情報処理学会研究報告
IPSJ SIG Technical Report

Vol.2011-HCI-142 No.23
2011/3/18

オノマトペから感じる印象の 客観的数値化方法の提案

秋山広美† 小松孝徳† 清河幸子††

ユーザの発するオノマトペには「何かを表現したいがうまく言語化して表現できないモヤモヤとした印象」が込められていると言われている．すなわち，オノマトペを入力として扱えるシステムを開発することは，そのようなモヤモヤとした意図を直接的に扱えるため，ユーザの認知的な負担の軽減につながると考えられる．そこで，本研究ではこのようなシステムの構築に向けて，オノマトペの印象を客観的手法に基づき数値化する方法を提案することとした．具体的には，ユーザに対する質問し調査の結果をもとに，オノマトペを構成する音の印象を表現する属性の抽出と属性値の設定，およびその属性値を組み合わせることでオノマトペの印象を表現する方法を提案した．

Proposing an Objective Digitizing Method for Expressing One's Impressions Derived from Onomatopoeias

Hiromi Akiyama† Takanori Komatsu† and
Sachiko Kiyokawa††

Onomatopoeias are usually used in the case that one cannot describe certain phenomena or events literally, and it is said that user' 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 loads during their interaction with the interface systems. The purpose of this study is then to objectively generalize the onomatopoeic expressions by assigning certain numerical values in each attributes 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（Onomatopoeias）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な音響的特徴である音象徴[1]によって形成されているケースが多いため，一般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した曖昧な印象」が含まれていることが指摘されている[2]（図 1）．

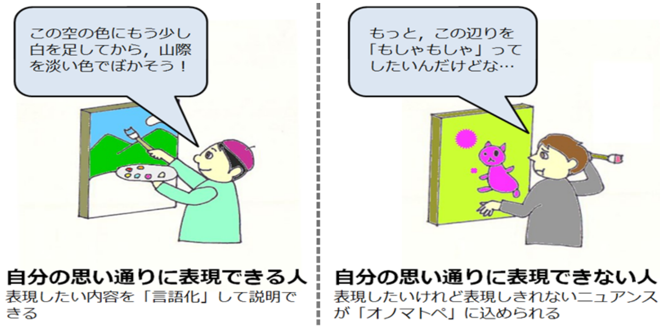

図 1 表現しきれなかった印象を含むオノマトペ

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オノマトペという形式でシステム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，母音などの要素が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み合わ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．

---

† 信州大学
Shinshu University
†† 中部大学
Chubu University

Vol.2011-HCI-142 No.23
2011/3/18

そこで実際に，日本語を構成する子音および母音などの要素が持つ印象は「硬さ」「強さ」「湿度」「滑らかさ」「丸さ」「弾性」「速さ」「温かさ」という 8 次元で表現されると仮定し，それぞれの要素の属性値を我々の主観で設定し，それらを線形結合によって組合せることで，オノマトペの数値化を行う方法を提案した[2]．この提案手法によって，ユーザのモヤモヤとしたイメージの具現化がある程度可能であることを示すことができたものの，印象を表現する属性の種類およびその属性値，そして組合せ方法といった，数値化における重要な要素が全て我々の主観にて決定されているといたため，客観性の担保という点に問題点があったといえた．

そこで本研究では，ユーザに対する質問紙調査によって，子音や母音に対する印象を表現する属性の種類およびその属性値の決定，組合せ式の係数を客観的に決定することを目的とした．なお本研究では先行研究と同様に，最初の二文字が繰り返されるオノマトペ（以下，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．本研究での具体的な手順としては，まず，日本語の印象を表現するための属性の種類を因子分析によって抽出し，その属性に対する各要素（子音/母音/濁音/半濁音/拗音/促音/長音）の印象を把握する質問紙調査を実施することで属性値を決定した．そして，代表的なオノマトペである 38 種類の XYXY 型オノマトペの印象についての質問紙調査を行い，その調査結果とオノマトペを構成する子音と母音の属性値を用いて，式(1)の係数（a_i,b_i,c_i,d_i）を推定することとした．

$$I_i = a_i S_{i1} + b_i B_{i1} + c_i S_{i2} + d_i B_{i2} \qquad (1)$$

I ： オノマトペの印象
i ： 属性
a_i, b_i, c_i, d_i ： 重みづけ係数
S_1, B_1 ： 最初の文字の子音の属性値，母音の属性値
S_2, B_2 ： 二番目の文字の子音の属性値，母音の属性値

2. 日本語の印象を表現する属性の種類と属性値の設定

2.1 属性の種類の設定

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て集約することで，印象を表現する属性を得ることとした．具体的には，まず，多面的な印象を得るために，これまでオノマトペや音に関する研究[4,5,6,7]で用いられてきた 43 項目の形容詞対を評価項目として日本語の音の要素に対する印象を調査した．本調査は，水野[8]によって開発された携帯電話用調査作成システムを用いて実施された（図 2）．なお，中部大学人文学部心理学科に所属する大学生 115 人が本調査に参加した．また，参加者へは，

- 本調査は，日本語の「音」から感じる直感的な印象を調べるものであること
- 調査の内容は，14 種類の日本語の要素である子音母音に対する印象を 43 個の項目で答えるものであること
- 質問項目は形容詞（もしくは形容動詞）のペアで示されるので，「強く左のように感じる」「やや左のように感じる」「どちらも感じない」「やや右のように感じる」「強く右のように感じる」の 5 段階リッカートスケールのうち，最もよくあてはまる位置にあるラジオボタンをクリックして回答すること

が，配布資料および口頭の説明により示された．なお，評価対象である子音母音の呈示順は，参加者ごとにランダムになるように配慮された．調査の所要時間は約 30 分程度であった．

図 2　調査画面

次に，得られたデータを評価項目ごとにソートし（N=1610：評価対象（14種類）×人（115人））これに対して，清水ら[9,10]が開発したHAD5を用いて項目間の相関行列の算出を行った．そして得られた相関行列に対して，因子分析におけるステップ

ワイズ変数選択法（SEFA）[11,12]を用いた分析を行った．そして，最も高い因子負荷量が0.4未満である項目と複数の因子に対して因子負荷量が0.4以上である項目を除外しながら因子分析を繰り返すことで，上記の基準に対して不適切な項目が無くなるまで分析を繰り返した．その結果，4つの属性が得られたことが確認された（表1）．なお，各因子としてまとめられた質問項目を考慮し，属性の名前として第一因子からそれぞれ，「キレ・俊敏さ」「柔らかさ・丸み」「躍動感」「大きさ・安定感」と命名した．

表 1　属性の種類の抽出のための因子分析結果

	因子1	因子2	因子3	因子4
澄んだーにごった	0.73	0.07	-0.02	0.04
すっきりしたーくすんだ	0.68	-0.04	-0.01	0.06
美しいー醜い	0.67	0.26	-0.10	0.00
鮮やかなーぼけた	0.57	-0.09	0.18	0.06
きめの細かいー粗い	0.53	0.05	-0.15	-0.24
すばやいーのろい	0.51	-0.28	0.25	-0.12
音が高いー音が低い	0.51	0.07	0.37	-0.29
はっきりしたーぼんやりした	0.45	-0.27	0.19	0.16
速いー遅い	0.45	-0.31	0.29	-0.11
にぶいー鋭い	-0.49	0.38	-0.09	0.03
歯切れの悪いー切れ味のよい	-0.57	0.26	-0.04	-0.08
くどいーあっさりした	-0.64	0.05	0.12	0.05
汚いーきれい	-0.71	-0.21	0.17	-0.02
柔らかいーかたい	0.00	0.79	0.04	-0.18
丸いー四角い	-0.11	0.74	0.01	-0.05
ゆるんだー緊張した	-0.12	0.64	-0.01	-0.05
うるおいのあるー乾燥した	0.10	0.56	0.00	0.00
なめらかなーなめらかでない	0.22	0.55	-0.06	-0.01
暖かいー冷たい	-0.17	0.48	0.22	0.24
広がりのあるー広がりのない	0.10	0.44	0.11	0.29
きゅうくつなー自由な	-0.22	-0.49	-0.16	-0.11
とがったー丸みのある	0.19	-0.65	0.08	-0.04
興奮したー落ち着いた	-0.14	-0.07	0.79	-0.12
動的なー静的な	-0.10	0.00	0.71	0.05
派手なー地味な	0.18	0.10	0.61	0.02
にぎやかなーさみしい	0.03	0.21	0.61	0.16
はげしいー穏やかな	-0.03	-0.33	0.56	-0.04
活発なー不活発な	0.25	0.03	0.52	0.12
陽気なー陰気な	0.28	0.29	0.44	0.13
明るいー暗い	0.39	0.30	0.44	0.07
静かなー騒がしい	0.21	0.04	-0.78	0.01
大きいー小さい	-0.29	0.04	0.05	0.64
強いー弱い	-0.06	-0.34	0.15	0.60
豊かなー貧弱な	0.04	0.29	0.09	0.51
安定したー不安定な	0.34	0.16	-0.23	0.45

2.2　属性値の決定

2.1 節で得られた四属性の両極の意味を表現する形容詞対（「キレのない・ゆっくりとしたーキレのある・俊敏な」，「固い・角ばったー柔らかい・丸みのある」，「躍動感のないー躍動感のある」，「小さい・不安定なー大きい・安定した」）を評価項目とし，子音/母音の印象と，濁音/半濁音/拗音/促音/長音が清音に付与された際の印象の変化量を調査した．本調査も属性の設定のための調査を同様に，水野[8]によって開発された携帯電話用調査作成システムを用い，提示された文字の音から感じる印象に対する回答を 2.1 節で用いた 5 段階のリッカートスケールにて求めた．なお，本調査には信州大学上田キャンパスに所属する学生 84 名が参加した．そして，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人で平均し標準化した値を属性値として設定した（表 2）とした．

表 2　決定された属性値

	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. 組み合わせ式の重みづけ係数の決定

まず，我々が辞典から抽出した代表的な XYXY 型オノマトペ 38 種類に対する印象を四属性の両極の意味を表現する形容詞対を評価項目として 5 段階のリッカートスケールにて調査した．そして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（表 3），前節にて数値化された日本語の要素の印象を表現する属性値を説明変数として，式(1)の重みづけ係数（a_i,b_i,c_i,d_i）を設定することとした（図 3）.

表 3　基準変数（38 種類のオノマトペに対する印象の評価値）

	基準変数			
	平均__キレ	平均__柔らかさ	平均__躍動感	平均__大きさ
かくかく	3.98	1.22	3.26	3.19
かたかた	3.59	1.59	3.38	2.49
かちかち	3.94	1.37	3.34	3.12
きしきし	3.57	2.03	3.10	2.26
きちきち	3.76	1.66	3.18	2.60
くたくた	1.75	3.53	1.78	2.45
くねくね	2.09	4.34	2.67	2.62
こそこそ	3.00	2.84	2.53	1.84
ことこと	2.85	2.87	3.03	2.52
さくさく	4.45	2.20	4.13	3.06
しなしな	1.71	4.18	1.73	2.01
すいすい	3.94	3.62	4.19	3.42
すたすた	4.18	2.70	3.99	3.23
せかせか	4.30	2.27	3.88	2.42
そろそろ	2.20	3.62	2.26	2.51
ちまちま	2.47	3.29	2.29	1.73
つかつか	4.06	1.92	3.82	2.99
てくてく	3.30	3.25	3.58	2.97
とことこ	3.12	3.08	3.28	2.56
なよなよ	1.44	4.39	1.59	1.92
ねちねち	1.75	3.73	1.90	2.53
のこのこ	1.85	3.94	2.10	2.80
のしのし	1.85	3.80	2.18	4.34
のそのそ	1.54	4.01	1.62	3.83
のろのろ	1.30	4.19	1.43	3.05
はきはき	4.63	2.09	4.31	3.77
ひたひた	2.27	3.59	2.42	2.67
ふらふら	1.62	4.04	2.02	1.91
へたへた	1.69	3.82	1.76	2.28
へとへと	1.68	3.75	1.66	2.31
へなへな	1.47	4.22	1.69	2.13
へろへろ	1.45	4.03	1.59	2.11
みしみし	2.76	2.56	2.75	2.33
もたもた	1.44	4.02	1.61	2.80
よたよた	1.62	3.92	1.98	1.98
よちよち	2.00	4.28	2.24	1.96
よろよろ	1.70	3.85	1.73	1.97
わしわし	3.03	3.24	3.31	3.42

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

調査結果を
基準変数

これまでに得た属性値を
説明変数

図 3　基準変数及び説明変数

なお，具体的には「かくかく」というオノマトペの説明変数 S_1 には「か行」，B_1 には「あ」，S_2 には「か行」，B_2 には「う」の属性値を表 2 から選択する．この作業を 38 種類のオノマトペ全てに対して行い作成したデータセット（表 4）を SPSS に読み込み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を意味する.

表 4　データセット（キレ・俊敏さの場合）

	基準変数	説明変数			
	平均__キレ	S_1	B_1	S_2	B_2
かく	3.98	2.05（か行$_{kire}$）	0.05（あ$_{kire}$）	2.05（か行$_{kire}$）	−0.73（う$_{kire}$）
かた	3.59	2.05（か行$_{kire}$）	0.05（あ$_{kire}$）	1.20（た行$_{kire}$）	0.05（あ$_{kire}$）
かち	3.94	2.05（か行$_{kire}$）	0.05（あ$_{kire}$）	1.20（た行$_{kire}$）	0.71（い$_{kire}$）
きし	3.57	2.05（か行$_{kire}$）	0.71（い$_{kire}$）	1.67（さ行$_{kire}$）	0.71（い$_{kire}$）
きち	3.76	2.05（か行$_{kire}$）	0.71（い$_{kire}$）	1.20（た行$_{kire}$）	0.71（い$_{kire}$）
…	…	…	…	…	…
わし	3.03	−0.43（わ行$_{kire}$）	0.05（あ$_{kire}$）	1.67（さ行$_{kire}$）	0.71（い$_{kire}$）

全ての変数(S_1,B_1,S_2,B_2)を説明変数とする強制投入法にて重回帰分析を行った結果，説明変数として有意でない変数が存在することが観察された（表 5）．そこで，探索を行いながら回帰式を作るステップワイズ法にて分析を行った結果,「キレ・俊敏さ」「躍動感」には S_1,S_2 が，「柔らかさ・丸み」には S_1,S_2,B_2 がオノマトペの印象算出に有意であることが観察された．しかし，「大きさ・安定感」に関しては，R^2 値が低く，その印象は要素の組み合わせでは表現できないことが観察された（表 6）.

表 5　強制投入法結果

	標準偏回帰係数（β）			
	キレ	柔らかさ	躍動感	大きさ
S_1	.592 **	.557 **	.591 **	.185
B_1	.142	.137	.204	.360
S_2	.533 **	.478 **	.422 **	-.090
B_2	.154	.194	.008	-.361
R^2	.668	.622	.508	.241

表 6　ステップワイズ法結果

	標準偏回帰係数（β）			
	キレ	柔らかさ	躍動感	大きさ
S_1	.602 **	.561 **	.593 **	
B_1				.382 *
S_2	.524 **	.459 **	.440 **	
B_2		.223 *		-.417 **
R^2	.628	.614	.494	.232

よって，日本語の要素を組み合わせる係数が決定され，具体的には 1 節で提案した式(1)は，最終的に以下の式(2)のように表現することとなった.

$$\begin{cases} I_{kire} = 0.60S_1 + 0.52S_2 \\ I_{yawarakasa} = 0.56S_1 + 0.46S_2 + 0.22\mathrm{B}_2 \\ I_{yakudoukan} = 0.59S_1 + 0.44S_2 \end{cases} \quad (2)$$

4. 提案手法による数値化の評価

4.1 手法

前節で提案した式(2)によって数値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を検証した．具体的には，我々があらかじめ用意したオノマトペ 4 種類（表 7）と，参加者が自由に発したオノマトペ 4 種類の印象を棒グラフにて示したものが，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（全くそう思わない）」「2（そう思わない）」「3（あまりそう思わない）」「4（どちらかといえばそう思わない）」「5（どちらでもない）」「6（どちらかといえばそう思う）」「7（ややそう思う）」「8（そう思う）」「9（非常にそう思う）」）による評価を求めた．

表 7　あらかじめ用意したオノマトペ

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

なお，本来であれば，参加者は 4 種類全てのリストに記載されているオノマトペの評価を行うべきであるが，4 種類のリストのいずれか 1 つを評価するよう求めた．その理由としては，本研究にて提案するオノマトペの印象数値化方法は，オノマトペに含まれる「ユーザが直感的にふと感じた印象」を表現するものであり，各オノマトペの印象の違いを表現するために用いられることは想定していないためである．なお，リストに含まれるオノマトペにはラ行を除くカ行からワ行計 8 種類の子音が含まれるよう設定した．ラ行を記載しなかった理由は，XYXY 型のラ行を含む XYXY 型オノマトが非常に少ないためである．本調査には信州大学の学生 14 名が参加した．

4.2 結果

我々があらかじめ用意したあったオノマトペに対する評価の平均値は 7.5 点（S.D.= 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（S.D.= 0.82）であった．これらの評価に関して一要因二水準被験者内分散分析（水準：あらかじめ用意しておいたオノマトペ/参加者が自由に発したオノマトペ）を行った結果，我々が提示したオノマトペに対する評価の方が 1%水準で有意に高いことが観察された（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，印象に対する評価が低いオノマトペ（例，「ぽかぽか」「ぺたぺた」）と高いオノマトペ（例，「しゃくしゃく」「ふにゃふにゃ」）の両方が存在していることが確認された．この結果から，前節で提案した組み合わせ式にはまだ改良の余地があるとも考えられるが，我々があらかじめ用意しておいたオノマトペの印象に対する評価の平均値と参加者が自由に発したオノマトペの印象に対する評価の平均値はそれぞれ中央値（5 点）よりも有意に高いことが t 検定により示されたため（用意オノマトペ：t(13)=11.81,p<.01，自由オノマトペ：t(13)= 6.27,p<.01)），ある程度どのようなオノマトペの印象であってもその印象を表現できていることが確認された（図 4）．しかし，この評価値自体はまだまだ向上の余地があるとも考えられる．そこで，線形結合を仮定している現在の組み合わせ式を，非線形結合に拡張することが将来的に必要となると考えられる．この非線形結合によるオノマトペの表現方法を早急に提案し，現在の線形結合の表現方法と比較することは，重要な研究課題の一つである．

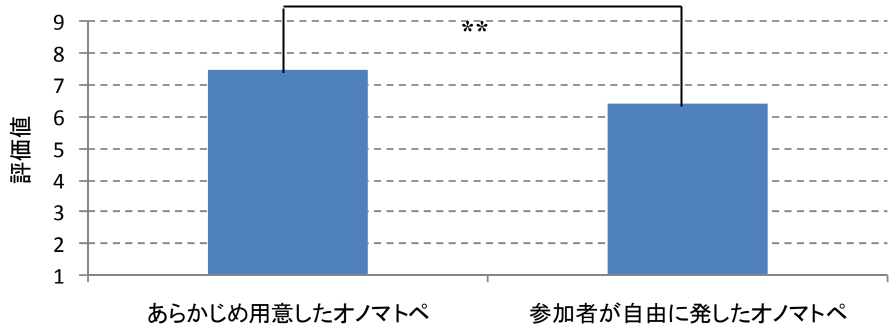

図 4　数値化されたオノマトペの印象に対する評価値

5. 議論

5.1 「大きさ・安定感」属性の扱い

3 節で説明したように，日本語の要素を組み合わせることでオノマトペの印象を表現する組合せ式には，日本語の要素を表現する属性の一つである「大きさ・安定感」が含まれない形式を採用することとなった．「大きさ・安定感」が子音と母音の印象の組み合わせで表現できなかった原因として，38 種類のオノマトペの中に「大きさ・安定感」の印象を持つオノマトペが含まれていなかった可能性が示唆された．そこで，各オノマトペに対する「大きさ・安定感」印象の評価値をヒストグラムにて示し，その歪度を計算することでその可能性の有無を検証することとした．もし，38 種類のオノマトペの中「大きさ・安定感」の印象を示すオノマトペが存在しない場合は，ヒストグラムは中央値を頂点とした正規分布のような形を示し，歪度の絶対値は 0.5 以内となるはずである（一般的に歪度が±0.5 の範囲までは正規分布と言われている）．しかし，38 種類のヒストグラム中 15 種類が歪度の絶対値が 0.5 以上を示していた．そ

の一例「へなへな」における大きさを図 5 に示す．よって，38 種類のオノマトペの中に「大きさ・安定感」を示すオノマトペが存在していなかったという可能性は排除された．この結果を受け我々は，オノマトペの印象を表現する属性として「大きさ・安定感」が存在することは確かであるが，その属性が示す印象がオノマトペ全体における印象の割合として他の三属性よりも弱い印象であるため，重回帰分析にて「大きさ・安定感」の持つ印象は相殺されたのではないかと考察した．

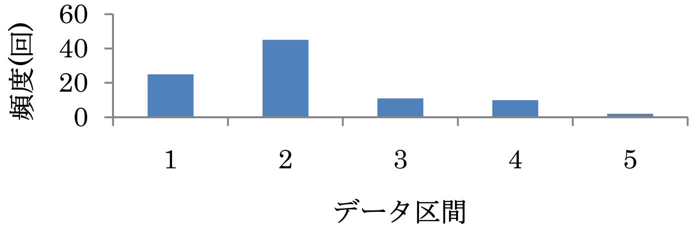

図 5　オノマトペ「へなへな」における評価値の頻度（歪度=0.9）

例えば，「キレ」属性の影響が大きく表れているオノマトペとして「そろそろ」「のろのろ」「すたすた」「せかせか」，「柔らかさ」属性が影響しているオノマトペとして「ふわふわ」「もこもこ」「かちかち」「こつこつ」，そして「躍動感」属性では「はきはき」「ぴょこぴょこ」「わさわさ」などが多数挙げられていたが，音や印象がどの程度小さいかどの程度大きいかという単純な内容を示す XYXY 型オノマトペはほとんど存在しないということも，オノマトペの印象を表現する属性として「大きさ・安定感」が必要ではないという結果を指示する理由の一つとして挙げられよう．そこで，これまでは文字で表現されるオノマトペの印象を 4 つの属性で表現することを提案してきたが（図 6），今後は「キレ・俊敏さ」「柔らかさ・丸み」「躍動感」の 3 属性で表現することとし，むしろ「大きさ・安定感」はそのオノマトペを発話する際のパラ言語情報からその意図抽出することを検討していきたい（図 7）．

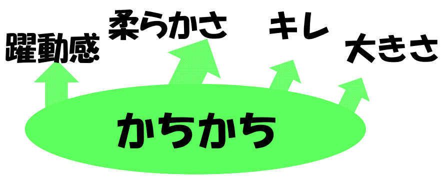

図 6　これまで提案してきたオノマトペの印象を表現する方法の概念図

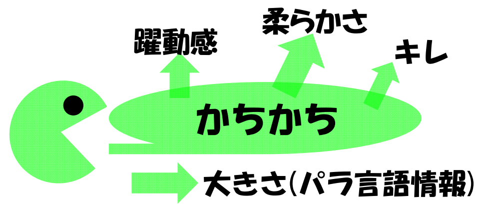

図 7　「大きさ・安定感」属性をパラ言語情報から抽出する手法の概念図

5.2 本提案手法の拡張性

本研究にて提案されたオノマトペの印象の数値化手法が確立されることにより，オノマトペという表現を「直截的に」ユーザの表現活動を支援するシステムへ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三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をデザインすることで，オノマトペの印象を対象に付与することができるようになると考えられる．現在我々は，オノマトペの持つ印象をロボットの動作に付与するシステムの構築を試みている．このシステムは，ロボットの動作を表現する物理的特性（例：腕を振る動作の振幅・周期・波形の形状等）とオノマトペの属性を対応付けることにより，オノマトペにユーザが込めた印象をロボットの動作に反映させるシステムとなっている．それ以外にも，ドローイングソフト，シンセサイザなどへの応用も可能となるであろう．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繋がると期待される．

6. おわりに

本研究では，日本語の音の要素（子音・母音・濁音・半濁音・拗音・促音・長音）の印象を組み合わせることによりのオノマトペの印象を客観的に数値化表現する手法を提案した．具体的には，まず，子音母音の印象を表現する 4 つの属性を抽出した．次に，音の要素の 4 属性に対する印象の大きさを属性値として設定した．そして，設定された属性値を組み合わせることでオノマトペの印象を表現する式の設定を重回帰分析にて行った．なお，提案されたオノマトペの数値化方法にて算出された属性値に対する評価実験における評価値は中央値よりも有意に高いことを示していたが，様々な種類の組合せ式による評価を行うことで，その評価がさらに改善されると考えられた．

参考文献

1) 田守育啓，ローレンス・スコウラップ，“オノマトペー形態と意味，”くろしお出版，1999.
2) 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, 基礎・境界 J92-A(11), 752-763, 2009-11-01
3) 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.
4) 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，33, 253-260, 1985.
5) 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.
6) 大山正，瀧本誓，岩澤秀紀，“セマンティック・ディファデンシャル法を用いた共感覚性の研究-因子構造と因子得点の比較，”行動計量学，20, 2, 55-64,1993.
7) 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.
8) 水野りか, “携帯電話用調査システムの開発と評価,” 中部大学教育研, 7,11-17.2007
9) 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
10) http://norimune.blog15.fc2.com/blog-entry-41.html
11) Y ,Kano. and A ,Harada." Stepwise variable selectioning factor analysis, *Psychometrika*," Vol.65, pp. 7-22, 2000
12) http://koko16.hus.osaka-u.ac.jp/~harada/sefa2002/stepwise/