

## 青年期男女の体格・体脂肪と 運動量・食事量・生活習慣との関連

### The Relationship between Physical Attributes and Body Fat of Adolescent Males and Females and Physical Activity, Dietary Intake and Lifestyle

中 村 富 予\*1・保 井 智香子\*2  
八 田 誠 二\*3・景 山 洋 子\*1  
胡 内 淳\*2・竹 山 育 子\*2

青年期の男性では脂満、女性では「やせ」や「隠れ肥満」の割合が高くなっていることが指摘されている。本研究では、本学学生 82 名を対象に、体格・体脂肪と運動・食事・生活習慣調査を行い、「やせ」や肥満に影響する因子について検討することを目的とした。67 名（男性 9 名、女性 58 名）を解析対象とした。女性の 20.7% が「やせ」、44.8% が「隠れ肥満」であった。男性は 88.9% が標準体型であった。女性の 79.9%、男性の 44.4% がやせ願望を持っていた。「やせ」の女性は現在の健康状態をよいと答えた者の割合が少なかったが、体脂肪率が高い女性は逆に健康状態がよいと答えた者の割合が高かった。高校での運動クラブ経験をもつ女性は有意に体脂肪率、内臓脂肪レベルが低く、フィットネススコアが高かった。「やせ」の女性は標準体型の女性と比べて、運動量が有意に少なかった。また、第二次性徴期に高頻度に運動を行っている者が多かった。本研究の結果から、運動の過不足が「やせ」と関連し、体脂肪率を減らすにはフィットネススコアを高くするような運動が必要で、高校での運動経験が大きな影響を持つと考えられた。

キーワード：やせ、体脂肪、内臓脂肪、運動習慣、食習慣

\*1 相愛大学人間発達学部

\*2 大阪府立大学大学院 総合リハビリテーション学研究所

\*3 相愛大学非常勤講師

It has been pointed out that the rate of obesity in young men, underweight and masked obesity in young women are becoming higher. In this study, we conducted a survey of 82 students at Soai University concerning physical attributes, body fat, physical activity, dietary intake, and lifestyle to carefully consider the factors that affect whether a person is underweight or overweight. A total of 67 students (9 males and 58 females) were analyzed, and 20.7% of the females were found to be underweight; 44.8% of the females exhibited masked obesity. On the other hand, 88.9% of males were within the normal range group for their proportions. The desire for thinness was expressed by females and males (79.9% and 44.4%, respectively). The rate of females who answered that their current health condition was good was low for underweight females; on the other hand, the rate was high for females who had high body fat percentages. Additionally, the females who had had a high school sports career had significantly low body fat percentages and visceral fat levels, and their fitness scores were high. Comparison of the underweight females with those in the normal range group showed that there were significantly low physical activity. Thin women exercised frequently for the secondary sex characteristics. The present study found that low or high physical activity was related to underweight and that low body fat percentage was related to fitness score. Moreover, participating in sports in high school has a large impact on body fat percentage.

**Key words :** underweight, body fat, visceral fat, physical activity, eating behavior

## I はじめに

近年、青年期の男性では脂満、女性ではやせ願望が非常に強く、「やせ」の割合が増加傾向にあると指摘されている<sup>1)</sup>。平成 21 年国民健康・栄養調査結果によると、男性では、全ての年齢階級において肥満者の割合が増加傾向にあるのに対し、20 歳代の女性の 2 割以上がやせすぎている<sup>2)</sup>。

また、BMIなどの体格指数は標準であっても体脂肪率から評価すれば肥満と判定される「隠れ肥満」の割合が高くなっていると指摘されている<sup>3)</sup>。

「やせ」の女性が直面しやすい健康上の問題としては不定愁訴症候群、月経異常の発生、骨密度の低下<sup>4)</sup>、死亡率の上昇<sup>5)</sup>などがある。妊娠前に「やせ」であった女性では、胎児の子宮内発育遅延や低出生体重の危険性が増すこと<sup>6)</sup>および低出生体重児には、将来、糖尿病などの生活習慣病が高頻度に起こることが知られている<sup>7)</sup>。そのために、若年女子に対して「やせ」の割合を減らす対策が必要となっており、やせ体型改善対策プロジェクトを組んでいる大学も存在する<sup>8)</sup>。

やせ願望から、減量を試みる女子大学生が多いことが報告されている<sup>9)</sup>。また、「隠れ肥満」はやせ願望から引き起こされる誤った食行動から、筋肉量、骨量の減少、体脂肪量の増加によって形成されるといわれている<sup>3)</sup>。運動はエネルギー消費量を増加させ、体組成を変化させる。

そのために運動・食事両面から「やせ」や「隠れ肥満」に関してはさまざまな調査が行われている<sup>3, 8-10)</sup>。しかし、運動のみ、食事のみの場合が多く、運動と食事の両面から調べた研究は少ない。そこで、本研究では、本学発達栄養学科学生を対象として、運動と食事の両面から調査を行い、体格・体脂肪に及ぼす運動・食事・生活習慣との関連を調べ、「やせ」や「隠れ肥満」に影響する因子を明らかにすることを目的とする。要因を知ることによって、「やせ」の増加を防ぐ対策づくりに寄与できると考える。

## II 研究方法

### 1. 調査時期・対象及び方法

調査時期は2010年9月～2011年6月で、対象は本学発達栄養学科の1回生と若干の3回生で、4月の大学定期検診において基礎疾患がないものとした。参加者数は、本研究の主旨と方法をヘルシンキ宣言の内容も含め説明し、文章による同意が得られた82名(1回生76名、3回生6名)である。調査方法は、体成分測定はインピーダンス法、質問紙調査は自己記入法、体力評価はステップテスト(多段階踏み台昇降運動)、食事調査

は2日間食事記録法を用いた。体成分測定後に質問紙調査、体力評価、食事調査の順に実施した。なおこの研究は、特定非営利活動法人日本栄養改善学会の倫理委員会による承認を得た上で実施された（受付番号 2010\_08\_03）。

## 2. 調査内容

### (1) 身体計測・体成分測定

身長は、デジタル身長計を用いて測定した。体成分測定は、BODY COMPOSITION ANALYZER In Body 430（株式会社バイオスペース）を用いて測定した。測定項目は、体重、骨格筋量、体脂肪量、体水分、タンパク質、ミネラル、体格指数（BMI）、体脂肪率、体成分変化、基礎代謝量、フィットネススコア、部位別筋肉バランス、部位別脂肪バランス、腹部脂肪チェック、ウエスト周囲長、内臓脂肪レベルである。BMI 18.5未満を「やせ」、18.5～25を「適正」、25以上を肥満として評価した。体脂肪率は男性10～20%、女性18～28%を適正範囲として評価した。フィットネススコアは、体成分状態を点数化した値で、80点を基準に筋肉が標準より1kg多いと+1点加点、少ないと-1点となる。70点未満は弱い、70点以上は標準、80点以上は強いに該当する。内臓脂肪レベルは、内臓脂肪面積をレベル化した値で、バイオスペース独自の推定式によって算出される。レベル1は内臓脂肪面積1cm<sup>2</sup>に相当する。レベル1～9が標準、レベル10以上は、内臓脂肪レベルが高いと診断される。

### (2) 体型に関する意識調査

過去・現在・理想の体型意識3項目、現在の体型への満足度1項目を、岸田ら（栄養学雑誌、2002）の調査項目を用い、回答を得た。

### (3) 運動調査

運動習慣は、文部科学省の平成21年全国体力・運動能力、運動習慣質問紙調査に準じた質問項目を用い、過去と現在の運動習慣についての回答を得た。体力評価は、福岡大学 運動生理学研究室開発ステップテストのプロトコールに従い、20cmのステップ台を用い、4段階の強度の運動（4, 5, 6, 7 kgm/kg/分）を4分間ずつ行いその心拍数から最大酸素摂取量

を求めた。加速度計付き万歩計（ライフコーダ）の2週間の平均値から1日あたりのエネルギー消費量、運動量、歩数を求めた。1日8時間以上着け忘れた日を除外した。

#### (4) 食事調査

エネルギーおよび栄養素摂取量は、調理実習等試食を伴う実習がある日を除外した2日間に、飲食したすべてのものについて、食品名と重量を記録し、エクセル栄養君 Ver.4.5 を用いてエネルギーおよび栄養価計算を行った。食生活調査は、食生活20項目、食意識1項目、メタボリックシンドローム及び野菜の認知度に関する2項目からなる「食生活自己点検票」（2枚複写自記式質問紙調査）を用い、最近1ヶ月間の食生活についての回答を得た。

### 3. 統計解析

参加者の結果は、SPSS 統計パッケージ Ver.17 を用い、男女別に解析した。体成分測定、食事調査の結果は平均±標準偏差で示した。質問紙調査の結果は、回答者の人数とその%を括弧内で示した。体成分測定、運動調査、食事調査のグループ間の平均値の差の比較には正規分布とみなすことのできる場合は Student の t 検定、正規性がない場合は、Mann-Whitney の U 検定を用いた。対象者の運動調査の結果と体格・体組成との検討にはピアソンの相関係数を用いた。2群間の差の検定にはピアソンの  $\chi^2$  検定を用い、有意水準は危険率5%未満とした。

## III 結 果

### 1. 参加者の特性

本研究に対する同意が得られた82名の学生のうち、体成分測定を実施しなかった7名、質問紙調査をすべて実施しなかった8名を除外した67名（男性9名、女性58名）を解析対象とした。対象者の年齢および身体的特徴を表1に、BMIと体脂肪率別区分を表2に示した。男性の77.7%はBMI、体脂肪率ともに適正であったが、女性は12名（20.6%）が「や

せ」で、BMI、体脂肪率ともに適正なものは27.6%と少なかった。BMIは適性であるが、体脂肪率が高いいわゆる「隠れ肥満」のものが43.1%いた。対象者の身体的特徴は、平成21年度国民健康栄養調査<sup>12)</sup>の18歳男女の平均値と比べると男性の体重はやや重かった。女性は身長、体重、「やせ」の割合もほぼ同程度であった。臨床上問題となる標準体重より-20%以上を超えた「やせ」は女性12名中8名で、平均体重は41.0 kg、BMIは16.8 kg/m<sup>2</sup>であった。

## 2. 体型や健康状態に関する意識調査

対象者の体型意識および満足度と健康状態の結果を表3に示した。男性の33.3%、女性の46.6%が現在太っていると認識していた。男性の44.4%、女性の79.3%がやせたいと回答していた。しかし、やせたいと答えた女性の75%はBMI 25未満であった。女性の体格および体脂肪別の現在の健康状態を表4に示した。BMIは「やせ」と「適正」、体脂肪率

表1 対象者の年齢および身体的特徴 n = 67

	男性 (n = 9)	女性 (n = 57)	P
年齢 (歳)	18.7 ± 0.9	18.6 ± 0.7	.92
身長 (cm)	170.4 ± 5.2	157.9 ± 5.7	<.001
体重 (kg)	68.4 ± 11.9	52.6 ± 8.7	<.001
骨格筋量 (kg)	31.2 ± 3.9	19.8 ± 2.7	<.001
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	23.4 ± 3.3	21.0 ± 2.8	.02
体脂肪率 (%)	18.2 ± 4.8	28.9 ± 5.9	<.001
内臓脂肪レベル	4.4 ± 2.5	3.6 ± 1.8	.20
フィットネススコア	77.7 ± 3.9	72.0 ± 3.8	<.001
基礎代謝量 (kcal)	1,569 ± 138	1,169 ± 99	<.001

表2 対象者のBMIと体脂肪率別区分 n = 67

	BMI	18.5 > (やせ)	18.8-25 (適性)	≥25 (肥満)
〈男性〉	10 > (やせ)		7 (77.7)	
	10-20 (適性)		1 (11.1)	1 (11.1)
	≥20 (肥満)	2 (3.4)	1 (1.7)	
〈女性〉	18 > (やせ)	9 (15.5)	16 (27.6)	
	18-28 (適性)	1 (1.7)	25 (43.1)	
	≥28 (肥満)			4 (6.9)

表 3 対象者の体型意識及び満足度と健康状態

n = 67

		男性 (n=9)	女性 (n=58)	P
〈過去の体型意識〉	太っていた	3(33.3)	12(20.7)	.21
	普通	6(66.7)	30(51.7)	
	やせていた		15(25.9)	
〈現在の体型意識〉	太っている	3(33.3)	27(46.6)	.53
	普通	6(66.7)	28(48.3)	
	不明		3( 5.2)	
〈理想の体型意識〉	やせたい	4(44.4)	46(79.3)	.01
	そのまま	5(55.6)	8(13.8)	
	太りたい		4( 6.9)	
〈現在の体型満足度〉	不満	2(22.2)	37(64.9)	.02
	別に思わない	7(77.8)	20(35.1)	
	満足			
〈現在の健康状態〉	おおいに健康	3(33.3)	12(20.7)	.43
	まあ健康	4(44.4)	38(65.5)	
	あまり健康でない	2(22.2)	7(12.1)	

は 28% 未満と 28% 以上の女性で比較した。「やせ」の女性で「おおいに健康」と答えた者はいなかった。体脂肪率が 28% 以上の女性は 28% 未満の女性と比べて有意に健康状態がよいと答えた者の割合が高かった。

### 3. 運動調査

対象者の運動に関する状況を表 5 に示した。ほとんど毎日運動しているものは女性 2 名のみと少なかった。運動をしないものが男性 22.2%、女性 31.6% いた。運動系クラブに入っているものの割合は男女共に、中学校、高校、大学と進むにつれて少なくなった。対象者の運動調査の結果を表 6 に示した。最大酸素摂取量は厚生労働省が「健康づくりのための運動基準 2006」の中で示している健康づくりのための最大酸素摂取量の基準よりも低い値であった (20 歳代男性 40 ml/kg/min、女性 33 ml/kg/min)。

ライフコーダを装着している有効日数が 6 日未満のものは除外した。平均有効日数は 12.1 日であった。男女ともに 1 日当たりの運動量は 300 kcal を満たしておらず、歩数も 1 万歩以下であった。しかし、平成 21 年度国民健康・栄養調査の 15~19 歳 (男性 7,722 歩、女性 8,149 歩) の結

果よりも高値であった。

女性の高校時代の運動系クラブ経験別体格指数及び体脂肪を表7に示す。高校での運動クラブ経験をもつ女性は有意に体脂肪率、内臓脂肪レベルが低く、フィットネススコアが高かった。1番多かったのはバレーボール(6名)、次にテニス(5名)であった。中学での運動クラブ経験が1番多く35名(52.2%)、次に小学校未満25名(37.7%)、小学校23名(35.8%)、高校19名(28.3%)、大学12名(17.9%)の順であった。現在の運動習慣や運動クラブ所属や中学校での運動歴と体格指数及び体脂肪との間には関連はなかった。

BMIが18.5未満の学生12名のうち9名は中学生時代週6~7回運動クラブ活動を行っており、2名は高校でも週7回の活動を続けていた。その中の1名(テニス)の体脂肪率は15.5%と全体の中で1番少なかった。その他、高校までクラシックバレエをやっていた学生、スイミングクラブに所属していた学生等、全員が第二次性徴期にあたる小学校高学年から中学校までの間になんらかの運動を行っていた。体脂肪率が18%未満

表4 体格および体脂肪別の現在の健康状態(女性) n=58

	BMI (kg/m <sup>2</sup> )		P	体脂肪率 (%)		P
	<18.5 (n=12)	18.5-25.0 (n=42)		<28 (n=28)	≥28 (n=30)	
おおいに健康		10(23.8)	.17	1(3.6)	11(36.7)	<u>.01</u>
まあ健康	10(83.3)	26(61.9)		21(75.0)	17(56.7)	
あまり健康でない	2(16.7)	5(11.9)		5(17.9)	2(6.7)	
無回答		1(2.4)		1(3.6)		

表5 対象者の運動に関する状況 n=67

		男性 (n=9)	女性 (n=58)	P
〈現在の運動〉	ほとんど毎日		2(3.5)	.84
	ときどき	2(22.2)	13(22.8)	
	ときたま	5(55.6)	24(42.1)	
	しない	2(22.2)	18(31.6)	
〈現在の運動系クラブ〉	入っている	4(44.4)	12(20.7)	.13
〈高校時代の運動系クラブ〉	入っている	6(66.7)	19(32.0)	.06
〈中学校時代の運動系クラブ〉	入っている	9(100.0)	38(62.5)	<u>.02</u>



表 6 対象者の運動調査結果

n = 57

	男性 (n=9)	女性 (n=48)	P
最大酸素摂取量 (ml/kg/分)	27.5 ± 6.5	28.2 ± 6.5	.76
エネルギー消費量 (kcal/日)	2,196 ± 194	1,706 ± 207	<.001
運動量 (kcal/日)	271 ± 73	216 ± 72	.09
歩数 (歩/日)	8,943 ± 1,970	8,979 ± 2,375	.96

表 7 高校時代の運動系クラブ経験別体重・BMI および体成分 (女性) n = 58

	入っていた (n=19)	入っていない (n=39)	P
体重 (kg)	51.2 ± 7.2	53.2 ± 9.4	.42
骨格筋量 (kg)	20.1 ± 2.5	19.7 ± 2.8	.66
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	20.5 ± 2.3	21.2 ± 3.0	.38
体脂肪率 (%)	26.7 ± 5.7	30.0 ± 5.7	.04
ウエスト周囲径 (cm)	71.4 ± 6.7	73.6 ± 8.4	.30
内臓脂肪レベル	2.9 ± 1.4	3.9 ± 1.9	.05
フィットネススコア	73.7 ± 3.7	71.2 ± 3.6	.02
基礎代謝量 (kcal)	1,175 ± 88	1,166 ± 104	.75

の学生があと 2 名いたが、その中の 1 名は高校生時代週 7 回練習をしており大学でも週 4 回 (バレーボール) 活動を続けていた。

#### 4. 食事調査

食事調査に同意の得られた対象者のエネルギーおよび栄養素摂取量を表

表 8 対象者のエネルギーおよび栄養素摂取量

n = 41

	男性 (n=4)	女性 (n=37)	P
エネルギー摂取量 (kcal)	1,810 ± 289	1,610 ± 499	.44
たんぱく質 (g)	63.7 ± 8.1	55.8 ± 16.3	.35
脂質 (g)	50.0 ± 8.3	51.7 ± 21.3	.87
炭水化物 (g)	263.6 ± 70.4	223.3 ± 78.8	.33
カルシウム (mg)	361 ± 232	319 ± 162	.58
鉄 (mg)	7.8 ± 2.4	6.2 ± 2.0	.13
レチノール (μg)	327 ± 219	263 ± 146	.43
VB 1 (mg)	0.77 ± 0.35	0.73 ± 0.32	.76
VB 2 (mg)	1.34 ± 0.59	0.90 ± 0.26	.23
VC (mg)	65 ± 52	57 ± 39	.78
食物繊維 (g)	8.7 ± 3.8	8.7 ± 3.3	.99
食塩 (g)	11.5 ± 4.3	9.5 ± 7.2	.08

8に示した。平成21年度国民健康・栄養調査の15～19歳（男性2,481 kcal, 女性1,790 kcal）の値よりも低値であった。食生活調査の結果を表9に示した。朝食欠食習慣を持つものが男女ともに30%以上と高かった。

表9 食生活調査の結果

n = 67

項目	男性	女性	P
1. 朝食をぬくことがよくありますか	3(33.3)	19(32.8)	.62
2. ついついお腹いっぱい食べるほうですか	7(77.8)	45(77.6)	.62
3. 間食または夜食をほぼ毎日とりますか	4(44.4)	27(46.6)	.60
4. 夕食後、1～2時間以内に床につきますか	2(22.2)	13(22.4)	.68
5. 砂糖入りの飲料をほぼ毎日とりますか	1(11.1)	19(32.8)	.18
6. 煮物などの味付けは濃いほうですか	2(28.5)	18(31.0)	.46
7. 汁物を1日2杯以上飲みますか	1(11.1)	9(15.5)	.60
8. めん類の汁をほとんど全部飲みますか	3(33.3)	6(10.3)	.09
9. 塩蔵品を食べる日は、週に3日以上ですか	2(22.2)	6(10.3)	.25
10. 漬け物や味付けしてあるおかずにしょうゆやソースをかけることが多いですか	4(44.4)	6(10.3)	.02
11. 漬け物を1日2回以上食べますか	2(22.2)	5(8.6)	.24
12. 油料理をほぼ毎日食べますか	2(22.2)	11(19.0)	.56
13. 卵を1日1個より多く食べますか	5(55.6)	14(24.1)	.06
14. 脂身の多い肉を食べる日は週3回以上ですか	5(55.6)	13(22.4)	.05
15. 魚介類を食べるのは週2回以下ですか	3(33.3)	21(36.2)	.58
16. 洋菓子、菓子パン類を週2回以上食べますか	5(55.6)	40(69.0)	.30
17. 漬け物以外の野菜・海藻類・きのこ類をほぼ毎食(1日3回)食べますか	6(66.7)	31(53.4)	.36
18. 果物をほぼ毎食食べますか	10(66.7)	33(56.9)	.43
19. 大豆製品をほぼ毎食食べますか	7(77.8)	34(58.6)	.24
20. 乳製品をほぼ毎日とりますか	5(55.6)	21(36.2)	.23

表10 運動調査の結果と体格・体組成との相関係数(女性)

	運動量 (kcal)	歩数 (歩)	体重 (kg)	骨格筋量 (kg)	BMI (kg/m <sup>2</sup> )	体脂肪率 (%)	内臓脂肪 レベル	フィット トネスコア	基礎 代謝量
エネルギー消費量	0.85**	0.58**	0.79**	0.73**	0.68**	0.45**	0.61**	-0.02	0.77**
運動量		0.88**	0.51**	0.46**	0.54**	0.32*	0.43**	0.14	0.32*
歩数			0.11	0.13	0.17	0.05	0.10	0.19	0.10
体重				0.86**	0.91**	0.69**	0.78**	-0.16	0.87**
骨格筋量					0.68**	0.31*	0.54**	0.19	0.99**
BMI						0.79**	0.79**	-0.11	0.68**
体脂肪率							0.75**	-0.50**	0.26*
内臓脂肪レベル								-0.46**	0.52**
フィットネスコア									0.16

\*: P < .05    \*\*: P < .01

表 11 BMI と体脂肪率別体成分、運動調査および食事調査の結果 (女性) n=58

項目	BMI (kg/m <sup>2</sup> )		P	体脂肪率 (%)		P
	<18.5	18.5-25.0		<28	28≤	
	n=12	n=42		n=28	n=30	
体重 (kg)	42.4±3.6	55.1±7.7	<.001	47.5±6.5	57.7±7.6	<.001
骨格筋量 (kg)	17.2±2.1	20.3±2.3	<.001	19.0±2.6	20.5±2.7	.04
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	17.2±0.8	21.5±1.7	<.001	19.1±1.9	22.8±2.6	<.001
体脂肪率 (%)	23.0±4.6	29.7±4.7	<.001	24.1±3.5	33.5±3.5	<.001
内臓脂肪レベル	2.3±0.8	3.6±1.6	<.001	2.3±0.9	4.7±1.6	<.001
フィットネススコア	70.3±2.5	73.0±3.7	.03	73.9±3.3	70.3±3.5	<.001
BEE (kcal)	1,076±78	1,184±83	<.001	1,141±93	1,196±94	.03
	n=10	n=35		n=27	n=21	
VO <sub>2</sub> max (ml/kg 分)	26.5±7.3	28.8±6.6	.36	28.9±7.7	27.3±4.8	.40
	n=11	n=39		n=25	n=29	
E 消費量 (kcal)	1,510±145	1,756±192	<.001	1,621±184	1,775±202	<.001
運動量 (kcal)	150±93	229±69	<.001	199±63	230±77	.11
歩数 (歩)	8,313±1,342	9,150±2,381	.31	8,910±2,215	9,034±2,532	.84
	n=10	n=25		n=19	n=18	
E 摂取量 (kcal)	1,629±430	1,600±541	.69	1,535±290	1,690±652	.95
体重あたり (kcal/kg)	38±9	30±10	.01	33±7	30±12	.48
たんぱく質 (g)	57.8±15.6	55.3±17.3	.68	52.7±11.2	59.2±20.2	.03
体重あたり (g/kg)	1.3±0.3	1.0±0.3	.01	1.2±0.3	1.1±0.4	.12
食生活調査	n=12	n=42		n=28	n=30	
1.	2(25.0)	12(28.6)	.56	8(28.6)	11(36.7)	.35
2.	10(83.3)	33(80.5)	.60	24(85.7)	21(70.0)	.08
3.	7(58.3)	19(45.2)	.32	15(53.6)	12(40.0)	.22
4.	3(25.0)	9(21.4)	.54	6(21.4)	7(23.3)	.58
5.	5(41.7)	12(28.6)	.30	13(46.4)	6(20.0)	.03
6.	6(50.0)	11(26.2)	.11	9(32.1)	9(30.0)	.54
7.	1( 8.3)	8(19.0)	.35	4(14.3)	5(16.7)	.55
8.	2(16.7)	4( 9.5)	.40	3(10.7)	3(10.0)	.63
9.	2(16.7)	4( 9.5)	.40	3(10.7)	3(10.0)	.63
10.	2(16.7)	4( 9.5)	.40	1( 3.6)	5(16.7)	.11
11.	2(16.7)	3( 7.1)	.31	3(10.7)	2( 6.7)	.47
12.	2(16.7)	9(21.4)	.54	5(17.9)	6(20.0)	.55
13.	3(25.0)	10(23.8)	.60	7(25.0)	7(23.3)	.56
14.	4(33.3)	9(21.4)	.33	7(25.0)	6(20.0)	.41
15.	6(50.0)	13(31.0)	.14	12(42.9)	9(30.0)	.20
16.	9(75.0)	29(69.0)	.54	23(82.1)	17(56.7)	.05
17.	5(41.7)	24(57.1)	.27	15(53.6)	16(53.3)	.60
18.	6(50.0)	25(59.5)	.40	17(60.7)	16(53.3)	.38
19.	7(58.3)	25(59.5)	.60	18(64.3)	16(53.3)	.28
20.	4(33.3)	15(35.7)	.58	12(42.9)	9(30.0)	.23

BEE: 基礎代謝量, VO<sub>2</sub>max: 最大酸素摂取量

E 消費量: エネルギー消費量, E 摂取量: エネルギー摂取量

## 5. 運動調査、食事調査と体格・体脂肪との関連

女性のエネルギー消費量と運動量および体重、骨格筋量、BMI、体脂肪率、内臓脂肪レベル、基礎代謝量の間には正の有意相関がみられた（表 10）。体脂肪率とフィットネススコアの間には負の有意相関がみられた。1日あたりの歩数は関連が見られなかった。女性の BMI、体脂肪率別体格・体組成、運動調査および食事調査結果との関連を表 11 に示した。「やせ」の女性のほうが、標準女性と比べて、エネルギー消費量、運動量が有意に少なく、骨格筋量も少なかった。体脂肪率は、エネルギー消費量と有意な関連が見られた。体脂肪率が低い女性のほうが、有意に砂糖入りの飲料、洋菓子・菓子パンをとる習慣をもつものが多かった。

## IV 考 察

本研究では、大学生を対象に、体格・体脂肪と運動・食事・生活習慣調査を行い、「やせ」や肥満に影響する因子について検討した。その結果、女子学生が適正な体格を保つには、適度な運動が必要と考えられた。また、体脂肪率を適正に保つには、筋肉量を増やしフィットネススコアを高くするような運動が必要と考えられ、高校での運動経験が大きな影響を持つと考えられた。

運動は不足しても過剰でも除脂肪体重が減少する可能性がある。運動しないやせた人は肥満気味の人より除脂肪体重の減少が比較的大きいというのは事実であり<sup>11)</sup>、運動不足による筋肉量の減少が指摘されている<sup>12)</sup>。

青木<sup>13)</sup>の女子学生を対象とした運動介入研究の結果では、非運動群は半年間で全員の除脂肪体重が減少し、運動をしないと 20 歳前後の女性は筋肉、血液、内臓重量が減ってしまうことを意味すると報告している。

さらに青木<sup>13)</sup>は、運動量が増え、エネルギー摂取量が増加したにも関わらず体タンパク合成には不十分だった学生は最大酸素摂取量、除脂肪体重、脂肪量ともに減少し、体タンパクを増やす栄養指導が必要としている。近藤<sup>14)</sup>はラットを用いた実験で筋肥大には、たんぱく質量を過度に取るのではなく、運動と近接したタイミングで食餌をとることが必要と報

告している。

適度な運動活動は望ましい発育発達のために必要であるが、運動は生体にとってストレスでもある。そのために、発育発達の著しい時期である思春期、第二次性徴期の運動は、発育発達に障害を来すか、トレーニングの原理をうまく満して強健堅固な体力の享受につながるかは、対応により両刃の剣的ものとなる<sup>15)</sup>。

本研究の「やせ」の女性の75%は中学校でほぼ毎日運動を実施しており、その他の学生も小学校等で運動経験を有していた。第二次性徴期に運動が過負荷となり、体タンパクを合成するには不十分な食事内容や時間であったためにそのまま「やせ」体質になってしまった可能性も考えられた。

本研究の結果では、高校での運動クラブ経験が低い体脂肪率と関連していた。運動の頻度、期間、対象者の運動前の体脂肪率、消費エネルギーの多少によって、体組成への効果の現れ方が異なる<sup>16)</sup>。松枝ら<sup>17)</sup>は短期間低強度の運動トレーニングをしても体組成に変化は無く、基礎代謝量はトレーニング前に比して有意に低下、血中甲状腺ホルモンも有意に低下したと報告している。また、青木<sup>13)</sup>はある程度の運動量がないと体脂肪は減りにくいと報告している。楠原ら<sup>18)</sup>は若年女性に習慣的なウォーキング運動をさせても脂肪燃焼効果は認められなかったが、習慣的にレジスタントトレーニングを実施させた群では体脂肪は減少したと報告している。梶岡らは<sup>19)</sup>、6週間のトレーニング実施後、筋力トレーニング群の体脂肪量は、歩行群およびコントロール群に比して有意に減少、腹部等で有意な筋厚の増加と皮下脂肪厚の減少を認めたと報告している。松尾<sup>20)</sup>は食事制限をしなくても軽負荷抵抗性運動療法是に体脂肪を減少させるとしている。これらのことより、体脂肪を減らすには、中等度以上の運動強度の運動や筋力トレーニングを習慣的に実施する必要があると考えられた。

高校のクラブでは活動頻度も高く、中等度以上の運動強度や、筋力トレーニングが実施されていたと推察され、そのために筋肉量が増えたと考えられた。

本研究対象者の身長、体重は国民健康栄養調査の18歳の平均値、山

下<sup>21)</sup>や堀尾ら<sup>22)</sup>の女子大学生の値はほぼ同様であり、一般的な体格の大学生と考えられた。やせの一因として、やせ願望の存在が報告されている。本研究対象者は、肥満と判定される男性は1名、女性は4名しかいないにも関わらず、岸田らの結果と同様、太っていると認識し、やせたいと答えたものが多かった<sup>23)</sup>。まったく運動をしていないか、ときどきしか運動しないものが男性77.9%、女性の73.7%を占め、運動量が大幅に不足している集団と考えられた。

佐々木<sup>24)</sup>は、女子大学生を対象として研究で、やせ群は、普通、肥満群と比べて必ずしも栄養摂取量が少ないわけではないと報告している。本研究の結果では、「やせ」の女性は、「標準」の女性に比べて、体重あたりのエネルギーとたんぱく質は有意に多くとっていた。体脂肪率の低い女性のほうが、体重あたりのたんぱく質摂取量が少なく、砂糖入りの飲料や、洋菓子や菓子パンをとっていた。「やせ」の女性や体脂肪率が低い女性のほうが体重に占める骨格筋量の割合は高いので、体重あたりでみると、より多くのエネルギーやたんぱく質を必要とするのかもしれない。本研究結果も佐々木らと同様の結果であり、「やせ」には食事よりも運動の影響がより強いと考えられた。

本研究の限界は、食事調査に2日間食事記録法を用いたことである。この調査法には、集団でのエネルギー摂取量を推定できるメリットがあるが、必ずしも長期の食事内容を反映しているとはえない。また、BMIが高値のものほど食事量を過小に見積もるといわれている<sup>25)</sup>。そのため食事調査の結果は過小・過大評価の影響を受けている可能性がある。運動調査では、ライフコーダ装着忘れの多い者を除外したために、データに偏りが生じた可能性がある。また、対象者は研究開始5カ月前に実施された大学の定期検診時に基礎疾患のないものとしたが、調査時に基礎疾患を持っている可能性は否定できず、その影響を受けているかもしれない。

さらに、男性は人数が少なく、肥満との関連はわからなかった。

しかし、本研究では、多周波数測定装置である体成分分析器 In Body 430 と加速度計付き万歩計であるライフコーダを用いたので、得られた体成分、エネルギー消費量や運動量は精度よく測定できているといえる。

本研究では、本学大学の学生を対象に、体格・体脂肪と運動・食事・生活習慣調査を行った。女子学生が適正な体格を保つには、適度な運動が必要と考えられた。また、第二次性徴期の女子に運動を課す場合、第二次性徴を妨げないように、常に体重等をモニタリングし、たんぱく質食品をとるタイミング等も含めた適切な食事の取り方の指導が今後不可欠だと考えられた。また「隠れ肥満」の予防には、女子に筋肉トレーニングを課す必要があると考えられ、高校での運動歴は非常に効果があることが明らかとなった。今後さらに、運動強度や筋力トレーニングについて詳細に調べる必要があると考えられた。

## V ま と め

本研究の結果より、女子学生が適正な体格を保つには、適度な運動が必要と考えられた。また、体脂肪率を適正に保つには筋肉量を増やしフィットネスコアを高くするような運動が必要で、高校での運動経験が大きな影響を持つと考えられた。

## 謝辞

本研究を実施するにあたりご協力いただきました、相愛大学人間発達学部発達栄養学科 2010 年度入学生に心から感謝いたします。

なお、この研究は、平成 22 年度 相愛大学特別研究助成を受けて実施した。

## 参考文献

- 1) 金田美美、菅原幸子、佐野文美他：我が国の子どもにおける「やせ」の現状：系統的レビュー. 栄養学雑誌 62, 347-360 (2004)
- 2) 厚生労働省健康局：平成 21 年度国民健康・栄養調査結果の概要 (2010)
- 3) 永井成美、坂根直樹、西田美奈子他：若年女性の正常体重肥満を形成しやすい遺伝的、生理学的要因の検討. 肥満研究 12, 147-151 (2006)
- 4) 田村弘子：やせと月経異常・骨粗鬆症の臨床. Phama Medica. 27, 47-51 (2009)
- 5) Hayashi R, Iwasaki M, Otani T et al. Body mass index and mortality in a middle-aged Japanese cohort. J Epidemiol. 15, 70-77 (2005)

- 6) 佐川典正：妊娠期のやせと子宮内胎児発育不全. *アディポサイエンス* 7, 240-247 (2011)
- 7) Barker DJ, Hales CN, Fall CH et al. Type 2 (non-insulin-dependent) diabetes mellitus, hypertension and hyperlipidaemia (syndrome X) : relation to reduced fetal growth. *Diabetologia*. 36, 62-67 (1993)
- 8) 橋本令子、橋詰直孝、中原凱文他：るいそうに関する実態調査と今後の対策：プロジェクトチームの結成（予報）. *和洋女子大学紀要 家政系編* 47, 53-59 (2007)
- 9) 亀崎幸子、岩井幸子：女子短大生の体重調節志向と減量実施及び自覚症状との関連について. *栄養学雑誌* 56, 347-358 (1998)
- 10) 西村沙矢香、宮林沙季、瀧井幸男：若年女性の隠れ肥満を形成する食行動と遺伝的要因の検討. *日本食生活学会誌* 21, 217-221 (2010)
- 11) Gilbert B, Forbes MD : Exercise and lean weight the influence of body weight. *Nutr Rev.* 50, 157-61 (1992)
- 12) 伏木 亨：運動不足による筋肉量の減少. *遺伝* 50, 52-56 (1996)
- 13) 青木貴子：半年間の運動が食事量と体組成に及ぼす影響. *岐阜市立女子短期大学研究紀要* 5, 67-71 (2006)
- 14) 近藤衣美：運動による筋肥大に対するたんぱく質摂取量と摂取タイミングの影響. *大阪体育大学大学院スポーツ科学研究科修士論文* (2008)
- 15) 渡辺雅之、小野三嗣：発育期における運動ストレスの研究. *体力科学* 34, 189-202 (1985)
- 16) Ballor DL, Keesey RE : A meta-analysis of the factors affecting exercise-induced changes in body mass, fat-free mass in male and females. *Inter J Obesi.* 15, 717-726 (1991)
- 17) 松枝秀二、小野章史、松本義信他：8週間の低強度有酸素運動が運動習慣のない若年女性の体組成と基礎代謝量に与える影響. *栄養学雑誌* 59, 233-239 (2001)
- 18) 楠原桂子、奥山静代、佐々木玲子：若年女性の体脂肪率増加を抑える至適身体活動量に関する研究. *立教女学院短期大学紀要* 41, 135-146 (2009)
- 19) 梶岡多恵子、都竹茂樹、長崎大他：低強度筋力トレーニングが若年女子の内臓脂肪および身体組成に及ぼす影響について－有酸素運動との比較検討－. *デサントスポーツ科学* 27, 201-207 (2006)
- 20) 松尾達博：食事制限を伴わない軽負荷抵抗性運動療法は軽度肥満女性のエネルギー代謝を増加させ体脂肪を減少させる（香川大学五十周年記念号）. *香川大学農学部学術報告* 52, 49-56 (2000)
- 21) 山下陽子：大学における女子学生の体力の現状と特性（4）. *日本女子大*



- 学紀要 19, 17-28 (2008)
- 22) 堀尾拓之、岩本佳子：若年女性の最大酸素摂取量に及ぼす影響について。嫌氣的作業閾値における至適運動強度について。園田学園女子大学論文集 42, 199-210 (2008)
  - 23) 岸田典子、上村芳枝：体型意識に関する女子大学生と母親との世代比較。栄養学雑誌 60, 179-188 (2002)
  - 24) 佐々木亜里美：やせの大学生における生活の質の評価および食事内容、生活習慣との関連。やずや 2009年度助成事業報告書 (2011)
  - 25) 柳井玲子、増田利隆、喜多河佐知子他：若年男女における食事量の過小・過大評価と身体的、心理的要因および生活習慣との関連。河崎医療福祉学会誌 16, 109-119 (2006)