

熊本方言話者と東京方言話者の音読音声の 音長的特徴

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

The characteristics of the sound duration of the reading
sound of Kumamoto dialect speakers and
Tokyo dialect speakers

Rieko OHBA

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

1. はじめに

1.1. 本研究の背景

日本語には、リズムがある。そして、そのリズムは、*mora-timed* リズムと言われ等時性を持っているというのが一般的な見解である。しかし、そのリズムを刻んでいる単位については、まだ解明されていない。亀井（1996）は、「日本語の最小の音韻の単位は拍である」とし、「一つの拍の単位は CV（C=子音、V=母音、C=ゼロの場合もある）」としている。鹿島（1989）は、CV 構造を持つ 2 音節語を発話した音声を録音し、子音及び母音の音長を計測し等時性についての検証を行った。しかし、子音の調音点や調音法の違いにより、母音の音長が左右され、「物理的な等時性があるとは言えない」と結論づけ、CV 単位を否定した。

一方、川上（1982）は、「子音から母音への転移点を刻とし、刻と刻の間の時間をモジュール」と呼び、このモジュールこそがリズムを刻む等時性の単位であると主張している。その主張を裏付ける実証実験も行われている。石

井 (2000) は、メトロノームの等時的なビートに合わせた発話実験において、「物理的な等時性は、CV 単位よりも VC 単位でより表れる」とし、「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」と述べている。また、加藤ら (2004) は、4 拍語 10 個の V-onset 間と V-offset 間の音長を独立に変異させ、聞え方の違いを実験している。そして、「テンポの判断は主として V-onset 間隔で行われ、V-offset の貢献は皆無であった」と結論づけている。Sato(1978) も、/sakanayasaN/ という単語音声の母音、および子音の長さを変え CV 区間長と VC 区間長を一定に保った刺激語を被験者に聞かせた聴覚実験において、VC 区間長を一定に保った方がより自然に聞こえるという結果を得、「An analysis of natural utterance without the timing signal, also indicates that isochronism is maintained in the interval between Vowel onsets rather than in the interval between consonantal onsets.」と結論づけている。

リズムを刻む単位は、VC 単位ではなく CV 単位が優勢とする検証結果がある中で、この両者を否定する考え方も存在する。Port et al. (1980) は、2 音節語 8 語で音長の検証を行い、子音や母音には著しい音長の違いがみられたにも関わらず、2 音節の語の全体の音長はどれも長さがほぼ等しかったことから、日本語のリズムを形成しているものは CV 単位や VC 単位ではなく、時間補償効果は語レベルで起きると主張した。

このように、日本語は、*mora-timed* リズムを持つ言語であり、そのリズムは等時性を持っていると言われながらも、その単位については、CV 単位、VC 単位、語レベル単位と解釈が分かれ、結論が出ていないのが実状である。

1.2. 本研究の目的

本研究では、リズムを刻んでいる単位を自然音読音声の音長の検証により明らかにすることを目的とした。川上 (1982) の CV 単位を優勢とする検証結果は、1.1. で示したようにどれもサンプル音声を使用したものであった。自然音読音声の検証を行うことで、より自然な発話の中での日本語のリズムの実態が明らかにできるのではないかと考えた。

また、これまでの研究において、中国語母語話者、英語母語話者と東京方言話者との音読声を比較することにより日本語のリズムの検証を行った (大庭：2013、2015、2017)。本研究では、同じ日本語母語話者でもアクセント形式や音韻体系に異なる特徴を持つ熊本方言話者と東京方言話者の音読音

声を比較することで、日本語には方言の違いを超えた普遍的なリズムが存在するのか、方言によって大きな差が出るのか検証すべく、日本語の音読音声における両者の母音長と子音長の時間的補償関係について考察する。

2. 音声データの分析方法

2.1. 被験者データ

被験者は、熊本方言話者 5 名、東京方言話者 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
KU1	熊本県	10 代	女
KU2	熊本県	40 代	女
KU3	熊本県	30 代	女
KU4	熊本県	30 代	男
KU5	熊本県	30 代	男
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

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^{かぜ}が吹^ふけば吹^ふくほど旅^{たび}人は
 外套^{がいとう}をぴったり身^{からだ}体にまきつけました。次^{つぎ}は、太陽^{たいよう}の番^{ばん}になりました。太陽^{たいよう}は、
 雲^{くも}の間^{あいだ}から顔^{かお}を出^だして温^{あたた}かな日^ひ差^さしを送^{おく}りました。旅^{たび}人はだんだんよ^よい心^{こころ}持^も
 ちになり、とうとう外套^{がいとう}を脱^ぬぎすてました。そこで風^{かぜ}の負^まけになりました。

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） /

2.3. データの分析方法

録音した音声データを WAV サウンド形式で保存した。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。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た。その後、音長の数値を読み取って、Texgrid に
 入力した。その数値をエクセルに移し分析した。

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、川上（1977）が「[[コードモ] (kodomo) という音声連鎖の中で、特定
 の契機とは、第一には [k] の破裂の瞬間（中略）子音の子音の開放の瞬間で
 ある」と述べていることにならば、子音が破裂音・摩擦音の場合は、子音か
 ら母音への遷移位置を閉鎖の開放位置とした。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）は母音長に含めた。尚、摩擦音の
 場合は、摩擦音の終了時を子音から母音への遷移位置とした。

3. 分析結果

3.1. 熊本方言話者と東京方言話者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1は、熊本方言話者、図2は東京方言話者の被験者ごとの拍とモジュ
 ールのばらつきを表したものである。KU-1は熊本方言話者被験者1を TO-1

は東京方言話者被験者 1 を表し H は拍を M はモジュールを表している。

両者のグラフを比較してみると、熊本方言話者の箱の長さ、ひげの長さが多少長いことが分かるが、これまで検証してきた英語母語話者や中国語母語話者ほどの大きな差は見られない（大庭 2015、2017）。熊本方言話者が東京方言話者と大きく異なっているのは、その外れ値の多さである。外れ値の内容については、3.2. 熊本方言話者の外れ値にて詳しく述べる。

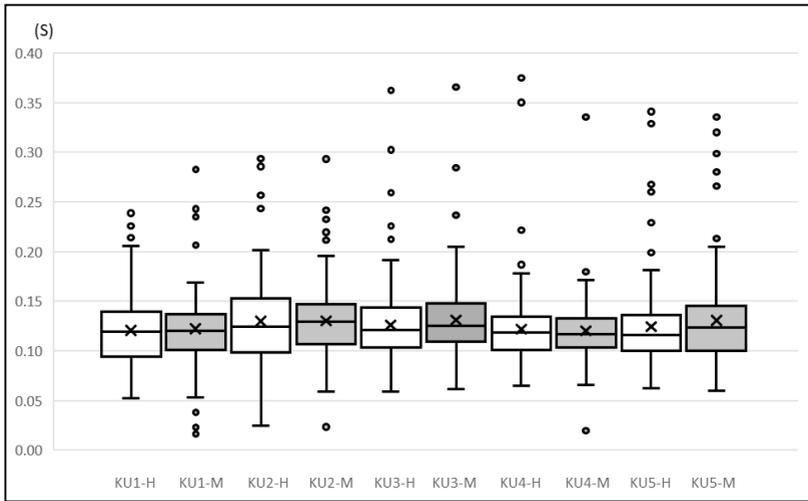


図 1：熊本方言話者の拍とモジュールのばらつき

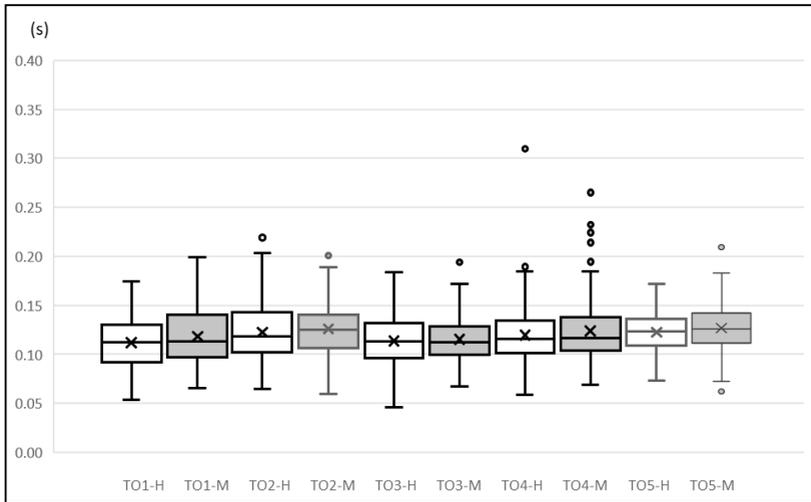


図 2：東京方言話者の拍とモジュールのばらつき

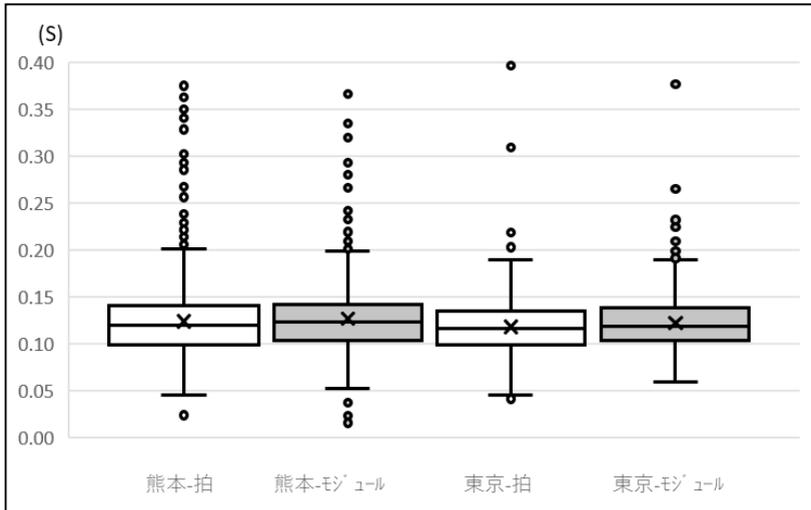


図 3：熊本方言話者と東京方言話者の音長比較

図 3 は、熊本方言話者と東京方言話者それぞれ 5 名分を合わせたグラフである。箱の上部は第三四分位数（データ全体の小さい方から数えて 75%に

あたる位置)、箱の下部は第一四分位数(データ全体の小さい方から数えて25%にあたる位置)、箱から上に伸びたひげの上端はMAX値、下に伸びたひげの下端はMIN値、図中の小さな丸は、外れ値(上下のひげの長さは共に箱の1.5倍以下の長さとし、それを超える場合)を表している。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値を示した。

表2: 熊本方言話者と東京方言話者の音長比較(数値)

(s)	熊本-H	熊本-M	東京-H	東京-M
MAX値	0.201	0.199	0.189	0.189
第三四分位数	0.141	0.142	0.135	0.139
第一四分位数	0.100	0.104	0.099	0.104
MIN値	0.045	0.053	0.046	0.060

有意水準5%で両側検定の t 検定を行ったところ、熊本方言話者の拍とモジュールでは、 $t(1293)=-1.08, p=.27$ で有意差は見られなかったが、東京方言話者の拍とモジュールでは $t(1127)=-2.36, p=.019$ で有意であった。このことより、熊本方言話者は東京方言話者に比べて、拍とモジュールの値の差がみられないが、東京方言話者は、拍に比べモジュールの方がわずかではあるが、ばらつきが少なく時間的に安定していると言える。

3.2. 熊本方言話者の外れ値

表3及び表4は、図5のグラフ中に出てきた小さな丸(外れ値)を検証したものである。それぞれ、被験者、拍またはモジュールの持続時間、音(CVまたはVC)、対象音が表れた位置を示した。表3より、熊本方言話者の拍における外れ値は全部で21か所あり、5名すべての被験者に存在している。外れ値となった拍について精査してみるとそのうち19か所について、ポーズの代用としてその拍の音長が長くなっていると推測できる。

表 3：熊本方言話者の拍の外れ値

被験者	No,	音長 (s)	音	対象音の位置()内	ポーズの代用
KU1	1	0.239	ni	kazenomake(ni)nari	*
	2	0.225	te	kakitokime(te)mazu	*
	3	0.214	ta	nugase(ta)hoRga	*
KU2	1	0.286	wa	taiyoR(wa)kumono	*
	2	0.257	wa	tugi(wa)taiyoRno	*
	3	0.243	da	daN(da)Nyoï	
KU3	1	0.362	wa	tugi(wa)taiyoRno	*
	2	0.302	ra	aidaka(ra)kaoodasite	*
	3	0.259	ga	nugasetahoR(ga)kati	*
	4	0.226	ba	kazegahuke(ba)huku	*
	5	0.212	zu	ma(zu)kazekara	*
KU4	1	0.375	si	yoR(si)hitomekurini	*
	2	0.350	de	soko(de)kazeno	*
	3	0.221	wa	kaze(wa)yoRsi hito	*
	4	0.187	ko	yoi(ko)koromoti	
KU5	1	0.341	wa	tabibito(wa)daNdaN	*
	2	0.329	wa	tugi(wa)taiyoRno	*
	3	0.268	si	yoR(si)hitomekurini	*
	4	0.260	de	soko(de)kazeno	*
	5	0.229	wa	tabibito(wa)gaitoRo	*
	6	0.199	ku	hagesi(ku)hukitate	*

表4：熊本方言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	ポーズの代用
KU1	1	0.282	oh	siteyaroRt(oh)agesiku	*
	3	0.235	at	taiyoRg(at)ikarakura	*
	5	0.206	uh	ar(uh)ikitakazeto	
	6	0.038	ek	hitom(ek)uri	
	8	0.016	uk	makit(uk)emasita	
KU2	1	0.293	ak	taiyoRw(ak)umono	*
	2	0.242	at	tugiw(at)aiyoRno	*
	3	0.232	ik	aruh(ik)itakazuto	*
	5	0.212	ik	piQtar(ik)aradao	*
	6	0.023	od	sok(od)e kazeno	
KU3	1	0.366	at	tugiw(at)aiyoRno	*
	2	0.284	ak	aidakar(ak)aoodasite	*
	3	0.236	ak	nugasetahoRg(ak)jati	*
KU4	1	0.335	ek	sokod(ek)azenomake	*
	2	0.180	as	baNni narim(as)ita	
	3	0.020	uk	hukebah(uk)uhodo	
KU5	1	0.335	ad	tabibitow(ad)aNdaN	*
	2	0.320	at	tugiw(at)aiyoRno	*
	3	0.299	in	hitomekur(in)isite	
	4	0.280	ik	aruh(ik)itakazuto	*
	5	0.266	ek	sokod(ek)azenomake	*
	6	0.213	uh	hagesik(uh)ukitate	*

表3中の被験者 KU4 の No1 「ようし、ひとめぐりにしてやろう」の発話箇所を Praat に取り込んだものを図4に、被験者 TO4 の同箇所を Praat に取り込んだものを図5に記す。

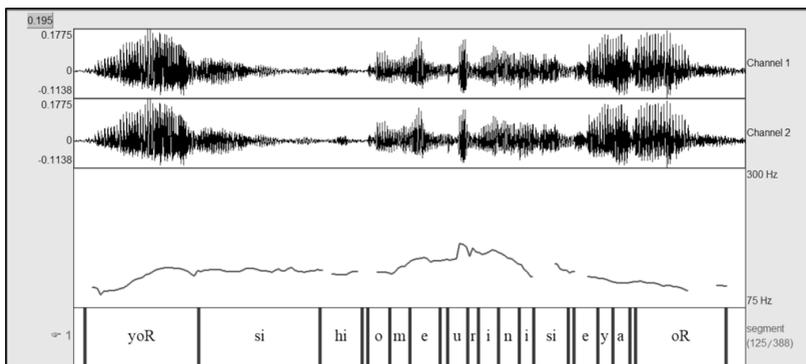


図4:KU4の「ようし、ひとめぐりにしてやろう」

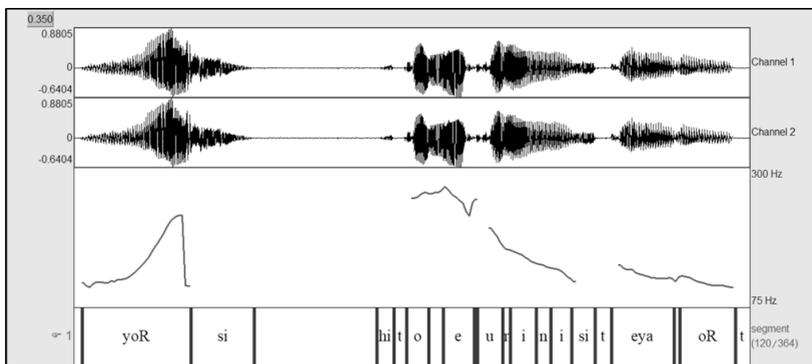


図5:TO4の「ようし、ひとめぐりにしてやろう」

図4と図5を比較してみると、熊本方言話者 KU4 は /yoRsihitomekurinisiteyaro/ はポーズなしで一気に発話しているが、東京方言話者 TO4 は /yoRsi/ /hitomekurinisiteyaro/ と、/yoRsi/ の後にポーズを置いていることが分かる。東京方言話者がポーズを置いた位置の直前の /yoRsi/ の /si/ の持続時間は、熊本方言話者が 0.375s、東京方言話者が 0.204s で、熊本方言話者の方が 1.8 倍長いことが分かった。

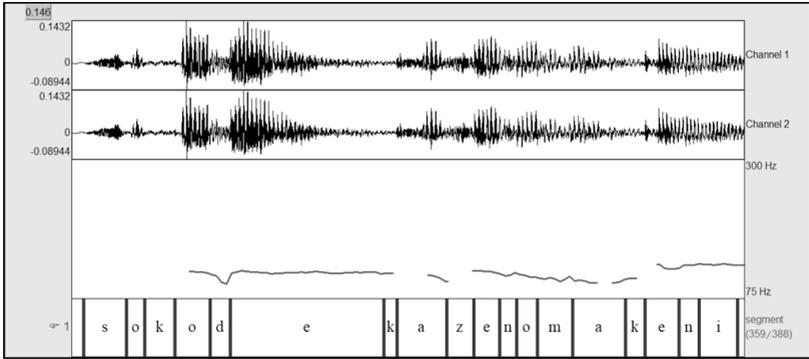


図 6: KU4 の「そこで風の負けに」

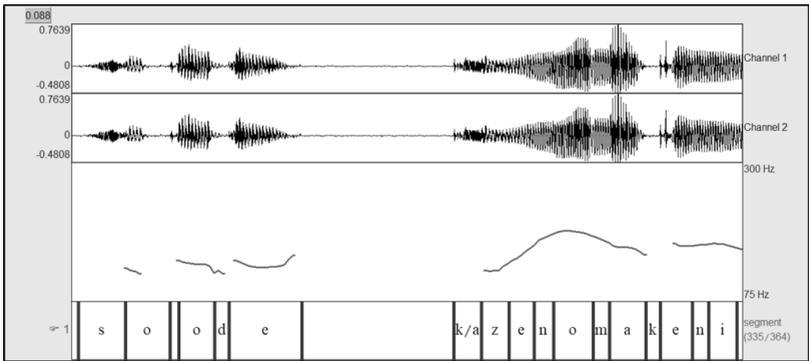


図 7: TO4 の「そこで風の負けに」

図6は表3中の熊本弁方言話者の被験者KU4のNo.2の「そこで風の負けに」の部分で Praat に取り込んだ図であり、図7は東京方言話者 TO4 の同じ箇所を Praat に取り込んだ図である。熊本方言話者 KU4 は /sokodekazenomakeni/ とポーズを置かず一気に発話しているが、東京方言話者 TO4 は /sokode/ /kazenomakeni/ と /sokode/ の後にポーズを置いている。東京方言話者がポーズを置いた位置の直前の /sokode/ の /e/ の持続時間は、熊本方言話者が 0.309s、東京方言話者が 0.166s であった。こちらも熊本方言話者の方が 1.9 倍長いことが分かった。このように、熊本方言話者に多く見られた拍及びモジュール

の外れ値は、外れ値の表れた箇所や Praat の図、実際の音読音声の聞こえから判断すると、ポーズの代用として音長が長くなったことに起因するものと考えられる。表3、表4の「ポーズの代用」の欄に「*」を付したのはこれに該当すると判定した箇所である。

さらに、「北風と太陽」の朗読中のポーズの回数と1ポーズあたりの時間長を比較した結果を表5に記す。

表5：熊本方言話者と東京方言話者のポーズ

	熊本方言	東京方言
平均ポーズ数(回)	20.8	22.6
1ポーズあたりの時間長(s)	0.468	0.752

表5より、熊本方言話者は5名の被験者の平均ポーズ回数は20.8回、1ポーズあたりの時間長が0.468sだったのに対し、東京方言話者の平均ポーズ回数は22.6回、1ポーズあたりの時間長は0.752sであった。このことから、熊本方言話者の音読音声の特徴として、母音が長く、ポーズの代用となっているため東京方言話者よりポーズの回数が少なく、またその時間は短いと言える。

3.3. 熊本方言話者と東京方言話者の母音及び子音のばらつき

次に、熊本方言話者と東京方言話者の母音、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、熊本方言話者5名分で全737個(/a/315、/i/153、/u/60、/e/90、/o/119)、東京方言話者5名分で全628個(/a/275、/i/136、/u/55、/e/77、/o/85)である。図8は熊本方言話者、図9は東京母語話者の結果である。

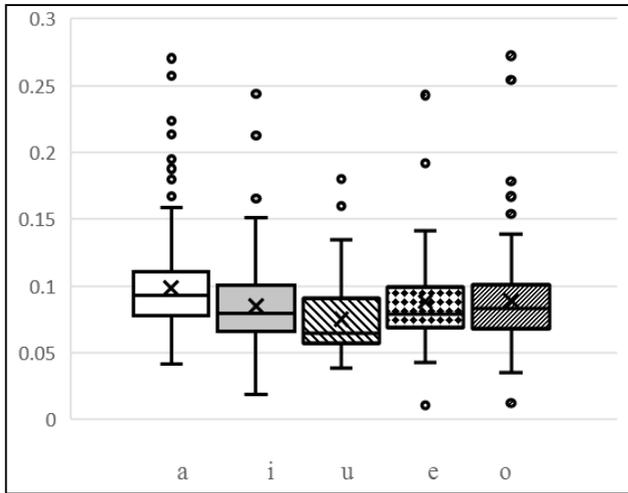


図 8：熊本方言話者の母音の音長

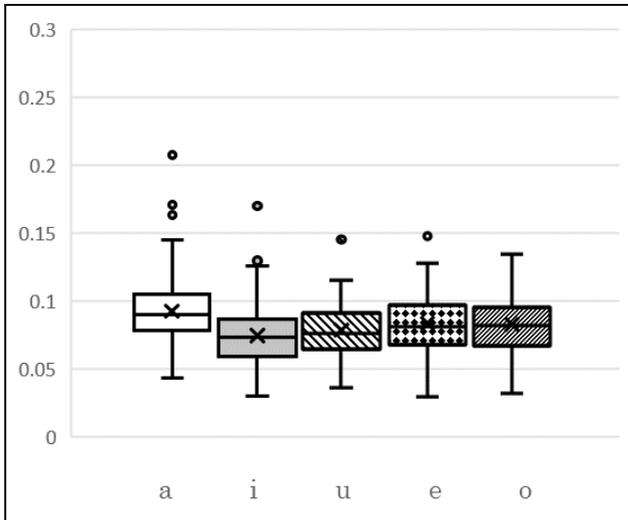


図 9：東京方言話者の母音の音長

表 6：熊本方言話者と東京方言話者の母音の音長の平均値 (s)

	a	i	u	e	o
熊本方言話者	0.098	0.085	0.075	0.088	0.089
東京方言話者	0.092	0.075	0.078	0.083	0.082

また、表 6 に熊本方言話者と東京母語話者の母音の音長の平均値を示す。熊本方言話者、東京方言話者の双方において /i/ と /u/ の音長は短く、窪園 (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いう見解と一致する結果を得た。有意水準 5% で両側検定の t 検定を行ったところ、/a/ では、 $t(589)=2.24, p=.025$ 、/i/ では $t(288)=3.093, p=.002$ で共に有意であったが、/u/、/e/、/o/ では、有意差がみられなかった。このことより、熊本方言話者は東京方言話者に比べ、母音 /a/ と /i/ を長く発話していると言える。

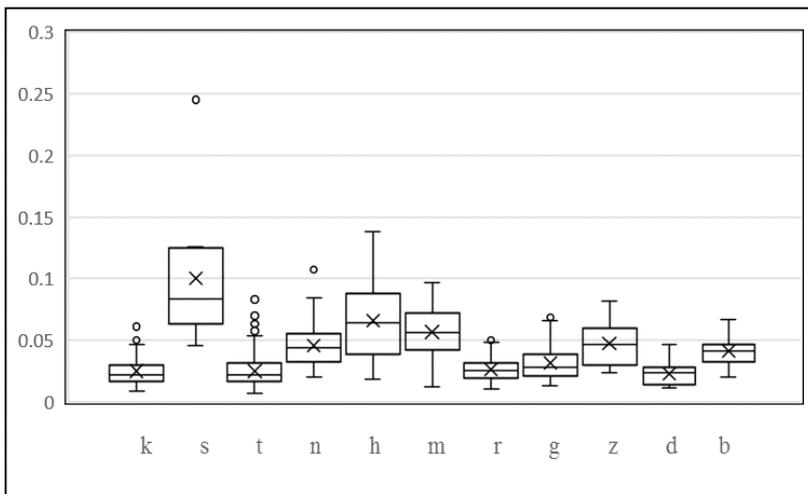


図 14：熊本方言話者の子音の音長

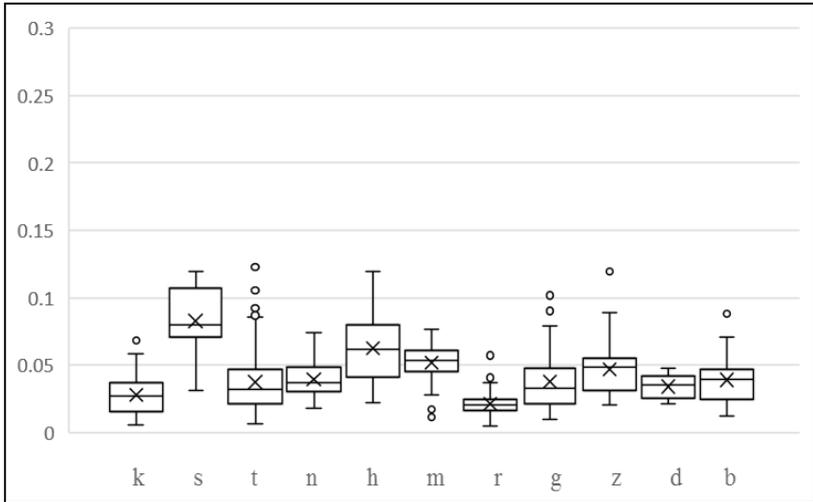


図 14：東京方言話者の子音の音長

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、熊本方言話者5名分で全731個（k/124、/s/11、/t/177、/n/74、/h/33、/m/80、/r/70、/g/46、/z/40、/d/31、/b/45）、東京方言話者5名分で全712個（/k/115、/s/11、/t/172、/n/75、/h/27、/m/80、/r/69、/g/50、/z/42、/d/27、/b/44）である。図10は熊本方言話者、図11は東京方言話者の結果である。

表 7：熊本方言話者と東京方言話者の子音の音長の平均値 (s)

	k	s	t	n	h	m	r	g	z	d	b
熊本方言話者	0.025	0.100	0.025	0.046	0.066	0.057	0.026	0.032	0.048	0.023	0.041
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

また表7に熊本方言話者と東京方言話者の子音の音長の平均値を示す。有意水準5%で両側検定の*t*検定を行ったところ、/t/では、 $t(347)=-6.44, p=4.02 \times 10^{-10}$ 、/n/では $t(147)=2.47, p=.015$ 、/r/では、 $t(137)=3.48, p=6.84 \times 10^{-4}$ で有意差がみられたが、それ以外の子音においては、有意差は見られなかった。熊本方言話者は子音 /t/ を短く、/n/ と /r/ を長く発話していること

が分かった。表7中で、熊本方言話者の子音長が東京方言話者より短いものは有意差があった /t/ と、有意差が見られなかった /k/、/g/、/d/ の4つである。この4つ全ては破裂音（/t/ は摩擦音の場合もある）である。このことより、熊本方言話者の破裂音子音長が短くなる傾向があると言える。また、熊本方言話者の発音が東京方言話者より有意に長くなった /t/ であるが、これは、熊本方言の /t/ の発音の音韻的特徴に起因するものだと思われる。熊本方言では /t/ を [t̚] や、そり舌音の [t̚̚]、または、震え音 [t̚̚̚] で発音する（大庭 2016）。その結果、子音 /t/ の音長が長くなった可能性がある。熊本方言話者被験者 No.1 の /hitomekurini/ の /t/（持続時間 0.027s）や被験者 No.3 の /karadani/ の /t/（持続時間 0.033s）は、[t̚̚̚] と発音されている。もう一つの子音 /n/ の音長が長くなった原因は、現時点で解明できていない。今後の研究課題の一つとしたい。

3.4. 母音長と子音長の相関関係

3.4.1. 母音長と子音長の相関関係に関する先行研究

日本語の等時性というリズムは、何を基準に刻まれているのか。あるいは、物理的には等時でないのに、何をもって等時と聞こえるのか。これまでに、いろいろな角度から検証が行われてきた。その中でも、母音と子音の補償効果について、窪蘭 (2004) は、2拍ないし3拍語の音を被験者に発話してもらい、母音に対する先行及び後続する子音の影響を調べ、「母音の前後の子音が有声閉鎖音または無声閉鎖音の場合、母音長は前後の子音長と補償効果を示している」と述べ、母音の音長が後続子音の調音法（閉鎖音か摩擦音か）でどのように変わるかという検証においては、「後続子音の影響は非常に明瞭」であるとし、「ほとんどの話者が閉鎖音 [t] に先行する母音を摩擦音 [s][ʃ][h] に先行する母音より有意に短く発音している」と結論づけている。また、大深 (2005) は、促音に先行及び後続する母音長を加工し、促音に聞こえるかどうかの検証を行った。そして、/ut₁a₁(Q)t₂a₂ne/ という語において「後続母音 /a₂/ が等しければ、先行母音 /a₁/ が長い方が、促音判断境界値が短くなる」「促音知覚には、/t₂/ 無音区間長だけでなく、[母音 (V) + 子音 (C)] の単位 (VC 単位) が関与していると仮定するとうまく説明できる」と述べている。このように、これまで、2拍から5拍語（特殊拍を含む）で発話された音声、またはそれらの音の音長を加工した音声を使用し聞こえ方の実験

を行うことで、母音長と子音長との相関関係を検証している。そこで、本研究では、実際に音読された音声を使用し、母音長と子音長の相関関係について検証を行った。

3.4.2. 母音別相関関係

日本語において、等時性を刻むものがリズムであると仮定するならば、リズムを刻む単位が必要である。今回、リズムを刻む単位について、次の(1)、(2)の二つの仮説を立てた。

- (1) リズムを刻む単位が拍 (CV) という単位であるならば、母音長は、それに先行する子音長と負の相関関係にある。
- (2) リズムを刻む単位がモジュール (VC) であるとするならば、母音長は、それに後続する子音長と負の相関関係にある。

そして、「北風と太陽」の音読音声から、母音長とそれに先行及び後続する子音長のペアを選出し、それらの相関関係を検証した。図 15 に熊本方言話者の母音 /a/ の音長と先行する子音長との相関を表したグラフ、図 16 に同じく熊本方言話者の母音 /a/ の音長とそれに後続する子音長との相関を表したグラフを示す。グラフの横軸は母音長 (s)、縦軸は子音長 (s)、グラフ中の点線は近似曲線である。

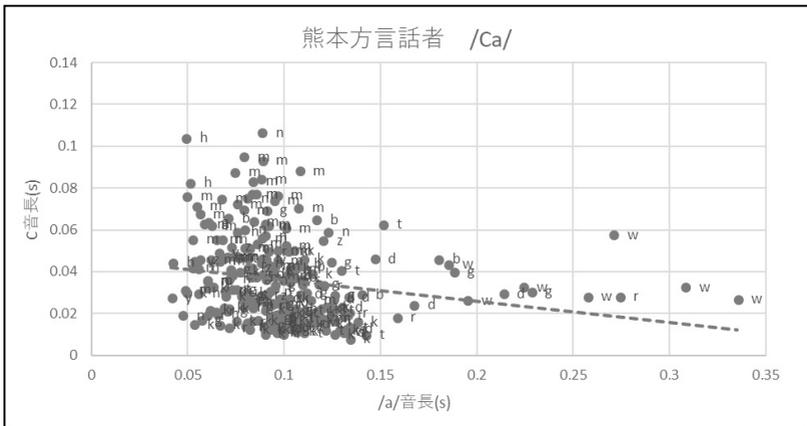


図 15：熊本方言話者の母音長と先行する子音長

表 8：母音長とその先行、後行子音長の相関関係

		熊本			東京		
		相関係数	計測数	有意検定	相関係数	計測数	有意検定
a	/Ca/	-0.20	254	○	-0.13	207	×
	/aC/	-0.20	201	○	-0.11	190	×
i	/Ci/	0.14	127	×	-0.22	114	○
	/iC/	-0.37	133	○	-0.44	120	○
u	/Cu/	0.05	49	×	-0.07	43	×
	/uC/	0.01	56	×	0.34	50	○
e	/Ce/	0.03	90	×	0.08	77	×
	/eC/	-0.30	79	○	-0.39	69	○
o	/Co/	-0.31	97	○	-0.09	74	×
	/oC/	-0.21	101	○	0.17	84	×

表 8 より、熊本方言話者と東京方言話者とで結果に差がみられた。熊本方言話者では、拍 (CV) において負の相関関係があったものが母音 /a/ と /o/ の 2 つ、東京方言話者では母音 /i/ の 1 つのみである。また、モジュール (VC) において負の相関関係がみられたものは熊本方言話者では母音 /a/、/i/、/e/、/o/ の 4 つ、東京方言話者では母音 /i/、/u/、/e/ の 3 つである。母音 /i/ と /e/ においては、熊本方言話者と東京方言話者双方において、母音と後続する子音との間に負の相関関係がみられた。方言による違いはあるが、母音長はそれに先行する子音より後続する子音とより強い負の相関関係 (補償関係) を持っているという結果を得た。

3.4.3. 子音別相関関係

3.4.2 の母音別相関関係と同様に、子音長についても先行する母音長と後続する母音長との相関関係を検証した。検証方法は 3.4.2 に準じた。図 17 に東京方言話者の子音 /m/ の音長と先行する母音長との相関を表したグラフ、図 18 に同じく東京方言話者の子音 /m/ の音長とそれに後続する母音長との相関を表したグラフを示す。

後続及び先行する子音長の両者ともに負の相関関係（補償関係）があり、両者の相関係数の比較から先行する母音長との関係がより強いことが明らかとなった。

また、参考までに、有意検定で有意とならなかった熊本方言話者の子音 /b/ の音長とそれに後続する母音長のグラフを図 19 に、有意検定で有意となった熊本方言話者の子音 /b/ の音長とそれに先行する母音長のグラフを図 20 に示す。グラフの横軸は子音長 (s)、縦軸は母音長 (s)、グラフ中の点線は近似曲線である。

図 19 は、子音 /b/ の音長とそれに後続する母音長のペア 44 組の散布図である。相関係数は 0.000 で、近似曲線に傾きがみられない。よって、子音長と後続する母音長には相関関係がないと言える。また、有意検定でも有意とはならなかった。図 20 は子音 /b/ の音長と先行する母音長のペア 45 組の散布図である。相関係数は -0.585 で、近似曲線は右下がりになっている。図 19、図 20 より、熊本方言話者の音読音声の子音 /b/ の音長は、後続する母音長とは、相関関係は見られないが、先行する母音長とは強い負の相関関係（補償関係）があることが分かった。

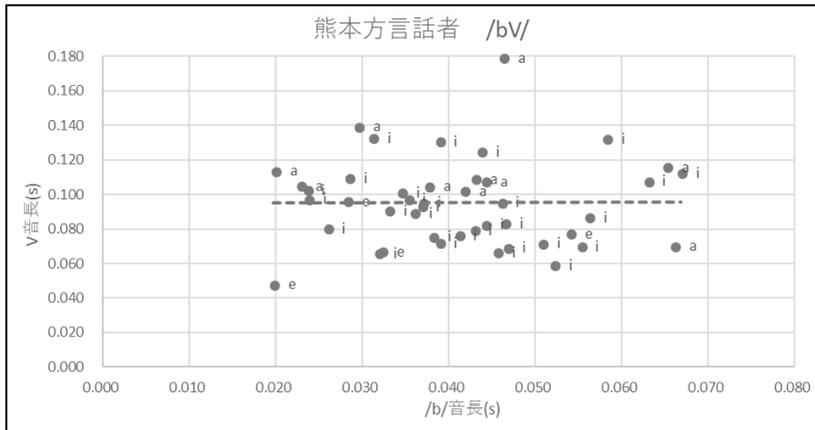


図 19：熊本方言話者の子音長と後続する母音長

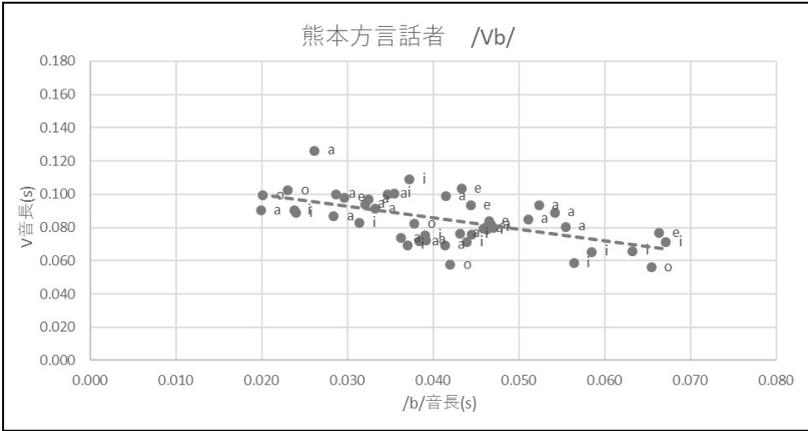


図 20：熊本方言話者の子音長と先行する母音長

また、表 9 は子音 /p/、/b/、/t/、/d/、/k/、/g/、/s/、/z/、/h/、/m/、/n/、/r/ の 12 の子音について検証した結果をまとめた表である。半母音 /w/、/y/ については、母音との切り分けができなかったため対象から外した。表中の項目については、3.4.2 の表 8 母音長とその先行、後行子音長の相関関係に準ずる。

表 9 より、拍 (CV) において負の相関関係があったものは、東京方言話者の子音 /m/ の 1 つのみである。また、モジュール (VC) において負の相関関係がみられたものは熊本方言話者で子音 /b/、/z/、/m/、/r/ の 4 つ、東京方言話者で子音 /b/、/k/、/m/ の 3 つである。このことから、子音長は後続する母音長ではなく、先行する母音と相関関係が強い傾向があることが分かった。熊本方言話者は、有意となったもの 4 つすべてがモジュール (VC) であり、モジュールを単位として等時性のリズムを刻んでいる傾向がみられる。一方、東京方言話者は、有意となったものの 4 つのうち 1 つが拍 (CV)、3 つがモジュール (VC) であった。このことから、東京方言話者は、熊本方言話者ほどモジュールと拍との間にはっきりとした差は現れなかったが、モジュールの方が拍より負の相関関係 (補償関係) が強い傾向がみられると言えるだろう。しかし、子音の調音法や有声か無声かによっても結果が異なっているため、全ての子音に当てはめることはできない。また、5% の有意検定で有意とはならなかったが、熊本方言話者の拍 (CV) で 6 つ、モジュール (VC) で 2 つ、東京方言話者の拍 (CV) で 4 つ、モジュール (VC) で 1

つ相関係数がプラスになっているものがあつた。これは、仮説とは逆の結果である。

表9：子音長とその先行、後行母音長の相関関係

		熊本			東京		
		相関係数	計測数	有意検定	相関係数	計測数	有意検定
p	/pV/	-0.272	5	×	0.017	5	×
	/Vp/		1			0	
b	/bV/	0.000	44	×	-0.048	37	×
	/Vb/	-0.585	45	○	-0.327	44	○
t	/tV/	-0.192	93	×	0.025	69	×
	/Vt/	-0.059	97	×	-0.087	84	×
d	/dV/	0.169	25	×	-0.266	15	×
	/Vd/	0.175	22	×	-0.521	14	×
k	/kV/	-0.014	124	×	-0.163	110	×
	/Vk/	-0.102	91	×	-0.312	81	○
g	/gV/	0.075	39	×	0.077	26	×
	/Vg/	-0.284	31	×	-0.196	30	×
s	/sV/	-0.835	5	×		0	
	/Vs/	-0.381	5	×	-0.139	6	×
z	/zV/	0.116	38	×	0.122	33	×
	/Vz/	-0.384	38	○	0.234	40	×
h	/hV/	0.274	22	×	-0.047	13	×
	/Vh/	-0.164	29	×	-0.070	24	×
m	/mV/	-0.025	76	×	-0.249	74	○
	/Vm/	-0.465	67	○	-0.444	69	○
n	/nV/	0.191	74	×	-0.166	70	×
	/Vn/	0.043	57	×	-0.071	61	×
r	/rV/	-0.097	59	×	-0.208	63	×
	/Vr/	-0.270	63	○	-0.045	60	×

4. 考察

熊本方言話者と東京方言話者の「北風と太陽」の音読音声をもとに音長に着目し検証を行った。拍とモジュールのばらつきについて、それぞれの有意差検定を行ったところ熊本方言話者では、拍とモジュールの音長に有意差は見られなかったが、東京方言話者では、拍に比べモジュールの方がわずかではあるが、ばらつきが少なく時間的に安定しているという結果が得られた。また、熊本方言話者に外れ値が多く見られたため、外れ値を精査したところ、ポーズの代用として、母音を長く発話しているという傾向がみられた。さらに、熊本方言話者は、東京方言話者に比べ、ポーズの数が少なく、一回当たりのポーズ長も東京方言話者の62%程度であることが分かった。母音長を比較すると、熊本方言話者は母音 /a/、/i/ を長く発話しているという結果を得た。これは、ポーズの代用として母音を長く発話している傾向がみられるということとの関係性も示唆できる。一方、子音長において、熊本方言話者は東京方言話者に比べて、子音 /t/ を短く、/n/ と /r/ を長く発音している。これは、熊本方言の影響によるものと思われるが、更なる検証が必要である。

次に、日本語のリズムを刻む単位とは何か。それが拍 (CV) であれば、子音とそれに後続する母音の音長は負の相関関係 (補償関係) にあり、それがモジュール (VC) であるならば、母音とそれに後続する子音の音長は負の相関関係 (補償関係) にあるはずだという仮説を立て、自然音読音声のサンプルを使用し、母音長と子音長の関係性を調べた。有意検定で有意となったものの中で、負の相関関係があったペアは、拍 (CV) では、熊本方言話者の /Ca/、/Co/、東京方言話者の /Ci/、/mV/ の4ペアである。それに対し、モジュール (VC) では、熊本方言話者の /aC/、/iC/、/eC/、/oC/、/Vb/、/Vz/、/Vm/、/Vr/、東京方言話者の /iC/、/uC/、/eC/、/Vb/、/Vk/、/Vm/ の14ペアとなった。数だけで比べると、自然音読音声における音長の負の相関関係 (補償関係) は、拍 (CV) よりもモジュール (VC) の方が圧倒的に多いという結果を得た。しかしながら、母音、子音共に熊本方言話者と東京方言話者間で差がみられること、有意検定で有意とならなかったものの中に相関係数がプラスになったペアも存在することから、モジュールだけが等時性の単位であると明言することは難しいと考える。

5. 今後の課題

今回、熊本方言話者と東京方言話者の朗読音声を検証することにより、新たな課題も見えてきた。同じ日本語母語話者でも、方言によってデータに差が出てくることが分かった。そして、その差は、方言の持つ特徴であると考えられる。今回得られた結果を踏まえ、その差のもつ意味は何か、その差は何に起因するものなのかさらに検証していく必要がある。

また、日本語のもつリズムの単位について、今回は母音長と子音長の相関関係を検証した。「北風と太陽」の自然音読から音声データを得たため、母音や子音の数、種類、ペアにかなりの差があった。サンプル数が少なく有意検定で有意とならなかったものもある。今後は、サンプルの数や種類を調整し、検証することが必要であるとする。また、個々の母音と個々の子音（例えば、広母音と無声破裂音の場合や狭母音と有声摩擦音の場合など）の関係性を見ていくことで、さらに詳細に日本語の持つ音長特性を見出せる可能性もある。

今回の検証では触れなかったが、リズムを刻む単位としての第3の案 Port et al. (1980) の言う、「時間補償効果は語レベルで起きている」という主張に対し、自然音読音声のデータを使用して実測検証を行ってみることも日本語のリズムの解明には有意義だと考える。

参考文献

- [1] 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
- [2] 石山友之、“等時性に焦点を当てたトルコ人学習者の日本語歌唱音声と朗読音声の分析”、日本語音声コミュニケーション 6、pp.1-33、ひつじ書房、2018
- [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] 大庭理恵子、“現代熊本市方言の発音について”、筑紫日本語研究 2015、pp.141-149、筑紫日本語研究会、2016
- [6] 大庭理恵子、“東京方言話者と英語母語話者の音読音声における音長の特徴の対照

- 研究“、熊本県立大学大学院文学研究科論集、第 10 号、pp.17-38、2017
- [7] 大深悦子、森庸子、桐谷滋、“促音の知覚に対する先行・後続母音長の影響”、音声研究、第 9 卷第 2 号、pp.59-65、2005
- [8] 鹿島央、“日本語の等時性について”、名古屋大学言語文化論集、11(1)、pp.267-276、1989
- [9] 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
- [10] 亀井孝、河野六郎、千野栄一、言語学大辞典、第 6 卷術語編、三省堂、1996
- [11] 川上秦、“日本語のリズムの原理”、国学院雑誌、82 卷 9 号、pp.48-55、1982
- [12] 川上秦、日本語音声概説、おうふう、1977
- [13] 窪菌晴夫、“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：2018.6.17）
- [14] SATO Hirokazu、“Temporal characteristics of spoken words in Japanese”、*Journal of the Acoustical Society of America*、64、S113、1978
- [15] Hajime TAKEYASU、Mikio GIRIKO、“Effects of duration and phonological length of the preceding/following segments on perception of the length contrast in Japanese”、*The Phonetics and Phonology of Geminate Consonants*、pp.85-117、2017
- [16] 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 卷、1 号、pp.17-29、1990
- [17] 馬場良二、“トルコ語話者による日本語音読音声の分析－その 1”、熊本県立大学文学部紀要、第 24 卷通巻第 77 号、pp.1-26、2018
- [18] Port R. F.、Al-Ani S.、Maeda S.、“Temporal compensation and universal phonetics”、*Phonetics*、37、pp.235-252、1980