

「歩行実習」の取り組み

－身体特性と歩幅の相関・学生報告課題の評価－

清水 啓 司
Keiji, SHIMIZU

I. 緒言

1 授業改善の取り組みとして「健康スポーツ演習」を誕生させた

平成11（1999）年新経営学部の改組転換独立の年度から、健康スポーツ科目は、1年次からの選択科目に位置づけられた。選択スポーツ12種目（半期実技）、スポーツ科学論4科目（半期講義）さらに、「健康スポーツ演習」（全期通年4単位）を新規開講し、教員の専門性を生かして、実技と講義、さらに実験的実習・演習を平行して行うことが可能となった。平成13（2001）年から、4学部のカリキュラムの共通化がはかられ、選択スポーツ（半期実技1単位）12種目、スポーツ科学論（半期講義2単位）6科目、「健康スポーツ演習」（半期演習2単位）として位置づけられた。

特に「健康スポーツ演習」では、それぞれの担当教員が専門的分野の特性を生かし、受講学生の人数、取り組み状況に応じて、興味関心を向けさせ、自発的課題を見つけ、問題解決できるよう工夫し指導してきた。

平成11（1999）年の第50回の体育学会（東大駒場）で、「21世紀の大学体育のあり方」をテーマとしたシンポジウムが開催された。大学改革、大綱化、FDの取り組み、授業改善をキーワードとして、発表・討議がなされた。その発表の中で、自分自身の身体を通じて、自然や自己を認識し、運動生理学・バイオメカニクスの知識等を生かしながら、自分自身を被験者にし理解を深める取り組みの実践が報告された。これらの授業実践は、本学での平成11（1999）年度に実施されたカリキュラム改善の「健康スポーツ演習」の取り組みの目的と意を同じくするものであった。

2 「スポーツ科学論C」・「健康スポーツ演習」の授業内容を何にするか？

平成13（2001）年から「スポーツ科学論C」の内容（健康・体力科学）を変更し、歩行運動と日常生活習慣の見直し、体脂肪を燃やして効率の良い体作りを目指す（ダイエット講義）として開設した。さらに、「健康スポーツ演習」の内容も再検討し、1）自転車エルゴメーターによる有酸素パワー、無酸素パワーの推定、2）運動中の心拍測定と運動強度（血中乳酸測定を含み）の推定、3）歩数計による歩行運動やスポーツ活動時の歩数測定等を実践し、その一部を本学研究紀要に連続して発表してきた。昨年度の研究報告では、「歩行実習」を取り上げた。学生生活の基本となる通学時歩行と学内移動時歩行の距離と時間を歩数計と時計を利用し測定、検討し、歩行運動を通じ自己の学生生活を確認した。さらに、その基礎データとなる各個人の歩幅の推定方法として、体育館のバレーボールコートのラインを利用する方法を提示し、その推定方法の妥当性と測定誤差の程度を

明らかにし、充分応用できることを明らかにした。

3 今年度の研究の目的

今年の研究の目的は、「スポーツ科学論C」と「健康スポーツ演習」の受講生の「歩行実習」の基本的なデータから、大学生生活の1日での歩数差が、身体運動・活動量、通学手段（バス乗車、バイク通学、歩行通学）、体育実技（選択スポーツ）の受講の有無、クラブ活動への参加状況などが影響を与えていることを明らかにすることである。さらに、加齢に伴い基礎代謝量が小さくなる大学生は意識的な身体活動を行わないと肥満傾向に陥ることを具体的な例を通じ明らかにしたい。歩行実習を通じ、具体的に学生がどのように意識を改革し、行動を変容させたかの報告を評価検討することである。

II. 研究方法

1 身体特性の測定と各自の歩幅を推定する

身体特性については、毎講義時間ごとに、体重、体脂肪率、体脂肪量、除脂肪体重、BMIの測定と計算を行い記録させた。また、過去のクラブ活動の経験の有無と現在継続中の運動または、運動部に参加しているかを記入させた。歩幅の推定は、平成12（2000）年から採用している、体育館バレーボールコートのエンドラインからエンドライン18mを利用する方法で行った。

BMIとは、body mass indexの略で、標準体重算出法で日本肥満学会ではBMI22を理想標準値としている。 $BMI = \text{体重 (kg)} \div \text{身長 (m)} \div \text{身長 (m)}$

BMI22とは、有病率・疾患罹患率をもっとも少ない理想体重値であるとされている。

2 被験者は、「スポーツ科学論C」と「健康スポーツ演習」の受講生である

被験者は、平成15（2003）年度に「スポーツ科学論C」と「健康スポーツ演習」を履修した学生110名で、その内82名からデータの欠損の無い者75名を選んだ。その内訳は、男子70名・女子5名でありそれらのデータにつき統計的処理を行った。

3 体育館で歩幅を測定するときの被験者（受講生）への具体的指示

- 1) 必ず上履きを履くこと。
- 2) バレーボールのエンドラインの外側につま先を揃えて立つ、腰部に正しく付けた歩数計を最初にゼロリセットすること。
- 3) 各自が普段通学して来る時の歩行リズム（頻度）、歩幅で反対側エンドラインまで歩く、スタートは各自自分のタイミングで自由に行う。その時の歩数を自分自身でカウントする。さらに歩数計と比較する。あくまでも自分自身のカウントを優先的に採用し、2回歩行を行う。
- 4) 1回目と2回目のカウント数が同数ならその数を採用する。
- 5) 1回目と2回目1歩の差なら3回目を行う。そのうち2回が同数ならその数を採用する。
- 6) 歩数計の数値が自分自身のカウントと同数あるいは+1歩なら、その歩数計を採用する。

－ 1 歩、+ 2 歩以上の誤差がある時は歩数計の感度調整を実施する。

以上の指示手順で歩数計は適切に調整され問題がないことが確認された。

4 歩行実習の「課題用紙」について

歩行実習の「課題用紙」を資料（1）に示す。

資料（1）

健康スポーツ演習（歩行実習課題）実習プリント一部改変あり

平成 年 月 日（ ）

課題 1

1) 自分自身の歩幅（スライド）を知る

〈歩幅確認〉実習課題

体育館バレーボールコート（18m）を何歩で歩いているか？

18歩＝1 m 19歩＝95cm 20歩＝90cm 21歩＝86cm 22歩＝82cm 23歩＝78cm 24歩＝75cm

25歩＝72cm 26歩＝69cm 27歩＝67cm 28歩＝64cm 29歩＝62cm 30歩＝60cm

2) 歩行頻度（ピッチ）を知る（通常は100歩／分程度？）

〈歩行頻度（ピッチ）確認〉

3) 歩行速度（スピード）を知る（通常は80m／分程度？）

〈歩行速度確認〉

散歩・通常・早足・急歩・小走り・ジョギング・ランニング

歩幅・頻度・速度は、どう変化する？

課題 2

大学正門から学内の建物間を歩行してみて、歩数と距離を推定する

歩行速度から歩行に必要な時間を推定する

- | | |
|----------------------|---------------------------|
| 0) 測定の原点を大学正門 | ポイント G A (gate), P G A |
| 1) 中央通交差点、電気配電盤マンホール | C (center), P C |
| 2) 1号館の教務課掲示板前 | N (notice), P N |
| 3) 3号館体育館入り口 | G Y (gymnasium), P G Y |
| 4) 5号館入り口・学生課窓口 | S (student), P S |
| 5) 8号館大講義棟入り口 | L (lecture), P L |
| 6) 2号館食堂入り口 | D (dining), P D |
| 7) 6号館情報処理センター入り口 | I (information), P I |
| 8) 7号館図書館入り口 | L i (library), P L i |
| 9) テニスコート北入り口 | T (tennis), P T |
| 10) 野球グラウンド東入り口 | G B (ground, ball), P G B |

学内地図を参考に行動し記入する

課題 3 J R三郷駅からローソン前を歩いて大学正門までの推定距離は？

歩数・時間・消費カロリーは？

登校時（登り）と下校時（降り）で差はあるか？

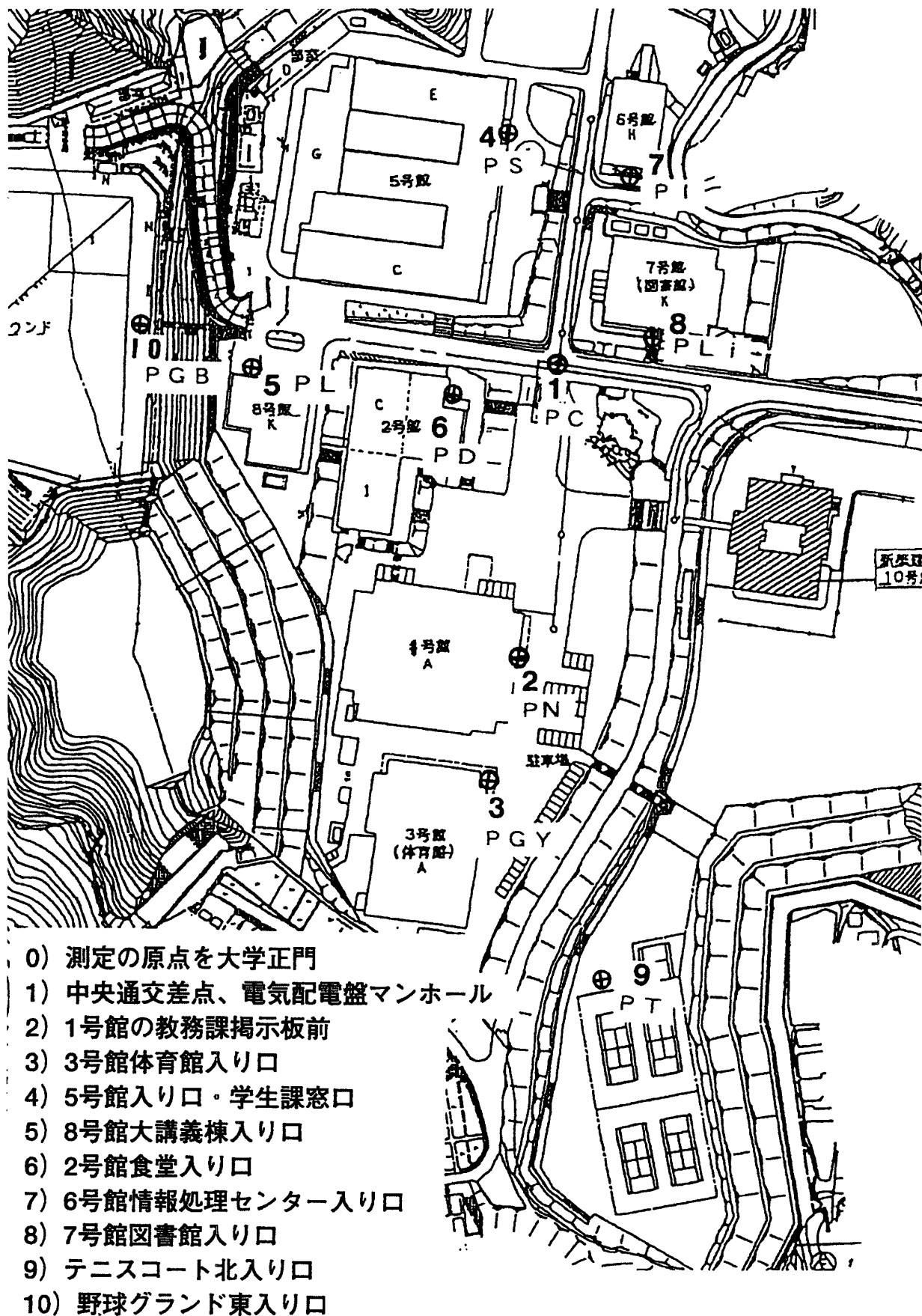
課題 4 発展的課題の取り組み（オリジナル課題を設定し、報告する。）

学生番号（ ） 名前（ ） 身長（ ） cm 体重（ ） kg

体脂肪率（ ）% 除脂肪体重（ ） kg

B M I（ ） 運動経験：中学（ ） 高校（ ）

現在の運動活動（ ）



- 0) 測定の原点を大学正門
- 1) 中央通交差点、電気配電盤マンホール
- 2) 1号館の教務課掲示板前
- 3) 3号館体育館入り口
- 4) 5号館入り口・学生課窓口
- 5) 8号館大講義棟入り口
- 6) 2号館食堂入り口
- 7) 6号館情報処理センター入り口
- 8) 7号館図書館入り口
- 9) テニスコート北入り口
- 10) 野球グラウンド東入り口

図(1) 大学構内の地図と各ポイント位置(番号・記号)

1) 課題 (1) 各人の歩幅を測定する

例えば、コート18mを18歩で歩けば、歩幅は100cm、20歩なら90cm、22歩なら82cm、24歩なら75cm…奇数歩の場合は、cm以下第1位を4捨5入し整数値とした。歩数の端数は切り捨てとした。

2) 課題 (2) 大学正門から大学構内の目標となるポイントまでの距離を推定する

3) 課題 (3) J R三郷駅から大学正門までの距離を推定する

さらに、登校時と下校時の歩数と時間の差、その消費エネルギーを推定すること。

今回の研究では課題 (2)、課題 (3) については参考に止め、考察の中心課題としない。

4) 発展的課題 (4) への取り組み指示

授業用の歩数計の貸し出を受けた者、あるいは、同じ型式を購入した者は、受講期間中約3ヶ月(半期)大学での生活時間だけでなく休日を含め、自宅での日常生活を含め終日歩数計を装着し、何らかのテーマを各自設定しレポートを作成させた。継続的な歩行数の記録と食事の記録、体重測定、体脂肪率測定の日誌をつけさせた。今回はこの取り組みを中心に検討、考察する。

5 測定用具 (歩数計) について

歩数計は、腰部ベルト装着式のオムロン社製、H J - 002型、(TEKUMARU) 電池式デジタル(1歩ごと)表示可能で、ゼロリセット・感度調整機能付きを使用した。教科として授業用に購入した機材で、測定した受講者は、全員同型を使用した。

III. 結果及び考察

1 被験者 (受講生) の身体的特性について

欠損データの無い被験者 (受講生) 男子70名の身体的特性を表 (1-1) に示す。

さらに、女子5名の身体的特性を表 (1-2) に示す。

表 (1-1) 受講生の身体特性 男子 (70人)

	身長 (cm)	体重 (kg)	体脂肪率 (%)	体脂肪量 (kg)	除脂肪体重 (kg)	BMI (指数)	歩幅 (cm)
平均値	172.3	65.3	15.8	10.2	51.6	21.9	73.6
標準偏差	6.2	14.5	5.7	5.9	14.4	3.1	6.6
標本数	70	70	70	70	70	70	70
最大値	190	102	35	32	78	33.3	86
最小値	157	46	5.2	2.9	36.9	17.3	60

表 (1-2) 受講生の身体特性 女子 (5人)

	身長 (cm)	体重 (kg)	体脂肪率 (%)	体脂肪量 (kg)	除脂肪体重 (kg)	BMI (指数)	歩幅 (cm)
平均値	161	59.8	24.1	14.3	45.5	23	82
標準偏差	6.9	6.3	2.6	1.6	5.6	2.1	8.6
標本数	5	5	5	5	5	5	5
最大値	170	68	28	16	52	25.3	82
最小値	155	52	21.3	12	40	20.1	59

男子70名については、身長は 172.3 ± 6.2 cm、体重は 65.3 ± 14.5 kg、体脂肪率は $15.8 \pm 5.7\%$ 、体脂肪量は 10.2 ± 5.9 kg、除脂肪体重 51.6 ± 14.4 kg、BMIは 21.9 ± 3.1 であった。これらの値は、同年代の平均的数値内にあった。

女子5名については、身長は 161.6 ± 6.9 cm、体重は 59.8 ± 6.3 kg、体脂肪率は $24.1 \pm 2.6\%$ 、体脂肪量は 14.3 ± 1.6 kg、除脂肪体重 45.5 ± 5.6 kg、BMIは 22.9 ± 2.1 であった。身長・体重の値は、同年代の平均的数値より少し大きな値を示した。女子のデータ数が少なく、今年度は、たまたま身長約170cmの大柄の女子学生が1人含まれていた。

2 課題 (1) 歩幅を推定する

男子70名については、歩幅は、 73.6 ± 6.6 cmであった。身長の約42.7%に相当した。この値は大塚らが指摘している歩幅=身長-100cmとする簡易算出する式にほぼ適合していた。身長と歩幅の相関係数 $r = 0.521$ であり、身長と体重の相関係数 $r = 0.624$ より小さい値を示した。つまり、身長と歩幅の相関は、身長と体重の相関よりやや小さいことを示している。身長から歩幅を推定する。

回帰式は、 $y = 1.16x - 135$ である。その相関係数 $r = 0.521$ であった。

女子5名については、歩幅は、 68.2 ± 8.6 cmであった。身長の約42.1%に相当した。この値は大塚らが指摘している歩幅=身長-100cmとする簡易算出する式にほぼ適合していた。

3 歩数計の精度とその限界

歩数計の精度とその限界に関して、大塚は次のように述べている。

「数社の代表的な歩数計をしっかりと板に固定して、6種類の重力加速度で1000回振動させた、すべての歩数計が作動したのは、0.5G付近からで、さらに0.5G以上の加速度では、調査したすべてで誤差0%であった。」と報告している。日常生活での衝撃加速度について調べた波多野の報告では、「電車の座席に座っているときは0.12G、バスの座席は0.32G、立位から椅子に座るときは0.32G、階段を降りるときは0.43Gとなっている。歩数計は、振動感知器であるから限界はあるが0.2~0.4Gで稼働するよう設計されている。その特性を充分理解し歩行測定に利用するなら信頼性は100%近いと言われている。しかし、激しい運動とくに跳躍を伴う運動では、ダブルカウント禁止機構やオフタイム機構の働きにより正しく測定できないことがある。むしろ通常の歩行では、歩き方や取り付け方など、使用者側に問題がる場合が多い。」と指摘している。

本研究では、「選択スポーツ」実技や「クラブ活動」中の跳躍やランニングを含む測定が若干含まれる可能性があるので激しい運動場面については詳しい分析はできない。しかし、歩数計の事前検査を行い、さらに体育館で検査調整を行ったので歩行運動時の値は信頼できるものと考えられる。

4 身体特性の項目間の相関と、歩幅と身体特性項目の相関について

1) 身体特性の項目間の相関

身体特性の項目を確認する。

身長、体重、体脂肪率、体脂肪量、除脂肪体重、BMIと推定された歩幅である。

身体特性の項目間での相関係数が大きい順に示した。最も相関係数が大きかったのは、体脂肪率とBMIであり相関係数は $r = 0.71$ であった。

(1-1) 体脂肪率とBMIの相関

最小二乗法による一時回帰直線を求めた。回帰式は $y = 0.39x + 15.8$

傾き $a = 0.39$, y 切片 = 15.8、

相関係数 = 0.71

相関係数の二乗 = 0.507 であった。図 (2) に体脂肪率とBMIの相関を示す。

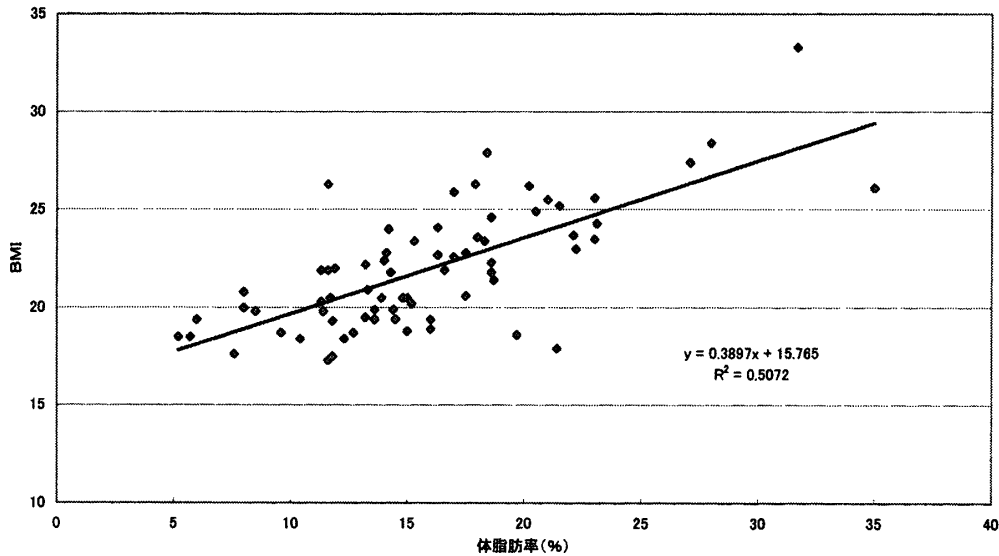


図 (2) 体脂肪率とBMIの相関

(1-2) 体重と体脂肪率の相関

最小二乗法による一時回帰直線を求めた。回帰式は、 $y = 0.33x - 55$

傾き $a = 0.33$, y 切片 = -55、

相関係数 = 0.66

相関係数の二乗 = 0.439 であった。図に (3) 体重と体脂肪率の相関を示す。

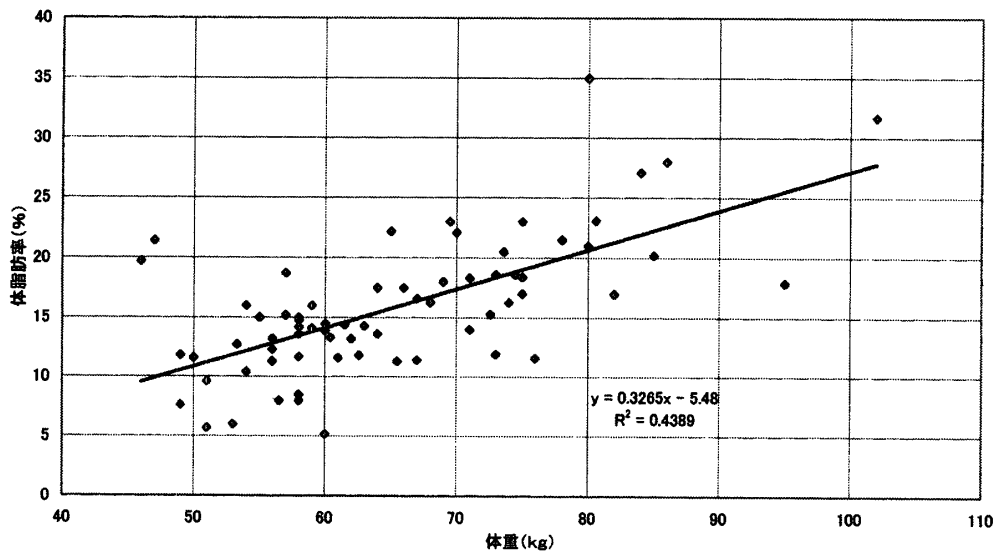


図 (3) 体重と体脂肪率の相関

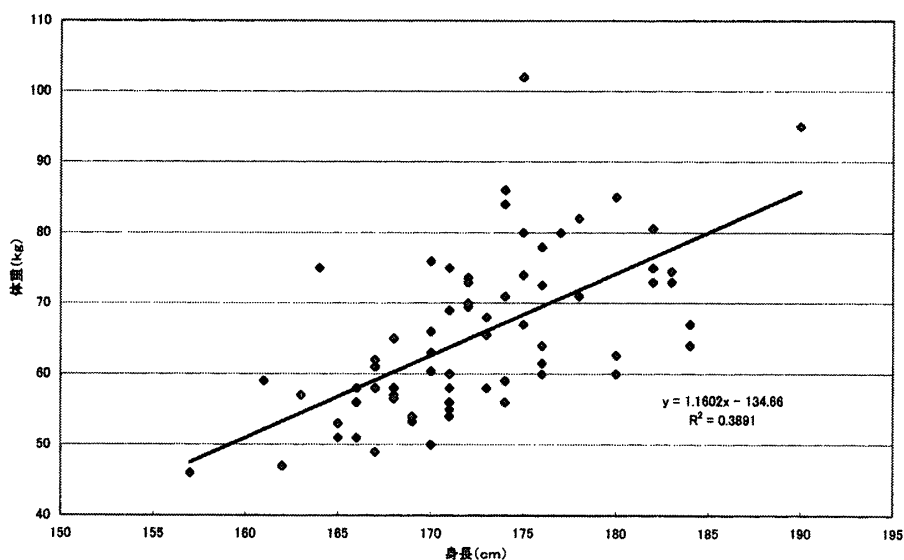
(1-3) 身長と体重の相関

最小二乗法による一時回帰直線を求めた。回帰式は、 $y = 1.16X - 135$

傾き $a = 1.16$, y 切片 $= -135$ 、

相関係数 $= 0.62$

相関係数の二乗 $= 0.389$ であった。図(4)に身長と体重の相関を示す。



図(4) 身長と体重の相関

以上3つ(1-1)、(1-2)、(1-3)の相関はかなり大きいことが示された。

(1-4) 身長とBMIの相関

最小二乗法による一時回帰直線を求めた。回帰式は、 $y = 0.134X - 1.11$

傾き $a = 0.134$, y 切片 $= -1.11$ 、

相関係数 $= 0.27$

相関係数の二乗 $= 0.0711$ であった。図省略。

(1-5) 身長と体脂肪率の相関

最小二乗法による一時回帰直線を求めた。回帰式は、 $y = 0.167x - 13$

傾き $a = 0.167$, y 切片 $= -13$ 、

相関係数 $= 0.18$

相関係数の二乗 $= 0.0335$ であった。図省略。

(1-4)、(1-5)の相関は、(1-1)、(2-2)、(3-3)に比べて小さいことが示された。

2) 歩幅と身体特性の項目との相関

歩幅と最も相関が大きい項目は、予測どおり身長であった。ただし、相関係数 ($r = 0.52$) は、身長と体重の相関係数 ($r = 0.62$) より小さな値を示した。

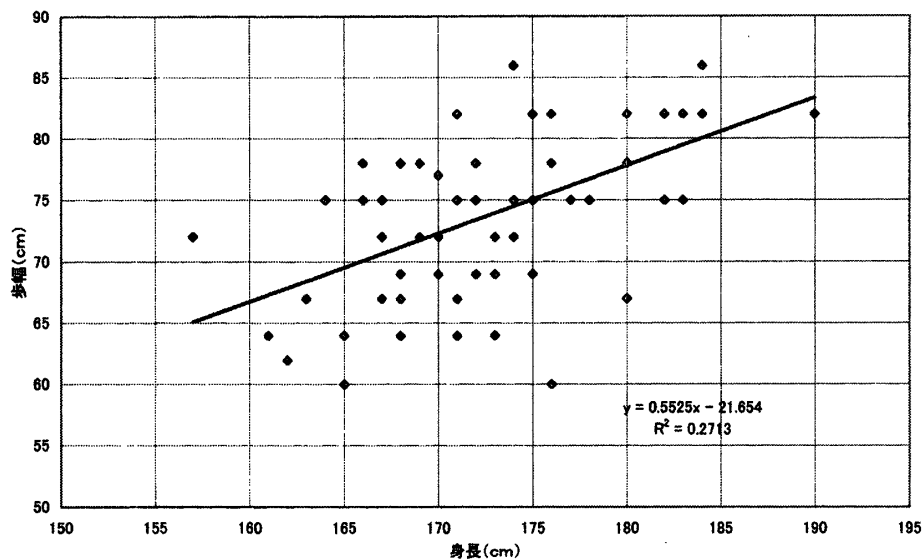
(2-1) 身長と歩幅の相関

最小二乗法による一時回帰直線を求めた。回帰式は、 $y = 0.553x - 21.7$

傾き $a = 0.553$, y 切片 $= -21.7$ 、

相関係数=0.52

相関係数の二乗=0.272であった。図（5）に身長と歩幅の相関を示す。



図（5） 身長と歩幅の相関

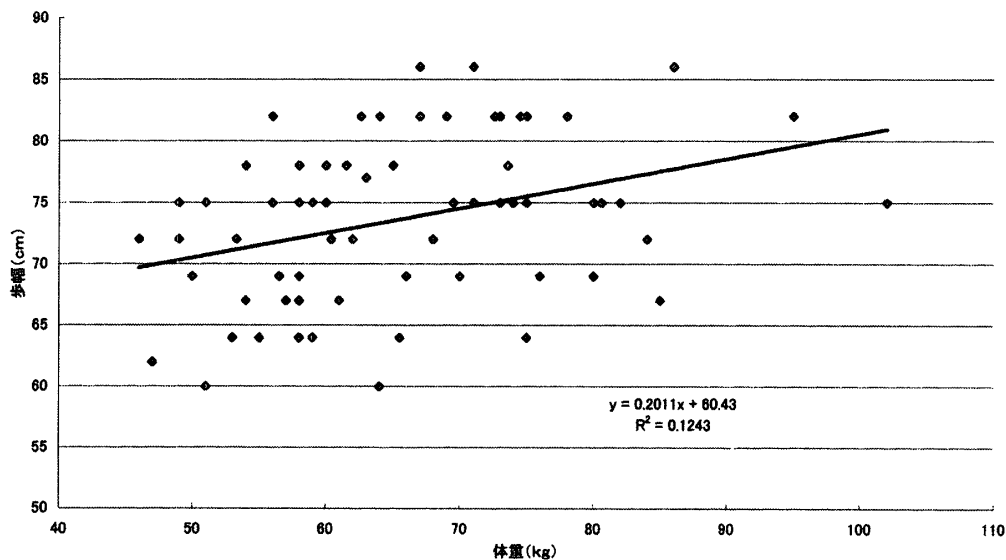
(2-2) 体重と歩幅の相関

最小二乗法による一時回帰直線を求めた。回帰式は、 $y = 0.2x + 60$

傾き $a = 0.2$, y 切片 = +60、

相関係数=0.353

相関係数の二乗=0.124であった。図（6）に体重と歩幅の相関を示す。



図（6） 体重と歩幅の相関

(2-3) BMIと歩幅の相関

最小二乗法による一時回帰直線を求めた。回帰式は、 $y = 0.43x - 64.1$

傾き $a = 0.43$, y 切片 = 64.1、

相関係数=0.11

相関係数の二乗=0.0413であった。図省略。

(2-4) 体脂肪率と歩幅の相関

最小二乗法による一時回帰直線を求めた。回帰式は、 $y = 0.133x + 71.5$

傾き $a = 0.133$, y 切片 = 71.5、

相関係数 = 0.11

相関係数の二乗 = 0.0131であった。図省略。

(2-3)、(2-4) は、ほとんど相関関係にないことが明らかとなった。つまり、体重の重い学生は、歩幅が大きい傾向にある（長身学生は体重が重い）といえても、肥満傾向（体脂肪率、BMIが高い）の学生は、歩幅が小さいとはいえないことを示している。

肥満傾向（体脂肪率、BMIの高い）の者は、むしろ歩行頻度（ピッチ）が少なく、総歩行距離が短く、歩行総時間が短く、総運動量が少なくなる傾向にあることが推察される。

今回は、具体的データとしては検討していない。次の課題としたい。

5 発展的課題の取り組み紹介

(1) 経営学部1年、K・K君（男子1）

例1 運動欲求も高く、体力もあり、理論的学習も意欲的に取り組み運動実践した。

<K・K君の報告より>

前期に「スポーツ科学論C」、「選択スポーツ（テニス・卓球）」を履修。

入学後、ボクシングに所属し意欲的に練習に取り組んでいる。

「スポーツ科学論C」履修に伴うデータを次の表（2）に示す。

週	測定日時	身長 (cm)	体重 (kg)	体脂肪率 (%)	体脂肪量 (kg)	除脂肪体重 (kg)	BMI (指数)
1	4月11日	174	86	28.2	24.3	61.7	28.4
2	4月18日	174	85	25.2	21.4	63.6	28.1
3	4月25日	174	85	24.5	20.8	64.2	28.1
4	5月2日	174	85	25.5	21.7	63.3	28.1
5	5月9日	174	86	26.8	23.5	62.5	28.4
6	5月16日	174	86	26.8	23.5	62.5	28.4
7	5月23日	174	85	25.3	21.5	63.5	28.1
8	5月30日	174	84	25.1	21.1	62.9	27.7
9	6月6日	174	84	24.8	20.8	63.2	27.7
10	6月13日	174	84	24.7	20.7	63.3	27.7
11	6月20日	174	84	24.7	20.7	63.3	27.7
12	6月27日	174	84	22.3	18.7	65.3	27.7

授業開始日 4月11日（金曜日） 身長174cm、 体重86kg、体脂肪率28.2%、体脂肪量24.3kg、除脂肪体重61.7kgだった。

授業最終日 6月27日（金曜日） 身長174cm、 体重84kg、体脂肪率22.3%、体脂肪量18.7kg、除脂肪体重65.3kgに成っていた。

小学校4年生のころ肥満傾向だったがサッカーサークル活動により少し解消した。中学時代に陸上競技の三種競技をしていたがマット運動の授業中に足首の骨折をし、運動欲求を満たせない経験をした。高校時代、陸上競技の槍投げに転向し投擲の体にするために体重を増加させた。その後、やや運動不足気味で大学へ入学してきた。

<評価とコメント>

約3ヶ月の間に、体重の減少はたった2.0kgであるが、体脂肪率を5.9%減少させ、除脂肪体重は逆に3.6kg増加させている。除脂肪体重の増加は筋肉量の増加を意味し、栄養の面でも十分にタンパク質を摂取していたことを示している。基礎代謝を高め効率の良いスタミナとパワーのある身体に変化させたことを示している。

月曜日と木曜日は、スポーツ実技がないので三郷駅と大学の間は必ず歩いているとのこと。一日の総歩数の平均は11393歩であった。他の曜日も時間的條件の許す限りバスを利用せず歩行するよう心がけたと報告。ダイエットの基本を「有酸素運動のウォーキング」とし「1日1万歩を達成する」ことを目標とした。まず第一課題として、三郷駅と大学間を往復をバス乗車せず「歩き通学」を実践したことが良かった。

三郷駅と大学間の往復をバス乗車しないで歩行通学することは、(三郷駅改札から大学正門まで約1100m、高度差60m、さらに正門から学内バス停まで約200m、高度差12mであるから)、距離にして約1300m、高度差72mを歩行で登り降りすることになる。

昨年度の受講学生データによると、登りと降りの男子平均歩幅を75cmとすると、片道1733歩、平均歩行頻度105歩/分、とすると33分歩行(16分30秒×2)に相当する。

往復の消費エネルギーは約100キロカロリーを少し超えることになる。往復約3500歩となる。歩数だけから言えば、選択スポーツ実技の1コマ(約5000歩)の7割程度に相当する。

選択スポーツ(テニス・卓球)のある水曜日、木曜日は、プラス4500歩～5000歩で約16000歩を達成している。さらに、栄養の補給(タンパク質・ミネラル・ビタミンなど)と水分の補給を充分配慮していることが評価される。比較的運動量が多いため運動を支える食事をしっかりとり、余分な糖分を含まないドリンクとしてのお茶を携帯していることが良い。減食によるダイエットは基本的には行わない。無理をしないで有酸素運動と軽めの筋力トレーニングを継続し、卒業までに70kgを切ることを目標にしているとのこと。

長期的な目標を設定し、運動と歩行を中心に、栄養のバランス考慮して徐々に効率的な肉体に改造しようとしていることが評価される。著者がテニスの実技を担当しているが、初期に比較して、徐々にフットワークが良くなり、技術的にも上達したことを感じていた。テニス経験者の受講仲間からも同様の変化を認められ評価されていた。

(2)情報学部 2年 H・Nさん(女子1)

例2 8週間、毎日歩数計を装着し記録、曜日ごとに歩数が異なることを発見した。

<H・Nさんの報告>

前期に「スポーツ科学論C」と「選択スポーツ(テニス)」を履修。

曜日ごとの平均歩数（8週間）の違いを考察した。

「スポーツ科学論C」履修に伴うデータを次の表（3）に示す。

表（3） H・Nさんの履修データ

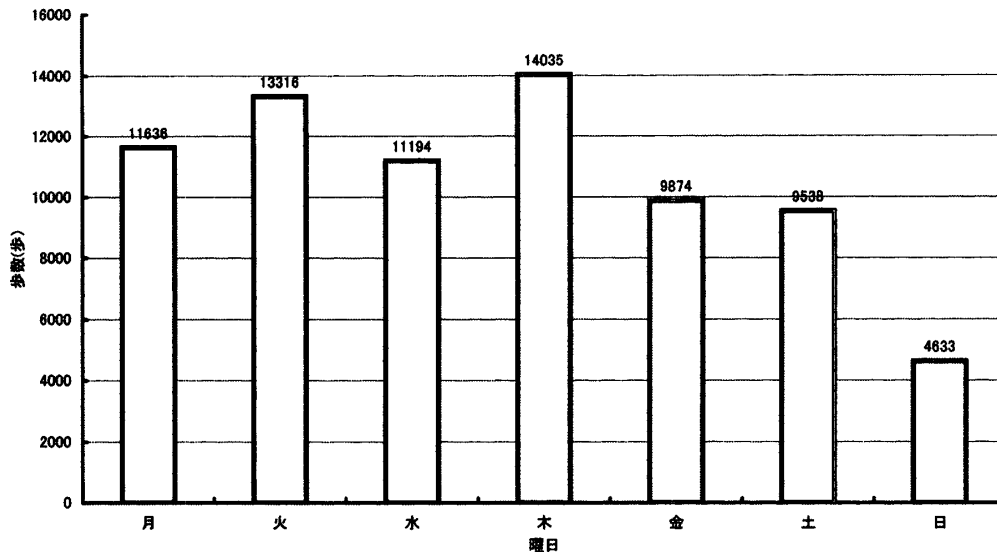
週	測定日時	身長 (cm)	体重 (kg)	体脂肪率 (%)	体脂肪量 (kg)	除脂肪体重 (kg)	BMI (指数)
1	4月11日	*	*	*	*	*	*
2	4月18日	155	58	28.4	16.5	41.5	24.1
3	4月25日	155	56.5	27.8	15.7	40.8	23.5
4	5月2日	155	57	27.9	15.9	41.1	23.7
5	5月9日	155	56.5	27.9	15.8	40.7	23.5
6	5月16日	155	56.5	27.9	15.8	40.7	23.5
7	5月23日	155	56.5	27.3	15.4	41.1	23.5
8	5月30日	155	55.5	26.4	14.7	40.8	23.1
9	6月6日	155	55.5	26.4	14.7	40.8	23.1
10	6月13日	155	55.5	26.1	14.5	41	23.1
11	6月20日	155	55.5	26.1	14.5	41	23.1
12	6月27日	155	54.5	26.1	14.2	40.3	22.7

曜日ごとの平均歩数（8週間）H・Nさん、を表（4）と図（7）に示す。

表（4） 曜日ごとの平均歩数8週間（H・Nさん）

週	月	火	水	木	金	土	日
1	12177	13140	13469	15062	11505	9735	4271
2	13726	11100	10809	15537	7121	7204	3542
3	10601	19327	11639	15675	7829	9425	4436
4	8988	16289	11624	13182	11372	12254	3496
5	12173	12202	11510	9460	8188	3180	7828
6	9417	13580	8112	13315	11689	10874	3507
7	16672	7576	*	16014	10409	11100	6611
8	9332	該当なし	該当なし	該当なし	10881	12530	3376
平均歩数	11636	13316	11194	14035	9874	9538	4633
標本数	8	7	6	7	8	8	8
標準偏差	2636	3745	1750	2313	1856	3082	1674
最大値	16672	19327	13469	16014	11689	12530	7828
最小値	8988	7576	8112	9460	7121	3180	3376
参 考	5/27 19327歩 6/10 16289歩 両日歩数多し コメントなし			テニス受講曜日 6/12 9460歩 神宮大会応援のため テニス休講		午後バイト	

「選択スポーツ（テニス）」を受講している木曜日は、1日の総歩行数の平均14035±2313歩となっていた。他の曜日に比べて、約3000歩から4500歩相当分テニス実技で運動していることが明らかになった。6月12日の9460歩は、神宮野球大会のため「テニスの授業」が休講であったため少なかった。日曜日は、大学が休みのため、昼近くに起床し、午後から活動しているので歩行数が明らかに少なかった。「間食を控える、ジュースを止め、お茶を持ち歩く」という講義で学んだことを実践していると最大4.0kg程度減量に成功していた。



図(7) H・Nさんの曜日ごとの平均歩数(8週間分)

講義を受ける⇒体脂肪率を測定する⇒体重測定する⇒意識し記録する⇒インプットとアウトプットを意識する⇒疑問を持つ⇒講義を受ける

このサイクルが良かったと思う。過度な筋力トレーニングより日頃の生活習慣を見直し、意識的に軽めの有酸素運動を心が掛けて行動実践することが近道だと感じた。

<評価とコメント>

8週間毎日起床から就寝まで歩数計を装着し記録し、食事内容もまめに記録したことがまず評価される。さらに栄養摂取の面では、大好きなスナック菓子などの間食を控え、「お茶のペットボトル携帯」を実践したことが良かった。講義内容で理解したことをまじめに実践し、目標を設定し、科学的に行動し、データを継続的に記録し、分析し、反省し、次の目標を設定する。目標達成してゆくサイクルの重要性に気付いたことが評価される。報告書の中で「日常の生活習慣の見直し」・「有酸素運動としてのウォーキング」・「心がけ」・「実践する」・「継続する」・「記録する」などダイエットのキーワードが次々示され、理解と行動が一致していることが読み取れた。

(3)情報学部 2年 H・Sさん(女子2)

例3 8週間、毎日歩数計を装着し記録、曜日ごとに歩数が異なることを発見した。

H.N(女子1)さんとは、休日・祝日の過ごし方が違う(休日も行動的な)場合

「スポーツ科学論C」履修に伴うデータを次の表(5)に示す。

<H・Sさん報告>

前期に「スポーツ科学論C」と「選択スポーツ(テニス)」を履修。

選択スポーツ(テニス)を受講している木曜日は、1日総歩行数の平均は15822歩と成っていた。約3000歩～6000歩テニスの実技で運動していることが明らかになった。日曜や祝日は、歩くことが好きな友人と外出することが多く最高で23291歩を記録した。1日総歩行数の最も少なかった日は、ほとんど1日中レポート作成のため自宅内にいた日で4814歩であった。

表(5) H・Sさんの履修データ

週	測定日時	身長 (cm)	体重 (kg)	体脂肪率 (%)	体脂肪量 (kg)	除脂肪体重 (kg)	BMI (指数)
1	4月11日	*	*	*	*	*	*
2	4月18日	170	59	27	15.9	43.1	20.4
3	4月25日	170	58.5	27	15.8	42.7	20.2
4	5月2日	170	58.2	27	15.8	42.4	20.1
5	5月9日	170	58.8	27	15.8	43	20.3
6	5月16日	170	58.4	26.5	15.5	42.9	20.2
7	5月23日	170	58.6	25.5	14.9	43.7	20.3
8	5月30日	170	58.6	25.5	14.9	43.7	20.3
9	6月6日	170	58	24.5	14.2	43.8	20.1
10	6月13日	170	58.4	25	14.6	43.8	20.2
11	6月20日	170	58.2	25	14.6	43.6	20.1
12	6月27日	170	57.4	25	14.4	43	19.9

<評価とコメント>

8週間毎日起床から就寝まで、歩数計を装着し記録し、食事内容もまめに記録したことがま
ず評価される。もともと、行動的で受講前から「有酸素運動としてのウォーキング」つまり
「1日1万歩」を実践していたことをこの講義を通じ確認した。身長約170cm、体重58.4kg、体
脂肪率25.5%、BMIは20.3、非常に活動的で、歩くことの好きな明るい女性である。もともと
理想的体型で、基礎代謝量の低下分のエネルギー代謝分を歩行運動で消費している。あまり、
体脂肪率など大きく変化していない。今の行動パターンを継続すれば理想的体型は維持される
だろう。

(4)情報学部 2年 T・S君(男子2)

例4 頑張りすぎで、急激な減量で注意が必要な学生。

「スポーツ科学論C」履修に伴うデータを次の表(6)に示す。

表(6) T・S君の履修データ

週	測定日時	身長 (cm)	体重 (kg)	体脂肪率 (%)	体脂肪量 (kg)	除脂肪体重 (kg)	BMI (指数)
1	4月11日	*	*	*	*	*	*
2	4月18日	172	92.5	34	31.5	61	31.3
3	4月25日	172	92.5	34	31.5	61	31.3
4	5月2日	172	91.4	32	29.2	62.2	30.9
5	5月9日	172	88.3	31.5	27.8	60.5	29.8
6	5月16日	172	86.6	30	25.9	60.7	29.3
7	5月23日	172	86	30	25.8	60.2	29.1
8	5月30日	172	85.7	30.5	26.1	59.6	28.9
9	6月6日	172	84.2	27	22.7	61.5	28.5
10	6月13日	172	81.5	25.5	20.8	60.7	27.5
11	6月20日	172	79.8	23	18.4	61.4	26.9
12	6月27日	172	73.6	20.5	15.1	58.5	24.9

<T・S君の報告>

大学入学1年前にサッカー練習中に第二腰椎骨折で長期入院し、約25kg太った。そのままの体型で大学へ入学。1年生の時は、特に運動もせず不規則な食生活でただただ過ごしていた。2年生になって「スポーツ科学論C」が「ダイエット」の講義内容であることを知り受講登録。この講座を受講することを契機に「自己の生活を見直し」、「自分を変えたい」と意欲的に取り組んだ。

授業開始日 4月25日 身長171.5cm、体重92.5kg、体脂肪率34%、除脂肪体重61.0kg、BMIは31.4であった。

授業終了日 6月27日 身長171.5cm、体重73.6kg、体脂肪率20.5%、除脂肪体重58.5kg、BMIは25.0であった。体重が92.5kgから73.6kgに激減に成功！。

3食をしっかり食べることに、歩行運動がもたらす科学的効果を学習し、運動を実践して、さらにジョギングをしたり、川原で仲間とサッカーを楽しみ、1日1万歩以上を達成した。夜は、ほとんど毎日筋力トレーニングを行った。その結果、3ヶ月で約20kg減量し、体脂肪率を20%近くまで下げることができました。

<評価とコメント（警告）>

3ヶ月で、体重の変化（20kg）減量成功、体脂肪率が20%に成った。本人は充分満足の様子であるが、そこには問題がある。

その問題点は、体構成成分の分解、内部機能の低下などです。本当に体調を崩していませんか？急激な減量のために除脂肪体重が61.0kgから58.5kgに3.5kgも減少しています。筋肉を含む体構成成分の分解が危惧されます。報告には記載されていませんが、本当に、約3ヶ月の間に体調不良はありませんでしたか？

1kgの脂肪を燃焼させるには $9000 \times 0.8 = 7200$ キロカロリーこれは、フルマラソン（1回2300キロカロリー）3回分のエネルギーに相当します。一般成人男子として、仮に食事を半分にして1000キロカロリー摂取減を1週間続けて、やっと1kgの減量が可能となります。運動を継続しながらの減量では3ヶ月×4週間で12kgの減量が限界だと言われています。体重別競技に参加するプロ競技選手でない限り、1月間に4kg以上の減量は危険が伴うと言われています。約2年の長期にわたる生活習慣（骨折入院、怠惰な生活）が体重増加を招いていたのです。だから、急激な変化を望んではいけません、それ相当の時間を必要とします。非常に強い意思で、激しい「筋力トレーニング」、「ジョギング」、「サッカーサークル活動」を実践してきたことは一定の評価をできますが、減量のスピードが速く、急ぎ過ぎです。「頑張り過ぎない」ことがリバウンドを防ぎ、運動の継続にも繋がります。もともと、高校時代にサッカー選手として活躍していて体力があり、トレーニング方法を少し理解していたから、今のところは大きな問題が現れていないのかもしれませんが、今後は、今までの方針を変更して、「軽めの有酸素運動中心のプログラム」中心に再検討すべきです。体重の減量よりも中身として体脂肪率を少し下げ、除脂肪体重減らさないで十分なタンパク質を摂取することが望まれます。除脂肪体重の減少は血液の機能低下（赤血球数の低下）貧血を招きます。

IV. 要約

- 1 FDの取り組み、授業改善の取り組みが、大学体育研究会・体育学会1999年（第50回記念大会 東京大学）で話題となりシンポジウムが開催された。
- 2 本学での授業改善の取り組みとして、平成13年より「スポーツ科学論C」・「健康スポーツ演習」で「ダイエット講義」と「歩行実習」を通じ、自己の身体の変革へに取り組みを实践した。
- 3 身体特性項目間では、最も相関係数が大きかったのは、体脂肪率とBMIの相関であった。相関係数は $r = 0.71$ であった。
- 4 歩幅と最も相関が大きい身体特性項目は、身長であった。
回帰式は、 $y = 0.553x - 21.7$ であった。
傾き $a = 0.553$, y 切片 $= -21.7$ 、相関係数 $= 0.52$ であった。ただし、相関係数 ($r = 0.52$) は、身長と体重の相関係数 ($r = 0.62$) より小さな値を示した。

5 発展的課題の取り組みの評価のまとめ

<ポイント1> 体重の減少（体脂肪率の減少）と除脂肪体重の増加の意味

ある男子学生は、約3ヶ月間での体重の減少は、2.0kgであるが、体脂肪率を5.9%減少させ、除脂肪体重を逆に3.6kg増加させていた。除脂肪体重の増加は、筋肉量の増加を意味し、基礎代謝を高め効率の良いパワーのある身体に変化させたことを示している。

<ポイント2> バス乗車通学と歩行通学の実践効果

三郷駅と大学間を往復をバス乗車しないで歩行通学することは、距離にして約1300m、高度差72mを登り降りすることになる。往復約2600m、約3500歩となる。往復の消費エネルギーは約100キロカロリーを少し超えることになる。選択スポーツ実技の1コマ（約5000歩）の7割程度の歩数に相当することを示している。

<ポイント3> 「選択スポーツ実技」の受講との歩行数の増加

ある男子学生は、「選択スポーツ実技」（テニス・卓球）のある曜日は、プラス4500歩～5000歩で一日総歩数で約16000歩を達成している。ある女子学生は、8週分のデータから、「選択スポーツ」のある曜日は、約3000歩～4500歩の相当分テニス実技で運動していることを明らかにした。その曜日の総歩数の平均14035±2313歩となっていた。また別の女子学生も、8週分のデータから、「選択スポーツ」のある曜日は、約3000歩～6000歩テニス実技で運動していることを明らかにした。その曜日の総歩数の平均は、15822歩であった。

<ポイント4> 「選択スポーツ」の実技のエネルギー消費の推定

「選択スポーツ」実技を受講すると、種目間の差異は当然あるが、約5000歩、歩行数が増加する。この歩数増加は、約45分間連続歩行運動に相当するエネルギー消費（約150キロカロリー）が期待できることを示している。

<ポイント5> 急激な減量は危険である

ある男子学生は、約3ヶ月で急激な減量（93kgから73kgへ）のために除脂肪体重も61.0kgから58.5kgに3.5kgも減少していた。このことは筋肉を含む体構成成分の分解が危惧されます。1月間に4kg以上の減量は危険が伴うと言われています。体重の増減にこだわらず、もう少し、時間

を掛けて中身として体脂肪率を下げ、「軽めの有酸素運動中心のプログラム」中心に改めて、除脂肪体重を減らさないように「十分なタンパク質の摂取」することが望まれます。除脂肪体重の減少は、筋力の低下だけでなく血液の機能低下（赤血球数の低下）貧血を招き運動を継続するための持久力を低下させます。

V. 参考文献

- 1) 原田奈名子、「からだ気づき」はからだ（自分）を探る営み、それは「学び」の原点、(株)大学体育連合共催シンポジウム「21世紀の大学体育のありかた」日本体育学会第20会記念大会号. 158.1999.
- 2) 波多野義郎ほか、歩数計をめぐる測定評価的検討（日本体育学会測定評価専門分委会シンポジウム）日本体育学会第39会大会号：425-428.
- 3) 波多野義郎、ペドメーターによる歩数測定、保健の科学30（6）：375-379. 1988.
- 4) 波多野義郎、歩行数と消費エネルギーの関係、教育医学30（1）：48-63. 1984.
- 5) 波多野義郎、ベストウォーキング、朝日ソノラマ、1998.
- 6) 小林寛道ほか、スポーツ・ウォーキング、大修館、1996.
- 7) 宮村茂紀・清水啓司、スポーツ実技が学生の身体内部機能の効率改善に及ぼす効果、2000.奈良産業大学紀要.第16集115-128.
- 8) 中村隆一ほか、基礎運動学、第4版、医歯薬出版、1994.
- 9) 大塚貴子ほか、高齢者の歩行速度を規定する要因について、サーキュラ-50：48-56. 1989.
- 10) 大塚貴子、スポーツ医学からみた歩数計の使い方、臨床スポーツ医学 9：143-147. 1992.
- 11) 清水啓司・宮村茂紀、本学1年次生のスポーツ実技授業における心拍数の検証、2001.奈良産業大学紀要.第17集73-84.
- 12) 清水啓司・宮村茂紀「健康スポーツ演習」の取り組み（歩行実習）、2002.奈良産業大学紀要.第18集67-80.
- 13) 篠原 稔、様々な「身体に関する知」の実習教育の可能性、日本体育学会第20会記念大会号. 159.1999.
- 14) 湯浅景元、ダイエットウォーキング、女子栄養大学出版部 2000.
- 15) 漆原光徳、大学ダイエット講義、二見書房 1999.