

L2 音声知覚マップにおける L1 目録の影響

日本語母語話者と中国語母語話者の英語摩擦音知覚の比較

The Influence of L1 Inventory on L2 Speech Perception Maps: A Comparison of English Fricative Perception between Native Japanese and Chinese Speakers

川崎 貴子, 田中 邦佳
Takako Kawasaki, Kuniyoshi Tanaka

法政大学
Hosei University
kawasaki@hosei.ac.jp

概要

本論文では L2 での音声間の知覚的な距離に L1 の影響がみられるのかを, 日本語母語話者と中国語母語話者を対象とした英語子音の知覚混同実験を行い, 調査した. 中国語には日本語よりも多くの摩擦音が存在するため, 中国語母語話者はより仔細に摩擦音の弁別ができると予想した. 両群の混同傾向の結果を比較したところ, L1 の摩擦音の配置が L2 の知覚マップに影響しており, 中国語における coronal 後部エリアの摩擦音の多さが知覚の精密さにつながっていると考えられる.

キーワード: L2 音声習得, 音声学

1. はじめに

言語はそれぞれ異なる「音の目録」(sound inventory)を持っており, 第二言語 (L2) 音声習得では, 知覚・生成の両方において, 母語 (L1) の音の目録が影響する. L1 に無い音, または L1 とは異なる環境で現れる音については, L2 でのエラーにつながることは広く知られている[1][2][3][4]. 本論文では学習者の L1 が異なる場合, L2 音の知覚における類似性マップがどのように異なるのか, そしてそのマップに L1 の影響が見られるのかを, 知覚混同実験により調査した.

川崎ら (2019) では日本語が母語の英語学習者 (JLE) を対象に, 英語圏への「留学経験のある群」と「無い群」に対し, 英語の主に摩擦音の知覚混同実験をおこない, L2 習得が進むに連れて子音の混同傾向に変化が見られ, 音声の知覚的類似性マップが再構築されていることを明らかにした [5].

本論文では, 川崎ら (2019) にておこなったものと同じ英語の摩擦音を中心とした知覚混同実験を, 中国語

を母語とする英語学習者 (CLE) を対象におこなった. そして川崎ら (2019) で得られた JLE の知覚混同結果と, CLE との結果を比較することにより, 子音の知覚的類似性マップが学習者の L1 によってどのように異なるのかを比較した. 中国語には日本語よりも多くの摩擦音が存在するため, CLE は L1 の知覚マップ上の摩擦音間の距離が JLE の場合よりも広く, その結果 CLE はより仔細に摩擦音の弁別ができるのではないかと予想した.

2. 方法

本研究では, 日本の大学・大学院に在籍する 10 人の CLE を参加者とし, 川崎ら (2019) にて JLE を対象に行ったものと同じ知覚混同実験を行った. 知覚混同実験は, Miller & Nicely [6] による手法を改変したものであった.

CLE 群の参加者は全て中国語の共通語に加え, 北方方言を母語とする話者であった. CLE の対象者は全て高校までの英語の課程を中国で終えた大学生, 大学院生であり, 英語圏への留学経験はなかった. また, 10 名は全て母語に加え, 英語と日本語を L2 として学んでおり, 実験参加時には日本の大学生, または大学院生であった. 一方, 比較対象とした川崎ら (2019) の参加者群は, 英語圏への留学経験の無い (NoSA 群) 東京都内の大学生 29 名であった.

実験は Inquisit および PC を用いて実施した. 各試行において英語母語話者による “Now I say [CV 構造の無意味語]” という発話が音声呈示され, 参加者は呈示された無意味語と同一の子音で始まる単語を, 画面上にボタン形式で視覚提示された選択肢から選んで回答した. 刺激として用いた無意味語は, 子音 (C) に /f, θ, s, ʃ, t/ の 5 音と母音 (V) に /a, i/ の 2 音

を組み合わせた合計 10 語であった。呈示された刺激語を含む発話文は、アメリカ英語を母語とする話者によるものであった。選択肢のボタンとして呈示された単語は、6 語の実在語 (“sand”, “tank”, “thank”, “fan”, “shine”, “child”) であった。呈示された刺激音に摩擦音に加えて t が含まれているのは、s と調音点が同じ音であり、また、θ が s, t と混同されることが L2 ではよく起こることが報告されているためである[8][9]。また、選択肢の語に tʃ から始まる語は、ʃ と調音点が同じであるため、混同される可能性を考慮して追加した。実験の指示文は、川崎ら (2019) と同様の内容を標準中国語で記述した物を使用した。

例えば、本実験の 1 つの試行においては、“Now I say [sa]” という発話を音声呈示した。この音声に対しては、無意味語の刺激語部分の最初の子音、つまり[s] から始まる “sand” が正解の選択肢となる。回答方法が複雑であるため、実験の最初には 4 問から成る練習セッションを設け、この練習試行に全て正答した場合にのみ、実験セッションに進むよう構築した。また、高次の音韻処理がなされるように、通常の発話刺激に加え、刺激音にバブルノイズを 2 種類の S/N 比 (0dB, 15dB) で重ねた音声も呈示した。音声刺激の作成には、Praat [7] を使用した。1 人の参加者につき 10 語の無意味語を埋め込んだ音声を、1) バブルノイズ無し、2) 0 dB のノイズ有り、3) 15 dB のノイズ有りの 3 つのセクションに分け、1), 2), 3) の順で合計 30 文の音声を呈示した。

3. 結果

川崎ら (2019) での JLE の結果と同様に、本実験においてもノイズの影響は見られなかったため、3 つのセクションで得られた回答を統合して分析を行った。川崎ら (2019) に示された JLE による混同結果、および本実験にて得られた CLE の混同結果を、話者の L1 と呈示した無意味語の母音別にまとめたものが以下の表 1、表 2 である。また、図 1、2 は母音別の正答率を L1 間で比較したグラフである。t で始まる ta, ti が刺激音の場合にはどちらの子音環境でも正答率が大変高かったため、グラフでは摩擦音の 4 つのみを比較した。本論文中の JLE の Confusion Matrix (表 1、表 2) は、川崎ら (2019 : 705)、JLE の正答率 (図 1、図 2) は川崎ら (2019 : 703) を改編したものである。

表 1. [a] が後続する無声摩擦音に対する選択率

JLE	回答で選択された音					
	fa	θa	sa	ʃa	ta	tʃa
刺激音	fa	73.56%	21.84%	4.60%	0.00%	0.00%
	θa	20.69%	65.52%	12.64%	0.00%	1.15%
	sa	0.00%	12.64%	87.36%	0.00%	0.00%
	ʃa	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%
	ta	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%

CLE	回答で選択された音					
	fa	θa	sa	ʃa	ta	tʃa
刺激音	fa	86.67%	6.67%	6.67%	0.00%	0.00%
	θa	16.67%	56.67%	20.00%	0.00%	6.67%
	sa	0.00%	13.33%	86.67%	0.00%	0.00%
	ʃa	0.00%	0.00%	0.00%	96.67%	3.33%
	ta	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%

表 2. [i] が後続する無声摩擦音に対する選択率

JLE	回答で選択された音					
	fɪ	θɪ	sɪ	ʃɪ	tɪ	tʃɪ
刺激音	fɪ	27.59%	45.98%	11.49%	12.64%	2.30%
	θɪ	12.64%	68.97%	5.75%	10.34%	1.15%
	sɪ	0.00%	16.09%	45.98%	36.78%	0.00%
	ʃɪ	0.00%	2.30%	17.24%	77.01%	0.00%
	tɪ	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	97.70%

CLE	回答で選択された音					
	fɪ	θɪ	sɪ	ʃɪ	tɪ	tʃɪ
刺激音	fɪ	66.67%	30.00%	3.33%	0.00%	0.00%
	θɪ	36.67%	56.67%	6.67%	0.00%	0.00%
	sɪ	0.00%	20.00%	76.67%	3.33%	0.00%
	ʃɪ	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%
	tɪ	3.33%	0.00%	0.00%	0.00%	96.67%

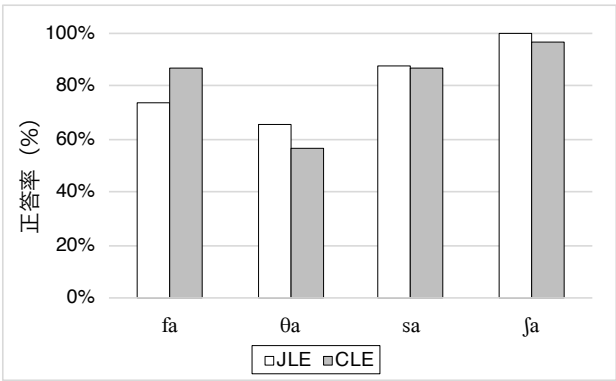


図 1. 後続母音が [a] の子音別正答率

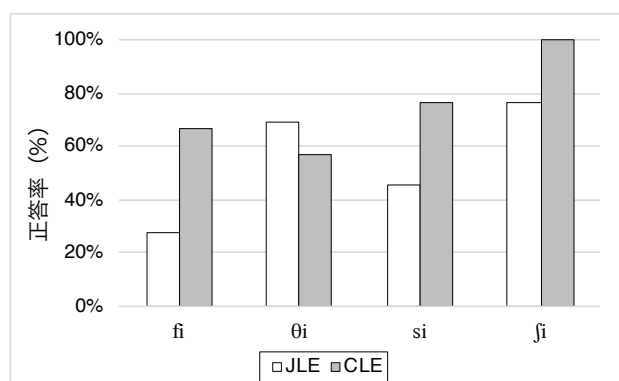


図2. 後続母音が [i] の子音別正答率

刺激語の母音が /a/ の場合には、どの子音においても JLE と CLE の間の正答率に大きな差は認められなかった (図1). しかし, θa の混同の対象が両話者群の間で異なることがわかった (表1). JLE は, θa を fa > sa の順で混同する傾向にある一方, CLE は sa > fa の順で多く混同する傾向がみられた. この違いは L1 の音声目録に起因するのではないかと考えられる. f と θ は, 音響的には似た音ではあるが中国語の音節には日本語には存在しない fa が存在するため, CLE は L1 に存在する fa と L1 に存在しない θa の違いを JLE よりも知覚的に区別しやすかったのかもしれない.

/i/ が後続する場合には, /a/ が後続する場合に比べ, どちらのグループにおいても混同エラーが多く見られたが, CLE よりも JLE でより混同率が高かった. si と ji を比較すると, 呈示音が si の場合には, JLE の正答率は 45.98% で, ji との混同が多く見られた (36.78%). 日本語では, /s/ に /i/ が後続する場合には, /s/ が [ç] へと硬口蓋化する. この音韻変化が反映され, JLE では si を ji と混同する割合が高かったと考えられる. 一方, 呈示音が ji の場合には 77.01% と正答率が高く, si を選択する誤答は 17.24% であった. このことから, JLE は si と ji を混同する傾向があるが, その混同は非対称であり, si と ji のどちらも ji と知覚する傾向にあることが分かる (川崎ら, 2019). CLE でも si の混同は見られたが, θi と混同する割合が高かった. また, CLE では, ji の正答率は 100% であり, 他の子音との混同は見られなかった. 中国語には j は存在しないため, ji は存在しない音節であるが, post-alveolar から palatal の coronal の後部エリアで palato-alveolar の /ç/ および retroflex の /ʃ/ が存在することから, coronal 後部エリアの摩擦音の調音点は細かく区別され, 弁別可能なのかもしれない. また中国語では si の連続では母音が apical に変化するため, 中国語においては si も存在

しない音節である[10]. si の正答率は 76.67% と高かったが, JLE に見られたような post-alveolar の ji との混同はあまり見られず (3.33%), θi と混同する割合が高かった (20.0%). この傾向も中国語の coronal 後方の摩擦音の対立が多いことが影響しているのかもしれない. CLE の L1 である中国語では口腔内前方の摩擦音の数は多いわけではなく, coronal 後部エリアを調音点とする摩擦音が多い. よって口腔内前方を調音点とする L2 音では他の子音との混同を起こすが, L1 の摩擦音の数が多いため後方の子音では混同が起こらないのではないかと考えられる.

このように, 日本語母語話者と中国語母語話者の英語摩擦音の混同傾向を比較した結果, L1 の摩擦音の配置が L2 の英語の知覚マップに影響しており, 中国語における coronal 後部エリアの摩擦音の多さが音声知覚の網目を細かくし, それが知覚の精度に繋がっていると考えられる.

4. 本研究の問題点と課題

本研究では, 対象とした 2 群がほぼ同程度の英語発達段階にあるとするための共通テストなどを行っておらず, 両群はそれぞれの中国, または日本で高校課程までの英語教育を受けたこと, 英語圏での滞在経験が無いことの 2 点にのみ基づき, 英語力のレベルが同程度であるとの仮定し, 比較を行なった. また, CLE 群は中国語・英語に加え, 日本語を L2 として学習しており, 日本語を習得していることが知覚マップに影響したことも十分考えられる.

さらに, 本研究では 2019 年の川崎らによる研究結果との比較を行うため, 同様の刺激を使用するにとどめたが, i, a での結果に違いが見られたため, さらに異なる母音環境での刺激も含めた包括的な実験を, 英語のみを L2 として学んでいる中国語母語話者を対象に行い, 日本語母語話者・英語母語話者との比較を行うことで, 母語の音素配列の影響の比較を行う必要がある.

5. まとめ

本論文では母語の音の目録が L2 音の知覚マップに影響するのかどうかを明らかにするため, 知覚混同実験を行った. その結果, 子音に a が後続する場合には母語の差はほとんど見られなかったが i が後続の場合には母語の影響が見られ, 中国母語話者の方が正答

率が高かった。特に中国語に存在する f の正答率は中国語話者において高かった。また, si の混同傾向は日本語母語話者のものとは異なり, 日本語母語話者は ʃ との混同が多かったが中国語母語話者は ʃ との混同はほぼ見られず, θ との混同が多く見られた。これは ɕ, ʂ と後方の sibilant が中国語の目録に多いことが影響した結果なのでは無いかと考えられる。

本研究は日本学術振興会科学研究費補助金（基盤研究 C）

（「L2 習得過程における音韻処理変化と知覚スペースの再調整」課題番号:18K00848）の助成を受けたものである

本研究のアブストラクトにコメントをくださったお二人の査読者に深く感謝申し上げる。

参考文献

- [1] Best, C. T. (1995). “A direct realist view of cross-language speech perception”, *Speech perception and linguistic experience: Issues in cross-language research*. Wnifred Strange ed., Timonium, MD: York Press, pp. 171-204.
- [2] Flege, J. E. (1995). “Second language speech learning Theory, findings, and problems”, In W. Strange (Ed.), *Speech perception and linguistic experience: Issues in cross-language research*, Baltimore: York Press. pp. 233-277.
- [3] Brown, C. A. (1998). “The role of the L1 grammar in the L2 acquisition of segmental structure”, *Second Language Research*, Vol. 14 (2), pp. 136–193.
- [4] Strange, W. (2011). Automatic selective perception (ASP) of first and second language speech: A working model. *Journal of Phonetics*, 39, pp. 456-466.
- [5] 川崎貴子・田中邦佳・竹内雅樹・マシューズジョン. (2019). “L2 習得による無声摩擦音知覚マップの再構築”, 日本認知科学会第 36 回大会発表論文集, pp. 698-702.
- [6] Miller, G. A., and P. E. Nicely (1955). “An analysis of perceptual confusions among some English consonants”, *Journal of Acoustical Society of America*, Vol. 27, pp. 338–352.
- [7] Boersma, P. and Weenink, D. (2019). Praat: doing phonetics by computer [Computer program]. Version 6.0.50, retrieved 24 April 2019 from <http://www.praat.org/>
- [8] Hancin-Bhatt, B. (1994). “Segment transfer: a consequence of a dynamic system”, *Second Language Research* Vol.10 (3), pp. 241-269.
- [9] Brannen, K. (2002). “The role of perception in differential substitution”, *Canadian Journal of Linguistics* Vol. 47 (1/2) pp. 1-46.
- [10] Lee-Kim, S. (2014). “Revisiting Mandarin ‘apical vowels’: An articulatory and acoustic study”, *Journal of the International Phonetic Association*, Vol. 44, pp. 261-282.