

日本人学習者を対象とした中国語の唇歯摩擦音の 発音指導法について

緒 方 哲 也

東京国際大学論叢 人文・社会学研究 第5号 抜刷
2020年（令和2年）3月20日

日本人学習者を対象とした中国語の唇歯摩擦音の 発音指導法について

緒 方 哲 也

A Study on Teaching the Labiodental [f] to Japanese Learners of Chinese

OGATA, Tetsuya

Abstract

This paper studies how to teach the labiodental [f] to Japanese learners of Chinese. There is no labiodental in the Japanese phonological system. Therefore, it is difficult to acquire the labiodental [f] for Japanese learners. The researcher conducted two experiments which will be outlined in this paper. One of the experiments had four subjects listen to a few combined sounds. The following inferences were derived from the experiment's results: the most important part of the sound for the perception of [f] is the consonant on-glide, and the next is the consonant off-glide. The other experiment employed the McGurk effect. The result of this experiment showed that visual information is also important for the perception of [f]. Based on these results, this study presents an effective teaching method for the labiodental [f].

Keywords: labiodental ; second-language acquisition ; McGurk effect

目 次

はじめに

1. 日本人の外国語学習と「f」について
2. 唇歯摩擦音及び両唇摩擦音に関する音声学分野における先行研究について
 - 2.1 唇歯摩擦音の一般音声学的先行研究について
 - 2.2 両唇摩擦音 [p] の一般音声学における先行研究について
 - 2.3 一般音声学における先行研究のまとめ
 - 2.4 中国語の唇歯摩擦音に関する先行研究について
 - 2.5 英語音声学における先行研究について

3. 発音習得に関わる理論的研究について
 - 3.1 母語と学習対象言語との関係について
 - 3.2 本稿で研究対象としている唇歯摩擦音について
4. 本稿が行った音声実験とその意義について
 - 4.1 [ɸ]及び[ɸ]両音のスペクトログラムについて
 - 4.2 本稿で行った音声実験の内容
 - 4.3 本稿で行った音声実験の結果について
5. [fa]と[ɸa]の弁別に視覚情報が聴覚に与える影響について
 - 5.1 音声の知覚と視覚との関わりについて
 - 5.2 マガーク効果を唇歯摩擦音の聞き取りに応用し、視覚効果が音声聴取に与える影響を調べる
 - 5.3 マガーク効果を使った唇歯摩擦音の聴取実験結果
 - 5.4 実験結果の考察
6. 本稿の実験結果の視点からの先行研究考察
7. 教室活動への応用の検討
おわりに

はじめに

外国語を学習する際に、学習者の母語の調音特徴からの影響によって、対象となる外国語の発音習得に影響を与えるであろうことは容易に想定できることである。外国語習得の過程で、母語の影響が外国語学習に有利に働く現象は、第二言語習得理論において「正の転移」と称される。これに対し、母語の影響が外国語学習にマイナスに働く現象は「負の転移」と称される。¹⁾ 日本語を母語とする外国語学習者にも、当然のことながら、学習時にこの「正の転移」及び「負の転移」は生じる。

外国語学習時に、主に問題となるのは、正及び負の転移二者のうちの「負の転移」であろう。「負の転移」から生じる現象は、いくつかあると考えられる。その代表的な例として「代用」があげられよう。白井2008では日本人が英語を学ぶ際の「負の転移」の例として、この「代用」の例を挙げており、本稿で論じる問題とも関わるので、ここで紹介しておきたい。²⁾

たとえば、日本語にはvの音はありませんから、日本人は英語のvの音を発音する時には、それに近い、bで代用してしまいます。overをオーバーと言い換えてしまうのです。(白井2008:7)

日本語を母語とする中国語学習者が中国語を習得する際にも、同様の事象が見られる。³⁾ たとえば、漢語拼音で「cha」と綴る音は、本来中国語のそり舌音で発せられるべき音である。その音を日本語式に「チャー」と発音してしまうのも、代用の例に類するといえよう。⁴⁾

「代用」の例が生じる原因は、調音を正確に実現させることを怠ったり、日本語の音韻体系中の近似音で間に合わせてしまうというところにある、と考えられる。⁵⁾ 筆者は、本稿で取り上げる唇歯摩擦音の「f」も、⁶⁾ この例に相当するものであろう、と考える。⁷⁾ この例については、Flege等によって新たな視点からの研究⁸⁾ もあることから、第3章で触れたい、と思う。

本稿は、中国語の唇歯摩擦音である[ɸ]を取り上げ、その発音指導法を検討するものである。[ɸ]については、中学・高校と学習してきた英語音韻体系中にも存在する発音であるため、習得にはさほどの困難を伴わないのでは、と思われよう。⁹⁾ しかし、周知のように、日本語の音韻体系中に

において、[f]は存在しない反面、近似音である両唇摩擦音である「ファ」系の音（IPA表記によると[ɸa]）が存在する。¹⁰⁾ その事によって、日本語の音韻体系中の近似音「ファ」によって代用する事例が頻見される。これは、日本語を母語とする英語学習者においても同様のことがいえる。¹¹⁾

筆者は、ここ数年中国語の発音教育に関する研究を行っているが、この[f]を習得するという問題について、教室活動の場で試行錯誤を重ね、またいくつかの実験を通して一定の成果を得ることができた。本稿では、それらを元に、唇歯摩擦音[f]の教授法を新たに提案し、大方の批判を乞うものである。

1. 日本人の外国語学習と「f」について

前章で触れたように、多くの日本人が初めて唇歯摩擦音[f]を学ぶのは、学校教育の英語学習においてであろう。本稿を執筆している2019年現在、日本において小学校の英語教育は始まっているものの、現在の大多数の大学生が英語学習を始めたのは、中学校からであろうと考えられる。¹²⁾ 中学校において、英語をどのように、またどの程度教えられるかは、中学校1～3年時の英語教師の教え方如何によっている、と考えられる。というのは、筆者のこれまでの教学経験から、大学生に唇歯摩擦音の発音の仕方を尋ねても、「教えられていない」と答えるものが多いように思われるからである。¹³⁾

さらに、間違った発音指導も行われている。いわゆる「上の前歯で下唇を噛んで発音する」という指導法である。筆者も、そのように指導されたものの一人である。しかし、このように発音すると、時として破裂音のように聞こえる場合もあることに注意しなければならない。¹⁴⁾

次章では、唇歯摩擦音及びそれに関連する両唇摩擦音についての音声学上の先行研究を概観しておきたい。

2. 唇歯摩擦音及び両唇摩擦音に関する音声学分野における先行研究について

唇歯摩擦音に関する先行研究については、次の二つに分けて述べておきたい。一つは、一般音声学の研究成果中に見られる唇歯摩擦音についての研究である。もう一つは、中国語及び英語に関しての音声学的研究及び発音教育学的研究についてである。なお、唇歯摩擦音と併せて、関連する両唇摩擦音についても見ておくこととしたい。

2.1 唇歯摩擦音の一般音声学的先行研究について

唇歯摩擦音の一般音声学的な研究については、まず音声学の専著中の記述を確認しておく。

(1) D. Jones 1918

D. Jones 1918: 179では、次のように説明する：

The sound **f** is formed by pressing the lower lip against the upper teeth and allowing the air to force its way between them and through the interstices of the teeth;
(fの音は、下唇をそれに対する上歯で抑えることによって調音され、空気はそれらの間と歯の隙間を無理矢理押し破って進むことができる)

(2) 服部四郎 1951

服部四郎 1951: 90では、次のように記述する。

下唇が上の前歯の尖に軽く觸れているときに、聲を伴わない呼気（「いき」即ち e3ʒ +）が

口むろのみを通して送られてきて、歯と唇の間の隙間（及び歯の間の隙間）を通ると、鋭い摩擦的の音を生じる。英語・ドイツ語・フランス語・シナ語（北京）などの[f]がそれぞれある。

また、服部1951を改訂した服部1984には、カセットテープとカセットテープ用テキストが付属している。そのテキストの「練習37[θa]と[fa]の聴き分け」の説明には、次のような記述がある。本稿と直接関係はないものの、本稿が行った実験の有用なヒントとなるためここに挙げておくこととした。

（この練習（筆者注：[f]と[θ]を聴き分けるテストのこと）はアメリカ人の学生が却ってよく落第する。native speakerが、と驚かれようが、それには理由がある。実際の英語の発音では、[f]と[θ]とは、それ自身の音色の差異ばかりでなく、出わたりや続く母音の音色に明暗があるのでnative speakerはそれらすべてをてがかりとしてこの両者を聞きわけているのである。）

ここから分かるのは、[f]の聞き取りには、子音の音声的な特徴だけではなく、子音と母音の境界に生じる出わたりの音の差異も関わるという点にある。このことについては、後で示す実験で明らかにしたい。

(3) 齋藤純夫1997（2010改訂版）

齋藤1997：41では、図を用いて、唇歯摩擦音の調音方法を説明する。（ここでは図は割愛する）なお、齋藤1997は子音の説明に当たって、次に示す①～⑤の項目を立てて説明している：

- ①は声門の状態（主に声帯の振動があるかないか）
- ②は調音の位置（筆者注：齋藤2010では「場所」と表記する）（どの部分で空気の流れを妨害するか）
- ③気流の通り道（気流は口腔内の真ん中を通る（筆者注：後に中線的と表現）か脇を通る（筆者注：後に側面と表現）か）
- ④接近の度合いなど（気流に対してどのように妨害を作るか）
- ⑤口蓋帆の位置（気流は鼻に抜けるか抜けないか）

これらの各項目について、唇歯摩擦音[f]では、次のように説明される。

- ①声帯振動なし→無声音
- ②下唇と上歯→唇歯音
- ③（筆者注：この調音の位置で側面的調音は生理的に不可能で、中線的と側面的の区別はない）
- ④せばめを作り、空気を通りにくくする→摩擦音
- ⑤上がって鼻腔への通路を閉鎖→口音とする。

(4) 小泉保1996

小泉：48-49 1996では摩擦音を説明する節に、次のように説明される。唇歯（下唇を上歯に近づける）

さらに、唇歯摩擦音[f]～[v]の項目には、「下唇（内唇）を上歯に近づけて、その隙間から呼吸を流す」と記される。

その他、Catford1988、羅常培・王均1981などについても、同様に調音点のみ示す。

2.2 両唇摩擦音[ɸ]の一般音声学における先行研究について

次に、本稿が取り上げるもう一方の子音である[ɸa]についても、2.1で挙げた(1)～(4)の著書

中の記述を見ておきたい。

(1) D. Jones 1918:180 には次のように記される：

The Japanese generally replace **f** by a breathed *bilabial* fricative ϕ (One form of ϕ is the sound made in blowing out a candle;)

(日本語では、概してfの代わりとして両唇音の ϕ をfの代替とする。(ϕ の一つの調音として、ろうそくを吹き消すときのようなそれである))

(2) 服部 1951 : 85 では次のように記述されている：

火を消すときのように両唇が上下から狭まりその間に僅かのすきまを残しているとき、強い呼気がここを通ると、摩擦的噪音が生ずる。両唇摩擦音 [ϕ] (無聲), [β] (有聲) における唇の構えは大體このようである。

(3) 斎藤 1997 : 39-40 では次のように記述されている：

日本語のフ・ファなどを丁寧に発音したときの最初の部分。熱い食べ物を吹いてさますときにこれに似た音を出すことがある。

①声帯振動なし→無声音

②上下の唇→両唇音

③(筆者注：この調音の位置で側面的調音は生理的に不可能で中線的と側面的の区別はない)

④せばめを作り、空気を通りにくくする→摩擦音

⑤口蓋帆 上がって鼻腔への通路を閉鎖→口音

(4) 小泉 1998 : 41 では、次のように記述されている。

[無聲]日本語の「フ」 [ϕ]の子音 [ϕ]は、上下の唇が接近して、そのすき間から息がもれる無声両唇摩擦音である。

2.3 一般音声学における先行研究のまとめ

以上を総合して、子音 [f] 及び [ϕ] についての音声学的な特徴としては、先に挙げた小泉 1996 の記述に集約されると考える。すなわち、[f] の調音方法は、「下唇 (内唇) を上歯に近づけて、そのすき間から呼気を流す」というものである。¹⁵⁾

一方、 ϕ] については、調音点が両唇であり、唇歯摩擦音 [f] とは調音点が異なる。調音方法は、「上下の唇が接近して、そのすき間から息がもれる音」であるといえる。なお、この音についても無声両唇摩擦音である [ϕ] に対し、有聲両唇摩擦音 [β] が存在するが、本稿では触れない。

ここから、[f] と [ϕ] 両音声の差は、調音点の相違及びそこを通して生じる音質の違いが両者を分けているといえよう。

2.4 中国語の唇歯摩擦音に関する先行研究について

次に、本稿が取り上げる中国語の「f」について、「学習者」が発音学習上生じる問題について論じた唯一の先行研究ともいえる葉軍・朱川 1997 を挙げる。

(5) 葉軍・朱川 1997 : 23-25

該論文は、日本人が中国語の発音を学ぶ際に陥る過ちを分析し、さらにはその対処法を研究しており、唇歯摩擦音とそれに関わる音 (「h(x)」及び「 ϕ 」) との問題についても取り上げ考察している。¹⁶⁾ 本稿の研究対象に関わる部分について、以下引用することとしたい：(なお、該論文中には、中国の歴史音韻学で用いられる音韻学用語が用いられており、引用訳文には適宜筆者が注釈を入れてある)。

[Φ]と[f]同是唇音，一个是双唇，一个是唇齿，对有的人来说很难辨别，而事实上，在一些语言和方言里，[Φ]与[f]是不分的，属于同一音位。但是，以北京话为母语的人更容易将[Φ]听辨成[x]而不是[f]，也就是说，按中国人的听感，[f]与[Φ]音色的差异很大的，…(中略)…

因此，虽然[Φ]与[f]一样都是唇擦音，但由于它们产生摩擦音的发音体不同，使得二者得能量集中区域产生不同的分布。强频集中区是人们感知辅音的重要线索之一，而在擦音这样的久音就显得更为重要，高频集中尖锐的[f]跟低频集中低沉的[Φ]对说汉语的人来说是不能相混的；不然，“理发”就会变成“理化”，而那个“化”的声母[Φ]，既不像[f]，也不像[x]，难怪听起来别扭。

(上記中国文に対する拙訳)

[Φ]と[f]は同じく唇音（筆者注：ここでいう「唇音」は，一般的な音声学用語で「両唇摩擦音」と呼ばれるものを指す）であるものの，一方は両唇音，もう一方は唇歯音（筆者注：ここでいう「歯唇音」は，一般的な音声学用語で「唇歯摩擦音」と呼ばれる）である。人によっては，これを区別するのが難しく，実際にいくつかの（筆者注：中国語の）方言では，[f]と[Φ]を分けずに，同じ音素としている。しかし，北京方言を母語とする人には容易に[Φ]を[x]（漢語拼音の「h」：筆者注）と聞き，[f]とは聞かない。つまり，中国人の聴感覚からすると，[f]と[Φ]の音色の差違はとても大きい。（以下略）

ここ（筆者注：スペクトログラムの分析¹⁷⁾）から，[Φ]と[f]は同様に唇の摩擦音であるけれども，その生じる発音体（共鳴体）の違いから，両者の強さが集中している区域から違った分布を生じさせる。強い周波数の集中している箇所は人間が子音を感知する重要なヒントの一つである。そして，摩擦音のこのような長い音は十分注意しなければならない。高周波数が集中する[f]と低周波数の集中する[Φ]は，中国語を話す人たちにすれば，混同することがない。そうでなければ，「理髮」が「理化」に変わってしまったら，その「化」の声母が[Φ]なら，もう[f]でもなければ，[x]のようでもなく，違和感があると感じてしまう。

とし，最後に両子音を使った単語や両子音が使われた練習のための単語を提示する。

例 丰富 fēngfù 火花 huǒhuā 愤恨 fènhèn 恢复 huīfù

それに加えて，ミニマルペアを使った会話（huìhuà）—废话（fèihuà）のような発音練習をすることも提案している。

(6) 陶振孝・徐一平主篇／朱春躍編著2008：68-70

該書は，日本語を学習する中国人のために書かれた書であり，[f]と[Φ]についても触れる。該書が日本語の発音についての書であることから，[Φ]の発音方法を詳しく説明する。¹⁸⁾ 近年，若者の間で日本人の若者の間でも「ファ」などの音を[f]で発音する場面があることを指摘しつつも，現段階では依然として[Φ]で発音するのが一般的であることが記される。

(7) 平井2012：22-23

平井2012では，摩擦音[f]と[h]を比較しつつ日本語の発音にも触れて次のように言う：

/f/と/h/の最大の相違点は，口腔の一番前で調音するか，一番奥で調音するかであり，たとえば，/f/は上歯を下唇に当てることなく，両唇を軽く合わせてその隙間から呼気を放出する日本語の「ふ」の子音[Φ]で代用しても聞き手に誤解を与えることはまずない。

それは，中国語の現実の発話行為においては/h/のほとんどが[Φ]であるからである。

筆者は，こうした平井2012の考えとは，意見を異にするものである。その理由の詳細は後述する。

2.5 英語音声学における先行研究について

英語の唇歯摩擦音の指導法として、代表的専著一種 (8) 竹林・斎藤1982:93及び論文を一篇 (9) 横山1998挙げておきたい。

(8) は、一般音声学の著作の理解を超えるものではないため、詳細は省略に従う。(9) については、結論のみ述べる。唇歯摩擦音を発音するに当たって最も重要な点は、横山1998が行った実験において、「下の唇の方を上歯にそえる (下線部原文のママ) ようにして下さい」と指示し、「摩擦音の特質を強調する指導をする」ことによって、[ŋ]の子音をより明確に発音できるようになるという点にある。この点については、筆者も考えるところがあるため、第6章で言及したいと思う。¹⁹⁾

3. 発音習得に関わる理論的研究について

前章までに、唇歯摩擦音に関する音声学上の先行研究を示しておいた。本章では、「学習者」が学習の過程において、そうした音声学的性質を持った唇歯摩擦音の習得に際して、どのような障碍を受けるかについて言語習得理論的な面から見ていきたいと思う。

3.1 母語と学習対象言語との関係について

言語習得(教育)理論については、柴田・松崎2012:198-199がその理論の変遷について、簡明且つ分かりやすくまとまっているので、以下幾分長文であるけれども、引用して紹介したいと思う：

50年代60年代には、母語と目標言語を比べ、その習得困難点を予測する「対照分析仮説(Contrastive Analysis Hypothesis)」や、学習者の誤りから習得問題の理解を試みた「誤用分析(Error Analysis)」が盛んに行われた。²⁰⁾

しかし、対照分析から予測できない誤用があることが明らかになったため、ただ単に言語間の違いだけを見るのではなく、母語と目標言語間に存在する「有標性」(markedness)「有標性差異仮説(Markedness Differential Hypothesis: MDH)」が出された。この仮説では有標性の高いものは習得困難だとされる(筆者注:Eckman1987が示される)。

その後、Flegeにより「音声習得モデル(Speech Learning Model: SLM)」が提唱され、言語間に違いがあればあるほど、習得がしやすいという仮説が出された(Flege, 1995, p. 233)。—中略—

この仮説と、前述の有標性差異仮説を受けて提唱された「類似性仮説(Similarity Different Rate Hypothesis: SDRH)」は、ある言語項目が他の項目よりも先に習得されるという現象について、習得の速度の面から説明を試みている。言語間で類似している項目は、母語の正の転移のため初級レベルからある程度目標言語に近い発話が出来ることが、新たな学習が起りにくく、かえって目標言語最終レベルへの到達の速度が遅くなる。しかし言語間で異なっている項目は、学習が起るため目標言語の最終レベルへの到達が急速に進む。さらに、対象項目の有標性はその習得速度に影響する。つまり、有標性が高いものは習得の速度が遅くなる。(以下略)

次に、本稿が研究対象としている唇歯摩擦音及び両唇音に関して、上記言語(語音)習得理論がどのように関わるかについて見ていきたい。

3.2 本稿で研究対象としている唇歯摩擦音について

唇歯摩擦音は、日本語音韻体系中に存在しない音である。そのため、Lado1957の説に従えば、習得が難しい学習項目である、といえるかもしれない。「はじめに」の章でも示したように、一般的な日本人なら、唇歯摩擦音の[f]を発音する時には、日本語音韻体系中に存在する[ɸ]を用いて「負の転移」である「代用」を引き起こしてしまう。このことは、Flegeの説で解釈すると、日本語母語話者にとって、知覚的に[f]に近い音である[ɸ]によって「代用」で済ませてしまう。それによって、正しい[f]の音が習得できない、という事態に陥っていると解釈できるだろう。²¹⁾ また、SDRHの説によれば、[f]は日本語音韻体系中に既にある[ɸ]に近い音であるため、新たな学習が起りにくく習得が遅れるとも解釈できる。

それでは、「学習者」がどのような訓練をすれば唇歯摩擦音の[f]を習得できるようになるか。その検討に移る前に、実験音響学的見地から、いくつかの実験を行ったうえで、[f]と[ɸ]との間にいかなる弁別的な特徴があるかについて見ておきたいと思う。

4. 本稿で行った音声実験とその意義について

前章までで、一般音声学における先行研究を概括し、その上第二言語習得理論による[f]及び[ɸ]両子音についての習得難度について理論的な面からの説明を試みた。

本章では、[f]及び[ɸ]両子音について、子音のいかなる音声的特徴が両者を区別する特徴となっているかという点について、音響音声学の立場からさらに詳細な分析を行いたいと思う。そのために、第2章で見た[f]と[ɸ]両音の音声的差異について、まずスペクトログラムで確認しておきたい。²²⁾ その上で、数種の実験を行い、その結果の考察を行いたい。

4.1 [f]及び[ɸ]両音のスペクトログラムについて

第2章2.3においてまとめたように、唇歯摩擦音[f]と両唇摩擦音[ɸ]は、調音点及びそこから生じる音質の違いが両者を分けている。以下に、両者のスペクトログラムを示したい。

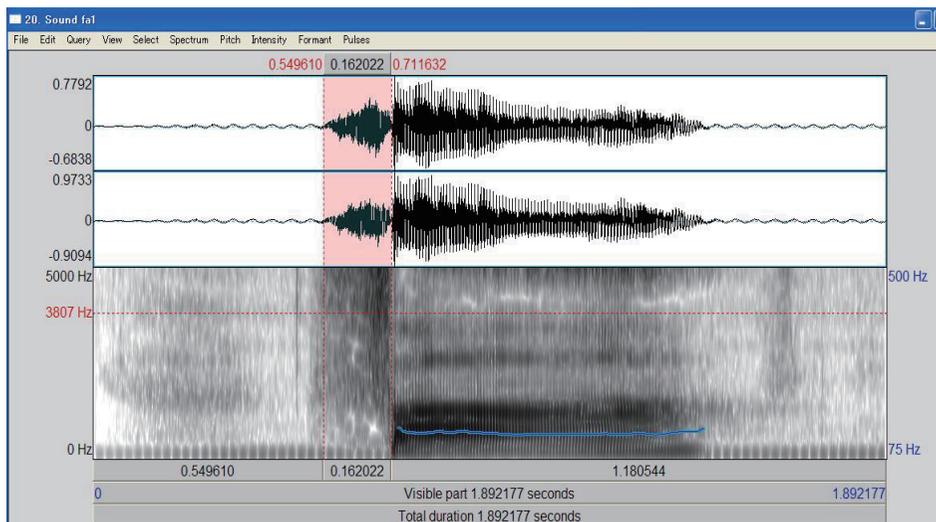
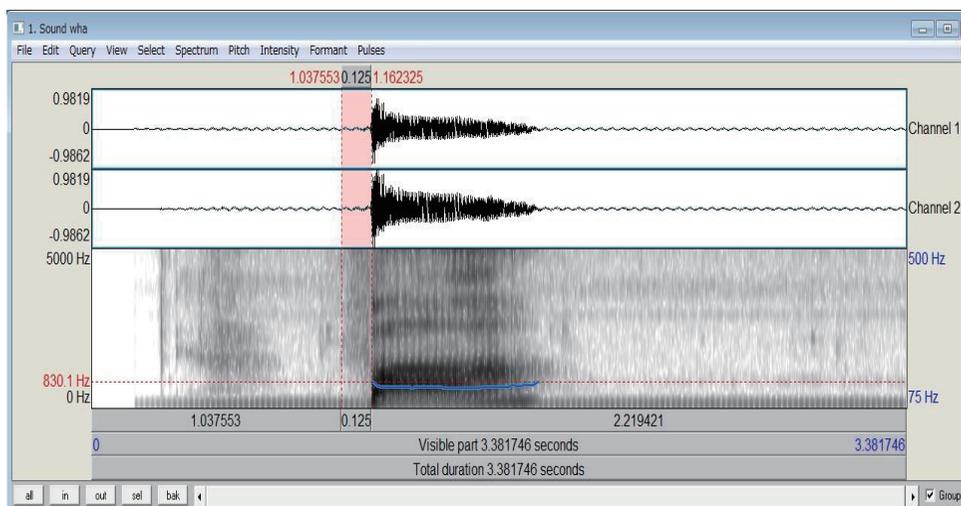


図1 [f]のスペクトログラム

図2 [ɸa]のスペクトログラム²³⁾

いずれのスペクトログラム作成のために使用した音源の発話者は、筆者本人である。

両者を比べると、発音の始まり部分に大きな違いがあることが分かる。この部分がすなわち子音部分である。²⁴⁾

上掲の[fa]及び[ɸa]両音節の音声波形・スペクトログラムを比較すると、[fa]が子音部と母音部とが画然と分かれているのに対し、[ɸa]は子音の出気部の波形にごく僅かな出気しか見られず、そこから母音部へとつながっていくという違いがあることが分かる。[fa]についていえば、[f]という子音部分の出気部と[a]という母音部分とに分かれ、出気部と母音部との間に僅かながら、音声波形のふれがなくなる部分があることである。これに対して、[ɸa]はそういった部分が見られない。この両者の差異は、音声波形を見れば明らかになるであろう。当然のことながら、[f]と[a]の間には、先に2章2.1において挙げた服部1984が指摘した子音の出わたり音が存在する。よって、波形のふれがなくなるこの部分は[fa]と[ɸa]を弁別する重要な要素の1つである可能性が高い。²⁵⁾ また、このスペクトログラム及び音声波形を見ると、子音部の[f-]の持続部分の持続時間が0.16 msほどで、その後先ほど述べた波形のふれがなくなる部分があり、その後母音部へと続く。²⁶⁾

4.2 本稿で行った音声実験の内容

本稿では、[fa]と[ɸa]という二つの発音を取り上げて次のような実験を行った。本稿が行った実験は、以下の通りである。

以下(1)～(4)は、本稿で実験に使った音声(合成音)の説明である。

- (1) [p^ha]という音声から、気音部([^h-])のみを切り出し、[ɸa]の前に接合し、[p^hɸa]という合成音を作成し、被験者に聞かせ、[ɸa]と聞こえるのか[fa]と聞こえるのか、或いは他の別の音に聞こえるのかについて調べる。

ここで、気音部([^h-])をなぜ[p^ha]という音声から抽出したかについて付言しておきたい。この音声で確認したいのは、[ɸa]という音声の前に[f]の入わり部に見られるような摩擦音に似た性質を持った気音を付加した場合、その音声が[fa]に聞こえるかどうかを確かめる為のものである。よって、両唇摩擦音でもなく唇歯摩擦音のものでもない気音を用いて音声

を合成した。

- (2) [fa]の[f-]と[-a]の間のいわゆる「子音の出わたり」部を切除した上で、[ɸa]の子音の出わたり部分を挿入し、被験者に聞かせ、[ɸa]と聞こえるのか[fa]と聞こえるのか、或いは他の別の音に聞こえるのかについて調べる。
- (3) [ɸa]の[ɸ-]と[-a]の間のいわゆる「子音の出わたり」部を切除した上で、[fa]の子音の出わたり部分を挿入し、被験者に聞かせ、[ɸa]と聞こえるのか[fa]と聞こえるのか、或いは他の別の音に聞こえるのかについて調べる。
- (4) [fa]の[f-]と[-a]の間の「子音の出わたり」部を切除した音声を被験者に聞かせ、[ɸa]と聞こえるのか[fa]と聞こえるのか、或いは他の別の音に聞こえるのかについて調べる。²⁷⁾

上記(1)～(4)のように合成した音声を作成した意図は、次の通りである。音声(1)は、[fa]という音声の判別に子音の発音開始直前から子音の発音開始までのいわゆる「入りわたり音」の気音が関わるかどうかを見るためのものである。そのため、子音の入りわたり部分に[fa]と[ɸa]に関わらない気音を付加するによって、[fa]に聞こえるのかどうかを調べる。(2)と(3)は、子音と母音との間に存在するいわゆる「出わたり音」がどの程度両者の判別に関わるかを見たものである。これは、2章の2.1において挙げた服部1984が[f]と[θ]の音の区別を聞き分けるのに際して、子音の出わたり音が深く関わっているのではないか、という指摘から示唆を受けたことによって、出わたり音の重要性を見るために作成した音声である。そのため、(2)の音声を被験者が聞いて[ɸ]の出わたり音の影響で[ɸa]と聞き、一方(3)の音声を被験者が聞いて[f]の出わたり音の影響で[fa]と聞いたのなら、子音の出わたり音が子音の聞き取りに与える影響が強いと言える。(4)[fa]の出わたり音がない場合、[fa]と判別されるかどうか、これも子音の出わたり音の重要性を見るために作成した音声である。

なお、本実験の被験者は、次の4名である。

中国人A：吉林省出身、女性。(母語は中国語で、朝鮮語も話せる)

中国人B：山西省出身、女性。

英語話者：カナダ人、男性。

台湾人：桃園県出身、男性(母語は中国語で、台湾語も話せる)。²⁸⁾

4.3 本稿で行った音声実験の結果について

今回の実験の結果を以下表1にまとめて示す。

表1

	中国人 A	中国人 B	英語話者 (カナダ人)	台湾人
(1)	fa	fa	fa	fa
(2)	fa?	fa	fa	fa
(3)	fa	fa	fa	fa
(4)	sa?或いは fa	a	fa	fa

上記実験結果から看取できるのは、(1)の $[^h\phi a]$ という音を全ての被験者が $[fa]$ と聞いている事から、入りわたりの気音が唇歯摩擦音特有の唇と歯の間で発せられる摩擦音の代替と聞こえたことにより、被験者が唇歯摩擦音であると判断した、と考えられる。これは、子音の入りわたりの気音部が唇歯摩擦音であるか否かの判別を行う重要な要素であることが分かる。

次に問題となるのは、子音の出わり部分の重要度の優先順位である。実験の(2)～(4)は、出わり部分の重要度を測る実験である。²⁹⁾(4)のように、完全に出わり音を消すと判別に支障が出るということは、出わり音も子音の判別に重要な要素であることが分かる。(3)の $[\phi a]$ の出わり部に $[fa]$ の出わり音を挿入した音声の聞き取りでは、全被験者が $[\phi a]$ ではなく $[fa]$ と聞き取っている実験結果から、子音の出わり部分も $[\phi a]$ 及び $[fa]$ の聞き取りに際し、重要な要素であるといえる。最後に、(2)の $[fa]$ の出わり部に $[\phi a]$ の出わり部を挿入した音声については、もし子音の出わり音の優先順位が高ければ $[fa]$ に聞こえず、 $[\phi a]$ と聞こえるはずである。実際には、3人の被験者が $[fa]$ と聞いており、1名だけ「 $[fa]?$ 」とした被験者がいた。この例から、(2)に関しては、子音の入りわり音を優先して子音の判別を行っている可能性が高いと考えられる。

以上の実験結果から子音の入りわり音が優先される可能性が高いといえるけれども、子音の判別に子音の出わり部もかなり影響があることを示唆している、と言えよう。よって優先順位として、子音の出わり音部分は、子音の入りわり音に若干劣ると推測しておく。

下に暫定的に、次のような優先順位を示しておく。³⁰⁾

子音の入りわり（の気音） > 子音の出わり

次章では、全く異なる視点から唇歯摩擦音の聞き取りに関する問題について検討してみたいと思う。

5. $[fa]$ と $[\phi a]$ の弁別に視覚情報が聴覚に与える影響について

本章では、視覚的情報が音声聴取に与える影響を調べるために、主に映像（視覚情報）を使って、両子音の聴取問題をとらえてみようとするものである。前章までで、両子音の聴覚上の差異の所在については、暫定的に明らかにしておいた。次に見ておきたいのは、視覚情報が音声の聴取に対して影響を与えるか否かについてである。ここで、なぜ視覚情報と音声の聴取結果について言及するのかについて述べておきたい。

5.1 音声の知覚と視覚との関わりについて

一般的に、会話は母語であるか外国語であるかに関わらず、通常は面と向かって行われるものである。相手の顔や表情、口の形で得られる情報も少なくないと考えられる。こうした考えの下に、「マガーク」効果と呼ばれる McGurk & MacDonald 1976の研究がある。この研究は、ごく簡単に言えば、映像によって得られる視覚情報と音声情報の不一致が音声聞き取りにもたらす影響を見た研究である、といえよう。筆者は、マガーク効果が自身の研究に応用できないかと考え、今回の唇歯摩擦音の研究に応用することを考え、実験を行った。

なお、付言しておく、マガーク効果については、現在認知心理学の立場から研究が進められており、その効果の全貌の究明が待たれるところであるが、本稿はその詳細には立ち入らず、本稿が扱う $[f]$ と $[\phi]$ という子音の知覚問題に応用してみたいと考える。³¹⁾

実験の結果は、教学に応用できるものであったので、以下に示したいと思う。

5.2 マガーク効果を唇歯摩擦音の聞き取りに応用し、視覚効果が音声聴取に与える影響を調べる

ここでは、本稿で取り上げる [f] と [ɸ] の区別について、映像（視覚情報）が聞き取りにもたらす影響を考察する。

実験の内容は、次の通りである。[ɸa] を発音している映像に [fa] の音声をはめ込んだものと、[fa] を発音している映像に [ɸa] の音声をはめ込んだ二つの音を中国語母語話者及び英語母語話者に聞かせ、どのように聞こえるかを考察するというものである。この実験のねらいは、両者の区別に視覚的効果が影響を与えるかどうかという点にある。なお、管見の限りでは、本稿で扱う [f] と [ɸ] についてマガーク効果の影響に言及している論考は確認できなかった。ただし、[ba] と [va] を扱った研究としては、Rosenblum 2010がある。

Rosenblum 2010: 245は、「友人に協力してもらおう」という形でマガーク効果を簡単に試すことができるとする。その方法とは、二人の人間が前後に並び、後ろの人は「ba」を発音し、前の人は声を出さずに「va」の発音をする構えをする。すると、それを見ている人たちは、前にいる人が「va」を発音しているように感じられるという。Rosenblum 2010は、最後に、“This phenomenon is known as the McGurk effect, named the lead scientist who first discovered it. The effect can be quite strong. In our own laboratory, we find that a visible *va* overrides an audible *ba* 98 percent of time.”（この現象は〈マガーク効果〉として知られ、最初に発見した人の姓に由来している。この効果はかなり強力だ。見えている *va* が聞こえている *ba* を98パーセントの確率で妨害することを私の研究室で確認している³²⁾）としている。

Rosenblum 2010は、脳科学に関する著書であり、一方本稿は音声の研究を主眼とするものであるという点で、両者の執筆主旨は異なる。よって、Rosenblum 2010では、両唇音を調音している映像に唇歯音の音声をはめ込んだ映像の実験は行っていない。これは、調音方法とそこから発せられる音声には関心が向けられていないことによる。本稿では、その目的とする唇歯音と両唇音の違いを明らかにするという点から、以下の二つの実験を行った。

- (1) [fa] を発音している映像に [ɸa] の音声をはめ込んだものを被験者に聴かせ判定してもらう。
- (2) [ɸa] を発音している映像に [fa] の音声をはめ込んだものを被験者に聴かせどう聞こえたか判定してもらう。

被験者は、音声の聞き取り実験時と同じで、中国語を母語とするもの3名、と英語を母語とするもの1名である。³³⁾

5.3 マガーク効果を使った唇歯摩擦音の聴取実験結果

前節に示した内容を元に作成した実験映像をネイティブスピーカーの被験者に再度見てもらい、その結果を記したのが次の表2である。

- (1)・(2) とともに映像に別の音声をはめ込んだので、自然言語では起こりえない映像である。

いずれも、英語を母語とする被験者以外は、すべて [fa] と判定している。英語を母語とする被験者（カナダ出身）は、視覚情報にかなり大きく影響を受けているといえる点においては、Rosenblum 2010と同様と考えてよいであろう。³⁴⁾ カナダ人被験者のみが (2) の例について、「hwa」と回答している。

表 2

	中国人 A	中国人 B	英語話者 (カナダ人)	台湾人
(1)	fa	fa	fa	fa
(2)	fa	fa	hwa	fa(?)

(1) は、[fa] を発音している映像に [ɸa] の音声をはめ込んだものである。

(2) は、[ɸa] を発音している映像に [fa] の音声をはめ込んだものである。

5.4 実験結果の考察

Rosenblum 2010 及び本稿の実験結果を考察してみると、唇歯音の聴取において視覚的情報（上歯を下唇に触れさせるという映像（視覚情報））が優先されるといえることが分かる。このことは、唇歯音を発音する上での調音としては当然のことである。この調音を行わなければ唇歯音は発音できないからである。それに加えて、本稿で行ったマガーク効果を用いた実験により、上歯で下唇に触れるという視覚的情報が対話相手に [ɸ] という子音の弁別情報をより強く与えているということも分かった。この実験結果は、4章で行った実験結果において子音の入りわたり部分が重要であると推測したことを補完するのではないかと思われる。すなわち、この唇歯摩擦音の調音を行うおうとする所作は、子音の入わり音を発音するための構えであり、この構えを対話相手に見せるということは、発話者が [ɸ] 特有の摩擦音を発音することを対話相手に予告させるものであることを意味する。

6. 本稿の実験結果の視点からの先行研究考察

これまで本稿が行った実験結果の考察を踏まえて、先行研究について考えてみたい。

まずは、平井2012の説について見ていきたい。平井2012は、先に2章2.4で挙げたように、中国語の唇歯摩擦音について、「中国語の現実の発話行為においては /f/ のほとんどが [ɸ] である」としている。ここで言う「現実の発話行為」の指すものが、談話中に現れるものを指すのか、もしそうだとすればどのような状況下で現れるのか、どういった実例に基づくものであるのか、この説の根拠となる先行研究やデータがあるのか否か等について、平井2012は明らかにしていない。よって、本稿はこれ以上平井2012の説を論究することはできない。³⁴⁾ 本稿で検討した単音レベルでの実験と検討結果に基づくならば、[f] の発音と [ɸ] の発音が厳然と分かれていることは言を俟たない。

上記に加えて、横山1998の結論である「摩擦音の特質を強調する指導をする」という説について考えてみたい。横山が行った指導とは、先にも挙げた「下の唇の方を上歯の歯にそえるようにして下さい」と指示するというものである。この指示自体は、学習者の調音への注意を促すものであるため、筆者としても首肯できる。問題となるのは、その注意喚起をどのタイミングで行うのがよいのか、という点も考慮が必要であろうと考える。

朱川1997が主張する「[f] と [h](x) 或いは [ɸ] の音色の違いを学習者に認識させる」について、筆者もその主張の利点については賛成するものの、「学習者」にとっては、むしろ他の母音との違い

よりも、日本語音韻体系中にある発音及び正しい調音方法を習得することの方が重要であると考えられる。そのため、朱川が推奨するf-hのミニマルペアを用いた練習も[t]の発音法を習得した後の練習方法としては、適切な練習方法であろう。

7. 教室活動への応用の検討

これまでに、検討してきた結果を実際の教室活動において、どのように応用できるかについて2つの例を示しておきたいと思う。

【応用例1】

まず[t]の調音の方法を説明し、その調音方法が「ファ ([ɸa])」と異なることを説明する。また、その調音方法の差異によって発せられる音も異なることを説明する。更に、「学習者」にRosenblumの実験或いは本稿で行った実験の結果を説明し（或いはRosenblumが公開している映像を見せるのもよいであろう）、前上歯で下唇に触れるという視覚的情報が対話者に与える影響の重要性を説明する。それ以降は、「[t]は対話相手に発音の仕方を見せて」というだけでよい。

【応用例2】

まず「学習者」に[t]の調音の方法を教える。その上で、[t]を発音する際の入りわたりの「摩擦音」をはっきりと出そうとするRosenblumの映像を見せ、視覚情報の重要性を教える。³⁶⁾ その上で、[t]音の発音練習を行う。練習方法は、朱川1997が推奨するミニマルペアを使った練習もよいであろう。また、ミニマルペアの練習を行う際には、例えば、発生（発生する）(fāshēng)と発音したつもりが、相手には花生（落花生）(huāshēng)と認識されてしまうような間違いが起こることを説明するのもよいであろう。

以上のような応用例は、筆者がここ数年教室で行った経験の中から出てきたものである。当然のことながら、更により教え方があるであろうことは想像に難くない。是非とも多くの中国語教師による意見や批判などを仰ぎたいと思う。

おわりに

今回、音声の聞き取り実験と映像を用いた実験を行うことによって、[fa]及び[ɸa]の音声的特徴の一端を明らかにすることができたと同時に、そこから教室活動への応用例を導き出すことができた。

ただし、私見では、かなり学習が進んでも本稿で最初に挙げた「負の転移」現象である日本語の「ファ」音で[fa]を代替する学習者が一定数存在する。こうした学習者への発音訂正を指摘するタイミングの研究については、今後の課題として行っていく必要があると思われる。

上記に加えて、平井2012に指摘されている「中国語の現実の発話行為においては/f/のほとんどが[ɸ]であるからである」とする説については、今回の実験では検討できなかったため、この点については改めて実験を行った上で検証をしたいと思う。

注

- 1) Rod Ellis1997, *Second Language Acquisition*. Oxford University Press. P51. 日本語版牧野高吉訳2003年版: 99-100.
- 2) 発音の習得には、母語と学習対象とする言語の関係についても見る必要があるといえる。本稿では、学

習対象言語を中国語とし、学習者の母語を日本語に限って述べたいと思う。ただし、必要に応じて学習者が長年学校教育で学んだ英語の発音にも触れることがある。

- 3) 本稿で議論の対象とするのは、主に日本語を母語とする学習者が中国語を学習する上での場合についてのみを述べる。そのため、以降は日本語を母語とする中国語学習者を「学習者」と呼ぶこととする。また、ここでいう中国語とは、現代中国語のうちでも「普通話」（或いは台湾で「国語」・東南アジアで「華語」）と呼ばれる共通語を指す。ただし、台湾で話される「国語」及び東南アジアでの「華語」は、中国で制定されたものとは様々な面で異なる特徴を持つ。発音面においては、北京方言および北方方言に見られる「そり舌音」が脱落するなどがそれである。以降、本稿において中国語とは、この中国で制定された「普通話」を指す。
- 4) この段階でのミスは多く、単にここで挙げたものにはとどまらない。これに類する例として、中国語の漢語拼音の誤読も挙げられる。たとえば、「ze」を「ゼ」とローマ字風に読んでしまうような間違いや「ツァー」のように母音の調音が不完全な状態で読んでしまう間違いなどがある。
- 5) 他の例を挙げると、外国語の発音を初めて学習する際に、母語である日本語の音韻中に存在しない音をうまく発音できないというものである。日本人にとって、英語の歯茎摩擦音「r」([ɹ]) や先に挙げた中国語の「そり舌音」等もこれに当たるといえる。こうした事例が生じる要因は、日本語の音韻体系中にはない音を習得することの困難さに起因するものであると考えられる。ただし、この例に関しては、対象となる音声を繰り返し練習することにより改善されていく可能性が高い。習得に関わる事例については、第3章で触れる。
- 6) 以降、音声の表記については、一般的に用いられている[]に入れて[f]のように表記することとする。ただし、後に引用する先行研究中の文章は原文の表記法のままとする。
- 7) 中国語の音韻体系は、日本語のそれよりも複雑であり、子音の発音・母音の発音・声調、更には漢語拼音の読み方に気を取られるあまり、[f]の発音まで考慮しきれなかった可能性が考えられる。
- 8) Flege1987の説によれば、母語に取得対象言語の音韻体系中に母語に近い音がある場合は、習得が困難である、とする説を指す。
- 9) 2019年現在、小学校において英語教育が始まっているものの、ここでは大学生を考察対象としているため、こうした状況は考慮に入れない。
- 10) ここで言う「ファ」系の音とは「ファ・フィ・フェ・フォ」で、主に外来語を表記する際に用いられる。また、第2章で挙げる朱2008には、現代の日本語には「f」を発する場面がある、との指摘がある。
- 11) 第2章で触れる横山1998に詳しい。
- 12) 個人的に、英語教室などで学んだものは除く。
- 13) 結果として、唇歯摩擦音を両唇摩擦音で代用してしまう学習者が増加することとなる。このことは、コミュニケーション・アプローチによる教授法（相手に通じる発音を習得することを主眼とし、正しい発音を追求しないという意味で）からすると一概に非難されるべき事ではないものの、発音指導という面では不適切であると考ええる。
- 14) 上歯で強く下唇を噛んだ場合を指す。この事例は、横山1998でも報告されている。
- 15) なお、唇歯摩擦音とよばれるものには、他に有声子音の[v-]がある。両者は、[f]が無声唇歯摩擦音であるのに対し、[v]が有声唇歯摩擦音であるという、無声と有声という点を異にする。現代標準中国語においては、[v]は存在しないものの、現代中国標準語の基礎方言である北京語には[v]を子音とする音が存在するとされる（平山1959）。本稿では、現代中国北京語中の[v]問題については触れない事とする。
- 16) 葉軍・朱川1997が用いている両唇摩擦音の音声記号は、[Φ]である。これは他の研究者が用いている[φ]と字体が異なっているけれども、表わしているのはいずれも両唇摩擦音の[φ]である。
- 17) サウンドエクストログラムという機械によって音声を周波数成分に分析し、それを紙の上に示したものをスペクトログラムという（David Crystal 1987（本稿では、風間・長谷川1992『言語学事典』の「スペクトログラム」の項目を要約した）。
- 18) 説明の方法がD. ジョーンズのそれと似るため省略する。
- 19) 横山1998では[v]も実験の対象とする。
- 20) 代表的な研究者としてRobert Lado があり、著作としてはLado 1957が挙げられる。
- 21) these result suggest that the phonetic space of adult is restructured during L2 learning, and support the

hypothesis that equivalence classification prevents experienced L2 learners from producing similar L2 phones, but not new L2 phones. これらの結果（筆者注：十分に経験を積んだ英語母語話者のフランス語の子音は、フランス人が話すそれと同じようなVOTの値を示し、そうでないものは、自分の母語の子音を代用して発音をするという実験結果を指す）は、大人の音声空白はL2を学習する間に再構成され、そして等価分類（筆者注：母語と類似する音を母語と同じものとして扱うこと）は、経験を積んだL2学習者にとって類似音の産出から阻害されるが、新しい発音からは阻害されないと主張する（Flege 1987）。

- 22) 本稿では、PRAATというパーソナルコンピュータソフトウェアを用いて作成した。
- 23) スペクトログラム中ではIPAが表出できないため[ɸa]を「wha」と記している。
- 24) 子音部分は、スペクトログラム上網掛け処理を施してある。
- 25) 前述したように、服部1984においては、[ɸ]と[θ]の音を聞き分ける時に音声のどの部分が音の判別に関わるかについて言及したものである。対して、本稿は対象となる音声が違うけれども、服部1984において指摘された子音の出わたり部に着目し、後の実験も行った。
- 26) 実際には渡り音も含まれるので、完全な母音だけではないといえる。その証拠に、母音部の始まり部分のフォルマントが少し下がり、その後はほぼ変化がないことから分かるであろう。
- 27) [ɸa]の出わたり部を切除した音声を実験に使わなかったのは、[ɸa]の子音の出わたり部を切除すると、母音のみの音にしか聞こえなくなるからである。これは、[ɸa]の子音の出わたり部が非常に短いことも関係すると考えられる。
- 28) ここで、中国語を母語とする話者と英語を母語とする話者計4名を選んだ理由について付言しておきたい。これらの被験者4名はいずれも母語の音韻体系中に唇歯摩擦音を持つものである。なかでも、中国人被験者を二人、台湾人被験者を一人選んでいるのは、注3にも書いたように、中国で話される中国語と台湾で話されている中国語は、基本的に同じものであるものの、両者は若干の差異がある。ここではそうした差異が音声認識面で現れるかどうか見る意図がある。
- 29) 実際の[fa]の発音において、気音部のみあって、出わたり部がない或いはその逆の音声はあり得ないものの、重要度の順位を見るための実験であることを了解されたい。
- 30) 優先順序についての記述の仕方は、A>Bと記した場合、Aは、Bより優先されるという意味である。
- 31) 「マガーク効果」とは、「音声産出に関わる視覚的な情報と聴覚の情報を、聴取者が統合する現象のことである」とされる（ジャック・ライアルズ2003：55）。
- 32) この現象は、インターネットの動画投稿サイト（Youtube）でも確認することができる。参考：Try The McGurk Effect! - Horizon: Is Seeing Believing? - BBC Two
- 33) 被験者は、第4章の聞き取り実験時と同じである。
- 34) なお、実験後に映像を見ずに音だけ聞いて判断するように依頼した場合は、すべての被験者が正しく聴き分けていることを付言しておく。
- 35) 平井2012が指す「現実の発話行為」が何を指すかは定かではないものの、個々の発音を抜き出した単音レベルでの研究では、呉宗済1986をはじめとする多くの研究があることから、そういった研究を指さないもの、と推測される。また、平井2012が談話中の発音を指すものであった場合、本稿は論究するための材料を持ち合わせていないため、時期を見て検討していきたいと考える。
- 36) とはいえ、その視覚情報とはすなわち、[f-]の正しい調音によって発音する、ということである。

参考文献

- Catford, J.C. 1988. *A Practical Introduction to Phonetics* Second Edition. Oxford University Press.
- Crystal, David 1987. *The Cambridge Encyclopedia of Language*. Cambridge University Press. (今、風間喜代三 長谷川欣佑監訳『言語学百科事典』1992年、東京：大修館書店による。)
- Ellis, Rod 1997, "Second Language Acquisition", Oxford University Press, (ロッド・エリス1997. 今、日本語版 牧野高吉訳 2003年による。)
- Flege, James Emil 1987. The production of "new" and "similar" phones in a foreign language: evidence for the effect of equivalence classification. *Journal of Phonetics*15. 47-65.

- H.McGurk&J.MacDonald 1976. Hearing lips and seeing voices. *Nature* vol. 264.
- Jones, Daniel 1918. *An Outliner of English Phonetics*. (今Ninth Editionによる.) Cambridge University Press: LONDON
- Lado, Robert 1957. *Linguistics Across culture Applied Linguistics Language Teachers*. The University of Michigan Press.
- Ryalls, Jack 1996. *A Basic Introduction to Speech Perception*. California: Singular Publishing Group. (今, ジャック・ライアルズ『音声知覚の基礎』海文堂2003による.)
- Rosenblum, L.D. *See what I'm saying: The extraordinary powers of our five senses*. 2010 New York: W.W. Norton & Company Inc. 邦訳, 2011年 齋藤楨子訳『最新脳科学でわかった五感の驚異』. 講談社: 東京.
- 小泉 保1996『音声学入門』. 東京: 大学書林 (今, 2003年『改訂 音声学入門』による.)
- 呉宗濟主編1986『漢語普通話単音節語図冊』. 北京: 中国社会科学院.
- 齋藤純男1997『日本語音声学入門』. 東京: 三省堂 (今2010年改訂版第7刷による.)
- 柴田智子・松崎 寛2012.「第4部 音韻と習得」, 畑佐一味・畑佐由紀子・百濟正和・清水崇文編『第二言語習得研究と言語研究』. 東京: くろしお出版.
- 白井恭弘2008.『外国語学習の科学——第二言語習得理論とは何か』. 東京: 岩波書店.
- 竹林 滋, 斎藤弘子1982『英語音声学入門』. 東京: 大修館書店.
- 陶振孝・徐一平主篇/朱春躍編著2008『学日語必読叢書 語音詳解』. 北京: 外語教学与研究出版社.
- 服部四郎1951『音聲學』. 東京: 岩波書店 (また, 1984年『音声学 カセットテープ 同テキスト付』).
- 平井勝利2012『教師のための中国語音声学』. 東京: 白帝社.
- 平山久雄1959.「北京語の音韻論に関する二三の問題特に主母音とr化について」, 『言語研究』35, 31-51頁.
- 葉軍・朱川1997「1. 声母篇」朱川主篇, 『外国学生漢語語音学習対策』. 北京: 語文出版社.
- 横山安紀子1998「英語摩擦音/f, v/の調音と特質」, 『慶應義塾大学日吉紀要 英語英米文学』33号, 117-132頁. 東京: 慶應義塾大学日吉紀要刊行委員会.
- 羅常培, 王均(編著)1981『普通語音学綱要(修訂本)』. 北京: 商務印書館.