

20) Kim, H. K., Suzuki, T., Saito, K., et al. : Effects of exercise and amino acid supplementation on body composition and physical function in community-dwelling elderly Japanese sarcopenic women : a randomized controlled trial. J. Am. Geriatr. Soc. 2012 ; 60 : 16-23

Summary

Sarcopenia definition and criteria

Atsumu Yuki*, Fujiko Ando** and Hiroshi Shimokata*³

Sarcopenia impacts daily life for the elderly. The diagnosis of sarcopenia requires documentation of reduced muscle mass plus documentation of either diminished muscle strength or decreased physical functions. The

prevalence of sarcopenia based on diagnoses of low muscle mass, low muscle strength, and low physical performance was 9.6 % in men and 7.7 % in women. Data was provided by the seventh-wave examination by the National Institute for Longevity Sciences - Longitudinal Study of Aging. The estimate of the number of patients with sarcopenia in Japan was 1,320,000 in men and 1,400,000 for women. A combination of exercise regimens and nutritional intervention is recommended as a treatment for sarcopenia.

Key words : sarcopenia, appendicular skeletal muscle mass, grip strength, gait speed

* Faculty of Education, Kochi University
** Faculty of Health and Medical Sciences, Aichi Shukutoku University
³ Graduate School of Nutritional Sciences, Nagoya University of Arts and Sciences



特集 ● CKD におけるサルコペニア・フレイル対策

【各論】

Ⅲ CKD におけるサルコペニアの発症機構

吉田 卓矢* 熊谷 裕通*

要旨

●近年、慢性腎臓病（CKD）患者の予後を改善することを目的として、サルコペニアの予防・治療が注目されている。筋肉量は、筋蛋白合成経路である insulin/insulin-like growth factor 1 (IGF-1) シグナリングと筋蛋白の異化経路であるユビキチン・プロテアソーム系や myostatin の作用が相互に拮抗することで維持されている。また、IGF-1 は筋線維が損傷した場合に筋線維の再生・肥大の中心的役割を担っている。CKD 患者では、代謝性アシドーシス、低栄養状態、炎症、インスリン抵抗性、アンジオテンシンⅡの増加などさまざまな病因により、筋蛋白合成経路が抑制されるとともに、筋蛋白の異化が亢進した状態にあり、サルコペニアに陥りやすい。今後、CKD の病因によるサルコペニアの機構がさらに解明され、予防・治療法が開発されることが望まれる。

Key words insulin/IGF-1 シグナリング、ユビキチン・プロテアソーム系、ミオスタチン

はじめに

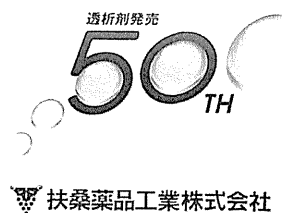
近年、高齢者の増加とともに慢性腎臓病（CKD）患者の高齢化も進み、CKD 患者においてもサルコペニアが問題となっている。サルコペニアは、European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) により身体的な障害、生活の質（QOL）の低下および死亡のような有害な転帰のリスクとなる進行性および全身性の骨格筋量および筋力の低下を特徴とする症候群と定義されている¹⁾。加齢によるものを原発性サルコペニア、加齢以外の要因によるサルコペニアを二次性サルコペニアと区別し、CKD による筋萎縮は二次性サルコペニアに含まれる。CKD 患者において筋萎縮は罹患率や死亡率と関連しており、CKD 患者におけるサルコペニアの予防・治療の重要性が認識されている。

原発性サルコペニアでは、加齢により、筋肉量が1年当たり1%程度減少す

* 静岡県立大学臨床栄養学

透析の「新」を、これからも

透析という言葉すらなかった77年前、私たち扶桑薬品工業は誕生しました。
そしてブドウ糖注射液メーカーとして歩みだした扶桑薬品工業は、
いまから50年前、わが国初の透析剤を生み出します。
透析治療が始まったばかりの1960年代、医療現場が待ち望んでいた透析剤の供給で、
その普及に貢献したのです。
より多くの方へ、より安全・安心に…透析医療の進化と共に、
私たちが新たな透析剤、新たな製品の開発を続けてまいりました。
笑顔と健康がさらにひろがっていく未来へ。
50年の信頼を力に変えて、私たちはこれからも歩み続けます。



特集 高齢者医療におけるサルコペニア・フレイル対策

9. 疫学研究から見える今後のサルコペニア・フレイル対策

幸 篤武*・安藤富士子**・下方浩史***

無作為抽出された一般住民を対象とするコホート研究の結果より、運動・身体活動の実施、タンパク質を中心とした栄養改善が、筋量減少の予防に有効であることが明らかとなった。また、ADL (activities of daily living) の低下についても同様の結果が示されており、運動・身体活動の実施や、エネルギー摂取量の増加やタンパク質摂取量の増加など栄養状態の改善が、サルコペニア、フレイルの予防に有効である可能性が示唆された。介入の方策として、サルコペニアの改善には運動と栄養指導を組み合わせることが有効とされている。また、フレイルの改善には運動が有効とされ、より早期段階における介入が重要とされる。

1. はじめに

わが国の高齢化率は既に25%を超えており、今後さらなる上昇が見込まれている。それに伴い医療・介護などの社会保障負担の増大が懸念されることより、健康寿命の延伸は不可欠な情勢にある。サルコペニアやフレイルの影響は、体力や運動能力へと及ぶこともあるが「年のせい」と誤解されてしまいがちで、一般の認知度は必ずしも高いとは言えない。

本稿では日本人を対象としたサルコペニアおよびフレイルに関する疫学研究の知見より、これらの予防・改善に有効であると考えられる因子について紹介し、今後の予防並びに改善の方策立案に有益と思われる情報について整理する。

2. サルコペニアの発症要因とその対策

サルコペニアに関する欧州コンセンサスでは¹⁾、

加齢以外に明らかな原因が無いものを一次性サルコペニアとしている。また、加齢に加えて何らかの原因因子が関与するものを二次性サルコペニアとし、「活動に関連するサルコペニア」、「疾患に関連するサルコペニア」、「栄養に関係するサルコペニア」としている。しかしながら、実際の高齢者はここにあげたようなサルコペニアの危険因子を重複して持つことも決して珍しいことではない。高齢者のサルコペニアの実態として、生活習慣要因や疾患の集積によりリスクは高まること、またそれらは加齢や性別、また遺伝的素因による修飾を受ける、と考えるべきであろう。

無作為抽出された一般住民を対象とするコホート研究「国立長寿医療研究センター・老化に関する長期縦断疫学研究(NILS-LSA)」では、同一人物を対象に二重エネルギーX線吸収法(dual energy X-ray absorptiometry: DXA)による全身の筋量測定、筋力測定、歩行速度測定、身体活動量調査

*高知大学教育学部(ゆき・あつむ)

**愛知淑徳大学健康医療科学部・教授(あんどう・ふじこ)

***名古屋学芸大学大学院栄養科学研究科・教授(しもかた・ひろし)

■特集・高齢者医療におけるサルコペニア・フレイル対策

表1 筋量減少の危険因子

運動・身体活動、栄養は筋量減少の抑制因子であった。

項目	基準	オッズ比	95%信頼区間	p値
飲酒	少し飲む/飲まない	0.82	0.74～0.91	0.01
	多く飲む/飲まない	0.76	0.66～0.87	0.0001
喫煙	吸う/吸わない	1.24	1.10～1.41	0.01
高血圧症	あり/なし	0.88	0.79～0.97	0.01
心疾患	あり/なし	1.02	0.84～1.24	
脂質異常症	あり/なし	0.96	0.86～1.07	
糖尿病	あり/なし	1.03	0.88～1.20	
脳卒中	あり/なし	0.96	0.76～1.21	
自覚的健康度	普通・悪い/良好	1.18	1.10～1.26	0.0001
余暇身体活動量	4.6METs×時/日 増加ごと	0.91	0.84～0.98	0.05
総身体活動量	4.6METs×時/日 増加ごと	0.91	0.87～0.96	0.01
1日平均歩数	1,000歩 増加ごと	0.99	0.97～1.00	0.05
エネルギー摂取量	100kcal 増加ごと	0.96	0.95～0.97	0.0001
タンパク質摂取量	10g/日 増加ごと	0.93	0.91～0.95	0.0001
イソロイシン摂取量	1g/日 増加ごと	0.87	0.83～0.91	0.0001
ロイシン摂取量	1g/日 増加ごと	0.92	0.89～0.94	0.0001
バリン摂取量	1g/日 増加ごと	0.88	0.85～0.92	0.0001
ビタミンD摂取量	5 μg/日 増加ごと	0.98	0.98～1.01	

DXAによるSMIが男性6.87kg/m²、女性5.46kg/m²を筋量減少と定義した。10年間の縦断データから一般化推定方程式で年齢、性別を調整したりリスク推定を行った。

DXA：二重エネルギーX線吸収法，SMI：骨格筋指数

(文献2より改変)

や食事・栄養摂取量調査などの検査を2年ごとに実施し、サルコペニアと関連を示す要因について検討してきた。表1に、サルコペニアの確定診断に用いられる筋量減少と関連する因子を示す²⁾。対象はNILS-LSAの第1次調査から第6次調査までに参加した40歳以上の無作為抽出された地域在住中高年齢者3,608名(男性1,783名、女性1,825名)であり、一般化推定方程式により筋量減少(DXAによるSMI[skeletal muscle index]の日本人若年成人平均値マイナス2標準偏差未満を筋量減少と定義³⁾：男性6.87kg/m²、女性5.46kg/m²)の性および年齢による調整済みオッズ比を算出している。それによると、筋量減少のリスクとして喫煙習慣、自覚的健康度不良となっている。これは喫煙による炎症の増悪などの影響が筋

へ及ぶものと考えられる。一方、筋量減少を抑制する因子として、飲酒習慣、高血圧症、余暇身体活動量の増加、総身体活動量の増加、歩数の増加、エネルギー摂取量の増加、タンパク質摂取量の増加、分岐鎖アミノ酸摂取量の増加があげられる。とりわけ身体活動量の増加、栄養摂取量の増加は65歳以上の高齢者において筋力や身体機能の低下を抑制する因子でもあり²⁾、サルコペニアの予防に有効と思われる。興味深い点として、高血圧症が筋量減少の抑制因子とされたが³⁾、その背景には肥満による体重増加の影響がうかがわれる。

またNILS-LSAの調査において、中高年齢男性では男性ホルモンである遊離テストステロン低値と筋量減少との間に関連があることが明らかとなっている⁴⁾。そして遊離テストステロン低値の影響

NILS-LSA：国立長寿医療研究センター・老化に関する長期縦断疫学研究

DXA：二重エネルギーX線吸収法(dual energy X-ray absorptiometry)

9. 疫学研究から見える今後のサルコペニア・フレイル対策

はその受容体であるアンドロゲン受容体遺伝子 (androgen receptor: AR)-CAG リピートの数によって異なることを報告している⁹⁾。それによると AR-CAG リピートが 23 回未満の群では、DXA に基づく SMI は遊離テストステロン濃度と関連が認められない。それに対して CAG リピートが 23 回以上の群では、SMI は血中の遊離テストステロン濃度異存的に変動を示す結果となっている。テストステロンは強いタンパク合成作用を持つことから、その低値に注意をすること、またその受容体多型の特性についても注意を払う必要がある結果と言える。

このほかに日本人を対象とした研究において、筋量や除脂肪量等と関連を示す遺伝子多型として、 α -アクチニン 3 : R577X 遺伝子多型⁹⁾、またトランスフォーミング増殖因子- β 1 : T29C 遺伝子多型⁷⁾などが報告されている。

サルコペニアに対する介入として、レジスタンス運動や栄養による介入法が一般的に用いられるが、効果が高いのはそれら単独による介入ではなく、両者を複合して用いる場合である。サルコペニアと見なされる日本人の後期高齢者女性 155 名を対象に、RCT (ランダム化比較試験) により運動群 (週 2 回、1 回 60 分の低～中等度強度負荷レジスタンス運動)、栄養群 (1 日 6g のアミノ酸補充)、運動+栄養群、対照群に分け、介入を 3 カ月間実施した研究では⁹⁾、いずれの群も介入により筋量や筋力は有意な増加を認めたと、筋量減少と筋力の低下または身体機能の低下からなるサルコペニアの改善においては、運動に加えてアミノ酸補充を行った運動+栄養群で最も効果が高かったことが報告されている。

3. フレイルの発症要因とその対策

フレイルの概念や評価法について、いくつか提唱がなされているが^{9) 10)}、いずれもコンセンサスを得るには至っていない。複数あるフレイルの概念や評価法であるが、ADL (activities of daily living) の状態を重要視するという点では、概ね共通する。NILS-LSA では、地域住民における ADL の低下に関する調査が行われている。表 2 に ADL

低下と関連を示す因子について示す¹¹⁾。対象は NILS-LSA の第 4 次調査から第 7 次調査までに参加した 3,126 名 (男性 1,567 名、女性 1,559 名) であり、一般化推定方程式により ADL 低下 (SF-36 の physical performance 得点の 75 点以下を ADL 低下と定義) の性および年齢による調整済みオッズ比を算出している。それによると、慢性疾患である高血圧症、心疾患、脂質異常症、糖尿病、脳卒中の既往歴は ADL 低下と関連した。自覚的健康度の普通または不良は ADL 低下因子であった。抑うつや認知機能低下、BMI (body mass index) の増加、体脂肪率の増加も ADL 低下因子であった。

一方、ADL 低下の抑制因子として、余暇および総身体活動量や歩数の増加が関連を示した。また栄養では、エネルギー摂取量やたんぱく質摂取量、ビタミン D 摂取量、分岐鎖アミノ酸摂取量の増加が関連を示した。喫煙と ADL 低下との間に関連はなかった。肥満や疾患は、中高齢者における ADL 低下要因であることを自覚する必要があると言える。また自己判断による健康度が ADL 低下を予測した点は興味深い。

一方、ADL 低下の抑制因子として運動・身体活動と栄養が主であることは、やはりサルコペニアと共通している。なお、ビタミン D 摂取量は ADL 低下の抑制因子であった。先述するように、ビタミン D 摂取量はサルコペニアの構成要素である筋量減少との間に関連を認めていない。ビタミン D の摂取量や血中濃度は、筋力や身体機能と関連することが報告されているが¹²⁾、ビタミン D の効果は筋量と筋機能では異なる可能性がある。

フレイルの予防において、運動・身体活動による活動量の増加と栄養状態の改善、そして慢性疾患の治療や肥満の改善等が有効であると考えられる。一方、日本人を対象としたフレイルに対する介入研究は少なく、その効果は不明な点が多い。Fried の指標⁹⁾に基づき判定されたフレイルを有する 75 歳以上の日本人女性 131 名を対象に、運動群 (週 2 回、1 回 60 分の筋力、バランストレーニングなど)、牛乳に含まれる乳脂肪球膜をサプリメントとして摂取した群 (1 日 1g)、運動+乳

■特集・高齢者医療におけるサルコペニア・フレイル対策

表2 ADL低下の危険因子

運動・身体活動、栄養はADL低下の抑制因子であった。慢性疾患や抑うつ、認知機能低下はADLの低下因子であった。

項目	基準	オッズ比	95%信頼区間	p値
喫煙	吸う/吸わない	1.07	0.80～1.44	
高血圧症	あり/なし	1.56	1.32～1.85	0.0001
心疾患	あり/なし	1.77	1.33～2.35	0.0001
脂質異常症	あり/なし	1.27	1.06～1.52	0.01
糖尿病	あり/なし	1.74	1.32～2.29	0.0001
脳卒中	あり/なし	2.43	1.70～3.46	0.0001
自覚的健康度	普通・悪い/良好	3.20	2.66～3.85	0.0001
抑うつ	CES-D 16点以上/15点以下	2.14	1.79～2.56	0.0001
認知機能低下	MMSE 23点以下/24点以上	1.42	1.08～1.89	0.05
BMI	1kg/m ² 増加ごと	1.08	1.05～1.12	0.0001
体脂肪率 (DXA)	10% 増加ごと	1.78	1.47～2.16	0.0001
余暇身体活動量	4.6METs×時/日 増加ごと	0.52	0.41～0.66	0.0001
総身体活動量	4.6METs×時/日 増加ごと	0.57	0.47～0.69	0.0001
1日平均歩数	1,000歩 増加ごと	0.81	0.78～0.84	0.0001
エネルギー摂取量	100kcal 増加ごと	0.94	0.92～0.96	0.0001
タンパク質摂取量	10g/日 増加ごと	0.87	0.82～0.92	0.0001
イソロイシン摂取量	1g/日 増加ごと	0.76	0.68～0.86	0.0001
ロイシン摂取量	1g/日 増加ごと	0.85	0.80～0.92	0.0001
バリン摂取量	1g/日 増加ごと	0.79	0.71～0.87	0.0001
ビタミンD摂取量	5 μg/日 増加ごと	0.94	0.89～1.00	0.05

SF-36のPhysical Performanceが75点以下をADL低下と定義した。6年間の縦断データから一般化推定方程式で年齢、性別を調整したリスク推定を行った。

ADL: activities of daily living, CES-D: 疫学的うつ病評価尺度

MMSE: ミニメンタルステート検査, BMI: body mass index, DXA: 二重エネルギーX線吸収法

METs: 生理的運動強度

(文献11より改変)

脂肪球膜摂取群、対照群に分け、介入を3カ月間実施した研究では¹³⁾、介入後の調査において運動+乳脂肪球膜摂取群、運動群でフレイルの改善率はそれぞれ57.6%、51.5%と高く、乳脂肪球膜摂取群とプラセボを摂取した対照群のフレイルの改善率はそれぞれ28.1%、30.3%と低い水準であった。さらに4カ月の追跡の後のフレイルの改善率は、運動+乳脂肪球膜摂取群、運動群、乳脂肪球膜摂取群、対照群でそれぞれ45.5%、39.4%、25.0%、15.2%となっており、運動の優位性が示される結果となっている。なお海外では、重度フレイルを持つ対象者には運動介入の効果が認められないことが報告されており¹⁴⁾、予防、またはより早期段階における介入の重要性が示唆さ

れている。

現在、大学病院医療情報ネットワークが運用する臨床試験登録システムにおいて、フレイル・虚弱に対する介入研究の実施がいくつか確認できるため、今後の成果報告を期待したい。

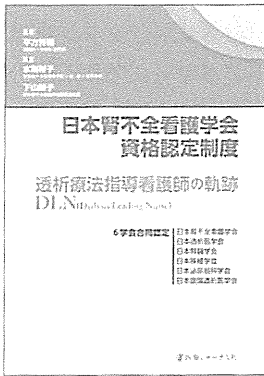
4. おわりに

わが国の高齢化率は世界でも高い水準にあるが、サルコペニア研究は欧州に後れを取ってきた。またフレイルに関する研究は、緒に就いたばかりとも言える。今後のサルコペニアやフレイルの予防や治療介入を実現する上で、遺伝子や運動および身体活動、栄養等の背景因子を含めた学際的な研究の一層の進展が必要と思われる。

9. 疫学研究から見える今後のサルコペニア・フレイル対策

文 献

- 1) Cruz-Jentoft AJ, et al: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing* **39**: 412-423, 2010.
- 2) 下方浩史, 安藤富士子: 疫学研究からのサルコペニアとそのリスク—特に栄養との関連. *日本老年医学会雑誌* **49**: 721-725, 2012.
- 3) Sanada K, et al: A cross-sectional study of sarcopenia in Japanese men and women: reference values and association with cardiovascular risk factors. *Eur J Appl Physiol* **110**: 57-65, 2010.
- 4) Yuki A, et al: Relationship between low free testosterone levels and loss of muscle mass. *Sci Rep* **3**: 1818, 2013.
- 5) 幸 篤武ほか: アンドロゲン受容体遺伝子多型とテストステロンの相互作用が中高齢男性の筋量に与える影響. *体力科学* **62**: 529, 2013.
- 6) Zempo H, et al: Age differences in the relation between ACTN3 R577X polymorphism and thigh-muscle cross-sectional area in women. *Genet Test Mol Biomarkers* **15**: 639-643, 2011.
- 7) Fuku N, et al: Association of 29C > T polymorphism in the transforming growth factor- β 1 gene with lean body mass in community-dwelling Japanese population. *Geriatr Gerontol Int* **12**: 292-297, 2012.
- 8) Kim HK, et al: Effects of exercise and amino acid supplementation on body composition and physical function in community-dwelling elderly Japanese sarcopenic women: a randomized controlled trial. *J Am Geriatr Soc* **60**: 16-23, 2012.
- 9) Fried LP, et al: Cardiovascular Health Study Collaborative Research Group. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* **56**: M146-56, 2001.
- 10) Rockwood K, et al: A global clinical measure of fitness and frailty in elderly people. *CMAJ* **173**: 489-495, 2005.
- 11) 下方浩史: 虚弱高齢者のスクリーニング指標の開発. 厚生労働科学研究費補助金 長寿科学総合研究事業 平成24年度総括・分担報告書: 35-45, 2013.
- 12) Suzuki T, et al: Low serum 25-hydroxyvitamin D levels associated with falls among Japanese community-dwelling elderly. *J Bone Miner Res* **23**: 1309-1317, 2008.
- 13) Kim H, et al: Effects of exercise and milk fat globule membrane (MFGM) supplementation on body composition, physical function, and hematological parameters in community-dwelling frail Japanese women: a randomized double blind, placebo-controlled, follow-up trial. *PLoS One* **10**: e0116256, 2015.
- 14) Gill TM, et al: A program to prevent functional decline in physically frail, elderly persons who live at home. *N Engl J Med* **347**: 1068-1074, 2002.



日本腎不全看護学会 資格認定制度

—透析療法指導看護師(DLN: Dialysis Leading Nurse)の軌跡—

6学会合同認定 (日本腎不全看護学会・日本透析医学会・日本腎臓学会・日本移植学会・日本泌尿器科学会・日本腹膜透析医学会)

福岡赤十字病院 副院長 平方 秀樹 監修
 日本腎不全看護学会第3期・第4期理事長 水附 裕子 編
 日本腎不全看護学会認定委員長 下山 節子

B5判 408頁 定価 (本体 4,500円+税) 送料実費
 ISBN978-4-7532-2680-1 C3047

昭和35年12月23日 第二種郵便物認可
通巻第357号 平成27年12月15日発行 (毎月1回15日発行)

ISSN 0914-8124
文献略称 MB Orthop.

Monthly Book

オルソペディクス

Orthopaedics

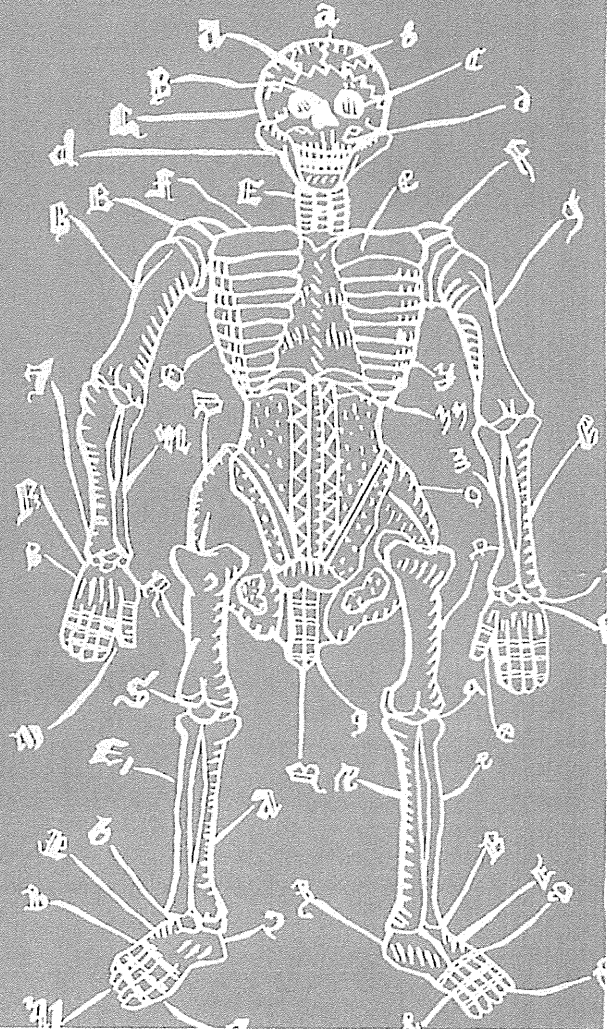
日常診療に役立つ サルコペニアの知識

2015
12月

Vol. 28
No. 13

(通巻No357)

編集 国立長寿医療研究センター院長 原田 敦




全日本病院出版会

日常診療に役立つサルコペニアの知識

編集企画／原田 敦

S
T
R
U
C
T
U
R
E

概念, 定義の最新情報	荒井 秀典	1
<p>サルコペニアは加齢とともに骨格筋量が減少する老年症候群のひとつであり, 筋量の低下と同時に筋力, 歩行スピードのいずれかが低下している場合にサルコペニアと診断する。</p>		
フレイル, ロコモとの関連	松井 康素	7
<p>サルコペニアと近い概念であるフレイルとロコモについて概説し, 2つの考え方のなかでのサルコペニアの重要な立ち位置を述べ, 3つの相互の関連をまとめてみた。</p>		
筋肉の基礎 update	上住 円ほか	17
<p>骨格筋を標的に高齢者の健康増進を図る場合, 区別して考えるべき2つの局面があり, 最近の研究から明らかとなったそれぞれの局面において重要となる要素について解説する。</p>		
診断基準をどう使うか	山田 実	23
<p>サルコペニアは骨格筋量減少と運動機能低下の両者を兼ね備えるものと定義される。2010年以降にヨーロッパおよびアジアのコンセンサス論文が発表され, これらの診断基準が浸透しつつある。</p>		



CYTOTEC
● 薬価基準収載

抗NSAID潰瘍剤 (ミソプロストール錠)

【劇薬】 【処方せん医薬品】 注意—医師等の処方せんにより使用すること

サイトテック[®]錠100・錠200

● 効能・効果、用法・用量、禁忌、使用上の注意等の詳細は、添付文書をご参照ください。

【製造販売元】 ファイザー株式会社
東京都港区五反田4-20-1

発売元 (資料請求先)
科研製薬株式会社
〒112-8501 東京都文京区本駒込二丁目28-8

2014年3月作成) CYT02HK

買て！

サルコペニアの疫学；地域在住高齢者における頻度の現状……………安藤富士子ほか	31
AWGS 基準を用いた場合、地域在住高齢者におけるサルコペニアの頻度は男性 9.6%、女性 7.7%であった。85 歳以上の男性では約半数にサルコペニアが認められた。	
サルコペニアの予防と治療；運動と栄養の成績……………若林 秀隆	41
サルコペニアの原因は加齢、活動、栄養、疾患に分類される。サルコペニアの予防と治療はその原因によって異なり、リハビリテーション・栄養の考え方が有用である。	
薬剤治療の可能性……………櫻井 英俊ほか	50
ACE 阻害薬等の薬剤はサルコペニアに対して治療効果を持つことが報告されているが、相反する結果や副作用の報告もあるため、現段階では治療効果の確定には至っていない。	
サルコペニアと骨粗鬆症性骨折との関連について……………飛田 哲朗	57
近年、サルコペニアと骨粗鬆症性骨折の関連が注目されており、その関連性を解説する。サルコペニアの予防と治療が骨折の予防につながる可能性がある。	
サルコペニアと手術……………播本 憲史ほか	65
骨格筋の減少および筋力の低下を特徴としたサルコペニアは、手術に関連した outcome を悪化させる因子である。サルコペニアの正確な診断と治療方針、そして原因探索の研究が早急に望まれる。	

O
R
T
H
O
P
E
D
I
C
S

Key Words Index……………	前付 2
ライターズファイル……………	前付 3
ピン・ボード……………	73
掲載広告一覧……………	74
Monthly Book Orthopaedics 次号予告 ……	74
〃 既刊一覧 ……	表 3

サルコペニアの疫学； 地域在住高齢者における頻度の現状

安藤富士子^{*1} 幸 篤武^{*2} 下方浩史^{*3}

Key words : サルコペニア (sarcopenia), 頻度 (prevalence), 地域住民 (community-dweller), 筋量 (muscle mass), 握力 (handgrip strength), 歩行速度 (walking speed)

Abstract 我が国のサルコペニアに関する疫学研究は諸外国に比して立ち後れており、有病率をはじめとしたサルコペニアの実態については不明な点が多い。「国立長寿医療研究センター・老化に関する長期縦断疫学研究 (NILS-LSA)」のデータをもとに AWGS (Asian Working Group for Sarcopenia) のサルコペニア診断基準を用いて検討した結果、サルコペニアは地域在住高齢者男性の 9.6%、女性の 7.7% に認められた。男性では加齢とともにその頻度は増加したが、女性では加齢との関係は明らかではなかった。

この結果と人口統計から、我が国の地域在住高齢者でのサルコペニア人口は約 271 万人 (男性 132 万人、女性 139 万人) と推定された。病院や施設での虚弱な高齢者を含めるとサルコペニア人口はさらに大きいと考えられ、早急な実態調査が必要である。

はじめに

筋量や筋力の低下を意味するサルコペニアは高齢者の身体活動能力や QOL の低下をもたらし、死亡のリスクを高めると考えられており^{1)~5)}、後

期高齢者の急増期を迎えている我が国にとって、早急に対応すべき問題である。しかし、サルコペニアの疾患概念とその対象、診断基準や測定法はいまだ確立していない⁶⁾。

本稿では、無作為抽出された地域在住中高年者の大規模コホートデータをもとに、AWGS (Asian Working Group for Sarcopenia)⁷⁾ コンセンサスの診断基準を中心にいくつかの診断基準にも言及しながらサルコペニアの頻度について概説する。

サルコペニア診断の歴史的変遷

疾患の社会的影響を考える際には、致死率や重症度はもとより、有病率 (集団への浸透率) を考慮する必要がある。有病率を求めるには当然のことながら、疾患の概念 (定義) と対象とする集団に

^{*1} Fujiko ANDO, 〒480-1197 長久手市片平 2-9 愛知淑徳大学健康医療科学部, 教授/国立長寿医療研究センター NILS-LSA 活用研究室, 客員研究員

^{*2} Atsumu YUKI, 〒780-8520 高知市曙町 2-5-1 高知大学教育学部, 助教/国立長寿医療研究センター NILS-LSA 活用研究室, 研究生

^{*3} Hiroshi SHIMOKATA, 〒470-0196 日進市岩崎町竹ノ山 57 名古屋学芸大学大学院栄養科学研究科, 教授/国立長寿医療研究センター NILS-LSA 活用研究室, 客員研究員

さむしい診断基準、診断のための測定手段が必要となる。

サルコペニアの概念を最初に提唱したのは Rosenberg(1989)⁸⁾である。彼は「筋肉量の低下は加齢に伴う身体の変化の中で最もドラマティックで身体機能に影響を与えるものである」と述べ、加齢に伴う筋量・筋力の低下をサルコペニアと命名し、男性で顕著で、身体活動に関連し、運動で予防可能であろうと予測した。

その後 Heymsfield(1990)⁹⁾が全身筋肉量の代替値として、DXAで測定した四肢筋量(除骨除脂肪量)を用いることの妥当性について検証し、さらに Baumgartner(1998)¹⁰⁾が、DXAによる四肢筋量を身長²で除した値を筋量の指標とし、骨粗鬆症の診断基準になぞらえて若年成人平均値のマイナス2標準偏差未満をサルコペニアと定義し、身体機能低下の指標になりうることを報告して以来、筋肉量がサルコペニアの指標として用いられる時代が続いた。

しかし、このサルコペニアの指標の妥当性については科学的に検証されておらず、何よりもサルコペニアの概念として筋力や身体機能の低下との関連を包含すべきであろうという考え方から、2010年以降、欧米の国際的なワーキンググループから筋量、筋力、身体機能を用いた診断基準が相次いで提唱された⁵⁾¹¹⁾¹²⁾。これらの診断基準では、サルコペニアの定義、対象とする集団、診断に用いる手法や基準値が異なり、これらの診断基準に基づいて多くの研究が行われる一方で、結果の解釈に混乱をもたらしている。

そのような状況下で2014年にアジアで提唱された AWGSのサルコペニア診断基準⁷⁾は、比較的健全な地域在住高齢者から虚弱高齢者までを幅広く対象とし、診断に必要な筋量、筋力(握力)、身体機能(歩行速度)の測定法とカットオフ値を明確に示しているのが特徴である。

そこで本稿では、我が国の代表的な縦断的地域コホート研究の一つである「国立長寿医療研究センター・老化に関する長期縦断疫学研究(NILS-

LSA)¹³⁾¹⁴⁾」のデータを用いて、最近のサルコペニア診断の中核症状となっている筋量、筋力、身体機能(歩行速度)低下者の頻度について様々な診断基準にも触れながら概括する。そのうえで AWGSの診断基準⁷⁾を用いた地域在住中高年者でのサルコペニアの頻度と、それから外挿した全国地域在住中高年者でのサルコペニア頻度について報告する。

「国立長寿医療研究センター・老化に関する長期縦断疫学研究(NILS-LSA)」におけるサルコペニアデータの収集

1997年に開始された「国立長寿医療研究センター・老化に関する長期縦断疫学研究(NILS-LSA: National Institute for Longevity Sciences-Longitudinal Study of Aging)」は日本人の老化像を明らかにするとともに、老化および老年病に関する危険因子を解明することを目的としている¹³⁾。対象者は長寿医療研究センター周辺の、観察開始時年齢が40~79歳までの地域住民であり、性・年代別に層化した住民台帳からの無作為抽出によって選定された者のうち、調査参加に文書による同意の得られた者である。調査内容は医学、分子遺伝学、運動生理学、栄養学、心理・社会学、形態・身体組成学の各分野に及ぶ数千項目であり、センター内の独立した調査センターにおいて1日7人、週4日、年間約200日の調査を約2年間続けることによって、第1次調査(1997~2000年)では2,267人のデータを収集した。以後、約2年ごとに同一対象者にほぼ同一の調査を繰り返し行い、2012年に第7次調査を完了した。調査からの脱落者に対しては同性、同年代の無作為抽出者を補充し、また、毎年新規に20~25人の40歳男女を加えることによって、第1次~第7次調査まで約2,400人規模のコホートを保ってきた(図1)¹⁴⁾。NILS-LSAは国立長寿医療研究センター倫理委員会の承認のもとに行われている。

本稿で取り上げる NILS-LSAのサルコペニア関連調査項目は DXA(dual energy X-ray absorp-

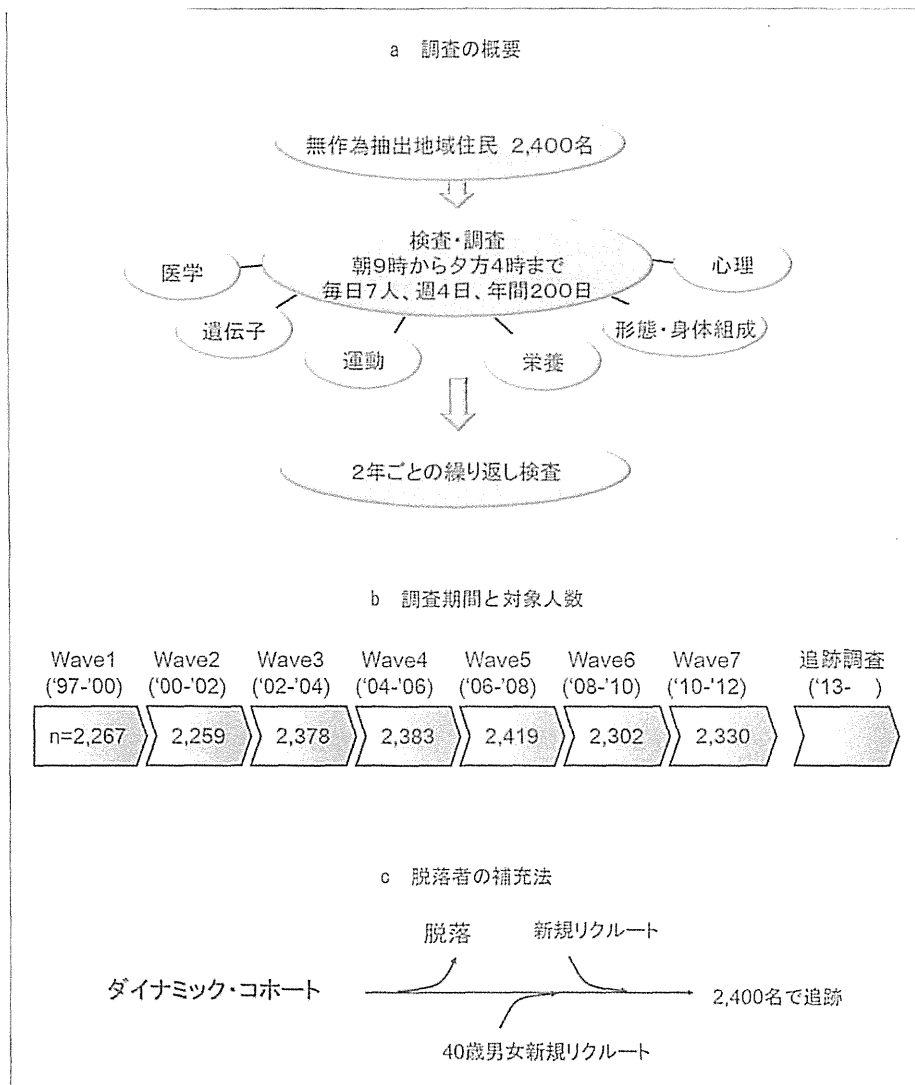


図 1. 国立長寿医療研究センター・老化に関する長期縦断疫学研究(NILS-LSA)の概要と参加者

無作為抽出された地域住民を対象に医学、遺伝子、運動、栄養、形態・身体組成、心理の各分野の調査を2年ごとに繰り返し実施してきた(a)。調査は1997年に開始し、2012年に第7次調査を終了した(b)。調査からの脱落者に対しては同性・同年代の無作為抽出者を補充し、また毎年40歳の無作為抽出男女を加えることによってほぼ一定数のコホートを保っている(c)。

(文献14より改変)

tiometry: 二重エネルギー X 線吸収法)で測定した四肢筋量を身長²で除した SMI (skeletal muscle index)、握力、10 m の通常歩行速度である。NILS-LSA 第7次調査結果によれば、男性の SMI、男女の握力、歩行速度はいずれも高年齢群ほど有意に低値を示した(一般線形モデル, trend $p < 0.0001$) が、女性の SMI では年齢との有意な関連を示さなかった(図2)。このことは女性では

筋量そのものよりも、筋肉の質に加齢変化が及んでいることを示唆している。

筋量減少の評価とその頻度

筋量減少はサルコペニア判定で最も重要視されており、EWGSOP (European Working Group on Sarcopenia in Older People) のコンセンサス⁵でも AWGS のコンセンサス⁷でも筋量減少がない場合

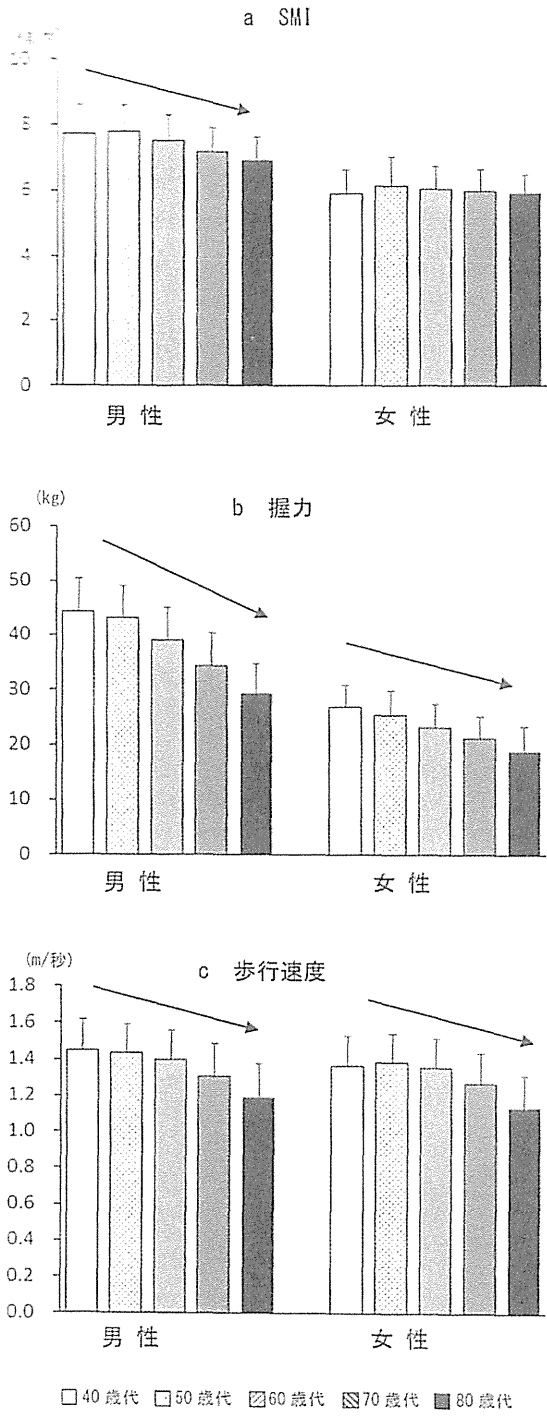


図 2. 筋量(SMI), 握力, 歩行速度と年齢(NILS-LSA 第7次調査結果)

男性のSMI(a), 男女の握力(b), 歩行速度(c)はいずれも高年齢群ほど有意に低値を示した(一般線形モデル trend $p < 0.0001$, 図中矢印)が, 女性のSMIでは年齢との有意な関連を認めなかった。

にはサルコペニアとは診断されない。サルコペニアにおける筋量の評価はDXAやバイオインピーダンス法などを用いて行われる。

我が国のDXAでのSMIのカットオフ値としては, 男性では 6.87 kg/m^2 , 女性では 5.46 kg/m^2 ¹⁵⁾が頻用される。これを用いた場合, NILS-LSAでのサルコペニア有病率は65歳以上男女でそれぞれ36.2%, 23.3%であり, 特に75歳以上の後期高齢男性では46.2%と, ほぼ2人に1人が筋量サルコペニアに該当した¹⁶⁾。

EWGSOPのコンセンサスでは明確な筋量減少のカットオフ値は定められていない。

AWGS⁷⁾によるSMIのカットオフ値はDXAでは 7.0 kg/m^2 , 女性 5.4 kg/m^2 であり, Sanadaらの基準¹⁵⁾より男性ではやや高く, 女性ではわずかに低い。これを用いた場合, NILS-LSAでのサルコペニア有病率は65歳以上男女でそれぞれ43.2%, 20.2%であった。年代別に比較すると, 男性では高齢群ほど頻度は高かった(Cochran-Mantel-Haenszel検定, trend $p < 0.0001$)が, 女性では年代と筋量減少者の割合との間に有意な関連を認めなかった(図3-a)¹⁷⁾。

バイオインピーダンス法によるAWGSの筋量減少のカットオフ値は男性 7.0 kg/m^2 , 女性 5.7 kg/m^2 である⁷⁾。我が国ではTanimotoらが18~39歳までの若年成人(男性838人, 女性881人)のデータからカットオフ値を男性 7.0 kg/m^2 , 女性 5.8 kg/m^2 とし, 高齢男性で17.2%, 女性では26.2%が筋量減少者であったと報告している¹⁸⁾。

筋力低下の評価とその頻度

筋力の低下はADLの低下につながり, 特に脚筋力の低下は移動の制限をもたらす。しかし脚筋力の測定は大型の専用機器を必要とし, 健診レベルでの評価には適していない。したがって筋力低下の評価には握力が用いられることが多い。

EWGSOPのコンセンサスでは男性で握力30kg, 女性で20kgをカットオフ値としている⁵⁾。清野らは地域在住高齢者を対象に移動能力制限と

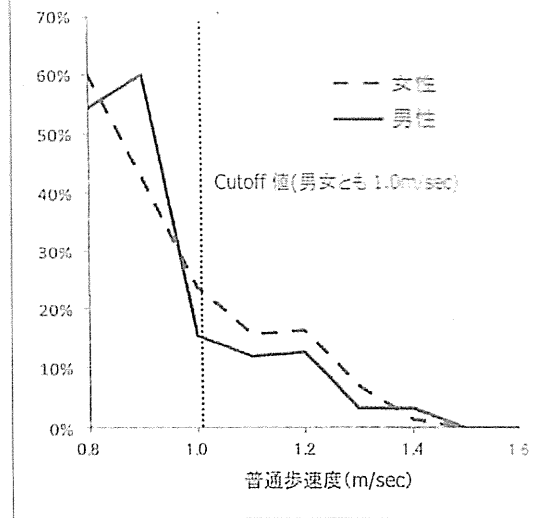
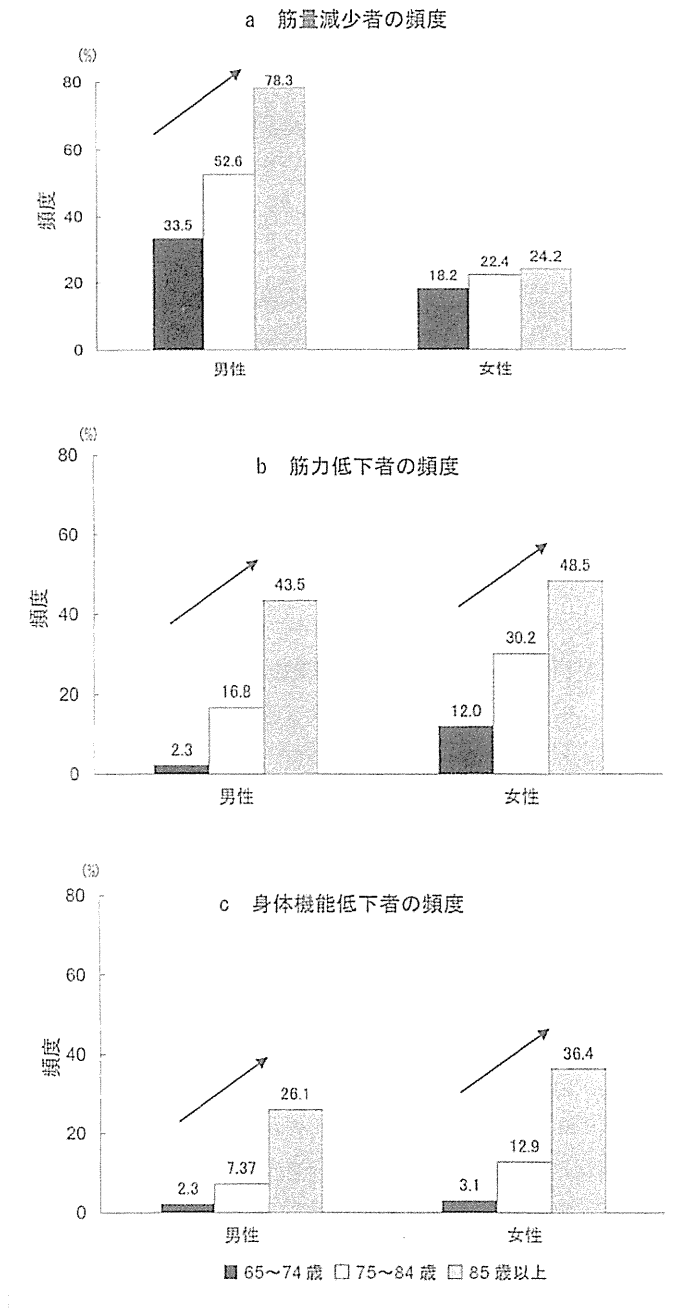


図 4. 普通歩行速度と数百メートル以上歩くことに困難を感じる割合
 NILS-LSA 第5次調査に参加した40~88歳までの2,419人のデータをもとに健康関連QOL尺度であるSF36の身体機能項目の一つ「数百メートル以上歩くことに困難を感じる」ことを身体機能の指標として普通歩行速度のカットオフ値を求めた。男女ともに1m/秒よりも遅くなると身体機能が低下する割合が大きく増加した。
 (文献20より)

図 3. 性・年代別にみた筋量(a)・筋力(b)・身体機能(c)低下者の割合
 NILS-LSA 第7次調査に参加した65歳以上の男女949人のデータを用い、AWGSにおける基準値に基づき、筋量・筋力・身体機能低下者の割合を求めた。女性の筋量以外では高齢群ほど頻度が有意に上昇した(Cochran-Mantel-Haenszel検定, trend $p < 0.0001$, 図中矢印)。
 (文献17より改変)

握力との関連を検討し、移動能力制限のカットオフ値を男性31.0 kg, 女性19.6 kgと報告している¹⁹⁾。我々はWHO SF36の質問項目の中で「数百メートル歩く」という中強度の身体活動の困難さを指標として握力のカットオフ値を検討し、男性で25 kg, 女性で20 kgという結果を得ている²⁰⁾²¹⁾。

AWGS コンセンサスでの筋力低下のカットオ

フ値は、男性で握力26 kg, 女性で18 kgである⁷⁾。AWGSのカットオフ値を用いた場合、NILS-LSA 第7次調査参加の高齢男女でそれぞれ10.0%, 21.5%が筋力減少者に該当し、男女ともに高齢群ほどその頻度が上昇していた(Cochran-Mantel-Haenszel検定, trend $p < 0.0001$; 図3-b)¹⁷⁾。

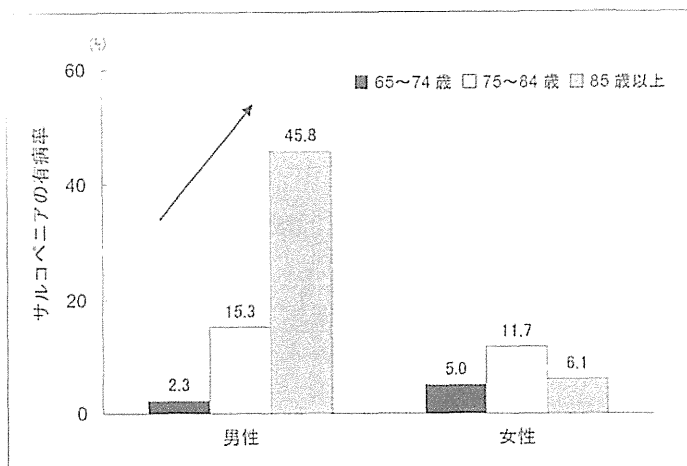


図 5. 性・年代別にみたサルコペニア有病率
NILS-LSA 第7次調査に参加した65歳以上の男女949人のデータを用い、AWGSにおける基準値に基づき、サルコペニアの割合を求めた。男性では高齢者ほど頻度が有意に上昇した(Cochran-Mantel-Haenszel検定, trend $p < 0.0001$, 図中矢印)が、女性では年齢との関係は認められなかった。

(文献17より改変)

身体機能低下の評価とその頻度

サルコペニアにおける身体機能低下の指標としては普通歩行速度が用いられることが多い⁵⁾⁷⁾¹¹⁾¹²⁾が、診断基準によって対象とカットオフ値の間に混乱が認められる。

EWGSOPのコンセンサスでは対象は65歳以上の地域在住高齢者であるが、歩行速度のカットオフ値は男女とも0.8m/秒である⁵⁾。一方、IWGS(International Working Group on Sarcopenia)は機能低下や慢性疾患を有する高齢者を対象としているが、カットオフ値は1.0m/秒とEWGSOPよりも高い値を採用している¹¹⁾。EWGSOPのコンセンサスには1m/秒、1.175m/秒をカットオフ値とする論文も掲載されている²⁾²³⁾が、なぜ歩行速度0.8m/秒がアルゴリズムに採用されたのか、詳細は明らかではない。

AWGSでは歩行速度0.8m/秒をカットオフ値として採用しているが、ワーキンググループのAraiは「歩行速度に関するアジアでの科学的報告が少なかつたためAWGSではEWGSOPを踏襲し、カットオフ値0.8m/秒を採用したが、多くのアジアでの研究のように地域在住者の20パーセント値を用いた場合、カットポイントは1.0m/秒より大きくなるであろう」と述べている²⁴⁾。同様にワーキンググループの一員であるSuzukiも、「EWGSOPの提言するカットオフ値(<0.8m/秒)は少なくとも地域在住者においては現実的には極めて低い値であり、地域で自立し

ている在宅高齢者での(歩行速度低下者の)出現率はほぼ0%に等しい」と述べている²⁵⁾。

我々は筋量減少のカットオフ値と同様の方法で歩行速度のカットオフ値もNILS-LSAのデータから求めている²⁰⁾²¹⁾。図4に示すように、男女ともに普通歩行速度が1m/秒よりも遅くなると身体機能が低下する割合が大きく増加した。この結果はFreidらの報告²³⁾とも合致している。

普通歩行速度1.0m/秒もしくは自立歩行困難を身体機能低下とみなした場合、NILS-LSAでの身体機能低下者の頻度は高齢男女の9.2%、14.4%であった¹⁶⁾。一方、AWGS基準に準じて普通歩行速度0.8m/秒もしくは自立歩行困難を身体機能低下とみなした場合には身体機能低下者は高齢男性では5.4%、女性では9.2%とかなり低い頻度を示した。男女ともに高齢者ほど頻度は有意に高かった(Cochran-Mantel-Haenszel検定, trend $p < 0.0001$; 図3-c)¹⁷⁾。

サルコペニアの判定と有病率

EWGSOPはサルコペニアの病期を3期に分け、筋量のみ低下をプレサルコペニアとして、筋力・身体機能の低下に先行するものと位置づけている⁵⁾。しかし診断のためのアルゴリズムでは歩行速度低下、握力低下、筋量減少の順に測定することを推奨しており、筋量のみ低下者(プレサルコペニア)を捉えることは困難である。同様にAWGSの提示するアルゴリズムでも第1段階で歩行速度低下者もしくは握力低下者を抽出し、

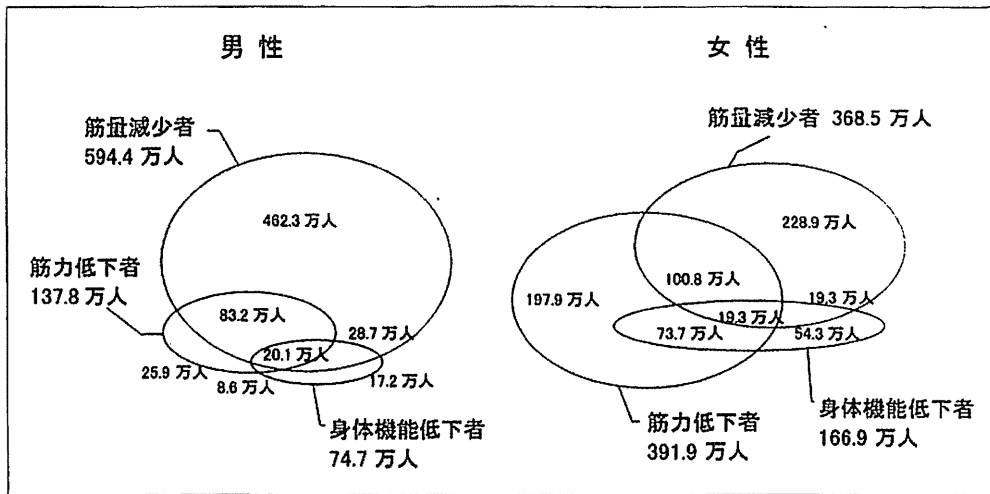


図 6. 我が国でのサルコペニア有病者数の推定

NILS-LSA 第7次調査における筋量、筋力、普通歩行速度の測定結果と総務省統計局発表の5歳階級別人口推計(平成26年1月時点)に基づき推定した。

(文献17より)

さらに第2段階で筋量減少が認められればサルコペニアと判定する。双方とも筋量減少は必須条件であるにも関わらず、判定の順序は筋力や歩行速度よりも後に位置している。これは歩行速度や握力が簡便に測定できるのに比して筋量測定に特殊な機器を必要とすることと無関係ではないと考えられる。しかし、この順序での判定は、筋力や歩行速度のカットオフ値が低く定められた場合には、筋量減少者を見逃す可能性を生じる。

NILS-LSA 第7次調査においてAWGSのコンセンサスに基づいたサルコペニア頻度は男性9.6%、女性7.7%であった。男性では高齢者ほど頻度が高く、85歳以上ではおおよそ2人に1人がサルコペニアと判定された。しかし女性では年齢との関係は有意ではなかった(図5)¹⁷⁾。

この結果を総務省統計局公表の平成26年の我が国の性・年代別人口²⁶⁾と掛け合わせた結果、日本人高齢者におけるサルコペニア人口は約272万人(男性約132万人、女性約139万人)と推定され、そのうち79.6%を後期高齢者が占めていた。

図6に我が国における筋量減少者、筋力低下者、身体機能低下者の推定人数の分布を示す¹⁷⁾。男女ともに筋量減少者の多くがサルコペニアの診断から外れている。また男性では筋力低下者、身体機能低下者の多くがサルコペニアと診断されているが、女性の場合では筋力低下や身体機能の低下が

あっても必ずしもサルコペニアと診断されないことがうかがえる。

なお、この結果は地域在住の比較的健常な高齢者におけるサルコペニア頻度から推定したものであり、病院や施設での虚弱な高齢者を含めると我が国のサルコペニア人口はさらに多いと考えられる。

最近報告されたEWGSOPとIWGS共同のシステミックレビューによれば、50歳以上でのサルコペニアの頻度は地域と年代によってばらつきがあるが、地域在住者では1~29%、長期療養施設入居者では14~33%、急性期病院では10%という結果であった²⁷⁾。

AWGSでのサルコペニア頻度についてはまだ報告が少なく、中国都市近郊の一般地域住民(60歳以上で)男性6.4%、女性11.5%という報告がある²⁸⁾。一方で286人の中国人(60~88歳)を対象とした場合には、男性5.9%、女性0.7%という報告²⁹⁾も認められ、特に女性での割合の変動が大きい。

サルコペニア有病率の時代的変遷

筋量、筋力、身体機能には栄養状態や身体願望の時代的变化や社会的介入の影響も無視できない。NILS-LSA 第1次調査から第6次調査の結果から、筋量によるサルコペニア有病率の時代的

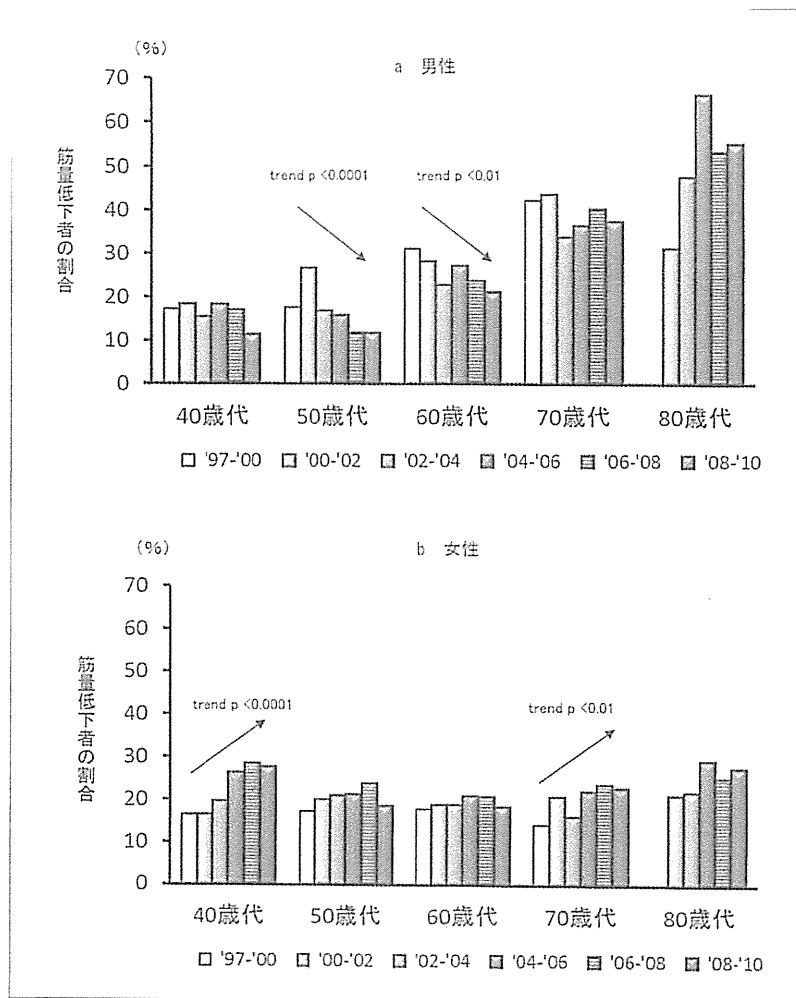


図 7. 筋量低下者の割合の時代的推移
 NILS-LSA 第 1 次('97-'00), 第 2 次('00-'02), 第 3 次('02-'04), 第 4 次('04-'06), 第 5 次('06-'08), 第 6 次('08-'10) 調査時の Sanada¹⁵⁾らの基準による筋量減少者の割合を示した. 男性では 50 歳代, 60 歳代で頻度の有意な低下を, 女性では 40 歳代, 70 歳代で有意な上昇を認めた(Cochran-Mantel-Haenszel 検定, 図中矢印).

(文献 30 より改変)

推移を図 7 に示した³⁰⁾. 1997~2012 年にかけて, 男性では 50 歳代, 60 歳代でサルコペニア有病率は減少していたが, 女性では 40 歳代, 70 歳代で有病率が上昇していた(Cochran-Mantel-Haenszel 検定). 男性では健康日本 21 に伴う健康志向の増大, 女性ではダイエット年齢の上昇や家事労働の軽減化, 出産率低下による育児労働の減少などの社会環境要因の影響も考えられ, 今後も注意深く推移を見守っていく必要がある.

おわりに

加齢に伴う筋量・筋力の低下という漠たる概念から始まったサルコペニアは, 現在高齢者の身体活動能力や健康寿命に最も大きな影響を及ぼす要因の一つとして注目されている.

筋量, 筋力, 身体活動能力には年齢, 性別, 民族などの遺伝的要因のほか, 運動介入や社会・環境要因, 時代的背景も影響する. これらを踏まえつつも国内外での知見を増やし, 健常高齢者, 虚弱高齢者それぞれに合致した診断基準・測定方法

を統一することが急務と考えられる。

文献

- 1) Rosenberg, I. H. : Sarcopenia : origins and clinical relevance. *J Nutr.* **127** : 990S-901S, 1997.
- 2) Cawthon, P. M., Marshall, L. M., Michel, Y., et al. : Frailty in older men : prevalence, progression, and relationship with mortality. *J Am Geriatr Soc.* **55** : 1216-1223, 2007.
- 3) Laurentani, F., Russo, C., Bandinelli, S., et al. : Age-associated changes in skeletal muscles and their effects on mobility : an operational diagnosis of sarcopenia. *J Appl Physiol.* **95** : 1851-1860, 2003.
- 4) Rolland, Y., Czerwinski, S., Abellan Van Kan, G., et al. : Sarcopenia : its assessment, etiology, pathogenesis, consequences and future perspectives. *J Nutr Health Aging.* **12** : 433-450, 2008.
- 5) Cruz-Jentoft, A. J., Baeyens, J. P., Bauer, J. M., et al. : Sarcopenia : European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing.* **39** : 412-423, 2010.
- 6) 原田 敦, 秋下雅弘, 江頭正人ほか : 厚生労働科学研究補助金(長寿科学総合研究事業)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の監訳と Q & A. *日老医誌.* **49** : 788-805, 2012.
- 7) Chen, L. K., Liu, L. K., Woo, J., et al. : Sarcopenia in Asia : consensus report of the asian working group for sarcopenia. *J Am Med Dir Assoc.* **15** (2) : 95-101, 2014.
- 8) Rosenberg, I. H. : Summary Comments. *Am J Clin Nutr.* **50** : 1231-1233, 1989.
- 9) Heymsfield, S. B., Smith, R., Aulet, M., et al. : Appendicular skeletal muscle mass : measurement by dual-photon absorptiometry. *Am J Clin Nutr.* **52** : 214-218, 1990.
- 10) Baumgartner, R. N., Koehler, K. M., Gallagher, D., et al. : Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *Am J Epidemiol.* **147** : 755-763, 1998.
- 11) Fielding, R. A., Vellas, B., Evans, W. J., et al. : Sarcopenia : an Undiagnosed Condition in Older Adults. Current Consensus Definition : Prevalence, Etiology, and Consequences. *J Am Med Dir Assoc.* **12**(4) : 249-256, 2011.
- 12) Morley, J. E., Abbatecola, A. M., Argiles, J. M., et al. : Society on Sarcopenia, Cachexia and Wasting Disorders Trialist Workshop : Sarcopenia with limited mobility : an international consensus. *J Am Med Dir Assoc.* **12**(6) : 403-409, 2011.
- 13) Shimokata, H., Ando, F., Niino, N. : A new comprehensive study on aging- the National Institute for Longevity Sciences, Longitudinal Study of Aging (NILS-LSA). *J Epidemiol.* **10** (Suppl 1) : S1-S9, 2000.
- 14) 下方浩史, 安藤富士子 : 国立長寿医療研究センター・老化に関する長期縦断疫学研究(NILS-LSA). *医学の歩み.* **253**(9) : 779-785, 2015.
- 15) Sanada, K., Miyachi, M., Tanimoto, K., et al. : A cross-sectional study of sarcopenia in Japanese men and women : reference values and association with cardiovascular risk factors. *Eur J Appl Physiol.* **110** : 57-65, 2010.
- 16) 幸 篤武, 下方浩史 : 地域在住高齢者におけるサルコペニアの実態. サルコペニア—成因と対策. 別冊医学のあゆみ, pp11-16, 医歯薬出版, 2015.
- 17) 幸 篤武, 安藤富士子, 下方浩史 : サルコペニアの疫学 II. *最新医学.* **70** : 37-43, 2015.
- 18) 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.* **54**(2) : e230-233, 2012.
- 19) 清野 諭, 金 美芝, 藪下典子ほか : 地域在住高齢者の握力による移動制限能力の識別. *体力科学.* **60**(3) : 259-268, 2011.
- 20) 下方浩史, 安藤富士子 : 日常生活機能と骨格筋量, 筋力との関連. サルコペニア—研究の現状と未来への展望. *日老医誌.* **49**(2) : 195-198, 2012.
- 21) 幸 篤武, 安藤富士子, 下方浩史 : サルコペニアの診断と評価. (特集)サルコペニアおよびコモティブシンドロームと栄養. *臨床栄養.* **124**(3) : 279-285, 2014.
- 22) Cesari, M., Kritchevsky, S. B., Newman, A. B., et al. : Added value of physical performance measures in predicting adverse health-related

- events : results from the Health, Aging And Body Composition Study. *J Am Geriatr Soc.* 57 (2) : 251-259, 2009.
- 23) Fried, L. P., Tangen, C. M., Walston, J., et al. : Frailty in older adults : evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 56 (3) : M146-156, 2001.
- 24) Arai, H., Akishita, M., Chen, L. K. : Growing research on sarcopenia in Asia. *Geriatr Gerontol Int.* 14(Suppl 1) : 1-7, 2014.
- 25) 鈴木隆雄, 下方浩史 : 加齢性筋肉減少症(サルコペニア)の基礎と臨床. *Locomotive Pain Frontier.* 2(2) : 20-25, 2013.
- 26) 人口推計(総務省統計局) : <http://www.stat.go.jp/data/jinsui/>
- 27) Cruz-Jentoft, A. J., Landi, F., Schneider, S. M., et al. : Prevalence of and interventions for sarcopenia in ageing adults : a systematic review. Report of the International Sarcopenia Initiative (EWGSOP and IWGS). *Age Ageing.* 43 (6) : 748-759, 2014.
- 28) Han, P., Kang, L., Guo, Q., et al. : Prevalence and Factors Associated With Sarcopenia in Suburb-dwelling Older Chinese Using the Asian Working Group for Sarcopenia Definition. *Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2015 [Epub ahead of print].
- 29) Wen, X., An, P., Chen, W. C., et al. : Comparisons of sarcopenia prevalence based on different diagnostic criteria in chinese older adults. *J Nutr Health Aging.* 19(3) : 342-347, 2015.
- 30) 安藤富士子, 大塚 礼, 幸 篤武ほか : 地域在住中高年者のサルコペニア有病率とその10年間の推移. *日本未病システム学会雑誌.* 19 (2) : 1-6, 2013.

介護予防運動の認知と関連する要因の検討

活動拠点までの物理的距離と社会交流状況に着目して

ソウマ	ユウキ	ツノダ	ケンジ	キタノ	ナルキ
相馬	優樹*	角田	憲治 ^{2*}	北濃	成樹 ^{3*}
ジンドウ	タカシ	オオクラ	トモヒロ		
神藤	隆志 ^{*,4*}	大藏	倫博 ^{3*}		

目的 介護予防運動の活動拠点までの物理的距離や社会交流状況に焦点を当て、地方自治体で実施されている介護予防運動の認知に関連する要因の検討を行う。

方法 茨城県笠間市在住の要介護認定を受けていない65歳以上の地域在住高齢者6,601人（男性3,206人；平均年齢73.0±6.2歳，女性3,395人；平均年齢73.2±6.4歳）を分析対象とした（調査期間：2013年6月）。従属変数を介護予防運動（シルバーリハビリ体操（silver rehabilitation exercise；SRT）およびスクエアステップ（square-stepping exercise；SSE）の認知状況（認知者/非認知者）、独立変数を地域活動への参加の有無，友人宅訪問の有無，主な外出手段，自宅から介護予防運動の活動拠点までの道路距離，起居動作能力，認知機能および近所の人口密度としたロジスティック回帰分析を行った。

結果 介護予防運動の認知状況と自宅から活動拠点までの道路距離との関連を検討した結果，認知者は有意に活動拠点の近くに住んでおり，距離が長くなるほど認知率は低下する傾向にあった。男女で共通してみられた介護予防運動の認知の促進要因は，地域活動をしていること（男性；SRT-Odds Ratio（OR）=2.54，SSE-OR=2.19；女性；SRT-OR=4.14，SSE-OR=3.34），友人の家を訪ねていること（男性；SRT-OR=1.45，SSE-OR=1.49；女性；SRT-OR=1.44，SSE-OR=1.73）であった。性特有の阻害要因としては，男性は起居動作能力低下があること（SRT-OR=0.73，SSE-OR=0.56），女性は，主な外出手段が他者が運転する車であること（SRT-OR=0.79，SSE-OR=0.78）であった。自宅から活動拠点までの道路距離については，500 mより離れると認知率が下がる傾向にあった。

結論 介護予防運動の種類や対象者の性に関わらず，地域活動をしていることや友人の家を訪ねていることが認知の促進要因として明らかとなった。一方，拠点までの道路距離については，500 mよりも遠いことが認知の阻害要因になる可能性が示唆された。今後地域において介護予防運動の取り組みを広げてゆくためには，既存施設を利用して道路距離500 m圏内をめどとして地域住民をカバーできるよう活動拠点の設置を計画的に行うことや，地域情報誌の活用や自宅訪問など社会交流の少ない者へのアプローチ法を工夫することが必要である。

Key words：地域在住高齢者，アクセシビリティ，介護予防，地理情報システム，社会交流

日本公衆衛生雑誌 2015; 62(11): 651-661. doi:10.11236/jph.62.11_651

I 緒 言

介護予防は，著しく高齢人口が増加し続けている

わが国において重点的に取り組むべき課題である。このような現状より，介護予防事業において「要介護状態の発生をできる限り防ぐ（遅らせる）こと，そして要介護状態にあってもその悪化をできる限り防ぐこと，さらには軽減（改善）を目指す」ため，ポピュレーションアプローチとして地域支援事業が全国の地方自治体で行われている¹⁾。中でも，運動器の機能の維持向上や社会交流を目的とした介護予防運動（体操）については，地域の実情に応じたユニークな展開を見せている²⁾。継続的な運動は高齢

* 筑波大学大学院人間総合科学研究科体育科学専攻

^{2*} 公益財団法人明治安田厚生事業団体力医学研究所

^{3*} 筑波大学体育系

^{4*} 日本学術振興会特別研究員

責任著者連絡先：〒305-8574 茨城県つくば市天万台1-1-1 筑波大学体育科学系
筑波大学大学院人間総合科学研究科体育科学専攻
相馬優樹