

令和 6 年 6 月 17 日現在

機関番号：33919

研究種目：挑戦的研究（萌芽）

研究期間：2020～2023

課題番号：20K20706

研究課題名（和文）化石化した英語音声に対する超音波舌画像視覚データの効果

研究課題名（英文）The Effectiveness of Ultrasound Imaging for Fossilized English Sounds

研究代表者

西尾 由里（Nishio, Yuri）

名城大学・外国語学部・教授

研究者番号：20455059

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 4,800,000円

研究成果の概要（和文）：日本語母語話者の英語発音には困難さが定着した状態、すなわち化石化されている状態がある（Gass & Selinker, 1992）。超音波舌画面によると /l/・/r/ の発音に加えて、year と ear の /j/ /i/ の発音も全く区別されず、特に /j/ の発音で舌が硬口蓋の位置まで来ていないことが分かった。さらに、/w/ 発音については、/w/ の発音時に /w/ の軟口蓋まで舌が下がっていないことにより日本語の「わ」の発音になっていることが明らかになった。今後は、リアルタイムでのトレーニングの効果を明らかにし、視覚的な音声の ICT 教材作成に役立っている予定である。

研究成果の学術的意義や社会的意義

大人の英語学習者は、NS（英語母語話者）との接触が少なく、コミュニケーションにおいて、内容理解が中心となるため、発音の仕方には注目がいかず、指導も十分ではないが、コミュニケーションの根幹をなす音声指導は不可欠であると考えられる。教室での発音指導は、指導者や NS の発音やビデオを視聴し模倣したり、発音記号から分析的に指導したりする機会が多い。しかし、口腔内での舌の位置や動きなどは視覚的に理解する方法の一つとして、舌の動きをリアルタイムで観察できる超音波測定機器を舌画像の視覚化データ採取する方法として使用し、その学習効果を見ることが本研究の目的である。

研究成果の概要（英文）：There is an entrenched, or fossilized, state of difficulty in the English pronunciation of native Japanese speakers (Gass & Selinker, 1992). The ultrasound tongue screen showed that in addition to the /l/ and /r/ pronunciations, the /j/ /i/ pronunciations of "year" and "ear" were not distinguished at all, especially in the /j/ pronunciation, where the tongue did not come to the hard palate position. Furthermore, for the /w/ pronunciation, it was found that the tongue did not come down to the soft palate of /w/ during the pronunciation of /w/, resulting in the Japanese pronunciation of "wa". In the future, we plan to clarify the effects of real-time training and use the results to create ICT materials for visual speech.

研究分野：外国語教育

キーワード：超音波舌画像 発音 化石化 発音困難度 インテリジビリティ

1. 研究開始当初の背景

大人の英語学習者は、英語母語話者との接触が少なく、コミュニケーションにおいて、内容理解が中心となるため、発音の仕方には注目がいかず、指導も十分ではないが、コミュニケーションの根幹をなす音声指導は不可欠であると考えられる。教室での発音指導は、指導者やNS（英語母語話者）の発音やビデオを視聴し模倣したり、発音記号から分析的に指導したりする機会が多い。しかし、口腔内での舌の位置や動きなどは視覚的に理解する方法は、MRI（核磁気共鳴画像法）での、舌の位置、動きなどの視聴と限られている。さらに、MRIは、医療設備が高額で、一般的な使用が困難である。そこで考えられるのが、舌の動きをリアルタイムで観察できる超音波測定器で、近年比較的安価で、ノートパソコンに搭載でき携帯しやすくなっている（Terason T300）。Horiguchi (2012)によると、超音波の画像を見ながら舌の動きを指示した場合は、舌の動きの修得ができたことが報告され、さらに、超音波舌画像では、母音だけでなく、日本人が発音困難である /l/ /r/ や /s/ /ʃ/ などの舌の形状も正確に視覚化できる（ウィルソン, 2014）。

L2（目標言語）の習得過程において、L1（母語）の影響を明らかに受け、論理的に規則的に変化するものを中間言語と呼ぶ。しかし、5年以上にわたるような誤りがみられるときは、化石化されている状態とみなされ、このような場合は、学習方略を講じなければならない（Gass & Selinker, 1992）と考えられる。L1（日本語）である場合、/l/ /r/の発音が困難であるといわれるが、10年以上英語学習をしている大学生の発音に対して、例えばある化石化された音声特徴があるとすれば、何か、またどのように教育すればよいかといった視点での研究はなされていない。英語学習者にとって、英語母語話者に匹敵する言語習得を目指す時に、早く習得される項目あるいは遅く習得される項目がある（習得困難度）ことが認められている。小学生では、/f/, /v/, /ð/, /θ/ のような発音が困難で（西尾, 2000）、大学生のアルファベット音声に関する研究（Nishio & Joto, 2022）においても、母音などは習得困難であることが指摘されている。

指導において、音声学の知見を使い、舌の位置、高さ、唇の丸めなどから母音や、また調音点や調音法で子音の指導を行っているが、舌の実際の動きなどは見ることができず、学習者はどのように発音すればよいかイメージがつきにくい。そこで、超音波舌画像を使い、英語母語話者と日本語母語話者の舌の動きを示す動画の英語教育への可能性を検討した。

2. 研究の目的

本研究の目的は、次世代を担う真に使える英語を身に付けたグローバル人材育成のために、日本語母語の大学生の英語発音において、化石化が生じている音声（誤りが固定して目標言語に近づかない状態）を、習得困難度（発音が困難である音声特徴）とインテリジビリティ（コミュニケーションの阻害要因となる音声特徴）の2つの視点を取り入れ、特定化する。そのような音声を発音しているときに、口腔内での舌の位置、動きなどを超音波測定器で舌画像を視覚化した情報を採取した。

3. 研究の方法

日本語母語話者にとって発音が困難である半母音と言われる /w/ /j/ に焦点を当て、データを採取した。具体的な単語は、次の通りである。英語：witch, yacht, Euro, wood, wav, yet, ear, wolf, win, you, yes, wax, year, yam。日本語：ヨット, ワックス, イアー, ウルフ, イェス, ウィッチ, ワブ, ユーロ, イェット, ウッド, イア, ユー, ウィン, ヤム。超音波測定器 Micro ultrasound system with a 64-element probe of 20mm radius, recorded with the Articulate Assistant Advanced (AAA) software を使いデータを採取した。参加者は、米語話者（New York 出身）1名と日本語母語話者2名である。それぞれ、PC画面に単語が提示され、それを発音した。時間は一人約20分間である。

4. 研究成果

それぞれの単語に関する映像を英語母語話者と日本語母語話者と比較した結果、ear と year を比較した場合、英語母語話者の ear の /ɪ/ は前舌でかなり高い位置に舌の頂点がきており、一方、year の場合は、/jɪ/ と舌の位置が硬口蓋からスタートしてすぐに /ɪ/ の位置に動いている。一方、日本語母語話者の ear と year とともに、舌がフラットな状態からスタートして、日本語 /i/ の音声となっており、どちらも日本語の /i/ あるいは /ɪ/ で発音していることがわかる。

英単語 wax の /w/ に関しては、英語母語話者の場合は、最初に軟口蓋まで舌が移動し、唇が円唇になり、そののち、/æ/ の前舌低母音のため、前に移動して発音している。一方、日本語母語話者は、唇は円唇である、舌が軟口蓋に移動することなくままに、日本語の「わ」の発音から /a/ の発音になり、日本語的な発音となっている。/w/ の発音を日本語母語話者が「わ」に代用してしまう原因は、舌をぐっと引いて軟口蓋の位置まで持ってきていないことが原因であるとわかる。

図1 英語母語話者 ear /i/

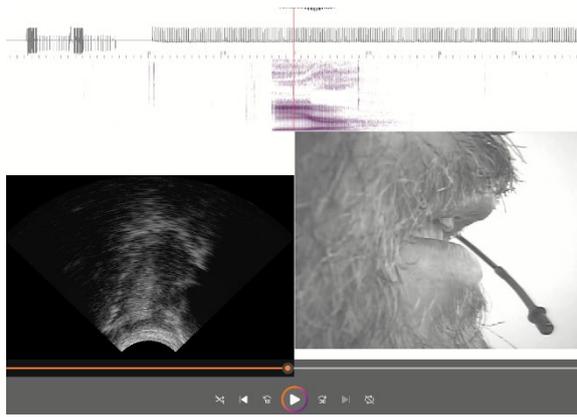


図2 英語母語話者 year /j/

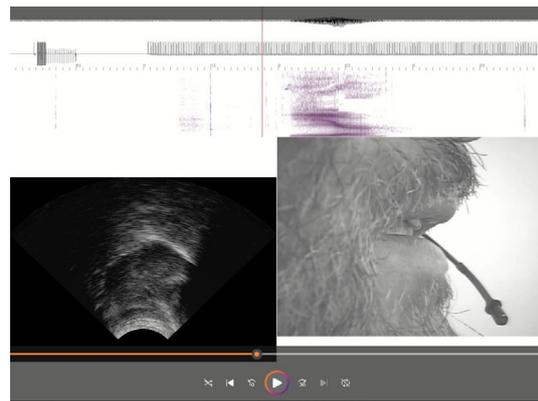


図3 英語母語話者 wax /w/

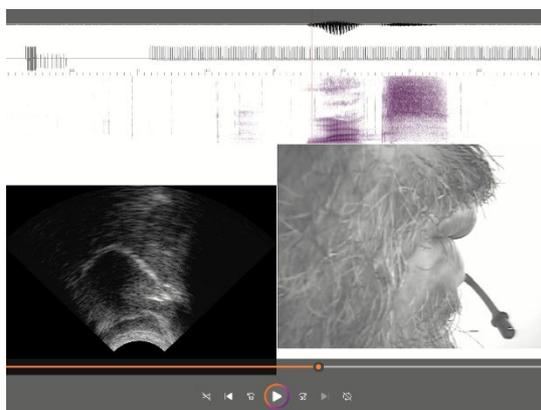
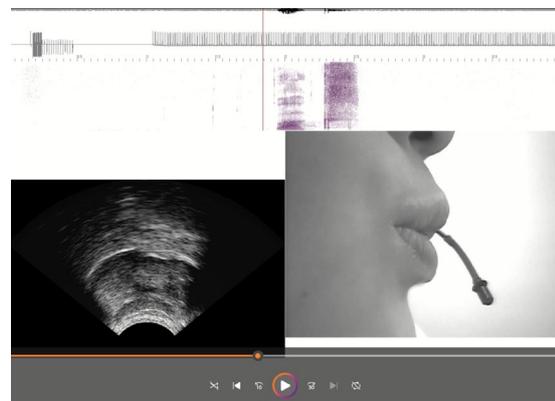


図4 日本語母語話者 wax /w/



以上のように、現段階では、舌画像を英語母語話者と日本語母語話者との違いを記述している段階であるが、今後の課題としては、さらの音声データを増やし、そのデータを数値化できるようにする。また英語母語話者の映像を見ながら、リアルタイムで学習者が比較しながら学習し、発音に変化がみられるかどうかを検証している。さらに、学習者にとって有効な発音解説書や、画像をイラスト化し、ICT 発音訓練教材を作成し、HP 等で広く公開していく予定である。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計7件（うち査読付論文 6件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 Nishio, Y., & Joto, A.	4. 巻 -
2. 論文標題 Improving fossilized English pronunciation by simultaneously viewing a video footage of oneself on an ICT self-learning system	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Second Language Pronunciation: Different Approaches to Teaching and Training	6. 最初と最後の頁 249-286
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1515/9783110736120	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Nishio, Y., Minehane, G., Yanagisawa, H., Wicking, P. Praver, M., Miyazaki, A., Rogers, J.	4. 巻 15
2. 論文標題 Challenges and possibilities of online English education	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 名城大学教育年報	6. 最初と最後の頁 23-30
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 -

1. 著者名 上斗晶代・西尾由里.	4. 巻 39
2. 論文標題 小学校外国語活動用教材『Let's Try!』の超分節音に関する分析 小学校教員のための音声指導書作成に向けて	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本児童英語教育学会研究紀要』（JASTEC Journal）	6. 最初と最後の頁 143-158
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 オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 上斗晶代・西尾由里・戸井一宏.	4. 巻 2
2. 論文標題 小学校外国語活動のための英語音声指導マニュアル 教材『Let's Try! 1』準拠の概要と記載例	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本言語音声学会論文集	6. 最初と最後の頁 92-104
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 -

1. 著者名 Florescu, C., Hayasaka, Y., Inokawa, M., Oshimi, T., & Rogers, J.	4. 巻 19(1)
2. 論文標題 How does learner autonomy influence preparation for, and performance on the TOEFL ITP test?	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Medical English Education	6. 最初と最後の頁 5-13
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 オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Rogers, J.	4. 巻 9
2. 論文標題 On creating a large-scale corpus-based academic multi-word unit resource. Vocabulary	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Learning and Instruction	6. 最初と最後の頁 1-8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7820/vli.v09.2.2187-2759	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Rogers, J.	4. 巻 4
2. 論文標題 Conceptualizing collocations and multi-word units as the same through the concgramming approach	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Meijo University Faculty of Foreign Studies Journal	6. 最初と最後の頁 1-5
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 オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計14件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 5件)

1. 発表者名 Nishio, Y., Joto, A., Rogers, J., & Tatsumi, T.
2. 発表標題 A Multiple-Support ICT-Self Learning System to Improve English Pronunciation of Rhythm and Enhance Autonomous Learning
3. 学会等名 American Association for Applied Linguistics (AAAL) 2023, Portland, Oregon (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Nishio, Y., Joto, A., Rogers, J., & Tatsumi, T.
2. 発表標題 The Effectiveness of a Multiple-Support ICT-Self Learning System to Improve English Pronunciation of Rhythm
3. 学会等名 The 61th JACET International Convention (Online 2022) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Nagamine, T., & Nishio, Y.
2. 発表標題 Vowels in Asian Englishes Speech: Acoustics, Functional Load, and Implications to the Listening Pedagogy
3. 学会等名 日本アジア英語学会, 第49回全国大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 西尾由里, 上斗晶代.
2. 発表標題 ICT トレーニングによる日本人大学生の英語母音の調音認識の向上のための試み
3. 学会等名 第98回外国語教育メディア学会(LET)中部支部研究大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Nishio, Y. & Joto, A.
2. 発表標題 The improvement of fossilized English phonemes by studying an ICT self-learning system with the learner's self-videos pronouncing English
3. 学会等名 AILA World Congress in Applied Linguistics 15-18 August in Groningen in the Netherlands (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Joto, A., & Nishio, Y.
2. 発表標題 Phonetic Features of English Diphthongs Produced by Japanese Elementary School Students
3. 学会等名 AILA World Congress in Applied Linguistics 15-18 August in Groningen in the Netherlands (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Nishio, Y.
2. 発表標題 Realization of English intonation by the Japanese future English teachers affecting intelligibility
3. 学会等名 LET第60回全国研究大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Nishio, Y., Joto, A., Rogers, J., & Tatsumi, T.
2. 発表標題 The effectiveness of a multiple-support ICT-self learning system to improve English pronunciation of intonation
3. 学会等名 The 60th JACET International Convention (Online 2021)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 上斗晶代・西尾由里・戸井一宏.
2. 発表標題 小学校児童を対象とした英語アルファベット名称の発音指導マニュアルー外国語活動用教材『Let ' s Try! 1』・『Let ' s Try! 2』に準拠してー
3. 学会等名 日本言語音声学会第4回研究大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 西尾由里・上斗晶代.
2. 発表標題 小学校教員のための英語発音ICTセルフラーニングシステムの提案
3. 学会等名 第20回小学校英語教育学会全国大会（オンライン）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 西尾由里・上斗晶代.
2. 発表標題 小学校教員へのICIセルフラーニングシステムを使った英語発音指導方法の提案
3. 学会等名 日本児童英語教育学会第40回秋季研究大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yuri Nishio & Akiyo Joto
2. 発表標題 The Effects of Improvement Fossilized English Phonemes by Self-learning System with Learner ' s Self-videos Pronouncing English
3. 学会等名 第3回JAAL in JACET学術交流集会（国際学会）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yuri Nishio
2. 発表標題 The Issue of Intercultural Exchange Programs in Japan
3. 学会等名 TESOL International Conference & English Language Expo 2020
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 上斗晶代・西尾由里・戸井一宏.
2. 発表標題 小学校外国語活動に資する英語音声指導マニュアル 『Let ' s Try! 1・2』 準拠の内容と発音動画の提示
3. 学会等名 第20回小学校英語教育学会全国大会（オンライン開催）
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 木下徹教授退職記念論集編集委員会	4. 発行年 2021年
2. 出版社 金星堂	5. 総ページ数 277
3. 書名 応用言語学と外国語教育研究－未来への展望－	

〔産業財産権〕

〔その他〕

英語発音セルフラーニングシステム https://npl-mock.glexa.net/

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
研究分担者	Rogers James (Rogers James) (50533527)	名城大学・外国語学部・准教授 (33919)	

6. 研究組織（つづき）

	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
研究分担者	上斗 晶代 (Joto Akiyo) (60196665)	県立広島大学・人間文化学部・名誉教授 (25406)	

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