

箱庭での人形遊戯から発話される オノマトペと動作の関係性

松山昇一^{1,a)} 角康之¹

概要: オノマトペとは、自然界の音・声、物事の状態や動きなどを音(おん)で象徴的に表した語である。現在、日本語大辞典第二版にオノマトペは約4500語が収録されている。しかし、最近の漫画やネット用語などのオノマトペは再録されていない。そのようなものを付け加えたとするなら5000語を超えるだろう。他国にもオノマトペは存在するが数百単語ほどである。

日本語におけるオノマトペは、他国と比べても非常に多く、ほとんどがニュアンスで捉えている。しかし、膨大なオノマトペを正確に説明、区別することは人ですら容易ではない。さらに、抽象的であるオノマトペをロボットや機械が理解することは難しいと言える。そこで、本研究では箱庭空間という限られた空間での人形遊戯からオノマトペとモーションのデータを抽出し、関連性を分析し、そこからマルチモーダルな辞書を作成する。オノマトペをモーションから分析するのは、実際の動きからの方が差異や似た結果が検出できると考えたからである。その結果、モーションから特定のオノマトペの型を推定することができた。また、人形や状況によって同じ動きでもオノマトペに変化が見られた。

キーワード: オノマトペ, 人形遊戯, モーションデータ, マルチモーダル

Onomatopoeia and Their Relevance with Motion of Dolls in Augmented Table

SHOICHI MATSUYAMA^{1,a)} YASUYUKI SUMI¹

Abstract: Onomatopoeia is expressed the word by nuances of sound, for example natural sound and voices, state and movement. Currently, onomatopoeia is about 4500 words are present in the Japanese unabridged second edition. However, onomatopoeias of recent comics and net are not represent. So, onomatopoeia is present more than 5,000 words. Although onomatopoeia is also present in other countries, but It is about several hundred words.

Onomatopoeia in Japanese is very much compared with other countries, it is suitable for capturing the nuances. However, the study of about the difference between the definition of onomatopoeia has not been established. Therefore, in the present study is to make a dictionary of the relevance of onomatopoeia and behavior by using a doll. The reason for analyzing the onomatopoeia from the motion of the doll, we can be expected to result better from the objective data. Result, it was possible to extract specific onomatopoeia from doll motions. In addition, onomatopoeia was changed by the doll and circumstances.

Keywords: onomatopoeia, doll play, motion of data, multimodal

¹ 公立はこだて未来大学
Future University Hakodate
^{a)} s-matsuyama@sumilab.org

1. はじめに

オノマトペとは、日本語における擬音語、擬態語、擬声語の総称のことを指す。従来の関連書籍では、オノマトペ辞書が作成されており、山口らの作成した辞書には約 2000 語、小野らが作成した辞書には 4500 語の擬音語、擬態語の意味や使われ方が収録されている。他には、オノマトペの音の響きに注目したものがある。これはオノマトペを感覚的・主観的な経験にもとづく独特の質感から評価しているものである。関連研究では、海外の人が日本のオノマトペを学習するシステムの開発や、音の響きを 8 属性に分け数値化することで、オノマトペの持つイメージの可視化を試みたものがある。しかし、この方法はオノマトペの印象を主観的に決定されているため、客観性に欠ける部分がある。それを解決するためにユーザーに対する質問調査により重み付けすることで客観的な数値を導き出す試みを行っているが妥当性に欠ける点が問題である。

オノマトペの研究は、音象徴に注目したものが多く、本来のオノマトペの動き自体を分析した研究は少ない。動きに着目したものもあるが、既に決まった動きに対してオノマトペを付与するというものであるため、他の動きに対応できない。本研究では、人形遊びから人形の動きとその際に発言されるオノマトペを抽出し、関連性の分析を行いコーパス作成を目指している。本研究を行うのは、より客観的なデータの抽出をし、マルチモーダルなコーパスを作成するためである。また、環境の変化や、人形の違いなどによるオノマトペの違いや類似した動作を見ることで柔軟に対応できるコーパスの作成が期待できる。

本研究における実験方法について紹介する。本研究ではテーブルトップ型の箱庭システムというものを利用しオノマトペと動きを収録する。箱庭システムとは、OptiTrack という光学式モーションキャプチャーシステムを用いて、人形の動きのデータ、ユーザーの発話を収集するための空間である。この技術を用いることで、マーカーを付けた人形の動きを x, y, z 軸のデータを取ることが可能である (図 1)。また、テーブル上で行うことで一連の動き、流れを限られた空間で収集できるメリットがある。本研究を行い、1. オノマトペの動き、2. 環境変化によるオノマトペの変化、3. 人形によるオノマトペの変化について分析する。

2. 背景

オノマトペとは擬音語、擬態語、擬声語といった、自然界の音・声、物事の状態や動きなどを音 (おん) で象徴的に表した語の総称である。日本においてオノマトペは、生活において欠かせないコミュニケーションツールである。普段から何気なく使っているオノマトペだが、これは日本特有の文化である。故に海外の方は全く理解できないことは有名である。現在、日本には確認されているもので約 4500

語のオノマトペが存在しており、日本語大辞典第二版に収録されている。海外にもオノマトペは存在するが、ここまで多くない。例えば、フランス語では「イライラ」、「ムカムカ」といった擬態語が存在しない。更に、英語におけるオノマトペは「bumpy」(デコボコ) や「twinkle」(キラキラ) など 200 300 単語である。日本語はその 5 倍以上あると言われる。ここまで日本のオノマトペが多いのは、日本語は他の言語に比べて極端に音節数が少ないことが上げられる。得猪は、日本語には母音、子音、濁音、半濁音などを組み合わせて 112 音しか存在しないが、英語では 5 万音近くが存在していると述べている [1]。また、この貧弱な音節を補うために、日本人は「イライラ」「ムカムカ」といった、漢字では書けない二音節反復型のオノマトペを数多く発明してきたと述べている [1]。

ここまで日本のオノマトペについて触れた。「歩く」の中にも「のろのろ」「てくてく」「スタスタ」など多くのオノマトペがある。また、急な胃の痛みを、オノマトペであれば、「ずきずき」、「きりきり」などを用いて、その痛みを表現できる。この中の「きりきり」を説明するなら、「細い針のようなもので刺すような痛みが何度も襲ってくる」といったようなものが考えられる。我々はオノマトペを平気で使っているのが、これを共感や理解できることが如何にすごいかが分かる。オノマトペは感覚では分かるが具体的に説明して欲しいと言われると容易ではない。しかし、日本はこれを瞬時に理解しコミュニケーションを取れる。当たり前のようなことかもしれないが、そこには日本人特有の経験や考え方があるかもしれない。そこで、本研究では日本のオノマトペを人形を用いて抽出し分析することで法則性や関連性を明らかにしたいと考えている。また、人形を用いることで等身大のオノマトペのイメージを落とし込めることを期待している。

3. 本研究の目的

オノマトペという直感的な表現を行動から分析することで、ロボットやプログラムに学習させることができないか、共通の感じ方を人形などの動きから明確にすることを目的とした。そこでオノマトペと行動を関連付けしたマルチモーダルな辞書を構築することで、人が経験から構成していると思われるオノマトペを明確にすることを目指している。方法として複数人での共有が可能なテーブルトップでの人形遊びからユーザーの様子や反応の観察を行う。

4. 関連研究

4.1 オノマトペの辞書化

オノマトペに関する書籍や研究として行われているのが、辞書や用例事典の作成である。例えば、山口らはオノマトペの用例を詳細にまとめた辞書を刊行している [2]。2003 年当時では日本最大の約 2000 語オノマトペを収録してい

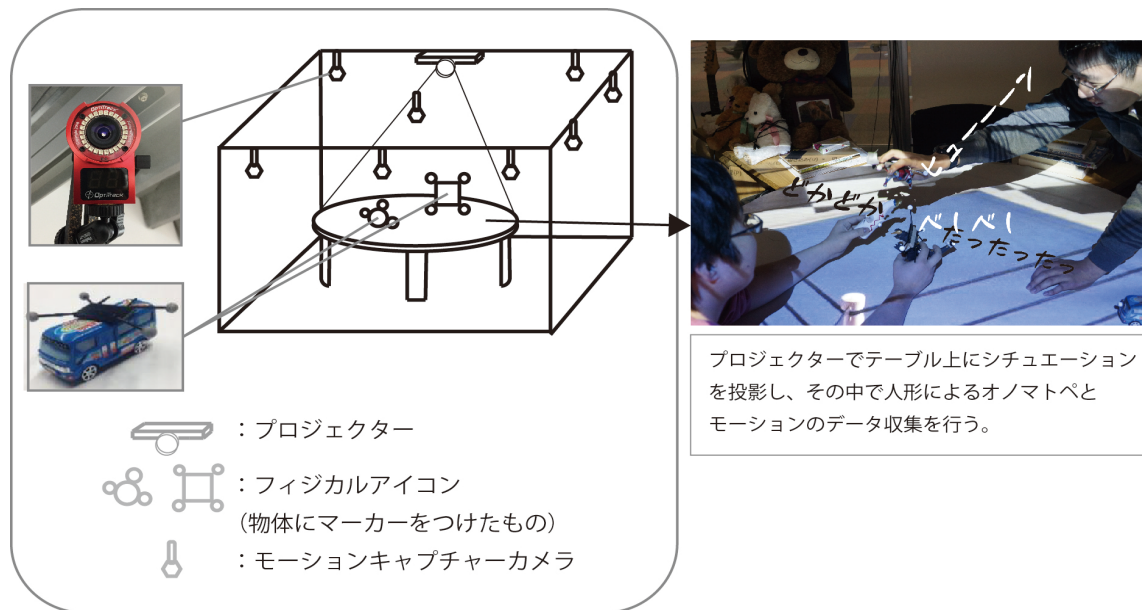


図 1 箱庭システムの概要
 Fig. 1 Overview of hakoniwa system

る。その後、2007年に小野らによって作成された辞書では日本最大数の4500語を収録している。^[3]この4500語は、「日本国語大辞典 第二版」を母胎としており、「日本国語大辞典 第二版」の総語数は50万語と言われる。その中の4500語がオノマトベであるが、最近のマンガなどにあるようなオノマトベは再録されていない。それらを加えていけば、すぐオノマトベは増えていくと考えられる。話を分かりやすくするために、5000語と仮定する。すると、50万分の5000、100語に1つがオノマトベなのである。それを辞書にしたことは研究の足が掛かりの1つと言える。

研究分野では、ウェブ上で使用されているオノマトベを収集して、オノマトベ用例辞典「オノマトベディア」の作成を行ったものがある。^[4]オノマトベリストからユーザが選択したオノマトベを含むWebページをYahoo!APIを用いて検索し自動取得し、その中からそのオノマトベを含んでいる文章を抽出する。検索を行う際、オノマトベに付属語を付けたものを見出し語として検索したページからも文章を抽出する。オノマトベディアの開発においては、実際にブログなどで多く用いられているオノマトベに注目して用例辞典を作るという点に特徴があるといえる。

本研究では、オノマトベの意味や使い方について知るものを作成するのではない。オノマトベの持つ特徴を人形の動きから明らかにすることで、より柔軟性のあるオノマトベの辞書を作成することを目的としている。

4.2 外国人の学習システム

中部らは、3.1で述べたオノマトベディアの作成を行っているが、文例として適切な文章を提示しても、用例だけでは、日本人がそのオノマトベを聞いたときに感じる微妙な

ニュアンスまでは伝わりにくいという部分から、オノマトベを使ったり聞いたりする際、重要となるオノマトベが持つ微妙なニュアンスや聞き手に与える印象に着目し、それらを提示するシステムを提案している^[5]。このシステムはWebから抽出したオノマトベとその周辺文章を分析し、オノマトベの感性情報を提示する。これによって、オノマトベを聞きなれない人でも、そのオノマトベのニュアンスや使うべき状況が容易に想像できるようにすることを目的としている。感性を測る指標を複数用意し、オノマトベとその周辺文章から、各指標に対する感性評価値を数値として計算・集計する。その後、特徴的と判断した値のみユーザに見やすい形にして提示する。本研究ではオノマトベの動きに着目したことでより直感的なデータの収集と分析ができると考えている。

4.3 音象徴を用いたネーミングの提示

オノマトベの持つ直感的な意味は、言語的な意味とは独立に音響的な特徴で表現されており(例「サ」行は滑らかなイメージ、「マ」行は暖かいイメージ)、このような音響的な特徴は「音象徴」と呼ばれている。この音象徴が人に与える影響は、使用する言語に依存せず普遍的であると考えられており(例Smooth = 「サ行」の音を含んだ滑らかなイメージ、Moody = 「マ行」の音を含んだ暖かいイメージ)、これらの音象徴を利用して新しい商品のネーミングに利用するなどの試みは、すでにマーケティングなどの分野で多く用いられている^[6]。本研究では、この音の持つ特徴を動かす人形によってオノマトベの変化が起こるかを、人形の属性アンケートから分析し関連性がないかを調査する。また、人形の属性だけでなく風景といった環境

の変化によるオノマトペの変化や類似性も人形遊びから分析する。

4.4 オノマトペの数値化

小松らの研究では、オノマトペを形成する音節が持つ「音象徴」を数値化して表現し、それらを組み合わせることでオノマトペのイメージの数値化を行い、そのオノマトペの持つイメージを客観的に表現するようなシステムの開発を行っている^[7]。具体的にはイメージを表現するメディアとしてペットロボットの動作に注目し、ロボットの動作に対してオノマトペの意味が副詞的に付与するようなシステム構築を行っている。音象徴に基づいた組み合わせ的な表現方法を採用することで、事典や辞書のような膨大なデータベースを必要とせず、また辞書にも載っていないような新規なオノマトペであっても、その数値の算出が可能になるというメリットがある。本研究では数値化している部分をより直感的にするため、オノマトペと動作おけるマルチモーダルなコーパスの作成を試みる。

4.5 動きに対応したオノマトペの表示

佐藤らの研究では、ユーザの身体動作によって連想されるオノマトペを文字として提示する、漫画の様なインタラクティブシステム Font Action を提案を行っている。これによって、身体動作に新鮮な印象を与え、ユーザに楽しんでもらうことを目的としている。オノマトペには濁音の有無によって、大きい・小さいなどの印象が変化する性質があるとしている。そこで本システムではその性質を利用して、ユーザの体形から受ける印象に合わせたオノマトペを表示するようにしている。^[8]「歩く」を例にすると、体型が大きい場合「ドタドタ」、体型が小さい場合「テクテク」と表示する。しかし、この研究では特定の動きに反応しているため汎用性が高いとは言えない。本研究では人形を複数対用い、複数人で行うことでオノマトペの違いや性質が見られるのかを分析する。そこから、同じオノマトペでも条件によってはスケールの変化が見られるのか、オノマトペ自体に変化が見られるかから汎用性も分析したい。

5. 行動と発話されるオノマトペの抽出予備検討

5.1 Hakoniwa システムによるオノマトペの心理的拡張

Hakoniwa システムを用いて人形などの実物体の動きに対してオノマトペを提示し、その動きを心理手的に拡張しようとするものである。オノマトペは人間が生活の中で経験的に獲得しているものである。それを活用することにより、プロジェクションマッピングなどの視覚的 AR 技術における位置合わせや計算量の問題を解決しようと試みている^[9]。本研究では、ミニチュアモデルによる箱庭環境を利用し、そこでの人間と箱庭環境のインタラクションおよ

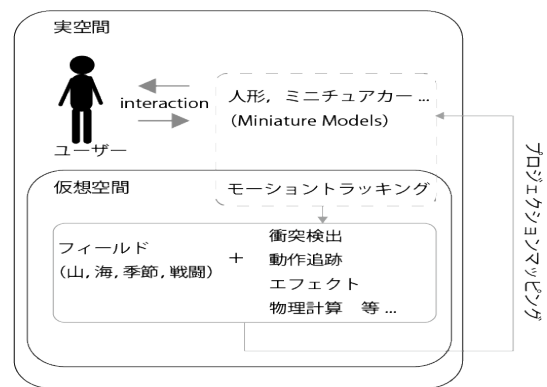


図 2 箱庭システム内の概要 2

Fig. 2 Overview of hakoniwa system

びオノマトペ発話を計測することで状況とオノマトペを関連付けたコーパスの構築を行う。さらに、得られたコーパスを活用し、ミニチュアモデルの動きに対してオノマトペを重ね表示して、ミニチュアモデルの動作を心理的に拡張する環境の構築を行う。

5.2 箱庭システム環境の有用

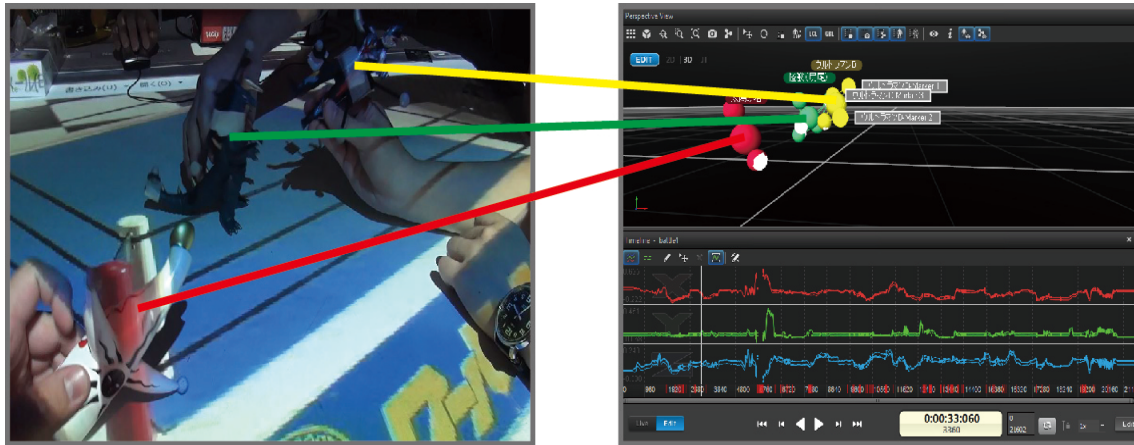
松村らが行っている研究では、ミニチュアモデルを用いた 3D アニメーションを制作する環境を構築しおり、それを Hakoniwa システムと呼ぶ。この研究では、ミニチュアモデルへの視覚的拡張や、3D アニメーション環境の構築を指向するのではなく、ミニチュアモデルとオノマトペの関係性を心理的に分析し、それを利用するところにある。本研究では、このシステムを利用し行動とオノマトペの関連性を分析し、実際に遊んでもらった際の動きや音声データをデータとして記録する。その際、動きのデータは光学式モーションキャプチャー（以後 Opti Track と呼ぶ）を用いて計測する(図 2)。図 2 は、本研究で利用するシステムのイメージ図である。

5.3 箱庭システムの準備

OptiTrack を用いて、人形の動きのデータの収集を行う。この技術を用いることで、マーカーを付けた人形の動きを x,y,z 軸のデータを取ることが可能である(図 3)。また、収集したデータを分析し Unity と連携させることで仮想空間内との連携が可能である。例えば、仮想空間内の 3D モデルを実際の人形の動きと同期させることができる。本研究では、人形の動きにおけるオノマトペから適切なオノマトペを抽出できるかを特徴量から分析する。

5.4 人形遊戯によるオノマトペの抽出

オノマトペの抽出は実仮想空間内に特定のシチュエーションを準備し、被験者 3 名に遊んでもらった(図 3)。シチュエーションは、人形 3 体を使って数分間戦ってもらい、それを 5 回繰り返した。それを動画に記録し、書き起こし



各剛体（フィジカルアイコン）の
 マーカーをモーションキャプチャカメラが認識

各剛体の動きをマーカーのX,Y,Z軸でを取得し、
 下画面で確認したり、CSVデータで抽出できる

図 3 Opti Track によるデータ収集

Fig. 3 The data collected by the optical motion capture.

を行った。書き起こした内容は、オノマトペが起きた時間（秒）、オノマトペが発言した人形と行動、発言したオノマトペである。書き起こしを行うことで、行動と発言したオノマトペとの関連性が見えると考えたからである。更に、その関連性の見られた部分のモーションデータを比較することでオノマトペと行動の関連性も明らかにできると考えたからである。

5.5 個人によるオノマトペと行動の関係

予備検討より、被験者が動かす人形の動きにはある程度傾向があることが見て取れた。オノマトペのスケールや動きをある程度把握する為に個人ごとのオノマトペの動きを人形によって抽出する実験を行った。被験者にはそれぞれ20個程度のオノマトペ（表1）を提示し、各オノマトペのイメージの動きを一通りやってもらい、それをそれぞれ3回繰り返して合計60試行した。被験者自身が持っているオノマトペのイメージを個人ごとに見ることで複数人との場合との差がないかを見ようと考えたからである。これによって、人形による動作の型に差があるか客観的に分析する。被験者は提示したオノマトペが何の動作かなどは示唆していない。

表 1 提示したオノマトペ一覧

のろのろ	たったた	びよーん	ひゅーん	どーん
てくてく	だだだだ	びよんびよん	びゅーん	ずどん
とことこ		びよーん	びゅーん	ぼよーん
どたどた		びよんびよん	どすん	どかつ
すたすた				ごっん

6. 結果と考察

6.1 結果

結果として、動きが大きい時ほどオノマトペの強さが大きいことが見受けられた。例えば、空中に飛び上がって落ちてくる動きでは「ひゅーん」と落ちるオノマトペから対象物にぶつかる「どーん」の強さに差が見られた。空中に人形を高く上げるほど落ちる速度は速く、それに伴い「どーん」の声の大きさも大きくなるが見受けられた。他ユーザーが人形を動かす際に、「べしべし」や「どーん」といった攻撃・衝撃のオノマトペを多用していることを発見した。これは、書き起こしデータを分類した結果、全体のオノマトペ数は53個中23個を占めた。また、上下の動作が多く見られたため、Y軸方向のデータに着目したところ、「しゅーん」と飛び上がり、「ひゅーん」と落下、「どーん」とぶつかる一連の行動には被験者の経験から構成されると思われるパターンがあった（図4）。図4は人形のY軸方向のマーカーデータであり、特徴の見られた被験者のものである。また、動きの違いからによってオノマトペに変化が見られることが分かった。例えば「歩く」と「走る」の動きは「歩く」は人形を左右交互に動かしながら前進するといった、前と横方向（x, z軸）に特徴が見られた。「走る」の動きは人形を上下に動かしながら前進するといった、前と縦方向（x, y軸）に特徴が見られた。

複数人の人形遊びに関しては、被験者の間で次のような特徴が見られた。

- (1) オノマトペを発話した側の被験者が他被験者に接触した場合自然にオノマトペの発話が誘発される。しかし、接触された側が反応しない時点で人形遊びが破綻

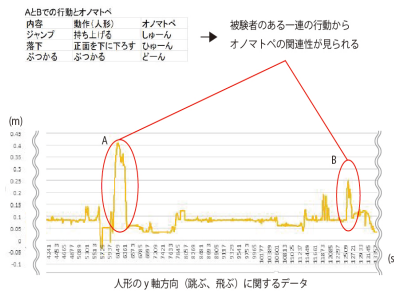


図 4 行動とオノマトペの関連性が見られたデータ

Fig. 4 Data that suggested the relevance of behavior and onomatopoeia

する。

(2) オノマトペを発話した側が被験者以外のもに接触した際にもオノマトペが誘発される。この時、発話した被験者が発話する。

6.2 考察

予備検討より、人形遊びを通してのオノマトペの発話と行動・動作にはいくつかの関連性が見られた。結果でも述べた「歩く」、「走る」のように、「大体の動きを定義出来る」と考える。例えば、「歩く」は左右交互前進型、「走る」は上下前進型と仮定する。更に、動きの大きさや速さによってオノマトペの発話が大きくなったことから、例で挙げた型との組み合わせによってオノマトペのスケールの分析にも役立つと考える。今回の予備検討では、投影した画像がリングであったからか、攻撃・衝撃に関するオノマトペである「べしべし」や「どーん」、「ぼかぼか」といった攻撃、衝撃関係のオノマトペが全体の約4割を占めた。これを踏まえ状況をいくつか用意し、状況によるオノマトペの変化も視野に入れて分析する。

さらに予備検討からモーションデータ、書き起こしデータから次のような型のようなものが見られた。歩くオノマトペは横の動きに交互に動かすという特徴が見られた。走るオノマトペは縦への動きの細かさ進む方向への速さの特徴が見られた。飛ぶ・跳ぶは、縦への繰り返しの動きにある一定の高さまで持ち上げるという特徴が見られた。衝撃・衝突のオノマトペは、対象にぶつかる瞬間に動きが止まるという特徴が見られた。

7. 今後の展望

今後としては、あるオノマトペから動作を認識して型を決めて観測したが、操作からオノマトペを抽出する段階に至っていないため、モーションデータの選別方法を考えた。そこから、オノマトペの重畳表示をするシステムまでが目標である。更に人形に関しては、人が人形に対して共通の認識があることで、人形に起因した共通のオノマトペが

発話されていることも考えられる。今回は、歩く動作や重量感に関して特徴が観測できたので、属性に対応されるであろうオノマトペをあらかじめ分類しておくことで、同じ動きをした際にもステータスに対応したオノマトペの重畳が可能であるのではないかと考えている。それと同様に今回観測できた環境ごとの特徴的なオノマトペをステージごとに動作と対応付けることも必要になると考える。

8. 終わりに

本研究では、人の行動から発言するオノマトペの多様性や新たな可能性を、人形遊びから集め、オノマトペ辞書を作成を行った。また、ミニチュアモデルを用いた3Dアニメーションを制作する環境を構築し、ミニチュアモデルとオノマトペの関係性を心理的に分析し、それを利用することでオノマトペの有用化を目指している。行動とオノマトペの前後の行動、発言の分析を行うことで、オノマトペの選択に法則や関連性についても考察も行い、より正確な差が生まれぬかを研究していく。

参考文献

- [1] 得猪外明, へんな言葉の通になる一豊かな日本語, オノマトペの世界, 祥伝社, (2007).
- [2] 山口仲美 (編集), 暮らしのことば 擬音・擬態語辞典, 講談社, (2003).
- [3] 小野正弘 (編著), 擬音語・擬態語 4500 日本語オノマトペ辞典, 小学館, (2007).
- [4] Asaga, C., Yusuf, M., and Watanabe, C.: Onomatopoeia: Onomatopoeia Online Example Dictionary System Extracted from Data on the Web, In the proceedings of the 10th Asia Pacific Web Conference (APweb), 8b-1, (2008)
- [5] 中部文子, 浅賀千里, 渡辺知恵美, 感性情報を利用したオノマトペ学習システムの開発 (2009).
- [6] 黒川伊保子, 怪獣の名はなぜガギゲゴなのか, 新潮社, (2004)
- [7] 小松孝徳, 清河幸子, 秋山広美, オノマトペから感じる印象を表現する属性とその客観的数値化 (2009).
- [8] 佐藤 慧太, 鈴木 祥太, 松木 裕作, Font Action : 身体動作から出現するオノマトペ, インタラクション 2010.
- [9] 松村 耕平, 角 康之: Hakoniwa: ミニチュアモデルを媒介とした3Dアニメーション撮影環境, インタラクション 2013 (インタラクティブ発表), 情報処理学会主催, 東京, 2013年2月28日~3月2日.