

学生の体力水準と身体活動状況

林恭輔¹, 荒川勝彦², 矢作庄次郎², 泉川喬一²

¹ 一般科体育非常勤講師 (kyosuke-h@syd.odn.ne.jp)

² 一般科体育 (arakawa@gen.kanagawa-it.ac.jp)(izumi@gen.kanagawa-it.ac.jp)

Physical activities and fitness levels of students in KAIT

Kyosuke HAYASHI¹, Katsuhiko ARAKAWA², Shojiro YAHAGI², Kyoichi IZUMIKAWA²

Abstract

The aim of this study was to investigate the physical activities in the daily life and the physical education class, and to relate those activities with the physical fitness. The level of physical activities, the number of steps, was measured by pedometer. The heart rate and the number of steps in the badminton exercise of physical education were simultaneously measured. The measurement parameters of the physical fitness were step test, side step, vertical jump, and sit up. The results were as follows : 1) The daily physical activity in students was relatively small but gained almost 40% by physical education class. 2) Students in the higher level of the daily physical activity had higher step test score. 3) The correlation was not observed significantly between the number of steps and the heart rate in physical education class. 4) The exercise intensity in physical education was approximately 100-160 beat/min (50-75%HRmax). We think that the physical education should lead students in order to increase the daily physical activity that is vital for the good health.

Key Words : Daily physical activity, Physical fitness, Physical education, Pedometer

定期的な身体活動は、健康の維持・増進に役立つといわれている。この身体活動は、労働活動、余暇活動や生活に関連する活動に分けることができ、体育・スポーツは、これらのうちの余暇に属する身体活動の一部と考えられている。大学における健康教育は、生涯を通じた健康的な生活スタイルの形成に寄与することが求められており¹⁾、この点から考えれば、日常生活や労働に関連する身体活動にも関心を払う必要性がでてくる。

本研究は、本学健康教育における基礎的資料を得るため、学生の日常生活における身体活動量の実態を調査し、体力や体育実技における身体活動量との関わりについて検討することを目的とした。

方法

1. 日常生活における身体活動量の計測

身体活動量は、万歩計（山佐時計機器社製、電子万歩計 JM-280）によってカウントされる歩数とした。歩数計

測は、月曜日から金曜日までの5日間について、起床時から就寝時まで行われ、体育実技のある日は、それらの活動と区別した。日常身体活動量は、1日あたりの平均歩数として算出した。

2. 体力測定

測定項目は、比較的容易に測ることのできる反復横跳び（敏捷性）、垂直跳び（瞬発力）、上体おこし（筋持久力）、踏台昇降運動（全身持久力）の4種目を選択した。各測定は、文部省新・旧体力診断テストの要項に従って行った。

3. 体育実技授業時の身体活動量と心拍数の計測

バドミントン授業中の身体活動量は、万歩計の歩数とした。また、授業中の心拍数は、ハートレートモニター（Polar社製、スポーツ心拍計 S610i）を用いて計測した。心拍数データは、10秒の平均値をサンプリングした。授業開始（準備運動）から終了（ゲーム終了）までの平均心拍数が、生理学的指標として用いられた。

授業展開は、準備運動 10 分、基礎練習 20 分、ゲーム 45 分とした。1 コートは 8~9 名で使用した。ゲームは、時間で区切ることによって、学生が均等に運動できるように配慮した。ゲーム形式はダブルスで、一人あたりのゲーム時間は約 20 分であった。なお、体育実技中のこれらの測定は、全 13 回の授業期間のうち、9~12 回目に行った。

4. 対象

被検者は、学内外の運動部に所属していない本学の 1, 2 年生男子 87 名であった。うち、体育実技中の身体活動量および心拍数の測定には 13 名が参加した。

結果

表 1 には、万歩計で計測した日常身体活動量を示した。体育実技授業時間を除いた日常生活における 1 日の平均歩数は $7,089 \pm 2,822$ 歩であった。その分布範囲は、2,137~13,455 歩であり、個人差が大きかった。活動時間あたりの歩数でみても、平均値 424 歩に対して、標準偏差が 168 歩とかなり大きい値を示した。

本研究に参加した被検者の体力測定の平均値および標準偏差は、表 2 に示した。各値は、垂直跳びで 60.2 ± 7.6 cm、反復横跳びで 47 ± 6 回、上体おこしで 25 ± 6 回、踏台昇降運動で 60.8 ± 13.1 点であった。

表 3 は、日常身体活動量である一日の平均歩数と 4 項目の体力水準指標値との単相関結果を示す。ここでは、日常身体活動量と踏台昇降運動の指数との間に有意な相関 ($r=0.325$, $p<0.01$) が認められた (図 1)。しかし、他の体力水準指標値と日常身体活動量との間には有意な関係はみられなかった。

表 1. 日常生活における身体活動量

	標本数	平均値±標準偏差	範囲
1日の歩数(歩)	87	7,089±2,822	2,137~13,455
活動時間比(歩/時間)	87	424±168	68~825

表 2. 体力測定値

	標本数	平均値±標準偏差	範囲
垂直跳び(cm)	78	60.2±7.6	47.0~76.0
反復横跳び(回)	79	47±6	21~58
上体おこし(回)	87	25±6	11~41
踏台昇降(指数)	84	60.8±13.1	39.6~97.8

表 3. 日常身体活動量と体力測定値との関係

	身体活動量(一日の歩数)	
	相関係数	P
踏台昇降	0.325	***
反復横跳び	0.052	-
垂直跳び	0.101	-
上体おこし	0.113	-

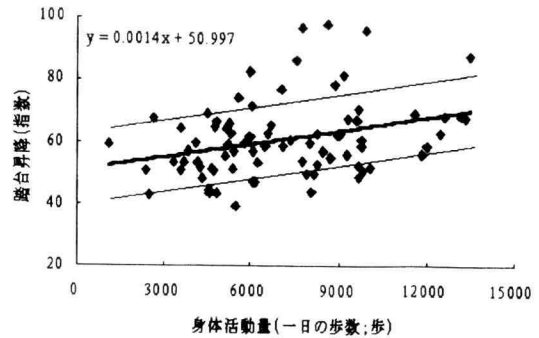


図 1. 日常身体活動量と踏台昇降運動指数の関係

体育実技授業 (バドミントン) 時の身体活動状況の把握には、授業時間内の総歩数と平均心拍数を用いた。平均値と標準偏差は、それぞれ $2,826 \pm 841$ 歩、 126 ± 17 拍/分であった。図 2 には、体育実技授業時の身体活動量と平均心拍数の関係を示した。図中の値は、日常身体活動量の平均値を境に、活動量の多い群 (上位群) と少ない群 (下位群) に分けて示した。また、図中の破線は、平均値を示している。生理学的運動強度の指標である心拍数は 105~156 拍/分、物理的仕事量の指標である総歩数は 1,264~4,355 歩の範囲に分布していた。その中でも、日常身体活動量の上位群は、体育実技中の心拍数が比較的長く歩数が多い傾向を示していた。一方、下位群の歩数と心拍数の関係は、個人間で異なっていた。

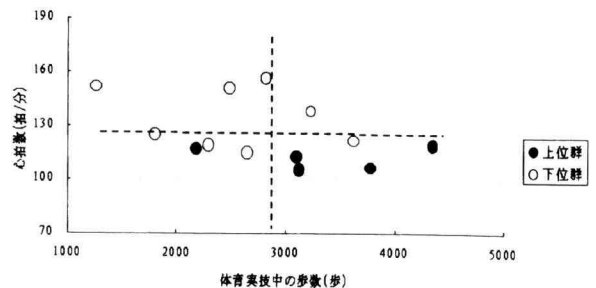


図 2. 体育実技授業時の身体活動量と心拍数の関係

考察

1. 身体活動量

日常運動習慣のない学生を対象にした身体活動量の平均は、1日あたり7,089歩であった。本学学生を対象に日常の身体活動量を計測した先行研究²⁾では、1日あたり7,941歩の活動量を報告している。また、厚生労働省による国民栄養調査³⁾では、15~19歳の1日平均歩数が8911歩であったと報告している。我々の測定値には、週一回の体育実技授業時の活動量が含まれていない。仮に、バドミントン授業中に測定した平均値の2,826歩を代用したとすると、一日あたりの活動量は7,654歩となる。これらを含めたとしても、本研究の対象者は比較的活動量の低い集団であったといえる。

2. 日常身体活動量と体力水準

被検者の体力水準の指標には、全身持久力、筋持久力、瞬発力、敏捷性の4項目を用いた。筋持久力以外の運動様式は、脚による移動運動である。これら4項目の体力測定値は、上体おこし(筋持久力)を除いて、ほぼ全国平均値⁴⁾に近似するものであった。日常身体活動量と体力水準指標値との関係みると、図1に示したように、踏台昇降運動の指数(全身持久力)と日常身体活動量の間に関連がみられた。このことは、学生が日常の身体活動を高めることによって、全身持久力を維持・向上できることを示唆している。一般的に、運動不足や不活動が、呼吸循環機能や筋力といった体力を低下させる⁵⁾といわれているが、体力の低いことがより不活動を促進させていくとも考えられる。踏台昇降運動の記録に関連する有酸素性能力は、加齢に伴い低下するが、日常生活活動の強度や量⁶⁾、加えてそれまでの過去の運動経験の影響も受けると考えられる。そのため、本学における健康教育の方向性として、青年期から日常身体活動量を上げるための生活習慣指導は必要であろう。

身体活動量と体力に関するについて、新矢ら⁶⁾は、女子大学生を対象に、1985年と1999年の生活時間調査、身体構成および筋力を比較した。その結果、生活時間調査から算出した学生の身体活動量と背筋力および握力が、1999年に有意に低下していたことから、日常の身体活動量と筋力の関連性を示唆している。また、佐々木の報告⁷⁾によれば、カロリーカウンターで測定した女子大学生の日常のエネルギー消費量と諸体力指標値の間には、相関が見いだせなかったとしている。このように、青年期

の身体活動量と体力の関係について調査した先行研究は、測定する身体活動量の指標と体力の指標が様々であり、その相互の関係についての一致した見解はみられていない。我々は、身体活動量の指標として歩数を用いた。一日の万歩計の歩数は、一日あたりのエネルギー消費量と有意な相関を示すという報告がある⁸⁾。一方で、上下方向への一定以上の加速度を感知した回数を計測する万歩計では、複雑な歩調を区別して運動の強度を評価したり、上肢の運動による活動を評価したりすることはできないといわれている⁹⁾。そのため、どのような内容および強度の身体活動を増やすべきかについては、詳細な日常身体活動調査が必要である。

3. 体育実技における身体活動量と心拍数

体育実技授業における身体活動量の平均値は2,826歩であった。体育実技授業中の身体活動量は、教材、指導法、活動スペース、気候や学生の態度などの様々な要因によって変化すると考えられる。測定対象としたバドミンントンの授業では、1コートで8~9名で利用したため、授業のおおよそ半分の時間は審判や見学に費やされることになる。その点からすれば、それほど活動量の多い授業ではなくとも、体育実技授業は本学学生の一日の身体活動量を4割程度増やすことになる。

日常身体活動量の上位群と下位群について、体育実技授業内での身体活動量をみると、上位群は体育実技授業時の身体活動量も多い傾向にあり、下位群の身体活動量はかならずしも低いわけではなかった(図2)。すなわち、日常身体活動量の多少と体育実技授業時の身体活動量は関係がないことを意味する。バドミントンは対人競技種目であるため、相手のパフォーマンス能力(技術と体力)との関係で活動量が異なると考えられる。一方、生理学的運動強度の指標として利用される心拍数についてみると、体育実技授業中の平均心拍数は、105~156拍/分の範囲にあった。推定最大心拍数(220-年齢)をもとに相対的にみると、53~78%の生理学的な負担がかかっていたことになる(53~78%HRmax)。アメリカスポーツ医学会では、最大心拍数の55~90%に相当する強度を健康運動のガイドラインとしており¹⁰⁾、今回の体育実技授業における運動強度は、ほぼこれに見合うものであることが明らかになった。

多くの学生を対象に体育実技授業を行う際、万歩計の使用は、学生の活動量を把握する上で便利であるが、そ

れがどの程度の生理学的刺激を反映しているのだろうか。万歩計の利用は簡便であることから、その結果から生理学的刺激の推定できることは非常に便利である。今回対象とした体育実技授業における総歩数と平均心拍数の関係をみると、両者の間には相関がみられなかった(図2)。星川¹¹⁾らは、小学生の体育実技授業を対象に、万歩計の歩数と心拍数の回帰方程式を求めた。そこでは、一斉に行われる準備運動では個人差が少なく、基礎技術学習やゲームでは個人差が大きいことを報告している。我々の測定は、通年授業の後半であったため、技術練習やゲームが中心であり、ある程度受講者の自己裁量によって運動強度が決定されていたと考えられる。体育実技授業は、日常生活に比較して限られた一定短時間の中で、非定常的な身体活動が行われる。こうした条件での万歩計による身体活動量評価には、運動局面ごとに評価することが必要であろう。

以上のことから、本学健康教育では、体力(とりわけ全身持久力)向上のために、日常生活における身体活動量を増やすような生活習慣指導が必要である。その自己評価法として、万歩計の歩数を用いることができるが、体育実技授業のように、日常生活に比較して限られた一定短時間の中での評価には、生理学的運動強度の指標といった他の指標と併用することが望ましい。

参考文献

- 1) 門田新一郎：大学生の生活習慣病に関する意識、知識、行動について、日本公衆衛生雑誌, 49: 554-563, 2002
- 2) 高橋勝美, 矢作庄次郎, 泉川喬一：万歩計による学生の日常活動量の測定, 神奈川工科大学研究報告, A-18: 121-125, 1994
- 3) 健康・栄養情報研究会：国民栄養の現状 平成14年厚生労働省国民栄養調査の結果, 第一出版：東京, 2002
- 4) 東京都立大学体力標準値研究会：新・日本人の体力標準値, 不昧堂出版：東京, 2000
- 5) 山田茂, 丸山剛生, 太田あや子, 井上直子, 井上千枝子, 兵頭圭介, 吉田清治, 師岡文男, 矢島ますみ, 工藤和俊, 杉山進：大学生に運動不足とはいわせない第二報－身体活動の必要性をいかに問うか？－, 大学体育, 29: 85-92, 2002
- 6) 新矢博美, 中井誠一, 芳田哲也：女子大学生の身体活動量と体構成および筋力の14年間における変化, 京都体育学研究, 17: 9-23, 2001
- 7) 佐々木玲子：女子大学生の身体活動と体力水準に関する実態調査, 慶応義塾大学体育研究所紀要, 30(1): 51-56, 1997
- 8) 戎利光, 斎藤由美, 島田茂, 加藤孝之：一日のエネルギー消費量とペドメータ歩数との相互関係, デザントスポーツ科学, 1: 115-123, 1990
- 9) 吉武裕：歩数計による身体活動量の評価, 日本臨床, 58: 179-183, 2000
- 10) アメリカスポーツ医学会：運動処方指針 第4版, 南江堂：東京, 1993
- 11) 星川保, 豊島進太郎, 宮崎保信, 近藤鈔, 出原鎌雄, 松井秀治: Pedometer の歩数および心拍数からみた小学校体育授業時の活動量について, 体育科学, 9: 1-11, 1981