

家庭用体組成計への身長の過大・過小入力による 体組成値の変化とその影響

酒元 誠治¹・甲斐 敬子²・金津 千里³・川谷真由美⁴
辻 雅子⁵・岡崎 史子⁶・棚町 祥子⁷・久野 一恵⁸

(受付 2018年10月31日)

要 旨

高齢者の身長の短縮は一般的に認められているが、身長を推計する簡便な方法は開発されていない。インピーダンス法を用いた体組成計では身長の入力を求められる。過小に入力された身長が体組成に及ぼす影響について、TANITAのBC622に実身長から2 cm区切りで10 cmまで過大および過小に入力を行った。得られたデータをウイリアムスの方法を用いて解析を行った結果、身長の入力が ± 4 cmから体脂肪率が有意に増加し、筋肉量が有意に減少することが確認された。四肢骨格筋指数(SMI)に関しては、過小に測定された四肢骨格筋量を過小に評価された身長で除する(過大評価)ことから相殺され、影響はあらわれないことが明らかとなった。

キーワード 体組成, 高齢者, 四肢骨格筋指数(SMI), バイオインピーダンス法(BIA), サルコペニア

1. はじめに

高齢者の身長は50歳代から短縮しており¹⁾、身長の測定は脊椎の圧迫骨折や円背等により正確な測定が困難なことが上げられる²⁾。身長の推定に関しては、様々な試みがなされている³⁻⁵⁾が、集団としての身長を推定することはある程度可能であるが、個人の推定では実身長と推定身長の差分は最大で10~13 cmにも及んでいる³⁾。

サルコペニアの定義と診断に関する欧州関連学会のコンセンサス⁶⁾では、サルコペニアの判定の必要条件に四肢骨格筋指数(以下、SMI)が用いられている。SMI=四肢骨格筋量

¹広島修道大学健康科学部健康栄養学科

²南九州大学健康栄養学部管理栄養学科

³(株)メディカルネットワーク

⁴島根県立大学看護栄養学部健康栄養学科

⁵東京家政学院大学人間栄養学部人間栄養学科

⁶龍谷大学農学部食品栄養学科

⁷公益社団法人宮崎県栄養士会栄養ケアステーション

⁸西九州大学健康栄養学部健康栄養学科

(kg)÷身長(m)²で定義されている。また、インピーダンス法を用いた体組成の測定には身長が入力が求められることが多いが、どのように使われているかは不明である。

高齢者の体組成をインピーダンス法を用いて測定する場合には、過小に評価された身長が入力が求められることになる。更に求められた四肢骨格筋量からSMIを算出する場合には、過小に評価された身長の自乗で除することから、原理的にはSMIは過小な評価と過大な評価が入り交じっており、求められたSMIの信頼性は不明である。

過小な申告または過小に測定された身長が体組成に及ぼす影響については、体組成の測定機器のメーカーは入力された身長をどのように使っているかについて公表していない。

そこで、同一人の身長を2 cm区切りで±10 cmまで過大・過小入力し、体組成の出力結果に及ぼす影響と四肢骨格筋指数(以下、SMI)への影響を検討したので報告する。

2. 方 法

1) 対象

2015年のA大学健康栄養学科の卒論研究で集められたデータおよび2017年2月から2018年3月まで、B大学管理栄養学科で集められた、身長の短縮が見られない¹⁾18歳から41歳の女性64名(21.4±3.2歳)である。

2) 方法

対象者に対してTANITAのinnerScan 50V BC622(以下、BC622)を主機種に、A大学ではオーワメディカルのIOI353(以下、IOI353)をB大学ではInbody S10(以下、S10)をコンディションの確認機種として体組成の測定を、全て立位で行った。

身長の過小入力が体脂肪率や筋肉率に及ぼす影響を検討するために、同一人の実身長に対して、+10 cm, +8 cm, +6 cm, +4 cm, +2 cm, ±0 cm, -2 cm, -4 cm, -6 cm, -8 cm, -10 cmの値を入力し、合計11種類のデータを得た。なお、体重に関しては、同一人の連続測定であることから、ほぼ同じ値が入力されている。

3) 解析

(1) 検討項目

①コンディションの検討

BC622は二重エネルギーX線吸収法(以下、DEXA)とインピーダンス値の関連に性別等の様々な補正を行って体組成を算出している。IOI353は重水希釈法とインピーダンス値と性・年齢をファクターとして用いて体組成を算出しており、S10は水分量を計測した値のみから、

筋肉量、脂肪量を推計しているといった違いはあるが、同一人・同一条件下でのコンディションの確認器機として IOI353 と S10 を用いた。

② 検討項目

身長差や体重差を補正するため、体脂肪率 (%) = 体脂肪量 (kg) ÷ 体重 (kg) × 100, 筋肉率 (%) = 筋肉量 (kg) ÷ 体重 (kg) × 100, 四肢骨格筋率 (%) = 四肢骨格筋量 (kg) ÷ 体重 (kg) × 100, SMI (kg/m²) = 四肢骨格筋量 (kg) ÷ 身長 (m)² の検討を行った。

なお、本集団の実身長における基本統計量として、年齢 (歳)、身長 (cm)、体重 (kg)、BMI (kg/m²)、体脂肪量 (kg)、体脂肪率 (%), 筋肉量 (kg)、筋肉率 (%), 左上肢筋肉量 (kg)、左上肢筋肉率 (%), 右上肢筋肉量 (kg)、右上肢筋肉率 (%), 左下肢筋肉量 (kg)、左下肢筋肉率 (%), 右下肢筋肉量 (kg)、右下肢筋肉率 (%), 四肢骨格筋量 (kg)、四肢骨格筋率 (%), 体幹部筋肉量 (kg)、体幹部筋肉率 (%) についても示した。

(2) 解析方法

① コンディションの検討

BC622 と S10 および IOI353 との体組成の差の検討には、関連のある平均値の差の検定を実施した。

② 身長の増分と筋肉率および体脂肪率の相関

-10 cm の身長を基準点とし、身長の増分と筋肉率および体脂肪率の相関を求めた。

③ 単調増加または単調減少の検討

身長の基準点を ±0 cm とし、プラス側およびマイナス側に単調増加または単調減少を仮定し、ウイリアムスの方法を用いた検定を行うことにより、何 cm の増減が筋肉率、体脂肪率、四肢骨格筋率、SMI へ影響をおよぼすのかについて検討を行った。

(3) 解析ソフト等

統計解析には、Statsoft 社の STATISTICA0.3J および Statcel4⁷⁾ を用いた。

4) 倫理的配慮

研究の実施にあたっては、「ヘルシンキ宣言」の趣旨を尊重すると共に「疫学調査に関する倫理指針」に示された「連結不可能匿名化」により個人が識別出来ない形でデータを解析することを説明し、同意が得られた者に実施した。

なお、A 大学と B 大学から C 大学に提供されたデータを解析したものである。また、データ収集時にも氏名は記されていないことから、現時点では完全な匿名化データになっている。

5) 研究費および利益相反

全ての経費は、共同研究者の学術個人研究費を受けて実施されたものであり、利益相反関係にある企業等はない。

3. 結 果

1) 基本統計量

年齢、身長、体重、BMI、体脂肪量、体脂肪率、筋肉量、筋肉率、左上肢筋肉量、右上肢筋肉量、左下肢筋肉量、右下肢筋肉量、四肢骨格筋量、四肢骨格筋率、SMI、体幹部筋肉量、体幹部筋肉率を表1に示した。

2) コンディションの検討結果

BC622とS10（女性38名）およびBC622とIOI353（女性26名）の体脂肪率、筋肉率、四肢骨格筋率、SMIについて、関連のある平均値の差の検定結果を表2-1と表2-2に示した。

表1 TANITA BC622を用いた対象集団の基本統計量

	平均±SD	最大値	中央値	最小値
年齢(歳)	21.44±3.19	41.00	21.00	19.00
身長(cm)	156.14±5.63	170.00	156.25	141.00
体重(kg)	50.06±6.20	66.60	49.38	38.75
BMI(kg/m ²)	20.51±2.11	25.40	20.36	16.13
体脂肪量(kg)	13.57±3.86	23.98	13.11	5.93
体脂肪率(%)	26.68±4.89	36.00	26.70	15.30
筋肉量(kg)	34.40±2.91	41.10	34.15	27.90
筋肉率(%)	69.12±4.56	80.26	69.12	60.14
左上肢筋肉量(kg)	1.39±0.17	1.85	1.40	1.15
左上肢筋肉率(%)	2.79±0.21	3.35	2.76	2.45
右上肢筋肉量(kg)	1.49±0.18	1.90	1.50	1.05
右上肢筋肉率(%)	2.98±0.22	3.67	2.98	2.50
左下肢筋肉量(kg)	6.11±0.66	7.75	5.98	4.70
左下肢筋肉率(%)	12.31±1.41	16.26	12.12	9.90
右下肢筋肉量(kg)	6.17±0.66	7.65	6.05	4.50
右下肢筋肉率(%)	12.43±1.43	16.19	12.26	9.98
四肢骨格筋量(kg)	15.17±1.56	19.05	15.00	11.45
四肢骨格筋率(%)	30.51±3.12	39.02	30.18	25.21
SMI(kg/m ²)	6.22±0.59	7.69	6.20	5.21
体幹部筋肉量(kg)	19.23±1.80	24.10	19.23	15.90
体幹部筋肉率(%)	38.62±2.47	46.19	38.49	32.91

注：女性64名。

酒元・甲斐・金津・川谷・辻・岡崎・棚町・久野：
家庭用体組成計への身長の過大・過小入力による体組成値の変化とその影響

表2-1 BC622とS10が示す体組成の違い

項目	平均±SD	平均値の差	t値	p値
体脂肪率 (BC622)	27.7±4.5			
体脂肪率 (S10)	26.3±5.2	1.4	4.3649	0.0001
筋肉率 (BC622)	68.2±4.3			
筋肉率 (S10)	69.2±4.9	-0.9	-2.9505	0.0055
四肢骨格筋率 (BC622)	29.8±2.5			
四肢骨格筋率 (S10)	29.1±2.5	0.7	1.9506	0.0587
SMI (BC622)	6.1±0.6			
SMI (S10)	6.0±0.5	0.1	2.0107	0.0517

注1：女性38名。

注2：関連のある平均値の差の検定。

注3：太字は5%未満で有意差あり。

表2-2 BC622とIOI353が示す体組成の違い

項目	平均±SD	平均値の差	t値	p値
体脂肪率 (BC622)	25.1±5.1			
体脂肪率 (IOI353)	21.7±5.0	3.4	4.5753	0.0001
筋肉率 (BC622)	70.5±4.7			
筋肉率 (IOI353)	71.8±3.4	-1.4	-3.1285	0.0044
四肢骨格筋率 (BC622)	31.5±3.7			
四肢骨格筋率 (IOI353)	35.3±1.8	-3.7	-6.7133	0.0000
SMI (BC622)	6.4±0.6			
SMI (IOI353)	7.0±0.5	-0.7	-5.6776	0.0000

注1：女性26名。

注2：関連のある平均値の差の検定。

注3：太字は5%未満で有意差あり。

3) 身長が増分と筋肉率および体脂肪率の相関

-10 cmの身長を基準点とし、集団における身長が増分と体脂肪率、筋肉率、四肢骨格筋率、SMIの相関について、BC622とS10の関連は表3-1に、BC622とIOI353の関連は表3-2に示した。

参考として、集団の身長が増分と体脂肪率の相関を図1-1に、筋肉率との相関を図2-1に示した。個人Aの身長が増分と体脂肪率の相関を図1-2に、筋肉率との相関を図2-2に示した。

4) 単調増加または単調減少の検討

身長の基準点を±0 cmとし、プラス側およびマイナス側に単調増加または単調減少を仮定し、体脂肪率 (表4-1, 表4-2), 筋肉率 (表5-1, 表5-2), 四肢骨格筋率 (表6-1, 表6-2),

表3-1 BC622とS10の相関関係

項目	平均	r (X,Y)	r ²	t 値	p 値	定数 従属：Y	傾き 従属：Y	定数 従属：X	傾き 従属：X
体脂肪率 (BC622)	27.7±4.5								
体脂肪率 (S10)	26.3±5.2	0.9252	0.8560	14.6307	0.0000	-3.1261	1.0623	6.5120	0.8058
筋肉率 (BC622)	68.2±4.3								
筋肉率 (S10)	69.1±4.9	0.9244	0.8545	14.5401	0.0000	-3.6340	1.0666	12.8343	0.8011
四肢骨格筋率 (BC622)	29.8±2.5								
四肢骨格筋率 (S10)	29.1±2.5	0.6078	0.3694	4.5924	0.0001	10.7633	0.6155	12.3367	0.6002
SMI (BC622)	6.1±0.6								
SMI (S10)	6.0±0.5	0.6340	0.4020	4.9192	0.0000	2.4844	0.5707	1.9186	0.7044

注1：女性38名。

注2：太字は5%未満で有意差あり。

表3-2 BC622とIOI353の相関関係

項目	平均	r (X,Y)	r ²	t 値	p 値	定数 従属：Y	傾き 従属：Y	定数 従属：X	傾き 従属：X
体脂肪率 (BC622)	25.1±5.2								
体脂肪率 (IOI353)	21.7±5.0	0.7167	0.5137	5.0347	0.0000	3.9938	0.7046	9.3123	0.7290
筋肉率 (BC622)	70.5±4.7								
筋肉率 (IOI353)	71.8±3.8	0.9014	0.8126	10.2013	0.0000	25.7363	0.6540	-18.7691	1.2425
四肢骨格筋率 (BC622)	31.5±3.7								
四肢骨格筋率 (IOI353)	35.3±1.8	0.6607	0.4365	4.3115	0.0002	25.1085	0.3222	-16.2448	1.3547
SMI (BC622)	6.4±0.6								
SMI (IOI353)	7.0±0.5	0.4336	0.1880	2.3571	0.0269	4.9081	0.3309	2.3707	0.5681

注1：女性26名。

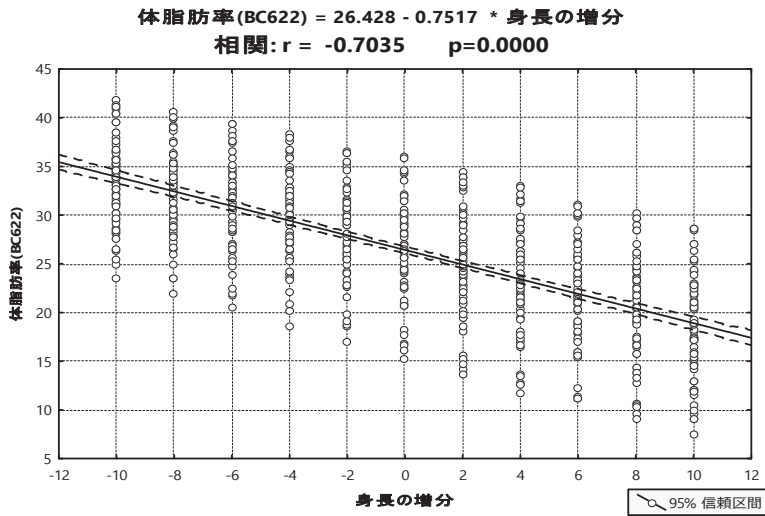
注2：太字は5%未満で有意差あり。

SMI (表7-1, 表7-2) について、ウイリアムスの方法を用いた検定を行った結果を示した。

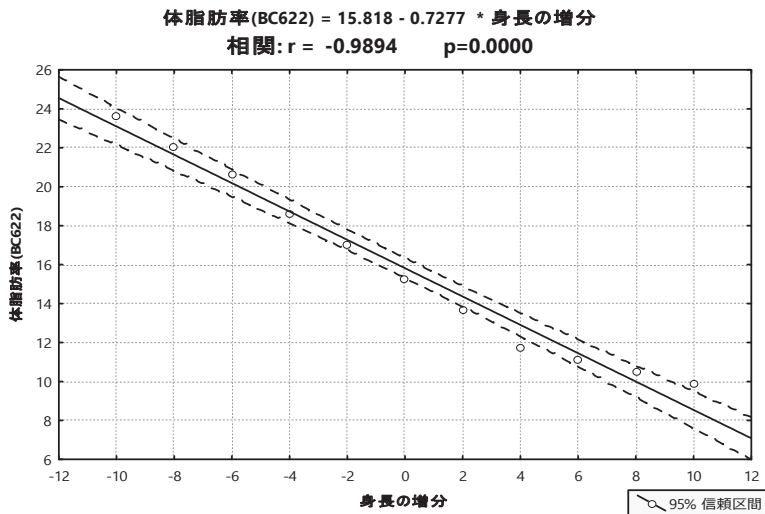
4. 考 察

BIA法は推測値ではあるが、その測定に特別な医療資格を要さないことから、体組成の測定に広く用いられている。BC622は、安価な家庭用体組成計であることから、行政や大学での研究でも一部用いられている。多電極（8点接触型電極法）ではあるが、2012年発売という旧式機で単周波数方式である。ただ、逆に総販売台数が多いとも言える。単周波数ではあ

酒元・甲斐・金津・川谷・辻・岡崎・棚町・久野：
家庭用体組成計への身長の過大・過小入力による体組成値の変化とその影響



図I-1 身長を増分と体脂肪率の関連 (集団)



図I-2 身長を増分と体脂肪率の関連 (個人)

るが、多周波数の機器との互換性の研究では、高い相関係数が示されている⁸⁾。

一方S10は多周波数 (1 KHz, 5 KHz, 50 KHz, 250 KHz, 500 KHz, 10000 KHz) で、多電極 (8点接触型電極法) から得られたインピーダンス値から体組成を推測するロジックについてはブラックボックスになっている⁸⁾。Inbody社から公表されている情報では、「女性は体脂肪が多い、高齢者は筋肉量が少ないといった経験変数を用いていない」こと、「重水希釈法、水中体重法、DEXA法のデータとの高い相関をベースに回帰式を組み立てている」となっ

筋肉率(BC622) = 69.439 + 0.69588 * 身長²の増分
 相関: r = 0.69211 p=0.0000

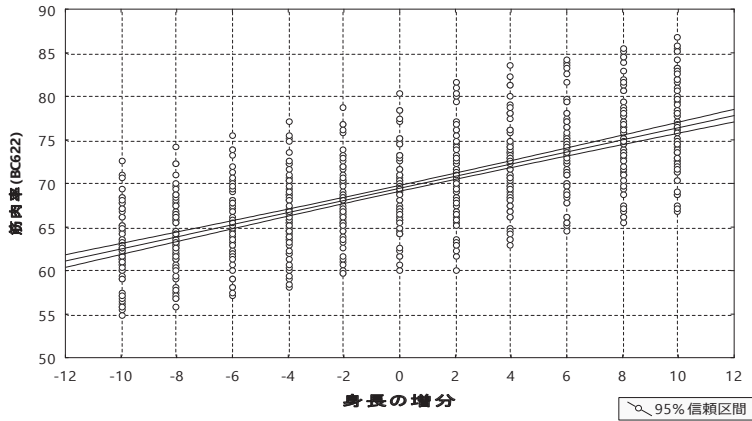


図2-1 身長²の増分と筋肉率の関連 (集団)

筋肉率(BC622) = 79.795 + 0.66100 * 身長²の増分
 相関: r = 0.98966 p=0.0000

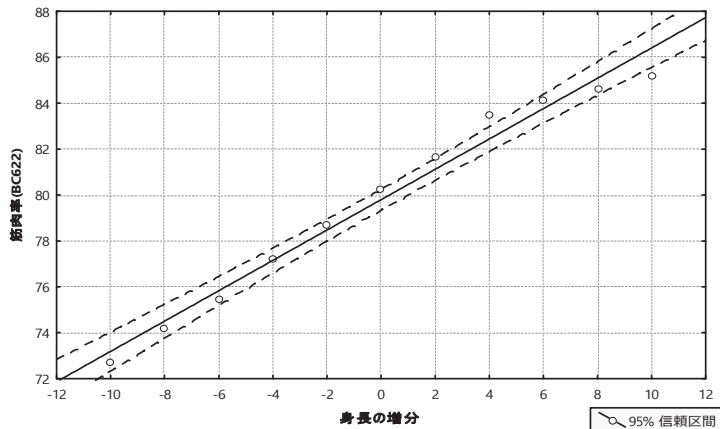


図2-2 身長²の増分と筋肉率の関連 (個人)

ている⁹⁾。

また IOI353は、多周波数 (5 KHz, 50 KHz, 250 KHz,) で、多電極 (8点接触型電極法) から得られたインピーダンス値と体重、身長、性別、年齢を用いて体組成を推測している。

このように BC622, S10, IOI353の3種類の機種は、測定方法や体組成の算出ロジックは異なっているが、同じ部位の体組成の比較を行うことでコンディションを見ることには問題は無いと考えた。

体組成計を高齢者に用いる際に、身長²の短縮の影響を考えていないことが多い¹⁰⁾。そのた

表4-1 身長の過小入力と体脂肪率の関係
身長の過小入力値 平均値±SD 有意差の有無

身長 <small>の過小入力</small> 値	平均値±SD	有意差の有無
±0 cm	26.7±4.9	基準点
-2 cm	28.1±4.6	n.s.
-4 cm	29.6±4.5	**
-6 cm	31.0±4.4	**
-8 cm	32.3±4.3	**
-10 cm	33.6±4.3	**

注1：女性64名。

注2：±0 cmを基準点とし、単調増加を仮定したウイリアムスの方法

注3：n.s.は有意差無し，**は1%未満で有意差あり。

表4-2 身長の過大入力と体脂肪率の関係
身長の過大入力値 平均値±SD 有意差の有無

身長 <small>の過大入力</small> 値	平均値±SD	有意差の有無
±0 cm	26.7±4.9	基準点
+2 cm	25.1±5.1	n.s.
+4 cm	23.5±5.2	**
+6 cm	21.9±5.1	**
+8 cm	20.3±5.3	**
+10 cm	18.6±5.4	**

注1：女性38名。

注2：±0 cmを基準点とし、単調減少を仮定したウイリアムスの方法

注3：n.s.は有意差無し，**は1%未満で有意差あり。

表5-1 身長の過小入力と筋肉率の関係
身長の過小入力値 平均値±SD 有意差の有無

身長 <small>の過小入力</small> 値	平均値±SD	有意差の有無
±0 cm	69.1±4.6	基準点
-2 cm	68.0±4.4	n.s.
-4 cm	66.6±4.4	**
-6 cm	65.3±4.2	**
-8 cm	64.1±4.1	**
-10 cm	62.7±4.1	**

注1：女性64名。

注2：±0 cmを基準点とし、単調減少を仮定したウイリアムスの方法

注3：n.s.は有意差無し，**は1%未満で有意差あり。

表5-2 身長の過大入力と筋肉率の関係
身長の過大入力値 平均値±SD 有意差の有無

身長 <small>の過大入力</small> 値	平均値±SD	有意差の有無
±0 cm	69.1±4.6	基準点
+2 cm	70.5±5.0	n.s.
+4 cm	72.1±4.9	**
+6 cm	73.7±4.9	**
+8 cm	75.1±5.0	**
+10 cm	76.7±5.1	**

注1：女性38名。

注2：±0 cmを基準点とし、単調増加を仮定したウイリアムスの方法

注3：n.s.は有意差無し，*は5%未満，**は1%未満で有意差あり。

表6-1 身長の過小入力と四肢骨格筋率の関係
身長の過小入力値 平均値±SD 有意差の有無

身長 <small>の過小入力</small> 値	平均値±SD	有意差の有無
±0 cm	30.5±3.1	基準点
-2 cm	30.0±2.7	n.s.
-4 cm	29.2±2.6	*
-6 cm	28.5±2.3	**
-8 cm	28.0±2.1	**
-10 cm	27.4±2.0	**

注1：女性64名。

注2：±0 cmを基準点とし、単調減少を仮定したウイリアムスの方法

注3：n.s.は有意差無し，*は5%未満，**は1%未満で有意差あり。

表6-2 身長の過大入力と四肢骨格筋率の関係
身長の過大入力値 平均値±SD 有意差の有無

身長 <small>の過大入力</small> 値	平均値±SD	有意差の有無
±0 cm	30.5±3.1	基準点
+2 cm	31.4±3.5	n.s.
+4 cm	32.2±3.6	**
+6 cm	33.2±3.9	**
+8 cm	34.0±4.0	**
+10 cm	34.9±4.3	**

注1：女性38名。

注2：±0 cmを基準点とし、単調減少を仮定したウイリアムスの方法

注3：n.s.は有意差無し，**は1%未満で有意差あり。

め身長の短縮の影響はBMIにおいて顕著でありBMIの過大評価が問題になっていた。ただ、この問題に関しては、筆者らがふくらはぎ周囲長からBMIを推計する回帰式を作成すること

表7-1 身長の過小入力と SMI の関係

身長 <small>の過小入力値</small>	平均値±SD	有意差の有無
±0 cm	6.2±0.6	基準点
-2 cm	6.3±0.5	n.s.
-4 cm	6.3±0.5	n.s.
-6 cm	6.3±0.5	n.s.
-8 cm	6.3±0.5	n.s.
-10 cm	6.4±0.5	n.s.

注1：女性64名。

注2：±0 cm を基準点とし、単調増加を仮定した
ウイリアムスの方法

注3：n.s. は有意差無し。

表7-2 身長の過大入力と SMI の関係

身長 <small>の過大入力値</small>	平均値±SD	有意差の有無
±0 cm	6.2±0.6	基準点
+2 cm	6.3±0.7	n.s.
+4 cm	6.3±0.7	n.s.
+6 cm	6.3±0.7	n.s.
+8 cm	6.3±0.8	n.s.
+10 cm	6.3±0.8	n.s.

注1：女性64名。

注2：±0 cm を基準点とし、単調増加を仮定し
たウイリアムスの方法

注3：n.s. は有意差無し。

で一定の解決が得られている¹¹⁾。「はじめに」でも記したが、BIA法では身長の入力が求められている。身長の推計も色々と試みられているが、集団としての利用価値は高いが、個別の利用では誤差も大きく、決定的なものは見つかっていないと考える³⁻⁵⁾。

1) コンディションの検討結果

BC622とS10との体脂肪率、筋肉率、四肢骨格筋率、SMIについて、関連のある平均値の差の検定を行った結果、体脂肪率、筋肉率に有意差は認められたが、その差は-0.9~1.4%と小さい値であった。四肢骨格筋率は0.7、SMIは0.1と小さい値であり有意差も認められなかった。ただ、両機種間の相関係数は体脂肪率と筋肉率では0.92以上と高く、四肢骨格筋率とSMIは相関係数が0.6程度とやや低いが、関連のある平均値の差の検定で有意差が認められていないことから問題はないと考えた。

BC622とIOI353との体脂肪率、筋肉率、四肢骨格筋率、SMIについて、関連のある平均値の差の検定を行った結果、全てで有意差は認められたが、その差はBC622とS10で-3.7~3.4%とBC622とS10より大きな値であった。ただ、両機種間の相関係数は体脂肪率と0.72程度、筋肉率で0.90と高い、四肢骨格筋率と0.66、SMIとは0.43と低かった。今回は、S10とIOI353間の関連を検討していないことから留保する必要はあるが、BC622のデータをまとめて解析することとした。

今回用いた機種とは異なるが、inbody520とBC622の比較に関する研究でも機種差は認められる⁷⁾ようであるが、女性では体脂肪率で1.6%と本研究のS10とは1.4%、IOI353とは3.4%と近似の値であると考えた。SMIについてはその差がS10とは0.1、IOI353とは-0.7%と近似の値であり、機種差としてはほぼ妥当であると考えた。

2) 身長を増分と筋肉率および体脂肪率の相関

-10 cm の身長を基準点とし、身長を増分と体脂肪率の相関および筋肉率の相関を求めた結果から、集団では体脂肪率と -0.7035 、筋肉率と 0.6921 で $p=0.0000$ であったことや個人でのデータでは共に 0.9895 程度の高い相関が認められ、体脂肪率と筋肉率は逆相関している。また、身長の基準点を ± 0 cm とし、プラス側およびマイナス側に単調増加または単調減少を仮定した検討では、身長の減少に伴って、体脂肪率は単調増加し、筋肉率は単調減少していることから、体重が同じ場合、身長が過小に入力されると筋肉率を減らし、体脂肪率を増やす計算式が組み込まれていると考えた。四肢骨格筋率においても筋肉率と同じ傾向を示した。

過小入力の影響は、基準点を ± 0 cm に置いたウイリアムスの方法では、 -2 cm まで有意差は認められず、 -4 cm から有意差が認められた。直接身長の短縮を検討したものではないが、75歳以上の高齢者の推計 BMI で、男性は $2.4\sim 2.9$ 、女性で $2.6\sim 4.0$ の過大評価が示されている¹¹⁾、概算ではあるが、身長 150 cm、 49.5 kg (BMI 22) の人が上記の BMI の過大評価に該当する身長の短縮は男性で $-8\sim -10$ cm、女性で $-8\sim -12$ cm の短縮となることから、 -4 cm からの有意差は影響が大きいと考えた。

SMI について、ウイリアムスの方法を用いた検定を行った結果は、 -10 cm まで有意差は認められなかった。SMI は身長の短縮により過小に評価された四肢骨格筋量を、過小に評価された身長の二乗で除する(過大評価)ことから、SMI としては過小と過大が相殺されたため有意差が認められなかったと考えた。

3) 本研究の限界

BIA 法において、データ解析には身長が用いられており、体重が同じ場合には、身長に応じて筋肉量と脂肪量を案分していると考えた。高齢者では身長が過小に評価されていることから、筋肉量は少なく脂肪量が多く評価されていると思われる。実測されたインピーダンスのデータにどのような補正がなされているのかは公表されていないという機器側の問題がある。

また、回帰式による推計値は、推計 BMI、推計 SMI 共に集団の評価に用いる際には問題は無いと考えるが、個人を評価して指導する場合には、推計値は一定の幅を持つことに留意しなければならない。この問題を解決するためには、問診により若い時の身長を聞き取るといった補助的な手段を用い、慎重に対処する必要があると考えた。

謝 辞

本研究では測定に2機種で1時間半程度を要した。貴重な時間をボランティアで提供していただいた皆様方に感謝を申し上げます。

引用文献

- 1) 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紀要 53：85-90 (2015)
- 2) 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)
- 3) 棚町祥子他：集団における体重またはe-BMIからの身長推計式の検討について 島根県立大学短期大学部松江キャンパス紀要 56：101-110 (2017)
- 4) 西田祐介他：前腕長と下腿長を用いた身長推定 理学療法学 29(1)：29-31 (2002)
- 5) 久保晃他：前腕長と下腿長を用いた高齢者の推定身長 理学療法科学 22(1)：115-118 (2007)
- 6) Cruz Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing* 39: 412-23, 2010.
- 7) 柳井久江：4Steps エクセル統計 (第4版) (有)オーエムエス出版 p 180-184 (2015)
- 8) 貞清香織他：家庭用身体組成計の臨床利用の検討 理学療法科学 33(1)：151-154 (2018)
- 9) inbody japan 公式ページ <https://www.inbody.co.jp/> (2018/09/17参照)
- 10) 岩村真樹他：BIA法を用いた18歳～84歳の日本人男女における骨格筋量の測定——機器による測定値の違いに着目して—— 理学療法科学 30(2)：265-271 (2015)
- 11) 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紀要 53：101-109 (2015)

Abstract

Effects of memorized height inputted into a body composition analyzer on the body composition value

Seiji Sakemoto, Keiko Kai, Chisato Kanatsu, Mayumi Kawatani,
Masako Tsuji, Humiko Okazaki, Shouko Tanamachi and Kazue Kuno

Generally, a person's height shortens as the person ages; however, the definite method to estimate the real height remains unclear. The heights need to be inputted into the body composition analyzer to measure the body composition. Thus, in this study, the body composition was measured by changing the height inputted into the body composition analyzer (TANITA BC622) every 2 cm, from < 10 cm to > 10 cm of the real height; these situations were set when the subjects incorrectly answered based on their memories. As a result, body-fat percentages increased and body-mass percentages significantly decreased below or above 4 cm of the real height when compared using Williams' multiple comparison tests. Skeletal muscle mass index was not affected by the memorized height because of being divided by memorized height again.

Keywords: Body Composition, Older People, Skeletal Muscle Mass Index, Bioelectrical Impedance Analysis, Sarcopenia