

## 日本人英語学習者による子音結合の産出： 阻害音の有声・無声と子音結合の有標性

塩見友里恵

### 1. はじめに

母語に存在しない音連続を発音することは、話者にとって困難であることが多い。例えば日本語の音節には原則として子音結合が存在しないため、英語など子音結合を持つ外国語を発音する際、日本人英語学習者はなかなか子音結合を正しく発音することができない。このような母語に存在しない音連続の発音に伴う困難さを、話者はさまざまな手立てで解消しようと試みる。上に述べた日本人英語学習者による子音結合の発音の例においては、子音結合を回避するため、子音間に母音を挿入するという現象が起こることを船津他（2008）などが言及している。しかし、日本人英語学習者はこの母音挿入を必ずしも全ての子音結合に対して行うわけではないということが、藤本・船津（2008）によって指摘されている。

そこで本研究では、日本人英語学習者は具体的にどのような子音結合に対して母音挿入などの操作を行い、発音の困難さを解消しようとするのかについて検証する。本研究では子音結合の有標性に注目し、有標な構造を持つ子音結合ほど発音時に回避されやすく、その結果母音挿入などの操作が起りやすいという仮説のもと、日本人英語学習者を対象に子音結合の発話実験を行った。この子音結合に関する有標性にはさまざまな要素に関連するが、今回は主に発話内における阻害音の有声・無声に着目する。

## 2. 障害音の有声・無声と音節の有標性

言語普遍的に、もしくは個別言語には、より有標な構造とより無標な構造が存在する。Rice (2007) の示した基準では、珍しく、複雑で、特殊な環境で起こる構造が有標であり、逆にありふれていて、単純で、通常な環境で起こる構造が無標であるとされる。また Eckman (1977) による定義では、現象 A が存在する言語には現象 B も必ず存在するが、現象 B が存在する言語には必ずしも現象 A が存在するとは限らないとき、現象 A は現象 B よりも有標であるとされている。この A と B の関係は、含意的普遍性と呼ばれる。2節では主に障害音の有声・無声に着目し、この有標性との関わりについて述べる。2.1節では音自体の持つ有標性に、2.2節では音と音の組み合わせにおける有標性に焦点を当てる。

### 2.1. 有声障害音の有標性

自然言語において、有声障害音は無声障害音よりも有標である。このことは、有声障害音と無声障害音に音素の対立がない言語では、無声障害音のみが現れる、もしくは無声障害音が基本形として現れることからわかる (Jakobson, 1941/1968)。また、有声障害音の有標性は言語の音素配列規則にもみることができる。オランダ語では *bed* [bet] – *bedden* [be.dən] のように、有声障害音は語頭と語中には現れることができるが、語末には現れることができない。一方、無声障害音は *pet* [pet] – *petten* [pe.tən] のように、語頭、語中、語末すべての環境に現れることができる。オランダ語の他にも、有声障害音が音節末や語末に生起しない言語は多く、その例として Grijzenhout (2000) はドイツ語やポーランド語などを挙げている。このよ

うに、有声阻害音は無声阻害音に比べてより珍しく、また限られた環境でしか生起しないことから、有声阻害音が有標であると言える。

有声阻害音は、特に語末音の位置において好まれない傾向がある。そもそも、音節末に子音を含む音節（閉音節）は含まない音節（開音節）よりも有標である。その証拠に、開音節のみを持つ言語は存在するが、閉音節のみを持つ言語は存在しない。つまり音節末における有声阻害音は、有標な有声阻害音が有標な語末音として現れるという、有標な構造同士の組み合わせであるため好まれないのである。上に述べたオランダ語やドイツ語、ポーランド語における有声阻害音の回避も、音節末や語末、すなわち語末音で起こっている。また、語末音の有声阻害音が回避される傾向は、阻害音の語末音を持たない言語の話者が母語にない音の配列を発音するときにも見られる。例えば、Broselow, Chen, & Wang (1998) で引用された Wang (1995) の北京語話者を対象とした発話実験のデータでは、語末の阻害音を被験者が正しく産出できた割合は、無声阻害音の場合は19%であったが、有声阻害音の場合はわずか2%にとどまった。北京語は語末音に有声、無声どちらの阻害音も現れない言語であるにもかかわらず、北京語話者にとって語末音における有声阻害音の産出は、無声阻害音の産出よりも困難であるということが示されたのである。

日本語は有声阻害音と無声阻害音の両方を音素として持つ言語であるが、この有声阻害音の有標性は日本語にも存在する。その一例として、日本語の複合語における連濁現象が挙げられる。まず連濁とは、複合語の後部要素が無声阻害音で始まる場合、その無声阻害音が有声化するという現象である。例えば *wata* 「わた」と *kashi* 「かし」で *watagashi* 「わたがし」となる。し

かしこの連濁現象は、後部要素に有声阻害音が含まれている場合には起こらない。例えば *ai* 「あい」と *kagi* 「かぎ」では *aikagi* 「あいかぎ」となり、\**aigagi* 「あいがぎ」とはならない。ライマンの法則として知られるこの現象は、日本語における Obligatory Contour Principle (OCP) の効果のひとつである。この OCP は、同一の声調が連続する構造を禁止する制約として、Leben (1973) によって提唱された概念であり、のちに McCarthy (1986) などによって、同一の分節が連続することを禁止する制約としても用いられるようになった。Ito & Mester (1998) は、この OCP の効果を有標性の視点からとらえ、OCP とは同一の有標な構造が連続するのを回避することであると述べ、先に述べたライマンの法則は、1つの領域内に有声阻害音という同一の有標な構造が複数現れるのを防ぐために適用されるものとした。このことから、日本語においても、有声阻害音は無声阻害音に比べて有標であるということがわかる。

また、音節末における有声阻害音の有標性は日本語にも見られる。Kubozono (2002) によれば、まず日本語は基本的に開音節言語であり、日本語の和語の語末音として現れることのできる子音は、鼻音と次の音節の語頭音とともに二重子音を形成する無声阻害音に限られている。よって日本語の和語では「さっぱり」[sap.pa.ri] という語は可能だが、「さっぱり」[sab.ba.ri] という語は不可能である。ただし、外来語においては英語の *bag* のように、弛緩母音を持ち、語末が有声阻害音で終わる単一音節語を借用する際に「バッグ」[bag.gu] とし、二重子音の一部として有声阻害音の語末音を認めることもあるが、そのような単語には必ず [bak.ku] というように二重子音が無声阻害音へ変化しているバージョンが存在する。しかし反対に、*tack*

のように無声阻害音で終わる単語を借用する際には、「タック」[tak.ku] のように無声阻害音が語末音として二重子音を形成する語は存在しても、[tag.gu] のように有声阻害音が二重子音として出現するバージョンは決して存在しない。このように外来語においては、有声阻害音の語末音は許容するが、その存在は必ず無声阻害音の語末音を含意する。以上のことから、日本語においても音節末の有声阻害音は有標であるということがわかる。

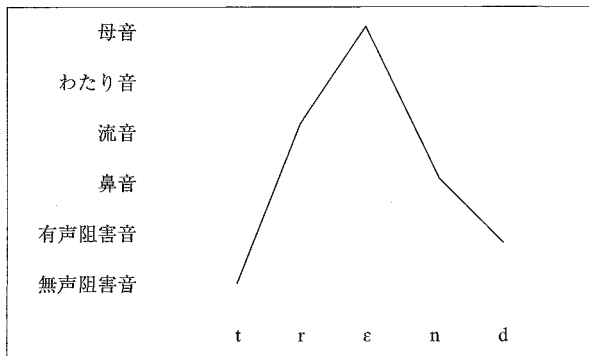
## 2.2. 聞こえ度連鎖の原理

一般的に、子音結合を語頭音もしくは語末音に含む音節を許容する言語では、その子音同士の配列は聞こえ度連鎖の原理 (Sonority Sequencing Principle: SSP) に基づいている。まず聞こえ度 (sonority) とは、Blevins (1995) によれば、知覚時における音の大きさや際立ちから判断される、音の音響的な強さのことである。McGowan (2009) で紹介されている、Jespersen (1904) の示した聞こえ度の階層構造では、母音が最も高い聞こえ度を持ち、次いでわたり音、流音、鼻音、有声阻害音、無声阻害音の順に聞こえ度が低くなっていく<sup>1</sup>。

Blevins はこの SSP を、音節の聞こえ度が音節核に近づくほど上昇するか、もしくは平坦であるべきという原則として紹介している (Blevins の著書では Sonority Sequencing Generalization という名称を用いている)。この SSP に従う音節の例として、trend [trɛnd] という英単語が挙げられる。図1に示すように、音節核 [ɛ] に隣接している子音 ([r], [n]) はその外側に位置する子音 ([t], [d]) よりも聞こえ度が高く、聞こえ度のグラフが山型を描いている。言語において一般的に最も好まれるのは、このような音節構造である。

英語は、/s/+ 無声閉鎖音（例：spot [spat]）の場合を除けば、聞こえ度が山型となる子音結合のみを持つ言語の一例である。この他にも、ヘブライ語のように聞こえ度が平坦となる子音結合を持つ言語や、ロシア語のように谷型の聞こえ度を示す子音結合を持つ言語も存在することが Berent *et al.* (2007) によって紹介されている。しかし Berent *et al.* によれば、音節において聞こえ度の平坦な子音結合が存在する言語には山型の子音結合も存在し、谷型の子音結合が存在する言語には平坦な子音結合も存在するという含意の関係がここには成立するとされ、したがって子音結合の聞こえ度が谷型になる音節が最も有標となり、次いで平坦、山型の順に無標となる。

図1：英単語 trend /trɛnd/ の聞こえ度をグラフに表したもの



Berent *et al.* は、言語がその構造を実際に持つかどうかに関わらず、どの構造が有標であるかの判断は、言語普遍的であると述べている。一例を挙げると、一般的に語頭音に子音連続を含む音節（例：drug）は単一の子音のみを含む音節（例：rug）よりもまれであり、この傾向は実際の音配列で子

音連続を許容する言語（例：英語）においても、単子音しか許容しない言語（例：日本語）も同様だと言われている（例は Berent *et al.* より引用）。同様に、2.1節で述べた音節末における有声阻害音の有標性は、音節末で許容される阻害音が無声のみであるオランダ語にも、音節末に阻害音自体を許容しない北京語にも存在している。3節で詳しく述べるが、日本語は基本的に子音結合を許容しない言語である。そのため、SSP に基づく音節の有標性の制約は、日本語を発音する際には通常顕在化しない。しかし上述した Berent *et al.* の見解に基づけば、子音結合を持たない日本語にもこの有標性の階位は存在すると想定される。

### 3. 母語に存在しない子音連続の回避

母語に存在しない音韻構造の知覚や産出は、困難を伴うことが多い。この困難さを解消するために、母語話者はさまざまな方法で母語に存在しない音韻構造の修正を試みる。これは音韻構造の異なる外国語から語彙を借入する際、よく観察される現象である。Kang (2011) によれば、例えば語頭音に子音連続を持たない言語が子音連続を持つ言語の語彙を借入する場合、次の(1)のような修正が起こる（‘  ’は音節境界を、Vは挿入母音を表す）。

## (1) 借入語における音節の語頭音の子音連続の修正

a. 母音挿入 ( $C_1C_2V \rightarrow \underline{V}C_1C_2V$  または  $C_1\underline{V}C_2V$ )例: stop (英語)  $\rightarrow$  [e]s.top (スペイン語)

(Gibson, 2012, p. 36)

Christmas (英語)  $\rightarrow$ [ku.ri.su.ma.su] (日本語)、[ki.li.si.ma.si] (サモア語)

(Broselow, 2006, p. 287)

b. 子音削除 ( $C_1C_2V \rightarrow C_2V$  または  $C_1V$ )例: crème (フランス語)  $\rightarrow$  [kem] (ベトナム語)

(Kang, 2011, p. 2259)

Broselow (2006) によると、借入語におけるこうした修正は、外国語音を母語の音素配列規則に合わせるという機能を持つ。(1) で示したように、語頭音における子音結合の修正方法は言語によって異なる。しかしこれらの方策はいずれも、話者の母語に存在しない音素配列を解消するという目的で用いられている (菅原 2014)。

母音挿入と子音削除はどちらも、子音連続を解消することができるという点では同じである。しかし、両者は必ずしも等しく好まれるわけではないと言われている。Paradis & Lacharité (1997, p. 384) は、借用される語に含まれる音の要素をできるだけ保持しようとする Preservation Principle という原則が働くために、「語彙の借用時には既に存在する音の削除よりも、新たな音の添加が好まれる」と述べた。実際に、語頭音の子音結合を修正する際には子音削除よりも母音挿入の方が多くの言語で好まれていることが Kang



によって指摘されている。ただし Kang によると、人間言語において有標とされる語末音の位置では、子音結合の修正における母音挿入の優位性は見られなかった。

2.1節と2.2節で述べたように、日本語は原則として開音節言語であり、また音節のどの位置にも子音連続を許容しない。そのため子音結合を許容する外国語（例：英語）の語彙を日本語に借入する場合は、子音結合および閉音節の回避のため、主に母音挿入が用いられる。Kubozono (2002, p. 81) による日本語の借入語に見られる母音挿入の特徴とその例は (2) に示す通りである（下線部は挿入母音を表す）。

## (2) 日本語の借入語における母音挿入

- a. 歯茎閉鎖音 ([t] と [d]) の後には [o] が挿入される。

例：*meat* → mii.to、*lead* → rii.do

- b. 口蓋歯茎破擦音 ([tʃ] と [dʒ]) と、古い時代に借入された語の [k] の後には [i] が挿入される。

例：*peach* → [pi:tʃi]、*bridge* → [bu:riddʒi]、*ink* → [iŋki]

- c. その他の環境では [u] が挿入される。

例：*map* → map.pu、*cash* → kya.ssyu

子音結合への母音挿入は、外国語の語彙借入時だけではなく、実際に日本語母語話者が子音結合を含む音節を、外国語の音として知覚または発音する場合にも見られる。日本語母語話者による子音結合への母音挿入に関しては、知覚と産出の両面から、これまでに多くの研究がなされてきた。まず知

覚の面においては、Dupoux *et al.* (1999) によって知覚実験が行われ、その結果日本語母語話者は子音間の挿入母音の有無を判別することが難しく、しばしば子音の間に、実際は存在していないはずの母音を知覚していたことが指摘された。一方産出の面においては、船津他 (2008) によって、日本語母語話者を対象に、書かれた英単語を音読するタスクと音声を復唱するタスクが行われた。その結果、音読のタスクでは母音挿入が見られたが、復唱のタスクではほとんど母音挿入が見られなかったと報告された。このことから船津らは、日本語母語話者が子音連続の発音に不慣れなことから生じる発音の困難さが母音挿入の要因であると指摘した。また藤本・船津 (2008) が行った英単語と無意味語の発話実験では、日本語母語話者による母音挿入はすべての子音結合に観察されたわけではなく、主に先行する子音が有声音の場合に母音が挿入されていたことが報告された。このように、日本語母語話者による子音結合への母音挿入は、知覚においても産出においても生じることが示唆されている。

#### 4. 発話実験

本研究では日本人英語学習者を対象に、子音結合を含む1音節の無意味語を実験語として用いた発話実験を行った。実験語の子音結合は阻害音のみで構成され、阻害音の有声 (D)、無声 (T) の組み合わせによって (1) 無声阻害音-無声阻害音 (TT)、(2) 無声阻害音-有声阻害音 (TD)、(3) 有声阻害音-無声阻害音 (DT)、(4) 有声阻害音-有声阻害音 (DD) という4つのグループに分類された。これら4つのグループ間で、子音結合の修正が起る頻度に違いがあるか、どのような修正方法が好まれるか、また修正の

結果どのような形が産出されるかについて検証した。

まず子音結合の修正が起こる頻度については、第2節で述べた、阻害音の有声・無声と有標性との関わりから、次の (3a-b) のような予測が立てられる。大まかに言えば、言語において有標な子音結合ほど回避されやすく、その結果修正が起こりやすくなると予想される。

### (3) 子音結合の有標性と修正が起こる割合の予測

#### a. 有声阻害音の有標性からの予測

2.1節で述べたように、有声阻害音は無声阻害音と比べて有標である。また、Ito & Mester (1998) に基づけば、有声阻害音という有標な構造が連続する子音結合は、有声阻害音を含む子音連続の中でもさらに有標であると考えられる。加えて、有声阻害音は語頭音よりも語末音においてより有標である。以上の点から、子音結合の修正が起こる頻度は語頭音、語末音の位置の両方で  $DD > DT = TD > TT$  の順に高くなると予測できる。また、有声阻害音を含む  $DD$ 、 $DT$ 、 $TD$  の子音結合は語頭音よりも語末音の位置でより修正が起こると予測される。

#### b. SSP に違反した子音結合の有標性からの予測

2.2節で述べたように、SSP に沿った音節、すなわち聞こえ度が音節核を中心に山型を描く音節が最も無標であり、次いで平坦、谷型の順に有標となる (Berent *et al.*, 2007)。したがって語頭音と語末音の位置では、 $TD$  と  $DT$  の有標性が逆転する。すなわち、語頭音では2つ目の子音 ( $C_2$ ) が母音に隣接しているため、 $C_2$  が有声である  $TD$  が最も無標となるが、語末音では1つ目の子音 ( $C_1$ ) が母音に隣接しているため、 $C_1$  が有声である  $DT$  が最も無標と

なる。以上の点から、子音結合の修正が起こる頻度は、語頭音の位置では  $DT > DD = TT > TD$ 、語末音の位置では  $TD > DD = TT > DT$  の順に高くなると予測される。

(3a-b) に示したように、有声阻害音の有標性に着目した場合と SSP に基づいた音節の有標性に着目した場合とでは、上で述べた4つのグループ (TT, TD, DT, DD) 間で子音結合の修正が起こる頻度について異なる予測がなされる。もし日本人英語学習者が子音結合を発音する際、有声阻害音の有標性の影響が強く働くとすれば、子音結合の修正は DD のグループで最もよく起こり、TT のグループでほとんど起こらないという結果が得られるはずである。一方 SSP に関する音節の有標性が強く影響するのであれば、子音結合が修正される割合は語頭音の位置では DT のグループで最も高く、TD のグループで最も低くなり、またこの傾向は語末音の位置では逆転すると考えられる。

次に、どのような修正方法が好まれ、修正の結果どのような形が産出されるかについては、Paradis & Lacharité (1997) の Preservation Principle の観点から、子音削除よりも母音挿入が好まれると考えられる。また日本語の借入語に見られる現象や、船津他 (2008) や藤本・船津 (2008) などの研究から、日本人英語学習者の場合は、子音間への母音挿入が子音結合修正の方策として主に用いられると予測される。よって、修正の結果、子音結合は挿入母音を含む形で産出され、また有標な子音結合ほどその形で産出される割合が高くなると考えられる。

#### 4.1. 実験語

アルファベット表記された、1音節の無意味語80語を実験語に用いた。実験語はすべて、子音結合を語頭音もしくは語末音として含む、 $C_1C_2\text{ein}$  または  $\text{nei}C_1C_2$  の構造を持つ。子音結合  $C_1C_2$  はすべて阻害音で構成され、有声 (D) / 無声 (T) の組み合わせによって TT、TD、DT、DD という4つのグループに分類された。各グループは実験語を20語ずつ含み、そのうち半数が  $C_1C_2\text{ein}$ 、残りの半数が  $\text{nei}C_1C_2$  である。実験語は表1に示した。

実験では実験語80語を“Say … eight times.”という英語のフレーズに埋め込んだ文(例: “Say psein eight times.”)を刺激として用いた。これに加えて、実験語とは異なる40語を“Write … once.”というフレーズに埋め込んだ、分析対象としないダミーの刺激文(例: “Write lif once.”)も用いた。

#### 4.2. 実験手法

実験の構築は Supralab 4.0 を用いて行った。実験は同志社大学に在学する9人の日本人英語学習者を対象に行われた。実験は防音室で行われ、被験者はコンピュータの画面にひとつずつ提示される刺激文を声に出して読み上げ、その発話は Marantz Solid State Recorder で録音された。1回の実験は120個の文(分析対象となる語を含んだ刺激文80個、ダミーの刺激文40個)で構成され、被験者は同じ実験を、間に5分間の休憩を挟んで2回行った。刺激文はランダムに提示され、その提示順は実験ごとに異なった。また、実験の前には練習セッションが設けられた。このセッションでは、実験語とは異なる無意味語が用いられた。録音された音声は Praat で分析され、波形およびスペクトログラムの視認と聴覚判断により子音結合を構成する子音の有

無と子音の有声・無声、子音結合間の挿入母音の有無が判定された。

表1：実験語リスト

		TT	TD	DT	DD
破裂音 - 破裂音	両唇音 - 歯茎音	ptein neipt	pdein neipd	btein neibt	bdein neibd
	歯茎音 - 両唇音	tpein neitp	tbein neitb	dpein neidp	dbein neidb
	軟口蓋音 - 歯茎音	ktein neikt	kdein neikd	gtein neigt	gdein neigd
	歯茎音 - 軟口蓋音	tkein neitk	tgein neitg	dkein neidk	dgein neidg
破裂音 - 摩擦音	両唇音 - 歯茎音	psein neips	pzein neipz	bsein neibs	bzein neibz
	軟口蓋音 - 歯茎音	ksein neiks	kzein neikz	gsein neigs	gzein neigz
摩擦音 - 破裂音	歯茎音 - 両唇音	spein neisp	sbein neisb	zpein neizp	zbein neizb
	歯茎音 - 軟口蓋音	skein neisk	sgein neisg	zkein neizk	zgein neizg
摩擦音 - 摩擦音	歯茎音 - 唇歯音	sfein neisf	svein neisv	zfein neizf	zvein neizv
	唇歯音 - 歯茎音	fsein neifs	fzein neifz	vsein neivs	vzein neivz

#### 4.3. 結果

##### 4.3.1. 子音結合の修正が起こる割合

まず、子音結合の修正の有無とその数を表2に示した。語頭音においても

語末音においても、有声阻害音が含まれる子音結合 (TD、DT、DD) では 70～90% 以上で修正が起こっていたが、無声阻害音のみの子音結合 (TT) では、修正が起こっているものは 20% 以下にとどまった。語頭音と語末音の間には、修正の頻度に有意な差は見られなかった [ $\chi^2(1) = 0.205, P = 0.346$ ]。また有声阻害音が含まれる子音結合 (TD、DT、DD) 間の割合については、語頭音では TD、DT、DD の 3 グループ間に統計的な有意差は見られなかった [ $\chi^2(2) = 2.126, P = 0.345$ ]。一方語末音では、DD と DT [ $\chi^2(1) = 53.123, P < 0.01$ ]、DD と TD [ $\chi^2(1) = 9.419, P < 0.01$ ]、DT と TD [ $\chi^2(1) = 25.702, P < 0.01$ ] の間にそれぞれ統計的有意差が見られた。

表2：子音結合の修正の有無とその数

語頭音			
子音結合	操作あり	操作なし	合計
TT	36 (20%)	144 (80%)	180 (100%)
TD	149 (83%)	31 (17%)	180 (100%)
DT	146 (81%)	34 (19%)	180 (100%)
DD	156 (87%)	24 (13%)	180 (100%)
全体	487 (68%)	233 (32%)	720 (100%)

語末音			
子音結合	操作あり	操作なし	合計
TT	22 (12%)	158 (88%)	180 (100%)
TD	166 (92%)	14 (8%)	180 (100%)
DT	129 (72%)	51 (28%)	180 (100%)
DD	178 (99%)	2 (1%)	180 (100%)
全体	495 (69%)	225 (31%)	720 (100%)

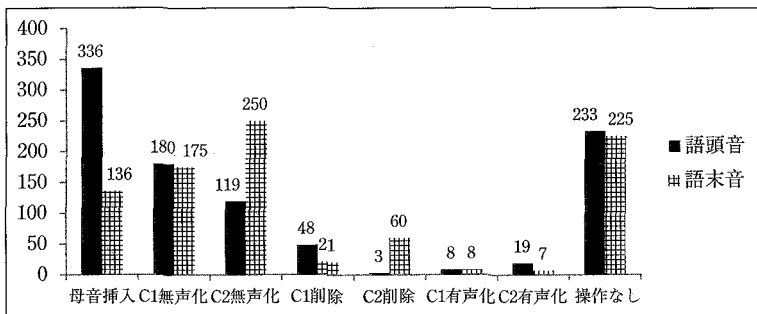
#### 4.3.2. 修正方法として用いられた操作の種類とその頻度

次に、子音結合全体における修正方法の種類とその頻度を図2に示した。話者の子音結合の修正方法は、大きく分けると母音挿入、子音無声化、子音削除、子音有声化の4種類が現れた。

全体の傾向として、語頭音、語末音ともに母音挿入と子音無声化が主な修正方法として用いられていた。母音挿入は語末音よりも語頭音での頻度が高かった [ $\chi^2(1) = 126.068, P < 0.01$ ]。一方子音無声化は、特に  $C_2$  の無声化に関して語頭音よりも語末音での頻度が顕著に高かった [ $\chi^2(1) = 62.530, P < 0.01$ ]。子音削除の頻度は上に述べた2つの修正方法に比べて大幅に少なく、子音有声化は語頭音、語末音ともにごくわずかな数にとどまった。

図2：子音結合の修正方法の種類とその頻度

複数の操作（例えば母音挿入と子音無声化）がひとつの子音結合に対して同時に生じている場合は、母音挿入と子音無声化をそれぞれ1回として集計した。



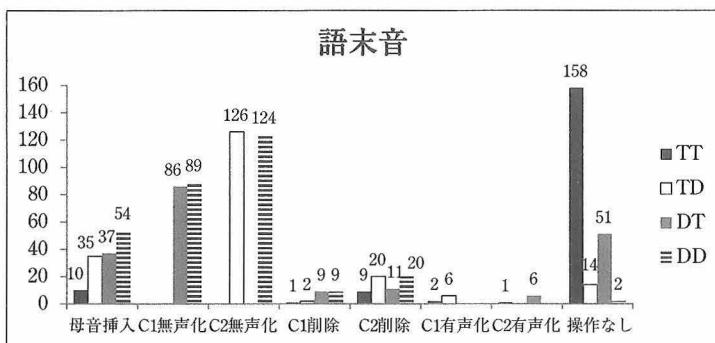
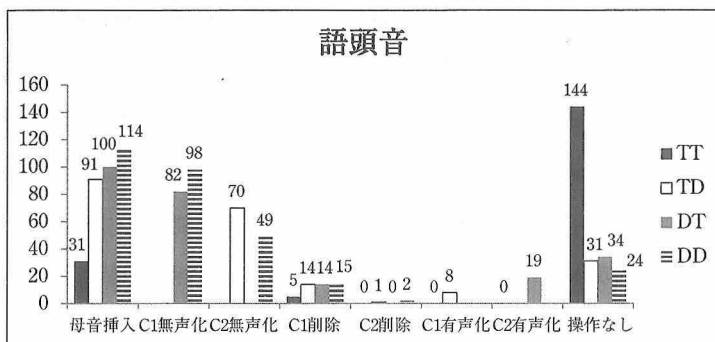


次に、子音結合のグループごとの結果を図3に示した。すでに4.3.1節で述べたように、無声阻害音のみのグループ (TT) では、修正が行われないケースが大半であった。しかし修正が行われたケースも、少数ではあるが存在した。そのようなケースについては、語頭音ではほとんどが母音挿入、語末音では母音挿入と子音削除が同数となった。

有声阻害音を含むグループ (TD、DT、DD) では、全体の傾向と同じく、いずれのグループにおいても主な修正方法は母音挿入と子音無声化であった。また母音挿入の頻度は語末音よりも語頭音で多いというパターンも、DD [ $\chi^2(1)= 40.179, P < 0.01$ ]、DT [ $\chi^2(1)= 46.769, P < 0.01$ ]、TD [ $\chi^2(1)= 38.291, P < 0.01$ ] の3グループでそれぞれ見られた。C<sub>2</sub>の無声化に関しても全体の傾向と同様に、語頭音と語末音での頻度を比べると、語末音の頻度がDD [ $\chi^2(1)= 62.595, P < 0.01$ ] でもTD [ $\chi^2(1)= 35.122, P < 0.01$ ] でも有意に高かった。子音削除と子音有声化は、いずれのグループでもわずかな数にとどまった。

図3：グループごとの修正方法の種類とその頻度

図2と同様、複数の操作がひとつの子音結合に対して同時に起こっている場合は、それぞれを1回として集計した。



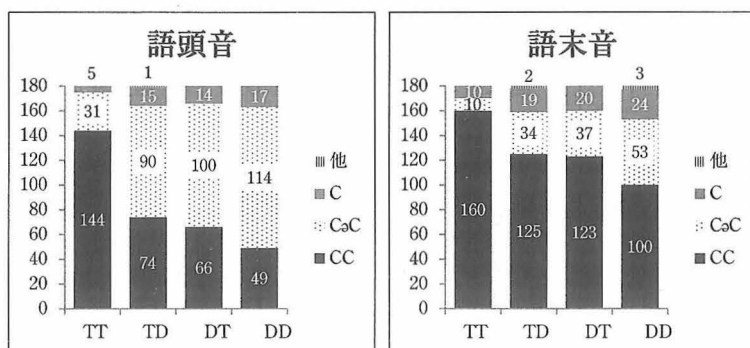
#### 4.3.3. 修正の結果産出された子音結合の表層形

4.3.2節では子音結合の修正のために行われた操作の種類と頻度を示した。しかし、複数の操作が同時に起こっている発話に関しては、それぞれの操作を個別に捉えており、その組み合わせについては言及していない。また、同

じ操作が施されていても、子音結合のグループが違えば産出される表層形が異なるため、実際に産出される形の有標性に差が生じる（例：C<sub>1</sub>無声化がDTとDDのグループで起こった場合、前者は無標な無声阻害音のみを含んだ形で産出されるが、後者は有標な有声阻害音を1つ含む）。したがって、単純に操作の頻度をグループ間で比較するだけでなく、実際の表層形に見られたパターンについての分析も行う必要がある。

まず、実際に被験者によって産出された子音結合の表層形を、子音結合を保った形（CC）、子音結合を母音挿入により回避した形（CaC）、子音削除により回避した形（C）の3種類に大別し、その数を図4に示した（aは挿入母音を表す）。その結果、語頭音と語末音では、産出された子音結合の形態が異なった。語頭音ではTTの場合を除き、母音挿入によって子音結合を回避していたパターンが半数以上を占めたが、逆に語末音ではいずれのグループも子音結合の形を保っているものが半数以上であった。

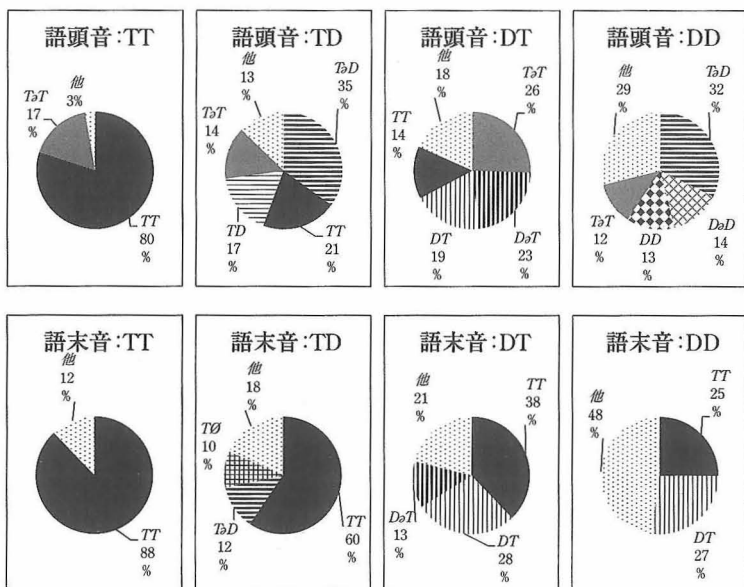
図4：産出された子音結合の表層形



次に、子音結合の有声・無声を含めた表層形を、グループごとに図5に示した。以下、実験語における子音結合の4つのグループと区別するため、実際に発話された表層形のパターンを斜体で表す。無声阻害音のみで構成された子音結合のグループ (TT) の場合、語頭音、語末音ともにそのまま *TT* の形で産出される場合が8割以上であった。加えて、語頭音では母音が挿入された形 (*TəT*) も見られた。

図5：実際に産出された形のグラフ

○は削除された子音を表す。全体の5%に満たないケースはまとめて「他」とした。



有声阻害音を含むグループ (TD、DT、DD) の場合、語頭音と語末音で表層形のパターンに違いが見られた。まず語頭音には大きく分けて (a) 母音挿入、(b) 子音無声化、(c) 母音挿入+子音無声化、もしくは (d) そのままの形という4つのパターンが現れた。具体的には、TD のグループでは (a)  $TəD$ 、(b)  $TT$ 、(c)  $TəT$ 、(d)  $TD$ 、DT のグループでは (a)  $DəT$ 、(b)  $TT$ 、(c)  $TəT$ 、(d)  $DT$ 、そして DD のグループでは (a)  $DəD$ 、(c)  $TəD$  と  $TəT$ 、(d)  $DD$  となった (それぞれの割合については図5を参照のこと)。一方語末音においては、どのグループでも子音結合を保ったまま子音を無声化しているパターンが半数以上を占め、そのほとんどが  $TT$  もしくは  $DT$  の形で産出されていた。

## 5. 考察

### 5.1. 子音結合の修正の有無の判断に影響する要素

実験の結果、子音結合の修正が起こる頻度は、語頭音でも語末音でも、子音結合が有声阻害音を含んでいるかどうかによって大きく異なることが分かった。有声阻害音を1つないし2つ含む子音結合のグループ (TD、DT、DD) では、子音結合に何らかの操作が加えられていたものが多数であり、修正が加えられることなくそのまま発音されたものは少数であった。一方、無声阻害音のみで構成されたグループ ( $TT$ ) ではこの比率が逆転し、操作が加えられていた発話の方が少数派となり、大多数の発話は操作が加えられることなく発音されていた。また TD、DT、DD 間における割合の差に関しては、語頭音では有意な差は見られなかったが、語末音ではわずかではあったものの各グループ間に有意な差がみとめられ、その序列は  $DD > TD > DT$  と

なった。以上をまとめると、子音結合の修正が起こる頻度は、語頭音では  $DD=TD=DT>TT$ 、語末音では  $DD>TD>DT>TT$  となった。

語頭音でも語末音でも同じように、子音結合に有声阻害音を含むグループ (TD、DT、DD) よりも無声阻害音のみを含むグループ (TT) の方が修正の頻度が少ないという点において、この結果は子音結合の有標性と修正が起こる割合の予測のうち、(3a) 有声阻害音の有標性に基づく予測 (語頭音、語末音ともに  $DD>DT=TD>TT$ ) と一致する。ただし、Ito & Mester (1998) が述べたような、有声阻害音という有標な構造が連続するのを避ける OCP の効果 ( $DD>TD, DT$ ) は語末音のみで現れた。一方、(3b) SSP に基づく音節の有標性の予測 (語頭音では  $DT>DD=TT>TD$ 、語末音では  $TD>DD=TT>DT$ ) は、語末音で DT よりも TD の方が修正された子音結合の割合が多かったという点で、語末音にのみその効果が部分的に見いだされた。このことから、日本人英語学習者が子音結合を含む音節を発音しようとする際、子音結合を修正するかどうかの判断に最も強く影響するのは有声阻害音の有標性であると考えられる。2.1 節に示した、複合語におけるライマンの法則の例外に見られるように、有声阻害音の有標性は日本語において顕在化している。一方 SSP に基づく音節の有標性は、2.2 節で述べたように、子音結合を基本的に持たない日本語では通常、顕在化することはない。日本人英語学習者はどのような子音結合を修正の対象とするのかということについては、母語においても顕在化している有声阻害音の有標性に従う部分が大きいことが示唆された。

## 5.2. 修正方法として用いられた操作の種類とその頻度

子音結合の修正方法として主に観察された操作は、母音挿入と子音無声化であった。これら2つに比べて子音削除は頻度が大幅に少なかった。またこの他に子音有声化も見られたが、ごくわずかな数にとどまった。また、語頭音では母音挿入によって子音結合を回避するパターンが多く見られたが、語末音では特に  $C_2$  の子音無声化によって語末の有声阻害音を回避しているものが多数を占めた。

4節で述べた子音結合の修正方法についての予測と照らし合わせると、まず、もともとあった音を脱落させる子音削除よりも、音を保持したうえで操作を加える母音挿入の方が、子音結合を回避する方法として圧倒的に好まれていたことは、Paradis & Lacharité (1997) の Preservation Principle に基づく予測と一致している。4節では、母音挿入が日本語の借入語においてよく見られる現象であることや、実際に子音結合を発音する際にも観察される現象であることから、母音挿入が最も好まれる子音結合の修正方法であると予測していた。しかし、実際はこれに加えて、子音無声化が頻繁に起こっていた。この無声化という操作は、有標な有声阻害音を無標な無声阻害音に変化させるものであるため、有標な形を避ける手立てとしては妥当であると思われる。また、無声化は特に語末音で多く生じていたが、この語末の阻害音無声化という現象は、語末で有標な有声阻害音を避けるという言語普遍的な傾向と一致し、実際に多くの言語でよく見られる現象である。語末の子音結合という母語に存在しない音節構造を発音する際にも、日本人英語学習者は有標な構造である語末の有声阻害音を無声化することによって回避しようとすることが示された。

また、子音結合を構成する阻害音のうちどちらかを無声化する際に、どちらの子音がより無声化されやすいかが、子音結合の位置が語頭音の場合と語末音の場合とで異なることも分かった。特に  $C_2$  の無声化に関しては、語頭音に比べ、語末音において頻度が顕著に高かった。ここで注意すべきは、 $C_2$  が語頭音においては音節核から近い位置の子音であるが、語末音では音節核から遠い位置の子音だという点である。

この現象は SSP に基づく音節の有標性の考え方をを用いて説明することができる。2.2 節で述べたように、無声阻害音は子音において最も聞こえ度が低い。そのため、SSP に照らし合わせて考えると、音節が子音結合を含む場合、無声阻害音は他の子音よりも音節核から離れた位置に存在する方が望ましい。また Berent *et al.* (2007) によれば、音節の聞こえ度は音節核を中心として、山型、平坦、谷型となる構造の順に有標となる。語末音において  $C_2$  は音節核からより遠い子音となるため、 $C_2$  が有聲阻害音となる音節の聞こえ度は谷型 (TD) もしくは平坦 (DD) となる。そしてこれらの子音結合は、 $C_2$  を無声化することで、より無標な構造にすることができる。つまり谷型 (TD) は平坦 (TT) に、平坦 (DD) は山型 (DT) となる。このように、有標な子音結合を修正するために用いる操作の選択には、SSP に基づく有標性も影響していると考えられる。

### 5.3. 修正の結果産出された子音結合の表層形

実際に発話された子音結合の表層形は、子音結合が語頭音に含まれている場合と語末音に含まれている場合とで傾向が異なった。言い換えれば、語頭音では子音結合が回避され、挿入母音を含む形 ( $C\text{ə}C$ ) への修正が多く見ら



れたが、語末音では子音結合自体は保たれた形 (CC) での発話が多かった。語頭音で起こったパターンは、4.3.3節でも述べたように、(a) 挿入母音を含む形、(b) 有声子音が無声化した形、(c) 挿入母音と有声子音の無声化が同時に起こっている形、(d) そのままの形、という大きく4種類に分けることができた。一方語末音では、子音結合のグループにかかわらず、*TT* または *DT* の形での産出が多数を占めていた。

以上の結果から、語頭音と語末音では子音結合自体を回避する傾向にあるか、保持する傾向にあるかが異なっていることがわかる。語頭音では母音挿入による子音結合の回避と、子音無声化による有標な有声阻害音の回避という両方が見られたが、語末音では子音結合自体は保持したまま、有標な有声阻害音だけを回避しようとする傾向が強かった。言語においては語頭音より語末音の方が有標であることは、2.1節でも述べたとおりである。したがって、語頭音に存在する子音結合よりも語末音に存在する子音結合の方が有標となり、回避されやすくなると考える方が自然である。しかし実際は、有標な語末音の子音結合はそのまま保持され、子音無声化により有声阻害音の有標性のみが回避の主な対象となっていた。3節で紹介した Kang (2011) の研究でも、語末の子音結合では子音削除に対する母音挿入の優位性が見られなかったと報告されており、このことから語末の子音結合に対しては、あまり母音挿入が好まれないことが分かる。なぜ母音挿入が語頭という無標な位置の子音結合に対しては適用され、語末という有標な位置では適用されないのかという問題については、今後の研究で明らかにしていきたい。

子音結合を回避するか保持するかという点については語頭音と語末音で傾向が異なっていたものの、どちらの位置でも産出において次の (4a-b) に示

したような特徴が共通していた。

- (4) a. 原則として、元の形より有標な形の産出はない。例えば TT のグループの子音結合が  $T(a)D$  や  $D(a)T$ 、 $D(a)D$  として産出される割合は、語頭でも語末でも極めて低かった。これは有声阻害音の有標性の観点から、無声阻害音から有声阻害音への修正は好ましくないためであると考えられる。また他の例として、語末音の DD が  $DT$  として産出された割合は 27% であったが、 $TD$  は 10% 以下であった。これは SSP の観点から、音節の聞こえ度が平坦である  $DD$  を、より有標な  $TD$  (谷型) として産出するよりも、より無標な  $DT$  (山型) として産出する方が好ましいからであると考えられる。
- b. 元の形をできるだけ保持して産出される。そのため、修正のための操作をなるべく少なくしようとする。例えば DD の産出形として  $T(a)T$  が現れる割合は、語頭でも語末でも他のグループに比べて少ない傾向にある。これは  $C_1$  と  $C_2$  両方に無声化を行う必要があり、その結果元の形から大きく遠ざかってしまうためであると考えられる。他の例を挙げると、語頭音の  $DT$  を修正する場合、SSP の観点からより無標な  $TD$  へ修正することも可能性として想定できるが、実際にはほとんど起こらない。これも  $C_1$  と  $C_2$  両方の素性を変化させる必要があるため、好まれないと考えられる。

(4a-b) に挙げた特徴をまとめると、日本人英語学習者は語頭音でも語末音でも、できるかぎり少ない操作でなるべく無標な形を産出しようと試みて

いるといえる。しかし、(4a) と (4b) の両方を同時に満たす産出形を必ずしも得られるとは限らない。その場合は実際に発話する際にどちらか一方を優先する必要があるが、このときどちらを優先するかによって現れる産出形が異なる。例えば *DD* を発話する際、(4a) が優先されれば有標な有声阻害音を含まない *TT* や *TəT* などといった形が産出されるが、(4b) が優先されれば元の形を保持した *DD* が産出されることになる。また有標な形を避ける場合も、有声阻害音の有標性をもとに判断するか SSP に基づく有標性をもとに判断するかで産出形は異なる。先に述べた *DD* を発話する際の例でも、有標な有声阻害音を回避しようとするれば産出形は *T(a)T* となるが、SSP に基づいて音節の有標性を回避しようとした場合には、語頭音では *TD*、語末音では *DT* といったような産出形が得られる。図5に示したように、実際の発話ではグループそれぞれに対して様々な産出形が観察されており、(4a) と (4b) のどちらがどの程度優先されるのかは一定ではなく、ある程度のバリエーションが認められていることがわかる。このバリエーションが個人差によるものであるのか、それとも他の要因によるものであるのかについては、今後の研究の課題としたい。

## 6. まとめ

本研究では、日本人英語学習者の子音結合発音時における子音結合の有標性の影響について論じた。子音結合の構造が有標であるほど回避されやすく、その結果修正が起りやすいという仮説に基づいて、日本人英語学習者を対象に発話実験を行った。子音結合の有標性に関わる要素として、本研究では阻害音の有声・無声に着目し、有声阻害音の有標性と SSP に基づく音

節の有標性の影響について検証した。実験では阻害音の有声・無声によって無声・無声 (TT)、無声・有声 (TD)、有声・無声 (DT)、有声・有声 (DD) の4種類の子音結合を語頭または語末に含む実験語を用い、それぞれについて子音結合に修正が起こる割合と、修正のため用いられた操作、操作の結果産出された表層形について分析した。

実験の結果は、子音結合を修正するかどうかを決定する段階 (5.1節) と、子音結合にどのような修正を行い、どのような表層形を産出するかを決定する段階 (5.2 - 5.3節) に分けて分析した。まず、子音結合に修正を行うかどうかを決定する段階では、語頭音でも語末音でも、主な判断基準として用いられていたのは有声阻害音の有標性であった。有声阻害音を含んでいる子音結合 (TD、DT、DD) は無声阻害音のみで構成されている子音結合 (TT) よりも修正の割合が高かった。このことから、被験者は有標な有声阻害音を含む子音結合には何らかの操作を行い、有標性を減じようと試みていたと考えられる。

次に、有標な子音結合をどのように修正し、どのような表層形を産出するかを決定する段階では、子音結合の修正には様々な操作が用いられ、様々な形で産出されていたことが示された。しかしいずれの場合も、できるかぎり有標性を減じた形を、なるべく元の形を保持したまま産出しようとする点が共通していた。具体的には (5) と (6) に示すような4つの方策が用いられていた。(5) が有標性を減じるための方策、(6) が元の形を保持するための方策である。

- (5) a. 有標な子音結合を回避する。母音挿入または子音削除の選択により、挿入母音を含む形、もしくは単子音で産出される。ただし Paradis & Lacharité (1997) の Preservation Principle の観点から、子音削除よりも母音挿入が好まれた。
- b. 有標な有声阻害音を回避する。無声化の選択により、有声阻害音を含まない形で産出される。特に語末音での有声阻害音は有標であるため、無声化による回避が頻繁に起こる。
- c. SSP の観点から有標な音節を回避する。無声化の選択により、音節核から離れた位置の阻害音が無声となった形で産出される。
- (6) 元の形を保持する。与えられた形の構造や素性をなるべく保持するため、施す操作の数をできるだけ少なくして産出する。

また、語頭音と語末音で優先される方策の傾向は異なることも示された。語頭音では主に (5a) 子音結合の回避と、(5b-c) 子音無声化による有声阻害音の回避が見られたが、語末音では (6) 子音結合という構造自体は保持された上で、(5b-c) 有声阻害音が回避された発話が多かった。

結論として、日本人英語学習者による子音結合を含む音節の産出には、子音結合の有標性が影響し、特に日本語に顕在化している有声阻害音の有標性が強い影響を持つことが示唆された。実験によって、有声阻害音を含む有標な子音結合は、無声阻害音のみで構成された無標な子音結合よりも修正が起こる頻度が多いことが示され、この結果は有標な構造ほど発話時に修正によって回避されやすいという仮説と一致した。さらに、有標な構造を回避するために施す修正は、日本語の音節構造に合わせて子音結合を回避する以外

にも、子音結合を保持したまま有聲阻害音の有標性や SSP に基づいて、音節構造の有標性を回避する方法も用いられていた。また、与えられた形をなるべく保持したまま産出しようとする力も同時に働いていることが示された。

### 注

\*本稿は、卒業論文で行った実験によって得られたデータをもとに執筆したものである。

- <sup>1</sup> 聞こえ度の階層構造には諸説あり、鼻音の次が摩擦音、閉鎖音の順になっているものもある。ただしこちらの説は、McGowan (2009) では Vennemann (1988, p. 9) による “consonantal strength scale” として示されている。本論文では阻害音の有声・無声に着目するため、Jespersen によるものを採用した。今回は阻害音の調音法に基づく有標性については扱わないが、今後の研究で課題としたい。

### 参考文献

- Berent, I., Steriade, D., Lennertz, T., & Vahnin, V. (2007). What we know about what we never heard: Evidence from perceptual illusions. *Cognition*, 104(3), 591-630. doi:10.1016/j.cognition.2006.05.015
- Blevins, J. (1995). The syllable in phonological theory. In J. A. Goldsmith (Ed.), *The handbook of phonological theory* (pp. 206-244). Oxford: Blackwell.
- Broselow, E. (2006). Loanword phonology. In K. Brown, A. H. Anderson, L. Bauer, M. Berns, G. Hirst, & J. Miller (Eds.), *Encyclopedia of language & linguistics* (2nd ed., Vol. 7, pp. 286-290). Amsterdam: Elsevier.
- Broselow, E., Chen, S., & Wang, C. (1998). The emergence of the unmarked in second language phonology. *Studies in Second Language Acquisition*, 20(02), 261-280. doi: 10.1017/S0272263198002071

- Dupoux, E., Kakehi, K., Hirose, Y., Pallier, C., & Mehler, J. (1999). Epenthetic vowels in Japanese: a perceptual illusion?. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 25(6), 1568-1578. doi: 10.1037/0096-1523.25.6.1568
- Eckman, F. R. (1977). Markedness and the contrastive analysis hypothesis. *Language Learning*, 27(2), 315-330. doi: 10.1111/j.1467-1770.1977.tb00124.x
- 藤本雅子・船津誠也 (2008). 「日本語話者の子音クラスタ中への母音挿入」『電子情報通信学会技術研究報告. SP, 音声』107 (551) :105-109.
- 船津誠也・今泉敏・藤本雅子・橋詰顕・栗栖薫 (2008). 「非母語子音クラスタ発話時のクラスタ中への母音挿入」『県立広島大学人間文化学部紀要』3: 63-72.
- Gibson, M. (2012). A gestural-based analysis of /e/ prosthesis in word-initial /sC/ loanwords in Spanish. *Iauna. Revista Philologica Romantica*, (12), 35-56.
- Grijzenhout, J. (2000). Voicing and devoicing in English, German, and Dutch; evidence for domain-specific identity constraints. *Theory des Lexikons; Arbeiten des Sonderforschungsbereichs*, 282, 1-22.
- Ito, J., & Mester, A. (1998). *Markedness and word structure: OCP effects in Japanese*. Unpublished manuscript, University of California at Santa Cruz, CA.
- Jakobson, R. (1968). *Child language aphasia and phonological universals* (A. R. Keiler, Trans.). The Hague: Mouton.
- Jespersen, O. (1904). *Lehrbuch der phonetik*. Leipzig and Berlin: Teubner.
- Kang, Y. (2011). Loanword phonology. In M. van Oostendorp, C. Even, E. Hume, & K. Rice (Eds.), *The Blackwell companion to phonology: Phonological interfaces* (Vol. 4, pp. 2258-2281). Oxford: Blackwell-Wiley.
- Kubozono, H. (2002). Prosodic structure of loanwords in Japanese: Syllable structure, accent and morphology. *Journal of the Phonetic Society of Japan*, 6(1), 79-97.
- Leben, W. R. (1973). *Suprasegmental phonology* (Doctoral dissertation, Massachusetts Institute of Technology). Retrieved from <http://dspace.mit.edu/handle/1721.1/16364>
- McCarthy, J. J. (1986). OCP effects: Gemination and antigemination. *Linguistic*

- Inquiry*, 17(2), 207-263.
- McGowan, K. B. (2009). Gradient lexical reflexes of the Syllable Contact Law. *Proceedings from the Annual Meeting of the Chicago Linguistic Society*, 45(1), 445-454.
- Paradis, C., & Lacharité, D. (1997). Preservation and minimality in loanword adaptation. *Journal of Linguistics*, 33(2), 379-430. doi: 10.1017/S0022226797006786
- Rice, K. (2007). Markedness in phonology. In P. de Lacy (Ed.), *The Cambridge handbook of phonology* (pp. 79-97). Cambridge: Cambridge University Press.
- 菅原真理子 (2014). 「最適性理論」菅原真理子 (編)『音韻論』朝倉日英対照言語学シリーズ3: 133-157. 東京: 朝倉書店.
- Vennemann, T. (1988). *Preference laws for syllable structure and the explanation of sound change: With special reference to German, Germanic, Italian, and Latin*. Berlin: Mouton de Gruyter.
- Wang, C. (1995). *The acquisition of English word-initial obstruents by Chinese speakers* (Unpublished doctoral dissertation). State University of New York at Stony Brook, NY.