

オノマトペの音象徴的カテゴリ数量データベース

清水 祐一郎[†] 飯場 咲紀[†] 坂本 真樹[†]

[†] 電気通信大学大学院情報理工学研究科 〒182-0021 東京都調布市調布ヶ丘 1-5-1

E-mail: [†] sakamoto@inf.uec.ac.jp

あらまし 「さらさら」「ずきずき」といった擬音語・擬態語の総称であるオノマトペは、多様な感覚を直接的に表すことができ、日本語に豊富な感性的言語表現である。本発表では、オノマトペを構成する音韻が感性的印象を表す音象徴性に注目して作成したデータベースについて報告する。視覚や触覚など、オノマトペが頻繁に用いられる領域で有効な 43 対の形容詞評価尺度で、被験者実験によってオノマトペ表現の印象を調査し、音韻と印象値との関係を分析した。このデータベースによって、オノマトペで表される感性を音韻から定量評価することができ、感性に基づく商品検索やデザイン支援、医療問診支援など種々の応用が可能である。

キーワード オノマトペ、音象徴、感性、感覚、自然言語処理、心理実験

1. はじめに

日本語には「さらさら」や「ずきずき」、「どっさり」、「ばたん」などのオノマトペ表現が豊富に存在する。オノマトペとは擬音語・擬態語の総称で、言語の音によって物音や様子、心情などを象徴的に描写する感性的言語表現である。オノマトペは生活場面に密着した多様な感覚・感情を直接的に表すことができ、商品の宣伝広告、漫画・絵本などの文学表現、日常会話において、ありありとした情景や動作の様子、心身の状態・内部的な知覚などを描写するために用いられる[1]。

オノマトペは感覚に直接結びついた表現が可能であるため、近年その特性を生かした工学的応用事例がいくつか存在する。たとえばオノマトペ表現を入力として用いることでユーザの直感的なソフトウェア利用を試みるもの[2]や、感情情報としてオノマトペを画像に付与することによって、オノマトペを用いた画像検索を可能とする手法[3]などがある。これらは感性を計算機上で扱うためにオノマトペ表現を用いているが、入力されたオノマトペの意味や印象そのものを判断しているわけではなく、あらかじめ用意した特定のオノマトペにのみ対応している。

オノマトペは一般的な言語表現とは異なり、表現のもつ感性的印象と、その表現を構成する音韻の間に強い結びつきがあるとされている。このように音が特定のイメージを喚起する事象を音象徴という[4]。日本語におけるオノマトペの音象徴性を裏付ける研究は多く存在し([5]など)、また[6]ではオノマトペの音象徴を日本語音韻について体系化している。

本発表では、オノマトペ表現の音象徴的意味に着目し、あいまいなオノマトペの感性的印象を定量的かつ客観的に扱うための音象徴的カテゴリ数量データベースについて報告する。このデータベースによって、任意の日本語オノマトペ表現の印象を容易に扱うことが可能となる。

2. データベースの構築

本発表の音象徴的カテゴリ数量データベースとは、日本語オノマトペを構成する母音・子音、濁音の有無などの音韻上の要素（以下「音韻特性」と呼ぶ）の印象評価値を、感性評価尺度上に定量化したものである。今回、データベースを構築するために、以下で述べる感性評価尺度の選定、オノマトペの印象予測モデルの構築、そしてデータ収集のための音韻特性の印象評価実験を実施した。

2.1. 感性評価尺度の選定

データベースに用いる感性評価尺度は、オノマトペが頻繁に用いられる領域である、視覚（色彩・デザインなど）・触覚の評価に適したものを採用した。

まず、視覚について、5 つの分野（ファッション、インテリア・建築、プロダクト、デザイン、色彩全般）に関する研究を行っている 14 の文献（[7][8]など）から、感性評価に用いられている評価尺度 248 語を抽出し、表記を統一した（例として「あたたかいーつめたい」と「温かいー冷たい」を「温かいー冷たい」に統一）。そこから、2 以上の文献で感性評価に用いられている尺度のみを抽出し、類語辞典を用いて類似の語を削除した結果、視覚領域の評価尺度 26 対を得た。

同様に、触覚に関する研究を行っている 12 の文献（[9][10]など）から、評価尺度 69 語を抽出した。なお抽出した評価尺度には類似する表現が複数見られたため、このような表現を統一した（例として「かたいーやわらかい」と「柔軟なー硬い」を「硬いー軟らかい」に統一）。そこから、視覚のときと同じく 2 以上の文献で感性評価に用いられている評価尺度を抽出した結果、触覚領域の評価尺度 26 対を得た。

以上の選定手順を経て抽出した視覚評価尺度 26 対と触覚評価尺度 26 対には、類似の表現が複数存在したため、類語辞典を用いて類似した表現を削除した結果、次頁表 1 に示す感性評価尺度 43 対を得た。

表 1 使用する評価尺度対 (全 43 対)

評価尺度 (1~22)	評価尺度 (22~43)
明るいー暗い	丈夫なー脆い
暖かいー冷たい	シンプルなー複雑な
厚いー薄い	好きなー嫌いな
安心なー不安な	滑るー粘つく
良いー悪い	鋭いー鈍い
印象の強いー印象の弱い	静的なー動的な
嬉しいー悲しい	洗練されたー野暮な
落ち着いたー落ち着きのない	楽しいーつまらない
快適ー不快	男性的なー女性的な
かたいーやわらかい	弾力のあるー弾力のない
規則的なー不規則な	つやのあるーつやのない
きれいなー汚い	強いー弱い
現代風なー古風な	抵抗力のあるー
高級感のあるー安っぽい	抵抗力のない
個性的なー典型的な	凸凹なー平らな
爽やかなーうっとうしい	なめらかなー粗い
自然なー人工的な	伸びやすいー伸びにくい
親しみのあるー親しみのない	激しいー穏やかな
湿ったー乾いた	派手なー地味な
シャープなーマイルドな	陽気なー陰気な
重厚なー軽快な	洋風なー和風な
上品なー下品な	若々しいー年老いた

2.2. オノマトペの印象予測モデル

[11]では、擬音語を構成する音韻特性が擬音語の印象に与える影響を数量化し、それらの線形和で擬音語の印象評価値が予測されると仮定し、「パッ」や「カン」などの 2 モーラ擬音語表現の音韻と印象評価値の関係をモデル化している。この関係の一部を表 2 に示す。

このモデルを拡張して、任意のモーラ数 (拍数) のオノマトペ表現に対し、その印象を予測するモデルに基づいて日本語オノマトペの印象を定量的に評価するシステムが提案されている[12]。本データベースでは、[12]の印象予測モデルを拡張して新たに構築した印象予測モデルを採用する。

[13]によると、オノマトペは「子音+母音+(撥音・拗音など)」という形態で記述できる。ここで、子音の部分から濁音・半濁音及び拗音を分離し、例えば「か・きゃ・が・ぎゃ」はいずれもカ行であるというように、複数の音韻を子音行ごとに集約したカテゴリを「子音カテゴリ」とする。母音やその他の音韻特性についてもカテゴリを定義した。これによりオノマトペ表現を 1 モーラ目・2 モーラ目ごとに「子音+濁音・半濁音+拗音+母音+語尾 (撥音・拗音など)」といった形式で記述できる。これら各音韻特性の印象の線形和として、オノマトペ全体の印象予測値が得られるとする次式 (1) のモデルを考えた。

表 2 音韻の印象評価値の関係[11] (一部)

評価尺度	子音行			濁音の有無	
	タ行	ナ行	ラ行	濁音	半濁音
明るいー暗い	0.09	-0.21	1.21	-1.29	0.69
澄んだー濁った	0.00	-0.45	0.77	-2.47	0.11
重いー軽い	0.02	0.42	-0.30	2.58	0.01

$$\hat{Y} = X_1 + X_2 + X_3 + \cdots + X_{13} \quad (1)$$

ここで、 $\hat{Y}$ はある評価尺度の印象予測値、 $X_1 \sim X_{13}$ は各音韻特性のカテゴリ数量 (各音韻特性が印象に与える影響の大きさ) を表している。 $X_1 \sim X_6$ はそれぞれ 1 モーラ目の「子音行の種類」、「濁音・半濁音の有無」、「拗音の有無」、「小母音の種類」、「母音の種類」、「語尾 (撥音『ン』・促音『ッ』・長音『ー』) の有無」の数量である。また $X_7 \sim X_{12}$ はそれぞれ 2 モーラ目の「子音行の種類」、「濁音・半濁音の有無」、「拗音の有無」、「小母音の種類」、「母音の種類」、「語尾 (撥音・促音・長音・語末の『リ』) の有無」の数量である。 X_{13} は「反復の有無」の数量である。

2.3. 音韻特性の印象評価実験

オノマトペを構成する各音韻特性が、オノマトペの印象に与える影響の大きさを表す「各音韻特性のカテゴリ数量値 (評価尺度 43 対ごとの $X_1 \sim X_{13}$)」を調査するために、被験者にオノマトペ表現を提示した上で、その印象を評価してもらう実験を行った。この実験で得られた印象評価値に対して、林の数量化理論 I 類で評価尺度ごとの音韻特性のカテゴリ数量を算出する。

2.3.1. 実験刺激オノマトペの選定

印象評価実験に使用するオノマトペ表現は、それを構成する音韻がデータベースで使用する全ての子音、母音、語尾などの音韻特性を網羅している必要がある。しかし、音韻の組み合わせ次第ではオノマトペとして被験者に認識されず、印象評価の精度に支障をきたすおそれがあるため、以下の手順で実験を行う前に実験に用いるオノマトペの選定を行った。まず、2 モーラ繰り返し形のオノマトペ表現 (ABAB 型) に対応するすべての音韻の組み合わせ 11,075 通りと、語尾を付与した 3,509 通りを作成し、3 名のうち 2 名以上によってオノマトペと判断され、かつ、すべての音韻特性が網羅された 312 語を実験刺激に用いるオノマトペとして選定した。選定されたオノマトペ表現の一部を次頁表 3 に示す。

2.3.2. 実験の概要

選定された実験刺激オノマトペを用いて印象評価実験を行った。実験の詳細は以下の通りである。

【目的】 被験者にオノマトペの印象を評価させて、各音韻特性のカテゴリ数量を収集する

【被験者】 20~24 歳までの大学生 78 名 (男性 51 名・女性 27 名) を 6 つのグループに分割 (各 13 名×6 グループ=78 名)

【実験刺激】 312 語のオノマトペ表現を 52 語ずつに分割し、6 つのグループに分配 (52 語×6 グループ=312 語)

表 3 実験に使用したオノマトペ（一部）

オノマトペ一覧		
ウニョウニョ	チリチリ	モシヤモシヤ
ガサガサ	ツブツブ	ヨレヨレ
ギトギト	ツルツル	ワシヤワシヤ
グチョグチョ	テカテカ	ウンニュリ
ケバケバ	トロトロ	クニヤ
ゴツゴツ	ドロドロ	ザザッ
コロコロ	ナヨナヨ	ザラー
ゴワゴワ	ニュブニュブ	スベッ
ザザザザ	ヌチャヌチャ	ドローリ
ザシュザシュ	ネチャネチャ	パフッ
サラサラ	フカフカ	フーワリ
ザラザラ	ブニュブニュ	モッサ
ジョリジョリ	ブルブル	ボコボコ
スベスベ	フワフワ	ホワホワ
チクチク	ベチョベチョ	ムニムニ
チャブチャブ	ベトベト	ワシヤリ

【実験環境】 実験用に作成した入力フォーム（実験刺激の提示と印象評価値の入力を兼ねる）を動作させた PC 画面上で実施

2.3.3. 実験手順

他の実験刺激による影響を受けないよう、実験刺激オノマトペを無作為順に 1 語ずつ提示し、43 対の評価尺度対を用いて、7 段階 SD 法でその印象を評価させた。図 1 に実験で被験者に実験刺激を提示し、回答を入力させたフォーム画面の一部を示す。

被験者 1 人に対し、それぞれ 52 語のオノマトペの印象を回答させた。被験者全体を 6 グループに分け、各々のグループで 52 語のオノマトペに対する回答を行ってもらったため、実被験者数はオノマトペ 1 語につき 13 名となる。

2.3.4. 実験結果

オノマトペ 312 語×評価尺度 43 対×被験者 13 名＝174,408 個の回答が得られた。ここから回答が 7 段階 SD 法における 1 や 7 に集中しているなどの極端な回答がなされている評価値を除き、信頼できる回答のみを得るために、被験者間の評価のばらつきを調査した。評価尺度 43 対×実験刺激オノマトペ 312 語に対して、回答された印象評価値の標準偏差を算出し、標準偏差 2.0 以上の 275 個の回答（全体の 2%）を削除した。これにより、実験で得られたデータは被験者間の評価のばらつきが小さいものとみなし、回答された評価値の平均をとることで被験者のデータを代表できるものとした。

		非常に ← どちらともいえない → 非常に						
		3	2	1	0	1	2	3
プニプニ	強い					1		弱い
	シンプルな				1			複雑な
	鋭い						1	鈍い
	安心な		1					不安な
	かたい							やわらかい

図 1 印象評価実験の回答画面（一部）

2.4. データベースの構築

実験で得られた印象評価値から、音象徴的カテゴリ数量データベースを構築する。印象評価値の平均から、林の数量化理論 I 類を用いて各感性評価尺度に対する音韻特性のカテゴリ数量を算出した。音韻特性のカテゴリ分類は表 4 の通りである。数量化理論 I 類の解析から得られたカテゴリ数量の一部を表 5 に示す。

表 4 に示す 13 個のカテゴリの、各カテゴリ数量の線形和によって、オノマトペの印象を 43 対の感性評価尺度上で決定することができる。例えば「ふわふわ」というオノマトペについて、音韻は、「ふわ」(/h/, /u/, /w/, /a/) の反復で、1 モーラ目は「ハ行」, 「ウ」, 2 モーラ目は「ワ行」「ア」なので、「かたいーやわらかい」の評価尺度において以下のように印象が予測される。

$$\begin{aligned} \hat{Y} &= X_1 + X_5 + X_7 + X_{11} + X_{13} \\ &\quad \text{ハ行} \quad \text{ウ} \quad \text{ワ行} \quad \text{ア} \quad \text{反復あり} \\ &= -0.06 + 2.54 + 1.37 + 1.64 + 0.72 = 6.21 \end{aligned}$$

本モデルの印象予測値は、7 段階 SD 法印象評価値をもとに算出したカテゴリ尺度で設定されているため、予測値 6.21 は「かたいーやわらかい」（1～7）の評価尺度において、「やわらかい」印象が強いことがわかる。実際の印象評価実験で、「ふわふわ」を同尺度で評価した実測値（被験者の回答した印象評価値の平均値）は 6.54 であり、予測値と実測値に近い値となった。

表 4 音韻特性のカテゴリ

カテゴリ		音韻特性
X ₁	第 1 モーラ	子音
X ₂		濁音
X ₃		拗音
X ₄		小母音
X ₅		母音
X ₆		語尾
X ₇	第 2 モーラ	子音
X ₈		濁音
X ₉		拗音
X ₁₀		小母音
X ₁₁		母音
X ₁₂		語尾
X ₁₃	反復	なし, あり

表 5 各感性評価尺度のカテゴリ数量（一部）

評価尺度	1 モーラ目				
	子音行			濁音の有無	
	カ行	サ行	ハ行	濁音	半濁音
明るいー暗い	-2.11	-2.05	-2.36	1.09	-0.34
かたいーやわらかい	-1.16	-0.67	-0.06	-2.47	0.11
重厚なー軽快な	-0.83	-0.48	-0.72	-1.40	-0.12
凸凹なー平らな	-0.32	0.30	-0.14	-1.04	-0.58
陽気なー陰気な	-2.05	-2.06	-2.18	0.86	-0.54
若々しいー年老いた	-1.54	-1.79	-1.72	0.59	-0.56

印象予測モデルとカテゴリ数量の精度を評価するために、43 対の評価尺度での実測値と予測値の間の重相関係数を算出した結果、評価尺度 43 対のうち 33 対で 0.8 以上 0.9 未満、残りの 10 対で 0.9 以上となった。これは被験者の印象評価値に対して、今回のモデルが非常によく予測できているということであり、モデルの有効性が示されたといえる。

3. 応用の可能性

本発表のデータベースは、オノマトペの印象評価として用いるだけでなく、さまざまな応用が考えられる。たとえばオノマトペが効果的に用いられる商品名・コマーシャル・広告コピーといった宣伝広告や、漫画・絵本・小説などの文芸作品で、受け手に具体的なイメージを喚起するようなオノマトペ表現を採用するための客観的な指標となりうる。

ほかにもユーザが商品の特徴をオノマトペ表現で入力し、その表現の感性的な印象予測値と近い商品を抽出することによって、インターネットショッピングにおける感性情報に基づく商品の検索や提案が可能となる。同様に、配色やレイアウトなどにオノマトペの繊細なニュアンスを反映させることでデザインの提案手法に応用することができる。

オノマトペは触素材の微妙な手触りのニュアンスを表現するためにも利用される。ユーザがオノマトペによって素材の手触りを表現したときの感性的な印象を数値化することによって、ユーザにとってより心地よい手触りの素材を提案するなどの応用も考えられる。

また、医療現場では問診時に、患者が自身の痛みや症状を「頭がずきずき痛い」などのようなオノマトペで表すことが多いとされる。新たにデータベースで用いる評価尺度を医療分野向けのものとして選定し、同様の手順でデータベースを構築することで、医師が患者の症状を的確に把握し、診断するための支援を行うことができる。

本データベースの感性評価尺度対の語を他言語の対応する尺度語に翻訳することによって、評価結果を多言語対応させることも可能である。このため、非日本語話者にとって理解しやすい客観的な尺度で、日本語オノマトペ表現の繊細なニュアンスを理解するためのツールとして使うこともできる。

以上のように、本データベースはオノマトペを活用するあらゆる分野への応用可能性があるといえる。

4. おわりに

音象徴カテゴリ数量データベースを用いることで、従来感覚的であいまいとされてきたオノマトペの感性的印象を定量的に評価できることが示された。そして

オノマトペの特徴である音象徴性に着目して、被験者実験によって得た印象評価値から数量化理論によってカテゴリ数量を決定することで、高い予測精度を有するオノマトペ表現の印象予測モデルを構築することができた。

今後は、視覚や触覚以外の領域の感性評価にも対応すべくデータベースの充実を図っていく。加えて、本データベースを実際に用いた、オノマトペの感性情報を活用するさまざまなシステムの構築を目指す。

5. 謝辞

本研究の成果は文部科学省科学研究費補助金新学術領域研究（課題番号 22135007）及び基盤研究（C）（課題番号 23500255）の助成によるものである。

参 考 文 献

- [1] 石黒圭, “オノマトペとは（特集 おのまとペ）”, 国文学: 解釈と教材の研究, 53(14), pp.24-32, 2008.
- [2] 神原啓介, 塚田浩二, “オノマトペン”, コンピュータソフトウェア, 27(1), pp. 48-55, 2010.
- [3] 石橋賢, 宮田一乗, “感情を表すオノマトペを用いた感情情報入力手法の提案と画像検索への応用”, 第 25 回人工知能学会全国大会予稿集, 1C2-OS4b-10, pp. 1-4, 2011.
- [4] Sapir, H., “A study in phonetic symbolism”, Journal of Experimental Psychology, 12(3), pp. 225-239, 1929.
- [5] 村上宣寛, “音象徴仮説の検討: 音素, SD 法, 名詞及び動詞の連想語による成分の抽出と、それらのクラスター化による擬音語・擬態語の分析”, 教育心理学研究, 28(3), pp. 183-191, 1980.
- [6] Hamano, S., “The Sound-Symbolic System of Japanese”, Cambridge University Press, 1998.
- [7] 石井節子, 田所愛子, 萩原京子, “カラーイメージを応用した“メンズ V ZONE”の配色提案”, 日本色彩学会誌, 29(SUPPLEMENT), pp. 132-133, 2005.
- [8] 加藤俊一, 北野有亮, シニーナット・ピンヤボン, 篠原勲, 末吉恵美, 矢野絵美, “消費者の感性モデルを利用したレコメンデーションシステムの構築”, 情報処理学会論文誌, 44(SIG_8(TOD_18)), pp. 46-54, 2003.
- [9] 白土寛和, 前野隆司, “触感呈示, 検出のための材質認識機構のモデル化”, 日本バーチャルリアルティー学会論文誌, 9(3), pp. 235-240, 2004.
- [10] Nagano, H., Okamoto, S., & Yamada, Y, “Physical and sensory factors of textures that appeal to human touch”, Proc. of the 4th International Conference on Human System Interactions, pp. 324-329, 2011.
- [11] 藤沢望, 尾畑文野, 高田正幸, 岩宮眞一郎, “2 モーラの擬音語からイメージされる音の印象”, 日本音響学会誌, 62(11), pp. 774-783, 2006.
- [12] 清水祐一郎, 坂本真樹, “音象徴的意味に基づくオノマトペの創作支援システム”, 第 26 回人工知能学会全国大会予稿集, 2N1-OS-8c-4, pp.1-4, 2012.
- [13] 田守育啓, “日本語オノマトペ - 多様な音と様態の表現”, 日本音響学会誌, 54(3), pp. 215-222, 1998.