

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 19 日現在

機関番号：32636

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26370508

研究課題名(和文) 外国語学習者のレキシコンの特性と音声言語の知覚・産出への影響に関する研究

研究課題名(英文) A study on the effects of the second-language learners' lexical properties on speech perception and production

研究代表者

米山 聖子 (Yoneyama, Kiyoko)

大東文化大学・外国語学部・教授

研究者番号：60365856

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、話し言葉における外国語学習者のレキシコンの特性が、音声産出や知覚にどのような影響を及ぼすのかについて、心理言語学、音声学、音韻論の知覚・産出実験、文献調査、および音声コーパスの調査といった多角的な方法を用いて明らかにした。研究対象を従来の日本人大学生だけではなく、現役英語教員、米国在住日本人母語話者など英語力が高いと考えられる日本人話者にも研究対象にすることにより、レキシコンの特性をより深く理解するとともに英語能力との関係についても検討を行った。

研究成果の概要(英文)：This study investigated the effects of the second-language learners' lexical properties on speech perception and production through various methods including perception and production experiments, literature review as well as corpus analyses across different research fields such as psycholinguistics, phonetics and phonology. The participants in this study included not only Japanese college students but also Japanese speakers with high English proficiency such as teachers of English and Japanese speaking living in English-speaking countries for a relative longer period, which allowed us to deeply understand the lexical properties and their relationship to English proficiency.

研究分野：音声学・心理言語学

キーワード：レキシコン 語彙表示 音声知覚 音声産出 非対立的音声 語彙近傍密度 英語弾音 第二言語

1. 研究開始当初の背景

レキシコン(心内辞書)は様々な分野において活発に研究が行われてきたテーマである。心理言語学の分野では、成人の言語産出・言語認識モデルにおいて、レキシコンの位置づけが研究の中軸となっている。日本語における音声語彙認識過程では、レキシコンに蓄積されている語彙表示と音声とのマッピングを含む語彙接近における分節単位との関係や、レキシコンに蓄積されている語彙頻度、単語親密度、語彙近傍密度といった情報がどのように日本語の音声語彙認識に影響を及ぼしているかについて検討が行われ、研究代表者もこれまで研究を行ってきた(Yoneyama, 2006, 2007a, 2007b)。最近では、母語の研究で培われた実験手法を応用して、第二言語(英語)のレキシコン情報の音声語彙認識への影響についても検討が行われている(Yoneyama and Munson, 2008)。

音韻論の分野においてもレキシコンは中心的な課題のひとつである。近年はいわゆる「用法に基づく(usage-based)」理論の隆盛に伴い、機能的なアプローチにおけるレキシコンの役割に注目が集まっている(Bybee, 2001, 2007)。一方、最適性理論や調和文法など生成文法系の理論においても、シミュレーションソフトウェアの開発によってレキシコンのモデルに対し最大エントロピー(Maximum Entropy)法などの学習アルゴリズムを適用した研究が盛んである(Hayes & Wilson, 2008; Potts *et al.*, 2010; Kitahara, 2009)。また、レキシコンの特性のひとつである機能負担量(Martinet, 1962)の考察の発端は1930年代に遡るが、1960年代には情報理論を取り入れた進展があり、2000年代には大規模なデータベースを用いた研究(北原 2007, 2008; Kitahara, 2009)がある。

音声学の分野では、母語と外国語における韻律単位の実在性と関連して、レキシコンの研究が行われてきた(Tajima *et al.*, 2008; Tajima, 2008, Sonu, Tajima, Kato, and Sagisaka, 2009, 2010 他)。しかしながら、多くの日本語話者にとっての第二言語とされる英語においても、母語である日本語と同様に音声言語の産出と知覚におけるレキシコンからの影響は想定されてはいるものの、具体的には検討されていない。また、現在までに心理的実在性が明らかになっている韻律単位と、母語や外国語のレキシコンに蓄積されている語彙表記についての関係もこれまであまり検討されてこなかった。上述した諸分野の研究は、これまで互いに比較的独立して発展してきたが、レキシコンの特性という視点を軸にして捉えると、共有する部分も多い。

このように、レキシコンの特性について多角的に行われることが求められている状況であった。

2. 研究の目的

本研究では、話し言葉における外国語学習者のレキシコンの特性が、音声産出や知覚にどのような影響を及ぼすのかに焦点を当て、知覚・産出実験、文献調査、および音声コーパスの調査によって、その実態とメカニズムを多角的な方法を用いて明らかにする。本研究では、研究対象を従来の日本人大学生だけではなく、現役英語教員、米国在住日本人母語話者などの高度な英語力を持つと考えられる日本語母語話者を研究対象に広げることにより、レキシコンの特性をより深く理解するとともに英語能力との関係についても検討を行った。

レキシコンの特性が音声言語の産出・知覚に及ぼす影響を検証するため、以下の3つの課題に取り組んだ。

課題1：外国語学習者のレキシコンの特性と産出・知覚

日本語話者による英語音声の知覚と産出についてさらに明らかにするために、第二言語におけるレキシコンの影響について検討した。特に、母語においてレキシコンの特性として音声語彙認識に影響を及ぼしていると考えられている語彙近傍密度について、異なる英語力を持つ日本語母語話者についての実在性について検討を行った。更に、語彙近傍密度について、語彙近傍密度の実在性について異なる英語力を持つ日本語母語話者の産出実験が可能であるかどうかの検討を行った。

この課題は研究代表者の米山と研究協力者のベンジャミン・マンソン教授(米国ミネソタ大学)が中心となって行った。

課題2：レキシコンの特性と音声・音韻論的な検討

課題1および課題3において用いるレキシコンの様々な特性を音声・音韻論的に位置づけると共に、それを学習する者の行動を様々なツールを用いてシミュレートすることにより、実証的に検討した。まず、日本語および英語の音声データベースや各種コーパスを分析することにより、語彙近傍密度、頻度、機能負担量などの各指標と、外来語を含む多層的なレキシコンの音韻的モデルの関係を形式的に明らかにした。また、英語力の異なる日本人母語話者の英語発話の音響分析を行うことにより、第二言語習得のモデル構築の基礎データとした。

この課題は研究代表者と研究分担者である北原真冬氏(上智大学)が中心となって課題を遂行した。

課題3：レキシコンにおける語彙表示について

日英語において韻律構造が著しく異なりつつも、外来語として定着している語(例:「Christmas」対「クリスマス」)は、日本語話者にとって英単語としての発音・聞き取

りが困難となりうる。その原因は母語と外国語の語彙表示が異なることによると推察される。英単語に対する親密度や、外来語としての親密度など、それぞれのレキシコンに蓄積された情報についての基礎調査を行った後、外国語の音節数認識や第二言語の非対立音素のレキシコンの語彙表示についての検討を行った。

外国語の音節数認識については研究代表者と研究分担者である田嶋圭一氏（法政大学）が中心となって課題を遂行し、第二言語の非対立的音素のレキシコンの語彙表示については全員で課題を遂行した。

3. 研究の方法

本研究は2種類の方法に基づき実施された。一つは心理学的手法を用いた知覚・産出実験であり、もう一つは、様々な大規模コーパスの分析に基づく研究である。後者は前者の基礎データとして活用された。2種類の研究手法は3つの研究課題併せて適切に選択された。

4. 研究成果

課題1：外国語学習者のレキシコンの特性と産出・知覚

日本人母語話者が外国語である英語を理解する際には、レキシコンの特性が影響を及ぼす語彙認識過程だけでなく、英語の音素認識が重要な役割を果たしていることが明らかになってきた。本研究では、日本人大学生、米国滞在経験が長い日本語母語話者の2つの日本人グループと統率群としてアメリカ英語母語話者のグループを対象に英語の語彙近傍密度に関する実験を行った。その結果、先行研究のスペイン語話者とは異なるふるまいをしていることが明らかになった。これは、レキシコンの構造と深い関係があると結論付けている。この研究成果については、日本音声学会主催の国際ワークショップで講演を行い、最終的にアメリカ音響学会誌に投稿し、採択された（Yoneyama and Munson, 2017）。

レキシコンの特性である語彙親密度が英語の子音の認識にどのような影響を与えているかについて検討した。語彙親密度には主観的語彙親密度と相対的語彙親密度があるが、どちらが語頭の/l/と/r/の英単語に認識に影響を及ぼしているかについて日本人大学生を対象とした知覚実験を行った。その結果、相対的語彙親密度のほうが主観的語彙認識よりも語頭の子音の正解率により貢献することが明らかになった。この研究成果は日本英語学会第32回大会で口頭発表し、その後、論文として発表した（米山・中村 2015）。

外国語のレキシコンの特性を検討する上で、英語力がどのように外国語のレキシコンの構造に影響があるのかについて興味があるところである。本研究では、現役英語教員（非常勤含む）と日本人大学生の英語がどの

ように日本人大学生と英語母語話者に英語らしい発話であると判断されるかについて日本語訛りのある英語についての判定を行った。その結果、現役英語教員の英語発話は日本人大学生の英語発話よりも日本語訛りの英語とは判断されなかった。また、日本人大学生のほうが一般的に英語母国語話者よりもどちらのグループに対しても日本語訛りが少ないと判断することが明らかになった。この研究成果はアメリカ音響学会第138回研究大会で発表された。

課題2：レキシコンの特性と音声・音韻論的な検討

日本人の発話した英語の音響的特性について分析しそれを一般化することが必要となってくる。本課題では、様々なレベルの英語力を持つ日本語母語話者の英単語で弾音が起こりうる英単語の発話について検討し、弾音の音響的特質の解明を試みた。その成果については、LabPhon14 とアメリカ音響学会第136回大会で発表した（Kitahara, Tajima and Yoneyama, 2014）。また、これらの研究を基盤として、英語の弾音の音声的音韻的特徴に基づく音響モデル化について、日本音声学会主催の国際ワークショップで講演では音響的特質を中心に、Phonology Forum 2016では音韻的特徴を中心に発表した。韓国で開催された招待講演の発表や上智大学言語情報研究所音声学研究室で行われた発表は、弾音の発話と知覚の実験結果について、音韻論的考察について検討している。また、一連の研究の成果については、日本音響学会とアメリカ音響学会のジョイントミーティングにおいて招待講演を行った。学会でのコメントなどを反映したものを論文としてまとめ、Interspeech 2017での発表が決定している（Yoneyama, Kitahara, Tajima, in press）。

課題3：レキシコンにおける語彙表示について

レキシコンにおける語彙表示について特に2つの点について研究を行った。一つ目は第二言語の非対立音素のレキシコンの語彙表示についてである。一連の知覚実験と発話実験を日本語母語話者対象に実施した。研究成果については、日本英語学会第32回大会で招聘講演として発表し、論文として出版した（Tajima, Kitahara and Yoneyama, 2015）。日本語母語話者の弾音の発話と英語力の関係については、International Congress on Phonetic Scienceで口頭発表し、学会論文として出版された（Tajima, Kitahara and Yoneyama, 2016）。

もう1つの点は外国語における語彙表示についてである。現役英語教員と日本人大学生を対象とした音節数を英単語ないに同定する実験を行い、その結果について報告した。音節数の正答率は現役英語教員と日本人大

学生を比較すると差はなかった。しかしながら、現役英語教員を2つのグループに分けると、上位現役英語グループは下位現役英語グループとでは音声数正答率は優位に差があることが明らかになった。現役英語教員といえども、英語力に大きな差があることが浮き彫りとなった。この結果は International Congress on Phonetic Science で発表され、論文として発行された (Yoneyama and Tajima, 2016)。また、日本音声学会主催の国際ワークショップでは、英単語で発音によって音節数が異なるもので日本人が間違えそうなものについて音節数をカウントした実験結果について発表した。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計8件)

Kiyoko Yoneyama, Mafuyu Kitahara, and Keiichi Tajima (in press). Perception of non-contrastive variations in American English by Japanese learners: Flaps are less favored than stops. *Interspeech 2017*, reviewed.

Kiyoko Yoneyama and Benjamin Munson (2017). The influence of lexical characteristics and talker accent on the recognition of English words by speakers of Japanese. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 141, 1308-1320, reviewed.

Keiichi Tajima, Mafuyu Kitahara and Kiyoko Yoneyama (2015). Production of an Allophonic Variant in a Second Language: The case of Intervocalic Alveolar Flapping. *JELS*, 32, 139-145, reviewed.

米山聖子・中村祐輔 (2015). 「日本人大学生英語学習者の英語の /r/ と /l/ の知覚における相対的語彙親密度」 *JELS*, 32, 173-178, reviewed.

Kiyoko Yoneyama and Keiichi Tajima (2015). Onset-coda asymmetry in Second Language Syllable Perception by Japanese teachers of English. *Proceedings of the 18th International Congress of Phonetic Sciences*, retrieved from <http://www.internationalphoneticassociation.org/icphs-proceedings/ICPhS2015/Papers/ICPHS0844.pdf>, reviewed.

Keiichi Tajima, Mafuyu Kitahara and Kiyoko Yoneyama (2015). Production of a Non-Contrastive Sound in a Second

Language. *Proceedings of the 18th International Congress of Phonetic Sciences*, retrieved from <http://www.internationalphoneticassociation.org/icphs-proceedings/ICPhS2015/Papers/ICPHS0802.pdf>, reviewed.

Natsumi Maeda and Kiyoko Yoneyama (2015). Foreign accentedness of English sentences spoken by Japanese EFL learners and Japanese teachers of English: A first report. Non-reviewed, *Journal of Acoustical Society of America*, 138, 1946-1946, non-reviewed.

Mafuyu Kitahara, Keiichi Tajima, and Kiyoko Yoneyama (2014). Production of a non-phonetic variant in a second language: Acoustic analysis of Japanese speakers' production of American English flap. *Journal of Acoustical Society of America*, 136, 2146-2146, non-reviewed.

[学会発表](計14件)

Mafuyu Kitahara, Keiichi Tajima, and Kiyoko Yoneyama. Perception of American English alveolar stops and flaps by learners of English: Does allophonic variation matter? Paper presented at The 5th joint meeting of the Acoustical Society of America and the Acoustical Society of America (招待講演)(国際学会), November 28 - December 2, 2016, Hilton Hawaiian Village, Honolulu, Hawaii, USA.

Mafuyu Kitahara, Keiichi Tajima and Kiyoko Yoneyama. Production of American English alveolar flaps by Japanese learners of English. Paper presented at Phonology Forum 2016, 2016年8月24日~26日、金沢大学サテライトプラザ(石川県金沢市)

Mafuyu Kitahara. Production and perception of flaps by Japanese learners of English. Paper presented at International Workshop of the Phonetic Society of Japan (国際学会), 2016年1月31日、東京大学駒場キャンパス(東京都目黒区)

Keiichi Tajima. Japanese listeners' production of English words that contrast in syllable count. Paper presented at International Workshop of the Phonetic Society of Japan (国際学会), 2016年1月31日、東京大学駒場キャンパス(東京都目黒区)

Kiyoko Yoneyama and Benjamin Munson. The influence of lexical characteristics and talker accent on the recognition of English words by speakers of Japanese. Paper presented at International Workshop of the Phonetic Society of Japan (国際学会), 2016年1月31日、東京大学駒場キャンパス (東京都目黒区)

Mafuyu Kitahara, Keiichi Tajima and Kiyoko Yoneyama. Production and Perception of allophonic variations in L2. Paper presented at the Sophia Phonetic Lab, January, 14, 2016, Sophia University, Tokyo, Japan.

Mafuyu Kitahara, Keiichi Tajima and Kiyoko Yoneyama. Perception and Production of non-phonemic properties of L2 learners. Paper presented at Annual Meeting of the Phonology and Phonetics Circle of Korea (国際学会), December 19, 2015, Seoul, Korea.

Natsumi Maeda and Kiyoko Yoneyama (2015). Foreign accentedness of English sentences spoken by Japanese EFL learners and Japanese teachers of English: A first report. Non-reviewed, November 2-6, 2015, Hyatt Regency Jacksonville Riverfront Hotel, Jacksonville, Florida, USA.

Kiyoko Yoneyama and Keiichi Tajima. Onset-coda asymmetry in Second Language Syllable Perception by Japanese teachers of English. Paper presented at the 18th International Congress of Phonetic Sciences, August 10-14, 2015, the SECC, Glasgow, Scotland.

Keiich Tajima, Mafuyu Kitahara and Kiyoko Yoneyama. Production of a Non-Contrastive Sound in a Second Language. Paper presented at the 18th International Congress of Phonetic Sciences, August 10-14, 2015, the SECC, Glasgow, Scotland.

Keiichi Tajima, Mafuyu Kitahara and Kiyoko Yoneyama. Production of an Allophonic Variant in a Second Language: The case of Intervocalic Alveolar Flapping. 日本英語学会第 32 回大会 (招待講演) 2014 年 11 月 8 日 ~ 9 日、学習院大学 (東京都豊島区)

米山聖子・中村祐輔「日本人大学生英語学習者の英語の /r/ と /l/ の近くにおける相対的語彙親密度の影響について」日本

英語学会第 32 回大会 (口頭発表) 2014 年 11 月 8 日 ~ 9 日、学習院大学 (東京都豊島区)

Mafuyu Kitahara, Keiichi Tajima, and Kiyoko Yoneyama. Production of a non-phonemic variant in a second language: Acoustic analysis of Japanese speakers' production of American English flap. Poster presented at the 169th Meeting of the Acoustical Society of America, October 27-31, 2014, Indianapolis Marriot Downtown Hotel, Indianapolis, Indiana, USA.

Mafuyu Kitahara, Keiichi Tajima and Kiyoko Yoneyama. Production of a non-phonemic contrast by native and non-native speakers: The case of American English flap. Poster presented at LabPhon14 - The 14th Conference of Laboratory Phonology, July 25-27, 2014, National Institute for Japanese language and linguistics, Tokyo, Japan.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

米山 聖子 (Yoneyama, Kiyoko)
大東文化大学・外国語学部英語学科・教授
研究者番号: 60365856

(2) 研究分担者

北原 真冬 (KITAHARA, Mafuyu)
上智大学・外国語学部英語学科・教授
研究者番号: 00343301

田嶋 圭一 (TAJIMA, Keiichi)
法政大学・文学部心理学科・教授
研究者番号: 70366821

(3) 研究協力者

ベンジャミン・マンソン (MUNSON, Benjamin)
ミネソタ大学・音声言語聴覚科学科・教授