

撥音の知覚における F0 変動の影響

— 3 音節語の第 1・第 2 音節間の場合 —

竹 安 大

【要 旨】

日本語の撥音の知覚に対して当該子音の基本周波数 (F0) がどのような影響を与えるのかを明らかにすることを目的とし、第 1・第 2 音節間に鼻音を含む 3 音節の無意味語について、鼻音の持続時間と語の F0 を操作した刺激を用い、日本語母語話者を対象に知覚実験を行った。実験の結果、第 1・第 2 音節間の撥音の有無の判断において、F0 の変動はほとんど影響しないことが明らかとなった。

【キーワード】

特殊拍、撥音、知覚、F0、ピッチ

1. はじめに

日本語の特殊拍である長音・促音・撥音は音韻論的に 1 モーラ分の長さを持つ音素であると解釈されており (窪菌, 1999)、日本語の特徴の一つだとされている。日本語の特殊拍の知覚上最も重要な手がかりは時間長であり、長音では母音の持続時間、促音・撥音では子音の持続時間によって特殊拍の有無が判断される (藤崎・杉藤, 1977)。一方で、長音や促音の知覚においては、当該音節もしくは隣接する音節の母音の基本周波数 (以下、F0 とする) や、隣接する音節の持続時間、発話速度なども影響することが指摘されている (Amano et al., 2007; Kinoshita et al., 2002; Kubozono et al., 2010, 2013; Lehnert-LeHouillier, 2007, 2010; Oba et al., 2005; Takiguchi et al., 2010; Toda, 2003; 大深, 2003; 大深他, 2005; 窪菌他, 2011; 鮮宇, 2007; 竹安, 2012a, 2012b, 2012c, 2013; 竹安・儀利古, 2010; 渡部・平藤, 1985)。また、摩擦促音の知覚においては、摩擦周波数とその遷移も促音の有無の知覚に影響を与えることが知られている (竹安, 2009; 松井, 2011)。本研究は、こうした特殊拍の知覚に関連する諸要因のうち、F0 の影響を議論するものである。

特殊拍の知覚における F0 の影響を調べた研究の多くは長音を対象としたものであり、先行研究において明らかになっているのは、音節内で F0 の顕著な下降があると、そうでない (F0 が平坦である) 場合と比べて長音の知覚が促進されるという点である。促音の知覚においても、ターゲットとなる子音の直前の音節内で F0 の急激な下降が生じる場合に、そうでない場合と比べて促音の知覚が促進されるという報告がある (Kubozono et al., 2013)。これは F0 下降が音

韻論的に長い音素の知覚を促進するという点で長音の知覚における F0 変動の影響と共通した傾向と言える。しかしながら、促音は該当する子音部分に通常 F0 が存在しないため、長音と直接比較しづらい面がある。一方で、基本的に有声音である鼻音は F0 を持つことから、撥音と長音であれば知覚に対する F0 変動の影響を比較しやすいと思われる。しかし、撥音の知覚における F0 変動の影響を扱った研究は管見の限りでは存在しないようである。そこで本研究は、3 音節語における第 1・第 2 音節間の撥音の知覚において、F0 変動がどのように影響するかを明らかにするために知覚実験を行い、日本語特殊拍の知覚における F0 変動の影響の一般化を目指す。以下、第 2 節では長音・促音の知覚に対する F0 変動の影響に関する先行研究の結果を概観し、第 3 節で撥音の知覚における F0 変動の影響を調べるために実施した知覚実験の結果を報告する。続く第 4 節では撥音とそれ以外の特殊拍において報告されている F0 変動の影響の現れ方を比較・考察する。

2. 特殊拍の知覚における F0 変動の影響

本研究は、日本語の特殊拍の一つである撥音の知覚において F0 の変動が何らかの影響を持つかを調べるものである。撥音の知覚における F0 変動の影響を調べるにあたって、まずは同じく日本語の特殊拍である長音・促音の知覚における F0 変動の影響に関する先行研究を概観する。

2. 1. 長音の知覚における F0 変動の影響：先行研究

日本語の長音の知覚における F0 変動の影響を調べた先行研究の多くは、F0 変動が無い（平坦な）母音と F0 が下降する母音を比較して、長音の知覚が生じやすいかを調べたものである。なお、母音の F0 と知覚される持続時間の関係については日本語に限らず英語などでも調べられている (Lehiste, 1976)。また、日本語の長音は日本語学習者にとって習得が難しい音の一つであることから、先行研究の中には日本語学習者の長音の知覚における F0 変動の影響を調べることに主眼を置いたものもあるが、本研究は日本語母語話者の特殊拍の知覚における F0 変動の影響を議論するため、以下で取り上げる実験結果はいずれも日本語母語話者が被験者である場合に得られたものである。

Kinoshita et al. (2002) は /zAza/ (A = a, i, u) という 2 音節語の F0 を操作して二者択一の同定実験を行い、F0 は持続時間ほど強い手がかりではないが、持続時間が曖昧な場合には F0 が下降するほど長母音だと判断される率が上がることを明らかにした¹。Lehnert-LeHouillier (2010) は、単音節語から作成した母音連続体を用いて AXB 法による実験を行ったところ、F0 が平坦である場合よりも、F0 が下降する場合の方がより母音が長いと判断しやすかったことを報告している。同様の手法による実験を行った Lehnert-LeHouillier (2007) でも、同様の結論が得られている。Inoue (2009) は、3 音節の /mama.ma/ の持続時間と F0 を操作して平板型および中高型に聞こえる [mamama]-[mama.ma] の連続体を作成し、同定実験を行ったところ、中高型（音節内でのアクセント下降を伴う）の方が平板型よりも長音の判断境界値が低かったことを報告している。

Takiguchi et al. (2010) では、F0 下降のみならず、F0 上昇の影響も考慮に入れて F0 変動の影響を調べる実験が行われた。Takiguchi らは、3 音節の無意味語 /mamama/ の語頭および語末の母音持続時間と F0 を操作して平坦・下降・上昇の 3 タイプの刺激系列を作成し、長母音か短母音かの同定実験を行ったところ、語頭・語末のどちらにおいても、やはり持続時間が主要な手掛かりではあるものの、日本語話者は下降する F0 を持つ刺激の判断境界値が平坦な F0 を

持つ刺激の判断境界値よりも低かった（つまり、日本語話者はF0下降を持つ母音を長母音だと判断しやすい）ことを報告している。一方、ピッチ上昇の影響は、語末では観察されたが、語頭では逆方向の影響が観察され、F0上昇を伴う刺激の方がF0変動のない刺激よりも長母音だと判断されにくいことを報告している。同様の結果は、竹安（2012b, 2012c）などでも報告されている。

以上のように、長音の知覚におけるF0変動の影響については、母音のF0が下降する場合には母音のF0が平坦な場合と比べて長音だと判断されやすいこと、また、母音のF0が上昇する場合には、F0の変動が無い場合と比べて、語頭では長音の知覚が抑制され、語末では長音の知覚が促進されることが明らかにされている。

2. 2. 促音の知覚におけるF0変動の影響：先行研究

促音の知覚におけるF0変動の影響を調べた研究は、長音に対する研究に比べるとそれほど多くはないが、Kubozono et al. (2011) および Kubozono et al. (2013) において、ターゲットとなる子音が属する音節内でF0下降が生じると、そうでない場合に比べて促音の知覚が促進されることが報告されている。

2. 3. 撥音の知覚におけるF0変動の影響：予測

撥音の知覚におけるF0変動の影響を調べた研究は管見では存在しないようであるが、同じ特殊拍である長音・促音の知覚におけるF0変動の影響の現れ方と、撥音の知覚におけるF0変動の現れ方が同じであるという仮説を立てることによって、撥音の知覚におけるF0変動の影響に関する予測を立てることが可能である。まず、F0が下降する場合は、F0が平坦である場合と比較して、長音と促音の知覚が促進されることから、撥音にも同様の傾向が観察されるとすれば、F0下降があればF0が平坦な場合と比べて撥音の知覚が促進されると予測できる。また、F0上昇については語内の位置によって影響の出方が異なるが、長音の知覚においては第1音節の母音のF0が上昇する場合にはF0が平坦な場合と比べて長音の知覚が抑制される（Takiguchi et al., 2010；竹安, 2012b, 2012c）ことから、本研究で対象とする第1・第2音節間に生じる撥音の知覚においても、当該子音にF0の上昇がある場合にはF0が平坦な場合と比べて発音の知覚が抑制されることが予測される。以下では、この予測が正しいかどうかを知覚実験によって検証する。

3. 知覚実験

この実験では、3音節語の第1・第2音節間に生じる撥音を対象とし、鼻音を含む無意味語の子音持続時間とF0を操作して作成した非撥音から撥音に至る音声連続体を用いて知覚実験を行うことで、日本語の撥音の知覚においてF0の変動がどのように影響するのかを調べる。

3. 1. 被験者

10名の日本語母語話者が実験に参加した。被験者はいずれも別府大学に通う学生であった。実験は2013年11月に別府大学にて実施された。各被験者には実験参加後に謝礼が渡された。

3. 2. 刺激

日本語母語話者（女性、熊本県出身）に無意味語「マママ」と「マンママ」（いずれもアクセ

ント型は平板型) を単独で5回ずつ発音してもらい、それを録音した²。刺激作成の際の参考にするため、録音した「マママ」と「マンママ」のそれぞれについてセグメントの平均持続時間を求めたところ、表1のとおりであった。

表1. 「マママ」と「マンママ」のセグメントの平均持続時間とSD (単位はms)

	C ₁ (/m/)	V ₁ (/a/)	C ₂ (/m/)	V ₂ (/a/)	C ₃ (/m/)	V ₃ (/a/)
マママ	48.6 (19.2)	110.2 (6.7)	88.0 (6.7)	116.6 (5.3)	84.4 (6.7)	147.8 (13.9)
マンママ	54.0 (3.8)	127.8 (5.1)	210.6 (25.8)	105.8 (8.4)	90.0 (14.6)	145.8 (5.3)

「マママ」のトークンの中から、各セグメント持続時間が総合的に見て平均持続時間に最も近かったものを一つ選び、このトークンを以下のように操作することで「マママ」～「マンママ」に至る音声連続体を作成した。なお、選び出したトークンのセグメント持続時間は、C₁が52ms、V₁が104ms、C₂が88ms、V₂が111ms、C₃が84ms、V₃が151msであった。

まず、選び出した「マママ」のトークンのF₀を200Hzで平坦になるように加工し、第2音節子音(C₂)の持続時間を、88msから20ms刻みで208msまで延長し、「マママ」から「マンママ」に至る音声連続体を作成した。子音持続時間の延長の操作は、前後の母音に遷移する部分を除いた子音区間の声帯振動周期をランダムに複製・挿入して行った。さらに、C₂の持続時間の異なるそれぞれの刺激について、語の開始部分のF₀を150Hzおよび267Hzに設定し、第2音節母音開始点で200HzになるようにF₀が直線的に上昇または下降するような系列を作成し、元の刺激(最初から200Hzのまま)なものに合わせて3種類の系列を作成した(以降、開始部分のF₀が150Hzのものを上昇系列、200Hzのものを平坦系列、267Hzのものを下降系列とする)³。なお、Takiguchi et al. (2010) および竹安 (2012b, 2013c) との比較をしやすいするため、本研究ではこれらの研究で用いられたF₀と同じ値を用いて刺激を作成することとした。

こうして得られた21個の刺激(3種類のF₀×7種類のC₂持続時間)を実験の刺激として用いた。以上の操作はpraat (Boersma & Weenink, 2012)を用いて行った。

3. 3. 実験手続き

実験は練習と本番の2つのブロックから成り、練習のブロックではC₂が88msである刺激と208msである刺激のみが、本番ではすべての刺激がランダムな順序で提示された。刺激間間隔は3秒とし、各刺激はヘッドフォン経由で計10回ずつ被験者に提示した。被験者は聞こえた音が「マママ」と「マンママ」のどちらに聞こえるかをコンピュータの画面をクリックすることにより回答した。刺激の提示、回答の記録はパソコンのプログラムにより制御された。

3. 4. 結果・考察

上昇・平坦・下降の各系列につき、プロビット分析により求めた系列別の50%判断境界値を表2に、また、系列ごとにC₂持続時間と撥音判断率の関係をプロットしたものを図1に示す。撥音の50%判断境界値は、上昇系列が最も高く、下降系列が最も低かった。判断境界値が低いほど、撥音だと判断されやすかったことを示すため、実験結果からは下降系列が撥音の知覚を促進し、上昇系列が撥音の知覚を抑制するという傾向が見て取れる。

被験者の回答を従属変数に、C₂持続時間(連続変数)と刺激系列(名義変数: 上昇、平坦、下降の3水準)を独立変数とするロジスティック回帰分析の結果、C₂持続時間の主効果が有意

だったが ($B=0.101$, $df=1$, $W^2=460.560$, $p<0.01$)、刺激系列の主効果は有意ではなかった ($W^2=5.340$, $df=2$, $p=0.069$ (n.s.))。また、C₂持続時間と刺激系列の交互作用も有意ではなかった ($W^2=4.102$, $df=2$, $p=0.129$ (n.s.))。以上の結果は、子音(鼻音)の持続時間は撥音の知覚に影響するのに対して、F₀は撥音の知覚に対して影響を与えないことを示すものであった。

以上のように、実験では撥音の知覚とF₀変動の影響の関係について予測した通りの傾向が観察されたが、統計的検定結果に基づけば、F₀変動の影響があるとは言えないことがわかった。検定の結果、有意差が出なかった場合には検定力が問題となるため、この点は今後の研究課題であるが、一般的に、長音や促音の知覚におけるF₀変動の影響を扱った先行研究においては、F₀変動の影響が存在する場合、10名程度の被験者に対して各刺激を10回提示すれば、分析において十分にその影響を検知することができており、本研究の実験の検定力が音声知覚に関連する先行研究と比較して著しく低いということはない。従って、仮に今後被験者数が増えて検定力が増した際、第1・第2音節間の撥音の知覚においてF₀変動が一定の影響を与えることが新たに判明したとしても、その効果量は長音や促音の知覚におけるF₀変動のそれと比較して小さいものとなることが予想される。

表2. 刺激：各系列への操作と実験結果のまとめ

系列	C ₂ 持続時間	F ₀ の操作	50%判断境界値
上昇	88ms~208ms (20ms刻み、7段階)	150Hz→200Hz	134.8ms
平坦		200Hz(変動なし)	133.1ms
下降		267Hz→200Hz	129.8ms

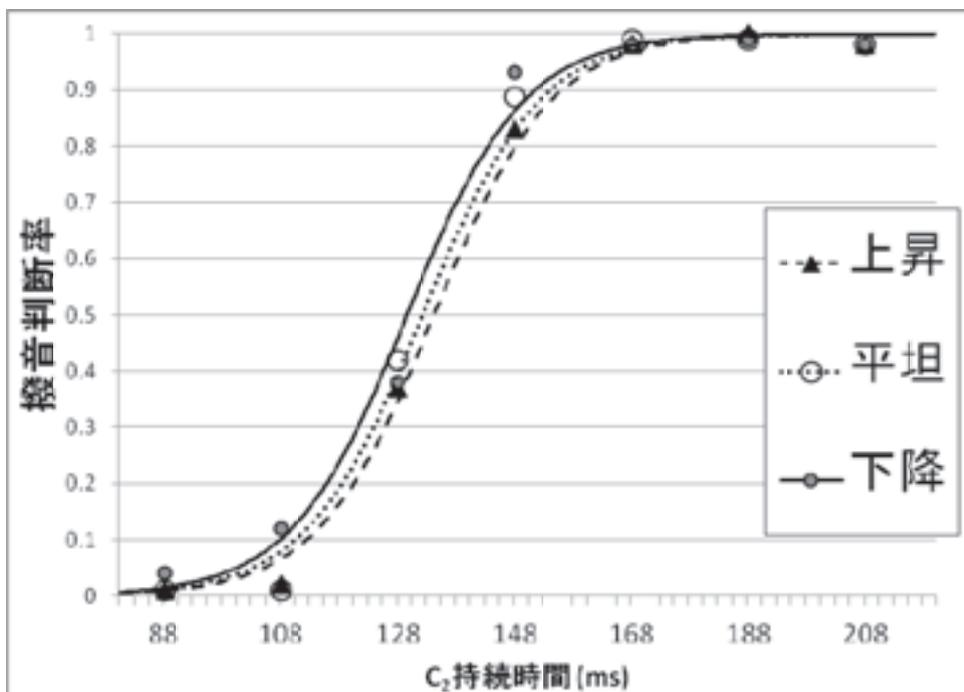


図1. C₂持続時間 (ms) と撥音判断率

4. 総合的考察

第1・第2音節間の撥音の知覚において、F0変動は実質的な影響を及ぼさない(少なくとも、長音や促音において見られるものよりも影響が弱い)ことが明らかとなった。撥音は長音・促音とともに特殊拍に分類され、音韻論的に1モーラの長さを有する音素であるという共通点を持つ。しかしながら、長音や促音の知覚において観察されるようなF0変動の影響が観察されなかった。F0変動の影響について撥音と長音・促音の間にこのような違いが生じたことに対しては、いくつかの理由が考えられる。今後の課題として、以下に可能性を指摘したい。

まず、本研究では、先行研究において長音・促音の知覚においてF0下降が長音・促音の知覚を促進したという共通点に着目し、同じ特殊拍である撥音についても同様の傾向が観察されるはずであると予測した。しかしながら、長音(母音)はそれ自体がF0を有するのに対し、促音(典型的には無声阻害音)はそれ自体が無声音であるために、該当する子音区間にはF0が存在しないため、先行研究でそれぞれ報告されている長音と促音の知覚に見られるF0変動の影響は全く別のメカニズムによって生じている可能性がある。すなわち、Takiguchi et al. (2010)をはじめとする先行研究で指摘されている長音の知覚におけるF0変動の影響とは、ターゲットとなる母音そのものが有するF0の変動が母音の音韻的長短の判断に与える影響を指しているのに対して、Kubozono et al. (2011, 2013)で指摘されている促音知覚におけるF0変動の影響は、ターゲットとなる子音に隣接する要素のF0変動の影響であるため、そもそも一般化するのにふさわしくなかった可能性がある。

日本語音韻論においては、撥音は長音・促音とともに特殊拍に分類される音素であるが、調音音声学的に見れば撥音は鼻音、長音は母音、促音は阻害音であり、それぞれ異なる特徴を持っている。また、聞こえ度の観点から見ても、長音(母音)が最も聞こえ度が高く、促音(阻害音)が最も聞こえ度が低く、撥音(鼻音)がその中間であるというように、異なる特徴を有するとも解釈できる。こうした調音音声学、もしくは聞こえ度のような音韻論的特徴の違いが撥音と長音・促音との違いを生じさせた可能性も否定できない。

撥音と長音・促音の間の違いではなく、もっと別のレベルの問題である可能性もある。例えば、長音の知覚に関するF0変動の影響を調べた先行研究(Takiguchi et al., 2010; 竹安, 2012cなど)の実験結果では、語内の位置によってもF0変動の影響の現れ方や影響の程度が異なっており、語頭音節では語末音節に比べてF0変動の影響が小さいように見受けられる。従って、撥音の場合でも、本研究で扱った第1・第2音節間(すなわち、撥音が語頭音節に属する環境)ではF0変動の影響が小さいが、他の位置では強いF0変動の影響が生じる可能性は残っている。

被験者の出身地の違いも、研究間の違いを生み出す要因になっているかもしれない。本研究の被験者は大分県・福岡県・熊本県を中心とする九州出身者が主であるが、Takiguchi et al. (2010)や竹安(2012c)ではそれぞれ東京方言話者、愛知・三重方言話者と、被験者の母方言が異なっている。竹安(2012c)では、東京方言話者と愛知・三重方言話者の間には長音の知覚に対するF0変動の影響に関して実質的な違いがなかったことから、F0変動の影響が日本語に広く観察される現象であると結論付けているが、九州諸方言についても同じことが当てはまるかどうかは検討すべき課題である⁴。

同様に、刺激作成元とした音声の特徴の違いが実験結果の違いを生じさせた原因である可能性も否定できない。本研究と同じ音素配列の無意味語(マママ)をもとに刺激を作成し、実験手法も近いTakiguchi et al. (2010)の刺激作成元の音声と、本研究での刺激作成元の音声の特徴を

比較すると以下のようになり、同じ「マママ」であっても必ずしもすべてが似通っているわけではないことがわかる。

表3. Takiguchi et al. (2010) と本研究の刺激作成元音声の特徴の比較

	発話者	セグメント持続時間					
		C ₁ (/m/)	V ₁ (/a/)	C ₂ (/m/)	V ₂ (/a/)	C ₃ (/m/)	V ₃ (/a/)
Takiguchi et al.(2010)	女性 (静岡県出身)	23ms	88ms	57ms	121ms	66ms	167ms
本研究	女性 (熊本県出身)	48.6ms	110.2ms	88.0ms	116.6ms	84.4ms	147.8ms

先行研究との間で共通する結果が得られている限りは、異なる条件の音声をもとに刺激を用いた方が現象の一般化につながるが、今回のように共通する結果が得られず、条件を統制して何が原因かを探る必要がある場合には、このような刺激作成元の音声の特徴の違いも念のため考慮に入れるべきである。

以上、様々な可能性を指摘してきたが、最も大きな問題は、撥音をはじめとする特殊拍の知覚における F0 変動の影響に関する研究の蓄積が少ないため、十分に比較することができない点である。特殊拍と F0 変動の影響の関係について、全体像を明らかにするためには、これまでに挙げたような事柄を考慮に入れながら、今後様々な条件での実験を継続して行っていく必要がある。

4. 結論

本研究では、日本語母語話者を対象に、日本語の撥音の知覚に対して当該子音の基本周波数 (F0) がどのような影響を与えるのかを明らかにすることを目的とし、第1・第2音節間に鼻音を含む3音節の無意味語について、鼻音の持続時間と語のF0を操作した刺激を用いて知覚実験を行った。実験の結果、第1・第2音節間の撥音の有無の判断において、F0の変動はほとんど影響しないことが明らかとなった。

謝辞

本研究は、科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）・若手（B）「日本語の特殊拍の知覚に対する韻律情報の影響とその習得過程に関する研究」（課題番号：25871012）に関連する研究成果の一部である。

参考文献

- Amano, S., Mugitani, R., & Kobayashi, T. 2007. Perceptual boundary between a single and a geminate stop in Japanese. *Proceedings of the 16th International Congress of Phonetic Sciences (ICPhS XVI)*, 733–736.
- Boersma, P. & Weenink, D. 2012. Praat: doing phonetics by computer. Online: <http://www.praat.org/>
- Inoue, M. 2009. Perception of Japanese quantity by Swedish speaking learners: a preliminary analysis. *Proceedings of the XXIIth Swedish Phonetics Conference (FONETIK 2009)*, 112–115.
- Kinoshita, K., Behne, D. M., & Arai, T. 2002. "Duration and F0 as perceptual cues to Japanese vowel quantity", *Proceedings of the 7th International Conference on Spoken Language Processing (ICSLP)*, pp. 757–760.

- Online: http://www.splab.ee.sophia.ac.jp/papers/2002/2002_03.pdf, accessed on 2 Sep, 2009.
- Kubozono, H., Takeyasu, H., Giriko, M., & Hirayama, M. 2011. Pitch cues to the perception of consonant length in Japanese. *Proceedings of the 17th International Congress of Phonetic Sciences (ICPhS XVII)*, 1150–1153.
- Kubozono, H., Takeyasu, H., & Giriko, M. 2013. On the positional asymmetry of consonant gemination in Japanese loanwords. *Journal of East Asian Linguistics*, 22 (4), 339–371.
- Lehiste, I. 1976. Influence of fundamental frequency pattern on the perception of duration. *Journal of Phonetics*, 4, 113–117.
- Lehnert-LeHouillier, H. 2007. The influence of dynamic F0 on the perception of vowel duration: cross-linguistic evidence. *Proceedings of ICPhS Saarbrücken*, 16, 757–760.
- Lehnert-LeHouillier, H. 2010. A cross-linguistic investigation of cues to vowel length perception. *Journal of Phonetics*, 38, 472–482.
- Nagano-Madsen, Y. 1992. *Mora and Prosodic Coordination, A Phonetic Study of Japanese, Eskimo and Yoruba*. Travaux de l'Institut de Linguistique de Lund 27. Lund: Lund University Press.
- Oba, R., Braun, A., & Handke, J. 2005. The perception of Japanese geminates by native and nonnative listeners. *The Phonetician*, 92, 9–29.
- Tagiguchi, I., Takeyasu, H., & Giriko, M. 2010. Effects of a dynamic F0 on the perceived vowel duration in Japanese. *Proceedings of Speech Prosody2010* (the 5th International Conference of the Speech Prosody Special Interest Group (SProSIG) of the International Speech Communication Association (ISCA)) [CD-ROM], 100944 : 1–4. (pdf: <http://speechprosody2010.illinois.edu/papers/100944.pdf>)
- Toda, T. 2003. *Second language speech perception and production: acquisition of phonological contrasts in Japanese*. Lanham, Maryland: University Press of America.
- 大深悦子 2003. 「促音 / tt / の知覚: アクセント型と促音・非促音語の音響的特徴による違い」『音声研究』7 (1), 70–76.
- 大深悦子・森庸子・桐谷滋 2005. 「促音の知覚に対する先行・後続母音長の影響」『音声研究』9 (2), 59–65.
- 窪菌晴夫 1999. 『日本語の音声』岩波書店.
- 窪菌晴夫・竹安大・儀利古幹雄 2011. 「日本語促音の『位置効果について』」, 口頭発表: *International Workshop on Geminate Consonants (GEMCON)*, 神戸大学, 2011年1月9日.
- 鮮于媚 2007. 「促音の知覚における近接音環境の影響: 音節内補償効果を中心に」『情報処理学会研究報告』SLP-69 (24), 137–142.
- 竹安大 2009. 「摩擦音の促音知覚における摩擦周波数特性の影響」『音韻研究』12, 43–50.
- 竹安大 2012a. 「促音の知覚に対する先行音節子音・母音の持続時間の影響」『音韻研究』15, 67–78.
- 竹安大 2012b. 「F0変動と母音の長短判断について—愛知および三重方言話者の場合—」『Philologia』(三重大学英語研究会), 43, pp. 81–93.
- 竹安大 2012c. 「語頭における F0変動と母音の長短の知覚」『名古屋芸術大学研究紀要』, 第33巻, 133–139.
- 竹安大 2013. 「破擦促音の知覚に対する閉鎖区間および摩擦区間持続時間の影響について」『別府大学紀要』, 第54号, pp. 79–86.
- 竹安大・儀利古幹雄 2010. 「母音の長短の判断における非対称性: 隣接音節の母音持続時間の影響」『音韻研究』(日本音韻論学会編), 開拓社, 第13号, pp. 13–20.
- 藤崎博也・杉藤美代子 1977. 「音声の物理的性質」『音韻 (岩波講座日本語5)』63–106. 東京: 岩波書店.
- 松井理直 2011. 「日本語における摩擦促音の知覚の手がかりについて」*International Workshop on Geminate Consonants (GEMCON)*: 口頭発表, 神戸大学, 2011年1月9日.
- 渡部真一郎・平藤暢夫 1985. 「二音節語における無声破裂音と促音の判断境界と先行母音の長さの関係」『音言

語』(近畿音声言語研究会) I. 1-8.

注

- 1 Kinoshita et al. (2002)の実験においては、母音が/a/のときには有意差が得られなかったとされているが、その他の先行研究では母音が/a/のときにもF0の下降による影響が観察されているため、以下では問題としないこととする。
- 2 実際には、「マママ」と「マンママ」のみを発音してもらったのではなく、この2つの語を含む様々な無意味語を並べたリストを作成し、リストを一通り読み上げてもらうことを5回繰り返すことによって「マママ」と「マンママ」について5つのトークンを得た。
- 3 本研究では、V2の開始点をターゲットとして直線的に変化させている。従って、C₂の延長に伴って時間当たりのF0変動幅が小さくなっている。時間当たりのF0変動幅が変わらないように操作した場合と比較して、これが実験結果にどのような影響をもたらすのかは定かではないが、先行研究(例えば、Takiguchi et al., 2010など)でも本研究と同様に時間当たりのF0変動幅が異なってくるような手法で刺激を作成しているため、先行研究との比較をするという観点からは本研究の手法で問題がないと言えよう。
- 4 Nagano-Madsen (1992)は、無アクセント方言の話者には母音長の知覚においてF0下降の影響が見られないと報告している。筆者が接した限りでは、本研究の被験者たちは何らかのアクセントを有しているように思われたが、その中に無アクセント方言話者が入っており、結果的にF0変動の影響がはっきりと観察されなかった可能性もある。こうした点も含めて今後の検討課題である。