

正課体育実技時の体重減少量

渡 邊 由 陽
田 中 陽 子

I はじめに

よく、体重は健康のバロメータと云われてきているが、一般人が自分の健康を維持しようとするとき、体重の計測値は最も簡便に健康度をチェック出来るものである。たとえ体重を測らなくても、少し太り気味を自覚した時に体調の不調を感得出来るものである。

図1は、47才男子の数日間の体重変動の一例である。体重は、大小便の排泄や、身体を使う活動・スポーツ(□)、仕事(肉体的労働)－(イ)で減少し、摂食(A, B, C)することで増加することを繰り返すものであり、一般には毎日単位で増減が繰り返されて一定の値を保って、いわゆる体重においても生体の恒常性と同様のものがみられるものである。だが、図1の(A)が示すように暴飲暴食すると大きく増加し、3日後の(□)の身体活動によってようやく元に近い状態に戻るといった結果を招いている。(A)の暴食が続き、(イ)や(□)のような身体活動が行なわれないとき体重が徐々に増加を辿り、やがては肥満に至ることは自明のことであろう。

現代は、飽食で運動不足の時代であるといわれ、糖尿病、肥満、高血圧、動脈硬化性心臓病を代表例とするいわゆる“運動不足病”が増加し、なかでも肥満はいずれの成人病の要因とも関連し、いずれの病気のリスクファクター(危険因子)にもなっている。それゆえ、特に中高年における運動療法が盛んに行なわれるようになった。だが、近年では成人病因子を多く持つ者が小学生に至るまでの若年層にまで及んでおり、いわゆる成人病

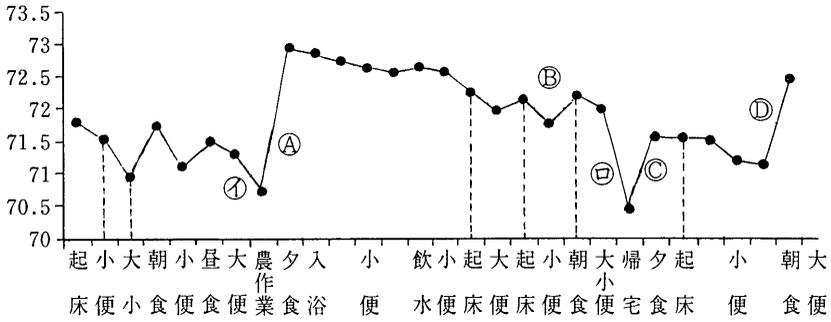


図1 成人男子日内体重変動

予備軍として注目されている。

体育実技は身体活動であるから当然体重減少を伴うものであるが、年々、若者の体力の低下が嘆かれ、汗をかく体内の機能も失われつつあるとまで云われる昨今、一般学生の身体運動活動時の体重減少について明らかにすることは有用であろう。

馬詰らは、就寝時の体重減少量を計測して興味有る研究結果を報告していると同時に、体重測定の実験者が体重の変動そのものを認識することから、健康に興味をもつ動機づけになるという健康教育の一方法としての重要性に言及している^{6), 7), 8)}。

本研究においても、健康と身体運動の観点から学生が簡単に測れるパラメーターとして体重に着目し、正課体育実技時の身体運動に伴う体重減少量を計測したものである。

スポーツ運動時の体重減少については、体温、発汗量や飲水量との関連での熟練アスリートについての研究報告^{1), 3), 4)}が多少なされているが、正課体育時のものは見当たらない。

ここでは正課体育実技数種目の履修者の体重減少の実態を明らかにし、現場の体育授業経営に役立てたい。

II 方法

体重計測は、A&D社のデジタル精密体重計（50グラム分解能）によった。被験者は正課体育が選択科目になってからの1993、1994、1995年の、指導教官WとT担当の本学体育履修者であり、

本研究では、

テニス

バドミントン（後期のみ2クラスも含む）

卓球（後期のみ）

剣道（前期は居合道、後期は竹刀剣道）

の4種目について言及した。該当クラス全員に計測を行なったが、常時計測ミスによる体重増加をみた者や多欠席の者は省いた。

計測は授業開始前と終了直後に行ない、それぞれの時刻と体重を記録した。また、授業中に飲水や小用があった場合も備考欄に記録させ、当該記録は省いた。時刻は1時間当たりの体重減少速度を求めるためであったが、授業時間は90分であり、講話などがあって実働時間はほぼ1時間に匹敵するので、減少速度は求めずそのまま1時間の記録として扱った。

計測時の服装は授業前後2回とも全く同一とし、薄着の運動着でよいこととした。冬期寒冷時には、厚手の防寒着などは計測時は脱いで行なうよう指示した。

測定は前、後期それぞれ10～15週、毎回実施された。体育実技の授業は Semester 制であるから、前後期通して履修した者が標本数全体の50%以下になる種目もあった。

統計処理では、体重減少量の度数分布をグラフで見たところ男女間に偏りがみられたので、度数分布よりヒストグラムを作ったところ明らかに男女差があったので、男女別に統計処理を行なった。

本稿では、

実際の減少量(kg) = 授業開始前体重 - 授業終了時体重

体重 1 kg 当りの減少量(g/Kg · hr⁻¹) = 実際の減少量(kg) × 1000 / 授業開始前体重

を求め、全体と各回(毎週)毎の平均値と標準偏差を算出し、体重減少の実態を明らかにするのにとどめた。

Ⅲ 結果と考察

表 1 は、男女別各種目の体重減少量を示し、図 2 から図 6 までは体重 1 kg 当りの減少量を毎週毎通年で、一部バドミントンと卓球は後期のみで、グラフ化したものである。図では、×印は男子、○印は女子である。

体重減少量の実数値は、種目によりまた年度、何限目の授業かによりバラツキが見られ特定できない。

最初に述べたように男女差は歴然であり(ほとんどが 1% 有意水準で、男子の減少量が大きい)、種目でいえば、卓球と剣道が低く、テニスとバドミントンが高い値を示している。女子の卓球、剣道が 150 から 200 グラム未満、体重 1 kg 当り 2 ~ 3 グラムの減少に対し、テニス、バドミントンはそれぞれ 200 から 300 グラム、4 ~ 6 グラムの範囲と云えよう。男子では 250 ~ 380 グラム、4 ~ 6 グラムに対し、それぞれ 400 ~ 600 グラム、6 ~ 9 グラムの範囲にあると云える。

北川によれば、体重 50 kg (仮に女子平均とする) と 60 kg (男子平均とする) の人の運動エネルギー消費量(k cal · kg⁻¹ · 分⁻¹) は、それぞれ卓球 3.4, 4.1, バドミントン 4.9, 5.8, テニス 5.5, 6.5 と述べている²⁾ が、それに準ずる体重減少を示しているようである。

田井村らは、水泳選手水泳時の体重減少率(% Weight loss · kg⁻¹ · hr⁻¹) を Junior 男子 0.36, 女子 0.31, 大学男子 0.29, 女子 0.22 と報告しており、これらはそれぞれ 3.6, 3.1, 2.9, 2.2 g/kg · hr⁻¹ であり、本研究の女子の卓球、剣道に匹敵する小さな値である。

表1 体重減少量の平均と標準偏差

種 目	年 度	標 本	体重減少量(kg)	体重 1 kg 当たりの減少量(g)
卓 球 (火 3)	1993	M 103	0.380±0.2614 ^{**}	6.09±4.100 ^{**}
		F 110	0.107±0.1037 ^{**}	2.15±2.119 ^{**}
	1994	M 64	0.328±0.1825 ^{**}	5.19±2.896 ^{**}
		F 124	0.157±0.1444 ^{**}	3.01±2.729 ^{**}
	1995	M 56	0.250±0.1933 ^{**}	3.74±2.657 [*]
		F 160	0.145±0.1262 ^{**}	2.85±2.447 ^{**}
テ ニ ス (木 3)	1994	M 237	0.468±0.3604 ^{**}	7.30±5.513 ^{**}
		F 255	0.245±0.2015 ^{**}	4.77±3.849 ^{**}
	1995	M 115	0.578±0.4136 ^{**}	9.95±6.942 ^{**}
		F 416	0.308±0.2612 ^{**}	6.30±5.321 ^{**}
	1995	M 150	0.433±0.3631 ^{**}	6.61±5.472 ^{**}
		F 387	0.208±0.1843 ^{**}	4.14±3.639 ^{**}
剣 道 (木 4)	1993	F 111	0.189±0.2026	3.36±3.723
	1994	M 77	0.310±0.1912 ^{**}	4.34±2.579 ^{**}
		F 68	0.182±0.1425 ^{**}	3.07±2.266 ^{**}
	1995	M 97	0.332±0.2165 ^{**}	4.64±2.549 ^{**}
		F 57	0.136±0.1234 ^{**}	2.64±2.370 ^{**}
	バドミントン(木 3)	1993	M 99	0.575±0.4739 ^{**}
F 192			0.289±0.2030 ^{**}	5.50±3.879 ^{**}
1994		M 14	0.446±0.2838 ^{**}	6.37±4.072 ^{**}
		F 567	0.190±0.1601 ^{**}	3.70±3.083 ^{**}
1995		M 125	0.529±0.2808 ^{**}	8.18±4.336 ^{**}
		F 559	0.213±0.1672 ^{**}	4.23±3.410 ^{**}
1995		M 263	0.467±0.2932 ^{**}	7.26±4.473 ^{**}
		F 176	0.236±0.2315 ^{**}	4.71±4.394 ^{**}
1994		M 174	0.360±0.2619 ^{**}	5.59±4.041 ^{**}
		F 79	0.166±0.1542 ^{**}	3.33±2.995 ^{**}
1995		M 76	0.258±0.2578 ^{**}	4.23±4.339 [*]
		F 145	0.176±0.1515 ^{**}	3.27±2.841 [*]

M: male, F: female 有意水準, *: P<0.05, **: P<0.01

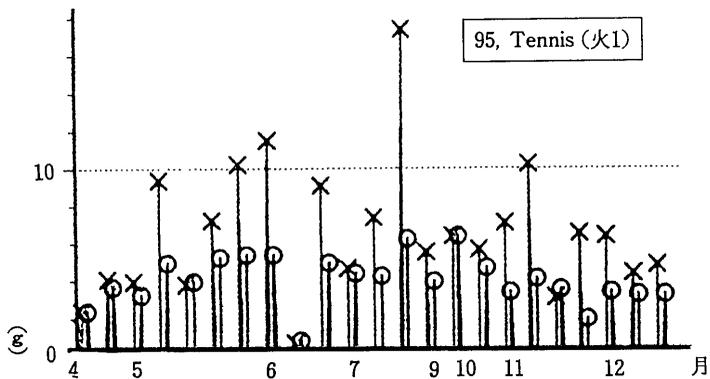
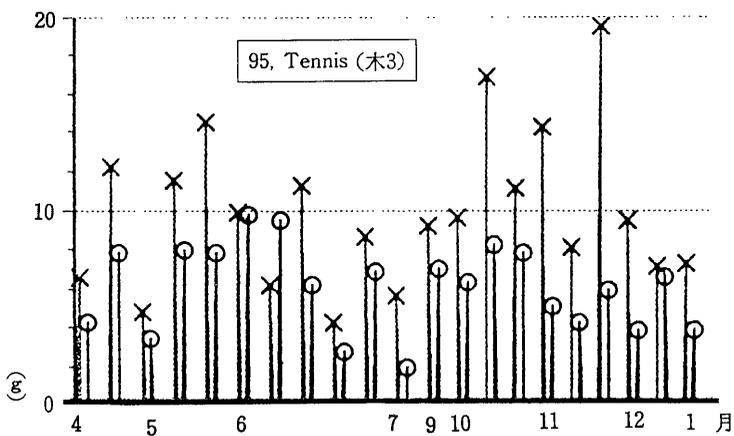
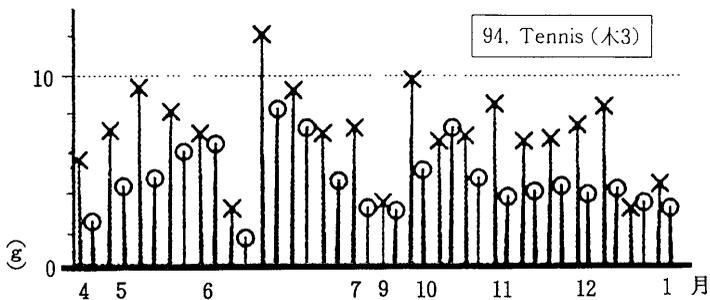


图2

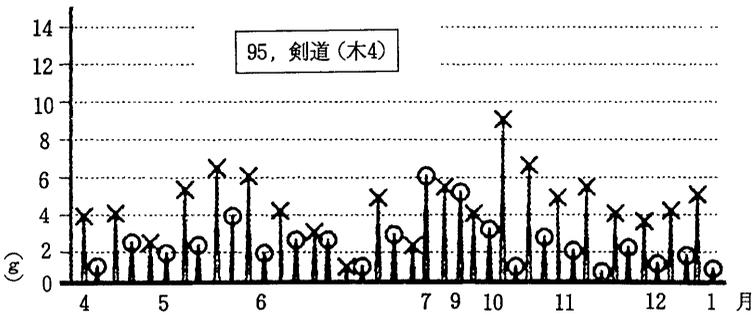
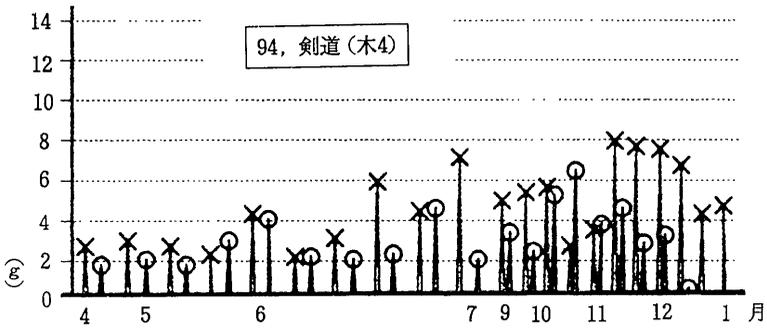
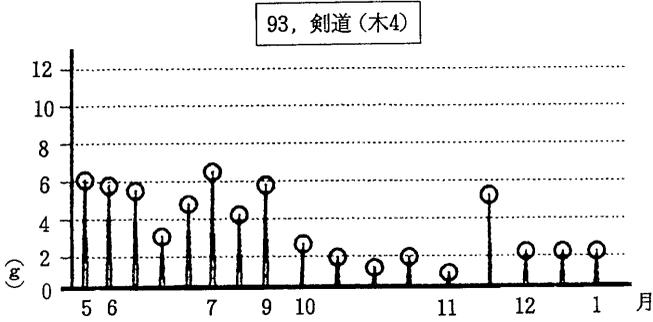


図 3

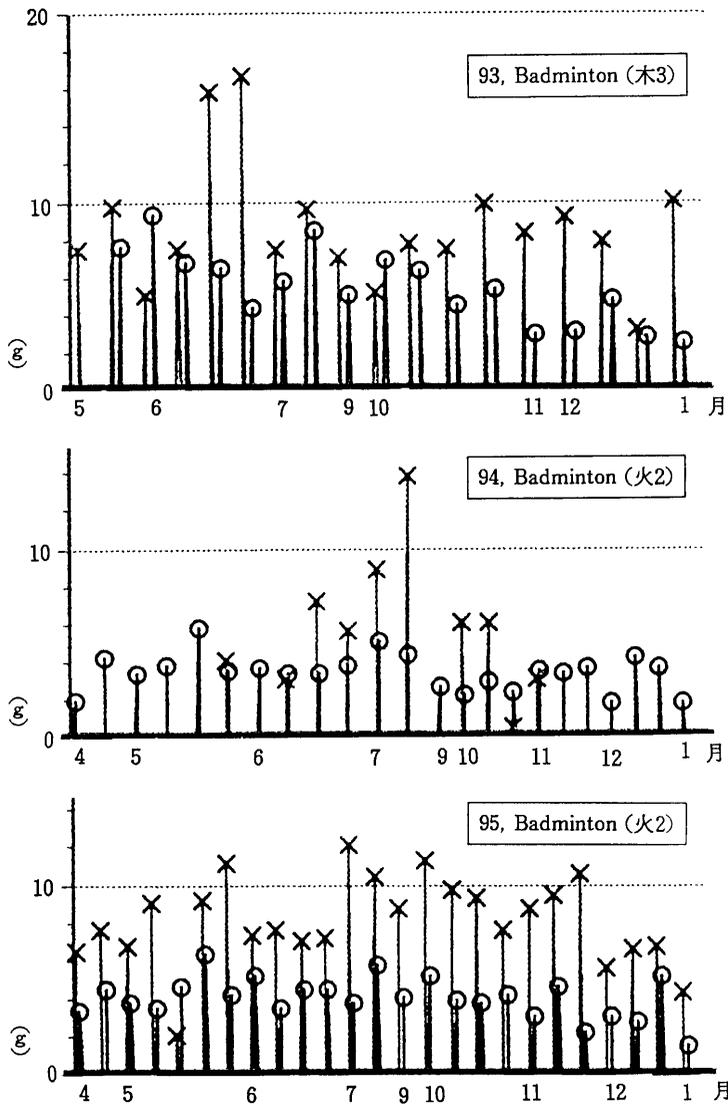


图 4

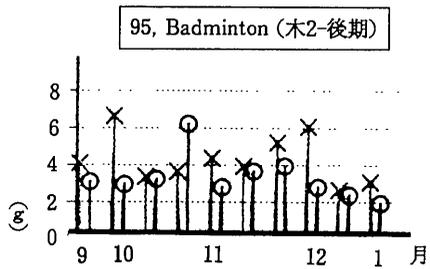
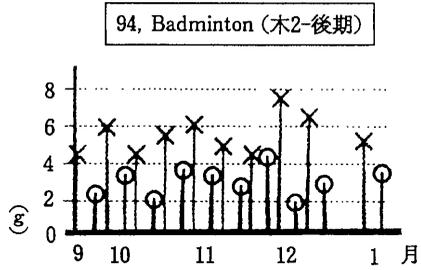
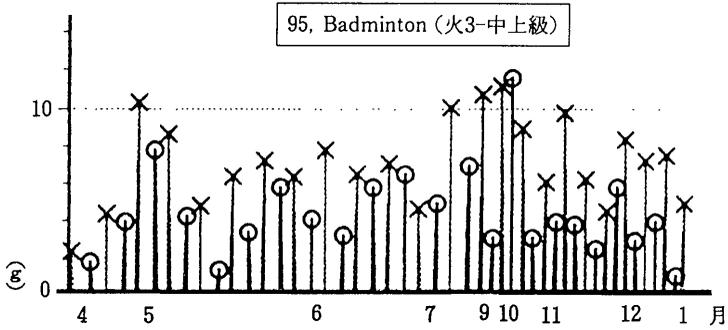
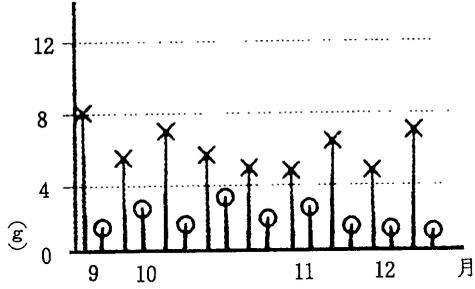
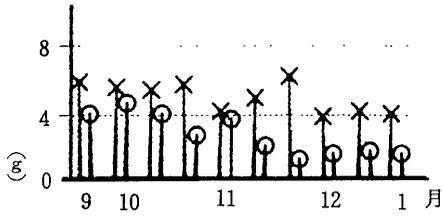


図 5

93, Pingpong (火3-後期)



94, Pingpong (水4)



95, Pingpong (水4)

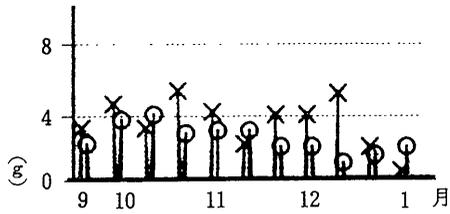


図 6

花輪は、大学バドミントン部内リーグ戦での結果、男子 10.8 ± 1.81 、女子 6.17 ± 0.57 を報告しており¹⁾、本研究のバドミントンの結果を大きく上回りアスリートの値であることが首肯されるとともに、本学バドミントン履修者の結果も一般学生としては至極妥当なものであることが推察される。

次に図から毎週の体重減少の傾向を探ってみると、やはり大概是男子の活動量が女子を大きく上回っており、またテニス、バドミントンは女子も大きな値を示しているものの、特異な兆候も見られる。

テニスでは、雨天時体育館で実施した時はやはり低い値であり、講義室ではほとんど0であった。1限目の授業では低い値であった。

剣道では、前期居合、後期竹刀剣道を行なったものであるが、男子と剣道に興味を持った女子の場合は居合より竹刀剣道で当然の高い値を示したが、履修者が少ないこともあり高い値ではなかった。

ここでは季節変動については分析を試みなかったのであるが、卓球やバドミントンの後期のみのコースはやや低い値を示し、また通年のものでも特に女子において前期よりかなり低い値を示してる。このことは、特に女子の活動が前後期とも同じであっても前期は気温などの上昇で値が高いのか、後期には活動が鈍るのか定かではないが、体育指導者にとって授業経営の大事な点になるであろう。特に中上級のバドミントンやテニスの男子(1995年—上級者)のように、後期に結構高い値を示しているのはいかなるものなのであろうか。熟練者と未熟練者では熟練者の方が高い心拍数を^{5), 9)}示すといわれるが、後期になって上手くなってくるということも考えられるのであろうか。

IV ま と め

体の状態を簡単に把握出来るパラメーターとして体重に着目し、本学体育実技履修者に一年を通して毎週体重の計測を行なってもらったところ、次のような結果が得られた。

1) 体重減少量は実際に男子250～578 g, 女子107～308 gであったが, 減少量の大きな種目はテニス, バドミントンで男女それぞれ約400～600 g, 200～300 gであり, 卓球, 剣道は約250～380 g, 200～300 gと小さく, 前者に対し $\frac{1}{2}$ ほどの値も見られた。

2) 同じ活動量に対して体重の大きい者と小さい者では大きい者のほうが体重減少量は大きくなるので, 体重1 kg当りの減少量を見たところ, やはり男子の方が大きく, 種目別でもテニス, バドミントンが大きく男女それぞれ6～9 g, 4～6 gに対して, 卓球, 剣道では4～6 g, 2～3 gであった。

アスリートスイマーの男子2.9～3.6 g, 女子2.2～3.1 gという値は水中という条件があり, 参考にはならないように思われるが, 大学バドミントン部の男子10.8 g, 女子6.17 gという値は, 正課体育実技における特にテニス, バドミントンの活動量は適っていることを指摘出来るであろう。

3) 特に女子には寒冷時は体重減少量は小さくなる傾向が伺えた。また半期だけのコースの減少量が小さいことより, 未熟練者にとっては熟練者のような十分な活動がなされないことが示唆されるであろう。

以上大要を把握出来たが, 個々細部を観るならさらに有用な点も見出せるであろう。

週1回の実技がどのくらいの影響を及ぼすかの観点からの体重の分析や, 実際の計測に際して減少量0という記録が男女共にかなりあり(女子に多い), 馬詰によると安静時には $1.0\text{g}/\text{kg}\cdot\text{hr}^{-1}$ である⁹⁾から, たとえば45kgの体重の人は減少量は45gであり, 50g分解能体重計では0になってしまうので説明はつくが, 実際は安静ではなく体育活動を行なっているということはどう解釈するのかの分析, 日頃毎日体育活動を行なっている者とそうでない者との相違の有無などの分析, 等々今後の課題としたい。

今回は, 正課体育実技におけるいわゆる一般学生の身体活動を体重の減少というかたちで把らえ, ただその実態を報告するに止めたが, 体重につ

いては特に嫌がる女子学生も、毎回体重計測に参加し、少しでも自分の体重に、健康に興味をもちつつあることは、研究成果よりも有用であったように思われる。

参 照 文 献

- 1) 花輪啓一，室内スポーツ活動時の飲水量，発汗量，体重減少量の男女の実態，第51回日本体力医学会大会予稿集，P. 229. 1996.
- 2) 北川 薫，身体組成とウエイトコントロール，杏林書院，P. 95. 1994.
- 3) 田井村明博，菅原正志，水泳時の体重減少，水分摂取量，体力科学，VOL. 42. NO. 6, P. 775. 1993.
- 4) 田井村明博，菅原正志，他 3 名，水泳中の欲求が水泳パフォーマンス，体温，体重に及ぼす影響，第51回日本体力医学会大会予稿集，P. 230. 1996.
- 5) 高橋伍郎，坂田勇夫，椿本昇三，正課体育受講生の10分間泳における心拍数変動，筑波大学体育センター・大学体育研究 5：25-35，1983.
- 6) 馬詰良樹，体重の日内変動，体力科学，VOL. 41. NO. 6, 1992.
- 7) 馬詰良樹，芳賀佐和子，睡眠時体重減少量の年間変動，体力科学，VOL. 42. NO. 6, 1993.
- 8) 馬詰良樹，芳賀佐和子，体重・睡眠時間の週間変動，第51回日本体力医学会大会予稿集，P. 243. 1996.
- 9) 渡辺由陽，他 3 名，モニカ・ベックマンのジャズ体操講習中における心拍数変動，成城大学経済研究，第92号，P. 265. 1986.

その他参照文献

デニス・レミングトン，ガス・フィッシャー，エドワード・ペアレント，波多野義郎監修，戎 利光訳，体重減量の理論，泰流社，1987.
北川 薫，身体組成とウエイトコントロール，杏林書院，1994.
万木良平監修，栗原 敏，村山正博，大畠 襄，スポーツ医学の基礎，朝倉書店，1993.

〔付記〕 本稿は，田中陽子（成城大学短期大学部）との共同研究であり，パソコンでの統計処理においては，本学部の関本年彦教授の多大なご指導を受けている。なお，「成城大学教員特別研究助成」による研究成果の一部である。