



借用語における閉鎖音への促音挿入の音声学的基盤

竹安, 大

(Citation)

神戸言語学論叢, 7:91-106

(Issue Date)

2010-01

(Resource Type)

departmental bulletin paper

(Version)

Version of Record

(JaLCD0I)

<https://doi.org/10.24546/81001860>

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/81001860>



借用語における閉鎖音への促音挿入の音声学的基盤

竹安 大

神戸大学学術研究員

1. 無声閉鎖音・有声閉鎖音を含む借用語における促音挿入と非対称性

英語からの借用語において、(1) に挙げたように閉鎖音に対して促音が挿入される場合があることが知られている。

(1) top → toQpu bat → baQto back → baQku

丸田 (2001) が提示しているデータによれば、語末が無声閉鎖音 (単子音の p, t, k) である語における促音挿入率は98.9% (457/462) であったとされており、無声閉鎖音について言えばほとんどの場合に促音が挿入されていることになる。ここで注目すべきは、仮に促音挿入が起こらなかったとしても (e.g. top → topu)、日本語の音素配列制約上問題になることはないのに、何らかの理由でわざわざ促音を挿入して取り入れていることである。

さらに、促音挿入に関しては、無声閉鎖音には促音が挿入されやすいのに対して有声閉鎖音には促音が挿入されにくいという非対称性が存在することが指摘されている (大江 1967, 丸田2001)。(2) は語末に閉鎖音を含む英語からの借用語が日本語にどのように取り入れられるかを示したものである。(2) から明らかなように、無声閉鎖音の場合には (2a) のように促音が挿入されて重子音化するのが典型的であるのに対し、有声閉鎖音の場合には (2b) のように促音が挿入されにくい¹。

(2) a. pop → poQpu tap → taQpu tuck → taQku
 b. pub → pabu tab → tabu tug → tagu

語末に閉鎖音 (単子音) を持つ語における促音挿入率は、丸田 (2001) が提示しているデータによれば、無声閉鎖音 (p, t, k) への促音挿入率は98.9% (457/462) であったのに対し、有声閉鎖音 (b, d, g)² への促音挿入率は42.4% (50/118) であり、無声閉鎖音は有声閉鎖音に比べて圧倒的に促音が挿入されやすい。

以上のように、英語からの借用語においては閉鎖音への促音挿入が頻繁に観察されるが、なぜ促音が挿入されるのかについては、必ずしもその理由は明らかにされていない。また、促音挿入に関する無声閉鎖音と有声閉鎖音間の非対称性の存在自体は古くから指摘されているが、このような非対称性が生じる理由についても議論されていないのが現状である。本研究では、英語からの借用語における閉鎖音に対する促音挿入、また、無声閉鎖音・有声閉鎖音への促音挿入に見られる非対称性の問題について、特に音声学的観点からその生起理由を探る。

2. 促音挿入とその非対称性の基盤

無声閉鎖音・有声閉鎖音のうち、有声閉鎖音に促音が挿入されないことについては様々な点から容易に説明が可能である。まず、有声閉鎖音の重子音は空気力学的 (aerodynamics) な観点から見て産出が困難である (Hayes and Steriade 2004)。また、同様の理由から有声閉

鎖音の重子音は閉鎖区間中の声帯振動を維持するのが困難になるため、音声的に見ると無声閉鎖音の重子音と近くなってしまい、結果として正しく知覚されにくい (Kawahara 2006)。さらに、日本語はもともと有声閉鎖音の重子音を許容しない言語である (Kawahara 2006)。しかしながら、これらは有声閉鎖音に促音が挿入されにくい理由の説明にはなっても、無声閉鎖音に対してほぼ確実に促音が挿入されるという事実に対する説明にはならない。すでに議論したように、促音を挿入しなくても、日本語の音韻制約上何も問題にならないにもかかわらず、わざわざ促音が挿入されるという音韻事実は不可思議な現象であることから、無声閉鎖音よりも有声閉鎖音に促音挿入が起こりにくい事実だけではなく、無声閉鎖音に促音挿入がされる理由も同時に示す必要がある。

促音挿入を生じさせる要因としては、様々な可能性を挙げることができる。一つ目の可能性は、表記の影響である。例えば、英語の[k]はbackやsickなどの語に見られるように2文字 (ck) と対応していることが多いため、これによって促音挿入が生じたという説明が可能であるかもしれない。しかし、(1) に挙げたtopやbatのように語末閉鎖音が1文字と対応している場合でも促音挿入が生じているため、表記による説明は一般性に欠ける。

これ以外の可能性として、例えば、日本語においては閉鎖音は単子音よりも促音を伴う形 (重子音) がデフォルトの形である (頻度が高い) ため、英語からの借用語においても促音が挿入されたという可能性である。しかし、以下に示すように日本語において単子音よりも重子音のほうがデフォルトであるという事実は存在しない。表1は岡田 (2008) に挙げられている「日本語話し言葉コーパス」を使用した現代日本語の音声言語におけるモーラ出現頻度から、自立拍と特殊拍の出現頻度を抜き出して示したものである。表1から明らかのように、特殊拍は自立拍よりも圧倒的に出現頻度が低い³。

表1. 日本語話し言葉コーパスにおける自立拍・特殊拍の出現頻度 (岡田 (2008) より)

コーパスの種類	自立拍	特殊拍	比 (自立拍 : 特殊拍)
学会講演	5454045	1137644	1: 0.209
講義講演	451566	82210	1: 0.182
模擬講演	5844423	1103900	1: 0.189
対話	221428	47186	1: 0.213
合計	11971462	2370940	1: 0.198

また、表1の特殊拍の頻度の内訳を示したものが表2である。表2の値は岡田 (2008) に挙げられている「日本語話し言葉コーパス」を使用した現代日本語の音声言語におけるモーラ出現頻度から、特殊拍の頻度を促音・撥音・長音別に抜き出し、それぞれが特殊拍全体の頻度に占める割合を計算して求められた。表2から明らかのように、促音 (= 重子音) は撥音や長音と比べて出現率が少ない。

表2. 日本語話し言葉コーパスにおける促音・撥音・長音の出現率 (岡田 (2008) をもとに計算)

コーパスの種類	特殊拍			
	促音	撥音	長音	合計
学会講演	11% (126503)	30% (337816)	59% (673325)	100% (1137644)
講義講演	15% (12631)	30% (24597)	55% (44982)	100% (82210)
模擬講演	19% (204959)	33% (366644)	48% (532297)	100% (1103900)
対話	19% (8813)	32% (15307)	49% (23066)	100% (47186)
合計	15% (352906)	31% (744364)	54% (1273670)	100% (2370940)

重子音である促音が含まれる特殊拍は自立拍よりも生起頻度が圧倒的に低く、その特殊拍の中でも促音は特に出現率が少ない。以上のことから、日本語においては重子音の出現頻度が低いと言えそうである。しかしながら、厳密に言えば重子音の頻度は対応する単子

音（つまり、阻害音）との比較において議論される必要があるものである。ここで問題となるのは、岡田（2008）のデータには音素や拍の遷移確率の情報が挙げられていないため、単子音の阻害音の頻度を単純な阻害音の音素頻度の総計として求めることができないことである（阻害音の音素頻度の総計の中には「促音＋単子音」の頻度も含まれているため）。そこで、この比較をするために表1の自立拍の頻度を以下のように分割することで阻害音の単子音の頻度を推定した。まず、「頭子音のない拍（V）」および頭子音のある拍（CV）に分け、さらにCVのCの位置に阻害音が生じる頻度を調べた⁴。最後に、求めた阻害音が生じる頻度から促音の頻度を引くことで単子音の阻害音の頻度の推定値⁵を求めた。最後に、単子音（阻害音）の生起頻度推定値と重子音（促音）の生起頻度の比をとって比較した（結果は表3）。表3から明らかなように、単子音（阻害音）の頻度と比較した場合、やはり重子音（促音）は生起頻度が低いと言える。以上のように、日本語において促音を伴う形がデフォルトであるために借用語において閉鎖音に促音が挿入されたと言う説明は妥当ではない。

表3. 表1の自立拍の頻度の内訳（岡田（2008）のデータより計算）

コーパス の種類	自立拍				阻害音と促音の頻度の比較			
	V	CV			自立拍 合計	阻害音 (単子音)	促音頻度 (再掲)	比（単子音： 促音頻度）
		阻害音	共鳴音	CV頻度 合計				
学会講演	779600	3064937	1609508	4674445	5454045	2938434	126503	0.04
講義講演	59381	249613	142572	392185	451566	236982	12631	0.05
模擬講演	776066	3219348	1849009	5068357	5844423	3014389	204959	0.07
対話	31571	122409	67448	189857	221428	113596	8813	0.08
合計	1646618	6656307	3668537	10324844	11971462	6303401	352906	0.06

促音挿入の生起理由および無声閉鎖音・有声閉鎖音の非対称性については、産出的要因による説明は困難である。表4はKirchner (2001) の産出の労力を計算するモデル（表4）から閉鎖音に関する部分を抜き出したものである。これによると、単子音では無声閉鎖音の方が有声閉鎖音よりも産出の労力が大きいとされているのに対し、重子音では有声閉鎖音の方が無声閉鎖音よりも産出の労力が大きいとされている。このことから、有声閉鎖音は無声閉鎖音に比べてより単子音になりやすいことが予測され、この点においては有声閉鎖音には促音挿入が起こりにくいという借用語のデータと矛盾しない。しかし、Kirchnerのモデルでは無声・有声を問わず重子音の閉鎖音は単子音の閉鎖音よりも産出にかかる労力が大きいとされているため、結果的には有声閉鎖音・無声閉鎖音ともに促音が挿入されないことが予測される。実際の借用語のデータにおいては無声閉鎖音には促音が挿入されるため、産出的観点による説明は非対称性が生じる理由の説明としては不十分である。

表4. 閉鎖音の算出にかかる労力（Kirchner 2001: 206, rate/register A）

p, t, k	85	pp, tt, kk	90
b, d, g	75	bb, dd, gg	93

借用語における無声閉鎖音・有声閉鎖音への促音挿入の非対称性に対する音声学的説明に関係する先行研究として、川越・荒井（2007）やTakagi and Mann (1994) を挙げることができる。川越・荒井（2007）は同じ無声閉鎖音であっても語内の位置や前後の音韻環境によって促音挿入の起こりやすさに差があるという音韻事実⁶を説明するため、英語話者が発音した英語風の無意味語[tɛ k], [tɛ kt], [tɛ kɪ n]（キャリア文は“The __ is there.”）を日本語話者に聴取させ、[k]の部分に促音が聞かれるかどうかを調べる実験を行った。また、刺激とした用いたトークンごとにkの音響的特徴（C/W値（子音持続時間÷語の持続時間）、C/preV（子音持続時間÷先行母音の持続時間）、単語長）を調べ、それと知覚実験の結果との対応を

調べた。その結果、英語の無声閉鎖音 (k) に促音が聞こえるか否かはその音声のC/W値 (子音持続時間÷語の持続時間) やC/preV (子音持続時間÷先行母音の持続時間)、単語長などの時間的指標が日本語の促音の領域にあるかどうかに関係しており、よって促音が感じられるのは英語の音声の側に原因がある可能性が高いことを指摘した。また、Takigi and Mann (1994) は、英語音声を日本語話者に聴取させる実験が行った結果、必ずしも刺激音声の持続時間だけで説明できるわけではないが、促音判断率は刺激音声の子音持続時間とある程度関係があったと報告している。川越・荒井 (2007) もTakagi and Mann (1994) も、英語の無声閉鎖音を含む語の知覚を扱ったもので、借用語における無声閉鎖音・有声閉鎖音への促音挿入の非対称性自体を説明しようとしたものではないが、これらの研究から、無声閉鎖音に促音が挿入される原因は英語の側にある可能性が高いことが示唆される。

さらに、英語の音素の持続時間を計測した先行研究から、英語の音声的特徴に基づく分析により、無声閉鎖音に促音が挿入されることだけでなく、無声閉鎖音と有声閉鎖音の促音挿入に非対称性が生じることも説明できる可能性がある。英語の閉鎖音の子音持続時間 (閉鎖区間・release) は無声閉鎖音の方が有声閉鎖音よりも長いことが知られている (Lisker 1957, Crystal and House 1988)。一方、閉鎖音に先行する母音の持続時間は、無声閉鎖音に先行する母音よりも有声閉鎖音に先行する母音の方が長い (Lisker 1957, Zimmerman and Sapon 1958, Delattre 1962, Chen 1970, Klatt 1973, Gruenenfelder and Pisoni 1980, Port et al. 1980, Raphael 1981, Crystal and House 1988, Kawahara 2006, 他)。以上の音声的事実と、促音判断に関係するとされるC/W値やC/preV値との関係を考えて見ると、これら2つの指標における分子はC (子音持続時間) であることから、子音持続時間が長い無声閉鎖音では有声閉鎖音に比べてこの指標は高い値を取る (分母が一定であれば) ことが予測される。また、分母は先行母音が短い無声閉鎖音のときに有声閉鎖音よりも小さな値を取るから、結果として、分子が一定であると仮定すれば指標の値はやはり無声閉鎖音のときに大きな値を取ることが予測される。以上のことから、C/WやC/preVは無声閉鎖音のときに (有声閉鎖音と比較して) 大きな値を取ることが予測される。日本語における促音は非促音に比べてこれらの指標の値が高いことから、指標の値が高い (と予測される) 英語の無声閉鎖音は有声閉鎖音に比べて日本語話者に促音があると判断されやすいはずである。つまり、川越・荒井 (2007) による説明により、借用語で無声閉鎖音に促音が挿入されやすいことと同時に、無声閉鎖音と有声閉鎖音に非対称性が生じることも統一的に捉えることができる可能性がある。

以下では、この仮説を検証するために日本語・英語について産出実験を行い、C/WやpreVが無声閉鎖音において有声閉鎖音よりも高い値を取るかどうか、また、無声閉鎖音のC/WやC/preVが日本語の促音の領域に分布しているかどうかを確認する。

さらに、本研究ではC/WやpreVなどの指標に基づく説明、すなわち原語の音声的特徴が促音挿入の有無を決めるという仮説を、韓国語の平音・濃音についても検証することで、その一般性を確認する。韓国語からの借用語においては、平音には促音が挿入されないのに対して濃音には促音が挿入されるという音韻事実が存在する。平音に促音が挿入されないのは、一つには摩擦音を除く平音が有声音間 (典型的には母音間) で有声化するということから説明がつく。すなわち、日本語では一般に有声阻害音の促音は禁じられるため、平音には促音が挿入されにくい。また、閉鎖音の場合、語末の平音はreleaseを伴わない無声閉鎖音として実現するため、促音の知覚にとって重要な子音持続時間を測ることが困難である (音声学の知識がなく、韓国語を知らない日本語話者にとっては、そもそも子音が存在することがわからない)。よって、語末の平音 (閉鎖音) に促音が挿入されないことは必ずしも不思議な現象ではない。問題は、濃音に促音が挿入されるという点にある。韓国語からの借用語における平音・濃音への促音挿入の非対称性についても、原語の音声的特徴にその原因を帰することが可能なのであれば、日本語における促音・非促音の持続時間の分布と韓国語の濃音の持続時間の分布を比較したとき、平音は日本語の非促音の、濃音は日本語の促音の領域に属することが予測される。

3. 実験

3.1. データベース

分析に用いるデータベースは、4名の日本語話者（男性2名、女性2名）、2名の英語話者（男性1名、女性1名）、2名の韓国語話者（女性2名）が発音した音声である。

日本語

まず、/pabaCu/および/peC/（Cにはs, sh, p, kおよび対応する促音系列が入る）⁷ がランダムな順序で配置されたリストを作成した（各語は「パバス」「パバックス」のようにカタカナで記載された）。各被験者にはリスト（被験者ごとにリストの語順は異なる）を渡し、各語をキャリア文（「これは～です。」）に入れた状態で1回ずつ読み上げてもらい、それを10回繰り返すことで各語につき10回分の発話を得た。同様に、キャリア文に入れない状態（語単独）でも発音してもらい、計10回分の発話を得た。

英語

まず、/pabaC/および/peC/（Cにはs, sh, p, t, k, b, d, gが入る）がランダムな順序で配置されたリストを作成し、2名の英語話者（1名は女性でアメリカ英語の話者（以下、E1）、1名は男性でイギリス英語の話者（以下、E2））に単独および“Say _ again.”というキャリア文に入れた状態で各語を発音してもらった。いずれの発音においても、強勢は第一音節に置かれた。話者にはリストに書かれた語を1回ずつ読んでもらい、それを10回繰り返すことで各語につき10回分の発話を得た⁸。

韓国語

韓国語の発話のデータベースは、2名の韓国語話者（女性2名）に発音してもらった音声である。ターゲット語は/pabaC/および/peC/（Cにはs, sh, p, t, k, b, d, gが入る）であり、被験者はこれらがランダムな順序で配置されたリストを読み上げた。キャリア文は“nε ka _e ka.”（I go to ～.）であった。なお、韓国語では音素配列の制約上Codaに来れる濃音はk'のみであるので、それに合わせて両唇音・歯茎音の系列はターゲットには入れていない。各語を韓国語（ハングル）で表記したリストを作成し、日本語話者・英語話者に対して行ったのと同様の手法で、単独およびキャリア文に入れた状態の2通りでそれぞれ10回ずつ発音してもらった。

韓国語の語末の平音・濃音は、閉鎖音の場合、後ろにonsetを持たない助詞（今回のキャリア文では「-e」）が続く環境ではそれぞれ音声的に有声閉鎖音・無気無声閉鎖音として実現し、摩擦音の場合、それぞれ無声摩擦音として実現する。一方、単独の発話では子音が語末環境に置かれるため、韓国語の音韻規則によりs, s'はともにreleaseのないtに、k, k'はともにreleaseのないkとして実現し（中和現象による）、音響的な計測が不可能であった。よって、以下ではキャリア文の音声のみに基づいて議論する。

表5. ターゲット語およびキャリア文

	日本語		英語	韓国語
ターゲット語	pabasu	pabaQsu	pabas	pabas（平音）
	pabashu	pabaQshu	pabash	pabas'（濃音）
	pabapu	pabaQpu	pabap	pabak（平音）
	pabaku	pabaQku	pabak	pabak'（濃音）
			pabab	
			pabag	
キャリア文	これは～です。		Say _ again.	nε ka _e ka. (I go to ～.)

3.2. 分析方法

以上の手順で得られた発話について、各セグメントの持続時間を計測した。また、それに基づいて (3) に挙げた3つの指標 (C/W、C/preV、C/postV) の値を算出した。絶対持続時間は発話速度の影響を受けやすいのに対し、これらの指標は発話速度の影響を受けにくいものとされているため、異なる言語の持続時間の比較において有効であると考えられる⁹。

(3) 本研究で用いた指標

C/preV (子音持続時間対先行母音持続時間の比) : Pickett et al. (1999), Hirata (2007)

C/W (子音持続時間対語全体の持続時間の比) : Hirata (2007), 川越・荒井 (2007)

C/postV (子音持続時間対後続母音の持続時間の比) : Hirata (2007)

C/preVは子音持続時間対先行母音の持続時間の比で、Hirata (2007) によればこの指標に基づくと90%以上の正確さでその音声が促音・非促音のどちらを含むかを分類できるとされている。また、この指標は日本語以外にもイタリア語の重子音・単子音の区別においても役に立つことが報告されている (Pickett et al. 1999)。C/Wは子音持続時間対語の持続時間の比で、Hirata (2007) によれば95%以上の正確さでその音声が促音・非促音のどちらを含むかを分類できるとされている。また、川越・荒井 (2007) は英語音声に促音が感じられる理由の少なくとも一部はC/Wによって説明可能であると述べている。C/postVは子音持続時間対後続母音の持続時間の比で、Hirata (2007) では98%以上の正確さでその音声が促音・非促音のどちらを含むかを分類できるとされており、以上の指標の中では最も有力な指標であるとされている¹⁰。

なお、実験において被験者に発音してもらった語には閉鎖音以外にs, shなどの摩擦音が含まれているが、紙面の都合上、本研究では閉鎖音に関する結果のみを提示する。

3.3. 予測

この分析においては、英語の無声閉鎖音 (p, k) と有声閉鎖音 (b, g)、また、韓国語の平音 (k) と濃音 (k') の持続時間の分布が異なっているか、そして、それらが日本語の非促音・促音の領域のどちらに属しているかを調べる。当然のことながら、日本語の促音は非促音よりも子音持続時間がより長い方向に分布することが予測される。英語の子音持続時間に関しては、先行研究から、英語の無声閉鎖音は有声閉鎖音よりも持続時間が長い (C/preVやC/postVなどの指標に基づけば、これらの値が高い) ことが予測される。その上で、英語の無声閉鎖音は日本語の促音の領域に属するのに対し、英語の有声閉鎖音は日本語の非促音の領域に属するという結果が得られれば、借用語に見られる無声閉鎖音・有声閉鎖音の非対称性は英語の音声的特徴に原因があつて生じたと見なすことができる。一方、仮に英語の無声閉鎖音と有声閉鎖音の持続時間に差がなければ、借用語の非対称性の原因を英語の音声的特徴に帰することはできないことになる。韓国語の平音・濃音については、濃音の持続時間の方が平音よりもより長い方向に分布することが予測される。これらについても、濃音が日本語の促音の領域に分布するのに対し、平音は日本語の非促音の領域に分布するといった傾向が見られるか否かで、促音挿入の非対称性の原因が韓国語の音声的特徴によるものであるかを調べるのが可能となる。

3.4. 結果

3.4.1. 日本語

図1および図2はX軸にC/Wを、Y軸にC/preVの値をとって散布図を描いたものである。日本語の非促音・促音の分布は、キャリア文中・単独発話条件ともにはっきりと分かれていることが見て取れる。

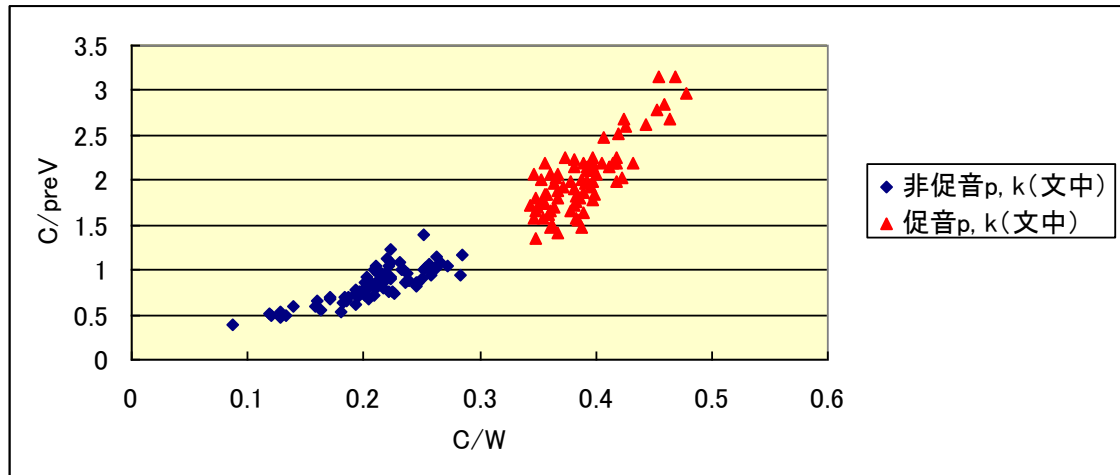


図1. 日本語の閉鎖音 (p, k) の促音・非促音の分布 (キャリア文中)

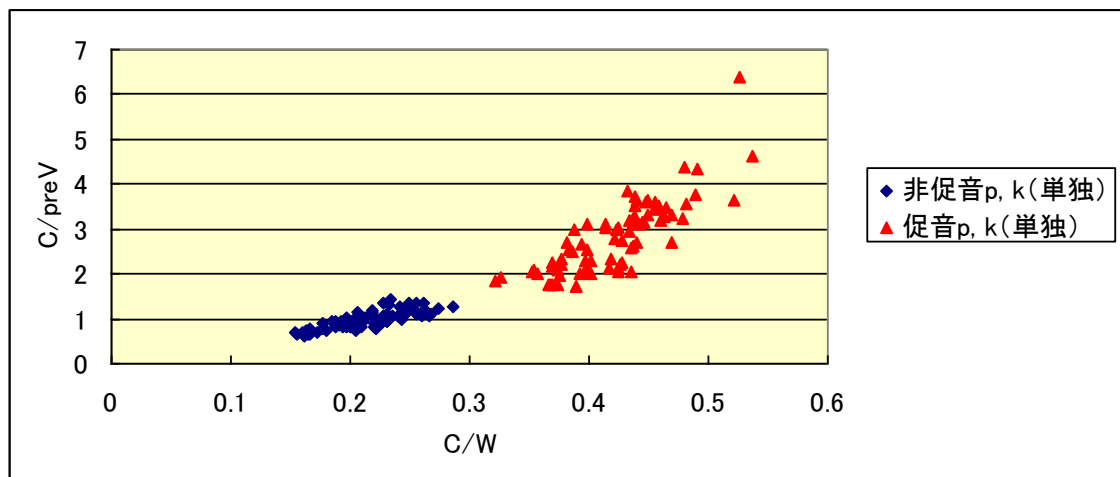


図2. 日本語の閉鎖音 (p, k) の促音・非促音の分布 (単独発話)

Y軸にpostVをとって散布図を描いた場合 (図3、図4) にも同様のことが当てはまる。図から、 $C/postV$ は最も非促音・促音の分布の重なりが多く、 C/W が最も分布が分かれていることがわかる。つまり、今回の分析結果においては、 $C/preV$ および C/W が $C/postV$ に比べて信頼できる指標であった。Hirata (2007) は促音・非促音を最も正確に分類できる指標は $C/postV$ であると述べており、この点で本研究の結果とHirata (2007) の見解は矛盾するようにも見えるが、Hirata (2007) の議論は促音に後続する音節の母音がa, e, oである語のみをターゲット語として分析したときの結果であり、本研究 (促音に後続する音節の母音がu) とは条件が異なることは指摘しておく必要がある。この点については今後の検討課題とするが、少なくとも本研究のデータベースに基づいた場合、 $C/preV$ または C/W という指標に基づいて促音・非促音の違いを説明できるといえる。

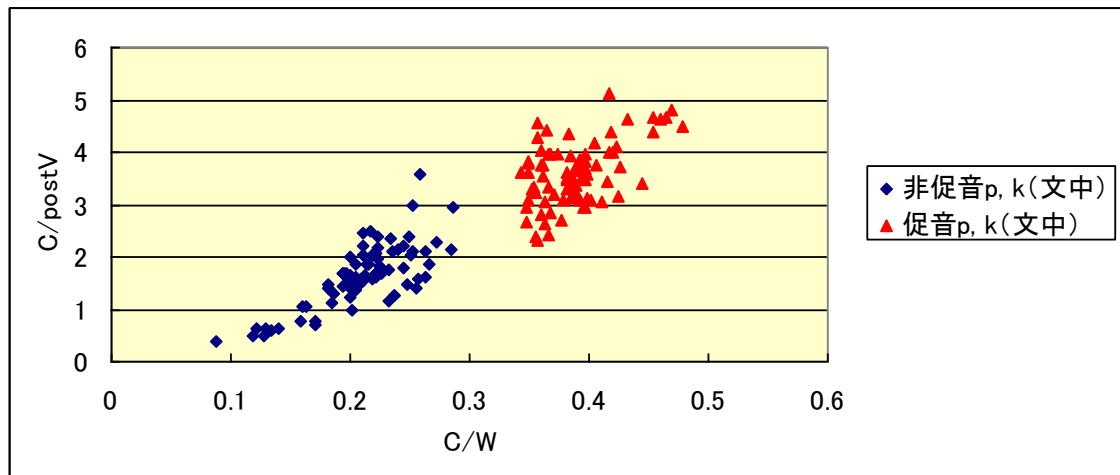


図3. 日本語の閉鎖音 (p, k) の促音・非促音の分布 (キャリア文中・C/postVを用いた場合)

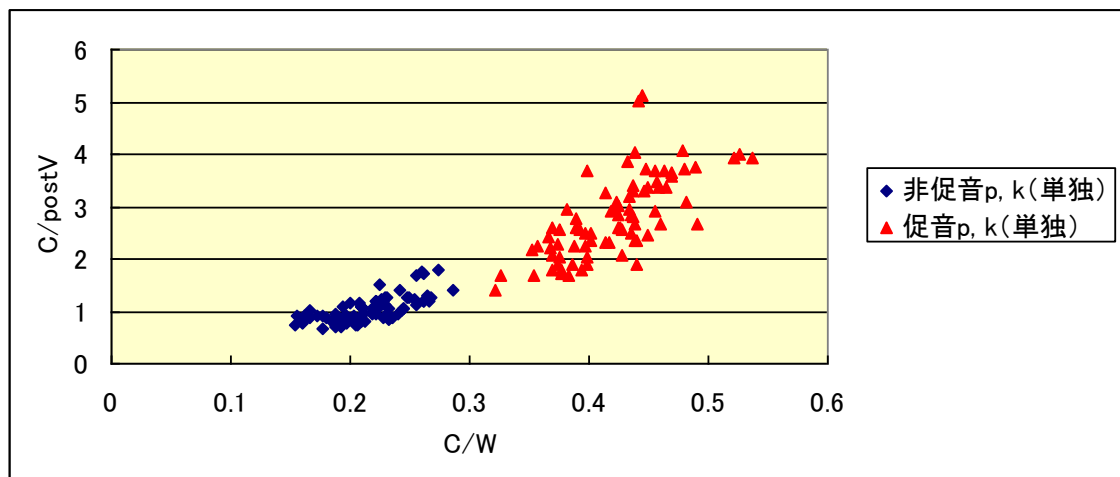


図4. 日本語の閉鎖音 (p, k) の促音・非促音の分布 (単独発話・C/postVを用いた場合)

3.4.2. 英語

英語に関しても、キャリア文に入れた状態および単独発話のデータについて、X軸にC/Wを、Y軸にC/preVの値をとって散布図を描いた (図5、図6)。閉鎖音に関しては、無声閉鎖音はC/W、preVとも有声閉鎖音よりも高い帯域に分布していた。これは英語の無声閉鎖音の方が有声閉鎖音よりもより日本語の促音に近い方向に分布していることを示すものであり、音韻的な事実と同じ方向性を指すものである。以上の傾向は、語がキャリア文中にある場合にも単独で発音された場合にも当てはまる傾向であったが、相対的な位置関係は文中も単独も大きく変わらないのに対し、各指標の値は文中と単独とでは大きく異なっていた (この点で日本語とは大きく異なっている)。この点については後ほど言語間の比較の際に詳しく議論する。

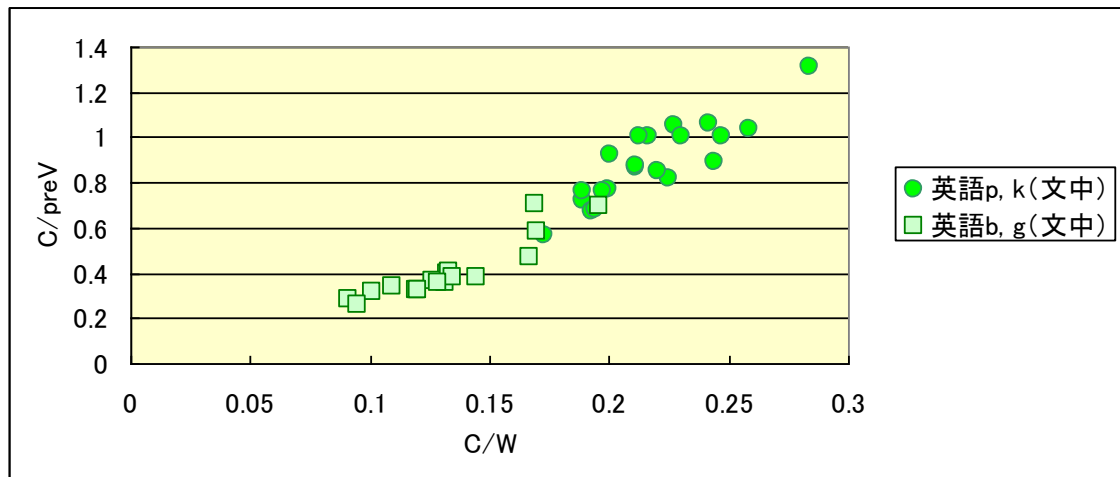


図5. 英語の無声閉鎖音と有声閉鎖音の分布 (キャリア文中)

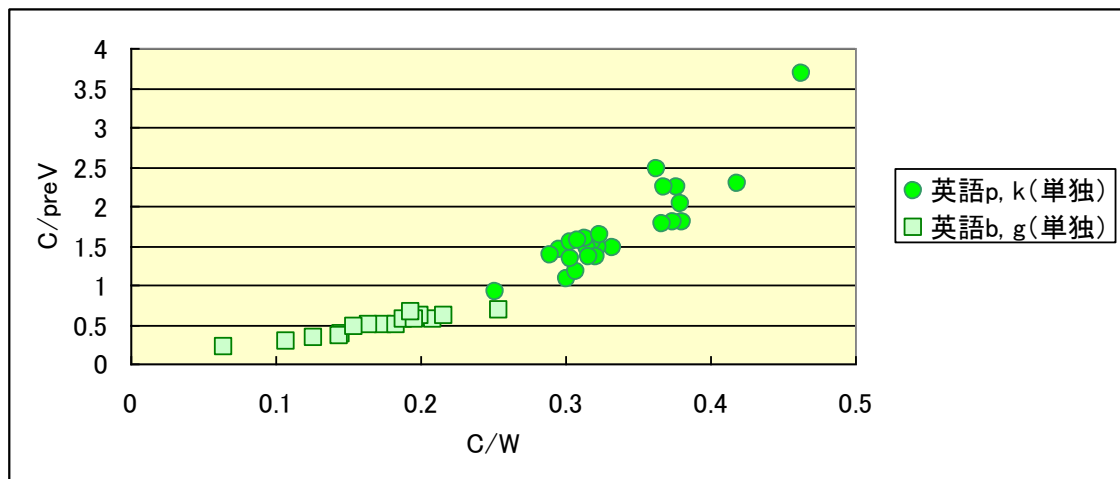


図6. 英語の無声閉鎖音・有声閉鎖音の分布 (単独発話)

3.4.3. 韓国語

日本語・英語と同様にX軸に C/W を、Y軸に $C/preV$ の値をとって散布図を描いた (図7)。韓国語の閉鎖音において、平音と濃音の分布は明らかに異なっており、 C/W 、 $C/preV$ ともに濃音は平音よりも高い帯域に位置していた。これは濃音が平音よりも日本語の促音に近い領域に分布していることを示しており、音韻的な事実とも沿うものであった。また、図8は参考までに韓国語の摩擦音 (s) の平音・濃音の分布を示したものであるが、この図から明らかのように、韓国語の閉鎖音と同様に摩擦音においても濃音と平音の分布が大きく異なっていた。

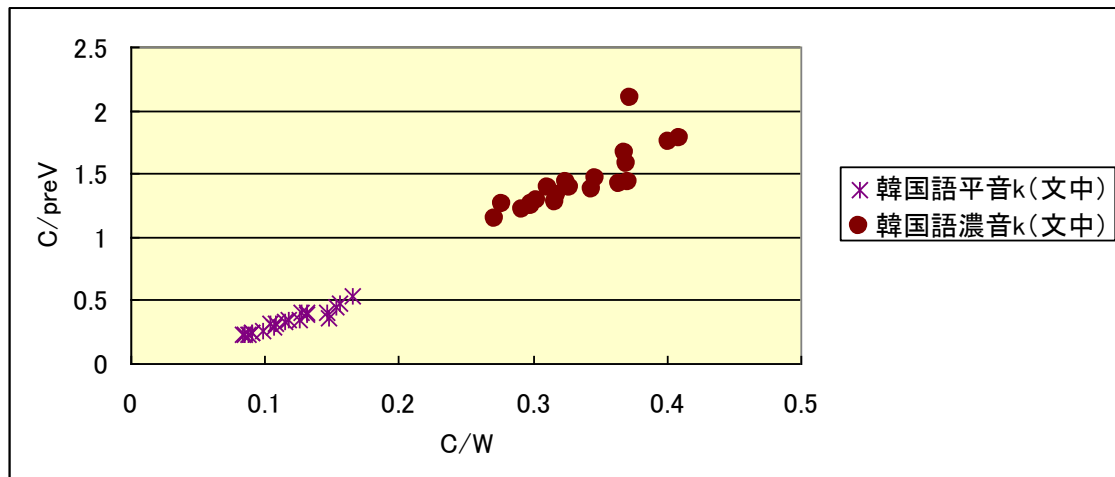


図7. 韓国語の閉鎖音(k)の平音・濃音の分布 (キャリア文中)

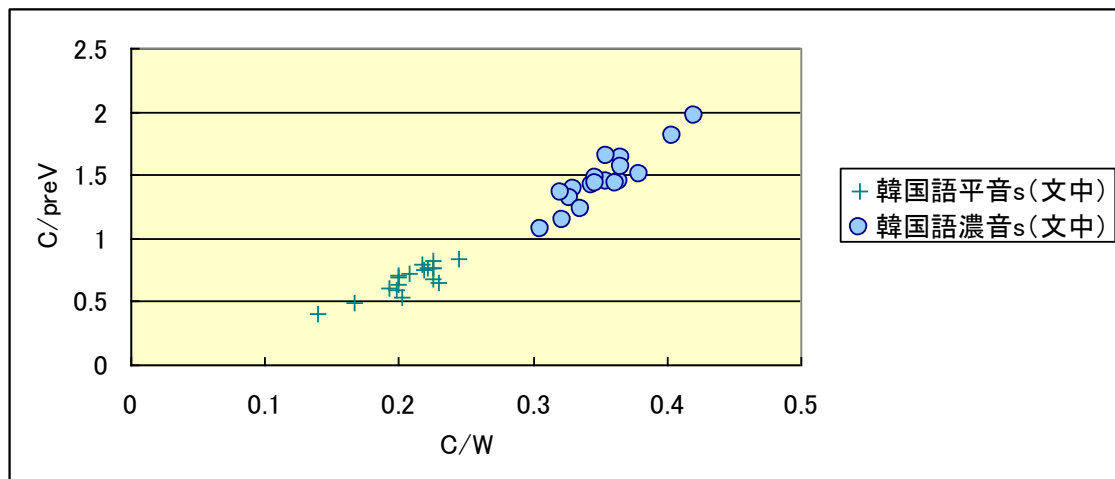


図8. 韓国語のsの平音・摩擦音の分布 (キャリア文中)

3.4.4. 言語間比較：日本語と英語の比較

ここでの議論の目的は、英語や韓国語の音声が日本語の非促音・促音のどちらに近いのかを考察することである。前出のデータに基づき、日本語・英語の比較を行う。

まず、英語と日本語の音声をC/WとC/preVを指標とする散布図に基づいて比較する。図9および図10は上で報告した日本語と英語の散布図を重ね合わせ、比較しやすくしたものである。ここで重要な点は、英語では文中か単独かによってC/WやC/preVの値が大きく変動するのに対し、日本語では相対的に文中か単独かによる値の変動が少ないことである。この結果、文中では英語の閉鎖音・摩擦音はともに日本語の非促音の領域に分布することになるのに対し、単独では有声閉鎖音を除けば日本語の促音の領域に分布することになる（無声閉鎖音に関しては非促音と促音の領域の中間に位置しているようにも見えるが、川越・荒井（2007）が挙げている3モーラ語・4モーラ語のC/W最適境界値（0.27）に照らし合わせて見ると、ほとんどは促音の領域に入っているものと見なせる）。英語の有声閉鎖音は文中・単独とも日本語の促音の領域に入り込むことはなかった。これは英語からの借用語において促音が挿入されにくいという事実とも矛盾しない結果である¹¹。英語において文中と単独発話の結果に違いが生じた理由は、発話末延長の影響である可能性が高いと考えられる。

英語の音声が日本語の促音の領域に達する場合があるのは、語が単独で発話された場合のみであった。こうした事実を踏まえると、借用語の促音挿入を議論するに当たっては日

本語話者にとってどちらの環境がより日本語話者にとっての典型的な英語の音声となりうるのかを考えて見る価値がある。英語を学習する日本語話者にとって、ある単語を学習する際に典型的な文脈は文中であるか単独であるかを考えて見た場合、筆者はおそらく単独発話がより典型的なのではないかと推測する。例えば、学校の英語の授業において、教科書の新出単語を教える場合には教師は語をまず単独で発話するであろうし、学習する側もまずは語を単独で聞き、覚えるはずである。以上はあくまで推測であるが、これが正しいとすれば英語からの借用語において無声閉鎖音に促音が挿入されるのに対し、有声閉鎖音には促音が挿入されないのは英語の音声に原因があると考えられることができる。このように考えると、例えばpicnic (ピクニック) のように語末に近い位置にのみ促音が挿入される理由も英語の音声側に原因があるものとして説明できる可能性がある。すなわち、単独で発音された場合、picnicのnicの/k/は発話末であるために、同じ/k/でも文中にあるpicの/k/と比べてC/Wなどの指標がより日本語の促音の領域に近くなり、語末に近い位置にのみ促音が挿入されるというシナリオである。もちろん、これはあくまで推論であるため、この点については今後検証していかなければならない。

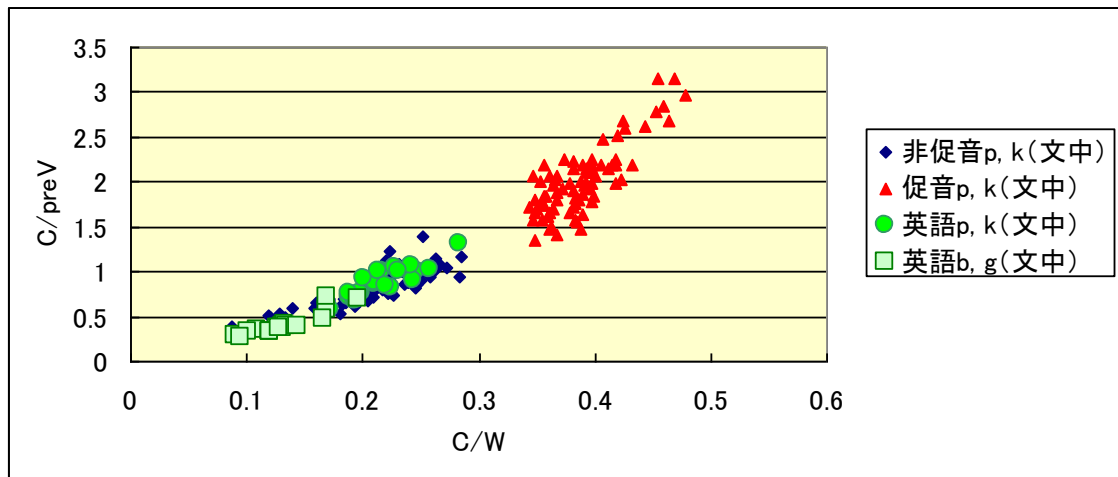


図9. 日本語と英語の閉鎖音の分布の比較 (キャリア文中)

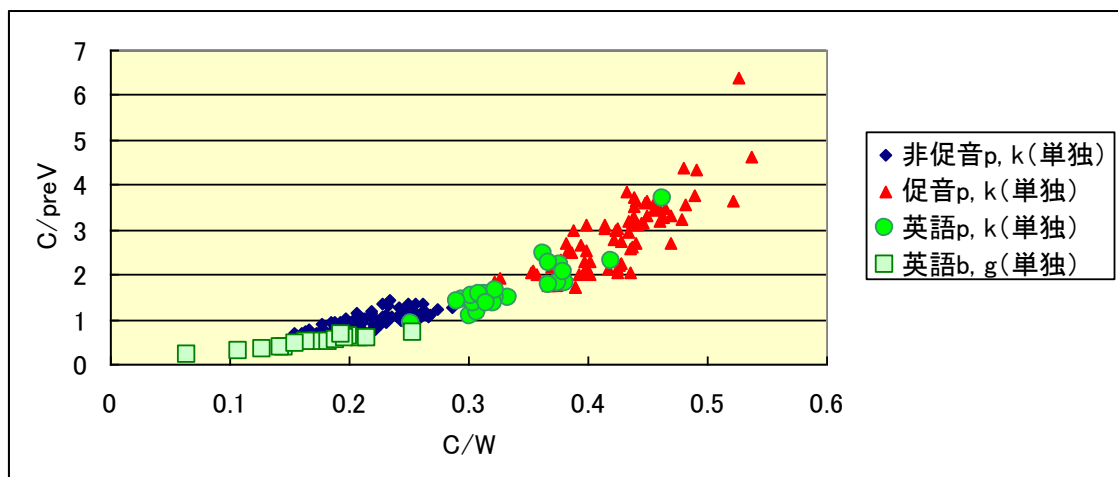


図10. 日本語と英語の閉鎖音の分布の比較 (単独発話)

また、本研究では、t, dは日本語話者の産出上の問題 (t, dに対する典型的な挿入母音はuではなくo) から英語や韓国語との比較が難しかったため分析の対象外となっている。有声

閉鎖音の中で、dには促音が挿入される場合があるため (kid → kiQdo)、dになぜ促音が挿入されるのかも今後検討すべき課題である。

3.4.5. 言語間比較：日本語と韓国語の比較

原語の音声的特徴 (C/W値、C/preV値など) が促音挿入を生じさせる主要因であると想定することの利点は、韓国語のデータについても統一的に説明ができることにある。以下では韓国語と日本語の音声をC/WとC/preVを指標とする散布図に基づいて比較し、英語に関して行った説明が韓国語からの借用語に生じる促音挿入についても当てはまることを示す。

図11は日本語と韓国語のデータを重ね合わせて表示したものである。いずれの図においても、閉鎖音・摩擦音ともに韓国語の平音は日本語の非促音の領域に分布していたのに対し、濃音は日本語の非促音と促音の境界あたりから促音の領域にかけて分布していた。日本語話者にとって韓国語の平音には促音があるように聞こえない (例：朴 (パク) の語末子音は無声閉鎖音kであり、英語と同じ条件であるはずなのにパックとはならない) のに対し、韓国語の濃音は促音が入っているように聞こえることが知られており、以上の音響的指標に基づく平音・濃音と日本語の非促音・促音の分布の比較の結果と同じ方向性を示すものである¹²。

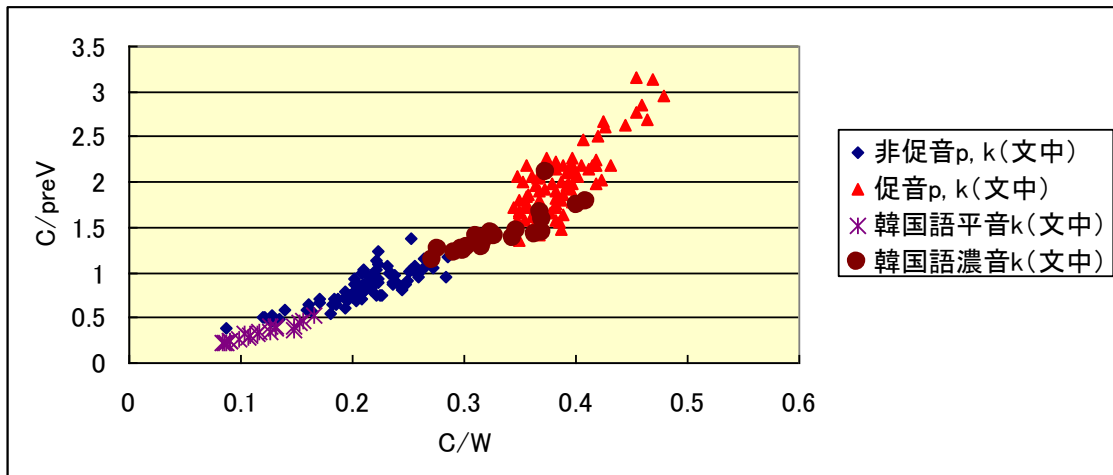


図11. 日本語と韓国語の閉鎖音の分布の比較 (キャリア文中)

4. 考察

音響分析の結果から、英語からの借用語における無声閉鎖音・有声閉鎖音への促音挿入の非対称性の原因は、英語の無声閉鎖音は日本語の促音に近い領域に分布するのに対し、有声閉鎖音は日本語の非促音に近い領域に分布するという原語の音声的特徴にあることが示唆された。しかしながら、以上の音響分析に基づく言語間比較においては、C/Wなどの音響的指標が日本語話者の促音判断を決定する要因であることが前提とされていた。以下では、C/Wなどの指標が日本語話者の促音判断に関係するものであるという前提の妥当性を評価するために行った知覚実験結果を報告する。

知覚実験では、音響分析に用いた英語の発話 (単独発話およびキャリア文中のp, t, b, gそれぞれについて各3つずつ (1人の被験者から3つ分)) を無作為に選び出して刺激とした。キャリア文中の刺激はキャリア文ごと提示された。各刺激の提示回数は4回ずつとし、日本語話者8名に聞いてもらいターゲット語に促音が入っていると感じるか否かを答えてもらったところ、促音があると判断された率は以下の通りとなった。

表6. 英語音声を刺激とする知覚実験結果

		キャリア文中	単独	音韻的事実 (参考) ¹³
無声閉鎖音 (p, k)	産出の分布	非促音の領域	促音の領域	—
	知覚実験結果	91.1% (174/191)	87.5% (168/192)	98.9% (457/462)
有声閉鎖音 (b, g)	産出の分布	非促音の領域	非促音の領域	—
	知覚実験結果	37.4% (71/190)	15.1% (29/192)	42.4% (50/118)

無声閉鎖音と有声閉鎖音の促音判断率を比べると、キャリア文中、単独提示のいずれにおいても無声閉鎖音の方が促音判断率が圧倒的に高かった。実験1において、C/Wなどの指標に基づく無声閉鎖音は有声閉鎖音よりもこの値が高く、有声閉鎖音に比べると相対的に日本語の促音に近い位置に分布していた。すなわち、無声閉鎖音と有声閉鎖音の相対的比較においては、C/Wなどの音響的指標と実際の促音知覚が同じ方向性を示したと言える。また、単独提示においては、C/Wなどの音響的指標によれば無声閉鎖音は日本語の促音に近い分布を示し、有声閉鎖音は日本語の非促音の領域に分布していたことから、やはり音響的指標と促音知覚がほぼ一致していたと見なすことができる。しかし、キャリア文中の場合、C/Wなどの音響的指標によればキャリア文中では無声閉鎖音・有声閉鎖音ともに日本語の非促音の領域に入っていたのに対し、知覚においては無声閉鎖音では91.1%、有声閉鎖音では37.4%の率で促音であると判断された。これは、少なくともキャリア文中においてはC/Wなどの音響的指標と実際の知覚が一致しないことを示す結果であった。また、キャリア文中では音響的指標と知覚の乖離が大きかった一方で、丸田 (2001) に示されている無声閉鎖音 (p, t, k) と有声閉鎖音 (b, d, g) への促音挿入に関する音韻的事実と知覚の結果の乖離はキャリア文入れて提示した場合のほうが音響—知覚が対応していた単語単独提示の場合よりもむしろ高かった。以上のことは、本研究で用いたC/WやC/preVなどの指標が必ずしも音声知覚を反映しているとは言えないことを示唆している (この点については、以下で韓国語の刺激を用いた知覚実験結果を報告した後に再度議論する)。

韓国語の発話についても同様に、音響分析に用いた韓国語の発話から平音k、濃音k'のそれぞれについて各6つずつ (1人の被験者から3つ分) 無作為に選び出して刺激とし、知覚実験を行った。各刺激を4回ずつ提示し、日本語話者6名に聞いてもらいターゲット語に促音が入っていると感じるか否かを答えてもらったところ、促音があると判断された率は平音のkで0.7% (1/144)、濃音のk'で100% (144/144) であった。実験1において、韓国語の平音kは日本語の非促音の領域に、濃音k'は日本語の促音の領域に近い分布をしていたことと、この知覚実験の結果を合わせて考えると、韓国語の平音・濃音に関しては音響的な指標と実際の知覚に見られる傾向がほぼ一致したと言える^{14, 15}。

英語の知覚実験と産出実験 (音響分析) の結果を総合すると、同じ閉鎖音の系列内 (無声 vs. 有声) については、C/Wなどの音響的指標と知覚における方向性は一致しており、これらは実際の借用語のパターンとも同じ方向性を示していた。これは、英語からの借用語において観察された無声閉鎖音・有声閉鎖音の促音挿入に関する非対称性が、英語の無声閉鎖音と有声閉鎖音の音声的特徴の違いによって説明可能であることを示すものであった。さらに、原語の音声的特徴によって促音挿入に非対称性が生じたとする説明は、韓国語の平音・濃音の促音挿入の非対称性についても当てはまるものであった。以上の結果から、借用語における非対称性の説明に音声学的観点からの説明が有効であると結論付けることができる。

表7. 実験結果の要約

	産出 (C/W値, C/preV値など) ¹⁶	知覚における促音判断率	実際の借用における促音挿入率
無声vs.有声 (英語)	無声 > 有声	無声 > 有声	無声 > 有声
平音vs.濃音 (韓国語)	濃音 > 平音	濃音 > 平音	濃音 > 平音

5. 音声学的観点からの説明の限界と今後の課題

また、本研究で用いたC/Wなどの音響的指標は、英語の単語単独における無声閉鎖音およびキャリア文中の韓国語の濃音の促音知覚を比較的よく反映したものであったが、一方で、キャリア文中における英語の無声閉鎖音の知覚においてはこれらの音響的指標に基づく予測と実際の知覚の間には乖離が生じていた（すでに述べたように、この条件では音響的指標からは非促音であると知覚されることが予測されるのに対し、実際の知覚では90%以上の確率で促音だと判断された）。このことから、本研究で用いた促音・非促音に関する音響的指標は常に知覚とも相関しているとは言えないことがわかる。

本研究では、日本語のC/Wやpre/Vを産出するのに、キャリア文中でかつ子音に後続する母音が無声化していないuである環境のトークン（e.g., pabapu, pabaQpu）を用いた。これは、後続母音がaやoであるときに比べて英語の発音により近いだろうという想定のもとに行ったが、実際の英語の発音では子音に後続する母音は存在しない。よって、日本語でも母音が無声化する環境のキャリア文に入れた状態のトークンをもとに音響的指標を産出したら、また異なる結果が得られる可能性がある。今後は、C/WやC/preVなど、先行研究で提案されてきた音響的な分類のための指標が実際の知覚にも関与しているかどうかを調べていく必要がある¹⁷。

また、本研究では日本語にしたときに3音節（3～4モーラ）になる語（パバプ、パバップなど）を用いたが、2音節（2～3モーラ）や4音節（4～5モーラ）など、別の音節数の語を使っても同様の結果が得られるかも確認する必要がある¹⁸。

6. 結論

英語からの借用語において観察される無声閉鎖音・有声閉鎖音への促音挿入の非対称性が生じる理由を、音声学的観点に基づいて考察した。C/WやC/preVなどの促音・非促音に関する音響的指標に基づく分析の結果、無声閉鎖音に比べて有声閉鎖音はより非促音らしさが高いことが明らかとなった。また、少なくとも単語単独で提示した場合には英語の無声閉鎖音は日本語の促音の領域に、英語の有声閉鎖音は日本語の非促音の領域に分布していることが明らかとなり、促音挿入の非対称性が音声学的観点から説明できる可能性が高いことが示された。韓国語の平音・濃音についても分析を行った結果、同様の説明が韓国語からの借用において平音・濃音に見られる促音挿入の非対称性についても当てはまることが明らかとなり、借用語における非対称性の説明には音声学的観点からの説明が有効であると結論付けることが可能であった。

注

1 特殊拍が自立拍に比べて出現頻度が低いことは、特殊拍は自立拍に付属してしか生起できないという制約がある（論理的には「特殊拍の出現頻度」 $\leq$ 「自立拍の出現頻度」となる）ことから、必ずしも驚くべきことではない。

2 子音の頻度の計算に当たっては、拗音は対応する直音の系列に含めた上で頻度を求めた。

3 日本語においては語末（発話末）に促音が生起しないのが原則であるが、実際には生じる場合がある（例：「あっ。」）。このような例が多く存在するほど、この推定値と実際の値とのずれが大きくなる。岡田（2008）のデータにこうした例がどの程度含まれているのかは定かではないが、ここではその総数は大きくないと想定し、推定値を用いることとする（実際には阻害音の総数が促音頻度よりも圧倒的に高いため、推定値の不確かさの問題はここでの議論にはほとんど影響しないと考えられることができる）。

4 無声閉鎖音については、pt, ktなどのクラスターになっている場合を除けば、ほぼ確実に促音が挿入される。一方、有声閉鎖音の場合には、「bag $\rightarrow$ baQgu」のように促音が挿入されるケースも散見されるが、無声閉鎖音の場合に比べると促音挿入率は低い。

5 bについては、原語がbであるものとvであるものを含めて計算した。

6 本研究で扱っているのは対象となる子音が語末である場合に限定されているが、促音挿入の非対称性は語内の位置や前後の音韻環境によっても生じることが指摘されている（大江 1967）。語内の位置による非対称性の例としては、同じ[pɪ k]という音連鎖であっても、pickのようにkが語末にある場合には促音

が挿入されて「ピック」になるのに対し、picnicのように[k]が語末から離れた位置に来ると促音が挿入されず「ピクニック」となる例が有名であり、他にもwash - Washingtonといった例がある。前後の音韻環境によって促音挿入の起こりやすさが異なる例には、duck (ダック) - duct (ダクト) などのように、語末が単子音であるときと子音連続であるときとで同じ[k]であっても促音が挿入されやすさが異なる例がある。

7 閉鎖音のうち、t, dについては日本語に取り入れられる際に後続母音がoになるのが一般的であり、挿入母音の違いがC/Wなどの指標の値に影響する可能性があることから、言語間比較が困難であることが予想されたのでターゲット語には含めなかった。

8 被験者ごとに異なる語順のリストが用いられた。なお、E1については話者の時間の都合上/peC/のリストを読んでもらうことができなかった。また、録音時の回数の数え間違いにより、E2については10回以上発音が得られた語があったので、10回を超えた分も分析に含めることとした。

9 川越・荒井 (2007) では語全体の持続時間も指標の一つとして挙げられているが、本研究の被験者は同一言語内であっても発話速度にばらつきがあったため、指標としての信頼性にかけると判断して分析から除外した。同様の理由で、子音の絶対持続時間も発話速度の影響を大きく受けるために分析から除外した。

10 これは音響的な計測とそこから得られた指標によって分類することを目的としたもので、音声の知覚がこれらの指標に依存しているかは実験2 (知覚実験) において議論する。少なくともここでは各言語の子音の持続時間を発話速度などの影響を受けにくい指標に基づいて比較することが目的であるので、これらの指標を用いて分析を行った。

11 このような英語の音声的特徴から、有声閉鎖音に促音が挿入されにくい理由はaerodynamicsや日本語の音韻制約 (もともと有声阻害音の重子音が存在しない) などの理由を持ち出すまでもなく説明できる。逆に、英語の有声閉鎖音があまりにも非促音の領域に位置しているためbag (バッグ) など促が入る例も存在する理由を説明できなくなってしまう、むしろこの点が問題となる可能性がある。

12 平音s、濃音s'の持続時間の分布についても、平音kと濃音k'と同じ用に分析したところ、平音k、濃音k'に見られたのとほぼ同じ傾向が観察された。

13 音韻的事実の値は、丸田 (2001) における語末に閉鎖音 (単子音) を持つ語における促音挿入率に基づくものである。

14 平音s、濃音s'についても同様の手法で知覚実験を行ったところ、促音判断率は平音のsで18.9% (27/143)、濃音のs'で97.2% (137/141) であった。なお、実際の知覚実験においてはk, k'とs, s'は同じブロック内で提示されている。

15 韓国語についても、英語のデータに対して行ったように知覚実験結果と実際の借用パターンの一致度合いを比較して見るのは有意義である。しかし、筆者が調べた限りでは、韓国語 (特に濃音) の借用パターンは英語のそれとは異なりデータソースにより取り入れられ方が大きく異なっているため、どれを典型的な借用パターンと見なすかを決めるのは困難であった (これは、英語と比べて韓国語は比較的新しいため、完全に借用パターンが定着していないためであると思われる)。よって、韓国語については今回は実際の借用パターンとの比較はせず、単に知覚と産出 (音響的指標) の対応関係についてのみ議論する。

16 日本語においては、非促音よりも促音の方がこれらの値が高い。

17 Hirata (2007) で提案されている指標は、音響的測定から促音・非促音を分類するために提案されたものであるため、必ずしも知覚と対応していなければならないことはない。しかし、本研究のようにこれらの指標をもとに促音挿入の非対称性を議論するような研究においては、これらの指標と実際の知覚が一致していることは重要なことである。

18 紙面の都合上省略したが、2音節語 (/peCu~/peQCu/ (英語、韓国語では/peC/)) についても同様の分析を行ったところ、本研究で行った3音節語の分析結果とほぼ同じ結果が得られている。

参考文献

- Chen, Matthew 1970. Vowel length variation as a function of the voicing of the consonant environment. *Phonetica* 22, 129-159.
- Crystal, Thomas H. and Arthur S. House 1988. Segmental durations in connected-speech signals: current results. *The Journal of the Acoustical Society of America* 83(4), 1553-1573.
- Delattre, Pierre 1962. Some factors of vowel duration and their cross-linguistic validity. *The Journal of the Acoustical Society of America* 34, 1141-1143.
- Gruenenfelder, Thomas M. and David B. Pisoni 1980. Fundamental frequency as a cue to postvocalic consonantal voicing: some data from speech perception and production. *Perception & Psychophysics* 28(6), 514-520.

- Hayes, B. and D. Steriade 2004. Introduction: the phonetic bases of phonological markedness. In B. Hayes et al. (eds.) *Phonetically Based Phonology*. Cambridge: Cambridge University Press. 1-33.
- Hirata, Yukari 2007. Durational variability and invariance in Japanese stop quantity distribution: roles of adjacent vowels. *Journal of the Phonetic Society of Japan* 11(1), 9-22.
- Kawahara, Shigeto 2006. A faithfulness ranking projected from a perceptibility scale: the case of [+voice] in Japanese. *Language* 82(3), 536-574.
- Kirchner, Robert 2001. *An Effort Based Approach to Consonant Lenition*. New York: Routledge.
- Klatt, Dennis H. 1973. Interaction between two factors that influence vowel duration. *The Journal of the Acoustical Society of America* 54(4), 1102-1104.
- Lisker, Leigh 1957. Closure duration and the intervocalic voiced-voiceless distinction in English. *Language* 33, 42-49.
- Pickett, Emily R., Sheila E. Blumstein, and Martha W. Burton 1999. Effects of speaking rate on the singleton/geminate consonant contrast in Italian. *Phonetica* 56, 135-157.
- Port, Robert F., Salman Al-Ani, and Shosaku Maeda 1980. Temporal compensation and universal phonetics. *Phonetica* 37, 235-252.
- Raphael, Lawrence J. 1981. Durations and contexts as cues to word-final cognate opposition in English. *Phonetica* 38, 126-147.
- Takagi, Naoyuki and Virginia Mann 1994. A perceptual basis for the systematic phonological correspondences between Japanese loan words and their English source words. *Journal of Phonetics* 22, 343-356.
- Zimmerman, S. A. and Stanley M. Sapon 1958. Note on vowel duration seen cross-linguistically. *The Journal of the Acoustical Society of America* 30, 152-153.
- 大江三郎 1967. 「外来語中の促音に関する一考察」『音声の研究』13, 111-121.
- 岡田祥平 2008. 「現代日本語の音声言語におけるモーラの出現頻度：『日本語話し言葉コーパス』を使用した調査結果」『第22回日本音声学全国大会予稿集』151-156.
- 川越いつえ・荒井雅子 2007. 「英語風音声における日本語話者の促音知覚」『音声研究』11(1), 23-34.
- 丸田孝治 2001. 「英語借用語における促音化：言語音節構造の保持と母語化」『音韻研究』4, 73-80.