

日本語学習支援システムへの 日本語単語アクセント学習支援機能の実装

Implementation of a Japanese word accent learning support function in a Japanese language learning support system

富田和希^{*1}, 小暮悟^{*2}, 野口靖浩^{*2}, 山下浩一^{*3}, 小西達裕^{*2}

Kazuki TOMITA^{*1}, Satoru KOGURE^{*1}, Yasuhiro NOGUCHI^{*1}, Koichi YAMASHITA^{*2} & Tatsuhiro KONISHI^{*1}

^{*1}静岡大学大学院総合科学技術研究科情報学専攻

^{*1}Department of Informatics, Graduate School of Integrated Science and Technology, Shizuoka University

^{*2}静岡大学情報学部

^{*1}Faculty of Informatics, Shizuoka University

^{*3}常葉大学経営学部

^{*2}Faculty of Business Administration, Tokoha University

Email: tomita.kazuki.20@shizuoka.ac.jp

あらまし：近年、日本における在留外国人数等の増加傾向から日本語アクセント学習の重要性が高まっている。そこで、アクセント学習機能としてアクセント認識システムとアクセント正誤判定システムをそれぞれ実装したアクセント学習可能な日本語学習支援システムを作成した。評価実験として、アクセント認識システムにおける先行研究の認識手法と新たに考案した認識手法の比較を行い、アクセント学習機能全体の使用感のアンケートを実施した。

キーワード：日本語学習、日本語アクセント、アクセント認識

1. 背景と目的

近年、日本における在留外国人数や外国人労働者数は増加傾向であり⁽¹⁾⁽²⁾、彼らの日々の生活や仕事の中で用いられるコミュニケーション言語としての日本語が必要とされている。橋と箸のように同じ発音でも別の意味である同音異義語を聞き手が弁別するためには正しいアクセントの運用が必要である。アクセントを間違えて発話してしまうと意味が伝わらずに円滑なコミュニケーションを妨げてしまうため、日本語教育における重要性は高いと言える。また日本語教育の現状として、日本語学習者数に対する日本語教師数は不足していることがあげられ⁽³⁾、日本語学習者が自学自習で日本語を学習する環境が必要であると言える。我々の研究⁽⁴⁾では、自学自習可能かつ発音評価が可能な日本語学習支援システムの開発が行われたが、アクセント学習には対応していない。

そこで本研究では日本語アクセント学習機能を実装し、アクセント学習可能な学習環境を構築することを目的とする。発話された音声のアクセントを識別するシステムと、識別されたアクセントの正誤を判断してフィードバックを行うシステムを作成する。

2. 先行研究と関連研究

2.1 アクセント認識に関する研究

日本語アクセントは音の高低によって表現され、特徴として第 1 モーラと第 2 モーラの音の高さが異なる。加えて日本語アクセントには、アクセント核と呼ばれる単語内で高い音から低い音へ変化するモーラがあり、アクセント型はアクセント核の有無

と位置によって分類され、アクセント核が存在しない平板型、アクセント核が単語の先頭にある頭高型、途中にある中高型、最後にある尾高型の 4 つの型に分類される⁽⁵⁾。

日本語アクセント認識における関連研究として、単語内での音の高低の変化点の識別をする北村らの研究⁽⁶⁾がある。北村らの研究ではおそ下がりと呼ばれる本来アクセント核とされているモーラより後ろのモーラで音が低くなる現象の生起条件について研究しており、基本周波数の下がり目を検出する方法について述べられている。基本周波数の下がり目の検出によって発話単語内のアクセント核の位置を推定することができる。本研究におけるアクセント認識に関しては、北村らの手法に加えて新たな認識手法を設計し、認識結果を比較する。

2.2 アクセント正誤判定に用いるデータ

日本語アクセントの正誤判定をするためには各単語の正解アクセントの情報が必要となる。正解アクセントの情報として、オンライン日本語アクセント辞書である OJAD (Online Japanese Accent Dictionary) を用いる⁽⁷⁾。OJAD には約 9,000 の名詞の東京方言アクセント、約 3,500 の用言に対する基本 12 活用の約 42,300 のアクセント、それ以外の約 300 の後続語表現のアクセントのデータが存在する。本研究のアクセント正誤判定では、正解アクセントのデータに OJAD のアクセント情報を用いる。

3. アクセント学習機能の実装

3.1 アクセント認識システム

アクセント認識システムでは、発話された音声の音声認識結果とアクセント認識手法による認識結果から発話アクセントの識別を行う。北村らの手法に対する新たなアクセント認識手法として、各モーラの基本周波数の平均と発話音声全体の基本周波数の平均の比較による手法を実装した。

音声認識には **julius** を使用し、発話単語の認識結果と音素ごとの対応区間における始末端フレームを取得する。音素ごとの始末端フレームの情報から、モーラごとの始末端フレームの情報を取得し、各モーラの区間を求める。新たな認識手法では、まず **Praat** を使用して各フレームの基本周波数を測定したあとに発話単語全体の平均基本周波数と、各モーラにおける平均基本周波数を導出する。各モーラにおける平均基本周波数が全体平均基本周波数未満の場合には「L」を、それ以外の場合は「H」をモーラごとに付与する。この情報から単語内で高く発音しているモーラと低く発音しているモーラを推定し、発話アクセントを識別する。

3.2 アクセント正誤判定システム

アクセント正誤判定システムでは、アクセント認識システムの認識結果と発話単語の正解アクセントの比較から正誤判定を行い、グラフを用いて視覚的に正誤判定結果を示すことでフィードバックを行う。アクセント認識システムの認識結果として、モーラごとの高低情報を用いる。正解アクセントの情報は **OJAD** を用いる。フィードバック方法は、認識結果におけるモーラごとの高低情報と正解アクセントを比較することで正誤判定を行い、グラフを用いて視覚的に判定結果を示す。グラフの作成は **Praat** を使用し、発話音声の音声波形とピッチグラフ、モーラ区間、認識したアクセントグラフと正解アクセントグラフをそれぞれ表示する。アクセントグラフについて、認識したアクセントはモーラごとの高低情報を使用し、正解アクセントは **OJAD** から取得した日本語アクセントの特徴やアクセント核の有無と位置の情報を使用して、各モーラにおけるピッチの高低をドットで簡潔に示したグラフで表示する。

4. 評価実験

システムの評価として、2つの評価実験を行った。はじめに、アクセント認識システムにおける認識精度の評価実験を行う。北村らの研究の手法による基本周波数の下がり目検出のみを実装したアクセント認識システムと、平均基本周波数を用いた新たな認識手法を実装したアクセント認識システムの2つのシステムについて、認識した結果を2値分類して得られたF値を比較して、認識精度の向上を評価する。認識する音声データとして、名詞8単語、動詞12単語の計20単語を大学3,4年生7人に正しい発音を意識して発話した音声と間違った発音を意識して発話した音声の280データと **OJAD** から取得した動詞12単語の男声、女声の正解音声24データの合

計304データを用意した。これらのデータを2つのアクセント認識システムでアクセント認識を行い、それぞれ求めたF値を比較した結果、北村らの研究の手法のF値が0.46、平均基本周波数を用いた手法のF値が0.73となり、平均基本周波数を用いた新たな認識手法の方が高い認識精度となる結果が得られた。

次に完成したアクセント学習可能な日本語学習支援システムにおけるアクセント学習機能部分の評価実験として、アクセント学習機能部分を被験者に使用してもらい、アンケートを実施した。アンケートの項目として、被験者の日本語能力についての質問や発話してもらった単語の難易度についての質問、及び5段階評価でシステムの使用感に関する質問を用意し、システムについて自由記述で良かった点、悪かった点についての質問を用意した。結果として、システムの使用感に関しては、各質問でそれぞれ高評価を得ることができた。自由記述の良かった点では自分の発話したアクセントをグラフで確認できる点が挙げられ、悪かった点では正解アクセントの音声を聞くことができない点が挙げられた。

5. 今後の展望

今後の展望として、評価実験で得られたシステムの悪かった点を見直して改善することを考えている。また、1単語のアクセント学習システムから、複合語のアクセントや文節におけるイントネーションの学習ができる機能を追加し、最終的に1文のイントネーションを認識、正誤判定して学習できる機能を作成することを考えている。

参考文献

- (1) 出入国在留管理庁：“令和5年6月末現在における在留外国人数について”，<https://www.moj.go.jp/isa/publications/press/1300036.html>（参照2024.5.6）
- (2) 厚生労働省：“「外国人雇用状況」の届出状況まとめ（令和4年10月末現在）」，https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_30367.html（参照2024.5.6）
- (3) 文化庁国語課：“令和4年度日本語教育実態調査報告書国内の日本語教育の概要”，p.5
- (4) Kogure, S., Hakamata, H., Noguchi, Y., et al.: “Development of Japanese Dictogloss Learning Support Environment for Pronunciation Learning of Japanese Speech”, *Proceedings of ICCE2020*, pp.261-263 (2020)
- (5) 国際交流基金：“国際交流基金日本語教授法シリーズ第2巻「音声を教える」”，ひつじ書房，pp.88-89
- (6) 北村達也，天川雄太，波多野博頭：“東京方言話者の単語音声におけるおそ下がり生起条件の調査”，*音声研究*，Vol. 23, pp. 165-173 (2019)
- (7) 東京大学大学院工学系研究科峯松研究室/齋藤研究室：“**OJAD** -オンライン日本語アクセント辞書”，<https://www.gavo.t.u-tokyo.ac.jp/ojad/>（参照2024.5.6）