



日本人英語学習者の英語韻律に関する実験音声学的研究－音節数と強勢位置を中心に－

江口, 小夜子

(Degree)

博士 (学術)

(Date of Degree)

2019-03-25

(Date of Publication)

2021-03-25

(Resource Type)

doctoral thesis

(Report Number)

甲第7373号

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/D1007373>

※ 当コンテンツは神戸大学の学術成果です。無断複製・不正使用等を禁じます。著作権法で認められている範囲内で、適切にご利用ください。



博士論文

日本人英語学習者の
英語韻律に関する実験音声学的研究
— 音節数と強勢位置を中心に —

平成 31 年 1 月

神戸大学大学院国際文化学研究科

江口 小夜子

目次

第1章 序論.....	5
1.1 研究の背景.....	5
1.2 先行研究.....	6
1.2.1 音節数の知覚に関する先行研究.....	6
1.2.2 強勢位置の知覚に関する先行研究.....	9
1.2.3 音節数の生成に関する先行研究.....	12
1.2.4 強勢位置の生成に関する先行研究.....	13
1.3 訓練効果に関する先行研究.....	13
1.4 本研究の目的.....	15
第2章 知覚：音節数と強勢位置.....	16
2.1 方法.....	16
2.1.1 実験参加者.....	16
2.1.2 課題.....	16
2.1.3 刺激語と刺激音.....	16
2.1.4 手続き.....	18
2.2 結果.....	18
2.2.1 ①子音構成の影響.....	18
2.2.2 ②重子音の位置の影響.....	22
2.2.3 ③音節数の影響.....	25
2.2.4 ④強勢位置の影響.....	28
2.2.5 ⑤母音構成の影響.....	31
2.2.6 ⑥黙字の影響.....	34

2.2.7	⑦音節主音的子音の影響	37
2.2.8	音節数の知覚における影響の度合い	38
2.2.9	強勢位置の知覚における影響の度合い	39
2.3	考察	40
第3章	生成：音節数	45
3.1	方法	45
3.1.1	実験参加者	45
3.1.2	課題	45
3.1.3	刺激語と刺激音	46
3.1.4	手続き	46
3.2	結果	47
3.2.1	分節発音課題における呈示条件の影響	47
3.2.2	知覚課題と音声呈示条件の分節発音課題の比較	52
3.2.3	知覚と生成の関係	57
3.2.4	分節発音課題の評価について	58
3.3	考察	59
第4章	生成：強勢位置	61
4.1	方法	61
4.1.1	実験参加者	61
4.1.2	課題	61
4.1.3	刺激語と刺激音	61
4.1.4	手続き	61
4.2	結果	61

4.2.1 発音課題における呈示条件の影響.....	61
4.2.2 音節数と強勢位置の関係.....	65
4.3 考察.....	68
第5章 知覚訓練の効果.....	70
5.1 方法.....	70
5.1.1 実験参加者.....	70
5.1.2 刺激語と刺激音.....	70
5.1.3 手続き.....	70
5.2 結果.....	71
5.2.1 知覚課題のスコア.....	71
5.2.2 生成課題のスコア.....	73
5.3 考察.....	73
第6章 総合考察.....	75
参考文献.....	80
付録.....	84
付録A 第2章 刺激セット1で使用した語彙.....	84
付録B 第2章刺激セット2で使用した語彙.....	88
付録C 第2章刺激セット3で使用した語彙.....	89
付録D 第2章刺激セット4で使用した語彙.....	91
付録E 第2章刺激セット5で使用した語彙.....	93
付録F 第2章刺激セット6で使用した語彙.....	94
付録G 第3章、第4章で使用した語彙.....	96
付録H 第5章で使用した語彙.....	97

第1章 序論

1.1 研究の背景

第2言語習得における音韻の知覚、生成に関する研究では、成人でも訓練により音韻カテゴリーを形成できること、知覚と生成の間には関連があり、相互に訓練効果があること、音韻の混同により単語の意味の混同を引き起こすこと(Lively et al. 1994; Bradlow et al. 1997; Komaki and Akahane-Yamada 2004)などが明らかになっている。一方、韻律（プロソディー）に関しては、知覚や生成の研究は多くなされているが、学習に関してはいまだ不明な点が多く、日本語母語話者における英語の韻律習得方法について明らかにすることは重要な課題である。

韻律は分節音（母音・子音）より大きな単位であるリズム、ストレス／アクセント、イントネーションなどを指し(杉藤 1996)、円滑なコミュニケーションを実現するための重要な要素である。英語母語話者は、英語のリズムを構成する要素である音節を単位とし、連続音声の分節化を行うこと (Ishikawa 2002)、単語の強勢位置を手がかりに単語の抽出を行うこと(Cuter and Norris 1988)などが報告されている。また、単語の強勢位置や文章のプロミネンスの位置が間違っ発音された場合、英語母語話者は単語の認知や文章の理解が困難になることが指摘されている (Roach 2009, Wells 2006)。Tajima et al. (1997) は、中国語母語話者が発音した英語音声の短いフレーズを使用し、各音素の音質は変更せず、各音素の持続時間のパラメータを英語母語話者が発音した持続時間のパラメータに変更した合成音声を作成した。変更前と変更後の音声を英語母語話者に聞かせ、発音の明瞭度を評価させた結果、変更後の発音の明瞭度は変更前より有意に向上したことを報告している。このように、韻律の正確さが発音評価に大きく影響することが示された。また、英語学習者を対象とした研究では、英語学習者が音節の感覚を身につけることや強勢位置の違いを区別し、発音できるようになることによって、発音の上達や英語の歌をよりリズム良く歌えるようになることが報告されている (Tajima and Akahane-Yamada 2004b, Ishikawa 2005 など)。以上の先行研究からわかるように、英語学習者が音節数や強勢位置などの韻律を習得することの重要性が示唆されている。

しかしながら、日本語母語話者は、英語と日本語における音節構造の違いや英語ストレスと日本語アクセントの音響的手がかりの違い等から、英語音声のリズムを習得することを困難としている。例えば、英語の“democratic”という語を発音すると、英米人には

/dem-ə-kræt-ɪk/ のように4つの区切りが感じられる(竹林ら 1991)。英語の音節の場合、子音で終わる閉音節が多く、子音を C、母音を V で表した場合、(C)VC(C)の構造が 51% を占めると言われている (Dauer 1983)。また、母音を中心として、子音が母音の前には最大で 3 つ、母音の後には最大で 4 つ伴うことが可能である。対照的に、日本語の音節(モーラ)は、主に母音 1 個または 1 子音と 1 母音の単純な組み合わせで構成されており、V や CV のようにほとんどが母音で終わる開音節である。したがって、“democratic” を日本語のモーラ拍で区切ると「デ・モ・ク・ラ・ティ・ック」の 7 拍となる。また、強弱アクセント(ストレス・アクセント)と言われている英語は、強勢のある音節と強勢のない音節の交替によって英語特有のリズムが作り出されている。単語において、ある音節が他の音節よりも目立って聞こえるとき、その音節には強勢(ストレス)があるという(Ladefogid 2011)。英語母語話者は、基本周波数(F0)、持続時間、パワー、母音音質(F1,F2)の4つの音響的特徴を手がかりとして強勢位置を知覚しており(Beckman 1986 など)、例えば、2音節語の“pocket”という単語は、第1音節に強勢が置かれるため、第一音節の母音 /a/ は第2音節の母音 /ə/ よりも F0 が高く、持続時間が長く、パワーが強く、そして強母音の音質で発音される。一方、高低アクセントと言われている日本語の強勢位置は、音の高さのみの違いによって区別されている(杉藤 1996)。つまり、「まど(窓)」という単語は、強勢が置かれる第1音節の母音 /a/ は、第2音節の母音 /o/ よりも F0 が高い。

このような英語と日本語の音節構造や音響的特徴の違いから、日本語母語話者が英語音声のリズム習得を困難とすることは十分に考えられるが、これまでの音声習得の研究は音韻習得が中心となっており、韻律習得に関する研究は十分になされていない。具体的にどのような要因が日本語母語話者の韻律知覚や生成を困難にさせるのかという点においては、さらなる検証が必要である。

1.2 先行研究

1.2.1 音節数の知覚に関する先行研究

英語の分節単位は「音節」であるが、日本語の分節単位は「モーラ」であり、このような音節構造の違いから、日本語母語話者にとって、英語の韻律を正確に聞き取ったり、発話したりすることは困難である場合がある。例えば、日本語母語話者は英語の音節数を正

しく数えることが困難であることが報告されている(Erickson et al. 1999, Tajima and Akahane-Yamada 2004a)。Erickson et al. (1999) は、英語母語話者と日本語母語話者を対象に、1~6 音節語の音声を聴取し、音節数を数える Syllable Count 課題を行った結果、英語母語話者の正答率は 98%と高かったが、日本語母語話者の正答率は 62%と低かったことを示した (図 1、Erickson et al. (1999) より)。また、どのような要因が日本語母語話者の音節数の知覚に影響するのかという観点から様々な研究がなされている。Erickson et al. (1999) は、音節数の違いによる影響を調べた結果、1 音節語は 2 音節語よりも正答率が低く、2~6 音節語では、音節数が増えるにつれ正答率が低くなることを示した (図 1、Erickson et al. (1999) より)。したがって、音節数の違いが知覚に影響することが示唆された。

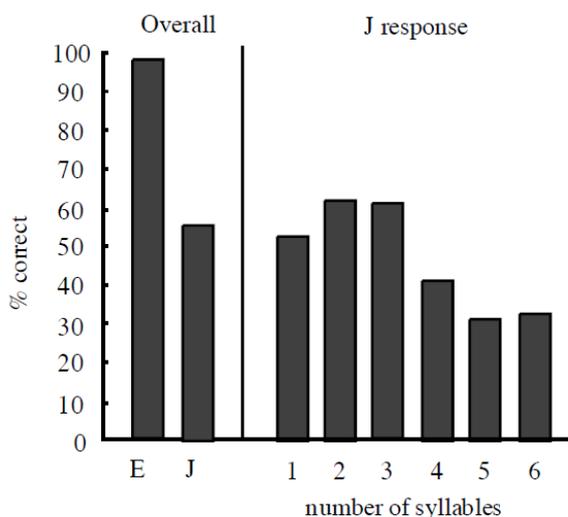


Figure 1. Percent correct counting of syllables. Left panel shows the average across native English listeners (E) and Japanese listeners (J). Right panel shows the Japanese listeners' accuracy as a function of the number of syllables.

図 1. 話者のグループ毎、音節数毎の Syllable Count 課題の平均正答率(%)

図 1 の左側の棒グラフは、縦軸に Syllable Count 課題の平均正答率(%)、横軸に実験参加者のグループ (E= 英語母語話者, J= 日本語母語話者) を示している。Syllable Count 課題の平均正答率が E は 98%と高く、J は 62%と低い。右側の棒グラフは、縦軸に日本語母語話者における Syllable Count 課題の平均正答率(%)、横軸に音節数を示している。1 音節語の正答率は 2 音節語より低く、2~6 音節語は音節数が増えるにつれ正答率が低くなる傾向を示している。Erickson et al. (1999) より

また、Tajima and Akahane-Yamada (2004a)は、子音連続の影響について調査した。日本語母語話者を対象に1~2音節の無意味語の音声を聴覚呈示し、Syllable Count 課題を行った。呈示した無意味語は、語頭または語末に子音の数が0から最大3つ連続する4種類の条件で作成された(例; /e/, /pe/, /spe/, /sple/など)。その結果、連続する子音の数が増えるにつれ、正答率が下がることを示した。日本語の音節構造は、英語のように子音連続が生じることを原則としていないことから、子音構成の複雑さの違いが影響することが明らかになった。Yoneyama and Tajima (2015)は、子音が連続する位置に注目し、Syllable Count 課題を行った。その結果、子音が連続する位置が単語の語末位置に生じる場合よりも語頭の位置に生じる場合に音節数を数え間違いやすいことを報告している。つまり、重子音が置かれる位置が音節数の知覚に影響することが示された。また、音節構造以外の影響について調査した研究として、Tajima (2011)は、西洋諸言語からの借用語であるカタカナ語(外来語)の影響について調べた。英語の"glass"は、日本語で「ガラス」と言うように日本語に訳した発音が英語と日本語で類似していることから、カタカナ語の英単語はそうでない単語よりも日本語読みの発音で記憶されやすく、また日本語読みで発音されやすいと考えられる。そこでTajima(2011)は、日本語母語話者にとって親密度の異なるカタカナ語を刺激語として Syllable Count 課題を行った。その結果、親密度の違いによる差はなく、カタカナ語の影響は認められなかった。Tajima(2011)によると、カタカナ語は、音韻レベルでの発音が英語と異なることから、日本語読みを促す要因にはならなかったことを指摘している。

以上のように、音節数の知覚に影響する要因について多くの検証がなされているが、先行研究ではいまだ検討されていない要因もある。例えば、母音構成、黙字、音節主音的子音の影響である。英語には二重母音と2母音が存在する。単語の"coin"の母音 /oi/ のように二重母音であれば、音節数は1と数えられるが、"kiosk"のように、/i/ と /a/ の2つの母音が連続する2母音の場合には、音節数は2となる。Chetail et al. (2015) は、英語母語話者を対象に Syllable Count 課題を行った結果、母音が連続する場合に、音節数の数え間違いが増えること、反応時間が遅くなることを報告している。したがって、日本語母語話者も同様に母音構成の影響を受ける可能性が考えられる。また、黙字とは、"cake"の語末母音 "e" のように、綴り上では表記される文字が実際には発音されないことである。

したがって、黙字かどうかの判断ができなければ、1音節語の“cake”を2音節と数える可能性がある。黙字に関しては、綴り呈示での影響が考えられることから、音声呈示だけでなく、綴りを呈示する条件で調査する必要がある。そして、音節主音的子音とは、通常音節の主音となるのは母音であるが、saddle, prism, buttonの下線部の子音のように、きこえ度の比較的小さな子音の次に、聞こえ度の比較的大きな子音が続き、その次に母音がない場合、聞こえ度の大きい子音が音節主音的子音となる（竹林ら、1991）。音節主音的子音を中心とした音節を1音節として数えるかどうかについては統一されておらず（Ladefoged 2011）、辞書によっては、prismを /prɪzm/ と1音節で表記する場合や（ジーニアス英和辞典など）、/prɪz·m/と2音節で数える場合（ロングマン現代英英辞書など）がある。以上の理由から、母音構成、黙字、音節主音的子音の影響についても検討する余地がある。

1.2.2 強勢位置の知覚に関する先行研究

英語母語話者が英単語の強勢位置を知覚する際には、超分節的特徴であるF0、持続時間、パワーと分節的特徴である母音音質の4つの音響的特徴を手がかりとしており（Beckman 1986）、強勢のある音節、強勢のない音節、弱音節の違いを区別することが知られている（Matty 2000）。また、4つの音響的特徴がそれぞれどの程度強勢位置の知覚に影響するかについて多くの研究報告がある。Beckman (1986)は、強勢位置で品詞が異なる2音節の英単語（permit, contractなど）を、4つの音響的特徴を独立して変動させた合成音を呈示し、強勢位置の判断課題を行った。その結果、高さが主な手がかりであり、その他の要因の影響は小さいとした。一方、Fear et al. (1995)は、4つの音響的特徴を変動させた合成音声を英語母語話者に呈示し、強勢の自然らしさを5段階で評価させた。その結果、母音音質の違いが評価に最も影響したことから、母音音質が重要な手がかりであると指摘した。

一方、日本語母語話者が英語音声の強勢位置を判断する場合には、高さを大きな手がかりとすること（Beckman 1986, Sugahara 2011）、持続時間やパワー、母音音質をもとに判断することは困難であること（Beckman 1986; Ofuta et al. 2009; 江口 2017）等が報告されている。例えば、江口 (2017)では、超分節的特徴(F0、持続時間、パワー)と母音音質を独立して操作した合成音を作成し、聴取実験を行った結果から、英単語の強勢位置の知覚におよぼす母音音質の影響について調べた。その結果、英語母語話者は、母音音質と超分節的特

徴の両方を手がかりとして強勢位置を知覚するのに対し、日本語母語話者は、主に超分節的特徴を手がかりとして強勢位置を知覚すること、特に初級英語学習者は、強勢位置の知覚に母音音質を手がかりとして用いないことを明らかにした(図2、図3、江口2017より)。

日本語のアクセントの位置は主に高さで区別されており、持続時間、パワー、母音音質は主たる手がかりとして利用されないことから、L2(第二言語)である英語の知覚でも同様に、高さを手がかりに強勢位置を知覚している可能性が示唆された。

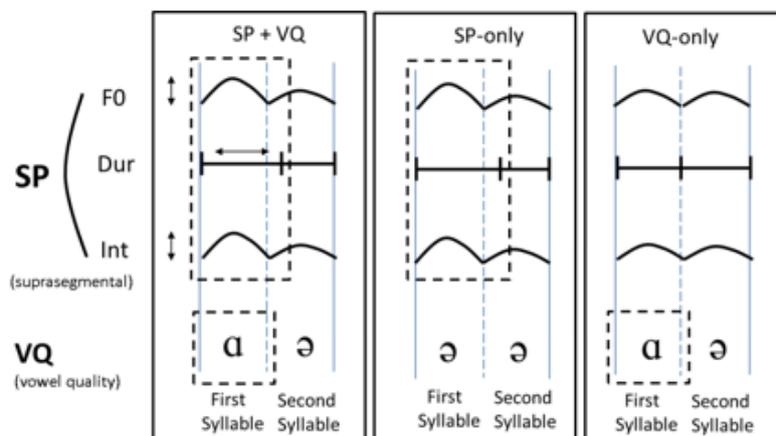


図2. 3つの条件(SP+VQ, SP-only, VQ-only)の刺激音パラメータ

図2では、一方の音節に強勢位置がある例を示している。縦軸のSP (suprasegmental) は、超分節的特徴であるF0 (=音の高さ)、Dur (=持続時間)、Int (=パワー)のパラメータの変動を示し、VQ (vowel quality) は分節的特徴である母音音質のパラメータの変動を示している。SP+VQは、超分節的特徴(SP)と母音音質(VQ)の双方が強勢位置を示し、SP-onlyは超分節的特徴のみが、VQ-onlyは母音音質のみが強勢位置を示す。江口(2017)より

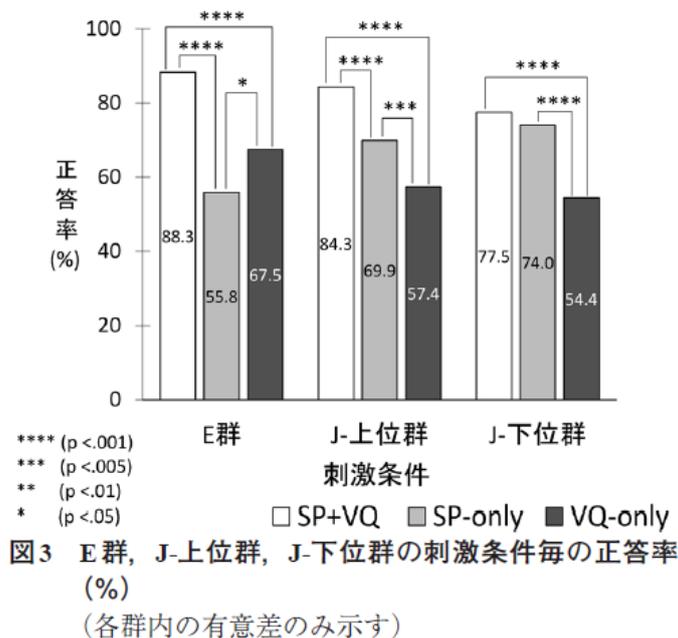


図 3. 話者のグループ毎、刺激条件毎の平均正答率(%) 江口 (2017) より

図 3 では、縦軸に強勢位置の知覚課題における刺激条件毎の平均正答率(%)、横軸に実験参加者のグループ (E 群=英語母語話者、J-上位群=日本語母語話者の上級英語学習者、J-下位群=日本語母語話者の初級英語学習者) を示している。刺激条件毎の正答率を示している。刺激条件は、SP+VQ, SP-only, VQ-only の 3 種類である。英語母語話者は、母音音質の手がかりを取り除いた SP-Only の正答率が他の条件より有意に低く、母音音質を主たる手がかりとして利用している。一方、日本語母語話者は、超分節的特徴の手がかりを取り除いた VQ-Only の正答率が他の条件より有意に低く、超分節的特徴を主たる手がかりとして利用している。

また、英単語の強勢が置かれる位置の違いが知覚に影響することが知られている。Sugahara (2016)は、DOminating, domiNation のように共通語根を持つが接辞が異なり、強勢位置が語頭と語末から 2 つ目の音節で交替するペアの語を用い、そこから接辞部分の音声を取り切った刺激音声 (DOmina-と domiNA-) を日本語母語話者、英語母語話者、韓国語母語話者の 3 つのグループに聞かせ、強勢の位置が語頭にあるか、語末から 2 つ目の音節にあるかを判断させた。その結果、全てのグループにおいて、語頭に強勢がある DOmina-

のような語の正答率が語末から2つ目に強勢のある domiNA-のような語の正答率よりも高いという傾向が観察された。Sugahara (2016)での実験条件では、強勢の位置が語頭と語末から2つ目の2条件に限られたが、このような語頭に置かれる強勢への偏向は、条件を増やした場合にも認められる可能性がある。以上の先行研究の結果から、英語と日本語の違いが強勢位置の知覚を困難にする可能性が示唆された。一方、先行研究では、どのような音響的特徴が強勢位置の知覚に影響するかという研究は多くなされているが、英語と日本語の音節構造の違いの影響については調査した研究は少ない。したがって、子音構成や母音構成など、より詳細に知覚に影響する可能性について検討する必要がある。

1.2.3 音節数の生成に関する先行研究

日本語母語話者による音節数の生成に関する研究もいくつかなされている。例えば、Tajima and Akahane-Yamada (2004b)は、日本語母語話者が発音した英単語を音響的に分析した結果、子音連続間や子音の後、特に有声子音の後に母音が挿入されやすいことを指摘している。さらに、Tajima et al. (2003)は、発話速度、語彙の音素配列、語彙の親密度が異なる条件で生成実験を行い、母音挿入が生じる頻度について調べた。その結果、発話速度が遅い場合や語末子音が有声子音である場合、語末子音が両唇音である場合に母音挿入が生じやすいことが示された。また、Ishikawa (2005)は、英語の童謡に着目して調査を行った。英語の童謡は、1つ音節が1つの音符とされることから、日本語母語話者が歌った童謡の音声进行分析し、タイミングの良さから音節リズムの評価を行った。その結果、日本語母語話者は、音符毎に正しく音節を区切って歌うことが困難であったが、Syllable Count 課題の訓練を行ったところ、訓練後にはタイミング良く歌えるようになったことを報告している。

以上で挙げた先行研究では、母音挿入の頻度や歌のタイミングによって生成された音声のリズム評価を行っているが、日本語母語話者の発音した音声は、聴取または音響分析を行っても、母音挿入があるかどうか曖昧な場合があり、判断が難しく、実験参加者が何音節と判断して発音したのかという点や、数えた音節数どおりに発音できるかという点については十分な検証がなされていない。また、先行研究における生成課題では、単語の音声と綴りの両方が呈示されているが、英語に触れる多くの場面では、音声または綴りのどちらか一方であることも考えられる。したがって、音声のみ呈示される条件と綴りのみ呈

示される条件の違いによって、発音における音節リズムの習得がどのように異なるのかを明らかにすることも重要であると考えられる。

1.2.4 強勢位置の生成に関する先行研究

日本語母語話者は、高さや持続時間、パワーなど超分節的特徴を変動させて強勢位置を生成することはできるのに対し、分節的特徴である母音音質の違いから強勢位置を生成することは困難である (Lee et al. 2006, Sugahara 2009)。Sugahara (2009)は、日本語母語話者を対象に、強勢位置の違いによって品詞が異なる 2 音節語の英単語(contract, differ, permit など)を使用し、文中にターゲット語彙を挿入した文章の発音課題を行った。強勢のある母音と強勢のない母音の音響的特徴のパラメータを比較した結果、高さ、持続時間、パワーの変動から強勢位置の違いは明確に生成されたのに対し、母音音質のパラメータの差異は小さく、日本語母語話者は母音音質を上手く利用することが困難であることを示した。また、Lee et al. (2006) は、英語母語話者と日本語母語話者の初級英語学習者と上級英語学習者を対象に、2~3 音節語の英単語を発音させた。強勢のない母音と強勢のある母音を音響分析した結果、日本語母語話者は、英語習熟度にかかわらず、英語母語話者と同程度に高さ、持続時間、パワーを変動させて強勢位置を生成することはできたが、母音音質の違いから強勢位置を生成するのは困難であることを示した。母音音質は、英語習熟度が高い上級者であっても、英語母語話者と同程度に利用することができないこと、一方、超分節的特徴である持続時間、パワーについては、日本語の強勢位置の主たる手がりとして利用されないにも関わらず、英語母語話者と同程度に利用できた。したがって、超分節的特徴は分節的特徴よりも比較的習得されやすい可能性が示唆された。しかし、先行研究では、音響的特徴以外の要因の影響について検討した報告はほとんどない。音節数の違いなど、強勢位置の生成に影響を与える要因についてはさらなる検討が必要である。

1.3 訓練効果に関する先行研究

外国語学習において、母語にはない音韻や韻律の知覚、生成は困難であるが、一定の訓練を行うことで、成人であっても訓練効果がみられることが報告されている (Bradlow et al. 1997, Bradlow et al. 1999 など)。Bradlow et al. (1997) では、日本語母語話者を対象

に、/r/と/l/のミニマル・ペアの英単語を同定する知覚訓練を3~4週間行った。訓練の前後に行った/r/と/l/の同定テストの正答率は、訓練前から訓練後にかけて有意に上昇した。また、韻律においても知覚訓練の効果が報告されている。楊・山田(2016)では、日本語母語話者を対象に中国語の四声の知覚訓練を行った。1音節語の中国語の音声を呈示し、その音声に対応するPinyinを4つの選択肢から選択する訓練を8日間行った。音声を聞いてPinyinを選択するテストを訓練の前後に行った結果、正答率が訓練前より訓練後に有意に上昇した。また、Tajima et al.(2002)では、日本語母語話者を対象に、英単語の音声を呈示し、Syllable Count課題の訓練を行った。訓練は1セッション148語を15セッション行った。訓練の前後にSyllable Count課題のテストを行った結果、正答率は訓練前から訓練後に有意に上昇した。以上から、知覚訓練は、音韻と韻律ともに学習効果があることが示されている。

また、知覚訓練は、効果が生成に転移することを示した報告もある。Bradrlow et al.(1997)は、/r/と/l/のミニマル・ペアの英単語を同定する知覚訓練の前後に生成テストを行った。日本語母語話者が発音した/r/と/l/のミニマルペアで発音した英単語を英語母語話者が聴取し、一対比較課題を行い、訓練前と訓練後の発音を聞き比べた。その結果、訓練を受けた日本語母語話者が発音した英単語は、訓練前より訓練後の発音が有意に高い評価を得た。また、王ら(2018)では、中国語母語話者を対象に、日本語の音声を呈示し、語アクセントを判断する知覚訓練を2週間行った。訓練の前後に、語アクセントを判断する知覚テストと単語を発音する生成テストを行った。その結果、知覚テストのスコアおよび生成テストにおけるアクセントの評価はともに、訓練前より訓練後に有意に上昇した。したがって、韻律においても、知覚訓練の効果が生成に転移することが示された。本研究で着目している音節数や強勢位置においても、知覚訓練の効果が生成に転移する可能性が考えられる。

1.4 本研究の目的

本研究は、韻律レベルでの基礎研究として、日本語母語話者による音節数および強勢位置の知覚・生成の特徴について調査し、韻律習得方法に関する研究の発展を目指す。先行研究では、音節数や強勢位置の知覚や生成について個別の研究報告は多数あるが、様々な要因が知覚や生成に及ぼす影響を系統的・網羅的に調べた報告はない。また、各要因の影響の度合いや差異は明らかになっていない。外国語の学習は個人別の過程であり、個人差も大きい。一方、学習の順序効果に関する研究室内訓練の研究が注目されつつあり（楊・山田 2016, 江口・山田 2016, Fujiyuki et al. 2017）、学習要素の細分化とそれらの相互関係の基礎データは重要となりつつある。そこで本研究では、4つの実験を通して、音節数および強勢位置の知覚・生成に影響を及ぼす要因やそれらの影響の度合いを明らかにし、音節数と強勢位置の関係、知覚と生成のリンクの可能性、訓練の効果について調査した。

第2章では、日本語母語話者の音節数および強勢位置の知覚に影響を及ぼす諸要因として、①子音構成、②重子音の位置、③音節数、④強勢位置、⑤母音構成、⑥黙字、⑦音節主音の子音の7つの要因を対象とし、音節数および強勢位置の知覚実験を行い、各要因の影響を比較した。要因と刺激語の種類組み合わせが膨大な数になったが、被験者数を少数に絞り、被験者内デザインにより系統的・網羅的に調査を行った。第3章では、英単語を音節毎に区切って発音する分節発音課題を考案し、生成面での音節数を調査した。分節発音課題は、音声呈示および綴り呈示の2つの条件で行った。また、分節発音課題と同じ刺激語を用いて音節数を数える知覚課題を行い、分節発音課題の結果と比較するとともに、分節発音課題の妥当性について検討した。第4章では、第3章の実験と同時に同じ実験参加者を対象に行った強勢位置の発音課題を行った。音声呈示および綴り呈示の2つの条件で行った。また、全ての実験データの結果をもとに、音節数と強勢位置の関係、知覚と生成のリンクの可能性について検討した。第4章では、音節数を数える知覚訓練を行い、知覚訓練の効果や生成に効果が転移する可能性について調査した。

第2章 知覚：音節数と強勢位置

第2章では、日本語母語話者の音節数および強勢位置の知覚に影響する諸要因として、子音構成、重子音の位置、音節数、強勢位置、母音構成、黙字、音節主音的子音の7つの要因を対象とし、音節数および強勢位置の知覚実験を行い、各要因の影響を系統的に比較検討した。

2.1 方法

2.1.1 実験参加者

日本語母語話者17名(男性11名, 女性6名; 19歳~40歳, 平均年齢24歳)を実験参加者とした。実験参加者のTOEICスコアは330点から940点に分布しており、英語習熟度の幅は広がった。アンケートにより全員1年以上の海外滞在経験がないこと、聴力や言葉の障害がないことを確認した。

2.1.2 課題

Syllable Count 課題と Stress Identification 課題の2種類の課題を用いた。Syllable Count 課題では、聞こえた英単語の音節数を1~12の選択肢ボタンから回答した。Stress Identification 課題では、強勢の位置を英単語の綴り(アルファベット)上をマウスクリックして回答した。刺激の呈示、反応の取得はPC上の実験プログラムで制御した。刺激音の呈示はヘッドフォンを用いた。実験参加者にはできるだけ速く回答するように教示した。

2.1.3 刺激語と刺激音

①子音構成、②重子音の位置、③音節数、④強勢位置、⑤母音構成、⑥黙字、⑦音節主音的子音の要因について調べるため刺激語を選定し、刺激セット1~6の6つの刺激セットを作成した(表1)。①子音構成の刺激セットでは副要因の音節数も統制するなど、複数の副要因の組み合わせも考慮し、刺激語の総数は1008語となった。①~⑦で統制した要因については、結果の各項目に記載する。語彙知識の違いによる結果を分析することを考え、刺激語は既知語、未知語、カタカナ語、無意味語の4種類を含めた。BNC (British National Corpus)を基準に、出現頻度250以下の英単語から未知語を、出現頻度が250以上またはJACET8000 (2003) (大学英語教育学会基本語リスト) 記載の単語から既知語を選定した。

また、英語と日本語では音節数や強勢の位置が異なるカタカナ語を刺激に含めた（例；英語”soup”，日本語「スープ」）。無意味語については、音節構造を統一しつつ実験参加者間の刺激語に関する知識レベルを統一することを目的とし、既知語の全子音を他の子音に変えることにより作成した（例：“odd”/ad/ ⇒ “okk”/ak/）。これらの語をアメリカ英語母語話者4名(男性2名，女性2名)が発音したものを刺激音とした。Syllable Count 課題では、1008語(刺激セット1~6)を、Stress Identification 課題では、強勢位置判断への影響がありそうな①子音構成、③音節数、④強勢位置、⑤母音構成の4つの要因に限定して調査したため、刺激セット1,3,4の合計717語を使用した。それぞれランダムに3つのブロックに分けたため、ブロックA~Fの合計6ブロックとなった。表2にブロックと課題およびトリアル数の関係を示す。

表 1. 刺激セットと調査した要因、語数の関係

SC = Syllable Count で使用した刺激セットに✓マーク
 SI = Stress Identification で使用した刺激セットに✓マーク

刺激セット	調査する要因	語数	SC	SI
1	①子音構成	252	✓	✓
2	②重子音の位置	63	✓	
3	③音節数	213	✓	✓
	④強勢位置		✓	✓
4	⑤母音構成	144	✓	✓
5	⑥黙字	108	✓	
6	⑦音節主音的子音	120	✓	

表 2. 各ブロックで使用した課題とトリアル数

ブロック	課題	トリアル数
A	Syllable Count	336
B	Syllable Count	336
C	Syllable Count	336
D	Stress Identification	239
E	Stress Identification	239
F	Stress Identification	239

2.1.4 手続き

6つのブロック（A～F）を実験被験者毎にランダムな順序で実施した。また、各ブロックの問題呈示順序も実験参加者毎にランダムに出題した。

2.2 結果

2.2.1 ①子音構成の影響

刺激セット1は3種類の子音構成(Syllable Complexity)と3種類の音節数(1σ～3σ; 本稿では、刺激語を構成する音節数をσで示す)を組み合わせた条件を満たす252語で構成された。子音構成条件は下記のとおり。統制した要因と単語の例を表3に示す。

- SC：母音の前後に単独（連鎖しない）子音がある CVC, CVCVC, CVCVCVC
- SC+1：2つの子音連鎖を含む CCVC, CVCC, CCVCVC, CVCVCC, etc.
- SC+2：3つの子音連鎖を含む CCCVC, CVCCC, CCCVCVC, CVCVCCC, etc.

表 3. 統制した要因:子音構成と単語の例

3種類の子音構成(SC, SC+1, SC+2)を主要因とし、3種類の音節数(1σ～3σ)を副要因とした。

		子音構成		
		SC	SC+1	SC+2
副音 要節 因数	1音節語	<u>pot</u>	<u>crime</u>	<u>spread</u>
		<u>bode</u>	<u>snug</u>	<u>splice</u>
		<u>hem</u>	<u>husk</u>	<u>whilst</u>
	2音節語	<u>habit</u>	<u>traffic</u>	<u>strolling</u>
		<u>beget</u>	<u>lactic</u>	<u>rostrum</u>
		<u>rebuff</u>	<u>locust</u>	<u>phalanx</u>
	3音節語	<u>delicious</u>	<u>plebiscite</u>	<u>strategic</u>
		<u>minimum</u>	<u>despotic</u>	<u>complicit</u>
		<u>thoracic</u>	<u>ligament</u>	<u>coliforms</u>

Syllable Count 課題の結果

SC、SC+1、SC+2 に対する反応を 1 音節語、2 音節語、3 音節語で比較した。各実験参加者の刺激条件毎の正答率を従属変数とし、子音構成(SC、SC+1、SC+2)と音節数(1σ～3σ)を要因とした 2 要因の分散分析を行った。その結果、子音構成および音節数の主効果はなく、交互作用[F(4, 64)=2.763、 p<.05]が有意だった。図 4 に刺激条件毎の正答率を示す。交互

作用について、単純主効果検定を行ったところ、1音節語に対して子音構成間の差が認められたため、Ryan法による多重比較を行った。1音節語の子音構成間の結果では、SC+2の正答率が37.3%とSCの正答率(47.5%)およびSC+1の正答率(44.9%)より有意に低く、最も子音構成の影響を受けやすいことが示された。一方、2音節語、3音節語では、子音構成の影響が認められなかったことから、影響の度合いは、音節数の違いによって異なることが示唆された。次に、実験参加者がどのような回答によって音節数を数え間違えたのかを調べるため、実験参加者が回答解答した音節数と正解の音節数との差分の分析を行った。

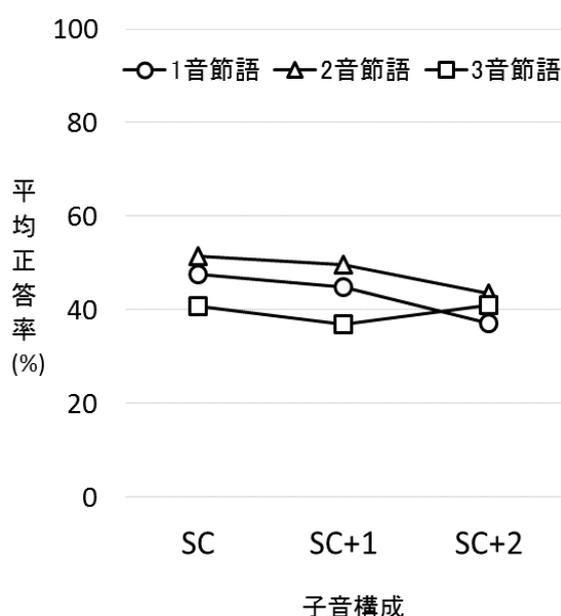


図 4. Syllable Count 課題における 1-3 音節語の刺激条件毎の平均正答率(%)

図 4 では、縦軸に Syllable Count 課題の平均正答率(%), 横軸に刺激条件を示している。刺激条件は 3 種類の子音構成(SC, SC+1, SC+2) である。SC は母音の前後に単独子音がある条件、SC+1 は 2 つの子音連鎖を含む条件、SC+2 は 3 つの子音連鎖を含む条件。1~3 音節語に対する平均正答率を示している。

1 音節語では、SC+2 の正答率が他の条件より有意に低い。

各実験参加者が回答した音節数と正解の音節数の差分を求め、各刺激条件に対する反応を比較した。「実験参加者が回答した音節数」－「正解音節数」を従属変数とし、同様の分散分析を行った。その結果、子音構成の主効果 $F(2,32)=17.460, p<.001$ 、および音節数の主効

果[F(2,32)=22.578, p<.001]が有意だった(図 5)。子音構成の主効果における多重比較を行ったところ、回答と正解の差分は、 $SC < SC+1 < SC+2$ の順で、プラスの方向へ有意に大きくなった。したがって、子音構成が複雑なほど、実際の音節数より多く数えられることが示された。また、音節数の主効果における多重比較を行った結果、 $3\sigma < 2\sigma < 1\sigma$ の順で、プラスの方向へ有意に大きくなった。つまり、音節数が少ないほど、実際の音節数より多めに知覚されることが示され、日本語母語話者は、子音連鎖に母音を知覚して音節数を数えている可能性が考えられる。

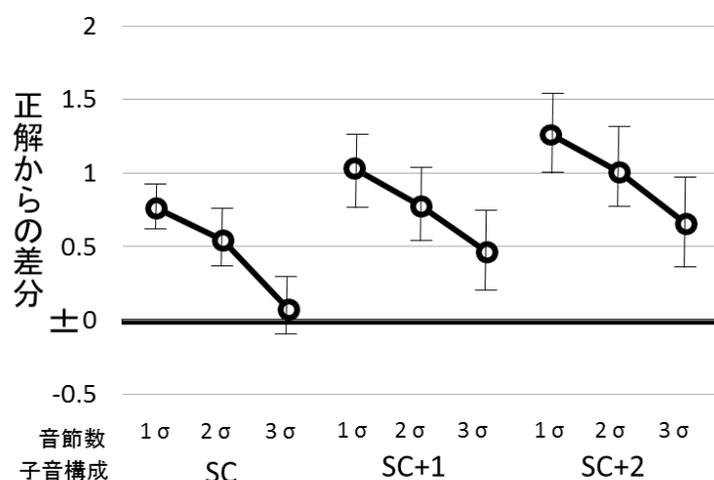


図 5. Syllable Count 課題における 1-3 音節語の正解からの差分

図 5 では、縦軸に Syllable Count 課題における正解からの差分、横軸に 1-3 の音節数および刺激条件を示している。刺激条件は 3 種類の子音構成(SC, SC+1, SC+2) である。

正解からの差分は、 $SC < SC+1 < SC+2$ の順でプラスの方向へ大きく、音節数は、 $3\sigma < 2\sigma < 1\sigma$ の順でプラスの方向へ大きい。

Stress Identification 課題の結果

SC, SC+1, SC+2 に対する反応を 2 音節語、3 音節語で比較した。各実験参加者の刺激条件毎の正答率を従属変数とし、子音構成(SC, SC+1, SC+2)と音節数(2σ,3σ)を要因とした 2 要因分散分析を行った。その結果、子音構成の主効果[F(2,32)=8.846, p<.001]、音節数の主効果[F(1,16)=5.226, p<.05]が有意だった(図 6)。子音構成の主効果における多重比較を行ったところ、SC の正答率は他の条件より有意に低かった。つまり、母音の前後に単独子音が 1 つあ

る場合に強勢位置の知覚が困難になることが示唆された。子音が連続する数が増えても正答率に差異がないことから、子音連鎖は強勢位置の知覚に影響を与えないことが分かった。このような結果が得られた要因の1つとして、Stress Identification 課題では、刺激語の綴りを呈示していることが挙げられる。つまり、綴りから母音の数と生起位置が判断できることから、存在しない母音を誤って知覚をする可能性は低いと考えられる。また、母音の前後に単独子音を含む刺激に対する正答率は子音連鎖を含む場合よりも低かった。単独子音を含む刺激の方が、子音連鎖を含む場合よりも母音と母音の距離が短く、強勢位置の判断がより困難であった可能性が考えられるが、この点についてはさらなる検討が必要である。

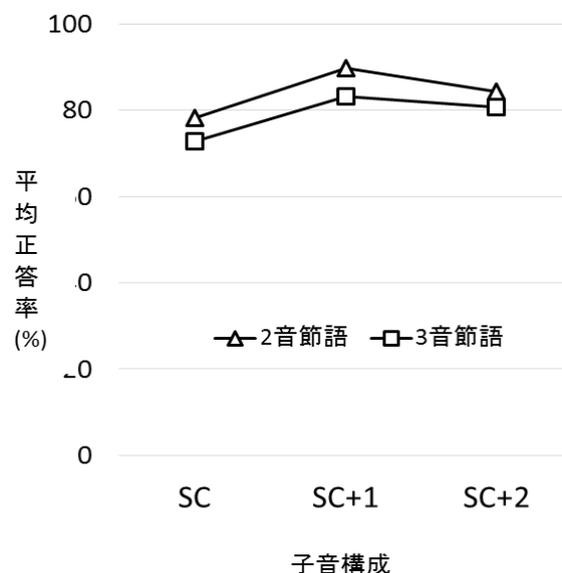


図 6. Stress Identification 課題における 2-3 音節語の刺激条件毎の平均正答率(%)

図 6 では、縦軸に Stress Identification 課題の平均正答率(%)、横軸に刺激条件を示している。刺激条件は 3 種類の子音構成(SC, SC+1, SC+2) である。2~3 音節語に対する平均正答率を示している。

2 音節語、3 音節語ともに SC の正答率が他の条件より有意に低い。

2.2.2 ②重子音の位置の影響

Syllable Count 課題の結果

刺激セット 1、2 から、2 種類の重子音(2 重子音、3 重子音)、その出現位置(語頭、語末)および 3 種類の音節数(1σ~3σ)を組み合わせた条件を満たす 144 語を抽出して用いた。統制した要因と単語の例を表 4 に示す。

表 4. 統制した要因：重子音の位置と単語の例

2 種類の重子音(2 重子音、3 重子音)、その出現位置(語頭、語末)を主要因とし、3 種類の音節数(1σ~3σ)を副要因とした。

		重子音の位置			
		2重子音		3重子音	
		語頭	語末	語頭	語末
副 音 要 節 因 数	1音節語	<u>s</u> kill <u>b</u> loat	v <u>a</u> st s <u>u</u> lk	<u>s</u> trong <u>s</u> creed	<u>p</u> ants <u>m</u> ulct
	2音節語	<u>p</u> lanet <u>b</u> lemish	sil <u>e</u> nt bice <u>p</u> s	<u>s</u> creaming <u>s</u> tratum	leg <u>e</u> nds defun <u>c</u> t
	3音節語	<u>p</u> rototype <u>f</u> lagellate	poli <u>t</u> ics tenem <u>e</u> nt	<u>s</u> trawberries <u>s</u> crutinize	vocali <u>s</u> t divid <u>e</u> nds

Syllable Count 課題の結果

2 重子音の出現位置が語頭または語末である場合と 3 重子音の出現位置が語頭または語末である場合の反応を 1 音節語、2 音節語、3 音節語で比較した。各実験参加者の刺激条件毎の正答率を従属変数とし、重子音(2 重子音、3 重子音)、位置(語頭、語末)、音節数(1σ~3σ)を要因とした 3 要因の分散分析を行った。その結果、主効果および 2 次の交互作用はなく、単純交互作用が全て有意だった(重子音と位置[F(1,16)=7.696, p<.05]、重子音と音節数[F(2,32)=5.257, p<.05]、重子音の位置と音節数[F(2,32)=6.845, p<.005])。それぞれの交互作用について単純主効果検定を行った結果をまとめると、1 音節語に対する正答率は、2 重子音、3 重子音の両方において、重子音が語頭に位置する単語の正答率が語末に位置する単語の正答率より有意に低かった(図 7)。一方、2 音節語、3 音節語では、重子音の位置の影響が認められなかったことから、影響の度合いは、音節数の違いによって異なることが示唆された。次に、実験参加者が回答した音節数と正解の音節数との差分の分析を行った。

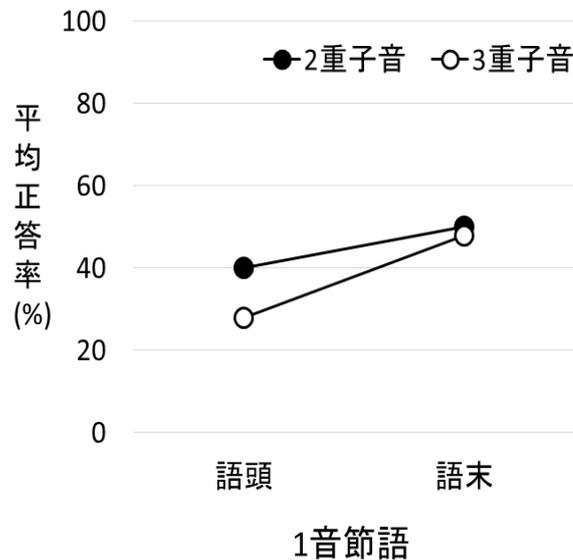


図 7. Syllable Count 課題における 1 音節語の刺激条件毎の平均正答率(%)

図 7 では、縦軸に Syllable Count 課題の平均正答率(%), 横軸に刺激条件を示している。刺激条件は 2 種類の重子音の位置 (語頭, 語末) である。1 音節語における 2 重子音と 3 重子音に対する平均正答率を示している。

1 音節語では、2 重子音、3 重子音ともに、重子音が語頭に位置する単語の正答率が語末に位置する単語の正答率より有意に低い。

各実験参加者が回答した音節数と正解の音節数の差分を求め、各刺激条件に対する反応を比較した。「実験参加者が回答した音節数」－「正解音節数」を従属変数とし、同様の分散分析を行った結果、主効果、単純交互作用、2 次の交互作用が全て有意だった(重子音 [F(1,16)=19.042, $p<.001$]、位置[F(1,16)=26.862, $p<.001$]、音節数[F(2,32)=37.996, $p<.001$]、重子音と位置 [F(1,16)=9.495, $p<.01$]、重子音と音節数[F(2,32)=4.048, $p<.05$]、重子音と位置と音節数[F(2,32)=13.182, $p<.001$])(図 8)。それぞれの主効果における多重比較およびそれぞれの交互作用について単純主効果検定を行った結果をまとめると、正解からの差分は、2 重子音と 3 重子音ともに、語末 < 語頭の順でプラス方向に大きく、重子音は語末よりも語頭にある場合に、実際の音節数より多く知覚することが示唆された。子音の聞き取りは、語末の重子音よりも語頭の重子音の方が容易であることから、母音挿入も語頭の重子音に対して生じやすかった可

能性が考えられる。また、正解からの差分は $3\sigma < 2\sigma < 1\sigma$ の順でプラス方向に大きかった。したがって、音節数が少ない場合に、実際の音節数より多く数えることが示唆された。この結果は、①子音構成の影響の結果と一致している。

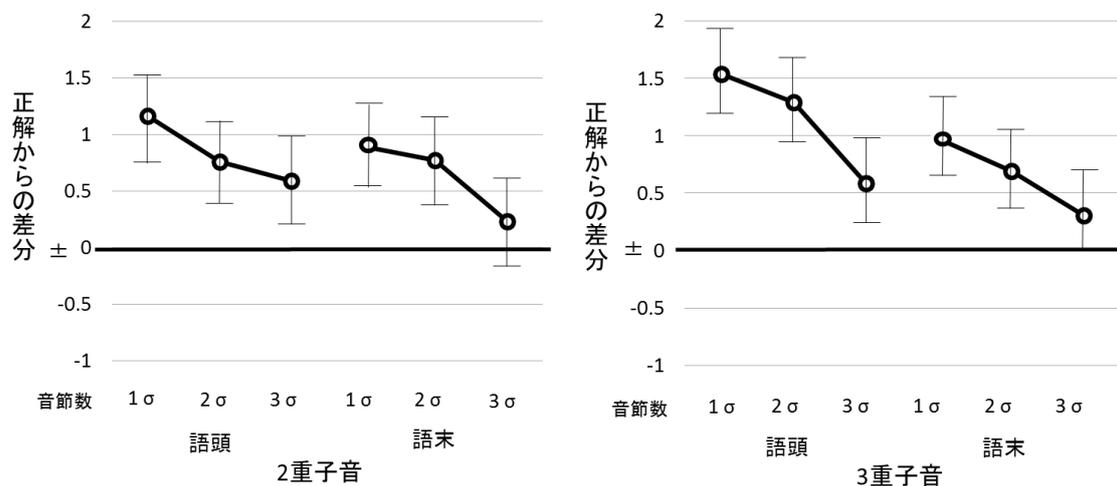


図 8. Syllable Count 課題における 2 重子音と 3 重子音の正解からの差分

図 8 では、縦軸に Syllable Count 課題における正解からの差分、横軸に 1-3 の音節数および刺激条件を示している。刺激条件は 2 種類の重子音の位置 (語頭, 語末) である。左の図は 2 重子音、右の図は 3 重子音での結果を示している。

正解からの差分は、2 重子音と 3 重子音ともに、語末 < 語頭の順でプラス方向に大きく、音節数は $3\sigma < 2\sigma < 1\sigma$ の順でプラス方向に大きい。

2.2.3 ③音節数の影響

刺激セット 3 は音節数(1σ~6σ)の条件を満たす 213 語で構成された。統制した要因と単語の例を表 5 に示す。

表 5. 統制した要因：音節数と単語の例
6 種類の音節数(1σ~6σ)を主要因とした。

	音 節 数
1音節語	bring, twelve
2音節語	duty, adult
3音節語	previous, audience
4音節語	actually, realistic
5音節語	regulatory, university
6音節語	technologically, reliability

Syllable Count 課題の結果

1 音節語~6 音節語に対する反応を比較した。各実験参加者の刺激条件毎の正答率を従属変数とした音節数(1σ~6σ)を要因とした 1 要因の分散分析を行ったところ、音節数(1σ~6σ)の効果は有意だった[F(5,80)=6.568、 $p<.001$] (図 9)。多重比較の結果をまとめると、 $2\sigma > 1\sigma$ 、 $3\sigma > 4\sigma > 5\sigma > 6\sigma$ の順で正答率が低くなった。1 音節語に対する正答率は 2 音節語の正答率より有意に低かったが、2 音節語から 6 音節語では、音節数が増えるにつれ正答率が低くなった。したがって、日本語母語話者は、音節数が多くなるほど、音節数の知覚が困難になることが分かった。1 音節語の正答率が低かった理由については、子音構成や重子音の位置の影響を 1 音節語が最も受けやすいことから 2 音節語よりも知覚が困難であった可能性が考えられる。次に、実験参加者が回答した音節数と正解の音節数との差分の分析を行った。

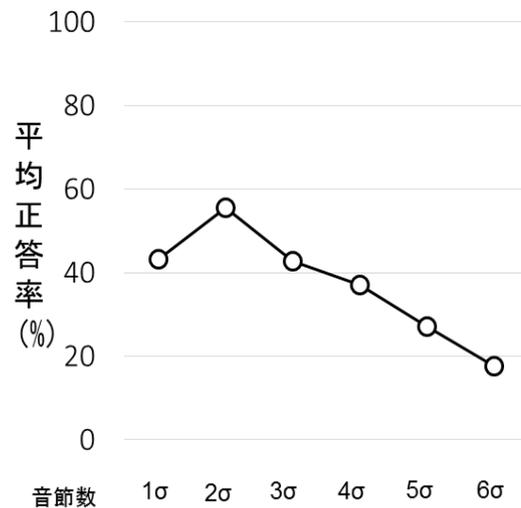


図 9. Syllable Count 課題における 1-6 音節語の平均正答率(%)

図 9 では、縦軸に Syllable Count 課題における平均正答率(%)、横軸に刺激条件を示している。刺激条件は 1~6 の音節数である。

1 音節語の正答率は 2 音節語より有意に低く、2 音節語から 6 音節語では、音節数が増えるにつれ正答率が低い。

各実験参加者が回答した音節数と正解の音節数の差分を求め、各音節数に対する反応を比較した。回答と正解の差分（「回答した音節数」－「正解音節数」）を従属変数とし、音節数(1σ~6σ)を要因とした 1 要因の分散分析を行った結果、音節数の効果は有意だった [F(5,80)=39.994, p<.001] (図 10)。多重比較の結果をまとめると、正解からの差分は、6σ < 5σ < 4σ < 3σ < 2σ < 1σ の順でプラスの方向に大きくなった。また、1σ~3σ の差分はプラスであったが、5σ、6σ の差分はマイナスであった。つまり、音節数が少ない 1~3 音節語では、実際の音節数より多く知覚するのに対し、音節数の多い 5~6 音節語の音節数は実際の音節数より少なく知覚することが示唆された。したがって、日本語母語話者は、音節数が少ない単語の音声を聞いた場合に、実際の音節数より多くの母音を知覚するのに対し、単語の音節数が多くなると、いずれかの母音を聞き逃す可能性が高いと考えられる。

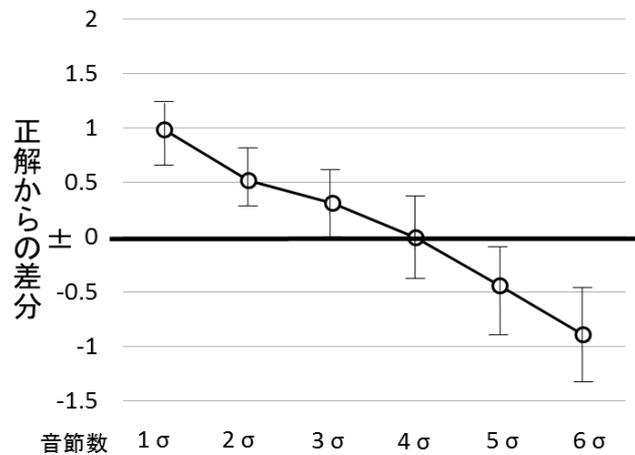


図 10. Syllable Count 課題における正解からの差分

図 10 では、縦軸に Syllable Count 課題における正解からの差分、横軸に 1-6 の音節数を示している。

正解からの差分は、 $6\sigma < 5\sigma < 4\sigma < 3\sigma < 2\sigma < 1\sigma$ の順でプラスの方向に大きい。

Stress Identification 課題の結果

2 音節語～6 音節語に対する反応を比較した。各実験参加者の刺激条件毎の正答率を従属変数とし、音節数(2σ～6σ)を要因とした 1 要因の分散分析を行った。その結果、音節数の効果が有意だった[F(4,64)=30.523, $p < .001$] (図 11)。多重比較の結果をまとめると、 $2\sigma > 3\sigma > 4\sigma > 5\sigma > 6\sigma$ の順で正答率が低くなった。したがって、日本語母語話者は、音節数が増えるにつれ強勢位置の知覚が困難になることが示された。この結果は、音節数が増えるにつれチャンスレベルが低くなること、第 2 強勢をもつ単語が増えること等から、知覚が困難であった可能性が考えられる。

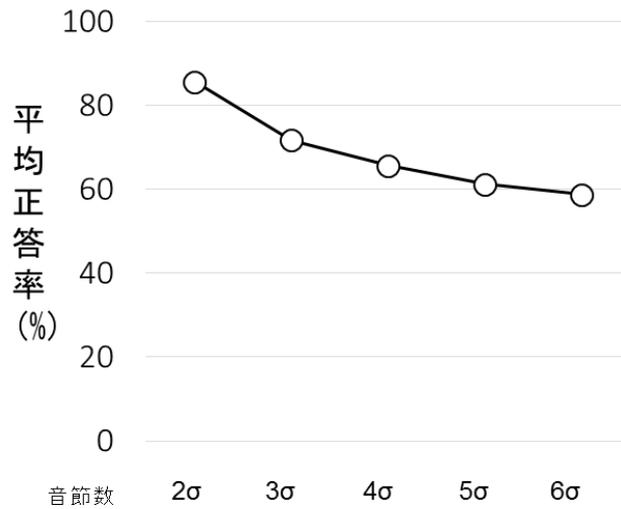


図 11. Stress Identification 課題における 2-6 音節語の平均正答率(%)

図 11 では、縦軸に Stress Identification 課題における平均正答率(%）、横軸に刺激条件を示す。刺激条件は 2~6 の音節数である。

音節数が増えるほど正答率が低い。

2.2.4 ④強勢位置の影響

刺激セット 3 から、2~6 音節の 201 語に対する結果を分析した。刺激条件は強勢の位置であった。音節数ごとに刺激条件の水準数は異なっており、2 音節語の強勢位置条件は、1 音節目と 2 音節目の 2 水準、3 音節語の強勢位置条件は 1 音節目、2 音節目、3 音節目の 3 水準であった。6 音節語のみ、1 音節目と 6 音節目に強勢がある単語の数が不十分であったため、それらを除外した 4 水準であった。

Syllable Count 課題の結果

2 音節語~6 音節語毎に、各音節に強勢が置かれた条件に対する反応を比較した。各実験参加者の刺激条件毎の正答率を従属変数とし、刺激条件(第 1σ~第 5σ)ごとに強勢位置を要因とした分散分析を行ったが、有意差は認められなかったことから、強勢位置の影響がないことが示唆された。

次に、各実験参加者が回答した音節数と正解の音節数の差分を求め、各音節数に対する反応を比較した。「実験参加者が回答した音節数」-「正解音節数」を従属変数として、刺

激条件(2σ~6σ)ごとに強勢位置を要因とした分散分析を行った結果、3音節語以外の条件である2~6音節語において強勢位置の影響が有意であった(2σ[F(1,16)=9.781, p<.01]; 4σ[F(3,48)=9.127, p<.001]; 5σ[F(4,64)=9.613, p<.001]; 6σ[F(3,48)=3.994, p<.05])(図12)。多重比較の結果をまとめると、強勢位置が語末位置に近づくほど、正解からの差分がプラスの方向へ大きく、実際の音節数より多く知覚することが示唆された。しかし、正答率に差が生じるほどの大きな違いは認められなかった。

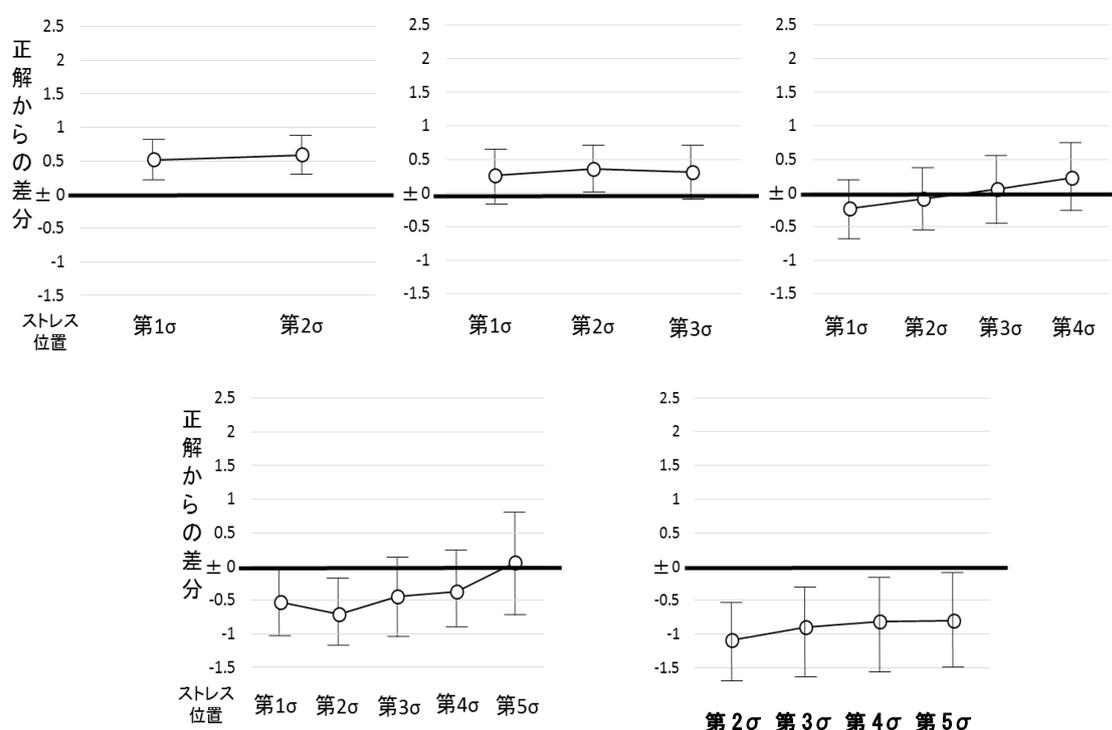


図 12. Syllable Count 課題における正解からの差分

図12では、縦軸に Syllable Count 課題における正解からの差分、横軸に刺激条件を示している。刺激条件は、強勢位置である。強勢位置は、音節数ごとに水準数が異なり、2音節語は強勢位置が1音節目と2音節目の2水準(左上の図)、3音節語は1音節目、2音節目、3音節目の3水準(中央上の図)、4音節語は1音節目、2音節目、3音節目、4音節目の4水準(右上の図)、5音節語は1音節目、2音節目、3音節目、4音節目、5音節目の5水準(左下の図)、6音節語は、1音節目と6音節目に強勢がある単語の数が不十分であったため、それらを除外した2音節目、3音節目、4音節目、5音節目の4水準であった。

正解と回答の差分は、強勢の位置が語末位置に近づくほどプラスの方向に大きい。

Stress Identification 課題の結果

2音節語～6音節語毎に、各音節に強勢が置かれた条件に対する反応を比較した。各実験参加者の刺激条件毎の正答率を従属変数とし、刺激条件(2σ～6σ)ごとに強勢位置を要因とした分散分析を行った。その結果、全ての条件において強勢位置の効果が有意だった(2σ[F(1,16)=11.620, p<.005]; 3σ[F(2,32)=26.847, p<.001]; 4σ[F(3,48)=26.176, p<.001]; 5σ[F(4,64)=19.087, p<.001]; 6σ[F(3,48)=4.087, p<.05])(図 13)。多重比較の結果をまとめると、強勢の位置が語末位置に近づくほど、正答率が有意に低くなることから、日本語母語話者は、強勢の位置が単語の語末に近くにあるほど、強勢位置の知覚が困難であることが示された。英語では、強勢の位置が語末にある単語より、語頭の位置にある単語の方が多く、この強勢位置の規則の影響を受けた可能性が考えられる。

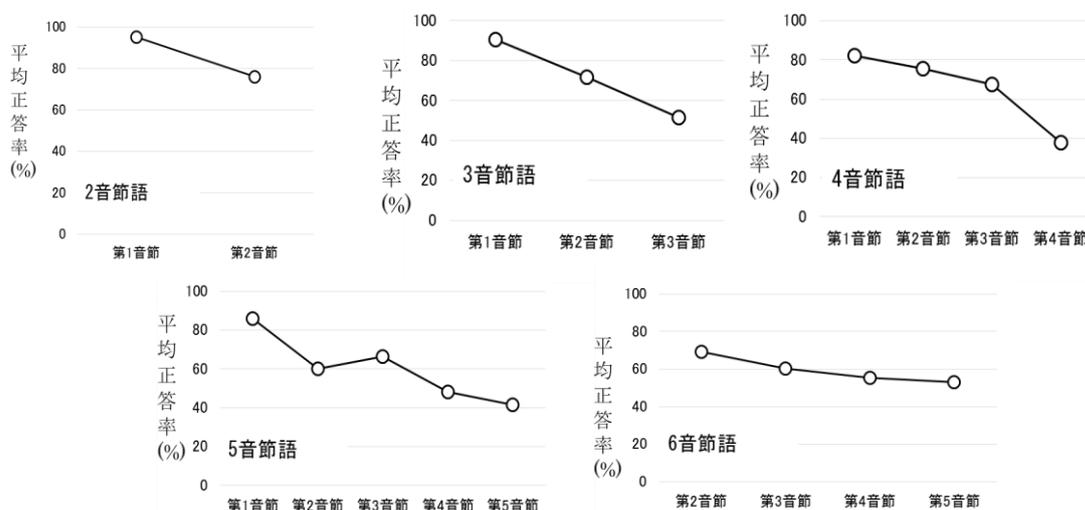


図 13. Stress Identification 課題 における 2 - 6 音節語の刺激条件毎の平均正答率(%)

図 13 では、縦軸に Stress Identification 課題における平均正答率(%)、横軸に刺激条件を示す。刺激条件は、強勢位置である。強勢位置は、音節数ごとに水準数が異なる(図 12 を参照)。

強勢の位置が語末位置に近づくほど正答率が低い。

2.2.5 ⑤母音構成の影響

刺激セット 4 は 2 種類の母音構成と 3 種類の音節数(2σ~4σ)を組み合わせた条件を満たす 108 語で構成された。母音構成条件は下記のとおり。統制した要因と単語の例を表 6 に示す。

- ・ V : 子音の前後に単独 (連鎖しない) 母音がある CVCVC, CVCVCVC, etc.
- ・ V+1 : 語内の 1 箇所に 2 つの母音連鎖を含む CVVC, CVCVVC, CVVCVC, etc.

表 6. 統制した要因 : 母音構成と単語の例

2 種類の母音構成(V, V+1)を主要因とし、3 種類の音節数(2σ~4σ)を副要因とした。

		母 音 構 成	
		V	V+1
副 要 因 数	2音節語	h <u>i</u> ms <u>e</u> lf p <u>r</u> oph <u>e</u> t	ne <u>o</u> n cre <u>a</u> te
	3音節語	cap <u>i</u> tal den <u>o</u> ted	viol <u>i</u> st fift <u>i</u> eth
	4音節語	act <u>i</u> vit <u>y</u> deb <u>i</u> lit <u>a</u> te	real <u>i</u> ty sit <u>u</u> ation

Syllable Count 課題の結果

V、V+1 に対する反応を 2 音節語、3 音節語、4 音節語で比較した。各実験参加者の刺激条件毎の正答率を従属変数とし、母音構成(V、V+1)と音節数(2σ~4σ)を要因とした 2 要因の分散分析を行った。その結果、交互作用はなく、母音の主効果[F(1,16)=4.643, p<.05]、音節数の主効果[F(2,32)=4.230, p<.05]が有意だった。図 14 に刺激条件毎の正答率を示す。母音構成の主効果における多重比較を行ったところ、V+1 の正答率が V より有意に低かった。したがって、日本語母語話者は、単独母音を含む場合よりも、母音連続を含む単語に対し、音節数を数えることが困難であることが示された。また、音節数の主効果における多重比較を行った結果、4 音節語の正答率は 2 音節語よりも有意に低く、音節数が多い単語の方が音節数の知覚が困難であることが示された。次に、実験参加者が回答した音節数と正解

の音節数との差分の分析を行った。

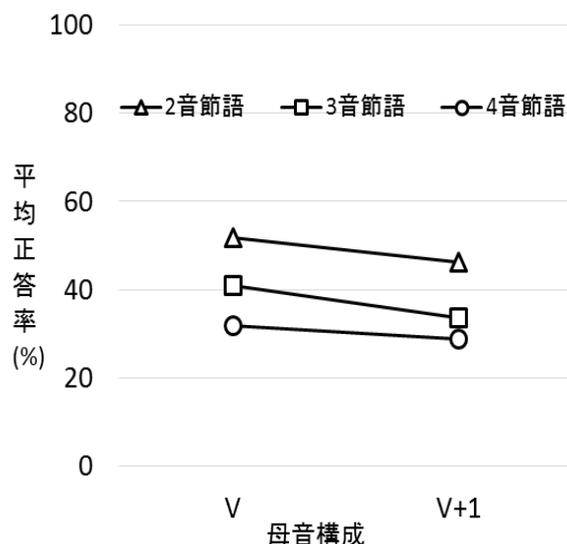


図 14. Syllable Count 課題における 2-4 音節語の刺激条件毎の平均正答率(%)

図 14 では、縦軸に Syllable Count 課題における平均正答率(%)、横軸に刺激条件を示している。刺激条件は 2 種類の母音構成 (V,V+1) である。V は子音の前後に単独母音がある条件、V+1 は語内の 1 箇所 に 2 つの母音連鎖を含む条件。2~4 音節語に対する平均正答率を示している。

V+1 の正答率が V より有意に低い。

各実験参加者が回答した音節数と正解の音節数の差分を求め、各刺激条件に対する反応を比較した。「実験参加者が回答した音節数」－「正解音節数」を従属変数とし、同様の分散分析を行った結果、交互作用はなく、母音の主効果[F(1,16)=45.183, p<.001]、音節数の主効果[F(2,32)=27.963, p<.001]が有意だった(図 15)。それぞれの主効果における多重比較を行った結果をまとめると、正解からの差分は V+1 < V の順で、音節数は $4\sigma < 3\sigma < 2\sigma$ の順でプラス方向に大きかった。つまり、日本語母語話者は、単独母音を含む場合よりも母音連鎖を含む場合に実際の音節数より少なく知覚することが示唆された。母音の音声を知覚する際には、2 重母音なのか単音が 2 つ連続するのかを区別をする必要があり、母音連鎖を誤って 2 重母音と判断した場合、音節数は実際の数より少なく知覚されることになる。こ

のような影響から、母音連鎖を含む単語の方が実際の音節数より少なめに知覚された可能性が考えられる。また、単語の音節数が少ない場合に、実際の音節数より多く数えることが示唆された。この結果は、①～④の影響を調査した結果と同様であった。

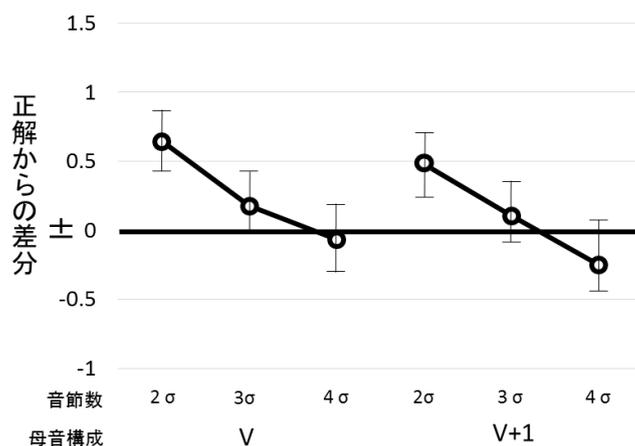


図 15. Syllable Count 課題における正解からの差分

図 15 では、縦軸に Syllable Count 課題における正解からの差分、横軸に 2-4 の音節数および刺激条件を示している。刺激条件は 2 種類の母音構成 (V, V+1) である。V は子音の前後に単独母音がある条件、V+1 は語内の 1 箇所に 2 つの母音連鎖を含む条件。

正解からの差分は V+1 < V の順で、音節数は 4σ < 3σ < 2σ の順でプラス方向に大きい。

Stress Identification 課題の結果

V、V+1 に対する反応を 2 音節語、3 音節語、4 音節語で比較した。各実験参加者の刺激条件毎の正答率を従属変数とし、母音構成(V、V+1)と音節数(2σ~4σ)を要因とした 2 要因の分散分析を行った。その結果、母音構成の主効果および交互作用はなく、音節数の主効果[F(2,32)=18.906, p<.001]が有意だった。音節数の主効果における多重比較を行ったところ、3 音節語の正答率が他の条件より有意に低かった。したがって、音節数の影響は認められたが、母音構成の影響は示されないことが分かった。

2.2.6 ⑥黙字の影響

刺激セット 5 は子音と母音の 2 種類の黙字と 3 種類の音節数(1σ~3σ)を組み合わせた条件を満たす 144 語で構成された。統制した要因と単語の例を表 7 に示す。また、黙字に関しては、綴り呈示における影響を調査するため、音声呈示と綴り呈示の 2 つの条件で調査した。

表 7. 統制した要因：黙字と単語の例

2 種類の黙字(子音、母音)を主要因とし、3 種類の音節数(1σ~3σ) を副要因とした。

		黙 字	
		子音	母音
副 要 因 数	1音節語	k <u>nee</u> b <u>omb</u>	g <u>ue</u> st b <u>i</u> te
	2音節語	w <u>ri</u> tt <u>en</u> ba <u>ll</u> et	w <u>ea</u> pon fi <u>na</u> nce
	3音節語	<u>h</u> onesty o <u>ve</u> r <u>ni</u> ght	<u>a</u> est <u>he</u> t <u>ic</u> ex <u>pe</u> n <u>s</u> ive

Syllable Count 課題の結果

子音の黙字、母音の黙字に対する反応を 1 音節語、2 音節語、3 音節語で比較した。各実験参加者の刺激条件毎の正答率を従属変数とし、呈示方法(音声呈示、綴り呈示)、黙字の種類(子音、母音)と音節数(1σ~3σ)を要因とした 3 要因の分散分析を行った。その結果、交互作用はなく、呈示方法の主効果[F(1,16)=8.592, p<.01]、黙字の種類の主効果[F(1,16)=7.228, p<.05]が有意だった。図 16 に刺激条件毎の正答率を示す。呈示方法および黙字の種類の主効果における多重比較を行ったところ、綴り呈示の正答率が音声呈示よりも有意に低く、綴り呈示条件において、黙字は日本語母語話者の音節知覚を困難にさせることが示された。また、母音の黙字の正答率が子音の黙字よりも有意に低かった。子音の黙字の影響から子音の数を数え間違った可能性はあるが、音節数は母音の数と等しいことから、子音の黙字が音節知覚に影響することは考えにくい。次に、実験参加者が回答した音節数と正解の音

節数との差分の分析を行った。

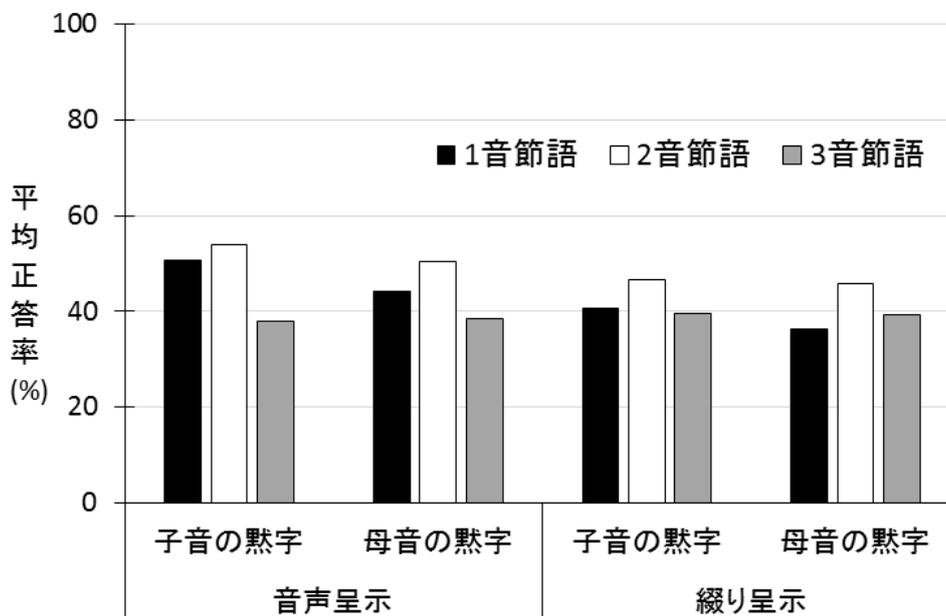


図 16. Syllable Count 課題における 1-3 音節語の刺激条件毎(黙字の種類と呈示方法)の平均正答率(%)

図 16 では、縦軸に Syllable Count 課題における平均正答率(%)、横軸に刺激条件を示している。刺激条件は、2 種類の黙字(子音,母音)と呈示方法(音声呈示,綴り呈示)である。1~3 音節数語に対する平均正答率(%)を示している。

綴り呈示の正答率が音声呈示よりも有意に低く、母音の黙字の正答率が子音の黙字よりも有意に低い。

各実験参加者が回答した音節数と正解の音節数の差分を求め、各刺激条件に対する反応を比較した。「実験参加者が回答した音節数」－「正解音節数」を従属変数とし、同様の分散分析を行った結果、呈示方法の主効果および交互作用はなく、黙字の種類的主効果 $[F(1,16)=22.915, p<.001]$ および、音節数の主効果 $[F(2,32)=36.813, p<.001]$ が有意だった(図 17)。黙字の種類および音節数の主効果における多重比較を行った結果をまとめると、正解からの差分は、子音の黙字 < 母音の黙字の順でプラス方向に大きかった。母音の黙字を含む単語の場合に、実際の音節数より多めに知覚されたことから、日本語母語話者は母音の黙

字を1つの音節として数えた可能性が考えられる。また、 $3\sigma < 2\sigma < 1\sigma$ の順でプラス方向に大きく、音節数が少ない場合に、実際の音節数より多く数えることが示唆され、①～⑤の影響を調査した結果と同様であった。

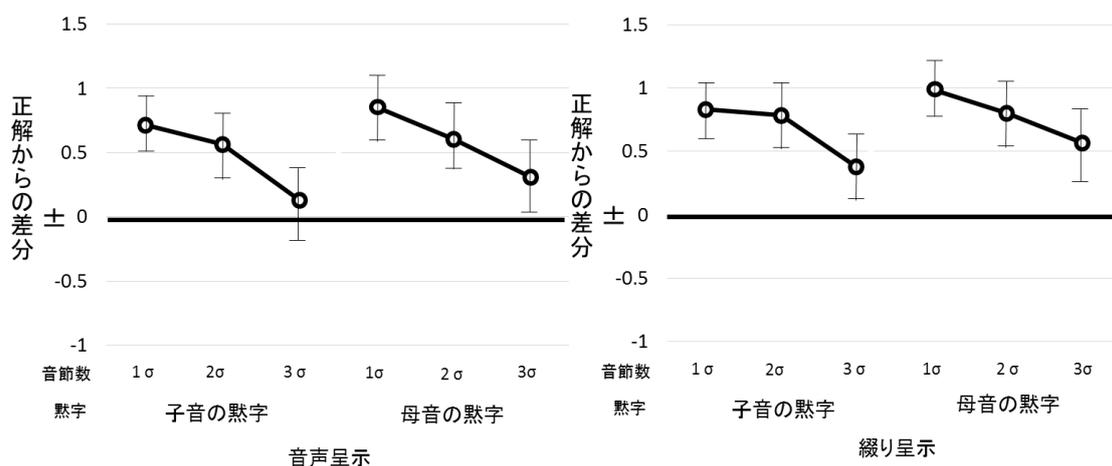


図 17. Syllable Count 課題における正解からの差分

図 17 では、縦軸に Syllable Count 課題における正解からの差分、横軸に 1-3 の音節数および刺激条件を示している。刺激条件は、2 種類の黙字（子音,母音）と呈示方法（音声呈示,綴り呈示）である。

正解からの差分は子音の黙字 < 母音の黙字の順で、音節数は $3\sigma < 2\sigma < 1\sigma$ の順でプラス方向に大きい。

2.2.7 ⑦音節主音的子音の影響

刺激セット 6 から、2~4 音節の 120 語に対する結果を分析した。音節主音的子音を含む単語と含まない単語に対する正答率を比較するために、音節主音的子音を含まない単語は、刺激セット 3 から 2~4 音節の 113 語を使用した。音節主音的子音を含む・含まないの 2 条件と 3 種類の音節数(2σ~4σ)を組み合わせた条件を満たす 233 語で構成された。統制した要因と単語の例を表 8 に示す。

表 8. 統制した要因：音節主音的子音と単語の例
音節主音的子音を含む・含まないの 2 条件を主要因とし、
4 種類の音節数(2σ~4σ)を副要因とした。

		音節主音的子音	
副 要 因	音 節 数	2音節語	bot-tle /bɒtl/
		3音節語	pine-ap-ple /paɪnæpl/
		4音節語	mem-o-ra-ble /meməɾəbl/
		5音節語	con-sid-er-a-ble /kənsɪdərəbl/

Syllable Count 課題の結果

音節主音的子音を含む語(以下、SC あり; syllabic consonants あり)、音節主音的子音を含まない語 (以下、SC なし) に対する反応を 2 音節語、3 音節語、4 音節語、5 音節語で比較した。各実験参加者の刺激条件毎の正答率を従属変数とし、音節主音的子音(SC あり、SC なし)と音節数(2σ~5σ)を要因とした 2 要因の分散分析を行った。その結果、音節主音的子音の主効果および交互作用はなく、音節数の主効果[F(3,48)=18.271, p<.001]が有意だった。また、音節数の主効果における多重比較を行ったところ、3 音節語の正答率と 4 音節語の正答率の間には差がなかったが、他の音節語の間では、音節数が増えるほど有意に正

答率が低くなった。したがって、音節数の影響は認められたが、音節主音的子音の影響は示されないことが分かった。

次に、各実験参加者が回答した音節数と正解の音節数の差分を求め、各刺激条件に対する反応を比較した。「実験参加者が回答した音節数」－「正解音節数」を従属変数とし、同様の分散分析を行った結果、音節主音的子音の主効果および交互作用はなく、音節数の主効果[F(3,48)=51.097, $p < .001$]が有意だった (図 18)。音節数の主効果における多重比較を行った結果をまとめると、正解からの差分は $5\sigma < 4\sigma < 3\sigma < 2\sigma$ の順でプラス方向に大きかった。したがって、音節数が少ない場合に、実際の音節数より多く数えられることが示唆され、①～⑥の影響を調査した結果と同様であった。

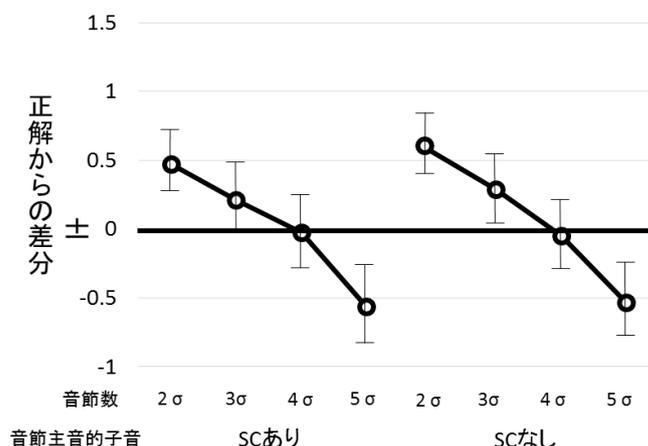


図 18. Syllable Count 課題における正解と回答の差分

図 18 では、縦軸に Syllable Count 課題における正解からの差分、横軸に 2-4 の音節数および刺激条件を示している。刺激条件は、2 種類の音節主音的子音 (SC あり, SC なし) である。SC ありは音節主音的子音を含む条件、SC なしは音節主音的子音を含まない条件。

正解からの差分は、音節数が $5\sigma < 4\sigma < 3\sigma < 2\sigma$ の順でプラス方向に大きい。

2.2.8 音節数の知覚における影響の度合い

Syllable Count 課題で調査した①子音構成、②重子音の位置、③音節数、④強勢位置、⑤母音構成、⑥黙字、⑦音節主音的子音の 7 つの要因の影響の度合いを比較するため、各要因の刺激条件毎の平均正答率を 1 つのグラフにまとめた (図 19)。各要因の傾きの大きさ

から影響の度合いを比較した結果、音節数の影響の度合いが最も大きく、日本語母語話者は、音節数が多くなるほど音節知覚が困難になることが示された。

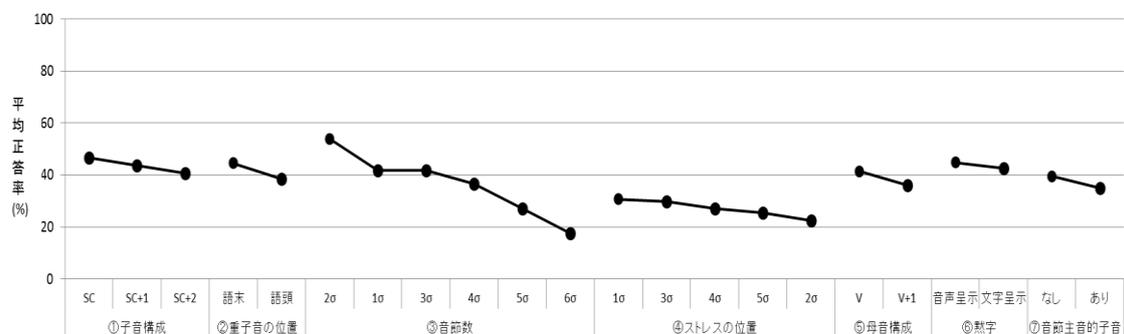


図 19. Syllable Count 課題における①～⑦の要因の刺激条件毎の正答率(%)

図 19 では、縦軸に Syllable Count 課題における平均正答率(%)、横軸に 7 つの要因 (① 子音構成、② 重子音の位置、③ 音節数、④ 強勢位置、⑤ 母音構成、⑥ 黙字、⑦ 音節主音の子音) とそれらの刺激条件を示している。

各要因の傾きの大きさから影響の度合いを比較すると、音節数の影響の度合いが最も大きい。

2.2.9 強勢位置の知覚における影響の度合い

Stress Identification 課題で調査した①子音構成、③音節数、④強勢位置、⑤母音構成の 4 つの要因の影響の度合いを比較するため、各要因の刺激条件毎の平均正答率を 1 つのグラフにまとめた (図 20)。各要因の傾きの大きさから影響の度合いを比較した結果、強勢位置の影響の度合いが最も大きく、日本語母語話者は、強勢の位置が語末に近ければ近いほど強勢位置の知覚が困難になることが示された。

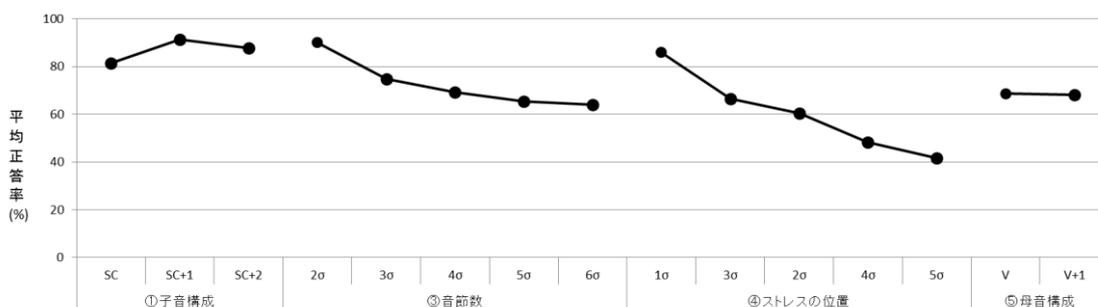


図 20. Syllable Identification 課題における①、③、④、⑤の要因の刺激条件毎の正答率(%)

図 20 では、縦軸に Stress Identification 課題における平均正答率(%)、横軸に 4 つの要因

(①子音構成、③音節数、④強勢位置、⑤母音構成) とそれらの刺激条件を示している。

各要因の傾きの大きさから影響の度合いを比較すると、強勢位置の影響の度合いが最も大きい。

2.3 考察

日本語母語話者の全刺激音に対する正答率は、音節を数える課題では 39.3%、強勢位置を判断する課題では 69.5%とともに低かった。課題が異なることから、両知覚の難易度の直接の比較はできないものの、日本語母語話者は音節数の知覚が特に困難であることが示唆された。また、語彙知識の違いによる結果を分析するため、既知語、未知語、カタカナ語、無意味語を刺激語に含めたが、それらの間に有意な差は認められなかった。

日本語母語話者が音節数を数えることを困難とする要因を検討するため、①子音構成、②重子音の位置、③音節数、④強勢の位置、⑤母音構成、⑥黙字、⑦音節主音的子音の影響に注目し調査を行った。音節数の知覚における各要因の影響についてまとめた結果を表 9 に、強勢位置の知覚における各要因の影響についてまとめた結果を表 10 に示す。また、各要因の影響の度合いを模式図で表した(図 21)。

表 9. 音節数の知覚における各要因の影響

各要因の結果と考察をまとめた。

	音節数の知覚
音節数	音節数が多くなるほど困難 音節数が増えるにつれ実際の音節数より少なく知覚 → 日本語母語話者は弱音節の知覚が困難
子音構成	1 音節語のみ子音構成が複雑になるほど困難 子音構成が複雑なほど実際の音節数より多めに知覚 → 日本語母語話者は子音連鎖に母音を知覚している
重子音の位置	1 音節語のみ重子音が語頭にある場合に困難 実際の音節数より多めに知覚 → 日本語母語話者は子音連鎖に母音を知覚している
母音構成	母音構成が複雑になるほど困難 母音が連続すると実際の音節数より少なく知覚 → 日本語母語話者は連続する母音を 1 音節として知覚している
黙字	綴り呈示条件で母音の黙字が含まれると困難 実際の音節数より多めに知覚 → 日本語母語話者は黙字の母音を 1 音節として知覚した可能性あり
強勢位置	強勢位置が異なっても正答率に差がない

音節主音的子音	音節主音的子音を含む条件と含まない条件で正答率に差がない
---------	------------------------------

表 10. 強勢位置の知覚における各要因の影響

各要因の結果と考察をまとめた。

	強勢位置の知覚
強勢位置	強勢位置が語末位置に近づくほど困難 英語では強勢が語頭にある単語が多い →日本語母語話者は英語の規則の影響を受けた
音節数	音節数が多くなるほど困難 →音節数が多いほど第2強勢のある単語が多く、 判断が困難
子音構成	母音の前後に単独子音がある場合に困難 →母音と母音の距離が短く困難
母音構成	母音構成が異なっても正答率に差がない

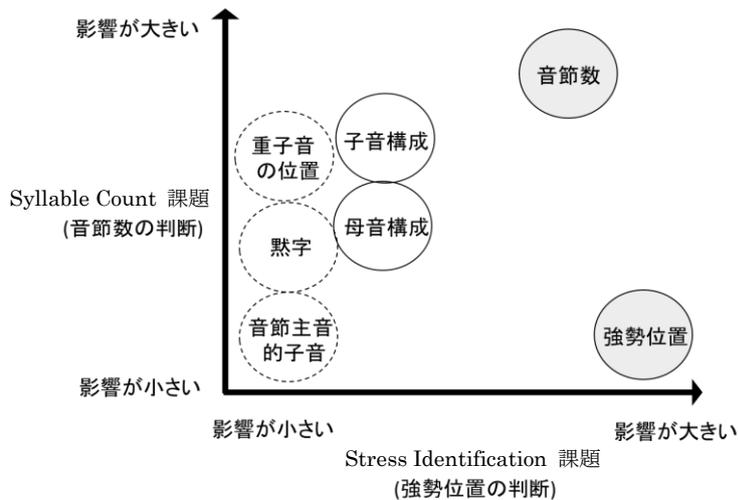


図 21. 各要因の影響の度合いの模式図

図 21 では、縦軸に Syllable Count 課題の影響の大きさ、横軸に Stress Identification 課題の影響の大きさを示している。

音節数の知覚では、「音節数」の影響が大きく、強勢位置の知覚では「強勢位置」と「音節数」の影響が大きい。

音節数を数える Syllable Count 課題では、音節数の影響について調べた結果、7つの要因の中で最も影響の度合いが大きく、音節数が多くなるにつれ正答率が下がった。音節数および調査した要因全てにおいて、音節数が多くなるほど、実際の音節数より少なく数えることが示された。この結果は、Erickson et al. (1999) の結果と一致しており、音節数が多くなるほど、母音の数、特に強勢をもたない弱音節の数が増えることから日本語母語話者が弱音節を正確に知覚することが困難だった可能性が考えられる。また、Erickson et al. (1999)の結果と同様に、1音節語の正答率が2音節語より低く、日本語母語話者が特に1音節語の知覚が困難であることが示唆された。この結果は、子音構成や重子音の位置の影響を1音節語が受けやすいことが要因として考えられる。子音構成や重子音の位置の影響について調べた結果、1音節語において、子音連鎖を含む場合および重子音が語頭に位置する場合の正答率が低く、日本語母語話者は音節数を正確に知覚することが困難であった。この結果は、Tajima and Akahane-Yamada (2004a)や Yoneyama and Tajima (2015)の結果と矛盾しないが、本実験では、2音節語、3音節語では差が認められなかった。したがって、子音構成や重子音の位置は限定された条件において影響することが示された。また、正解との差分の分析を行った結果、子音構成が複雑なほど、音節を実際の数より多めに知覚されることが示された。この結果から、日本語母語話者が子音連鎖に母音を挿入して知覚した可能性が考えられる。母音構成の影響については、単独母音を含む場合よりも、母音連続を含む単語の音節数を知覚することが困難であった。母音が連続する場合、実際の音節数より少なめに知覚されたことから、日本語母語話者は、“reality” の “ea” のような2つの連続した母音を二重母音とみなした可能性が高い。連続する母音のどちらかは必ず弱母音であったことから、日本語母語話者が弱音節を正確に知覚できなかった可能性が考えられる。この結果は、英語母語話者を対象に母音構成の影響を調べた Chetail et al. (2015)の結果と一致していることから、英語母語話者と同様に、日本語母語話者においても母音連続が音節数の知覚に影響することが示唆された。黙字の影響については、音声を呈示した場合と綴りを呈示した場合の2つの条件で調査した。その結果、綴り呈示条件において、母音の黙字の影響が大きく、“weapon” のような黙字を含む単語は、実際の音節数より多く知覚された。したがって、日本語母語話者は、1つの母音を1つの音節として数えた可能性がある。一方、強勢位置の影響については、位置の違いによる差異は認められず、強勢位置の影響は小さいことが示唆された。また、音節主音的子音の影響については、“bottle” は、/batl/ と発音されるように、母音の数は1つであるが、2音節と数える解答が多く、日

本語母語話者は、“tl”のような語末の子音連続を1つの音節として数えている可能性が高い。一方、音節主音的子音を含む単語と含まない単語の間での正答率に差はなく、影響の度合いは小さいと考えられる。

単語の強勢位置を判断する Stress Identifiatiion 課題では、①子音構成、③音節数、④強勢位置、⑤母音構成の影響に注目し調査を行った。強勢位置の違いが最も顕著に影響した。強勢位置が単語の語末に近づくほど知覚が困難であった。この結果は、Sugahara (2016)の結果を支持している。Sugahara (2016) は、日本語母語話者、英語母語話者、韓国語母語話者の3つのグループを対象に、強勢位置が語頭と語末から2つ目の音節で交替するペアの語を用い、そこから接辞部分の音声を切り取った刺激音声 (DOmina- と domiNA-) を聞かせ、強勢の位置が語頭にあるか、語末から2つ目の音節にあるかを判断させた。その結果、全てのグループにおいて、語頭に強勢がある語の正答率が高いという傾向が観察された。本研究の結果では、2~6音節語の全てにおいて、強勢が語頭に位置する条件の正答率が高かった。英語では、強勢の位置が語末にある単語より、語頭の位置にある単語の方が多く、日本語母語話者は、この英語の規則の影響を受けた可能性がある。また、音節数の影響が顕著で、音節数が多くなるほど強勢位置の知覚が困難であった。この結果は、チャンスレベルが低くなること、および第2強勢をもつ単語が増えることなどが原因として考えられる。第1強勢をもつ母音と第2強勢をもつ母音はともに完全母音であるが、それらの違いを英語母語話者は区別している(Matty 2000)。しかし、日本語母語話者は、高さ以外の音響的特徴から強勢位置を判断することが困難であることから(Beckman 1986, Ofuta et al. 2009, 江口 2017)、第1強勢と第2強勢を混同している可能性が考えられる。そこで、音節数の多い4~6音節語を対象に、第2強勢がある単語とない単語の正答率を比較したところ、第2強勢がある単語の正答率は55.8%と、第2強勢がない単語の正答率71.3%より有意に低かった。また、第2強勢をもつ単語を対象に、日本語母語話者の誤答パターンについて調べた。その結果、“population”のように、第1強勢が第2強勢より後の音節にある単語では、第2強勢を第1強勢と判断した回答が最も多かった。一方、“ceremony”のように、第1強勢が第2強勢より前の音節にある場合には、語頭や語頭近くの音節に強勢があると判断した回答が多く、第2強勢を第1強勢と判断した回答は少なかった。つまり、日本語母語話者は語頭や語頭の近くの音節に強勢があると判断する可能性が高いことが示唆された。子音構成の影響については、子音連鎖を含む場合よりも母音

の前後に単独子音が1つある場合に困難であることが示唆された。母音の前後に単独子音が1つ含む刺激の方が母音と母音の距離が短く、強勢位置の知覚がより困難であった可能性が考えられるが、この点についてはさらなる検討が必要である。また、母音構成の影響については、刺激条件の間に差がなく、影響の度合いは小さいことが示唆された。

第3章 生成：音節数

第3章では、英単語を音節毎に区切って発音する分節発音課題から、生成面の音節数を調査した。第2章での知覚実験で影響の大きかった音節数の影響を中心に調べ、刺激の呈示条件や既知語、未知語などの語彙知識の違いによる影響を調査した。また、分節発音課題と同じ刺激語を呈示して行った知覚課題の結果を生成課題の結果と比較し、音節数における知覚と生成の関係について調査した。最後に、分節発音課題の妥当性について検討した。

3.1 方法

3.1.1 実験参加者

日本語母語話者14名(男性7名、女性7名；21歳～51歳、平均年齢30歳)を実験参加者とした。アンケートにより全員1年以上の海外滞在経験がないこと、聴力や言葉の障害がないことを確認した。

3.1.2 課題

4ブロックの発音課題と1ブロックの知覚課題を行った。1. 音声呈示された英単語を生成する発音課題（以下、AP課題; Auditory Production 課題）、2. 綴りのみ呈示された英単語を生成する発音課題（以下、OP課題; Orthography Production 課題）、3. 音声呈示された英単語を音節毎に区切って生成する分節発音課題（以下、ASP課題; Auditory Segmented Production 課題）、4. 綴りのみ呈示された英単語を音節毎に区切って生成する分節発音課題（以下、OSP課題; Orthography Segmented Production 課題）、5. 音声呈示された英単語の音節数を数える知覚課題（以下、SC課題; Syllable Count 課題）。AP課題とOP課題、ASP課題とOSP課題はそれぞれ刺激語の呈示方法のみが異なる。課題の種類を表11に示した。第3章では、分節発音課題を行ったASP課題とOSP課題の結果から、発音課題での音節数の評価について示した。また、発音課題と同じ刺激語を使用し、音節数を知覚したSC課題の結果と比較するとともに、分節発音課題の妥当性について検討した。

表 11. 課題の種類、内容

課題番号	略記	課題名	内容
1	AP 課題	Auditory Production 課題	音声呈示条件での発音課題
2	ASP 課題	Auditory Segmented Production 課題	音声呈示条件での分節発音課題
3	OP 課題	Orthography Production 課題	綴り呈示条件での発音課題 (音声は再生されない)
4	OSP 課題	Orthography Segmented Production 課題	綴り呈示条件での分節発音課題 (音声は再生されない)
5	SC 課題	Syllable Count 課題	音声呈示条件で 音節数をカウントする知覚課題

実験プログラムを用い、発音課題では、実験参加者は、英単語の音声または綴りが呈示された後、録音開始/停止ボタンを操作して音声の録音を行った。AP 課題と OP 課題では英単語を呈示されたままに発音したが、ASP 課題と OSP 課題では、単語を音節毎に区切って発音するため、実験参加者には音節と音節の間には少し間を空けて発音するように教示した。SC 課題は、2.1.2 と同じ方法で行った。刺激の呈示、反応の取得は PC 上の実験プログラムで制御した。実験参加者は課題番号 1 から 5 の順に課題を行った。刺激音の呈示はヘッドフォンを用いた。

3.1.3 刺激語と刺激音

1~6 音節語の 6 種類の音節数と親密度の高い既知語、親密度の低い未知語に分けた 2 種類の親密度を組み合わせた条件を満たす 96 語を刺激語とした。これらの語を男性のアメリカ英語母語話者 1 名が発音したものを刺激音とした。

3.1.4 手続き

音声または綴り呈示条件の発音課題が 2 ブロック、分節発音課題が 2 ブロック、知覚課題が 1 ブロックの合計 5 つのブロックを表 11 の順序で実施した。各ブロックの問題呈示順序は実験参加者毎にランダムに出題した。1 つのブロックは休憩なく実験したが、ブロック間では自由に休憩をとった。

3.2 結果

3.2.1 分節発音課題における呈示条件の影響

既知語、未知語毎に ASP 課題、OSP 課題に対する反応を音節数で比較した。各実験参加者の刺激条件毎の正答率を従属変数とし、課題（ASP 課題、OSP 課題）と音節数（1σ～6σ）を要因とした 2 要因の分散分析を行った。既知語における結果では、課題の主効果[F(1,13)=7.518, p<.05]（図 22）、音節数の主効果[F(5,65)=7.716, p<.001]（図 23）が有意であり、交互作用はなかった（図 24）。未知語における結果では、課題の主効果[F(1,13)=22.809, p<.001]（図 25）、音節数の主効果[F(5,65)=9.271, p<.001]（図 26）、交互作用[F(5,65)=6.214, p<.001]（図 27）が有意だった。課題については、ASP 課題の正答率が、既知語 63.7%、未知語 55.7%と OSP 課題の正答率、既知語 75.3%、未知語 71.4%より有意に低く、日本語母語話者は、音声呈示条件での発音が困難であった。次に、音節数については、既知語が、1σ, 2σ, 3σ > 4σ > 5σ, 6σの順に、未知語が、1σ, 2σ, 3σ, 4σ > 5σ > 6σの順に正答率が低く、音節数が多いほど生成が困難になる傾向が示された。また、未知語については、課題と音節数の交互作用に関して単純主効果検定を行った。その結果、ASP 課題では、2～6 音節語と音節数が多くなるにつれ正答率が低くなったが、OSP 課題では 1～5 音節語の正答率の間に差がなく、音節数の影響は比較的小さいことが示された。

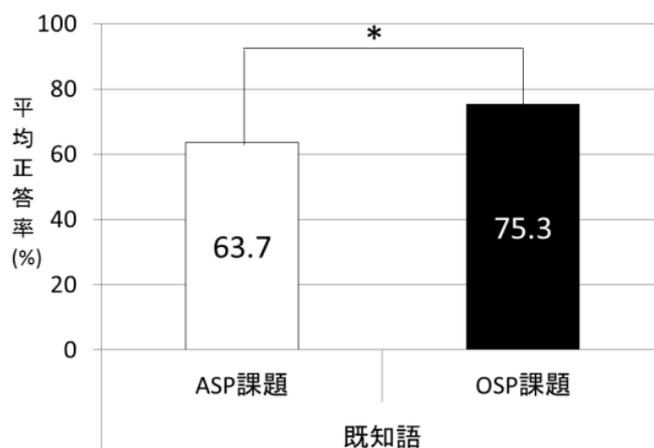


図 22. 既知語の課題毎の正答率(%)

図 22 では、縦軸に分節発音課題における平均正答率(%)、横軸に刺激条件を示している。刺激条件は 2 つの課題（ASP 課題、OSP 課題）である。ASP 課題は音声呈示条件での分節発音課題、OSP 課題は綴り呈示条件での分節発音課題。既知語に対する反応を示している。

課題の主効果があり、ASP 課題の正答率が OSP 課題より有意に低い。

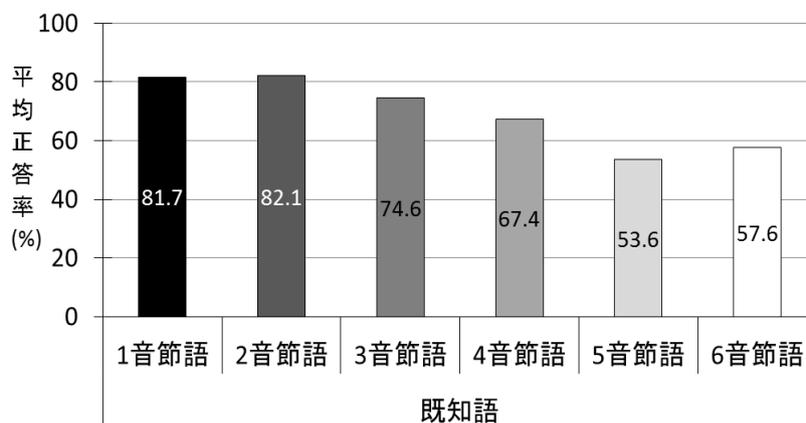


図 23. 既知語の音節数毎の正答率(%)

図 23 では、縦軸に分節発音課題における平均正答率(%)、横軸に刺激条件を示している。刺激条件は 1~6 種類の音節数である。既知語に対する反応を示している。

音節数の主効果あり、音節数が多いほど正答率が低くなる傾向がある。

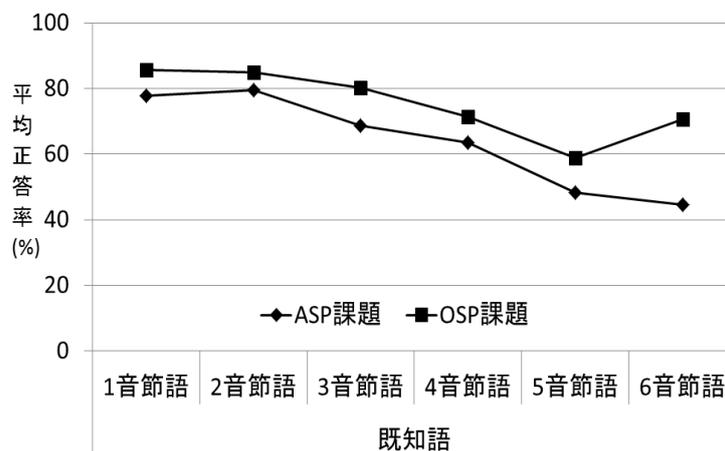


図 24. 既知語の刺激条件毎の正答率(%)

図 24 では、縦軸に分節発音課題における平均正答率(%)、横軸に刺激条件を示している。刺激条件は 1~6 種類の音節数である。課題毎 (ASP 課題,OSP 課題) および、既知語に対する反応を示している。

交互作用はなかった。

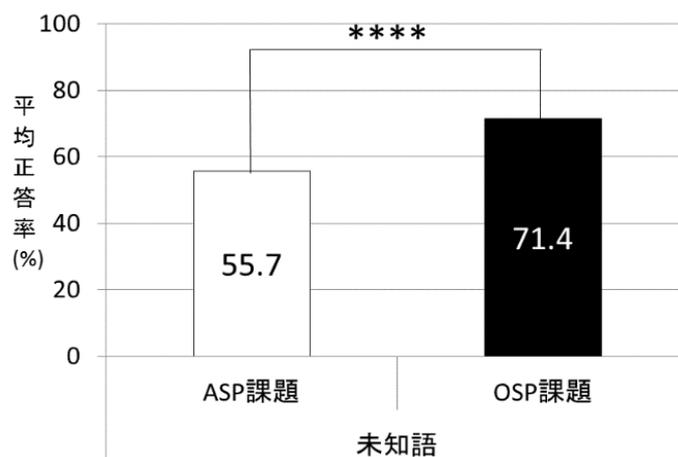


図 25. 未知語の課題毎の正答率(%)

図 25 では、縦軸に分節発音課題における平均正答率(%)、横軸に刺激条件を示している。刺激条件は 2 つの課題 (ASP 課題,OSP 課題) である。ASP 課題は音声呈示条件での分節発音課題、OSP 課題は綴り呈示条件での分節発音課題。未知語に対する反応を示している。課題の主効果があり、ASP 課題の正答率が OSP 課題より有意に低い。

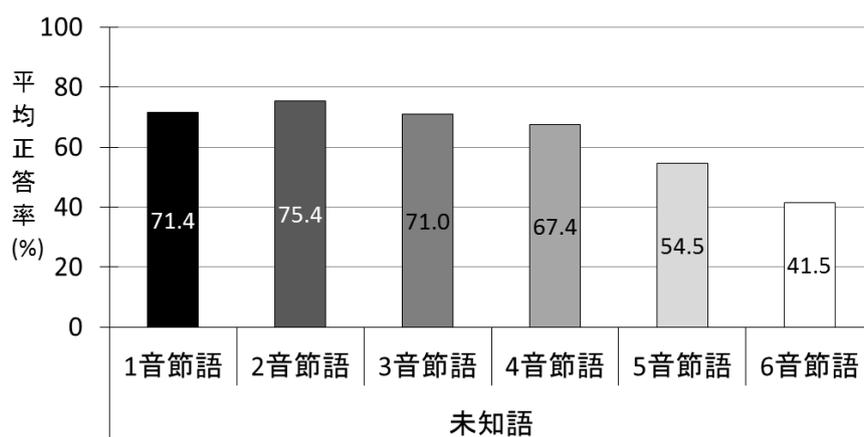


図 26. 未知語の音節数毎の正答率(%)

図 26 では、縦軸に分節発音課題における平均正答率(%)、横軸に刺激条件を示している。刺激条件は 1~6 種類の音節数である。未知語に対する反応を示している。

音節数の主効果あり、音節数が多いほど正答率が低くなる傾向がある。

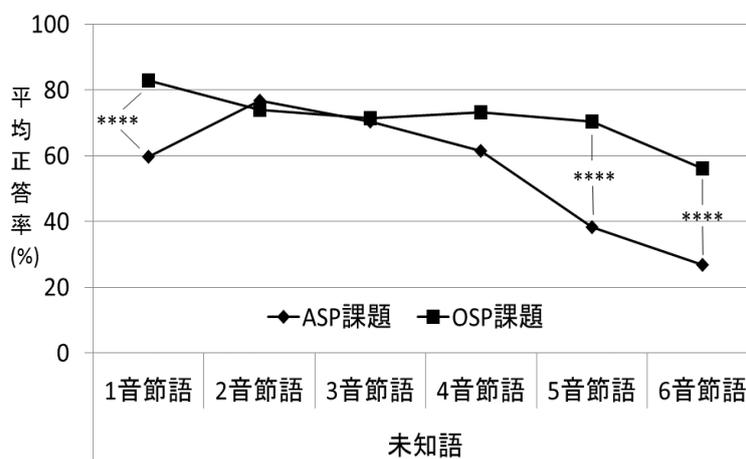


図 27. 未知語の刺激条件毎の正答率(%)

図 27 では、縦軸に分節発音課題における平均正答率(%)、横軸に刺激条件を示している。刺激条件は 1～6 種類の音節数である。課題毎 (ASP 課題,OSP 課題) および、未知語に対する反応を示している。

交互作用あり、ASP 課題の 1、5、6 音節語の正答率は OSP 課題より低い。

次に、実験参加者が回答した音節数と正解の音節数との差分を求め、既知語、未知語毎に各刺激条件に対する反応を比較した。「実験参加者が発音した音節数」－「正解音節数」を従属変数とし、同様の分散分析を行った結果、既知語では、課題の主効果はなく、音節数の主効果 $[F(5,65)=20.885, p<.001]$ 、および交互作用 $[F(5,65)=4.369, p<.001]$ が有意だった(図 28)。未知語では、課題の主効果 $[F(1,13)=8.176, p<.05]$ 、音節数の主効果 $[F(5,65)=32.400, p<.001]$ 、および交互作用 $[F(5,65)=14.676, p<.001]$ が有意だった(図 29)。

課題について、未知語での正解からの差分は OSP 課題よりも ASP 課題の方が有意に大きく、音声呈示条件での発音が困難であることが示された。また、音節数については、既知語と未知語の両方において、 $6\sigma < 5\sigma < 4\sigma < 3\sigma < 2\sigma < 1\sigma$ の順でプラスの方向に大きく、音節数が多いほど少なめの音節で発音すること、この傾向は ASP 課題の方が大きいことが示された。

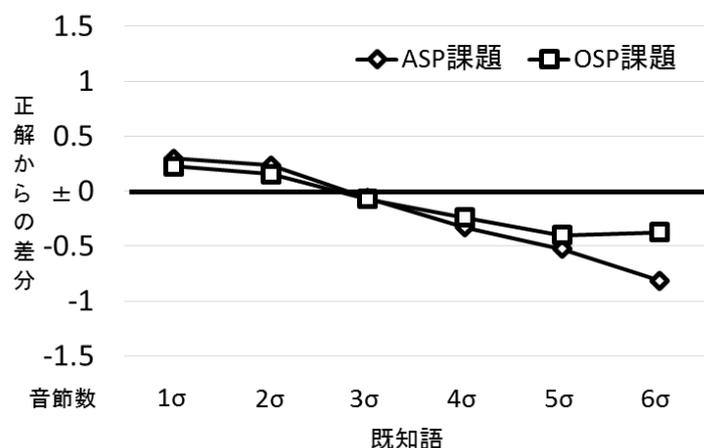


図 28. 既知語における正解からの差分

図 28 では、縦軸に分節発音課題における正解からの差分、横軸に刺激条件を示している。刺激条件は 1～6 種類の音節数である。課題毎（ASP 課題,OSP 課題）および、既知語に対する反応を示している。

6σ < 5σ < 4σ < 3σ < 2σ < 1σ の順でプラスの方向に大きい。

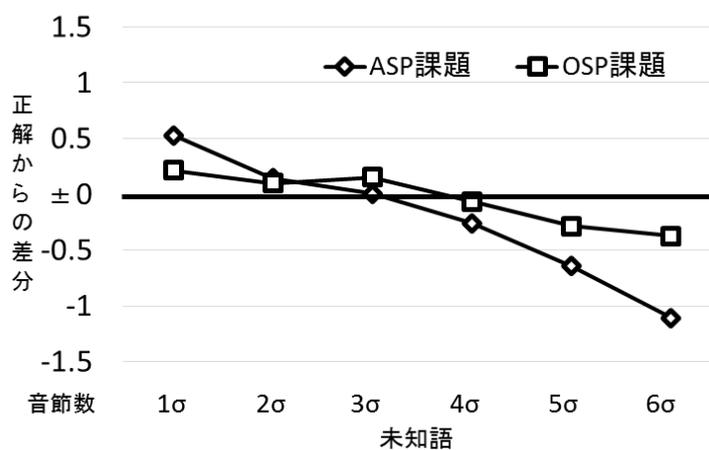


図 29. 未知語における正解からの差分

図 29 では、縦軸に分節発音課題における正解からの差分、横軸に刺激条件を示している。刺激条件は 1～6 種類の音節数である。課題毎（ASP 課題,OSP 課題）および、未知語に対する反応を示している。

6σ < 5σ < 4σ < 3σ < 2σ < 1σ の順でプラスの方向に大きい。

3.2.2 知覚課題と音声呈示条件の分節発音課題の比較

既知語、未知語毎に SC 課題、ASP 課題に対する反応を音節数で比較した。各実験参加者の刺激条件毎の正答率を従属変数とし、課題 (SC 課題、ASP 課題) と音節数 ($1\sigma \sim 6\sigma$) を要因とした 2 要因の分散分析を行った。既知語における結果は、課題の主効果 [$F(1,13)=12.770, p<.005$] (図 30)、音節数の主効果 [$F(5,65)=10.467, p<.001$] (図 31) が有意であり、交互作用はなかった (図 32)。未知語における結果は、課題の主効果 [$F(1,13)=31.024, p<.001$] (図 33)、音節数の主効果 [$F(5,65)=14.750, p<.001$] (図 34) が有意であり、交互作用はなかった (図 35)。課題については、既知語と未知語はともに、ASP 課題の正答率が SC 課題より有意に低く、知覚するより発音する方が困難であった。次に、音節数については、既知語では、 $1\sigma, 2\sigma, 3\sigma > 4\sigma, 5\sigma, 6\sigma$ の順に、未知語では、 $1\sigma < 2\sigma > 3\sigma, 4\sigma > 5\sigma > 6\sigma$ の順に正答率が低く、ともに音節数が多くなると正答率が低くなる傾向がみられたが、未知語では、1 音節語の正答率が 2 音節語より低く、日本語母語話者にとって 1 音節語は、音節数を知覚することも音節数どおりに生成することも困難であることが分かった。

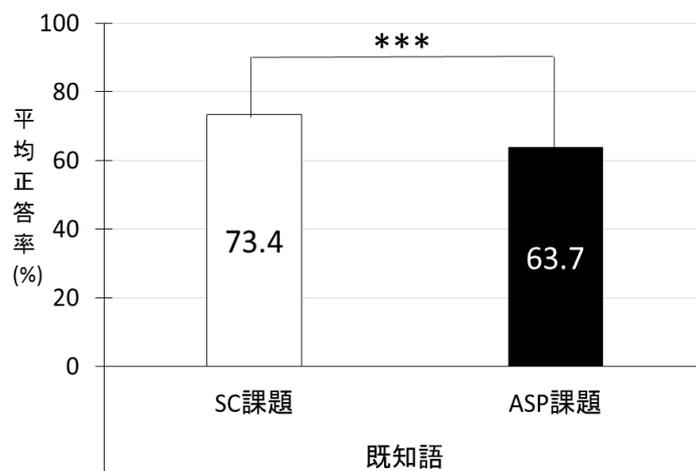


図 30. 既知語の課題毎の正答率(%)

図 30 では、縦軸に分節発音課題における平均正答率(%)、横軸に刺激条件を示している。刺激条件は 2 つの課題 (SC 課題、ASP 課題) である。SC 課題は音声呈示条件での知覚課題、ASP 課題は音声呈示条件での分節発音課題。既知語に対する反応を示している。

課題の主効果があり、ASP 課題の正答率が SC 課題より有意に低い。

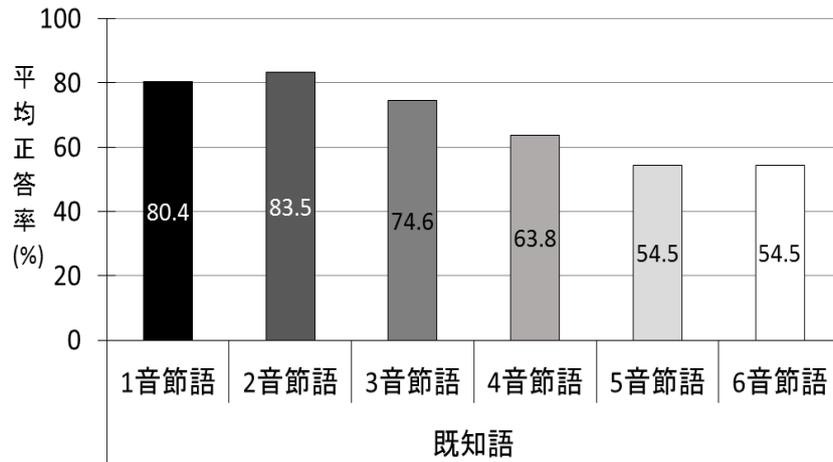


図 31. 既知語の音節数毎の正答率(%)

図 31 では、縦軸に分節発音課題における平均正答率(%)、横軸に刺激条件を示している。刺激条件は 1～6 種類の音節数である。既知語に対する反応を示している。音節数の主効果あり、音節数が多いほど正答率が低くなる傾向がある。

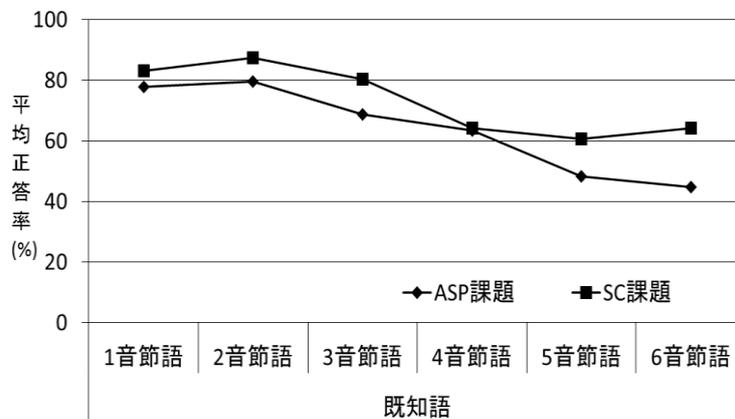


図 32. 既知語の刺激条件毎の正答率(%)

図 32 では、縦軸に分節発音課題における平均正答率(%)、横軸に刺激条件を示している。刺激条件は 1～6 種類の音節数である。課題毎 (ASP 課題,SC 課題) および、既知語に対する反応を示している。

交互作用はなかった。

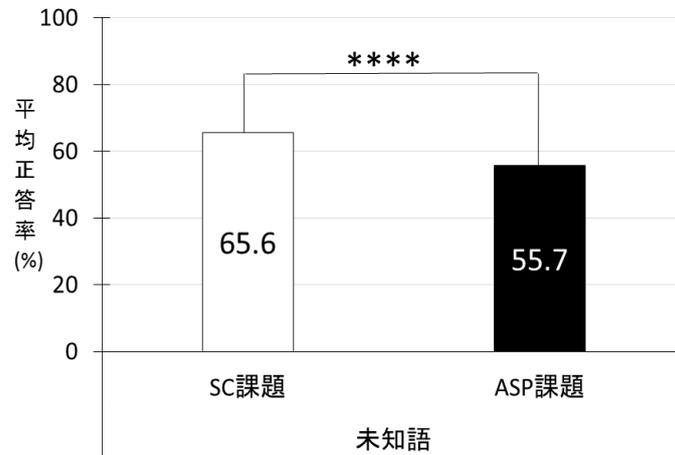


図 33. 未知語の課題毎の正答率(%)

図 33 では、縦軸に分節発音課題における平均正答率(%)、横軸に刺激条件を示している。刺激条件は 2 つの課題 (SC 課題, ASP 課題) である。SC 課題は音声呈示条件での知覚課題、ASP 課題は音声呈示条件での分節発音課題。未知語に対する反応を示している。

課題の主効果があり、ASP 課題の正答率が SC 課題より有意に低い。

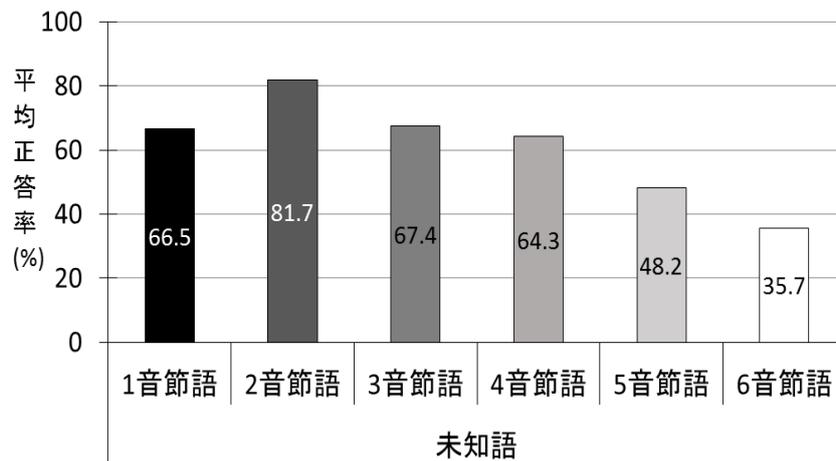


図 34. 未知語の音節数毎の正答率(%)

図 34 では、縦軸に分節発音課題における平均正答率(%)、横軸に刺激条件を示している。刺激条件は 1~6 種類の音節数である。未知語に対する反応を示している。

音節数の主効果あり、音節数が多いほど正答率が低くなる傾向がある。

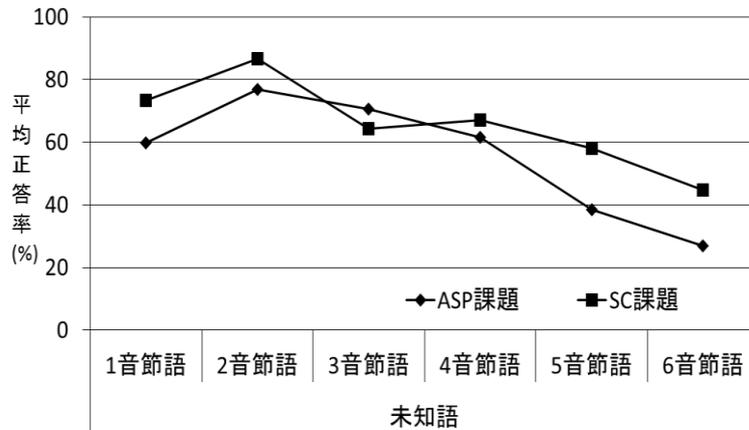


図 35. 未知語の刺激条件毎の正答率(%)

図 35 では、縦軸に分節発音課題における平均正答率(%)、横軸に刺激条件を示している。刺激条件は 1~6 種類の音節数である。課題毎 (ASP 課題, SC 課題) および、未知語に対する反応を示している。

交互作用はなかった。

次に、実験参加者が回答した音節数と正解の音節数との差分の分析を行った結果、既知語では、課題の主効果はなく、音節数の主効果 $[F(5,65)=25.740, p<.001]$ 、および交互作用 $[F(5,65)=8.522, p<.001]$ が有意だった(図 36)。未知語では、課題の主効果はなく、音節数の主効果 $[F(5,65)=37.666, p<.001]$ 、および交互作用 $[F(5,65)=7.049, p<.001]$ が有意だった(図 37)。課題の主効果がなかったことから、正解からの差分の大きさは SC 課題と ASP 課題の間で差がないことが示唆された。また、音節数について、既知語と未知語はともに、音節数が多いほど、少なめの音節で発音することが分かった。また、この傾向は ASP 課題の方が大きいことが示された。したがって、音声を聞いて音節を数えるよりも、音節毎に分けて発音する方が困難であることが示された。

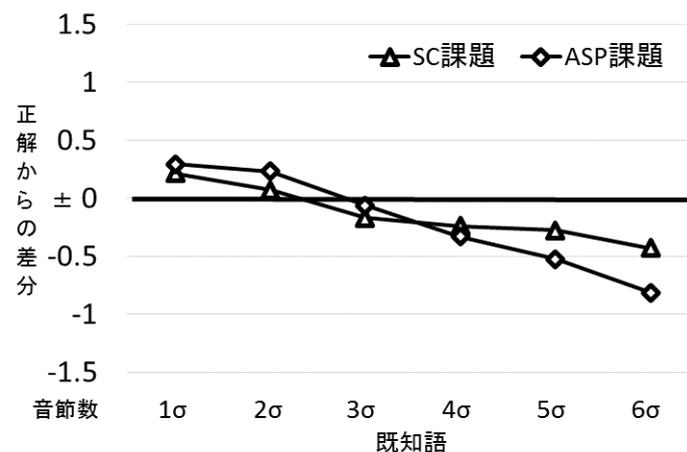


図 36. 既知語における正解からの差分

図 36 では、縦軸に分節発音課題における正解からの差分、横軸に刺激条件を示している。刺激条件は 1~6 種類の音節数である。課題毎 (SC 課題, ASP 課題) および、既知語に対する反応を示している。

6σ < 5σ < 4σ < 3σ < 2σ < 1σ の順でプラスの方向に大きい。

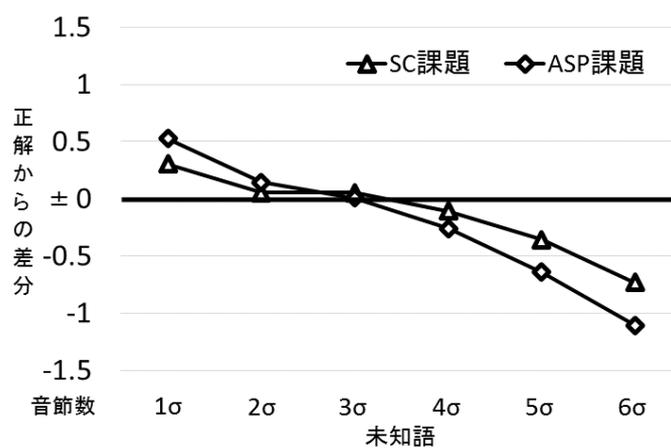


図 37. 未知語における正解からの差分

図 37 では、縦軸に分節発音課題における正解からの差分、横軸に刺激条件を示している。刺激条件は 1~6 種類の音節数である。課題毎 (SC 課題, ASP 課題) および、未知語に対する反応を示している。

6σ < 5σ < 4σ < 3σ < 2σ < 1σ の順でプラスの方向に大きい。

3.2.3 知覚と生成の関係

知覚課題の正答率と発音課題の正答率の関係进行分析するため、既知語、未知語毎に実験参加者毎の SC 課題と ASP 課題の正答率について、ピアソンの積率相関係数を求めたところ、既知語、未知語ともに、SC 課題と ASP 課題の間に高い正の相関が認められ(既知語 $r = 0.85, p < .001$; 未知語 $r = 0.93, p < .001$) (図 38、39)、SC 課題の正答率が高いほど ASP 課題の正答率が高かった。この結果から、音節数の知覚が困難な人ほど、正しい音節数に分節して生成することは難しく、一方、適切に音節数を知覚できる人ほど、正しい音節数に分節して生成できるということが示された。

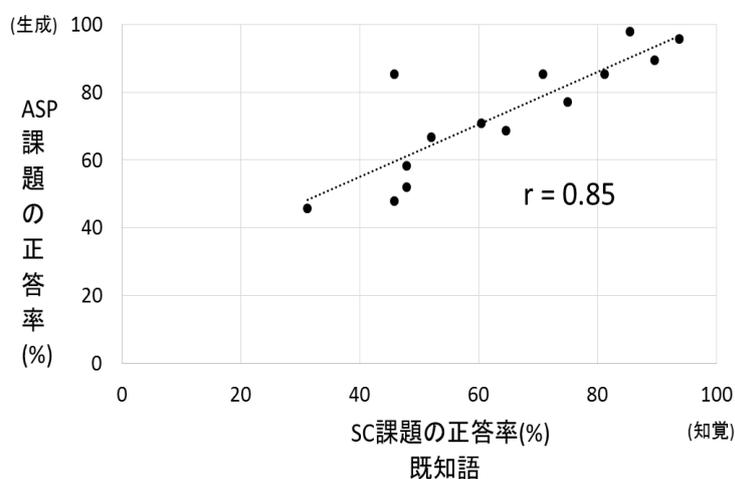


図 38. 既知語の刺激条件毎の正答率(%)

図 38 では、縦軸に分節発音課題である ASP 課題の平均正答率(%)、横軸に知覚課題である SC 課題の平均正答率(%)を示している。既知語に対する反応を示している。

正の相関あり、ASP 課題の正答率が高いほど SC 課題の正答率が高い。

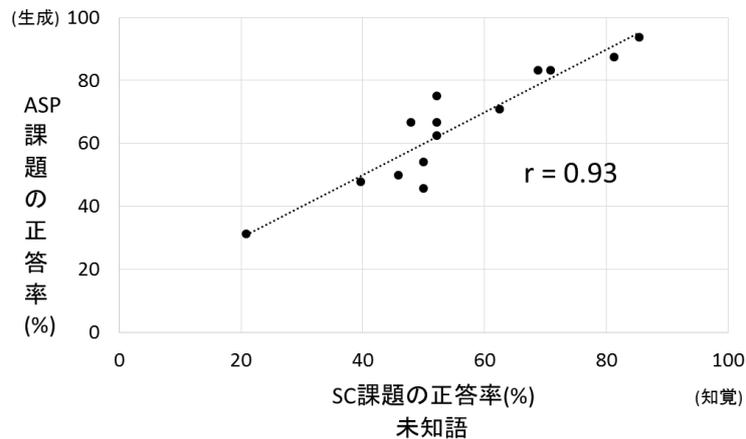


図 39. 未知語の刺激条件毎の正答率(%)

図 39 では、縦軸に分節発音課題である ASP 課題の平均正答率(%)、横軸に知覚課題である SC 課題の平均正答率(%)を示している。未知語に対する反応を示している。

正の相関あり、ASP 課題の正答率が高いほど SC 課題の正答率が高い。

3.2.4 分節発音課題の評価について

分節発音課題では、単語を音節毎に区切って発音を行うため、続けて発音する場合よりも不自然な発音になることが考えられる。そこで、分節発音課題の結果を評価することが妥当であるかどうか検討するため、発音課題のデータを分析した結果と比較検討した。1～4音節語のデータを対象に、発音課題(AP課題)では、発音された音声の聴取および音響分析から、母音の数を抽出した。分節発音課題(ASP課題)では、分節された音節数を抽出した。分節発音課題と発音課題の結果の一致度を計算したところ、カッパ係数が0.6～0.7と、中程度に一致していることが示された(図40)。したがって、分節発音課題による結果は、ある程度の妥当性があると考えられる。また、知覚課題の結果と同様な傾向が得られた点においても、その妥当性が示唆された。

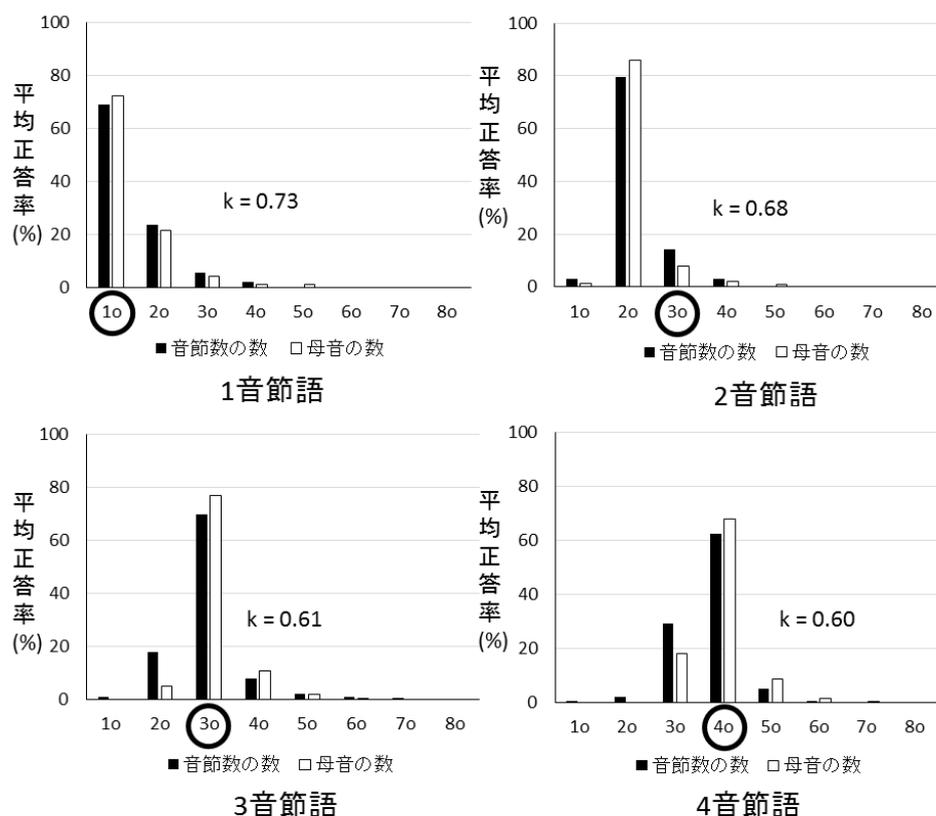


図 40. 分節発音課題と発音課題の結果の一致度

図 40 では、縦軸は分節発音課題および発音課題（母音の数で評価）の平均正答率(%)を示し、横軸は実験参加者が回答した音節数を示している。左上の図は 1 音節語、右上の図は 2 音節語、左下の図は 3 音節語、右下の図は 4 音節語に対する反応を示している。

分節発音課題と発音課題の結果は中程度に一致している。

3.3 考察

全刺激に対する音節数を数える課題での正答率は、音声呈示条件の分節発音課題が 59.7%、綴り呈示条件の分節発音課題が 73.4%、知覚課題が 69.5%と、第 2 章での知覚実験の結果の正答率 39.3%より高かった。この結果から、第 3 章での実験参加者の英語習熟度が高かったと考えられる。また、語彙知識の違いによる結果を分析するため、既知語、未知語を刺激語に含めた。その結果、全ての課題において未知語の正答率は既知語より有意に低く、語彙知識が低いほど発音や知覚が困難になることが示唆された。

3.2.1.では、分節発音課題を行い、音声呈示条件と綴り呈示条件の違いによる影響を調べた。その結果、日本語母語話者は、音声のみが呈示された場合に適切な音節数で生成することが困難であった。音声呈示条件では、音声を知覚し、その情報を保持したうえで発音をしなければならないことから、課題の負荷が大きく、綴り呈示条件の課題よりも困難であったと考えられる。一方、綴りが呈示された場合には正答率が70%以上と高く、綴りの情報から分節する位置や音節数を推測できた可能性が考えられる。また、両条件ともに、音節数の影響が示され、音節数が多くなるほど生成が難しく、音節数が多いほど少なめの音節数で生成されることが分かった。知覚課題を行った Tajima and Akahane-Yamada (2004a)や江口・山田 (2018)、本研究の第2章の知覚実験の結果においても音節数の影響が報告されており、生成面と知覚面で傾向が一致したことは、生成と知覚のリンクの可能性を示唆している。

3.2.2.では、知覚課題の結果と分節発音課題の結果を比較した。その結果、日本語母語話者は、音節数を正確に知覚するより、適切に発音することがより困難であった。分節発音課題では、聞いた音声の音節数を数えたうえで音節毎に生成する必要があるため、知覚課題よりも難しかったことはある程度妥当な結果であった。また両課題ともに、1音節語の正答率が2音節語よりも低く、この結果は、知覚課題を行った Tajima and Akahane-Yamada (2004a) や江口・山田 (2018) と同様の結果である。1音節語は、子音連鎖の影響を受けやすく、母音を挿入しやすいことが要因として考えられる。

3.2.3.では、知覚課題の正答率と音声呈示での分節発音知覚の正答率の関係を調べた結果、両課題の結果の間には高い相関が認められた。この結果から、音節数を正しく知覚できる人ほど、正しい音節数で生成できることが示唆された。

3.2.4.では、分節発音課題の妥当性について検討した。母音の数から音節数を評価した結果と分節発音課題で評価した結果は、中程度に一致していたことから、分節発音課題による評価は、ある程度の妥当性があると考えられる。母音の数から音節数を評価する場合、日本語母語話者が発音した音声は、母音が不明瞭で何音節として生成したのか判断が難しい場合があるが、分節発音課題での評価は、音節と音節の間に切れ目（ポーズ）があることから、比較的容易に音節数の生成面を評価できる。

第4章 生成：強勢位置

第4章では、第3章で収録した日本語母語話者の英単語音声から、強勢位置の生成を調査した。第3章と同様に、音節数の影響を中心に調べるとともに、刺激の呈示条件や既知語、未知語などの語彙知識の違いによる影響を調査した。また、第2章、第3章、第4章の知覚課題、生成課題の結果をもとに、音節数と強勢位置の関係について調査した。

4.1 方法

4.1.1 実験参加者

3.1.1と同様の日本語母語話者14名(男性7名、女性7名;21歳~51歳、平均年齢30歳)が参加した。

4.1.2 課題

3.1.2.の課題(表10)の中から、発音課題を行ったAP課題とOP課題の結果を用い、発音課題での強勢位置の評価を行った。第3章と同様に、音声呈示および綴り呈示の2つの条件で行った。また、第3章の分節発音課題(=ASP課題)の結果と今回の強勢位置を評価した結果を比較し、音節と強勢位置習得の関係について検討した。

4.1.3 刺激語と刺激音

3.1.3.と同様に、1~6音節語の6種類の音節数と親密度の高い既知語、親密度の低い未知語に分けた2種類の親密度を組み合わせた条件を満たす96語を刺激語とした。

4.1.4 手続き

3.1.4.の手順で実施した実験結果のデータから、音声および綴り呈示条件での発音課題2ブロックを分析対象とした。強勢位置の判定は、筆者の聴覚的判断およびPraatを用いた音響分析で行った。

4.2 結果

4.2.1 発音課題における呈示条件の影響

発音課題を行ったAP課題、OP課題の結果から強勢位置の評価を行い、適切な音節の

位置に第1強勢をつけて発音しているものを正解とした。既知語、未知語毎にAP課題、OP課題に対する反応を音節数で比較した。各実験参加者の刺激条件毎の正答率を従属変数とし、課題（AP課題、OP課題）と音節数（1σ～6σ）を要因とした2要因の分散分析を行った。既知語における結果では、課題の主効果[F(1,13)=5.126, p<.05]（図41）、音節数の主効果[F(5,65)=22.141, p<.001]（図42）が有意であり、交互作用はなかった（図43）。未知語における結果では、課題の主効果[F(1,13)=65.912, p<.001]（図44）、音節数の主効果[F(5,65)=25.879, p<.001]（図45）、交互作用[F(5,65)=6.508, p<.001]（図46）が有意だった。課題については、AP課題の正答率が、既知語82.4%、未知語72.3%とOSP課題の正答率、既知語79.9%、未知語54.6%より有意に高く、日本語母語話者は、綴り呈示条件での発音が困難であった。次に、音節数については、既知語では、1σ, 2σ, 3σ > 4σ > 5σ, 6σの順に、未知語では、1σ, 2σ > 3σ > 4σ, 5σ, 6σの順に正答率が低く、音節数が多いほど発音が困難になる傾向が示された。また、未知語における課題と音節数の交互作用については、2～6音節語において、OP課題の正答率がAP課題よりも有意に低く、日本語母語話者は、綴り呈示での強勢位置の発音がより困難であり、音節数の影響を受けやすいことが示された。

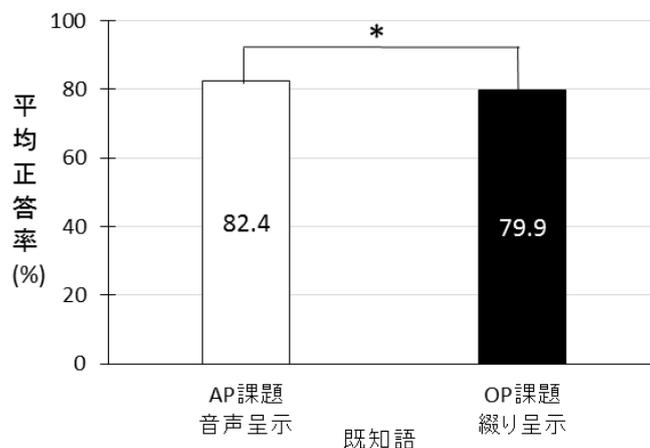


図 41. 既知語の課題毎の正答率(%)

図 41 では、縦軸に発音課題（強勢位置の生成）における平均正答率(%）、横軸に刺激条件を示している。刺激条件は2つの課題（AP課題, OP課題）である。AP課題は音声呈示条件での発音課題、OP課題は綴り呈示条件での発音課題。既知語に対する反応を示している。

課題の主効果があり、OP課題の正答率がAP課題より有意に低い。

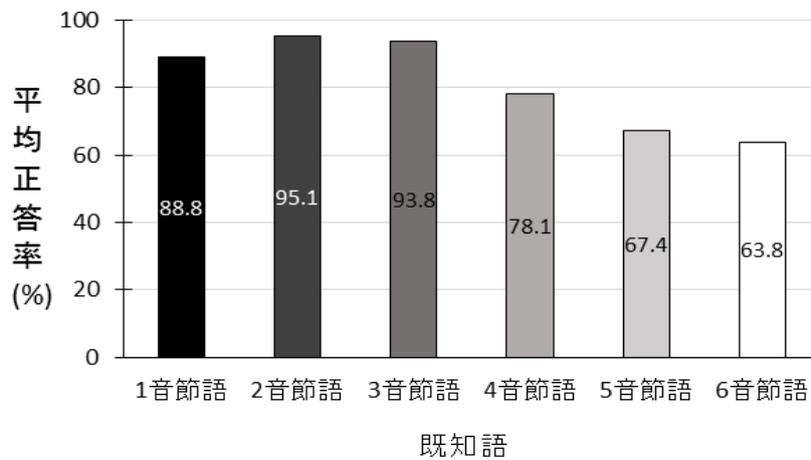


図 42. 既知語の音節数毎の正答率(%)

図 42 では、縦軸に発音課題（強勢位置の生成）における平均正答率(%)、横軸に刺激条件を示している。刺激条件は 1～6 種類の音節数である。既知語に対する反応を示している。音節数の主効果あり、音節数が多いほど正答率が低くなる傾向がある。

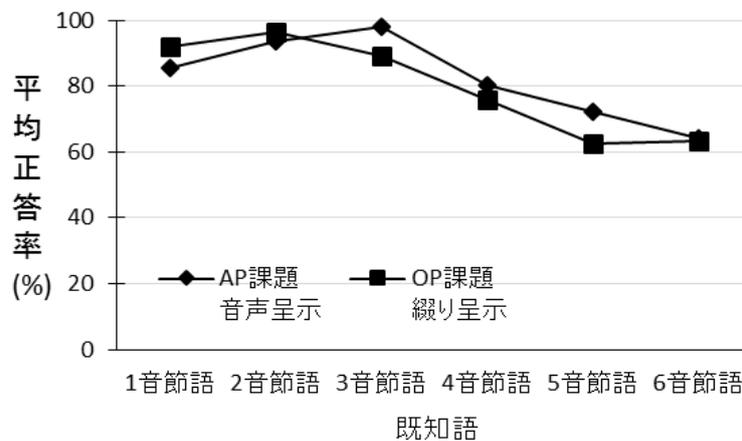


図 43. 既知語の刺激条件毎の正答率(%)

図 43 では、縦軸に発音課題（強勢位置の生成）における平均正答率(%)、横軸に刺激条件を示している。刺激条件は 1～6 種類の音節数である。課題毎（AP 課題,OP 課題）および、既知語に対する反応を示している。

交互作用はなかった。

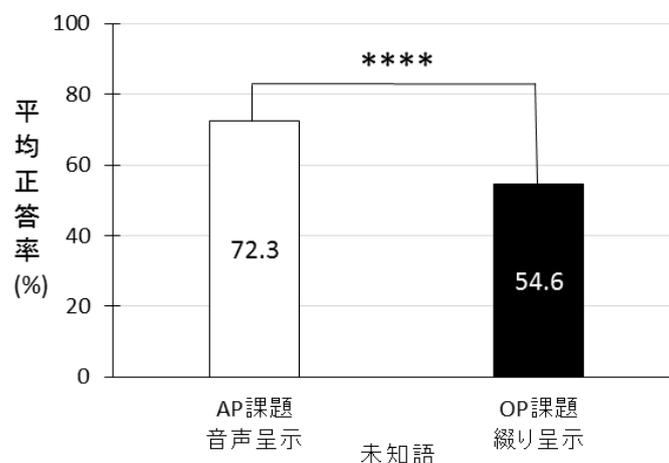


図 44. 未知語の課題毎の正答率(%)

図 44 では、縦軸に発音課題（強勢位置の生成）における平均正答率(%)、横軸に刺激条件を示している。刺激条件は2つの課題（AP 課題,OP 課題）である。AP 課題は音声呈示条件での発音課題、OP 課題は綴り呈示条件での発音課題。未知語に対する反応を示している。

課題の主効果があり、OP 課題の正答率が AP 課題より有意に低い。

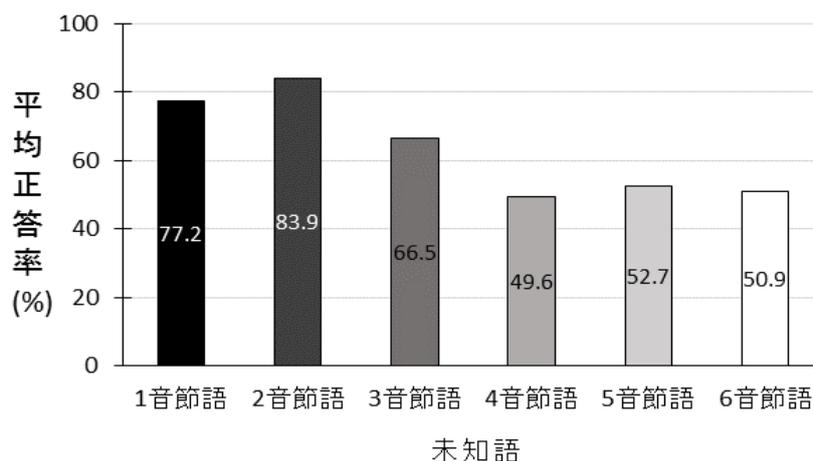


図 45. 未知語の音節数毎の正答率(%)

図 45 では、縦軸に発音課題（強勢位置の生成）における平均正答率(%)、横軸に刺激条件を示している。刺激条件は1~6種類の音節数である。未知語に対する反応を示している。

音節数の主効果あり、音節数が多いほど正答率が低くなる傾向がある。

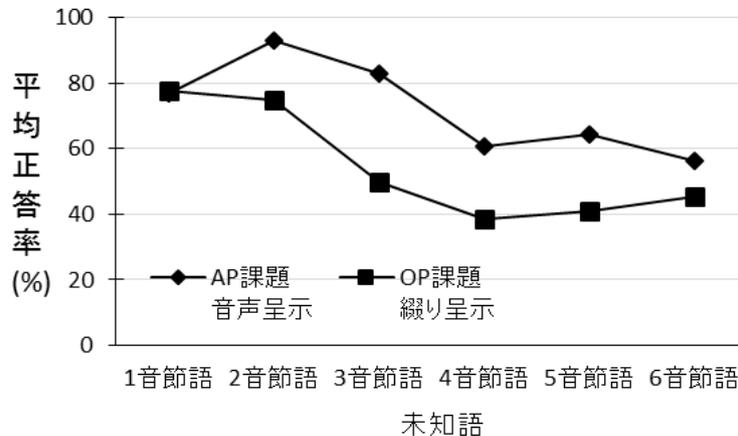


図 46. 未知語の刺激条件毎の正答率(%)

図 46 では、縦軸に発音課題（強勢位置の生成）における平均正答率(%)、横軸に刺激条件を示している。刺激条件は 1~6 種類の音節数である。課題毎（AP 課題,OP 課題）および、未知語に対する反応を示している。

交互作用があり、OP 課題の 2-6 音節語の正答率は AP 課題より低い。

4.2.2 音節数と強勢位置の関係

音節数と強勢位置の関係を調査するため、知覚課題では、第 2 章の刺激セット 6 から音節数を数える Syllable Count 課題(SC 課題)の正答率と強勢位置を判断する Stress Identification 課題(SI 課題)の正答率について、生成課題では、第 3 章の音声呈示条件の分節発音課題(ASP 課題)の正答率と第 4 章の音声呈示条件の発音課題(AP 課題)で評価した強勢位置の正答率について、既知語、未知語毎にピアソンの積率相関係数を求めた。知覚課題では、既知語、未知語ともに SC 課題と SI 課題の間に高い正の相関が認められ(既知語 $r = 0.76, p < .001$; 未知語 $r = 0.81, p < .001$) (図 47、48)、SC 課題の正答率が高いほど SI 課題の正答率が高いことが示された。生成課題では、既知語、未知語ともに、ASP 課題と AP 課題の間に高い正の相関が認められ(既知語 $r = 0.70, p < .001$; 未知語 $r = 0.90, p < .001$) (図 49、50)、ASP 課題の正答率が高いほど AP 課題の正答率が高いことが示された。したがって、正しく音節数を知覚できる人ほど、正しく強勢位置が知覚できること、

また、正しい音節数に分節して生成できる人ほど、正しい位置に強勢を置いて生成できることが示唆された。

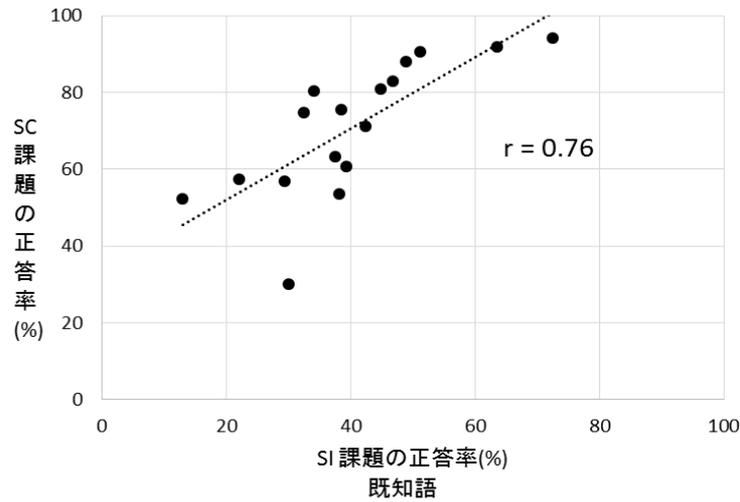


図 47. 既知語における SC 課題と SI 課題の正答率(%)

図 47 では、音節数と強勢位置の知覚課題の結果の相関係数を求めた。縦軸に Syllable Count 課題(SC 課題)の平均正答率(%)、横軸に Stress Identification 課題(SI 課題)の平均正答率(%)を示している。既知語に対する反応を示している。

SC 課題の正答率が高いほど SI 課題の正答率が高い。

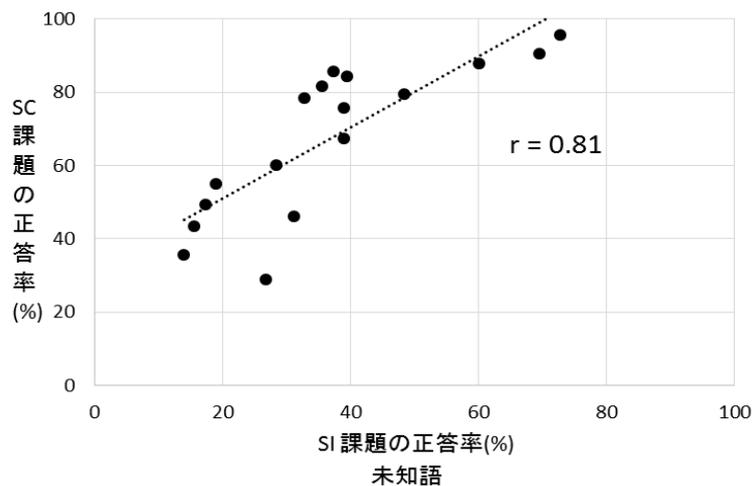


図 48. 未知語における SC 課題と SI 課題の正答率(%)

図 48 では、音節数と強勢位置の知覚課題の結果の相関係数を求めた。縦軸に Syllable Count 課題(SC 課題)の平均正答率(%)、横軸に Stress Identification 課題(SI 課題)の平均正答

率(%)を示している。未知語に対する反応を示している。

SC 課題の正答率が高いほど SI 課題の正答率が高い。

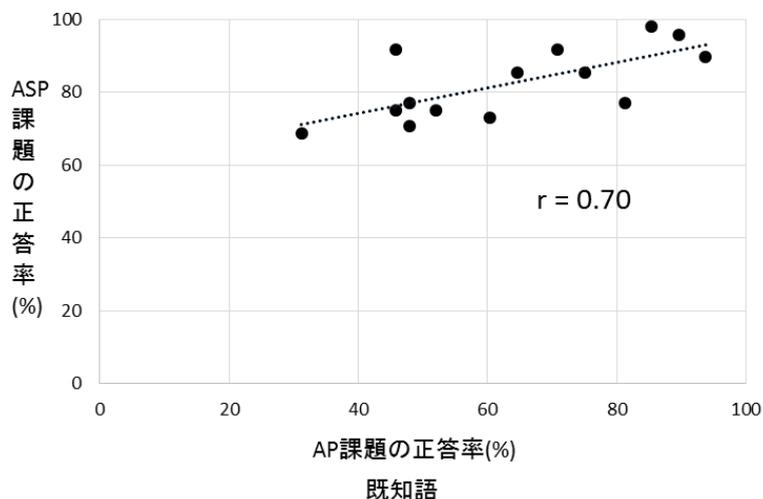


図 49. 既知語における ASP 課題と AP 課題の正答率(%)

図 49 では、音節数と強勢位置の生成課題の結果の相関係数を求めた。縦軸に分節発音課題(ASP 課題)の平均正答率(%)、横軸に発音課題(AP 課題)の平均正答率(%)を示している。既知語に対する反応を示している。

ASP 課題の正答率が高いほど AP 課題の正答率が高い。

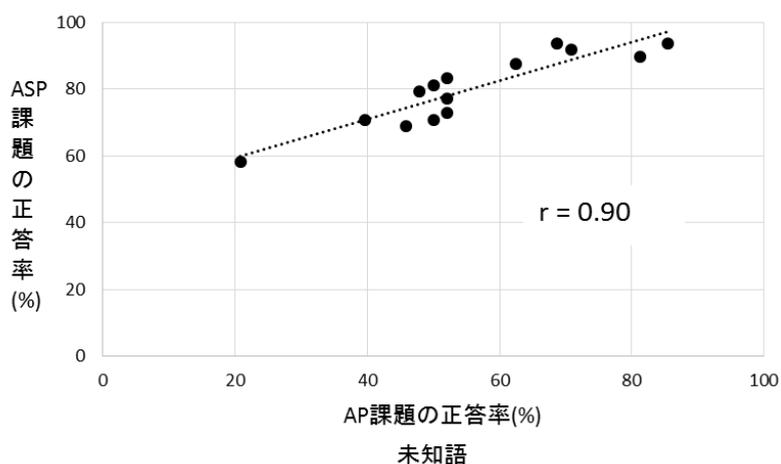


図 50. 未知語における ASP 課題と AP 課題の正答率(%)

図 50 では、音節数と強勢位置の生成課題の結果の相関係数を求めた。縦軸に分節発音課題(ASP 課題)の平均正答率(%)、横軸に発音課題(AP 課題)の平均正答率(%)を示している。

未知語に対する反応を示している。

ASP 課題の正答率が高いほど AP 課題の正答率が高い。

4.3 考察

全刺激に対する強勢位置判断の正答率は、音声呈示条件の発音課題は 77.4%と、綴り呈示条件の発音課題 67.3%より高く、日本語母語話者は、綴りのみが呈示された場合に強勢を正確な位置で発音することが困難であった。また、語彙知識の違いによる結果を分析するため、既知語、未知語を刺激語に含めた。その結果、音声呈示条件、綴り呈示条件の両方において、未知語の正答率が既知語より有意に低く、語彙知識が低いほど適切な強勢位置で発音することは困難であることが示唆された。

4.2.1.で、英単語の発音課題の結果から、強勢位置の生成を評価し、刺激の呈示条件および音節数の影響を調べた。その結果、既知語、未知語ともに、綴りが呈示された場合の正答率は音声呈示された場合よりも有意に低く、日本語母語話者は、正確な強勢の位置を綴りの情報から推測することは困難であることが分かった。一方、音声呈示された場合には正答率が 70%以上と高かったことから、日本語母語話者は、強勢を適切な位置においてリプロダクションすることは比較的容易であった。また両条件ともに音節数の影響が示され、音節数が多くなるにつれ正答率が低くなった。同様の傾向が知覚課題を行った第 2 章の結果においても示されており、生成面と知覚面で傾向が一致したことは、生成と知覚のリンクの可能性を示唆している。特に 4~6 音節語に対する正答率は低く、この結果は、音節の数が増えるほどチャンスレベルが低くなることが要因として考えられる。また、音節数が多くなるにつれ、第 2 強勢をもつ単語が増えることから生成が困難になる可能性を考え、4~6 音節語を対象に、第 2 強勢がある単語とない単語の正答率を比較したが差異は認められなかった。さらに、第 2 章の強勢位置の知覚課題の結果では、単語の強勢位置が語末に近づくほど知覚が難しいことが示された。したがって、今回の結果についても単語の強勢位置の違いによる影響について分析したが、位置の違いによる差は認められなかった。第 3 章および第 4 章における呈示条件毎の音節数の影響を模式図で示した(図 51)。

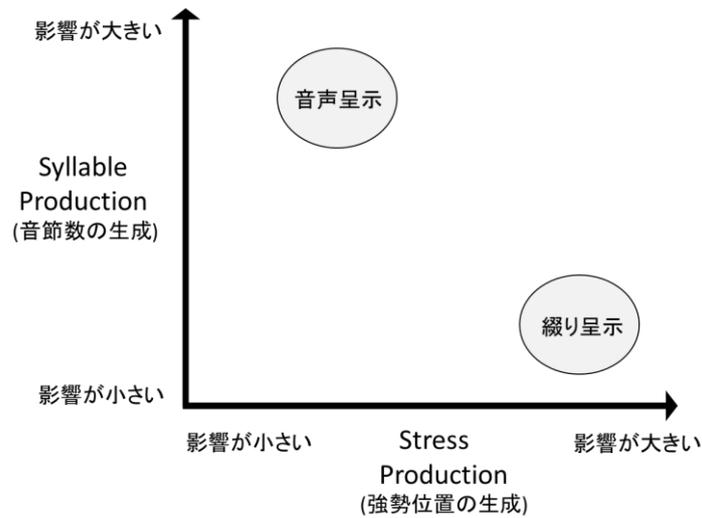


図 51. 呈示条件毎の音節数の影響を示した模式図

図 51 では、縦軸に音節数の生成課題である分節発音課題での影響の大きさ、横軸に強勢位置の生成課題である発音課題での影響の大きさを示している。

音節数の生成では、「音声呈示での音節数」の影響が大きく、強勢位置の生成では「綴り呈示での音節数」の影響が大きい。

4.2.2 では、知覚課題、生成課題毎に、音節数と強勢位置の関係を調査した。その結果、両課題ともに、音節数と強勢位置の間には高い相関がみられた。音節数を正しく知覚できる人ほど、強勢位置を正しく知覚できること、正しい音節数で生成できる人ほど、正しい位置に強勢をつけて生成できることが分かった。したがって、音節数と強勢位置の関連性が示され、音節感覚を習得することの重要性が示唆された。

第5章 知覚訓練の効果

第5章では、音節数を数える知覚訓練を行い、知覚訓練の効果および知覚訓練の効果が生成に転移するかどうかを調査した。訓練の前後には、音節数の知覚テストおよび生成テストを行った。

5.1 方法

5.1.1 実験参加者

日本語母語話者6名(男性2名、女性4名;22歳～50歳、平均年齢35歳)が参加した。テストと訓練を受けるグループ3名(以下、実験群)、テストのみを受ける統制グループ3名(以下、統制群)の2群に分けて実験を行った。アンケートにより全員1年以上の海外滞在経験がないこと、聴力や言葉の障害がないことを確認した。

5.1.2 刺激語と刺激音

1～6音節語の6種類の音節数と親密度の高い既知語、親密度の低い未知語に分けた2種類の親密度を組み合わせた条件を満たす192語を選定し、96語を訓練で、残りの96語をテストで使用した。これらの語をアメリカ英語母語話者2名(男性1名、女性1名)が発音したものを刺激音とした。

5.1.3 手続き

Pre-test-Post-test デザインを用い、テスト(PRE-TEST)→訓練→テスト(POST-TEST)の3つのフェーズで行った(表12)。テストは2つのフェーズおよび2つのグループで共通したものをを用いた。実験群では、訓練として、音声呈示された英語音の音節数を数える Syllable Count 課題(以下、SC 課題)を行った。統制群は訓練を受けなかった。刺激の呈示、反応の取得はPC上の実験プログラムで制御した。刺激音の呈示はヘッドフォンを用いた。実験参加者にはできるだけ速く回答するように教示した。

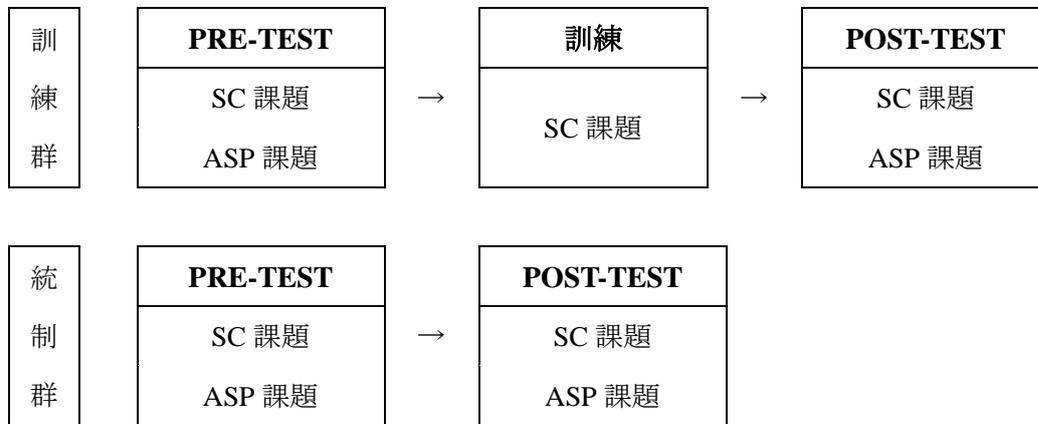
SC 課題では、聞こえた英単語の音節数を1～12の選択肢ボタンから解答した。解答する毎に正誤のフィードバックが表示され、正答するまで判断が求められた。正答すると次の設問へ進んだ。訓練語96語がランダムな順序で1回ずつ出題される96試行を1セットとし、合計25セットを行った。個人差はあるが、合計3時間の学習を7日間にわけて実施

した。

テストでは、SC 課題と音声呈示された英単語を音節毎に区切って発音する分節発音課題（以下、ASP 課題）を①訓練前(PRE-TEST)、②訓練後(POST-TEST)の 2 回にわたって実施した。正誤のフィードバックは表示されず、実験参加者毎に 96 語を 1 回ずつランダムな順序で問題が出題された。

表 12. Pre-test—Post-test デザイン

※PRE-TEST と POST-TEST では同じ刺激語を呈示した。



5.2 結果

5.2.1 知覚課題のスコア

知覚訓練の効果を調べるため、SC 課題の訓練を行った実験群とテストのみを実施した統制群を対象とし、SC 課題の PRE-TEST と POST-TEST のスコアを比較した。各被験者のテスト毎の平均スコアを求め、群（実験群、統制群）とテスト（PRE-TEST、POST-TEST）を要因とした分散分析を行った。その結果、群の主効果はなく $[F(1,4)=0.603, ns]$ 、テストの主効果 $[F(1,4)=354.506, p<.001]$ 、および交互作用 $[F(1,8)=204.140, p<.001]$ があった。図 52 に群及びテスト毎の SC 課題のスコアを示す。下位検定の結果、実験群では、PRE-TEST (51.9) より POST-TEST (74.7) の方が有意に高かった。一方、テストのみを実施した統制群では PRE-TEST (53.1) と POST-TEST (56.3) の間に有意差はなかった。

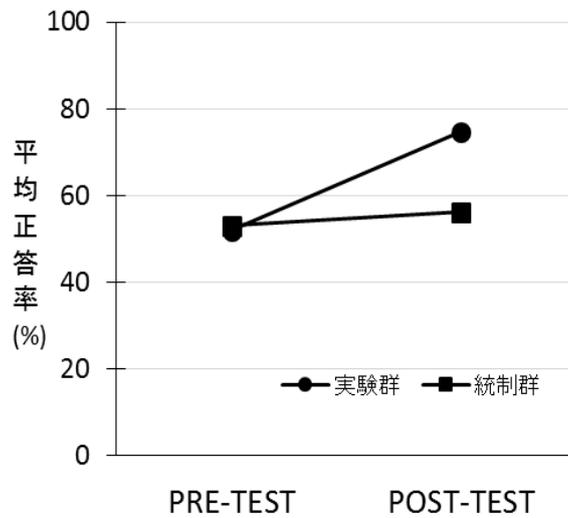


図 52. PRE-TEST と POST-TEST における実験群と統制群の SC 課題の平均正答率(%)

図 52 では、縦軸に音節数の知覚課題である Syllable Count 課題における平均正答率(%)、横軸にテスト時期 (PRE-TEST, POST-TEST) を示した。実験群と統制群の結果を示している。

実験群の POST-TEST の平均正答率は PRE-TEST より有意に高い。

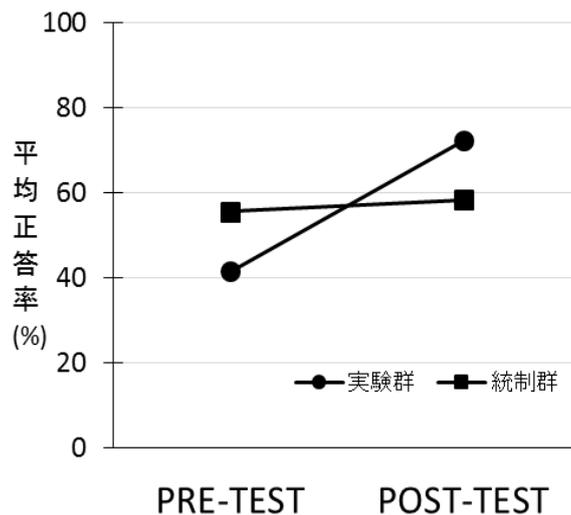


図 53 PRE-TEST と POST-TEST における実験群と統制群の ASP 課題の平均正答率(%)

図 53 では、縦軸に音節数の生成課題である分節発音課題における平均正答率(%)、横軸にテスト時期 (PRE-TEST, POST-TEST) を示した。実験群と統制群の結果を示している。

実験群の POST-TEST の平均正答率は PRE-TEST より有意に高い。

5.2.2 生成課題のスコア

知覚訓練の効果が生成に転移するかどうかを調べるため、SC 課題の訓練を行った実験群とテストのみを実施した統制群を対象とし、ASP 課題の PRE-TEST と POST-TEST のスコアを比較した。各被験者のテスト毎の平均スコアを求め、群（実験群、統制群）とテスト（PRE-TEST、POST-TEST）を要因とした分散分析を行った。その結果、群の主効果はなく $[F(1,4)=0.000, ns]$ 、テストの主効果 $[F(1,4)=26.508, p<.01]$ 、および交互作用 $[F(1,8)=18.442, p<.01]$ があった。図 53 に群及びテスト毎の ASP 課題のスコアを示す。下位検定の結果、実験群では、PRE-TEST (41.5) より POST-TEST (72.3) の方が有意に高かった。一方、テストのみを実施した統制群では PRE-TEST(55.6) と POST-TEST (58.3) の間に有意差はなかった。

5.3 考察

実験参加者を、音節数を数える知覚訓練を受けた実験群と訓練は行わず、テストのみ実施した統制群の 2 群に分けて訓練効果を検証した。

PRE-TEST と POST-TEST の SC 課題のスコアを比較すると、実験群では、SC 課題のスコアは、PRE-TEST から POST-TEST にかけて有意に上昇した。一方、テストのみ実施した統制群では差がなかった。このことから、音節数の知覚課題の訓練は効果があったことが示され、日本語母語話者は、訓練によって正しく音節数で知覚できるようになることが示唆された。音素や音調、音節数の知覚訓練の効果は先行研究でも報告されており (Bradlow et al. 1997, 楊・山田 2016, Tajima et al. 2002 など)、この結果は、それらの結果と一致している。また、PRE-TEST と POST-TEST の ASP 課題の正答率を比較すると、実験群では、ASP 課題のスコアが PRE-TEST から POST-TEST にかけて有意に上昇した。一方、テストのみ実施した統制群では差がなかった。この結果から、知覚訓練の効果は生成に転移することが示唆された。音韻習得に関する先行研究では、知覚と生成の間で、訓練の効果が互いに転移することが明らかにされている (Bradlow et al., 1997; Akahane-Yamada et al., 1998 など)。韻律研究では、日本語のアクセントの知覚訓練の効果が生成に転移することも報告されている (王ら 2018)。本研究の結果から、音節数においても、知覚訓練の効果が生成に転移することが明らかになった。また、本研究や王ら (2018)

で行った韻律の知覚訓練は、Bradlow et al. (1997)や Akahane-Yamada et al. (1998)が行った音韻の知覚訓練よりも訓練期間が短かった。それにも関わらず、訓練効果が認められたことから、韻律は音韻よりも習得されやすい可能性を示唆している。

第6章 総合考察

第6章では、第2章から第5章にかけて記述した4つの実験結果をまとめ、母語である日本語との関係から韻律習得方法について考察する。

第2章では、音節数と強勢位置の知覚について調査した。日本語母語話者が英語の韻律習得を困難とする要因を調べるため、①子音構成、②重子音の位置、③音節数、④強勢位置、⑤母音構成、⑥黙字、⑦音節主音的子音の7つの要因を取り上げ、音節数や強勢位置の知覚への影響および各要因の影響の度合いを比較した。

音節数を数える Syllable Count 課題では、子音構成、重子音の位置の影響を調べた結果、日本語母語話者が、子音連鎖を含む単語の音節数を実際の音節数より多めに知覚することが示された。また、“bottle”のような音節主音的子音を含む単語においても、/t/の子音連鎖を1つの音節としてみならず解答が多かった。したがって、日本語母語話者は、子音連鎖に対して母音を挿入して音節数を知覚している可能性が示唆された。これらの結果は、母語の影響を示すものであり、韻律習得においても母語干渉を受けることが示唆された。また、全ての要因の中で最も影響の度合いが大きかったのは音節数であった。日本語母語話者が子音連鎖に母音を挿入しやすいという特徴から、実際の音節数より多めに知覚されることが予測されたが、本実験の結果では、音節数が多くなるにつれ、実際の音節数より少なめに知覚された。この結果は、音節数が多くなるにつれ、強勢のない音節や弱音節が増えることから、それらを正確に知覚することは困難であった可能性が考えられる。また、母音構成の影響を調べた結果においても、日本語母語話者は母音が2つ連続する2母音を1つの音節として知覚した。この結果は、2母音のうち、一方の母音は弱母音であったことから知覚することが難しく、2重母音と判断された可能性が高い。日本語には強音節や弱音節はなく、母音の音質は変動しない。しがたって、英語の強音節と弱音節が交替するリズムが日本語母語話者の知覚を困難にさせたと考えられる。また、黙字の影響を調べた結果、日本語母語話者は、綴りで呈示された場合に、実際の音節数より多めに知覚した。この結果から、黙字を1つの音節として知覚した可能性が高い。日本語には黙字がないことから、母語干渉の1つとして考えられる。一方、強勢位置の違いによる影響はほとんど認められなかった。日本語においても、アクセントは頭高型、中高型、尾高型とあるように、強勢が置かれる位置は様々である。このように英語と日本語の両方に存在する要因につい

ては影響が小さいことが示された。

強勢位置の知覚課題では、①子音構成、③音節数、④強勢位置、⑤母音構成の影響に注目し調査を行った。その結果、単語の強勢位置の違いによる影響が大きく、強勢位置が単語の語末に近いほど判断が難しいことが示された。日本語では、アクセントが語中にある中高型が最も多いが、誤答として最も多かったのは、語頭や語頭付近の音節に強勢があると判断した解答だった。英語では、強勢位置が語頭の位置にある単語が多いことから、日本語母語話者は、母語の影響ではなく、英語の規則の影響を受けた可能性が高い。また、音節数の影響が顕著にみられ、音節数が多くなるほど判断が困難であった。英語では、音節数が増えるにつれ、第1強勢だけでなく、第2強勢をもつ音節や強勢をもたない音節、弱音節などの数が増える。したがって、音節数が多いほど、第1強勢をもつ音節を他の音節と区別することが困難であったことはある程度妥当な結果であった。日本語のアクセントは高低の2パターンで区別されており、弱音節をもたないことから、母語干渉が示されたと考えられる。また、子音構成の影響については、子音が連続する場合ではなく、母音の前後に単独子音がある場合に強勢位置の知覚が困難であった。強勢位置の知覚課題では、単語の綴りを呈示していたことから、子音連続に母音を挿入する可能性が低く、子音が連続することによる影響は低かったと考えられる。母音の連続に単独子音がある条件の方が、母音と母音の距離が近く、強勢位置の知覚が困難であった可能性が高い。また、母音構成の影響は認められず、2母音のように母音が連続する場合にも、どちらに強勢が置かれるかを判断できた。日本語にも、「映画」/eiga/、「アイス」/aisu/のように母音が連続し、どちらかにアクセントが置かれる単語はあることから、英語と日本語の両方に存在する要因については影響が小さいことが示された。

第3章、第4章では、音節数と強勢位置の生成について調査した。第2章の実験の結果から、知覚への影響が大きかった音節数の影響を中心に調べた。また、刺激を音声で呈示した場合と綴りで呈示した場合の2つの条件で検討した。その結果、音節数と強勢位置の生成の両方において、音節数の違いによる影響が顕著であった。音節数が多くなるにつれ、生成は困難であり、知覚課題での結果と同じ傾向が示された。音節数の生成では、特に音声呈示条件での影響が大きく、知覚した情報を保持した上で発音する必要があるため、音節の数が増えるほど、認知の負荷が高かったと考えられる。一方、綴り呈示条件では、綴りの情報から母音の数を数えられることから、音声呈示条件よりも音節数の影響が小さか

ったと考えられる。強勢位置の生成に関しては、音声呈示条件よりも綴り呈示条件において、音節数の影響が顕著であった。したがって、日本語母語話者は、綴りの情報から強勢位置を判断し、生成することは困難であることが分かった。一方、音声を一度聴取することで、正しい位置に強勢を置いてリプロダクションすることは比較的容易であることが示唆された。

以上、今回の結果の少なくとも一部は、英語と日本語の関係で説明できる。音韻では、聞き取りの難易度が母語カテゴリーとの関連で説明できるモデルPAM(Best 1995)が提唱されている。本研究においても、日本語にはない英語の特徴が音節数や強勢位置の知覚に影響することが示されたことから、韻律においても、知覚の難易度が母語との関連で説明できる可能性が高いことが示された。今後もより詳細に母語の影響について調査することは興味深い。

次に音節数と強勢位置の関係について調査した。第2章での音節数の知覚課題の正答率は、強勢位置の知覚課題の正答率よりも有意に低かった。また、第3章での音節数の生成課題の正答率は、第4章での強勢位置の生成課題の正答率より有意に低かった。したがって、知覚と生成の両方において、日本語母語話者は、強勢位置よりも音節数の知覚および生成がより困難であることが示された。音声教育では、日本語母語話者が強勢位置の習得を困難とすることが問題視されることが多いが、強勢は音節の単位で置かれることから、音節数の知覚が難しいことが強勢位置の知覚を困難にする可能性が考えられる。また、音節数と強勢位置の知覚・生成課題の結果の間には高い相関が認められた。したがって、正しく音節数を知覚、生成できる人ほど、正しく強勢位置を知覚、生成できることが分かった。この結果からも、音節感覚を習得することの重要性が示された。一方、音節数と強勢位置における相互の訓練効果を証明した研究は筆者が知る限りなく、音節数と強勢位置の関係についてはさらなる検討が必要である。

知覚と生成の関係を調べるため、第3章での音節数の知覚課題と生成課題の結果を比較した。その結果、両課題の結果の間には高い相関があり、音節数を正しく知覚できる人ほど、正しい音節数に分節して生成できることが示された。音韻習得に関する先行研究では、知覚と生成の間で、訓練の効果が互いに転移することが明らかにされていることから(Bradlow et al., 1997; Akahane-Yamada et al., 1998 など)、韻律習得における知覚と生成の関係についても検討する余地がある。そこで、第5章では、音節数を数える知覚訓練を

行い、知覚訓練の効果および知覚訓練の効果が生成に転移するかどうかを調査した。訓練前と訓練後に知覚課題と生成課題のテストを行った結果、知覚訓練を受けた実験群のスコアは、知覚課題、生成課題ともに訓練前から訓練後にかけて有意に上昇した。したがって、音節数の知覚において、訓練の効果があること、知覚訓練の効果が生成にも転移することが示された。

これまでの韻律習得に関する研究では、1つの要因に着目した報告されているが、本実験では、様々な要因について被験者内要因計画により実験を行ったことで、各要因が影響を及ぼすことや影響の度合いの差異が明らかになった。以上の結果から、韻律の処理においても、様々な要因が影響することが示されたことから、要因を細分化して調査することの重要性が示された。また、英語母語話者を対象とした研究では100%に近い正答率で音節数や強勢位置の知覚が可能であることが報告されていることから (Erickson et al. 1999; 江口 2018)、本研究では日本語母語話者のみを対象とした調査を行った。しかし、子音構成や音節数の長さなどの影響については英語母語話者を対象とした研究が少なく、今後もさらなる検討が必要である。また、本研究では、日本語母語話者と同様に英語を母語としない話者として、中国語母語話者3名を対象に、第5章で使用した音節数の知覚課題と生成課題のテストを行った。その結果、知覚課題の正答率は71.5%、生成課題の正答率は75%と日本語母語話者より高い結果となった。中国語母語話者においても音節数の影響が見られ、音節数が多い単語の知覚が困難であったが、子音連続など子音構成の複雑さによる影響は見られなかった。この結果から、音節数の知覚に影響する要因や度合いは、母語の違いによって異なることが示された。したがって、韻律習得の効果的な学習方法を考える際には、学習者の母語から考える影響を十分に考慮する必要がある。

また、外国語学習では、学習者によって目標とする学習レベルが異なっている (Derwing 2008)。英語学習では、ESL (English as a Foreign Language) のように、第2言語として英語を話す人々にとっては、英語母語話者に近いレベルで英語を習得することを目標にしていることから、英語の発音に関しては、韻律だけでなく、音韻まで母語話者のように正確に生成できることが重要と考えられる。一方、EIL (English as an International Language) や EFL (English as a Foreign Language) など、国際語として英語を使用する人々にとっては、完璧な母語話者の発音でなくても、コミュニケーションに支障がない範囲であれば、多少の外国語訛りは許容するといった考え方が主流になりつつある。そのよ

うな学習のニーズに対しては、韻律面がより自然に発音できれば、より英語らしく聞こえることから(杉藤 1996)、韻律の生成を中心に習得することが重要と考えられる。また、Derwing, Munro, and Wiebe (1998)では、英語学習者を(1)分節音の正確さに重点を置く指導、(2)韻律に重点を置く指導、(3)特に重点をおかない一般的な指導の3つのグループに分け、12週間の発音指導を行い、訛りの度合い、理解しやすさ、流暢さの3点から学習者の発音を英語母語話者が評価した。その結果、韻律に重点を置いた(2)のグループの発音が最も向上したことを報告している。本研究で調査した音節数や強勢位置においても、短期間で訓練効果が得られた。したがって、音韻よりも韻律の方が比較的習得しやすい可能性が考えられる。近年では韻律の重要性を指摘する研究も多く(杉藤 1996, Roach 2009, Mizuguchi et al., 2017 など)、様々な学習ニーズに合わせて、韻律の習得方法や効果的な学習方法について、さらなる発展を目指す必要がある。

参考文献

- Akahane-Yamada, R., E. McDermott, T. Adachi, H. Kawahara and J. S. Pruitt (1998) "Computer-based second language production training by using spectrographic representation and HMM-based speech recognition scores." *Proceedings of the 5th International Conference on Spoken Language Processing*, 5, pp.1747-1750.
- Beckman, M. E. (1986) *Stress and non-stress accent*. Dordrecht: Foris.
- Best, C. T. (1995). "A direct realist view of cross-language speech perception." Winifred S. (eds.), *Speech perception and linguistic experience: issues in cross-language research*, pp.171-206.
- Bradlow, A. R., D. B. Pisoni, R. Akahane-Yamada and Y. Tohkura (1997) "Training Japanese listeners to identify English /r/ and /l/: IV. Some effects of perceptual learning on speech production." *The Journal of Acoustical Society of America*, 101, No.4, pp.2299-2310.
- Bradlow, A. R., R. Akahane-Yamada, D. B. Pisoni, and Y. Tohkura (1999) "Training Japanese listeners to identify English /r/and /l/: Long-term retention of learning in perception and production." *Perception & Psychophysics*, 61 (5), pp.977-985.
- Chetail, F., R. Treiman, and A. Content. (2015) "Effect of consonant/vowel letter organization on the syllable counting task: evidence from English." *Journal of cognitive psychology*, 28(1), pp.32-43.
- Cutler, A. and D. G. Norris. (1988) "The role of strong syllables in segmentation for lexical access." *Journal of Experimental Psychology: Human Perception & Performance* 14, pp.113-121.
- 大学英語教育学会 (JACET) 基本語改訂委員会 (編) (2003) 『大学英語教育学会基本語リスト (JACET List of 8000 Basic Words)』 東京 : 大学英語教育学会 (JACET).
- Dauer, R. (1983) "Stress-timing and syllable-timing reanalyzed." *Journal of Phonetics*, 11, 51-62.
- Derwing, T. M., M. J. Munro, and G. Wiebe. (1998) "Evidence in favor of a broad framework for pronunciation instruction." *Language Learning*, 48, pp.393-410.
- Derwing, T. M. (2008) "Curriculum issues in teaching pronunciation to second language learners." Jette G., H. Edwards, and M. L. Zampini. (eds.), *Phonology and second language acquisition*, University of Alberta, pp.346-369.
- 江口小夜子・山田玲子 (2016) 「日本語母語話者を対象とした英単語学習の際の発音課題と対訳課題の順序効果」第30回日本音声学全国大会予稿集, pp.26-31.
- 江口小夜子 (2017) 「英語音声のストレス知覚における母音音質の影響 -英語母語話者と日

- 本語母語話者の比較-」『音声研究』 21(2), pp.18-24.
- 江口小夜子・山田玲子 (2018) 「日本語母語話者による英語音声の音節とストレス位置知覚に及ぼす諸要因」『音声研究』 22(2), pp.22-30.
- Erickson, D., K. Tajima, R. Akahane-Yamada, and T. Yamada. (1999) “Syllable counting and mora units in speech perception.” *Proceedings of the 14th International Congress of Phonetic Sciences*, pp.1479-1482.
- Fear, B. D., A. Cutler, and S. Butterfield. (1995) “The Strong/Weak Syllable Distinction in English.” *Journal of the Acoustical Society of America*, 97, pp.1893-1904.
- Fujiyuki, C., M. Kitamura, S. Eguchi, S. Yang, and R. Akahane-Yamada. (2017) “Training native speakers of Japanese to distinguish English /r/ and /l/: Order effect of the perception training and production training.” *Acoustical Science and Technology*, 28(4): pp.229-231.
- Komaki, R. and R. Akahane-Yamada. (2004) “Japanese speakers' confusion of phonemically contrasting English words: A link between phoneme perception and lexical processing.” *Proceeding of 18th International Congress on Acoustics*, IV, pp.3303-3306.
- Ladefoged, P. and Keith, J. (2011). *A course in phonetics*. 6th edn. Canada: Wadsworth.
- Lee, B. S, G. Guion, and T. Harada (2006) “Acoustic analysis of the production of unstressed English vowels by early and late Korean and Japanese bilinguals.” *Studies in Second Language Acquisition*. 28, pp.587-513.
- Lively, S. E., D. B. Pisoni, R. Akahane-Yamada, Y. Tohkura, and T. Yamada. (1994) “Training Japanese listeners to identify English /r/ and /l/. III. Long-term retention of new phonetic categories.” *Journal of Acoustic Society of America*, vol.96, no.4, pp.2076-2087.
- Mattys, S. (2000) “The perception of primary and secondary stress in English.” *Perception & Psychophysics*, 62(2), pp.254-265.
- Mizuguchi, S., P. Gabor, and J. Oliber. (2017) “Investigating Acoustic Correlates of Broad and Narrow Focus Perception by Japanese Learners of English.” *Speech and Computer, SPECOM 2017*, pp.464-472.
- Ishikawa, K. (2002). “Syllabification of Intervocalic Consonants by English and Japanese Speakers.” *Language and Speech*, 45(4): pp.355-385.
- Ishikawa, K. (2005) “Training Japanese students to recognize and produce English syllables.” *The Japan Association of College English Teachers*, 40, pp.41-54.

- Ofuta, E., Y. Mori, J. E. Gilbert, and S. Kiritani (2009) "Duration as a cue to perceive English sentence stress by Japanese learners of English vs. Native speakers of American English." *Journal of the Phonetic Society of Japan*, 13(3), pp.90-100.
- 王睿来・林良子・磯村一弘・新井潤 (2018) 「中国語母語話者を対象とした日本語アクセントの知覚訓練の効果」第31回日本音声学全国大会予稿集, pp.114-119.
- Roach, P. (2009) *English phonetics and phonology*. 4th edn. Cambridge University Press.
- Sugahara, M. and A. Turk (2009) "Durational correlates of English sublexical constituent structure." *Phonology*, 26(3), pp.477-524.
- Sugahara, M. (2011) "Identification of English primary stress and bias toward strong word-initial syllables: native vs. Japanese listeners." *Proceedings of the 17th International Congress of Phonetic Sciences*, pp.1918-1921.
- Sugahara, M. (2016) "Is the perception of English stress by Japanese listeners influenced by the distribution of accent in their L1? In the case of truncated word stimuli." 『同志社英語英文学研究』 97, pp.59-119.
- 杉藤美代子(1996) 『日本人の英語』和泉書院.
- 竹林滋・清水あつ子・渡辺美耶子・斎藤弘子 (1991) 『初級音声学入門』大修館書店.
- Tajima, K., R. Port, and J. Dalby. (1997) "Effects of temporal correction on intelligibility of foreign-accented English." *Journal of Phonetics*, 25, pp.1-24.
- Tajima, K., Akahane-Yamada, R., and T. Yamada. (2002) "Perceptual learning of second-language syllable rhythm by elderly listeners." *Proceedings of the ICSLP 2002*.
- Tajima, K., D. Erickson, and K. Nagao. (2003) "Production of syllable structure in a second language: Factors affecting vowel epenthesis in Japanese-accented English" *Speech Prosody and Timing: Dynamic Aspects of Speech*, vol.2, no.2.
- Tajima, K. and R. Akahane-Yamada. (2004a) "Perception of syllables in second-language speech: A comparison of phonetic and phonological factors" 『日本音響学会講演論文集』, pp.467-468.
- Tajima, K. and R. Akahane-Yamada. (2004b) "Production and perception of syllable structure in second-language speech." *The 18th International Congress on Acoustics, Proc. ICA 2004, IV*, pp.3321-3324.
- Tajima, K. (2011) "Do native-language loanwords affect second-language speech perception?" *The*

17th International Congress of Phonetic Sciences 2011, pp.1938-1941.

The British National Corpus, version 3 (BNC XML Edition). 2007. Distributed by Bodleian Libraries, University of Oxford, on behalf of the BNC Consortium. URL: <http://www.natcorp.ox.ac.uk/>

Wells, J. C. (2006) *English Intonation: An Introduction*. Cambridge: Cambridge University Press.

楊姝怡・山田玲子 (2016) 「日本語母語話者を対象とした中国語四声の知覚訓練と語彙訓練の効果 —訓練前後の比較—」第30回日本音声学全国大会予稿集, pp.32-37.

Yoneyama, K. and Tajima, K. (2015) “Onset-coda asymmetry in second-language syllable perception by Japanese teachers of English.” *Proceedings of ICPHS2015*.

付録

付録 A 刺激セット 1 で使用した語彙

既知語 = 「既」、未知語 = 「未」、無意味語 = 「無」、カタカナ語 = 「カ」で示した。

付録 A 第 2 章 刺激セット 1 で使用した語彙

ill	既	ebb	未	ir	無	jazz	カ
odd	既	ooze	未	ogg	無	bike	カ
add	既	eve	未	akk	無	soup	カ
thigh	既	paw	未	vigh	無	aid	カ
she	既	mow	未	che	無	ice	カ
why	既	coy	未	rhy	無	edge	カ
pot	既	bode	未	gop	無	shy	カ
same	既	hem	未	zane	無	tee	カ
tale	既	goad	未	gare	無	key	カ
truth	既	bloat	未	truazz	無	skill	カ
crime	既	fluff	未	crine	無	sleeve	カ
twice	既	snug	未	twive	無	glove	カ
fact	既	husk	未	vact	無	課題	カ
vast	既	sulk	未	zast	無	disk	カ
wealth	既	whisk	未	lelth	無	gift	カ
splash	既	strive	未	splass	無	strap	カ
spread	既	screed	未	spreap	無	stretch	カ
strong	既	splice	未	strom	無	screen	カ
pants	既	mulct	未	dants	無	jinx	カ
length	既	whilst	未	rength	無	waltz	カ
cards	既	mumps	未	gards	無	text	カ
ahead	既	amass	未	afeack	無	roulette	カ
eighteen	既	elope	未	eighbeem	無	sausage	カ

edit	既	orris	未	epid	無	salad	力
ruin	既	lewis	未	wuing	無	atom	力
boyish	既	scion	未	poyiff	無	ozone	力
layoff	既	fiat	未	rayoss	無	icon	力
sunny	既	gaby	未	zummy	無	poem	力
tuna	既	typo	未	buma	無	duet	力
funny	既	levee	未	shummy	無	neon	力
become	既	beget	未	dipone	無	coffee	力
famous	既	negus	未	sanouz	無	sofa	力
habit	既	rebuff	未	zatick	無	jelly	力
traffic	既	blemish	未	trazzip	無	protein	力
planet	既	grimace	未	plameck	無	fusion	力
travel	既	plummet	未	trazeir	無	clinic	力
useful	既	disdain	未	lusefure	無	volume	力
booklet	既	lactic	未	pootred	無	canvas	力
weakness	既	recluse	未	reakneff	無	feedback	力
myself	既	locust	未	nyzelf	無	talent	力
weekend	既	penance	未	leebend	無	legend	力
silent	既	biceps	未	ziwemed	無	guidance	力
strolling	既	stratum	未	strowin	無	streaming	力
screaming	既	squalid	未	screanim	無	strikeout	力
striking	既	squeamish	未	stritin	無	strainer	力
language	既	rostrum	未	ranguach	無	software	力
sixteen	既	solstice	未	vixteem	無	cartridge	力
childhood	既	nostril	未	jildhoup	無	salesman	力
weekends	既	phalanx	未	leetends	無	tourists	力
legends	既	defunct	未	rechends	無	seaports	力
towards	既	pharynx	未	dolards	無	Murmansk	力

imagine	既	idyllic	未	inashime	無	marathon	力
anytime	既	emanate	未	amybine	無	coconut	力
italic	既	abigail	未	iparitt	無	parachute	力
violet	既	hiatus	未	fioreck	無	episode	力
realize	既	diadem	未	wearife	無	analog	力
poetic	既	coalesce	未	boedit	無	ethanol	力
period	既	foliate	未	teliock	無	violin	力
Korean	既	copious	未	boleam	無	dialogue	力
serious	既	lineage	未	zeliouff	無	liaison	力
finally	既	retina	未	vimary	無	cereal	力
tomorrow	既	pacify	未	ponolow	無	mosaic	力
nobody	既	saliva	未	modopy	無	maniac	力
cigarette	既	thoracic	未	zicaledde	無	policy	力
delicious	既	venomous	未	terijazz	無	calorie	力
minimum	既	renegade	未	niminun	無	recipe	力
dramatic	既	plebiscite	未	dranagit	無	clarinet	力
prototype	既	cretaceous	未	prodobyte	無	crocodile	力
profession	既	flagellate	未	pravesom	無	musician	力
microwave	既	fisticuff	未	nicroraze	無	festival	力
maximum	既	despotic	未	naxinung	無	magnitude	力
candidate	既	palpitate	未	gandipabe	無	handicap	力
policeman	既	synopsis	未	boricemam	無	kilogram	力
celebrate	既	polyglot	未	ferebrake	無	volunteer	力
photograph	既	talisman	未	sogograss	無	camouflage	力
difficult	既	ligament	未	tizipult	無	terrorist	力
relevant	既	manifold	未	weresant	無	journalist	力
politics	既	tenement	未	goripics	無	therapist	力
strategies	既	scrutinize	未	stragezeef	無	stroganoff	力

strawberries	既	stratagem	未	stropheleave	無	strophulus	カ
strategic	既	stratified	未	strabecip	無	straightjacket	カ
fundraising	既	pilgrimage	未	vundrazim	無	handwriting	カ
synchronize	既	complicit	未	finchromise	無	sunglasses	カ
compromise	既	gastritis	未	pompronife	無	chondroitin	カ
commonplace	既	redemptive	未	tonnonplaze	無	Leningrad	カ
regardless	既	magistrate	未	wekardlef	無	Kazakhstan	カ
disastrous	既	conundrum	未	bisastroufe	無	Penobscot	カ
vocalists	既	coliforms	未	fodarists	無	teletext	カ
vagabonds	既	dividends	未	sakaponts	無	therapists	カ
meadowlands	既	regiments	未	neabowrants	無	medalists	カ

付録 B 第 2 章刺激セット 2 で使用した語彙

television	既	capitoline	未	derefisom	無
metabolic	既	debilitate	未	nebatowhip	無
politician	既	leviticus	未	coripitham	無
education	既	isotonic	未	etugazom	無
academic	既	oligocene	未	atabenip	無
apologize	既	acidosis	未	agorochoice	無
stegosaurus	既	fluoridation	未	stekozaulaff	無
glucosamine	既	hippocratic	未	glupozaneme	無
preservation	既	mesenteric	未	presefaisom	無
situation	既	monotony	未	fiduazom	無
koreatown	既	timidity	未	toleabaum	無
societies	既	euthanasia	未	zofiekieth	無
relaxation	既	serologist	未	weraxasom	無
democratic	既	monovalent	未	penocradig	無
photographic	既	benevolence	未	vodograsitt	無
military	既	tragicomic	未	nirically	無
necessary	既	proselytize	未	mefezzawy	無
facility	既	paleocene	未	vathirippy	無
psychologist	既	semiotic	未	fydorochist	無
limitations	既	foliation	未	rinibassons	無
mathematics	既	semiprecious	未	nathenadics	無

付録 C 第 2 章刺激セット 3 で使用した語彙

bring	既	caul	未	tlim	無	gift	カ
twelve	既	mien	未	klerze	無	sauce	カ
word	既	coif	未	rolt	無	food	カ
lady	既	nabob	未	raty	無	breakfast	カ
funny	既	belfry	未	vummy	無	coffee	カ
duty	既	trellis	未	kudy	無	bedroom	カ
begin	既	replete	未	tedim	無	repeat	カ
adult	既	abyss	未	aturp	無	surprise	カ
believe	既	usurp	未	keriefe	無	shampoo	カ
previous	既	charlatan	未	tleziouf	無	radio	カ
audience	既	derelict	未	autiengs	無	newspaper	カ
period	既	tremulous	未	beliot	無	alcohol	カ
excited	既	acumen	未	edshipeck	無	professor	カ
korea	既	prosaic	未	dolea	無	tobacco	カ
correctly	既	enigma	未	golebbedry	無	musician	カ
afternoon	既	disavow	未	askelmoong	無	cigarette	カ
anymore	既	minaret	未	amynole	無	entertain	カ
represent	既	debonair	未	wekleshemed	無	referee	カ
regularly	既	allegory	未	lekuralwy	無	territory	カ
championship	既	mercenary	未	jandiomfit	無	cauliflower	カ
actually	既	benefactor	未	abjuary	無	ceremony	カ
intelligent	既	banality	未	imperichemp	無	harmonica	カ
society	既	impunity	未	vozieky	無	security	カ
relationship	既	belligerent	未	werajomzid	無	community	カ
realistic	既	locomotive	未	learizdip	無	situation	カ
population	既	acquiescence	未	boburaisom	無	macaroni	カ
european	既	conjugation	未	wulobeam	無	entertainment	カ
misunderstood	既	legerdemain	未	nifumbelspoot	無	Guadalcanal	カ

entrepreneur	既	aperitif	未	embledlemel	無	aquamarine	力
interviewee	既	concessionaire	未	imbelfiewee	無	Kalamazoo	力
interestingly	既	circulatory	未	imbelevdimwy	無	negotiator	力
photocopier	既	heterodoxy	未	zodopobiel	無	traditionalism	力
regulatory	既	ambulatory	未	ledurapolly	無	collaborator	力
coordinator	既	derogatory	未	booltimapol	無	metropolitan	力
collaborative	既	elucidative	未	toradolapizze	無	multimedia	力
eventually	既	pituitary	未	efembuary	無	personality	力
introductory	既	baccalaureate	未	imblotugbolly	無	coordination	力
undergraduate	既	recapitulate	未	umpelclatuade	無	globalization	力
university	既	laryngoscopy	未	lumizelfidy	無	illumination	力
idealistic	既	delicatessen	未	itearizdip	無	Indianapolis	力
enthusiastic	既	staphylococcus	未	emgsuciazdig	無	encyclopedia	力
examination	既	epicurean	未	epsanimasom	無	psychoanalysis	力
multimillionaire	既	conciliatory	未	nurdiniriomaile	無	categorization	力
underrepresent	既	hallucinatory	未	umbelweglevemed	無	identification	力
bioengineered	既	materializes	未	pioemchimeel	無	generalization	力
imaginatively	既	prestidigitators	未	inachimapizery	無		
anticipatory	既	reinvigorated	未	ambifidagolly	無		
discriminatory	既	interrogatory	未	bisglinimacolly	無		
unanticipated	既	paleontology	未	umambitigadet	無		
revolutionary	既	congeniality	未	lezorujomawy	無		
technologically	既	encephalopathy	未	pegmorochitary	無		
originality	既	osteoarthritis	未	olichimawipy	無		
reliability	既	mesothelioma	未	lewiatiridy	無		
unsatisfactory	既	retinoblastoma	未	unhadisvabdoly	無		
rehabilitation	既			lezatirigasom	無		
materialistic	既			nadeliarisbip	無		
overpopulation	既			oselbodurasong	無		

付録 D 第 2 章刺激セット 4 で使用した語彙

helpful	既	disappoint	既	blemish	未	bailiwick	未
himself	既	counseling	既	prophet	未	bountiful	未
fossil	既	accountancy	既	supplant	未	exploitative	未
capital	既	entertainment	既	cephalon	未	seismology	未
cultural	既	disappointment	既	littoral	未	legerdemain	未
different	既	kiosk	既	cataract	未	peon	未
activity	既	cruel	既	tamoxifen	未	truant	未
generally	既	neon	既	sorority	未	buick	未
mathematics	既	fiftieth	既	antebellum	未	cardiac	未
minus	既	calcium	既	locust	未	eniac	未
follow	既	annual	既	gradus	未	galleon	未
sometimes	既	January	既	doting	未	barbarian	未
nobody	既	actually	既	denoted	未	duodenal	未
tomorrow	既	reality	既	pandanus	未	gratuity	未
agency	既	diet	既	potomac	未	triumph	未
photographic	既	lion	既	debilitate	未	siam	未
identity	既	trial	既	acidify	未	fiat	未
primarily	既	violence	既	resuscitate	未	defiant	未
daughter	既	dialogue	既	deafen	未	coalesce	未
belief	既	scientist	既	chaplain	未	archaic	未
southern	既	priority	既	laurel	未	proprietor	未
leadership	既	scientific	既	fabulous	未	dialectic	未
receiver	既	anxiety	既	conceiving	未	coalescing	未
decision	既	create	既	teutonic	未	keogh	未
television	既	laos	既	misdemeanor	未	leone	未
politician	既	creole	既	obstetrician	未	shiite	未
traditional	既	creation	既	causality	未	grandiose	未
housework	既	reopen	既	prevail	未	violist	未

counter	既	situate	既	beloit	未	actuate	未
guidance	既	situation	既	surmount	未	neoclassic	未
southwestern	既	recreation	既	compounded	未	enunciate	未
graduation	既			repudiate	未		
layout	既			blowout	未		
diode	既			coate	未		
tryout	既			biome	未		
viola	既			hiatus	未		
croatia	既			viator	未		
biotech	既			laotian	未		
biosystem	既			symbiosis	未		
biofeedback	既			andreoni	未		
galileo	既			andreoli	未		

付録 E 第 2 章刺激セット 5 で使用した語彙

east	既	although	既	aerts	未	anspauagh	未
oak	既	autumn	既	eap	未	condemn	未
ease	既	aerial	既	oar	未	eagleson	未
guest	既	aesthetic	既	graeff	未	oettinger	未
breath	既	easily	既	dealt	未	easterling	未
death	既	recruitment	既	wien	未	daedalus	未
brave	既	technician	既	bakke	未	flageolet	未
bite	既	potential	既	crease	未	dubuisson	未
freeze	既	japanese	既	haste	未	abusive	未
knee	既	violence	既	knaus	未	calibrate	未
hour	既	expensive	既	hors	未	constable	未
wrist	既	honesty	既	wreath	未	honoree	未
sign	既	wristwatch	既	feign	未	knavery	未
flight	既	psychopath	既	naught	未	ptolemy	未
walk	既	overnight	既	balk	未	welterweight	未
bomb	既	raspberry	既	lomb	未	diaphragm	未
though	既	handkerchief	既	sleigh	未	rheumatic	未
damn	既	Iroquois	既	hymn	未	dithyramb	未
oatmeal	既	Marlborough	既	aesthete	未	kavanagh	未
easy	既	Illinois	既	eachan	未	apropos	未
eastern	既	honor	既	oakmont	未	heiress	未
building	既	written	既	draeger	未	psychics	未
dealer	既	design	既	leaven	未	malign	未
weapon	既	Christmas	既	treadwell	未	alight	未
climate	既	island	既	ample	未	islet	未
disease	既	ballet	既	grimace	未	titcomb	未
finance	既			forage	未		
knapsack	既			knieval	未		

付録 F 第 2 章刺激セット 6 で使用した語彙

devil	既	reversible	既	anvil	未	tabernacle	未
sandal	既	motorcycle	既	consul	未	participle	未
tunnel	既	curriculum	既	naval	未	ultimatum	未
bottle	既	memorandum	既	mottle	未	interregnum	未
jungle	既	aluminum	既	hackle	未	molybdenum	未
needle	既	journalism	既	nettle	未	cataclysm	未
freedom	既	mechanism	既	maxim	未	ostracism	未
album	既	criticism	既	dictum	未	plagiarism	未
denim	既	politician	既	fathom	未	statistician	未
rhythm	既	kindergarten	既	chasm	未	phytoplankton	未
prism	既	Armageddon	既	schism	未	overburden	未
ism	既	alphabetical	既	spasm	未	evangelical	未
garden	既	educational	既	mitten	未	transcontinental	未
lesson	既	environmental	既	wanton	未	unconventional	未
dolphin	既	considerable	既	coffin	未	communicable	未
animal	既	disagreeable	既	pitiful	未	prosecutable	未
powerful	既	recognizable	既	unravel	未	verifiable	未
utensil	既	planetarium	既	rebuttal	未	honorarium	未
bicycle	既	auditorium	既	tentacle	未	paramecium	未
triangle	既	condominium	既	gullible	未	crematorium	未
pineapple	既	metabolism	既	disciple	未	recidivism	未
kilogram	既	nationalism	既	interim	未	vigilantism	未
minimum	既	enthusiasm	既	conundrum	未	iconoclasm	未
maximum	既	metropolitan	既	diadem	未	delicatessen	未
tourism	既	Neapolitan	既	autism	未	exoskeleton	未
buddhism	既	Elizabethan	既	taoism	未	polysilicon	未
fascism	既			phantasm	未		
citizen	既			bulletin	未		

badminton	既	jettison	未
pelican	既	artisan	未
traditional	既	occidental	未
historical	既	illogical	未
unsuccessful	既	suicidal	未
memorable	既	formidable	未

付録 G 第 3 章、第 4 章で使用した語彙

word	既	coordinator	既	conglomerate	未	clump	未
food	既	unfortunately	既	procrastinate	未	flinch	未
place	既	metropolitan	既	enigmatic	未	serum	未
think	既	undergraduate	既	incandescent	未	swollen	未
strong	既	globalization	既	entrepreneur	未	velvet	未
thanks	既	enthusiastic	既	superimpose	未	platelet	未
front	既	uncommunicative	既	justifiably	未	redress	未
twelve	既	technologically	既	disciplinary	未	molest	未
music	既	revolutionary	既	denominator	未	charlatan	未
balance	既	originality	既	inflammatory	未	militant	未
bedroom	既	responsibility	既	dermatologist	未	tremulous	未
problem	既	materialistic	既	disproportionate	未	clandestine	未
believe	既	categorization	既	superintendent	未	coalescing	未
provide	既	identification	既	tuberculosis	未	conciliatory	未
shampoo	既	mathematics	既	institutionalized	未	pituitary	未
adult	既	entertainment	既	paradoxically	未	conundrum	未
period	既	nevertheless	既	disproportionately	未	idyllic	未
different	既	misunderstood	既	susceptibility	未	benevolence	未
maintenance	既	interestingly	既	extemporaneous	未	grandiose	未
professor	既	regulatory	既	pneumoconiosis	未	surmount	未
expensive	既	revile	未	reconciliation	未	fluff	未
cigarette	既	ablaze	未	rationalization	未	naval	未
afternoon	既	rapprochement	未	moan	未		
understand	既	hitherto	未	fuss	未		
dictionary	既	picturesque	未	shrill	未		
centimeter	既	indistinct	未	tact	未		
relationship	既	admirable	未	splice	未		
intelligent	既	benefactor	未	whilst	未		

付録 H 第 5 章で使用した語彙

訓練で使用した語

spread	既	bacteria	既	splice	未	malevolent	未
truth	既	necessity	既	fluff	未	conglomerate	未
bring	既	scientific	既	drape	未	microscopic	未
same	既	reservation	既	goad	未	conflagration	未
twelve	既	nevertheless	既	flinch	未	entrepreneur	未
fact	既	respiratory	既	sulk	未	disciplinary	未
gold	既	approximately	既	deft	未	preliminary	未
length	既	unfortunately	既	tempt	未	inflammatory	未
provide	既	alphabetical	既	disdain	未	genealogy	未
sixteen	既	metropolitan	既	redress	未	disproportionate	未
believe	既	flexibility	既	recluse	未	elasticity	未
reward	既	nationalistic	既	molest	未	tuberculosis	未
planet	既	idealistic	既	squalid	未	aristocratic	未
weakness	既	extraordinary	既	blemish	未	conciliatory	未
music	既	individually	既	penance	未	simultaneously	未
thousand	既	intermediary	既	nostril	未	beneficiary	未
period	既	revolutionary	既	tremulous	未	theoretically	未
celebrate	既	originality	既	polyglot	未	peculiarity	未
different	既	responsibility	既	venomous	未	municipality	未
profession	既	rehabilitation	既	rapprochement	未	reconciliation	未
regardless	既	overpopulation	既	conundrum	未	deterioration	未
delicious	既		未	despotic	未		
afternoon	既		未	coalesce	未		
cigarette	既		未	indistinct	未		
gradually	既		未	benefactor	未		
stationery	既		未	caricature	未		
continuous	既		未	debilitate	未		

テストで使した語

strong	既	negotiate	既	strive	未	benevolent	未
place	既	capacity	既	shrill	未	repudiate	未
dream	既	european	既	graze	未	misdemeanor	未
word	既	mathematics	既	bode	未	constellation	未
front	既	interrelate	既	clump	未	superimpose	未
think	既	regulatory	既	tact	未	policyholder	未
wealth	既	anticipated	既	whisk	未	denominator	未
thanks	既	politically	既	mumps	未	manipulative	未
shampoo	既	California	既	beget	未	specificity	未
toward	既	accidentally	既	replete	未	dermatologist	未
become	既	undergraduate	既	revile	未	subterranean	未
myself	既	misunderstanding	既	surmount	未	superintendent	未
traffic	既	enthusiastic	既	stratum	未	transcontinental	未
peaceful	既	materialism	既	grimace	未	participatory	未
famous	既	technologically	既	solstice	未	disproportionately	未
weekend	既	uncommunicative	既	biceps	未	constitutionally	未
serious	既	internationally	既	renegade	未	institutionalized	未
photograph	既	organizational	既	grandiose	未	ecclesiastical	未
difficult	既	sociological	既	talisman	未	susceptibility	未
dramatic	既	generalization	既	synopsis	未	intensification	未
policeman	既	categorization	既	clandestine	未	pneumoconiosis	未
Korean	既		未	redemption	未		
anytime	既		未	picturesque	未		
understand	既		未	hitherto	未		
spiritual	既		未	liberated	未		
presidency	既		未	figurative	未		
historical	既		未	resuscitate	未		