

# 広島大学学術情報リポジトリ

## Hiroshima University Institutional Repository

Title	言語と意味の連合に関する実験研究2022
Author(s)	神原, 利宗; 服巻, 豊; 進矢, 正宏; 柳本, 大地
Citation	広島大学教育学部共同研究プロジェクト報告書, 21 : 19 - 24
Issue Date	2023-03-17
DOI	
Self DOI	<a href="https://doi.org/10.15027/53594">10.15027/53594</a>
URL	<a href="https://ir.lib.hiroshima-u.ac.jp/00053594">https://ir.lib.hiroshima-u.ac.jp/00053594</a>
Right	
Relation	



# 言語と意味の連合に関する実験研究 2022

研究代表者 神原 利宗 (心理学系コース)  
研究分担者 服巻 豊 (心理学系コース)  
進矢 正宏 (総合科学プログラム)  
柳本 大地 (森戸国際高等教育学院)  
研究協力者 安藤 実彩 (心理学プログラム)  
林 子函 (心理学プログラム)  
Ukwueze Obinna (元心理学プログラム)  
王 楠 (心理学プログラム)

## I 研究の背景と目的

### 1. 本研究の概要

本研究は、言語と意味の連合に関する研究を行なった。特に、研究成果をまとめる中で、背景となる理論や先行研究の知見の蓄積、実験方法、解析の手続き、追加調査の検討を行なった上で、今年度以降に検討する必要があることを整理した。

### 2. 言語と意味の連合

本研究の目的は、言語と意味の連合について検証を行なうことである。言語 (言語情報, verbal information) とは、音声、文字、点字、手話、指文字などのような視覚、聴覚、触覚などの感覚を通じて表現される情報である。一方で、意味 (指示対象) とは言語 (言語情報) によって表わされる非言語情報 (non-verbal information) である。非言語情報は、感覚運動情報 (sensorimotor features; e.g., 視覚情報, 聴覚情報, 触覚情報, 嗅覚情報, 味覚情報, 内受容感覚), 感情情報 (emotional features; e.g., 好ましさ, 激しさ, コントロールの程度) などが含まれる。意味に関しては、具体的な情報だけではなく、抽象的な情報もあるため、具体的な情報と抽象的な情報の違いについても検討する必要がある (e.g., Barsalou et al., 2020)。この意味合いで考えれば第二言語 (外国語) の単語の意味は、第一言語 (母語) の単語で表現されるものではない。むしろ、第一言語 (母語) の単語と第二言語 (外国語) の単語は、非言語情報の大部分もしくは一部を意味として共有するような形で成り立っていると考えられる。実際、二重符号化理論 (dual coding theory, 次節説明参照) を提唱したアラン・ペイビオ (Allan Paivio) らは、第一言語 (母語) の単語と第二言語 (外国語) の単語が共通の意味 (指示対象, 非言語情報) と連合するモデルを提案している (e.g., Paivio, 1986; Paivio & Desrochers, 1980)。

### 3. 二重符号化理論

本研究の目的には、二重符号化理論の検証とその拡張が根底にある。なお、本報告書の二重符号化理論の説明は、ペイビオの主著 (Paivio, 1986; Paivio, 2007) を参考にしている。二重符号化理論において、情報は言語情報と非言語情報に大別される (Paivio, 1986; Paivio,

2007)。言語情報は、前節で示したような文字、音声、点字、手話などが含まれる (Paivio, 2007)。非言語情報は、感覚運動情報と感情情報が含まれる (Paivio, 2007)。言語情報と非言語情報は、それぞれ別の情報として処理される。言語情報は、言語情報を取り扱うシステムの中で処理される。非言語情報は、非言語情報を取り扱うシステムの中で処理される。二重符号化理論では、大きく分けて、3つの異なる処理があると考えられている (Level of processing; Paivio, 1986)。一つ目の表象処理 (Representational processing) は、刺激によって刺激と同じ情報の表象を直接活性化させる処理である。言語情報の場合は、言語刺激によって、言語情報の表象が活性化する。非言語情報の場合は、非言語刺激によって、非言語情報の表象が活性化する。二つ目の参照処理 (Referential processing) は、刺激によって刺激とは異なる情報の表象を活性化させる処理である。言語情報の場合は、非言語刺激によって、言語情報の表象が活性化する。非言語情報の場合は、言語情報によって、非言語情報の表象が活性化する。三つ目の連想処理 (Associative processing) は、同じ情報を取り扱うシステム内の別の表象によって、同じ情報を取り扱うシステム内の表象を活性化させる処理である。言語情報の場合は、単語間の連想に関連する。非言語情報の場合は、非言語情報間の連想に関連する。

#### 4. 本研究の目的

本研究は、言語と意味の連合に関する知見の蓄積や研究方法の確立、そして二重符号化理論の発展のため、言語と意味の連合に関連する検証を行なった。特に、単語の評価条件づけに関する検討、言語と運動の連合に関する検討、言語と感覚の連合に関する検討を行なった。

(神原利宗\*)

## II 研究内容

### 1. 評価条件づけ

評価条件づけとは、他の刺激 (無条件刺激, unconditioned stimuli, US もしくは UCS) とペアにすることによって、刺激 (条件刺激, conditioned stimuli, CS) の好ましき (感情価, valence) が変化することとして定義される (e.g., De Houwer, 2007; De Houwer, 2012)。例えば、意味を持たない単語の無意味つづり (無意味語) と好ましい評価の単語 (e.g., happy) のペア、もしくは無意味つづりと好ましくない評価の単語 (e.g., sick) のペアを複数回近いタイミングもしくは同じタイミングで提示すると、無意味つづりに対する評価が好ましい評価もしくは好ましくない評価に変化する (e.g., Staats & Staats, 1957)。同様に、意味のある単語 (有意味語) と好ましい評価の単語のペア、もしくは有意味語と好ましくない評価の単語のペアを複数回近いタイミングもしくは同じタイミングで提示すると、有意味語の評価が好ましい評価もしくは好ましくない評価に変化する (e.g., Staats & Staats, 1958)。刺激の好ましき (感情価) は、幸せなや好ましいのような快の感情を表す極と、不幸せなや好ましくないのような不快の感情を表す極を用いた評価尺度によって評定される (e.g., Staats & Staats, 1957; Warriner et al., 2013)。セマンティック・ディファレンシャル法 (semantic differential methods, SD 法) で好ましき (感情価) を評定させる場合は、両極の単語は形容詞で表現する (Osgood et al., 1957; Staats & Staats, 1957)。SD 法は、評価条件づけの評価課

題（評価フェーズ）で使用される。SD法では、評価（evaluative: e.g., pleasant-unpleasant）、強さ（potency: e.g., strong-weak）、活動性（activity: active-passive）から成り立つと考えられている（e.g., Osgood et al., 1957; Staats & Staats, 1957）。また、セルフ・アセスメント・マネキンという尺度で好ましさを評定させる場合は、言語ではなく、絵によって表現されたヒトの表情などを用いて評定する（Bradley & Lang, 1994; e.g., Kambara & Umemura, 2021; Kambara et al., 2020）。評価条件づけの研究では、条件づけ課題（条件づけフェーズ）と評価課題（評価フェーズ）の二つの課題によって成り立つ。過去の研究では、無条件刺激として、絵を用いる場合もあった（e.g., Gawronski & Mitchell, 2014）。

本研究では、単語を条件刺激、無意味つづりを無条件刺激として、実験を行なった。実験の結果、単語の評価（好ましさ、活動性）が無意味つづりに条件づけられることを確認した。現在、成果発表のため、新たな解析法（e.g., cumulative link mixed models）による検討や、条件刺激となる単語の追加調査を検討し、条件づけの効果に関する詳細な検証を行っている。

（安藤実彩・神原利宗\*）

## 2. 言語と運動の連合に関する研究

本研究は、母音に対する反応に関する検討を行なった。先行研究は、言語情報が特定の身体部位の運動速度を高めることを示唆している（e.g., Vainio et al., 2019）。本研究の実験1では、参加者に母音を聞こえたらできるだけ速くボタンを押すという課題を行なった。結果は、母音の違いによる反応時間の差は見られなかった。実験2は、参加者に母音を聞こえたらできるだけ速く、各母音に対応するランダムに配置するボタンによって、どの母音が提示されたかを判断させる課題を行なった。結果として、母音の違いによって反応時間に差がみられた。本研究の結果は、先行研究と同様に、特定の母音が特定の身体部位（指）の反応を速くする可能性を示唆している。現在、成果発表のため、音声と身体運動の関わりに関する先行研究の調査と新たな研究手法の検討を進めている。

（神原利宗\*・進矢正宏）

## 3. 言語と感覚の連合に関する研究

本研究は、単語と感覚（特に、視覚）の連合学習に関する検討を行なった。先行研究によって、新奇な単語は意味を絵として提示したときの方が、その他の情報を提示した時よりも思い出しやすいことがわかっている（e.g., Liu et al., 2021）。本研究では、先行研究では検討されていない言語（イボ語）の検討や複数の指示対象の提示による検討を行なった。新奇な単語とその単語が表す意味を絵もしくは母語の単語で対提示した後、その成績や反応時間を検討した。検証の結果、新奇な単語と絵のペアの方が、新奇な単語と母語の単語のペアよりも、学習しやすいことが明らかになっている。本研究の結果は、先行研究の結果を支持している。現在、成果発表のため、先行研究の整理を進めている。

（神原利宗\*・服巻 豊・柳本大地・Ukwueze Obinna）

## III 今後の課題

### 1. ヒトとヒト以外の動物における言語と意味の連合に関する比較

第一に、ヒト以外の動物における言語と意味の連合に関する検証を行ない、言語と意味の連合に関するヒトとヒト以外の動物の違いについて検証する必要がある。ヒト以外の動物でも、音声や鳴き声を発する動物と音声や鳴き声を発しない動物にも違いがあると考えられる。また、動物の身体の動かせる部分も動物により違いがある。例えば、ヒトの場合を考えてみる。ヒトの場合、右と左の手にそれぞれ五本の指がある。ヒトの手や指は、複雑な動きをすることができる。ヒトの手や指の複雑な動きに対応した単語がある。日本語では、二つの指の先で物を挟む動作を『つまむ』と表現する。身体の動かせる部分と言語（音声、鳴き声）の対応関係の検証は、言語と運動（動作）の連合のメカニズム解明にもつながると考えられる。

## 2. 象徴に関する検討

第二に、象徴に関する検討を今後も継続していく必要がある。これまで共同研究プロジェクトでは、音象徴に着目した検証も行なってきた (e.g., Kambara & Umemura, 2021)。音象徴は、言語の音（音声）が特定の感覚、動き（動作）、感情を表す。例えば、特定の子音や母音から特定の感覚や感情が連想される (e.g., Ando et al., 2021; Kambara & Umemura, 2021)。音象徴は言語習得を促進しうる (Imai et al., 2008)。これまで共同研究プロジェクトで行なってきた調査では、参観者に文字によって単語を提示してきた。文字によって提示された単語には、聴覚情報（文字によって表現されている音声）の影響だけではなく、視覚情報（提示された単語に含まれている文字の形）の影響もあった可能性がある。実際に、象徴には、音象徴のように、言語の音（音声）が特定の感覚、動き（動作、運動）、感情を表す場合だけではなく、言語に含まれる文字の形が特定の形の図形に結びつくことが報告されている (Cuskley et al., 2017)。また、調査の課題として、参加者は各単語に対する評価を行なった。この調査の課題は、参加者に直接かつ主観によって評価させる課題となる。一方で、象徴を検証するための課題には、参加者に間接的に象徴に関する検証を行なうための課題もある。例えば、提示された単語が有意味語かどうかを判断させる語彙判断課題 (lexical decision task) を用いて象徴について検討する方法もある (De Carolis et al., 2018)。このように様々な検証方法を導入して検討することで、結果の妥当性を色々な側面から検討する必要がある。

## 3. 評価条件づけに関する検討

第三に、評価条件づけの効果を、参加者の主観による評価だけでなく、別の方法でも検証する必要がある。例えば、評価条件づけの実験における評価課題や条件づけ課題の時の生理指標 (e.g., 脳波、皮膚電位反応、脈波) や行動指標 (e.g., 反応時間、注視時間) についても検証することができる。このようにヒトの行動と生理に関わる様々な指標を組み合わせることで、評価条件づけのメカニズムについて詳細な検討が可能となる。

また、(評価) 条件づけは感情に関する評価だけでなく、感覚に関する評価にも起こりうるため、さらなる検証が必要となる。例えば、丸みのある物体を表す単語 (e.g., wheel) と無意味つづり (無意味語) のペア、もしくは角のつがった物体を表す単語 (e.g., diamond) と無意味つづりのペアを近いタイミングで提示すると、無意味つづりがより丸みのある評価もしくは角のつがっている評価に変化する (Staats et al., 1961)。この現象は、刺激で使

用された丸みのある物体を表す単語(有意味語),もしくは角のとがった物体を表す単語(有意味語)が形成される際に,単語(言語情報)と丸みのある物体の感覚情報(e.g., 視覚情報, 触覚情報)のペア,もしくは単語(言語情報)と角のとがった物体の感覚情報(e.g., 視覚情報, 触覚情報)のペアの条件づけが行なわれることによって,単語(言語情報)に感覚情報の評価が条件づけられ,さらに単語(言語情報)の評価が無意味つづりの評価として条件づけられた可能性を示唆している(e.g., Staats et al., 1961)。

#### 4. 身体化された言語(言語と感覚・運動・感情情報の連合)

言語情報と非言語情報(感覚・運動・感情情報)の連合に関する検証を行なうためには,言語情報と非言語情報の連合学習による成績や反応時間の検討だけでなく(e.g., Liu et al., 2021),言語を理解する際の身体感覚や運動との関わりも考慮して検討する必要がある。近年の言語心理学研究で,言語を理解する際の身体感覚の影響を示唆されている。例えば,手を拘束すると,手を用いて使用する物体の名前から大きさを判断する時の反応時間に影響を与えることが分かっている(e.g., Onishi et al., 2022)。今後,様々な身体の感覚情報を遮断もしくは参加者側が特定の身体部位を動かすことができない状況を作ったときに,言語理解時,特に単語の意味の理解時にどのような影響が起こるのか,検討する必要がある。

(神原利宗\*・服巻 豊・進矢正宏・柳本大地・安藤実彩・林 子函・Ukwueze Obinna・王 楠)

#### 引用文献

- Ando M, Liu X, Yan Y, Yang Y, Namba S, Abe K and Kambara T (2021) Sound-Symbolic Semantics of Written Japanese Vowels in a Paper-Based Survey Study. *Frontiers in Communication*, 6, 617532. <https://doi.org/10.3389/fcomm.2021.617532>
- Barsalou, L. W. (2020). Challenges and Opportunities for Grounding Cognition. *Journal of Cognition*, 3(1): 31, 1–24. <https://doi.org/10.5334/joc.116>
- Bradley, M. M., & Lang, P. J. (1994). Measuring emotion: The Self-Assessment Manikin and the semantic differential. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 25(1), 49–59. [https://doi.org/10.1016/0005-7916\(94\)90063-9](https://doi.org/10.1016/0005-7916(94)90063-9)
- Cuskley, C., Simner, J., & Kirby, S. (2017). Phonological and orthographic influences in the bouba-kiki effect. *Psychological Research*, 81(1), 119–130. <https://doi.org/10.1007/s00426-015-0709-2>
- De Carolis, L., Marsico, E., Arnaud, V., & Coupé, C. (2018). Assessing sound symbolism: Investigating phonetic forms, visual shapes and letter fonts in an implicit bouba-kiki experimental paradigm. *PLoS ONE*, 13(12), e0208874. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0208874>
- De Houwer, J. (2007). A conceptual and theoretical analysis of evaluative conditioning. *The Spanish Journal of Psychology*, 10(2), 230–241. <https://doi.org/10.1017/S1138741600006491>
- De Houwer, J. (2012). Evaluative Conditioning. In: Seel, N.M. (eds) *Encyclopedia of the Sciences of Learning*. Springer, Boston, MA. [https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1428-6\\_1031](https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1428-6_1031)
- Gawronski, B., & Mitchell, D. G. V. (2014). Simultaneous conditioning of valence and arousal.

- Cognition and Emotion*, 28(4), 577–595. <https://doi.org/10.1080/02699931.2013.843506>
- Imai, M., Kita, S., Nagumo, M., & Okada, H. (2008). Sound symbolism facilitates early verb learning. *Cognition*, 109(1), 54–65. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2008.07.015>
- Kambara, T., Umemura, T. (2021). The Relationships Between Initial Consonants in Japanese Sound Symbolic Words and Familiarity, Multi-Sensory Imageability, Emotional Valence, and Arousal. *Journal of Psycholinguistic Research*, 50, 831–842 <https://doi.org/10.1007/s10936-020-09749-w>
- Kambara, T., Umemura, T., Ackert, M., & Yang, Y. (2020). The relationship between psycholinguistic features of religious words and core dimensions of religiosity: a survey study with Japanese participants. *Religions*, 11(12), 673.
- Liu, X., Horinouchi, H., Yang, Y., Yan, Y., Ando, M., Obinna, U. J., Namba, S., & Kambara, T. (2021). Pictorial referents facilitate recognition and retrieval speeds of associations between novel words in a second language (L2) and referents. *Frontiers in Communication*, 6, 605009.
- Onishi, S., Tobita, K., & Makioka, S. (2022). Hand constraint reduces brain activity and affects the speed of verbal responses on semantic tasks. *Scientific Reports*, 12, 13545. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-17702-1>
- Osgood, C. E., Suci, G. J., & Tannenbaum, P. H. (1957). *The measurement of meaning*. University of Illinois Press.
- Paivio, A. (1986). *Mental representations: A dual-coding approach*. Oxford: Oxford University Press.
- Paivio, A. (2007). *Mind and its evolution: A dual coding theoretical approach*. Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Paivio, A., & Desrochers, A. (1980). A dual-coding approach to bilingual memory. *Canadian Journal of Psychology / Revue canadienne de psychologie*, 34(4), 388–399. <https://doi.org/10.1037/h0081101>
- Staats, A. W., & Staats, C. K. (1958). Attitudes established by classical conditioning. *The Journal of Abnormal and Social Psychology*, 57(1), 37–40. <https://doi.org/10.1037/h0042782>
- Staats, A. W., Staats, C. K., & Heard, W. G. (1961). Denotative meaning established by classical conditioning. *Journal of Experimental Psychology*, 61(4), 300–303. <https://doi.org/10.1037/h0046306>
- Staats, C. K., & Staats, A. W. (1957). Meaning established by classical conditioning. *Journal of Experimental Psychology*, 54(1), 74–80. <https://doi.org/10.1037/h0047716>
- Vainio, L., Vainio, M., Lipsanen, J., & Ellis, R. (2019). The sound of grasp affordances: Influence of grasp-related size of categorized objects on vocalization. *Cognitive Science*, 43(10), e12793. <https://doi.org/10.1111/cogs.12793>
- Warriner, A. B., Kuperman, V., & Brysbaert, M. (2013). Norms of valence, arousal, and dominance for 13,915 English lemmas. *Behavior Research Methods*, 45(4), 1191–1207. <https://doi.org/10.3758/s13428-012-0314-x>