



Title	語頭わたり音の単語レベルの韻律的特徴 : 日本人英語学習者と英語母語話者の比較
Author(s)	西山, 高子
Citation	大阪大学言語文化学. 2008, 17, p. 71-82
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/77847">https://hdl.handle.net/11094/77847</a>
rights	
Note	

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

## 語頭わたり音の単語レベルの韻律的特徴

—日本人英語学習者と英語母語話者の比較—\*

西山 高子\*\*

キーワード：言語リズム、持続時間、韻律単位

Most adult speakers are apt to speak a foreign or second language (L2, henceforth) with their native language (L1, henceforth) prosody. L1 rhythmic patterns probably have a great influence on their L2 rhythm. It is essential to comprehend L2 prosodic features so as to acquire its rhythmic patterns. The purpose of the present study is to investigate prosodic features of the word level which usually has no repetitive unit. There are various factors in causing language rhythm, such as isochrony, segmentation, acoustic characteristics like pitch, duration, intensity and so forth. This study focuses on duration because it is a common acoustic clue to language rhythm on a variety of prosodic levels.

An experiment is conducted in order to investigate prosodic characteristics of English produced by English speakers (L1 English) and English produced by Japanese speakers (L2 English). 10 English speakers and 30 Japanese speakers participate in the experiment. The duration of each phoneme (a glide consonant as onset ( $C_1$ ), a vowel as nucleus (V), and a consonant as coda ( $C_2$ )) and its proportion in a syllable are analyzed about L1 and L2 English. Glide approximants /j/ and /w/ are used as onset consonants, for native Japanese speakers have a lot of trouble producing these sounds when they try to speak English because of the phonetic and acoustic similarity between English /j/ and /w/ and their Japanese counterparts.

The experimental result shows that  $C_1$  have a significantly different duration. The durational difference of V following /w/ between L1 and L2 English is significant, while that of V following /j/ is not.  $C_2$  have similar durations for all test words. The words *woman* and *year*, which have glides followed by acoustically similar vowels, have distinctive proportional differences. The ratio of a unit of  $C_1V$  to  $C_2$  in closed syllables is almost equal between L1 and L2 English, whereas that of  $C_1$  to V in open syllables does not vary as

---

\* Prosodic Features on the Word Level: A Comparison of Japanese Learners of English and Native English Speakers (NISHIYAMA Takako)

\*\* 大阪大学大学院言語文化研究科博士後期課程

to L1 English, and varies as to L2 English.

In brief, L1 and L2 English compared, the ratio of  $C_1$  to V varies and that of a  $C_1V$  unit to  $C_2$  does not. This result implies that a unit of  $C_1V$  might play a role of a common prosodic unit for native English speakers and native Japanese learners of English, and moreover, stable proportions of duration may probably cause languages to produce prosodic rhythm.

## 1 はじめに

成人の外国語（以下L2と略記）学習者は、その言語の経験をかなり積んでも母語（以下L1と略記）の影響を受けると言われているが、L1とL2との類似点や相違点の中に、習得を困難にしている原因と考えられるものがある。たとえば、L2の新しい音素よりL1と類似している音素の習得のほうが困難であったり（Flege 1988）、L1のリズム構成がL2のリズムに大きな影響を及ぼすと言われている（Galves *et al.* 2002, Satoi 2002）。したがって、L2学習には、L2の音素は言うまでもなくL2のリズムを習得することが重要なのである（大山他 1989）。

話しことばは、知覚・生成されるときに分節され、さらに分節されたものが時間的なまとまりを持つようにかたまりになる。そのかたまりのどこかに韻律的に強い音韻的特徴が現われる。このような基本的単位が反復して現われることで発話にリズムが生まれる。リズムの等時性とは、「一定の領域内で、あるサイクルを持つ構造が等しい長さで連続して現われるように知覚・生成される性質」（田中 2005: 31）と定義され、これはリズムの重要な特徴の一つと言える。

本稿では、英語話者（native speaker, 以下NSと略記）と日本人英語学習者（non-native speaker, 以下NNSと略記）の発話単語を分析し、通常は反復構造を持たない単語レベルにおける言語リズムの韻律的特徴について検討する。

## 2 先行研究

言語リズムは、stress-timed（強勢間）の等時性や syllable-timed（音節）・mora-timed（モーラ）の等時性を基本にしており（e.g. Pike 1946, Ladefoged 1975）、英語では強勢音節の間隔が、そして日本語では2モーラがそれぞれ反復構造のある韻律単位としてリズム構成の中心的役割を果たす（Tajima & Port 1998）。英語のような stress-timed リズムの言語では強勢間の長さがほぼ一定になることから、Hoequist (1983) は言語リズムの異なる言語の音節長を調べた。その結果、スペイン語（syllable-timed）と日本語（mora-timed）では音節の圧縮はなかったが、英語においては音節圧縮の有無の明らかな証拠がでてこなかった。その後、Beckman (1992) は、英語の強勢音節は無強勢

音節より長く強勢フットを一定に保とうとするために音節が圧縮され、音節や音素の長さ（持続時間）が強勢の音響の手がかりになることを指摘した。しかし、強勢の間隔や音節・モーラの長さの等時性を示す決定的な音響的な証拠はなく、等時性は主に知覚現象であり抽象的な単位とする研究もある（Ueyama 2000）。Arai & Greenberg (1997) は、英語が stress-timed ならば長短の音節が交互に出現すると仮説をたて、英語と日本語の音節長を調べたが、仮説とは異なり、両言語とも長短の音節は交互に出現しなかった。しかしながら、この結果は、英語と日本語の間に生成・知覚の普遍的制約やタイミングの類似性がある可能性を示唆するものとなった。

また、分節の認識もリズム単位に密接な関係がある。英語と日本語の話者では分節方法が異なり、英語話者は音節（CVC）を分節単位とし日本語話者はモーラ（CV）を分節単位としている。日本人英語学習者は英語を分節するときにモーラを分節単位として用いる傾向にあり、これが英語のリズム習得の障害になっていると考えられる（Ueyama 2003）。

言語リズムを生む要因はひとつではなく、単語・句・文・発話全体と韻律レベルが上がるにつれリズムの音響の手がかりは複雑な様相を呈する。具体的には、基本周波数の変化、音節や音素の持続時間、母音質の変化、振幅など、様々な音響パラメーターが相互に作用していると考えられる。L 2 韻律に関して、イントネーション（Ueyama & Jun 1998）やタイミング（Mochizuki-Sudo & Kiritani 1991）など単一の韻律現象から L 1 の影響を考察する研究がなされているが、Ueyama (2000) は、成人日本語学習者（英語母語話者）と成人英語学習者（日本語母語話者）の L 2 韻律パターンへの L 1 の影響を複数の韻律現象の側面から調べた。この研究によると、韻律は、言語によって異なるが様々な要因の相互作用によって実現され、特に L 2 には L 1 の転移が韻律的分節レベルに大きな影響を及ぼすことを示唆した。さらに、L 2 の音韻的韻律単位は L 2 の音声現象と同時進行的に習得されるものではなく、L 2 の様々な韻律要素も同時期に獲得されるものではないと言及している。

上記の先行研究を踏まえ、分節音の持続時間が様々な韻律レベルに共通する言語リズムの音響の手がかりになる（Nakatani & Aston 1978）と考え、本研究では、NS と NNS の発話単語の各音素の持続時間を分析し、通常は反復構造を持たない単語レベルに言語リズムを刻む韻律単位があるのか否かを検討する。

### 3 実験

様々な韻律レベルに共通する言語リズムの音響の手がかりとして分節音の持続時間に注目し、西山（2006）の音声データを用いて、NS と NNS の発話単語の音節内の子音

と母音の持続時間とそれらが音節内に占める割合を調べた。本研究では、語頭子音として、持続時間がNSとNNSの間に有意差のみられたわたり音 (/j/と/w/) (西山 2006) を用いた。持続時間に有意差のある子音は、音節内での他の音素との比率においてもNSとNNSの間で相違があるのかを調べ、音素の持続時間が単語レベルで「英語らしい」リズムを刻む要因と関係しているのかを検討した。

### 3. 1 被験者

日本在住（6ヶ月から13年）のNS10名（出身国：アメリカ5名、オーストラリア2名、カナダ1名、ニュージーランド1名）とNNS30名（英語圏滞在1ヶ月未満の大学生）を被験者とした。

### 3. 2 実験語彙

わたり音 (/j/と/w/) からはじまる英語の単語を書いた紙を渡し、数回練習後に各語彙を普通で2回ずつ発話してもらい録音した。

/j/からはじまる語彙 *young, year, you, yes, yoga*

/w/からはじまる語彙 *wine, window, woman, wedding, walking*

### 3. 3 測定方法

わたり音、後続母音、後続子音のそれぞれの持続時間を計測し、音節内の各音素の比率を調べた。持続時間は波形と広帯域フィルターによるスペクトログラムによって計測したが、語頭わたり音はPeterson&Lehiste (1960) やGrabe&Low (2000) の研究に基づいて、音声や音素配列的なものでは判断せず、フォルマント構造で変化がはっきり観察される箇所までをわたり音とみなした。具体的には、/j/はF3の最低値まで、/w/はF2の傾きを手がかりに計測した。

## 4 結果と考察

### 4. 1 結果

表1と表2は、わたり音 (/j/, /w/) ( $C_1$ )、後続母音 (V) と後続子音 ( $C_2$ ) の各音素の持続時間の平均値とt検定の結果をまとめたものである。なお、t検定は0.05以下で有意な差があるとみなした。さらに、 $C_1VC_2$ 及び $C_1V$ を1とした比率(表3)と各音素比率の棒グラフ(図1～図4)を示した。

表 1. 語頭/j/の語彙の音響分析結果 (単位: ms, ○: 有意差あり, ×: 有意差なし)

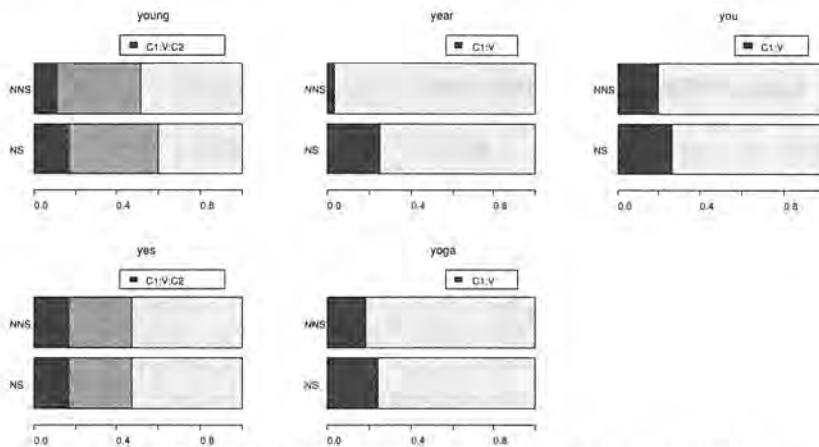
語彙	話者	/j/	有意差	V	有意差	C	有意差
young	NS	84.56	○	215.11	×	198.44	×
	NNS	51.60		190.39		225.10	
year	NS	125.50	○	366.40	×	————	————
	NNS	13.67		394.60		————	
you	NS	100.20	○	281.90	×	————	————
	NNS	65.57		271.97		————	
yes	NS	98.11	×	176.89	×	311.56	×
	NNS	87.38		151.75		268.25	
yoga	NS	64.89	×	208.78	×	————	————
	NNS	47.27		212.00		————	

表 2. 語頭/w/の語彙の音響分析結果 (単位: ms, ○: 有意差あり, ×: 有意差なし)

語彙	話者	/w/	有意差	V	有意差	C	有意差
wine	NS	86.50	○	274.90	×	159.60	×
	NNS	43.57		256.00		122.17	
window	NS	69.20	×	64.00	○	155.00	×
	NNS	66.87		101.03		131.37	
woman	NS	66.90	○	85.80	○	73.20	×
	NNS	19.14		159.82		80.82	
wedding	NS	93.50	○	91.70	○	59.40	×
	NNS	61.96		130.13		56.35	
walking	NS	54.80	○	154.50	○	121.00	×
	NNS	26.56		176.48		135.13	

表 3. 各音素の比率 ( $C_1VC_2$  及び  $C_1V$  を 1 とする)

単語		/j/:V:C	/j/:V	単語		/w/:V:C	/w/:V
young	E	0.17/0.43/0.40	0.28/0.72	wine	E	0.17/0.52/0.31	0.24/0.76
	J	0.11/0.40/0.49	0.21/0.79		J	0.10/0.61/0.29	0.15/0.85
year	E	————	0.25/0.75	window	E	0.24/0.22/0.54	0.52/0.48
	J	————	0.03/0.97		J	0.22/0.34/0.44	0.40/0.60
you	E	————	0.26/0.74	woman	E	0.30/0.39/0.31	0.44/0.56
	J	————	0.20/0.80		J	0.07/0.62/0.31	0.11/0.89
yes	E	0.17/0.30/0.53	0.35/0.65	wedding	E	0.38/0.37/0.25	0.49/0.51
	J	0.17/0.30/0.53	0.37/0.63		J	0.24/0.52/0.24	0.32/0.68
yoga	E	————	0.24/0.76	walking	E	0.17/0.47/0.36	0.26/0.74
	J	————	0.18/0.82		J	0.08/0.52/0.40	0.15/0.85

図 1. 語頭/j/の語彙の音節内の音素比 ( $C_1VC_2$  を 1 とした比率)

実験結果より、持続時間について次のことが明らかになった。

- (1) わたり音 ( $C_1$ ) の持続時間は、語頭が/j/の場合、*young*, *year*, *you* の 3 語が、/w/の場合、*wine*, *woman*, *wedding*, *walking* の 4 語がそれぞれ NS と NNS の間で有意差がある。
- (2) 後続母音 (V) の持続時間は、語頭が/j/の場合は 5 語すべてにおいて NS と NNS の間に有意差がないが、/w/の場合は *wine* を除いた 4 語に有意差があ

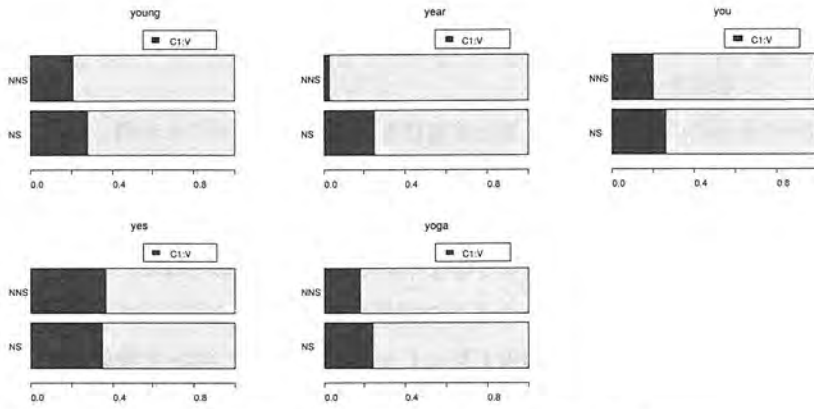


図 2. 語頭/j/とVの音素比 (C<sub>1</sub>:Vを1とした比率)

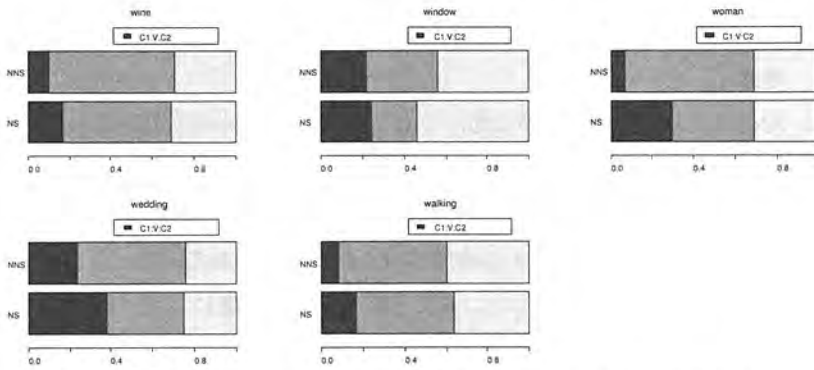


図 3. 語頭/w/の語彙の音節内の音素比 (C<sub>1</sub>:V:C<sub>2</sub>を1とした比率)

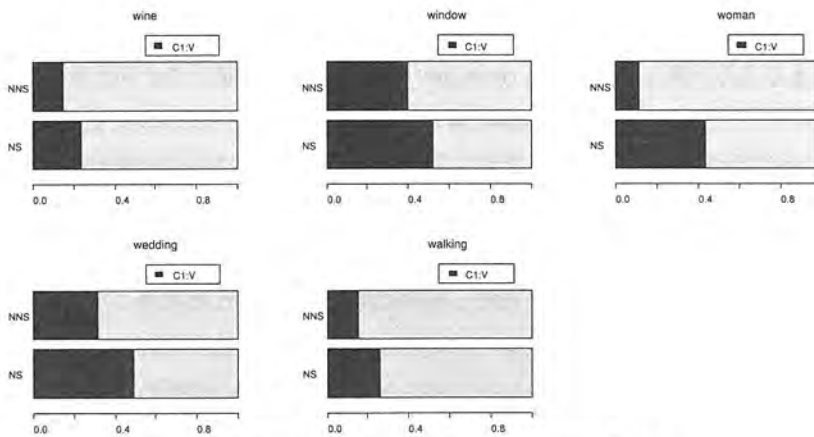


図 4. 語頭/w/とVの音素比 (C<sub>1</sub>:Vを1とした比率)

る。

- (3) 後続子音 ( $C_2$ ) の持続時間は、すべての実験語彙において NS と NNS の間に有意差がない。

音節内の各音素の比率やわたり音と後続母音の比率から次のことが明らかになった：

- (1) NS と NNS のわたり音と後続母音の比率において明らかに異なる単語は、わたり音と後続母音が音声的に類似している *year* と *woman* である。それ以外の単語の比率差は大なり小なりあるが著しいものではない。
- (2) 閉音節の場合、語頭わたり音の持続時間が NS と NNS の間に有意差があったとしても、同一単語の  $C_1V : C_2$  の比率は NS と NNS で類似している。
- (3) 後続母音が二重母音である開音節の場合、 $C_1$  と  $V$  の割合は、 $C_1V$  を 1 とすると、NS はおよそ 0.25:0.75 になる。つまり、後続母音は語頭わたり音のおよそ 3 倍の持続時間を示すが、NNS はばらつきがあった。

#### 4. 2 考察

NS と NNS を比較する場合、閉音節内の  $C_1V : C_2$  の比率が両言語話者で類似の結果になった。英語の場合、音韻構造的には、nucleus の後続母音 ( $V$ ) と coda の子音 ( $C_2$ ) が rhyme を構成しているので onset の語頭わたり音 ( $C_1$ ) よりも結びつきが強く、rhyme の長さを一定に保とうとする補償作用があるといわれている。しかし、NS と NNS を比較するという視点に立つと、 $C_1V$  単位が両言語話者に共通の韻律単位のようなふるまいをしており、これは、母語の音韻構造は異なっているとしても、L1 と L2 の英語の時間的な機構は類似しているのではないかと示唆するものとなった。

語頭わたり音の持続時間の違いは、日本語のわたり音の音韻的音声的特徴が NNS の英語音の生成に影響を及ぼし、わたり音が後続母音に融合されて調音されたために生じたと考えられる (注 1)。例えば、*year, you* の単語は、/j/ の高舌性が高舌母音 /i//u/ に影響され、そして、*wine, woman, walking* の単語は、/w/ の後舌性が後舌母音 /a//u//o/ に影響されて、わたり音がごく短い時間しか維持されず持続時間が短くなったと考えられる。わたり音の持続時間に有意差のない *yes, window* の単語は、わたり音と音声的類似度の高い母音 (/j/ の場合 /i/、/w/ の場合 /u/) がわたり音の代用として産出され、その音だけで 1 モーラを形成し持続時間が長くなったと推測する。そして、その代用音が音響的にわたり音と判定されたのであろう。例えば、NNS にとって、*yes* の語頭音は、/je/ という CV 音素というよりむしろ /i+/e/ という母音の連なりとみなしていると考えられる。*Yoga* の単語は、NS にとっても外来語になるために、NNS と持続時間に差がみられなかったと思われる。

後続母音の持続時間は、語頭わたり音が/w/の場合、NNSのほうがNSより持続時間が長い傾向がみられ有意差もあった。NNSの場合、先に述べたように、日本語のわたり音の音韻的音声の特徴がNNSの英語音の生成に影響を及ぼし、その結果わたり音は後続母音に融合されて調音され、後続母音の持続時間が長くなったと考えられる。一方、/j/の場合、NSのほうがNNSより持続時間が長くなる傾向がみられたが有意な差ではなかった。NSの場合、開音節の長音化現象（窪菌・本間 2002）の影響と考えられるが、それに加えて、実験語彙の閉音節と開音節の数の不均等さも原因ではないかと思われる。実験語彙に音節の種類不均等さはあるが、閉音節のVはC<sub>1</sub>と持続時間の点で相関がみられたことは、L1英語とL2英語のリズム構成の要素に類似性があることを示唆するものとして、今後も注目していきたい点である。後続子音は、NSとNNSとの間に有意差はみられなかったが、語末子音と節末子音の場合があり、条件が一定しておらず検討がさらに必要である。

各音素の比率に関して、NSのonsetの子音(C<sub>1</sub>)とnucleusの後続母音(V)は、1:1または1:3(主に後続母音が二重母音の場合)のどちらかの比率になる傾向がみられた。また、閉音節の場合、C<sub>1</sub>V:C<sub>2</sub>の比率は、語頭わたり音が/j/のときは1:1、/w/のときは2:1の比率に近い値になる傾向がみられた。一方、NNSは開音節でも閉音節でもC<sub>1</sub>:Vの比率は単語ごとに異なる傾向にあり、NSと比べてC<sub>1</sub>の音節内における比率も小さかった。これは、日本語の音韻的音声の特徴が影響を及ぼし、また、日本語の子音は英語より短く生成されることも関係していると考えられる。しかし、C<sub>1</sub>V:C<sub>2</sub>の比率はNSとNNSの間で類似の値となり、C<sub>2</sub>の持続時間もNSとNNSの間に有意差がみられなかった。NNSが英語を生成する場合も、NSと同様にC<sub>1</sub>Vがひとまとまりになりやすい傾向にある。しかし、日本語の場合はC<sub>1</sub>とVでモーラを構成し、モーラの長さを一定に保とうとする補償作用がおこると言われており、母語の影響と捉えることもできる。ただ、本研究は1音節の単語を多く扱っているので、多音節語も検討しなければならない。

## 5 まとめ

以上、NSとNNSの発話単語の音節内の子音と母音の持続時間とその比率を調べ、NSとNNSの間の類似点と相違点を検討した。

まとめると、C<sub>1</sub>:Vの比率は、NSはほぼ安定しているが、NNSは単語ごとに比率が異なり、特に、後続母音がわたり音と類似している場合はC<sub>1</sub>の比率は極端に小さくなった。NNSのC<sub>1</sub>:Vの比率の不安定さが、L1英語とL2英語のリズム機構に関与しているのではないかと思われるが、さらにデータを増やして検討していかなければなら

ない。次に、 $C_1V : C_2$ の比率は、NSとNNSで類似していた。単語レベルでは、 $C_1V$ 単位が母語話者と学習者に共通する韻律単位の役割を果たしていると考えられる。NSとNNSの間の $C_1 : V$ の異なる比率と $C_1V : C_2$ の類似した比率がL1英語とL2英語のリズム構成の要素になるのではないかと思われる。

しかし、本研究は新たに2つの疑問を抱かせる結果となった。

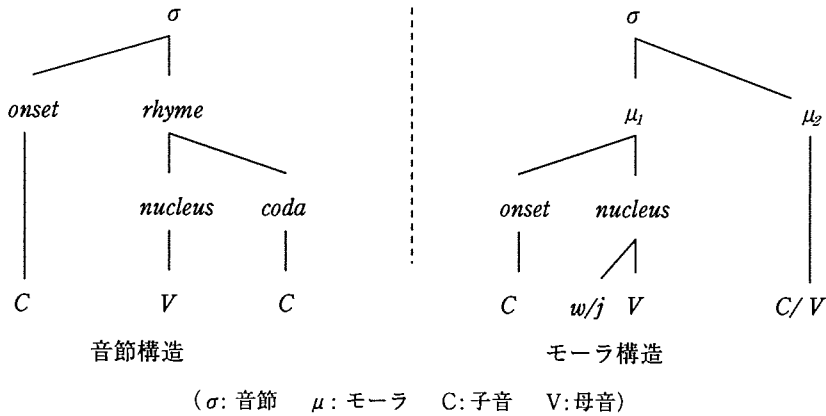
- (1) 言語個別の補償作用や分節認識メカニズムと $C_1V$ 単位の間に関連はあるのか。
- (2)  $C_1V$ 単位を母語話者と学習者の英語に共通する韻律単位と仮定するならば、どんな音響の手がかりが、両言語話者の言語リズムに違いを生んでいるのか。

## 6 今後の課題

今後は、本稿によって生じた疑問を念頭において、 $C_1V$ が言語リズムに貢献する韻律単位と言えるのか、また分節認識メカニズムと韻律構成メカニズムの違いや言語リズムとの関係について考察していきたい。しかし、単語レベルでは、通常は反復機構をもたないので、韻律句や韻律文レベルの韻律的特徴を調べて、 $C_1V$ 単位がリズム機構に与える影響を考察していく必要性を感じる。そして、「英語らしい」リズムとは何か、外国語のリズム習得の障害となっているものは何か、を検討していきたいと望んでいる。

## 注

- 1 西山(2006)は、日本語のモーラ構造を英語の音節構造と鏡像関係にあるとして、次のように提案している。日本語のわたり音は、nucleusの役割を担い、特に、後続母音の舌位がわたり音の舌位と近い場合は、わたり音は後続母音に融合されると考えられる。NNSが英語を産出する時には、英語の音節構造と日本語のモーラ構造を重ね、直観的にわたり音を音節のnucleusとして扱い、後続母音の影響を受け融合して調音するのであろう。融合しやすい母音として、わたり音と音声的に類似している高母音/u/及び/i/が挙げられ、わたり音が音節のnucleusの一部になり持続時間が短く実現されると考えられる。



主要参考文献

Arai, T. & Greenberg, S. (1997) The Temporal Properties of Spoken Japanese are Similar to those of English. *Proceedings of Eurospeech-97*, Rhodes, vol.2. 1011-1014.

Beckman, M. (1992) Evidence for speech rhythms across languages. In Y. Tohkura, E. Vatikiotis-Bateson, & Y. Sagisaka (eds.), *Speech Perception, Production and Linguistic Structure*. 457-463. Tokyo: Ohmusha.

Flege, J.E. (1988) The production and perception of speech sounds in a foreign language. In H. Winitz (ed.), *Human communication and its disorders: a review 1988*. 224-401. Norwood, NJ: Ablex.

Galves, A., Garcia, J., Duarte, D. & Galves, C. (2002) Sonority as a Basis for Rhythmic Class Discrimination. *Proceedings of Speech Prosody 2002*, Aix-en-Provence, France. <<http://aune.lpl.univ-aix.fr/projects/aix02/sp2002/papers.htm>>

Grabe, E. & Low, E.L. (2002) Durational Variability in Speech and the Rhythm Class Hypothesis. *Papers in Laboratory Phonology 7*, 515-546.

Hoequist, C. Jr. (1983) Syllable Duration in Stress-, Syllable- and Mora-Timed Languages. *Phonetica* 40, 203-237.

窪菌晴夫・本間猛 (2002) 『音節とモーラ』 研究社.

Ladefoged, P. (1975) *A Course in Phonetics*. New York: Harcourt Brace Jovanovich.

Mochizuki-Sudo, M. & Kiritani, S. (1991) Production and perception of stress-related durational patterns in Japanese learners of English. *Journal of Phonetics* 19, 231-248.

Nakatani, L. H. & Aston, C. H. (1978) Perceiving stress patterns of words in sentences, *Journal of the Acoustic Society of America*, 63, S55 (Abstract).

- 西山高子 (2006) 「日本語母語話者の英語のわたり音の知覚と産出—音韻構造の相違による一考察—」『第 20 回日本音声学会全国大会予稿集』 15-20.
- 大山玄, 鈴木博, 桐谷滋 (1989) 「日本人が発話した英語のプロソディーに関する一検討」 『音声言語Ⅲ』 1-15, 近畿音声言語研究会.
- Peterson, G.E. & Lehiste, I. (1960) Duration of Syllable Nuclei in English. *Journal of the Acoustical Society of America*, 32, 693-703.
- Pike, K. (1946) *The Intonation of American English. 2<sup>nd</sup> edition*. Ann Arbor: University of Michigan Press.
- Satoi, H. (2002) Mora-Timing Rhythm in Japanese English. 『音声言語の研究 (言語文化共同研究プロジェクト 2002)』 19-28, 大阪大学.
- Tajima, K. & Port, F.R. (1998) Speech Rhythm in English and Japanese. *Papers in Laboratory Phonology VI*, 322-339.
- 田中真一 (2005) 『アクセントとリズム』 研究社.
- Ueyama, M. & Jun, S. (1998) Focus Realization in Japanese English and Korean English Intonation. *Japanese/Korean Linguistics* vol.7, 629-645. CSLI/Stanford University Press.
- Ueyama, M. (2000) *Prosody Transfer: An Acoustic Study of L2 English vs. L2 Japanese*, Ph.D. dissertation, University of California Los Angeles.
- Ueyama, M. (2003) Awareness of L2 Syllable Structures: The Case of L2 Japanese and L2 English, 『音声研究』 第 7 巻第 2 号, 84-100.