

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 5 月 30 日現在

機関番号：25406

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2010～2012

課題番号：22730721

研究課題名（和文）仮想環境システムを用いた軽度発達障害児の身体特性評価-危険回避能力を検証する-

研究課題名（英文）Physical characteristic assessment of the children with developmental disorders using the virtual reality system -Evaluation of the ability for avoid bumping into obstacles-

研究代表者

島谷 康司 (SHIMATANI KOJI)

県立広島大学・保健福祉学部・准教授

研究者番号：00433384

研究成果の概要（和文）：

本研究の目的は、視覚性持続処理課題を用いた注意機能を評価するシステムを検証することであった。年中から年長児を対象に注意機能、運動機能、身体運動反応速度（視覚的注意を含む運動機能）の3課題を測定し、運動経験の有無によって視覚的注意機能の反応速度と身体運動反応速度の関係について検証した。対象は4～5歳の年中児19名、5～6歳の年長児22名とした。実験方法は、「もぐら一ず」を使用して座位で上肢を利用してボタンを押す視覚的注意課題、立位で下肢を利用してボタンを押す身体運動反応速度の測定を行った。運動課題の測定には文部科学省の体力・運動能力調査に基づいて「反復横とび」、「立ち幅跳び」、「連続飛越し」、集中力には「静止立位時の重心動揺」の測定を行った。先の報告で、年長児童の粗大運動能力と注意機能の間には相関関係を示した（H23年度）。運動能力の上位群と下位群の比較では有意差は認められなかった。さらに運動能力の最も高い児の視覚性持続処理課題が低く、またその逆も認められたことから、低年齢層における座位時の視覚性持続処理課題の検査は適応的ではない。しかし、静止立位時の重心動揺と視覚性持続処理課題には関係性が認められ、年中児にとっては立位姿勢制御に注意を必要とした。また、年中児2名の発達障害疑いの児に粗大運動能力課題、視覚性持続処理課題、身体重心動揺検査を行い、同年代の児と比較した結果、低値を示した。上記のことから、年長児の場合は粗大運動能力と視覚性持続処理課題とを総合的に判断すること、年中児の場合は視覚性持続処理課題と粗大運動能力、さらに静止立位時の重心動揺を加えた総合的な評価が必要であることが確認できた。

研究成果の概要（英文）：

The purpose of this study is inspection by a system evaluating attention functions using the optic attention. We measured attention, gross motor function, reaction speed in children. And we examined visual attention and relations of reaction speed. As for the subject, the 4-5-year-old children were 19, the 5-6-year-old children were 22. The method tested the visual attention to push the button with the arms in the sitting on the chair. And we tested reaction speed which pushed the button with lower limbs in the standing position. gross motor function measured "side steps", "the standing long jump", "jumping over". We measured center of gravity unrest at the standing position in

concentration. We reported a correlation between gross motor function and the attention of 5-6-year-old children before (H23). There was not the significant difference by the comparison of the group where had high motor function group and a low motor function group. Furthermore, the optic attention of the highest children of gross motor function was low, and there was the reverse. Therefore, we thought that the testing of the optic attention at the locus of younger children was not appropriate. However, center of gravity unrest at the standing position and optic attention had a relationship and required attention for standing position posture control for the 4-5-year-old children. Also, as a result of examining gross motor function, optic attention, center of gravity unrest to two 4-5-year-old children with suspected developmental disease, and having compared it with the children of the same age, all values were low. In the case of judging gross motor function and optic attention in the case of 5-6-year-old children from the above generally, 4-5-year-old children, optic attention and gross motor function, the general evaluation that added center of gravity unrest at the standing position more thought that necessary.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	1,500,000	450,000	1,950,000
2011年度	1,200,000	360,000	1,560,000
2012年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
総計	3,200,000	960,000	4,160,000

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：教育学・特別支援教育

キーワード：軽度発達障害，視覚性持続処理課題，注意機能，身体特性，仮想環境システム

1. 研究開始当初の背景

注意欠陥/多動性障害などの発達障害の主な症状には、注意障害、多動性・衝動性障害、社会性障害、協調性運動障害などがあり、これらの症状によって日常生活が困難となる。従来、発達障害児の症状を把握するために、知能検査、発達検査、質問紙検査、行動観察、面接など机上検査による評価が行われている。線引き検査や図形模写検査、鋏を使用して紙を切るなどの微細運動能力が劣っていることは多数報告されているが、敏捷性、協調性、筋持久力、柔軟性、平衡性などの粗大運動能力を評価したものは少ない。先行研究

において、粗大運動能力の低い幼児は、危険を回避することが難しく、通常では予測不可能な状況で事故や怪我に繋がるということが報告されている。また、発達障害児の症状をスクリーニング評価する Japanese Sensory Inventory Revised には「障害物にぶつかる」という項目も含まれており、発達障害児が机の下に入ったボールを取る時などに頭や腰を接触することも観察され、怪我に繋がるということが容易に予想できる。

研究代表者は、机の下に入ったボールを取る時に頭や腰を接触することが観察されることから、くぐり動作課題を用いて障害物へ

の接触回避の検証研究を行った結果、健常児と比較して接触する頻度が有意に高いことを明らかにした。また、接触頻度が高い発達障害児に対して描画検査と肢位模倣検査を行った結果、人物描画検査は健常児と同等得点であり、肢位模倣検査では発達障害児が有意に高得点を示した。しかし、肢位模倣検査では知覚と運動のどちらに問題があるのかを明らかにすることができなかった。そこで、実際に障害物の高さの弁別課題を行わせた結果、発達障害児は物体の高さの認識は可能であった。しかし、発達障害児は自己の身長とバーの高さの関係から、身体イメージに基づいてくぐる行為の可否を判断する能力が劣っていることを明らかにした。

発達障害児の知覚・注意・認知・判断・運動の各機能に対して机上検査や行動観察による評価が主体となっており、日常行動を想定した発達障害児の各種機能を評価した研究は少なく不明な点が多い。そのため、接触事故や転倒などの特異的な課題に対して理論的裏付けをもつ的確な指導を行うことが難しい。発達障害児のこのような日常生活上の問題に対して、早急な対策が求められる深刻かつ最重要課題である。そこで、発達障害児が日常生活を安全に過ごすために、日常生活を想定した一連の評価を行い、その改善方法を提案するために発達障害児の精神および身体特性を明らかにする必要がある。

2. 研究の目的

従来、机上検査や行動観察による評価が主体となっており、日常行動を想定した発達障害児の各種機能を評価した研究は少なく不明な点が多い。今回、日常生活に支障をきたすことの多い発達障害児の知覚・注意・認知・判断・運動の問題点と、その一連の過程を評価し、障害物回避や転倒防止へのアプローチを提案することを目的とする。日常生活の特

異性を想定した発達障害児の問題点を、遊び感覚で客観的に評価できる VR システムを用いて評価することとした。

3. 研究の方法

注意能力の測定には、視覚性持続処理課題の1つである「もぐら一ず」を利用した。「もぐら一ず」は部分的に異なる2種類の画像が表れ、指定された画像(ターゲット)が提示された時にボタンを押して反応する。通常、「もぐら一ず」はサングラスをかけたモグラがターゲットで、かけていないモグラがノンターゲットとなる。今回は先行研究と同様に視覚的注意機能、全身運動反応を測定するために、上肢と下肢を用いた方法で「もぐら一ず」の検査を行った。「もぐら一ず」を映し出すスクリーンは幼児の3m前方に設置した。上肢で行う検査は端座位で行い、机に置いたパソコンのスペースキーをスイッチとし、ターゲットが出現したら利き手でスイッチを押すように指示をした。利き手は普段絵を描く方の手とした。検査時間は2分、画像提示時間は0.5秒、待ち時間は1秒とした。下肢の検査は立位姿勢で行い、床反力計(テック社製)をスイッチとし、利き足にてターゲット出現時にスイッチを踏むように指示した。利き足はボールを蹴る側の足とした。検査時間は2分、画像提示時間は1秒、持ち時間は2秒とした。また、上肢、下肢の検査ともに、画面は2×2の4分割とし、ターゲット出現率は50%とした。

運動能力を測定するため、粗大運動課題として、反復横とび(瞬発力)、立ち幅跳び(敏捷性)、連続飛び越し(敏捷性)の3つの運動を行った。反復横とびは35cm間隔で2本のラインを床に平衡に引いた。右足を右側のラインにのせるように立ち開始し、左足のラインを右足で踏むか踏みこすように両足踏み切りで左に飛び、次に右に飛ぶ動作を10

秒間繰り返させた。ラインを踏めなかった場合は回数に加えず、10秒間で何回飛べるかを測定した。立ち幅跳びは、屋内に幅2mの踏み切りラインを引き、その線を踏まないように両足を開いて立ち、両足同時踏み切りにて遠くに飛ばせた。その際、二重踏み切りや片脚踏み切りはしないように指示し、行った場合はやり直しをさせた。

連続飛び越しは、4m50cmの距離を50cmごとに積み木(幅、高さ5cm、横10cm)を並べた。最初の積み木から20cmのところにスタートのラインを張り、両足をつけた状態で10個の積み木を正確に速く飛び越すように指示した。両足を離して飛んだ時、積み木を2つ以上1度に飛び越した時、積み木を蹴飛ばしたときにはやり直しをさせた。2回測定し記録の良い方を採用した。

また集中力を測定するために重心動揺を測定した。重心動揺はWinpod (Medicapture社製)を利用し開眼時と閉眼時の静止立位それぞれにおいて、総軌跡長、外周面積、実行値エリア (root mean square : RMS) を測定、検討した。

統計処理として、粗大運動能力、視覚的注意能力、重心動揺において先行研究の年長児の結果と今回の年中児の結果を対応のないt検定で比較した。また、反復横とび、立ち幅跳び、連続飛越の結果をそれぞれ成績の上位群と下位群に分け上肢、下肢の「もぐら一ず」の結果を対応のないt検定で比較した。



Fig 1 下肢「もぐら一ず」実験風景

4. 研究成果

年中児と年長児の運動能力、注意能力の比較については、重心動揺では、年中児では数値のばらつきが多かった。総軌跡長、外周面積、RMSの結果において有意差がみられ ($p < 0.05$) 年中児にて有意に動揺が大きいという結果となった。

粗大運動能力は、連続飛び越し、連続飛び越しともに年長児童にてやや高い数値が得られたものの、有意差はみられなかった。「もぐら一ず」の結果において有意差はみられなかった。

年中児童の「もぐら一ず」の結果については、「もぐら一ず」の正答率で上位群と下位群に分け重心動揺の結果を対応のないt検定で比較した。重心動揺と「もぐら一ず」の結果は、下肢「もぐら一ず」で正答率が高い群にて開眼時の重心動揺が有意に小さい結果となった。 ($p < 0.05$)

反復横飛び、立ち幅跳び、連続飛び越しの結果をそれぞれ上位群と下位群に分け上肢、下肢の「もぐら一ず」の結果と比較した結果、正答率、お手付き率、見逃し率いずれの項目においても運動能力による有意差は確認されなかった。

年中児全体で比較すると、下肢で行った「もぐら一ず」の結果が、上肢で行った「もぐら一ず」よりも有意に正答率が高い結果

となった。(p < 0.01) さらに、お手付き率は下肢「もぐら一ず」にて、有意にお手付きが少ない結果となった。(p < 0.01) 見逃し率には有意差は見られなかった。

運動能力の上位群と下位群に分けて比較すると、上位群では、上肢と下肢の「もぐら一ず」の結果に有意差はみられなかった。しかし、運動能力下位群では、正答率が下肢で有意に高くなっており、お手付き率も下肢にて有意に減少していた。(p < 0.05)

以上の結果から考察すると、運動能力の上位群と下位群の比較では有意差は認められなかった。さらに運動能力の最も高い児の視覚性持続処理課題が低く、またその逆も認められたことから、低年齢層における座位時の視覚性持続処理課題の検査は適応的ではない。しかし、静止立位時の重心動揺と視覚性持続処理課題には関係性が認められ、年中児にとっては立位姿勢制御に注意を必要とした。また、年中児2名の発達障害疑いの児に粗大運動能力課題、視覚性持続処理課題、身体重心動揺検査を行い、同年代の児と比較した結果、すべての項目で低値を示した。上記のことから、年長児の場合は粗大運動能力と視覚性持続処理課題とを総合的に判断すること、年中児の場合は視覚性持続処理課題と粗大運動能力、さらに静止立位時の重心動揺を加えた総合的な評価が必要であると考ええる。

6. 研究組織

(1) 研究代表者

島谷 康司 (SHIMATANI KOJI)
県立広島大学・保健福祉学部・准教授
研究者番号：00433384