

令和 3 年 6 月 11 日現在

機関番号：17501

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2020

課題番号：17K01084

研究課題名(和文) 英語による読み聞かせ型多読の脳科学的効果の検証

研究課題名(英文) The effects of the brain function while reading picture books

研究代表者

大下 晴美(Oshita, Harumi)

大分大学・医学部・准教授

研究者番号：00618887

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、(1)発達・学習段階の異なる学習者に対する英語絵本の読み聞かせ聴取時の脳反応と(2)「読み手」側の英語絵本読み聞かせ中の脳反応について、NIRS(近赤外線分光法)を用いて検証した。小学生・中学生・高校生・大学生を対象に、日本語と英語の絵本読み聞かせ聴取時の脳活性化状態を比較した結果、小学生と中学生・高校生・大学生では脳活性化状態の違いが見られ、英語学習歴が長いほど、日本語と英語の読み聞かせ聴取時の有意な差が前頭前野の広範囲に認められた。また、「読み手」側においては、音読読みと聞き手を意識した読みという2つの読み方の違いによる脳活性化状態に有意差は見られなかった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

日本人学習者に対する英語絵本の読み聞かせは、導入期を中心に普及しつつあるが、その効果に関する科学的な検証はこれまであまり行われていなかった。また、発達・学習段階の異なる学習者を対象に、同じ指導法の効果について脳科学的見地から検証した研究も見られない。そのため、発達・学習段階の異なる学習者、特に小学生と大学生においては、英語絵本の読み聞かせ聴取時に脳の前頭前野の賦活部位および賦活状況に違いがあることを示した点が本研究の学術的意義であり、今後、発達・学習段階に応じた指導法、教材選定基準の提案につながる可能性がある。

研究成果の概要(英文)：This study investigated (1) the differences of brain reactions at different English learners' levels while listening to picture-book storytelling in Japanese and English and (2) the brain activation patterns of readers while reading an English picture book, using NIRS (Near Infrared Spectroscopy). In Part I, the subjects were divided into four groups (elementary school, junior high school, high school, and university). The results indicated (1) there were differences in brain activation patterns between the elementary-school group and the other groups and (2) when listening to English picture books and listening to Japanese picture books, more prefrontal cortex channels become statistically significant as learners' English levels become higher. In Part II, the university students were asked to read an English picture book to themselves, and then to listeners after receiving training. The result showed no significant differences between the two reading styles.

研究分野：英語教育学

キーワード：NIRS 英語絵本 読み聞かせ 発達・学習段階の差

1. 研究開始当初の背景

「絵本の読み聞かせ」は、母語、外国語を問わず、(1) 将来自分で「読む」際に必要な知識を習得することができ (Anderson et al., 1985), (2) 人に読んでもらうことで未知の語彙や表現を理解することが容易となり (Fountas & Pinnell, 1996), (3) 自分で「読む」ことに対する動機を与えると同時に、優れた読み手のロールモデルを示すことができる (Neuman et al., 2000) という利点があると提唱されている。そのため、2020年度からの新学習指導要領施行に向けて、導入期における「英語絵本の読み聞かせ」指導の効果が注目されている。

母語である日本語における「読み聞かせ」に関する研究は、幼児教育、教育学、教育・発達心理学など様々な分野で行われており、思考力・集中力・想像力の育成、語彙力・学習意欲・読書率の向上、精神状態の安定などに効果的であると示唆されている。

さらに、日本語における「読み聞かせ」に関しては、脳機能に着目した研究も徐々にみられるようになってきており、泰良 (2009) は、読み聞かせ聴取時の子どもの脳の働きを fMRI で測定した結果、感情・情動にかかわる大脳辺縁系が活性化したと指摘している。

一方で、日本国内における英語絵本の読み聞かせに関する研究はまだ少ないが、大川 (2015) は、小学校で英語絵本を用いた授業を行った結果、聴解力の向上、および中学年における情意面での効果があったと指摘している。また、湯川他 (2009) や杉本他 (2010) は小学生に対する英語絵本の読み聞かせにより、児童のテキスト能力が向上したと報告している。

上記のように、母語である日本語による絵本の読み聞かせに関する研究と比較して、日本人学習者に対する英語絵本の読み聞かせに関する先行研究は、英語絵本教材の紹介や幼児・小学生を対象とした実践報告が中心であり、まだ緒についたばかりである。また、「英語絵本の読み聞かせ」という指導法の効果について、発達・学習段階の異なる学習者を対象に検証した先行研究も見られない。さらには、日本人学習者に対する英語絵本の「読み聞かせ」における脳科学的見地からの研究もほとんどない。そこで、英語絵本の読み聞かせの効果および発達・学習段階に合わせた指導法についての教育的示唆を得るために科学的な検証が必要である。

2. 研究の目的

本研究の目的は、日本人学習者に対する「英語絵本読み聞かせ」の効果に関する知見を得るために、(1) 小学生・中学生・高校生・大学生を対象に、日本語と英語での読み聞かせ聴取時の前頭前野の賦活状況を NIRS を用いて測定することにより、発達・学習段階の差異を検証する【実験 1】、(2) 大学生に対して英語絵本の読み聞かせ指導を実施し、「読み手」側の前頭前野の賦活状況を NIRS を用いて測定することにより、読み手側の効果についても検証する【実験 2】ことである。

3. 研究の方法

本研究では、すべての実験において Spectratech 社 光イメージング脳機能測定装置 OEG-16 を使用し、脳波記録の国際 10-20 法の Fpz を中心に、前頭前野の測定チャンネル (全 16 チャンネル) における脳血流の賦活化を観測した (図 1)。また、竹井機器 視線計測装置 TalkEye Lite T.K.K.2950 を使用し、視線の動向・注視の状況を観察した。

本研究は、大分大学医学部倫理委員会の承認 (No. 1661) を得て行い、実験参加者に対しては、実験の概要および NIRS と視線計測装置の仕組みおよび安全性を説明し、同意を得た。

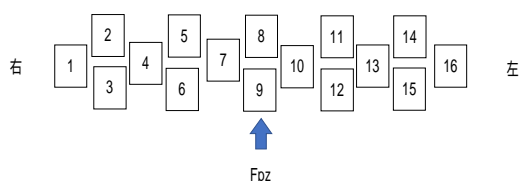


図1 プローブの装着位置

(1) 英語絵本読み聞かせ聴取時における発達・学習段階における差の検証実験

発達・学習段階の異なる学習者における絵本読み聞かせ聴取時の脳内活動を検証するために、小学生・中学生・高校生・大学生を対象に、日本語と英語の絵本の読み聞かせを行う実験を実施した。

実験プロトコルは、次の通りである。

レスト (60 秒) 日本語による読み聞かせ聴取 (約 60 秒) レスト (60 秒)

英語による読み聞かせ聴取 (約 60 秒) レスト (60 秒)

実験の課題絵本として、英語版は Frog and Toad Are Friends に収録されている『A Swim』 (Arnold Lobel, 2003, HarperCollins; I Can Read Book 2), 日本語版は「ふたりはともだち」に収録されている『水泳』 (アーノルド・ローベル作, 三木卓訳, 2015, ラボ教育センター) から一部を抜粋して使用した。英語学習歴の差によって英語部分の内容理解が著しく阻害されることを防ぐために、物語の前半部分を日本語で提示することによって語彙および内容の背景知識を与え、後半部分を英語で提示した。実験終了後には、エディンバラの利き手テストを実施し、

利き手を確認すると同時に、英語学習歴、英語部分の読み聞かせの内容理解度についてのアンケートを実施した。

(2) 読み聞かせにおける「読み手」の読み方における差の検証

英語絵本の「読み聞かせ」における「読み手」側の脳内活動を検証するために、申請者の英語絵本の読み聞かせ活動の授業を受講した大学生を対象に、「音読読み (Reading aloud to oneself: RAO)」と「聞き手を意識した読み (Reading aloud to listeners: RAL)」の違いを観察する実験を実施した。

実験プロトコルは、次の通りである。

レスト(60秒) 音読読み: RAO(約45秒) レスト(60秒)

聞き手を意識した読み: RAL(約45秒) レスト(60秒)

実験の課題絵本として、Frog and Toad Are Friends に収録されている『The Story』(Arnold Lobel, 2003, HarperCollins; I Can Read Book 2)から2か所を抜粋して各課題用に使用した。プロトコルの(2)・(4)に関しては、順序を入れ替え、参加者間でカウンターバランスをとった。また、実験課題はすべての参加者にとって初めて読む英文であったため、実験開始前に5分間の練習時間を与えた。

エディンバラの利き手テストの結果、左利きと判明した参加者を除外し、小学生14名、中学生16名、高校生27名、大学生18名を分析対象とした。大学生18名は、実験(1)・(2)の両方に参加した。視線計測装置に関しては、特に小学生において、実験中の眼鏡のズレによるアーチファクトが大きかったため、詳細分析が行えず、参考資料とした。NIRSによる前頭前野の賦活状況の分析方法は、次の通りである。

OEG-16 に搭載されているソフトウェアで開始時を基準とするベースライン処理を実施。

実験(1)では、日本語・英語のそれぞれの読み聞かせ聴取中の、実験(2)では RAO と RAL のそれぞれの読みの各参加者の Oxy-Hb (酸素化ヘモグロビン) 値の平均をチャンネルごとに算出。

聴取言語および読み方の差をウィルコクソンの符号付順位和検定を用いて分析。

(使用ソフト: SPSS Ver.25)

4. 研究成果

(1) 実験(1)の結果

NIRSによる計測を行った結果、日本語と英語での絵本の読み聞かせ聴取時の差が統計的に有意だったチャンネルは、小学生および中学生は0、高校生は4チャンネル(3ch, 5ch, 7ch, 10ch)、大学生においては10チャンネル(2ch, 3ch, 4ch, 5ch, 6ch, 7ch, 8ch, 10ch, 11ch, 14ch)であり、それらのチャンネルでは、英語による読み聞かせ聴取時の方が、日本語による読み聞かせ聴取時よりも統計的に有意な Oxy-Hb の減少が認められた。

図2~図5のグラフから明らかなように、小学生と中学生・高校生・大学生の賦活状況、賦活部位には違いがみられ、特に小学生における12chでは、英語での読み聞かせ聴取時の Oxy-Hb の増加が顕著であった。中学生では、日本語での読み聞かせ聴取時の賦活状況と英語での読み聞かせ聴取時の賦活状況がほぼ同じ状態となっているが、チャンネルごとの増減の傾向は高校生・大学生の状況とほぼ一致していた。

(2) 実験(2)の結果

NIRSによる計測の結果、図6のように、賦活状況に差は見られるものの前頭前野のすべてのチャンネルにおいて有意差は見られなかった。

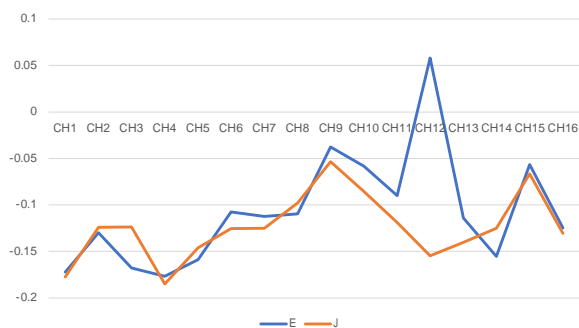


図2 小学生における NIRS の結果

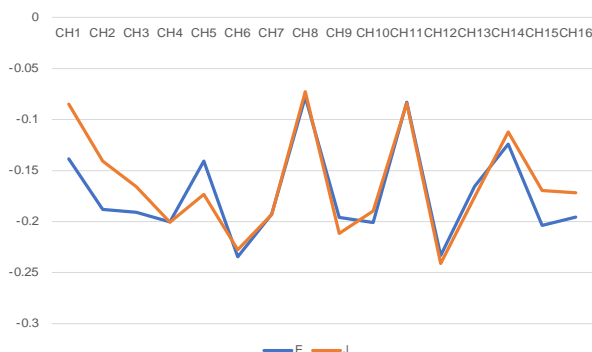


図3 中学生における NIRS の結果

(3) 考察とまとめ

実験(1)において、発達・学習段階が上がるにつれて、日本語による読み聞かせ聴取時よりも英語による読み聞かせ聴取時の方が前頭前野の広範囲で Oxy-Hb の減少が有意であった。一般的に、前頭前野における Oxy-Hb の減少は、リラックスした状態にあると考えられている。本研究では、英語学習歴の差による内容理解の障害を軽減するために、日本語 英語の順で課題を提示していたために、英語の課題文提示の頃には緊張がほぐれていた可能性はある。しかし、高校生・大学生にとってもいくつかの未知語が含まれている英語での読み聞かせの方がリラックス効果が高かったとは考えにくい。

本研究で Oxy-Hb の減少が高校生・大学生で有意に見られたチャンネルには、デフォルト・モード・ネットワーク(Default mode network: DMN)の構成部位である前頭葉内側部が含まれている。越野他(2013)は、課題の遂行のために脳内処理資源が必要な領域に配分された場合、DMN の活動が低下すると指摘している。そのため、高校生や大学生のような英語学習経験が長い学習者の場合、言語処理に必要な言語野に脳内資源が効率的に配分され、その結果 DMN の機能が抑制された可能性がある。しかし、本研究では、前頭前野のみの計測であったため、視覚野、聴覚野、および言語処理に関わるブローカ野・ウィルニッケ野が含まれる左脳側頭部との関連性には言及できず、今後さらなる検証が必要である。

また、実験(1)では、小学生においては、中学生・高校生・大学生とは前頭前野の賦活パターンが異なっていることが明らかになった。しかし、本研究では発達・学習段階における差の検証を主目的としていたため、その差が生じる要因の解明までには至っておらず、今後の課題である。

実験(2)では、「読み手」の読み方の違いにおいて有意差は見られなかった。村中(2019)は、経験者と初心者が絵本の読み聞かせの「読み手」を行った場合の脳反応を計測し、経験者の場合は自由読み(本研究の RAL に相当)の場合は前頭前野の Oxy-Hb 濃度変化量が増加傾向にあり、淡々読み(本研究の RAO に相当)の場合は反対に減少傾向であったと報告している。一方で、初心者の場合は個人差が大きかったと述べている。本研究では、実験参加者には最低 5 回の英語絵本読み聞かせに関する指導を行い、毎回「読み手」側の練習を行ったが、実験課題は初見であったため、村中(2019)の示唆する初心者と同様の結果に至った可能性が高い。そのため、「読み手」側の熟達度との相関関係については今後さらに検証する必要がある。

【引用文献・参考文献】

- Anderson, R. C., Hiebert, E. H., Scott, J. A., Wilkinson, I. A. G., Becoming a Nation of Readers: The Report of the Commission on Reading, National Academy of Education, 1985
 Fountas, I.C. & Pinnell, G.S., Guided reading: Good first teaching for all children, Heinemann, 1996
 Neuman, S.B., S. Bredekamp, & C. Copple, Learning to read and write: Developmentally appropriate practice, The National Association of Education of Young Children, 2000

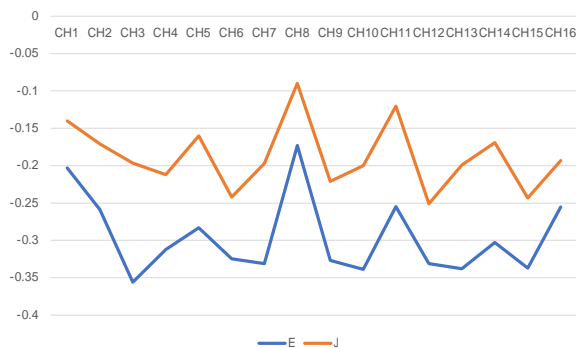


図4 高校生における NIRS の結果

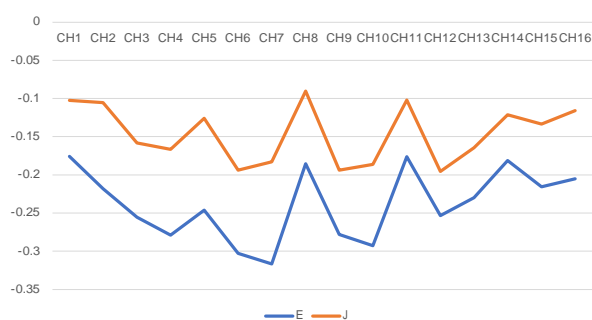


図5 大学生における NIRS の結果

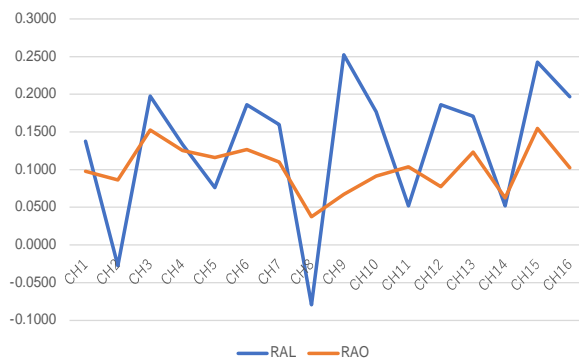


図6 読み方の違いにおける NIRS の結果

泰羅雅登,『読み聞かせは心の脳に届く』,くもん出版,2009
大川陽子,『小学校英語活動における英語絵本の活用に関する研究 児童の発達段階に応じた英語絵本の活用』,鳴門教育大学小学校英語教育センター紀要,第5号,2014,1-40
湯川笑子・高梨庸雄・小山哲春,『小学校英語で身につくコミュニケーション能力』,三省堂,2009
杉本光穂・湯川笑子・森明弘,『英語専科教員および担任による絵本読み聞かせ』,小学校英語教育学会紀要,10,2010,31-36
Arnold Lobel, "A Swim" in Frog and Toad Are Friends, HarperCollins; I Can Read Book 2, 2003
アーノルド・ローベル作,三木卓訳,『Frog and Toad Are Friends ふたりはともだち』,ラボ教育センター,2015
越野 英哉・苧阪 満里子・苧阪 直行,『デフォルトモードネットワークの機能的異質性』,生理心理学と精神生理学,31 巻 1 号,2013,27-40
村中 李衣・森 慶子・森 健治,『読み聞かせ指導法が読み手に与える心理的負荷と聞き手に与えるイメージ: 評価シートとNIRSによる脳機能計測を用いて』,ノートルダム清心女子大学紀要,Vol.43 No.1,2019,77-91

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 大下 晴美
2. 発表標題 日本人大学生における英語絵本読み聞かせの効果に関する脳科学的検証
3. 学会等名 九州英語教育学会
4. 発表年 2019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
---------------------------	-----------------------	----

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
---------	---------