

# オノマトペを入力としたインタラクティブ絵本のための 関連語知識ベース構築手法の検討

Constructing a Knowledge Base of Onomatopoeia-Action Relations for an Interactive Illustrated Storybook

上間 大生\*<sup>1</sup>  
Hiroki Uema

蓮井 大樹\*<sup>1</sup>  
Daiki Hashui

松下 光範\*<sup>2</sup>  
Mitsunori Matsushita

\*<sup>1</sup>関西大学大学院総合情報学研究科  
Graduate School of Informatics, Kansai University

\*<sup>2</sup>関西大学総合情報学部  
Kansai University, Faculty of Informatics

This paper presents an interactive illustrated storybook for PCs and tablets, which can impart virtual actions to the characters and phenomena (e.g., "raining," "flowers swaying") in a story on the basis of onomatopoeias (e.g., "Para Para," "Byu- Byu-") input by the user. In order to create a knowledge base for this system, we investigate the correspondence between the onomatopoeias and the characters/phenomena using tweets containing onomatopoeias. This paper describes the proposed system and the method for obtaining the above mentioned correspondence.

## 1. はじめに

近年、スマートフォンやタブレット型端末の普及が進んでいる。それに伴い、書籍や漫画、絵本などを端末上で閲覧可能にした電子書籍の利用も急速に進んでいる。

書籍コンテンツの電子化によって、「絵を動かす」「文字を動かす」「音を出す」といった動的な表現を用いることができるようになった。更に、端末のタッチパネルを「触る」ことでインタラクティブに変化させることもできるようになった。

しかし、現状の電子書籍コンテンツの大半は、紙媒体の書籍を単純な画像データにしたものでしかなく、動的な表現が利用できるという電子書籍の特徴を活かしたコンテンツは極めて少ない。我々は、動的な表現を持つコンテンツの普及を阻害する要因が、コンテンツ制作に際して電子書籍ならではの表現方法が確立されていない点、表現を生成する手段が示されていない点の2点にあると考えている [1]。

現在、電子端末上で利用できる映画やアニメなどの「動画」や「ビデオゲーム」といった動的コンテンツが普及している。動画コンテンツは電子端末の動的なコンテンツを利用できる点を生かしているといえるが、発信される情報を受動的に眺めるだけであり、端末とユーザの間における双方向性に欠ける。一方でビデオゲームは自分で何らかの操作をすることでコンテンツとインタラクティブにやり取りを行い、ストーリーや展開を進めていくものが大半であり、能動的なコンテンツだといえる。「動的である」という要素だけでなく、ビデオゲームのようにユーザが「参加できる」というインタラクティブな要素を書籍を電子化する際に取り入れることで、電子書籍の特性を活かしたコンテンツが制作できると考える。

このような観点の下、本研究ではユーザが入力を行うことでコンテンツに変化が起こるような、ユーザ参加型のインタラクティブコンテンツを開発することを目的とする。本稿では、その1つとしてオノマトペを入力手段に用いて画面内のオブジェクトに動的表現を付与できるインタラクティブ電子書籍コンテンツ、オノマトペ絵本システムを提案する。加えて、その実現に必要なオノマトペと関連語の対応関係を記述したオノマトペ関連語知識ベースの構築についても述べる。マイクロ

連絡先: 松下 光範 関西大学総合情報学部 〒569-1095 大阪府高槻市霊仙寺町 2-1-1 Tel: (072) 690-2437 Fax: (072) 690-2491 e-mail: mat@res.kut.ac.jp

ブログサービス Twitter を利用して、投稿されたツイートの中からオノマトペの含まれるツイートを抽出し、オノマトペとその関連語の出現頻度を調べる手法を示す。

## 2. 関連研究

我々は電子書籍の動的コンテンツにおける新しい表現方法の確立と、その簡便な生成に、オノマトペを活用することを考えている。オノマトペは近年、人が持つ感覚的な概念をアウトプットする手段として分野横断的に注目されており、コンピュータの入力に用いることで、人が持つ感覚により近い操作を可能にするツールとして、工学的研究が行われている。

もやもやドロイングでは、画像編集ソフトウェアにおけるエフェクトの選択時にオノマトペの直感的な印象を利用することで、システムの対象ユーザとなるエフェクトについて詳しくない初心者が画像編集を行う際の支援を目的としている [2]。

またオノマトペロリは、オノマトペを用いることでユーザのもつ印象を表現し、適切な料理を推薦するシステムである [3]。投稿型料理レシピサイトにおける料理の検索に、料理の食感を表す際によく用いられる「ふわふわ」や「カリカリ」といったオノマトペを利用することができる。

これらは、コンテンツへの入力にオノマトペの利用を可能にしたことで、ユーザの利便性を向上させるものであるといえる。

本研究では電子書籍における動的絵本コンテンツでの「絵を動かす」動作の入力にオノマトペを用いることで、ユーザの直感に基づいた動的表現の生成手段の実現を目指す。

## 3. オノマトペ絵本システムの実装

提案するオノマトペ絵本システムは、オノマトペを入力することで、システム内に描かれている家や木といった絵のオブジェクトに対して動きや状況変化を与えることができる。

絵本システムの実装にあたり、絵本で表示させるオブジェクトとして、家、木、人、花などを含めることとした (図 2 参照)。また晴れや雨、風といった天候の変化も含めることとした。それら絵の要素 (オブジェクト) と関連するオノマトペは、絵本システムのために用意したオノマトペ関連語知識ベースから調べることでとした。関連語知識ベースについては後述する。

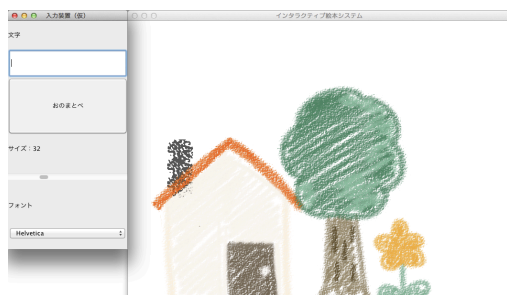


図 1: オノマトペ絵本システム PC 版



図 2: オノマトペ絵本システムタブレット版

### 3.1 システム構成

現在の実装では、予め用意した 22 語のオノマトペを全て入力できる PC 版 (図 1) と、電子書籍端末上での動作を想定して制作した 10 語のオノマトペを入力できる Android タブレット版 (図 2) の 2 種類を制作した。PC 版ではテキストフォーム、ドロップダウンリスト、Android 版では画面上に配置したボタンの合わせて 3 つの方法を用いてオノマトペを入力する事ができる。

PC 上で動くオノマトペ絵本システムは、オノマトペを入力するインタフェース部分のウィンドウと、絵が描かれるキャンバス部分のウィンドウの 2 つで構成されている (図 1 参照)。PC 版ではオノマトペ入力用のウィンドウの中にテキストフォームを設けており、システムに予め実装している 22 語のオノマトペを入力し「おのまとペ」ボタンをクリックすることで、キャンバスウィンドウに表示されている絵に「動き」や「状況変化」を与えることができる。またドロップダウンリストには適用させることができるオノマトペ 22 語が記載されており、そこから選択し「おのまとペ」ボタンをクリックすることで入力できる。

Android 版では画面を上下に分割し (図 2)、上部に絵を表示するキャンバス部分を、下部に入力できるオノマトペを記したボタンを配置している。なお、オノマトペが書かれているボタンを押すことで絵を動かすことができるが、Android 版ではタッチパネル上に文字を表示しつつ押す事ができる大きさを保った上でボタンを配置する必要があるため、画面内に配置するボタンは 10 個とした。

上記の PC 版、Android 版に共通するキャンバス部分では、描かれる絵の各オブジェクトをそれぞれ別レイヤーとして制作しており、それらを重ねて配置することで複数の絵のオブジェクトを同時に表示する。オノマトペを入力すると、オノマトペと対応付けられたオブジェクトに、入力されたオノマトペに対応する動的表現を付与できるという点は同じである。

## 4. システムの動作内容

前述の 2 つのシステムでは、キャンバス部分にあらかじめ複数のオブジェクトを配置してある。例えば、図 1 では家、木、花の絵が個々のオブジェクトとしてキャンバス部分に表示されている。ユーザは、この画面に描かれている絵を見て連想されるオノマトペをシステムに入力することで、そのオノマトペと対応するオブジェクトを動かす、天候を変えるといった絵本上での変化を生じさせることができる。例えば、図 3 は「ざーざー」というオノマトペを入力した場合の変化の例である。オノマトペ絵本システムでは、デフォルト状態での天候は晴れとなっている。そこに「ざーざー」という天候に関するオノマトペを入力することで、天候を雨に変化させることができる。

描画されるオブジェクトの振る舞いの変化は、オブジェクトとオノマトペの対応関係に基づいて決定される。例えば、「モクモク」というオノマトペが入力された場合、システム内で対応付けられている「煙」のオブジェクトが煙突から立ち上っている状況を表示する。視覚的な表現が難しい場合は、オノマトペと直接的に関連していないオブジェクトの動きに対応させて表現する。例えば「びゅー」というオノマトペは「風」という状況変化と対応するが、「風」は本来、直接目に見えるものではないため、画面上に描かれている「花」が揺れる、落ちる「木の葉」や降っている「雨」の動く向きを変化させるといったエフェクトを用いて表現することとした (図 4 参照)。現在の実装では、各オブジェクトの振る舞いとオノマトペの対応付けは予め人手で行っている。PC 版の実装では、絵本中に出現するオブジェクトを考慮して 22 種類のオノマトペを取り扱えるようにしている。それらオノマトペと動作の対応の一部を表 1 に示す。

オノマトペの違いによって、対象の動作の強弱を調整することもできる。例えば、「雨」に関係するオノマトペには「しとすと」や「ザーザー」がある。これらのオノマトペは音象徴 (この場合、濁音がついているか、ついていないかなど) に違いがあり、「雨」の降る強さや量の違いを判断する材料として利用できる。三浦らはこのような音象徴の違いによる程度の差を機械学習により判断している [4]。この研究を参考に、本実装では「しとすと」、「ザーザー」をそれぞれ「小降りの雨」、「大降りの雨」に対応付けた。

表 1: オノマトペと動作の対応

入力オノマトペ	動作
ガサガサ	(木から) 葉が落ちる
ガタガタ	家が揺れる
ギラギラ	太陽が活発になる/晴れる
サンサン	太陽が活発になる/晴れる
サー	雨が降る (弱)
ザーザー	雨が降る (強)
:	:

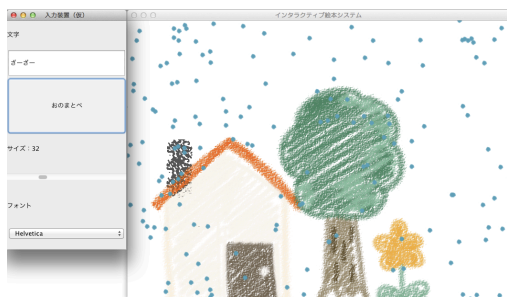


図 3: 「ざーざー」を入力した場合



図 4: 「ひゅー」を入力した場合

システムにこれらのオノマトペを入力する際に、一度にテキストフォームに入力できるオノマトペは一つだけとなっている。そのため、複数の同時に起きる状況を重ねて表示した場合には、複数のオノマトペを順に入力することでそのような動作を可能にしている。

例えば「ザーザー」を使って雨を降らせつつ、同時に「ひゅー」を使って風を吹かせたい場合、「ザーザー」を入力した直後に、「ひゅー」を入力することで状況を重ねあわせることが可能になる。ただし、雨が降っているときに「さんさん」を入力したい場合、「さんさん」と対応する「晴れ」と、「ザーザー」が対応する「雨」とは一般的に両立しない概念である。そのため、このようなオノマトペが連続して与えられた場合は、雨がやんで太陽が出る、という表現が生成される。

## 5. オノマトペ関連語知識ベース

提案するオノマトペ絵本システムでは、オノマトペを入力することでシステム内の絵に動きや状況変化を与えることができる。このような振る舞いを実現させるためには、どのオノマトペがどんな「動き」や「状況変化」と対応しているのかが明確に示されていなければならない。

例えば「うろうろ」というオノマトペは「歩く」、「走る」という概念に分類されている [5]。しかし、現状では「歩く」という動きを表す言葉から関連するオノマトペである「うろうろ」を引き出す、また「うろうろ」というオノマトペから「歩く」という言葉を引き出すためにはその対応付けが確かであるのか確認する必要がある。そのために、人はその対応関係をどのように認識し、対応づけているのか、被験者アンケートによって確かめることが行われている。しかしこのような方法はコストがかかり、汎用的に利用するには現実的でない。

そこで、オノマトペとその内容や関連する語句を調べる方法について、被験者アンケート以外のアプローチを検討する。

### 5.1 オノマトペについて調べる手段

オノマトペとその内容を調べる方法の 1 つとして、オノマトペの内容を示した日本語オノマトペ辞典が出版されている [5]。この辞書では、日本語オノマトペが約 4500 語記載されており、各オノマトペが擬音語であるか、擬態語であるかの分類や、どのような音・様子を表すオノマトペであるかを紹介して

いる。しかし、各オノマトペがどのようなものの動きや状況と対応しているのか、関連する事物の名称ごとの対応が書かれているわけではない。また、新造オノマトペについて調べることができない。

また、Web 上のオノマトペの含まれる文章を使ってオノマトペの概念を自動で収集し、記録する手法が奥村らによって提案されている。この研究では、機械学習を用いて生成したオノマトペ候補語を、Web で検索することで用例文を収集してオノマトペの含まれるテキストコーパスを集め、オノマトペ概念辞書を生成している [6]。

この研究の着眼点として、数多い日本語オノマトペに対応するために Web からオノマトペの含まれる文章をテキストコーパスとして収集している点が挙げられる。前述したように、日本語オノマトペは約 4500 語あるとされており、それら全てのオノマトペの関連語を収集するためには多くのオノマトペを含むコーパスが必要になる。それらに対応するために、Web を利用してテキストコーパスを生成することが好ましいと考えられる。

以上のことを踏まえ、オノマトペとそれに対応する関連語を予め調べ出し記録しておくことで、ある単語と関連するオノマトペを調べるための、関連語知識ベースを構築することとした。しかし、この知識ベースを手作業で日本語オノマトペ 4500 語全てに対応させることは困難である。そこで、オノマトペ関連語知識ベースの自動構築について検討した。

我々は、オノマトペは人が話す際に利用されるという点に注目して、人が略式なコミュニケーションを行うために書きだした文章のうち、オノマトペの含まれるものを調べることで、オノマトペと他の言葉との関係性を調べることができると推測した。具体的なアプローチとしては、ミニブログサービスである Twitter<sup>\*1</sup> を利用してオノマトペの含まれる文章を収集し、その文章内に含まれるオノマトペと共起する言葉の共起頻度を調べ、共起頻度の高い単語がオノマトペとの関係性を持っているのかを調べた。そして、知識ベースとして保存することで、オノマトペと関係語の対応を調べるための仕組みづくりを行う。

### 5.2 オノマトペを含む tweet の収集

収集に使用するオノマトペは、絵本によく描かれるであろう動きのあるものに対する利用を想定し、今回は「人」に関する動きを表現できるオノマトペを収集することとした。その中でも人の基本的な動きである「歩く」、「走る」という言葉に関連するオノマトペとして、日本語オノマトペ辞典に記載されているオノマトペ計 56 語を使用した。

次に収集した tweet を MeCab を使って形態素解析し、品詞判定することで名詞、動詞、形容詞に分けて、各単語の共起頻度を求める。

ここで MeCab による品詞判定の際、@ のような記号が名詞として判定されてしまうことが判明した。本研究では、日本語オノマトペと日本語の関連語の共起頻度を測っているため、記号はすべて除外することとした。

得られた共起頻度の一例として、表 2 にオノマトペ「ぶらぶら」の例を示す。

## 6. 関連語データベースの分析

実装で挙げた「歩く」、「走る」に関係するオノマトペ 56 語を Twitter API を利用して検索し、オノマトペの含まれる文章を収集した。tweet の収集は、2012 年 12 月 11 日から 2012

\*1 <http://twitter.com>

表 2: オノマトペ「ぶらぶら」と共起する語 (名詞)

共起名詞	共起回数
ん	1146
今日	1108
の	1043
笑	716
朝	677
さん	668
日	599
こと	484
今	619
街	582
駅	579
:	:

年 12 月 21 日の 10 日間かけて行い、265650 件の tweet を収集した。

オノマトペの含まれる tweet の単語共起頻度の内、動詞の関連語知識ベースを用いて各オノマトペと「歩く」、「走る」という動詞との共起の度合いについて調べた。

分析に用いたオノマトペ 56 語中「ぱっぱか」や「しゃなりしゃなり」などの 15 語は、収集された tweet の数が他のオノマトペの収集結果に比べて少なかったため、今回の分析からは除外することとした。また最も tweet を収集できた 1 語「たー」について tweet を確認したところ、「やったー」や「よかったー」等オノマトペではない語句が収集されており、「たー」というオノマトペが利用されている tweet を収集できなかった。そのため、「たー」というオノマトペの収集結果も分析対象から排除した。上記の不備により収集に用いたオノマトペ全 56 語中、16 語を除いた計 40 語の tweet 収集結果を分析対象とした。

分析では、共起した動詞に「歩く」または「走る」が結果として含まれているのか、またその共起頻度はどの程度であるのかを調べた。

各オノマトペの全共起動詞中「歩く」、「走る」の共起数の順位を表 3 に示す。共起頻度を調べた結果、「歩く」、「走る」は 40 語中 39 語のオノマトペと共起していることがわかった。「歩く」、「走る」の出現回数はオノマトペ 40 語の内、29 語で全共起動詞中の上位 10% 以内に位置していた (表 3 参照)。この結果から、オノマトペを含む tweet の収集プログラムは関連語 (e.g. 「歩く」、「走る」) との共起関係を獲得できることが確認された。一方で、唯一「たじたじ」のみ「歩く」、「走る」と共起していなかった (表 3 参照)。これは「たじたじ」が困った様子や怯む様子を表す意味で用いられることが多く、「歩く」、「走る」動作を表す意味で用いられることが少なかったためだと考えられる。

## 7. おわりに

本研究では、動的かつユーザー参加型の双方向性を持つコンテンツにおける動作の入力を、人の感覚に基づいて行うための手段として「オノマトペ」に着目し、それを入力としたインタラクティブ絵本システムを提案した。提案システムでは、ユーザーの感覚的な表現をオノマトペとしてシステムに入力することで、システム上の絵に変化を与えることができる。

表 3: 「歩く、走る」の出現順位 (- は出現数無し)

オノマトペ	歩く	走る	全共起動詞数
ちよこちよこ	65	97	3291
ぶらぶら	14	71	3125
うろろ	40	137	2619
ぶらぶら	19	180	2138
ばたばた	260	61	1976
さっさ	79	221	1583
ととと	256	195	1332
よろよろ	20	79	1267
のろのろ	9	12	1241
てくてく	2	77	1184
とーん	293	672	1160
のこのこ	20	221	1091
よちよち	4	104	1059
どたばた	139	58	1035
わたわた	587	98	1042
よぼよぼ	16	80	1028
とぼとぼ	1	36	1002
のそのそ	7	56	960
ばたばた	74	23	862
とことこ	3	19	819
ぱっぱ	363	267	747
たたたた	79	91	600
よたよた	3	26	593
ひよこひよこ	4	24	567
すたすた	2	49	549
:	:	:	:
せかせか	11	79	299
だだだだ	-	135	280
たじたじ	-	-	266
らったった	121	66	256
すたこらさっさ	97	131	250
のしのし	9	30	220
のっしのっし	2	65	139
しゃなりしゃなり	2	-	104

また、そのようなオノマトペを利用したシステムを実現するために、オノマトペとそれが示す内容がどのように対応しているのかを調べる必要がある。そこで、Twitter を利用してオノマトペと関連語の共起頻度を調べる手法を提案した。

今後、オノマトペ絵本システムのインタフェース改善や、入力できるオノマトペを対応させるといった改良を重ねることで、よりユーザの直感に基づいた入力方法の実現を目指していくと共に、オノマトペ関連語知識ベースの精度向上を目指して研究を続けていく。

## 参考文献

- [1] 松下光範, 今岡夏海: デジタルコミック制作のための動的な音韻生成システム, 第 25 回人工知能学会全国大会, 1C1-OS4a-3 (2011).
- [2] 寺島宏紀, 小松孝徳: モヤモヤドロイング:オノマトペの印象をエフェクトとして反映するドロイングツールの開発, 第 26 回人工知能学会全国大会, 1M2-OS-8b-2 (2012).
- [3] Lertsumruaypun, K., 渡辺知恵美, 中村聡史: オノマトペロリ:オノマトペを利用した料理推薦システム, 情報処理学会研究報告, Vol. 2010-DBS-150, No. 6, pp. 1-7 (2009).
- [4] 三浦 智, 村田 真樹, 保田 祥, 宮部 真衣, 荒牧 英治: 音象徴による再現:最強のポケモンの生成, 言語処理学会第 18 回年次大会, pp. 65-68 (2012).
- [5] 森田康夫, 小野正弘: 日本語オノマトペ辞典, 小学館 (2007).
- [6] 奥村敦史, 齋藤豪, 奥村学: Web 上のテキストコーパスを利用したオノマトペ概念辞書の自動構築, 情報処理学会研究報告, Vol. 2003-NL-154, No. 23, pp. 63-70 (2003).