

言語と音声リズム

里井久輝
Hisaki SATOI

理工学部電子情報学科 准教授

Associate Professor, Department of Electronics and Informatics



1. はじめに

現在地球上には 5,000 以上の言語があると言われていますが、そのすべての言語は音声を持っています。そして日本語には日本語の音声リズムが、英語には英語の音声リズムがあるように、各言語音声にはそれぞれ特有のリズムがあるといわれています。では、世界中の言語音声のリズムはいくつくらいに分類できるのでしょうか。

世界中で 5,000 以上もの言語があるのなら、そのリズムもさぞ多くの種類に分類できると思われるかもしれませんが、実は言語リズムの類型は、現在までそれほど多く提案されてきてはいません。伝統的に最も説得力がある分類方法では、なんと世界中の言語のリズムはたった 2 種類に大別されるのです。

言葉のもつリズムは、母音や子音や音節などを重要な手がかりにして考えることができます。たとえば、ある言語で

1. 長い母音と短い母音とがあるかどうか
2. 母音の連続があるかどうか
3. 子音の連続があるかどうか
4. 強勢やアクセントが語や句の決まった位置にあるかどうか

5. 強勢やアクセントのない母音が弱化したり消えたりするかどうか
6. 強勢アクセント間の長さが等時的であるかどうか
7. 各音節の長さが等時的であるかどうか

などの特徴を複合的に調べることにより、その言語の特徴やリズムを分類することができます。上の手がかりから考えると、日本語は一般に 1 と 2 と 7 の特徴をもちますが、他の特徴には当てはまりません。英語は 1・2・3・5・6 の特徴はありますが、4 と 7 の特徴には当てはまりません。

言語学で伝統的に最も説得力があるリズム分類方法として今日まで知られているのは、上記の 5, 6, 7 の特徴（特に 6 と 7）- 音声の等時的単位 - を用いてこれを基準に分類する方法です。これによると、世界中の言語のリズムは 2 種類 - 強勢拍リズムと音節拍リズム - に大別されます。本稿では、英語と日本語のリズムの違いに目を向けながら、その 2 種類の言語リズムをまず概観し、次にそれらを活用してより包括的に音声リズムをとらえることのできる指標について御紹介してゆきたいと思います。

2. 言語リズムの2種類のパターン

2.1 強勢拍リズム

前章でみたように、言語のリズムは、「等時的単位」を基準にすると、ふたつのリズムに分類することができます。等時的単位とは、時間的に等しい長さの音のかたまりのことです。もともと「リズム」とは、一定の拍子や規則をもつ単位（音のかたまりや音の流れ）が周期的に繰り返される時間的な秩序を指します。言語においては、そのような等時的単位の連続こそが言語のリズムを形成します。

では英語の場合の等時的単位とは何でしょうか。英語では、文中の強勢アクセントのあるところから次の強勢アクセントのあるところまでが、等時的単位となります。このように強勢アクセント間の時間的長さをなるべく等しく保とうとする傾向が英語には見られ、そのような音声リズムのことを「強勢拍リズム」と呼びます。これがひとつめの言語リズムです。

強勢拍リズムの具体例を見てみましょう。下の各例文の中で、単語の左上に付いている縦棒の記号は、文の中でのアクセントのある位置（hard・say・so(rry)の各音節）を示しています。原則として英語の文の発話では、このような具体的な意味内容を表す語（「内容語」といい、主として名詞や動詞や形容詞や副詞などが該当します）に強勢アクセントがきます。強勢アクセントのある音節やその中に含まれる母音は一般に「高く、長く、強く（大きく）」発音されます。

なお、この縦棒の記号は、普段英和辞典で見るアクセント記号とは異なっていますが、今ではこちらの方が世界標準です。

① It's hard to say I'm sorry.
A B C

英語の強勢拍リズムの特徴は「強勢アクセント間の等時的傾向」ですので、この縦棒から次の縦棒ま

での間の時間、すなわち強勢アクセントから次の強勢アクセントまでの間の長さを、なるべく等しい時間で発話しようとする傾向があります。したがって①の文では、hard to と say I'm と sorry のそれぞれの音のかたまりが、ほぼ同じ長さで発音されます（A=B=C）。

次に下の②から④の文を加えて、①から④の文をくらべてみましょう。

② It's hard enough to say I'm sorry.
E

③ It's hard for me to say I'm sorry.
F

④ It's hard enough for me to say I'm sorry.
G

それぞれの文の最初の下線部分に注目してください。①の下線部（=A）では hard to（2語・2音節）ですが、②（=E）では hard enough to（3語・4音節）、③（=F）では hard for me to（4語・4音節）、④（=G）では hard enough for me to（5語・6音節）となっています。上でみたように、強勢拍リズムの特徴は「強勢アクセント間の等時性」ですから、①～④の文でさいしょの下線部それぞれの長さは後になるほど語数も音節数も増えているにもかかわらず、ほぼ等しい長さで発音される傾向があることとなります（A=E=F=G）。「等しい」と言っても、これらの下線部分は必ずしも物理的に完全に同じ長さになるとは限りませんが、このような「強勢アクセント間の等時的傾向」すなわち強勢拍リズムが、英語音声のリズムの大きな特徴と言えます。なおこのリズムでは、強勢アクセント間の等時性を保つために、一般に強勢アクセントのない音節（やその中に含まれる母音）は短めにいわば圧縮されるようにして発音されることに注意してください。

典型的な強勢拍リズムを持つ言語としては、英語の他にドイツ語やオランダ語などが挙げられます。

2.2 音節拍リズム

ふたつめの言語リズムは、「音節」が等時的単位となるリズムで、このようなものを音節拍リズムと呼びます。フランス語やスペイン語などがその代表選手です。実は日本語の音声リズムもこのリズムに属しますが、日本語の等時的単位は、音節よりも小さい、俳句や和歌をかぞえるときのかな1字分の長さ（子音+短母音）に相当する「モーラ」なので、正確にはモーラ拍リズムと呼ばれます。次の日本語の俳句の例を見てみましょう。

ふるいけや かわずとびこむ みずのおと
(古池や 蛙飛び込む 水の音)

松尾芭蕉の有名な俳句ですね。この俳句を声に出して読んでみると、一つ一つの「かな」の時間的長さがそれぞれほぼ等しくなっていることに気づきます。このような一つ一つの音節（やモーラ）が等時的単位となるのが、音節拍リズム（またはモーラ拍リズム）の特徴です。

3. リズム指標 PVI

3.1 世界の言語をリズムで分類

以上のように、言語音声の等時的単位を基準にすると、世界中の言語のリズムは、強勢拍リズムか音節拍リズムに大別できるのですが、中にはそのような二分法によるリズムの判定が微妙にみえる言語もあります。たとえばポーランド語やカタロニア語では上記の2つのリズムが混ざっているようにみえますし、ギリシャ語や中国語も一見単純な二分法だけでは分類されにくいようにみえます。世界に5000以上ある言語を、単純な dichotomy（二分法）で分類することは、やはり無理があるのでしょうか。そのような言語に対しては、その音声リズムをどのようにとらえればよいのでしょうか。

3.2 リズム指標 PVI

前章でみたフランス語や日本語などに代表される

音節拍（またはモーラ拍）リズムの方は、各音節（またはモーラ）の長さがほぼ等しいので、そこに含まれる母音の長さもあまり変わらないことが想像できます。それに対して強勢拍リズムの方は、強勢アクセントのある音節は一般に「高く、長く、強く（大きく）」発音されることから、強勢アクセントのある母音の長さは長くなり、弱音節中の強勢アクセントのない母音の長さは短くなります。いわば強勢拍リズムにおいて母音の長さは、音節拍リズムよりも「伸び縮み」することになり変動が多くみられます。このような母音長の変動を手がかりにしたリズム指標である PVI (Pairwise Variability Index) が、1995年に Low と Grabe という二人の音声学者によって考案されました^[3]。

このリズム指標 PVI は、母音の長さ（持続時間）の観点から、その変動の大きさの度合いによって言語リズムをとらえようとするものです。以下がその算出式です。

$$PVI = 100 \times \left[\frac{\sum_{k=1}^{m-1} \left| \frac{d_k - d_{k+1}}{(d_k + d_{k+1})/2} \right|}{(m-1)} \right]$$

where m = number of vowels in utterance
d = duration of the kth vowel

ここで m は発話文中にある母音の総数を、 d_k は発話文中の k 番目の（音節中の）母音の長さを表します。

では実際の発話サンプルからどのようにして PVI を求めるのでしょうか。Low と Grabe の公式から PVI は次のようにして算出されます。

- ① 発話中のすべての母音の長さを計測する。
- ② 隣り合う二つの音節中の各母音の長さの差 ($d_k - d_{k+1}$) を計算し、その絶対値をとる。
- ③ ②で得られた結果を、その隣り合う二つの母音の平均長 ($(d_k + d_{k+1})/2$) で割る。
- ④ ③で得られた結果をすべて足し合わせたものを、隣り合う二つの母音の長さの差の総数 (m

-1) で割り、平均を算出する。

⑤ 整数値を得るために 100 倍する。

③で、隣り合う二つの母音の平均長 $(d_k + d_{k+1})/2$ で割るのは、話者ごとに異なる話速をならし、得られた値を標準化するためです。また⑤で整数値を得るために 100 倍していますが、もちろん小数第 1 位まで数値化しても差し支えありません。

このように PVI は隣接母音長の変動の集積によって表されます。なおこの PVI は、任意の隣り合う発話の単位を計測して算出することもできます。たとえばここでは母音の長さを計測しましたが、それ以外にも、隣接する一つずつの音節の長さを計測したり、隣接する母音と母音の間の長さを計測することでも PVI を算出することは可能です。

3.3 PVI と言語リズム

それでは PVI を用いて実際にリズムの違いを見てみましょう。英語のような強勢拍リズムでは、強勢音節内の母音長は長く、無強勢音節内の母音長は短くなりますので、隣接母音長の差が生まれやすく、したがって PVI 値が大きくなります。英語母語話者（イギリス人）と日本人英語学習者と日本人非英語学習者の 3 つのグループで PVI を算出してみると、英語母語話者と日本人被験者の間で明らかな差異が認められました^[4]。

PVI 大……………PVI 小
英語母語話者（イギリス人） 日本人

PVI の値は英語母語話者が顕著に大きく、日本人英語学習者と日本人非英語学習者とでは、PVI 値にあまり差はみられませんでした。また日本語なまりの強い英語学習者は、英語を発話する場合にも、日本語を発話したときとほとんど変わらない PVI 値を示し、どうやら日本語のリズムでもって英語を発音していることが分かりました。

次の表はいくつかの言語についての PVI の計算

例を示したものです^{[1], [2]}。

言語	PVI
タイ語	65.8
オランダ語	65.5
ドイツ語	59.7
英語（イギリス英語）	57.2
ポーランド語	46.6
フランス語	43.5
日本語	40.9
スペイン語	29.7
中国語	27.0

最初の 4 つの言語、タイ語・オランダ語・ドイツ語・英語はいずれも強勢アクセントを持っていて母音の長さの変動の割合は大きく、より「強勢拍リズム」的な言語といえます。一方フランス語・日本語・スペイン語・中国語などは、母音の長さにそれほどの変動がみられず、より「音節拍リズム」的な言語といえます。すなわち、数値が大きければ大きいほど「強勢拍リズム」の傾向が強くなり、数値が小さければ小さいほど「音節拍リズム」の傾向が強くなります。

このようにリズム指標 PVI を用いると、ある言語が強勢拍リズムと音節拍リズムのうちのどちらであるかを言い当てるのではなく、どちらのリズムの方により近いかを相対的に判定できるのです。完全な音節拍リズムではその値は 0 となります。それを一方の端点にした半直線—いわば言語リズム連続体—の上に、すべての言語を PVI でプロットすることができるようになり、言語間のリズム比較が可能になるのです。

PVI 値（数値は暫定的なもの）
0……………50……………100…>
音節拍リズム<……………>強勢拍リズム

PVI は、各言語間の比較だけではなく、ある言語

における方言間のリズム比較にも応用できるでしょうし、またたとえば言語教育において、学習している言語のリズムを習得する際にも活用できそうです。

ただし、PVIといえども、あくまで言語リズムを考える上での一つの（しかし有力な）指標に過ぎません。いろいろな音声要素を組み入れたさらに包括的な新しいリズムの分類方法が今後出てくるかもしれません。皆さんも言語のリズムについてそのような新しい方法を考えてみませんか。

参考文献

- [1] Grabe, E. and Low, E. (2002). Durational variability in speech and the rhythm class hypothesis. In C. Gussenhoven and N. Warner (eds.), *Laboratory phonology 7*, 515–546. Berlin: Mouton de Gruyter.
- [2] Ladefoged, P. (2006). *A course in phonetics. Fifth edition*. Boston: Thomson Wadsworth.
- [3] Low, E. & Grabe, E. (1995). Prosodic patterns in Singapore English. *Proceedings of the Intonational Congress of Phonetic Sciences, Stockholm, Sweden, Vol.3*: 636–639.
- [4] Sato, H. (2003). Mora-timing Rhythm in Japanese English. In S. Watanabe (ed.), *Onsei gengo no kenkyuu*, 19–28. Osaka: Graduate School of Language and Culture, Osaka University.