

本学女子学生を対象とした体格指数ならびに体力の分析

— 2003 年度から 2006 年度を対象として —

小谷 恭子

緒 言

本来、学術的専門用語であるメタボリックシンドローム（代謝異常症候群）が流行語になるように、現代の我が国をはじめ、いわゆる先進諸国では健康に関する情報に対して、人々が多くの関心を寄せている。しかし、これらの情報はまさしく玉石混淆であり科学的エビデンスをもたないいわゆる「眉唾物」の情報が少ない。特に身体運動に関する情報や食生活に関する情報はこのような傾向が強いと危惧している。ここで述べた身体運動に関する問題は著者にとってダイレクトな課題である。さらに「食」に関する問題は運動不足に鑑む体脂肪の蓄積過多があげられる。これら、食生活や身体運動に関する問題を解決するためには、成人後に改善を促すよりも、発育発達期とくに学童・生徒期に適切な教育が施されるほうが生涯にわたる健康を獲得しやすいという見解が近年多くみられるようになった。当然、本学が対象とする学生期は発育発達の最終段階であり、この時期に教授される身体に関する教育は、生涯学習という観点からおろそかにすることはできない。これまで筆者ならびに筆者が所属してきた研究グループは女子学生の身体運動、健康、骨強度等の測定分析をおこなってきた^{(5)~(13)}。そして、ここで得られた知見をもとに本学における授業展開をおこなってきた。これまでは、女子教育が主体であった。しかし、2007 年度より文学部は男女共学となり新たな教育上の展開を迫られており、体育関連科目も例外ではない。新たな課題である男子身体教育に関するエビデンスを求めることが重要である反面、これまで蓄積してきた女子学生に関する資料をさらに有効に活用する必要は本学の歴史の特異性を考えたときにないがしろにすることはできない。そこで本研究の目的は、本学において過去数年にわたって蓄積された女子学生に関する体力テストならびに体格に関する資料を分析し、得ることができた有効な知見を報告することである。

方 法

（被験者）2003 年度から 2006 年度まで本学体育関連科目を受講した女子学生 236 名が本研究の被験者として測定に参加した。

（体格測定）身長、体重、体脂肪率の測定が行われた。身長は身長計を用い耳眼水平面に留意しながら測定を行った。体重並びに体脂肪率はインピーダンス法を採用したタニタ社製の機器で行った。体重と体脂肪率から除脂肪体重を算出した。

(体力テスト)

体力テストは文部科学省が1999年度に導入した方法を用いた。測定項目は握力、上体起こし、長座体前屈、反復横とび、立ち幅とび、20 m シャトルランの6種目であった。具体的な実施方法の概要を以下に示す。

- (1) 握力：握力計の指針が外側になるように握り、この際握った人差し指の遠位・近位指節間関節共90度になるように調節する。立位姿勢で握力計を全力で握る。握力測定時は握力計を振ったり体側につけたりしないよう注意する。今回使用した測定器は、スメドレー式握力計であった。記録は(kg)でカウントされる。
- (2) 上体起こし：被験者は、仰臥姿勢をとり、両腕を胸の前で組み両膝の角度を90度に保つ。験者は、被験者の両膝をおさえ、固定する。「始め」の合図で、仰臥姿勢から両肘と両大腿部がつくまで上体を起こした後、すばやく開始時の仰臥姿勢に戻す。この動作を30秒間出来るだけ多く繰り返しその数をカウントし上体起こし(回)として記録した。背中が床につかない場合は、回数としない。
- (3) 長座体前屈：被験者は、両足を測定器の間にいれ、長座姿勢をとる。壁に背・尻をぴったりとつけ、背筋を伸ばすが、足首の角度は固定しない。この形をゼロポジションとする。肩幅の広さで両手のひらを下にして、手のひらの中央付近が、板の手前端にかかるように置き、肘を伸ばす。両手を板から離さずにゆっくりと前屈して、測定器全体を真っ直ぐ前方にできるだけ遠くまで滑らせる。このとき、膝が曲らないように注意する。測定器を出来るだけ前方に移動させその移動距離を長座体前屈(cm)としてカウントした。測定器は竹井機器社製の長座体前屈計を使用した。
- (4) 反復横とび：床上に線を引きその線(中央線)を中心にして100 cm 間隔で左右に線を引く。被験者は、まず中央線を跨ぎ立ち「始め」の合図の後、左右任意の線に触れるか越すまでサイドステップをし(ジャンプは不可)、次に中央線に戻り、再び反対側にサイドステップをする。この動作をくり返し20秒間の間に何回中央線と左右の線を踏めたかをカウントする(例：右、中央、左、中央で4回となる)。
- (5) 20 m シャトルランテスト(往復持久走)：プレーヤーによりCD再生を開始する。一方の線上に立ち、テストの開始を告げる5秒間をカウントダウンの後の電子音によりスタートする。一定の間隔で1音ずつ電子音が鳴るが、電子音が次に鳴るまでに20メートル先の線に達し、足が線を越えるか、触れたら、その場で向きを変える。この動作を繰り返す。電子音の前に線に達してしまった場合は、向きを変え、電子音を待ち、電子音が鳴った後に走り始める。20メートルを何回走ることが出来たかをカウントして回数とした。
- (6) 立ち幅とび：マット(6メートル程度)を準備して、マットの手前(30 cm~1メートル)の床にラインテープを張り踏み切り線とする。両足を軽く開いて、つま先が踏み切り線の

前端にそろうように立ち、両足で同時に踏み切って前方へとぶ。着地した足の踏み切り線に近い方の側の踵から踏み切り線までの垂線を長さとして測定し、立ち幅とびの距離 (cm) として記録した。

以上の手順で測定を行った。測定時は学生にバディーシステムをとらせ2名1チームとし被験者と測定者を交互に行わせた。いくつかの種目は複数のバディーを組み合わせで行った。(統計解析) EXCEL 統計、SPSS 統計パックをもちいて統計解析をおこなった。有意水準は5%以上とした。

結 果

表1には本研究の被験者にたいしておこなわれた測定から得られた体格関連指標である身長、体重、体脂肪率、除脂肪体重、BMI (Body Mass Index) の平均値、標準偏差、最大値、最小値がしめされている。図1は BMI と体脂肪率の相関関係を図示したものである。相関係数 0.859 と強い相関関係が見出された。表2には年齢ならびに体格関連指標間の相関分析をした結果がしめされている。表3には体力テスト (反復横とび、握力右・左・平均、上体起こし、長座体前屈、立ち幅とび、シャトルラン) の平均値、標準偏差、最大値、最小値がしめされている。表4には体格関連指標ならびに体力テスト各測定間の相関分析をおこなった結果がしめされている。表5においては体力テスト合計点を算出した。体力テスト合計点は各被験者の各測定の値を単純に合計した値である。ここで求められた体力テスト合計点と体力テスト測定値間の相関分析をその結果が表5にしめされている。表6には体力テスト合計点と体格関連各指標との相関分析の結果がしめされている。図2には BMI ならびに体脂肪率の標準を22とし、各被験者の BMI と体脂肪率と22との差をプロットした図である。第1象限は BMI が高く体脂肪率も高い群、第2象限は BMI は低いが体脂肪率は高い群、第3象限は BMI も低く体脂肪率も低い群、第4象限は BMI は高いが体脂肪率が低い群と解釈する事ができる図になる。図3は体力テスト合計点が正規分布していると仮定し1から5の評価基準値を作成し、各被験者の体力を5段階に分類し、1から5の群に分け図2にしめした資料を分析した結果がしめされている。各評価基準値の1次近似式間には大きな差を見出すことはできなかった。

表 1 本研究の被験者から得られた年齢、身長、体重、体脂肪率、除脂肪体重、BMI の平均値、標準偏差、最大値、最小値

	年齢	身長	体重	体脂肪率	除脂肪体重	BMI
平均値	19.3	158.2	52.6	25.8	38.7	21.0
標準偏差	1.1	5.6	8.4	5.4	4.0	3.1
最大値	23.6	175.5	84.8	50.0	50.3	31.4
最小値	17.8	143.0	37.2	11.3	28.2	15.6
単位	year	cm	kg	%	kg	index

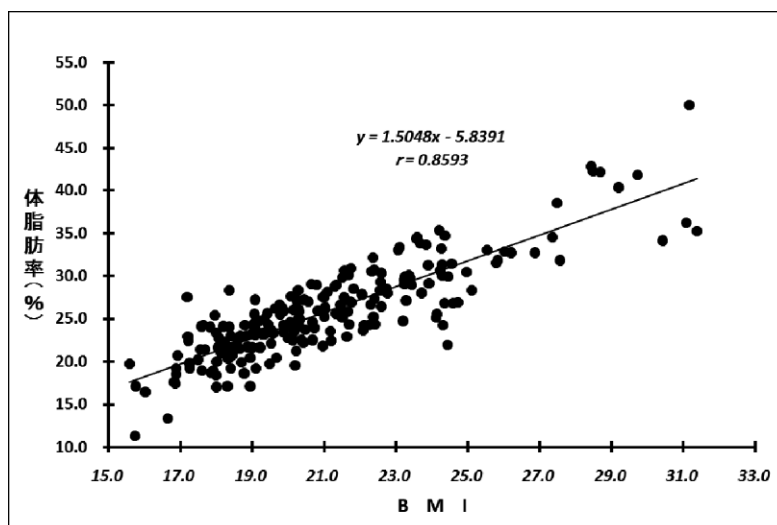


図 1 BMI と体脂肪率の相関関係

表 2 年齢ならびに体格関連各指標間の相関関係

	年齢	身長	体重	体脂肪率	除脂肪体重	BMI
年齢		0.027	0.044	0.038	0.016	0.032
身長			0.375**	-0.011	0.568**	-0.071
体重				0.799**	0.873**	0.897**
体脂肪率					0.422**	0.859**
除脂肪体重						0.675**
BMI						

** . 相関係数は 1% 水準で有意

表3 本研究の被験者から得られた体力テスト各項目、反復横とび、握力（右・左・平均）、上体起こし、長座体前屈、立ち幅とび、シャトルラン、体力テスト合計点の平均値、標準偏差、最大値、最小値

	反復横とび	握力(右)	握力(左)	握力(平均)	上体起こし	長座体前屈	立ち幅とび	シャトルラン	体力テスト合計
平均値	43.5	25.6	23.2	24.4	18.0	43.3	160.6	39.0	328.7
標準偏差	5.9	5.4	4.6	4.8	4.9	9.9	19.7	12.9	42.2
最大値	60	46.7	35.3	39.3	30	69.5	202	77	435
最小値	24	13.4	10.6	13	3	12	119	13	222
単位	回	kg	kg	kg	回	cm	cm	回	index

表4 体格関連指標と体力テスト各測定値間に対して相関分析をおこなった結果

身長	体重	体脂肪率	除脂肪体重	BMI	反復横跳び	握力平均	上体起こし	長座体前屈	立ち幅跳び	シャトルラン
身長	.375**	-0.011	.568**	-0.071	-0.013	.291**	-0.087	0.002	0.103	0.059
	体重	.799**	.873**	.897**	-.155*	.334**	-.138*	.190**	-.157*	-.165*
		体脂肪率	.422**	.859**	-.153*	0.098	-0.112	0.090	-.240**	-.236**
			除脂肪体重	.675**	-0.098	.419**	-0.103	.231**	-0.040	-0.042
				BMI	-.156*	.227**	-0.095	.204**	-.211**	-.199**
					反復横跳び	.303**	.499**	.181**	.569**	.579**
						握力平均	.317**	.213**	.298**	.372**
							上体起こし	.193**	.413**	.490**
								長座体前屈	.281**	.284**
									立ち幅跳び	.552**
										シャトルラン

**、相関係数は1%水準で有意
*、相関係数は5%水準で有意

表5 体力テスト各測定値間の相関関係

反復横跳び	握力右	握力左	握力平均	上体起こし	長座体前屈	立ち幅跳び	シャトルラン	体力テスト合計点
反復横跳び	0.313**	0.262**	0.303**	0.499**	0.181**	0.569**	0.579**	0.368**
	握力右	0.825**	0.963**	0.306**	0.190**	0.300**	0.359**	0.278**
		握力左	0.947**	0.300**	0.218**	0.268**	0.351**	0.266**
			握力平均	0.317**	0.213**	0.298**	0.372**	0.285**
				上体起こし	0.193**	0.413**	0.490**	0.406**
					長座体前屈	0.281**	0.284**	0.361**
						立ち幅跳び	0.552**	0.499**
							シャトルラン	0.516**
								体力テスト合計点

**、相関係数は1%水準で有意

表 6 体力テスト合計点と体格関連指標との関係

	体力テスト合計点	身長	体重	体脂肪率	除脂肪体重	BMI
体力テスト合計点		0.103	0.074	-0.03	.145*	0.036
身長			.375**	-0.01	.568**	-0.07
体重				.799**	.873**	.897**
体脂肪率					.422**	.859**
除脂肪体重						.675**
BMI						

*. 相関係数は 5% 水準で有意
 **. 相関係数は 1% 水準で有意

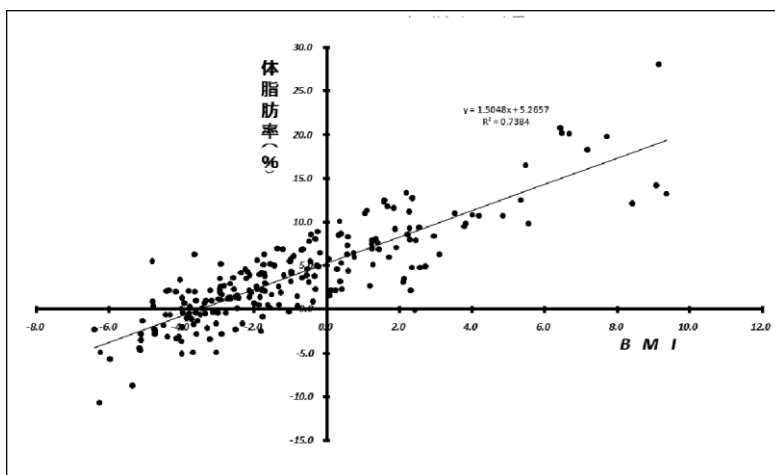


図 2 各被験者から得られた BMI と体脂肪率と 22 との差をプロットした図

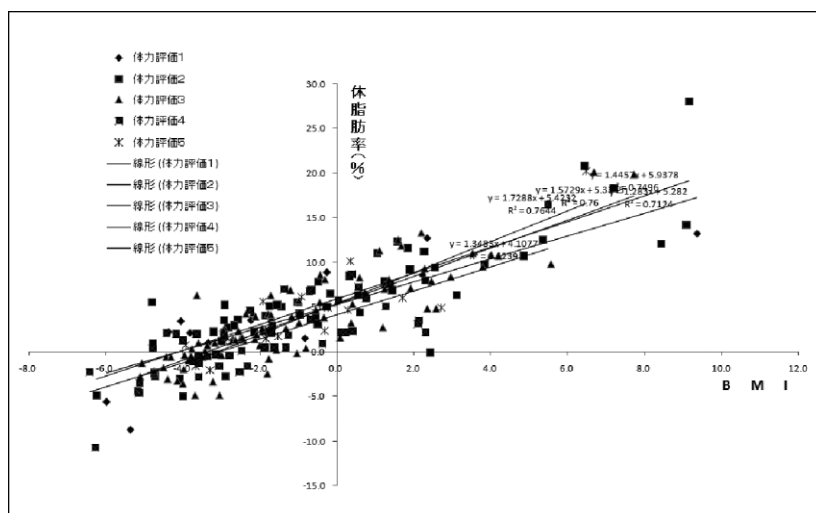


図 3 体力テスト合計点を 1 から 5 までの評価基準を用いて分類し各評価ごとの一次近似直線を求めた結果

考 察

本研究に参加した被験者の平均年齢は 19.3 歳となり、標準偏差も 1.1 歳であった。このことから被験者となった学生の多くが 1 年生次に測定に参加したことになる。文部科学省が公表している資料⁽¹⁴⁾によると 18 歳女子の全国平均身長は、158.04 cm であり、19 歳時 158.04 cm、20-24 歳時は 158.67 cm であった。今回の測定で得られた身長値は、158.2 cm であり、全国平均値とほぼ近似した値であった。体重に関しては、本研究の結果は 52.6 kg であり、全国平均値は、18 歳時 52.15 kg、19 歳時 51.95 kg、20-24 歳時 50.41 kg であった。本研究の被験者が体重の値が大きい傾向がみられた。文部科学省が公表した身長、体重の全国平均値から BMI を求めると 18 歳時 20.88、19 歳時 20.80、20-24 歳時 20.02 となった。本研究の BMI は 21.0 であり、全国平均値よりもやや大きい値であった。いずれの値も日本肥満学会の判定基準では正常と判定される数値である。体脂肪率の平均値は、25.8% となり正常の許容範囲にはあるが、最大値が 50.3% になり高度肥満傾向を有する学生が本学に在籍していたことも判明している。このように高度肥満の学生に対しては関連諸部局と連携して全学的な体制を持ってケアが必要になると考えられる。さらに児童・生徒の肥満増加が指摘されている現在、今後肥満状態にある入学生の増加が想起されることもあり、早急に検討をしなければならない課題であるといえる。表 2 にあるように体格関連指標各測定値間の相関分析をおこなうと体重、体脂肪率、BMI 間の高い相関係数が導き出されている。特に、BMI と体脂肪率は 0.9 に近い相関係数が算出されており、体脂肪測定の際の煩雑さを考えたときに図 1 にしめされた 1 次近似式から、かなりの精度を持って体脂肪率を予測できる可能性があらかになった。

本研究の体力テストの結果を文部科学省が公表している全国平均値と比較すると、反復横とびの全国平均値は 18 歳時 45.24 回、19 歳時 45.36 回、20-24 歳時 43.68 回であり、本学の結果は 43.5 回であり全国平均いずれの年齢時よりも低い値であった。握力は、全国平均 18 歳時 26.42 kg、19 歳時 27.20 kg、20-24 歳時 28.52 kg であり本研究の 24.4 kg よりも 2 kg 以上大きな値であった。上体起こしに関しては 18 歳時 21.59 回、19 歳時 21.98 回、20-24 歳時 19.30 回であった。18.0 回が本研究の結果であり、全国平均値より低い値が得られた。上体起こしは上半身の体幹筋力と関係が深いといわれ、これらの部位の筋力が弱いことは腰痛等の罹患する可能性が高いことが予測できる。妊娠・出産という女性特有のライフサイクルを考えたとき腰痛罹患の可能性を極力排除しなければならないことは言をまたない。本学学生の握力と併せた筋力低値は体育関連科目の指導上、有益な情報になった。長座体前屈は 18 歳時 47.02 cm、19 歳時 47.09 cm、20-24 歳時 44.88 cm であった。本学の値は 43.3 cm であり 18 歳時、19 歳時との比較では 4 cm 弱の低値であった。一般に柔軟性は関節や軟部組織の機質的問題であるといわれるが、近年の見解は「柔軟性の構成要素は機質的因子に加えて筋・骨・靭帯・神経等機能的因子の貢献が重要である」とされており、本学学生の体力に関する測定値の全体的低値が長座

体前屈をもちいて測定した柔軟性にも影響を及ぼしていることが示唆された。立ち幅とびにおいては本学の値が 160.6 cm であり、全国平均値は 18 歳時 167.24 cm、19 歳時 166.55 cm、20-24 歳時 167.75 cm であった。本研究の立ち幅とびの値が 6-7 cm 弱、低値であった。20 m ショットランの本学の値は 39.0 回であり、全国平均値は 18 歳時 44.03 回、19 歳時 43.62 回、20-24 歳時 37.18 回でありかろうじて 20-24 歳時を上回ったが、20 歳以上の年齢層で持続的能力が極端に低下することを考慮すれば楽観できる結果にはならないと考えられる。

表 4 には本研究で得られた体格関連指標ならびに体力テスト各測定値間の相関分析をおこなった結果が示されており、体力テストの各測定値間すべてに 1% 水準で有意な関係が導き出された。特にショットランは相関係数が高めにあった。このことはショットランが体力に関する数値の代表値であると考えることが可能であるといえる。表 5 にしめされている体力テスト合計点と他の測定値と比較して、一番相関関係が強いのはショットランでありやはりここでも「体力の代表値としてのショットラン」という考察の妥当性が指示された。表 6 ではさらに体重、体脂肪率、除脂肪体重、BMI にも 1% 水準で有意な関係が見いだされた。身長と除脂肪体重との間に 1% をもって有意な関係がみられたことの解釈は困難であるが興味ある測定結果であるといえる。表 6 にしめされたように体力テスト合計点と体格関連指標との相関分析の結果、体力テスト総合点と有意な関係があったのは除脂肪体重であった。これは除脂肪体重の多寡が体力テストに大きな影響を及ぼすといういわば常識であるが、本研究の結果は $r=0.145$ と低い相関係数でありこの現象は「除脂肪体重の増加は脂肪量の増加も伴う」という本研究被験者群の特長から導かれた結果であると推察される。図 2 はさきののべたように第 1 象限は BMI が高く体脂肪率も高い群、第 2 象限は BMI は低いが体脂肪率は高い群、第 3 象限は BMI も低く体脂肪率も低い群、第 4 象限は BMI は高いが体脂肪率が低い群と解釈する事ができる図になる。図 2 からは第 4 象限にプロットがみられなかった。本研究に参加した女子学生には BMI (見かけ) が高く脂肪率が低い (筋量が多い) 者はいなかった。同じ結果を河鱈らは⁽³⁾⁽⁴⁾ 東京にある女子大に所属した学生を対象とした測定から導いている。林らもやはり女子学生には第 4 象限プロットされる女子学生はいないが、男子学生のうち 0.7-1.5% の率で第 4 象限にプロットされる学生が存在することを報告している⁽¹⁾⁽²⁾。体力と身体組成との関係をあきらかにするために図 3 にしめたように評価基準値を用いて被験者のカテゴリー化をおこない分析したが身体組成と体力に明確な関係を本研究では導くことができなかった。

今回分析の対象となった学生は選択科目として体育関連科目を履修した学生であり、健康・体育・スポーツに関心がある学生であるといえる。しかし、このように常日頃健康や体力づくりに関心がある学生の体力テストに関する測定結果が全般的に低値であったことは今後の体育関連科目の充実を図らなければならない根拠となろう。何より、体育関連科目に興味もなく健康・体力づくりに関心がない学生が、関心がある学生よりもさらなる体力テストの低値をしめ

すことが想像される。現在、カリキュラム大綱化以来、大学における体育関連科目の実施率は低下してきたが、近年学生の健康問題に関り、実施率が向上しているといわれてきている。このことは学生を取り巻く環境を考えたときに妥当な流れであるといえる。しかし、本学においては必修化は大綱化以来回復されておらず、さらなる学生の健康・体力づくりに支障を来す可能性があることを指摘する。本学における「保健体育の必修化」を提言して本稿を終了する。

文献

- (1) 林直也ら (2006)：本学学生の体力について第 6 報－2005 年度春学期履修生の測定結果より－、スポーツ科学・健康科学研究 第 9 号 33-38.
- (2) 林直也ら (2007)：本学学生の体力について第 7 報－2006 年度春学期履修生の測定結果より－、スポーツ科学・健康科学研究 第 10 号 23-29.
- (3) 河鱈一彦、白川哉子、小谷恭子：超音波法を用いた女子学生の踵骨骨密度測定、体力科学 56 卷(6) p. 625
- (4) 河鱈一彦、白川哉子、小谷恭子、濱田初幸、山内直人 (2008)：超音波法を用いた女子大生の踵骨骨密度測定、スポーツ科学・健康科学研究 第 11 号 1-9.
- (5) 小谷恭子 (1999)：本学体育実技受講生の体格・体力の年次推移－1980 年度から 1994 年度の 15 年間の分析－、帝塚山学院大学研究論集、第 34 集、54-62.
- (6) 小谷恭子 (2000)：異なった柔軟性測定法の比較検討－長座体前屈、立位体前屈、伏臥上体そらしを対象として－、帝塚山学院大学研究論集 [文学部]、第 35 集、106-113.
- (7) 小谷恭子 (2001)：本学創設時から現在までに体育実技を受講した学生の体格・体力の年次推移－1966 年度から 1999 年度までの 34 年間の分析－、帝塚山学院大学研究論集 [文学部]、第 36 集、77-86.
- (8) 小谷恭子 (2002)：多変量解析を用いた新体力テストの分析、帝塚山学院大学研究論集 [文学部]、第 37 集、39-46.
- (9) 小谷恭子 (2003)：本学学生の体格測定・体力テスト・骨強度測定、帝塚山学院大学研究論集 [文学部]、第 38 集、99-107.
- (10) 小谷恭子 (2004)：新しい視点からみた骨強度指数－本学学生を測定対象として－、帝塚山学院大学研究論集 [文学部]、第 39 集、91-98.
- (11) 小谷恭子 (2005)：本学学生の体力診断テストと生活習慣の相互関係、帝塚山学院大学研究論集 [文学部]、第 40 集、53-61.
- (12) 小谷恭子 (2006)：体育関連科目受講生を対象とした体力標準値の作成、帝塚山学院大学研究論集 [文学部]、第 41 集、51-60.
- (13) 小谷恭子 (2007)：体育関連科目受講男子学生の体力診断、帝塚山学院大学研究論集 [文学部]、第 42 集、85-92.
- (14) 平成 18 年度文部科学省体力・運動能力調査 (承認統計) 表