

韻律によるパラ言語情報の表出に関する準備的考察  
Preliminary considerations on the prosodic manifestation of paralinguistic information

前川喜久雄

Kikuo Maekawa

Dept. Language Behavior, The National Language Research Institute, Tokyo.

Abstract

Although it is generally acknowledged that prosody plays a crucial role in the manifestation of paralinguistic information, it is not at all clear how prosody plays the role actually. In this paper, I described the modifications of Tokyo Japanese speech that were induced by the need to express several different paralinguistic informations like 'admiration', 'suspicion', 'disappointment' and so on. Acoustic analyses of speech samples laden with paralinguistic information, which were taken from a Japanese conversation textbook, revealed changes in duration, voice-quality, vowel formant frequency, and F0; virtually in all aspects of speech.

In some utterances, observed changes violated the basic properties of the Japanese phonology: the mora-timed isochrony, the accentual phrase initial pitch rise, and even the pitch accent location which was determined at the level of lexicon. It should be stressed, however, that the violations did not occur without a plan. They seemed to be controlled by speaker's intentions.

1 はじめに

話し言葉によるパラ言語情報の表出に際して韻律が重要な役割を果たしていることは直感的に確実であると思われる。しかし、具体的にどのような韻律要素がどのような情報の伝達にどのように貢献しているかは不明であり、今後組織的な考察を始めなければならない。この発表では、今後の研究方針を確定するための準備的考察の一環として、もっぱら音声学・音韻論の観点から、パラ言語情報と韻律の関係について検討する。

本稿ではパラ言語情報という術語を定義せずに用いる。パラ言語情報の精密な分類は今後の重要な研究課題であるが、本稿の内容に関するかぎり、規定の曖昧さが本質的な問題となることはない。また韻律という術語も一般に用いられているよりもかなり広い意味で用いている。一般には音声の特徴を分節特徴と韻律特徴に二分し、後者にはアクセントやイントネーションなどの超分節的特徴のみを所属させる。しかし、本稿では子音や母音のような分節音の特徴も、それらに生じる特徴的な変化が、韻律特徴の変化と密接に関係しているとみなせる場合は、韻律現象の一部としてとりあつかっている。

2 資料

検討のための素材として、音声面を重視した日本語教育の教科書である Mizutani & Mizutani(1979)の付属テープを利用する。特に「感情の表現」と題された第11章のサンプルを利用する。このテープには／ソーデスカ／、／ソーデスネ／、／ソーデスヨ／という3種類のテキストを男性1名がそれぞれ6種類の発話意図をもって発音しわけたサンプル、都合18発話が収録されているが、ここでは紙幅の関係で／ソーデスカ／についてのみ報告する。

／ソーデスカ／について指定されている発話意図は、A「気軽にたずねる」B「感心して」C「疑って」D「無関心」E「がっかりして」F「軽いあいづち」の6種である。主観的な印象としては、これらの発話はおおきくA, D, FとB, C, Eの二つのグループに分割することが可能である。前者にはパラ言語情報による音声の変化が希薄であり、後者には濃厚であると感ぜられる。このような印象を与える要因は何かを検討することは重要な研究課題である。

2.1 持続時間長

図1～4にA「気軽に尋ねる」D「無関心」C「疑って」E「がっかりして」の意図で発話された／ソーデスカ／のスペクトログラムを示した。下段にはスペクトル特徴をみるために広帯域(161Hz)フィルタでの分

析結果を 4500Hz まで示し、上段にはピッチの動態をみるために狭帯域(16Hz)での分析結果を 250Hz まで示した。これらの発話のあいだには顕著な音声上の相違をみてとることができる。

最初に発話の持続時間に注目しよう。図 5 に 6 種類の発話の持続時間長の測定結果を示した(資料の性格上それぞれただ 1 回の発話のデータである)。発話全体の持続時間を見ると、A「気軽に」D「無関心」F「あいづち」が短く、B「感心」C「疑って」E「がっかり」が長く、両者間には 2 倍前後の差が生じている。しかも両者の持続時間は単純な線型関係にはない。持続時間の差はもっぱら発話の始端と終端のモーラ/ソ/と/カ/によって生み出されている。このような非線型性はテキストの音韻論的・意味的特性に依存して定まる現象であると考えられ、今度本格的な検討を要する問題である。しかし、日本語音声のリズム上の特徴としてしばしば(あたかも自明の事実であるかのように)指摘されるモーラの等時性が、パラ言語上の要請によって容易に破られることは注目に値する事実である。

## 2.2 スペクトル特徴

次にスペクトル領域の特徴に目を転じよう。第一に発話の末尾に局所的にあらわれる特徴がある。図 4 (発話 E) を観察すると、発話末尾の母音/a/の後半ではスペクトル特徴に明らかな変化をみてとることができる。同様の変化は発話 B, F にも存在している。これらの発話の末尾では母音の音源に変化が生じ、ほぼ無声母音といってよい音声が生じている。この無声母音は広母音に生じていることや、母音の後部にのみ生じていること、したがって直接無声子音に隣接する環境にはないことなどの点で、いわゆる狭母音の無声化(前川, 1989)とは質的に異なっている。要するに、音声学的には無声化の必然性のない環境に生じた無声化であり、パラ言語情報の表出という意味的要因によって能動的な制御がおこなわれているとみなすべきであろう。

スペクトルに関する第二の特徴は、声質(voice quality)である。声質について客観的な検討をくわえることは困難であるが、主観

的印象としては、例えば発話 B「感心して」と E「がっかりして」との間には、明らかな声質の相違を聴きとることができる。B は全体に明るい声で発話されているのに対して、E は沈んだ暗い声で発話されている。この相違は、文末助詞/カ/の部分においてもっとも顕著に感じられる。図 6, 7 に発話 B, E の/カ/の母音定常部分の FFT スペクトル(1024 点)および LPC スペクトル(14 次)を比較して示す。図 7 では、図 6 に比べて、スペクトルの傾斜がより急である。そのため高い周波数領域の成分が弱く、これが「暗い」印象を与えるひとつの要因になっていると予想される。このようなスペクトル傾斜の相違は、おそらく喉頭音源の特性の変化を反映するものである(粕谷・楊, 1995)。

明るい声、暗い声の印象の形成に寄与する要因としては、スペクトル傾斜以外に、声道の伝達特性の(つまり母音の調音の)変化が考えられる。図 8~10 に/ソ/、/デ/、/カ/に含まれる母音の第 1 第 2 フォルマント周波数の分布を示す。いずれも母音のほぼ中央部の定常部分を選び、既述の条件で LPC スペクトルを計算した値である。

図 8 (/oH/)では A, D, F と B, C, E が F2 に関してふたつのグループを形成しているようにみえる。前者の F2 は高く、後者は低い。図 9 (/e/)でもやはり A, D, F と B, C, E が F2 の値に関してふたつのグループを形成しており、前者の F2 は低く、後者は高い。音韻論的に解釈すると、母音/o/, /e/の弁別特徴である奥舌性[BACK]と前舌性[FRONT]が B, C, E では強調され、A, D, F では抑制されていることになる。ただし、母音の調音がパラ言語情報の表出のために直接制御されているかどうかについての判断は現段階では控える必要がある。図 5 からわかるように、A, D, F と B, C, E とでは母音の持続時間に差があり、前者は短く、後者は長い。そのため、図 8, 9 における F2 の差は持続時間の差に起因する undershoot である可能性が否定できないからである。

一方、図 10 では母音/a/の F1, F2 の双方に影響があらわれている。平面上の分布としては、C, D, E と A, B, F がふたつのグループを形成しているようにみえる。図 10 の場合、F1, F2 ともに持続時間長との関連は希

薄であり undershoot の可能性は低い。また、F0 との相関も認められない。むしろ注目されるのは、パラ言語的意味との関係である。C,D,E が「疑って」「無関心」「がっかりして」という、どちらかといえば否定的な意味をもつ発話であるのに対して A,B,F は「気軽に尋ねる」「感心して」「軽いあいづち」という、どちらかといえば肯定的な意味の発話である。この場合、話者が母音の調音をパラ言語情報にしたがって制御している可能性が高い。これと類似した現象は対比の強調(focus)がおかれた発話にも観察することができる (Maekawa, in press)。

### 2.3 F0 形状

図1～4の狭帯域スペクトログラムに示されたピッチの動態からは、F0形状が発話ごとに大幅に変化していることをみとることができる。変化のありかたを検討するために、/ソーデスカ/というテキストのもつ、本来的なF0形状がどのようなものであるかを考えておこう。

このテキストを構成するみつつの形態素のうち、/ソー/と/デス/はアクセント核をもつ有核形態素である。周知のとおり、日本語のアクセント核はF0の急激な下降によって音声的に実現される。ただし、/ソー/と/デス/は結合して単一のアクセント句を形成するので、第2要素である/デス/のアクセント核は音韻論のレベルで削除されていまい(dephrasing)か、退化してしまう(degenerate accentual phrase; Maekawa, 1994参照)ために、表面的に観察されるF0形状には単一の下降しか観察されない。さらに終助詞は通常単独のアクセント句を構成しないので、今回のテキストは全体がひとつのアクセント句を構成することになる。

日本語(東京方言)のアクセント句は、句の冒頭モーラがアクセント核をもつか、重音節(CVモーラと促音、撥音、長母音によって構成される2モーラからなる音節)で始まらないかぎり、句の冒頭に第1モーラから第2モーラにかけて明瞭なF0の上昇(句頭の上昇)が生じる。

また終助詞/カ/は、聴き手の回答を求める質問文では上昇イントネーションをとまなうことが普通である。終助詞のイント

ネーションにはこれ以外にも様々な機能があるが、その詳細はまだ十分に解明されていない。

以上をまとめると、冒頭にアクセント核のある重音節をもつテキストである/ソーデスカ/の本来的なF0形状は、発話の冒頭にF0の下降があり、質問文等では末尾に上昇をとまなう形ということになる。

図1(発話A)、図2(同D)に記録されたF0形状はほぼ上記の予測どおりのものである。/ソー/に該当する時間区間にF0のピークと下降が観察され、発話末には上昇が観察される。

一方、図3(発話C)、図4(同E)のF0形状は、予測に反している。図3ではF0のピークは/ソー/の時間区間を外れて/デス/に該当する区間に位置しており、/ソー/のF0は低く抑制されている。図4ではピークおよび下降の存在そのものが自明でなく、全体にF0の絶対値・レンジともに狭い。さらに発話末が下降しておわっている点もこの発話の顕著な特徴であり、自問の発話であることをうかがわせる。

図3,4で観察されたアクセント核に関する変化は、語彙的意味の対立に関与する可能性があるために、中立的な発話においては通常は生じることのない変化である。杉藤(1982)は、中立的な発話においてアクセント核の近傍における母音の広狭の配列がアクセントによるF0下降のタイミングに影響をおよぼすことを報告している。しかし、杉藤が観察しているタイミング上の変化は、図3,4に観察されるズレに比べると小規模なものであり、また音韻的に条件づけられた変化(異音現象)であるために、日本語話者にとっては非常に注意深く観察しないかぎり耳では聴きとることの困難な変化である。一方、図3における核の移動は距離が大きく、主観的な観察によって容易に聴きとることのできる変化である。

句頭の上昇が、或る種のパラ言語情報の表出のために消失したり、遅れたりすることは川上(1956)によって早く指摘されている。また、服部(1933)は「誇張の強調」によってアクセント核に変化が生じる可能性を指摘している。

川上や服部の指摘を考慮すると、図3に

おける核の移動や、図4における核の極端な弱くないし消失は、音韻的に条件づけられて生起する変化ではなく、話者に特定の意味情報—つまりパラ言語情報—を伝達するために意図的な制御によって生成されたものであると考えられる。その意味で持続時間長や声質に観察された変化と類似した現象であるといつてよい。

### 3 まとめ

今回あつかった資料は質・量ともにきわめてかぎられた性質のものであつた。それにもかかわらず、われわれが見出した音声上の特徴のいくつかは、新規に見出されたといつてよい性質のものである。

今後より広範な資料を分析すれば、さらに多くの現象が発見されるだろう(例えば前川1996におけるF0分析参照)。本稿に示唆した方向の研究を推進することによって、われわれの音声コミュニケーションの本質に対する理解を深めてゆきたい。

### 参考文献

- 粕谷 英樹・楊 長盛(1995)「音源から見た声質」  
日本音響学会誌, 51-11, 869-875.
- 川上 泰(1956)「文頭のイントネーション」  
国語学, 25, 21-30.
- 杉藤 美代子(1982)『日本語アクセントの研究』  
三省堂.
- 服部 四郎(1933)「アクセントと方言」国語科学講座VII, 明治書院.
- 前川 喜久雄(1989)「母音の無声化」. 杉藤編『日本語の音声・音韻(上)』講座日本語と日本語教育第2巻, 明治書院.
- 前川 喜久雄(1996)「言語学からみた音声の多様性」. 日本音響学会誌, 52-7, 552-557.
- Maekawa, Kikuo (1994) Is there 'dephrasing' of the accentual phrase in Japanese? *Ohio State University Working Papers in Linguistics*, 44, 146-165.
- Maekawa, Kikuo (In press) "Effect of focus on duration and vowel formant frequencies in Japanese." In Y. Sagisaka *et al.* Ed., *Computing Prosody*. Springer-Verlag: New York.
- Mizutani, Osamu & Nobuko Mizutani (1979). *Aural Comprehension Practice in Japanese*. The Japan Times.

Figure 1. Narrow band (upper) and wide band (lower) spectrograms of /soHdesuka/ (Is this that?) uttered with the paralinguistic meaning of "(A) asking casually". 511ms long.

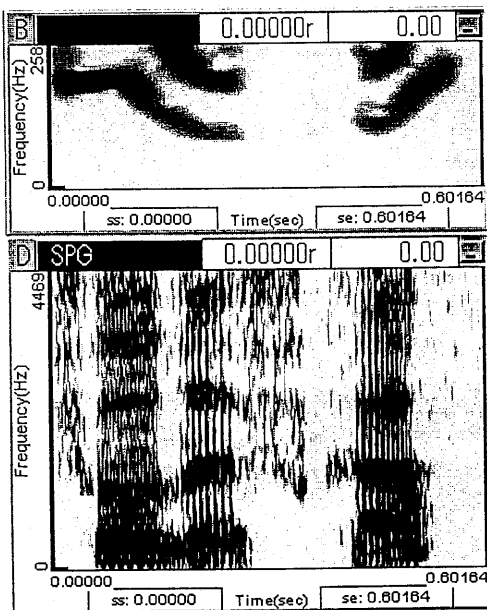


Figure 2. Spectrograms of /soHdesuka/ uttered with the paralinguistic meaning of "(D) indifference". 527ms long.

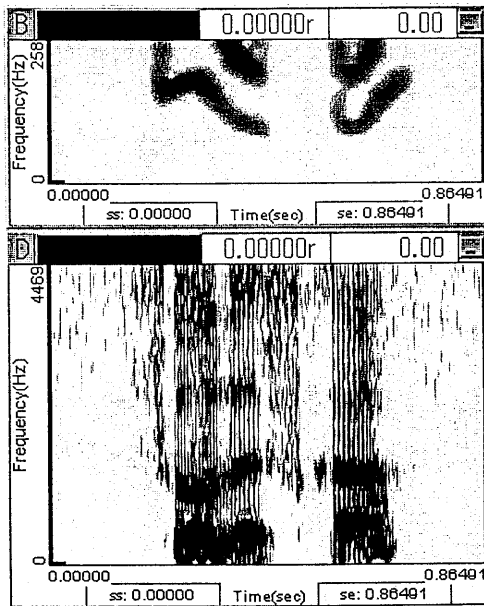


Figure 3. Spectrograms of /soHdesuka/ uttered with the paralinguistic meaning of "(C) suspicion". 986ms long.

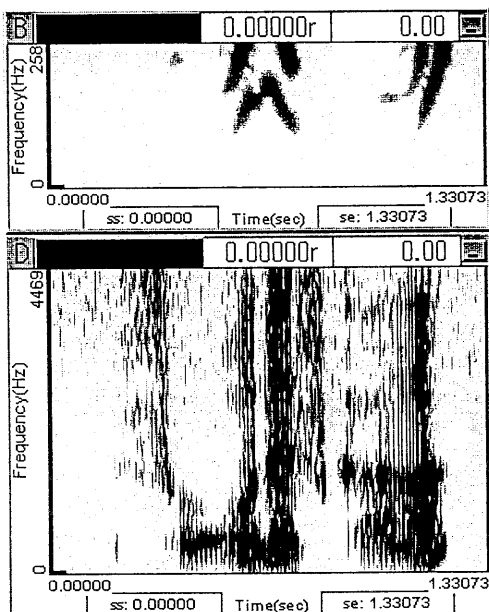


Figure 4. Spectrogram of /soHdesuka/ uttered with the paralinguistic meaning of "(E) disappointed". 1306ms long.

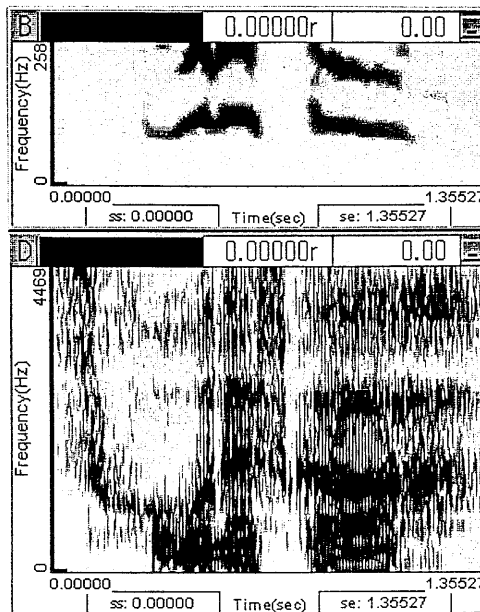
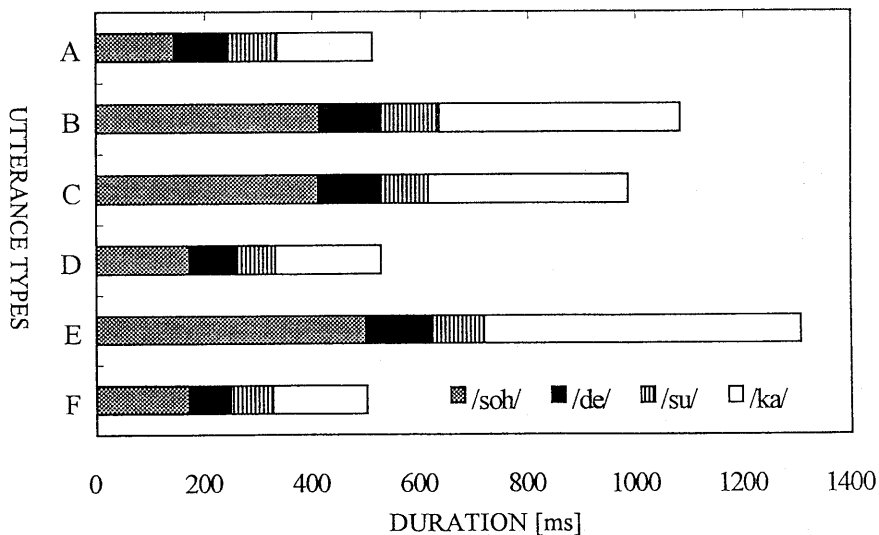
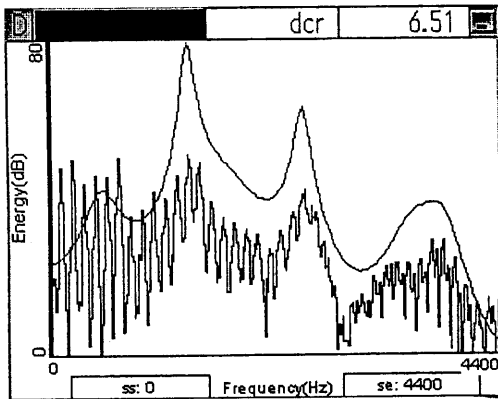


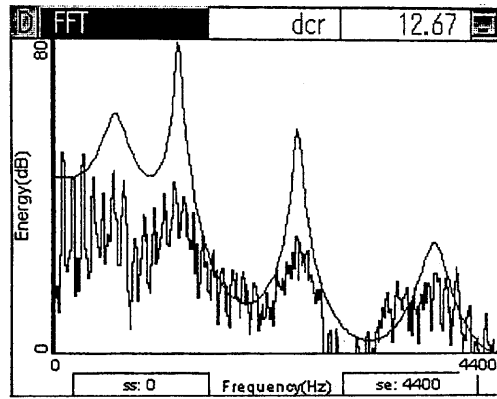
Figure 5. Duration of the six utterances of /soHdesuka/ differing in paralinguistic meaning. Each box in a bar corresponds to the duration of a constituent mora.



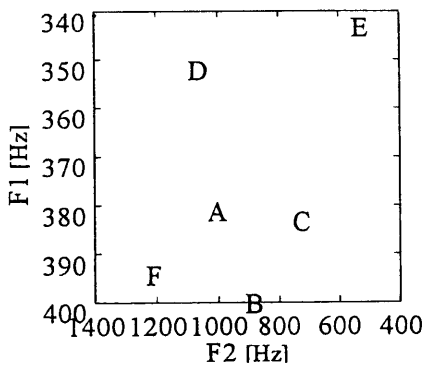
**Figure 6.** FFT and LPC spectra of "cheerful" /a/ vowel in the utterance final particle /ka/ of utterance B ("in admiration").



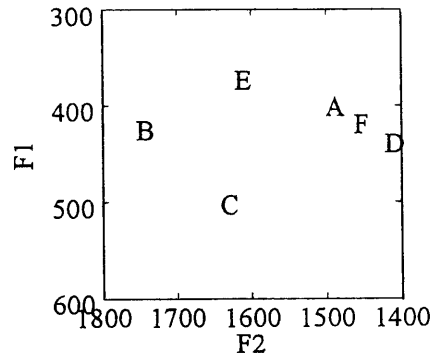
**Figure 7.** FFT and LPC spectra of "dismal" /a/ vowel in the utterance final particle /ka/ of utterance E ("disappointed").



**Figure 8.** F1-F2 scatter plot of the six realizations of /oH/.



**Figure 9.** F1-F2 scatter plot of the six realizations of /e/.



**Figure 10.** F1-F2 scatter plot of the six realizations of /a/.

