The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	語末閉鎖子音の発音 ： ロシア語・ドイツ語・英語を対象にした生成実験の報告
Author(s)	安田, 麗
Citation	言語文化共同研究プロジェクト. 2017, 2016, p. 95-104
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/62009
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

語末閉鎖子音の発音

― ロシア語・ドイツ語・英語を対象にした生成実験の報告 ―

安田　麗

要旨　本稿では，日本語母語話者の英語以外の外国語発音習得過程における英語の影響について，語末閉鎖子音の無声化に焦点をあて，ロシア語学習者，ドイツ語学習者を対象にして行った音声生成実験の結果を報告する．ドイツ語やロシア語などの発音の特徴の一つとして，語末または音節末の有声阻害音（閉鎖音，摩擦音，破擦音）が無声音となることが挙げられる．そこで，日本語を母語とするドイツ語学習者とロシア語学習者の語末閉鎖子音（/b//d//g//p//t//k/）の発音の実態について明らかにするために，ロシア語，ドイツ語，英語を対象にした音声生成実験を行った．その結果，ロシア語学習者のロシア語の語末閉鎖子音の発音は有声子音と無声子音の場合で音響的要素の違いが小さく，正確な発音が概ね習得できていることがわかった．一方，ドイツ語学習者のドイツ語の語末閉鎖子音の発音は，有声子音と無声子音の場合で音響的要素の違いが多く見られ，発音の習得があまりできていないことがわかった．英語の発音については，ロシア語学習者もドイツ語学習者も語末閉鎖子音の有声･無声の場合に音響的要素に違いが見られ，発音の区別が実現できているが，英語母語話者の発音に比べると語末閉鎖子音の有声子音と無声子音の発音の差が小さく，その区別が明瞭ではないことがわかった．

1　はじめに

日本語母語話者の多くは外国語として英語を最初に学び,その後,その他の言語を学ぶ．したがって，高等教育機関での英語以外の外国語教育においては，日本語の知識の他に英語の言語知識をもっていることが前提である．こうした日本の外国語教育の現状を考慮すると，第二外国語（L3[1]）の発音習得過程において母語だけでなく英語（L2）の干渉の可能性も考えられる．さらに，第二外国語（L3）の発音がすでに学習した英語にも影響を与えること，つまり交差言語的転移や干渉（cross-linguistic transfer and interference: Ulbrich & Ordin, 2014）の可能性も考えられる．

本稿では，外国語発音習得過程におけるとL2とL3の関連について，語末閉鎖子音の無声化に焦点をあて，ロシア語学習者，ドイツ語学習者を対象にして行った音声生成実験の結果を報告する．L3の発音習得過程を観察することで外国語発音習得過程の更なる解明を目指す．

---

[1] 本稿では便宜的に，日本語をL1，英語をL2，第二外国語をL3とする．

2 先行研究

ドイツ語やロシア語，ポーランド語などの発音において，語末または音節末の有声阻害音（閉鎖音，摩擦音，破擦音）が無声音となることは特徴の一つである．例えば，ふつうドイツ語では語末にある有声閉鎖子音/b//d//g/は，無声閉鎖子音/p//t//k/として発音される．したがって，Bad と bat はともに[ba:t]，weg と Weck はともに[vɛk]となり，原則として両者は語末の有声・無声の対立がない（Wiese, 2011; Altmann & Ziegenhain, 2010）．このような音韻規則は英語にはなく，英語の bad [bǽd]と bat [bǽt]，wig[wɪg]と wick[wɪk]の発音はそれぞれ語末閉鎖子音の有声・無声の対立を成している．

語末阻害音の無声化に関する先行研究は，ドイツ語母語話者を対象にしたものでは，Port（1985），Port & Crawford（1989），L2 学習者を対象にしたものは，ドイツ語母語話者のドイツ語と英語について（Smith et al., 2009）や英語母語話者のドイツ語について（Smith & Peterson, 2012），ロシア語母語話者とロシア語学習者（Dmitrieva et al., 2010）についてのものなどが挙げられる．Port（1985）や Port & Crawford（1989）では，ドイツ語母語話者が発音した音声を音響分析した結果，語末が有声阻害音の語と無声阻害音の語では音響的要素に違いがあったと述べている．Smith et al.（2009）でもドイツ語母語話者の語末阻害音の発音において，有声子音と無声子音は完全に中和していない（incomplete neutralization）音響的要素もあると述べている．Smith & Peterson（2012）では，L2 としてドイツ語を学ぶアメリカ英語話者を対象に実験を行い，個人差はあるが多くの被験者においてドイツ語の発音は英語とつづりが類似している語と似た発音であったと述べている（例：” Tod” “tot” / “toad” “tote”）．Dmitrieva et al.（2010）は，モノリンガルのロシア語母語話者と英語の知識を有するロシア語母語話者，L2 としてロシア語を学ぶアメリカ英語話者を対象に実験を行い，ロシア語母語話者のうち英語の知識を有する話者はモノリンガルの話者よりも，語末阻害音の有声・無声子音の発音に違いがあり，英語の知識を有するロシア語母語話者の方がより多くの音響的要素に違いがあったと述べている．また英語の学習レベルの高い話者ほどその違いが大きくなる傾向にあることにも言及している．

3 目的

本稿では，ロシア語学習者とドイツ語学習者を対象にした音声生成実験を行い，ロシア語，ドイツ語，英語の語末閉鎖子音（/b//d//g//p//t//k/）の発音の実態を以下の 3 点について明らかにすることを目的とする．

1. ロシア語，ドイツ語ではどのように発音しているのか．
2. 英語ではどのように発音しているのか．
3. ロシア語，ドイツ語の発音において英語の影響が見られるのか（L2→L3），または英語の発音にもロシア語，ドイツ語の影響が見られるのか（L3→L2）．

4 実験

4－1検査語

検査語は，ロシア語の単語 14 個，ドイツ語の単語 16 個，英語の単語 16 個であり，いずれも 1 音節または 2 音節の有意味語である[2]．ドイツ語と英語のそれぞれの検査語は，発音が同じまたは類似した単語のペアになるように選定した．ロシア語も同様に発音が同じまたは類似した単語のペアになるように選定したが，条件に合う単語がない場合はなるべく条件に近い単語を使用した．英語では，例えば bad/bat や side/sight のように，語末の有声・無声のみが異なるペアで構成されている．ドイツ語では，例えば Bad/bat や seid/seit のように，ロシア語では род (/rod/) / рот (/rot/)のように，実際の発音では語末の有声・無声の対立はないが，綴りのみが異なるペアで構成されている．

表 1 検査語

ロシア語	final consonant	ドイツ語	final consonant	英語	final consonant
рад /rad/	[t]	Bad	[t]	bad	[d]
брат /brat/	[t]	bat	[t]	bat	[t]
пара́д /parad/	[t]	Rad	[t]	rod	[d]
кара́т /karat/	[t]	Rat	[t]	rot	[t]
род /rod/	[t]	Tod	[t]	toad	[d]
рот /rot/	[t]	tot	[t]	tote	[t]
ввод /vod/	-	-	-	-	-
вот /vot/					
-	[t]	Leid	[t]	lied	[d]
	[t]	leit	[t]	light	[t]
-	[t]	seid	[t]	side	[d]
	[t]	seit	[t]	sight	[t]
помо́г /pamog/	[k]	Log	[k]	log	[d]
замо́к /zamok/	[k]	lock	[k]	lock	[t]
сдви́г /sdvig/	[k]	weg	[k]	wig	[g]
*нови́к /novik/	[k]	Weck	[k]	wick	[k]
штаб /ʃtab/	[p]	Mob	[p]	mob	[b]
эта́п /ɛtap/	[p]	Mop	[p]	mop	[p]

[2] ロシア語の нови́к /novik/は無意味語であったため，一部に有意味語ではない語も含まれる．

表 1 に検査語の一覧を示す．検査語は文末と文中に置かれるように 2 種類のキャリア文に入れて読み上げられた．ロシア語のキャリア文は”Он сказал Y, но я же сказал(а) X точно.” ドイツ語のキャリア文は”Ich mag X nicht, aber sie mag Y.”， 英語のキャリア文は”She said X, but I say Y now.”である．いずれも，X と Y には検査語が入り，X と Y の語末子音が必ず異なるようにランダムに組み合わせた．検査語は文末と文中の 2 つのコンディションにおいて，3 回発音された．

4－2 実験参加者

4－2－1 ロシア語学習者

日本語を母語とするロシア語学習者（以下，ロシア語学習者とする）5 名，すべて女性である．録音当時，年齢 21 歳から 23 歳までの大学生であった．ロシア語学習暦は 2 年から 5 年であり，全員 1 ヶ月から 12 ヶ月のロシア語圏での留学経験があった．

4－2－2 ドイツ語学習者

日本語を母語とするドイツ語学習者（以下，ドイツ語学習者とする）10 名（女性 8 名，男性 2 名）であり．録音当時，21 歳から 24 歳までの大学生であった．ドイツ語学習暦は 3 年から 5 年であり，平均 4.15 年である．10 名のうち 3 名は 10 ヶ月から 12 ヶ月のドイツ滞在経験がある学習者であった．

さらに比較のためドイツ語母語話者 3 名（すべて女性，年齢 23 歳から 34 歳）にも同様の実験に参加してもらった．

4－3 手順

音声の収録は防音設備の整った部屋で個別に行った．読み上げ原稿を一文ずつコンピュータの画面に表示し，実験参加者が各自で Enter キーを操作し，順次読み上げていくという手順で行った．実験参加者にはあらかじめ，画面に表示される文を普通の速さで読むように指示をした．ロシア語学習者にはロシア語と英語，ドイツ語学習者にはドイツ語と英語，ドイツ語母語話者にはドイツ語の読み上げ原稿をそれぞれ発音してもらい音声を録音した．どの話者もはじめに英語の音声を収録し，その後，必要に応じて短い休憩をとり，次にロシア語またはドイツ語の音声を収録した．録音機は Roland R-26，マイクは audio-technica ATM75 を使用した（サンプリング周波数 44.1kHz，量子化ビット数 16bit）．

4－4 音響分析

録音した音声データは Praat (5.3.08)を用いて音響分析を行った．分析した音声データは，ロシア語が 14 単語×3 回×2（文中，文末）×5 人＝420，ドイツ語が 16 単語×3 回×2（文中，文末）×10 人＝960，英語が 16 単語×3 回×2（文中，文末）×15 人＝1440，ドイツ語母語話者によるドイツ語が 16 単語×3 回×2（文中，文末）×3 人＝288 である．

音響分析により計測を行ったのは以下の 2 点である．

① 語末閉鎖子音の直前の母音持続時間

② 語末閉鎖子音の閉鎖区間

5 結果

5－1 ①語末閉鎖子音の直前の母音持続時間

図 1 に結果の平均値をグラフで示す．グラフの voiced は語末の子音が有声子音/b//d//g/の単語，voiceless は語末の子音が無声子音/p//t//k/の単語を表す（以下，同様）．

5－1－1 ロシア語

ロシア語学習者のロシア語（J_Russian）は voiced が 144ms，voiceless が 135ms であり，有声子音で終わる語の方が語末閉鎖子音の直前の母音持続時間の平均が 9ms 長かった．

5－1－2 ドイツ語

ドイツ語学習者のドイツ語（J_German）は voiced が 159ms，voiceless が 144ms であり，有声子音で終わる語の方が語末閉鎖子音の直前の母音持続時間の平均が 15ms 長かった．またドイツ語母語話者のドイツ語（G_German）は voiced が 179ms，voiceless が 165ms であり，有声子音で終わる語の方が語末閉鎖子音の直前の母音持続時間の平均が 14ms 長かった．

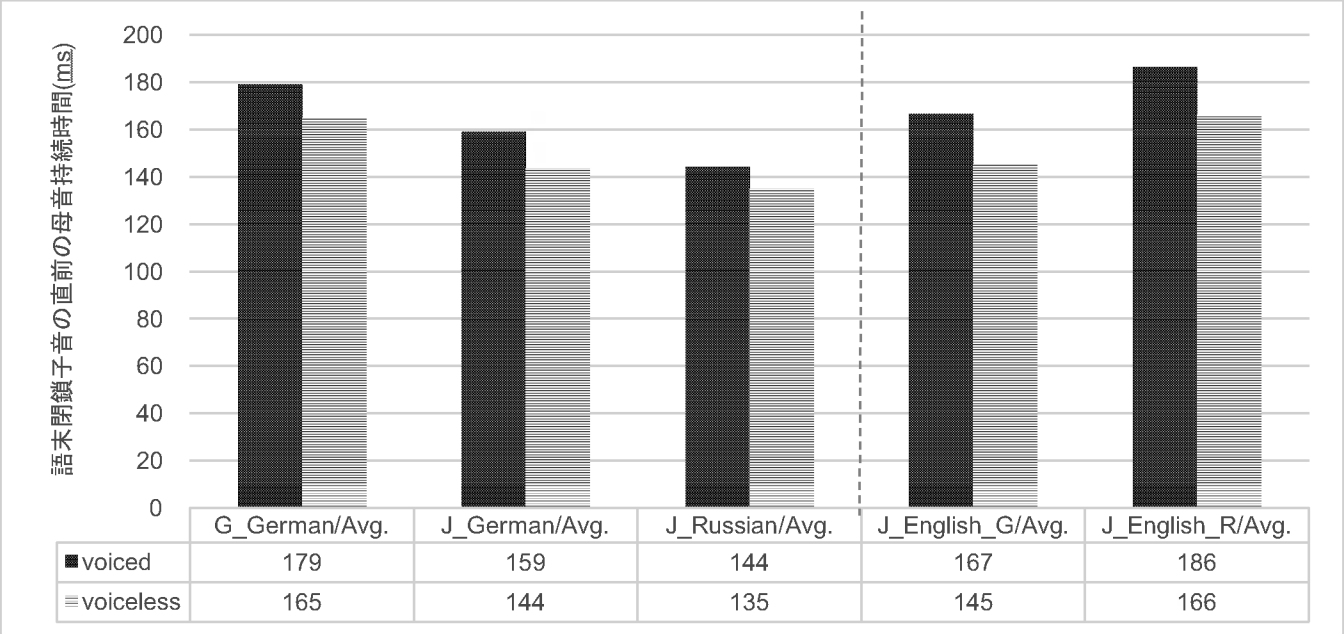

図 1 語末閉鎖子音の直前の母音持続時間

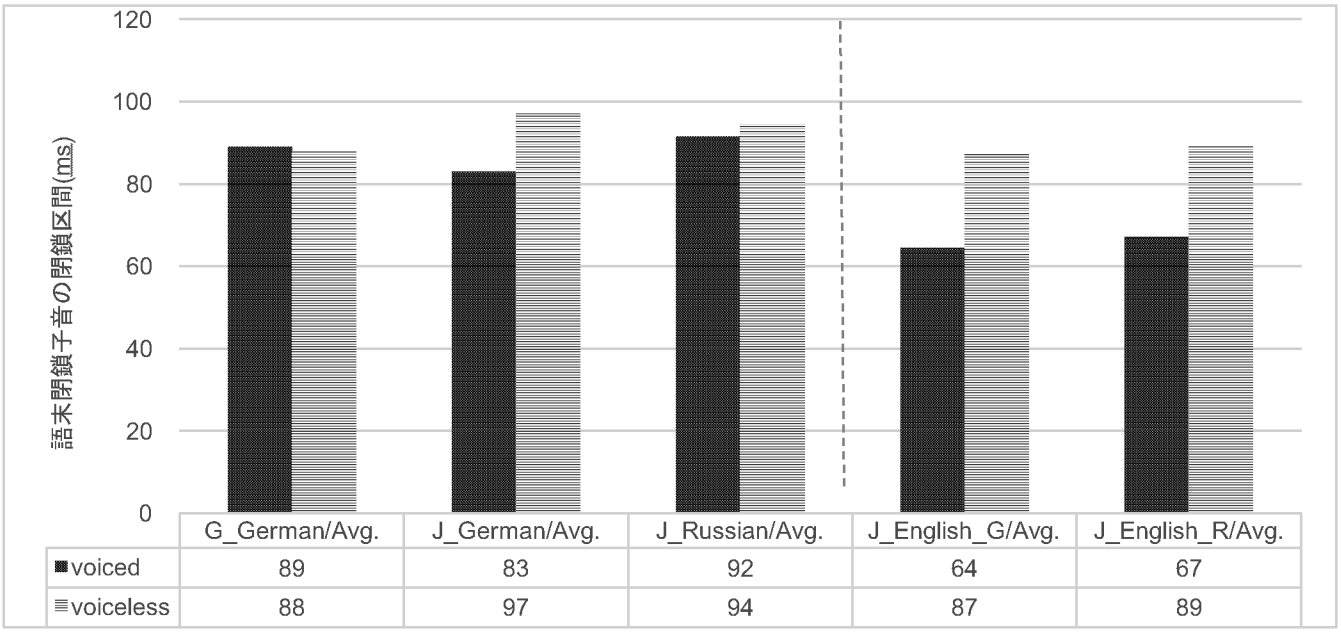

図２　語末閉鎖子音の閉鎖区間

５－１－３英語

ロシア語学習者の英語（J_English_R）は voiced が 186ms，voiceless が 166ms であり，有声子音で終わる語の方が語末閉鎖子音の直前の母音持続時間の平均が 20ms 長かった．ドイツ語学習者の英語（J_English_G）は voiced が 167ms，voiceless が 145ms であり，有声子音で終わる語の方が語末閉鎖子音の直前の母音持続時間の平均が 22ms 長かった．

５－２　②語末閉鎖子音の閉鎖区間

図 2 に結果の平均値をグラフで示す．

５－２－１ロシア語

ロシア語学習者のロシア語（J_Russian）は voiced が 92ms，voiceless が 94ms であり，無声子音で終わる語の方が語末閉鎖子音の閉鎖区間の平均が 2ms 長かった．

５－２－２ドイツ語

ドイツ語学習者のドイツ語（J_German）は voiced が 83ms，voiceless が 97ms であり，無声子音で終わる語の方が語末閉鎖子音の閉鎖区間の平均が 14ms 長かった．またドイツ語母語話者のドイツ語（G_German）は voiced が 89ms，voiceless が 88ms であり，有声子音で終わる語の方が語末閉鎖子音の直前の母音持続時間の平均が 1ms 長かった．

５－２－３英語

ロシア語学習者の英語（J_English_R）は voiced が 67ms，voiceless が 89ms であり，無声子音で終わる語の方が語末閉鎖子音の直前の母音持続時間の平均が 22ms 長かった．ドイ

ツ語学習者の英語（J_English_G）は voiced が 64ms，voiceless が 87ms であり，無声子音で終わる語の方が語末閉鎖子音の直前の母音持続時間の平均が 23ms 長かった．

6 考察

6－1 ①語末閉鎖子音の直前の母音持続時間

英語の分析結果より，ロシア語学習者（voiced>voiceless, 20ms）およびドイツ語学習者（voiced>voiceless, 22ms）は，ともに語末閉鎖子音の有声・無声の発音の区別ができていることがわかった．日本語では語構造が異なるため語末で同様の環境は無い．したがって，この様な英語の発音を外国語発音として習得できていると言える．しかし，この結果を Smith et al.（2009）の英語母語話者の結果[3]と比較すると，語末閉鎖音が有声の場合と無声の場合の差が小さかった．つまり，ロシア語学習者・ドイツ語学習者の英語の発音では，英語母語話者の発音（Smith et al., 2009）と比べて，有声閉鎖音と無声閉鎖音の差がはっきりしていないと言える．

ドイツ語の分析結果では，ドイツ語学習者（voiced>voiceless, 15ms）とドイツ語母語話者（voiced>voiceless, 14ms）の語末閉鎖子音の直前の母音持続時間はほとんど同じであることがわかった．この結果は，Smith et al.（2009）の結果と比較しても同様の傾向であり語末に有声・無声の対立がない語のペアであっても，音響的要素には違いがあり”neutralization”が完全ではないことがわかった．

ロシア語の分析結果でも，ロシア語学習者は語末が有声子音の場合の方が無声子音の場合よりも直前の母音を長く発音していることがわかった（voiced>voiceless, 9ms）．この結果を，Dmitrieva et al. (2010)の結果と比べると，モノリンガルのロシア語母語話者ではなく英語の知識を有したロシア語母語話者の結果[4]と非常によく似ていることがわかった．

6－2 ②語末閉鎖子音の閉鎖区間

語末閉鎖子音の閉鎖区間に関しても①同様に，英語の発音に関してはロシア語学習者（voiced<voiceless, -22ms）もドイツ語学習者（voiced<voiceless, -23ms）もともに語末閉鎖子音の有声・無声に違いがあり，発音の区別ができていることがわかった．しかし，Smith et al.（2009）の英語母語話者の結果[5]と比較すると，閉鎖区間の差はロシア語・ドイツ語学習者の方が小さい．つまり，学習者の語末の有声閉鎖音と無声閉鎖音の発音は英語母語話者に比べて差がはっきりしていないと言える．

ドイツ語母語話者のドイツ語（voiced>voiceless, 1ms）とロシア語学習者のロシア語（voiced<voiceless, -2ms）に関しては，語末閉鎖子音の閉鎖区間にほとんど差がないことが

---

[3] voiced>voiceless, 32ms (Smith et al., 2009)
[4] voiced>voiceless, 8ms (Dmitrieva et al., 2010)
[5] voiced<voiceless, -33ms (Smith et al., 2009)

わかった．このドイツ語の結果は，Smith et al.（2009）の結果[6]と同様であった．一方，ロシア語の結果を Dmitrieva et al.（2010）の結果[7]と照らし合わせてみると，ロシア語話者は有声語末閉鎖子音と無声語末閉鎖子音の閉鎖区間に差があり，本実験のロシア語学習者の結果とは大きく違うことがわかった．Dmitrieva et al.（2010）では，モノリンガルのロシア語母語話者は語末閉鎖子音の直前の母音の長さを，語末が有声子音の場合と無声子音の場合で違いをほとんど無いように発音しているのに対して，本実験のロシア語学習者は語末閉鎖子音の閉鎖区間を語末が有声子音の場合と無声子音の場合で違いをほとんど無いように発音しているようである．

ドイツ語学習者のドイツ語（voiced<voiceless, -14ms）に関しては，英語と同じように有声閉鎖子音と無声閉鎖子音で差が見られ中和が不完全であると考えられる．本実験（voiced>voiceless, 1ms）や Smith et al.（2009）のドイツ語母語話者の結果と比べてもその差は大きく，語末閉鎖子音の発音に有声･無声の違いがあると言える．

６－３　総合考察

本実験の結果を総合考察すると，英語の発音に関してはロシア語学習者もドイツ語学習者も語末閉鎖子音の有声・無声の発音の区別ができているが，その差は英語母語話者よりも小さいことが明らかとなった．これは語末閉鎖子音の有声・無声の対立のないロシア語やドイツ語を第二外国語（L3）として学習し，その発音が英語（L2）の発音に影響を与えた可能性が考えられる．しかし，本実験で対象としたのは，いずれも中級以上の L3 学習者のみであった．そのため，この点については L3 未学習者や L3 として語末閉鎖子音の有声・無声の対立のある言語を学ぶ学習者を対象に実験を行うなどしてさらに検証していく必要がある．

ロシア語の発音に関しては，ロシア語学習者は語末閉鎖子音の有声・無声の発音が概ね習得できていることがわかった．しかし，先行研究（Dmitrieva et al., 2010）ではロシア語母語話者は語末閉鎖子音の有声･無声の発音を直前の母音の長さを中和させることによって違いをほとんどなくしているのに対して，本実験結果ではロシア語学習者は語末閉鎖子音の閉鎖区間を調整することで，語末閉鎖子音の有声･無声の発音の区別を小さくしているという違いがあることもわかった．この学習者の発音は Dmitrieva et al.（2010）の英語の知識を有するロシア語母語話者の傾向に類似している．ドイツ語の発音に関しては，ドイツ語学習者は語末閉鎖子音の発音が有声･無声の対立のある英語と同じような発音になっており，あまり正確な習得ができていないことがわかった．

語末閉鎖子音の発音に限ってではあるが，ロシア語学習者とドイツ語学習者で各言語の発音の習得に違いが現れた原因の一つとして表記の問題があると考える．ドイツ語は英語と文字や綴りが同じものや類似している語が多いが，ロシア語は文字や綴りが英語とは異

---

[6] voiced>voiceless, 1ms (Smith et al., 2009)
[7] voiced<voiceless, -16ms (Dmitrieva et al., 2010)

なる．この表記の違いによって発音に対する潜在的な意識の違いが，ロシア語を発音する場合よりもドイツ語を発音する場合により強く英語の影響を受けているのではないかと推測する．この問題を解明するためには，実験の提示方法を改善し今後さらに検証していく必要がある．

7 まとめ

本稿では，語末閉鎖子音の発音の実態について明らかにするため，ロシア語，ドイツ語，英語を対象に行った音声生成実験の結果を報告した．その結果，ロシア語学習者は有声子音と無声子音の場合で音響的要素の違いがあまり観察されなかったため，ロシア語の語末閉鎖子音の発音を概ね正確に習得できていることがわかった．一方，ドイツ語学習者のドイツ語の語末閉鎖子音の発音は，有声子音と無声子音の場合で音響的要素の違いが多く見られ，正確な発音の習得があまりできていないことがわかった．英語の発音については，ロシア語学習者もドイツ語学習者も語末閉鎖子音の有声･無声の場合に音響的要素に違いが見られ，発音の区別が実現できていることがわかった．しかし，英語母語話者の発音に比べると，語末閉鎖子音の有声子音と無声子音の差が小さく，その区別が英語母語話者ほどはっきりした発音ではないことがわかった．

今後，L3 としてロシア語やドイツ語以外の言語の学習者を対象としたり，実験の提示方法を改善したりして，L2 と L3 の音声習得過程の更なる解明を進めていく予定である．

謝辞

本研究は科研費，基盤研究 B（26284058，研究代表者:上田功）および若手研究 B（16K16825）の助成を受けたものである。

引用文献

Altmann, H. & Ziegenhain, U. (2010) *Prüfungswissen Phonetik, Phonologie und Graphemik*, Vandenhoeck & Ruprecht:Göttingen.

Dmitrieva, O., Jongman, A., Sereno, J. (2010) “Phonological neutralization by native and non-native speakers: The case of Russian final devoicing”, Journal of Phonetics, 38, 483-492.

Port, R. & O’Dell, M. (1985). “Neutralization of syllable-final voicing in German “, Journal of Phonetics, 13, 455-471.

Port, R. & Crawford, P. (1989). “Incomplete neutralization and pragmatics in German” Journal of Phonetics, 17, 257-282.

Smith, B. L., Hayes-Harb, H., Bruss, M. and Harker, A. (2009). “Production and perception of voicing and devoicing in similar German and English word pairs by native speakers of German”, Journal of Phonetics, 37, 257-275.

Smith, B. L. & Peterson, E. A. (2012). "Native English speakers learning German as a second language: Devoicing of final voiced stop target", Journal of Phonetics, 40, 129-140.

Ulblich, C. & Ordin, M. (2014) "Can L2-English influence L1-German? The case of post-vocalic/r/", *Journal of Phonetics*, 45, 26-42.

Wiese, R. (2011) *Phonetik und Phonologie*, W.Fink:Paderborn.