### 4.4 プロジェクタ台の制作

立体絵本にプロジェクションマッピングで映像を投影させるために、図9のようなプロジェクタ台の制作も行った。また、ブロックを認識するためのカメラも設置した。



図 9: プロジェクタ台  
Fig. 9 Projector stand

#### 5. 関連研究

教育的効用を促進するという目的で、さまざまな絵本が制作されてきた。水谷ら [3] は、布絵本の教育的効用を取り上げた。実際に布絵本を制作し、幼児に遊ばせ様子を観察した。その結果、布絵本には、布の持つやさしさに心の安心や安定をもたらす、といった精神的発達を促す効果、文字が無いことで自由な遊びが展開できる、といった創造性を養う効果、日常生活に必要な手指の動きが取り入れら

れていることで身体的発達を促す効果など、さまざまな効用を持つことを明らかにした。布絵本は「引っ張る」「めくる」「ファスナの開閉」など、多くの要素が付随しており、ものを見つけたり、組み合わせるなどの要素がある点で本研究で開発した絵本と共通している。一方で本研究では、心の豊かさを育てるために明確な筋立てをしたストーリーを採用し、物語の充実をはかっている。また、実際の立体物を使用しているため、読み手があらゆる角度から絵本を楽しみ、より体感的に世界観に没入できる。

竹田ら [4] は、拡張現実感技術を用いた仮想立体絵本を提案した。2次元の挿絵と3次元CGを組み合わせた新しい表現が可能になることに加え、挿絵に3次元要素を付加することで生命感の表現や臨場感の演出、物語への没入感を誘うことを可能にしている。この絵本では絵の部分に人工的なマーカを用いるのではなく、絵自体に含まれる特徴点を利用し位置合わせを行っている。そのため、読み手に絵本に対する違和感を与えさせることなく物語を楽しむことができる。本研究は、映像の投影を利用し、生命感や臨場感の演出を可能にしながら、仮想物ではなく実際にものに触れ、主体的にものを動かして楽しむことができるという点で差異がある。

#### 6. まとめ

本研究では、絵本の知育効果を高めるための箱型立体絵本、Found Boxの開発を行った。「探す」「組み立てる」といった体感的な遊び要素を加えることで、絵本の世界観の没入を誘うというものである。これにより、あらゆる角度からものを見ながら探すことや、考えながらパズルのようにブロックをはめる要素を楽しめ、想像力や好奇心を掻き立てる遊びを読み手に提供することができる。今後は登場するものにランダム要素を入れたり、より大きな絵本にして大勢で遊べるようにする等、デジタル絵本であることや、立体であることのメリットを生かした多様な遊び方が期待できる。

#### 参考文献

- [1] 窪龍子, 井狩芳子, 野田耕. 幼児期の生活と遊びに関する研究: 幼稚園児の降園後の遊びから「三問がない現象」について. 実践女子大学人間社会学部紀要 3, pp.1-18. 2007
- [2] 尾崎恭子. 幼児の精神発達と絵本. 中国学園紀要 4, pp.61-67, 2005
- [3] 水谷重由美, 夫馬佳代子. 乳幼児を対象とする布絵本の制作とその教育的効用について. 教育実践研究 11, pp.107-120, 2009
- [4] 竹田信子, 加藤博一, 西田正吾. 拡張現実感技術を利用した仮想立体絵本. 日本バーチャルリアリティ学会論文誌 Vol. 12 No.4 pp. 595-601. 2007