

山には90歳までは 登りますよね！



千葉県勤労者山岳連盟
オンライン講習会2022/12/22
19:00~20:30
石田良恵（保健学博士）
女子美術大学名誉教授

< 本日の話題 >

1. 加齢に伴う身体の変化
2. 筋肉量の減少とその部位
3. 速筋線維について
4. 筋肉はたんぱく質から
5. 筋肉をつけるためには
6. スケソウダラからのたんぱく質効果
7. 生きる力は筋肉

健康でいつまでも山に登りたい、そのためには…

登山は、他のスポーツとは違い死亡事故にも直結する危険性がある。
そのためには、山で生き抜くための総合的な力が不可欠。
一瞬の判断ミス、つまずきでも時には命にかかわる。

歩ければ誰にでも素晴らしい山に登れる半面、事故の危険性を理解し、
常に体力を養い楽しく歩き、大自然の恵みに感謝！！。

登山は、心身にとって、素晴らしい総合的な健康法です。
特に、下肢の筋肉を使うことは、脳細胞を活性化させ若さを維持する
最高の手段です（**認知症の予防にも効果**）。

日本では、2022年9月、**100歳以上の高齢者は90,526人となり
寿命は益々延びている。**
人口の2%が100歳以上、そのうち女性が89%。

現在の女性にとって**50歳は人生の折り返し点**とも言えます。

3

<誰もが避けられない加齢の影響>

しかし、
筋肉の萎縮、筋力の低下に対しては改善が可能。
体力の個人差は年齢と共に出てくる。

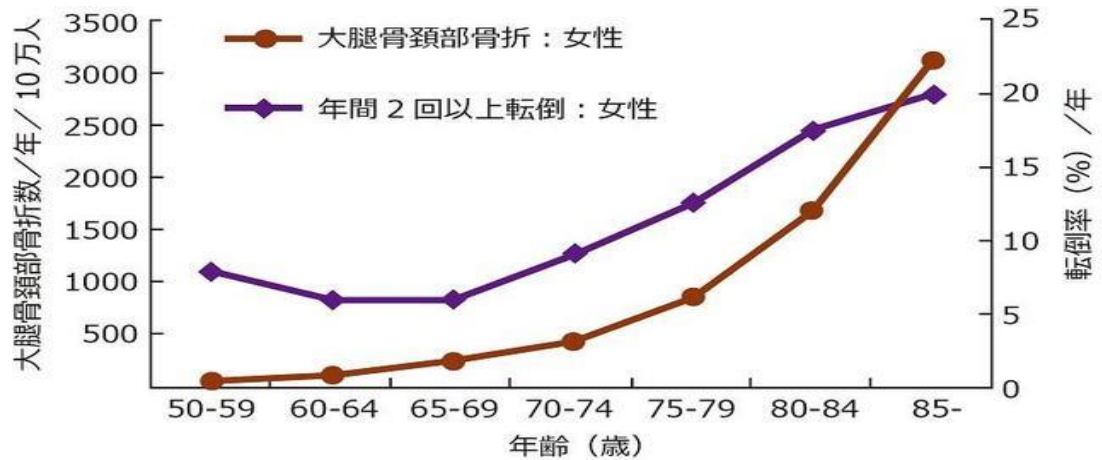
- （**筋トレ**）： 毎日の少しの筋トレから始め、あきらめることなく継続
- （**栄養摂取**）： 蛋白質など筋肉づくりに必要な栄養分の摂取が必要
- （**年齢無関係**）： 筋肉づくりに年齢制限はない

Never Give Up !!

4

転倒とサルコペニア

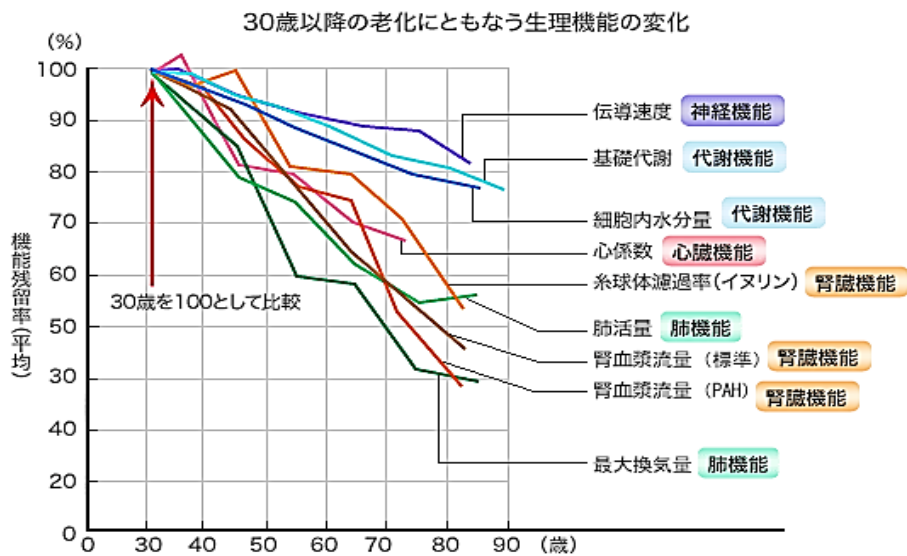
転倒は事故ですか？ いいえ、身体機能低下の結果です！



Nevitt MC(1992)とHo Sc(1993) から作成

5

高齢者の諸機能の変化



(太田邦夫監修:老化指標データブック, 14-15, 1988)

6

身体能力の測定

身体能力としては、通常歩行速度や6分間歩行テスト、階段駆け上がりパワーテストや総合的に身体能力を測定する簡易身体能力検査（バランス、歩行、筋力、持久力）などがある。

◎ 一般には、**歩行速度**が目安になる。

若年男性の平均歩行速度は、1.5～1.6m／秒で、0.8m／秒以下になると、身体能力の低下と考えられる。

◎ 横断歩道は、1m／秒の速度で渡りきれないように設計されているので、横断歩道を一信号で渡りきれなくなるようなら要注意となる。

7

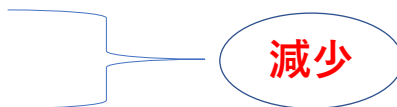
筋肉損失1%を引き起こす指標（筋肉はこんなに減少する）

宇宙での無重力での生活 ……1日
無動（ベットに寝たきり）……1日
自分で動ける寝たきり……2日（回復に2週間）
単純に加齢 ……1年



<アポロ計画> 無重力での実験例より3週間の完全休養
(24時間のベッド休養)

最大酸素摂取量が約30%
最大心拍出量約26%
最大換気量約30%



一気に30歳近くも老化が進行

8

加齢に伴う筋力の低下

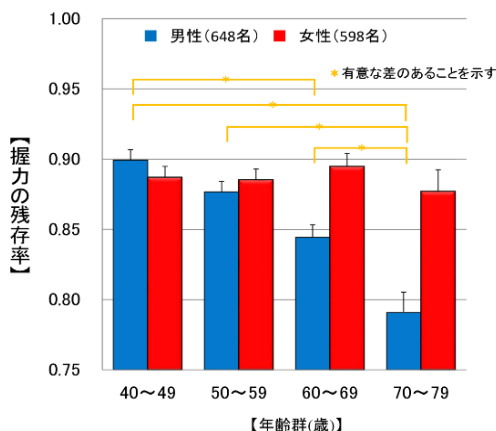
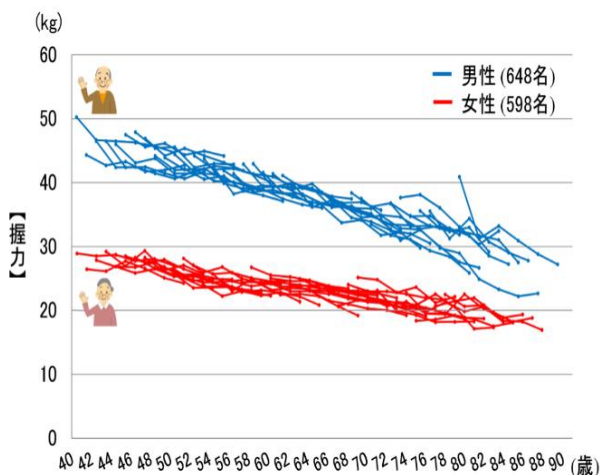
加齢に伴い、誰でも筋力が落ちてきて、足腰のたるさも経験するようになる。

次のグラフは**握力の低下**を示しているが、下肢の筋力も同様に加齢とともに低下し、握力と相関すると言われる。

50歳を超えた頃から、男性では年平均0.43Kg、女性では0.23Kgずつ低下し、通常の低下以上に筋力が低下してしまう状態をサルコペニア（加齢性筋肉減弱症）と言う。

9

加齢に伴う握力の変化



国立研究開発法人 国立長寿医療研究センター資料より

10

登山での転倒事故予防は 『筋トレ』が不可欠



<加齢とバランス能力の低下>

- ・バランス能力の低下は早い。人のバランス能力について立位の姿勢でみると20～40歳が最も安定
- ・50歳を過ぎるとバランス保持能力が低下し始める。

登山でのバランス能力の低下は、転倒・滑落などの事故につながるが、自分は大丈夫と思う。

65歳以上に多発！！ 今から準備を

11

転倒は、65歳を超えると3人に1人が、 年に1回以上転倒する…という統計がある

転倒は、特に75歳から急激に上昇し、この転倒が増加する75歳ごろより、足の付け根の骨折（大腿骨頸部骨折）も急激に増える。

転倒は、コードや段差につまずくなどの「偶発の環境要因」が30%ほど関係するが、17%ほどは「歩行やバランス障害、筋力低下」といった身体虚弱が原因となっている。

したがって、転倒は「骨折」や「外傷性脳出血」などの原因にもなるが、「筋力低下」や「バランス障害」などの結果、転倒が生じる…とも言える。

12

歩く速度と寿命の関係

◎17,000人の統計より、すべての健康診断、血液性状、体力テストとの関係を調査した結果より、寿命と最も関係が深かったのは**歩行速度**であった。

◎**歩くスピード**は生命力と直結することが分かった（心肺機能が弱くなる、糖尿病になる、メタボになる、サルコペニア、ロコモになるなど）。

◎**歩幅が狭くなる**と、認知症になる確率が高くなる。

◎**歩くのが極端に遅くなる**と、統計上からは8年で死亡。

・約400メートルを短時間で歩き切ることができる人は、長生きする確率が高く、心血管疾患および身体障害を起こす確率が大幅に低い。

（アメリカの複数のデーター）

13

運動による予防改善

高齢者に対するレジスタンス運動は、これらのサルコペニアやフレイル、骨粗しょう症、2型糖尿病、肥満などの生活習慣病の予防・改善のために行われ、高齢者のQOLの向上に繋がる。

高齢者は加齢によって、上肢(腕)よりも**下肢(足)の筋力低下**が起こりやすくなる。

下肢筋力の低下により歩行能力も低下するため、階段の昇り降りや買物袋を運ぶなどの日常生活能力が低下したり、社会参加の機会が減少したりして、サルコペニアやフレイルが進行。

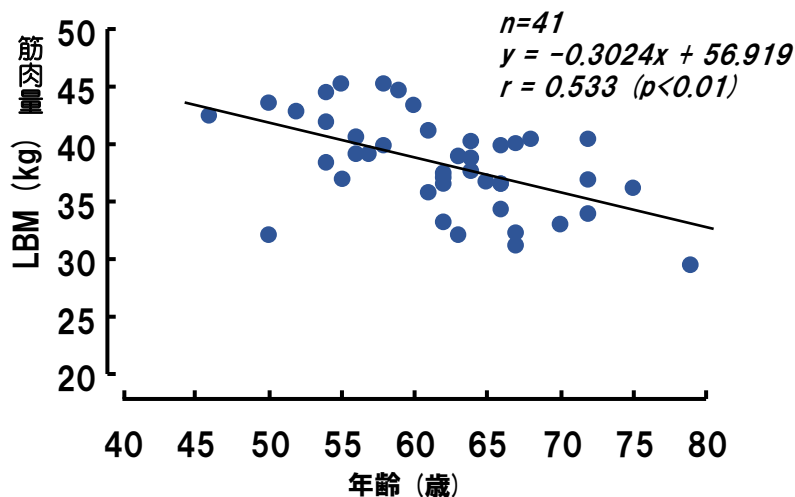
14

運動による高齢者の筋肉量維持は不可欠

- 平均年齢90歳（86歳～96歳）の高齢者でも、レジスタンス運動により筋肉量増加と筋力アップが認められることが報告されている。
- サルコペニアやフレイルで低下する歩行能力の改善には、歩幅の大きさが関係しており、**歩行能力の改善に筋歩幅を大きくするレジスタンス運動**が必要である。
- 高齢者は週2回のレジスタンス運動を行うことで筋肉量の増加が望めることが示されている。

15

例え毎月2回以上山に登っていても

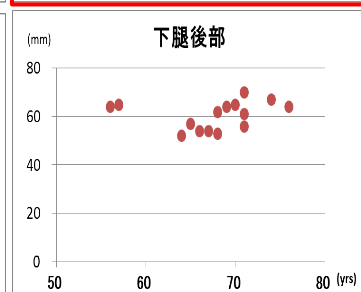
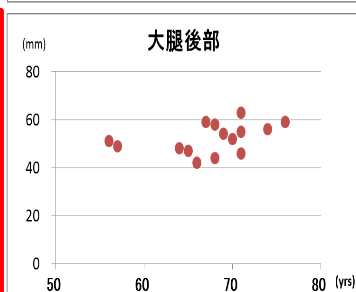
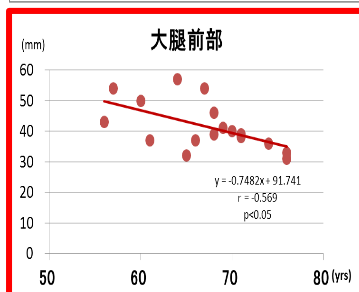
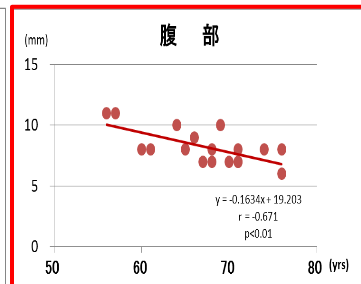
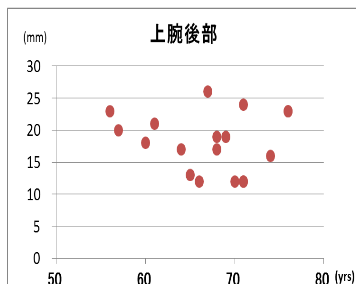
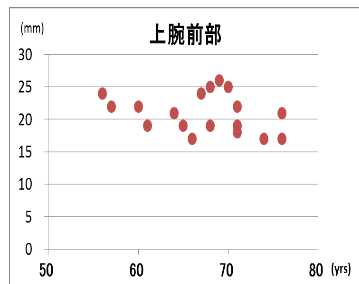


年齢と筋肉量の関係

日本勤労者山岳連盟女性委員会との共同研究より 石田等

16

(筋肉の厚さ: mm)



年齢と部位別にみた筋肉の厚さ（超音波法による）（年齢：歳）

日本勤労者山岳連盟女性委員会との共同研究より 石田等

17

大腿前側と腹筋は加齢により減少！！

身体の中では、大腿部の前と腹部の筋肉が、最も加齢の影響を受ける（速筋繊維）。

測定の結果から、年齢に伴い、たとえ登山を続けていても減少することが明らかになった。

速筋繊維は加齢の影響を受けやすいが、一方、筋トレで改善される。

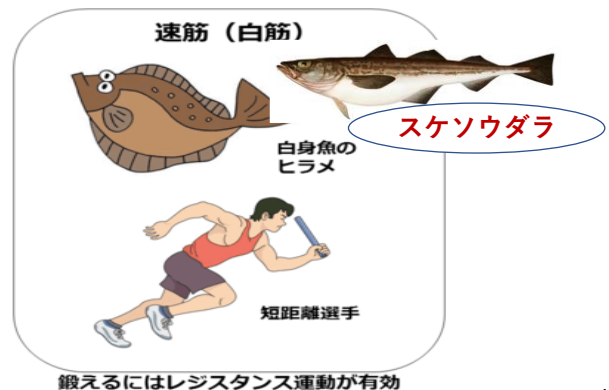
速筋とは？ ➡

18

<骨格筋の特徴>

遅筋繊維：遅い動き、酸素を多く含み疲れにくい**赤色**（ミオグロビン）、
「まぐろ」が代表、長距離向きで持久力が優れている、
高齢になってもあまり落ちない

速筋繊維：速い動き、魚では深海魚、白色で**落ちやすいが、つきやすい**
(走、跳、投、とっさに身进行かわす)



19

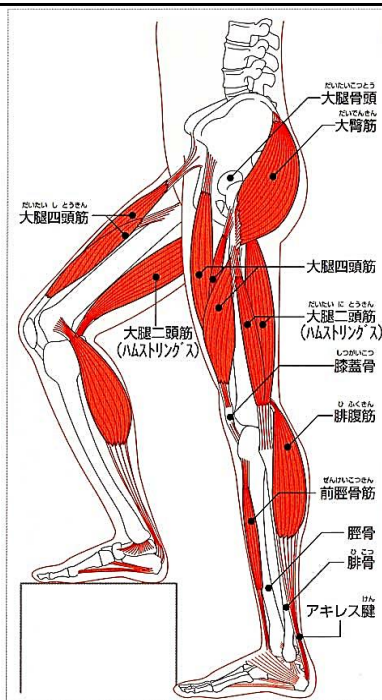
<登山で使う主な筋肉>

私たちの身体には**400種類**以上の筋があり、
様々な場面で生命活動を営むために働いている。

その中で、登山中は主に下肢にある大筋群と呼ばれている
大腿前・後の筋、大臀筋、下腿三頭筋などが絶え間なく動い
ている。

下肢の筋群とは？ ➡

20



登山に重要な下肢の筋群

大筋群と呼ばれる

高齢者の登山には筋トレが命

21

大腿四頭筋は人の身体の中で最大で最強の筋。膝関節が曲がりこむのを防ぎ、強力な膝伸展の力を発揮。大腿直筋は股を屈曲する機能も含む。

大腿四頭筋

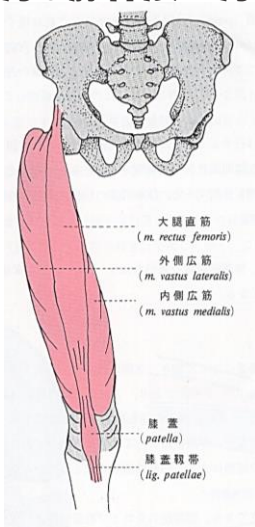


図 3-75 大腿四頭筋 (m. quadriceps femoris)

大腿及び股の前面の筋

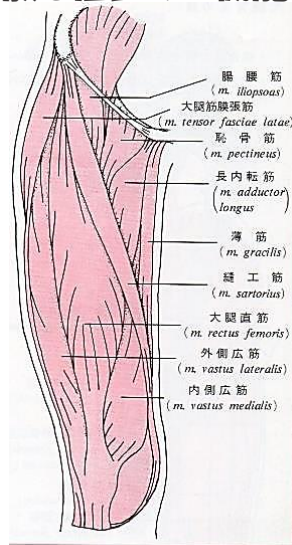


図 3-78 大腿および股の前面の筋の概観

22

下腿の筋群

下腿の筋群は山で移動が続く限り休むことなく働き続けている。マラソン選手よりさらに長い移動距離は登山独特で大切な筋群である。

腓腹筋

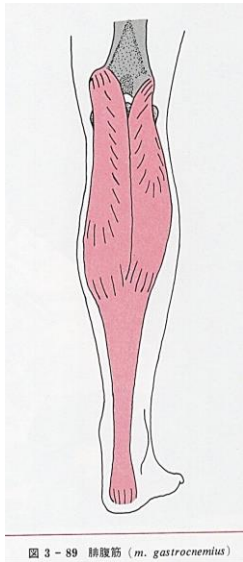


図 3-89 腓腹筋 (m. gastrocnemius)

ヒラメ筋

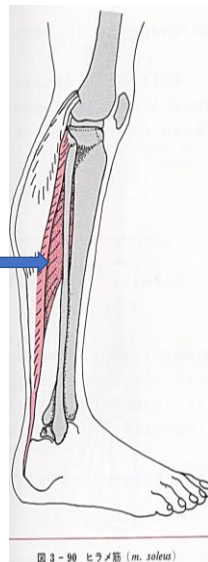


図 3-90 ヒラメ筋 (m. soleus)

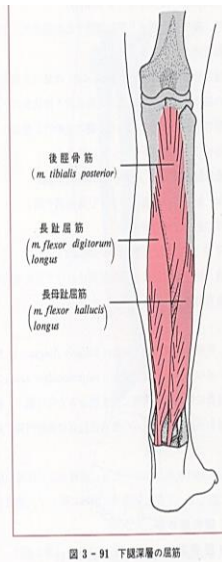
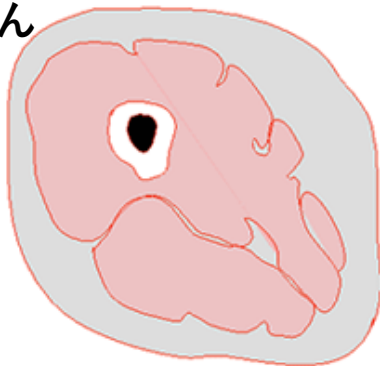


図 3-91 下腿深層の筋

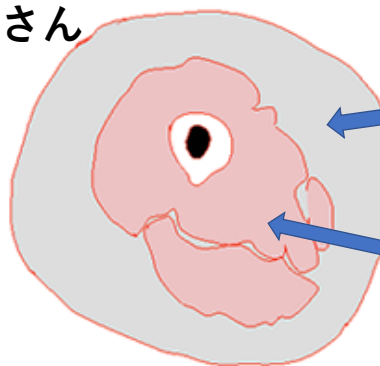
23

< 大腿部の筋肉量の個人差 >

Aさん



Bさん



皮下脂肪

筋肉

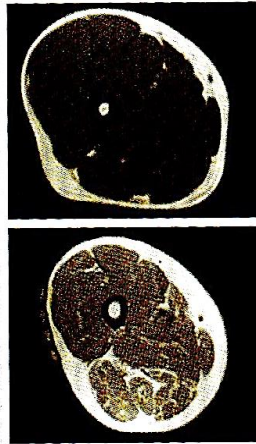
図1 70歳、女性二人の大腿部中央の断面図

同年齢でも運動量の違いで大腿部の筋肉量差

24

大腿中央部の横断画像(MRI を用いて撮影)

加齢に伴う 筋量の変化



◀ 若い男性

筋肉の質の低下

◀ 高齢男性

若い男性と高齢男性の大腿部の横断面図。
高齢になると明らかに筋肉量が少なくなる。

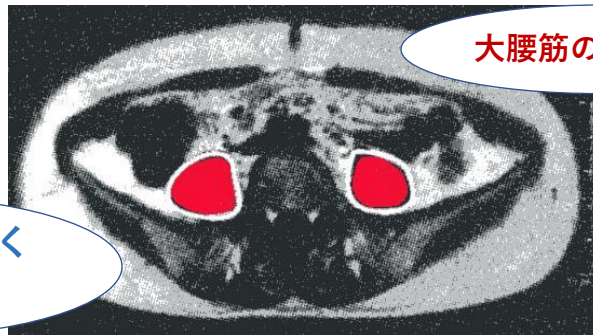
石井直方著「運動に関わる
筋肉のしくみ」より

25

大腰筋：加齢と共に減少⇒つまずき、転倒

◎大腰筋は腰の奥にある筋肉で、太ももの骨と背骨（脊椎）をつないでいる。上半身と下半身をつなぐ唯一の筋肉。

役割：直立姿勢を維持する、歩行時、階段を上る時などの大腿部を上や前に引き上げるのに不可欠な筋肉。



大腰筋のMRI画像

赤の部分が小さく
ならないように

26

筋力を高めるために

- 筋に対して40～50%の「ややきつい」と感じる負荷
- 個々の運動の負荷強度、繰り返し回数は加減しながら行うもので、全員が一律にこの回数というものではない
- 更に強化は週に2～3回以上、60～70%程度の負荷をかけた筋トレを2～3セットが必要となる。
ここではオーバートレーニングやケガに注意

27

筋肥大の順序

- 6週目頃までは筋力は増大する

1) 神経系の効果：

トレーニングを始めて数週間は筋力が著しく増大する。
この間は、筋肉の断面積はあまり増えないので、
筋力の向上は、主に中枢神経系の適応によると考えられる。

2) 筋横断面積の肥大：

2か月ほどトレーニングを続けると、筋横断面積の肥大と筋線維の増殖が起こる。

28

1年間同じ強度の山筋ゴーゴー体操をしても 更なる強化にはならない！

(だんだんとレベルを上げる努力が必要)

- 負荷強度に慣れてしまうと筋肉は鍛えられない。
山筋ゴーゴー体操、1セットを週2～3回繰り返して
いるだけでは強度になれ頭打ちになる。
- 慣れたら必ず強度を増して「ややきつい」と感じる
レベルに変えて行かないとそれ以上の効果は期待で
きない。
(回数、重量、休憩時間の短縮など)

29

加齢に伴うたんぱく質の不足

◎たんぱく質の摂取量が少ないと、分岐鎖アミノ酸の**ロイシン**に対する感受性が高齢者では低下している。

◎加齢に伴うインスリン抵抗性が食事摂取時の**たんぱく質同化作用を低下**させ、長期的には高齢者の筋量減少につながる可能性がある。



**良質なたんぱく質を摂り、
加齢に負けない筋肉量を維持する！**

30

筋肉作りに必要な栄養学

- ・加齢と共に筋肉は減少することが明らかになっている。
この筋肉量をいかに減らさず、維持・増量するかは、
今後の日常生活の質を落とさずに続けられるかの鍵となる。

- ・筋肉の材料となる栄養状況は重要⇒たんぱく質

体を作る最重要栄養素「たんぱく質」

「一生、歩きたいならたんぱく質を食べる」(藤田聡 立命館大学教授)

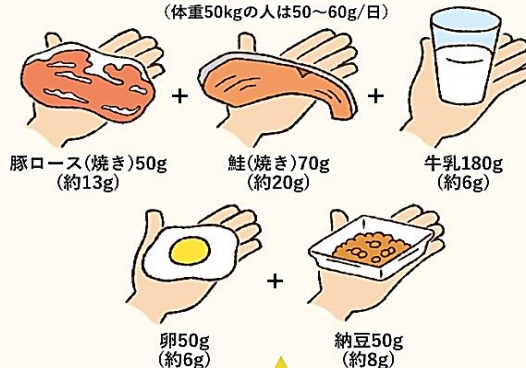
- ・筋肉は、手入れ次第で
年齢を超えて維持と改善が可能である。

31

たんぱく質必要量

1日に必要なたんぱく質の目安

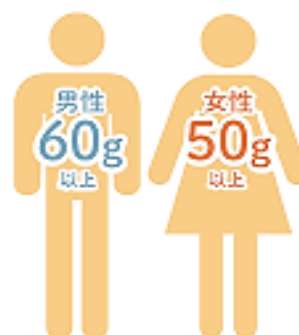
片手が目安！高齢者が1日に必要なたんぱく質量は
 $[1.0 \sim 1.2(\text{g})] \times \text{体重}(\text{kg})$
(体重50kgの人は50～60g/日)



これで合計約53gのたんぱく質がとれます

日本食品標準成分表2015年版(七訂)より計算 ※()内はたんぱく質の目安

1日に必要なたんぱく質の摂取量



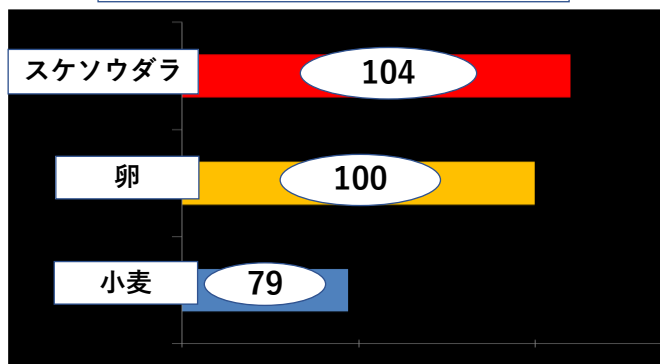
運動量により、
これ以上のプラスが必要
一食に約20gが摂取量の目安

32

大腿前側、腹筋は速筋が多い

加齢と共に落ちる部位は登山では重要な部位！！

各種たんぱく質の質評価



IAAO法スコア（卵を100としたときの質評価）

スケソウダラの速筋タンパクは、卵と同等以上の質を持っている
（ニッスイ資料より）

© Nippon Suisan Kaisha, Ltd., All Rights Reserved

33

出来るだけ早く筋トレ効果を出したい！
そのためには『白身魚からのたんぱく質』が有効！！

（1本分で約20 g のたんぱく質が摂れるので、山にソーセージ
1本持参すると山で不足しがちなタンパク質が摂れる）



ミンチ 30g



切り身 30～40g



魚肉ソーセージ 70g

ソーセージ1本、
速筋タンパク約20 g
スケソウダラの場合



カニカマ 半分(60g)



フライ 1本(60g)



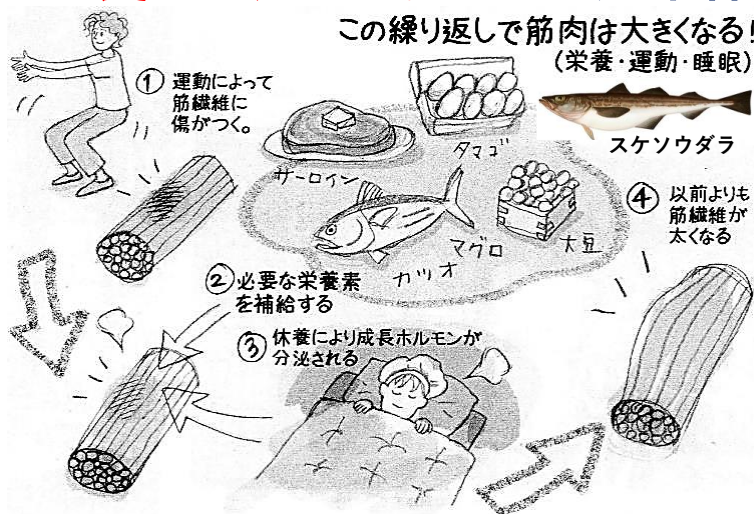
ちくわ 2本(60g)

料理の具材などに
積極的に使用

注：すべての魚肉がスケソウダラの場合

34

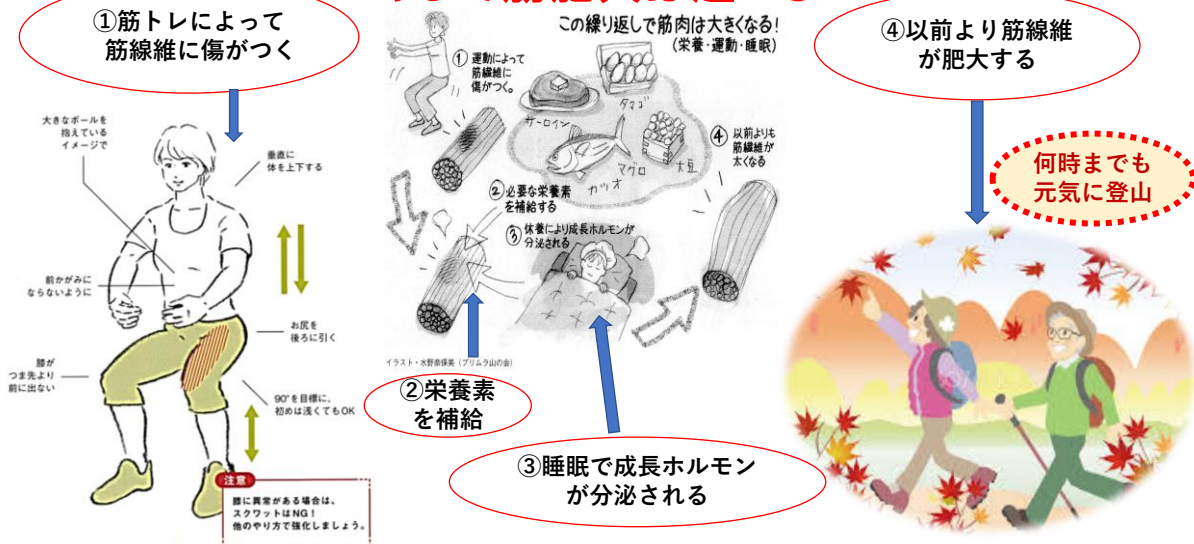
筋肉作りには 栄養・運動・睡眠 が不可欠条件



イラスト・水野奈保美 (プリムラ山の会)

35

こうして筋肥大は起こる



36

安全登山に必要な具体的なトレーニング

女性に多い山の転倒骨折事故を予防するためにも

- 現在よりワンランク上の体力を目指すには、
下りでの体力維持がポイント
- 加齢と共に落ちるバランス能力を改善→着地でバランスを崩さない
- 下りでは身体上下左右にぶれないよう体幹部を鍛え、
重心移動に無駄な力を使わない → 踏み台昇降、座位腿上げ
- 膝関節を守るために→大腿四頭筋（太腿前部）の筋トレ
（特に、女性は自分の骨強度を調べておく）



37

「生きる力」それは筋肉です！

自立した人生を送るためには、
身体の**筋肉量**が深く関わります。

気持ちだけでは山には登れません。
年齢に関係なく、筋トレはいつ始めても遅すぎません。
90歳過ぎても筋肉は発達します。
身体は努力にふさわしい結果を見せてくれます。

38

<まとめ>

100歳まで元気に生きる時代です。健康寿命を延ばし、たとえ登る山が低山になっても心豊かに山を楽しみましょう！！

下肢の筋量の減少は行動力の低下につながり、生命力・免疫力にマイナスの影響を及ぼします。
諦めることなく筋トレで自分に挑戦し、楽しい山で締めくく让我们。

山はいつでも待っていてくれます。

39



ご清聴ありがとうございました

40

スロージョギング

～持久力を高め、足腰を鍛える～

“かかと”や“つま先”ではなく
フォアフットで着地する



フォアフットは足指の付け根辺りのことで、つま先では無い。
フォアフットで着地すると、踵で着地するよりも衝撃は1/3と少ない。

その場でジャンプをすると、
自然とフォアフット着地になる。

その場駆け足で感覚をつかむ。

福岡大学 田中宏暁教授が研究され、
世界の学会に招待され国内外で高く
評価されている。

41

スロージョギングを科学する

ニコニコペースで走るスロージョギング:



① 歩くのと同じくらいのスピードでゆっくり行うジョギングなので
加齢に伴って山での持久力が落ちた人に効果。

② ウォーキングとは異なり登山に必要な大臀筋、大腿四頭筋と
大腰筋がきたえられ転倒防止にもつながる。

③ エネルギー消費はウォーキングの1.8～2倍で、血圧の改善、
善玉コレステロールの増加、前頭葉機能が向上。

④ 1日30分程度から開始し次第に時間を伸ばす。

⑤ 筋委縮と心血管機能改善、減量の改善効果。

42