

# L2 習得が L1 の母音空間に与える影響 —日中バイリンガル標準中国語母語話者を対象に—<sup>i</sup>

## The effect of L2 acquisition on L1 vowel space by Chinese-Japanese bilinguals

福崎 実紀<sup>†</sup> 田中 邦佳<sup>‡</sup>  
Minori Fukuzaki, Kuniyoshi Tanaka

<sup>†</sup>淑徳巣鴨中学高等学校, <sup>‡</sup>法政大学  
Shukutoku Sugamo Junior and Senior high school, Hosei University  
psw145gf@gmail.com

### 概要

第二言語 (L2) を学習することで, 母語 (L1) の言語体系が再構築されることがあると, 近年の第二言語習得論の研究によって示されている. 本論文では, 日中バイリンガル標準中国語母語話者とモノリンガル標準中国語話者を対象に発話実験を行い, L2 として日本語を習得することで, L1 の中国語の母音体系に変化があるのかを調査した. 音声の音響分析を行ってフォルマント周波数 (F1, F2) を計測し, 母音空間図を作成して話者群間の比較を行った結果, 高母音 (/i/, /u/) における舌の高低に違いが見られた. また, 後舌高母音 (/u/) の円唇度合いに影響があるのかを検証するために第三フォルマント周波数 (F3) の計測を行った結果, L2 を学習した場合に円唇度合いが増すことがわかった.

キーワード: 第二言語習得, 母音, 中国語, 日本語, 音声学, 音韻論

### 1. はじめに

第二言語 (L2) 学習者が L2 を習得すると, すでに獲得した母語 (L1) に新たに L2 の言語知識を加えることになる. その L2 を学習する過程で L1 および L2 の音韻空間の再構築が行われる可能性がある. Cook (1991, 2012) は, ある言語話者が L2 を習得した際, 一人の言語話者の中に 2 つ以上の言語体系が共存し, L1 と新たに学んだ L2 の言語知識が相互に影響し合うと述べており, L1 の言語知識が L2 に影響を与えるだけでなく, L2 の言語知識も L1 に影響を与えるとしている. L2 学習者の L1 が L2 の音韻学習に及ぼす影響についての研究はこれまでに数多くなされている (Best & Tyler, 2007 など).

一方で, L2 の習得が学習者の L1 の音韻に与える影響についての研究は数多くは行われていないが, そのような研究の 1 つに Guion (2003) がある. Guion は, ケチュア語 (3 母音: /i, a, u/) が L1 の, 同時バイリンガル (simultaneous bilingual) 話者を含むスペイン語 (5 母

音: /i, e, a, o, u/) を L2 とする学習者, およびスペイン語のモノリンガル話者を対象に発話実験を行った. Guion は, 学習者の L1 および L2 での発話の母音の音響分析を行い, その結果から前舌母音と後舌母音の発話においては, L1 音および L2 音の間に現れる音響的な差異が話者によって異なり, その傾向によって 3 つのグループ群に分けられることを示した. Guion はさらに, 学習者の L1 での発話が上記のグループ間で異なるかどうかを分析し, L1 音と L2 音で異なる発話を行うグループ群は, そうでないグループ群と比べて L1 の高母音 (/i/ と /u/) の発話時の舌の位置が高くなっていることを示した<sup>ii</sup>. Guion は, この結果が得られた可能性の 1 つとして, スペイン語 (L2) は高母音と中高母音を区別のために母音空間がケチュア語 (L1) よりも広く, L2 音を習得することによってこの L2 の母音空間の広さが L1 にも反映されたと述べている. Guion の実験の対象となった L1 と L2 の 2 言語の組み合わせの場合, L2 学習においては L1 の母音空間に新たな母音を加えることになる. 前舌母音の場合は, L1 の /i/ と /a/ の間のスペースに L2 の /e/ が新しい音として加わることになり, L2 の母音空間を構築することで L1 の母音空間も調整され再構築されたと考えられる. しかし, L1 と L2 の 2 つの言語の組み合わせによっては, 両言語でカテゴリーとしては同一の音素ながらも音響的特性が異なる場合もある. Flege (1987) では, L1 が英語の L2 フランス語学習者, および L1 がフランス語の L2 英語学習者を対象に発話実験を行い, その結果の 1 つとして両言語に音素として存在するが音響的には異なる /u/ の場合, 英語母語話者の場合もフランス語話者の場合も L2 学習による L1 の /u/ の影響は示されなかったことが報告されている. この結果から, L2 学習において, 新たな音が加わらない場合には L1 の母音空間の再構築が起こらないと考えることができる.

Guion (2003) と Flege (1987) の結果を比較すると, L2 習得によって L1 の母音空間の再構築がもたらされる

かどうかは、L1 と L2 間の母音音素の違いが影響することが考えられる。本研究では、標準中国語を L1、日本語を L2 として学習した日中バイリンガル標準中国語母語話者を対象に発話実験を行う。日本語と標準中国語は、比較的母音空間が近いものの、L2 学習では、新たな音素が加わり、母音の円唇性が L1 と L2 で異なる音も存在する。実験で得られた発話の音響分析を行うことにより、L2 学習が L1 の母音空間にどのように影響するか検証する。

## 2. 実験

本研究では、比較的母音空間上の配置が似ている標準中国語 (6 母音: /i, y, a, o, ɤ, u/) を L1、日本語 (5 母音: /i, e, a, o, u/) を L2 とするバイリンガル標準中国語話者、およびモノリンガル標準中国語母語話者を対象に発話実験を行った。

日本語には標準中国語にない前舌母音の /e/ が存在し、L2 の学習においては L1 の前舌母音のスペースに新たにこの音を加えることになる。また、後舌高母音は、日本語では /u/ で発音されるが、標準中国語では /ʊ/ で発音される。母音空間内の配置は L1 と L2 で同様ではあるが円唇の有無が異なり、L1 では円唇母音として発音される音を L2 では非円唇母音として発音することになる。

本研究では、発話実験で得られた音声データを音響分析し、先行研究と同様の L1 に対する L2 の影響が見られるかどうかを調査した。

### 2.1. 参加者

本実験の参加者は、モノリンガル標準中国語母語話者 10 名 (以下、MCM とする) (男性 5 名、女性 5 名、 $M=25.3$ ,  $SD=0.82$ ) と日中バイリンガル標準中国語母語話者 10 名 (以下、CJL とする) (男性 5 名、女性 5 名、 $M=25.2$ ,  $SD=2.70$ ) であった。

MCM は、標準中国語 (Mandarin) を日常生活で使用している話者を対象とした。CJL は、日本に滞在し、かつ、日本語能力試験 N1 を所持し、日本語での日常会話に支障がないレベルの日本語能力がある話者を対象とした。

### 2.2. 刺激語

本実験で調査の対象とした刺激語は、標準中国語の /i/, /y/, /a/, /o/, /ɤ/, /u/ のいずれかの母音を含む CV 構造の实在語 6 語 (梯(tī) /tʰi/, 屈(qū) /tɕy/, 他(tā) /tʰa/, 坡(pō) /pʰo/, 科(kē) /kʰɛ/, 秃(tū) /tʰu/) であった。

声調がフォルマント周波数に影響を与えるという指摘がなされている (張ら 1991) ため、刺激語の声調は全て第一声に統一した。また、単語に対する親密度が結果に影響を及ぼすことも考慮し、常用されるような単語を選択した。

これらの 6 つの単語に 2 語のフィラー語 (实在語) を加え、合計 8 語を発話の対象とした。また、各単語を同一のキャリア文「这是“\_\_”的图片 (これは、\_\_という絵です)」の、“\_\_”の中に埋めこんだ刺激文を作成した。

実験において始めに文発話を行い、その後、単語のみを発音するように発話リストを作成した。文発話、単語発話ともにリストの最初と最後の単語はフィラー語に統一し、分析の対象となる 6 語の呈示順は話者毎にランダム化した。

### 2.3. 手順

実験において各参加者は、発話リストの文または単語を発話した。参加者は、1 つの文または単語につき 3 回ずつ発音し、その音声を収録した。録音に使用したマイクは、SONYECM-PCV80U であった。録音および発話の音響分析には、Praat (Boersma & Weenink, 2018, Version 6.0.39) を使用した。収録音声のサンプリング周波数は 44.1 kHz、量子化ビットレート 16bit であった。

### 2.4. 分析方法

本論文では実験で得られた発話のうち、文発話の分析結果を報告する。iii

実験において得られた各文の 3 回の発話のうち、2 回目の発話を分析対象とした。分析に際しまず始めに、音声の波形およびサウンドスペクトログラムを参考に、分析対象の単語の母音の開始および終端時刻の同定を行った。その後、母音区間の中央の時刻の第一 (F1)、第二 (F2)、第三 (F3) フォルマント周波数を測定した。

フォルマント周波数は話者の個人差が値に大きくあらわれるため、本研究では、Lobanov (1971) で用いられた母音の正規化法を用いて話者毎に測定値 (Hz) を z 値に変換した。この正規化方法は、矢澤・近藤 (2018) によると、古典的な母音正規化方法ではあるが、他の正規化に比べて、個人差を埋めるのに効率的であるとされている。

## 3. 結果

CJL が L2 である日本語の母音を習得することにより、

L1の標準中国語の母音空間に影響をしたかどうか、MCMの標準中国語での発話と比較することにより検討した。

以下の図1は、標準中国語の6つの母音のF1とF2の値を示した母音空間図である。

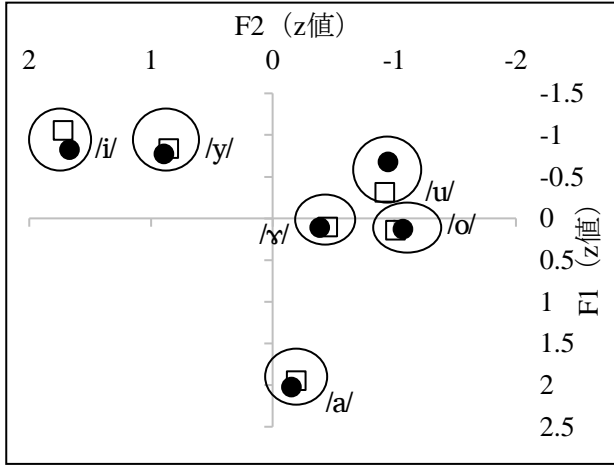


図1. 文発話における母音空間図  
(□CLJ (n=10) ●MCM (n=10))

図1の縦軸でF1, 横軸でF2の値を示した。F1値は、母音調音時の舌の最高部の高低の位置に関連して変化し、舌の位置が高ければ高いほどその値が低くなることが知られている。F2は、調音時の舌の最高部の前後の位置に関連し、その位置が前(口唇寄り)であればあるほどその値が高くなる値である。よって、図1においては、図中の上方にあればあるほど、舌の位置が高かったことを示し、図中の左方にあればあるほど舌の位置がより前寄りであったことを示す。図1では、各母音を丸枠(「○」)で囲み、MCMとCLJそれぞれ10名のF1およびF2の平均値を話者群毎に示した。

図1からは、/i/と/u/においては、CLJとMCMの間に違いがあるが、その他の母音については話者群による差は小さいことが読み取れる。各母音のF1値およびF2値の話者群間でのフォルマント値に対する統計学的検定を行った結果、/i/および/u/のF1値にて有意な差が認められた。

以下の分析では、有意差が認められた/i/と/u/のF1値の結果について報告する。表1および図2に、CLJとMCMの/i/のF1値を示す。CLJによる/i/の発話(M=-1.05, SD=0.25)は、MCM(M=-0.82, SD=0.07)より有意に低かった(t(18)=2.591, p=.01, d=1.22)。この結果は、CLJの方がMCMよりも/i/の調音時に舌の位置が高かったことを示すものである。

表1. MCMとCLJによる/i/のF1値

Subject	N	M	SD	CI
MCM	10	-0.82	0.07	-0.88 - -0.76
CLJ	10	-1.05	0.25	-1.24 - -0.86

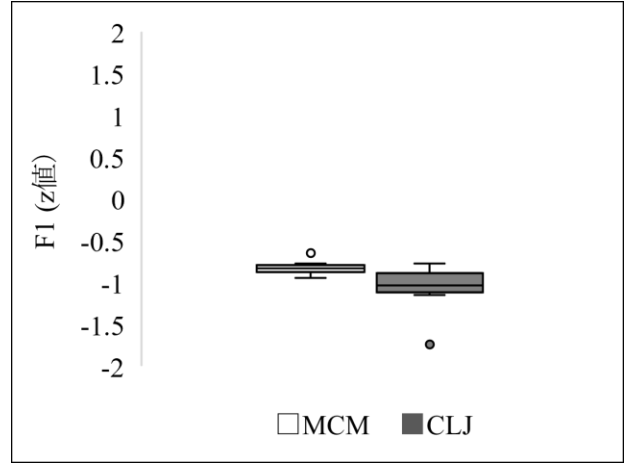


図2. MCMとCLJによる/i/のF1値

次に、表2と図3に示すのが、CLJとMCMの母音/u/のF1値である。

表2. MCMとCLJによる/u/のF1値

Subject	N	M	SD	CI
MCM	10	-0.67	0.15	-0.79 - -0.55
CLJ	10	-0.30	0.30	-0.54 - -0.07

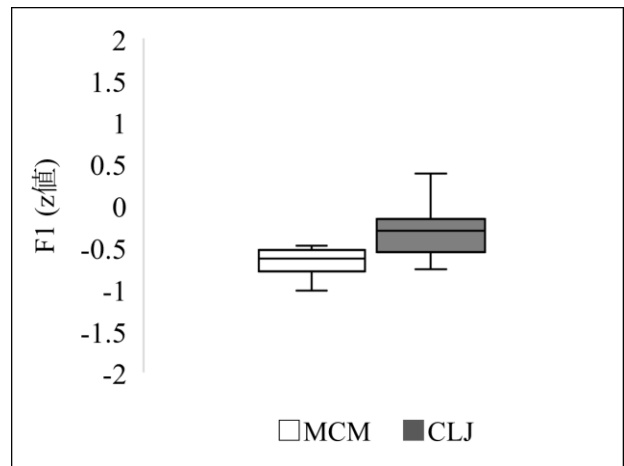


図3. MCMとCLJによる/u/のF1値

CLJが発話した/u/ (M=-0.31, SD=0.31)は、MCMが発話した/u/ (M=-0.67, SD=0.15)より有意に高かった(t(18)=-3.153, p=.006, d=1.48)。この結果は、/i/の場合とは異なり、/u/の発話ではCLJの方がMCMよりも舌の

位置が低かったことを示すものである。後舌高母音は、日本語 ( $/u/$ ) と標準中国語 ( $/u/$ ) で円唇の有無が異なる。円唇の度合いは F3 の数値にあらわれる項目である。円唇の度合いが高いほど F3 値は低くなるとされている (Ladefoged & Maddieson, 1996)。 $/u/$  の発話に対しては、F3 値の比較も行った。以下の表 3 と図 4 に CLJ と MCM の F3 値を示す。

表 3. MCM と CLJ による  $/u/$  の F3 値

Subject	N	M	SD	CI
MCM	10	0.63	0.60	0.17 - 1.07
CLJ	10	-0.06	0.61	-0.51 - -0.04

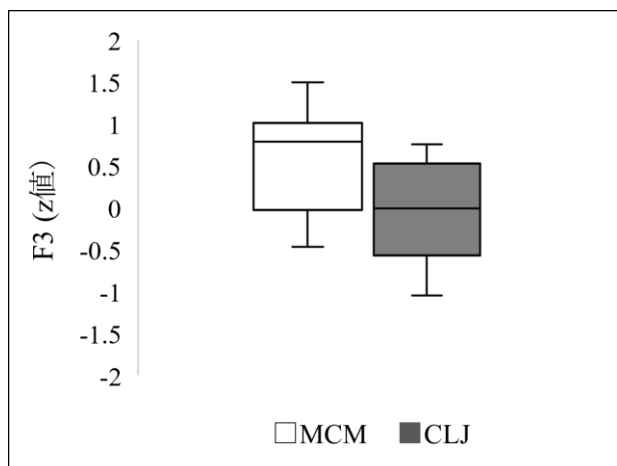


図 4. MCM と CLJ による F3 値

CLJ が発話した  $/u/$  の F3 値 ( $M=0.63, SD=0.60$ ) は、MCM の F3 値 ( $M=-0.06, SD=0.61$ ) より有意に低かった ( $t(18)=-2.37, p=.02, d=1.12$ )。この結果は、 $/u/$  の発音時の口唇の円唇度合いが CLJ の方が MCM よりも高かったことを示すものである。

#### 4. 考察

本研究で行った実験の結果、標準中国語の 6 つの母音のうち、 $/i/$  と  $/u/$  の 2 つの母音において L2 として日本語を習得した話者 (CLJ) と標準中国語のモノリンガル話者 (MCM) の間に音響的な差異が示されることがわかった。 $/i/$  の場合に CLJ が舌の位置を高く発音した傾向は、Guion (2003) で示された傾向と一致する。これは L2 において L1 にはない新たな前舌母音 ( $/e/$ ) に触れ、 $/i/$  と  $/e/$  の 2 つの母音間の距離を広げようとした影響が L1 での発話においても示されたと考えられる。

$/u/$  の場合も CLJ と MCM の発話の間には差が見られ

た。CLJ は MCM と比べると舌の位置を低く、そして口唇の円唇の度合いを高く発音したことがわかった。楊 (2005) は、日本語の後舌高母音 ( $/u/$ ) の F1 値は、標準中国語の後舌高母音 ( $/u/$ ) に比べ低くなると述べている。本実験の CLJ は、この L2 の舌の位置が低い  $/u/$  に触れることにより L1 の  $/u/$  も低く発音したとも考えられる。 $/i/$  の場合と異なり  $/u/$  の場合は、周辺に L2 音として新たな音が加わることはない。しかし、L2 では L1 の音とは舌は異なる位置にあり、それをターゲットとして学習した結果、L1 の母音空間が調整されたのではないだろうか。

F3 値については解釈が難しい。F1 値のように L2 音に近づくのであれば、F3 値は CLJ の方が高くなるはずであるが、それとは反対に低くなり、円唇の度合いが高まっていた。Flege (1987) では、L1 と L2 の音響的特性 (F2 値) が異なる場合に L2 の経験が少ない話者群が L2 の発話時に、L1 から L2 に近づくのではなく、反対に遠く発音することがあることを報告している。本実験の参加者は L2 の習得度が高い点が Flege (1987) とは異なるが、学習の初期段階で L1 とは異なる L2 の非円唇母音に触れ、その円唇性の違いを強く意識した結果 L2 の学習が進んだ後にも L1 にそのような傾向が反映されていると解釈出来るかも知れない。

また、 $/i/$  と  $/u/$  以外の母音においては、CLJ と MCM の発話に差異は認められなかった。 $/a/$  と  $/o/$  に関しては L1 と L2 どちらにも同一の音素として存在する音であり、そのような音に対しては L2 を学習しても L1 に影響しないようである。この結果は、Flege (1987) の実験結果と一致するものである。

#### 5. まとめ

本研究では、CLJ の L1 に L2 習得の影響が見られるかどうか調査を行った。その結果、後舌高母音 ( $/i/$ 、 $/u/$ ) において CLJ と MCM の L1 での発話に差異が認められ、また後舌高母音  $/u/$  の円唇度が強まることがわかった。この結果は、L2 の習得によって L1 の母音空間のカテゴリーの再構築が起こったことを示唆するものである。また、本研究で行った実験からは先行研究と一致する結果と一致しない結果が得られた。本研究と先行研究では、L1-L2 間の母音配置の違い、および円唇性による対立の有無が異なる。このことは、L1 と L2 の母音空間の差異の程度や母音間に対立がある音韻素性の違いにより、L1 に及ぼす影響が異なる可能性を示唆するものである。

## 6. 参考文献

- Best, C. T. & Tyler M. D. (2007). Nonnative and second language speech perception: Commonalities and complementarities, in *Language Experience in Second Language Speech Learning: In Honor of James Emil Flege edited by Munro and Bohn, Benjamin*, Amsterdam.
- Boersma, P & Weenink, D. (2018). Praat: doing phonetics by computer [Computer program]. Version 6.0.39, retrieved 13 April 2018 from <http://www.praat.org/>
- Cook, V. J. (1991). The poverty-of-the-stimulus Argument and Multi-competence. *Second language Research* 7<sup>th</sup>, pp.103-117.
- Cook, V. J. (2012). Multicompetence, *The Encyclopaedia of Applied Linguistics*, ed. by C. Chapelle, 3768-3774, Wiley-Blackwell, Oxford, UK. (Date of access 2019.12.4: <http://homepage.ntlworld.com/vivian.c/Writings/Papers/MCentry.htm>).
- Flege, J.E. (1987). The production of "new" and "similar" phones in a foreign language: evidence for the effect of equivalence classification. *Journal of Phonetics*, 15, pp.47-65.
- Fukuzaki, M (2020) Investigating phonetic drifts in L1 vowels. *Bulletin of graduate studies*. Hosei University. Vol.85. (in press)
- Guion, S. G. (2003). The vowel systems of Quichua-Spanish bilinguals. Age of acquisition effects on the mutual influence of the first and second languages. *Phonetica*. 60(2), pp. 98-128.
- Ladefoged, P & Maddieson, I. (1996). The sounds of the world's languages. Oxford: Wiley-Blackwell.
- Lobanov, B. M. (1971). Classification of Russian Vowels Spoken by Different Speakers. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 49(2B), pp.606-608.
- 張中, 牧野正三, 木村正行, 城戸健一 (1991) 「ホルマントを用いた中国語単母音の分析認識」『日本音響学会誌』 47 卷 47 号 pp.281-288.
- 福崎実紀 (2020) 「L2 習得による L1 の母音体系の変化—日中バイリンガル標準中国語話者を対象に—」法政大学大学院人文科学研究科修士論文 (未公開)
- 矢澤翔, 近藤真理子 (2018) 「日本語母語話者による英語高前舌母音*/i, ɪ/*の発話習得に関する研究」『第32回日本音声学全国大会』 p.173 – 178.
- 楊 曉安 (2005) 「日中単母音の音響音声学的分析—Vowel Formants の比較を中心として—」『北海道文教大学北海道文教大学研究紀要』 “29” pp. 55-64.

<sup>i</sup> 本研究の一部は、福崎 (2020)の修士論文に基づいたものである。

<sup>ii</sup> Guion (2003) では、L1 音およびL2 音の間に現れる音響的な差異のグループ群分け、そしてL1 音の発話で

のグループ間の違いに示される傾向が前舌母音と後舌母音の場合で異なることも報告されている。

<sup>iii</sup> 単語発話の結果は、Fukuzaki (2020)にて述べている。