

# 自発的な遊びの中で音楽を学べる 子ども向け玩具の開発と遊びの分析

三宅 陽子<sup>1,a)</sup> 鈴木 優<sup>1,b)</sup>

**概要：**音楽は、子どもにとって遊びの1つであるため、子どもが学ぶ音楽は遊びながら行われる必要があるといわれている。子どもが遊びながら音楽を学習する方法は存在する。それは、受動的な学習であり子どもが自発的に遊ぶことはできない。そこで、本研究では幼児期にあたる3歳から5歳の男児と女児が自発的な遊びの中で音楽を学ぶ方法を実現することを目的とした。そして、幼児教育、音楽教育の2つの観点から開発の要件を検討し、音楽学習玩具「ぶろっくふぉん」を開発した。開発した玩具を使用した子どもから、自発的な遊びの中で音楽学習が行われている様子が確認できた。また、開発した玩具を使用した子どもの様子から、子どもの年齢によって音楽の学び、玩具の操作、および遊び方が変化することを明らかにした。

## 1. はじめに

子どもは、幼児期に音楽を学ぶことで心身を発達させ、音楽能力を高めることができる [1]。音楽は、子どもにとって遊びの1つであるため、子どもが学ぶ音楽は遊びながら行われる必要があるといわれている [2]。

子どもが遊びながら音楽を学ぶ方法として、リトミック学習とヤマハ音楽教室でのレッスンとがある。例えば、リトミック学習は、音楽のリズム学習を中心に、子どもが体を動かす遊びを行うことで音楽を学習する方法である [1]。ヤマハ音楽教室のレッスンは、音楽を楽しむことでこころを育て、音感を鍛える音楽学習方法である [1]。具体的には、子どもが飽きずに音楽を楽しんで学べるよう、歌う、絵を描くなど、多彩な学習を行っている。これらの方法は指導者に教えてもらう受動的学習であるため、子どもが自発的に音楽を学習できないという問題がある。このようなことから、子どもが自発的に遊びながら音楽を学ぶ方法が確立されていないと考えられる。

そこで、本研究ではこれらの問題を解決するために、幼児期にあたる3歳から5歳の男児および女児が自発的な遊びの中で音楽を学ぶ方法を実現することを目指す。

## 2. 関連研究と本研究のアプローチ

音楽を学ぶステップは、音楽に興味を持つ、音楽の基礎を学習する、および音楽の応用を学習するという3つのステップから構成される。本研究は一番はじめの段階である、音楽に興味を持つに該当する。同じステップの関連研究として、音楽で「遊ぶ」ことを目的とした作曲システムの構築に関する検討 [3] と子どもの音楽創作意欲を高める為の「音を触って聞く」作曲システムの提案 [4] とがある。

### 2.1 音楽で「遊ぶ」ことを目的とした作曲システムの構築に関する検討

この研究では、作曲にある程度の楽器演奏技術や音楽技術の知識が必要となるため、気軽に楽しめるものではないという問題に対して、音楽知識や楽器演奏技術を持たない人が気軽に作曲という行為を楽しむことができるシステムを構築することを目的としている。システムはカオスニューラスネットワークを活用し、複数のメロディを記憶することで新しいメロディを自動生成するというものである。ユーザーは、システムが生成するメロディを次々に視聴し、気に入ったものを自由に並べることにより、完全にオリジナルなメロディを作ることができる。

### 2.2 子どもの音楽創作意欲を高める為の「音を触って聞く」作曲システムの提案

この研究では、現在普及している作曲システムには音の

<sup>1</sup> 宮城大学  
Miyagi University, 1-1 Gakuen, Taiwa-cho, Kurokawa-gun,  
Miyagi 981-3298, Japan  
<sup>a)</sup> p1820181@myu.ac.jp  
<sup>b)</sup> suzu@myu.ac.jp

鳴り響きをイメージするきっかけを与え、発想を広げる支援を包括するシステムがない、また、楽器演奏の経験のない幼い子どもも容易に使える音楽創作支援システムがないという問題点をあげ、これらの問題を解決し、音楽の経験が乏しい子どもでも音楽的なイメージを広げ、試行錯誤しながら創作できるシステムを開発することを目的とする。このシステムは Augmented Reality の技術を用いて、音符の代わりにキューブを使い、子どもが積み木感覚で音の配置することを可能にし、子どもが個々のキューブを並べていく、というものである。ひとつのキューブでもテーブルに置くとその位置に対応する音がループしてなり始めるので子どもはそのループする音楽からイメージを広げ、次々とキューブを並べることができる。

## 2.3 関連研究の問題点

これらの関連研究では、使用するのは電子楽器のみであるという問題がある。電子楽器は演奏表現や演奏の表現付けができないため、誰が使用しても同じ音が出るという特徴がある。保育所保育指針によると、音楽が含まれる「表現」の領域では、色々なものの美しさ等に対する豊かな感性を持つこと、および感じたことや考えたことを自分なりに表現して楽しむことが目的とされている。そのため、他の人が作り出す音色の違いを感じ取ったり、自分らしい音色を作ったりすることは重要である。このことから、電子楽器の特性は幼児が使用する際には、欠点になることがわかる。

## 2.4 本研究のアプローチ

本研究では幼児が自発的に音楽を学習できるよう、以下の2つのアプローチを用いる。

- 生音で遊べる
- 玩具を使用する

玩具を用いると、誰からの支援を受けることなく、子どもは自発的に遊ぶことができる。また、玩具のデザインに学習要素が組み込まれるため、子どもが玩具を適切に使用することで、開発者の意図した学習ができるという特徴もある。これらの特徴は、自発的に音楽を学習することを目的とする本研究にとって適切な手段であると考えた。

## 3. 自発的に音楽を学べる玩具のデザイン

幼児期の子どもは心身共に発達段階にあるため、音楽教育だけでなく、幼児教育の観点からも玩具のデザインを検討する。

### 3.1 幼児教育の観点からみた開発に必要な要件

幼児教育にとって音楽は心身の発達を促すという役割がある。幼児が使用しやすい玩具を開発するために、以下の3つの要件を策定した。

- (1) 子どもの男女差に対応できる
- (2) 子どもの発達段階に対応できる
- (3) 子どもが個人でも集団でも使用できる

保育指針では子どもの性差や発達段階への配慮を行うことが重要であると示されている [5]。また、保育所保育指針解説では、子どもは他の子どもと触れ合う中で自分の感情や意思を表現しながら、自己の存在感や他人と共に活動する楽しさを味わいながら関わりを深め、共感や思いやりなどを持つようになる、と示されている [6]。このように個人遊びだけでなく、集団で遊ぶことが心身の発達をより効果的に促進するため、この要件が必要である。対象者の誰もが使用しやすいよう、これらの要件を満たす必要がある。

### 3.2 開発する玩具のデザイン

上記の3つの要件から、開発する玩具はLEGOを参考にデザインすることに決定した。文献 [7] で示されたLEGOシステムの特性は、我々が記述した3つの要件を満たした。

LEGOは個人でも集団でも遊ぶことができ、男女関係なく使用される玩具である。また、LEGOで遊ぶ使用者自身が難易度を選択できることから、発達段階に合わせた遊びができるといえる。そして、LEGOには使用者が何でもやりたいことを行い、様々なアイデアを試すことで創造性を高めるという特性があり、この特性が幼児教育の音楽が含まれる表現において重要な役割を果たすと考えた。

子どもは音楽を聴く、歌うなどの表現活動の中で、子どもの内面に蓄えられた様々な事象や情景を思い浮かべ、それらを新しく組み立てながら想像の世界を楽しむ。子どもはこれらを通して、感じることを、考えることを、イメージを広げることなどの経験を重ね、感性を表現する力を養い、創造性を豊かにしていく。そして、子どもは自分の存在を実感し、充実感を得て、安定した気分で生活を楽しむことができるようになる [6] といわれている。

そのため、創造性を高めるLEGOを参考にデザインすることは幼児教育の観点からみた音楽を学ぶ上で適切な手段である。

### 3.3 音楽教育の観点からみた開発に必要な要件

本研究の3つの要件の策定には、ヤマハ音楽教室を参考にした。この教室では、楽しむ工夫を凝らしながら、多くの音を繰り返し聴くことで脳を発達させている [8]。脳の発達とヤマハ音楽教室のメソッドとの相互関係を図1に示す。

聴覚情報はA10神経群、前頭前野、およびダイナミックセンターコアを駆け巡ることで人間の感情や考え、記憶が発生する。ヤマハメソッドはその各ステップに合わせて工夫する。まず、たくさん聴くことで聴覚情報を増やす。次に、教本を工夫したり、親に褒めてもらったりすることで「好き」というレッテルが貼られる確立を高める。そして、ダイナミックセンターを刺激するために繰り返し練習を行

う。ダイナミックセンターコアの神経回路は、情報処理を繰り返しながらグルグルと回る無限のループ状になっているため、繰り返し考えることによって、「気持ち」から「思い」や「心」へと階層的に深まっていき、やがて常識を超えた新しい発想を生み出すようになるといわれている。そのため、脳の思考力を十分に発揮させるには、時間をかけて繰り返し考えることが必要であり、子ども達にはせかすことなく時間をかけてじっくり考える習慣を身につけさせることが適切であると示される。

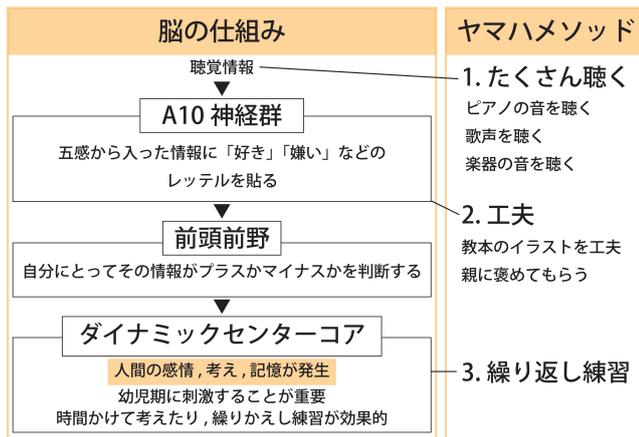


図1 脳の発達とヤマハ音楽教室のメソッドの相互関係

この仕組みを参考に、3つの音楽教育の観点からみた開発に必要な要件を策定した。

- (1) たくさん音を聴く
- (2) 音楽を楽しむ工夫をする
- (3) 試行錯誤し考える

上記3つはヤマハ音楽教室のメソッドに倣った。試行錯誤し考えることは、じっくりと考えることで、ダイナミックセンターコアを刺激するねらいがある。

### 3.4 楽器の選定

幼児教育の観点からみた開発に必要な要件、および音楽教育の観点からみた開発に必要な要件を満たすように4つの楽器の選定基準を策定した。

- (1) 生音でしっかり音の響きが持続すること
- (2) ブロックとして使用できるサイズ感であること
- (3) 子どもが安全に快適に使用でき、安定感のあるデザインであること
- (4) 操作が簡単な打楽器であること

これらを満たす楽器として鉄琴を選定した。鉄琴は打楽器であるため調音の必要がなく、子どもはいつでも正しい音程で持続した音を聴くことができる。また、鉄琴には単音ごとに音板があり、自由に組み合わせることができるという特性を持つ。これはLEGOと同じ特性であり、一緒に使用することで創造性が広がるなど、相乗効果が期待でき

る。そして、鉄琴は細かい部品が少なく、誤飲の危険性が低いうえ、重量も重すぎないため安全に快適に使用できる。

## 4. 自発的に音楽を学べる玩具の開発

### 4.1 玩具の概要

これらの開発の要件を基に音楽学習玩具「ぶろっくふぉん」を開発した。これは、ブロックのように自由に組み合わせながら楽器の音を楽しむことができるブロック型の楽器であり、図2に示したように使用者自身で様々な遊び方を行うことができる。主に、普通の鉄琴のように高さブロックを自分の並べたい順番に並べて鉄琴を叩く遊び方、ブロックのように立体的に組み立てる遊び方、ブロックの色を組み合わせた、書いてある文字を読んでみる遊び方、鉄琴の音を止める遊び方、および鉄琴の音の大きさを変える遊び方の5つの遊び方がある。

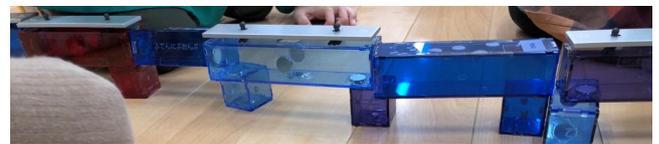


図2 橋を製作し、音を鳴らして渡る見立て遊びをする様子

ブロックの構成を図3に示す。高さブロックは音が多く存在するという理解させるブロックであり、8種類からなる。長さブロックは音の長さとは変化するという理解させるブロックであり、1種類で電子操作を含む。大きさブロックは音の大きさは変化するという理解させるブロックであり、1種類からなる。高さ用ひらがなブロックは音の高さの名前を教えるブロックであり、高さブロックの数と対応している。長さ用ひらがなブロックは長さの名前を教えるブロックであり、長さブロックのアイコンの数と対応している。

高さブロック	長さブロック	大きさブロック	高さ用ひらがなブロック	長さ用ひらがなブロック
8種類	1種類	1種類	8種類	4種類

図3 ブロックの構成

### 4.2 玩具の構成

#### 4.2.1 高さブロック

高さブロックは、ドレミファソラシドの8種類からなり、音は多く存在するという理解させる役割がある。図4に示したように、高さブロックを叩いたり弾いたりする、好きな順番に並べる、音の名前を探すという遊び方がある。この遊び方を行うことで自分の好きな音や好きな音色を発

見できたり、音の違いや音の名前に触れたりすることができる。



図 4 高さブロックの遊び方

高さブロックの構成を図 5 に示す。鉄琴は叩かれることで音板が振動し、その振動が共鳴箱に伝わることで音が響く。音が響くよう、音の高さに合わせた容積と断面積で共鳴箱を製作した。そして、アクリル板は高さブロック、および高さ用ひらがなブロックの各ブロックを同じ色にし、関連を示唆した。また、高さブロックは磁石で連結される。その際、磁石の位置を確認しやすいように透明アクリル素材を使用して製作した。

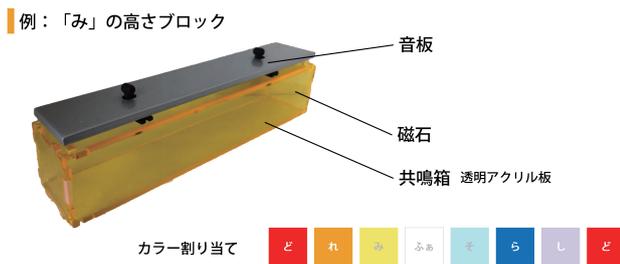


図 5 高さブロックの構成

#### 4.2.2 長さブロック

長さブロックには音の速さおよび長さは変化するという理解させる役割がある。図 6 に示したように、音を止めることで音の長さを変える、音の速さを変える、音の名前を探すという遊び方がある。この遊び方を行うことで自分の好きな音の速さや長さを発見したり、音の速さや長さの違いや音の名前に触れることができる。



図 6 長さブロックの遊び方

長さブロックの構成を図 7 に示す。音の長さを変える仕組

みの開発は Arduino Uno とサーボモーター、プッシュスイッチで行った。電源供給はモバイルバッテリーを使用した。

音の速さはメトロノームのように圧電スピーカから音を鳴らすことで変更する。音の速さを変更する無接点プッシュスイッチを押すとテンポ 120 とテンポ 240 を交互に変更できる。トグルスイッチを捻れば、音を止めることができる。

音の長さはスイッチを押してから指定した待機時間の後にサーボモーターが動作し、鉄琴の音が止まることで音の長さを変更できる。指定時間を変更することで四分音符、二分音符、付点二分音符、および全音符の音の長さに変更できる。テンポは 1 分間に四分音符が鳴る速さであるため、四分音符を基準とし、各音符を計算することで待機時間を割り出せる。音を止める時は、音を止めるタクトスイッチを押し、音の長さを変更したい時は、音の長さを変更する無接点プッシュスイッチを押す。音の長さは四分音符、二分音符、付点二分音符、全音符の順に変更できる。

音の速さと長さは、子どもがイメージをしやすい乗り物の速さと動物の体の長さを表現したアイコンを使用した。実際に流されているテンポと音の長さのアイコンは点灯し、現在地を示している。アイコンを刻印した透明カラーアクリル板の下に LED ライトを取り付けることでアイコンを光らせている。また、長さブロックのアイコンは、長さ用ひらがなブロックと同じアイコンであり、関連を示唆する。



図 7 長さブロックの構成

#### 4.2.3 大きさブロック

このブロックには音の大きさは変化することを理解させる役割がある。音の大きさを変えて遊ぶことができ、この遊び方を行うことで自分の好きな音の大きさを発見したり、音の大きさの違いに触れることができる。大きさブロックの仕組みを図 8 に示す。共鳴箱の口を開閉させることで音の大きさを変化させる。口を閉めると音板からの振動が共鳴箱に伝わらなくなるため、音が小さくなる。これによって、音の大きさは変わるということを示唆する。素材には音を吸収しやすいフェルトを使用し、その先端に取り付けた磁石と、高さブロックの側面に取り付けた磁石とを引き寄せ合うことで密着度を高めた。また、口を塞ぐ位置に大きさブロックが配置されるように、大きさブロック側面にも磁石が取り付けられている。これはフェルトとは反対側

の高さブロックの側面と引き寄せ合う。収納時は大きさブロックの側面に取り付けられた磁石とフェルトに取り付けられた磁石とが引き寄せ合うことでコンパクトになる。



図 8 音の大きさを変える仕組み

#### 4.2.4 高さ用ひらがなブロックと長さ用ひらがなブロック

高さ用ひらがなブロック、および長さ用ひらがなブロックの構成を図9に示す。

高さ用ひらがなブロックは高さブロックの補助ブロックであり、音の高さをひらがなの読み方と音符で表示する。アクリル板の色を高さブロックと対応させることで文字や音符が理解できない子どもでも色を頼りに適切なブロックを探することができる。子どもは高さ用ひらがなブロックを使用することで音符や読み方を覚えることが目的ではなく、音符や読み方に触れ、遊びとして経験することを目的としたブロックである。

長さ用ひらがなブロックは長さブロックの補助ブロックであり、音の長さをひらがなの読み方と音符と拍数の数字で表示する。アクリル板に刻印されたアイコンと長さブロックのアイコンを対応させることで、文字や音符が理解できない子どもでもアイコンを頼りに適切なブロックを探することができる。長さ用ひらがなブロックを使用することで音符や読み方を覚えることが目的ではなく、音符や読み方に触れ、遊びとして経験することを目的としたブロックである。

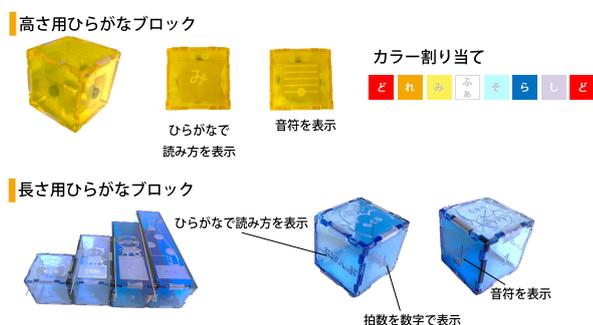


図 9 高さ用ひらがなブロックと長さ用ひらがなブロックの構成

#### 4.2.5 ブロック遊び

各ブロックを使用して、LEGOのようにブロック遊びをすることができる。これは試行錯誤し、創造性を高める役割がある。



試行錯誤し創造性を高める役割がある

図 10 ブロック遊び

#### 4.2.6 説明書

文字の読めない子どもでも分かるよう、遊び方をグラフィカルに表現した。説明書の内容は、保護者などが使用できるように子どもへのヒントを記載した。遊び方は高さブロックを叩いて遊ぶ、順番を変えて遊ぶ、音の速さ、長さ、大きさを変えて遊ぶ、音の名前を探して遊ぶ、およびブロックとして遊ぶという遊び方がある。

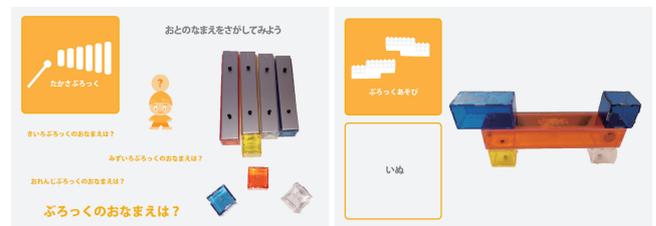


図 11 説明書

### 5. 観察実験

開発した玩具を使用し、3歳から5歳の男女児延べ105人の被験者を対象に、幼稚園で5日間の観察実験を行った。

#### 5.1 実験の目的

本実験は以下に示す2つのことを検証するために行われた。

- 子どもは、「ぶろっくふおん」を使用し、自発的な遊びの中で音楽が学習できているか
- 子どもがどのような遊び方を行い音楽学習を行ったか

#### 5.2 実験方法

本研究で開発した玩具と共に、複数の市販玩具を用意した状態で、被験者に自由に遊んでもらう。このとき、開発した玩具を選択して使用した被験者を自発的な遊びの中で音楽学習ができたと定義する。

目視での確認を基に、観察記録項目表に記録する。観察記録項目表は年齢と性別、および想定される遊び方を項目ごとに示した表である。想定される遊び方は、表1に示したように高さブロックを叩く、曲を弾く、高さ用ひらがなブロックと組み合わせる、高さ用ひらがなブロックの名前を読む、長さブロックの音の速さを変える、音を止める、

長さ用ひらがなブロックと組み合わせる、長さ用ひらがなブロックの名前を読む、大きさブロックの音の大きさを変える、およびブロック遊びをするという遊び方である。

表 1 開発した玩具を使用した際、想定される遊び方

使用するブロック	想定される遊び方
高さブロック	叩く 曲を弾く
高さ用ひらがなブロック	高さブロックと組み合わせる 名前を読む
長さブロック	音の速さを変える 音を止めて遊ぶ
長さ用ひらがなブロック	長さブロックと組み合わせる 名前を読む
大きさブロック	音の大きさを変える
各ブロック	ブロック遊び

### 5.3 実験結果

表 2 に、開発した玩具を使用した被験者が行った遊び方を示す。被験者は、高さブロックを叩く、曲を弾くだけでなく、曲を弾きながら歌う、好きな音を探すという遊びを行った。高さ用ひらがなブロックを使用して高さブロックと組み合わせる、名前を読むという遊びを行った。長さブロックを使用して、音の速さを変える、音を止めて遊ぶだけでなく、ブロックを倒して遊ぶという遊びを行った。長さ用ひらがなブロックを使用して、長さブロックと組み合わせる、名前を読むという遊びを行った。大きさブロックを使用して、音の大きさを変えるという遊びを行った。各ブロックではブロック遊びをするだけでなく、磁石の引き寄せを考える、見立て遊びをする、パチで叩くという遊びを行った。説明書を絵本のように読む様子もみられた。この結果から、想定した遊び方だけでなく様々な遊び方が行われたことがわかる。

想定外であった遊び方を分析する。音楽的遊びでは、歌うことや文章をよむことなどの発展した遊びが行われた一方で、ブロックを叩いて遊ぶことなどを単純な遊びも行われた。それ以外の遊びでも、長さブロックの音を止める仕組みを活用し、ブロックを倒すという発展的な遊びが行われた一方で、磁石の引き寄せ合いを考えることや見立て遊びなどの単純な遊びも行われた。発展した遊びは 5 歳児によって行われ、単純な遊びは 3 歳児により行われる傾向にあり、発達段階に応じて遊び方が変化していることが考えられる。

また、想定外の遊び方をした被験者は自分達で遊び方を作り出したことから、創造性が養われたと考えられる。想定された遊び方であっても、被験者は説明書にはないブロック遊びを行ったり、説明書を見ることなく大きさブロックを様々な位置につけて違いを聴いたり、被験者自身で試行錯誤する様子がみられた。このことから想定した遊

びでも創造性が養われていると考えられる。

表 2 開発した玩具を使用した際、行われた遊び方

使用するブロック	行われた遊び方
高さブロック	叩く 曲を弾く 曲を弾きながら歌う 好きな音を探す
高さ用ひらがなブロック	高さブロックと組み合わせる 名前を読む
長さブロック	音の速さを変える 音を止めて遊ぶ ブロックを倒して遊ぶ
長さ用ひらがなブロック	長さブロックと組み合わせる 名前を読む
大きさブロック	音の大きさを変える ブロック遊び
各ブロック	磁石の引き寄せを考える 見立て遊びをする パチで叩く
説明書	絵本のように読む

表 3 に被験者の遊び方の特徴と行なわれた音楽学習を示す。

3 歳児は音自体に興味を示し、「ぶろっくふおん」を何かよく分からない物体として認識しているという特徴があった。そのため、各ブロックに興味を示し、見立て遊びをする様子が多く見られた。4 歳児は音の違いを楽しむ傾向にあり、自分の好きな音を見つけるとその音を中心に使用する特徴があった。また、「ぶろっくふおん」をブロック玩具として認識する傾向にあり、ブロック遊びが頻繁に行われた。5 歳児は、「ぶろっくふおん」を楽器型玩具として認識しているため音で表現する傾向にあった。曲を弾いたり、自分なりにフレーズを弾こうとしたりすることが多く、1 人で全ての高さブロックを使用したがる様子が見られた。

引き出された学びは、自分なりの遊び方で自発的に取り組むこと、音は多く存在することを理解すること、音の速さは変化するということを理解すること、音の大きさは変化するということを理解すること、および試行錯誤し創造性を高めることであった。

このように、開発した玩具を使用したことで、被験者の自発的な遊び、4 つの音楽学習が確認できた。本来は、子どもが音の長さが変わることも理解することも想定していたが、音を止める操作を適切に使用することが難しく、理解するまでに至らなかった。それ以外の操作は、玩具の示唆した通りに操作が行われ、意図した学びが引き出された。また、表 3 に示した 2 つの遊び方の特徴が確認できた。この特徴は、想定外の遊びと同様に年齢が関係することから、子どもの音楽学習および玩具の使用の傾向は発達段階によって変化することがわかる。これらの分析から、開発した玩具を使用した被験者の遊び方が、発達段階に応じて

表 3 開発した玩具の使用より引き出された音楽学習

	3 歳児	4 歳児	5 歳児
特徴	音に興味を示す もの認識	音の違いを楽しむ ブロック玩具認識	音で表現する 楽器型玩具認識
学び	自分なりの遊び方で自発的に取り組む 音はたくさんあるということを理解する 音の速さは変化するというを理解する 音の大きさは変化するというを理解する 試行錯誤し創造性を高める		

変化することがわかった。また、被験者を観察した様子から、玩具使用の傾向も発達段階によって変化することがわかった。その指標を表 4 に示す。

3 歳児は音が鳴ること自体に興味を示し、1,2 人で遊びを行うことが多い。また、光や音など視覚的变化に敏感に反応し、興味を示した。4 歳児は音の違いを楽しみ、1 から 3 人で遊びを行うことが多い。玩具全体に興味を示し、叩いてみたり、スイッチを押してみたりと積極的に玩具に触れる様子が見られた。アイコンや色を頼りに名前を探す様子が多く見られ、アイコンや色自体の名前を発したり、教え合う姿もみられた。5 歳児は音で表現することが多く、遊ぶ人数は 1 から 6 人であった。仕組みに興味を持つ傾向にあり、どのスイッチを押すとどこが動作したかを会話する様子がみられた。また、長さブロックを使用してドミノ倒しのように遊ぶなど様々な遊びを自分達で作り出す様子も多く見られた。文字や音符を読める被験者が多く、絵や色に頼らず音の名前を探したり、保護者用に記載した説明書の文字を読む様子が見られた。

表 4 子どもの発達段階に応じた音楽学習と玩具使用の傾向

	3 歳児	4 歳児	5 歳児
音楽 人数	音に興味を示す 1-2 人	音の違いを楽しむ 1-3 人	音で表現する 1-6 人
興味 示唆	光や音 なし	玩具全体 絵や色の特徴	仕組みや制作 文字や記号の特徴

#### 5.4 実験の様子からみた玩具設計

実験の様子から、設計に電子操作を含む幼児向け玩具に、トグルスイッチを使用することは不適切であることがわかった。本研究で開発した玩具では、長さブロックにトグルスイッチを使用した。トグルスイッチのような捻る動作は幼児にとって難しく、幼児は指先でつまむことができず、手のひら全体で押し倒す様子が見られた。そのため、実験途中にトグルスイッチが破損する事態となった。このことから、トグルスイッチのような指先を器用に使った操作は適切ではないと考えた。トグルスイッチを幼児向け玩具に使用する際は、持ち手のサイズを大きくしたり、持ち手に滑りにくくするラバーを付けるなど工夫が必要である。

また今回使用したタクトスイッチも不適切であった。押

しやすいうようにアクリル板の上にサイズを大きくしたカバーを取り付けタクトスイッチを使用した。アクリル板との隙間に手を入れ、コントローラーのように使用する様子が見られた。一方、長さブロックはトグルスイッチとタクトスイッチ以外の部品を全て埋め込んだ設計であった。アイコンが光ることで興味を持ち叩いたりこすったり、無接点プッシュスイッチを引っ張ったりする様子が見られたが、LED も無接点プッシュスイッチも影響がなかった。したがって、タクトスイッチを使用する際はカバーごと埋め込み、押し込む以外の動作ができない設計にする必要があると感じた。我々は電子操作を含む幼児向け玩具の設計は可能な限り部品を埋め込むことで、可能な限り安全に長く使用することができるのではないかと考える。

#### 6. まとめと今後の展望

本研究では、幼児期の子どもが自発的な遊びの中で音楽を学ぶことができる方法を実現することを目的とし、自発的な遊びの中で音楽を学ぶことができる玩具を開発した。玩具を開発するために、幼児教育の観点からみた開発に必要な要件および音楽教育の観点からみた開発に必要な要件を 3 つずつ策定した。これらを基に、モデルとする玩具および楽器を選定し、玩具デザインを行った。

また、開発した玩具を実際に幼児に使用してもらい、観察実験を行った。その結果から、開発した玩具を用いて、自発的な遊びの中で音楽の学習を行っている子どもの様子が確認できた。そして、この実験から子どもの発達段階に応じた音楽学習および玩具使用の傾向を発見した。

今後は、子どもの発達段階に応じた音楽学習および玩具使用傾向を示した指標を活用し、子ども向け玩具や音楽支援システムが開発されることを期待する。

#### 参考文献

- [1] 高橋好子. 音楽を楽しむ子どもたち. (株)文化書房博文社, 1992.
- [2] 武田道子. 幼児の歌唱指導. 静岡大学教育学報告部研究, pp. 247-258, 2003.
- [3] 徳丸正孝, 大竹孝昌, 村中徳明, 今西茂. 音楽で「遊ぶ」ことを目的とした作曲システムの構築に関する検討. 感性工学研究論文集 5 巻 4 号, pp. 45-52, 2005.
- [4] 牧野真緒, 大島千佳, Rodney BERRY, 樋川直人, 西本一志, 鈴木雅実, 萩田紀博. 子どもの音楽創作意欲を高める為の「音を触って聞く」作曲システムの提案. 知覚と情報 17 巻 2 号, pp. 164-174, 2005.
- [5] 厚生労働省. 保育所保育指針. フレーベル館, 2019.
- [6] 厚生労働省. 保育所保育指針解説. フレーベル館, 2019.
- [7] David Gauntlett. The lego system as a tool for thinking, creativity, and changing the world. In *Routledge*, pp. 189-205, 2014.
- [8] 吉井妙子. 音楽は心と脳を育てていた. 日経 BP 社, 2015.