

自発発話データから見たアクセントの遅下がり現象

佐藤 大和 (東京外国語大学)
sato.hirokazu@tufs.ac.jp

1. はじめに

日本語 (共通語) のアクセントの型は, 単語を構成する拍の「高」「低」の配置形式, もしくはピッチが「高」から「低」へ降下する際の「高」の拍 (アクセント核) の位置によって記述される. これらの型は, 拍を意識した比較的丁寧な発音もしくはその内省によって把握される. 一方, 実際の発話における音調の動的様相を見てみると, こうした規範的なアクセントの型がそのまま音響特性として実現されているわけではなく, アクセントがあるとされる拍と音響上アクセントがあると推定されるピッチの下降時点との間に乖離が見られることがある. 特にアクセントのある「高」に続く「低」の拍でピッチが一部または全体に高く留まって, ピッチ下降時点が遅れる現象はアクセントの「遅下がり」(杉藤 1980, Hasegawa and Hata 1995) として知られている.

「遅下がり」現象には, 二つの問題点がある. 一つは, 生成的側面から, ピッチ降下が遅れる要因や仕組みは何かということである. 拍を意識した丁寧な発音の音声と発話制約のない連続音声との間で, アクセント感を生み出す音調の動的特性に違いがあるのではないかと考えられる. 二つ目は, 知覚的側面から, アクセントがあるとされる拍の後続拍が先行拍より必ずしも低くはないのに, 本来のアクセント型として知覚されるのは何故かということである. 音調の動態パターンの中に, 「遅下がり」が生じても安定なアクセント認知を保証する特性が存在すると考えられる. 本報告は, 自発発話音声データに基づき, 「遅下がり」現象の多様な実現形態を明らかにして, 主に生成的側面から考察することを目的としている.

2. 音声データと分析方法

2.1. 分析用音声データ

分析のための音声資料として, 「日本語話し言葉コーパス (CSJ)」における東京方言話者 (女性) 1 名の独話資料 (模擬講演) を用いた. 従来の研究に多かった語の単独発話より多様な音調動態に基づいて検討するためである. 発話時間は 11 分ほどであり, この中でアクセントのある約 520 個の音声単位を基本データとした.

2.2. 分析方法

この話者の発話は, 発話末の終結ピッチ周波数 (F0) が 130 Hz 程度であることから, この値を基準値とする Semitone (ST) を求め, 主に ST から音調特性を見ることとした. ST 上では, 基準値より 1 オクターブ高い 12 ST が 260 Hz, 2 オクターブ高い 24 ST が 520 Hz に相当する. 発話データのピッチ範囲は, 2 オクターブ, すなわち 520 Hz 以内に収まっている. 話し言葉コーパスのデータから, 10 msec のフレーム (Frame (FR)) 毎に, 時間・ピッチ周波数・ピッチ ST・音声セグメント情報等の時系列を取り出し, 各音声セグメント (主に母音) におけるピッチ変化率 (F0 変化率 $\Delta f : \text{Hz}/\text{FR}$, ST 変化率 $\Delta \text{ST} : \text{ST}/\text{FR}$) を区分内直線近似で求めた.

アクセントに関しては、音声データの聞き取りによってアクセント型の判断を行うとともに、ピッチ周波数特性に基づいてアクセント位置を定めた。前者の判断によるアクセントのある拍を「アクセント拍」、音響特性から設定したアクセントの時間軸上の位置を「アクセント位置」と呼ぶ。「アクセント位置」は、CSJのドキュメント（五十嵐・菊池・前川(2006)）の記載に準じており、アクセント拍およびこれに後続する拍のピッチ周波数パターンに基づき、上昇ののち下降する特性においてはそのピークを、緩やかな変化から急峻な下降がある場合は下降の開始点を、下降特性のみの場合はその開始時点「アクセント位置」とした。

一つのアクセントを有する音声単位はアクセント句呼ばれるが、ここで分析される音声単位はこれより狭い単位であり、接続助詞、音調上昇を伴い易い副助詞などを除いた文構成上の基本的単位（文節のコア部分）であって、原則1個のアクセントを有する音声区分である。ここではこれを「アクセント単位」と呼ぶことにする。

次に、アクセント位置はアクセント拍の音調形式と関連することから、各アクセント拍の拍内のピッチ周波数を直線近似し、以下の音調形式を求めた(佐藤 2018)。

- ・下降音調(Falling Pitch: F) 下降ピッチの音調形式
 - ・平坦音調(Level Pitch: L) 拍内ピッチの傾きの絶対値が 0.1 ST/FR 未満の場合を平坦のピッチとした。
 - ・上昇音調(Rising Pitch: R) 上昇ピッチの音調形式
 - ・上昇・下降音調(Rising+Falling Pitch:RF) 拍または音節内で上昇・下降する音調
- この他、平坦・下降音調なども設定したが、これらは若干数なので特に記述しない。

さらに、「遅下がり」の判定に関しては、「アクセント拍」に後続する拍内に「アクセント位置」あるものは「遅下がり」現象とした。引く音、撥音、下り二重母音を含む長音節にアクセントがある場合で、これら後部音素にアクセント位置がある場合も「遅下がり」に含めた。

3. 分析結果

3.1. 各種条件下での「遅下がり」の生起数とその割合

アクセント位置の分析の結果、合計 81 例の「遅下がり」が見出された。これは、全アクセント単位数の 15.6%に当たる。表 1 にアクセント型毎の生起数、および全遅下がり数に対する割合と当該アクセント型生起数に対する割合を示す。アクセント型は、先頭から数えたアクセント拍の位置で示した。

表 1 から、「遅下がり」は 1 型アクセントで著しく多く(72.8%)、また 1 型アクセントの抽出例のうち、1/4 が「遅下がり」であった。2 型アクセントがこれに続き、3 型以上

表 1 アクセントの「遅下がり」生起数と生起割合

アクセント型	1 型	2 型	3 型以上	計
遅下がり生起数	59	11	11	81
全遅下がり数に対する割合	72.8 %	13.6 %	13.6 %	
アクセント型生起数	235	96	188	519
アクセント型生起数に対する割合	25.1 %	11.5 %	5.9 %	

表2 アクセント単位の拍数別「遅下がり」生起数

アクセント単位拍数	2拍	3拍	4拍	5拍	6拍	計
1型アクセント	6	17	26	9	1	59
2型アクセント		3	2	5	1	11
3型アクセント			3	1	5	9

表3 アクセント拍における音調形と「遅下がり」生起数

アクセント拍音調形	1型アクセント			2型アクセント		
	F	L	R & RF	F	L	R & RF
遅下がり生起数	3	7	47	0	2	9
割合	5.1%	11.9%	79.7%	0%	18.2%	81.8%

では「遅下がり」は起りにくくなる。

表2は、各アクセント型におけるアクセント単位の「遅下がり」生起数を拍数別に見たものである。1型では4拍の単位に多く、2型では5拍の単位に多い。これらは「遅下がり」拍のあと2拍程度の後続部の続くものである。

表3は、アクセント拍における音調形と「遅下がり」数との関係をまとめたものである。ここで(R&RF)の欄は上昇に関わる二つの音調（上昇と上昇・下降）の生起数である。1型および2型アクセントとも、上昇に関わる音調(R&RF)での生起数が全体の約8割を占める。

3.2. 「遅下がり」の音調パターンとその生起要因

以下、具体的に「遅下がり」を示す音調パターンからその生起要因について考える。

(1) アクセント拍の上昇調との関係

「遅下がり」は1型アクセントで多く、またアクセント拍が上昇調の場合に多いことはすでに述べた。1型アクセントでかつ上昇拍の場合の例を図1に示す。図中2例とも「我が家の」という発話であり、(1)は卓立型発話で「遅下がり」が観測され、(2)は非卓立型発話で「遅下がり」が見られない。アクセント拍が上昇調の場合、次の拍への下降のためアクセント位置は当該拍末近傍にくるか、場合によっては後続拍の子音・母音境界付近にくる

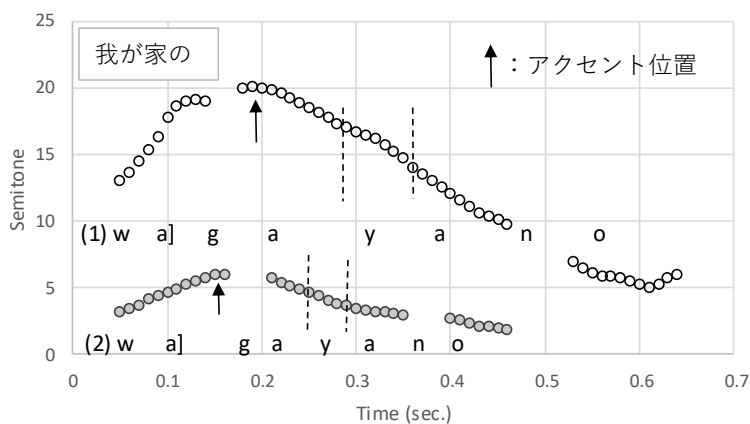


図1 語頭上昇とアクセント「遅下がり」の例(1)

(佐藤 2018)。後者が「遅下がり」である。つまり、「遅下がり」はピッチ上昇制御の overshoot 現象と捉えることもできる。一方、図2はアクセント位置が「遅下がり」拍とさらに後続の拍との境界近傍にくる場合であり、「遅下がり」拍内のピッチ降下は殆どない例である。

1型アクセントが上昇調となるのは、句頭の最初の拍で

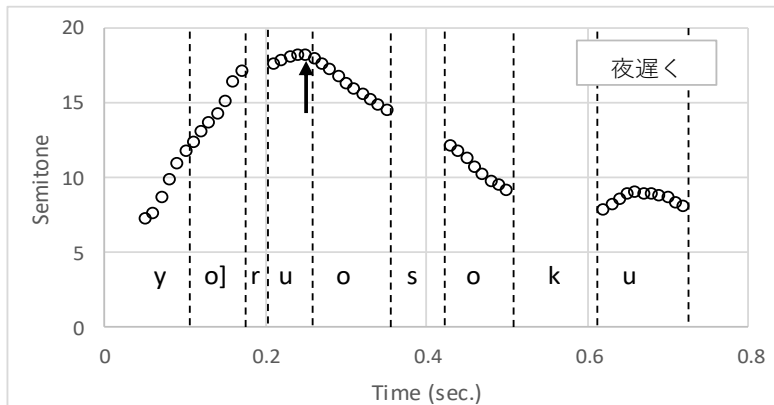


図2 語頭上昇とアクセント「遅下がり」の例(2)

覚に関する実験では、1拍目で十分急峻なピッチ上昇特性場合、許容される後続拍のピッチ下降には大きな幅があり、わずかな下降でも1型の知覚が得られること、また比較的緩やかな上昇特性の場合、後続拍に一定以上の下降特性が求められることが分かっている(佐藤 2016, 2017)。このことは、1拍目の急峻なピッチ上昇があれば、それがアクセント知覚の Cue となっており、後続拍が「遅下がり」でも構わないということを示している。従来から、アクセント感覚に関してはピッチの「下降」に着目して論じられてきたが、「上昇」特性の役割についても目を向ける必要があると思われる。

(2) 強調的発話との関係

特定の句を意図的にあるいは対比的に強調して発話する場合、アクセント拍ではピッチ

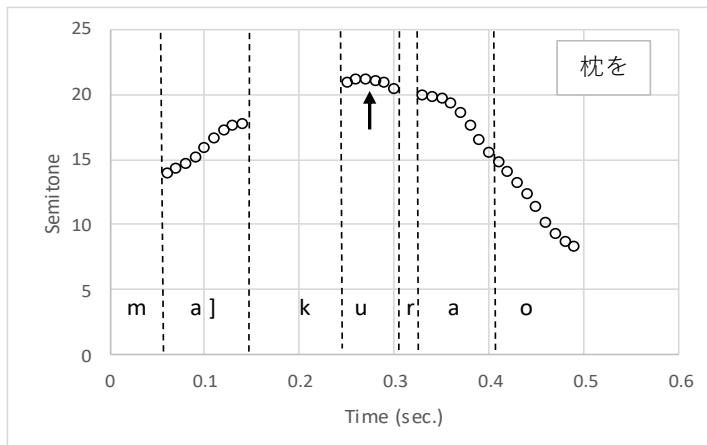


図3 強調的発話における「遅下がり」

上昇が生じやすく、かつアクセント位置でのピッチの高さは大きくなり、ピッチ上昇幅や下降幅は1オクターブまたはそれ以上(12 Semitone 以上)になる。上昇が大きくなるとその影響は後続拍に及び、ほとんどの場合「遅下がり」現象が観測された。1例として、「私の枕を使って」における「枕を」の部分**を**強調的に発話した場合を図3に示す。

(3) フット単位の発話との関係

長音、撥音等を含む長音節にアクセントがある場合は、前部拍にアクセントが置かれる。しかし、語としての発話の際には、この2拍の音節は一体となって発音されるため、アクセント位置がしばしば後部拍にくる。図4は2型アクセントの「デパートの」の場合の音調パターンである。アクセント位置は長音節/pa] a/の音節末近傍に置かれ、ピッチはアクセントがあるとされる拍より2拍遅れて下降する「遅下がり」となる。

日本語の長音節は2拍を単位とするフットの単位ともなっている。通常の短音節(軽音

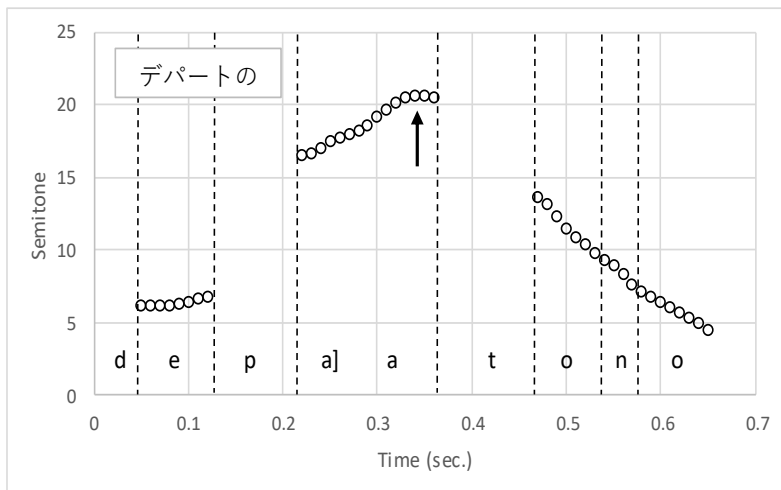


図4 長音節にアクセントがある場合の「遅下がり」

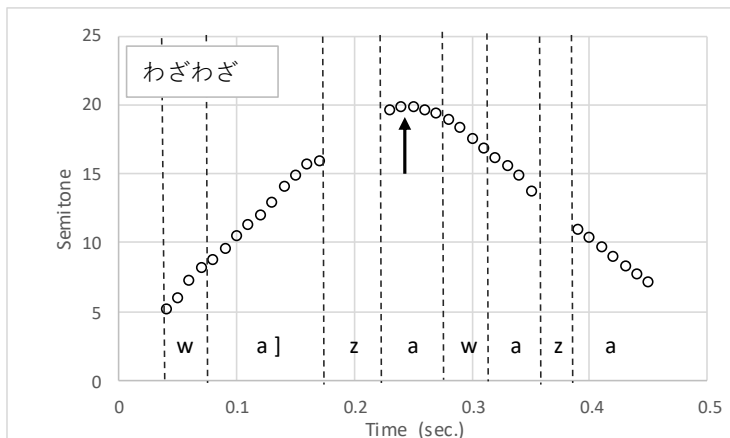


図5 フットリズムの発話における「遅下がり」

(4) アクセント拍でのピッチ上昇がない場合の「遅下がり」現象

これまで示してきた「遅下がり」の実例では、アクセント拍が上昇音調の場合のみであった。表3で示されているように、80%は上昇調であるが、下降調(F)、平坦調(L)の場合も

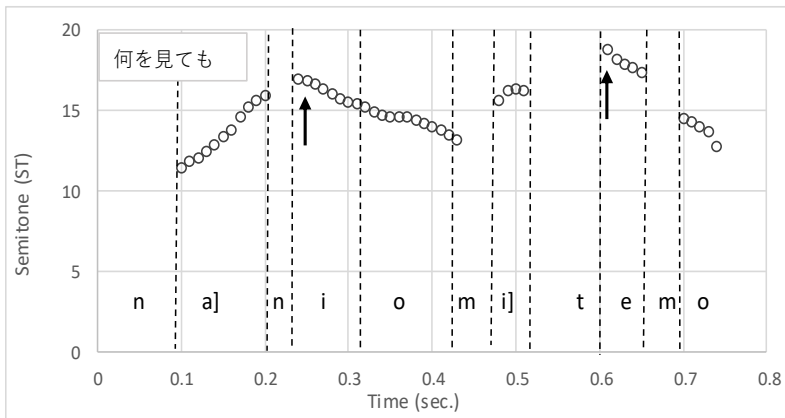


図6 ピッチ上昇がない場合の「遅下がり」例(1)

節)の連続も、2拍ごとにまとまりやすく、フット単位で発話される傾向がある。図5は「わ]ざわざ」と発話された例であるが、(わ]ざ)(わざ)のようなフット単位の発音であることが伺える。ピッチは最初のフット(わ]ざ)で上昇し、次の(わざ)で下降する「遅下がり」となる。こうした2拍単位の音調制御が「遅下がり」をもたらしているのではないかと考えられる。単に音調制御の overshoot が原因というだけではなく、フットという発話様式がアクセント拍に続く拍でピッチを降下させない原因になっている。

これまで挙げた「遅下がり」の例においても、図2:「夜遅く」では、(よ]る)(おそ)(く)、図4:「デパートの」では、(デ)(パ]ー)(トの)、のようなフット発話と見なすことができる。

存在する。ここでは上昇調以外の場合の実例を見ていく。図6は、「何を見ても」の例であり、音声区分「何を」と「見ても」のいずれも「遅下がり」である。後者の「見ても」ではアクセントのある /mi/ の母音でピッチ上昇がないため、後続拍では高いピッチからの降下が

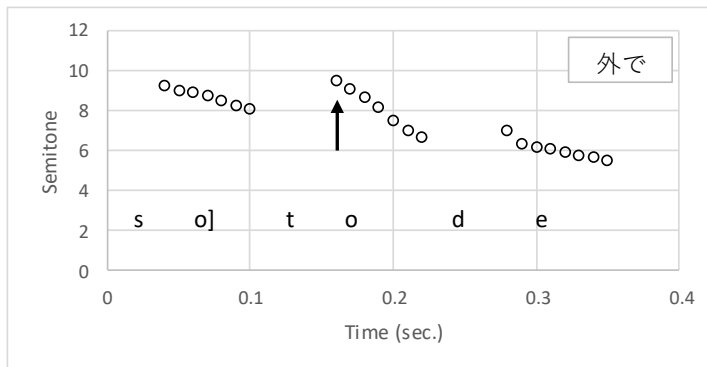


図7 ピッチ上昇がない場合の「遅下がり」例(2)

必要となる。これがアクセント拍の次の拍にアクセント位置がくる原因となっている。アクセント拍が上昇調のときは、後続拍でピッチ降下が認められない場合もあるが、明瞭な上昇調でない場合は後続拍の降下特性が必要になるのであろう。図7は、非卓立型発話の「外で」の例である。この場合は、2拍目母音 onset の位置が高くなって「遅下がり」的現象の様相を

呈する。これは、無声閉鎖音では開放後の母音のピッチが高まるという **micro prosody** 効果によるものと思われるが、アクセント拍に続く拍での急峻な降下は、アクセント感の付与にも寄与しているであろう。

4. 結びと今後の課題

アクセントの「遅下がり」現象に関して、自発発話音声データを分析した結果を報告した。「遅下がり」は、主にアクセント拍がピッチの上昇調で実現されることと関係が深く(それ故1型アクセントと)、また2拍がまとまったフット単位でのアクセント上昇音調が「遅下がり」の原因となっている。アクセント拍での十分なピッチ上昇があれば、後続拍でのピッチ降下は少なくてもよく、ピッチ上昇がなければ後続拍でのピッチ下降は必要になると考えられる。今後は、アクセント単位全体に渡るピッチの上昇、下降の動態の分析が必要であると考えている。

本研究は、科研費(基盤C)「声調言語と非声調言語のリズムに関する研究(代表者:益子幸江)」の支援を受けた。また、国立国語研究所コーパス開発センターの共同研究プロジェクト「コーパスアノテーションの拡張・統合・自動化に関する基礎研究」の共同研究者としても実施した。

参考文献

- Hasegawa, Y. and Hata, K. (1995). "The function of f0-peak delay in Japanese", Proceedings of the 21st Annual Meeting of the Berkeley Linguistics Society, pp.141-151
- 五十嵐陽介・菊池英明・前川喜久雄(2006).「報告書 日本語話し言葉コーパスの構築法」『第7章 韻律情報』, URL: pj.ninjal.ac.jp/corpus_center/csj/document.html
- 佐藤大和(2016).「共通語における動的音調形式とアクセント知覚」, 日本音声学会 第334回研究例会
- 佐藤大和(2017).「アクセント核のあとピッチの急峻な降下はあるか?—ピッチの動態特性とアクセント知覚—」, 2017日本音響学会春季研究発表会
- 佐藤大和(2018).「アクセント音調の諸相とその動態形式」, 「言語資源活用ワークショップ2018」予稿集, 2018年9月, 於国立国語研究所(発表予定)
- 杉藤美代子(1980).「“おそ下がり”考—動態測定による日本語アクセントの研究」, pp.201-229, 徳川宗賢編「論集日本語研究2 アクセント」, 有精堂