

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 5 月 29 日現在

機関番号：12603

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2011～2013

課題番号：23300093

研究課題名(和文) 東アジアと東南アジア言語における超分節特性の比較検討に関する研究

研究課題名(英文) Comparative study on suprasegmental characteristics among East and Southeast Asian languages

研究代表者

佐藤 大和 (SATO, Hirokazu)

東京外国語大学・アジア・アフリカ言語文化研究所・研究員

研究者番号：50401550

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 15,100,000円、(間接経費) 4,530,000円

研究成果の概要(和文)：言語音声の超分節素研究のため、2つの研究用ソフトウェア・ツールを開発した。一つは、言語タグや超分節素タグを用いて共起分析や文脈分析など種々の検索処理を行う「言語分析用アノテーション・ツール」であり、他の一つは、音声のピッチ曲線や持続時間を変更した再合成音を作成し、聴知覚実験を実施する「韻律制御実験ツール」である。

タイ語やビルマ語などの声調言語の音声分析によって、声調のピッチ周波数パターンは、単独形の発音として各音節に固定されたものではなく、予測的な調整がなされるなど融合的な特性を示すものであり、超分節素の記述は、発話全体を考慮した動的特性の観点からなされなければならないことが明らかとなった。

研究成果の概要(英文)：Two software tools were developed for researches on suprasegmentals of spoken languages. One is the multi-language annotation tool for co-occurrence or context analysis based on different language tags including suprasegmental ones. The other is the prosodic control tool for synthesized speech by editing pitch contours and phoneme durations, and for auditory experiments using the synthesized speeches.

Acoustic and phonetic analyses of tone languages such as Thai and Burmese clarify that static tone patterns are not fixed independently on syllable concatenations, and anticipatory adjustments or fused characteristics are often observed in connected utterances. The viewpoints of dynamic characteristics throughout the utterance are, therefore, clearly essential in the description of suprasegmentals.

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：情報学・図書館情報学・人文社会情報学

キーワード：言語情報学 音声学 超分節素 声調 アクセント 言語類型論

1. 研究開始当初の背景

(1) 言語情報は、分節素(segmentals)と超分節素(suprasegmentals)の二つの側面から記述されてきたが、後者に関してはこれまで個別言語の研究はあるものの、種々の言語を比較対照した統合的な研究はなされてきたとは言い難い。これは、分節単位がまとまって広がりをもつ音声区分は、言語によって実現形態が多様であるとともに、必ずしも範疇的な役割を担わないなど、超分節素特有の難しさがあるためと考えられる。

(2) 超分節素に関しては、「声調言語」と「アクセント言語」という二つの言語分類において対比的に捉えられてきた。日本語や東南アジア島嶼部のインドネシア語などは「アクセント言語」であるのに対して、東アジアの中国語や東南アジア大陸部の諸言語は、単音節語を基調とした「声調言語」であると言われている。両者は超分節特性が異なった別種の言語として区別されてきたが、発話音声のピッチ曲線における境界表示機能など、共通の観点や役割からの研究が求められている。

2. 研究の目的

(1) 東南アジア大陸部の声調言語であるタイ語、ビルマ語、ベトナム語、またアクセント言語であるインドネシア語、日本語等を研究対象として、個々の言語の発話における超分節特性を明らかにするとともに、相互の比較対照研究を行う。

(2) 声調言語において、語が複合した場合、声調連続がどのように実現されるかを、音響分析を通して明らかにする。各言語の声調の型の種々の組み合わせで試み、連続声調の実現の形式を研究する。

(3) 種々の言語における超分節素の研究を実施するにあたって、共通的に利用できるソフトウェア・プラットフォームを構築し、本研究および今後の超分節素の研究に役立てる。内容は二つあり、ひとつは言語テキストに超分節タグや種々の言語情報タグを付して分析に役立てるツールである。もう一方は、発話された音声のピッチ曲線と音韻持続時間等を自由に変化させて音声を再合成し、超分節素の役割を聴知覚的観点から研究するためのツールである。

3. 研究の方法

(1) 情報工学と日本語音声の研究者を中心に、タイ語、ビルマ語、ベトナム語、インドネシア語等の個別言語を専門とする研究者、さらに音響分析および音声学の専門家を加えた研究体制で進める。また上記研究者の一人は、言語類型論も専門としており、本研究の理論的側面をサポートする。

(2) 超分節素の研究を実施するにあたり、超分節素の分析研究にふさわしいソフトウェア・ツールを開発する。ツール作成自体も研究項目である。開発にあたっては、研究に便利であること、ヒューマンインタフェースに優れた使いやすいツールを目指す。

(3) 各言語の超分節素と音節構成、構造、意味などを考慮した発声リストを作成し、母語話者による音声収録を行う。得られた音声データをもとに、ピッチ周波数、持続時間、また必要によってはスペクトルなどの音響分析を行う。これら音響特性を、音韻、声調、アクセント等のラベルデータとともに表示し、種々の条件下での超分節素の特性を分析する。

(4) 上記分析結果をもとに、言語による特徴的事象と共通的事象を比較検討する。

4. 研究成果

(1) 分析用ソフトウェア・ツール

超分節素の研究のため、以下の二つのソフトウェア・ツールを実現した。

言語分析用多次元アノテーション・ツール
種々の言語コーパスを用いて、音節、形態素、単語、語複合など階層的なレベルでの言語分析を可能とするツールである。以下の特徴を有する。

- ・多言語化：文字コードは Unicode(UTF-8)とし、広範囲の言語の分析研究(超分節素分析を含む)に対応可能とした。
- ・境界記号付き拡張コーパスを入力とすると、タグ付きテキストと言語要素のリスト(辞書)が生成される。
- ・文法素性、アクセント、声調その他のタグ情報は、研究目的に合わせて任意に設定でき、辞書部分とテキスト表示部分の双方からタグ付与が可能である。すなわち、辞書項目にタグを付与すると、即テキストの対応部分に反映され、テキスト上でのタグ付与は、対応する辞書項目に反映される。
- ・テキストとタグの複合検索が可能であり、言語要素と超分節素の共起分析、コンテキスト分析などの機能を有する。

韻律制御実験ソフトウェア・ツール

本ツールは、アクセントや声調、イントネーションなど言語音声の超分節的特性の研究に資することを目的として、言語音声のピッチ周波数や持続時間を修正あるいは新たに生成し、そのデータに基づいて音声を再合成するものである。また、これらの合成された音声を使用して聞き取り実験を行うことのできる実験ツールも作成された。本ツールは以下の諸点に留意して作成された。

・スプレッドシート・インタフェース

合成データを数値指定や関数で自由に更新できるように、音声の分析結果は一定周期のフレームデータとして表計算ソフト：エクセル

ルに表示されるインタフェースとした。

・2方式の音声合成

音声の合成に当たっては、1ピッチ音声波形の重畳・加算による合成方式(PSOLA方式)に加えて、音声スペクトルの調波構造を実現する正弦波重畳方式の2方式を搭載し、両者の選択を可能とした。

・聴取実験系のエクセル・インプリメント

音声の聴取実験も、利用者が使いやすいツールとするため、エクセル上で実験を手軽に設計できる仕組みとした。

本ツールにより、(実験音声のラベリング)

(種々の超分節特性を持つ音声の合成)

(合成音声を用いた聞き取り実験)という一連の流れが実現でき、超分節素の研究を聴知覚面から研究するための手段が実現した。

(2) タイ語

タイ語は5つの声調を有する。単音節語に5つの声調のいずれかを持つ2音節連続と3音節連続に関して音響分析を行い、そのピッチ周波数パタンの分析を行った。分析音声は、タイ語母語話者1名(男性)による上記資料の単独発声とキャリア・センテンス内に埋め込んだ音声である。

実験の結果、5つの声調の組合せそれぞれに関して、第2音節に向けて声調パタンの予測的調節がなされており、各声調の単独形の発音を理想とする記述分析では説明しがたく、動的パターンとしての記述が必要であることが明らかとなった。また、発話時のピッチ周波数に最低域があり、これに向けての「降下」あるいは「平坦」維持など声調パターンにおける役割なども明らかにした。

(3) ビルマ語

ビルマ語は4声調をもつ。特に声調連続における軽音節の役割を明らかにするため、母語話者(女性)に2音節目に軽音節を含む3音節連続を発声してもらい、その音声の音響分析を行った。音声資料は4声調のすべての組合せの16通りとなる。

実験の結果、軽音節が第2音節に位置するとき、先行音節と一体となったピッチパターンが実現していることが分かった。例えば、第1音節が低平調の場合、その緩やかな下降特性が次の軽音節まで持続する。また、第1音節が高平調の場合は、第1音節内でやや低い音調から上昇し、その上昇が連続して軽音節の第2音節まで持続する。そして第3音節はこの第2音節の高いピッチに影響を受けたパターンとなる、などである。

以上のことから、ビルマ語の声調連続においては、各音節に固有のピッチが固定されているのではなく、3音節連続全体のピッチパターンとして生成され、機能している可能性が明らかとなった。

(4) ベトナム語

ベトナム語は、単音節を基調とし6つの声調をもつ。同一単音節と同一声調が繰り返される畳語をとりあげ、北部方言(ハノイ)の話者(女性)が発話した声調連続(中平-中平)と(低降-低降)タイプの畳語音声の音響分析を行った(単独発声とキャリアセンテンス内発声データ)。中平-中平の場合は、第1音節と第2音節ともそれぞれの声調のピッチパターンを保持する傾向が見られた。一方、(低降-低降)の畳語場合は、全体として緩やかに下降するピッチ周波数パターンが認められた。

(5) インドネシア語

アクセント言語であるインドネシア語に関して、文型とイントネーションの関係を調べるため、「主語-述語」の構造をもつ名詞文のピッチ周波数パターンを分析した。分析の対象となるインフォーマントは、母語がインドネシア語とジャワ語の女性1名、男性3名である。分析の結果、主語の第2音節が語頭音節よりも上昇する、また第3、第4音節では緩やかな上昇特性が見られる、さらに述語部では、比較的なだらかな上下動を示す、などの特徴のあることが分かった。

(6) 以上示した声調言語の諸分析から、実発声においては、声調に伴うピッチパタンの予測的制御や融合的パターンが種々観測され、今後声調の動的形式に基づく分析と体系化の必要なことが明らかとなった。

また、アクセント言語である日本語においても、実際の発話においてはアクセントの静的な提示形式とは異なるピッチパターンが観測されており、声調言語同様に動的観点からのアプローチなど、今後の超分節素研究の方向性が明らかとなった。

5. 主な発表論文等

[雑誌論文](計 21件)

春日淳、益子幸江、佐藤大和、ベトナム語畳語における超分節的特徴について - 北部方言の中平-中平と低降-低降の場合、東京外大東南アジア学、査読有、19巻、2014、57-85

降幡正志、インドネシア語名詞文の超分節特性に関する考察、東京外大東南アジア学、査読有、19巻、2014、86-101

益子幸江、タイ語の2音節連続に現れる声調の音響的特徴について、東京外国語大学論集、査読無、第86号、2013、43-62

佐藤大和、益子幸江、言語音声における超分節素の特性制御と知覚実験のためのツール、情報処理学会 人文科学とコンピュータシンポジウム論文集、査読有、2013巻、2013、195-200

佐藤大和、益子幸江、言語音声の聴知覚

研究のためのツール構築、語学研究論集、査読有、第 18 号、2013、1-18
 春日淳、ベトナム語の「外の関係」を表す名詞修飾節、慶應義塾大学言語文化研究所紀要、査読無、第 45 号、2013、175-187
 峰岸真琴、タイ語の動詞句、東南アジア大陸部諸言語の動詞句（慶應義塾大学言語文化研究所）、査読無、2013、124-183
 岡野賢二、ビルマ語の動詞句、東南アジア大陸部諸言語の動詞句（慶應義塾大学言語文化研究所）、査読無、2013、243-293
 春日淳、ベトナム語の動詞句、東南アジア大陸部諸言語の動詞句（慶應義塾大学言語文化研究所）、査読無、2013、7-75
 益子幸江、ビルマ語の声調の弁別に關与する音響的特徴について、東京外国語大学論集、査読無、第 84 号、2012、141-157
 峰岸真琴、アジアの視点からの言語学を目指して：タイ語研究を例に、コーパスに基づく言語学教育研究報告、査読無、9 卷、2012、203-214
 MINEGISHI, Makoto, Voluntariness and Spontaneity in Thai, Journal of the Southeast Asian Linguistics Society (JSEALS)、査読有、4 卷、2012、77-91
 SHINOHARA, Asako and Masashi FURIHATA, Plural Infix -ar- in Sundanese, アジア・アフリカの言語と言語学、査読有、6 卷、2012、89-107
 佐藤大和、峰岸真琴、言語分析のための多次元アノテーション・ツールについて、コーパスに基づく言語学教育研究報告、査読無、7 卷、2011、15-35
 MINEGISHI, Makoto, Jun TAKASHIMA and Ganesh MURMU, On the Narrow and Open “e” Contrast in Santali, Corpus-based Analysis and Diachronic Linguistics、査読有、Amsterdam: Jhon Benjamins、2011、203-222
 益子幸江、日本語の母音の音色とフォルマントについての一研究、東京外国語大学論集、査読無、第 82 号、2011、105-121

〔学会発表〕(計 16 件)

佐藤大和、映像作品における言語的諸相、第 27 回日本音声学会全国大会、招待講演、2013 年 9 月 29 日、金沢大学
 益子幸江、峰岸真琴、佐藤大和、タイ語における 2 音節連続の形成する声調のピッチパターンについて、第 27 回日本音声学会全国大会、2013 年 9 月 28 日、金沢大学
 岡野賢二、益子幸江、ビルマ語の軽音節のピッチについて、第 27 回日本音声学会全国大会、2013 年 9 月 28 日、金沢大学
 MINEGISHI, Makoto, Semantic Characteristics of Thai Basic Verbs, The 23rd Meeting of the Southeast Asian Linguistics Society、2013 年 5 月 31 日、

タイ Chulalongkorn University
 MASUKO, Yukie, Hirokazu SATO and Makoto MINEGISHI, Reexamination of Coarticulative Tones in Thai, The 23rd Meeting of the Southeast Asian Linguistics Society、2013 年 5 月 30 日、タイ Chulalongkorn University
 OKANO, Kenji, A Diachronic Consideration on Burmese “saN”、The 45th International Conference on Sino-Tibetan Language and Linguistics、2012 年 9 月 28 日、シンガポール Nanyang Technological University
 峰岸真琴、タイ語の知覚・感覚・感情表現、日本言語学会第 144 回大会公開シンポジウム、2012 年 6 月 17 日、東京外国語大学
 益子幸江、日本語（東京方言）のアクセント型と母音の持続時間との関係について、神戸市外国語大学・東京外国語大学第 3 回大学院合同セミナー、2012 年 2 月 29 日、神戸市外国語大学
 OKANO, Kenji, Is the Aspirated Fricative “s(h)” Really a Phoneme in Colloquial Burmese, The 17th Himalayan Languages Symposium、2011 年 9 月 8 日、神戸市外国語大学

6. 研究組織

(1) 研究代表者

佐藤 大和 (SATO, Hirokazu)
 東京外国語大学・アジア・アフリカ言語文化研究所・研究員
 研究者番号：5 0 4 0 1 5 5 0

(2) 研究分担者

峰岸 真琴 (MINEGISHI, Makoto)
 東京外国語大学・アジア・アフリカ言語文化研究所・教授
 研究者番号：2 0 1 8 3 9 6 5

益子 幸江 (MASUKO, Yukie)
 東京外国語大学・大学院総合国際学研究院・教授
 研究者番号：0 0 2 1 2 2 0 9

降幡 正志 (FURIHATA, Masashi)
 東京外国語大学・大学院総合国際学研究院・准教授
 研究者番号：4 0 3 2 3 7 2 9

岡野 賢二 (OKANO, Kenji)
 東京外国語大学・大学院総合国際学研究院・准教授
 研究者番号：6 0 3 7 6 8 2 9

春日 淳(KASUGA, Atsushi)
神田外語大学・外国語学部・准教授
研究者番号：80364925