

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 27 年 6 月 19 日現在

機関番号：33939

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2012～2014

課題番号：24500875

研究課題名(和文)高齢者におけるサルコペニアと栄養・日常身体活動に関する研究

研究課題名(英文)Nutrition and activity of daily living in older people with sarcopenia

## 研究代表者

岡田 希和子 (OKADA, KIWAKO)

名古屋学芸大学・管理栄養学部・准教授

研究者番号：00351213

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,000,000円

研究成果の概要(和文)：高齢者におけるサルコペニアに関連するリスク要因を検討した。対象者を「正常群」「サルコペニア予備群」「サルコペニア群」と分類し、咀嚼力の判定と体組成(筋肉量など)、TUG(time up and go)、MNA(Mini Nutritional Assessment)、FFQg(Food Frequency Questionnaire Based on Food Groups)等を調査し、比較検討した。

サルコペニアには、身体活動及び口腔機能の低下、低栄養、筋量・筋力の減少が関連している。サルコペニアのリスク低下には、筋量・筋力だけでなく、口腔機能を良好に保つことも重要であると考えられる。

研究成果の概要(英文)：We studied risk factors associated with sarcopenia in older people. Subjects were divided into three groups in terms of the stage of sarcopenia, classified as being "normal" and "intermediate" and "sarcopenia". We compared chewing ability, body composition (e.g. appendicular muscle mass), time up to go (TUG), mini nutritional assessment (MNA) and intake of nutrients assessed with a food frequency questionnaire (FFQ), among these three groups. The present study shows that low habitual physical activity, low chewing ability, low intake of nutrition, decline of muscle mass and strength are related to sarcopenia. Satisfactory oral function, as well as maintaining muscle mass and strength, is important for preventing sarcopenia.

研究分野：高齢者栄養

キーワード：老化 栄養 サルコペニア MNA 咀嚼力 口腔機能

### 1. 研究開始当初の背景

サルコペニア(加齢に伴う骨格筋の減少)による機能障害は、筋力低下に始まり、虚弱(frailty)、転倒・骨折などによる身体的自立の喪失に至るまで、高齢者の運動や活動に様々な影響を及ぼす。サルコペニアを予防することは日常生活活動(activities of daily living:ADL)、quality of life(QOL)の向上に直結し、高齢者(特に後期高齢者)の介護予防において重要な役割を果たす。サルコペニアの成因に関しては諸説あるが、栄養との関連については未だ結論に至っていない。わが国においては、高齢者の身体組成を調査した研究が報告されているが、サルコペニアを定義した日本人高齢者の基準値は、現段階では明確ではない。日本人のサルコペニアの基準値が明確にされることで、サルコペニアの有病率と関連要因を検討することが可能となり、予防と改善のための方策を示すことが可能になると考えられる。また、現在のサルコペニアの操作的定義は骨格筋量を中心とした身体組成のみで行われているが、日常生活活動(activities of daily living; ADL)や quality of life (QOL)を低下させる因子としてサルコペニアをとらえ、栄養状態を含めた検討が妥当と考えられる。

### 2. 研究の目的

本研究では同意を得られた高齢者を対象に、サルコペニアと生活機能、口腔機能、栄養状態等の関連を調べるため、ガムを用いた咀嚼力の判定、InBodyで測定した体組成(筋肉量など)、TUG(time up and go)、MNA(Mini Nutritional Assessment)、FFQg(Food Frequency Questionnaire Based on Food Groups)等を調査し、サルコペニアのリスク要因について検討した。

### 3. 研究の方法

調査対象は本研究に同意を得られた大学病院外来受診者69名(男性26名、女性43名)、地域支援事業における高齢者31名(男性14

名、女性17名)、地域在住の健康高齢者189名(男性46名、女性143名)を合わせた289名(男性86名、女性203名、平均年齢74.8歳 $\pm$ 0.392)である。対象者をサルコペニアを判定するフローチャート(先行研究、EWGSOP [The European Working Group on Sarcopenia in Older People])によって群分けし、一元配置分散分析(one-way analysis of variance:one-way ANOVA)とクラスカル・ウォリス検定(Kruskal-Wallis)を行った。

調査項目は、性、年齢、Inbody430による身体計測〔BMI、身長、体重、体脂肪率、全体筋肉量、胴体筋肉量、四肢筋肉量、上肢筋肉量、下肢筋肉量、骨格筋量〕、SMI(Skeletal Muscle mass Index)、上腕周囲長:AC(Arm Circumference)、上腕筋面積:AMA(Arm Muscle Area)、下腿周囲長、握力、血液生化学的検査項目〔アルブミン:Alb(Albumin)、総コレステロール(T-Chol:Total-Cholesterol)、ヘモグロビン(Hb:Hemoglobin)〕、口腔機能(口腔内診査、咀嚼回数、咀嚼力[a\*][ a\*][ e\*ab]、咬合力)、運動機能(time up and go、歩行速度)、身体活動調査(MBQ:Modified Beacke Questionnaire)、簡易栄養評価表(MNA)、食事調査(食物摂取頻度調査票:FFQg)である。

体脂肪量を身長(m)の二乗で除したものを補正体脂肪量とした。

SMIは、男性(kg/m<sup>2</sup>) = 0.326 × BMI - 0.047 × (腹囲) - 0.011 × (年齢) + 5.135

女性(kg/m<sup>2</sup>) = 0.156 × BMI + 0.044 × (握力) - 0.010 × (腹囲) + 2.747の式を用いて、算出した。

TUGは、椅子に腰かけた状態から、立ち上がり、3mを歩いたのち、再び椅子に腰かけるまでの時間を測定した。

歩行速度は、自由速度とし、予備路なしの測定区間(5m)の所要時間を検討した。

FFQgは主な食品、調理について、最近一年間あるいは一か月間の習慣的な摂取頻度

を多肢選択方式で答えてもらい、あらかじめ作成された荷重平均成分表を用いて、栄養摂取量を調査する方法である。今回は自記式を使用した。

口腔内診査として、天然歯数、義歯数、機能歯数の調査を実地した。咀嚼力については、咀嚼力判定ガム(LOTTE社製)を用いて一分間通常の咀嚼を行い、ガムの発色度を分光測色計を用いて測定した。また、一分間咀嚼の際には咀嚼回数を計測し、総合的な咀嚼機能を評価した。

分析については、統計ソフトウェアSPSS(18.0.OJ for Windows)を用いて有意水準は5%とした。

#### サルコペニア判定フローチャート

先行研究の判定方法に基づいて、歩行速度(<1m/秒)or 握力(男性<25kg 女性<20kg)で虚弱であるかどうかを判定し、「虚弱ではない」と判定された者を「正常群」とした。次に、虚弱と判定された者において、BMI(<18.5kg/m<sup>2</sup>)or 下腿周囲長(<30cm)を基準としてサルコペニアかどうかを判定し、「サルコペニアでない」と判定された者を「サルコペニア予備群」、「サルコペニア」と判定された者を「サルコペニア群」とした(図1)。

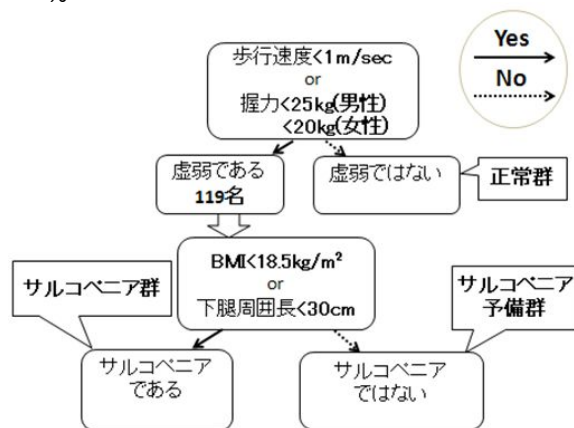


図1) サルコペニア判定フローチャート

#### 4. 研究成果

年齢、身長、体重、BMI、体脂肪率、補正

体脂肪量、全体筋肉量、胴体筋肉量、四肢筋肉量、上肢筋肉量、下肢筋肉量、骨格筋量、握力、SMI、歩行速度(5m)、TUG、天然歯数、義歯数、機能歯数、咀嚼力[a\*]、[a\*]、[e\*ab]、咀嚼回数、咬合力、エネルギー、たんぱく質、脂質、炭水化物、カルシウム、ビタミンDについて検討した。身長(p<0.001)、体重(p<0.001)、体脂肪率(p<0.001)、補正体脂肪量(p<0.001)、全体筋肉量(p<0.001)、胴体筋肉量(p<0.001)、四肢筋肉量(p<0.001)、上肢筋肉量(p<0.001)、下肢筋肉量(p<0.001)、骨格筋量(p<0.001)、握力(p<0.001)、SMI(p<0.001)、咀嚼回数(p<0.05)、炭水化物(p<0.05)に有意な男女差が見られた。体脂肪率、補正体脂肪量、炭水化物については女性のほうが有意に高値で、身長、体重、BMI、全体筋肉量、胴体筋肉量、四肢筋肉量、上肢筋肉量、下肢筋肉量、骨格筋量、握力、SMI、咀嚼回数については男性が有意に高値であった。

サルコペニアのリスク要因を調査するため、サルコペニア群、サルコペニア予備群、正常群(以下3群間とする)で、運動機能、口腔機能、栄養状態等を比較した。

先行研究における3群間の体組成、栄養状態、筋量・筋力、運動機能、身体活動量、口腔機能、栄養素摂取量を比較検討した。

体組成については、年齢(p<0.001)、身長(p<0.001)、体重(p<0.001)、体脂肪率(p<0.001)、補正体脂肪量(p<0.001)で正常群が有意に高値を示した。

栄養状態については、BMI(p<0.001)、MNA(p<0.001)、Alb(p<0.05)で正常群が有意に高値を示した。

筋量・筋力については、上腕周囲長(p<0.001)、AMC(p<0.01)、AMA(p<0.001)、下腿周囲長(p<0.001)、骨格筋量(p<0.001)、全体筋肉量(p<0.001)、胴体筋肉量(p<0.001)、上肢筋肉量(p<0.001)、下肢筋肉量(p<0.001)、四肢筋肉量(p<0.001)、SMI(p<0.001)、握力

( $p < 0.001$ )で正常群が有意に高値を示した。

運動機能については、TUG( $p < 0.001$ )でサルコペニア群が有意に高値を示し、歩行速度(5m)( $p < 0.001$ )では正常群が有意に高値を示した。

身体活動量については、WA( $p < 0.01$ )、SS( $p < 0.01$ )、LA( $p < 0.001$ )、TA( $p < 0.001$ )で正常群が有意に高値を示した。

口腔機能については、咀嚼力[ a\* ]( $p < 0.01$ )、咬合力( $p < 0.05$ )で正常群が有意に高値を示した。

栄養素摂取量については、たんぱく質( $p < 0.05$ )、脂質( $p < 0.05$ )、ナトリウム( $p < 0.05$ )、カリウム( $p < 0.05$ )、カルシウム( $p < 0.05$ )、マグネシウム( $p < 0.05$ )、リン( $p < 0.05$ )、鉄( $p < 0.05$ )、亜鉛( $p < 0.01$ )、カロテン当量( $p < 0.05$ )、レチノール当量( $p < 0.01$ )、トコフェロール当量( $p < 0.05$ )、ビタミン K( $p < 0.01$ )、ビタミン B<sub>1</sub>( $p < 0.05$ )、ビタミン B<sub>2</sub>( $p < 0.05$ )、ナイアシン( $p < 0.05$ )、ビタミン B<sub>6</sub>( $p < 0.05$ )、葉酸( $p < 0.01$ )、飽和脂肪酸( $p < 0.05$ )、一価不飽和脂肪酸( $p < 0.05$ )、食塩相当量( $p < 0.05$ )で正常群が有意に高値を示した。

本研究において、サルコペニアのリスク要因を検討した結果、既に報告されている因子に加え、口腔機能についても関連が見られた。サルコペニア群では、咀嚼力[ a\* ]と咬合力が正常群と比較して有意に低下していた。この結果より、サルコペニアの症状の一例として口腔機能の低下が挙げられるのではないかと推察する。

咬合力と筋量・筋力、運動機能(TUG、歩行速度)との関連を調査したが、有意差は見られなかった。サルコペニア群は咬合力、握力、歩行速度、全体筋肉量で有意に低値を示し、TUG では有意に高値な結果が得られたため、さらに詳細に研究を行うことで咬合力と筋量・筋力、運動機能との関連が見られるのではないかと考えられる。

また、咬合力と運動機能(TUG、歩行速度)

との関連を調査したが、有意差は見られなかった。

口腔機能が低下すると、食事摂取量の低下、運動機能低下を招き、筋量・筋力が減少する。筋量・筋力の低下により活動が制限され基礎代謝量の減少がおり高齢者は虚弱化する。口腔機能を維持することによって、虚弱に陥る負のサイクルを断ち切る可能性が示唆され、サルコペニアの予防につながるのではないかと考えられる。

#### 参考文献

Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, Martin FC, et al: Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*. 2010 ;39(4):412-23.

真田樹義, 宮地元彦, 山元健太, 村上晴香, 谷本道哉, 大森由実ほか: 日本人成人男女を対象としたサルコペニア簡易評価法の開発. *体力科学* 2010;59:291-302

八木典子, 早川史子: テキスト食物と栄養科学シリーズ 6 公衆栄養学. 朝倉書店, 2011, p139

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計0件)

[学会発表](計12件)

岡田希和子, 高齢者における包括的栄養評価と骨格筋指数との関連, 第55回日本老年医学会学術集会, 2013年6月5日, 大阪国際会議場(大阪府大阪市)

葛谷雅文, 岡田希和子, サルコペニアに関連する主観的・客観的症候, 第55回日本老年医学会学術集会, 2013年6月5日, 大阪国際会議場(大阪府大阪市)

Nariaki Shiraiishi, Kiwako Okada, Associations between sarcopenia and morphometric/physical/functional parameters in community-dwelling older people, IAGG 第20回国際老年学会議, 2013年6月23-27日, COEX(ソウ

ル/韓国)  
Kiwako Okada, Relationships between SMI, physical functions and nutrition intake status in Japanese independent older people, ESPEN 第35回欧州静脈経腸栄養学会議, 2013年8月30-9月3日, ライプツィヒメッセ(ライプツィヒ/ドイツ)

伊藤ゆい, 岡田希和子, 特定高齢者における骨格筋指数と栄養状態の関連, 第60回日本栄養改善学会, 2013年9月12-14日, 神戸国際会議場・展示場, 神戸ポートピアホテル, 神戸商工会議所(兵庫県神戸市)

松下英二, 岡田希和子, 高齢者におけるMNAと骨格筋指数との関連, 第35回日本臨床栄養学会, 2013年10月4日-6日, 京都テルサ(京都府京都市)

松下英二, 岡田希和子, 健常高齢者におけるSMIと関連測定項目の参照値の報告, 第56回日本老年医学会学術集会, 2014年6月13日, 福岡国際会議場(福岡県福岡市)

伊藤ゆい, 岡田希和子, 健常高齢者における口腔機能と食物摂取状況の関連, 第56回日本老年医学会学術集会, 2014年6月14日, 福岡国際会議場(福岡県福岡市)

白石成明, 岡田希和子, 地域在宅高齢者の身体組成, 運動機能, 栄養状態, 生活機能と1年後の骨格筋量減少との関連について, 第56回日本老年医学会学術集会, 2014年6月14日, 福岡国際会議場(福岡県福岡市)

伊藤ゆい, 岡田希和子, 口腔状態の自己評価と身体・精神・栄養・口腔機能との関係, 第11回日本口腔ケア学会, 2014年6月29日, 旭川市民文化会館(北海道旭川市)

N. Shiraishi, K. Okada, Investigation of predictors of decreased skeletal muscle mass in community-dwelling elderly individuals, EUGMS 第10回欧州老年学会議, 2014年9月17-19日, the De Doelen Concert and Congress Center (Rotterdam / The Netherlands)

松下英二, 岡田希和子, 健常高齢者を基準としたサルコペニアの診断基準の検討, 第1回サルコペニア・フレイル研究会, 2014年10月19日, 伊藤国際学術研究センター(東京都文京区)

〔図書〕(計0件)

〔産業財産権〕

出願状況(計0件)

名称:  
発明者:  
権利者:

種類:  
番号:  
出願年月日:  
国内外の別:

取得状況(計0件)

名称:  
発明者:  
権利者:  
種類:  
番号:  
出願年月日:  
取得年月日:  
国内外の別:

〔その他〕  
ホームページ等

#### 6. 研究組織

##### (1) 研究代表者

岡田 希和子 (OKADA, Kiwako)  
名古屋学芸大学・管理栄養学部・准教授  
研究者番号: 00351213

##### (2) 研究分担者

( )

研究者番号:

##### (3) 連携研究者

( )

研究者番号: