

# オノマトペから感じる印象の客観的数値化方法の提案

## Proposing an Objective Quantifying Method for Expressing One's impressions Derived from Onomatopoeias

小松 孝徳<sup>\*1</sup>      秋山 広美<sup>\*1</sup>      清河 幸子<sup>\*2</sup>  
Takanori Komatsu,      Hiromi Akiyama,      and Sachiko Kiyokawa

<sup>\*1</sup> 信州大学  
Shinshu University

<sup>\*2</sup> 中部大学  
Chubu University

Onomatopoeias are usually used in the case that one cannot describe certain phenomena or events literally, and it is said that users' intuitive intentions are embedded in the onomatopoeias. Therefore, an interface system which can utilize the onomatopoeias as input information could comprehend such users' intuitive intentions and would contribute in reducing users' cognitive load. The purpose of this study is then to objectively quantify the onomatopoeic expressions by assigning certain numerical values in each attribute to these expressions to support users' intuitive expressions especially for applying for the interface system.

### 1. はじめに

オノマトペとは擬音語、擬態語、擬声語などの総称である。このオノマトペは、言語的な意味とは独立した音響的特徴である音象徴 [Sapir 29; 田守 99; 丹野 07]によって形成されるケースが多いため、一般的語彙に比べて臨場感に溢れ繊細な表現を可能としている。またユーザの発するオノマトペには、「何かを表現したいけれどもうまく言語化して表現できなかったモヤモヤとした曖昧な印象」が含まれていることが指摘されている [秋山 09; 小松 09]。すなわち、オノマトペを入力として扱えるインタフェースを開発することによって、ユーザはモヤモヤとしたイメージを直観的に伝達することが可能となるため、システムと対峙したユーザの認知的負担の軽減が期待される。そこで我々は、オノマトペを形成する日本語の子音、母音などの要素を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任意のオノマトペのイメージを数値として表現する手法の実現を目指している。このような音象徴の組合せによる表現方法を採用することで、オノマトペを言語的に扱う場合のように膨大なデータベースを必要とせず、オノマトペに関する辞書や用例辞典にも掲載されていないような新奇で即興的なオノマトペのイメージの数値化も可能となるために、どのようなオノマトペであっても制限なく使用できるというメリットがある。そこで本研究では、まず、最初の二文字が繰り返される XYXY 型オノマトペの印象が式(1)のように表現できると仮定した。そして、日本語の印象を表現する属性の種類を因子分析によって抽出し、その属性に対する子音、母音などの各要素の属性値を質問紙によって決定した。そして頻出オノマトペ 38 種類に関する質問紙調査を行い、その調査結果と要素との属性値を用いて式(1)の係数を推定することで、組合せ式によるオノマトペの数値化方法を提案することとした。

$$I_i = a_i S_{1i} + b_i B_{1i} + c_i S_{2i} + d_i B_{2i} \quad (1)$$

但し、 $I_i$ : オノマトペの印象、 $i$ : 属性の種類、 $a_i, b_i, c_i, d_i$ : 重みづけ係数

$S_{1i}, B_{1i}$ : X の子音の属性値および母音の属性値

$S_{2i}, B_{2i}$ : Y の子音の属性値および母音の属性値

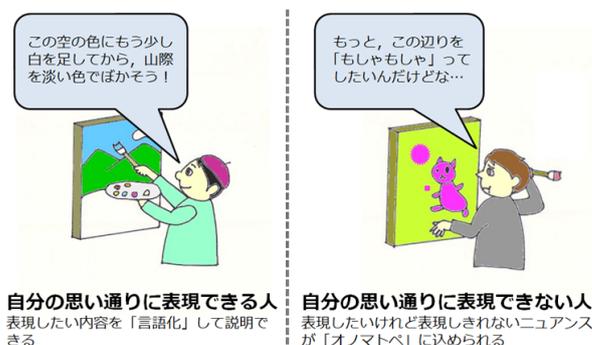


図 1: オノマトペの特徴的な使われ方

## 2. 日本語の印象を表現する属性の種類と属性値の決定

### 2.1 属性の種類決定

本調査では、日本語の音の要素 14 種類 (子音 9 種類・母音 5 種類) が持つ多面的な印象を取得し、その印象を因子分析によって集約することで、それぞれの要素から感じる印象を表現する属性を得ることとした。具体的にはまず、これまでオノマトペや音に関する研究で用いられてきた質問項目 [井上 85; 大山 93; 北村 65; 斎藤 97] から重複したものを除いた 92 項目を抜粋し、我々の合議によって選択された 43 種類の質問項目を評価項目として選定した。本調査には人文学部の大学生 115 人が参加した。具体的には、日本語の音の要素に対する 43 種類の質問項目が形容詞もしくは形容動詞のペア (例: 「柔らかい」- 「硬い」) として呈示され、それに対して 5 段階のリッカートスケールで回答するように指示を与えた (1 点: 「強く左のように感じる」、5 点: 「強く右のように感じる」)。なお評価対象である子音および母音の提示順として質問項目の呈示順は参加者ごとにランダムになるように配慮された。

本調査で得られたデータは、評価対象 (14 種類のオノマトペの構成要素) × 評価項目 (43 種類の質問項目) × 人 (調査参加者 115 人) の三相からなるデータであった。そこで、評価項目ご

とにソートしたデータ(N=1610:評価対象×人)に対し HAD5 [清水 06]を用いて相関行列を算出し、それに対して因子分析におけるステップワイズ変数選択法(SEFA) [Kano 00]による分析を行った。なお、因子分析においては最尤法および Promax 回転を使用した。その結果、四つの因子が抽出され、それぞれ「キレ・俊敏さ」「柔らかさ・丸み」「躍動感」「大きさ・安定感」とそれぞれ名付けられた。よってオノマトペの印象に関する属性ベクトルはこの四つの因子による 4 次元属性ベクトルとして表現するのが適切だと考えられた。

表 1:43 種類の形容詞対とその因子得点

43種類の形容詞対	因子1	因子2	因子3	因子4
澄んだ-にごった	0.73	0.07	-0.02	0.04
すっきりした-くすんだ	0.68	-0.04	-0.01	0.06
美しい-醜い	0.67	0.26	-0.10	0.00
鮮やかな-ぼけた	0.57	-0.09	0.18	0.06
きめの細かい-粗い	0.53	0.05	-0.15	-0.24
すばやい-のろい	0.51	-0.28	0.25	-0.12
音が高い-音が低い	0.51	0.07	0.37	-0.29
はっきりした-ぼんやりした	0.45	-0.27	0.19	0.16
速い-遅い	0.45	-0.31	0.29	-0.11
にぶい-鋭い	-0.49	0.38	-0.09	0.03
歯切れの悪い-切れ味のよい	-0.57	0.26	-0.04	-0.08
くどい-あっさりした	-0.64	0.05	0.12	0.05
汚い-きれい	-0.71	-0.21	0.17	-0.02
柔らかい-かたい	0.00	0.79	0.04	-0.18
丸い-四角い	-0.11	0.74	0.01	-0.05
ゆるんだ-緊張した	-0.12	0.64	-0.01	-0.05
うるおいのある-乾燥した	0.10	0.56	0.00	0.00
なめらかな-なめらかでない	0.22	0.55	-0.06	-0.01
暖かい-冷たい	-0.17	0.48	0.22	0.24
広がりのある-広がりのない	0.10	0.44	0.11	0.29
きゆうくつな-自由な	-0.22	-0.49	-0.16	-0.11
とがった-丸みのある	0.19	-0.65	0.08	-0.04
興奮した-落ち着いた	-0.14	-0.07	0.79	-0.12
動的な-静的な	-0.10	0.00	0.71	0.05
派手な-地味な	0.18	0.10	0.61	0.02
にぎやかな-さみしい	0.03	0.21	0.61	0.16
はげしい-穏やかな	-0.03	-0.33	0.56	-0.04
活発な-不活発な	0.25	0.03	0.52	0.12
陽気な-陰気な	0.28	0.29	0.44	0.13
明るい-暗い	0.39	0.30	0.44	0.07
静かな-騒がしい	0.21	0.04	-0.78	0.01
大きい-小さい	-0.29	0.04	0.05	0.64
強い-弱い	-0.06	-0.34	0.15	0.60
豊かな-貧弱な	0.04	0.29	0.09	0.51
安定した-不安定な	0.34	0.16	-0.23	0.45

## 2.2 属性値の決定

2.1 節で得られた 4 次元属性ベクトルを用いて、日本語を構成する母音および子音などの各要素の属性を決定した。まず、4 つの属性値の両極端の意味を表現する 5 段階リッカートスケールによる形容詞対(例:「躍動感のない」-「躍動感のある」)を評価項目とし、子音および母音に対する印象を把握することとした。本調査には繊維学部の大学生 84 人が参加し、得られたデータにおける各評価対象の各属性に対する評価値を参加人数で平均し標準化した値を属性値として設定した。

また、濁音、半濁音、長音、促音、拗音については、これが付与された清音の印象がどのように変化するかを、子音および母音に対する印象を把握した際に使用した同じ評価項目にて

回答させた。この評価には繊維学部の大学生 40 人が参加した。なおこれらの参加者は、子音および母音の属性値に関する印象調査には参加していなかった。そして得られたデータに対する評価値を参加人数で平均し標準化した値を属性値に対する変化量として設定した。なお、これら濁音、半濁音などの要素は、それが付与された子音の属性値に加算されて使用される。

表 2:4 つの属性とそれぞれの要素における属性値

	キレ・俊敏さ	柔らかさ・丸み	躍動感	大きさ・安定感
子音				
か行	2.05	-2.43	1.54	-0.46
さ行	1.67	-0.92	1.15	-1.55
た行	1.20	-1.51	1.13	0.08
な行	-1.26	0.94	-1.55	0.04
は行	-0.01	0.45	0.17	-0.26
ま行	-1.42	1.31	-1.36	0.82
や行	-0.75	0.74	-0.47	-1.43
ら行	0.10	0.31	0.67	-0.37
わ行	-0.43	0.78	0.65	1.51
母音				
あ	0.05	0.29	0.83	1.38
い	0.71	-0.88	0.15	-1.23
う	-0.73	0.73	-0.95	-0.02
え	0.29	-0.45	-0.08	-0.61
お	-0.69	0.55	-0.15	1.83
ん	-0.77	0.08	-1.73	0.28
濁音	-0.07	-1.57	-0.28	0.87
半濁音	0.36	0.76	0.88	-0.83
ゃ	-0.60	0.51	-0.38	-0.75
ゅ	-0.17	0.54	-0.59	-0.60
ょ	-0.25	0.62	-0.38	-0.60
促音	1.97	-1.34	1.83	0.10
長音	-1.24	0.48	-1.08	1.80

## 3. 組合せ式の重みづけ係数の決定

1 節で述べたように、我々は日本語の各要素である子音および母音を線形結合による組合せ式を用いることで(式(1))、所望のオノマトペを数値化して表現することを目指しているため、オノマトペの組合せ式における各要素の重みづけ係数の値を決定することが必要となる。そこで、2 節で得られた各要素における属性値を説明変数とし、オノマトペの属性値である基準変数を用意することで、重みづけ係数の値を重回帰分析によって求めることとした。そこで我々の合議によって辞典 [小野 07]から抽出した 38 種類の XYXY 型オノマトペに対する印象を、前節と同様の 4 属性の両極の意味を表現した形容詞対を評価項目とした 5 段階リッカートスケールにて調査し、その値を基準変数とすることとした。本調査には繊維学部の大学生 93 人が参加し、得られた評価値を実験参加者全員で平均した値を基準変数として使用することとした。

基準変数：オノマトペに関する印象調査結果 (表3)

$$I_i = a_i S_{i1} + b_i B_{i1} + c_i S_{i2} + d_i B_{i2}$$

説明変数：日本語に関する印象調査結果 (表2)

図 2: 基準変数と説明変数の関係

表 3:重回帰分析における基準変数

	基準変数			
	キレ・俊敏さ 平均 (標準偏差)	柔らかさ・丸み 平均 (標準偏差)	躍動感 平均 (標準偏差)	大きさ・安定感 平均 (標準偏差)
かくかく	3.98 (1.01)	1.22 (0.44)	3.26 (0.95)	3.19 (0.98)
かたかた	3.59 (0.98)	1.59 (0.72)	3.38 (1.02)	2.49 (0.95)
かちかち	3.94 (0.84)	1.37 (0.67)	3.34 (1.08)	3.12 (1.10)
きしきし	3.57 (0.92)	2.03 (0.81)	3.10 (0.93)	2.26 (0.87)
きちきち	3.76 (0.97)	1.66 (0.63)	3.18 (1.04)	2.60 (1.06)
くたくた	1.75 (0.85)	3.53 (0.95)	1.78 (0.89)	2.45 (0.85)
くねくね	2.09 (0.92)	4.34 (0.70)	2.67 (1.23)	2.62 (0.96)
こそこそ	3.00 (1.15)	2.84 (0.83)	2.53 (1.12)	1.84 (0.72)
ことこと	2.85 (1.00)	2.87 (1.11)	3.03 (1.03)	2.52 (0.99)
さくさく	4.45 (0.61)	2.20 (0.77)	4.13 (0.72)	3.06 (0.98)
しなしな	1.71 (0.81)	4.18 (0.73)	1.73 (0.81)	2.01 (0.73)
すいすい	3.94 (0.96)	3.62 (0.80)	4.19 (0.81)	3.42 (0.93)
すたすた	4.18 (0.84)	2.70 (0.72)	3.99 (0.84)	3.23 (0.94)
せかせか	4.30 (0.73)	2.27 (0.71)	3.88 (0.90)	2.42 (0.86)
そろそろ	2.20 (0.92)	3.62 (0.59)	2.26 (0.93)	2.51 (0.86)
ちまちま	2.47 (1.06)	3.29 (0.87)	2.29 (0.90)	1.73 (0.89)
つつかつ	4.06 (0.83)	1.92 (0.75)	3.82 (0.82)	2.99 (0.86)
てくてく	3.30 (1.20)	3.25 (0.97)	3.58 (1.01)	2.97 (1.03)
とことこ	3.12 (1.14)	3.08 (1.00)	3.28 (1.09)	2.56 (0.99)
なよなよ	1.44 (0.66)	4.39 (0.61)	1.59 (0.72)	1.92 (0.94)
ねちねち	1.75 (0.81)	3.73 (0.91)	1.90 (0.90)	2.53 (1.03)
このこの	1.85 (0.80)	3.94 (0.84)	2.10 (0.95)	2.80 (1.02)
のししの	1.85 (0.90)	3.80 (0.87)	2.18 (1.16)	4.34 (0.97)
のそのその	1.54 (0.80)	4.01 (0.89)	1.62 (0.87)	3.83 (1.22)
のろのろ	1.30 (0.64)	4.19 (0.81)	1.43 (0.65)	3.05 (1.34)
はきはき	4.63 (0.65)	2.09 (0.84)	4.31 (0.72)	3.77 (0.86)
ひたひた	2.27 (0.91)	3.59 (0.71)	2.42 (0.95)	2.67 (1.04)
ふらふら	1.62 (0.70)	4.04 (0.67)	2.02 (0.96)	1.91 (0.99)
へたへた	1.69 (0.79)	3.82 (0.78)	1.76 (0.82)	2.28 (0.87)
へとへと	1.68 (0.75)	3.75 (0.77)	1.66 (0.74)	2.31 (1.02)
へなへな	1.47 (0.70)	4.22 (0.64)	1.69 (0.93)	2.13 (1.00)
へろへろ	1.45 (0.66)	4.03 (0.75)	1.59 (0.77)	2.11 (0.97)
みしみし	2.76 (0.97)	2.56 (0.99)	2.75 (0.89)	2.33 (1.10)
もたもた	1.44 (0.70)	4.02 (0.62)	1.61 (0.80)	2.80 (1.17)
よたよた	1.62 (0.70)	3.92 (0.69)	1.98 (0.89)	1.98 (0.85)
よちよち	2.00 (0.98)	4.28 (0.65)	2.24 (1.01)	1.96 (0.97)
よろよろ	1.70 (0.79)	3.85 (0.57)	1.73 (0.92)	1.97 (1.01)
わしわし	3.03 (0.99)	3.24 (1.00)	3.31 (0.99)	3.42 (0.95)

そして、38 種類のオノマトペ全てに対して作成した基準変数と説明変数のペアであるデータセットを用いて重回帰分析を実施した。なおこの分析で得られる基準偏回帰係数が重みづけの係数となる。そこで、ステップワイズ法にて分析を行ったところ「キレ・俊敏さ」「躍動感」には S1 (X の子音) と S2 (Y の子音) が、「柔らかさ・丸み」には S1, S2, B2 (Y の母音) がオノマトペ全体の印象に対して有意な関連を持っていることが示された。しかし「大きさ・安定感」に関しては有意な影響は観察されなかったため、この属性は組合せ式から除外することとした。よって、日本語の要素を組み合わせてオノマトペの数値化を実現する組合せ式の重みづけ係数が決定され、具体的には 1 節で提案した式(1)は、「大きさ・安定感」属性を除いた「キレ・俊敏さ」「柔らかさ・丸み」「躍動感」という三つの属性に対する組合せ式となり、最終的には以下の式(2)のように表現することとなった。

$$I_{kire} = 0.60S_1 + 0.52S_2$$

$$I_{yawarakasa} = 0.56S_1 + 0.46S_2 + 0.22B_2 \quad (2)$$

$$I_{yakudoukan} = 0.59S_1 + 0.4 S_2$$

#### 4. 提案手法による数値化の評価

3 節で提案した式(2)によって数値化表現されたオノマトペの印象が、ユーザにとって適切であるかどうかを検証した。具体的には我々があらかじめ用意した 4 種類のオノマトペが記載された四つのリストのうちのいずれかと、参加者が自由に発したオノマトペ 4 種類とをそれぞれ棒グラフで可視化したものを参加者に呈示し、それらを比較させた。あらかじめオノマトペの種類を用意した理由としては、バランス良く日本語の各要素を含んだ

オノマトペを参加者に対して呈示するためである。そして、それらの表現が参加者にとって妥当であるか否かに関して、9 段階のリッカートスケール(1 点「全くそう思わない」-9 点「非常にそう思う」)による評価を求めた。なお本調査には繊維学部の大学生 14 人が参加した。

表 4:あらかじめ用意したオノマトペのリスト

リスト①	リスト②	リスト③	リスト④
かくかく	すたすた	つつかつ	はきはき
がくがく	ずたずた	づかづか	ばきはき
がっくがっく	ずったずった	づっかづっか	ばっきはき
ゆるゆる	のろのろ	まふまふ	やわやわ

その結果、我々があらかじめ用意した 4 種類のオノマトペに対する評価の平均値は 7.5 点(SD=0.62)、参加者が自由に発したオノマトペに対する評価の平均値は 6.4 点(SD=0.82)であった。これらの評価値を従属変数、オノマトペの種類(あらかじめ用意/自由に発した)を独立変数とた一要因被験者内分散分析を行ったところ、我々があらかじめ用意したオノマトペに対する評価の方が参加者が自由に発したオノマトペよりも 1%水準で有意に高い評価を受けていることが明らかになった(F(1,13)=12.3, p<.01 (\*\*))。なお、参加者が自由に発したオノマトペのそれぞれに対する評価を観察したところ、「ばかばか」「べたべた」などの評価が低く、「しゃくしゃく」「ふにゃふにゃ」などの評価が高かったことから、重回帰分析における基準変数の作成段階でオノマトペの種類を増やしたり、または線形結合以外の組合せ方法を検討することで、その精度を向上させる方向で研究を進めていきたい。

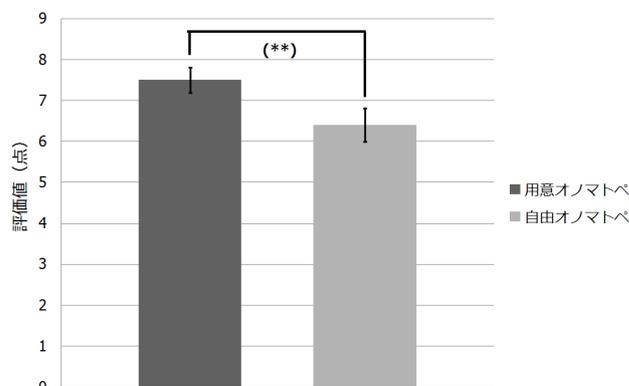


図 3: 数値化されたオノマトペの印象に対する評価値

#### 5. おわりに

本研究の結果、オノマトペの「大きさ・安定感」の評価は、オノマトペを構成する子音と母音それぞれの「大きさ・安定感」の評価の組合せからは成り立っていない可能性が示唆された。このことは、オノマトペでは「大きさ・安定感」自体は表現できないということを示しているとも考えられる。具体的には、「大きさ・安定感」に対する印象は、そのオノマトペを発話する際の音量やピッチの変化といったパラ言語情報により表現されている可能性もあるため、今後は文字として扱われたオノマトペ以外にも、発話として表出されたパラ言語情報を含んだオノマトペの表現にも注目していきたいと考えている。

本研究で提案したオノマトペの印象の数値化手法が確立されることで、オノマトペという表現手法を直観的にユーザの表現活動を支援するシステムへと入力することが可能になると考えられる。具体的には、オノマトペを表現する3つの属性と任意の対象における物理的特性との結びつき自由に設定・デザインすることで、オノマトペの印象を自由に対象に付与することができるようになると考えている。例えば、ロボットの動作、ドローイングソフト、シンセサイザなどへの応用が可能だと考えている。このことから、オノマトペの印象と対象の物理的特性とのマッチングに関して、デザイン的な視点からの研究および、その対応方法に関する客観的な研究が進められることで、オノマトペを用いてユーザの意図を表現可能なアプリケーションが多く開発されることにつながると期待される。

## 参考文献

- [Kano 00] Y. Kano, and A. Harada, "Stepwise variable selection factor analysis," *Psychometrika*, Vol. 65, pp. 7-22, 2000
- [Sapir 29] E. Sapir, "A study of phonetic symbolism," *Journal of Experimental Psychology*, Vol. 12, No. 4, pp. 225-239, 1929.
- [秋山 09] 秋山広美, "ユーザの直感的表現を支援するオノマトペフィルタシステムの開発," 信州大学繊維学部感性工学科卒業論文, 2009
- [井上 85] 井上正明, 小林利宣, "日本におけるSD法による研究分野とその形容詞対の概観," *教育心理学研究*, Vol. 33, pp. 253-260, 1985
- [大山 93] 大山正, 瀧本誓, 岩澤秀紀, "セマンティック・ディファレンシャル法を用いた共感性の研究-因子構造と因子得点の比較," *行動計量学*, Vol. 20 (2), pp. 55-64, 1993
- [小野 07] 小野正弘 (編), "擬音語・擬態語 4500—日本語オノマトペ辞典," 小学館, 2007.
- [田守 99] 田守育啓, ローレンス・スコウラップ, "オノマトペ形態と意味," くらしお出版, 1999.
- [丹野 07] 丹野真智俊, 石橋尚子, "日本語音韻の音象徴," *児童教育学研究*, Vol. 26, pp. 71-78, 2007.
- [小松 09] 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 A*, J92-A(11), pp. 752-763, 2009
- [斎藤 97] 斎藤順, 森島繁生, "音声に込められた感情の意味次元に関する検討," *信学技法*, 1997-06, 1997
- [北村 62] 北村音一, 難波精一郎, 三戸左内, "再生音の心理的評価について," *電気音響研究専門委員会資料*, 1962.
- [清水 06] 清水裕士, 村川綾, 大坊郁夫, "集団コミュニケーションにおける相互依存性の分析(1)—コミュニケーションデータへの階層的データ分析の適用," *信学技法*, pp.1-6, 2006