

日・英語リズムの比較研究(1)

—— 日本語モーラ・フットの音響的特徴 ——

増 田 豊

はじめに

この稿は日本語リズムの研究、ひいては日英語におけるリズムの比較研究をおこなうために不可欠な基礎的データの収集とその考察を目的としたものである。

一般に英語は強勢拍リズム (stress-timed rhythm) の言語であるのに対して、日本語は音節拍リズム (syllable-timed rhythm) の言語であるとされている。つまり英語では文強勢 (sentence stress) が時間的に等間隔で現れることによって好リズム性 (rhythmicality) が達成され、一方日本語ではすべての拍 (mora) が同じ長さをもって発音され、拍数を整えることによってリズムが生まれるとされている¹⁾。

しかし、英語のいわゆる等時性 (isochrony) の有無に関しては古くから議論のあるところであり、Pike (1945), Abercrombie (1967), Haliday (1985) 等はその存在を主張しているのに対して、Roach (1982), Dauer (1983), Bolinger (1985) 等はそれを否定している。結局、Peter Roach (1991) の次の記述が現在の状況を最も適切に示していると思われる。

It must be pointed out, however, that the evidence for the existence of stress-timed rhythm is not strong. There are many laboratory techniques for measuring time in speech, and the measurement of the time intervals between stressed syllables in connected speech has been shown the expected regularity; moreover, using the same

measurement techniques on different languages, it has not been possible to show a real difference between “stress-timed” and “syllable-timed” languages. Experiments have shown that we tend to hear speech as more rhythmical than it actually is, and one suspects that this is what the proponents of the stress-timed rhythm theory have been led to do in their auditory analysis of English rhythm. However, one ought to keep an open mind on the subject, remembering that the large-scale, objective study of suprasegmental aspects of real speech is only just beginning, and there is much research that needs to be done. (Roach 1983; 123)

一方、日本語のモーラについても、1) 特殊拍も含めて1モーラの長さが等しいとするもの Han (1962), 2) モーラ内での子音と母音の長さ補正によって各モーラがほぼ同一の長さを保つとするもの Port, Al-Ani & Maeda (1980), 3) 各モーラの長さが等しいとは言えないと主張するもの Oyakawa (1970)²⁾ 等さまざまである。さらに Beckman (1982) は、上記の1), 2)のいずれをも否定している。

また、杉藤美代子氏は、『音声波形は語る』の中で、モーラの長さが必ずしも均等でないことや、アクセントによって影響を受けるとする幾つかの先行研究を紹介されている(杉藤, 1997)。杉藤氏自身もアクセントが拍および音素の持続時間に及ぼす影響について実験的研究を行い、その結果を

「アクセントの有無による持続時間への一貫した影響は見られなかった。これは先にのべたように、その拍を構成する語音の別、各語音間の持続時間の補償作用、アクセントのある拍の、語の中での位置、文脈の違いによる差等、アクセント以外の、持続時間に影響を及ぼす要因が、より強く作用するためであると推測される。」

と報告しておられる。

本稿において、筆者はまず、先行研究に習いつつ、「実験1」によって独自に

日本語モーラの長さを測定し、どのくらいのばらつきがあるかを検証してみる。それぞれの母音及び子音は物理的特性として固有の長さを持っているのであるから、それらの相対的長さを計量することも有用なことであるが、リズムを構成する最小単位が音節ないしはモーラであるとすれば、各モーラの相対的な長さを求めることが日本語リズム研究の基礎であると考えられるからである。しかも日本語のモーラの種類は英語の音節の種類に比べてはるかに少ないので、比較的容易に、すべてに当たって測定することが可能だからである。

次いで「実験2」、「実験3」では、音構成が同じであるモーラも、その語中の位置によって長さが変わるかどうか、変わるとすれば、その変化に一貫性があるかどうか、またどの程度変わるかを知ろうとするものである。

筆者は増田(1990)において、Poser (1990)を出発点とし、彼の論拠を再吟味しつつ、彼の触れていない言語現象をも挙げて、2モーラ単位の韻律拍(bimoric foot)が、日本語リズムの基本となることを検証した。さらに、より高次の韻律単位としてコロンの(colon)及びメロディー・ユニット(melody unit)³⁾を設定することによって、日本語リズムの総合的記述を試みた。その中で、Poser (1990)が日本語のfootは右から左の方向へ作られるとしているのに対して、筆者は左から右を主張した。またPoser (1990)が、foot形成規則の及ぶ領域(domain)を語であると結論しているのに対して、筆者は、foot形成は語境界によっては妨げられないが、文節境界によってはブロックされることを例証した。つまりアクセント型が定まっている最小の単位である文節⁴⁾が、foot形成規則の及ぶ領域であると主張した。

そこで、このことの何かの手がかりを得ることができるかもしれないと期待して、フット(foot)に関する「実験4」を行った。例えば「磊落」に対する「落雷」のように、同じ語音構成からなる2対のフットが、語中の位置を前後逆にすることによって、それぞれの長さに変化が生じるかどうかを調べてみようとするものである。

なお、日本語のモーラ、脚、文節の時間制御に関する実験を他にも幾つか実

施し、現在分析中であるが、本稿では以上の四つの実験についてのみ報告する。

1. 実験 I

1.1 本実験の目的

すでに述べたように、この実験は日本語リズム研究のための基礎的データを
を得るために、各モーラの長さを実測し、その値を相対化してモーラの種類に
よってどのくらい長さの違いがあるかを知ろうとするものである。また、逆に
言えば、すでにいくつかの先行研究でモーラ内における母音・子音間の長さの
補正が報告されているので、それによってどのくらい等拍性が保たれているか
を知ることが目的であるとも言える。

1.2 被験者

これは一応の目安を得る為の予備的実験のつもりで、筆者自身を被験者とし
て音声資料を採取した。平山輝男(1957)で第一種京阪型と分類されている松山
方言のアクセント型で話す 61 歳男性、大学教授である。

1.3 資料(テキスト)

語頭に現れないモーラ(=特殊拍、鼻濁音、/wo/,)を除く日本語の全モーラ
100種を、「『○パ』がある。」のフレームの中に入れて作った文をテキストとし
た。ほとんどは無意味語であるが、そのことによって読み上げの速度やモーラ
の持続時間が影響を受けるとは考えにくいし、何よりも同一音声環境を整える
ことが必須であるので、多少の不自然さは無視せざるをえなかった。

1.4 手順

上記文型の 100 センテンス(例; 「『アパ』がある。」)を、筆者がすべて頭高
型アクセントで、出来る限り同一スピードで読み上げ、MD に収録した。分析
はダイテル株式会社の「パソコン高速音声信号処理システム」と「音声録聞見」⁵⁾
を用いて、広帯域スペクトログラムと拡大波形を併用して行った。

各センテンスの/(C) Vpa/の下線部分の子音(あ行音以外)と母音を別々に

測定し、残りの/pa/の部分は一体として測定した。/pa/のみの正確な長さを測るのであれば、最後の母音のパルスが消滅するところまでを取るべきであるが、以下の3つの理由により後続音/g/の波形が現れるところまでを測定した。

- 1) この実験は種種に入れ替わる第一モーラの相対的な長さを知ることが目的であり、トークン(token)毎の/pa/の長さはさほど重要ではないこと。
- 2) 母音の波形の振幅が漸減しつつ消滅するポイントが必ずしも明確でない場合があること。
- 3) 後述する実験の過程で、日本語でも英語の場合と同様 preboundary lengthening⁶⁾が確認され、日本語リズムの分析には、文節末の preboundary lengthening が重要な働きをしていることが示唆されていること。

1.5 結果と考察

測定の結果は本稿末尾に挙げた資料1に示すとおりである。実測値で最も持続時間の長かったのは「しゅ」(/sju/)の297 millisecond (以後 Msec)であり、一番短かったのは「お」(/o/)の75 Msecであった。「しゅ」は「お」に比べて約4倍の長さである。これを見ただけでも、日本語のモーラはほぼ等しい長さで発音されるとは到底言えない。

しかしこれは必ずしも正確な比較であるとは言えない。発話のスピードが異なる可能性が大であり、他にも何らかの要因が働いているかもしれないからである。現に<CV-pa>の長さも/sjupa/の時は440 Msecであるのに対して、/opa/では279 Msecと前者が1.6倍大きい。仮にスピードが同じで、他に何らの変化をもたらす要因が無くて、第一モーラ(以後M1)の差だけが全体の長さに直接的に現れるのであれば、その差は222 Msecであるから、/opa/が279 Msecなら、/sjupa/は501 Msecとなるはずであるが、実際はそうではない。また、一方M2の/pa/を比較すると、/sjupa/の時の143 Msecに対して、/opa/の場合は204 Msecであり、逆に後者が1.4倍長い。M1とM2が互いに補い合って長さを調節している、「補償作用」⁷⁾の現れと思われるが、これだけで即断するのは危険である。

表1 全モーラ実測値 & 語内比率の平均値・標準偏差・変動係数

	Msec					%		
	M 1			M 2	M1+M2	M 1	M 2	M1+M2
	C	V	C+V	/pa/	cv+/pa/	C+V	/pa/	cv+/pa/
実測値平均	65	74	139	217	355	47	53	39
標準偏差	40.0	25.6	46.2	22.2	40.5	18.4	18.4	8.5
変動係数	0.61	0.35	0.33	0.10	0.11	0.39	0.35	0.22

表1は全モーラについての語頭子音、母音、第1モーラ、テスト語全体(=M1+M2)の実測値の平均とそれぞれの標準偏差及び変動係数を表したものである。ここで変動係数を比較すると、その値はセグメント>モーラ>語であることを示している。このことは、セグメント長の違いがモーラだけでなく語を領域とする補償作用によって調整されていることがわかる。

次にM1が/pa/の場合、つまりテスト語が同音重複(/papa)となる場合を見てみると、M1=109 Msec, M2=216 Mで、M2が約2倍長い結果となっている。語中比で見るとM1=34%, M2=66%である。このことから、M2が助詞「が」の前にあり、文節末に位置するので、いわゆる preboundary lengthening が起こって持続時間を増していると解釈することができる。

次に各モーラ長の比較の手段として、M1の語中に占める割合を取って見たが、これに全モーラの実測平均値である139 Msecを乗じて、その値(調整されたモーラ長の意味でRMDと略す)の降順に並べてみると表2が得られる。これは各テスト語が等しい長さ(つまり全テスト語の平均長=355 Msec)で発音されたと仮定した場合のもので、厳密に実際の長さを比較したものとは言えないが、一応の傾向を見る目安として用いられるであろう。RMDで全モーラを比較してみると、最もdurationの長いのは/sju/のRMD 240 Msecであり、実測値で見える場合と同じである。最も短いのは、88 Msecの/u/であり、/sju/の約1/3の長さしかないことが分かる。

表2 RMD長(降順)

順位	モーラ	RMD	順位	モーラ	RMD	順位	モーラ	RMD	順位	モーラ	RMD
1	sju	240	26	yu	151	51	pja	130	76	pju	113
2	hjo	224	27	ra	150	52	ge	128	77	bju	113
3	hja	222	28	cju	150	53	zu	128	78	ko	113
4	hju	204	29	njo	150	54	bja	128	79	hu	112
5	sja	200	30	ze	150	55	kjo	127	80	kju	112
6	se	200	31	zo	145	56	be	126	81	de	111
7	so	193	32	re	144	57	bjo	126	82	bi	111
8	sa	189	33	zi	143	58	rju	123	83	a	109
9	su	179	34	kja	143	59	ha	122	84	gu	108
10	sjo	173	35	dia	142	60	mjo	121	85	ba	108
11	za	173	36	rja	141	61	do	121	86	go	108
12	gja	173	37	ri	140	62	no	120	87	to	107
13	yo	172	38	nju	139	63	te	120	88	l	107
14	gio	171	39	ke	138	64	ti	120	89	pi	106
15	ya	167	40	ne	138	65	po	119	90	ga	105
16	gju	166	41	ma	137	66	pa	119	91	ku	103
17	nja	162	42	bo	137	67	ho	118	92	pe	103
18	na	161	43	mja	136	68	mi	118	93	mju	103
19	wa	158	44	bu	136	69	nu	118	94	mu	102
20	ru	157	45	tu	134	70	ta	117	95	e	102
21	si	156	46	djo	134	71	mo	117	96	pjo	99
22	cja	154	47	me	133	72	gi	117	97	da	98
23	cjo	154	48	rjo	133	73	hi	116	98	o	95
24	ni	152	49	ki	131	74	he	116	99	pu	95
25	ro	151	50	dju	130	75	ka	115	100	u	88

1.6 実験Iの結論

被験者一人の限定された実験であり、日本語各モーラ固有の長さの特定化は無理であるが、少なくとも次の1), 2)を結論とすることが出来るであろう。

- 1) 「日本語では一つ一つのモーラがほぼ同じ長さで発音される。」とは言えない。最も短いものと最も長いものとで3倍もの差があるのに、「物理的な等時性は無くても、知覚的・心理的には等時である。」というのは無理があるかも知れない。
- 2) セグメントにおける長さの違いが、モーラの内部だけでなく、語をドメインとする「補償作用」によって調整されること。

2. 実 験 II

2.1 目的

実験 I で、同音が重複する/papa/において、M1よりもM2の持続時間がかなり長くなることが判明した。これは杉藤(1977 a, 1977 b)の報告と正反対の結果である。筆者は preboundary lengthening の影響で $M1 < M2$ となると推測したが、もしかすると唯一の被験者である筆者だけの個人的特徴である可能性もある。そこで、音構成が同じであるモーラも、その語中の位置によって長さが変わるかどうか、変わるとすれば、その変化に一貫性があるかどうか、またどの程度変わるかを明らかにするために実験 II を行った。

2.2 被験者

今回の実験の被験者は5名である。いずれも松山方言の話者であり、男性3名、女性2名である。女性被験者2名は25歳と51歳の主婦であり、男性被験者は22歳の学生、25歳の会社員と61歳の教員である。

2.3 資料 (テスト語)

「あれは『○○』です。」の文型の○○に、以下の10語を入れて、10の文を作り録音資料採取のためのテキストとした。

- 1) 此所 /koko/
- 2) 笹 /sasa/
- 3) 獅子 /sisi/
- 4) 父 /titi/
- 5) 筒 /tutu/
- 6) 母 /haha/
- 7) 頬 /hoho/
- 8) ママ /mama/
- 9) 耳 /mimi/
- 10) 桃 /momo/

2.4 手順

上記文型の10センテンス(例; 「あれは『此所』です。」)を各被験者に示し、数回練習した後に、普通で速度で5回ずつ読んでもらい、合計250のトークンをMDに収録した。分析はダイテル株式会社の「パソコン高速音声信号処理システム」と「音声録聞見」⁸⁾を用いて、広帯域スペクトログラムと拡大波形及び音声聴取を併用して行った。なお、実験 I の手順で述べた2)、3)の理由によりM2の終わりは後続音 [d] の波形が現れるところまでとし、閉鎖音で始ま

るM1は、最初の破裂によるburstからM2のburstまでとした。

2.5 結果と考察

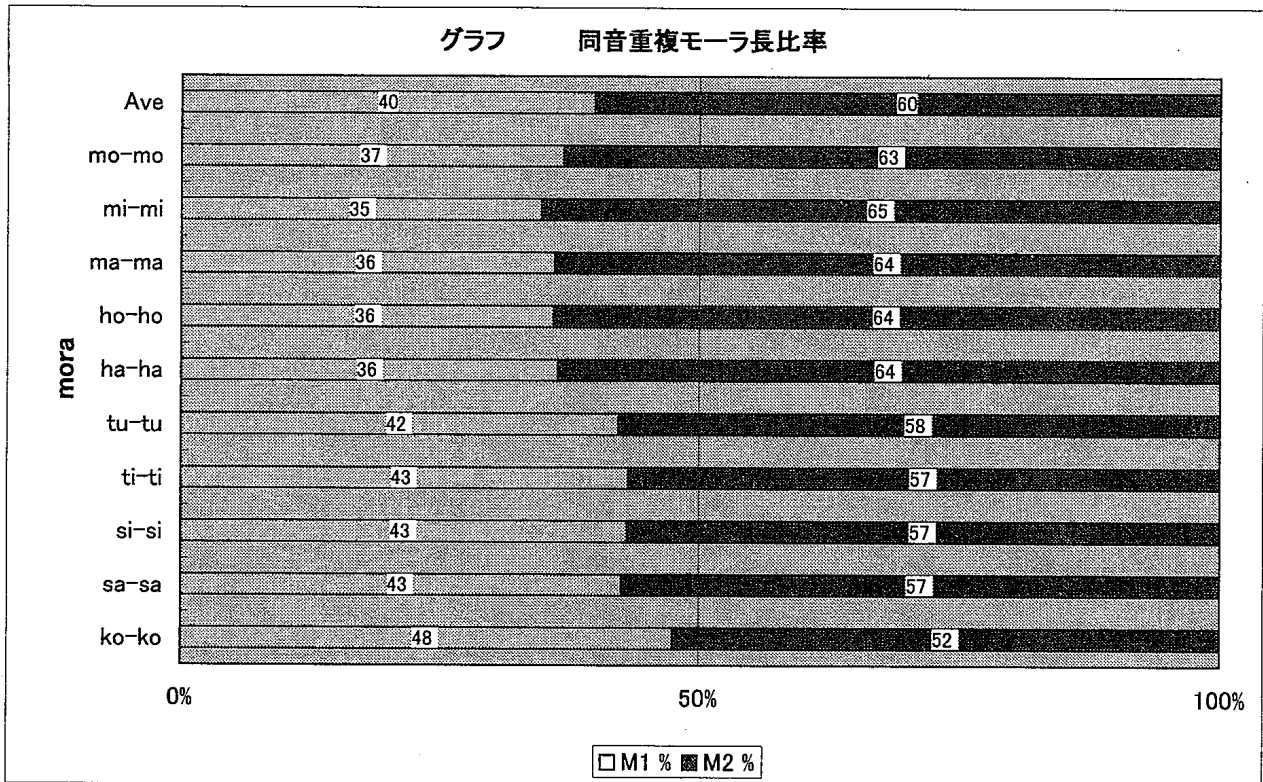
表3は、各テキスト文について、5人の被験者が5回ずつ発音した、計25のトークンの実測長と語内比率を平均したもののリストである。実測値平均については標準偏差と変動指数も示してある。またそれぞれの同音重複語の語内比率をグラフに表したものが図1である。

この表とグラフより、語音構成によって差はあるけれども、すべてのケースでM2がM1より長くなっていることが分かる。平均値の平均を見るとその比率はほぼ1:1.5である。

表3 同音重複モーラ (実測長平均・語内比率・M2/M1比)

			Msec			%		倍率
			M1	M2	Sum	M1	M2	M2/M1
1	此所	ko-ko	173	191	363	48	52	1.11
2	笹	sa-sa	189	256	445	43	57	1.37
3	獅子	si-si	200	265	466	43	57	1.32
4	父	ti-ti	170	224	394	43	57	1.32
5	筒	tu-tu	163	223	385	42	58	1.37
6	母	ha-ha	148	257	405	36	64	1.77
7	頬	ho-ho	137	244	381	36	64	1.79
8	ママ	ma-ma	134	238	372	36	64	1.79
9	耳	mi-mi	127	236	363	35	65	1.89
10	桃	mo-mo	134	231	366	37	63	1.73
平均			158	237	394	40	60	1.55
標準偏差			24.0	20.4	33.6			
変動係数			0.15	0.09	0.09			

図1 同音重複モーラ長語内比率



また標準偏差を平均値で除した変動係数を比べてみると、各M1、M2のバラツキよりもM1+M2のバラツキの方が小さいことが見て取れる。実験1で示唆されたように、M1とM2の間に長さの補償作用が働いているものと判断される。

2.6 この実験の結論

実験IIによって判明したことは次の2点である。

- 1) CVCV からなる2拍同音重複語において、前のモーラよりも後ろのモーラの方が持続時間が長い。その要因は preboundary lengthening であると判断される。
- 2) 隣接語音間に長さの補償作用が働く。

3. 実験 III

3.1 目的

実験IIにおいて、語頭2モーラが同音の場合、その長さは $M1 < M2$ であることを見たが、語頭に別の1モーラが添加されて、 $M2, M3$ が同音重複となった場合には、それぞれの長さがどのように変化するか、あるいは変化しないのかを見ようとするのがこの実験の目的である。筆者が増田(1990)で主張したように、日本語のフット(脚)は左から右に構成されるとすれば、 $M2$ は第1フット(以後F1)の右側構成素、 $M3$ は第2フット(以後F2)の左側構成素ということになる。もし、 $M2$ と $M3$ の間に一貫した長さの差が現れれば、それが日本語リズム構成素としてのフットの一つの特徴ということになる。

3.2 被験者

この実験の被験者は実験IIの被験者と同じである。同音重複語が、語頭に現れる場合と語中に現れる場合とで、同一被験者の発音が、モーラ長の点で、どう変わるかを見ることが重要だからである。

3.3 資料(テキスト)

「あれは『○○○』です。」の文型の○○○に、以下の3語を入れた文を録音資料採取のためのテキストとした。

- 1) おささ(お酒)/osasa/ 2) お獅子/osisi/ 3) お目目/omeme/

3.4 手順

上記の3センテンス(例:「あれは『お獅子』です。」)を各被験者に示し、数回練習した後に、普通で速度で5回ずつ読んでもらい、合計75のトークンをMDに収録した。分析はダイテル株式会社の「パソコン高速音声信号処理システム」と「音声録聞見」を用いて、広帯域スペクトログラムと拡大波形及び音声聴取を併用して行った。なお、実験Iの手順で述べた2)、3)の理由により $M3$ の終わりは後続音[d]の波形が現れるところまでとした。

3.5 結果と考察

分析の結果を2つの表と4つのグラフに示した。表3は、テスト語について測定した値の集計表であり、各モーラ毎の被験者別平均値、M3の長さをM2の長さで除した値、M2・M3の語内比率を示している。図2の(a)、(b)、(c)は各テストについてのモーラ別実測平均値をグラフ化したものであり、図3はM2・M3の語内比率について全被験者の平均値をテスト語別にグラフ化したものである。最後の表4は、各テスト語について全測定値のモーラ毎、フット毎(M1+M2とM3+M4)の変動係数のテスト語別平均値と全テスト語の平均値を示したものである。

これらの表およびグラフから次のことが読み取れる。

表4 同音重複モーラ長集計表

		/o/	M2	M3	/ga/	M3/M2	M2 %	M3 %
1) おささが /osasaga/	S1	80	229	244	181	1.07	48	52
	S2	82	166	236	173	1.43	41	59
	S3	86	159	223	125	1.40	42	58
	S4	89	236	265	165	1.12	47	53
	S5	63	157	207	103	1.32	43	57
	Ave	80	189	235	149	1.24	45	55
2) お獅子が /osisiga/	S1	95	218	248	176	1.14	47	53
	S2	88	157	244	143	1.55	39	61
	S3	78	153	240	136	1.57	39	61
	S4	96	207	298	163	1.44	41	59
	S5	68	144	204	119	1.42	41	59
	Ave	85	176	247	148	1.40	42	58
3) お目目が /omemega/	S1	84	188	228	158	1.21	45	55
	S2	91	172	215	133	1.25	44	56
	S3	80	120	190	105	1.59	39	61
	S4	97	201	291	154	1.45	41	59
	S5	64	128	186	110	1.45	41	59
	Ave	85	176	247	148	1.40	42	58
Total average						1.35	43	57

- 1) 被験者によって差はあるものの、すべてのテスト語についてどの被験者もM2よりもM3の方を長く発音している。
- 2) 実測値平均で見ると〈おささ〉では46 Msec, 〈おしし〉, 〈おみみ〉ではどちらも71 Msecの差でM3が長い。
- 3) 語内比率平均では〈おささ〉で10%, 〈おしし〉, 〈おみみ〉では16%の差でM3が長い。
- 4) モーラ毎の変動係数よりもフットの変動係数が小であり、語全体のそれはさらに小である。

まず、4)の示していることは明らかである。先の2つの実験で、隣接する語音間に長さの補償作用が働き、それはモーラ内だけでなくフット、語にも及ぶということが分かったが、それがこの実験でも確認されたことになる。

図2(a) 被験者別平均実測値と全平均

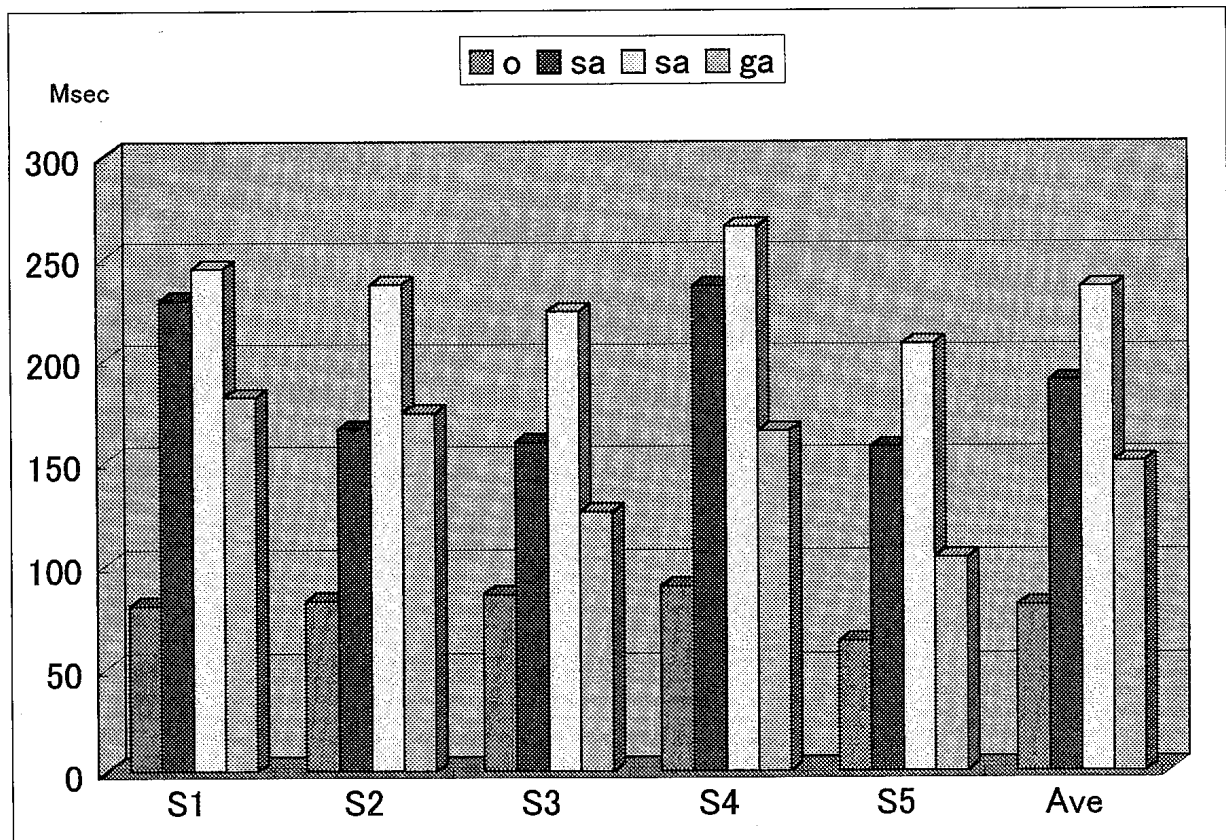
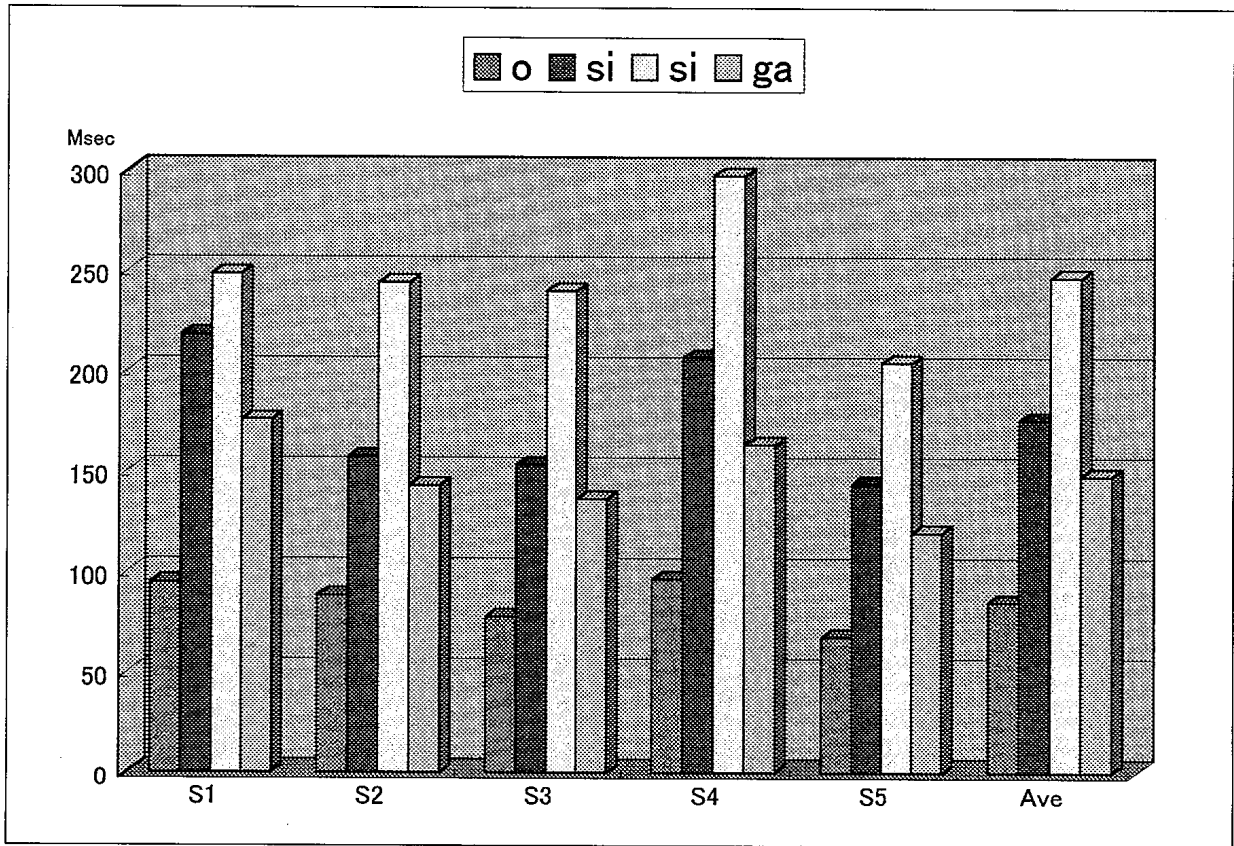


図2(b) 被験者別平均実測値と全平均



次に、観察結果1), 2), 3)からは、同一語音のモーラがFootの左側に生じる時に、右側に生じる時よりも常に長いことが明らかに示されている。これは実験IIの結果とは一致しないけれども、ここで考えなければならないことは、実験IIで第2モーラの方が長かった要因は、2.6の1)で述べたように、CVCVからなる2拍同音重複語において、前のモーラよりも後ろのモーラの方が持続時間が長い、その要因はpreboundary lengtheningであると判断されるということである。

3.6 実験IIIの結論

この実験によって判明したことをまとめると次の2点である。

- 1) Footを構成する2つのモーラのうち、左側のモーラの方が持続時間が長いこと。
- 2) preboundary lengtheningが起こること。

図 2(c) 被験者別平均実測値と全平均

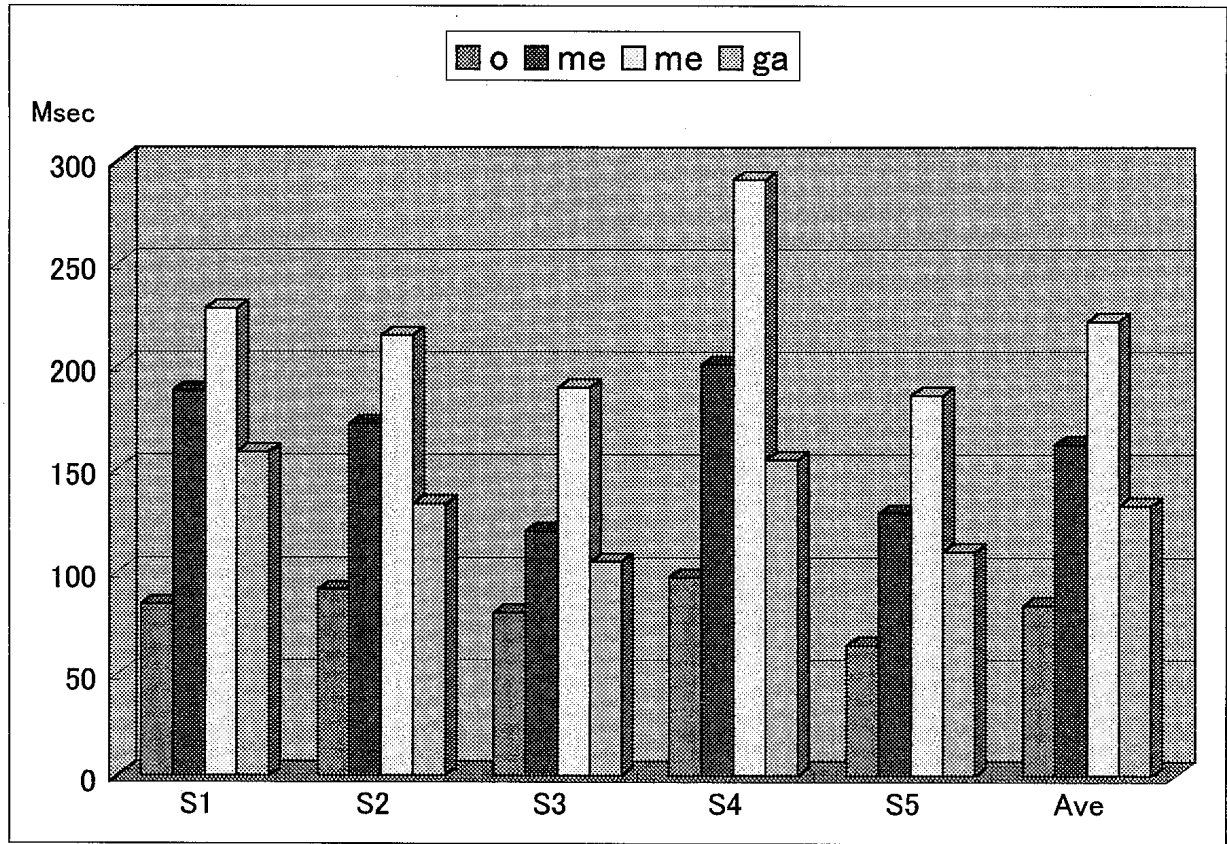
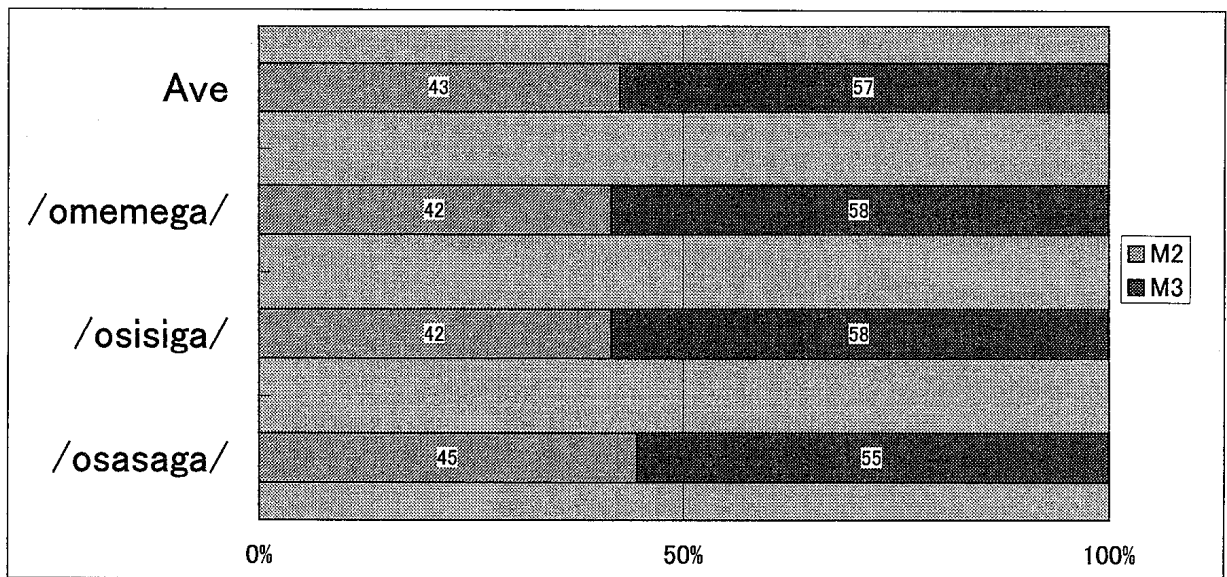


図 3 語中にある同音重複モーラの長さの比率



4. 実 験 IV

4.1 目的

語中における位置の違いで Foot の長さがどう変化するかを見るのがこの実験の目的である。それぞれの長さに変化が生じるかどうかを調べてみる。

4.2 被験者

実験 I と同じく、予備的な調査のつもりで、筆者のみを被験者として音声資料を採取した。

4.3 資料 (テスト語)

4拍2脚 (フット) からなる語で、例えば「磊落」(/rairaku/)に対する「落雷」(/rakurai/)のように、同じ語音構成からなる2対のFootが、語中で位置を逆転した関係にある語のペア5個を選び、計10語をテスト語とした。それらを「それは『○○』です。」の文型に入れて作った文を無作為に並べて印刷し(下に示す)、音声採取のためのテキストとした。

1. これは「練成」です。	6. これは「反省」です。
2. これは「先生」です。	7. これは「精選」です。
3. これは「製版」です。	8. これは「磊落」です。
4. これは「落雷」です。	9. これは「蹂躪」です。
5. これは「精練」です。	10. これは「臨終」です。

4.4 手順

上記の文を筆者が普通の速度で、かつ出来る限り同一のスピードで5回読み上げ、MDに録音採取した。以後の手順は実験 I の場合と同じである。

4.5 結果と考察

分析の結果は、表5、表6及び図4に示す通りであった。表6の集計表には各フットの長さとして2つのフットを合わせた長さの、それぞれについての平均値と変動係数を載せた。表7には、語音構成は等しいけれども位置が逆転している関係にあるテスト語を左右対称に並べて、位置による語中構成比率の違いを

表5 同音 Foot の語中位置による長さの変化 (実測平均値・変動係数)

変動 = 変動係数

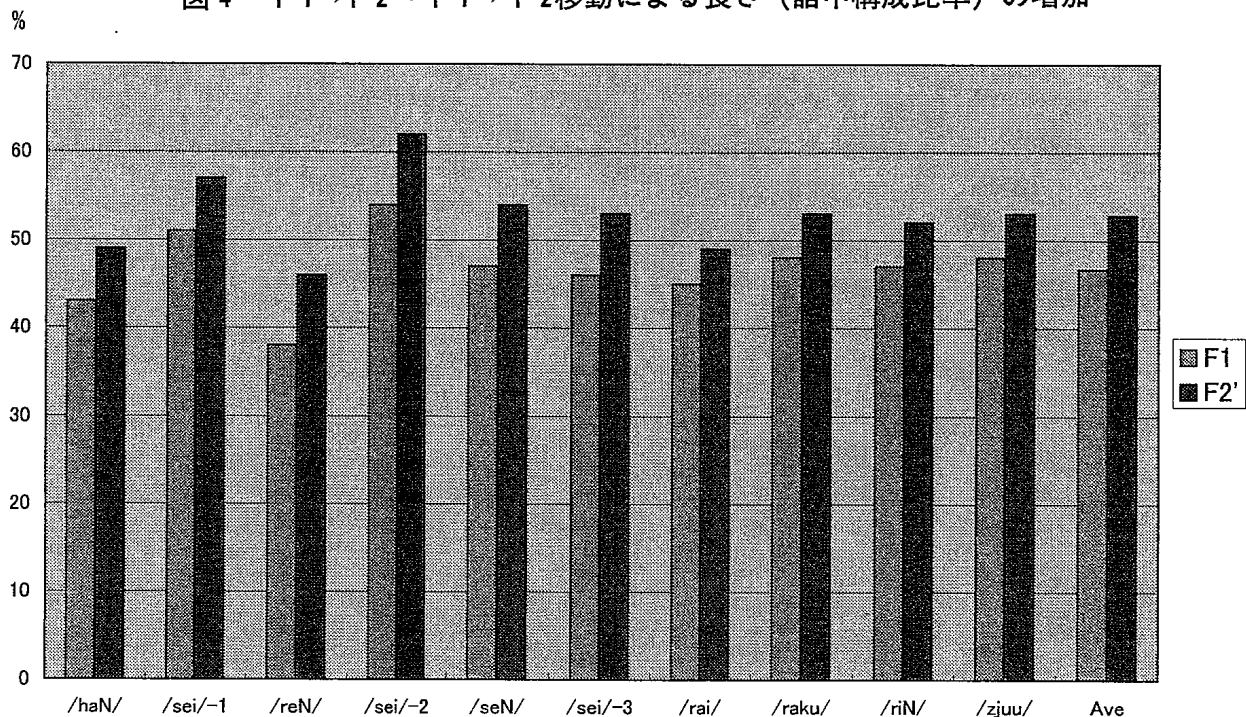
	F1		F2		F1+F2		F1'		F2'		F1'+F2'	
	Msec	変動	Msec	変動	Msec	変動	Msec	変動	Msec	変動	Msec	変動
1 反省—製版	259	0.03	344	0.07	603	0.05	309	0.02	301	0.07	610	0.05
2 練成—精練	208	0.11	342	0.05	551	0.05	322	0.05	274	0.07	596	0.05
3 先生—精選	290	0.04	327	0.09	617	0.06	290	0.04	347	0.05	637	0.04
4 磊落—落雷	240	0.05	300	0.10	540	0.07	281	0.03	268	0.06	549	0.04
5 臨終—蹂躪	240	0.03	273	0.10	513	0.05	268	0.07	288	0.02	555	0.02
平均	247	0.05	317	0.08	565	0.05	294	0.04	295	0.06	589	0.04

分かりやすく示した。また図4は表7の各ペアーを対照させてグラフ化したものである。各組で右側が前フットとなる場合、左側が後ろフットとなる場合の語中比率である。

表6 F1→F2'・F1→F2 移動による長さ (語中構成比率) の増加

		Ave				
		F1	F2	F1'	F2'	
1 反省—製版	/haN-sei/	43	57	51	49	/sei-haN/
2 練成—精練	/reN-sei/	38	62	54	46	/sei-reN/
3 先生—精選	/seN-sei/	47	53	46	54	/sei-seN/
4 磊落—落雷	/rai-raku/	45	55	51	49	/raku-rai/
5 臨終—蹂躪	/riN-jyuu/	47	53	48	52	/jyuu-riN/
Avrg	Avd F1-F2	44	56	50	50	Ave F1'-F2'
VARP		11.50	11.50	8.46	8.46	
STDEVP		3.39	3.39	2.91	2.91	

図4 F1→F2'・F1→'F2移動による長さ（語中構成比率）の増加



以上の分析結果から、次の1)、2)が読み取れる。

- 1) 4モーラ語の場合、同じセグメントで構成されるフットが、右フットになる場合には常に持続時間が長くなっている。図4はこの関係を明確に示している。(それぞれのテスト語内では右フットと左フットは音声構成が異なるので、ペアー語間の同一音声フット同士で比較しなければならないことは当然である。)
- 2) 表5の変動係数を見ると、各フットの変動係数よりも語全体の変動係数の方が常に小さい。やはり、モーラの内部だけでなく、語全体に及ぶ音声の補償作用が働いていることがここでも確認できる。

4.6 実験IVの結論

4拍語において、同一音声からなる2拍毎の持続時間を比べると、語中の位置によって長さが異なり、右側構成要素となる時の方が、左側構成要素となる時よりも常に長いことが分かった。しかし、それがフット間に一貫して存在す

る本質的特徴なのか、それともたまたま4拍語ではF2が文節末に位置しているために preboundary lengthening によって持続時間が長い結果となったのかは、この結果だけからは判断できない。

フットを超えての語音の補償作用が実験IIIでも確認されたわけであるが、この作用がどこまで及ぶのかについては、さらにフット数の多いテスト語での実験が必要である。

5. お わ り に

本稿は、日英語リズムの対照研究を究極の目的とする研究計画の最初のステップである。音響音声学の面から、伝統的な stress-timing と syllable-timing の2分法や rhythm-unit の等時性が疑問視されて来ている中で、英語の inter-stress intervals の等時性は、少なくとも知覚的には確かに存在すると言う報告もあり (Lehiste, 1977), また perceptual center という新しい概念も登場し、⁹⁾ 等時性の問題は再び脚光を浴びてきている。一方日本語のリズムについて見ると、まずモーラの等時性についても、幾つかの先行研究があるが、見解は一定していない。また、日本語の韻律脚 (foot) についても、古くからその存在は指摘されているが、¹⁰⁾ そのプロパティは決して明らかであるとは言えない。さらに、日本語発話のリズムに関しては、別宮(1977)の、定型詩等での「休止を含む8モーラ1単位説」以上のものは、提案されていない。

筆者はかねてより、日本語の発話に、少なくとも知覚的には存在するリズムの良し悪しの要因は何か、について興味を抱いてきたが、まだ納得できる手がかりを得ていない。今回の4つの実験は、先行研究を参考にし、それらに習いつつ、自ら日本語のモーラ、フットの特徴を検証するところからはじめてみように行ったものである。

実験Iでは、モーラの持続時間にかなり大きな差があることを検証した。

実験IIでは、2モーラ同音重複語では常に右側モーラの方が長くなることを

発見し、その要因は文節末における語音の長音化 (preboundary lengthening) にあると判断した。

実験IIIでは、同音重複の2モーラがそれぞれ別のフットに属すると考えられるテスト語を用いて、フット内では前部モーラの方が持続時間が長いことを検証した。

最後の実験IVは、4モーラ語を用いて、同じ語音から構成されるフットが、語頭に来る場合よりも語末に来る場合の方が duration が長くなることを観察し、その要因はやはり preboundary lengthening であろうと判断した。

またすべての実験を通じて、セグメント、モーラ、フット、語のそれぞれについて実測値のバラツキを分散係数で比較してみると、セグメント数が多くなるほど一貫してその値が小さくなることから、隣接語音間に語音長の補償作用が働くことを確認した。そしてそのドメインはアクセント型の固定している基本音調節¹¹⁾ であろうと推測するが、なおこれに付いては6モーラ以上のテスト語を用いての実験が必要である。

なお、本稿での実験に基づく結論は、今後より多数の被験者を用いての一層客観的なデータの分析によって検証しなければならない部分も残っているし、文アクセントや発話速度とリズムの関係についても触れていないが、これらに付いては現在計画中である。

(付記：本稿は平成10～11年度松山大学国外研究制度による研究の成果の一部である。)

注

- 1) Pike (1945) は英語でもまれではあるが, spoken chants などに syllable-timed rhythm が用いられることを挙げている。
- 2) Sato (1995) に紹介されている。
- 3) Beckman and Pierrehumbert (1988) における 'accentual phrase', あるいは McCawley (1968) での 'minor phrase' に相当する。
- 4) 平山輝男(1957)の基本音調節に相当する。
- 5) 『音声録聞見』は, 東京大学・医学部・音声言語研究施設・桐谷研究室で開発された音声信号処理ソフトウェアである。
- 6) The last syllable of a word, or the last word of a phrase, is produced with greater duration than the same syllable or word in other positions. "Preboundary lengthening occurs naturally before syntactic boundaries and thus can be used to signal the presence of a boundary in English." (Lass, 1996, p. 232)
- 7) 杉藤(1977), Beckman (1982) etc.
- 8) 『音声録聞見』は, 東京大学・医学部・音声言語研究施設・桐谷研究室で開発された音声信号処理ソフトウェアである。
- 9) Couper-Kuhlen (1993, 14f)
- 10) 別宮(1977), 城生(1988), Poser (1990), 増田(1990), 窪藪&太田(1998) etc.
- 11) 平山(1957, 17 f)

参 考 文 献

- Abercrombie, D. (1967) *Elements of General Phonetics*. Edinburgh: University Press.
- Beckman, M. E. (1982) "Segment Duration and the 'Mora' in Japanese," *Phonetica* 39, 113-135.
- Bolinger, D. L. (1986) *Intonation and Its Parts: Melody in spoken English*. Stanford: University Press
- Couper-Kuhlen (1993) *English Speech Melody: form and Function in Everyday Verbal Interaction*. Amsterdam: John Benjamins.
- Dauer, R. M. (1983) "stress-timing and Syllable-timing Reanalyzed," *Journal of Phonetics*, 11, 51-62.
- Halliday, M. A. K. (1985) *An Introduction to Functional Grammar*. London: Edward Arnold.

- Han, M. S. (1962) "The Feature of Duration in Japanese," *The Study of Sounds* 10, 65-80.
- Hoequist, C. (1983) "syllable-duration in Stress-, Syllable- and Mora-timed Languages," *Phonetica* 40, 203-237.
- Lass, N. J. (1976) *Contemporary Issues in Experimental Phonetics*. New York: Academic Press.
- Lass, N. J. (1996) *Principles of Experimental Phonetics*. St. Louis: Mosby.
- Laver, J. (1994) *Principles of Phonetics*. Cambridge: University Press.
- Lehiste, I. (1972) *Suprasegmentals*. Cambridge, Massachusetts: The M. I. T. Press.
- Lehiste, I. (1972) "Isochrony Reconsidered," *Journal of Phonetics* 5, 253-264.
- McCawley, J. D. (1968) *The phonological Component of a Grammar of Japanese*. The Hague: Mouton.
- Otake, T. (1988) "A Temporal Compensation Effect in Arabic and Japanese," *Bulletin of the Phonetic Association of Japan* 189, 19-24.
- Port, R. F., Al-Ani, S. & Maeda, S. (1980) "Temporal Compensation and Universal Phonetics," *Phonetica* 37, 235-252.
- Poser, W. J. (1990) "Evidence for Foot Structure in Japanese," *Language* 66, 78-105.
- Roach, P. (1982) "On the Distinction between 'stress-timed' and 'syllable-timed' languages," *Linguistic Controversies, Essays in linguistic theory and practice*, David Crystal (ed.), London: Edward Arnold, 73-79.
- Roach, P. (1991) *English Phonetics and Phonology*. Cambridge: University Press.
- Sato, Y. "The Mora Timing in Japanese: A positive Linear Correlation between the Syllable Count and word Duration," *The Bulletin of The Phonetic Society of Japan* 209, 40-53.
- 窪菌晴夫・太田聡 (1998) 『音韻構造とアクセント』 研究社。
- 杉藤美代子 (1997) 『日本語音声の研究4 音声波形は語る』 和泉書店。
- 別宮貞徳 (1972) 『日本語のリズム』 講談社。
- 平山輝男 (1957) 『日本語音調の研究』 明治書院。
- 増田 (1990) 「日本語リズムの韻律論的研究」『松山大学(大学昇格)40周年記念論文集』 873-903。