

子どもの運動量が身体の発育・発達に与える影響

(分担研究：学習・遊びと子どもの健康に関する研究)

矢部京之助1)、都竹茂樹2)、脇田裕久、後藤洋子3)

要約：小学校5年生（10歳，男女）の土・日曜日における運動量測定と、小学校4～6年生の1週間の生活時間調査から運動量と健康状態との関係を検討した。アクトグラム数と心拍数24時間記録の結果、スポーツ・クラブ参加児と非参加児との活動時間・運動量の格差は顕著であった。学年進行につれて塾・宿題時間は増加し、スポーツ・外遊び時間は減少した。女子のスポーツ参加頻度および運動量は極めて低い。肥満児ほど体力・運動能力は低下し、小児の運動不足は体力低下のみならず健康障害を示唆する。

見出し語：運動量・塾・宿題・外遊び・体力・心拍数・アクトグラム数・24時間連続記録

研究目的：本研究は小児の運動量と健康状態との関係を明らかにすることである。運動量の測定には生理的な運動量として24時間の連続心拍数と、物理的な運動量として覚醒時アクトグラム数を記録した。その結果、1) 身体活動時の生理的・物理的運動量を測定する方法を確立した(平成4年度報告)、2) 一日の運動量は登校時、体育時間、休み時間に増大し、帰宅後の遊びによる運動はほとんどない(平成5年度報告)、3) 肥満児の運動量は学校における活動量に依存し、学校以外あるいは帰宅後のスポーツ参加は非肥満児に比して少ないこと(平成6年度報告)が明らかになった。

本年度の研究目的は、1) 10歳児の土・日曜日に

における運動量と、2) 小学校4～6年生の生活時間調査から小児の運動量、学習時間と健康状態との関係を検討することである。

研究方法：1. 10歳児（小学校5年）を対象とした運動量の把握には、a) 心拍数の記録、b) アクトグラム数の記録の2種類の測定法を用いた。前者は、呼吸循環系の活動水準を表わすもので、生理的運動量を知ることができる。後者は、身体重心の動揺水準から、物理的運動量を得ることになる。

a) 日常生活における身体活動水準を把握するうえで、最も簡便で利用価値の高い指標は心拍応答である。しかも、心拍応答は運動強度やエネルギー代謝とも対応関係の成立することが知られて

1) 名古屋大学総合保健体育科学センター (Research Center of Health, Physical Fitness and Sports, Nagoya University)、2) 小山整形外科病院 (Koyama Orthopaedic Hospital)、3) 三重大学教育学部 (Faculty of Education, Mie University)

いる。本実験では、胸部誘導による心拍数をテレメトリーにpolar vantage XL (Canon)に記憶させ、身体活動に伴う心拍数の変動を記録した。記憶の設定は、60秒間隔で24時間の連続測定を行った。レシーバーは時計タイプ(51, 45, 15mm)であるため、トランスミッター(137, 30, 12mm)とともに身体運動の妨げにならないように胸骨の皮膚上に接着した。

心拍数の測定は土曜日の午前8時より日曜日の午前8時までの24時間連続記録を行った。

b) アクトグラムは、身体運動に伴って発生する身体重心の振動を検出し、そのカウントを電気信号として記憶させる方法である。具体的には、一定の加速度(0.7G)が加わると、1カウントのパルス信号を発生するように改良された歩数計(ペドメータ)である。加速度検出部と記憶装置(ICメモリー、32-kbyte)は一体化(110, 70, 30mm, 170g)され、ベルトで腰部に固定した。

アクトグラム数は土曜日の午前8時より就寝までの覚醒時のみに測定した。

2. 小学校4~6年生(9~11歳)を対象とした生活時間調査は、月曜日から日曜日までの1週間の生活行動をアンケート調査により記録した。

3. 本実験に参加した被検者は、M大学付属小学校児童; 4年生(平均9.6歳、男子20名、女子20名)、5年生(平均10.6歳、男子20名、女子19名)、6年生(平均11.6歳、男子19名、女子19名)および触診法による覚醒時心拍数を測定したT学園女子短大生(平均20歳、53名)である。

結果: 1. 10歳児の体力・運動能力の30年間(1964-1993)の推移

10歳児の30年間にわたる体力・運動能力の推移をみると、男子の身長については133cmから139cm、

女子が134cmから140cmに増大し、この30年間で男女とも約6cmの向上を示した。体重は男女とも29kgから33kgと約5.5kgの増加を示した。

肥満の判定に用いられるBMI(体重を身長²で除す)を用いて身長と体重の関係をみると、身長に比して体重の増加が著しい(図1上)。運動能力の推移については、協調性の指標とされるジグザグドリブルの向上は著しいが、50m走の記録は横這い状態であり、他の能力は軒並み低下を示す(図1下)。身長²の発育を基準にすると、体力・運動能力の低下傾向は顕著に現われる(図2)。特に低下の著しい能力は、柔軟性と体幹の筋力である。

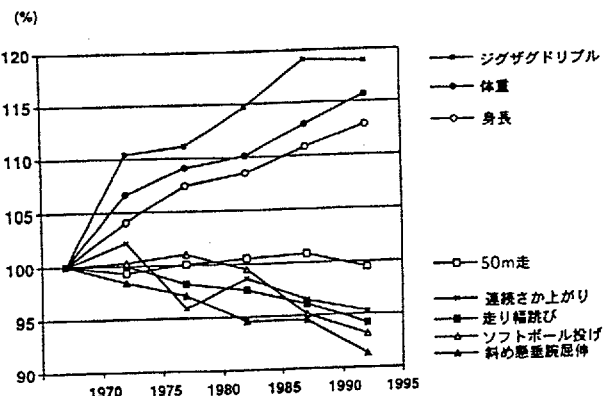
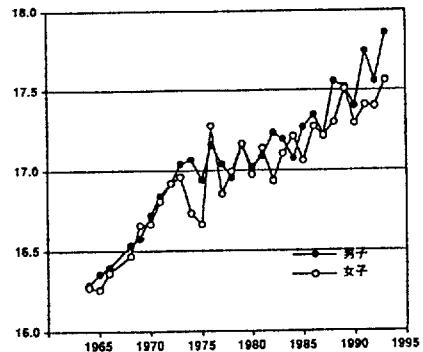


図1 10歳児の30年間(1964-93)の推移

上: BMI, 下: Tスコアによる運動能力

2. 9~11歳男女の1週間の生活行動記録

塾時間の一日平均は男女とも学年進行にともなって増加を示し、土・日曜日では平日を上回る(図3)。宿題に費やす一日の平均時間は塾時間・外遊

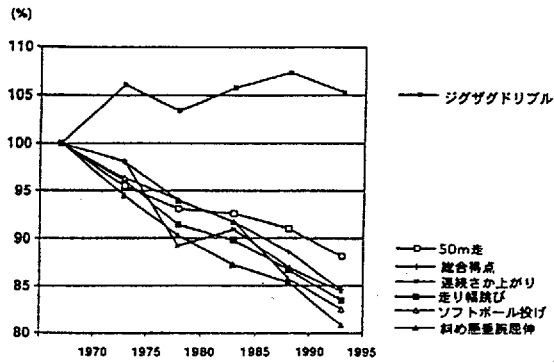
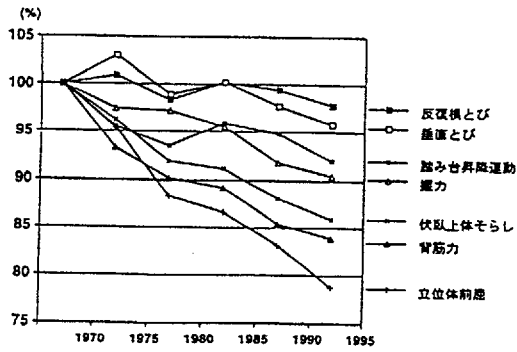


図2 身長を発育を考慮した10歳男子の30年間 (1964-93)

の推移 上:体力, 下:運動能力

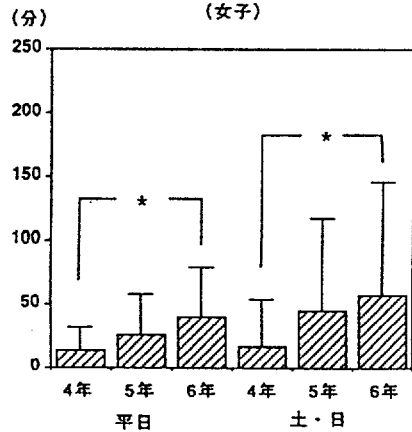
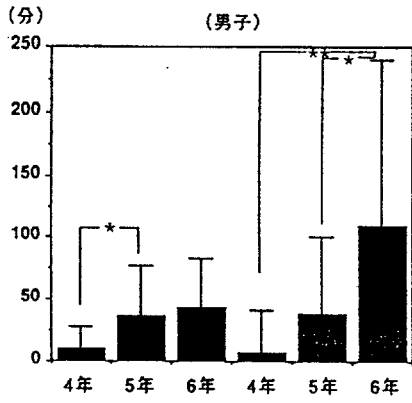


図3 小4-6年生の平日と土・日曜日の一日平均塾時間

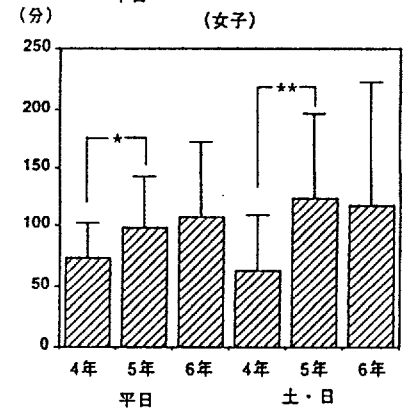
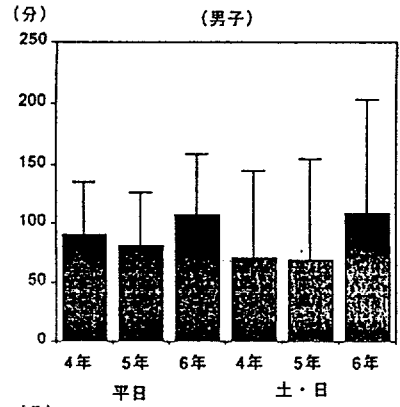


図4 小4-6年生の平日と土・日曜日の一日平均宿題時間

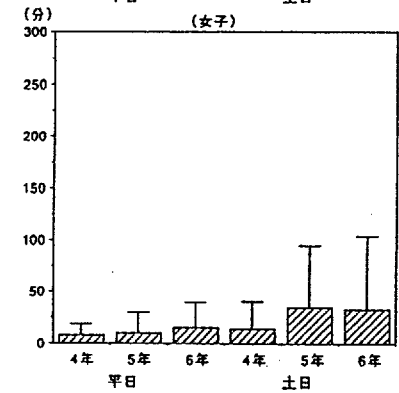
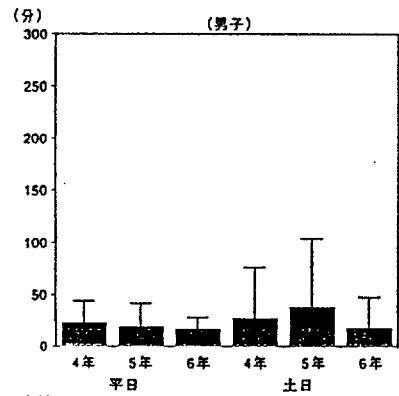


図5 小4-6年生の平日と土・日曜日の一日平均の外遊び時間

び時間を上回る（図4）。これに対して、外遊び時間の平均時間は平日、土・日曜日を問わず各学年とも極めて少ないのが特徴である（図5）。

3. 土・日曜日の運動量

スポーツ少年団などスポーツ・クラブ参加児の総活動時間は、男子の6年生は減少するが、土・日曜日の活動時間は多い（図6）。男子のスポーツ参加人数と活動時間に比べて女子の参加人数および総活動時間は極めて少ない。

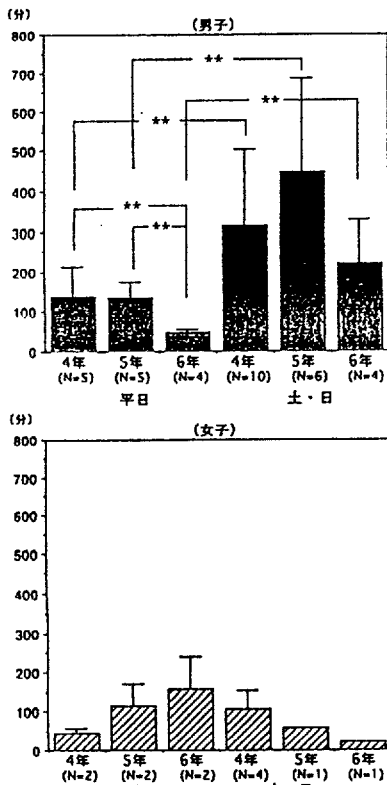


図6 小4-6年生のスポーツ少年団参加児の総活動時間

スポーツ参加児と非参加児の24時間心拍数から推定される運動量を比較すると、土曜日午後のスポーツ参加時の平均心拍数は約130拍/分に達するが、非参加児では学校における活動時（約100拍/分）に最高値を示したにすぎない（図7）。男子スポーツ参加児と非参加児との活動時間の格差は拡大し、その傾向は土・日曜日に顕著である。しかもスポーツ参加は休日に集中し、そのうえ活動時

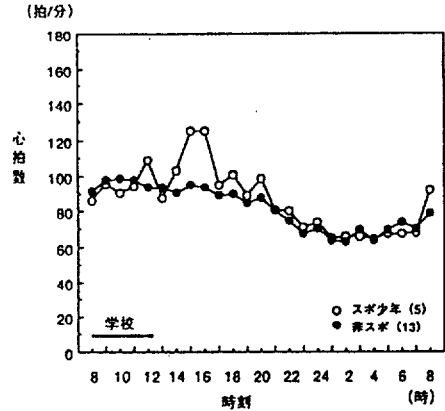


図7 小学校5年生（10歳、男子）のスポーツ少年団

参加児と非参加児の土-日曜日の心拍数変動間は長い。特に5年生の6名の平均で土・日曜日に平均約8時間に達している。これに対して女子のスポーツ活動時間は平日、土日ともに極めて低い。

10歳女子の心拍数変動を手かがり運動量を推定すると、体育時間のない土曜日でも登校時と学校における時間帯では一日のなかで最も高い運動量を得ている（図8）。また、休日における20歳女子の覚醒時の心拍数は平均72拍/分、最高心拍数124拍/分と身体活動水準は極端に低い。

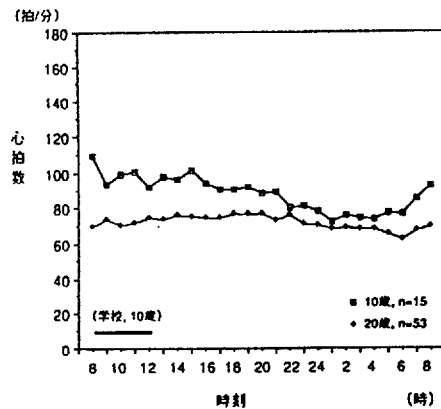


図8 小学校5年生（10歳、女子）の土-日曜日の心拍数変動と20歳女子の覚醒時心拍数変動

考察：青少年の体力低下が叫ばれて久しいが、一向に改善される兆しはみられない。むしろその傾向は若年層に及んでいる。体力という言葉は、ヒトが生きていくために必要な身体能力のすべてを含む総称と定義される。体力と同様によく使われる言葉に健康がある。健康は状態を表わし、体力は能力を表わす。

体力には、直接生命を維持するために関わる生存性の体力と、生存性の体力を背景とする活動性の体力とがある。生存性の体力は、外界からからだを守る防衛体力とも呼ばれ、健康を維持する能力に相当する。活動性の体力は、からだを動かすための行動体力であって、一般的に運動能力として理解される。防衛体力と行動体力とは互に関連しあうものであるが、小児、高齢者、障害者ほど防衛体力の重みが増してくる。

10歳児の行動体力の推移をみると、この30年間で身長と体重などの体格は年を追って大型化している。しかもBMIの指数からみると肥満傾向にある。行動体力の機能の発揮については単発的な四肢の関与する動作はやや向上する傾向にあるが、体幹部を用いる機能の低下は著しい（図1、2）。いわば身長・体重などの形態の发育速度に比して筋力・持久力・柔軟性などの機能の低下速度が大きいことになる。特に体力を構成する要素の低下傾向に比べて、基礎的な体力を運動に変換させ統合させる運動能力の低下の方が顕著である。この結果は30年前の子どもに比較して、最近の子どもは体格に見合った機能が備わっていないことであり、行動体力の低下は防衛体力の低下を招くことを示唆するものである。具体例としては健康障害と関係の深い体脂肪率の大きい者ほど体力・運動能力は低下する傾向にある（図9）。

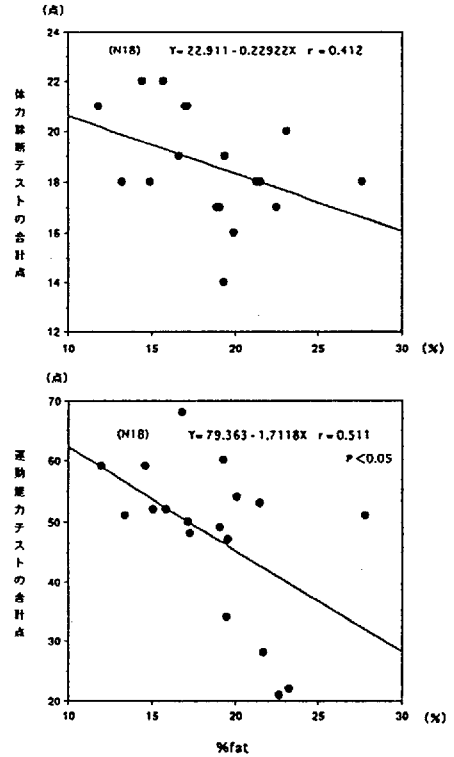


図9 小学校5年生（10歳、男子）の体脂肪率と体力・運動能力の関係

アンケート調査の結果からも明らかのように、スポーツ活動に参加する児童数は少ない反面、スポーツ少年団などに参加する子どもの活動は土・日曜に集中し、しかも活動の総時間はきわめて長いことが特徴としてあげられる（図6）。体力・運動能力を高めるためには適正な「運動時間」と「運動強度」が不可欠である。ところが昨年度報告したようにひとりで縄とびをする時の運動強度は十分な強さに達していても、持続時間が短く、適切な運動量を得るためには不十分な運動量であることを指摘した。しかし本年度は逆に運動強度は低いかわりに運動の持続時間が長すぎる例を報告することになった。スポーツ少年団に参加した5年生を例にとるならば、アンケートに回答されたスポーツ時間が必ずしもスポーツ活動に参加している時間ばかりではないとしても、6名の平均値で土・

日曜日に約8時間もかかったことになる(図6)。個人別では、最大約13時間(770分)も活動している例がみられた。このような長時間のスポーツ活動は必ずしも子どもの健全な発育・発達を促すものではない。スポーツ傷害を招かないためにもスポーツの活動を平日に振り向けるなどの適正な活動時間が望まれる。

男子のスポーツ参加時間の長いこととは対的に、女子のスポーツ活動および外遊び時間の少ないことを特に指摘したい(図5、6)。このことは10歳女子の土・日曜日の心拍数とアクトグラム数から計測した運動量の低さからも支持される(図8)。生涯に通じる健康の維持・増進をはかるためにも適切な身体運動は不可欠である。特に10歳前後の発育期には全身運動による呼吸・循環器系の体力要素の最も発達する重要な時期である。この時期を逃しては全身的な体力・運動能力の望ましい発達は望むべくもない。

結語: 小学生の塾通いや宿題の増加と、スポーツや外遊びの減少は、運動量の不足を招き、強いては体力の低下ばかりでなく健康障害が危惧される。したがって次世代をになう青年の基礎的な体力と健康観・身体観を構築するためには、実践を伴う「からだの科学」の指導、進学に当たっては体力・運動能力テストの実施、運動できる環境の整備等が急務である。

文献:

星川保、豊島進太郎、森悟、森奈緒美、池上康男:
アクトグラムの体育授業研究への応用: 授業時身体活動経過の記録法の開発、体育学研究、37、15-27、1992。

石河利寛: 幼児に体力トレーニングは可能か、体育の科学、31: 226-230、1981。

金崎美子、吉沢重弘: 24時間心拍数記録による保育所幼児の身体活動水準に関する研究、小児保健研究、53: 402-411、1994。

文部省体育局編: 体力・運動能力調査報告書、1964、1966、1968、1993。

Saris, W.H.M. and R.A. Binhorst: The use of pedometer and actometer in studying daily physical activity in man. Part I: Reliability of pedometer and actometer, Europ. J. appl. Physiol. 37: 219-228, 1977。

脇田裕久: 今、子どもの体力はこんなに低下している、体育の科学、46、1996 年(印刷中)

矢部京之助: 心身障害児と体力、小児Mook、No. 29、73-83、1983。

矢部京之助: 体力トレーニングの科学、理学療法学、18、561-566、1991。

矢部京之助、佐藤賢: 知的障害児のフィットネスとスポーツ、臨床スポーツ医学、12、1259-1264、1995。



検索用テキスト OCR(光学的文字認識)ソフト使用

論文の一部ですが、認識率の関係で誤字が含まれる場合があります



要約:小学校5年生(10歳,男女)の土・日曜日における運動量測定と、小学校4~6年生の1週間の生活時間調査から運動量と健康状態との関係を検討した。アクトグラム数と心拍数24時間記録の結果、スポーツ・クラブ参加児と非参加児との活動時間・運動量の格差は顕著であった。学年進行につれて塾・宿題時間は増加し、スポーツ・外遊び時間は減少した。女子のスポーツ参加頻度および運動量は極めて低い。肥満児ほど体力・運動能力は低下し、小児の運動不足は体力低下のみならず健康障害を示唆する。