

オノマトペ学習支援システムにおける画像検索結果と文例の関連付け

ラートサムルアイパンカンウィパー[†] 浅賀 千里^{††} 渡辺知恵美^{††}

[†] お茶の水女子大学理学部情報科学科 〒112-8610 東京都文京区大塚2丁目1番1号

^{††} お茶の水女子大学大学院人間文化創成科学研究科 〒112-8610 東京都文京区大塚2丁目1番1号

E-mail: †{kanwipa,asaga}@db.is.ocha.ac.jp, ††chiemi@is.ocha.ac.jp

あらまし 感覚的な単語であるオノマトペを、文例や画像を用いて直感的に理解することは有用である。我々は Web 上からオノマトペが含まれる文章を自動収集・分析し、適切なオノマトペの用例として表示するシステムであるオノマトペディアを開発している。本研究はオノマトペディアの用例とともに適切な画像を表示することを目的とする。そのため、検索エンジンを用いて画像を自動収集する。さらに適切な画像を絞り込むため、画像の周辺文章の解析を行う。
キーワード オノマトペ 画像検索

Correlating of Image Search Results and Sentence Base on Onomatopoeia Learning System

Kanwipa LERTSUMRUAYPUN[†], Chisato ASAGA^{††}, and Chiemi WATANABE^{††}

[†] Department of Information Sciences, Faculty of Sciences, Ochanomizu University 2-1-1 Otsuka, Bunkyo-ku, Tokyo, 112-8610 Japan

^{††} Ochanomizu University Graduate School of Humanities and Sciences 2-1-1 Otsuka, Bunkyo-ku, Tokyo, 112-8610 Japan

E-mail: †{kanwipa,asaga}@db.is.ocha.ac.jp, ††chiemi@is.ocha.ac.jp

Abstract Japanese is filled with onomatopoeia words, which describe sounds or actions like "click" or "bow-wow". In general, mastering onomatopoeia phrases is hard for foreign speakers. Therefore we are developing an online onomatopoeia example-base dictionary named ONOMATOPEDIA. But not only example, foreign speakers can be easier to learn onomatopoeia by sentences' matching images. This paper proposes Correlating of Image Search Results with ONOMATOPEDIA's sentences by improving image search's keywords.

Key words Onomatopoeia, Image Search

1. はじめに

オノマトペとは「がりがり」「ふわふわ」のような擬音語・擬態語である。オノマトペは感覚的な言葉であるため、外国人日本語学習者にとって理解することが難しい。そこで、文例や画像を用いて直感的にオノマトペを理解することは有用である。

我々はこれまで日本語学習者の中上級者を対象に、オノマトペのオンライン用例辞典オノマトペディアを開発してきた [1]。オノマトペディアは、Web 上から文章を自動収集し、オノマトペの文例として適切に表示する。しかし、オノマトペディアでは文例のみ表示させるため、オノマトペを理解しにくい場合もある。そこで、本研究の目的は画像検索エンジンを用いてオノマトペディアの文例に合った画像を自動収集し、文例とともに表示することを目的とする。しかし、オノマトペで画像検索すると文例に関連のない画像が多数含まれる。

そこで、本研究は対象文例と画像との意味の合致度に着目した下記の 3 パターン (A, B, C) の画像収集法を提案する。

- 収集法 A : 文例からオノマトペとオノマトペに係る語を抽出し、それらをキーワードとして画像を検索
- 収集法 B : A のキーワードを助詞や付属語を繋げて文章の一部としたキーワードで画像を検索
- 収集法 C : 文例からオノマトペ、係る語、主語、目的語を抽出し、それらをキーワードとして画像を検索

これらの手法は画像の合致度と収集画像数がトレードオフの関係にある。そこで、どの方法で取得した画像がオノマトペを理解するうえで最も有用かを日本語学習者 (中上級) によるアンケートで選ぶ。また、検索結果画像の付随文章に着目した 3 つの画像表示方法を提案し、検索キーワード同様アンケートによって最も理解しやすい表示方法を選ぶ。最終的に文例と画像を表示するインタフェースを提案する。

2. オノマトペディア

浅賀らによって開発されたオノマトペディアは Web 上からのオノマトペを含む文章を自動収集し、学習者がオノマトペの意味・用法の理解をより深められようという用例をオノマトペの意味ごとに分類して提示することを目的とする。図 1 にオノマトペディアのトップページを示す。



図 1 オノマトペディアのトップページ

オノマトペディアでは図 2 で示すようにオノマトペと係る語ごとに文例を表示させている。



図 2 オノマトペディアの文例表示ページ

オノマトペと係る語は、「副詞的用法」、「連体詞的用法」そして「複合名詞」の 3 つのグループに分類される。

例として、副詞的用法のグループには「がりがり 痩せる」が含まれている文例「がりがり する」が含まれている文例が表示される。また、連体詞的用法のグループには「がりがり 人」が含まれている文例「がりがり 氷」が含まれている文例が表示される。そして、複合名詞のグループには「がりがり

君」が含まれている文例が表示される。

以上で述べたように、オノマトペディアは Web 上から文章を収集することにより、様々な状況で利用されているオノマトペの文例を収集し、それから意味を理解することができる。さらに、文例とともにオノマトペを表現する画像を表示させることによって、ユーザがよりオノマトペの意味の理解を深められると考えられる。

3. 提案するシステム

本研究は、画像検索エンジンを用いてインターネット上の膨大な画像データからオノマトペディアに表示可能な画像を自動収集し、オノマトペの意味の理解をより深めるためにオノマトペディアの文例とともに画像を表示するシステムを提案する。参考にオノマトペディアへの画像表示例を図 3 に示す。図 3 で示しているように、各文例に適切な画像が割り当てられる。



図 3 オノマトペディアの画像表示例

また、図 4 は本研究の処理の流れを示している。

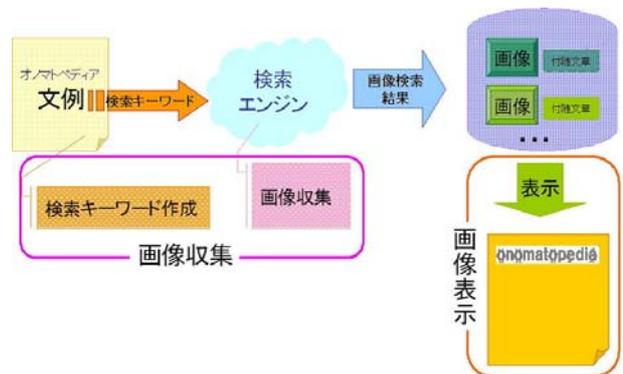


図 4 オノマトペディアの画像表示例

まずオノマトペディアの文例を用いて検索キーワードを生成する。そして、画像検索エンジンを利用して画像収集を行い、収集の結果として画像と付随文章が得られる。最終的にオノマトペディアの文例と共に画像と付随文章を表示する。次に、画像収集法及び画像表示法の詳細について述べる。

4. 画像収集法の検討

4.1 単純なキーワード検索による収集

1 節においても述べたように、最も単純な画像収集法である収集法 A は文例からのオノマトペ及びそれに係る語を検索キーワードにして画像収集する。例えば、図 5 に示すように文例から「ガリガリ」及び「噛む」を抽出する。

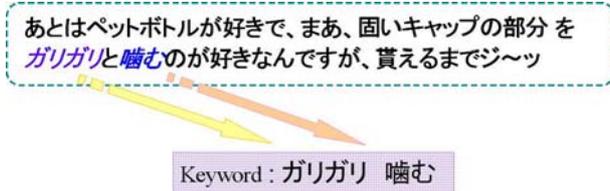


図 5 収集法 A における検索キーワード作成例

また、動詞には活用形があるが、Cabocha[2] を利用して獲得することができる。動詞「噛む」は、Cabocha によって「五段・マ行」という活用であることがわかる。そして、図 6 のように五段活用される。

種類	基本形	未然形	連用形	終止形	連体形	仮定形	命令形
五段	噛む	噛ま 噛も	噛み 噛ん	噛む	噛む	噛め	噛め

図 6 「噛む」の五段活用

続いて、係る語である「噛む」の全活用型を「ガリガリ」また「がりがり」と組み合わせた全パターンで画像検索を行う。図 7 は全検索キーワードを示し、これらのキーワードによる画像検索結果は図 8 で示す。

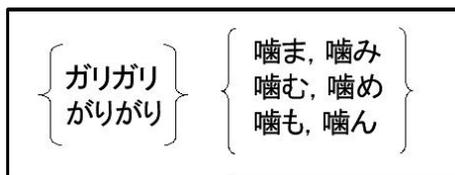


図 7 収集法 A における画像検索キーワード



図 8 収集法 A における画像検索結果

図 8 のように、収集法 A による検索結果画像数（計 290 件）は多いが、7 人の日本人を対象とした文例と検索結果画像（ラ

ンダムに 30 件を選択）との合致度を評価した結果、合致する画像の割合の平均は 28.1 % となった。よって、検索結果の中には合致しない画像が多数含まれることがわかった。また、収集法 A は同じオノマトペと係る語を持つ異なる文例の場合でも同じ結果が得られてしまう。

つまり、収集法 A の結果は多数あるが、合致する結果画像の割合が低いため、オノマトペを学習する際どの画像がオノマトペの意味を表すかを判断することが困難であると考えられる。そこで、より文例に合致した画像を収集する方法を提案する。

4.2 より文例に合致した画像収集法

4.1 節で述べた日本人による文例と画像の合致性の評価結果より、より文例に合った画像の収集法を検討する必要がある。そこで本研究は以下の 2 つの方法を検討した。

- 画像の特徴による画像の絞り込み

検索結果画像の色の濃淡や輪郭といった画像の特徴によって適切でない画像検索結果を画像処理によって排除する方法 [3]

- 検索キーワードの工夫による画像収集

限定な検索キーワードを利用し、文例に合致する画像のみ収集する方法

実際本研究で取り組んだ方法は後者の「検索キーワードの工夫による画像収集」である。まず、前者の「画像の特徴による画像の絞り込み」を利用できない理由を次に述べる。

4.2.1 画像の特徴による画像の絞り込み

図 9 より、検索結果画像のどれも「しとしと 降る」を表現する画像であるが、結果画像には色の濃淡や輪郭といった共通する画像の特徴がない。よって、検索結果画像の共通する画像の特徴を捉え、画像処理を用いて検索結果画像を絞り込むことが困難であると考えられる。



図 9 「しとしと 降る」をキーワードにしたときの画像検索結果

また、図 10 で示しているように、「がりがり 削る」を画像検索キーワードにしたときの結果は「がりがり削っている様子」の画像もあるが、「がりがり削った後の状態」を表現する画像が多数である。従って、画像の特徴を用いた画像を絞り込む方法は、動作や様子を表現する画像を収集することが困難であると考えられる。



図 10 「がりがり 削る」をキーワードにしたときの画像検索結果

そこで本研究は文例に合致するする画像を収集するために「検索キーワードの工夫」に着目した方法を提案する。

4.2.2 検索キーワードの工夫による画像収集

前節より、検索結果画像の特徴を捉え、文例に合致しない画像を取り除くことが困難であるとわかった。そこで本研究が取り組んだ方法は「検索キーワードの工夫による画像収集」である。ここでは、以下の2つの方法を提案する。

- 収集法 B : A のキーワードを助詞や付属語を繋げて文章の一部としたキーワードで画像を検索
- 収集法 C : 文例からオノマトペ、係る語、主語、目的語を抽出し、それらをキーワードとして画像を検索

収集法 B はより文例に合致した画像を収集するために助詞や付属語を検索キーワードに付ける。図 5 の文例からの助詞(は、が、を)、付属語(に、と、-(付属語なし))を収集法 A のキーワードに加えると「をガリガリと噛む」のキーワードとなる。しかし、これによる検索結果は 0 件であった。検索結果画像数を増加させるために、図 7 の組合せに対して助詞、付属語の全組合せも考慮した図 11 をキーワードにして画像を検索する。

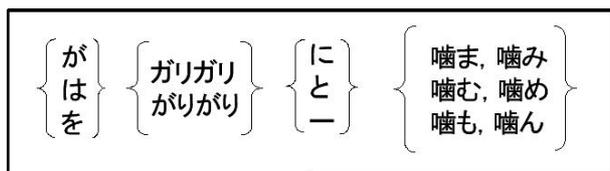


図 11 収集法 B における図 5 の文例の画像検索キーワード

収集法 B による検索結果画像数は 44 件となった。また、助詞や付属語をキーワードに含めることによって、文法的に正確な画像の付随文章が得られる。しかし、収集法 B の検索キーワードには主語や目的語のような名詞を含んでいないため、検索結果画像のシチュエーションが様々であり、学習の際に混乱が生じると考えられる。そこで、より文例のシチュエーションに合った画像を取得するために収集法 C を提案する。

収集法 C は文例から抽出した主語や目的語を収集法 B のキーワードに加え、画像を検索する。例えば、図 5 の文例についての検索キーワードは図 12 のようになる。

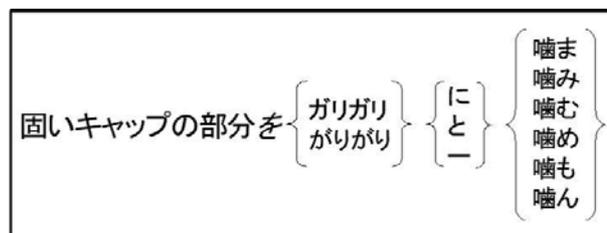


図 12 収集法 C における図 5 の文例の画像検索キーワード

図 12 で示しているキーワードの検索結果画像数は 0 件となった。収集法 C を用いることによって文例と同じ主語や目的語を持ち、文例との合致性がある画像が得られるが、検索キーワードの限定度が高いため、文例によって画像が収集できない場合が多い。

実際本研究で実装したオノマトペディアにおける文例グループ「がりがり 痩せる」、「がりがり 噛む」、そして「がりがり 揺く」の文例(計 125 個)について、収集法 C を適用したときに画像を得られた文例はわずか 3 個であり、収集率は 2.4 % であった。

4.2.3 収集法に対する調査

どの方法で取得した画像がオノマトペを理解するうえで最も有用かを日本語学習者(中上級)によるアンケートを行った。表 1 はアンケートの結果を示す。

表 1 収集法についてのアンケート結果

収集法 A	収集法 B	収集法 C
2	12	2

アンケートの結果、収集法 B が最も理解しやすいことがわかった。さらに、収集法 C は画像の数が少な過ぎる。また、収集法 A は画像が多いが付随文章が文法的に正しくないためオノマトペの使い方がわかりにくいという意見が多かった。

アンケート対象者の多数の意見より、実は収集法 C の結果が最も望まれることがわかった。そこで、本研究はより収集法 C の収集率を高めるために、文例と画像の再収集を行った。

5. 合致度を高めるための文例と画像の再収集法

収集法 B を適用した後、より文例と画像の合致度を高めるために図 13 に示すように文例と画像の再収集を行う。

図 13 における手順を下記で説明する。

- (1) まず、アンケートで最も選ばれた収集法 B で画像及び付随文章を収集する。
- (2) 付随文章から主語や目的語を抽出し、収集法 C を用いてオノマトペディアの文例を再収集する。新たに収集した文例をオノマトペディア文例のデータベースに追加する。
- (3) オノマトペディアのデータベースに格納してある全文例から主語や目的語を抽出し、収集法 C を用いて画像及び付随文章を再収集する。

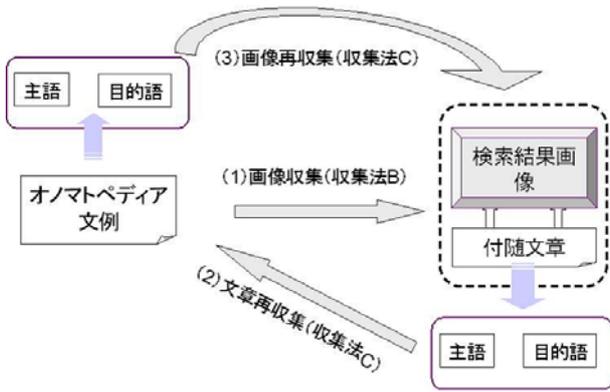


図 13 文例及び画像の収集手順

文例と検索結果画像の関連を付けないため、学習の際に混乱が生じる可能性があるが、表示 1 より画像の数が多い。



図 15 表示法 2

画像の付随文章からの主語や目的語を利用し、文例を再収集する。また再収集した文例からの主語や目的語を含むキーワードで画像再収集することによって文例と画像の合致度が高められる。

実際にこのような手順を行った結果、対象となったオノマトペディアの 125 個の文例が 154 個に増加した。また、収集法 C によって画像を収集できた文例は 3 個から 32 個に増え、収集法 C の収集率は 20.8 % となった。

● 表示法 3

表示法 3 は、オノマトペディアの文例と検索結果画像との関連の混乱が生じないように検索結果画像及び付随文章のみを表示する。しかし、付随文章が適切でないと学習の効率が悪化すると考えられる。



図 16 表示法 3

6. 画像表示法

6.1 提案する 3 つの表示法

オノマトペの学習を支援するためにオノマトペディアにおいて収集した画像及び付随文章の表示方法を以下の 3 通り提案する。

● 表示法 1

表示法 1 は、1 つの文例に画像及び付随文章が割り当てられる。しかし、対応画像及び付随文章がない場合もある。



図 14 表示法 1

● 表示法 2

表示法 2 は、オノマトペディアの文例及び付随文章付きの検索結果画像を別々に表示し、1 つの「オノマトペ オノマトペの係る語」のグループ毎に画像が割り当てられる。表示法 2 は

6.2 表示法に対する調査

どの表示方法が最もオノマトペを理解しやすいかを選ぶために、収集法と同様にアンケートを行った。

アンケート結果より、表示法 1 が最も選ばれた。しかし、表示法 1 のように例文と関連がある画像があったら学習しやすいが、文例に対応する画像がない場合は表示法 2 で画像を提示して欲しいという意見が多かった。

表 2 表示法についてのアンケート結果

表示法 1	表示法 2	表示法 3
7	5	4

7. 文例と画像を表示するインターフェイス

ユーザによるアンケート結果及びコメントより、図 17 のようなインターフェイスを提案する。

インターフェイスの概要については、5 節で述べた文例と画像の再収集を適用した後の文例と画像のデータベースから、収集法 C によって画像を収集できる文例には表示法 1 で画像を割り当てる。また「オノマトペディア オノマトペディアの係る語」のグループごとに収集法 B による結果画像を表示法 2 を適用する。



図 17 オノマトペディアでの画像の表示

8. まとめと今後の課題

本稿は検索エンジンを用いて画像をインターネット上から自動的に収集し、文例とともに適切な画像を表示する方法を提案した。また、日本語学習者を対象とするアンケートを行った。

今後、日本人による結果検証実験を行う。また、4 節では画像の特徴をすることが困難であるとわかったが、検索結果画像の特徴が捉えるようなオノマトペがないかを再度確認する。

文 献

- [1] Chisato Asaga, Yusuf Mukarramah and Chiemi Watanabe.: ONOMATOPEDIA: Onomatopoeia Online Example Dictionary System Extracted from Data on the Web, Proceedings of Asia-Pacific Web Conference (APWeb'08), pp.601-612 (2008)
- [2] Cabocha: <http://chasen.org/taku/software/cabocha/>
- [3] Mei Wang, Xiangdong Zhou and Hongtao Xu.: Web Image Anotation Based on Automatically Obtained Noisy Training Set , Proceedings of Asia-Pacific Web Conference (APWeb'08), pp.637-648 (2008)