

令和 3 年 6 月 6 日現在

機関番号：32620

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2020

課題番号：17K03020

研究課題名(和文) 英語音声習得の分析と発音訓練の効果測定 伝わる英語の音声指導プログラムの開発

研究課題名(英文) Analysis of spoken English acquisition and measurement of pronunciation training effectiveness: Development of spoken English training program

研究代表者

須藤 路子 (Sudo, Michiko)

順天堂大学・スポーツ健康科学部・教授

研究者番号：60226587

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,200,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の目的は、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測定、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性を分析することであった。具体的には、現状分析後、発音訓練を3か月間実施した。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。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。

研究成果の学術的意義や社会的意義

英語の実践的コミュニケーション力の育成は日本の国家的急務であるが、「伝わる英語」の習得は、必ずしも促進されていない。相手に伝わる、明瞭性は、学習者の第一の習得目標である。日本人学習者による英語音声の明瞭性に関する研究は多少実施されているが、そのほとんどが評定者の主観評価による聞き取り調査との対応を検討している。

本研究は、より効果的な音声指導ができる教員養成のための有益な知見を提供できるものである。英語科教員と教職課程の学生に関し、英語の生成パターンの実験音声学的分析を体系的に行った研究は極めて少ない。発音指導の客観指標による効果測定は、効果的な発音訓練プログラムの構築に貢献できる。

研究成果の概要(英文)：The present study investigated the English proficiencies of Japanese speakers and measured pronunciation training effectiveness in English acquisition. Junior high school teachers of English and college students in a teacher training course served as participants. After examining their English proficiencies, we carried out pronunciation training over a period of three months, and then measured training effectiveness. We analyzed the production patterns from the viewpoints of compensatory shortening of a stressed vowel, ISI durations, and weak vowel production. We also employed official TOEFL ITP and TOEIC Speaking scores, in addition to reading rate and vocabulary size.

The present state analysis showed strong correlations of all parameters examined in this study. The participants showed a high degree of attainment regarding stressed vowel shortening. The training indicated different degrees of effect on each of the parameters examined in this study.

研究分野：スピーチサイエンス (音声言語科学)

キーワード：英語教育 英語音声習得 英語習得現状分析 英語発音訓練 母音短縮率 弱母音 読解速度 英語習熟度

## 1. 研究開始当初の背景

(1) 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)においては、「発話における語や文レベルの要素の認識」と定義され、コミュニケーション上の重要性から考慮し、学習者の第一の習得目標であると言える。日本人学習者による英語音声の intelligibility に関する研究は多少実施されているが、そのほとんどが評定者の主観評価による聞き取り調査との対応を検討している(Suenobu et al., 1992; Kashiwagi & Snyder, 2008; Tsuzuki & Nakamura, 2009)。

(2) 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大きく関係している。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おらず、自主的に発音練習を行った経験のある学生も 30%以下であることを報告している。学習者から指導者に視点を移すと、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であると感じており、教員の自信が発音指導の実施の有無に影響を与えていると報告されている(柴田他, 2008)。

(3) 研究代表者による英語生成に関する一連の研究により、臨界期を過ぎた成人学習者であっても習得が可能な音声要素、音声生成において重要な音響要因が示され、発音訓練による「伝わる英語の習得」が示唆された。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。

(4) 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。

## 2. 研究の目的

(1) 中学校英語科教員と教職課程学生の英語音声習得の現状を科学的に分析することであった。

(2) 英語の教員と教職課程の学生に関し、発音訓練の効果を測定することであった。

(3) 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。

## 3. 研究の方法

(1) 本報告書の被験者は、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) 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。

## 4. 研究成果

(1) 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 1) 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。

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  $r = .641, p < .05$ )。

Table 1 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 **

\*  $p < .05$     \*\*  $p < .01$

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 間には有意差が観測された。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 間には有意差が観測された ( $p < .01$ )。ISI1 が 3 音節の場合、AMR と NJL、AMR と JET、JET と NJL 間には有意差が観測された ( $p < .01$ )。ISI1 が単語間の場合、音節数に関わりなく AMR と JET、JET と NJL 間には有意差が観測された ( $p < .01$ )。

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測されなかった。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測された ( $p < .01$ )。

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測されなかった。女性話者においても F1 値・F2 値に関し、同様の傾向が観測された。

## (2) 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。

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

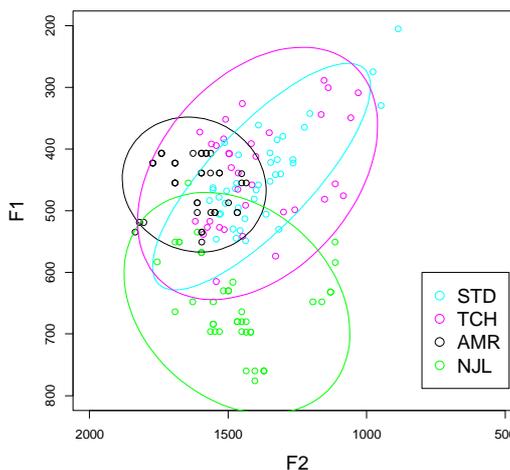


Fig. 1 Formant frequencies of all tokens produced by male speakers of four groups

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 ( $p < .05$ )。

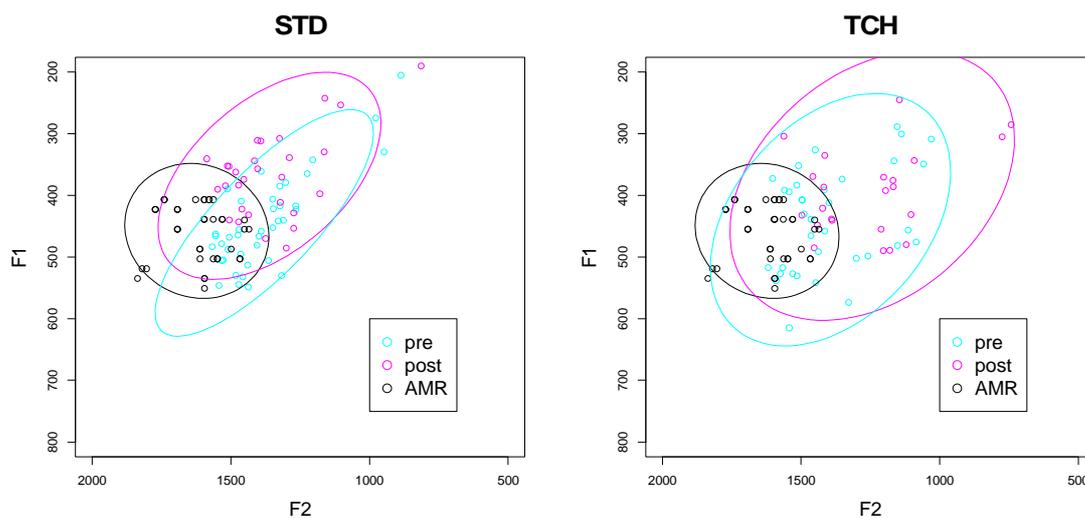


Fig. 2 Formant frequencies of all tokens produced by male speakers of three subject groups before and after pronunciation training

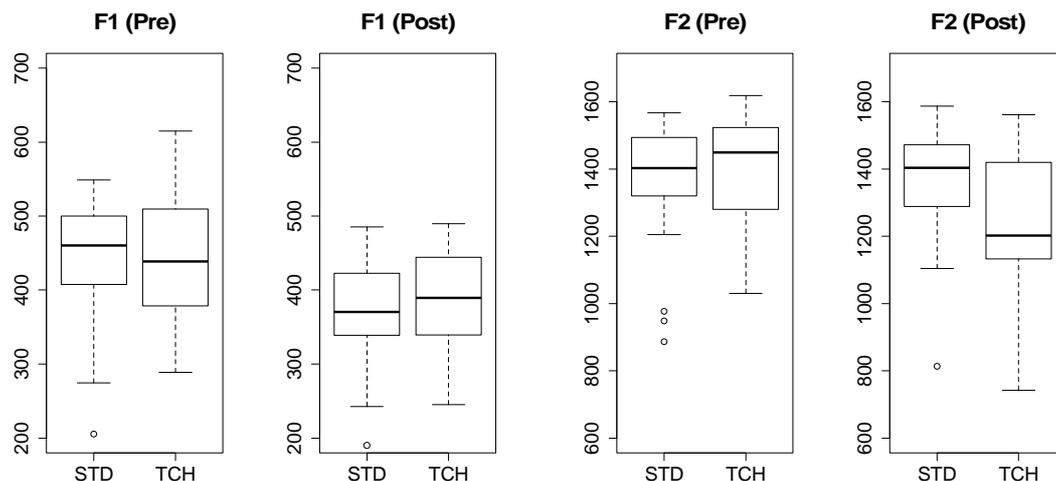


Fig. 3 Changes in formant frequencies after pronunciation training

### (3) 英語力と訓練によるフォルマント周波数の変化の関係

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 2 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。

Table 2 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

\*  $p < .05$

#### (4) 結論・考察

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。

#### <引用文献>

- 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.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計5件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件）

1. 発表者名 Michiko M. Sudo, Takayuki Kagomiya, and Tomoko Hori
2. 発表標題 Present state analysis and measurement of pronunciation training effectiveness in English acquisition: Relationships between production patterns and English proficiencies
3. 学会等名 The 10th International Conference on Speech Prosody 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 須藤路子・籠宮隆之・堀智子
2. 発表標題 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
3. 学会等名 日本音声学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 須藤路子・籠宮隆之
2. 発表標題 中学校英語科教員と教職課程学生の弱母音生成と英語習熟度との関係
3. 学会等名 日本音響学会秋期研究発表会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 須藤路子・植野貴志子
2. 発表標題 中学校英語科教員と教職課程学生の生成パターンと英語習熟度の分析
3. 学会等名 日本音響学会春季研究発表会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 須藤路子・植野貴志子
2. 発表標題 中学校英語科教員と教職課程の大学生における英語力測定と分析
3. 学会等名 日本音響学会
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
連携研究者	原田 康也  (Harada Yasunari)  (80189711)	早稲田大学・法学学術院・教授    (32689)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------