

令和元年5月31日現在

機関番号：82505

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2014～2018

課題番号：26870865

研究課題名（和文）日本語母語話者を対象とした日本語音響特徴の聴取訓練法の開発

研究課題名（英文）Development of listening training programmes in Japanese speech characteristics for native speakers of Japanese

研究代表者

網野 加苗 (Amino, Kanae)

科学警察研究所・法科学第四部・研究員

研究者番号：70630698

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,200,000円

研究成果の概要（和文）：日本語音声を専門的に扱う職業（日本語教師、言語聴覚士、音声鑑定人など）に就く日本語母語話者のためのアクセントパターンの聴取訓練において、音感訓練を導入することが有効かどうか、複数回の実験を行って検証した。結果から、アクセントの聴取成績と音感（音の高さの感覚）の良さには関係（正の相関）があること、回を重ねることにアクセントの聴取成績は向上すること、しかしながら音感訓練の効果は見られないことが分かった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

音響特徴の聴取における音感訓練の有効性は、非母語話者を対象とした実験では確認されているが、母語話者を対象とした場合には効果が異なることが明らかになった。

日本語音声を専門的に扱う職業に就く場合、元来音の高さの感覚がいい人の方がアクセント聴取には有利ではあるが、月に一度、20分程度の聴取訓練を行うことで、聴取能力は向上し、能力の個人差が解消される可能性があることが示された。

研究成果の概要（英文）： This project aims to develop listening training programmes in Japanese speech characteristics for native speakers of Japanese, who wield the knowledge of phonetics in their profession, such as language teachers, speech therapists, and forensic speech investigators. Experiments were conducted in order to test the availability of sound sensitivity tasks in training the perception of Japanese pitch accent.

The results showed that perception of pitch accent positively correlated with perception of pitch height, and that the performances of pitch accent tasks improved significantly with each training session. However, the effect of the sound sensitivity tasks was not significant.

研究分野：音声学

キーワード：聴取訓練 実用音声学 日本語 母語話者 アクセント 音感

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

実務として日本語音声言語を専門的に扱う職業に就く者(音声学、日本語教師、言語聴覚士、音声鑑定人、アナウンサーなど、以後、実用音声学と呼ぶ)にとって、日本語の音響特徴を客観的に聴取(弁別および識別)できることは必須である。音声学や応用言語学では、母語の音声に含まれる音響特徴は母語話者であれば誰でも訓練することなく聴取できると考えられている場合が多く、日本語の実用音声学を志す日本語母語話者が特別な聴取訓練を受ける機会はほとんど無い。つまり、母語の音響特徴の聴取は個人の能力と努力に委ねられているのが現状である。しかし、聴取能力は個人差が大きく、さらに出身地の方言などの不可避な要因に左右されることも十分考えられる。実際に、申請者が行ったパイロットテスト(10名の日本語を母語とする実用音声学)では、アクセント型の識別正答率は20問中平均62.7%であり、音声学の知識を有する場合であっても、母語話者による音響特徴の聴取は必ずしも容易でないことが示された。

一方、非母語話者を対象とした音響特徴の聴取訓練については、先行研究も多く、さまざまな知見が得られている。特に、聴取者の属性に焦点を当てた研究においては、外国語学習経験や音楽経験の有無によって聴取成績が変化することが示されている。声調言語の学習経験がある聴取者や、幼少期からの音楽経験のある聴取者は、経験の無い聴取者と比較して、音響特徴の聴取成績が良いことが分かっている。さらに、音感の訓練を行うことによって、成績が向上することも確認されている。母語話者による音響特徴の聴取においても同様のことが言えるのであれば、音感の訓練として既に確立されたプログラムである聴能形成を利用することにより、効果的に音感および音響特徴の聴取成績向上が見込まれる。

### 2. 研究の目的

日本語を母語とする実用音声学者を対象とした日本語音響特徴の聴取訓練プログラムを開発することを目的とした。訓練の回数、実施する期間、音感の訓練の効果などについて、実験を行って検討した。

### 3. 研究の方法

初めに、市販の日本語音声学の教材を調査し、実用音声学者が聴取できることが望ましいと考えられる日本語の音響特徴を選択した。次にそれらの音響特徴を含む実音声サンプルを用意して、予備的な実験を行った。10名の日本語を母語とする実用音声学者に対し、音響特徴の聴取課題(摩擦音やガ行子音の弁別、アクセント型の弁別および識別、母音の無声化の有無の弁別、円唇・非円唇母音の弁別)と音感課題(純音の高さの弁別、純音の大きさの弁別、持続時間の弁別、音色の弁別)を実施した。その結果、いくつかの音響特徴と音感課題の聴取成績の間に有意な関係が確認できた。

二年目と三年目は、初年度の予備実験後の聞き取り調査の結果、最も苦手意識を持つ人が多かったアクセント型の聴取について、同じ参加者を対象に、複数回の実験を行った。(1)日本語母語話者の日本語アクセント型の聴取成績がどの程度であるか、(2)アクセント型聴取と音感の関係、(3)聴取訓練の効果(音感訓練の有無、回数と成績の推移、実施期間の影響など)の3点をリサーチクエストとした。

実験課題は、アクセント課題4種類(無意味語の弁別、有意義語の弁別、無意味語の識別、有意義語の識別)、音感課題3種類(音の高さの弁別、音の大きさの弁別、音色の弁別)であった。アクセント課題の刺激音は、3モーラ語を「~がある」または「~がない」というキャリア文に入れたもので、音声合成ソフトウェアを用いて所望のアクセント型になるように作成した。音感課題の刺激音は、DTWソフトウェアを用いて作成し、音の高さは0.5 Hz刻みで基準音(131Hz, 214Hzの純音)±5 Hz、音の大きさは0.5 dB刻みで基準音±4 dBで作成した。音色の課題の刺激音には、中心周波数125 Hz~8000 Hzの間でオクターブステップで取り、10 dB増幅させた調波複合音を使用した。弁別課題の刺激音の組み合わせは音色の課題以外は総当たりで、音色の課題では中心周波数が2つ遠くまで隣り合う刺激音の組み合わせとした。

関東近郊在住で日本語を母語とする健聴な大学生35名に対し、最低2回、最大で4回実験(聴取訓練)を行った。35名を3つの群に分け、そのうち2群はアクセント課題と音感課題を実施し(実施順により2群を区別)残る1群はアクセント課題のみを実施した。実験実施の間隔は、1~2ヶ月であり、参加者の都合に合わせて決定した。

実験場所は、科学警察研究所内の静かな部屋である。刺激音の再生には聴能形成システム「真耳」を用いた。刺激音(の組み合わせ)は1度だけ再生して回答を強制選択させ、回答の直後に正解のフィードバックを与えた。実験の度に最初に聴力検査を実施し、平均聴力(4FAHL)が25dB未満であることを確認した。以上の実験は、科学警察研究所「人を対象とする医学的研究等における倫理的方針」に基づき、審査を受けた上で実施した。

### 4. 研究成果

初回の実験結果において、各課題における各聴取者群の成績には有意差は見られなかった。そこで聴取者全員の結果を分析したところ、課題間の正答率の差が有意であった(図1参照)。

アクセント課題では、無意味語より有意味語、弁別課題より識別課題で成績が低かった。特に有意味語のアクセントパターンの識別では、成績の個人差が大きく、母語話者であってもチャンスレベル以下の正答率の者もいた。音感課題では、音の高さの課題が他の2課題よりも有意に成績が低かった。全ての課題において、参加者の社会的属性（出身地、性別、年齢）の主効果は有意ではなかったものの、アクセント課題の一部でのみ6歳以前の音楽経験の影響が見られた。

次に、同じく初回の実験結果について、課題の成績間の相関を調べたところ、全てのアクセント課題と音の高さの課題の間に有意な正の相関が確認された。日本語のアクセントがピッチアクセントであることの表れであると考えられる。相関の強さは特に無意味語を用いた課題で強く、言語処理を伴わない場合には特に物理的な音の高さの知覚に近いことが伺えた。

2回目以降の実験結果について、聴取者群間の差を調べたところ、群間差は有意ではなかった。つまり、課題の実施順および音感訓練実施の有無は、アクセント課題の成績に影響しないことが明らかになった。音感訓練が音響特徴聴取の成績の向上につながったとする先行研究は、非母語話者に関するものであり、日本語母語話者の知覚においては同様の傾向は確認できなかった。しかし、訓練自体の効果は有意で、どの聴取者群においても、全ての課題で成績の向上が確認できた（図2参照）。また、訓練間の期間（日数）の効果は有意ではなかった。

日本語を母語とする実用音声学者が日本語のアクセントパターンを聴取する際、音の高さの感覚がいいほど有利ではあるものの、1ヶ月あるいは2ヶ月に20分程度、実音声サンプルを用いたアクセント聴取訓練を行うことにより、聴取能力の向上が見込めることが明らかになった。

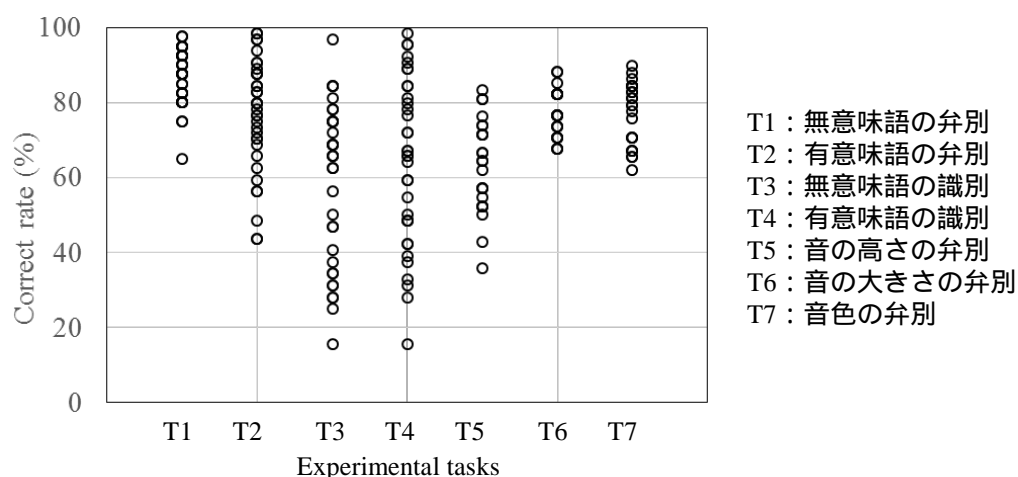


図1. 課題別 初回実験における全聴取者の成績分布（聴取者全員分）

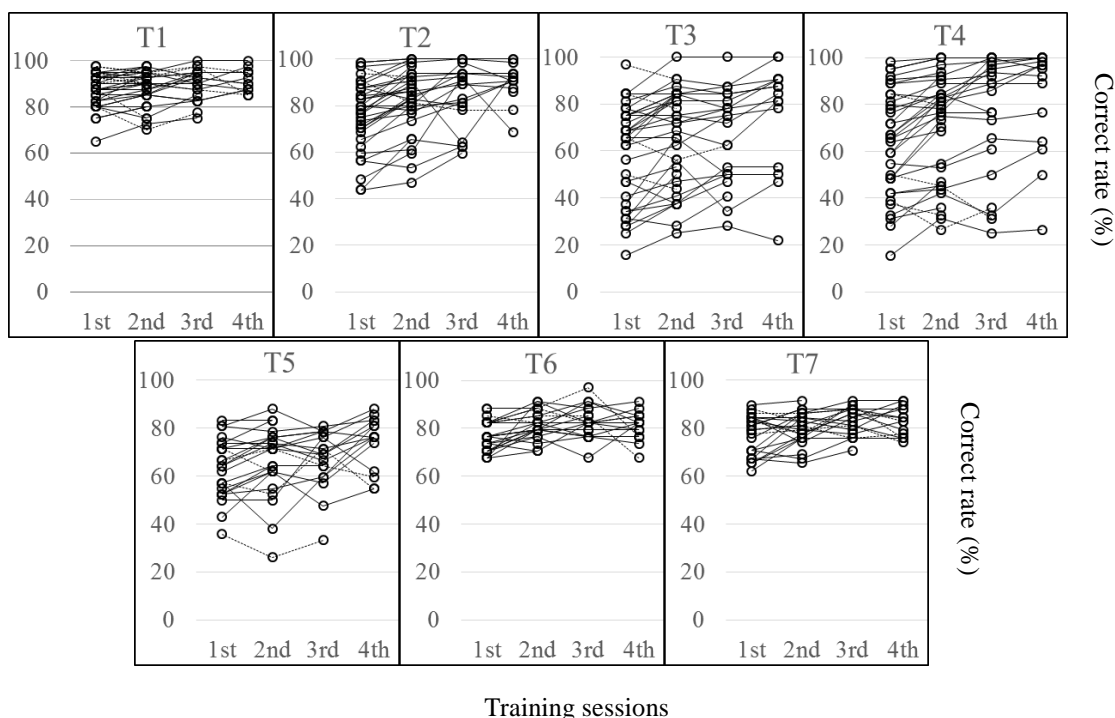


図2. 課題別 各参加者の成績推移

## 5 . 主な発表論文等

### [ 雑誌論文 ] ( 計 6 件 )

1. Amino, K., “Listening training in Japanese pitch accent for native speakers of Japanese: relationship with sound sensitivity,” *Acoustical Science and Technology*, 40(3), 印刷中, 2019. (査読あり)
2. Amino, K., Makinae, H., Kamada, T., Osanai, T., “Reference data on Japanese vowel devoicing: Effects of speakers' and parents' places of origin and within-speaker variability,” *Acoustical Science and Technology*, 39(3), 207–214, 2018. (査読あり)  
DOI: <https://doi.org/10.1250/ast.39.207>
3. Amino, K., Makinae, H., Kamada, T., “Auditory discrimination of natural speech and synthetic speech used as voice disguise,” *Acoustical Science and Technology*, 39(1), 48–50, 2018. (査読あり)  
DOI: <https://doi.org/10.1250/ast.39.48>
4. Amino, K., Arai, T., Satoh, F., Nakamura, K., Nishimura, A., and Yokoyama, S., “Exhibition at 'Summer-Holiday Science Square' hosted by the National Museum of Nature and Science,” *Acoustical Science and Technology*, 37(4), 178–180, 2016. (査読あり)  
DOI: <https://doi.org/10.1250/ast.37.178>
5. Amino, K., Osanai, T., “Cross-language differences of articulation rate and its transfer into Japanese as a second language,” *Forensic Science International*, 249, 116–122, 2015. (査読あり)  
DOI: [10.1016/j.forsciint.2015.01.029](https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2015.01.029)
6. 網野加苗, 荒井隆行, 佐藤史明, 中村健太郎, 西村明, 横山栄, “国立科学博物館「夏休みサイエンススクエア」への出展,” *日本音響学会誌*, 70(5), 296–298, 2014. (査読あり)  
DOI: [https://doi.org/10.20697/jasj.70.5\\_296](https://doi.org/10.20697/jasj.70.5_296)

### [ 学会発表 ] ( 計 12 件 )

1. 網野加苗, “科学館の科学教室における音響教育に関する調査,” 日本音響学会春季研究発表会, 2019.
2. 網野加苗, 蒔苗久則, 鎌田敏明, 長内隆, “言語形態を用いた地域性推定における共通語形の影響,” 日本法科学技術学会, 2018.
3. 長内隆, 網野加苗, 蒔苗久則, 鎌田敏明, “時期差のある緒単語発話を用いた話者照合における標準化・正規化変換の効果,” 日本法科学技術学会, 2018.
4. 網野加苗, “母語話者のための日本語アクセント聴取訓練—音感との関連—,” 日本音響学会春季研究発表会, 2018.
5. 長内隆, 網野加苗, 蒔苗久則, 鎌田敏明, “話者照合における発話様式の影響に関する予備的検討,” 日本法科学技術学会, 2017.
6. 長内隆, 網野加苗, 蒔苗久則, 鎌田敏明, “異なる環境下の単語発話を用いた話者照合における標準化・正規化変換の効果,” 日本法科学技術学会, 2016.
7. 長内隆, 網野加苗, 蒔苗久則, 鎌田敏明, “収録環境の異なる音声を用いた話者照合における標準化・正規化変換の効果,” 日本法科学技術学会, 2015.
8. 網野加苗, 蒔苗久則, 鎌田敏明, 長内隆, “聴取による合成音声と自然音声の識別,” 日本法科学技術学会, 2015.
9. 蒔苗久則, 網野加苗, 鎌田敏明, 長内隆, “非定常雑音の抑圧性能の評価に関する研究,” 日本法科学技術学会, 2015.
10. 長内隆, 網野加苗, 蒔苗久則, 鎌田敏明, “音声データベースの違いによる話者照合性能の比較,” 日本法科学技術学会, 2014.
11. 川本啓輝, 荒井隆行, 網野加苗, 安啓一, “感情が聴取による話者認識に及ぼす影響：聴取結果の考察ならびに韻律的特徴との比較,” 日本音響学会秋季研究発表会, 2014.
12. Amino, K., Makinae, H., Kitamura, T., “Nasality in speech and its contribution to speaker individuality,” *Interspeech*, 2014.

### [ その他 ] ( 計 1 件 )

1. 長内隆, 蒔苗久則, 網野加苗, “音と法科学,” *日本音響学会誌*, 72(2), 74–80, 解説記事, 2016.  
DOI: [https://doi.org/10.20697/jasj.72.2\\_74](https://doi.org/10.20697/jasj.72.2_74)

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。