

発達障害児と健常児の障害物回避能力に関する研究

島 谷 康 司

県立広島大学保健福祉学部理学療法学科

Research on obstacle avoidance ability of children with developmental disorders and normal children

Koji SHIMATANI

*Department of Physical Therapy, Faculty of Health and Welfare,
Prefectural University of Hiroshima*

Abstract: The problem of children with developmental disorders bumping into obstacles has previously been evaluated using tests such as the human drawing test, posture-imitation test, observation of posture and motion, and desktop test, but these have not made clear the cause of the problem. Therefore, the purpose of this study was to conduct 5 experiments aimed at elucidating why children with developmental disorders bump into obstacles.

Participants in all experiments included 9 healthy children and 9 children with developmental disorders who had been diagnosed with attention deficit-hyperactivity disorder or Asperger's syndrome, aged 5-6.

Experiment 1 involved a passing-under movement task to test obstacle avoidance, and found that children with developmental disorders bumped into obstacles more frequently than healthy children when performing passing-under movements.

Experiment 2 compared children with developmental disorders and healthy children in 6 categories of gross motor abilities, and did not find a significant difference between children with developmental disorders and healthy children for any category. This

suggested that the higher frequency at which children with developmental disorders bump into obstacles is not simply the result of underdeveloped gross motor abilities.

Experiment 3 compared the stabilometry of children with developmental disorders and healthy children, and found similar results when the children had their eyes open, but a significant difference between the two groups when children had their eyes closed. This demonstrated that children with developmental disorders more frequently touch obstacles when placed in a situation in which they cannot make use of visual feedback.

Experiment 4 involved human figure drawing and posture-imitation testing to evaluate body images obtained from traditional rehabilitation assessment, and found that while children with developmental disorders and healthy children performed similarly on human-figure drawing, there was a significant difference between the two groups on posture-imitation tests. But, it was not possible to show whether the problem in posture imitation was one of perception or movement.

Experiment 5 compared the children with

developmental disorders and healthy children's visual discrimination of bar height and ability to estimate whether it was possible to pass under the bars without crouching the bars, it was found that children with developmental disorders and healthy children performed similarly on visual discrimination tests. But, children with developmental disorders fall behind healthy children in their ability to use body images to estimate passing-under movements.

The above results indicate that because children with developmental disorders, in comparison to healthy children, experience delayed development in the integration of sensory information, postural control is very difficult without visual-control predominance, and it is difficult for them to make estimations of the possibility of avoiding physical contact with obstacles based on body image. We think it is important to have the children with developmental disorders spontaneously interact with their environment through various types of play, and develop their own body images.

第1章 序論：発達障害児の身体接触の問題と本研究の目的

発達障害の範疇にある幼児の問題として、物品操作に必要な微細運動能力が挙げられる。しかし、微細運動能力以上に深刻な課題は、発達障害児が遊具などをくぐり抜ける時に身体の一部が接触することである。障害物に接触する幼児は粗大運動能力が低く、事故や怪我に繋がることが報告されており、理学療法士による臨床的観察においても、発達障害児はくぐり動作時に障害物に接触している。これらのことから、発達障害児はくぐり動作の接触回避が困難であるため、事故や怪我に繋がることがあり早急な対策が求められる。

ヒトが障害物を回避するためには、障害物の形状や空間位置の知覚が必要であり、それには視覚と注意機構が重要である。また、視覚は障害物に関する情報を事前に得て、身体を予測的に調整するフィードフォワード制御の役割を担っている。そして、このフィードフォワード制御による

障害物回避の見積もりには、身体イメージが重要な役割を果たしている。さらに、障害物を回避するために姿勢を大きく変化させる場合、粗大運動能力や姿勢制御能力が重要となる。

このように、障害物を回避するためには様々な能力が必要であることが報告されているが、発達障害児はこれらの能力が劣っているために接触回避が困難であることが予想される。そこで本研究では、発達障害児がくぐり動作において障害物に接触する原因を明らかにすることを目的として5つの実験を行った。第2章では、発達障害児の障害物接触の頻度の検証、および注意機構と接触頻度の関係について検証した。第3章では、発達障害児の障害物接触頻度と粗大運動能力の関係について検証した。第4章では、発達障害児の障害物接触頻度と姿勢制御能力について検証した。障害物を回避するためには環境に対する身体イメージが重要であることから、第5章では、従来のリハビリテーションで行われている身体イメージの評価を実施し、障害物接触回避を予測することができるかについて検証した。そして、第6章では、身体イメージをより直接的に評価するために、障害物との接触を見積もる能力について検証した。すべての実験参加者を体格に差のない5～6歳の注意欠陥/多動性障害あるいはアスペルガー症候群の診断を受けた知的障害のない発達障害児9名と健常児9名とした。

第2章 発達障害児と健常児のくぐり動作における身体接触の比較

本章では、発達障害児が障害物に接触する頻度が高いのかどうかを明らかにすることを目的とした。異なる教示条件下における注意機構と接触頻度の関係を明らかにすることを目的とし、接触した障害物の高さや接触した身体部位について課題は、7種類の遊具と高さの異なる6つのバーを交互に設置したコースを往復し、バーをくぐり抜けることであった。そして、何も教示を与えないで行わせる条件（教示なし条件）、バーに接触しないように教示した条件（非接触教示条件）、そしてバーに接触しないようにゴールに早く移動するよ

うに教示した条件（非接触+早く教示条件）を行わせた。その結果、発達障害児は健常児と比較して、条件に関わらず接触頻度が高かった。また、腰部への接触頻度が高かったが、接触したバーの高さに差は見られなかった。さらに、各教示条件において差がなかったことから、接触回避の注意喚起が発達障害児の接触頻度を減少させたとは言えなかった。また、肩-膝間の高さの2本のバーの間を上下のバーに同時に注意を向けながらくぐる課題において、発達障害児と健常児の間に差は見られなかった。これらのことから、バーへの接触頻度が高いということと注意の欠陥とは関係が低いことが示された。

第3章 発達障害児と健常児の粗大運動能力の比較

本章では、幼児の粗大運動能力が低い場合に、障害物に接触することが予想されることから、発達障害児の粗大運動能力を検証することを目的とした。方法は、粗大運動能力を測定する運動能力テストである杉原ら（2002）の幼児運動能力検査法に従った。課題は敏捷性を評価する25m走、立ち幅跳び、協調性を評価するボール投げ、連続跳び越し、捕球、持久力を評価する身体支持持続時間の6種目であった。その結果、すべての種目において発達障害児と健常児に有意な差はなく、発達障害児の敏捷性、協調性、持久力などの粗大運動能力は健常児と同等であった。このように発達障害児は健常児と比較して粗大運動能力は同等であるにもかかわらず、障害物に接触する頻度が高いことが明らかになったことから、発達障害児が障害物に接触する頻度が高いことと粗大運動能力とは関係が低いことが示された。

第4章 発達障害児と健常児の立位姿勢制御能力の比較

本章では、安定した動作によって障害物との接触を回避するためには姿勢制御能力が重要であり、視覚、体性感覚、前庭感覚による平衡機能が深く関係していることから、発達障害児の平衡機

能の特徴を明らかにすることを目的とした。重心動揺の測定方法は、日本平衡神経科学会検査基準に従った。測定項目は、総軌跡長、外周面積、重心動揺実効値、単位軌跡長、単位面積軌跡長、外周面積における閉眼/開眼動揺比の全6項目とした。その結果、健常児の開眼条件は閉眼条件と比較して重心動揺範囲に差は見られなかったが、発達障害児は視覚フィードバックが利用できない閉眼条件において重心動揺範囲が増大した。しかし、体性感覚・前庭感覚の機能を表す各指標に健常児との差は見られなかった。このように、体性感覚、前庭感覚に異常が見られないにも関わらず閉眼条件において重心動揺範囲が増大したことから、発達障害児において感覚情報の統合が発達遅延の状態であり、視覚依存性の姿勢制御を行っていることが示された。

第5章 従来使用されている発達障害児の身体イメージ評価

本章では、障害物回避に重要な身体イメージを評価するために、従来の人物描画検査と肢位模倣検査による身体イメージ評価によって障害物回避能力を予測できるのかを調べることを目的とした。方法は、人物描画検査にはグッドイナフ人物画知能検査法（小林茂雄：1992）に従い、田中ら（田中：2001）の身体15部位分類を用いて採点した。肢位模倣検査には南カリフォルニア感覚統合検査法（日本感覚統合障害研究会：2005）を用い採点した。その結果、発達障害児は健常児と同等に人物描画が可能であったが、肢位模倣は劣ることが明らかとなった。しかし、人物描画は描画する手指機能の熟達に影響し、また、肢位模倣は肢位を再現するために自己の身体で正確に運動を実行する必要があることから、両検査ともに知覚や運動の要素が影響を与えられられる。したがって、身体イメージの評価法としては不十分であり、障害物回避において重要となる身体イメージについては、より課題特異的な評価を行う必要があると言える。

第6章 発達障害児と健常児の行為を見積もる能力の比較

本章では、従来の身体イメージ評価では、くぐり動作による障害物接触回避能力を予測することが困難であることから、身体イメージをより直接測るために、発達障害児の障害物との接触を見積もる能力を明らかにすることを目的とした。方法は、視覚弁別課題として、7m離れた位置から異なる高さの2本のバーを比較させた。また、見積もり課題として、異なる高さのバーを1本ずつ呈示し、かがみ込むことなしに、身体を接触させずに通り抜けることができるかどうかを回答させた。その結果、発達障害児は2本のバーの高さを弁別する能力は健常児と同等であったが、障害物との接触を見積もる能力は劣っていた。さらに、発達障害児の見積もり課題の正誤内容を調べた結果、発達障害児は身長より低いバーに対して通り抜けることができると誤答していることが多いことが示された。

第7章 総合考察

5つの実験によって得られた結果から、発達障害児は健常児と比較して感覚情報の統合が発達遅延しているために、視覚に依存しなければ姿勢制御が困難であること、そして障害物に対して身体イメージに基づいた障害物接触との回避の可能性を見積もることが困難であることが示された。身体イメージは、障害物を回避するために重要であることが明らかにされており、視覚と体性感覚の感覚情報が統合されることによって形成される。しかし、発達障害児は視覚に依存し、感覚情報の統合が発達遅延することによって身体イメージが形成されないため、これらの問題を持つ発達障害児は、くぐり動作において接触する頻度が高くなることが示唆された。

引用文献

- 島谷康司, 田中美吏, 長谷川正哉, 沖 貞明, 関矢寛史(2008). くぐり動作における身体接触の実証的研究 -発達障害児は物にぶつかることが多い-. 理学療法科学 **23**, 721-725.
- Shimatani K, Tanaka Y, Hasegawa M, Oki S, Sekiya H(2008). Do children with developmental disorders have low gross motor abilities? -A comparison with normal children, using motor ability tests for young children-.
Current Pediatric Research **13**, 9-12.

- Shimatani K, Tanaka Y, Hasegawa M, Oki S, Sekiya H(2008). Postural control of children with developmental disorders. Journal of Physical Therapy Science **21**, 7-11.
- 島谷康司, 関矢寛史, 金井秀作, 長谷川正哉, 田坂厚志, 大塚 彰, 沖 貞明(2008). 人物描画, 肢位模倣からみる幼児の自己身体認識. 理学療法の臨床と研究 **17**, 9-34.

付 記

本論文は、広島大学大学院総合科学研究科において審査を受けました。また、本論文の作成にあたり、指導教官として長年に渡りご指導を賜りました広島大学大学院総合科学研究科の山崎昌廣教授、関矢寛史准教

授、ならびに数々の貴重なご助言を賜りました多くの先生方に、この場をおかりして心より御礼申し上げます。