

## 音声の韻律的特徴が人の態度や行動に与える影響 Effect of Voice Prosody to Human Attitude and Behavior

藪田 洋平<sup>†</sup>  
Yohei Yabuta

竹内 勇剛<sup>†‡</sup>  
Yugo Takeuchi

鈴木 紀子<sup>‡</sup>  
Noriko Suzuki

片桐 恭弘<sup>‡</sup>  
Yasuhiro Katagiri

### 1. まえがき

本研究は、他者との対話場面において人が態度や行動を変化させる際の外的な要因として音声の韻律的特徴が与える影響を解明することを目的とする。

近年、音声合成技術の実用化が進んでおり、すでにカーナビゲーションシステムや銀行のATMや各種情報案内システムなどが、ユーザに対して音声による情報提示を行なっている。しかし大部分の合成された音声の韻律的特徴は、状況や情報の重要度などとは関わりなく一貫して1つの韻律モデルに基づいて合成されている。したがって現実の人同士での対面対話とは実際は異なり、常に「機械的」な“一本調子”の音声提示されることになる。だが現実の人同士での対話では、例えば他人に注意を喚起するような発話をする場合には、その発話音声のピッチが相対的に高い周波数になったり、話速も相対的に速まったりすることが知られている。そのため、現在の合成音声のように“一本調子”の韻律的特徴をもった発話の内容を理解することは、すなわち発話の語彙的意味を理解することに他ならない。一方、人は状況や場面に応じた韻律的特徴の相対的な変化を伴った音声を認知できれば、仮に発話された内容の意味が十分に理解できなくても、しばしば的確に反応することを可能にしている。このようなことは未知の言語の音声に対しては特に顕著である。

本研究では、音声の韻律情報が発話された内容の意味の解釈に対して強力な影響をもつ可能性に注目し、他者との対話場面において発話された音声の韻律的特徴が、聞き手の態度や行動を変化させる要因となることを実験を通して検証することを目指す。

この研究を通して得られる知見によって、状況や場面に応じて合成される音声に適切な韻律的特徴の付与するための指針が得られることが期待されると共に、人の音声認知における韻律情報の役割を解明するための手がかりとなる可能性を示すものとして位置付けられる。

### 2. 態度や行動を変化させる要因

一般に人の態度や行動を変化させる要因としては、(a) 権威や大勢の意向、専門家性などによる社会的勢力や社会的規範によるものや、(b) 明示的に与えられる指示や命令、依頼、説得といった言語的なメッセージによるものが挙げられ、これらの多くは社会心理学の分野においてこれまで様々な説明がなされてきた。だがこれらの要因の他にも、人が態度や行動を変化させる場合が日常生活の中では散見される。たとえば乳児の「微笑み」が養育者の養育態度を暗黙的に促進させる動機となっている可能性が指摘されていることなどがある。また人に限ら

ず「甘えた声(鳴き声)」をする対象に対して我々はしばしば寛容な態度をとってしまうことがある。これらの直感的であったり反射的な反応は、(c) 人の生理や生態学的な理由によって引き起こされる態度や行動の変化であるといえる。特に音声の韻律的特徴が、(c) のような意図性をもった直感的・反射的な反応を誘発する有力な要因となっていることが乳児を対象とした発達心理学の分野で報告されている [1, 2]。Fernald(1989) は大人は音声の韻律だけから乳児に対するメッセージの意味を解釈することができることを示しており、Papousek *et al.*(1990) は非常に幼い乳児であっても彼らに向けられた発話に対して選択的に反応することを示している。これらの研究は、乳児は大人の発話の背後にある伝達の意図を汲み取る能力を有していることを示唆しているといえる。

- (a) 社会的・規範的要因 地位関係、社会的距離、専門性、返報性、人数などに代表される相手の社会性や自分と相手との関係を認知することで人の態度や行動に影響を及ぼすものや、法律、慣習、モラルなど外在的・内在的な規制によって人の態度や行動に影響を及ぼすもの。
- (b) 言語的・記号的要因 依頼、説得、支持、命令などに代表される相手から与えられる明示的な言語表現されたものを認知し影響を与えるものや、道路標識やシンボルなどにより記号的な意味があらかじめ与えられるものの意味によって態度や行動に影響を及ぼすもの。
- (c) 生理的・生態学的要因 非言語的な情報から得る直感的・反射的な認知によって、認知した者の態度や行動に変化を与えるもの。多くの場合、生理的な理由や生態学的な理由による自動的な反応であり、低次の認知や知覚に基づいていたり、アフォーダンスに対する反応として捉えられるものであったりする。

本研究では、先行研究で得られた発達上の知見や我々が経験的に得てきた知識に基づいて、音声に伴う韻律情報は上記(c)の生理的・生態学的要因に基づいた人の態度・行動の変化を引き起こす主要な誘因であるという仮説を導き、その仮説の妥当性を検証することを目的とする。

そこで次章では、上記の仮説を検証するため韻律的特徴の異なる「いい？」という被験者が選択した行動を確認する音声を2種類用意し、それらを聴取した被験者が後続する行動にどのような影響を受けるかを実験を通して調査する。この際、「いい？」という被験者の選択した行動の確認である一意に解釈される言語的な意味が被験者の態度や行動の変化に与える影響は、異なる韻律的特徴をそれぞれ付与することによって実験計画的には相殺されるものと考えられる。また社会的・規範的要因に基づ

<sup>†</sup>静岡大学大学院情報学研究所,  
Graduate School of Informatics, Shizuoka University

<sup>‡</sup>(株)国際電気通信基礎技術研究所, ATR

く影響も同様に実験実施時に被験者に与える教示によって統一しているため、実験計画的には相殺されるものと考えられる。

### 3. 実験

本実験では、コンピュータから提示される韻律の特徴(ピッチレンジ)の異なる音声に対する被験者の反応を観察する。

#### 3.1 方法

##### 被験者

18~25歳の大学生、大学院生29名。専門分野は文科系から理科系まで多様。

##### 実験課題

被験者は、大型プラズマディスプレイ上(50インチ)に表示された3D描画された迷路を500歩以内に抜け出すことを課題(洞窟脱出課題)として与えられる(図1)。

被験者は、迷路の中を探索している際に十字路やT字路にさしかかると、どちらに進むかを選択しなくてはならない。このとき、被験者が選択した進路について、コンピュータから確認音声として「いい？」というピッチレンジの異なる2種類の音声のどちらかが出力され、「そのまま進む」または「考え直す」のいずれかを選択し進路を決定する(表1)。

表1: 確認音声聴取後の被験者の選択肢

選択項目	遂行内容
そのまま進む	進もうとした方向に一歩進む
考え直す	その場でもう一度進路を決め直す

なおこの洞窟脱出課題は被験者に与えられた500歩以内では脱出することは不可能なため、どの被験者も500歩の移動および進路の選択をしなくてはならないように設計されている。

##### 確認音声

成人男性が相手の行為に対して確認の意図で発話した「いい？」をSTRAIGHT分析合成にかけ、ピッチレンジを100%に操作した音声O(Original)と150%に操作した音声W(Wide)を刺激音声として用いた(図2)。広いピッチレンジは聴覚的に際立った韻律を持ち、事前の

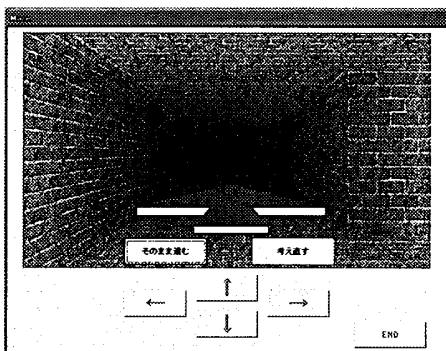


図1: 「洞窟脱出課題」遂行中の画面

聴取実験により、これら2つの音声間には差異が明確に知覚されることが明らかになっている。

発話「いい？」は、語自体の意味ではなく発話された状況・文脈からその意味が認知されるため、韻律情報が発話に意味を与えることを観察するのに適していると考えた。

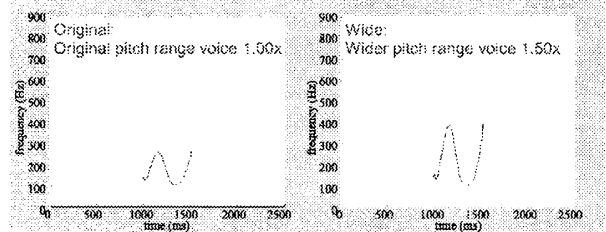


図2: ピッチレンジの異なる確認音声「いい？」

##### 実験条件

29名の被験者は表1の2つの条件に均等になるように無作為に割り振られた(条件1:15名,条件2:14名)。

条件1の被験者群に対しては、表2に示す通り、音声Oが提示された場合は「そのまま進む」を選択すると新たな進路へと進むことができるが、音声Wが提示された場合は即座に行き止まりとなってしまう、選択した進路へは進むことができない。

逆に条件2の被験者群に対しては、音声Wが提示された場合には新たな進路へと進むことができるが、音声Oが提示された場合には選択した進路へは進むことができない。

表2: 確認音声のピッチレンジと経路情報間の組合せ

実験条件	音声O	音声W
条件1	進める	進めない
条件2	進めない	進める

音声O ピッチレンジが100%の確認音声

音声W ピッチレンジが150%の確認音声

##### 観察項目

本実験では、ピッチレンジの異なる2種類の確認音声のいずれかを聴取後の被験者の「考え直す」選択率を試行ごとの時系列で分析する。時系列の行動を観察することで、発話の意味認知における韻律の影響をより具体的に明らかにすることができる。

課題内で提示される確認音声は計50回で、10回の提示を1試行とし、被験者は課題内でこれを5試行繰り返す。

#### 3.2 手続き

1. 被験者は洞窟脱出課題での達成目標や操作方法などについての教示を受ける。

2. 被験者に洞窟脱出課題を実行させる。

(a) 十字路およびT字路で、被験者が進路を決定した際に確認音声が表示される。確認音声は

10回の呈示を1試行とし、1試行内の異なる2種類のピッチレンジによる確認音声はランダムに呈示される。

- (b) 被験者は確認音声聴取後に「そのまま進む」「考え直す」のいずれかを選択する。

3. 被験者は2を5試行繰り返す。

### 3.3 仮説と予測

音声に伴う韻律情報は、生理的・生態学的要因に基づいた人の態度・行動の変化を引き起こす主要な誘因であるという仮説を導き、その仮説の妥当性を洞窟脱出課題の遂行を通して検証する。

被験者は表2に示す通り、条件1の場合は音声Wが呈示されたときは「考え直す」を選択し、条件2の場合は音声Oが呈示されたときに「考え直す」を選択することで、進路を進められるルールを課題遂行中に発見し学習するはずである。したがって条件1も条件2も、それぞれの条件のもとで呈示されたどちらかの音声に対して「考え直す」を同程度の割合で選択することが論理的に導ける。

ところが仮説が支持されるならば、韻律的特徴が異なる音声Oと音声Wとの間には、その反応に違いが生じることが予測される。すなわち、音声Wは音声Oに比べて自動的により慎重な態度あるいは行動をすることを誘発し、ルールの発見および学習によらない反応を示すと考えられる。

### 3.4 結果と考察

図3は、行き止まりを表す確認音声を聴取した後の被験者の「考え直す」選択率を、試行ごとに表したものである。この実験結果から次のことが示された。

- 課題全体にわたって、条件2における音声Oに比べて、条件1での音声Wを呈示された方が「考え直す」の選択率が高い。なお、試行2 ( $\chi^2 = 6.49$ )、試行3 ( $\chi^2 = 8.58$ )、試行5 ( $\chi^2 = 6.10$ )に有意な差が認められた。
- 音声Wを呈示された場合は、試行2に向かって急激に「考え直す」選択率が上昇するが、音声Oの場合、その上昇は課題全体にわたってなだらかである。
- 条件1において音声Wによる確認では「考え直す」選択率が、ほぼ100%に近づくが、条件2の音声Oの場合、その上昇は試行5であっても80%ほどにとどまっている。

これらの結果は、音声Wが被験者の態度や行動に対して一定の傾向を指向する強い効果をもっていることを示唆している。すなわち、韻律の効果によって、環境や言語的な意味から独立して、発話に対する反応が自動的に方向づけられる可能性があり、この反応は高次の認知的反応以前に生じていることが示唆される。

逆に音声Oについては、先が行き止まりであるという情報との結びつきを見出しにくいことが明らかとなった。音声は音声Wに比べ、語彙的な意味や発話のなされた状況等との関係の中で発話に対する高次の認知的反

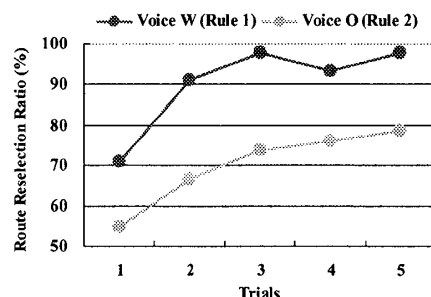


図3: 行き止まりを表す確認音声聴取後の「考え直す」選択率

応としての意味づけが行われるという可能性が考えられる。これは特に結果の3点目で述べたように、同じ情報を表しているにもかかわらず音声Oでは試行5であっても「考え直す」の選択率が約80%にとどまったことに支えられる。この結果は、発話に対する意味を韻律によって一意に決定してもいいのかという被験者の迷いを表しているという解釈も可能であると考えられる。

## 4. まとめ

本報告では、異なる韻律的特徴をもった音声人が人の態度や行動に対して与える効果に着目し、同じ語彙の情報提供されたときの発話に対する反応に与える影響の違いに着目した。その結果、次のことが明らかになった。

- ピッチレンジの広い聴覚的に際立った韻律と普通の韻律とでは、同じ語彙の情報提供してもその認知のされ方が異なる。
- 発話された文脈に関係なく、音声の韻律が発話に対する反応に大きな影響を及ぼす。

この実験で得られた結果が示すように、韻律情報に対する認知が対人コミュニケーション的というよりは、自動的、機械的な過程でなされるという可能性が示唆された。しかしながら、直感に近い感覚で相手の発話意味が認知できることが日常の経験でわかる通り、韻律の効果の一つとして発話への意味づけに対しても同様に強い影響力を持つことも事実である。したがって音声の韻律情報が聴取者に対して与える影響を、語彙的な処理と関わる高次の認知的処理過程の枠組みで捉えるのと同時に、韻律的特徴が固有にもつ人の態度や行動に対する影響についても考察していくことが今後重要になってくることが予想される。

## 参考文献

- [1] Fernald, A. Intonation and communicative intent in mother's speech to infants: Is the melody the message?, *Child Development*, **60**, 1597-1510, 1989.
- [2] Papousek, M., Bornstein, M. H., Nuzzo, C., Papousek, H. and Symmes, D., Infant responses to prototypical melodic contours in parental speech, *Infant Behavior and Development*, **13**, 539-545, 1990.

