

# 第三言語としての日本語破裂音の知覚習得について

劉 佳琦

## 要 旨

本研究では L1 中国共通語、L2 英語、L3 日本語の多言語背景を持つ日本語学習者を対象に破裂音の知覚実験を実施した。その結果、L3 破裂音の知覚習得に関する問題は言語間の相違性によるものではなく、異なる音素対立の間に存在する音響的類似性が主な影響要因であることが分かった。また、L3 破裂音の知覚習得は、L2 の音韻体系および音声特徴をメタ音韻意識として利用している可能性が示唆された。

多言語背景における日本語音声教育には、学習者の L1、L2 および目標言語である L3 日本語の音韻特徴と、これらの言語間の相違性と類似性への理解が求められている。このような視点を持った研究を行い、その成果を発信していくことが、今後の日本語教育の改善のために不可欠である。

本研究の結果は Third Language Acquisition (以下、TLA) 領域における音声習得モデルの構築に有力な実証データを提供するとともに、学習者の多様性を考慮した日本語音声教育改善の科学的な裏付けともなる。

## キーワード

多言語背景 日本語破裂音 音声知覚 音声習得モデル メタ音韻意識

## 1. はじめに

中国語母語話者による日本語有声・無声破裂音の混同は、音声の知覚や生成の両側面度々現れることが指摘されている(杉藤・神田 1987、朱 1994、劉 2008)。例えば、「退学」と「大学」、「店頭」と「伝統」などのように意味伝達に支障をきたすこともある(劉 2008)。また、実証研究では、有声・無声破裂音の混同と単語正答率との相関性も確認されている(胡 2016)。つまり、有声性の弁別は単なる発音の問題ではなく、新出語彙や聴解、文法の習得にも影響を及ぼしている(劉 2018a, 2018b)。

これまで、第二言語(L2)としての日本語破裂音の習得研究は数多く行われ、その習得実態と影響要因が明らかになってきた(杉藤・神田 1987、朱 1994、福岡 1995、劉 2008)。

しかし、管見の及ぶ限り、TLA の観点から、第三言語 (L3) としての日本語有声・無声破裂音に関する習得研究は見当たらない。国際交流基金の中国日本語教育機関調査 (2017年度)<sup>1</sup>の結果では、教育段階による学習者数の内訳は、初等・中等教育は 53,955 人 (5.7%)、高等教育は 625,728 人 (65.6%) となっている。中国では、小学校低学年から英語教育が義務付けられている。したがって、大学に入学してから L3 日本語の学習を始める学習者は通常英語を L2 とした学習経験を持っている。これまでの先行研究では、L1 が中国共通語、L2 が日本語の場合のみ取り上げられ、英語学習経験は考慮されてこなかった。人々が移動し、言語背景も急速に多様化が進む現在、このような研究の枠組みには限界があると言わざるを得ない (長友 2016)。今後の日本語音声習得研究の発展のためには、多言語背景を視野に入れた研究の成果を発信していくことが不可欠である。

L3 の習得過程は、母語 (L1) と第二言語 (L2) の影響を受けることが指摘されている (Williams & Hammarberg 1998, Cenoz, et al. 2001)。このような影響が最も顕著に現れるのは音声である (Onishi 2016)。L3 音声習得研究領域においては、母語と既習言語の転移が少しずつ注目されてきているが、依然として母語の転移が L3 音声習得の主な影響要因であると考えられ、言語間における転移要因が十分に重要視されていないのが現状である (Ringbom 1987, Pyun 2005)。多言語学習においては、母語を含めたすべての言語学習経験、つまり総合言語資源 (the whole linguistic repertoire) の活用が近年しばしば指摘されるようになってきた (Cenoz & Gorter 2014)。また、メタ言語意識が重要な多言語能力で、多言語話者のほうがメタ言語意識を有効活用できるとされている (Cenoz 2003, Jessner 2006)。しかし、上述のとおり、中国語母語話者を対象とした破裂音習得研究においては、学習者の多言語背景を考慮した研究は皆無である。

そこで、本研究では中国の大学で日本語を専攻としている学習者を対象に、L2 英語破裂音の知覚実験、L3 日本語破裂音の知覚実験を行い、L3 音素弁別特徴と通言語的影響を分析する。本研究の目的は、学習者の多言語背景が L3 破裂音知覚に与える影響を明らかにし、音素弁別において、L2 の音韻体系および音声特徴をメタ音韻意識として利用する可能性を探ることである。

## 2. 先行研究

本研究においては、以下の三つの角度から先行研究の成果を述べる。1) L1、L2、L3 破裂音の音韻体系、2) 破裂音の習得研究の成果、3) 本研究の理論枠組み

### 2.1 L1、L2、L3 の破裂音

破裂音の音韻対立を判断するには、閉鎖区間の声帯振動 (prevoicing) の有無と開放後の帯気 (aspiration) という音響的特徴を観察することが一般的である。ここでは、本研究で取り扱う L1 中国共通語、L2 英語、L3 日本語の破裂音の音韻体系とその音響的特徴をまとめる。

本研究の調査協力者は中国共通語 (Mandarin Chinese) 話者である。呉 (1988) は中国共通語の有気・無気破裂音の音韻対立を生理的・音響的角度から分析を行った。その結

果、呼気量の強さは中国共通語話者が L1 の有気・無気音を判断するキューとなっていることが明らかになった。中国共通語の有気・無気破裂音の Voice Onset Time (以下、VOT)<sup>2</sup> 参照値は表 1 のようである。表 1 から分かるように、中国共通語の無声有気音の VOT 値区間は 92.5ms から 102ms で、無声無気音の VOT 値区間は 6ms から 14.5ms である。

表 1 中国共通語の有気・無気破裂音の VOT 平均参考値

有声性	帯気性	調音点	VOT 参考値
無声	有気	両唇 [p <sup>h</sup> ]	92.5 ms
		歯茎 [t <sup>h</sup> ]	102 ms
		軟口蓋 [k <sup>h</sup> ]	96.5 ms
	無気	両唇 [p]	7.5 ms
		歯茎 [t]	6 ms
		軟口蓋 [k]	14.5 ms

注：鮑・林 (2014) を参考に作成した。

また、語中破裂音の有声性について、鮑・林 (2014: 149) では、以下のように記述されている。「普通話中不送気音の塞音都是清的，但在连读时，后音节的清塞音受到前音节元音的影响而有时读得浊了。这是前面元音声带振动的继续，不是真的变成浊辅音。(筆者訳：共通語の無気破裂音は全部無声音であるが、無声破裂音が連続する際に先行母音に影響されて有声音に発音するときもある。これは先行母音の声帯振動の継続であり、本当に有声音になったわけではない。)」つまり原則としては、語中においても中国共通語には有声破裂音が存在しないということである。

中国の大学における外国語教育では、英語は主導的位置を占めている (Chang 2006)。そのため、大学在籍期間内に L3 の学習を始める学習者は通常英語を L2 とした学習経験を持っている。Ladefoged & Keith (2011: 57) は、「英語の破裂音には有声性や語中位置などの要因によって、6 種の音素が存在する」と記述している。たとえば両唇音では、それぞれ pie、buy、a buy、spy、nap、nab となっている。

表 2 L2 英語の語頭破裂音の VOT 平均参照値

有声性	帯気性	調音点	Klatt (1975)	Docherty (1992)
無声	有気	両唇 [p <sup>h</sup> ]	47 ms	42 ms
		歯茎 [t <sup>h</sup> ]	65 ms	64 ms
		軟口蓋 [k <sup>h</sup> ]	70 ms	63 ms
	無気	両唇 [p]	11 ms	15 ms
		歯茎 [t]	17 ms	21 ms
		軟口蓋 [k]	27 ms	27 ms

注：英語の語頭破裂音の音韻体系は無声音と有声音であるが、語頭有声音は閉鎖区間に声帯振動を伴わない無声音である。そのため、表 2 では無声無気破裂音としてその平均参照値を提示した。

英語の語頭破裂子音（例：pie、buy）は有声・無声対立を成すと言われているが、実際には英語の語頭有声破裂音は声帯振動を伴わないことが明らかになっている（Lisker & Abramson 1964）。Klatt（1975）と Docherty（1992）の研究でも、英語母語話者の語頭有声破裂音はプラス VOT 値で、閉鎖区間内には声帯は振動しないことが明らかになった（表 2 参照）。ほとんどの英語母語話者の場合は、語頭破裂音/b、d、g/の発音は閉鎖区間に声帯振動を伴わず、VOT 値はプラスである。

また、/b、d、g/が有声であるかどうかは語中位置（語頭・語中）によって決められる。a buy のように有声破裂音が母音間に位置する場合は、閉鎖区間に声帯振動を行う完全有声音である（Ladefoged & Keith 2011）。英語母語話者の語中有声破裂音の VOT 平均参照値は、/b/が-40ms、/d/が-21ms、/g/が-13ms とマイナスの値である（王 2009）。

さらに、摩擦音/s/に続く無声破裂音/p、t、k/（例：spy）は帯気性が弱くなる傾向があり、環境異音である。その環境に現れる無声破裂音の音響的特徴は語頭の有声破裂音に類似し、無声無気破裂音であることが指摘されている（Ladefoged & Keith 2011）。英語母語話者の語中無声破裂音の VOT 平均参照値は、/p/が 11ms、/t/が 13ms、/k/が 44ms である（王 2009）。

学習者の L1 中国共通語と L2 英語の破裂子音体系と比べると、L3 日本語はそれと異なる破裂音韻対立を持っている。日本語破裂音は無声音/p、t、k/と有声音/b、d、g/の対立である（The International Phonetic Association 1999）。清水（1993）が 6 種のアジア言語の語頭破裂音の有声性特徴を調査したところ、日本語の語頭両唇破裂音の VOT 平均値は [b]-89ms、[p<sup>h</sup>]41ms であることが分かった。その後、高田（2011）は、年齢や地理的要因による日本語語頭有声破裂音の+VOT 化を報告した。またこの研究は、語頭有声破裂音の破裂前の声帯振動の有無は有声性弁別に積極的に働いていない可能性も指摘した。さらに日本語無声破裂音については、語頭の場合は有気音の [p<sup>h</sup>、t<sup>h</sup>、k<sup>h</sup>] で、語中では帯気性が弱くなり、環境異音として無気音の [p、t、k] で実現することも報告されている（劉 2011）。

表 3 L1, L2, L3 の語頭・語中破裂音の音韻対立

言語	語中位置	無声音		有声音
		有気音	無気音	
L1 中国共通語	語頭	p <sup>h</sup> 、t <sup>h</sup> 、k <sup>h</sup>	p、t、k	
	語中	p <sup>h</sup> 、t <sup>h</sup> 、k <sup>h</sup>	p、t、k	
L2 英語	語頭	p <sup>h</sup> 、t <sup>h</sup> 、k <sup>h</sup>	p、t、k	
	語中		(s)p、(s)t、(s)k	b、d、g
L3 日本語	語頭	p <sup>h</sup> 、t <sup>h</sup> 、k <sup>h</sup>		b、d、g
	語中		p、t、k	b、d、g

以上の研究成果は表 3 のようにまとめられる。表 3 では、3 つの言語に意味弁別機能を持つ有声・無声あるいは有気・無気破裂音の対立を整理した。L1 中国共通語は語頭も語中

も有気と無気が音韻対立を成している。L2 英語の場合は、語頭は有気音と無気音が対立しているが、語中は無声・有聲の音韻対立を成している。L3 日本語の場合は、語頭も語中も有聲・無聲の音韻対立を成している。

## 2.2 破裂音の習得

SLA (Second Language Acquisition) の破裂音習得研究分野では、様々な母語背景を持つ英語学習者を対象とした実証的研究が多く行われてきた。Flege (1992) は、英語破裂音の習得は学習者母語の破裂子音体系が密接に関わっており、また学習者母語の VOT 値は目標言語の VOT 値に比例するという結果を報告している。中国語話者を対象とした研究では、初級英語学習者の場合は、/p/と/b/の聞き分けが困難であることも明らかになっている (Flege 1992)。

中国語母語話者を対象に、第二言語としての日本語有聲・無聲破裂音の知覚習得に焦点を当てた研究もある (朱 1994、福岡 1995、劉 2005, 2008, 2011)。その結果、中国語話者の知覚において、有聲・無聲破裂音の双方向混同現象が顕著で、特に母音間に位置する無聲破裂音の知覚正聴率が低いことが明らかになった。さらに、劉 (2008) は知覚調査の結果に基づいて、中国方言の音韻体系差異および言語習得の普遍性を考慮に入れて分析を行った。しかし、これらの研究では、破裂音の音響パラメーターおよび中国共通語以外の既習言語の音韻体系を影響要因として考慮していないことが懸念される。

TLA 研究領域においても L3 破裂音習得に焦点を当てた研究があり、成果を挙げている (Trembley 2007、Llama, et al. 2010、Wrembel 2014、Liu, et al. forthcoming)。Wrembel (2014) は、学習者の L1、L2、L3 破裂音の VOT 値を比較し、多言語習得過程における独特の L3 中間言語音声の特徴を記録した。L1 と L2 の音響的相違が大きい場合は、L3 VOT 値が L1 と L2 平均値の間に揺れることがある。この研究を通して、学習者は L3 習得時に L2 の音韻特徴に影響を受けることが分かった。しかし、この論文では言語間の無聲破裂音しか観察・分析しておらず、有聲・無聲の音韻対立習得とその通言語的影響要素を解明していないことが懸念される。また、この研究では破裂音の生成特徴に注目していて、知覚調査・分析を行っておらず、破裂音の知覚における通言語的影響はまだ明らかになっていない。

## 2.3 本研究の理論枠組み

### 2.3.1 音声習得モデル

SLA 領域においては、習得特徴を予測・分析する際に、言語間の類似性と相違性という二つのキーワードをめぐって議論が行われてきた。早期の研究は、習得の困難が母語と目標言語の差異に関係していて、差異が大きいほど、習得が難しいとされてきた。Lado (1957) が提唱した The Contrastive Analysis Hypothesis (CAH) は母語と目標言語の差異を比較することで、習得の表層現象を予測・解釈している。Eckman (1977) は Markedness Differential Hypothesis (MDH) を提唱し、言語の有標性 (Markedness) を用いて、言語習得の相違関係を説明した。その後、Eckman (1991) は MDH の改良版 Interlanguage Structural Conformity Hypothesis (ISCH) について論述した。これらの理論・仮説の中

心は言語間の相違性である。目標言語の特徴が母語と異なる場合は、習得が困難であると言われてきた。ところが、実際の言語習得過程においては、言語間の相違性だけではすべての習得現象を予測・解釈するのはほぼ不可能に近い。

L1 と L2 の類似性が言語習得に与える影響についての研究が始まったのは、Oller & Ziahosseiny (1970) からである。言語習得の際に、L1 と L2 の異なる言語体系よりも、類似性の高い言語体系の習得が難しいということに着目した研究が行われ始めた。その後、Flege (1995) の Speech Learning Model (SLM) では、学習者が目標言語と母語の言語体系が一致すると分類・判断することにより、習得が止まってしまうということを、類似性の高い言語体系の習得が難しい原因として解釈した。一方、母語と大きく異なる目標言語の言語体系のほうが知覚されやすく、習得がスムーズに進むと仮説を立てている。Major & Kim (1999) は Flege の研究に基づいて、Similarity Different Rate Hypothesis (SDRH) を提唱し、言語習得における相違性および類似性についてより一歩進んだ議論を行っている。言語の有標性は仲介要素であり、母語と類似性の低い言語体系の習得がより速いと言っている。つまり、習得にマイナスの影響を与えるのは言語間の類似性であり、相違性ではないということである。

### 2.3.2 メタ音韻意識

メタ言語意識 (metalinguistic awareness) は重要な言語能力で、外国語習得につながると言われている (Herdina & Jessner 2002, Gombert 1992)。多言語習得の分野においては、Jessner (2006) が L3 英語学習者が語彙習得の際に用いる発話思考法 (think-aloud) の頻度が L2 英語学習者より高いことを報告し、多言語習得においてもメタ言語意識が重要な多言語能力であることを明らかにしている。Cenoz (2003) と Jessner (2006) は、単言語話者と比べると、多言語学習者のほうがハイレベルのメタ言語意識とメタ認知ストラテジーを言語習得に活かす傾向があることを主張している。SLA と TLA 分野においては、メタ音韻意識に焦点を当てた研究もあるが (Kennedy & Trofimovich 2010, Venkatagiri & Levis 2007, Wrembel 2013, 2014)、まだ数は少なく、習得プロセスに与える影響が十分に言及されていない。

Wrembel (2013, 2014) の一連の L3 破裂音の実証的研究では、生成調査のほか、発話思考法と再生刺激法 (stimulated recall) を用いて、学習者のメタ音韻意識に関わる心理的プロセスを調査した。その結果として、三つあるいはそれ以上の言語を学習する場合は、学習者はより強いメタ言語意識を持っている可能性があることを指摘し、学習者が自ら新たな外国語音韻体系の構築を試み、母語あるいは既習言語と区別をつけようとしていることを報告した。具体的には次の3点である。1) L3 の音声特徴を注意深く聞いて、発音に特化した項目に対してコメントをする、2) L3 音声表現を理解・分析し、音声的規則を産出する、3) L3 発音と学習過程を自己反省し、メタ認知能力を向上させる。そのほか、L3 学習者の習得レベルによって、メタ音韻意識の差異が見られたという結果も興味深い。

先行研究の成果は、以下のようにまとめられる。早期の研究は L1 転移に注目し、英語学習者を対象とした研究が多く行われてきた。また、音響実験を通して、破裂音習得における通言語的影響を証明した研究もあるが、その成果の一般性には限界があると言わざるを得ない。

そこで、本研究では中国語母語話者を対象に、L2 英語と L3 日本語の有声・無声破裂音の知覚実験を行った。学習者の L1、L2、L3 の破裂音韻体系の類似性と相違性に焦点を当て、破裂音の知覚習得における通言語的影響を究明する。また、実証的研究の成果を踏まえて、L3 日本語の音声習得時に、L1 と L2 の音声体系をメタ音韻意識として利用する可能性を探る。

### 3. 知覚実験

#### 3.1 実験協力者

本実験の協力者は L1 中国共通語、L2 英語、L3 日本語学習者 20 名で、年齢は 18 歳から 20 歳までである (表 4 参照)。実験協力者は健全な聴覚と発音能力を持っている。協力者は中国の大学の日本語専攻に在籍し、大学に入ってから学習を始めた学習歴 2 ヶ月の初級学習者である。実験実施時期の 2017 年 12 月までには発音と表記が習得済みである。本研究では、実験協力者の出身地および家庭言語環境に関する厳しい制限をかけた。協力者は中国の北方または西北地区に生まれ育ち、中国北方方言を母方言としている。その家庭使用言語も中国北方方言であることを確認している。中国北方方言の破裂音の音韻体系は共通語と一致している。協力者は約 10 年の英語学習歴を有している。

表 4 実験協力者 (学習者) の詳細

平均年齢 (SD)	L1 学習開始年齢	英語学習年数 (SD)	日本語学習歴	日本滞在歴
18.05 (0.60)	小学校入学前	10.30 (1.56)	80h	なし

本研究に協力した日本語母語話者の内訳は以下のようになる。

#### (1) 日本語音声刺激の提供者

日本語知覚実験に使用される音声刺激の提供者は日本語母語話者 2 名 (男女各 1 名) である。音声提供者の年齢は 30 代で、出身地は東京である。

#### (2) 日本語知覚実験の参加者

日本語知覚実験に参加した日本語母語話者は 10 名である。知覚実験の参加者は中国国内で日本語教育に携わっている教師で、年齢は 25 歳から 55 歳までである。

#### 3.2 実験語

知覚実験の音声刺激は 42 語の日本語刺激語 + 50% (21 語) のダミー語、12 語の英語刺激語 + 100% (12 語) のダミー語である<sup>3)</sup>。それぞれの母語話者 2 名 (男女各 1 名) に朗読してもらい、計日本語 84 個、英語 24 個の音声刺激が知覚実験に使用されている。調音点は両唇 pb、歯茎 td、軟口蓋 kg となっている。音声刺激はそれぞれ語頭・語中に位置し、後続母音は [a] に統一されている。音声刺激にはアクセントが置かれていない。音声刺激の一部は付録表を参照されたい (付録 1)。

### 3.3 実験手順

#### 3.3.1 刺激語の準備

知覚実験に使用される音声刺激の提供者は英語母語話者2名（男女各1名）、日本語母語話者2名（男女各1名）である。音声提供者の年齢は30歳から40歳で、英語母語話者の出身地はロンドンで、日本語母語話者の出身地は東京である。

日本語と英語の音声刺激をそれぞれのキャリアセンテンスに入れ、音声提供者に3回ずつ朗読してもらった。録音は防音室あるいは静かな空間で行われ、録音機材は TASCAM DR-44WL linear PCM recorder (44.1kHz、16bit)、AKG C544L head micro である。

本研究では、Praat 6.0 を使って知覚実験の音声刺激を作成した。まず、実験音声刺激の前に 400ms の空白を挿入し、前後の刺激音声に間隔を置いた。次に、調査協力者の注意を喚起するため、500Hz、400ms の合成音声を実験開始サインとして挿入した。さらに、刺激音声の直後に、1000ms の空白を挿入し、協力者がモニターに表示する破裂音ペアの選択肢を観察・理解する時間である。

#### 3.3.2 知覚実験の実施

知覚実験は Praat 6.0 の「ExperimentMFC 6」スクリプトを使って実施した。実験機材はノートパソコン、SONY MDR-ZX110NC Noise Canceling headphone である。協力者は静かな環境で、ヘッドホンを着用し、パソコンモニターに面して着席してもらった。「ExperimentMFC 6」スクリプトでランダムに並べ替えられた音声刺激のミニマルペアがパソコンモニターに表示され、協力者は聞こえた音声刺激をマウスで選択した。日本語学習者20名はL2英語とL3日本語の知覚実験に参加した。日本語母語話者10名は日本語の知覚実験に参加した。

本実験の前に、協力者は母語背景および外国語学習経験に関するアンケートを記入してもらった。それから、小型適応仮実験に参加し、機材と手順に慣れてもらった。その仮実験は設備と手順は本実験と同様であるが、内容は関係しない。日本語と英語の知覚実験は、一人の実験時間は10分から15分で、休憩を挟みながら行った。実験後、Praat を用いて自動的に協力者の知覚結果と反応時間を記録した。そのデータを csv ファイルに保存した。

#### 3.3.3 分析方法

音響音声学および知覚音声学分野における多くの研究で証明されているように、音声の有声性はさまざまな音響的特徴<sup>3</sup>に関係している。そのうち、声帯振動および帯気性 (Klatt 1975) は音声の有声性を判断する重要な特徴であるとされている。一般的には、Voice Onset Time (Lisker & Abramson 1964、Abramson & Lisker 1970、Abramson 1977) は開放から声帯振動開始までの時間長で、声帯振動および帯気性という重要な音響的特徴を同時に捉えることができる。そのため、ここではL1、L2とL3有声・無声破裂音のVoice Onset Time (VOT) パターンを観察・分析し、破裂音の正聴率との関係性を明らかにする。

本研究では、データ処理の際には、まず SPPAS (Ver.1.8.6) を使って自動的にアノテーションとラベリング作業を行い、そのあと手作業で確認した。その後、「analyse\_tier.praat」スクリプト (Hirst, D. Ver. 2010/10/30) で音響データ (VOT) を収集した。本研究では R (Ver.3.4.0) を使って、データ整理、統計分析、図表作成をした。



## 4. 実験結果

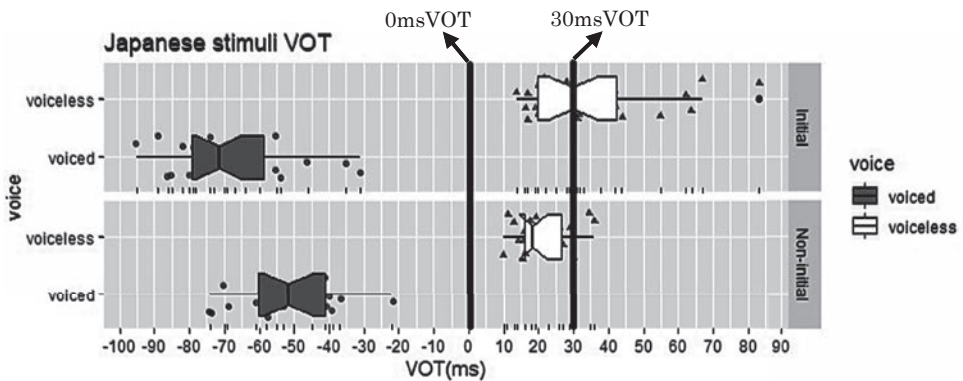
ここでは、まず 4.1 では学習者の L2 英語破裂音の知覚実験の結果を報告する。次に、4.2 では日本語知覚実験に使用される音声刺激の音響的特徴について述べる。それから、4.3 では学習者および日本語母語話者の日本語破裂音の知覚実験の結果を報告する。最後に、4.4 では L3 日本語破裂音の正聴率と VOT 値の相関関係を報告する。

### 4.1 L2 英語破裂音の知覚実験の結果

学習者の L2 破裂音の習得現状を把握するため、L2 (英語) 有声・無声破裂音の知覚実験を行った。知覚実験の平均正聴率は以下のとおりである。語頭有声破裂音 (例: bark) 100%、語中有声破裂音 (例: a bark) 97.75%、語頭無声破裂音 (例: park) 100%、語中無声破裂音 (例: spa) 94.46%で、いずれも正聴率が高いことが分かった。本研究の実験協力者は小学校入学時 (7 歳) から英語学習を始め、約 10 年の英語学習歴を持っている。本実験の協力者は外国語の学習臨界期 (Critical Period、Long1990) を過ぎる前に、L2 英語の学習を始めているということになる。第二言語としての英語の有声・無声破裂音を知覚区別できるということが明らかになった。

### 4.2 L3 日本語音声刺激の音響的特徴

知覚実験では日本語母語話者の音声を刺激音として使用した。図 1 は箱ひげ図で、日本語知覚実験に使用した音声刺激の VOT 分布区間を表している。図 1 は 2 つの図から構成されており、上は語頭 (Initial) で、下は語中 (Non-initial) である。図 1 においては、X 軸は VOT 値を表示しており、Y 軸は無声音 (voiceless) と有声音 (voiced) である。箱の凹み部分 (notch) は中央値の 95% 信頼区間を表している。図 1 から分かるように、日本語語頭・語中破裂音の VOT 値とその分布区間がそれぞれ異なっている。



注：●は有声音 (voiced)、▲は無声音 (voiceless)

図 1 語頭と語中における日本語破裂音 VOT 値の分布区間

まず、語頭無声破裂音の場合（図1上）は、日本語母語話者の VOT 平均値 (Mean) が 30ms、中央値 (Median) が 35.08ms、標準偏差 (Standard Deviation, SD) が 18.48 である。それと比べると、語中無声破裂音の音声刺激（図1下）の VOT 中央値が 18.5ms、標準偏差が 7.75 で、VOT 分布区間が 30ms を下回る。無声破裂音に関しては、30msVOT という閾値レベルは普遍的な意義を持っている。一連の通言語的研究から、世界の言語の多くは 30msVOT を境界に有気音と無気音を区別していることが分かっている (Keith 2003)。Keith はこのような言語の普遍性は人間の知覚メカニズムに制約されていると述べている。

また、日本語有声破裂音の場合は、知覚実験の音声刺激の VOT 値が図1に表示されているように語頭・語中ともにマイナスである。その中央値は -68.67ms (語頭)、-51.61ms (語中) である。

#### 4.3 L3 日本語破裂音の知覚実験の結果

学習者と日本語母語話者の L3 日本語破裂音の知覚正聴率および標準偏差の結果は表5のようにまとめられる。独立したサンプルの t 検定の結果、語頭有声破裂音の場合を除いて、日本語母語話者の正聴率が学習者より有意に高いことが分かった。語頭有声破裂音の場合は、両者ともに正聴率が高く、有意な差異がなかった。

表5 L3 日本語有声・無声破裂音の平均正聴率、標準偏差

有声性	語中位置	日本語学習者		日本語母語話者		有意水準
		平均正聴率	標準偏差	平均正聴率	標準偏差	
有声	語頭	97.08%	0.05	97.92%	0.09	$p=.72$
	語中	82.50%	0.11	100%	0	$p<.0001$
無声	語頭	78.13%	0.25	97.92%	0.09	$p<.005$
	語中	57.22%	0.21	100%	0	$p<.0001$

学習者の場合において、日本語破裂音の知覚に与える影響効果を明らかにするため、有声性 (有声・無声) と語中位置 (語頭・語中) を独立変数、知覚正聴率を従属変数として、二元配置の分散分析を行った。その結果、有声性 (voice) に主効果があり、有声破裂音の正聴率が無声破裂音より有意に高いことが分かった ( $F(1,19)=28.557, p<.0001$ )。また、語中位置 (position) にも主効果があり、語頭に位置する日本語破裂音の正聴率のほうが有意に高いことが分かった ( $F(1,19)=61.176, p<.0001$ )。有声性と語中位置の間には、交互作用は見られなかった ( $F(1,19)=.779, p=.388$ )。

さらに、学習者の日本語有声・無声破裂音の知覚差異を明らかにするため、独立したサンプルの t 検定を行った (図2参照)。その結果、1) 日本語有声・無声破裂音の間に知覚差異が存在し、有声破裂音の正聴率のほうが有意に高いことが分かった (図2左、 $t(39)=5.7412, p<.0001$ )。2) 語頭破裂音と語中破裂音の間に知覚差異が存在し、語頭破

破裂音の正聴率のほうが有意に高いことが分かった (図 2 右、 $t(39)=5.9133, p < .0001$ )。

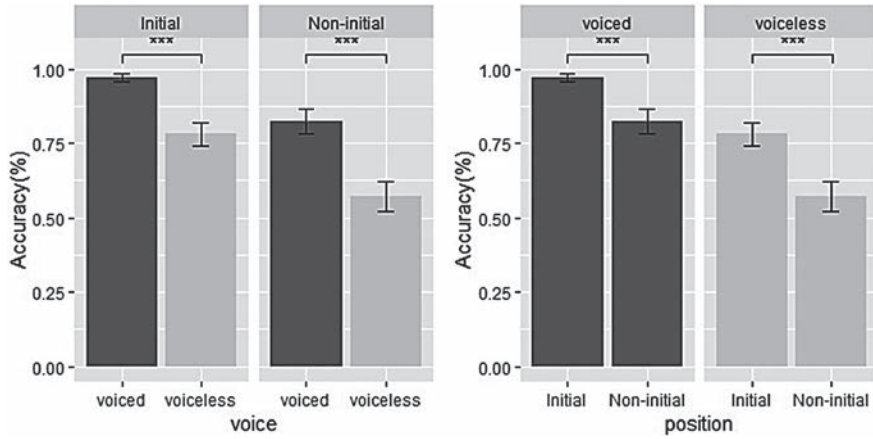


図 2 L3 日本語有声・無声破裂音知覚実験の平均正聴率と有意差

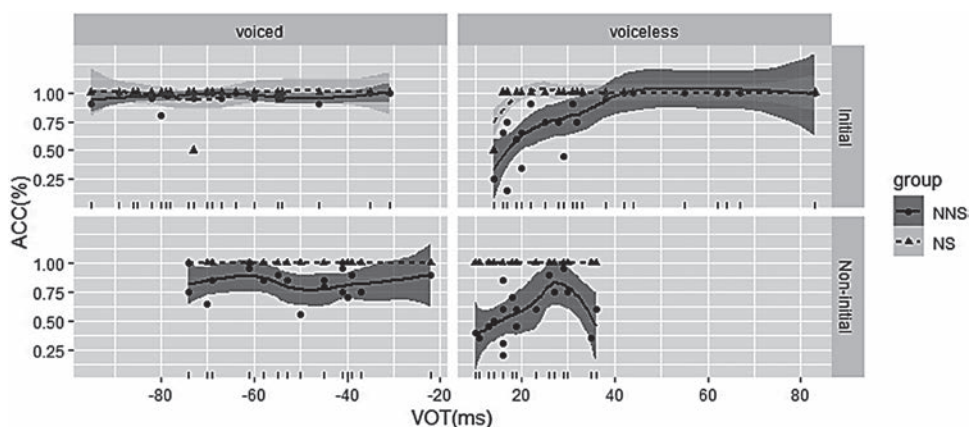
#### 4.4 L3 日本語破裂音の正聴率と VOT 値の相関関係

実験結果の分析から、日本語破裂音の知覚正聴率に影響する要因として、有声性および語中位置には主効果があることが分かった。ここでは、音響パラメーターである VOT 値がどのように知覚に影響を与えているかを詳しく分析するため、有声性および語中位置に分けて、L3 知覚正聴率と実験刺激の VOT 値との相関性を調べた (図 3)。図 3 は 4 つの図から構成されており、左上は語頭有声音 (Initial voiced)、右上は語頭無声音 (Initial voiceless)、左下は語中有声音 (Non-initial voiced)、右下は語中無声音 (Non-initial voiceless) である。図 3 では、X 軸は音響パラメーター VOT 値で、Y 軸は知覚正聴率 (ACC) である。図 3 において、●は日本語学習者 (NNS)、▲は日本語母語話者 (NS) である。

相関関係を調べた結果、語頭無声破裂音の場合のみ、学習者の正聴率と実験刺激の VOT 値の間に正の相関性が存在していることが分かった ( $r=.45, p<.001$ )。図 3 (右上●) から確認できるように、VOT 値が小さくなるほど、正聴率も次第に下がる。VOT 値は L3 日本語学習者が語頭無声破裂音を判断する音響的キューであると言える。

一方、学習者 (NNS) の知覚正聴率と音声刺激 VOT 値の相関分析の結果、語頭有声破裂音 ( $r=.008, p=.69$ )、語中有声破裂音 ( $r=.001, p=.93$ )、語中無声破裂音 ( $r=.16, p=.10$ ) においては、知覚正聴率と音声刺激 VOT 値の間に相関関係が見られなかった。したがって、この場合に関しては、VOT 値は L3 日本語学習者が有声・無声を判断する有効な音響的キューではないと言える。

そのほか、日本語母語話者 (NS) の知覚正聴率と音声刺激の VOT 値の相関関係も分析した (図 3▲)。その結果、両者の間に相関関係が存在しないことが分かった。表 5 に示された日本語母語話者の正聴率と照らし合わせてみると、音声刺激 VOT 区間内においては、日本語母語話者は母語の有声・無声の区別はできていることが言える。これは母語音声の 카테고리知覚 (Liberman, et al. 1957) の特徴である。



注：●は日本語学習者（NNS）、▲は日本語母語話者（NS）

図3 知覚正聴率（ACC）と音声刺激のVOT値との相関関係図

## 5. 考察

### 5.1 音声習得モデルに基づく考察

知覚実験の結果、日本語破裂音の知覚正聴率に影響する要因として有声性と語中位置の主効果が観察された。1) 日本語有声破裂音の正聴率が無声破裂音より有意に高いことが分かった。2) 語頭破裂音の正聴率が語中破裂音より有意に高いことが分かった。ここでは、音声習得モデルの主要コンセプトである言語間の類似性と相違性に基づいて、L3としての日本語の破裂音知覚に影響する通言語的要因を考察する。

#### 5.1.1 L3 無声破裂音の知覚と言語間の類似性

知覚実験の結果から、語中位置によって、L3 日本語無声破裂音の正聴率には有意差が見られた。語頭に位置する無声破裂音の正聴率が有意に高いことが分かった（図2右）。その正聴率が音声刺激のVOT値との相関関係も本稿4.4で確認され、VOT値が小さいほど、正聴率が低いことが分かった（図3右上●）。ところが、L3 語中無声破裂音の正聴率と音声刺激のVOT値との相関性は見られなかった。語頭無声破裂音のVOT平均値が大きく、標準偏差も大きい（図1上）。その場合は、中国人学習者がVOT値を知覚判断基準とすることが可能である。一方、語中無声破裂音刺激のVOT値区間は全体的に30msを下回っている（図1下）。その場合、VOT値は中国人学習者にとって有効な知覚判断基準にならなかったと言える。

また、学習者のL1、L2、L3 語頭無声破裂音の平均参照値を比べてみると、どれも30msという閾値レベルを上回ることが分かる。L1 中国語の語頭無声破裂音のVOT値区間は92.5msから102ms（表1）で、L2 英語の語頭無声破裂音のVOT値区間は42msから70ms（表2）である。L3 日本語の場合は、語頭無声破裂音の音声刺激のVOT値とその区間が大きかった（図1上）。そのため、学習者にとってL3 日本語の語頭無声破裂音の帯気性特徴がより知覚しやすいと言える。L3 有声・無声破裂音を区別して知覚し、語中無声破裂音よ

り正聴率が高い。

その一方、語頭と比べると、L3 日本語の語中無声破裂音の正聴率が低いことも分かった(図 2 右)。結果分析から分かるように、L3 日本語の語中無声破裂音刺激(例:あ**ば**)の VOT 値区間は 15ms から 26ms である(図 1 下)。学習者の L1 無気破裂音(例:巴)の VOT 区間は 6ms から 14.5ms(表 1)。両者の VOT 区間は同様に 30ms 閾値レベルを下回り、音響的特徴が類似していることが分かった。Flege(1995)の SLM、Major & Kim(1999)の SDRH などの第二言語音声習得モデルは、母語と外国語の類似性が習得に負の転移をもたらすことを唱えている。本研究の結果からは、L3 と L1 の異なる音韻対立の間に音響的類似性が存在する場合、L3 の音韻対立を母語と同じ音韻カテゴリーに分類され、知覚混同が生じやすく、習得が遅れることが分かった。

Ringbom & Jarvis (2009) は多言語習得と教育の観点から、言語間に存在する類似性の重要性を指摘している。学習初期においては、学習者は通言語マッピング関係を単純化することで、習得への負担を減らす傾向がある。そのことは習得に不利に働く恐れがある。そのため、音声教育の際には、通言語的な視点を持った研究を行い、その成果を発信していくことが、今後の日本語音声教育の改善のために欠かせない。

さらに、L2 の語中無声破裂音(例:spa)が L3 日本語の語中無声破裂音(例:あ**ば**)の知覚に影響を与えるかどうかを以下のように考察する。L2 の語中無声破裂音の音声特徴として、摩擦音/s/に続く破裂音の場合は、環境異音として帯気性が弱くなり、その音響パラメーターである VOT 分布は L3 日本語の語中無声破裂音(図 1 下)と類似していることが分かる。本稿 4.1 の L2 英語破裂音の知覚実験の結果、本研究の協力者は L2 英語の語中無声破裂音(例:spa)の正聴率は 94.46%で、有声・無声の混同がほとんど見られなかった。ところが、本稿 4.3 で報告した L3 日本語の語中無声破裂音(例:あ**ば**)の正聴率は 57.22%で、有声・無声の混同が多かった。本来であれば、言語間の同じ音韻対立において音響的類似性は音素知覚に有利に働くはずであるが、L2 英語に比べて、L3 日本語の語中無声破裂音の正聴率が低いことが知覚実験の結果から分かっている。したがって、L3 学習初期においては、L2 の音声特徴を必ずしも L3 の音素知覚に活用していないという可能性がある。

以上の考察はこのようにまとめられる。1) 学習者の L3 日本語無声破裂音の正聴率は音声刺激の VOT 区間とその離散程度と関係している。一方、語中無声破裂音の VOT 区間が 30ms 以下で、離散程度も低いため、中国人学習者にとって、その VOT 値は有声・無声の有効な知覚弁別キューにならなかった。2) 各言語の異なる音韻対立の間に音響的類似性が存在する場合、音素の知覚混同が生じやすく、習得が遅れる傾向がある。3) L3 学習初期においては、必ずしも L2 の音声特徴がメタ音韻意識として活用されていない。

### 5.1.2 L3 有声破裂音の知覚と言語間の相違性

L3 知覚実験の結果(図 2 左)から分かるように、L3 日本語有声破裂音の正聴率は無声破裂音の正聴率より高い。日本語母語話者の有声破裂音 VOT 値は語頭・語中ともにマイナスであることが音響分析の結果で分かった(図 1)。その中央値は-68.67ms(語頭)、-51.61ms(語中)である。

語頭の場合は、学習者の L1 無気破裂音の平均参照値(表 1)と L2 有声破裂音の平均参

照値(表2)を比較してみると、それらが語頭に位置する場合は、VOT値はすべてプラスであり、L3語頭有声破裂音の-VOT音響特徴とは大きく異なっていることが分かる。両者に大きな差異があるにも関わらず、中国人学習者はL3有声破裂音を知覚する際に、有声・無声の混同が少なく、正聴率が高かった。早期SLA研究では、習得の困難は母語と目標言語の相違性に起因していると唱えられてきた(Lado 1957, Eckman 1977, 1991)。しかしそれに対して、SLM(Flege 1995)は新しい、もしくは類似度の低い目標言語音声項目の習得が容易であると主張している。その根拠は、学習者が母語と目標言語の相違性を早期に発見し、区別できるようになるということである。逆に、母語と類似度の高い目標言語音声項目の習得が難しいのは、学習者がそのような音声を母語と同じカテゴリーに認識し、分類してしまうことが挙げられる。

語中の場合は、L3日本語有声破裂音の正聴率が無声破裂音より高いことが知覚実験で分かった(図2左)。学習者のL1中国共通語には-VOT値が原則的には存在しない。一方、L2英語の場合(例:a bark)は-VOT値で、その平均参照値は-40msである(王2009)。SLM音声習得モデルでは、母語と目標言語の間の相違性が音声知覚に有利であると提唱している。一方、L2既習外国語とL3の同じ音韻対立である語中有声破裂音に存在する音響的類似性も知覚に有利に働く可能性がある。これはL2英語の音響的特徴をメタ音韻意識として利用する可能性を示唆した結果となった。

人間は言語の音韻対立を聞き分ける能力が範疇知覚メカニズムに制約されている(Liberman, et al. 1957)。繊細な音響的特徴の弁別よりも意味弁別機能を持つ音素を聞き分ける能力の方が遥かに高い。仮に学習者がL3とL1、L2の相違性を察知し、三者の区別ができるとすれば、L3音声知覚基準の確立には有利であろう。逆に、学習者が言語間の類似度の高い音声項目の知覚弁別ができなければ、言語間の相違性についての更なる検証・再現が停滞し、知覚混同に陥ってしまう(Kingston 2003)。

さらに、学習者のL3有声破裂音の正聴率と実験音声刺激VOT値との相関関係を調べたところ、両者の間に相関性が存在しないことが分かった(図3)。VOT値は中国人学習者のL3有声破裂音を判断する有効な知覚キューではない可能性がある。高田(2011)は日本語の語頭有声破裂音の-VOT値は必ずしも日本語母語話者が有声性を弁別する有効な音響的キューではないと指摘しているが、L3日本語学習者にとっても同様のことが言えるかどうか、学習者の多言語背景に基づいたさらなる研究が必要である。

知覚実験のデータ分析に基づいて、以下のようなことが言える。1) 学習者のL1、L2(語中以外)には-VOTの有声音特徴が存在しないからこそ、L3有声破裂音との差異がより明確であり、学習者の注意が高められ、知覚習得が促進された。2) L2英語の語中有声破裂音の-VOT有声性特徴はL3有声破裂音の知覚に有利に働く可能性も示唆された。

## 5.2 多言語背景におけるメタ音韻意識

本稿4.1では、学習者を対象としたL2英語破裂音の知覚実験の結果を述べた。実験結果からL2英語の語頭・語中、有声・無声破裂音の正聴率が高いことが分かった。本研究の実験協力者は外国語の学習臨界期に入る前にL2英語の学習を開始し、第二言語としての英語の有声・無声破裂音を知覚弁別できると考えてよい。

本研究では、言語間の類似性と相違性に基づいた分析により、L3 音声習得に影響する通言語的要因が浮き彫りになってきた。また、学習者の L1 だけでなく、L2 英語の音声特徴をメタ音韻意識として L3 日本語の音声知覚に活かす可能性も見られた。具体的には、以下の 2 点が挙げられる。

- 1) 学習者の L3 日本語語中無声破裂音（例：あ**ば**）の正聴率がほかより有意に低いことが実験結果で明らかになっている。その原因として、L1 と L3 の異なる音韻対立の間に存在する類似性がある有声・無声の弁別困難を引き起こしていることが考えられる。一方、L2 の語中無声破裂音（例：spa）の場合、環境異音として無声無気の音響特徴を持っている。この場合は言語間と同じ音韻対立に存在する音響的類似性は音素知覚に有利に働くことが予測できる。ところが、本稿 4.3 で報告した L3 日本語の語中無声破裂音の混同が多いところから、L3 学習初期においては、L2 の音韻特徴を必ずしも L3 の音素知覚に活用していないことが予想される。
- 2) 学習者の L1 中国語には -VOT 値が原則的には存在しない。一方、L2 英語の場合（例：a **b**ark）は -VOT 値である。その場合は、L2 と L3 に同じ音素を表す語中有声破裂音に存在する音響的類似性が知覚に有利に働くことが予測できる。これは L2 英語の音響的特徴をメタ音韻意識として利用する可能性を示唆した結果となった。

Cenoz (2003) と Jessner (2006) が主張しているように、多言語学習者のほうがハイレベルのメタ言語意識とメタ認知ストラテジーを言語習得に活かす傾向がある。しかし、SLA と TLA 分野においては、メタ音韻意識についてまだ十分に究明されておらず、それに焦点を当てた研究はまだ数が少ない。Wrembel (2014) は 3 か国語あるいはそれ以上の外国語を学習する多言語学習者は、より強いメタ言語意識が活用できると指摘している。その論文では、学習者は自ら母語と既習言語のメタ言語知識を使って、目標言語の新たな音韻体系を作り上げようと努力することを報告した。本研究では TLA における L3 有声・無声破裂音の知覚実験を行い、多言語学習者が新たな L3 音声体系を築き上げる際に、メタ音韻意識を利用する可能性を示唆した結果が得られた。

## 6. 日本語教育への示唆

本研究では、多言語背景における日本語学習者を対象に、L1 中国語、L2 英語および目標言語である日本語の音韻特徴、これらの言語間の相違性と類似性を視野に入れ、知覚実験を行った。学習初期においては、言語間の音響的類似性の影響で、学習者は通言語マッピング関係を単純化することで、習得への負担を減らす傾向がある。そのことは習得に不利に働く恐れがある。また、言語間の顕著な差異により、学習者の注意が喚起され、音声習得が促進されることも分かった。本研究で学習者が持つ総合言語資源の音韻体系と音声習得の実態を明らかにし、多言語環境における日本語音声習得のモデル構築に役立つ実証データを示したことが、今後より多くの日本語教育場面において、発音の問題点の予想と原因究明につながると期待できる。

また本研究の結果から、学習者の L1 母語だけでなく、L2 英語の音声特徴をメタ音韻意識として L3 日本語の音声知覚に活かす可能性も見られた。日本国外で行われている日本

語教育の場合、学習者の多くは英語を第二言語とした学習経験を持っている。しかし、実際の教育場面においては、教育者が母語やほかの既習言語の音韻体系からの干渉を防ぐために、触れずに指導することもある。そのため、このような通言語的な視点を持った研究を行い、その成果を発信していくことが、今後の日本語音声教育の改善には必要である。総合言語資源の概念を積極的に取り入れ、母語あるいはほかの既習言語の音韻知識を利用し、言語間の類似性と相違性を明示的に指導することで、メタ音韻意識を向上させ、よりよい外国語発音学習につながるものとする。

さらに、ここで注意すべきなのは既習言語の習熟度である。母語以外の既習言語の習得レベルによってメタ音韻意識も異なることが先行研究で指摘されている (Wrembel 2013, 2014)。そのため、多言語背景における日本語音声教育場面においては、既習言語の習熟度およびメタ音韻意識の究明を前提条件としなければならない。

## 7. まとめと今後の課題

本研究では、L1 中国共通語、L2 英語、L3 日本語の多言語背景を持つ学習者を対象に、L2、L3 の知覚実験を実施し、以下のことが明らかになった。1) L3 語頭無声破裂音の知覚は実験刺激の VOT 値とその区間に関係していて、L3 有声破裂音の知覚は VOT 値に関係していないことが明らかになった。2) L3 語中無声破裂音の知覚混同は L3 と L1 の音素体系の類似性に起因していることが分かった。一方、L3 と L1、L2 の顕著な相違性が L3 語頭有声破裂音の知覚に有利に働くことが分かった。研究結果が裏付けるように、L3 破裂音の知覚習得問題は L3 と既知言語との相違性が原因ではなく、異なる音素対立の間に存在する音響的類似性が主な影響要因なのである。

SLA 領域で議論されている言語間の類似性と相違性は、TLA 分野においても一部の習得特徴の解釈と予測を可能にしている。しかし、TLA の場合は、L2 の音韻体系と習熟度も L3 習得に影響するため、より細やかな考察が必要である。本研究の結果は言語間の類似性と相違性をめぐる言語習得理論問題の展開に有力な実証データを提供することができた。

本研究では実験データの分析を基に、SLA と TLA の領域における言語習得理論問題の究明とともに、多言語背景における日本語音声教育への示唆も試みた。これからの日本語教育は学習者の多様性に対応できるように、通言語的な視点からの教育実践アプローチが求められている。この研究成果を積極的に発信していくことが日本語音声教育の改善につながると期待したい。

最後に、今後の研究課題について述べる。学習が進むにつれ、L3 破裂音の知覚状況が変化し、化石化や後退が生じる可能性もある。縦断的実験を行うことで、通言語的な視点から、言語習得における L3 音韻空間の再構築過程を明らかにしていく必要がある。さらに、多言語背景を持つ日本語学習者を対象に、音声教育実践または教材開発を通して、メタ音韻意識を活かした教育活動の実践効果を検証することも必要不可欠である。

本研究は 2018 年中国国家社会科学基金一般項目「中国日语学习者中介语语音语料库の



構建及应用研究」(番号: 18BYY227)の助成を受けた。

本論文の執筆にあたり、早稲田大学大学院日本語教育研究科の戸田貴子教授、伊藤まりな氏、中野洋子氏に貴重なご助言をいただいた。また、査読に関わる先生方から論の展開、結果の記述およびデータ分析の方法について、具体的かつ的確なコメントをいただいた。そのほか、音声実験に協力していただいた復旦大学の皆様にも、心より感謝の意を表したい。

## 注

- 1 <https://www.jpfi.go.jp/j/project/japanese/survey/area/country/2017/china.html> (2019年4月23日)
- 2 Voice onset time とは、開放から声帯振動開始までの時間 (the interval between the release and the onset of vocal fold vibration) である (Lisker & Abramson 1964, Abramson & Lisker 1970, Abramson 1977)。
- 3 英語の音声刺激は有意味語を使用している。メタ音韻意識の利用を考慮して、刺激語は使用頻度の高い有意味語を選んだ。日本語音声教育におけるメタ音韻意識の活用場面を考えると、指導に活かせる英語の有意味語が学習者にどのように知覚されているかを把握しておく必要があるからである。刺激語の意味の有無が知覚結果に与える影響を考慮して、以下のように実験語の構成を設計した。英語の場合は、刺激は有意味語 12 語、ダミーは無意味語 12 語 (100%) である。日本語の場合は、刺激は無意味語 42 語、ダミーは有意味語 21 語 (50%) である。なお、日本語の場合は、音声刺激の数が多く、実験協力者の疲労を考慮して、ダミー数は刺激数の 50% にした。
- 4 閉鎖区間の声帯振動、開放時の帯気性 (Klatt 1975) のほか、たとえば、closure duration、energy density、F1 cutback、F1 onset formant and transitions、F0 adjacent to the closure and F0 contour、duration of the preceding vowel、F1 adjacent to closure、amplitude of F1 at release などである。

## 参考文献

- 胡偉 (2016) 「中国人学習者による日本語の両唇破裂音の知覚について—バ・バの習得を中心に—」『早稲田日本語教育学』20、pp. 49-67
- 清水克正 (1993) 「閉鎖子音の音的特徴—有声性/無声性の言語間比較について—」『Journal of Asian and African Studies』45、pp. 163-176
- 朱春躍 (1994) 「中国語の有気・無気子音と日本語の有声・無声子音の生理的・音響的・知覚的特徴と教育」『音声学会会報』205、pp. 34-62
- 杉藤美代子・神田靖子 (1987) 「日本語と中国語話者の発話による日本語の無声および有声破裂音の音響的特徴」『大阪樟蔭女子大学論集』24、pp. 67-89
- 高田三枝子 (2011) 『日本語の語頭閉鎖音の研究—VOTの共時的分布と通時的変化—』くろしお出版
- 長友和彦 (2016) 「多言語多文化同時学習支援—理論、実践、そして運動—」(森山新・向山陽子編) 『第二言語としての日本語習得研究の展望—第二言語から多言語へ—』コロ出版、pp. 445-470
- 福岡昌子 (1995) 「北京/上海語を母語とする日本語学習者の有声/無声破裂音の横断的および縦断的習得研究」『日本語教育』87、pp. 40-53
- 劉佳琦 (2005) 「中国(北方・上海)方言話者による日本語有声・無声破裂音の知覚に関する一考察—初級学習者を対象として—」『早稲田大学日本語教育研究』6、pp. 79-90
- (2008) 「中国語母語話者における日本語の有声・無声破裂音の混同—母方言干渉を考慮した上で—」(戸田貴子編) 『日本語教育と音声』くろしお出版、pp. 141-162
- (2011) 『日本語有声/無声破裂音の習得および教育』新星出版社
- Abramson, A. S. (1977) Laryngeal timing in consonant distinctions. *Phonetica* 34, pp. 295-303

- Abramson, A. S. & Lisker, L. (1970) Laryngeal behavior, the speech signal and phonological simplicity. *Actes du xe Congres International des Linguistes* 4, pp. 123-129
- Bigi, B. (2017) *SPPAS: The automatic annotation and analyses of speech (Version 1.8.6)* [Computer software]
- Boersma, P., & Weenink, D. (2009) *Praat: Doing phonetics by computer (Version 6.0)* [Computer program]
- Cenoz, J. (2003) The additive effect of bilingualism on third language acquisition: A review. *International Journal of Bilingualism* 7, pp. 71-88
- Cenoz, J., Hufeisen, B. & Jessner, U. (2001) *Cross-linguistic Influence in Third Language Acquisition: Psycholinguistic Perspectives*. Multilingual Matters, In the series Bilingual Education and Bilingualism 31
- Cenoz, J. & Gorter, D. (2014) Focus on multilingualism as an approach in educational contexts. In A. Creese, & A. Blackledge (Eds.), *Heteroglossia as Practice and Pedagogy*. Berlin: Springer, pp. 239-254
- Chang, J. (2006) Globalization and English in Chinese higher education. *World Englishes* 25 (3-4), pp. 513-525
- Docherty, G. J. (1992) *The Timing of Voicing in British English Obstruents*. Berlin: Foris Publications
- Eckman, F. (1977) Markedness and the contrastive analysis hypothesis. *Language Learning* 27, pp. 315-330
- Eckman, F. (1991) The structural conformity hypothesis and the acquisition of consonant in the interlanguage of ESL learners. *Studies in Second Language Acquisition* 13(1), pp. 23-42
- Flege, J. E. (1981) The phonological basis of foreign accent: A hypothesis. *TESOL Quarterly* 15, pp. 443-455
- Flege, J. E. (1992) Speech learning in a second language. In C. Ferguson, & L. Menn (Eds.), *Phonological Development: Models, Research, and Application*. Timonium, MD: York Press, pp. 565-604
- Flege, J. E. (1995) Second language speech learning: Theory, findings and problems. In W. Strange (Eds.), *Speech Perception and Linguistic Experience: Issues in Cross-language Research*. Baltimore: York Press, pp. 233-277
- Gombert, J. E. (1992) *Metalinguistic Development*. New York: Harvester Wheatsheaf
- Herdina, P. & Jessner, U. (2002) *A Dynamic Model of Multilingualism: Changing the Psycholinguistic Perspective*. Clevedon: Multilingual Matters
- Jessner, U. (2006) *Linguistic Awareness in Multilinguals: English as a Third Language*. Edinburgh: Edinburgh University Press
- Keith, J. (2003) *Acoustic and Auditory Phonetics*. West Sussex: Blackwell
- Kennedy, S. & Trofimovich, P. (2010) Language awareness and second language pronunciation: A classroom study. *Language Awareness* 19(3), pp. 171-185
- Kingston, J. (2003) Learning foreign vowels. *Language and Speech* 46 (2-3), pp. 295-349
- Klatt, D. H. (1975) Voice Onset Time, frication, and aspiration in word-initial consonant clusters. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 18, pp. 686-706
- Ladefoged, P. & Keith, J. (2011) *A Course in Phonetics (Sixth Edition)*. Boston: Wadsworth
- Lado, R. (1957) *Linguistics Across Cultures*. Ann Arbor: University of Michigan Press
- Lieberman, A. M., Harris, K. S. & Hoffmand, H. S. (1957) The discrimination of speech sounds within and across phonetic boundaries. *Journal of Experimental Psychology* 54, pp. 358-368
- Lisker, L. & Abramson, A. S. (1964). A cross-language study of voicing in initial stops: acoustical measurements. *Word* 20, pp. 384-422
- Liu, J. Q., Zeng, T. & Lu, X. C. (forthcoming) Challenges in multi-language pronunciation teaching: A cross-linguistic study of Chinese students' perception of voiced and voiceless stops,

- Circle of Applied Linguistics for Communication*
- Llama, R., Cardoso, W. & Collins, L. (2010) The influence of language distance and language status on the acquisition of L3 phonology. *International Journal of Multilingualism* 7(1), pp. 39-57
- Long, M. H. (1990) Maturation constraints on language development. *Studies in Second Language Acquisition* 12, pp. 251-285
- Major, R. C. & Kim, E. (1999) The similarity differential rate hypothesis. *Language Learning* 49(1), pp. 151-183
- Oller, J. W. & Ziahosseiny, S. M. (1970) The contrastive analysis hypothesis and spelling errors. *Language Learning* 20, pp. 183-189
- Onishi, H. (2016) The effects of L2 experience on L3 perception. *International Journal of Multilingualism* 13(4), pp. 459-475
- Pyun, K-S. (2005) A model of interlanguage analysis: the case of Swedish by Korean speakers. In B. Hufeisen & R. Fouser (Eds.), *Introductory Readings in L3*. Tübingen: Stauffenberg Verlag. pp. 55-70
- R Core Team. (2014) *R: A language and environment for statistical computing (Version 3.4.0)* [Computer program]
- Ringbom, H. (1987) *The Role of the Mother Tongue in Foreign Language Learning*. Clevedon: Multilingual Matters
- Ringbom, H. & Jarvis, S. (2009) The importance of crosslinguistic similarity in foreign language learning. In H. Michael, & J. Catherine, *The Handbook of Language Teaching*. West Sussex: Wiley-Blackwell, pp. 106-118
- The International Phonetic Association. (1999) *Handbook of the International Phonetic Association: A Guide to the Use of the International Phonetic Alphabet*. Cambridge: Cambridge University Press
- Tremblay, M. C. (2007) L2 influence on L3 pronunciation: Native-like VOT in the L3 Japanese of English-French bilinguals. Paper presented at the Satellite Workshop of ICPhS XVI, Freiburg, Germany, 3-4 August 2007
- Venkatagiri, H. S. & Levis, J. M. (2007) Phonological awareness and speech comprehensibility: An exploratory study. *Language Awareness* 16(4), pp. 263-277
- Williams, S. & Hammarberg, B. (1998) Language switches in L3 production: Implications for a polyglot speaking model. *Applied Linguistics* 19, pp. 295-333
- Wrembel, M. (2013) Metalinguistic awareness in third language phonological acquisition. In K. Roehr & G. A. Gánem-Gutiérrez (Eds.), *The Metalinguistic Dimension in Instructed Second Language Learning*. London: Bloomsbury, pp. 119-143
- Wrembel, M. (2014) VOT patterns in the acquisition of third language phonology. *Concordia Working Papers in Applied Linguistics* 5, pp. 750-770
- 鲍怀翘・林茂灿 (2014) 《实验语音学概要》北京: 北京大学出版社
- 刘佳琦 (2018a) “日语语音教学的实践及展望—理论、方法与成果”《高等日语教育》1、pp. 43-55
- 刘佳琦 (2018b) “日语音段的可视化教学研究—基于中介语理论与实验语音学方法—”《日语学习与研究》4、pp.77-84
- 王茂林 (2009) “中国学习者英语词中塞音发音分析”《现代外语》2、pp. 186-194
- 吴宗济 (1988) “普通话发音不送气音/送气音区分的实验研究”《中国语言学报》3、pp. 256-283
- 曾婷・刘佳琦 (印刷中) “中国学习者的第三语言塞音感知实验研究——一项基于感知模型的分析—”《复旦外国语言文学论丛》

## 付録1 調査語一例

語中位置	L2 英語		L3 日本語			
	単音節語		単音節語		2音節語	
語頭	<u>p</u> ark[p <sup>h</sup> ]	<u>b</u> ark[b]	ば[p <sup>h</sup> a]	ば[b <sup>h</sup> a]	ばさ[p <sup>h</sup> asa]	ばさ[b <sup>h</sup> asa]
	<u>t</u> ark[t <sup>h</sup> ]	<u>d</u> ark[d]	た[t <sup>h</sup> a]	だ[d <sup>h</sup> a]	たさ[t <sup>h</sup> asa]	ださ[d <sup>h</sup> asa]
	<u>c</u> art[k <sup>h</sup> ]	<u>g</u> as[g]	か[k <sup>h</sup> a]	が[g <sup>h</sup> a]	かさ[k <sup>h</sup> asa]	がさ[g <sup>h</sup> asa]
語中	s <u>p</u> a[p]	a <u>b</u> ark[b]			あば[ap <sup>h</sup> a]	あば[ab <sup>h</sup> a]
	s <u>t</u> ar[t]	a <u>d</u> ark[d]			あた[at <sup>h</sup> a]	あだ[ad <sup>h</sup> a]
	sk <u>y</u> [k]	a <u>g</u> as[g]			あか[ak <sup>h</sup> a]	あが[ag <sup>h</sup> a]

注：下線部分は実験音声刺激

(りゅう かき 復旦大学外国語言文学学院)