

令和 6 年 6 月 20 日現在

機関番号：82636

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2018～2023

課題番号：18K11366

研究課題名(和文)日本語音声の時間構造処理機構モデルの研究

研究課題名(英文) Modeling the processing mechanisms of temporal structures in spoken Japanese

研究代表者

加藤 宏明 (Kato, Hiroaki)

国立研究開発法人情報通信研究機構・ユニバーサルコミュニケーション研究所先進的音声翻訳研究開発推進センター・主任研究員

研究者番号：20374093

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：非母語として日本語の習得をめざす学習者に役立ててもらうことを目的に、日本語の特殊拍を体系的に含む音声データベースを時間的な情報の精度を上げることに焦点をあてて整備した。さらに、このデータを利用して人間が音声の時間的な側面を把握する際に使っていると想定される時間構造検出モデルを作成し、また日本語の学習を促進させるための要素を教示のかたちとしてまとめた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

COVID-19による一時的な落ち込みはあったものの、日本語を母語としない話者の日本社会への浸透は今後急速に進むことが見込まれ、音声コミュニケーションによる意思疎通の必要性がより高まる。日本語は長音、促音など特殊拍の成否で了解性や自然性が決定づけられる箇所が多く、学習者の習得レベルによらず共通した問題となっている。特殊拍の識別が一義的には時間的な弁別に帰すること、そのために必要な時間知覚能力は、健聴者であれば、母語によらず十分備わっていることを科学的裏付けとともに知らせるだけでも学習を動機づける一助になると思われる。

研究成果の概要(英文)：Aiming to benefit learners who aim to learn Japanese as a non-native language, we have developed a speech database that systematically contains Japanese special morae, focusing on improving the accuracy of temporal information. Based on this data, a temporal structure detection model, which is assumed to be used by humans to perceive the temporal aspects of speech, was created, and elements to facilitate the learning of Japanese were compiled in the form of instructional materials.

研究分野：情報学

キーワード：音声情報処理 第二言語習得

1. 研究開始当初の背景

人の聴覚の時間分解能は驚くほど高い(Friberg ら, 1995)。それにもかかわらず、日本語の促音・非促音、長短母音等の長さ対立は、長さだけに依存して意味の違いを示すような音素対立を持たない言語の母語話者にとって難しい。この問題は、初級レベルの学習者のみならず、上級レベルの話者であっても共通して認められる。これは、母語話者が非母語話者は持たないある種の共通の内的尺度に従っているからと考えられる。本研究では、音声の時間的側面の知覚に関するこの数十年の発見の数々を做うことで独自の仮説を立て、これを高い精度の時間情報を持つデータベースを基に検証することによって、日本語母語話者の時間識別のための内的尺度の本質を明らかにする。

2. 研究の目的

日本語母語話者が内的に持つ音声の時間構造を処理する機構を明らかにし、非母語話者の学習者に母語話者並みに自然な日本語を習得する鍵を与えることが目的である。学習者の母語として、英語・韓国語を想定し、研究期間終了時に得られた成果を非母語話者学習者への教示に適用するための方法論を開示する。学習者が自らの音声を磨くために役立つとともに、母語話者音声では、コミュニケーションの量と質を時間的側面から定量的に評価する等の応用が見込まれる。

3. 研究の方法

非母語話者の多くが習得に困難を感じる特殊拍すなわち長音、促音、撥音を体系的かつ多量に収集した既存データベースに対して、人の聴覚の時間分解能に匹敵する正確さを持つ時間情報ラベルを与える。この情報を用いて、これまでの行動学的研究により導かれた時間知覚に関する仮説を検証することで、最も有望な仮説に則った時間構造処理機構モデルを構築する。以上の情報から日本語の時間的側面の学習促進に資する要素が予測できるので、これを学習者に対する教示のかたちにとめる。

4. 研究成果

(1) データベースの整備

「風」と「課税」の対のように時間情報の対立が単語の意味の違いを担う最小音素対立対(minimal pair)で一定以上の親密度を持つ日本語語彙を網羅し、多数の母語話者が発話した音声データベースを整備した。本研究で検証した音声の時間構造検出モデルは、一つの音韻が持つ時間幅の中で精密にどの部分を知覚的な参照点とするかを定めるものであった。したがって、比較すべき音声生成データの時間ラベルに対しても人の聴覚の時間分解能に匹敵する精度が求められた。従来の公開データベースは、ラベルの時間精度が不十分か、特殊拍の音素対立例が不十分か、その両方かであった。膨大な蓄積がある機械学習用の音声コーパスはそもそも時間ラベルを持たないものが主流である。本研究では、人の聴覚の時間分解能に匹敵する高い時間精度を持つラベルを持つ音声データベースを整備した。これは他に類例のないデータベースであり、本研究の目的に適った仕様を備えるとともに、学術的にも貴重なデータの創出と言える。

(2) モデルの検証・再構築

これまでの行動学的実験の成果に基づき時間構造検出モデルを作成した。これは、聴覚末梢系モデルによる情報表現を利用し、時間構造およびその時間変化を示す手がかりの候補を知覚的な強さとともに予測する手法をベースとしたもので、(1)で整備したデータベースを利用し、データベースを構成する最小対立対の識別能力を尺度としてモデルの検証を行った。結果をフィードバックしながらモデルを再構築することで、最適化されたモデルを得た。

(3) 非母語話者向け教示の作成と実証

日本語の学習促進に貢献する要素を予測し、それらを組み合わせた教示を複数作成した。作成したものは、英語話者、韓国語話者の日本語学習者を対象として、半期を単位として、研究の進捗に応じて改訂したものを提供し、研究期間中に最適の版あるいは複数版の組み合わせを決定する計画であったが、COVID-19の影響により実証面での検討が不十分であったことは否めない。今後、別途機会をとらえてフォローすることが望まれる。

引用文献

Friberg, A., Sundberg, J. (1995). Time discrimination in a monotonic, isochronous sequence. *Journal of the Acoustical Society of America*. 98, 2524–2531.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計4件（うち招待講演 1件 / うち国際学会 2件）

1. 発表者名 Sonu, M., Kato, H., and Tajima, K.
2. 発表標題 Perception of Japanese consonant length contrast by native Korean listeners: Influence of L1 phonetic similarity to L2 perception
3. 学会等名 New Sounds 2019: The 9th International Symposium on the Acquisition of Second Language Speech (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Sonu, M., Kato, H., and Tajima, K.
2. 発表標題 Bias toward geminate stop consonants in Japanese by Korean listeners: Cross-language comparison of perceptual boundaries of stop consonants
3. 学会等名 韓国音声学会秋季学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Hirata, Y. and Kato, H.
2. 発表標題 Acoustic and perceptual evaluation of Japanese geminates produced by L2 learners
3. 学会等名 International Conference on Phonetics and Phonology (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 鮮于媚, 加藤宏明, 田嶋圭一
2. 発表標題 本語学習者の促音と非促音の発話特性 リズム・強さの不自然性の印象と客観的指標との関係
3. 学会等名 日本音響学会秋季研究発表会
4. 発表年 2018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
研究協力者	田嶋 圭一 (Tajima Keiichi) (70366821)	法政大学・文学部・教授 (32675)	
研究協力者	鮮于 媚 (Sonu Mee) (60734738)	埼玉大学・人文社会科学部研究科・准教授 (12401)	
研究協力者	平田 由香里 (Hirata Yukari)	コルゲート大学・教授	

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
---------	---------