台大日本語文研究第 19 期
2010 年 6 月，頁 173-196
2009-10-28 收稿，2010-01-11 通過刊登

台語使用者和上海話使用者的日語語中閉塞音 /t/和/d/的發音 —關於音節時長的控制—

江佩璇*

摘要

本研究在探討台語使用者和上海話使用者在區分日語語中閉塞音/t/和/d/的時候，是否因爲閉塞音是有聲音或是無聲音來對其音節時長做調整。如果是的話，學習者對哪一個部份的音節時長做調整，而這樣的調整是否又受到語速的影響。語音實驗的結果指出，台語使用者和上海話使用者在發有聲音及無聲音時會特別調整 VOT 的長度，而在語速較慢的時候有聲音的 VOT 跟無聲音的 VOT 之間的差距會增大。另外，本研究也發現台語使用者在發/d/的時候，其塞音閉塞時長會大於/t/。另外，台語使用者也有拉長/d/的前母音的傾向。

關鍵詞：有聲・無聲塞音、語速、音節時長、台語、上海話

* 名古屋大學國際言語文化研究科博士班學生

The production of Japanese intervocalic /t/ and /d/ by Taiwanese and Shang-Hai dialect speaking learners: with a special focus on durational control

Chiang, Pei-hsuan*

Abstract

This paper examines if Taiwanese and Shang-Hai dialect speaking learners control durational factors when they produce intervocalic /t/ and /d/ in Japanese, and if so, which durational factors they control, the influence of speaking rates, and the differences between the two groups. The results show that both groups control VOT to produce the voicing distinction and that the duration difference of VOT between /t/ and /d/ was greater for slow speech. However, Taiwanese learners produce a longer closure duration for /d/ than /t/ and they show preceding vowel lengthening.

Keywords: voiced/voiceless plosive, speaking rate, duration, Taiwanese, Shang-Hai dialect

* Graduate Student, Graduate School of Languages and Cultures, Nagoya University

台湾語話者と上海語話者による日本語語中破裂音 /t/と/d/の生成 —持続時間の制御を中心に—

江佩璇*

要旨

本研究では、台湾語話者と上海語話者が日本語の/t/と/d/を発話する際に、破裂音の有声性によって時間制御を行うかどうか、行うのであればどの持続時間に対して調節を行うのか、発話速度に影響されるかどうかを考察し、両グループの話者の特徴を比較した。その結果、両グループの話者が主に VOT に対して調節を行うことがわかる。特に発話速度が遅い場合では/t/と/d/の VOT の差が大きくなる。一方、台湾語話者が/d/の閉鎖区間を/t/より長く発音することと先行母音の長音化が特徴的である。

キーワード：有声・無声破裂音、発話速度、持続時間、台湾語、上海語

* 名古屋大学国際言語文化研究科博士課程

台湾語話者と上海語話者による日本語語中破裂音 /t/と/d/の生成 —持続時間の制御を中心に—

江佩璇

一、はじめに

中国語の破裂音の体系では、有声破裂音・無声破裂音の対立を持つ日本語に対し、無声有気破裂音・無声無気破裂音という気息性による対立となっている。音韻体系が異なることにより、中国語を母語とする学習者の発音では日本語の有声・無声破裂音の混同が起こるが、学習者が使用する方言の音韻体系が日本語の有声・無声破裂音の習得を促進・抑制するケースも見られる（王 1999)。

中国の閩方言に属する台湾語と、呉方言に属する上海語には、中古[1]中国語音韻体系の有声破裂音が残されているが、台湾語では有声破裂音の中の/d/が消失している（表一)。このため、一般的に、上海語話者は上海語からの正の転移を受け、日本語の有声・無声破裂音の習得が有利であり、台湾語話者は/d/の習得に関しては困難であると思われる。

表一　各言語の破裂音の音韻体系

		中国語	上海語	台湾語	日本語
有声破裂音			b, d, g	b, g	b, d, g
無声破裂音	無気音	p, t, k	p, t, k	p, t, k	p, t, k
	有気音	p^h, t^h, k^h	p^h, t^h, k^h	p^h, t^h, k^h	

中国語を母語とする学習者にとって、語頭より語中に現れる有声・無声破裂音の発音が特に困難である（鈴木 1985、横山 2000)。その原因について、杉藤・神田（1987）では学習者の語中破裂音に対する時間制御に問題があると指摘している。有声音と無声音の違いは文字通り、声の有無、つまり声帯振動があるか否かによって弁

[1] 三国・隋・唐時代

別されるが、日本語では語中破裂音の有声性により、単語全体の持続時間や単語内のセグメントの時間配分が変化し（Port, Dalby and O'Dell 1987）、この時間配分の制御が声帯振動よりも重要であるとされている（杉藤・神田 1987）。従って、学習者が有声・無声破裂音を発話する際に、持続時間の調節を正しく行うことができなければ、発話が日本語母語話者に正しく知覚されない可能性が高い。

そこで、本研究では、台湾語話者と上海語話者を対象に発話実験を行い、以下の 4 点を明らかにする。

（一）日本語の有声・無声破裂音を発話する際に、学習者が時間制御を行うかどうか。

（二）学習者が時間制御を行うのであれば、どの持続時間に対して調節を行うのか。

（三）学習者が時間制御を行うのであれば、発話速度に影響されるかどうか。

（四）台湾語話者と上海語話者の両グループにどのような違いが見られるのか。

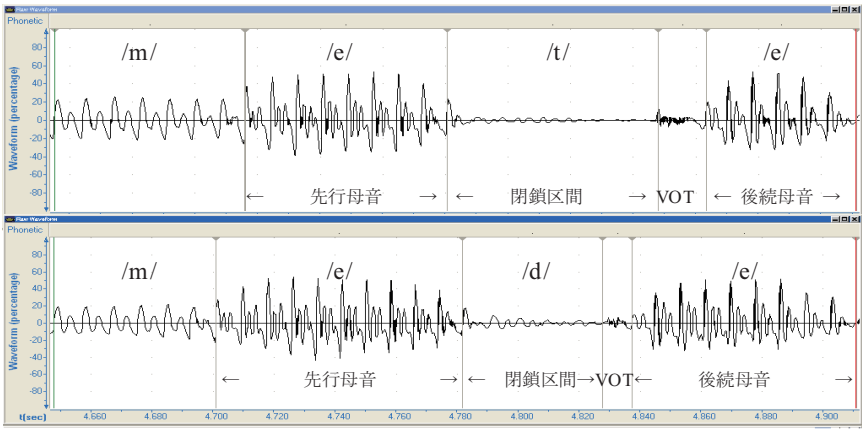
二、先行研究

（一）日本語の語中破裂音の有声性と持続時間

本研究で扱う時間的要因は、破裂音の VOT、閉鎖区間の持続時間、破裂音に先行する母音と後続する母音の持続時間である。以下では、日本語の語中有声・無声破裂音において、この 4 種類の時間的要因がどのように生成されるかについて述べる。

図一は日本語の有声・無声破裂音の波形を比較するものである。VOT（Voice Onset Time）とは破裂音の閉鎖の解放から声帯振動の開始までの時間幅である。一般的に、有声音は破裂前に声帯振動が始まるのでマイナスの値になり、無声音は破裂の直後に声帯振動が始まるのでプラスの値をとる。日本語ではプラスの VOT 値をとる有声音もしばしば観察されるが（朱 1994、高田 2004、吉廣 2005）、プラスの VOT 値をとる有声音と無声音を比較したところ、有声音の VOT

値は無声音のそれより短いことが述べられている（杉藤・神田 1987）。



図一　語中無声音/t/（上段）と語中有声音/d/（下段）の波形例

閉鎖区間とは破裂音を生成する際に調音器官が閉鎖している時間幅である。語中の有声音と無声音は閉鎖区間内の声帯振動の有無という点で異り、閉鎖区間の持続時間については無声音のほうが通常有声音より長いと言われている。これらの特徴は図一でも確認できる。日本語の無声音の閉鎖区間は有声音に比べ 20%から 40%程度長いと報告している研究（Han 1962）と、約 60%長いと報告している研究（Homma 1981、Homma 1982）がある。

破裂音の有声性と前後の母音長については、有声音の先行母音の持続時間は無声音の場合より 10%（Homma 1981）あるいは 20%程度（Port, Dalby and O'Dell 1987）伸長する一方、無声音と有声音に後続する母音の持続時間の比率は 0.73：1 であると報告されている（Homma 1981）。

このように、破裂音の有声性が持続時間に影響を与えることがわかるが、それと同時に持続時間が発話速度などの音声環境からも大きな影響を受けている。

語頭に現れる破裂音を対象とした研究では、発話速度が速い場合では VOT は短くなり、遅い場合では伸長すると報告されている

（Homma 1982）。一方、語中に現れる破裂音の VOT は語頭の場合の 3 分の 2 から 2 分の 1 程度に短くなっている（朱 1994）が、語中破裂音の VOT が発話速度の影響を受けるかどうかは未だ不明である。

閉鎖区間については、発話全体の持続時間の変化率と同じ比率で変化すると言われている（Homma 1982）。

（二）各言語の破裂音の音韻体系と音声的特徴

日本語母語話者が発話した日本語の無声破裂音は無気音として実現されることが多いが、語頭に現れる無声破裂音は自由異音として有気音で発音されることもある。中国語に関しては、有声破裂音は存在しないものの、無気音が音声環境や声調の影響[2]で有声化することは普遍的な現象である（朱・杉藤 1998）。

上海語と台湾語は有声音・無声無気音・無声有気音の三項対立の言語であるが（表一）、両言語の有声音は音声的にそれぞれ異なる特徴を有している。上海語の有声破裂音は有声有気音に近い音とされ、弱い気息を伴い、声帯振動がゆるい弛緩性（slack）タイプの音である（Ladefoged & Maddieson 1996：63-66）。しかし、音響的に完全な有声音となるものは語中にしか現れず、有声音が語頭に来る場合、声帯振動が伴わず、VOT 値が 0 に近いなど、無声音との音響的な違いが見られない（Cao 1992）。一方、台湾語の有声破裂音/b/と/g/は破裂が極めて弱く、鼻音性のわたりを伴っている特徴がある（阿久津 1989）。

（三）学習者に見られる日本語の語中破裂音の音響的特徴

聴覚印象では、一般的に中国語母語話者は母語干渉を受け、日本語の有声音を無声無気音で、日本語の無声音を無声有気音で発音する傾向がある（劉 1983、王 1999）。これに関連して学習者が発話した日本語の有声音に声帯振動がないことも指摘されている（杉藤・神田 1987、北村 1999）。

音響的に見ると、学習者が有声・無声を発音し分ける際に無声音

[2] 具体的には、軽声音節中で有声化しやすいが、先行母音が狭母音の場合や先行音節が第 3 声の場合は有声化しにくい。

の VOT は有声音より長い（杉藤・神田 1987、福岡 1995）が、このときの VOT は日本語母語話者よりはるかに長く、有気的な特徴を持っている（村木・中岡 1990、西端・細田 1994、福岡 1995）。

学習者が産出した閉鎖区間については、日本語で見られた特徴とは逆に、有声音の場合のほうが無声音より長い（杉藤・神田 1987、皆川 1994、福岡 1996）。一方、無声音の閉鎖区間が必要以上に伸長する、つまり促音に聞こえる傾向も指摘されている（村木・中岡 1990）。しかし、福岡（1996）では、上海語話者が発話した無声音の閉鎖区間が有声音より長いという母語話者と同様の傾向が報告されている。

台湾語話者については、日本語のダ行・ナ行・ラ行の混同もよく見られるため、/d/に関する誤用は他の方言話者と異なる傾向を示している（劉 2000）。

（四）先行研究のまとめ

本研究で注目する VOT（＋VOT 値）、閉鎖区間、先行母音、後続母音の持続時間という 4 種類の時間的要因について、生成上では、有声破裂音は無声破裂音に比べ、より短い VOT と閉鎖区間、より長い先行母音と後続母音などの特徴を持っていることが分かる。しかし、中国語を母語とする日本語学習者が発話した語中破裂音では、この 4 種類の時間的要因がどのように生成されるか、さらに、発話速度にどのように影響されるかについて、体系的な研究がなされていない。台湾語と上海語に有声音の存在があるものの、音声的に日本語の有声音と異なっているため、台湾語話者と上海語話者が生成した日本語の有声音にどのような特徴があるかは興味深い。

三、研究方法

（一）資料語と収録方法

発話資料は、平板型で CVCVCVCV 構造を持つ無意味語/kemeteke/と/kemedeke/の二語とした。これを「これは＿＿です。」というキャリアセンテンスに入れ、「速い」（発音が自然且つ明瞭な状態で最も

速く言える速度)、「普通」(リラックスした状態で自然に話す速度)、「遅い」(ポーズなしの状態で最も遅く言える速度)という 3 段階の発話速度で 5 回ずつ発話してもらった。以下、この実験で設定した 3 段階の発話速度を本文中で言及する際には「速い」「普通」「遅い」のように「」で囲んで表す。

音声の収録は防音室で行った。ステレオマイク(オーディオテクニカ AT9440)を使用し、オーディオキャプチャー(ローランド UA-3FX)経由でノートパソコン(ASUS M5200AE)に収録した(44.1 KHz、16 ビット)。

(二)調査対象者

調査対象者は台湾語話者(T1-T10)と、上海語話者(S1-S10)の各 10 名である。台湾語話者の平均日本語学習歴は 5 年(標準偏差 1.7 年)で、平均日本滞在歴は 2 年(標準偏差 2.1 年)である。上海語話者の平均日本語学習歴は 3 年(標準偏差 2.2 年)で、平均日本滞在歴は 2 年(標準偏差 1.1 年)である。それぞれの方言の使用状況や使用頻度には個人差が見られるが、各話者の方言能力が確認されている。

(三)音響分析

SIL Speech Analyzer Version 2.4 を用い、資料語/kemeteke/と/kemedeke/の波形とスペクトログラムを抽出し、セグメンテーションを行った。分析不可能[3]な発話を除き、測定項目は/t/と/d/の VOT(+VOT 値)、閉鎖区間の持続時間、先行母音/e/、後続母音/e/、資料語/kemeteke/と/kemedeke/の持続時間(以下、単語長)である。

四、結果

以下では VOT、閉鎖区間、先行母音、後続母音の測定結果の順に述べる。

[3] 破裂や閉鎖区間が観察できない発話(台湾語話者では計 3 発話、上海語話者では計 5 発話)を除外した。

（一）VOT の持続時間

表二は発話速度と破裂音の有声性別に表した各発話者の VOT の平均である。さらに、これについて、話速（速い・普通・遅い）×有声性（有声・無声）の 2 要因の分散分析を行った。

「交互作用」の列は「話速」と「有声性」の組み合わせによる効果を表す。交互作用が有意な場合は、「速い」、「普通」、「遅い」における有声性の単純主効果、あるいは「有声」、「無声」における発話速度の単純主効果が有意であることを意味する。S1 を例にすると、「速い」の場合、「有声性」による VOT の差が小さいが、「遅い」の場合、「有声性」による VOT の差が著しく増加するため、交互作用が有意となっている。有意な交互作用を示した話者は台湾語話者 4 名と上海語話者 5 名であるが、それぞれの調節のパターンの詳細についてはここでは省略する。

次に、交互作用が有意ではない場合、①「話速主効果」のみ有意のパターン、②「有声性主効果」のみ有意のパターン、③「話速主効果」と「有声性主効果」の両方が有意のパターン、④「話速主効果」と「有声性主効果」の両方が有意ではないパターンがある。

表二からは、パターン①を示す話者はいないが、パターン②の 6 名（T4、T6、S3、S4、S6、S9）を見ると、VOT が発話速度によって変化せず、/t/と/d/の VOT が常に一定の値に保たれている傾向がある。パターン③の 4 名（T1、T2、T9、S2）については、/t/の VOT が/d/より長く、/t/と/d/の VOT の差が発話速度によって変化しない特徴がある。

表二　VOT の持続時間（単位：ms）と分散分析の結果

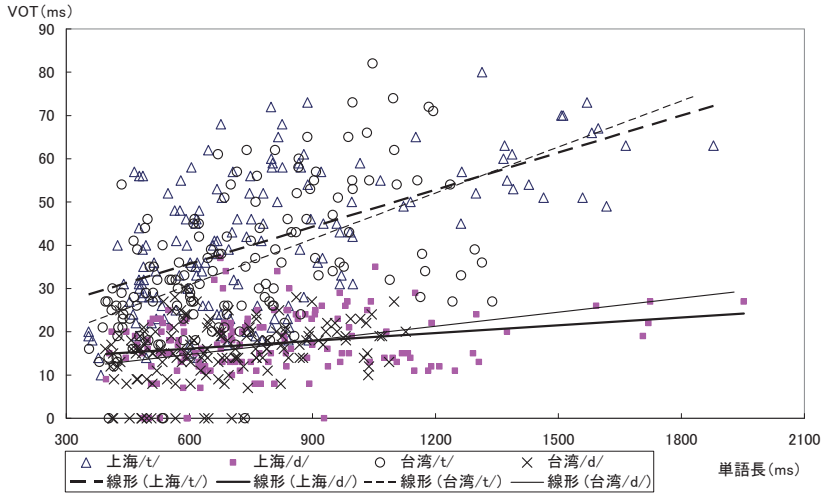
			速い		普通		遅い		分散分析の結果			
話者	番号	発音	平均	SD	平均	SD	平均	SD	話速主効果	有声性主効果	交互作用	パターン
台湾語	T1	/t/	20	11	39	8	37	6	*	*	n.s.	③
		/d/	11	11	22	5	22	4				
	T2	/t/	15	4	28	6	37	11	*	*	n.s.	③
		/d/	7	4	12	8	16	5				
	T3	/t/	12	11	18	10	23	6	n.s.	n.s.	n.s.	④
		/d/	16	9	11	6	17	4				
	T4	/t/	30	8	28	7	30	5	n.s.	*	n.s.	②
		/d/	3	7	13	11	10	6				
	T5	/t/	36	12	52	9	67	11	*	*	*	交互作用
		/d/	19	6	18	5	17	4				
	T6	/t/	30	5	35	12	33	4	n.s.	*	n.s.	②
		/d/	23	3	19	5	20	4				
	T7	/t/	35	13	59	4	67	8	*	*	*	交互作用
		/d/	17	2	13	4	16	1				
	T8	/t/	23	3	40	4	56	2	*	*	*	交互作用
		/d/	15	3	19	6	21	3				
	T9	/t/	25	8	31	4	42	8	*	*	n.s.	③
		/d/	11	3	18	4	20	4				
	T10	/t/	19	7	33	13	51	11	*	*	*	交互作用
		/d/	15	3	14	4	16	6				
上海語	S1	/t/	16	4	25	2	38	6	*	*	*	交互作用
		/d/	15	6	19	4	19	3				
	S2	/t/	45	8	58	10	67	10	*	*	n.s.	③
		/d/	8	8	11	6	19	6				
	S3	/t/	51	8	54	11	56	11	n.s.	*	n.s.	②
		/d/	17	3	21	2	21	4				
	S4	/t/	33	11	36	12	46	12	n.s.	*	n.s.	②
		/d/	14	5	13	4	21	9				
	S5	/t/	32	4	51	8	56	6	*	*	*	交互作用
		/d/	14	3	17	4	19	6				
	S6	/t/	43	9	51	6	51	1	n.s.	*	n.s.	②
		/d/	10	2	12	2	12	1				
	S7	/t/	20	5	22	2	38	12	*	n.s.	*	交互作用
		/d/	27	8	23	2	25	1				
	S8	/t/	33	5	37	3	60	4	*	*	*	交互作用
		/d/	22	4	25	9	25	4				
	S9	/t/	21	5	22	5	21	4	n.s.	*	n.s.	②
		/d/	12	5	15	4	10	3				
	S10	/t/	31	4	49	7	66	4	*	*	*	交互作用
		/d/	0	0	23	4	24	4				

SD＝標準偏差、*＝5%水準で有意差あり、n.s.＝有意差なし

両グループによる VOT の調節の全体傾向を比較するため、単語長[4]を横軸、VOT の持続時間を縦軸にとり、各話者の発話結果を図二にプロットした。散布図にある直線（実線は/d/、点線は/t/）は発

[4] 発話速度が遅くなるほど単語長が長くなるため、単語長を発話速度に対応する指標として扱う。

話速度が VOT に与える効果を表す傾向線（回帰直線）である。



図二　単語長と VOT の持続時間との関係

図二の「台湾/t/」と「上海/t/」いう回帰直線を見ると、両グループの/t/の VOT は単語長に比例することがわかる。しかし、発話速度がより速い場合、上海語話者の VOT が台湾語話者よりやや長めで発話される傾向がある。

「台湾/d/」と「上海/d/」から、両グループの/d/の VOT が単語長、つまり発話速度による変化が小さいことがわかる。

/t/と/d/の回帰直線を比較すると、両グループでは/t/の VOT が/d/より長く発話され、発話速度が遅くなるにつれ、/t/の VOT が著しく伸長するのに対し、ほとんどの/d/の VOT が 30ms 以下に分布している。このため、発話速度が遅いとき、/t/と/d/の差が増大する。

以上のように、学習者は/t/と/d/の違いを VOT で調節し、発話速度が遅くなると、両者の区別をつけるために/t/の VOT を大幅に伸長させる傾向がある。全体傾向として台湾語話者と上海語話者に大きな違いが認められなかったが、話者別で見ると、VOT を一定の値に

保つ話者（パターン②）では上海語話者が台湾語話者より多いのが特徴的である。

（二）閉鎖区間の持続時間

表三と図三はそれぞれ閉鎖区間の持続時間の測定結果と、閉鎖区間の持続時間と発話速度との関係を示した散布図である。

表三　閉鎖区間の持続時間（単位：ms）と分散分析の結果

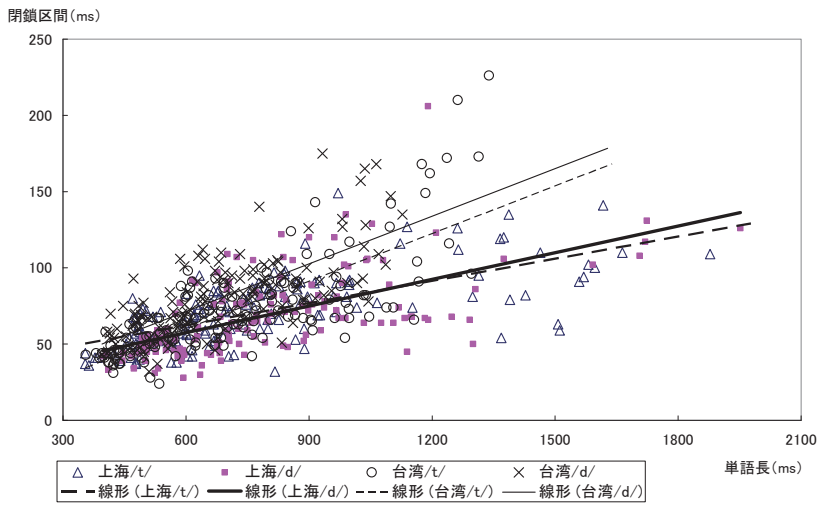
			速い		普通		遅い		分散分析の結果			
話者	番号	発音	平均	SD	平均	SD	平均	SD	話速主効果	有声性主効果	交互作用	パターン
台湾語	T1	/t/	49	6	54	7	75	9	*	n.s.	n.s.	①
		/d/	49	8	63	10	81	13				
	T2	/t/	40	8	61	7	95	19	*	*	*	交互作用
		/d/	77	10	107	4	166	7				
	T3	/t/	69	19	81	8	95	18	*	n.s.	n.s.	①
		/d/	61	8	97	5	92	16				
	T4	/t/	58	7	89	6	86	10	*	n.s.	*	交互作用
		/d/	62	5	70	7	90	9				
	T5	/t/	40	10	55	9	68	10	*	*	*	交互作用
		/d/	44	9	78	17	104	21				
	T6	/t/	55	8	72	6	194	28	*	n.s.	*	交互作用
		/d/	71	10	98	18	122	26				
	T7	/t/	41	4	83	23	150	17	*	*	*	交互作用
		/d/	66	11	86	6	87	7				
	T8	/t/	40	4	55	7	68	6	*	*	n.s.	③
		/d/	46	3	55	8	80	7				
	T9	/t/	53	15	68	4	106	25	*	n.s.	n.s.	①
		/d/	56	5	67	7	106	20				
	T10	/t/	43	3	71	11	84	7	*	*	n.s.	③
		/d/	53	6	88	15	99	7				
上海語	S1	/t/	40	3	56	8	63	16	*	*	n.s.	③
		/d/	39	6	39	7	54	10				
	S2	/t/	46	9	54	20	71	17	*	n.s.	n.s.	①
		/d/	41	9	52	4	69	25				
	S3	/t/	40	3	54	3	65	9	*	n.s.	n.s.	①
		/d/	41	4	50	5	73	13				
	S4	/t/	60	7	95	12	97	30	*	*	n.s.	③
		/d/	78	13	98	8	142	36				
	S5	/t/	59	10	84	10	122	9	*	*	*	交互作用
		/d/	53	7	78	16	68	3				
	S6	/t/	47	6	95	25	100	26	*	*	n.s.	③
		/d/	41	11	70	13	82	24				
	S7	/t/	65	9	77	6	76	10	*	n.s.	*	交互作用
		/d/	52	14	64	14	90	15				
	S8	/t/	54	4	73	3	82	9	*	*	*	交互作用
		/d/	55	4	76	5	101	15				
	S9	/t/	72	5	85	6	90	7	*	*	n.s.	③
		/d/	50	3	74	23	68	9				
	S10	/t/	49	6	71	7	103	7	*	*	n.s.	③
		/d/	50	8	88	16	117	12				

SD＝標準偏差、*＝5%水準で有意差あり、n.s.＝有意差なし

表三から、有意な交互作用を示したのは台湾語話者 5 名と上海語話者 3 名である。そのほかの話者を見ると、パターン①は 5 名（T1、T3、T9、S2、S3）、パターン③は 7 名（T8、T10、S1、S4、S6、S9、S10）である。これらの話者では、発話速度が遅くなるにしたがって閉鎖区間が長くなる。パターン①の話者では、閉鎖区間が有声性によって変化しないが、パターン③の話者では、/t/が/d/より長い傾向を持つ話者と、/d/が/t/より長い傾向を持つ話者がいるため、/t/と/d/の閉鎖区間の大小関係が一定ではないと言える。

図三の「台湾/t/」と「上海/t/」を比較すると、台湾語話者の/t/の閉鎖区間が上海語話者より明らかに長いことがわかる。「台湾/d/」と「上海/d/」から、/d/の閉鎖区間に関しても台湾語話者の場合は上海語話者より長い。

/t/と/d/の違いに注目すると、台湾語話者では、/d/の閉鎖区間が/t/に比べ若干長いことがわかる。一方、上海語話者では/t/と/d/に大きな違いが見られなかった。



図三　単語長と閉鎖区間の持続時間との関係

表三では、有意な有声性効果を示した上海語話者は台湾語話者より多いものの、回帰直線で見る全体の傾向として/t/と/d/の差が観察できないのは、上海語話者による閉鎖区間の調節では、閉鎖区間の変化が互いに逆方向となる話者が存在することに関係していると考えられる。

以上の結果から、有声性による閉鎖区間の調節を行うかどうかについて個人差が大きいことがわかる。閉鎖区間の調節を行うとしても、/t/と/d/の閉鎖区間の大小関係が不安定であり、一定した傾向が認められなかった。全体的に台湾語話者による/d/の閉鎖区間が/t/より長いことは上海語話者と異なる点である。

（三）先行母音の持続時間

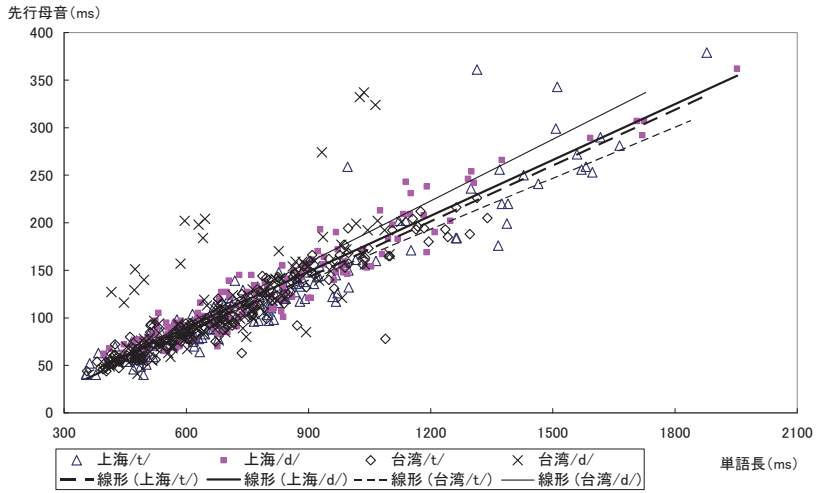
表四と図四はそれぞれ先行母音の持続時間の測定結果と、先行母音の持続時間と発話速度との関係を示した散布図である。

有声性と発話速度の交互作用を示したのは台湾語話者 6 名と上海語話者 2 名である（表四）。そのほかの話者を見ると、パターン①は 7 名、パターン③は 5 名である。これらの話者では、発話速度が遅くなるにしたがって先行母音の持続時間が伸長する。パターン③の話者では、/d/の先行母音を/t/のそれより長く発音する傾向が見られる。

表四　先行母音の持続時間（単位：ms）と分散分析の結果

			速い		普通		遅い		分散分析の結果			
話者	番号	発音	平均	SD	平均	SD	平均	SD	話速主効果	有声性主効果	交互作用	パターン
台湾語	T1	/t/	54	6	85	5	140	16	*	n.s.	*	交互作用
		/d/	51	3	77	5	155	11				
	T2	/t/	61	10	127	18	193	7	*	*	*	交互作用
		/d/	133	13	189	20	317	29				
	T3	/t/	74	12	88	15	103	20	*	*	*	交互作用
		/d/	59	14	87	8	90	8				
	T4	/t/	60	8	84	10	135	8	*	n.s.	n.s.	①
		/d/	66	7	88	6	122	15				
	T5	/t/	63	7	101	8	161	19	*	n.s.	*	交互作用
		/d/	69	5	114	9	141	13				
	T6	/t/	79	9	118	19	215	9	*	n.s.	*	交互作用
		/d/	85	9	128	16	174	16				
	T7	/t/	54	4	127	25	179	14	*	*	*	交互作用
		/d/	62	7	76	16	115	20				
	T8	/t/	54	5	109	13	172	21	*	n.s.	n.s.	①
		/d/	68	10	111	3	181	16				
	T9	/t/	85	8	90	8	137	14	*	n.s.	n.s.	①
		/d/	86	9	97	13	123	14				
	T10	/t/	50	5	90	12	156	8	*	n.s.	n.s.	①
		/d/	54	3	96	17	164	39				
上海語	S1	/t/	47	10	84	7	126	11	*	*	n.s.	③
		/d/	62	7	90	11	134	8				
	S2	/t/	79	13	153	53	302	50	*	n.s.	*	交互作用
		/d/	88	10	151	24	225	41				
	S3	/t/	69	7	92	15	125	17	*	n.s.	n.s.	①
		/d/	72	6	88	9	138	17				
	S4	/t/	84	7	123	27	143	20	*	n.s.	n.s.	①
		/d/	77	5	94	15	141	26				
	S5	/t/	66	3	110	8	193	17	*	*	n.s.	③
		/d/	97	7	157	10	221	26				
	S6	/t/	93	7	177	23	252	28	*	n.s.	*	交互作用
		/d/	104	8	183	23	210	19				
	S7	/t/	99	14	108	9	136	14	*	n.s.	n.s.	①
		/d/	96	11	118	11	132	27				
	S8	/t/	58	7	81	8	121	23	*	*	n.s.	③
		/d/	70	4	102	11	132	14				
	S9	/t/	51	8	87	14	121	16	*	*	n.s.	③
		/d/	70	10	100	15	136	13				
	S10	/t/	63	7	105	12	286	53	*	*	n.s.	③
		/d/	76	10	153	8	311	29				

SD＝標準偏差、*＝5%水準で有意差あり、n.s.＝有意差なし



図四　単語長と先行母音の持続時間との関係

（四）後続母音の持続時間

表五と図五はそれぞれ後続母音の持続時間の測定結果と、後続母音の持続時間と発話速度との関係を示した散布図である。

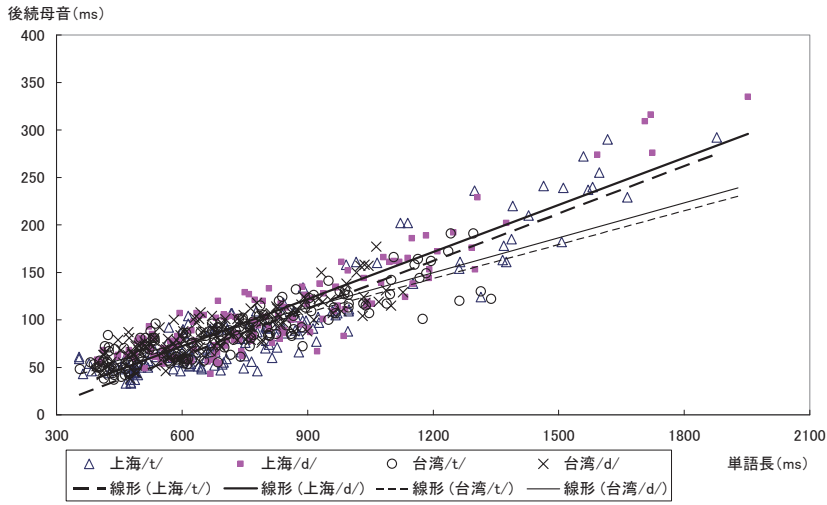
有意な交互作用を示したのは台湾語話者 3 名と上海語話者 3 名である（表五）。そのほかの話者を見ると、パターン①とパターン③は各 7 名である。基本的に発話速度が遅くなるにしたがって後続母音の持続時間が伸長する。パターン③の話者では、/d/の後続母音が/t/の場合より長く発音される傾向が見られるが、T3 のように逆の傾向を示す話者もいる。

図五の両グループの回帰直線からでも/d/の後続母音が/t/の場合より長い傾向が見られる。しかし、上海語話者全体の後続母音が台湾語話者より長く発音されている。

表五　後続母音の持続時間（単位：ms）と分散分析の結果

			速い		普通		遅い		分散分析の結果			
話者	番号	発音	平均	SD	平均	SD	平均	SD	話速主効果	有声性主効果	交互作用	パターン
台湾語	T1	/t/	46	5	57	2	99	19	*	n.s.	n.s.	①
		/d/	52	10	59	4	115	16				
	T2	/t/	70	13	103	13	170	21	*	n.s.	n.s.	①
		/d/	77	8	91	10	161	12				
	T3	/t/	87	9	92	7	116	12	*	*	n.s.	③
		/d/	72	5	91	8	104	16				
	T4	/t/	53	6	59	3	97	8	*	*	*	交互作用
		/d/	66	3	75	11	95	10				
	T5	/t/	70	14	76	10	115	7	*	*	n.s.	③
		/d/	72	3	97	11	120	7				
	T6	/t/	61	4	87	7	118	12	*	n.s.	n.s.	①
		/d/	66	5	84	9	115	12				
	T7	/t/	41	4	83	23	150	17	*	*	*	交互作用
		/d/	45	5	62	10	89	13				
	T8	/t/	58	9	82	7	126	24	*	n.s.	n.s.	①
		/d/	62	8	93	7	131	21				
	T9	/t/	74	7	84	5	127	10	*	n.s.	*	交互作用
		/d/	80	7	94	13	106	11				
	T10	/t/	53	4	56	3	95	18	*	*	n.s.	③
		/d/	52	4	73	11	105	20				
上海語	S1	/t/	53	8	62	6	94	10	*	*	n.s.	③
		/d/	60	7	75	5	104	12				
	S2	/t/	67	5	105	16	187	43	*	n.s.	n.s.	①
		/d/	86	13	125	11	160	26				
	S3	/t/	39	6	55	9	82	16	*	*	n.s.	③
		/d/	63	3	71	10	99	16				
	S4	/t/	55	7	88	14	114	14	*	n.s.	n.s.	①
		/d/	57	2	74	7	109	25				
	S5	/t/	44	5	55	8	165	12	*	*	*	交互作用
		/d/	70	6	107	9	150	20				
	S6	/t/	93	7	177	23	252	28	*	*	*	交互作用
		/d/	104	4	143	17	194	21				
	S7	/t/	51	4	75	15	96	16	*	n.s.	n.s.	①
		/d/	57	11	76	12	83	9				
	S8	/t/	45	7	64	11	85	12	*	*	n.s.	③
		/d/	58	5	72	12	104	11				
	S9	/t/	52	3	81	13	104	11	*	*	n.s.	③
		/d/	82	6	103	1	125	6				
	S10	/t/	52	6	64	7	251	25	*	*	*	交互作用
		/d/	76	9	146	20	302	26				

SD＝標準偏差、*＝5%水準で有意差あり、n.s.＝有意差なし



図五　単語長と後続母音の持続時間との関係

五、考察

以上の結果から、学習者が日本語の有声・無声破裂音を発話する際に、さまざまな持続時間に対して時間制御を行うことがわかる。具体的に学習者が発話した/t/の VOT が/d/より長く、/t/の先行母音と後続母音が/d/の場合より短い傾向が見られる。これらの傾向は先行研究で述べた日本語の有声・無声破裂音が示した大小関係と同じである。しかし、閉鎖区間の実現は台湾語話者と上海語話者の間に違いが見られ、台湾語話者では/d/が/t/より長く、上海語話者では、/t/と/d/の値が類似している。台湾語話者が示した傾向は日本語の特徴と逆になっている。

学習者が/t/の VOT を/d/より長く発話することが確認できたが、図二を見ると、台湾語話者にも上海語話者にも発話速度に応じて/t/の VOT を大きく変化させ、/d/の変化を抑制する傾向がある。Solé（2007）によると、ある対立の手がかりとなる時間的要因は、発話速度に依存する特徴がある。例えば、有気・無気の対立のある言語では、アスピレーションが手がかりとなっているため、有気音の

long-lag VOT は発話速度に依存し、無気音の short-lag VOT は変化しない。日本語の有声・無声の対立はアスピレーションを手がかりとしないため、VOT が発話速度に依存しないと考えられるが、学習者が示した VOT の変化傾向では日本語の有声・無声破裂音をアスピレーションで発音し分けていると言える。

鄭（2005）の中国語のデータも Solé（2007）の主張を裏付けている。中国語の有気音の VOT は発話速度による変化が大きいのに対し、無気音の VOT は発話速度に影響されず、30ms を超えることはないと報告している。本研究の学習者の日本語の発話は中国語の音響的特徴と完全に一致する結果となっている。これは両グループに共通して見られた傾向である。

以上の結果から、台湾語話者と上海語話者が日本語の有声・無声の対立を有気・無気の対立で代用することが分かる。台湾語と上海語は有気・無気・有声の三項対立の言語であるため、これらの方言話者が二項対立の日本語を、三項対立である方言の音韻体系ではなく、二項対立である中国語の音韻体系として捉えやすいと考えられる。

台湾語話者が/d/の閉鎖区間を/t/より長く発話する問題は有声・無声の対立を有気・無気の対立で代用することに大きく関係している。鄭（2005）では中国語の有気音の閉鎖区間は無気音より 40ms ほど短いと述べられている。学習者が/d/を無気音で発音し、/t/を有気音で発音するならば、/d/の閉鎖区間が/t/より長くなるはずである。/t/を[t^h]で発音することは日本語としての発音の自然さに欠ける問題が起こる可能性があるが、知覚上の問題にならない。しかし、日本語の語中破裂音の有声性知覚は、声帯振動の有無ではなく、閉鎖区間の持続時間による可能性が大きいと言われる（Homma 1982、杉藤・神田 1987、安藤・柏野 1989）ため、台湾語話者の/d/が/t/として知覚される可能性がある。

先行母音と後続母音については、両グループに共通して、有声音の前後に現れる母音が無声音の場合より長い傾向を示している。しかし、台湾語話者の/d/の先行母音が長く、上海語話者の/d/の後続母

音が長いことが両グループの異なる点である。

先行研究では、学習者の無声音の閉鎖区間が長すぎて促音に聞こえることが多いとの指摘があるが、本研究ではこの促音化の問題よりも、台湾語話者による先行母音の長音化が目立っている。先行母音の長音化と台湾語の音響的特徴との関連については台湾語の発話資料を分析することが必要である。

六、まとめ

本研究では台湾語話者と上海語話者が日本語の語中有声・無声破裂音を発音する際に、どのように持続時間を調節しているか、そしてそれが発話速度の変化に影響されるかについて調べた。その結果を以下にまとめる。

（一）各学習者が破裂音の有声性によって、さまざまな持続時間を調節している。

（二）破裂音の有声性による持続時間の調節では、VOT が最も重要な手がかりである。

（三）持続時間の調節は発話速度に大きく影響する。特に発話速度が遅い場合では有声性による VOT の差が大きくなる。

（四）台湾語話者と上海語話者の両グループは VOT の持続時間の調節に関しては大きな違いが見られなかったが、閉鎖区間では大きな違いが見られた。

（五）台湾語話者による閉鎖区間の大小関係が日本語の特徴とは反対な傾向となっていることと、有声音の先行母音の長音化などが特徴的である。

本研究では、台湾語話者と上海語話者の日本語の発音について考察してきたが、日本語母語話者の発音との比較や、台湾語と上海語の破裂音の音声的特徴との比較などは今後の課題としたい。

参考文献

Cao, J. F. (1992) "An exploration of phonation types in Wu dialects of

Chinese", *Journal of Phonetics*, 20(1), PP.77-92

Han, M. S.（1962）"The feature of duration in Japanese", *Study of Sounds,* 10, PP.65-80

Homma, Y.（1981）"Durational relationship between Japanese stops and vowels", *Journal of Phonetics,* 9(3), PP.273-281

Homma, Y.（1982）"Tempo effects on the duration of Japanese vowels and consonants". In *Shuryu, a special issue in memory of the late Professor T. Ohta,* PP.291-300, Kyoto: Doshisha University

Ladefoged, P. & I. Maddieson.（1996）*The Sounds of the World's Languages*. Oxford: Blackwell

Pind, J.（1995）"Constancy and normalization in the perception of voice offset time as a cue for preaspiration", *Acta Psychologica*, 89(1), PP.53-81

Port, R. F., J. Dalby and M. O'Dell（1987）"Evidence for mora timing in Japanese", *Journal of the Acoustical Society of America*, 81(5), PP.1574-1585

Solé, M. J.（2007）"Controlled and mechanical properties in speech: A review of the literature". In *Experimental approaches to phonology*（Eds, Solé, M. J., P. S. Beddor and M. Ohala）, PP.302-321, Oxford: Oxford University Press

阿久津智（1989）「台湾語話者とその日本語の発音」『筑波大学留学生教育センター日本語教育論集』4 PP.53-64

安藤ハル・柏野牧夫（1989）「日本語閉鎖子音の知覚における無音区間の時間長の役割」『日本音響学会講演論文集』PP.361-362

王伸子（1999）「中国語母語話者の日本語音声習得を助ける中国語方言」『音声研究』3（3）PP.36-42

北村よう（1999）「サウンドスコープを使った音声分析：中国語話者による日本語閉鎖音」『東海大学紀要 留学生教育センター』 19 PP.69-71

朱春躍（1994）「中国語の有気・無気子音と日本語の無声・有声子音

の生理的・音響的・知覚的特徴と教育」『音声学会会報』205 PP.34-62
朱春躍・杉藤美代子（1998）「中国語無気音の有声化―その母音環境および声調との関連」『1998 年度第 12 回日本音声学会全国大会予稿集』PP.115-120
杉藤美代子・神田靖子（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 PP.1-17
鈴木義昭（1985）「中国語教育と日本語教育―中国語教育の視点から」『日本語教育』55 PP.59-70
高田三枝子（2004）「日本語の語頭の有声歯茎破裂音/d/における+VOT 化と世代差」『音声研究』8（3）PP.57-66
西端千香子・細田和雅（1994）「中国語話者による発話音声の音響的特徴に関する事例研究」『広島大学日本語教育学科紀要』4 PP.105-112
皆川泰代（1994）「母語干渉された閉鎖音の無音時間・VOT について―7 ヶ国語各母語話者の発話資料より―」『日本語教育学会 1994 年度秋季大会予稿集』PP.100-104
村木正武・中岡典子（1990）「撥音と促音―英語・中国語話者の発音―」杉藤美代子（編）『講座日本語と日本語教育 3 日本語の音声・音韻（下）』東京：明治書院 PP.139-177
福岡昌子（1995）「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および縦断的習得研究」『日本語教育』87 PP.40-53
福岡昌子（1996）「日本語の有声破裂音の習得上の問題点とその発音矯正―中国人学習者を対象として―」『日本語教育学会 1996 年度春季大会予稿集』PP.91-96
横山和子（2000）「中国語話者の日本語閉鎖音習得における困難点―有標性と類似性の観点から―」『多摩留学生センター教育研究論集』2 PP.1-11
吉廣綾子（2005）「日・中の VOT 比較からみた日本語有声破裂子音

の音響的特徴」『徳島大学国語国文學』18 PP.32-46
劉淑媛（1983）「中国人学習者によく見られる発音上の誤りとその矯正方法」『日本語教育』53 PP.99-101
劉秋燕（2000）「台語母語話者の日本語歯茎音 /d, n, r/ の発音について」『ことばの科学』13 PP.217-232
鄭靜宜（2005）「不同言語速度、發語單位和發語位置對國語音段時長的影響」『南大學報 人文與社會類』39（1）PP.161-185