

カロリーカウンターによる運動成果の検討（１）

—— 一般体育実技について ——

前 田 圭 子
徳 山 陽 三
北 浦 孝 *

は じ め に

情報化が進んだ便利な社会、生活水準の相対的向上や余暇時間の増大による豊かな社会、文明化の進んだこのような社会に我々は生活しながら一方で運動不足による体力低下や成人病の多発傾向等、健康への不安にさらされている。また、戦後の産業優先の諸政策は各地に都市化傾向をもたらし、これまでの伝統的な慣習や生活習慣から来る精神的・社会的安定が急速に失われつつある¹⁾。

内閣官房公報室による「体力・スポーツに関する世論調査（平成３年）」によれば、この１年間に運動・スポーツの有無については²⁾、何らかの運動やスポーツを行なった者の割合が65.7%で、それは行なわなかったと答えた者の数の34.1%を大きく上回っている。さらに、実施したと答えた者の実施した理由は³⁾「楽しみ、気晴らしとして」（59.9%）、「健康・体力づくりのため」（45.7%）、「友人・仲間との交流として」（44.1%）、「運動不足を感じるから」（35.7%）の順となっており、人々がスポーツを自己実現や自己表現、健康・体力の維持増進の場として重視していることがうかがえる。

運動・スポーツ実施者の割合は年々増える傾向にあり、実施種目も増える傾向にある。近年のアスレチックジムやスポーツクラブ等スポーツ産業の隆盛も、人々の運動に対する高い欲求の現れと言えよう。

以上のような社会状況を踏まえつつより健康で豊かな生活を得るため、スポーツを生涯にわたって「生活化」し必要に応じていつでも学習できること、すなわち「生涯スポーツ」の実現を目指す教育を学校体育は現在担っているといえるであろう⁴⁾。特に卒業後の社会生活を目前に控えている大学生に対しては、各人が将来にわたって日常生活の中に生かせる運動学習が必要であると思われる⁵⁾。

しかし、スポーツが多様化している現代社会において、何らかの運動をしようとする場合、安全で効果の大きい運動を実施するためには、何よりもまず自分に合った適度な運動とは何かを各人が知っておく必要がある。

以上の観点に立って、本学保健体育科目では、生涯スポーツの実践と運動に関する基礎的知

* 金沢大学教養部保健体育科

識の習得のためのプログラムを用意してきた。さらに昨年度より、学生各人が各々の運動を認識し運動意欲を高めることをねらいとして、体育実技授業時にカロリーカウンターを用いることを試みている。

今回用いたカロリーカウンターは、人の動きを加速度センサーでとらえ、各人の身長、体重、性別、年齢から運動時の運動量（積極的に体を動かして消費したカロリー）、基礎代謝量（安静状態で消費するカロリー）、総消費量（体が消費したエネルギーの総量）を計測する装置である。また、運動中の歩数も計測できる。これは小型軽量（幅 79mm、奥行 64mm、厚さ 18mm、重さ 70g）であり、測定は腰部に装着するといった簡易な方法でできるという利点を備えている。また、運動前に各人に合った運動目標量を示し、運動後は目標達成量も表示するため、運動に対する意欲を高める効果も期待できる。尚、この装置の計測する値に対する信頼性並びに有用性についてはすでに報告されている⁹⁾。

I. 研究の目的

本研究は本学体育実技（前期90分、後期45分授業）種目である幼児体育、エアロビクス、ゴルフ各々の運動をカロリーカウンターで計測し、総消費量、基礎代謝量、運動量、運動目標量、歩数を求め、得られた結果をもとに各々のプログラムの特性を考察し、検討しようとするものである。尚、運動目標量は体重の5培の数値をもって決定される。

II. 運動種目の概要

本研究の対象である本学体育実技種目の概要は以下の通りである。

〔幼児体育〕

保育者育成のためのプログラムであり、スキップやステップといった基本的動作の習得、遊戯、体操、運動遊具を用いた運動を行なう。

〔ゴルフ〕

ゴルフ選択者のほとんどが未経験のため、基礎的技術を習得させ、ゴルフを楽しめるようにアプローチショットやショートコースのラウンドを想定したバードゴルフを行なう。本研究では、バードゴルフ実施時を計測した。

〔エアロビクス〕

ウォーキングとジョギング、ジャンプが主な動作となる。

III. 測定方法

測定種目は、幼児体育（保育科1・2年生必修）、エアロビクス（4科1年生必修種目）、ゴルフ（4科1年生選択種目）の3種目である。測定は北陸学院短期大学に在籍する女子学生を対象に、1991年10月～11月（幼児体育83名、エアロビクス172名）、1992年7月（ゴルフ13名）にカロリーカウンター（スズケン、 α ）を用いて測定した。数値における有意差は Student t

test にて検討した。

IV. 結果と考察

測定に参加した被験者の身体的特徴を (表 1) に示した。年齢について、幼児体育に 2 年生が参加しているため、他の種目との間に差が認められたが ($p < 0.01$)、身長、体重に関しては有意な差はなかった。

体育実技時の活動量を表 2 にまとめた。運動目標量は、表 1 で体重に有意な差はなかったもので、必然的に有意な差とはならなかった。総消費量と歩数に関して、ゴルフが最も高く、運動量はエアロビクスが最も高い値を示した。総消費量に関しては、幼児体育とゴルフに有意な差

表 1 被験者の身体的特徴

実技種目	N	AGE	HEIGHT (cm)	BW (kg)
幼児体育	83	19.5±3.7	158.7±4.1	52.1±5.6
ゴルフ	13	18.2±0.4	160.5±4.9	52.5±3.6
エアロビクス	172	18.6±0.5	159.0±5.2	50.6±5.5

Values are means±SD.

** $P < 0.01$

表 2 体育実技時の活動量

実技種目	N	運動量 (kcal)	総消費量 (kcal)	目標量 (kcal)	歩数 (歩)
幼児体育	83	66.0±26.6	107.1±33.1	261.1±30.0	1706.7± 621.3
ゴルフ	13	69.0±10.7	157.4±13.0	262.3±17.9	2182.2± 188.3
エアロビクス	172	81.1±47.0	118.1±67.8	252.8±27.2	1989.3±1004.7

Values are means±SD.

** $P < 0.01$

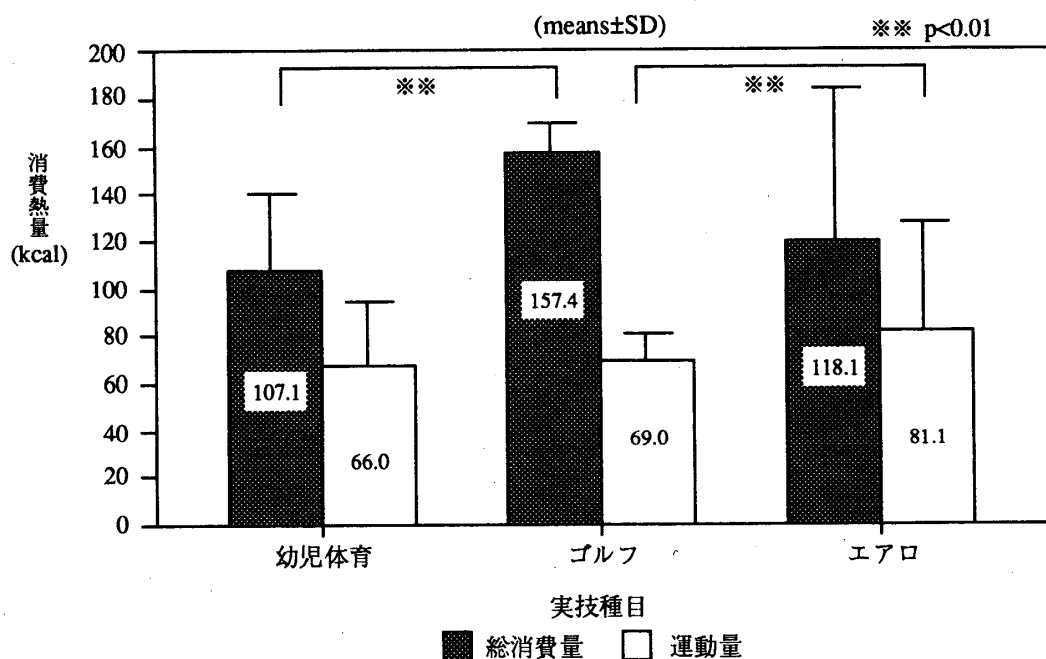


図 1 体育実技における消費熱量

が見られた ($p<0.01$)。運動量ではゴルフとエアロビクスの方に有意な差が見られた ($p<0.01$)。各種目の特徴を明瞭にするために、総消費量と運動量について図1に示した。

また、これらのデータから、各種目間の特徴を更に明らかにするために、1歩当たりの運動量(運動強度)(図2)、単位時間当たりの消費熱量(図3)、単位時間当たりの歩行量(図4)を算出した。運動強度(図2)はゴルフと幼児体育の方に有意な差が認められた ($p<0.01$)

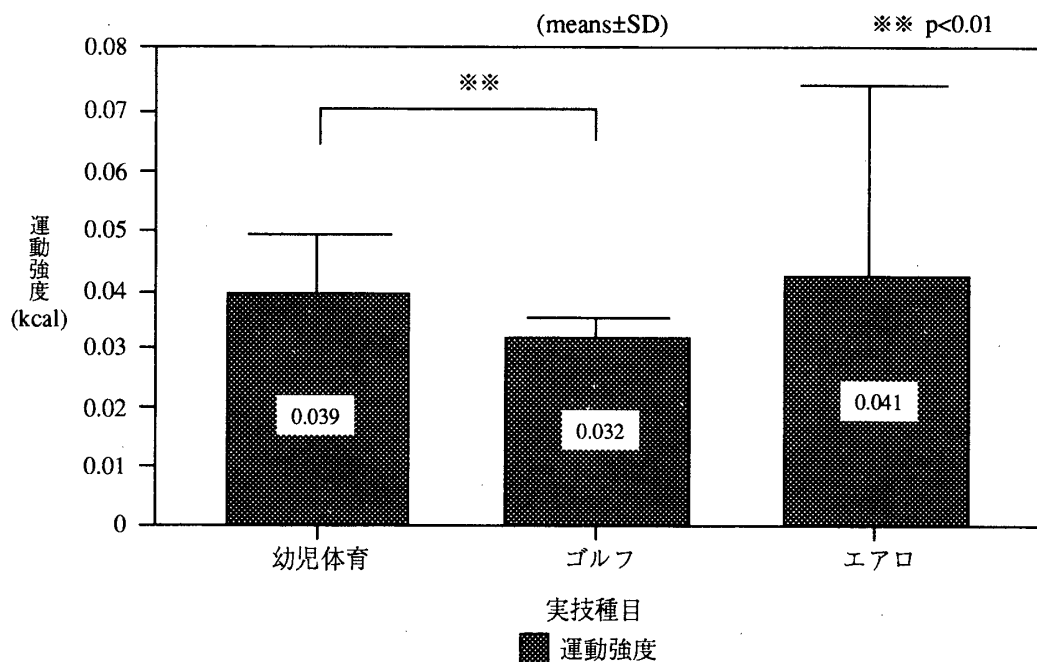


図2 体育実技における運動強度

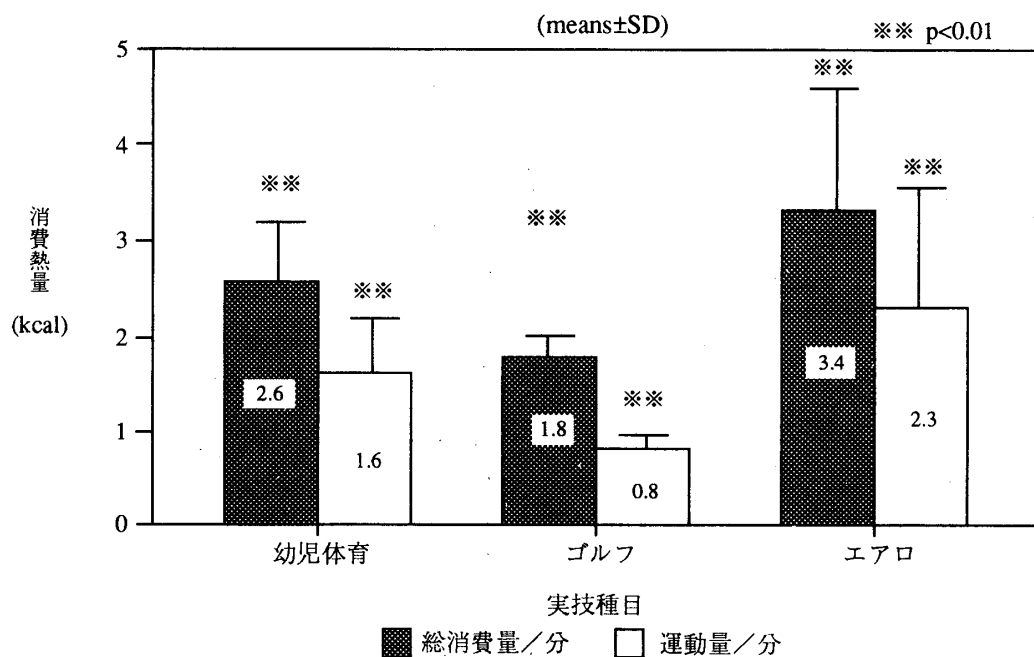


図3 体育実技における単位時間当りの消費熱量

が、エアロビクスとゴルフ、幼児体育にはいずれの場合も差が見られなかった。このことから、幼児体育とゴルフは学生の活動パターンが比較的同一であり、幼児体育の方がゴルフより、1歩の示す運動強度が高いことを示していると思われる。一方、エアロビクスは運動強度は高いものの、活動パターンに学生間の分布が大きいいため、他の種目との間に有意な差を示さなかったと思われる。単位時間当たりの消費熱量 (図3)、単位時間当たりの歩行量 (図4) では、全ての種目において有意な差が認められた ($p<0.01$)。

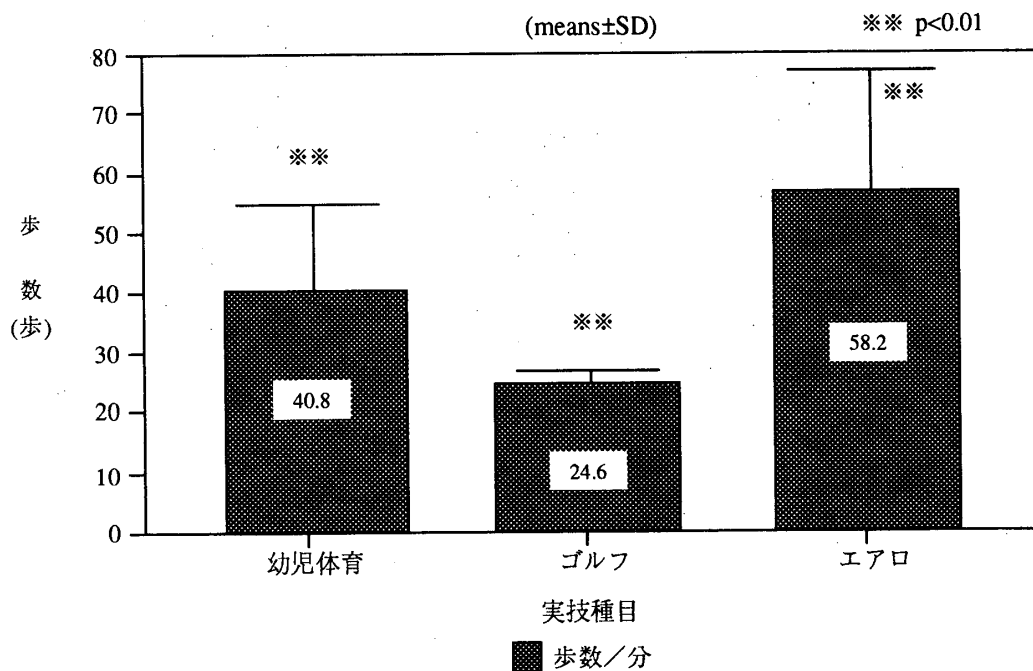


図4 体育実技における単位時間当たりの歩行量

エアロビクスが他の2種目と運動強度に有意な差が認められないにもかかわらず、平均値では単位時間当たりの消費熱量 (図3)、歩行量 (図4) に関して、いずれの項目においても最も高い値を示した。一方、ゴルフは最も低い結果であった。これは、リズムにあわせて教師の動きを全員が同時に模倣するエアロビクスと1グループ2～3人のグループで交替しながら打ち、コースを回るゴルフとの活動内容の違いであると思われる。また、図3、図4から判断して、幼児体育がエアロビクスとゴルフの中間的な結果を示したのは、それが保育者育成のための運動でありながら同時に幼児の運動をも意識した運動であることなど、前述の各運動種目の特性の違いによると推測される。また、これらの資料を運動強度がほぼ同じ他大学の女子学生の体育実技種目 (軟式テニス、硬式テニス、バスケットボール) の運動⁷⁾と比較してみたところ、単位時間当たりの総消費量、歩数ともにエアロビクスと幼児体育が高く、ゴルフは最も低い値を示した。これは、球技種目のような競争という特徴があり、他者との関連を持つ種目とエアロビクスや幼児体育のような自己の身体動作の習熟を目的とする種目の違いといった、各々の運

動種目が持つ性格の一部を顕著に表すものであると思われる。

次に目標達成量に対する運動量の相対値（目標達成率）と1万歩に対する歩数の割合（万歩率）を求めたものを（図5）に示した。

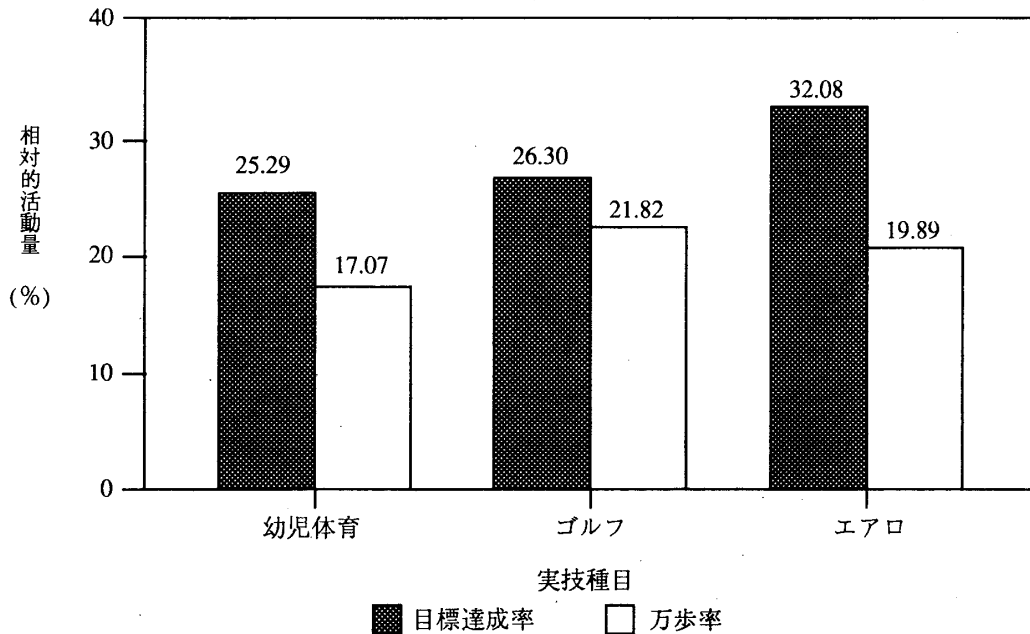


図5 体育実技における相対的活動量

いずれの種目についても運動量での目標達成率が、万歩率より高い値を示している。これは、他の研究者⁸⁹⁾によって既に報告されている「運動の動機付けには熱量で指導する方が運動量の確保が容易である」という結果を本研究でも支持する結果になったことを示すものである。

また、歩数と総消費量の関係、歩数と運動量の関係を明かにするために、それぞれについて相関係数と最小2乗法により回帰直線を求めた（表3）（表4）。ゴルフでは、歩数と総消費量は相関が低く（ $R=0.5894$ ）、歩数と運動量の関係で高い値（ $R=0.7876$ ）を示した。これに対して、エアロビクス、幼児体育はいずれの場合も高い相関であるが、総消費量（エアロビクス $R=0.9012$ 、幼児体育 $R=0.9060$ ）の方が運動量（エアロビクス $R=0.8689$ 、幼児体育

表3 歩数 (X) と総消費量 (Y) の関係

実技種目	N	回帰直線の式	相関係数
幼児体育	83	$Y = 0.0482X + 24.8348$	0.9060
ゴルフ	13	$Y = 0.0406X + 68.7562$	0.5894
エアロビクス	172	$Y = 0.0608X - 2.8612$	0.9012

Values are means±SD.

R=0.8789) より歩数との関係が高い値となっている。これは、北浦ら¹⁰⁾による報告の「総消費量と歩数の関係よりも運動量が歩数と極めて高い関係を持っている。」と異なる結果である。これらについて更に検討するために、各種目の歩数と運動量、歩数と総消費量の関係を図6、図7、図8に表した。今回用いた装置での総消費量は運動量と基礎代謝量及び微少な動作による消費エネルギーの総和である。従って、本研究の被験者の身体的特徴に差がないため、総消費量の表す直線と運動量の表す直線は、並行になると推測される。幼児体育とゴルフはその予想に当てはまったが、エアロビクスに関しては両直線が交わった。これは、特に運動量の少ない学生の活動量、歩数が正確にとられていない可能性があるためと思われる。

表4 歩数 (X) と運動量 (Y) の関係

実技種目	N	回帰直線の式	相関係数
幼児体育	83	$Y = 0.0377X + 1.7526$	0.8789
ゴルフ	13	$Y = 0.0447X - 28.4508$	0.7876
エアロビクス	172	$Y = 0.0406X + 0.3009$	0.8689

Values are means \pm SD.

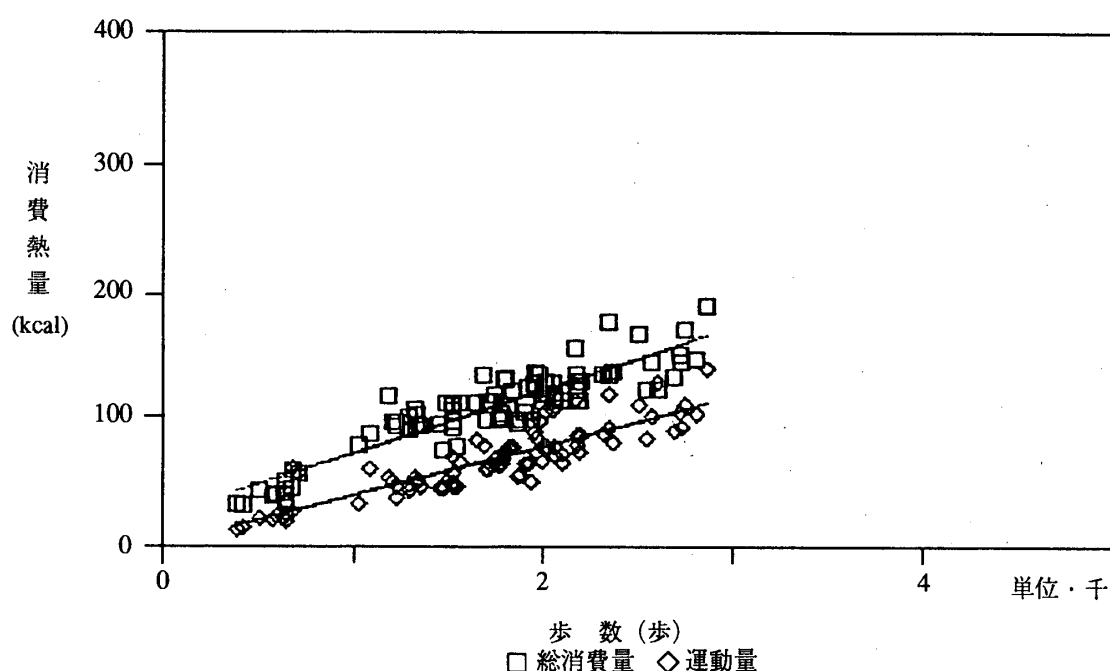


図6 幼児体育における歩数と消費熱量の関係

前 田・徳 山・北 浦

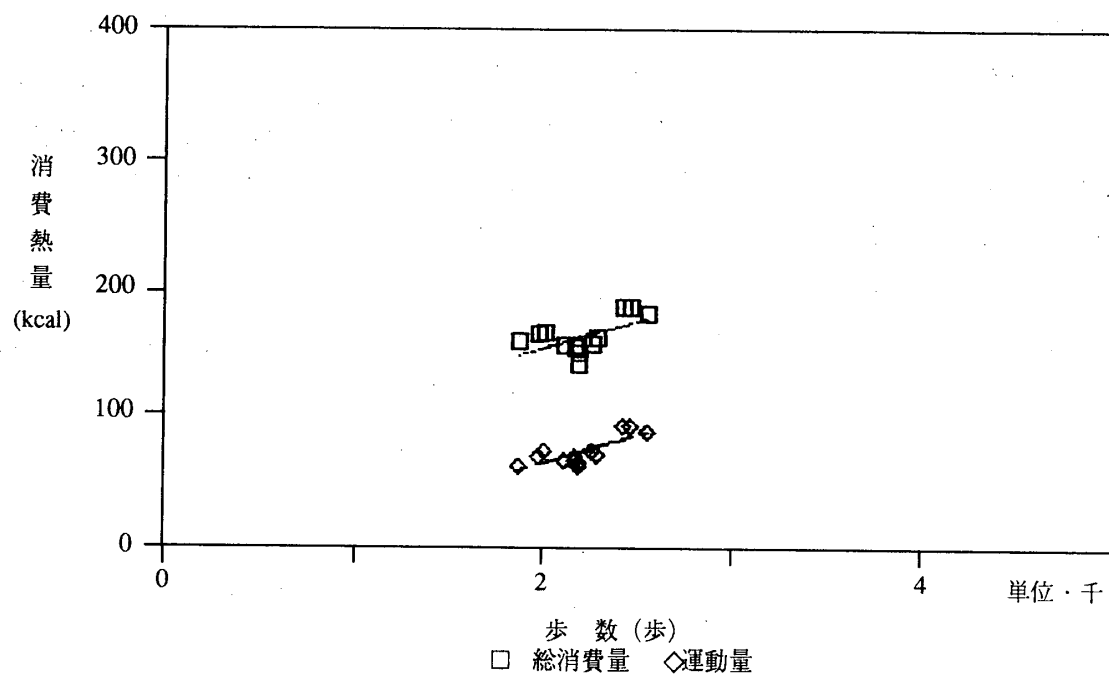


図7 ゴルフにおける歩数と消費熱量の関係

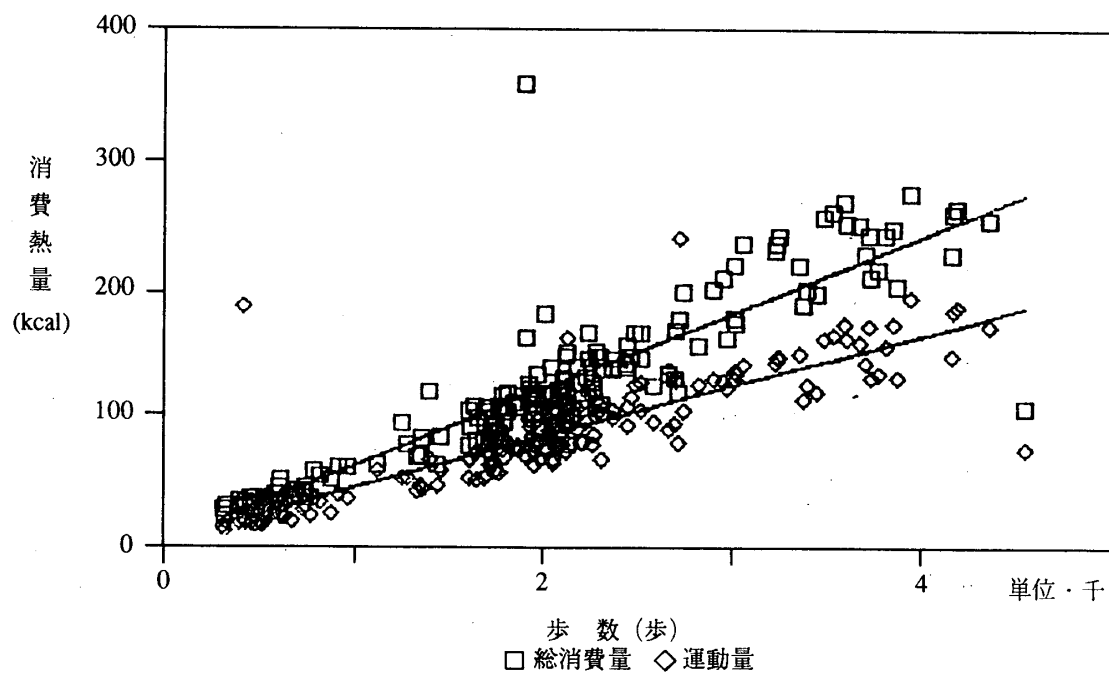


図8 エアロビクスにおける歩数と消費熱量の関係

以上のことをまとめると、本校で実施した幼児体育、ゴルフ、エアロビクスの3種目においては、運動量として約70kcal、歩数として約2000歩の運動量を確保しており、これらの活動量は、健康の維持・増進に必要とされる1日の運動量の20%～30%に相当していることが明らかとなり、体育実技の重要性が再確認された。今後は、本校で実施している野外プログラムについての検討もしたいと思う。

V. ま と め

- (1) 幼児体育とゴルフは、学生間の活動パターンが比較的同一であり、1歩の示す運動強度は幼児体育の方が高い結果となった。一方、エアロビクスは、運動強度が3種目中最も高い値を示したが、学生間の活動パターンの分布も他の種目に比べると大きい結果となった。
- (2) 単位時間当たりの消費熱量（図3）、歩行量（図4）に関して、他大学の体育実技種目（軟式テニス、硬式テニス、バスケットボール）と比較したところ、エアロビクスと幼児体育は高い値を示し、ゴルフは最も低い値を示した。この結果は各々の運動が持つ性格の一部を表すものと思われる。
- (3) 他研究者によって既に報告されている「運動の動機付けには熱量で指導する方が運動量の確保が容易である。」という結果を本研究でも支持する結果となった。
- (4) ゴルフは歩数と運動量の関係が歩数と総消費量の関係よりも高い相関を示した。幼児体育とエアロビクスは、歩数と総消費量、歩数と運動量のいずれも高い相関関係にあったが、歩数と総消費量の関係により高い相関がみられた。
- (5) エアロビクスの被験者に関して、特に運動量の少ない学生の活動量、歩数が正確にとらえられていない可能性があると思われた。
- (6) 今回測定した体育実技（幼児体育、エアロビクス、ゴルフ）においては、運動量約70kcal、歩数として約2000歩の運動量を確保しており、これらの活動量は、健康の維持・増進に必要とされる1日の運動量の20%～30%に相当していることが明らかになった。

引用・参考文献

- 1) 三好 喬監修, 金崎 良三, 三本松 政敏編『現代スポーツコミュニティー・スポーツ論』, ぎょうせい, 1991, p64.
- 2) 内閣総務大臣官房公報室『体力・スポーツに関する世論調査 平成3年10月調査』, p20-p24, 1991.
- 3) 同 上, p26-p27.
- 4) 糸野 豊著編『現代社会とスポーツ』, 不昧堂出版, 1984, p137-p140.
- 5) 厨 良弘「生涯スポーツ的視点から一生活化を意図した体育指導」『大学体育の意味とその具現を考える.』九州体育学会, 九州地区大学体育連合, p26-p28, 1990.
- 6) 渡辺善行, 平岡 淳, 楓美恵子, 石子裕朗「Kenz カロリーカウンターの信頼性の検討」『臨床スポーツ医学』 Vol. 6, No. 11, p1265-p1269, 1989.
- 7) 北浦 孝, 盛 大衛, 吉野安之, 沼 哲夫, 藤原勝夫, 井篁 敬, 外山 寛, 高松昌宏「カロリーカウンターによる大学生の日常活動量と体育実技についての研究」『Ann. Sci. Kanazawa Univ.』

前 田・徳 山・北 浦

Vol. 29, p347-p1992, 1992.

8) 同 上.

9) 山田誠二「身体活動消費エネルギー量の簡易測定法を用いての運動習慣獲得の動機づけ」『産業医科大学雑誌』 13 (3) p235-p240, 1991.

10) 同 上 7).