

歩行数からみた体育授業時の身体活動量と運動強度 - 加速度計 (ライフコーダ) による授業内容別比較 -

山崎 正泰*

Examining Physical Activity and Intensity Levels in Physical Education Classes from
Footstep Number: A Comparison Based on Class Content Using Lifecoder

Masahiro YAMAZAKI*

Abstract

This note discusses how the events and content of a physical education class affect students' physical activity and exercise intensity. It is hoped that this research will help improve physical education classes. The results are as follows.

- (1) Students showed lower values of both exercise volume and intensity in softball and badminton classes than in other sports classes. Particularly in the class in which the games were held, it is necessary to devise a good way for students to walk more than 3,000 steps.
- (2) "Walk-run" or walking and jogging can be an effective sport in terms of exercise volume and intensity.

(Received September 30, 2010 ; Accepted February 4, 2011)

Key words : female students, a physical education class, accelerometer, number of step, physical activity

キーワード : 女子学生, 体育授業, 加速度計, 歩行数, 身体活動量

I はじめに

近年, 若年層の運動不足や生活習慣病が問題となっている。とくに身体活動の機会減少に伴う体力低下について, 様々に指摘がなされている^{1, 2)}。これらの問題を解決し, 大学での健康教育を実践するには, 若年期からの生活習慣病の予防と健康維持のための健康教育の指標を見出すことや体育授業において学生のニーズに対応した多様なプログラムを提供する必要があると考えられる。

著者は前報³⁾において, 本学スポーツ実技女子履修者を対象にして, 大学生生活(体育授業を含んだ一週間の日常生活)における身体活動量と運動強度および歩行数などの実態調査を行った。その結果, 体育授業を実施した日の総消費量は2,020kcal(そのうち運動によ

る消費量は350kcal), 歩数は13,093歩になり, これらの値と比較した平日(講義中心の日)および休日(土・日曜日)よりも有意に高い値を示した。体育授業日の運動量については, 現代人の健康や体力を維持するための消費エネルギー量として推奨され目標値とされている300kcal^{4, 5)}に達していたが, 平日および休日はこれに達していなかった。また, 体育授業日の歩数において, 最も多かった歩行区分は10,000~15,000歩でその人数割合は68%であった。さらに, 全体を通して, 10,000歩以上歩行している学生は90%に達していたが, 5,000歩以下の学生は0%であったなどの知見を得た。このように, 大学生生活における体育授業の時間は貴重な身体活動の機会となっている。

本学では Semester 制により, 1回90分の時間で週

* E-mail : yamazama@myu.ac.jp

2回、共通教育科目の選択科目(2単位)としてスポーツ実技を開講している。半期実施のこの間に、スポーツ教材としてウォーキング、ジョギングなどのウォークラン・スポーツと球技種目のソフトボール、バドミントン、バレーボール、バスケットボールを取り入れて実施している。

本研究は、身体活動量や運動強度の指標として簡易に調査できる歩行数に着目し、授業改善の一環として現在実施しているスポーツ種目の歩行数からみた身体活動量および運動強度についての基礎的資料を得ると共に、今後の授業における運動種目の選択や指導法の方角性を定める手がかりとすること、および授業の質を高め、健康教育推進のための一助とすること、などを目的として行った。

II 方法

1) 調査対象

対象者は宮城大学看護学科1年に在籍し、2009年度のスポーツ実技A(前期選択科目で週2回実施)を受講した学生47名中、サンプル数が少ない男子学生を除き無作為に抽出した女子学生22名である。抽出後、これらの対象者に対し、本研究の調査および内容を説明すると共に個人情報に関わるデータは使用しないことを確認し、調査実施への承諾(書)を得た。

2) 授業内容

表1に授業内容の概略と活動場所を示した。なお、ガイダンス、講義、体力テスト等の授業時間は対象から省いた。

最初の授業で実施したスポーツ種目は入学直後であることを考慮し、身体慣らし、仲間づくり、エネルギー

消費量の理解などを目的に距離や時間に応じたウォーキング、スロージョギングなどのウォークラン・スポーツを計3回実施した。その後、ソフトボール(12名ずつ4チームを編成して2面使用)、バドミントン(12名ずつ4チームを編成して4面使用)、バレーボール(8名ずつ6チームを編成して2面使用)、バスケットボール(8名ずつ6チームを編成して2面使用)などのチームスポーツを中心とした球技種目を実施した。いずれの球技種目とも基本技術中心の時間を2回、応用練習(いくつかの基本技術を組み合わせたゲームに近い形での練習)およびゲームの時間を3回、計5回ずつ実施した。すべての授業とも開始時には準備運動、ストレッチングあるいは軽いサーキット・トレーニングを、また終了時には整理運動やストレッチングを毎時間行っていた。

3) 調査項目

調査項目は①体格、②体力、③身体活動量である。

①体格は身長、体重および身長と体重の値からBMI(Body Mass Index)値を算出〔BMI=体重(kg)/身長(m)²〕した。これらの値は毎年4月に実施している定期健康診断の結果を利用した。

②体力は文部科学省の新体力テスト(12~19歳対象)の実施要項に準拠し、4月中旬にスポーツ実技の最初の時間に実施した結果を利用した。項目は握力、上体起こし、長座体前屈、反復横とび、20mシャトルラン、50m走、立ち幅とび、ハンドボール投げの8項目とこれらを得点化した体力合計点を含めた9項目である。

③身体活動量の測定は、被検者に加速度センサを内蔵した生活習慣記録機(スズケン社製ライフコーダEX:以下ライフコーダと記す)を授業開始時から終了

表1 授業内容の概略

	主なスポーツ活動	実施回数	活動場所
①	3kmのウォーキング	1	学 外
②	20分間(10分×2)のジョギング	1	学 外
③	30分間のウォーキングと10分間のジョギング	1	学 外
④	ソフトボールの基本練習(各種の捕球・バッティングなど)	2	グラウンド
⑤	ソフトボールの応用練習・ゲーム(4チームで2面使用)	3	グラウンド
⑥	バドミントンの基本練習(クリア・スマッシュ・ドロップなど)	2	体育館
⑦	バドミントンの応用練習・ゲーム(4チームで4面使用)	3	体育館
⑧	バレーボールの基本練習(パス・スパイク・サーブなど)	2	体育館
⑨	バレーボールの応用練習・ゲーム(6チームで2面使用)	3	体育館
⑩	バスケットボールの基本練習(パス・ドリブル・シュートなど)	2	体育館
⑪	バスケットボールの応用練習・ゲーム(6チームで2面使用)	3	体育館

時までの90分間腰部に装着してもらい、各測定値を得た。このライフコーダは腰部に装着することで、身体の上下運動による震動の加速度を捉え、4秒間毎の信号を10段階の運動強度（0は無運動、1～3はゆっくりとした歩行程度の運動、4～6は速歩のような中程度の運動、7～9はジョギングのような強い運動）に置換し、2分間の最多値を10段階の運動強度として記録するシステムとなっている。ライフコーダに記録されたデータは、データ転送プログラムを介してコンピュータへ取り込み、強度別活動時間（今回は0を除いた強度1～9とした）、運動量（センサがとらえた歩行や運動の強さをカロリー消費量に換算）、歩行数（センサがとらえた震動の回数）の3種類の測定値を求めた。これらの値を運動種目および授業内容の違いにより11種別に分類し、それぞれの平均値をデータとして用いた。

各データの統計処理は、パソコン統計解析ソフトウェア「Seto/B」⁶⁾を用い、危険率5%未満をもって統計的に有意と判断した。

4) 調査時期

身体活動量の調査時期は2009年4月24日から7月17日までのスポーツ実技A（月曜と金曜日の週2回、1回90分の授業を計23回）の時間である。

Ⅲ 結果と考察

1 体格と体力

表2に対象者の身体的特性を示した。これら対象者の身体的特性は年齢 18.1 ± 0.3 歳、身長 160.5 ± 5.7 cm、体重 53.8 ± 4.8 kg、BMI 20.9 ± 1.9 kg/m²、基礎代謝量 $1,289 \pm 71$ kcalであった。なお、基礎代謝量は、ライフコーダに内蔵されている算出式（基礎代謝量＝体表面積×性・年齢別基礎代謝基準値×24時間）によって求めた。

身長と体重について全国大学18歳平均⁷⁾と有意差を検定した結果、身長には有意な差は認められなかったが、体重との間には $+2.9$ kg ($P < 0.05$)の差が認められ、全国18歳平均よりやや重いという結果となった。しかし、BMI値での評価では、ほぼ標準値である 22.0 kg/m²に近似しており正常範囲であった。基礎代謝量については、間接熱量測定法による18歳の全国平均は $1,258$ kcal⁸⁾であり、本研究と求め方は異なっているが、本被検者はほぼ全国18歳平均に近い値と考えられた。

表3に体力テストの測定結果を示した。それぞれの平均値を示すと、握力 27.6 ± 3.1 kg、上体起こし 24.6 ± 3.6 回、長座体前屈 49.3 ± 5.9 cm、反復横とび 46.5 ± 5.9 点、20mシャトルラン 51.2 ± 13.7 折り返し数、50m走 9.2 ± 0.7 秒、立ち幅とび 165.2 ± 14.3 cm、ハンドボール投げ 15.8 ± 3.3 m、合計点 51.4 ± 6.0 点であった。これらの測定結果と全国同年代平均⁷⁾を比べ

表2 身体的特性

	年齢 (歳)	身長 (cm)	体重 (kg)	BMI (kg/m ²)	基礎代謝量 (kcal)
平均	18.1	160.5-	53.8*	20.9	1289
標準偏差	0.3	5.7	4.8	1.9	71.0
最大値	19	171.0	65.0	26.4	1458
最小値	18	152.0	45.0	17.9	1166
N=22	*: P<0.05				

表3 体力テスト測定結果

	握力 (kg)	上体起こし (回)	長座体前屈 (cm)	反復横とび (点)	20mラン (折り返し数)	50m走 (秒)	立ち幅とび (cm)	ボール投げ (m)	合計点 (点)
平均	27.6	24.6	49.3	46.5	51.2	9.2	165.2	15.8	51.4
標準偏差	3.1	3.6	5.9	5.9	13.7	0.7	14.3	3.3	6.0
最大値	33	28	56	60	76	7.9	190	23	67
最小値	22	14	37	35	30	10.6	134	11	41

N=22

ると、上体起こしと20mシャトルランは、全国平均よりやや高い数値を示し、立ち幅とびは逆にやや低い数値を示した。しかし、有意差を検定した結果、合計点を含めた9項目すべての間に有意な差は認められなかった。したがって、本被検者の体格および体力とも同年代並みであって、特筆できる身体的特性は何も示さなかった。

ところで宮地⁹⁾は、体力と生活習慣病リスクとの関係から、最大酸素摂取量および筋力において各年代の基準値あるいは平均値以上に保つことで生活習慣病の発症ならびに死亡リスクを減らすことができるとしている。また、これに加え体力が高いことは、運動・身体活動量が多いことと比較して、より強力に生活習慣病リスクを減少させるとしている。したがって、上記のごとく本被検者の体力が同年代並みであったことなどを考慮すると、被験者らには学生時代から生涯にわたる健康や体力に対する意識をさらに高め、主体的・継続的に運動を実施することのできる力を身に付けさせる必要があると考えられた。

2 強度別運動時間と運動量

図1に授業中の強度別（9段階）運動時間を示した。

強度1での運動時間が最も長かったのは、バレーボールのゲームを中心とした授業〔以後バレー試合とする〕（7.2分）、次にソフトボールの基本を中心とした授業〔以後ソフト基本とする〕（6.2分）、バレーボールの基本を中心とした授業〔以後バレー基本とする〕（6.0

分）の順であった。強度2はバレー試合（14.9分）、次にバドミントンの基本を中心とした授業〔以後バド基本とする〕（14.8分）、ソフト基本（13.3分）の順であった。強度3はウォーキングとジョギングを併用した授業〔以後ウォーク・ジョグとする〕（6.4分）、次にバド基本（6.1分）、ソフト基本（5.6分）の順であった。強度4はウォーク・ジョグ（12.3分）、次にウォーキングを中心とした授業〔以後ウォークとする〕（8.1分）、ソフト基本（3.5分）の順であった。強度5はウォーク（15.7分）、次にウォーク・ジョグ（13.6分）、バド基本（3.6分）の順であった。強度6はウォーク（8.9分）、次にウォーク・ジョグ（4.5分）の順であった。強度7はバスケットボールのゲームを中心とした授業〔以後バスケ試合とする〕（2.2分）とバレー基本（2.2分）が同時間で、次にウォーク（2.0分）の順であった。強度8はジョギングを中心とした授業〔以後ジョグとする〕（13.5分）、次にウォーク・ジョグ（7.7分）、バスケ試合（6.1分）の順であった。強度9はジョグ（3.7分）、次にウォーク・ジョグ（2.3分）、バスケ試合（1.4分）の順であった。

以上の強度別運動時間から概ね3つに類別できる。つまり、強度1・2・3の比較的弱い運動ではバレー試合、バド基本、ソフト基本など球技種目の授業に多くみられた。これらから授業中の実態として、バレーボールの試合は2面展開で行っており試合に当たっていないチームは立位で審判およびスコア係を担

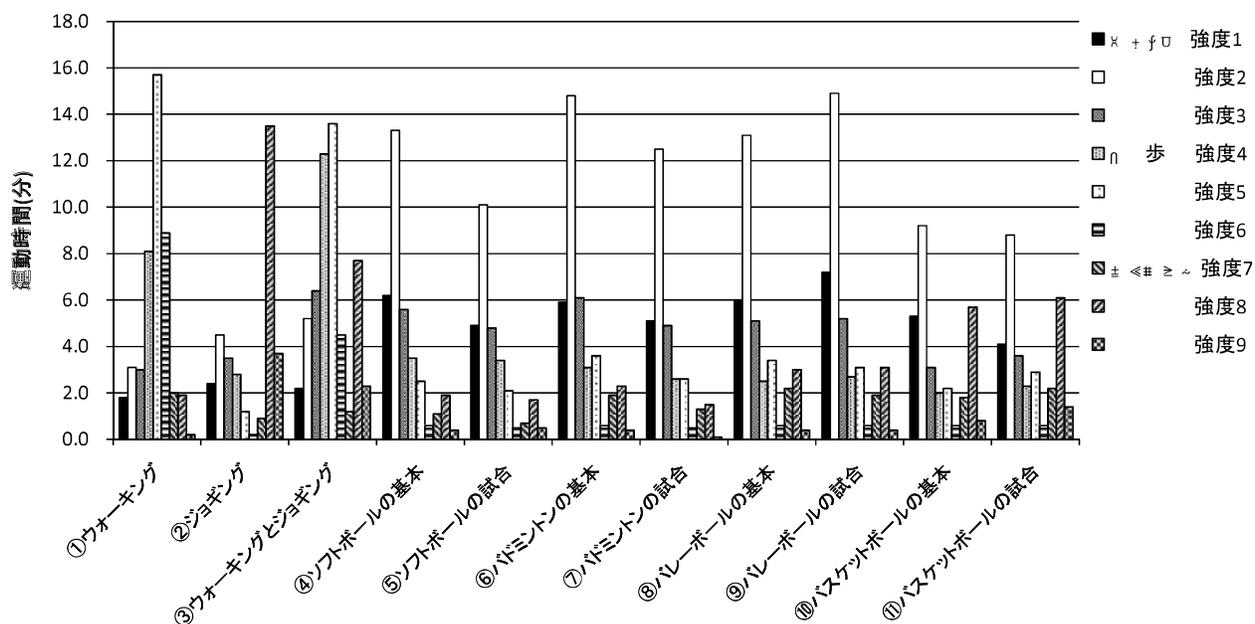


図1 授業中の強度別（9段階）運動時間

当していたこと、バドミントンやソフトボールの基本練習では教員による技術説明やルール解説の時間を座位や立位で聞いていたこと、またソフトボールの試合において攻撃側（バッターを除く）はベンチで座位や立位での応援など比較的動作が少なかったことが想起され、これらの授業については身体移動を伴わない運動動作が多い実態が明らかとなった。

強度4・5・6の中程度の運動ではウォーキングを中心としたウォークラン・スポーツの授業に多くみられた。一般的には速歩による中強度の運動は、長時間の継続が可能となり、必然的に運動量は多くなる。このことはウォーキングの特長の一つに挙げられる。いずれにせよ、この結果は当然であると考えられた。

強度7・8・9の比較的強い運動ではジョギングを中心としたウォークラン・スポーツおよびバスケット試合に多くみられた。ジョギングの内容は10分×2の時間走でかつスロージョギングとして行っているため、強度は予想したよりも激しいものとはならなかった。バスケットボールの試合は短時間（5分×2）での攻防

にもかかわらず、技術が未熟であるため無駄な動きが多く、それが逆に強い運動となった。

図2-1～2-11に授業中の運動強度別（3段階）比率を示した。

ウォークラン・スポーツのウォークでは、中程度の運動による時間の比率が73%（33分）で最も多く、強い運動による比率は9%（4分）であった〔図2-1〕。以下同様に示すと、ジョグは、強い運動による比率が55%（18分）で最も多く、中程度の運動による比率は13%（4分）であった〔図2-2〕。ウォーク・ジョグは、中程度の運動による比率が55%（30分）で最も多く、強い運動による比率は20%（11分）であった〔図2-3〕。

球技種目のソフト基本は、ゆっくりとした歩行程度の運動による時間の比率が71%（25分）で最も多く、強い運動による比率は10%（3分）であった〔図2-4〕。ソフトボールのゲームを中心とした授業〔以後ソフト試合とする〕は、ゆっくりとした歩行程度の運動による時間の比率が69%（20分）で最も多く、強い運

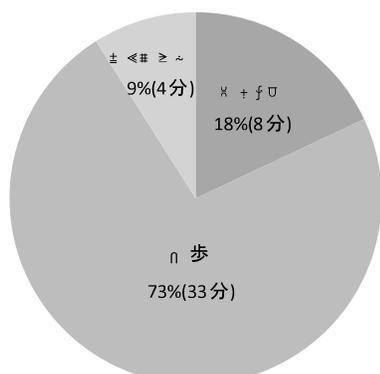


図2-1 運動強度別比率
(ウォーキング)

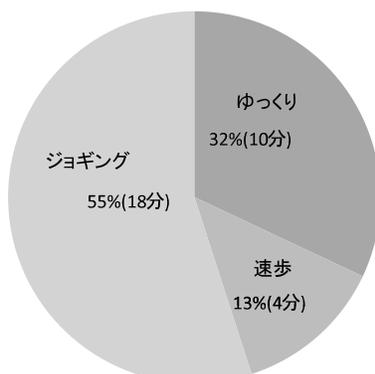


図2-2 運動強度別比率
(ジョギング)

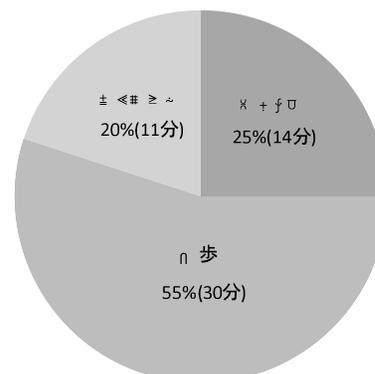


図2-3 運動強度別比率
(ウォーキングとジョギング)

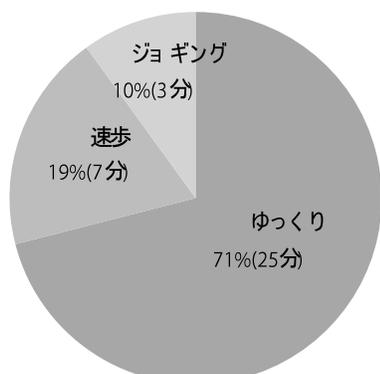


図2-4 運動強度別比率
(ソフトボールの基本)

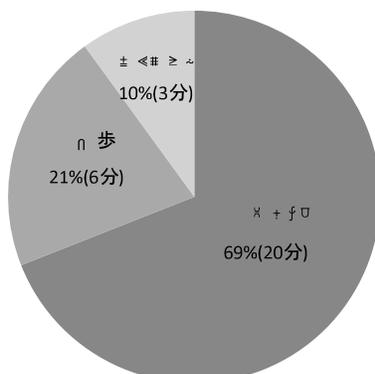


図2-5 運動強度別比率
(ソフトボールの試合)

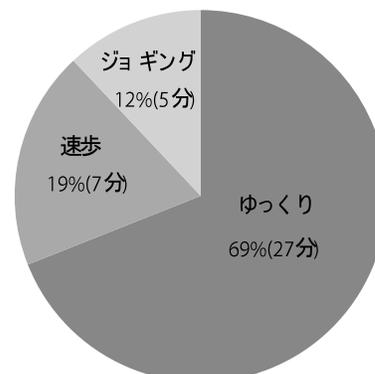


図2-6 運動強度別比率
(バドミントンの基本)

動による比率は10%（3分）であった〔図2-5〕。バド基本は、歩行程度の運動による比率が69%（27分）で最も多く、強い運動による比率は12%（5分）であった〔図2-6〕。バドミントンのゲームを中心とした授業〔以後バド試合とする〕は、歩行程度の運動による比率が72%（23分）で最も多く、強い運動による比率は9%（3分）であった〔図2-7〕。バレー基本は、歩行程度の運動による比率が67%（24分）で最も多く、強い運動による比率は15%（6分）であった〔図2-8〕。バレー試合は、歩行程度の運動による比率が70%（27分）で最も多く、強い運動による比率は14%（5分）であった〔図2-9〕。バスケットボールの基本を中心とした授業〔以後バスケ基本とする〕は、歩行程度の運動による比率が57%（18分）で最も多く、強い運動による比率は27%（8分）であった〔図2-10〕。バスケ試合は、歩行程度の運動による比率が52%（17分）で最も多く、強い運動による比率は30%（10分）であった〔図2-11〕。

これら運動強度別比率から概ね4つに類別できる。

1つ目は強い運動の比率が10%前後のソフトボールとバドミントンによる授業である。2つ目は強い運動の比率が15%前後のバレーボールによる授業である。3つ目は強い運動の比率が約30%のバスケットボールによる授業である。4つ目は強い運動もしくは中程度の運動による比率が50%以上を占めるウォークラン・スポーツによる授業である。

バスケットボールは他の運動種目と比較するとダッシュや方向転換、ジャンプなど強度の高い運動を短時間の間に何度も繰り返す過酷な競技であって、体重当たりのエネルギー消費量0.2215kcal/kg/分（練習試合での値）¹⁰⁾からみて、球技種目の中では最も運動強度が高いスポーツの一つである。今後とも高強度の運動として認識し、試合時間・数、実施時期など充分に考慮する必要がある。

図3に授業中の運動時間と運動量を示した。

ウォークを中心とした授業での運動時間は45分、それに伴う運動量は164kcalであった。以下同様に示すと、ジョグによる運動時間は33分、運動量は171kcalで

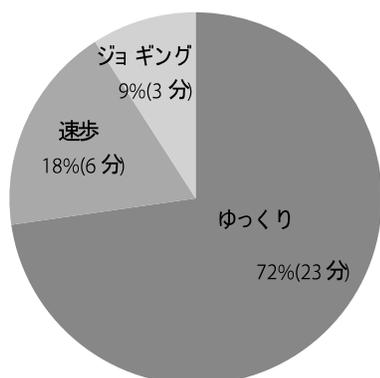


図2-7 運動強度別比率
(バドミントンの試合)

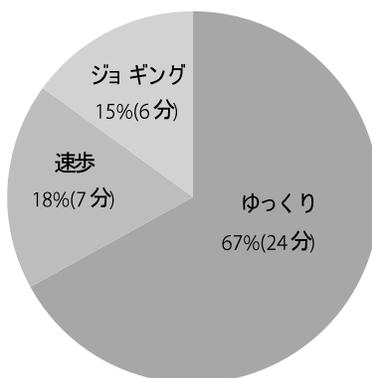


図2-8 運動強度別比率
(バレーボールの基本)

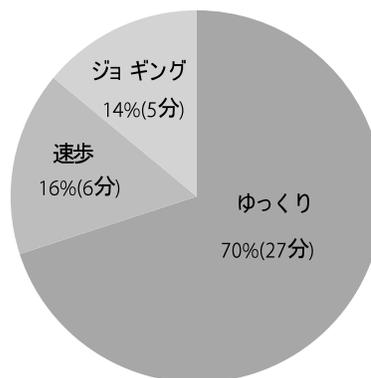


図2-9 運動強度別比率
(バレーボールの試合)

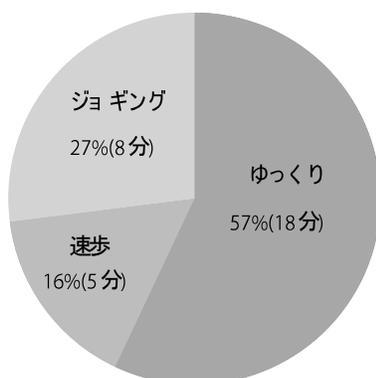


図2-10 運動強度別比率
(バスケットボールの基本)

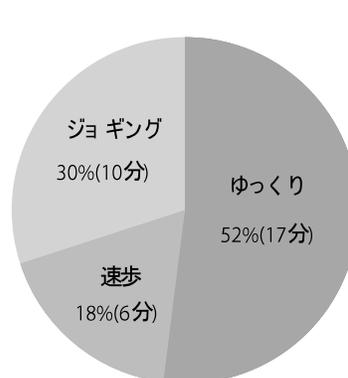


図2-11 運動強度別比率
(バスケットボールの試合)

あった。ウォーク・ジョグによる運動時間は55分、運動量は216kcalであった。

ソフト基本による運動時間は35分、運動量は88kcalであった。ソフト試合による運動時間は29分、運動量は74kcalであった。バド基本による運動時間は31分、運動量は102kcalであった。バド試合による運動時間は31分、運動量は76kcalであった。バレー基本による運動時間は36分、運動量は101kcalであった。バレー試合による運動時間は39分、運動量は105kcalであった。バスケ基本による運動時間は31分、運動量は106kcalであった。バスケ試合による運動時間は32分、運動量は119kcalであった。

これらの運動量も概ね3つに類別できる。1つ目は運動量が100kcal以下のソフトボールとバドミントンによる授業である。2つ目は運動量が100～120kcalのバレーボールとバスケットボールによる授業である。3つ目は運動量が160kcal以上になるウォークラン・スポーツの授業である。

また、運動時間も概ね3つに類別できる。1つ目は30分前後（29～33分）の運動時間になるジョグ、ソフ

ト試合、バド試合、バスケ基本、バスケ試合であって、これらジョグ以外はほとんど球技種目のゲーム中心で行った授業である。2つ目は35分前後（35～39分）の運動時間になるソフト基本、バド基本、バレー基本、バレー試合であって、球技種目の基本中心で行った授業である。3つ目は45分以上の運動時間になるウォーク、ウォーク・ジョグであって、ウォーキング中心の授業である。

このように、ウォークラン・スポーツは約160～220kcalの間で消費しているが、ジョギング中心の授業であればやや高め、またウォーキング中心の授業であればやや低めの消費となる。球技種目の運動時間は約30～40分でこれによるエネルギー消費量は約80～120kcalの間で消費しているが、傾向としてソフトボールとバドミントンはやや低め、バレーボールとバスケットボールはやや高めで消費している。

3 歩行数からみた身体活動量

各授業中の歩行数と運動量および運動時間の相関関係を調べた。その結果、ウォークラン・スポーツはそれぞれ非常に似通った相関関係を示した。また、球技

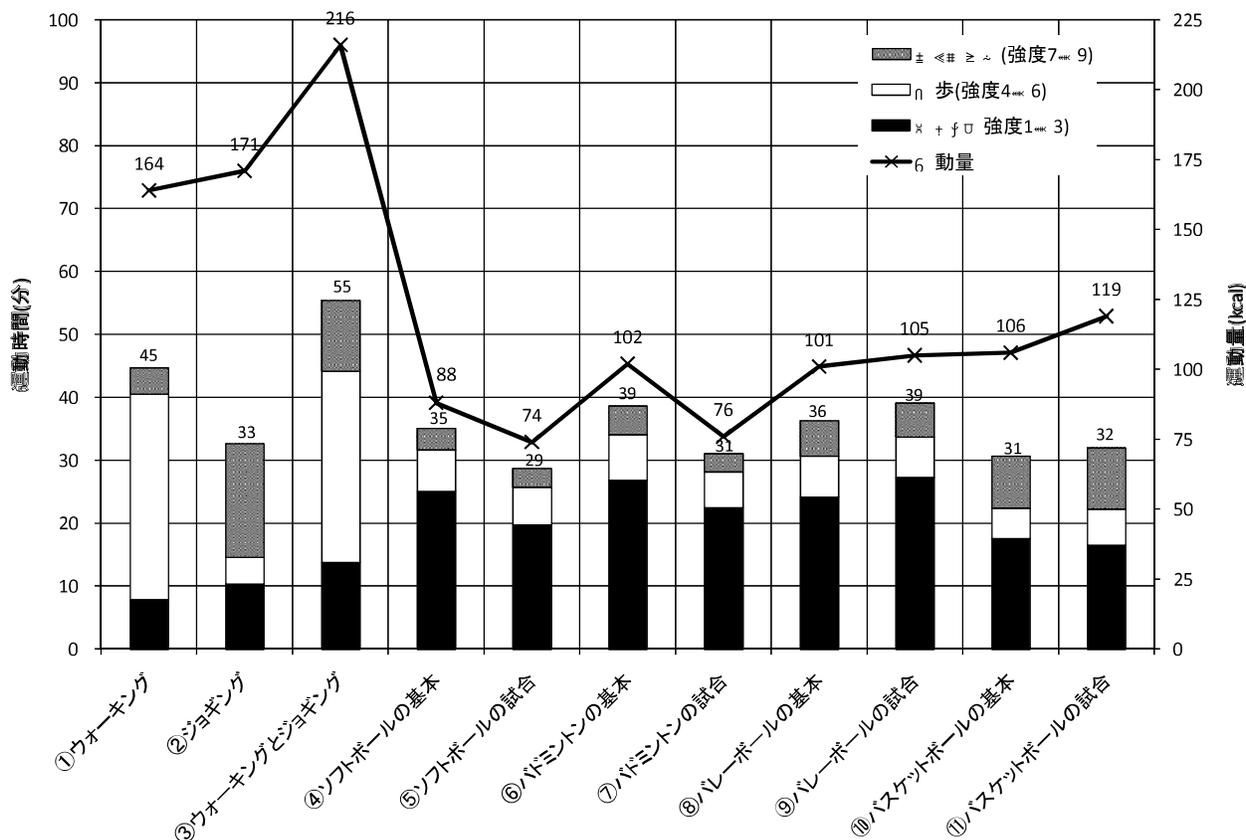


図3 授業中の運動時間と運動量

スポーツの相関関係も種目が異なっているにもかかわらず非常に似通った相関関係を示した。そこでウォークラン・スポーツはジョギングを中心とした授業中の相関関係、球技種目のスポーツはバレーボールの試合を中心とした授業中の相関関係を代表として歩行数からみた身体活動量を検討した。

表4にジョギングを中心とした授業中の歩行数と運動量および運動時間の相関関係を示した。

結果として、歩行数と運動時間の間に有意な相関 ($P < 0.001$) が認められた。しかし、運動量と運動時間および歩行数と運動量の間には相関は認められなかった。

表5にバレーボールの試合を中心とした授業中の歩行数と運動量および運動時間の相関関係を示した。

上記のジョギングを中心とした授業とは異なり、3項目間の全てに有意な相関 ($P < 0.001$) が認められた。

表6に表4の結果に基づき、ウォークラン・スポーツを中心とした授業の歩行区分と運動時間を示した。

ウォークでは、ほとんどの被検者が5000~6000歩の歩行区分で、運動時間は45分であった。ジョグは、全員4000~5000歩の歩行区分で、運動時間は33分であった。ウォーク・ジョグは、約8割の被検者が6000~7000歩の歩行区分で、運動時間は55分であった。

以上のウォークラン・スポーツの中で、歩数、運動時間ともに最も多かったのはウォーク・ジョグで、逆に最も少なかったのはジョグであった。ウォーク・ジョグは運動時間が最も多かったことに加え運動強度も高かったので消費カロリーは最も高い授業となった。ジョグは運動時間が少ないにもかかわらず運動強度が高かったので消費カロリーはウォークより多く消費していた。

上記を考え合わせるとウォークラン・スポーツを教材とした場合、ジョギングやウォーキングの実動時間、距離数、スピードなどを予め増減調整して実施することで運動量の確保、授業内容および方法に対する授業改善はある程度できるものと考えられる。

表7に表5の結果に基づき、球技種目を中心とした授業の歩行区分と運動量を示した。

歩行区分が2000~3000歩での運動量は、球技種目すべての授業において100kcal以下の消費量であった。そして、この区分での運動が中心となっていた授業は、ソフト試合、バド試合であった。歩行区分が3000~4000歩での運動量は、ソフト基本、ソフト試合、バド試合は100kcal以下であったが、他の授業は100kcal以上(100~121kcal)の消費量を示した。そして、この区分での運動が中心となっていた授業は、ソフト基本、バド基本、バレー基本、バレー試合、バスケット基本、バスケット試合であった。歩行区分が4000~5000歩の運動量は、ソフト試合、バド試合を除いたすべての授業において120kcal以上(120~168kcal)を示した。

このように、球技種目を主とした授業は概ね2000~5000歩の範囲内で運動し、これによって65~168kcal位の消費をしている。これらを各運動量の平均値で見ると、ソフト基本、ソフト試合、バド試合の3授業は100kcal以下の消費量に止まっているが、他の5授業は100kcal以上の消費を示した。

以上の歩行数と運動量を総合的にみて、今後の授業改善の一環としてソフト基本、ソフト試合、バド試合の3授業は全員が3000歩以上の歩行数を確保し、運動量を100kcal以上の消費を目指すように身体移動を

表4 ジョギングを中心とした授業中の歩行数と運動量および運動時間の相関係数

	運動量	歩行数	運動時間
運動量			
歩行数	0.261-		
運動時間	0.334-	0.719***	

*** : $P < 0.001$

表5 バレーボールの試合を中心とした授業中の歩行数と運動量および運動時間の相関係数

	運動量	歩行数	運動時間
運動量			
歩行数	0.921***		
運動時間	0.904***	0.983***	

*** : $P < 0.001$

表6 ウォークラン・スポーツを中心とした授業の歩行区分と運動時間

	4000～5000歩	5000～6000歩	6000～7000歩	7000歩以上
① ウォーキング(3km)	1 44.8±0.0	21 44.8±2.0		
② ジョギング(20分)	22 32.7±1.4			
③ ウォーキング(30分)とジョギング(10分)			17 54.3±3.3	5 58.8±1.7

上段：人数(人)， 下段：運動時間(分)±標準偏差

表7 球技種目を中心とした授業の歩行区分と運動量

授 業 内 容	3000歩以下	3000～3000歩	3000～4000歩	4000～5000歩
① ソフトボールの基本		7 75.4±11.4	13 89.4±14.1	3 130.0±3.0
② ソフトボールの試合	1 47±0.0	14 64.6±11.6	7 95.0±8.5	
③ バドミントンの基本		3 83.0±15.0	17 100.3±15.4	3 130.7±11.1
④ バドミントンの試合	1 58±0.0	13 67.0±9.9	9 89.6±10.5	
⑤ バレーボールの基本		6 83.3±10.3	14 103.3±13.1	3 141.0±10.0
⑥ バレーボールの試合		6 74.3±11.4	10 103.5±13.4	6 136.8±17.8
⑦ バasketボールの基本		11 88.0±13.5	9 113.8±17.6	3 165.5±0.5
⑧ Basketボールの試合		7 94.9±9.9	13 131.0±31.0	3 168.3±18.1

上段：人数(人)， 下段：運動量(kcal)±標準偏差

伴った運動動作をさらに増やすための工夫改善が必要ではないかと考えられた。例えば、ソフト基本では準備運動の時間を増やすこと、ソフト試合では攻守交代をランニングで行うこと、バド試合ではダブルスだけを行っていたやり方にシングルスも取り入れること、また時間の許す限り得点を15点先取から21点先取にするなどが試行項目として挙げられる。

バド基本、バレー基本、バレー試合、バスケ基本、バスケ試合の5授業は4000歩以上の歩行数を確保し、運動量を120kcal以上の消費を目指すように基本練習、試合の方法などが授業改善の課題として考えられた。例えば、基本練習中心の授業は動きを伴う基本技術をより多く取り入れること、試合中心の授業はゲーム中の選手交代をスムーズに行いチーム内で各人とも同じ

ような運動量になるように努力させるなどが試行項目として挙げられる。さらに今回は本被検者のみ加速度計を装着したが、受講生全員に安価な歩数計（できれば加速度計）を準備し、各人に授業内の歩行数の目標を立てさせ、その結果を毎回記録させるなどの方法も試行項目の一つとして挙げられる。

ところで国民健康・栄養調査報告¹¹⁾によると、「1回30分以上の運動を週2回以上実施し、1年以上継続している人」いわゆる運動習慣者は性・年齢階級別でみて20歳代女性が最も低く17.1%という現状である。前報³⁾の体育授業日の歩行数において1日10,000歩以上歩行している学生は90%に達している。そのうちウォークラン・スポーツでは約4,000～7,000歩、球技スポーツでは約2,000～5,000歩程度は体育授業中に確

保される。運動を定期的継続的に実践していくことは体力維持・増進に有効であり、健康を獲得する上でも重要である。本学女子大学生には、スポーツ実技の授業を契機に今後ともスポーツ・身体運動に定期的に慣れ親しみ、より多くの運動習慣者が増加して欲しいと願っている。

IV 要 約

授業改善の一環として、現在実施しているスポーツ種目および授業内容の違いによる身体活動量と運動強度などを比較検討した。

- (1)ソフトボールとバドミントンを中心とした授業は他の球技スポーツと比較して、運動量および運動強度は共に低く、特に試合を中心とした授業は3,000歩以上の歩行数確保など工夫改善が必要と考えられた。
- (2)ウォークラン・スポーツは運動量と運動強度の点からだけみると、非常に有効なスポーツ種目であると言える。

引用文献

- 1) 松本剛:大学生の体力の年次推移 -筑波大学-, 体育の科学, 52(1):48-51, 2002.
- 2) 西嶋尚彦・国土将平・小沢治夫・鈴木和弘・大澤清二・中野貴博・鈴木宏哉:青少年の体力・運動能力低下傾向の要因分析, 日本体育学会第52回大会号, 449, 2001.
- 3) 山崎正泰:本学スポーツ実技履修者の体力および身体活動量からみた生活習慣改善, 宮城大学食産業学部紀要, 4(1):22-27, 2010.
- 4) 波多野義郎:ウォーキングと歩数の科学, 21-27, 不昧堂出版, 東京, 1998.
- 5) 佐藤真治:生活習慣病と運動, 体育の科学, 56(7):543-549, 2006.
- 6) 垂水共之・林篤裕:パソコン統計解析ソフトウェアSeto/B, 1版, 共立出版, 東京, 1988.
- 7) 文部科学省スポーツ・青少年局:平成20年度体力・運動能力調査報告書, 2009.
- 8) 東京都立大学体力標準値研究会:新・日本人の体力標準値, 403-406, 不昧堂出版, 東京, 2000.
- 9) 宮地元彦:生活習慣病予防のための体力運動, 体育の科学, 56(8):608-614, 2006.
- 10) 長嶺晋吉:スポーツとエネルギー・栄養, 81-88, 大修館書店, 東京, 1993.
- 11) 健康・栄養情報研究会編:国民健康・栄養の現状, 214-215, 第一出版, 東京, 2009.