

令和4年度 厚生労働科学研究費補助金  
循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業

「健康診査・保健指導における効果的な実施に資する研究（22FA1006）」  
分担研究報告書

4. 健康診査を受診した女性における BMI の正常下限値と腹囲の関係

研究分担者 由田 克士（大阪公立大学大学院生活科学研究科 教授）  
研究協力者 中川 実香（大阪市立大学大学院生活科学研究科 大学院生）  
研究協力者 酒井 亜月（大阪市立大学大学院生活科学研究科 大学院生）  
研究協力者 柳井 美希（大阪公立大学大学院生活科学研究科 大学院生）  
研究協力者 福村 智恵（大阪公立大学大学院生活科学研究科 准教授）  
研究協力者 田畑 正司（一般社団法人 石川県予防医学協会 健診部長）

研究要旨

北陸地方に所在する、ある健診機関において、平成31年度に健康診査を受診した医学的な管理を受けていない30歳～69歳の女性32,328名を対象に、日本人の食事摂取基準(2020年版)における年齢階級別（30～49歳、50～64歳、65～69歳）の目標とするBody mass index (BMI)の範囲と、身長による4つの区分により回帰分析を行い、年齢階級・身長区分別にやせの判定に相当する腹囲の値を算出した。

目標とするBMIの下限値に相当する腹囲は、30～49歳で67.4cm、50～64歳で73.2cm、65～69歳で77.7cmとなった。身長を考慮した場合、身長が高い区分ほど、腹囲のカットポイントも高くなった。

また、目標とするBMIの下限値に当たるパーセンタイルに関して、下限値が高く設定されるごとにパーセンタイル値も高くなり、65～69歳では、約半数の者がやせの判定となることが示された。

回帰式から得た腹囲の範囲は、年齢区分により最大10.3cmの幅が認められたことから、やせの腹囲の基準値を設ける場合は、年齢を考慮することが望ましいと考えられる。さらに、身長も加味した上で総合的に判定し、早期からの低栄養予防対策を充実することが求められる。

A. 研究目的

わが国においては、平成20年度より特定健康診査（健診）・特定保健指導が実施されている。ここでは内臓脂肪型肥満に着目した判定と保健指導が展開されている。

一方で、BMIと死亡率の関連を検討した報告によると、肥満者はBMIが高いほど死亡率は上昇するが、年齢とともにこの関連は希薄になるという。また、女性においては、男性と比較し

て、生活習慣病リスクは低く、肥満の割合は少ない一方で、やせの割合は男性よりも高い。さらに、近年指摘される、低出生体重児（2,500g未満）の割合の増加は、母親のやせが原因の一つと言われ、生まれた児の将来の健康にも影響を及ぼすと懸念されている。また、高齢者においても、やせはフレイルやサルコペニアに移行するリスクを高める。こうした各年代におけるやせの問題は、高齢化に伴う健康寿命の延伸・

介護予防の観点からも、予防的な対策の重要性が高まっている。

健診においては、制度の特性から、低栄養に関する基準は設けられていない。しかし、腹囲を利用し、過栄養に加え、低栄養のリスク者もあわせて判定することができれば、早期からの保健指導も可能となり、望ましい対応となることが期待できる。このためには、やせに関する腹囲のカットポイントを算出することが必要となる。

そこで本研究では、女性における、年齢および身長を考慮した低栄養に関わる腹囲のカットポイントについて検討した。

## B. 研究方法

### 1. 対象者及び年齢階級・身長区分

北陸地方に所在するある医療機関において、平成31年度に健診を受診した者のうち、医学的管理を受けていない30歳～69歳の女性32,328名を対象とした。日本人の食事摂取基準（2020年版）における「目標とするBMIの範囲」に基づき、年齢階級を30～49歳、50～64歳、65～69歳の3つに区分した。また、対象者の身長により「150 cm未満（以下1群）」「150 cm以上160 cm未満（以下2群）」「160 cm以上170 cm未満（以下3群）」「170 cm以上（以下4群）」の4つに区分した。なお、65～69歳の階級において身長170 cm以上（4群）の者は1名であったため、身長を考慮した分析を行う際は、この1名を対象から除外した。

### 2. BMIおよび腹囲の年齢・身長別の比較

日本人の食事摂取基準（2020年版）においては、目標とするBMIの下限值について、18～49歳では18.5 kg/m<sup>2</sup>、50～64歳は20.0 kg/m<sup>2</sup>、65～74歳は21.5 kg/m<sup>2</sup>と示している。そこで、BMIの値からやせと判定される者の割合を把握するために、年齢階級・身長区分別に、BMI（体重/身長<sup>2</sup>）のデータおよびパーセンタイル値を比較

した。

やせの腹囲についても、カットポイントについて検討することを踏まえ、BMIと同様に年齢階級・身長区分別に計測データおよびパーセンタイル値を比較した。

### 3. 統計解析

低栄養に関わる腹囲のカットポイントについて検討するために、回帰直線を求めた。具体的には、独立変数を腹囲（cm）、従属変数をBMI（kg/m<sup>2</sup>）として、年齢階級・身長区分別に回帰直線を求めた。得られた回帰直線に、各年齢階級の目標とするBMIの下限値を当てはめ、年齢階級と身長区分を考慮した目標とするBMIの下限値に相当する腹囲の値を求めた。統計解析にはSPSS Statistics 26.0 for Windows（日本アイ・ビー・エム株式会社）を用い、有意水準は5%とした。

### 4. 倫理的配慮

本研究は、大阪市立大学生活科学部・生活科学研究科研究倫理委員会での審査と承認を得て実施した（2020年12月9日、申請番号20-40）。

## C. 研究結果

### 1. 対象者の分布

対象者の年齢階級は、30～49歳の者が最も多かった。身長区分別では、どの年齢階級においても2群が最も多く、30～49歳および50～64歳の階級においては3群、1群、4群と続き、65歳～69歳の階級では1群、3群、4群の順となった（表1）。

### 2. BMIおよび腹囲の年齢・身長別の比較

各年齢階級・身長区分における、BMIの値を表2に示した。年齢階級別では、年齢が高い階級になるにつれて中央値が高く、算出されるBMIの値の幅は狭まった。一方で、身長区分を考慮した場合は、身長の高い区分ほどBMIの平均値および中央値、各パーセンタイルにおけるBMIの値が小さくなる傾向が示された。

腹囲においても同様に、各年齢階級・身長区分の計測データを表 3 に示した。年齢階級別では、年齢が高い階級につれて、腹囲の平均値、中央値ともに増加することが示された。また、身長の高い区分ほど、腹囲の値も増加する傾向にあることが示された。

### 3. 年齢階級・身長区分別の腹囲と BMI の関連

年齢階級別の腹囲 (cm) を独立変数に、BMI ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) を従属変数とした回帰直線を図 1 に示した。若年の年齢階級から順に  $y = 0.36x - 5.75$  ( $p < 0.001$ ,  $R^2 = 0.822$ )、 $y = 0.33x - 4.16$  ( $p < 0.001$ ,  $R^2 = 0.797$ )、 $y = 0.31x - 2.60$  ( $p < 0.001$ ,  $R^2 = 0.759$ ) と求まった。この式に、各年齢階級の目標とする BMI の下限値を当てはめた腹囲の値は 67.4 cm、73.2 cm、77.7 cm であった。30～49 歳の階級と 65 歳～69 歳の階級では 10.3 cm の差が認められた。

次に、身長区分を追加し、同様にして回帰直線と、そこに各年齢階級の BMI の下限値を当てはめた腹囲の値を求め、その結果を表 4 に示した。なお、有意水準はすべての式で  $p < 0.001$  であった。算出したすべての回帰式は、決定係数より 70%以上説明できることが示されたが、年齢の高い階級になるにつれ、決定係数の値は低下した。また、身長の高い区分になるにつれて腹囲の値は大きくなることが示された。

なお、表には示していないが、年齢階級・身長区分を設けずに回帰分析を行った。回帰式は  $y = 0.34x - 4.79$  ( $p < 0.001$ ,  $R^2 = 0.799$ ) と求まり、各年齢階級の目標とする BMI の下限値を当てはめた腹囲の値は、若い年齢階級から順に 68.5 cm、72.9 cm、77.3 cm であった。表 4 に示した各年齢階級全体の腹囲の値と比較し、何れの階級においても 1.2 cm 以上の差は認められなかった。

最後に、年齢階級と身長区分を考慮した、目標とする BMI の下限値に相当する腹囲の値を下回る者の BMI について、年齢階級・身長区分別に、算出データとパーセンタイル値を表 5 に示

した。年齢が高い階級になると、算出した腹囲を下回る者の割合が増加した。また、身長が高い区分ほど、下回る者の割合が増加する傾向が示された。

### D. 考察

本研究は北陸地方で健診を受診した女性を対象に、年齢階級・身長区分別に、BMI および腹囲の現状と、やせに関する腹囲のカットポイントを求めた。

対象者の BMI の現状に関して、年齢が高い階級になるにつれて、BMI の値も大きくなることが示された。加齢に伴う身長の低下や筋肉量の減少、脂肪量増加による体重の増加が影響していると考えられる。また、表には示していないが、年齢階級別にみた目標とする BMI の下限値に当たるパーセンタイルの値は、30～49 歳の階級で 15、50～64 歳では 33、65～69 歳では 50 であった。日本人の食事摂取基準 (2020 年版) における目標とする BMI の下限値については、フレイル予防の観点から、年齢の高い階級になるに従い、その下限値も高く設定されている。しかしながら、年齢の高い階級ほど目標とする BMI の値に到達していない者の割合が増加するという現状が明らかとなり、65 歳以前からの、低栄養対策の重要性が示唆された。体格について BMI を指標とする場合は、各年齢階級の目標値を踏まえた栄養管理、指導が必要であろう。

対象者の腹囲の現状については、年齢の高い階級になると腹囲の値も大きくなり、なおかつ、身長の高い階級になると腹囲も大きくなることが示された。年齢階級による違いは、BMI と同様に筋肉量減少と脂肪量増加が影響していると考えられる。また、身長区分による腹囲の値に差がみられたことから、腹囲を内臓脂肪蓄積の指標として用いる場合、身長による体格の違いを考慮すべきであると考えられる。

独立変数に腹囲、従属変数に BMI とした線型回帰モデルから、やせと判定される腹囲のカッ

トポイントを求めた。30～49 歳においては約 82%、50～64 歳では約 80%、65 歳～69 歳では約 76%が腹囲の値から説明できることが示されたが、年齢の高い階級では、若年の階級と比較すると決定係数がやや低い結果となった。その理由として、対象者数が少ないこと、ばらつきが大きいことが影響したと考えられる。また、回帰式から得た腹囲の値には、年齢階級別で値に差があり、さらに、同じ年齢階級であっても、身長区分の違いにより腹囲の値に差が認められた。したがって、仮にやせの腹囲の基準値を設ける場合、身長を考慮した年齢区分別であることが望ましいと考えられる。

本研究では、腹囲に身長を加味した上で、やせにおける腹囲のカットポイントを算出した。腹囲と同じく特定健診の判定に用いられる BMI に関しては、国際的な体格指標として、過栄養や低栄養の診断に用いられている。その一方で、体脂肪量は反映されず、特に高齢者においては、加齢に伴う身長の低下、筋肉量減少と脂肪量増加といった変化が、BMI では評価できない等の問題点が挙げられており、BMI の有効なカットポイントを見つけることは依然として課題である。そこで本研究では腹囲に着目し、カットポイントを求めた。表 5 より、回帰式から算出された腹囲を下回る者の BMI は、特に年齢の高い階級において、日本人の食事摂取基準（2020 年版）における目標とする BMI の下限値にあたるパーセンタイル値が高いことを示した。健診で算出される BMI に加え、身長を加味した腹囲を低栄養の判定にも活用することが必要であると考える。

本研究にはいくつかの限界がある。まず、対象者が北陸地方在住の者に限られており、なおかつ女性に限られる。さらに、体格の違いを考慮するために身長区分を設けたが、各区分で対象者の人数に偏りが認められる。

## E. 結論

北陸地方で健診を受診した 30 歳～69 歳の女性を対象に、年齢階級・身長区分別に、BMI および腹囲の現状値の把握、低栄養に関わる腹囲のカットポイントについて検討を行った。BMI は、年齢が高い階級の者ほど値は大きく、一方で身長の高い区分の者ほど小さくなることが示された。腹囲については、年齢および身長の高い階級の者ほど、腹囲も大きいことが示された。また、年齢階級別に求めた腹囲のカットポイントについて 30～49 歳で 67.4 cm、50～64 歳で 73.2 cm、65～69 歳で 77.7 cm であった。身長を考慮した場合、身長が高い区分ほど、腹囲のカットポイントも高くなった。身長を考慮した上で、健診で算出される BMI に加え、腹囲も加味し、早期からの低栄養予防対策が求められる。

## 参考文献

1. 厚生労働省保険局医療介護連携政策課 データヘルス・医療費適正化対策推進室：特定健康診査・特定保健指導の円滑な実施に向けた手引き（第 3.2 版）（2021）
2. 「日本人の食事摂取基準」策定検討会：日本人の食事摂取基準（2020 年版）「日本人の食事摂取基準」策定検討会報告書（2019）

## F. 健康危機情報

該当なし

## G. 研究発表

1. 中川実香、由田克士、酒井亜月、柳井美希、福村智恵、田畑正司、岡村智教：健診を受診した女性における腹囲と BMI の関係。第 69 回日本栄養改善学会学術総会。2022 年 9 月 20 日～22 日、倉敷市。
2. Mika Nakagawa、Katsushi Yoshita、

Atsuki Sakai<sup>1</sup>、Eri Uezu、Miki Yanai、  
Yumi Oouchida、Tomoe Fukumura、  
Masaji Tabata、Tomonori Okamura：  
Examination of the relationship between  
abdominal circumference and BMI in  
Japanese women. 22nd IUNS-International  
Congress of Nutrition. 2022年12月、東京。

3. 中川実香、由田克士、酒井亜月、柳井美  
希、福村智恵、田畑正司、岡村智教：女  
性における低栄養に関わる腹囲のカッ  
トポイントについて：年齢階級・身長区  
分を考慮して。第33回日本疫学会学  
術総会。2023年2月1日～3日。浜松  
市

#### H. 知的所有権の取得状況

該当なし

表1. 年齢階級・身長区分別の対象者数

	30-49歳		50-64歳		65-69歳	
	人数	(%)	人数	(%)	人数	(%)
1群	910	(4.4)	693	(6.7)	260	(19.8)
2群	10,943	(53.1)	6,267	(60.2)	885	(67.3)
3群	8,315	(40.4)	3,331	(32.0)	168	(12.8)
4群	437	(2.1)	118	(1.1)	1	(0.1)
合計	20,605	(100.0)	10,409	(100.0)	1,314	(100.0)

1群：身長150cm未満

2群：身長150cm以上160cm未満

3群：身長160cm以上170cm未満

4群：身長170cm以上

表2. 対象者のBMI (kg/m<sup>2</sup>)

	人数	平均値	中央値	標準偏差	最小値	最大値	BMIパーセンタイル					
							5	10	25	75	90	95
1群	910	22.82	21.80	4.45	14.00	46.80	17.50	18.40	19.90	24.70	28.69	31.78
2群	10,943	22.01	21.20	3.93	11.00	56.10	17.40	18.10	19.40	23.70	27.10	29.70
3群	8,315	21.66	20.80	3.79	13.00	51.90	17.30	17.90	19.10	23.30	26.50	29.10
4群	437	21.49	20.50	3.93	14.10	38.80	17.00	17.90	18.90	23.00	27.12	29.60
全体	20,605	21.89	21.00	3.91	11.00	56.10	17.40	18.00	19.30	23.50	26.90	29.60
1群	693	22.66	22.00	3.93	15.30	52.30	17.57	18.30	19.90	24.65	27.50	29.76
2群	6,267	22.02	21.40	3.59	11.20	45.90	17.30	18.10	19.60	23.90	26.70	28.80
3群	3,331	21.44	21.00	3.35	10.90	44.10	17.00	17.70	19.10	23.20	25.80	27.70
4群	118	21.80	21.30	3.97	15.00	35.70	16.80	17.20	19.00	23.70	27.40	29.62
全体	10,409	21.87	21.30	3.56	10.90	52.30	17.20	18.00	19.40	23.70	26.50	28.60
1群	260	22.17	22.00	3.09	14.10	35.20	17.52	18.70	20.00	23.90	25.80	27.80
2群	885	21.79	21.50	3.18	14.80	35.20	17.13	17.80	19.50	23.70	25.90	27.37
3群	168	21.07	20.80	2.86	15.20	32.80	16.65	17.69	19.00	23.05	24.64	25.63
全体	1,314	21.77	21.50	3.13	14.10	35.20	17.20	17.90	19.50	23.70	25.70	27.23

1群：身長150cm未満

2群：身長150cm以上160cm未満

3群：身長160cm以上170cm未満

4群：身長170cm以上

表3. 対象者の腹囲 (cm)

	人数	平均値	中央値	標準偏差	最小値	最大値	腹囲パーセンタイル					
							5	10	25	75	90	95
1群	910	75.77	74.00	10.68	53.30	135.70	61.71	64.30	68.70	80.33	90.27	96.55
2群	10,943	76.45	74.70	9.84	51.00	152.10	64.00	66.00	69.50	81.50	89.20	95.00
3群	8,315	77.91	76.10	9.73	56.50	149.50	65.50	67.40	71.00	82.70	90.70	96.90
4群	437	79.86	78.40	10.25	59.60	121.70	67.29	69.00	73.00	84.70	93.02	99.99
全体	20,605	77.08	75.30	9.88	51.00	152.10	64.40	66.40	70.20	82.00	89.90	96.00
1群	693	78.73	77.80	10.31	57.10	135.40	64.44	66.20	71.65	84.45	92.16	96.36
2群	6,267	79.18	78.00	9.68	51.20	133.40	65.34	67.80	72.30	85.00	91.80	96.50
3群	3,331	79.83	79.00	9.44	49.00	132.00	66.26	68.52	73.00	85.60	92.00	97.10
4群	118	83.81	82.70	11.35	64.50	123.30	68.25	69.58	75.50	90.73	100.11	104.25
全体	10,409	79.41	78.30	9.69	49.00	135.40	65.60	68.00	72.50	85.20	92.00	96.80
1群	260	78.58	78.05	8.67	58.50	109.50	65.41	67.54	72.03	84.30	89.68	92.59
2群	885	80.11	80.00	9.07	57.80	121.10	66.06	68.46	73.45	86.00	92.10	95.00
3群	168	80.20	80.00	8.50	62.00	106.20	66.23	69.97	74.00	85.85	90.61	95.77
全体	1,314	79.83	79.70	8.95	57.80	121.10	66.00	68.50	73.20	85.53	91.15	94.93

1群：身長150cm未満

2群：身長150cm以上160cm未満

3群：身長160cm以上170cm未満

4群：身長170cm以上



表4. 年齢階級・身長区分別の回帰分析結果と算出した腹囲

	30-49歳			50-64歳			65-69歳		
	回帰式	R <sup>2</sup>	腹囲(cm)	回帰式	R <sup>2</sup>	腹囲(cm)	回帰式	R <sup>2</sup>	
1群	$y = 0.38x - 6.26$	0.850	65.2	$y = 0.34x - 4.23$	0.806	71.3	$y = 0.32x - 2.62$	0.785	
2群	$y = 0.37x - 6.03$	0.841	66.3	$y = 0.33x - 4.47$	0.815	74.2	$y = 0.31x - 3.10$	0.785	
3群	$y = 0.36x - 6.09$	0.839	68.3	$y = 0.32x - 4.03$	0.810	75.1	$y = 0.29x - 1.99$	0.729	
4群	$y = 0.35x - 5.75$	0.858	72.4	$y = 0.33x - 5.52$	0.867	77.3	-	-	
全体	$y = 0.36x - 6.28$	0.822	67.4	$y = 0.33x - 4.16$	0.80	73.2	$y = 0.31x - 2.60$	0.76	

1群：身長150cm未満

2群：身長150cm以上160cm未満

3群：身長160cm以上170cm未満

4群：身長170cm以上

表5. 回帰式から算出した腹囲の値を下回る者のBMI

	人数		BMIパーセンタイル											
	算出した腹囲 (cm)	n	%	平均値	中央値	標準偏差	最小値	最大値	5	10	25	75	90	95
1群	65.2	115	12.6	18.10	18.20	1.39	14.00	21.90	15.40	16.02	17.30	18.90	19.90	20.20
2群	66.3	1,231	11.2	17.94	18.00	1.33	11.00	22.50	15.70	16.30	17.20	18.80	19.60	20.00
3群	68.3	1,068	12.8	17.87	17.90	1.30	13.00	22.70	15.70	16.30	17.10	18.70	19.50	20.00
4群	72.4	97	22.2	18.21	18.20	1.36	14.10	22.30	15.99	16.68	17.30	19.00	19.82	20.63
全体	67.4	2,712	13.2	18.05	18.10	1.37	11.00	23.50	15.80	16.40	17.20	18.90	19.80	20.20
1群	71.3	97	14.0	18.21	18.20	1.36	14.10	22.30	15.99	16.68	17.30	19.00	19.82	20.63
2群	74.2	2,067	33.0	18.94	19.00	1.58	11.20	25.20	16.30	16.98	18.00	20.00	20.80	21.40
3群	75.1	1,117	33.5	18.58	18.60	1.56	10.90	23.90	15.90	16.60	17.60	19.60	20.50	21.00
4群	77.3	37	31.4	18.12	18.00	1.38	15.00	20.70	15.18	16.58	17.05	19.20	19.88	20.61
全体	73.2	2,873	27.6	18.63	18.70	1.54	10.90	23.60	16.00	16.70	17.60	19.70	20.60	21.10
1群	75.4	97	37.3	19.56	19.60	1.69	14.10	24.00	16.68	17.38	18.60	20.50	21.52	23.01
2群	79.4	413	46.7	19.43	19.40	1.84	14.80	25.50	16.30	17.10	18.00	20.60	21.80	22.53
3群	81	92	54.8	19.34	19.20	1.86	15.20	24.40	16.23	16.76	18.33	20.48	21.70	22.75
全体	77.7	547	41.6	19.29	19.30	1.78	14.10	24.40	16.30	17.08	18.00	20.50	21.50	22.20

1群：身長150cm未満

2群：身長150cm以上160cm未満

3群：身長160cm以上170cm未満

4群：身長170cm以上

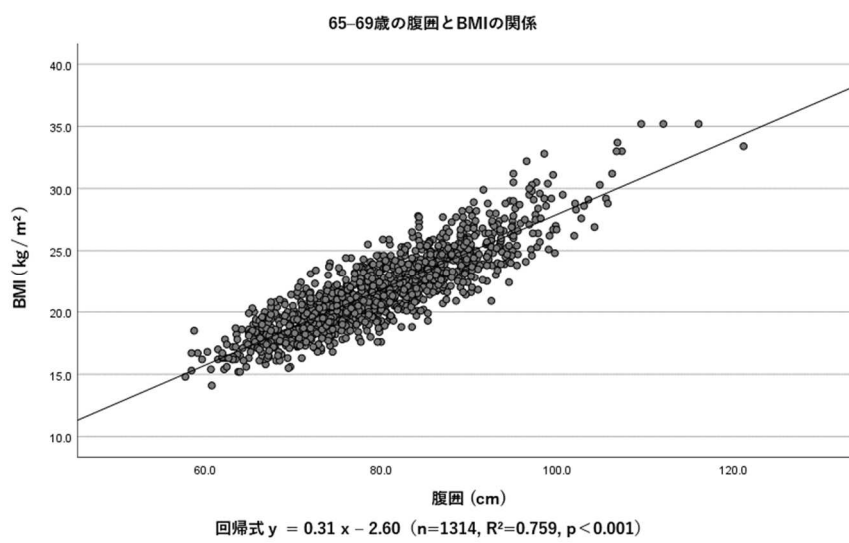
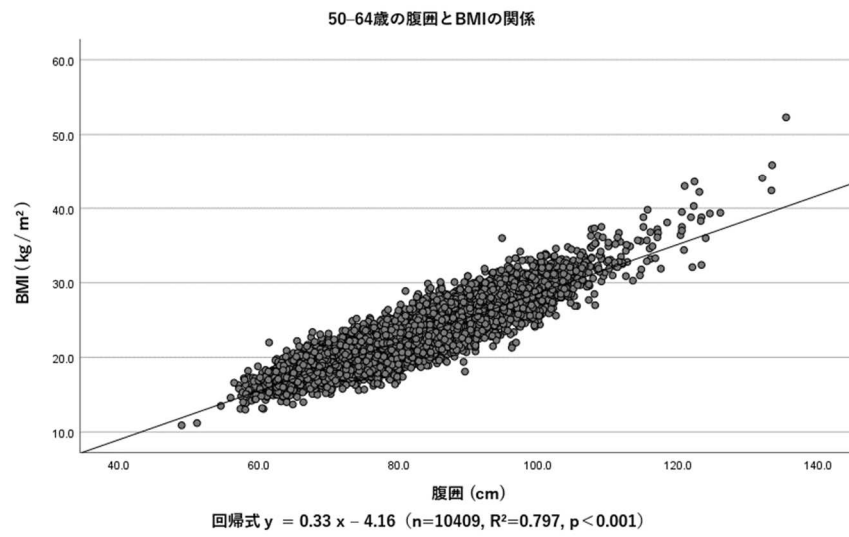
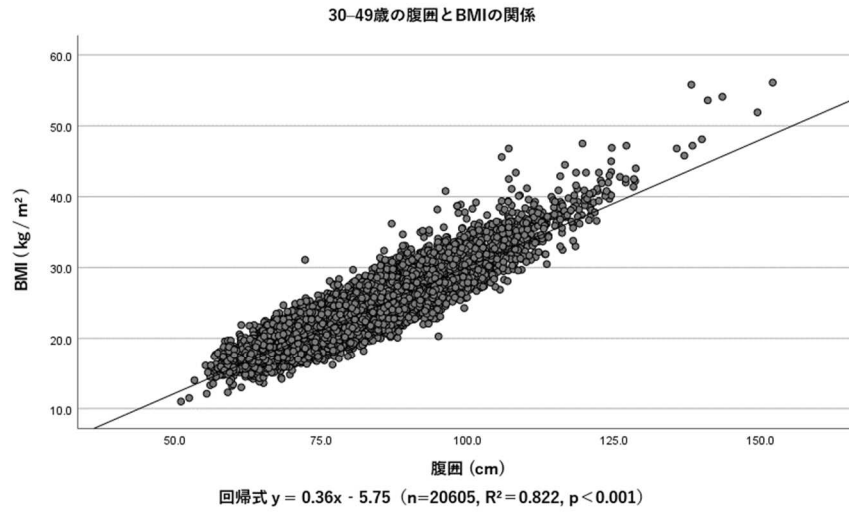


図1 年齢階級別の腹囲とBMIの関係