

人形遊戯におけるオノマトペと動作の想起関係

高橋 拓也^{1,a)} 赤坂 尚衡^{1,b)} 角 康之¹

概要: オノマトペはコミュニケーションツールとして人の会話に度々登場する。オノマトペは言語表現であるため、同じオノマトペ表現に対し多くの人が共通のイメージを想起することが期待される。本研究では、人形遊戯に注目し、人形動作に伴って発話されるオノマトペを収集し、動作とオノマトペの関連性を分析した。結果、「のろのろ」「てくてく」のようにほとんどの人が似たような歩行動作を想起したものが一方で、「ひゅーん」「びゅーん」のように飛び跳ねる動作と空中飛行動作に分かれるようなものがあることが確認された。また、発話されるオノマトペは人形の形状に依存することも確認された。

Mutual Recall Between Onomatopoeia and Motion During Doll Play

TAKUYA TAKAHASHI^{1,a)} NAOHIRA AKASAKA^{1,b)} YASUYUKI SUMI¹

Abstract: Onomatopoeia is useful to express an action and a emotion. Onomatopoeia in linguistic information, so there is a link between the motion image and the phrase. In this research, we analyzed the relation between motions and onomatopoeias when playing doll. We collected onomatopoeias and sorted them by motions and doll plays. Usually, onomatopoeias with walk motions make us think to the same thing. Nevertheless, onomatopoeias with fly or jump motions give different interpretation according to people.

1. はじめに

私達の日常会話にはオノマトペ(擬音語, 擬態語)が多く登場する。例えば、「てくてく」のように歩く動作を示したり、「ざわざわ」といったような周囲の状況を表したり、「とぼとぼ」といったように心理的な状況もオノマトペで表現できる。

オノマトペは身体動作, 周囲状況, 心的状況を表現する手段として優れている。つまり, オノマトペの成り立ちや機能性を理解することにより, 身体動作の程度や, 周囲状況の情報を理解し, 表現することが可能になる。それだけではなく, オノマトペは他人と共有できる記号性を持っているため, 将来的に異文化コミュニケーションや, コンピュータやロボットとの対話にも有益な道具となりえると考えている。

これまでにオノマトペの面白さに着目した一般書

籍 [1], [2], [3], [4] や, オノマトペに関する辞書 [5], [6], [7] などが多く発表されている。しかし, オノマトペの表現性や記号性の本質を理解するためには, 言語情報としてオノマトペを収集・議論するだけでは不十分であり, オノマトペの発話に伴う動作や状況と併せて収集すべきだと考える。つまり, 発話されたオノマトペを記録すると同時に, 発話時の動作, 他人との物理的・心理的関係, 前後に生じた事象などを収集してコーパスの構築を行いたい。

しかし, 日常的な生活の中でオノマトペと状況の情報を網羅的に収集することは困難である。そこで, オノマトペが発生しやすい状況設定として, 人形遊戯に注目し, 人形遊戯に伴う発話行為と人形動作を関連付けたマルチモーダルなコーパスを構築することを目的とする。人形遊戯そのものが創造的なプロセスであるため, その中で様々な状況表現のためにオノマトペが創造されることが期待される。

2. 関連研究

オノマトペの研究は音象徴に注目したものが多く, 音の響きを「硬さ」「速さ」といった8つの物理量属性に分け

¹ 公立はこだて未来大学
Future University Hakodate

a) t-takahashi@sumilab.org

b) a-akasaka@sumilab.org

数値化し、オノマトペの持つイメージの可視化を試みたもの [8] や、音響的な特徴の音象徴を用いてオノマトペの印象推定を試みたもの [9] がある。一方、オノマトペ理解を応用した例として、ロボット歩行の動作設計にオノマトペ表現を利用したもの [10] や、商品カテゴリの類型化にレビュー記事中のオノマトペを利用したもの [11] などが挙げられる。

オノマトペと動作の関係に着目した研究は、ロボットの動作設計に関係するもので少し発表されているが、すでに用意された基本動作（例えば「歩行」など）の味付けにオノマトペを利用するものが多い。

本研究では、人形遊びの中で創造される様々な動作とオノマトペの関係に注目することで、動作の種類とオノマトペの相互想起を可能にすることを目的とする。その第一歩として、人形遊戯におけるオノマトペと人形動作を関連付けたコーパス構築から始め、動作分類とオノマトペ分類の想起関係を調べることにする。

3. 実験 1: オノマトペから想起される動作

初めに、オノマトペからどのような動作が想起されるのか、また個人によって想起される動作にはどのようなばらつきがあるのか、複数名の被験者にオノマトペのイメージ調査を行った。次に、イメージ調査から収集したデータを用いて動作の分類モデルを作成した。収集したデータを動作で分類し、オノマトペから連想された動作がどのように収束、分散しているのかを観察した。

3.1 オノマトペのイメージ実験

本実験（以下、実験 1 と呼ぶ）では、被験者 11 名に用意した 21 個のオノマトペを提示し、各オノマトペから連想される動作を人形を用いて行った（図 1）。用意したオノマトペは、山口らの暮らしのこことば擬音語擬態語辞書 [5] に基づき、「歩行動作」、「跳躍動作」、「飛行動作」、「衝突動作」といった意味を持っているオノマトペを 21 個選出した（図 2）。被験者にはオノマトペを 1 つずつ提示し 21 試行を 3 回繰り返し行ってもらう、1 人あたり合計 63 試行分のデータを収集した。また、被験者には提示したオノマトペがどのような動作の意味を持っているのか示唆していない。

人形の動作データを得るために、光学式モーションキャプチャを用いて、人形にマーカーを付け計測を行った。また、同時に実験の様子を撮影し記録した。

3.2 分類モデルの作成

実験 1 から収集した人形のモーションデータを用いて動作分類を行った。人形のモーションデータは、人形の正面方向を x 軸、垂直方向を y 軸、横方向を z 軸として、これら 3 つの軸の回転を roll, yaw, pitch として収集している（図 3）。これらのデータを使用するうえで、それぞれの初



図 1 実験風景

Fig. 1 Experiment image.

歩く・走るオノマトペ		跳ねる・飛ぶオノマトペ		衝突のオノマトペ	
のろのろ	たったった	びょん	びゅーん	どーん	こつん
てくてく	だだだだ	びょーん	びゅーん	ぼよーん	ごつん
とことこ	どたどた	びょん	びゅーん	どかつ	ずどん
すたすた		びょーん	どすん		

図 2 用意した 21 個のオノマトペ

Fig. 2 Onomatopoeia used in experiments.

期位置を 0 とした相対的な値に修正し利用した。

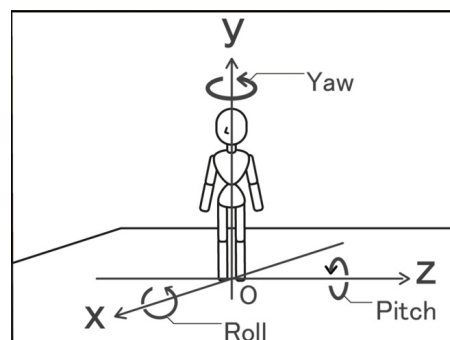


図 3 モーションデータの詳細

Fig. 3 Details of motion data.

動作分類を行うにあたっての特徴量だが、今回の実験 1 を動画で観察した結果、個人によって 1 試行の長さが異っていた。また、各動作はそれぞれの動作要素の組み合わせで表現できることが見られた。例えば、左右に揺れながらの歩行 (yaw に特徴が見られる前進)、跳ねながら歩行 (上下に反復する y の値に特徴が見られる前進) などが見られた。そのため、最小単位の動作を定義し、それらの動作の出現回数を用いてクラスタリングを行った。各 6 つの値 (x, y, z, roll, yaw, pitch) の初期の座標を原点とし、そこからの移動距離がそれぞれ定めた閾値を越えた場合、閾値を越えた座標を新たな原点として設定する。1 試行における閾値を越えた回数の特徴量として使用した。それぞれの閾値は、x, y, z といった 3 次元座標は 3cm として設定し、roll, yaw, pitch といった 3 次元回転は 30°として設

定した。これら6つの自然数の特徴量と、yの最大値を用いてハミング距離で階層型クラスタリングを行った。

3.3 結果と考察

収集したモーションデータを用いて階層型クラスタリングを行った。得られたクラスタリングに対してラベル付けを行い、各クラスに属するオノマトペの割合を求めた(図5)。

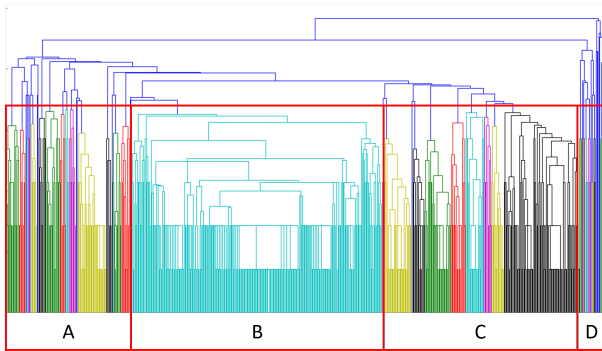


図4 階層型クラスタリングの結果とラベル付け
Fig. 4 Hierarchy clustering.

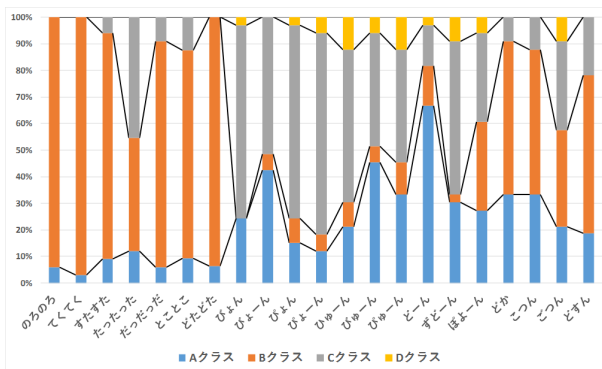


図5 オノマトペごとのクラス分散
Fig. 5 Dispersion of onomatopoeia.

Bクラスには歩く・走る動作を連想させたオノマトペが収束していることが見られた。Bクラスに属していたオノマトペは左右交互に前進する動作や、上下反復しながら前進する動作の傾向が見られた(図6)。歩く・走る動作は個々に依存しにくく、歩く・走る動作は分類できたと考えられる。

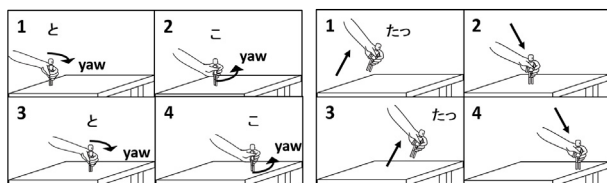


図6 Bクラスに収束した動作。
Fig. 6 Motion gathered in class B.

跳ねる・飛ぶ動作を連想させたオノマトペは、各々のクラスに分散されていることが見られた。考える原因として、被験者がそれぞれ行った跳ねる・飛ぶに関する動作での、yの値、pitch、yawの特徴量に差異があったと考えられる(図7)。そのため、機械的に分類した各クラスの中に、1人の被験者のオノマトペが固まっている部分が見られた。この結果により、跳ねる・飛ぶ動作の動作は分類できなかった。また、跳ねる・飛ぶ動作は個々に依存しやすくと考えられる。

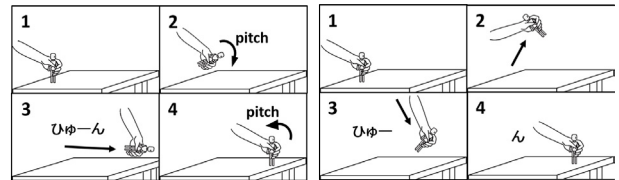


図7 跳ねる・飛ぶ動作を連想させたオノマトペ。
Fig. 7 onomatopoeias with fly or jump motions.

衝突・衝撃の動作のオノマトペは、各クラスに分散されていることが見られた。考える原因として、跳ねる・飛ぶに関する動作での考察と同じく、各被験者の人形の動作、pitchの特徴量に差異があったと考えられる(図8)。そのため、ある被験者では人形が180度近くpitchが回転していたが、一方であまりpitchが回転しない被験者も見られた。この結果より、衝突・衝撃の動作の分類はできなかった。また、衝突・衝撃の動作は個々に依存しやすくと考えられる。

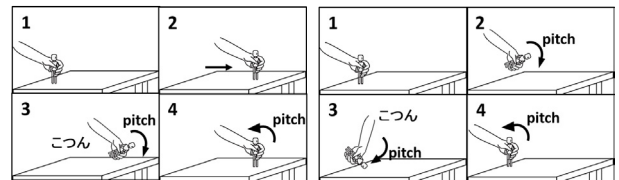


図8 衝突動作を連想させたオノマトペ。
Fig. 8 onomatopoeias collision motions.

4. 実験2: 動作からのオノマトペの想起

動作からどのようなオノマトペが想起されるのか、またオノマトペは個人や状況(周囲や自身の状況)によって依存するのか調査した。3名の被験者に各自1体ずつ人形を持ってもらい、人形遊びを行ってもらった。また、遊戯エリアを演出しつつ人形の動きを記録し、作成した分類モデルを用いて想起結果を分析した。

4.1 人形遊戯実験

本実験(以下、実験2と呼ぶ)ではテーブルトップ型の箱庭空間を利用しオノマトペと人形の動きを収集を行った(図9)。データ収集には松村らが開発したHakoniwaシ

ステム [12] を利用した。Hakoniwa は、プロジェクションマッピングを用いてテーブルトップ環境を視覚的に演出する。モーションキャプチャシステムを利用して、人形の動きを実時間で計測し、そのデータを利用して3次元CGを重畳表示することも可能である。今回は、テーブル上に背景画像を投影し仮想的に空間を構築し、人形の動作を記録した。

箱庭空間内に人形を3体用意した(図10)。これら人形を、A, B, Cとする。被験者3名に人形を持ってもらい、遊戯エリア内で人形遊びを行ってもらった。人形の動作に関しては光学式モーションキャプチャを用いて、人形にマーカーを付け計測を行った。



図9 実験風景
Fig. 9 Experiment image.



図10 利用した人形(A, B, C)
Fig. 10 Dolls used in experiments.

4.2 作成した分類モデルを用いての分類

実験1で作成した分類モデルを用いて、人形遊戯データの分類を行った。また、実験1で収集した動作データとまとめて分類を行い、人形遊戯のデータが実験1のどのデータと近いのかを観察した。

4.3 結果と考察

人形遊戯データの分類から、左右交互に前進する動作や、上下反復に前進する動作といった歩行動作に想起したオノマトペは、実験1で用意した「すたすた」や「たったった」や「だだだだ」などが見られた。また、怪獣(人形B)の

を持った被験者が発した「ずんずん」、「ずさずさ」といった実験1で用いなかったオノマトペも見られた。これら、「ずんずん」や「ずさずさ」といったオノマトペは怪獣の人形に依存していると考えられる。このことにより、オノマトペは個人に依存するだけでなく、持っている人形にも依存するのではないかと考えられる。

5. おわりに

本研究では人形遊び中に発話されたオノマトペとその際の人形動作を記録し、関連性の分析を行った。

初めに、オノマトペから想起される動作が複数被験者に共通するものなのか、それとも人によって分かれるものなのかを確認する実験を行った。被験者には21個のオノマトペを提示し、それぞれ3回ずつ想起された人形動作を行ってもらった。収集されたデータを7つの動作要素の組み合わせで表現し、階層クラスタリングを行ったところ、歩く・走るの動作が想起されたオノマトペは個人に依存しにくい、つまり多くの被験者の動作がかなり似通うことが確認された。一方で、跳ねる・飛ぶ動作を想起させるオノマトペは、被験者ごとに解釈が異なり、上空高く跳ね上がる動作を想起する被験者もいれば、比較的低い高さで飛行動作を表現する被験者もいることが確認された。衝突・衝撃の動作を想起させるオノマトペは、個々により人形の正面方向への回転に大きな差異が出て、動作の種類がまちまちであることが確認された。

次に、動作から想起されるオノマトペがどのようなものなのか、箱庭空間を用いて実験協力者3名に人形遊びをしてもらい、人形の動きと発話されるオノマトペの収集を行った。実験1で収集したデータとまとめて作成した分類モデルを使用した結果、歩行動作が集中したクラスに実験1で用いた「すたすた」や「たったった」などが想起された。また、「ずんずん」「ずさずさ」といったような、人形に依存したようなオノマトペも想起された。

今後は、オノマトペから動作を想起したり、逆に動作センシングデータからオノマトペを想起するような情報基盤を構築し、ロボットと人の間の対話や、オノマトペカメラ [13] への応用を行いたい。また並行して、オノマトペと動作の相想起の関係から、身体からの言語発生の起源に迫っていきたい。

謝辞 本研究において、実験及びデータ収集を行って頂いた松山昇一氏に感謝します。

参考文献

- [1] 山口仲美: 犬は「びよ」と鳴いていた, 光文社新書, 2002年.
- [2] 田守育啓: オノマトペ擬音・擬態語をたのしむ, 岩波書店, 2002年.
- [3] 黒田伊保子: 怪獣の名はなぜガギグゴなのか, 新潮新書, 2004年.
- [4] 小野正弘: オノマトペがあるから日本語は楽しい, 平凡社

- 新書, 2009 年.
- [5] 山口仲美 (編著): 暮らしのことば 擬音・擬態語辞典, 講談社, 2003 年.
 - [6] 五味太郎: 日本語擬態語辞典, 講談社, 2004 年.
 - [7] 小野正弘: 擬音語・擬態語 4500 日本語オノマトペ辞典, 小学館, 2007 年.
 - [8] 小松孝徳, 秋山広美: ユーザの直感的表現を支援するオノマトペ表現システム, 電子情報通信学会論文誌, Vol.J92-A, No.11, pp.752-763, 2009 年.
 - [9] 土屋誠司, 鈴木基之, 任福継, 渡部広一: モーラ系列と音象徴ベクトルによるオノマトペの印象推定法, 自然言語処理, Vol.19, No.5, pp.367-379, 2012 年.
 - [10] 杉山雄紀, 近藤敏之: ロボットの歩行動作設計によるオノマトペ・情動表現の共通理解, 第 25 回人工知能学会全国大会, 1C1-OS4a-4, 2011 年.
 - [11] 内田ゆず, 荒木健治: クラスタ分析を用いた商品レビューに含まれるオノマトペに基づく商品カテゴリーの類型化, 人工知能学会論文誌, Vol.30, No.1, pp.246-256, 2015 年.
 - [12] 松村耕平, 角康之: Hakoniwa: ミニチュアモデルを用いた実仮想空間の相互強化, 電子情報通信学会 クラウドネットワークロボット研究会, Vol.112, No.233, pp.7-10, 沖縄, 2012 年.
 - [13] Kohei Matsumura and Yasuyuki Sumi: CameraMatch: Automatic recognition of subjects using smartphones - Toward entertaining photo sessions, CHI 2013 Work-in-Progress, pp.1365-1370, Paris, April-May 2013.