

1. はじめに

語や文のプロソディー特徴を音響音声学的な観点から研究する際に、しばしば問題となるのが、個々の分節音に特有のプロソディー (micro prosody) の存在である。なぜなら、分節音に特有のプロソディーによって、ピッチの音響的相関物である基本周波数の情報が発話の途中で分断されてしまうことや、言語学的に有意味な体系的プロソディー特徴-語彙的アクセントや語用論的意味の伝達に関わるイントネーション特徴などが正確に抽出されないことがしばしば起こりうるためである。

そのような問題の解決に貢献するため、本研究は、音調研究における「置換反復発話 (reiterant speech, Larkey 1983)」の方法論的有用性と限界を議論することを目的とする。置換反復発話とは、直前の発話の分節音を別の分節音に置き換えた状態で直前の発話の韻律特徴を反復する発話である。置換反復発話は日本語東京方言³のアクセントの研究においても有用性が報告されているが (Warner 1997)、未解明の問題が数多く残されている。本研究では、日本語東京方言を対象として、疑問文の文脈 (句末境界音調の1つである上昇音調がアクセントと共起する条件) で、通常発話と置換反復発話の韻律特徴を比較する。このことによって、韻律句内部でアクセントと句末境界音調 (イントネーション的要素) が共起するような場合にも、置換反復発話が方法論的に有用であるか否かを検討する。重要な結果を予告すると、(i) 基本周波数の上昇や下降の有無やタイミングに関する特徴は、句末境界音調が共起する場合でも、置換反復発話に概ね反映されること、(ii) 置換反復発話は通常発話と比較して、ピッチレンジが縮小することを示す。

本稿の構成は次の通りである。最初に、この節に続く第2節において、東京方言における置換反復発話の先行研究 (Warner 1997) の知見を要約し、研究の射程を明示する。第3節において、研究方法を詳述し、第4節において実験結果を示す。最後に第5節において、結果を要約し本稿を締めくくる。

2. 先行研究

東京方言において置換反復発話の有用性を検討した先行研究として、Warner (1997) という研究が存在する。Warner (1997) においては、東京方言における尾高型の語を含むフレーズと平板型の語を含むフレーズの間の韻律特徴の差異を音響的に検討する目的で、置換反復発話が導入された。具体的には、分節音を「ま」/ma/ というモーラに置き換えた状態で、直前の発話のプロソディー特徴を反復するという課題が課されている。

通常発話と置換反復発話の基本周波数特徴を比較した結果、尾高型の語を含むフレーズと平板型の語を含むフレーズを区別する重要な特徴 (句頭の F0 上昇のパターンなど) には、通常発話と置換反復発話の間で差異が認められないことを発見した。このことから Warner (1997) は、東京方言のアクセント研究において置換反復発話を用いることが方法論的に有効であることを指摘している。

未解決の問題の1つは、置換反復発話におけるアクセントとイントネーションの間の相互作用で

¹ 本研究は国立国語研究所共同研究プロジェクト「対照言語学の観点から見た日本語の音声と文法」の研究成果物の一部である。

² 国立国語研究所 理論対照研究領域 Email: matsui-ma@hiroshima-u.ac.jp (松井), hwang@ninjal.ac.jp (ホワン)

³ 本稿においては、首都圏で話されているいわゆる「標準日本語」を、東京方言と呼ぶ事にする。

ある。Warner (1997) においては、アクセントに関する韻律特徴に着目して置換反復発話の有用性が議論されているが、東京方言の韻律句末には、句末境界音調が現れうることに、着目すべきである。句末境界音調とは、発話の語用論的意味に関与する音調 (Igarashi 2015: 544, 日本語訳は筆者らによる) である。私たちの日常生活における自然発話では、アクセントと様々な句末境界音調が韻律句内で共起するような韻律構造がしばしば生じるが、アクセント的な要素 (いわゆる「語のプロソディー」) とイントネーション的な要素 (いわゆる「文のプロソディー」) が共存するような複雑な韻律体系 (cf. 松井・ホワン 2016) における、置換反復発話の有用性に関する知見は、東京方言においても、またその他の言語においても、十分にあるとは言い難い。したがって、本稿においては、疑問文の語用論的文脈に生じる上昇音調⁴ がアクセントと共起する韻律構造に焦点をあてて、置換反復発話と句末境界音調、アクセントの関係を検討する。このことによって、アクセントとイントネーションが共起するような複雑な韻律構造の発話においても、置換反復発話が方法論的に有用であるか否かという問題への理解を深めることを目指す。

3. 方法

3.1 概要

本稿で検討される研究資料は、筆者らが現在継続中の日本語東京方言におけるアクセント対立の中和と句末境界音調の相互作用に主眼を置く研究プロジェクト (cf. 松井・ホワン 2016) の過程で補足的に収録された資料である。置換反復発話の有用性を検討するために、東京方言の疑問文の文脈で、通常発話と置換反復発話の基本周波数特徴を計測し、両者に差異があるか否かを検討した。

3.2 参加者・録音素材

調査に協力してくださった方は、首都圏で生まれ育った 24 歳男性である

2 モーラ 2 音節語を対象とし、論理的に可能な 3 種類のアクセント型の語をそれぞれ 8 種類ずつ用意した。さらにそれらの語に関して、助詞 (「-が」) が後続する場合としない場合のフレーズを用意した。録音素材の一覧を、表 1 に示す。

表 1. 録音素材一覧

頭高型 (Initial accented)		尾高型 (Final accented)		平板型 (Unaccented)	
Orthographic	Phonological	Orthographic	Phonological	Orthographic	Phonological
奈良 (が)?	nara (-ga)	花 (が)?	hana (-ga)	鼻 (が)?	hana (-ga)
屋根 (が)?	yane (-ga)	村 (が)?	mura (-ga)	庭 (が)?	niwa (-ga)
文字 (が)?	mozi (-ga)	波 (が)?	nami (-ga)	梅 (が)?	ume (-ga)
斧 (が)?	ono (-ga)	海苔 (が)?	nori (-ga)	森 (が)?	mori (-ga)
春 (が)?	haru (-ga)	指 (が)?	yubi (-ga)	右 (が)?	migi (-ga)
麦 (が)?	mugi (-ga)	網 (が)?	ami (-ga)	水 (が)?	mizu (-ga)
鍋 (が)?	nabe (-ga)	馬 (が)?	uma (-ga)	姉 (が)?	ane (-ga)
夜 (が)?	yoru (-ga)	芋 (が)?	imo (-ga)	牛 (が)?	usi (-ga)

⁴ ここで上昇音調と呼ばれている音調は、日本語の韻律ラベリング体系 X-JoBI (Maekawa et al. 2002) の BPM 目録において "LH%" と表示される音調に相当する。

3.4 録音手順

音声の録音は、東京都立川市にある国立国語研究所内の静かな部屋において実施した。録音は、実験実施者と参加者が対面する方式で実施した。試験語が含まれているスクリプトを用意し、そのスクリプトにしたがって実験実施者と参加者が短い対話をするという方式で、疑問文発話を収録した。(1) に対話の一例を示す。(1) において、ピリオドはモーラ境界を表す。

- (1) a. 実験者: 「屋根が好き。」
b. 参加者: 「屋根が？」 /ya.ne.ga/ 【通常発話】
c. 参加者: 「ままま？」 /ma.ma.ma/ 【置換反復発話】

参加者は、スクリプトの内容に応じて通常発話をおこない、その直後に、置換反復発話をおこなうよう指示された。具体的には、直前の発話の分節音を、「ま」 /ma/ に置き換えて発話してもらった。各条件につき、異なる順序で4試行実施した。参加者本人がうまくいかなかったと感じた発話は言い直していただき、再収録した。

録音機器は SONY PCM-M10 ポータブルレコーダーを使用し、標本化周波数 44.1 kHz、量子化ビット数 16 ビットの設定でデジタル録音した。最終的に、合計 384 の発話サンプルを得た (3 アクセント型 × 8 語 × 2 助詞条件 × 2 発話条件 × 4 試行)。このうち本稿においては、置換反復発話の性質に関する基礎的な理解を深める目的で、3 つ全てのアクセント型がもれなく対立する条件での置換反復発話を検討対象とする。即ち、助詞 (「-が」) が後続する条件の発話 (192 例) を取り扱う。

3.5 解析手順

筆者らの聴覚印象と基本周波数曲線の視覚的観察によって全体的な傾向を把握した後に、基本周波数特徴 (F0) の定量的解析をおこなった。F0 の抽出と計測には、音響分析ソフト Praat (Boersma and Weenink 2011) を用いた。

語彙的アクセントに関係すると考えられる F0 下降を通常発話と置換反復発話の間で比較するために、最終モーラより前の区間 (即ち、第 1 モーラと第 2 モーラ区間) における、(i) F0 最大値 (即ち、F0 の下がり目)、(ii) 最大値に到達するまでの時間 (即ち、下がり目のタイミング) を検討した。(ii) の算出にあたっては、フレーズ頭の時刻を 0 とした。

句末境界音調 (上昇音調) に関係すると考えられる F0 特徴を通常発話と置換反復発話の間で比較するために、最終モーラの母音区間における、(iii) F0 最大値、(iv) F0 最小値 (v) 上がり幅 (即ち (iii) と (iv) の差) を検討した。

以上の各 F0 特徴を従属変数とした線形混合効果モデル (Linear mixed-effects model; 以降、LME と記す) を構築した。具体的には、通常発話と置換反復発話それぞれのデータに対して、アクセント型 (3 水準: 頭高、尾高、平板) を固定効果 (fixed effect) とし、試行回 (第 1~第 4 回) の違いをランダム効果 (random effect) とするモデルを構築した。3 種類のアクセント型の間の 3 通りのコントラスト (即ち、頭高 vs. 尾高; 頭高 vs. 平板; 尾高 vs. 平板) を検討するために、切片の指定を変えたモデル⁵を構築し、すべてのコントラストをもれなく検討した。以上の統計量の計算には、統計分析ソフトウェア R (version 3.1.0) の lme4 パッケージ (Bates et al. 2014) を用いた。 p 値の推定には、lmerTest を用いた。

⁵ 切片のコーディングは、dummy coding を使用した。即ち、3 水準のうち任意の 1 水準の平均値が、モデルの切片となるように指定した。

4. 結果

4.1 基本周波数曲線の形状

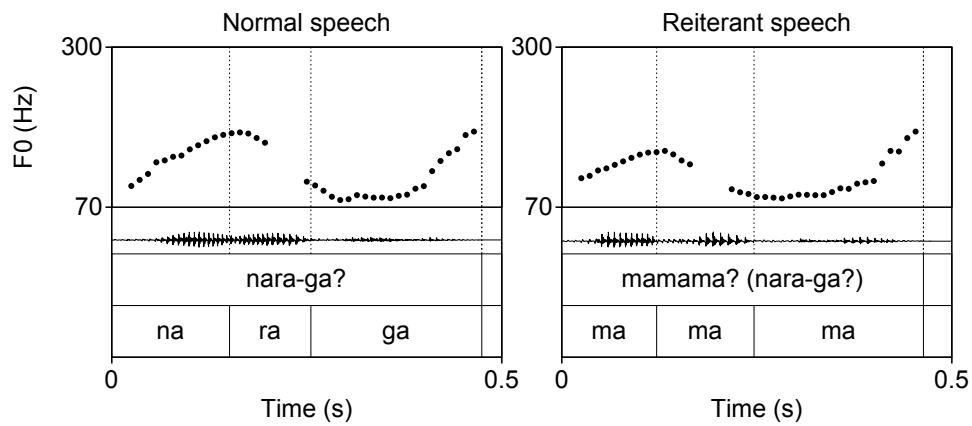


図 1a. (左図) / b. (右図)

疑問文の文脈における、頭高型のフレーズの通常発話(a)および置換反復発話(b)の音声実現例。

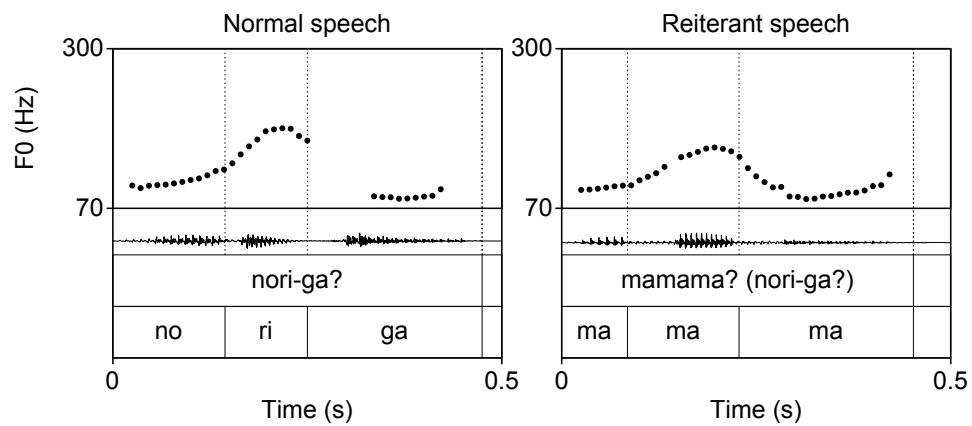


図 2a. (左図) / b. (右図)

疑問文の文脈における、尾高型のフレーズの通常発話(a)および置換反復発話(b)の音声実現例。

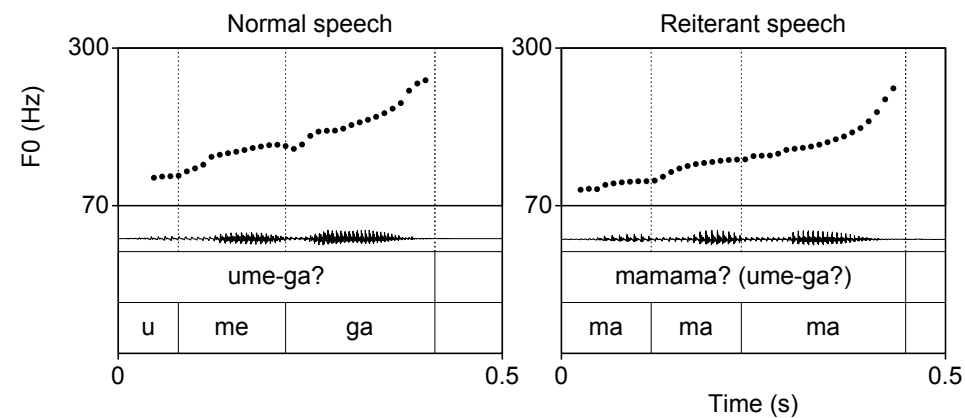


図 3a. (左図) / b. (右図)

疑問文の文脈における、平板型のフレーズの通常発話(a)および置換反復発話(b)の音声実現例。

図 1ab と図 2ab に示したように、有核である頭高型 (図 1ab) と尾高型 (図 2ab) のフレーズには、一貫して、F0 下降が観察された。一方、図 3ab に示すように、無核である平板型のフレーズには、一貫して、F0 下降が観察されなかった。この傾向は、聴覚印象の観点からも顕著であった。

4.2 アクセントに関係する F0 下降

アクセントに関係する F0 下降の特徴を検討するために、最終モーラより前の区間 (即ち、第 1 モーラと第 2 モーラ区間) における、F0 最大値と、F0 下降タイミングを検討した。無核である平板型の語に関しては、当該区間において F0 の下降が観察されなかったため、F0 下降タイミングの値は考慮しない。線形混合効果モデルによる解析の結果、いずれの特徴に関しても、置換反復発話と通常発話の間に差異は認められなかった。表 2a に通常発話の結果を、表 2b に置換反復発話の結果を要約する。

表 2a. 通常発話の結果要約.

Contrast → Dependent variable ↓	Final vs. Initial	Final vs. No	Initial vs. No
F0 peak	n.s.	***	***
F0 fall timing	***	(該当なし)	(該当なし)

“*” $p < 0.05$; “**” $p < 0.01$; “***” $p < 0.001$; “n.s.” 有意差なし

表 2b. 置換反復発話の結果要約.

Contrast → Dependent variable ↓	Final vs. Initial	Final vs. No	Initial vs. No
F0 peak	n.s.	***	***
F0 fall timing	***	(該当なし)	(該当なし)

“*” $p < 0.05$; “**” $p < 0.01$; “***” $p < 0.001$; “n.s.” 有意差なし

上記以外に特筆すべき特徴として、通常発話と置換反復発話におけるピッチレンジについて、付記しておく。置換反復発話は通常発話と比較して (アクセントに関係する) F0 最大値のレンジが縮小する傾向が観察された。この傾向は、図 1-3 に挙げた発話例からも読み取ることができる。資料体全体の傾向としては、通常発話の F0 最大値の平均値は、172 Hz (標準偏差: 15) であったのに対し、置換反復発話の場合は 150Hz (標準偏差: 10) であった。紙面の都合上、本稿ではこれ以上の分析結果は割愛する。ワークショップにおける発表時に、本稿で扱うことができなかった分析結果にも、言及することにする。

4.3 句末境界音調に関係する F0 上昇

句末境界音調が関係する F0 上昇の特徴を検討するために、最終モーラの母音区間における、F0 最大値、F0 最小値、上昇幅 (即ち、最大値 - 最小値) を検討した。F0 最大値に関しては、置換反復発話と通常発話の間に差異はほぼ認められなかったものの、F0 最小値および F0 上昇幅には、置換反復発話と通常発話の間に若干の差異が認められた (表中の灰色セルを参照)。特に強調しておきたい点は、上昇幅に見られる差異である。表 3a から分かるように、通常発話においては、頭高型、尾高型、平板型の間には、句末上昇音調の上昇幅の差異が認められない。それに対し、表 3b から分かるように、置換反復発話においては、尾高型と平板型、頭高型と平板型の間に、通常発話には現れなかった差異が出ている。表 3a に通常発話の結果を、表 3b に置換反復発話の結果を要約する。

表 3a. 通常発話の結果要約.

Contrast → Dependent variable ↓	Final vs. Initial	Final vs. No	Initial vs. No
F0 Max	n.s.	**	***
F0 Min	*	***	***
Max – Min	n.s.	n.s.	n.s. ($p < 0.1$)

“*” $p < 0.05$; “**” $p < 0.01$; “***” $p < 0.001$; “n.s.” 有意差なし

表 3b. 置換反復発話の結果要約.

Contrast → Dependent variable ↓	Final vs. Initial	Final vs. No	Initial vs. No
F0 Max	n.s.	***	***
F0 Min	n.s.	***	***
Max – Min	n.s.	**	*

“*” $p < 0.05$; “**” $p < 0.01$; “***” $p < 0.001$; “n.s.” 有意差なし

5. 要約・結び

東京方言の疑問文の文脈で、通常発話と置換反復発話の基本周波数特徴を計測し、両者に差異があるか否かを検討した結果、本稿では次の2点を指摘した。第1に、東京方言のアクセント対立にとって有意味な、F0の下がり目の有無や下降タイミングに関する特徴には、通常発話と置換反復発話の間に差異がないことを示した。このことから、アクセントと句末境界音調（より具体的には、上昇音調）が共起する場合でも、置換反復発話に概ね有用であるという先行研究の見解が支持・補強された。第2に、置換反復発話は通常発話と比較して、アクセントのピッチレンジや句末境界音調の上昇幅が縮小する傾向があることを指摘した。ピッチレンジの縮小傾向は、平叙文を検討した Warner (1997) においても報告されていることを考慮すると、置換反復発話全般に当てはまる特徴であるかもしれない。

日本語には、ピッチレンジの大小が有意味な韻律現象（例えばダウンステップ、フォーカスの標示、パラ言語情報の伝達など）が存在するが、そういった韻律現象と本研究で指摘したピッチレンジの縮小の相互関係に関しては、未解明である。したがって、ピッチレンジの大小が有意味な韻律現象において置換反復発話を導入する場合には、現時点では議論・検討の余地があるといえる。

引用文献

- 松井真雪・ホワンヒョンギョン (2016) 「アクセント対立の中和と句末境界音調の相互作用—東京方言に関する初期報告—」 国立国語研究所共同研究プロジェクト「対照言語学の観点から見た日本語の音声と文法」音声研究班 第1回研究発表会. 2016年9月16日. 国立国語研究所 (東京).
- Bates, D., M. Maechler, B. Bolker, S. Walker (2014) Lme4: Linear mixed-effects models using Eigen and S4. R package version 1.1-7. [Computer program]
- Boersma, P., Weenink, D. (2010) Praat: doing phonetics by computer (Version 5.1.31) [Computer program].
- Igarashi, Y. (2015) Chapter 13, Intonation. In Haruo Kubozono (ed.), *Japanese Phonetics and Phonology, in the Series of Mouton Handbooks of Japanese Language and Linguistics*. 525-568. Berlin: Mouton de Gruyter.
- Maekawa, K., H.Kikuchi, Y.Igarashi, J.Venditti (2002) X-JToBI: An extended J-ToBI for spontaneous speech. *Proc. International Conference on Spoken Language Processing*, vol.3, 1545- 1548.
- Larkey L.S. (1983) Reiterant speech: an acoustic and perceptual validation. *Journal of the Acoustical Society of America*, 73 (4), 1337-1345.
- Warner, N. (1997) Japanese final-accented and unaccented phrases. *Journal of Phonetics* 25, 43-60.