

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 3 日現在

機関番号：34504
 研究種目：基盤研究(B)
 研究期間：2011～2014
 課題番号：23320124
 研究課題名(和文) 英語シャドーイング・音読の認知過程とその効果：NIRSによる脳内処理機構の解明

 研究課題名(英文) The Effect of Shadowing and Oral Reading on Acquisition of English as FL: A NIRS Study

 研究代表者
 門田 修平 (KADOTA, Shuhei)

 関西学院大学・法学部・教授

 研究者番号：20191984

 交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,900,000円

研究成果の概要(和文)：我々の頭の中の言語学習システムには、インプットされた音声を知覚して、意味を理解し、それをワーキングメモリの音韻ループに一時保存しつつ、長期記憶に内在化する仕組みが備わっている。そこで最も重要な点は、外界から取り込んだ音声を、意味とは直接関係なく、そのままいったん音韻ループに保持し、その音声を頭の中で内的にリハーサルできることである。耳から聞こえてくる音声を知覚して遅れないように即座に声に出して復唱する学習法であるシャドーイング(shadowing)が、この内的音声化によるリハーサルを、効果的に鍛えることができる方法であることが示唆された。

研究成果の概要(英文)：Shadowing is a task for improving listening and speaking abilities in L2, in which learners track the heard speech and repeat it as exactly as possible while listening attentively to incoming messages. As a result of 4 year research, it is concluded that the shadowing training may not only enhance the Japanese EFL learners' cerebral activities but increase their while-reading subvocalization in silent reading comprehension, which may suggest to us that the subvocal rehearsal efficiency is significantly improved in the learners' phonological working memory.

研究分野：応用言語学、心理言語学。第二言語としての英語が、知覚・処理、記憶・学習される仕組みについての研究。

キーワード：シャドーイング 脳内処理 内的音声化 リーディング 近赤外分光法 リスニング 音韻ループ

1. 研究開始当初の背景

シャドーイング (shadowing) とは、耳から聞こえてくる音声を知覚して音韻表象 (phonological representation) を形成し、その後遅れないようにできるだけ即座に声に出して復唱するタスクである。従来から同時通訳のトレーニングの一環として行われてきたもので、第二言語習得におけるインプット理論とアウトプット理論を繋ぐプラクティス (反復プライミング: repetition priming) としての効果が期待できる学習法である (門田, 2007, 2012)。

門田 (2007) は、シャドーイングには、次のような2つの学習効果があることを、示唆している。

- (1) 耳からの音声インプットをもとにした音韻表象形成を容易にし、音声知覚を自動化することで、リスニングスキルを向上させる。
- (2) 顕在的な外的に調音する速度を向上させることで、音韻ループ内の内的リハーサル (subvocal rehearsal) の高速化を達成し、その結果英語の語彙・構文などを全体としてまるごと内在化できるようにする。

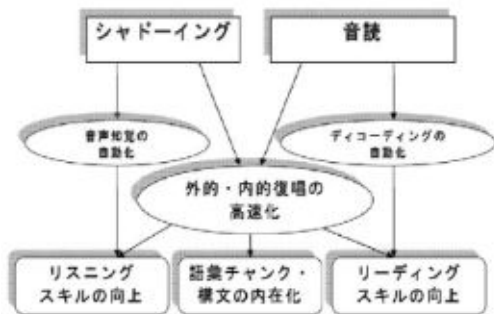


図1 シャドーイング・音読の学習効果

上記図1は、シャドーイングの学習効果を、音読 (oral reading) の学習効果とともに示し、シャドーイングには音声知覚の自動化効果と語彙チャンクや構文の内在化 (intake) 効果の2つがあることをイメージ化したものである。

2. 研究の目的

本研究は、伝統的な行動指標データを集めた実験1、および近赤外線分光法測定装置 (near-infrared spectroscopy: NIRS) による脳内処理についての神経データを収集した実験2を通じて、第二言語 (外国語) としての英語におけるシャドーイングの心内処理プロセスについて検討し、シャドーイングのトレーニングが、リスニングのトレーニングと比較して、英文読解中の内的音声処理 (subvocalization) にいかなる影響を与えるかについて検討しようとするものである。

実験1および実験2を通じて、設定した検討課題は次の3つであった。

- (1) 内的リハーサルを伴う英語黙読時のリハーサルスピードが、英語によるシャドーイングやリスニングの繰り返しにより、いかに

変化するか検討する。

- (2) 第二言語としての英語におけるシャドーイング、リスニング、内的音声化を伴う読解時の脳内処理を比較する。

- (3) 内的リハーサルを伴う英語黙読時の脳内処理が、英語によるシャドーイングやリスニングの繰り返しによりいかに影響されるか検討する。

3. 研究の方法

参加者は、中上級の日本人英語学習者で、実験1は25名の、実験2は28名の、主に大学学部生および大学院生であった。

実験の素材は、実験1、2ともに、計30の英文のパッセージで、シャドーイング、リスニングの主課題、およびそれぞれの主課題前後の事前・事後の読解課題用に、5つずつ割り当てられた。各英文パッセージ呈示後、参加者はその意味内容に関する質問に解答した。これを1試行とし、各課題につき5試行を連続して実施した (これを1ブロックとする)。シャドーイングを主課題とする条件では、事前黙読 シャドーイング 事後黙読の順で、リスニングを主課題とする条件では、事前黙読 リスニング 事後黙読の順で1ブロックずつ行った。両条件の実施順は、参加者間でカウンターバランスを取った。

参加者は、上記2条件の課題実施前には英語学習に関するアンケート、実施後には英語力測定用に欧州共通参照枠の指標となる Oxford Quick Placement Test ver.2 (60点満点) を受けた。

本実験における事前・事後の読解課題では、参加者による「内的音声化を伴う黙読」を研究対象とするため、英文をこころの中で声に出して発音しながら黙読するように指示し、さらにパッセージのどの箇所を内的音声化しているか調べるべく、綿棒を用いたなぞり読みを課した。

以上に加えて実験2では、脳内処理の検討のための脳活動計測に、多チャンネル計測システム (FOIRE 3000、島津製作所) を使用した NIRS による oxy-Hb (酸素化ヘモグロビン量) データを用いた。すなわち、照射用10個と検出用8個のプロープから成る24チャンネルを2セット用意し、各々を参加者の左右の頭に装着した。

4. 研究成果

本稿では、実験1および実験2を通じて得られた行動および神経データから導かれた、主な結果について列挙する。

- (1) 英文読解時間 (内的音声の速度) については、実験1、2ともに、シャドーイングトレーニング後に有意に短縮されるものの、リスニングトレーニング後ではほとんど変化しないという結果であった。リスニングトレーニング後に、読解速度が速くならないのは、リスニングのトレーニングがその後の処理

の活性化を招かず、疲労などの影響が見られた可能性がある」と推測されるのに対し、シャドーイングトレーニング後では、そのような影響を超える効果が、読解時の内的音声化において認められた。

(2)内容理解度(読解タスクの後に与えた設問の正答率)については、実験1では事前と事後で特に有意な差はなかったが、実験2において、シャドーイングトレーニング後は、事前の読解時に比べて有意に高くなるのに、リスニングのトレーニング後は事前と比べて何ら変化がみられないことがわかった。

(3)NIRSによるoxy-Hb(酸素化ヘモグロビン量)データは、その変化量が、ブローカ野、前頭連合野、聴覚野において、リスニングトレーニング時と比べてシャドーイングトレーニング時に有意に増大するが、運動野付近においては、シャドーイングとリスニング間の差が、ブローカ野などと比べるとさほど顕著ではないことがわかった。

(4)また、シャドーイングトレーニング前後の、内的音声化を伴った英文読解時のoxy-Hb変化量を、リスニングトレーニング前後の読解時と比較しても、何ら有意なoxyHb変化量の違いは認められないことが判明した。

以上の諸点から、次のような結論が示唆される。

シャドーイングが、特にブローカ野、前頭連合野において、リスニングよりも活発な脳内処理を実現させるトレーニングになる。

黙読時の内的音声化(subvocalization)について、シャドーイングとリスニングのトレーニング後で、脳内活性化の程度において何ら有意な差を生み出さない。

シャドーイングトレーニング後の読解時の内的音声化が高速化し、またそれに伴い英文の内容理解度も向上する場合があることが示唆されている。しかしながら、この内的リハーサルの変化については、行動レベルで見られるものであり、NIRSによる脳内処理プロセスには、特に反映されていない。この原因については、特に今後の課題としてさらに検討したい。

我々の頭の中の言語学習システムには、インプットされた音声を知覚して、意味を理解し、それをワーキングメモリの音韻ループに一時保存しつつ、長期記憶に内在化する仕組みが備わっている。そこで最も重要な点は、外界から取り込んだ音声を、意味とは直接関係なく、そのままいったん音韻ループに保持し、その音声を頭の中で内的にリハーサルできることである。この内的音声化によるリハーサルを、シャドーイングのトレーニングにより、鍛えることができるという示唆が、4年間にわたる研究成果として得られたと考えられる。

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4件)

(1)門田修平、中野陽子、風井浩志、川崎真理子、氏木道人、中西弘、野呂忠司、長谷尚弥 英語シャドーイングが英語読解プロセスに与える影響近赤外分光法による脳内処理メカニズムの検討、日本認知科学会フラッシュポスター発表、2014年09月19日、名古屋大学(愛知県名古屋市)

(2)KADOTA, Shuhei, NORO, Tadashi, KAWASAKI, Mariko, SHIKI, Osato, HASE, Naoya, NAKANISHI, Hiroshi, NAKANO, Yoko. Facilitating Fluency in L2 Processing: Evidence from Behavioral and Physiological Research. A Symposium Held at the World Congress of Applied Linguistics (AILA) 2014, August 12th, 2014, Brisbane, Australia.

(3)川崎真理子、門田修平、野呂忠司、長谷尚弥、中野陽子、氏木道人、中西弘 英語リーディングにおける内的音声処理にシャドーイングが与える影響 全国英語教育学会愛知研究大会研究発表、2012年08月05日、愛知学院大学(愛知県日進市)

(4)KADOTA, Shuhei, SHIKI, Osato, HASE, Naoya, KAWASAKI, Mariko, KAZAI, Koji, NAKANO, Yoko, NAKANISHI, Hiroshi, NORO, Tadashi. The Effect of Shadowing on the Subvocal Process in L2 Reading: A Behavioral Experiment for Japanese EFL Students. A Paper Presented at American Association for Applied Linguistics (AAAL) 2012. March 27, 2012. Boston: USA.

〔図書〕(計3件)

(1)門田修平 英語上達12のポイント コスモピア、2014、270

(2)門田修平、野呂忠司、氏木道人、長谷尚弥 英単語運用力判定ソフトを使った語彙指導、大修館書店、2014、177

(3)鈴木寿一、門田修平(編著) 英語音読指導ハンドブック:フォニックスからシャドーイングまで、大修館書店、2012、394

6. 研究組織

(1)研究代表者

門田 修平(KADOTA, Shuhei)
関西学院大学・法学部・教授
研究者番号:20191984

(2)研究分担者

野呂 忠司(NORO, Tadashi)
愛知学院大学・文学部・教授
研究者番号:40218376

長谷 尚弥(HASE, Naoya)
関西学院大学・国際学部・教授
研究者番号:50309407

中野 陽子 (NAKANŌ, Yoko)
関西学院大学・人間福祉学部・教授
研究者番号：20380298

氏木 道人 (SHIKI, Osato)
関西学院大学・理工学部・教授
研究者番号：20369680

中西 弘 (NAKANISHI, Hiroshi)
東北学院大学・文学部・准教授
研究者番号：10582918

風井 浩志 (KAZAI, Koji)
関西学院大学・理工学研究科・専門技術員
研究者番号：80388719

(3)研究協力者

川崎 真理子 (KAWASAKI, Mariko)
高崎経済大学・非常勤講師