

長期はだし教育が児童の発育発達に 及ぼす影響について (第2報)

寺田 光世・筏 安子・村田 俊喜・小田 慶喜

Effect of Prolonged Barefoot Life on Growth in School Children (Report 2)

Mitsuyo TERADA, Yasuko IKADA, Toshiki MURATA, and Keiki ODA

抄録 児童(満10歳男女)の学校ではだし生活が校内生活中の運動量,特に中間休みや昼休み時間の運動量,及び遊び場所の選択にどのような影響を及ぼしているかという問題に着目し,万歩計と携帯心電図記録計を用いて学校の中での児童の運動量と運動強度を記録するとともに,遊び場所調査を行って,これらをはだし非実施校のものと比較した。男子は対象児に比べて(1)体格・背筋力に差がなく,(2)校内生活における総運動量,休憩時間中の運動量や運動強度にも差がないが,(3)昼休み時間に屋外で遊ぶ児童が少ないことが認められた。女子は対象児に比べて(4)体格に差がなく,背筋力が強いこと,(5)校内生活における総運動量に差がないこと,(6)休憩時間中に屋外で遊ぶ児童の頻度には差がないが,運動量が少ないことが認められた。

索引語 はだし, はだし教育, 万歩計, 運動量

Abstract The children of Kyoto Primary Laboratory School have spent their school hours and recess with bare feet during a period from May to October every year. They (BFL-group, boys and girls aged 10 year-old) were subjected to study the effect of the barefoot life on the quality of daily physical activity, a pedometer and heart monitoring system being used. There was no significant difference between the BFL-group and the control in the body dimensions. The amounts of physical activity during periods of the recess between the class 2 and 3 and the noon recess were found to decrease in the BFL-girls. The total amounts of physical activity during a period from the class 1 to the end of class 6 in the BFL-boys and -girls, however, were found not to differ from the controls respectively.

Key Words barefoot life, pedometer, physical activity

緒 言

校内生活をはだしで過ごすいわゆる「はだし教育」は,今日,子供たちの健康増進の具体的施策の一つとして全国各地で実践され,その効果が報告されている。^{2,3,13,14,17,18)} 磐田市立磐田中部小学校(静岡県)における実践から,鈴木¹⁸⁾は児童の足の土踏まず形成率が各学年とも他の小学校

のそれより高くなることを認めるほか、児童の年間欠席率、けがの発生率及びしもやけ罹患率が下がる可能性を示唆した。また、白河市立関辺小学校（福島県）の報告¹⁷⁾によると、はだし児童の土踏まずの形成促進や足指の発達、および児童100人当たり1日当たり外傷者数の減少がみられたとしている。本学附属京都小学校においても昭和56年度より毎年はだし教育が実施されているが、その縦断的観察によって、(1)3年間はだし生活を経験した9～11歳児において、身長・体重・胸囲の過去3年間の伸びは全国統計でみた平均的伸びに比べて差がないが、背筋力の伸びは「日本人の体力標準値¹⁰⁾」に示されるものより大きいこと、(2)土踏まず形成率ははだし教育実施前に比べて高いこと、(3)足の指を動かす能力は非はだし児童より高いこと、などが明らかにされている¹⁹⁾。

このようなはだし児童におけるからだの発達がどのような要因に依るものであるかを知ることが容易ではないが、強いて推察すれば(1)足及び足指の解放と足の皮膚への豊富な外的刺激、(2)校内生活における身体活動の量的（運動量）及び質的（運動の種類やその強度）な変化、(3)校外生活・家庭生活に対する波及的効果などが一応あげられるであろう。しかし、このようなはだし教育効果の要因分析までに立ち到って研究した報告はこれまでに見当たらないようである。

本研究は、身体活動の量的測定に広く用いられる万歩計^{1,4-8,21,22)}と質的測定に利用される携帯心電記録計を使って、はだし児童の校内生活における身体活動状況を検索しようとするものである。

研究対象及び方法

はだし児童の対象としては本学附属京都小学校第5学年（満10歳）1クラス39名（男子20名、女子19名）で、児童は入学時より今日まで毎年5～10月に亘ってはだし生活を経験している（以下BFL群と略記する）。非はだし児童としては近隣で附属小学校とほぼ同規模の小学校の第5学年32名（男15名、女子17名、以下N群と略記する）及び山間部の小規模校第5学年6名（男子2名、女子4名、以下Nr群と略記する）を当てた。測定時期はいずれも昭和60年11月である。

運動量の測定としては万歩計（ヤマサ時計計器製）を用いた。まず、万歩計の取り扱いやその装着自体からくる心的ストレスに慣れさせるため、測定期日の1週間前から毎日これを各児童に付けさせた。その後、月～金曜日の5日間に亘って毎日万歩計カウントを記録した。カウント読み取りは、第1校時始業前を起点として、第2校時終了時、第3校時開始前、第4校時終了時、第5校時開始前、及び第6校時終了時に行った。このうち体育授業に関しては、教材によるカウントの影響が予想されるので集計から除外した。なおクラブ活動の授業では体育系と文化系活動が含まれている。

運動強度の測定としては携帯心電図記録装置（ハートコード、日本電気三栄）を用い、第3、4校時の間の「中間休み」時間（20分）における心拍数変動を毎日男女各1名について記録して、それぞれ15秒ごとに毎分心拍数を求めた。

毎日の「中間休み」及び「昼休み」におけるあそび内容の調査としては、休憩時間をどこで（場所）どのように（種類）過したかについて、児童全員について聴き取り調査を行った。なお本報告ではあそびの種類に関する結果を省略する

その他の測定項目としては、身長、体重、及び背筋力である。

結 果

表1は被験者の身長、体重、及び背筋力のまとめである。男子BFL群はN群に比べて身長、体重、背筋力ともに差がない。Nr群は少数例であるために他群との比較を省略する。女子BFL群はN群に比べて身長と体重には差がないが、背筋力では女子BFL群（61.3kg）はN群のそれ（53.3kg）に比べて有意に高いことが認められた。女子Nr群についてはN群に比べて全項目ともに高いことが認められた。

Table 1 Average Height, weight, and back strength

Group	No. of cases examined	Height	Weight	Back strength
		cm	kg	kg
Boys				
BFL	20	140.4±6.1 ¹	35.0±10.5	64.1±12.5
N	15	140.0±6.0	35.6±7.2	63.2±13.3
Nr	2	139.9	37.2	69.5
Girls				
BFL	19	141.1 ² ±5.8	34.7 ³ ±4.3	61.3 ⁴ ±7.3
N	17	142.9 ⁵ ±7.7	34.2 ⁶ ±5.8	53.3 ⁶ ±8.0
Nr	4	149.8±12.3	47.7±15.0	69.3±13.3

¹SD ; ²P<0.05 ³P<0.01 when compared with the Nr group ; ⁴P<0.01 when compared with the N group ; ⁵p<0.05, ⁶p<0.01 when compared with the Nr group

表2は万歩計による運動量の測定成績をまとめたものである。数値はカウント数又は毎分カウント数であり、5日間の平均値及び標準偏差を示す。尚、体育学習時のカウントは学習内容や授業方法に大きく影響されると考えられるので、本成績から除外することにした。表中、たとえばClass 1～2、95minとは第1校時（45分）と第2校時（45分）及びそれらの間の休憩（5分）を含めたものである。Recess, 20minはいわゆる中間休み、Recess, 85minには昼食（給食）と清掃及び昼休みの休憩が含まれている。Total countsとは第1校時直前から第6校時終了時までの390分間における合計カウントを表わす。まず、男子BFL群はN群に比べ第3～4校時に毎分カウントが高くなったが、その他の授業時や休憩時では有意の差は認められなかった。合計カウントではBFL群が10700、N群が9710であり、両者には差が認められなかった。休憩時間の毎分カウントは中間休みがBFL群、N群それぞれ84.4/分と80.6/分であり、これらは昼間休みのそれぞれ32.2/分と35.7/分に比べて2倍以上に高いことが認められた。次に女子BFL群ではN群に比べて第3～4校時に高くなることは男子の場合と同様であるが、第1～2校時と中間休み及び昼休みでは反対にN群より低いことが認められた。しかし、合計カウントではBFL群が8570、N群が8430であり、両者の間に有意の差は認められなかった。女子においても中間休みのカウントは昼休みのその2倍以上になることが認められた。女子Nr群の中間休みと昼休みにおけるカウントはN群のそれらに比べて有意差は認められなかった。

Table 2 Pedometer counts enumerated during school hours

Group	No. of cases and days examined () : days	Pedometer counts						(1st to 6th classes) 390 min
		1st to 2nd classes 95 min	Inter-mediate recess 20 min	3rd to 4th classes 95 min	Noon recess 85 min	5th to 6th classes 95 min		
		counts/min						counts
	Boys							
BFL	20(5)	9.7±5.1 ¹	84.4±34.6	21.4±12.4 ²	32.2±13.4	18.6±13.6	10700	3740
N	15(5)	10.1±7.9	80.6±42.2	10.0±9.4	35.7±15.6	17.2±7.9	9170±3160	
Nr	2(5)	5.8	112	10.5	33.0	13.3	8780	
	Girls							
BFL	19(5)	8.1±3.8 ^{3,4}	56.3±18.1 ^{3,4}	16.6±10.1 ^{3,5}	27.3±9.0 ^{3,5}	16.9±9.9 ⁴	8570±2680	
N	17(5)	5.6±2.8 ⁶	75.6±31.3	7.0±6.5 ⁷	32.2±11.0	14.3±8.0 ⁷	8430±2060	
Nr	4(5)	2.7±2.2	87.7±45.0	11.4±8.4	32.0±10.6	8.6±4.4	9420±2450	

¹SD ; ²P<0.001 when compared with the N group ; ³P<0.001 when compared with the N group ; ⁴P<0.001, ⁵P<0.05 when compared with the Nr group ; ⁶P<0.001, ⁷P<0.01 when compared with the Nr group

Table 3 Mean heart rate at the intermediate recess

Group	Mean heart rate
	bpm
	Boys
BFL	100.9±23.3
N	112.2±22.3
Nr	130.2±29.8
	Girls
BFL	103.5±20.1
N	125.6±45.9
Nr	123.6±23.0

中間休みにおける平均心拍数は表3に示すとおりである。男子 BFL 群の平均100.9拍/分は N 群の112.2拍/分、Nr 群の130.2拍/分に比べてわずかに低いようであったが有意な差ではなかった。女子 BFL 群についても男子の場合と同様の所見であり、N 群や Nr 群よりわずかに低いようであったが有意差は認められなかった。

休憩時間を過した場所について「屋外」と回答した児童の頻度は表4に示すとおりである。中間休みについてみると男女とも80～90%のものが屋外で遊んでいて群間に差が認められなかった。

しかし、昼間休みについてみると、女子では群間に有意差は認められなかったが、男子 BFL 群(47%)は N 群(80%)に比べて、屋外あそびのものの頻度が有意に低いことが認められた。

考 察

以上の成績より、男子 BFL 群は N 群に比べて、(1)体格と背筋力に差がないこと、(2)校内生活における総運動量に差がなく、また休憩時間中の運動量や運動強度においても差がないこと、しかし(3)昼休み時間中に屋外であそぶ児童が少ないことが考えられる。一方、女子 BFL 群は N 群

に比べて、(4)体格に差がないが、背筋力が強いこと、(5)校内生活における総運動量に差がないこと、(6)休憩時間中に屋外であそぶ児童の頻度には差がないが、(7)運動量が少ないことが考えられる。

本研究第1報¹⁹⁾において、はだし児童の3年間の発育発達を縦断的に観察したところ、身長・体重の伸び方は全国統計¹¹⁾のそれと差がないが、背筋力の伸びは大きいことを認めた。本研究の男女BFL群はそれぞれN群に比べて身長・体重では差が認められないこと、女子BFL群の背筋力はN群より高いことなどは第1報の成績と一致する。男子BFL群の背筋力はN群に比べて有意な差ではないが、平均1.8kg高い成績であり、背筋力の発達の傾向はみられる。

万歩計による運動量の測定としてはこれまでに報告^{1,4-8,21,22)}はみられるが、はだし児童を対象にしたものではなく、本報告が初めてのものである。まず、万歩計による運動量測定と他の生理学的パラメーターとの関係について、合屋ら¹⁾は万歩計の毎分カウントと心拍数の間に $r=0.77$ の相関を認め、その他 $\dot{V}O_2$ との間に0.79、主観的運動強度との間に0.69をそれぞれ認めている。鬼頭⁸⁾らは大学一般体育のサッカー授業について調べ、毎分カウントと心拍数の間に $r=0.75$ 、 $\dot{V}O_2$ との間に0.79、RMRとの間に0.80の相関を認めた。また星川ら⁵⁾は同様に小学生を対象に心拍数との相関を調べ、歩行との間に $r=0.49$ 、走行との間に $r=0.76$ 、各種スポーツ教材との間に $r=0.80$ の高い相関係数を得ている。さらに長沢ら¹²⁾も大学生を対象にして $\dot{V}O_2$ との間に0.85の相関があることを認めている。このような報告からみて、万歩計のカウントは、厳密には問題^{15,16)}はあるにしてもある程度の精度で運動量を、また、毎分カウントは運動強度を表わす指標であると考えることができる。

Table 4 Frequency of children who spend the recess at outdoors

Group	No. of cases examined	No. of days examined	Frequency of children	
			Intermediate recess	Noon recess
%				
	Boys			
BFL	20	5	86.0	47.0 ¹
N	15	5	85.3	80.0
Nr	2	5	88.0	100.0
	Girls			
BFL	19	5	91.6	73.7
N	17	5	82.7	81.3
Nr	4	5	94.0	94.0

¹P<0.01 when compared with the N group

本研究のBFL群では男女とも第1校時前から番6校時後に至る総カウントがそれぞれN群と同程度の数値であった。このことははだし生活が一応定着している場合には子供たちの運動量は特別に高められたり低められたりしないことを示している。総カウントはBFL群男子で10700、女子8570、N群男子で9710、女子8430であったが、これらはいずれも体育の授業を含まないものである。体育授業時のカウントを既報^{5,7)}からみて2000～3000カウントと推測すると、学校生活時

間（390分）中におけるカウントは大凡11000～12000である。この数値が小学5年生の運動量として適切であるかどうかの判断は容易ではないが、高齢者⁹⁾の1日当りカウントが男性6240±4390、女性7460±3640、体操教室に週3回通う家庭婦人¹⁾が8499±4233であることに比べると、小学生はやはり運動量が多いことを示している。

次に、休憩時間の過ごし方についてみると、男子BFL群は毎分カウントからみても心拍数からみてもN群に比べて運動強度に違いがないが、昼休み時間のあそび場所が屋内である場合が多いようである。もしその理由がはだし生活によるものならば、昼休みばかりでなく中間休みにおいても屋内であそぶことが多いはずであると思われる。しかし、実際は中間休みでは男子BFL群とN群の間に差がないので、男子BFL群において昼休み時間のあそび場所が屋内に偏った理由としては、はだし生活以外の何かの理由が関与したものであると推察される。一方、女子BFL群では中間休み中の心拍数にはN群との間に有意な差がみられなかったが、毎分カウントではN群より低い。この点では昼休み時間についても同様の所見であることから、女子BFL群の休憩時間の過ごし方としては、運動強度が低いものであったか、または運動時間が比較的に短時間であったのではないかと推察される。しかし、女子BFL群では、すでに述べたように学校生活中の総カウント数はN群と比べて差がない。このことは女子BFL群は休憩時間以外の時間にも比較的に身体を動かし、学校生活全体を通して自然に一定の運動量を得ていたことを示している。

結 語

校内生活をはだして過すいわゆる「はだし教育」は今日子供たちの健康増進の具体的施策の一つとして広く実践される。京都教育大学附属京都小学校においても昭和56年度からはだし教育を実施している。今回、児童のはだし生活（BFL群）が学校生活中の運動量、特に中間休憩時間や昼休み時間の運動量、及びあそび場所の選択などにどのような影響を及ぼしているかという問題に着目し、万歩計と携帯心電記録計を用いて登校から下校までの運動の量や質を記録するとともに、あそび場所調査を行って、これらをはだし教育非実施校N群のものと比較した。対象は5年生男女で、調査は昭和60年11月の月～金曜の5日間に亘って実施し、次のような結論を得た。

- (1)学校生活の総カウント数は、男子BFL群10700、男子N群9710、女子BFL群8570、女子N群8430で、男女ともBFL群とN群の間に有意な差は認められなかった。
- (2)男子BFL群における中間休みと昼休み時間の過ごし方についてみると、万歩計の毎分カウントではN群に比べて差が認められなかったが、あそび場所としては昼休み時間にN群（20％）に比べて屋内であそぶものが多く（53％）認められた。
- (3)女子BFL群における中間休みと昼休み時間の過ごし方についてみると、万歩計の毎分カウント数はN群より低いことが認められた。しかし、学校生活中（390分間）での総カウントには両群の間に差が認められなかったことは(1)に記した通りである。また、屋外あそび・屋内あそびの頻度にも群の差は認められなかった。
- (4)中間休み時間における平均心拍数は男子BFL群100.9拍/分、男子N群112.2拍/分、女子BFL群103.5拍/分、女子N群125.6拍/分であったが、男女それぞれ群間の差は有意ではなかった。

本研究をすすめるに当りご協力載きました京都市立大將軍小学校（井上正昭校長）、小野郷小学校（英木幸次校長）、及び本学附属京都小学校（宇津井恵正校長）の教職員各位に謝意を表します。

引用文献

- 1) 合屋十四秋, 天野義裕, 米田吉孝, 吉田 正, 鬼頭伸和, 長沢 弘: 万歩計による運動の質と量の評価について（第1報）—大学世課体育実技: ソフトボール, バドミントン, エアロビクスコースの場合—, 東海保健体育学 3: 53—60, 1981.
- 2) 全国はだし教育研究会編: はだしのすすめ・21世紀シンポジウム報告①, 1985.
- 3) 全国はだし教育研究会編: はだし教育と自然報告書②, 1985.
- 4) 波多野義郎: ヒトは1日何歩あるのか, 体育の科学 29: 28—31, 1979.
- 5) 星川 保, 豊島進太郎, 近藤 鈔, 出原謙雄, 松井秀治: ペドメーター歩数—心拍数関係からみた小学校体育授業の検討, 体育科学 10: 77—84, 1982.
- 6) 星川 保, 松井秀治, 水谷四郎, 出原謙雄, 國富 猛, 村田 好: Pedometer Score からみた中学校正課体育授業時のPWC170に及ぼす効果, 体育科学 13: 46—53, 1985.
- 8) 鬼頭伸和, 長沢 弘, 竹本 洋, 天野義裕, 米田吉孝, 吉田 正, 合屋十四秋: 万歩計利用による体育授業における体力づくりに関する実践的研究, 第2報 大学一般体育実技の運動強度と体力の評価, 愛知教育大学研究報告 31: 51—62, 1982.
- 9) 京都地域医療学際研究所（財）編: 老人栄養生態調査報告書—高齢者の食生活と健康調査—, 1986.
- 10) 飯塚鉄雄, 日丸哲也, 永田 晟編: 日本人の体力標準値第二版, 不昧堂出版, 東京, 1975.
- 11) 文部省: 学校保健統計調査報告書, 昭和59年版, 1983.
- 12) 長沢 弘, 丸池八潮, 竹本 洋, 天野義裕, 米田吉孝, 吉田 正, 合屋十四秋, 鬼頭伸和, 中神 勝, 桑原信治, 星川 保, 豊島進太郎, 林千代子, 山中市衛, 島岡 清, 藤墳規明: 東海地区大学一般体育実技における体力づくりに関する研究—万歩計使用による運動の質と量の検討および各大学の実践報告（その2）, 大学保健体育研究 1: 44—55, 1981.
- 13) 野田雄二: 心身の健康に役立つ「はだし」の教育, —日本の子どもの「はだし」実践効果に関するアンケート調査の結果から—, 玉川大学文学部紀要「論叢」24: 49—63, 1983.
- 14) 野田雄二, 小川久夫: はだしのすすめ, 小学館, 東京, 1984.
- 15) Saris, W. H. M. and R. A. Binkhorst: The use of pedometer and actometer in studying daily physical activity in man. Part 1: Reliability of pedometer and actometer, Europ. J. appl. Physiol., 37: 219—228, 1977.
- 16) Saris, W. H. M. and R. A. Binkhorst: The use of pedometer and actometer in man. Part 2: Validity of Pedometer and actometer measuring the daily physical activity, Europ. J. appl. Physiol., 37: 229—235, 1977.
- 17) 関辺小学校編: 関辺っ子の体力づくりの歩み, 福島県白河市立関辺小学校, 1985.
- 18) 鈴木禮子: 学校生活におけるはだしの実践, —磐田市立磐田中部小学校の実践から—, はだしのすすめ・21世紀シンポジウム, 日本歩け歩け協会, 17—40, 1984.
- 19) 寺田光世, 筏 安子, 金井秀子, 蜂須賀弘久: 長期はだし教育が児童の発育発達に及ぼす影響について（第1報）, 京都教育大学紀要 B67: 15—23, 1985.
- 20) 米田吉孝, 竹本 洋, 天野義裕, 吉田 正, 合屋十四秋, 鬼頭伸和: 万歩計を利用した体育授業における体力づくりに関する実践的研究, 第3報 大学一般体育実技における創作球技, 卓球およびテニスコースの実践的研究, 愛知教育大学研究報告 32: 53—63, 1983.
- 21) 吉田 正, 長沢 弘, 丸池八潮, 竹本 洋, 天野義裕, 米田吉孝, 合屋十四秋, 鬼頭伸和: 万歩計利用による体育授業における体力づくりに関する実践的研究, 第1報 大学一般体育実技について, 愛知教育大学研究報告30: 37—46, 1981.