



中国における留学生の 声調モデルの構築

朱虹 著



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社



中国における留学生の 声調モデルの構築

朱虹 著



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

日语母语者汉语声调习得研究 = 中国における留学生の声調モデルの構築 / 朱虹著. — 武汉: 武汉大学出版社, 2017. 6

ISBN 978-7-307-17656-0

I. 日… II. 朱… III. 汉语—声调—研究 IV. H116.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 043629 号

责任编辑: 谢群英 责任校对: 汪欣怡 版式设计: 马 佳

出版发行: **武汉大学出版社** (430072 武昌 珞珈山)

(电子邮件: cbs22@whu.edu.cn 网址: www.wdp.com.cn)

印刷: 虎彩印艺股份有限公司

开本: 787 × 1092 1/16 印张: 13 字数: 311 千字 插页: 2

版次: 2017 年 6 月第 1 版 2017 年 6 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-307-17656-0 定价: 36.00 元

版权所有, 不得翻印; 凡购买我社的图书, 如有质量问题, 请与当地图书销售部门联系调换。



本人为应用语言学博士，研究方向为实验语音学，第二语言习得及心理语言学。从2008年起赴日留学，于日本东北大学攻读硕士及博士学位，并于2014年3月取得博士学位。期间主要进行汉语声调感知的第二语言习得研究及第二共振峰（F2）对日语母语者声调感知影响的实验语音学研究。自2010年起与国内学者共同展开针对英语，日语屈折词形态表征机制的心理语言学实验研究。近五年来，共在国内外公开出版的权威期刊及国际知名学术会议上发表论文8篇，其中被中国社会科学引文索引（CSSCI）收录论文2篇，国外知名杂志英、日文论文3篇，国际学术会议论文集收录3篇，并负责教育部人文社会科学研究青年项目1项。现任中南财经政法大学外国语学院日语系副教授。

Abstract



Previous research on perception of Mandarin tone has mainly focused on fundamental frequency (F_0) and the time of duration. However, our experimental results from pre-study suggested that the perception discrimination of the Tone 2 and Tone 3 in Japanese learners of Mandarin may be affected by the difference in Formant 2 (F_2) value. Thus, one purpose of main study is to explore whether F_2 affects the perception of Mandarin tone by Japanese learners. The results showed that F_2 had a certain influence on the Japanese learners' perception of Mandarin tone, especially the perception of Tone 3.

On the other hand, this study also focuses on the problem Japanese learners have in distinguishing between Tone 1 and Tone 4-Tone 2 and Tone 3 when learning tones in Mandarin. Acoustic experiments were carried out based on the vowels /u/ and /ü/. They were designed using continual sound stimuli, which gradually changed from Tone 1 to Tone 4 (i.e. endpoint), Tone 2 to Tone 3 (i.e. turning point and ΔF_0) and performed on Japanese learners and Chinese native speakers. Results indicated that both Japanese learners and Chinese native speakers' perception of Tone 1- Tone 4 were categorical, whereas the perception of Tone 2-Tone 3 were presented a category tendency. Moreover, for both tone pairs, the ability of categorical perception would be developed according to Chinese capability of Japanese learners. This study also demonstrates that Best et al.'s (1995, 2001) Perceptual Assimilation Model (PAM) is useful in characterizing not only segmental assimilation patterns, as illustrated in many previous studies, but also suprasegmental categorization patterns.

Key word: F_2 , Mandarin tone, Japanese learners, categorical perception



实验语音学有别于传统语音学是语音学研究领域的热点课题之一。其研究范围主要有三个方面：(1) 人的发音机制，包括控制语言的神经系统、肌肉的活动、声带及腔体的发音动作，属于“发音语音学”（或“生理语音学”）。(2) 语音发出后在空气中传播的物理特性，即语音的四要素：音色、音高、音强、音长，属于“声学语音学”。(3) 语音传入听话人的听觉器官后产生的听觉，又通过神经系统来理解的过程，属于“听觉语音学”（或“心理语音学”、“感知语音学”）。

近年来，实验语音学作为当今第二语言语音习得研究中的重要实证研究手段而被广泛应用。随着来华留学生的逐年增多，汉语声调作为一种超音段语音现象使得外国人汉语声调习得状况成为第二语言语音习得研究关注的焦点。汉语声调习得的难点主要体现在感知与生成两个方面，而在探讨感知与生成之间相互联系的众多研究中，多数研究指出语音感知不仅影响其生成状况，而且通过感知的相关听觉训练可以对生成产生积极的促进作用。因此，本书以语音感知为切入点，对在华留学生汉语声调感知处理范式进行探讨。

众所周知，汉语由四种声调组成。根据莊秋宏（1975）对汉语中四种声调的声学特征分类，将汉语声调分为高低调（阴平和去声）和降升调（阳平和上声）两种调型。迄今为止，关于汉语声调感知的研究主要集中于“阴平和阳平”、“阳平和上声”等某一组声调，无法全面把握声调整体的感知范式。并且在关于汉语声调的第二语言习得研究中，诸多研究证明“阴平和去声”、“阳平和上声”在声调习得中是最易混淆的组合。因此，本书根据声调调型特征及其习得难点，利用四种声调不同的关键性语音参数对其进行人工语音合成，一方面以母语者为研究对象通过感知实验尝试探讨汉语声调尤其是阳平和上声的感知是否属于范畴化知觉，另一方面，以在华留学生为研究对象，尝试建立全面完整的二语汉语声调感知模型。

针对以上问题，本书进行的声调习得研究主要采用两种实验范式，声调辨别实验和声调区分实验。具体实验及流程如下：(1) 汉语高低调及降升调感知的辨别实验：实验使用语音软件Praat以终点音高、 ΔF_0 、拐点时间等为语音变量，人工合成“语音刺激连续统”，通过ExperimentMFC程式要求被试者按照电脑屏幕提示来判断听到的声调，随后点击屏幕提示作答。“刺激”逐一提示，每个“刺激”随机播放三遍。(2) 汉语高低调及降升调感知的区别实验：利用与(1)相同的语音变量，通过Praat人工合成语音刺激对，要求被试按照电脑屏幕提示判断听到的“刺激对”是否相同，随后点击屏幕提示作答。“刺激对”逐一提示，每对“刺激”随机播放三遍。

实验结果表明，以终点音高为参数时，日汉语二语者及汉语母语者对于声调阴平和去



声的感知是范畴化的,即对于“高一低”调型的感知是范畴化感知。且随着汉语水平的提高,范畴化知觉的程度也随之加深,逐渐接近于汉语母语者范畴化程度。而对于“阳平”和“上声”的感知,在以 ΔF_0 、拐点时间为变量时,无论是日语二语者还是汉语母语者都在一定程度上呈现出范畴化倾向,即对“降升调”曲折调型的感知呈现范畴化感知倾向。且同“高一低”调型的感知一样,范畴化知觉的程度随着汉语水平的提高而不断加深。

范畴化感知是语音感知的重要模式之一,随着范畴化研究的发展,超音段感知模式特别是汉语声调感知问题逐渐受到重视。学界对声调感知模式的界定一直存有争议。在第二语言范畴化知觉研究中,多数是以英语为母语的欧美国家的汉语学习者为研究对象,其研究成果最多、最系统、范围最广,而以音高重音语言日语为对象的研究则较为稀缺。要探究母语语音经验对二语语音感知范畴化形成作用的全貌就必须冲破语种的限制,将语音范畴化知觉研究推广至英语及其他文字语言中,通过分析不同母语和第二语言语音系统的音系分类和语音表现,更加全面地完善范畴化知觉理论机制。语音学理论的建立和发展来源于实践并最终服务于教学,声调是外国人汉语学习者在学习汉语时首要碰到的、并要攻克的难关。知觉是产生语音的基础,声调知觉能力的提高有助于声调发声的进步。在汉语声调教学中,由于学习者的发声不同,教师很难把握学习者的声调知觉上的难点。本书研究的应用价值在于通过对汉语学习者的声调知觉范式的探究,首先可以明确学习者的声调知觉的困难所在,其次与汉语母语者的声调知觉范式进行对比,利用语音参数上的差异,进行有针对性的声调知觉的训练,进而可以开发出有利于汉语学习者有效学习声调的相关语音软件。另一方面,2013年起我国将“汉语普通话语音标准声学 and 感知参数数据库建设”列为国家重大科学攻关项目及未来汉语国际化发展的重要基础性课题,本书关于汉语母语者声调知觉范式的研究数据可以为其提供有效的数据补充,而日本在华留学生声调感知实验所得到的数据将可成为“汉语二语声调语音感知数据库”建设的基础。

此书的策划及编纂得到日本东北大学国际文化研究科的吉本启教授和北原良夫教授的悉心指导,在实验语音刺激制作方面得到了巴黎第五大学·法国国立科学研究中心(CNRS) Pierre Hallé 教授和中国社会科学院语音研究所熊子瑜研究员的技术指导,在实验被试募集方面得到了北京大学留学中心龙清涛老师的大力支持,在此表示深深的谢意!出版过程中有幸得到武汉大学出版社谢群英编审的鼎力帮助,在此致以诚挚的谢意!最后,对多年来一直默默支持著者生活及科研工作的家人及朋友表示由衷的感谢!

朱虹

2016年12月于文波楼

目 次



第1章 序論	1
1.1 研究背景	1
1.2 研究目的及び研究意義	2
1.3 本論文の構成と概要	3
第2章 先行研究	4
2.1 中国語の声調に関する研究	4
2.1.1 声調言語の性質	4
2.1.2 声調に関する音響学的研究	5
2.2 中国語の声調習得についての研究	7
2.2.1 第2言語習得における声調に対する知覚	7
2.2.2 日本人中国語学習者の声調学習の研究	8
2.2.3 中国語声調習得の難点	9
2.2.4 第2声と第3声を区別する重要なキュー転換点までの 時間と ΔF_0	11
2.3 カテゴリー知覚 (Categorical Perception) に関する研究	14
2.3.1 カテゴリー知覚の定義とその性質	14
2.3.2 中国語声調のカテゴリー知覚	15
2.3.3 第2言語習得における声調のカテゴリー知覚	17
2.3.4 日本人学習者における声調のカテゴリー知覚	22
第3章 予備調査と問題提起	25
3.1 研究課題	25
3.2 実験の仮説	26
3.3 実験の流れ	26
3.3.1 発話データの収集	26
3.3.2 音声の合成と刺激の準備	27
3.4 実験の実行	28
3.4.1 被験者	28
3.4.2 提示方法	28



3.5	実験の結果と考察	29
3.5.1	Moore & Jongman(1997) の調査結果に基づく考察	29
3.5.2	中国語母語話者による実験結果の考察—仮説 1, 3 の検証	30
3.5.3	日本人中国語学習者による実験結果の考察—仮説 2, 4, 5 の検証	31
3.6	問題提起	33
第4章	実験1: F2の日本人学習者の声調習得への影響	36
4.1	研究課題	36
4.2	実験仮説	36
4.3	実験の流れ	37
4.3.1	発話データの収集	37
4.3.2	第2フォルマント (F2) の合成	37
4.3.3	音声刺激のデザイン	39
4.3.4	ExperimentMFC ファイルの準備	41
4.3.5	被験者	41
4.3.6	実験の実行	42
4.4	実験の結果	43
4.4.1	「第1声」に関するデータの分析	43
4.4.2	「第2声」に関するデータの分析	44
4.4.3	「第3声」に関するデータの分析	45
4.4.4	「第4声」に関するデータの分析	46
4.5	考察	47
4.5.1	第1声に関する仮説の検証	47
4.5.2	第2声に関する仮説の検証	48
4.5.3	第3声に関する仮説の検証	48
4.5.4	第4声に関する仮説の検証	49
4.6	まとめ	49
第5章	実験2: 第1声と第4声に関するカテゴリー知覚	51
5.1	研究課題	51
5.2	実験仮説	51
5.3	実験方法	52
5.3.1	被験者	52
5.3.2	音声刺激	52
5.3.2.1	発話データの収集	52
5.3.2.2	音声刺激のデザインと作成	53
5.3.3	実験の流れ	54
5.3.3.1	同定実験 (Identification Test)	54

5.3.3.2 弁別実験 (Discrimination Test).....	55
5.4 データの分析と結果.....	56
5.4.1 同定実験の結果.....	57
5.4.2 弁別実験の結果.....	60
5.5 考察.....	65
5.5.1 仮説1の検証.....	66
5.5.2 仮説2の検証.....	68
5.5.3 仮説3の検証.....	69
5.6 まとめ.....	69
第6章 実験3: 第2声と第3声に関するカテゴリー知覚	71
6.1 研究課題.....	71
6.2 実験仮説.....	72
6.3 実験方法.....	72
6.3.1 被験者.....	72
6.3.2 音声刺激.....	73
6.3.2.1 発話データの収集.....	73
6.3.2.2 音声刺激のデザインと作成.....	73
6.3.3 実験の流れ.....	78
6.3.3.1 同定実験 (Identification Test).....	78
6.3.3.2 弁別実験 (Discrimination Test).....	80
6.4 データの分析と結果.....	81
6.4.1 ΔF_0 を基準にする連続体の実験結果.....	81
6.4.2 転換点までの時間を基準にする連続体の実験結果.....	85
6.4.3 ΔF_0 と転換点までの時間を基準にする連続体の実験結果.....	93
6.5 考察.....	110
6.5.1 仮説1と仮説2の検証.....	111
6.5.2 仮説3の検証.....	119
6.5.3 知覚カテゴリーの境界.....	123
6.5.4 カテゴリー知覚における ΔF_0 の役割.....	125
6.5.5 カテゴリー知覚における転換点までの時間の役割.....	126
6.6 まとめ.....	127
第7章 総合的な考察	128
7.1 第2フォルマントが日本人学習者の声調知覚に与える影響について.....	128
7.2 声調の習得難点と知覚モード.....	130
7.2.1 中国語母語話者の知覚モード.....	130
7.2.2 日本人学習者の知覚モード.....	132



7.3 知覚同化モデル (Perceptual Assimilation Model)	133
第8章 結論	137
8.1 研究の総括	137
8.2 中国語教育への示唆	138
8.3 今後の課題	139
謝辞	141
付録1 サウンドスペクトログラフ (「11a」の例)	143
付録2 予備調査の ExperimentMFC ファイル	144
付録3 実験の進め方 1	148
付録4 ExperimentMFC ファイル (第1声の例)	150
付録5 実験の進め方 2 (第1声の例)	152
付録6 「第1声と第4声」に関する ExperimentMFC ファイル	154
付録 6.1 同定実験の ExperimentMFC ファイル	154
付録 6.2 弁別実験の ExperimentMFC ファイル	155
付録7 実験の進め方 3	157
付録 7.1 同定実験の進め方	157
付録 7.2 弁別実験の進め方	159
付録8 「第2声と第3声」に関する ExperimentMFC ファイル	162
付録 8.1 同定実験の ExperimentMFC ファイル	162
付録 8.2 弁別実験の ExperimentMFC ファイル	163
付録9 日本人初級学習者における同定曲線と弁別曲線	168
付録10 日本人上級学習者における同定曲線と弁別曲線	178
付録11 中国語母語話者における同定曲線と弁別曲線	188
参考文献	195



1.1 研究背景

中国語は声調言語である。声調の習得は中国語学習者が最初に遭遇する難関であり、その難しさは知覚と生成の双方に及んでいる。知覚と生成は外国語習得の両輪にたとえられ、重要な役割を担っている。知覚と生成の関係に関する多くの研究では、主に知覚が生成に影響しているという結果が指摘されている。さらに、Bradlow et al. (1997) と Wang et al. (2003) によれば、知覚のトレーニングが生成の習得に影響を及ぼすとされている。本研究は生成に影響を与える知覚の習得に着目して、日本人学習者が中国語の声調に対する知覚的な処理について検討する。

一方、中国語には4つの声調があり、中国語母語話者にとって、声調の弁別の「混乱パターン」として、「第1声と第4声」及び「第2声と第3声」の弁別が一番難しいことが明らかになっている (Lee et al. 2008; Gottfried & Suiter 1997)。中国語母語話者のみならず、第2言語習得においても第1声と第4声、第2声と第3声は弁別しにくいペアとして多数の研究により指摘されている (Blicher et al. 1990; Huang 2001; Wang et al. 2003)。その内、日本人母語話者を研究対象とする So (2005) の研究でも、「第1声－第4声」と「第2声－第3声」に対する正答率が低いことが指摘されている。

第2言語の音声習得において、発音は運動指令のプログラミングに依存しているのに対し、知覚は音声の流れにおける言語学的に意義のある単位のカテゴリー化によるものである (清水 2008)。90年代の後半から、スピーチの超分節性音素 (suprasegmental phonemes) を対象とするカテゴリー知覚の研究が増えてきた (Abramson 1979; Francis et al. 2003; Hallé et al. 2004 など)。その中で、超分節性音素である中国語の声調のトーン (Tone) に対して多くの研究が行われたが、4つの声調によって音声特徴が異なり、音声刺激連続体の作成に使われるアプローチやパラメータなどが異なるため、声調に対する知覚がカテゴリー知覚かどうかに関して統一的な結論がまだ得られていない。特に、第2声と第3声は曲線音調なので、それに対する知覚モードの判定は困難である。さらに、第2言語習得における声調のカテゴリー知覚の研究は主に非声調言語である英語などの欧米の言語を母語とする対象者に対して行った研究 (Gandour 1983; Stageray & Downs 1993; Lee et al. 1996) であり、同じく非声調言語に属している日本語が母語である対象者に関する声調のカテゴリー知覚の研究は非常に稀であるのが現状である。



1.2 研究目的及び研究意義

修士課程の研究では、日本人学習者を対象として4つの母音に関する第2声と第3声の聴き取り実験を行った。その結果、母音によって日本人学習者の声調知覚の分布が異なり、母音の知覚が声調の知覚に影響を与える可能性があることが分かった。母音の音質を構成する要素の1つである第2フォルマント^① (F2) の値が低いほど日本人学習者の声調の知覚がよいということが観察された。中国語母語話者に比べて、日本人学習者がこのような母音ごとの顕著な声調知覚の違いを見せる理由については、母音を構成するフォルマント^②の違いが声調知覚に影響を及ぼしている可能性を考えなければならないが、修士課程の時点ではこの点について検討することが出来なかった。そこで、本研究では、母音のF2値が日本人学習者における声調の知覚に影響を与えるかどうかを明らかにすることを1つの研究目的とする。

声調知覚に関する習得の研究では、音の高さに注目するのが一般的である。本研究は、母音のフォルマントと声調知覚の関係を解明するが、このことは声調知覚の習得研究において、伝統的な研究方法に挑戦する新たな視点と言える。

また、修士課程の研究では、日本人被験者の実験結果の分布は中国人に比べて第2声と第3声の境界が明確ではないことが分かった。全体的に見ると、転換点までの時間（音節開始点から転換点までの時間）と ΔF_0 （音節開始点から転換点までの F_0 の差）の値が低い時に、刺激が第2声として同定されることがわかったが、知覚のカテゴリーは中国人被験者と異なることが観察された。一方、中国語の声調はカテゴリー知覚と言われている (Wang 1976; 張 2010; 榮 他 2013) が、異なる声調により組み合わせられた連続体に対する知覚は連続的な場合もある (Wu et al. 2008)。よって、カテゴリー知覚の実験を通して、中国語母語話者の声調に対する知覚モードを検証する一方、日本人学習者がどのように声調を知覚しているか、習熟度により知覚のカテゴリー境界が異なるかを明らかにすることを本研究の第2の課題とする。

さらに、本研究ではこれまで知覚モードが未解明の第2声と第3声に対して、この2つの声調の区別において重要なキューである転換点までの時間と ΔF_0 が中国語母語話者や日本人学習者のカテゴリー知覚において貢献しているかどうかを検証する。

上述の研究課題を明らかにするため、現在、音響音声学の研究で広く使用されている音声処理ソフトPraat^③を用いて音声合成を行い、カテゴリー知覚の視点から日本人中国語学習者の声調習得に関する知覚の研究を行う。日本語母語話者の中国語音声に関す

① 声道を閉管に見立てた時の3倍振動に対応している共鳴周波数である。(吉田 2005)

② 声道振動によって音源が与えられ、舌の前と舌の後ろの腔がそれぞれの音源に対し共鳴を起こしている。この音声における共鳴のことを「フォルマント(formant)」といい、その周波数のことを「フォルマント周波数」という。(ライアルズ 2003)

③ 現在最もポピュラーな音声分析ソフト。単に各種パラメータを抽出出来るだけでなく、それらのパラメータのうちピッチ、フォルマント、振幅を操作して再合成することもできる。



る研究がこれまで稀であるのに加えて、音響音声学のアプローチを採用した本研究は学際的研究としても意義がある。さらに、これまでにカテゴリー知覚の研究に使われた音響のパラメータとは異なる声調の音声特徴に基づいた新たなパラメータを使い、中国語母語話者に関するカテゴリー知覚の実験を通じて、カテゴリー知覚は超分節性音素である声調において適用するかどうかを検証する。この点においても、音声カテゴリー知覚の研究において新たな寄与をなすことが出来るものと思う。

1.3 本論文の構成と概要

本研究は修士課程の研究結果を踏まえ、母音のフォルマントと日本人学習者の声調知覚の関係およびカテゴリー知覚の視点から中国語母語話者と日本人学習者の知覚モードを究明するものである。本論文の構成及び概要を以下にまとめる。

まず、第1章の序論では、本研究の研究背景、研究意義及び研究目的、研究方法について述べる。

第2章の先行研究では、中国語の声調に関する研究及び声調習得についての研究を概観し、先行研究の結果をまとめる。また、カテゴリー知覚に関する研究について、第二言語習得研究における声調のカテゴリー知覚についての先行研究を述べる。

第3章の予備調査と問題提起では、修士課程の研究方法及び研究結果について紹介する。そして、修士課程の研究に残された問題点に対して、博士課程の研究課題を提起する。

第4章では、修士課程に実施した実験の結果に基づき、母音のF2が日本人学習者の声調習得へ与える影響を検証するために、F2を操作した刺激音連続体を用い、中国語声調に関する聴き取り実験を行って考察を行う。

第5章では、カテゴリー知覚の実験的手続きを用い、日本人中国語学習者および中国語母語話者における第1声と第4声に関する声調の知覚モードを究明することを目的として、音声実験を行い、実験仮説を検証して考察を行う。

第6章では、カテゴリー知覚の実験的手続きを用い、日本人中国語学習者にとって最も混同しやすい第2声と第3声に関する知覚モードを究明するために、音声刺激連続体を用い、聴き取り実験を行って考察を行う。

第7章の総合的な考察では、実験1の実験結果をまとめ、フォルマントの視角から日本人中国語学習者の声調知覚を考察する。そして、実験2と実験3の実験結果をまとめ、第1声と第4声及び第2声と第3声の知覚モードを究明し、日本人中国語学習者および中国語母語話者の声調知覚のカテゴリーを明らかにする。

最後に、第8章の結論では、本研究の総括を述べ、中国語教育への示唆及び今後の課題を提示する。

第2章 先行研究



2.1 中国語の声調に関する研究

2.1.1 声調言語の性質

中国語のように、各音節中のピッチの高・低、または上昇・下降などの相対的な変化の対立によって、同じ音素で構成された音節でも語彙的な意味の相違をもつような言語を声調言語 (Tone Language) と呼ぶ。藤堂 (1980) によると、中国語の音節には、固有の「高さアクセント (musical accent)」が伴っている。

これを「声調 (tones)」という。中国語では、同じ発音でも声調が異なると意味が変わるので、声調は音節の性格を色づける示差的成分である。その例としてよく用いられるのが、次のような一種の早口言葉である。

妈妈 骑 马， 马 慢， 妈妈 骂 马。

māma qí mǎ, mǎ màn, māma mà mǎ

(mā: 第1声「母」、mǎ: 第3声「馬」、mà: 第4声「罵る」)

(相原 2002)

これは、「お母さんが馬に乗ったら、馬が遅いので、お母さんは馬を叱った」という意味になる。ローマ字表記を見ればわかるように、同一の音節が連続しているが、声調記号がついていることによって「ma」という音の連鎖に多様な意味が加わる。

しかし、中国語の声調は意味を区別する弁別機能が中心であり、(軽声などの音変化を除いて) 句を境界づける統語的機能は弱い。

声調言語に属する言語としては、中国語やビルマ語、ベトナム語、タイ語などの東南アジアの言語、アフリカのエチオピア西部とサハラ南部の言語、南西メキシコの言語、アメリカインディアンの言語などがある。

中国語に属する中国語方言には、北京官語 (Mandarin)、呉語 (Wu)、蘇州語 (Suchow)、福州語 (Fukien)、厦門語 (Amoy)、客家語 (Hokka)、広東語 (Cantonese)、また少数民族の言語として苗語 (Miao)、瑶語 (Yao) などの多数の種類があり、それぞれの方言によって声調の種類や性質に違いがあるが、本論文では、これらのうちで標準語として用いられている北京官語を発話データの対象として選んだ。それは、標準中国語が最も広く



用いられている方言であるだけでなく、長い歴史的背景を経て完成された最も簡潔な声調方式を持ち、しかも声調言語の基本的な性質を多く含んだ典型的な例であると考えられるからである（莊 他 1975）。

2.1.2 声調に関する音響学的研究

音響学的及び知覚的実験などの中国語の声調についての科学的な調査は、1924年に始まった。近年、中国語の各方言を含めて、声調の調値を示す方法として、1948年にChaoによって制定された5度数声調表記法を採用している。図2-1に示したのはこの5度数表記法の図である。図示するように、第1声の調域は「55」、第2声の調域は「35」、第3声の調域は「214」、第4声の調域は「51」になる（1は最も低いピッチを表し、5は最も高いピッチを表す）。1958年に北京で発行されたModern Chinese Readerにも採用されている。

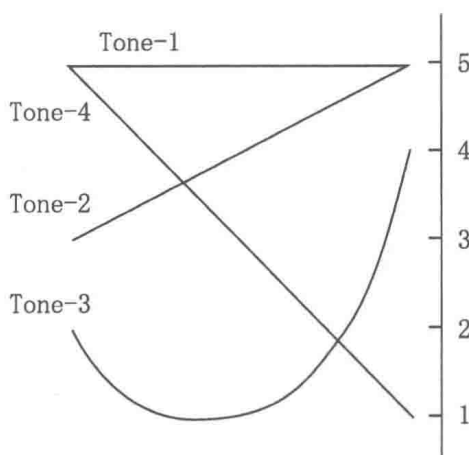


図 2-1 5 度数声調表記法 (Chao 1948)

更に、Chao(1948)は、音階による表記を用いて、四声のピッチの変化と併せて持続時間の特徴に注目し、持続時間は第3声が最も長く、第4声がそれに続き、第2声と第1声は同じで最も短いと報告している。

また、莊 他 (1975) は中国語の四声の基本となる単音節語の四声の音響的特徴を明らかにするために、音響分析と自然音声の聴き取り実験によって調査を行った。この実験では、台湾生まれの男性(2人)と女性(1人)が標準中国語の単音節に四声をつけて発声した音声サンプルから、各発声者の四声の標準的な基本周波数パターンを抽出し、その平均基本周波数、基本周波数の変化範囲、持続時間などを分析し、また、これらの音声サンプルの四声を同定する聴き取り実験を行った。音響分析と聴き取り実験の結果に基づいて四声の基本的な特徴を次のように定めた。

第1声: 基本周波数パターンはすべて有声区間の60%以上が平たんなパターンを保ち、



その基本周波数は常に四声の平均周波数より高い。持続時間は 200ms-400ms の間で、第3声の 2/3 位である。振幅は四声の平均より大きい、第4声の発声のピークより小さい。

第2声：基本周波数パターンは、語頭から語尾へ単調増加のこう配がだんだん大きくなるような上昇パターンまたは凹型パターンで、平均基本周波数の値は四声の平均基本周波数よりやや低い。持続時間は 250ms-500ms の間で、第1声よりやや長く、第3声の 2/3 位である。振幅は後半にピークが現れ、そのピーク値は第1声のピークとほぼ同じ値を示している。

第3声：凹型パターンまたは単調増加パターンで、平均基本周波数は四声の中で最も低い。持続時間は 350ms-700ms の間で、四声の中で最も長い。一方振幅は最も小さく、基本周波数パターンと同様に発声の途中で小さくなって、終わりで強くなる。

第4声：始めに四声の平均基本周波数より高い周波数からさらに上昇するような放物線的パターンを持つが、急激に下降する。平均基本周波数は四声の平均基本周波数よりやや高めで、第1声より少し低い。ただし、ピークは第1声より高い。持続時間は 150ms-300ms の間で、四声の中で最も短く、第3声の 1/2 位である。振幅は四声のうちで最も大きい。

(莊 他 1975)

音声学の研究では、中国語の標準語の声調について基本周波数 (F_0)^①の高さと F_0 の曲線を検討することが多かった (Howie 1970; Chuang et al. 1972; Moore & Jongman 1997)。これらの研究では F_0 の高さと F_0 曲線が標準語の声調を左右する基本的な聴覚のパラメータであることが指摘されている。図 2-2 にある女性が発声した /ma/ の四声ごとの F_0 曲線を表す。一般的に、第1声は高く、比較的大部分の声調の持続時間を超える。第2声は全体的に上昇し、上昇の始めは F_0 範囲の真ん中で、第1声の F_0 の高さに近づ

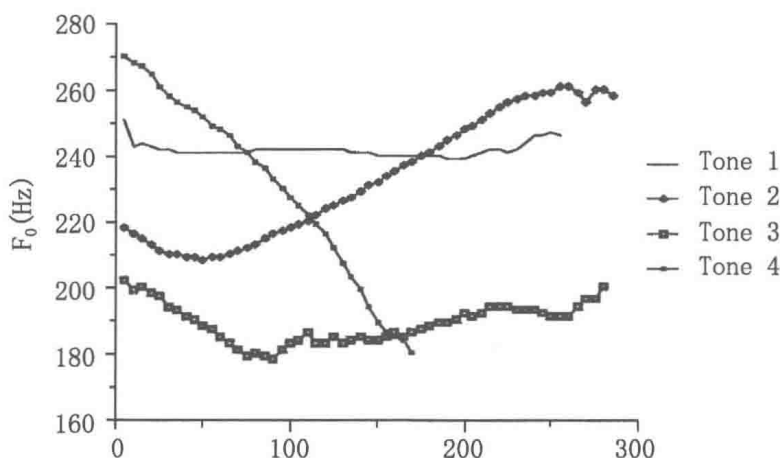


図 2-2 中国語四声の F_0 曲線 (Moore & Jongman 1997)

① 声帯振動の周波数。「基本周波数」(Fundamental Frequency)と呼び、単位はHzである。