

Ballschuleプログラムが児童の運動能力に与える影響

阿部 智*・木村 真知子・若吉 浩二**・
石川 元美***・小畑 治***・高橋 豪仁

奈良教育大学保健体育講座
(平成20年4月30日受理)

The Effects of Ballschule Program on the Motor Ability of Children

Satoshi ABE*, Machiko KIMURA, Kohji WAKAYOSHI**, Motomi ISHIKAWA***,
Osamu OBATA*** and Hidesato TAKAHASHI

(Department of Physical Education, Nara University of Education, Nara 630-8528, Japan)

(Received April 30, 2008)

Abstract

The purpose of this study was to investigate the change in physical fitness of elementary school children who participated in the long term sports classes using Ballschule program that has received high evaluation in Germany, and to compare the physical fitness and exercise habits of the children and that of those who had not participated in the classes. In addition, the aim of this study was to examine the effects of Ballschule program on the growth of child, and to obtain basic data to make a physical fitness program for elementary school children.

First, a total of 47 children, the 2nd and 3rd grade, practiced in sports classes of Ballschule, participated in a sports class held over the long term. There was the improvement with physical fitness and balance in the total score of the physical fitness test. Next, In the comparison of a total 34 children of the 2nd, 10 children who had participated in sports classes of Ballschule and 24 of children who had not, it is confirmed that the total coordination score of Post-test was higher than that of Pre-test in the former children. As a result, it is suggested that the improvement of the physical fitness was caused by the long-term Ballschule program. We could consider Ballschule program as an effective training program, and furthermore we need to examine the validity of Ballschule program as school education. This study elucidated the importance that we should take unspecialized physical fitness program such as Ballschule for developing children.

However, it is necessary that we demonstrate the effects of the Ballschule program by using other factors of physical fitness besides ability of coordination that have been central in test heads. And then, a program of Ballschule suitable for Japanese original social context must be suggested and practiced so that Ballschule will be familiarized, applied and practiced in various occasions.

Key Words : Ballschule, children, sports class,
motor ability

キーワード : Ballschule, 児童, スポーツ教室, 運動
能力

1. 緒言

現在の子どもの体力・運動能力は決して好ましいものではない。西嶋⁽²⁷⁾は文部科学省体力・運動能力調査報告書の資料から子どもの体力の経年的推移を統計的に分析した結果、体力低下は昭和60(1985)年以降継続的に進行中であることを報告している。またその低下率は、ほとんどのテスト項目で20年前から10年前に比べ、10年前から現在のほうが高くなっていることも報告されている⁽²³⁾。さらに、身長や体重の大型化、脚長の伸び、体脂肪率の増加など形態が大型化する一方、筋力や柔軟性、調整力、持久力といった運動能力は低下の一途をたどっており、体格の大型化に体力と運動能力が追隨していない現状も報告されている⁽³⁷⁾。ことから、現在の子どもの体力・運動能力低下は深刻な問題と考えられる。その原因を探究した研究はいくつもあり^(14, 29, 30, 31)、その多くが遊びやスポーツ活動の時間、空間、仲間の減少^(2, 36, 38)をあげている。また、成長過程での十分な運動技能の習得や向上の機会減少をあげているもの⁽¹²⁾もあり、Digel⁽³⁾は「昔の子どもは広場や空き地、路上といった戸外での自由な遊びの中で、自然と発育発達に必要な運動能力を身に付けている」と論じていることから、発育発達が盛んな幼児童期の正常な心身の発達に、十分な遊びや運動が不足している状態で現代の子どもは成長してきていると考えられている^(10, 26)。菅野⁽³⁴⁾は、「体力向上の必要性が声高に論じられているのも関わらず、十分に改善されておらず、かえって体力は年々低下傾向にあり有効な方法を模索しているのが現状であろう」と述べており、このような体力低下が問題視されながらも十分な改善がなされていない現状がうかがえる。これまで、幼児童期の子どもを対象にした生活実態調査や体力づくり活動など、子どもの実態や運動活動量を増やす取り組みは、地域レベルでみられるものの^(9, 19, 25, 39)、それらの結果をもとに子どもの体力向上に向けての実践を長期的に実施した研究や報告、理論的な背景を持ちえた運動プログラムの実践は多くない。

実践的な取り組みとして森⁽²⁴⁾や奥谷⁽²⁸⁾のものがあげられる。森や奥谷らは小学生に対しスポーツ教室を開催し、文部科学省新体力テストを用いて児童の体力・運動能力の変化について検討した。その結果、スポーツ教室前後における有意な体力の向上及び児童の日常的な活動性の有意な変化を報告し、スポーツ教室の開催が児童の運動能力、運動意識を増加させる要因となりうることを示唆した。しかしながら、森や奥谷らは、開催したスポーツ教室が短期的なものであったこと、加えて、長期的な観点でみるとスポーツ教室内で実施された運動プログラムが、子どもの運動能力向上に十分な効果を与えたとは言いきれないとの報告をしていることから、今後、期

間やプログラムを改善することで、より効果のある体力向上方策の実践が可能と推察される。

そこで注目したい運動プログラムとしてBallschule⁽¹⁸⁾がある。BallschuleはドイツのHeidelberg大学スポーツ科学研究所が開発し、ドイツ国内はもとより、南アメリカやアフリカでも高い評価を受け、急速に普及し始めているボール運動プログラムである。Ballschuleの特徴は、サッカーやバレーボール、バスケットボール、テニスといった球技種目全体に共通する状況や能力を構造化し、共通する能力を多様な条件下でプレイ、練習することにより、球技全般に要求される基礎能力の習得を目標としていることである⁽¹⁸⁾。「昔の子どもたちは戸外で仲間と遊んでいるうちに知らぬ間に様々な運動能力を身につけており、Ballschuleは、そのような自然な習得法にできるだけ近い形で球技全体に共通する能力を子どもたちに習得させようとする指導法をとっている」⁽¹⁸⁾ことから、Ballschuleは「遊び」に近い感覚で、且つ球技全体に共通する運動能力の習得を目的としたボール運動プログラムといえよう。また、ボール運動に対してGriffin. L. L⁽⁷⁾はボール運動を系統別に分類した結果、「分類したそれぞれの系統の中には戦術行動に関して似通ったものがあり、学習の転移の可能性が存在する」と述べ、石川⁽¹³⁾、藤田ら⁽⁶⁾は調整力の発達にとってボール運動やゲームの効果を報告している。またMeinel. K⁽²⁰⁾は子どもの遊びについて、「子どもは遊び道具やスポーツ用具をいくつも取り扱って、目と手の協調、抹消刺激と運動行動の協調がたえず正確になり、さらに対象にうまく適応するようになる」と述べ、勝部⁽¹⁷⁾は運動能力の発達に、ガラヒュー⁽⁷⁾は運動スキルの発達に運動用具の使用を影響要因として挙げていることから、Ballschuleのように用具、特にボールを使った運動プログラムは、子どもの運動能力発達により貢献すると考えられる。

そこで本研究では、より有効な体力向上運動プログラムの実践にむけて、Ballschuleプログラムを取り入れたボールゲーム教室を長期にわたり開催し、児童の運動能力の変化を検討する。加えてボールゲーム教室参加児童と不参加児童の体力・運動能力の推移から、スポーツ教室及びBallschuleプログラムが発育発達段階の児童に与えた影響について考察し、今後の体力・運動能力向上方策を実践する上での一資料を得ることを目的とする。

2. 研究方法

2. 1. Ballschuleを取り入れたボールゲーム教室開催に伴う児童の運動能力変化の長期比較研究

2. 1. 1. 実験目的

Ballschuleを取り入れたボールゲーム教室を長期に渡り開催し、それに伴う子どもの運動能力変化を検討する。

また、運動技能の習得や向上の程度は、幼児から児童期にかけて習得する調整力の違いが強く関与していること⁽¹⁾、及びその調整力や運動協調性と繋がり強い神経機能は、12歳ごろまでに成人のほぼ90%まで発達すること⁽³⁵⁾、そしてBallschuleプログラムの学習要素に運動協調性があげられていることから、本実験では、調整力や運動協調性に着目した運動能力変化の検討を試みた。

2. 1. 2. 被験者

被験者は、N大学公開講座子どものボールゲーム教室「バルシューレ」(以下、バルシューレ教室とする)に参加する小学校2年生(男子36名、女子11名)、3年生(男子36名、女子11名)とした。このバルシューレ教室は週2回実施コースと週1回実施コースに分けて開催されており、2年生で週2回実施コースの被験者を2年生週2回群(以下2Ⅱ群)、3年生週2回実施コースの被験者を3年生週2回群(以下3Ⅱ群)、2年生週1回実施コースの被験者を2年生週1回群(以下2Ⅰ群)、3年生週1回実施コースの被験者を3年生週1回群(以下3Ⅰ群)とした。各コースの被験者数は表1のとおりであった。被験者には実験をするにあたり研究の目的や方法、およびそれに伴う危険性について説明し、実験に参加する同意を得た。

表1 スポーツ教室参加児童数

	2Ⅱ群	3Ⅱ群	2Ⅰ群	3Ⅰ群	合計
男子	13	11	4	7	35
女子	3	1	6	2	12
合計	16	12	10	9	47

2. 1. 3. バルシューレ教室の開催期間および実施内容(図1)

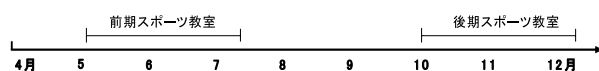


図1 子どものボールゲーム教室「バルシューレ」の開催期間

バルシューレ教室は、平成19年5月中旬から平成19年7月下旬(前期)にかけて10週間、平成19年10月上旬から平成19年12月中旬(後期)にかけて10週間、計20週間実施した。2Ⅰ群及び3Ⅰ群は前期のみの実施、2Ⅱ群及び3Ⅱ群は前期後期ともに実施した。1回の実施時間は60分とし、内容は「子どものボールゲームバルシューレ」木村真知子著⁽¹⁸⁾に記載されているもののみとし、1回の実施で4種類から5種類の内容を実施した。

2. 1. 4. 測定項目

被験者には、Pre-test、Post-testとして前期(5月、7月)、後期(10月、12月)それぞれに運動能力の測定を実施し、その変化をみた。測定項目はKTK⁽⁵⁾テスト(coordination能力)、反復横とび(敏捷性・調整力)、

重心動揺総軌跡長、重心動揺軌跡外周面積(身体平衡バランス能)、筋電図の4項目とした。

(1) KTKテスト(図2)

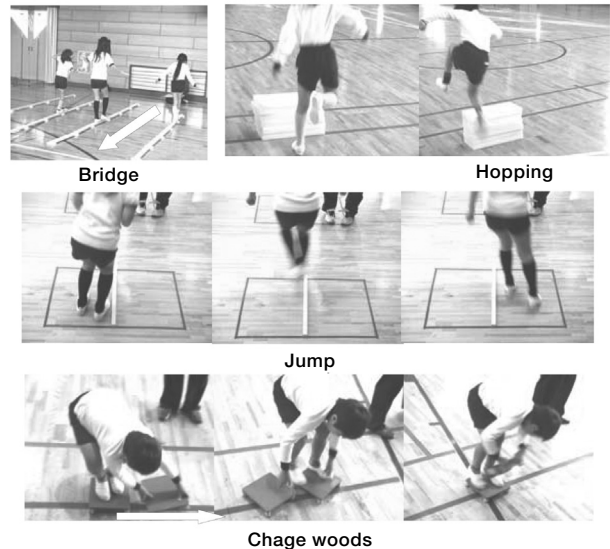


図2 KTKテストの測定方法

KTKテストは、ドイツBallschuleでも実施されているcoordination能力(運動協調性、調整力)を測定するテストで、Bridge、Hopping、Jump、Change woodsの4つの測定項目が設定されている。各項目の測定方法は以下の通りである。評価は総得点及び項目ごとの得点比較で行った。

①Bridge

長さ3600mm、高さ25mm、幅30mm、45mm、60mmの3種類の棒上を後ろ向きに歩き、1歩1点とし、その歩数から得点を算出した。試技は棒上で姿勢安定後、開始させ、各棒3試技、計9試技行った。数え方は1歩目を0点とし、2歩目を1点、3歩目を4点、9歩目を8点とした。1試技の最高得点は8点で、それ以上歩いた場合、もしくは8点未満で棒を歩ききった場合でも8点とした。

②Hopping

長さ600mm、高さ50mm、幅200mmのクッション材の上を片足ジャンプで飛び越えさせ、どれくらい高くとべるかをみた。左右両方の足で試技を行い。ジャンプは片足を上げた状態から2、3歩助走させ、そのまま片足ジャンプ、着地後は片足を上げたまま2歩以上ステップを踏まなければならないとした。ジャンプ時に体がクッションに当たりクッションが落ちてしまった場合、ジャンプを片足でできなかった場合は失敗とした。試技は1枚から開始し、成功するたびに1枚ずつクッション材を重ね、最高で12枚まで重ねた。一つの高さでの試技は3度までとした。得点は一度目での成功で3点、2度目では2点、3度目では1点、4度目は0点とし、その総得点を測定した。3度失敗すると試技中止となるが、失敗した

高さの1段前と2段前の合計得点が5点以上の場合は、次の高さの試技を可能とした。逆に4点以下であれば試技はそのまま終了させた。

③Jump

縦600mm横1000mmの長方形をつくり、その中央に長さ600mm、高さ25mm、幅30mmの棒を置き、その長方形内で棒、長方形の辺を踏まないように左右に両足ジャンプを反復させた。1ジャンプ1点とし、15秒間での最大努力運動下での得点を測定した。試技は2回行い得点の高い記録を採用した。なお、棒、長方形の辺を踏んだジャンプは得点に加えないものとした。

④Change woods

1辺200mm、厚さ15mmの板の四隅に、直径、高さ共に35mmの円柱を付けたもの（以下wood）を準備し、2つ並べて置いた。まずどちらかのwoodの上に立ち、試技開始でもう一つのwoodの上へ移動する（1点）。次に、初め立っていたwoodを両手で持ち、進行方向に移動させる（1点）。この動作を反復させ、20秒間最大努力運動下での得点を測定した。試技は2回行い得点の高い記録を採用した。移動時に板から落ちた場合や片手で板を移動させた場合の移動は得点に加えないものとした。

(2) 反復横とび

測定方法は文部科学省「新体力テスト」⁽²²⁾に準拠し測定を実施した。1m間隔で3本の線を引き、中央のライン上を跨いで準備する。サイドラインを踏む、または越えるまでサイドステップをし、中央ラインに戻る。ラインを越えるごとに1点を加算し、20秒間実施する。試技は2回実施し、反復回数の多い記録を採用した。

(3) 重心動揺総軌跡長、重心動揺軌跡外周面積

重心動揺総軌跡長、重心動揺軌跡外周面積の測定には、マットスキャン（重心動揺測定器；ニッタ社製）を使用し、測定速度は20Hz、測定時間は姿勢安定時より30秒とした。測定肢位は開眼立位で2m眼前の目標物を注視し、上肢は体側に置いた。測定後、重心動揺総軌跡長、重心動揺軌跡外周面積を算出し比較した。

(4) 筋電図測定

筋電図測定は5月（Pre）12月（Post）に実施した。筋電図はEMG（表面筋電位計測システム；DKH社製）を用い、両足ジャンプ時、チェストパス時の筋電図を測定した。被験者は両足ジャンプでは3Ⅱ群4名（内1人は前期のみバルシューレ教室に参加した児童）とし、チェストパスでは3Ⅱ群2名とした。両足ジャンプはKTKの両足ジャンプと同様のものを実施し、下腿部の筋活動の特徴をとらえた。被験筋は大腿直筋、大腿二頭筋、前脛骨筋、腓腹筋の4ヶ所とした。測定時間は5秒とし、試技回数

は2回とした。チェストパスは、被験者の2m前方から被験者の胸へとボールを投げたボールを、バスケットボールのチェストパスの型でキャッチさせ、できるだけ早く2m前方へ返球させた。被験筋は上腕二頭筋、上腕三頭筋、橈側手根屈筋、尺側手根伸筋の4箇所とした。1試技で5回反復させ、上腕の筋活動の特徴をとらえた。試技回数は2回とした。各筋電図の測定結果はパーソナルコンピュータ上でTRIAS（AD変換&ビデオ総合計測システム；DKH社製）を用い、全波整流、高域遮断周波数50Hzでの平滑化を行い、両足ジャンプは測定開始後5秒間の、チェストパスは反復回数5回の2試技平均EMGの積分値（integrated EMG、以下iEMG）で筋活動量を比較した。

2. 1. 5. 画像分析

両足ジャンプを正面より、チェストパスを右側方よりハイビジョンデジタルカメラ（HDR-HC3；sony社製、40f/s）で撮影した。撮影されたビデオ映像のうち、比較的顕著な変化があった被験者の映像を、windowsムービーメーカー（Microsoft社製）でパーソナルコンピュータに取り込み、ファイル化したものを2次元・3次元ビデオ動作解析システムFrame-DIASⅡ（DKH社製）で動作解析した。

2. 1. 6. 日常的活動性の調査

バルシューレ教室参加児童の日常的活動性についての参考資料を得るため、後期のバルシューレ教室終了前の12月中旬に、週2回コース参加全児童を対象に、前期バルシューレの結果及び先行研究⁽²⁸⁾を参考にしつつ作成した質問紙法の調査用紙を作成した。調査内容は1) 安全な遊び場の有無、2) 遊ぶ友達の有無、3) 1週間の外遊び日数と時間、4) バルシューレ教室以外のクラブ・スポーツ少年団への参加状況、4) 夏休みと通学期の外遊び時間、とした。回収率は86%であった。

2. 1. 7. 統計処理

各群間の差を見るためにUnpaired t-test（対応のないt検定）、各群内でのバルシューレ教室前後の差を見るためにPaired t-test（対応のあるt検定）を行った。また、KTKテストの各測定項目、反復横とび、重心動揺総軌跡長、重心動揺軌跡外周面積の測定結果の相関関係を、PEARSON係数を用いて検討した。なお、全ての有意水準は危険率が5%未満とした。

2. 2. Ballschule運動効果と発育発達についての基礎研究

2. 2. 1. 目的

バルシューレ教室参加児童と不参加児童の体力・運動

能力の推移から、バルシューレ教室及びBallschuleプログラムが発育発達段階の児童に与えた影響について考察する。

2. 2. 2. 被験者

被験者は、N大学附属小学校2年生34名（男子18名、女子16名）とした。内、バルシューレ教室参加児童10名をBS群、不参加児童24名をCr群とし、BS群にのみ週2回8週間のバルシューレ教室を実施した。期間中両群ともにスポーツ教室以外での運動は実施していた。被験者には実験をするにあたり研究の目的や方法およびそれに伴う危険性について説明し、実験に参加する同意を得た。被験者数は表2に示した通りである。

表2 標本数

	BS群	Cr群	合計
男子	8	10	18
女子	2	14	16
合計	10	24	34

2. 2. 3. バルシューレ教室実施期間及び実施内容

バルシューレ教室は、平成19年10月上旬から平成19年12月中旬にかけて週2回10週間、計17回実施した。1回の実施時間は60分とし、内容は「子どものボールゲームバルシューレ」木村真知子著⁽¹⁸⁾に記載されているもののみとし、1回の実施は4種類から5種類の内容で構成された。

2. 2. 4. 測定項目

被験者には、10月、12月にPre-test、Post-testを実施し運動能力の変化をみた。測定項目はKTK⁽⁵⁾テスト(coordination能力)、反復横とび(敏捷性・調整力)、重心動揺総軌跡長、重心動揺軌跡外周面積(身体平衡バランス能)の3項目とした。

(1) KTKテスト

KTKテストは、ドイツのBallschuleでも実施されているcoordination能力(運動協調性、調整力)を測定するテストで、Bridge、Hoppinng、Jump、Change woodsの4つの測定項目が設定されている。各項目の測定方法及び評価は2. 1. 4と同様とした。

(2) 反復横とび

測定方法は文部科学省「新体力テスト」⁽²²⁾に準拠し測定を実施した。1m間隔で3本の線を引き、中央のライン上を跨いで準備する。サイドラインを踏む、または越えるまでサイドステップをし、中央ラインに戻る。ラインを越えるごとに1点を加算し、20秒間実施する。試技は2回実施し、反復回数の多い記録を採用した。

(3) 重心動揺総軌跡長、重心動揺軌跡外周面積

重心動揺総軌跡長、重心動揺軌跡外周面積の測定には、マットスキャン(重心動揺測定器; ニッタ社製)を使用し、測定速度は20Hz、測定時間は姿勢安定時より30秒とした。測定肢位は開眼立位で2m眼前の目標物を注視し、上肢は体側に置いた。測定後、重心動揺総軌跡長、重心動揺軌跡外周面積を算出し比較した。

2. 2. 5. 統計処理

各群間の差を見るためにUnpaired t-test(対応のないt検定)、各群内でのバルシューレ教室前後の差を見るためにPaired t-test(対応のあるt検定)を行った。なお、全ての有意水準は5%未満とした。

3. 結 果

3. 1. Ballschuleを取り入れたボールゲーム教室開催に伴う児童の運動能力変化の長期比較研究

Pre-test、Post-testにおけるKTKテスト、反復横とび、重心移動総軌跡長、重心動揺外周面積の記録と標準偏差は表3に示すとおりであった。

表3 各測定項目における平均値と標準偏差(MEAN±S.D.)

	総得点 (点)	Bridge wide (点)	Bridge regular (点)	Bridge narrow (点)	Hopping (点)	Jump (点)
5月						
週2回コース2年生	149.31±46.28	21.07±3.53	14.93±7.29	5.47±4.02	19.73±4.58	29.40±6.78
週2回コース3年生	168.33±26.78	23.23±2.20	20.85±4.98	5.82±4.63	21.31±6.19	21.23±10.05
週1回コース2年生	149.10±22.18	20.40±4.65	14.80±6.35	6.10±6.40	17.75±4.91	25.60±4.99
週1回コース3年生	164.00±25.81	22.67±2.06	18.89±6.79	12.78±6.42	16.72±5.60	27.78±5.02
7月						
週2回コース2年生	166.00±49.85	22.20±1.97	17.80±4.26	8.93±4.74	21.40±4.15	32.2±6.41
週2回コース3年生	194.08±33.80	23.08±2.06	21.46±4.68	10.62±4.96	25.12±6.62	32.15±6.76
週1回コース2年生	158.10±37.57	21.50±4.40	17.10±7.31	8.40±7.20	18.30±6.68	27.40±5.56
週1回コース3年生	204.56±14.80***	23.67±1.00	23.11±1.34	15.87±8.02	25.66±4.23**	33.00±5.10**
10月						
週2回コース2年生	174.25±32.20	20.80±3.69	20.33±4.63	12.07±5.15	23.67±4.15	28.67±7.21
週2回コース3年生	198.92±33.77	23.08±2.25	19.92±5.92	15.31±5.02	25.31±7.20	31.69±7.65
12月						
週2回コース2年生	193.56±57.13***	23.27±1.58	21.93±3.84**	17.20±4.93***	24.77±4.69***	34.47±6.13***
週2回コース3年生	226.50±25.77***	24.00±0.00	22.42±3.42	19.75±4.61***	27.92±5.65***	36.58±6.36***

	Change woods (点)	反復横とび (点)	重心動揺総軌跡長 (cm)	重心動揺軌跡外周面積 (cm ²)
5月				
週2回コース2年生	21.80±3.19	29.07±3.73	79.06±33.05	3.97±3.34
週2回コース3年生	26.62±7.07	30.23±4.11	81.45±40.99	4.99±8.80
週1回コース2年生	21.10±4.15	25.60±4.90	121.86±54.13	8.29±5.62
週1回コース3年生	22.33±3.08	28.11±4.86	110.31±100.70	7.95±11.68
7月				
週2回コース2年生	23.20±2.57	32.07±4.95	74.86±28.88	3.09±3.35
週2回コース3年生	25.85±4.43	33.08±5.85	81.83±54.80	4.50±5.67
週1回コース2年生	20.40±4.03	26.70±6.57	84.58±60.81	7.46±10.68
週1回コース3年生	25.67±2.06**	32.33±3.00**	75.20±39.60	4.05±2.67
10月				
週2回コース2年生	23.93±3.84	33.73±3.36	88.74±41.16	4.76±2.57
週2回コース3年生	27.08±3.90	33.00±6.00	91.38±37.35	6.28±6.07
12月				
週2回コース2年生	26.60±2.85***	35.86±3.94***	93.37±54.20	3.19±3.63
週2回コース3年生	30.08±4.46	37.83±5.13***	123.55±49.50*	4.38±2.85

週2回コース 5月・12月・週1回コース 5月・7月 paired-t-test, *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

3. 1. 1. 総合点

KTKテストと反復横とびの得点を足した総合点では、3Ⅱ群2Ⅱ群では7月と10月の比較以外すべての測定月の比較で有意な記録の向上がみられた。また、3Ⅰ群でも有意な記録の向上はみられたが、2Ⅰ群では有意な記録の向上がみられなかった(図3)。

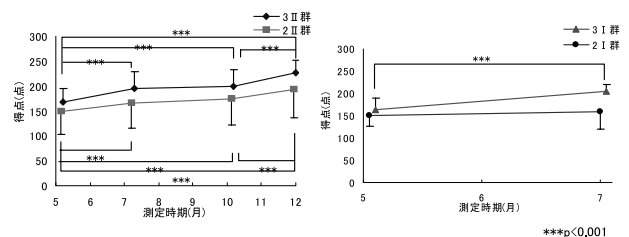


図3 総得点の推移

3. 1. 2. KTKテスト

各項目の平均記録を各群内で比較したところ、3Ⅱ群及び2Ⅱ群ではバルシューレ教室経過とともに、全項目で有意に記録が向上する結果が得られた。特に、Bridge narrow、Jump、Hopping、Change woodsで5月と12月の記録の比較で高い有意差がみられた。また3Ⅰ群ではJump、Hopping、Change woodsで有意な記録の向上を示したが、2Ⅰ群では記録の向上傾向はみられたものの有意なものではなかった。

3. 1. 3. 反復横とび

3Ⅱ群及び2Ⅱ群ではバルシューレ教室経過とともに、有意な記録の向上を示した。また3Ⅰ群でも有意な記録の向上がみられたが、2Ⅰ群では有意な記録の向上はみられなかった。

3. 1. 4. 重心移動総軌跡長、重心動揺軌跡外周面積

重心移動総軌跡長において、3Ⅱ群及び2Ⅱ群では延長傾向がみられ、3Ⅱ群の5月と12月、7月と12月、10月と12月の比較において有意な延長を示した(図4)。また、3Ⅰ群及び2Ⅰ群では短縮傾向がみられたが有意なものではなかった。重心動揺軌跡外周面積において、全群で縮小傾向がみられ、2Ⅱ群の10月と12月の比較で有意な縮小を示した(図5)。図6は重心移動総軌跡長の延長と重心動揺軌跡外周面積の短縮が顕著にみられた被験者の重心動揺の結果である。

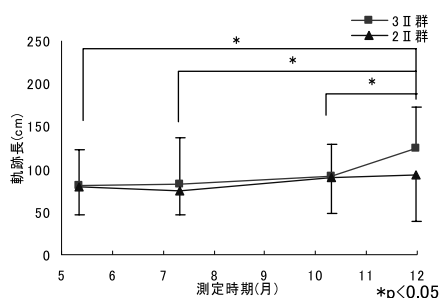


図4 重心動揺総軌跡長の推移

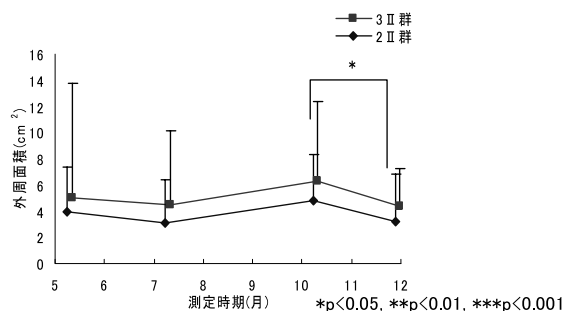


図5 重心動揺軌跡外周面積の推移

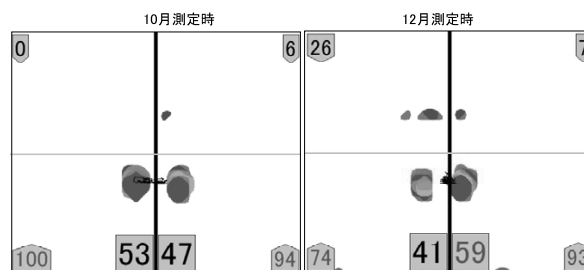


図6 顕著な変化のみられた被験者の重心動揺

3. 1. 5. 筋電図測定

Pre-test、Post-testにおけるJump及びチェストパス時のiEMGと標準偏差は表4-1、4-2に示すとおりであった。全被験者において全測定筋の筋活動に増加傾向がみられ、Jump時の右足大腿二頭筋、チェストパス時の両橈側手根屈筋に有意な筋活動量の増加が示された。また、Jumpにおいて、前期のみ参加児童に比べ、前後期参加児童に、より高い筋活動の増加がみられた。図7-1に前期のみ参加の被験者Oと、前後期参加児童で特に顕著な変化のみられた被験者KのiEMGを示す。また図7-2に、顕著な動作変化のみられた被験者Sの筋電図と、1回のJump動作のスティックピクチャーを示す。

表4-1 Jumpにおける平均iEMGと標準偏差 (MEAN±S.D.)

	大腿直筋(右)	大腿二頭筋(右)	前脛骨筋(右)	腓腹筋(右)	大腿直筋(左)	大腿二頭筋(左)	前脛骨筋(左)	腓腹筋(左)
5月 前後期参加	625.51±22.67	536.46±22.00	874.61±24.94	676.61±17.98	536.24±40.01	483.36±15.74	703.47±18.70	717.51±20.08
5月 前期のみ	434.57±20.99	436.94±25.78	688.44±18.24	493.71±15.86	377.82±15.23	385.88±15.12	610.27±24.21	581.72±21.94
12月 前後期参加	1142.88±26.42	1238.18±25.29*	1268.88±18.17	1098.70±21.57	1190.44±23.96	1098.43±27.40	1077.72±46.16	1070.65±33.94
12月 前期のみ	548.86±22.45	446.76±18.31	842.72±15.00	634.81±18.19	433.21±25.3*	431.35±18.16	573.83±16.63	590.03±14.38

5月・12月 paired-t-test, *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

表4-2 チェストパスにおける平均iEMGと標準偏差 (MEAN±S.D.)

	上腕二頭筋(右)	上腕三頭筋(右)	伸腕手根屈筋(右)	尺側手根伸筋(右)	上腕二頭筋(左)	上腕三頭筋(左)	伸腕手根屈筋(左)	尺側手根伸筋(左)
5月 前後期参加	825.72±9.26	777.41±14.52	922.11±12.99	940.41±9.30	748.65±16.72	735.78±18.53	892.75±7.13	9474.0±8.38
12月 前後期参加	1118.21±30.21	995.13±73.17	1064.08±10.44*	1029.81±31.42	1073.91±238.12	922.30±94.78	2338.70±59.45*	1112.91±144.61

5月・12月 paired-t-test, *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

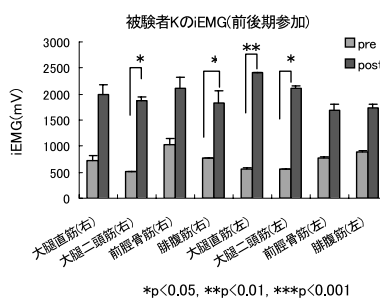
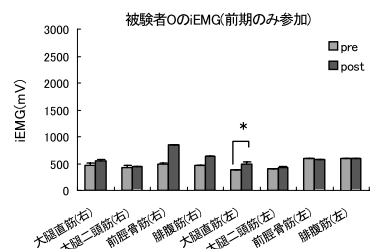


図7-1 前期のみ参加Oと前後期参加KのJump時のiEMG比較

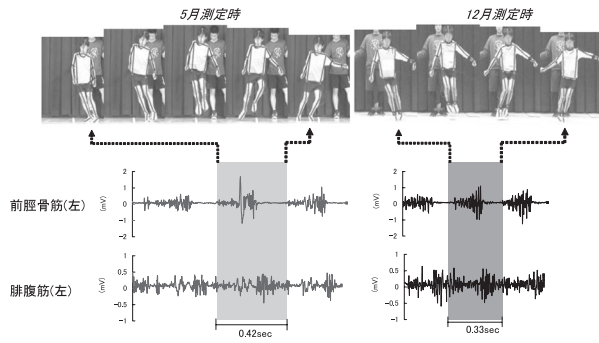


図7-2 顕著な変化のみられた被験者Sの筋電図とスティックピクチャー

3. 1. 6. 日常的活動性の調査

調査結果から、本バルシューレ教室参加児童は1週間の戸外遊び頻度、時間が少なく、夏休み中の戸外遊びも少ないことが分かった。また、安全な遊び場がなく、スポーツ活動にも従事していない子どもが多いことが分かった。

3. 1. 7. 相関関係

反復横とび、Bridge narrow、Jump、Hopping、Change woods間に、それぞれ高い相関関係が得られた(図8)。またJumpと重心動揺総軌跡長間、及びBridge regularとChange woods間にも有意な相関関係がみられた。

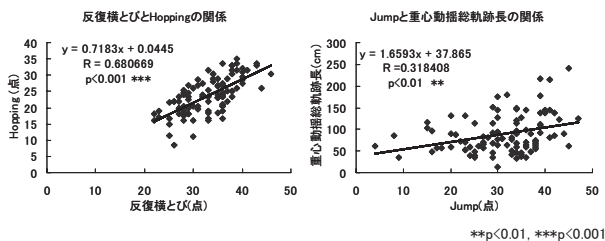


図8 高い相関関係がみられた測定項目

3. 2. Ballschule運動効果と発育発達についての基礎研究

Pre-test、Post-testにおける全測定項目の得点と標準偏差は表5に示すとおりであった。

表5 各測定項目における平均値と標準偏差 (MEAN±S.D.)

	総得点 (点)	Bridge wide (点)	Bridge regular (点)	Bridge narrow (点)	Hopping (点)	Jump (点)
10月 BS群	202.70±28.69	23.70±0.95	22.30±3.20	15.40±6.15	24.40±5.62	33.68±8.40
10月 Cr群	165.33±26.20	21.96±3.84	18.50±5.73	8.92±7.11	20.23±5.21	26.83±5.43
12月 BS群	214.80±25.93*	23.70±0.95	22.70±3.77	16.80±4.89	25.45±6.19	36.70±5.01
12月 Cr群	172.80±27.29*	21.96±4.30	19.13±5.72	10.96±6.86	20.25±4.68	28.75±5.14

	Change woods (点)	反復横とび (点)	重心動揺総軌跡長 (cm)	重心動揺軌跡外周積 (cm ²)
10月 BS群	25.60±4.58	33.30±6.82	102.29±52.21	5.27±4.33
10月 Cr群	22.75±3.39	25.92±5.29	89.29±48.49	4.27±4.66
12月 BS群	27.10±3.38	36.90±5.24**	77.50±25.33	2.11±1.64*
12月 Cr群	23.50±3.06	26.84±7.21*	121.96±89.74	4.01±5.64

10月:12月 paired-t-test, *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

3. 2. 1. 総合点

KTKテストと反復横とびの得点を足した総合点では、Pre-test、Post-test間で両群ともに有意な記録の向上を示した。またPre-test時に比べPost-test時のBS群とCr群に有意な記録の拡大がみられた (p<0.05からp<0.001へ拡大) (図9)。

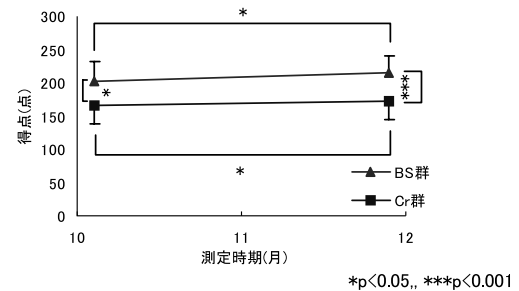


図9 総合点の比較

3. 2. 2. KTKテスト

各群内でPre-testとPost-testの各項目平均記録を比較したところ、両群ともに記録の向上はみられたものの、有意なものではなかった。しかし、各群間でPre-test、Post-testそれぞれの各項目平均記録を比較したところ、Bridge wide以外全ての項目で、Pre-test時に比べPost-test時のBS群とCr群の記録差が広がり、特にJump (p<0.05からp<0.001へ拡大)、Change woods (有意差無しからp<0.01へ拡大) において有意な記録差の拡大を示した (図10-1、10-2)。

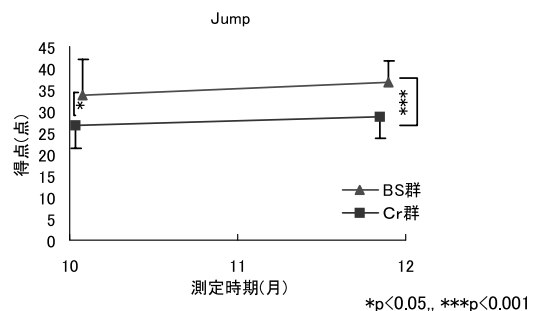


図10-1 両群間の得点差が有意に拡大した測定項目

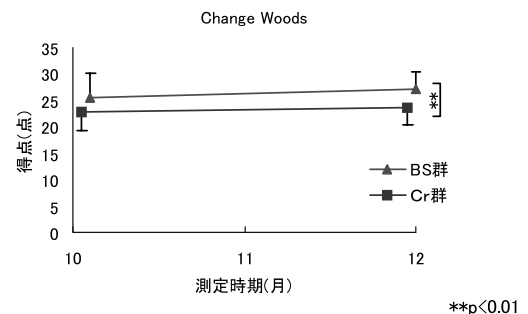


図10-2 両群間の得点差が有意に拡大した測定項目

3. 2. 3. 反復横とび

各群内でPre-testとPost-testの平均記録を比較したところ、BS群において $p<0.01$ 、Cr群において $p<0.05$ の有意な記録の向上を示した。また、各群間でPre-test、Post-testそれぞれの平均記録の比較では、Pre-test時に比べPost-test時のBS群とCr群の記録差が有意に拡大していた ($p<0.01$ から $p<0.001$ へ拡大) (図11)。

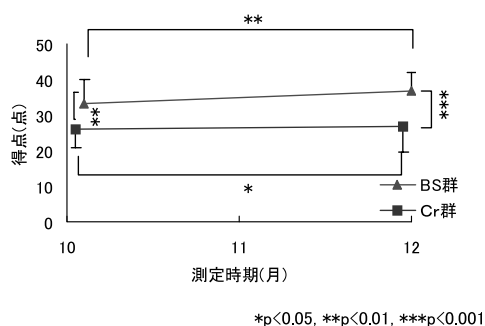


図11 反復横とびの得点比較

3. 2. 4. 重心移動総軌跡長、重心動揺軌跡外周面積

各群内でPre-testとPost-testの平均値を比較したところ、重心移動総軌跡長において、BS群にのみ軌跡長の短縮がみられたが有意なものではなかった。またCr群は軌跡長が延長していた。また、各群間でPre-test、Post-testそれぞれの平均記録を比較したところ、Pre-test時に比べPost-test時のBS群とCr群の記録差が拡大していた (有意差無しから $p<0.05$ へ拡大) (図12-1)。重心動揺軌跡外周面積において、BS群で有意な面積の縮小 ($p<0.05$) を示したが、Cr群に大きな変化はみられなかった (図12-2)。

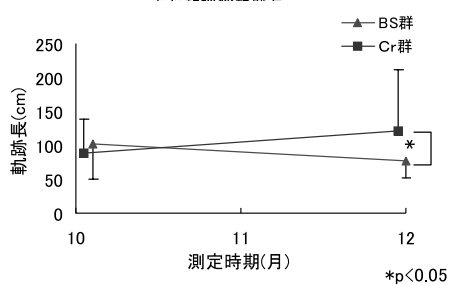


図12-1 重心動揺総軌跡長における記録の推移

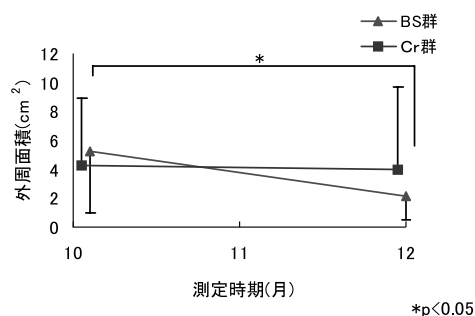


図12-2 重心動揺総軌跡外周面積における記録の推移

4. 考 察

現在、子どもの体力低下は深刻な問題となっており、その直接的な原因として、室内遊びの増加による外遊びやスポーツ活動時間の減少⁽³⁶⁾が指摘されている。また、空き地・生活道路などの手軽な遊び場の減少や子どもの生活習慣の乱れ⁽³⁸⁾も指摘されていることから、子どもが屋外で安全に遊べる環境の整備や、遊ぶ機会を増やす取り組みが今後の重要な課題と考えられる。森⁽²⁴⁾や奥谷⁽²⁸⁾はその実践的な取り組みとして、小学生児童に対しスポーツ教室を開催することで、児童が運動やスポーツを行う機会を増大させた。その結果、スポーツ教室前後における児童の体力、及び児童の活動性に有意な変化がみられ、スポーツ教室の開催が児童の運動能力、運動意識を増加させる要因となりうることを示唆した。しかしながら、森や奥谷らは、開催したスポーツ教室が短期的なものであったこと、加えて、長期的な観点でみると、スポーツ教室内で実施された運動プログラムが、子どもの運動能力向上に十分な効果を与えたとは言いきれないとの報告をしており、期間やプログラムを改善することで、今後より効果のある体力向上プログラムの実践が可能と推察される。

そこで本研究では、より有効な体力向上運動プログラムの実践にむけて、ドイツで高い評価を受けているBallschuleプログラムを取り入れたボールゲーム教室を長期にわたり開催し、児童の運動能力の変化を検討した。加えてボールゲーム教室参加児童と不参加児童の体力・運動能力の推移から、ボールゲーム教室及びBallschuleプログラムが発育発達段階の児童に与える影響について考察し、今後の体力・運動能力向上方策を実践する上での一資料を得ることを目的とした。

まずBallschuleプログラムを取り入れたバルシューレ教室実施にともなう児童の運動能力変化では、運動能力テストの総得点から、全群にバルシューレ教室開催前後の運動能力に有意な向上、もしくは向上傾向がみられた。特に、3年生で高い向上がみられた。これは、宮下ら⁽²¹⁾は運動発達に応じたプログラムの重要性を述べていることから、バルシューレ教室で実施されたBallschuleプログラムの難易度が3年生の運動技能に適していたためと考えられる。しかしながら、「Ballschuleプログラムは子どもたちの能力に合わせてバリエーションはさまざまに展開される⁽¹⁸⁾」ため、より参加児童の運動能力に合わせた内容にアレンジをし、実施することで他の学年の子どもにも高い効果を得ることが可能と思われる。測定項目別に得点を見ると、3Ⅱ群及び2Ⅱ群においてBridge narrow、Jump、Hopping、反復横とびで特に有意な記録の向上がみられた。これは、反復横とびが調整力の一指標としてあること、また4項目それぞれに高い

関係がみられたことから、Ballschuleプログラムの実践を通して、参加児童の調整力が向上し、これらの記録の向上に繋がったのではないかと考えられる。また、週2回コース参加児童の5月から12月の運動能力の変化をみると、バルシューレ教室が実施されていない7月から10月にかけて、運動能力の向上が停滞もしくは低下する傾向がみられた。日常的活動性の調査結果から、本バルシューレ教室参加児童は、夏休み中の戸外遊び時間が少ない子どもが多く、Ballschule以外のスポーツ活動への参加率も高くないことから、金築ら⁽¹⁶⁾と同様に、本バルシューレ教室参加児童においても日常の身体活動時間が減少している現状が示された。蒲⁽¹⁴⁾は「運動能力はからだを動かさなければ発達しない」と述べていることから、今後、日常での身体活動時間を増やし、子どもの体力・運動能力の向上を図るためにも、ますますスポーツ教室など身体を動かす機会や場の必要性が考えられる。

次に、身体平衡能の測定では、バルシューレ教室の実施に伴い、重心動揺総軌跡長に有意な延長または延長傾向がみられ、重心動揺外周面積に有意な縮小または縮小傾向がみられた。新宅ら⁽³³⁾は「動的な運動能力に優れた子ども達が、静的な立位姿勢保持能力が高い」と報告しており、運動能力の向上とともに、重心動揺総軌跡長、重心動揺外周面積は共に短縮すると考えられるが、本研究では異なる結果となった。運動を習慣的に実践する子どもが多くなれば体力運動能力は必ず向上する⁽²⁰⁾という報告があることから、この原因として、本バルシューレ教室の開催機会、開催時間の少なさが考えられる。したがって、今回のバルシューレ教室を通して本教室参加児童の静的立位時の身体平衡能は、安定した身体平衡を保持できず動揺する状態から、身体動揺を減少させ、平衡を保持しようとする状態まで発達したと考えられる。しかし、運動時間が十分ではなかったため、安定した平衡を保持できる状態まで身体平衡能は発達しなかったと推察される。

筋電図測定では、同動作での筋活動量が増大し、動作の円滑化がみられた。またチェストパス時の両橈側手根屈筋に有意な筋活動量の増加がみられたことから、スナップ動作が巧みになったと考えられる。Edington⁽⁴⁾は「最大下努力での筋の収縮により、筋の放電量の増大が生じる」と報告しており、動作が円滑になったことで、筋の張力を維持するために多くの筋線維の関与が必要となり、運動単位の活動参加や放電頻度の増大が起こったため同動作での筋活動量が増大したと考えられる。また前期のみバルシューレ教室に参加した児童と前後期参加児童のiEMGを比較すると、筋活動量の変化量に違いがみられ、「調整力は協応性ともいい、各種の異なった動きを総合して目的とする特別な動きを精確に、円滑

に、効率よく遂行する能力のこと」⁽³²⁾から、ボール運動を中心とした長期的なBallschuleプログラム実施が、子どもの動作発達を促し、より円滑な投動作や俊敏な動作を可能にしたと推察されるため、発育発達段階の子どもに対しての継続的な運動実践は有効であると考えられる。

また、バルシューレ教室参加児童と不参加児童の運動能力比較では、BS群とCr群の運動能力テストの総得点において、Pre-test、Post-test間での各群それぞれに有意な記録の向上がみられた。これは発育発達の影響によるものと考えられる。しかしPre-testに比べPost-test時の両群総得点差が有意に拡大したことから、Ballschuleプログラムが、発育発達段階の児童の身体に好影響を与え、発育発達に伴う自然な運動能力の向上に加え、更なる運動能力の向上を促した可能性が考えられる。

Ballschuleプログラムについて、これまでの運動実践で行われていた運動プログラム^(9, 19, 25, 39)と比較すると、既存の運動プログラムは、投げる、蹴る、走るなど、ある一つ運動技能に特化したものが多かったように思う。これは種目別のボールゲーム指導書が数多く出版されていることから伺える。加えて、近年広がりを見せているキッズプロジェクトなども、サッカーやテニスなど種目に特化したものが多く、種目の垣根を越えられていないのが現状であろう。一方Ballschuleプログラムは、種目横断的な運動要素を身につける、種目に特化されない一般的な運動要素の学習を基礎理論の一つとしており、学年進行とともに、球技種目全体を包括する学習から、球技種目群に分かれた学習を経て、球技種目ごとの専門的な学習へと進む、段階的な学習構造も持ち合わせている。木村⁽¹⁸⁾は「運動能力の早期専門化は調和的な発達を保障することができず、バーンアウトやドロップアウトにつながる危険性が高い」と述べていることから、Ballschuleで学習要素とされている、位置取りや隙間を見つけるなど、種目に特化されない運動能力の獲得を目指した運動プログラムの重要性は指摘できよう。加えて、感覚・運動神経及び中枢神経などヒトの神経機能は、12歳ごろまでに成人のほぼ90%まで発達する⁽³⁵⁾と考えられており、神経機能と関わりの強い調整力について金原⁽¹⁵⁾は、「行動体力の要因としての調整力は運動技能と関連づけると、各運動技術の学習能力として位置づけられる。したがって、調整力に優れた人ほど、同じような練習をしてもその技術の習得が早く、また、高度な水準にまで高めることができる」と述べていることから、幼児童期にBallschuleのようにcoordination能力の向上を一目的とした運動プログラムを実施することは大変意味のあることと考えられる。さらに広橋ら⁽¹¹⁾は、「調整力について学習指導要領でも取り上げられているがそれでは不十分である」と述べており、学校カリキュラム

の中の運動環境を整えることも急務⁽³⁷⁾とされていることから、子どもが一日の大半を過ごす学校において、優良な運動プログラムが実践されることが望まれる。Ballschuleは、1人の指導者が16人の子どもを指導する少人数制、1プログラム10分から15分のショートプログラム、場所はボール拾いなどの時間削減が可能な体育館での実施という特徴をもっているため、1クラス30人から40人で構成される日本の学校での実施は、やや困難にとらえられるかもしれない。しかしながら、場やプログラムの工夫、及びTeam Teachingの実施などでそれは改善でき得ることであり、学校現場での実施も可能と考えられる。また、「バルシューレは系統的に並べてはじめて意味を獲得するゲームではなくて、それぞれ独立したゲームから成り立っている」⁽¹⁸⁾ことから、柔軟なプログラムの組み合わせ、もしくは単独での実施が可能であり、簡易的なプログラムも多数あることから、授業時間数が限られている学校教育の中にも取り入れやすい内容と言える。したがって、Ballschuleが、学校教育とうまく組み合わせることで、今後子どもの体力・運動能力向上の有効な方策となり得る可能性は否定できない。

本研究により、長期的なバルシューレ教室開催が児童の運動能力向上に好影響をあたえること、及びBallschuleプログラムが発育発達段階の子どもの運動能力向上をより促す可能性が示唆されるとともに、Ballschuleプログラムの優位性や、学校教育とのかかわりについての考察がなされた。しかしながら本研究では、測定項目が調整力や運動協調性中心であったことから、全身持久力や柔軟性、スピードといった他の体力要素からその効果を述べることはできなかった。また、現時点では教育現場での実践例がないため、今後Ballschuleプログラムの効果について、他の体力要素からの考察を加え、Ballschuleプログラムの運動効果をさらに明らかにするとともに、教育現場での実践、及びBallschuleプログラムの普及に向け、日本独自の社会的背景に根ざしたBallschuleプログラムの提案と実践が必要と考えられる。

5. 摘 要

本研究は、より有効な体力向上運動プログラムの実践にむけて、ドイツで高い評価を受けているBallschuleプログラムを取り入れたバルシューレ教室を長期にわたり開催し、児童の運動能力の変化を検討すること。加えてバルシューレ教室参加児童と不参加児童の体力・運動能力の推移から、バルシューレ教室及びBallschuleプログラムが発育発達段階の児童に与えた影響について考察し、今後の体力・運動能力向上方策を実践する上での一資料を得ることを目的とした。

その結果は以下のようにまとめることができる。

- 1) バルシューレ教室開催にともない参加児童の運動能力に有意な向上もしくは向上傾向がみられた。特に、3年生で高い向上を示した。また、反復横とび、Bridge narrow、Jump、Hoppingそれぞれの間に、高い相関関係がみられたことから、Ballschuleプログラムを用いたボールゲーム教室実施で参加児童の調整力が高まったと推察された。
- 2) 身体平衡能の測定で、重心動揺総軌跡長に有意な延長または延長傾向がみられた一方、重心動揺外周面積に有意な縮小または縮小傾向がみられた。これは被験者の運動能力が発達過程にあると考えられるため、今後継続して運動していくことで、重心動揺総軌跡長も短縮し、より身体平衡能を高めることができると考えられた。
- 3) 筋電図測定では、バルシューレ教室前後で、同動作での筋活動量が増大し、動作の円滑化がみられた。また前期のみスポーツ教室に参加した児童と前後期参加児童のiEMGを比較すると、筋活動量の変化に違いがみられたことから、ボール運動を中心としたBallschuleプログラムの継続的实施が子どもの動作発達に好影響を与えた可能性が考えられた。
- 4) バルシューレ教室参加児童と不参加児童の運動能力比較において、10月に比べ12月時の運動能力テストで、両群の総得点差に拡大傾向みられたことから、Ballschuleプログラムが、発育発達段階の児童の身体に好影響を与え、発育発達に伴う自然な運動能力の向上に加え、更なる運動能力の発達を促した可能性が示唆された。
- 5) 発育発達段階の子どもに対して、Ballschuleプログラムのような種目に特化されない運動能力の獲得を目指した運動プログラムの実践は大変意味のあることであり、子どもが一日の大半を過ごす学校においての実践も必要と考えられた。特にBallschuleは柔軟なプログラムの組み合わせ、もしくは単独での実施が可能であり、簡易的なプログラムも多数あることから、授業時間数が限られている学校教育の中にも取り入れやすい内容と言え、うまく学校教育と組み合わせることで、今後子どもの体力・運動能力向上の有効な方策となり得る可能性が考えられた。

今後Ballschuleプログラムの効果について、他の体力要素からの考察を加え、Ballschuleプログラムの運動効果をさらに明らかにするとともに、教育現場での実践、

及びBallschuleの普及に向け、日本独自の社会的背景に根ざしたBallschuleプログラムの提案と実践が必要と考えられる。

引用・参考文献

- (1) 浅井修 (2005) 子どもの調整力の習得に及ぼす要因の検討ー運動用具の使用程度を中心にー. 大阪樟蔭女子大学論集: 第42号.
- (2) 浅井利夫 (1996) 今、子どもの体にはこんなに問題がある. 体育の科学: Vol.46(4). pp.278-285.
- (3) Digel, H. (1993) Handball im Wandel, Talente im Handball (S.18). Aachen : Meyer&Meyer.
- (4) Edington, D.W. and Edgerton, V.R. 大平充宣訳. (1983) 運動生理学の基礎. ベースボールマガジン社: 東京, pp.80-82.
- (5) Ernst J. Kiphard und F. Schilling (1974) Körper-koordinations-test für Kinder KTK. Psychologischen Instituts der Universität Heidelberg: Hauptstraße. pp.47-51.
- (6) 藤田厚・吉本俊明・深見和男 (1982) 幼児運動量の研究ー幼児の調整機能におよぼす運動カリキュラムの影響. 体育科学: Vol.10. pp.171-178.
- (7) ガラヒュー, D. L. 杉原隆訳 (1999) 幼少年期の体育, 発達の視点からのアプローチ: 大修館書店 p.65.
- (8) Griffin, L.L, Mitchel. S. A. and Oslin, J.L. (1997) Teaching Sports Concepts And Skills. Human Kinetics, pp.8-16.
- (9) 浜崎博・小野桂一・増田洋・安田祐治・田尻茂隆 (2001) 京都市内幼稚園から高校生までの活動量と身体組成に関する実態調査. 京都市健康づくり研究助成報告資料. pp.1-55.
- (10) 平川和文 (2004) 学校現場からみた子どもの心とからだの相互関係. 体力科学: Vol.53 (3). p.368.
- (11) 広橋義敬・佐藤道広・望月公雄: 調整力の開発法に関する研究(1) (1987) 千葉大学教育学部研究紀要: Vol.35. pp.49-55.
- (12) 福原広行 (2004) 「遊び不足で子どもの体力が落ちている. インターネット新聞, JANJAN.
- (13) 石川利寛・高田典衛・小野三嗣 (1987) 調整力に関する研究成果のまとめ. 体育科学: Vol.15. pp.75-87.
- (14) 蒲真理子・宮下恭子 (2003) 幼児期の運動能力と生活および遊びとの関係(1) 運動能力の優位性からみた生活環境や習慣について. 日本保育学会大会発表論文抄録: Vol.56. pp.28-29.
- (15) 金原勇 (1972) 私は調整力をこう考える. 体育の科学: Vol.22(1). p. 22.
- (16) 金築優子・久本信子・三笠友紀恵 (2004) 子どものあそび環境ー1982年、1996年、2001年の比較(1). 日本保育学会大会発表論文抄録: Vol.57. pp.832-833.
- (17) 勝部篤美 (1979) 幼児体育の理論と実際: 杏林書院 p.65.
- (18) 木村真知子編著 (2007) 子どものボールゲームバリュール. 創文企画.
- (19) 三村寛一・小坂達彦・佐藤光子・入口豊 (1989) 大阪市における児童・生徒の体力・運動能力に関する一考察 (第一報)ー小学校児童についてー. 大阪教育大学紀要: 第V部門, 第38巻, 第1号, pp.75-85.
- (20) マイネル, K, 金子明友訳 (1981) マイネルのスポーツ運動学: 大修館書店 P.247.
- (21) 宮下弘子・宮下桂治 (1977) 幼児期における運動プログラムの研究ー運動発達に応じたプログラムの立案化. 日本保育学会大会発表論文抄録: Vol.30. p.194.
- (22) 文部科学省体育局 (1999) 新体力テスト実施要項. pp.1-12.
- (23) 文部科学省体育局 (2004) 平成15年度体力・運動能力調査報告書.
- (24) 森智美 (2005) スポーツ教室開催に伴う児童の疾走能力・動作の変化. 奈良教育大学卒業論文.
- (25) 村田トオル・大下和茂 (2005) 川西市における子どもの体力向上を図る運動プログラムの有効性について. 体力科学: Vol.54(6) p.604.
- (26) 西嶋尚彦 (2002) 子どもの体力低下要因とその対策. 体育科教育: Vol.50(4), pp.15-21.
- (27) 西嶋尚彦 (2003) 子どもの体力の現状と課題. 子どもと発育発達: Vol.1(1) pp.13-21.
- (28) 奥谷雅史 (2004) スポーツ教室開催が児童の体力及び運動習慣に与える影響に関する一考察ー新体力テストの結果をもとにー. 奈良教育大学卒業論文集.
- (29) 酒井俊郎 (2004) 体力科学から見た最近の子どもの生活習慣と健康・体力. 体力科学: Vol.53(1). p.32.
- (30) 笹山健作・沖嶋今日太・水内秀次・足立稔 (2004) 小学生の日常生活身体活動量についての研究(第1報)ー体力との関連性ー. 体力科学: Vol.53(6). p.840.
- (31) 笹山健作・安東良・沖嶋今日太・水内秀次・足立稔 (2006) 小学生の日常生活における身体活動量と生活行動との関連性. 体力科学: Vol.55(6). p.793.
- (32) 新修体育大辞典 (1973) 不味堂.
- (33) 新宅幸憲・野崎泰彰・山形修・乾道生・赤塚勲 (1993) 大阪成蹊女子短期大学研究紀要: Vol.30. pp.43-52.
- (34) 菅野由里子・佐藤佑 (2005) 体力づくりを意図した運動実践の検討ーN中学校の取り組みからー. 仙台大学大学院スポーツ科学研究科研究論文集: Vol.6. pp.99-108.
- (35) 鈴木崇士・河端隆志・新宅幸憲・松村新也・宮側敏明 (2004) 児童の身体平衡バランス能と運動能および身体特徴との関係. 体力科学: Vol.53(6). p.768.
- (36) 中央教育審議会答申 (2002) 子どもの体力向上のための総合的な方策について.
- (37) 脇田裕久 (1996) 今子どもの体力はこんなに低下している. 体育の科学: Vol.46, pp.286-291.
- (38) 脇田裕久 (2004) いま、どうなっている子どもの体力. 体育科教育: Vol.52(12). pp.10-13.
- (39) 吉田博幸・加賀谷熙彦 (2000) 埼玉県における児童・生徒の体力の変遷. 埼玉大学紀要: Vol.49(1), pp.5-14.