

体組成計算システムを用いた競技スポーツをしている女子大生の体型と体型認識に関する調査

藤井 康寿¹⁾・矢野 由香²⁾

本研究では、アンケートと体組成計算システムを活用して、競技スポーツをしている女子大生の体型および体型認識の関係を調査した。アンケートでは選手および女性の両方の視点から自己の体型認識について調査した。体組成計算システムでは身体測定などの個人情報（名前、性別、年齢のほか、身長や体重、ヒップやウエストなど身体測定の数値）を基にして、基礎代謝量、エネルギー所要量や体組成 [BMI (Body Mass Index), 体脂肪率やWHR (Waist-Hip Ratio)] など体型評価を算出した。アンケートによる集計結果と体組成計算システムによる算出結果を検討した結果、競技スポーツをしている女子大生の体型と体型認識には大きな乖離があることが判明した。すなわち、選手および女性のどちらの観点においても、体重を減少することで理想的な体型を得ると誤認識していることである。

キーワード

競技スポーツ, 女子大生, 体型, 体型認識, アンケート, 体組成計算システム

1. はじめに

近年、情報誌やテレビなどのマスコミュニケーションを通してダイエットに関する情報は氾濫しており、競技スポーツをしている女子大生にも影響を及ぼしている。それは体重減少（減量）による月経障害、骨密度の低下および摂食障害（いわゆる女子アスリートの三主徴；Female Athlete Triad：FAT）である。一般に、スポーツ選手の減量とは単に体重を減らすことではない。競技にあった適正な体脂肪率を有する体重を維持することである。しかし、現実には体組成の変動には注目せずに体重の増減にこだわるケースが少なくない（田口、2005）。

川野（2005）や長澤（2004）は、大学の運動部に所属する女子大生の栄養摂取状況の調査結果を報告している。総摂取エネルギーの21%以上を菓子類から摂っている選手が40%にも達していることや、瘦身願望が強く、食べ物ではなく瘦身用溶剤で空腹を凌いでいる選手がいると指摘している。誤った体型認識による行動が、将来の母性としての機能に影響を及ぼす可能性がある（浦田・西山・勝野・福山・田代・田川・田原、2001）。

本研究では、競技スポーツをしている女子大生を対象にして体型および体型認識との関係を検討した。具体的

には、スポーツ選手および女性の両方の視点から、身体情報や体型認識に関するアンケート調査を実施した。アンケートに記述された身体情報（年齢、身長、体重、ウエストやヒップのサイズ等の個人情報）から第2章で詳述する開発した体組成計算システムを活用することにより、現状と理想の体組成（基礎代謝量、BMI値や体脂肪率等）を算出した。また、アンケート調査の項目から現状と理想の体型認識に関する集計結果を得た。

体組成計算システムによる算出結果とアンケートによる集計結果を検討した結果、競技スポーツをする女子大生が抱えている「スポーツをするための体型」と「女性としての体型」に関して、体型と体型認識に大きな乖離があった。

1.1 先行研究と本研究のねらい

一般に、肥満を定量的に判定する方法として、日本肥満学会が提唱しているBMI (body mass index) (日本肥満学会, 1999) がある。BMI値による判定は簡便であり健康診断書に記載されて広く活用されている。

浦田ら（2001）は女子大生を対象に体型と体型認識との関係を検討した結果、以下の内容を報告している。ここでいう体型は、BMI値と近赤外線法による体脂肪計を用いた体脂肪率の計測による数値である。また、近赤外線法による体脂肪計とは、近赤外線光（不可視光）を体に照射して脂肪によって吸収される特定の光（波長）を計測する装置である。体型認識は、アンケート調査で自

¹⁾ 東海学院大学 人間関係学部

²⁾ 枚方信用金庫

己の体型を3段階（「太っている」、「ちょうどよい」、「やせている」）で認識するとともに、将来の理想の体型を3段階（「やせたい」、「このままでよい」、「太りたい」）で自己評価している。さらに、理想の体重についても回答を求め、BMI値に換算して現在のBMI値とのギャップを評価している。このような測定及び調査結果から、女子大生は、「やせ願望」が強く、BMI値及び体脂肪率による体型とアンケートに基づいた体型認識との間には乖離があると指摘している。その上で、医学的根拠に基づいた適正な体型認識の指導の重要性と、生活習慣病の原因の一つと考えられる隠れ肥満を早期発見するために、ウエストヒップ比（日本肥満学会，1999）の活用を提唱している。

同様に高橋・宮川（2004）も、過去5年間の女子大生の身体状況、自己の体型及びダイエットについて調査している。高橋ら（2004）は国民栄養調査で報告されている若年女性のBMIの数値が減少傾向にあることに関して、女子大生における低体重者の割合が過去5年間で約2倍（8.5%から17.2%に増加）に増加していると指摘している。また、女子大生の多くに見られる傾向として、自己の体型を評価する際、全身を指しているとは限らず、BMI値、体脂肪率や全体の「見た目」が普通であっても、「太い」あるいは「脂肪が多い」と感じる部位があれば、自己の体型評価を「太っている」と判定している可能性があると報告している。

上述の浦田ら（2001）および高橋ら（2004）の報告は、女子大生を対象にした調査結果である。しかし、女子大生の中には競技スポーツを行っている学生もいるので、選手たちの体型と体型認識に関して検証を行うことは重要である。田口（2005）は競技スポーツをしている学生に関して、「体組織の変動には注目せずに体重の増減のみにこだわるケースが少なくない」と指摘している。もし、このような傾向が見出せれば、川野（2005）や長澤（2004）が指摘した「瘦身願望が強く、食べ物ではなく瘦身用溶剤で空腹を凌ぐ選手がいる」事実が、体型を気にするあまり食事の摂り方へ影響を与える要因であると想定される。

本研究では、競技スポーツをしている女子大生が自己の体型をどのように認識しているのかを、浦田ら（2001）及び高橋（2004）らの論文を参考にしながら以下のような観点で検証を行ったので報告したい。具体的には競技スポーツをしている女子大生が自己の体型に関して感じていることと、女性らしい体型についてどのように認識しているかを把握する。得られた結果を比較検討して、体型と体型認識における関連を調査することが本研究のねらいである。

2. 体組成計算システムの開発経緯と概要

2.1 開発経緯

筆者らは女子大生の食生活の実体を検証するために食事バランス評価システムの開発を行った（藤井・西村・中川，2009）。アンケートの集計結果と評価システムを用いて算出した摂取カロリーなどを用いて検証した結果、食に対する認識と食生活の実体には大きな乖離があることが判った。その原因をアンケート集計結果の中から探り次のような結論を得た。三者択一（例えば、「多い、少ない、どちらでもない」の選択肢）方式のアンケートにおいて選択されるのは、あいまいに回答する割合が多かった。このことから意識して食事を摂取している学生は少ないと推定した。一方で、現在の食生活を改善したいと回答している学生が多いことから、少なからず不満があるものの、これまで特に何ら改善していないと推察した。これらの背景として、家や寮での食事は家族や寮母にまかせきりで、自分でなんとかしようとする自己啓発意欲がないことや、どこをどのように改善すれば良いのか、さらに、具体的に何をしたらいいのか判らないからであろうと判定した。

食生活の乱れが健康に与える影響は大きく、競技スポーツをしている学生においては選手生命を絶たれる危険性を伴う。健康を保つためには、身体的、精神的、社会的側面全てが健全であることが求められる。例えば、健康を保つため身体的、精神的側面において、食生活（特に食事を摂る行為）は次のような効能があると言われている。すなわち、食事をすることで、人にとって重要な栄養素（たんぱく質、脂肪、炭水化物）を必要量摂取することができるほか、食べ物を口に入れて噛むという行為が唾液の分泌を促し口の中の細菌を死滅させる殺菌作用や、脳の満腹中枢を刺激して食べなくても満腹感が得られる肥満予防にも役立つことである（社）日本WHO協会，1965）。

このように食生活が健康を保つために重要であるにもかかわらず、女子大生の食生活は上述の藤井ら（2009）の結論に見られるように、改善したいと気持ちがありながらも人に任せきりで手立ても判らない状態である。したがって、これまでの研究成果に基づいて、食の乱れとなる要因は、1.1節で川野（2005）や長澤（2004）が指摘している女子大生に限らず競技スポーツをしている女子大生においても自己の体型や体型認識が関係するのではないかと疑問を持った。ハンディタイプの体脂肪計を購入して問題点を見出すことから研究を始めた。協力者に対しては機器に添付されている取扱説明書に則って計測するよう依頼する一方で、簡便で自発的に自己管理できる方法を模索していた。

以上の経緯からインターネット上に二種類のWebサイトを立ち上げた。すなわち、一つは、ほとんどの学生が所有している携帯電話のどこへでも携行することがで

きる利便性を生かして、自己の体組成を評価できる携帯サイトである。一つは、自宅でインターネットを利用できる環境が整っている学生に対しては、自己の体組成を4回分（一ヶ月）保存することができるWebページである。

二種類の計算システムを開発した理由は、利用者の装備している機器に配慮したからである。すなわち、インターネットに接続できる環境であれば、パーソナルコンピュータと携帯電話のどちらを使用しても体組成計算システムから算出される結果は同じである。ただし、Webサイトと携帯サイトの機能に関する相違点は、以下の点が挙げられる。すなわち、Webサイトの場合、4回分（一ヶ月）の算出結果を保存用ファイルに記憶しておくことができる。さらに、保存データに基づいて、図表と数値で結果が表示されるので視覚的に確認できることである。携帯サイトは、保存用ファイルが作成されず一回ごとの算出結果のみが表示されることである。

インターネット接続が利用可能なノートパソコンやスマートホンなどを持っている利用者は、時と場所を選ばずにWebサイトを活用できる。しかし、デスクトップパソコンや携帯電話しか持っていない利用者の場合、決められた場所でのWebサイトの利用、あるいは携帯サイトのみに限られる。以上のように、利用できる環境や使用状況に応じて選択できるように二種類のシステムの開発を行った。

2.2 概要

1.1節で述べた本研究のねらいを達成するために、Perl言語を用いて双方向性を有する図1の体組成計算システム（Webページ）と図2の携帯サイトを開発した。ここで、体組成計算システムを開発するにおいて、活用した算定式や肥満の判定基準は付録の資料1に掲載した。

双方向性を有する機能を構築することは、他の処理言語（たとえば、RubyやC言語など）を活用してもできる。

処理言語の中からPerl言語を選択した理由は、以下に示す要件を満たすプログラミング言語であったからである。すなわち、Webを介して入力された情報は、サーバーサイドで計算処理した後ファイルに保存するのであるが、後述するように、週ごとに結果保存用ファイルを作成する必要があった。Perl言語は、ファイル操作に関して豊富な機能を有することと、開発したプログラムをコンパイル（コンピュータが実行可能な形式にソースコードを変換）しなくても実行することのできる処理言語（インタプリタ型言語）であるため、エラー時のデバッグ作業が容易に行えるなどの特徴がある。これらの理由から、Perl言語を活用して体組成計算システムの開発を行った。

開発したWebページは図3に示すように、トップ画面とリンクで結ばれた5画面〔(1)用語および入力方法の



図1 開発したWebページの画面構成（起動画面）

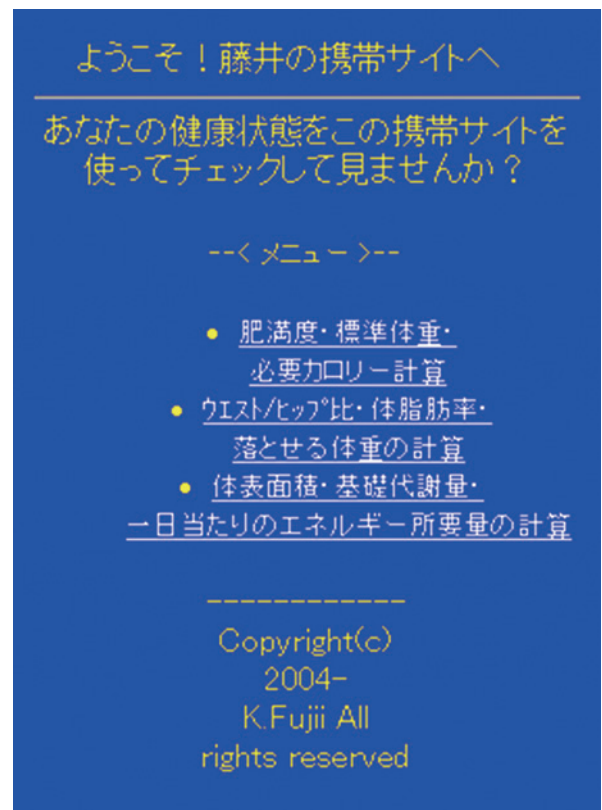


図2 携帯サイト（起動画面）

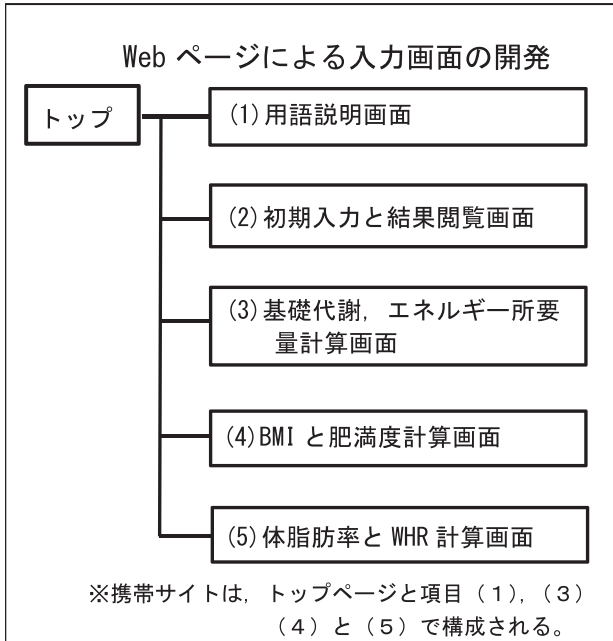


図3 開発したシステムの構成図

説明画面, (2)個人情報管理画面, (3)一日あたりの基礎代謝量やエネルギー所要量など(健康・栄養情報研究会, 1999)の計算画面, (4)BMIや肥満度の計算画面, (5)体脂肪率やWHRの計算画面]で構成されるシステムであり, 以下に示すような機能と特徴を有する。なお, 図2に示す携帯サイトは後述する入力データおよび結果保存用ファイルを作成する機能は装備していない(図5参照)。しかし, この機能以外は図1のWebページと同様の算出結果が表示される。したがって, 携帯サイトの入力および算出結果の説明は冗長になるので割愛する。

本体組成計算システムは, イニシャルと週を用いて作成される保存用ファイルにより, 各自の体組成に関する算出結果を, 一週間ごとに計4回分(一ヶ月分)まで保存できる。具体的には, 図4の番号①にイニシャルを入力し, 番号②で週を選択して作成ボタンを押すと, 図5に示すイニシャルと数字(oneからfour)で構成される結果保存用ファイルが作成される。次に図6の②~④の項目順に個人情報を入力すると, 作成されたファイルに体組成に関する算出結果がそれぞれ保存される。一例として, 項目④の体脂肪率とWHR等を算出するための入力画面を図7に示す。図中の(A)~(E)のデータを入力して体脂肪率を算出する場合, 付表2に掲載した女性用体型係数はPerl言語を用いてサーバーサイドでデータベースとして構築されているので, 体脂肪率は入力されたデータと一致する定数(この場合, ヒップ定数, ウエスト定数, 身長定数)を見つけて付録資料1の式(2)により求められる。同様に, 図6の項目②および③に関して, Web上から入力された情報は, Perl言語を用いてサーバーサイドで算出および判定処理を行いHTML (Hyper

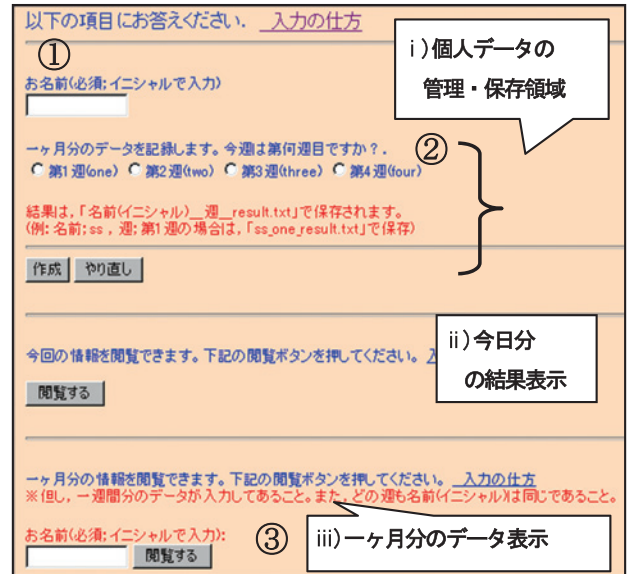


図4 初期入力と結果の閲覧画面

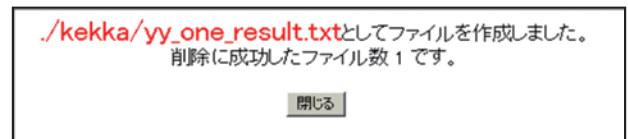


図5 ファイル作成の確認画面



図6 体組成の計算メニュー

Text Markup Language) 形式で結果が表示される。なお, 項目②および③の入力画面は, 図7の(A)や(B)の箇所が同じであり, 冗長になるので割愛した。開発した体組成計算システムを用いて, 最初に図4により個人データ保存用ファイルを作成する。次に, 図6の体組成計算メニューを②~④の順に計測値や必要な情報を入力することにより, 結果がWebページ上に一日単位で表示される(図8参照)。さらに, 図4の③により一ヶ月分(4回分)の結果を数値と棒グラフによる表示も可能である

あなたに関する情報を入力してください。 入力の仕方

お名前(必須:noneでもOK)
 } (A)
 性別
 男 女
 年齢
 } (A)

あなたのウエスト/ヒップ比、体脂肪率(女性のみ)、落とせる体重を計算するために情報を入力してください。
 正確な計算を行うため、いずれも小数点第一位まで入力してください

身長(必須) cm } (B)
 体重(必須) kg } (B)
 ヒップ(必須) cm } (C)
 ウエスト(必須) cm } (C)

なお、計り方は、ヒップは一番太い所、ウエストはへそ位置とし、巻尺をそっと当ててください。

体脂肪計をお持ちの方は、体脂肪率(%)も下記に入力してください。男女OK!
 体脂肪率 % } (D)

} (E)

図7 体脂肪率とWHR計算入力画面
(A)~(E)の順に入力)

yyさんの本日の結果
(./kekka/yy_one_result.txtの読み込み結果)

入力項目	名前	性別	年齢	身長(cm)	体重(kg)	ウエスト(cm)	ヒップ(cm)	基礎代謝量(測定)(kcal/日)	体脂肪率(測定)(%)
	yy	women	21	157.6	54	85	90	0	0

- ① 体表面積、基礎代謝量、一日あたりのエネルギー所要量、姓・年齢階層別基礎代謝基準値

出力項目	判定項目
体表面積(m ²)	1.50
基礎代謝量(kcal/日)	1200.9 (14.5分 (おおよそ1個約160kcalで基礎代謝量を測った値))
一日のエネルギー所要量(kcal/日)	2308.7 (14.5分 (おおよそ1個約160kcalでエネルギー量を測った値))
姓・年齢階層別基礎代謝基準値(kcal/kg/日)	22.8 (低(脂肪が燃えにくい))
- ② BMI指数、肥満度、肥満の判定

BMI指数	肥満度(%)	肥満の判定
21.7	-1.2	ふつ
- ③ WHR、かくれ肥満の判定

WHR	かくれ肥満の判定
0.94	内臓脂肪蓄積型肥満 (いわゆる「かくれ肥満」) の疑いがある
- ④ 体脂肪率、体脂肪量、体脂肪率による肥満の判定、理想体重

測定項目	測定値	計測器
体脂肪率(%)	26.66	0
体脂肪量(kg)	14.4	No measure
体脂肪率による肥満の判定	正常です	No measure
理想体重(kg)	49.3~50.4	No measure~No measure

図8 一日分の結果表示画面

(図9参照)。

図8は、一日分の結果を算出した画面であり、以下に示す内容が表示される。

図8の最上段の数値は、図7の②~④の各項目で入力した計測値を表示した結果である。これらの情報を基にして、図8の①~④の算出結果が得られる。図8の①には、基礎代謝量、一日のエネルギー所要量や姓・年齢階層別基礎代謝基準値の算出結果が表示される。図8の②には、付録資料1の(1)で詳述した体格指数BMIとその指数に基づいた肥満判定が表示される。図8の③には、付録資料1の(3)で詳述したウエスト・ヒップの計測値に基づいたWHRの算出値とその値に基づいた内臓型肥満の判定結果が表示される。最後に、図8の④には、付録資料1の(2)で詳述した体脂肪率および関連する値と体脂肪率に基づいた肥満判定が表示される。利用者は図8の①~④項目の算出結果から、各自の体型(体組成)状況を把握することができる。

図9は、一ヶ月分(4回分)の結果を算出した画面であり、以下に示す内容が表示される。

図9の①およびア)、イ)には、体重、基礎代謝量、エネルギー所要量、ウエスト、ヒップおよびWHRが週ごとに数値と棒グラフで表示される。また、図9の②およびウ)、エ)には、BMI、肥満度、体脂肪率および体脂肪量の算定値が同様に表示される。なお、②の備考欄には肥満判定基準、肥満度や体脂肪量の算定式が掲載してある。

図8および図9より、体組成計算システムの利用者は

kfさんの一か月分の結果

入力項目	名前	性別	年齢	身長(cm)
	kf	women	41	160

- ① 算定・測定項目

算定・測定項目	第1週	第2週	第3週	第4週	備考
体重(kg)	57	55	58	60	
基礎代謝量(kcal/日)	1321.8	1301.0	1332.0	1352.2	安静にしているときの生命を維持するための呼吸や体温調節などに消費されるエネルギー
エネルギー所要量(kcal/日)	1982.7	1951.5	1998.0	2028.3	1日あたり30分ほど歩く(消費カロリー)→基礎代謝量+生活活動消費量+運動消費量 以上の合計がエネルギー所要量とは、基礎代謝量と、日常生活活動で消費するエネルギー量
W=ウエスト(cm)	85	87	88	89	
H=ヒップ(cm)	98	96	96	99	
Waist-Hip ratio(WHR)	0.87	0.91	0.92	0.90	男0.85以上、女0.8以上が「内臓脂肪蓄積型」と呼ばれる「かくれ肥満」と判定

ア) 第1週<1321.8> 57 kg [1982.7]
 第2週<1301.0> 55 kg [1951.5]
 第3週<1332.0> 58 kg [1998.0]
 第4週<1352.2> 60 kg [2028.3]

イ) 第1週 0.87=85(W)/98(H)
 第2週 0.91=87(W)/96(H)
 第3週 0.92=88(W)/96(H)
 第4週 0.90=89(W)/99(H)

② 算定・測定項目

算定・測定項目	第1週	第2週	第3週	第4週	備考
BMI(国際単位/体格指数)	22.3	21.5	22.7	23.4	18.5~25未満(標準体重)、25以上(肥満)
肥満度(%)	1.2	-2.3	3.0	6.5	肥満度(%)=現在の体重-標準体重÷標準体重×100 ※ 標準体重(kg)=身長(m)×身長(m)×22(BMI)
体脂肪率(%) [算定値]	30.56	30.43	30.61	33.93	男15~20%、女10~25%(若年層)、男45%以上、女40%以上(肥満)
体脂肪率(%) [測定値]	17.4	16.7	17.8	20.4	体脂肪率(kg)=現在の体重(kg)×体脂肪率(%)

ウ) 第1週 22.3(1.2)
 第2週 21.5(-2.3)
 第3週 22.7(3.0)
 第4週 23.4(6.5)

エ) 第1週<軽度肥満> 30.56 (0.74)
 第2週<軽度肥満> 30.43 (0.67)
 第3週<軽度肥満> 30.61 (0.78)
 第4週<軽度肥満> 33.93 (2.04)

③ 第1~4週分のBMIの変化
<>内の数値は、肥満度(%)
()内の数値は、体脂肪率(kg)

図9 一ヶ月分の結果表示画面

自己の体型を短期および長期的に把握することが可能となる。

3. 競技スポーツをしている女子大生の体型と体型認識の調査

競技スポーツをしている女子大生の体型と体型認識における関連を調査するため、以下の手順に従って検討を行った。

なお、詳細な調査方法や結果および考察は次節以降で記述することとし、ここでは概要を記す。

本研究では1.1節の目的を達成するために、2回の身体測定と1回のアンケートを実施した。

1回目は競技スポーツをしている女子大生の協力を得て身体測定のみを行い、開発した体組成計算システムの信憑性を体脂肪計の計測データと比較することにより検証した。また、検証に付随して、競技スポーツをしている女子大生の現在の体型に関しても把握した。

2回目は1回目同様、競技スポーツをしている女子大生に対して、アンケートと身体測定を一緒に回答することができる用紙を配布して、以下に示す集計結果や算出結果を得た。すなわち、アンケートの設問項目の集計結果から、「選手」および「女性」として、それぞれの観点で(1)体型認識の差異、(2)体重と体脂肪率の重要度、(3)改善したい体重の目標値を得た。また、身体測定データを体組成計算システムに入力することにより、BMI値と体脂肪率を算出した。

以上、アンケート集計結果と体組成計算システムの算出結果を単独あるいは2種類を組み合わせることで考察することにより、競技スポーツをしている女子大生の体型と体型認識における関連を調査することを行った。

3.1 1回目の調査

3.1.1 目的と調査協力者

1回目は身体測定のみ行った。1回目は、本研究で開発した体組成計算システムで得られる体組成の算出結果と、体脂肪計で測定したデータとの信憑性を検証した。また、得られたデータを基にして、競技スポーツをしている女子大生の現在の体型を把握することを目的とした。

調査協力者はT大学のスポーツ寮に入寮している女子大生56名である。入寮している学生は、競技種目によって戦績が異なるものの、地方の競技会でトップクラスに入賞するクラブやその上の全国大会に出場するレベルであり、また、スポーツ特待生として入学している。競技スポーツの内訳は、ソフトテニス28名、バレーボール13名、ホッケー6名、バドミントン8名、硬式テニス1名である。

3.1.2 身体測定の時期、測定および検証方法

1回目の身体測定は、平成22年5月、共著者により目的や活用方法を説明した後、付録資料1の(3)の測定方法

に従って、身長、体重、ウエスト、ヒップのサイズを測定した。また、オムロン株式会社の体脂肪計(HBF-306-A)を用いて体組成に関するデータを得た。

体組成計算システムで得られる体組成の算出結果と体脂肪計で測定したデータとの信憑性は、体脂肪率とBMI値を用いて検証した。具体的には、付図1に示した肥満タイプ判別表に、上記の算出結果と測定したデータを5段階の肥満タイプに分類して、あてはまるカテゴリーに人数を併記して比較するのである。

現在の体型の把握については最初に、競技スポーツをしている女子大生の体型が同世代の女性と比較してどのような傾向にあるのかを調べた。次に、肥満タイプ判別表に分類した人数から体型を把握した。このとき、同世代の女性との比較においては、付表1に示すBMI値に基づく肥満の判定基準の分類に、同世代の女性と競技スポーツをしている女子大生の割合を当てはめた。なお、同世代の女性の割合は、平成15年国民栄養調査結果(2005)に掲載されている20~29歳の女性の数値(調査総数452人)を使用した。

3.1.3 調査結果と考察

(1) 体組成計算システムの信憑性について

図10に結果を示す。図10は身長、ウエストおよびヒップのサイズから算出される体脂肪率とBMI値を用いて5段階の肥満タイプに分類して当てはまるカテゴリーに人数を記した。体脂肪計から得られた結果の人数も図中に()書きで数字を記入した。ここで、BMI値は計測機器の使用の有無に関わらず付録資料1の式(1)から同じ値となるので、図中の各カテゴリーに記された人数の多少は、計測により得られた体脂肪率と算出によるものとの違いであると言える。

図より体脂肪率に関しては、各カテゴリーに記入された人数が±1で2種類の方法で得られた値には差異が無

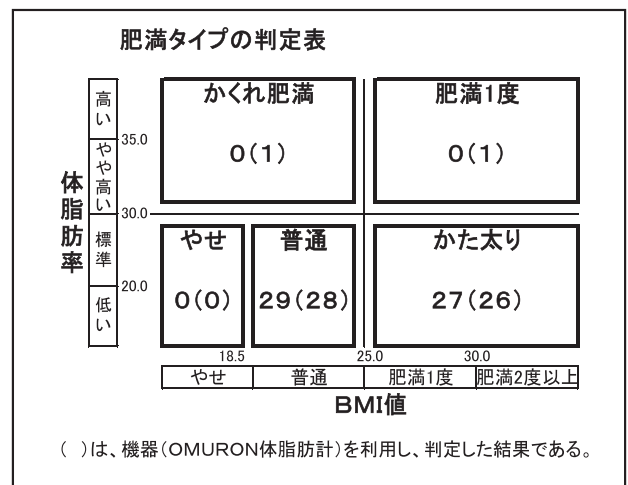


図10 肥満タイプの判定結果

いことが判明した。この結果、身長、ウエストとヒップのサイズを測定して体脂肪率を算出する本研究の体組成計算システムの有効性が検証できたと言える。したがって、2回目の調査では体脂肪計を活用せずに、身体測定から得られたデータを開発した体組成計算システムに入力することにより体脂肪率等を算出することにした。

(2) 体型について

表1 BMI値に基づく肥満の判定基準

	やせ (18.5未満)	普通 (18.5~25.0)	肥満 (30.0以上)
20~29歳の女性	23.4%	68.4%	8.2%
競技スポーツをする女子大生	0%	51.8%	48.2%

表1よりBMI値に基づく肥満判定の各カテゴリーに入る割合は、20~29歳の女性の場合、「やせ」・約23%、「普通」・約68%、「肥満」・約8%であるのに対して、競技スポーツをしている女子大生の場合、「普通」・約52%、「肥満」・約48%である。これらの結果から、BMI値に基づいた判定においては、20~29歳の女性に見られる体型の傾向は「普通」が7割であるのに対して、競技スポーツをしている女子大生は「普通」と「肥満」が半数ずつである。すなわち、BMI値による体型評価は、競技スポーツをしている女子大生の場合、「普通」と「肥満」に分類されると考えられる。しかし、図10に示したBMI値と体脂肪率によって体型評価を行うと、表1のBMI値のみの判定で「肥満」と判定された全てが「かた太り」に属することが判明した。したがって、BMI値で「肥満」と判定される競技スポーツをしている女子大生は、体脂肪率も含めて判定すると「かた太り」に属し、同世代の女性と比較して、特徴的な体型であると言える。

3.2 2回目の調査

3.2.1 目的と調査協力者

2回目は身体測定とアンケート調査を実施した。2回目は1回目同様、競技スポーツをしている女子大生に対して、アンケートと身体測定を一緒に回答することができる用紙を配布した(付録資料2(アンケート)参照)。アンケートの設問項目の集計結果から下記3.2.2項で詳述するように、競技スポーツをしている女子大生が、「選手」として、あるいは「女性」として自己の体型をどのように認識しているのか、それぞれの立場で回答してもらった。身体測定のデータは、体組成計算システムを活用してBMI値や体脂肪率などの体型評価を算出した。上述のアンケート集計結果と体組成計算システムの算出結果を、単独あるいは2種類を組み合わせる図表を表示し

て考察することにより、競技スポーツをしている女子大生の体型と体型認識における関連を調査した。

調査協力者は1回目と同様に、T大学のスポーツ寮に入寮している女子大生33名である。競技スポーツの内訳は、ソフトテニス18名、バレーボール7名、バドミントン1名、硬式テニス1名、ソフトボール5名、バスケットボール1名である。なお、2回目の調査は1回目の協力者56名のうち21名が協力した。

3.2.2 アンケート調査の時期、測定方法と回収状況

2回目のアンケート調査は、平成22年8月、共著者により目的や活用方法を説明した後、開発した体組成計算システムのURL(PC用と携帯用)を記入した付録資料2のアンケート用紙と採寸用メジャーをクラブ単位で配布した。しかし、協力者自ら入力することの要請は実施しなかった(協力者がURLを打ち込んで利用することは可能である)。本来、体組成計算システムの活用による教育的観点とデータ収集の両方の効果が期待できるのであるが、アンケートの各項目と体組成計算システムを利用した算定値との関連性を調査することが目的であり、アンケート回答者と身体測定者が同一であるという制約があった。このため、アンケート用紙には付録資料2に掲載したように、アンケート項目の他に身体測定の結果を自筆で記入する欄も設けて回収する方法を採用した。

なお、付録資料2のアンケート用紙は「選手」および「女性」としての体型認識を調べるためのアンケート設問項目(付録資料2のQ1~Q4, Q8~Q21)のほか、採寸用メジャーを用いて身体測定した数値を記入する項目(付録資料2のQ5~Q7)からなる。このとき、身体測定は1回目と同様に、付録資料2の(3)の測定方法に従って、身長、体重、ウエスト、ヒップのサイズを測定した。

アンケート用紙を回収した結果、33名中12名分にウエストやヒップのサイズの記入漏れがあったので21名分を分析対象とした。未記入12名分のデータを活用しなかったのは、上述のデータが無いために体組成計算システムにデータを入力して体組成を算出することができなかったからである。

3.2.3 検証方法その1

本項では回収したアンケート用紙のうち、競技スポーツをしている女子大生が、「選手」として、あるいは「女性」として自己の体型をどのように認識しているのか、それぞれの立場で回答を得た。得られた回答を次の項目について集計した。すなわち、(1)体型認識の差異、(2)体重と体脂肪率の重要度、(3)改善したい体重の目標値である。

3.2.4 調査結果と考察

「選手」および「女性」としての体型認識に関して、

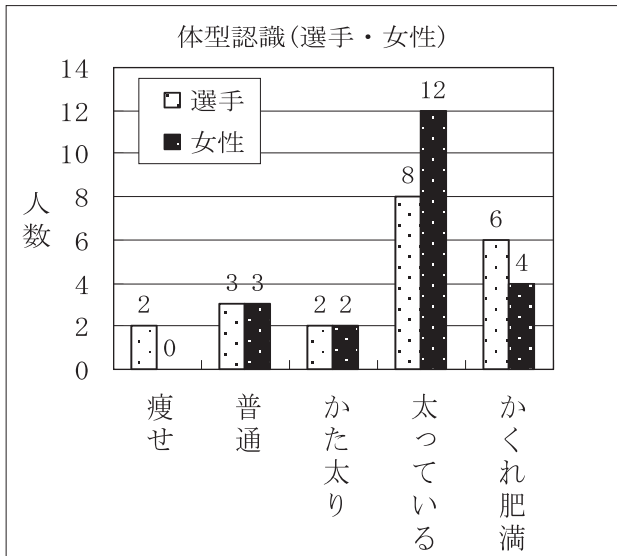


図11 体型認識の差異

下記(1)~(3)の項目に基づいて考察する。

(1) 体型認識の差異

選手としての体型認識、女性としての体型認識にはどのような差異が見られるのか、それぞれのカテゴリーに分類し集計した結果を図11に示す(付録資料2(アンケート) Q11参照)。

全体的な傾向として、自分の体型を選手であっても女性であっても「太っている」と感じている学生が多い。「痩せ」を除いて、選手と女性で体型認識の差異があるのは「かくれ肥満」と「太っている」である。また、アンケートに記載された内容を調べてみると、選手の立場で「かくれ肥満」と認識している学生が女性の体型として捉え直すと、「太っている」と判定していることが明らかになった。

(2) 体重と体脂肪率の重要度

表2 選手および女性としての重要度
(クロス集計分布)

		Q10 選手としての重要度(人数)		
		体重	体脂肪率	合計
Q17 女性としての重要度(人数)	体重	9	8	17
	体脂肪率	0	4	4
	合計	9	12	21

選手及び女性として「体重と体脂肪率のどちらの数値が気になりますか」(付録資料2(アンケート) Q10とQ17参照)の質問に対してそれぞれの立場から回答を求めて表2のクロス集計表にまとめた。セル内の数字は人

数を表している。また、クロス集計表の分析から得られた結果を調べるために、Q10とQ17に関する回答傾向の関係性の指標として相関係数(スピアマンのr)を算出した。相関係数が高ければ選手と女性の重要度に対する肯定的な回答として捉えることができると考えた。結果は、5%の有意水準では有意な相関は見られなかった(N=21, r=.420, p=.058)。したがって、どのような関係性があるかはクロス集計表を主観的に読み取ることでしか説明できないが、Q10とQ17の両方で「体重の数値が気になる」と回答した学生が21人中9人(42.9%)いたことから、選手および女性のどちらの立場であっても4割を超える学生が重要であると感じとっているのではなかろうか。

さらに、選手および女性としての体重と体脂肪率の回答分布を円グラフにまとめ比較すると、以下の考察が得られる。

図12と図13より体脂肪率に関して比較すると、選手の立場では57.1%(12人)の学生が気にする一方で、女性の立場では約3分の1(19.0%, 4人)に減少する。体重に関しては、選手の立場で体重を気にする学生は42.9%(9人)であるのに対して、女性の立場では2倍

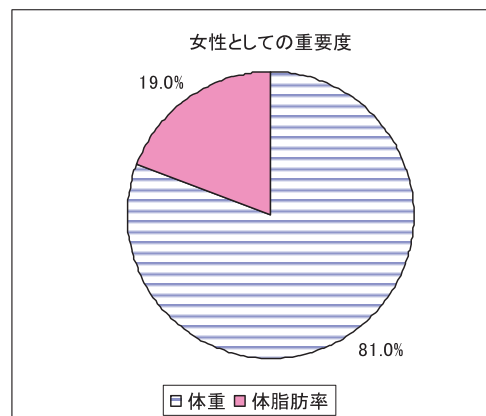


図12 体重と体脂肪率の重要度 (選手)

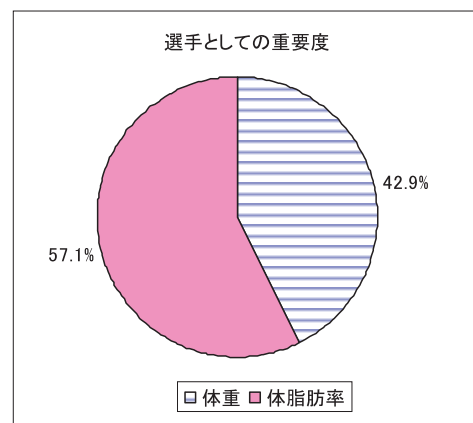


図13 体重と体脂肪率の重要度 (女性)

弱の81.0% (17人) の学生が気にしている。以上の考察から、競技スポーツをしている女子大生が女性の立場で自己の体型を認識する場合、一般の女子大生と同じように体重を気にしていることがわかった。

(3) 改善したい体重の目標値

表2, 図12と図13において選手および女性のそれぞれの立場から体重および体脂肪率の気になる割合を調べた。しかし、体重および体脂肪率の目標数値が明確でないために、それぞれの立場での傾向や必要性を検証することができない。例えば、体重について約4割の学生が選手の立場では関心があると答えている。関心はあるが選手として体重が増えた方が良いのか、あるいは、減った方が望ましいのか判定ができない。

本節では上述の内容を確認するためアンケートの質問(付録資料2(アンケート)Q12とQ19参照)を行った。具体的には、選手および女性として理想の体重をそれぞれ回答してもらい、理想の体重から現在の体重を引いて改善したい体重の目標値を求めた。次に、1kg単位毎のカテゴリーに算出された目標値を当てはめて人数をカウントして図14を作成した。

図14より選手および女性の立場に関係なく減量を望んでいることが判った。ただし、例外として、選手として6kgの体重増を望む学生が1名いた。この学生のアンケート用紙を調べた結果、女性の立場としては現状の体重を希望していることが判った。この1名の体重に関する体型認識の考察は次の理由から考慮しないものとする。すなわち、後述の図15から得られた考察によると、全体的な傾向とは異なる特異なケースであることが判明したからである。

分布状況を比較した場合、女性としての減量の幅は-2~-11.9kgの広範囲に広がっているのに対して、選手のそれは、0~-7.9kgで狭いことがわかる。図13に示し

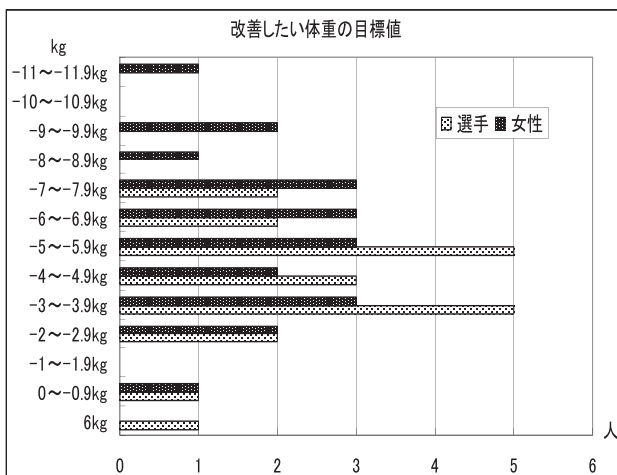


図14 改善したい体重の目標値

た女性として体重を重要視する傾向は、減量したい体重の目標値に置き換えた場合、広い範囲に亘ることと、目標とする数値も大きな値を希望していることから、低体重の体型を希望していることが判る。

3.2.5 検証方法その2

3.2.4項のアンケート集計結果から得られた競技スポーツをしている女子大生の「選手」および「女性」としての体型認識の考察に、身体測定データを体組成計算システムに入力することで算出される体組成に基づく体型評価を加えて改めて検証する。これは体型評価と体型認識における関連を調査することがねらいである。

検証は、体型認識および体型評価からそれぞれ以下の項目やデータを使用する。

アンケート集計結果の体型認識から次の2つである。一つは、体型認識に関する度数分布である(図11参照)。一つは、改善したい体重の目標値である(図14参照)。

体型評価からはBMI値と体脂肪率を使用する。BMI値と体脂肪率は以下の方法で算出する。アンケート用紙に記載された身体測定の実測値(身長, 体重, ウエストとヒップのサイズ, 付録資料2のQ5~Q7を参照)を用いて、体組成計算システムに値を入力することでBMI値と体脂肪率を得る。

以上、体型認識および体型評価で取り挙げた項目やデータを、以下の(1)~(3)の方法で組み合わせて考察する。なお、冗長とならないよう次の呼称を用いる。すなわち、身体測定値から求められるBMI値を実測のBMI値、アンケートで回答した選手および女性としての理想体重から求められる理想のBMI値を、理想のBMI値(選出と女性)と呼称する。また、身体測定値を体組成計算システムに入力することで算出される体脂肪率を、付表3の体脂肪率による肥満度の判定基準の数値に基づいて分類する。この一定の間隔毎に分けることを体脂肪率区分と呼称する。

- (1) 身体測定値の体重に対する実測のBMI値と理想のBMI値(選出と女性)を重ねて表示する(図15参照)。
- (2) 体脂肪区分に対応する実測のBMI値と理想のBMI値(選出と女性)を重ねて表示する(図16参照)。
- (3) 体脂肪区分に対応する選手および女性の体型認識に関する度数分布をそれぞれ表示する(図17と図18参照)。

3.2.6 結果と考察

(1) 実測のBMI値と理想のBMI値(選手と女性)

図15に実測のBMI値と理想のBMI値(選手と女性)を示す。図中の横軸は体重の実測値である。また、これらのBMI値は実測した身長を用いて付録資料1の式(1)により求めた。

図15より実測のBMI値から見られる傾向は体重の増加

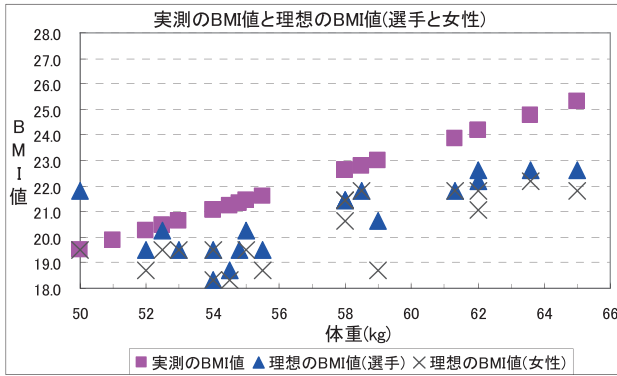


図15 実測のBMI値と理想のBMI値（選手と女性）

に伴ってBMI値も増加していることがわかる。付表3の肥満の判定基準に従うと、体重65kgの学生が肥満1度と判定される以外は普通に分類される。実測のBMI値と理想のBMI値（選手と女性）を比較すると、実測のBMI値に対して理想のBMI値（選手と女性）は低い。理想のBMI値における選手と女性との関係では、選手に比べて低いか同じである。なお、体重50kgの学生における理想のBMI値（選手）は、他の学生とは異なり増加している。これは理想のBMI値（女性）と実測のBMI値が同じであることから、50kgの体重に女性としては満足しているが競技選手としては不満と感じていると推察される。すなわち、低体重のハンディーを選手においては体重増を望んだ特異なケースであると考えられる。

(2) 体脂肪率区分による実測BMI値と理想BMI値（選手と女性）

図16に体脂肪率区分に対する実測のBMI値と理想のBMI値（選手と女性）を示す。図中縦軸の体脂肪率区分は、付表3の体脂肪率による肥満度の判定基準の数値に基づいて分類した。また、体脂肪率区分に続く数値（n=17やn=4）は、各区分に属する人数である。横軸の棒グラフに続く数値は体脂肪率区分に入る学生のBMI値の平

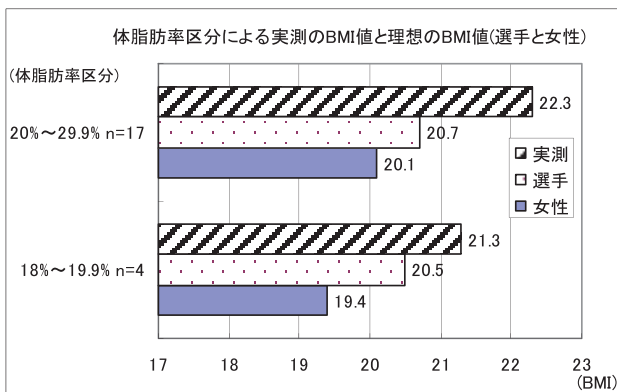


図16 体脂肪率区分に対応する実測のBMI値と理想のBMI値（選手と女性）

均值である。

付表3の肥満の判定基準に基づいて、体脂肪率と実測のBMI値に関して個別に肥満判定を行うと以下の考察が得られる。

体脂肪率区分において、体脂肪率が低いと判定されるのは4名であり、その他17名は標準である。一方、実測のBMI値を用いた肥満の判定は、体脂肪率区分に関係なく全員が標準である。また、BMI値に見られる傾向は、体脂肪率区分に関係なく、実測、選手、女性の順に大きさが推移する。

これらの結果から、体脂肪率が低いあるいは標準であっても、選手に求めるものは現在の体重より軽く、女性の場合のそれは更なる減量である。図12において約57%の学生が体脂肪率を選手として重要であると回答しているにもかかわらず自己の現在の体型評価とは無関係に減量することで理想の体型となり得ると過信している。

(3) 体脂肪率区分による体型認識

アンケート調査の集計結果に基づいた選手および女性の体型認識の差異は図11に示した。図11の集計結果を、実測による得られた体脂肪率区分に従って改めて再評価すると図17と図18のようになる。図17が選手としての体脂肪率と体型認識の関係であり、図18が女性としての集計結果である。

図17および図18の体脂肪率区分において、体脂肪率

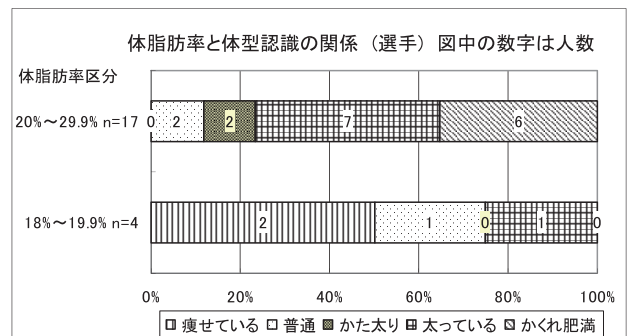


図17 体脂肪率と体型認識の関係（選手）

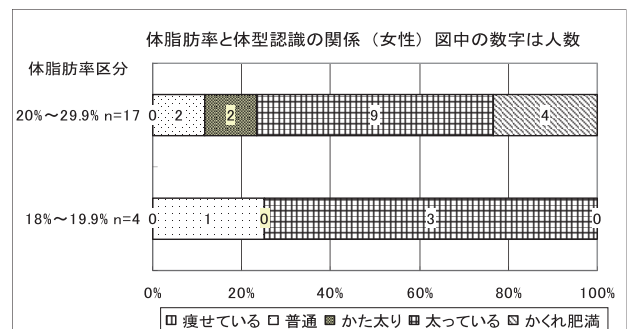


図18 体脂肪率と体型認識の関係（女性）

20%から29.9%は付表3の肥満判定によると「普通」の
カテゴリーとなり17名が該当する。両図とも17名のうち
2名が体脂肪率による判定とアンケート集計による体型
認識が一致する以外は、自己の体型と矛盾した認識をし
ていることが判る。また、19.9%以下は付表3の肥満判
定によると「痩せ」のカテゴリーとなり4名が該当する
が、図17の2名が体脂肪率による判定と体型認識が同じ
である以外は「痩せ」であっても体型と矛盾した認識を
していると言える。

以上より、選手および女性のどちらの立場であっても、
ごく一部の学生を除いてほとんどの学生が体型評価に関
係なく自己の体型と矛盾した認識をする傾向にあること
が判明した。

アンケート集計結果による自己の体型認識に関して、
実測値から算出される体型評価に基づいて検討した結
果、以下に示す結論が得られた。

体型評価と体型認識には大きな乖離があり、適性に評
価している学生は少ない。自己の体型について認識不足
であるという実態が明らかになった。また、選手及び女
性としての立場の違いに特徴的な傾向は見られず、「太
っている」という体型認識が両方の立場の根底に存在す
ることが判った。したがって、体重減少を切望すること
が両方の立場の共通認識であり、また、体重減少するこ
とで理想的な体型であると判定する要因となっている。

4. 結論

本研究では競技スポーツをしている女子大生の体型と
体型認識における関連を調査することを目的として、T
大学のスポーツ寮に入寮している女子大生の協力を得て
アンケート調査と身体測定を行った。アンケート調査で
は、選手および女性として自己の体型をどのように認識
しているのか、それぞれの立場で回答をしてもらい集計
した。また、身体測定で得られた個人情報データを、本
研究で開発した体組成計算システムに入力することで体
組成を算出した。上述のアンケート集計結果と体組成の
算出結果を、単独あるいは2種類組み合わせて検討した
結果、次のような結論が得られた。

アンケート調査結果から得られた体型認識に関して、
自己の体型をほとんどの学生が満足しておらず、選手で
あっても女性であっても「太っている」と認識してい
ることである。自己の体型認識に関する評価を体脂肪率区
分による分類に当てはめると、「やせ」と「普通」のカ
テゴリーに全員が属していることから、アンケートでは
過重に評価していることが明らかになった。このとき、
BMI値で「肥満」と判定された学生の場合、体脂肪率も
含めて判定すると、「かた太り」に属して同世代の女性
に見当たらない特徴的な体型であることも判明した。

自己の体型を改善する目標の一つとして、体重に関し

て選手及び女性の立場から検討を行った。アンケートに
より体重と体脂肪率の重要度を調査した結果では、選手
としては5割弱であるのに対して、女性としては8割を
超える学生が体重を気にしていることがわかった。また、
選手及び女性の両方の立場から理想体重を記述してもら
い、減量したい体重の分布状況や体脂肪率区分に対する
実測のBMI値や理想のBMI値との関係を併記して比較検
討した結果、次のことがわかった。体重を重要視する傾
向は、減量したい体重の目標値に置き換えた分布図にお
いて顕著に見られた。具体的には、女性の分布は選手
の場合より広範囲であって、その数値目標も大きな値を
希望することから低体重の体型を望んでいることがわか
った。また、BMI値に見られる傾向は、体脂肪率に関係な
く、実測、選手、女性の順に値が推移した。さらに、体
脂肪率区分に対する実測のBMI値と理想のBMI値との関
係からも、体脂肪率が高い学生ほど体重減量の幅が大き
いことも確認できた。

以上の考察より、体型評価と体型認識には大きな乖離
があり、適性に評価している学生はごくわずかである。
自己の体型について認識不足であるという実態が明らか
になった。また、選手及び女性としての立場の違いに特
徴的な傾向は見られず、「太っている」という自己の体
型認識が両方の立場の根底に存在することが判明した。
したがって、体重減少を切望することが選手および女性
の立場の共通認識であり、自己の体型が理想的であると
判定する要因となっていることである。

体型認識を行う場合、「体重」の情報は重要視されて
いるが、「体脂肪率」など体組成に関する情報は軽視さ
れている。以上の結論を払拭するためには、競技スポ
ーツをしている女子大生に対して、どのような働き掛け
を行えばよいのだろうか。本研究の範囲内の限定的な対応
であるが、以下の活用を提案したい。すなわち、2.1節
において本体組成計算システムの開発経緯で詳述したよ
うに、食生活との関わりは不可欠であり、食事と体組成
を組み合わせた活用を実践することである。具体的には、
食事バランス評価システム（以後、評価システムと呼称
する）（藤井、2009）を活用して、食事する際に理想と
される基本4皿（主食、主菜、副菜、もう一品）から摂
取することを心掛ける。毎日、3回分（朝、昼、夜）の
食事を評価システムに入力することで、一日分の摂取カ
ロリーが算出されると同時に、基本4皿の摂取状況が判
明するので、必要な栄養素も充足される。次に、本研
究の体組成計算システムは一週（あるいは一回）ごとの入
力であるため、バランスよい食事を一週間継続したのち、
身体測定のデータから体組成を算出して自己の体型を評
価した上で、食生活にフィードバックする活用方法であ
る。すなわち、食生活と体型評価の両方を自己管理する
能力を養うと同時に、習慣に結び付けられるような仕組
みを創ることが重要である。本研究で開発した体組成計

算システムはインターネット上に公開 (PC : http://www.tokaigakuin-u.ac.jp/~fujii/thesis/2006/yano/frame_y.html, 携帯サイト : http://www.tokaigakuin-u.ac.jp/~fujii/mobile/yano/weight_control.html) しているので, 上記の仕組みの中で活用される働き掛けが必要である。具体的には, 短期的な取り組みとして, 学内向けに刊行されている広報誌やスポーツ寮を管理している寮監に話題提供して活用を促すことや, キャンパスライフ (学生に配布される諸手続きが記載されている小冊子) に掲載してもらうよう働き掛けるとともに, 長期的にはWebページや携帯サイトを通して入力されたログ情報 (個人情報) を基にして, 経過を調査することも重要である。稿を改めて報告したい。

引用文献

- 藤井康寿・西村友里・中川建治 (2009). Perl言語を用いた食事バランス評価システムの開発と適用, メディア教育研究, 第6巻, 第1号, pp. D1-D9.
- 平成15年国民健康・栄養調査結果の概要について (2005), 厚生労働省
(<http://www.mhlw.go.jp/houdou/2005/04/h0421-1b.html>) (平成17年4月21日) (2011年3月23日).
- 女性用体型定数表 (2011). カイロプラクティックカレッジ (<http://www5e.biglobe.ne.jp/~jinjin/taijyosei.xls>) (2011年3月23日).
- 川野 因 (2005). 大学生と食事についてースポーツ現場で何が起きているか, Sportsmedicine, Vol. 17, No. 73, pp. 10-12.
- 健康・栄養情報研究会 (1999). 第六次改定日本人の栄養所要量 (食事摂取基準) 第一出版株式会社, pp. 37-38.
- 長澤伸江 (2004). 大学女子スポーツ選手の食生活の実体とその問題点, 栄養学雑誌, Vol. 62, No. 6, pp. 361-368.
- 日本肥満学会 (1999). (<http://www.soc.nii.ac.jp/jasso/>) (2011年3月23日).
- 社団法人 日本WHO協会 (1965). (<http://www.japan-who.or.jp/about/index.html>) (2011年10月24日).
- 田口素子 (2005). 女子トップアスリートの食生活とその課題, 臨床スポーツ医学, Vol. 22, No. 10, pp. 1253-1258.
- 高橋亜矢子・宮川豊美 (2004). 女子学生の身体状況並びに体型意識とダイエットに関する調査研究, 和洋女子大学紀要, 44号, pp. 41-60.
- 浦田秀子・西山久美子・勝野久美子・福山由美子・田代隆良・田川 泰・田原靖昭 (2001). 女子学生の体型と体型認識に関する研究, 長崎大学医学部保険学科紀要, 14巻2号, pp. 43-48.
- 吉田俊秀監修 (2004). 体脂肪チェックで健康管理, OMRON体脂肪計HBF-306-A添付資料, pp. 3-4.

付録

資料1 (体組成に関する算定式)

体組成で算定される(1)~(4)の項目に関して定義および判定基準を示す。

(1) 日本肥満学会が提唱している体格指数BMIと肥満判定

日本肥満学会は1999年の学会の総会において, 身長と体重を用いて式(1)で算出される体格指数BMI (Body Mass Index) を肥満判定の基準値として定めた。同時に, BMI値による肥満の判定基準を付表1に示した。

付表1 BMI値に基づく肥満の判定基準

BMI判定表	
やせ	18.5未満
普通	18.5以上25未満
肥満1度	25以上30未満
肥満2度以上	30以上

$$\text{BMI} = \text{体重 (kg)} / (\text{身長 (m)} \times \text{身長 (m)}) \quad (1)$$

(2) 身長・ウエスト・ヒップの計測値による

体脂肪率の算定

体脂肪率の算出には, 機械を用いた計測と身長・ウエスト・ヒップの計測により求める2種類の方法がある。本研究では後者の身長・ウエスト・ヒップの計測による方法を採用した。後者の方法を採用した理由は, 機械を利用しなくても身体の計測を行うのみで体脂肪率が求め

付表2 女性用体型定数表

ヒップ (cm)	定数	ウエスト (cm)	定数	身長 (cm)	定数
85.1	38.1	59.7	16.5	139.7	33.5
86.4	39.1	61.0	17.1	141.0	33.7
87.6	39.4	62.2	17.2	142.2	34.1
88.9	40.5	63.5	17.8	143.5	34.3
90.2	40.8	64.8	18.0	144.8	34.5
91.4	41.9	66.0	18.5	146.1	34.9
92.7	42.2	67.3	18.7	147.3	35.4
94.0	43.3	68.6	19.2	149.6	35.5
95.3	43.6	69.6	19.4	150.0	36.0
96.5	44.7	71.1	19.9	151.1	36.1
97.8	45.3	72.4	20.3	152.4	36.6
99.1	46.1	73.3	20.6	153.7	36.7
100.0	46.4	74.9	20.8	155.0	37.2
101.6	47.4	76.2	21.3	156.2	37.3
102.9	47.8	77.5	21.5	157.5	37.8
104.1	48.8	78.7	22.0	158.8	37.9

ヒップ (cm)	定数	ウエスト (cm)	定数	身長 (cm)	定数
105.4	49.2	80.0	22.2	160.0	38.4
106.7	50.2	81.3	22.8	161.3	38.7
108.0	50.6	82.6	22.9	162.6	39.0
109.2	51.6	83.8	23.5	163.8	39.2
110.5	52.0	85.1	23.6	165.1	39.6
111.8	53.0	86.4	24.2	166.4	39.8
113.0	53.4	87.6	24.4	167.6	40.2
114.2	54.5	88.9	24.9	168.9	40.4
115.6	54.9	90.2	25.1	170.2	40.8
116.8	55.8	91.4	25.6	171.5	41.0
118.1	56.2	92.7	25.8	172.7	41.5
119.4	57.2	94.0	26.3	174.0	41.6
120.7	57.6	95.3	26.5	175.3	42.1
121.9	58.6	96.5	27.0	176.5	42.2
123.1	59.0	97.8	27.2	177.8	42.7
124.5	60.0	99.1	27.7	179.1	42.8
125.7	60.4	100.3	27.9	180.3	43.3

られるからである。具体的には、計測した身長・ウエスト・ヒップを付表2に示す女性用体型定数表に照らし合わせて、各サイズの最も近い定数を用いて式(2)により算出する(女性用体型定数表, 2011)。

$$\text{体脂肪率(\%)} = \text{ヒップ定数} + \text{ウエスト定数} - \text{身長定数} \quad (2)$$

なお、3サイズの計測から求められる体脂肪率と、機械による測定値が整合性を有するかどうかの検証は、第3章のアンケートで行った(3.1.3.項参照)。

(3) ウエスト・ヒップの計測値による内蔵型肥満の判定
体脂肪率を算出するために計測したウエストとヒップのサイズは体脂肪率のほかに、式(3)に示す内臓型肥満の判定に活用されるWHR(waist-hip ratio)も算出できる。

$$\text{WHR(waist-hip ratio)} = \text{ウエスト(cm)} \div \text{ヒップ(cm)} \quad (3)$$

ここで、ウエストおよびヒップの計測は次のように行う。
ウエスト・・・胸部より下でへそより上の最小周囲をいう。
ヒップ・・・腰から臀部(でんぶ)の最大周囲をいう。

WHRの値を用いて、女性で0.8以上(男性の場合、0.9以上)の場合、内臓脂肪蓄積型(いわゆる“かくれ肥満”)の可能性があると判定される。

(4) 本研究で活用する肥満の判定基準

本研究ではBMI値、体脂肪率、WHRによる肥満タイプの判別は、オムロン株式会社の体脂肪計(HBF-306-A)の取扱説明書(吉田, 2004)に記載してあるBMI値と体脂肪率を用いた判定方法に従った(付表3参照)。BMI値による判定は付表1によるものであり、体脂肪率による判定はオムロンが参考にしたLohman(1986)および長嶺(1972)によって提唱されている肥満判定である。

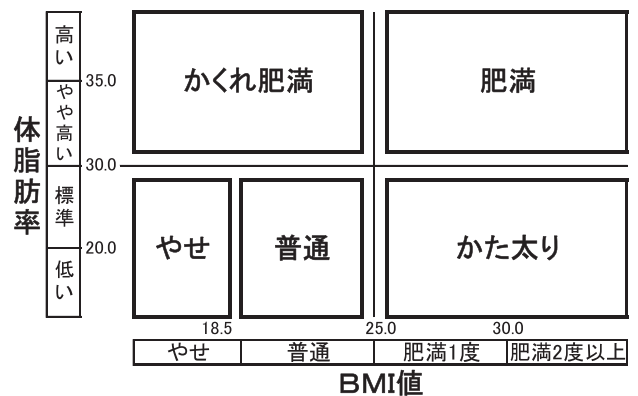
付図1を活用することにより、例えば、かくれ肥満は体重(BMI値)が普通以下であっても、体脂肪の割合が多い(いわゆる内臓脂肪蓄積型)場合が図から読み取ることができる。また、肥満タイプは体重(BMI値)と体脂肪率とも普通以上の場合を指す。これが、いわゆる皮下脂肪蓄積型の肥満タイプであり、生活習慣病につながる恐れがある。最も特徴的なタイプはかた太りタイプであり、見た目は太めであるが体脂肪率が標準かそれ以下の値を示す。

付表3 体脂肪率とBMI値の組み合わせによる肥満度の判定基準

体脂肪率	20% 未満	20~30% 未満	30~35% 未満	35% 以上
体脂肪率による判定	低い	標準	やや高い	高い
BMI値	18.5 未満	18.5~25 未満	25~30 未満	30 以上
BMI値による判定	やせ	普通	肥満度1	肥満度2以上

付表3の肥満度の判定基準を参考に、WHRの判定も加味した肥満タイプの判定表を付図1に示す。

肥満タイプ判定表



付図1 肥満タイプ判定表

資料2 (アンケート)

身体測定と体型認識に関するアンケート (項目)

i) スタイルや性別について

Q1とQ2 あなたのイニシャルと学年を教えてください。

(, 学年)

Q3 所属するクラブを教えてください。

(部)

Q4 運動量についてお答えください (○は一つ)。

(1. ほぼ毎日 2. 週2~3回程度
3. 月2回程度 4. 全くしない)

Q5とQ6 身長と体重を教えてください。

(cm, kg)

Q7 ウエストとヒップのサイズを教えてください。

(ウエスト : cm)

(ヒップ : cm)

※ウエストはおへそ周辺の一番細い部分を測定。ヒップは一番大きい部分を測定。

ii) ここからは、スポーツ選手としてあなた自身を感じていることにお答え下さい。

Q8 自分の体型に満足していますか (○は一つ)。

(1. はい 2. いいえ)

1を選択した場合Q10へ進み2を選択した場合Q9へ進む。

Q9 上半身と下半身でどちらが不満ですか。また、それぞれの部位もお答え下さい (○は一つ)。

(1. 上半身 : a. 二の腕 b. 胸部 c. 腹部
d. 肩幅 e. ウエスト f. その他)

(2. 下半身 : g. 下腹部 h. ヒップ i. 太もも
j. ふくらはぎ k. 足首 l. 足の長さ
m. その他)

Q10 体重と体脂肪率、どちらの数値が気になりますか (○は一つ)。

(1. 体重 2. 体脂肪率)

Q11 自分の体型をどのように感じていますか (○は一つ)。

(1. 痩せている (誰が見ても細身) 2. ふつう
3. 筋肉質 (かた太り) 4. 太っている
5. 見た目普通 (かくれ肥満))

Q12 あなたの理想の体重は何キロですか。

(kg)

Q13 あなたの理想のウエストとヒップは何cmですか。

※健康な人のウエストとヒップの差はだいたい20cm

(ウエスト : cm)

(ヒップ : cm)

Q14 ダイエット (減量) をしたことはありますか。

(1. はい 2. いいえ) : 2を選択した場合Q15へ進む。
ダイエット (減量) を行った理由を教えてください (○は一つ)。

(1. 体重が気になったから 2. 体脂肪が気になったから
3. 体の動きが鈍くなったから 4. ウエストとヒップが気になったから 5. その他)

iii) ここからは、女性としてあなた自身を感じていることにお答え下さい。

女性としての立場でQ8~Q14項目をQ15~Q21としてアンケートに回答してもらった。

iv) 最後に、開示できるデータを紹介した。

後日、ご協力して頂いたデータから以下の結果をご覧いただけます。

※計測・計算によって算出される値

(①BMI値 ②体脂肪率 ③標準体重 ④理想体重
⑤肥満度 ⑥WHR (ウエスト・ヒップ比))

結果データをご覧になりたいですか?

(1. はい 2. いいえ)

1を選択した場合、イニシャルを記入してください。

()



ふじい こうじゅう
藤井 康寿

1988年岐阜大学大学院工学研究科土木工学専攻
修士課程修了。岐阜大学助手、助教授、東海学
院大学 教授。博士（工学）（京都大学、1996年）。
専門は教育工学、破壊力学、構造工学。
CIEC（コンピュータ利用教育学会）所属。



やの ゆか
矢野 由香

2006年東海女子大学人間関係学部人間関係学科
卒業。枚方信用金庫入庫。

A Survey on Physique and Physique Recognition of Female College Athletes using Body Composition Calculation System

Kouju Fujii¹⁾ · Yuka Yano²⁾

In this paper, totaling result of some questionnaires and body composition calculation system had been utilized to examine the relation of the physique and the recognition of it in female college athletes. On the basis of input private information, items such as basal metabolic rate, energy requirement and body composition [i.e. body mass index (BMI), percent body fat (%Fat) and waist-hip ratio (WHR), etc.] had been obtained by utilizing the body composition calculation system. As a result of verifying between calculation results by our body composition calculation system utilization and totaling results according to the questionnaire, it was possible to reveal some remarkable conclusions. That is to say, it is misrecognition to obtain the ideal physique by taking off weight, in which viewpoint of female college athletes and women.

Keywords

competitive sport, female college student, physique, awareness of physique, questionnaire, body composition calculation system

¹⁾ Faculty of Human Relations, Tokaigakuin University.

²⁾ Hirakata Shinkin Bank, Ltd.