

東京方言話者と英語母語話者の音読音声 における音長的特徴の対照研究

大庭 理恵子

キーワード：日本語のリズム、等時性、拍、モジュール、音長、実験音声学

Keywords : Japanese Rhythm, Isochronous, Morae, Module, Sound duration,
Experimental Phonetics

1. はじめに

日本語のみならず、どのような言語においてもその言語特有のリズムが存在する。日本語らしいリズムとは何か。日本語のリズムを形成している音長に着目し、これまでに東京方言話者と中国語母語話者の音読音声の比較を行ってきた。そして、東京方言話者は、拍、モジュールの双方において等時性を作り出しており、子音、母音ともにその時間長が一定になりやすいが、中国人日本語学習者は、拍のみにおいて等時性が見られ、モジュールにおいてばらつきが大きいことが分かった（大庭ら 2015）。

拍の定義として、亀井孝（1996）は、

日本語において、アクセントによる相関を形づくりうる最小の音韻論的単位が「拍」である。そして、一つの拍の構造は、一般に CV（C = 子音、V = 母音、C はゼロの場合もある）。

としている。しかし、一方で川上夔（1982）は、

日本語の発音は、脈拍やメトロノームの刻みのような原則として等間隔の拍節によって規制される。ただしそれは、普通、一秒を五つ乃至十に割ったくらいの細かい刻みである。その刻みの一つ一つを、今かりに「刻」（こく）と名づける。

ある刻と隣の刻との距離を「モジュール」と呼ぶことに改める。

と説いている。川上泰は、魚（さかな）/sakana/ という語において、/s/ から /a/ への転移点が第一刻に当たり、/k/ から /a/ への転移点（/k/ の破裂の瞬間）が第二刻に当たるとしている。つまり、子音から母音への転移点が刻にあたり、この刻と刻の間の時間であるモジュールこそが、リズムを刻む等時性の単位であるというのである。CV を拍の単位とした亀井に対し、川上は VC をリズムの単位としているのである（図 1 参照）。



図 1： 拍とモジュールのリズム

これら、拍とモジュールのそれぞれの等時性について、石井（2000）は、

モーラの基本構造である（CV）単位をリズムの基本とするのは適切ではない可能性がある。

と仮定し、メトロノームの等時的なビートに合わせた発声実験を行い、

物理的な等時性の生成を意図して発声した場合、その等時性は（CV）単位よりも（VC）単位でより現れると考えられる。

と結論づけている。等時性の単位が CV なのか、VC なのか今後考えていかなければならない。今回、東京方言話者と英語母語話者の日本語の自然朗読音声の拍とモジュールの音長を比較することにより、等時性のリズムの基本構造を検証し、東京方言話者、英語母語話者の音読音声の特徴を明らかにすることで、日本語らしさの追求を行った。

2. 音声データの分析方法

2.1. 被験者データ

被験者は、東京方言話者 5 名、英語母語話者 5 名である。詳細は表 1 のとおりである。

表 1：被験者データ

No.	出身地	年齢	性別	日本語 学習歴	日本 滞在歴
TO1	東京都	40 代	男	－	－
TO2	東京都	50 代	女	－	－
TO3	東京都	50 代	男	－	－
TO4	東京都	50 代	男	－	－
TO5	東京都	40 代	男	－	－
EN1	イギリス	30 代	男	2 年	7 年
EN2	オーストラリア	30 代	男	1 年	5 年
EN3	オーストラリア	30 代	女	6 年	4 年
EN4	アメリカ	40 代	男	5 年	10 年
EN5	アメリカ	30 代	男	10 年	10 年

2.2. データの収集方法

レコーダーは、Roland 社の EDIROL 24bit WAVE/MP3 RECORDER R-09 を使用し、サンプリング周波数は、44.1kHz、録音モードは、24bit の WAV モノラルに設定した。マイクは、Earthworks 社の M30/BX を使用。音声解析のために Praat ver.6.0.28 を使用した。

録音はすべて外部の音が遮断された室内で行い、被験者に「北風と太陽」の長文が書かれた紙を渡し、それを音読してもらい録音した。本文は次の通りである。全ての漢字には、ルビを振った。

きたかぜ たいよう
「北風と太陽」

ある日、北風と太陽が力くらべをしました。旅人の外套を脱がせたほうが勝ちということに決めて、まず風からはじめました。風は「ようし、ひとめくりにしてやろう」とはげしくふきたてました。風が吹けば吹くほど旅人は

が^{いとう}い^{から}と^だう^{つぎ}を^{たいよう}び^{ぼん}たり^{たいよう}身^{ぼん}体^{ぼん}に^{ぼん}ま^{ぼん}き^{ぼん}つ^{ぼん}け^{ぼん}ま^{ぼん}し^{ぼん}た^{ぼん}。次^{ぼん}は^{ぼん}、太^{ぼん}陽^{ぼん}の^{ぼん}番^{ぼん}に^{ぼん}な^{ぼん}り^{ぼん}ま^{ぼん}し^{ぼん}た^{ぼん}。太^{ぼん}陽^{ぼん}は^{ぼん}、
雲^{くも}の^{あいだ}間^{かお}か^だら^{あた}顔^だを^{あた}出^ひし^ぎて^{おく}温^{おく}か^{おく}な^{おく}日^{おく}差^{おく}し^{おく}を^{おく}送^{おく}り^{おく}ま^{おく}し^{おく}た^{おく}。旅^{たび}人^{びと}は^{たび}だ^{たび}ん^{びと}だ^{たび}ん^{びと}よ^こい^こ心^も持^もち^もに^もな^もり^も、と^もう^もと^もう^も外^{がい}套^{とう}を^ぬ脱^ぬぎ^ぬす^ぬて^ぬま^ぬし^ぬた^ぬ。そ^ぬこ^ぬで^ぬ風^{かぜ}の^ま負^まけ^まに^まな^まり^まし^また^ま。

発話数：9 発話、拍数：236 拍、切り分け対象音素：22 種類 / a・i・u・e・o・
k・g・s・z・t・d・n・h・b・p・m・y・r・w・R（長音）・Q（促音）・N（撥
音） /

録音した音声データを WAV サウンド形式で保存。その音声を Praat に読
み込み、Textgrid オブジェクトとあわせて表示をした。

2.3. データの分析方法

Praat に取り込んだ音声データと画像による視覚的なデータの両者を組み
合わせ、子音、母音等の音素ごとに切り分ける作業を行った。図2は音素切
り分け作業の一例である。

図2は、「北風と太陽」のタイトル部分の /kitaka/ を Praat に取り込んだ
もので、これによると /ka/ の母音 /a/ の継続時間は画面下に表示されている
0.076s となる。それぞれの音素について、音長を測り、数値をエクセルに入
力した。被験者が音読した「北風と太陽」の音声を耳で確認し、ポーズの有
無もエクセルデータに明記した。その上で、ポーズ直後の無声閉鎖音、母音
や半母音の連続で切り分けが不可能だった音素、母音の無声化により母音と

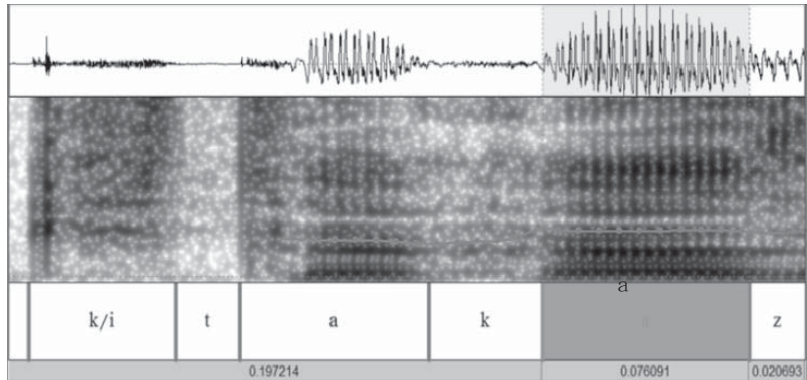


図2：Praat による音素切り分け作業画面

子音が切り分けられなかった場合、言い間違えなど異なった発音をしてしまった場合については、調査対象から除外した。

また、子音が破裂音・破擦音の場合は、その子音から母音への遷移位置を閉鎖の開放位置とし、VOT（閉鎖の開放時点から声帯振動が開始する時点までの継続時間）は母音に含めた。

3. 分析結果

3.1. ポーズ前の母音の長さの比較

今回、東京方言話者と英語母語話者の拍長、モジュール長を測定するにあたり、英語母語話者の文末やポーズ前の母音が非常に長くなっていることが明らかとなった。

図3、図4は、「ある日、北風と太陽は力くらべをしました。」という分の文末の「しました。」部分を Praat に取り込んだ画面である。

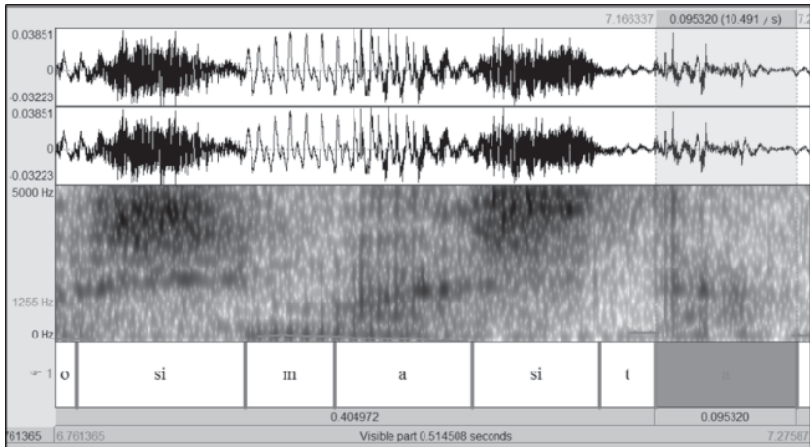


図3：東京方言話者（TO1）の「しました。」

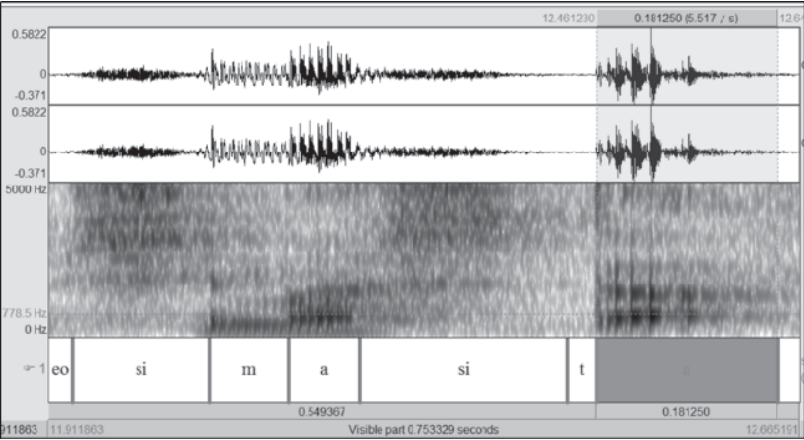


図 4：英語母語話者（EN1）の「しました。」

また、それぞれの音の長さを表 2 に表す。

表 2：「しました」の音の長さの比較（s）

	si	m	a	si	t	a	全長	割合
TO1	0.175	0.061	0.093	0.086	0.037	0.095	0.547	17%
EN2	0.138	0.079	0.072	0.208	0.029	0.181	0.706	26%

表 2 を見ると、東京方言話者の「しました。」のトータル音長は 0.547s. である。そのうち、文末の母音 /a/ の音長は 0.095s で全体の 17% を占めている。それに対し、英語母語話者のトータル音長は 0.706s、文末の母音 /a/ の音長は 0.181s で全体の 26% となっている。この一例のように、英語母語話者は、文末及びポーズ前の母音を東京母語話者のおよそ 1.5 倍程度長く発音する傾向があることが分かった。

3.2. 被験者ごとの拍とモジュールのばらつき

エクセルファイルの数値を基に、拍とモジュールのそれぞれの音長を割り出し、箱ひげ図で表した。図 5 は、東京方言話者、図 6 は英語母語話者の拍とモジュールのばらつきを表したものである。

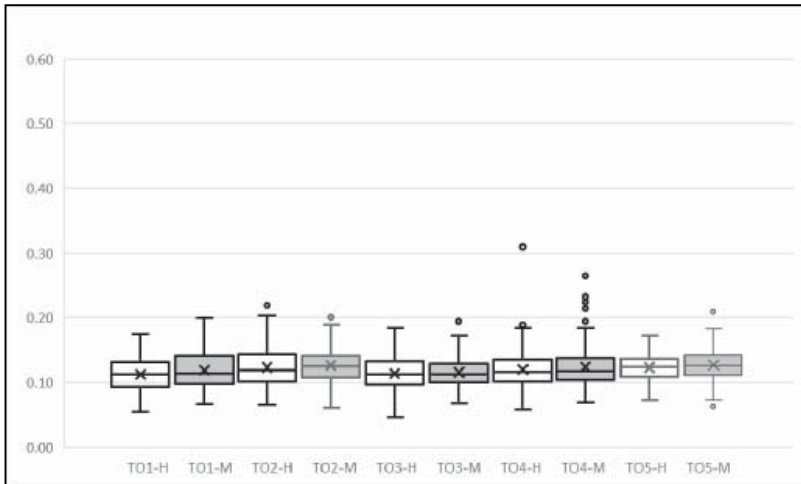


図 5：東京方言話者の拍とモジュールのばらつき

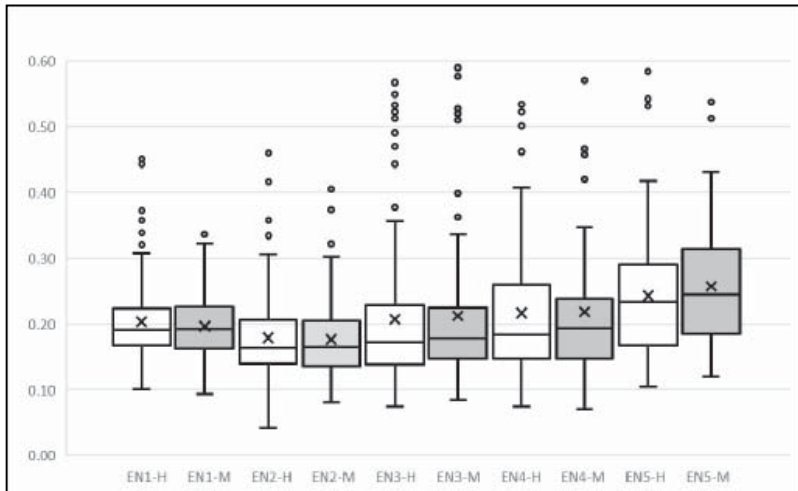


図 6：英語母語話者の拍とモジュールのばらつき

3.1. の結果より、英語母語話者は、文の終わりやポーズの前の母音を長くする傾向がみられるため、今回の調査では文末とポーズ前の母音を含む拍、モジュールの値を除外した。

縦軸は長さ (s)、横軸は左から順に、被験者ごとの拍とモジュールの値で

ある。TO1-H は、東京方言話者（被験者 No.1）の拍、TO1-M は同者のモジュールを表す。箱の中央付近にある横線は中央値で、×印は平均値である。箱及び箱から延びるひげが上下に長いほどばらつきが大きいことを意味している。また、箱ひげの上の横線は MAX 値を、下の横線は MIN 値を示している。さらに、MAX 値、MIN 値の外側にある小さな丸は、外れ値を表している。

図 5、図 6 を比較した結果、際立った特徴として、東京方言話者の拍及びモジュールの音長が 0.200s 以下で収まっているのに対し、英語母語話者の方は、箱ひげ図の MAX 値がどれも 0.200s を超えており、箱の縦の長さも長くなっているという点である。これは、英語母語話者は、日本語を外国語として学習しており、朗読の速度が全体的に遅いことが一つの要因になっていると思われる。また、箱及び、ひげの長さが縦に伸びており、発音された音長にばらつきがあることが分かる。

また、外れ値に着目してみると、英語母語話者の方は、箱の上に向かって数多く存在している。これは、英語母語話者の拍及びモジュールの値が極端に長くなっているものが、数多くあることを意味している。

3.3. 東京方言話者と英語話者の拍とモジュールのばらつきの比較

図 7 は拍とモジュールの音長について、東京方言話者と英語母語話者それぞれ 5 名分を合わせた値を箱ひげ図で表したものである。グラフの縦軸は長さ (s)、横軸は、左から東京方言話者の拍、英語母語話者の拍、東京方言話者のモジュール、英語母語話者のモジュールと並んでいる。

図 7 から、東京方言話者は、拍長もモジュール長も箱の長さが 0.900s ～ 0.140s に収まっており、英語母語話者の 0.140s ～ 0.250s と比較してかなり短いことが分かる。また東京方言話者の方が箱の縦の長さも短く英語母語話者と比べばらつきも少ないことが分かる。

また、表 3 に、それぞれの MAX 値、第三四分位数、第一四分位数、MIN 値を表した。表 3 中の東京 -H は東京方言話者 5 名分の拍のばらつきを、東京 -M はモジュールのばらつきを表したものである。

それぞれの母語ごとに、拍とモジュールの第三四分位数から第一四分位数を引いた値の差を見てみると、東京方言話者は $(0.136-0.099) - (0.139-0.104) = 0.001$ 、一方、英語母語話者は、 $(0.241-0.147) - (0.238-0.157) = 0.013$ となる。箱の長さを比較してみると、東京方言話者は拍とモジュールの差が

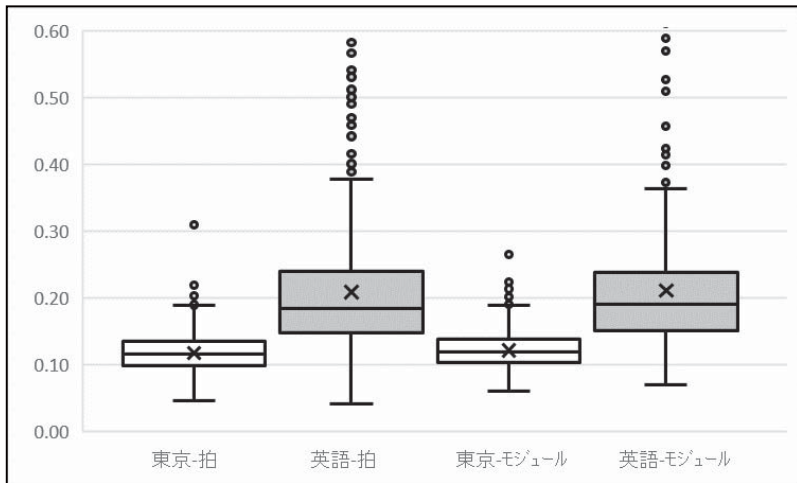


図7：東京方言話者と英語母語話者の音長比較

表3：東京方言話者と英語母語話者の音長比較（数値）

(s)	東京-H	英語-H	東京-M	英語-M
MAX値	0.189	0.378	0.189	0.364
第三四分位数	0.135	0.241	0.139	0.238
第一四分位数	0.099	0.147	0.104	0.157
MIN値	0.046	0.042	0.060	0.070

0.001s だったのに対し、英語母語話者の方はその差が 0.013s であった。また、拍とモジュールの MAX 値から MIN 値を引いた値の差は、東京母語話者が $(0.189 - 0.046) - (0.189 - 0.060) = 0.014$ 、一方、英語母語話者は、 $(0.378 - 0.042) - (0.364 - 0.070) = 0.042$ となっている。このことより、東京方言話者は、拍とモジュールの双方にばらつき方の差異がほとんど見られないものの、英語母語話者においては、拍の方がモジュールよりもばらつきが大きいという結果を得た。同じ日本語学習者であっても、中国語母語話者の場合は、拍のみにおいて等時性がみられ、モジュールにおいては、ばらつきが大きかった（大庭ら 2015）という結果を得ている。東京方言話者が拍とモジュールの双方において等時性を保っているということは、日本語のリズムを形成する上で非常に重要な位置を占めている。

3.4. 東京方言話者と英語話者の外れ値の比較

英語母語話者の音読音声の特徴を音長から探るべく、箱ひげ図の上方向に存在する外れ値について検証を行った。図6の英語母語話者の拍とモジュールのグラフ中にある外れ値は、拍に23個、モジュールに26個ありその一つ一つの内容は表4、表5の通りである。

表4：英語母語話者の拍の外れ値

被験者	No,	音長(s)	音	対象音の位置 ()内
EN1	1	0.451	wa	kaze(wa)yoRsi
	2	0.443	su	nugi(su)temasita
	3	0.372	ga	kaze(ga)hukeba
	4	0.357	si	hage(si)ku hukitatemasita
	5	0.338	si	ataakana hiza(si)o
	6	0.320	hu	hagesiku (hu)kitatemasita
EN2	7	0.459	no	tabibito(no) gaitoRo
	8	0.357	si	hage(si)ku hukitatemasita
	9	0.334	si	ataakana hiza(si)o
EN3	10	0.567	wa	tugi(wa) taiyoRno
	11	0.548	ku	hukebahu(ku)hodo
	12	0.532	de	soko(de) kazeno
	13	0.522	do	hukuho(do) tabibitowa
	14	0.512	no	tugiwa taiyoR(no)baNni
	15	0.490	na	ataakana(na) hizasio
	16	0.443	te	kaoodasi(te) atatakana
	17	0.377	za	ataakana hi(za)sio
EN4	18	0.640	si	ataakana hiza(si)o
	19	0.533	to	tabibi(to)no gaitoRo
	20	0.522	ga	taiyoR(ga) tikarakurabeo
	21	0.501	za	ataakana hi(za)sio
	22	0.461	ze	sokode ka(ze)no makeni
EN5	23	0.666	bi	ta(bi)bitono gaitoRo
	24	0.583	si	ataakana hiza(si)o
	25	0.542	ge	ha(ge)siku hukitatemasita
	26	0.531	te	nugisu(te)masita

表4より、英語母語話者の拍における外れ値の中で、顕著にみられる特徴に /si/ が挙げられる。子音の /s/ と母音の /i/ が続く拍 No.4、5、8、9、18、

24 の 6 つが外れ値となっている。No.4 と No.8 の /si/ は、本来母音の無声化が起こる拍であり、無声化すべき母音 /i/ が有声で発音されていることが音長の伸びた一つの要因であると考えられる。同様に、本来母音が無声化する No.2 の /su/ や No.6 の /hu/、No.8 の /si/ でも音長が伸び、外れ値として検出されている（母音の無声化については 3.5. 参照）。また、No.1、10 の /wa/、No.3、20 の /ga/、No.7、14 の /no/、No.12 の /de/ のように、ポーズ前ではないにも関わらず助詞が長くなる傾向がみられる。同じく、No.13、15、16 も、ポーズ前ではないのに、語末の音が長くなってしまっている。このように、英語母語話者は、子音 /s/、/h/、/k/ を含む拍やポーズ前ではない助詞及び語末の音が長くなる傾向があるということが分かった。

表 5：英語母語話者のモジュールの外れ値

被験者	No,	音長(s)	音	対象音の位置 () 内
EN1	1	0.336	ik	piQtar(ik)aradani
EN2	2	0.405	in	yoi kokoromot(in)inari
	3	0.373	as	atatakana hiz(as)jio
	4	0.321	eb	huk(eb)ahukuhodo
EN3	5	0.589	uh	hukebahuk(uh)odo
	6	0.579	ah	atatakan(ah)jizasio
	7	0.576	at	tugiw(at)aiyoRno
	8	0.533	ob	taiyoRn(ob)anni
	9	0.527	ek	sokod(ek)azeno
	10	0.519	as	atatakana hiz(as)jio
	11	0.510	ot	hukuhod(ot)abibitowa
	12	0.398	eb	huk(eb)ahukuhodo
	13	0.362	in	baNn(in)arimasita
EN4	14	0.701	as	atatakana hiz(as)jio
	15	0.611		tabibit(on)o gaitoR o
	16	0.570	at	taiyoRg(at)ikarakurabeo
	17	0.466	en	kaz(en)nomakeni
	18	0.457	in	hitomekur(in)i
	19	0.423	it	mak(it)ukemasita
	20	0.419	em	hukitat(em)asita
EN5	21	0.703	ib	tab(ib)itono gaitoR o
	22	0.537	in	kokoromot(in)inari
	23	0.513	ah	nugaset(ah)oR ga

さらに、表5のモジュールにおける外れ値を見てみると、最も外れ値の数が多いのは /in/ である。母音 /i/ と子音 /n/ が続くモジュール No.2、13、18、22 の4つが外れ値となっている。これは、3.7で言及する子音 /n/ の音長が長いことに起因するものであると思われる。次いで、モジュールの /as/ が多く、No.3、10、14 の3つである。この3つは被験者 EN2、EN3、EN4 が発話した /hizasio/ の /as/ の部分である。異なる被験者が同じ箇所を外れ値を出しているということは、母語の影響を受けている可能性もあり得る。母語の影響に関しては、今回明らかにすることができなかったが、今後追及する必要があると考える。

東京母語話者の外れ値については、先の研究において（大庭ら 2015）、話に抑揚をつける、感情を込める、プロミネンスを表す、文節の切れ目をマークするなどの手段のために音を長くすることが分かっており、英語母語話者の外れ値とは異なる傾向がみられる。

3.5. 東京方言話者と英語話者の母音の無声化

3.4.にて、英語母語話者の拍の外れ値を検証した結果、本来母音の無声化現象が現れる拍において、外れ値が多く表れているという結果を得た。窪園（2004）は、母音無声化と母音長について、

無声化現象が実時間（継続時間）を反映したものである。

無声化環境では、他の環境より短くなる。

と述べている。母音の無声化と母音の音長には、関係性があることが立証されており、今回、英語母語話者で見られた外れ値には、母音が無声化されずに発話されたことが一つの要因であると言える。

そこで、東京方言話者と英語母語話者の発話を Praat で比較してみた。

図8は東京方言話者（T O 4）、図9は英語母語話者（E N 4）が「温かな日差しを送りました。」という文を発話した際の /hizasio/ の部分である。図8の東京方言話者の発話では、「日差し」の /si/ の母音 /i/ は、スペクトログラムの下方部に黒い影が現れていないことから、無声化して発音されていることが分かる。

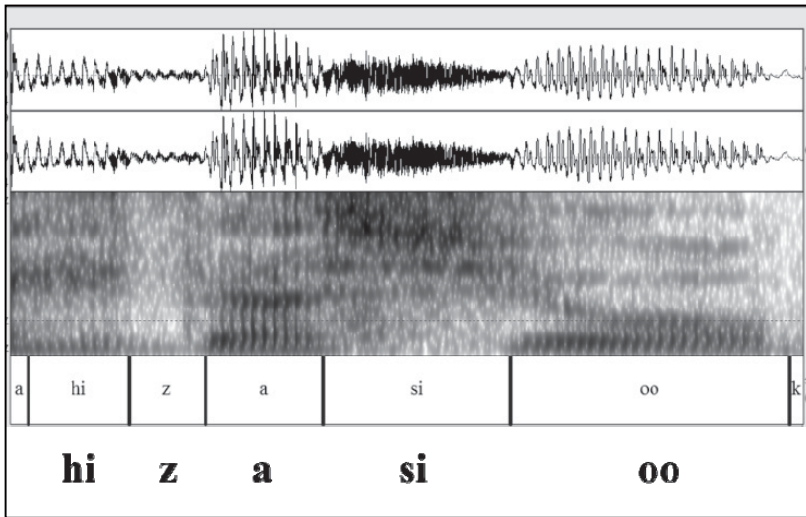


図8：東京方言話者（TO4）の「日差しを」

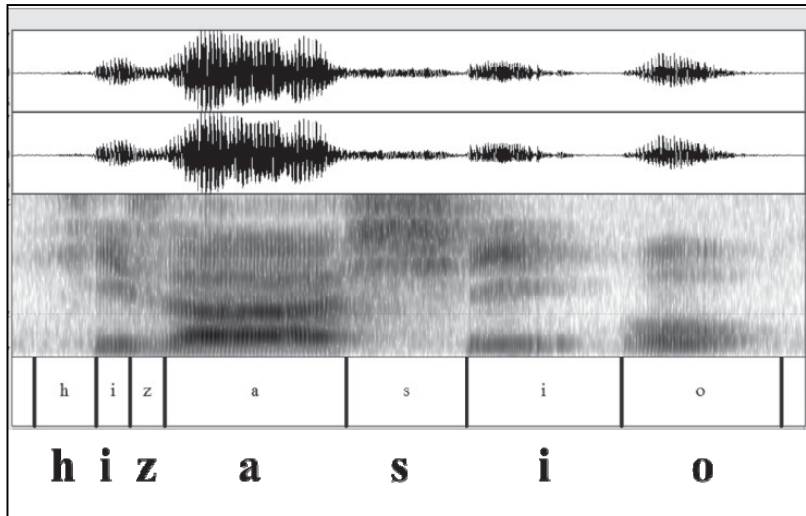


図9：英語母語話者（EN4）の「日差しを」

一方、図9の英語母語話者の発話においては、/si/の母音/i/は、スペクトログラムの下方部に第一フォルマンツの黒い影が現れており、母音/i/が無声化せずに声帯振動を伴って発音されていることが分かる。音声聞いて

も、母音 /i/ の音をはっきりと聞こえてくるため、/si/ の音が強く音長も長い印象を受ける。実際に数値で確認してみても、東京方言話者が本来、無声化して発音している母音を無声化せずに発音している拍は、音長が長くなっており、外れ値として表れてしまったものだと考えられる。

3.6. 英語母語話者の子音の伸びによるリズムの乱れ

Praat による、音素の切り分け作業をしている際に英語母語話者の子音が不必要に長く発音されているために、促音があるように聞こえてくることが多いと感じ、英語母語話者の子音の不必要な伸びについて検証を行った。表 6 は、英語母語話者が子音を伸ばして発音した箇所である。

表 6：英語母語話者の子音の伸びがみられた箇所

被験者	No,	音長(sec.)	音	対象音の位置
EN1	1	0.248	Qta	nugaseQtahoRga
	2	0.182	Qki	huQkitaQtemasita
	3	0.217	Qte	huQkitaQtemasita
EN2	4	0.156	Qte	kaodasiQte
	5	0.287	Qka	atataQkana
EN4	6	0.072	Qka	kitaQkazeto
	7	0.228	Qte	nugisuQtemasita
EN5	8	0.175	Qto	hiQtomekuri
	9	0.229	Qki	maQkitukemasita
	10	0.221	Qti	kokoromoQtininari

表 6 より、英語母語話者が子音を伸ばした箇所は、全て破裂音 /k/, /t/ の前である。英語母語話者の子音 /k/ の発音の音長の平均値は 0.019s であり、子音 /t/ の発音の音長の平均値は 0.020s であることから、上記記載の箇所においては、その音長時間が 10 倍ほど長くなっていることが分かる。破裂音を発音する際、閉鎖の時間を必要以上に長くってしまう場合があることも、日本語らしいリズムを壊している大きな要因であると考えられる。

次に表 6 中の被験者 EN5 の No.9 の発話箇所と東京母語話者被験者 TO5 の該当箇所の Praat 図を載せる。

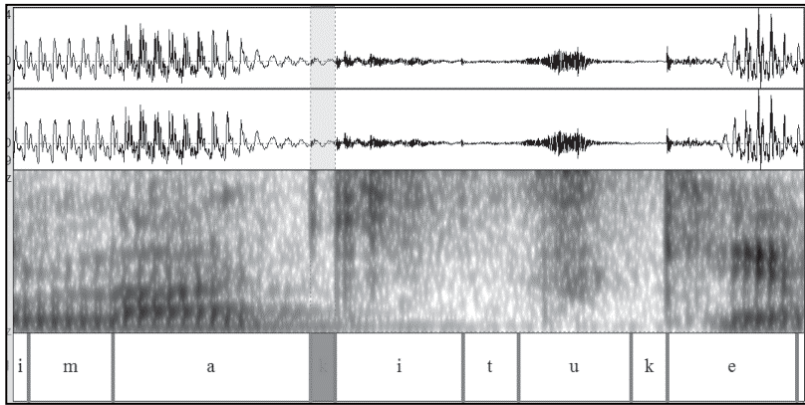


図 10：東京方言話者（TO5）の「まきつけ」

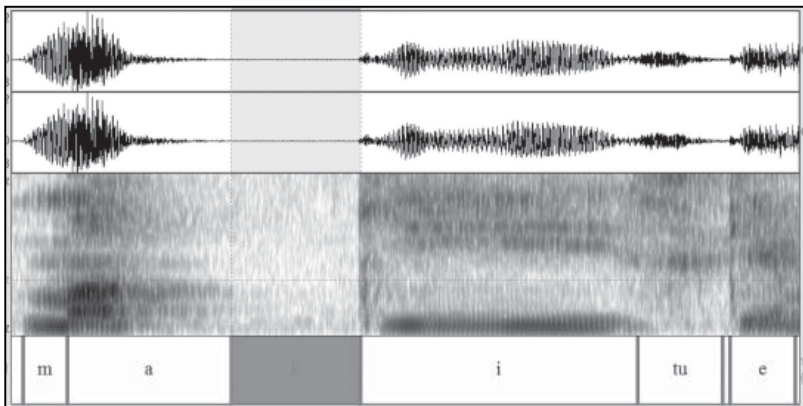


図 11：英語母語話者（EN5）の「まきつけ」

図は、「びったり身体に巻き付けました。」の「まきつけ」の部分で、影になっているところが /makituke/ の一つ目の /k/ の箇所である。東京方言話者の /makituke/ の全音長は 0.468s、そのうち一つ目の /k/ の長さは 0.014s で全音長の 3% を占めている。一方、英語母語話者の /makituke/ の全音長は 1.377s、そのうち一つ目の /k/ の長さは 0.229s で全音長の 17% を占めている。両者の /makituke/ の発話における /k/ の占める値を比較すると、英語母語話者の方が東京方言話者に比べ、およそ 5.2 倍と非常に長くなっている。音声を聴くと、英語母語話者（EN5）の発話は、「まっきつけました。」と聞こえ

てくる。

3.7. 東京方言話者と英語話者の子音のばらつき

次に、東京方言話者と英語母語話者の母音、子音それぞれの音長のばらつきについて検証を行った。Praat によって検出できた母音の音素数は、東京方言話者 5 名分で全 633 個（/a/276、/i/137、/u/56、/e/78、/o/86）、英語母語話者 5 名分で全 604 個（/a/249、/i/120、/u/68、/e/84、/o/83）である。図 12 は東京母語話者、図 13 は英語母語話者の結果である。

図 12、13 を比較すると、東京方言話者の母音の音長は英語母語話者に比べ短く、ばらつきも非常に少ないことが分かる。

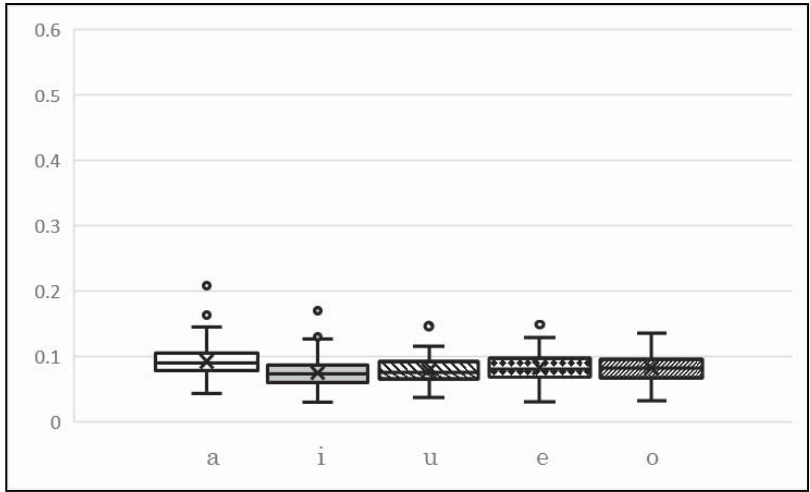


図 12：東京方言話者の母音の音長

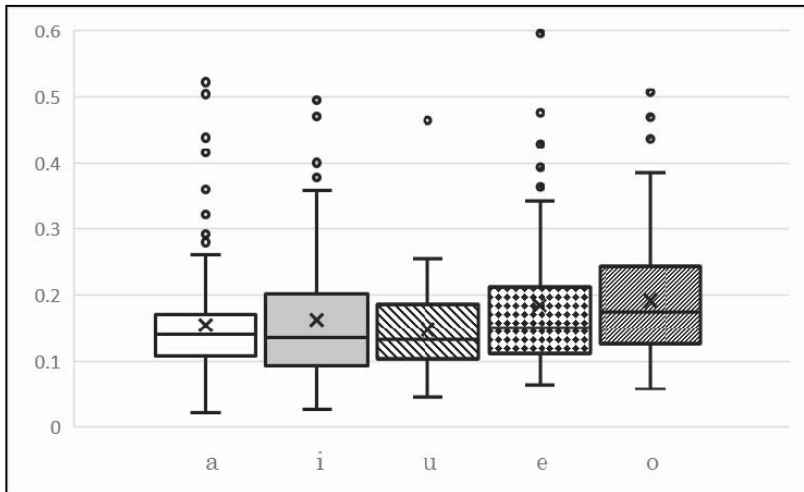


図 13：英語母語話者の母音の音長

表 7：東京母語話者と英語母語話者の母音の音長の平均値 (s)

	a	i	u	e	o
東京方言話者	0.092	0.075	0.078	0.083	0.082
英語母語話者	0.155	0.162	0.147	0.183	0.191

表 7 に、東京方言話者と英語母語話者の母音の音長の平均値を表す。東京母語話者においては、/i/、/u/ が短く、/a/ が他の母音と比べ長くなっているのが分かる。これは、窪蘭 (2000) の

日本語において、狭母音（高母音）の方が非狭母音より短い

との見解と一致する結果となった。一方、英語母語話者においては、母音 /u/ や /a/ の音長が短く、母音 /o/ の音長が一番長くなっており、窪蘭 (2000) とは、全く異なる結果を示した。このことから、英語母語話者の母音の音長が一般的な日本語の「狭母音は非狭母音より音長が短い」といった特徴となることが分かった。

同様に、子音についても検証を行った。Praat によって検出できた子音の音素数は、東京方言話者 5 名分で全 734 個 (/k/117、/s/13、/t/174、/n/77、/

h/29、/m/82、/r/71、/g/52、/z/44、/d/29、/b/46)、英語母語話者 5 名分で全 712 個 (k/95、/s/24、/t/156、/n/78、/h/47、/m/80、/r/71、/g/41、/z/44、/d/32、/b/44) である。図 14 は東京母語話者、図 15 は英語母語話者の結果である。

図 14 より、東京方言話者は、母音の音長に比べ、子音の音長にはばらつきがみられる。特に子音 /s/、/h/、/z/ などの摩擦音においてその音長も長く、ばらつきも大きくなっていることが分かる。図 15 の英語母語話者のグラフを見ると、東京方言話者同様、子音 /s/、/h/ の摩擦音において、音長も長くばらつきも他の子音に比べ 2、3 倍も大きくなっている。特に子音 /s/ においては、音長の平均値が 0.15s を超えており、非常に長く発音される傾向がみられる。また、英語母語話者の子音 /n/ も他の子音と比較すると、ばらつきが大きくなっている。これは、東京方言話者には見られない現象である。

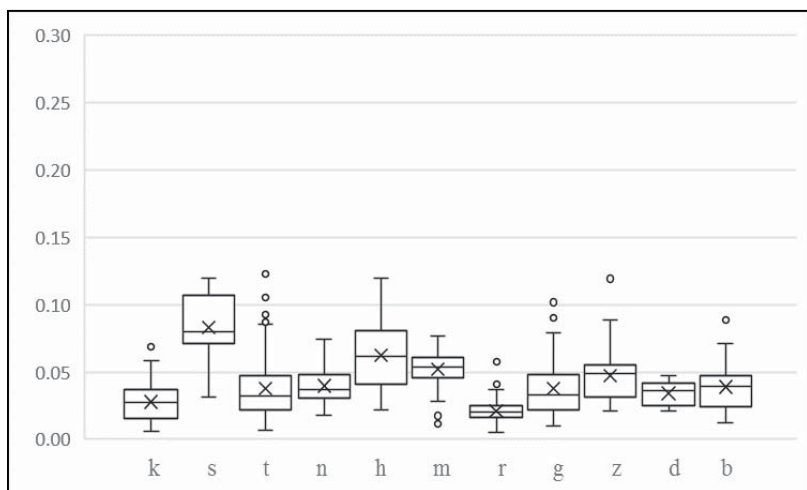


図 14：東京方言話者の子音の音長

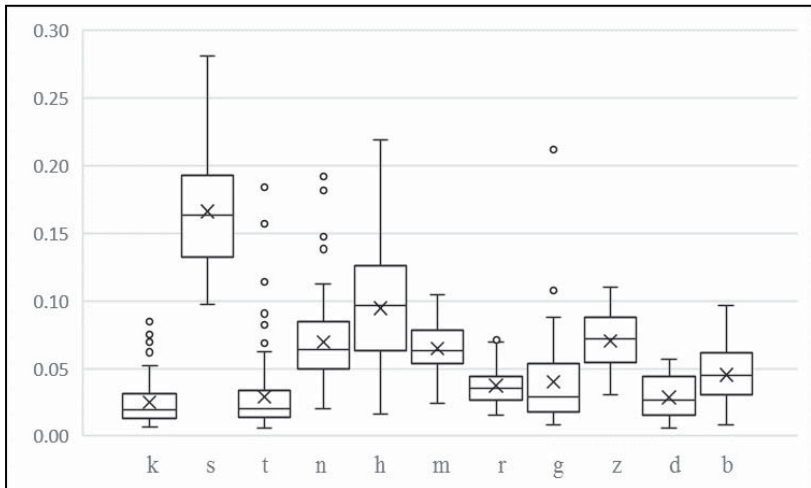


図 15：英語母語話者の子音の音長

表 8：東京母語話者と英語母語話者の子音の音長の平均値 (s)

	k	s	t	n	h	m	r	g	z	d	b
東京方言話者	0.028	0.083	0.038	0.040	0.062	0.052	0.021	0.038	0.047	0.034	0.039
英語母語話者	0.025	0.166	0.029	0.069	0.095	0.065	0.037	0.040	0.070	0.028	0.045

表 8 に、東京方言話者と英語母語話者の母音の音長の平均値を表す。東京方言話者の子音の音長の平均値を見てみると、一番短いものが子音 /r/、次いで /k/、/d/ と続き、音長が長いものは、子音 /s/、/h/ であった。一方、英語母語話者は、子音 /k/、/d/ が短く、子音 /s/、/h/ の音長は長い。日本語の弾き音 /r/ は最も短く発音されている。それ以外の子音の長さの特徴は両者似たような結果が得られたことになる。

以上のことより、日本語らしいリズムには、狭母音は非狭母音より短く発音されていること。母音の音長のばらつきが少ないこと、且つ、子音の音長も音によって長さがことなるものの、比較的安定していることが必要であるという結果を導きだすことができた。

4. 考察

東京方言話者と英語母語話者の音長に着目し、様々な角度からその違いの

検証を行い、それぞれの特徴を探ってみた。拍とモジュールのばらつきにおいては、日本語母語話者は、拍とモジュールの双方において等時性が保たれている結果を得たが、英語母語話者は、拍とモジュール共に東京方言話者よりもかなりばらつきがみられ、拍においては、モジュールよりも等時性が保たれていないという結果となった。また、先の中国語母語話者の音長の分析より（大庭ら 2015）、中国語母語話者の「北風と太陽」の音読音声においては、拍にのみ等時性がみられ、モジュールにおいてはばらつきが大きかったという結果を得ている。これらのことから、日本語らしいリズムを語る上で拍のみならず、モジュールの等時性を維持することが重要であるという結論を導くことができた。

さらに、英語母語話者の発音の音長の等時性を崩している要因を探るため、拍とモジュールの外れ値の内容、東京方言話者と英語母語話者の母音の無声化と促音化、さらに母音と子音の音素ごとの音長について検証を行った。英語母語話者の拍の外れ値を見てみると、本来東京方言話者が母音を無声化して発音する拍を無声化せずに発音したり、助詞を長く発音したりする傾向があることが明らかとなった。また、破裂音 /k/、/t/ の音長を不必要に長く発音する傾向もあることが分かった。日本語らしいリズムを刻むためには、日本語の特徴とされている母音の無声化や特殊拍の促音が正しく発音される必要があるということが今回の検証した数値によって改めて実証できたといえる。

また、東京方言話者の母音と子音の音長を測定した結果、東京方言話者は、狭母音（高母音）/i/、/u/ を非狭母音より短く発音していることが立証され、ばらつきも少ないことが分かった。しかし、英語母語話者の母音の音長は、狭母音か非狭母音かによる違いは見られず、ばらつきも大きいことが明らかとなった。東京方言話者の子音の音長は、弾き音 /r/ が最も短く発音され、摩擦音 /s/、/h/、/z/ においては多少ばらつきが出ているものの、英語母語話者と比較すると比較的音長が安定していることが分かる。英語母語話者の子音は /s/、/h/ の摩擦音は非常に長く発音される傾向がみられ、さらに子音 /n/ も他の子音と比較すると、ばらつきが大きくなっていることが明らかとなった。

5. 今後の課題

日本語のリズムのひとつである音長について様々な検証を行った。「日本語のリズムとは」この問いに近づくためには、更なる検証が必要である。そのためには、被験者数を増やし、蓄積データを増やす必要がある。外国人日本語学習者の発話がなぜ日本語らしく聞こえないのか。リズムを崩している要因を探ることは、日本語のリズムを形成しているものを見出すきっかけとなり、今後の外国人日本語学習者への指導の手がかりを得ることにつながる。さらに、今後は日本語のリズムに着目した M ラーニング教材の開発にも研究の結果を反映させていきたいと考えている。外国人日本語学習者が独習できる音読練習教材「ゆにおん」が、2015 年 App Store 及び、Google play にてリリースされている。日本語の音長に着目して発音練習が行えるアプリケーションであるが、改良の余地は多大にあると思われる。

今後も引き続き、外国人日本語学習者との比較、音声合成による知覚認証実験、M ラーニングの試用実験等、あらゆる方面からアプローチを行い、日本語のリズムに関する研究全体の精度を高めていきたいと考えている。

本研究は、2011 年 - 2013 年度科学研究費助成金「拍長のゆれのパラメーター解析と日本語音声リズムの日本語らしさ評価システムの開発」(研究代表者：馬場良二) 及び、2014 年 - 2016 年度科学研究費助成金「誰もがいつでもどこでも手軽に発音を独習できるスマートフォン上の支援システムの構築」(研究代表者：馬場良二) の助成を受けた研究の一部である。

参考文献

- [1] 飯村伊智郎、石橋賢、馬場良二、大庭理恵子、田上雅也、平野慎二、“音長データに着目した日本語学習および日本語教育研究の支援フレームワーク”情報文化学会誌 22 (2)、pp.19-27,2015
- [2] 石井カルロス寿憲、広瀬啓吉、峯松信明、“等時性の観点からの日本語モーラタイミングに関する考察”、日本音響学会聴覚研究発表会講演論文集 2000 (2)、pp.199-200、2000
- [3] 大庭理恵子、“日本語母語話者と中国人日本語学習者の音読音声における拍とモジュールの音長比較”、日本音響学会聴覚研究会資料 Vol.43 No.9、pp.705-710、2013
- [4] 大庭理恵子、大山浩美、“日本語音読音声の音長の特徴 - 東京方言話者と中国人日本語学習者との比較から - ”、日本語音声コミュニケーション 3、pp.1-24、ひつじ書房、

2015

- [5] 大室香織、馬場良二、宮園博光、宇佐川毅、“日本語長母音における拍数の聞き取りについて－日本語話者と韓国語話者と英語話者の比較－”、第16回東京音声言語研究会、1996
- [6] 加藤宏明、津崎実、匂坂芳典、“声のリズム・テンポのきこえとそのしくみ－持続長とタイミング処理の違い－”、文法と音声Ⅳ、音声文法研究会（編）、pp.227-229、くろしお出版、2004
- [7] 亀井孝、河野六郎、千野栄一、言語学大辞典、＜第6巻＞術語編、三省堂、1996
- [8] 川上泰、“日本語のリズムの原理”、国学院雑誌、82巻、9号、pp.48-55、1982
- [9] 川上泰、日本語音声概説、おうふう、1977
- [10] 窪蘭晴夫、“日本語における時間制御の諸相”、http://www.gavo.t.u-tokyo.ac.jp/tokutei_pub/houkoku/model/kubozono.pdf#search、2004（最終検索日：2018.8.20）
- [11] 杉藤美代子、“ニュースの発話時間とポーズの時間および発話速度”、日本語音声の研究1日本人の声、pp.104-113、（有）和泉書院、1994
- [12] Nick CAMPBELL, “A Study of Japanese Speech Timing from the Syllable Perspective”, Journal of the Phonetic Society of Japan, Vol.3, No.2, pp.29-39, 1999
- [13] 馬場良二、“日本語の韻律と「時間」「タイミング」”、筑紫語学研究、1巻、1号、pp.17-29、1990
- [14] 馬場良二、“言語音声の「明瞭度」の数値化、評価を目指して－構音障害者と健常者の音声比較－”、熊本県立大学文学部紀要、16巻、69号、pp.1-31、2010