

# 女子大学生における体型の経年変化

—2008年から2017年の10年間の推移—

Annual change of the physique in the female college students

—10-year change from 2008 through 2017—

金子 依里香\* 紺野 信弘\*\*

Erika Kaneko

Nobuhiro Konno

We analyzed 10-year annual change of physique index and obese index with the female students in a junior college and senior college in the departments of food and nutrition.

As a result of statistical analysis, there was not remarkable change of the physique in ten years. About height, the weight and the sitting height, compared the national mean with mean of the student in five (2013–2017) years. The student of university significantly had higher value of the weight and the sitting height than the national mean ( $p<0.05$ ). The junior college students, only a value of the weight was significantly higher the national mean ( $p<0.05$ ).

Key Words : physique, annual change, anthropometry

## 緒言

我々は、郡山女子大学および同短期大学部の栄養系に所属する学生の体型や体力の年次推移、生活習慣と肥満度などについて調査を行ってきた<sup>1-5)</sup>。以前、身長をはじめとする12の形態測定項目を調査し、2008年度から2012年度における5年間の体型の年次推移を報告した<sup>1)</sup>。統計分析の結果、身長、体重および座高について、本学の大学生は体重と座高が全国平均値に比べ有意 ( $p<0.05$ ) に重い、あるいは高いことが分かった。

これまでも、BMIなどの体格指数が標準であっても、体脂肪率から評価すると肥満と判定される「かくれ肥満者」の調査<sup>6,7)</sup>やBMIや体脂肪率の分類からみた自分の体型と理想とする体型に対する認識の誤差<sup>8-10)</sup>など体格や体型認識に関する研究が報告されている。いずれの研究においても調査対象者の多くが女性であることから、若年女性に関する体型や肥満意識に関する研究は、誤った体型認識からのやせ願望を持つ女性にとって重要な課題と考える。体型に関して断片的な研究が多く長期的な傾向をとらえた研究は少ないなか、2008年度の調査開始から11年が経過したので、これまでの2008年度から2012年度の報告<sup>1)</sup>に、新たに2013年度

から2017年度における5年間の結果を追加し、過去10年間のデータを分析して学生の体型の年次推移を調べたので報告する。

なお、本研究を行うにあたり、学生には事前に実験の目的と安全性について十分に説明をし、同意を得た。

## 方 法

### 1. 各種生体指標の測定

#### (1) 対象およびデータの収集

郡山女子大学短期大学部家政科食物栄養専攻(2018年より郡山女子大学短期大学部健康栄養学科と名称変更。以下、本学短期大学部)の1年生、2013年度49名、2014年度47名、2015年度46名、2016年度45名、2017年度49名の計236名である。また、郡山女子大学家政学部食物栄養学科(以下本学家政学部)2年生については、2013年度35名、2014年度55名、2015年度63名、2016年度55名、2017年度74名の計282名であり、合計518名のデータを分析した。

データは本学短期大学部1年次のI期(4-8月)に開講される「解剖生理学実験I」および本学家政学部2年次の後期(10-2月)に開講される「生理学実験」の一環として行なわれる「形態測定」の中で収集した。

主な測定項目は身長、体重、胸囲、体幹長(座高)、指極、胴囲、腹囲、腰囲、大腿最大囲、BMI、体脂肪率、筋肉率の12項目である。なお、各項目の測定にあたっては文献<sup>11,12)</sup>を参考にした。体脂肪率および筋肉率についてはインピーダンス、Bioelectrical Impedance Analysis(以下BI)法を用いたオムロン社の体重体組成計(HBF-354 IT-2)を使用して測定した。市販されている体脂肪計や体組成計は、BI法で体脂肪率を測定するのが一般的であり、使用法が簡便である点からきわめて実用的であると言える。

BMIによる判定は日本肥満学会の肥満判定基準<sup>13)</sup>により18.5未満を低体重群、18.5以上-25未満を普通群、25以上を肥満群とした。

得られたデータのうち、身長、体重および座高については、全国平均値との比較を行った。比較データには、以前報告した時と同様に文部科学省より公表されている「体力・運動能力調査 調査結果統計表」内の「学校段階別体格測定の結果」<sup>14-17)</sup>、平成25年度から29年度の値を使用した。本学短期大学部1年生の比較値として「学校段階別体格測定の結果」区分の「短期大学18」の値を、本学家政学部2年生の比較値として同区分「大学19」の値を参考とした。なお、対象学生の年齢は満年齢とし、21-48歳の区分年齢にあてはまらない学生6名については今回の分析から除外した。

(2) 統計

平均値の差の検定にはt検定と一元配置分散分析を用い、 $p < 0.05$ を有意差ありとした。

統計解析に利用したソフトは、「IBM SPSS Statistics バージョン25」統計パッケージであり、使用に当たっては出村<sup>18)</sup>らの方法を参考にした。

結果および考察

1. 各測定項目の平均値および標準偏差について

対象とした本学家政学部2年生および本学短期大学部1年生の身長、体重、胸囲、体幹長(座高)、指極、腹囲、胴囲、腰囲、大腿最大囲、BMI、筋肉率、体脂肪率の平均値と標準偏差および対象者数(n)を測定年度別に表1-1と表1-2に示した。

2008年度から2012年度の測定結果については以前報告<sup>1)</sup>したことから、表1-1および表1-2には2013年度からの5年間についての計測結果を掲載した。また、比較参考値として2008年度の結果も掲載した。

表1-1 本学家政学部2年生における各種形態測定項目の年次推移

項目	2008年度	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度
	(n=78)	(n=35)	(n=55)	(n=63)	(n=55)	(n=74)
身長(cm)	159.5± 4.8	158.8± 5.1	158.3± 4.8	159.0± 4.7	158.2± 5.9	158.8± 5.3
体重(kg)	55.4± 9.3	54.6±10.6	54.7± 8.3	55.0± 8.9	54.7± 9.7	54.1± 7.7
胸囲(cm)	82.8± 7.8	83.6± 6.6	83.5± 6.2	83.2± 6.6	82.9± 6.7	82.6± 4.7
座高(cm)	85.7± 2.8	86.1± 2.9	85.4± 2.6	85.9± 3.3	85.8± 3.0	85.0± 5.9
指極(cm)	159.2± 6.4	158.2± 6.0	157.7± 5.3	158.5± 5.7	157.9± 6.5	158.3± 6.3
腹囲(cm)	73.5± 8.8	73.0± 8.7	74.6± 7.6	73.3± 7.8	73.2± 8.4	73.2± 6.3
胴囲(cm)	66.4± 7.1	67.3± 8.7	67.8± 7.0	68.5± 6.9	69.3± 7.7	67.5± 5.7
腰囲(cm)	91.3± 5.9	89.5± 8.6	91.7± 6.9	92.3± 6.2	92.5± 7.3	93.6± 5.2
大腿最大囲(cm)	51.3± 4.4	51.1± 5.4	52.2± 5.0	53.2± 5.1	54.5± 5.0	53.3± 4.2
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	21.7± 3.2	21.6± 3.8	21.8± 3.1	21.7± 3.3	21.6± 3.7	21.4± 2.7
筋肉率(%)	28.2± 1.7	28.0± 1.9	27.7± 2.5	27.3± 2.1*	27.8± 1.9	27.2± 1.8*
体脂肪率(%)	24.5± 4.5	25.1± 5.2	25.9± 4.4	26.1± 4.5	25.5± 4.6	26.3± 4.0

(値は平均値±標準偏差を示す。\*:2008年度と比較  $p < 0.05$ )

但し、2016年度；腹囲、胴囲および体脂肪率はn=54、大腿最大囲はn=50である。

女子大学生における体型の経年変化

表1-2 本学短期大学部1年生における各種形態測定項目の年次推移

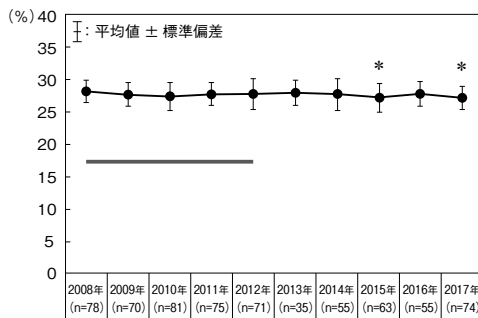
項目	2008年度	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度
	(n=117)	(n=49)	(n=47)	(n=46)	(n=45)	(n=49)
身長(cm)	158.1± 6.1	157.8± 5.4	157.3± 4.4	158.8± 5.7	156.8± 4.6	156.2± 5.6
体重(kg)	54.2± 7.9	53.7± 7.1	55.9±10.5	53.2± 9.2	54.2± 9.6	53.5± 9.6
胸囲(cm)	83.4± 5.8	82.9± 5.7	83.9± 6.4	81.7± 5.8	83.0± 7.1	83.2± 6.9
座高(cm)	85.9± 3.4	85.4± 5.5	85.2± 4.5	84.9± 3.7	85.4± 2.4	84.6± 2.8
指極(cm)	156.4±15.0	156.7± 6.5	155.9± 5.4	156.1±13.9	156.0± 5.8	155.5± 5.8
腹囲(cm)	73.8±10.0	73.9± 7.0	75.6±10.2	72.0± 7.7	74.4± 9.0	73.9± 8.5
胴囲(cm)	66.1±10.5	66.6± 6.3	69.2± 9.2	66.4± 7.3	69.3± 7.7	68.7± 8.2
腰囲(cm)	91.3± 5.9	90.4± 6.3	92.6± 6.3	91.3± 8.1	93.8± 7.1	92.6± 6.2
大腿最大囲(cm)	48.6± 4.3	47.5± 6.0	51.4± 7.0*	51.5± 5.6*	55.1± 6.1*	52.7± 5.0*
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	21.8± 3.3	21.6± 2.8	22.6± 4.0	21.1± 3.2	22.0± 3.4	21.9± 3.6
筋肉率(%)	27.6± 2.2	27.3± 2.2	26.6± 2.0*	27.4± 2.1	26.9± 1.6	26.5± 2.0*
体脂肪率(%)	25.7± 4.7	25.9± 4.5	27.7± 4.5	25.8± 5.3	26.9± 4.9	28.0± 4.8*

(値は平均値±標準偏差を示す。\*：2008年度と比較 p<0.05)

但し、2008年度；腹囲および胴囲はn=113、筋肉率および体脂肪率はn=115である。

2. 各測定項目の年次推移について

家政学部2年生と短期大学部1年生で測定を行った12項目について、10年前の2008年度と2012年度から2017年度の各年度について一元配置分散分析〔1要因分散分析(対応なし)と多重比較〕を行った。その結果、家政学部2年生の筋肉率において有意差が見られ、多重比較検定の結果、2008年度よりも2015年度および2017年度において有意(p<0.05)に低いことが分かった(表1-1, 図1)。筋肉率以外の項目では、2008年度に対して各年度との間には有意差が認められなかったことから、この10年間で体型において大きな変化はなく推移したものと考えられる。



\*：2008年度の平均値と比較 p<0.05

図中線部(—)期間の2008年度から2012年度については「女子大生の体型の変化」<sup>1)</sup>にて報告した

図1. 大学家政学部2年生の筋肉率における10年間の推移

## 女子大学生における体型の経年変化

本学短期大学部1年生については多重比較検定の結果、大腿最大囲は2008年度と比較すると2014年度から2017年度については平均で2.8–6.5 cm有意 ( $p < 0.05$ ) に増加していた(図2-①)。体脂肪率については、2017年度で2.3%の増加 ( $p < 0.05$ ) がみられた(図2-②)。筋肉率では2008年度と比較すると2014年度と2017年度でともに約1%の減少 ( $p < 0.05$ ) がみられた(図2-③)。大腿最大囲は「大腿の最膨隆部位における周囲の長さ」と考えられている。周囲径の測定は骨の太さや皮下脂肪の厚さも含まれるため、実際の筋の太さを示すものではない。今回大腿最大囲が緩やかに増加する傾向を認めたが、これは体全体の筋肉率が減少し体脂肪率がやや上昇していることから、大腿の最膨隆部位の筋肉率は減少していると考えるのが適切であろう。

女子学生の肥満意識を調査した久木らの報告によると、女子大生に対し自分自身のからだの部位で脂肪の沈着が気になるのはどこかと質問した結果、大腿、腹部、ヒップの順に多かった<sup>8)</sup>。肥満を意識させる部位でもある大腿だが、Berit L. Heritmannら<sup>19)</sup>は大腿周囲径が低値(細い)であるほど心血管疾患のリスクが上がることを指摘し、大腿における筋肉率の低下がリスク上昇に関連していると述べている。疾患予防のためにも筋肉を鍛えることは必要だが、

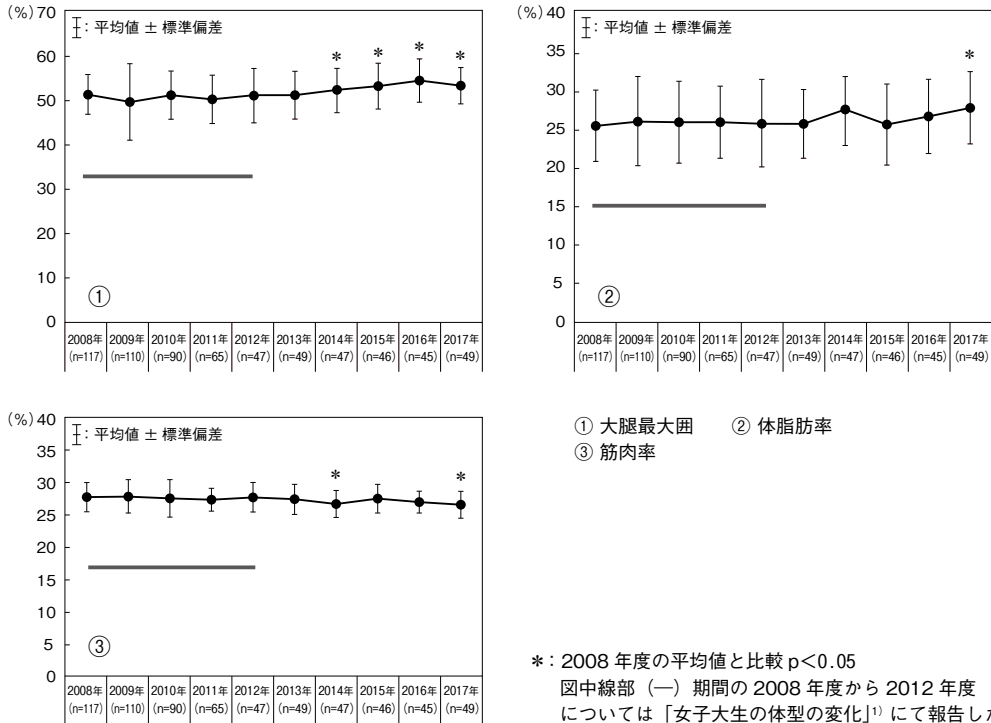


図2. 短期大学部1年生の大腿最大囲(①)、体脂肪率(②)および筋肉率(③)における10年間の推移

ただ単に筋肉を鍛えるのではなく質を高めることが大切になる。筋に含まれる遅筋 (slow-twitch : ST以下ST線維) と速筋 (fast-twitch : FT以下FT線維) の割合は遺伝的要素によって決定され、後天的に大きく変化しにくい。遅筋と速筋の割合は変化しにくい、男性を被験者とした実験報告において、FT線維のサブグループ内では持久性トレーニングを行うことでFTa線維が増加し、FTb線維が減少することが知られている<sup>20)</sup>。筋肉トレーニングを行う場合は、その人の筋線維組成にあったトレーニングを行うことにより筋の質を高めることができると考えられている。

### 3. 身長、体重および座高の全国平均値との比較

身長、体重、座高について、文部科学省から公表されている2013年度から2017年度 (座高に関しては2013年度から2015年度) の「体力・運動能力調査 調査結果統計表」内の「学校段階別体格測定の結果」と、本学家政学部2年生および短期大学部1年生の平均値を比較し、結果を表2-1、表2-2、表2-3に示した。なお、2017年度の全国平均値については2018年9月現在未発表であることから、記載できなかった。

#### (1) 身長

「学校段階別体格測定の結果」内の平均身長値と、本学の大学生および短期大学生の平均身長値を比較した結果を表2-1に示した。本学家政学部2年生および短期大学部1年生について、2013年度から2016年度の4年間とも全国平均値との間に有意な差は認められなかった。前回の調査<sup>1)</sup>もあわせて考えると、この10年間で身長はほとんど変化せずに推移したことが分かる。

表2-1 身長値の全国平均値と本学大学生および短期大学生の比較

身長 (cm)	大学生 (2年生)				短期大学生 (1年生)			
	全国平均値		本学平均値		全国平均値		本学平均値	
	標本数	平均値±標準偏差	標本数	平均値±標準偏差	標本数	平均値±標準偏差	標本数	平均値±標準偏差
2013年度	463	158.39 ± 5.18	35	158.8 ± 5.1	293	157.44 ± 5.54	49	157.8 ± 5.4
2014年度	486	158.37 ± 5.34	55	158.3 ± 4.8	294	157.72 ± 5.20	47	157.3 ± 4.4
2015年度	511	158.52 ± 5.05	63	159.0 ± 4.7	297	157.83 ± 5.25	46	158.8 ± 5.7
2016年度	414	158.43 ± 5.33	55	158.2 ± 5.9	299	157.59 ± 5.44	45	156.8 ± 4.6
2017年度	-	-	74	158.8 ± 5.3	-	-	49	156.2 ± 5.6

#### (2) 体重

「学校段階別体格測定の結果」内の平均体重値と、本学家政学部2年生および短期大学部1年生の平均体重値を比較した結果を表2-2に示した。家政学部2年生は2014年度から2016

## 女子大学生における体型の経年変化

年度の各年度で全国平均値よりも3.0–3.3 kg有意 ( $p < 0.05$ ) に重いことが分かった。一方、短期大学部1年生は2013年度と2014年度において全国平均値と比べ2.6–5.1 kg有意 ( $p < 0.05$ ) に重かったが、それ以降の年度では両者間に有意な差は認められなかった。福島県では東日本大震災（以下、震災）以降、肥満傾向児（5歳から17歳）の出現率が震災以前と比較すると高くなり問題となっているが、震災以前からもその出現率が全国平均値よりも高いことが知られている<sup>21)</sup>。このような傾向が18歳以降のデータにも影響し、学生の体重値が全国平均値に比べて有意に高くなる可能性が考えられる。なお、肥満傾向児については2006年に学校保健統計調査の体格判定基準が変更されたことにより「性別、年齢別、身長別標準体重に対して120%以上の体重を示すもの」と定められている。

表2-2 体重値の全国平均値と本学大学生および短期大学生の比較

身長 (cm)	大学生 (2年生)				短期大学生 (1年生)			
	全国平均値		本学平均値		全国平均値		本学平均値	
	標本数	平均値±標準偏差	標本数	平均値±標準偏差	標本数	平均値±標準偏差	標本数	平均値±標準偏差
2013年度	444	51.37 ± 6.38	35	54.6 ± 10.6	279	51.08 ± 6.32	49	53.7 ± 7.1*
2014年度	439	51.40 ± 5.75	55	54.7 ± 8.3*	275	50.82 ± 6.03	47	55.9 ± 10.5*
2015年度	500	51.97 ± 6.35	63	55.0 ± 8.9*	284	51.57 ± 7.00	46	53.2 ± 9.2
2016年度	408	51.85 ± 6.53	55	54.7 ± 9.7*	291	52.35 ± 7.11	45	54.2 ± 9.6
2017年度	-	-	74	54.1 ± 7.7	-	-	49	53.5 ± 9.6

\*:  $p < 0.05$

### (3) 座高

「学校段階別体格測定の結果」内の平均座高値と、本学家政学2年生および本学短期大学部1年生の平均座高値を比較した結果を表2-3に示した。座高は昭和12年より、内臓の発育、上半身と下半身の長さのバランスを見ることで子どもの発育状況などを確認するために始まった測定である。近年座高の計測データは現状においてほとんど活用されていないことや、学校現場からの座高測定は不要であるとの声が多いことを理由に、文部科学省は「今後の健康診断の在り方等に関する意見」において、発育の評価に有用という側面があると認めているものの、子供の成長を評価する上で身長曲線・体重曲線の活用を推進することを前提とするならば、座高測定は省略可能であるとしている<sup>22)</sup>。以上の理由により、2016年度以降、座高のデータは示されていない。しかし我々は、10年間の推移を把握するために敢えてデータを掲載した。本学家政学部2年生は2013年度から2015年度において、全国平均値よりいずれも1.23–1.37cmと有意 ( $p < 0.05$ ) に高かったが、本学短期大学部1年生は2013年度から2015年度の全国平均値との間において有意な差は認められなかった。

## 女子大学生における体型の経年変化

表2-3 座高値の全国平均値と本学大学生および短期大学生の比較

身長 (cm)	大学生 (2年生)				短期大学生 (1年生)			
	全国平均値		本学平均値		全国平均値		本学平均値	
	標本数	平均値±標準偏差	標本数	平均値±標準偏差	標本数	平均値±標準偏差	標本数	平均値±標準偏差
2013年度	378	84.77± 3.25	35	86.1 ± 2.9*	258	84.19 ± 3.78	49	85.4± 5.5
2014年度	309	84.03± 3.59	55	85.4 ± 2.6*	206	84.51 ± 3.39	47	85.2± 4.5
2015年度	482	84.67± 3.30	63	85.9 ± 3.3*	284	84.08 ± 3.65	46	84.9± 3.7
2016年度	-	-	55	85.8 ± 3.0	-	-	45	85.4± 2.4
2017年度	-	-	74	85.0 ± 5.9	-	-	49	84.6± 2.8

\*: p<0.05

### 4. BMIと腹囲の関係

本学家政学部学生と短期大学部学生のBMIの平均値について、2013年度から2017年度の平均値を2008年度の平均値と比較したが、有意差はみられなかった。そこで、対象者数を年度ごとに一括し、BMIの区分ごとにグラフ化した。2008年度から2017年度の10年間の推移とその分布を図3に示す。

10年間を通し、本学学生(19・20歳)の約70-80%が普通体重群にあり、低体重群と肥満群に含まれる学生はそれぞれ9-18%と11-21%程度である。さらに、BMIとメタボリック症候群の判定基準の一つとして用いられる腹囲周囲径(女性90cm以上)を国民健康・栄養調査の「BMI・腹囲の区分(20歳以上, 性・年齢階級別)」<sup>23)</sup>と同様に区分し、本学学生(19・20歳)の分布を調べ表3に示した。学生の80.4-88.1%は「BMI<25、腹囲<90cm」に含まれており、「BMIのみ超(BMI≥25)」の学生は約8.3-14.3%、「腹囲のみ超(腹囲≥90cm)」の学生は0.0-2.7%、「BMI≥25、腹囲≥90cm」の学生は0.9-3.6%であった。この分布傾向は、平成28年国民健康・栄養調査の「BMI・腹囲の区分(20歳以上, 性・年齢階級別)」<sup>24)</sup>の20-29歳までの女性の結果と同様の傾向を示している。

2016年度現在、厚生労働省の特定健康診査・特定保健指導の実施状況によると、内臓脂肪症候群(メタボリックシンドローム; 以下、メタボ)の該当者数および予備群者が特定健診受診者数に占める人数は7,326,469人と報告されている<sup>24)</sup>。あくまでも特定健診受診者数(受診割合51.4%)に対する値ということで、未受診者を加えたとこの数が氷山の一角であることは容易に想像できる。メタボの診断基準は国によって異なり、日本における診断基準は内臓脂肪型肥満を重視したものになっている。そのため、診断の必須項目として腹囲径が挙げられており、その値は男性で85cm、女性で90cmと設定されている。これらの数字の根拠は、腹部CTにおける内臓脂肪面積100cm<sup>2</sup>以上に相当する。内臓脂肪の蓄積に着目した特定健診では、男女とも腹囲が基準値以上であることを前提に、①高血圧②空腹時の血糖値が高い③中性脂肪が高い、の3つの危険因子のうち2つ以上該当するとメタボと診断される。



女子大学生における体型の経年変化

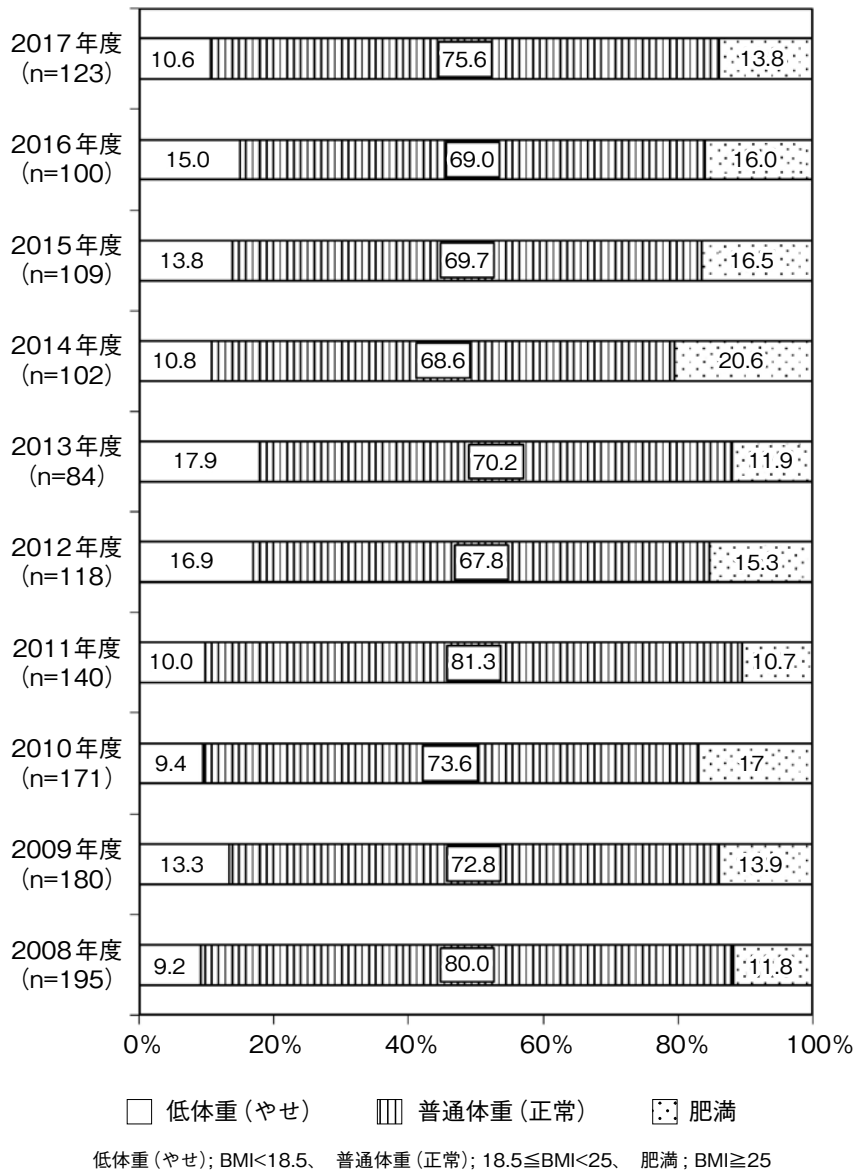


図3. BMIの10年間の推移とその分布

表3. BMIと腹囲の区分と本学学生の分布の年度別推移

	2013年度 (n=84)		2014年度 (n=112)		2015年度 (n=109)		2016年度 (n=99)		2017年度 (n=123)	
	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%
BMI<25, 腹囲<90cm	74	88.1	90	80.4	93	85.3	81	81.8	103	83.7
BMIのみ超 (BMI≥25)	7	8.3	16	14.3	15	13.8	11	11.1	17	13.8
腹囲のみ超 (腹囲≥90cm)	0	0.0	3	2.7	0	0.0	2	2.0	1	0.8
BMI≥25, 腹囲≥90cm	3	3.6	3	2.7	1	0.9	5	5.1	2	1.6

今回我々の調査では対象とした学生の8-9割の学生が「BMI<25, 腹囲<90cm」に該当した。残り2割のうち約1割は「BMIのみ超 (BMI $\geq$ 25)」を超える者、もう1割は「腹囲のみ超 (腹囲 $\geq$ 90cm)」あるいは「BMI $\geq$ 25, 腹囲 $\geq$ 90cm」に該当しており、メタボを診断するときの基準の1つである腹囲に関して条件を満たしていた。国民健康・栄養調査の結果からも、年齢段階が上がるにつれて「BMIのみ超 (BMI $\geq$ 25)」、「腹囲のみ超 (腹囲 $\geq$ 90cm)」、「BMI $\geq$ 25, 腹囲 $\geq$ 90cm」区分での分布割合に顕著な増加がみられる。「腹囲のみ超 (腹囲 $\geq$ 90cm)」あるいは「BMI $\geq$ 25, 腹囲 $\geq$ 90cm」の学生はメタボ判定基準の1つに該当することを意識し自己の生活習慣や運動習慣を見直す機会としてほしい。現在「BMI<25, 腹囲<90cm」の範囲にあり、メタボの基準に該当していないとしても、BMIや腹囲の数値を安心材料とせず、加齢とともにその生活スタイルを見直し、メタボの予防に努める必要があると考える。

## まとめ

体型の基礎指標と肥満の指標等について郡山女子大学短期大学部家政科食物栄養専攻と、郡山女子大学家政学部食物栄養学科の女子学生を対象に、10年間の経年変化を分析した。

統計分析の結果、10年間という推移の中で顕著な体型の変化は見られなかった。

2013年度-2017年度の5年間における身長、体重および座高について、本学の大学生および短期大学生の平均値を全国平均値と比較したところ本学の大学生は体重と座高が、短期大学生は体重が、全国平均値に比べ有意 ( $p<0.05$ ) に高い、あるいは重いことが分かった。

参考文献

1. 金子依里香, 紺野信弘. 女子大学生における体型の経年変化, 郡山女子大学紀要, 49, 199-210 (2013)
2. 金子依里香, 紺野信弘. 女子大学生の生活習慣が肥満度におよぼす影響について, 郡山女子大学紀要, 47, 129-139 (2011)
3. 金子依里香, 紺野信弘. 女子大学生の最大酸素摂取量に影響をおよぼす形態・体力指標の探索について, 郡山女子大学紀要, 48, 155-159 (2012)
4. 金子依里香, 紺野信弘. 女子大学生における5年間の体力の推移, 郡山女子大学紀要, 50, 153-166 (2014)
5. 金子依里香, 紺野信弘. 女子大学生におけるスロージョギングの身体活動量と形態指標におよぼす影響, 郡山女子大学紀要, 52, 307-321 (2016)
6. 西村千尋, 岡崎 寛, 綱分憲明, 上濱達也. 女子大生のやせ・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, 1-11 (2001)
7. 藤瀬武彦, 長崎浩爾. 青年男女における隠れ肥満者の頻度と形態的及び体力の特徴, 体力科学, 48, 631-640 (1999)
8. 久木文子, 竹内正雄, 高橋勝美. 女子学生の肥満意識に及ぼす要因, 星薬科大学一般教育論集, 13, 41-53 (1995)
9. 小栗俊之. HEALTH MANAGEMENT I—本学学生におけるBMI・体脂肪率・実態調査との関連—, 文京女子大学研究紀要, 1, 237-256 (1999)
10. 浦田秀子, 西山久美子, 勝野久美子, 福山由美子, 田代隆良, 田川秦, 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)
11. 解剖生理学実験, 和泉勝夫, 大家興太郎, 根本隆子, 弁茂, 松浦栄一. pp10-25 (1988), 中央法規出版, 東京
12. 新・日本の体力標準値Ⅱ, 首都大学東京体力標準値研究会, pp368-374 (2007), 不昧堂出版, 東京
13. 管理栄養士・栄養士必携—データ・資料集—, 社団法人日本栄養士会, p294 (2018), 第一出版株式会社, 東京
14. 政府統計の総合窓口e-stat, 「平成25年度 体力・運動能力調査 学校段階別体格測定の結果(身長・体重・座高)」  
[https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00402102&tstat=000001088875&cycle=0&tclass1=000001088878&cycle\\_facet=cycle&second2=1](https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00402102&tstat=000001088875&cycle=0&tclass1=000001088878&cycle_facet=cycle&second2=1) (2018年9月アクセス可)
15. 政府統計の総合窓口e-stat, 「平成26年度 体力・運動能力調査 学校段階別体格測定の結果(身長・体重・座高)」  
[https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00402102&tstat=000001088875&cycle=0&tclass1=000001088877&cycle\\_facet=cycle&second2=1](https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00402102&tstat=000001088875&cycle=0&tclass1=000001088877&cycle_facet=cycle&second2=1) (2018年9月アクセス可)
16. 政府統計の総合窓口e-stat, 「平成27年度 体力・運動能力調査 学校段階別体格測定の結果(身長・体重・座高)」  
[https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00402102&tstat=000001088875&cycle=0&tclass1=000001088876&cycle\\_facet=cycle&second2=1](https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00402102&tstat=000001088875&cycle=0&tclass1=000001088876&cycle_facet=cycle&second2=1) (2018年9月アクセス可)
17. 政府統計の総合窓口e-stat, 「平成28年度 体力・運動能力調査 学校段階別体格測定の結果(身長・

体重)」

<https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00402102&tstat=000001088875&cycle=0&tclass1=000001107355> (2018年9月アクセス可)

18. 健康・スポーツ科学のためのSPSSによる統計解析入門, 出村慎一, 佐藤進, 山次俊介, 長澤吉則. pp102-116 (2007), 杏林書院, 東京
19. Berit L. Heitmann and Peder Frederiksen, Thigh circumference and risk of heart disease and premature death:prospective cohort study. *BMJ.*, 2009 Sep 3 ; 339:b3292.doi:10.1136/bmj.b3292.
20. Andersen P.and Henriksson J., Capillary supply of the quadriceps femoris muscle of man : adaptive response to exercise. , *Jphysiol.* **270**, 677-690 (1977)
21. 安江俊二. 東京電力第一原発事故の前後における福島県肥満傾向児の変動(第5報), 会津大学短期大学部研究紀要, **75**, 1-42 (2018)
22. 厚生労働省「今後の健康診断の在り方等に関する意見」  
[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chousa/sports/013/toushin/1343304.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/sports/013/toushin/1343304.htm) (2018年9月アクセス可)
23. 厚生労働省ホームページ「平成28年国民健康・栄養調査」報告書第2部身体状況調査結果p108  
<https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/eiyoudl/h28-houkoku-05.pdf> (2018年9月アクセス可)
24. 2016年度 特定健康診査・特定保健指導の実施状況について【概要】  
<https://www.mhlw.go.jp/content/12401000/000340009.pdf>, p6 (2018年9月アクセス可)