

# 日本語母語話者の中国語声調聴取に関する一考察 第二声と第三声の混同

西 暢子

## 1. 本稿の視点

日本語母語話者の中国語音声に関する研究の多くは両言語の音韻体系を比較対照するものであった。また、過去の音声教育研究において比較分析研究から導かれる母語干渉としての負の転移が強調されてきた(余維 1995 などを参照)。

声調に関しては、従来現代中国語声調の調類が 4 種あること(四声)に対し、日本語のピッチアクセントは高低 2 種類の調素で表される点や、ピッチがかかる単位が日本語はモーラであり中国語は音節であるという相違点を指摘するにとどまっていた(賈擘 1996、楊立明 1999 などを参照)。

しかし、目標言語の体系の習得を促進するには母語と目標言語を比較し相違点から負の転移を強調するだけでは充分とは言えない。的確な教授法を提示するためには、習得過程における誤り(error)が産出される言語環境や要因を解明することが必要である。

本稿は日本語母語話者の現代中国語声調の聴取における誤りの生じる実態とその要因について考察を試みるものである<sup>1</sup>。

## 2. 声調に関する研究とその問題点

声調聴取の誤りに関する先行研究には楊立明 1999、藤井 1999 がある。楊 1999 は無意味語 ba 音の単音節語と 2 音節語及び有意味語の単音節語と 2 音節語をランダムに配した音声刺激群を被験者に聞かせ、ピンイン表記 4 者択一方式でその声調を選ばせている。藤井 1999 は実験群と統制群に有意味な 2 音節語と 5 音節語から構成される音声刺激群を被験者に聞かせ、声調符号により声調を書き取らせている。両者の実験は異なる被験者を対象とし、音声刺激群も異なっており、当然ながらその実験結果も同じではない。それぞれの実験結果が異なる要因としては、さらにタスクの相違が挙げられる。タスクが異なれば、測られる

言語運用能力も異なる。そのため両者の実験結果は一概に比較できるものではない。しかしながらこれらの研究からは以下の共通項を導き出すことができる。

楊、藤井が聴取困難として挙げている声調の組合せの上位に、第二声又は第三声あるいはその両方が含まれる。

同一声調であっても組合せられる声調や音節の位置によって聴取難度が異なる。

両者の研究から日本語母語話者の声調聴取における誤りの傾向を読み取ることが出来る。楊 1999 はその要因として両者の音韻体系の相違を挙げ、「『範疇知覚』の欠如による」と指摘している。

言語音声はカテゴリー的知覚 (categorical perception) によって必要な情報のみが聴取されている。このカテゴリー的知覚の存在を示すための実験として、同定実験と弁別実験がある。同定課題では音韻カテゴリー間の境界が決められる。弁別課題では連続的に提示された刺激の中から他と異なる一つの刺激を選び出すことが求められる (ムーア 1994:288 を参照)。

声調を四声に分類させるという楊 1999、藤井 1999 の実験の目的は、被験者の四声に対するカテゴリーの境界が正しいか否かを問うことであり、両者の研究における聴取実験は同定実験である。母語話者が声調を四声に分類する際、心内辞書にすでに構築されている四声のカテゴリーによって声調を同定 (identification) している。一方、非母語話者は心内辞書における四声のカテゴリー化が充分ではないため、声調の同定が困難となるのである。しかし、母語話者にとってもこのようなカテゴリーは生来的に完全な体系として備わっているのではなく、大量の母語の経験を積んでいく過程で構築されるものである。

弁別 (discrimination) とは、複数間において違いを認識し、識別することである。つまり大量の母語の経験を積む過程において、弁別を繰り返すことが母語話者のカテゴリー構築に重要な役割を果たしている。非母語話者にも目標言語の体系を習得する過程において、中間言語として特有の弁別様式による特有のカテゴリーが存在しているはずであり、そのカテゴリー構築に弁別が関わっていると考えられる。それらのカテゴリーを弁別するための手がかり (cue) を明らかにすることは誤りを回避もしくは改善するための的確な教授法を示すことに対して有益であると思われる。

したがって、日本語母語話者の声調の同定における誤りの傾向を指摘する先行研究では論じられることのなかった誤りの詳細を把握するため、弁別実験を

行い弁別の手がかりを明らかにすることが必要である。

### 3. 実験項目の設定と実験方法

以上の考察を踏まえ、本稿では日本語母語話者の2音節語の声調聴取における第二声と第三声の混同に着目し、被験者に弁別実験としてのタスクを与え、分析を行う<sup>2</sup>。本稿では次のようなタスクを作成し聴取実験を行う。

2音節の刺激語が3つ連続して提示され、被験者は最後の語と同じ声調の組合せの語を初めに提示された2語の中から選択する<sup>3</sup>。刺激語は第二声と第三声のいずれか、もしくはその両方を含む声調の組合せ11通りの2音節語である(轻声は除き、第三声+第三声の組合せは第二声+第三声に統一した)。このタスクにおいて被験者は声調を四声として表出する必要はなく、音節ごとの声調を第何声として聴き取っているのかは問われない。したがって音節ごとの声調を同定する上での誤りは明らかにされないが、各刺激語の声調の組合せを調節することで弁別の手がかりを推測することが可能となる。2音節の刺激語において一方の音節が第二声又は第三声であり、もう一方の音節の声調は同一である場合、被験者は必然的にその第二声又は第三声である音節の声調を手がかりに弁別し、第二声と第三声を弁別できているか否かがタスクの結果に反映されるのである。

被験者は教養教育の外国語科目として約1年半中国語を学習した名古屋大学2年次の学生である。対象としたクラスは2つで、クラスAは32名、クラスBは34名から構成される。被験者として2年次の学生を選んだのは、先行研究において難度が高いとされている声調を対象とするために、学習期間が短い1年次の学生には不適切であると判断し、さらに2年次において誤りは化石化(fossilization)の傾向を示すようになるため、誤りがより顕著になると予想したためである。

刺激語は2年次の学生が未学習と思われる語、又は漢字もしくは意味を連想する可能性の低いと思われる語を選択した。尚、被験者には文字情報(漢字・ピンイン)を与えない<sup>4</sup>。刺激語は音節を構成する音素の数や種類に偏りがないように考慮し、各組の配列はランダムとした。これらを現代中国語母語話者(北京出身20代女性)に発音させ、SONY製デジタルオーディオテープレコーダーTCD-D10とカセットテープレコーダーにより録音した。刺激語一覧表を以下に示す。

刺激語一覧表（各数字は四声の調類を示し、声調の組合せを表している。）

2+1	wúg (无辜), bás (拔丝), tóush n(投身)
2+2	hége(合格), chóudí(仇敌), bié lí(别离), cái tuán(财团), cái yuán(裁员), dácí(答词)
2+3	bóm (伯母), míy (谜语), chák o(查考), wéng o(文稿), fánsu (繁琐), huíf ng(回访)
2+4	cái qì(才气), jìélì(竭力), duómù(夺目)
1+2	tu chí(推迟), gu mó(规模), q nrén(亲人)
4+2	dàjú(大局), fùzé(负责), qìméi(气煤)
3+1	rj (耳机), m ij n(美金), g igu n(改观)
3+2	g lóu(鼓楼), q jué(取决), d bó(赌博), l yí(礼仪), f ndié(粉蝶), c oyú(草鱼)
3+4	gu yì(诡异), ti lù(铁路), sh ucè(手册)
1+3	zhu b (追捕), g nf n(干粉), sh nzh n(伸展)
4+3	dìzh (地址), wùji (误解), jìz i(记载)

聴取実験は教室でカセットテープレコーダーを用いて行った。タスクは被験者の集中力を考慮し、7組ずつの2セット、に分割した。全ての刺激語は5秒毎に1回のみ提示される。タスクはセットごとに行い、セット間には約20分の間隔を設けた。この間被験者は通常通りに授業を受けた。

タスクの音声刺激の内容は以下の通りである。

1. 合格 伯母 谜语 2. 无辜 耳机 拔丝 3. 诡异 才气 竭力 4. 追捕 推迟 规模 5. 财团 回访 裁员 6. 大局 地址 负责 7. 粉蝶 文稿 繁琐

1. 查考 鼓楼 取决 2. 美金 投身 改观 3. 夺目 铁路 手册 4. 赌博 答词 礼仪 5. 亲人 干粉 伸展 6. 误解 气煤 记载 7. 仇敌 草鱼 别离

DAT に録音した音声資料はダイテル社製の音声録聞見 for Windows を用いて、各音節のピッチの始点 X、中間点 Y（始点と終点間の時間軸における中間）、終点 Z を測定した（値については添付資料を参照）。

#### 4. 実験結果の分析

##### 4.1 組合せ別平均正解率

タスク全 14 問に対するクラス A の平均正解率は 74.8% であり、クラス B は 75.2% であった。声調の組合せ別に各クラスの平均正解率を高い順に並べると下記表 1・2 (各表の左列は平均正解率の順位を示し、中央列は声調の組合せを示し、右列は平均正解率の値を示している) の通りである。順位はクラス A で 3 位の 2+2/2+3 がクラス B では 5 位になり、クラス B では 3 位の 2+2/3+2 がクラス A では 5 位になっている点、クラス A では同列の 1+2/1+3 と 4+2/4+3 がクラス B では 4+2/4+3 は 6 位、1+2/1+3 は 7 位となっている点が異なっている。しかし、両クラスのタスク全 14 問に対する平均正解率の差がわずか 0.4 ポイントであり、かつ声調組合せ別の平均正解率の値や順序に大きな違いがないことから、両クラスは等しい性質を持つとみなすことができる。したがってクラス A・B の結果を合算し、これに基づいて分析を行うこととする。クラス A・B の合算の組合せ別平均正解率を下記表 3 に示す。

表 1			表 2			表 3		
クラス A			クラス B			クラス A・B の合算		
1	2+3/3+2	87.5%	1	2+3/3+2	91.2%	1	2+3/3+2	90.2%
2	2+4/3+4	84.4%	2	2+4/3+4	83.8%	2	2+4/3+4	84.8%
3	2+2/2+3	81.3%	3	2+2/3+2	77.9%	3	2+1/3+1	76.5%
4	2+1/3+1	79.7%	4	2+1/3+1	75.0%	3'	2+2/2+3	76.5%
5	2+2/3+2	71.9%	5	2+2/2+3	72.1%	5	2+2/3+2	74.2%
6	1+2/1+3	59.4%	6	4+2/4+3	66.2%	6	4+2/4+3	62.1%
6'	4+2/4+3	59.4%	7	1+2/1+3	60.3%	7	1+2/1+3	59.3%

第 1 音節の第二声と第三声を入れ換えた組と、第 2 音節の第二声と第三声を入れ換えた組とを比較すると、3' 位の 2+2/2+3 と 5 位の 2+2/3+2 の組で逆転が見られる以外は第 1 音節において第二声と第三声を入れ換えた組が比較的上位に、第 2 音節において第二声と第三声を入れ換えた組は比較的下位に位置している。このことは、楊 1999 の結果と共通して、第 2 音節の方が第二声と第三声の混同が起りやすいということを表している。

2+3/3+2【査考 鼓楼 取決】【粉蝶 文稿 繁瑣】が全ての組合せの中で最も高い平均正解率を示している。他の組は一方の音節が第二声又は第三声であり、他方の音節の声調は同一であるのに対し、この組は前後の音節とも声調が入れ

換わっているため、正解率は当然高くなり、他の組と同列には扱うことはできない。しかし、この結果は第二声と第三声は音節の前後を置き換えた位置関係において両者の弁別が比較的容易であることを表している。

次節では一方の音節が第二声又は第三声であり、他方の音節の声調は同一である組について、測定した数値に基づいて順位別に分析を行う。

#### 4.2 順位別分析

下記の表 4 (単位: Hz) は全刺激語における第二声と第三声の音節位置別ピッチ変動の平均を表している。第三声の場合、ピッチ曲線は概ね凹形を示すため、中間点を基準に前半部と後半部に分けて示した。

表 4

第二声	ピッチ上昇幅 平均	第三声	ピッチ下降幅 平均	ピッチ上昇幅 平均
第 1 音節	35	第 1 音節	-26	-27
第 2 音節	11	第 2 音節	-113	51

以下、順次提示する表 5 ~ 10 (単位: Hz) は各刺激語における第 1 音節のピッチ幅 P、音節間のピッチ差 (第 1 音節のピッチ終点と第 2 音節のピッチ始点の差) Q、第 2 音節のピッチ幅 R を示している。尚、Q における値がマイナスの場合は第 2 音節の始点が第 1 音節の終点より低いことを表し、ピッチ変化の幅が狭いことを示すのではない。

表 5

	P	Q	R		P	Q	R		P	Q	R
诡异	-26 -28	89	-147	才气	10	32	-160	竭力	19	0	-75
夺目	20	0	-58	铁路	-30 -16	72	-63	手册	-32 -12	102	-99

2+4/3+4 【诡异 才气 竭力】【夺目 铁路 手册】は高い平均正解率を示している。表 5 の第二声の上昇幅は表 4 における第 1 音節の第二声全体の平均より小さく、第三声のピッチ下降幅も表 4 の第 1 音節における第三声全体の平均と比

べその調形の特徴が顕著ではない。しかし、各語の音節間のピッチ差は 3+4 の語は差が比較的大きいのに対し 2+4 の語は差が比較的小さい。したがってこのことが弁別に対して作用したと思われる。

表 6

	P	Q	R		P	Q	R		P	Q	R		
无辜	39	5	-16	耳机	-24	-3	64	-20	拔丝	29	17	-37	
美金	-21	-12	81	-16	投身	41	11	-21	改观	-28	-79	152	-15

2+1/3+1【无辜 耳机 拔丝】【美金 投身 改观】においては第三声、第二声共に表 4 の平均から見て調形は各々の特徴を顕著に示してはいない。しかし音節間のピッチ差を見ると、3+1 の語は差が大きいのに対し 2+1 の語は差が小さく、この音節間のピッチ差が弁別に対して有効であったと思われる。

さらに検証が必要ではあるが、2+4/3+4 の組との平均正解率の差が生じた要因は、2+4/3+4 は後続音節が第四声であるため、2+1/3+1 に比べ 2 音節全体におけるピッチが高低に変化する幅が大きい点にあったと推測される。すなわち下降調の第四声は高平調の第一声よりもピッチ変化に幅があるため、ピッチの高低差がより顕著となり、2+4/3+4 の方が 2+1/3+1 よりも平均正解率が高くなったと推測される。

表 7

	P	Q	R		P	Q	R		P	Q	R		
合格	21	-36	25	伯母	25	0	-137	70	谜语	63	-90	-84	56
财团	21	-44	23	回访	63	-96	-96	67	裁员	27	0		-5

2+2/2+3【合格 伯母 谜语】【财团 回访 裁员】においては次のように考えられる。【合格 伯母 谜语】においては【合格】の第 2 音節第二声の上昇幅が平均に比べ大きい点や【伯母】の第 2 音節第三声の前半部の下降幅が平均に比べ特に大きい点が有効に作用したと思われる。【财团 回访 裁员】では【财团】の第

2 音節第二声の上昇幅が平均に比べ大きい点や【回訪】の第 1 音節第二声の上昇幅が平均に比べ大きいことが弁別に有効であったと思われる。

表 8

	P	Q	R		P	Q	R		P	Q	R		
賭博	-25	-15	21	47	答 詞	21	-26	21	礼 儀	-19	-10	6	32
仇 敵	37	-41	4	草 魚	-31	-41	57	38	別 離	15	0	-50	

2+2/3+2【賭博 答詞 礼仪】【仇敵 草魚 别离】では音節間のピッチ差に関する違いは顕著ではない。しかし 3+2 の第二声は 2+2 の第 2 音節の第二声に比べてピッチの上昇幅が比較的大きい<sup>5</sup>。したがってこの点が弁別に有効に作用したと考えることができる。

表 9

	P	Q	R		P	Q	R		P	Q	R		
大局	-114	6	10	地 址	-106	-12	-74	29	負 責	-57	9	22	
誤 解	-102	-7	-85	24	气 煤	-113	0	23	記 載	-106	24	-133	59

4+2/4+3【大局 地址 负责】【误解 气煤 记载】の平均正解率は比較的低い。第二声の上昇幅も第三声の下降幅も平均を顕著に下回るわけではないが、音節間のピッチ差は他の組と比較して特に小さい。そのため弁別の難度が高くなったと考えられる。

表 10

	P	Q	R		P	Q	R		P	Q	R		
追 捕	-14	-95	-120	51	推 迟	-7	-65	31	規 模	-7	-18	-58	
亲 人	-14	0	-68	干 粉	0	-68	-146	93	伸 展	-22	-51	-92	54

1+2/1+3【追捕 推迟 规模】【亲人 干粉 伸展】の平均正解率が最も低い。表 10 から明らかであるように、【追捕 推迟 规模】では各語の音節間のピッチ差がマイナスでかつ値も比較的近い。ピッチ差のマイナスはピッチ変化の方向が高 低であることを示し、1+2 の語も 1+3 の語もマイナスであることはピッチ曲線の近似を意味する。【亲人 干粉 伸展】では、各語の音節間のピッチ差が【亲人】以外はマイナスでかつ値も近く、第 2 音節の第二声の上昇調も顕著ではない。このように音節間ピッチも近似し、調形上も近似したため、正解率が低下したと思われる。

#### 4.3 第二声と第三声の混同の要因

以上の分析から、2 音節語における第二声と第三声の弁別には「音節間のピッチ差」、「第二声と第三声の調形」の 2 点が特に関わっていることが明らかになった。これら 2 点のどちらが優位に弁別に対して作用するのは、第 6 章に述べるようにその他の要素も考慮してさらに詳細に検証していかなければならない。

換言すれば 2 音節語における第二声と第三声の混同が起こる主たる要因は次の 2 点にあるとすることができる。

ピッチの始点が共に比較的低い。このことは音節間のピッチ差が近似することを意味する。

組合せられる声調や音節の位置によっては、第二声のピッチ上昇幅が狭くなる又は第三声のピッチ終点が始点よりも高くなり上昇調を示す。その結果、調形が近似する場合がある。

2 音節語の単独発話の場合、第 2 音節の始点は前接する第 1 音節のピッチ終点の影響を受け変化するため、第 1 音節よりも調形の変化が起こりやすくなる。したがって第 2 音節の方が第二声と第三声の混同が起こりやすくなったのである。また、 の条件が重なる 4+2/4+3 や 1+2/1+3 の組合せは平均正解率が低くなったのである。

#### 5. 日本語母語話者の声調弁別の手がかり

日本語母語話者が 2 音節語の声調を弁別する際に音節間のピッチ差や調形が弁別に作用した要因は次のように考えられる。

王韞佳 1997 が“ 阳平所受的逆向协同发音作用为异化作用 , 即在高起点的声调

前低，在低起点的声调前高，其中终点所受影响最为显著。”と第二声は逆行異化を受けて、第二声の終点は起点の高い声調の前では低く、起点の低い声調の前では高くなると述べていることから、中国語母語話者にとってもピッチの始点と終点すなわち音節間のピッチ差が知覚上でも重要な手がかりとして機能するとみなすことができる。

一方、日本語のアクセントに関して「高」「低」という調素を用いて記述するのではなく、核の有無と核の位置によって高低は相対的に決まるものとする見方があり、現在はそれがより本質を捉えているとして支持されている。その核の実態について、杉藤 1998:81 は合成による分析の結果、日本語アクセントの知覚は声上げの始端、終端の時間的位置と各語音との相対的な時間関係に基づいて行われると指摘している。声上げの始端は基本周波数（ピッチ）の上がる時点、声上げの終端とは基本周波数の下がる時点を指している。また、このように比較的急激なピッチ変化である声上げが音韻的情報の知覚に関与しているが、音声実態としてはアクセント核表記のように局所的に上がったたりするのではなく、滑らかな曲線を描いて連続し変化している<sup>6</sup>。

このように4種の調類と高低アクセントという違いにも関わらず、中国語においても日本語においてもピッチは連続的に変化しており、ピッチの変化が知覚において重要な役割を担っている。したがって、日本語母語話者の中国語声調の弁別に対して音節間のピッチ差が有効な手がかりとなり、同時に音節間のピッチ差が小さくなると弁別が困難になったと考えられるのである。

また、杉藤 1998:81 が指摘するように、「アクセント型の知覚においては、拍よりも小さい時間単位である語音」が問題となることから、必ずしもピッチの変動に関与する単位の相違が負の転移をもたらすとは限らないと思われる。日本語においてもピッチは連続的に変化しており、日本語母語話者はピッチがかかる単位の相違に関わらず、調形を声調弁別の手がかりとしたと考えられるのである。しかし、上述の分析からも明らかであるように、第二声も第三声も組合せられる声調やその位置により様々な調形を示していた。中国語の声調は1漢字にあらかじめ固有であるが、複音節語を形成すると調形は一定の枠内でそれぞれが変化し、連続変調が生じるためである。中国語母語話者も言語発達期において第三声を第二声と混同することが観察されることから（楊 1999 を参照）近似した調形に対する誤りの要因は、連続変調する声調に対するカテゴリー的知覚能力の未熟さにあると思われる。

## 6. 今後の課題

本稿では第二声と第三声の混同に着目した弁別実験を行うことによって、日本語母語話者の中国語声調の知覚に関する問題について考察を試みた。

考察の結果明らかになった第二声と第三声の弁別の手がかりは、正の転移に着目し日本語母語話者が声調に対するカテゴリー的知覚能力を養っていくための効果的教授法を考えるひとつの指針となり得ると思われる。

しかしながら、本稿も日本語母語話者の中国語聴取におけるひとつの側面を明らかにしたに過ぎない。分析の際、音節間のピッチ差に着目したが、後続音節の声母の有声・無声や調音方法による影響が見られた。調音方法によっては摩擦や破裂などピッチ以外の知覚の要素(雑音 noise)が加わるため、声調の弁別に対する影響も軽視できないと思われる。声母の有声・無声や調音方法、調音点の差異が音節間のピッチ差の知覚に及ぼす影響は、母語話者にとってカテゴリー的知覚によって対応できる範囲であっても、非母語話者に対する影響は大きいと予測される。今後はこの点を考慮した実験を行う必要があるであろう。

## 注

- 1 中国における共通語“普通话”を、本稿では現代中国語又は中国語と称する。
- 2 実際の発話が2音節語1語で成立することは少なく、多くの場合句や文を構成することによって文イントネーション等を伴って出現する。したがって2音節語の単独発話に基づく本研究は基礎的なものであり、今後さらに異なるレベルの複数の要因を考慮した研究に発展させることを目指したい。
- 3 単語発声が3つあり、最後の単語発声は1番目、2番目のどちらと同じか弁別する方法はABX法(ABX discrimination test)と呼ばれる。通常この方法は音質の弁別の判定に用いられる。本研究においてこの方法を用いる妥当性については今後さらに検証していかなければならないが、比較的高い平均正解率と音声学的に説明可能な順位を得たことからこの方法の採用は妥当であったと考えられる。
- 4 文字情報の中でも特に漢字情報は日本語母語話者に対して音声記憶等に影響を与えることが既に指摘されている(黄 2002 を参照)。
- 5 本稿においては始点、中間点、終点のみを測定している。ピッチ曲線によっては上昇調を示していても終点が最も高いとは限らない。そのため算出されるピッチ変化の値がマイナスとなる場合があるが、その場合ピッチの上昇幅は狭いことを意味している。
- 6 この実態は既に日本語教育においてプロソディーグラフとして反映されている(串田 1995 を参照)。

## 参考文献

- B.C.J.ムーア 1994.『聴覚心理学概論』(大串健吾監訳)誠信書房  
 串田真知子他 1995.「自然な日本語音声への効果的なアプローチ:プロソディーグラフ - 中国人学習者のための音声教育教材の開発 - 」『日本語教育』第 86 号, pp.39-51  
 賈曄 1996.「中国語教育上の問題点についての一考察 - 日本人学習者の中国語発音障害とその克服方について - 」『東京国際大学論叢商学部編』第 54 号, pp.103-112  
 杉藤美代子 1998.『「花」と「鼻」』和泉書院  
 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  
 楊立明 1999.「中国語の声調知覚に関する実験的研究 - 声調教育のための基礎的研究 - 」『明治大学人文科学研究所紀要』第 45 号, pp.294-307  
 黄利恵子 2002.「現代中国語における音声記憶」『多元文化』第 3 号 名古屋大学国際言語文化研究科国際多元文化専攻, pp.189-200  
 余维 1995. 日、汉语语音对比分析与汉语语音教学 《语言教学与研究》第 4 期, pp.123-141  
 王韞佳 1997. 阳平的协同发音与外国人学习阳平 《第五届国际汉语教学讨论会论文选》北京大学出版社, pp.611-617

## 添付資料

各刺激語の第 1 音節 (1)、第 2 音節 (2) におけるピッチの始点 X・中間点 Y・終点 Z は以下の表 (単位: Hz) の通りである。

1	X	chá	230	g	204	q	208	f n	204	wén	216	fán	225
	Y	查	235	鼓	181	取	178	粉	178	文	212	繁	220
	Z		306		170		89		170		276		262
2	X	k o	230	lóu	170	jué	193	di é	187	g o	200	su	212
	Y	考	83	楼	178	决	193	碟	187	稿	61	索	104
	Z		76		220		212		216		158		124
1	X	gu	216	cái	220	ji é	216	duó	225	ti	230	sh u	225
	Y	诡	190	才	200	竭	208	夺	216	铁	200	手	193
	Z		162		230		235		245		184		181
2	X	yì	251	qì	262	lì	235	mù	245	lù	256	cè	283
	Y	异	216	气	225	力	245	目	276	路	240	册	245
	Z		104		102		160		187		193		184
1	X	d	212	dá	235	l	216	chóu	208	c o	212	bi é	225
	Y	赌	187	答	220	礼	197	仇	216	草	181	别	204
	Z		172		256		187		245		140		240

2	X	bó	193	cí	230	yí	193	dí	204	yú	197	lí	240
	Y	博	200	词	225	仪	204	敌	193	鱼	204	离	181
	Z		240		251		225		208		235		190
1	X	dà	298	dì	290	fù	238	wù	306	qì	306	jì	290
	Y	大	251	地	245	负	235	误	245	气	208	记	251
	Z		184		184		181		204		193		184
2	X	jú	190	zh	172	zé	190	ji	197	méi	193	z i	208
	Y	局	193	址	98	责	193	解	112	煤	197	载	75
	Z		200		127		212		136		216		134
1	X	wú	212	r	208	bá	216	m i	208	tóu	204	g i	200
	Y	无	220	耳	184	拔	212	美	187	投	216	改	172
	Z		251		181		245		175		245		93
2	X	g	256	j	245	s	262	j n	256	sh n	256	gu n	245
	Y	辜	245	机	235	丝	240	金	245	身	235	观	240
	Z		240		225		225		240		235		230
1	X	hé	235	bó	220	mí	220	cái	235	huí	220	cái	208
	Y	合	230	伯	230	谜	230	财	216	回	230	裁	216
	Z		256		245		283		256		283		235
2	X	gé	220	m	245	y	193	tuán	212	f ng	187	yuán	235
	Y	格	208	母	108	语	109	团	197	访	91	员	190
	Z		245		178		165		235		158		230
1	X	zhu	290	tu	276	gu	276	q n	290	g n	276	sh n	298
	Y	追	283	推	276	规	276	亲	283	干	276	伸	283
	Z		276		269		269		276		276		276
2	X	b	181	chí	204	mó	251	rén	276	f n	208	zh n	225
	Y	捕	61	迟	208	模	184	人	190	粉	62	展	133
	Z		112		235		193		208		155		187