

ヒューマンセンシングを用いたボディイメージの評価

132G054 峰 知奈美・132G057 大和 美紀

問題

発達障害児においては、対人関係やコミュニケーションの問題、限局された興味関心、注意の集中困難などの症状のほかに、“なわとびができない”、“体育座りができない”、“ボールを投げたり、蹴ったりすることができない”などの運動機能の異常が認められることがある（発達性協調運動障害）。

自閉性の発達障害をもつ子どもでは、脳のミラーニューロンの働きに異常がみられることがわかっている（Ramachandran & Oberman, 2006）。ミラーニューロンとは、他者の行動を自分の行動であるかのように受け取って反応する脳にある細胞である。この細胞が他者の行動を推測したり、意図を読み取ったり、相手への共感にも関与していると考えられている。

本研究では、発達障害児支援施設と協働し、身体を動かして映像の中の風船を割るゲームを開発し、大学生を参加者として標準的なデータを収集するとともに、発達障害児の認知機能を評価したり、発達を支援するプログラムとしての有効性を探る。

研究 1

目的

大学生参加者を対象に、本研究で開発した風船割りゲームについての基礎的データを収集する。

方法

参加者 大学生 13 名が実験に参加した。

装置 PC（Microsoft Surface Pro 3）およびセンサ（Microsoft Kinect V2）を使用した。

手続き 画面に写る自分の映像の中に赤い風船が出てくるので、参加者は映像の中の自分の手を動かし、風船に触ることによって割るよう教示された。ゲームの制限時間は 60 秒であった。本試行の前に練習試行を 30 秒行った。

条件として鏡映要因を設け、映像が鏡映像の条件（ミラー）と左右が反転した条件（反転ミラー）を設定した。また、じゃんけん要因を設け、どんな手の形でも風船を割ることができるじゃんけんなし条件、風船に出るじゃんけんの手に対して、勝つ手の形でないと風船を割ることができない勝ちじゃんけん、風船に出る手に対して、負ける手の形でないと風船を割ることができない負けじゃんけんの 3 条件を設定した。

鏡映要因（2 水準）×じゃんけん要因（3 水準）の

計 6 条件を鏡映条件でブロック化し、ブロックの実施順は参加者間でカウンタバランスをとった。ブロック内でのじゃんけん要因の実施順についても、参加者ごとにカウンタバランスをとった。

結果

風船に対する平均反応時間（Figure 1）を従属変数として、鏡映要因×じゃんけん要因の 2 要因分散分析を行った。その結果、鏡映要因の効果が有意で（ $F(1,11) = 29.23, p < .0005$ ）、ミラー条件に比べて反転ミラーでは反応時間が長くなっていた。じゃんけん要因の効果も有意で（ $F(2, 22) = 41.98, p < .0001$ ）、下位検定として Ryan 法による対比較検定（ $p < .05$ ）を行ったところ、じゃんけんなし条件よりも勝ちじゃんけん条件、勝ちじゃんけん条件よりも負けじゃんけん条件で反応時間が有意に長くなっていた。鏡映要因とじゃんけん要因の交互作用は有意でなかった（ $F(2,22) = 2.04, ns$ ）。

考察

実験の結果、通常ミラー条件よりも左右が反転した反転ミラー条件では、身体を動かすのが難しかったことがわかった。また、じゃんけんの手を作ることで課題は困難になり、特に負ける手を作る条件では難しかったことがわかった。

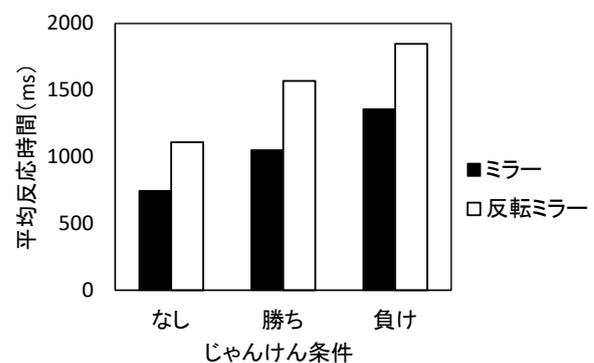


Figure 1. 風船に対する反応時間（大学生）

研究 2

目的

発達障害児を対象に、風船割りゲームの臨床現場での応用の可能性を探る。

方法

参加者 広島市内の療育施設の放課後教室に通う発達障害児 7 名が参加した。療育者から見て衝動性が高いと判断された子どもが 3 名、衝動性が低いと判断さ

れた子どもが4名であった。

手続き 子どもの手が小さく、センサがとらえられなかったため、じゃんけん要因を用いなかった点以外は、研究1に準じた。

結果

風船に対する平均反応時間 (Figure 2) について、衝動性要因×鏡映要因の2要因分散分析を行った。その結果、衝動性要因の主効果が見られ ($F(1,5)=12.00, p<.05$)、衝動性の高い子どもは衝動性の低い子どもと比べて反応時間が遅かった。また、鏡映要因の主効果も見られ ($F(1,5)=40.10, p<.005$)、反転ミラー条件のほうが通常ミラー条件に比べて反応時間が遅くなっていた。これらの交互作用 ($F(1,5)=3.00, ns$) は有意ではなかった。

衝動性による課題遂行の質的違いについて検討する資料とするため、それぞれの群から無作為に1名を取り出し、課題中の左右の手と胴体中央の位置をプロットしたものを Figure 3 と Figure 4 に示した。この図を見ると、衝動性の低い子ども (Figure 3) は、反転ミラー条件で左側に風船が出たときに混乱した軌跡が記録されていたが、それ以外は大きな動揺はみられなかった。それに対して、衝動性の高い子ども (Figure 4) では、手や胴体の運動パターンに大きな動揺と混乱が認められた。

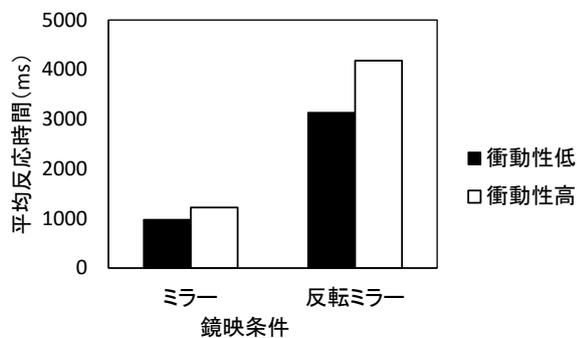


Figure 2. 風船に対する反応時間 (発達障害児)

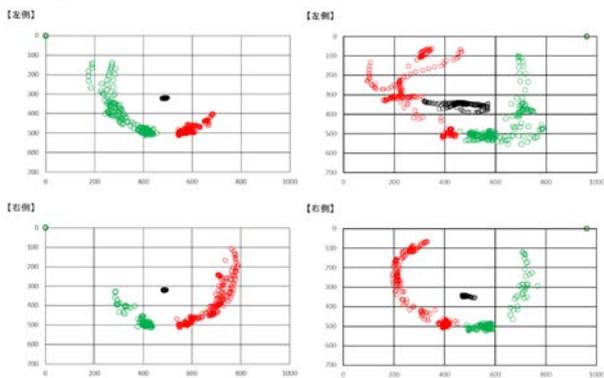


Figure 3. 衝動性の低い子どもの運動軌跡の例 (左: ミラー条件, 右: 反転ミラー条件)

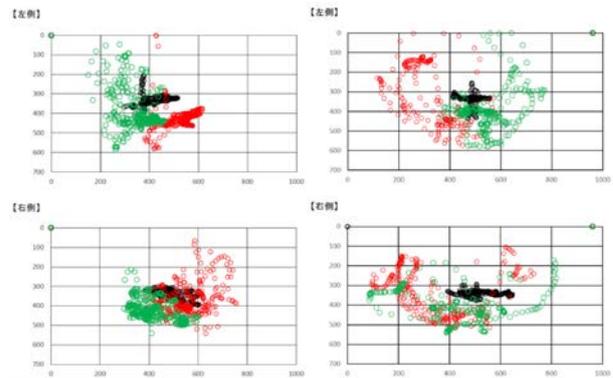


Figure 4. 衝動性の高い子どもの運動軌跡の例 (左: ミラー条件, 右: 反転ミラー条件)

考察

衝動性の高い発達障害児において、本研究の風船割りゲームはより困難であった。また、運動軌跡の分析から、衝動性の高い子どもの不要な運動の多さが、この傾向に寄与している可能性が示唆された。

総合考察

本課題の成績は、脳の前頭葉がもつ抑制機能を反映することが考えられる。人は日常的に鏡映関係には慣れているので、反転ミラー条件で身体をコントロールするのは難しい。また、じゃんけんも同様で、勝つ手を出すのに慣れているので、負ける手を出すのは難しくなる。発達障害児においては、ミラーニューロンの機能の不全だけでなく、前頭葉の働きも弱いと考えられている (相原, 2006)。したがって、研究2において、衝動性の高い子どもは風船を割るまでの反応時間が長くなったのではないだろうか。

本研究で用いた風船割り課題は、ゲームとして楽しめる点が大きな特色である。実際に、研究2の参加児童は、実験に参加した後、この課題を楽しみに放課後教室に来てくれて、課題を楽しんでいた。本研究では、このようなゲーム的課題でも、子どもがもつ衝動抑制の機能が測定できることが示唆された。楽しい課題であれば、子どもが繰り返し行うことによる訓練やリハビリ効果を期待することもできるかもしれない。発達障害児の発達支援という観点から、このような課題を開発して、障害児の支援現場で評価していくことは、今後重要となるのではないだろうか。

引用文献

- 相原正男 (2006). 認知神経科学よりみた前頭前野の成長・成熟・発達—発達障害を理解するために— 認知神経科学, 8, 195-198.
- Ramachandran, V. S., & Oberman, L. M. (2006). Broken mirrors: A theory of Autism. Scientific American, 295, 62-69.