

日本語母語話者の生成する第二声の調域と調形

西 暢子

1. 先行研究と本稿の視点

日本語母語話者は中国語¹の声調の中でも比較的第二声の生成を誤る傾向があることは郭(1993)、朱(1997)、王(1997)、宮本(1997)などで指摘されている。しかし、王(1997)以外の先行研究は声調の誤りの判断は中国語母語話者の聴覚印象に委ねられ、日本語母語話者のピッチ曲線が音響的に中国語母語話者とどのように異なって誤りとなっているのかは明らかではない。また誤りの要因として日中両言語の音韻的相違を挙げるに止まっている。

声調は絶対的な調値を持つのではなく、他の調類との相対的な関係によって初めて示されるものである。このような声調の特質から、声調を調域(register)と調型(tone)の2階層に分別できると考える自律音節音韻論(autosegmental phonology)(Yip 1990)に基づき、沈(1989)、王(1995)は実験音声学的手法によって英語母語話者の中国語声調について分析し、習得の難易度や教授順序を提示している。日本語母語話者においても第二声の誤りは以下3つの場合を想定することができる。上昇調を示しており調形は正しいが調域が低いもしくは高いなどの問題がある場合、調域は正しいが調形を誤っている場合、調域・調形の双方に誤りがある場合である。²このような誤りの音響的実態が明らかになれば発音教育において音声実態をより具体的に学習者に提示することができ、誤りの回避に有益であると考えられる。

本稿は日本語母語話者が生成する第二声の誤りの要因を明らかにする基礎研究として、まず調域と調形の観点から日本語母語話者と中国語母語話者による第二声の音響的相違を記述することを目的とする。

2. 実験方法と測定項目

本稿では日本語母語話者と中国語母語話者による同一の第二声を含む中国語2音節単語の発音を収集し、両者のピッチ曲線の調域・調形について比較分析を行う。

被験者は日本語を母語とし、教養外国語として中国語を約4ヶ月間学習した名古屋大学1年次の女子学生（以下、学習者と称する）12名と北方出身20代から30代女性中国語母語話者（以下、母語話者と称する）6名である。1年次の学生を被験者としたのは学習環境による差が比較的少ないと考えられるため、また母語の転移も比較的顕著に現れると判断したためである。

実験語群は2音節語で第二声を含む7通りの声調の組合せであり、組合せごとに4単語、合計28語から構成される。語の選択にあたり、学習者にとって学習済みで比較的平易であることを優先し、語構成や音節を構成する声母、韻母は考慮していない。³

実験語をランダムに配列し、母語話者用には漢字表記のみを、学習者用には漢字にピンインを付したものを渡し、被験者に各語を2回ずつ連続して発音させた。⁴発音の採取は録音室で行い、SONY製デジタルオーディオテープレコーダーにより収録した。実験語一覧表（各数字は声調の組合せを表し、各語にはピンインを付記している）を以下に示す。

表1 実験語一覧表

声調の組合せ	実験語
2+1	昨天 zuótiān 房间 fángjiān 回家 huíjiā 明天 míngtiān
2+2	食堂 shítáng 足球 zúqiú 留学 liúxué 邮局 yóujú
2+3	牛奶 niúǎi 啤酒 pǐjiǔ 如果 rúguǒ 十五 shíwǔ
2+4	杂志 zázhì 学校 xuéxiào 十月 shíyuè 颜色 yánsè
1+2	今年 jīnnián 非常 fēicháng 中国 zhōngguó 八十 bāshí
3+2	百年 bǎinián 小学 xiǎoxué 法国 fǎguó 九十 jiǔshí
4+2	地图 dìtú 问题 wèntí 棒球 bàngqiú 外国 wàiguó

以上の方法により声調の組合せごとに学習者96語、母語話者48語を得て、第1音節・第2音節の第二声を学習者768サンプル、母語話者384サンプル収集した。⁵

録音した音声資料はダイテル社の音声録聞見 for Windows を用いてピッチ曲線を抽出し、各実験語の第二声である音節のピッチ曲線において時間的中心点よりも前で最も低い値（以下、最低点と称する）と時間的中心点よりも後で最

も高い値（以下、最高点と称する）を測定した。

第二声は上昇調を示す調類であるが、実際のピッチ曲線は開始部分においては上昇の準備段階としての下降があり、終結部分においては生理現象としての下降（declination）が観察される。このようなピッチ曲線から調域を表すために本稿ではこの最低点と最高点が示す範囲が調域であるとする。さらにこの最高点と最低点の差が第二声の上昇幅（pitch range）を表すものとする。上昇幅の値によって上昇の度合い、ピッチ曲線の形状を便宜的に示すことができる。したがってこの最低点・最高点と上昇幅によって、声調を調域と調形の観点から表すことができると考える。

測定の結果、6名の母語話者はすべての第二声音節において最高点は最低点よりも高く上昇調を示した。しかし、学習者においては最低点が最高点よりも高くなるもしくは同じ値となり、上昇幅がマイナスまたはゼロの値を示す場合が768サンプル中、64のサンプルで観察された。上昇幅がマイナスの場合、ピッチ曲線は下降調、ゼロの場合は高平調であることを意味し、これらは明らかな調形の誤りである。⁶ 学習者の各声調の組合せにおいて、上昇幅がマイナスまたはゼロの値を示したサンプル数を以下の表2に示す。尚、表中の2*+2は第1音節の第二声を分析対象としていることを表し、2+2*は第2音節の第二声が分析対象であることを表す。また統計処理にはMSエクセルを用いた。

表2 上昇幅マイナスまたはゼロのサンプル数分布

声調の組合せ	2+1	2*+2	2+3	2+4	1+2	2+2*	3+2	4+2	合計
数	18	9	3	11	6	5	8	4	64

本稿では学習者の上昇を示している第二声の調域と調形を対象とするため、上昇幅がマイナスとゼロの値を示したサンプルは外れ値として除外して分析を行う。

3. 学習者と母語話者の第二声調域

まず学習者と母語話者の最高点と最低点を比較し、その相違を明らかにする。下記、表3は学習者と母語話者の第二声の最高点と最低点の平均を声調の組合せごとに表している。

表3 声調の組合せ別最低点・最高点平均値と標準偏差 (単位: Hz)

声調の 組合せ	最低点		最高点	
	学習者 N=78	母語話者 N=48	学習者 N=78	母語話者 N=48
2+1	239.1(23.2)	215.3(25.9)	272.8(16.7)	272.5(35.6)
	231.7(22.9)	224.3(20.7)	276.6(27.1)	298.9(32.2)
2+3	237.7(23.6)	229.6(23.5)	292.2(17.9)	311.4(34.9)
	230.5(19.0)	205.2(18.8)	272.4(23.9)	257.9(31.3)
1+2	207.7(32.7)	191.7(17.2)	261.9(26.4)	244.4(29.8)
	227.0(37.1)	200.9(19.4)	270.7(30.4)	264.0(26.9)
2+2*	224.0(34.3)	191.7(18.1)	273.0(25.6)	273.1(38.3)
	199.3(23.6)	190.8(17.1)	256.8(25.7)	248.2(25.4)

母語話者の標準偏差の値は第二声がどの音節位置にあっても常に最低点のほうが最高点よりも小さい。最低点のばらつきが小さいということは、ある一定の上昇幅に対して最低点は最高点よりも厳密に調域を規定されていることを表している。また母語話者の最低点の標準偏差は第1音節の方が第2音節よりも小さい傾向を示している。このことは2音節語の場合、第1音節は第2音節による影響を強く受けていることを表していると考えられる。⁷ それに対し、学習者の標準偏差の値は最低点と最高点の間に明確な差は見られない。

次に学習者と母語話者の最低点・最高点について分散の有意差検定を行い、分散が等しいとはみなせない場合にはウェルチの法によるt検定(両側検定)を行い、分散が等しいと判定された場合には等分散を仮定したt検定(両側検定)を行った。以下、表4に結果を示す(学習者と母語話者の各サンプル数は表3を参照のこと)。

表 4 声調の組合せ別 t 検定結果

	最低点	最高点
2+1	t(124)=5.35,p<.001	t(60)=0.05,p>.10
2*+2	t(133)=1.87,.05<p<.10	t(133)=4.28,p<.001
2+3	t(139)=1.93,.05<p<.10	t(60)=3.59,p<.001
2+4	t(131)=7.42,p<.001	t(78)=2.77,p<.001
1+2	t(136)=3.77,p<.001	t(136)=3.55,p<.001
2+2*	t(137)=5.44,p<.001	t(137)=1.28, p>.10
3+2	t(134)=7.17,p<.001	t(70)=0.02,p>.10
4+2	t(123)=2.43,p<.05	t(138)=1.89, .05<p<.10

表 4 の検定結果より、最低点において学習者と母語話者の差はすべての組合せにおいて有意または有意傾向であり、学習者の最低点は母語話者よりも高いといえる。最高点においては 2*+2、2+3 において母語話者が有意に高い。2+4、1+2、4+2 の組合せでは学習者が有意または有意傾向に高い。それ以外の組合せにおいては両者の間に有意差はない。したがって、学習者の最低点は母語話者よりも高いのに対して、最高点においては学習者と母語話者の値は接近していることがわかる。

2*+2、2+3 において母語話者の最高点が有意に高いことは、王 (1997) と同様の結果を示しているといえる。王 (1997:615) は 2 音節語の発話において、中国語母語話者の第二声は第三声・第二声の前で第一声や第四声の前よりもピッチ曲線の終点が高いのに対し、日本語母語話者の第二声は低く、その結果として第三声と混同することを指摘している。本実験においても母語話者は第二声が第二声・第三声に先行する場合には最高点が高く、第一声や第四声に先行する場合は低い傾向を示しているが、学習者にはそのような後続する調類による相違が見られない。

2+4、1+2、4+2 の最高点において学習者が母語話者より有意に高い値を示したのは学習者の最低点が有意に高い上に、組合せられる調類によって学習者の最低点・最高点が一定で変化しないためであると考えられる。

以上において最低点と最高点によって学習者と母語話者の調域の分布を明らかにすることができた。両者の調域は一見してほぼ同じ範囲にあるように思

われるが、最低点と最高点から表される調域は各語の発音において実際に第二声がどれだけ上昇しているのかを示すものではない。前述のように学習者の最低点は母語話者より高い傾向を示すが、最高点も母語話者より高いとは限らないということは、上昇幅の狭さを示している。上昇幅は上昇か非上昇かの調形を決定し、弁別に関与する重要な要素である。したがって、次節においては最高点と最低点の差から第二声の上昇幅を算出し、その値を比較分析する。

4. 学習者と母語話者の第二声上昇幅

表5は声調の組合せごとにおける学習者と母語話者の第二声上昇幅の平均値及び標準偏差を示したものである（学習者と母語話者の各サンプル数は表3を参照のこと）。

表5 声調の組合せ別上昇幅平均値と標準偏差 (単位: Hz)

声調の組合せ	学習者	母語話者
2+1	32.8(19.8)	57.1(16.7)
2*+2	44.9(29.9)	74.6(26.0)
2+3	54.3(21.6)	81.8(22.2)
2+4	42.0(20.7)	52.7(20.5)
1+2	54.5(28.1)	52.8(21.1)
2+2*	43.7(29.0)	63.1(22.4)
3+2	49.1(25.4)	81.4(32.2)
4+2	57.5(28.3)	57.4(21.7)

表5の標準偏差の値から全ての声調の組合せにおいて学習者の生成するピッチの上昇幅は母語話者の上昇幅に比べ、ばらつきが大きい場合が多いことがわかる。このことから母語話者の上昇幅が安定しているのに対し、学習者の上昇幅は比較的不安定であることを読み取ることができる。また学習者の2*+2、2+2*の標準偏差が大きいのは朱(1997:194)が「2+2の組合せは日本人が非常に頭を悩ませる声調である」(筆者訳)と指摘しており、学習者にとって困難を伴うことを表している。

母語話者の上昇幅においては音節位置による明確な変化は見られないのに対して、学習者の上昇幅は第1音節よりも第2音節の方が広い傾向が見られる。

日本語の上昇イントネーションは主に語末や文末に現れ、ピッチの変化とともに時間長の変化も関係している。第2音節は第1音節よりも長く、⁸このことが学習者の上昇幅にも関与していると予測される。しかし、本稿の実験だけから判断することはできないため、これ以上の言及は避ける。

次に学習者と母語話者の上昇幅について分散の有意差検定を行ったところ、第二声が生1音節である場合には分散は等しく、等分散を仮定したt検定(両側検定)を行った。第二声が生2音節の場合には分散が等しいとはみなせなかったためウェルチの法によるt検定(両側検定)を行った。以下表6に検定結果を示す(学習者と母語話者の各サンプル数は表3を参照のこと)。

表6 声調の組合せ別上昇幅t検定結果

声調の組合せ	上昇幅t検定結果	声調の組合せ	上昇幅t検定結果
2+1	$t(124) = 6.95, p < .001$	1+2	$t(121) = 0.36, p > .10$
2*+2	$t(133) = 5.80, p < .001$	2+2*	$t(119) = 4.36, p < .001$
2+3	$t(139) = 7.07, p < .001$	3+2	$t(79) = 6.01, p < .001$
2+4	$t(131) = 2.92, p < .001$	4+2	$t(119) = 0.03, p > .10$

表6から第1音節が生2声の場合、学習者の第二声上昇幅平均は母語話者の上昇幅平均よりも低く、その差は有意であることが明らかである。したがって第1音節が生2声の場合、学習者の第二声上昇幅は母語話者に比べ狭いといえることができる。第二声が生2音節にある場合においては、学習者と母語話者の上昇幅平均の差は第1音節が生1声、第4声のときには有意差はなく、第1音節が生2声、第3声であるときには有意であることがわかる。すなわち1+2、4+2において学習者上昇幅は母語話者に近似しているといえることができる。

母語話者において第二声が生1声、第4声に後続するときには最低点が低く比較的最高点も低い要因は次のように考えられる。

第1声が高平調を示すため、後続する第二声は比較的高い始点からさらに上昇するのは発声生理学的にも困難を伴うことにより最低点は比較的低くなる。第4声は下降調でピッチ曲線の終点が最も低い。したがって第4声に後続する第2音節第二声は最低点が最も低くなる。さらに表3から明らかなように、母語話者の第2音節の第二声は第1音節に比べ最低点が低く最高点も低いため、

第一声、第四声に後続する第二声の上昇幅は比較的狭くなっている。

一方、学習者は最低点が高く、上昇幅は第1音節よりも第2音節の方が広い傾向があり、先行する音節の調類による相対的な調整が見られないため、結果として母語話者より高い上昇を示したと思われる。また、以下に示す図3と図4における1+2の組合せである“非常”のピッチ曲線が表すように、音長も母語話者に比べて長いことも影響していると考えられる。

また3+2において学習者と母語話者の上昇幅の差が最も大きい。母語話者の3+2において第二声が最も上昇しているのは、第三声の“半三声”⁹としての余剰部分と後続の第二声の始点が同化しているためである。さらにピッチ曲線の終点が低い第三声に後続するため母語話者の第二声は最低点が低くなるが、学習者の第二声最低点は調整がなく常に高い。また、以下に示す図3と図4の“小学”が表すように、学習者の第三声は母語話者よりも高い調域にある。したがって学習者と母語話者の差が最も顕著に表れたのである。

前述の王(1997)は2音節語において第二声のピッチ曲線の終点が第三声・第二声の前で第一声や第四声の場合よりも高いのは逆行異化であるとしているが、これは中国語のプロソディを構成する自律的な現象のひとつであるとするのが妥当と思われる。これまで記述してきた母語話者の最低点・最高点や上昇幅の変化も同様の現象のひとつとして見る事ができる。中国語の「らしさ」を身に付けるには学習者は単音節での調形を習得するだけでなくこのような変化も習得しなければならない。

次に学習者と母語話者のピッチ曲線の相違を明示するため、両者が同じ語になるように上昇幅が平均値に近い値を示す語を声調の組合せごとに選出し、以下図1~4に示す。

図1 学習者：2+1(昨天)，2+2(食堂)，2+3(十五)，2+4(杂志)

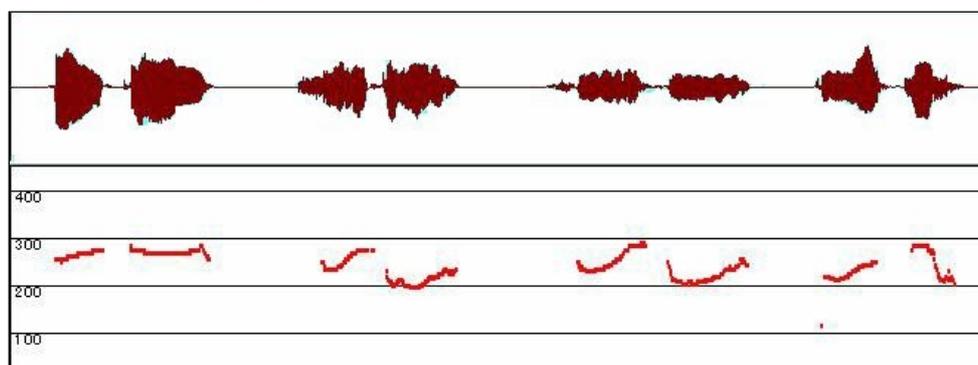


図 2 母語話者：2+1(昨天), 2+2(食堂), 2+3(十五), 2+4(杂志)

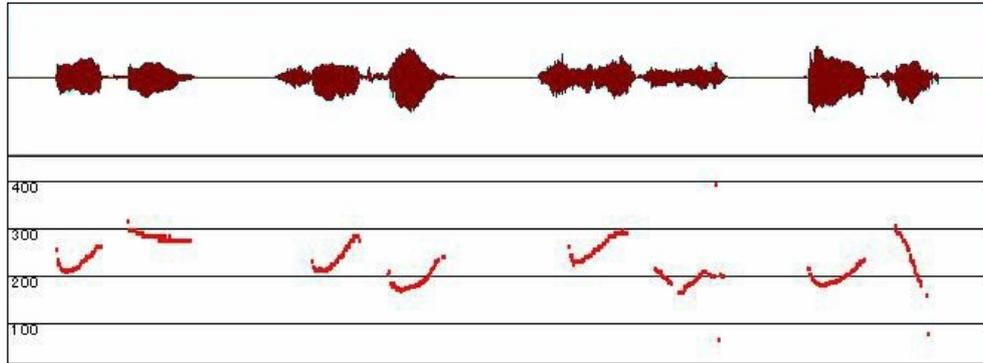


図 3 学習者：1+2(非常), 2+2(足球), 3+2(小学), 4+2(外国)

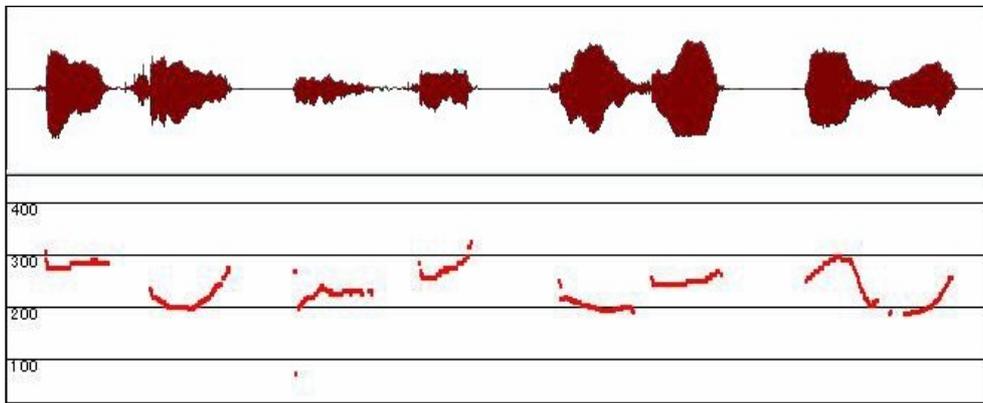


図 4 母語話者：1+2(非常), 2+2(足球), 3+2(小学), 4+2(外国)

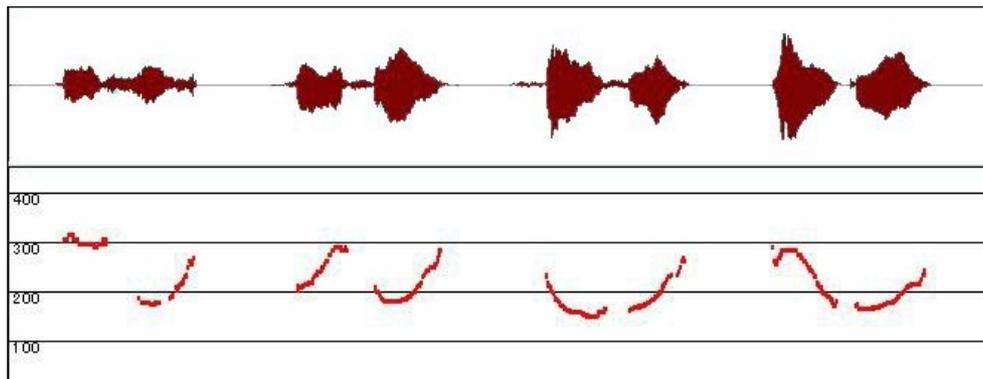


図 1~4 が示すように学習者の第二声上昇幅は母語話者に比べて狭い。また図 1~4 は必ずしも最低点と最高点の平均値を反映している語ではないが、学習者の第二声調域は母語話者に比べ高いことも読み取ることができる。学習者のピッチ曲線は上昇調を示しているが、先行・後続する調類による調域・調形を変

化させることができないことがわかる。また、図 1~4 から先行・後続する音節の調形も影響を与えていることを読み取ることができる。今後はこれらも含めて分析する必要がある。

5. 学習者の特徴と考察

実験結果をまとめると、学習者の第二声の調域と調形の特徴が以下のように明らかになった。

- ①母語話者の最低点のばらつきは最高点よりも小さいのに対し、学習者の最低点・最高点のばらつきはともに大きい。
- ②学習者の最高点は母語話者と近似しているが、学習者の最低点は母語話者より有意に高い。
- ③学習者の第 1 音節の第二声上昇幅は母語話者に比べ有意に狭い。
- ④母語話者は最低点・最高点（調域）や上昇幅（調形）を先行音節・後続音節の調類によって調節しているが、学習者はそのような調類による相対的な変化が見られない。

母語話者の聴覚印象によると日本語母語話者の生成する第二声は第一声、第三声、第四声のすべての調類に誤ることが指摘されている（宮本 1997）。宮本（1997）では、第 1 音節の第二声の場合は、第一声に誤る場合が最も多く、次いで第四声、第三声の順に多い。第 2 音節の第二声では第三声に誤る場合が最も多く、次いで第一声、第四声の順に多く観察されている。第四声は下降調で明らかな調形の誤りであるが、本稿で明らかになった学習者の特徴から、第一声に聴かれたのは上昇幅が狭いこと、第三声に聴かれたのは調域が低いことが影響していると考えられる。また、宮本（1997）では第二声が第 2 音節の場合では誤る割合が 63%であるのに対し、第 1 音節においては 68%と誤る割合が第 2 音節よりも多く、本稿における学習者の第 1 音節の第二声上昇幅が母語話者よりも有意に狭いという実験結果はその要因のひとつを表していると思われる。

第 2 節で述べたように本稿においては上昇幅がマイナスまたはゼロの値を示したサンプルは外れ値として分析の対象には含めていない。しかし、外れ値の分布（表 2 を参照のこと）を本稿での実験結果と照らし合わせてみると、以下の相関が見られる。まず第 1 音節第二声の上昇幅が母語話者に比べ有意に狭いという結果から、外れ値が第 1 音節の第二声の場合に多いという傾向は、学習者の上昇幅の狭さが要因のひとつであると考えられる。さらに第 1 音節第二声

の中でも外れ値の多い2+1と2+4の組合せは、最低点が母語話者よりも有意に高いという実験結果が得られていることから、学習者の最低点の高さが調形の誤りに影響を及ぼしていると考えられる。

以上のように学習者が組合せられる調類によって調域・調形を変化させることができないのは、ひとつに初級段階で声調を単音節から教える傾向が影響していると思われるが、¹⁰ その要因についてはさらなる研究が必要である。また、テキスト等では第二声に関して「急激に上昇」と説明するのが一般的であり、上昇調を強調するのみで第二声の最低点の低さについてはあまり述べられていないのが現状である。今後は声調習得のために日本語母語話者にどのようなパラメーターを提示するのが有効であるのかについてさらに考察していかなくてはならない。

6. 今後の課題

本稿では先行研究においては説明されることのなかった初級学習者と中国語母語話者の第二声に関する音響的な相違を示すことができた。しかし、声調は隣接する声調との相対的な関係によって初めて決定されるため、2音節語の第二声音節のみに着目した本稿は不十分であると言わざるをえない。また音高面だけではなく、音長、音強面からも考察の必要がある。したがって今後はより効果的な教授法開発のためにも、隣接する音節の調域・調形との比較を行うとともに音長、音強面からも考察を深め、日本語母語話者の特徴をより具体的に提示することが必要とされる。

注

- 1 中国における共通語“普通话”を本稿では中国語と称する。
- 2 「調型」とは本来上昇調や高平調などの型の種類を指すものである。沈(1989)、王(1995)においては声調のピッチ曲線を「調型」に分類し分析しているが、本稿では実験音声学的なピッチ曲線を対象とするため「調形」を用いる。
- 3 母音のフォルマントはピッチ曲線に影響を与えるが、郭(1993:166-172)には声母、韻母による調形・調値への影響は大きくないとしているため、本稿ではこの要素を考慮せず分析を行った。
- 4 学習者に対しては一度復唱練習を行った。
- 5 声調の組合せ2+2からは第1音節・第2音節の第二声をそれぞれ収集している。
- 6 実際のコミュニケーション場面においては第二声の上昇幅がマイナスやゼロの値を示していても場面や語彙の影響から第二声として知覚されることが想定でき

るが、本稿では学習者と母語話者の第二声を比較することが目的であるため取り上げない。

- 7 第三声が連続した場合、先行する第三声が第二声に変調することがその顕著な例であると考えられる。
- 8 轻声を含まない2音節語は第2音節の方が音長が長い。本実験においても**房间**、**留学**、**如果**、**学校**、**非常**、**法国**、**问题**について音長を測定したところ母語話者は第1音節平均:386ms、第2音節平均:492ms、学習者は第1音節平均:357ms、第2音節平均:508msであった。
- 9 “半三声”とは語頭・語中に現れる低音下降調を示す第三声（調値は21で表される）である。“全三声”とは単音節や語末、文末に現れる後半部が上昇している第三声（調値は214で表される）である。このように第三声は四声の中でも調形変化が著しい。
- 10 藤井1999は多音節（7音節）から学習する実験群は2音節語から学習する統制群よりも2音節語の声調聴取実験の結果が有意に優れていたことを明らかにしている。

引用文献

- 沈晓楠 1989. 〈关于美国人学习汉语声调〉《世界汉语教学》第3期, pp.158-168
- 郭锦桴 1993. 《汉语声调语调阐要与探索》北京语言学院出版社
- 王韞佳 1995. 〈也谈美国人学习汉语声调〉《语言教学与研究》第3期, pp.126-140
- 王韞佳 1997. 〈阳平的协同发音与外国人学习阳平〉《第五届国际汉语讨论会论文集》北京大学出版社, pp.611-617
- 朱川 主编 1997. 《外国学生汉语语音学习对策》语文出版社
- 宫本幸子 1997. 〈日本人学习汉语声调〉《第五届国际汉语讨论会论文集》北京大学出版社, pp.618-624
- 藤井玲子 1999. 「発音指導に関する一考察」『中国語教育研究ファイル』No.1 全国中国語教育協議会
- Moira Yip 1990. *The Tonal Phonology of Chinese*, London: Garland Publishing.