

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 4 月 27 日現在

機関番号：25406

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2012～2014

課題番号：24520636

研究課題名(和文)音韻配列の生起制限が第二言語学習者の言語処理に与える影響

研究課題名(英文)Effect of phonotactic constraints on L2 speech processing

研究代表者

片山 圭巳(Katayama, Tamami)

県立広島大学・生命環境学部・准教授

研究者番号：00582371

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,100,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の目的は日本人英語学習者の言語処理能力がどのように発達するかを調査することにある。第二言語における音節構造の習得が目標言語の単語分節能力と相関関係にあるかどうかを調査した。24年度で国内および国外(ボストン)でデータ収集、25年度で分析及び、予備実験の発表を行った(大学英語教育学会第52回国際大会：平成25年8月京都大学)。26年度は本調査の結果を国際学会で発表し(Bias in Auditory Perception, Denmark, 9月18日～20日)、国際学術誌に投稿した。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this study is to investigate how Japanese learners of English develop their speech processing ability. In particular, I examined whether the acquisition of the L2 syllable structure is related to the ability to segment words in the target language. I collected data in Japan and the U.S.A in 2012, and analyzed the results in 2013. I also presented the preliminary studies in domestic conferences. In 2014, I presented the results of this study at an international conference in Denmark.

研究分野：第二言語習得論

キーワード：単語分節 音節構造 第二言語

1. 研究開始当初の背景

国際化が進む現在、ますます英語でのコミュニケーション能力が求められ、実践的な英語能力を身につける教育が必要とされている。流れる音声から単語を認識する能力は、コミュニケーションの成功にとって重要な要素である。特に、第二言語でコミュニケーションを図ろうとするとき、音響の手がかりをもとに単語を認識するのは容易ではない。学習者が何を母語から目標言語に転移するのかという詳細な説明を加えることは、第二言語の言語処理メカニズムの理解へ貢献することができ、目標言語の音韻的特徴を学ぶ学習者を支援することができると思う。

第二言語における知覚に関する研究では、どの第二言語音がなぜ知覚するのが難しいのかという点に関心をよせてきた。これらの研究においては、聞き手の第一言語が第二言語の音韻知覚に強く影響することが報告されており、目標言語の音韻と母語の音韻の間の知覚的距離が第二言語の音の聞き分けに影響を与えることが分かった。しかし、これまでの実証研究は分節音の生成と知覚に偏っている。一方、発話における知覚の単位は音節レベルであり、言語によって知覚単位が異なり、単語分節法略に影響を与えると報告されている。音節構造の違う英語を日本人学習者が学ぶとき、母語の知覚単位が英語のリスニングに大きく影響すると考えられる。

2. 研究の目的

本研究では、日本人英語学習者がどのように単語分節能力を発達するかを調査する。特に、これまで母語の音節構造が分節能力に影響を与えるとの報告もあることから、第二言語における音節構造の習得が目標言語の単語分節能力と相関関係にあるのではないかと予測する。一方、初級英語学習者にとっては、音韻配列の生起制限が第二言語学習者の言語処理に影響を与えられるため、この予測を検証したい。本研究で目標言語の

音素配列が第二言語学習者のリスニング能力の発達の障害となっていることが分かれば、英語教育において音節構造を教える重要性を提言し、シラバス作成においても教授事項の優先順位を提示することができると思う。

3. 研究の方法

探知課題を行った。Cutler & Norris(1988)で英語母語話者はプロミネンスのおかれた強勢で分節していることが報告されているので、強勢の要素も入れて、音素配列の変数と比較した。

(1) 刺激音

目標音韻配列 (CVC / CV)を含み、第一強勢をもつ単語と持たない単語を各 10 選出し、4 つの異なる条件を持つ刺激音を作成した (表 1 参照)。

表 1 . 目標単語および目標音韻配列

no.	stressed syllable	target word	version I	version II
1	first	biscuit	bis	bi
2		bister	bi	bis
3		Bigfoot	big	bi
4		bicker	bi	bik
5		piddle	pid	pi
6		picnic	pi	pik
7		mote	mote	mou
8		niggle	ni	nig
9		picture	pik	pi
10		mosey	mou	mouz
11	second	beside	bi	bis
12		besiege	bis	bi
13		begin	bi	big
14		became	bik	bi
15		pedometer	pi	pid
16		pecan	pik	pi
17		motel	mou	mote
18		neglect	nig	ni
19		peculiar	pi	pik
20		mosaic	mouz	mou

そしてフィラーの単語を 400 選出 (50% 第一音節に強勢、50%は第二音節に強勢)した。

目標音韻配列例 : CVC=bis CV=bi

目標単語例 : biscuit / beside

強勢が第一音節にあり、目標音韻配列が第

一音節の音韻配列と一致している（目標単語: biscuit; 目標音韻配列例: CVC = bis）

強勢が第一音節にあり、目標音韻配列が第一音節の音韻配列と一部一致している（目標単語:biscuit; 目標音韻配列例: CV = bi）

強勢が第二音節にあり、目標音韻配列が第一音節と第二音節にまたがっている（目標単語: beside ; 目標音韻配列例: CVC = bis）

強勢が第二音節にあり、音節構造が第一音節の構造と一致している（目標単語: beside ; 目標音韻配列例: CVC = bi）

（ 2 ） 実験デザイン

E-prime ソフトウェアを使って日本語話者と英語母語話者用にそれぞれ2つのバージョンの探知課題を作成した。それぞれのバージョンは 40 の単語リストからできており、目標単語を含む 20 のポジティブリストと含まない 20 のネガティブリストで構成した。各リストは 8~12 の単語で構成された。目標単語の位置は無作為に変えられているが、目標単語を除けば、すべて同じ条件であった。

目標音韻配列の刺激音を聴覚的に提示すると同時に、目標音韻配列が 750ms 画面上に視覚的に提示され、その後 750ms の空白画面が続く。画面中央に”+”マークが現われている間、リスト内の単語が音声で提示されるようにプログラムを組んだ。

回答に対する反応が、音声リストが流れている最中にされているかどうかによって異なるように組んだ。音声リストが提示されている間に回答されれば、次のリストへと飛ぶ。もし参加者がリストの提示の最後まで反応しなければ、画面上にそのリストが終わりだということを告げるメッセージが提示され、参加者はボタンを押して次のリストに移るように指示がされる。

目標音韻配列の刺激音は、”Please listen for..”という音声指示のあとに提示され、1 秒語に音声リストがスタートする。音声リスト内の単語感覚は 900ms である。英語母語話者には指示が英語で書かれ、日本人参加者には日本語で書かれる。

（ 3 ） 実験参加者

ボストン地域在住英語母語話者 20 名（平均年齢 48.5 歳）、日本人上級英語学習者 19 名（ TOEIC 平均スコア 862 点、TOEFL(PBT)600 点。主に大学レベルでの英語教員や日本語教員。平研年齢 33.8 歳）、日本人初級英語学習者 20 名（英語圏での在住経験のない、日本語を母語とする 19 歳から 22 歳の学部生。）が参加した。アンケートから聴覚の異常は報告されなかった。

（ 4 ） 実験手順

I の実験に引き続き、実験参加者は静かな部屋でコンピューターの前に座ってヘッドフォンを装着する。

指示が画面上に提示され、実験参加者は目標音韻配列の刺激音を聞いたら、できるだけ素早く刺激反応ボックスの「1」を押して反応するように指示される。実験参加者は、目標刺激音を聞かなかつたら、「5」のボタンを押して続けるよう指示される。

4 . 研究成果

本研究は英語母語話者と習熟度の異なった日本人英語学習者がどのように目標音節を単語から聞き取るかを強勢の一の異なる単語を使って調査した。表 2 と図 1 は、異なる 4 つの条件における 3 グループによる刺激反応時間、表 3 と図 2 は、それぞれの条件で 4 回聞いたうちのエラー数を示している。

表2. 刺激反応時間

group	F-CV	F-CVC	S-CV	S-CVC
ES	747.9 (140.1)	554.0 (114.2)	871.5 (156.0)	737.0 (206.3)
JH	579.2 (201.0)	445.7 (127.9)	744.6 (238.4)	630.8 (294.6)
JL	600.6 (224.7)	439.9 (186.1)	748.2 (247.9)	525.2 (263.2)

Note. ()内の値は標準偏差を示す

Table 3. 平均エラー数

group	F-CV	F-CVC	S-CV	S-CVC
ES	1.1 (0.9)	0.6 (0.8)	1.8 (0.9)	1.0 (1.0)
JH	1.5 (1.2)	1.0 (0.7)	1.6 (1.1)	1.3 (1.0)
JL	1.0 (1.3)	1.0 (0.9)	1.5 (0.9)	1.3 (1.1)

Note. 各条件、4回ずつ提示された。

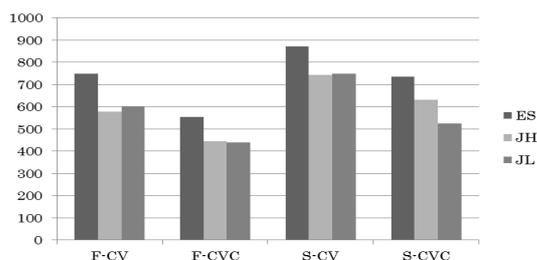


図1. 刺激反応時間

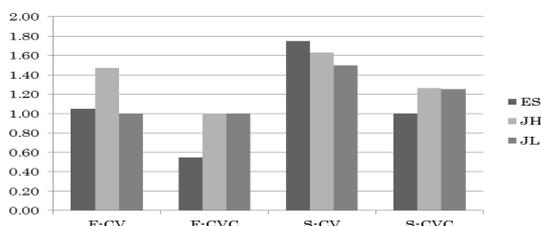


図2. 平均エラー数

目標刺激音提示からの反応時間を従属変数として、3要因の分散分析を行った(3(グループ)×2(刺激音の種類)×2(強勢の位置))。

その結果、全てのグループが目標単語の強勢が第一音節にあり、目標音節の音韻配列がCVCのとき早く反応した。英語母語話者(ES)は最も正確であったが、反応時間が最も遅かった。日本人初級学習者(JL)は上級学習者(JH)よりも正確性、速さが勝っていた。

ESは目標音節が目標単語の第一音節と一致していても、強勢がないと探知するのが困難であった。強勢が英語母語話者の単語分節を促進しているといえる。また、ESは目標音節の尾子音が第二音節にまたがる時(e.g., *besiege* の[bis])の方が、強勢のない第一音節の一部のとき(e.g., *bister* の[bi])よりも探知するのが用意だった。言語処理の最小単位が音節なので、ESはCVCを音韻配列に持つ単語でCVを知覚するのが難しかったのかもしれない。

JLとJHは、反応時間とエラー数の点でESと同傾向を示した。Otake, Hatano, Cutler, and Mehler (1993)が日本語母語話者は単語分節にモーラを用いると報告していることから、本研究でも日本人グループはCV構造の音節をCVC構造の音節よりも早く探知すると予測していた。モーラとは「日本語流の長さの単位」(窪園, 1998)で、撥音、促音、長音といった特殊拍を含むかな表記からも音節との違いがみられる。JLとJHが共にCVよりもCVCを速く、正確に分節できるという結果を示したという結果は、かな表記よりもむしろモーラの心的等時性を用いたと考えられる。日本人グループはCVCを2モーラと認識し、これに照応する音節を探したのかもしれない。表4は頭子音+核(CV)に対する尾子音(C)の割合を示している。

第一音節に強勢を持つ目標単語の頭子音に核を加えた平均持続時間は182.3 msだったのに対し、尾子音の平均持続時間は154.6 msで、その比率は1.2であった。第二音節に強勢を持つ目標単語の場合は、頭子音に核を加えた平均の長さは147.8 ms (SD = 70.3)で尾

子音は 157.6 ms (SD = 52.1)で、その平均比率は 1.4 だった。上記の比率が 1.2 と 1.4 であったことから、日本人グループはそれぞれを 1 単位とみなして以下可能性が残る。もしこの解釈が正しければ Otake et al. (1993) の主張する日本人によるモーラベースの分節方略を支持することとなる。ここでいうモーラは心的持続時間であり、音韻配列の制限が日本人グループによる単語分節を妨げないということとなる。

表 4. 頭子音 + 核(CV)に対する尾子音(C)の割合

	stress	target word	onset +nucleus (ms)	coda (ms)	ratio		
1	first	bister	[bi]	115	[s]	180	1.6
2		bicker	[bi]	84	[k]	128	1.5
3		picnic	[pi]	144	[k]	156	1.1
4		mosey	[mou]	338	[z]	187	0.6
5		biscuit	[bi]	140	[s]	188	1.3
6		Bigfoot	[bi]	127	[g]	129	1.0
7		pidle	[pi]	186	[d]	40	0.2
8		mote	[mou]	431	[t]	306	0.7
9		picture	[pi]	121	[k]	173	1.4
10		niggle	[ni]	137	[g]	59	0.4
	mean		182.3		154.6	1.0	
11	second	beside	[bi]	116	[s]	165	1.4
12		begin	[bi]	126	[g]	83	0.7
13		pedometer	[pi]	129	[d]	136	1.1
14		motel	[mou]	260	[t]	190	0.7
15		neglect	[ni]	218	[g]	86	0.4
16		peculiar	[pi]	74	[k]	249	3.4
17		besiege	[bi]	140	[s]	170	1.2
18		became	[bi]	84	[k]	175	2.1
19		pecan	[pi]	79	[k]	202	2.6
20		mosaic	[mou]	252	[z]	120	0.5
	mean		147.8		157.6	1.4	

さらに JL と JH の両グループが強勢が第一音節にある単語により速く正確に反応していた。尾子音が第二音節にまたがっている場合であっても(e.g., *besiege* の[bis]) 強勢が分節を促進していた。これは強勢が音節を音響的に際立ったものにし日本語母語話者が目標音節を知覚する手助けをしたと考えられる。また、本調査の目標音節の音声刺激は英語母語話者によって個別に発音されたものを使用したため、強勢が置かれて発音され、強勢のある音節により音響的に近かったと考えられる。これも第一音節に強勢が置かれた刺激音により速く正確に反応した理由の一つとして考慮に入れる必要がある。

ES は目標音節を探知するのに最も時間がかかったが、正解率は最も高かったという結果は、英単語が使用されたので、第二言語として聞く他のグループと比べて、意味的要素を考慮しながら音響情報と一致させたためより多くの手順を踏んだからかもしれない。また、日本人グループの平均年齢(JL は学部生、JH は 33.8 歳)と比較して ES は高かったことも(48.5 歳)反応時間が長くかかった原因として考えなければならない。

一方、JL は最も速く単語を探知したが、最も多くエラーが出た。JL は音響情報の一致のみに集中したためと推測できる。JL は第二言語における音韻カテゴリーが確立されていないため、わずかな音響的差異に反応し、母語話者にとっては同じ音韻カテゴリーに入る音声も認識できなかったと考えられる。一方、JH は英語の異音に関する知識があると考えられ、音響方法と言語知識を結びつけながら判断したため JL より時間がかかったと考えられる。

本研究は、母語の音韻配列制約が第二言語習得に与える影響を調査した。強勢と音韻配列の両方が分節方略に影響を与えていたが、日本人グループは音節構造よりも等時性のモーラ単位に頼り分節していることが結果から予測された。さらに、初級学習者は音響情報に頼り、同じ音韻カテゴリー内の音声的バリエーションに対応できずにいた。JL と比べると JH は音響情報を統合させ、異音にも対応する能力を発達させていたと考えられる。英語母語話者の研究結果は先行研究と一致していたが、反応時間が他のグループと比較して長くかかった。さまざまな情報を包括的に考慮し、正確に目的音節を探知するための処理時間および、年齢が影響を与えたと考えられる。調査に影響を与える変数を除いた被験者を集めることが今後の課題である。

本調査の結果は、母語と第二言語の音韻配列の差異が、言語処理の阻害要因になるので

はなく、日本語母語話者によるモーラ単位による分節方略を支持する結果となった。今後の調査として、日本語母語話者がどのように非単語の音節を分節するのか、また言語習熟度によってそれは異なるのかを解明し、第二言語の言語処理メカニズムを明らかにしたい。

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 1 件)

Katayama, T. How Do Listeners Discriminate Compound Words from Noun Phrases Using Syllable Duration. Annual Review of English Language Education in Japan, 26, 1-11. (査読有り)

〔学会発表〕(計 2 件)

Katayama, T. (September, 2014). Effect of Phonotactic Constraints on L2 Speech Processing. Bias in Auditory Perception. Aarhus University, Denmark. 本発表の要旨は『Bias in Auditory Perception』pp.25(2014年9月)に掲載されている。

Katayama, T. (September, 2014). The Effect of Stop and Fricative Consonants on Perception of the Following Vowels: Comparative Study of Native Japanese Speakers and Native English Speakers. 第28回日本音声学会全国大会 東京農工大学本発表の要旨は『第28回日本音声学会全国大会予稿集』pp.69-74(2014年9月)に掲載されている。

6 . 研究組織

(1)研究代表者

片山圭巳 (KATAYAMA, Tamami)

県立広島大学・生命環境学部環境科学科・准教授

研究者番号 : 00582371