

令和 3 年 5 月 27 日現在

機関番号：82404

研究種目：挑戦的研究(萌芽)

研究期間：2018～2020

課題番号：18K18520

研究課題名(和文)オノマトペを用いた共感覚的表現処理の神経基盤の解明

研究課題名(英文)The neural basis of synesthetic expression processing with onomatopoeic words

研究代表者

遠藤 智美(水落智美)(Mizuochi-Endo, Tomomi)

国立障害者リハビリテーションセンター(研究所)・研究所 脳機能系障害研究部・流動研究員

研究者番号：90568859

交付決定額(研究期間全体):(直接経費) 4,100,000円

研究成果の概要(和文):当初は脳機能計測実験を実施する予定であったが、刺激の選定に時間を要したこと、COVID-19による実験中断のため実施できなかった。

しかし、刺激選定の際に実施したエントロピー(情報の曖昧さの指標で、数値が高いほど多くの名詞と共に起る)算出では、状態を表すオノマトペはエントロピーが低く、触感を表すオノマトペはエントロピーが高く、語自身の意味により情報の曖昧さが異なることを示した。また、オノマトペと、オノマトペと同義の形容詞を用いた語の持つ印象についての調査は、オノマトペの持つ語の印象がより具体的なため、異なる感覚と関連する名詞を修飾した際に、句の与える違和感が形容詞よりも大きくなることを示した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は、刺激の選定に時間を要したこと、COVID-19による実験中断により、脳機能計測実験の実施には至らなかった。

しかし、刺激選定のために実施したエントロピー算出や、語の印象調査は、両者とも対象となる語は従来の研究に比べて多い。また、得られたデータに対し、クラスター解析や相関解析などを行い、語と感覚との結びつきや、語句の与える印象のみならず、オノマトペの語義による情報の曖昧さの違いや、オノマトペと形容詞のもつ印象の具体性による異感覚間の語からなる句における違和感の違いを数値で示すことができた。本来主観的であるこれらの指標を客観的に示した本研究の成果は大きな意義があると考えられる。

研究成果の概要(英文):The original plan was to conduct an fMRI experiment, but this was not possible due to the time required to select words for stimuli and the interruption of the experiment by COVID-19.

However, the calculation of entropy (a measure of the ambiguity of information; the higher the value, the more nouns co-occur) showed that the entropy of onomatopoeic words, which represents a state, is low, while that of onomatopoeic words, which represents a sense of touch, is high. This indicated that the ambiguity of information differs depending on the meaning of the word itself. And, an investigation of the impressions given by words using onomatopoeic words and adjectives synonymous with onomatopoeic words showed that onomatopoeic words give a more concrete impression, and therefore the discomfort given by a phrase is greater than that of an adjective when it modifies a noun associated with a different sense.

研究分野：認知科学

キーワード：オノマトペ 知覚 感覚 日本語

1. 研究開始当初の背景

オノマトペは擬音語・擬態語の総称であり、音や様態を模した語として世界中で紀元前より使用されている。しかし、まだ全言語に当てはまるような言語学的定義が定まっていないう程に多様な性質を持つ。また、オノマトペは幼少期に獲得されることから、言語能力の低い子どもや患者にも使いやすくと考えられ、失語症患者の動詞産出[1]や、「ごっくんしてください」という教示による嚥下時の筋力上昇[2]という、有効なりハビリ手法としても注目されている。

従来、言語学で行われてきたオノマトペ研究は、特定のオノマトペに焦点を絞り、それらの文法的性質などを分析する手法が多かった。一方で、2000年代以降は特定の語ではなくオノマトペそのものの持つ特異性を明らかにすることを目的とした研究が行われている。オノマトペの脳内処理を調べる神経科学的研究により、オノマトペは言語であるにも関わらず右半球で処理される[3]ことが報告された。また、2011年に1億語以上の語を格納する大規模な現代日本語書き言葉均衡コーパスが公開され、ビックデータとしてのコーパスを用いた情報科学的研究が始められている。

本研究では、オノマトペの多様な性質の1つである共感覚的表現を可能とする[4、5]という性質に着目する。共感覚的表現とは、「明るい音」のような本来は異なる感覚を表現する語を修飾・被修飾語の組み合わせとして用いる表現であり、日本語の比喩表現の中でも特に重要な表現である[4]。オノマトペを用いた心理学実験[6]では、共感覚的表現が可能となる修飾被修飾関係には方向性があり、触覚から視覚(例：ツヤツヤした色)、視覚から聴覚(例：キラキラした音)を修飾した文の理解可能度が高くなることが報告されている。

共感覚的表現も言語学、心理学では知られた表現であるが、神経科学的研究はほぼない。本研究により得られるオノマトペや共感覚的表現の処理についての神経科学的知見は、同時に心理学、言語学にも影響を与える可能性を大いに有する。

2. 研究の目的

本研究では、オノマトペのもつ「共感覚的表現を可能にする」という性質を用い、脳内の感覚統合処理機構を明らかにすることを目的とする。

3. 研究の方法

修飾語として、聴覚、視覚、触覚と関連する2ないし3モーラの繰り返しであるABAB型オノマトペと、オノマトペと同義の形容詞を選定する。被修飾語として、先行研究[3]で用いられた感覚と関連する名詞「色」、「音」、「感触」を用いて、「ABABした『名詞』」という句を提示する。修飾語と名詞の関連する感覚が一致している一致条件、不一致だが共感覚的表現をもたらす共感覚条件、不一致で共感覚的表現をもたらさない不一致条件の3条件を設け、各条件に属する句の脳内処理の差を検討する予定であったが、オノマトペの持つ多義性により刺激語の選定に時間を要したこと、COVID-19による実験中断により脳機能計測の実施に至らなかった。本稿では、研究機関内に実施した刺激語の選定のみを報告する。

(1) エントロピー算出

例えば、「ゴロゴロ」というオノマトペは、雷のような大きな音、丸太のような物体が転がっている様子という異なる意味を表すように、オノマトペは多義性を持つ。複数の感覚と関連するオノマトペも多くあり、1つの感覚とのみ関連するオノマトペの選定が難航した。

そこで、客観的な数値を用いてオノマトペ間の比較をするために、以下の手順でエントロピーを算出した。エントロピーとは、語の情報の曖昧さの指標であり、値が大きければよりたくさん名詞と共起する。例えば、「『オノマトペ』した『名詞』」という句を作成した時に、当てはまる名詞の数が多い(=共起する名詞が多い)ほど、そのオノマトペの持つ情報は曖昧になる。

1. NTTデータベースより単語親密度(単語の馴染み深さを1(馴染みない)から7(馴染み深い)で評定した値)の高い順からオノマトペ300語を選び、同時に想像性、頻度のデータも得る。
2. 「オノマトペ+名詞」の多義性、多様性を調べるために大規模コーパスを用いてエントロピーを算出した。エントロピーとは情報のあいまいさの指標であり、数値が大きいほど共起できる名詞が多く、0のときは1つの名詞としか共起していないことを示す。
3. エントロピーと、既知の指標である親密度、想像性、頻度との相関係数を算出した。

(2) 語の印象調査

(1)の結果より、語の持つ意味により情報の曖昧さが異なることが示されたが、感覚との関連は見いだせなかった。そこで、健常成人を対象に以下の手順で語の印象調査をオンラインで実施した。

- (1)で用いたオノマトペをオノマトペ群、それぞれのオノマトペ類義語辞典で検索し、類義語として提示された語のうち最も類似度の高い形容詞を形容詞群とした。両群間の親密度に差がないことを確認し、各語を評価対象の語とした。
- それぞれのオノマトペ、形容詞が感覚との関連の高い名詞（色、音、感触の3つ）を修飾している語句を作成し、これらを実験対象の句とした。
- 評価対象の語について 親密度（どれくらい馴染み深いか）、心像性（どれくらいイメージしやすいか）、感覚（視覚、聴覚、触覚）との関連度を、評価対象の句について 理解度、適切度、なじみ度、詩的度（どれくらい詩に出てきそうな表現か）を1 - 7の7段階で評価してもらった。
例えば、親密度であったら1は馴染みがない、7は馴染み深い、4はどちらでもないことを示す。

4. 研究成果

(1)エントロピー算出

大規模コーパスにオノマトペ + 名詞の用法で収録されていないオノマトペを除いた、149語のオノマトペでエントロピーが算出された。また、1文のみしか収録されていないためにエントロピーが0となったオノマトペを除外した107語のオノマトペに対して相関解析を実施した。エントロピーの高いオノマトペ上位5つはごつごつ、どろどろ、ざらざら、ふわふわ、つるつるという触感に関する語であった。一方、下位のオノマトペには、うじゃうじゃ、ぷんぷん、ほかほかという状態を示す語であり、オノマトペの持つ意味によって情報の曖昧さが異なることを示した。

表1 エントロピーとの相関解析の結果

また、親密度と心像性については、有意な相関(親密度:p<0.003、心像性:p<0.03)が認められたが、相関係数は0.2と低かった(表1)。

	親密度	心像性	頻度
相関係数	0.288535	0.241485	-0.08955
p値	0.002579	0.012217	0.358994

(2)語の印象調査

オノマトペと形容詞とで親密度の差が大きい語を除いたため、各群39語、及び各語が3種類の名詞を修飾した句が評価対象となった。59名からの回答を得て解析を実施した。

評価対象の語に対する、馴染み度、イメージしやすさ、各感覚への関連度には、品詞間の差は認められなかった。

それぞれの語が感覚に関連する名詞(色、音、感触)を修飾した句の解析を実施するために、各語における視覚、聴覚、触覚の各感覚への関連度の評価値を用いてクラスター解析を実施し、3つの感覚それぞれに関連する語に分類した。理解度、馴染み度、適切度、詩的度の評価値は、同じ感覚に関連する名詞を修飾した場合、理解度、適切度、馴染み度の評価値が高くなった。不一致の場合の評価値は、形容詞では先行研究と同様に触覚 視覚・聴覚、視覚 聴覚という組み合わせの句では理解度、適切度、馴染み度の評価値が7段階中の4を超えたが、オノマトペでは3を超えるに留まるという差が見られた(図1)。

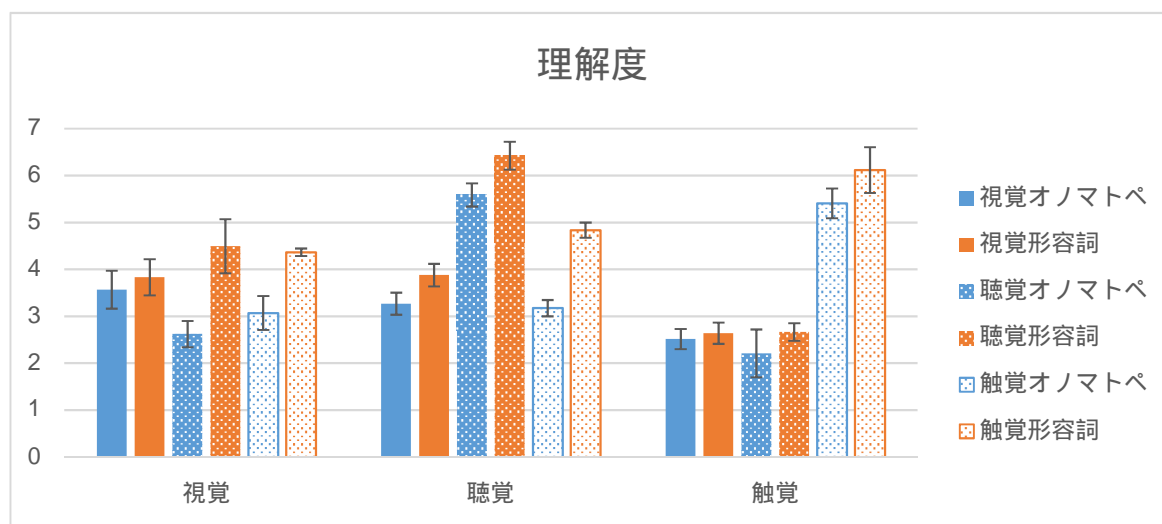


図1 評価対象の句の理解度（横軸は名詞の関連する感覚を示す）

この理由として、語の持つ情報量の違いが考えられる。例えば、ゴロゴロというオノマトペは動きの様態、動きが継続するという時間的構造、動いている物の特性(大きくて重い)という情報が集約されており、同じ意味を1語で表す形容詞はない。本実験では、イメージのしやすさに品詞間の差はなかったが、オノマトペの方が情報量の多い、より具体的な印象を与えているこ

とが推測される。このため、異なる感覚と関連する名詞を修飾した句が与える違和感が形容詞・形容動詞よりも大きくなり、理解度などの評価値が下がったと考えられる。

(3)考察

本研究で実施したエントロピー算出や、語の印象調査は、両者とも対象となる語は従来の研究に比べて多い。また、得られたデータに対し、クラスター解析や相関解析などを行い、語と感覚との結びつきや、語句の与える印象のみならず、オノマトペの語義による情報の曖昧さの違いや、オノマトペと形容詞のもつ印象の具体性による異感覚間の語からなる句における違和感の違いを数値で示すことができた。本来主観的であるこれらの指標を客観的に示した本研究の成果は大きな意義があると考えられる。

<引用文献>

- [1] 左田野ら (1999) 聴能言語学研究 16(1): 2-9
- [2] 水本ら (2014) 日本言語学会第 149 回大会 [P-5]
- [3] T Hashimoto et al. (2006) NeuroImage 31: 1762-1770
- [4] 山梨 (1988) 比喻と理解 東京大学出版会
- [5] 苧阪 (編著) (1999) 感性の言葉を科学する 擬音語・擬態語に読む心のありか 新曜社
- [6] 矢口 (2011) 認知心理学研究 8: 119-129

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------