

日本語母語話者による フランス語及び英語の流音弁別における 刺激提示時間間隔の差異の影響

大井川朋彦

1. 導入

1.1. 研究要旨及び論文構成

先行研究によると、母語に存在しない音韻対立の音声知覚は、母語の場合と異なり、刺激提示時間間隔（以後、刺激音間隔）の影響を受けるとされる。更に、日本語母語話者にとって、英語の流音（L音及びR音）の弁別（聞き分け）は困難であるが、フランス語の流音の弁別は容易であるとされる。加えて、フランス語の流音知覚に関しては、それらの子音の後続母音や聴取者のフランス語学習歴が影響するとも言われている。本研究では、日本語母語話者によるフランス語及び英語の流音の知覚における刺激音間隔の影響を検討するため、フランス語学習歴の異なる2つのグループに対して、3つの異なる後続母音環境の刺激音を用いて、2つの異なる刺激音間隔で提示する音声弁別実験を行った。結果によると、[o]が後続したフランス語の流音対立をフランス語学習者が弁別した場合のみ、刺激音間隔の影響が見られたが、その他の条件では刺激音間隔の影響は見られなかった。

本稿は、第1節にて、本研究の流音について解説し、日本語母語話者における流音知覚や刺激音間隔の影響に関する先行研究を紹介し、本研究の目的と結果の予測を示す。第2節にて、本研究の実験とその結果について述べ、第3節にて、結果を考察し、第4節にて、本研究の結論を述べ、第5節にて、本研究から得られる教育的示唆を示す。

1.2. 流音

流音 (liquide) とは、L 音 (latérale) と R 音 (rhotique) の総称である。L 音は全て側面音という特徴を共通に有しているが、R 音は音声的・音韻的な特徴を共有しておらず、古代ギリシア語の P (rho) を起源とする、R という文字で表記されるという共通点のみ存在する (Ladefoged & Maddieson, 1996; Lindau, 1985)。言語により、流音の音韻対立が存在するものと、そうでないものに分かれる。

フランス語や英語は共通して、/l/ という音素 1 種類に対して /r/ という音素も 1 種類の流音対立となっている (以後、/l/-/r/ と表記する)。英語とフランス語の /l/ 音は比較的近い音声同士であるが、/r/ 音は非常に異なった音声同士である。フランス語の /l/ の代表的な異音は [ɭ] (歯/歯茎側面接近音) であり、/r/ の代表的な異音は [ʀ] (有声口蓋垂摩擦音) である (e.g., Fougeron & Smith, 1999; Léon, 2005, p. 65; Vaissière, 2006, p. 11; Wioland, 2005, p. 95)。一方、英語の /l/ の代表的な異音は [ɫ] (歯茎側面接近音) 及び [ɮ] (軟口蓋歯茎側面接近音) であり、/r/ の代表的な異音は、[ɹ] (歯茎接近音) 及び [ɹ̥] (そり舌接近音) である (Delattre & Freeman, 1968; Ladefoged, 1999, 2006)。イギリス英語では、/l/ は母音の直前や母音間では [ɫ]、それ以外の環境では [ɮ] として実現する傾向があり (例: leaf vs. feel)、アメリカ英語では [ɮ] (硬口蓋接近音) の直前以外では [ɮ] として実現されやすい (Ladefoged, 1999; 2006, p. 67)。日本語には、英語やフランス語に見られるような流音対立はなく、音韻的には、しばしば、/r/ と表記される 1 種類の流音だけが存在する。日本語の /r/ の代表的な異音は [ɾ] (歯茎はじき音) とされるが、他の言語では /l/ や /r/ の異音となる様々な音声 that 日本語の /r/ の異音として現れる (Arai, 2013; Labrune, 2012, p. 92; 2014; Okada, 1999; Sugai, 2002; Vance, 2008, p. 89)。しかしながら、[ʀ] やそれに近い音声 that 日本語の /r/ として母語話者により調音されたという報告はない。

1.3. 日本語母語話者における流音知覚

日本語母語話者における英語流音の知覚に関する研究は、Goto (1971) を筆頭に非常に盛んに行われてきた。それらの研究の実験結果を要約すると、日本語母語話者にとって語頭や母音間の英語流音対立の弁別は困難であり、その理

由は両子音を弁別するために最も重要な音響の手がかりである第3フォルマント（2.1節参照）に日本語母語話者が敏感でないということと、英語流音の両子音は日本語のラ行音に近い音声として知覚される傾向があるということである（e.g., Goto, 1971; Guion, Flege, Akahane-Yamada, & Pruitt, 2000; Hallé, 2000; Iverson et al., 2003; Miyawaki et al., 1975; Strange & Dittmann, 1984; 駒木, 山田, & ヨンオン, 1999）。

日本語母語話者におけるフランス語の流音知覚に関する研究は英語のものに比べると極端に少ないが、Yamasaki and Hallé (1999) を筆頭に行われてきている。それらの研究の実験結果を要約すると、日本語母語話者にとってフランス語の流音対立の弁別は英語のそれと比べると遥かに正確に行うことができ、その理由として、フランス語の /l/ は日本語のラ行音として、フランス語の /t/ は日本語のハ行音やガ行音に近い音声として知覚されやすいということが示されている（Hallé, 2000; Isely, 2015; Ooigawa, 2008, 2009, 2013; Yamasaki & Hallé, 1999）。

更に、フランス語の流音に後続する母音の差異や、聴取者のフランス語学習歴の有無の流音知覚へ影響も指摘されている。フランス語の流音に後続する母音が [i] の場合、他の母音が後続する時よりも、流音弁別が比較的困難になる（Isely, 2015; Yamasaki & Hallé, 1999）。理由としては、後続母音によるフランス語の /t/ の知覚パターンへの影響が考えられる。/l/ 音に後続する母音が変化しても、100%ラ行として知覚されるのに対し、/t/ 音に [i] や [e] といった前舌母音が後続する場合、ハ行音やガ行音として知覚する率が下がり、ラ行音として知覚される率が上昇する（Ooigawa, 2009; Yamasaki & Hallé, 1999）。従って、日本語母語話者にとって、/li-/ri/ の対立は、/la-/ra/ の対立のような他の後続母音の流音対立に比べて、似た音声同士として知覚されていると考えられる。フランス語学習歴による、知覚への影響は、Yamasaki and Hallé (1999) では、フランス在住の日本語母語話者と日本在住でフランス語に全く触れたことがない日本語母語話者との間で比較が行われている。Ooigawa (2009) では、フランス語学習歴の有無で比較が行われている。この2つの研究は共通して、フランス語に触れたことがあるグループの方がフランス語に触れたことがないグループに比べて、フランス語の /t/ 音をラ行音として知覚する率が高いことを示している。同様の比較を弁別において行った研究は存在しないが、恐らくフラ

ンス語を学べば学ぶほど、英語などのその他言語や文字の影響で、フランス語の /r/ 音が /l/ 音により近い音として聞こえ、結果的にフランス語流音の弁別能力が下がる可能性があるのかもしれない（詳しくは1.6節参照）。表1に日本語母語話者におけるフランス語及び英語の流音の知覚パターンの概略を示した。

表1：日本語母語話者におけるフランス語及び英語の流音の知覚パターン。

英	/l/	→	日	/r/, /wr/	例：ラ, ウラ	} 弁別困難
英	/r/	→	日	/r/, /wr/	例：ラ, ウラ	
仏	/l/	→	日	/r/	例：ラ	} 弁別容易
仏	/r/	→	日	/h/, /g/, /r/	例：ハ, ガ, リ	

1.4. 刺激音間隔の影響

Strange (2011) において提示されている Automatic Selective Perception (ASP) モデルという理論的モデルによると、音声知覚には音韻モードと音声モードという2つの様式があるとされる。音韻モードは母語の音声を知覚するときに用いられ、音韻対立を弁別するために必要な音響情報のみに敏感になり、効率よく母語の音韻対立を弁別することができる。一方、音声モードは母語にない音声を知覚するときに用いられ、様々な音響情報に敏感になる。刺激音間隔においては、音韻モードの場合、刺激音間隔が長くとも短くとも正確に音韻対立を弁別することができ、音声モードでは、刺激音間隔が長い場合、音韻対立の弁別の正確さに影響するとされる。米英語母語話者に対して、米英語に存在しないヒンドゥー語の歯音とそり舌音の対立 (/t/-ʈ/) の弁別実験を行った Werker and Logan (1985) において、刺激音間隔が長い場合、短い場合よりも弁別の正答率が下がったという結果が示された。視覚で例えるならば、「残像」のようなものであり、見慣れないものであっても、刺激音間隔が短ければ違いが分かりやすくなり、その一方で、刺激音間隔が長ければ、差異の弁別が困難になる。

1.5. 本研究の目的

Best (1995) で示されているように、母語に存在しない非母語の音韻対立で

あっても、容易に弁別できるものもあればそうでないものもある。弁別が比較的容易な非母語の対立と弁別困難な非母語の対立における、外国語学習歴や母音環境の差異に加え、それらに対する刺激音間隔の影響を検討した研究は著者の知る限り存在しない。

本研究の目的は、母語に存在しない非母語の音韻対立の弁別における刺激音間隔の影響を検討することであり、影響するのであれば、どんな対立で、どんな聴取者に、どのように、どの程度、どこに影響するのかを詳細に確認することである。よって、本研究では、フランス語学習歴の異なる2つの日本語母語話者グループに対して比較的弁別が容易なフランス語の流音と、比較的弁別が困難な英語の流音の音声知覚実験を3つの異なる後続母音環境及び2つの異なる刺激音間隔を用いて行い、その刺激音間隔の影響を検討した。本研究は非母語の音声知覚に関する理論に貢献するだけでなく、第2言語習得や、外国語教育の分野などにも寄与することが見込まれる。

1.6. 結果の予測

1.5節までに紹介した先行研究を基に結果予測を行った。先行研究が示すとおり、全体的には、学習歴や後続母音に関わらず、フランス語流音対立の弁別の正答率は英語流音対立の弁別の正答率を大きく上回ると予測できる。

主題である刺激音間隔の影響に関しては、ASP モデル (Strange, 2011) の予測や Werker and Logan (1985) の結果を鑑みると、日本語母語話者である非フランス語学習者にとって、フランス語・英語両者の流音対立は音韻モードで処理可能なほどの習得レベル (母語レベル) に達していないと考えられるため、この聴取者グループにおいては、全ての条件で刺激音間隔の影響が見られると予測できる。一方、フランス語学習者においては、学習以前から容易であったフランス語の流音対立は学習を経て、音韻モードで処理できるほどの習得レベルに達している可能性があるため、フランス語流音弁別において刺激音間隔の影響が見られないことが予測できる。そして結果的に、全体的な正答率は学習者の方が高くなる可能性がある。

しかしながら、聴取者のフランス語学習歴に関して注目した先行研究の結果と照らし合わせた場合、上記のものと矛盾する結果が予測できる。先行研究

によると、フランス語学習者の方がフランス語の /l/ 音と /r/ 音がより似た音声として知覚されやすくなるとされるため、その流音弁別の正答率において非学習者が学習者を上回ることが予測できる。その場合、学習者においても音韻モードで処理可能なほど習得レベルに達していないと考えられ、刺激音間隔の影響が見られる可能性もある。学習者の方がフランス語の /l/ 音と /r/ 音がより似た音声として知覚されやすくなる原因として、正書法の影響が考えられる。非母語の音声知覚を説明・予測するための理論モデルは、1.4節で紹介した ASP モデルの他、NLM (Kuhl & Iverson, 1995), SLM (Flege, 1995), PAM (Best, 1995) など多数あるが、Detey (2009) が示すように、正書法の学習者への影響に関して述べているものはこの中にはない。1.2節でも述べたように、フランス語の /r/ 音と英語のそれは大きく異なった音声であるが、同じ R という文字で表記される。加えて、借用語は必ずしも聞こえた通りに借用されるとは限らない。日本語における、英語やフランス語からの借用語は英語の /r/ 音とフランス語の /r/ 音が全く違う音に聞こえているのにも関わらず、両言語の流音はほぼ全てラ行音として借用される (Shinohara, 1997; Tsuchida, 1995) (但し、「パフェ」は例外である)。そして、ほとんどの場合、日本人フランス語学習者は、英語学習者でもあり、英語の /l/ 音と /r/ 音は似た音同士に聞こえるが、フランス語の場合はそのようなことはない。このような複数の正書法に関わる要素が学習者に影響しないとは考えにくい。従って、L という文字で書かれた音声と R という文字で書かれた音声似ているものであるという意識が働くとしたら、フランス語の正書法を知っている学習者の方が、そうでない非学習者よりも弁別において不利であると考えられる。更に、英語や日本語のカタカナの知識が障害になり、音韻モードに達するまでの習得レベルにならず、刺激音間隔の影響を受けてしまう可能性が考えられる。そして結果的に、フランス語流音弁別の全体的な正答率は非学習者の方が高くなる可能性がある。

最後に後続母音の影響に関して予測する。先行研究によると、フランス語の場合、前舌母音が後続した場合、弁別の正確さが低下することや、/l/ 音と /r/ 音がより似た音声として知覚されやすくなると示されている。そのため、フランス語の流音弁別においては、前舌母音が後続した対の場合、他の母音が後続した対よりも、全体的に正答率が低いことが予測できる。以下に結果の予測を

箇条書きにしてまとめたものを示した。

- 1 日本語母語話者はグループに関係なく、フランス語の流音弁別の方が英語のそれよりも遥かに正答率が高い。
- 2 フランス語学習者と非フランス語学習者の間の差異は、ある可能性もない可能性も考えられる。
 - 2.1 フランス語学習者が正書法の影響を強く受けておらず、フランス語の流音対立の弁別を音韻モードで処理可能な場合、刺激音間隔の影響は非学習者にだけ見られ、フランス語流音弁別の全体的な正答率は学習者の方が高くなる。
 - 2.2 フランス語学習者が正書法の影響を強く受けており、フランス語の流音対立の弁別を音韻モードで処理不可な場合、刺激音間隔の影響は両グループに見られ、フランス語流音弁別の全体的な正答率は非学習者の方が高くなる。
- 3 フランス語の流音弁別においては、前舌母音が後続する対の方が、聴取者グループに関係なく、正答率が他の母音に後続する対よりも低くなる。

2. 実験

2.1. 刺激音

フランス語の刺激音はパリ出身のフランス語母語話者の20代の女性1名から、英語の刺激音はカリフォルニア州出身のアメリカ英語母語話者の20代の女性1名から録音した。録音に際し、各話者はそれぞれの以下に示す母語の実験語とその他の語を1つ1つ読み上げた。その音声はデジタル録音機により、標準化周波数48kHz及び量子化精度16bitsの精度でデジタル化され、WAV形式の音声ファイルとして保存された。実験語は全て実在語のCV（子音、母音）単音節語とし、子音後続母音は各言語の前舌母音、広母音、後舌母音の3種類とし、選定した（表2参照）。1語につき、2トークン（標本）を選定し、刺激音として使用した。

録音後、それぞれの音声の音響分析を行った。音響分析に用いたソフトウェ

アは Praat Version 5.4.22 (Boersma & Weenink, 2015) であった。表2の音声表記もその音響分析の結果に基づいている。図1及び2に分析の例を示した。図中に示されている音声波形はオシログラム (oscillogramme) と呼ばれ、音声が発生せられたときの空気の振動を記録したものである。その下のスペクトログラム (spectrogramme) は、声紋とも呼ばれ、波形から更に細かく波形の成分を分析したものである。スペクトログラム上に複数観察できる、水平方向に伸びているように見える黒い帯のようなものを、フォルマント (formant) と呼び、フォルマントは下から、第1、第2、第3フォルマントと呼ばれている。フォルマントの周波数の変化によって、詳細な調音を知ることができる。スペクトログラム上の高い位置にフォルマントがある場合はその周波数が高いことを示し、低い位置にある場合はその周波数は低いということを示している。

母音や有声子音を調音する場合、声帯がほとんど周期的 (準周期的) な振動を起こすので、準周期的な波形が観察される。[I] は有声子音であるので、準周期的な波形が観察される (図1の最上部の左側参照)。一方、摩擦音の場合、細かい雑音のような音声が発生する。[ɣ] は有声の摩擦音なので、声帯が振動しつつ、細かい雑音のような音声が発生するので、準周期的な波形に細かい波形を混ぜたような波形が観察される。フランス語の [I] 及び [ɣ] のスペクトログラムは Vaissière (2006, p. 66) や Vaissière (2007, p. 69) などでも参照することができ、今回録音された音声との大きな差異は見られなかった。米英語の [h] も [ɹ] も、接近音という共通点があり、雑音成分があまり見られない準周期的な波形が特徴的である。米英語の [h] と [ɹ] の最も重要な差異は、第3フォルマントの周波数である。[h] の第3フォルマントは [ɹ] よりも高い位置にある (Kent & Read, 2002, p. 180; Ladefoged, 2003, p. 151; 2006, p. 196)。英語の /r/ 音は、1.2節で述べたように、[ɹ] として実現されている可能性もあるが、第3フォルマントの周波数が [I] や [h] よりも低いという特徴は同じである (Delattre & Freeman, 1968)。従って、本稿ではこれ以降、英語の /r/ 音を全て [ɹ] として表記する。加えて、フランス語の「明るい L」(L clair) と呼ばれる [I] と、英語の「暗い L」(L sombre) [h] では、第2フォルマントの周波数に違いがある。[I] の第2フォルマントは [h] よりも高い位置にあり (Ladefoged, 2003, p. 147)、その特徴は、[I] の調音の場合よりも、[h] の調音のときの後舌の方が、軟口蓋

に接近していることに起因する。尚、今回の米語母語話者においては、その他多くの米英語母語話者と同様、 /la/-/lɔ/ 及び /ra/-/rɔ/ の母音の対立が中和し、どちらの場合においても子音の後続母音が [a] として調音された。

表2：実験語リスト。

フランス語			英語		
綴り	音素	音声	綴り	音素	音声
les	/le/	[le]	lay	/leɪ/	[leɪ]
la	/la/	[la]	law	/la/	[la]
lot	/lo/	[lo]	low	/loo/	[loo]
ré	/re/	[ʁe]	ray	/reɪ/	[reɪ]
rat	/ra/	[ʁa]	raw	/ra/	[ra]
rot	/ro/	[ʁo]	row	/roo/	[roo]

図1：フランス語の音響分析の例。最上部は子音部の7周期分の音声波形（波7），その下部には，子音開始部から300ms（ミリ秒）分の長さの音声波形（波）とスペクトログラム（ス），最下部はスペクトログラム上にあるフォルマントを強調して表示した図（フォ）。左側は la [la]，右側は rat [ʁa] の音声である。スペクトログラム設定：View range: 0.0-5000.0Hz, Window length: 0.005s, Dynamic range: 50.0dB。フォルマント検出設定：Maximum formant: 5500.0Hz, Number of formants: 5.0, Window length: 0.025s, Dynamic range: 30.0dB, Dot size: 5.5mm。

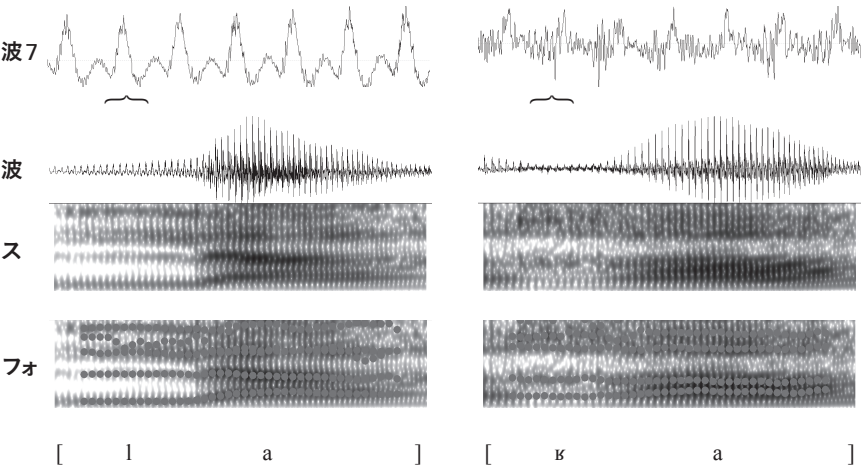
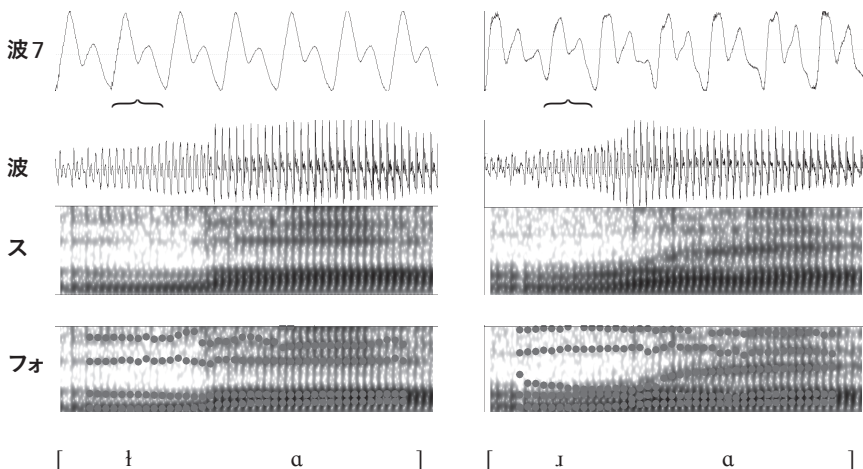


図2：英語の音響分析の例。表示様式及び音響分析ソフトウェアの設定は図1と同様である。左側は law [tə], 右側は raw [ɹa] の音声である。



2.2. 聴取者と手続き

聴取者として実験に参加したのは、フランス語の学習経験のある20代の日本語母語話者の男女25名のグループ（以後、フランス語学習者）と、フランス語学習経験がない20代の日本語母語話者の男女29名のグループ（以後、非フランス語学習者）であった。

知覚実験は静かな部屋で行われ、聴取者はそれぞれパーソナルコンピューター上でそれに接続されたヘッドホンから流れる音声を聴きながら、課題を行った。ソフトウェアは Praat Version 5.4.22 (Boersma & Weenink, 2015) が用いられ、課題は AX 法と呼ばれる弁別課題であった。この課題では、2つの音声を聴き、両者が同じ音声であるかどうかを判断し、画面上の「同じ単語」または「違う単語」のいずれかのボタンをクリックするものであった（図3参照）。例えば、[la]-[ʁa] という音声の対を聴取した場合は「違う単語」が正答であり、[la]-[la] の場合は「同じ単語」が正答であった。

実験の試行数は208で、内訳は、（2言語×3母音×2刺激音間隔×AX法の16対）+16比較用対立、であった。AX法の16対に関しては、表3に詳細を示した。比較用対立は日本語に存在する音韻対立のものを選り、フランス語のもの

は pas /pa/ 及び té /te/ の対立を 4 試行×2 刺激音間隔, 英語のものは cue /kju/ 及び too /tu/ の対立を 4 試行×2 刺激音間隔, 用いた。刺激音間隔は 500ms (ミリ秒) と 2500ms の 2 種類とした。全試行は全て聴取者ごとにランダムに提示された。

図3：AX 法の画面。1 試行の回答を終えるごとに「次へ」が表示され, 「次へ」をクリックすると次の試行へと進んだ。

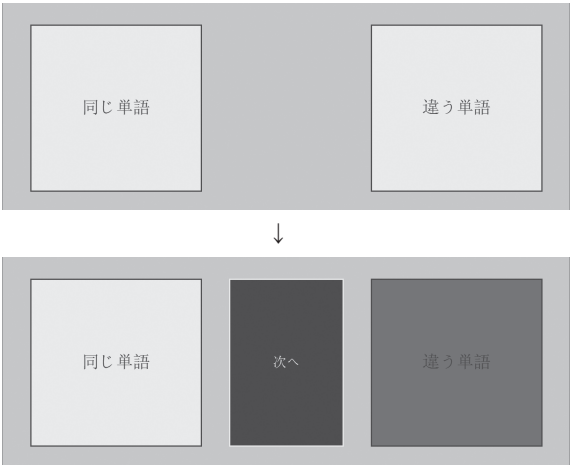


表3：AX 法における刺激音の 16 対。A と B はそれぞれ異なる子音の音節の音声を示す。数字の違いはトークン (標本) の差異を示す。

違う子音同士の 8 対		同じ子音同士の 8 対
A ₁ B ₁	B ₁ A ₁	A ₁ A ₂
A ₂ B ₂	B ₂ A ₂	A ₂ A ₁
A ₁ B ₂	B ₁ A ₂	B ₁ B ₂
A ₂ B ₁	B ₂ A ₁	B ₂ B ₁ × 2

例：フランス語の /la/-/ra/ の場合

[la] ₁ -[ra] ₁	[ra] ₁ -[la] ₁	[la] ₁ -[la] ₂
[la] ₂ -[ra] ₂	[ra] ₂ -[la] ₂	[la] ₂ -[la] ₁
[la] ₁ -[ra] ₂	[ra] ₁ -[la] ₂	[ra] ₁ -[ra] ₂
[la] ₂ -[ra] ₁	[ra] ₂ -[la] ₁	[ra] ₂ -[ra] ₁ × 2

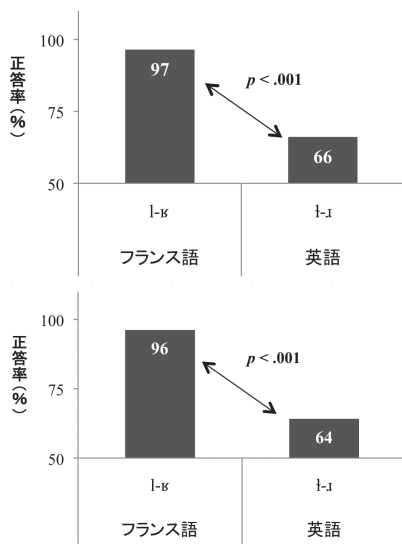
2.3. 結果

両グループの全ての聴取者は比較用対立において全て正確に回答した（正答率100%）。以下に、流音知覚の結果を示す。

2.3.1. フランス語及び英語流音知覚の比較

図4のグラフは両グループ（上：フランス語学習者，下：非フランス語学習者）のフランス語及び英語の流音弁別課題の平均正答率を示している。この実験の回答は二者択一であったため、最低の正答率は50%と考える。両グループとも、フランス語流音に関しては95%以上という高い正答率を示しているのに対して、英語のそれに関しては60%代という低い正答率を示している。ウィルコクソンの符号付き順位検定の結果、フランス語学習者においても ($z = -4.374, p < .001$)、非フランス語学習者 ($z = -4.704, p < .001$) においても、フランス語及び英語流音弁別の正答数の間に有意な差が見られた。この結果は、従来の指摘どおりである。

図4：フランス語学習者25名（上）と非フランス語学習者29名（下）の正答率の平均値。 $p < .001$ は0.1%水準の有意差があることを示している。



2.3.2. 後続母音及び刺激音間隔の影響

図5（フランス語学習者）及び図6（非フランス語学習者）は、後続母音及び刺激音間隔別の平均の正答率を示したものである。ボンフェローニの補正により修正されたウィルコクソンの符号付き順位検定による多重比較の結果によると、フランス語学習者の結果においては、後続母音が [o] の対の場合にのみ刺激音間隔が500ms のときと2500ms のときの間に有意な差が見られ ($p = .0039 < .05/6$)、それ以外では有意差は見られなかった ($p > .05/6$)。非フランス語学習者においては、どの条件においても有意差は見られなかった ($p > .05/6$)。

図5: フランス語学習者 (25名) の結果。n.s. は有意な差がないことを示し (La différence n'est pas significative.), $p < .05$ は5% 水準の有意差があることを示している。

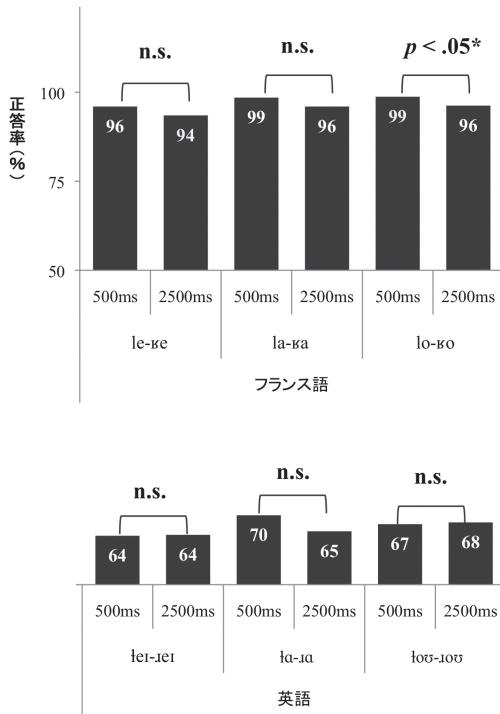
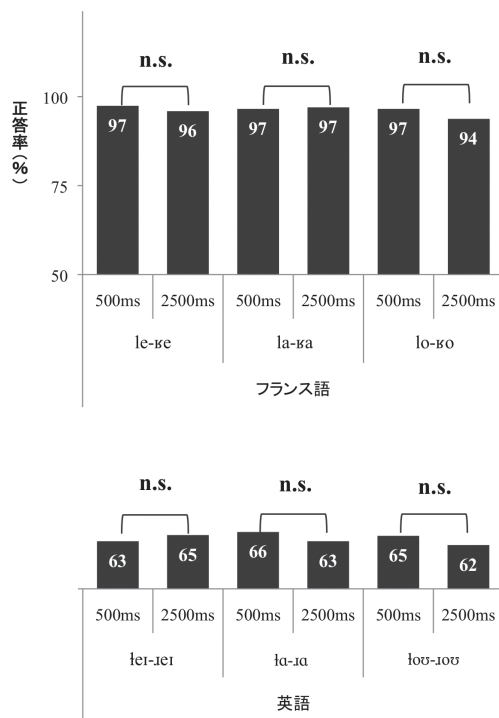


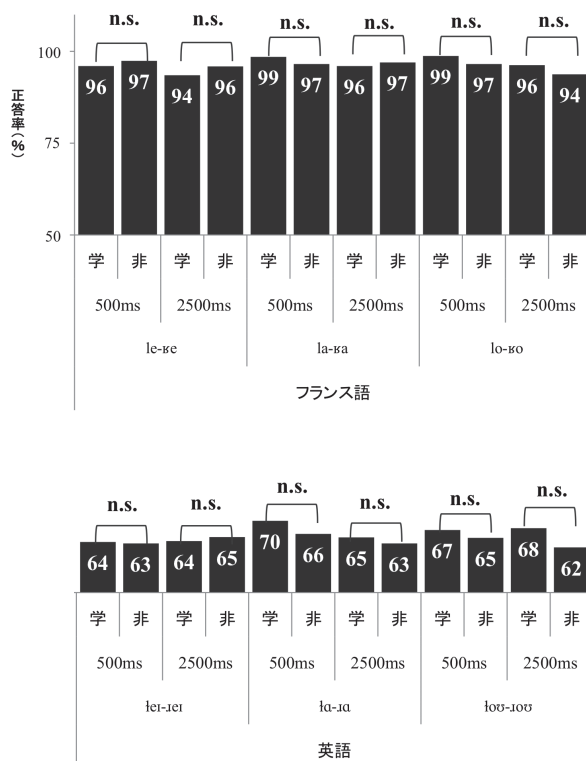
図6：非フランス語学習者（29名）の結果。



2.3.3. フランス語学習者と非フランス語学習者の比較

図7はそれぞれの正答率をグループ間で比較したものである。ボンフェローニの補正により修正されたマン・ホイットニーの U 検定による多重比較の結果によると、どの条件であっても、フランス語学習者と非フランス語学習者の正答数の間に有意な差は見られなかった ($p > .05/12$)。

図7：フランス語学習者25名（学）と非フランス語学習者29名（非）の正答率の平均値。



3. 考察

母語にも存在すると思われる /pa/-/te/ 及び /kju/-/tu/ の対立の弁別における正答率は全て 100% であった。この結果は ASP モデル (Strange, 2011) が予測するとおり、正答率が高く刺激音間隔の影響を受けていないため、音韻モードで処理していたと考えられる。

先行研究が示すとおり、日本語母語話者にとってフランス語の流音弁別は英語の場合と比べると遥かに容易であるということが、本研究でも再確認された。そして、今回の実験結果では、刺激音間隔による影響は全体的にはあまり見られず、限られた条件でのみで見られた。フランス語を学習しことがあるグループにおける、後続母音が [o] の場合のフランス語の流音弁別の結果のときのみ、刺激音間隔が 500ms よりも 2500ms の場合の方が、正答数が有意に少なかった。本研究においては、刺激音間隔の影響が限られた条件でのみ見られたため、明確な結論に至るのは困難であるが、日本語母語話者（少なくとも非フランス語学習者）はフランス語の流音弁別は母語の音韻対立と同じように音韻モードで処理している可能性が高いということと、フランス語とその正書法を学習することによりその知覚に影響が出る可能性を示した。しかしながら、両グループを比較しても有意な差は見られなかった。従って、フランス語を学習した結果、フランス語の流音対立を学習していないグループよりも正確に弁別することが難しくなったとも言えない。

英語の流音弁別においては、両グループとも、どの条件でも有意な差は見られなかった。この結果は音韻モードよりも様々な音響情報に敏感になる音声モードの場合ですら、日本語母語話者にとっては弁別が困難であったと解釈できる。更にグループ間にも差がなかったため、フランス語学習歴が英語の流音知覚に影響を及ぼすとは言えない。

後続母音の影響については、全体的には明確な影響は見られなかった。フランス語学習者のグループにおける後続母音が [o] の結果のときのみ、刺激音間隔が 500ms よりも 2500ms の場合の方が、正答数が有意に少なかったが。この結果は学習歴と後続母音の相乗効果の可能性が考えられる。しかしながら、なぜ [o] が後続する場合のみであるのかという疑問が残った。

4. 結論

本研究では、日本語母語話者によるフランス語及び英語の流音の知覚における刺激音間隔の影響を検討するため、フランス語を学習したことがあるグループとそうでないグループに対して、前舌、広、後舌の3種類の後続母音（フランス語：[e], [a], [o], 英語：[ei], [ɑ], [ou]）の刺激音を用いて、2つの異なる刺激音間隔（500ms 及び 2500ms）で提示する AX 弁別実験を行った。結果によると、フランス語学習者が、[o] が後続母音するフランス語流音を弁別したときにのみ、刺激音間隔の影響が見られたが、その他の条件では刺激音間隔の影響は見られなかった。本研究により、日本語母語話者による英語流音の弁別の困難さと、フランス語流音の弁別の容易さは再確認されたが、刺激音間隔、フランス語学習歴、後続母音の影響は明確にはならなかった。

今回の研究で明確になったことや、ならなかったことを更に検証するために、今後、様々な条件で検証していく必要がある。例えば、実験に使用する語の後続母音を増やす、母音間や語末などの環境を増やす、話者を増やす、刺激音に雑音や残響を人工的に付加する、刺激音間隔のもっと短いものや長いものも使用してみる、聴取者の学習歴やフランス語能力に注目し、区分を「初級」「中級」「上級」などに分けて比較する、などが考えられる。

5. 教育的示唆

フランス語とその正書法を学習することによりその知覚に影響が出る可能性は、現段階では明確ではないものの、完全に否定することもできない。フランス語の /r/ 音を英語の /r/ 音や日本語のラ行音とは全く違う音声であるということを学習者に指摘する必要がある。また、英語やローマ字のものと混乱を避けるため、英語と同様に R で綴られているが、その綴りを学習者に意識させないようにすべきである。そのための1つの方法として、H で綴ってみるなどの方法が考えられる。標準的なフランス語には /h/ 音は存在しないため、他の子音と混同することも避けられ、日本語母語話者にはフランス語の /r/ 音がハ行音に類似した音声として知覚されるので、効果的であると言える。

引用文献

- Arai, T. (2013). On why Japanese /r/ sounds are difficult for children to acquire. *Proc. 14th INTERSPEECH*, 2445–2449.
- Best, C. T. (1995). A direct realist view of cross-language speech perception. In W. Strange (Ed.), *Speech Perception and Linguistic Experience: Issues in Cross-Language Research* (pp. 171–204). Baltimore, MD: York Press.
- Boersma, P., & Weenink, D. (2015). Praat: doing phonetics by computer [Computer program] (Version 5.4.22). Retrieved from <http://www.praat.org/>
- Delattre, P., & Freeman, D. C. (1968). A dialect study of American R's by x-ray motion picture. *Linguistics*, 44, 29–68.
- Detey, S. (2009). Phonetic input, phonological categories and orthographic representations: A psycholinguistic perspective on why language education needs oral corpora: The case of French-Japanese interphonology development. In Y. Kawaguchi, M. Minegishi & J. Durand (Eds.), *Corpus Analysis and Variation in Linguistics* (pp. 179–200): John Benjamins.
- 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* (pp. 233–277). Baltimore, MD: York Press.
- Fougeron, C., & Smith, C. L. (1999). French. In IPA (Ed.), *Handbook of the International Phonetic Association: A guide to the use of the International Phonetic Alphabet* (pp. 78–81). Cambridge: Cambridge University Press.
- Goto, H. (1971). Auditory perception by normal Japanese adults of the sounds “L” and “R”. *Neuropsychologia*, 9(3), 317–323.
- Guion, S. G., Flege, J. E., Akahane-Yamada, R., & Pruitt, J. C. (2000). An investigation of current models of second language speech perception: The case of Japanese adults' perception of English consonants. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 107(5), 2711–2724.
- Hallé, P. (2000). *Traitement phonétique et reconnaissance des mots chez le jeune enfant et chez l'adulte*. (Thèse d'HDR), Paris 5 René Descartes, Paris.
- Isely, R. (2015). *Influence du contexte vocalique et positionnel dans la perception des consonnes liquides du français L2 par des apprenants japonophones: une étude multi-tâches*. (Mémoire de maîtrise), Université de Genève.
- Iverson, P., Kuhl, P. K., Akahane-Yamada, R., Diesch, E., Tohkura, Y., Kettermann, A., & Siebert, C. (2003). A perceptual interference account of acquisition difficulties for non-native phonemes. *Cognition*, 87(1), B47–B57.
- Kent, R. D., & Read, C. (2002). *The Acoustic Analysis of Speech* (2nd ed.). Albany, NY: Singular/Thomson Learning.
- Kuhl, P. K., & Iverson, P. (1995). Linguistic experience and the “Perceptual Magnet Effect”. In W. Strange (Ed.), *Speech Perception and Linguistic Experience: Issues in Cross-Language Research* (pp. 121–154). Baltimore, MD: York Press.
- Léon, P. R. (2005). *Phonétisme et prononciations du français*. Paris: Armand Colin.
- Labrune, L. (2012). *The phonology of Japanese*. Oxford: Oxford University Press.
- Labrune, L. (2014). The phonology of Japanese /r/: a panchronic account. *Journal of East Asian Lin-*

- guistics, 23(1), 1-25.
- Ladefoged, P. (1999). American English. In IPA (Ed.), *Handbook of the International Phonetic Association: A guide to the use of the International Phonetic Alphabet* (pp. 41–44). Cambridge: Cambridge University Press.
- Ladefoged, P. (2003). *Phonetic Data Analysis: An Introduction to Fieldwork and Instrumental Techniques*. Malden, MA: Wiley-Blackwell.
- Ladefoged, P. (2006). *A Course in Phonetics* (5th ed.). Boston, USA: Thomson Wardsworth.
- Ladefoged, P., & Maddieson, I. (1996). *The Sounds of the World's Languages*. Oxford, OX, UK; Cambridge, Mass., USA: Blackwell Publishers.
- Lindau, M. (1985). The story of /r/. In V. A. Fromkin (Ed.), *Phonetic Linguistics: Essays in Honor of Peter Ladefoged* (pp. 157–168). Orlando, FL: Academic Press.
- Miyawaki, K., Jenkins, J. J., Strange, W., Liberman, A. M., Verbrugge, R., & Fujimura, O. (1975). An effect of linguistic experience: The discrimination of [r] and [l] by native speakers of Japanese and English. *Perception & Psychophysics*, 18(5), 331–340.
- Okada, H. (1999). Japanese. In IPA (Ed.), *Handbook of the International Phonetic Association: A guide to the use of the International Phonetic Alphabet* (pp. 117–119). Cambridge: Cambridge University Press.
- Ooigawa, T. (2008). *Discrimination de /l/-/r/ en français et en anglais chez les auditeurs natifs japono-phones*. (Mémoire de maîtrise), Sophia University, Tokyo.
- Ooigawa, T. (2009). Individual differences in production of voicing of French /ʍ/ sounds and the perception by Japanese adult listeners. *Proc. CIL 18*, 1094–1111.
- Ooigawa, T. (2013). Perception of /l/ and /r/ in English, French and Spanish by Japanese Listeners. *Sophia Linguistica*, 61, 49–68.
- Shinohara, S. (1997). *Analyse phonologique de l'adaptation japonaise de mots étrangers*. (Thèse de doctorat), University of Sorbonne-Nouvelle Paris III.
- Strange, W. (2011). Automatic selective perception (ASP) of first and second language speech: A working model. *Journal of Phonetics*, 39(4), 456–466. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.wocn.2010.09.001>
- Strange, W., & Dittmann, S. (1984). Effects of discrimination training on the perception of /r-l/ by Japanese adults learning English. *Perception & Psychophysics*, 36(2), 131–145. doi: 10.3758/bf03202673
- Sugai, K. (2002). *Realization of /r/ Sound in Standard Japanese: An Acoustic and Phonological Analysis*. (MA thesis), Sophia University, Tokyo.
- Tsuchida, A. (1995). English loans in Japanese: constraints in loanword phonology. *Working Papers of the Cornell Phonetics Laboratory*, 10, 145–164.
- Vaissière, J. (2006). *La phonétique*. Paris: Presses universitaires de France.
- Vaissière, J. (2007). Area functions and articulatory modeling as a tool for investigating the articulatory, acoustic and perceptual properties of sounds across languages. In M.-J. Solé, P. S. Beddor & M. Ohala (Eds.), *Experimental Approaches to Phonology* (pp. 54–71). Oxford: Oxford University Press.
- Vance, T. J. (2008). *The Sounds of Japanese*. New York: Cambridge University Press.

- Werker, J. F., & Logan, J. S. (1985). Cross-language evidence for three factors in speech perception. *Perception & Psychophysics*, 37(1), 35–44. doi: 10.3758/bf03207136
- Wioland, F. (2005). *La vie sociale des sons du français*. Paris: L'Harmattan.
- Yamasaki, H., & Hallé, P. A. (1999). How do native speakers of Japanese discriminate and categorize French /r/ and /l/? *Proc. 14th ICPHS*, 909–912.
- 駒木, 亮., 山田, 玲., & ヨンオン, チ. (1999). 米語 /r/, /l/ 音の知覚に及ぼす母語の影響 : 韓国語話者と日本語話者の比較. *電子情報通信学会技術研究報告 (SP 音声)*, 99(165), 39–46.