

原 著

発話リズムの異常性について —運動障害性構音障害の発話速度と分節に着目して—

難 波 文 恵*¹

要 約

本研究は、発話リズムの異常性を客観的に把握することを目的とし、モーラの等時性以外で、聞き手にリズム異常の印象をもたらす時間的要因を探った。健常者6名と運動障害性構音障害患者6名の音読音声を用い、物理的モーラ長（音韻論的単位モーラに対応する物理的関連量）を計測し、分節と発話速度について分析を進めた。音響分析上で視覚的に境界が特定されない「非分節モーラ」を観察したところ、健常者は、モーラ境界が母音連続等である場合に非分節モーラが生じるが、いっぽう患者は、健常者よりも非分節モーラの頻度が高いタイプと低いタイプとに分けられ、前者は子音が不明瞭であることから、後者は不適切な位置にポーズがあることから、非分節モーラが生じていることが分かった。さらに物理的モーラ長の計測値から、発話区分ごとの発話速度を算出したところ、患者は聴覚的印象と乖離する値がみられた。以上をもとに、対象者ごとの非分節モーラ率と発話速度の関係をチャート化したところ、患者はいずれも健常者領域から外れているものの、様々な位置にあることが確認され、発話リズムの異常性は一様でないことが明らかとなった。本研究により、モーラの等時性だけでなく、分節と発話速度に着目することによって、さまざまな種類のリズムの異常性を客観的に把握することが可能になり、特に非分節モーラ率は子音構音の客観的な評価尺度にもなりうることが示唆された。

1. 緒言

1.1 発話リズムの異常

「リズム」という用語は、一般的にも、また発話の障害においても、しばしば用いられるものの、さまざまな意味で使われ、曖昧でもある。時間知覚の研究で知られるP. フレス¹⁾は「リズムを研究することは困難な課題である。というのも、正確でかつ一般的に受け入れられるようなリズムの定義というものがないからである」と述べている。

運動障害性構音障害や吃音では、とくに「リズムの異常」について言及される。しかし、その評価については曖昧で、客観的に捉えられていない。例えば運動障害性構音障害については、福迫ら²⁾が提案した麻痺性（運動障害性）構音障害の評価票をみると、リズムの異常性に関わる項目は、項目14「音・音節がバラバラに聞こえる」、項目15「音・音節の

持続時間が不規則にくずれる」、項目16「不自然に発話がとぎれる」であるが、各項目の解説によると、項目14については、「①音・音節を引き延ばす、②音節ごと区切っていう、③代償的にゆっくりはつきりいう、④音・音節の持続時間が不規則に崩れる、⑤呼吸運動の障害・その他の原因によって音節ごとに発話が途切れるなどによって生じる」とあり、「評価は“バラバラ”という印象の程度による」と極めて主観的で曖昧にまとめられている。音・音節がどの程度引き延ばされるのか、音節ごとの区切りがどの程度（頻度、長さ、位置）なのかという、具体的な指標は示されていない。また項目15と項目16も、「不規則にくずれる」「不自然にとぎれる」といった主観的な表現しか示されていない。またリズムにはテンポも関わるため、項目13「速さの変動」もリズムの異常性の印象の要因となるが、これにも具体

*1 川崎医療福祉大学大学院 医療技術学研究科 感覚矯正学専攻
(連絡先) 難波文恵 〒701-0193 倉敷市松島288 川崎医療福祉大学
E-mail: fnamba@hotmail.com

的な指標はない。

いっぽう吃音についてみると、赤星ら³⁾による吃音症状分類では、リズムの異常性が関わる症状カテゴリーは、「子音部の引き伸ばし」「母音部の引き伸ばし」「とぎれ」「間」「速度変更」だが、いずれの説明でも、「不自然な伸び」「不自然な間」「急な変化」という曖昧な表現に終始している。小澤ら³⁾による非流暢性の分類では、「間」については「通常2秒以上とするが話者の年齢、言語能力も考慮する」とやや客観的指標が示されているが、やはり「不自然に引き伸ばされる」「連続性の瞬間的な遮断と把握されるもの」「話者の発話の流れにおいて不自然」といった主観的な表現が目立つ。

確かにこれらの評価票や症状分類は、聴覚的印象評価で用いられるものであるから、主観的印象の記述でまとめられるのは当然である。しかし、ここに何かしらの客観的指標が示されれば、より具体的に患者の発話症状を記述し、他症例との比較しや経過を追うことができるだろう。

このようにさまざまな形で言及されるリズムであるが、では、それはどこに認められるものであろうか。上に言及したフレス¹⁾は、リズムについて、「リズムは継起する事象の秩序だった特性であり、この秩序は心で感じられ、知覚される。リズムは心的構築によって生まれるものである。次に何が起こるかを予期できる時に、リズムが存在する」としている。この定義に基づき、本研究ではリズムを、物理的現象に対して受け手の心的構築によってうまれる秩序の知覚として捉えてみることにする。つまり、リズムは物理的に存在するのではなく、物理的事象に連続性や群といった秩序を認めるヒトの認知能力だと捉えてみることにする。

そのうえで、本研究では、リズムの異常な発話と正常な発話の比較をとおして、モーラ^{†1)}の等時性以外で、聞き手に発話リズムの異常性の印象をもたらす時間的要因を探ることを試みる。具体的には、分節^{†2)}と発話速度に着目し、音響分析的手法を用いて検討するが、次節では、その前提となる問題について考えながら、本研究の基本的な観点を述べる。

1.2 言語リズムにおける「快さ」とリズムの異常性

亀井ら⁵⁾は、「ある言語の発話において、何らかの音素的要素が時間的にはほぼ等間隔に現れることを等時性という」(等時性 isochrony)とあり、それは「その言語の基本的なリズムの単位となる」としている。一般的に言語のリズムは、規則正しく繰り返す要素、つまり言語のリズム上の単位の違いによって分類され、Pike⁶⁾や Abercrombie⁷⁾は“stress-

timed rhythm” “syllable-timed rhythm” と分類した。さらに現在では“syllable-timed rhythm”を二分類して、「強勢リズム言語」「音節リズム言語」「モーラリズム言語」と分類されている⁸⁾。すなわち、英語はストレスからストレスの間、スペイン語は各音節、そして日本語は各モーラの時間長が等しいとされる。しかしこの説明では、言語リズムの一面しか捉えられていない。

窪菌⁹⁾は、リズムとは「よどみなく流れる」ことを意味し、そのためには「何か一定の構造が規則的に繰り返し起こらなくてはならない」とある。そしてリズムは「このような繰り返しであり、その繰り返しから生じる心地良さ」とし、音楽もスポーツもそして言語も、リズムにはこのような特徴があるとしている。また杉藤¹⁰⁾は、人間の呼吸や脈拍や体の動きにリズムがあるのと同様に、「言葉も何らかの基準によるリズムを保ち、その場合に快く響く」とする。つまり言語リズムには二つの側面がある。①要素の規則正しい繰り返しと、②そこから得られる快さである。①については、それを言語リズムの基本とした上で、モーラの等時性の議論を含めて研究は多く、研究分野は音響学や音声学^{11,12)}、音韻論^{8,13)}、また聴覚心理学^{14,16)}と多岐に渡る。いっぽう②の検討は十分でない。その研究対象の多くは詩歌や童謡歌詞や現代詩^{10,17)}であり、自然発話のリズムの快さではない。また①がどのように②をもたらすのかについても、十分な検討はされていない。

では、このリズムの快さとは、どのようにして感じられるものなのだろうか。日本語のリズムは「機関銃リズム」とも呼ばれる。金田一¹⁸⁾は、W.A.グロウタス神父がはじめて日本語を聞いたとき、「意味は分からず、そのリズムだけが印象に残った」「うねりの少ない、ポッ、ポッ、ポッ、ポッ……という調子で、まるで機関銃の音を思わせた」と語ったとする。また窪菌⁹⁾は、「A.L.Jamesは聴覚的印象をもとに、強勢拍リズムをモールス信号リズムと、音節拍リズムを機関銃リズムと呼んだ」としている。しかしこれらは母語話者ではない者による、外国語としての日本語のリズムの印象である。本研究は、母語としての日本語のリズムの印象を検討する。我々は普段、意味理解を伴う母語の日常発話音声に「リズムの快さ」を意識しているだろうか。母語の「リズムの快さ」とは、「リズムの異常性」がない状態を想像的に意識するものではないか。「リズムの異常性」がない状態とは「流暢で自然な発話」といえるが、「流暢」「自然」も「非流暢」「不自然」があってはじめて意識されるだろう。つまり「リズムの快さ」と「リズムの異常性」は相補的關係にあり、前者は

後者を通して考えるほかない。このような観点から、本研究は、リズムの異常な発話と正常な発話の比較をとおして、聞き手にリズムの異常性を感じさせる要因を探る。氏平¹⁹⁾は、「逸脱と思しきものから垣間見えるものを手がかりにして、背景にあるものを考察し、隠れている真相、すなわち正常とは何か、逸脱とは何かを究明する」とある。本研究のアプローチもこれと同様である。

リズムの異常性の印象をもたらす要因には、さまざまなものが考えられる。モーラリズム言語とよばれる日本語において、そのリズムの研究ではまずモーラの等時性が注目される。これまで著者も、モーラの等時性を中心に、モーラの長さポーズに注目し、日本語の発話リズムの異常性の印象をもたらすメカニズムを指摘した²³⁾。しかし、たとえモーラの等時性が保たれていても、日本語のリズムの異常性の印象が生じることはないだろうか。第一に、モーラ分節の影響である。各モーラの境界が曖昧であったり、明確でありすぎたりすることが、発話リズムの異常性の印象をもたらすのではないか。第二に、発話の速さの影響である。フレス⁴⁾は「リズム知覚の成立はテンポに左右される」とし、「テンポが非常に緩やかであると、リズムも旋律も消失す

る」としている。このような観点から、本研究ではモーラ分節と発話速度に着目して論を進めていく。

2. 方法

2.1 対象

「麻痺性構音障害の評価用基準テープ」(日本音声言語医学会)と「標準ディサースリア検査スピーチサンプル」(インテルナ出版)に収録されている、健常者6名(男性3名、女性3名)と運動障害性構音障害患者6名の音声データを用いた。対象者の情報を表1に示す。患者の発話特徴は表2のとおりである。各患者ごとに、サンプル記載の評価(上段)と、聴覚的印象評価(下段)を示す。全ての患者の発話で、リズムの異常性の印象を受けた。リズムの異常性の印象とは、福迫ら¹⁾の評価票で、項目「速さが変動する」、「音・音節がバラバラに聞こえる」、「音・音節の持続時間が不規則に崩れる」、「不自然に発話がとぎれる」に該当し、テンポもリズムに関与するため、「話す速さが速(遅)すぎる」も含まれる。テンポは、患者①②は速く、③は変動し、④⑤⑥は遅く感じられた。

2.2 分析した音声内容

分析した音声は、「北風と太陽」冒頭4文の音読デー

表1 対象者の情報

	性別	年齢		性別	年齢	病名
健常者①	女	22	患者①	男	54	パーキンソン病
健常者②	男	25	患者②	男	54	パーキンソン病
健常者③	女	46	患者③	男	66	パーキンソン病
健常者④	男	45	患者④	男	56	脳梗塞
健常者⑤	女	66	患者⑤	男	68	脊髄小脳変性症
健常者⑥	男	69	患者⑥	男	70	脊髄小脳変性症

表2 患者の発話特徴

患者①	項目18「繰り返しがあがる」レベル2 「速すぎる」 発話速度が速い。音と語の繰り返しがあがる。子音が不明瞭。分節されていないモーラがある。
患者②	「声の高さの異常(高すぎる)」段階1 ディサースリアのタイプ:運動低下性 発話速度が速い。ポーズが長すぎる。子音が不明瞭。分節されていないモーラがある。
患者③	項目6「声の翻転」レベル2 「速さの変動」「繰り返しがあがる」 語頭でつまる。音と語の繰り返しがあがる。子音が不明瞭。分節されていないモーラがある。
患者④	「発話速度の変動」段階1 ディサースリアのタイプ:UUMN 発話速度がやや遅い。「ぬがせた」が速すぎる。語尾が強く、高くなる。流れていかない。
患者⑤	「発話速度の変動」段階2 ディサースリアのタイプ:失調性 発話速度が遅い。一音一音がバラバラでつながらない。流れていかない。
患者⑥	「発話速度の変動」段階3 ディサースリアのタイプ:失調性 発話速度がやや遅い。「ました」が速すぎる。ポーズが多い。一音一音がつながらない。

タである。音読文章は、第1区分から第28区分まで28の発話区分を定めた。発話区分は、文節を基本単位として設定した。

2.3 音響分析方法

音響分析ソフト SUGI Speech Analyzer Version 1.07を用いて、各音声データの広帯域サウンドスペクトログラムを表示し、モーラを特定して物理的モーラ長（音韻論的単位モーラの物理的関連量）を計測した。そしてこの計測結果を基に、リズムの異常性の印象をもたらす要因と考えられる物理現象として、分節と発話速度に着目して分析を進めた。

2.3.1 物理的モーラ長

母音のみのモーラは、母音の開始時から終わりまでを、また子音+母音のモーラでは、子音の開始時から母音の終わりまでを計測した。母音の終わりは、第1フォルマントと第2フォルマントが揃っていることがはっきりと確認できるところまで^{†4)}とした。なお無声破裂子音から始まるモーラは、破裂部分（スパイク）から始まる有音部分の時間長と、直前のモーラ末から始まる無音部分（閉鎖区間）の時間長を測り、それらの合計を物理的モーラ長とした。ただし、直前にポーズがある場合は、閉鎖区間の開始部が特定不可能である。よって語頭の無声破裂子音から始まるモーラは、有音部分のみの持続時間長を物理的モーラ長として計測した。よってこの計測値は閉鎖区間を省いた値であり、実際のモーラの持続時間長よりも短いことに注意が必要である。

2.3.2 分節

物理的モーラ長を計測する過程で、サウンドスペ

クトログラム表示上でのモーラ境界部分を観察し、モーラの分節の程度について検討を進めた。

2.3.3 発話速度

計測した物理的モーラ長をもとに、発話区分ごとの発話速度を算出した。まず発話区分ごとの平均モーラ長（ミリ秒）を算出した。平均モーラ長は、発話区分を構成する全てモーラの物理的モーラ長を合計し、発話区分のモーラ数で割った値とした。そして平均モーラ長の逆数を1000倍した値を、発話区分ごとの発話速度（モーラ数/秒）とした。つまりこの値は有音部分のみの計測値をもとに算出されており、1秒間に何モーラ構音されるかを示している。

2.4 本研究の倫理性

本研究は川崎医療福大学倫理委員会の承認を受け実施した。なお本研究で分析した音声データは「麻痺性構音障害の評価用基準テープ」（日本音声言語医学会）と「標準ディサースリア検査 CD-ROM」（インテルナ出版）のスピーチサンプルに収録されており、いずれについても出版元から使用の許諾を得ている。

3. 結果

3.1 物理的モーラ長

対象者ごと、物理的モーラ長の最小値、最大値、平均値を図1に示す。健常者の物理的モーラ長は50～355msの間にあった（最小値50～65ms、最大値225～355ms、平均値119.3～151.9ms）。最小値は全て、無声摩擦子音から始まり母音の脱落したモーラだった。最大値は、文節末か、特に大きな切れ目の直前

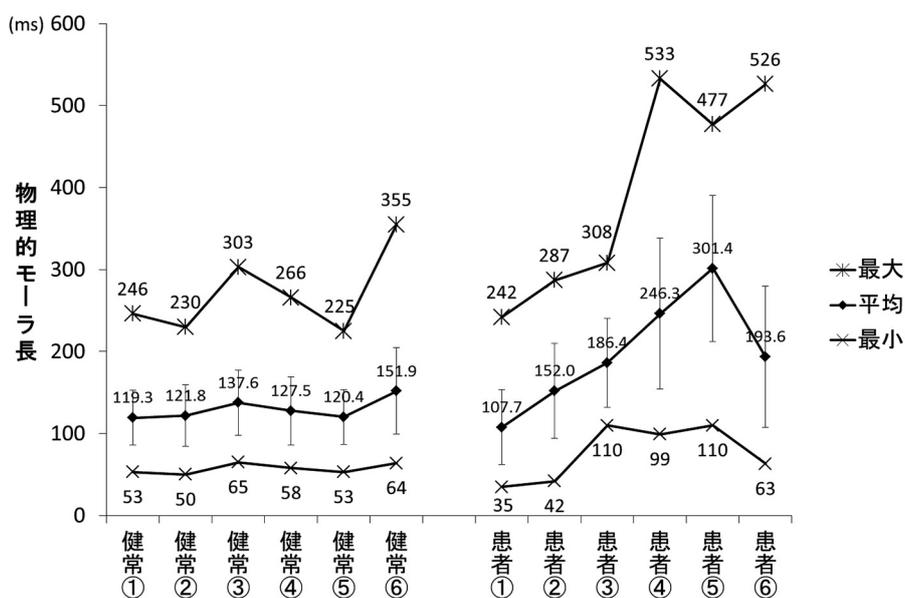


図1 物理的モーラ長の最小値・最大値・平均値

のモーラだった。いっぽう、患者の物理的モーラ長は、35~533msの間であり（最小値35~110ms, 最大値242~533ms, 平均値107.7~301.4ms), 健常者にはみられない50ms以下のモーラや400ms以上のモーラがあった。また患者は、文節末だけでなく、文節中にも長いモーラが出現していた。

3.2 非分節モーラ

各モーラの物理的モーラ長（ミリ秒）を表3~表6に示す。表の黒欄はデータの無い部分である。また※で示したモーラは語頭の無声破裂子音から始まるモーラであり、2.3.1に述べたとおり、閉鎖区間を除いて計測しているため、実際のモーラの持続時間長

表3 物理的モーラ長（第1文）

		モーラ	健常①	健常②	健常③	健常④	健常⑤	健常⑥	患者①	患者②	患者③	患者④	患者⑤	患者⑥	
第1文	第1区分	あ	85	100	108	136	91	89		179		324	232	194	
		る	112	115	122	102	111	120					332	153	
		ひ	246	186	295	266	183	355		176			382	364	324
	第2区分	※き	70	49	76	66	54	36		78			158	185	133
		た	134	110	158	103	126	161			393		234	313	238
		か	111	103	155	104	135	147		415			230	299	
		ぜ	102	112	117	129	112	129					321	385	176
		と	113	129	117	132	115	196		173	167		418	402	
	第3区分	※たい												289	
		い													
		よ	399	465	449	452	458	617		482	668		942	621	535
		う													
	第4区分	が	93	208	98	150	124	203		159			339	285	189
		※ち	66	99	91	75	94	68					137	178	158
		か	61	64	130	108	90	178		293	284		538	235	260
		ら	106	95	109	94	90	123						396	
		※く	56	62	54	58	86	67				264		114	138
		ら	133	105	112	121	152	136			369		617	310	220
		べ												477	
	第5区分	を	198	193	232	221	150	251			205			274	484
し		115	109	122	119	106	118		92	110		140	257	140	
ま		138	137	147	139	143	177		172	139		274	431	222	
し		104	93	115	95	90	97		57	135		180	467	138	
た		159	201	206	169	162	135		158	141		173	174	140	

表4 物理的モーラ長（第2文）

		モーラ	健常①	健常②	健常③	健常④	健常⑤	健常⑥	患者①	患者②	患者③	患者④	患者⑤	患者⑥		
第2文	第6区分	※た	90	73	86	103	78	125	93				209	149	95	
		び	117	109	131	125	103	133	73	290		276	389	388	178	
		び	107	99	128	66	107	129	80					418	99	
		と	129	135	146	146	150	172	136		441	230		533	231	371
	第7区分	の	106	151	140	168	169	254	181					223	382	
		※が	178	205	236	218	193	218	213	196		194		252	393	238
		い														
		と														
	第8区分	う	272	308	415	293	208	617	236	224		804		620	807	221
		を														
		ぬ	118	88	118	149	166	168	191	210	662		252	329	227	
		が	108	97	147	90	86	157						393	108	
		せ	108	101	146	112	155	113	35	188			158	274	125	
		た	160	156	147	156	136	220	90	121				285	82	
	第9区分	ほう	176	135	202		193	337	380		328	690	353	か176 た154	368	
		が	78	81	128	326	111	218		140			151	265		
		※か	96	80	101	90	93	111	106	186	144		252	240	336	
		ち	93	130	128	119	101	109	40		185	308	176	354	457	
	第10区分	と											302	323	526	
		いう	302	261	290	324	309	528	246				250	513	271	
		を														
	第11区分	※こ	65	62	98	69	83	127		52	243		150	151	174	
		と	117	125	144	129	110	109	346		93		357	312	272	95
	第12区分	に	116	85	140	113	123	165		154			298	342	63	
		※き	76	93	73	79	43	79	60				456	440	135	
	第13区分	め	128	117	166	143	145	167	109		237	201	239	276	172	
		て	235	230	303	221	225	215	197	287	271		330	385	288	
	第14区分	※ま	136	136	143	98	98	222	110	151		380	190	238	288	
		ず	143	184	201	259	146	214	137	211			231	257	231	
		※か	88	91	133	82	112	148	97	135			173	225	81	
ぜ		131	117	138	118	73	182	85	79			169	225	193		
第15区分	か	121	110	116	139	126	174	95	106		474	162	217			
	ら	74	111	104	88	92	132	78	108			173	311	259		
	は	93	107	133	101	102	181	93	110			147	201	145		
	じ	105	104	97	120	75	125	130	106			224	160	189		
	め	130	112	130	137	128	143		267			ま211・132	474	319		
	ま	153	120	163	128	136	131	171	123		755	219	244	96		
	し	103	103	109	101	110	88	54	121			151	244	184		
た	123	195	188	162	176	113	136	188			158	110	127			

表5 物理的モーラ長 (第3文)

	モーラ	健常①	健常②	健常③	健常④	健常⑤	健常⑥	患者①	患者②	患者③	患者④	患者⑤	患者⑥		
第3文	第15区分	※か	98	106	110	90	95	106	101	446	204	230		129	
		ぜ	143	156	178	150	142	296	165		187	316		432	
		は	199	202	183	203	127		186		202	185			
	第16区分	よ	262	181	297	264	252	200	282	201	511	235		456	
		う													
		し													
	第17区分	ひ	53	64	92	58	65	82	42	101	110	99		196	
		と	144	121	133	119	108	111	72	202	180	216		129	
		め	132	131	126	125	131	133	109	153	158	263		210	
		く	117	89	136	138	183	116	150	464	656	215		210	
		り	80	184	94	208		136	112		276	283		227	
		に	142		105		148								
		第18区分	し	59	79	73	86	53	66	62	132	935	349		134
			て	212	223	263	228	247	348	159			358		541
			や							97					
	ろ		192	230	245	250	136	202	173	300					
	う														
	※と										112	131	181	87	60
	第19区分	は	85	97	167	118	147	280	85	130	313			306	
		げ	128	126	171	113	103	190	101	77				388	
		し	90	111	112	81	104	184	81	115					
	第20区分	く	128	127	115	142	142	225	197	64	212			76	
		ふ	94	79	78	68	55	104	103	132	203			254	
		き	104	87	114	102	144	185		97	145			237	
		た	119	139	124	120	110	140	112	146	124			174	
		て	124	107	113	128	124	141	94	268	367			218	
		ま	146	128	154	125	156	135	112	75				146	
		し	105	99	126	92	106	71	52	193					
		た	123	194	205	152	160	92	129	230	280			197	

表6 物理的モーラ長 (第4文)

	モーラ	健常①	健常②	健常③	健常④	健常⑤	健常⑥	患者①	患者②	患者③	患者④	患者⑤	患者⑥		
第4文	第21区分	※か	89	90	107	98	110	173	113	207	454			164	
		ぜ	128	129	148	160	125	168	207					232	
		が	144	97	170	206	114	139						228	
	第22区分	ふ	75	108	65	69	56	94	171	552				149	
		け	132	148	152	137	161	201							325
		ば	103	163	134	121	136	131						100	
	第23区分	ふ	77	50	86	60		130	307	176	244			145	
		く	156	152	161		198	192						162	389
		ほ	123	124	142	259	111	198						110	206
	第24区分	※た	74	106	77	90	96	111	127	203	342			268	
		び	121	86	134	121	117	173						370	349
		び	79	93	134	96	82	121							
		と	163	123		403	157								
	第25区分	※が	76	81	204	173	105	254	224	205				286	
		い	90	86			84								
		とう	274	237			283							300	282
	を	42													
	※び	45			77	89		66	102	63	45	59			
	第26区分	※っ	145	165	176	142	226	371	96	187	377			341	
		※た	69	94	91	90	87	87	125					135	
		り	89	82	98	100	81	115							
	第27区分	※か	74	90	106	343	103	93	87	460				158	
		ら	121	89	93		112	234	88					271	
		だ	108	133	136		105	60						90	
		に	106	86	82		140	113	78						
	第28区分	ま	135	117	200	139	75	137	148	126				246	
		き	97	114	113	71	98		58	131				237	
		つ	114	92	99	119	79	161	62	164				276	
		け	125	120	125	117	110	109	105	267					
		ま	131	125	160	142	140	121	139	118				210	
し		94	93	120	81	113	64	44	135				144		
た		141	199	175	113	162	101	120	152				201		

よりも短い値となっている。これらの表を概観すると、全対象者で、複数モーラをまとめた計測値があることが分かる。つまり単独では物理的モーラ長を計測できないモーラがあった。これらのモーラは、音響分析上でモーラの境界が特定できないため、物理的モーラ長が計測不可能であった。このような、

音響分析上で視覚的に境界が特定されないモーラを「非分節モーラ」と呼ぶこととする。

健常者の非分節モーラの出現位置は、全6名でほぼ共通していた。全健常者で非分節モーラとなったのは、第3区分の「たいよう」、第4区分の「べを」、第7区分の「がい」「とうを」、第8区分の「ほう」、

第9区分の「という」、第16区分の「よう」、第18区分の「てや」「ろう」、第25区分の「とうを」で、これらは複数の母音が連なる部分であった。図2に示すように、健常者はサウンドスペクトログラム /kitakazeto tajoo/ において、/ki//ta//ka//ze//to/ の5モーラは全てモーラの境界が特定できるが、母音連続である /ta//i//jo//o/ の4モーラは境界が特定できず非分節モーラとなる。複数母音が連なる場合、そのつながりはサウンドスペクトログラム上で連続的なわたりあるいは長母音となり、客観的な境界は存在しないためである。

いっぽう患者は、健常者と異なる分節の様子がみられた。図3に示すように、患者②のサウンドスペクトログラム /kitakazeto/ (第2区分) において、

/ta//ka//ze/ に相当するモーラの境界は特定できず、非分節モーラとなっていた。また図4に示すように、患者⑤のサウンドスペクトログラム /tajoo/ (第2区分) では、/ta/ と /i/ の間にポーズが生じているため、/ta//i/ は母音連続であるにもかかわらず境界が特定され、/ta/ が非分節モーラにならなかった。

非分節モーラの生じる頻度をみるために、発話音声データ内に生じた非分節モーラ数を全モーラ数で割り、非分節モーラ率を算出した。対象者ごとの非分節モーラ率を図5に示す。健常者の非分節モーラ率は20%～30%であった。いっぽう患者の非分節モーラ率は30%以上か20%以下であり、健常者よりも非分節モーラ率が高いタイプ(患者①②③④⑥)

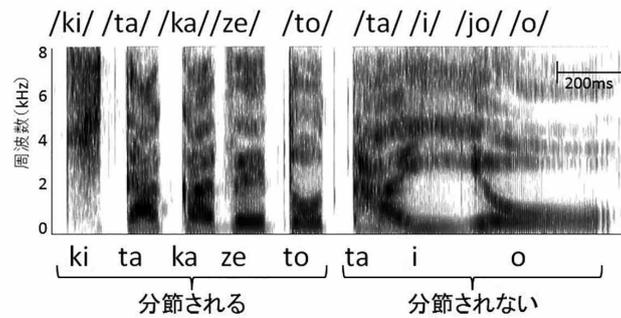


図2 サウンドスペクトログラム /ki ta ka ze to ta i jo o/ (健常者)

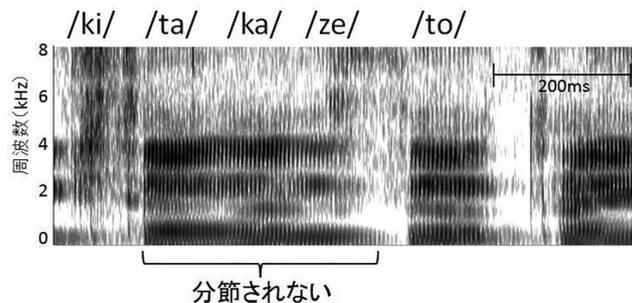


図3 サウンドスペクトログラム /ki ta ka ze to/ (患者②)

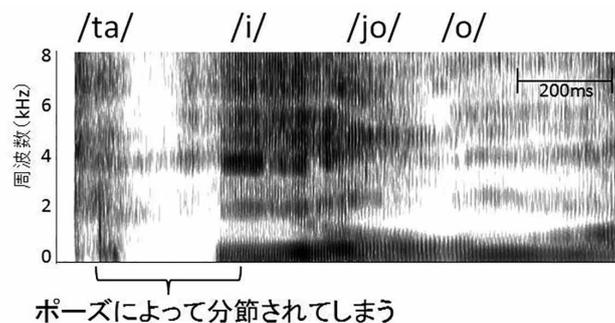


図4 サウンドスペクトログラム /ta i jo o/ (患者⑤)

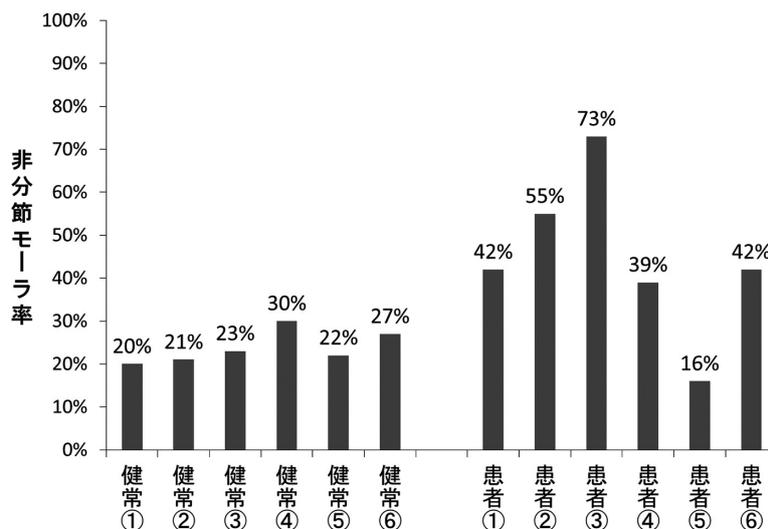


図5 非分節モーラ率

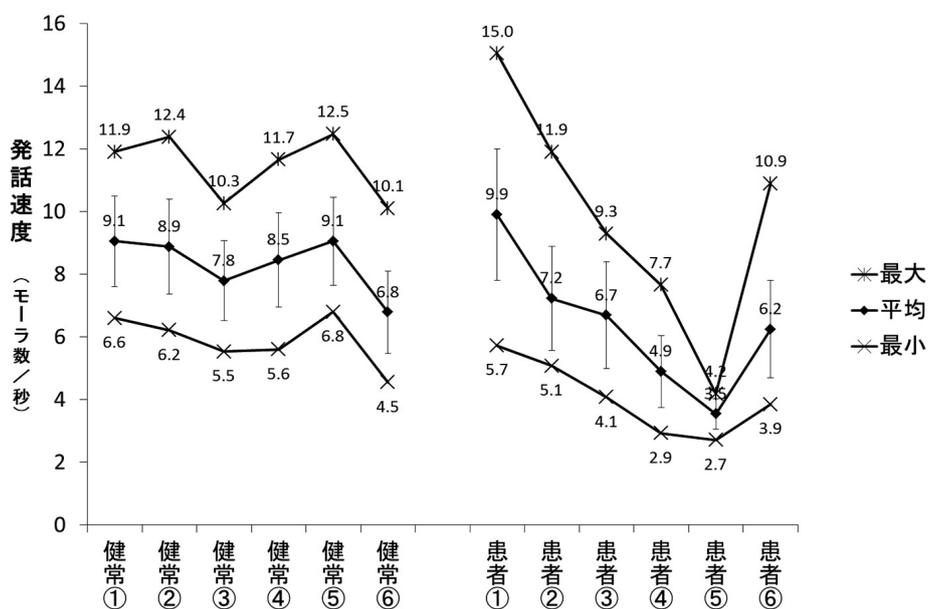


図6 発話速度の最小値, 最大値, 平均値

と、低いタイプ（患者⑤）とに分けられた。

3.3 発話速度

発話区分の発話速度について、対象者ごとの最小値、最大値、平均値を図6に示す。値が大きいほど発話速度は速いことを表している。発話区分ごとの発話速度は変動があり、健常者は最小値4.5～6.8モーラ/秒、最大値10.1～12.5モーラ/秒、平均値6.8～9.1モーラ/秒、範囲4.8～6.2モーラ/秒であった。聴覚的印象で発話が速いと感じられた患者①②についてみると、患者①の平均値（9.9モーラ/秒）は、健常者より大きい値であり聴覚的印象と合ったが、患者②の最大値（11.9モーラ/秒）は、健常者と同程度の値であった。そして患者①②とも、最小値は

健常者と同程度の値であった。いっぽう発話が遅いと感じられる患者④⑤⑥についてみると、最小値はいずれも健常者よりも小さい値であり聴覚的印象と合ったが、患者⑥の最大値（10.9モーラ/秒）は健常者と同程度の値であった。また患者③は聴覚印象上では速さの変動が感じられたが、発話速度の範囲は5.2モーラ/秒であり、健常者と同程度であった。

3.4 非分節モーラ率と発話速度

3.2と3.3の結果を基に、対象者ごとの非分節モーラ率と発話速度の関係が分かるチャートを作成し、図7と図8に示した。点線の四角内は、健常者6名の値（非分節モーラ率20～30%、発話速度4.5～12.5モーラ/秒）があった領域である。この点線四角より左

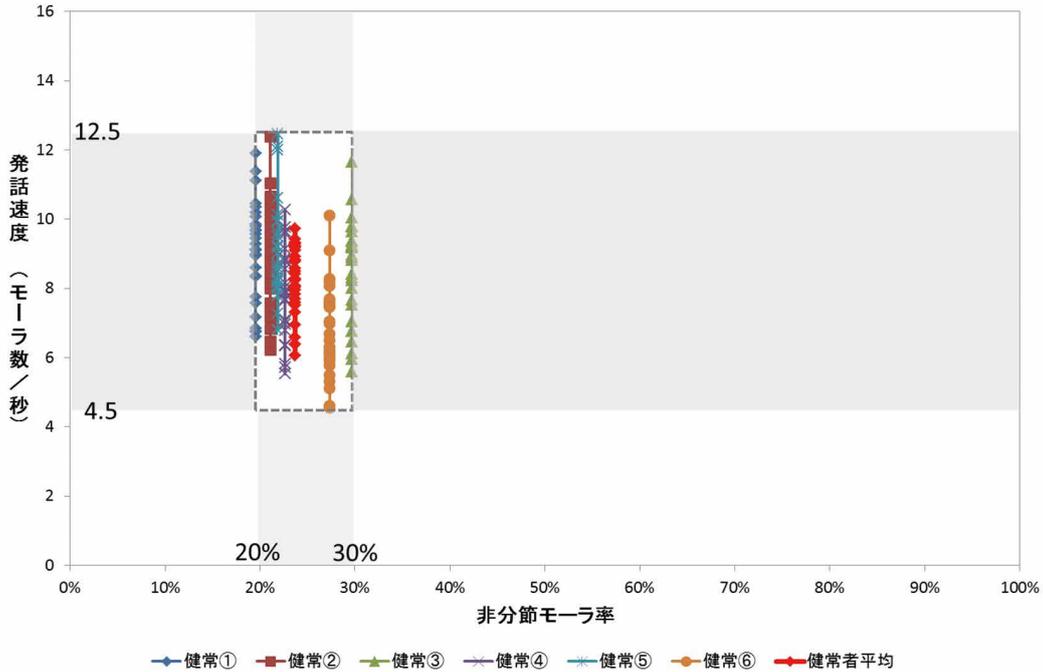


図7 非分節モーラ率と発話速度（健常者）

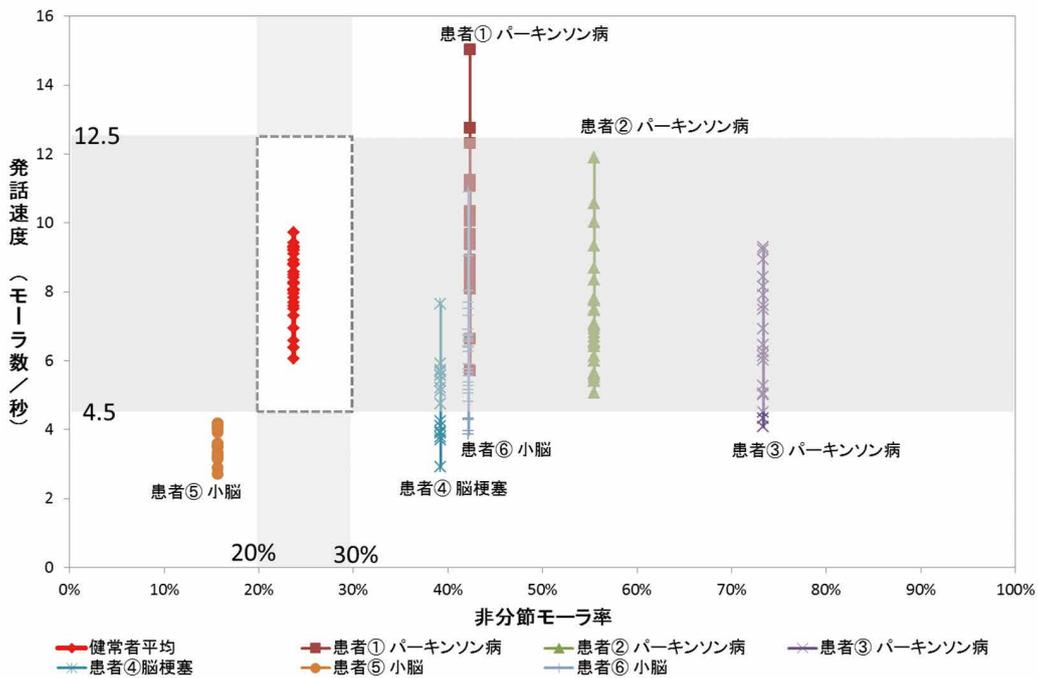


図8 非分節モーラ率と発話速度（患者）

領域（非分節モーラ率20%以下）は健常者よりも分節され過ぎることを、右領域（非分節モーラ率30%以上）は健常者よりも分節されないことを示す。また点線四角より下領域（発話速度4.5モーラ/秒以下）は健常者よりも発話速度が遅いことを、上領域（発話速度12.5モーラ/秒以上）は速いことを示してい

る。図8をみると、患者⑤は、点線四角より左かつ下の領域にあるので、健常者よりも発話速度が遅く、分節され過ぎることが分かる。また患者①は、点線四角よりも右領域で、かつ上領域にも出ている部分があるので、健常者よりも分節されず、発話速度が速くなる部分があることが分かる。

4. 考察

本研究では、モーラの等時性以外で、日本語の発話リズムの異常性の印象をもたらす要因として、分節と発話速度について着目した。

分節については、音響分析上で視覚的に境界が特定されない「非分節モーラ」を検討した。モーラの境界が母音連続である場合は、音響分析上では連続的なわたりや長母音となるため、非分節モーラとなるのが正常といえる。よって健常者の発話にも非分節モーラはみられて当然であり、「北風と太陽」冒頭4文において、健常者の非分節モーラ率は20～30%となった。患者は、健常者よりも非分節モーラ率が高いタイプ（患者①②③④⑥）と、低いタイプ（患者⑤）とに分けられた。前者は、子音の構音が弱いため、音響分析上でモーラの境界が不明瞭な非分節モーラが生じていた。いっぽう後者は、本来なら母音連続となるモーラ境界でも、ポーズが生じるために連続的なわたりとならず、分節されてしまっていた。つまり子音が不明瞭な発話は非分節モーラ率が高く、不適切な位置にポーズが生じる発話は非分節モーラ率が低くなると考えられる。

発話速度については、3.3に述べたように、聴覚的印象との乖離がみられた。杉藤²⁰⁾は、構音運動の速さである「発話速度」と聴覚的印象である「発話のスピード感」とを区別し、「速さの感覚が単に調音のスピードだけでなく、話の緩急とも関連があり、とくに内容の理解と深くかかわっている」としている。さらに「実際の発話速度は速くても、各ポーズ

の時間が長いと、聞き手は速いとは感じない」、そして「発話速度が遅く、ポーズが短い場合には、聞き手は速いと聞き取る」とし、ポーズの時間がスピード感を左右することを報告している。このように、発話のスピード感は、発話速度だけでなく、内容理解やポーズの時間など複数の要因から生じる。本研究では発話速度だけをみていたため、聴覚印象と乖離がみられたのは当然の結果といえる。

対象とした全ての患者の発話は「リズムの異常性の印象」を受けるものだったが、非分節モーラ率と発話速度を同一チャート内で示したところ、図8にみられるように、患者はいずれも健常者領域から外れているものの、様々な位置にあることが分かった。つまりリズムの異常性の印象は一様ではなく、バリエーションがあると考えられ、図8のチャートを用いることで、「リズムの異常性の印象」を視覚的に類型化することが可能となる。図9は、リズム異常のバリエーションを模式化して示す。各ブロックが1モーラに該当し、発話リズムの正常な発話と異常な発話（Aはモーラ等時性の異常、BとCは分節の異常、DとEは発話速度の異常のある発話）を模式的に表している。右端の2モーラ（色の薄い2ブロック）は、正常な発話ではモーラ境界が母音連続となり非分節モーラとなる部分を示した。モーラの等時性だけでなく、分節と発話速度に着目することによって、BCDEのようなリズム異常も捉えることができる。特にBとCの違いは、非分節モーラ率を用いることで明確に表すことが可能となった。

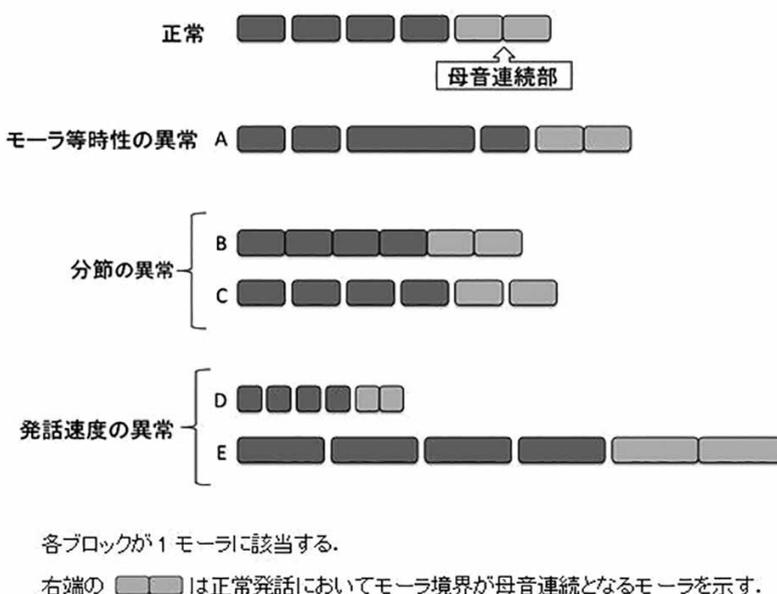


図9 リズム異常の印象の要因

3.2に述べたように、非分節モーラ率が低いBとなる原因の一つが子音構音の弱さであった。子音構音の評価は数値化が困難であるが、非分節モーラ率は、子音の構音を客観的に評価する尺度にもなりうると考えられる。

以上、日本語の発話リズムの異常性にはバリエー

ションがあり、非分節モーラ率と発話速度に注目することで、モーラの等時性だけでは捉えられない種類のリズムの異常性が明らかとなることが示唆された。本論文で示した非分節モーラ率は、長文「北風と太陽」音読における計測値である。自由会話でのリズム異常を捉えることが今後の課題となった。

注

- †1) モーラとは、亀井ら⁵⁾は「音の長さについての音韻論上の単位」とする。モーラの定義は様々であり、城生ら²¹⁾は「i音韻論的な長さを示す単位、ii語をさらに分類する単位、iii韻文などにおける言語リズムの基本となる単位」とする。音節とモーラは大体一致するが、特殊拍（撥音「ン」、促音「ッ」、長音「ー」）、二重母音の後部が関わる場合は一致せず、これらは1モーラと数えられる。
- †2) ここでいう分節（segmentation）は、モーラのレベルで用いるものとする。
- †3) 日本音声学会第33回全国大会（2019年9月、清泉女子大学）において、「日本語における発話リズムの異常性について—運動障害性構音障害の発話をとおして—」の題目で口頭発表を行った。
- †4) 日本語の5母音の識別には第1フォルマントと第2フォルマントの周波数比が重要な役割を果たしているといわれている²²⁾。よって完全な母音の識別には第1・2フォルマントが揃っている必要がある。

文 献

- 1) ポール・フレス：リズムとテンポ。ダイアナ・ドイチュ編、大串健吾、宮崎謙一監訳、音楽の心理学（上）、西岡書店、東京、182-220、1987。
- 2) 福迫陽子、物井寿子、辰巳格、熊井和子、土方徳子、廣瀬肇：麻痺性（運動障害性）構音障害の話しことばの特徴—聴覚印象による評価—。音声言語医学、24、149-164、1983。
- 3) 赤星俊、小沢恵美、国島喜久夫、鈴木夏枝、土井明、府川昭世、森山晴之：吃音検査法〈試案1〉について。音声言語医学、22(2)、194-208、1981。
- 4) 小澤恵美、原由紀、鈴木夏枝、森山晴之、大橋由紀江、餅田亜希子、坂田善政、酒井奈緒美：吃音検査法 解説。第2版、学苑社、東京、2016。
- 5) 亀井孝、河野六郎、千野栄一編著：言語学大辞典〈第6巻〉術語編。三省堂、東京、1995。
- 6) Pike KL：The Intonation of American English. University of Michigan Press, Michigan, 1945。
- 7) Abercrombie D：Elements of general phonetics. Edinburgh University Press, Edinburgh, 1966。
- 8) 田中伸一：分節メロディのリズム論—プロミネンスと有標性の背後にある共通性リズム—。音声研究、13(3)、44-52、2009。
- 9) 窪蘭晴夫：リズムから見た言語類型論。言語、22(11)、62-69、1993。
- 10) 杉藤美代子監修、国広哲弥、廣瀬肇、河野守夫編：アクセント・イントネーション・リズムとポーズ。三省堂、東京、1997。
- 11) 川崎春子：音声の時間制御に関するモデルと実測データ—日本語と英語における Isochrony について—。日本音響学会誌、39(6)、389-397、1983。
- 12) 匂坂芳典：音声タイミング制御にみられる日本語の特徴。音声言語医学、33(2)、209、1992。
- 13) 窪蘭晴夫：モーラと音節の普遍性。音声研究、2(1)、5-15、1998。
- 14) 河野守夫：モーラ、音節、リズムの心理言語学的考察。音声研究、2(1)、16-24、1998。
- 15) 河野守夫：音声言語の認識と生成のメカニズム—ことばの時間制御機構とその役割—。金星堂、東京、2001。
- 16) 中島祥好：聴覚におけるリズム知覚。言語、38(6)、66-73、2009。
- 17) 別宮貞徳：日本語のリズム—四拍子文化論—。講談社、東京、1977。
- 18) 金田一春彦：日本語。新版、岩波書店、東京、1988。
- 19) 氏平明：まえがき（特集「正常な発話と逸脱した発話」）。音声研究、12(3)、1-2、2008。
- 20) 杉藤美代子：ことばのスピード感とは何か。言語、28(9)、30-34、1999。
- 21) 城生伯太郎、福盛貴弘、齊藤純男編著：音声学基本事典。勉誠出版、東京、2011。
- 22) 吉田友敬：言語聴覚士の音響学入門。海文堂出版、東京、2005。

Speech Rhythm Abnormality in Japanese: Focusing on Speech Rate and Segmentation of Dysarthria

Fumie NAMBA

(Accepted Nov. 12, 2020)

Key words : speech rhythm, speech rate, segmentation, mora, dysarthria

Abstract

The purpose of this study is to find out the temporal factor which gives an abnormal impression of speech rhythm to a listener besides the isochrony of mora. We measured mora duration of aloud reading samples produced by 6 normal speakers and 6 dysarthria patients, and an analysis was advanced from the viewpoint of segmentation and speech rate. Observation of “non-segmental mora” whose boundary was not specified visually on sound spectrograms, showed that normal speakers had those which a mora boundary was vowel sequence. With respect to the patients, they divide into two types, according to more or less frequency of the appearance of non-segmental mora; the former has indistinct articulation of consonants and the latter makes the pause in an improper position. The Speech rate of patients calculated by mora duration had deviation from an auditory impression. We also create a chart indicating relations between non-segmental mora rate and the speech rate, and it shows abnormality of speech rhythm is not uniform. This implies that the viewpoint of segmentation and speech rate as well as isochrony of mora makes it possible to grasp various kinds of speech rhythm abnormality, and especially the non-segmental mora rate can be used as an objective evaluation scale of consonant articulation

Correspondence to : Fumie NAMBA

Doctoral Program in Sensory Science
Graduate School of Health Science and Technology
Kawasaki University of Medical Welfare
Kurashiki, 701-0193, Japan
E-mail : fnamba@hotmail.com
(Kawasaki Medical Welfare Journal Vol.30, No.2, 2021 525 – 536)