

オノマトペのイメージを考慮した可視化による 子どもたちの表現能力向上の試み

中佐古 真実[†] 松村 耕平[†] 野間 春生[†]

本研究ではユーザが発話したオノマトペを音声認識し、それを動画像内にリアルタイムで表示するシステムを開発する。このシステムを利用する低年齢層の子どもに対して、身体を動かして遊ぶことや表示される言葉との相互作用を通して表現力を向上させることを目的とする。オノマトペとは動作や感情などを伝える言語表現である。そのため、ユーザのイメージに近い字体や太さフォントや色等のパラメータを考慮してオノマトペを提示する必要があると考えた。そこで我々はオノマトペの文字の太さを変えたものを選ぶアンケート調査を実施し、各々のオノマトペに即したパラメータを探るため一対比較法を用いて分析を行った。また、この提案システムは低年齢層を対象としているため、子ども教育に携わっている方々にインタビューを行った。

Visualizing Onomatopoeias in Live Video Toward Improving Abilities of Expressions for Early Elementary School Children

MAMI NAKASAKO^{†1} KOHEI MATSUMURA^{†1} HARUO NOMA^{†1}

This study aims to help early elementary school children to improve their abilities of expressions. We introduced an AR system that superimposes onomatopoeias to video capturing images according to user's speech. Since onomatopoeia seems to have strong relationship with movements, the children are able to learn expressions through it. Toward realize our concept, we need to visualize onomatopoeias as appropriate manner. We thus investigated the appropriate expressions for 62 onomatopoeias by conducting an experiment and analyzed it using Thurston's pair comparison method. We found appropriate font-weight and notational system (i.e., whether Hiragana or Katakana) for each of 62 onomatopoeias. In addition, we interviewed two experts who have experience for children's education.

1. はじめに

本研究では発話したオノマトペを音声認識し、それを動画像内にリアルタイムで表示するシステムを開発する。この提案システムを使用することで、子どもが身体を動かして遊ぶことや表示される言葉との相互作用を通して表現力を高めることを目的とする。

表現力はコミュニケーションと密接な関係を持つと考えられている[1]。ここでいう表現力とは、表現目的、表現内容、表現方法、表現の望ましさの改善、表現意欲等を自らの意志で決定しコントロールする能力である[2]。本研究で提案するシステムでは、このうち表現方法に関する能力を向上させることを目指す。表現方法には様々な方法があるが、本稿では特に身体表現を使った方法と言語表現を使った方法に着目する。

身体表現とは表現しようとする対象を身振りや手振り(ジェスチャー)によって説明する表現方法のことである。このような身体表現を身につけさせることの重要性は教育の指導要領にもその記述がある。小学校学習指導要領においては「身体表現などを通じてコミュニケーション能力を

育成すること[3]」、幼稚園教育指導要領においては「遊びを通しての総合的な指導[4]」と示されている。

言語表現とは、語彙や文章の構成といった言語的な知識とその活用に関する表現方法のことである。スムーズなコミュニケーションのためには、適切な語彙を用いて表現の対象を説明することが求められる。

本研究では、これら身体表現と言語表現の能力を高めるためにオノマトペに注目する。オノマトペとは、日本語においては擬音語・擬態語・擬声語の総称であり、物事の音や様子・動作・感情などをより豊かに表現する手段として用いられる言葉である。繊細かつ微妙な描写を可能とすることから、オノマトペは日本語のコミュニケーションには不可欠な表現である[5]。

オノマトペは、物事の様子や動作を説明する言語表現であることから、それを身体の動きとして説明することができる。これはすなわち、オノマトペを用いることで身体表現と言語表現を結びつけて学習することができることを意味する。例えば、歩くという動作において「スタスタ」あるいは「のしりのし」といったオノマトペによる言語表現を身体運動としてそれがどういったものか説明することができ、その結びつきを学ぶことで身体表現と言語表現(オノマトペ)を同時に涵養することができると考えられる。また、オノマトペは低年齢層にとって理解が容易であること

[†] 立命館大学
Ritsumeikan University

が知られている[6]。例えば「丁寧に」と言うのではなく、「そーっと」等と言うことで難しい単語を知らない幼児にとっても理解しやすい表現となる。

提案システムでは発話されたオノマトペを可視化して動画像内に重畳表示する。オノマトペの言語表現に即した可視化を行うことでより理解力、ならびに表現力を向上させる手助けになると考えられる。しかし、オノマトペをどのように可視化すべきであるのかが課題となる。可視化のパラメータとしては字体や文字の太さ、ひらがなとカタカナの別、表示の色などが挙げられる。本稿ではこのうち、文字の太さとひらがな・カタカナの別に注目して各々のオノマトペに即したパラメータを探る。具体的には、対象としたオノマトペについて文字の太さおよびひらがな・カタカナを変えたもの準備し、それらから適切な表現を選んでもらう一対比較法による調査・分析を行った。また、子ども教育に携わっている専門家へのインタビュー調査を通して、コンセプトの有効性を確かめた。

2. インタビュー内容

本提案は子どもの表現力を向上することが目的である。そこで、本提案の中心となるコンセプトを表現した1分18秒間からなるビデオプロトタイプを作成した(図1)。ビデオプロトタイプでは人形を持って遊ぶ出演者の発話に応じてオノマトペが重畳表示される。

このビデオプロトタイプを中心として、子ども教育に携わっている幼稚園の女性教諭Aさん、および、子どもたちを対象とした社会貢献活動を行う女性Bさんにインタビューを行った。

インタビューでは、ビデオプロトタイプで示される提案コンセプトが子どもたちの教育にとって有用であると考えられるか、子どもたちはどのような反応をとると考えられるかを調査した。また、それぞれへの個別の質問として、幼稚園教諭であるAさんに対しては幼稚園の教育現場での子どもたちの遊び方や子ども同士での関わり方について、Bさんに対しては対象年齢層についての意見を聞いた。彼女らの意見の一部をコンセプトの有用性および改善や考慮が必要な点の二つに分類し、以下に示す。



図1 完成イメージビデオ

2.1 コンセプトの有効性

幼稚園において、提案コンセプトが園児から興味を持たれる可能性についてAさんは次のように述べている。

「幼稚園では折り紙やお絵描きなどアナログな遊び方が使われており、デジタルな遊び方は使われていない。しかし、子どもたちの身の回りには幼い頃から携帯端末をはじめとした機器が多く存在している。そのため子どもたちが提案システムに対して積極的に興味を示す可能性は大きい。」(Aさん)

園児への適用可能性についてはBさんも以下のように述べており、提案システムが園児(未就学児)に適用できる可能性を示唆している。

「オノマトペみたいな擬音語・擬態語なものはより小さい子の方が言葉を覚える発達過程の中でオノマトペを使う年代と言え未就学児で、そこから小学校に入ってどんどん言葉の使い方をどんどん形成されていくから、オノマトペを楽しむという意味では未就学児の子たちにはすごくいいと思う。」(Bさん)

2.2 コンセプトで改善や考慮を要する点

コンセプトで改善や考慮を必要とする点については、子どもたちの能力に関する指摘があった。幼稚園教諭であるAさんは識字の問題について次のように述べている。

「幼稚園には3~6歳の子どもが通っており、5~6歳は文字が読める子が多い。しかし、3~4歳は文字を読むことができない子が多い。」(Aさん)

この問題については、Aさんは「使い方次第では遊びながら発話した言葉と表示された文字を比べることで文字を覚えるツールとしても使えるのではと思う。」(Aさん)と述べている。対象年齢層についてはBさんから、年齢別にアプローチを考える必要性について以下の指摘があり、ツールの使い方を年齢別に工夫する、あるいは、年齢別にツールを開発する必要性が確認された。

「CAMP (Children's Art Museum & Park)という団体でオノマトペを使ったワークショップに参加したことがある[7]。このワークショップは、子どもたちが新しくオノマトペを開発する。また、子どもたちはそのオノマトペの意味や使用法等を大きな辞書に書き込み発表する。このワークショップの対象年齢は、言葉の意味を広げていくことから小学校高学年に設定されていた。このように、対象を低年齢層と設定せずに年齢によって言語表現に重きを置くのか身体表現に重きを置くのかなどを考慮しなければいけない。」(Bさん)

また、Bさんからは子どもたちからの反応を得るためにユーザテストを行うことの必要性が述べられ、提案コンセプトを確認するために実際に子どもたちに使ってもらったことが重要であることが確認された。



図2 システム構成

18	ぺこり	[ぺこり]	pekori
19	とんとん	[とんとん]	ton ton
20	クルクル	[くるくる]	kurukuru
21	くいつ	[くいつ]	kui
22	すとん	[すとん]	suton
23	はしっ	[はしっ]	pashi
24	びょーん	[びょーん]	pyo: N
25	ぱくぱく	[ぱくぱく]	pakupaku
26	ドン	[ドン]	don

図3 オノマトペ辞書

「最も的確な提案システムの反応を見るために、子どもたちに実際に提案システムで遊んでもらう必要があると考える。」

(Bさん)

2人のインタビューを通して、提案コンセプトは好意的に受け入れられる可能性がある一方で、対象年齢層に応じたアプローチを行う必要性が示された。

3. 実装

第1章で述べた目的を達成するための手法はいくつか考えられる。我々は、ユーザのオノマトペ発話を認識し、画面内にそのオノマトペを重畳表示させ視覚的に表現することで、表示されるオノマトペと自身や物体の動きを関連付ける対話的な環境が実現できると考えた。この環境を実現するにおいて、以下の2つの課題がある。

課題1：発話されたオノマトペの認識

課題2：発話されたオノマトペの表示

我々はこの2つの課題について、それぞれ、音声認識エンジンの利用、および、映像への画像合成によって実現する。図2にシステムの構成を示す。このそれぞれについて以下で詳述する。

3.1 発話されたオノマトペの認識

発話された音声は音声認識エンジンを用いることで認識を行う。音声認識エンジン Julius*は日本語音声の認識によ

*京都大学河原研究室等が研究・開発したオープンソースの汎用大語彙連続音声認識エンジン



図4 オノマトペが使われている動画[8]



図5 システム実行画面

く使われているソフトウェアである。これをユーザが発話したオノマトペをリアルタイムで認識するために使用する。

Juliusには単語辞書が実装されている。しかし、その辞書にはオノマトペの情報を含んでいない。そこで我々は図3に示すようにオノマトペのみを登録した辞書を作成した。

これによって、ユーザのオノマトペ発話をコンピュータが認識することができる。

3.2 発話されたオノマトペの表示

認識されたオノマトペを表示は映像への画像合成によって実現する。ここで認識されたオノマトペを映像の中で「どこに」、「どのようなフォントで」表示するのかが問題となる。

オノマトペ表現が活用されたメディアを参照すると、図4のように様々な位置に出ている例がある。この場合、「パン」というオノマトペは画面の左側に、「ぺち」というオノマトペは画面の右下あたりに表示されているため、それぞれのキャラクターに対応したオノマトペであることを推測することができる。このように、ユーザはオノマトペと対応する物体の関係を位置から推測することができる。そのため本研究ではオノマトペを表示する位置をユーザの右手に固定することにする。これは、ユーザ自身の運動に対応してオノマトペを表示することのみならず、図1のビデオプロトタイプのようにユーザが人形などを持って動かすことに対応するためである。

オノマトペの表示位置をユーザの右手に固定するために、

Kinect V2(以下 Kinect)†を用いる。Kinectは簡易型のモーションキャプチャ装置として映像中のユーザの位置や身体部位を認識することができる。なお、Kinectでは、モーションキャプチャ用の深度画像だけでなくカラー画像を撮影することができるため、シーンの撮影にもこれを用いる。

一方、どのようなフォントで音声認識されたオノマトペを表現するのかという問題については、考慮すべき問題であるため次章で独立して取り扱う。

シーン映像と音声認識されたオノマトペに対応する画像を合成して表示するために、3DCG 総合開発環境 Unity‡を用いる。システムの実行例を図5に示す。

4. オノマトペとその文字表現の関係性

オノマトペは物事の動作や動作を説明するために使用される感覚的な言語表現である。そのため、表示するオノマトペはユーザのイメージに即したものである必要がある。そこで我々はオノマトペと文字表現の関係性をサーストン法による一対比較法によってこれを調査することにした。具体的にはオノマトペのかな表現(カタカナ/ひらがな)および文字の太さをパラメータとしてアンケートを実施し、オノマトペ表現に適切な文字表現を調査した。

4.1 アンケートによる調査

対象としたオノマトペ62種類について文字の太さ、および、かな表現(ひらがな・カタカナ)を変えたもの3種類ずつ、計372種類のオノマトペを準備した(図6)。

この372種類すべてを一対比較法によって評価する場合、組み合わせ数は930と膨大になってしまうため、調査は2段階で構成される。1段階目でカタカナとひらがなの選好を、2段階目でえらんだかな表現についての太さについて比較を行う。

実施したアンケートの一部を図7に示す。一対比較法による調査のため、アンケートは2択問題によって構成される。アンケートには10~30代の男女25名(男子8名,女子17名)が参加した。

ごそごそ	ゴソゴソ
ごそごそ	ゴソゴソ
ごそごそ	ゴソゴソ

図6 用意した文字表現の種類

† マイクロソフト社が開発したデブスカメラ

‡ ユニティ・テクノロジー社の提供する3DCG総合開発環境

オノマトペ印象調査①

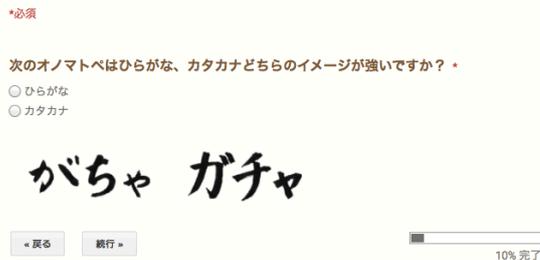


図7 アンケート調査

4.2 アンケート結果

アンケートはサーストンの一対比較法を用いて評価を行った。結果の一部を図8, 9に示す。それぞれ(a)はアンケートで得たひらがな・カタカナの割合を、(b)はサーストンの一対比較法の結果を載せている。評価結果はその値が-1に近いほど被験者のイメージに即しており、1に近いほどイメージに即していないことを示している。

図8のオノマトペ「ごそごそ」は、好まれたかな表現がおおよそ一致している例である。ここでは、ひらがな、カタカナともに普通のもので選好されていることがわかる。ひらがなの普通の太さのものがパラメータ-0.87で最小であることから、普通の太さのフォントが適していると推測することができる。一方で、図9のオノマトペ「てくてく」はひらがなによる表現が80%を超えて選好された例である。ここではひらがなのパラメータが最小となったものは-0.79の細いフォントだった。しかし、この細いフォントはカタカナの場合は0.44と最大となっていた。これは、このオノマトペが持つイメージがカタカナ、ひらがなによって異なる可能性を示唆している。

付録に、62種類すべてのオノマトペについてサーストン法による一対比較の結果と、もっとも好ましいと考えられる文字表現を記した。これを用いることで図10(b)のようにオノマトペにあった表現をシステムとして実装することができる。

5. おわりに

本稿では、低年齢層の子どもに対して表現力を向上させることを目的としたシステムを実装・提案した。このシステムは発話したオノマトペを音声認識し、それを動画像内にリアルタイムで表示する。システムを子ども教育に導入したときの有効性と考慮すべき点を確認するために、子ども教育に携わる2名の専門家へのインタビューを行った。さらに、オノマトペとその文字表現の関係性について一対比較法によって、それぞれのオノマトペに対して適切な文字表現を調査した。その結果、現時点で妥当と考えられるシステムを実現することができた。今後は、子どもたちへのユーザスタディなどを通してさらなる調査を行う。

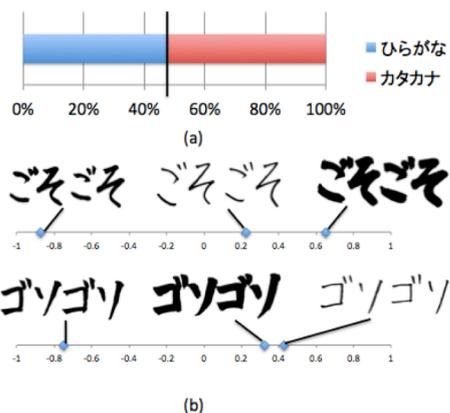


図8 アンケート結果(ごそごそ)

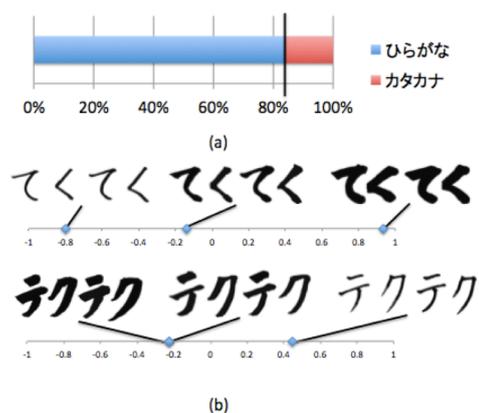


図9 アンケート結果(てくてく)



(a)パラメータを考慮しない場合



(b)パラメータを考慮した場合

図10 アンケートを踏まえた実装

謝辞 インタビューの実施にあたりご協力いただいた、幼稚園教諭、ならびに子どもたちを対象とした社会貢献活動を行っている方に深く感謝いたします。

参考文献

- 1) 文部科学省, 子どもたちのコミュニケーション能力を育むために～「話し合う・創る・表現する」ワークショップへの取り組み～, (2013), p4
- 2) 松本勝信, コミュニケーションと表現力
<http://www.osaka-kyoiku.ac.jp/~katunobu/rikakyouiku/rika001.htm>
- 3) 文部科学省, 小学校学習指導要領解説体育編(2008), p3
- 4) 文部科学省, 幼稚園学習指導要領解説(2008), p158
- 5) 田村育啓, オノマトベ擬音語・擬態語を楽しむ, 岩波書店(2002)
- 6) 桜井貴文: 近藤綾, 渡辺大介, 越中康治, 自然体験活動の中で見られる幼児のオノマトベ機能に関する一考察, 広島大学大学院教育学研究科紀要 第三部 教育人間科学関連領域(2008), p305-312
- 7) CAMPワークショップの紹介 - CAMP ビッタンコことばワークショップ
<http://www.camp-k.com/kodomo/introduction/>
- 8) じゅんちゃん(sunsen0108). “もじじさんのイラストあまりに可愛すぎて動かしてみました...”. 22 November 2015, 20:33 Tweet
<https://twitter.com/sunsen0108/status/668406829529993217>

付録

付録1 アンケート集計結果

	ひらがな			カタカナ		
	細い	普通	太い	細い	普通	太い
どん	-	-	-	1.03	-0.21	-0.81
とんとん	0.37	0.79	-1.17	-0.40	-0.29	0.70
がちゃ	-0.33	0.33	0	0.16	-0.41	0.24
ぼーっ	-0.60	-0.15	0.75	-0.91	0.73	0.17
むくっ	-0.40	-0.47	0.87	0.06	-0.47	0.41
ばしっ	-0.67	0.00	0.67	0.61	-0.45	-0.16
ささささ	0.85	0.56	-1.42	-0.92	-0.19	1.12
すん	0.46	0.76	-1.22	-0.34	-0.40	0.74
ぶにぶに	-0.39	-0.48	0.87	0.43	0	-0.43
さらさら	0.44	0.92	-1.36	-0.48	-0.48	0.97
だんっ	-0.69	-0.26	0.96	1.02	-0.64	-0.37
ぼきゅーん	-0.54	0.54	0.00	0.81	-0.72	-0.09
ほとっ	0.69	0.65	-1.34	-0.23	-0.16	0.40
しゅっ	0.25	0.29	-0.54	-0.19	-0.78	0.98
かちっ	-	-	-	-0.33	-0.52	0.85
ごそごそ	0.22	-0.87	0.65	0.42	-0.75	0.32
びょーん	0.75	0.65	-1.40	0.40	0.90	-1.31
げらげら	0.99	0.22	-1.22	0.10	-0.49	0.38
ぐーぐー	0.23	-0.75	0.51	0.24	-0.54	0.29
ばちっ	-0.08	-0.56	0.64	-0.16	-0.23	0.40
ぼくぼく	0.07	-0.60	0.53	-0.29	-0.49	0.79
きゅっ	-0.24	-0.29	0.54	-0.52	-0.60	1.12
じゅっ	-0.68	1.22	-0.54	0.81	-0.81	0.00
ばしっ	0.43	0.26	-0.69	-0.07	-0.55	0.62
ぶーん	0.08	-0.88	0.60	0.16	-0.55	0.38
べっ	-0.59	-0.44	1.04	-0.53	-0.39	0.92
ぐつぐつ	0.04	-0.14	0.09	0.15	-0.31	0.16
すーっ	0.39	0.72	-1.12	-0.36	-0.26	0.62
べしっ	-0.16	1.17	-1.01	-0.30	-0.50	0.81
てくてく	-0.79	-0.13	0.93	0.44	-0.22	-0.22
びよんびよん	-0.52	-0.47	1.00	0.84	0.6	-1.53
ごしごし	-0.73	0.73	0.00	0.48	-0.36	-0.11
ばしやばしや	-0.25	1.06	-0.81	-0.25	-0.54	0.80
どんどん	-1.06	0.62	0.44	1.03	-0.47	-0.56
くるくる	-0.32	-0.32	0.64	-0.26	-0.34	0.60
のし	0.50	-0.32	-0.18	-0.51	1.12	-0.61
さっ	0.91	0.23	-1.15	-0.44	-0.32	0.76
ぱりーん	0.00	0.33	-0.33	-0.16	-0.31	0.47
がらっ	0.00	0.54	-0.54	-0.03	-0.53	0.56
ぺこり	1.26	0.19	-1.46	-0.36	-0.18	0.55
しゃー	0.22	-0.22	0.00	-0.66	-0.27	0.93
ぼすっ	1.26	0.19	-1.46	-0.24	0.00	0.24
ぼたっ	-0.34	-0.26	0.60	1.10	0.23	-1.34
ごとっ	-0.25	0.54	-0.29	0.92	-0.44	-0.48
すーすー	-0.44	0	0.44	1.61	0.00	-1.61
べらべら	-0.50	0.11	0.39	1.01	0.58	-1.59
ざーざー	-0.67	0.67	0.00	-0.22	-0.28	0.50
ふあさっ	0.00	-0.41	0.41	-0.18	-0.26	0.45
くいっ	0.73	0.41	-1.15	-0.13	-0.29	0.42
びんぼん	-0.67	0.33	0.33	0.04	-0.48	0.44
どくしゅ	0.46	-0.46	0.00	0.52	-0.62	0.09
ぼんっ	-0.15	-0.33	0.48	0.42	-0.70	0.28
ごくごく	-0.32	-0.32	0.64	0.40	-0.40	0.00
ふーっ	-0.53	-0.39	0.92	-0.27	-0.30	0.58
どすっ	-1.12	0.72	0.39	0.80	-0.40	-0.40
きゅいーん	0.29	0.54	-0.84	-0.19	-0.40	0.60
もぐもぐ	0.04	-0.42	0.38	-0.17	-0.14	0.32
べーん	0.25	0.51	-0.76	-0.10	-0.59	0.70
ぼっ	0.14	-0.46	0.32	0.62	-0.30	-0.32
がさっ	0.56	-0.19	-0.36	0.12	-0.21	0.08
ぼんぼん	-0.67	0.33	0.33	0.54	-0.54	0.00
ぶんぶん	-0.27	-0.21	0.49	-0.19	1.01	-0.82

付録2 アンケート結果をふまえて表示する文字

ドン	とんとん	ガチャ	ボーッ
ムクッ	ばしっ	さささ	すん
ぶにぶに	さらさら	だんっ	バキューン
ぼすっ	シュッ	カチッ	ごそごそ
びーん	げらげら	ぐーぐー	ばちっ
ぱくぱく	ジュッ	キュッ	ばしっ
ぶーん	ぺっ	グッグッ	すーっ
べしっ	てくてく	ピンポン	ごしごし
パキパキ	どんどん	クルクル	ノシノシ
さっ	ぱりーん	がらっ	ぺこり
しゃー	ぼすっ	パタッ	ゴトッ
スースー	ペラペラ	ざーざー	ふあさっ
くいっ	ピンポン	ドクシュ	パンッ
ゴクゴク	ふーっ	どすっ	きゅいん
もぐもぐ	べーん	ぼっ	がさっ
ぼんぼん	カンカン		