

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 6 年 6 月 1 日現在

機関番号：33918

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2018～2023

課題番号：18K00780

研究課題名（和文）第二言語学習者と母語話者の単語認知の差異は言語接触量によって説明できるのか

研究課題名（英文）Can the amount of lexical exposure account for the differences in word recognition between second language learners and native speakers?

研究代表者

石田 知美 (Ishida, Tomomi)

日本福祉大学・全学教育センター・准教授

研究者番号：30747449

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、語彙の頻度と語長、連語表現の頻度を取り上げ、英語母語話者、日本人英語学習者およびドイツ人英語学習者の言語処理を比較し、その差異が言語接触量に起因しているのか否かについて調べた。その結果、第二言語学習者は、これらの差異の影響を母語話者より強く受けることが明らかになった。連語表現については、母語の異なるドイツ人学習者と日本人英語学習者についても同じ傾向が見られたことから、第二言語学習者一般に観察できる差異である可能性がある。さらに、言語接触量を語彙知識テストで数値化した、母語話者と学習者の影響の差異は、語彙知識だけでは説明できないことが示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

第二言語学習者は、母語話者と比較して、言語的な特徴の差異をより強く受ける。しかし、その差異が母語の影響なのか、第二言語への接触量の差なのかの原因は明らかにされていない。もし、第二言語への接触量の増加が、母語話者の言語認知に近づくという論拠が証明できれば、言語的接触量が外国語向上の重要な手がかりになる。

分析結果から、言語的特徴（頻度効果と語長効果）のインパクトの大きさは、学習者の方が強く、この傾向は母語の異なる学習者（日本人とドイツ人）共通に観察できた。つまり、この傾向は学習者一般に観察されることが示唆され、言語的特徴効果の差異の要因が第二言語学習者の母語ではないことは明らかになった。

研究成果の概要（英文）： In this study, I compared the language processing of native English speakers, Japanese learners of English, and German learners of English in terms of lexical frequency and word length and the frequency of their use of multiword units. I also investigated whether these differences were due to the amount of lexical exposure (vocabulary knowledge) they displayed.

The results showed that second language learners had a stronger impact than native speakers. Since the same tendency was observed for German and Japanese English learners using different scripts, it could be assumed that this is a difference that can be observed among second language learners in general. Furthermore, the results suggest that the differences in influence between native speakers and learners cannot be explained solely by their vocabulary knowledge.

研究分野：第二言語習得論、外国語教育

キーワード：頻度効果 アイトラッキング 語彙処理 統語処理 語長効果

## 1. 研究開始当初の背景

母語であれ第二言語であれ、言語処理においては頻度、語長、抽象性、多義性といった様々な言語的特徴に影響を受ける。しかし、同じ特徴であっても、母語と第二言語では、読解したり、認識したりするときの言語的特徴の影響力は異なる。最も特徴的な例の1つは語彙の頻度効果であり、第二言語の方が影響を強く受けるとされている。同じ単語を認識するのでも、第二言語学習者が認識する場合の方が、頻度による差異は母語話者より相対的に大きなインパクトを受ける。頻度差からのインパクトがなぜ第二言語の方により強く起こるのかについて、language-competition 仮説と lexical entrenchment 仮説が提案されている。前者は、頻度効果の差異は学習者の母語と第二言語との言語間競合によって起こると想定し、後者は母語からの影響というよりメンタルレキシコンでの言語表象の強度によるものであり、第二言語への接触量の差に起因すると仮定する。現状では、単語レベルの頻度以外の言語的特徴については研究が進んでおらず、しかもアルファベットを母語に持つ英語学習者を対象にした研究に留まっている。その現状を踏まえ、本研究は、アルファベットを母語に持たない日本人英語学習者とアルファベットを母語にもドイツ人英語学習者を英語母語話者と比較し、様々な言語的特徴のインパクトの差異及びその要因に関して検証したものである。

## 2. 研究の目的

本研究では、単語レベルとそれより大きな語と語のつながりで成り立つ連語表現を取り上げ、頻度効果と語長効果の差異について調査し、その差が起因する要因として2つの仮説 (language-competition 仮説と lexical entrenchment 仮説) を検証した。language-competition 仮説とは、母語が第二言語と同類であったり、正書法的に表記が類似している場合、母語と第二言語を区別する認知負荷が起こり、メンタルレキシコン内での処理が遅くなると主張する。脳内では母語と第二言語はそれぞれ別に独立して言語処理を行っているのではなくメンタルレキシコン内で共有されており、第二言語処理においては母語も活性化するのではないかと仮定すると、第二言語処理には母語からの認知負荷が加わることになる。この仮説が正しいとすると、日本人英語学習者のような母語にアルファベットを含まない学習者は、脳内で言語競合が起きないか、起きてても小規模なため頻度効果の差異は全くないかほとんど起きないと想定できる。一方で、lexical entrenchment 仮説は、頻度効果の差異は母語からの影響や認知負荷の増加というより、学習者は第二言語の言語能力が低く、第二言語に触れる機会が母語より少ないため意味と形態の結びつきが弱いことが要因であると仮定する。学習者は母語話者ほど第二言語に触れる機会は多くなく、実社会において母語話者が使用する語彙頻度と第二言語学習者が接する語彙頻度には齟齬がある。特に低頻度語は、母語話者でも使う頻度が低いため、学習者にとってはさらに接する機会は少ない。結果として、第二言語学習者は、低頻度語を脳内で検索し認識するのに母語話者より時間がかかると推測する。言語接触量の多寡が要因となって頻度効果の差異が生じるとすれば、言語接触量が増えれば接触頻度が高まり、メンタルレキシコン内で言語処理する時間も軽減し、母語話者と学習者との単語認識の差異は消滅する、またはほとんどなくなると想定する。この仮説は、母語と第二言語の間に質的な差異は存在せず、両方とも同じシステムを用いているという考えを基にしている。ターゲット言語に触れる機会が増えれば触れるほど、メンタルレキシコンにおける頻度は高くなり、頻度効果の差異はなくなると仮定する。

以上の点を踏まえて、本研究で検証した研究課題は 日本人英語学習者は、英語母語話者より単語の頻度効果は大きいのか、読解時の日本人英語学習者による視線の動きにおいて、母語話者と比較して、単語の頻度効果および語長効果の影響が異なるのか、日本人英語学習者、ドイツ人英語学習者および英語母語話者と比較した場合、連語表現の頻度効果はグループ間で異なるのかであった。さらに、言語接触量 (本研究では語彙知識テストを採用) はこの3課題の差異に影響を及ぼすのかを分析した。

## 3. 研究の方法

本研究は以下の3実験を行った。

### 実験 英単語の語彙性判断課題実験

実験1は、英語母語話者23名と日本人英語学習者22名のデータを分析対象とした。全ての英語母語話者は日本の国立大学に在籍している留学生または大学教員であり、日本人英語学習者は、国立大の大学生・大学院生で、ほとんどの日本人英語学習者は、中学校1年から英語学習を開始しており、実験時には少なくとも6年間英語を学習していた。

実験刺激語は、高頻度語 47 語と低頻度語 47 語であった。4-8 文字の英単語で JACET list of 8000 Basic Words (JACET Committee of Basic Word Revision, 2003)と the British National Corpus (BNC Consortium, 2001)を参考に選ばれた。高頻度語は低頻度語より有意に頻度が高かった。語長や品詞などの要因は調整された。

各実験参加者は、語彙知識を測るためオンラインテスト LexTALE を受けた後、実験ソフトを用いて、実験参加者の反応時間と正確性を記録した。実験では、最初に、パソコンのモニター中央に「\*\*\*\*\*」を 600 ミリ秒間提示した。その後、同じ位置に実験項目の正語・非語を提示し、英語の語彙として存在するかどうかを問う語彙性判断課題を行った。ターゲット語がモニターに提示されてからボタンを押すまでの時間(反応速度)とその正誤を記録した。所要時間は、約 40 分であった。

#### 実験 英文の視線計測実験

実験 2 は、英語母語話者 16 名と日本人英語学習者 13 名のデータを分析対象とし、視線の動きを計測した。日本人と英語母語話者の実験参加者は、主に大学生または大学院生であった。

実験対象語として、高頻度で文字数が 8-14 の長い単語 24 語、高頻度で文字数が 3-5 の短い単語 24 語、低頻度で長い単語 24 語、低頻度で短い単語 24 語の計 96 語が JACET8000 から選ばれた。それぞれの実験対象語は、英文の 5 番目に提示され(例 He left all his information with the guard at the front desk.) 実験参加者の読解時の視線が計測された。視線計測装置は EyeLink 1000 を使用し、顎を固定し、右目の動きのみ測定した。

#### 実験 連語表現の文法性判断課題実験

実験 3 は、日本人英語学習者 30 名、英語母語話者 30 名、ドイツ人英語学習者 28 名を実験対象とし、パソコンに表示された連語表現(例 for the first half)が文法的に正しいか否かをできるだけ早く正確に判断する課題実験を実施した。すべての実験協力者は実験時在日していた学生であった。語彙知識テストは英語母語話者、ドイツ人英語学習者、日本人英語学習者の順で有意に高かった。

実験対象の連語表現として、文法的に正しく頻度の高い 46 表現、文法的に正しい低頻度の 46 表現、非文法的な 46 表現を選んだ。低頻度表現は、高頻度表現の 1 語を置き換えた表現を使用した。今回の実験ではイディオム表現は含まれなかった。パソコン上に表示される表現は、ランダムに抽出され、実験参加者が類似した表現の文法性を判断することはなかった。例えば、実験参加者には、高頻度表現の“for the first time”か、ペアである低頻度表現の“for the first half”のどちらかが提示された。

### 4. 研究成果

研究成果は実施した 3 実験に分けて報告する。なお、3 実験ともすべて分析は R のパッケージである *lme4* を用いて分析した。

#### 4.1 日本人英語学習者と英語母語話者による単語の頻度効果と語彙知識の影響(研究課題 1)

パソコンに表示された英単語が正しい英単語か非語かを素早く正確に判断するタスクの反応時間と正確性の分析の結果、グループ(日本人英語学習者と英語母語話者)と頻度の交互作用は有意であった。この結果から、日本人英語学習者の強い頻度効果が明らかになり、脳内で言語競合が頻度効果の差異の原因ではないかとする language-competition 仮説の予測と相反する結果となった。さらに、強い頻度効果は、日本人英語学習者の低頻度語に対する処理時間の遅さが要因になっていることが判明した。第二言語に接する機会が少ないため学習者のメンタルレキシコン内における意味と形態の結びつきが母語話者より弱く、低頻度語を脳内で検索し正語か非語であるかの判断に時間がかかっているために起こるとする lexical entrenchment 仮説を示唆する結果となった。

次に頻度効果のインパクトの多寡は語彙知識によって影響を受けるか否かを検証するために、分析に語彙知識を固定変数として加え再分析を行った。その結果、語彙知識は有意に影響を及ぼすものとは断言できないことが分かった。その要因として、言語接触量や習熟度を語彙知識で測ったことも要因として挙げられるかもしれない。実際の言語接触量や習熟度を数値化するのが困難な場合も多い。言語接触量や習熟度は語彙知識と相関が高いが、今回採用した語彙テストは、言語接触量や習熟度を十分反映できていなかった可能性がある。

#### 4.2 日本人英語学習者と英語母語話者による単語の頻度効果、語長効果および語彙知識の影響 - 視線計測実験による検証 - (研究課題 2)

視線計測実験は、視線の動きを記録することにより自然の読みに近い状態を観察することが

できる。実験2では、英文の中に含まれる英単語をターゲット領域として初回凝視時間と凝視継続時間を分析した。最初に、各グループでそれぞれ頻度効果と語長効果を分析した。表1は、各グループの各条件（高頻度短い語、高頻度長い語、低頻度短い語、低頻度長い語）における初回凝視時間と凝視継続時間の視線が注視した時間（ミリ秒）である。

表1. 単語の頻度と語長の平均注視時間

	High frequency		Low frequency	
	Short	Long	Short	Long
<b>英語母語話者</b>				
初回注視時間 (ms)	185.56 (54.34)	180.62 (64.24)	189.78 (71.60)	184.76 (51.79)
凝視継続時間 (ms)	211.13 (92.65)	223.27 (112.24)	225.48 (109.68)	265.82 (160.48)
<b>日本人英語学習者</b>				
初回注視時間 (ms)	287.13 (139.57)	265.52 (124.09)	299.67 (176.41)	262.09 (130.70)
凝視継続時間 (ms)	486.76 (396.65)	734.34 (594.77)	682.54 (599.83)	1201.17 (1068.83)

注：カッコ内は標準偏差

分析の結果、各グループとも、低頻度語の方が、有意に注視時間が長く頻度効果が見られた。さらに、実験1と同様に、日本人英語学習者の方が英語母語話者より高い頻度効果が明らかになった。

語長効果については、日本人英語学習者による凝視継続時間の分析で、学習者は文字数の多い単語の方を長く注視するという結果が得られた一方で、英語母語話者による語長効果は観察されなかった。これは、英語の習熟度が向上すればするほど単語の長さはあまり言語処理に影響を与えないことを示唆し、実験対象語を日本人英語学習者のレベルに合わせたため、英語母語話者には容易であったことが要因として考えられた。さらに、両グループを含めた統計分析から、日本人英語学習者の方がより語長効果が大きいことが判明した。この語長効果の差異は、第二言語学習者が1文字1文字を解読する非語彙経路に主に頼っており、母語話者は同時に複数の言語情報を並行して処理する語彙経路を方略として用いることに起因している可能性がある。黒川・三益・宇野（2014）によれば、読解能力が未熟な子供は非語彙経路に頼り、能力が向上するに従って語彙経路に移行する。第二言語学習者も習熟度が上がるに従って、処理経路が変われば、視線注視時間も短くなりうると思われる。

さらに、実験参加者の語彙知識を変数として再分析を行ったが、統計分析しても頻度も語長効果の交互作用の有意差はなくならなかった。この結果は実験1と類似する。つまり、本研究で使用した語彙知識テストは、語長効果の差異に影響を与える要因ではないことが示唆された。語長効果の差異の要因を説明するには、語彙知識だけでなく、他の変数を統計分析に考慮することが必要だと思われる。

#### 4.3 日本人英語学習者、ドイツ人英語学習者および英語母語話者による連語表現の頻度効果と語彙知識の影響（研究課題3）

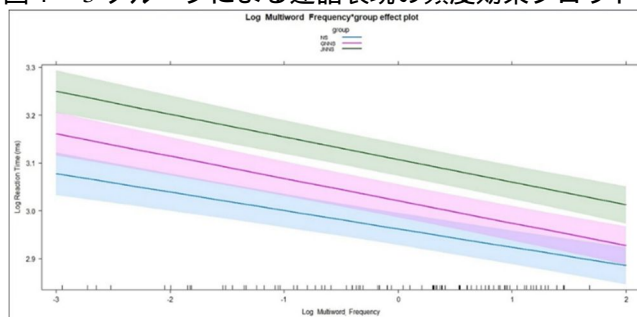
英単語だけでなくさらに大きな言語単位でも、言語的特徴のインパクトは第一言語と第二言語とは異なるのか調べるため、実験3では、連語表現を対象に実験を実施した。

文法性判断課題の結果、英語母語話者、日本人英語学習者およびドイツ人英語学習者のいずれのグループも連語表現の頻度による効果が観察された。さらに重要なことには、英語母語話者と日本人英語学習者、英語母語話者とドイツ人英語学習者の頻度効果の差も見られた（図1）。この結果により、学習者がアルファベットを持つ母語を持つか否かに関わらず学習者共通して母語話者より大きな頻度効果のインパクトを及ぼすことを示唆された。

また、日本人英語学習者とドイツ人英語学習者の間で頻度効果の差は観察されなかった。このことから、アルファベットを母語に持たない日本人英語学習者もアルファベットを持つドイツ人英語学習者も母語話者より大きな頻度の差の影響を受け、その差は母語の違いによって変わらないということが示唆され、language-competition 仮説は支持されなかった。

語彙知識を変数として、統計分析に加えて再分析を行ったが、連語表現の頻度効果の差に語彙知識は有意に影響しないことが示唆された。連語表現は、単語1つ1つが高頻度語で構成されており、広く語彙の知識をもっていることが連語表現の言語処理には大きく影響しないことが明らかになった。

図1 3グループによる連語表現の頻度効果プロット図



注：NS=英語母語話者; JNNS = 日本人英語学習者; GNNS = ドイツ人英語学習者

#### 4.4 成果のまとめと今後の課題

本研究は、研究当初予定していなかったドイツ人英語学習者を実験参加者に新たに加えて、母語が異なる学習者についても同様の言語的特徴の差異が観察できるのか否かまで検証し、学習者一般に見られる傾向である可能性を提起した。現状では、語彙や連語表現の頻度効果の差は、言語間競合であるとする language-competition 仮説を裏付ける結果は得られておらず、用法基盤モデル(usage-based model)の考え方を基にして、第二言語への接触量が頻度効果の差異の原因になっていると予測する lexical entrenchment 仮説を肯定する結果となっている。

しかしながら、本研究では言語接触量を反映するものとして語彙知識を変数にして分析を行ったが、現時点では、語彙知識で効果の差を説明するには十分な要因とは言えないことが分かった。また、頻度効果の差異は、主観的な頻度と客観的な頻度の差が起因していることも考えられる。Cop et al. (2015)が指摘するように、母語話者が実社会で使用する話し言葉や書き言葉を電子データで構築したコーパスの頻度と各学習者の脳内の語彙頻度には大きな隔りがある。学習者は母語話者より第二言語に触れる機会が少なく、特に日本人英語学習者のようにアルファベット以外の母語を持つ学習者は、アルファベットを用いる母語を持つ学習者より英語に触れる機会も時間も限られる。特に、低頻度語は触れる機会も少ないことが影響してか、語彙性判断に時間がかかり、誤答も多くなった。これらを勘案すると、日本人英語学習と英語母語話者との心的語彙頻度は差異があるためコーパス頻度だけでなく、日本人英語学習者がその単語をどれくらい見聞したか馴染み具合を数値化した親密度のようなより心的頻度を反映するような基準を使用することが言語接触量をより顕著に表すことができると考えられる。さらに、本研究で採用した語彙知識テストが言語接触量や習熟度を表すのに適切であったかどうか、今後検証する必要があると思われる。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計3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 2件）

1. 著者名 Tomomi Ishida, Mayumi Kajiura	4. 巻 11号
2. 論文標題 Differences in Word Frequency and Length Effects on L2 and L1 Speakers' Eye Movements	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 日本福祉大学全学教育センター紀要	6. 最初と最後の頁 17-24
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 石田知美	4. 巻 10
2. 論文標題 日本人英語学習者と英語母語話者の単語頻度効果比較	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 日本福祉大学全学教育センター紀要	6. 最初と最後の頁 23-30
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 Tomomi Ishida	4. 巻 -
2. 論文標題 Are multiword frequency effects stronger in non-native than in native speakers?	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Bilingualism: Language and Cognition.	6. 最初と最後の頁 1-11
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1017/S1366728923000548	査読の有無 有
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 -

〔学会発表〕 計5件（うち招待講演 0件/うち国際学会 2件）

1. 発表者名 Tomomi Ishida, Mayumi Kajiura
2. 発表標題 Differences in Word Frequency and Length Effects on L2 and L1 Speakers' Eye Movements
3. 学会等名 第51回中部地区英語教育学会（CELES）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Tomomi Ishida
2. 発表標題 Do Non-native Speakers Display Greater Phrase Frequency Effects Than Native Speakers?
3. 学会等名 55th RELC International Conference (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Kajiura, M, Ishida, T, Sugiura, M
2. 発表標題 The Effects of Multi-Modal Input on Second Language Comprehension: An Eye-Tracking Study
3. 学会等名 British Association of Applied Linguistics 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 石田知美
2. 発表標題 L1とL2単語認知における頻度効果の差異
3. 学会等名 LET 第93回中部支部研究大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kajiura, M, Ishida, T, Sugiura, M
2. 発表標題 Investigating speech rate effects for multi-modal input using eye-tracking data comparing native and nonnative speakers
3. 学会等名 The annual meeting of the American Association for Applied Linguistics (AAAL 2023)
4. 発表年 2023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
--	---------------------------	-----------------------	----

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