

日本語学習者の有声破裂音の音響的特徴 —「だ」を中心に—

黄 善

0. はじめに

中国語話者にとって、日本語の有声破裂音は難しいと言われている。その理由の一つは、母語にない発音の仕方である。また、中国語は日本語のような有声と無声の対立ではなく、有気と無気の対立であることもしばしば指摘されている。本稿は、語中の有声破裂音の「だ」を中心にその音響的特徴を考察する。

また、先行研究の有声破裂音の前に撥音を補うことが、日本語の有声破裂音を習得する際に役に立つ、という発音の指導方法について、その音響的特徴を分析し、母音が先行する有声破裂音の音響的特徴との違いを検証する。

1. 先行研究

先行研究の中では、有声破裂音の問題について、まず、日本語の清音と濁音を発音する時に混合することや、知覚の上で区別がつかないことなどが挙げられている。また酒入（1991）は、中国語話者には日本語の有声破裂音を、中国語の無声無気音で代用し発音する傾向があると指摘している。

「だ」の発音の指導方法に関して、無声破裂音に関する指導の方法としては、蔡（1979）劉（1983）による帯気を控えめにして、発音させるという発音方法が挙げられる。また、有声破裂音の指導では、村崎（1978）酒入（1991）周（1992）が有声破裂音の前に母音や撥音を補って発音すると有効であると指摘している。

また、破裂音の音響的特徴という観点では、破裂音の閉鎖の持続時間において、中国語話者が有声子音を発音する際、閉鎖の持続時間が無声子音の場合より長く、これが話者の意図に反して、日本人には無声子音や促音に聞こえてしまう原因となる。更に、有声と無声を弁別する目安として、日本人は通常有声子音の場合は VOT 値がマイナス（-VOT 値）になるのだが、中国語話者は有声子音の場合はマイナスの値にならず、プラス（+VOT 値）の値になっている。これは声帯の振動を伴うかどうかという問題である。

有声破裂音を発音できるようにするため、福岡（1995）は、有声破裂音の閉鎖の持続時間を無声子音より短くすること、また声帯の緊張度を緩和させることで、学習者にスペクトログラムを見せながら、その目安として -VOT 値を出すように指導することにより有声破裂音を習得することができると説明している。しかし、こういった指導の方法を実際に行う際、実際にスペクトログラムを学習者に見せない限り、学習者はその実態を掴むことは困難である。筆者は実際に学習者にこの指導方法を導入してみたが、やはり -VOT 値を出すことは思ったより困難であった。

本稿は、以上の先行研究を踏まえながら、中国語話者による日本語の有声破裂音「だ」を中心に、その閉鎖の持続時間、 $\pm$ VOT 値、基本周波数（F0）を調べ、まずその音響的特徴を捉え、前述した撥音を補った有声破裂音の音響的特徴を比較し、考察したい。

2. 研究方法

2-1 発話資料の作成

以下の発音資料を作成し、被験者に発音してもらい、録音を行なった。

「にだ・いた・めんだ・なんだ」以上の語彙を5回繰り返して、読んでもらい、閉鎖の持続時間、 $\pm$ VOT 値、基本周波数 (F0) の数値を測定し、その平均値を取った。

2-2 音声資料提供者

音声資料提供者は、5名（女性3人、男性2人）で日本語学習歴1年以上である。また日本語話者2名（男性1人、女性1人）である。

2-3 音声資料の収集と分析方法

録音機器は SONY の TC-D5 を使い、収集した音声資料を音声分析ソフト (KAY 社の Multi-speech) に取りこみ分析を行なった。

3. 考察

破裂音の音響的特徴を以下で説明する。

①閉鎖の持続時間

閉鎖において、特に語中の無声破裂音は、無音の区間（先行する母音の終了部から後続する破裂子音が開始するまでの持続時間）があり、無声音の場合は無音の区間で、有声音の場合は低い音が聞かれる。（図1）今回はこの閉鎖の持続時間を測定し、数値で示す。単位は msec である。

② $\pm$ VOT (voice onset time) 値

音源特性では、大きく有声音と無声音に分けられる。有聲とは声帯の振動を伴うのに対し、無声とは声帯の振動を伴わないということである。音響スペクトログラムでは、（図2）に示したように、底辺に voice bar が出ているものが有声音で、出ていないものが無声音であると判断することができる。

VOT とは、声の出だし時間「声立て」(voice onset time) である、即ち、声帯振動の開始を VOT で示す。

VOT(0)とは、閉鎖子音の開放と同時に後にくる母音の声帯振動が始まることである。

VOT(+)とは、子音の開放よりやや遅れて声帯振動が始まることで、そのため無声の部分が気音になっている。

VOT(-)とは、子音の開放よりやや早く声帯振動が始まることで、有声音の特徴である。VOT 値がマイナスの値になるということは、声帯の振動が閉鎖の開放より前に始まっているということである。

③基本周波数 (F0) の数値

一般的に、無声子音の後にくる母音の開始周波数は、有声音の後にくるよりも高い数値を示す。無声破裂音は声帯頭部のほうが緊張しているため、F0 基本周波数が有聲破裂音の数値より高いということから、基本周波数 (F0) は声帯の緊張度を反映していると考えられている。基本周波数の単位は Hz である。

3-1 考察 (I) 語中の破裂音の音響的特徴

表1. 日本語学習者と日本語話者による破裂音の語中の音響的特徴

学習者A	閉鎖	±VOT値	F0 (女性)	日本人A	閉鎖	±VOT値	F0 (男性)
にだ	1 6 9	+ 2 4	2 2 8	にだ	* 5 6	- 5 6	1 2 2
いた	2 3 7	+ 2 0	2 3 5	いた	6 5	+ 1 5	1 3 3
学習者B			(男性)	日本人B			(女性)
にだ	1 1 7	+ 2 1	1 2 1	にだ	* 4 2	- 4 2	2 3 1
いた	1 2 9	+ 2 3	1 1 8	いた	1 1 4	+ 8	2 4 7
学習者C			(男性)				
にだ	* 1 0 0	- 1 0 0	1 3 4				
いた	6 9	+ 2 1	1 2 8				
学習者D			(女性)				
にだ	1 6 3	+ 1 7	2 0 7				
いた	1 4 5	+ 1 6	1 9 9				
学習者E			(女性)				
にだ	1 0 4	+ 1 8	2 1 0				
いた	2 6 5	+ 1 3	2 3 1				

(有声破裂音の閉鎖の持続時間=-VOT 値)

① 閉鎖の持続時間

閉鎖の持続時間について、今度の実験では学習者Dを除いて、全員の無声破裂音は有声破裂音より持続時間が長いことが分かった。これまでの先行研究で指摘されたように、中国語話者による有声破裂音の閉鎖の持続時間が無声破裂音の閉鎖の持続時間より長いのと違って、今回の実験では有声破裂音のほうが短い現象がみられる。

また、日本人の有声破裂音を見てみると、どれも無声破裂音より閉鎖の持続時間が短く、日本人の有声破裂音の場合、日本人Aの56msce、日本人Bの42msceのに対し、中国語話者による有声破裂音の閉鎖の持続時間がおよそ2、3倍になっている。この点について、先行研究では、中国語話者は有声破裂音を発音する際、閉鎖の持続時間が長く、これが話者の意図に反して、日本人には無声子音や促音に聞こえてしまう原因になると指摘されている。また学習者Cの閉鎖の持続時間が100msceで、それが-VOT値(有声音の特徴)であっても、持続時間が長いため、日本人には無声破裂音に聞こえる可能性があると考えられる。

この点については、次回の実験で日本人による知覚判定テストを行うことによって、明かにしたい。(ここでいう有声破裂音の閉鎖の持続時間は、-VOT値で示す数値にあたるもので、*印で示している。)

② ±VOT 値

音源の特性を見てみると、日本人の有声破裂音は全員マイナスの値になっていることがわかる。一方、中国語話者の場合、学習者C以外の全員がプラスの値になっている。つまり、中国語話者が日本語の有声破裂音を意図して発音した時に、閉鎖する前に声帯の振動が見られなかったことと、声帯の振動は、子音の開放よりやや遅れて振動が始ま

ったことがわかった。

③基本周波数 (F0)

基本周波数について、日本人の場合では、有声破裂音の F0 の数値が無声破裂音よりやや低いことが見られた。しかし、中国語話者の数値を見てみると、今回の実験でははっきりとした傾向が見られなかった。次回の実験で、もっとデータを増やし、傾向を見出したい。

3-2 考察 (Ⅱ) 撥音「ん」が先行する破裂音の音響的特徴

表2. 日本語学習者と日本語話者による撥音「ん」が先行する破裂音の音響的特徴

学習者A	閉鎖	±VOT値	F0 (女性)	日本人A	閉鎖	±VOT値	F0 (男性)
めんだ	6 7	+ 3 9	2 1 6	めんだ	* 3 6	- 3 6	1 0 5
なんだ	1 6 4	+ 2 5	2 7 5	なんだ	* 2 8	- 2 8	1 2 1
学習者B			(男性)	日本人B			(女性)
めんだ	5 8	+ 2 2	1 1 9	めんだ	* 3 5	- 3 5	1 9 9
なんだ	6 3	+ 1 9	1 1 3	なんだ	* 4 0	- 4 0	1 8 0
学習者C			(男性)				
めんだ	* 5 4	- 5 4	1 3 6				
なんだ	* 7 4	- 7 4	1 2 9				
学習者D			(女性)				
めんだ	3 2	+ 1 5	1 8 3				
なんだ	3 1	+ 1 5	2 2 0				
学習者E			(女性)				
めんだ	4 5	+ 1 9	2 1 2				
なんだ	7 0	+ 2 1	2 1 4				

①閉鎖の持続時間

母音が先行する場合の有声破裂音と比較してみると、「撥音」の「ん」が有声破裂音の前に先行する場合は、閉鎖の持続時間が短くなったことが分った。先行研究でも、発音の指導方法として、撥音を有声破裂音の前に補うと有効であると指摘されているが、この実験でも、確かに有声破裂音の閉鎖の持続時間は半分以上短縮したと見られた。

②±VOT 値

音源の特性を見てみると、VOT 値は日本語学習者の場合、日本語話者と違って、VOT 値がマイナスの値ではなく、プラスの値になっていることが分った。これは考察Ⅰで、学習者 C を除いて、-VOT 値が見られなかった。以上のことから、撥音を補った場合でも閉鎖の持続時間が短くはなったが、有声破裂音に見られる声帯の振動 (VOT 値がマイナスの値になること) がなかったということが言える。

③基本周波数 (F0)

基本周波数については、中国語話者の場合はっきりとした違いが見られなかった。しかし、日本人の基本周波数の数値を表1と比べてみると、この場合、母音が前に来るときの

基本周波数のほうが高い数値を示している。これは、撥音を補うことによって、声帯の緊張度が幾分和らげられ、基本周波数の数値が下がったのではないと思われる。しかし、これは日本人に見られる現象であって、中国語話者の場合、こういった現象がはっきり見られなかった。

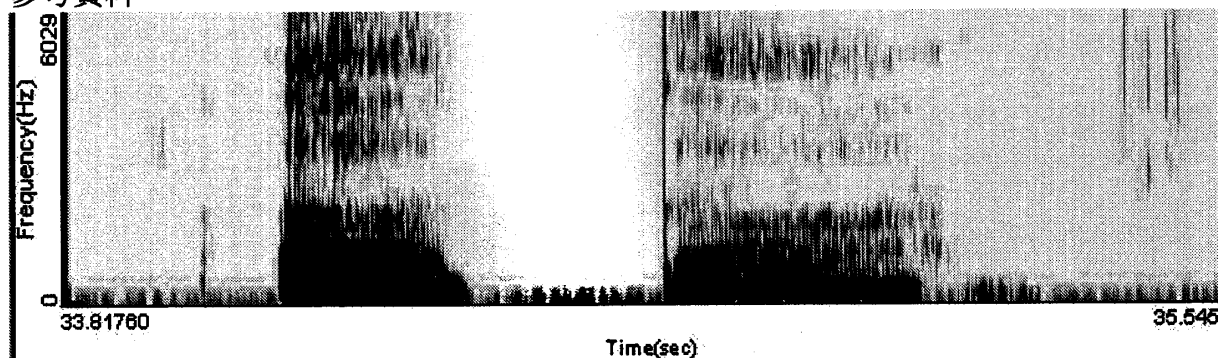
撥音を補うことによって、破裂音の閉鎖の持続時間は短縮されたが、声帯の振動は見られなかった。結局この方法では、日本語の有声破裂音を習得できるとは限らないのであろう。実際に教育の現場でこの方法を用いてみたが、結果としてあまり効果は上がらなかった。

4. まとめ

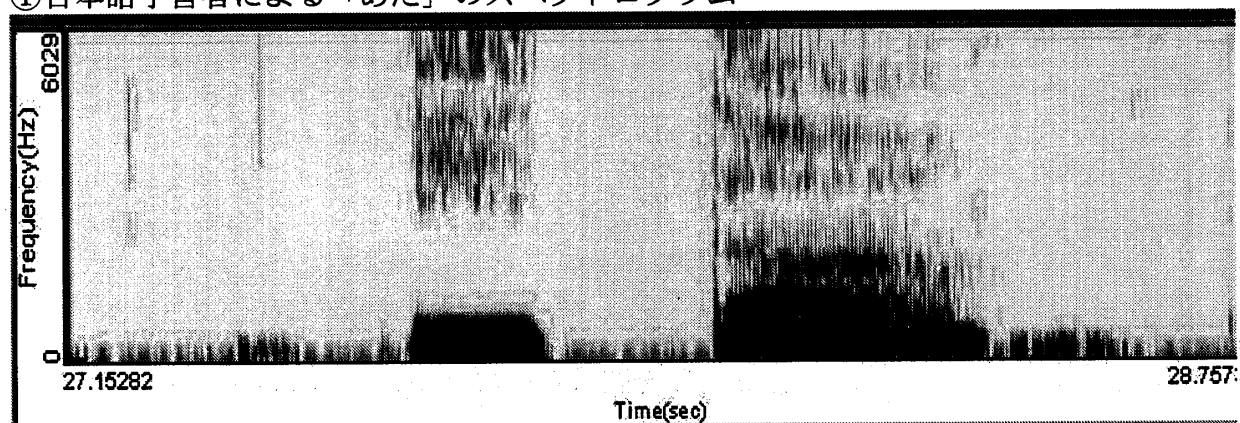
考察ⅠとⅡをまとめると、中国語話者による日本語の有声破裂音の音響的特徴について次のようなことが指摘できる。

- ①閉鎖の持続時間：今回の実験の結果からみると、先行研究と違って、有声破裂音のほうが無声破裂音より閉鎖の持続時間が短いこともあること。
- ②VOT 値：有声破裂音の場合、学習者 C を除いて、全員がプラスの値になっていることである。これは、有声破裂音の意図で発音したにも関わらず、声帯の振動という現象が見られなかったことを示唆する。
- ③基本周波数：この点について、今回の実験でははっきりとした結果が得られなかった。今度の課題である。日本人による知覚判定テストを行うことによって、機械で分析した結果と照らし合わせて、研究して行きたい。
- ④撥音を補って、有声破裂音を習得する指導方法については、閉鎖の持続時間は短縮することができたが、VOT 値は日本人のようにマイナスの値にならなかった。つまり、日本人のように声帯の振動が閉鎖の開放より前に始まるという現象が見られなかった。以上のことから、次のようなことが言えよう。中国語 VOT 話者に対しては、日本語の有声破裂音を学習する時に、母語と違って日本語は有声と無声の対立であることを説明する必要がある。また、閉鎖の持続時間を短縮するには撥音「ん」を補って、練習するのは有効だが、声帯振動を伴う有声破裂音を新たに学習する必要がある。なお、今回の実験で明らかにされなかった基本周波数の問題については、今後の課題としたい。

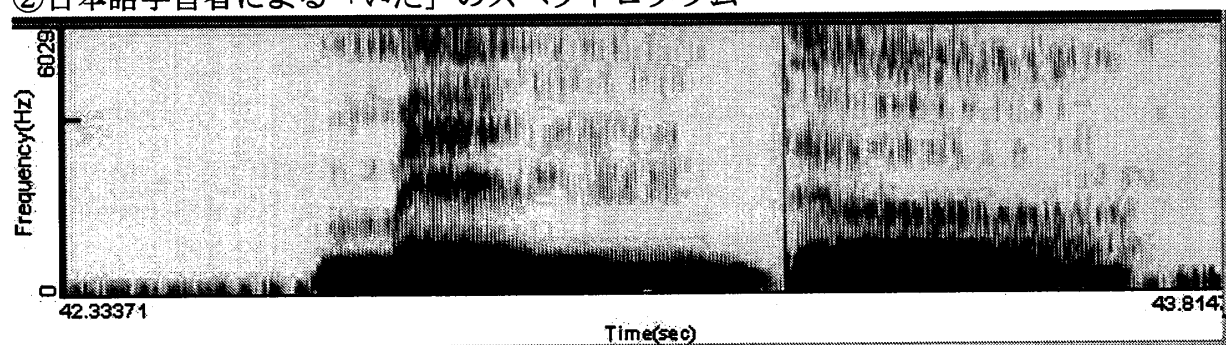
参考資料



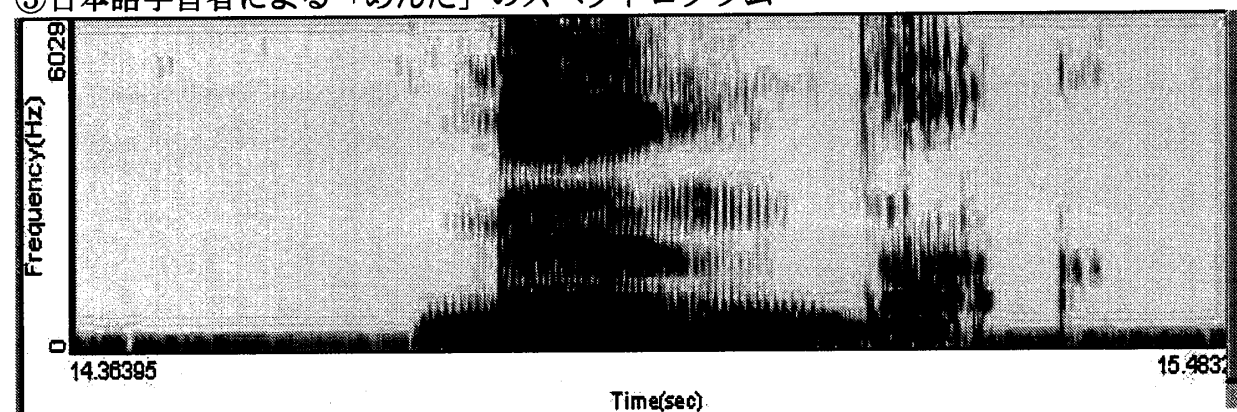
①日本語学習者による「あだ」のスペクトログラム



②日本語学習者による「いた」のスペクトログラム



③日本語学習者による「めんだ」のスペクトログラム



④日本人による「めんだ」のスペクトログラム

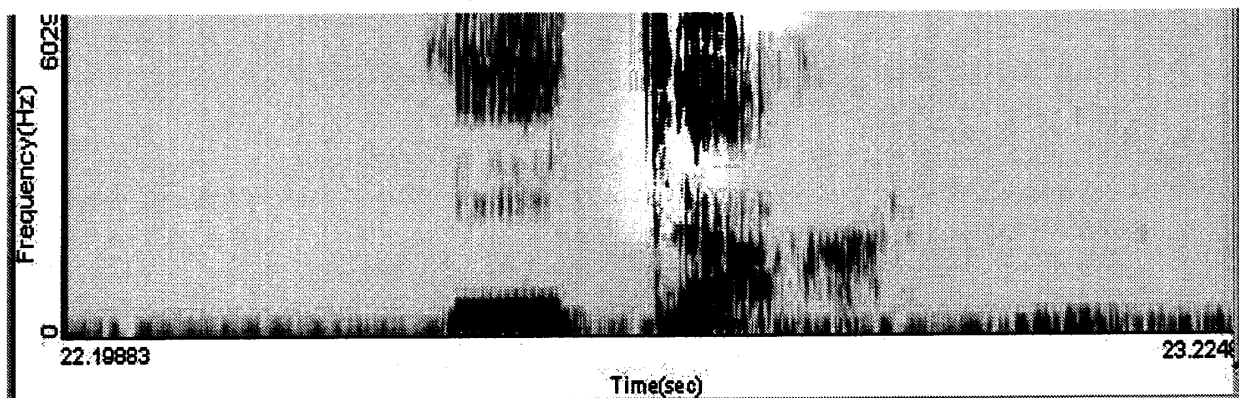


図1 日本人による「いた」のスペクトログラム

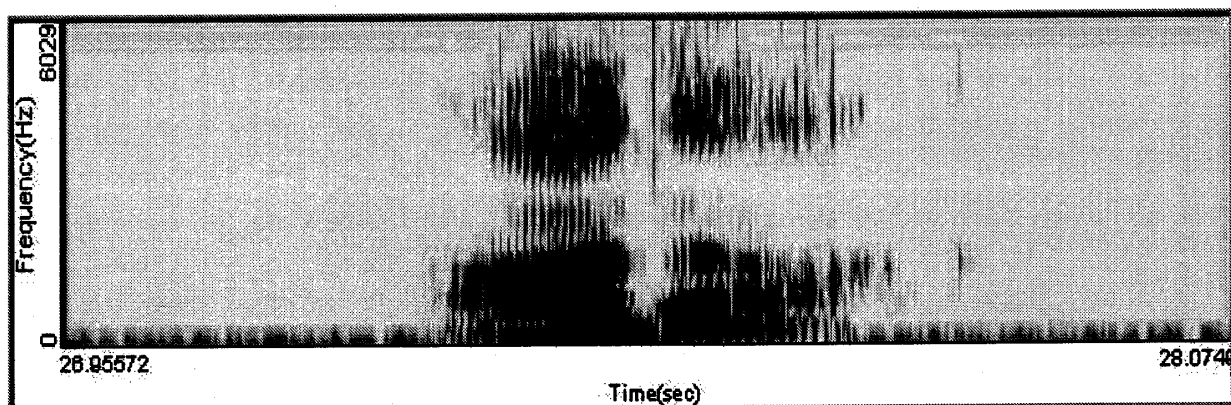


図2 日本人による「あだ」のスペクトログラム

1. 蔡 茂豊 (1976) 『中国人に対する日本語教育の理論と実践』 東呉大学日本文化研究所
2. 酒入郁子 (1991) 「I 音声」 『外国人が日本語教師によくする 100 の質問』 バベル・プレス
3. 杉藤・神田 (1987) 「日本語話者と中国語話者の発話による日本語の無声及び有声破裂子音の音響的特徴」 『大阪樟蔭女子大学論集』 24 号
4. 福田昌子 (1995. b.) 「北京語・上海語を母語とする日本語学習者の有声・無声破裂音の横断的及び縦断的習得研究」 『日本語教育』 87 号
5. 城生伯太郎 (1998) 『日本語音声科学』 株式会社バンダイ・ミュージックエンタテインメント

(こう ぜん・社会文化科学研究科)