

女子学生の BMI および身体組成と食物摂取との関連

The Relationships between BMI/Body Composition and Food Intake of Female University Students

丹野久美子 境 道子* 鎌田由香 佐々木ルリ子 平本福子
Kumiko TANNO Michiko SAKAI Yuka KAMADA Ruriko SASAKI Fukuko HIRAMOTO

We examined first-year female university students and analyzed the relationship among body mass index (BMI) and body composition, food intake.

The subjects were 157 women, and the present body fat (%FAT, mean±SD) was 28.0±6.4%. %FAT high group (28%≤%FAT) accounted for 43.4% of BMI normal group (18.5≤BMI<25).

Energy intake was 1,861±857 kcal in the %FAT normal-low group (18.0≤%FAT<25) and lower than %FAT high group (1,609±480 kcal.). Basal metabolic rate (BMR) was 20.9±1.7 kcal/kg BW/day in %FAT high group, and significantly higher than %FAT normal-high group.

In order to improve the imbalance between BMI and food intake, there is a need for guidance to increase the amount of activity.

Keywords: female university students, body mass index, body composition, food intake
女子学生, BMI, 身体組成, 食物摂取

I. 緒言

平成26年国民健康・栄養調査の結果によると、この10年間でBMI (Body Mass Index: 体格指数) 25.0以上の肥満者の割合は男女ともに有意な変化はみられないものの、BMI18.5未満のやせの者は女性において有意に増加していることが報告されている¹⁾。特に20歳代の女性ではその割合が高く、平成26年では17.4%を占めている。しかし同時に若い者ほど運動習慣者が少ないことも明らかとなっており、20歳代女性ではどの年齢階級よりも低い10.1%に留まっている。また若年女性ではやせ願望に伴う体格への自己認識の誤りにより普通体重であるにも関わらず、「太っている」と認識している者が多いことも指摘されている²⁾。このことは過度の減量を招き、貧血や骨量低下、月経異常、低出生体重児の増加につながるため、対策が急がれる重要な課題である^{3~5)}。

一方、人の体格を把握する際にはBMIが用いられることが多いが、これは身体組成を反映しておらず、特に運動習慣の低い者の場合、体脂肪率が高い「かくれ肥満」である可能性が指摘されている^{6~8)}。

2014年度に本学で実施した、女子大生による女子大生のための健康増進教室である「美活プロジェクト」の参加者では、食品の摂取量は菓子類と肉類以外は目標量を満たしておらず、一般的に食事が少ないことが明らかとなった。さらにBMIは平均で20.1であり、18.2%が低体重で

あったにも関わらず、体脂肪率が30%以上の者は16.7%存在し、低体重の者のほとんどに筋肉量の不足がみられたことを報告した⁹⁾。

そこで今回は体脂肪量に着目し、本学学生のBMIおよび身体組成と食物摂取との関連を検討することを目的とした。

II. 研究方法

対象は2015年度に本学に入学した18~23歳までの学生168名とし、2015年6月から7月にかけて以下の方法で実施した。

1) 身体組成測定

身体組成計 InBody S10 によって、体脂肪量 (kg)、体脂肪率 (%), 筋肉量 (kg) を立位で測定し、機器にて算出された基礎代謝量 (kcal) を用いた。なお、BMIは自己申告による身長により算出した。

2) 食物摂取頻度調査

「建昌社製エクセル栄養君 食物摂取頻度調査 FFQg (ver.4.0)」を用い、担当者が口頭で説明を行い、最近1~2ヶ月程度の食品の摂取量と摂取頻度、食生活や健康に関する意識について自記式により調査票に回答した。

3) 解析方法

対象者168名のうち、身体組成測定値および食物摂取頻度調査票の提出のあった157名を解析対象とし、BMIによ

り18.5未満を低体重, 18.5以上25.0未満を普通体重, 25.0以上を肥満の3群に分類し, χ^2 検定を行った。

さらに体脂肪率により18.0%未満を過少群, 18.0%以上25.0%未満を普通低値群, 25.0%以上28.0%未満を普通高値群, 28.0%以上を過剰群に分類した。そして体脂肪率の違いによる食事摂取状況を把握するために, 過少群と境界に位置する普通高値群を除き, 普通低値群と過剰群の2群において対応のないt検定を行った。

統計解析ソフトはIBM SPSS for statistics ver.22.0を用い, 有意水準は5%未満とした。

4) 倫理的配慮

調査の前に参加者に対し, 研究の趣旨および内容と情報開示の範囲(研究発表以外に用いないこと, データは集団の結果として用いる等)を文書および口頭にて説明した後, 同意書の提出により研究協力の意思を確認した。なお本研究の遂行にあたっては, 宮城学院女子大学大学研究倫理委員会の承認を得て行った。

III. 結果

解析対象者157名の身体計測値の平均は身長157.6±5.7 cm, 体重53.1±8.2 kg, BMI21.4±3.0, 筋肉量35.6±4.0 kg, 体脂肪率28.0±6.4%, PAL(身体活動レベル: Physical Activity Level) 1.8±0.5であった。対象者のBMIは18.5未満の低体重が12.1%, 25.0以上の肥満が10.2

%, 普通体重が77.7%であった。しかし普通体重群のうち体脂肪率が28.0%以上の過剰群は43.4%であった。体組成測定器により算出された全身筋肉量レベルについては, 低体重で94.7%, 普通体重で22.1%の者が低いレベルであった。またPALは有意な差はみられなかったものの, 低体重で94.7%, 普通体重では30.3%, 肥満で6.3%が「低い(I)」であった(表1)。

運動習慣についてはどの群も体を動かそうとしている者の割合は半数程度であり, 運動不足だと認識している者が8割ほどを占め, 定期的な運動をしている者は3割程度に留まった(表2)。

体脂肪率の分類では, 過少群の2名の体脂肪率が極端に低かったことから分析対象から除外し, 155名について検討を行った。各群の内訳は普通低値群32.3%, 普通高値群は23.2%, 過剰群は44.5%と, 体脂肪率28.0%以上の者が最も多い結果となった。

群ごとの身体組成とPALについては, 体重が普通低値群で48.6±5.6 kg, 普通高値群で50.0 kg±5.4 kg, 過剰群で58.1±8.3 kgと, 体重, BMI共に体脂肪率に伴い多い傾向にあったものの, 過剰群に基礎代謝量やPALが低いという傾向はみられなかった(表3)。

次に食物摂取頻度調査から得られたエネルギーおよび栄養素摂取量について普通低値群と過剰群の平均値の差を比較したところ, 有意差はみられなかったもののエネルギー

表1 BMI区分による体脂肪率, 筋肉量, PALの分布 (%)

		低体重 (BMI < 18.5) n=19	普通体重 (18.5 ≤ BMI < 25.0) n=122	肥満 (25.0 ≤ BMI) n=16	p < 0.05
体脂肪率	過少群 (18.0%未満)	5.3	0.8	0.0	
	普通群 (18.0%以上28.0%未満)	94.7	55.8	0.0	*
	過剰群 (28.0%以上)	0.0	43.4	100.0	
全身筋肉量レベル	低い	94.7	22.1	0.0	
	標準	5.3	77.9	81.2	*
	高い	0.0	0.0	18.8	
PAL	低い(I) (PAL: 1.6未満)	94.7	30.3	6.3	
	ふつう(II) (PAL: 1.6以上1.9未満)	5.3	69.7	74.9	n.s.
	高い(III) (PAL: 1.9以上)	0.0	0.0	18.8	

* χ^2 検定 (p < 0.05)

表 2 BMI 区分による運動習慣の有無 (%)

	低体重 (BMI < 18.5) n=19	普通体重 (18.5 ≤ BMI < 25.0) n=122	肥満 (25.0 ≤ BMI) n=16	p < 0.05
健康維持のために日常生活の中で体を動かそうとしていますか				
している	47.3	55.7	43.7	
していない	21.1	27.9	25.0	n.s.
どちらともいえない	31.6	16.4	31.3	
あなたはご自身を運動不足だと思いますか				
思う	79.0	78.6	81.2	
思わない	10.5	14.8	6.3	n.s.
どちらともいえない	10.5	6.6	12.5	
あなたは定期的に運動をしていますか				
している	26.3	36.1	25.0	n.s.
していない	73.7	63.9	75.0	

* χ^2 検定 (p < 0.05)

表 3 体脂肪率の違いによる身体組成と PAL の状況

	普通低値群 (18.0%以上25.0%未満) n=50	普通高値群 (25.0%以上28.0%未満) n=36	過剰群 (28.0%以上) n=69
身長 (cm)	158.1 ± 6.3	156.8 ± 4.5	157.4 ± 6.0
体重 (kg)	48.6 ± 5.6	50.0 ± 5.4	58.1 ± 8.3
BMI	19.4 ± 1.3	20.3 ± 1.5	23.4 ± 3.2
基礎代謝量 (kcal)	1,188 ± 91	1,162 ± 88	1,199 ± 90
PAL	1.9 ± 0.5	1.7 ± 0.4	1.8 ± 0.5

平均値 ± 標準偏差

表 4 体脂肪率の違いによるエネルギーおよび栄養素摂取量

栄養素等	普通低値群 n=50	過剰群 n=69	p < 0.05
エネルギー (kcal)	1,861 ± 857	1,609 ± 480	n.s.
たんぱく質 (g)	64.0 ± 33.1	55.1 ± 19.3	n.s.
脂質 (g)	67.5 ± 34.3	59.6 ± 24.9	n.s.
炭水化物 (g)	241.7 ± 103.5	206.6 ± 55.5	*
カルシウム (mg)	543.3 ± 345.3	456.4 ± 169.0	n.s.
鉄 (mg)	7.0 ± 4.1	6.0 ± 2.5	n.s.
レチノール当量 (μ gRAE)	517.8 ± 262.2	460.4 ± 232.1	n.s.
ビタミンB ₁ (mg)	0.93 ± 0.52	0.82 ± 0.35	n.s.
ビタミンB ₂ (mg)	1.08 ± 0.57	0.92 ± 0.31	n.s.
食物繊維総量 (g)	11.6 ± 6.4	9.9 ± 4.3	n.s.
食塩相当量 (g)	9.3 ± 6.1	7.7 ± 3.6	n.s.
たんぱく質エネルギー比率 (%)	13.5 ± 1.9	13.7 ± 1.8	n.s.
脂質エネルギー比率 (%)	32.3 ± 4.4	33.0 ± 6.0	n.s.
炭水化物エネルギー比率 (%)	54.2 ± 5.8	53.4 ± 7.1	n.s.

平均値 ± 標準偏差, * 対応のない t 検定

摂取量は普通低値群が1,861 ± 857 kcalと過剰群の1,609 ± 480 kcal より高い値であった。さらに炭水化物は普通低値群で241.7 ± 103.5 g であり、過剰群の206.6 ± 55.5 g に比べ有意に高い摂取量を示した。しかし、エネルギー比率はほぼ同じ値であり、炭水化物エネルギー比率は普通低値群54.2 ± 5.8%、過剰群53.4 ± 7.1%であった (表 4)。

食品群別摂取量では、いも類、肉類、嗜好飲料を除いた食品群において、普通低値群が過剰群を上回った。特に果実類、菓子類、砂糖・甘味料類、種実類の摂取量が有意に

多いことが明らかとなった (表 5)。

さらに体重 1 kg あたりの基礎代謝量を求めたところ、普通低値群で24.6 ± 1.0 kcal と、過剰群の20.9 ± 1.7 kcal に比べ有意に高かった (表 6)。

IV. 考察

若年女性のやせ傾向が問題視されているが、本学学生における低体重の割合は12.1%と、平成26年国民健康栄養調査の20~29歳女性の17.4%に比べて低かった。一方肥満

表5 体脂肪率の違いによる食品群別摂取量 (g)

食品群	群値低通群 n=50		群判過 n=69		p<0.05
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	
穀類	337.1	± 96.1	309.2	± 93.9	n.s.
いも類	25.6	± 19.1	31.5	± 33.0	n.s.
緑黄色野菜	69.4	± 39.9	67.6	± 49.0	n.s.
その他の野菜	118.0	± 85.9	109.5	± 71.5	n.s.
海藻類	2.8	± 2.8	2.7	± 2.5	n.s.
豆類	46.8	± 40.0	45.1	± 40.6	n.s.
魚介類	42.4	± 34.1	31.9	± 26.6	n.s.
肉類	90.9	± 45.3	94.3	± 57.1	n.s.
卵類	29.0	± 14.4	25.8	± 13.5	n.s.
乳類	147.2	± 155.6	129.9	± 84.6	n.s.
果実類	62.4	± 66.6	42.2	± 38.5	*
菓子類	76.4	± 43.0	58.2	± 42.7	*
嗜好飲料	57.5	± 83.8	88.2	± 88.4	n.s.
砂糖・甘味料類	5.8	± 4.3	3.8	± 2.8	*
種実類	1.5	± 2.8	0.6	± 0.9	*
油脂類	12.2	± 7.3	11.9	± 9.3	n.s.

平均値±標準偏差, *対応のないt検定

表6 体脂肪率の違いによる基礎代謝量と身体組成

項目	群値低通群 n=50		群判過 n=69		p<0.05
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	
基礎代謝量 (kcal)	1,188	± 91	1,199	± 90	n.s.
体重1kgあたりの基礎代謝量 (kcal/kg)	24.6	± 1.0	20.9	± 1.7	*
体脂肪量 (kg)	10.7	± 1.6	19.7	± 5.4	*
骨格筋量 (kg)	20.5	± 2.5	20.7	± 2.5	n.s.
除脂肪量 (kg)	37.9	± 4.3	38.4	± 4.1	n.s.

平均値±標準偏差, *対応のないt検定

者の割合は10.2%と、国民健康栄養調査結果とほぼ同じであった¹⁾。しかし、体脂肪率ではほとんどが普通高値群または過剰群であり、BMIが低い群ほど筋肉量レベルが低い者が多かったことから、体重の少なさは体脂肪量ではなく、筋肉量の少なさによるものであることが明らかとなった。

筋肉量の低下は安静時の代謝量にも影響を及ぼす。高橋らは、食事摂取基準に記載されている基礎代謝基準値の根拠となったデータが測定された1950年代より、現代の若年女性は身長が高くなっているにも関わらず、基礎代謝基準値が低くなっていることを報告している。その理由として、当時よりも除脂肪量が減少していることを挙げており¹⁰⁾、日本人の食事摂取基準 [2010年版] では、2005年版の20~29歳女性の基礎代謝基準値が23.6 kcal/kg 体重/日¹¹⁾から22.1 kcal/kg 体重/日に修正された¹²⁾。女子学生を対象とした調査でも同様に除脂肪量が基礎代謝量や安静時代謝量に影響することが報告されている^{13,14)}。本研究でも体脂肪率により分類した3つの群において基礎代謝量の平均値に違いはなかったものの、体重1kg当たりの基礎代謝量では有意な差が認められ、過剰群では20.9±1.7 kcalと、普通低値群の24.6±1.0 kcalと大きく異なり、先に述べた日本人の食事摂取基準に示されている基礎代謝基準値よりも低いことが明らかとなった。

女子学生を対象とした研究において、BMIが標準範囲であるにも関わらず、体脂肪率の高い「かくれ肥満」の者

は、中学・高校時代の運動経験や、現在の運動習慣がある者に有意に少ないとの報告がされている^{15,16)}。本研究においては、調査対象としたのが一般的な女子学生だったため、運動習慣について「日常生活の中で体を動かそうとしているか」「自身を運動不足だと思うか」「定期的に運動しているか」の質問に対する答えにより分類したところ、BMIによる違いは見られなかった。また体脂肪率による分類においても、生活時間より算出されたPALに違いはみられなかった。しかし日常生活の中での身体活動は低強度であるため、体脂肪の燃焼や除脂肪量の増加に影響を及ぼす運動とならないことから¹³⁾、今後若年女性に対し、運動強度に留意した運動指導を行う必要があると考えられた。

かくれ肥満は体脂肪量の増加に伴い除脂肪量が低下することから、筋肉量および骨量の減少を引き起こす可能性が高いため、臨床的にハイリスクの肥満とされている。女子学生を対象に血液成分と身体組成の関連性を検討した研究では、BMIと中性脂肪は正の相関を、HDLコレステロールは負の相関を示したことから、低体重者に極端な食事制限をしている者がいる可能性を指摘している¹⁷⁾。

今回の対象者を体脂肪率により分類したところ、体脂肪率が低いほど体重も少ない傾向にあった。しかし普通低値群の方がエネルギーに大きく影響を及ぼすと考えられる菓子類、砂糖・甘味飲料類、種実類などの摂取量が有意に多く、摂取エネルギーは1,861 kcalと、過剰群の1,609 kcal

よりも高いという結果であった。また、栄養素では全てにおいて過剰群の方が少なく、特に炭水化物摂取量は有意差が認められた。

肥満はエネルギーの過剰摂取によるものであるが、本研究ではエネルギーおよび栄養素摂取量が高い普通低値群でも、食事摂取基準に記載されている推定エネルギー必要量の1,950 kcalよりも低く、決して過剰摂取ではなかった¹⁸⁾。したがって過剰群の食物摂取量は非常に低いことになり、炭水化物摂取量に有意な差が認められたことから、主食を抜くなどの極端な食事制限の可能性が推測された。

最近「利用可能エネルギー不足 (low energy availability)」といわれる、エネルギー消費量に対しエネルギー摂取量が不足した状態が続くことで、黄体形成ホルモンなどが低下し、骨代謝などに影響を及ぼす危険性が示されている¹⁹⁾。さらにグリコーゲンの貯蔵量が少ない状態では運動時に体たんぱく質の分解を促し、合成を妨げることから²⁰⁾、健康や筋肉量を維持するためには、炭水化物やたんぱく質を十分に摂取し、極端にエネルギー摂取量が低い状態は避けなければならない。

一方で、肥満者は食事を過少申告する傾向にあることから、今後は食事調査の方法の検討や、ダイエット行動の有無などを把握する必要があると考えられた。

本研究では、過剰群における基礎代謝量の低下が示唆されたものの、食事や運動量については質問紙による調査のみに留まった。今後は質問紙以外の食事調査や、エネルギー消費量の測定、血液検査等、より詳細に身体状況が把握できるよう検討したい。

本研究は、2015年度宮城学院女子大学特別研究助成「行動変容理論を応用した女子学生の運動習慣を促す健康支援プログラムの構築」の一環として行った。

V. 要約

本研究は、女子学生の体格的特徴を明らかにするために、本学一年生を対象としてBMIと身体組成、食物摂取について調査し、これらがどのように関連するか検討した。

対象者157名の体脂肪率の平均は $28.0 \pm 6.4\%$ であり、BMI普通体重群のうち体脂肪率が 28.0% 以上の過剰群は 43.4% を占めた。

体脂肪率 18.0% 以上 25.0% 未満の普通低値群と、 28.0% 以上の過剰群において対応のないt検定を行ったところ、ほとんどの食品群において普通低値群の方が多く摂取しており、有意差はみられなかったものの、エネルギー摂取量は普通低値群が $1,861 \pm 857$ kcalと過剰群の $1,609 \pm 480$ kcalより高かった。さらに体重1 kgあたりの基礎代謝量は過剰群では 20.9 ± 1.7 kcalと、普通低値群の 24.6 ± 1.0 kcalと大きく異なった。

過剰群では食事の摂取量が少ないものの、基礎代謝量も

低く、また日常生活の中での身体活動は低強度であるため、運動強度に留意した運動指導を行う必要があると考えられた。

VI. 参考文献

- 1) 厚生労働省：平成26年国民健康栄養調査結果の概要 <http://www.mhlw.go.jp/file/04-Houdouhappyou-10904750-Kenkoukyoku-Gantaisakukenkouzoushin-ka/0000106547.pdf> (2015年12月25日)。
- 2) 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：女子学生の体型と体型認識に関する研究. 長崎大学医学部保健学科紀要, 14(2), 43-48, 2001.
- 3) 金田美美, 菅野幸子, 佐野文美, 西田美佐, 吉池信男, 山本茂：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(6), 347-360, 2004.
- 4) 福岡秀興：胎児期の低栄養と成人病 (生活習慣病) の発症. 栄養学雑誌, 68(1), 3-7, 2010.
- 5) 厚生労働省：妊産婦のための食生活指針 — 「健やか親子21」推進検討会報告書— <http://www.mhlw.go.jp/houdou/2006/02/h0201-3a.html> (2008年4月20日)。
- 6) 西村千尋, 岡崎寛, 綱分憲明, 上濱龍也：女子大学生のやせ・肥満・かくれ肥満の実態と健康度について. 長崎県立大学論集, 35(2), 1-11, 2001.
- 7) 野口正憲, 綱分憲明, 吉塚一典, 齋藤誠二, 村木里志, 綿貫茂喜：15歳から20歳女子における身体組成と運動習慣ならびに親の体型との関係：男子との比較. 日本生理人類学会誌 12(3), 133-138, 2007.
- 8) 相川りゑ子, 彦坂令子, 近藤恵久子, 八倉巻和子：女子大生の栄養摂取と生活時間—かくれ肥満傾向者の食物摂取と生活状況—. 栄養学雑誌, 59(3), 147-155, 2001.
- 9) MG 美活プロジェクト2014年度報告書：宮城学院女子大学生生活環境科学研究所共同研究事業「仙台市との連携による大学生参画型健康・食教育プログラムの開発」, 2014.
- 10) 高橋恵理, 樋口満, 細川優, 西田美佐, 田畑泉：若年成人女性の基礎代謝量と身体組成. 栄養学雑誌, 65(5), 241-247, 2007.
- 11) 厚生労働省：日本人の食事摂取基準 [2005年版]. p. 29 (2005) 第一出版, 東京.
- 12) 厚生労働省：日本人の食事摂取基準 [2005年版]. p. 45 (2010) 第一出版, 東京.
- 13) 松島佳子, 高橋ゆうみ：女子大学生の安静時代謝量に及ぼす身体組成および身体活動の影響. 東海学園大学研究紀要, (19), 45-57, 2014.
- 14) 武田秀勝, 渡邊綾, 角田和彦, 星野宏司, 佐々木

- 敏, 浅野葉子, 橋本伸也: 若年女性の運動習慣が基礎代謝量, および体組成に及ぼす影響. 北星学園大学社会福祉学部北星論集, (50), 173-180, 2013.
- 15) 松本義信, 平川文江, 小野章史, 松枝秀二, 守田哲朗, 長尾光城, 長尾憲樹: 身体活動に差がある女子大学生間の体組成および安静代謝量. 体力科学, 49, 603-608, 2000.
- 16) 間瀬知紀, 宮脇千恵美: 若年女性における隠れ肥満者の生活習慣と体力. 研究紀要 50, 79-90, 2005.
- 17) 高田倫子, 市丸雄平: 青年期女子における形態的
体組成評価と血液成分との関連について. 東京家政大学研究紀要, 47(2), 13-18, 2007.
- 18) 厚生労働省: 日本人の食事摂取基準 [2015年版]. p. 7 (2015) 第一出版, 東京.
- 19) 独立行政法人日本スポーツ振興センター, 国立スポーツ科学センター: 成長期女性アスリート指導者のためのハンドブック. p. 18-19 (2014) 勝美印刷株式会社, 東京.
- 20) 樋口満: 新版 コンディショニングのスポーツ栄養学. p. 48-49 (2013) 市村出版, 東京.