

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 3 年 6 月 9 日現在

機関番号：32612

研究種目：基盤研究(A) (一般)

研究期間：2016～2020

課題番号：16H01928

研究課題名(和文)言語記号が(非)恣意的である理由と利点：進化・発達・脳機能の総合的検討

研究課題名(英文) Why linguistic symbols should and should not be arbitrary: An integrative account from language evolution, acquisition, and brain functions.

研究代表者

今井 むつみ (IMAI, Mutsumi)

慶應義塾大学・環境情報学部(藤沢)・教授

研究者番号：60255601

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 25,200,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、音象徴性について代表的なBouba-Kiki課題を用い、日本語の健聴な成人群と聴覚障がい者群とを対象に実施した。その結果、聴覚障がい者も健聴者と同様に丸い図形に対し、より鼻音の子音を選択し、尖った図形に対し選択しないという、従来研究通りの傾向を示した。さらに同課題を、構音を阻害した条件の下で調査を実施した。この結果、健聴者では大きく変化しなかったが、一方で聴覚障がい者では大きく選択率が低下した。回答時の口腔内の状況が影響するということから、このことは、聴覚環境のみでなく、構音トレーニングといった後天的教育による音象徴性への感受性の可能性を示唆する画期的な結果であるといえる。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の成果は、聴覚障がい者が音象徴性を構音運動と関連づけて認識している可能性を示唆するものである。これは、音象徴が言語の非恣意性に対し、音声が発せられる構音運動の側面から大きく寄与するという可能性を改めて示している。言語を取り巻く諸分野である哲学・生物進化・言語発達・人類学・社会経済学などにおいて、議論されてきた言語の恣意性・非恣意性に対し、実験結果という証拠を提示した点は学術的に意義深いものである。

研究成果の概要(英文)：Uncovering the relation between form and meaning of words is important for understanding the nature and evolution of language. Form and meaning of words are associated not only by language-specific arbitrary conventions, but also by an intrinsic link, called sound symbolism, which reflects perceived resemblance between sound and properties of referents. Does one need to be able to hear sound to detect sound symbolism? Here, we show that one does not need to. Deaf-and-Hard-of-Hearing (DHH) participants, even those with profound hearing loss, could judge the sound symbolic match between shapes and words in the same way as hearing participants do, as long as DHH participants could move their tongue freely. This indicates that they detected sound symbolism via inherent resemblance between articulatory movements and shapes. This further suggests that linguistic symbols can emerge through iconic mapping between oral gesture and sensory experience of the world.

研究分野：発達心理学

キーワード：言語心理学 恣意性 非恣意性

1. 研究開始当初の背景

言語体系における恣意性・非恣意性：ソシュールの『一般言語学講義』が出版されてから 100 年が経つが、言語において形式と意味がどのように結び付いているかという問題は、現代言語学におけるホットトピックでもある。特に音と意味の非恣意的関係である音象徴は、Sapir (1929) が示した前舌母音(例えば[i])と「小さい」の関係をはじめ、これまで様々な言語において検証されている。また、Philosophical Transactions of Royal Society (2014)では“iconicity in language”という特集が組まれ、そこでは確立した語類としてのオノマトペを持たない英語のような言語体系でも、大規模コーパスのビッグデータで語音とそれが持つ意味の関係を見ると統計的には「完全に恣意的だとはいえない」という結論が得られることが報告されている(Monaghan et al. 2014)。研究代表者今井は、11 か月乳児が音象徴を検出する能力をもつことを脳波を測度にして示し(Asano et al. 2015)、前出の Phil. Trans.の特集号において、音と語の非恣意性が言語習得の踏み台となるとする「言語習得における音象徴ブートストラッピング仮説」を提唱した(Imai & Kita 2014)。しかし、言語の形式・意味の恣意性・非恣意性の問題には未だ多くの問題が積み残されている。第一に、言語体系内に非恣意性がどの程度、どのような分布で存在しているのかという問題はほとんど検証されていない。また、形式・意味の非恣意性はしばしば言語発達と言語進化に結び付けられて議論されているが(Imai & Kita 2014; Ramachandran & Hubbard 2001)、子どもが非恣意性への依存度を減らし、恣意性の高い語彙の体系を習得していく過程についてはほとんど研究がされていない。同様に言語の起源の議論の際にも原初的な言語が非恣意的な記号から始まったことは多くの研究者が主張しているが(Arbib 2005)、言語の恣意性がどのように創発し、語彙体系の多様化にどのような役割を果たしたのかについては実証的な研究がされていない。また、言語の起源や進化に関する結論を導くには言語普遍的な傾向を抽出する必要があるが、恣意性・非恣意性に関する従来研究は英語を中心とするヨーロッパの諸言語や、日本語・韓国語に限られていて、類型論的に多様な言語に及び言語横断的な実験・調査はまだ実施されていない。

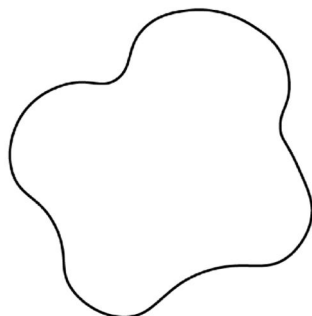
2. 研究の目的

言語における形式と意味の恣意的関係は、言語のもっとも重要な原則であり(de Saussure 1916)、人間が世界の様々な事象を自由な形式で言い分けることを可能にする特性とされる。一方で予てより、言語における語の形式と意味の間の非恣意性を指摘する研究も数多い(e.g., Jespersen 1922; Sapir 1929; Hinton et al. 1994)。本研究は、(1) 言語が外界の対象の模倣から発生した類像を起源とするとしたら、そこからどのように多様で複雑な、恣意性の色濃い言語体系が創発したのか、(2) この創発の過程で恣意性と非恣意性がどのように役割分担を行ってきたのか、(3) 恣意性・非恣意性の役割分担をもたらす脳の基盤はどのようなものかという問いを明らかにするために、言語学、フィールド言語学、認知・脳科学を融合させてアプローチする。普遍性の一方で、非恣意性に関連し、個別的の言語が持つ音象徴性について、調査実験により明らかにすることを目的とする。

3. 研究の方法

本研究では、音象徴性について代表的な Bouba-Kiki 課題の調査を行った。実験協力者には、紙に印刷した丸い図形と尖った図形の 2 種類(図 1)を提示し、それぞれの図形に(ブーバ、キキを含む) 38 語の新規語の当てはまりについて、○ ×のいずれかで回答してもらい、図形に対する各語の当てはまりの良さを調査した。データ分析においては、○の選択率をデータ化し、各図形に対する当てはまりの良さとして分析を進めた。

(a)



(b)

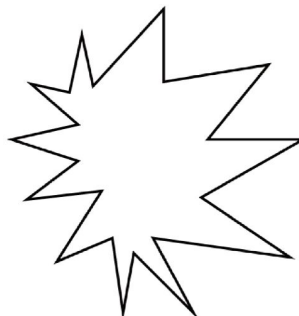


図 1：提示した図形 (a)丸い形の図形。(b)尖った形の図形

調査は実験 1、実験 2 と 2 回に分けて実施した。実験 1 では、調査を上記 2 種類の図形に対して 38 語のあてはまり回答を書面で行い、回答時に何ら拘束条件をつけなかった。それに対し、実験 2 では、口腔内で構音運動を行うスペースを作らないようにして、実験 1 と同様に書面で回答してもらった。実験 2 では回答時の実験協力者の構音運動の阻害の影響を調べるため、2 種類の条件を設定し、それぞれの条件にランダムに実験協力者を割り振った。設定した条件 1 では、口全体、条件 2 では顎の動きを阻害するようにするため、図 2 のように条件 1 では、スプーンを口に入れた状態、条件 2 ではスプーンを唇で挟んだ状態で回答してもらった。

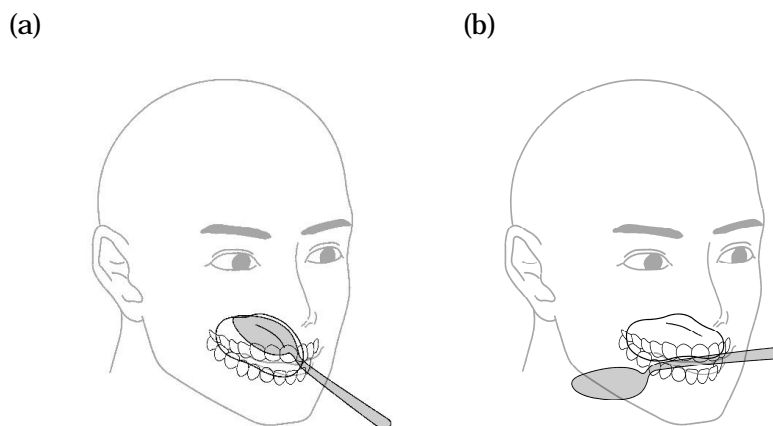


図 2 : (a)条件 1 では、スプーンを縦に置くまで入れ、顎だけでなく舌の動きができない状況にして、口全体の構音運動を阻害する。(b)条件 2 では、スプーンを横にくわえ顎の動きの、舌は動く

4 . 研究成果

実験 1 では、36 名の日本語健聴な成人群と 34 名の聴覚障がい者群 (Deaf and Hard of Hearing (DHH)) とを対象に行った。その結果聴覚障がい者も健聴者と同様に丸い図形に対し、より鼻音の子音で始まる語に対して○を選択し、尖った図形に対し選択しないという傾向や、尖った図形に対して有声の軟口蓋音で始まる語の○の選択率が高いという結果を示した。これは、従来研究において知られてきた各図形に対する音象徴的な特徴と合致という結果であった。このことは、聴覚環境のみでなく、構音トレーニングといった後天的教育による音象徴性への感受性の可能性を示唆するものであり、大変示唆に富んだ結果である。

さらに実験 2 により、別の日本語健聴な成人群 61 名と聴覚障がい群 32 名を、条件 1 と条件 2 にランダムに割り振り結果を得た。その結果、健聴者では阻害条件の効果は条件 1 と条件 2 どちらの場合も、特定の語に対してではなく、全体的な選択率の低下を起し、実験 1 の結果との選択率の相関係数も高く同様の選択結果であった。その一方で、聴覚障がい者においては、両条件ともに選択率が下がるが、口全体の構音調整ができない条件 1 において、丸い図形に対する鼻音で始まる語の選択率が大きく低下するなどして、実験 1 の健聴者群の結果と選択率の相関係数が減少する結果となった。この結果は、回答時の口腔内の状況が影響するということから、聴覚障がい者が音象徴性を構音運動と関連づけて認識している可能性を示唆する画期的な結果であるといえるものであり、語についての音象徴性が何に起因して生じるのかという議論に大きな知見を提供するものである。本研究結果は現在論文誌に投稿中であり、近日成果公開される予定である。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計5件（うち査読付論文 4件/うち国際共著 3件/うちオープンアクセス 4件）

1. 著者名 Saji N., Imai M., & Asano, M.	4. 巻 44
2. 論文標題 Acquisition of the Meaning of the Word Orange Requires Understanding of the Meanings of Red, Pink, and Purple: Constructing a Lexicon as a Connected System.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Cognitive Science	6. 最初と最後の頁 e12813
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/cogs.12813	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Saji, N., Akita, K., Kantartzis, K., Kita, S., & Imai, M.	4. 巻 14
2. 論文標題 Cross-linguistically shared and language-specific sound symbolism in novel words elicited by locomotion videos in Japanese and English.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 PlosOne	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0218707	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する
1. 著者名 Yang, J., Asano, M., Kanazawa, S., Yamaguchi, M. K., & Imai, M.	4. 巻 9
2. 論文標題 Sound symbolism processing is lateralized to the right temporal region in the prelinguistic infant brain.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 13435
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-019-49917	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Kantartzis, K., Imai, M., Evans, D. & Kita, S.	4. 巻 4
2. 論文標題 Sound symbolism facilitates long-term retention of the semantic representation of novel verbs in three-year-olds.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Languages	6. 最初と最後の頁 21-21
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/languages4020021	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Imai, M.	4. 巻 -
2. 論文標題 The "Symbol Grounding Problem" reinterpreted from the perspective of language acquisition.	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 In J.Zlatev, Sonesson, G., P. Konderak (Eds.). Meaning, Mind and Communication; Explorations in Cognitive Semiotics.	6. 最初と最後の頁 145-160
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3726/978-3-653-04948-0	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

〔学会発表〕 計11件 (うち招待講演 5件 / うち国際学会 9件)

1. 発表者名 Imai, M., & Kimura, J.
2. 発表標題 Sensitivity to sound symbolism in Japanese Hard-of-Hearing children.
3. 学会等名 15th International Cognitive Linguistics Conference (ICLC 15) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Imai, M. Ohba, M., Murai, C. Miyazaki, M. Okada, H. & Hashiya, K.
2. 発表標題 The heuristic thinking that makes inference of word meanings possible: An inverse inference bias in 5-month-old infants.
3. 学会等名 XXIth International Conference of Infant Studies (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Imai, M. Hidaka, S. Saji, N. & Ohba, M.
2. 発表標題 Symbol grounding and system construction in the color lexicon.
3. 学会等名 The 40th Annual Meeting of the Cognitive Science Society (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 今井むつみ
2. 発表標題 記号の身体化と知識構築
3. 学会等名 知識科学セミナー招待講演（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Mutsumi Imai
2. 発表標題 The mental functions of classifiers.
3. 学会等名 The workshop on numeral classifiers and classifier languages. (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Imai, M., Saji, N., Asano, M, & Ohba, M.
2. 発表標題 The role of contrast in constructing the color lexicon: from the initial mapping to later boundary delineation.
3. 学会等名 The 14th International Congress of Study in Child Language (IASCL) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Mutsumi Imai
2. 発表標題 Symbol grounding and de-grounding in language acquisition and evolution: The case of sound-symbolism.
3. 学会等名 CLS-MPI Iconicity Focus Group workshop (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 今井むつみ
2. 発表標題 幼児の言語発達の過程とその背後にある認知能力
3. 学会等名 日本小児神経科学会 教育セミナー（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Mutsumi Imai
2. 発表標題 Lexicalization patterns in Japanese motion verbs and its influence on cognition.
3. 学会等名 Invited lecture at Masaryk University（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Imai, M., Lantartzis, K., & Kita, S.
2. 発表標題 Sound-symbolism Helps Three-year-olds Extract and Retain a “Verbal Essence”
3. 学会等名 International Conference on Infant Studie（国際学会）
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Imai, M.
2. 発表標題 How young children construct the lexicon as a connected system: The case of color names.
3. 学会等名 The 38th Annual Meeting of Cognitive Science Society（国際学会）
4. 発表年 2016年

〔図書〕 計6件

1. 著者名 今井むつみ	4. 発行年 2020年
2. 出版社 筑摩書房	5. 総ページ数 159
3. 書名 親子で育てる ことば力と思考力	

1. 著者名 Imai, M., Kanero, J., & Masuda, T.	4. 発行年 2020年
2. 出版社 Oxford University Press	5. 総ページ数 -
3. 書名 Language, Culture and Thought.	

1. 著者名 Imai, M. & Kanero, J.	4. 発行年 2020年
2. 出版社 Routledge	5. 総ページ数 -
3. 書名 How classifiers affect mental representation of entities. In B-Y. Yi & C. Lee (Eds). Numeral Classifiers and Classifier Languages.	

1. 著者名 Imai, M., & Childers, J. B.	4. 発行年 2020年
2. 出版社 Springer	5. 総ページ数 252 (131-158)
3. 書名 Learning Individual Verbs and the Verb System: When Are Multiple Examples Helpful? In J. Childers, S. Graham, L. Namy (Eds.) Language and Concept Acquisition from Infancy Through Childhood	

1. 著者名 Mutsumi Imai	4. 発行年 2019年
2. 出版社 Springer	5. 総ページ数 -
3. 書名 Learning Language and Concepts from Multiple Examples in Infancy and Childhood.	

1. 著者名 窪園晴夫、今井むつみ他著	4. 発行年 2017年
2. 出版社 岩波書店	5. 総ページ数 176
3. 書名 オノマトペの謎 第6章「オノマトペはことばの発達に役にたつの？」	

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>今井むつみ研究室 https://cogpsy.sfc.keio.ac.jp/imalab/</p> <p>アウトリーチ活動 ABLE -Agents for Bridging Learning research and Educational practice https://ableonline.studio.site/ja</p>

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
研究分担者	大槻 美佳 (OTSUKI Mika) (10372880)	北海道大学・保健科学研究院・准教授 (10101)	

6. 研究組織（つづき）

	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
研究分担者	秋田 喜美 (AKITA Kimi) (20624208)	名古屋大学・人文学研究科・准教授 (13901)	
研究分担者	酒井 弘 (SAKAI Hiromu) (50274030)	早稲田大学・理工学術院・教授 (32689)	
研究分担者	佐治 伸郎 (SAJI Noburo) (50725976)	鎌倉女子大学・児童学部・准教授 (32705)	

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			
英国	Warwick University			
カナダ	University of Alberta			
トルコ	Sabanci University			
米国	Trinity University			