

[島根県立大学短期大学部松江キャンパス研究紀要 Vol. 55 61~67 (2016)]

身長が体重に及ぼす影響に関する研究

酒元誠治¹ 川谷真由美¹ 狩野鈴子² 甲斐敬子³ 鬼東千里³ 鈴木太朗⁴
岡崎史子⁵ 小瀬千晶⁶ 棚町祥子⁷ 八木真由美⁸ 久野一恵⁹

(¹島根県立大学短期大学部健康栄養学科 ²島根県立大学看護学部別科助産学専攻 ³南九州大学健康栄養学部管理栄養学科 ⁴株式会社BSJ ⁵龍谷大学農学部食品栄養学科 ⁶国立循環器病研究センター臨床栄養部 ⁷(公社)宮崎県栄養士会栄養ケアステーション ⁸旭化成健康保険組合 ⁹西九州大学健康栄養学部健康栄養科学科)

The Effect of Difference in Height on Body weight gain

Seiji SAKEMOTO, Mayumi KAWATANI, Reiko KANO, Keiko KAI, Chisato ONITUKA, Tarou SUZUKI, Humiko OKAZAKI, Chiaki KOSE, Shouko TANAMACHI, Mayumi YAGI, Kazue KUNO.

キーワード：身長 体重 国民健康・栄養調査

Height Body weight National Health and Nutrition Survey

1. はじめに

身長と体重の関連は体格指数BMIによって、身長の影響を除去する試みがなされている。BMIと死因のハザード比に関する研究は多く¹⁻⁵⁾、食事摂取基準2015⁶⁾では、総死亡率が最も低かったBMIの範囲を男女共通基準として、18~49歳では18.5~24.9、50~69歳では20.0~24.9、70歳以上では22.5~27.4としている。

上記の理由により栄養指導の現場においてBMIが重要な指標であることに異議は無いが、成人における1cmの身長の増加が体重に及ぼす影響を概算で知っておくことは、指導者側にとって指導ツールが増えることを意味する。

1cmの身長の増加が体重に及ぼす影響をBMIが適正值である22として算出することは可能であるが、公衆栄養学的に様々なBMI値の混じる集団では実用的ではない。

そこで、宮崎県において過去3回実施された「県民健康栄養調査」⁷⁻⁹⁾結果から、性、年齢、身長、体重、BMIのデータを用いて、1cmの身長の増加が

体重に及ぼす影響についての検討をおこなったので報告する。

2. 方法

宮崎県において1998年、2004年、2011年に実施された「県民健康栄養調査」⁷⁻⁹⁾結果から、性、年齢、身長、体重、BMIのデータを用いて、1cmの身長の増加が体重に及ぼす影響についての検討をおこなった。

なお、統計解析においては、5%未満を有意差ありとした。

1) 1998年、2004年、2011年のデータをひとまとめとして解析をおこなうことについての検討をおこなった。

(1) 分散分析による検討

年度をグループ変数とし、分散分析をおこなった(表1-1)結果、年齢と体重では男女全体および男女で有意差が認められた。関連してBMIでは全体と男性に有意差が認められた。

表1-1. 1998年、2004年、2011年別の全体・性別の基本統計量と分散分析の結果

| 区分 | 性別 | 年代 | 平均 | 標準偏差 | n数 | F値 | p値 |
|----------------------------|----|-------|-------|------|------|---------|--------|
| 全体 | | 1998年 | 56.1 | 16.1 | 1187 | 32.3265 | 0.0000 |
| | | 2004年 | 56.3 | 16.1 | 888 | | |
| | | 2011年 | 61.8 | 16.2 | 715 | | |
| | | 全体 | 57.6 | 16.3 | 2790 | | |
| 年齢(歳) 男性 | 男性 | 1998年 | 55.8 | 15.8 | 497 | 13.3178 | 0.0000 |
| | | 2004年 | 56.2 | 15.2 | 346 | | |
| | | 2011年 | 61.3 | 16.1 | 308 | | |
| | | 全体 | 57.4 | 15.9 | 1151 | | |
| 年齢(歳) 女性 | 女性 | 1998年 | 56.3 | 16.3 | 690 | 19.1588 | 0.0000 |
| | | 2004年 | 56.4 | 16.6 | 542 | | |
| | | 2011年 | 62.1 | 16.3 | 407 | | |
| | | 全体 | 57.8 | 16.6 | 1639 | | |
| 身長(cm) 全体 | | 1998年 | 155.9 | 9.2 | 1187 | 1.9884 | 0.1371 |
| | | 2004年 | 156.4 | 9.8 | 888 | | |
| | | 2011年 | 156.8 | 9.6 | 715 | | |
| | | 全体 | 156.3 | 9.5 | 2790 | | |
| 身長(cm) 男性 | 男性 | 1998年 | 163.2 | 7.2 | 497 | 2.3148 | 0.0992 |
| | | 2004年 | 164.3 | 7.6 | 346 | | |
| | | 2011年 | 163.7 | 7.6 | 308 | | |
| | | 全体 | 163.7 | 7.5 | 1151 | | |
| 身長(cm) 女性 | 女性 | 1998年 | 150.7 | 6.4 | 690 | 2.5640 | 0.0773 |
| | | 2004年 | 151.3 | 7.4 | 542 | | |
| | | 2011年 | 151.6 | 7.3 | 407 | | |
| | | 全体 | 151.1 | 7.0 | 1639 | | |
| 体重(kg) 全体 | | 1998年 | 55.9 | 10.5 | 1187 | 9.1368 | 0.0001 |
| | | 2004年 | 57.7 | 11.5 | 888 | | |
| | | 2011年 | 57.7 | 11.6 | 715 | | |
| | | 全体 | 56.9 | 11.2 | 2790 | | |
| 体重(kg) 男性 | 男性 | 1998年 | 61.5 | 10.4 | 497 | 11.6860 | 0.0000 |
| | | 2004年 | 64.8 | 11.0 | 346 | | |
| | | 2011年 | 64.1 | 10.7 | 308 | | |
| | | 全体 | 63.2 | 10.8 | 1151 | | |
| 体重(kg) 女性 | 女性 | 1998年 | 51.8 | 8.6 | 690 | 3.3966 | 0.0337 |
| | | 2004年 | 53.1 | 9.3 | 542 | | |
| | | 2011年 | 52.8 | 9.8 | 407 | | |
| | | 全体 | 52.5 | 9.2 | 1639 | | |
| BMI(kg/m ²) 全体 | | 1998年 | 22.9 | 3.3 | 1187 | 8.2141 | 0.0003 |
| | | 2004年 | 23.5 | 3.4 | 888 | | |
| | | 2011年 | 23.3 | 3.5 | 715 | | |
| | | 全体 | 23.2 | 3.4 | 2790 | | |
| BMI(kg/m ²) 男性 | 男性 | 1998年 | 23.0 | 3.1 | 497 | 11.3534 | 0.0000 |
| | | 2004年 | 23.9 | 3.1 | 346 | | |
| | | 2011年 | 23.9 | 3.2 | 308 | | |
| | | 全体 | 23.5 | 3.2 | 1151 | | |
| BMI(kg/m ²) 女性 | 女性 | 1998年 | 22.8 | 3.4 | 690 | 1.5806 | 0.2062 |
| | | 2004年 | 23.2 | 3.6 | 542 | | |
| | | 2011年 | 22.9 | 3.6 | 407 | | |
| | | 全体 | 23.0 | 3.5 | 1639 | | |

注. 太字は5%未満で有意差有り.

表1-2. 1998年、2004年、2011年別の全体・性別のシェフェの多重比較結果

| 区分 | 性別 | 年代 | 1998年 | 2004年 | 2011年 |
|----------------------------|----|-------|----------|----------|----------|
| 全体 | | 1998年 | | 0.948743 | 0.000000 |
| | | 2004年 | 0.948743 | | 0.000000 |
| | | 2011年 | 0.000000 | 0.000000 | |
| 年齢(歳) 男性 | 男性 | 1998年 | | 0.939639 | 0.000008 |
| | | 2004年 | 0.939639 | | 0.000165 |
| | | 2011年 | 0.000008 | 0.000165 | |
| 年齢(歳) 女性 | 女性 | 1998年 | | 0.993376 | 0.000000 |
| | | 2004年 | 0.993376 | | 0.000001 |
| | | 2011年 | 0.000000 | 0.000001 | |
| 全体 | | 1998年 | | 0.001154 | 0.002499 |
| | | 2004年 | 0.001154 | | 0.999913 |
| | | 2011年 | 0.002499 | 0.999913 | |
| 体重(kg) 男性 | 男性 | 1998年 | | 0.000045 | 0.003026 |
| | | 2004年 | 0.000045 | | 0.692839 |
| | | 2011年 | 0.003026 | 0.692839 | |
| 体重(kg) 女性 | 女性 | 1998年 | | 0.047622 | 0.213057 |
| | | 2004年 | 0.047622 | | 0.889116 |
| | | 2011年 | 0.213057 | 0.889116 | |
| 全体 | | 1998年 | | 0.000703 | 0.020925 |
| | | 2004年 | 0.000703 | | 0.756353 |
| | | 2011年 | 0.020925 | 0.756353 | |
| BMI(kg/m ²) 男性 | 男性 | 1998年 | | 0.000161 | 0.000969 |
| | | 2004年 | 0.000161 | | 0.958608 |
| | | 2011年 | 0.000969 | 0.958608 | |
| BMI(kg/m ²) 女性 | 女性 | 1998年 | | 0.207434 | 0.827329 |
| | | 2004年 | 0.207434 | | 0.627176 |
| | | 2011年 | 0.827329 | 0.627176 | |

注. 太字は5%未満で有意差有り.

(2) シェフェの多重比較による検討

年齢, 体重, BMIについて, シェフェの多重比較を行った結果は表1-2の通りである.

(3) 検討の結果

身長には差が見られないが, 1998年に比べて2004年と2011年は有意に体重が増加している. そのため全体と男性のBMIも有意に増加している. ただ, 今回の研究は年度間の差の検討ではなく, 身長1cmの伸びが体重の増加に及ぼす影響の検討であることから, 年を追っての差は影響が少ないと考えられる. また, 3つの年度をひとまとめにすることでサンプル数を増やし, 結果の信頼性が増すようにした.

2) 解析方法

(1) 回帰分析

今回の研究目的から, 回帰分析をおこなうことが

適切と考えた。この際には、体重が目的変数となるが、説明変数として「県民健康栄養調査」3回分のデータが得られるのは、身長、BMI、年齢である。ただ、BMIの算出には体重が使われていることから、多重共線性が生じるため使うことは適切ではない。

以上の点を踏まえて、単回帰分析と重回帰分析を実施した。

① 単回帰分析

体重を目的変数とし、身長を説明変数とし単回帰分析をおこなった。

② 重回帰分析

体重を目的変数とし、身長と年齢を説明変数とした重回帰分析をおこなった。

男女共通では、身長は有意であったが、年齢は有意では無かった。ただ、男性と女性に区別した場合には、身長、年齢共に有意であったが、年齢の偏相関係数が身長の偏相関係数に比べてかなり低いという問題がある。(表2-1) 加えて、赤池の情報量基準が高い値を取っていることやダービン・ワトソン比が低いことから、年齢を加えて重回帰分析をおこなう意味は低いと考えた。(表2-2)

表2-1. 回帰係数の有意性の検定

| 性別 | 回帰係数 | 偏相関係数 | t 値 | F 値 | P 値 | 95%下限 | 95%上限 | |
|--------------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|---------|---------|
| 定数項 | -68.390288 | | -21.255757 | 451.807186 | 4.8176E-93 | -74.6993 | -62.081 | |
| 男女共通 R=0.664451 | 年齢 | 0.01774865 | 0.03121733 | 1.64883046 | 2.71864188 | 0.09929508 | -0.0034 | 0.0386 |
| | 身長 | 0.7951791 | 0.63096732 | 42.9358741 | 1843.48929 | 0.00000000 | 0.75886 | 0.83149 |
| 定数項 | -66.384161 | | -9.2289074 | 85.1727319 | 1.27704E-19 | -80.497 | -52.271 | |
| 男性 R=0.615323 | 年齢 | -0.060067 | -0.0940526 | -3.200892 | 10.2457099 | 0.00140759 | -0.0969 | -0.0232 |
| | 身長 | 0.81269613 | 0.51423543 | 20.3153035 | 412.711558 | 1.25636E-78 | 0.73421 | 0.89119 |
| 定数項 | -50.297898 | | -8.5995581 | 73.9523994 | 1.84131E-17 | -61.77 | -38.826 | |
| 女性 R=0.470627 | 年齢 | 0.03918344 | 0.06535259 | 2.64901176 | 7.01726331 | 0.00815044 | 0.01017 | 0.0682 |
| | 身長 | 0.66535657 | 0.42420178 | 18.9471203 | 358.993368 | 1.54468E-72 | 0.59648 | 0.73423 |

注. 太字は5%未満で有意差有り。

表2-2. 重回帰分析関連指標

| 性別 | データ数 | 重回帰係数R | 決定係数R ² | 自由度修正済み決定係数 | 赤池の情報量基準 | ダービン・ワトソン比 |
|------|------|-------------|--------------------|-------------|-------------|------------|
| 男女共通 | 2790 | 0.664451134 | 0.44149531 | 0.441094517 | 19760.65236 | 0.08839505 |
| 男性 | 1151 | 0.615327844 | 0.378628355 | 0.377545826 | 8195.349859 | 0.17408859 |
| 女性 | 1639 | 0.470627463 | 0.221490209 | 0.220538485 | 11504.82506 | 0.08216547 |

以上から、単回帰分析のみを行うこととした。

(2) グループ変数

体重に影響を及ぼすと思われる性別・年代別・BMI区分別の比較検討をおこなった。

① 性別の検討

BMIは性を区別しない算出式であり、食事摂取基準2015では、適正BMIの範囲を男女共通基準としている。ただ、BMI値は今回用いたデータでも全体および18~49歳で性差が認められている(表3)。このことから、男女全体および男女別の検討を併せておこなった。

② 年代別の比較

食事摂取基準2015では、BMIの範囲を18~49歳、50~69歳、70歳以上と3区分していることから、年齢区分はこの区分を用いた。

表3. BMIに及ぼす性・年代の影響

| | 平均男性 | 標準偏差男性 | 平均女性 | 標準偏差女性 | t値 | p | ケース数男性 | ケース数女性 |
|--------|------|--------|------|--------|-----------|----------|--------|--------|
| 全体 | 23.5 | 3.2 | 23.0 | 3.5 | 4.155193 | 0.000033 | 1151 | 1639 |
| 18~49歳 | 23.8 | 3.5 | 22.3 | 3.6 | 5.910348 | 0.000000 | 353 | 521 |
| 50~69歳 | 23.8 | 2.9 | 23.7 | 3.4 | 0.621569 | 0.534347 | 513 | 651 |
| 70歳以上 | 22.7 | 3.1 | 22.7 | 3.4 | -0.081449 | 0.935107 | 285 | 467 |

注1. 関連の無い平均値の差の検定。
注2. 太字は5%未満で有意差有り。

③ BMI別の比較

BMIは、痩せ、適正、肥満に3区分されているが、食事摂取基準2015では、総死亡率が最も低かったBMIの範囲を18~49歳では18.5~24.9、50~69歳では20.0~24.9、70歳以上では22.5~27.4としていることから、この区分を適正範囲とし、未満を痩せ、以上を肥満とした。

3) 倫理的な配慮

本研究に用いたデータは、個人名の記されていない連結不可能匿名性データであり、その2次加工においても連結不可能匿名性は保持されている。

3. 結果

結果は、以下「男女全体(表4-1)」、「男性(表4-2)」、「女性(表4-3)」に区別し、年代別、BMI区分別に身長と体重の平均値、標準偏差、r(X,Y)(重相関係数)、r²(決定係数)、t値、p値、n数(サンプル数)、定数項の回帰係数、身長の回帰係数の順に示す。

因みに、単回帰式は以下の通りとなる。

体重 = 身長の回帰係数 × 身長 + 定数項の回帰係数

この際に、身長の回帰係数は、身長1cmあたりの体重の増分(kg)に相当する。

1) 男女全体の結果

(1) 全年代の結果

年代を区分せず、BMIも区分しない場合には、身長1cmあたりの体重の増分は0.8kgとなる。BMI18.5未満では0.6kg、BMI18.5～24.9では0.7kg、BMI25以上では0.9kgとなる。

(2) 18～49歳の結果

BMIも区分しない場合には、身長1cmあたりの体重の増分は0.9kgとなる。瘦せでは0.5kg、適正では0.8kg、肥満では0.9kgとなる。

表4-1. 男女全体の年代別・BMI区分別の体重を目的変数とし、身長を説明変数とした単回帰分析結果

Table with 10 columns: 年代区分, BMIの区分, 平均身長, 標準偏差, r(X,Y), r2, t, p, n数, 定数項の体重の増分, 身長1cmあたりの体重の増分. Rows are categorized by age groups (18-49, 50-69, 70以上) and BMI categories (18.5未満, 18.5～24.9, 25以上).

注1. 身長1cmあたりの体重の増分 (kg) に相当。
注2. 単位は、身長 (cm), 体重 (kg)。
注3. 太字は、5%未満で有意な相関が認められたもの。

(3) 50～69歳の結果

BMIも区分しない場合には、身長1cmあたりの体重の増分は0.8kgとなる。瘦せでは0.6kg、適正では0.7kg、肥満では0.8kgとなる。

(4) 70歳以上の結果

BMIも区分しない場合には、身長1cmあたりの体重の増分は0.7kgとなる。瘦せでは0.6kg、適正では0.7kg、肥満では0.9kgとなる。

表4-2. 男性の年代別・BMI区分別の体重を目的変数とし、身長を説明変数とした単回帰分析結果

Table with 10 columns: 年代区分, BMIの区分, 平均身長, 標準偏差, r(X,Y), r2, t, p, n数, 定数項の体重の増分, 身長1cmあたりの体重の増分. Rows are categorized by age groups (18-49, 50-69, 70以上) and BMI categories (18.5未満, 18.5～24.9, 25以上).

注1. 身長1cmあたりの体重の増分 (kg) に相当。
注2. 単位は、身長 (cm), 体重 (kg)。
注3. 太字は、5%未満で有意な相関が認められたもの。

表4-3. 女性の年代別・BMI区分別の体重を目的変数とし、身長を説明変数とした単回帰分析結果

Table with 10 columns: 年代区分, BMIの区分, 平均身長, 標準偏差, r(X,Y), r2, t, p, n数, 定数項の体重の増分, 身長1cmあたりの体重の増分. Rows are categorized by age groups (18-49, 50-69, 70以上) and BMI categories (18.5未満, 18.5～24.9, 25以上).

注1. 身長1cmあたりの体重の増分 (kg) に相当。
注2. 単位は、身長 (cm), 体重 (kg)。
注3. 太字は、5%未満で有意な相関が認められたもの。

2) 男性の結果

(1) 全年代の結果

年代を区分せず、BMIも区分しない場合には、身長1cmあたりの体重の増分は0.9kgとなる。痩せでは0.5kg、適正では0.8kg、肥満では0.9kgとなる。

(2) 18～49歳の結果

BMIも区分しない場合には、身長1cmあたりの体重の増分は0.8kgとなる。痩せでは0.5kg、適正では0.7kg、肥満では0.9kgとなる。

(3) 50～69歳の結果

BMIも区分しない場合には、身長1cmあたりの体重の増分は0.9kgとなる。痩せでは0.5kg、適正では0.8kg、肥満では0.9kgとなる。

(4) 70歳以上の結果

BMIも区分しない場合には、身長1cmあたりの体重の増分は0.7kgとなる。痩せでは0.7kg、適正では0.8kg、肥満では1.2kgとなる。

3) 女性の結果

(1) 全年代の結果

年代を区分せず、BMIも区分しない場合には、身長1cmあたりの体重の増分は0.6kgとなる。痩せでは0.6kg、適正では0.6kg、肥満では0.9kgとなる。

(2) 18～49歳の結果

BMIも区分しない場合には、身長1cmあたりの体重の増分は0.6kgとなる。痩せでは0.5kg、適正では0.6kg、肥満では1.0kgとなる。

(3) 50～69歳の結果

BMIも区分しない場合には、身長1cmあたりの体重の増分は0.6kgとなる。痩せでは0.6kg、適正では0.6kg、肥満では0.8kgとなる。

(4) 70歳以上の結果

BMIも区分しない場合には、身長1cmあたりの体重の増分は0.6kgとなる。BMI22.5未満では0.6kg、BMI22.5～27.4では0.7kg、BMI27.5以上では0.9kgとなる。

再掲として、男女別の年代別・BMI区分別の身長1cmあたりの体重の増分 (kg) を表5としてしめた。

表5. 【再掲】男女別の年代別・BMI区分別の身長1cmあたりの体重の増分 (kg)

| 年代区分 | BMIの区分 | 身長1cmあたりの体重の増分 (kg) | | |
|--------|-----------|---------------------|-----|-----|
| | | 男女全体 | 男性 | 女性 |
| 全体 | 18.5未満 | 0.6 | 0.5 | 0.6 |
| | 18.5～24.9 | 0.7 | 0.8 | 0.6 |
| | 25以上 | 0.9 | 0.9 | 0.9 |
| | 全体 | 0.8 | 0.9 | 0.6 |
| 18～49歳 | 18.5未満 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| | 18.5～24.9 | 0.8 | 0.7 | 0.6 |
| | 25以上 | 0.9 | 0.9 | 1.0 |
| | 全体 | 0.9 | 0.8 | 0.6 |
| 50～69歳 | 20.0未満 | 0.6 | 0.5 | 0.6 |
| | 20.0～24.9 | 0.7 | 0.8 | 0.6 |
| | 25以上 | 0.8 | 0.9 | 0.8 |
| | 全体 | 0.8 | 0.9 | 0.6 |
| 70歳以上 | 22.5未満 | 0.6 | 0.7 | 0.6 |
| | 22.5～27.4 | 0.7 | 0.8 | 0.7 |
| | 27.5以上 | 0.9 | 1.2 | 0.9 |
| | 全体 | 0.7 | 0.7 | 0.6 |

4. 考察

1) 単回帰式のあてはまりに関する検討

今回作成した単回帰式は、全体では、決定係数が0.20830～0.37308とあてはまりいいものではなかった。ただ、BMI区分では、痩せでは0.49567～0.77277、適正では0.45762～0.74079、肥満では27.5以上)では0.35987～0.56614とあてはまりは良くなっていた。

2) 身長1cmあたりの体重の増分 (kg) に影響を及ぼす要因の検討

(1) 男女差の影響

身長1cmあたりの体重の増分 (kg) における性の影響では、男女を区別しない男女共通において、0.5～0.9kg/cm、男性が0.5～1.2kg/cm、女性が0.5～1.0kg/cmであった。

(2) BMI区分の影響

BMI区分の影響としては、男女共通で痩せが0.6kg/cm、適正が0.7kg/cm、肥満が0.9kg/cmと、肥満度に比例して増加している。

このことに関しては、今回利用した調査結果では体脂肪量が計測されていないので確定的なことは言えないが、身長の伸びが停止した成人¹⁰⁾においては、BMIの基本である除脂肪体重 (LBM) の考え方から、身長1cmあたりの体重の増分は、体脂肪の差と

考えた。

男性においても、瘦せが $0.5\text{kg}/\text{cm}$ 、適正が $0.8\text{kg}/\text{cm}$ 、肥満が $0.9\text{kg}/\text{cm}$ であった。女性においては、瘦せが $0.6\text{kg}/\text{cm}$ 、適正が $0.6\text{kg}/\text{cm}$ 、肥満が $0.9\text{kg}/\text{cm}$ と大きな差は認められなかった。

このことは、BMIの基本であるLBMの考え方から、算出式が男女共通であることを支持するものと考えた。

(3) 年代別の肥満判定区分の検討

高齢者に関しては、50~69歳と70歳以上という2つの年齢区分で、BMIによる瘦せ、適正、肥満の判定に用いるBMIの範囲が異なっている。

50~69歳では、男女共通で瘦せが $0.6\text{kg}/\text{cm}$ 、適正が $0.7\text{kg}/\text{cm}$ 、肥満が $0.8\text{kg}/\text{cm}$ 。男性においては、瘦せが $0.5\text{kg}/\text{cm}$ 、適正が $0.8\text{kg}/\text{cm}$ 、肥満が $0.9\text{kg}/\text{cm}$ であった。女性においては、瘦せが $0.6\text{kg}/\text{cm}$ 、適正が $0.6\text{kg}/\text{cm}$ 、肥満が $0.8\text{kg}/\text{cm}$ と大きな差は認められなかった。

70歳以上では、男女共通で瘦せが $0.6\text{kg}/\text{cm}$ 、適正が $0.7\text{kg}/\text{cm}$ 、肥満が $0.9\text{kg}/\text{cm}$ 。男性においては、瘦せが $0.7\text{kg}/\text{cm}$ 、適正が $0.8\text{kg}/\text{cm}$ 、肥満が $1.2\text{kg}/\text{cm}$ であった。女性においては、瘦せが $0.6\text{kg}/\text{cm}$ 、適正が $0.7\text{kg}/\text{cm}$ 、肥満が $0.9\text{kg}/\text{cm}$ と、男性の肥満者において大きな差が認められた。

その理由として考えられることは、70歳以上でBMIが27.5以上の者が19名と少なかったことが考えられるが、決定係数が0.56516とあてはまりはいいことから、次のように考えた。

高齢者の身長は正しく測ることが出来ない¹¹⁾状況下で、どのように高齢者のBMIを評価するのかに関して、食事摂取基準2015では、総死亡率が最も低かったBMIの範囲という概念を導入し、高齢者の身長短縮に伴うBMIの過大評価に対応しようとしている。筆者らは、「ふくらはぎ周囲長からのBMIを推計式について」¹²⁾においてふくらはぎ周囲長(CC)からのe-BMIを求める回帰式(e-BMIを求める回帰式)を開発した。この回帰式は相関係数0.81263と高い値で直接BMIを推計することは出来るが、同時に作成した身長を推計する回帰式は、有意ではあるが相関係数0.27908と実用的価値が低い

ことや、今回の研究では、身長がキーとなっていることから使えない。

「日本人の高齢者の身長短縮に関する研究」¹³⁾において、日本人の身長短縮が始まる年代は50歳代からであることから、e-BMIを求める回帰式は50歳未満の141名を用いて作成された。しかし、統計的に有意な短縮が観察されることとBMIの基準を変えることは別問題と考える。また、70歳以上のBMIの基準を22.5未満としているが、「ふくらはぎ周囲長からのBMIを推計式について」¹²⁾においておこなった実測BMIとe-BMIの差は65~74歳で2.5程度、75歳以上で3程度である。

食事摂取基準2015では、総死亡率が最も低かったBMIの範囲であり、筆者らはBMIの推計というアプローチの差があるが、高齢者における実測BMIの適用に関して今後更なる検討が必要と考えた。

5. まとめ

身長1cmあたりの体重の増分(kg)に関しては、男性では瘦せで0.5kg、適正で0.8kg、肥満で0.9kg。女性では、瘦せで0.6kg、適正で0.6kg、肥満で0.9kgを目安にして栄養指導に活用できると考えた。

6. 引用文献

- 1) Whitlock G, et al. Body-mass index and cause-specific mortality in 900000 adults: collaborative analyses of 57 prospective studies. *Lancet*;373:1083-1096 (2009)
- 2) Berrington de Gonzalez A, et al. Body-mass index and mortality among 1.46 million white adults. *N Engl J Med* 363:2211-2219 (2010)
- 3) Tsugane S, et al. Under- and overweight impact on mortality among middle aged Japanese men and women: 10-y follow-up of JPHC study cohort I. *Int J Obesity* 26 : 529-537 (2002)
- 4) Tamakoshi S, et al. BMI and all-cause mortality among Japanese older adults: findings from the Japan collaborative cohort study. *Obesity* 18 : 362-369 (2010)

- 5) Sasazuki S, et al. Body mass index and mortality from all causes in Japanese: results of pooled analysis of 7 large-scale cohort studies. *J Epidemiol* : 21 417-430 (2011)
- 6) 厚生労働省 「日本人の食事摂取基準 (2015年版)」 策定検討委員会報告書. 54 (2014)
- 7) 宮崎県福祉保健部 宮崎県民の健康と食生活の現状 - 平成10年度県民健康栄養調査結果 - (1999)
- 8) 宮崎県福祉保健部 宮崎県民の健康と食生活の現状 - 平成16年度県民健康栄養調査結果 - (2006)
- 9) 宮崎県福祉保健部 宮崎県民の健康と食生活の現状 - 平成23年度県民健康栄養調査結果 - (2013)
- 10) 水珠子他 日本人の身長伸びの推移に関する研究～西暦を説明変数とした検討～ 島根県立大学短期大学部松江キャンパス研究紀要 Vol. 53:77-84 (2015)
- 11) Pini R, Tonon E. et al. Accuracy of equation for predicting stature from knee height, and assessment of statural loss in an older Italian population. *J Gerontol Biol Sci*, vol.56 (A) B3-B7 (2001)
- 12) 棚町祥子 他 ふくらはぎ周囲長からのBMIの推計式について 島根県立大学短期大学部松江キャンパス研究紀要 Vol. 53:101-109 (2015)
- 13) 川谷真由美 他 日本人の高齢者の身長短縮に関する研究～10年スライド法による検討 島根県立大学短期大学部松江キャンパス研究紀要 Vol. 53:85-90 (2015)

(受稿 平成28年5月12日, 受理 平成28年6月23日)

