

中国語普通話における shénme と zěnme の声調の特異性： 音響分析と音韻論的解釈

武内真弓・五十嵐陽介（広島大学大学院文学研究科）
{takeuchiwunei, igarashi}@hiroshima-u.ac.jp

1. 導入

中国語普通話（以後中国語）は、声調と呼ばれる各音節に指定される語彙的トーン(lexical tone)を有する。この言語の声調は 4 種類の基本的声調と、轻声と呼ばれる中立的な声調の計 5 種類に分類できる。4 種類の基本的声調はそれぞれ第 1 声、第 2 声、第 3 声、第 4 声と慣習的に呼ばれる。Chao (1930)の数字による声調記号を用いると、それぞれの声調の音声的な実現値（いわゆる 5 度法による調値）は、55, 35, 21 (214), 53 となる(Yip 2002)。

中国語の語を構成する音節のほとんどは、上述した 4 種類の基本的声調のうちいずれかの指定を受けるが、少数の音節はそのような指定を受けない。基本的声調の指定を受けない音節は轻声を持つといわれる。轻声となる音節は多くの場合接尾辞であるが、一部の多音節語の第 2 音節以降が轻声となることもある。轻声となる音節はそうでない音節より短い。また、基本的声調が固有の実現値を有するのに対して、轻声は固有の実現値を持たず、その実現値は先行音節の声調によって決定されると一般的に考えられている(Shih 1987; 樋口 2002; Yip 2002; Chen & Xu 2006; Lee & Zee 2008)。軽声音節は先行音節の声調の違いによって、表 1 の通りに実現される(Shih 1987 cited in Yip 2002)。

表 1: 先行音節の声調と轻声の実現値。

先行音節の声調	後続する轻声
第 1 声 55	高く始まり下降する。
第 2 声 35	高く始まり下降するが、第 1 声の後より低くはならない。
第 3 声 21	かなり低く始まり上昇する。
第 4 声 53	かなり低く始まり、より低く下降する。

しかし我々の観察では、第 2 音節が轻声となる 2 音節語の一部には、表 1 とは異なる実現値を持ちうるものがある。そのような語のひとつは、第 2 声+轻声と記述される疑問詞“什么 shénme”「何」である。（以後中国語の表記は簡体字表記に拼音を後続させる。）この語の声調は、第 1 音節から第 2 音節にかけて連続的に上昇する実現値を示すことがある。

特異な実現値を持ちうるもうひとつの語は、第 3 声+轻声と記述される疑問詞“怎么 zěnme”「なぜ」である。この語は、第 1 音節と第 2 音節の双方が一貫して低く実現されることがある。第 2 声+轻声の“什么 shénme”および第 3 声+轻声の“怎么 zěnme”の通常の実現形と特異な実現形を模式図的に表現すると、図 1 のようになる。



図 1: 第 2 声+轻声(左), 第 3 声+轻声(右)の「標準形」(実線)と「波及形」(点線). 縦の実線は音節境界。

図 1 が示すとおり，特異な実現形では，あたかも第 1 音節で実現されるべきピッチ変化が 2 音節にまたがって実現されているかのように見える．いわば 1 音節で実現されるべきピッチ形状が 2 音節に広がってしまっている．以後，このような特異な実現形を「波及形」(spread form)，通常の実現形を「標準形」(canonical form)と仮に呼ぶことにする．

本稿が波及形と呼ぶ特異な実現形が観察される事実は，“什么 shénme”についてはこれまでも散発的に報告されてきたが(e.g. Chen & Cao 2004)， “怎么 zěnme”については報告されていないようである．同様に，波及形がその他の語に観察されることを報告した研究は管見の及ぶ限り存在しない．いずれにせよ波及形の体系的な調査はこれまで行われていない．

本研究の目的は，1)第 2 声+軽声の“什么 shénme”と，第 3 声+軽声の“怎么 zěnme”の声調が，同様の声調を有するとされる他の語の声調とは異なる実現（波及形）を見せることを音響音声学的手法を用いて確認し，2)この特異な声調の実現について，可能な音韻論的解釈を提案することにある．

2. 実験 I

第 2 声+軽声の“什么 shénme”と第 3 声+軽声の“怎么 zěnme”に波及形が観察されることを確認するために，これらの語の声調の実現形を，同様の声調を有するとされる他の 2 音節語の声調の実現形と比較する産出実験を行う．

2.1. 手法

被験者は北京出身の中国語母語話者 4 名 (男性 3 名女性 1 名) である．以後それぞれ MHE, MFY, MWB, FZL として言及する．最初の文字は性別 (M=男性, F=女性) を表す．

試験語は表 2 に示す計 8 語である．実験群として“什么 shénme”と“怎么 zěnme”の 2 語を用い，それぞれの統制群として第 2 声+軽声を持つ 2 音節語 3 語と，第 3 声+軽声を持つ 2 音節語 3 語を用いた．試験語は“我说 X 这个字 Wǒ shuō X zhège zì.”「私は X という字を言う」(X は試験語) という試験文に挿入し被験者に提示した．

表 2: 実験 I の試験語.

	第 2 声+軽声	第 3 声+軽声
試験群	什么 shénme 「何」	怎么 zěnme 「なぜ」
統制群	咱们 zánmen 「わたしたち」	你们 nǐmen 「あなたたち」
	肠子 chángzi 「腸」	脑子 nǎozi 「あたま」
	猴子 hóuzi 「サル」	嫂子 sāozi 「兄嫁」

計 8 文の試験文に 8 文のフィラー文を加えた文を被験者にランダムに提示し，5 回読み上げるように指示した．一連の試験文を被験者が 1 回読み上げるごとに実験者がカードをシャッフルすることにより，順序効果を取り除いた．

発話された試験文は，AKG 社製コンデンサマイクロフォン C420，および Marantz 社製レコーダ PMD660 を用いて，量子化ビット数 16bit，サンプリング周波数 44.1 kHz で録音した．録音した音声は Praat (Boersma & Weenink 2009) を用いて分析した．基本周波数(F0)は 10msec 毎に対数 F0(log Hz)で計測し，話者ごとに標準化 (Z 変換) した．

F0 曲線の視認による分析を行うために，時間と F0 値の平均値を求めて正規化した F0 曲線も作成した．この目的のために音声波形，広帯域スペクトログラムを同時に表示した画面でラベリングを行った．同定した分節音境界は，音節境界および頭子音(onset)とライム(rhyme)の境界である．

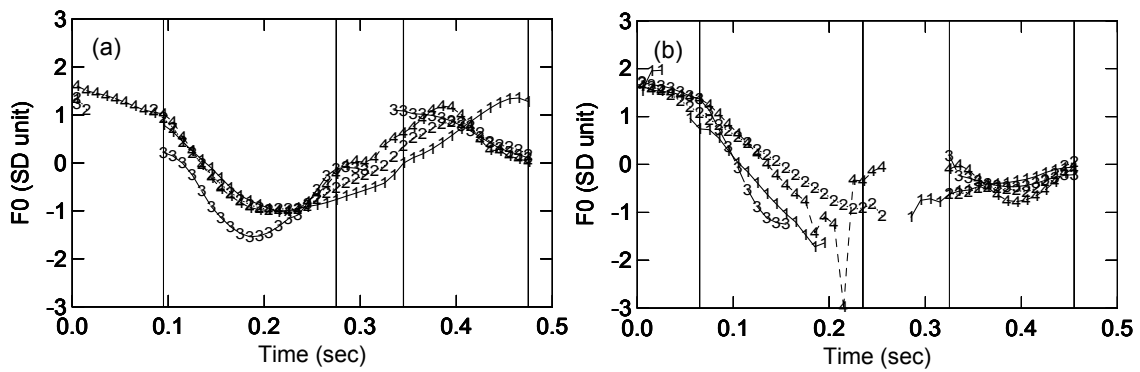


図 2: FZL により発話された試験語の F0 曲線。(a)第 2 声+軽声(1. shénme, 2. zánmen, 3. chángzi, 4. hóuzi), (b)第 3 声+軽声(1. zěnme, 2. nǐmen, 3. nǎozi, 4. sāozi). 縦の実線は頭子音とライム境界および音節境界.

2.2. 結果と考察

図 2(a)は FZL によって発話された第 2 声+軽声を有する語の F0 曲線(5 回の試行の平均)である. 図から“什么 shénme”の曲線が他の語の曲線と明らかに異なるのが分かる. 第一に, “什么 shénme”では上昇終了点である F0 ピークが第 2 音節の終端付近に現われるのに対して, その他の語ではピークは第 2 音節の中心付近に現われ, 音節の後半部では明瞭な下降が観察される. 第二に, “什么 shénme”の第 1 音節から第 2 音節にかけて生じる F0 上昇の傾きは, 他の語と比較して緩やかである. ほぼ同様の結果が MHE, MFY についても得られた. したがって, 4 名中 3 名の話者が“什么 shénme”の声調を波及形で実現したと言える. 一方 MWB は, “什么 shénme”を含むすべての第 2 声+軽声の語の F0 曲線がほぼ完全に重複するという結果を示した. この話者は“什么 shénme”の声調を標準形で実現したようである.

以上の観察の妥当性を検討するために, 第 2 音節のライム始端から F0 ピークまでの時間をライムの継続長で割った値を求め, この値を従属変数とし, 語の種類(4 水準)を独立変数とした一要因分散分析を話者ごとに行った. その結果, MWB を除いたすべての話者について, 語の種類が有意であることが明らかになった($P < 0.001$). 有意な効果を示した 3 名の話者について, Bonferroni 法による多重比較を行った結果, すべての話者に関して, 有意差が観察されたのは“什么 shénme”とそれ以外の語の間のみであった($P < 0.001$). 以上の分析結果は, 話者 MWB を除いてすべての話者が, “什么 shénme”を他の語とは異なった声調の実現形すなわち波及形で発音したとする我々の観察を支持するものである.

図 2(b)は FZL によって発話された第 3 声+軽声を有する語の F0 曲線である. 我々の期待に反し“怎么 zěnme”を含むすべての語の F0 曲線が重なり合っている. 第 2 音節の F0 値が第 1 音節と比較して高くなっていることから, すべての語の声調が標準形で実現されたようである. ほぼ同様の結果が他の 3 名についても得られた. 第 2 音節のライム中心部の F0 値を求め, この値を従属変数とし, 語の種類(4 水準)を独立変数とした一要因分散分析を話者ごとに行った結果, 話者 MHE のみに有意な主効果が観察された. 話者 MHE について Bonferroni 法による多重比較を行った結果, “怎么 zěnme”と“脑子 nǎozi”の間($P < 0.01$), “怎么 zěnme”と“嫂子 sāozi”の間($P < 0.05$)に有意差が観察された. MHE の結果の解釈は容易ではないが, “怎么 zěnme”が波及形で実現されたことを強く支持するものではない.

結果を要約する. 4 人中 3 名の話者が“什么 shénme”の声調を波及形で実現させ, “什么 shénme”の声調(第 2 声+軽声)が波及形で実現されることが確認された. 一方“怎么 zěnme”

の声調（第3声+轻声）が波及形で実現されうることを明確に示す結果は得られなかった。

なぜ“怎么 zěnme”に波及形が観察されなかったのだろうか？今回の実験で用いた試験文は“我说X这个字 Wǒ shuō X zhège zì.”「私はXという字を言う」というものであり、このような試験文を用いて得られるものはいわゆる引用形式(citation form)である。引用形式には波及形は実現されづらいのかもしれない。実験IIでは“怎么 zěnme”にも波及形が観察されることを確認することを目的として、実験Iとは異なる試験文を用いる。

3. 実験II

“怎么 zěnme”にも波及形が観察されることを確認するために、より自然な試験文を用いた産出実験を行う。同時に、波及形がより広い文脈で観察されうることを確認するために、試験語に4種類の声調をそれぞれ後続させた試験文を用いた実験を行う。

3.1. 手法

被験者は実験Iと同一である。試験語は表3の4種類である。実験群として“什么 shénme”と“怎么 zěnme”の2語を用い、それぞれの統制群として第2声+轻声の2音節名詞、第3声+轻声の2音節を1語ずつ用いた。試験文は表4の4種類であり、試験語に第1声、第2声、第3声、第4声を有する語（動詞）が後続するかたちになっている。試験文は計16文となる。試験文の被験者への提示、録音、計測方法は実験Iと同一である。

表 3: 実験IIの試験語。

	第2声+轻声	第3声+轻声
試験群	什么 shénme 「何」	怎么 zěnme 「なぜ」
統制群	猴子 hóuzi 「サル」	嫂子 sāozi 「兄嫁」

表 4: 実験IIの試験文。Xは試験語。

後続声調	テスト文		
第1声	X 拉了? X lā le?	「X引いたのですか？」	
第2声	X 来了? X lái le?	「X来たのですか？」	
第3声	X 老了? X lǎo le?	「X老いたのですか？」	
第4声	X 落了? X là le?	「X忘れたのですか？」	

3.2. 結果と考察

図3(a-d)はFZLによって発話された試験文のF0曲線（5回の試行の平均）である。4つのF0曲線が試験語の区間で明瞭に分離されていることから、第2声+轻声の語、第3声+轻声の語ともに、波及形と標準形の双方が実現されていることが示唆される。

まず第2声+轻声の語を見てみよう。上昇終了点であるF0ピークは、“猴子 hóuzi”より“什么 shénme”の場合の方が遅く生じている。第1音節から第2音節にかけてのF0上昇の傾きは、“猴子 hóuzi”より“什么 shénme”の場合の方が緩やかである。“猴子 hóuzi”では第2音節の後半部分に明瞭なF0下降が観察されるが、“什么 shénme”ではそれが観察されない（高く始まる声調、第1声や第4声が後続する場合は“猴子 hóuzi”の下降は不明瞭になる）。他の3名の話者もおおよそ同様の結果を示している。以上の観察から、“什么 shénme”には波及形が、“猴子 hóuzi”には標準形が生じていると言えそうである。

次に第3声+轻声の語を見てみよう。第3声の動詞が後続する(c)を除いて、怎么 zěnme では第1音節から第2音節にかけて一貫して低いF0が継続されており、嫂子 sāozi では第1音節から第2音節にかけてF0が上昇している。怎么 zěnme には第3声+轻声の波及形が、嫂子 sāozi には標準形が、実現されていると言えそうである。

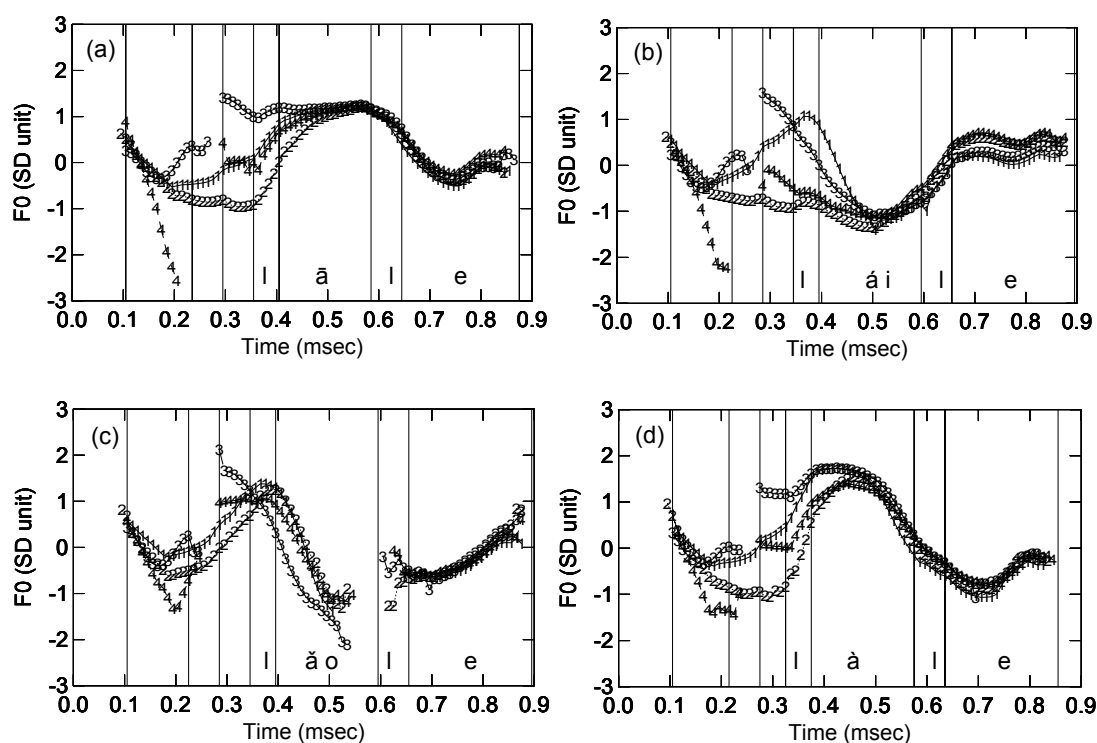


図 3: FZL により発話された試験文の F0 曲線。(a)第 1 声後続, (b)第 2 声後続, (c)第 3 声後続, (d)第 4 声後続. 各曲線は 1. shénme(第 2 声+轻声), 2. zěnme(第 3 声+轻声), 3. hóuzi(第 2 声+轻声), 4. sǎ ozi(第 3 声+轻声).

一方(c)における怎么 zěnme の声調は, 波及形であるとはみなしがたい. この条件下では, 怎么 zěnme, 嫂子 sāozi とともに第 1 音節から第 2 音節にかけて F0 が大幅に上昇している. 第 3 声+轻声の語の轻声の実現値は, その語に第 3 声の語が後続する場合と, その他の声調の語が後続する場合とで, 著しく異なることをこの結果は示している. 加えて重要なことは, (c)における怎么 zěnme の実現値が, 第 2 声+轻声の波及形(“什么 shénme”の声調の実現形)と類似している事実である. このことは, 中国語学でよく知られている普通話における tone sandhi (変調), すなわち第 3 声の連続において先行する第 3 声が第 2 声に交替する現象と並行的に論じることができる可能性があり, 興味深い.

図 4 は, 第 1 音節から第 2 音節への F0 変化を横軸に, 第 2 音節内での F0 変化を縦軸にとった散布図である. この 2 軸によって第 2 声+轻声の語と第 3 声+轻声の語, および標準形と波及形がよく分離されている. また後続声調が第 3 声の場合に限り第 3 声+轻声の実現値が著しく変化することもよく表現されている.

4. 議論と結論

本研究の実験結果から, 第 2 声+轻声の“什么 shénme”と第 3 声+轻声の“怎么 zěnme”には, 我々が波及形と呼ぶ特殊な実現形が観察されることが確認された. 我々は波及形を, 通常はひとつの音節に付与されるひとつの声調(第 2 声あるいは第 3 声)が, 2 音節からなる語全体に付与された結果であると解釈する. すなわち, 声調を担う単位(TBU)は, 通常は音節であるが, 限られた条件下で語(phonological word)となるとする音韻論的解釈である.

現在我々は, “什么 shénme”や“怎么 zěnme”以外にも波及形が観察されるかどうかを調査中であり, 一定の代名詞には波及形が観察されやすいという予備的な結果を得ている. 波及

形が第1声+轻声や第4声+轻声にも観察されるか、3音節以上の轻声を含む語にも観察されるかを調査するのも今後の課題となる。さらに、波及形を生じさせる条件を明らかにする必要もある。本研究で用いた試験文はすべて「疑問」を伴うものであったが、例えば「疑問」が波及形の出現を左右する要因として機能している可能性もある。また、波及形の存在を、言語変化（例えば“什么 shénme”や“怎么 zěnmě”）に生じたとされる音節の融合と再音節化（浅井 2003）など）と関連付けて議論できるかどうか検討することも今後の課題である。

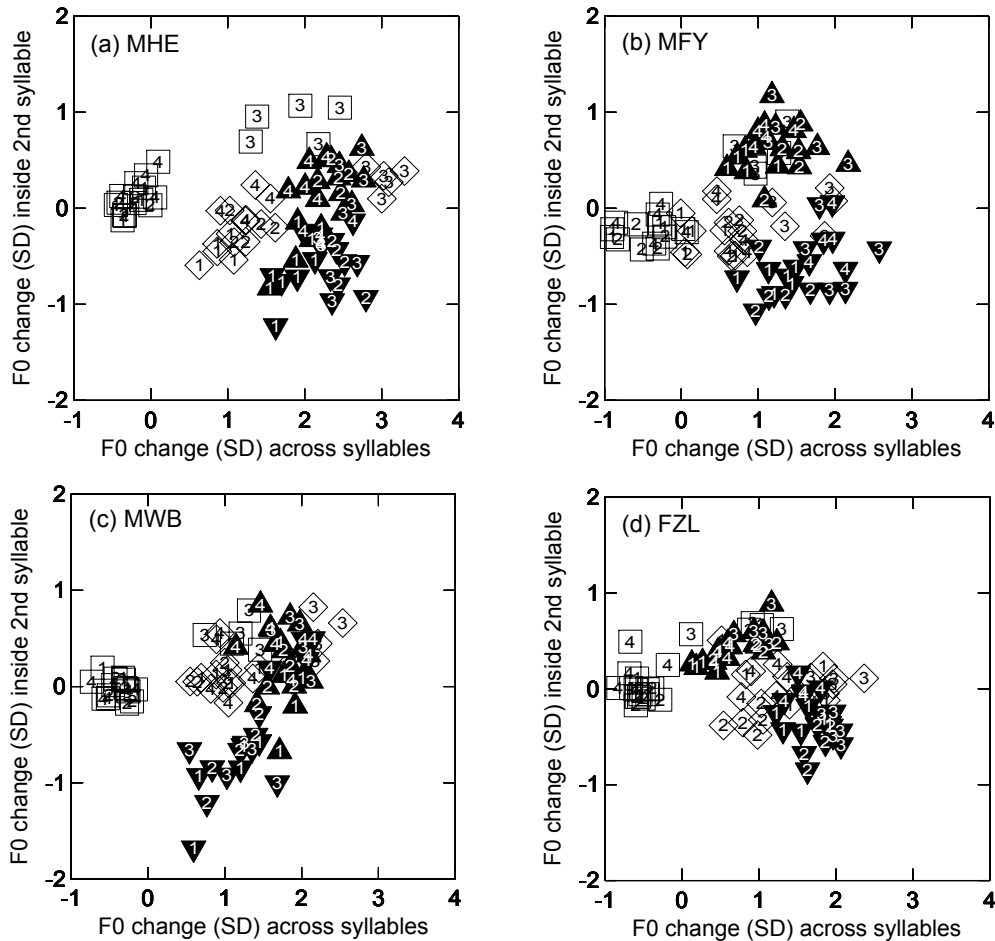


図 4: 第1音節から第2音節へのF0変化を横軸に、第2音節内でのF0変化を縦軸にとった散布図。正の値は上昇、負の値は下降を表す。▲shénme, □zěnmě, ▼hóuzi, ◇sǎ ozi。記号内の数字は後続語の声調。

謝辞：貴重な助言を頂いた東京外国語大学の高橋康德さんに感謝いたします。

参考文献

- 浅井澄民 (2003) 「《(旧本) 老乞大》の疑問詞とその変遷—“甚麼”と“怎麼”を中心に」『外国語学研究』4, 12-29.
- Boersma, Paul and Weenink, David (2009) Praat: doing phonetics by computer (Version 5.1.02). Computer program from <http://www.praat.org/>.
- Chao, Yuen Ren (1930) A system of tone letters. *Le Maître Phonétique* 45, 24-7.
- Chen, Yi Ya and Yi Xu (2006) Production of weak elements in speech—Evidence from F0 patterns of neutral tone in Standard Chinese. *Phonetica* 63, 47–75.
- 樋口勇夫(2002) 「北京方言轻声の音響分析」『名古屋学院大学論集言語文化編』13(2), 61-68.
- Lee Wai Sum and Eric Zee (2008) Prosodic characteristics of the neutral tone in Beijing Mandarin. *Journal of Chinese Linguistics*, 36(1), 1-29.
- Shih, Chilin (1987) *The Phonetics of the Chinese Tonal System*. AT&T Bell Laboratories Technical Memorandum. MH 11225.
- Yip, Moira (2002) *Tone*. Cambridge: Cambridge University Press.