

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 24 日現在

機関番号：62618

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25370505

研究課題名(和文) 自発音声における発話の継続・終了の予測に関わる韻律情報の解明

研究課題名(英文) Empirical study on prosodic features related to the prediction of the termination/continuation of utterance in spontaneous speech

研究代表者

小磯 花絵 (Koiso, Hanae)

大学共同利用機関法人人間文化研究機構国立国語研究所・音声言語研究領域・准教授

研究者番号：30312200

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)：本研究の目的は、自発音声における発話の継続・終了の予測に関わる韻律情報の特性を明らかにすることである。コーパスに基づく定量的分析と知覚実験を行った結果、上昇下降調などのアクセント句末の複合境界音調や発話内に見られる全体的なF0の下降現象、発話末付近に見られる急激なF0下降(final lowering)、ポーズ、フィラー、節末の母音伸張などの韻律特徴がこうした発話の継続・終了の予測に関わりうることを明らかにした。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this research is to elucidate the characteristics of prosodic features related to the prediction of the termination/continuation of utterance in spontaneous speech. Based on a quantitative analysis of the Corpus of Spontaneous Japanese and a perception experiment, we found that boundary pitch movements in accentual phrases, f0 declination over an utterance, final lowering in utterance-final position, pauses, fillers, and clause-final lengthening may have the function of predicting the termination/continuation of utterance.

研究分野：コーパス言語学

キーワード：コーパス 韻律 自発音声 会話 独話 発話未予測

## 1. 研究開始当初の背景

会話では、聞き手は話し手の発話の終了間際で発話を開始することが多いが、これは話し手の発話の統語・韻律情報などから、聞き手が事前に発話がいつ終了するかを予測しているためと考えられている。様々な言語でこの種の予測に関わる特徴が研究されてきたが、日本語では、統語構造の性質から発話冒頭など早い段階からの大局的な予測が難しく、終助詞など発話末の要素が予測に役立つとされ、発話末の局所的な予測に関する研究が積極的に実施されてきた。しかし、日本語会話でも他の言語と同様、素早いタイミングで聞き手が反応することから、より大局的な発話終了の予測に関わる特徴の解明が課題となっている。

## 2. 研究の目的

本研究の目的は、自発音声における発話の継続・終了の予測に関わる韻律情報を、コーパスに基づく定量的分析と知覚実験を踏まえて実証的に解明することである。この目的を達成するため、(1)基礎研究として、独話の自発音声コーパスを対象に、発話の継続・終了の予測に関わる韻律特徴の実態を多角的・網羅的に解明する。その上で、(2)コーパス分析と知覚実験により聞き手の認識可能性・利用可能性の検証を踏まえ、聞き手が利用可能な韻律特徴のみを用いて発話の終了・継続を予測するモデルを構築する。これにより(3)韻律特徴の予測への寄与の程度やその仕組み、韻律特徴間の相互関係などを総合的に検討する。

## 3. 研究の方法

『日本語話し言葉コーパス』の独話(177 サンプル, 49 時間)と対話(18 サンプル, 3.6 時間)を対象に、発話内におけるピッチ(F0)の変動、アクセント句末の音調、発話末の final lowering、句末の母音長・フィラー・ポーズなどの韻律特徴に着目し、発話の継続・終了に関わる韻律特徴の実態を分析した。特に、統語情報(節情報・係り受け情報)を利用し、強い統語境界で発話が終了する場合と継続する場合の比較や、係り先の遠近などとの関係を見ることで、発話の継続・終了に関わる特徴の詳細を調査した。また、音声による反応実験を行い、統語情報と韻律情報が発話末認知にどのような影響を与えるかを調査した。

## 4. 研究成果

(1) 発話内におけるピッチ(F0)の変動: 独話を主対象とする分析の結果、F0 は発話内で徐々に下降する傾向にあるが発話の長さによって F0 下降の傾きが異なること、発

話が長い場合、若干高い F0 で発話を開始すること、発話途中の強い統語境界でも F0 下降はリセットされるが、発話末に見られる著しい下降は見られないことを明らかにした。また、対話に関しても同様の分析を行い、こうした発話全体の下降が対話においても観察されることを明らかにした。以上の結果は、F0 の大局的な下降パターンや発話冒頭の F0 の高さなどが発話末の予測に大きく関わりうることを示している。

(2) アクセント句末の音調: 句末の上昇長や上昇下降調(BPM)は切れ目の強い節単体に頻出し、切れ目の弱い節境界、節境界以外の文節境界の順に少なくなる傾向にあること、節境界以外の文節境界では、当該文節の係り先が遠くなるほど BPM はより多く出現する傾向にあること、弱い節境界では、主節までの距離が遠くなるほど BPM はより多く出現する傾向にあること、こうした傾向は独話・対話を問わず観察されることを明らかにした。以上の結果は、句末の音調が、局所的・大局的な観点から発話末の予測に関わりうることを示している。

(3) 発話末の final lowering: 発話末を特徴付ける final lowering (FL) について、最終モーラだけが著しく下降するという従来の説に対し、最後から1つ前のアクセント句の句末の F0 がすでにピッチレンジの下限に達していることを明らかにした。この結果は、最終アクセント句より前の次末アクセント句の段階で、発話末の予測に関わる発話末の急激な下降が生じていることを示している。ただし FL は対話では明確には見られなかった。対話では、ターンを交替しながら話を進めるため談話の構造を独話ほど明確に伝える必要が無い、対話では相手とのやりとりの中で発話を組み立てるためこうした調整をする認知的余裕がない、ターンを保持するためにターン終了時の発話末にのみ FL が生じる、などの可能性が考えられる。

(4) 句末の母音長・フィラー・ポーズ: 弱い節境界では、主節までの距離が遠くなるほど句末の母音長や節間のポーズはより長く、またフィラーもより多く出現する傾向にあることを明らかにした。また、主節までの距離と母音長・フィラー・ポーズ・句末の音調との関係をパス解析の手法を用いて分析した結果、いずれの特徴も主節までの距離と相関があることが明らかになった。母音長・フィラー・ポーズなどの非流暢現象は、より長く複雑な発話をする場合に発話生成にかかる認知的負荷が高いためより生じやすいことが考えられるが、こうした傾向は結果として、聞き手の大局的な発話末予測に貢献する可能性が考えられる。

(5) 統語情報と韻律情報が発話末認知にどのような影響を与えるかを調べるために、統語的な発話末らしさと final lowering の程度を組み合わせた音声による反応実験を行った。その結果、F0 下降の影響は小さく、統

語情報が発話末認知に大きく関わる傾向が見られた。しかし、統語情報だけでは予測できない発話末に対しても人間は適切に反応できることも示され、音響情報が発話末認知に関わる可能性が示唆された。

#### 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 14 件)

1. 小磯花絵 『日本語話し言葉コーパス』に見る句末境界音調の特徴』『日本語学』34 (13), pp.62-67. 明治書院, 2015.
2. Kikuo Maekawa "Domain of final lowering in spontaneous Japanese", *Journal of Acoustical Society of America*, 135(4), p.2194, 2014.
3. 前川喜久雄 『日本語話し言葉コーパス』の X-JToBI アノテーションから抽出される韻律上の発話スタイル』『音声研究』18(1), pp.70-82. 2014.
4. Yuichi Ishimoto and Hanae Koiso "Utterance-final F0 changes in Japanese monologs and dialogs", *Proceedings of Oriental COCOSDA 2014*, pp.255-260. 2014.
5. Yuichi Ishimoto, Tomoyuki Tsuchiya, Hanae Koiso, and Yasuharu Den "Towards automatic transformation between different transcription conventions: Prediction of intonation markers from linguistic and acoustic features", *Proceedings of the Language Resources and Evaluation 2014*, pp.311-315. 2014.
6. 小磯花絵 『日本語話し言葉コーパス』に見るフィラーの特徴』『日本語学』33 (15), pp.88-93. 明治書院, 2014.
7. 小磯花絵 『会話におけるイントネーション 独話との比較から見てくるもの』『日本語学』33 (7), pp.28-38. 明治書院, 2014.
8. 小磯花絵, 渡部涼子 『リズムから見た「語呂」』『日本語学』33 (6), pp.28-37. 明治書院, 2014.
9. 小磯花絵 『日本語自発音声における複合境界音調と統語構造との関係』『音声研究』18(1), pp.57-69. 音声学会, 2014.
10. Kikuo Maekawa "Notes on so-called inter-speaker differences in spontaneous speech: The case of Japanese voiced obstruent", *Proceedings of INTERSPEECH 2013*, pp.3037-41. 2013.
11. Yuichi Ishimoto, Mika Enomoto and Hitoshi Iida "Prosodic changes pre-announcing a syntactic completion point in Japanese utterance",

*Proceedings of INTERSPEECH 2013*, pp.788-792. 2013.

12. Kikuo Maekawa "Prediction of F0 height of filled pauses in spontaneous Japanese: A preliminary study", *Proceedings of the 6th workshop on Disfluency in Spontaneous Speech*, pp.41-44. 2013.
13. Hanae Koiso and Yasuharu Den "Acoustic and linguistic features related to speech planning appearing at weak clause boundaries in Japanese monologs", *Proceedings of the 6th Workshop on Disfluency in Spontaneous Speech*, pp.37-40. 2013.
14. 小磯花絵 『日本語話し言葉における複合境界音調の役割』『国語研プロジェクトレビュー』4 (2), pp.110-117. 2013.

[学会発表](計 22 件)

1. Hanae Koiso "Towards the Construction of a Corpus of Japanese Everyday Conversations", International Symposium on Building and Using Spoken Corpora: Experiences in Japan and Finland (Keio University), 2016.3.13.
2. 石本祐一, 小磯花絵 『日本語話し言葉コーパスに基づく自発発話の継続・終了に関わる 韻律情報の分析』, 日本音響学会 2016 年春季研究発表会 (桐蔭横浜大学), 2016.3.9.
3. 小磯花絵 『節境界における発話計画に関わる音声的・言語的特徴』レキシコン・フェスタ 3 (自治大学校), 2016.3.4.
4. 石本祐一, 榎本美香 『話者移行適格場の韻律的予測に関わる特徴量の実験的検証』日本音響学会 2015 年秋季研究発表会 (会津大学) 2015.9.18.
5. Kikuo Maekawa "Functional difference between the two variants of rising-falling intonation in spontaneous Japanese monologue". The 18th International Congress of Phonetic Sciences (Scottish Exhibition and Conference Centre), 2015.8.13.
6. Yasuharu Den and Hanae Koiso "Factors affecting utterance-final vowel devoicing in spontaneous Japanese", The 18th International Congress of Phonetic Sciences (Scottish Exhibition and Conference Centre), 2015.8.13.
7. Kikuo Maekawa and Hiroki Mori. "Voice-quality analysis of Japanese filled pauses: A preliminary report". The 7th Workshop on Disfluency in

- Spontaneous Speech (University of Edinburgh), 2015.8.9.
8. Hanae Koiso and Yasuharu Den "Causal analysis of acoustic and linguistic factors related to speech planning in Japanese monologs", The 7th Workshop on Disfluency in Spontaneous Speech (University of Edinburgh), 2015.8.9.
  9. 石本祐一, 榎本美香「発話末認知における統語と韻律の相乗・相殺効果の検討」日本音響学会2015年春季研究発表会(中央大学)2015.3.16
  10. 土屋智行, 伝康晴, 小磯花絵「韻律情報にもとづいた機能表現の抽出」, 第6回コーパス日本語学ワークショップ(国立国語研究所), 2014.9.10.
  11. 石本祐一, 小磯花絵「日本語話し言葉コーパスを基にした自発発話における独話・対話の F0 変化の分析」日本音響学会 2014 年秋季研究発表会(北海道大学)2014.9.4.
  12. 渡部涼子, 小磯花絵「五七調・七五調のリズム知覚に関する予備的研究」言語処理学会第 20 回年次大会(北海道大学)2014.3.18.
  13. 石本祐一, 榎本美香「韻律情報を活用した発話単位の認定 自動ラベリングに向けて」, 日本音響学会 2014 年春季研究発表会(日本大学)2014.3.10.
  14. 石本祐一, 小磯花絵「独話音声と対話音声の発話末の F0 変化」第5回コーパス日本語学ワークショップ(国立国語研究所)2014.3.6.
  15. 小磯花絵「日本語話し言葉における句末音調の役割について」レキシコン・フェスタ(国立国語研究所)2014.2.1.
  16. 石本祐一「発話」に見られる F0 変動」, 日本音声学会第 328 回研究例会(日本大学)2013.12.7.
  17. 小磯花絵「句末境界音調の発言継続表示機能の検討」, 音声学会第 328 回研究例会(日本大学)2013.12.7.
  18. 前川喜久雄「日本語自発音声における final lowering の生起領域」第27回日本音声学会全国大会(金沢大学)2013.9.28
  19. 石本祐一, 榎本美香「話者移行に関わる発話末付近の韻律変化の実験的検証」, 日本音響学会 2013 年秋季研究発表会(豊橋技術科学大学)2013.9.27.
  20. 石本祐一, 土屋智行, 小磯花絵, 伝康晴「会話コーパスの転記方式の相互変換 言語・音響特徴を用いた会話分析方式の音調マーカーの導出」, 第4回コーパス日本語学ワークショップ(国立国語研究所)2013.9.5.
  21. 小磯花絵, 伝康晴「弱境界における発話計画に関わる音声的・言語的特徴の分析」, 第4回コーパス日本語学ワークショップ(国立国語研究所)2013.9.5.
  22. 石本祐一, 小磯花絵「日本語話し言葉コーパスを用いた対話音声のイントネーション句の分析」第4回コーパス日本語学ワークショップ(国立国語研究所)2013.9.5.
- 〔図書〕(計0件)
- 〔産業財産権〕  
出願状況(計0件)
- 取得状況(計0件)
- 〔その他〕
6. 研究組織
- (1)研究代表者  
小磯 花絵 (KOISO, Hanae)  
人間文化研究機構国立国語研究所・音声言語研究領域・准教授  
研究者番号: 30312200
- (2)研究分担者  
石本 祐一 (ISHIMOTO, Yuichi)  
人間文化研究機構国立国語研究所・研究情報発信センター・特任助教  
研究者番号: 50409786
- (3)連携研究者  
前川 喜久雄 (MAEKAWA, Kikuo)  
人間文化研究機構国立国語研究所・音声言語研究領域・教授  
研究者番号: 20173693