### 研究成果報告書 科学研究費助成事業

今和 6 年 5 月 3 0 日現在

機関番号: 32621

研究種目: 基盤研究(C)(一般)

研究期間: 2019~2023

課題番号: 19K00585

研究課題名(和文)音声の産出と知覚においてレキシコンの構造と特性がもたらす効果についての研究

研究課題名(英文)A research on the effect of lexical structure and lexical properties in the production and perception of speech

研究代表者

北原 真冬 (Kitahara, Mafuyu)

上智大学・外国語学部・教授

研究者番号:00343301

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):[1]英語母語話者の英語における強勢の実現は通説と異なりピッチの利用はほとんど目立たないのに対し,日本語母語話者のそれは非常に日本語のアクセントに近いピッチパターンを第一強勢音節に置く.[2]F1(口の開きに対応する音響指標)の利用について,通説では日本語母語話者には困難であるとされてきたが,少なくとも第一強勢の母音についてはよく実現できている.[3]母音の持続時間長も[2]と同様である.[4]日本語母語話者は,無強勢音節において英語話者には見られないような母音無声化を頻繁に示す.[5]英語のレベルにおける相違に関わらず,第二強勢と無強勢音節の区別は日本語母語話者には極めて難しい.

研究成果の学術的意義や社会的意義 これまであまり指摘されてこなかったような日本語母語話者の英語発音における問題点を明らかにし,英語発音 の改善に資するようなポイントを複数指摘することができた.特に母音の無声化や日本語のようなピッチアクセ ントを英語の強勢音節に被せて発音することはTOEIC 8 0 0点以上のいわゆる英語上級者においても頻繁に見ら れた.これは母語である日本語のレキシコンおよび音韻体系が外国語学習においても強く影響していることを示 している.一方で,日本語単語の弁別に関する知覚実験において,レキシコンにおける促音や有声性の音韻対立 の影響を調べた.結果の多くは英語母語話者に関する先行研究とは異なり,対立の効果は大きくなかった.

研究成果の概要(英文): Our research suggests the following: [1] Native speakers of English (AE) in our experiments do not use consistent patterns of pitch for stress, while Japanese learners of English (JE) tend to put a high-low pitch contour on a stressed syllable, which is quite similar to a pitch accent in Japanese. [2] F1 (corresponds to jaw opening) is well utilized for stress distinction by JE, which has been denied in the previous research. [3] Vowel duration shows a similar tendency as in [2]. [4] JE shows a frequent devoicing of unstressed vowels which is very rare in AE's speech. [5] Differences in Enligish proficiency levels in JE do not affect the proper distinction between secondary stressed syllables and unstressed syllables.

研究分野:音声学・音韻論・認知科学

キーワード: 強勢 ピッチ 母音長 フォルマント 母音無声化

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等に ついては、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

# 1.研究開始当初の背景

レキシコンの構造と特性が調音・音響・知覚にどのように関わるか,という問題は,人間の言語活動にまつわる根本的なものである。中でも近傍(neighborhood)の効果は,心理言語学の中心的研究課題として様々な知見を生んできている。近傍とはあるターゲット単語に類似する単語の一群のことである。類似度の測定は様々な方法が可能であるが,Greenberg & Jenkins, (1964)による,一音素のみの入れ替え,添加,削除を許すという近傍の定義がよく用いられている。この近傍の特性と単語の出現頻度の二つが音声実現の細部に影響を及ぼすことは,既に何度も確かめられている。例えば,英語の母音空間は,より密な(所属単語数が多い)近傍を持つ単語であるほど拡張する(Munson & Solomon, 2004; Scarborough, 2010)。また,無声破裂音の VOT(Voice Onset Time: 破裂から発声までの時間)は,有声性において対立する最小対を持つ単語では伸長する (Baese-Berk & Goldrick, 2009; Goldrick et al., 2013)。

ここまでに触れた研究はどれも英語を対象にしている。英語は強勢アクセントを持つ言語であり、母音空間、VOT ともに強勢音節では非強勢音節に比べて大きくなるという特質を持つ。したがって、近傍密度や対立は、いわば強勢の力を借りて音声の実現に際してその姿を表している、と考えることができる。もし、強勢アクセントを持たない言語についても、近傍の持つ効果が何らかの形で現れるとしたら、レキシコンの構造と特性と音声の関わりという問題について、より普遍的で強力な洞察を与えることになる。

### 2.研究の目的

以下の3点をリサーチクエスチョンとして研究の目的を設定した.

- (i) レキシコンの構造と特性が調音・音響・知覚にどのように関わり,音声の実現に寄与しているのか。
- (ii) 強勢アクセントを持たない日本語と、それを持つ英語という両言語を比較すると、 近傍や単語自体の特性の音声実現への関与の仕方にどのような違いがあるのか。
- (iii) 両言語の L2 学習者において,レキシコン獲得の進展に伴い,上記(i),(ii)の問いに対する答えはどのように変化するか。

本研究の目的は ,上記の(i)~(iii)に対して ,心理言語学・音声学・音韻論の最先端の知見を総合し , コーパス・データベースによる調査と様々な産出・知覚実験を通じて実証的で明確な結果を求めることにある。

## 3.研究の方法

まず日本語の近傍については Yoneyama (2000)および Kitahara(2001)によってすでにデータベースにおける調査が済んでおり,それらを利用して音韻対立や競合関係を数値化した形で実験素材となる単語リストを得た.天野・近藤(1999)における単語頻度や単語親密度も統制した形で実験を行い,日本語の促音や有声性について目的の(i)レキシコンの構造と特性がどのように影響しているかを明らかにした.

一方,英語の近傍の効果についてはすでに先行研究においてかなり綿密な調査結果が得られており,それらを日本語の結果と対照することで目的の(ii)両言語の比較を行った.

また目的の(iii)英語学習者におけるレキシコン獲得の進展による変化については,英語学習のレベルが異なる参加者群(主に TOEIC500 点台と 800 点台)に対する産出実験を通じて,強勢アクセントの実現の仕方や,母語の影響の度合いの検証を行った.

# 4.研究成果

(i)については主たる研究成果を当該分野における最も重要な国際学会である International Congress of Phonetic Sciences (ICPhS) 2019 において発表した.その要点は以下の通りである.まず,日本語の促音の対立についての調査では,実在語 実在語のペア(柿 活気),実在語 非語のペア(滝 たっき),非語 非語のペア(らきーらっき)などを含む単語セットを用い,32名の日本語母語話者に対して音声産出実験を行った.促音およびその周辺のすべての母音・子音の長さを計測し,統計的な処理を経て比較した.その結果,促音直前の母音の長さは実在語においてより短いことが分かった.これは英語における同様の実験結果と矛盾せず,レキシコンの特性は日本語においても音声に影響していることの一端をつかむことができた.しかしながら,それに至るメカニズムにおいて英語と日本語がまったく同じであるという確証はない.英語の場

合においては,母音長の短縮は「慣れ親しんだ単語において縮約(reduction)が起こった」と解釈されうるが,日本語の促音の直前の母音が選択的に縮約されることの説明にはあてはまるか否かはさらに追加の実験などによる検討が必要である.

同学会においては日本語の有声性の対立についてコーパス調査を行いその成果を報告した.これは日本語話し言葉コーパス(CSJ)において/k/-/g/が語頭で対立する 7107 例を抽出し, Voice Onset Time (VOT)を計測したものである.統計的処理を行うと VOT におけるレキシコンの競合効果は特に認められず,英語の場合における先行研究とは異なる結果となった.ただし,直前の閉鎖時間長には単語親密度の効果が若干認められ,親密度が高い単語群は閉鎖時間がより長いことがわかった.さらに,母音長は有声部直後であればより長いことが確かめられた.これは調音的に自然なプロセスであり英語においてもよく観察されている事象であるが,日本語においてはさらにレキシコンにおける競合の効果が加わり,有声性の対立を持つ単語においては母音長が有意に長い.

以上を総合すると,研究目的の(i)について新たに発見された事象がいくつかあり,それを(ii) 英語と比較することで,先行研究における知見を補強,あるいは独自の発展を見ることができた.

(iii)についても ICPhS2023 において発表した成果を代表的なものとして報告する.まず,phótograph-photógraphy-photográphic のように強勢の位置が異なる派生語を合計 83 語選定した.これによって強勢母音の前後にある子音環境を揃え,母音の長さおよびフォルマントに関わる妨害要因を排除して,強勢の効果を純粋に測定できる.英語母語話者,英語上級学習者(TOEIC800点台),および英語中級学習者(TOEIC 500点台)の 3 群にこれらの単語を読み上げてもらい,各母音の時間長,フォルマント,ピッチを測定した.またすでにいくつかの予備実験において母音の無声化を頻繁に示すことがわかっていたため,無声化率も算出した.その結果,以下のことがわかった:[1]英語母語話者の英語における強勢の実現は通説と異なりピッチの利用はほとんど目立たないのに対し,日本語母語話者のそれは非常に日本語のアクセントに近いピッチパターンを第一強勢音節に置く.[2]F1(口の開きに対応する音響指標)の利用について,通説では日本語母語話者には困難であるとされてきたが,少なくとも第一強勢の母音についてはよく実現できている.[3]母音の持続時間長も[2]と同様である.[4]日本語母語話者は,無強勢音節において英語話者には見られないような母音無声化を頻繁に示す.[5]英語のレベルにおける相違に関わらず,第二強勢と無強勢音節の区別は日本語母語話者には極めて難しい.

# 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 0件/うちオープンアクセス 0件)

1.著者名	4.巻 1
Kiyoko Yoneyama, Mafuyu Kitahara, and Keiichi Tajima	!
2.論文標題 Effects of Japanese Prosody on English Word Production: Interaction between Voicing and Gemination	5 . 発行年 2020年
3.雑誌名 Proceedings of Speech Prosody 2020	6.最初と最後の頁 900-904
	*** • ***
掲載論文のD0I(デジタルオブジェクト識別子) 10.21437/SpeechProsody.2020	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
1.著者名	4 . 巻
北原真冬	1
2.論文標題 World Englishesと英語ペラペラの間で音声学を教えるということ	5 . 発行年 2021年
3.雑誌名 日本音響学会2021年春季研究発表会講演論文集	6 . 最初と最後の頁 1371-1372
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 オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著
	4 <del>44</del>
1.著者名 Mafuyu Kitahara, Keiichi Tajima and Kiyoko Yoneyama	4.巻 1
2.論文標題 The effect of lexical competition on realization of phonetic contrast: A corpus study of the voicing contrast in Japanese	5 . 発行年 2019年
3.雑誌名 Proceedings of the ICPhS 2019	6 . 最初と最後の頁 2749-2752
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 オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著
1.著者名 Keiichi Tajima, Mafuyu Kitahara and Kiyoko Yoneyama	4.巻 1
2.論文標題 Lexically conditioned phonetic variation: An experimental test with the singleton-geminate contrast in Japanese	5 . 発行年
contract in departure	2019年
3.雑誌名 Proceedings of the ICPhS 2019	2019年 6 . 最初と最後の頁 3661-3665
3.雑誌名	6.最初と最後の頁

1 . 著者名 Keiichi Tajima, Mafuyu Kitahara and Kiyoko Yoneyama	4 . 巻 1
2.論文標題 Phonetic realization of multiple stress levels by speakers of a non-stress language: A case of Japanese-accented English	5 . 発行年 2023年
3.雑誌名 Proceedings of the 20th ICPhS	6.最初と最後の頁 2676-2680
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16件	(うち招待講演	1件 / うち国際学会	13件)
しエムガバノ	י ווטיום		リログラン国際テム	1011

1 . 発表者名

Keiichi Tajima, Mafuyu Kitahara, and Kiyoko Yoneyama

2 . 発表標題

Vowel reduction by speakers of a non-stress language

3 . 学会等名

NEW SOUNDS 2022 (国際学会)

4.発表年 2022年

1.発表者名

米山聖子,北原真冬,田嶋圭一

2 . 発表標題

日本人大学生による英語母音弱化の音響特性

3 . 学会等名

日本音声学会

4.発表年

2022年

1.発表者名

Keiichi Tajima, Mafuyu Kitahara, and Kiyoko Yoneyama

2 . 発表標題

Effects of lexical competition on two types of durational contrasts in Japanese: Geminate and VOT

3.学会等名

Japanese-Korean Linguistics Conference 29, Satellite Meeting(国際学会)

4.発表年

2021年

1 . 発表者名 Kiyoko Yoneyama, Mafuyu Kitahara, and Keiichi Tajima
2. 発表標題 Effects of Japanese Prosody on English Word Production: Interaction between Voicing and Gemination
3 . 学会等名 The 10th International Conference on Speech Prosody 2020(国際学会)
4 . 発表年 2020年
1 . 発表者名 Keiichi Tajima, Mafuyu Kitahara, and Kiyoko Yoneyama
2 . 発表標題 Effects of lexical status and competition on the production of voicing contrasts in Japanese: An experimental study
3 . 学会等名 Laboratory Phonology 17 (国際学会)
4 . 発表年 2020年
1 . 発表者名 Ai Mizoguchi, Ayako Hashimoto, Sanae Matsui, Setsuko Imatomi, Ryunosuke Kobayashi, and Mafuyu Kitahara
2. 発表標題 Neutralization of the voicing distinction of stops in the Tohoku dialects of Japanese: Field work and acoustic measurements
3 . 学会等名 Interspeech 2020(国際学会)
4 . 発表年 2020年
1 . 発表者名 北原真冬
2.発表標題 World Englishesと英語ペラペラの間で音声学を教えるということ
3 . 学会等名 日本音響学会2021年春季研究発表会(招待講演)
4 . 発表年 2021年

1 . 発表者名 田嶋圭一・北原真冬・米山聖子  2 . 発表標題 日本人英語学習者の弱化母音の実現について:予備的コーパス調査  3 . 学会等名 国立国語研究所オンライン研究発表会  4 . 発表年 2020年
日本人英語学習者の弱化母音の実現について: 予備的コーパス調査  3. 学会等名 国立国語研究所オンライン研究発表会  4. 発表年
国立国語研究所オンライン研究発表会 4 . 発表年
1 . 発表者名 Keiichi Tajima, Mafuyu Kitahara, and Kiyoko Yoneyama
2 . 発表標題 Phonetic realization of vowel reduction by Japanese learners of English: A preliminary corpus analysis
3.学会等名 Workshop on phonetic and psycholinguistic approaches to L2 speech acquisition (国際学会)
4 . 発表年 2021年
1 . 発表者名 Mafuyu Kitahara, Keiichi Tajima, Kiyoko Yoneyama
2. 発表標題 The effect of lexical competition on realization of phonetic A corpus study of the voicing contrast in Japanese
3 . 学会等名 ICPhS 2019 (国際学会)
4 . 発表年 2019年
1 . 発表者名 Keiichi Tajima, Mafuyu Kitahara and Kiyoko Yoneyama
2 . 発表標題 Lexically conditioned phonetic variation: An experimental test with the singleton-geminate contrast in Japanese
3 . 学会等名 ICPhS 2019 (国際学会)

1 . 発表者名 Kiyoko Yoneyama, Mafuyu Kitahara and Keiichi Tajima
2 . 発表標題 Voicing Effects on Durational Characteristics of English Words by Japanese Learners: A Preliminary Analysis
3 . 学会等名 New Sounds 2019 (国際学会)
4.発表年 2019年
1 . 発表者名 Sanae Matsui and Mafuyu Kitahara
2 . 発表標題 Bilingual lexicon of phonologically different languages and similar languages.
3 . 学会等名 ICPP 2019 (国際学会)
4 . 発表年 2019年
1 . 発表者名 Le Nguyen Van Anh and Mafuyu Kitahara
Le Nguyen Van Anh and Mafuyu Kitahara  2 . 発表標題
Le Nguyen Van Anh and Mafuyu Kitahara  2 . 発表標題 English vowel duration affected by voicing contrast in Chinese, Korean, Japanese, and Vietnamese speakers  3 . 学会等名
Le Nguyen Van Anh and Mafuyu Kitahara  2 . 発表標題 English vowel duration affected by voicing contrast in Chinese, Korean, Japanese, and Vietnamese speakers  3 . 学会等名 ACL 2020 (国際学会)
Le Nguyen Van Anh and Mafuyu Kitahara  2 . 発表標題 English vowel duration affected by voicing contrast in Chinese, Korean, Japanese, and Vietnamese speakers  3 . 学会等名 ACL 2020 (国際学会)  4 . 発表年 2020年
Le Nguyen Van Anh and Mafuyu Kitahara  2 . 発表標題 English vowel duration affected by voicing contrast in Chinese, Korean, Japanese, and Vietnamese speakers  3 . 学会等名 ACL 2020(国際学会)  4 . 発表年 2020年  1 . 発表者名 Keiichi Tajima, Mafuyu Kitahara and Kiyoko Yoneyama  2 . 発表標題
Le Nguyen Van Anh and Mafuyu Kitahara  2 . 発表標題 English vowel duration affected by voicing contrast in Chinese, Korean, Japanese, and Vietnamese speakers  3 . 学会等名 ACL 2020(国際学会)  4 . 発表年 2020年  1 . 発表者名 Keiichi Tajima, Mafuyu Kitahara and Kiyoko Yoneyama  2 . 発表標題 Phonetic realization of multiple stress levels by speakers of a non-stress language: A case of Japanese-accented English  3 . 学会等名

1 . 笼衣看名 Kiyoko Yoneyama, Keiichi Tajima and Mafuyu Kitahara
2 . 発表標題 Is secondary-stress phonetically real for second-language learners? Evidence from Japanese-accented English
3.学会等名

Acoustics 2023 Sydney(国際学会)

4 . 発表年 2023年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

6.研究組織

_ 6	. 附九組織		
	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
	米山 聖子	大東文化大学・外国語学部・教授	
研究分担者			
	(60365856)	(32636)	
	田嶋 圭一	法政大学・文学部・教授	
研究分担者	(Tajima Keiichi)		
	(70366821)	(32675)	

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