

令和 6 年 5 月 20 日現在

機関番号：22303

研究種目：若手研究

研究期間：2019～2023

課題番号：19K13254

研究課題名（和文）超音波診断装置を用いた日本語学習者における撥音の調音運動の研究

研究課題名（英文）Production of the Japanese moraic nasal /N/ by speakers of English: An ultrasound study

研究代表者

溝口 愛 (Mizoguchi, Ai)

前橋工科大学・工学部・准教授

研究者番号：10824823

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：日本語学習者による日本語撥音「ん」の調音、特に舌の動きについて、超音波診断装置を用いて観察を行った。英語母語話者3名、中国語母語話者4名について、実験結果の分析を行い、国際会議にて発表し、予稿集に論文が掲載された。多くの日本語母語話者は奥舌を用いた調音を行うのに対し、英語母語話者は3名中3名が、中国語母語話者は4名中3名が、歯茎音/n/として発音していた。歯茎音は「ん」の異音の一つであり、コミュニケーション上の誤解を引き起こす可能性は低いが、この結果から、「ん」が歯茎の狭めを必要としない音であることを学習者に視覚的に提示することが可能となった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

言語研究において、発話された音声の音響分析に比べ、発話時の調音分析は、口腔内を観察することの難しさから、あまり進んでいない現状がある。とりわけ、第二言語学習者の調音データは不足している。通言語的にみて特殊な音素である日本語撥音を用いて、学習者が母語にない音素を獲得する過程を舌形状から解明する本研究は、学習者の発音の明瞭性や流暢性を向上させるための基礎データとなるだけでなく、学習者の調音特徴から音声知覚（perception）と音声産出（production）の関係や、音声（phonetics）と音韻（phonology）の関係を議論するための材料となる。

研究成果の概要（英文）：The articulation of the Japanese moraic nasal /N/ by Japanese learners, especially the tongue movement, was observed using an ultrasound device. The tongue contours of three native English speakers and four native Chinese speakers were analyzed, and the results were presented at international conferences and published in the proceedings. While most native Japanese speakers articulated with the back of the tongue, three out of three native English speakers and three out of four native Chinese speakers pronounced it as an alveolar /n/. Although /n/ is one of the allophones of /N/ and is unlikely to cause communicative misunderstandings, these results allow us to visually demonstrate to learners that /N/ is a phoneme that does not require alveolar constriction.

研究分野：音声学

キーワード：第二言語習得 撥音 調音 日本語 超音波 鼻音 発音

1. 研究開始当初の背景

日本語学習者にとって、特殊拍（促音・長音・撥音）の習得は困難であると指摘されてきた。特殊拍は主に発話時の時間長の違いにより、それぞれ短子音、短母音、鼻子音との音韻対立を形成しているが、時間長による音韻対立のない言語話者にとっては区別が難しい。このため、特殊拍の習得については時間長に関する研究が多くなされてきた。

しかし、撥音「ん」に関しては、時間長の問題だけでなく、調音上の問題もある。日本語の撥音は、文末または単独の発話では、口蓋垂鼻音と記述されることが多いが、口蓋垂を調音点とする音は、言語類型学的にみても、出現頻度が低く、母語に口蓋垂音を持たない日本語学習者は多い。したがって、口蓋垂鼻音を習得するためには、正しい調音知識と訓練が必要となる。

日本語教育現場で認識される学習者の「ん」の発音の不明瞭さの例としては、「骨」と「本音」の区別が曖昧になる、「雰囲気」が「ふにき」のように発音されるなどが挙げられる。これらの発音エラーは、撥音/N/の時間長が日本語母語話者と比べて短いことを示す例であるが、調音の観点から日本語母語話者との相違を確認した研究はなされていない。

撥音が文中に出現する場合、その調音点は後続の音によって、変化することが知られている。例えば、日本語母語話者が前述の「ほんね /hoNne/」を発音する場合には、撥音/N/が、直後の歯茎鼻音/n/と同化し、/honne/と発音されることが明らかになっている。学習者の調音については研究がなされていないが、後続の音に同化する場合の調音を母語話者と比較することで、調音の違いが撥音の時間長に及ぼす影響について明らかにすることができると期待される。

撥音が母音の前に出現する場合、ほとんどの母語話者は撥音/N/をしっかりと調音してから母音へ移行することが確認されているが、学習者が例えば「ふんいき /ɸuniki/」を「ふにき /ɸuniki/」と発音する場合、N/の調音が明確に行われていない可能性がある。その結果、撥音の時間長が短くなり、アクセントや発音の不明瞭さとなって現れる。

このように、音響分析や聴覚実験からは見出されることのなかった母語話者と学習者の発音の違いが、調音分析によって明らかとなるケースがある。調音分析により得られた結果は、教育現場への応用が可能であるだけでなく、言語学的観点からみても、学習者の習得段階の実態をより詳細に明確化できる点、また、音声と音韻の相互関係についての新たな知見をもたらす点において、重要な意義があると考えられる。

2. 研究の目的

本研究は、日本語母語話者と学習者、特に英語母語話者の撥音の調音を観察、比較し、それぞれの特徴および類似点・相似点を明確にすることを目的とする。具体的には、英語母語話者の日本語撥音/N/は歯茎鼻音/n/として発音されており、そのことが撥音の時間長の短縮に影響を与え、発音の不明瞭さやアクセントとして認識される要因となっているのではないかという仮説のもと、超音波診断装置を用いた舌の位置と動きのデータから分析を行う。

本研究で明らかとなった結果は、教育現場での発音指導において、音韻的知識の導入として活用できるだけでなく、母語話者の調音運動の超音波動画を教材として活用できるほか、実際に超音波診断装置を使った調音指導を行う際にも役立たせることができる。

3. 研究の方法

本研究では、英語を母語とする日本語学習者6名、比較対象となる中国語を母語とする日本語学習者6名について、以下の項目を実施した。

- ・文末・文中撥音/N/発話時の調音運動の録画
- ・比較対象となる音 (/b, t, d, m, n, a/) 発話時の調音運動の録画
- ・調音画像分析
- ・撥音/N/の音響分析（時間長、フォルマント、反共鳴、帯域）

日本語母語話者の調音運動については、すでに収集済みのデータを用いた。

超音波診断装置を用いて調音運動を記録した。調音画像分析は、Matlab プログラム、統計処理は、データ分析ソフト R をそれぞれ使用した。音響分析は音響分析ソフト Praat を使用した。

4 . 研究成果

日本語学習者による日本語撥音「ん」の調音、特に舌の動きについて、超音波診断装置を用いて観察を行った。英語母語話者3名、中国語母語話者4名について、実験結果の分析を行い、国際会議にて発表し、予稿集に論文が掲載された。多くの日本語母語話者は奥舌を用いた調音を行うのに対し、英語母語話者は3名中3名が、中国語母語話者は4名中3名が、歯茎音/n/として発音していた。歯茎音は「ん」の異音の一つであり、コミュニケーション上の誤解を引き起こす可能性は低いが、この結果から、「ん」が歯茎の狭めを必要としない音であることを学習者に視覚的に提示することが可能となった。

英語母語話者による日本語「ん」の調音分析結果と併せて、母語にない調音位置を持つ音素の獲得についてまとめると、英語母語話者、中国語母語話者ともに、母語にある類似した音素による代用を第一のストラテジーとしていることが確認された。英語母語話者の方が母語の音素による代用がより強固である可能性があるが、結論を出すには、習熟度別に多くの話者データを集める必要がある。

言語研究において、発話された音声の音響分析に比べ、発話時の調音分析は、口腔内を観察することの難しさから、あまり進んでいない現状がある。とりわけ、第二言語学習者の調音データは不足している。通言語的にみて特殊な音素である日本語撥音を用いて、学習者が母語にない音素を獲得する過程を舌形状から解明する本研究は、学習者の発音の明瞭性や流暢性を向上させるための基礎データとなるだけでなく、学習者の調音特徴から音声知覚(perception)と音声産出(production)の関係や、音声(phonetics)と音韻(phonology)の関係を議論するための材料となる。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計3件（うち査読付論文 2件/うち国際共著 2件/うちオープンアクセス 3件）

1. 著者名 Ai Mizoguchi, Mark K. Tiede, D. H. Whalen	4. 巻 25
2. 論文標題 Inter-speaker variability of articulation for the Japanese moraic nasal: An ultrasound study	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Phonological Studies	6. 最初と最後の頁 121-132
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する

1. 著者名 Ai Mizoguchi, Mark K. Tiede, D. H. Whalen	4. 巻 -
2. 論文標題 Production of the Japanese moraic nasal /N/ by speakers of English: An ultrasound study	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proceedings of the 19th International Congress of Phonetic Sciences	6. 最初と最後の頁 3493 - 3497
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する

1. 著者名 Ai Mizoguchi, Maho Morimoto, Weiyu Li, Takayuki Arai	4. 巻 -
2. 論文標題 Tongue contours for the Japanese moraic nasal by speakers of Standard Chinese	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Proceedings of the 20th International Congress of Phonetic Sciences	6. 最初と最後の頁 2622-2626
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計5件（うち招待講演 2件/うち国際学会 3件）

1. 発表者名 Ai Mizoguchi
2. 発表標題 Articulation of the Japanese moraic nasal: Place of articulation, assimilation, and L2 transfer
3. 学会等名 日本音韻論学会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Ai Mizoguchi, Mark K. Tiede, D. H. Whalen
2. 発表標題 Production of the Japanese moraic nasal /N/ by speakers of English: An ultrasound study
3. 学会等名 The 19th International Congress of Phonetic Sciences (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 溝口愛
2. 発表標題 言語研究における調音データの活用例 - 超音波を用いた舌形状分析の実践 -
3. 学会等名 日本音響学会2024年春季研究発表会 (招待講演)
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 Ai Mizoguchi, Mark K. Tiede, D. H. Whalen
2. 発表標題 Effects of fine phonetic detail on speaker identification from Japanese nasal consonants
3. 学会等名 Hanyang International Symposium on Phonetics and Cognitive Sciences of Language (HISPhonCog) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Ai Mizoguchi, Maho Morimoto, Weiyu Li, Takayuki Arai
2. 発表標題 Tongue contours for the Japanese moraic nasal by speakers of Standard Chinese
3. 学会等名 The 20th International Congress of Phonetic Sciences (国際学会)
4. 発表年 2023年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関			
米国	Haskins Laboratories	City University of New York	Yale University	