

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 10 日現在

機関番号：27401

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2011～2013

課題番号：23652120

研究課題名(和文) 拍長のゆれのパラメータ解析と日本語音声リズムの日本語らしさ評価システムの開発

研究課題名(英文) Specification of the parameters that cause mora-length dispersion and the development of an evaluation system for Japanese language pronunciation

研究代表者

馬場 良二 (BABA, RYOJI)

熊本県立大学・文学部・教授

研究者番号：30218672

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,500,000円、(間接経費) 750,000円

研究成果の概要(和文)：日本語らしさを演出するリズムの基本は拍の等時性である。ただ、物理的に計測すると、拍長は一定していない。条件によってゆれるからこそ、等時に感じられるのである。いつ、どのような場合にどれだけ拍長がゆれるのか、パラメータと関数を導き出し、日本語らしさ評価システムの開発を目指した。

母音、子音を切り分けて長さを計測する方法論を構築、実際に多種の話者による音読音声を探取、計測して、データベースを作成した。発語失行者の音声の特徴を記述、また、中国語話者と日本語母語話者の音読音声を対照し、日本語らしさの要因となっているのは拍長かモジュール長かを検討した。

研究成果の概要(英文)：Every language has its own rhythmic system. It is the duration-equality of mora that makes the Japanese rhythm what it is, though some claim instead that the module is the basic rhythmic unit. However, the equality is not physical but perceptual. The actual lengths of the morae are not always the same. They vary depending upon the phonetic/phonemic environments. We recorded some utterances and clarified the parameters with which the morae change their lengths.

Developing the methodology to fragment a speech chain into vowels and consonants, we recorded some utterances of many sorts of speakers, measured the lengths of sounds and built up a database of the utterances made by reading an Aesop's Fable. We described the characteristics of a case of apraxia of speech. And we investigated whether mora or module is more important for Japanese rhythm, comparing the speech uttered by Chinese natives and Japanese natives.

研究分野：人文学

科研費の分科・細目：言語学・日本語教育

キーワード：音の時間長 拍とモジュール 実験音声学 日本語音声の等時性 対照研究 音読音声のデータベース

1. 研究開始当初の背景

馬場(2010)で、東京語話者が読み上げたイソップ寓話「北風と太陽」の拍の長さを測定した。この文章はタイトルを含め全9発話、336拍からなる。最も短い拍が「ひとめぐり」の「ひ」で66ms、長い拍が「ある日」の「ひ」252msで、1:4もの差があった()。同じ「ひ」ではあっても、一方は母音が無声化していてポーズの直後にあり、一方は直前にあった。母音が無声化するか否か、そして、発話の出だしが言い終わりかという拍の位置が影響しているのだ。

言語には、どんな言語であれ、リズムが必要であり、リズムがないと単なる音の無秩序な連鎖となってしまう。日本語のリズムの単位は、拍である。この拍の等時性は日本語音声の大きな特徴の一つであり、日本語らしさを形作っている。この等時性が日本語音声の最大の特徴であり、母音、子音の物理的な長さが音韻論的な解釈に決定的な役割を果たしている。母音が長すぎれば「おじさん」が「おじいさん」に、閉鎖子音が長すぎれば「来た」が「切った」に、鼻音が長すぎれば「さま」が「さんま」になってしまう。

日本語話者であれば、「ある日」の「あ」と「る」と「ひ」とはそれぞれ同じ長さだと感じる。しかし、この「等時性」は観念的なものであって、物理的に長さが同じだというわけではない。杉藤(1989)は、頭高型アクセントの語「ランナー」「バッター」「ピッチャー」を強調して発音した場合、「日本語においては、[ra]、[ba]、[pi]の部分、高くはするが、長くはしない。むしろ、「ランナー」の「ン」や「バッター」「ピッチャー」の「ッ」等、後続する特殊拍の方を長くする。」と述べ、語の強調が特殊拍の長さに影響を与えることをあきらかにしている。

熊本県立大学日本語教育研究室では、外国人に対する日本語教育も、言語障害を持つ日本語母語話者に対する言語治療も、大きな枠組みの中の言語教育だと考えている。外国人の日本語学習者、日本語話者の健常者と障害者、すべての日本語発話を調査、分析対象とした。そうすることによって、日本語教育にも、言語治療にも役立つ知見を得ることを目指した。

馬場良二(2010)「言語音声の「明瞭度」の数値化、評価を目指して - 構音障害者と健常者の音声比較 - 」、『熊本県立大学文学部紀要』第16巻通巻第69号

杉藤美代子(1989)「音節か拍か - 長音・撥音・促音 - 」、『講座 日本語と日本語教育 2 日本語の音声・音韻(上)』明治書院

2. 研究の目的

言語音声を構成している物理的要素には、duration 長さ、frequency / pitch 高さ、intensity / energy 強さ、そして、これらの複合した声質/声色がある。言語音声の長さの知覚にも frequency と intensity がかわっているし、高さの知覚には duration と intensity が関与している。つまり、duration を計測することは、その音声の音調や声の大きさにまでかわる研究をしていることになる。この事実を踏まえた上で、本研究では、母音、子音の個々の物理的な duration に着目し、duration のみにあられる日本語らしさとは何か、探求した。

日本語音声には、拍、音節、モジュール(川上薫『日本語音声概説』1977、おうふう、を参照)の三つの単位が考えられる。拍とモジュールは、日本語の等時性の基本で、拍は「子音+母音」の組み合わせ、一方、モジュールは「母音+子音」の組み合わせである。そして、音節は、長音上のまとまりである。本研究では、拍とモジュールのどちらがより等時性の基本であるか、検証につとめた。

拍の長さのゆれには理由がある。知覚上の拍の等時性をたもつために、一つ一つの拍の物理的な長さがゆれるのである。そのゆれの要因には、特殊拍か自立拍か、拍を構成する母音、子音は何か、談話、発話、句、語、フットにおけるその拍の位置はどこか、アクセント、イントネーション、プロミネンス、フォーカスなどの言語的なもの、話速や感情、話し方のスタイルといったパラ言語的なものが考えられる。どの要因がどのようにかわっているのかをあきらかにし、日本語らしさの評価システム構築のための基礎研究とした。

以上、研究の目的は、多種にわたる話者による音読音声の収集とそのデータベース化、実質的な言語音声データの計測、分析によるゆれのパラメーターの抽出、拍とモジュールとの比較である。

3. 研究の方法

健常な東京方言話者の音声を日本語の拍の長さの基準となるものとした。熊本方言は無アクセントであり、アクセントと拍の長さとの関係を解明する上で重要である。中国語は1音節内にピッチ変化のある声調言語、韓国語は音節の長さが言語のリズムの単位となっている syllable-timed rhythm の言語、英語は stress から stress の長さが単位となっている stress-timed rhythm の言語であり、それぞれ mora-timed rhythm の日本語の本質をさぐる上で対照研究すべきデータとなる。これらのデータから各国語話者の拍の長さのゆれの特徴を抽出し、日本語教育での教授、指導法の開発に役立てる。さらに、発話失行者の音読音声を録音し、拍の長さを計測、R言語などのツールを用いてそれぞれの言語の拍長のゆれの特徴を記述した。

従来の研究では、拍長の小さなゆれは「生理的なもの」としてみすごされてきたようだ。本研究では、計測の結果得られた拍の長さの時系列データを、従来の統計処理とは異なった最新のアプローチで力学的な視点から分析した。拍の長さだけでなく、子音、母音の切れ目を特定、それぞれの長さも計測した。パラメータ推定のために Hidden Markov Model (HMM: 隠れマルコフモデル) 統計処理には R 言語、パターン認識には Support vector machine (SVM: サポートベクターマシン) など、最新の理論、ツールを利用した。

拍の長さを観察する場合、ほとんどの実験では語や短文を対象としている。本研究では、語ではなく 9 発話、336 拍からなるひとまとまりの談話を対象とし、より自然な日本語の本質にせまる。談話には、イソップ寓話の「北風と太陽」をえらんだ。比企 (2010) にもあり、この文章は音声研究の分野で国際的な標準となっているからである。統制された文章、音素列の音読をデータとすることにより、より精密で安定した分析結果を得ることができた。

比企 静雄 (2010)、「北風と太陽」日本語子音の国際音声記号例示のための汎音版」日本音響学会誌、66 巻 10 号

4. 研究成果

日本語話者 38 人 (うちアクセントのある方言話者 26 人、ない方言話者 12 人)、中国語話者 36 人、韓国語話者 21 人、英語話者 5 人、ベトナム語話者 3 人、タイ語話者 3 人の「北風と太陽」の音読音声を収集し、データベース化した。

健常な日本語母語話者の音読音声と、プロソディーの発話能力の欠如した発語失行の日本語母語話者のそれとを対照し、発語失行者はプロソディー欠如をおぎなうべく、話速 = duration で工夫をしていること、その話速がはやまるとメンタルリソースが不足して混乱することを明らかにした。

東京方言話者と中国人日本語学習者を比較し、東京方言話者の音読音声における特徴を見出した。まず、拍とモジュールの音長のばらつきを調べたところ、東京方言話者は「拍」と「モジュール」の双方において等時性を作り出していることが明らかとなった。また、東京方言話者の「拍」における音長のはずれ値をひとつひとつ精査したところ、話に抑揚をつける、感情やプロミネンスを表す、文の切れ目を表すために故意的にあるいは無意識に音長を長くしていることが見えてきた。一方中国人日本語学習者においては、「拍」では安定した等時性が見られたものの、「モジュール」においてはバラつきが大きいということが分かった。

次に、ポーズが日本語らしいリズム形成の一端を担っているという結果を得ることがで

きた。東京方言話者は、聞き手に文意が伝わりやすいようにとの配慮から中国人日本語学習者の 2 倍弱ほど長くポーズを取っていた。聞き手に心地よいポーズの存在は、日本語らしいリズム形成に欠かせないものである。音読音声において、日本語らしいという評価をするために、この点にも着目する必要があることが分かった。

さらに、日本語の特殊拍の一つである長音の長さについて、両者の比較を行った。今回「太陽」の「よう」の長音に絞ってその長さを計測した。それによって、実測の長さと言こえの長さが必ずしも一致していないことが分かった。東京方言話者と中国人日本語学習者の長音自体の計測値にはほとんど差が見られなかったものの、中国人日本語学習者の発話する「太陽」は「たいよ」のように聞こえるのである。praat にてピッチ曲線の変化を比較してみると、ピッチの高低が大きく影響を与えていることが分かった。

東京方言話者の音読音声の特徴を見出したことで、日本語らしい音読音声のデータベースを確立できた。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 1 件)

1. 馬場良二、橋本幸成、大山浩美
「発語失行者の発話分析とその発話方略」『熊本県立大学文学部紀要』第 19 巻、2013、23-43

[学会発表](計 3 件)

1. BABA Ryoji, HASHIMOTO Kosei
'Analysis of the Utterances of an Apraxia of Speech Patient and of the Patient's Strategies' 18th international congress on sound & vibration, July, 2011

2. 大庭理恵子

「日本語母語話者と中国人日本語学習者の音読音声における音長比較 - 「北風と太陽」を読んで - 」日本語音声コミュニケーション教育研究会、2013 年 10 月 5 日、梅田センタービル

3. 大庭理恵子

「日本語母語話者と中国人日本語学習者の音読音声における拍とモジュールの音長比較」日本語音響学会聴覚研究会、2013 年 12 月 21 日、長崎大学文京キャンパス

[図書](計 0 件)

[産業財産権]

出願状況 (計 0 件)

名称:

発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

取得状況（計 0 件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

馬場 良二(熊本県立大学・文学部・教授)
研究者番号：30218672

(2) 研究分担者

貞廣 泰造(津田塾大学・学芸学部・准教授)
研究者番号：00280454

大山 浩美(奈良先端科学技術大学院大学
・教養学部・研究員)
研究者番号：00590126

大庭 理恵子(熊本県立大学・文学部・講師)
研究者番号：80618009

(3) 連携研究者

なし