

複数人の英単語同時発声における音声の物理的評価と心理的評価

高野 佐代子 (金沢工業大学 メディア情報学科)
tsayoko@kanazawa-it.ac.jp

1. はじめに

現在の英語発音における教育方法として、伝統的には教師が英単語を発音したものを複数人の生徒が繰り返す同時発声が行われている。本研究ではこの複数人の英単語同時発声の効果を科学的に調査する。

これまでに山田らは科学的英語上達法(2005)、各種のステップを踏んだトレーニング(牧野、2013)、また近年は一般的にも発音学習においてシャドーイングによる英語の改善の効果も数多く指摘されている。英語学習法の提案は数多く存在する。我々は予備的な調査により、山田らの科学的上達法のうち、発音時の詳細な舌運動の表示の効果について各種の検討を行ってきた。舌運動の表示を伴う英単語の発音教示により、英語音声単独教示に比べて、英語母国語話者による英語発音の評価値を向上させることができる可能性を調べている。一方で、英語発音を評価した英語話者の内観として、正しく発音できているにも関わらず、自信がなさそうに発音することがとても残念だった、というコメントを得た。これは、英語発音時の英語の知識や正解・不正解の問題でなく、スワレスら (2001) が指摘する「恥ずかしさ」などが起因しているといえる。

そこで本研究では、各種指導法における興味などの動機付けなどの個人差が関与する要因ではなく、一般に教室内で用いられる複数人同時発声の効果を検証する。これは音声知覚・生成において知られている「ロンバート効果 (Lane, 1971) 」を利用した音声の変化を英語学習の場面において利用することを想定する。「ロンバート効果」とは人は無意識に周囲の環境の聴覚的な音刺激に打ち勝つように音声を発音することである。

実験 1 では複数人同時発声の音声の収集と分析、実験 2 では複数人同時発声時の音声の心理的評価を行う。これにより、単独発声と複数人同時発声の音声の違いについて比較する。

2. 実験 1 複数名同時発声の物理的評価

2.1. はじめに

本実験では、複数名同時発声時における発声者の音響パラメータを調査する。これに先立って、見本音声と複数名同時発声に使用する音声の両サンプルを準備する(2.2.1)。また、これらの音声を用いて同時発声実験を行い(2.2.2)、録音された音声を分析し音響物理パラメータを明らかにする(2.2.3)。

2.2. 方法

2.2.1 英語の音声サンプルの準備

使用する英単語は「日本人が最も苦手意識を持つ英語発音記号」(Ryne Richards, 2002)を参考に、日本人が最も苦手とする発音記号である音声と対立する /r/ と /l/, /v/ と /b/, /s/ と /th/ とした。選定した発音記号に対し、英単語のリストから「日本の高校生が学ぶ」かつ「比較的幅広く認知されている」英単語を抽出する。/b/として best, big, boat, /v/として vest, video, vote, /l/として lock, light, load, /r/として road, right, road, /s/として sank, sing, sink, /th/として thank, thing, think とした。

見本および自身の発声と同時に再生される音声は、言語データベースシステム FORVO から得た男性 5 名、女性 5 名計 10 名の英語音声サンプルである。英語の音声サンプルとして選ばれた基準は「母国語が英語である」、「公用語が英語の地域に在住している」、「英語教育に変わっている」という条件に合致するユーザがアップロードしたものから選択した。

2.2.2 同時発声実験および録音環境

被験者(発声者男性計 5 名)が無響室内においてヘッドフォン(MDR-CD900ST, SONY)を装着した状態で、見本の音声が続いて各種条件下で発声する。マイク(NT-2A, RODE)から口唇の距離は 50 cm とし、USB オーディオインターフェース(OCTA-CAPTURE, Roland)を使用して被験者が発声した音声を録音した。

見本の音声が続いて、被験者は同じ単語の複数名同時発声を 3 回行う。上記にも示したように、使用する英単語は /b/-/v/, /l/-/r/, /s/-/th/ を含む対立音声各 3 単語計 18 単語である。単独、2 名、4 名の条件はブロックでランダム順とした。複数名同時発声の音声は、男女同人数であり、男性 5 名女性 5 名中からランダムに選ばれる。これらの実験環境は数値計算統合環境 MATLAB のアプリケーション作成 GUI コマンドの guide を使用して作成した。

また、実験の終了にともなって、英単語の意味に自信があるか、英単語の発音に自信があるか、被験者 1 人で発音する環境に対し緊張したか、被験者 1 人で発音する環境に対し発音しやすかったか、複数人の音声と同時に発音する環境に対し緊張したか、複数人の音声と同時に発音する環境に対し発音しやすかったか、についてアンケートを収集した。

2.2.3 音声の分析

分析は数値計算統合環境 MATLAB の音響分析に特化した Auditory Toolbox を利用しラウドネス値を算出した。設定はフルスケールに対する相対ラウドネス単位(LUFS)で、Momentary Loudness (400 ms)とした。

2.3. 結果

2.3.1 ラウドネスの変化値

図 1 にラウドネスの変化が一人に比べた変化を示す。ラウドネスの値の評価では、それぞれの項目で被験者 1 人が発音する環境と複数人の音声と同時に発音する環境値の差を出し、被験者ごとの差の平均値と比較する。平均値より差が大きい場合は評価「++」、平均

値より差は小さいがプラス値の場合は評価「+」、差が平均値より小さくマイナス値の場合は評価「-」とした。

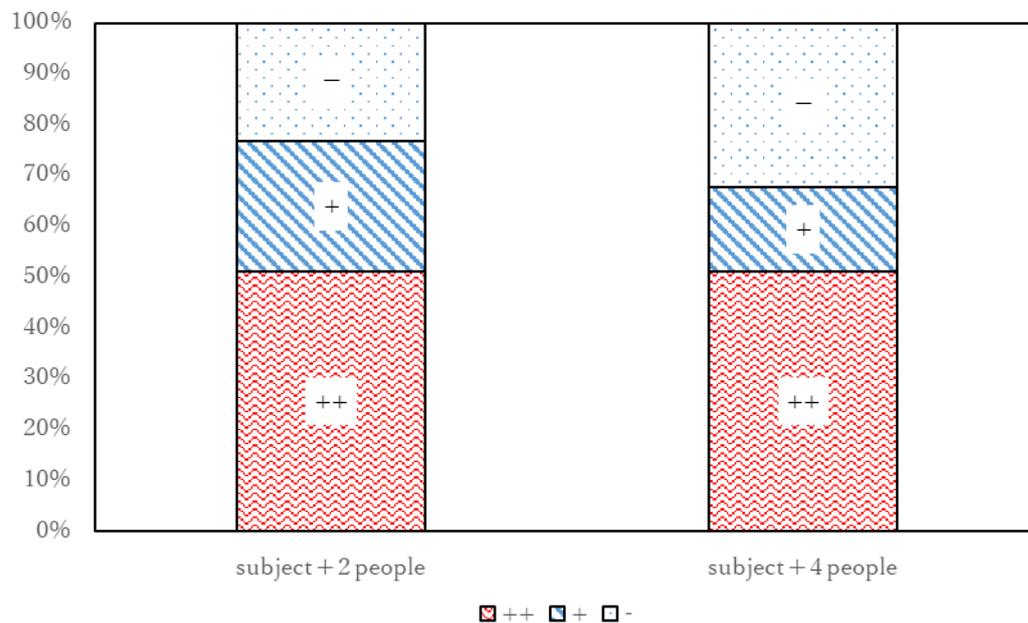


図1 単独発声と比較したラウドネス値の変化

一般に、ヒトは発話時に環境音に打ち勝つように発声することが指摘されており、このような現象は「ロンバート効果」と命名されており、ここでも同様の結果が見られた。1人で発音する環境の音声よりラウドネスの値にあきらかに大きくなった音声は2名の場合、4名の場合で双方とも51%、若干おおきくなった音声は2名の場合で26%、4名の場合で17%であった。

総じて、単独に比べて複数名の同時発声の環境の方が約70%の発音においてラウドネスが大きかった。

2.3.2 アンケートによる発声者の内観報告

まず英単語の意味、および発音に対して自信があるかについて尋ねた設問に関して、1人のみが自信があり、他は自信がない、やや自信が無いとの回答であった。意味に関しては自信があっても、発音には自信がないという人も見られた。

また環境の違いによる設問に関しては、単独の場合には緊張する、発音しにくい、などの回答があったが、複数の場合には緊張の度合いがやや弱まり、発音しやすい傾向が見られた。ただし、タイミングなどを気にすることによる発音のしにくさも見られた。

2.4. 考察

約70%のサンプルにおいて、複数名同時発声によりラウドネスが上昇する効果が見られた。変化の小さい発声者は単語の意味、発音ともに「自信がある」と答えた被験者であつ

た。英語発音における同時発声によるラウドネスの変化への効果は、ロンバート効果と同様に多くの人に見られるが、個人の自信の有無にも関係している可能性がある。

3. 実験 2 複数名同時発声音声の心理的評価

3.1. はじめに

実験 1 の発声実験では、被験者 1 人で発音する場合や複数名で同時発声するときの音声を収録し、loudness の変化を比較した。一般に、loudness に影響を受ける被験者が多く、複数名で発音することにより大きな音声になるものが多く見られたが、loudness に影響を受けにくい被験者も見られた。ここでは、複数名発声音声は英語発音において聴覚心理的に効果があるか、確認する必要がある。ただし環境による発音の違いは個人内で類似しており、話者の個人差の方が大きい。そこで対比較を用いて、被験者内において 1 人で発音、2 名の音声と同時に発音、4 名の音声と同時に発音に対する評価を調査する。

3.2. 方法

3.2.1 シェッフェの対比較法: 中屋の変法

対比較の方法としてシェッフェの対比較法: 中屋の変法を行い、3つの環境の音声に対する印象評価の比較を行う。中屋の変法は「順序効果の考慮不要」、「各被験者が全部の対比較評価をする」という条件から選択した。具体的には実験 1 の被験者 5 名のうち大きく影響が見られた 2 名と影響があまり見られなかった 1 名の /l, r/ の /light, right/ と /s, th/ の /sank, thank/ の各環境音声データを使用する。

比較項目は、①どちらの方がより自信があるか、②どちらの方がより明確であるか、③どちらの方がより音声として高いか、④どちらの方がより受ける印象として明るいとし、5 段階の両極尺度で評価させた。

3.2.2 実験環境

日本人成人男性の被験者 10 名が無響室内においてヘッドフォン (MDR-CD900ST, SONY) を用いて、上記に述べた英語音声の聴覚印象を評価する。英語発音の優劣の評価は行わない。

3.2.3 統計手法

被験者一名で発音した音声を A、2 名の音声と同時に発音した音声 B を、4 名の音声と発音した音声を C としてスコア集計、心理尺度値のプロット等を行う。それぞれの評価対象のスコア集計には R 言語と R Studio に ScheffePairedComparison.R (Shigenobu Aoki) をダウンロードし使用する。心理尺度値、yardstick 値の算出は、評価対象数は 3、評価項目数は 4、5 段階得点付けた。心理尺度値のプロットには数値計算統合環境 MATLAB を使用し、複数名の発声環境によって「自信がある」や「明確である」の評価の違いを可視化する。

3.3. 結果

実験 1 の発声実験のうち 1 名分について、一対比較データの心理尺度のプロットを図 2 に示す。

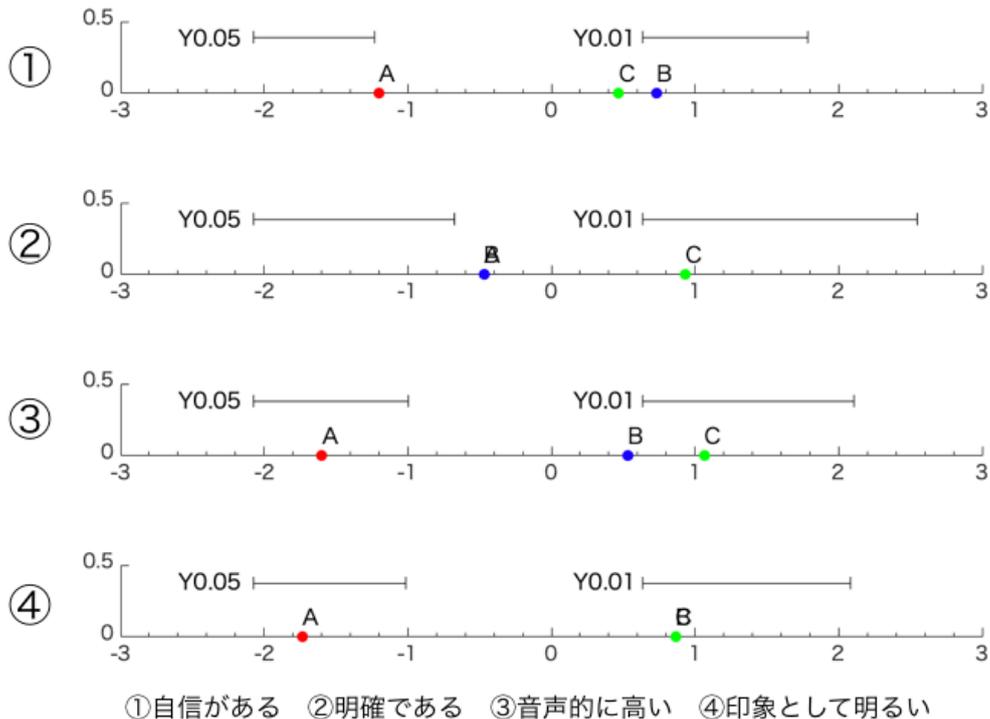


図 2 発声者 1 名の音声に対する一対比較の心理尺度プロット

全体的に被験者 1 人で発音する環境(A)より複数人の音声と同時に発音する環境(B, C)で録音した音声の方が「自信がある」「高い」「印象として明るい」と評価されている。一方で「明確である」に関しては同程度であった。この傾向は他の 2 名の発声者でもほぼ同等であった。特に実験 1 でラウドネスが同程度であった発声者においても、程度は小さいものの、同じ傾向が見られた。

3.4. 考察

複数名による発声環境による音声の違いを一対比較による聴取実験により調べた結果、自信がある、高い、印象として明るい、などの結果を得た。一般的なロンバート効果などによるものに加えて、英語発声という特殊な環境における効果を検討した。

「日本人学習者の英語発音に対する学習態度について」(アーマンドら, 2001) で挙げら

れている日本人学生が持つ正しい発音を行うことへの「恥ずかしさ」や「冷やかされる」といった心理的要因を排除する一つの手法として、今回行った複数人との同時に発音するということが効果的であると考えられる。

一方で、発音の明確さの差は小さかった。同時発声によって、英語の発音自体が良くなるという効果は小さい可能性があり、教室内における指導についてはさらに工夫が必要である。これに関しては、さらに発声者に対する発音等の指導が必要であると考えられる。

4. 結論

通常教室内で行われる英単語の複数名同時発声による効果について、物理的評価と心理的評価の両側面から行った。その結果、環境に打ち勝つために声が大きくなるロンバート効果と類似した効果が約 70%の音声に見られた。心理的評価により、特に英語発声という状況では、複数名同時発声により、自信がある、高さ、明るさなどの項目への効果が見られた。

謝辞

本研究は、2018 年度金沢工業大学メディア情報学科卒野村洸太君が中心となって研究を行ったものである。また新設なアドバイスを多くいただいた ATR Learning Technology 山田玲子氏、上智大学北原真冬氏、法政大学田嶋圭一氏に心よりお礼申し上げます。

参考文献

- 山田恒夫, 英語スピーキングの科学的上達法, 講談社, (2005).
- スワレス アーマンド、 田中 ゆき子, “日本人学習者の英語発音に対する学習態度について”, 新潟青陵大学紀要第 1 号,(2001).
- 牧野眞貴, “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第 12 号, (2013).
- Lane, H. and Tranel, B, “The Lombard Sign and the Role of Hearing in Speech”, J. Speech Hear. Res., Vol. 14, pp. 677-709 (1971).
- Ryne Richards, “日本人が最も苦手意識を持つ英語発音記号”, 九州女子大学紀要, (2002).