

## 浜田市高齢者の習慣的な身体活動状況

酒元 誠治<sup>1</sup> 川谷 真由美<sup>1</sup> 大賀 五輪美<sup>2</sup> 紀 みどり<sup>2</sup>  
大 弥 育子<sup>2</sup> 砂田 悦子<sup>2</sup> 三木 成美<sup>3</sup> 岡崎 史子<sup>4</sup>  
鈴木 太朗<sup>5</sup> 棚町 祥子<sup>6</sup> 久野 一恵<sup>7</sup> 鈴木 公<sup>4</sup>

<sup>1</sup>島根県立大学短期大学部健康栄養学科 <sup>2</sup>浜田市役所

<sup>3</sup>元島根県立大学短期大学部しまね地域共生センター <sup>4</sup>龍谷大学農学部食品栄養学科

<sup>5</sup>株式会社BSJ <sup>6</sup>公益社団法人宮崎県栄養士会栄養ケアステーション

<sup>7</sup>西九州大学健康栄養学部健康栄養学科

Habitual physical activities of Elderly People in Hamada-City.

Seiji SAKEMOTO, Mayumi KAWATANI, Iwami OOGA, Midori KINO, Ikuko OOYA  
Etsuko SUNADA, Narumi MIKI, Humiko OKAZAKI, Tarou SUZUKI  
Shouko TANAMACHI, Kazue KUNO, Isao SUZUKI

キーワード：身体活動状況、高齢者、習慣的歩行

Physical Activities, Elderly People, The Habitual Walks

### 1. はじめに

わが国は、世界的に見て少子高齢化が急速に進んでいる国の一つである。2014年の高齢化率では、全国が26.0%に対し島根県は31.8%と、特に高齢化が進んでいる都道府県の一つである<sup>1)</sup>。このように、高齢化が進行している現在、高齢者の介護予防（健康寿命の延長）が課題となっている。

国では平成24年3月に「介護予防マニュアル改訂版<sup>2)</sup>」を作成し、高齢者の介護予防に取り組んでいる。その中で示されている項目としては、「運動器の機能向上」「栄養改善」「口腔機能向上」「閉じこもり予防」「認知機能低下予防」「うつ予防」がある。浜田市では、島根県立大学との共同研究事業として「浜田市の高齢者健康・栄養調査（以下、高齢者健康・栄養調査）」を実施した。

今回は、高齢者健康・栄養調査で実施された4日間の身体活動量調査結果を用いて、「運動器の機能向上」に着目した報告を行う。

また、身体活動量調査を4日間実施したことから、国立保健医療科学院技術評価部の「習慣的摂取量の分布推定プログラムversion1.2（以下、推定プログラム）」<sup>3)</sup>を用いて、習慣的摂取量および正規化のために必要な最良べき乗数を示すことで、類似の特性を有する集団への調査データの正規化に役立つと考え、参考資料として提供する。

### 2. 方法

#### 1) 対象

2015年に島根県浜田市において実施された高齢者健康・栄養調査（男性26名、女性61名計87名）の結

果を用いた。

## 2) 身体活動量調査の方法

株式会社スズケン製の上下1軸加速度検出方式の生活習慣記録機ライフコーダ(以下、ライフコーダ)には、型式EXと型式GSがあるが、両機の違いは機器の画面表示が異なるだけであり、加速度の検出方法は同じであることから、GSまたはEXを区別せずに使用した。調査開始前の説明会時に、ライフコーダを渡した後に初期設定を済ませた。調査期間である土日を含む4日間については、入浴時と就寝時以外は右腰部へ装着するよう依頼した。調査の最終日に機器を回収し、ライフコーダ解析ソフトライフライザー05コーチ(以下、ライフライザー)を用いてデータの抽出を行った。4日間個々のデータは、習慣的身体活動量等を分析するために使用し、その他の解析には4日間の平均データを用いた。

## 3) MNA®-SFを用いたアセスメントの実施

また、MNA®-SF<sup>4-6)</sup>を用いたアセスメントを実施した。MNA®-SFでは、問診項目Fにおいて体重と身長から算出されたBMI(以下、算出BMI)を用いるが、高齢者では身長を正確に測定することが出来ない<sup>7)</sup>ため算出BMIは過大に評価されるという問題がある。そこで、ふくらはぎ周囲長(以下、CC)からのBMIを推計する方法<sup>8)</sup>を用いて推計BMI(以下、e-BMI)を算出するために、ネスレCCメジャー<sup>9)</sup>を用いたCC測定をおこなった。算出BMIを用いた場合とe-BMIを用いた場合の、2つのMNA®-SFの評価の比較検討を行った。

## 4) 解析

### (1) 基本解析

今回解析に用いたデータ(説明変数)は、総エネルギー消費量(以下、総消費量)(単位はkcal、以下単位は省略)、運動による消費エネルギー量(以下、運動量)(単位はkcal、以下単位は省略)、歩数(単位は歩、以下単位は省略)、活動時間(単位は分、以下単位は省略)、身体活動量(単位はメッツ×時間、以下単位は省略)である。なお、健康づくりのための身体活動基準2013<sup>10)</sup>では、運動量=体重(kg)×メッツ×時間の簡易法が用いられているが、ライフライザーでは、健康づくりのための運動指針

2006<sup>11)</sup>に示された精密な算出式である運動量=体重(kg)×メッツ×時間×1.05で求められている。

### (2) グループ変数を用いた解析

グループ変数として、性(男性と女性)、年代1(前期と後期高齢者)、年代2(70歳代と80歳以上)、MNA®-SFの評価区分(at risk, 良好)では算出BMIを用いたもの(MNA®-SFの評価区分1)、e-BMI<sup>7,8)</sup>を用いたもの(MNA®-SFの評価区分2)、居住地域は、家が繋がっている‘まち部’(以下、まち部)山の中で家がまばらな‘山間部’(以下、山間部)、同居者の有無(独居と同居者あり)とした。

なお、MNA®-SFの評価区分では、低栄養評価の1名については、入院後の影響による評価で、調査時には回復していたことからat riskに加えて解析をおこなった。

また、説明変数として総消費量、運動量、歩数、活動時間、身体活動量を用いて、関連の無い平均値の差のt検定をおこなった。

高齢者健康・栄養調査結果と平成26年度国民健康・栄養調査結果<sup>12)</sup>(以下、国民健康・栄養調査)について、70歳以上の者について、性をグループ変数とし、算出BMI、身長、体重、歩数を説明変数とし、関連の無い平均値の差のt検定をおこなった。

### (3) 解析ソフト等

一般的な統計解析には、Statsoft社のSTATISTICA0.3Jを用いた。また、正規化のために必要な最良べき乗数の算出には、推定プログラムを用いた。国民健康・栄養調査結果と高齢者健康・栄養調査結果の比較は、集計済みデータとして、4Stepsエクセル統計(第4版)を用いた。

### 5) 倫理的配慮

本研究の実施にあたっては、島根県立大学短期大学部人間を対象とする研究に関する倫理委員会第7号(平成27年10月5日承認)により承認を受けた後に実施されたものである。

### 6) 研究費および利益相反

全ての経費は、北東アジア地域学術交流研究助成金および地域貢献プロジェクト助成事業費を受けて実施されたものであり、利益相反はない。

### 3. 結果

#### 1) 基本統計量等

##### (1) 基本属性

グループ変数に用いた区分別の解析人数、年齢、算出BMI、e-BMIの平均値および標準偏差は表3～9に示した。

(2) 性別の4日間平均総消費量、運動量、歩数、活動時間、身体活動量の基本統計量

性別の総消費量、運動量、歩数、活動時間、身体活動量の基本統計量および性別をグループ変数とした関連のない2群のt検定をおこなった結果を表1に示した。

表1 性別の4日間平均と習慣的な身体活動量等の比較

身体活動量等	男性				女性			
	4日間平均		習慣的な値		4日間平均		習慣的な値	
	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
総消費量	1608	212	1613	200	1453	216	1451	197
運動量	132	89	133	70	123	100	124	84
歩数	5858	3562	5862	2785	6237	4221	6283	3679
活動時間	161	216	161	169	164	203	166	159
メッツ*時	0.7	1.0	0.7	0.7	0.8	1.0	0.8	0.8

注1：男性26名、女性61名。

注2：4日間平均値は、表3以降の平均値の平均とは、必ずしも一致しない。

(3) 性別の習慣的な総消費量、運動量、歩数、活動時間、身体活動量等

推定プログラムを用いて算出した習慣的総消費量、運動量、歩数、活動時間、身体活動量および最良べき数（R-squareを含む）および個人内/個人間分散比を表2に示した。

表2 性別の習慣的身体活動量等における正規化に必要な数値等

身体活動量等	男性			女性		
	最良べき数	R-square	個人内/個人間分散比	最良べき数	R-square	個人内/個人間分散比
総消費量	1.000000	0.987161	0.136821	log変換	0.929013	0.143708
運動量	0.500000	0.987913	0.478344	0.200000	0.992500	0.346949
歩数	0.666667	0.991893	0.520438	0.250000	0.988863	0.319700
活動時間	0.250000	0.986647	0.436656	0.285714	0.994354	0.434489
メッツ*時	0.400000	0.930819	0.451718	0.400000	0.956152	0.427741

注：男性26名、女性61名。

#### 2) グループ変数毎の比較検定

性、年代1、年代2、MNA®-SFの評価区分1、MNA®-SFの評価区分2、居住地域、同居者の有無をグループ変数とし、年齢、算出BMI、e-BMI、4

日間平均の総消費量、運動量、歩数、活動時間、身体活動量を説明変数として関連の無い平均値の差のt検定を行った。

#### (1) 性と身体活動等との比較検定

結果を表3に示した。

表3 性別の身体活動量等の比較

身体活動量等	男性		女性		t値	p値
	平均	標準偏差	平均	標準偏差		
年齢	77.8	6.7	77.4	5.3	0.34912	0.72787
算出BMI	22.6	2.4	22.3	3.0	0.51925	0.60495
e-BMI	20.5	2.1	20.2	2.2	0.67368	0.50236
身長	159.8	6.3	149.3	5.7	7.64072	0.00000
体重	58.2	7.2	51.5	14.4	2.27226	0.02559
総消費量	1616	204	1456	205	3.33381	0.00127
運動量	127	77	125	89	0.14113	0.88810
歩数	5467	2844	6267	3852	-0.95327	0.34316
活動時間	146	172	163	170	-0.44096	0.66036
メッツ*時	0.7	0.8	0.8	0.9	-0.56854	0.57116

注1：男性26名、女性61名。

注2：関連の無い平均値の差の検定。

注3：太字は5%未満で有意差が認められたもの。

注4：身長および体重はライフコーダに入力された自己申告値である。

#### (2) 年代1と身体活動等との比較検定

結果を表4に示した。

表4 年代別の身体活動量等の比較1

身体活動量等	前期高齢者		後期高齢者		t値	p値
	平均	標準偏差	平均	標準偏差		
年齢	70.7	3.0	80.1	4.1	-10.29952	0.00000
算出BMI	22.8	2.3	22.2	3.0	0.93161	0.35421
e-BMI	20.5	2.3	20.2	2.1	0.63144	0.52947
身長	154.2	8.9	151.8	7.1	1.31840	0.19091
体重	57.4	19.8	52.0	9.1	1.74912	0.08388
総消費量	1590	259	1471	191	2.34129	0.02156
運動量	141	84	120	86	1.05315	0.29526
歩数	6352	2966	5904	3806	0.51899	0.60512
活動時間	184	167	148	171	0.86044	0.39197
メッツ*時	0.9	0.8	0.7	0.9	0.79011	0.43166

注1：前期高齢者24名、後期高齢者63名。

注2：BMIの測定が実施できたのは、前期高齢者24名、後期高齢者62名。

注3：関連の無い平均値の差の検定。

注4：太字は5%未満で有意差が認められたもの。

注5：身長および体重はライフコーダに入力された自己申告値である。

#### (3) 年代2と身体活動等との比較検定

結果を表5に示した。

表5 年代別の身体活動量等の比較2

身体活動量等	70歳代		80歳代		t値	p値
	平均	標準偏差	平均	標準偏差		
年齢	75.1	2.5	83.5	2.9	-13.91272	0.00000
算出BMI	22.8	3.0	21.7	2.8	1.68862	0.09534
e-BMI	20.4	2.3	19.9	2.2	0.98093	0.32970
身長	151.8	7.1	152.5	7.7	-0.45233	0.65229
体重	54.9	15.9	51.0	8.3	1.26332	0.21024
総消費量	1557	216	1400	176	3.42685	0.00098
運動量	148	89	90	68	3.10808	0.00263
歩数	6952	3770	4647	2938	2.91636	0.00462
活動時間	203	188	96	129	2.81127	0.00624
メッツ*時	1.0	0.9	0.4	0.6	2.76522	0.00710

注1: 70歳代48名, 80歳代32名。  
 注2: BMIの測定が実施できたのは, 70歳代47名, 80歳代32名。  
 注3: 関連の無い平均値の差の検定。  
 注4: 太字は5%未満で有意差が認められたもの。  
 注5: 身長および体重はライフコーダに入力された自己申告値である。

(4) MNA®-SF評価区分1と身体活動等との比較検  
 定

結果を表6に示した。

表6 算出BMIを用いたMNA®-SF評価別の身体活動量等の比較

身体活動量等	at risk		良好		t値	p値
	平均	標準偏差	平均	標準偏差		
年齢	79.0	4.8	77.0	6.0	1.37367	0.17320
算出BMI	19.7	2.5	23.3	2.4	-5.91368	0.00000
e-BMI	19.3	2.7	20.6	1.9	-2.52949	0.01329
身長	152.1	7.2	152.6	7.8	-0.26565	0.79116
体重	46.3	9.1	56.0	13.4	-3.14889	0.00227
総消費量	1410	209	1537	213	-2.41541	0.01789
運動量	118	60	128	93	-0.48689	0.62761
歩数	6405	2659	5912	3885	0.55110	0.58303
活動時間	168	148	153	178	0.34039	0.73441
メッツ*時	0.8	0.7	0.7	0.9	0.22406	0.82325

注1: at risk22名, 良好64名。  
 注2: BMIの測定が実施できたのは, at risk22名, 良好64名。  
 注3: 関連の無い平均値の差の検定。  
 注4: 太字は5%未満で有意差が認められたもの。  
 注5: 身長および体重はライフコーダに入力された自己申告値である。

(5) MNA®-SF評価区分2と身体活動等との比較検  
 定

結果を表7に示した。

表7 e-BMIを用いたMNA®-SF評価別の身体活動量等の比較

身体活動量等	at risk		良好		t値	p値
	平均	標準偏差	平均	標準偏差		
年齢	78.2	5.2	77.0	6.1	0.89680	0.37239
算出BMI	21.0	2.6	23.4	2.6	-4.27812	0.00005
e-BMI	18.8	1.9	21.4	1.7	-6.86144	0.00000
身長	151.7	7.2	153.1	8.0	-0.81158	0.41932
体重	48.4	7.7	57.2	15.0	-3.20617	0.00190
総消費量	1428	188	1560	223	-2.88375	0.00499
運動量	112	90	135	82	-1.24087	0.21811
歩数	5969	4305	6088	3045	-0.15089	0.88043
活動時間	150	190	162	156	-0.31003	0.75730
メッツ*時	0.7	0.9	0.8	0.8	-0.29883	0.76580

注1: at risk36名, 良好50名。  
 注2: BMIの測定が実施できたのは, at risk36名, 良好50名。  
 注3: 関連の無い平均値の差の検定。  
 注4: 太字は5%未満で有意差が認められたもの。  
 注5: 身長および体重はライフコーダに入力された自己申告値である。

(6) 居住地域と身体活動等との比較検  
 定

結果を表8に示した。

表8 居住地域別の身体活動量等の比較

身体活動量等	まち		山間部		t値	p値
	平均	標準偏差	平均	標準偏差		
年齢	77.9	4.9	77.2	6.4	0.57196	0.56886
算出BMI	22.6	3.1	22.2	2.6	0.71512	0.47652
e-BMI	20.9	2.2	19.7	2.0	2.54649	0.01271
身長	154.5	7.4	150.5	7.4	2.46130	0.01587
体重	56.8	16.3	50.4	8.0	2.35909	0.02061
総消費量	1583	228	1430	179	3.51475	0.00071
運動量	153	97	100	64	3.06772	0.00289
歩数	6808	3885	5299	3147	1.99689	0.04904
活動時間	195	194	124	137	1.96782	0.05235
メッツ*時	0.9	1.0	0.6	0.7	1.99563	0.04918

注1: まち42名, 山間部45名。  
 注2: BMIの測定が実施できたのは, まち41名, 山間部45名。  
 注3: 関連の無い平均値の差の検定。  
 注4: 太字は5%未満で有意差が認められたもの。  
 注5: 身長および体重はライフコーダに入力された自己申告値である。

(7) 同居者の有無と身体活動等との比較検  
 定

結果を表9に示した。

表9 独居・同居別の身体活動量等の比較

身体活動量等	独居者		同居者あり		t値	p値
	平均	標準偏差	平均	標準偏差		
年齢	78.7	5.8	77.2	5.7	1.00877	0.31598
算出BMI	22.5	2.7	22.3	2.9	0.17978	0.85775
e-BMI	20.3	2.6	20.3	2.0	0.11462	0.90902
身長	150.2	6.5	153.2	7.9	-1.49856	0.13774
体重	51.2	8.7	54.2	14.1	-0.87144	0.38600
総消費量	1422	157	1528	228	-1.90518	0.06018
運動量	99	38	133	94	-1.53976	0.12738
歩数	5130	1662	6296	3957	-1.24865	0.21526
活動時間	100	96	173	184	-1.66712	0.09922
メッツ*時	0.5	0.5	0.8	0.9	-1.65329	0.10200

注1：独居者19名，同居者あり67名。

注2：BMIの測定が実施できたのは，独居者19名，同居者あり67名。

注3：関連の無い平均値の差の検定。

注4：太字は5%未満で有意差が認められたもの。

注5：身長および体重はライフコーダに入力された自己申告値である。

### 3) 国民健康・栄養調査結果との比較

算出BMI，身長，体重，歩数について，70歳以上について，性別に比較し，結果を表10に示した。

表10 70歳以上、性別の歩行数の比較

身体活動量等		平成26年 国民健康・浜田市高齢者健康・栄養調査		n数	平均±標準偏差	n数	t値	p値
		平均±標準偏差	標準偏差					
算出BMI	男性	23.1±3.1	769	22.6±2.4	26	0.81319	0.41635	
	女性	22.8±3.6	899	22.3±2.2	61	1.07015	0.28482	
身長	男性	161.9±6.3	770	159.8±6.3	26	1.69561	0.09035	
	女性	148.3±6.2	901	149.3±5.7	61	-1.59104	0.11193	
体重	男性	60.7±9.4	770	58.2±7.2	26	1.34120	0.18024	
	女性	50.1±8.7	899	51.5±14.4	61	-1.15292	0.24923	
歩数	男性	5276±4011	760	5467±2844	26	-0.36419	0.71581	
	女性	4195±3440	885	6267±3852	61	-4.50855	0.00001	

注1：関連の無い平均値の差の検定。

注2：太字は5%未満で有意差が認められたもの。

注3：浜田市高齢者健康・栄養調査身長および体重はライフコーダに入力された自己申告値である。

## 4. 考察

### 1) 土日を含めた4日間身体活動量調査と習慣的な身体活動量との関連

身体活動量に関して，表2に示した4日間平均値と習慣的な値は近似している。また，標準偏差は正規化により習慣的な値が小さくなっている。

正規化の目安となるR-squareは，表2示したとおり男性では身体活動量が0.93と低い以外は，0.99程度と最良べき補正により正規化が上手くいっていると考えた。女性では身体活動量と総消費量が0.93～0.96と低いが，運動量，歩数，活動時間は0.99程度と最良べき補正により正規化が上手くいっていると

考えた。

### 2) グループ変数毎の比較検定

#### (1) 性と身体活動等との比較検定

表3に示した通り，総消費量に有意差が見られるのは，基礎代謝量＝基礎代謝基準値×体重<sup>13)</sup>で求められる。このことから，体重が有意に少ない女性の総消費量が少ない。

有意差は認められないが，男性は歩数が少ないが，体重が重いことから運動量は女性とよく似た値を取っていると考えた。

#### (2) 年代1と身体活動等との比較検定

表4に示した通り，総消費量に有意差が見られるのは，基礎代謝量＝基礎代謝基準値×体重で求められる。体重差は5.4kgあるが有意傾向に止まる。基礎代謝基準値は年齢毎に定められており<sup>13)</sup>，年代差の10歳の影響を合わせて受けていると考えた。運動量，歩数，活動時間，身体活動量は共に前期高齢者の方が平均値は高めであるが，有意差が認められる差ではない。

#### (3) 年代2と身体活動等との比較検定

表5に示した通り，総消費量に有意差が見られるのは，基礎代謝量＝基礎代謝基準値×体重で求められるためである。体重差は3.9kgと前期・後期高齢者の区分よりも差は小さくなっている。基礎代謝基準値は年齢毎に定められており，年代差の8.4歳の影響に加えて，運動量の有意差（平均で58kcal）の影響を合わせて受けていると考えた。

この年代区分では，総消費量，運動量，歩数，活動時間，身体活動量の全てにおいて有意差が認められたことから，高齢者の身体活動量の差を区分するのに適当と考えた。

#### (4) MNA®-SF評価区分1と身体活動等との比較検定

表6に示した通り，総消費量に有意差が認められたが，体重が有意に少ないためと考えた。有意差は認められないが，歩数，活動時間，身体活動量がat risk者に多いにも関わらず，運動量は良好者に多いのは，良好者の体重が有意に重いことが理由と考えた。

#### (5) MNA®-SF評価区分2と身体活動等との比較検

## 定

表7に示した通り、総消費量に有意差が認められたが、体重が有意に少ないためと考えた。有意差は認められないが、運動量、歩数、活動時間、身体活動量は良好者に多いという、一般的に予測される結果となった。

ただ、この結果からは、MNA®-SF評価区分1と2のどちらが適切かは判断できないと考えた。

### (6) 居住地域と身体活動等との比較検定

表8に示した通り、体重、総消費量、運動量、歩数、身体活動量に有意差が認められ、活動時間には有意傾向が認められたことから、山間部は地理的な要因により高齢者の身体活動を制限していると考えた。

### (7) 同居者の有無と身体活動等との比較検定

表9に示した通り、総消費量と活動時間で同居者ありの方が多く傾向は認められるが、同居者の有無が身体活動におよぼす影響は少ないと考えた。

### 3) 平成26年度国民健康・栄養調査結果との比較

ライフコーダのデータと国民健康・栄養調査で用いられる上下1軸振り子方式のアルネス200s (以下、200s) は、精度が異なるが比較は可能である<sup>14)</sup>。これを用いて換算を行うと、国民健康・栄養調査の70歳以上の高齢者の歩数データは、女性は4736±3440歩となり、高齢者健康・栄養調査の女性の6267±3852歩と比べ有意に低くなっている。ライフコーダは200sより感度が良い<sup>14)</sup>ことから、「女性の平均的歩数6,267歩に換算すると550歩程度多くなる。これは50kgの女性が3メッツの運動を5分間行った場合とほぼ同じで、エネルギーに換算して15kcal程度と推計される<sup>14)</sup>」と考察されている。今回の高齢者健康・栄養調査の女性は6267歩と、この考察によく似た値である。この歩数を200sに換算するために550歩を引いた5717歩としても、国民健康・栄養調査結果の4736歩より約1000歩多く、浜田市の70歳以上の女性は全国平均以上に活動的と考えた。

## 5. まとめ

総消費量に係る要因として、性、年代、体重があるため、総消費量を高齢者の低栄養予防の指標として用いるには配慮が必要と考えた。

身体活動の主たる要素としての歩数に着目することが重要で、歩数に影響をおよぼす要因としての年齢に関しては、70歳代と80歳代という年代2が重要と思われた。ただ、80歳代も普通に生活をしている集団であったことから、この程度の歩数が介護に関わる要因と考えるのではなく、80歳代では、余力が無くなって来ていると考えた。

また、身体活動を行う環境面では居住区域が重要と考えた。山間部は歩数が少なくなりやすいことが示唆されたことから、この点に留意した介護予防計画の策定が必要と考えた。

国民健康・栄養調査結果との比較では、男性に差は認められなかったが、女性に関しては、歩数計の機種間の精度の差を含めても浜田市の70歳以上の女性は全国平均以上に活動的と考えた。

## 6. 謝辞

浜田市の高齢者健康・栄養調査に協力を頂いた、高齢者の皆様方に感謝を申し上げます。

## 7. 引用文献

- 1) 内閣府 平成27年高齢社会白書(概要版)(2015)
- 2) 介護予防マニュアル改訂委員会, 介護予防マニュアル改訂版 46-131 (2012)
- 3) 国立保健医療科学院技術評価部 横山徹爾 食事調査による習慣的摂取量の分布推定プログラム [ver.1.2] ([http://www.niph.go.jp/soshiki/gijutsu/download/habitdist/index\\_j.html/2016.9.22閲覧](http://www.niph.go.jp/soshiki/gijutsu/download/habitdist/index_j.html/2016.9.22閲覧))
- 3) 国立保健医療科学院技術評価部 横山徹爾 食事調査による習慣的摂取量の分布推定プログラム [ver.1.2] ([http://www.niph.go.jp/soshiki/gijutsu/download/habitdist/index\\_j.html/2016.9.22閲覧](http://www.niph.go.jp/soshiki/gijutsu/download/habitdist/index_j.html/2016.9.22閲覧))
- 4) B.Vellas et al. Overview of the MNA -Its history and challenges. J Nutrition. health & aging vol.10 (6) 456-465 (2006)
- 5) Yves Guigos et al. The Mini Nutritional Assessment (MNA) for Grading the Nutritional State of Elderly Patients: Presentation of the MNA, History and Validation. nestle nutrition workshop series clinical & performance programme, vol.1

- 3-12 (1999)
- 6) Rubenstein LZ et al. Screening for undernutrition in geriatric practice: developing the short-form Mini Nutrition Assessment (MNA®-SF). J Gerontol A Biol Sci Med Sci vol.56 366-372 (2001)
- 7) 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)
- 8) 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)
- 9) 下村義弘, 勝浦哲夫 栄養状態評価のための下腿周囲長メジャーの人間工学的デザイン 人間工学 vol.48 (1) 1-6 (2012)
- 10) 運動基準・運動指針の改定に関する検討会報告書, 健康づくりのための身体活動基準2013 8 (2013)
- 11) 運動所要量・運動指針策定検討会報告書, 健康づくりのための運動指針2006～生活習慣病予防のために～ 6 (2006)
- 12) 厚生労働省 平成26年国民健康・栄養調査報告 96,97,154 (2016)
- 13) 厚生労働省, 「日本人の食事摂取基準(2015年版)」策定検討会報告書 61-68 (2014)
- 14) 長友麻里 他 国民栄養調査で用いられている歩数計の実用面における精度管理に関する検討 南九州大学研究報告(自然科学編)第40号(A) 111-115 (2010)

(受稿 平成28年10月19日, 受理 平成28年11月24日)