

## LFCにおけるcore項目の学習： 日本人英語学習者に関する音響分析

研究者：神奈川県／慶應義塾高等学校 教諭 北川 彩

《研究助言者：吉田 研作》

### 概要

本調査の目的は、日本人英語学習者が共通語としての英語(English as a Lingua Franca: ELF)使用者として必要な能力を身につけるにあたり、学習や指導が必要とされる発音項目における学習の困難度について、音響分析の手法を用いて調査することである。清水(2011)に基づいて学習や指導が必要と思われる項目をcoreとし、当該項目に関して3人の英語母語話者と24人の日本人英語学習者のデータを分析した結果、/t/の気音、/v | ɪ/の調音、狭いフォーカスと文構造などに依存して決定される音調核の位置の学習の困難度が高いことが分かった。また、語のアクセントについても、全体的には困難度が高いわけではないが、弱音節の短さやあいまいな母音の質を生成することの困難度は高かった。一方で、/w/の調音、上昇調を核音調として使うこと、広いフォーカスの場合に音調核を正しく置くことは困難度が低い項目であることが示された。こうした結果は、ELF時代における発音学習や指導の方向性について新たな示唆を与えるものと期待される。

### 1

### はじめに

共通語としての英語(English as a Lingua Franca: ELF)が広まった現代において、英語母語話者の定義は多様化し、母語話者を介さない場面における英語の使用も一般化した。それに伴い、

学習者が英語を学ぶ目的も多岐に渡るようになった。英語学習者の発音モデルとして英語母語話者の発音を唯一のものとするという考えに対して議論が起り始めたのはそうした流れの中におりてであり、例えばSeidlhofer(2011)は英語学習の目標は学習者自身の目標によって定められるべきものと述べている。

清水(2011)が示しているように、音声学の教科書として世界的に広く使用されてきたGimson's *Pronunciation of English*の最新版(Cruttenden, 2014)においても学習を優先すべき発音項目をまとめたモデルとしてInternational Englishが提案されている。またJenkins(2000)も、コミュニケーションの阻害になるかどうかという視点から発音項目をcoreとnon-coreに分類し、Lingua Franca Core(LFC)と呼ぶ発音の指針を提示した。こうした発音が学習者の最終的な目標となりうるかどうかについての議論はあるものの(Alptekin, 2007; Cogo, 2012; Dewey, 2013; Kuo, 2006, 2007; Sewell, 2013; Sowden, 2012; Sung 2013)，学習過程において目指すべき発音学習と指導の方向性を新たな視点から示すという試みは意義深い。

第一言語(L1)の音声・音韻上の特徴が目標言語の学習に影響を及ぼすという前提に立ち、Jenkins(2000)のLFCに準拠しながら、L1ごとに学習すべき発音のガイドラインを具体的に提案しているのがWalker(2010)である。Walkerは、ELF使用者として最低限の通じやすさを保つ上で必要な能力を身につけるためにL1をうまく活用することを提案し、そこに記された10の言語において

も、L1を出発点としてL1の特徴を活用できるものはnon-coreとしながら、指導上coreとなる項目の提示を行っている。そこで記されている日本人英語学習者のためのガイドラインについて、さらに詳述されたものが清水(2011)である。

## 2 本調査の背景

### 2.1 清水(2011)によるガイドライン試案

清水(2011)はガイドラインの中で、coreとnon-coreという表現を直接使用しているわけではない。そのため、北川(2017)ではLFCとの関連を考えながら、日本語の特徴を代用しても通じやすさに問題ないとしている項目をnon-core、それ以外をcoreと分類し、coreとされた項目を中心にして表1のようにまとめた。日本人英語学習者に向けた清水(2011)には、LFCの分類と異なる点もいくつか見られる。北川(2017)における解釈に沿って簡単にまとめると、異なる分類を示している項目は、(1)子音連結、(2)母音の質、(3)語強勢の3項目である。(1)清水は、日本人英語学習者においては母音の添加が問題になることを指摘し、特に母音の添加は避ける指導が必要としている。(2)清水は、/ɪ/の質の学習を勧めており、また/æ/と/u:/の質についても調音の仕方を説明しているので、指導が必要なcoreな項目と考えていると見なした。(3)清水は、語強勢の有無と母音の質には表裏一体の関係がある、語強勢の誤りが通じやすさに影響を及ぼさないと考えることには疑問が残る、coreとする音調核の位置は語強勢に基づくということを指摘し、母音を強く長く発音し語強勢を置くことを必要としている。いずれもLFCではnon-coreとされているが、清水ではcoreとされていると思われる項目である。判断における詳細な記述は北川を参照されたい。

### 2.2 調査課題

本調査の目的は、清水(2011)のガイドライン試案において指導が必要とされている項目について、音響分析の手法を用いて日本人英語学習者

にとっての学習の困難度を調査することである。学習の難しさを調査することにより、ELF使用者を目指す日本人英語学習者にはどのような発音学習と指導が必要なのか、方向性を検討することが可能になる。本調査はその試みとして、清水によって音環境に関係なくcoreとされている分節音の調音に関する項目と、プロソディに関するcore項目の学習困難度を示すことを課題とした。

## 3 調査方法

### 3.1 被験者

本調査の参加者は、日本人英語学習者に対して日常的に英語を教えている英語母語話者3人(アメリカ英語話者2人とオーストラリア英語話者1人)と、全体の発音レベルによって8人ずつの上位・中位・下位に分けられた24人の日本人英語学習者である。24人は、できるだけ様々な発音レベルを持つ日本人英語学習者から調査課題とした学習困難度を捉るために、データを収集した53人の中から英語母語話者1人による聴覚実験の結果に基づき選ばれた被験者である(注1:219頁)。被験者は全て男性である。

### 3.2 録音とデータの収集

デジタル録音機R-09とコンデンサーマイクECM-MS957を用い、録音室にて1人ずつ録音を行った。日本人英語学習者に関しては、言語材料を事前に配布し、内容に関して不明な点がないか確認した上で録音を行った。その際、録音機は44.1 kHz, 16-bitでデジタル化するように設定し、被験者ごとに音量調節をしてから録音を開始した。

### 3.3 言語材料

調査対象としたのは、清水(2011)の中で/u:/を除く、音環境に依存しない分節音に関する11項目(/p t k/の気音、/f v r l w ɹ æ ɜ:/の調音)と、プロソディに関する5項目[アクセント、イントネーション句(Intonation phrases: IPs)の区切り、

音調核の位置, 上昇の核音調, 下降の核音調]である。分節音に関する項目は単語を1回ずつ読み上げたもの, プロソディに関する項目は, Wells (2006) に掲載された *Towels, Getting Breakfast,*

*Books, Cornwall* の4つの分析用文章を1回ずつ読み上げたものである。誤った場合は, 何度読み上げ直してもよいとした。詳細な言語材料は表2に示す。

■表1: 清水(2011)による日本人英語学習者のためのガイドライン試案(北川, 2017[一部修正])

項目		Core	Non-core
子音	破裂音	/p/ 気音	
		/t/ 気音 [tʃ]を代用しない</i: ɪ u: ʊ/の前>	弾き音化
		/k/ 気音	
		/b/ 摩擦音化を避ける<語中>	
		/d/ 摩擦音化を避ける<語中>	弾き音化
		/g/ [ŋ]を代用しない<語中>	
	摩擦音	/f/ 調音位置・様式	
		/θ/ [ɹ]を代用しない</i: ɪ/の前>	調音位置
		/s/ [ʃ]を代用しない</i: ɪ/の前>	
		/h/ [ç ϕ]を代用しない</i: ɪ u: ʊ/の前>	
		/v/ 調音位置・様式 [b]を代用しない	
		/ð/ [dʒ ʒ]を代用しない</i: ɪ/の前>	調音位置
		/z/ [dʒ ʒ]を代用しない</i: ɪ/の前>	
	接近音	/l/ [l]の調音様式・調音位置	
		/r/ 調音様式・調音位置	
		/w/ 調音様式・調音位置	
	鼻音	/n/ [N]を代用しない<語末>	
	子音連結	母音の添加を避ける<語中・語間の 3子音連続における真ん中の/t d/も含めて>	
母音		/ɪ æ ɜ: ʌ:/の質 <sup>1</sup>	
アクセント		語強勢	
リズム			弱形 強勢拍リズム
イントネーション		区切り 音調核の位置 下降と上昇の核音調パターン	下降上昇調・平板 調・上がり続ける上 昇調の核音調
連続発音における音変化			脱落や同化

Note: <sup>1</sup>清水(2011)では, /ɜ:/との関係から/u:/の調音もcoreと見なしていると思われるが, 本調査ではL1をできる限り活かすというLFCの立場をとり, /ɜ:/をcoreとし, /u:/は日本語の「ウー」の代用で構わないと考えた。そのため, /u:/の調音は本調査にも含めなかった。  
北川(2017)参照。

表2: 言語材料

分析項目	言語材料	
/p/ 気音	pen / puff / pat / paid / park / pub	
/t/ 気音	take / tell / touch / tap / ten	
/k/ 気音	cart / cut / cake / cap / cat / card	
/f/ 調音	fit / full / feet / foot / fork / fool / feed / food	
/v/ 調音	vest / voice / visit / very / vast	
/r/ 調音	rid / road / read / rude / rice / red / rat / ring	
/l/ 調音	loan / lake / look / leg / lack / lip / lead	
/w/ 調音	wet / week / win	
/ɪ/ 調音	sit / dip / fit / ship / this / kick / tip / pick / zip / chip / bit / thick / kid	
/æ/ 調音	cap / dash / that / gap / pat / gas / tap / Jack / cat / chat / bad	
/ɜ:/ 調音	shirt / church / birth / purse / third / dirt	
アクセント <sup>1</sup>	happy / again / replace / excuse / breakfast / seventh1 / seventh2 / twenty1 / number / return / essay / suppose / weather	
区切り <sup>2</sup>	入れる	If you're staying more than one night   and are happy to use your towels again ... Use the lift   over there. Well the best thing we did   was to go to the Eden Project. It's a kind of museum   of ecology.
	入れない	In the Panorama restaurant, (x) sir. Twenty-seventh floor, (x) sir. Use lift number five, (x) sir. Are you going to return those books of mine (x) you borrowed? The ones about biology (x) and language.
音調核の位置 <sup>3</sup>	広い	bath / help / excuse / breakfast / that / there / see / language / days / essay / back / Cornwall / weather / that / ecology / fascinating
	狭い	replace / fourth / seventh2 / which / I or remember / those / been / marvelous / do / children
	その他 <sup>4</sup>	towel / restaurant / floor / five / books1 / suppose / away1 / was / rained / Eden / theme
上昇調の核音調	books / days / OK / away1	
下昇調の核音調	towel / bath / help / breakfast / restaurant / that / floor / there / fourth / there / fourth / ah / five / seventh2 / thanks / hey / which / language / Oh / those / why / essay / back / been / Cornwall / was / marvelous / weather / rained / do / Eden / that / ecology / fascinating / theme / children	

Note: 1.付与された数字は、文章中で当該の語が登場する順番を表す。例えば、seventh1とは最初に登場するseventhということを示す。  
 2.区切るべきとされている箇所は | の記号で示し、区切らないとされている箇所は(x)で示した。3.付与されている数字はアクセントの項目と同様に、当該の語が文章中に登場する順番を意味する。1つのIPの中で音調核の位置に2つ候補があるものは、orで表した。4.その他とは文構造などに関するもので、複合名詞(towel, Eden, theme), 呼格(restaurant, floor, five), 関係詞節(books1), 代用形(suppose), 時間表現の副詞(away1, rained), why + to be(was)が含まれる。

### 3.4 音響分析

データの音響分析では、音響分析ソフトウェアの Praat (Boersma & Weenink, 2011, 2015) を使

用した。スペクトログラム、波形、インテンシティの動きを観察しながらセグメンテーションを行って分析対象とした箇所を特定した後、表3に示す音響分析を行った。

■表3: 音響分析

調査項目	音響分析の項目	変数の単位
/p t k/の気音	Voice Onset Time(VOT)の長さ	ms
/f v/の調音	スペクトルピーク(Jongman, Wayland, & Wong, 2000) <sup>1</sup> 2次のモーメント(M2) (Jongman et al., 2000) <sup>1</sup> 3次のモーメント(M3) (Jongman et al., 2000) <sup>1</sup> 標準化された振幅(Jongman et al., 2000) <sup>2</sup>	Hz Hz
/l r/の調音/l r/ /l/	第三フォルマント(F3) (Ladefoged, 2003; Saito & Lyster, 2011) 調音区間の長さ	mel <sup>9</sup> ms
/w/の調音	前舌短母音に対するフォルマント遷移時間の比 <sup>3</sup>	
/ɪ æ ɜ:/ の調音	第一フォルマント(F1) 第二フォルマント(F2)	mel <sup>9</sup> mel <sup>9</sup>
アクセント	弱音節と強音節の母音の調音区間の長さ <sup>4</sup> 弱音節と先行・後続する強音節のインテンシティの差 <sup>5</sup> 弱音節と先行・後続する強音節の最大ピッチの差 <sup>6</sup> 弱音節の母音のF1とF2 <sup>7</sup>	ms dB semitone <sup>9</sup> mel <sup>9</sup>
区切り <sup>8</sup>	入れるべき箇所に入っているか 入れない箇所に入っていないか	
音調核の位置 <sup>8</sup>	広いフォーカスにおいて置かれるべき箇所に置かれているか 狭いフォーカスにおいて置かれる箇所に置かれているか 文構造などによって決まる場合に置かる箇所に置かれているか	
下降調 <sup>8</sup>	陳述文で下降しているか wh疑問文で下降しているか	
上昇調 <sup>8</sup>	上昇しているか	

Note: 1.22.05 kHzへの再標本化と高域強調を行い、スペクトルピークと2次のモーメントと3次のモーメントは、40 ms区間でハミングウンドウの窓関数を掛けて行ったFFTとLPCから測定を行った。スペクトルピークは破裂音中央の40 ms、モーメントについては、破裂音の開始から40 msと破裂音と母音にまたがる40 msで計測した。2.後続する母音において最もインテンシティの強い箇所を中心とした3周期間の平均値と、摩擦音調音区間におけるインテンシティの平均値の差を計算した。3./w/と/u/の音響上の区別のひとつは、前者の方がF2におけるフォルマントの遷移にかかる時間が短いことであるため(Kent & Read, 2002)、高いF2を持つ/i: i e/が後続する場合を分析対象とし、F2の遷移がなだらかになる直前までの長さを計測した。ただし、Kent and Read(2002)は遷移時間には発話速度の影響があることも指摘しているため、後続する短母音の長さを wetとwinにおいて記録し、それらに対する相対的な時間長を統計分析に用いた。4.happyとseventh2の強音節、again, excuse, supposeの弱音節を分析対象とした。5.happy, again, replace, excuse, breakfast, seventh2, essay, suppose, weatherの弱音節とその前後いずれかの強音節を計測した。6.核音調が置かれないと考慮して、seventh1, twenty2, number, seventh2の弱音節と前後いずれかの強音節を測定した。7.again, breakfast, suppose, weatherの弱音節において測った。8.Wells (2006)の示すモデルと比較し、一致の場合は1点、不一致の場合は0点と得点を与え、統計分析のための変数とした。その際、区切りの項目の呼格に関する3調査文(In the Panorama restaurant, sir. // Twenty-seventh floor, sir. // Use lift number five, sir.), 音調核の項目の複合名詞に関する3調査語(towel rail, Eden project, theme park), 呼格に関する3調査語(restaurant, floor, five), 時間表現の副詞に関する2調査語(away1, rained)は各合計1点となるよう計算した。変数の最大値は、区切り入れるが4、区切り入れないが3、広いフォーカスにおける音調核の位置が16、狭いフォーカスにおける音調核の位置が10、その他の音調核の位置が6、陳述文の下降調が27、wh疑問文の下降調が7、上昇調が4である。下降調については、当該の核音調が使われる主な文のタイプに陳述文とwh疑問文があるため、2つに分けて分析した。上昇調の調査文はyes-no疑問文3つと確認1つである。9.クラスター分析においては、知覚特性を表す尺度として、母音と/r l/のHzはmelへ、ピッチのHzはsemitoneへ変換したものを用いた。

### 3.5 統計分析

英語母語話者の発音特性に近い日本人英語学習者の割合によって学習困難度を定義し、分析を行うこととした。そのため、音響分析にて得られた数値を標準得点に変換してクラスター分析を行い、被験者を学習の程度によって分類した。分類方法には解釈しやすいWard法を用い(足立, 2006)、距離の測定にはユーリット平方距離の測定方法を用いた階層的クラスター分析を実行し、樹形図の結果から最大3段階に分類できるようクラスター分けをした。その際、英語母語話者3人が1つのクラスターにまとまるこことをクラスター分けの第一の基準とし、英語母語話者と同じクラスターに分類されている被験者の学習段階を1、それ以外を2と3に分け、3を学習が最も初期に近い段階、2は1と3の中間に相当する学習段階と位置づけた。ただし、クラスタリングにおいて英語母語話者3人が2人と1人に枝分かれした場合は、多数派の方に近づくことを本調査における学習と定義し、前者を学習段階1、後者を学習段階2とした。また、最大3段階に分けることとしたため、英語母語話者のまとまり方によっては、3段階ではなく2段階に定めることも許容している。

下記に示す2つの場合は、クラスター分析に含めなかった。ひとつは、音響分析上の問題に関するものである。*/f v/*のスペクトルの分析において摩擦音の区間が40 ms以下の場合は音響分析を行わず、アクセントの分析において音が脱落している場合は、長さは0 msとしたが他の分析は行わなかった。従って、これらに該当するデータはクラスター分析にも含まれていない。もうひとつは、代用に関するものである。*/v r l/*の音響分析では、まずスペクトラム、波形を観察し、

聴覚印象にも基づきながら*/v/*から*[b]*への代用、*/r l/*の*[r]*への代用が行われていないかを確認し、代用が行われていると判断した語が調査語の中で半分以上に相当する場合は残りのデータもクラスター分析には含めなかった。そしてそのような場合は、学習がまだ初期段階に近いと見なしで学習段階3とした。

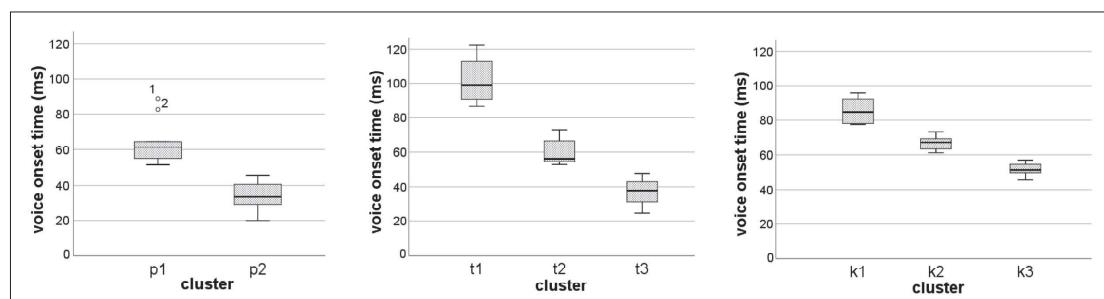
## 4 結果と考察

クラスター分析の結果に基づいて1から3、あるいは1か2のそれぞれの学習段階に分類された人数分布、形成されたクラスターごとの記述統計、その特徴を表す図表を示す。箱ひげ図には外れ値となった被験者が示されているが、1, 2, 3は英語母語話者である。関連している項目はひとつにまとめ、以下には、*/p t k/*の気音、*/f v/*の調音、*/r l/*の調音、*/w/*の調音、*/ɪ æ ɜ:/*の調音、アクセント、イントネーションの順に記す。

### 4.1 /p t k/ 気音

*/p/*では2つのクラスターへ、*/t k/*では3つのクラスターへと分類した。どの破裂音においても学習段階1は3人の英語母語話者を含み、最もVOTが長いことがその特徴であるため、長さが長くなるほど学習が進むと定義して学習段階を定めた。図1が示す箱ひげ図はこの傾向を視覚的に表している。

表4は、学習段階別の人数と、VOTの平均値、SDをまとめたものである。学習段階1に分類された人数によって3つの破裂音を比較すると、学習の困難度に差異があることが分かる。学習段



■図1:/p t k/のVOTの長さ

階1の日本人英語学習者が最も少なかったのは /t/ の1人で、/p/ と /k/ では7人が学習段階1とされた。また、3段階に分かれた /t/ と /k/ を比べると、学習段階3に分類されたのは /t/ では14人、/k/ では7人であった。こうした人数の結果から考えると、3つの破裂音の中では /t/ の困難度が最も高いと言える。/t/ の難しさは清水(2008)の研究においても示唆されるところである。清水

の測定では日本語の /t/ のVOTは30 msと3つの中では最も短い。一方で、英語の /t/ のVOTは Lisker and Abramson(1964) や清水(2008)の研究では /k/ に次いで長く、本調査では、図1の箱ひげ図を見ても分かるように最も長かった。このことが、短い /t/ の気音を持つ日本人英語学習者にとっての英語の /t/ の気音の難しさに起因していると考えられる。

■表4: /p t k/の学習段階別人数分布と記述統計

	学習段階	n	全体発音レベルごとのn				平均	SD
			母語	上位	中位	下位		
/p/	1	10	3	4	2	1	63.86	12.43
	2	17	0	4	6	7	34.44	8.13
/t/	1	4	3	1	0	0	101.80	15.35
	2	9	0	5	3	1	60.42	7.56
/k/	1	14	0	2	5	7	37.53	7.29
	2	10	3	4	3	0	85.37	6.87
	3	7	0	0	2	4	66.92	4.14

Note: VOTの値はmsが単位である。

## 4.2 /f v/ 調音

/f/ は2つの学習段階、/v/ は3つの学習段階に分類された。ただし、/v/の場合、音響分析にて [b] の代用があると判断された日本人英語学習者が14人、摩擦音の区間が短く分析できなかった日本人英語学習者が1人おり、クラスター分析は12人で行った。そのため、/v/ において学習段階3と

された被験者は全て [b] への代用があった場合であり、数値が得られたのは /f/ も /v/ も学習段階2までである。図2の箱ひげ図は、スペクトルの形状を表す変数として扱ったスペクトルピーク、2次のモーメント(M2)、3次のモーメント(M3)と、音の強さに関する変数である標準化された振幅の結果を表したものである。

表5は学習段階別の人数を表し、表6は学習段階

■表5: /f v/の学習段階別人数分布

	学習段階	n	全体発音レベルごとのn			
			母語	上位	中位	下位
/f/	1	15	3	8	3	1
	2	12	0	0	5	7
/v/1	1	6	3	3	0	0
	2	6	0	3	1	2
	3	14	0	1(1)	7(7)	6(6)

Note: カッコ内的人数は、調査語の半分以上に関して [b] への代用があり、学習段階3とした被験者数を表す。<sup>1</sup> 摩擦音の区間が短く分析できなかった日本人学習者が1人いたため、分析対象となった被験者数は26名である。

表6: /f v/の記述統計

学習段階		平均						SD					
		ピーク	振幅	M2:1	M2:2	M3:1	M3:2	ピーク	振幅	M2:1	M2:2	M3:1	M3:2
/f/	1	8287.97	-15.82	2352.93	2888.75	-0.66	1.13	1308.10	1.47	308.35	382.45	0.45	0.66
	2	3131.58	-13.15	2734.39	2037.74	0.22	2.28	2020.19	1.88	215.22	400.86	0.40	0.43
/v/	1	5399.88	-12.24	3322.66	2919.98	-0.21	1.12	2025.75	2.74	458.86	282.90	0.32	0.78
	2	5930.27	-12.53	3243.58	1728.96	1.02	2.19	2306.90	1.36	445.11	164.12	0.98	0.63
	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Note: M2:1 = 摩擦音始まり40 ms のM2, M2:2 = 摩擦音と母音にまたがる40 ms のM2, M3:1 = 摩擦音始まり40 ms のM3, M3:2 = 摩擦音と母音にまたがる40 ms のM3。

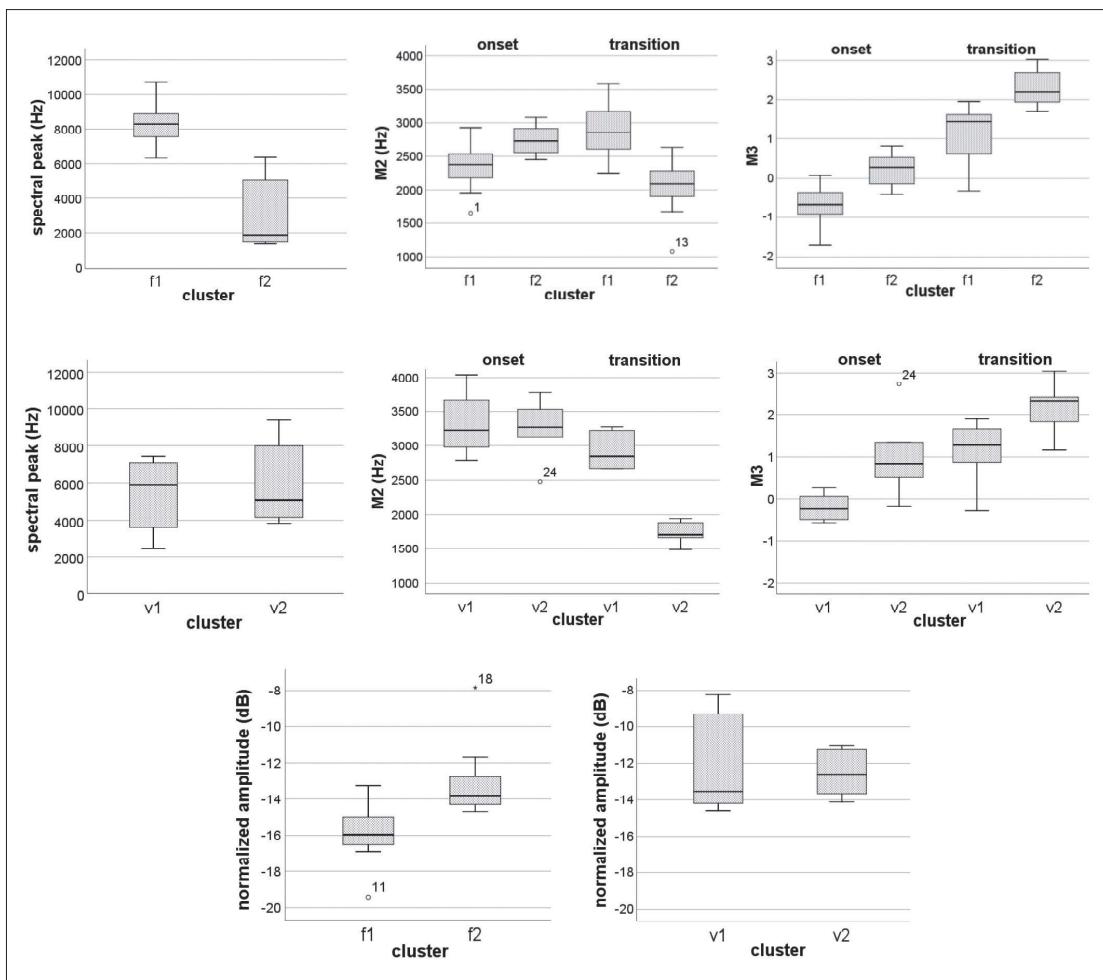


図2:/f v/のスペクトルピーク(1段目左と2段目左);/f v/の標準偏差(M2)(1段目中央と2段目中央);/f v/の歪度(M3)(1段目右と2段目右);/f v/の標準化された振幅(3段目)

ごとの平均値とSDをまとめたものである。2つの摩擦音を比較すると、学習段階1とされた日本人英語学習者は/f/では12人、/v/では3人であり、/v/については半数以上の日本人英語学習者において[b]への代用が観察された。代用については東後・御園(2009)も指摘するところである。また、全体的な発音レベルが上位の被験者は全て/f/の学習段階1とされている一方で、当該被験者のうち/v/において学習段階1とされたのは3人のみであったことも/v/の学習の困難さを示している。ただし、図2に示した箱ひげ図からも視覚的に分かるように、学習段階1と学習段階2の違いを比較した場合、スペクトルの標準偏差と歪度を示す2次のモーメントと3次のモーメントは/f/と/v/どちらにおいても同様の傾向を表しているものの、スペクトルピークと、母音に対する強さの差を表した標準化された振幅については/v/の方が学習段階間の差が小さい。こうした結果からは/v/の困難度の方が低いのかもしれないという解釈

も生ずるが、/v/の方がクラスター分析の人数が12人と少なく、それが/f/よりも細かいクラスター分けの結果につながった可能性があるということは考慮しなければならない。従って、上記に述べた全体の人数分布の傾向を基に、本調査では/v/の困難度の方が高いのではないかと考えた。

### 4.3 /r l/調音

音響分析の段階で、/r/では3人の日本人英語学習者について、/l/では6人の日本人英語学習者について日本語の[r]への代用が半分以上の調査語にあると判断され、クラスター分析はそれぞれ24人、21人の被験者で行った。分析の結果、英語母語話者3人を含む学習段階1と、その近さから定義された学習段階2と3のクラスターが得られた。図3は、/r/と/l/のF3の値と、/l/の調音区間の長さを表した箱ひげ図である。

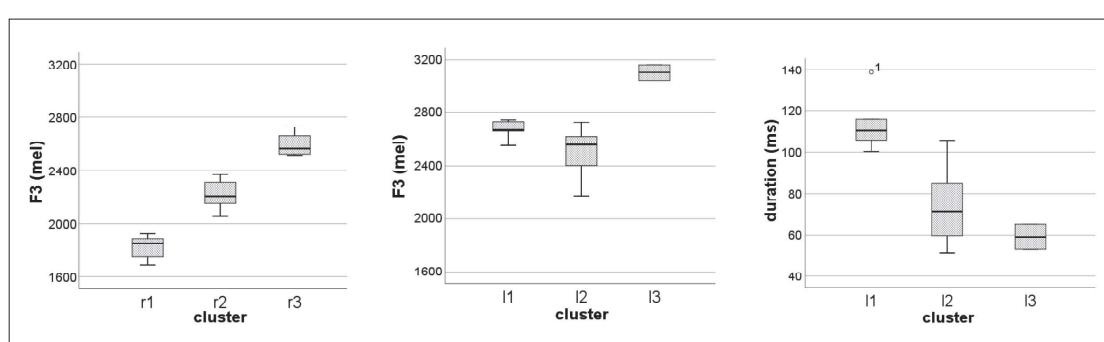


図3: /r l/のF3(左と中央); /l/の長さ(右)

表7: /r l/の学習段階別人数分布と記述統計

	学習段階	n	全体発音レベルごとのn				平均		SD	
			母語	上位	中位	下位	F3	長さ	F3	長さ
/r/	1	10	3	5	2	0	1826.21	—	83.62	—
	2	4	0	0	2	2	2214.92	—	101.21	—
	3	13	0	3	4(1)	6(2)	2590.81	—	95.92	—
/l/	1	5	3	0	1	1	2670.66	114.29	76.64	14.80
	2	14	0	4	7	3	2504.57	74.07	181.09	16.44
	3	8	0	4(2)	0	4(4)	3101.56	59.14	85.63	8.69

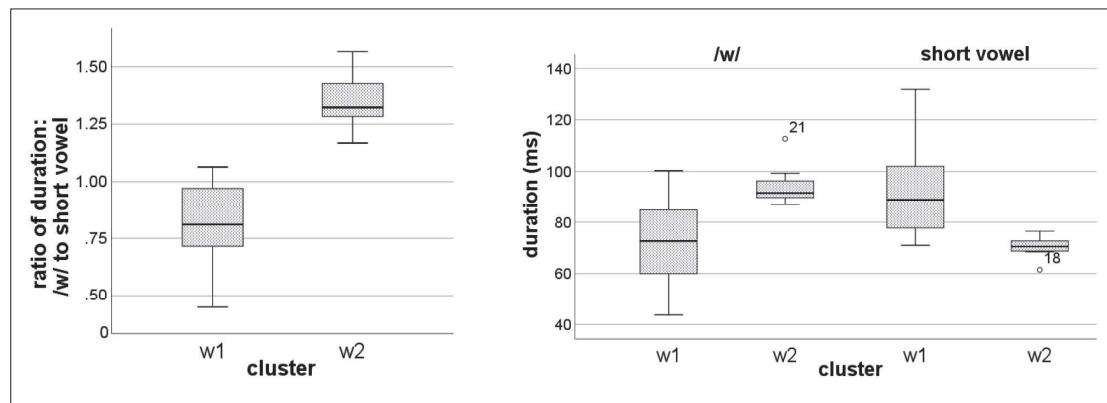
Note: カッコ内の数値は、調査語の半分以上に関して日本語の[r]への代用があるとして学習段階3と分類した被験者数を表す。F3の値はmelである。

表7は学習段階の結果と、学習段階ごとの/r/と/I/のF3, /I/の長さの平均値とSDを表したものである。2つの音を比較すると、学習段階1に分類された日本人英語学習者が/r/では7人, /I/では2人と前者の方が多い、また日本語[f]への代用があると判断された被験者数も/I/の方が多かった。その結果を考慮すると、/r/の困難度の方が低いと考えられる。/r/の方が学習しやすいということはAoyama, Flege, Guion, Akahane-Yamada, and Yamada (2004)も指摘している。ただし、Aoyama et al.の実験では、時間を空けて行った実験のうち1回目の実験では/r/よりも/I/のはうでより良い生成が報告されているため、学習段階の始まりについての検証はもう少し必要である。本調査においては、日本語の[f]への代用があると判断された被験者を主とする/I/の学習段階3を除いて、/I/の学習段階2と/r/の学習段階3のデータを観察すると、両者のF3の値が似通っており(図3)、このことは学習があまり進んでいない段階では/r/と/I/の区別がなされていない可能性を示唆する。

#### 4.4 /w/ 調音

3人の英語母語話者を学習段階1として、2つの学習段階を定めた。変数である/w/のフォルマント遷移にかかる時間の後続する短母音の調音時間に対する比率とともに、/w/と短母音の長さを各学習段階で箱ひげ図によって表したもののが図4である。

表8は2つの学習段階の人数分布と、/w/と短母音の長さ比、/w/の長さ、短母音の長さの平均値とSDを表したものである。学習段階1とされたクラスターと学習段階2とされたクラスターについて数値を比較すると、前者の方が/w/の長さが短く、比率も小さい。清水(2011)が「日本語の「ウ」を使わずに(p.58)」と指摘しているように、日本人英語学習者にとっての/w/の学習が/u/との比較において始まるとすれば、学習段階1が示すこの特徴は/w/の学習を反映したものであると捉えることができる。そして24人中17人の日本人英語学習者が学習段階1とされた結果を見れば、困難度は低い傾向にあると言えるだろう。



■図4: /w/ のフォルマント遷移にかかる時間比(左); /w/ と後続短母音の時間長(右)

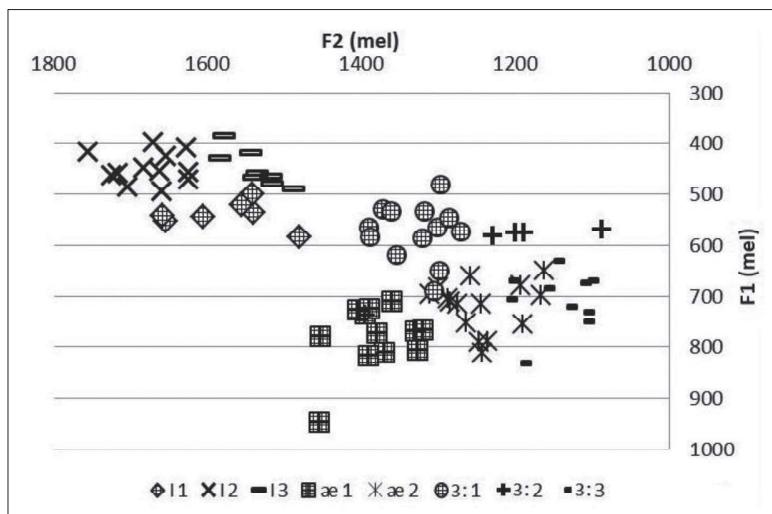
■表8: /w/ の学習段階別人数分布と記述統計

学習段階	n	全体発音レベルごとのn				平均			SD		
		母語	上位	中位	下位	長さ比	/w/長	短母音長	長さ比	/w/長	短母音長
1	20	3	5	5	7	0.81	73.35	92.90	0.19	15.45	24.48
2	7	0	3	3	1	1.35	94.81	70.21	0.13	8.78	4.72

## 4.5 母音 /i æ ɜ:/ 調音

クラスター分析の結果、/æ/ と /ɜ:/ では英語母語話者3人を学習段階1とした2段階と3段階にそれぞれ分類したが、/i/ では英語母語話者が2人

と1人のクラスターに分かれたため、前者を学習段階1、後者を学習段階2とし、残りの1つクラスターを学習段階3とした。図5は学習段階別に3つの母音のF1とF2を散布図で示したものである。



■図5:/i æ ɜ:/のF1/F2(mel)

学習段階を2つに分けた /æ/ では、2つの段階を比較すると、学習段階1の方が学習段階2よりも、舌の位置が前に位置しており、これが日本人英語学習者にとっての /æ/ の学習であることが分かる。一方、3段階に分かれた /ɜ:/ では、学習段階1を基準に考えると、残りの2つのクラスターは舌の高さが学習段階1に近いが舌の位置が後ろより

のものと、舌の高さも低く位置も後ろよりのものと特徴を捉えることができる。前者の方が学習段階1に近いことから、このクラスターを学習段階2、後者を学習段階3と解釈した。/æ/ は初学者が日本語の「ア」に代用してしまう傾向があり、/ɜ:/ も「アー」との対比において指導される音である(東後・御園, 2009)。従って、/æ/ の学習段階2のクラ

■表9: /i æ ɜ:/の学習段階別人数分布と記述統計

学習段階	n	全体発音レベルごとのn				平均		SD	
		母語	上位	中位	下位	F1	F2	F1	F2
/i/	1	7	2	4	1	0	447.61	1676.38	31.42
	2	12	1	1	5	5	448.69	1538.94	34.96
	3	8	0	3	2	3	539.23	1577.16	25.76
/æ/	1	12	3	6	2	1	781.60	1380.83	63.09
	2	15	0	2	6	7	721.53	1244.34	48.76
/ɜ:/	1	13	3	7	1	2	573.43	1328.28	55.28
	2	4	0	1	2	1	574.81	1176.22	5.23
	3	10	0	0	5	5	706.54	1148.60	56.29

Note: F1 と F2 の単位は mel である。

スターと/i:/の学習段階3のクラスターに重複が見られることは、それがまだ学習の始まりにあるのではないかということを示している。

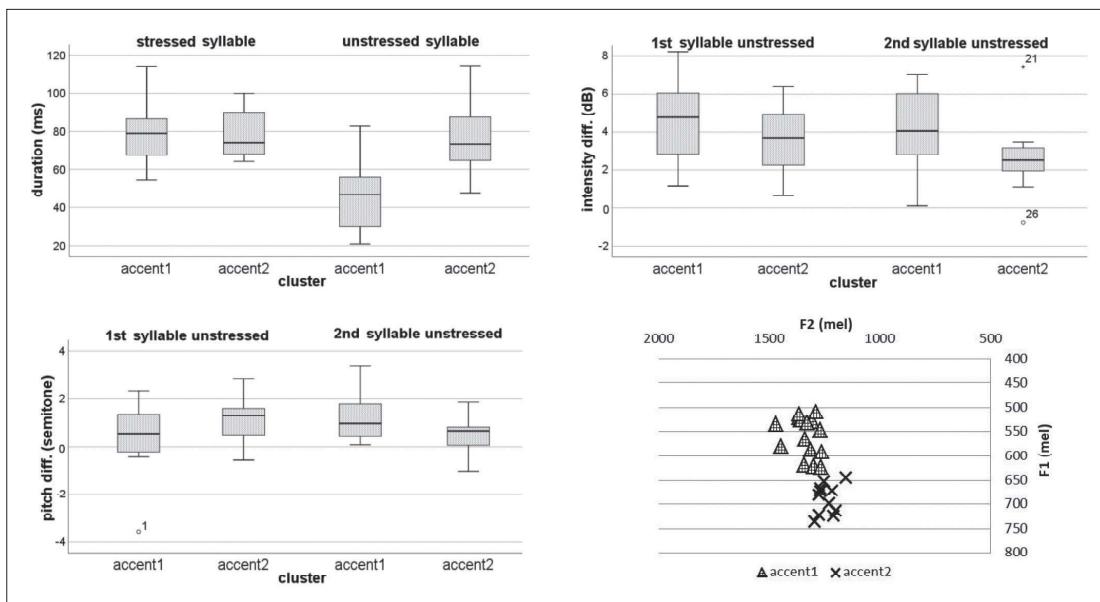
/ɪ/の学習段階1は他のクラスターに比べて舌の高さが低いことが分かる。他の2つのクラスターの舌の高さが高めであることから、/ɪ/の学習とは舌の高さを低くすることであると言えるが、一方で、この2つのクラスターの学習段階の特定はやや難しい。ここでは英語母語話者1人が分類されたクラスターを学習段階2としたが、このクラスターが示す調音位置は、学習段階1の/ɪ/よりも高さが高く、位置も前にある。これは標準的な英語の/i:/に近い位置である。それに対して、学習段階3としたクラスターは、学習段階1よりも舌の高さは高いものの舌の位置は近い。学習段階1のクラスターを成す2人の母語話者がアメリカ英語母語話者であること、学習段階2とした1人の英語母語話者がオーストラリア英語話者であることはこうした結果を示した要因のひとつと考えられる。本調査では暫定的に学習段階を上記のように解釈したが、日本語の「イ」や英語の/i:/のデータと比べ、そもそも学習の出発点も定義した上で再考する必要はあるだろう。

表9は学習段階別人数と、それぞれの平均値とSDを表したものである。3つの音を比較した場

合、/ɪ/において学習段階1とされた日本人英語学習者が5人と最も少ないと、この音の困難度は高いと言える。清水(1999)のF1とF2の分析においても/ɪ/は/i:/とともに日本語の「イ」と重なってしまう音であると報告されているため、本調査の結果もその/ɪ/の困難さを支持するものであった。清水は/u:/と/v/の困難さと、/æ/、/a:/、/ə/の困難さについても同様に指摘しているものの困難度の違いについては議論していないため、本調査において/ɪ/が示した結果は新たな示唆を与えるものである。一方で、/æ/は2つのクラスターに分かれているので、学習段階が2段階となっていることから考えるとこの音が母音の中では最も学習しやすいのではないかとも考えられるが、学習段階が3つに分かれた/i:/についても、段階は多いものの/æ/よりも1人多い数の日本人英語学習者が学習段階1とされているので、結果としてどちらがより学習が容易なのかを単純に比較することは難しい。

## 4.6 アクセント

英語母語話者3人を含んだ学習段階1と学習段階2の2つに分類した。図6は各学習段階について、各変数を視覚的に表した図である。



■図6:強音節と弱音節の長さ(上段左);弱音節が第一音節、第二音節にある場合の母音との強さの差(上段右);弱音節が第一音節、第二音節にある場合の母音とのピッチの差(下段左);弱音節の母音のF1とF2(下段右)

表10: アクセントの学習段階別人数分布

学習段階	n	全体発音レベルごとのn					
		母語	上位		中位		下位
1	16	3	8		4		1
2	11	0	0		4		7

表11: アクセントの記述統計

学習段階	平均								SD							
	強長	弱長	F1	F2	強1	強2	ピッチ1	ピッチ2	強長	弱長	F1	F2	強1	強2	ピッチ1	ピッチ2
1	78.28	45.08	557.80	1336.04	4.38	4.04	0.52	1.24	14.02	17.06	40.22	59.18	2.12	2.20	1.42	0.99
2	79.27	75.67	689.19	1240.71	3.67	2.65	1.13	0.46	13.85	18.03	30.99	42.42	1.95	1.98	0.92	0.75

Note: F1とF2の単位はmel, ピッチ差の単位はsemitoneである。強長 = 強音節の長さ, 弱長 = 弱音節の長さ, 強1 = 弱音節が第一音節のときの後続母音との強さの差, 強2 = 弱音節が第二音節のときの先行母音との強さの差, ピッチ1 = 弱音節が第一音節のときの後続母音とのピッチ差, ピッチ2 = 弱音節が第二音節のときの先行母音とのピッチ差。

表10と表11は、学習段階別の人数と、各変数の平均値とSDをまとめたものである。全体の発音レベルの観点から見ると、上位の被験者8人が全て学習段階1であったことから、全体の発音レベルとアクセントの学習には関連があると言える。ただし、学習段階1と学習段階2の人数分布を見ると、それぞれに分類された人数は13人と11人であり、この結果に基づいて困難度について判断すると、他の発音項目と比較しても困難度が高い部類とは言えない。一方で、図6を観察すると、2つの学習段階の差は主に弱音節の長さと、弱音節の母音の質にあることが分かる。前者については学習が進むにつれて短くなる傾向があり、表11の数値を比較すると平均値においては約30 msの差がある。長さに関してはいくつか異なる結果を示す先行研究があるが、須藤(2010)は機能語の長さについて学習の可能性と困難さの両面を指摘しており、本調査における結果はそれを支持するものであった。母音の質については学習段階間でさらにはっきりとした境界があり、図6からも分かるように、学習段階1の方が舌の高さが高くなり、また位置もやや前寄りとなっていた。波多野・北村(2014)やLee, Guion and Harada(2006)は、英語圏の滞在経験がある学習者や早期学習者にとってもあいまい母音の生成は困難であることを報告しているため、本調査の結果はその母音の困難さの裏付けとなった。

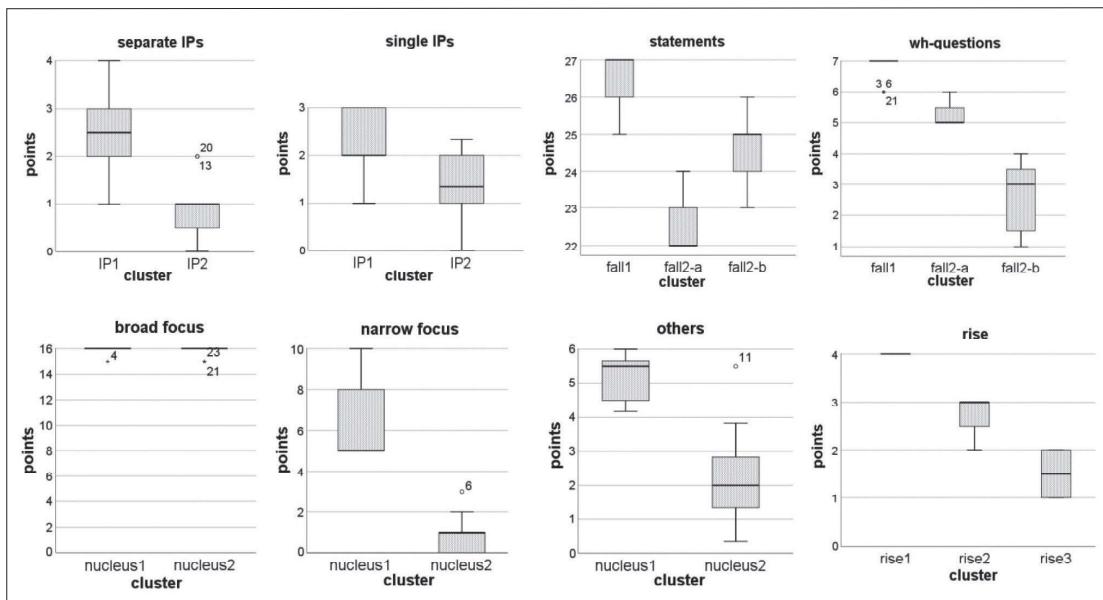
#### 4.7 イントネーション

区切り、音調核の位置、下降調の核音調、上昇調の核音調の4項目に分けてクラスター分析を行った。最初の2つの項目については、3人の英語母語話者を学習段階1として2段階に分類するクラスターとなった。一方で、下降調は3つのクラスターに分かれたが、英語母語話者を含む学習段階1の他に形成された2つのクラスターは陳述文の得点が低くwh疑問文の得点が高いクラスターと陳述文の得点が高くwh疑問文の得点が低いクラスターに分かれたため、学習段階はどちらも2とし、それぞれを段階2-aと2-bとした。上昇調の核音調については、1人の英語母語話者が他の2人とクラスターが分かれ、かつ最も得点の低い日本人英語学習者2人と同じクラスターへと分類された。しかしながら、その中身を観察すると、この被験者は上昇調の代わりに下降上昇調を使っていた日本人英語学習者と同じ傾向であった。従って、当該の英語母語話者と同じ傾向を示した日本人英語学習者を他の2人と分かれてしまった1人の英語母語話者と同じクラスターへと修正してから分類して学習段階2とし、上昇調の箇所で下降調を使う傾向にあった日本人英語学習者2人を学習段階3とした。図7は得点を箱ひげ図によって示したものである。

表12は学習段階別の人数と、各変数の平均値とSDを示したものである。イントネーションの項目間で比較した場合、学習段階1とした人数が最も多かったのは上昇調の核音調の項目であった。Yes-no疑問文ではあまり一般的ではない下降上昇調が英語母語話者1人を含めた被験者に使われたことに関してはもう少し調査が必要ではあるものの、いずれにしても上昇調の学習困難度は低いと言える。そして、上昇調に次いで学習段階1に多くの日本人英語学習者が分類されたのは、区切りに関する項目、下降調の核音調の項目であった。ただし、この結果は全体的な傾向であり、図7が示すように結果を視覚的に見ても、ひとつの項目内であっても変数によって異なる傾向があることが分かる。

第一に、区切りに関する項目であるが、学習段階1となった日本人英語学習者の数は半数を超えたものの、調査文が少ない上に英語母語話者でも全てモデル通りという被験者はいなかった。従って、おそらく困難度は高くないが、もう少し調査を要する項目である。第二に、下降調に関しては、陳述文の得点が低い傾向にあった学習段階2-aの被験者でも、平均値が27点中22.50点と比較的点数が高く、陳述文において下降調を使うべき箇所で8割程度は正しく使うことができ

いたことになる。一方、wh疑問文に関しては、学習段階2-bに分類された8人の平均値は7点中2.63点と得点が低かった。そのため、下降調の学習困難度も文のタイプによって異なり、全体的に見れば陳述文の方が容易で、ある程度の学習ができていたものと言える。最後に、最も学習段階1の人数が少なかった音調核の位置に関する項目であるが、その中で扱った3つの変数のうち広いフォーカスに関しては学習段階1と学習段階2では大きな差ではなく、明らかな違いは狭いフォーカスとその他の文構造などによる場合にあることが分かる。後者の2つに関して、中でも特に狭いフォーカスではほとんど学習が進んでいない。従って、音調核の位置に関する学習では、狭いフォーカスが最も学習の困難度が高く、次いで文構造などによって音調核の位置が決まる文の学習が難しいと言える。



■図7:区切り(上段左2つ);下降調(上段右2つ);音調核の位置(下段左3つ);上昇調(下段右)

表12: イントネーションの学習段階別人数分布と記述統計

	学習段階	n	全体発音レベルごとのn				平均			SD		
			母語	上位	中位	下位	IP別	IP1つ	F2	IP別	IP1つ	
区切り	1	16	3	5	4	4	2.56	2.25	—	0.96	0.64	—
	2	11	0	3	4	4	0.91	1.39	—	0.70	0.68	—
音調核	1	5	3	2	0	0	15.80	6.60	5.17	0.45	2.30	0.79
	2	22	0	6	8	8	15.91	0.86	2.12	0.29	0.79	1.18
下降調	1	15	3	7	4	1	26.53	6.80	—	0.73	0.41	—
	2-a	4	0	1	1	2	22.50	5.25	—	1.00	0.50	—
	2-b	8	0	0	3	5	24.63	2.63	—	0.92	1.19	—
上昇調	1	22	2	7	7	6	4.00	—	—	0.00	—	—
	2	3	1	1	1	0	2.67	—	—	0.58	—	—
	3	2	0	0	0	2	1.50	—	—	0.71	—	—

Note: IP 別 = 区切りを入れる箇所, IP1 つ = 区切りを入れない箇所。

## 5 結論

本調査の目的は、日本人英語学習者がELF使用者として学習すべき音声項目について、各項目の学習困難度を音響の側面から検討することである。各項目の音響分析とクラスター分析の結果に基づいた他の音との比較から、清水(2011)に基づいてcoreとした発音項目の中で困難度が高いと考えられるものは、/t/の気音、/v | r/の調音、狭いフォーカスと文構造などに依存して決定される音調核の位置であることが分かった。また、アクセントに関しては全体的に見ると困難度が高いわけではないが、弱音節の短さやあいまいな母音の質を生成することの困難度は高い。一方で、困難度が低いと言えるものは、/w/の調音、上昇調を核音調として使うこと、広いフォーカスの場合に音調核を正しく置くことであった。

こうした結果は、これから発音指導・学習に向けてELFという視点から示唆を与えるものである。例えば、指導時間や学習時間の観点から

言えば、困難度が低いということが分かった項目の指導にはあまり多くの時間を割く必要はないが、困難度が高いと示された項目については、時間をかけて繰り返し指導し学習を促す必要がある。また、導入時期に関して考えると、困難度が高い項目ほど配慮を要する。つまり、困難度が高い項目は学習に時間がかかるので早い時期に導入する方が良い、あるいは、困難度が高いから後回しにした方が良いといった単純なことではなく、それらの項目の学習には時間がかかるのを考慮しつつ、関連する項目との関係から適切な指導時期を検討する必要があるということである。従って、本調査において困難度が高いという結果が得られた項目については、例えば、気音の中でも/t/は難しいからこそまずは/p/や/k/によって気音の認識を促してから/t/の気音を指導する、/v/, /l/, /r/の調音は、それぞれの対立項目とされている/f b/, /r/, /i: e/の調音指導の後にそれらとの違いを強調しながら指導を行う、狭いフォーカスと文構造などに依存して決定される音調核の位置は、広いフォーカスにおける音調核の位置を指導することで音調核の存在を認識させた後、それらとの対比の中で指

導する方が学習しやすいだろう。

本調査では以上のような示唆が得られたものの、さらなる調査が必要な部分はいくつかある。調査方法の観点から言えば、区切りに関する項目についてはまだ不十分な点があった。また、上昇調や下降調の核音調に関しては、上昇・下降の音声的な側面は捉えていない。ピッチの変動の程度、開始位置といった音声的な観点からの観察を含めてさらに詳細な調査を行うことによって、学習に対するより明確な示唆を与える可能性は十分にある。本調査はその第一歩として位置付けられたものであるということを最後に記しておきたい。

## 注

- (1) 全体の発音レベルを評価する聴覚実験では、本調査用に収集した文章読み上げデータの中から *Getting breakfast* と *Books* (Wells, 2006) を用い、日本人英語学習者を対象として日常的に英語を指導している1人のアメリカ英語母語話者がなまりの程度 (accentedness) を9件法で評価し、内容の理解度 (intelligibility) を10%刻みの割合で自己評価した。2つの文章の評価の平均値を各被験者のスコアとし、accentedness が3以下、かつ intelligibility が65%以下の被験者を下位、accentedness が7以上、かつ intelligibility が90 %以上を上位と定めた。中位に関しては、上位の被験者が全て英語圏における長期滞在経験を持つ日本人学習者となつたため、上位に次ぐ被験者を中位とし、accentedness が5.5から6.5、かつ intelligibility が80%以上の被験者を当該の被験者とした。この聴覚実験には英語母語話者3人のデータも含まれていたが、その結果はいずれも accentedness が9、かつ intelligibility は100%であった。

## 謝辞

本調査を進めるにあたりご支援くださいました公益財団法人 日本英語検定協会の皆さん、選考委員の先生方には心より感謝申し上げます。とりわけ、調査の道筋に関してご指導、ご助言をいただきました吉田研作先生には深く感謝いたしております。また、調査にご参加いただいた先生方、生徒の皆さんのがいらっしゃらなければ、この調査を行うことはできませんでした。快くご協力いただき、ありがとうございました。最後に、貴重な時間を割いて調査全般に渡って相談に乗ってくださった研究室の仲間にも感謝いたします。

## 参考文献(\*は引用文献) .....

- \* 足立浩平 (2006)『多変量データ解析法 心理・教育・社会系のための入門』京都:ナカニシヤ出版。
- \* Alptekin, C. (2007). Teaching ELF as a language in its own right: Communication or prescriptivism? *ELT Journal*, 61(3), 267-268.
- \* Aoyama, K., Flege, J. E., Guion, S. G., Akahane-Yamada, R., & Yamada, T. (2004). Perceived phonetic dissimilarity and L2 speech learning: The case of Japanese /r/ and English /l/ and /r/. *Journal of Phonetics*, 32(2), 233-250.
- \* Boersma, P., & Weenink, D. (2011). Praat: Doing phonetics by computer (Version 5.2) [Computer program]. Retrieved from <http://www.praat.org/>
- \* Boersma, P., & Weenink, D. (2015). Praat: Doing phonetics by computer (Version 6.0.05) [Computer program]. Retrieved from <http://www.praat.org/>
- \* Cogo, A. (2012). English as a Lingua Franca: Concepts, use, and implications. *ELT Journal*, 66(1), 97-105.
- \* Cruttenden, A. (2014). *Gimson's pronunciation of English* (8th ed.). London, UK: Routledge.
- \* Dewey, M. (2013). The distinctiveness of English as a Lingua Franca. *ELT Journal*, 67(3), 346-349.
- \* 波多野博顕・北村達也 (2014).「日英母語話者による英語弱化母音の音響・調音特徴—X線マイクロビームデータベースに基づく分析—」.『日本音響学会誌』70巻3号, 106-113.
- \* Jenkins, J. (2000). *The phonology of English as an international language*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- \* Jongman, A., Wayland, R., & Wong, S. (2000). Acoustic characteristics of English fricatives. *Journal of the Acoustical Society of America*, 108(3), 1252-1263.
- \* 北川 彩 (2017).「ELF時代の発音指導に向けて」.『JACET-ICT調査研究特別委員会最終報告書』41-78.
- \* Kuo, I-C. V. (2006). Addressing the issue of teaching English as a lingua franca. *ELT Journal*, 60(3), 213-221.
- \* Kuo, I-C. V. (2007). A response to Cem Alptekin. *ELT Journal*, 61(3), 269-271.
- \* Kent, R. D., & Read, C. (2002). *Acoustic analysis of speech* (2nd ed.). Clifton Park, NY: Delmar.
- \* Ladefoged, P. (2003). *Phonetic data analysis: An introduction to field work and instrumental techniques*. Malden, MA: Blackwell.
- \* Lee, B., Guion, S. G., & Harada, T. (2006). Acoustic analysis of the production of unstressed English vowels by early and late Korean and Japanese bilinguals. *Studies in Second Language Acquisition*, 28, 487-513.
- \* Lisker, L., & Abramson, A. S. (1964). A cross-language study of voicing in initial stops: Acoustical measurements. *Word*, 20(3), 384-422.
- \* Saito, K., & Lyster, R. (2011). Effects of form-focused instruction and corrective feedback on L2 pronunciation development of /r/ by Japanese learners of English. *Language Learning*, 62(2), 595-633.
- \* Seidlhofer, B. (2011). *Understanding English as a Lingua Franca*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- \* Sewell, A. (2013). English as a lingua franca: Ontology and ideology. *ELT Journal*, 67(1), 3-10.
- \* 清水あつ子 (2011).「国際語としての英語と発音教育」.『音声研究』第15巻第1号, 44-62.
- \* 清水克正 (1999).「英語音声学習における移入一母音の発音とその音響的特徴」.『名古屋学院大学外国語教育紀要』29, 1-9.
- \* 清水克正 (2008).「L2音声学習とその理論的背景」.『名古屋学院大学論集 言語・文化篇』第19巻第2号, 81-87.
- \* 須藤路子 (2010).「第三章 日本人中学生による英語のリズムパターン習得」.『英語の音声習得における生成と知覚のメカニズム—日本人英語学習者のリズムパターン習得』(pp. 39-57). 東京:風間書房.
- \* Sung, C. C. M. (2013). English as a Lingua Franca and English language teaching: A way forward. *ELT Journal*, 67(3), 350-353.
- \* Sowden, C. (2012). ELF on a mushroom: The overnight growth in English as a Lingua Franca. *ELF Journal*, 66(1), 89-96.
- \* 東後勝明(監修)・御園和夫(編集) (2009).『必携 英語発音指導マニュアル』東京:北星堂書店.
- \* Walker, R. (2010). *Teaching the pronunciation of English as a lingua franca*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- \* Wells, J. C. (2006). *English intonation: An introduction*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.