

日本語母語話者による英語の子音 連続への知覚的母音挿入

—音韻処理と語彙アクセスに対する示唆¹⁾—

野 村 潤

1. はじめに

1.1 母音挿入とは

日本語母語話者が、母語では原則許されない子音連続や音節末子音を産出する際、母音を挿入することにより日本語の音素配列に従った形式とすることが知られている。このような母音挿入の例を(1)に示す。

- (1) a. cup → *kappu* or *koppu*
b. black → *burakku*
c. bed → *beddo*

挿入される母音は、先行する子音が歯茎閉鎖音の場合など(1c)、特定の音韻環境を除き、/u/である。

母音挿入は借用語に反映され(例えば窪園, 1999)、特に初級の学習者の産出において顕著に観察されるが、知覚においても生じることが最近の研究により示されている。Dupoux et al. (1999)が行った実験では、無意味語の母音を短縮することにより、VCVCV(Vは母音、Cは子音を表す)からVCCV(例えば *ebuzo* から *ebzo*)まで5段階で変化する刺激に関して、フランス語話者と日本語話者が、中央の母音の有無を判断した。その結果、母音が完全に除外されたVCCVの刺激においても、日本語話者の72%が母音が存在すると判断し、フランス語話者の10%との大きな違いが観察された。

さらに、母音挿入は、音声言語の処理のかなり早い段階で生じることが示されている。Dupoux et al. (2001)では、/u/ または /u/ 以外の母音を挿入することにより有意味語となる無意味語（例えば *sok(u)do* と *mik(a)do*）を用い、日本語話者が語彙性判断課題を行った。その結果、日本語話者は *mik(a)do* タイプの語に関しては非単語であると判断する割合が高かった。この結果は、*mik(a)do* タイプの語でも常に /u/ が挿入されたためと考えられ、母音挿入が語彙知識の影響を受けないことを示唆している。挿入は語彙アクセス前に行われると Dupoux et al. は結論づけた。

さらに Dupoux et al. (2011)では、*ebizo* のような無意味語から中央の母音を取り除いた刺激を用い、参加者が母音の有無を判断し、「有」の場合はその母音を回答した。その結果、*eb(i)zo* のような語に関しては、/u/ ではなく /i/ が挿入される傾向が強かった。この傾向は、削除された母音の前後の子音 (/b/ や /z/) に残る /i/ の痕跡（同化に関する情報）のためであると Dupoux et al. (2011) は解釈し、母音挿入は、そのような痕跡が消去される前に生じ、音響信号を分節する過程と相互作用すると結論した。

1.2 知覚的母音挿入に関する疑問

先行研究を概観すると、2つの疑問が生じる。1つは、先行研究では無意味語を使用しているが、日本語話者が親密度の高い英単語を聞く時にも母音挿入が生じるのかという点である。より具体的には、日本語話者が日本語で借用語として使われるような英単語を聞いた場合、母音が未挿入の、英語としての音韻表象が保持されるのか、また、英語と日本語の語彙表象どちらにアクセスするのか、もしくは両方にアクセスするのかという疑問である。親密度の高い英単語であれば綴りにもなじみがあるため、母音の入らない表象を維持しやすい可能性があるが、その一方で、母音挿入が語彙アクセス前に行われるなら、綴りの知識の影響は受けないはずである。また、日本語のレキシコンの音韻情報にアクセスしてしまうと、事後的に母音挿入率が高くなることも考えられる。

バイリンガルによる語彙アクセスに関する先行研究はいくつも存在する。例

えば Jared & Kroll (2001) では、フランス語-英語のバイリンガルが単語の音読課題を行った。その結果、第 2 言語 (L2) である英語の単語 (例えば *bait*) と似た単語が第 1 言語 (L1) であるフランス語に存在し、異なった発音をされる場合 (例えば *fait* [fɛ]) に、音読潜時が遅くなったと報告している。また、Colomé (2001) では、スペイン語-カタロニア語のバイリンガルが、絵に描かれた物体を表す L2 の単語に、特定の音素が含まれているかどうかを判断した。その結果、例えばテーブル (L2 のカタロニア語では *taura*) を表す語に /m/ が含まれるかどうかを判断する場合には、判断が遅くなったと報告した。この結果は、L1 のスペイン語でテーブルを表す *mesa* の影響であると解釈された。

以上の研究は、L2 を扱っている際にも L1 の音韻情報にアクセスしていることを強く示唆する。しかしこれらは、知覚面や、借用語、音節構造の違いなどを扱っていないという点で、借用語として使われる英単語の知覚的母音挿入を扱う本研究とは性質を異にする。このため、本研究はバイリンガル・学習者の語彙アクセスに関して新たな証拠を提供できると考えられる。

母音挿入の先行研究に関する 2 つ目の疑問は、日本語の高母音の無声化と母音挿入の関係である。日本語の多くの方言では、無声子音の間や、その他いくつかの環境において、高母音 /i/ や /u/ が無声化する傾向があることが知られている (2)。

(2) a. /sika/ → [ʃika]

b. /kusa/ → [kʰusa]

母音の無声化は、結果として子音連続に類似した環境を生む。このため日本語話者は、英語を聞く際にも、母音の無声化の結果に類似した音の連続、つまり無声子音の連続を知覚すると、母音を「復元」してしまい、結果として母音挿入率が高くなる可能性がある。

1.3 本研究の目的

先行研究に関する以上の考察をふまえ、本研究では、(i) 日本語を母語と

する英語学習者が、日本語で借用語として使用されるような親密度の高い英単語を聞く場合にも、母音挿入が生じるか、(ii) 高母音の無声化が生じたときと同じ環境において、日本語話者が母音を「復元」つまり挿入する可能性は高くなるか、の2点を調査する。

2. 方法

本研究で刺激として使用する英単語は、日本語話者にとっての頻度および子音連続の有声性を制御したものである。実験手法としては、予備研究(Nomura, Norris, & Ishikawa, 2012) で使用した「モーラ検出課題」を修正したものを使用する。この課題では、解説・練習の後、例えば *cockpit* を音声提示し、参加者はターゲットとして視覚提示される「ク」の音の有無を判断する。中央の /k/ の後には母音が存在しないが、参加者が「ク」つまり /ku/ があると回答した場合は、母音挿入が起こったとみなす。

2.1 実験材料

テスト語として、真ん中に子音連続を持つ、CVCCVC の英単語を使用した(表1)。頻度2水準(高または低)、子音連続の有声性4水準([-v(oice)], [-v(oice)], [-v][+v], [+v][-v], [+v][+v]) の、8条件に5語ずつ、合計40語を用意した。全て第1音節に強勢がおかれるものであった。

中央の子音連続のうちの第1子音は日本語にも存在するものであった。子音連続の内部に /u/ 以外の母音が挿入されうるもの(例えば *bedroom* → *beddoruumu*, *Texas* → *tekisasu*) は含まなかった。また、原則として、2つの子音の間に形態素境界が存在するものを選んだ。これは、有声性が異なる子音連続([-v][+v] または [+v][-v]) を持つ単語は中央に形態素境界を持つものが多いため、有声性が同じ [-v][-v] および [+v][+v] に関しても、条件を揃えたためである。

表1. 条件ごとのテスト語一覧.

	有声性							
	[-v][-v]		[-v][+v]		[+v][-v]		[+v][+v]	
	単語	頻度*	単語	頻度*	単語	頻度*	単語	頻度*
高頻度語	cockpit	120	baseball	219	bagpipe	27	jazzman	33
	folk song	81	booklet	178	cheesecake	16	tablet	25
	lap itme	19	knockdown	76	homesick	84	tugboat	123
	section	235	nickname	204	website	17	homerun	378
	Jackson	1117	pipeline	904	dog food	63	homeless	1050
低頻度語	buckshot	1	chaplet	0	jugful	0	cob-nut	0
	neap-tide	0	meekness	0	lugsail	0	fig-leaf	0
	sap-head	0	sack-race	0	peascod	0	gablet	0
	tuck-shop	0	sapling	2	bumkin	0	hem-line	0
	gasket	4	suckling	0	whizz-kid	0	gimlet	0

*頻度は、高頻度語に関しては天野・近藤(2000)による朝日新聞使用語彙データベースを、低頻度語に関してはMRC Psycholinguistic Database (Coltheart, 1981)内の Kucera-Francis Witten Frequency (Kucera & Francis, 1967)を使用した。

高頻度語は、日本語において、借用語として高頻度で使われるものを選んだ。借用語としての頻度調査には、14年分の朝日新聞の記事に使用された語彙のデータベース(天野・近藤, 2000)を用い、少なくとも14回(年に1回)現れた単語を選んだ。1年に1回は高頻度に思えないかもしれないが、「チーズケーキ」が16回、「ラップタイム」が19回などであるため、日本語話者にとっての親密度は十分に高いと考えられる。低頻度語に関しては、MRC Psycholinguistic Database (Coltheart, 1981)を使用し、Kučera-Francis Witten Frequency (Kučera & Francis, 1967)の頻度が0から4のものを選んだ(最大69971)。選ぶ際には、単語の前半が日本語話者にとって親密度の高いものにならないよう注意した。前半の親密度が高いと、前半だけを独立した単語と捉えてしまう可能性があるためである(例えば *topnotch* を聞くと、日本語話者は「*top* が聞こえた」と捉える可能性が高い)。

テスト語のほか、81語のフィーラー語が用意された。フィーラー語の頻度は様々であり、日本語のウ段に相当する音(/Cu/ または /Cʊ/)を含むものと含まないものがあつた(例えば、*bullet*, *absolute*, *zeta*, *father* など)。

2.2 参加者

京都女子大学の学生15名が参加した。英語の習熟度は、初級から中級と推測された。

2.3 手順

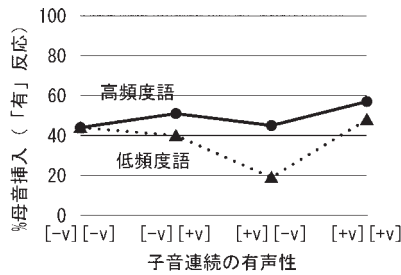
Nomura, Norris, & Ishikawa (2012) の「モーラ検出課題」の修正版を使用した。参加者は、1人ずつコンピューターの前に座り、ヘッドフォンを着用して実験に臨んだ。

実験では、最初に画面に注視点が現れ、その後、ビープ音に続いて単語（例えば *cockpit*）がヘッドフォンを通して提示された。単語の提示後、画面に片仮名でターゲットモーラが表示された（例えば「ク」）。参加者は、キーボードの指定されたキーを押すことにより、ターゲットモーラが単語中に存在したかどうか（有または無）を回答した²⁾。参加者はできるだけ素早く回答するよう指示され、ターゲットモーラ提示開始から反応まで1500ミリ秒以上経過した場合には、画面に「Too late!」と警告が表示された。警告が表示されても回答は可能とした。実験の所要時間は10分未満であった。

実験に先立って、参加者は約10分間の練習を行った。練習では、最初に実験者が、*Boston* などの分かりやすい例を用い、日英語の音節構造の違いについて説明した。参加者は次に、実験には使われない、比較的分かりやすい14語とターゲットモーラが印刷された用紙を渡され、「有」「無」を筆記で回答した。回答を終えた後、実験者が適宜フィードバックや解説を提供した。さらに、同じ14語を使い、コンピューターを使った練習を行った。この練習では、回答するごとに、フィードバック（「Correct」または「Incorrect」）が画面に表示された。回答が遅れた場合の警告は表示されなかった。最後に、やはり同じ14語を使い、実験と同一の形式の練習を行った。

3. 結果と考察

各条件における母音挿入率の平均値を図1に示す。母音挿入率は、条件により19%~57%の幅が見られた。母音挿入率をアークサイン変換した上で2要因の反復測定分散分析を行ったところ、頻度 ($F(1,14) = 10.54, p = .006$) および有声性 ($F(3,42) = 3.34, p = .028$) に関して有意な主効果が検出された。頻度×有声性の交互作用は有意水準に達しなかった ($F(3,42) = 1.47, p = .236$)。Bonferroni法を用いたペアごとの比較では、低頻度 [+v][-v]と、次の3条件との間に有意差が検出された。低頻度 [-v][-v]、($p = .017$)、低頻



子音連続の有声性

		子音連続の有声性			
		[-v][-v]	[-v][+v]	[+v][-v]	[+v][+v]
高頻度語	平均	41%	51%	45%	57%
	標準偏差	36%	31%	34%	33%
低頻度語	平均	14%	19%	19%	18%
	標準偏差	30%	33%	18%	26%

図1. 各条件における母音挿入率.

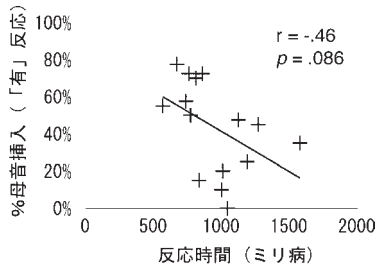


図2. 反応時間と母音挿入率. 「+」は各参加者に相当する。

度 [+v][+v] ($p = .001$)、高頻度 [+v][-v] ($p = .007$) である。

以上の結果は、低頻度語よりも高頻度語のほうが母音挿入率が高く、また、低頻度 [+v][-v] の語に関して挿入率が低いことを示す。これらの結果を、第1節で述べた研究課題に沿って考察する。まず、「日本語話者が、日本語で借用語として使用される、親密度の高い英単語を聞いた場合にも母音挿入が生じるか」という疑問に関して、本実験の結果では、44%~57%生じる、という結果であった。

そのような場合に、学習者はどちらの言語の語彙表象にアクセスしているのか、もしくは両方にアクセスしているのかという問題に関しては、明確なことは述べられないものの、音響信号から得られる英語表象を保持するのが非常に困難であることが、結果から示唆される。図2は、個々の参加者の反応時間と母音挿入率を示したものであるが、有意に近い負の相関が観察された ($r = -.46$, $p = .086$)。反応時間の長い、いわば注意深い参加者ほど、低い母音挿入率を示す傾向があったということである。図1の標準偏差の値が大きいことから推測されるように、個々の参加者のとった方略が反応時間に大きく影響し、それが母音挿入率に反映されたと推測され、正しく「無」と答えるためには、余分な時間を費やし、自動的な挿入を取り消す必要があった可能性がある。Dupoux らが主張する、非常に早い段階での母音挿入は、実在する語に関しても生じるのではないかと考えられる。

2つ目の研究課題、「高母音の無声化の結果と似た環境 ([-v][-v] の環境) において、母音挿入率は高まるか」という点に関しては、有声性の主効果は有意であり、特に低頻度語に関しては、有声性が母音挿入率に関わっている可能性が高い。しかし、[-v][-v] だけが高くなったわけではなく、[+v][-v] だけが低い、という結果であったため、どのように関わっているかは現時点では明確でない。有声性だけでなく、子音連続の頻度なども影響している可能性がある。

4. まとめと今後の課題

本研究では、日本語話者による知覚的母音挿入が親密度の高い英単語に関しても生じるのかどうか、また、日本語の高母音の無声化が母音挿入に関わっているのかどうかを探るため、頻度と子音連続の有声性を制御した英単語を用い、モーラ検出課題を行った。その結果、頻度に関しては、低頻度語よりも（借用語として使われる）高頻度語のほうが母音挿入率が高く、また、低頻度語において、[+v][-v]の子音連続に関して挿入率が低い、という結果であった。さらに、反応時間が長い参加者ほど母音挿入率が低い傾向が見られた。これらの結果は、実在する英単語でも母音挿入が生じること、日本語話者が英語の音韻表象を保持するのが非常に難しいこと、また、有声性が母音挿入に関わっていることを示唆している。

今後扱うべき点として、習熟度別の結果の検討、母語話者での実験などが考えられる。また、特になじみのない単語を聞く際に、有声性が母音挿入に関わっていることが示唆されたが、日本語の高母音の無声化が関わっているという当初の予測に合致する結果とは言えなかった。この点も今後の課題である。

註

- 1) 本稿は、ことばの科学会オープンフォーラム 2014・第5回年次大会（2014年10月12日、関西学院大学梅田キャンパス）における、英語による口頭発表（Jun Nomura & Keiichi Ishikawa “Perceptual vowel epenthesis within English consonant clusters by native speakers of Japanese: Implications for lexical access and speech perception”）の内容を、共同発表者の了承を得て日本語で文章化したものである。当日の質疑応答や後日の再検討に基づいて、データを追加または省略したり、議論の内容を変更した。
- 2) 参加者の1人は、指定されたキーの隣のキーを一貫して押したが、左右を間違えた訳ではなかったため（左手が「有」、右手が「無」）、結果に含めた。

謝辞

本研究に参加してくださった方々、また、本研究や予備研究に関して有用なコメ

ントを下さった、ことばの科学会および関西心理言語学研究会の方々に感謝いたします。

参考文献

- 天野成昭・近藤公久（編著）. (2000). 日本語の語彙特性第7巻：頻度（NTT データベースシリーズ）. 東京：三省堂.
- Colomé, A. (2001). Lexical activation in bilinguals' speech production: Language-specific or language-independent? *Journal of Memory and Language*, 45, 721-736.
- Coltheart, M. (1981). The MRC Psycholinguistic Database. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 33A, 497-505.
- Dupoux, E., Kakehi, K., Hirose, Y., Pallier, C., & Mehler, J. (1999). Epenthetic vowels in Japanese: A perceptual illusion? *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 25(6), 1568-1578.
- Dupoux, E., Pallier, C., Kakehi, K., & Mehler, J. (2001). New evidence for prelexical phonological processing in word recognition. *Language and Cognitive Processes*, 5(16), 491-505.
- Dupoux, E., Parlato, E., Frota, S., Hirose, Y., & Peperkamp, S. (2011). Where do illusory vowels come from? *Journal of Memory and Language*, 64, 199-210.
- Jared, D. & Kroll, J.F. (2001). Do bilinguals activate phonological representations in one or both of their languages when naming words? *Journal of Memory and Language*, 44, 2-31.
- 窪園晴夫. (1999). 日本語の音声. 東京：岩波書店.
- Kučera, H and Francis, W.N. (1967). *Computational Analysis of Present-Day American English*. Providence: Brown University Press.
- Nomura, J, Norris, G., & Ishikawa, K. (2012). The roles of voice and familiarity in perceptual vowel insertion by Japanese learners of English. *Proceedings of the Acoustical Society of Japan 2012 Spring Meeting* (March 13-15, 2012, Yokohama, Japan), 617-620.