

機関番号：15401

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2008～2010

課題番号：20500521

研究課題名（和文）障害児の運動動作と周囲とのコミュニケーションに関する
バイオメカニクス学的研究研究課題名（英文）The biomechanical study of the motion and communication among children with
disabilities

研究代表者

石井 良昌（ISHII YOSHIMASA）

広島大学・大学院教育学研究科・准教授

研究者番号：00397978

研究成果の概要（和文）：本研究の目的は、障害児における運動動作と周囲のコミュニケーションに関してバイオメカニクス学的に検討することであった。対象は自閉症 15 名とダウン症 8 名とした。運動種目は立ち幅跳びとし、指導者による集団指導を行って指導前、指導終了直後、指導終了 1 年後での身体関節角度を計測した。自閉症児・者とダウン症児・者は指導前にはそれぞれ特徴的な立ち幅跳び動作がみられた。また、指導によっていったん学習された動作は、児童期と青年期の障害児においても 1 年後で維持されていた。障害児の運動特性を知り、その特徴をとらえた上で指導を行っていくべきであると考えられた。

研究成果の概要（英文）：

The purpose of this study was to analyze the relation of motion and communication among children with disabilities by biomechanical methods. Fifteen male autism persons and 8 male down syndrome persons participated in this study. The subjects were instructed standing long jump by group education. The performance of standing long jump was monitored by video camera and the range of motion was analyzed. The pattern of standing jump was different between autism and down syndrome persons before instruction and this pattern was maintained after 1 year. Our study suggested that we should know these characteristics of the motion when teaching children with disabilities.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2008 年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2009 年度	200,000	60,000	260,000
2010 年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
総計	1,800,000	540,000	2,340,000

研究分野：スポーツ医学，学校保健

科研費の分科・細目：健康・スポーツ科学・身体教育学

キーワード：運動指導論

1. 研究開始当初の背景

世界的に障害のある子どもは、原始社会から古代、ギリシャ時代の間、厳しい生存競争のために抹殺されてきた歴史があった。ローマ時代から中世においても身体の不自由な子どもは恐怖と迷信の対象とわれてきたため、1900年代までは障害児の問題については社会的に関心を集めることが出来なかった。

障害児の研究に関心が払われるようになったのは比較的最近になってからである。第1次世界大戦および第2次世界大戦の際に、戦争による傷病者に対する治療が世間の関心を集めると同時に障害児に対する注目も浴びるきっかけとなった。1940年代には、障害者に対する機能訓練施設や社会復帰のための作業工場などの施設が設立しはじめ、1960年代の初めには、障害者や精神薄弱児に対する体育およびスポーツ活動の重要性が指摘されるようになってきた。1965年にJF ケネディ基金から授与された財政的援助によりアメリカ保健体育、レクリエーション協会(AAHPER)が設立され、精神薄弱児のレクリエーション的経験と体力を向上させ、促進するために精神薄弱児のためのレクリエーションと体力促進プログラムが作成された。この会の設立はすべての障害をもつ人々のための体育・スポーツに対する関心をもたせ、情報を提供するなど非常に大きな影響力をもつこととなった。

我が国においても障害者に対する体育やスポーツの設備・環境面でサポートする変化がみられるようになってきたのは近年のことである。特に、研究面における障害児への運動活動の取り組みが始めるようになったのはごく最近である。高橋らは自閉症をもつ児童に対するスポーツの意義として、身体的な運動能力や健康増進だけではなく、自らす

すんで運動しようとする自発的・自主的な気持ちや行動を向上させること、集中力の持続、情緒の安定などをあげている。しかしながら、障害児は様々な病態や基礎疾患を有することが多く、他施設との比較検討研究なども難しいことなどにより、障害児と運動およびスポーツの意義について科学的に評価した研究が少ないのが現状であった。ところが、平成19年4月から、「特別支援教育」が学校教育法に位置づけられ、すべての学校において、障害のある幼児児童生徒の支援をさらに充実していくこととなり、指導現場においてはさらなる科学的な背景に基づいた指導が必要とされてくるようになってきた。

今回我々は、基本動作である歩く、走る、投げる3つの動作をいかに障害児が行っているか、また、障害児同志や指導者との間でこれらの身体活動がどのように影響されて変化させているのかについて、バイオメカニクスの観点からみた評価を行うとともに、これらの動きと周囲とのコミュニケーションの関係においても検討を行うことを目的とする。

引用文献

心身障害児の体育・スポーツ ホーリス・F・フェイト著 ぎょうせい, 1981

高橋厚代 自閉症とスポーツ 臨床スポーツ医学 411-418, 1999

2. 研究の目的

現在、障害者に対する体育・スポーツ指導を行う場合には、様々な観点からみた指導方法については議論中されている。しかし、これらの運動指導は指導者個人の経験や勘による部分が大きく、さらなる科学的な裏付けが必要とされている。今回、我々は障害児のスポーツ指導に基本となる、歩く、走る、投げる動作に注目してバイオメカニクスの

手法を用いて科学的な面から検討を行うことを目的とした。

3. 研究の方法

対象は鳥取県のスポーツ教室に通う6才から15才までの障害児24名で、各個人のプロフィール、既往歴、現病歴、身長、体重、上肢長、下肢長などの身体測定を測定した。研究は以下の3つの課題を設けた。

研究課題1：対象は男性の自閉症児・者15名、ダウン症児・者8名の計23名であった。立ち幅跳びは、両腕を固定した状態の跳躍（両腕固定）と両腕を自由にした状態での跳躍（フリー跳躍）での2つ方法にて行い、跳躍距離、ビデオカメラによる画像解析、足底荷重計を測定した。

研究課題2：対象は民間の体育指導教室に通う小学3年生から6年生の自閉症児男子5名（全員が知的障害を重複）、ダウン症児男子3名であった。普段から知的障害児に体育指導を行っている指導者（指導歴40年）が週1回、1回につき5～7分間の立ち幅跳び指導を合計4回行い、指導前と指導後の跳躍距離測定、及び画像解析による跳躍の各局面の所要時間と身体の関節角度を測定した。

研究課題3：対象は自閉症とダウン症の男性児童7名（児童群；自閉症4名、ダウン症3名、平均年齢 11.0 ± 1.0 歳）、17歳以上の男性青年11名（青年群；自閉症7名、ダウン症4名、平均年齢 22.0 ± 5.0 歳）とした。両群に対して立ち幅跳び指導を7週間（週1回、1回につき5～7分間）行った。測定は立ち幅跳び動作をビデオカメラで撮影し、得られた画像より跳躍距離、肩関節運動範囲、最大沈み込み時の膝屈曲角度と股関節角度、跳び出し時の股関節角度を指導前、指導終了直後、指導終了1年後で計測し、比較検討を行った。

4. 研究成果

研究課題1：跳躍距離においては自閉症児・者とダウン症児・者の間では両腕固定とフリー跳躍ともに有意な差は認められなかった。しかし、最大沈み込み時から跳び出し時までの所要時間は、自閉症児・者はダウン症児・者に比して両腕固定、フリー跳躍で有意に短く（ $P < 0.01$ ）、跳躍時の最大垂直圧力では、両腕固定、フリー跳躍ともに有意に高い値を示した（ $P < 0.01$ ）。今回の研究より、自閉症児・者とダウン症児・者では立ち幅跳びにおける跳躍距離の違いは認められなかったが、バイオメカニクス的には異なる運動様相を認めた。指導者はこれらの運動様相の違いを理解した上でそれぞれの特性に応じた指導を行うことが必要であると考えられた。

研究課題2：跳躍距離は、指導によって自閉症児（ $p < 0.05$ ）及びダウン症児（ $p < 0.01$ ）ともに指導前と比して有意に増加した。跳躍全所要時間は指導前には自閉症児に比べてダウン症児で有意に高く（ $p < 0.05$ ）、指導後には指導前と比較して自閉症児およびダウン症児ともに値が有意に増加した（ $p < 0.01$ ）。各跳躍局面で見ると指導後には指導前と比較して自閉症児では静止時から最大沈み込み時までの所要時間が（ $p < 0.01$ ）、ダウン症児では跳び出し時から着地時までの所要時間が延長した（ $p < 0.05$ ）。関節角度においては、指導前と比較して指導後に肩関節の運動範囲は増加した（自閉症児 $p < 0.01$ 、ダウン症児 $p < 0.05$ ）。

研究課題3：跳躍距離は児童群と青年群のいずれも指導前と比較して指導終了直後の値は高く（ $p < 0.01$ ）、指導終了1年後においても、児童群（ $p < 0.01$ ）、青年群（ $p < 0.05$ ）で有意に高かった。また、肩関節運動範囲は、

両群とも指導前と比べて指導終了直後、指導終了1年後の値は有意に高かった（児童群 $p < 0.01$ 、青年群 $p < 0.01$ ）。最大沈み込み時および跳び出し時股関節角度は、青年群では指導前に比べて指導終了直後で有意に増加したが、指導終了1年後では有意な差は認められなかった（ $p < 0.05$ ）。

本研究結果より総合的に考察すると、自閉症児・者とダウン症児・者の立ち幅跳びの指導によっていったん学習された動作は、年齢に影響されることなく、指導を休止してもかなりの程度維持されていた。今回、集団指導を行い立ち幅跳びの指導効果について検討したが、さらに遠くに跳ぶ動作を習得するためには、最大沈み込み時と跳び出し時の下肢の動作指導が検討課題である。

本研究より、指導者は障害児がもつ運動特徴を捉えた上で、指導方法を検討していくことが望まれる。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕（計6件）

1. 九重卓, 石井良昌, 上田毅, 渡部和彦, 松岡重信, 黒川隆志. 自閉症児・者とダウン症児・者における立ち幅跳びの長期学習維持に関する研究. 発育発達学会支援システム学研究, 査読有, 「掲載決定」

2. 陳周業, 石井良昌, 上田毅, 渡部和彦, 黒川隆志. 児童期の立ち幅跳びにおける上肢と下肢のタイミングの取り方に関する研究. トレーニング科学. 査読有, 23 (1), 77-85, 2011

3. 九重卓, 石井良昌, 渡部和彦, 松岡重信, 上田毅, 黒川隆志. 自閉症児・者とダウン症児・者の立ち幅跳びにおける運動様相のバイオメカニクスの比較研究. 障害者スポーツ科

学. 査読有, 8(1). 39-50, 2010

4. 陳周業, 石井良昌, 渡部和彦. 児童の立ち幅跳びにおける関節可動域のバイオメカニクスの研究. 発育発達研究. 査読有, 48, 1-7, 2010

5. 九重卓. 自閉症児とダウン症児に対する立ち幅跳びの指導におけるバイオメカニクスの検討. 広島大学大学院教育学研究科紀要第二部. 査読有, 59, 353-360, 2010

6. 鐘ヶ江珠実, 石井良昌, 木村小百合, 稲水惇, 吉崎英一郎, 佐々木英夫. 高校生アスリートの筋力評価について. 広島スポーツ医学研究会誌. 査読無, 10, 44-47, 2009

〔学会発表〕（計5件）

1. 石井良昌, 田中 徹, 陳 周業. スポーツ活動を伴う完全脊髄損傷患者の下肢筋に関する検討. 第21回日本臨床スポーツ医学会学術集会, 2010年11月6-7日, つくば

2. Katashi Kuno, Yoshimasa Ishii, Zhouye Chen, Toru Tanaka, Ryo Tominaga, Takeshi Ueda, Kazuhiko Watanabe, Takashi Kurokawa. The effects of physical training on standing long jump among the people with autism and the down syndrome. 57th Annual meeting of American College of Sports Medicine, 1-5, June, 2010, Baltimore, USA

3. 陳周業, 石井良昌, 王芸, 渡部和彦. 学童の跳躍能力に関する運動学的研究—立ち幅とびの動作変容に着目して—. 第63回日本体力医学会, 2009年9月18-20日, 大分

4. 九重卓, 石井良昌. 自閉症とダウン症の運動様相に関する研究—なわとび運動における違いについて—. 第60回日本体育学会, 2009年8月26-28日, 東広島

5. Zhouye Chen, Yoshimasa Ishii, Yung Wang, Kazuhiko Watanabe Developmental movement of standing long jump in elementary schoolchildren by Kinematics Analysis. 32th NSCA National Conference and Exhibition 7-10 July, 2009 Las Vegas, USA

[図書] (計1件)

1. 石井良昌, 西村書店, スポーツ科学・医学大事典, スポーツ運動科学ーバイオメカニクスと生理学ー, 2010, 379-389

[その他]

6. 研究組織

(1) 研究代表者

石井 良昌 (ISHII YOSHIMASA)
広島大学・大学院教育学研究科・准教授
研究者番号：00397978

(2) 研究分担者

渡部 和彦 (WATANABE KAZUHIKO)
広島大学・大学院教育学研究科・名誉教授
研究者番号：20057699

王 芸 (WANG YUN)
広島大学・大学院教育学研究科・助教
研究者番号：80457275

(3) 連携研究者

()

研究者番号：

(4) 研究協力者

九重 卓 (KUNO KATASHI)
広島大学・大学院教育学研究科・大学院生