

# 韓国語の語中母音間での平音・濃音・激音の発音に関する音響音声学的研究<sup>#</sup>

岩井亮雄

キーワード: 韓国語 平音 濃音 激音 音響音声学 京畿道方言 慶尚道方言 地域性

## 要旨

韓国語の語中母音間での平音・濃音・激音の発音を音響音声学的に分析した。実験被験者は比較的若い京畿道方言と慶尚道方言の話者である。平音・濃音・激音の後続母音の長さや発音に見られる地域性を示し、音声の共通性、弁別性、多様性を論ずる。

## 1. 序論

韓国語の平音・濃音・激音は、次のように、伝統的に記述・分類される。平音は弱めの帯気性を持つ無声音で、語中母音間では有声音である。濃音は喉頭緊張を伴う無声無気音、激音は帯気性の強い無声音である。歯茎摩擦音の *s* と *ss* の 2 項対立は前者が平音、後者が濃音であると伝統的に見なされる。前者を激音、後者を濃音とする立場もある (Kagaya 1974 など)。<sup>1</sup>

語中母音間での平音・濃音・激音の音響音声学的特徴として、以下の点がすでに指摘されている。閉鎖時間が平音<激音<濃音の順に短い (배재연他 1999, 이경희他 2000)。平音は無声音、完全有声音、半有声音のいずれでも実現され得る (Han 1996, およびその他の先行研究を総合して)。激音の VOT が平音・濃音より長い (배재연他 1999, 이경희他 2000, 山崎 2013)。後続母音の持続時間が激音<平音<濃音の順に短い (Cho 1996)。後続母音の強さに顕著な違いはない (이경희 2000)。激音の  $F_0$  が平音・濃音より大きい (이경희他 2000)。

【表 1-1】 語中母音間での破裂音に関する先行研究のまとめ

1.	閉鎖時間	平音<濃音、平音<激音
2.	平音の有声性	無声音、完全有声音、半有声音
3.	VOT	平音<激音、濃音<激音
4.	後続母音持続時間	激音<平音<濃音
5.	破裂エネルギー	話者によって異なる
6.	後続母音頭の $F_0$	平音<激音、濃音<激音

また語中母音間での *s*・*ss* の音響音声学的特徴として、以下の点がすでに指摘されている。

<sup>#</sup> 本稿をはじめに当たり、実験に協力いただいた被験者の皆様、そして本稿執筆に当たり有益なコメントをくださいました指導教員の福井玲先生に、改めて感謝申し上げます。

<sup>1</sup> 以下、本稿では、*s*・*ss* の 2 項対立も含めて、平音・濃音・激音と呼ぶ場合がある。

語中母音間の s では、スペクトルの帯気音性が見られず、完全有声音である場合も見られる (Cho et al. 2002)。摩擦噪音持続時間、 $F_0$ 、重心周波数の値は、 $s < ss$  の順に小さく、 $H_1-H_2$  と  $H_1-F_2$  の値は、 $ss < s$  の順に小さい (Cho et al. 2002)。

[表 1-2] 語中母音間での s・ss の音響音声学的分析 (Cho et al. 2002)

1.	摩擦噪音持続時間	$s < ss$
2.	$F_0$	$s < ss$
3.	重心周波数	$s < ss$
4.	$H_1-H_2$	$ss < s$
5.	$H_1-F_2$	$ss < s$

先行研究を叩き台に、語中母音間での平音・濃音・激音の発音を音響音声学的に (再) 検証する。語頭については多くの先行研究があるが、語中については少ない。語中母音間での平音・濃音・激音を取り上げて実験を行うゆえんである。検証結果から京畿道方言話者と慶尚道方言話者の発音を比べ、従来あまり指摘されてはいない発音の地域性を示す。発音の地域性と従来知見を手がかりに、音声の共通性、弁別性、多様性について論じる。

本稿の構成は以下のとおり。まず 2 章で、実験方法を述べる。次の 3 章で、実験結果を示す。続く 4 章では、実験結果をもとに考察を行う。5 章は、結論である。

## 2. 方法

### 2.1. 録音素材

録音素材を [表 2-1] に示す。語中母音間での破裂音・破擦音の 3 項対立と、歯茎摩擦音での 2 項対立を含む無意味語のミニマルペア “aCata (C = k, kk, k<sup>h</sup>, t, tt, t<sup>h</sup>, p, pp, p<sup>h</sup>, s, ss, c, cc, c<sup>h</sup>) ” である。

[表 2-1] 録音素材

No.	a. (平音)	b. (濃音)	c. (激音)
1.	아가다 akata	아까다 akkata	아카다 ak <sup>h</sup> ata
2.	아다다 atata	아따다 attata	아타다 at <sup>h</sup> ata
3.	아바다 apata	아빠다 appata	아파다 ap <sup>h</sup> ata
4.	아사다 asata	아싸다 assata	
5.	아자다 acata	아짜다 accata	아차다 ac <sup>h</sup> ata

被験者には、録音素材を 2 回読み上げてもらった。1 回目は、1a.→1b.→1c.→2a.→……→5c. の順に、2 回目は 1 回目の b. と c. を入れ替えた、1a.→1c.→1b.→2a.→……→5b. の順に、読み上げて

もらった。

## 2.2. 録音方法

録音には、フリーソフトウェア Praat (ver 5. 3. 32) とコンデンサー型外付けマイクを使用した。USB 端子接続型オーディオインターフェースにマイクを接続してパソコンに音声を取り込む。設定は、1 チャンネル (モノラル)、16 ビット、44100Hz (サンプリング周波数) である。

録音は、雑音の少ない静かな場所で行った。呼気が直接かからないように被験者の口元とマイクの距離を設定した。録音開始前にレベルメータが適度に振れるように適切な録音レベルに調節した。

## 2.3. 測定箇所

測定箇所および観察箇所を [表 2-2] に示す。録音同様、フリーソフトウェア Praat (ver 5.3.32) を用いて測定した。測定方法・観察方法の詳細は、2.4 節で述べる。

[表 2-2] 測定箇所・観察箇所

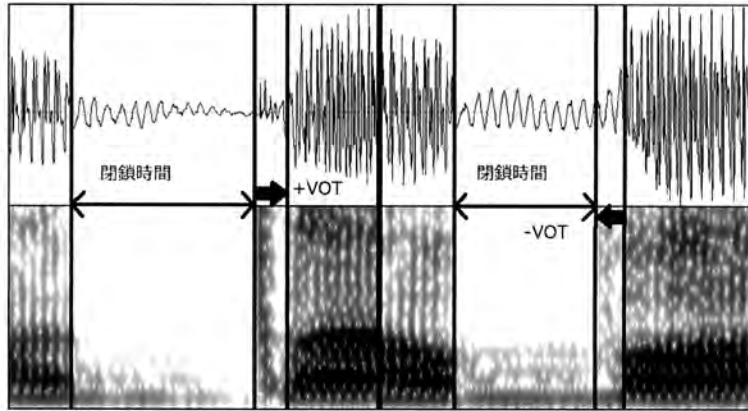
1.	閉鎖時間 [ms]
2.	頭子音の有声性
3.	頭子音の VOT [ms] (破裂音)
4.	頭子音の (摩擦噪音を含む) VOT [ms] (破裂音)
5.	頭子音の (氣息を含む) 摩擦噪音持続時間 [ms] (摩擦音)
6.	後続母音の持続時間 [ms]
7.	後続母音の強さのピーク [dB]
8.	後続母音頭の $F_0$ [Hz]
9.	後続母音頭の $H_1$ - $H_2$ [dB]
10.	後続母音頭の $H_1$ - $F_2$ [dB]

被験者の発音の内省も観察した。被験者には録音前後に自身の語中母音間での平音・濃音・激音の発音について内省してもらった。これらの発音をどのように意識して区別するかを記述式で問うた。

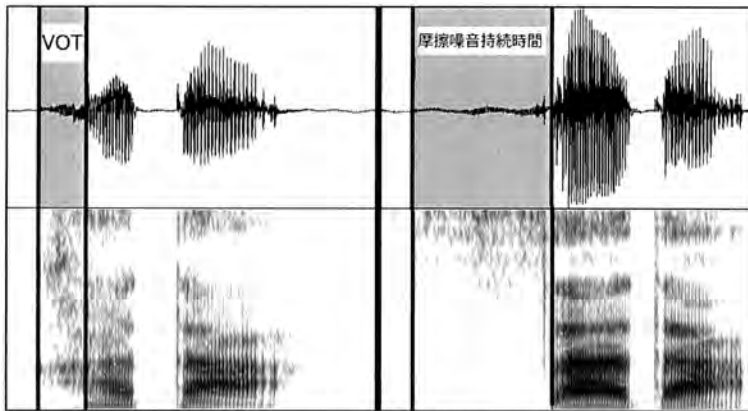
## 2.4. 測定方法

測定にはフリーソフトウェア Praat (ver 5. 3. 32) を使用した。測定は、 $H_1$ - $H_2$  と  $H_1$ - $F_2$  以外は小数点第一位を四捨五入した値、 $H_1$ - $H_2$  と  $H_1$ - $F_2$  は小数点第一位までの値を採用した。[表 2-2] の 1. ~10. の測定方法の詳細を以下で述べる。一部、[図 2-1] から [図 2-3] で図示した。<sup>2</sup>

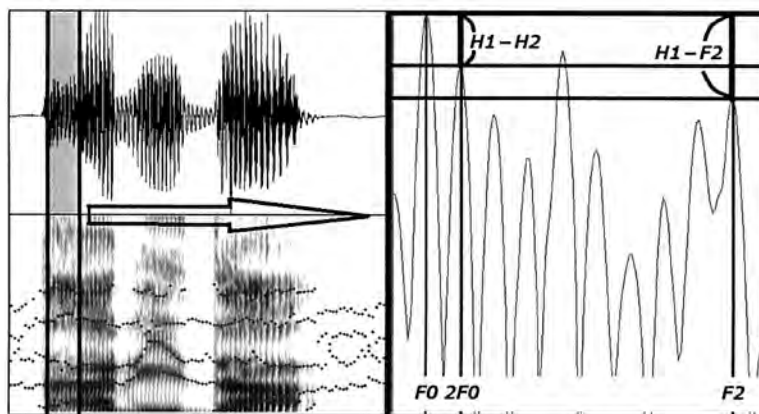
<sup>2</sup> 音響分析の方法については、青井 (2011)、伊藤 (2012)、峯松 (2012) を主に参照した。



[図 2-1] 半有声音 (+VOT) の平音 (左) と完全有声音 (-VOT) の平音 (右)



[図 2-2] 頭子音の無声破裂音 (+VOT) の VOT (左) と歯茎摩擦音の摩擦噪音持続時間 (右)



[図 2-3] 後続母音頭の  $H_1-H_2$  と  $H_1-F_2$

1. 閉鎖時間 [ms] は、先行母音終了から VOT までの時間を音声波形とフォルマントを参照して測定する。わたりが存在するため、母音終了点（母音と子音の境界）は必ずしも明瞭に観察できるわけではない。閉鎖時間は、およその値である。

2. 頭子音の有声性は、ボイスバー（フォルマント）の有無から観察する。ボイスバーが確認できない場合は無声、確認できる場合は有声である。閉鎖時間が短いため聴覚印象では有声に聞こえることがあるが、ボイスバーが確認されない場合は無声とする。

3. 頭子音の VOT [ms]（破裂音）は、破裂開放から声帯振動開始までの時間を音声波形とフォルマントを参照して測定する。声帯振動が閉鎖解放前に始まると VOT は負値であり、声帯振動が閉鎖解放後に始まると正值である。

4. 頭子音の（摩擦噪音持続時間を含む）VOT [ms]（破擦音）は、3.に同じである。

5. 頭子音の（氣息を含む）摩擦噪音持続時間 [ms]（摩擦音）は、摩擦噪音開始から声帯振動開始までの時間を音声波形とフォルマントを参照して測定する。摩擦噪音は、高周波数帯（5000~8000Hzの辺り）のフォルマントに着目する。

6. 後続母音の持続時間 [ms] は、声帯振動開始から母音終了までの持続時間を測定する。母音開始点と母音終了点（子音と母音ないし母音と子音の境界）は必ずしも明瞭に観察できるわけではない。わたりが存在するからである。後続母音の持続時間は、およその値である。

7. 後続母音頭の  $F_0$  [Hz] は、後続母音頭約 50ms の平均値を測定する。母音頭の  $F_0$  は不安定であり、Praat が計算間違いする場合も見られるので、スペクトルからも確認する。基本音の振幅スペクトル  $H_1$  に対応する横軸の基本周波数  $F_0$  を測定する。

8. 後続母音の強さのピーク [dB] は後続母音の intensity の最大値を測定する。Cho et al. (2002) では後続母音の中間点 (midpoint) の強さを測定しているが、後続母音の持続時間は、必ずしも明瞭に捉えられるとは限らないため、ピークを測定する。

9. 後続母音頭の  $H_1$ - $H_2$  [dB] は、後続母音頭約 50ms について測定する。まず後続母音頭約 50ms の  $F_0$  [Hz] を求め、後続母音頭約 50ms のスペクトルを表示して  $H_1$  と  $H_2$  の差を計算する。

10. 後続母音頭の  $H_1$ - $F_2$  [dB] は、後続母音頭約 50ms について測定する。まず後続母音頭約 50ms の  $F_0$  [Hz] と  $F_2$  [Hz] を求め、後続母音頭約 50ms のスペクトルを表示して  $H_1$  と  $F_2$ （振幅スペクトル）の差を計算する。一般に  $F_2$  は周波数（単位 [Hz]）を指すが、 $H_1$ - $F_2$  に限って、 $F_2$  はその周波数に対応する振幅成分（単位 [dB]）を指すことになる。

### 3. 結果

#### 3.1. 被験者

実験の被験者は 12 名である。出身地（言語形成期を過ごした地域）の内訳は京畿道方言話者 6 名（女性 4 名、男性 2 名）、慶尚道方言話者 6 名（女性 3 名、男性 3 名）である。年齢別にみると 1970 年代生まれ 4 名、1980 年代生まれ 7 名、1990 年代生まれ 1 名である。実験実施時、被験者全員が日本滞在中であった。身分は、東京大学の学部生、大学院生、研究生、研究員のいずれかであった。被験者の詳細を [表 3-1] に整理した。

[表 3-1] 被験者一覧

No.	出身地		性別	生年
1.	ソウル・京畿道方言		男性	1977
2.	ソウル・京畿道方言		女性	1983
3.	ソウル・京畿道方言		女性	1979
4.	ソウル・京畿道方言		女性	1979
5.	京畿道	仁川	女性	1986
6.	京畿道	義王	男性	1989
7.	慶尚道	釜山	男性	1993
8.	慶尚道	釜山	男性	1972
9.	慶尚道	釜山	女性	1987
10.	慶尚道	釜山	女性	1984
11.	慶尚道	大邱	女性	1986
12.	慶尚道	蔚山	男性	1981

### 3.2. 被験者の内省

語中母音間での平音・濃音・激音の発音に関する被験者の内省を [表 3-2, 3] にまとめた。これらは録音前後に被験者に行った、自由記述式のアンケートの結果にもとづく。語中母音間での母音間平音・濃音・激音を発音するときに意識すること、3者の区別の仕方を問うた。

### 3.3. データ

録音データは全部で 336 例である。被験者 12 人に対して、[表 2-1] の録音素材を 2 回ずつ録音したからである。1つの素材に対しては、各 24 例（京畿道方言話者 12 例、慶尚道方言話者 12 例）である。このうち、録音に失敗したり、被験者が明らかに間違った単語を発音したりして、分析に不相当と判断されたものはなかった。

以下、[図 4-1] から [図 4-15] に測定結果を示す。測定箇所は [表 2-2] で述べたとおりである。それぞれ京畿道方言話者と慶尚道方言話者の場合に分ける。棒グラフは平均値を示し、誤差範囲は平均値の 95%信頼区間（Student の t 分布による推定）を示す。サンプル数と平均値と標準偏差もあわせて示した。サンプル数・平均値・標準偏差を提示しておくのは、平均値の推定と検定を必要に応じて実行できるからである。<sup>3</sup>

ここで [図 4-1, 2] の閉鎖時間と [図 4-3, 4] の VOT について補足する。まず [図 4-1, 2] では、s・ss に対する値がない。全被験者で s・ss では閉鎖時間が観察されなかったからである。

次に [図 4-3, 4] では、平音の VOT が正值であるデータ (+VOT) と負値であるデータ (-VOT) に場合分けして統計処理した。平音の VOT は、サンプル数がほかと異なるので注意が必要で

<sup>3</sup> 統計処理の方法については、岡田 (1981) を主に参照した。

[表 3-2] 被験者の内省 1 (破裂音・破擦音)

No.	母音間の平音	母音間の濃音	母音間の激音
1.	意識しない、激音がぼんやりと強い、単語で区別する		
2.	有声化される 日本語の濁音	喉が詰まる感じ 喉が絞まる感じ	有声化されない 空気が強く出る 唾が飛ぶ場合もある
3.	意識しない		
4.	意識しない		
5.	特に意識しない		
6.	濃音と激音で述べた要素を含まないで自然に	力を込めて (kk に限ればのどの閉鎖を意識して)	息 (空気) が抜ける感じ
7.	ゆるく	舌に力を入れる	出す息の量を増やす
8.	普通に	喉を閉じる	最後で息が出る
9.	慣習的になれた発音をする		
10.	特に意識しない	空気が出ない 発音するとき大変	空気が出る
	もともと意識して区別しないので、区別する理由が感じられない		
11.	特に意識しない	息を一瞬止める	息を強く出す
12.	濁る (有声化)	息が出ない 喉頭化 [?]	息が強い
	濃音と激音を区別しない場合がある		

ある。京畿道方言話者の p のデータに棒グラフも誤差範囲 (平均値の 95%信頼区間) もないのは、サンプル数が 0 例だから (京畿道方言話者全員が p を有声で発音していたから) である。慶尚道方言話者のデータで c (-VOT) に誤差範囲がないのは、サンプル数が 1 例 (自由度 f=0) だからである。京畿道方言話者の c (-VOT) と慶尚道方言話者の p は、サンプル数が 2 例 (自由度 f=1) であるから、誤差範囲の表示は省略する。

最後に有声性について述べる。まず [図 4-3, 4] から分かるように、平音の VOT は正值と負値の場合が確認された。つまり平音が有声で実現する場合と無声で実現する場合があった。また VOT が正值 (+VOT) であっても、子音途中から声帯が振動し始める (ボイスパーが確認できる) 場合も確認された。つまり平音が無声で実現したサンプルには、半有声で実現する場合もあった。したがって語中母音間での平音の有声性は、完全有声音・半有声音・無声音のいずれも確認された。<sup>4</sup>

<sup>4</sup> 被験者 1 人当たり各素材を 2 回ずつ録音したことはすでに述べた。このとき、同じ録音素材に対する平音の有声性が、必ずしも 2 回とも一致するとは限らなかった。つまり 1 回目は VOT が正值、2 回目は VOT が負値

[表 3-3] 被験者の内省 2 (歯茎摩擦音)

No.	母音間の s	母音間の ss
1.	ss の方が強い	
2.	사다 sata : 均一に	싸다 ssata : 싸 ssa にアクセントが置かれ、 다 ta が弱く感じられる
3.	弱く出すよう意識する	強く出すよう意識的に努力する
4.	意識しない	
5.	楽に発音	喉の緊張
6.	自然に	やや力を込めて、「ためて」発音するとい う意識もあるような気がする
7.	ss の方が s より強く発音時間が微妙に長い 年配の話者では差がない	
8.	特に慶尚道方言話者は s と ss の発音を区別するのが容易でない ss の発音は意識しないとできない	
9.	意識しない	
10.	意識しない	
11.	ss の方を s より強勢を入れて発音する	
12.	ss では摩擦を起こす前に息をためる	

#### 4. 考察

##### 4.1. 子音の特徴 (閉鎖時間、有声性、VOT)

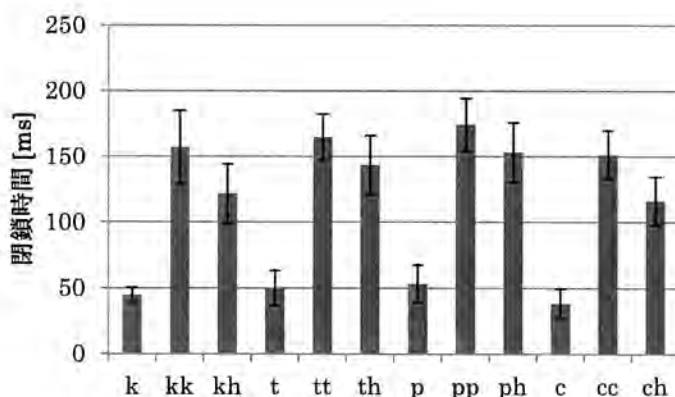
まず [図 4-1, 2] により、閉鎖時間は、両方言ともに、平音<激音<濃音の順に短い [平音<激音、平音<濃音は有意差が認められ、激音<濃音はほとんどの場合で有意差が認められる<sup>5)</sup>。これは、平音の閉鎖時間が濃音・激音より短いという従来<sup>5)</sup>の知見と一致する。

次に 3.3 節で述べたとおり、平音は、両方言ともに、完全有声音・半有声音・無声音のいずれも確認された。これも、従来<sup>5)</sup>の知見と一致する。脚注 4 で述べたとおり、同じ被験者であっても、1 回目と 2 回目の録音で、同じ録音素材の有声性が異なる場合が見られた。これは、平音の有声性が話者によって異なるだけでなく、同一話者の発音においても異なり得ることを示唆する。また本実験結果からは、両唇破裂音 p は完全有声音として実現しやすく、破裂音 c は無声音 (ないし半有声音) で実現しやすいことが分かる。歯茎破裂音 t と軟口蓋破裂音 k は無声音の方がやや優勢であった。これらは、調音位置と有声性の間に一定の傾向があることを示

(あるいは 1 回目は VOT が負値、2 回目は VOT が正値) である場合も確認された。

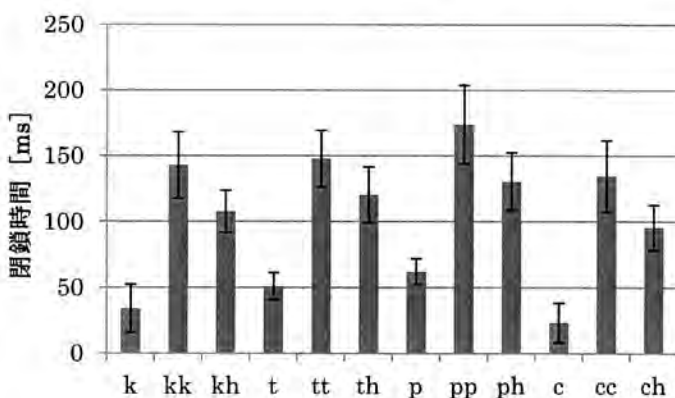
<sup>5)</sup> 本稿では、2 つの平均値に有意差が認められるか否かを、t 検定、有意水準 5% の片側検定により、判断している。ただし有意差が認められなくても、平音・濃音・激音を区別する特徴といえるかもしれない。統計上は誤差の範囲内であっても、発音上 (あるいは知覚上)、値の差がこれらを区別する手がかりとなっている可能性もあるからである。





閉鎖時間	k	kk	kh	t	tt	th	p	pp	ph	c	cc	ch
サンプル数	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
平均値	44.7	157	122	49.7	165	144	53.4	174	153	38.1	152	116
標準偏差	8.4	42.2	33.6	20.1	26.6	33.6	21.1	29.6	34	17.1	27.3	27.7

【図 4-1】 閉鎖時間 [ms] (京畿道方言話者)



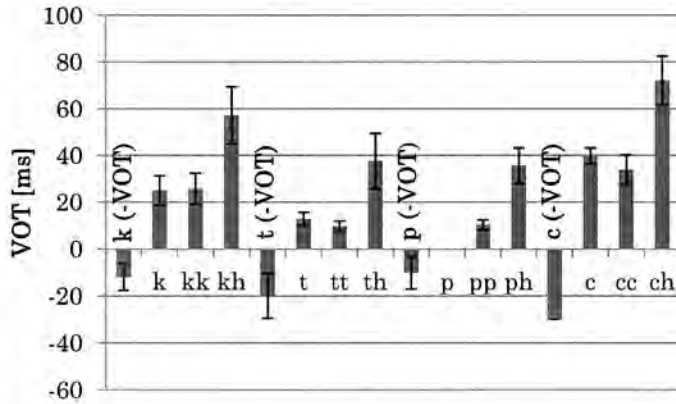
閉鎖時間	k	kk	kh	t	tt	th	p	pp	ph	c	cc	ch
サンプル数	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
平均値	34.1	143	108	50.8	148	120	61.8	174	130	23.3	135	95.3
標準偏差	27.2	38	23.8	15.4	32.4	31.8	14.9	45	33.1	22.5	40.8	26.1

【図 4-2】 閉鎖時間 [ms] (慶尚道方言話者)

峻していると考えられる。<sup>6</sup>

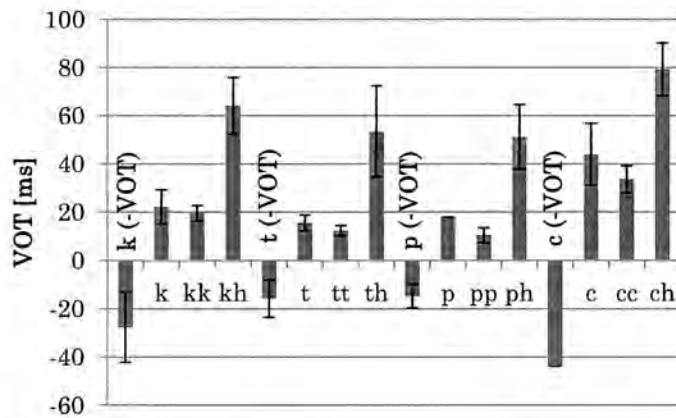
また s は、いずれも無声音であった。これは、語中母音間の s が完全有声音で実現した例が約 46%であったという Cho et al. (2002) の報告と異なる点で注目される。

<sup>6</sup> 日本語の若い話者では、有声破裂音の VOT が正值になる傾向がある (高田 2011)。これは、本研究で韓国語の語中母音間での平音の VOT が、正值の場合と負値の場合で同程度確認されることと関連があると思われる。日本語の有声子音と韓国語の平音の有声音の出現パタンの類似性については、宇都木 (2009) も指摘している。



VOT	k(-)	k	kk	kh	t(-)	t	tt	th	p(-)	p	pp	ph	c(-)	c	cc	ch
サンプル数	4	8	12	12	4	8	12	12	12	0	12	12	2	10	12	12
平均値	-12	25	25.7	57.2	-20	12.8	9.8	37.6	-10	0	10.3	35.6	-30	39.7	33.9	72.1
標準偏差	3	7.1	10.1	18.5	5.2	2	3.3	17.8	10.1	0	3.1	11.3	7.1	4.6	9.5	15.7

〔図 4-3〕 VOT [ms] (破裂音・破擦音) (京畿道方言話者)

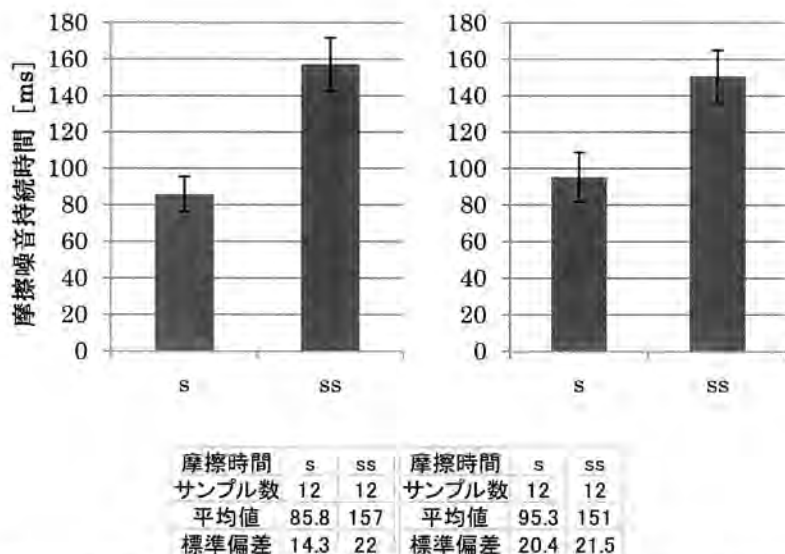


VOT	k(-)	k	kk	kh	t(-)	t	tt	th	p(-)	p	pp	ph	c(-)	c	cc	ch
サンプル数	5	7	12	12	4	8	12	12	10	2	12	12	1	11	12	12
平均値	-28	22.1	19.5	64.1	-16	15.5	12.2	53.4	-15	18	10.4	51.2	-44	43.9	33.6	79.3
標準偏差	10.4	7.1	4.7	17.7	4.2	3.6	3.2	28.5	6.5	8.5	4.6	20.1	0	18.2	8.3	16.5

〔図 4-4〕 VOT [ms] (破裂音・破擦音) (慶尚道方言話者)

それから [図 4-3,4] により、VOT は、両方言ともに、激音が平音・濃音より長い〔有意差が認められる〕。これは、従来の知見と一致する。平音の VOT が正值の場合、平音が濃音より長い場合が多い〔ほとんどの場合で有意差が認められない〕。<sup>7</sup>

<sup>7</sup> 語頭では、濃音<平音<激音の順に短い(Lisker and Abramson 1964 など、多くの先行研究で指摘されている)。激音の VOT が長い点は、語中母音間の場合と同じである。ただし比較的若いソウル方言話者は、平音と激音の VOT が近くなってきている (Silva 2006, Kang and Guion 2008)。この特徴は、語中母音間では確認できない。なお、語頭の平音は基本的に無声音であるので、平音の有声性については、語頭と語中母音間で異なる。



〔図 4-5〕 摩擦噪音持続時間 [ms] (摩擦音) (左：京畿道方言話者、右：慶尚道方言話者)

最後に〔図 4-5〕により、摩擦噪音持続時間は、両方言ともに、ssがsより長い〔有意差が認められる〕。これも、従来の知見と一致する。

以上により、語中母音間での平音・濃音・激音の子音の特徴(閉鎖時間、平音の有声性、VOT)を検証すると、〔表 1-1, 2〕で述べた、従来の知見と同じ結果が得られた。なお、実験結果と〔表 3-2, 3〕の被験者の内省(の一部)は、概ね一致する。

ところで、有声性と閉鎖時間には関係があることは既知のとおりである。音声知覚の視点で捉えると、閉鎖時間が短い場合、無声音であっても有声音であるかのように聞こえる(場合がある)。発音の特徴だけでなく、知覚との関係からも検討する余地があることが分かる。

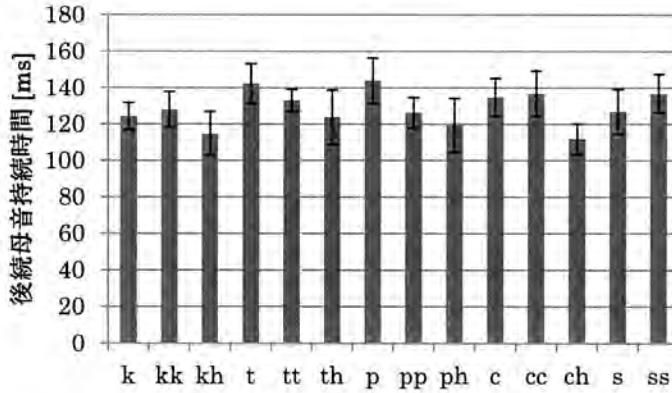
#### 4.2. 母音の特徴1 (長さ、強さ、高さ)

まず〔図 4-6, 7〕により、後続母音持続時間は、両方言ともに、激音が平音・濃音より短い〔ほとんどの場合、特に慶尚道方言のデータの全てで、有意差が認められない〕。特に慶尚道方言では、激音<平音<濃音の順に短い。歯茎摩擦音では、両方言ともに、s<ssである〔有意差は認められない〕。激音(sを含む)の後続母音持続時間が平音・濃音(ssを含む)より短いというのは、従来の知見と一致する。<sup>8</sup>

次に〔図 4-8, 9〕により、後続母音の強さのピークは、両方言ともに、濃音(ssを含む)が平音・激音(sを含む)より大きい〔有意差は認められない〕。特に違いが見られなかったとする이경희他(2000)の知見とは異なる。<sup>9</sup>

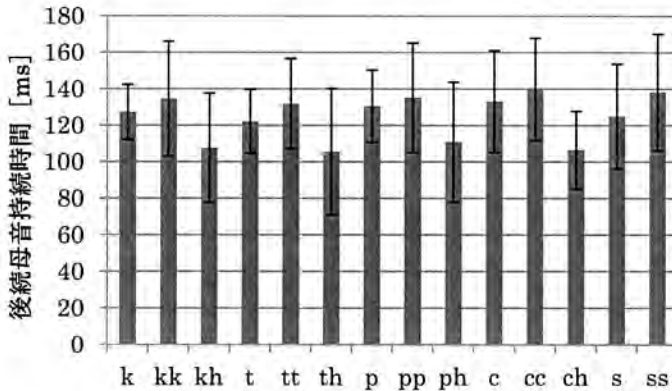
<sup>8</sup> 語頭の平音・濃音・激音でも、激音<平音<濃音の順に短い(Cho 1996)。

<sup>9</sup> 語頭の平音・濃音・激音では、激音が平音・濃音より大きい(Cho et al. 2002)。



母音時間	k	kk	kh	t	tt	th	p	pp	ph	c	cc	ch	s	ss
サンプル数	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
平均値	124	128	115	142	133	124	144	126	119	135	137	112	127	137
標準偏差	11.2	14.9	18.3	16.2	9.1	22.3	18.7	12.5	22.3	12.5	18.6	15.8	15.7	18.6

[図 4-6] 後続母音持続時間 [ms] (京畿道方言話者)



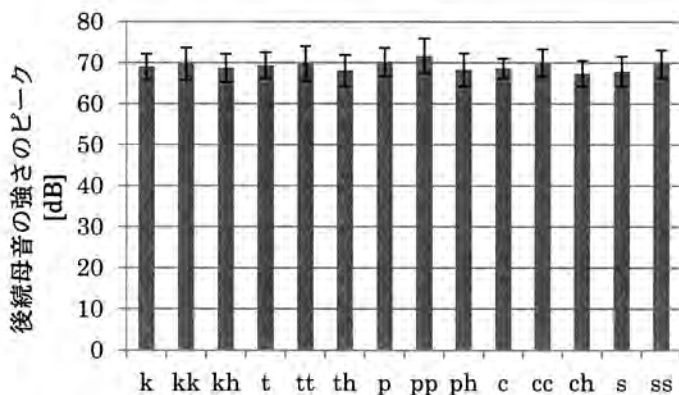
母音時間	k	kk	kh	t	tt	th	p	pp	ph	c	cc	ch	s	ss
サンプル数	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
平均値	127	135	108	122	132	106	131	135	111	133	140	106	125	138
標準偏差	22.6	47.2	45.1	26.3	37.2	52	29.7	45.2	49.6	32	43.3	48	41.9	42.1

[図 4-7] 後続母音持続時間 [ms] (慶尚道方言話者)

最後に [図 4-10, 11] により、後続母音頭の基本周波数  $F_0$  は、両方言ともに、激音 (s を含む) が平音・濃音 (ss を含む) より大きい [有意差は認められない<sup>10)</sup>。これは、従来の知見と一致する。<sup>11)</sup>

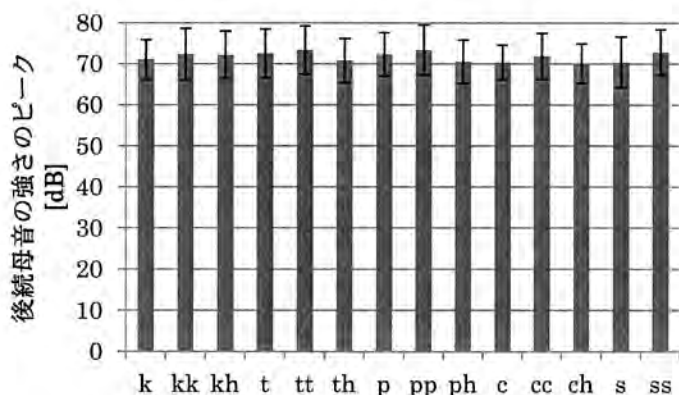
<sup>10)</sup> データ処理の方法に問題がある可能性も考えられる。男性と女性では (個人レベルでも) 声道長が異なる。この条件を制御して、基本周波数  $F_0$  の平音・濃音・激音間の差を示せば、誤差範囲も小さくなると思われる。

<sup>11)</sup> 語頭の平音・濃音・激音では、濃音・激音が平音より大きい (Cho et al. 2002, Silva 2006 など)。比較的若いソウル方言話者では、平音と激音の VOT が接近しつつあり、VOT に代わって  $F_0$  が平音と激音を区別する主要な手がかりとなってきているとも考えられている (Silva 2006 など、韓国語教育の現場でもしばしば指摘されて



強さ	k	kk	kh	t	tt	th	p	pp	ph	c	cc	ch	s	ss
サンプル数	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
平均値	69	69.7	68.7	69.3	69.8	68.1	70.2	71.7	68.3	68.6	69.9	67.4	67.8	69.7
標準偏差	4.7	5.9	5.2	4.7	6.3	5.6	5.1	6.2	6	4.6	5.5	5	3.6	5.1

【図 4-8】 後続母音の強さのピーク [dB] (京畿道方言話者)

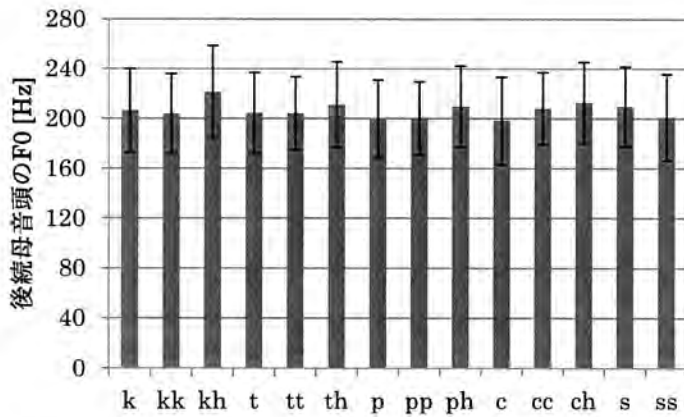


強さ	k	kk	kh	t	tt	th	p	pp	ph	c	cc	ch	s	ss
サンプル数	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
平均値	71	72.3	72.2	72.5	73.4	70.8	72.3	73.4	70.5	70.4	71.9	70.1	70.4	72.8
標準偏差	7.2	9.4	8.7	8.9	8.8	8	7.9	9.1	7.9	7.2	9.3	8.4	6.2	8.4

【図 4-9】 後続母音の強さのピーク [dB] (慶尚道方言話者)

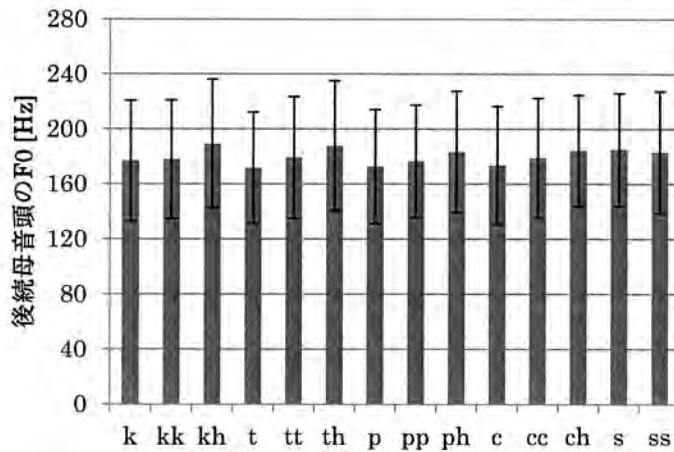
以上により、語中母音間での平音・濃音・激音の母音の特徴（長さ、強さ、高さ）を検証すると、[表 1-1, 2] で述べた、従来の知見と概ね同じ結果が得られた。後続母音持続時間は、特に慶尚道方言で、激音<平音<濃音の順に短い。なお、実験結果と [表 3-2, 3] の被験者の内省（の一部）は、概ね一致する。しかし、後続母音の長さ、強さ、高さに見られる特徴は、い

いる)。ソウル方言は語頭の平音・濃音・激音を VOT と  $F_0$  で区別するのに対し、慶尚道方言は VOT のみで区別するという指摘もある (Lee and Jongman 2012)。



F0	k	kk	kh	t	tt	th	p	pp	ph	c	cc	ch	s	ss
サンプル数	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
平均値	207	204	221	205	204	211	200	200	210	198	208	213	210	201
標準偏差	50.4	48.1	56	48.8	44.1	51.5	47.5	44.2	48.8	48.8	47.8	52.2	52.9	43.6

【図 4-10】 後続母音頭の基本周波数  $F_0$  [Hz] (京畿道方言話者)



F0	k	kk	kh	t	tt	th	p	pp	ph	c	cc	ch	s	ss
サンプル数	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
平均値	177	178	189	172	179	188	173	177	183	174	179	184	185	183
標準偏差	66.2	64.9	70.6	61.1	66.5	71.2	62.3	61.6	66.6	60.7	61.6	66.5	64.6	65.8

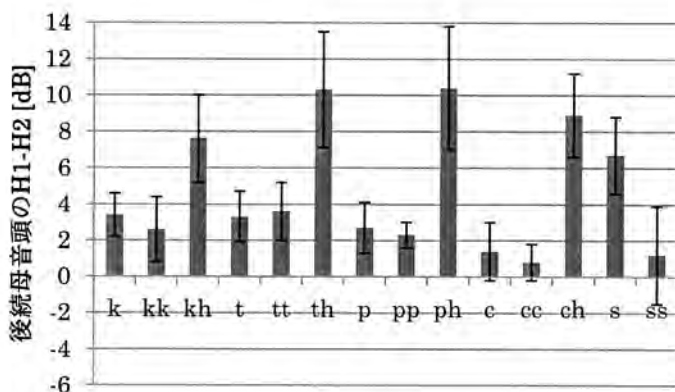
【図 4-11】 後続母音頭の基本周波数  $F_0$  [Hz] (慶尚道方言話者)

ずれの場合も有意差が認められない<sup>12</sup>。この点は、4.1節で見た子音の特徴や、4.3節で見る母音の音色（発声）の特徴とは異なる。

<sup>12</sup> 有意差が認められないことが、①後続母音の長さ・強さ・高さの情報が平音・濃音・激音の弁別に積極的に関与しないことを示唆するのか、②個人差（話者間の差）が大きいことを示唆するのか、③単なるデータ処理（制御）の問題であるかについては、よく分からない。脚注 10 も参照されたい。

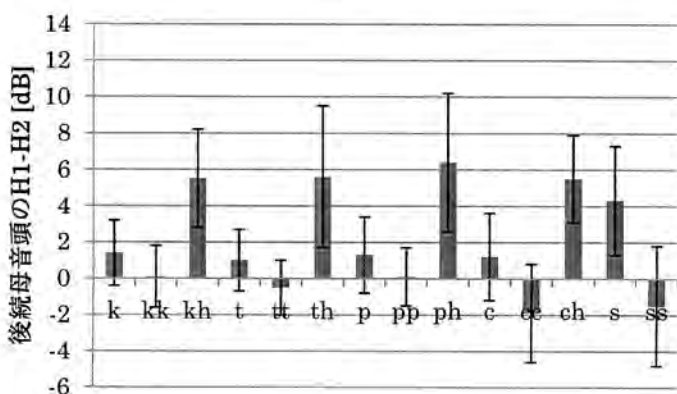
### 4.3. 母音の特徴2 (音色 (発声))

まず [図 4-12, 13] により、後続母音頭の  $H_1-H_2$  は、両方言ともに、激音 (s を含む) が平音・濃音 (ss を含む) より大きい [有意差が認められる]。さらに慶尚道方言では、濃音が平音より小さく (京畿道方言よりも差が大きく) [有意差は認められない]、濃音の値も 0 近くか負値である。 $H_1-H_2$  の値が大きい場合は息漏れ声 (breathy voice) であり、値が小さい場合 (負値の場合) はきしみ声 (creaky voice) である傾向があることから、両方言ともに、激音 (s を含む) が息漏れ声であると分かる。そして京畿道方言の平音・濃音 (ss を含む) および慶尚道方言の



H1-H2	k	kk	kh	t	tt	th	p	pp	ph	c	cc	ch	s	ss
サンプル数	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
平均値	3.4	2.6	7.6	3.3	3.6	10.3	2.7	2.3	10.4	1.4	0.8	8.9	6.7	1.2
標準偏差	1.8	2.7	3.5	2.1	2.4	4.8	2.1	1	5.1	3.4	3.1	4	2.3	1.5

[図 4-12] 後続母音頭の  $H_1-H_2$  [dB] (京畿道方言話者)

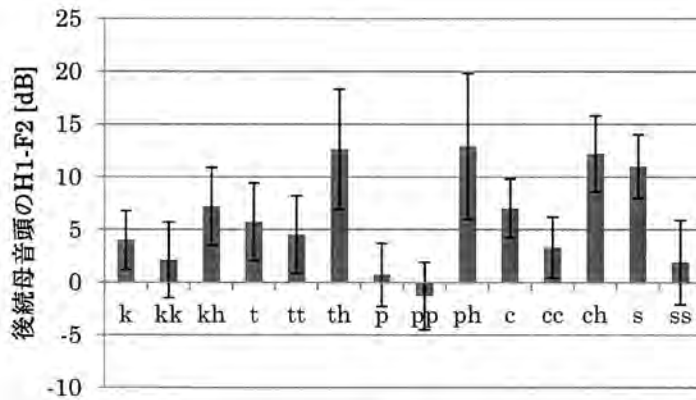


H1-H2	k	kk	kh	t	tt	th	p	pp	ph	c	cc	ch	s	ss
サンプル数	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
平均値	1.4	0.1	5.5	1	-0.5	5.6	1.3	0.1	6.4	1.2	-1.9	5.5	4.3	-1.5
標準偏差	2.6	2.5	4	2.5	2.2	5.8	3.1	2.3	5.6	3.6	4.5	4.9	3.5	4

[図 4-13] 後続母音頭の  $H_1-H_2$  [dB] (慶尚道方言話者)

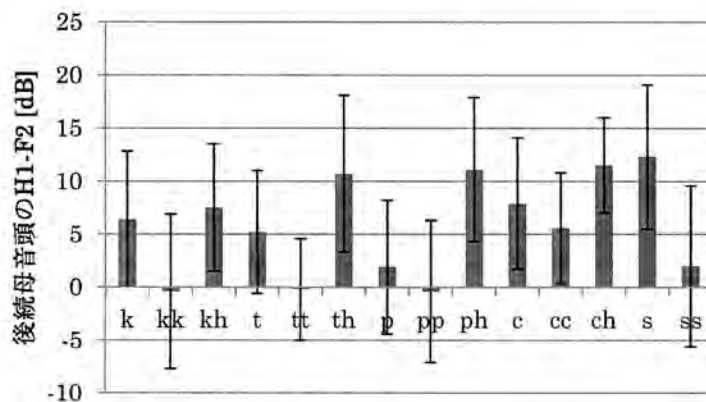
平音はふつうの声 (modal voice) であり、慶尚道方言の濃音 (ss を含む) はきしみ声であると分かる。ただし慶尚道方言の平音は、京畿道方言の平音に比べ、きしみ声に近いと思われる。慶尚道方言では、濃音で平音より声門閉鎖や喉頭緊張を伴っていると言える。

次に [図 4-14, 15] により、後続母音頭の  $H_1-F_2$  は、両方言ともに、濃音 < 平音 < 激音、ss < s の順に小さい [濃音 < 激音はほとんどの場合で有意差が認められる、濃音 < 平音は有意差が認められない、平音 < 激音は京畿道方言のほとんどの場合で有意差が認められ、慶尚道方言のほとんどの場合で有意差が認められない、ss < s は有意差が認められる]。  $H_1-F_2$  の値は、  $H_1-F_2$



H1-F2	k	kk	kh	t	tt	th	p	pp	ph	c	cc	ch	s	ss
サンプル数	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
平均値	4	2.1	7.2	5.7	4.5	12.6	0.7	-1.3	12.9	7	3.3	12.2	11	1.9
標準偏差	4.2	5.3	5.5	5.5	5.5	8.5	4.4	4.8	10.3	5.3	4.5	5.9	4.2	4.3

[図 4-14] 後続母音頭の  $H_1-F_2$  [dB] (京畿道方言話者)



H1-F2	k	kk	kh	t	tt	th	p	pp	ph	c	cc	ch	s	ss
サンプル数	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
平均値	6.4	-0.4	7.5	5.2	-0.2	10.7	1.9	-0.4	11.1	7.9	5.6	11.5	12.3	2
標準偏差	9.6	10.9	9	8.8	7.2	11	9.4	10	10.1	6.7	10.1	11.3	9.2	7.7

[図 4-15] 後続母音頭の  $H_1-F_2$  [dB] (慶尚道方言話者)



同様、発音に関する指標であり、値が小さいほど声門の内転が急激に起きていることから、両方言ともに、激音（s を含む）は息漏れ声であると分かる。そして京畿道方言の濃音の一部および慶尚道方言の濃音はきしみ声であると同時に、声門の内転が急激に起きていると分かる。京畿道方言の濃音の一部および両方言の ss はふつうの声であると分かる。平音は、両方言ともに、両唇音以外では息漏れ声ないしふつうの声、両唇音ではきしみ声であると思われる。平音と濃音の差は、 $H_1-H_2$  とは異なり、両方言ともに見られる。ただし慶尚道方言の軟口蓋と歯茎の破裂音では、京畿道方言に比べ、平音と濃音の差が大きく [有意差は認められない]、破裂音の濃音が負値である。慶尚道方言では、傾向として、濃音で平音より声門閉鎖や喉頭緊張を伴い、声門の内転が急激に起きていると言える。

以上により、語中母音間での平音・濃音・激音の母音の特徴（音色（発声））を検証すると、激音が息漏れ声 (breathy voice)、京畿道方言の平音と濃音および慶尚道方言の平音がふつうの声 (modal voice)、慶尚道方言の濃音がきしみ声 (creaky voice) であり、濃音では平音・激音に比べて声門の内転が急激に起こる傾向があると確認できた。実験結果と [表 3-2, 3] の被験者の内省（の一部）は概ね一致する。語中母音間での平音・濃音・激音の  $H_1-H_2$  と  $H_1-F_2$  が対照的特徴を示すことは、従来の知見には見られず、注目すべきである。ただし語頭の場合と同じ結果なので、新鮮味に欠ける<sup>13</sup>。しかし平音と濃音の違いに着目すると、慶尚道方言は平音がふつうの声、濃音がきしみ声であるのに対し、京畿道方言は平音も濃音もふつうの声である。つまり慶尚道方言では平音と濃音の母音の音色（発声）に差が見られるのに対し、京畿道方言ではこれらの間に大きな差が見られず、両方言間で対照的な特徴を示すことが分かる。

【表 4-1】 語中母音間での平音・濃音・激音に関する実験結果のまとめ<sup>14</sup>

		平音	濃音	激音
1.	閉鎖時間	短い	長い	やや長い
2.	平音の有声性	3 パタン	無声	無声
3.	VOT	短い	短い	長い
4.	後続母音の長さ（持続時間）	長い	長い	短い
5.	後続母音の強さ（ピーク）	弱い	強い	弱い
6.	後続母音の高さ（基本周波数）	低い	低い	強い
7.	後続母音の音色（発声）	ふつうの声	きしみ声	息漏れ声

#### 4.4. 方言間比較から見える音声の地域性

京畿道方言と慶尚道方言の発音を比べると、平音と濃音の後続母音の長さ（発声）に違いが見られた。母音の長さは、慶尚道方言で平音<濃音という特徴を示し、京畿道方言では

<sup>13</sup> 語頭の平音・濃音・激音では、 $H_1-H_2$  は濃音が平音・激音より小さい (Lee and Jongman (2012) で先行研究を整理している)。歯茎摩擦音は、ss が s より小さい (Cho et al. 2002)。 $H_1-F_2$  についても同様である (Cho et al. 2002)。

<sup>14</sup> 塗りつぶした箇所では、方言間での地域差（地域性）が確認される。

一定の（大小関係に関する）対照的特徴を示さない。母音の音色（発声）は、慶尚道方言では濃音のきしみ声（喉頭緊張と声門閉鎖）と声門の内転の急激さをはっきりと示し、京畿道方言では平音と濃音の発声の違いを、慶尚道方言に比べ、はっきり示さない。こうした違いは発音の地域性（ローカリティ）を示唆していると考えられ、興味深いと思われる。<sup>15</sup>

[表 4-2] 語中母音間での平音と濃音の弁別性に関する実験結果のまとめ<sup>16</sup>

		京畿道方言	慶尚道方言
1.	閉鎖時間	○	○
2.	平音の有声性	△	△
3.	VOT	△	△
4.	後続母音の長さ（持続時間）	×	○
5.	後続母音の強さ（ピーク）	○	○
6.	後続母音の高さ（基本周波数）	×	×
7.	後続母音の音色（発声）	× (△)	○

音声の地域性（ローカリティ）は、音声の共通性・弁別性・多様性という3点を示唆すると考える。まず音声の普遍性についてである。これまでの考察から、平音と濃音の母音の長さや音色（発声）に、京畿道方言と慶尚道方言で違いが見られた。ということは、これら以外の特徴（子音の特徴、母音の強さ・高さ）は、地域によらず共通の特徴を持つと言える。地域性という方言間の違いを手がかりにして、音声の共通性を指摘できると考えるゆえんである。

次に音声の弁別性についてである<sup>17</sup>。地域性（ローカリティ）があるからといって、弁別性がないのではない。慶尚道方言の平音と濃音の間には、京畿道方言では見られなかった、母音の長さや音色（発声）に関する顕著な差異が示された。これは京畿道方言と慶尚道方言の地域に関する弁別性を持つことを示唆する。例えば慶尚道方言話者の濃音を京畿道方言話者が聞き、母音の長さや音色（発声）が自分たちの発音と違うからといって、濃音を認識できないということは、普通考えられない。ただし自分たちの発音とは音色が違うなどと認識することは十分考えられる。慶尚道方言話者と話すときは、話者の発音にあわせて知覚していると考えられる。地域性は話者の方言（出身地域）同定にも深く関わっていると考える。

最後に音声の多様性についてである。慶尚道方言では母音の長さや音色（発声）に平音と濃音の弁別性がある。他方、京畿道方言は違う。慶尚道方言は平音・濃音の区別のための手がかりが多く（複雑であり）、京畿道方言は平音・濃音の区別のための手がかりが少ない（単純であ

<sup>15</sup> 本研究では、京畿道と慶尚道の2地域だけでもって音声の地域性（ローカリティ）と共通性に言及している。他の地域や、韓国語が第2言語の話者の発音まで含めて考えると、新たな知見が得られる可能性もある。

<sup>16</sup> 塗りつぶした箇所では、方言間での地域差（地域性）が確認される。○は弁別性あり、×は弁別性なし、△は場合による。京畿道方言の後続母音の音色が（△）なのは、 $H_1$ - $F_2$ では若干の差異が確認できるからである。

<sup>17</sup> 地域性（ローカリティ）が弁別性に関与し得るという知見は、草稿に目を通してくださった福井玲先生からの御教示による。

る)と言える。もし京畿道方言話者がもともとは平音と濃音の後続母音の長さや音色(発声)に弁別性を持っていたと仮定するなら、音声の物理的特徴が簡略化されつつあると捉えることができる。似たような現象として、比較的若いソウル方言話者は、(語頭の)平音と激音のVOTが近づいてきている(Silva 2006, Kang and Guion 2008)ことが指摘できる。比較的年配のソウル方言話者はVOTが平音と激音の弁別に関与しているが、比較的若いソウル方言話者はVOTが平音と激音の弁別に関与しなくなりつつあるということである。

なお、語頭での平音・濃音・激音の発音について、ソウル方言話者がVOTと $F_0$ で区別するのに対し、慶尚道方言話者がVOTのみで区別するという(Lee and Jongman 2012)。本研究では、語中母音間での平音と濃音に後続する母音の持続時間と $H_1-H_2$ と $H_1-F_2$ で、京畿道方言と慶尚道方言の対照性を示した。語頭と語中母音間という環境の違いや注目する物理的特徴は異なるが、平音・濃音・激音の発音に地域性(ローカリティ)が見られる点は共通であると言える。

## 5. 結論

以上、韓国語の語中母音間での平音・濃音・激音の発音を京畿道方言話者と慶尚道方言話者を対象に音響音声学的に解析した。実験結果から、平音・濃音・激音の後続母音の長さや音色(発声)における地域性(ローカリティ)を示し、音声の共通性、弁別性、多様性を指摘した。

## 参考文献

- 青井隼人 (2011) 『Praat を用いた音響音声学的分析の初歩—増補改訂版』東京: 東京外国語大学大学院総合国際学研究院グローバルCOEプログラム.
- 伊藤智ゆき (2012) 東京大学大学院人文社会系研究科冬学期「韓国朝鮮語の音声学的・音韻論的研究における諸問題」講義録.
- 宇都木昭 (2009) 「日本語と朝鮮語の破裂音—音響音声学的研究の概観—」『北海道言語文化研究』7: 11-27.
- 岡田泰栄 (1981) 『平均値の統計』東京: 共立出版.
- 高田三枝子 (2011) 『日本語の語頭閉鎖音の研究—VOTの共時的分布と通時的変化—』東京: くろしお出版.
- 峯松信明 (2012) 「2. 音声言語処理のモデル」中川誠一(編)『音声言語処理と自然言語処理』16-67, 東京: コロナ社.
- 山崎亜希子 (2013) 「ソウル方言における母音間子音の音響音声学的観察—持続時間と後続母音に見られる特徴—」『日本音声学会第27回全国大会予稿集』143-148.
- 배재연 · 신지영 · 고도홍 (1999) 음성 환경에 따른 한국어 폐쇄음의 음향적 특성: 시간적 특성을 중심으로. 『음성과학』5.2: 139-159. (Pae, Jaeyeon, Jiyoung Shin and Do-Heung Ko (1999) Some acoustical aspects of Korean stops in various utterance positions: focusing on their temporal characteristics. *Speech Sciences* 5.2: 139-159.)
- 이경희 · 정명숙 (2000) 한국어 파열음의 음향적 특성과 지각 단서. 『음성과학』7.2: 139-155.

- (Lee, Kyung-hee and Myung-sook Jung (2000) Acoustic characteristics and perceptual cues for Korean stops. *Speech Sciences* 7.2: 139-155.)
- Cho, Taehong (1996) The role of variable vowel duration in differentiating stop phonation in Korean. *Journal of Acoustical Society of America* 100.4: 2687.
- Cho, Taehong, Suu-Ah Jun and Peter Ladefoged (2002) Acoustic and aerodynamic correlates of Korean stops and fricatives. *Journal of Phonetics* 30: 193-228.
- Han, Jeong-Im (1996) Perception of Korean tense and lax consonants: evidence for a geminate analysis of tense consonants. *Japanese Korean Linguistics* 5: 407-424.
- Kagaya, Ryohei (1974) A fiberoptic and acoustic study of Korean stops, affricates and fricatives. *Journal of Phonetics* 2: 161-180.
- Kang, Kyoung-Ho and Susan G. Guion (2008) Clear speech production of Korean stops: changing phonetic targets and enhancement strategies. *Journal of Acoustical Society of America* 124.6: 3909-3917.
- Lee, Hyunjung and Allard Jongman (2012) Effects of tone on the three-way laryngeal distinction in Korean: An acoustic and aerodynamic comparison of the Seoul and South Kyungsang dialects. *Journal of the International Phonetic Association* 42.2: 145-169.
- Lisker, Leigh and Arther S. Abramson (1964) A cross-language study of voicing in initial stops: Acoustical measurements. *Word* 20: 384-422.
- Silva, David (2006) Acoustic evidence for the emergence of tonal contrast in contemporary Korean. *Phonology* 23: 287-308.

## An Acoustic Phonetic Study on Phonation of Korean Lax-Tense-Aspirated Consonants between Vowels

Ryota IWAI

Keywords: Korean, lax, tense, aspirated, acoustic phonetics, Kyungki and Kyungsang dialects, locality

### Abstract

This is an acoustic phonetic study on phonation of Korean lax-tense-aspirated consonants between vowels. Experiment subjects are younger Koreans of Kyungki and Kyungsang dialects. This paper points out that there is a locality seen in the duration and the phonation of vowels following lax-tense-aspirated consonants, and argues the commonality, the distinctiveness and the variety of phones.

(いらい・りょうた 韓国朝鮮文化研究室博士課程)