

フレイル予防のための運動と栄養摂取



立命館大学スポーツ健康科学部・研究科 教授

ふじ た さとし
藤田 聡

2002年 南カリフォルニア大学大学院博士号修了 博士（運動生理学）
2006年 テキサス大学医学部内科講師
2007年 東京大学大学院新領域創成科学研究科特任助教
2009年 立命館大学 経済学部 准教授
2010年 立命館大学 スポーツ健康科学部 准教授
2012年 立命館大学 スポーツ健康科学部 教授
2021年 長年の研究に基づき企業の健康経営をサポートする
（株）OnMotion を設立。

米国生理学会（APS）や米国栄養学会（ASN）より学会賞を受賞
監修本に『タンパク質まるわかり BOOK』（2021）
共著に『体育・スポーツ指導者と学生のためのスポーツ栄養学』（2014）など。

🍀 はじめに

「筋肉は若さの源」と言われます。20 歳代の頃、私たちはしっかりとした筋肉を持っており、その筋肉のおかげで元気に動き回り、生活することができます。しかし、時間と共に筋肉は変わっていきます。実は、20 歳代をピークに、50 歳までの間に筋肉量は 5-10%減少し、さらに 50 歳から 80 歳までの間には筋肉の 30-40%が失われることがわかっています（図 1）¹⁾。

この筋肉の減少現象とそれに伴う筋機能の低下は「サルコペニア」と呼ばれ、老化現象の一つとして知られています。この名前はラテン語で「肉の減少」を意味する言葉から来ています。サルコペニアは健康な人でも起こる自然な現象ですが、その影響は決して小さくありません。

筋肉が減少することで、1) 転倒しやすくなりケガのリスクが高まる、2) 血糖のバランスを保つ能力が低下し糖尿病のリスクが増える、3) 病気やケガの回復が遅くなる、などの問題が生じます。そして、これらの問題が組み合わさることで、「身体的フレイル」という高齢者が持つ特有の脆弱さを引き起こす原因となります。フレイルは高齢者の元気や生活の質を大きく低下させるため、サルコペニアの予防と対策は非常に重要です。

元気な老後を迎えるためには、筋肉を大切にし、日常的な運動を続けることが必要です。筋肉は私たちの身体を支え、健康で楽しい毎日を過ごすための鍵となるのです。

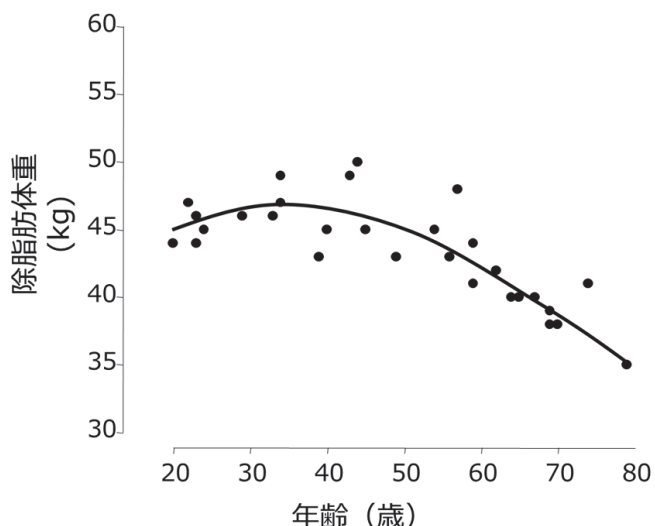


図 1：加齢に伴う除脂肪体重（筋肉量の指標）の変化
筋肉量は 20 歳代をピークに徐々に失われていく。
文献 1 より引用。

✿ 筋肉はどのように維持されるのか？

筋肉は私たちの身体の中で非常に大きな部分を占めており、体内に存在するタンパク質の半分以上を占めています。私たちが普段目にする筋肉の変化はそれほど目立たないかもしれませんが、実は筋肉の中のタンパク質は、一日中絶えず作られては壊れるサイクルを繰り返しています。この「作られる」と「壊れる」のバランスが、筋肉の量を決める鍵となっています。例えば、食事から栄養を取り入れると筋肉を構成しているタンパク質は作られやすくなり、逆に空腹時やストレスを感じる時は壊れやすくなります。これらの作られる速度と壊れる速度の差を「出納バランス」と言います。このバランスがプラスの時、つまりタンパク質がたくさん作られる時は筋肉が増えます。逆に、マイナスの時、つまりタンパク質が多く壊れる時は筋肉が減ってしまいます（図 2）。空腹の時は、筋肉のタンパク質が壊れやすく、このバランスはマイナスに傾きます。しかし、食事をする事でこのマイナスが補われ、筋肉の量は維持されるのです。

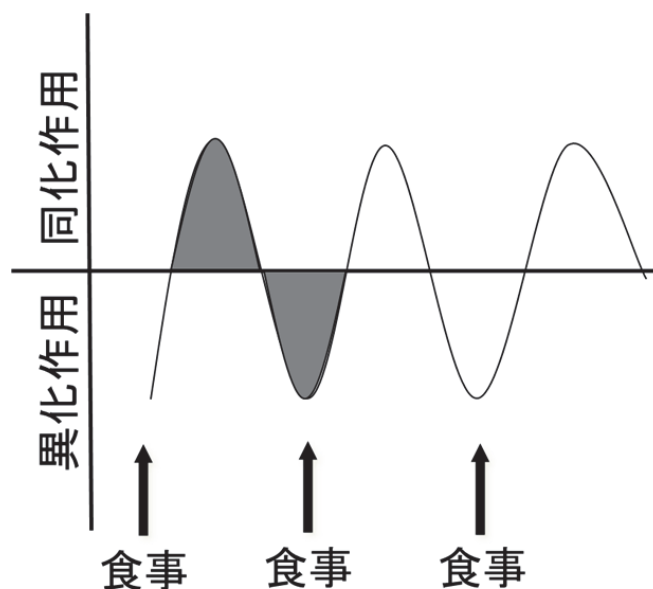


図 2：健康な成人におけるタンパク質の出納バランス
筋肉はタンパク質で作られており、タンパク質が作られる時間帯（同化作用）と壊される時間帯（異化作用）によって筋肉の量が調整されている

興味深いことに、この筋肉のタンパク質の壊れる速度は、年をとっても変わらないことが研究でわかっています²⁾。しかし、年齢と共に筋肉が減るのは、運動不足や食事で筋肉を作る働きが悪くなることで、タンパク質の作られる速度が遅くなるためだということが研究から明らかとなってきました。このことから、適切な運動や栄養摂取が、健康な筋肉を維持するために重要であることが分かります。

❁ 食事での筋肉ケア

タンパク質を含む食事を摂ることで、筋肉を作るための必要なアミノ酸が体内に取り込まれます。牛肉や魚などの動物性タンパク質や、大豆などの植物性タンパク質は、食後に消化器官において分解され、20種類存在するアミノ酸という形で体内に取り込まれます。アミノ酸の中でも、特にロイシンは、筋肉を作る過程を活性化するのに役立つとされています。

しかし、高齢になると、少量のアミノ酸では筋肉の合成が難しくなることが指摘されています³⁾。特にロイシンによる筋肉合成の刺激が低下することが知られています。これは、高齢者が必要とするタンパク質の量が、若い人よりも多くなる理由の一つです（たくさんのタンパク質を摂れば、体内に取り込まれるアミノ酸の量も増加する）。

高齢者でも、たくさんのタンパク質を摂ることで、筋肉を増やすことが可能です。しかし、普段の食事からは、高齢者に必要なタンパク質の量を十分に摂取するのは難しいことが知られています。そのため、高齢者の方々は、推奨されるタンパク質の摂取量を守るとともに、適度な運動を取り入れることが大切です。特に筋肉を維持する観点からは、朝食、昼食、夕食のそれぞれの食事で20g以上のタンパク質を摂取するように心がけて下さい。特に日本人の多くが朝食で20gのタンパク質が摂れていないことが報告されており、こういった偏ったタンパク質摂取はフレイルになる危険性を増加することが分かっています。



❁ 筋トレでしか筋肉を増やすことはできない

レジスタンス運動（筋トレ）をした後、筋肉はどう反応すると思いますか？実は、筋トレが筋肉にとっての「エネルギー補給」となり、筋肉が成長する助けとなるのです。筋トレをすると、筋肉が作られる速度が急激に上がります。具体的には、筋トレの後1～2時間は筋肉が通常の休息時よりも活発になり⁴⁾、体内のアミノ酸を筋肉に取り込むことで新しい筋肉を合成します。この効果は最大で運動後2日間も続くことがわかっています⁵⁾。

興味深いのは、筋トレの経験によってこの効果の持続時間が変わること。初心者の場合、この筋肉の成長効果は約48時間持続します。しかし、トレーニングの経験が豊富なアスリートの場合は、この効果は約24時間で収まってしまうことがわかっています。つまり運動経験の多い方ほど頻繁に筋トレを実施することが必要となるのです。

更に、ジョギングやウォーキングなどの「有酸素性運動」も筋肉の健康には効果的です。例えば、ウォーキングなどの軽めの運動をすると、筋肉の成長速度がわずかに上昇します。特に高齢者には、食後の筋肉の合成を高める効果が期待できます。

❁ おわりに

筋肉は特に高齢期における健康の維持・増進に欠かすことができません。筋量を増やすためには、筋トレが効果的で、それを補完する形で有酸素性運動を取り入れることが最適です。また、適切なタンパク質の摂取も大切です。毎食 20g 以上のタンパク質の摂取を目指しましょう。高齢期における健康は日頃のちょっとした生活習慣を見直すことで向上させることも、悪化させることも可能なのです。

参考文献

- 1) Holloszy J. O. (2000) The biology of aging. Mayo Clinic Proceedings 75 Suppl: S3-S8.
- 2) Volpi E., Sheffield-Moore M., Rasmussen B. B., Wolfe R. R. (2001) Basal muscle amino acid kinetics and protein synthesis in healthy young and older men. JAMA 286: 1212.
- 3) Katsanos C. S., Kobayashi H., Sheffield-Moore M., Aarsland A., Wolfe R. R. (2006) A high proportion of leucine is required for optimal stimulation of the rate of muscle protein synthesis by essential amino acids in the elderly. Am J Physiol Endocrinol Metab 291: E381-7.
- 4) Dreyer H. C., Fujita S., Cadenas J. G., Chinkes D. L., Volpi E., Rasmussen B. B. (2006) Resistance exercise increases AMPK activity and reduces 4E-BP1 phosphorylation and protein synthesis in human skeletal muscle. J Physiol 576: 613-24.
- 5) Phillips S. M., Tipton K. D., Aarsland A., Wolf S. E., Wolfe R. R. (1997) Mixed muscle protein synthesis and breakdown after resistance exercise in humans. American Journal of Physiology 273: E99-107.

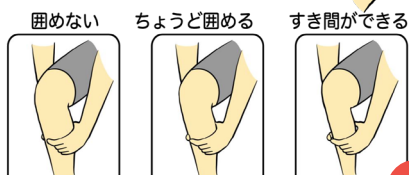
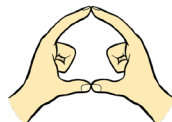


ご自身でサルコペニア・フレイルチェックを
してみましょう！



指輪っかチェック

- (1) 足の裏がしっかりと地面につく高さの椅子に座ります。
- (2) 親指と人差し指で「指輪っか」をつくり、利き足ではない方のふくらはぎの一番太いところを「指輪っか」で囲みます。膝は直角に
指輪っかは添える程度



低い サルコペニアの危険度 高い

フレイルセルフチェック

- ☐ 半年間で体重が2～3 kg減少した
- ☐ 以前より疲れやすくなった
- ☐ 定期的に体を動かしていない
- ☐ ペットボトルのふたが開けにくくなった
- ☐ 横断歩道を青信号のうちに渡りきるのが難しくなった

3つ以上に当てはまると要注意！

出典：日本老年医学会

タブレットを用いた記憶力モニター調査の結果報告



オムロン ヘルスケア株式会社 学術戦略部 鈴木 悠加

神戸大学大学院 保健学研究科 古和久朋教授とオムロン ヘルスケア株式会社は、昨年末に「タブレットを用いた記憶検査」を実施いたしました（実施期間：2022年12月～2023年2月）。調査には50歳以上の市民サポーター118名の方に参加いただきました。ご協力ありがとうございました。本調査結果を、アルツハイマー・パーキンソン病学会（AD/PD™ 2023）、アルツハイマー病協会国際会議2023(AAIC2023)、第12回日本認知症予防学会学術集会にて発表いたしました。今回は、その調査結果についてお知らせいたします。

調査結果の前に、この検査がどういうものであったか、調査に参加された皆さま、覚えていらっしゃいますか？

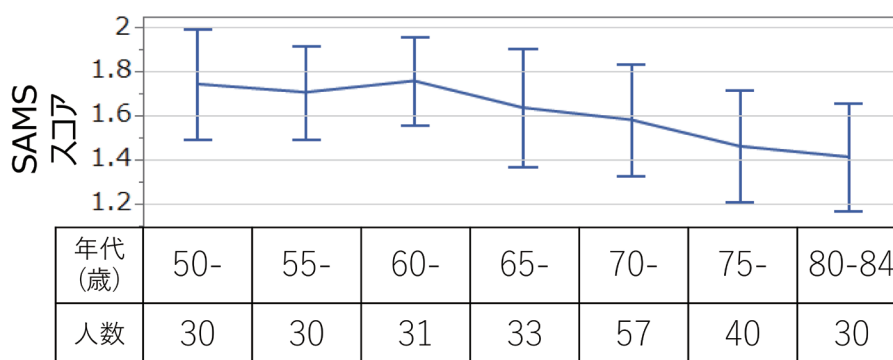
この検査は記憶力を評価する検査で、2種類のテストが搭載されたタブレットを用いて実施しました。

1つ目のテストは、まず16個の単語を暗記します。次に簡単なゲームを挟みます。その後、複数の単語が提示されます。その単語が、最初に覚えた16個の単語に含まれるかどうかを解答するテストです。（16点満点）

2つ目のテストは、8個の単語の名前を暗記します。その後簡単なゲームをしてから、単語の名前を音声で解答するテストです。（8点満点）

2つのテストの得点からSAMSスコアというものを算出します。実際に、モニター調査に参加された皆さまの得点を用いてSAMSスコアを計算し、年代ごとの平均値を出しました。その結果、年齢による記憶力の低下が、SAMSスコアでも確認できました。（図1）

図1 年代別SAMSスコアの標準値（グラフは平均値±標準偏差を示す）



WHO（世界保健機関）では、認知機能低下のリスクを低減する対策として、身体活動の維持、社会活動の維持、禁煙、バランスの良い食生活、過度な飲酒の禁止、認知トレーニング、生活習慣病の管理（高血圧、糖尿病、脂質異常症）、体重の管理、うつ病への対応、難聴の管理、の12項目を推奨しています。まずは取り組みやすいものから試してみてください。

「くちビルディング選手権」実施による 口腔機能向上の有効性に関する研究(2018年)のご報告

神戸常盤大学 保健科学部 口腔保健学科 助教 浅枝 麻夢可

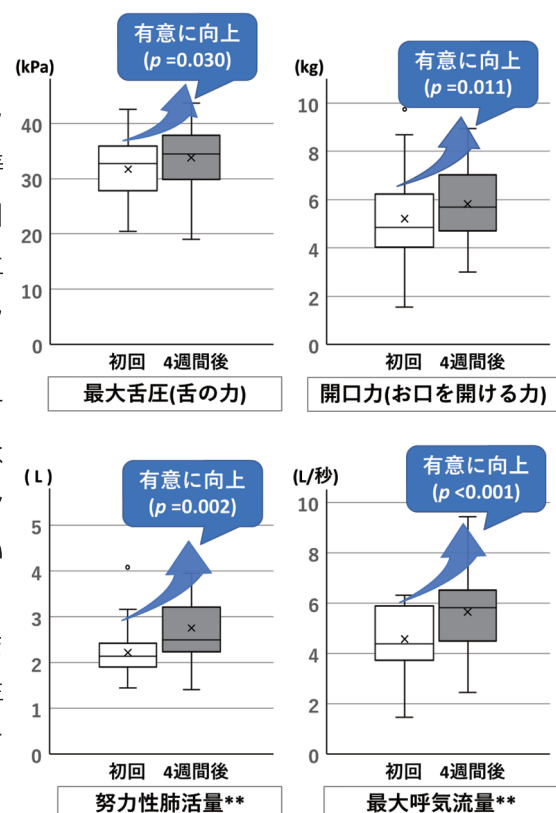
2018 年にヘルスケア市民サポーターの皆様にご協力いただきました、口腔機能に関する研究の成果を、日本歯科衛生学会雑誌に発表しました*。今回はその成果の概要について、ご紹介させていただきます。

本研究は、一般社団法人 グッドネイバーズカンパニーが開発した参加者交流型のプログラムを用いて、プログラムによる口腔のトレーニングが口腔の機能の向上に有効であるかどうかを調査しました。本プログラムは、口腔機能のスポーツイベント「くちビルディング選手権」と、自宅で行う「くちビル自主トレーニングキット_ver.1」の2つで構成されています。

今回の調査は、初回に、くちビルディング選手権への参加、口腔機能およびフレイルの評価、トレーニングのレクチャーを受講して、その後自宅にて毎日、トレーニングを実施。4 週間後に再度、初回と同様の調査を行いました。口腔機能の調査は、舌の力、お口を開ける力、呼吸機能 2 項目を測定し、自分のフレイル度を確認する質問紙「イレブン・チェック」を行いました。その結果、4 週間後では、舌の力、お口を開ける力、呼吸機能（努力性肺活量**、最大呼気流量**）の全てにおいて効果が見られました。自分のフレイル度では、「栄養（食・口腔）」、「社会参加」は衰えることなく現状が保たれ、「運動」の項目について改善がみられました。今回のプログラムに参加したことで「運動」に関する生活習慣が改善した可能性が考えられました。よって、「くちビル自主トレーニングキット_ver.1」は、口腔の機能向上に有効なトレーニングであるという発表を致しました。

調査に参加された方々は、今もトレーニングを続けられていることと思いますが、調査への参加が叶わなかった方々も今から始めていただいて、オーラルフレイル予防・フレイル予防に励んでいただければと思います。

ご協力いただいた皆様、本当にありがとうございます。口腔機能のトレーニングについては、2019 年発行の KOB 健康情報局 Vol.11 も併せてご覧ください。



* 地域在住女性高齢者における「口腔機能向上セルフトレーニングプログラム」の有効性の検討：浅枝麻夢可，破魔幸枝，原久美子：日本歯科衛生学会雑誌，18(1):46-54, 2023.

** 努力性肺活量とは、最大限息を吸ってから一気に吐き出すまでの息の量のことで、吐き出すときの息の速さ（強さ）の最大値を最大呼気流量という

第13回ヘルスケア健康セミナー開催報告

第13回ヘルスケア健康セミナーを、11月3日（金・祝）に開催しました。

セミナー参加者188名（来場：144名、オンライン参加：44名）と沢山の方にご参加を頂きました。

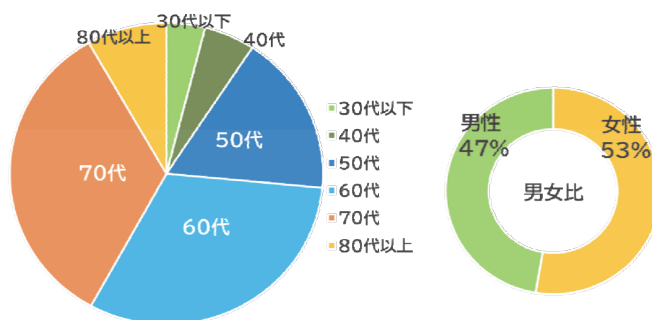
同日に、「神戸医療産業都市 一般公開2023」も開催され、大変にぎやかな1日となりました。

セミナーにご参加頂き、またアンケートへのご回答をありがとうございました。



1. アンケート回答者属性

50代以上の方が90%以上と、「認知機能」への関心が高まる中、ご自身、ご家族のために参加されたと回答された方が多数おられました。

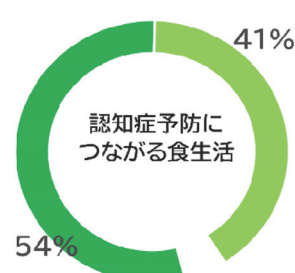
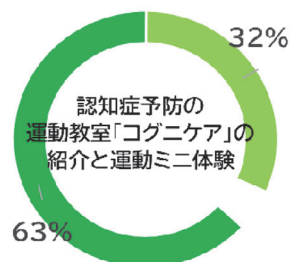
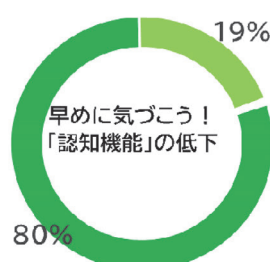


<セミナー開催風景>



2. セミナーはいかがでしたか？ ■とても参考になった ■参考になった

神戸大学 古和 久朋先生の講演「早めに気づこう！『認知機能』の低下」は、とても分かりやすいお話だった、と大変好評でした。現地会場では、コグニケアの運動講師による運動ミニ体験や、食分野からの認知症予防についてなど色々な角度からの情報提供が行われました。

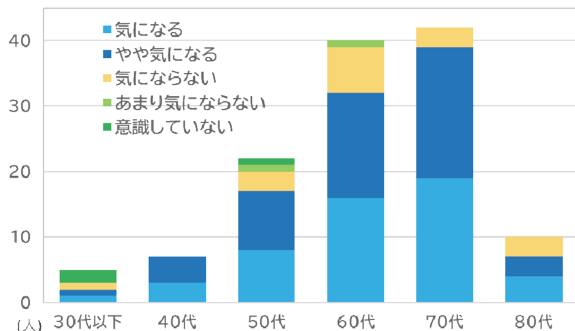


次頁につづく→



3. 自身の認知機能（記憶力・注意力）について気になりますか？（年代別）

気になる、やや気になる（青色系）と回答される方の割合が 40 代から増加しています。



4. 普段、認知機能の低下を予防するために気を付けていることはありますか？（複数回答）

運動、食生活に気を付けている方が大多数でしたが、人との交流を積極的にとられているとの回答も多く見られました。

運動をしている	66人
食生活に気を付けている	57人
睡眠の確保	44人
他者との交流	44人
趣味を楽しむ	42人
ストレス軽減	28人
サプリ	6人
アプリ	5人

KOBE健康情報局 愛称決定！

KOBE ヘルス・ラボ通信

「KOBEヘルス・ラボ通信」に愛称が決定いたしました！

136名の方にご投票を頂きました。ご協力をありがとうございました！

採用された方、ノミネートされた方には、事務局より副賞を進呈いたします。

これからも、皆さまに愛される情報紙を目指してまいります。

公益財団法人神戸医療産業都市推進機構 クラスター推進センター
神戸ヘルス・ラボ事務局

〒650-0047 神戸市中央区港島南町 1丁目 5 番 2 号 神戸キメックセンタービル 7 F

電話：078-306-0719 E-mail: healthcare@fbri.org

<https://www.fbri-kobe.org/cluster/healthcare/>

