

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 20 日現在

機関番号：32689

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2014～2015

課題番号：26884062

研究課題名(和文) 児童及び成人のための第二言語視聴覚トレーニング

研究課題名(英文) Second-language audiovisual training for Japanese children and adults

研究代表者

篠原 靖明 (Shinohara, Yasuaki)

早稲田大学・理工学術院・助教

研究者番号：10732737

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,000,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、日本語話者児童及び大学生に対する英語視聴覚トレーニングの効果を検証した。10セッションの視聴覚トレーニングの後、英語音素/r/-/l/の識別能力がいかに向上するか、視聴覚、聴覚のみ、視覚のみの3条件にて計測をした。その結果、児童及び大学生共に、3条件全てにおいてその識別能力を向上させた。向上率において年齢による差はなかったものの、視聴覚の条件での識別能力の向上は、聴覚のみのものよりも有意に高いことがわかった。これらの結果から、視聴覚トレーニングを使用することで、日本語話者は英語音素/r/-/l/の識別能力を視覚的にも聴覚的にも向上させることがわかった。

研究成果の概要(英文)：In this study, 10 English /r/-/l/ audiovisual training sessions were given to monolingual Japanese adults and children, and their improvement in the /r/-/l/ identification in audiovisual, audio-only and visual-only conditions was assessed. The results demonstrated that both Japanese adults and children significantly improved their identification accuracy in all the three conditions, and there was no significant difference in the improvement between the age groups. However, the improvement in the audiovisual condition was significantly higher than in the audio-only condition, although there was no significant difference between audiovisual and visual-only conditions. These results suggest that Japanese participants improved the /r/-/l/ identification using visual and auditory modalities. Nonetheless, due to the ceiling effect in their improvement, it is unclear whether the participants improved their integrated processing of visual and auditory information.

研究分野：第二言語習得、音声学

キーワード：音声知覚 第二言語 視聴覚 トレーニング

1. 研究開始当初の背景

言語には様々な音素が存在し、それらを知覚する際、人は聴覚のみならず、視覚も使用する。特にノイズ環境下において、視覚情報をとらえることで、聴覚情報の不足を補い、正確に音声認識を行うことができる。しかしながら、こうした音素の識別能力には、言語間で差があることがこれまでの研究で明らかになった。英語話者は、英語音素を知覚する際、その視覚情報を聴覚情報に統合させて知覚する傾向にあるのに対し、日本語話者は、聴覚情報に頼る傾向にあった (Sekiyama *et al.*, 2003)。こうした言語間の差は、第一言語の能力が発達するにつれて起こるとされている。先行研究によれば、視覚情報による音素知覚能力は、6歳児の英語話者と日本語話者の間には差が見られなかったが、英語話者は成長と共に、その視覚情報処理能力を発達させ、視覚と聴覚を統合させて音素知覚を行うようになる (Sekiyama *et al.*, 2003)。

こうした背景の下、最近では日本語話者に対する英語音素識別トレーニングを行う研究が行われてきている。英語音素/r-/l/の視聴覚トレーニングもその一つである。英語母語話者が英単語を発音する映像を日本語話者成人に与え、音素を識別するトレーニングを行う。その前後において、視覚、聴覚、視聴覚による音素の識別能力の向上を測定する研究がこれまでに行われてきた。Hardison (2003)によれば、日本語話者は、視覚と聴覚の両方を使用する条件(視聴覚)の方が、聴覚のみ使用する条件よりも/r-/l/の音素を正確に識別できる。また、トレーニングにより、視覚、聴覚、視聴覚、それぞれの音素識別能力を向上させることができる。

一方、Hazan *et al.* (2005)によれば、日本語話者の英語音素/r-/l/の識別能力は、視聴覚の条件と聴覚のみの条件の間で差はなく、視覚のみによるその識別能力が劣っていると証明された。さらに、視聴覚トレーニングには視覚情報が含まれているにも関わらず、聴覚のみのトレーニングに比べ、有意に高い効果をもたらさなかった。これは、トレーニングやテストに使用された英語音素/r-/l/に視覚的に顕著な差がなかったことが原因であると推察された。

これまで、日本語話者成人に対する視聴覚トレーニングの効果は計測されてきたが、トレーニングによって日本語話者の英語音素/r-/l/の識別能力が英語母語話者のレベルに達したという報告はこれまでなされていない。また、日本語話者児童に対するその効果も検証されておらず、児童に対してトレーニングを行うことで、/r-/l/の識別能力を英語母語話者のレベルまで向上させられるか、調査する必要があった (Shinohara, 2014; Shinohara & Iversen, 2013; 2015)。

2. 研究の目的

本研究では、日本語話者児童(8-12歳、35名)及び大学生(18-22歳、12名)に対し、10セッション(各40分程度)の英語音素/r-/l/識別トレーニングを与え、その前後で視覚、聴覚、視聴覚による音素識別能力がどのように向上するか、検証することを目的とした。先述の通り、6歳頃には日本語話者と英語話者の間に視覚情報を読み取る能力に差はなく、英語話者はその母語環境により視覚から音素を読み取る能力を身に付け、聴覚と統合するようになる。そこで、本研究では、日本語話者児童に視覚と聴覚の両方を使った音素識別トレーニングを与えることで、英語話者がその成長の過程で発達させる能力を身に付けられるかどうか、検証することにした。すなわち、日本語話者児童に対するトレーニングの結果、視聴覚の条件下における識別能力の向上が、視覚や聴覚によるものよりも高いかどうか、さらに、彼らによる/r-/l/の識別能力が英語母語話者のレベルに達するか、調査した。英語母語話者レベルに達するか否かを検証するため、英語母語話者が/r/と/l/の識別に使用する最も重要な音響キューである第3フォルマント(F3)の弁別能力を調査内容の1つに加えた。

視聴覚トレーニングの効果を明確にするため、聴覚トレーニングの効果も同時に分析した(雑誌論文②)。

3. 研究の方法

(1) 英単語音声の録音、録画

実験参加者に与えるための視聴覚トレーニングプログラムやその前後のテストに使用するための英単語音声の録音、録画をイギリス(ロンドン)にて実施した。ロンドン大学(University College London)の協力により、防音室で26名の英語母語話者によるR-Lミニマルペア200単語の発音を録音、録画した。その内、10名のものをトレーニングプログラムに、2名のものをトレーニング前後のテストに使用した。向上した能力が一般化できているかどうか調査するため、トレーニングで使用した英単語と異なるものをテストで使用した。

(2) 英語視聴覚トレーニングプログラムとトレーニング前後テストの製作

本研究は、トレーニング前テスト、トレーニング10セッション、トレーニング後テストの3過程により成り立つ。Adobe Premiere Pro CCを使用し、ビデオを編集し、Adobe Flash Professionalにより、トレーニングプログラムとテストプログラムを製作した。

(3) 実験

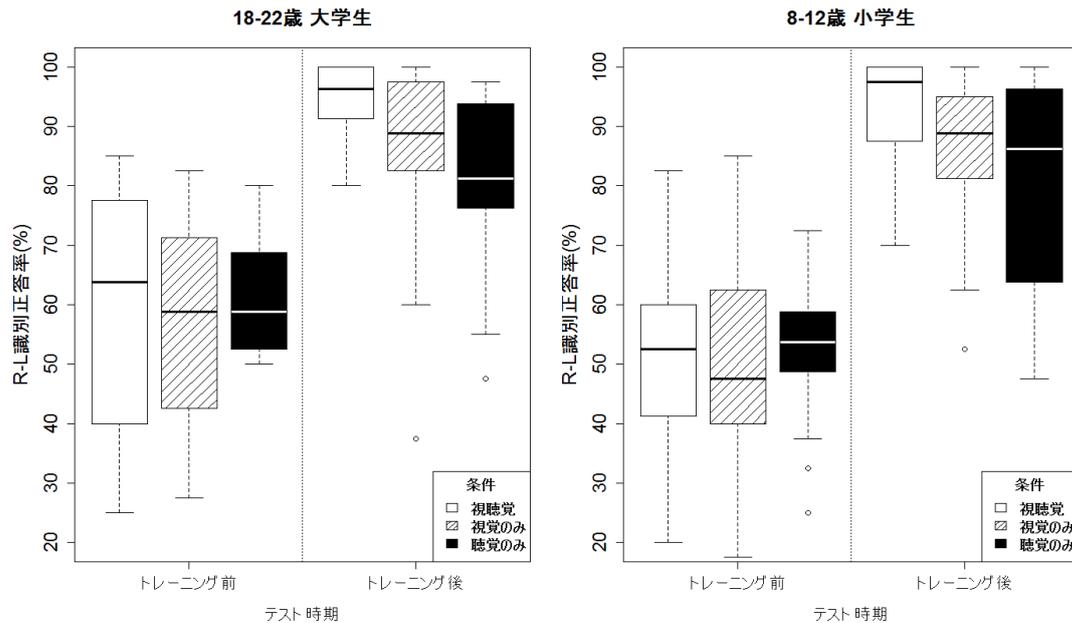


図 1

10セッションのトレーニングの前後に、実験参加者である児童と大学生は、早稲田大学理工学術院にある防音室にて、英語音素 /r-/l/ の識別テストを受けた。テストには、英単語 120 語を使用し、聴覚のみ、視覚のみ、視聴覚による 3 つ条件下においてその識別能力を測定した。

4. 研究成果

(1) 英語音素 /r-/l/ 識別能力

図 1 は、児童及び大学生による英語音素 /r-/l/ の識別能力をトレーニング前後で計測した結果を表している。図 1 にあるように、児童も大学生も共に英語音素 /r-/l/ 識別能

力を有意に向上させた。これは、トレーニングが児童や大学生に対して有益であったことを証明している。大学生の方が /r-/l/ の識別能力は高かったが、年齢によるトレーニング前後の向上率の差はみられなかった。視聴覚、視覚、聴覚といった各条件において、識別能力は有意に向上したが、条件毎のその向上率に差が見られた。視覚と聴覚を両方用いた条件（視聴覚）による識別能力は、視覚のみによる識別能力に比べ、有意に高く向上はしなかったが、聴覚のみの条件よりも高く向上した。

上記結果には、先行研究の結果と大きく異なる点がある。それは、視覚による識別能力の向上が、視聴覚の条件のものよりも劣っていなかった点である。これは、Hazan *et al.* (2005) の考察にあるように、トレーニングやテストに使用された英語話者による発音 /r-/l/ が視覚的に顕著であったことが、原因であると推察される。つまり、視覚的に /r/ と /l/ の差が非常にわかりやすかったために、その読み取り能力が高く向上し、天井効果が得られたことにより、視聴覚の条件と差がなかったのであろう。

また、児童と大学生の間でその向上率に差が出なかったことも先行研究の結果と異なる (Shinohara, 2014)。これは、トレーニング後の識別能力のスコアに天井効果が起きたためであると考察できる。

(2) 音響弁別能力：第 3 フォルマント

図 2 は、英語音素 /r-/l/ を識別するために最も重要な音響キューである第 3 フォルマント (F3) の弁別能力を表している。F3 の弁別能力も識別能力と同様に有意に向上した。

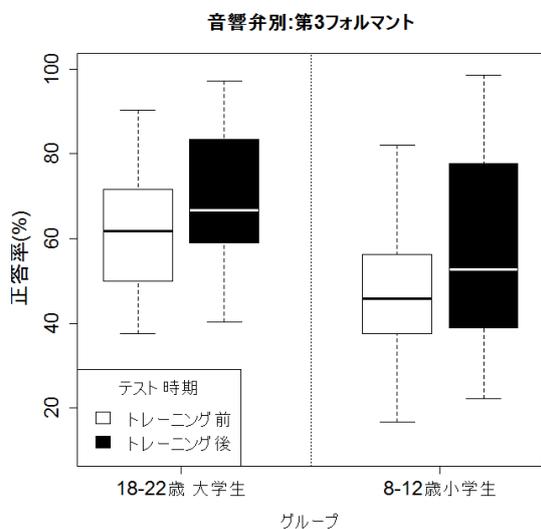


図 2

大学生の方が児童よりも弁別能力は高かったものの、両グループ共にその能力を向上させ、年齢差による向上率の違いは見られなかった。これは、視聴覚トレーニングを使用することで、識別能力のみならず、音響的な違いを聞き分ける弁別能力も向上させることができたことを証明している。しかしながら、実験参加者全員が英語母語話者のレベルに達しはしなかった。

参考文献

- Hardison, D. (2003). Acquisition of second-language speech: Effects of visual cues, context, and talker variability, *Journal of Applied Psycholinguistics*, 24, 495-522.
- Hazan, V., Sennema, A., Iba, M., & Faulkner, A. (2005). Effect of audiovisual perceptual training on the perception and production of consonants by Japanese learners of English, *Speech Communication*, 47, 360-378.
- Sekiyama, K., Burnham, D., Tam, H., & Erdener, D. (2003). Auditory visual speech perception development in Japanese and English speakers, *Proceedings of the International Conference on Auditory-Visual Speech Processing, St. Jorioz, France*, 61-66.
- Shinohara, Y. (2014). Perceptual training of English /r/ and /l/ for Japanese adults, adolescents and children (Doctoral thesis, University College London, United Kingdom). University College London.
- Shinohara, Y., & Iverson, P. (2013). Computer-based English /r/-/l/ perceptual training for Japanese children. *Proceedings of Meetings on Acoustics*, 19(1), 60049.
- Shinohara, Y., & Iverson, P. (2015). Effects of English /r/-/l/ perceptual training on Japanese children's production. *Proceedings of the 18th*

International Congress of Phonetic Sciences, article 540.

5. 主な発表論文等

[雑誌論文] (計 2件)

- ① Shinohara, Y. (accepted) Audiovisual training effects for Japanese children learning English /r/-/l/. *Proceedings of the 17th Annual Conference of the International Speech Communication Association 2016 (INTERSPEECH 2016)*. (査読有)
- ② Shinohara, Y., & Iverson, P. (2015). Effects of English /r/-/l/ perceptual training on Japanese children's production. *Proceedings of the 18th International Congress of Phonetic Sciences*, article 540. ISBN: 978-0-85261-941-4. (査読有)

[学会発表] (計 2件)

- ① Shinohara, Y. (2016, September, accepted) Audiovisual training effects for Japanese children learning English /r/-/l/. The 17th Annual Conference of the International Speech Communication Association, San Francisco, California, United States of America.
- ② Shinohara, Y., & Iverson, P. (2015, August). Effects of English /r/-/l/ perceptual training on Japanese children's production. The 18th International Congress of Phonetic Sciences, Glasgow, Scotland, United Kingdom.

[その他: Colloquium での発表 2件]

- ① Shinohara, Y. (2016, April) Effects of audiovisual training on the English

/r-/l/ identification by Japanese adults and children. Center for English Language Education in Science and Engineering Colloquium, Waseda University, Tokyo, Japan.

- ② Shinohara, Y. (2015, February). 第二言語音声知覚トレーニングの効果と年齢による影響 [Influence of age-related factors on second-language perceptual training]. Invited talk given at the 96th Kagamiyama Linguistics Colloquium, Hiroshima University, Hiroshima, Japan.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

篠原 靖明 (SHINOHARA, Yasuaki)

早稲田大学・理工学術院・助教

研究者番号：10732737