

スポーツをととした地域貢献
—高齢者と幼児の立位姿勢に着目して—

新宅幸憲¹⁾

Contribution the College research to the Community through
Sports
— Case studies of senior's and children's static standing balance —
Yukinori SHINTAKU

Abstract

With reference to Regional research case study—I: Targeting Seniors and Regional research case study—II: Targeting Children. The effects of physical exercise through sports were analyzed. In research case study I, seniors who incorporated physical exercise into their lifestyle routines were instructed to exercise for 90 minutes/day. As a result there was an improvement in the distance of change in the center of balance when standing (an index for physical stability); that is, an increase in the static equilibrium function. These improvements are an indication of improved reaction and increased muscular strength. In other words, the subjects' standing posture improved as a result of physical exercise, and the subjects were able to “stand more firmly.” In this way, we have discovered the value of “health” which everyone desires.

Meanwhile, in the case of children with outstanding flexibility, children with strong athletic performance in one-leg-standing, hopping, and repetitive side jumping were seen as having a shorter distance of change in the center of balance when standing. This suggests that in children with a strong ability to stand on one foot for a long time and children with strong dynamic balance capabilities, physical exercise developed neuromuscular functions, and promoted stretch reactions when standing, kinesthetic sense information, and calf triceps muscle functions. This is expected to tie into a strong awareness of posture education, in terms of “standing firmly.” At the same time, we believe that the subjects came one step closer to the value of “physical strength” in the context of growth and development.

One method for increasing health and physical strength among seniors and children can be summarized as follows:

1. A guide who is familiar with the subjects is present
2. A manager who works for everyone's benefit is present
3. There is a place where everyone can come together in an environment that is like a club

Key words : sports, contribution, senior, children

1) 生涯スポーツ学科

1. はじめに

わが国のスポーツ支援や競技力向上を柱とするスポーツ基本法が、通常国会において超党派で提出されようとしている。その延長線には、スポーツ行政を一本化するための「スポーツ庁」の設置が考えられる。われわれ体育・スポーツ関係者にとっては、喜ばしい限りである。

特にスポーツ支援は、大学が果たすべき地域貢献の一つである。近年、大学での地域貢献事業は、教育・研究とならんで、その役割が重要視されている。財団法人日本高等教育評価機構による大学評価基準においても「社会連携」があげられ、基準項目のひとつ「大学がもっている物的・人的資源を社会に提供する努力がなされていること」とある。2003年4月、本学開学の際に、前学長、森 昭三先生は、本学が果たすべき役割として、「教育4割、研究4割、地域貢献2割」と述べられ、「天津市は第二のキャンパス」と提唱された。私が兼務する、びわこ成蹊スポーツ大学スポーツ開発・支援センターは、①学生の課外活動への支援、②地域スポーツ活動への支援、③本学のスポーツ施設の管理、運営等の事業をとおして、「開かれた大学」として教育・研究の成果を広く社会に発信し、スポーツの振興に寄与することを目的に設置された。

ヒトは加齢とともに、自分自身の身体が動かないこと、動けなくなったことにストレスを感じる。動けなくなった身体をよりよく動かすためには、健康寿命延伸を支援する体制を整え、その基盤となるスポーツをとおした身体運動の楽しさを提供し、体育・スポーツ科学を発信するといった、地域に密着した環境作りが望まれる。

スポーツは、「活力の喪失」を防御する。身体運動を実践することにより、食欲が高まり、快い睡眠が得られる。その食事と睡眠によって翌日の活動がいきいきとしたものとな

る。その意味において、スポーツは「活力の生成」を生み出す。また、スポーツのもつ純粋な時間の継続は、地域の豊かなコミュニティ作りに寄与するものでもある。新宅は、これまで下記の報告を公表してきた。

- ・「2004年度公開講座 姿勢教室」(『スポーツ開発・支援センター年報』2004年第1巻第1号)
- ・「高齢者における立位姿勢動揺に関する一考察 一介護予防運動実践教室より一」(『スポーツ開発・支援センター年報』2005年第2巻第1号)
- ・「乳幼児期における体育」(『体育の科学』2005年第55巻第9号)
- ・「小学校高学年における立位姿勢の静的平衡性について 一Sスポーツ少年団ミニバスケットボールクラブ参加者を対象として一」(『スポーツ開発・支援センター年報』2006年第3巻第1号)
- ・「立位姿勢における重心動揺の運動前後の変化 一高齢者の運動実践教室参加者に焦点をあて一」(『スポーツ開発・支援センター年報』2008年第5巻第1号)

本稿では、これまでの実績に基づいて、スポーツをとおした地域貢献の現状の一端を概観し、今後の課題についての私見を述べたい。まず、高齢者を対象とした事例を報告し、つぎに幼児を対象とした事例を報告する。

2. 地域での研究事例 I

一高齢者を対象として一

2-1. 対象と方法

対象は、O市介護予防運動実践事業、「Mすこやか体操教室」の参加者19名である。内訳は、17名が女性であり2名が男性であった。19名の平均年齢は、 64.0 ± 7.3 歳、平均身長は 155.7 ± 7.3 cm、平均体重は 54.3 ± 8.3 kgであっ

た。運動プログラム前後に参加者の身体状況を十分に配慮して、立位姿勢の重心動揺を測定した。参加者には、重心動揺の一边が、45cmの三角形のフォースプレート上（圧力盤）の指定された場所で、両脇は体側に自然に垂らせ、踵をつけさせ足先を開きたいいわゆる「気をつけの姿勢」を保持させた。参加会場の静かな部屋において、開眼および閉眼の立位姿勢を30秒間測定した。なお開眼時測定の際には、被験者に2 m前方の目の高さに固定した目標を注視させた。重心動揺の測定には、アニマ(株)製のポータブルグラフィコーダGS-10を用いた。実施されている運動プログラムは、「(財)日本女子体育連盟公認ダンスムーブメントB級指導者、(財)レクレーション協会公認 スポーツ指導者登録証、少年スポーツ上級指導者」の資格を有している指導者によって実践された。安全に配慮して休憩を取り入れながら約1時間にわたって実施された。運動プログラム前後に立位姿勢の重心動揺測定を行った。

統計処理は、平均値の有意差検定では対応のあるt-検定を用い、各検定における有意水準は5%未満とした。

運動プログラムは、以下のとおりである。

① 上肢と下肢のスタティックストレッチング(約10分)ストレッチングの主要部位は、前頸骨筋・下腿三頭筋・大腿四頭筋・広背筋・大胸筋・三角筋・僧帽筋・胸鎖乳突筋である。

② 多種目ストレッチング(約20分)具体的には、必ず片脚が床面に着いている状態での安全性を配慮した伸展動作。他にその場での足踏み動作等である。

③ クーリングダウン(約7分)スタティックストレッチングをバックグランドミュージック(BGM)を流しながら、全身にわたって身体・精神をリラックスさせる。

2-2. 結果及び考察

表1は、O市介護予防運動実践事業「Mすこやか体操教室」参加者の実践前後の立位姿勢における重心動揺の平均値と標準偏差(開眼)を示したものである。

運動前後において重心動揺距離・単位時間軌跡長・単位面積軌跡長・左右動揺中心点・前後動揺中心点に有意な差(P<0.05)が認められた。運動前後の値を示したものが、図1～図3である。

制限されたフォースプレート上での立位姿勢保持能力、すなわち静的平衡性を重心動揺の観点から身体運動前後から分析した結果、重心動揺距離が身体運動後では短く、安定性を示していた。このことは、運動感覚情報すなわち、静的平衡性を保持するための固有感覚、筋紡錘、筋肉の伸張反射、筋緊張(視覚系・半規管)などの統合調整が、有効に機能したものと推察される。

単位時間軌跡長すなわち、動揺速度の変化では身体運動後において、筋収縮速度が優れ

表1 「Mすこやか体操教室」参加者の立位姿勢における重心動揺の平均値と標準偏差(開眼)

	開眼				有意確率 (両側)
	運動前		運動後		
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	
重心動揺距離 (cm)	43.49	9.61	41.77	8.69	0.000
単位時間軌跡長 (cm/sec)	1.45	0.32	1.39	0.29	0.000
単位面積軌跡長 (cm/cm ²)	24.09	8.78	25.70	8.95	0.010
左右動揺中心点 (cm)	0.12	1.05	-0.04	0.74	0.010
前後動揺中心点 (cm)	-1.80	1.33	-2.34	1.33	0.007

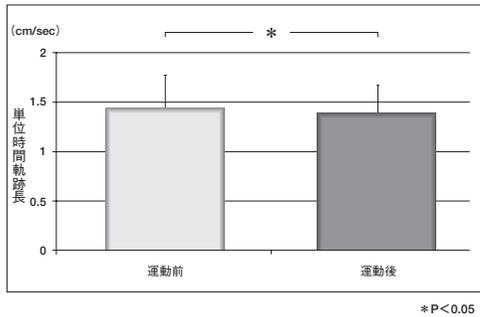


図1 運動実践前と運動実践後の重心動揺の日内変化 (開眼)

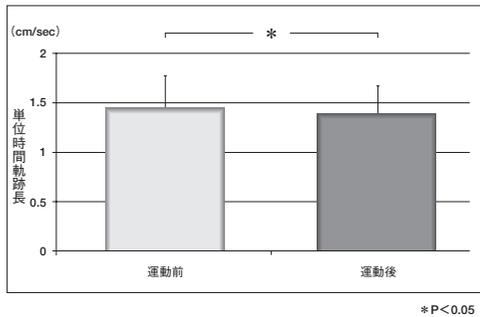


図2 運動実践前と運動実践後の重心動揺の日内変化 (開眼)

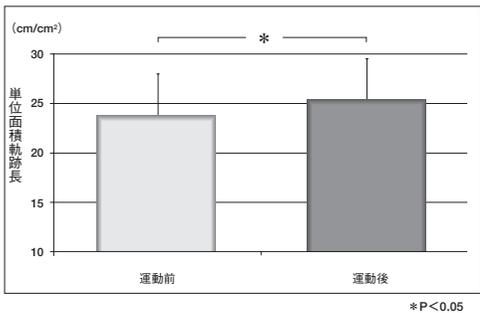


図3 運動実践前と運動実践後の重心動揺の日内変化 (開眼)

ていたものと考えられる。単位面積軌跡長の変化では、身体運動後において、立位姿勢制御の微細な動きが獲得されたことを示し、脊髓固有反射が有効になったものと推察される。左右動揺では、立位姿勢における中心軸への変化が認められた。

このことは、四肢の体幹の筋緊張の左右差が少なくなったことを示すものである。同じように、前後動揺においても、中心軸への変化が認められた。抗重力筋である上肢では、

広背筋、下肢では足関節周りの下腿三頭筋や前頸骨筋が後方への変位を防御したものと示唆される。

3. 地域での研究事例Ⅱ

—幼児を対象として—

3-1. 対象及び方法

10年間の5歳男女児総計1,038名について、各年度間の身長、体重の平均値及び重心動揺距離について平均値の差の検定を行ったが、有意な差は認められなかった。これらのことは、1,038名の5歳男女児を身長、体重の身体的特徴からみた場合において、形態的には、同質集団であるとして分析対象とした。重心動揺距離については、有意な差を示す年度もみられたが、(2000年度、2002年度)平均値の上昇傾向や減少傾向は認められなかった。これらのことから、重心動揺距離を手掛かりとして、被験者を順序尺度に従い、4等分にグループ分けすることが妥当であるとみられる。被験者には、「気をつけの姿勢」の保持する際、できるだけ動かないことを指示し、2m前方の目の高さに固定した目標を注視することを求めた。静かで明るさが均等な部屋に1人ずつ入室をさせ、測定を行った。

3-2. 結果及び考察

立位姿勢の重心動揺の測定は、被験者に動かないように意識的に努力させることが必要である。しかしながら、発育発達段階にある幼児においては、立位姿勢の静止状態、いわゆる「気をつけの姿勢」を測定することは困難なことが多く、特に3、4歳では静止状態を続けられないことが多い。そのような観点から、立位姿勢の重心動揺が年齢とともに減少傾向を示す5歳児 (Hayes, et al. と Lebie-dowska, et al.) とした。

重心動揺距離 (Length : LNG) を基準にしたグループ間の比較 (片足立ち、片足連続跳び、反復横跳び) を図1から図3に示した。

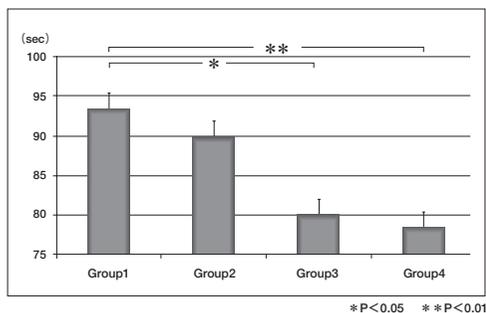


図1 LNGを基準にしたグループ間の比較 (片足立ち)

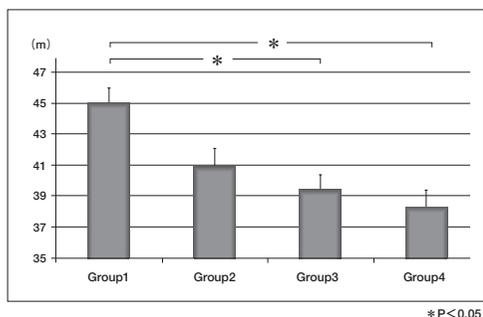


図2 LNGを基準にしたグループ間の比較 (片足連続跳び)

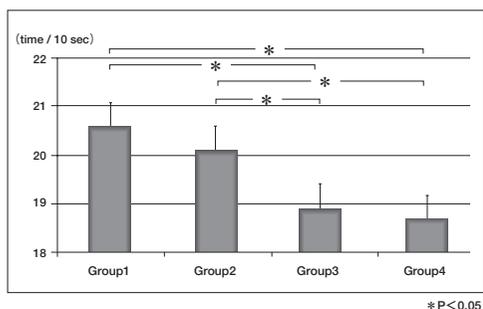


図3 LNGを基準にしたグループ間の比較 (反復横跳び)

立位姿勢における重心動揺と運動発達の10年間の実験では、重心動揺距離を基準としたグループ化から重心動揺と運動能力の関係を求めた。その結果、重心動揺が短いグループは、片足立ち、片足連続跳び、反復横跳びが優れていた。このことは、静的平衡性の優れた幼児は、運動能力が高いこと、すなわち姿勢制御にかかわる神経筋を中心とした体力が高いことを示唆するものである。

最近では、立位姿勢を保持する際に、足関

節が身体の重心の制御に主として貢献することから、立位姿勢の研究は足関節周りの筋機能に焦点があてられている。政二 (2007) は、下腿伸筋の中でも、特に内側腓腹筋の役割が強いことを報告し、長谷 (2006) は、身体の後面の筋、すなわちヒラメ筋が活動すると重心動揺は前方へ変位し、前面の筋、すなわち前頸骨筋や大腿直筋が活動すると、後方へ変位する関係がみられたと報告をしている。このことは、下腿三頭筋が機能すると後方への変位を防ぎ、立位姿勢の安定性を保持しているものと推察される。

立位姿勢では、身体重心は足関節の前方にあることから、重力に起因したトルクが立位姿勢を前方へと押しやる。身体重心のバランスを保持するためには、後方へのトルクが必要となる。このような足関節を中心とした前後動を補償するものは、下腿の筋群を基盤とした神経筋の働きによるものである。

したがって、本研究の重心動揺距離の短いグループは、片足立ち、片足連続跳び、反復横跳びなどの下腿の筋機能が優れているものと推察される。片足立ち、片足連続跳び、反復横跳びの運動は、幼児に静的及び動的保持時間の姿勢制御を長く実践させることであり、それらの運動実践が神経筋機能の発達に影響を与えるものと推察される。片足立ち、片足連続跳び、反復横跳びの運動様式は両脚で立位姿勢を保持する際の重心動揺に比較して、より強い筋力を発揮して静的平衡性を保持している。立位姿勢において、静的平衡性の指標である重心動揺距離を短くするためには、姿勢制御に関与する体幹の筋群や下腿筋群の発達が不可欠である。また、成人の立位姿勢における重心動揺の大きさは、エアロビクスやレジスタンストレーニング、柔軟性、バランストレーニングのレベルを上げることによって、減少することが報告されている (Judge, 1993とMessier, 2000)。このことは、身体運動が立位姿勢制御を向上させ、固有の運動感覚情報を活性化することを示唆するも

のである。幼児が、身体運動の経験をとおして、動的バランスのコントロールの上達に伴って立位姿勢の静的平衡性は向上するものと推察される。立位姿勢における重心動揺と運動発達についてその関連性を分析し、要約すると以下のように考えられる。

- ① 重心動揺を指標にした立位姿勢における静的平衡性は、幼児の身体運動を通した筋力の発達程度を反映する。
- ② 静的平衡性を高めるための運動は、片足立ち、片足連続跳び、反復横跳びである。
- ③ 片足立ち、片足連続跳び、反復横跳びの身体運動をとおして神経筋機能が発達し、立位姿勢時の伸張反射、運動感覚情報、下腿三頭筋の働きを促進させる。
- ④ 立位姿勢において、重心動揺距離を短くするためには、姿勢制御に関与する体幹の筋群や下腿筋群の発達が不可欠である。

成人において、エアロビクスやレジスタンストレーニング、柔軟性やバランストレーニング後の立位姿勢の重心動揺測定では、その大きさが減少する報告 (Judge, 1983とMessier, 2000) から考え合わせると、身体運動による筋肉活動が静的平衡性のための固有の運動感覚情報を刺激したものと推察され、継続的な身体運動の実践が安定性を向上させたものと考えられる。

4. まとめ

(地域での研究事例Ⅰ—高齢者を対象として—。地域での研究事例Ⅱ—幼児を対象として—) 以上にあげた2つの研究事例から、スポーツをとおした身体運動の効果が認められた。研究事例Ⅰにおいて、生活習慣に身体運動をとりいれている高齢者に対して、90分間運動実践をしたところ、立位姿勢の重心動揺距離(身体の安定性の指標)すなわち、静的平衡性の機能が高められたことが判明した。

これは、反射系の改善や筋力向上を示唆している。換言すれば、身体運動の効果として立位姿勢が良好になり、“キチンと立つ”こと

ができるようになったということである。誰もが願う健康という価値に一歩近づいたことになったと思われる。

一方、研究事例Ⅱにおいては、可塑性豊かな子ども達の場合、片足立ち、片足連続跳び、反復横跳びの運動能力の高い子ども達は、立位姿勢における重心動揺距離が短くなることが認められた。この3種類の運動によって長時間片足で立つ能力の高い子ども達、動的バランス能力の高い子ども達は、神経筋機能が発達し、立位姿勢時の伸張反射や運動感覚情報、下腿三頭筋の機能が促進されたことを示唆するものである。“キチンと立つ”という強い姿勢教育の認識に繋がるものと思われる。それと同時に、“体力”という価値に発育発達において一歩近づいたことになったと考えられる。高齢者や子ども達の健康を保持し体力を高めるためには、次の①～③の条件を整えることが必要である。

- ① 身近に気ごろの知れた指導者がいること。
- ② みんなのために働くマネージャーがいること。
- ③ 同好会のような雰囲気の中で、みんなが集まる場があること。

今後は次の①～③を実施することが必要である。

- ① あくまでも自由意志の範囲内において、大津市民の生活現場の調査・分析を行い、健康・体力問題の実態を把握すること。
- ② 繰り返し行われる、小規模のイベントの継続や体力測定を実施すること。障害の有無を取り除いた運動実践を行うこと。
- ③ 今までのコミュニティの中心であった、地域の運動会をさらに充実させること。運動会は、自分自身の身体をさらけ出し、健康・体力に対する意識の高揚に繋がるものと予想される。

2週間に一度ゼミ学生と訪問する特別養護老人ホーム「ひらり」の運動実践において、

高齢者と学生との関わりあいの中で、高齢者の心身が活性化していることが垣間見られ、両者の触れ合いや接点を増やしていく必要性が感じられる。このことは、計画性と継続性に基礎をおいた健康・体力問題に対して、体育・スポーツを科学するわれわれの使命であると思われる。ヒトの一生は助け合い・支え合いによって成り立っている。その助け合い・支え合いが功を奏するには、温かい人間関係づくりが大切である。本学は「忠恕」を建学の精神とする大学である。体育・スポーツ健康科学の研究成果を健康講座やスポーツ教室という形で地域に貢献すると同時に、学生たちがスポーツをととして、コミュニケーション能力を高めるためのプログラムを構築することが喫緊の課題であると考え。

5. 謝辞

大津市介護予防運動実践事業「南すこやか体操クラブ」の中心的メンバーである渡辺喜彦さんとそのメンバーの方々に感謝申し上げます。こみち幼稚園歴代の園長先生、教頭の井上扶美先生及び年少、年中、年長の先生方に感謝申し上げます。

英文要旨を校閲して頂いた Steve Jugovic 氏に感謝申し上げます。

引用文献

- 1) Hayes, K.C., Spencer, J. D., C. L., Lusy, S. D. and Kirshen, A. J. (1985) Age-related changes in postural sway. In: D. Winter, K. Hayes, A Patla (Eds.), *Bio-mechanics IX-A*, Human Kinetics Publishers, Champaign, PP. 383-387.
- 2) 長谷公隆 (2006) 立位姿勢の制御. *リハビリテーション医学*43: 542-553.
- 3) 福田精 (1957) 運動と平衡の反射生理. 木村書店: pp72-82.
- 4) 猪飼道夫 (1958) よい姿勢とは何か. *体育学研究*3 (1): 259-261.
- 5) Judge J. O., Lindsey C., Underwood M., and Winsemius D. (1993) Balance provements in older women : effects of exercize training *Physical Therapy*, 73 : 254-265
- 6) Lebidowska M.K. and Syczewska M. (2002) Invariant sway properties in children. *Gait and Posture*, 12 : 200-204.
- 7) 宮下充正 (1984) 子どものからだ—科学的な体力づくり—. 東京大学出版会.
- 8) 政二慶他 (2007) 身体運動と筋腱複合体の構造的機能的特性 (4) 筋トルク生成過程で生じる伝達遅れが静止立位姿勢に及ぼす影響, *バイオメカニクス研究 vol11 No2*
- 9) Shintaku Y, Fujinaga H and Yabe K (2007) Performance of dynamic motor tasks in 5 – year – old children with different levels of static standing balance. *I. J. Fitness* 3, Issue 1, pp. 61-67.
- 10) Shintaku Y, Ohkuwa T, Yabe K (2005) Effect of physical fitness level on Postural sway in young children, *ANTHROPOLOGICAL SCIENCE* Vol.113, 237-244.
- 11) 矢部 京之助 (1994) 姿勢と発達, *体育の科学* Vol44 : 31-36.

