[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 鬼束千里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 正値である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

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
		1998年	56.1	16.1	1187		
	全体	2004年		16.1	888		
	土平	2011年	61.8	16.2	715		
年齢		全体	57.6	16.3	2790	32.3265	0.0000
		1998年	55.8	15.8	497		
	男性	2004年		15.2	346		
(歳)	为住	2011年	61.3	16.1	308		
_		全体	57.4	15.9	1151	13.3178	0.0000
		1998年	56.3	16.3	690		
	btL	2004年		16.6	542		
	女性	2011年	62.1	16.3	407		
		全体	57.8	16.6	1639	19.1588	0.0000
		1998年		9.2	1187		
	A /I	2004年		9.8	888		
í	全体	2011年		9.6	715		
		全体	156.3	9.5	2790	1.9884	0.1371
		1998年			497	1,0001	0,10,
身長		2004年		7.6	346		
(cm)	男性	2011年		7.6	308		
		全体	163.7	7.5	1151	2.3148	0.0992
		1998年		6.4	690	2,0140	0.0002
		2004年		7.4	542		
	女性	2011年		7.4	407		
		-	151.0	7.0	1639	2.5640	0.0773
		1998年				2.3040	0.077
		2004年			1187		
	全体	2011年		11.5	888		
			57.7	11.6	715	0.1260	0.0001
		全体	56.9	11.2	2790	9.1368	0.000
11		1998年	61.5	10.4	497		
体重	男性	2004年		11.0	346		
(kg)		2011年	64.1	10.7	308	11 0000	0 000
		全体	63.2	10.8	1151	11.6860	0.0000
		1998年		8.6	690		
	女性	2004年		9.3	542		
	, , <u>, , , , , , , , , , , , , , , , , </u>	2011年	52.8	9.8	407		
		全体	52.5	9.2	1639	3.3966	0.0337
		1998年	22.9	3.3	1187		
	全体	2004年	23.5	3.4	888		
		2011年	23.3	3.5	715		
		全体	23.2	3.4	2790	8.2141	0.0003
DMT		1998年	23.0	3.1	497		
BMI (kg/ m²)	里性	2004年	23.9	3.1	346		
	ノ4 正	2011年	23.9	3.2	308		
/		全体	23.5	3.2	1151	11.3534	0.0000
		1998年	22.8	3.4	690		
		2004年	23.2	3.6	542		
	/ -//	,					
	女性	2011年	22.9	3.6	407		
	女性		22.9 23.0	3.6 3.5	$407 \\ 1639$	1.5806	0.2062

正、太子は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
		1998年		0.948743	0.000000
	全体	2004年	0.948743		0.000000
		2011年	0.000000	0.000000	
产业人		1998年		0.939639	0.000008
年齢 (歳)	男性	2004年	0.939639		0.000165
(1/1)X_()		2011年	0.000008	0.000165	
		1998年		0.993376	0.000000
	女性	2004年	0.993376		0.000001
		2011年	0.000000	0.000001	
		1998年		0.001154	0.002499
	全体	2004年	0.001154		0.999913
		2011年	0.002499	0.999913	
仕玉		1998年		0.000045	0.003026
体重 (kg)	男性	2004年	0.000045		0.692839
(ng)		2011年	0.003026	0.692839	
		1998年		0.047622	0.213057
	女性	2004年	0.047622		0.889116
		2011年	0.213057	0.889116	
		1998年		0.000703	0.020925
	全体	2004年	0.000703		0.756353
		2011年	0.020925	0.756353	
BMI		1998年		0.000161	0.000969
(kg/	男性	2004年	0.000161		0.958608
m²)		2011年	0.000969	0.958608	
		1998年		0.207434	0.827329
	女性	2004年	0.207434		0.627176
		2011年	0.827329	0.627176	
注.	太字は	5%未満	で有意差有	ib.	

(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1 cm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、男性と女性に区分けした場合には、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=0.615328	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(よ5%未	満で有意差	有り.					

表2-2 . 重回帰分析関連指標

				- 1.3.		
性別	データ数	重相関係数R	決定係数R2	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 2 男性	r – 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 $18\sim49$ 歳では $18.5\sim24.9$, $50\sim69$ 歳では $20.0\sim24.9$,70歳以上では $22.5\sim27.4$ 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)」に区分けし、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. BMI1 8.5未満では0.6kg, BMI18.5~24.9では0.7kg, BMI 25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、痩せでは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

年代 区分	BMIの区分		平均	標準 偏差	r(X,Y)	r2	t	p	n数	定数項の 回帰係数	
	18.5未満	身長	154.5	8.6							
		体重	41.6	5.2	0.91964	0.84574	31.4139	0.00000	182	-44.53	0.55713
	$18.5 \sim 24.9$	身長	156.3	9.3							
全体		体重	54.0	7.9	0.84388	0.71214	67.4494	0.00000	1841	-57.63	0.7142
土中	25以上	身長	156.7	10.0							
		体重	67.6	10.3	0.82717	0.68420	40.7118	0.00000	767	-66.99	0.8585
	全体	身長	156.3	9.5							
		体重	56.9	11.2	0.66404	0.44095	46.8939	0.00000	2790	-65.29	0.7818
	18.5未満	身長	159.0	7.7							
		体重	44.4	4.6	0.89189	0.79548	15.7772	0.00000	66	-39.68	0.5286
	$18.5 \sim 24.9$	身長	160.8	8.3							
18~		体重	56.4	7.9	0.82843	0.68630	35.7135	0.00000	585	-69.67	0.7839
49歳 2	25以上	身長	162.2	9.1							
		体重	73.1	10.9	0.73297	0.53725	16.0181	0.00000	223	-69.20	0.8770
		身長	161.0	8.5							
	全体	体重	59.8	12.0	0.62722	0.39341	23.7812	0.00000	874	-82.64	0.8842
		身長	154.7	8.2							
	20.0未満	体重	44.6	5.5	0.88003	0.77445	21.1273	0.00000	132	-47.57	0.5961
		身長	156.8	8.2							
50~	20.0~24.9	体重	55.8	6.9	0.87307	0.76225	45.5454	0.00000	649	-58.69	0.7304
69歳		身長	156.2	9.0							
	25以上	体重	66.8	9.0	0.83768	0.70170	29.9376	0.00000	383	-63.99	0.8370
		身長	156.4	8.5							
	全体	体重	58.2	10.2	0.64227	0.41251	28.5643	0.00000	1164	-62.66	0.7727
		身長	150.8	8.9							
	22.5未満	体重	45.7	7.0	0.82301	0.67734	27.4523	0.00000	361	-51.93	0.6471
70歳		身長	150.7	9.3							
以上	$22.5 \sim 27.4$	体重	55.7	7.5	0.91625	0.83952	41.7371	0.00000	335	-56.64	0.7452
		身長	149.6	7.4							
	全体	体重	51.7	9.7	0.63174	0.39909	22.3184	0.00000	752	-51.61	0.6854

注1. 身長の回帰係数は、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. 痩せでは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. 痩せでは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

双	C 0,	2			71223	X C U	//c 11	四/巾	<i>71</i> 1	ハルロオ	
年代 [区分]	BMIの区分		平均 †	票 準 偏差	r(X,Y)	r2	t	р	n数	定数項の 回帰係数	
	18.5未満	身長	162.1	7.8							
		体重	45.8	4.7	0.87907	0.77277	12.6426	0.00000	49	-40.54	0.5325
	$18.5 \sim 24.9$	身長	163.3	7.5							
全体		体重	59.5	7.1	0.78409	0.61479	34.9646	0.00000	768	-63.35	0.7522
EP	25以上	身長	164.8	7.3							
		体重	74.2	9.0	0.74299	0.55203	20.2268	0.00000	334	-76.18	0.9128
	全体	身長	163.7	7.5							
		体重	63.2	10.8	0.61080	0.37308	26.1491	0.00000	1151	-81.20	0.8821
	18.5未満	身長	168.2	6.2							
		体重	49.3	4.2	0.70404	0.49567	3.2881	0.00723	13	-32.16	0.4844
	$18.5 \sim 24.9$	身長	168.6	6.0							
18~		体重	63.2	6.5	0.67647	0.45762	13.6859	0.00000	224	-59.67	0.7289
19歳	25以上	身長	169.0	6.3							
		体重	78.8	9.6	0.59989	0.35987	8.0055	0.00000	116	-75.63	0.9136
		身長	168.7	6.1							
	全体	体重	67.8	11.1	0.45640	0.20830	9.6100	0.00000	353	-71.91	0.8282
		身長	161.6	7.1							
	20.0未満	体重	49.0	4.6	0.79583	0.63334	8.3123	0.00000	42	-33.60	0.5108
		身長	162.6	6.4							
50~	20.0~24.9	体重	60.2	6.0	0.80969	0.65559	24.2920	0.00000	312	-63.68	0.7621
59歳		身長	164.1	6.1							
	25以上	体重	73.2	7.4	0.75242	0.56614	14.3133	0.00000	159	-75.11	0.9036
		身長	163.0	6.4							
	全体	体重	63.3	9.7	0.60032	0.36039	16.9683	0.00000	513	-84.01	0.9040
		身長	158.8	6.8							
	22.5未満	体重	50.9	6.3	0.77649	0.60293	14.3175	0.00000	137	-63.58	0.7206
		身長	158.8	7.3							
70歳	$22.5 \sim 27.4$	体重	61.7	6.8	0.86075	0.74090	19.0565	0.00000	129	-65.68	0.8021
以上		身長	156.8	4.1							
	27.5以上	体重	72.1	6.6	0.75177	0.56516	4.7005	0.00021	19	-118.00	1.2124
		身長	158.7	6.9							
	全体	体重	57.2	9.3	0.53821	0.28967	10.7427	0.00000	285	-58.11	0.7266
注1	身長の回り	录係数	t 身長	£1cm	あたりのも	太重の増分	(kg) 1.	相当			

注1. 身長の回帰係数は、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

年代	BMIの区分		平均	ド 準 偏差	r(X,Y)	r2	t	p	n数	定数項の 回帰係数	身長のE 帰係数
	18.5未満	身長	151.7	7.1							
		体重	40.0	4.5	0.89851	0.80731	23.4278	0.00000	133	-46.23	0.5683
	$18.5 \sim 24.9$	身長	151.3	7.1							
全体		体重	50.1	5.8	0.72868	0.53098	34.8207	0.00000	1073	-40.51	0.5987
±. 14*	25以上	身長	150.5	6.8							
		体重	62.4	8.1	0.72106	0.51992	21.6049	0.00000	433	-68.23	0.8679
	全体	身長	151.1	7.0							
		体重	52.5	9.2	0.46707	0.21815	21.3718	0.00000	1639	-39.85	0.6111
	18.5未満	身長	156.7	6.2							
		体重	43.1	3.7	0.87926	0.77309	13.1819	0.00000	53	-40.38	0.5329
	$18.5 \sim 24.9$	身長	156.0	5.3							
18~		体重	52.2	5.2	0.64318	0.41368	15.9152	0.00000	361	-46.15	0.630
19歳	25以上	身長	154.9	5.2							
		体重	66.9	8.7	0.57399	0.32947	7.1827	0.00000	107	-81.37	0.957
		身長	155.8	5.4							
	全体	体重	54.3	9.2	0.32540	0.10588	7.8397	0.00000	521	-31.71	0.5518
		身長	151.4	6.4							
	20.0未満	体重	42.6	4.7	0.84481	0.71370	14.8110	0.00000	90	-51.66	0.622
		身長	151.4	5.7							
	$20.0 \sim 24.9$	体重	51.8	4.8	0.75853	0.57537	21.3055	0.00000	337	-45.52	0.642
69歳		身長	150.6	6.0							
	25以上	体重	62.2	7.0	0.71379	0.50950	15.1855	0.00000	224	-64.02	0.838
		身長	151.1	5.9							
	全体	体重	54.1	8.7	0.43265	0.18719	12.2255	0.00000	651	-42.40	0.6384
		身長	146.0	6.0							
	22.5未満	体重	42.5	5.3	0.66612	0.44372	13.3072	0.00000	224	-42.76	0.584
		身長	145.6	6.3							
	$22.5 \sim 27.4$	体重	51.9	5.1	0.85181	0.72559	23.2250	0.00000	206	-49.92	0.699
以上		身長	146.0	5.9							
	27.5以上	体重	63.6	7.6	0.73071	0.53394	6.3323	0.00000	37	-72.15	0.9298
		身長	145.8	6.1							
	全体	体重	48.3	8.3	0.47326	0.22398	11.5848	0.00000	467	-45.92	0.6462

注1. 身長の回帰係数は、身長1cmあたりの体重の増分 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としてしめした。

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

年 代	DMO EV	身長 1 cmあ	身長1cmあたりの体重の増分(kg)					
区分	BMIの区分	男女全体	男性	女性				
	18.5未満	0.6	0.5	0.6				
全体	$18.5 \sim 24.9$	0.7	8.0	0.6				
土平	25以上	0.9	0.9	0.9				
	全体	0.8	0.9	0.6				
	18.5未満	0.5	0.5	0.5				
18~	$18.5 \sim 24.9$	0.8	0.7	0.6				
49歳	25以上	0.9	0.9	1.0				
	全体	0.9	8.0	0.6				
	20.0未満	0.6	0.5	0.6				
50~	$20.0 \sim 24.9$	0.7	8.0	0.6				
69歳	25以上	0.8	0.9	0.8				
	全体	0.8	0.9	0.6				
	22.5未満	0.6	0.7	0.6				
70歳	22.5~27.4	0.7	8.0	0.7				
以上	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0.6 kg/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、痩せが0.5kg/cm、適正が0.8kg/cm、肥満が0.9kg/cmであった。女性においては、痩せが0.6kg/cm、適正が0.6kg/cm、肥満が0.9kg/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による痩せ、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、男女共通で痩せが0.6kg/cm,適 正が0.7kg/cm,肥満が0.8kg/cm.男性においては、 痩せが0.5kg/cm,適正が0.8kg/cm,肥満が0.9kg/ cmであった。女性においては、痩せが0.6kg/cm, 適正が0.6kg/cm,肥満が0.8kg/cmと大きな差は認 められなかった。

70歳以上では、男女共通で痩せが0.6kg/cm,適正が0.7kg/cm,肥満が0.9kg/cm.男性においては、痩せが0.7kg/cm,適正が0.8kg/cm,肥満が1.2kg/cmであった。女性においては、痩せが0.6kg/cm,適正が0.7kg/cm,肥満が0.9kg/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B MI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の短縮に関する研究」¹³において、日本人の身長の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, 男性では痩せで0.5kg,適正で0.8kg,肥満で0.9kg. 女性では,痩せで0.6kg,適正で0.6kg,肥満で0.9k g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)
- 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 inpact on mortality among middle aged Japanese men and women.:10-y follow-up of JPHC study cohort LInt 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 日本人の身長の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の短縮に 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)