

## サルコペニアおよびサルコペニア肥満者の身体・認知・精神機能の特徴

**Physical, cognitive, and mental function in people with sarcopenia and sarcopenic obesity**

大杉 紘徳<sup>1)</sup>, 村田 伸<sup>2)</sup>, 矢田 幸博<sup>3)</sup>, 岡村 祐一<sup>4)</sup>  
張 淑珍<sup>4)</sup>, 津田 彰<sup>5)</sup>

Hironori Ohsugi<sup>1)</sup>, Shin Murata<sup>2)</sup>, Yukihiro Yada<sup>3,4)</sup>, Yuichi Okamura<sup>5)</sup>  
Zhang Shu-zhen<sup>5)</sup>, Akira Tsuda<sup>6)</sup>

**要旨**：本研究の目的は、サルコペニアおよびサルコペニア肥満に該当する高齢者の身体・認知・精神機能の特徴を明らかにすることである。対象は有料老人ホーム利用高齢者87名（男性23名、女性64名平均年齢77.9歳）とし、握力、歩行速度、生体電気インピーダンス法を用いた筋肉量・体脂肪率の測定を行い、得られた結果から対象をサルコペニア群、サルコペニア肥満群、肥満群、非該当群の4群に分類した。各群の身体機能、認知機能、精神機能を測定し、年齢の影響を排除して測定値を比較した。結果、非該当群と比較してサルコペニア群は握力が有意に低く、サルコペニア肥満群は抑うつ傾向にある者が多く、肥満群は身体的健康感が低かった。サルコペニア肥満では精神機能も低下していることが明らかとなり、身体組成の変化は身体機能のみならず、精神機能とも関連することが示唆された。

**キーワード**：サルコペニア、サルコペニア肥満、肥満、身体機能、精神機能、認知機能

**Abstract**: The purpose of this study was to clarify the physical, cognitive, and mental function in people with sarcopenia and sarcopenic obesity. Eighty-seven older individuals participated in this study, and were divided into four groups (sarcopenia group, sarcopenic obesity group, obesity group, control group) according to hand grip strength, gait speed, and skeletal muscle mass. We compared their physical (hand grip strength, gait speed, instrumental activity of daily living), cognitive (Mini-Mental State Examination), and mental function (5-item geriatric depression scale, health related quality of life), adjusted by age. Results showed that compared with the control group, the sarcopenia group had weaker hand grip strength, the sarcopenic obesity group had many depressed participants, and the obesity group had poor physical health-related quality of life. This study revealed that sarcopenic obesity, which involves lower muscle strength, muscle mass decrease, and body fat increase, affects not only physical function, but also mental function. Therefore, a multi-domain intervention may be required to prevent an increase in the number of frail elderly.

**Key words**: sarcopenia, sarcopenic obesity, obesity, physical function, mental function, cognitive function

受付日：2016年10月22日，採択日：2016年11月24日

<sup>1)</sup> 城西国際大学福祉総合学部理学療法学科：〒283-8555 千葉県東金市求名1番地 TEL：0475-53-2237 E-Mail：ohsugi@jiu.ac.jp  
*Department of Physical Therapy, Faculty of Social Work Studies, Josai International University*  
*1 Gumyo, Togane, Chiba, 283-8555, JAPAN. TEL: +81-475-53-2237*

<sup>2)</sup> 京都橘大学理学療法学科  
*Kyoto Tachibana University, Department of Physical Therapy*

<sup>3)</sup> 筑波大学大学院グローバル教育院  
*University of Tsukuba, School of Integrative and Global Majors*

<sup>4)</sup> 久留米大学大学院心理学研究科  
*Kurume University, Graduate School of Psychology*

<sup>5)</sup> 久留米大学心理学科  
*Kurume University, Department of Psychology*

## I. はじめに

我が国では、高齢社会の進展に伴い要介護高齢者の増加が予測され、介護予防の重要性が高まっている。要介護状態となる原因の一つに加齢による衰弱があり、全体の13.4%と高い割合を占めている<sup>1)</sup>。加齢や老化では、筋力などの身体機能が低下するだけでなく、体重や筋量も減少する。この「加齢に伴う筋力の低下または老化に伴う筋量の減少」はサルコペニアと名付けられ<sup>2)</sup>、保健・医療・福祉の分野での注目度が高い。

日本では、高齢者の約22%がサルコペニアであるが、今後も加齢に伴いサルコペニアと判断される高齢者の割合が増加することが予測されている<sup>3)</sup>。サルコペニアは移動機能障害や転倒リスク、手段的日常生活活動能力の低下、死亡リスクと関連することが示されており<sup>4)</sup>、介護予防領域や予防理学療法領域では介入対象として注目されている。サルコペニアに対する介入は、筋力・筋量増加を目的とした身体活動量の増加や、タンパク質補食などの栄養指導が広く行われている<sup>5,6)</sup>。しかし、身体活動を促すためには対象者の認知・精神機能を考慮する必要がある。Seematter-Bagnoudら<sup>7)</sup>は、認知機能が低下した高齢者に対するリハビリテーションの介入効果は、認知機能障害のない高齢者よりも低いことを明らかにしている。また抑うつ傾向にある高齢者は身体活動量が少なく<sup>8)</sup>、不活動状態（閉じこもり）に陥りやすい<sup>9)</sup>ことが示されており、身体活動介入の継続が困難になる可能性がある。そのため介入に先立ち、これら対象とする高齢者の身体機能のみならず、認知・精神機能を評価する必要がある。

さらに、近年では、筋量は減少しているが、体脂肪量は減少せず、体脂肪率が増加したサルコペニア肥満と呼ばれる状態も、心身機能に影響をおよぼす要因であることが示された<sup>10)</sup>。中年期の肥満はその後の認知症発症に関連する<sup>11)</sup>ことや、肥満は精神疾患のリスク要因でもある<sup>12)</sup>ことから、サルコペニア肥満は認知・精神機能にも影響をおよぼす可能性が推察される。

そこで本研究では、有料老人ホームを利用し、要介護状態ではない高齢者を対象に、対象者の身体組成および身体・認知・精神機能を評価・測定し、サルコペニアおよびサルコペニア肥満者の身体・認知・精神機能の特徴を明らかにすることを目的とした。

## II. 方法

### 1. 対象

対象は、A市にある有料老人ホームの利用条件で

ある60歳以上の男女約200名のうち、本研究参加の同意が得られた87名（平均年齢77.9歳、標準偏差8.6歳、範囲60-93歳、男性23名、女性64名）を対象とした。対象者のうち、要介護認定の要支援1を受けている高齢者が18名、要支援2を受けている高齢者が3名いた。

対象者募集として、施設利用者に対して研究データ測定のために、研究者所属グループが主体となり種々の機能検査測定会を2015年4月、5月、8月、11月に実施することを施設内ポスター掲示した。また、施設職員からの紹介も受け入れた。募集に応じた対象者には研究の趣旨と内容、得られたデータは研究の目的以外で使用しないこと、および個人情報の漏洩に注意することについて改めて説明し、理解を得た上で協力を求めた。さらに、研究への参加は自由意志であり、被験者にならなくても不利益にならないことを口頭と書面で説明し同意を得た。本研究実施にあたり、久留米大学御井学舎倫理委員会の承認を得た（研究番号261）。

### 2. 測定方法

サルコペニアおよびサルコペニア肥満の評価を行うために、握力、歩行速度、筋量、体脂肪率の測定を行った。さらに、手段的日常生活活動(Instrumental Activity of Daily Living: IADL)能力、認知機能、精神機能評価を実施した。

握力の測定にはデジタル握力計(T.K.K. 5401, 竹井機器工業製)を用い、立位にて左右2回ずつの計4回測定し、その最大値を解析に用いた。

歩行速度の測定にはシート式圧力センサー(ウォークWay MW-1000, アニマ社製)を用いた。長さ6.4mの歩行路の中央に、2.4mの測定シートを接地し、シート上を歩いた際の歩容から求められる歩行速度を解析に用いた。測定条件は裸足、自由歩行速度とし、2回測定して平均値を算出した。

筋量は生体電気インピーダンス法によるポータブル体成分分析装置InBody470(インボディ・ジャパン製)を用いた。本装置は8点接触型電極法を用いており、対象者は機器の上に裸足で立ち、周波数5kHz、50kHz、250kHzの信号成分を含んだ電流を両手、両足から身体内へ通電することで、身体組成値を計測している。測定により得られた体重、体脂肪率を解析に用いるとともに、四肢の骨格筋量を合計し、身長<sup>2</sup>で除した予測骨格筋指標(Skeletal Muscle Mass Index: SMI)を算出した。

IADLの評価には老研式活動能力指標を用いた。こ

れは13項目の質問から構成され、手段的自立、知的能動性、社会的役割の下位項目および総得点からIADLが評価される。本研究では3つの下位項目（手段的自立、知的能動性、社会的役割）得点および総得点（IADL総得点）全てを解析に用いた。

認知機能評価にはMini Mental State Examination (MMSE) を用いた。これは広く用いられる全般的な認知機能障害のスクリーニング検査であり、11項目30点満点で評価される。測定は対面式で行い、得られた合計点を解析に用いた。

精神機能は抑うつ尺度（5段階 Geriatric Depression Scale: GDS-5）および健康関連QOL（SF-8）を用いた。GDS-5は高齢者のうつの特徴を考慮して作成された自記式のスクリーニング質問紙で、5項目で構成される。5項目のうち、2点以上を抑うつ傾向<sup>13)</sup>とし、カットオフ値を上回った者を抑うつ傾向陽性、カットオフ値に満たなかった者を陰性と判定した。SF-8は8項目の設問に対して5または6段階の回答を求める質問票であり、健康に関する8領域のQOLを測定できる。得られた測定値から、開発者によって定められた2007年国民標準値に基づくアルゴリズム<sup>14)</sup>によって身体的健康感（Physical component summary: PCS）、精神的健康感（Mental component summary: MCS）を算出して解析に用いた。

### 3. 解析

歩行速度、握力、SMIの値を用いて、Asian Working Group for Sarcopenia (AWGS)<sup>15)</sup>によるサルコペニアの診断基準を基に対象者をサルコペニアに該当するか否かに分類した（図1）。AWGSでは、筋力低下の判断は男性26kg未満、女性18kg未満、歩行速度低下の判断は0.8m/sec未満、筋量低下の判断は男性7.0kg/m<sup>2</sup>、女性5.7kg/m<sup>2</sup>が用いられている。本研究では、握力、筋量低下の判断は準じるとともに、歩行速度については、厚生労働省研究班の報告<sup>16)</sup>で推奨される、1m/secをカットオフとした。さらに、体脂肪率を

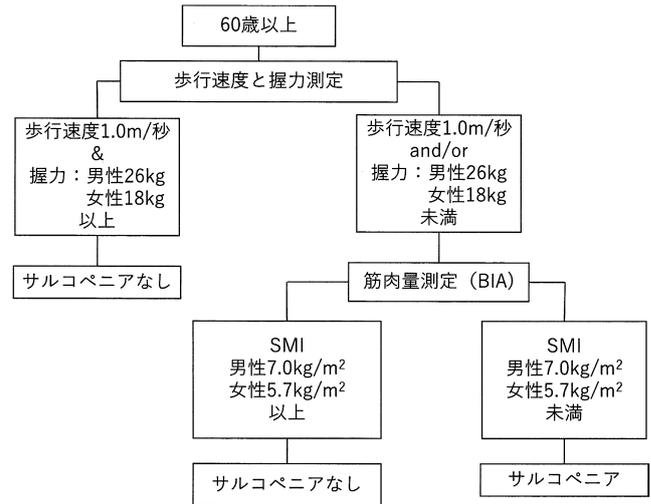


図1. サルコペニアの判断基準

基に肥満の判断をした。肥満の基準は厚生労働省の研究班の指針<sup>16)</sup>に従い、体脂肪率、男性25%以上、女性30%以上とした。以上のアルゴリズムから、対象者をサルコペニア群、サルコペニア肥満群、肥満群、いずれにも該当しない群（非該当群）の4群に分類した（図2）。

統計学的解析にはIBM SPSS Statistics ver23を用いた。GDS-5を除く各測定結果の比較にはKruskal-Wallis検定を行い、帰無仮説を棄却できた場合には、解析ソフト内のペアごとの比較により多重比較を行った。性別およびGDS-5は、男女およびうつ傾向か否かの分布を比較するために、カイ二乗検定を行った。さらに、サルコペニアの該当率は高齢者であるほど高くなるため<sup>3)</sup>、年齢を共変量とした共分散分析およびロジスティック回帰分析を行った。

### III. 結果

対象者のうち、サルコペニアに該当したものは27名であり、そのうち11名はサルコペニア肥満群（男性3名、女性8名）、16名はサルコペニア群（男性4名、女性12名）に該当した。また、サルコペニアに該当しなかったもの（60名）のうち、肥満群と判断されたものは31名（男性6名、女性25名）であり、何れにも該

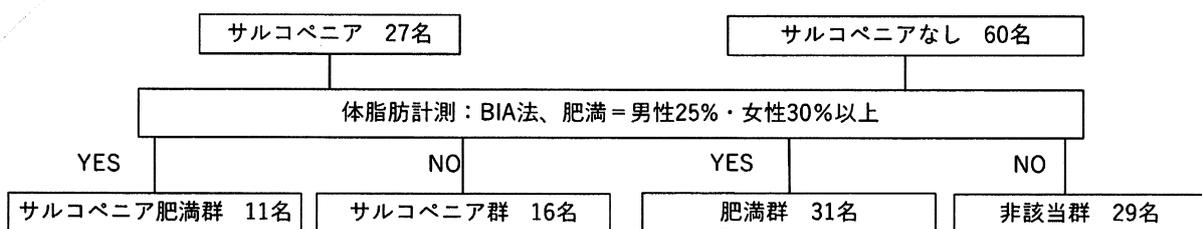


図2. 対象者の群分け

表 1. 測定結果

	a)非該当群(n=29)		b)肥満群(n=31)		c)サルコペニア群(n=16)		d)サルコペニア肥満群(n=11)		共分散分析 <sup>§</sup>	
	中央値	四分位範囲	中央値	四分位範囲	中央値	四分位範囲	中央値	四分位範囲	p	Post hoc
性別 (人) 男/女	10/19		6/25		4/12		3/8		-	
年齢 (歳)	71	9	79	11	86	4 <sup>*†</sup>	85	6 <sup>*</sup>	-	
身長 (cm)	157.0	12.5	152.5	10.4	150.3	9.5	149.8	13.0	0.52	
体重 (kg)	50.8	16.8	56.4	8.5	43.2	7.7 <sup>*†</sup>	49.0	5.0	<0.01 a, c<b	
BMI	21.0	2.6	23.6	1.6 <sup>*</sup>	18.9	1.7 <sup>†§</sup>	21.9	1.4	<0.01 c<a, d<b	
握力 (kg)	25.0	11.0	20.0	7.0	15.0	4.5 <sup>*†</sup>	18.5	5.0 <sup>*</sup>	<0.01 c<a	
歩行速度 (m/sec)	1.2	0.2	1.1	0.4	1.0	0.2 <sup>*</sup>	0.9	0.2 <sup>*</sup>	0.13	
SMI	6.1	1.8	6.2	0.6	5.1	1.1 <sup>*†</sup>	5.3	1.1 <sup>*†</sup>	<0.01 c<a, b	
体脂肪率 (%)	23.3	7.4	33.7	4.5 <sup>*</sup>	23.0	8.1 <sup>†§</sup>	33.5	7.7 <sup>*</sup>	<0.01 a, c<b, d	
手段の自立得点 (点)	5	0	5	0	5	0	5	0	0.75	
知的能動性得点 (点)	4	0	4	1	4	1	4	0	0.20	
社会的役割得点 (点)	4	0	4	1	3	2	3	3 <sup>*</sup>	0.29	
IADL 総得点 (点)	13	1	12	2	11	3 <sup>*</sup>	12	3 <sup>*</sup>	0.27	
MMSE (点)	29	4	29	5	28	3	26	6	0.63	
SF-8 PCS	53.8	5.6	47.9	8.1 <sup>*</sup>	50.4	4.8	50.5	5.7	<0.01 b<a	
SF-8 MCS	54.9	2.4	53.7	5.0	52.7	5.7	54.0	5.2	0.64	
抑うつ傾向 (人) 陽性/陰性	2/27		6/25		6/10		5/6		-	

ペアごとの比較: \* ; p<0.05 (vs. 非該当群), † ; p<0.05 (vs. 肥満群), ‡ ; p<0.05 (vs. サルコペニア肥満群)

§ : 共変量: 年齢, a : 非該当群, b : 肥満群, c : サルコペニア群, d : サルコペニア肥満群

BMI: Body Mass Index, SMI: Skeletal Muscle Mass Index, IADL: Instrumental Activity of Daily Living, MMSE: Mini Mental State Examination  
PCS: Physical component summary, MCS: Mental component summary

当しない非該当群は29名(男性10名, 女性19名)であった。なお, 男女の分布に有意差を認めなかった。

4群間の各測定値を比較した結果, 年齢, 体重, BMI, 握力, 歩行速度, SMI, 社会的役割, IADL, PCS, 抑うつ傾向の分布に有意差を認めた(表1)。サルコペニア群では, 非該当群よりも年齢が高く, 体重, 握力, 歩行速度, SMI, IADLが低かった。また, 肥満群よりも年齢が高く, 体重, BMI, 握力, SMI, 体脂肪率が低かった。サルコペニア肥満群とはBMIと体脂肪率に有意差を認め, サルコペニア群の値が低かった。サルコペニア肥満群では, 非該当群よりも年齢, 体脂肪率が高く, 握力, 歩行速度, SMI, 社会的役割, IADLが低かった。また, 肥満群よりもSMIが低かった。肥満群では, 非該当群よりもBMIおよび体脂肪率が高く, 健康関連QOLのPCSが低かった。

年齢を共変量とした共分散分析の結果, 体重, BMI, 握力, SMI, 体脂肪率, PCSに有意差を認めた。体重は非該当群およびサルコペニア群が肥満群よりも有意に低かった。BMIは肥満群が他のすべての群よりも有意に高く, 非該当群, サルコペニア肥満群はサルコペニア群よりも有意に高かった。握力はサルコペニア

群が非該当群よりも有意に低かった。SMIはサルコペニア群が非該当群および肥満群よりも有意に低かった。体脂肪率は非該当群およびサルコペニア群が, 肥満群とサルコペニア肥満群よりも有意に低かった。PCSは非該当群が肥満群よりも有意に高かった。

さらに, 抑うつ傾向の陽性・陰性を目的変数, 各群の分類を説明変数とし, 年齢で調整したロジスティック回帰分析を行い, オッズ比を求めた結果, サルコペニア肥満のみが抑うつ傾向の陽性・陰性に有意に関連していた(表2)。

表 2. 抑うつ傾向と各群分類の関係

	オッズ比 (95%CI)	P
非該当群	1.00 (reference)	
肥満群	3.05 (0.54-17.17)	0.210
サルコペニア群	7.00 (0.99-49.48)	0.051
サルコペニア肥満群	9.97 (1.36-73.21)	0.024

目的変数: 抑うつ傾向の陽性・陰性, 調整変数: 年齢

#### IV. 考察

本研究では, 施設利用者をサルコペニア, サルコペニア肥満, 肥満に該当するか否かで群分けし, それぞ

れの身体・認知・精神機能を比較した。その結果、サルコペニア群は非該当群および肥満群と、サルコペニア肥満は非該当群と年齢で有意差を認め、サルコペニア群およびサルコペニア肥満群は平均年齢が有意に高かった。Yamada<sup>ら</sup><sup>3)</sup>は加齢とともにサルコペニアと判断される者の割合が高まることを報告している。また、サルコペニアは加齢に伴う筋量の減少を定義としている<sup>2)</sup>ため、今回の結果は妥当である。サルコペニアの判断基準にある握力、歩行速度、SMIについて、握力は骨格筋量に依存する<sup>17)</sup>ことや、加齢に伴い握力や歩行速度が低下していく<sup>18,19)</sup>ことから、平均年齢の高いサルコペニアおよびサルコペニア肥満群で、これらの値が非該当群よりも有意に低値を示したことは、加齢に伴う機能低下が本研究においても確認されたといえる。ただし、年齢を調整した共分散分析においても握力とSMIはサルコペニア群で有意に低下していることから、加齢以外の要因による筋量の減少および筋力の低下が生じていると推察した。

IADL能力について、サルコペニア群およびサルコペニア肥満群のIADL総得点は非該当群よりも有意に低値を示した。特にサルコペニア肥満群では下位項目である社会的役割の得点においても有意差を認めている。Tanimoto<sup>ら</sup><sup>20)</sup>は、筋量が減少した高齢者では、IADLが2～3倍障害されていることを報告している。よって、サルコペニアと判断された高齢者のIADL能力が低下していたことは妥当な結果と考えられる。また、老研式活動能力指標の成績は社会的役割の得点が最も早く障害されることが示されており<sup>21)</sup>、サルコペニア肥満群では非該当群との間に有意差を認めたものと思われる。ただし、IADL総得点および社会的役割の得点については年齢を共変量とした共分散分析では群間の有意差を認めておらず、加齢による影響が大きかったと考えられる。

精神機能について、サルコペニア肥満群で抑うつ傾向陽性と判断される者の割合が有意に高く、年齢を調整したロジスティック回帰分析においてもサルコペニア肥満であることが抑うつ傾向に影響する要因であることが示された。サルコペニアよりも広い概念の老年症候群にフレイルティがある。フレイルティの判断基準は体重減少、主観的活力低下、握力の低下、歩行速度の低下、活動度の低下の5項目の内、3項目以上あてはまる<sup>22)</sup>ことであり、サルコペニアであること（筋量の減少、歩行速度の低下、握力の低下）はフレイルティに近い状態である。さらにフレイルティには、「サ

ルコペニアであることは身体活動量や基礎代謝の低下につながり、消費エネルギー量の減少、食欲低下を引き起こし、低栄養を助長しさらにサルコペニアを進行させ、それらに付随して精神的問題や社会的問題も引き起こされる」という循環概念がある<sup>22)</sup>。身体活動量が低いことは抑うつのリスクとなる<sup>23)</sup>ことや、抑うつ傾向では身体活動量が減少する<sup>8)</sup>ことから、サルコペニア肥満群では、サルコペニアにより身体活動量が低下して抑うつ度が高まった、または抑うつ傾向にあるため身体活動量が低下してサルコペニアとなった双方の可能性が示唆される。さらにサルコペニアとなる以前に、肥満になる原因として身体活動量の低下が存在していたことが推察され、抑うつ傾向をより助長した可能性がある。また、サルコペニア肥満群では社会的役割が有意に低値であった。ソーシャルネットワークの喪失は抑うつ状態の発症に強く影響し、さらには余暇活動量や家庭内活動量に影響を与えるため<sup>24)</sup>、抑うつ傾向がIADL能力に影響を与えた可能性も示唆される。本研究は横断調査であることから、これらの因果関係までを明らかにすることはできないが、身体組成の変化とIADL能力、精神機能の低下は密接に関与していることが推察される。

また、サルコペニアに分類されずとも、肥満群は非該当群よりも身体的健康感が有意に低かった。先行研究では、サルコペニアであることは主観的な身体機能の困難感とは関連していないが、サルコペニア肥満では階段昇降において困難感を訴えることが報告されている。さらに興味深いことに、サルコペニアでない肥満群は、階段昇降のみならず、床のものを拾う動作や重量物挙上、移動についての困難感を訴えたと報告している<sup>25)</sup>。本研究で用いた身体的健康感の評価尺度では、「歩いたり階段を昇ったりなどをすることが身体的な理由でどれくらい妨げられたか」や「家事などを含むいつもの仕事が身体的な理由でどのくらい妨げられたか」、「体の痛みがどのくらいあったか」などの回答が成績に関与している。すなわち、先に示した研究の階段昇降の困難感や床のものを拾う動作、移動についての困難感の聴取と類似した設問である。そのため、肥満群のみで身体的健康感が低かった本研究結果はこの報告を支持するものと考えられる。この理由について本研究結果から明らかにすることは困難であるが、肥満者は変形性関節症の罹患リスクが高い<sup>26)</sup>ことから、本研究対象者においても肥満群には変形性関節症を有していた対象が他の群よりも多く存在していた可能性

があり、また、体重およびBMI、体脂肪率が他の群よりも高いことから身体への負荷量が多いことが関与している可能性がある。

身体・精神機能に有意差を認めた一方で、認知機能については群間で有意差を認めなかった。これは選択バイアスの影響が考えられる。本研究の対象は、有料老人ホームを利用しており、かつポスター掲示および施設職員からの紹介を受けて自らの意思をもって参加したものである。そのため、対象者には明らかに認知機能が低下した高齢者が存在しておらず、MMSEの天井効果によって群間の差が出なかったと考えられる。ただし、フレイルティ<sup>27)</sup>や身体機能低下<sup>28)</sup>、抑うつ状態<sup>29)</sup>、社会的役割の低下<sup>30)</sup>はすべて認知症のリスク要因である。そのため、本研究においてサルコペニアおよびサルコペニア肥満に該当した高齢者は、今後、認知症を発症する可能性が危惧される。そのため、継続して調査・介入を実施する必要がある。

以上より、サルコペニアでは身体機能が有意に低下することが示され、サルコペニア肥満では身体機能のみならず精神機能も低下していることが明らかとなった。このことから、筋量の減少や体脂肪率の増加といった身体組成の変化は精神機能とも密接に関連していることが示唆される。本研究の限界として、各群に振り分けられた対象者数が均一でないこと、また対象者数が少ないことが挙げられる。さらに、横断調査にとどまっていることから、身体組成が身体・精神・認知機能に与える影響については明らかでない。今後はより大規模な集団を対象に、縦断的な検討を進める必要がある。

#### 引用文献

- 厚生労働省. 平成25年度国民生活基礎調査の概況. <http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-tyosa/k-tyosa13/index.html>. (閲覧日2016年8月1日)
- Rosenberg I: Summary comments. *Am J Clin Nutr.* 1989, 50: 1231-1233.
- Yamada M, Nishiguchi S, Fukutani N, et al.: Prevalence of sarcopenia in community-dwelling Japanese older adults. *J Am Med Dir Assoc.* 2013, 14(12): 911-915.
- 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.* 2010, 39(4): 412-423.
- Denison HJ, Cooper C, Sayer AA, et al.: Prevention and optimal management of sarcopenia: a review of combined exercise and nutrition interventions to improve muscle outcomes in older people. *Clin Interv Aging.* 2015, 10: 859-869.
- Bauer JM, Verlaan S, Bautmans I, et al.: Effects of a Vitamin D and Leucine-Enriched Whey Protein Nutritional Supplement on Measures of Sarcopenia in Older Adults, the PROVIDE Study: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial. *J Am Med Dir Assoc.* 2015, 16(9): 740-747.
- Seematter-Bagnoud L, Lecureux E, Rochat S, et al.: Predictors of functional recovery in patients admitted to geriatric postacute rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil.* 2013, 94(12): 2373-2380.
- 田中千晶, 吉田裕人, 天野秀紀・他: 地域高齢者における身体活動量と身体, 心理, 社会的要因との関連. *日本公衆衛生雑誌.* 2006, 53(9): 671-680.
- 梶勇三郎, 川口淳, 酒井太一・他.: 高齢者の閉じこもりに関連する要因の分析. *久留米医学会雑誌.* 2011, 74(6/7): 163-171.
- Kohara K: Sarcopenic obesity in aging population: current status and future directions for research. *Endocrine.* 2014, 45(1): 15-25.
- Pedditizi E, Peters R, Beckett N: The risk of overweight/obesity in mid-life and late life for the development of dementia: a systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. *Age Ageing.* 2016, 45(1): 14-21.
- Luppino FS, de Wit LM, Bouvy PF, et al.: Overweight, obesity, and depression: a systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. *Arch Gen Psychiatry.* 2010, 67(3): 220-229.
- 遠藤俊英. うつの評価: 鳥羽研二. 高齢者総合的機能評価ガイドライン. 東京: 厚生科学研究所; 2003. p. 107-114.
- 福原俊一, 鈴鴨よしみ: SF-8日本語版マニュアル. NPO健康医療評価研究機構, 京都. 2004: 7-124.
- Chen LK, Liu LK, Woo J, et al.: Sarcopenia in Asia: consensus report of the Asian Working Group for Sarcopenia. *J Am Med Dir Assoc.* 2014, 15(2): 95-101.
- 高齢者における加齢性筋肉減弱現象(サルコペニア)に関する予防対策確立のための包括的研究研究班: サルコペニア: 定義と診断に関する欧州関連学会のコンセンサス—高齢者のサルコペニアに関する欧州ワーキンググループの報告—の監訳. *日本老年医学会雑誌.* 2012, 49(6): 788-805.
- 甲斐義浩, 村田伸, 大田尾浩・他: 地域在住高齢者女性の身体組成と身体機能との関係. *理学療法科学.* 2008, 23(6): 811-815.
- 村田伸, 大山美智江, 大田尾浩・他: 地域在住高齢者の身体・認知・心理機能に関する研究—前期高齢者と後期高齢者の比較—. *健康支援.* 2007, 9(2): 110-118.
- Alcock L, O'Brien TD, Vanicek N: Age-related changes in physical functioning: correlates between objective and self-reported outcomes. *Physiotherapy.* 2015, 101(2): 204-213.
- Tanimoto Y, Watanabe M, Sun W, et al.: Association between muscle mass and disability in performing instrumental activities of daily living (IADL) in community-dwelling elderly in Japan. *Arch Gerontol Geriatr.* 2012, 54(2): e230-233.
- Fujiwara Y, Shinkai S, Kumagai S, et al.: Longitudinal

- changes in higher-level functional capacity of an older population living in a Japanese urban community. *Arch Gerontol Geriatr.* 2003, 36(2): 141-153.
- 22) Fried LP, Tangen CM, Walston J, et al.: Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2001, 56(3): M146-156.
- 23) Strawbridge WJ, Deleger S, Roberts RE, et al.: Physical activity reduces the risk of subsequent depression for older adults. *Am J Epidemiol.* 2002, 156(4): 328-334.
- 24) 角田憲治, 三ツ石泰大, 辻大士・他: 地域在住高齢者の身体活動量は外出形態, 抑うつ度, ソーシャルネットワークと関連するか—余暇活動, 家庭内活動, 仕事関連活動に基づく検討—. *日老医誌.* 2011, 48(5): 516-523.
- 25) Rolland Y, Lauwers-Cances V, Cristini C, et al.: Difficulties with physical function associated with obesity, sarcopenia, and sarcopenic-obesity in community-dwelling elderly women: the EPIDOS (EPIDemiologie de l'OSteoporose) Study. *Am J Clin Nutr.* 2009, 89(6): 1895-1900.
- 26) Felson DT, Anderson JJ, Naimark A, et al.: Obesity and knee osteoarthritis. The Framingham Study. *Ann Intern Med.* 1988, 109(1): 18-24.
- 27) Samper-Ternent R, Al Snih S, Raji MA, et al.: Relationship between frailty and cognitive decline in older Mexican Americans. *J Am Geriatr Soc.* 2008, 56(10): 1845-1852.
- 28) Wang L, Larson EB, Bowen JD, et al.: Performance-based physical function and future dementia in older people. *Arch Intern Med.* 2006, 166(10): 1115-1120.
- 29) Modrego PJ, Ferrandez J: Depression in patients with mild cognitive impairment increases the risk of developing dementia of Alzheimer type: a prospective cohort study. *Arch Neurol.* 2004, 61(8): 1290-1293.
- 30) Karp A, Paillard-Borg S, Wang HX, et al.: Mental, physical and social components in leisure activities equally contribute to decrease dementia risk. *Dement Geriatr Cogn Disord.* 2006, 21(2): 65-73.