

英語音声習得の分析と発音訓練の効果測定 —中学校英語科教員と教職課程学生の英語習得において—

須藤路子 (順天堂大) [†], 籠宮隆之 (国語研) [‡], 堀 智子 (順天堂大) [†]
{msudou, hori}@juntendo.ac.jp[†], t-kagomiya@ninjal.ac.jp[‡]

1. はじめに

英語の実践的コミュニケーション力の育成が日本の国家的急務である一方、「伝わる英語」の習得は、必ずしも促進されている状況ではない。相手に伝わる、明瞭性という *intelligibility* の概念は、Kachru & Smith (2008)は、「発話における語や文レベルの要素の認識」と定義し、コミュニケーション上の重要性から学習者の第一の習得目標であると言える。

日本人学習者の英語発音への苦手意識は、中学校・高校で、発音指導を受けていないことと関係している。牧野 (2013)は、日本人大学生の 70%以上が中学・高校で発音指導を受けていないことを報告している。発音指導に関する中学・高校の教員実態調査によると、教員は発音指導を難しいものと感じており、教員の自信が発音指導の実施の有無に影響を与えると報告している (柴田他, 2008)。第二言語としての英語の発音訓練の成果は、Derwing et al. (1997)や Couper (2003)により報告されており、特に *intelligibility* の上達が示された。

日本人学習者と母語話者による英語の生成に関し、Mochizuki-Sudo & Kiritani (1991)は、ISI (*interstress interval*)が母語話者にはリズム単位の一つであるが、日本人学習者にはリズム単位となっていないことを示した。須藤 (2010)は、日本人中学生を対象とし、英語のリズムパターン習得過程を 1 年間にわたり継続して観測した。米国現地校に 1 年間留学した被験者は、文アクセントのパターンが英語母語話者に近づいた。一方、日本で英語教育を受けた被験者は、弱形の生成の習得が困難であることが観察された。Sudo & Kaneko (2006)では、発音訓練のみを実施する授業と、会話を中心とした英語授業を受講した日本人大学生の 2 グループによる英語の持続時間制御を観測し、留学のような言語環境がない場合でも、短期間の発音訓練により、リズム生成の上達が可能であることが示された。

今回の研究の目的は、1) 中学校英語科教員と教職課程学生の英語音声習得における発音訓練の効果を測定する、2) 音声生成パターンの習得到達度と聴解力・読解力、読解速度、語彙数による英語習熟度との関係を分析することであった。具体的には、教員と教職課程学生の生成パターンの到達度と英語力に関する現状分析後、発音訓練を 3 か月間実施した。発音訓練は、6 回の講習とグループ訓練・個人訓練であった。スピーチサイエンス・音声学の理論・手法を用い、英語の音声について学習し、生成した。日本語と英語の音声の相違点を学習し、英語音声の生成方法を学習した。具体的には、子音・母音の単音の調音に始まり、音の連続、ストレス、リズム、イントネーションについて学習し、生成した。日本語音声との類似点、相違点を理解し、調音位置、調音方法、舌の位置、口の開閉、唇の形、

持続時間制御、イントネーションの観点から学習した。訓練後、効果測定を実施した。今回の研究では、弱母音[ə]の生成に関する訓練効果を検討した。

2. 教員と教職課程学生の英語習得の現状分析および発音訓練の効果測定

2.1. 実験被験者

本研究の被験者は、中学校の日本人英語科教員と教職課程3年次の学生11名(JET)で、英語科教員6名(TCH: 男性2名, 女性4名)と教職課程学生5名(STD: 男性2名, 女性3名)であった。生成実験データ比較のために、米語母語話者グループ13名(AMR: 男性8名, 女性5名)と日本人英語初級学習者グループ(NJL)を用意した。日本人英語初級学習者グループは、海外在住経験のない一般大学生14名(NJL: 男女各7名)であった。被験者グループNJLの公式TOEIC®テストの平均点は432点であった。

2.2. 実験手順

日本人被験者の英語習熟度をTOEFL ITPとTOEIC® Speakingにより測定した。さらに、読解速度、語彙数との関係も検討した。生成パターン¹の到達度を母音の compensatory shortening (母音短縮率)、ISI 持続時間制御、弱母音生成の3要素の観点から分析した。実験文 (Table 1) を用意し、被験者による音読を録音した。分析対象であるストレスを担う母音[i]に関し、ISI内の音節数は1音節から3音節に変化し、また実験文はストレスのない音節が同一単語内の文と2単語以上にまたがる文で構成されていた。各文の分析対象であるストレスのある母音[i]の持続時間を測定し、compensatory shorteningによる持続時間の短縮率を計測した。各被験者について、各文3回の繰り返し、15の発話(文1~5)を測定した。同じ実験文を使用し、ISI (interstress interval)の持続時間制御を測定した。分析対象としているISIは、ISI内でストレスのない音節が同一単語内の文と2単語以上にまたがる文とで構成されていた(ISI1)。ISI1の音節数は1音節から3音節に変化するが、ISI1に続くISI2の音節数は一定であり、2音節であった。各文につき2つのISIの持続時間を測定し、ISI2を単位としたISI1の持続時間 (ISI1/ ISI2)を計測し、各被験者の発話速度の正規化 (normalization)を行った。次に、ストレスのない母音[ə]のフォルマント値(F1、F2)を計測した。実験文は4文(文3~6)で、分析対象は、“Peter”と“Peterson”における語末と語中の弱母音[ə]であった。音声分析ソフトPraatを用い、対象母音のF1、F2の中央値を計測した。各被験者について、各文3回の繰り返し、12の発話を測定した。

Table 1 Linguistic materials

ISI 内の音節数		
1. P / <u>e</u> te pl / ays the p/ iano. ←ISI1→ ←ISI2→	1	[i]
2. P / <u>e</u> te can pl / ay the p/ iano.	2	[i]
3. P / <u>e</u> ter pl / ays the p/ iano.	2	[i] & 語末[ə]

- | | | |
|---|---|-------------|
| 4. P / <u>et</u> er can pl / ay the p / i ano. | 3 | [i] & 語末[ə] |
| 5. P / <u>et</u> erson pl / ays the p / iano. | 3 | [i] & 語中[ə] |
| 6. P / <u>et</u> erson can pl / ays the p / iano. | 4 | [i] & 語中[ə] |

2.3. 現状分析実験結果

被験者グループ JET の TOEFL ITP の平均点は 487 点 (353～643 点)、TOEIC® Speaking の平均点は 125 点 (50～180 点) であった。読解速度の平均は 1 分間に 148 単語 (105～235 単語)、語彙数は、平均 15,863 単語 (6,250～33,750 単語) であった。上記の指標間の相関係数 (Table 2) から、すべての指標間に相関性が示された。特に読解速度と語彙力、読解速度と TOEFL ITP、TOEFL ITP と TOEIC® Speaking の相関は強いことが示された。

Table 2 Correlation coefficients for TOEFL ITP, TOEIC Speaking, reading rate, and vocabulary

	TOEFL ITP	TOEIC Speaking	reading rate
TOEIC Speaking	0.468 *	—	
reading rate	0.787 *	0.641 *	—
vocabulary	0.786 **	0.468	0.908 **

* $p < .05$ ** $p < .01$

ISI 内のストレスを担う母音に対する母音持続時間の短縮率は、ISI 内の音節数に関わらず、JET と AMR 間には有意差は観測されなかった。NJL とその他 2 グループ間には、ISI 内の音節数に関わらず、有意差が観測された。同一単語内における母音短縮率も同じ傾向が観察された。TOEFL ITP、TOEIC® Speaking、読解速度、語彙力により測定される英語力と、ストレスを担う母音の短縮率との関係を観察するために、相関解析を実施した。母音短縮率 (1 音節から 2 音節への短縮率) は、他の 4 指標と正の相関の傾向を示し、特に読解速度と語彙力に強い相関を示した (読解速度 $r = .652, p < .05$, 語彙力 $r = .641, p < .05$)。

音節数が変化しない ISI2 を単位とした音節数の変化する ISI1 の持続時間 (ISI1/ ISI2) は、ISI1 が単語間の場合、音節数に関わりなく AMR と JET、JET と NJL 間には有意差が観察された。ISI1 が同一単語内にある場合において、被験者グループ間で異なっていることが観測された。ISI1 が 2 音節の場合、被験者グループ AMR と JET は類似した傾向を示したが、AMR と NJL、JET と NJL 間には有意差が観察された ($p < .01$)。ISI1 が 3 音節の場合、AMR と NJL、AMR と JET、JET と NJL 間には有意差が観察された ($p < .01$)。ISI1 が単語間の場合、音節数に関わりなく AMR と JET、JET と NJL 間には有意差が観察された ($p < .01$)。

Fig.1 は、4 被験者グループ (英語科教員 TCH, 教職課程学生 STD, 米語母語話者グループ AMR, 日本人英語初級学習者グループ NJL) の男性被験者による、全ての実験文をプールした弱母音の F1 と F2 の測定値の分布を示したものである。初級学習者の F1 値は母語話者および他の群と比べて高く、また、F2 値は母語話者と比べて低かった。それぞれの値の分散は大きかった。この傾向は、統計的に有意であった ($p < .01$)。

グループ JET は F1 値、F2 値ともに、母語話者に近い値を示している。F1 値については、JET は母語話者との間に有意差は観察されなかった。一方、JET の F2 値は初級学習者よりは高いものの、母語話者よりは低くなる傾向が観察された ($p < .01$)。

教員 (TCH)と教職課程学生 (STD)とを比較すると、TCHはSTDに比べて F1 値が低く、F2 値では高くなっており、より母語話者に近づく傾向が見られたものの、F1 値・F2 値ともに両者に有意差は観察されなかった。

女性話者においても F1 値・F2 値に関し、同様の傾向が観察された。

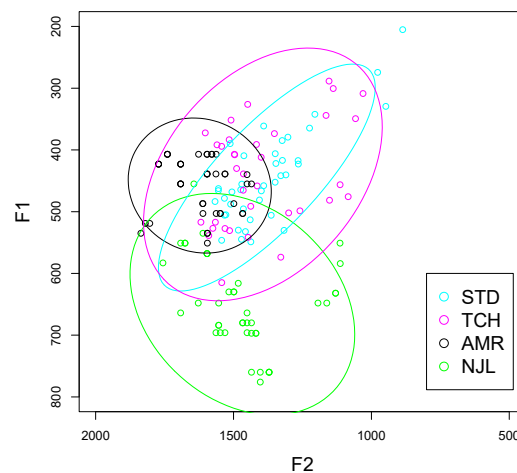


Fig. 1 Formant frequencies of all tokens produced by male speakers of four groups

2.4. 効果測定結果

今回の研究では、弱母音の音質に関する効果測定結果を報告する。発音訓練前と発音訓練後の日本人英語科教員グループと米語母語話者グループの男性被験者の F1、F2 値を示した (Fig. 2)。同様に教職課程学生グループと米語母語話者グループの男性被験者の F1、F2 値を示した (Fig. 2)。縦軸が F1、横軸が F2 であり、軸は反転させている。Fig. 2 から、特に STD 群は訓練後には開口度が狭くなっており、英語母語話者に近い発音になっていることが示唆される。

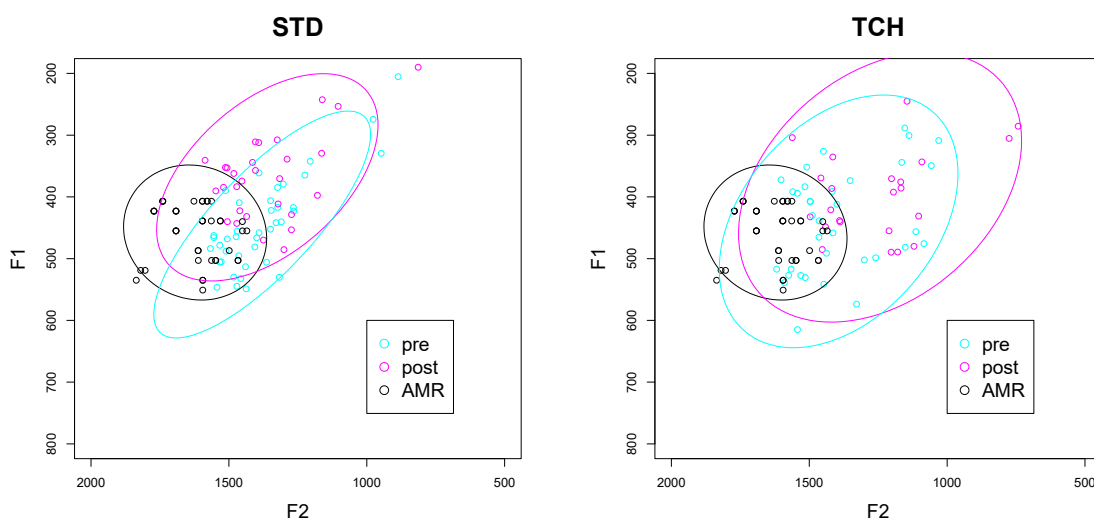


Fig. 2 Formant frequencies of all tokens produced by male speakers of three subject groups before and after pronunciation training

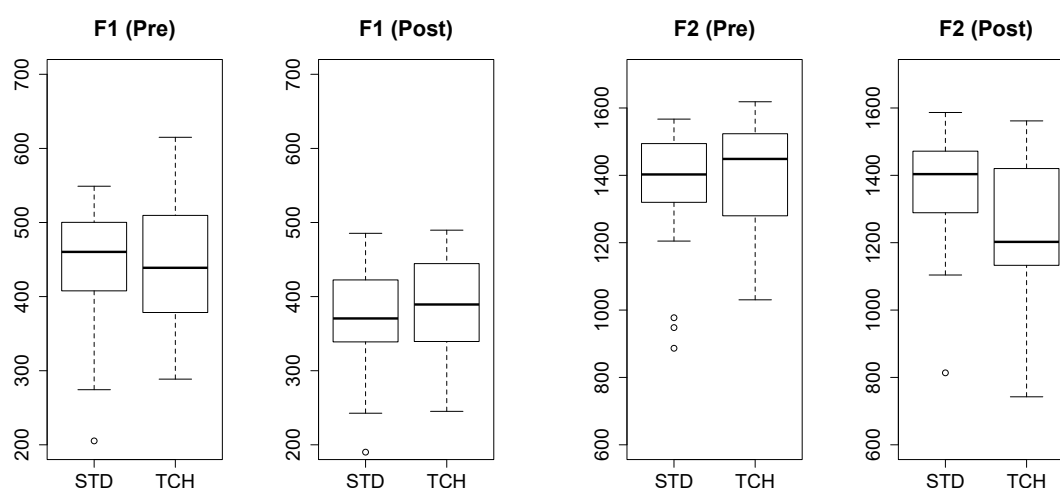


Fig. 3 Changes in formant frequencies after pronunciation training

発音訓練によるフォルマント値の変化を Fig. 3 に示す。上述の傾向が統計的に有意かどうかを検討するため、被験者群×訓練前・訓練後を要因とした繰り返しのある二要因分散分析を、各々のフォルマントごとに実施した。その結果、F1 値に関して、被験者群の主効果は有意でなかったが、訓練前・訓練後の主効果は有意であった ($p < .001$)。また、交互作用も有意ではなかった。

F2 値では、やはり被験者群の主効果は観察されず、訓練前・訓練後の主効果が観察された ($p < .01$)。ただし、交互作用も有意であった ($p < .05$)。そこで単純主効果の検定を実施したところ、訓練前では二群間に有意差は観察されなかったが、訓練後には TCH 群が有意に低下していた ($p < .05$)。また、STD 群は訓練前・訓練後の効果が観察されなかったが、TCH 群では有意に低下していた ($p < .05$)。

2.5. 英語力と訓練によるフォルマント周波数の変化の関係

Table 3 Correlation coefficients among formant frequency changes, reading rate, vocabulary, TOEIC Speaking and TOEFL ITP scores

	Reading Rate	Vocabulary	TOEIC Speaking	TOEFL ITP
F1 diff.	0.537 *	0.455	0.612 *	0.123
F2 diff.	0.001	0.095	0.006	0.237

* $p < .05$

英語習熟度が、訓練後による F1、F2 の周波数の変化量に関係するかを検討した。Table 3 に英語習熟度指標と F1 と F2 の訓練前後の差分との相関係数を示す。その結果、英語習熟度が高い話者は、F1 値の上達が高い傾向が観察された。ただし、F2 に関しては、明確な傾向が見られなかった。

3. 結論

教員と教職課程学生の英語習得の現状分析に関しては、英語力のすべての指標に顕著な個人差が示され、指標間には強い相関が観測された。母音短縮率に関し、教員・教職課程被験者と母語話者には、有意差が観測されず、習得到達度が高いことが示された。また、母音短縮率よりも ISI 持続時間制御は習得が困難であることが示唆された。

弱母音生成は、中学校英語科教員では訓練によって調音位置が高くなり、米語母語話者に近づいていることが示された。しかし、舌の前後位置は後舌寄りになっており、中舌性が弱まっているようにも見える。ただし、今回分析の対象とした音素は R 音声化 schwa である。そこで、教員群は R 音声の調音に重要な役割を果たすそり舌の調音を習得したため、調音位置が後ろよりになり、F2 値が下降した可能性が示唆された。また、上述の傾向は英語習熟度との関連性が示唆され、特に F1 値に関して英語習熟度指標との相関が観察された。

生成メカニズムの中で、第二言語習得の順序と到達度を測定し、さらに発音訓練による効果測定を教員と教職課程学生に関し検討し、教員養成のための音声指導プログラムの構築を目指したいと考える。英語の音声教育指導の現状を把握し、より効果的な音声指導ができ、学習者のコミュニケーション力を育成できる英語教員を養成に貢献したいと考える。

謝辞

本研究は JSPS 科研費 JP17K03020 の助成を受けたものである。

参考文献

- Couper, G. (2003). The value of an explicit pronunciation syllabus in ESOL teaching. *Prospect*, 18, 53-70.
- Derwing, T.M., Munro, M.J., & Wiebe, G.E. (1997). Pronunciation instruction for “fossilized” learners: Can it help? *Applied Language Learning*, 8, 217-235.
- Kachru, Y., & Smith, L.E. (2008). *Cultures, context, and world Englishes*. New York: Routledge.
- 牧野眞貴 (2013). 「学生が効果的に感じる英語発音トレーニングの実践報告」『外国語教育フォーラム』 12, 121-134.
- Mochizuki-Sudo, M., & Kiritani, S. (1991). Production and perception of stress-related durational patterns in Japanese college students. *Journal of Phonetics*, 19(2), 231-248.
- 柴田雄介・横山志保・多良静也 (2008). 「音声指導に関する教員の実態調査」『日本英語音声学会九州沖縄四国支部研究大会記念論集』 49-55.
- Sudo, M.M., & Kaneko, I. (2006). Effects of teaching methods on the acquisition of stress-related and focus-related durational control in English. *JACET Bulletin*, 42, 53-65.
- 須藤路子 (2010). 『英語の音声習得における生成と知覚のメカニズム』 風間書房.