

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 6 日現在

機関番号：13901

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25370623

研究課題名(和文) マルチメディアを用いたシャドーイング教材開発のための基礎的研究

研究課題名(英文) A Fundamental Study for the Development of Shadowing Materials Using Multimedia

## 研究代表者

古泉 隆 (Koizumi, Takashi)

名古屋大学・教養教育院・助教

研究者番号：60549541

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：シャドーイングを行う際に英語母語話者の口唇動作映像および英語字幕を提示することの効果を検査した。実験では、音声のみを聞いてシャドーイングするよりも、音声と同時に英語母語話者の口唇動作映像を見ながらシャドーイングするほうが、特定の発音が向上する結果が得られた。また、シャドーイングの際の視線データを分析したところ、口唇動作映像に加えて字幕も同時に提示すると、口唇動作映像への注意が散漫になり、そのために口唇動作映像提示の効果が得られなくなる可能性が示唆された。

研究成果の概要(英文)：We examined the effects of providing visual information showing a model speaker's lip movements, as well as using English-language captions, on the practice of shadowing. We found that a certain pronunciation can be improved more when the shadowing practitioner looks at a video image of a speaker's lip movements while listening to the speaker's voice, compared to merely listening to the voice. In addition, analysis of eye-tracking data in the practice of shadowing revealed that presenting captions together with a video of lip movements can distract a learner's attention and cancel out the positive effects of providing visual information.

研究分野：英語教育、CALL教材開発

キーワード：シャドーイング マルチメディア 口唇動作映像 字幕 発音 視線計測

### 1. 研究開始当初の背景

近年、シャドーイングが語学学習の有効な手段として注目されている。門田(2007)によれば、シャドーイングの効果として、音声知覚の自動化と発話の流暢性の向上が挙げられる。シャドーイングを繰り返すことでそれまで気付かなかった音素や韻律特徴に気付くようになり、気付いた音素や韻律を繰り返しシャドーイングすることで音声知覚の自動化が進むとともに、日本式の発音から脱却し、英語らしいものに質的転換をすることにつながるとされる。

通常、シャドーイングは、聞こえてくる音声に追従し、できるだけ同じように発話するものであるが、視覚情報がシャドーイングの発話に影響を及ぼす可能性が指摘されている。一つには、シャドーイングのスキプトの提示がシャドーイングの際の発話(単語の再生率)を向上させることが指摘されている(岩下, 2010)。また、口唇動作の映像が音声知覚に影響を及ぼすこともマガーク効果として知られている(McGurk & MacDonald, 1976)。これは、ba という発音をした口元の映像を見せながら ga という発音を聞かせると、両音の間にある da という音を聞いたように錯覚するという、口唇動作の視覚的情報が音声知覚に影響を及ぼす現象である。さらには、口唇動作映像が音声知覚のみでなく、音声発話にも影響を及ぼすことも示されている。Hazan et al. (2005)では、それぞれ /r/ と /l/ の発音を含むペア単語を音声で提示して、それらの単語を識別する訓練をしているが、その際に音声と同時に口唇動作(話者の顔)の映像を合わせて提示すると、音声のみを提示した場合よりも発音が向上したことが示されている。

一般的なシャドーイングは、音声を提示するものであるが、先行研究からは視覚的な情報(字幕および口唇映像)を提示してシャドーイングすることで、より効果的なシャドーイングとなる可能性が示唆されている。

技術的な面に目を向けると、音声のみでなく、字幕や口唇映像などの複数の視覚的情報を同時に提示するマルチメディア環境がDVD だけでなく、インターネットにつながった環境でも普及してきた。ブロードバンドが普及し、音声のみならずファイルサイズの大きい動画の配信も可能となった。また、PCのみならずスマホで音声や動画を再生する環境も進んでいる。このように、インターネットを介し、マルチメディアをいつでもどこでも利用できる環境・機器が整いつつある。

### 2. 研究の目的

本研究は、マルチメディアを用いたシャドーイング教材開発のための基礎的研究として、シャドーイングの効果の一つである流暢性の促進に口唇動作映像と英語字幕の提示が役立つかどうか実験を通じて検証することを目的とする。

本研究では、音声とともに視覚情報(口唇動作映像と英語字幕)を提示し、英語学習者にシャドーイングを行ってもらい流暢性の向上を計測するとともに視線計測装置を用いてシャドーイング中の視線データを収集する。それらを分析することで、どの視覚情報がシャドーイングの効果促進するのに有効であるかを明らかにし、今後のシャドーイング教材作成において基礎的知見を示すことを目指す。

### 3. 研究の方法

#### (1) 実験素材の作成:

##### シャドーイング用スキプトの作成

100 語程度からなる英文を英語母語話者に依頼し作成した。難易度の調整を図るため、使用される語彙のレベルを JACET8000 で確認し、必要があれば他の単語で置き換え、また、文構造も平易なものになるように研究代表者が修正し、それを再度、英語母語話者に確認してもらった。英文の難易度は大学生が辞書を使用しなくとも容易に理解できるものとした。英文は複数作成し、そこから最終的に2つの英文(練習用と本番用)を実験で使用するものとした。

##### シャドーイング用音声および動画の作成

作成したスキプトをもとに動画ファイルおよび音声ファイルを作成した。動画の撮影には、プロのナレーター(アメリカ英語母語話者の女性)を起用し、口元をアップにして、発話の際の口唇の形や動きが良く分かるような映像を撮影した。また、撮影した動画を編集し、字幕を付与した(図1)。音声ファイルは、作成した動画ファイルから音声データを切り出すことで作成した。



図1. 作成した動画(字幕付き版)

#### 実験プログラムの作成

視線計測装置(Tobii T120)でシャドーイング中の視線を測定できるように、作成した動画を組み込んだ実験プログラムを作成した。プログラムの作成には、Tobii社の「Tobii Studio」を使用した。

#### (2) 実験

日本人大学生に参加してもらい、音声のみを提示してシャドーイングを行うグループ、音声と口唇映像を同時に提示してシャドーイングを行うグループ、音声・口唇映像・字

幕を同時に提示してシャドーイングを行うグループを設けて実験を行った。

実験は、以下の内容で行った。

課題の準備練習（本番シャドーイングとは異なるコンテンツを使ってシャドーイング練習をしてもらう）

シャドーイングの SCRIPT を黙読（内容を把握してもらい、わからない単語や箇所があれば実験監督者に確認をする）

事前テストの実施（シャドーイングで用いる音声の SCRIPT を見ながら音読をし、音声を録音した）

本番シャドーイング（計 12 回同じコンテンツのシャドーイング練習を繰り返し、その録音・撮影および視線計測を行った）

事後テストの実施（シャドーイングで用いた音声の SCRIPT を見ながら音読をし、音声を録音した）

事後インタビューの実施

### (3) シャドーイングの評価

英語母語話者による発音の評価

英語母語話者 2 名にシャドーイングの録音データを聞いてもらい、センテンス単位で、その発音を 7 段階で評価してもらった。

音声分析技術を利用した特定の発音の評価

母語話者による評価は、主観的でありまた文全体に対する評価であるため、グループ間（シャドーイング方法の違い）による評価に差が見られなかった。そのため、発音を数値で客観的にあらわすことができる「フォルマント周波数」によって発音を評価することを試みた。また、フォルマント周波数は個々の音素に対して分析をするため、発音全体を評価するのではなく、まずは、口唇の動きが顕著となる特定の発音を評価することとした。具体的にはシャドーイング中の「weekends」という単語の「ee (/i:/)」の発音を評価した。フォルマントは周波数の低い順から第一フォルマント (F1)、第二フォルマント (F2)、第三フォルマント (F3) というように複数定義されているが、母音を分別するには第一フォルマントと第二フォルマントが重要となる。したがって、本研究では第一フォルマントと第二フォルマントを測定した。なお、フォルマントの測定には音声分析において広く利用されている「Praat」という音声解析ソフトを用いた。

### (4) 参加者の口唇動作の観察

シャドーイング活動により、口唇動作に変化が見られるかを計測した。シャドーイング中に、参加者の口元の映像を撮影し、それをもとに口唇動作を観察した。具体的には、「weekends」の「ee (/i:/)」を発音する際の口唇の横幅を計測した。英語母語話者が英語の /i:/ の発音をする際には、日本人が日本語の「い」を発音する際よりも口を横に大きく広げており、シャドーイングの際に母語話者のそのような口唇映像を見ることで、学習者の口唇動作にも変化があると予想した。撮

影した動画から該当する発音箇所の静止画をキャプチャし、それを「ImageJ」という画像上の長さを測定することができる画像分析ソフトを用いて、口唇の横幅を測定した。画像上の長さは、カメラと参加者の間の距離によって相対的に変わるため、参加者には頭上にメジャーを装着してもらい、画像上で計測の際にはメジャーの長さを基準として口の横幅を計測した。

### (5) シャドーイング中の視線計測

動画を提示してシャドーイングを行った実験グループでは、シャドーイング中の視線データを計測した。視線計測には Tobii T120 を用いた。この計測機では、視線計測の際に参加者の顔を固定しなくともよい場合、モニタを見ながら自然な状態でシャドーイングが可能となる。視線計測のモニタ上でシャドーイングの動画（口唇映像・字幕）を再生し、シャドーイング中にモニタを見ている参加者の視線データを計測した。

## 4. 研究成果

実験で得られたデータを分析した結果および考察を以下に示す。

### (1) 英語母語話者による発音の評価

実験で行った事前テスト（シャドーイング SCRIPT の音読）とシャドーイング練習後の事後テスト（同じシャドーイング SCRIPT の音読）の録音データを英語母語話者に評価してもらった。音声のみを提示してシャドーイングを行うグループと、音声と口唇映像を同時に提示してシャドーイングを行うグループと、音声・口唇映像・字幕を同時に提示するグループの発音評価を比較したところ、3 グループ間に統計的に有意な差は見られず、今回の実験データからは口唇映像および字幕が発音の向上に役立つ結果は得られなかった。関連する先行研究 (Hazan et al., 2005) では、口唇映像の提示が発音向上に効果があったとされているが、本研究ではシャドーイング訓練において口唇映像提示による発音向上の効果は見られなかった。理由の一つとして、先行研究では、単語のペアを提示して訓練を行っているが、本研究では文章全体をシャドーイングしており、個々の発音に注意が向かなかつたのではないかと推測される。

### (2) フォルマントによる発音の分析

前述の 1 での評価の問題点の一つとして、母語話者による評価が主観的でありまたセンテンス単位での発音評価であるため、たとえあったとしても、グループ間による発音向上の差を捉えることができなかった可能性がある。そのため、より客観的な指標となるフォルマント周波数 (F1 と F2) による比較を試みた。事前テストと事後テストの中で読まれている「weekends」の「ee (/i:/)」の発音を事前テストと事後テストで比較したところ、音声と口唇映像を同時に提示するグループが他の 2 つのグループ（音声のみの提

示するグループ、音声・口唇映像・字幕を提示するグループ)よりも母語話者の発音のフォルマント周波数に近づいていることがわかった。すなわち、シャドーイングの際、音声に加えて口唇映像を提示することで、音声のみを提示する場合よりも特定の発音が向上する結果が得られた。

### (3)口唇動作の計測

事前テストと事後テストの中で読まれている「weekends」の「ee (/i:/)」を発話する際の口唇の横幅を、音声のみを提示したグループおよび音声・口唇映像を提示したグループに関して測定した。その結果、音声・口唇映像を提示したグループで、シャドーイング練習後に口唇の横幅が広がっており、口唇映像を見ながらシャドーイングした結果、母語話者の口唇動作により近づいたことが伺える。

### (4)視線データを用いた分析

フォルマント周波数を用いた分析結果では、音声と口唇映像を提示することで発音が向上することが示唆されたが、音声・口唇映像・字幕を同時に提示した際には、音声のみを提示するのと効果は変わらなかった。字幕を提示することで、さらなる効果が得られると予想していたが、結果はそうではなく、音声のみを提示する場合と変わらない結果であった。

その原因を調査するためにシャドーイングの際の視線データを分析した。シャドーイングの際に、口唇部分を見ているのか、字幕を見ているのかを分析したところ、どちらか一方を常に見ているのではなく、音声にポーズ(一定時間以上の無音)があると字幕から口唇部分に視線がシフトし、ポーズが終わると字幕に視線が戻る傾向があることがわかった。また、実験では、事前テストと事後テストの間にシャドーイング練習を12回行っているが、予想では練習回数が進むにつれて字幕への依存(凝視時間)が減少し、字幕と口唇部分の間の視線のシフトも減少するのではないかと考えていたが、実際には減少はするものの、12回目のシャドーイングの際にも依然として視線をシフトさせる傾向があった。この視線のシフトがあるために注意が散漫になり、口唇動作への気付きが阻害されたのではないかと推測される。

### (5)まとめと今後の課題

一連の分析および考察で、限定的ではあるが口唇映像が発音向上に役立つことが示された。一方で、口唇映像の提示に十分注意が向くように配慮する必要があることもわかった。たとえば、口唇映像と字幕を同時に提示することは、口唇映像への注意を妨げる可能性があるため避ける必要があるといえる。また、シャドーイングの場合、聞こえてきた文章をリアルタイムで発話するという認知負荷の高い活動であるため、かなり顕著な特徴をもった口唇動作でないと、どの口唇映像および発音に注意すべきか気付かない恐れ

がある。シャドーイング練習の前に明示的に口唇映像と発音のポイントに注意が向く活動などを設けて、シャドーイングの際に気付きを促すようなことが必要であると思われる。こういった仕組み・知見を取り入れたマルチメディア教材を試作し、その効果を検証することは今後の課題である。また、本研究では発話の流暢性の向上として分節音素の発音を指標としているが、イントネーションなどの超文節的な韻律面も流暢な発話には重要であり、視覚情報が韻律面に与える影響について検証することも、今後の課題である。

### <引用文献>

Hazan, A., Sennema, A. Iba, M, and Faulkner, A., Effect of audiovisual perceptual perception and production of training on the consonants by Japanese learners of English, *Speech Communication*, 47, 2005, pp.360-378

岩下真澄、日本語文の視覚呈示がシャドーイングの遂行成績に及ぼす影響、『広島大学大学院教育学研究科紀要』、59、2010、pp.219-227

門田修平、『シャドーイングと音読の科学』、2007

McGurk, H. and MacDonald, J., Hearing lips and seeing voices, *Nature Neuroscience*, 264(5588), 1976, pp.746-748

### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔学会発表〕(計 3件)

Koizumi, T. & Sugiura, M., “Investigating Visual Attention of EFL Learners in Shadowing Practice: An Eye-Tracking Study”, GLoCALL 2015, 2015年11月13日、Daejeon (South Korea)

古泉 隆・杉浦 正利、「シャドーイングにおける口唇映像活用の可能性」、外国語教育メディア学会(LE T)中部支部第85回(2015年度春季)支部研究大会、2015年5月23日、椋山女学園大学(愛知県・名古屋市)

Koizumi, T. & Sugiura, M., “Effects of Visual Information on L2 Pronunciation Development”, The 2015 conference of the American Association of Applied Linguistics (AAAL), 2015年3月23日、Toronto (Canada)

### 6. 研究組織

(1)研究代表者

古泉 隆 (KOIZUMI, Takashi)  
名古屋大学・教養教育院・助教  
研究者番号：60549541

(2)研究分担者  
なし

(3)連携研究者  
杉浦 正利 (SUGIURA, Masatoshi)  
名古屋大学・国際開発研究科・教授  
研究者番号：80216308