

# 『日本語話し言葉コーパス』における句末境界音調の ピッチレンジ制御

五十嵐 陽介 (広島大学) †  
小磯 花絵 (国立国語研究所理論・構造研究系) ‡

## Pitch Range Control of Boundary Pitch Movements in the Corpus of Spontaneous Japanese

Yosuke Igarashi (Hiroshima University)  
Hanae Koiso (Dept. Linguistic Theory and Structure, NINJAL)

### 1. はじめに

韻律句 (prosodic phrase) 末尾に生じる音調で発話の語用論的解釈 (質問、継続、強調など) に貢献する音調を句末境界音調 (Boundary Pitch Movement, BPM) という。どのような BPM がいくつあるのかに関する研究や、BPM の機能に関する研究は古くからなされているが (金田一 1951, 大石 1959, 川上 1963, 郡 1997, Venditti, Maeda, and van Santen 1998)、BPM のピッチレンジ (pitch range) <sup>1</sup>に関する研究は管見の及ぶ限りほとんどなされていない。

日本語の韻律句のピッチレンジを決定する主要な要因のひとつとして、アクセント句のピッチレンジを縮小させるダウンステップ (downstep) と呼ばれる現象が知られている (Pierrehumbert and Beckman 1988)。BPM にダウンステップは観察されるのであろうか。それともダウンステップの効果はアクセント句の主要部 (BPM を除いた部分) に限定されるのであろうか。もし BPM にダウンステップが観察されないのであれば、BPM のピッチレンジ制御と発話の他の部分のピッチレンジ制御は、ある程度独立していることとなる。その場合、発話のピッチレンジ制御を扱う従来のモデルでは、BPM のピッチレンジを扱えないことになる。

本研究は日本語の BPM のピッチレンジ制御を検討するものであるが、その目的は『日本語話し言葉コーパス』 (前川他 1998, 以降 CSJ) の分析を通じて、BPM にダウンステップが観察されるかを明らかにすることにある。第 2 節では BPM の記述のために必要な諸概念を導入するとともに本研究が取り組む課題を明確にする。第 3 節では用いたデータを記述する。第 4 節では分析結果を報告し、第 5 節で結果の考察を行う。第 6 節で結論を述べる。

### 2. 日本語の韻律構造の記述

#### 2.1 ダウンステップ

日本語におけるダウンステップとは、アクセント核 (lexical pitch accent) が、それを含むアクセント句に後続するアクセント句の基本周波数 (F0) ピーク (ピッチレンジの上限) を、反復的 (iterative) に低下させる現象である (Pierrehumbert and Beckman 1988)。図 1 は「旨い飴がありました」 (左) と「旨い豆がありました」 (右) の音声波形と基本周波数 (F0) 曲線を示したものである。双方の発話とも、最初のアクセント句 (ウマイ) はアクセント核を持つ有核句である。そのため 2 番目のアクセント句 (アメガ/マメガ) にダウンステップが生じ、F0 ピークが低下する。一方、2 番目のアクセント句は、左の発話ではアクセント核を持たない無核句 (アメガ) であるのに対して、右の発話では有核句 (マメガ) である。したがって、3 番目のアクセント句 (アリマシタ) にダウンステップが観察されるのは、右側の発話のみとなる。

† igarashi@hiroshima-u.ac.jp, ‡ koiso@ninjal.ac.jp

<sup>1</sup> 本研究ではピッチレンジを特定の時間区間 (例えば BPM の開始時刻から終了時刻) における基本周波数の最大値と最小値の差分と定義する。

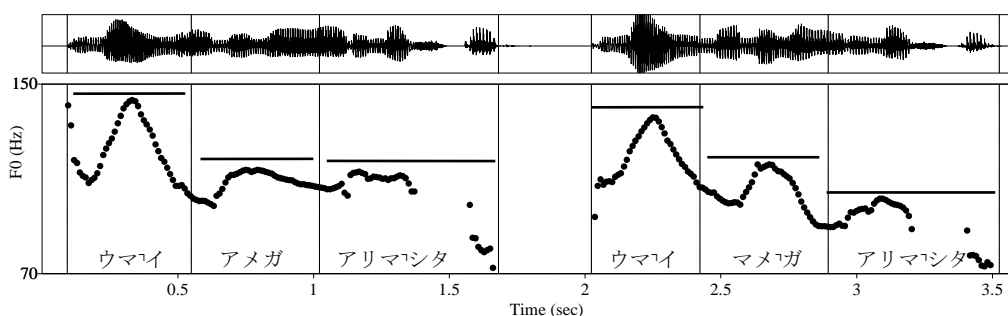


図1 ダウンステップ.

左の発話は「旨い飴がありました」、右の発話は「旨い豆がありました」。縦の点線はアクセント句境界を表す。各アクセント句のピッチレンジの上限を水平方向の実線で示している。発話者は第1筆者。

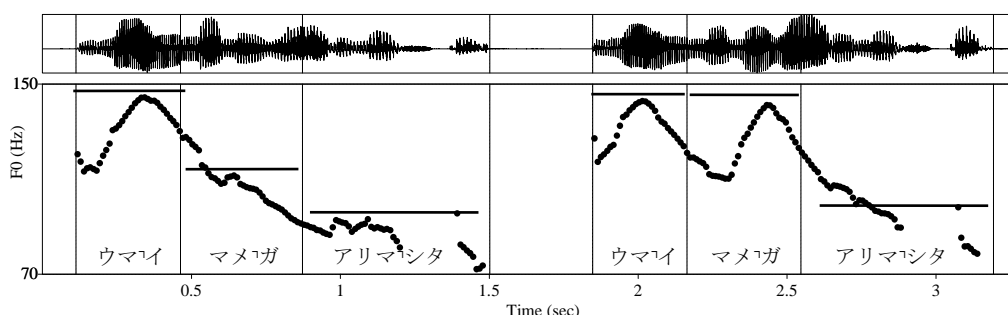


図2 フォーカスによるダウンステップの阻止.

発話は左右とも「旨い飴がありました」。左の発話は「旨い」に、右の発話は「豆」にフォーカスが置かれている。縦の点線はアクセント句境界。水平方向の実線はピッチレンジの上限。発話者は第1筆者。

ダウンステップは、アクセント句の F0 ピークを低下させるが、F0 ボトム（ピッチレンジの下限）はあまり低下させない（前川 1998）。このため、アクセント句のピッチレンジ（F0 ピークと F0 ボトムの差分）は、有核句が先行することにより反復的に縮小することになる。以降、F0 ピークを低下させるだけでなく、ピッチレンジを縮小させるダウンステップを「狭義のダウンステップ」と呼ぶことにする。

## 2.2 イントネーション句

ダウンステップの効果は、一定の統語構造やフォーカスによって阻止されることが知られている（Pierrehumbert and Beckman 1988; Venditti et al. 2008）。図2は「旨い豆がありました」の F0 曲線を示したものであるが、左の発話は「旨い」にフォーカスが置かれており、発話は「豆」にフォーカスが置かれている。左側の発話では2番目以降のアクセント句にダウンステップが観察される。フォーカスは後続要素のピッチレンジをさらに縮小させる効果があるため（post-focal prosodic subordination, cf. Venditti et al. 2008）、図1（右）の発話と比較して、ピッチレンジ縮小の程度がより顕著になっている。

一方図2（左）では、フォーカスを受けた語「豆」を含むアクセント句（マメガ）の F0 ピークは、それに先行するアクセント句（ウマイ）の F0 ピークとほぼ同水準となっており、ダウンステップが観察されない。この現象を記述するために、Pierrehumbert and Beckman (1988)の韻律理論では、アクセント句（マメガ）の始端に、アクセント句より階層的に上位の韻律句の境界を仮定する。この韻律句は、CSJが採用している日本語の韻律ラベリング体系である X-JToBI (Maekawa et al. 2002) およびその前身である J\_ToBI (Venditti 1995, 2005) では、イントネーション句 (intonation phrase) と呼ばれおり、ダウンステップの生じる領域、あるいはピッチレンジが指定される領域として定義される。X-JToBIでは、図2の発話に図3に示す韻律階層が仮定される。



図3 図1の発話の韻律階層。

左側は「旨い」にフォーカスが置かれた発話、右側は「豆」にフォーカスが置かれた発話。APはアクセント句をIPはイントネーション句を表す。APより下位の韻律単位は省略してある。

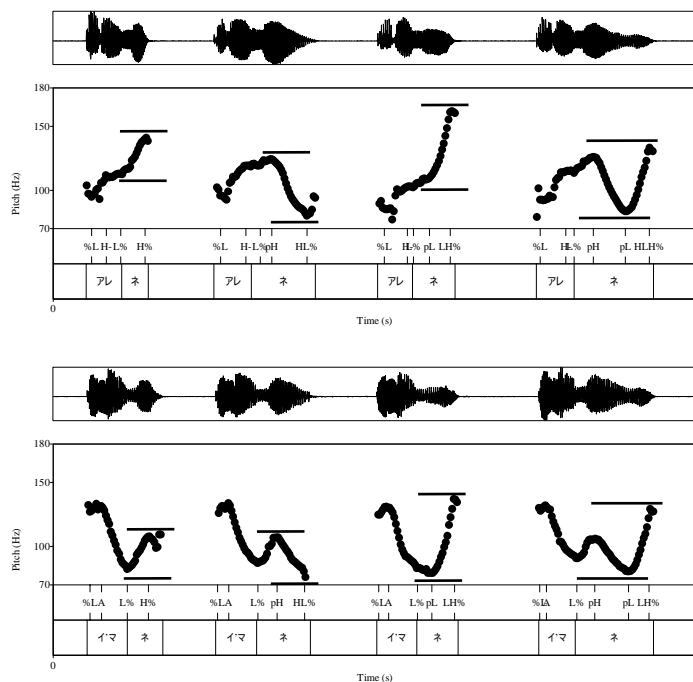


図4 BPM.

上は無核句（アレネ）の句末に BPM を伴う発話（4 発話）、下は有核句（イマネ）の句末に BPM を伴う発話（4 発話）である。BPM のタイプは上下ともに左から H%、HL%、LH%、HLH% である。水平方向の実線によってピッチレンジの上限と下限を示している。発話者は第1筆者。

### 2.3 句末境界音調（BPM）

日本語にどのような BPM がいくつあるかに関する研究は数多くあるが、見解の一致は得られていない（金田一 1951, 大石 1959, 川上 1963, 郡 1997, Venditti, Maeda, and van Santen 1998）。日本語の BPM の種類と数を確立することは重要な研究課題であるが、本研究ではこれに取り組まない。本研究では X-JToBI の枠組みに基づいて BPM を記述する。

X-JToBI では主要な BPM として図4に示す4種類が認められている。H%（上昇調1）は F0 が単純に上昇するタイプの BPM であり、HL%（上昇下降調）は上昇の後に下降が生じるタイプの BPM である。LH%（上昇調2）は、F0 が上昇する点は H% と同様であるが、上昇の前に低い F0 が一定時間継続する点が異なる。HLH%（上昇下降上昇調）は、上昇の後下降が生じ、その後さらに上昇が生じるタイプの BPM である（五十嵐他 2006）。

BPM は複数の F0 屈曲点によって特徴づけられるため BPM の物理的実現の分節音列上の生起時刻と F0 値を記述するためには、複数のトーンラベルが必要となる。この目的のために X-JToBI では、BPM のトーンラベルを分解し、複数の屈曲点の生起位置を記述している。この際、トーンラベルを単に分解しただけでは検索に支障をきたすので、分解されたラベ

ルの一部には補助記号を付与することになっている。4種類のBPMそれぞれの記述に用いられるトーンラベルと、そのラベルが記述する物理的なイベントは表1に要約されている。トーンラベルを用いたBPMのラベリング例は図4に示されている。

表1 BPM ラベル

BPMタイプ	用いられるトーンラベルとそれが記述する物理的イベント
H%	L% (上昇開始点), H% (上昇終了点)
HL%	L% (上昇開始点), pH (下降開始点), HL% (下降終了点)
LH%	L% (低F0区間開始点), pL (上昇開始点), LH% (上昇終了点)
HLH%	L% (上昇開始点), pH (下降開始点), pL (上昇開始点), LH% (上昇終了点)

## 2.4 BPMのピッチレンジ

BPMにダウンステップは観察されるのであろうか。Pierrehumbert and Beckman (1988)にはBPMのダウンステップに関する記述がある。彼らは、発話末にBPM(H%)を伴う「もうちょっと右側が上げられる？」(モーチョット ミギガワガ アゲラレル)と「もうちょっと右側が下げられる？」(モーチョット ミギガワガ サゲラレル)を比較しており、最終アクセント句にアクセント核を伴う後者(サゲラレル)は、核を伴わない前者(アゲラレル)よりBPMのF0ピークが低くなることを報告している。したがって、彼らの分析結果に従えば、BPMにもダウンステップが生じることになるが、分析対象となった発話が限定されているため、この結果が自発音声を含めた日本語一般に敷衍できるかは不明である。また、BPMのF0ボトムについては詳述されておらず、アクセント核が先行することによってピッチレンジが縮小されるかどうか、すなわち狭義のダウンステップが観察されるかも不明である。

図4は第1筆者によって発話された4種類のBPMであるが、この特定の発話を検討する限り、BPMにアクセント核が先行しない場合(上図)と比較して、BPMにアクセント核が先行する場合(上図)は、BPMのF0ピークがはるかに低くなっている。しかしながら、BPMにアクセント核が先行する場合は、HL%を除いて、F0ピークが低下するとともにF0ボトムも顕著に低下しており、結果としてBPMのピッチレンジの縮小はほとんど観察されない。すなわち、HL%の場合を除いて、BPMには狭義のダウンステップは観察されないようである。このことは、BPMはダウンステップに関してアクセント句の主要部とは異なるふるまいを示唆している。一方HL%のピッチレンジは、図4を見る限り、アクセント核が先行すると顕著に縮小するようであり、狭義のダウンステップが観察されるようである。その理由は、アクセント核が先行する場合はF0ピークが低下する一方で、アクセント核が先行しない場合のF0ボトムとアクセント核が先行しない場合のF0ボトムとがほぼ同水準にとどまる(等しく低い)ことにありそうである。以上の観察から、BPMに狭義のダウンステップが観察されるか否かはBPMのタイプによって異なることが示唆される。

## 3. データと計測

データとして使用したのはCSJ Coreに含まれる学会講演70ファイル(19時間)と模擬講演107ファイル(20時間)である。以下、用いたデータと計測方法について詳述する。

### 3.1 分析対象としたアクセント句とBPM

対象としたアクセント句は、BPMを持つイントネーション句に含まれるアクセント句である。アクセント句主要部の諸特徴は、先行アクセント核数と当該アクセント句の有核無核ごとに集計した。先行アクセント核数が5以上のアクセント句は分析対象から除外した。その結果、表2に内訳を示した合計32360のアクセント句が分析対象となった。

BPMは先行アクセント句の数とBPMのタイプごとに集計した。先行アクセント核数が6

以上のものは除外した。アクセント句の次末モーラ以前から上昇を開始する BPM の変種 も対象から除外した。H%には、F0 上昇終了後に同水準の F0 値が持続される変種が観察されるが、今回の分析ではこの変種と通常の変種との区別はせず、双方とも H%として集計した。HLH%は数が少ないので（7 件）除外した。先行アクセント核数が 4 以上である LH%の件数は 0 であった。その結果、表 3 に内訳を示した合計 32353 の BPM が分析対象となった。

表 2 分析対象としたアクセント句のクロス統計表

当該アクセント句の有核無核	先行アクセント核数					計
	0	1	2	3	4	
無核	4750	3157	956	201	36	9100
有核	13017	7537	2218	415	73	23260
計	17767	10694	3174	616	109	32360

表 3 分析対象とした BPM のクロス統計表

BPM タイプ	先行アクセント核数						計
	0	1	2	3	4	5	
H%	3759	12178	6232	1779	321	46	24315
HL%	959	3816	2179	611	130	27	7722
LH%	32	176	80	28	0	0	316
計	4750	16170	8491	2418	451	73	32353

### 3.2 先行アクセント核数の計算法

F0 ピーク、F0 ボトム、ピッチレンジは、先行するアクセント核の数別に集計した。アクセント句主要部の場合、当該アクセント句より前に位置するアクセント句で、かつ、当該アクセント句が所属するイントネーション句と同一のイントネーション句に所属するアクセント句に存在するアクセント核の数の合計を、先行アクセント核数とした。

BPM の場合の先行アクセント核数は、アクセント句主要部と同様の方法で計算したのちに、BPM が所属するアクセント句の有するアクセント核を加えたものとした。つまり BPM を伴うアクセント句にアクセント核が存在する場合は、その句に先行するアクセント句が持つアクセント核の数にさらに 1 をプラスした数が、先行アクセント核数となる。

### 3.3 F0 値の抽出

F0 値は CSJ の XML ファイルに記録されている F0 値(Hz)を利用した。原則として X-JToBI のトーンラベルひとつにひとつの F0 値が与えられているが、母音の無声化等の理由により F0 値が与えられていない場合もある。このような欠損値は分析対象から除外した。性差や個人差の影響を最小限にするために、F0 値は談話ごとに Z スコアに変換した。

アクセント句主要部 (BPM を除いた部分) のピッチレンジに関する F0 値は以下の方法で抽出した。F0 ピークの値としては、当該アクセント句に属するラベル[H-]あるいは[A]の持つ値を採用した。当該アクセント句に[H-]と[A]の双方が存在する場合は、ふたつのラベルの持つ値を比較して、より高い値を採用した。当該アクセント句内に[H-]と[A]の双方ともが存在しない場合は、[%L]および[L%]の持つ値を比較して、より高い値を採用した。一方、F0 ボトムの値として採用したのは、[%L]の値と[L%]の値を比較してより低いと判断された値である。

BPM のピッチレンジに関する F0 値の抽出方法は、BPM タイプごとに異なる。まず F0 ピークであるが、H%の場合は[H%]の持つ値を、HL%の場合は[pH]の持つ値を、LH%の場合は[LH%]の持つ値を採用した。一方 F0 ボトムの値として採用したのは、H%と LH%の場合は BPM の直前の[L%]の値を採用し、HL%の場合は[HL%]の値を採用した。

## 4. 分析

### 4.1 アクセント句主要部のダウンステップ

はじめに、アクセント句の主要部にダウンステップが観察されることを確認するための分析をおこなった。図5～図7は、先行要素（当該アクセント句に先行するアクセント句）のアクセント核数ごとにみた、当該アクセント句のF0ピーク、F0ボトム、ピッチレンジの値を表す箱髭図<sup>2</sup>である。左が当該アクセント句が無核句の場合、右が有核句の場合である。

F0ピークの中央値（図5）は先行要素のアクセント核の数が増加するにしたがって低下している。一方F0ボトム（図6）には、先行要素のアクセント核の数が増加するにしたがって低下する傾向があるが、F0ピークの場合と比較するとその程度が小さい。ピッチレンジ（図7）は、先行するアクセント核の数が増加するにしたがって、一貫して縮小している。

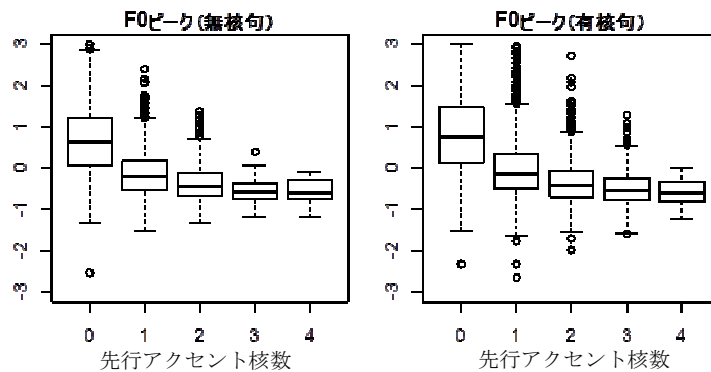


図5 アクセント句主要部のF0ピーク。

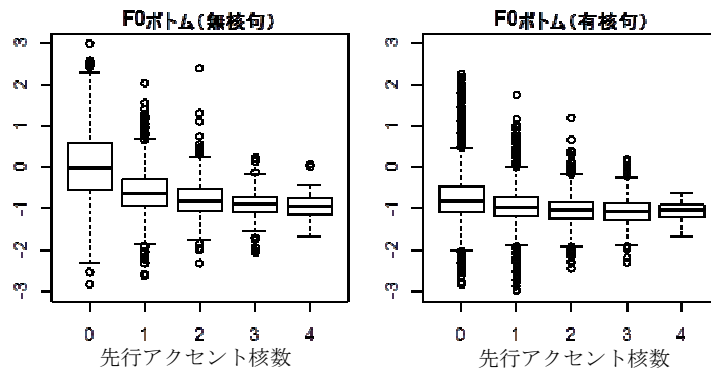


図6 アクセント句主要部のF0ボトム。

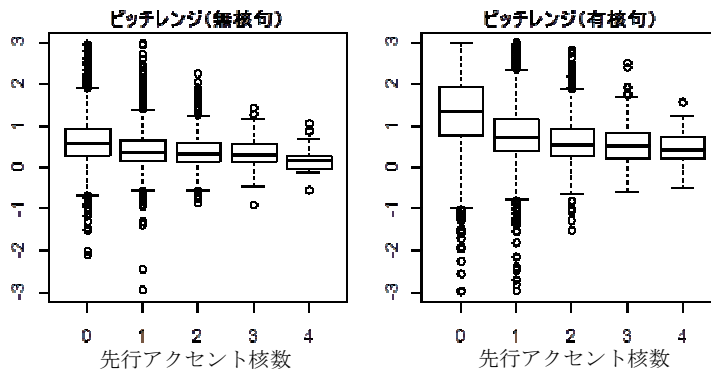


図7 アクセント句主要部のピッチレンジ。

<sup>2</sup> それぞれの平均値は付表 A1-A3 に示す。

以上の結果から、先行するアクセント核はアクセント句の F0 ピークを低下させるが、F0 ボトムはあまり低下させず、その結果ピッチレンジが縮小する狭義のダウンステップが、アクセント句主要部に生じることが確認された。これは従来の報告の通りである。

#### 4.2 BPM のダウンステップ

次に、BPM にダウンステップが観察されるかどうかを BPM タイプごとに検討した。

図 8～図 10 は、先行アクセント核数ごとにみた、当該アクセント句の F0 ピーク、F0 ボトム、ピッチレンジの値を表す箱髭図<sup>3</sup>である。

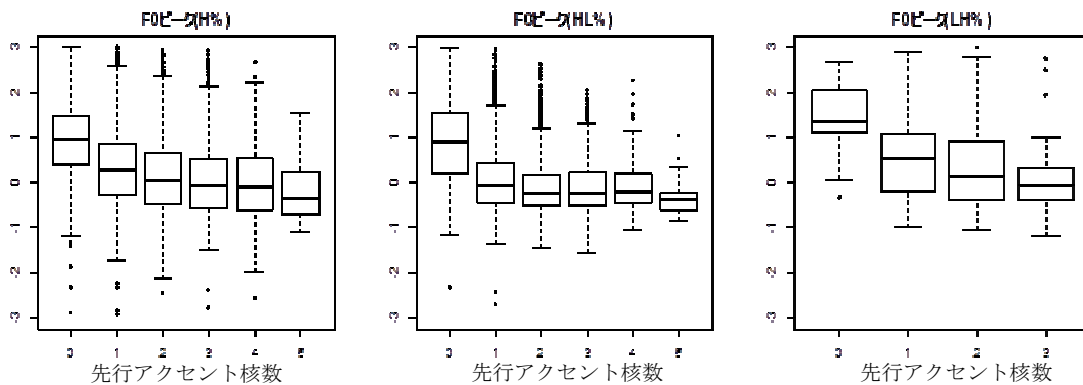


図 8 BPM の F0 ピーク.

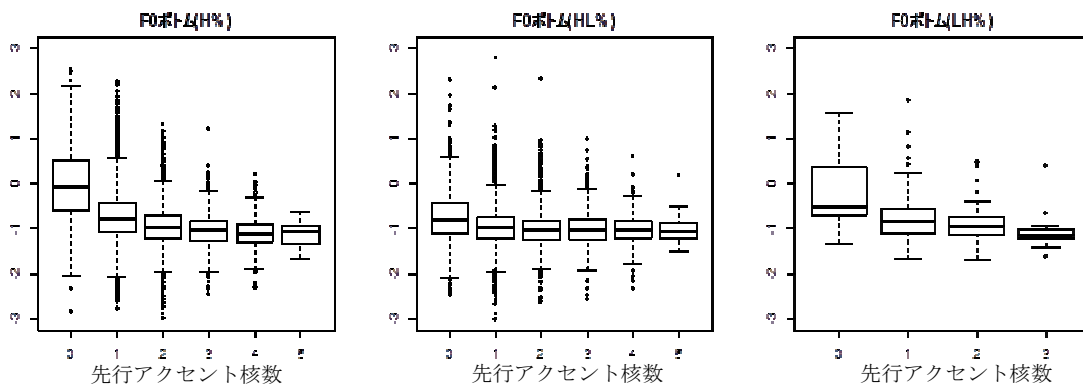


図 9 BPM の F0 ボトム.

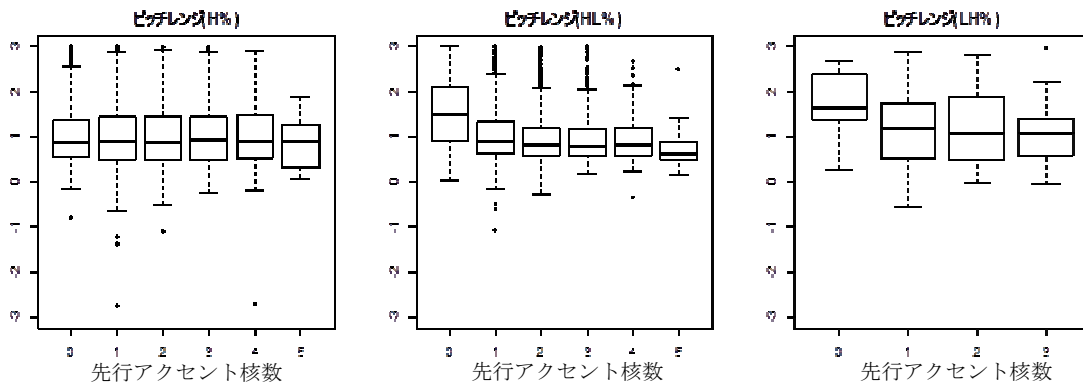


図 10 BPM の F0 ボトム.

<sup>3</sup> それぞれの平均値は付表 A4-A5 に示す。

まず F0 ピーク (図 8) であるが、H%に関する限り、先行アクセント数が増えるにしたがって F0 ピークがほぼ一貫して低下していることがわかる。一方 HL%は H%とは明らかに異なる傾向を示している。HL%の F0 ピークは、アクセント核が 0 の場合と 1 以上の場合との間に差が見られることを除いては、ほぼ同水準にとどまっている。LH%は H%と似たパターンを示している。

次に F0 ボトム (図 9) であるが、H%の F0 ボトムは、ピークの場合と同じように、先行アクセント数が増えるにつれてほぼ一貫して低下している。低下の程度もピークの場合と同程度である。一方 HL%の F0 ボトムは、アクセント核が 0 の場合と 1 以上の場合との間にわずかな差が見られることを除いては、ほぼ一定の値にとどまっている。ここでもまた、HL%と H%との間に明確に異なる傾向が観察できる。LH%は H%と似たパターンを示している。

最後にピッチレンジ (図 10) を検討しよう。H%のピッチレンジは先行アクセント核数に関わらずほぼ一定であることがわかる。この BPM に関する限り狭義のダウンステップは観察されない。一方 HL%のピッチレンジは、アクセント核が 0 の場合と 1 以上の場合との間に差が見られることを除いては、ほぼ一定にとどまっている。言い換えると、この BPM のピッチレンジはひとつ以上のアクセント核が先行するときに縮小するが、アクセント核の数が増えるにしたがって反復的に縮小する現象は観察されない。HL%に観察されるピッチレンジの縮小は、アクセント句主要部に観察されるダウンステップとは性質が異なるものと言える。LH%のピッチレンジもまた HL%と類似したパターンを示している。

## 5. 考察

今回の分析結果によって、H%のピッチレンジは、先行アクセント核の数に関わらず、一定に保たれることが示唆された。したがって、この BPM には狭義のダウンステップは生じないとみなすことができそうである。H%の F0 ピークは先行アクセント核の数にしたがって反復的に低下するが、同様の反復的低下は F0 ボトムにも観察される。H%の F0 ボトムは、この BPM が所属するアクセント句の F0 ボトムと基本的に一致することを考慮すると、BPM のボトムに観察される反復的低下は、先行アクセント核が BPM に与えた効果ではなく、先行アクセント核が BPM の所属するアクセント句主要部の F0 ボトムに与えた効果とみなすことができる。H%のピッチレンジ (上昇幅) が、今回の結果が示唆するように一定であると仮定すると、H%の F0 ピークに観察される反復的低下は、アクセント句主要部の F0 ボトムが反復的に低下した結果に過ぎないとみなすことができる。以上から、H%には広義のダウンステップさえも観察されないと結論することができるであろう。

一方、先行アクセント核が HL%のピッチレンジに与える効果は、H%に与えるものとは異なることが示唆された。H%とは異なり、HL%のピッチレンジは、先行アクセント核の効果を受けて縮小する。しかしながらその縮小のパターンは、アクセント核の数が増えるにしたがって反復的に縮小するようなパターン (アクセント句主要部に観察されるパターン) ではない。今回の分析結果によれば、この BPM の F0 ピークは、先行アクセント核数がひとつ以上の場合低下するが、数がひとつ以上であれば、その数に関わらず一定となる。一方 F0 ボトムは、先行アクセント核数が 0 の場合わずかに高めであることを除けば、先行アクセント核数に関わらずほぼ一定となる。したがって HL%のピッチレンジは、アクセント核が先行しない場合 (大きい) とアクセント核がひとつ以上先行する場合 (小さい) との間で差が観察されることになる。HL%のピッチレンジの縮小は、先行アクセント核によってもたらされる点でアクセント句主要部のダウンステップに類似するが、アクセント核の数が増えるにつれて反復的に縮小するものではない点で異なる。したがって、アクセント句主要部に観察されるものと同種のダウンステップは、HL%には観察されないと結論付けることができるだろう。HL%のピッチレンジ、とりわけ F0 ピークに対する先行アクセント核の効果はどのようなものかを明らかにするのは今後の課題である。

LH%のピッチレンジ制御は、F0 ピークとボトムのふるまいは H%に類似するが、ピッチレンジのふるまいは HL%に類似するというものであった。しかしながら、分析対象となっ



たこの BPM の数が他の BPM と比較してはるかに少ないので、この結果の解釈には注意が必要である。

## 6. 結論

本研究は『日本語話し言葉コーパス』の分析に基づいて、句末境界音調 (BPM) にダウンステップが観察されるかを検討した。その結果、BPM には、少なくともアクセント句主要部に観察されるものと同種のダウンステップは、観察されないことが明らかになった。また、BPM のピッチレンジ制御は BPM のタイプごとに異なることが示唆された。

日本語のピッチレンジを取り扱う従来のモデルは、アクセント句の主要部の分析に基づいて提案されたものであり、BPM のピッチレンジ制御はこれまでほとんど検討されてこなかった。本研究の分析結果が示唆するように、BPM はアクセント句主要部とは異なるピッチレンジ制御が行われている。現行のモデルでは BPM のピッチレンジ制御を扱うことができない。今後は、BPM をも組み込んだピッチレンジの理論を構築することが必要である。

## 謝 辞

本研究は、国立国語研究所 (言語資源研究系) 基幹型共同研究「コーパス日本語学の創成」(リーダー: 前川喜久雄) および萌芽・発掘型共同研究「会話の韻律機能に関する実証的研究」(リーダー: 小磯花絵) による補助、および文部科学省科学研究費補助金・若手研究 (B)「イントネーションの音韻論と音声学を峻別する実験手法の確立」(研究代表者: 五十嵐陽介) による補助を得ています。

## 文 献

- 五十嵐陽介、菊池英明、前川喜久雄(2006)「韻律情報」『国立国語研究所報告集 124: 日本語話し言葉コーパスの構築法』, 347-453, 国立国語研究所
- 大石初太郎 (1959)「プロミネンスについて—東京語の観察に基づく覚え書—」『国立国語研究所論集 I: 言葉の研究』, 87-102, 国立国語研究所
- 川上 稔 (1963)「文末などの上昇調について」『国語研究』 16, 25-46.
- 金田一春彦 (1951)「コトバの旋律」『国語学』 5, 37-59.
- 郡史郎 (1997)「日本語のイントネーション型と機能」杉藤美代子(監), 国広哲弥他(編)『日本語音声 2: アクセント・イントネーション・リズムとポーズ』, 169-202, 三省堂
- 前川喜久雄 (1998)「音声学」『岩波講座言語の科学 2: 音声』, 1-52, 岩波書店
- 前川喜久雄、籠宮隆之、小磯花絵、小椋秀樹、菊池英明 (2000)「日本語話し言葉コーパスの設計」『音声研究』 4(2), 51-61.
- Maekawa, K., H. Kikuchi, Y. Igarashi and J. Venditti (2002) X-JToBI: An extended J\_ToBI for spontaneous speech, *Proceedings of the 7th International Conference on Spoken Language Processing*, 1545-1548, Denver, Colorado.
- Pierrehumbert J. and M. Beckman (1988) *Japanese Tone Structure*, Cambridge: MIT press.
- Venditti, J. (1995) Japanese ToBI labelling guidelines, ms Ohio State University. (Also printed in 1997: In: K. Ainsworth-Darnell and M. D'Imperio (eds.) *Papers from the Linguistics Laboratory. Ohio State University Working Papers in Linguistics* 50, 127-162).
- Venditti, Jennifer J., Kazuaki Maeda, and Jan P. H. van Santen (1998) Modeling Japanese boundary pitch movements for speech synthesis. In M. Edgington (ed.) *Proceedings of the 3rd ESCA Workshop on Speech Synthesis*, 317-322, Jenolan Caves, Australia.
- Venditti, J. (2005) The J\_ToBI model of Japanese intonation, In S.-A. Jun (ed.), *Prosodic Typology: The Phonology of Intonation and Phrasing*. 172-200, New York: Oxford Univ. Press.
- Venditti, J., K. Maekawa, and M.E. Beckman (2008). 'Prominence marking in the Japanese intonation system', in S. Miyagawa, and M. Saito (eds.), *Handbook of Japanese Linguistics*, 456-512, New York: Oxford University Press.

付 表

A1 アクセント句主要部の F0 ピークの平均値

当該アクセント句の有核無核	先行アクセント核数				
	0	1	2	3	4
無核	0.664	-0.135	-0.358	-0.519	-0.553
有核	0.884	-0.039	-0.346	-0.476	-0.574

A2 アクセント句主要部の F0 ボトムの平均値

当該アクセント句の有核無核	先行アクセント核数				
	0	1	2	3	4
無核	0.023	-0.599	-0.753	-0.886	-0.910
有核	-0.750	-0.949	-1.046	-1.065	-1.087

A3 アクセント句主要部のピッチレンジの平均値

当該アクセント句の有核無核	先行アクセント核数				
	0	1	2	3	4
無核	0.685	0.460	0.377	0.363	0.196
有核	1.542	0.836	0.644	0.540	0.487

A4 BPM の F0 ピークの平均値

BPM タイプ	先行アクセント核数					
	0	1	2	3	4	5
H%	0.993	0.346	0.169	0.063	0.023	-0.202
HL%	0.909	0.082	-0.077	-0.071	-0.059	-0.340
LH%	2.080	0.597	0.416	0.192		

A5 BPM の F0 ボトムの平均値

BPM タイプ	先行アクセント核数					
	0	1	2	3	4	5
H%	-0.034	-0.738	-0.946	-1.063	-1.080	-1.104
HL%	-0.723	-0.975	-1.022	-1.005	-1.028	-1.094
LH%	-0.325	-0.773	-0.991	-1.050		

A6 BPM のピッチレンジの平均値

BPM タイプ	先行アクセント核数					
	0	1	2	3	4	5
H%	1.050	1.094	1.108	1.147	1.105	0.844
HL%	1.640	1.071	0.959	0.954	0.993	0.764
LH%	2.350	1.336	1.554	1.220		