

単音と韻律が日本語音声の評価に与える影響力の比較

佐藤友則*

キーワード：単音，韻律，韻律的要素，影響力の比較，合成音声

要旨

本稿では、外国人学習者の日本語音声の評価において、ある音声要素を重点的に聴いて上手か下手かを評価するということがあるか、あるとすればその音声要素は何かを聴取実験を通じて明らかにしようと試みた。

実験方法は以下の通りである。1. 実験文を作成し、中国語話者と韓国語話者そして日本人の東京語話者にその実験文を読ませた。2. 高さ・長さ・強さの三つの韻律的要素を抽出し、日本人と外国人の韻律的要素をさまざまに入れ換えた合成音声を作成した。3. この合成音声を用いて、どの韻律的要素が評価に大きな影響を与えるかを明らかにするために、日本人と初・中級の韓国語学習者を対象に聴取実験1を行った。4. 単音と韻律のどちらが評価に与える影響力が大きいかを比較するために、同じ合成音声を用いて日本人を対象に聴取実験2を行った。

3. の聴取実験1で、日本人は三つの韻律的要素のうち高さの影響力がもっとも大きいと評価した。このことから外国人学習者に対して自然なピッチの時間的推移を身に付けさせる指導が必要であることがいえる。また4. の聴取実験2の結果から、韻律の影響力が単音の影響力を上回ることが明らかになった。

1. 研究の目的

近年の外国人日本語学習者の増加にともない、日本語らしい自然で滑らかな日本語に対する要望も増加してきた。日本語教育学会(1991: 32)が東京都内の日本語教育機関で学習する外国人学習者を対象に実施した調査によると、まず「読む」「書く」「聞く」「話す」の4技能の必要度については、全学習者の59.0パーセントが「話す」技能がもっとも必要であるとしている。また今後学習したいことについては、選択肢としてあげた58項目のうち、第1位の「敬語を使って話をする」(46.4パーセント)に続き、「自然な発音・イントネーションで話す」は38.1パーセントで第2位に選ばれている。自然で滑らかな話しことばに対する学習者の要望を反映している結果

* SATO Tomonori: 東北大学大学院文学研究科日本語学科(日本語教育学専攻博士後期課程1年).

であるといえよう。学習者のこのような要望に応えるためには、自然で滑らかな話しことばに焦点を当てた音声の指導が不可欠であると考ええる。

しかし、谷口 (1991: 20)、土岐 (1992: 271)、佐藤 (1993: 7) などは、現在の日本語の音声教育では、初級段階で学習が困難な単音や特殊拍、清濁の区別などの指導が集中的に行われているが、イントネーションやプロミネンス、ポーズなど韻律の指導が、長期的に系統立てて行われているとはいえないと報告している。その原因の一つとして、外国人学習者に日本語の韻律を指導する際、どの要素を重点的に指導すれば効果があげられるかということが十分に解明されていないため、長期的で系統立った指導プログラムを立てにくいということが考えられる。韻律が音声の評価にどのような影響を与えるかなど、韻律についての基礎的な研究が充分に行われているとはいえず、指導の拠り所となる理論が確立されていないことがこの問題のもっとも大きな原因であろう。杉藤 (1989: 5) が指摘するように、韻律の諸問題は非常に重要であり早急に解決しなければならない課題であると考ええる。

そこで本研究では、外国人学習者に対する効果的な音声指導を考える基礎として、日本語音声の評価する際、高さ・長さ・強さの三つの韻律的要素のうち、どの要素が評価に与える影響力が大きいかを明らかにすることを目的とする。なおこの研究では、韻律的要素は高さ・長さ・強さの三つからなると仮定して研究を進めた。

さらにこれまでの音声の研究をふりかえってみると、単音・韻律ともに重要であることは指摘されてきたが、単音と韻律のどちらが自然で滑らかな日本語音声という評価に大きな影響を与えるかという視点からの研究はあまり行われていない。そこでこの研究では、単音と韻律が日本語音声の評価に与える影響力の比較を行って、どちらの影響力が大きいかを明らかにすることも目的とする。

先行研究としては、大山・三浦 (1990: 98) が挙げられる。これは、さまざまな音声要素を変えた合成音声を作成して日本人を対象に聴取実験を行い、どの要素を変えた合成音声が自然と評価されるかを述べた研究である。本研究でもこの方法を参考にして、まずさまざまな音声要素を考慮して実験文を作成し、それをもとに高さ・長さ・強さの三要素を変えた合成音声を作成して聴取実験を行うという方法を用いることにする。さらに日本人のみではなく、外国人学習者も対象に実験を行い、外国人学習者がどのような音声を自然と評価するか、そのことが音声の習得にどのような影響を与えるかについても考察を行った。

2. 研究の方法

2-1. 実験文の作成

この実験では、単音や韻律に問題がある音声を実験音声として用いる必要がある。そこで、以

下に挙げる五つの要素を考慮し、問題が生じると予想される実験文を六つ作成した。

- ┌ イントネーション・プロミネンス・特殊拍・多くの単語からなる文
- └ 学習者にとって発音が困難な単音

作成した6文を次に挙げる。実験文はすべて会話形式で、下線が引いてある文をインフォーマントが読み、引いていない文を本研究者が読んだ。

1. A: 説明会は学校の校庭で3時からだよね。
B: いや、学校の講堂で3時から。
2. A: 絶対おいしいって店なんだけど、はいる?
B: ああ、はいつてみよう。
3. 部下: あのう、来月の14日、休みたいんですが...
上司: だめだよ、来月は忙しいんだから。
4. A: この前、奈良で教会に行ったんですよ。
B: ふうん、奈良で教会に行ったんですか。
5. 孫: おじいさん、ずっと札幌に住むの?
祖父: ああ、そのつもりだよ。
6. A: 学校の行きか帰りに、うちに寄っていけよ。
B: じゃあ、今度、学校の帰りに寄るよ。

2-2. インフォーマントおよび実験に用いる音声の選定

インフォーマントは、中国語話者1名(長春出身)と韓国語話者1名(ソウル出身)、日本人の東京語話者1名の計3名である。外国人インフォーマントの日本語能力は、文の意味は十分に理解できるが、音声面での問題がまだ残っている中級レベルに設定した。この3名のインフォーマントに上記の六つの実験文を読ませ、DATを用いて録音した。

次に、30名の日本人に中国語話者と韓国語話者の計12の音声を聴かせ、それぞれの音声の中から日本語の発話としてもっとも不自然に感じられるものを一つずつ選ばせた。その結果を表1に挙げる。

表1にみられるように、2.の「絶対おいしいって店なんだけど、はいる?」がもっとも不自然

表1 日本人による外国人の音声の選定結果

	1	2	3	4	5	6
中国語話者	6	17	1	3	2	1
韓国語話者	3	21	1	3	0	2
合計	9	38	2	6	2	3

とされた。このようにして選ばれた 2. の音声には、日本人が不自然と感じる単音や韻律が他の音声よりも多く含まれていると考えられる。また、この 2. の音声だけが、被験者から「発話の意図が取りにくく、コミュニケーション上問題がある」と評価された。この音声には日本語として不自然な音声要素が多く含まれていることを裏付ける評価といえよう。そこで、この音声を用いて実験を行うことにした。

2-3. 実験に用いる音声の分析

選定された 3 人のインフォーマントの音声の分析を行った。長さや単音の分析には音声分析機 CSL¹ を使い、高さや強さの分析には音声分析ソフト「音声録聞見+ β 」² を用いて、高さ・長さ・強さ・単音の 4 項目について詳細なデータを得た。

まず長さの分析結果を数例挙げる。

- a. 韓国語話者は「おいしい」の [o] を 0.1595 秒の長さで発話している。これは藤崎・杉藤 (1977: 63) が長母音の判断境界とした長さ³に近い長さである。
- b. 中国語話者の「おいしいって」の [i] の長さは 0.0498 秒で、特殊拍が二つ続く環境であることを考慮しても、長母音としては短すぎる。
- c. 韓国語話者、中国語話者とも「おいしいって」の [e] を東京語話者よりも長く発話している。
- d. 韓国語話者は「おいしいって」と「店」の間に不要なポーズを入れている。
- e. 中国語話者の「はいる?」の [w] は東京語話者のそれよりも 0.0421 秒長い。

このように中国語話者、韓国語話者の長さは東京語話者のそれと異なっていることがわかった。

次に高さ・強さの分析結果を挙げる。図 1 は 3 人のインフォーマントのピッチ曲線である。

図 1 により、

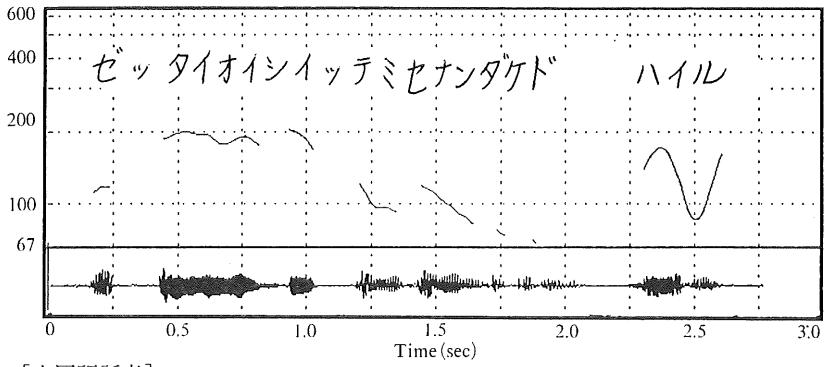
- a. 「ぜったいおいしい」の [a] から [o] の前半まで、中国語話者の Fo 値は急激に 35Hz ほども下降しているが、東京語話者の下降の幅は 14Hz と小さい。
- b. 中国語話者は「ぜったい」の [ta] が他の 2 者に比べて弱い。全般的に中国語話者の発話は弱めである。
- c. 韓国語話者は「おいしい」の [o] の後半から [i] にかけて Fo 値が 40Hz ほども下降しているが、東京語話者の Fo 値は逆に 4Hz ほど上昇している。

¹ CSL: KAY elemetric 社の音声分析機。Computerized Speech Lab. の略。

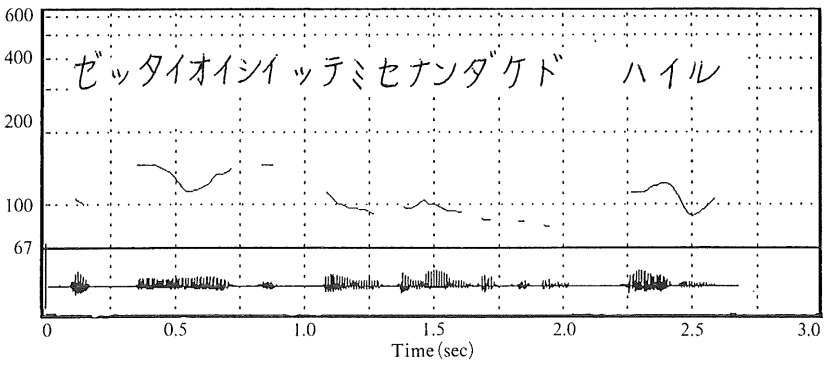
² 音声録聞見+ β : 音声分析ソフト「音声録聞見+ β 。PARCOR 分析・再合成」(参考今川・桐谷 (1989)) の略。

³ 藤崎・杉藤が長母音の判断境界とした長さ: 短文における判断境界は 0.168 秒、単語における判断境界は 0.156 秒としている。

[東京話者]



[中国話者]



[韓国話者]

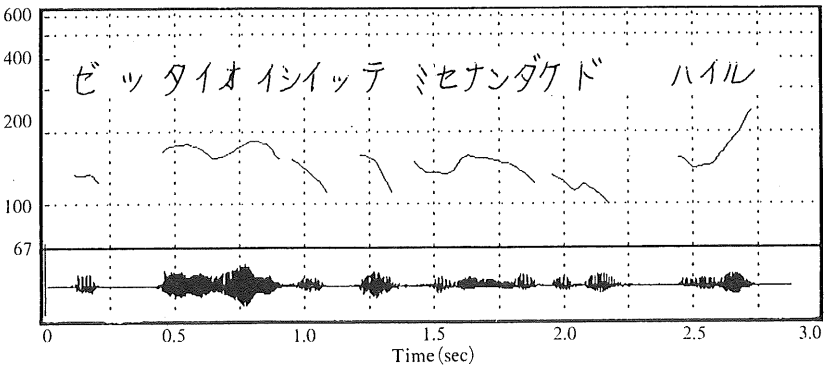


図1 3人のインフォーマントのピッチ曲線

- d. 中国語話者の「おいしい」の [i] にはほとんど高さの変化がみられないが、東京語話者のそれは 40Hz ほど大きく下降している。
- e. 「おいしい」の [i] を、東京語話者は中国語話者、韓国語話者よりも強く発話している。中国語話者は非常に弱く、長さが足りない点とも関連して聞き取りに困難を生じる。
- f. 「はいる？」で、東京語話者の Fo 値のピークは [a] の終末部にあるが、中国語話者のピークはそれよりも後ろにずれており [i] の中ほどにある。一方、韓国語話者の Fo 値は [a] の終末部から文末まで上がり続けている。

などの点が指摘される。ここに挙げたのはほんの数例であり、中国語話者、韓国語話者の発話には他にも東京語話者との相違点や問題点が数多くみられた。

また単音の分析を行った結果、上述の高さ・長さ・強さ同様、中国語話者、韓国語話者と東京語話者との相違点が多く見受けられた。

2-4. 合成音声の作成

分析の結果得られたデータを参考にして、外国人インフォーマントと東京語話者の高さ・長さ・強さを入れ換えた合成音声を作成した。単音には手を加えなかった。合成音声は4組からなっている。以下にその4組を挙げる。

中日：中国語話者の単音を変えずに、韻律的要素を東京語話者（日本人）のものに入れ換えた合成音声

韓日：韓国語話者の単音を変えずに、韻律的要素を東京語話者のもに入れ換えた合成音声

日中：東京語話者の単音を変えずに、韻律的要素を中国語話者のもに入れ換えた合成音声

日韓：東京語話者の単音を変えずに、韻律的要素を韓国語話者のもに入れ換えた合成音声
それぞれの組は、高さ・長さ・強さの組み合わせにより以下の七つの合成音声からなっている。

高：高さを変えた合成音声，長：長さを変えた合成音声，強：強さを変えた合成音声，
高長：高さと長さを変えた合成音声，高強：高さと強さを変えた合成音声，長強：長さ
と強さを変えた合成音声，高長強：高さ・長さ・強さを変えた合成音声。

よって作成した合成音声の総数は、4組×7で計28になった。

合成には、分析と同様に、CSLと「音声録聞見+β」を用いた。CSLで長さを入れ換えた合成音声を作成し、「音声録聞見+β」で高さおよび強さを入れ換えた合成音声を作成した。

3. 聴取実験 1

3-1. 実験の目的

実験1の目的は、日本人が日本語音声を評価する際、高さ・長さ・強さの三つの韻律的要素の

うち、どの要素の影響力が大きいかを明らかにすることである。また外国人学習者にも同様に評価させ、その評価が日本人とどのように異なるかも明らかにしようとした。

3-2. 実験の方法

実験は、インフォーマントのオリジナル音声と、韻律的要素をさまざまに入れ換えた合成音声ペアにして聴かせ、オリジナル音声と比較して合成音声が日本語として自然になったか不自然になったかを評価させるという方法で行った。

評価尺度は7段階で、合成音声がオリジナル音声と変わらないと評価すれば0、自然になったと評価すれば+1、+2、+3のいずれか、不自然になったと評価すれば-1、-2、-3のいずれかを評価シートにチェックするよう指示した。以下に評価シートの1例を挙げる。

(例)
$$\begin{array}{ccccccc} -3 & -2 & -1 & 0 & -1 & -2 & -3 \\ \hline | & | & | & | & | & | & | \end{array}$$

日本人の被験者は、少なくとも生まれてから10歳くらいまでの期間を東京で過ごした人に限定して実験を依頼し、64名の協力を得られた。外国人の被験者は、韓国の全北大学で初級の学習を終了し、中級レベルの授業を受講している韓国人学習者20名に依頼した。この20名は同一クラスの学生であり、実験までの日本語学習歴にあまり大きな差はないと考える。

オリジナル音声と合成音声の組み合わせからなる28問の音刺激の順番は、くじを用いて無作為に決定した。また、評価の仕方に慣れさせ、被験者にある程度の評価基準を設定させることを目的として、1問目から4問目まではダミーとし、その後分析対象とする28問を配置した。よって被験者に評価させた音刺激の総数は32問になる。ダミーの4問は四つの合成音声の組から一つずつ無作為に選んだ。さらに合成音声に対する耳慣らしのために、本実験をはじめる前にオリジナル音声と合成音声のペアからなるウォーム・アップを2問聴かせた。ウォーム・アップには「コーヒー飲まない?」という文を用いた。実験の手順を以下に説明する。

1. 評価シートを渡して評価の仕方を説明する。
2. ウォーム・アップの音刺激を2問聴かせて再度説明し、合成音声に慣れさせる。
3. 32問の音刺激を3~4秒のポーズをおいて聴かせ、評価シートにチェックさせる。

日本人を対象に実験をした場所は、仙台と東京の、会社の会議室、学校の教室、一般家庭などさまざまである。韓国人を対象に実験を行った場所は、東北大学文学部の授業観察教室である。

3-3. 日本人被験者による評価結果

以上のようにして得られた、日本人64名のデータを汎用統計パッケージ SAS⁴ を用いて処理

⁴ SAS: ノースキャロライナ大学で開発され、現在 SAS 社により維持・販売・教育がなされている統計パッケージ。Statistical Analysis System の略。

表 2 韻律的要素を変えた合成音声の日本人による評価 (1)

N=64

合成音声	合計	平均値	標準偏差	合成音声	合計	平均値	標準偏差
A 中日一高	77	1.2031	0.8578	O 日中一高	-69	-1.0781	0.5991
B 中日一長	1	0.0156	0.4176	P 日中一長	-17	-0.2656	0.6234
C 中日一強	0	0	0.3563	Q 日中一強	-1	-0.0156	0.3776
D 中日一高長	68	1.0625	1.1251	R 日中一高長	-89	-1.3906	0.6575
E 中日一高強	93	1.4531	0.9246	S 日中一高強	-85	-1.3281	0.5361
F 中日一長強	1	0.0156	0.3330	T 日中一長強	-11	-0.1719	0.5211
G 中日一高長強	91	1.4219	0.8320	U 日中一高長強	-91	-1.4219	0.5857
H 韓日一高	80	1.2500	0.8909	V 日韓一高	-128	-2.0000	0.6172
I 韓日一長	-3	-0.0469	0.3750	W 日韓一長	-27	-0.4219	0.7083
J 韓日一強	2	0.0313	0.3070	X 日韓一強	-3	-0.0469	0.4518
K 韓日一高長	78	1.2188	0.9338	Y 日韓一高長	-153	-2.3906	0.6329
L 韓日一高強	68	1.0625	0.7533	Z 日韓一高強	-132	-2.0625	0.6637
M 韓日一長強	-1	-0.0154	0.4176	AA 日韓一長強	-52	-0.8125	0.5876
N 韓日一高長強	99	1.5469	0.9748	AB 日韓一高長強	-132	-2.0625	0.7533

し、合計・平均値・標準偏差などを得た。これらのデータを合計すると、オリジナル音声よりも良くなったという評価が多い合成音声は大きくプラスに、悪くなったという評価が多い合成音声は大きくマイナスになる。表 2 に日本人 64 名分の評価をまとめたものを挙げる。

表 2 の評価の平均値を高い順に並べた棒グラフが図 2 である。縦軸に合成音声の記号とその合成音声の評価の平均値を、横軸に 0.5 を 1 目盛りとして平均値を表示した。0 を中心としているので、オリジナル音声との差異が大きければ左右に大きく表示され、差異が小さければ中心線近くに表示される。

図 2 をみると、平均値が +1 以上または -1 以下でオリジナル音声と大きく異なると評価された合成音声は、すべて高さの合成がされていることがわかる。このように、高さを入れ換えた合成音声オリジナル音声と大きく異なると評価されたことは、日本人が日本語音声の評価する際、高さがその評価に与える影響力が大きいことを意味する。逆に平均値が +1 から -1 の間で、オリジナル音声とあまり変わらないと評価された合成音声には、高さを入れ換えた音声は一つもなく、「長」「強」「長強」のように長さや強さを入れ換えた音声のみである。よって長さ・強さが評価に与える影響力は、高さが評価に与える影響力よりも小さいと考えられる。

高さの影響力と長さ・強さの影響力の差異をさらに詳しくみるために、高さを入れ換えた合成音声(高・高長・高強・高長強)の評価による図 3-1 と、長さおよび強さを入れ換えた合成音声(長・強・長強)の評価による図 3-2 を作成した。

図 3-1 により、高さを入れ換えた合成音声は、韓日・日韓・中日・日中のすべての組においてオリジナル音声と大きく異なると評価されていることがわかる。一方図 3-2 をみると、長さおよび強さを入れ換えた合成音声は、ほとんどがオリジナル音声と変わらないと評価されている。以

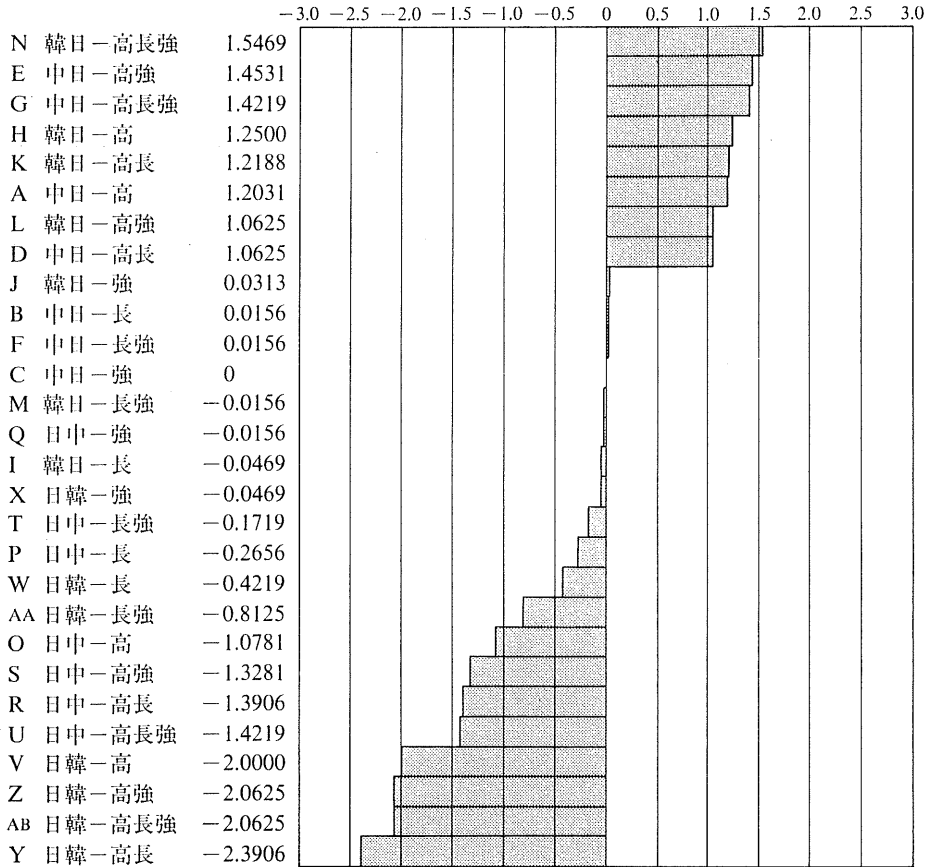


図 2 全合成音声の平均値

上の結果により、日本人が日本語音声の評価する際、高さが長さ・強さに比べて非常に大きな影響力を持つといえる。

3-4. 韓国人被験者による評価結果

韓国人被験者にも日本人と同様の手順で聴取実験を行い、表 3 に挙げるような結果を得た。この結果では被験者数が少ないわりに標準偏差が大きいことがわかる。日本人の評価結果である表 2 と比較してみると、表 2 では標準偏差が 1 を越える合成音声は D (中日-高長) だけであり、ほとんどが 0.3 から 0.7 の範囲内にある。これに対し表 3 では、標準偏差が 1 を越える合成音声は 23 あり、1.6 を越える合成音声も D, H, K, L など 8 ある。このことは、今回実験を依頼した韓国人被験者の評価は、日本人の評価と比べて非常にゆれが大きいことを意味する。

この評価のゆれをより詳しくみるために、表 4 に韓国人被験者による評価のカテゴリ一度数を

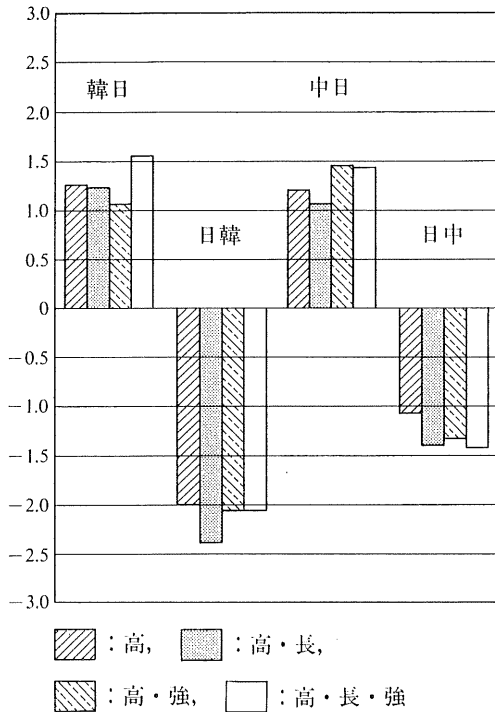


図 3-1 高さを変えた合成音声の評価

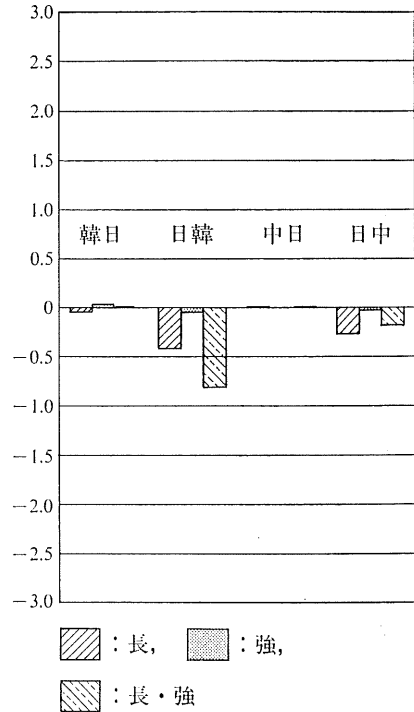


図 3-2 長さとしきを変えた合成音声の評価

表 3 韻律的要素を変えた合成音声の韓国人による評価

N=20

合成音声	合計	平均値	標準偏差	合成音声	合計	平均値	標準偏差
A 中日一高	9	0.4500	1.4311	O 日中一高	-14	-0.7000	1.1000
B 中日一長	6	0.3000	0.7810	P 日中一長	2	0.1000	1.2206
C 中日一強	8	0.4000	0.9165	Q 日中一強	1	0.5000	1.2449
D 中日一高長	-2	-0.1000	1.7000	R 日中一高長	-4	-0.2000	1.6912
E 中日一高強	13	0.6500	1.4587	S 日中一高強	-15	-0.7500	1.4100
F 中日一長強	0	0	0.7745	T 日中一長強	2	0.1000	1.1357
G 中日一高長強	13	0.6500	1.5257	U 日中一高長強	-12	-0.6000	1.0677
H 韓日一高	14	0.7000	1.9000	V 日韓一高	-21	-1.0500	1.7742
I 韓日一長	-9	-0.4500	1.0237	W 日韓一長	1	0.0500	1.0714
J 韓日一強	8	0.4000	0.8000	X 日韓一強	12	0.6000	1.0677
K 韓日一高長	18	0.9000	1.8138	Y 日韓一高長	-35	-1.7500	1.3740
L 韓日一高強	13	0.6500	1.6816	Z 日韓一高強	-17	-0.8500	1.5900
M 韓日一長強	1	0.0500	0.8049	AA 日韓一長強	-1	-0.0500	1.2837
N 韓日一高長強	9	0.4500	1.9360	AB' 日韓一高長強	-24	-1.2000	1.6000

表 4 韓国人被験者による評価のカテゴリ一度数

N=20

合成音声	-3	-2	-1	0	1	2	3	合成音声	-3	-2	-1	0	1	2	3
A 中日一高	0	2	4	3	7	2	2	O 日中一高	0	5	9	1	5	0	0
B 中日一長	0	0	2	12	4	2	0	P 日中一長	0	1	7	4	6	1	1
C 中日一強	0	0	2	12	2	4	0	Q 日中一強	0	1	4	4	7	3	1
D 中日一高長	2	3	4	1	7	2	1	R 日中一高長	1	5	4	2	4	3	1
E 中日一高強	0	1	5	2	7	2	3	S 日中一高強	1	5	9	0	4	0	1
F 中日一長強	0	0	5	11	3	1	0	T 日中一長強	0	1	5	8	4	1	1
G 中日一高長強	0	2	4	1	8	2	3	U 日中一高長強	0	4	9	2	5	0	0
H 韓日一高	0	4	4	0	2	6	4	V 日韓一高	4	8	2	0	3	3	0
I 韓日一長	1	2	5	9	3	0	0	W 日韓一長	0	1	6	6	5	2	0
J 韓日一強	0	0	1	13	3	3	0	X 日韓一強	0	0	4	7	6	3	1
K 韓日一高長	0	4	2	0	4	6	4	Y 日韓一高長	5	11	2	0	0	2	0
L 韓日一高強	0	4	2	1	5	6	2	Z 日韓一高強	2	5	9	0	1	2	1
M 韓日一高強	0	1	2	13	3	1	0	AA 日韓一長強	1	0	8	4	4	3	0
N 韓日一高長強	0	5	4	0	3	4	4	AB 日韓一高長強	2	11	3	0	2	1	1

挙げる。

これを見ると、いくつかの合成音声でとくに大きな評価のゆれがあることが分かる。例を挙げると、G, L, O, Vなどで、これらは0の評価が少なく、プラス評価とマイナス評価がともに多い双峰形の分布をなしている。今回のような実験デザインで評価結果が0を中心とした双峰形の分布をしたということは、被験者はオリジナル音声と合成音声と同じではないことは評価できるが、合成音声が日本語として自然になったか不自然になったかについての評価基準はあいまいであることを意味する。

結果が双峰形の分布となった合成音声は、上に挙げた例の他にも D, R, U など数多くあり、それらは共通して高さの入れ換えがされている。一方、F, Q, I, X など、単峰形の分布で評価のゆれが少ない合成音声に共通しているのは、長さおよび強さの入れ換えがされていることである。標準偏差が大きいので日本人の評価結果と同列に論じることはできないが、今回の韓国人被験者も、評価において高さという要因と長さおよび強さという要因に対し、何らかの区別を行っていることがこの結果からうかがえる。また表3の平均値からも、日本人より幅は小さいが、高さを変えた合成音声に対しオリジナル音声との差異が大きいという評価をしていることがわかる(H, K, Y, AB など)。被験者がすべて無アクセント地域である全州周辺の出身者であるにも関わらずこのような評価を行ったことは注目に値する。

上記のような評価のゆれに対し、二つの解釈が考えられる。一つは、今回の被験者の中に他の被験者と大きく異なった評価傾向を持つ被験者が存在し、そのことが全体の評価に影響を与えたという解釈であり、もう一つは、日本語音声の自然さに対する今回の被験者の評価基準に大きなバラつきが存在するという解釈である。そこでこれを検証するために、被験者をクラスター分析

により同様の評価傾向を持ついくつかのグループに分け、それぞれのグループにおいても評価のゆれが存在するかをみた。ウォード法を用いて分析し大きく四つのグループに分けることができたので、各グループ内での平均値・標準偏差などを求めた。その結果、どのグループにおいても標準偏差が1を上回る合成音声が多く存在し、表3の結果が一部の被験者によって左右されたものではないことがわかった。これにより評価のゆれは、被験者の評価基準に大きなバラつきが存在するためであるといえる。

このような結果を得た原因として、韓国人被験者の学習環境が挙げられよう。3-2. で述べたように、今回実験を依頼したのは韓国の全北大学で日本語を学習している初・中級レベルの学習者であり、日本語を実際に使用する環境をほとんどもっていない。このように日本国外で日本語を学習している学習者は自然な日本語発話に触れる機会が非常に少ないので、日本語として自然か不自然かを評価する基準が確立されにくいということが考えられる。今回は国内の学習者を対象にした実験を行っていないので断定することはできないが、日本国外での日本語教育では、国内での教育よりも、教師が意識的に学習者に自然な日本語音声を聴かせ、それに対する評価基準を確立させる努力が必要であると考えられる。

4. 聴取実験 2

聴取実験2の目的は、日本人が日本語音声を評価する際、単音と韻律のどちらが大きな影響力をもっているかを明らかにすることである。

4-1. 実験の方法

単音と韻律の比較を行うため、前述の28の合成音声に、東京語話者、中国語話者、韓国語話者のオリジナル音声(それぞれ日一オリジナル、中一オリジナル、韓一オリジナルとする)を加えた計31の音声を単独提示して評価させた。

評価尺度は7段階とし、日本人と同じくらい自然と感じたら7、外国人の不自然な日本語と感じたら1とさせた。

被験者は東京語話者と限定せず、仙台や新潟などさまざまな地域出身の日本人に依頼し、66名の協力を得られた。実験の手順は、実験1と同様である。

1. 評価シートを渡して評価方法を説明する。
2. ウォーム・アップを2問聴かせて再度説明し、合成音声に慣れさせる。
3. 音刺激を3~4秒のポーズをおいて聴かせ、評価シートにチェックさせる。

実験を行った場所はさまざまだが、東北大学構内で行った回数が最も多かった。

4-2. 結 果

実験により得られた66名分のデータを統計処理ソフト STAR⁵ を用いて分析し、合計・平均値・標準偏差を得た。表5にその数値データを挙げる。また1要因31項目と設定して分散分析を行い、各音声の差を検定した。

表5 韻律的要素を変えた合成音声の日本人による評価 (2)

N=66

合成音声	合計	平均値	標準偏差	合成音声	合計	平均値	標準偏差
A 中日一高	337	5.7121	1.2999	Q 日中一高	327	4.9545	1.4400
B 中日一長	285	4.3182	1.5092	R 日中一長	391	5.9242	1.0490
C 中日一強	300	4.5455	1.1439	S 日中一強	411	6.2273	1.0415
D 中日一高長	381	5.7727	1.1254	T 日中一高長	347	5.2576	1.2224
E 中日一高強	407	6.1667	1.1492	U 日中一高強	322	4.8788	1.3202
F 中日一長強	322	4.8788	1.2853	V 日中一長強	384	5.8182	0.9986
G 中日一高長強	410	6.2121	0.8074	W 日中一高長強	307	4.6515	1.2122
H 韓日一高	239	3.6212	1.5741	X 日韓一高	226	3.4242	1.5380
I 韓日一長	153	2.3182	1.2929	Y 日韓一長	365	5.5303	1.4272
J 韓日一強	148	2.2424	1.4041	Z 日韓一強	417	6.3182	1.2205
K 韓日一高長	232	3.5152	1.5787	AA 日韓一高長	169	2.5606	1.4263
L 韓日一高強	243	3.6818	1.5970	AB 日韓一高強	214	3.2424	1.6520
M 韓日一長強	182	2.7576	1.2317	AC 日韓一長強	287	4.3485	1.5125
N 韓日一高長強	301	4.5606	1.6001	AD 日韓一高長強	168	2.5455	1.4993
O 日一オリジナル	448	6.7879	0.5370	AE 中一オリジナル	344	5.2121	1.4824
P 韓一オリジナル	145	2.1970	1.2936				

4-3. 考 察

得られた分析結果を用いて、以下に述べる二つの方法で単音と韻律の比較を行った。その結果、今回の実験音声では、韻律の影響力が単音の影響力を上回った。

4-3-1. 比較 1

各音声の平均値より韻律の影響力と単音の影響力を求めて比較した。

まず韻律の影響力を、外国人インフォーマントのオリジナル音声(例：中一オリジナル)と、韻律的要素すべてを入れ換えた合成音声(例：中日一高長強)との平均値の差をとって求めた。平均値の差に5パーセント水準⁶の有意差がある場合は*を表示した。

⁵ STAR：上越教育大学で作成された統計処理ソフト。Statistical Analysis Rescuers の略。

⁶ 5パーセント水準：STARでは1パーセント水準の下位検定は行われない。

[韻律の影響力] 中国語話者: 中日一高長強 > 中一オリジナル

$$6.2121 - 5.2121 = 1.0^*$$

韓国語話者: 韓日一高長強 > 韓一オリジナル

$$4.5606 - 2.1970 = 2.3636^*$$

次に単音の影響力を、東京語話者のオリジナル音声と、外国人インフォーマントの韻律的要素を入れ換えた合成音声との差をとって求めた。

[単音の影響力] 中国語話者: 日一オリジナル > 中日一高長強

$$6.7879 - 6.2121 = 0.5758^*$$

韓国語話者: 日一オリジナル > 韓日一高長強

$$6.7879 - 4.5606 = 2.2273^*$$

このようにして得られた韻律と単音の影響力を比較すると以下ようになる。

中国語話者: 韻律の影響力 1.0 > 単音の影響力 0.5758

韓国語話者: 韻律の影響力 2.3636 > 単音の影響力 2.2273

以上のように、中国語話者・韓国語話者ともに韻律の影響力が単音の影響力を上回るという結果が得られた。

4-3-2. 比較 2

次に、以下の二つの合成音声の組毎に影響力を比較した。

中国語話者の組: 日中の組の七つの合成音声, 中日一高長強, 日一オリジナル

韓国語話者の組: 日韓の組の七つの合成音声, 韓日一高長強, 日一オリジナル

日一オリジナルと中日一高長強(または韓日一高長強)を比較して単音の影響力をみる点は比較1と同様だが、この方法では、日一オリジナルと日中(または日韓)の組の合成音声と比較することにより韻律の影響力も同時にみることができる。図4にこの二つの組の評価の平均値によるグラフを挙げる。このグラフでは、日一オリジナルと各合成音声との差異が大きいほど影響力が大きいことを意味する。

これをみると、中国語話者、韓国語話者双方とも単音の影響力(例: 日一オリジナルと中日一高長強の差)は韻律の影響力(例: 日一オリジナルと日中一高長強の差)に及ばないことが分かる。また各韻律的要素の影響力と比較してみると、単音の影響力は高さの影響力(例: 日一オリジナルと日中一高の差)にも及ばず、長さおよび強さの影響力と同程度であることが分かる。

5. 結論および今後の課題

本研究では三つの聴取実験を行い、以下に挙げる知見を得た。

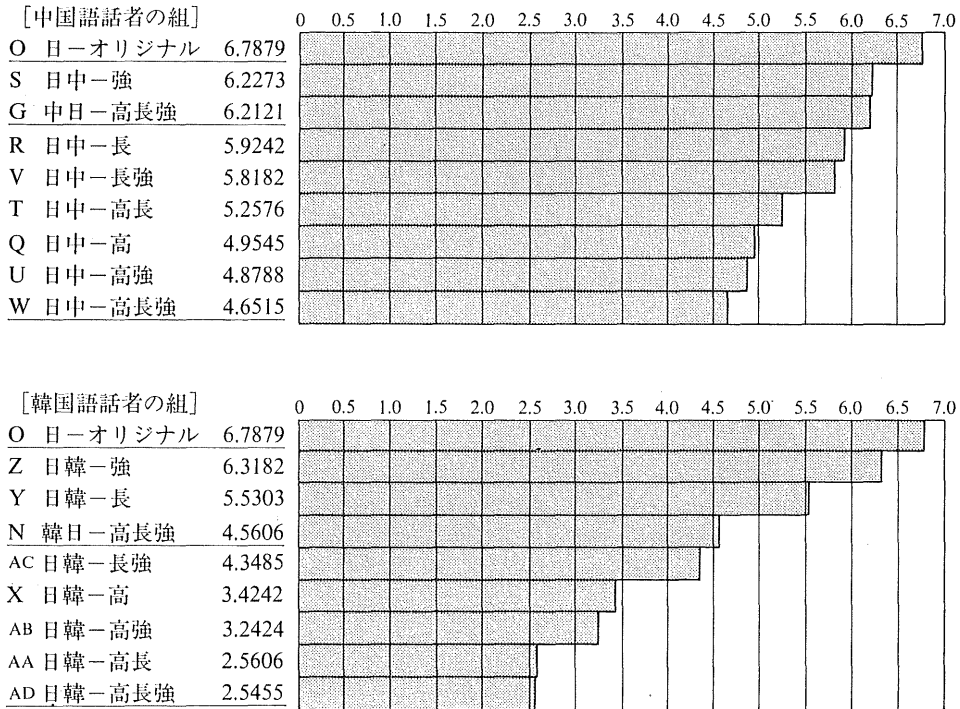


図 4 二つの組の平均値のグラフ

1. 日本人が日本語音声聴いて上手か下手かを評価する際、高さ・長さ・強さの三つの韻律的要素のうち、高さが評価に与える影響力が最も大きいことが分かった。
2. 韓国国内で学習している韓国語学習者には、日本語音声自然か不自然かを評価する基準に大きなバラつきがみられる。しかし高さに関しては、他の2要素よりもオリジナル音声との差があると評価している。
3. 単音の影響と韻律の影響を比較したところ、韻律の影響が単音の影響を上回ることが明らかになった。

1. により、これからの日本語音声指導を考えるうえで、高さの指導、つまり日本語として自然なピッチの時間的推移を習得させる指導が非常に重要であるといえよう。2. により日本国外の日本語教育においては、教師が意識して自然な日本語音声を学習者に聴かせて、それに対する評価基準を作らせる必要があるといえる。また3. により、単音の指導に偏る傾向がある日本語音声指導を改め、韻律の指導を長期的に系統立てて行っていく必要があるといえる。

本研究では、中級レベルの日本語能力を持つ中国語話者および韓国語話者をインフォーマントとして実験音声を録音し、それをベースに合成音声を作成した。このインフォーマントを、さまざまな母語、さまざまな日本語能力の学習者に変えることで、別の知見が得られることも考えら

れる。

また、今回の研究では、三つの韻律的要素をそれぞれ独立したものとみなしてその影響力の比較を行ったが、高さと長さ、高さで強さなど、韻律的要素が相互に干渉しあって聞こえた影響を与えている可能性もあるので、韻律要素間の相互干渉についても研究を進める必要がある。また外国人を被験者に用いる際、今回のような無アクセント地域出身の被験者だけでなく、いくつかのアクセントパターンを持つ地域出身の被験者も対象に実験を行い、その比較を行う必要がある。さらに合成を行うにあたり、今回は音声分析機 CSL と音声分析ソフト「音声録聞見+β」を用いたが、もっと自然で精度が高い合成の方法を探究していく必要がある。それらを今後の課題としたい。

参 考 文 献

- 今川 博, 桐谷 滋 (1989) 「DSP を用いたピッチ・フォルマント実時間抽出とその発音訓練への応用」, 『電子情報通信学会 技術報告』, SP 89-36.
- 大山 玄, 三浦一郎 (1990) 「日本語学習者のプロソディーに関する研究」, 『日本語音声における韻律的特徴の実態とその教育に関する総合的研究 研究報告 3』, pp. 98-101.
- 佐藤友則 (1993) 『単音と韻律が日本語音声の評価に与える影響力の比較』 東北大学修士論文, p. 7.
- 杉藤美代子 (1989) 「現代の日本語音声研究の課題」, 『日本語学』第 8 巻第 3 号, pp. 4-13, 明治書院.
- 谷口聡人 (1991) 「音声教育の現状と問題点——アンケート調査の結果について」, 『シンポジウム 日本語音声教育——韻律の研究と教育をめぐって』, pp. 20-25.
- 土岐 哲 (1992) 「日本語音声教育の再検討と一試案——外国人に対する日本語教育を中心にして」, 『日本語音声の研究と日本語教育——重点領域「日本語音声」国際シンポジウム』, pp. 105-114.
- 日本語教育学会 (1991) 『日本語教育機関におけるコース・デザイン』, pp. 32-35, 凡人社.
- 藤崎博也, 杉藤美代子 (1977) 「音声の物理的性質」, 『岩波 講座日本語 5 音韻』, pp. 63-108, 岩波書店.