

## ソウル方言における語中母音間破裂音の音響音声学的特徴 —三項対立を支える音響特徴に関する考察—

山崎 亜希子

서울 방언 모음과 모음 사이의 파열음의 음향음성학적 특징  
—평음, 격음, 경음의 대립을 이루고 있는 음향적 특징에 관한 고찰—

야마자키 아키코 (YAMAZAKI, Akiko)

### 【요지】

본고의 목적은 한국어 어중의 모음과 모음 사이에서 파열음의 평음, 격음, 경음이 나타날 때, 각각 어떠한 공통점과 차이점을 보여주는지를 음성음향적으로 관찰하는 데에 있다. 이를 위해, 기존의 연구들과 관점을 달리하여, 스펙트럼 특징을 기준으로 폐쇄구간을 나누어 ① 보이스바 또는 스펙트럼 성분이 잔류하는 구간, ② 무음 구간 (아무 성분도 관찰되지 않는 구간), ③ VOT구간, ④  $V_2$  앞 구간 (VOT구간 이후 보이스바가 있으나 모음 포르만트 특징이 명확하지 않은 구간)에 대한 각각의 길이 및 VOT구간의 스펙트럼 성분을 측정하였다. 그 결과는 다음과 같다:

- (1) 보이스바 또는 스펙트럼 성분이 잔류하는 구간은 평음의 경우에 보다 길게 나타나는 경향이 있으나, 격음 및 경음에 비해 큰 차이를 보이지 않았다.
- (2) 무음 구간이 평음의 경우가 격음 및 경음의 경우에 비해 현저히 짧게 나타났다.
- (3) VOT구간의 길이는 격음의 경우에 보다 길게 나타나는 경향이 있지만, 평음 및 경음의 값과 비슷하게 나타나는 경우도 적지 않았다. 그러나 VOT구간과  $V_2$  앞 구간까지 합쳐 비교하면, 격음의 경우가 평음 및 경음에 비해 현저히 길게 나타났다.
- (4) VOT구간의 스펙트럼 성분은 평음 및 경음에 비해 격음의 경우에 4000Hz이상의 높은 주파수 대역에서도 비교적 강한 성분이 급격한 하락 없이 지속되었다.

이러한 결과를 통해 1) 보이스바의 지속이 평음만의 특징이 아니라는 점과, 2) VOT구간의 길이뿐만 아니라  $V_2$  앞 구간의 길이 및 VOT구간의 스펙트럼 성분도 주목할 필요가 있다는 점, 3) 이항대립하는 여러 음향적 특징으로 인해 평음, 격음, 경음이 특징지어질 가능성이 있음을 지적하였다.

## 目次

1. 序 論
2. 先行研究
  - 2.1. 閉鎖区間の長さとは「有声音」化
  - 2.2. 母音間の VOT 値
  - 2.3. 先行研究の問題点
3. 発話実験
  - 3.1. 実験単語
  - 3.2. 録音
  - 3.3. 測定箇所
4. 結果と考察
  - 4.1. 残余区間の長さ
  - 4.2. 無音区間の長さ
  - 4.3. VOT と V<sub>2</sub> 前区間の長さ
  - 4.4. VOT 区間のスペクトル成分
5. 考 察
  - 5.1. 平音時のボイスバーの有無：残余区間と無音区間について
  - 5.2. 「激音らしさ」：VOT と V<sub>2</sub> 前区間について
  - 5.3. 母音間での三項対立
6. まとめ

## 【引用文献】

## 1. 序 論

朝鮮語の破裂音と破擦音の体系には、平音 /p, t, ʃ, k/・激音 /pʰ, tʰ, ʃʰ, kʰ/・濃音 /p̚, t̚, ʃ̚, k̚/ という音韻的な三項対立が存在する。梅田博之 (1989) では、次のように定義している：

「平音」は、語頭では弱い無声帯気音、語中（有声音間）では有声音、「激音」は、語頭、語中を問わず強い無声帯気音、「濃音」は、語頭、語中を問わずほとんど完全な無声無気音である。（梅田博之 1989: 953）

これらは音韻的に有聲・無声の対立を持たないが、語頭ではすべて無声音で、語中では平音のみが有声音で現れると朝鮮語学では広く受け入れられている。

語頭の位置では、これらすべて無声音で実現することから、語頭での VOT (Voice onset time) 値の比較がしばしば行われ、VOT 値は「濃音 < 平音 < 激音」の順に大きく、これが三項対立の弁別の特徴であるとされてきた。しかし、Jun (2000) は弁別的な高低アクセントの存在しないソウル方言にも AP (Accent Phrase) の音調形規則（語頭分節音が激音・濃音・摩擦音であれば第1音節と第2音節の高さが「高高(HH)」に、それ以外であれば「低高(LH)」になる）があることを示し、さらに Kim *et al.* (2002) は聴取実験を通じ、その高さ規則が語頭の平音と激音の知覚に VOT 値の差異よりも優位に働くことを示した。Silva (2006) は、1940年代から1980年代の話者の発話を比較し、語頭では濃音の VOT 値に年代差がない一方で、激音と平音の VOT 値が重なってきていることを指摘している。

ところが、語中においては、この音調形規則（語頭分節音による高さ規則）を利用することができず、また語頭とは異なり閉鎖区間が存在することなどから、語頭とは異なる特徴を使用して対立を保っていると考えられる。

そこで本研究では、ターゲット子音 (C) が母音間に位置する 2 音節単語 V<sub>1</sub>CV<sub>2</sub> (V<sub>1</sub>: 第1音節であり先行母音、CV<sub>2</sub>: 第2音節であり破裂音 (C) と後続母音 (V<sub>2</sub>) から成る) という単語を用い、母音間の平音、激音、濃音という三項対立する子音 (C) に共通または相違する特徴を観察した。そして、その結果に基づき、ソウル方言における母音間破裂音の特徴と対立を支える音響的手がかりについて考察する。

朝鮮語の平音・激音・濃音という三項対立は、破裂音（両唇音、歯茎音、軟口蓋音）と破擦音（後部歯茎音）に存在するが、本研究では以下に示す破裂音を対象とした：

表1：朝鮮語の破裂音音素（カッコ内はハングル表記）

	両唇音：P 系列	歯茎音：T 系列	軟口蓋音：K 系列
平音	p (ㅍ)	t (ㅌ)	k (ㄱ)
激音	p <sup>h</sup> (ㅍ <sup>h</sup> )	t <sup>h</sup> (ㅌ <sup>h</sup> )	k <sup>h</sup> (ㄱ <sup>h</sup> )
濃音	p' (ㅍ')	t' (ㅌ')	k' (ㄱ')

## 2. 先行研究

語頭に比べ、語中に関する先行研究は少なく、持続時間を計測し比較したものがほとんどである。母音間の破裂音について、閉鎖時間の長さ、平音の場合の閉鎖区間の特徴、VOT についての先行研究をまとめたものが表2である。

### 2.1. 閉鎖区間の長さとは「有声音」化

閉鎖区間の長さについて、先行研究では、母音間の閉鎖区間の長さは平音で最も短いという見解で一致している。例えば、이경희他 [Lee et al.] (2000) のデータでは、濃音 156.8ms > 激音 119.2ms > 平音 56.8ms であり、신지영 [Shin] (2011) では、濃音 148ms > 激音 134ms > 平音 80ms である。

しかし、先行研究で計測されている閉鎖区間とは、ターゲット子音 (C) に先行する母音 (V<sub>i</sub>) が終わった時点から子音 (C) の破裂時点までの時間を示していると思われるが、測定箇所が明確に示されてはいな

いものもある。また、先行研究では共通して、この閉鎖区間の長さをボイスバーが存在するか否かなどの区間内の特徴によっては区別せず、1つの区間として計測している。

母音間子音 (C) が平音のときに見られるこの閉鎖区間の特徴として、研究者によって「有声音化 (유성음화)」、 「有声音で実現 (유성음으로 실현)」など用語はさまざまであるが、どの研究にも共通してボイスバーが観察されるとしている。Han (1996) では、閉鎖区間内でボイスバーが切れ目なく持続しているものを「actually voiced」、一部にボイスバーが確認できるものを「partially voiced」、ボイスバーが確認できないものを「voiceless」とし、Cが平音のときにこれら3つとも確認されるとしている。先行研究では、閉鎖区間にボイスバーが存在するか否かに注目しており、ボイスバーが途中で途切れている場合、ボイスバーがどこから確認できてどこで途切れたのか、子音破裂前にボイスバーが確認できるのか (すなわち、VOTがマイナス値をとるのか) は明確に記述されていない。なお、Cが激音や濃音のときに閉鎖区間にボイスバーが

表2：母音間破裂音に関する先行研究のまとめ

	閉鎖区間		VOT
	長さ (ms)	Cが平音のときの特徴	長さ (ms)
Han (1996)	平音<濃音	「actually voiced」 「partially voiced」 「voiceless」 がある	
배재연他 [Pae et al.] (1999)	平音<激音<濃音	大体「有声音化」	濃音<激音
이경희他 [Lee et al.] (2000)	平音<激音<濃音	完全に「有声音化」したものはない	濃音<平音<激音
Yun (2008)	平音<激音・濃音	「fully voiced」、 「negative VOT」	激音で顕著に長い
신지영 [Shin] (2011)	平音<激音<濃音	「有声音で実現」	濃音<激音

存在するとの報告は見当たらない。

また、この「有声」という表現が、音響的か、音韻的かが曖昧である。Yun (2008: 124) は「母音間では、三項対立と同様に voicing contrast を持つ。さらに、母音間では平音の音響特徴が +VOT から -VOT へ変化する。」とし、音韻的に有声・無声の対立を持つことと、VOT がマイナス値をとる、つまりバースト前にボイスバーが現れるという音響特徴とを結び付けている。

## 2.2. 母音間の VOT 値

先行研究では、語中母音間の VOT 値は激音が最も長いという見解で一致している。例えば、이경희他 [Lee et al.] (2000) のデータでは、激音 52.9ms > 平音 9.9ms > 濃音 8.9ms であり、신지영 [Shin] (2011) では、激音 45ms > 濃音 8ms である。이경희他 [Lee et al.] (2000) 以外では、平音のときに有声音化したとの理由から、激音と濃音のみで VOT 値比較がされている。

## 2.3. 先行研究の問題点

先行研究では、計測箇所の定義が明確ではなく、または記述があっても特定しにくいいため、測定箇所が研究者によって異なっている可能性がある。

また、閉鎖区間の長さは区間内のフォルマント特徴の違いによる区別なしに、1つの区間として計測されている。閉鎖区間にボイスバーが存在するか否かのみでの記述にとどまり、ボイスバーが一部存在していたとしても、先行母音から持続していて途中で途切れたものなのか、無音区間が続いた後に子音破裂前に生じているもの（マイナス値の VOT）なのか明確ではなく、

それら区間を分けて記述する必要がある。そのため、今回の実験では、スペクトル特徴を基準に計測箇所を決定し、先行研究で扱われていた「閉鎖区間」をスペクトルの特徴別に「残余区間」と「無音区間」の2つに分けて計測した。計測箇所の詳細は 3.3 で示す。

## 3. 発話実験

### 3.1. 実験単語

実験対象の子音 (C) は、三項対立 (平音、激音、濃音) を持つ破裂音 P 系列 (/p, p<sup>h</sup>, pʷ/)、T 系列 (/t, t<sup>h</sup>, tʷ/)、K 系列 (/k, k<sup>h</sup>, kʷ/) であり、これらを 2 音節単語 V<sub>1</sub>CV<sub>2</sub> に入れて観察した。先行母音 (V<sub>1</sub>) はすべて /a/、後続母音 (V<sub>2</sub>) は /a, i, u/ で、これらを組み合わせると計 27 単語を作った。単語は、各系列とも C が平音、激音、濃音の順に並んでいる。

このような単語を使用する利点として、ミニマルペア作成が容易なことと、文脈による影響もないことから、よりはっきりとした分節音特徴が現れやすい発話になることが考えられる。また、無意味語ではあるが、朝鮮語の音素配列規則は守っており、有意味語に十分なり得る単語と言える。なお、これらは網羅的に組み合わせたものであるため /ap'a/ (아빠) 「お父さん」や /ak'a/ (아까) 「さっき」のように有意味語も含まれている。

表 3 の実験単語を次の枠文の下線部分に埋め込んだ実験文を被験者に提示した。

/ \_\_\_\_ ka anin kot kathayo. / (ハングル表記: \_\_\_\_ 가 아닌 것 같아요.)  
「 \_\_\_\_ ではないと思います。」

表 3: 実験単語リスト (2 音節単語 V<sub>1</sub>CV<sub>2</sub>)

C \ V <sub>2</sub>	P 系列			T 系列			K 系列		
	平音	激音	濃音	平音	激音	濃音	平音	激音	濃音
/a/	apa	ap <sup>h</sup> a	ap <sup>ʷ</sup> a	ata	at <sup>h</sup> a	at <sup>ʷ</sup> a	aka	ak <sup>h</sup> a	ak <sup>ʷ</sup> a
/i/	api	ap <sup>h</sup> i	ap <sup>ʷ</sup> i	ati	at <sup>h</sup> i	at <sup>ʷ</sup> i	aki	ak <sup>h</sup> i	ak <sup>ʷ</sup> i
/u/	apu	ap <sup>h</sup> u	ap <sup>ʷ</sup> u	atu	at <sup>h</sup> u	at <sup>ʷ</sup> u	aku	ak <sup>h</sup> u	ak <sup>ʷ</sup> u

### 3.2. 録音

被験者は1982年生まれで、ソウル出身の女性A氏1名である。なお、A氏の父親はソウルに隣接する京畿道で生まれて13歳からソウルに居住、母親はソウル生まれで、共に現在も継続してソウルに居住している。

録音作業は、東京外国語大学の防音室にて、SONY社製リニアPCMレコーダー(PCM-M10)を通じて行った(サンプリングレート44.10kHz、16bit量子化)。実験は3セット行い、1セット終わるごとに休憩をした。実験の注意事項として、自然に読むように、間違えたら読み直しても良いと指示し、実験の意図は伝えていない。録音データの分析には音声分析ソフトPraat(5.3.32)を用いた。

### 3.3. 測定箇所

今回の実験では、スペクトル成分特徴を手がかりに、図1の4箇所(①残余区間、②無音区間、③VOT区間、④V<sub>2</sub>前区間)の長さ(ms)を計測した。①、②、④の3つが先行研究で扱われていなかった区間である。

測定箇所決定の手順として、まず、母音の特徴である第1フォルマント(F1)と第2フォルマント(F2)

が明瞭に揃って現れている区間を第1母音(V<sub>1</sub>:A-B区間)と第2母音(V<sub>2</sub>:F-G区間)とした。次に、図1のB(V<sub>1</sub>の終点)からF(V<sub>2</sub>の始点)の間を音響特徴を手がかりに分割した。V<sub>1</sub>の終点(B)から、F1・F2は揃っていないがスペクトル成分が観察される区間の終点(C)までを「残余区間」(①)、そこからターゲット子音の破裂時点(D)までを「無音区間」(②)、そこからボイスバーが確認できる時点(E)までを「VOT区間」(③)とし、測定区間の基準となる地点をAからGまで決定した。各測定区間をまとめると、次のようになる:

- ① 残余区間(B～C区間): 先行母音(V<sub>1</sub>)直後に見られる、第1・第2フォルマントは揃っていないが、何らかのスペクトル成分が観察される区間。
- ② 無音区間(C～D区間): いかなる成分も観察されない区間。
- ③ VOT区間(D～E区間): 子音破裂時点からボイスバーが確認できる時点までの区間。
- ④ V<sub>2</sub>前区間(E～F区間): VOT区間に後続し、ボイスバーは確認できるが母音フォルマント特徴が明瞭ではない区間。

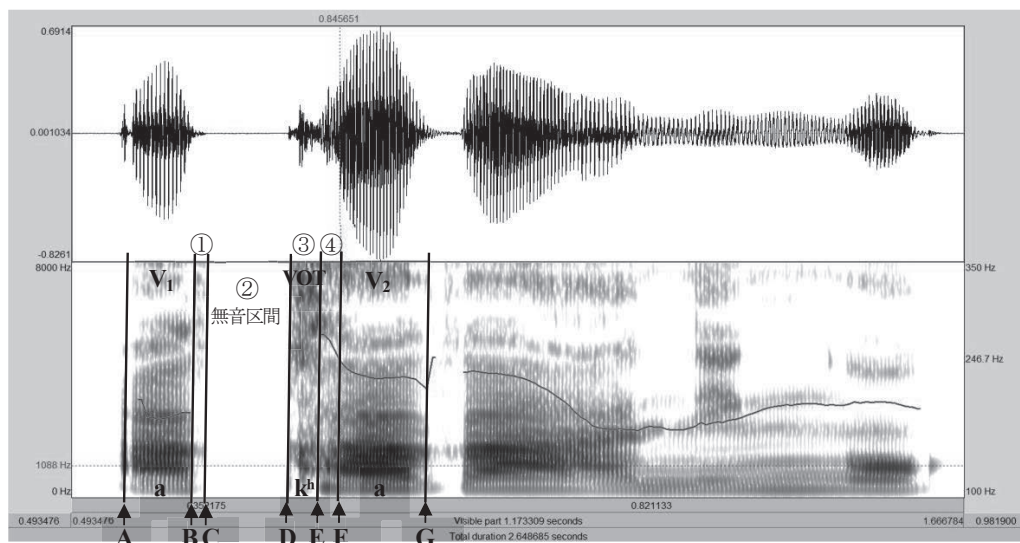


図1: 測定区間(①残余区間、②無音区間、③VOT、④V<sub>2</sub>前区間) - 単語 /akʰa/ の場合



これらの区間で、子音の種類に関係なく共通して見られた主な様相として、①残余区間ではボイスバー状のスペクトル、④ V<sub>2</sub> 前区間では高域に雑音状スペクトルが特に目立って観察された。

先行研究では、ボイスバー（または、そのようなスペクトル）の有無を区別せずに、V<sub>1</sub> 終点から破裂時点までを（つまり、上記の①と②を合わせて）「閉鎖区間」として計測していたと思われる。また、今実験で定めた④ V<sub>2</sub> 前区間（E～F区間）をどの測定区間に含めていたのか（例えば、③ VOT 区間に含めたのか）、またはこのような特徴が観察されなかったのかは明らかではない。

## 4. 結果と考察

### 4.1. 残余区間の長さ

母音間子音（C）と後続母音（V<sub>2</sub>）別に、残余区間の長さを示したグラフが図2である。各単語3回ずつのデータは平均せず、▲は1回目、-は2回目、◆は3回目の発話データを示している。母音間子音（C）が平音である /apu/（1回目）と /aka/（1回目）は、それぞれ摩擦音 [aβu]、[aɣa] で実現したため除外した。棒グラフは、3回の発話データ（▲、-、◆）の分布範囲を示している。P、T、K は子音系列を示し（実

線境界）、点線は後続母音（V<sub>2</sub>）ごとの境界を示している。左から平音（グレー）、激音（白）、濃音（斜線）の順に、Cのみを交替した単語（例：/apa/ と /ap<sup>h</sup>a/ と /ap<sup>h</sup>a/）のデータが比較できるように並べてある。例えば、一番左のグラフは母音間子音（C）がPの系列で平音 /p/ である /apa/ の3回分の発話データを示している。1回目のデータ（▲）は22.90ms、2回目のデータ（-）は52.11ms、3回目のデータ（◆）は25.95msである。これら3つのデータがどれくらいの範囲でバラついているのかを棒グラフで示しており、/apa/ の残余区間の長さは22.90ms（▲）から52.11ms（-）の範囲にデータが分布していることを表している。

先行研究では、母音間子音が平音のとき「閉鎖区間」でボイスバーが確認されることが指摘されていたため、残余区間の長さは平音（/p, t, k/：グレーのグラフ）のときに長いことが予測される。しかし、平音のとき激音・濃音に比べて長い傾向はあるが、平音・激音・濃音で値が重なっているものもある。特に、K系列の /aKa/ や /aKi/ では、平音でこの区間が長いとは言い難い。激音と濃音では、データの分布が類似している。

また、今回の実験では、平音が摩擦音で実現したもの（/apu/ の1回目：[aβu]、/aka/ の1回目：[aɣa]）以外には、ボイスバーが切れ目なく持続するものや VOT がマイナス値をとるものはなかった。

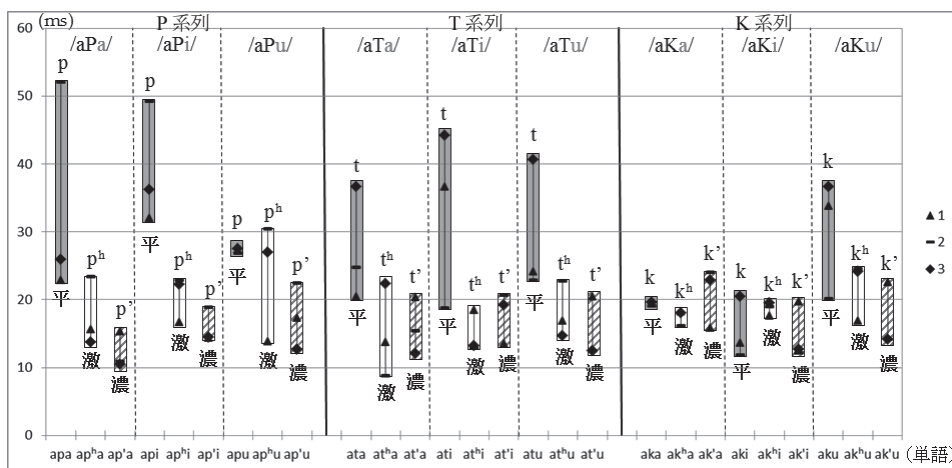


図2：残余区間の長さ（▲：1回目、-：2回目、◆：3回目発話データ。棒グラフはデータ範囲を示す。）

## 4.2. 無音区間の長さ

無音区間の長さを示したものが図3である。4.1と同様に、データは平均せず、▲は1回目、-は2回目、◆は3回目の発話データを示している。母音間子音(C)が平音である /apu/ (1回目) と /aka/ (1回目) がそれぞれ摩擦音 [aβu]、[aɣa] で実現し、無音区間の測定ができなかったため除外している。図2の残余区間の長さのグラフと同様に、P、T、Kは子音系列を示し、左から平音(グレー)、激音(白)、濃音(斜線)の順に、Cのみを交替した単語を並べてある。棒グラフは、3回の発話データ(▲、-、◆)の分布範囲を示している。

無音区間は、母音間子音(C)が平音(/p, t, k/: グレーのグラフ)のとき激音(/p<sup>h</sup>, t<sup>h</sup>, k<sup>h</sup>/: 白のグラフ)や濃音(/p', t', k'/: 斜線のグラフ)に比べて値が小さい。これは先行研究で示された「閉鎖区間」の特徴(表2)と一致している。また、Cが激音のときと濃音のときを比べると、2つのデータは近似している。

さらに、無音区間の長さは、平音<激音<濃音というような段階的ではなく、平音では短く、激音・濃音では長いという特徴を示していた。無音区間の長さの違いが「平音」と「それ以外(激音・濃音)」とを分ける特徴となっている。

## 4.3. VOTとV<sub>2</sub>前区間の長さ

VOTの長さをグラフにしたものが図4である。これまでのグラフと同様に、データは平均せず、▲は1回目、-は2回目、◆は3回目の発話データを示している。棒グラフは、3回の発話データ(▲、-、◆)の分布範囲を示している。P、T、Kは子音系列を示し、左から平音(グレー)、激音(白)、濃音(斜線)の順に、Cのみを交替した単語を並べてある。

今回の実験で、平音の2データが摩擦音で実現したが、それ以外はすべてVOTが測定できた。つまり、これら2データを除くとVOT値がマイナスの値をとるものは観察されず、すべてプラスの値であった。先行研究によると、母音間でのVOTはCが激音>平音>濃音の順に小さいとされていた。今実験でも傾向としては同様の結果が得られた。しかし、後続母音(V<sub>2</sub>)が/a/のとき(すなわち、図4の/aPa/、/aTa/、/aKa/のとき)、/i/(/aPi/、/aTi/、/aKi/)や/u/(/aPu/、/aTu/、/aKu/)の場合と比べて、VOTが長いと言われる激音の場合と、それ以外(平音・濃音)の場合との差が小さい。例えば、/apa/の最高値は11ms(◆)であり、/ap<sup>h</sup>a/の最低値は13ms(▲)で、その差は2msであった。また、平音と濃音のデータは近似していた。

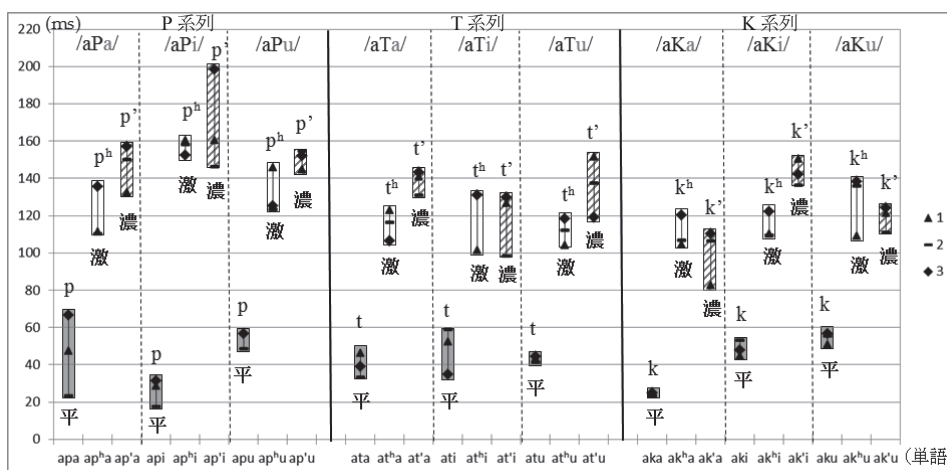


図3: 無音区間の長さ (▲: 1回目、-: 2回目、◆: 3回目発話データ。棒グラフはデータ範囲を示す。)

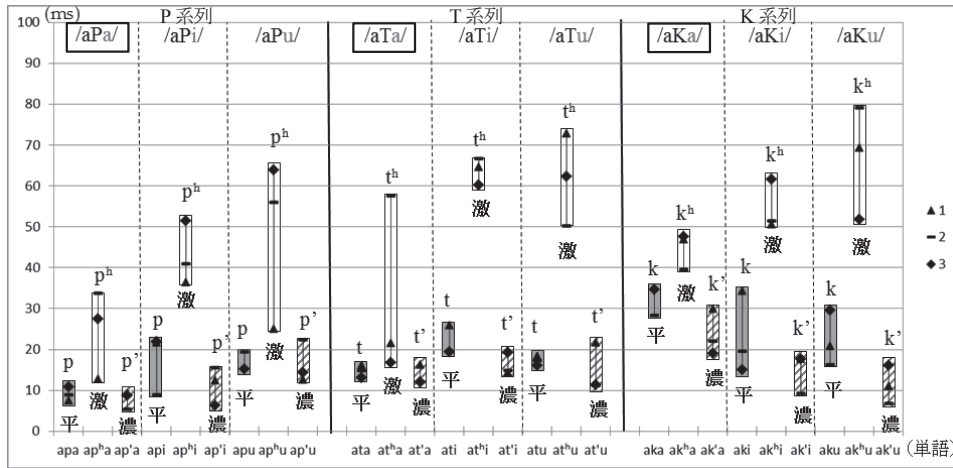


図4：VOT値（▲：1回目、-：2回目、◆：3回目発話データ。棒グラフはデータ範囲を示す。）

次に、V<sub>2</sub>前区間についてみていく。V<sub>2</sub>前区間（図1：E～F区間）とは、VOT区間の後に存在する、ボイスバーは確認できるが母音フォルマント特徴であるF1とF2が揃って明瞭ではない区間であり、先行研究では扱われていない区間である。V<sub>2</sub>前区間の長さを示したグラフが図5である。これまでのグラフと同様に、データは平均せず、▲は1回目、-は2回目、◆は3回目の発話データを示している。棒グラフは、3回の発話データ（▲、-、◆）の分布範囲であり、P、T、Kは子音系列で、左から平音（グレー）、激音（白）、濃音（斜線）の順に単語を並べてある。

棒グラフの値が0のもの（/apa, ap'a/, /api, ap'i/, /apu/, /ata, at'a/, /aka, ak'a/）は、3回分のデータのうち1つもこの区間が観察されなかったものであり、/aPa/、

/aPi/、/aTa/、/aKa/（図5の四角で囲んだ部分）のとき、このV<sub>2</sub>前区間は激音のときにしか観察されなかった。この区間の有無は、調音位置と後続母音（V<sub>2</sub>）の種類が関与している可能性がある。また、平音・激音・濃音のすべての場合でV<sub>2</sub>前区間が観察されたものに注目すると、/aTi/では激音のときに平音・濃音よりも長い、そのほかでは子音の種類の違いによる特徴が見られず、分布が重なっている。

ここまでVOT値とV<sub>2</sub>前区間の長さについてみてきたが、どちらも激音のときに他の2つ（平音・濃音）よりも長い傾向は見られたものの、これらが平音・濃音とは顕著に異なる、激音のときに見られる特徴であるとは言い難い。

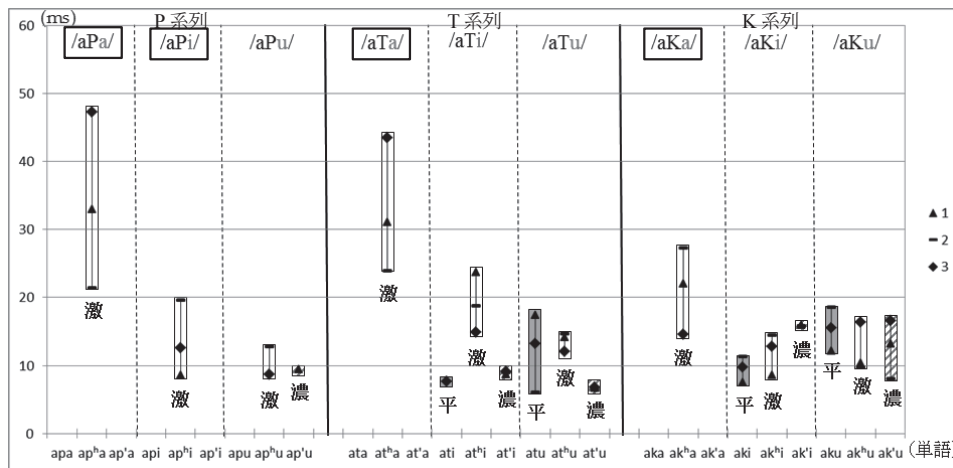


図5：V<sub>2</sub>前区間の長さ（▲：1回目、-：2回目、◆：3回目発話データ。棒グラフはデータ範囲を示す。）



しかし、VOT 区間と V<sub>2</sub> 前区間の長さを合わせた値で比較すると (図 6)、激音のときは平音・濃音に比べて顕著に長くなる。

VOT 区間と V<sub>2</sub> 前区間の長さを合わせた値の場合、VOT のみ、V<sub>2</sub> 前区間のみでの比較よりも、全体的に、激音が上部に分布、つまり長く、平音・濃音はそれより短く、激音とそれ以外 (平音・濃音) の差が顕著になる。つまり、VOT 区間と V<sub>2</sub> 前区間を合わせた長さでは「激音」と「それ以外 (平音・濃音)」で分布が

異なり、VOT の長さだけでなく、この V<sub>2</sub> 前区間を含めた時間が長いことも激音の特徴となっていると考えられる。

#### 4.4. VOT 区間のスペクトル成分

さらに、時間的長さの他に VOT 区間のパワースペクトル成分に平音、激音、濃音で異なる特徴が観察されるかを確認した。図 7 は母音間子音 (C) が K 系

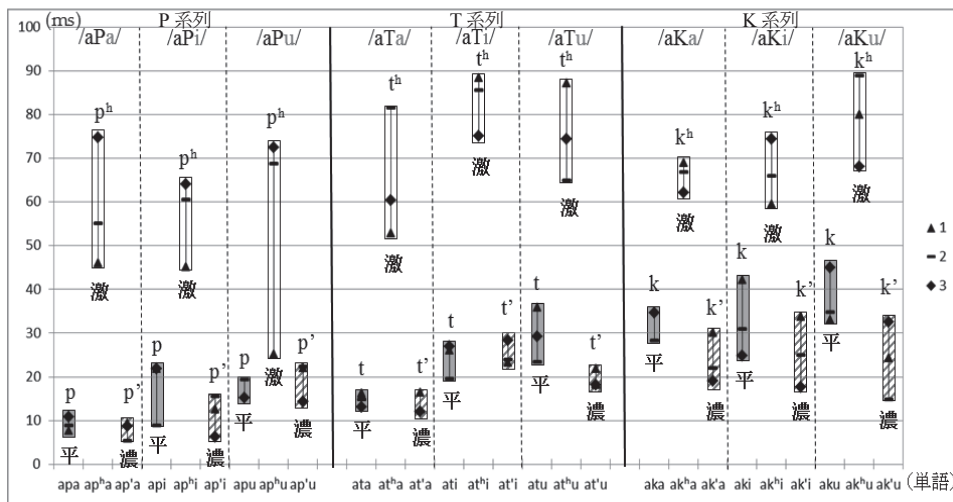


図 6: VOT と V<sub>2</sub> 前区間の合計値 (▲: 1 回目、-: 2 回目、◆: 3 回目。棒グラフはデータ範囲を示す。)

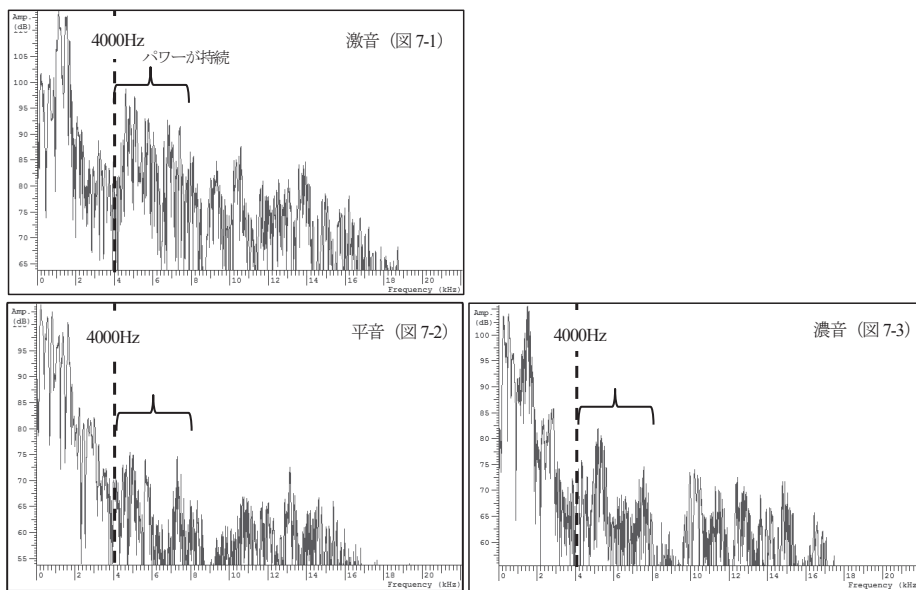


図 7: VOT 区間のパワースペクトル成分 (左上: 激音 /akʰa/、左下: 平音 /aka/、右下: 濃音 /akʰa/)

列の平音・激音・濃音である /aka/、/ak<sup>h</sup>a/、/ak'a/ の VOT 区間のパワースペクトルを示したものである。それぞれ3回の発話のうち、VOTの長さが2番目に大きな値のものを採用した。測定箇所は VOT 区間の真ん中であり、SFS/ESection Version 2.5 (<http://www.phon.ucl.ac.uk/respirce/sfs/>) を用いた。縦軸の単位は dB、横軸は KHz であり、4KHz (=4000Hz) 地点を点線で示している。上(図 7-1) が激音 /ak<sup>h</sup>a/、左下(図 7-2) が平音 /aka/、右下(図 7-3) が濃音 /ak'a/ である。

3つのグラフを比べると、それぞれのグラフで 4000Hz (点線) より高い周波数帯と低い周波数帯を対比した場合、激音(左上:図 7-1) ではこの2つの周波数帯のパワーの差が、平音(左下:図 7-2) と濃音(右下:図 7-3) とは大きく異なることがわかる。激音(左上:図 7-1) では、4000Hz より高い周波数帯のパワーがそれより低い周波数帯のパワーよりも高く、パワーの落ち方も緩やかで高い周波数帯のパワーを持続している。一方、平音(左下:図 7-2) と濃音(右下:図 7-3) では、4000Hz より高い周波数帯のパワーの落ち方が激音に比べて大きい。この 4000Hz よりも高い周波数帯に強いパワーが現れるのは、摩擦音に共通して見られる特徴(Ladefoged 2005: 56-61) であることから、激音は摩擦音に共通する特徴を有していると考えられる。

## 5. 考察

ここでは今回の発話実験の結果をもとに、ソウル方言において平音、激音、濃音という三項対立を支える音響特徴について考える。

今実験では、母音間に平音、激音、濃音を含む単語を対象に、先行母音 (V<sub>1</sub>) に後続する残余区間、無音区間、VOT そして V<sub>2</sub> 前区間 (VOT 区間の後に存在する、ボイスバーは確認できるが母音フォルマント特徴が明瞭ではない区間) の長さ、VOT 区間のスペクトル成分について観察した。結果をまとめたものが表 4 である。表の左から観察事項、観察区間、その区間で観察された特徴を示し、一番右欄では類似した特徴を持つ組み合わせを括った。また、観察された特徴が「傾向」であった場合は、特徴類似グループ欄をグレーで示した。例えば、上から2つめの「無音区間」の長さであれば、「平音で短く、激音・濃音で長い」という特徴が観察されたので、類似した特徴をみせた「激音」と「濃音」は同じ枠で括り、「平音」は単独枠で示し、「激音と濃音」と「平音」とで特徴が分かれている(二分できる)ことを示している。

### 5.1. 平音時のボイスバーの有無 ：残余区間と無音区間について

先行研究では、今回の実験で扱った残余区間と無音区間を合わせて「閉鎖区間」として扱っていたと思わ

表 4: 観察結果のまとめ - 類似した特徴を持つ組み合わせ

観察	区間	観察された特徴	特徴類似グループ		
			激音	濃音	平音
長さ	残余区間	平音のとき長い傾向	短い	短い	長い
	無音区間	平音で短く、激音・濃音で長い	長い	長い	短い
	VOT	激音のとき長い傾向	長い	短い	短い
	V <sub>2</sub> 前区間	V <sub>2</sub> が /a/ の場合、激音のとき長い	長い	短い	短い
	VOT + V <sub>2</sub> 前区間	激音のとき長い	長い	短い	短い
スペクトル成分	VOT	激音のとき 4000Hz 以上に強い成分	強い	弱い	弱い

れる。先行研究では、平音のときに「有声音化」する、または「有声音で実現」するとの記述があることから、ボイスバーが持続し、無音区間が存在しないものが観察されることが予測された。しかし今実験では、平音が異音である摩擦音で実現した2データを除き、すべてに無音区間が存在した。つまり、破裂音で実現したものは、 $V_1$  終了後からバーストまでの区間内で切れ目なくボイスバーが持続することはなく、一度ボイスバーが切れて再び無音区間の途中（バーストの前）で出現するといったものも観察されなかった。このことから、声帯に関する運動は平音・激音・濃音で大差がないと考えられる。少なくともボイスバーが継続することが平音において共通に見られる特徴ではないことが明らかになった。

しかし、残余区間の長さが平音、激音、濃音であまり差を見せない場合でも、平音のときは無音区間が短いため、残余区間と無音区間の割合で考えると、積極的か否かに関わらずボイスバーの長さの割合は高くなり、無音区間が短いために残余区間が長く続いているように感じられ、結果的にバーストの前まで声帯に関する運動が続くとも考えられる。この点に関しては Han (2000) が指摘したように個人差もあり得るだろう<sup>3</sup>。ボイスバーが確認されることが平音を支えるいくつかの音響特徴と重なり合う特徴であると考えられることはできるが、少なくとも今回の実験ではマイナスの VOT 値をとるものではなく、平音の場合に激音・濃音とは異なる声帯の運動を行っているとは現時点では考えにくい。

## 5.2. 「激音らしさ」

### ：VOT と $V_2$ 前区間について

VOT 値と  $V_2$  前区間の長さについて、どちらも激音のときに他の2つ（平音と濃音）よりも長い傾向は見られたものの、VOT 値は後続母音 ( $V_2$ ) が /a/ のとき、/i/ と /u/ の場合と比べて、激音の場合とそれ以外（平音・濃音）の場合との差が小さかった。このことから、広母音 /a/ と狭母音 /i, u/ では別な特徴を使用して対立を

支えている可能性がある。

また、VOT 区間と  $V_2$  前区間の長さを合わせた値と比較すると、激音のときの長さは平音・濃音に比べて、より顕著に長いことが明らかになった。VOT の長さのみならず、 $V_2$  前区間も合わせることで激音とそれ以外（平音・濃音）との差がよりはっきりし、激音の音響特徴の1つとなっていると考えられる。

さらに、VOT 区間の成分に注目すると、平音や濃音とは異なり、激音のときは 4000Hz より高い周波数帯のパワーがそれより低い周波数帯のパワーよりも高く、パワーの落ち方も緩やかで高い周波数帯のパワーを持続していた。つまり VOT や  $V_2$  前区間の長さ特徴だけではなく、その区間のスペクトル成分特徴も対立を保つ手がかりの1つになっている可能性が示唆される。이경희他 [Lee *et al.*] (2000) が行った知覚実験では、合成した刺激音の後続母音 ( $V_2$ ) が元音声 /a/ (激音) のものであった場合、VOT 値や閉鎖区間の長さに関係なく激音と判断する傾向があることを指摘していた。仮に、今実験で観察されたように、激音のときスペクトル成分が高い周波数帯で保たれたことが激音を特徴づけるものだとすると、VOT の長さ自体は短くても、この成分が激音と知覚する特徴として優位に働くとも予測できる。

## 5.3. 母音間での三項対立

今実験では、ある区間の長さや特徴が平音、激音、濃音で段階的な差を見せるものはなく、表4に示したように、例えば「激音」と「それ以外（平音・濃音）」というように、いくつかの特徴が「ある音」と「それ以外」に二分していた。つまり、いくつかの二項対立する音響特徴を組み合わせると平音、激音、濃音という3つを特徴づけている可能性を示している。

また、語頭では VOT が濃音のときは顕著に短く、他の2つ（激音と平音）が長くて特徴が類似しているが (Kim *et al.* 2002, Silva 2006 他)、今回扱った母音間では VOT は激音のときに長く、他の2つ（平音と濃音）が短くて特徴が類似しており、語頭と母音間で

は類似する組み合わせが異なる点が興味深い。そして、今回扱った母音間での各長さスペクトル成分では、濃音の場合にのみ顕著にみられる特徴はなかった。1つの音響の手がかりで対立を支えているものではないことが前提であるが、仮に優位に働く cue があるとすると、母音間の濃音に関してはそれがどのような特徴であるのか、または「平音・激音以外」という消去法的に判断されるものなのかは、現時点ではわからない。

## 6. まとめ

本稿では、ターゲット子音 (C) が母音間に位置する2音節単語  $V_1CV_2$  ( $V_1$ : 第1音節であり先行母音、 $CV_2$ : 第2音節であり破裂音 (C) と後続母音 ( $V_2$ ) から成る) という単語を用い、母音間の平音、激音、濃音という三項対立する子音 (C) に共通または相違する特徴を観察した。測定区間は、既存の研究で扱われていた「閉鎖区間」をスペクトル特徴に着目して「残余区間」と「無音区間」に分け、新たに「 $V_2$ 前区間」を設定した。そして、VOTに加え、その区間のスペクトル成分も扱い、次のような結果を示した。

- (1) 残余区間は、平音では長い傾向があるが、平音、激音、濃音の値の分布が重なっている。

- (2) 無音区間は、平音のとき激音・濃音に比べて顕著に短い。  
 (3) VOTの長さは、激音のとき長い傾向が見られたが、平音・濃音の場合と値が類似しているものがある。しかし、VOT区間と $V_2$ 前区間を合わせた長さは、激音のとき平音・濃音に比べて顕著に長い。  
 (4) 激音では、4000Hzより高い周波数帯のパワーがそれより低い周波数帯のパワーよりも高く、パワーの落ち方も緩やかである一方、平音と濃音では、4000Hzより高い周波数帯でのパワーの落ち方が激音に比べて大きい。

これらの結果から、1) ボイスバーが持続することが平音に見られる共通特徴ではないこと、2) VOTだけではなく、 $V_2$ 前区間の長さやVOT区間の成分に注目することで、激音の音響特徴がよりはっきりすること、3) いくつかの二項対立する音響特徴を組み合わせ、平音、激音、濃音という3つを特徴づけている可能性を指摘した。

今回観察された特徴の中には、音響特徴としては有意な差があるように見えるが、手がかりとしては積極的に使用していない場合もあり得る。今後、被験者を増やした発話実験と子音の知覚実験が必要である。

## 【引用文献】

### 【英語で書かれたもの】

- Han, Jeong-Im (1996) Perception of Korean Tense and Lax Consonants: Evidence for a Geminate Analysis of Tense Consonants, *Japanese/Korean Linguistics*, Vol. 5, 407-423.  
 ——— (2000) Intervocalic Stop Voicing Revisited, “음성과학 [Speech Sciences]”, Vol. 7, No. 1, 203-216, 한국음성학회 [Korean Society of Speech Sciences].  
 Jun, Sun-Ah (2000) K-ToBI (Korean ToBI) Labelling Conventions: Version 3.1, *UCLA Working Papers in Phonetics* 99, 149-173.  
 Kim, Mi-Ryoung and Bedder, Patrice Speeter and Horrocks, Julie (2002) The contribution of consonantal and vocalic information to the perception of Korean initial stops, *Journal of Phonetics* 30, 77-100.  
 Ladefoged, Peter (2005) *Vowels and consonants: an introduction to the sounds of languages – 2<sup>nd</sup> ed.*, Blackwell Publishing Ltd.  
 Silva, David J. (2006) Acoustic evidence for the emergence of tonal contrast in contemporary Korean, *Phonology* 23, 287-308.  
 Yun, Gwanhi (2008) Perceptual Cues for Korean Intervocalic Alveolar Stops, “현대문법연구 [Studies in Modern Grammar]”, Vol. 53, 123-147, 현대문법학회 [The Society of Modern Grammar].

【朝鮮語で書かれたもの】

- 배재연·신지영·고도흥 [Pae, Jaeyeon, Shin, Jiyoung and Ko, Do-Heung] (1999) ‘음성 환경에 따른 한국어 폐쇄음의 음향적 특성: 시간적 특성을 중심으로 [Some Acoustical Aspect of Korean Stops in Various Utterance Positions: focusing on the temporal characteristics]’, “음성 과학 [Speech Sciences]” No. 5, Vol. 2, 139-159, 한국음성학회 [Korean Society of Speech Sciences].
- 신지영 [Shin, Jiyoung] (2011) “한국어의 말소리 [韓國語の音声]”, 韓国: 지식과 교양 [知識と教養].
- 이경희·정명숙 [Lee, Kyung-hee and Jung, Myung-sook] (2000) ‘한국어 파열음의 음향적 특성과 지각 단서 [Acoustic Characteristics and Perceptual Cues for Korean Stops]’, “음성 과학 [Speech Sciences]” No. 7, Vol. 2, 154-170, 한국음성학회 [Korean Society of Speech Sciences].

【日本語で書かれたもの】

- 梅田博之 (1989) 「朝鮮語」『言語学大辞典 第2巻』亀井孝・河野六郎・千野栄一編, 950-976, 東京:三省堂.
- 藤本雅子・菊池英明・前川喜久雄 (2006) 「第6章 分節音情報」『日本語話し言葉コーパスの構築法』国立国語研究所報告書 No. 124, 323-346. ([http://www.ninjal.ac.jp/corpus\\_center/csj/doc/k-report/](http://www.ninjal.ac.jp/corpus_center/csj/doc/k-report/))

[註]

- 1 藤本雅子他(2006)では分節音のラベリングに際し、母音フォルマント消失後、「スペクトルの低域に声帯振動だけが継続している」場合、「声帯振動が停止した後に、スペクトルの高域にフォルマントが継続して存在している」場合など、スペクトル成分の種類によって別のラベルを付与している。今回の実験では、「先行する母音 ( $V_1$ ) の母音のフォルマント特徴は消えているが、何らかのスペクトル成分が残っている区間」を一括りに「残余区間」とした。
- 2 /aka/ は3回の発話のうち、1回目は有声摩擦音で実現したため、残り2回のうち小さい値(2回目のデータ)を採用した。/ak<sup>h</sup>a/ と /ak<sup>ʷ</sup>a/ はそれぞれ3回の発話のうち、2番目に大きいデータがどちらも2回目のデータであり、それを採用した。
- 3 Han(2000)は、発話実験を通じて、語中に平音 /p/ をもつ単語  $V_1/p/V_2$  ( $V_1, V_2: /i, e, i, u, o, \text{ɔ}, a/$ ) を枠文に入れ発話実験(ソウル生まれの男性4名[学生3名, 教員1名], 48単語×4名×3回ずつ=587トークン)を行い、閉鎖区間が①完全有声(fully voiced)で現れる割合(%), ②一部有声(partially voiced: 閉鎖区間全体の51-99%がvoicingである場合)・わずかな有声(slightly voiced: 1-50%がvoicingである場合)で現れる割合(%)を観察した。その結果、完全有声の割合には個人差があること(発生率: 34%~95%)、被験者に共通して閉鎖区間全体の51%以上が有声である割合(完全有声と一部有声の合計)は70%以上であることを示した。