

日本人学習者の子音脈絡による英語母音識別力 ——語頭子音/#, p,t,k/のCVC音節における/I/——

上 斗 晶 代

Akiyo Joto

0. はじめに

従来の研究において、各母音は、音響上、最初の2つあるいは3つのフォルマント周波数によって特徴づけられ、我々はこれらのフォルマント周波数（ターゲット・フォルマント周波数）により、各々の母音を識別するとされていた。しかしこれは、1人の話者により、ある一定の速度で発話された、単独の母音の定常部のフォルマント周波数の場合であり、実際の発話においては、話者の性別、年齢、また個人差等の違いにより、各母音のターゲット・フォルマント周波数は一定しておらず、また、母音前後の子音脈絡により、フォルマントは、しばしばターゲット周波数に到着しないということがわかってきた。

そこで、前後の脈絡に依らない、単独で発話された母音のターゲット・フォルマント周波数が、母音の識別の主要因であるか、あるいは他の要因が、もっと重要な働きをしているのかを明らかにするため、アメリカ英語における単独の母音と子音脈絡での母音との識別力の比較に関する研究報告が、Strange, Gottfried, Jenkins, Verbrugge 等により、近年発表されてきている。その結果、単独の母音よりも、子音脈絡における母音（すなわち、子音との共調母音）の方が、識別力が高いことが報告されている。¹ Strangeらは、母音の識別には、フォルマント定常部の情報だけでなく、子音と母音との変移部の情報が重要な影響を与えていることを指摘している。²

また、前後子音の種類によっては、単独母音よりも識別力が低くなることもあり、GottfriedとStrangeは、単独母音と、/p/, /b/, /k/, /g/の子音脈絡における母音の識別力について実験を行ない、/p/, /b/, /k/の脈絡にある場合と違って、/g/の脈絡での母音は、単独母音よりも識別しにくいという結果を報告している。³ 彼らは、この原因を明確にしていないが、母音のターゲット・フォルマント周波数の違いではないとしている点は、示唆深いことである。このことより、母音の識別には、前後の子音の影響があり、子音の種類によっても識別力に違いが生ずる可能性があると考えられる。

これらの研究報告はいずれも、アメリカ人英語話者を被験者とした実験の結果であるが、日本語話者を被験者とした場合、英語母音の識別に音声環境による違いがみられるであろうか。本稿は、子音脈絡によって、日本人英語学習者の母音識別力に違いが生じるかどうかを明らかにするために、実験を試みた。本稿では、母音/I/を取り上げ、/ε/との識別において、その前後の子音により、識別力に差がみられるかどうかを調べる。そして、差がみられるとすれば、どのような子音脈絡において識別し易く、また、識別困難になるのかを検討していきたい。

/I/を取り上げた理由としては、この母音は、日本語の音素には存在せず、「イ」と「エ」の中間の音質をもつものとされ、日本語話者が/ε/と混同して聞き誤る傾向がある音であるからである。日本人学習者

に対する英語音声教育において、子音脈絡における母音識別の問題は、単独母音の識別に比べてあまり取り上げられてきていないように思われる。従って、英語音声指導においても、本稿で扱う問題は、何らかの示唆を与えることができるのではないかと思う。

1. 実験方法

CVC音節において、/I/-/ε/の対立をなすミニマル・ペアーを作成し、アメリカ人英語話者3人に発音してもらったものを録音し、日本人英語学習者80人に聞き取らせた。ミニマル・ペアーは、実際の単語で組み合わせ可能な82組で、少なくともどちらか一方が実際の単語とならないペアーは除外した。そのため、語頭子音と語末子音の数と種類に制約が生じた。

3人のアメリカ人英語話者は、いずれも、カリフォルニアで生れ、育った女性である。本稿では、それぞれ、LP, MB, JCと略す。3人の年齢はそれぞれ、24才、26才、25才である。それぞれの話者には、ランダムに配列された82種類164組の各ミニマル・ペアーの、指定された一方の語を発音してもらった。1人の話者が、/I/を含む語の方を82語、/ε/を含む語の方を82語、計164語を発音した。録音には、SONYカセットコーダー TCM-5000EVと、SONYダイナミックマイクロフォン F-V200を使用した。

録音された米人話者の発音は、LL教室で、SONY LL Control Console LLC-2000のマスターブースより各ブースに流され、被験者である日本人英語学習者は、各ブースのヘッドフォンより発音を聞き取った。被験者は、短期大学で英語を専攻する一年生80名で、英語音声聞き取りの特別な訓練は受けていない。テープを流す前に、ミニマル・ペアーが印刷された用紙を各被験者に配布し、テープが発音した単語の方を丸で囲むように指示を与えた。LL教室の収容ブース数は56台であるため、被験者80名を43名と37名の2グループに分けて実験を行なった。

2. 結果と考察

実際に実験で使用したミニマル・ペアーは、82種類の組であるが、本稿では、語頭子音がない場合と無声閉鎖音、/p/, /t/, /k/の場合、計17種類の組について考察することにする。

実験データは表1、表2に実数値及び平均値と、それぞれの百分率を示し、図1、図2には、表1、表2をグラフ化したものを示した。図2より、前後の子音脈絡によって、/I/の識別力にかなりの差があることがわかる。全体的にみると、/if/, /in/, /il/, /pil/, /tin/, /til/では、平均値に比べ、高い有意差がみられ(ともに $p < .001$, $df = 1$)、/kin/との差も有意である($p < .05$, $df = 1$)。

語頭子音別による平均正答率をみると、表2が示すように、/#/ (94.2%) > /k/ (93.3%) > /p/ (91.5%) > /t/ (79.7%)の順に識別力は低くなっている。これは、語頭に子音がない場合の/I/の識別力が最も高く、語頭子音が/t/である場合の/I/の識別力が最も低いことを表す。全体の平均値との差は、語頭子音がない場合(/#/と、語頭子音が/t/の場合が有意である(それぞれ $p < .05$, $p < .001$)。従って語頭子音/p/, /t/, /k/の間には、/I/の識別力にばらつきがあり、子音の種類によって識別力に有意差がみられることがわかる。

しかし、/I/の後続子音(ここでは語末子音)によっては、上記のような順序にならない場合もある。例えば、/id/及び/tf/と/tik/及び/tit/においては図2でわかるように、語頭子音なしの場合よりも、語頭

が/t/の方が識別力が高くなっている。

また、同じ語においても、3人の米人話者の違いにより、識別力に相違がみられる。表1が示すように、/tln/の場合、3人の話者それぞれについて、正答率は、8.8%、93.8%、81.3%であり、最もよく聞きとれている話者の発音と、最も聞きとれていない発音との差は85%とかなり大きい。この原因としては、話者の発音の個人差や、録音時の話者の生理的、心理的状態、あるいは被験者の心理的、生理的状態などの影響が考えられると思うが、ここでは追求しないことにする。

語頭子音が同一の語においても、語末の子音の種類により、/l/の識別力に差がみられることが表2及び図2よりわかる。そこで、まず各語頭子音について、語末子音の違いにより、日本人学習者の/l/と/ε/の識別力にどのような違いが生ずるか検討していく。

(1) /l_#/の場合 (ブランクには後続子音がくることを表す)

語頭子音がなく、語の始まりが/l/の場合、語の始まりが無声閉録音の場合と比べて識別力が高く、平均して最高の正答率である(表2)。語末子音による正答率は、高い方から次のような順になっている。

/f/ > /n/ > /l/ > /d/, /tʃ/

これらの間にはかなりのばらつきがみられ、/f/, /d/, /tʃ/においては $p < .001$, /n/では $p < .01$ で語頭子音なしの場合の平均値との有意差がある。従って、語末が/f/, /n/の場合はかなりよく識別でき、/d/, /tʃ/の場合は識別力がかなり落ちるといえる。

米人話者により、語末子音の順序の多少の差はみられるが、有意差はない(各語末子音の場合とも $p > 0.1$)。語末が/f/, /n/となる場合、話者JCにおいては100%の正答率で、他の話者においても、ほぼ100%の正答率である。また/l/は、話者LP, JCではどちらも正答率98.8%だが、MBでは93.8%で、/il/は比較的、聞き取り易いが、話者により、多少聞き違えることがあると思われる。

(2) /pl_#/の場合

語頭が/p/の場合、平均して正答率が高い、語末子音の違いによる識別力の高低は次のようである。

/l/ > /t/ > /n/ > /p/ > /g/ > /k/

これらの語末子音における/l/の識別力と、平均識別力の値との差には、あまりばらつきはないが、/l/においては有意差がみられる($p < .01$)。他の子音の場合には有意差はみられなかった($p > 0.1$)。

話者別にみると、語末子音によっては、かなり差がある場合がある。表1に示すように、語末子音が/n/の場合、JCでは100%、MBでは93.8%の正答率だが、LPでは80%で、差が大きい。また、/l/を除く他の子音についても、話者により、最高と最低の正答率の間には10%以上の差がみられる。従って、語頭子音が/p/の場合、/l/が後続子音であれば、/l/は比較的安定した識別力を持つが、語末子音が/t/, /p/, /g/, /k/や、特に/n/の場合は、話者によっては/ε/と混同される率が高くなると考えられる。

(3) /tl_#/の場合

語頭子音が/t/における/l/の平均識別力は、他の場合と比べて最も低い。語末子音の正答率の高さは順に次のようになっている。

/k/ > /t/ > /l/ > /n/

これらの語末子音による識別力にはばらつきがあり、/t/, /k/, /n/では平均値との間に高い有意差がみ

られた($p < .001$)。表2より、語末子音が/t/, /k/においては正答率がそれぞれ89.6%, 90.4%と高く、/n/においては61.3%と低い。このことから、後続子音が/t/, /k/の場合、/l/は識別し易く、/n/の場合は識別しにくくなると考えられる。

話者別にみると、表1に示されるように、/l/, /n/でかなりの差がみられる。/l/において、LP, MBでは、いずれも90%以上の正答率だが、JCでは41.3%と低い。また/n/においては、JC, 93.8%, MB, 81.3%だが、LPではわずか8.8%である。一方、/k/は3話者間での正答率の差が少なく、安定している。/tik/, /tit/に比べ、/til/, /tin/における/l/は、/ε/との識別が困難であり、また、話者により、その識別はかなり不安定なものになるといえる。

(4) /kI__#/の場合

語頭が/k/で始まる/l/-/ε/のミニマル・ペアーは/kɪn/-/kɛn/, /kɪk/-/kɛk/の2組のみであったが、いずれの語末子音の場合も、/l/の識別力は比較的高い。語末子音による正答率の順は、

/n/ > /k/

であり、その差は有意である ($p > .05$)。

話者別では、語末子音/n/の場合も/k/の場合も、3話者間の有意差はみられなかった ($p > 0.1$)。

表2及び図2において、語末が同一子音でも語頭子音の種類により、/l/の識別に差違があることがわかる。そこで、次に、語末子音別に識別力の違いを検討する。実際の語のみのミニマル・ペアーを作成したため、語末子音の数と種類に制約を受けたので、ここでは、2種類以上の語頭子音について検討できる語末子音を扱うことにする。それらは/l/, /n/, /t/, /k/である。

(1) /#__il/の場合

語末子音が/l/の語は、語頭子音が/#/, /p/, /t/となる場合であるが、平均正答率は以下のような順である。

/#/, /p/ > /t/

語頭子音なしの場合と、語頭が/p/の場合は同率である。それぞれの間には大きなばらつきがあり ($p < .001$)、語頭子音がない場合と/p/の場合は識別し易く、語頭が/t/である場合は識別しにくくなると考えられる。

(2) /#__in/の場合

語末子音が/n/の語での、語頭子音別の正答率は次のようである。

/#/ > /k/ > /p/ > /t/

これら4者間には大きなばらつきがみられ、互いの差は有意である(表2より)。*/in/, /kin/, /pin/*に比べ、*/tin/*においては、/l/の識別が非常に困難になることがわかる。

(3) /#__it/の場合

語末が/t/となる語の/l/の識別力は、語頭子音の別により次のようである。

/p/ > /t/

しかし両者には、有意差はなく ($p > .05$)、識別力の高低は判断し難い。従って、語末子音が/t/の場合、

語頭子音が/p/, /t/においては、識別力に大きな違いはみられない。

(4) /#_ik/の場合

語末が/k/の場合、語頭子音による平均正答率は、表2より、次のような順になる。

/k/ > /t/ > /p/

これら3子音の間には、有意差はなく ($p > 0.1$)、識別力の優位は判断し難い。従って、/kik/, /tik/, /pik/において、/i/の識別力に大差はないといえる。

他の語末子音も含めて、語末子音による平均正答率は以下の順になる。

/f/(99.2%) > /t/(91.1%) > /l/(90.6%) > /p/(90.4%) > /k/(90.1%) > /g/(89.2%) > /d/, /tʃ/ (87.9%) > /n/(86.5%)

全体的に、比較的識別し易い脈絡と識別しにくい脈絡の差は、表2により、識別しやすいものから順に次のようになる。

/if/ > /in/ > /il/, /pil/ > /kin/ > /pit/ > /kik/ > /pin/ > /pip/, /tik/ > /tit/ > /pig/ > /pik/ > /id/, /itʃ/ > /tɪl/ > /tin/

/if/, /in/, /il/, /pil/, /kin/においては、全体平均と比べてかなりよく/i/を識別できており ($p < .001$, /kin/は $p < .05$), /til/, /tin/においては、識別力がかなり劣っている ($p < .001$)。

語頭・語末子音脈絡について考察すると、以下のことがいえる。本稿は、語頭子音がなしの場合と、無声閉鎖音の場合を扱ったが、いずれの場合も、語末子音が有声音であるか無声音であるかは、識別力にあまり影響を与えないようである。つまり、/i/の識別に関して、語頭が無声閉鎖音 ($\left[\begin{smallmatrix} -\text{voiced} \\ +\text{stop} \end{smallmatrix} \right]$) と子音なしの場合、語末子音の [voiced] の素性は影響を与えない。これは、比較的識別力の高い/if/, /in/, /pil/, /kin/の語末子音にも、比較的識別力の低い /til/, /tin/,あるいは/id/, /itʃ/の語末にも有声音が多いことより結論できる。

上位、下位それぞれ5つの単語について、子音脈絡を考えると、上位の単語、/if/, /in/, /il/, /pil/, /kin/の方が、下位の単語/pik/, /id/, /itʃ/, /tɪl/, /tin/より、語末が前方性の素性をもつ子音であることが多いことより、[+anterior]の素性をもつ子音が語末にきた方がよく識別できているようである。しかし、語頭が/t/の場合にはそうではなく、語末に $\left[\begin{smallmatrix} +\text{sonorant} \\ +\text{anterior} \\ -\text{distributed} \end{smallmatrix} \right]$ の素性をもつ子音がくると、識別力は非常に低くなる。

語頭に子音がない場合は、語末に $\left[\begin{smallmatrix} +\text{coronal} \\ +\text{interrupted} \end{smallmatrix} \right]$ の素性をもつ子音がくると識別力は低下するといえる (/id/, itʃ/より)。
/p/が語頭子音の場合は、語末が/l/, /n/, /t/など $\left[\begin{smallmatrix} +\text{anterior} \\ +\text{coronal} \\ -\text{back} \end{smallmatrix} \right]$ の素性をもつ子音である方が、/k/, /g/のような $\left[\begin{smallmatrix} -\text{anterior} \\ -\text{coronal} \\ +\text{back} \end{smallmatrix} \right]$ の素性をもつ子音より識別力は高いと考えられる。

3. おわりに

/I/と/ε/は、日本人英語学習者にとって識別困難な母音の1例としてあげられるが、本稿は、前後の子音脈絡により、その識別に差が生じることを明らかにした。また、識別の難易が、どのような子音脈絡において起こっているかを指摘した。その要因については、さまざまな要素が考えられると思うが、今後の課題としたい。

本稿では、語頭子音がない場合と、無声閉鎖音のミニマル・ペアーのみを考察の対象としたが、今回の実験では、他の子音についても行なっているため、それらの場合も調べ、また/i/以外の母音についても考察していく必要があると思われるので、今後、検討していきたい。

Notes

1. Winifred Strange and Robert R. Verbrugge, "Consonant Environment Specifies Vowel Identity," *The Journal of Acoustical Society of America*, Vol.60, no. 1 (1976), p.213.
2. Winifred Strange, James J. Jenkins, and Thomas L. Johnson, "Dynamic Specification of Coarticulated Vowels," *The Journal of Acoustical Society of America*, Vol.74, no. 3 (1983), p.704.
3. Terry L. Gottfried and Winifred Strange, "Identification of Coarticulated Vowels," *The Journal of Acoustical Society of America*, Vol. 68, no. 6 (1980), p.1626.

語頭音	話者	語末子音																		
		/p/	/t/	/k/	/d/	/g/	/f/	/tʃ/	/l/	/n/										
/ɹ/	LP				69		79	72	79	78										
	JC				72		80	70	79	80										
	MB				90.0		100.0	87.5	98.8	100.0										
/p/	LP	76	78	76	69	78	78	78	78	64										
	JC	95.0	97.5	95.0	97.5	97.5	65	77	80	80.0										
	MB	75	76	72	80	81.3		96.3	100.0											
/t/	LP	66	68	65	71	78	75	75	7											
	JC	82.5	83.0	81.3	88.8	93.8	93.8	8.8												
	MB	77	73	91.3		33	75													
/k/	LP	63	69	86.3		78	65													
	JC	78.8	74	92.5		68	85.0													
	MB		76	95.0		80	100.0													

表 1

各子音脈絡における /l/ の識別正答数と正答率

(上段は正答数、下段は正答率を示す)
LP, JC, MBは米人話者を示す

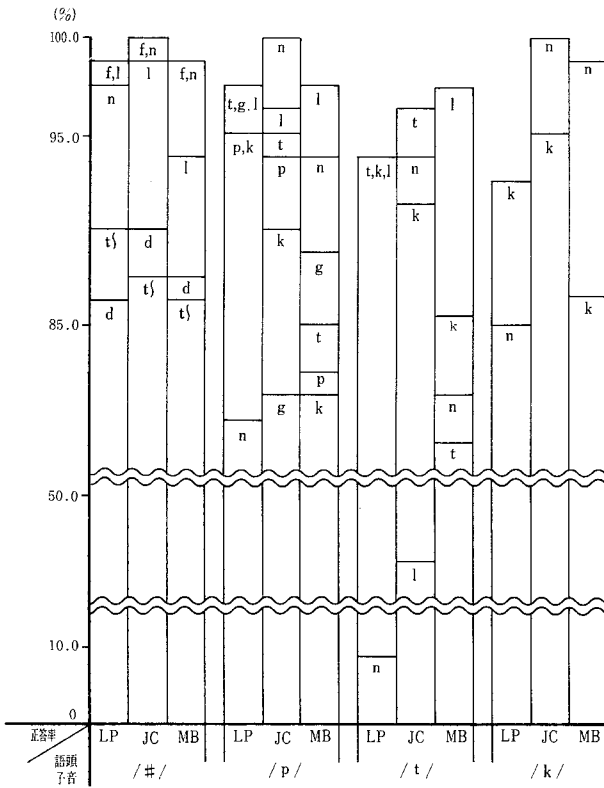


図 1 語頭子音別 正答率

(グラフ上の音声記号は語末子音を表す。LP, JC, MBは米人話者)
/ɹ/はゼロ音素で、語頭子音なしの場合。

語末子音	/p/	/t/	/k/	/d/	/g/	/f/	/tʃ/	/l/	/n/	平均正答率
/ɹ/				70.3		***	79.3	70.3	***	***
/p/	72.3	74.0	71.0				***	77.7	73.0	73.2
/t/	90.4	92.5	88.8		71.4	89.2		77.7	97.1	91.5
/k/								***	62.0	49.0
平均正答率	72.3	72.9	72.2	70.3	71.4	79.3	70.3	72.5	69.2	71.8
正答率	90.4	91.1	90.1	87.9	89.2	99.2	87.9	90.6	86.5	89.7

*** $p < .001$ * $p < .05$

表 2

各子音脈絡における /l/ の識別

3 話者平均正答数と正答率

(上段は平均正答数、下段は平均正答率を示す)
*印は下線のあるものは、平均値より低いことを示す

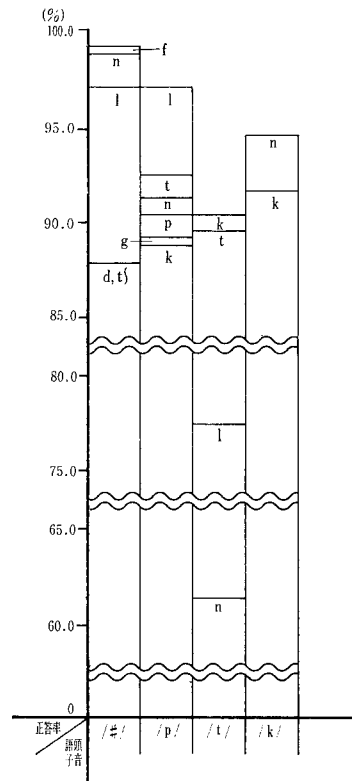


図 2 語頭子音別 3 話者平均正答率

(グラフ上の音声記号は語末子音を表す。)