留学は発音を良くするか？
―リズム特徴に基づく予備的研究

新　谷　敬　人

1. はじめに

留学が外国語能力の伸長に効果的であることは，我々の語学学習に対するごく一般的な理解として疑いを差し挟む者はいないであろう。留学[1]をすると目標言語が生活上不可欠な使用言語となって「聞く・話す・読む・書く」の4つのスキルを実践することが常態化し，言語スキルの伸びが見られるのが普通である。

しかし発音についてはどうであろうか。リスニングやリーディングといった他のスキルに比べると，明らかに上昇するとは考えにくいのではないだろうか。例えば，日本語母語話者が英語圏に留学して現地で英語を話す場合を考えてみる。この話者の英語は，程度の差こそあれほぼ間違いなく日本語訛りになるであろう。しかしながら日本語訛りで話したとしても，英語母語話者である聞き手にとって意味不明であるという状況はあまり起こらないと思われる。[2] これはもちろん本人に英語力がなく，そもそも意味的に伝わりうる単語の列を発していない場合は問題外だが，そうでない場合は言語にはコンテクストなどの冗長性があるため，かなりの割合で理解してもらえるのが普通であろう。

例えば柏木・スナイダー（2013）は，一般的な日本人英語学習者として，日本の私立大学に通う1年生を話者とした場合，その英語音声がどのくらい理解されるものなのかを調査している。英語母語話者3名を聞き手として，日本人英語学習者20名が読み上げた単文の理解度は平均で83.15％[3]であった。この数値からも，一般的な日本人英語学習者による日本語訛りの英語音声が英語母語話者にはかなり理解されるものであることが分かるであろう。

自分の英語がかなりの割合で理解してもらえるとなると，あえて発音を向上させようとしたり，修正の機会が頻繁に生じたりといったことは少ないのではないだろうか。したがって，留学は発音スキルの向上にはそれほど貢献しないのではないかという仮説が生まれる。

本論では，1 年間のカナダ留学を経験した日本人大学生 3 名を対象にして，留学前後で英語発音の変化をリズム特性の観点から調査する。

2. 発音と流暢性

一般的に言って，留学すると発音も良くなると考えがちである。しかしこの結びつきは発音と流暢性の概念が混同されるために起こるのではないかと思われる。流暢性（fluency）は，一般的には「淀みなくペラペラと話すこと」と表現できるであろう。しかし，第二言語習得の分野では流暢性はもう少し厳密に捉えられている。例えば De Jong ら（2013）は，流暢性とは，発話にポーズや繰り返し，言い直しがなく，すばやくスムーズであることと述べている（p.2）。

この流暢性の概念から分かることは，流暢性は発音そのものとは別であるということである。発音（pronunciation）を構成する言語音声（speech）は多くの要素を含んでいる。音声学的には，音声は母音や子音などの分節的特徴（segmental features）とアクセントやリズム，イントネーションなどの超分節的特徴（suprasegmental features）からなると考えられる。加えて連続音声中に見られる特徴である連結（linking），同化（assimilation），脱落（elision）も音声の特徴として考えられる。[4] 本論では発音と流暢性は異なるものを指すと考え，議論を進める。

3. 言語音声のリズム

本論では留学前後での発音スキルの変化を見る観点として，リズムに焦点を当てる。言語のリズムに関しては，伝統的に英語やオランダ語などの強勢リズム（stress-timed rhythm），スペイン語やフランス語などの音節リズム（syllable-timed rhythm），日本語のモーラリズム（mora-timed rhythm）という類型論が知られている（Pike 1946, Bolinger 1965, Abercrombie 1967, Port et al. 1987）。これは等時性（isochrony）を生み出す言語単位がそれぞれ強勢音節，音節，モーラと異なることを意味するものであるが，これまで音響的に等時性が観察されるのかどうかについて行われてきたどの研究においても正確な等時性は見つかっていない（Beckman 1982, Dauer 1983, Port ら 1987, Roach 1982 などを参照）。

言語音声のリズム研究はその後，音響的な等時性を探求することから一時

的に遠ざかったが，2000 年に入る頃になってリズム研究は新たな展開を見せ始めた。何かが時間的に等間隔で生じることから生じる感覚がリズムであるが，新しいリズム研究では言語音声に含まれる特定の要素のばらつき・変動を見る。例えば，強勢リズムとされる英語では，強勢のある音節は長く発音され強勢のない音節は短く発音されるため，音節ごとの時間長のばらつきは大きくなると考えらえる。一方音節リズムとされるスペイン語では，個々の音節が等間隔で発音される傾向にあるとされることから，各音節の時間長を測ればそのばらつきは英語に比べると小さくなるはずである（様々な音響的リズム指標に関しては White & Mattys 2007 を参照）。

このようなリズム指標は従来のリズムの概念，すなわち何らかの単位が時間的に等間隔で繰り返し生じる，という考え方からずいぶんとずれている。確かにリズム指標は従来とは異なったリズムに対するアプローチから来ているものだが，これを用いることにより強勢リズム，音節リズム，モーラリズムという単にリズム型で言語群を分類するだけの従来の言語リズム観から脱却し，すべての言語を同一の尺度で比較できることになり，ここに一つの利点がある。また，リズム指標ではそれぞれの言語が量的な値で位置づけられるため，言語のリズムを連続的な位置関係の中でとらえることも可能になっている。

リズム指標の中で，本論で用いるのは Pairwise Variability Index（PVI）である（Grabe & Low 2002）。この指標は発話内における母音および子音の時間長のばらつきに関する指標であり，以下の式で表現される。

(1) a. Raw PVI (*rPVI*)，正規化なし

$$rPVI = \left[\sum_{k=1}^{m-1} \left| d_k - d_{k+1} \right| / (m-1) \right]$$

b. Normalized PVI (*nPVI*)，正規化あり

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

ただし，m ＝発話中の分析対象区間（＝母音区間あるいは子音区間）の数

d_k ＝ k 番目の分析対象区間

Grabe & Low（2002）の PVI には正規化のある・なしで２バージョンが存在する。まず正規化のないバージョンであるRaw PVI（rPVI）から見てみよう。まず，d は分析対象となる区間の区間長を表わし，これは通常は母音の時間長か子音の時間長が使われる。しかしながら，分析対象区間としてはこれにとどまる必要はなく，原理的には音節長など他の区間長も使うことが可能である。$|d_k\text{-}d_{k+1}|$ は隣り合う分析区間長どうしの差を取りその絶対値を取ることを示している。そしてその絶対値を、分析する音声すべてに対して取り，それらを全部足し合わせ, そしてそれを区間の数 m から１を引いた数で割る。なぜ区間数から１を引くのかと言うと，区間の数 m に対して，区間と区間の間の数は常に１少なくなるからである。Σは $|d_k\text{-}d_{k+1}|$ をすべて足すという意味であり，それを区間数で割るということは，要は平均値を求めているということである。すなわち，PVI という指標は隣り合う母音や子音の長さの違いの平均値である。

（1b）の正規化が入ったバージョンでは,（1a）の正規化が入らないバージョンでの $d_k\text{-}d_{k+1}$ の部分が少し異なっている。すなわちここが $d_k\text{-}d_{k+1}$ ではなく，$d_k\text{-}d_{k+1}$ を $d_k\text{+}d_{k+1}$ で割った値になっている。$d_k\text{-}d_{k+1}$ を $d_k\text{+}d_{k+1}$ で割ることで，隣り合う区間長の差をそれらの２つの区間全体の長さに対する割合として表現していることになり，これにより発話速度が変化することで区間長が伸び縮みしても，その歪みが区間長差の平均値に影響しないように考慮していることになる。

Grabe & Low（2002）は，英語（イギリス英語），ドイツ語，オランダ語，フランス語，スペイン語 , 日本語を含めた複数の言語の母語話者（各言語１人ずつ）に母語で文章を読ませて録音し，それに対して種類の２つの異なる区間長に関して PVI を求め，それらの関係を見ることで複数の言語のリズム特性を分析している。

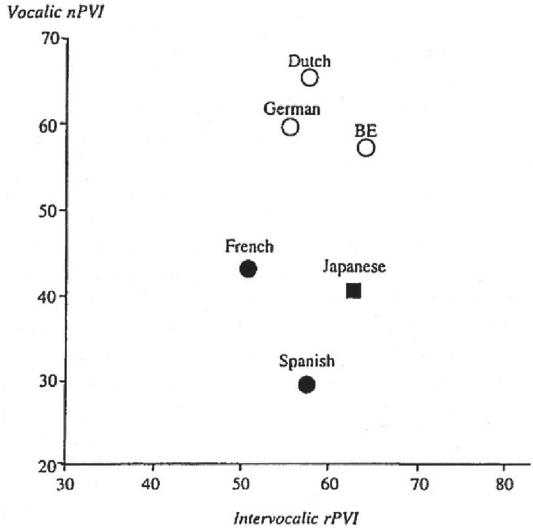

図 1. Grabe & Low（2002）の実験結果（の一部）
（Grabe & Low 2002, p.528）

図 1 では，横軸に母音間 rPVI を取り，縦軸に母音 nPVI を取っている。母音間というのは母音と母音の間の区間のことであり，音声は普通母音を中心に前後に子音が挟まれた構造が連なっていると考えられることから，これは子音が一つまたはそれより多く連なった部分の区間長のことを意味する。

なお，ここでは母音間 nPVI のみ正規化を伴った値が使われているが，これには理由がある。母音を分析区間長とする場合には，その変動の理由は強勢やイントネーションなどによる変動と考えられるが，母音間区間が分析区間長の場合は，発話速度による子音の時間長変動のためとも考えられるし，また母音間に含まれる子音の数による変動とも考えられる。すなわち，母音間区間長の場合，変動の理由が単に発話速度だけに帰すことができない。このため，Grabe & Low（2002）は正規化された数値を使うことをためらっているのである。

図 1 を見ると，強勢リズムを持つとされる英語（BE, British English），ドイツ語，オランダ語（これら 3 つの言語とも図 1 では白丸で表わされている）は，音節リズムを持つとされるフランス語とスペイン語（黒丸），モー

ラリズムを持つとされる日本語（黒四角）よりも相対的に母音 nPVI 値（縦軸）が高くなっている。これは強勢リズムの言語である英語，ドイツ語，オランダ語では，隣り合う母音どうしの時間長の変動が大きいということである。強勢のある母音が相対的に長く発音され，強勢のない母音との差が激しくなっているということである。一方 nPVI 値が相対的に低いフランス語，スペイン語，日本語はそれぞれの母音の時間長にばらつきが少なく，このことが音節リズムやモーラリズムの証拠と解釈される。

一方で，図 1 では母音間 rPVI 値（横軸）は，母音 nPVI 値ほどの差が言語間に生じていない。ただ , 日本語がここに示された 6 言語の中でも英語に次いで母音間 rPVI 値が大きく，これは母音と母音の間の区間すなわち子音区間変動が日本語でかなり大きいことを意味する。英語のような音素配列論的に子音連続が多く生じうるような言語では母音間の子音の数にバリエーションが生じるため母音間 rPVI 値が大きくなることは予測できるが，日本語が英語に匹敵する母音間 rPVI 値を示すことは，にわかには理解しがたい。たまたま日本語の被験者が実験文の読み上げにおいて発話速度が変化したのかは分からないが，この点についてはさらに検討が必要と思われる。

以下では，留学によって発音の向上が見られるかを検討するために，1 年間のカナダ留学をした 3 人の日本語母語話者に，留学の前後で同一の英語の文章を読ませて録音し, その音声を PVI の観点から分析した結果を報告する。なお，被験者数が 3 人と少ないために，本研究の結果は予備的な研究として解釈すべきものである。

4. 実験

4.1 被験者

本実験の被験者は，日本の私立大学に通う，日本語を母語とする女子学生 3 名と英語母語話者 1 名であった。それぞれ JPS（Japanese Student）1, JPS2, JPS3，ENS（English Native Speaker）と表記する。JPS の年齢は 20 － 21 歳, ENS は 50 代であった。ENS はアメリカ出身であった。3 名の JPS は，全員が 2015 年 4 月から 2016 年 4 月までの約 1 年間，カナダのバンクーバーへ留学し，現地において英語の非母語話者を対象とする英語プログラムを受講した。この英語プログラムでは英語発音に特化した科目はなかった。

4.2　実験資料

実験では（2）に示した英文パッセージを使用した。このパッセージはSwan & Smith（2001）から採っている。

(2) 実験に使用したパッセージ

My uncle, John Smith, has a very good job. He's a university professor, actually, and very intelligent. But the strange thing is, he's always losing things. It's quite extraordinary. Last Thursday, for example, during a trip to London on business, he accidentally left his umbrella on the train. It must be the sixth time he's lost that same umbrella. It's a rather special one, with red and yellow stripes, a present from his youngest daughter for his birthday one year. Anyway, the next day, as soon as he was free, he called at the Lost Property Office to ask about it. Fortunately, it's in the next street to his house. He's no stranger to the people there. They know him quite well.

4.3　実験手順

JPSには,留学直前(出発1か月前以内)と留学直後(帰国後1ヶ月以内)に,（2）のパッセージを読み上げてもらい，それを録音した。ENSについては新谷（2015）のために録音したものを使用した。各被験者には録音前にパッセージを黙読して内容を把握してもらった。理解が不十分と思われた場合には，実験者が解説を加えて内容理解が十分になるように努めた。なお，その際に語句のモデル発音は行なわなかった。録音は，防音処理は施されていない部屋だが，雑音のない静かな環境で行った。録音にはデジタルレコーダSONY Liner PCM Recorder PCM-M10とコンデンサーマイクロフォンECM-MS907を用いた。

分析の手順としては，まず5種類の朗読音声資料それぞれについて，音声分析ソフトウェアPraat（Boersma & Weenink, 1992-2017）を用いてセグメンテーションを行い，リズム指標であるPVIを算出した。具体的な方法はGrabe & Low（2002）に従った。音声を母音区間と母音間区間（＝子音区間）に分けるが，母音が連続している場合には全体で母音区間とし内部の境界は無視した。その後，それぞれの言語について一つ一つの子音部，母音部の時間長を測定し，PVIを計算した。

4.4　結果と考察

図 1 と図 2 に得られた PVI 値を示す。図 2 と図 3 の違いは，横軸に正規化された値を用いているか否かであり，図 2 では横軸に正規化されていない母音間 PVI 値（Intervocalic raw PVI）を，図 3 では正規化された母音間 PVI 値（Intervocalic normalized PVI）を用いている。

Grabe & Low（2002）では前者が採用されているが，今回正規化された母音間 PVI 値を用いたデータも示したことには以下の理由がある。Grabe & Low（2002）の話者はそれぞれの母語で発話しそれを録音したものを実験資料としているが，本実験では 4 人の話者は全員英語という同一の言語で発話している。母音間 PVI 値は発話速度だけでなく母音間にある子音の数によっても値が左右されるため，異なる言語間で比較をする場合には本来正規化するべきでない部分まで正規化をしてしまうことになる。しかし本実験のように単一言語による発話では，母音間の子音数は基本的に同じであるので，正規化の手続きで正規化されるのは発話速度による変動が主なものとなる。したがって，本実験ではむしろ正規化した値を使った方が正しいデータの解釈ができる可能性がある。

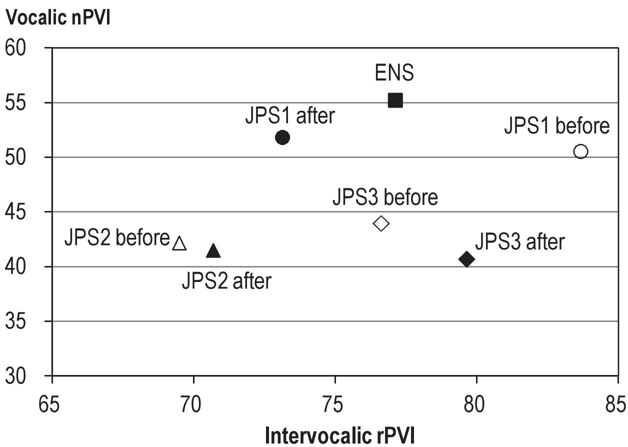

図 2.　JPS1, 2, 3 と ENS の各話者による英語パッセージの読み上げ音声に基づく PVI プロット。JPS は日本語母語話者，ENS は英語母語話者を，“before” と “after” は留学前と留学後に録音した音声をそれぞれ表わし，白抜きが留学前，塗りつぶしが留学後を表わす。

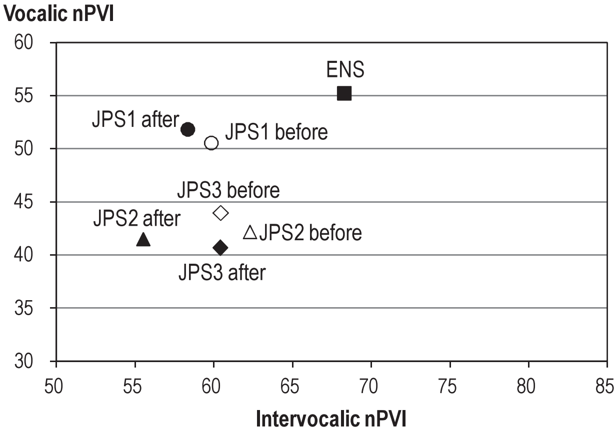

図 3.　図2の横軸に正規化した母音間区間のPVI（Intervocalic nPVI）を用いたプロット。

以上を踏まえて図 2 と図 3 のデータを検討してみる。まず図 2 では全体的に見て英語母語話者（ENS）がグラフ上で上の方に位置し，日本語母語話者（JPS1-3）が ENS よりも下の方に位置している。これは母音長の変動が日本語母語話者よりも英語母語話者で大きいことを示しており，モーラリズムを持つ日本語の母語話者の英語発話における母音の伸び縮みが不十分であることが示唆される。ただ JPS1 は留学前後のデータとも英語母語話者にかなり近いということは言える。しかし，他の二人の日本語母語話者にも言えることだが，留学前後で Vocalic nPVI 値の変化は少ないので，留学によってより英語母語話者的な母音の時間制御が身につくとは言えない。

次に図 2 の横軸（Intervocalic rPVI）についてだが，値は話者によってばらつきを見せている。加えて，JPS1 では留学後に値が減少しているが，JPS2, JPS3 では逆に増大している。これはどういうことであろうか。図 3 を見ると，図 2 での Intervocalic rPVI 値のばらつきは発話速度による可能性が大きいと考えられる。正規化した値を用いた図 3 を見ると，各 JPS の Intervocalic rPVI 値のばらつきは減少している。話者が全員英語という同一の言語で発話しているので，母音間の時間長について正規化すると発話速度から来る子音の伸び縮みについて正規化されると考えられる。図 2 で見られた Intervocalic rPVI が正規化により小さくなったということは，JPS1-3 の留

学前後での発話は発話速度に変化があったということを示唆している。[5]

以上，図 2 について観察できたパターンとしては，母音時間長の変動は 1 年間の留学を経てもそれほど変化がなく，またその値は英語母語話者と比べて小さいものであるということである。

次に図 3 について検討する。図 2 との違いで顕著なのは，すでに触れたように，値の横軸方向へのばらつきが少なくなっていることである。これは母音間区間長の正規化によって，発話速度の影響が取り除かれたためと考えられる。縦軸は図 2 と同じであり，JPS が 3 名とも ENS よりも総じて低い Vocalic nPVI 値を取っていることはすでに指摘した。

Intervocalic nPVI 値について ENS と JPS を比べてみると，ENS の値が大きい。これは母音間区間長のばらつきが ENS でより大きいということであるから，JPS では英語の様々な子音連続を含む複雑な音節構造の調音が英語話者ほど正確にできていないという可能性が考えられる。また，日本語母語話者の英語音声の特徴として不要な母音挿入が考えられる（静 2009）が，母音挿入が生じることで，本来子音が連続していて 1 つの母音間区間であるはずの部分が複数に分断されるということが生じる。これによって Intervocalic nPVI 値が低くなった可能性も考えられる。

最後に，横軸の値に関する留学前後での違いについて考えてみよう。JPS1 と JPS2 では留学前より留学後の方が Intervocalic nPVI 値は小さくなっており，JPS3 では値にほとんど変化はない。JPS1 と JPS2 に見られた，留学後の Intervocalic nPVI 値の減少にはどのような理由が考えられるだろうか。

論理的に考えて，Intervocalic nPVI 値が小さくなる場合というのは，母音を挟んで隣り合う子音区間どうしの時間長差が平均的に小さくなるということである。ここでは留学前も留学後もまったく同じ英文パッセージを音読しているわけであるから，そこに含まれる子音の数も同じである。もし日本人英語学習者に特有の不要な母音挿入が留学前には見られて留学後にはなくなっているとすれば，Intervocalic nPVI 値は留学後により大きくなるはずである。しかし，ここでのパターンは逆で留学後に値がより小さくなっているわけである。

一つの可能性として考えられるのは，留学前には英語力の乏しさから子音の調音がスムーズでなく，微細なレベルでの引き延ばしや短縮があり，それが留学後に解消されたということである。筆者の知覚印象としては留学前の

音声で明らかに不自然な子音の引き延ばしなどはなかったので，もしこれがあるとすれば通常意識できるレベルでの現象ではないと考えられる。子音の引き延ばしや短縮があれば Intervocalic nPVI 値は大きくなり，それが修正されれば値は小さくなる傾向にあるはずである。この可能性の妥当性については，実験音声に対してより詳細な音響分析を施すことで検討することとしたい。

5. まとめ

本論では留学によって発音スキルに向上が見られるかを調査するために，カナダに 1 年間留学した日本語母語話者 3 名について，リズム指標の一つである PVI の観点から検討を行った。留学前後で同一の英文パッセージを音読させ，その音声の PVI 値を英語母語話者のそれと比較した。その結果，母音長の PVI 値についても，母音間の区間長すなわち子音区間の PVI 値についても，英語母語話者の PVI 値に比べて値が低く，これは日本語母語話者の英語音声が母音についても子音についても，強勢や複雑な音節構造に起因する英語本来の時間長の大きな変動を反映できていないことによると考えられた。

本研究は被験者が 3 名という非常に限られたサンプルを基にした予備的研究であるため，その結果の解釈も慎重でなければならないことを付け加えておく。今後は話者数を増やすとともに音声知覚実験も行い，PVI 値がリズムの知覚とどのように関係するのかを検討することが必要と思われる。

参照文献

Abercrombie, D. 1967. *Elements of Phonetics*. Chicago: Aldine.

Ashby, M. & Maidment, J. 2005. *Introducing Phonetic Science*. Cambridge: Cambridge University Press.

Beckman, M. E. 1982 Segment duration and the ‘mora’ in Japanese. *Phonetica* 39, 113-135.

Bent, T. & Bradlow. A. R. 2003. The interlanguage speech intelligibility benefit. *The Journal of the Acoustical Society of America* 114, 1600-1610.

Boersma, P. & Weenink, D. 1992-2017. *Praat: Doing phonetics by computer* (Version 5.4.18) [Computer program].

Bolinger, D. 1965. Pitch Accent and Sentence Rhythm. In Abe, I. & Kanekiyo, T. (Eds.) *Forms of English: Accent, Morpheme, Order*, Cambridge, MA: Harvard University Press, 139-180.

Cruttenden, A. 2014. *Gimson's Pronunciation of English*. 8th edition. Oxfordshire: Routledge.

Dauer, R. A. M. 1983. Stress-timing and syllable-timing reanalyzed. *Journal of Phonetics*, 11, 51-62.

De Jong, N. H., Grouenhout, R., Schoonen, R. & Hulstijn, J. 2013. Second language fluency: Speaking style or proficiency? Correcting measures of second language fluency for first language behavior. *Applied Psycholinguistics*, 1-21.

Grabe, E. & Low,E. L. 2002. Durational variability in speech and the rhythm class hypothesis. In Gussenhoven, C. & Warner, N. (Eds.) *Laboratory Phonology VII*, Berlin: Mouton de Gruyter, 515-546.

Ladefoged, P. & Johnson, K. 2015. *A Course in Phonetics*. 7th edition. Stamford, CT: Cengage Learning.

Pike, K. 1946. *The Intonation of American English*. 2nd edition. Ann Arbor: University of Michigan Press.

Port, R., Dalby, J., & O'Dell, M. 1987. Evidence for mora-timing in Japanese. *Journal of the Acoustical Society of America*, 81, 1574-1585.

Roach, P. 1982. On the distinction between 'stress-timed' and 'syllable-timed' languages. In Crystal, D. (Ed.) *Linguistic Controversies*. London: Arnold, 73-79.

Roach, P. 2009. *English Phonetics and Phonology: A Practical Course*. 4th edition. Camberidge: Cambridge University Press.

Swan, M. & Smith, B. 2001. *Learner English: A teacher's guide to interference and other problems*. 2nd edition. Cambridge: Cambridge University Press.

White, L. & Mattys, S. L. 2007. Calibrating rhythm: First language and second language studies. *Journal of Phonetics*, 35, 501-522.

柏木厚子, マイケル・スナイダー 2013.「日本人学習者の英語発音の Intelligibility（理解度）：ネイティヴ・スピーカー及びノンネイティヴ・スピーカーを聞き手とした調査」,『學苑』, 869, 昭和女子大学, 50-56.

靜哲人 2009.『絶対発音力：「マトリックス方式」で脱日本人英語』, ジャパンタイムズ

新谷敬人 2015.「外国語訛りの英語音声におけるリズムの特徴」,『大妻レヴュー』, 48, 大妻女子大学, 77-89.

注

1. 留学と言っても実際には様々な形があるだろうが，ここでは単に外国で生活することを意味するのではなく，語学学校や高校・大学などにおいて語学学習，いわゆるフォーマル・エデュケーションを目標言語で受けることを意味する。
2. これはもちろん聞き手が非英語母語話者である場合は事情が異なる。訛りのある音声の場合，英語を母語としない聞き手にとっては英語母語話者よりも格段に知覚の正確性が落ちることが分かっている（Bent & Bradlow 2003）。
3. 柏木・スナイダー（2013）では，各々の話者に対する評価データのみが載っている。ここで出した数値はそれらを基に著者が計算した平均値である。
4. 音声としてどのような要素が含まれるのかについては，標準的な一般音声学あるいは英語音声学の教科書を参照することによってその概略を掴むことができる。例えば Ashby & Maidment（2005），Cruttenden（2014），Ladefoged & Johnson（2015），Roach（2009）などを参照。
5. 実際に聴覚的な印象では，英語力の伸長により留学後は JPS たちの音読がスムーズになったと感じられた。