

女子短大生における内臓脂肪の蓄積と生活習慣の関連

梅原 頼子* 鈴木 英樹**

*大学院学生

**保健体育講座

Relationship of Visceral Fat Accumulation and Lifestyle in Female Junior College Students

Yoriko UMEHARA* and Hideki SUZUKI**

*Graduate Student, Aichi University of Education, Kariya 448-8542, Japan

**Department of Health and Physical Education, Aichi University of Education, Kariya 448-8542, Japan

キーワード：女子短大生、内臓脂肪の蓄積、腹膜前脂肪厚、生活習慣

Keywords: female junior college students, visceral fat accumulation, preperitoneal fat thickness, lifestyle

I 緒言

肥満は、糖尿病、高脂血症、高血圧などの疾病を伴いやすく、肥満者の死亡率が高いことは周知の事実である。従来、肥満に伴う合併症の頻度や重症度は、肥満度と相関すると考えられてきたが、近年、肥満度よりも体脂肪分布、特に腹腔内の内臓脂肪の蓄積が糖および脂質代謝異常、循環器疾患などの合併症と密接に関連することが明らかにされてきた¹⁾。さらに、正常体重者であっても、内臓脂肪の蓄積がこれらの疾病を伴いやすいことが報告されている¹⁾。

平成17年に日本内科学会等内科系8学会が合同でメタボリックシンドローム(内臓脂肪症候群)の疾病概念と診断基準を示した。厚生労働省では、平成20年4月から、メタボリックシンドローム(内臓脂肪症候群)の概念を導入した特定健診・保健指導を40~74歳を対象に開始しており、内臓脂肪型肥満に着目して早期に介入し、行動変容を目指した取り組みがなされている²⁾。平成27年3月に出された特定健診・保健指導の医療費適正化効果等の検証のためのワーキンググループにおける最終報告では、積極的に保健指導を受けた人は、1年後の体重や血圧、血糖などの値が改善し、男性の3割、女性の3~4割がメタボリックシンドロームではなくなったとしている³⁾。

一方、20~30歳代のBMIによる肥満者は、男性21.8%、女性10.7%であり、10年前(男性19.9%、女性5.4%)と比較すると増加傾向にある⁴⁾。内臓脂肪の蓄積を評価する腹囲では、男性85cm以上(内臓脂肪型肥満と判定)が23.5%、女性90cm以上が5.1%であり、

その中でBMIが25以上(肥満)の男性は17.8%、女性は3.1%であった⁴⁾。さらに、腹囲が適正を超えているなかで、血中脂質、血圧、血糖のリスクを保有する者もあった⁴⁾。また、2006~2008年度にかけて、千葉県、富山県、鹿児島県の3県において、1500人の高校生の男女を対象に行った大規模な調査結果から、高校生の4割超が、高血圧や高中性脂肪、高血糖など何らかの基準値を超えており、生活習慣病の予備軍になっていたことを報告している⁵⁾。これらの状況に加えて、内臓脂肪の割合が加齢に伴って増加することを考えると、青年期および思春期の生活習慣病対策も重要となってくる。

この内臓脂肪を蓄積させる要因については、性差、加齢、食事、遺伝、運動、脂肪細胞の質の違いなどが挙げられているが、過栄養や運動不足など後天的な要因が大きいと考えられている⁶⁾。なかでも、食事および飲酒量の過多、糖質の多い食事、動物性食品に偏った食事、睡眠の質や睡眠時間、運動不足などの生活習慣との関連性を示す報告がある^{7) 8)}。しかし、この報告の対象者は壮年期以降であり、青年期の内臓脂肪の蓄積と生活習慣との関連についての報告は少ない。

青年期は、身体的な成長は完了し、生涯で最も健康な時期である。また、食習慣を含む生活の自己管理能力が求められる時期であるが、その準備が不足すると健康上の問題を起こすことがあり、よい食習慣を定着させる時期であるとされている⁹⁾。そこで、青年期における生活習慣病の一次予防対策について検討することを目的として、女子短大生を対象に内臓脂肪の蓄積と生活習慣の関連について検討を行った。

II 方法

対象は、S大学短期大学部女子学生1・2年生235名である。このうち、全ての調査を実施しており、データに欠損がない者で、18歳から22歳までの115名を対象とした。調査時期は平成27年4～6月である。

内臓脂肪の蓄積は、鈴木ら¹⁰⁾の方法を採用し超音波法（アロカ社製：超音波Bモード測定器SSD-500）とした。仰臥位における剣状突起の下から臍までの腹壁中心線上の縦走査で、腹膜前脂肪厚の最大厚（preperitoneal fat thickness：以下PFTと記す）および腹壁皮下脂肪厚の最小厚（subcutaneous fat thickness：以下SFTと記す）を測定した。また、PFTをSFTで除して腹壁脂肪指数（abdominal wall fat index：以下AFIと記す）を算出した。身体状況については、体組成計（タニタ社製：体組成計インナーキャンV50BC-622）を用いて測定した。身長は、身体測定同日に大学で行っている検診結果を使用し、腹囲は臍の高さの周囲を計測した。食習慣を調べるために、食品の摂取頻度、食生活の状況および食知識の調査を行った。運動・身体活動習慣では、現在および高校時における運動の種目、1週間に実施する回数、1回の実施時間、経験年数についての回答を求めた。その他に、1日1時間以上のウォーキングなどの身体活動およびアルバイトの種類や日数について回答を求めた。

倫理的配慮は、対象者に対して研究の目的や方法などの概要、個人情報保護について、参加は自由意志であり、拒否による不利益はないことを口頭で説明し、同意を得た。

統計解析は、個人が特定できないようにデータはID化した。PFTと身長、体重、BMI（Body mass index：体格指数）、体脂肪率、腹囲など身体状況との関係についてはピアソンの相関分析を行った。統計における群分けは、内臓脂肪の蓄積について、PFTが8mm以上をHigh-PFT群（ $n = 62$ ）、8mm未満をLow-PFT群（ $n = 53$ ）とし、身体状況との関係については独立したサンプルのt検定を、食習慣および運動・身体活動習慣の関係については χ^2 検定を行った。統計処理には、SPSS Statistics 22 for windowsを使用し、有意水準は5%（両側検定）とした。

III 結果

本研究の被験者の平均BMIは正常範囲内、体脂肪率は標準、腹囲は90cm以内であった（表1）。内臓脂肪の蓄積状況では、平均PFTは 0.87 ± 0.38 cm、中央値0.82cm、最小値0.31cm、最大値2.39cmであった。PFTの分布状況では、PFTが0.8cm以上は62名（54.0%）であった（図1）。

PFTと身体状況の相関分析を行った結果、身長を

除く全ての項目との間に有意な正の相関が認められた（表2）。

PFT値で2群に分けて身体状況間を比較した場合、体重、BMI、体脂肪率、腹囲、AFIはHigh-PFT群が有意に高値を示した（表3）。

表1 身体状況

		M ± SD (n = 115)
年齢	(歳)	18.5 ± 0.8
身長	(cm)	155.6 ± 5.2
体重	(kg)	52.1 ± 9.3
BMI	(kg/m ²)	21.9 ± 3.6
体脂肪率	(%)	28.1 ± 6.4
腹囲	(cm)	71.7 ± 9.0
PFT	(cm)	0.87 ± 0.38
SFT	(cm)	1.60 ± 0.52
AFI		0.60 ± 0.31

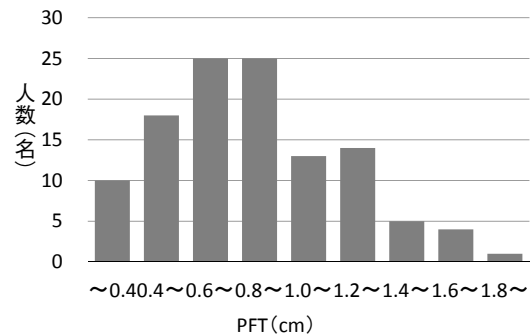


図1 PFTの分布状況

表2 PFT群と身体状況の関連

		相関係数
身長	(cm)	.767
体重	(kg)	.562***
BMI	(kg/m ²)	.620***
体脂肪率	(%)	.575***
腹囲	(cm)	.650***
SFT	(cm)	.366***
AFI	(cm)	.548***

*** $p < .001$

表3 PFT群と身体状況の関連

		High-PFT (n=62)	Low-PFT (n=53)
身長	(cm)	155.3 ± 5.5	156.1 ± 4.9
体重	(kg)	55.4 ± 10.5	48.3 ± 5.5***
BMI	(kg/m ²)	23.4 ± 4.1	20.2 ± 2.1***
体脂肪率	(%)	30.5 ± 5.2	25.4 ± 3.9***
腹囲	(cm)	75.2 ± 10.0	67.6 ± 5.1***
SFT	(cm)	1.65 ± 0.63	1.53 ± 0.35
AFI		0.77 ± 0.31	0.39 ± 0.15***

*** $p < .001$ (Vs. High-PFT group)

High-PFT 群と Low-PFT 群間で、食品の摂取頻度に関して、間食の頻度に違いが認められた (図2)。食習慣間について、High-PFT 群は Low-PFT 群に比べて清涼飲料水を毎日飲む割合が高かった (図3)。食知識間では、1日に食べることが望ましい野菜目標摂取量の不正解の割合が High-PFT 群が Low-PFT 群と比べて有意に高かった (図4)。

運動・身体活動習慣について、1回30分以上週2回以上の運動習慣があった者は115名中4名(3.5%)であり、毎日1時間以上の身体活動があったのは3名(2.6%)であった。また、週2回以上のアルバイトをしている者は115名中44名(38.3%)であった。High-PFT 群と Low-PFT 群間で、運動、身体活動、アルバイトの間に有意差は認められなかった (表4)。

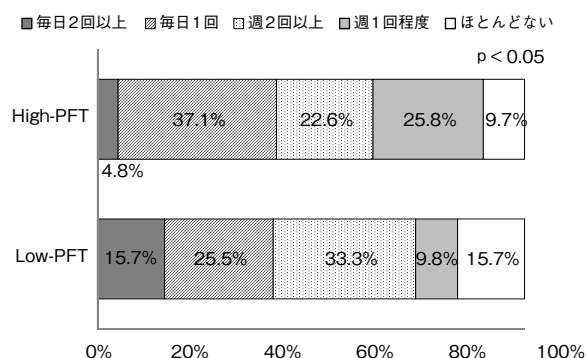


図2 PFT群と間食の関連

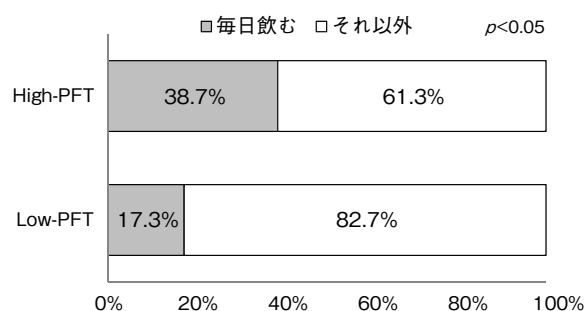


図3 PFT群と清涼飲料水摂取状況の関連

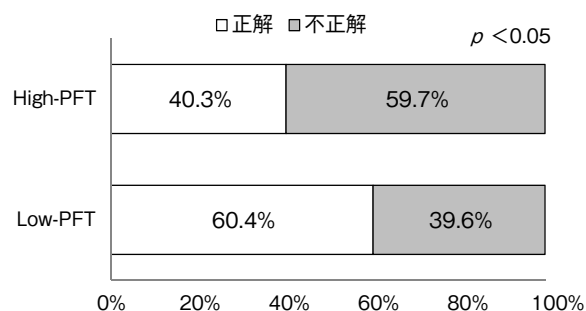


図4 PFT群と野菜目標摂取量知識の関連

表4 PFT群と運動習慣の関連

	High-PFT (n=62)	Low-PFT (n=53)
運動習慣	あり	3 (4.8%)
	なし	59 (95.2%)
身体活動	あり	2 (3.2%)
	なし	52 (98.1%)
アルバイト	あり	24 (38.7%)
	なし	33 (62.3%)

IV 考察

本研究対象者のBMI、腹囲は正常範囲内であり、体脂肪率は使用した体脂肪計の診断基準でも「+標準」であった。内臓脂肪の分布状況は、0.6~1.0cm未滿に43.5%が分布していた。田所らは、PFTが0.8cm以上を内臓脂肪面積が100cm²に相当するとし、高校生115名中11名(9.6%)は内臓脂肪型肥滿と判定している¹¹⁾¹²⁾。また、杉山らは女子学生51名中7名(13.7%)がPFT1.0cm以上であったとしている¹³⁾。本研究では、PFTが0.8cm以上は62名(54.0%)であり、1.0cm以上は37名(32.2%)であり、高校生に比べて内臓脂肪型肥滿の割合が高いと推測された。一方で、杉山らによるとPFTが1.0cm以上であっても内臓脂肪面積が100cm²に達するものはほとんどいなかったと報告している。これは、本研究の被験者は必ずしも内臓脂肪を蓄積しているとはいえないものの、加齢に伴い内臓脂肪は増加することを考えると、現在の生活習慣について見直し、適正な生活習慣の獲得が必要であると考えられた。本研究では、PFTと体重、BMI、体脂肪率、腹囲、SFT、AFIと関係について、有意に正の相関が認められた。さらに、High-PFT群とLow-PFT群の比較から、体重、BMI、体脂肪率、腹囲、AFIにおいてHigh-PFT群が高値を示したことから、体重や体脂肪率、腹囲が高い対象者を抽出して注意喚起をしていくことが必要であると考えられる。

間食を毎日するのはHigh-PFT群、Low-PFT群ともに約4割であり、週に2回以上はHigh-PFT群が約2割、Low-PFT群が約3割と、Low-PFT群は間食の摂取頻度が高く、予想とは異なる結果であった。渡部らは、腹囲要注意群の間食は夜9時過ぎであったことを報告している¹⁴⁾。籾木らは、どんな時に菓子を食べるかとBMIの関係について、BMIが大きくなるにつれ「甘いものが欲しかった時」と答える人が増え、BMIが低いほど「家族で団欒」、「おしゃべりしながら」、「休憩時間に」と答えたとしている¹⁵⁾。本研究では、Low-PFT群の摂取頻度は高かったものの、摂取時間は学校にいる時間帯である可能性もあり、間食は友達同士のコミュニケーションであることが考えられる。この問題については、今後は摂取時間を配慮した調査内容とする必要がある。

清涼飲料水を毎日飲む割合はHigh-PFT群で高かつ

た。10年間のコホート研究の結果から、BMIが25以上の閉経前の女性において、清涼飲料水の飲用量が多いほど糖尿病発症リスクが高かったと報告されている¹⁶⁾。さらに、清涼飲料水の摂取は、インスリン抵抗性と密接な関係にある内臓脂肪量増加量との関連も報告されている^{17) 18)}。清涼飲料水の飲み過ぎは、内臓脂肪を蓄積する要因の一つとして認識が必要である。

High-PFT群はLow-PFT群に比べて、1日に食べることが望ましい野菜目標摂取量の不正解の割合が有意に高かった。堀越らは、栄養などに関する関心・意識も栄養素に関する知識が多いほど、健康的な食行動を増加するとしている¹⁹⁾。知識のないことは健康行動に影響を与えるため、情報を発信していくことは大切であると考えられた。

運動・身体活動習慣に関してHigh-PFT群とLow-PFT群間で、1回30分以上週2回以上の運動、毎日1時間以上の身体活動、週2回以上のアルバイトについて有意差は認められなかった。運動習慣では、定期的な運動の不足がメタボリックシンドロームのリスクを増加させることが示されている²⁰⁾。石原らは、40～60歳代の女性を対象に運動習慣について毎日と週2回以下を比較して有意に内臓脂肪面積が大きかったとしている⁷⁾。本研究では運動習慣について関連は認められなかったが、これは、週2回以上の運動習慣をもつ者は全体でわずか3.5%にとどまったことが原因であると考えられる。また、アルバイトの身体活動についても関連は認められなかった。木村らは、アルバイトをしている学生は消費エネルギー量が高い一方で、学生自身は生活リズムの不規則なことを自覚していると報告している²¹⁾。関野らは、夜遅い時刻の食事摂取が、食事誘発性熱産生を低下させることにより1日のエネルギー消費量を減少させ、肥満の一要因になるとしている²²⁾。これらのことから、アルバイトは身体活動を高めるものの、不規則な生活習慣から肥満に繋がる危険性も考えられるため、アルバイト以外の運動・身体活動を取り入れる工夫が必要である。

研究の限界として、内臓脂肪蓄積の測定には超音波法を用いたが、最も正確な方法はMRIとCTスキャンによる画像診断とされる²³⁾。本研究では半数が内臓脂肪蓄積として抽出されたが、他の疾病が重なってきた場合には、この画像診断が必要になってくる。しかしながら、青年期を対象とする場合、生活習慣病の一次予防が目的であるため、内臓脂肪の蓄積を予測するために超音波法による測定は有効であると考えられる。また、本研究では、AFIと体重、BMI、体脂肪率、腹囲の相関が認められなかったことからPFTを使用している。今後の研究を進めるにあたり、内臓脂肪の蓄積とAFIの関連について再度検討が必要である。その他に、間食の時間について聞き取るなど調査内容の精査も必要と考える。

V 結論

内臓脂肪の蓄積と生活習慣の関連について検討を行った結果、本研究対象者は内臓脂肪を蓄積している可能性が高かった。その原因として、清涼飲料水の取り過ぎ、食に関する知識不足が考えられた。生活習慣病の予防のためには、青年期から体重や体脂肪率、腹囲の測定を義務付け、情報を提供することで食知識を獲得していくことが必要であると考えられる。

参考文献

- 1) 松沢佑次・徳永勝人・藤岡滋典他：内臓脂肪型肥満：医療ジャーナル：19-45、1995
- 2) 厚生労働省健康局：標準的な検診・保健指導プログラム（確定版）：厚生労働省健康局：3-19、2007
- 3) 特定健診・保健指導の医療費適正化効果等の検証のためのワーキンググループ：特定健診・保健指導の医療費適正化効果等の検証のためのワーキンググループ最終取りまとめ：6-40、厚生労働省HP <http://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-12401000-Hokenkyoku-Soumuka/0000090330.pdf>（平成27年8月1日現在）
- 4) 厚生労働省健康局：平成25年国民健康・栄養調査報告：108-163、厚生労働省HP <http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/eiyoudl/h25-houkoku-05.pdf>（平成27年8月1日現在）
- 5) 『幼児期・思春期における生活習慣病の概念、自然史、診断基準の確立及び効果的介入方法に関するコホート研究』班：思春期（高校生）の生活習慣病予防に関する提言—ガイドライン策定に向けて—：2006 <http://kagomc.jp/wp-content/uploads/2015/07/teigen.pdf>（平成27年8月3日現在）
- 5) 吉永正夫：思春期（高校生）の生活習慣病予防に関する提言：クリニシア、61：100-108、エーザイ株式会社、2014
- 6) 池田義雄：肥満の医学：株式会社日本評論社、22、2011
- 7) 石原孝子：内臓脂肪の蓄積と生活習慣との関連：日本地域看護学会誌、12：7-12、2010
- 8) 片岡麻希・北川元二・高橋玲：内臓脂肪型肥満の栄養摂取状況の検討：名古屋学芸大学健康・栄養研究所年報、2：89-114、2008
- 9) 山本由喜子編：応用栄養学実習ワークブック：156-158、株式会社みらい、2013
- 10) Suzuki R, Watanabe S, Hirai Y, et al.: Abdominal wall fat index, estimated by ultrasonography, for assessment of the ratio of visceral fat to subcutaneous fat in the abdomen. *Am J Med*, 93: 309-314, 1993
- 11) 田所直子・半沢多恵子・木暮勝広他：腹部超音波法による内臓脂肪蓄積量の推定：肥満研究、8：37-41、2002
- 12) 田所直子・松岡かおり・栗林伸一他：高校生の検診における内臓脂肪の蓄積：肥満研究、14：57-63、2008
- 13) 杉山育代・松田正文：若年女性の体内脂肪評価における腹膜前脂肪厚測定の意義：神戸常磐大学紀要、7：41-49、2014
- 14) 渡部朋子・渡部一郎：大学生のメタボリックシンドロームの危険性：バイオフィリアリハビリテーション学会研究大会予稿集：18、2006
- 15) 鍋木華子・藤倉純子・川村玲子他：お菓子の分類と家庭内の位置づけ：民族衛生、65：22-79、1999

- 16) Eshak ES, Iso H, Mizoue T, et al.: *Soft drink, 100% fruit juice, and vegetable juice intakes and risk of diabetes mellitus.*: *Clin Nutr*, 32: 300–308, 2013
- 17) Te Morenga L, Mallard S, Mann J.: *Dietary sugars and body weight systematic review and meta-analyses of randomised controlled trials and cohort studies*: *BMJ*, 346, 2012
- 18) Malik VS, Pan A, Willett WC, et al. *Sugar-sweetened beverages and weight gain in children and adults: a systematic review and meta-analysis.* *Am J Clin Nutr*, 98: 1084–1102, 2013
- 19) 堀越昌子・久保加織・中西洋子他：生涯における食生活に対する関心・意識・知識が健康的な食行動に及ぼす影響：和歌山大学教育学部紀要、54、53-61、2003
- 20) Cho ER, Shin A, Kim J, et al.: *Leisure-time physical activity is associated with a reduced risk for metabolic syndrome*, *Annals of Epidemiology*, 19: 784–792, 2009
- 21) 木村友子・加賀谷みえ子・福谷洋子：女子大学生のアルバイトと生活状況の関連性：日本家政学会誌、39：357-366、1988
- 22) 関野由香・柏絵理子・中村丁次：食事時刻の変化が若年女子の食事誘発性熱産生に及ぼす影響：日本栄養・食糧学会誌、63：101-106、2010
- 23) Bianchi C, Penno G, Daniele G, et al: *Optimizing management of metabolic syndrome to reduce risk: focus on life-style*, *Internal and Emergency Medicine*, 3: 87–98, 2008

(2015年9月24日受理)