

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 30 年 6 月 11 日現在

機関番号：12201

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2017

課題番号：15K01770

研究課題名(和文) 絵本の読みあい活動における読み手と聞き手の関係性の促進に関する実証的研究

研究課題名(英文) Empirical study of relationship promotion between reader and listener in the activity to share picture book to each other

研究代表者

石川 由美子 (ISHIKAWA, YUMIKO)

宇都宮大学・教育学部・准教授

研究者番号：80282367

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,800,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、絵本読みあい中の脳活動から身振りやオノマトペが絵本の聞き手に及ぼす影響を検討した。健常成人では身振りをつけて「びょーん」と読むとミラー・ニューロンや言語理解に関わる前頭前野が活動したが、「うぎゃー」では減衰し、オノマトペの種類で様相が異なった。健常児では、「びょーん」で顕著な活動はなかったが、定期的に読みあいをする健常児や障害児では言語野近傍が活動し、絵本と言語発達の関連が示唆された。

研究成果の概要(英文)：In this study, I consider the effect of gesture and onomatopoeia on the listener during the activity to read picture book to each other based on brain activity. With healthy adult, reading “booning” with gesture made prefrontal cortex related to mirror neuron and language understanding active, while with “aagghh”, it decreased meaning that the sort of onomatopoeia changes the behavior. With healthy child, there was no specific activity with “booning” but healthy child and child with handicap who do reading activity to each other periodically have their near speech area active implying the relationship between picture book and language development.

研究分野：臨床発達心理学

キーワード：fNIRS 絵本 読み合い遊び ミラーニューロン 脳活動 身振り オノマトペ

1. 研究開始当初の背景

養育や保育などの日常で絵本の読み合いが行われ、子どもたちは、早期から絵本にかかわることが多い。近年では、絵本の読み合いが子どもの語彙獲得や言語理解の発達を促すだけでなく、母子の関係性(やりとり)が促進され、情緒や社会性の発達にも関与することが知られている。

本研究では、絵本の読み合いにおける読み手と聞き手のやりとりに注目した。絵本の読み合いの行動観察をしていると、経験豊富な読み手には、子どもたちを絵本の世界に引き込もうと、絵本の場面に見合ったジェスチャーが自然に現れる。子どもたちは、読み手から送られたそのジェスチャーを自身に向けられたシグナルと捉えて読み取り、読み手に行方として反応を返す。

行動を介したコミュニケーションの神経基盤に、ミラー・ニューロン・システム(以下、MNS)があることが明らかになっている。MNSは、他者の行為を脳内で再現し、その意図を理解する神経基盤と考えられている。研究当初は、絵本の読み合いで促進される関係性(やりとり)とその神経基盤のMNSの発達を検討することで、社会性や認知の発達との関連が明らかになると考えた。

2. 研究の目的

(1) 本研究では、健常成人、健常児、障害のある幼児・児童を対象として、オノマトペ絵本を用い、絵本の読み合い時に身振りをつけて絵本を読む条件(Ges条件)と、身振りをつけずに絵本を読む条件(NonGes条件)での脳活動をNIRS(Near-infrared spectroscopy)を用いて計測する。対象者の脳活動から、絵本の読み合いがもたらす発達の変化を実証的に検討する。

3. 研究の方法

対象: 3~5歳児8名(平均年齢 3.9 ± 1.13 歳)、6~8歳児16名(7.74 ± 0.69 歳)、9~12歳33名(10.63 ± 1.08 歳)および健常成人21名(23.52 ± 5.14 歳)を対象とした。また、学齢期の児童にはS-M社会生活能力検査を実施し、社会生活能力指数(SQ指数)が115を越えた14名の対象者を高SQ群児(平均年齢 9.15 ± 1.43 歳)とした。

なお、本研究は宇都宮大学の倫理委員会の承認を得て実施された。各対象者とその保護者には、実験に先立って書面による説明を行い、同意書への署名を得た後に実験を開始した。

また、定期的に絵本の読み合い遊びに3年間ほど参加した定型発達児のHさん、およびダウン症児のKさんを対象として、KIDS乳幼児発達スケールの調査と脳血流計測も実施した。また、自閉症児数名にも脳血流計測を実施した。

実験刺激: 本研究では、実験刺激として、まつおかたつひで作「ぴょーん」(ポプラ社)

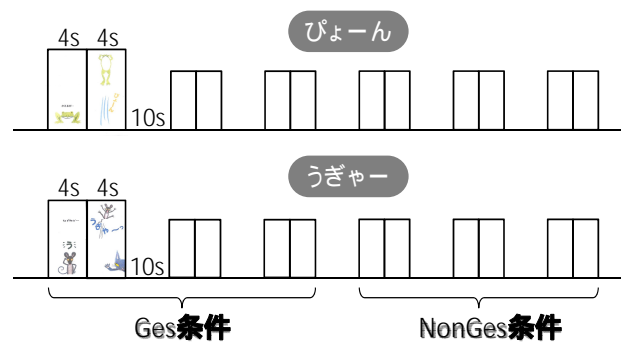


Fig.1 本研究の計測パラダイム

および「うわーっ」を参考に課題を作成した。いずれの絵本とも、1場面が見開き2ページから構成され、「ぴょーん」では1ページ目に動物が登場すると(例、「かえるが...」, 2ページ目におもむろに飛び上がる場面(例、「ぴょーん」)が繰り返し描かれている(図3)。一方、「うわーっ」では、1ページ目に登場した動物が(例、「ねずみが...う」)2ページ目に登場する対象(例、ねこ)に驚いて飛び上がる様子が描かれている。これらの絵本は、いずれも動物が飛び上がる描写は共通している。しかし「ぴょーん」では絵本の中に飛び上がる明確な理由が描かれていないのに対し、「うわーっ」では驚きの表情や、登場する動物に喚起される情動の原因も描かれている。

なお、「うわー」はオノマトペ辞典の「擬音語・擬態語 4500 日本語オノマトペ辞典」(编者/小野正弘、小学館、2007)に掲載がなかった。そのため、本研究では同オノマトペ辞典から類似するオノマトペとして「うぎゃーっ」を選定し、「うぎゃーっ」に変更した課題刺激(以下、絵本と略す)を作成した。**実験条件:** 実験条件は、絵本の読み手が「ぴょーん」と「うぎゃーっ」の身振りをつけながら絵本を読む条件(Ges条件)と、身振りをつけずに読む条件(NonGes条件)を設け、これらの条件で絵本を聞いているときの聞き手の脳血流を計測した。

「ぴょーん」の絵本のGes条件では、読み手は動物が飛び上がる場面で、「ぴょーん」と読みながら絵本を上を持ち上げ、飛び跳ねているような様子の身振りを加えた。一方、『うぎゃーっ』のGes条件では、動物が驚いて飛び上がる場面で、「うぎゃーっ」と読みながら手を広げてのけ反り、驚いているような様子の身振りを加えた。NonGes条件では、動物が飛び上がる場面で身振りを加えず、そのまま読み上げた。

読み手の実験者は、絵本の読み合い経験2年以上の熟達者の男性1名と女性2名とし、実験者のいずれかが対象児・者に対して絵本を読んだ。Ges条件とNonGes条件の実施順序については、各対象者間でカウンターバランスをとった。

実験パラダイム: 本研究では、動物が登場して飛び上がるまでを1試行とし、「ぴょーん」

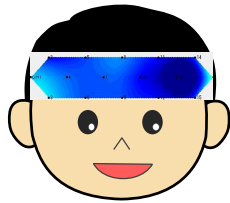


Fig.2 計測ホルダの配置

と「うぎゃーっ」の Ges 条件と NonGes 条件を各 3 試行実施した。1 試行の絵本を読んでいる時間は約 8 秒で、刺激間隔は子どもでは 10 秒、健常成人では 15 秒として脳血流を計測した (Fig.1)。

脳血流計測：Spectratech 製の NIRS (OEG-16) を使用した。同装置の 2×6 のホルダの下端中央を、国際 10-20 法の Fpz になるようにして左右前額部に配置し、前頭前野 16 部位から脳血流を計測した (Fig.2)。Oxy-Hb は Deoxy-Hb よりも変動が大きく、S/N 比に優れることが指摘されており、本研究でも Oxy-Hb を分析対象とした。

4. 研究成果

(1) 健常成人におけるうぎゃーっの脳活動

実物の絵本に身振りをつけて読み聞かせたジェスチャー条件では、左右前頭前野の眼窩領域や中前頭回の領域で有意な脳血流の減少が認められた (Fig.3)。一方、実物絵本のノンジェスチャー条件では、表情やプロソディーで「驚き」を伝えていたにも関わらず、前頭前野の有意な脳血流変化は認められなかった。各条件の脳血流変化について t 検定を実施したところ、右前頭前野の中前頭回から眼窩前頭皮質の境界付近の領域において、条件間に有意差が認められた。

(2) 絵本読み合い中の脳活動の発達の变化 ぴょーんの絵本における発達の变化

定型発達児では 3~5 歳群、6~8 歳群、9~12 歳群のいずれの群においても、Ges 条件の前頭前野において有意に Oxy-Hb の減少が認められた (Fig.4)。一方、定型発達の成人では、右外側の前頭前野において有意に Oxy-Hb が増大していた (Fig.3)。さらに、社会性と前頭前野の活動の関連を調べるた

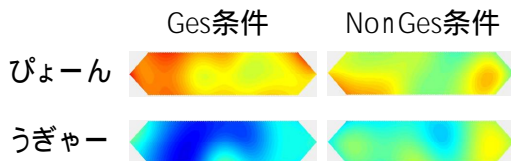


Fig.3 ぴょーんとうぎゃーの成人の脳活動

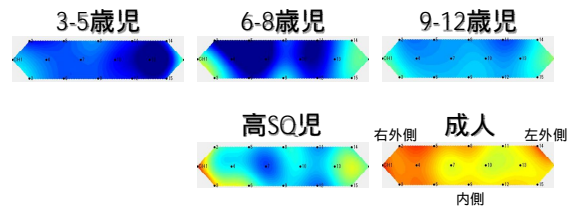


Fig.4 ぴょーんにおける脳活動の発達の变化

め、学齢期の児童の中から S-M 社会生活能力検査の SQ 指数が 115 以上の対象者を選んで脳活動を検討したところ、Ges 条件では右前頭前野の外側領域の有意な血流増大が認められた。左前頭前野もわずかながら Oxy-Hb が増大する傾向にあり、定型発達児の中にも成人と似た前頭前野活動の様相を示した。

本研究においては、読み手である実験者は身振りをつけて「ぴょーん」を読んでいたが、実験参加者は動作を繰り返すことなく、絵本やその読み手を観察しているのみであった。合目的運動の制御のみならず、身振りの観察によっても右前頭前野は活動していたことは、この領域が MNS に関与する領域であることを示唆している。

MNS は、観察者自身が熟達している動作を観察しているときほど活動が亢進することが先行知見で明らかにされている (Calvo-Merino B et al., 2005)。日常生活を十分に過ごしてきた定型発達の成人では、絵本の読み合いの経験が十分にあり、そのときの読み手の意図などを容易に理解できるものと考えられる。とりわけ、本研究の定型発達群には障害児教育を先行する大学生も多く、ボランティアなどで絵本の読み合いに接する機会もあったものも含まれていた。そのため、本研究の読み合い場面においても、定型発達の成人では MNS が活動したものと推察された。

一方、3 歳から 12 歳の定型発達児では、MNS 関連活動と考えられる右前頭前野外側領域における Oxy-Hb 増大が認められなかった。しかし、学齢期の児童の中でも社会生活年齢が高い高 SQ 児では、右前頭前野で有意な Oxy-Hb 増大が認められた。これらのことから、定型発達児における絵本の読み合い中の MNS に関連する活動は線形に発達するというより、生活経験とともに変化していくものと考えられる。絵本の内容には、各々の歴史・文化を受けて新たに描かれていったことから、日常生活を模した多くの場面が含まれている。社会生活能力が高い児では、読み合いの繰り返しによって MNS も活動がしやすくなっていくのではないかと。

うぎゃーの絵本における発達の变化

「うぎゃー」の絵本では、実験前には、「うぎゃー」における脳活動も「ぴょーん」と似た様相を示すと予想していた。しかし、3 歳

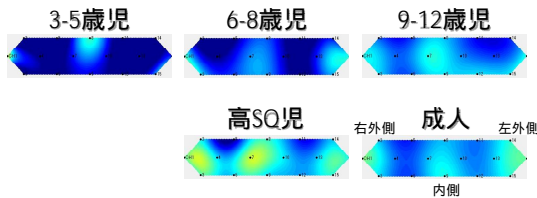


Fig.5 うぎゃーにおける脳活動の発達の变化

から 12 歳の定型発達児および定型発達の成人において、「うぎゃー」の絵本読み合い中には前頭極近傍で有意な Oxy-Hb 減少が認められた (Fig.5)。また、高 SQ においても前頭前野の Oxy-Hb が減少する傾向があり、年齢や社会性の発達水準に関わらず、「うぎゃー」では前頭前野の活動が低下することが明らかになった。

おもむろに飛び上がる様子が描かれた「ぴょーん」と異なり、「うぎゃー」では登場人物がネコなどの恐怖対象を見て、驚いて飛び上がる様子が描かれている。これらの 2 冊の絵本では、絵の中に飛び上がる原因となる対象や、明示された情動が描かれているかどうか異なっている。したがって、本研究の「うぎゃー」における Oxy-Hb 減少は、驚きや恐怖の情動の変化にともなう脳血流動態であると考えられる。

fMRI を用いた先行知見では、感情価を有する写真を見ると前頭前野の血流が増大する報告がある一方、実験参加者に写真の感情価を評価するよう求めた課題では眼窩前頭前野や内側前頭前野などの領域で脳血流が減少することも報告されている。Northoff et al(2004)の知見では、写真に含まれる感情の処理と、その情動の判断の認知処理が併存するような条件で脳血流が低下することが指摘されている。そのため、前頭前野の脳血流低下は、感情 情動を統合するような機能を反映した動態と考えられている。

本研究では、被験者には自然に絵本を楽しんでもらうよう教示しており、実験課題として何か判断するよう求めることはなかった。しかし、「うぎゃー」で脳血流が減少していたことから、絵本の読み合い場面において聞き手は飛び上がる様子を確認すると、自然とその原因を前後に現れた登場人物に求めるような認知処理(たとえば、簡単な推論)などが行われていることは想像に難くない。情動を含む絵本において、Oxy-Hb が減少することについては、今後さらなる検討が必要であろう。

(3) 定期的に読み合い遊びに参加する子どもたちの脳活動

読み合い遊びに定期的に参加していた H さん, K さんは, KIDS の理解言語や概念の領域が顕著に発達していたが、これらの言語発達は NIRS による脳血流計測の結果と関連することが示唆された。いずれの事例でも活動する左前頭前野は、損傷すると言語表出が困難になることが知られており、表出性言語の

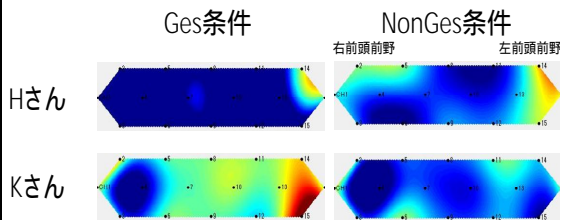


Fig.6 ぴょーんの絵本における H さん(定型児)と K さん(ダウン症児)の脳活動

中枢だと考えられてきた(山本・酒井, 2016)。近年, ブローカ野は動詞の生成や助詞の理解を行うときも活動することが明らかになり, 辞書的な意味の記憶ではなく文法規則などの言語理解にも関与することが指摘されている(乾, 2010)。

本研究においても, 健常成人では絵本の読み合いの中で, ブローカ野周囲の左前頭前野が活動していることが明らかとなった。一方, 3~5 歳までの定型発達児ではブローカ野周囲の活動はみられなかった。しかし, 定期的あるいは日常的に読み合い遊びを行っていた 2 事例では, 知的発達水準や KIDS の発達年齢の水準に違いがあるにも関わらず, 絵本の読み合い中に左前頭前野が活動していた (Fig.6)。この 2 名の結果は, 定期的あるいは日常的に絵本の読み合い活動に参加することで生じた脳活動の発達変化と考えられる。

(4) ASD 児における脳活動

ぴょーんの Ges 条件の脳活動から

自閉症スペクトラム障害児 (ASD 児) 4 名を対象として NIRS 計測を実施した。その結果, 「ぴょーん」の絵本読み合い時においては, ASD 児の事例 3 名が左前頭前野において Oxy-Hb が顕著に増大していた。

年齢は 7 歳から 11 歳と幅が広いが, 定型発達の成人の結果と同様の部位で活動が認められた。ダウン症の K さんにおいても同様に左前頭前野の活動が活性することを考えると, 絵本の読み合いは, 障害のある子どもの言語の理解促進も促す可能性がある。今後は, さらにデータ数を増やし, 発達変化を追う必要があろう。

引用文献

- Calvo-Merino B., Glaser D.E., Grezes J., Passingham R.E., and Haggard P.(2005). Action observation and acquired motor skills: An fMRI study expert dancers, *Cerebral Cortex*, 15:1234-1249.
- 乾 敏郎(2010) 言語獲得と理解の脳内メカニズム, *動物心理学研究*, 60, 59-72.
- Northoff G, Heinzel A, Bermpohl F, Niese R, Pfennig A, Pascual-Leone A, and Schlang(2004) Reciprocal Modulation and Attenuation in the Prefrontal Cortex. An fMRI study on Emotional-cognitive Interaction. *Human Brain Mapping*, 21, 202-212.

山本香弥子・酒井邦嘉(2016) 前頭連合野の言語機能 言語を生み出す脳メカニズム , Brain and Nerve, 68, 1283-1290.

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)

石川由美子・水谷勉・仲野みこ, 齋藤有, 絵本の読み合い遊びが育てる大人と子ども「関係」発達 - その実証的検討 -, 宇都宮大学教育学部紀要, 68, 73-84, 2018.

石川由美子・水谷勉・齋藤有・佐藤鮎美・河野武志・小林久男, 脳血流からみた絵本の読みと熟達化(査読付), 国際幼児教育研究, 24, 89-100, 2017.

齋藤有・石川由美子・水谷勉・佐藤鮎美・河野武志・小林久男, 絵本の読み手の熟達化過程に関する検討 - アンケート及びインタビュー調査より - (査読付), 国際幼児教育研究, 23, 93-102, 2016.

[学会発表](計7件)

水谷勉, 石川由美子, 齋藤有, 佐藤鮎美, 絵本の読み合い中の脳活動とその発達変化 - 社会性指数との関連に注目して -, 日本発達心理学会第29回, P1-14, 2018.

石川由美子, 佐藤鮎美, 水谷勉, 齋藤有, 森下俊一, 小林久男, 脳血流からみた絵本の読み合い場面における身振りミラーニューロンの活動, 日本教育心理学会第58回総会 p. 485, 2016.

水谷勉, 石川由美子, 佐藤鮎美, 齋藤有, 河野武, 森下俊一, 小林久男, 絵本の読みの熟達化と前頭前野機能の側性化 - 近赤外線分光方を用いた検討 -, 日本教育心理学会第58回総会, p. 484, 2016.

石川由美子, 水谷勉, 齋藤有, 佐藤鮎美, 森下俊一, 小林久男, 絵本の読み合い場面における驚きのジェスチャーと前頭前野の減衰, 日本特殊教育学会第54回大会, P10-20, 2016.

石川由美子, 水谷勉, 齋藤有, 佐藤鮎美, 森下俊一, 小林久男, 絵本の読み合い遊び活動が子どもの発達および母子のかかわりに与える心理的影響についての検討, 国際幼児教育学会第37回大会論文集 P 50-51, 2016.

齋藤有, 石川由美子, 佐藤鮎美, 河野武, 小林久男, 絵本の読み合いにおける読みの熟達者と非熟達者の比較(2) 日本発達心理学会第26回大会発表論文集, P5-059, 2015.

石川由美子, 齋藤有, 佐藤鮎美, 河野武, 小林久男, 絵本の読み合いにおける読みの熟達者と非熟達者の比較 - NIRSを用いた読み中の脳活動 -, 日本発達心理学会第26回大会発表論文集, P5-058, 2015.

[図書](計0件)

[産業財産権]

出願状況(計0件)

名称:
発明者:
権利者:
種類:
番号:
出願年月日:
国内外の別:

取得状況(計0件)

名称:
発明者:
権利者:
種類:
番号:
取得年月日:
国内外の別:

[その他]

ホームページ等

<http://curimuchiek-cafe.net/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

石川 由美子 (ISHIKAWA, Yumiko)
宇都宮大学 学術院(教育学部) 准教授
研究者番号: 80282367

(2) 研究分担者

小林 久男 (KOBAYASHI, Hisao)
高崎健康福祉大学 人間発達学部 教授
研究者番号: 50004122

齋藤 有 (SAITO, Yu)
聖徳大学 児童学部 講師
研究者番号: 60732352

佐藤 鮎美 (SATO, Ayumi)
島根大学 人間科学部 講師
研究者番号: 90638181

(3) 研究協力者

水谷 勉 (MIZUTANI, Tsutomu)
仲野 みこ (NAKANO, Miko)