

平成 30 年 6 月 25 日現在

機関番号：33704

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2017

課題番号：15K01043

研究課題名(和文)脳科学と学習プロセスからみた効果的英語リーディング学習と指導

研究課題名(英文)Effective English learning and teaching from brain science and learning process

研究代表者

大石 晴美(OISHI, HARUMI)

岐阜聖徳学園大学・教育学部・教授

研究者番号：50387479

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,500,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、多読(ER)の効果を検証するため、読解力、WPM、脳活性状態、読解ストラテジー、視線行動データを計測し、多読前後を比較した。結果として、1)英語力は向上した者と変化のない者に分かれた。2)WPMは、いずれの学習者も向上した。3)脳活性状態、視線行動は、上級学習者に近づいた。つまり、ER学習効果は、直接的な英語力向上につながらない場合でも、客観的検証(脳活性状態、視線行動、WPM)は、上級学習者に近づいたと言える。学習者の意識的学習やペーパーテストの得点のみだけでなく、学習者の無意識下の学習状況において、学びを促進する教授法であることが明確になった。

研究成果の概要(英文)：This paper explores whether Extensive Reading (ER) has a positive effect on students, reading comprehension, speed (WPM), and reading strategies. The results of this study were examined by brain patterns (BP) and eye movement (EM). Fifty undergraduates were recruited to participate in the project. While reading English, students' EM were recorded by an eye tracker and the changes of BP examined by optical topography to investigate whether learners act differently before and after doing ER. The results revealed that in the experimental group the comprehension on the paper test varied. Some attained higher scores on the second of two tests while others received the same scores. However, WPM of all participants became shorter. EM and BP of all participants changed similar to the optimal patterns. The control group did not show a substantial change. Such results can be interpreted as proof of the effectiveness of ER by analyzing objective data as well as via subjective methods.

研究分野：脳科学、第二言語習得

キーワード：第二言語習得 脳科学 英語リーディング 視線行動 多読 リーディングストラテジー

1. 研究開始当初の背景

脳科学と言語に関する研究は、光トポグラフィ、核磁気共鳴画像法(fMRI)などの脳機能測定装置が開発されたおかげで、1990年代から急速に進み、国内外で注目を浴びている。酒井(2009)は、左脳ブロッカ野・ウェルニッケ野の機能について「脳の発話モデル」を提唱し、Price et al.(2011)は、左尾状核がバイリンガルのスイッチであると主張した。さらに、視線行動と言語処理に関する研究では、視線移動パターンや注視点の停留時間等について研究が進んでいる(Aizawa,2013 など)。

第二言語習得や外国語教育研究においては、海外で Jacobs and Schumann (1992) などによ PET を使用した実証研究がはじめられた。国内では、大石(2002)の光トポグラフィによる研究が、英語教育の分野に初めて脳科学的手法を取り入れたことで注目された。2005年大学英語教育学会で学会賞(新人賞)を受賞、大石(2006)の出版以降は、木下他(2008、2012)、梁(2009)、梶浦他(2014)など第二言語習得および英語教育の分野で研究が広がっている。本応募代表者による国内外での招待講演も高く評価された(2013年、Songyunkan University TESOL 研究会(韓国); 2013年、KATE International Conference (韓国)、2017年 PAAL: 環太平洋応用言語学会)。

さらに、本代表者の著書『脳科学からの第二言語習得論』(2009年重版)は韓国語に翻訳され(Haemoon Lee 訳 2014年)韓国でも研究が進められている。現在、英語教育研究では、二言語を処理する学習者の脳内部位特定するだけでなく、脳活性状態を最適にするための学習法や教授法の考案が求められている。そのため、本応募研究では、これまでの研究を基盤とし、読解力向上と脳活性状態および読解プロセスを視線行動の関係をより詳細に調査することが当初の目的であった。

読解力向上のために、Krashen (1984, 2004)や Mason & Krashen (1997) がパイオニアとして多読(Extensive Reading; 以下 ER)の効果を主張した。多読では、多量の文章を読み内容を理解し楽しむことが重視されている。Krashen は、さらに、i+1(現在の能力レベルより少しレベルの高い)の教材に触れると学習者のインプット量が多くなるとインプット仮説を提唱した。Krashen & Terrell (1986) は、言語形式より、言語の内容に焦点が当てられると理解が深まると主張している。多読は、一語一語ボトムアップ式に読んでいくのではなく、内容を把握するトップダウン式に内容を楽しみながら読み進める方法であるため、理論的にも実践的にも効果が得られる。

本研究では、この学習方法を脳科学と視線行動の面から、学習者の無意識下にある現象をとらえ、読解速度や理解度との関連性を明

らかにすることとした。

2. 研究の目的

本研究の目的は、英語のリーディング学習法の一つである ER において、学習者自らに関心のある読み物を選択し多量に読むことが、英語読解力、脳活性状態、読解プロセスの面からどのように効果的であるかを検証し、さらに、学習者にとって効果的学習法や教授法を考案することであった。そのため、日本人英語学習者を対象に、一定期間 ER 学習を実施し、その効果を読解力、脳活性状態の変化そして、読解プロセスを視線行動から観測することにより明らかにした。

3. 研究の方法

3.1 実験1

時期：平成27年 9月中旬～12月中旬(3ヶ月間)

対象者：日本人大学生 30名(統制群 15名、実験群 15名)

3.1.1 脳計測・視線行動計測1回目：ER 学習前

1) TOEFL を実施し、実験参加者を習熟度別に分けた。

2) 実験参加者を実験群と統制群に分けた。

3) 実験群に ER 学習の指導を行った。統制群には行わなかった。

4) 脳血流量・視線行動計測は個別に行った(計測者 1名、実験補助者 2名 実験参加者 1名)

5) 理解度チェック、インタビューを行った。

6) 両群にこの期間における英語学習について、読んだ日にち、時間、ページ数、感じたことなどを記録し報告をもらった。

3.1.2 脳計測・視線行動計測2回目：ER 学習後

1) TOEFL 実施。習熟度変化を観察。

2) 脳血流量・視線行動計測は1回目同様に実施した。

3) データ分析については、実験群は ER 学習前後、統制群に実験群と同時期に計測し、得られたデータの比較をした。

4) 理解度チェック、インタビューを行なった

5) 理解度テストの基準は、命題数を基準として採点をした。

6) インタビュー結果の分析をした。

3.2 実験2

時期：平成28年4月中旬～7月中旬(3ヶ月間)

対象者：日本人大学生 20名(統制群 10名、実験群 10名)

3.2.1 脳計測・視線行動計測1回目：

ER 学習前

- 1) TOEFL を実施し、実験参加者を習熟度別に分けた。
- 2) 実験参加者を実験群と統制群に分けた
- 3) 実験群に ER 学習の指導と読解ストラテジーの指導を行った。統制群には行わなかった。
- 4) 脳血流量・視線行動計測は個別に行った。(計測者 1 名、実験補助者 2 名 実験参加者 1 名)
- 5) 理解度チェック、読解ストラテジーアンケート、インタビューを行った。
- 6) 両群にこの期間における英語学習についての全てを記録し報告をもらった。

3.2.2 脳計測・視線行動計測 2 回目：ER 学習後

- 1) TOEFL 実施。習熟度変化を観察。
- 2) 脳血流量・視線行動計測は 1 回目同様に実施した。
- 3) データ分析については、実験群には、ER 学習前後、統制群は実験群と同時期に計測。得られたデータの比較をした。
- 4) 理解度チェック、読解ストラテジーアンケート、インタビューを行った。
- 5) 理解度テストの基準は、命題数を基準として採点をした。
- 6) 読解ストラテジーアンケート、インタビュー結果の分析をした。

3.3 ER 学習法

ER 学習法とは、大量に英文を読み通していくことで、無理なく文意を理解するという概念の学習法である。課題は、大学図書館の蔵書として有する Oxford および Penguin シリーズの Graded Readers (段階別教材) を紹介し次の事項を教授した。1) 学習者にとって読みやすいレベルの教材から読み進める。2) 未知語があっても、辞書で調べず読み進める。3) 楽しく読み進められない場合には、読みを中止し、次の読み物に取りかかる。4) 読み終わったらその都度、読み物のレベルと文字数などを記録する。5) 学習期間中定期的に学習状況について報告する。

3.4 読解ストラテジーアンケート

アンケートの質問紙(卵城・清水;2007)を使用した。質問内容は 34 項目について 5 段階のリッカートスケール(1:全然当てはまらない(ほぼ 0%), 2:あまり当てはまらない(25%程度), 3:いくらか当てはまる(ほぼ 50%), 4:だいたい当てはまる(75%程度), 5:常に当てはまる(ほぼ 100%))で答えさせた。なお、ストラテジー指導の感想や使用頻度について自由記述をさせた。

3.5 実験装置：光トポグラフィ HOT(日立メディコ) およびアイカメラ (Talk Eye Lite, 竹井機器) を使用した。光トポグラフィは近赤外分光法を用いた簡易的脳機能測定

装置で、大脳皮質のヘモグロビンの濃度から脳血流量の増加量を計測できる。アイカメラは、装着式の眼球運動測定システムで、眼球検出と視野に USB カメラを使用し、処理用パソコンに直接接続し計測できる。

光トポグラフィとアイカメラは、使用時に特殊な部屋の準備が必要なく通常の学習環境下で、プローブを実験参加者の頭皮に装着するだけで脳血流量を簡易に測定でき、実験参加者に対する身体的、精神的負担が少ないという利点がある。視線行動分析では、客観的に学習者の読解速度と読解プロセスを観測することができる。

3.6 英語力測定：TOEFL 準拠問題のリーディングパートを使用した。

4. 研究成果

ER 学習前後で、学習者の語彙力、内容理解度、読解速度、光トポグラフィによる脳血流量、アイカメラによる視線行動を比較し、読解についてのアンケート、インタビューを実施し、ER 学習の効果を量的、質的に検証した

結果として、実験 1, 2 とともに 1) 語彙力、内容理解度は、向上した者と変化のない者に分かれた。2) WPM は、いずれの学習者も向上した。3) 脳活性状態は、初級学習者は中級学習者に、中級学習者は上級学習者に、上級学習者は母語話者に近づいた。(脳活性型が無活性型および過剰活性型の学習者は選択的活性型(最適学習型)に、選択的活性型の学習者は自動活性型に近づいた。) 4) 視線行動は、中止時間が短くなり、単語と単語の間、文と文の間の視線の動きが安定し、繰り返し読みも少なくなった。すなわち、いずれの学習者も上級学習者に近づいたと言える。実験 2 のみ行ったリーディングストラテジーの変化には多様性があった。

本結果から、いずれの学習者群においても、ER 学習後は、語彙力、理解力が向上し、脳科学と学習プロセスの面から効果的であるという示唆が得られた。また、視線行動から観測される学習プロセスについては、学習後は読解速度が速く、視線行動が安定し、文章理解が容易に進んだと解釈できる。

すなわち、ER 学習効果は、語彙力や読解力などペーパーテストで現れる英語力向上に直結しない場合でも、客観的検証(脳活性状態、視線行動、WPM)は、上級学習者に近づいたと言える。本結果から、学習者の意識的学習や表面に現れるペーパーテストの得点のみで判断するのではなく、学習者の無意識下の学習状況から判断すると、ER 学習は自らの学びを促進する教授法であることが明確になった。

ストラテジー変化については、本結果からは、明確な示唆は得られなかった。今後より詳細に研究をすることで、初級学習者がどの

ようなストラテジーを使用すると上級学習者に近づくかについて検証の必要性がある。

また、本研究結果から、学習者の自律性を重視した学習法・教授法の重要性が示唆された。

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)

[雑誌論文](計 3 件)

「L2聴解時の音声と意味表象のマッピング処理に関する検証 表象言語(L1・L2)の違いと熟達度による比較」、梶浦 真由美、于劭鸞、鄭 嫣婷、木下徹、大石 晴美、『全国英語教育学会 第43回島根研究大会発表予稿集』、査読有、pp. 428-429. 2017 3.

「習熟度別英語リーディングストラテジーの指導」、足立望、大石 晴美、『学習開発学研究』、査読無、第10号、pp.57-64 広島大学、2017

「英語リーディングにおける挿絵の効果」大石 晴美、足立望、鷲野嘉映、『教育工学論文集』計測自動制御学会、査読有、vol.38、pp.40-42、2015 5

[学会発表](計 1 件)

"Neurolinguistic Perspectives on SLA"
Harumi Oishi, The 22nd PAAL Conference Proceedings、招待講演、p.4-5. Pan-Pacific Association of Applied Linguistics, Hanyang University, Seoul, Korea, 2017

6. 研究組織

(1)研究代表者

大石 晴美 (OISHI, Harumi)
岐阜聖徳学園大学・教育学部・教授

研究者番号：50387479