

タイトル	日本語学習者音声の話速が母音フォルマントに与える影響 - 母語話者音声との比較から -
著者	丸島, 歩; MARUSHIMA, Ayumi
引用	北海学園大学人文論集(77): 17-29
発行日	2024-08-31

# 日本語学習者音声の話速が 母音フォルマントに与える影響 — 母語話者音声との比較から —

丸 島 歩

## 1. はじめに

音声言語コミュニケーションにおいては、内容だけでなく、発話の音響的特性も重要な役割を果たしている。たとえば日本語に関する研究では、発話速度や母音の明瞭度が話者の性格や能力に関する聞き手の印象形成に大きな影響を与えることが示されてきた。

内田（2011）によれば、母音の明瞭度は話者の性格印象、特に勤勉性や協調性の評価に影響を与えることが明らかになっている。例えば、通常より第1・第2フォルマントのコントラストがやや大きい母音は、話者の勤勉性や協調性の評価を高め、発話の流暢さと自然さの印象を向上させる傾向がある。同様に、発話速度も聞き手の印象形成に重要な役割を果たしている。勤勉性や経験への開放性はやや速い発話で高く評価される一方、協調性は通常あるいはやや遅い発話で高く評価される傾向が見られる（内田2000）。

このように、発話速度も母音の明瞭度も話者や音声に対する印象に影響を与えるが、発話速度の違いによって母音の音質は変化するのだろうか。速い発話では調音器官を大きく動かすことができないために、母音の音色のコントラストが小さくなる可能性が考えられる。もし発話速度によって母音の明瞭度が変化するのであれば、これらの音響的特徴と音声や話者への印象をより包括的にとらえる必要があるが、このことを明らかにしようとした研究は筆者の知る限り見られない。

それでは、学習者の音声についてはどうだろうか。学習者の発話に対して日本語母語話者がどのように評価するかについては渡部（2005）などの研究があるが、これによると日本語母語話者は、学習者発話の音声面に関して悪い点に注目してマイナスの評価をしている。特にアクセント、イントネーション、拍感覚に対してマイナスの評価をする傾向があったが、母音や発話速度については言及がされていない。一方で高村（2009）の調査では、発話速度と調音速度が速い、一つの発話節が長すぎる学習者音声に対して母語話者が「速すぎて聞きにくい」というコメントをしており、発話速度は学習者音声の印象に影響を与えることがわかる。ただし、発話速度については学習者音声と母語話者音声を単純に対照させることはできない。学習者の実際の発話速度は母語話者よりも遅いにもかかわらず、聞き手には実際より速く聞こえる傾向があるためである（丸島2017）。

以上のことから、学習者の母音の発話速度は音声の印象に何らかの影響を与えることがわかっているが、母音の明瞭さが音声の印象に与える影響は明らかになっていないと言えるだろう。

## 2. 目 的

本研究の目的は、日本語学習者音声の話速が母音の音響的特性にどのように影響するかを観察することである。本研究では特に、母語話者音声と対照させて学習者音声の母音の特徴を明らかにすることで、学習者の発音の明瞭さが音声や話者に与える印象について考える際の、基礎的な資料としたい。

## 3. 方 法

### 3-1. 録音環境・機器

録音は静謐な室内で行なった。パーソナルコンピュータ（Samsung 社製 DM-C410）にオーディオインターフェース（CREATIVE 社製 Sound

Blaster Digital Music SX) を USB 接続で介し、マイク（オーディオテクニカ社製 AT-VD4）を接続して行なった。録音ソフトは Cool Edit2000, OS は Windows7 Home Premium K である。ファイル形式は Windows PCM, モノラル, サンプリング周波数は 44.1 kHz, 量子化 16 bit である。

### 3-2. 被験者

学習者の音声として、韓国の大学で日本語を専攻している 3～4 年生である、男性 4 名、女性 4 名の計 8 名の音声を録音した。なお、全員が韓国語を母語としている。

それと対照させるために、日本語母語話者の大学生（男性 1 名、女性 4 名、計 5 名）の音声も収録した。音声はいずれも 2012 年 11 月から 12 月にかけて収録されたものであり、上記の被験者情報も録音当時のものである。

以下の表 3-1 は、被験者の区分と被験者番号の対照表である。以降、被験者個人のデータに言及する際は被験者番号を用いることとする。

表 3-1 被験者の区分と被験者番号

	被験者番号
母語話者女性（4名）	nf1～nf4
母語話者男性（1名）	nml
学習者女性（4名）	nnf1～nnf4
学習者男性（4名）	nnm1～nnm4

### 3-3. 音声資料

「コーヒーと紅茶をおねがいます。あと、これをひとつお願いします」という文章を、被験者に異なる速度で読むように指示し、その音声を録音した。話速は fast, normal, slow の 3 種を設定し、被験者自身が普通に読んだものを normal とした。fast は自然な範囲内で速く話すように、slow は自然な範囲内で遅く話すように指示した。学習者は話速ごとに 3 トークンずつ読んだものの中から、比較的よどみなく読めているものを 2 トークンずつ選んだ。母語話者は 2 トークンずつ読んでもらい、その両者を分析

に使用した。

### 3-4. 解析手順

解析には音声解析ソフト Praat ver.6 を用いた。Praat のフォルマントの自動検出機能とスペクトログラムの目視の摺り合わせによって、第1～3フォルマントを計測した。なお、母音連続など前後の音環境の影響を強く受けているものや、ノイズが重畳しているなどの理由で解析に耐えられないものは分析の対象から外した。

## 4. 結 果

### 4-1. 収録データの時間情報

以下の図4-1<sup>1</sup>に、今回分析したデータの発話速度と発音速度<sup>2</sup>それぞれの平均値を示す。母語話者も学習者も発話を速くしたり遅くしたりすることで発話部分やポーズの時間長が伸縮しており、意図したとおりに話速を変化させることができていると言える。

### 4-2. 各話者の母音フォルマント情報

以下の図4-2に母語話者の母音フォルマント情報を示す。母音/u/はほ

---

<sup>1</sup> 学習者1名の音声について、発話部分とポーズの境界が不明瞭であったことから時間情報の分析の対象外としている。したがって、ここで示しているのは母語話者5名と学習者7名の平均値である。

<sup>2</sup> 本稿では、ポーズを含んだ時間1秒あたりのモーラ数を発話速度、ポーズを除いた時間1秒あたりのモーラ数を発音速度と称することとする。一般的に後者は調音速度と呼ばれるが、これは“articulation rate”の訳語であると思われる。「調音」という語は言語音が発音される際の様式や位置について言う場合に用いられる語であり、ここでの“articulation”の訳語としてはふさわしくないと考えた。そこで本稿では、より用法が広い「発音」という語を用いている。

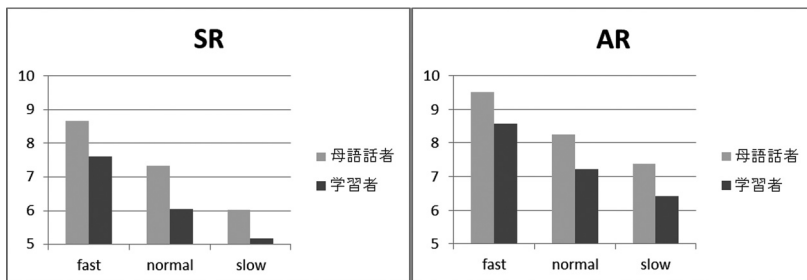


図 4-1 発話速度 (SR) と発音速度 (AR)

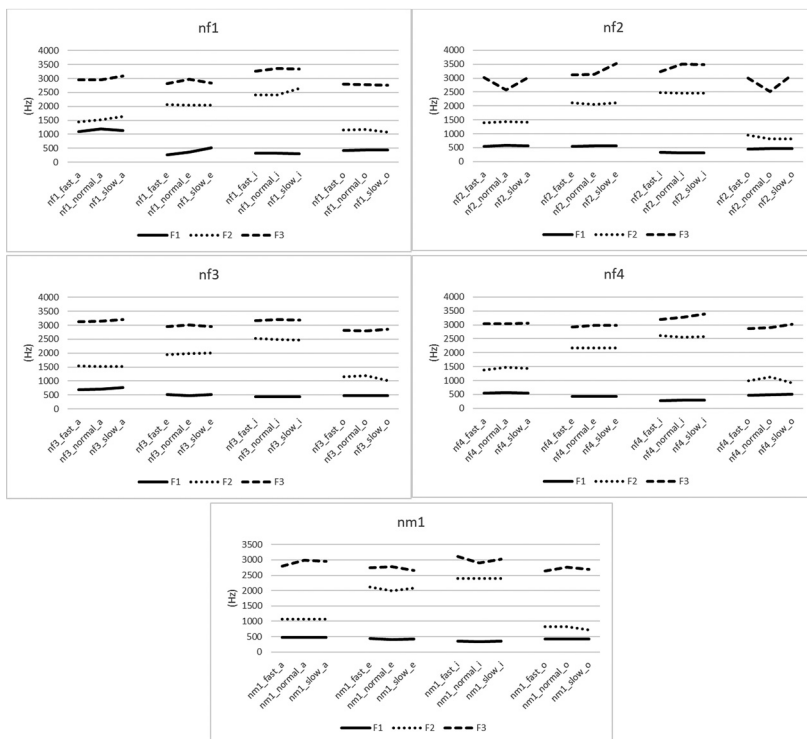


図 4-2 母語話者の母音フォルマント情報

とんどが無声化していてデータが得られなかったため、/a, e, i, o/の4母音のみを集計の対象としている。

nf1を除いて日本語の母音弁別に関わる第1・第2フォルマントは比較的安定しており、話速が変化してもそれほどフォルマント周波数に変動はない。ただし後舌母音/o/については、話速が遅くなると第2フォルマントが下がる傾向が見て取れる。第2フォルマントは舌の前後位置に影響を受けることから、遅い発話では/o/の母音で舌位置がより後方に移動している可能性がある。

続いて、以下の図4-3に学習者の母音フォルマント情報を示す。学習者音声についても母音/u/のデータの一部が欠損しているケースがあったが、normalとslowで値が得られたものについてはグラフ中に提示している。

学習者音声については、母語話者音声に比べて母音フォルマントが安定していない。また、その変化の仕方にも共通した傾向はみられない。母語話者では母音/o/が遅い発話で第2フォルマントが低くなる傾向が見られたが、同様の特徴がみられるのはnnf3, nnm2, nnm4のみである。

### 4-3. 母音空間

以下の図4-4に母語話者音声の母音空間の図を示す。ここでは縦軸に第1フォルマント、横軸に第2フォルマントをとっている。また、fast-normal間では大きな差が見られなかったため、ここではnormalとslowのみを挙げた。

どの話者もこの4母音についてはほとんど重なりがなく、第1・2フォルマントで明確に弁別ができることがわかる。また4-2で述べたとおり、slowの音声で母音/o/の第2フォルマントがより低くなっており、他の母音とのコントラストが大きくなっていることがこの図からも見て取れる。つづいて、以下の図4-5に学習者音声の母音空間を示す。母語話者音声同様に縦軸に第1フォルマント、横軸に第2フォルマントをとり、normalとslowのみを提示している。

学習者音声は母語話者音声に比べて母音のコントラストが小さく、特に

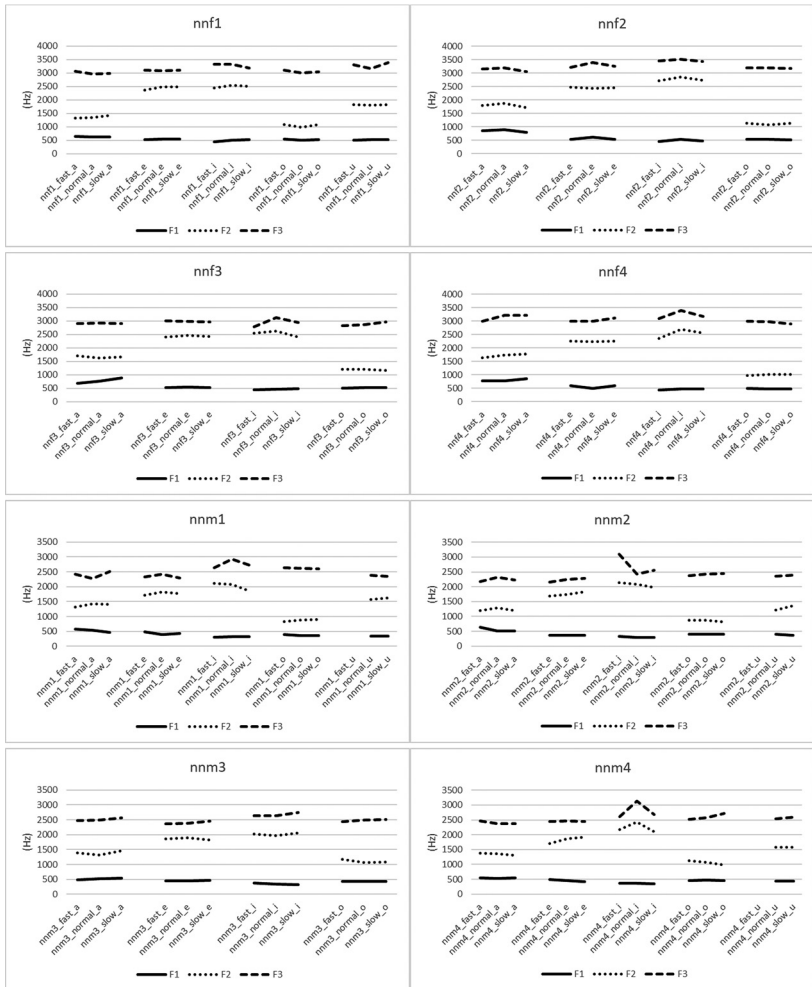


図 4-3 学習者の母音フォルマント情報

/i/と/e/の差異が小さい。男性では/a/と/o/の差異が小さい話者も見られる。学習者音声での母音のコントラストの小ささは話速を問わないことから、話速を遅くしても母音間の音質の差異は大きくならないことが見て取れる。



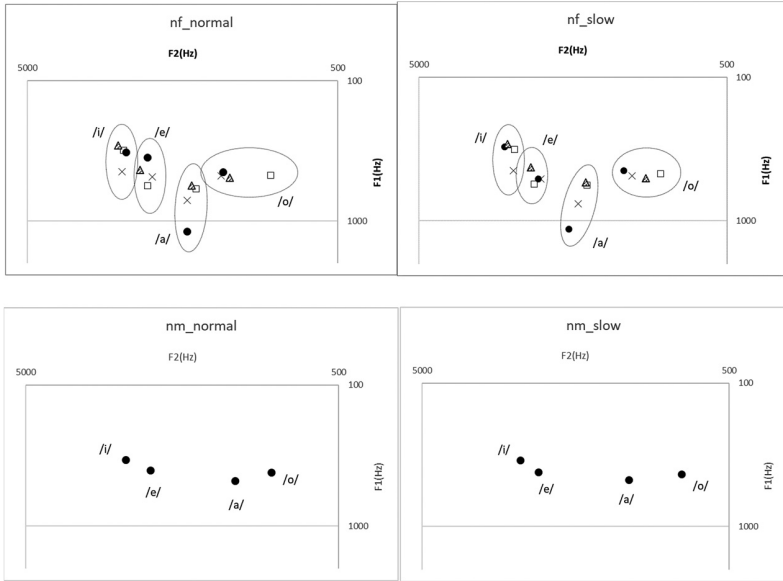


図 4-4 母語話者音声の母音空間 (上段・女性, 下段・男性)

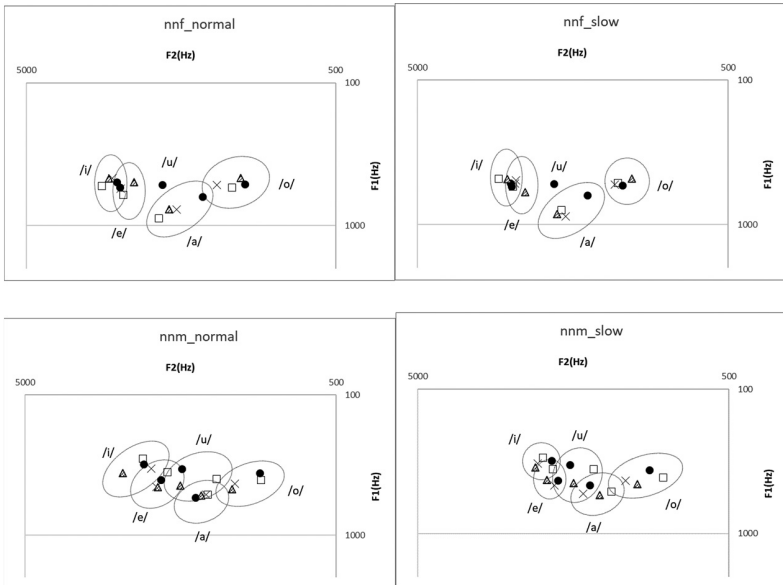


図 4-5 学習者音声の母音空間 (上段・女性, 下段・男性)

## 5. 考 察

本研究では、日本語学習者音声と母語話者音声の話速が母音の音響的特性にどのように影響するかを分析した。結果から以下のような考察が可能である。

まず、母語話者音声については、話速の変化に伴う母音フォルマントの変動が比較的小さいことが明らかになった。特に第1・第2フォルマントは安定しており、これは日本語の母音体系が話速を変えても維持されていることを示唆している。ただし、母音/o/については遅い発話で第2フォルマントが低下する傾向が見られた。これは、遅い発話では/o/の調音時に舌がより後方に位置することを示唆しており、発話を遅くすることで母音のコントラストがより大きくなった可能性がある。母語話者の母音の音質は話速を問わず比較的安定していると言えるが、今回分析に用いたのが平易で短い文章の読み上げであったため、より長い文章の読み上げや自発音声であれば、異なる結果が得られていた可能性がある。

一方、学習者音声では母音フォルマントの安定性が低く、話速の変化に伴う変動パターンも話者間で一貫性が見られなかった。このことは、学習者が話速を変えることで調音への意識が変化し、その結果として母音の音質にばらつきが生じた可能性を示唆している。

母音空間の分析からは、母語話者音声では4つの母音（/a, e, i, o/）が明確に区別されているのに対し、学習者音声では母音間のコントラストが小さいことが明らかになった。特に/i/と/e/、男性話者の一部で/a/と/o/の区別が不明瞭であった。さらに、学習者音声では話速を遅くしても母音間の音質の差異が顕著にならないことが示された。

これらの結果から、学習者が日本語の母音体系を正確に習得できていない可能性が考えられるだろう。母語話者に日本語学習者が多い言語、たとえば中国語、インドネシア語、英語、タイ語、ベトナム語等は日本語よりも母音数が多いため、これらの言語の母語話者は日本語の母音の聞き分けや発音について問題とされることが少ない。韓国語母語話者も同様であ

り、助川（1993）の調査でも韓国語母語話者の日本語発音について、母音の発音に関する項目に対してほとんど指摘がない。しかし、本研究で観察された韓国人日本語学習者の音声においては、母音の発音の明瞭さが充分とは言えない。また、話速の変化が必ずしも母音の明瞭度の向上につながらないことも示され、たとえゆっくり話しても明瞭度が上がるわけではないことがわかる。

母語話者と異なる学習者の音声特徴の要因として母語干渉の可能性が考えられるが、本研究の結果はどうであろうか。Igeta et al. (2011) では韓国語の8母音のフォルマントを計測しており、/e, ε/, /u, o/, /a, ɔ/間ではそれぞれフォルマントの重複が見られる。しかし、このことが日本語の/i/と/e/, /a/と/o/の間で重複を招くとは考えにくい<sup>3</sup>。このことから、本研究の結果は母語干渉によるものではないのではないかと。

また、この結果は学習者の日本語音声の習得状況だけを反映しているとは言えない。外国語不安の影響も考慮する必要があるだろう。学習者音声における母音フォルマントの不安定性や、話速変化に伴う一貫性のない変動パターンは、単に音声的な未熟さだけでなく、心理的要因も関与している可能性がある。元田（2000）は先行研究や学習者へのアンケートから日本語使用の際の不安項目を選定したうえで因子分析を行っているが、教室内活動の第1因子として「発話活動における緊張」が抽出されている。このことから、授業外で行われた調査とは言え、日本語文の読み上げを求められることが<sup>4</sup>、学習者のいわゆる外国語不安を引き起こしていた可能性がある。また、学習者自身の音声録音されるという特殊な環境下にお

---

<sup>3</sup> 大韓民国の国立国語院が1986年に定めた「外来語表記法(외래어 표기법)」では、日本語の母音/o/の発音は韓国語の/o/を示す字母(ㅓ)で、日本語の母音/e/は韓国語の/e/を示す字母(ㅕ)で示すことになっている。学習者が日本語の母音をこの表記法に対応した韓国語の母音と類似したものであると考え、母語の母音に近い音で日本語母音も発音するのであれば、このような母音同士の重複は起こりにくいと思われる。

いて、学習者は通常以上に心理的プレッシャーを感じていた可能性もある。さらに話速を変えるよう指示されたことで、自身の発音への意識が過度に高まったおそれもある。したがって、学習者の音声特性を評価する際には、こうした心理的要因も考慮に入れる必要があるだろう。

1で述べたとおり、母音の明瞭度は話者の勤勉性や協調性の評価に影響を与えることが明らかになっている。したがって本研究で観察された学習者音声の母音コントラストの小ささは、聞き手に対して意図せずネガティブな印象を与える可能性がある。特に、/i/と/e/、一部の話者における/a/と/o/の区別の不明瞭さは、日本語母語話者とのコミュニケーションにおいて誤解を生む可能性もある。したがって日本語の音声教育においては、アクセントやイントネーション、拍のリズムだけではなく、母音の明瞭度も重視する必要があるだろう。具体的には、個々の母音の音質改善を目指すとともに、それらのコントラストを意識した発音練習が効果的であると思われる。また、学習者に対して、明瞭な発音が聞き手の印象形成に与える影響について意識化を促すことも効果的だろう。こうしたアプローチにより、学習者は音声言語能力の向上だけでなく、対人コミュニケーションにおいてより好ましい印象を与えることができるようになると考えられる。ただし、学習者音声の母音フォルマントの不安定性や母音間コントラストの不明瞭さは、学習者の不安感に起因する可能性がある。したがって、適切な教育的介入によって学習者の不安感を軽減することで、発音の明瞭度が向上する可能性が考えられる。

一方で、対人コミュニケーションにおいては、話者の発音の明瞭さだけでなく、聞き手の公平な意識も同様に重要であることを指摘しておく必要がある。本研究で観察された学習者音声の特徴は、話者の知性や人格を直接反映するものではない。したがって、日本語母語話者を含む聞き手側にも、学習者の発音の特徴に対する理解が求められる。特に、近年の日本においては在留外国人が増加しており、様々な言語背景を持つ話者とのコミュニケーションが日常的になりつつある。このような状況下では、聞き手が自身のバイアスを認識し、発音の違いによって話者の能力や性格を判

断することを避ける努力が必要である。

## 6. 展 望

本研究では、日本語学習者と母語話者の音声における話速と母音の音響的特性の関係を分析したが、いくつかの制約があり、今後の研究でさらなる検討が必要である。

まず、母音/u/のデータの一部が欠損していたことは、日本語の母音体系全体を捉える上で大きな制約となった。また、本研究で使用した短文は、母語話者にとっては読み上げの難易度が低かった可能性がある。これにより、母音フォルマントが話速の影響をそれほど受けなかった可能性がある。さらに、本研究では前後の子音などの音環境の統制が十分でなかった。母音の音響的特性は周辺の音環境に大きく影響されるため、今後は音環境を厳密に統制した上で分析を行うことが重要である。これらの問題を取り除くためには、音素のバランスが考慮された文を用いる、長さのある自発音声もあわせて分析対象とするなど、分析資料を工夫する必要がある。

さらに、本研究のデータ数は統計的な分析を行うには十分ではなかった。より信頼性の高い結果を得るためには、被験者数を増やすとともに、各被験者からより多くのサンプルを収集する必要がある。これにより、個人差と全体的な傾向をより明確に区別することが可能になると考えられる。

最後に、本研究では聞き手による評価が行われていない。音響分析の結果が実際の知覚にどのように反映されるかを明らかにするためには、聴取実験をあわせて行う必要がある。例えば母語話者に学習者の発話を聞かせ、明瞭度や自然さ、話者の印象などを評価してもらうことで、音響的特性と知覚的特性の関連を明らかにすることができるだろう。

今後はこれらの点を考慮した研究を行うことで、日本語学習者の音声特性とその知覚に関するより包括的な理解が得られることが期待される。

### 【参考文献】

- Igeta, Takako and Takayuki Arai (2011) 'A Case Study on Comparison of Male and Female Vowel Formants by Native Speakers of Korean'. *Proceedings of the 17th International Congress of Phonetic Sciences*, 934-937.
- 内田照久 (2000) 「音声の発話速度の制御がピッチ感および話者の性格印象に与える影響」『日本音響学会誌』56-6：396-405.
- 内田照久 (2011) 「音声中の母音の明瞭性が話者の性格印象と話し方の評価に与える影響」『心理学研究』82-5：433-441.
- 助川泰彦 (1993) 「母語別に見た発音の傾向—アンケート調査の結果から」『日本語音声と日本語教育（重点領域「日本語音声」D1 班報告書）』：187-222.
- 高村めぐみ (2009) 「韓国人日本語学習者の聞きにくいスピーチの特徴についての一考察—ポーズ、速さ、リズムを視点に」『桜美林言語教育論叢』5：1-16.
- 丸島歩 (2017) 「韓国人日本語学習者の音声の時間的特徴とその速度感」『実験音声学・言語学研究』9：109-130.
- 元田静 (2000) 「日本語不安尺度の作成とその検討—目標言語使用環境における第二言語不安の測定」『教育心理学研究』48：422-432.
- 渡部倫子 (2005) 「プラス評価・マイナス評価されやすい発話の要素とは—日本語学習者に対する日本語母国話話者の評価」『教育学研究ジャーナル』1：77-81.