

令和 4 年 5 月 18 日現在

機関番号：11101

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2021

課題番号：16K04434

研究課題名(和文) 心的辞書機構における意味空間の可視化とそれに基づく漢字学習プログラムの開発

研究課題名(英文) Visualization of a semantic space in mental lexicon and development of a Kanji learning program based on the semantic space

研究代表者

小河 妙子(Ogawa, Taeko)

弘前大学・保健学研究科・教授

研究者番号：30434517

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,800,000円

研究成果の概要(和文)：本課題では、日本語の漢字における意味を担う部品(radical)に着目し、読み処理過程における形態素が担う役割の観点から、コーパス分析や単語意味的類似性調査を実施して、語彙的記憶における意味情報の構造を可視化した。語彙的記憶は子どもから成人へと発達的に変化するため、本研究では小学校国語教科書と小説を対象としたコーパス分析を行い、シミュレーション実験を行った。シミュレーション実験および意味的類似性調査の結果に基づき、部品を共有する単語群の意味空間における関係性について明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

漢字学習は小学校低学年から開始されるが、個々人の語彙記憶は、読書等の言語活動を通じて生涯にわたって発達していく。漢字学習の初期における語彙的記憶の形成はその後の様々な知識の獲得に影響を及ぼす。そのため、効果的な漢字学習方法を開発することは重要であり、認知心理学的な言語研究の知見を活用できる。本研究で得られた研究成果は、日本語母語話者の漢字学習だけでなく、外国語として日本語を学ぶ話者が漢字を学習する際の効果的なプログラムを作成するための意味的関連性に関するデータとして利用できる。

研究成果の概要(英文)：This study focused on the radicals that carry meaning in Japanese Kanji and visualized the structure of semantic information in the mental lexicon by conducting corpus analysis and word semantic similarity studies considering the role played by morphemes in the reading. The mental lexicon changes progressively from childhood to adulthood. This study conducted a corpus analysis of elementary Japanese language textbooks and novels and a simulation experiment. Based on the results of the simulation experiment and semantic similarity studies, the semantic relationship in the semantic space of words-sharing radicals was determined.

研究分野：実験心理学

キーワード：心的辞書 意味処理 漢字

1. 研究開始当初の背景

単語認知過程は、形態・音韻・意味などの語彙知識の集合体である心的辞書を検索し、入力刺激と一致する単語の意味を理解する過程と定義される。従来の単語認知研究で明らかにされてきた形態・音韻・意味に関する処理過程の知見は、認知心理学的な実験研究の結果から得られてきたが、近年では、言語コーパスに基づき構築される潜在意味解析 (Landauer & Dumais, 1997) などの計算論的アプローチによる意味空間モデルが提案されている。しなしながら、言語コーパス分析によるアプローチを取り入れた、漢字・熟語の心的辞書における意味的構造の解明は十分には行われていない。

日本語の漢字には、一つの形態素がラディカル(部首)や語の要素として用いられるという特性がある。例えば、形態素「木」は、一字で「木」を表す一方、ラディカルとして漢字を構成する要素(e.g., 枝)としても使用される。さらに、「木材」「並木道」など二字・三字熟語の構成要素としても使用される。そのため、認知的経済性の観点に基づく、これら形態素は、ラディカルや語の要素として心的辞書に階層的に表現されていると推測される。先行研究では、形態的に左右に分離可能な漢字を用いて、同一のラディカル(e.g., きへん)を共有する漢字間(e.g., 板一標)の意味的類似性に関する多次元尺度法(multi-dimensional scaling: MDS)を用いた検討が行われ、各ラディカル(部首)の辞書的定義に基づく次元に加え、複数のラディカルに共通する次元(e.g., concrete - abstract, positive - negative)を含む3次元の軸が抽出されている(小河, 2012; Ogawa et al., 2012)。しかしながらこれらの研究は材料が限定的であることから、左右分離漢字に限定せず、網羅的に調査を実施することが必要である。加えて、心的辞書内における日本語漢字の階層的表現は、学習の途上であり心的辞書の体制化が未完成である小学生と、体制化がなされた大学生とでは構造が異なると考えられる。

2. 研究の目的

本課題では、当初の目的として下記の3点を挙げていた。ただし、COVID-19感染流行等の影響から、実験室での認知実験や小学生対象の調査等を実施することが困難となり、計画を一部変更して、実験や小学生対象の調査に関わる部分をシミュレーション実験に切り替えた。

(1) 大学生と小学生に対して、常用漢字・教育漢字を材料として、形態素的構造に基づく「部首-漢字-熟語」の言語的階層性に着目した意味的類似性の調査を実施する。

(2) 多次元尺度法(MDS)を実施し、漢字・熟語の各階層において基軸となる意味的次元を抽出し、意味空間を可視的に示す。

(3) 大学生と小学生に対して、認知実験とアイ・トラッキング実験を実施し、単語の意味処理における漢字の形態素的活性化の役割について検討を加える。以上の結果に基づき、心的辞書の意味的構造を活用した漢字学習プログラムを開発し、学習効果を検証する。

3. 研究の方法

本課題におけるコーパス分析では、小学生の心的辞書に関する検討では小学校国語教科書、成人の心的辞書に関する検討においては小説をコーパスとした分析を実施した。はじめに国語教科書における漢字の使用状況や語彙の言語的特徴を分析した。その後、成人の心的辞書における意味構造を検討するために、小説コーパスを用いたシミュレーション実験および大学生対象の意味的類似性調査を実施した。

4. 研究成果

(1) 小学校国語教科書に含まれる単語の抽出と語彙的特徴の分析(Ogawa & Fujita, 2017; 小河・藤田, 2018)

光村図書出版の国語教科書(2016年度版)を対象に、国立国語研究所による形態素解析ソフトUnidic-mecab ver. 2.1.2を用いて解析を行う「茶まめ」ver.20を使用し分析した。その結果、教科書に掲載されている全単語の特徴を、①延べ単語数(形態素数)、表記ごと(ひらがな・カタカナ・漢字・混合)の延べ単語数、全体に占める表記ごとの単語の割合、②教育漢字1,006字の使用状況、③6学年を通した全単語のうち、主な品詞(名詞・動詞・形容詞・副詞)ごとの延べ単語数、単語の種類数、出現回数(出現頻度)の分析、④学年ごとの主な品詞ごとの延べ単語数、単語の種類数、および出現回数の分析の4点から明らかにした。

1年生の国語教科書では、五十音の習得に焦点をあてた文章が用いられるため(例: あかるい あさひだ あいうえお)、形態素解析の精度が低かった。日本語の特徴として、1文字1モーラで語彙となるものが多く、かつ同音異義語が多い(例: ひ, 火, 日...) ため、ひらがな表記の場合、意味的に正確に形態素を切り出す工夫が必要である。低学年児童のための文章を、コーパスとする場合、研究目的に応じて、文章を漢字変換してから形態素解析にかけることも有効である。

(2) 小学校国語教科書に含まれる単語の意味的属性に関する分析(小河・藤田・増田, 2019; 小河・藤田, 2020)

た。次元数は3次元とし、4条件における各々の部品毎に3次元図を作成し、各軸の解釈を試みた。例として、上部品条件の草かんむりを含む漢字の3次元図を図2に示す。

(4) 漢字学習プログラムの開発について

本課題の研究結果をもとに、教育漢字から構成される漢字単語の学習効果について検討を加えることを計画していた。本研究では、部品の意味が単語ファミリーにおいて透明である程度が高い場合と不透明である場合や単語の抽象度による違いを検証するため、小学生を対象にした実験・調査研究を実施することを計画していたが実施するまでに至らず、この点は今後の検討課題としたい。

<引用文献>

- 猪原敬介・楠見孝 (2012). 読書習慣が語彙知識に及ぼす影響 —潜在意味解析による検討—. 認知科学, 19, 100-121.
- Inohara, K., & Utsumi, A. (2021). JWSAN: Japanese word similarity and association norm. *Language Resources & Evaluation*. <https://doi.org/10.1007/s10579-021-09543-7>
- Landauer, T.K., & Dumais, S.T. (1997). A solution to Plato's problem: The latent semantic analysis theory of acquisition, induction and representation of knowledge. *Psychological Review*, 104, 211-240.
- 水野りか・柳谷啓子・清河幸子・川上正浩 (2011). 連想語頻度表—3 モーラの漢字・ひらがな・カタカナ表記語— ナカニシヤ出版
- 小河妙子 (2012). 教育漢字を対象とした部品（部首）を共有する漢字群の意味的類似性に関する検討 東海学院大学紀要 5, 217-223.
- Ogawa, T., Fujita, C., Joyce, T., Kawakami, M., & Masuda, H. (2012). Semantic similarities among radical-neighbors of kanji characters based on multi-dimensional scaling. *The 14th International Conference on the Processing of East Asian Languages*. Nagoya, Japan.
- 佐久間 尚子・伊集院 睦雄・伏見 貴夫・辰巳 格・田中 正之・天野 成昭・近藤 公久 (2005). NTT データベースシリーズ 日本語の語彙特性 三省堂

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計6件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 6件）

1. 著者名 Ogawa, T., & Fujita, C.	4. 巻 24
2. 論文標題 Weighting parameters for term document matrices in the latent semantic analysis of Japanese novels.	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Academia. Humanities and natural sciences	6. 最初と最後の頁 in press
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
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 小河妙子・藤田知加子	4. 巻 20
2. 論文標題 小学校国語教科書に掲載されている単語の分析 部品（ラディカル）を共有する漢字から構成される単語の心像性特性	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 南山大学紀要アカデミア 人文・自然科学編	6. 最初と最後の頁 1-8
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
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 小河妙子・川上正浩・藤田知加子	4. 巻 18
2. 論文標題 教育漢字を手がかりとした熟語の想起調査	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 南山大学紀要アカデミア 人文・自然科学編	6. 最初と最後の頁 21-32
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
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 小河妙子・藤田知加子	4. 巻 60
2. 論文標題 小学校国語教科書に掲載されている単語の種類数と出現頻度	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 読書科学	6. 最初と最後の頁 241-253
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	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 小河妙子・藤田知加子・増田尚史	4. 巻 59(2)
2. 論文標題 小学校国語教科書に掲載される単語の分析 - ラディカルを共有する漢字から構成される単語のファミリーサイズと出現頻度	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 広島修大論集	6. 最初と最後の頁 1-16
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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 Ogawa, T., & Fujita, C.	4. 巻 11
2. 論文標題 Morphological analysis of sentences in the Japanese language textbooks for sixth graders in Japanese elementary schools.	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Bulletin of Tokai Gakuin University	6. 最初と最後の頁 149-155
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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 -

〔学会発表〕 計3件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件)

1. 発表者名 小河 妙子・藤田 知加子
2. 発表標題 小説を対象とした潜在意味解析における次元数およびウエイト変数の検討
3. 学会等名 日本基礎心理学会第39回大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 小河妙子・藤田知加子
2. 発表標題 小学校国語教科書に掲載されている単語の抽出と分析 (1) : 高学年教科書の分析
3. 学会等名 日本基礎心理学会第36回大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 藤田知加子・小河妙子
2. 発表標題 小学校国語教科書に掲載されている単語の抽出と分析(2)：低学年教科書の分析
3. 学会等名 日本基礎心理学会第36回大会
4. 発表年 2017年

〔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
研究分担者	藤田 知加子 (Fujita Chikako) (70300184)	南山大学・人文学部・准教授 (33917)	

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
---------	---------