



Title	母音間における撥音の知覚判断：日本語母語話者と韓国語を母語とする日本語学習者との比較
Author(s)	韓, 喜善
Citation	多文化社会と留学生交流：大阪大学国際教育交流センター研究論集. 2021, 25, p. 13-19
Version Type	VoR
URL	<a href="https://doi.org/10.18910/79098">https://doi.org/10.18910/79098</a>
rights	
Note	

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

## 母音間における撥音の知覚判断

### — 日本語母語話者と韓国語を母語とする日本語学習者との比較 —

韓 喜善\*

#### 要 旨

本稿は、日本語の母音間の撥音の認知において「調音器官への接近の度合い」がどのような影響を及ぼすかについて知覚実験を行ったものである。テスト語は、有意味語（五千円 / gosenen/）である。日本語母語話者7名に4段階の発話速度でテスト語を生成してもらい、計28個の音声を刺激音として収集した。音声の分析の結果、3モーラ目が鼻母音として生成された音声（[ẽ], [ĩ]）が6音、鼻音化した接近音として生成された音声（[ũ]）が11音、閉鎖鼻音（[N]）として生成された音声11音であった。これらの音声に対して、「五千円」「ご声援」のどちらに聞こえるか、日本語母語話者30名と韓国語母語話者で日本語初級レベル30名と日本語上級レベル30名に判断を求めた。実験の結果、日本語母語話者はほぼすべての刺激音に対して、常に初級学習者より撥音としての判断率が有意に高く、特に完全な閉鎖が行われていない場合（[ẽ], [ĩ], [ũ]）においてそれが顕著であった。また、閉鎖鼻音（[N]）であっても、初級学習者の撥音としての判断率は日本語母語話者より低かった。日本語の撥音の音声は、閉鎖の緩やかさと不完全さが特徴であるという見解があり（川上1977等）、本研究で使用した音声も閉鎖が弱い音声であったが、韓国語のように語末鼻音を明確に閉鎖する言語話者にはこのような音声は撥音としての判断を下しにくかったものと解釈できる。一方、上級学習者の場合、母音間の撥音としての判断率は日本語母語話者と同様であり、学習レベルが進んだ段階の学習者においては、閉鎖が行われていない音声に対しても撥音としての許容度が高くなっていた。

【キーワード】 撥音、知覚判断、狭窄の度合い、学習者、学習レベル

## 1 研究の背景

これまでの撥音の研究は、藤崎・杉藤（1977）のように1拍分の長さに関するものがほとんどであり（杉藤1985、Sato1990、内田1995、佐藤1996、山岸2008等）、その音の詳細についてはあまり検討されてこなかった。撥音の実態を明らかにするためには、長さだけに止まらず、さらに検討の範囲を広げる必要がある。特に、撥音に母音や摩擦音が後続する場合および語末の撥音の音声についてはその詳細には不明な点がある。また、現状では日本語母語話者、非母語話者のどちらにおいても生成と知覚の両面から十分な調査が行われておらず、その実態は不明な

ままである。

本稿では日本語母語話者と韓国語母語話者で日本語を学習する者の両方を対象として調査し、母音間での撥音の知覚判断について比較検討することにした。さらに、日本語の学習レベルによって判断にどのような違いがあるかについても調査する。

## 2 先行研究

一般的には、母音が後続する撥音の音声は、後続母音の調音位置を取る鼻母音や母音として実現されるという見解が多い（服部1951、大沼他1979、田中・窪田1999、鹿島2002、土岐2006、斎藤2006、松

\* 大阪大学国際教育交流センター特任講師

崎・河野2010等)。しかし、鼻音化した軟口蓋接近音 [ŋ] (Vance 2008)、鼻音化した摩擦音 (村木・中岡1990)、軟口蓋鼻音 [ŋ] や口蓋垂鼻音 [N] のような閉鎖鼻音 (松井2015) といった多様な音声として表れるという見解もある。さらに、撥音が閉鎖鼻音として生成された場合においても「奥舌後部と軟口蓋端部との軽接触 (小幡・雨宮1938)」のように、その閉鎖は強いものではないという見解も報告されている (服部1951、川上1977、矢田部1987、岡田1993)。このような撥音の「閉鎖の緩やかさと不完全さ」を反映させるため、日本独自の音声記号 [n] (1988年に廃止) が国内では使われており、[ŋ] と [N] だけでは表し切れない「撥音らしさ」を表すための工夫がなされていた。

母音間での撥音を含む語に関する IPA の記述の仕方についての検討も行われてきた。撥音に前後する母音が「ア」の場合、「南ア」を [naãa] と表記し、前後の母音と同一の母音の鼻母音として生成されるという報告もある (矢田部1987、斎藤2006)。川上 (1987) は「南ア」を [nana] ([nana]) と記述しており、その理由として音の認知を容易にするために狭窄や緩やかな閉鎖を伴う必要があることを挙げている。服部 (1951) でも「断案 ([daʃan])」の2モーラ目の撥音は「鼻音化した前寄りの半狭後舌非円唇母音」と記述され、撥音は前後する母音に比べて狭い母音になるという認識を示している。このように、母音間の撥音の生成に関しては、調音器官への接近の度合いにおいて多様な状態があると考えられる。なお、このような撥音の音声の多様性に影響する要因としては、「個人差 (村木・中岡1990、吐師他2014)」「発話速度 (土岐2006、斎藤2006)」「発話スタイル (斎藤2006)」が知られている<sup>1)</sup>。

一方、外国語として学ぶ場合においても、母音間での撥音の音声の問題についてはいくつかの報告があり (松崎・河野2010、Hanan2014)、母音間での撥音が学習者にとって困難な項目であるという認識で一致している。松崎・河野 (2010) では、韓国語母語話者、中国語母語話者、英語母語話者、タイ語母語話者に共通して見られる日本語の音声の問題として、拍感覚の問題に加え、撥音を歯茎鼻音 ([n]) と考える傾向があり、「日本へ」「日本を」がそれぞれ「ニホネ」「ニホノ」になりがちであると指摘している。また、Hanan (2014) によるアラビア語カイロ方言話者を対象に行った知覚実験では、テスト語の大

半において撥音やその前後の音が聞き間違えられており、そのうち鼻母音化した撥音を撥音と気がつかず、脱落した形でその前後の音だけが聞き取られている場合があることを報告している。

また、Nozawa and Lee (2012) によると、撥音に閉鎖音が後続する環境で生成された撥音の音声であっても韓国語母語話者や英語母語話者には語末の鼻子音 ([m, n, ŋ]) として判断されにくかったと報告している。川上 (1977) は閉鎖音が後続する環境における撥音の調音について、まず口蓋帆が後舌に向かって下がることによって鼻音が始まり、前半部分を [N] が占めると述べている (例. さんぽ [sa<sup>h</sup>mpo])。このように、川上 (1977) はまた「日本語は英語の語末鼻音とは異なり、その閉鎖が明確ではないことが撥音の特徴である」とも述べており、この調音的特徴が学習者に英語や韓国語のような明確な [m, n, ŋ] の音声とは異なる印象を与えるのだと考えられる。

本稿では母音間における撥音の音声について、韓国語学習者がどのように知覚判断を行うか日本語母語話者との比較を通してその実態を調査する。さらに、日本語の学習レベルによってどのような判断の違いがあるかも含め調査を行う。

### 3 研究課題

「2 先行研究」で示したように、母音間の撥音の音声は、鼻音という共通性がありながら、母音、接近音、摩擦音、破裂音のように接近の度合いにおいて様々な段階の音声で生成されるものと捉えることができる。本研究では、母音間の撥音の認知において上部と下部の調音器官の接近の度合いがどのように影響するのかについて、日本語母語話者と日本語学習者を対象とした知覚実験を行う。その際、語末鼻音を明確に閉鎖する言語話者として、英語母語話者と同等に語末鼻音の調音場所の弁別が可能な韓国語母語話者 (Nozawa and Lee2012) に知覚実験に参加してもらった。

## 4 実験の手順

### 4.1 刺激音

テスト語は、5モーラから構成される有意味語 (「五千円」) である<sup>2)</sup>。本研究では、テスト語の読み上げにおいて、発話速度を変えてもらう方法を採用して

多様な撥音の音声を収集することとした<sup>3)</sup>。日本国内で生育し、大阪在住の20～40代の男女7名（男性：4名、女性：3名）の音声を収録した<sup>4)</sup>。

4段階の発話速度で3回発話してもらい、語の全体の長さがそれぞれの発話速度の平均値に近い音声を実験に採用した。収録は無響室において行った。刺激音の構成は、「7名×発話速度4段階（A：ゆっくり、B：普通、C：速い、D：もっと速い）＝全28語」である。知覚実験においては、文脈による影響を排除するため（上野2014、黒崎2002）、キャリア文（「～頂戴いたしました、ご期待に添えませんでした。」）を削除した音声での検討を行った。刺激音全体をランダム配列にして1回ずつ再生し、選択肢の「五千元」と「ご声援」のどちらに聞こえるか選ばせた。選択肢の提示順による影響を考慮して選択肢の提示順を入れ替えた試験用紙を2種類用意するとともに（Xタイプ：①五千元 ②ご声援、Yタイプ：①ご声援 ②五千元）、刺激音の提示順による影響も考慮して2種類（正順、逆順）を用意した。刺激音と刺激音の間の時間は4秒間である。音声は5つずつ分けて聞いてもらい、その前後にダミーの音声を挿入している。

知覚実験は、静かな部屋で一人ずつ行った。聴取者はヘッドフォンを通して音を聞き取り、用紙に回答を記入するよう指示した。所要時間は説明と休憩時間を合わせ50分程度であった。本番の実験の前に練習を10問実施した。

#### 4.2 知覚実験の参加者

知覚実験の参加者<sup>5)</sup>は、計90名である。日本語母語話者（J）が30名（20～50代、近畿圏出身者および一部他地域出身者、近畿圏居住）、日本語の初級レベルの参加者（KB）として韓国の大学において学習歴が半年以下の韓国語母語話者30名（18～22歳、ソウル出身者および一部他地域出身者、ソウル居住）、日本語の上級レベルの参加者（KA）として日本語能力試験1級合格者で、日本で1年以上滞在経験がある韓国語母語話者30名（20～40代、ソウル出身者および一部他地域出身者、東京と大阪居住）である。

### 5 刺激音の分析

音響分析には、Praat (ver.5.4.16およびver.6.0.49)を使用した。広帯域スペクトログラム上での視覚的

観察と著者の聴覚上の観察を併せ、3モーラの撥音に相当すると考えられる部分について、その区間におけるフォルマントとスペクトルから周波数成分の分布について検討した。本論筆者と音声学の研究者2名による聴覚的観察の結果も含めて報告する。本研究では、3モーラ目の音声の分析において「狭窄の度合い」の観点から、前後の母音とほぼ同じ開口度の母音であった場合（[ɛ], [i]）、狭窄が見られた場合（[ɥ]）、閉鎖が行われた場合（[ɲ]）の3段階に分類した。

#### 5.1 フォルマント

28個の音声のほぼすべてにおいて、3モーラ目の撥音のF1は、先行する母音のF1に比べて低く、程度の差はあるものの鼻音として聞こえており、鼻音フォルマントの出現として解釈できる。F2以降のフォルマントに関しては、複数のフォルマントが出現し、明確なフォルマントを判断することが困難であった。これは、口腔側声道と鼻腔側声道という2つの声道を持つことによって、複数のフォルマントが出現したことを表し、鼻音化によって発話のエネルギーが弱められたと解釈できる。なお、聴覚的に閉鎖があるように聞こえる音声であっても、スペクトログラム上では明確な閉鎖区間が現れなかったことから、撥音の生成において強い閉鎖は伴われていないことが窺われる。

#### 5.2 スペクトル

閉鎖が行われた場合の音声（[ɲ]）には、特定の周波数のエネルギーにおいて急激な減衰が見られる（図1）。これはアンチフォルマントと呼ばれるもので、口腔内に閉鎖が行われた結果、特定の周波数のエネルギーが減衰する現象であり、鼻子音の特徴として知られている（Fujimura 1962）。一方、前後の母音とほぼ同じ母音であった場合（[ɛ]）では、多様な周波数がエネルギーを一定に保ったまま、ほぼ等間隔で並んでおり、明確に母音の特徴を示している（図3）。しかし、狭窄が見られた場合（[ɥ]）に関しては（図2）、前述した [ɛ]（図3）と [ɲ]（図1）の中間を示さず、どちらかといえば、[ɲ]（図1）に近いように見える。このように、狭窄の度合いとアンチフォルマントの出現の度合いとの間には、必ずしも明確な関係が見られなかった。すなわち、アンチフォルマントの貢献はある程度あるものの、鼻子音の音響的



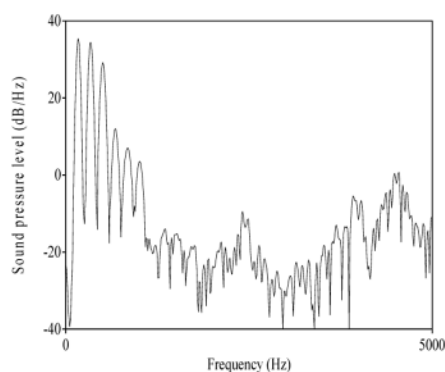


図1. [n] (話者4のC, 男性)

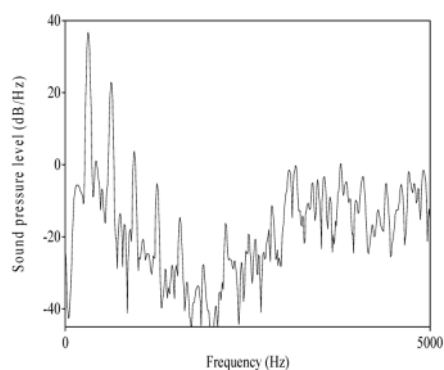


図2. [ũ] (話者2のD, 女性)

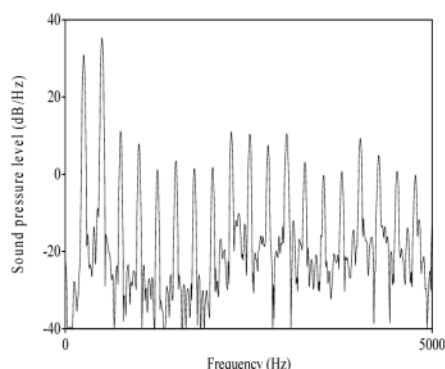


図3. [ẽ] (話者6のB, 女性)

な定量化を決定づけるものではないと解釈できる。

### 5.3 発話速度と撥音の狭窄の度合いとの関係

すべての話者において、テスト語の長さは全長、最後の4モーラの長さともに発話速度が遅くなるほど長くなっており、全体の発話速度の変化が反映されていた。しかし、鼻母音として生成された音声は、28音中6音しかなかった。同一母音に挟まれた撥音の音声は、狭窄や閉鎖が行われる音声が多く、これは川上(1987)、服部(1951)と一致する。しかし、「発話速度」と「子音の狭窄」においては一貫した傾向はなく(表1)、先行研究(土岐2006、斉藤2006)と一致しなかった<sup>6)</sup>。

表1. 収集した音声の3モーラ目の撥音の音声

	[ẽ], [ĩ]	[ũ]	[N]
話者1 (s1)		A, C, D	B
話者2 (s2)	A, B	C, D	
話者3 (s3)		A, D	B, C
話者4 (s4)			A, B, C, D
話者5 (s5)		A, B	C, D
話者6 (s6)	A, B, D	C	
話者7 (s7)	B	A	C, D

(A: ゆっくり、B: 普通、C: 速い、D: もっと速い)

## 6 結果

### 6.1 全体

各群840個(7名の話者×4種類の話速×30名の聴取者)のデータに対する「五千元」(撥音)としての判断の数は、日本語母語話者では639個、上級学習者では609個、初級学習者では496個であった。これについて、各聴取者の総正答回数を従属変数とする対応のない一元配置の分散分析(有意水準:  $p = 0.05$ )を行ったところ、聴取者群による有意差が認められた( $F(2, 2517) = 12.300, p < 0.001$ )。そのため、聴取者の間において Benjamini and Hochberg 法(BH法)による多重比較( $q = 0.017$ )を行った。その結果、初級学習者と日本語母語話者との間( $p < 0.001$ )、初級学習者と上級学習者との間( $p < 0.001$ )において有意差が認められ、初級学習者は他の聴取者群に比べて撥音としての判断率が低いことが明らかになった。一方、上級学習者と日本語母語話者とは有意差が認められず( $p = 0.109$ )、上級学習者は日本語母語話者と同様に「五千元」と判断していた。

### 6.2 狭窄の度合い

狭窄の度合い別にみても、全体と同様、初級学習者は日本語母語話者と上級学習者に比べて「五千元」(撥音)としての判断率が低いことが明らかになった(表2)。上級学習者と日本語母語話者との間では有意差がなかった。

日本語母語話者は初級学習者に比べて撥音としての判断率が常に高かった。特に、「鼻母音([ẽ], [ĩ])」「接近音([ũ])」のように完全な閉鎖が行われていない場合において顕著であった。初級学習者と上級学習者については、「接近音([ũ])」と「閉鎖鼻音([N])」において、有意差が認められた( $p < 0.001$ )。

表2. 撥音の音声における狭窄の度合い別の撥音としての判断率と聴取者群間の差

	JN	KB	KA	one-way ANOVA ( $p=0.05$ )	BH 法 ( $q=0.017$ )		
					JN vs KB	JN vs KA	KB vs KA
[ẽ], [ĩ] (Max 180)	86 (48%)	43 (24%)	64 (36%)	$F(1,537) = 11.600, p<0.001$	<u><math>&lt;.001</math></u>	0.057	0.042
[ũ] (Max 330)	252 (76%)	185 (56%)	247 (75%)	$F(1,987) = 20.530, p<0.001$	<u><math>&lt;.001</math></u>	0.903	<u><math>&lt;.001</math></u>
[N] (Max 330)	301 (91%)	268 (81%)	296 (90%)	$F(1,987) = 9.423, p<0.001$	<u><math>0.001</math></u>	0.932	<u><math>&lt;.001</math></u>

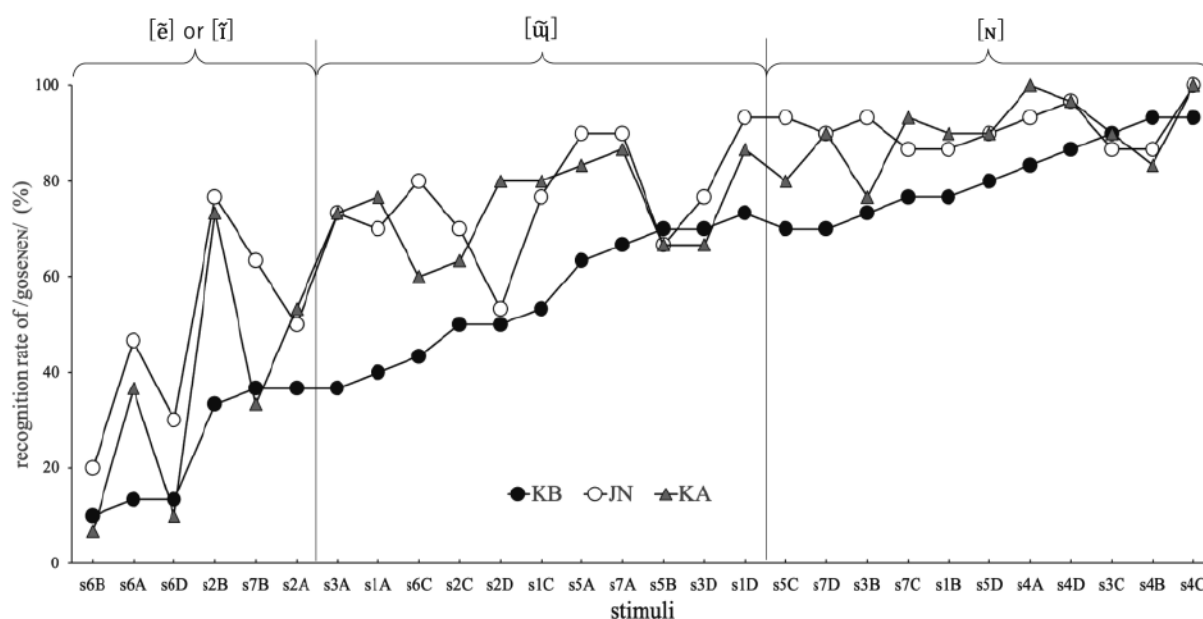


図4. 各刺激音に対する撥音としての判断率 (%)

図4に示したように、日本語母語話者(○:JN)、初級学習者(●:KB)、上級学習者(▲:KA)ともに撥音の音声の狭窄が強くなるほど撥音としての判断率は100%に近づく。しかしながら、閉鎖鼻音([N])であっても初級学習者による撥音としての判断率は日本語母語話者より低いという特徴がある。

## 7 考察と結論

本研究で収集した母音間の撥音の音声は、完全な閉鎖が行われていない音声が大半を占めていた。母音間の撥音の音声に関しては、「原因」と「鯨飲」、「店員」と「定員」のような語の区別、すなわち音韻的には対立しているにもかかわらず、音声的な違いが不明瞭になる現象があり、このような語の音声の区別は日本語母語話者にとっても困難な場合があることは既に知られている(岡田2003、上野2014)。本

調査でも「五千元」を「ご声援」と判断する場合があった。

しかし、このような不明瞭な撥音の音声に対して、日本語母語話者は初級学習者よりも有意に撥音と判断していた。閉鎖がある音声であってもその閉鎖は弱いものであり(「4. 刺激音の分析」参照)、先行研究の「緩やかな閉鎖」という見解(小幡・雨宮1938、服部1951、川上1977、矢田部1987、岡田1993)と一致するものであった。そのため、このような音声は、初級学習者には韓国語の語末鼻音のように聞こえず、その結果、日本語母語話者に比べて撥音としての判断を下しにくかったものと解釈できる。

一方、上級学習者については、日本語母語話者と近似した結果が得られているが、これは、日本語の学習が進み、撥音の音声の多様性に触れる機会が増えることによって、日本語母語話者と同様に、閉鎖が行われていない音声に対しても撥音としての容認

度が高くなることを示唆している。

日本語母語話者、学習者（初級、上級）ともに、撥音の狭窄の度合いが強くなるほど、撥音としての判断率が上昇していた。松井（2015）においても、単独で1.5秒間生成された [m:] [n:] [ŋ:] [i:] [ū:] の音声を37名の日本語母語話者に聞かせて撥音らしさの評価を行わせた結果、鼻子音は鼻母音より撥音らしさの評価が高かったと報告している。特に [m:] が最も撥音らしく聞こえ、鼻母音、特に [i:] は撥音らしくないと判断されており、本研究と同様の結果であると解釈できる。

本調査の結果は、川上（1987）で「撥音の認知を容易にするためには調音器官における狭窄や緩やかな閉鎖を伴う必要がある」と指摘されているように、「撥音としてのわかりやすさ」という観点によるものであり、必ずしも「撥音としての自然さ」を表すものではない。本研究での日本語母語話者の判断率の高さからみると、「日本語の撥音としての自然な音声」とは、むしろ閉鎖の不十分な音声である可能性があるということが出来る。

今後は、「撥音としてのわかりやすさ」に加え、「撥音としての自然さ」についても検討していきたい。なお、吐師他（2014）、Maekawa（2019）のように撥音生成時における調音器官の動きを観察して解明していく必要がある。

本研究は、科学研究費補助金（若手研究、課題番号：19K13179、「日本語における音韻的対立と音声的実現の曖昧さ」、研究代表者：韓喜善）の助成を受けて行ったものである。

#### 注

- 1) 吐師他（2014）では、撥音の調音の地域差について調査しており、語末の撥音の場合、撥音の調音における明確な地域差（関東、関西、東北グループ）はなく、個人による違いがあると報告している。
- 2) 母音間の撥音の音声については、前後の母音が異なる場合、逆行同化の他に、順行同化が起こるという報告（村木・中村1990、川上1987など）やより狭い母音、より前寄りの母音に撥音として音価が与えられるという報告（松井2018）がある。このような影響をなくすために、本研究では前後の母音が同じ環境で構成されるテスト語を採用した。
- 3) 発話速度を選んだ理由は、「発話スタイル」のような概念上の解釈の違いが生じにくく、実験協力者に対する指示が明確にできるためである。

4) 28発話中26発話（93%）が「低高高高高」というアクセントパターンで生成していた。残りの2発話は「低高高低低」というアクセントパターンで生成されていた。

5) 聴取者に関しては、日本語母語話者の場合、主に近畿圏出身者であるが、一部他地域の出身者（7名）も参加した。他地域の出身者は近畿圏出身者と知覚判断の傾向が変わらなかったため、採用した。韓国語母語話者についても、主にソウルを中心とした首都圏出身者であるが、慶尚道地域の出身者が一部実験に参加した（初級・上級それぞれ5名）。こちらも知覚判断の傾向に差はなかった。

6) 土岐（2006）と斎藤（2006）では、母音が後続する撥音の音声については、ゆっくり（あるいは丁寧）に生成すると口蓋垂鼻音（[N]）になると述べており、撥音の音声は発話速度や発話スタイルにも影響されて変化するという見解が示されている。

#### 参考文献

- 内田照久（1995）「中国人日本語学習者における撥音／N／の聴覚的認知」『教育心理学研究』43（2），pp.194-203.
- 上野善道（2014）「フンイキ＞フィンキの変化から音位転換について考える」『生活語の世界』，pp.8-19.
- 大沼寧・大坪一夫・水谷修（1979）『日本語音声学』くろしお出版.
- 岡田祥平（2003）「撥音から長音への『言い間違い』現象について：『日本語話し言葉コーパス』を資料として」日本音声学会第17回全国大会発表要旨『音声研究』7（3），p.117.
- 岡田秀穂（1993）「JIPA（国際音声協会季刊誌）掲載の日本語記述の出来るまで」『音聲學協會會報』204，pp.74-94.
- 小幡重一・雨宮綾夫（1938）「撥ねる音『ン』の音聲學的性質」『音聲學協會會報』50，pp.1-2.
- 鹿島央（2002）『日本語教育をめざす人のための基礎から学ぶ音声学』スリーエーネットワーク.
- 川上素（1977）『日本語音声学説』おうふう.
- 川上素（1987）「日本語のいわゆる鼻音音節子音の実態」『音聲學協會會報』185，pp.18-21.
- 黒崎典子（2002）「母音に前接する撥音について：日本語母語話者にとっての知覚の難易」『神奈川大学言語研究』25，pp.11-22.
- 斎藤純男（2006）『日本語音声学入門【改訂版】』三省堂.
- 佐藤ゆみ子（1996）「日本語の音節末鼻音（撥音）のモーラ性」『音声学会会報』212，pp.67-75.
- 杉藤美代子（1985）「大阪方言の特殊拍にアクセントを置く単語のアクセント変化」『音聲學協會會報』181，pp.9-12.

- 田中真一・窪蘭晴夫 (1999) 『日本語の発音教室』 くろしお出版.
- 土岐哲 (2006) 「現代の音声学・音韻論」『日本語要説』, pp.129-168, ひつじ書房.
- 吐師道子・小玉明菜・三浦貴生・大門正太郎・高倉祐樹・林良子 (2014) 「日本語語尾撥音の調音実態: X線マイクロビーム日本語発話データベースを用いて」『音声研究』 18 (2), pp.95-105.
- 服部四郎 (1951) 『音聲學』 岩波全書131.
- Hanan Rafik Mohamed (2014) 「エジプト人日本語学習者の聞き取りの問題点—母音前の撥音を中心に—」『日本語・日本学研究』 4, 39-52, 東京外国語大学国際日本研究センター.
- 藤崎博也・杉藤美代子 (1977) 「音声の物理的性質」『岩波講座日本語 5 音韻』, pp.63-106, 岩波書店.
- 松井理直 (2015) 「撥音における付加的両唇性について」『神戸松蔭女子学院大学研究紀要』 4, pp.9-19.
- 松井理直 (2018) 「日本語特殊拍音素の要素と構造について」『神戸松蔭女子学院大学研究紀要』 21, pp.105-150.
- 松崎寛・河野俊之 (2010) 『日本語教育能力検定試験に合格するための音声23』 アルク.
- 村木正武・中村典子 (1990) 「撥音と促音—英語・中国語話者の発音」『講座日本語と日本語教育』 第3巻, pp.139-177, 明治書院.
- 矢田部庄一 (1985) 「英語の音節子音と日本語の鼻音音節子音」『音聲學協會會報』 185, pp.14-17.
- 山岸智子 (2008) 「日本語母語話者の撥音の長さに関する規範意識: 首都圏方言話者と近畿方言話者」『音声研究』 12 (3), pp.87-97.
- Fujimura, O. (1962) "Analysis of nasal consonants," *Journal of the Acoustical Society of America* 34, pp.1865-1875.
- Maekawa, K. (2019) "A real-time MRI study of Japanese moraic nasal in utterance-final position," *Proceedings ICPhS 2019*, Melbourne, pp.1987-1991.
- Nozawa, T., S. Cheon (2012) "The Identification of Nasals in a Coda Position by Native Speakers of American English, Korean and Japanese," *Journal of the Phonetic Society of Japan* 16: 2, pp.5-14.
- Sato, Y. (1990) "A Spectrographic Analysis of the Duration of the Mora Nasal in Japanese," *Journal of the Phonetic Society of Japan* 193, pp.12-17.
- Vance, Timothy J. (2008) *The sound of Japanese*, New York: Cambridge University Press.