

重度重複障害児を対象とした視線入力による療育支援ゲームの開発

岩崎 允宣[†] 伊藤 史人[‡] 縄手 雅彦[‡]

島根大学自然科学研究科[†]

島根大学学術研究院理工学系[‡]

はじめに

認知面に重い障害を持ち、重度の肢体不自由を有する児童を重度重複障害児と言う。近年では、重度重複障害児の療育の一環として、認知機能訓練やアセスメントを目的とした視線入力の利用が行われており、療育における課題の解決が期待されている。

1 背景

重度重複障害児は、肢体不自由と発達障害により表出手段が限られ、発信行動が乏しい。これは支援者にとって、児童の行動の意図を把握することの困難さを引き起こす。従って、支援者と児童の信頼関係の構築を阻害する。重度・重複障害児の教育ではコミュニケーション関係の形成があらゆる指導の基礎となる[1]ことから、児童の発信行動を引き出し、行動の意味を掴むことが重要である。その際、残存機能運動機能を取り出すことが重要であるとされている[2]。吉川(2018)によれば、重複障害で肢体不自由が重度である場合であっても、眼球運動の制御は比較的影響を受けにくいとされており、眼球の動きを取得できる視線入力装置は、児童の数少ない動きを見ることに有効である。

2 目的

本研究では、眼球運動のトレーニングによる児童の視覚探査機能の向上と、視線の動きを可視化することで支援者が児童の理解を深める仕組みの開発を目的とする。

3 方法

児童の興味を引き付ける仕組みとして、音や振動、動きといった要素を表現しやすいゲーム性をアプリケーションに落とし込んだ。また、重度重複障害を持つ児童に対する視覚情報の提示には注意点がある。それは大脳視覚障害(CVI)である。重度重複障害を有する児童の多くは脳性まひ児であり、脳性まひ児の60-70%がCVIを併発している。よって、視覚対象を提示する際は次の6点を考慮する必要がある[4]。①単純な形を単独に提示/②視覚刺激の削減/③輪郭を強調/④色や動く

刺激の利用/⑤視覚的注意の促進/⑥コントラストの増強。

今回開発したアプリケーションは2つあり、主に眼球運動のトレーニングを行う「風船割りゲーム」と児童の動きを観察しやすい「射的ゲーム」である。

3.1 風船割りゲーム

視線を動かすことを目的としたアプリである。シューティングゲームを元に作成している。画面内に出現する目標を一定時間注視することで、撃ち落とす。制限時間内に目標を撃ち落とした数をスコアとして記録する。このアプリには、児童の眼球運動を誘発させるしくみを3つ導入した。

- ① 注視目標が画面内を動く
- ② 注視目標に目をつける(図1)
- ③ 注視目標を撃ち落としたときのフィードバック

注視目標を移動させることで、眼球運動を誘発させるだけでなく追視の訓練にもなる。注視目標に目を付けたのは、人が顔を長く見る傾向があることを利用しようと考えたからである。目のついた目標以外に、風船や任意の画像(図2)を使用できる。注視目標を撃ち落とした際に音や振動によるフィードバックを与えることで、児童の興味を引き出す狙いがある。また、重度重複障害児は、自ら外界に対して行動を起こす機会が少ないため、受動的になりやすい。そこで、自分が物に対して影響を与えたという感覚を増幅させるためにも利用できる。アプリの設定から単独に表示させることが可能で、児童の注意の妨げになるテキスト等の余分な背景情報を削除できるようにも設定できる(図3)。以上のように、CVIを持つ児童の視覚リハビリテーションに効果的な機能を導入している。児童の視線の動きの評価として、どれだけ視線が動いたかを見る総移動距離と疑似カラーを元にした視線履歴がある(図4)。アプリの継続した取り組みから視線の動いた距離の伸びや視線移動の範囲を見る。



図1 目がある注視目標 図2 任意の注視目標

Development of a nursing support game by eye input for children with severe multiple disabilities

[†]Masanobu IWASAKI · Graduate School of Natural Science and Technology, Shimane University

[‡]{Fumihito ITO, Masahiko NAWATE} · Institute of Science and Engineering, Academic Assembly, Shimane University

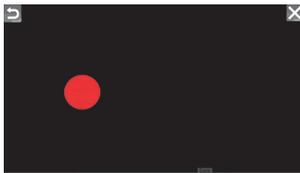


図 3 視覚刺激の削減

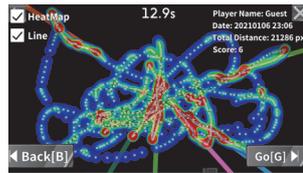


図 4 視線履歴の表示

3.2 射的ゲーム

主に児童の動きを観察するアプリである。このアプリには 2 つのモードが導入されている。固定された目標を注視して、撃ち落とすモード(図 5)と任意の画像および動画を目標として注視して撃ち落とすモード(図 6)である。前者は、注視のトレーニングとして活用できる。後者は各目標に対する注視時間を表示することができる。したがって、乳児を対象とした心理学実験の手法である選好注視法(PL法)を行うことができる。PL法は、2つの画像を提示してより注視時間の長かったものを好むと判定する手法である。

アプリを使用した選好注視法の実現例を示す。図 6 のモードで任意の画像および動画の提示を 5 回まで返す機能を利用する。1 回目と比較したい画像を設定し、任意の時間の間画像を提示し続ける。この時、背景が余分な刺激にならないように削除しておく(図 7)。任意の時間経過後に、1 回目の結果を表示する(図 8)。2 回目と比較したい画像の左右を入れ替えて 1 回目と同様に提示する(図 9)。任意の時間経過後に 2 回目の結果を表示する(図 10)。2 回の試行で注視時間の偏りが見られたとき、注視時間の長かった方を児童の好きな画像と判断する。



図 5 射的ゲーム



図 6 2 枚選択ゲーム

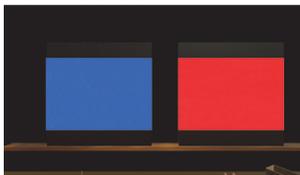


図 7 左が青、右が赤

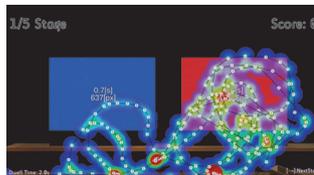


図 8 1 回目の結果

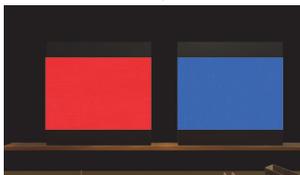


図 9 左が赤、右が青

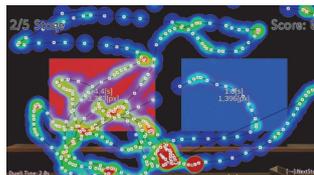


図 10 2 回目の結果

4 結果と考察

各アプリを利用した事例がある(図 11)。「風船割りゲーム」に 6 か月の間(全 71 回)取り組んだ例では、視線を動かすスキルの向上が見られたと報告されている[5]。「射的ゲーム」を利用した事例では、支援者とそうでない人を見分ける等の認知面の評価に利用されている。また、アプリ利用者の感想では、「視線入力を通じて関わる人に「できる」、「わかっている」という姿を見せるようになってから、周りの人の娘に対する言葉がけが変わった。」等の児童に関わる人の変化に関する報告が寄せられた。今回開発したアプリによって、児童と支援者の間のコミュニケーションの機会を増加させることができると考えられる。今回開発した 2 つのアプリを利用することで、「見えていない」とされていた児童が、実は「見えていた」とわかった例もあった。本アプリに CVI の視覚トレーニング効果が存在する可能性が示唆された。



図 11 アプリ利用時の様子

おわりに

重度重複障害児の意図を完全に把握することは難しい。従って、今後は児童の発信行動を引き出す仕組みの改善および、眼球運動から児童の行動を評価する手段の構築を行うことが課題となる。

参考文献

- [1] 細渕富雄, “重度・重複障害児のコミュニケーション研究をめぐる諸問題 乳児研究からのアプローチ”, 障害者問題研究, 23(4), pp307-314, (1996)
- [2] 中邑賢龍, ” AAC 入門 拡大・代替コミュニケーションとは”, こころリソースブック出版会, pp118 (1998)
- [3] 吉川義一, “重度心身障害児の空間への視覚的注意と姿勢・運動調節の関係”, 特殊教育研究, 55(5), pp249-257, (2018)
- [4] 境 信哉「重症心身障害を有する大脳性視覚障害児の視機能評価」アイの広場 視覚障害と生きる (最終閲覧日: 2020 年 1 月 7 日)
- [5] 高橋正義 金森克浩, “視線入力装置入門期における平仮名文字入力の指導について”, 日本教育情報学会(第 35 回年会), (2019)