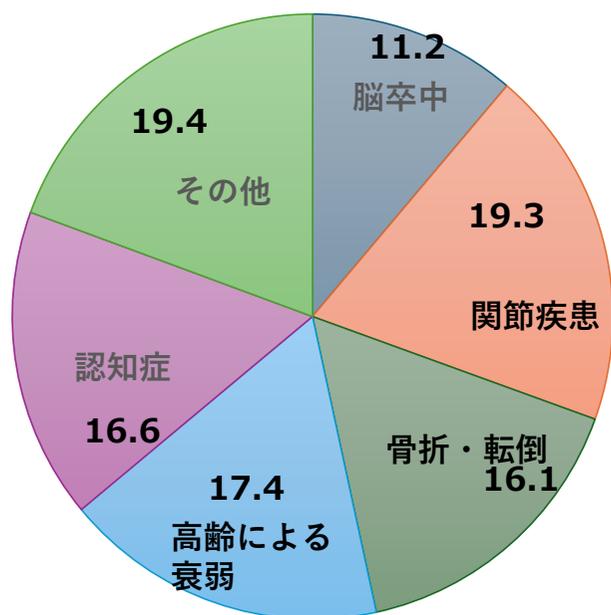


# ロコモ・骨粗鬆症予防のエッセンス —地域で実践する運動支援のポイント

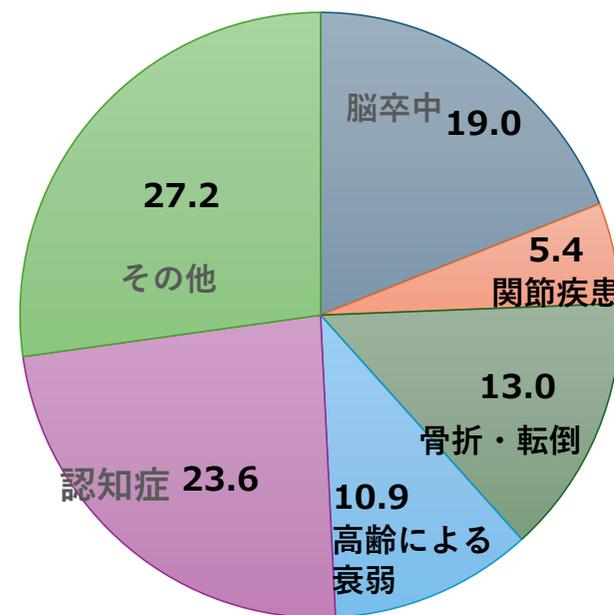
神戸学院大学  
総合リハビリテーション学部  
柿花 宏信

## 【介護・支援が必要となった原因】

### 要支援



### 要介護



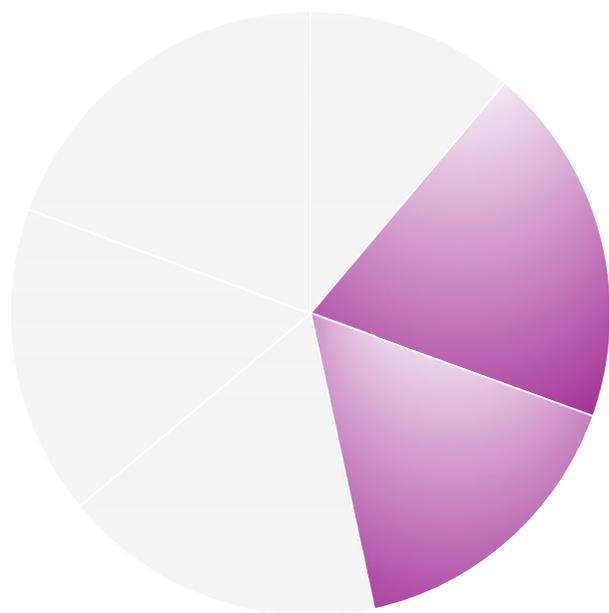
令和4年 国民生活基礎調査より

## 【介護・支援が必要となった原因】

**要介護・要支援ともに運動器※が原因となる割合が高い**

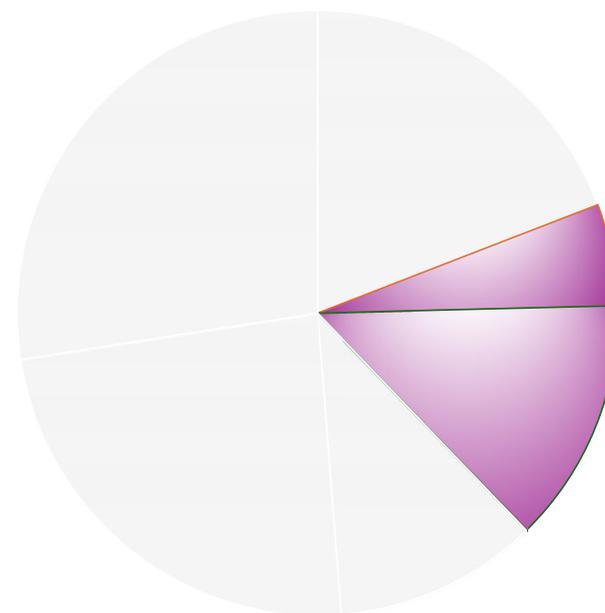
※身体運動に関わる筋肉や関節、骨等の総称

### 要支援



約35%

### 要介護



約20%

令和4年 国民生活基礎調査より



## 運動器が崩れると、要介護が近づく



**運動器の機能低下 = 歩く・立つ・向きを変えるが難しくなる**  
(筋力低下、関節可動域の低下等)

その先にあるのが

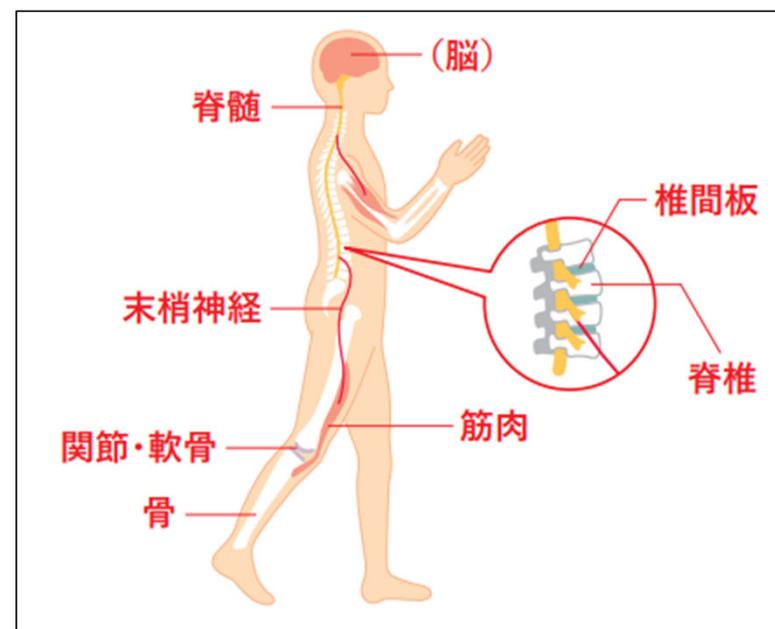
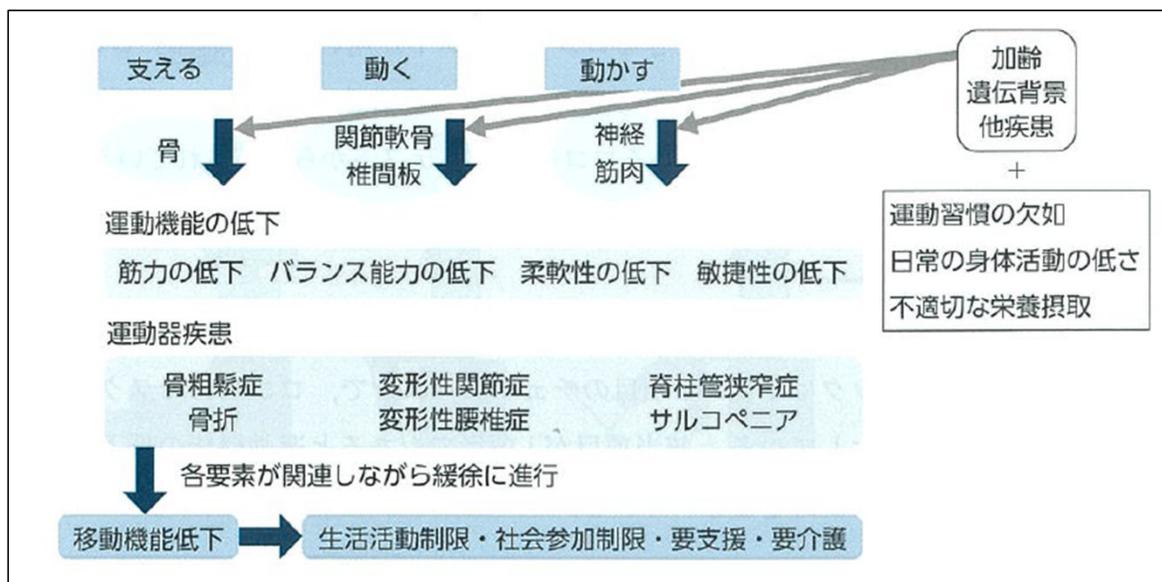
- ① 転倒・骨折 → 入院・不活動 → 要支援／要介護
- ② 関節疾患（痛み・可動域制限） → 活動制限・廃用 → 要支援／要介護
- ③ 高齢によるフレイル → 活動低下・転倒感受性↑ → 要支援／要介護

**だから“運動器を崩さない” --- それがロコモ対策と骨粗鬆症対策**

→ 「いつから介入するか」ではなく、「生涯を通じてどう守るか」という視点が重要

# ロコモティブシンドローム (ロコモ) Locomotive syndrome

・運動器の障害によって、移動機能の低下を来した状態



2025年度

## 認知度調査結果

認知度 41.9

前年度から1.3ポイント減少したものの、  
女性20代/50代の認知が2ポイント以上上昇しました。  
昨年に引き続き男女ともに20代/30代の認知向上を課題としています。

### 認知度調査

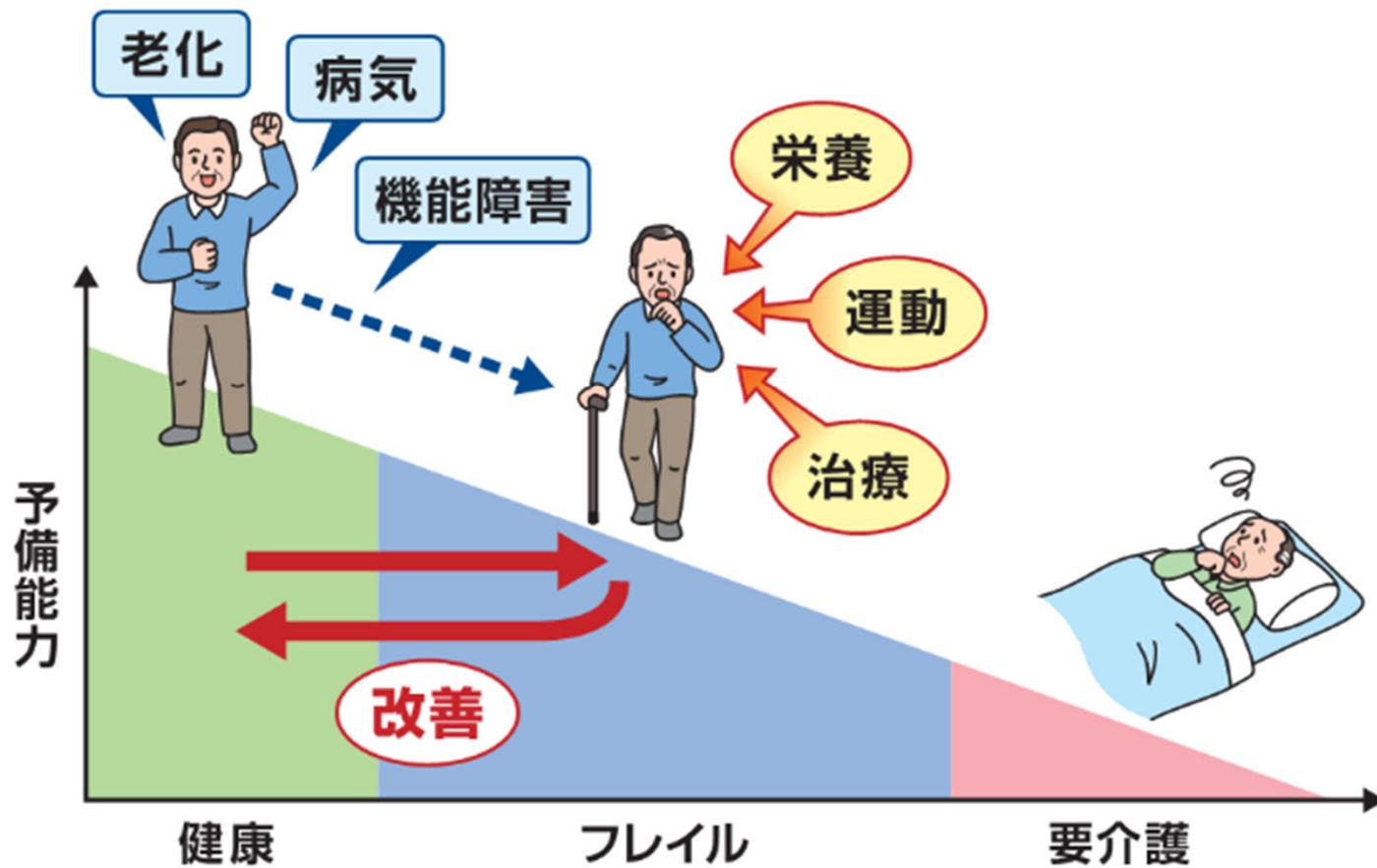
これまでのロコモ認知度調査の詳細につきましては、下記よりご確認ください。

- 2024年度 [ロコモ認知度調査2024年度](#)

	2023	2024	2025	増減差 (2024 - 2025)
全体	41.5	43.2	41.9	-1.3
男性20-29歳	37.2	35.8	34.5	-1.3
男性30-39歳	36.5	36.5	36.0	-0.5
男性40-49歳	32.9	38.6	36.6	-2.0
男性50-59歳	34.3	34.6	33.3	-1.3
男性60-69歳	43	41.4	37.3	-4.1
男性70歳以上	54.4	56.4	54.3	-2.1
女性20-29歳	29.7	27.1	29.1	2.0
女性30-39歳	31.1	32.4	32.0	-0.4
女性40-49歳	38.6	37.5	37.5	0.0
女性50-59歳	43.3	44.2	46.6	2.4
女性60-69歳	55.6	60.9	57.0	-3.9
女性70歳以上	62.1	72.7	69.1	-3.6

日本整形外科学会ロコモティブシンドローム予防啓発公式サイトより

# フレイルの進行と改善

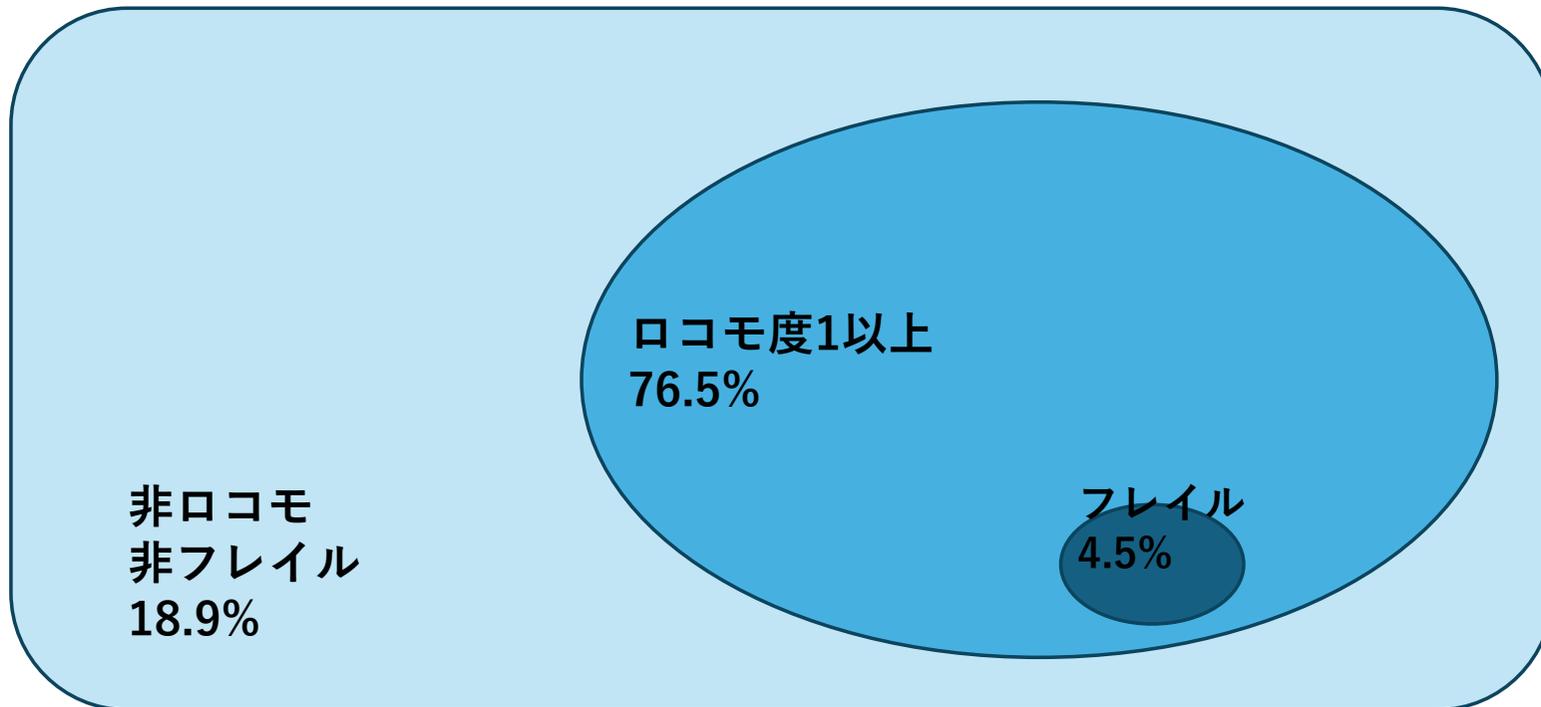


東京都健康長寿医療センターHPより

## 【フレイルとロコモの関係】

ロコモはフレイルを包含している

➡ 健康寿命延伸のために、早い段階でロコモ対策をすることが重要



60歳以上の地域住民を対象とした研究

Yoshimura N, et al.: J Bone Miner Metab 35(6): 1058-66,2019 より作図

## 【ロコモ度について】

ロコモは段階に応じてロコモ度1～3の3段階に分類される



将来ADLが落ちるリスクが高い予備群

ロコモ度

説明

ロコモ度1

移動機能の低下がはじまっている。  
運動習慣と行動変容をすすめられる。

歩行・階段昇降などの困難さが増えている段階

ロコモ度2

移動機能の低下が進行している状態であり、運動器に疼痛等あれば、医療機関を受診することがすすめられる。

移動能力が高度に低下し、要支援・要介護に近い状態

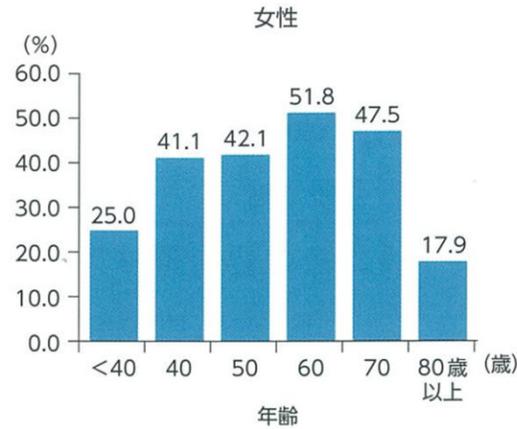
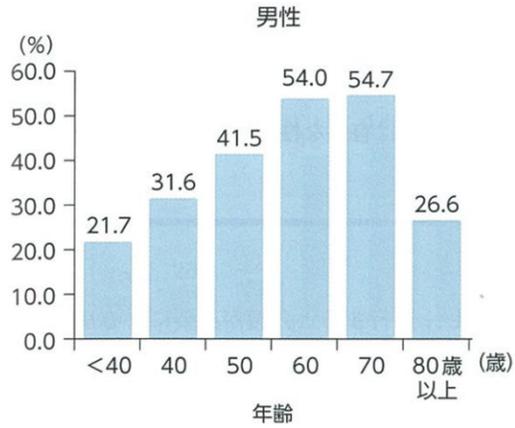
ロコモ度3

移動機能の低下が進行し、社会参加に支障をきたしている状態。  
運動器疾患の治療が必要になっている可能性があるため、整形外科専門医による診療がすすめられる。

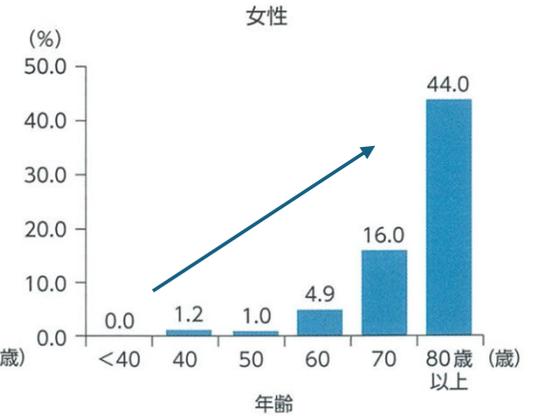
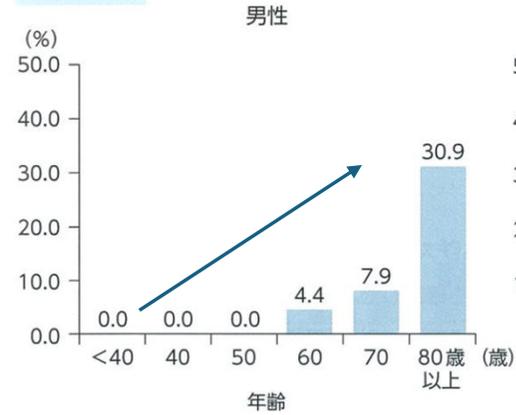
## 【ロコモの有病率】

- ・ ロコモ度2,3では年齢とともに増加、ロコモ度1はその傾向はなし
- ・ ロコモ度1,2では性差はないが、ロコモ度3では女性に多い傾向

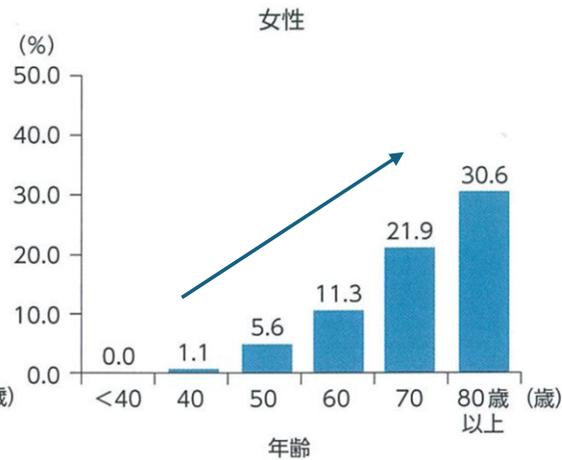
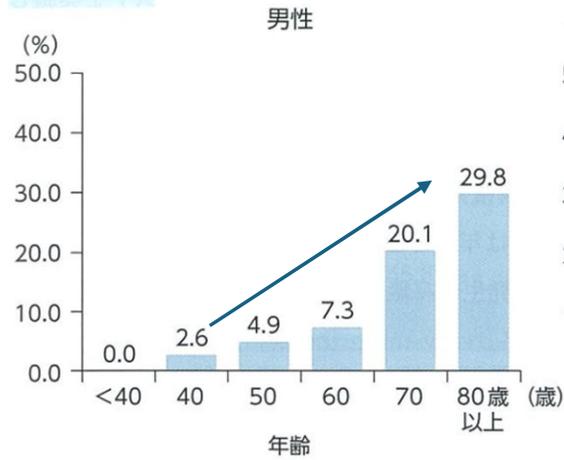
ロコモ度1



ロコモ度3



ロコモ度2



フレイル・ロコモのグランドデザイン 日本医事新報社

## ロコモの評価

1. ロコモ25
2. 立ち上がりテスト
3. 2ステップテスト

# ロコモ25

## 移動能力、痛み、転倒不安、日常生活の動作等の困難さの程度を判定する

### この1か月の身体の痛みなどについてお聞きします。

Q1	頸・肩・腕・手のどこかに痛み(しびれも含む)がありますか。	痛くない	少し痛い	中程度痛い	かなり痛い	ひどく痛い
Q2	背中・腰・お尻のどこかに痛みがありますか。	痛くない	少し痛い	中程度痛い	かなり痛い	ひどく痛い
Q3	下肢(脚のつけね、太もも、膝、ふくらはぎ、すね、足首、足)のどこかに痛み(しびれも含む)がありますか。	痛くない	少し痛い	中程度痛い	かなり痛い	ひどく痛い
Q4	ふだんの生活で身体を動かすのはどの程度つらいと感じますか。	つらくない	少しつらい	中程度つらい	かなりつらい	ひどくつらい

### この1か月のふだんの生活についてお聞きします。

Q5	ベッドや寝床から起きたり、横になったりするのはどの程度困難ですか。	困難でない	少し困難	中程度困難	かなり困難	ひどく困難
Q6	腰掛けから立ち上がるのはどの程度困難ですか。	困難でない	少し困難	中程度困難	かなり困難	ひどく困難
Q7	家の中を歩くのはどの程度困難ですか。	困難でない	少し困難	中程度困難	かなり困難	ひどく困難
Q8	シャツを着たり脱いだりするのはどの程度困難ですか。	困難でない	少し困難	中程度困難	かなり困難	ひどく困難
Q9	ズボンやパンツを着たり脱いだりするのはどの程度困難ですか。	困難でない	少し困難	中程度困難	かなり困難	ひどく困難
Q10	トイレで用足しをするのはどの程度困難ですか。	困難でない	少し困難	中程度困難	かなり困難	ひどく困難
Q11	お風呂で身体を洗うのはどの程度困難ですか。	困難でない	少し困難	中程度困難	かなり困難	ひどく困難
Q12	階段の昇り降りはどの程度困難ですか。	困難でない	少し困難	中程度困難	かなり困難	ひどく困難
Q13	急ぎ足で歩くのはどの程度困難ですか。	困難でない	少し困難	中程度困難	かなり困難	ひどく困難
Q14	外に出かけるとき、身だしなみを整えるのはどの程度困難ですか。	困難でない	少し困難	中程度困難	かなり困難	ひどく困難
Q15	休まずにどれくらい歩き続けることができますか(もっとも近いものを選んでください)。	2~3km以上	1km程度	300m程度	100m程度	10m程度
Q16	隣・近所に出外するのはどの程度困難ですか。	困難でない	少し困難	中程度困難	かなり困難	ひどく困難

Q17	2kg程度の買い物(1リットルの牛乳パック2個程度)をして持ち帰ることはどの程度困難ですか。	困難でない	少し困難	中程度困難	かなり困難	ひどく困難
Q18	電車やバスを利用して外出するのはどの程度困難ですか。	困難でない	少し困難	中程度困難	かなり困難	ひどく困難
Q19	家の軽い仕事(食事の準備や後始末、簡単なかたづけなど)は、どの程度困難ですか。	困難でない	少し困難	中程度困難	かなり困難	ひどく困難
Q20	家のやや重い仕事(掃除機の使用、ふとんの上げ下ろしなど)は、どの程度困難ですか。	困難でない	少し困難	中程度困難	かなり困難	ひどく困難
Q21	スポーツや踊り(ジョギング、水泳、ゲートボール、ダンスなど)は、どの程度困難ですか。	困難でない	少し困難	中程度困難	かなり困難	ひどく困難
Q22	親しい人や友人とのおつき合いを控えていますか。	控えていない	少し控えている	中程度控えている	かなり控えている	全く控えている
Q23	地域での活動やイベント、行事への参加を控えていますか。	控えていない	少し控えている	中程度控えている	かなり控えている	全く控えている
Q24	家の中で転ぶのではないかと不安ですか。	不安はない	少し不安	中程度不安	かなり不安	ひどく不安
Q25	先行き歩けなくなるのではないかと不安ですか。	不安はない	少し不安	中程度不安	かなり不安	ひどく不安

0点= 1点= 2点= 3点= 4点=



→セルフチェック、検診レベルでの早期発見が可能

日本整形外科学会ロコモティブシンドローム予防啓発公式サイトより

## 下肢筋力は、上肢筋力より早期に低下する傾向がある →握力のみでの評価では見逃しがちな下肢筋力を評価できる

高齢者では10年間の縦断追跡において、上肢よりも下肢において筋力低下が顕著であることが報告されている (Hughes et al., 2001)

### 立ち上がりテストの方法

台は40cm、30cm、20cm、10cmの4種類の高さがあり、両脚または片脚で行います。

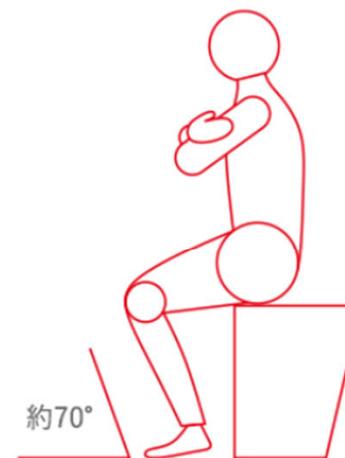
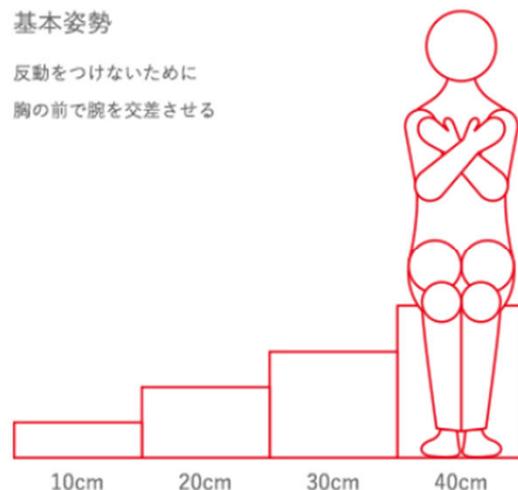
#### 注意すること

- ・無理をしないよう、気をつけましょう。
- ・テスト中、膝に痛みが起きそうな場合は中止してください。
- ・反動をつけると、後方に転倒する恐れがあります。

参考: 村永信吾: 昭和医学会誌 2001;61(3):362-367.

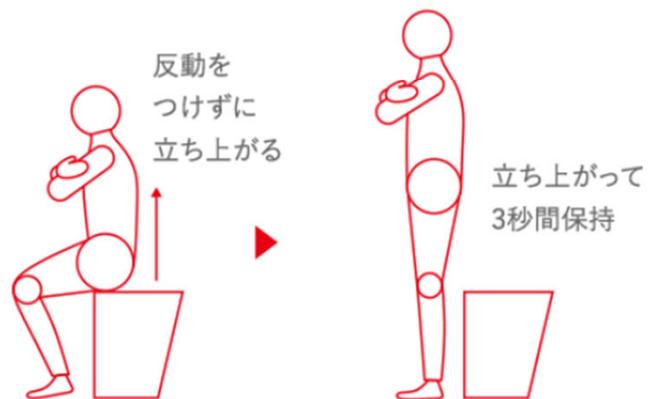
#### 基本姿勢

反動をつけないために  
胸の前で腕を交差させる



### 両脚の場合

まず40cmの台に両腕を組んで腰かけます。このとき両脚は肩幅くらいに広げ、床に対して脛(すね)がおよそ70度(40cmの台の場合)になるようにして、反動をつけずに立ち上がり、そのまま3秒間保持します。



### 片脚の場合

40cmの台から両脚で立ち上がった後、片脚でテストをします。基本姿勢に戻り、左右どちらかの脚を上げます。このとき上げた方の脚の膝は軽く曲げます。反動をつけずに立ち上がり、そのまま3秒間保持してください。



## 立ち上がりテストで 判定する

### 1.

まずは両脚40cmでテストします。

まずは両脚40cmからテストします。できなかった方はロコモ度3  
です。

できた方は次に片脚40cmをテストします。

### 2.

片脚40cmができた場合／できなかった場合

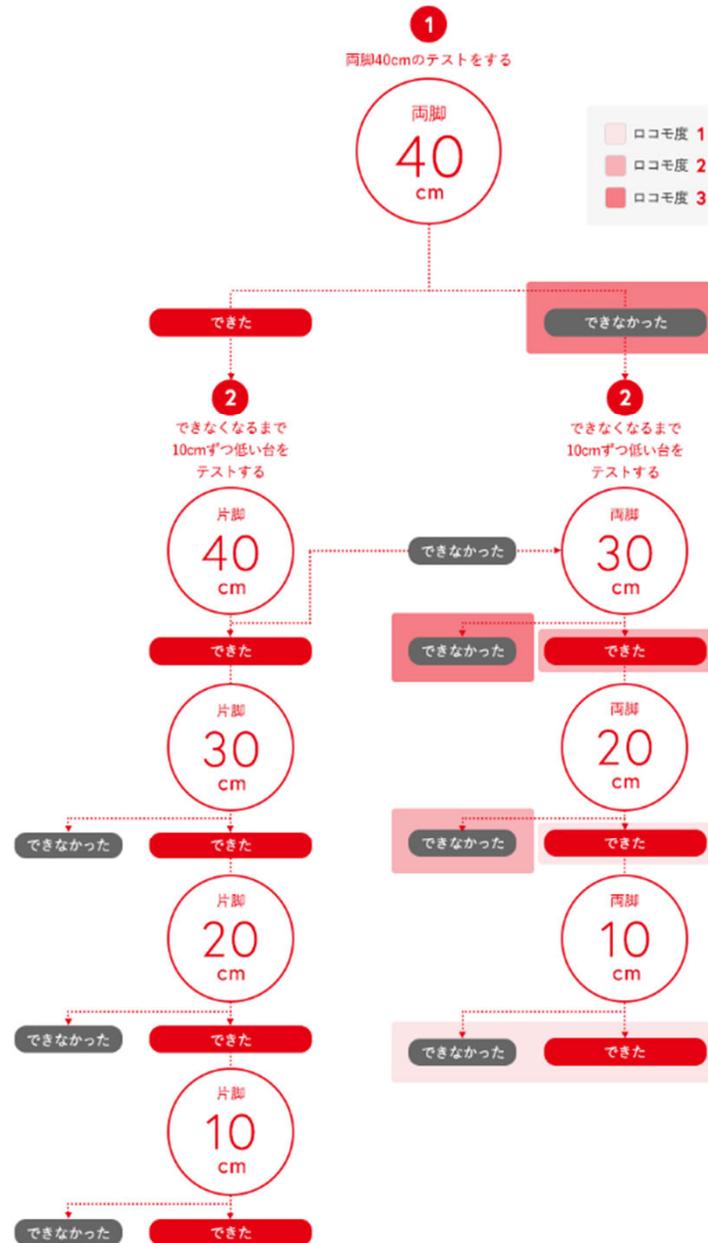
できた

10cmずつ低い台に移り、片脚ずつテストします。左右とも片脚で  
立ち上がった一番低い台がテスト結果です。

できなかった

30cmから始め、両脚での立ち上がりをテストします。両脚で立ち  
上がった一番低い台がテスト結果です。

[各高さでの難易度比較]  
両脚40cm < 両脚30cm < 両脚20cm < 両脚10cm < 片脚40cm < 片脚30cm < 片  
脚20cm < 片脚10cm



ロコモ度

1

どちらか一方の脚で40cmの  
台から立ち上がれないが、両脚で  
20cmの台から立ち上がる

ロコモ度

2

両脚で20cmの台から  
立ち上がれないが、  
30cmの台から立ち上がる

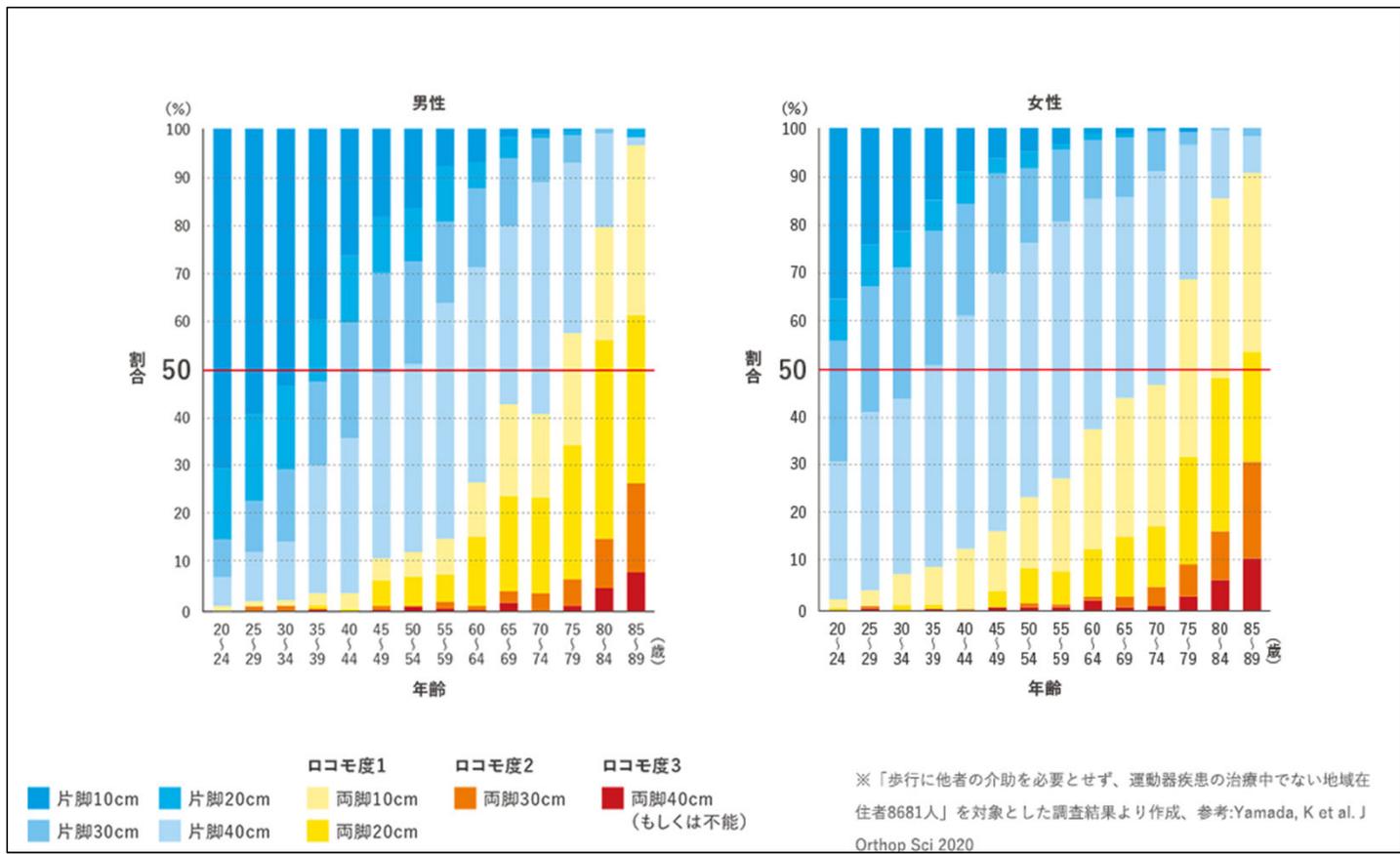
ロコモ度

3

両脚で30cmの台から  
立ち上がれない

日本整形外科学会

ロコモティブシンドローム予防啓発公式サイトより



**立ち上がりテストのメリットとして、直観的に自身の下肢筋力の低下に気づくことができ、運動の導入に活用しやすい**

日本整形外科学会  
ロコモティブシンドローム予防啓発公式サイトより

歩行速度と日常生活動作、転倒リスク、寿命との関係など多くの研究が報告されている。

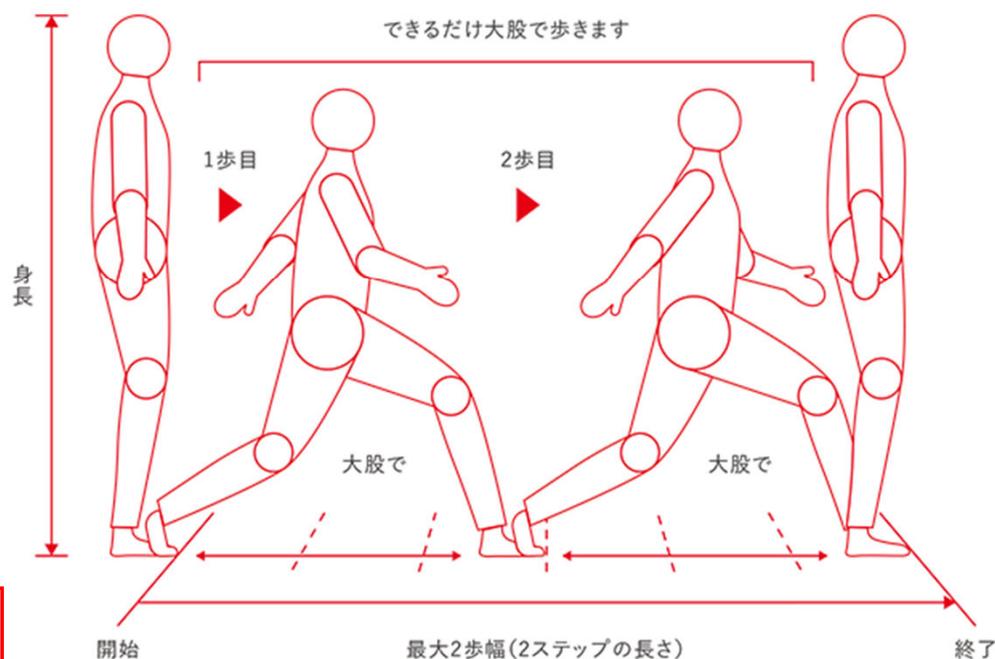
## ➡歩行能力は機能的なバイタルサイン

2ステップテストは10m最大歩行速度や6分間歩行速度と高い相関関係

### 2ステップテストの方法

1. スタートラインを決め、  
両足のつま先を合わせます。
2. できる限り大股で2歩歩き、両足を揃えます  
(バランスを崩した場合は失敗とし、やり直します。)
3. 2歩分の歩幅(最初に立ったラインから、着地点  
のつま先まで)を測ります。
4. 2回行って、良かったほうの記録を採用します。
5. 次の計算式で2ステップ値を算出します。

$$\text{2歩幅 (cm)} \div \text{身長 (cm)} = \text{2ステップ値}$$



ロコモ度 <b>1</b>	2ステップ値が1.1以上1.3未満
ロコモ度 <b>2</b>	2ステップ値が0.9以上1.1未満
ロコモ度 <b>3</b>	2ステップ値が0.9未満

日本整形外科学会ロコモティブシンドローム予防啓発公式サイトより

# 骨粗鬆症

骨強度の低下を特徴とし、骨折のリスクが増大しやすくなる骨格疾患

2000年、NIH（米国国立衛生研究所）コンセンサス会議



日本では、40歳以上の骨粗鬆症患者は約1,590万人（男性約410万人、女性約1,180万人）と推計

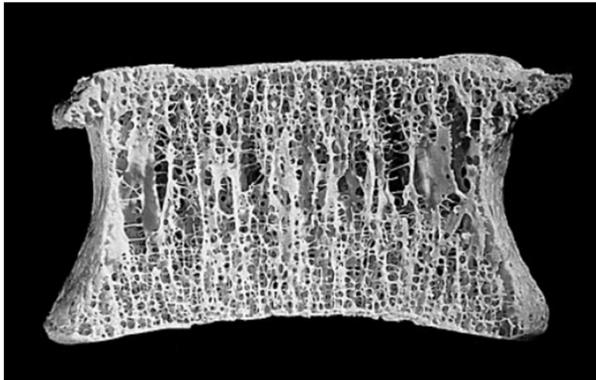
Yoshimura N, J Bone Miner Metab. 2022



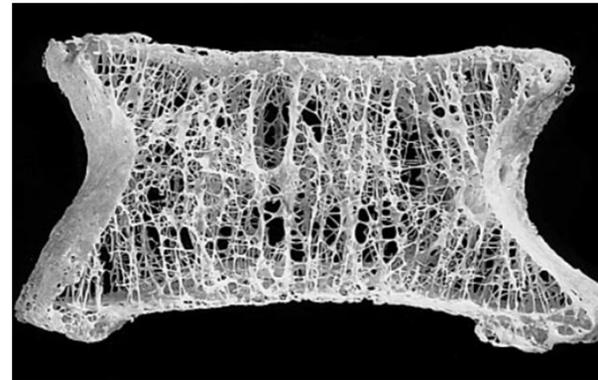
骨粗鬆症財団HP

予防の基本：栄養（カルシウム、ビタミンD,K、マグネシウム）+ 運動

骨粗鬆症では、骨梁が細く粗になり連結性が低下しているが、骨梁の方向や太さが変わり、荷重に耐えられるように適合している状態が示される



健全な海綿骨骨梁構造



骨粗鬆症の骨梁構造

Mosekilde L.Z Rheumato159, 2000より引用

**特徴：進行しても痛みなどの自覚症状がほとんどないことが多い**  
**最初の骨折が骨粗鬆症発見のきっかけになることが多い**

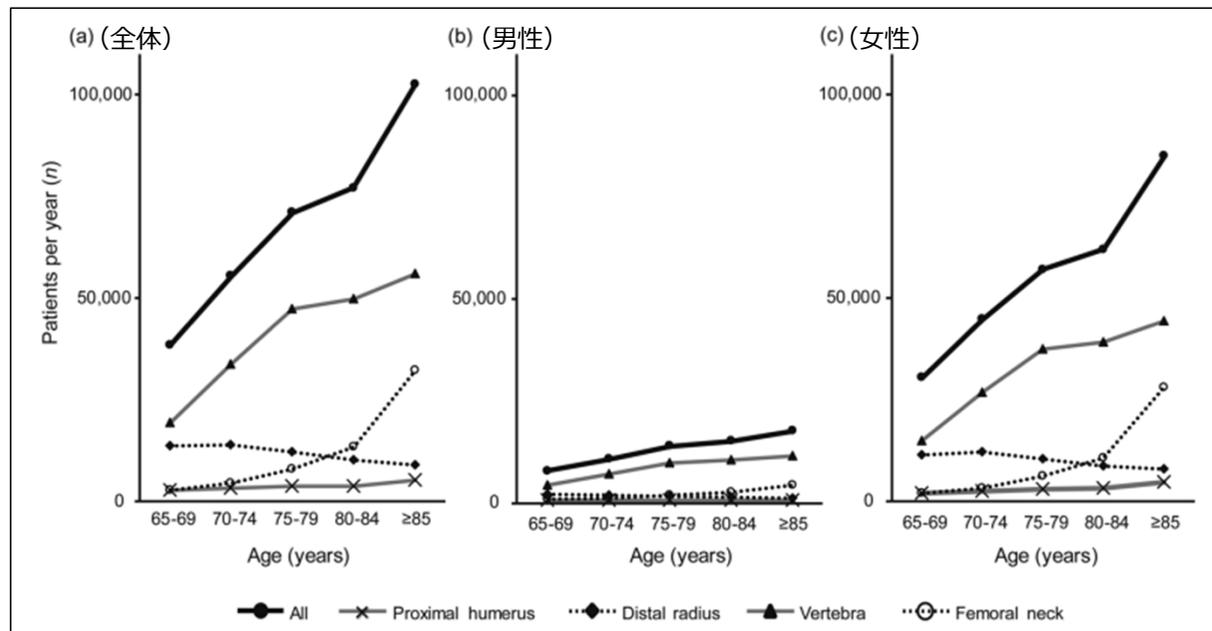
ロコモティブシンドロームと並んで、骨粗鬆症対策も“運動器を守る大きな柱”

## 好発骨折部位

日本の65歳以上では、脆弱性骨折（椎体・股関節・橈骨遠位端・上腕骨近位部）の約6割が**椎体骨折**であり、**続いて大腿骨近位部骨折**、そして橈骨遠位端骨折、上腕骨近位部骨折の順となる。

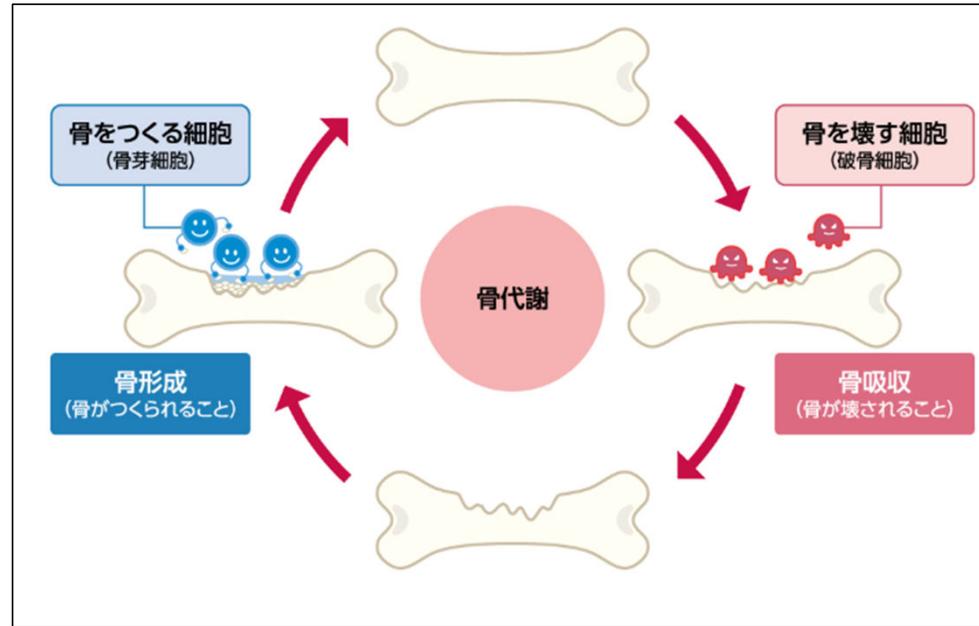


いいほね.jp HP

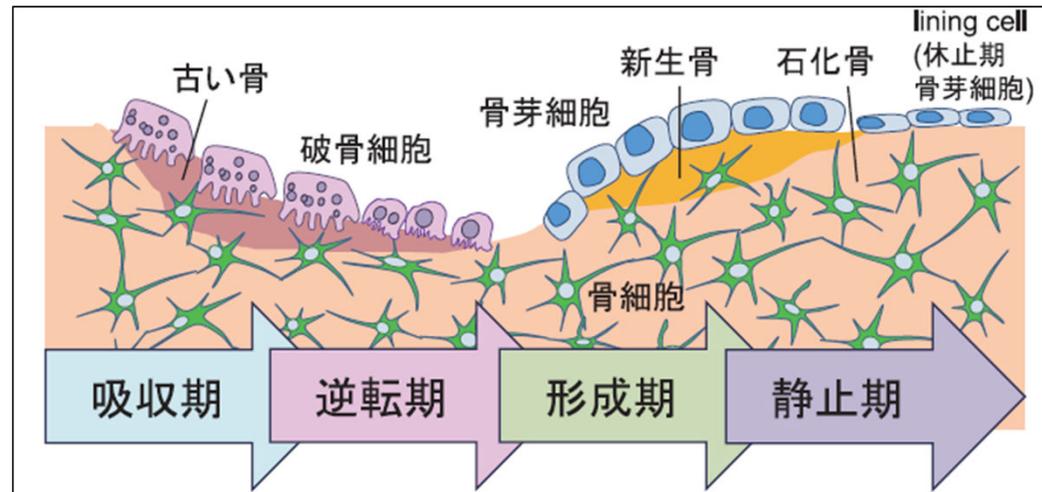


Iihara N. Biol Pharm Bull.2019

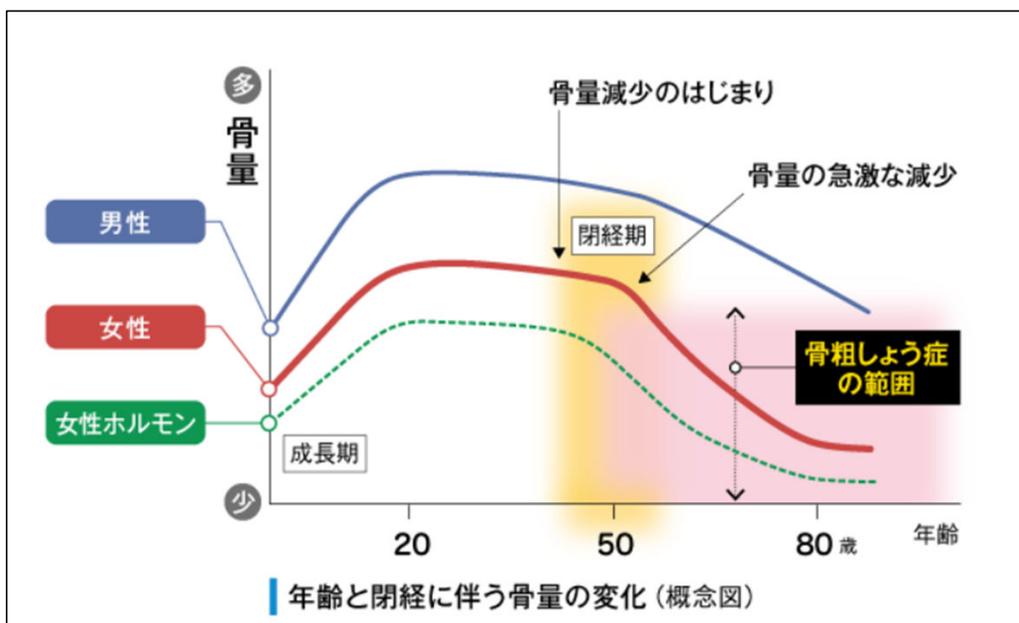
# 骨のリモデリング



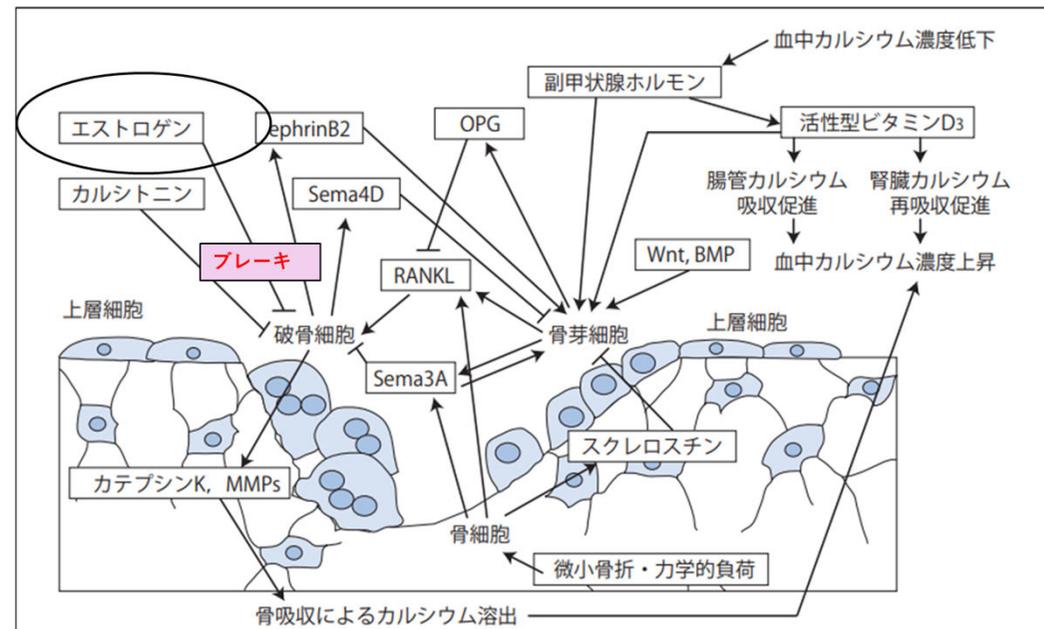
骨粗鬆症財団HP



中島友紀, 口病誌 2013より引用



骨粗鬆症財団HP



骨粗鬆症ガイドライン2025

## 原発性骨粗鬆症の診断基準

### I. 脆弱性骨折※あり

1. 椎体骨折または大腿骨近位部骨折あり
2. その他の脆弱性骨折があり、骨密度がYAMの80%未満

### II. 脆弱性骨折なし

骨密度がYAMの70%以下

※軽微な外力により発生したもの

日本骨代謝学会（2012年度改定版）

**YAM** (Young Adult Mean) とは若い世代の平均値で、**若年成人の平均値**を100%とする。

## 骨量の測定法

### デキサ DXA法



所要時間:5~10分程度

資料提供: GE横河メディカルシステム株式会社



所要時間:1~3分程度

資料提供: アロカ株式会社

### MD法

所要時間:  
約5分



### 超音波法

所要時間:  
10秒~2分程度

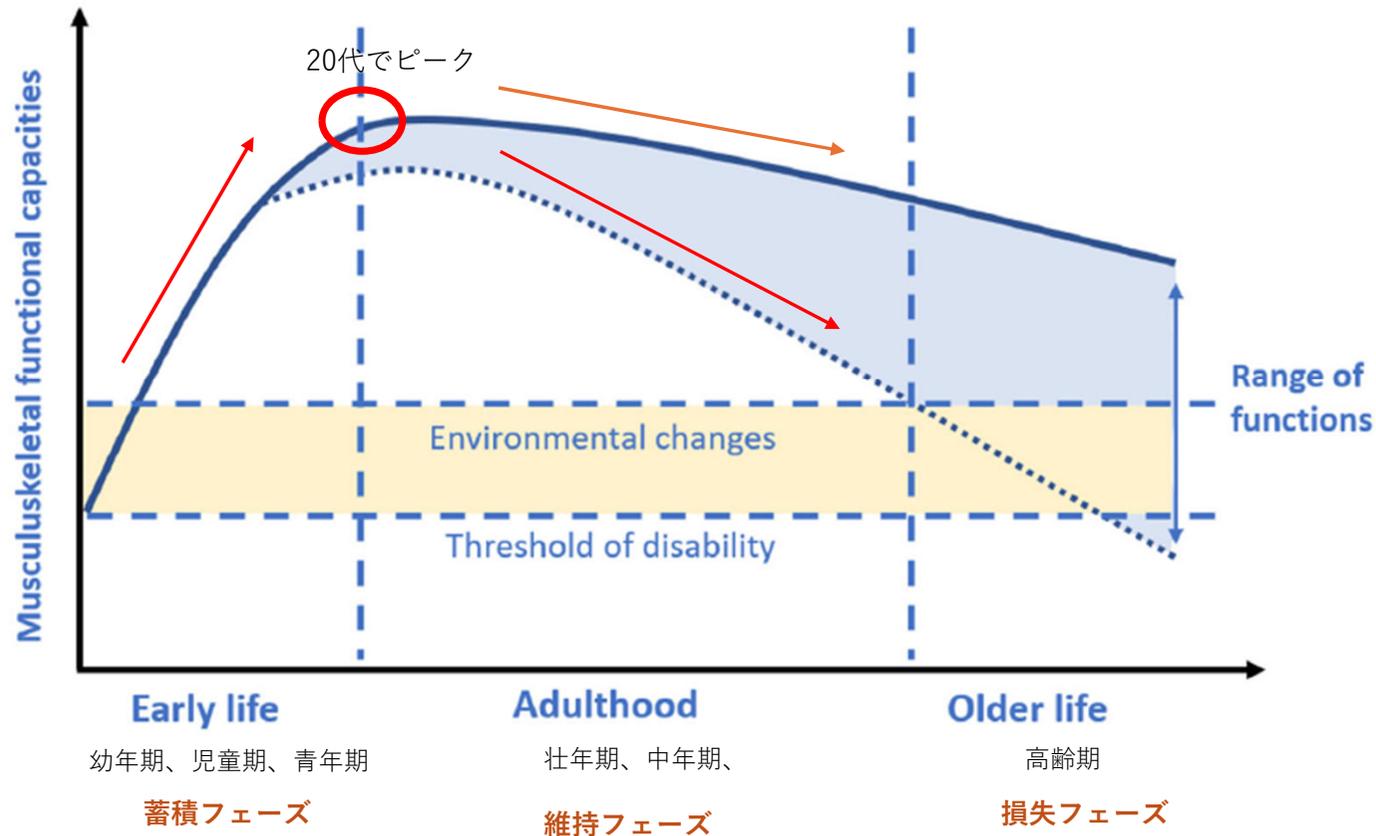


資料提供: アロカ株式会社

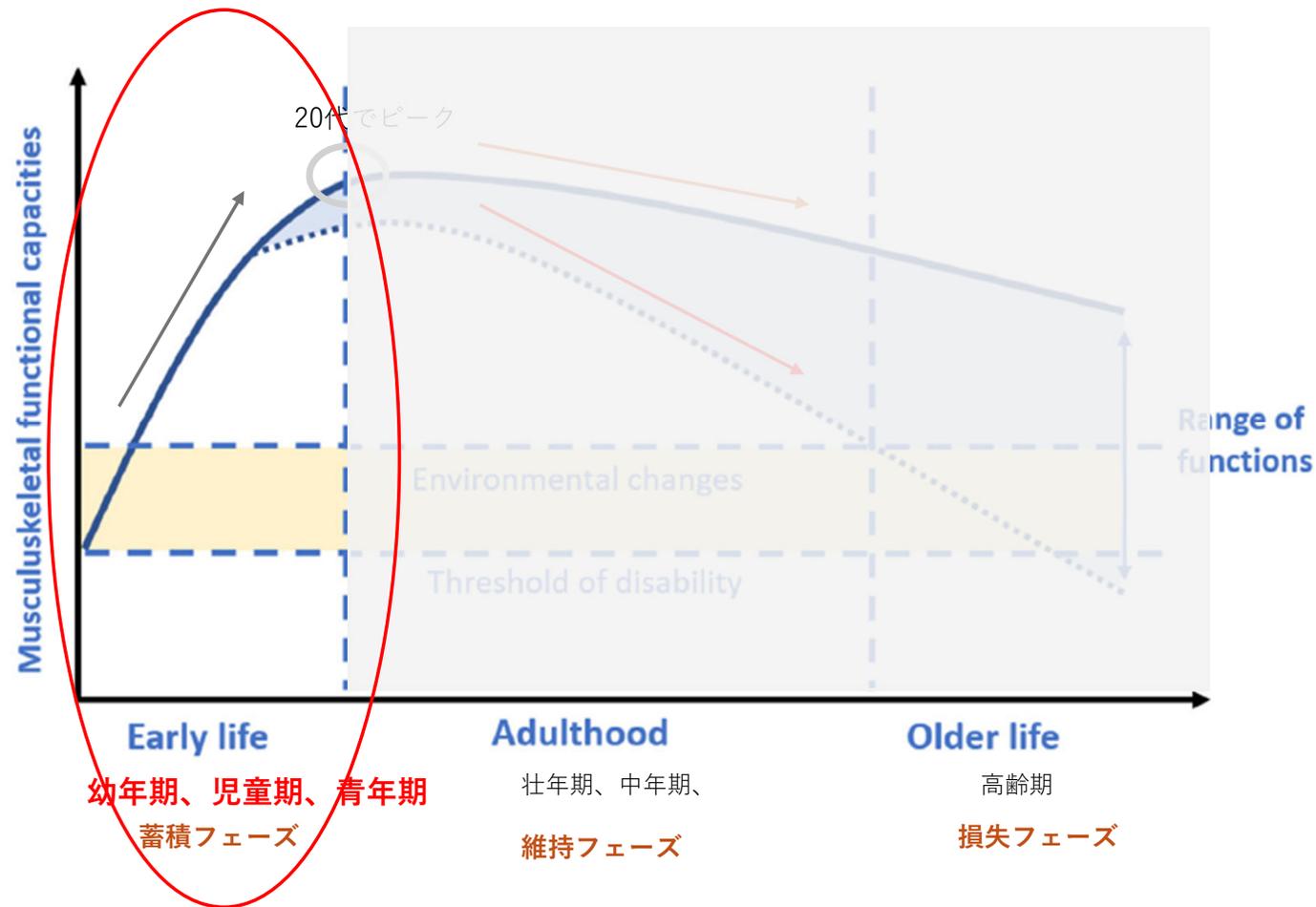
骨粗鬆症診断には原則、DXAを用いて腰椎・大腿骨近位部の骨密度を計測。  
困難な場合は橈骨で。

ORGANON HPより

人間の筋骨格機能（筋力・骨量など）は、若年期にピークを迎え、加齢とともに低下していく。その“低下の速さ”と“どこまで維持できるか”は、人生の早期からの生活習慣によって大きく変わる。



人間の筋骨格機能（筋力・骨量など）は、若年期にピークを迎え、加齢とともに低下していく。その“低下の速さ”と“どこまで維持できるか”は、人生の早期からの生活習慣によって大きく変わる。



Azzolino, Front Med. 2021

# こどもロコモ

## 子供の運動機能低下も問題

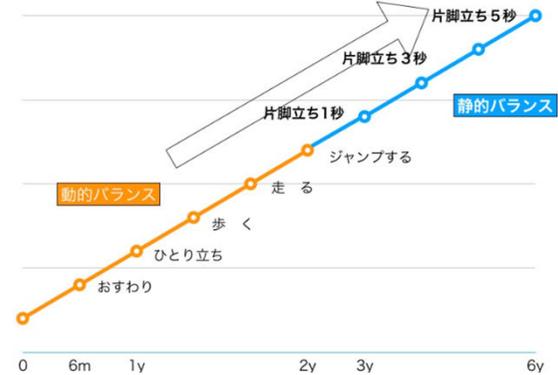
・埼玉県運動器検診 運動器機能不全例 2010~2013年1,343名 (小1~6)

	<b>片脚立ち</b> 5秒以上できない ふらつく	<b>14.7 %</b>
	<b>しゃがみ込み</b> 途中で止まる / 踵が上がる うしろに転ぶ	<b>15.3 %</b>
	<b>肩挙上</b> 上肢が垂直に上がらない	<b>7.1 %</b>
	<b>体前屈</b> 指が床につかない	<b>23.3 %</b>
上の4項目のうち 1つでも問題のある児童生徒		<b>41.6 %</b>

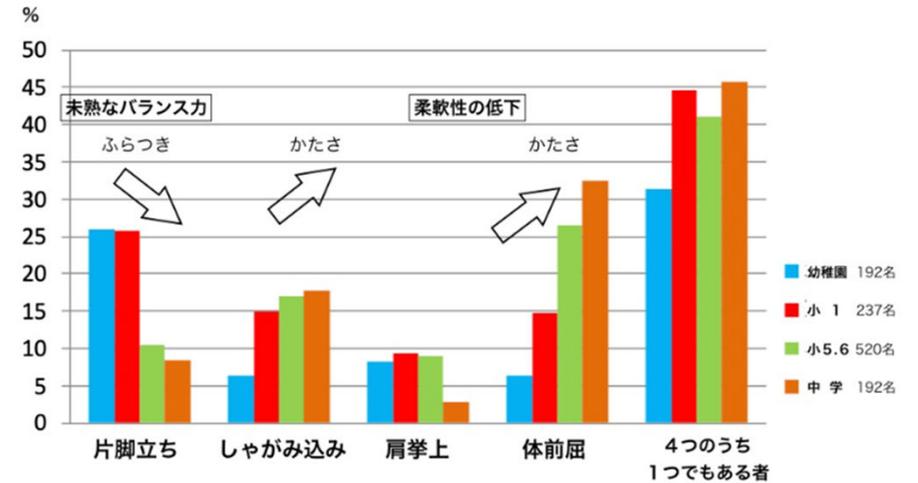
バランス力

柔軟性

・バランス力 発達のためやす —Denver-2 乳幼児期発達判定法より—



・学年別変化 埼玉県運動器検診 2010~2013年 1,343名



林 承弘  
子どもロコモと運動器健診について  
日整会誌 vol.91 no.5 May 2017  
イラスト 子どもロコモ読本 FEB.2019

対象：埼玉県学校運動器検診(2010~2013年) 幼稚園児 192名 就学時児童 237名

小学 5.6年生 520名 中学生 394名 計 1,343名

方法：各学年について各々の動作ができない生徒児童の数を計測した

林 承弘  
子どもロコモと運動器健診について  
日整会誌 vol.91 no.5 May 2017

ストップザロコモ協議会HPより

## 子どもの運動器に関する問題点：ロコモとの関係

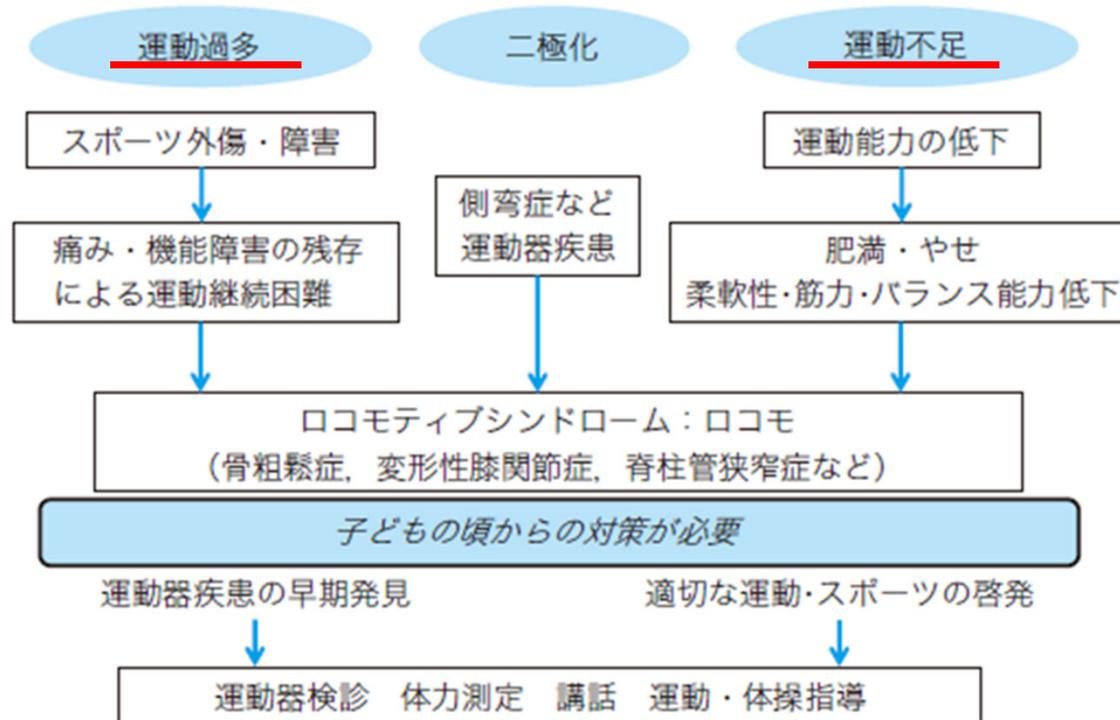


図2 子どもの運動器に関する問題点：ロコモとの関係

## 「運動する子供」と「運動しない子供」の二極化傾向

### 〈4〉 1 週間の総運動時間の経年変化

#### ● 男子

■ 0分 □ 1分～60分未満(平成20～24年度は60分未満)  
 ■ 60分～420分未満 ■ 420分以上



#### ● 女子

■ 0分 □ 1分～60分未満(平成20～24年度は60分未満)  
 ■ 60分～420分未満 ■ 420分以上

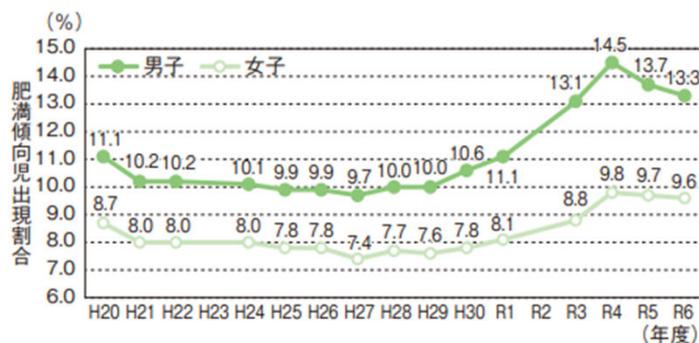


スポーツ庁, 令和6年度全国体力・運動能力、運動習慣等調査結果

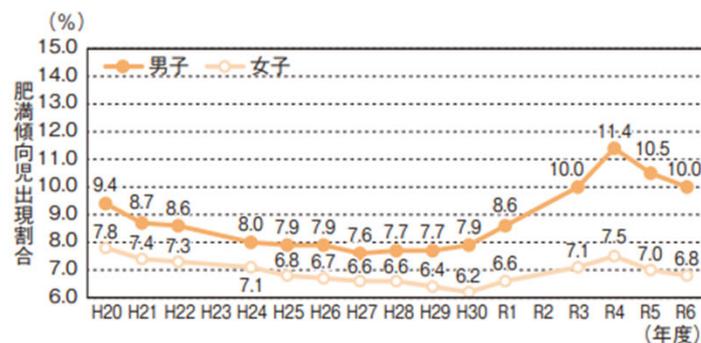
# 小学生・中学生の肥満児の割合

〔肥満傾向児の出現割合の経年変化〕

## 小学校



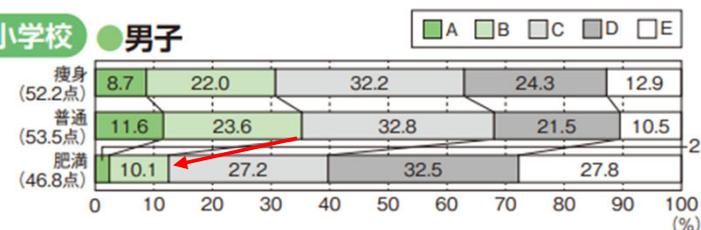
## 中学校



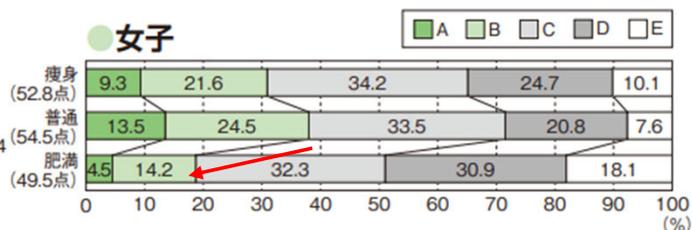
〔肥満・痩身別に見た総合評価の割合〕

## 小学校

### 男子

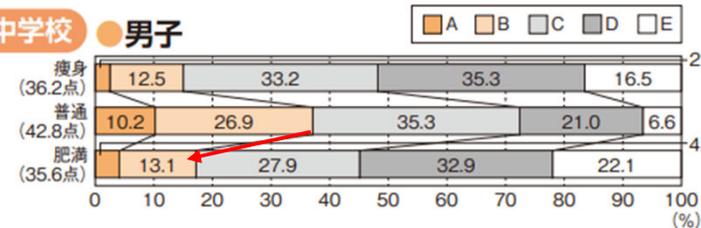


### 女子

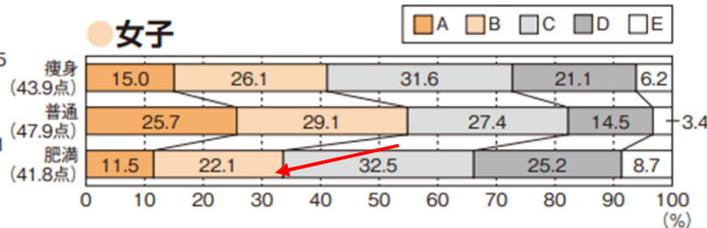


## 中学校

### 男子



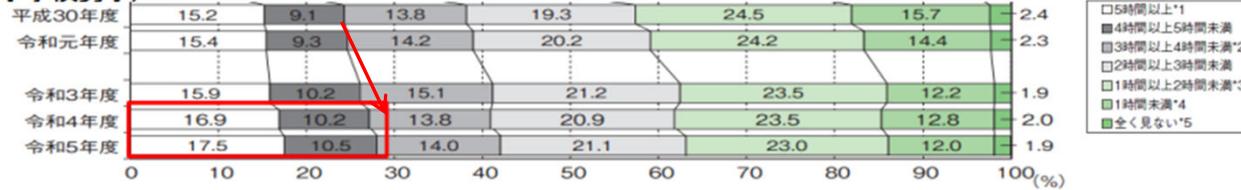
### 女子



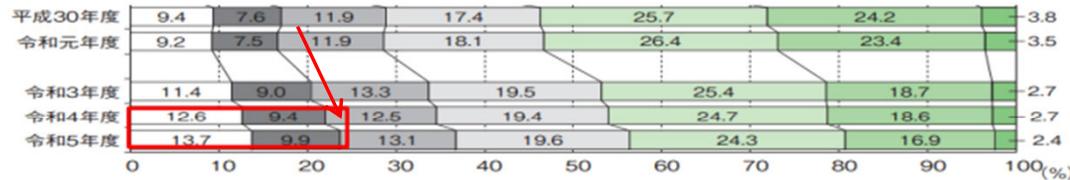
スポーツ庁, 令和6年度全国体力・運動能力、運動習慣等調査結果

学習以外のスクリーンタイムが「4時間以上」の割合は、小・中学校男女ともに増加した。

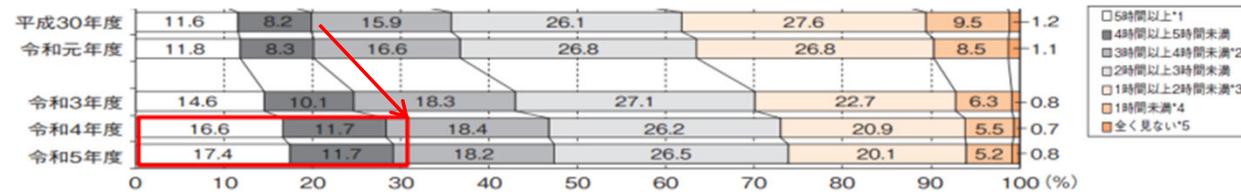
(小学校男子)



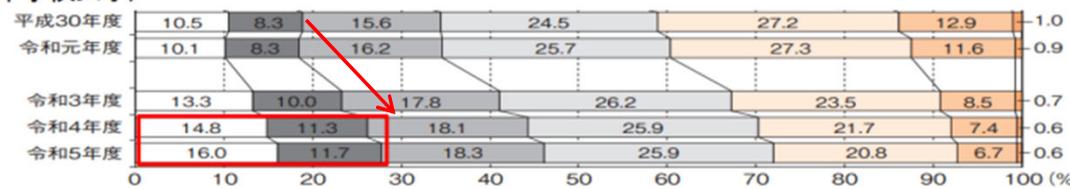
(小学校女子)



(中学校男子)



(中学校女子)



スポーツ庁、令和5年度 全国体力・運動能力、運動習慣等調査の結果（概要）

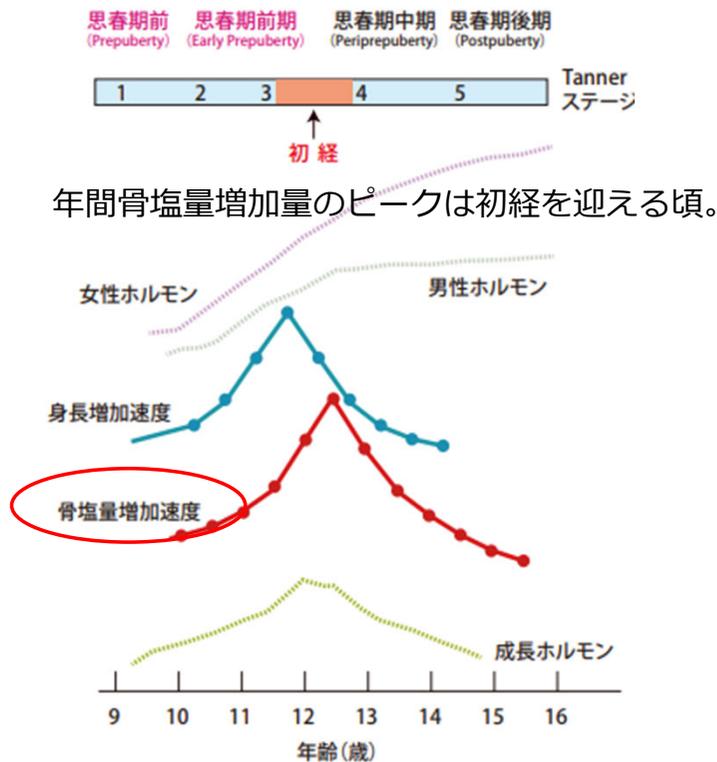


図2 女子における年齢・Tannerステージと身長・骨塩量の増加速度との関連

思春期 (Puberty) は生殖器の発育 (乳房発育・恥毛発育など) に始まり、初経を経て第二性徴の完成と月経周期がほぼ順調になるまでの期間である。思春期には成長ホルモン、性ホルモンなどが増加する。身長増加速度の最大値は初経の前半に、骨塩量増加速度の最大値は初経の後半にみられる (文献8より改変して引用)。

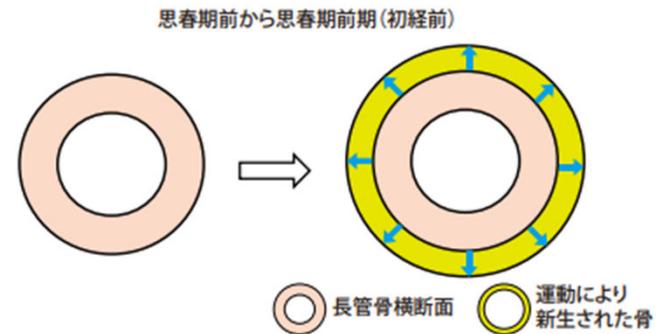


図3 運動が長管骨におよぼす影響 (女子)

思春期前から思春期前期 (初経前) では運動による骨新生は外周で優位であり、骨は太くなる。したがって、運動により骨の全体幅を増加させるには思春期前から思春期前期 (初経前) がよい時期である (文献10より作成)。

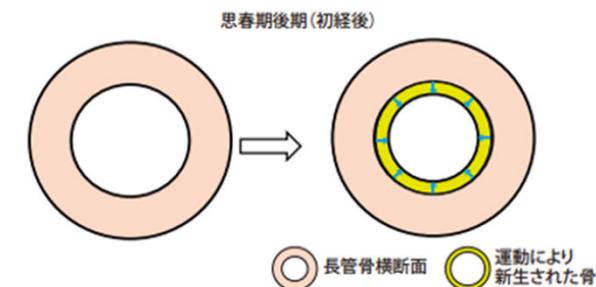


図4 運動が長管骨におよぼす影響 (女子)

思春期後期 (初経後) では運動による骨新生は内周で優位である。したがって、初経後は運動による骨塩量の増加は比較的小さく、骨の全体幅の増加は期待できない (文献10より作成)。

**初経前に当たる思春期前から思春期前期は、  
運動により骨の幅を増加させるのに最適な時期**

## 座位行動と骨に関する24歳以下を対象とした近年の系統的レビュー

- ① 客観的に測った総座位時間が長いほど下腿骨の指標がわずかに低いこと
- ② 一日の一部で運動していても、残りの時間ほとんど座っていると、この悪影響は相殺されない可能性があること
- ③ 座位の“連続性”や“中断の頻度”が骨の質・強度と関連する。

Koedijk JB, Osteoporos Int. 2017. Wang LY BMC Public Health. 2024

➡ 骨の健康の観点からは、「一日の総座位時間」だけでなく、「どれくらい長く座りっぱなしになっているか」を管理し、こまめに立ち上がることが重要と考えられる。

### 【具体的な対策例】

- ・ 学校で授業の合間に1～2分の「立ち上がりタイム」や軽いストレッチ
- ・ 家庭でゲームやスマホは30～60分ごとに一度は席を立つルール
- ・ テレビ視聴中も、CMごとに立って水を取りに行くなど  
「長く座りっぱなしにならない生活」を意識することが重要。

## 大学生におけるロコモの研究

対象：日本の医療系大学生 413名（男性192名、女性221名、平均19歳）

評価：立ち上がりテスト、2ステップテスト、GLFS-25

結果：ロコモ該当率 20.8%（男性16.1%、女性24.9%）

主な関連因子：

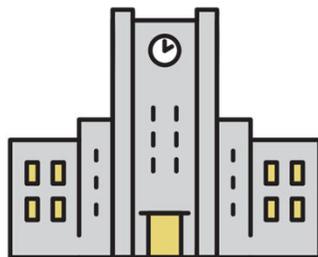
男性＝片脚立ち不能、高体脂肪率

女性＝筋骨格痛、高体脂肪率、低SMI

結論：若年期でもロコモ状態が存在し、性別により特徴が異なる。



大学生においてもロコモが問題に



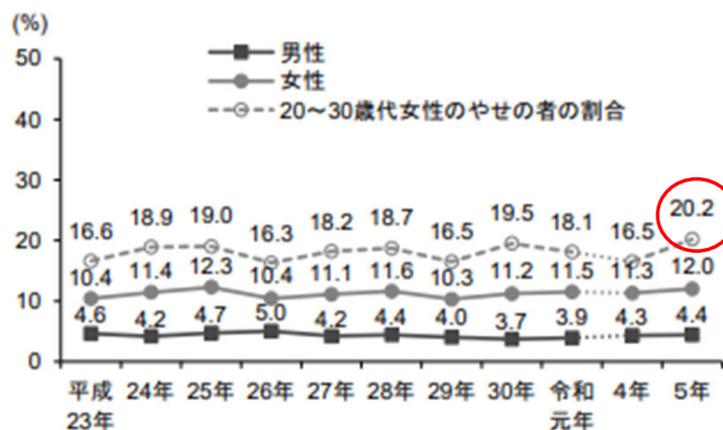
Sawaya Y, Hirose T, et al. BMC Musculoskeletal Disorders. 2024;

## 若者のやせ（特に女性）

国民健康・栄養調査では、15～19歳の『やせ（BMI<18.5）』は男女計で1～2割程度、その中でも女子の割合が男子より明らかに高いことが示されている。

BMIが18.5未満の「やせ」の者の割合は、女性全体では12.2%でしたが、20歳～30歳代女性では20.2%で

図3-1 やせの者(BMI<18.5 kg/m<sup>2</sup>)の割合の年次推移(20歳以上)(平成23年～令和元年、4年、5年)



令和5年国民健康・栄養調査

## 20歳時の痩せと中年～高年期の体格が、その後の骨量とどのように関連するか調べた研究

**Table 4. Multivariate-adjusted odds ratios of the presence of underweight at 20 years old and/or present for osteopenia**

	At 20 years old			
	Normal or Overweight		Underweight	
	Present			
	Normal or Overweight	Underweight	Normal or Overweight	Underweight
	Group 1	Group 2	Group 3	Group 4
<i>n</i>	521	74	103	51
Osteopenia (%)	199 (38.2)	42 (56.8)	34 (33.0)	27 (52.9)
OR (95% CI)				
Model 1	ref	2.87 (1.63–5.05)	0.88 (0.52–1.46)	3.86 (1.93–7.73)
Model 2	ref	2.95 (1.67–5.24)	0.87 (0.51–1.48)	3.94 (1.97–7.89)
Additional model	—	—	ref	3.79 (1.57–9.15)

CI, confidence interval; OR, odds ratio.

Normal or overweight: BMI  $\geq 18.5$  kg/m<sup>2</sup>, Underweight: BMI  $< 18.5$  kg/m<sup>2</sup>.

Osteopenia: T score less than -1 standard deviation.

Model 1: Adjusted for age.

Model 2: Adjusted for age, postmenopausal years, taking calcium supplement, walking time per day, smoking habit, drinking habit, milk or yogurt intake and hyperthyroidism.

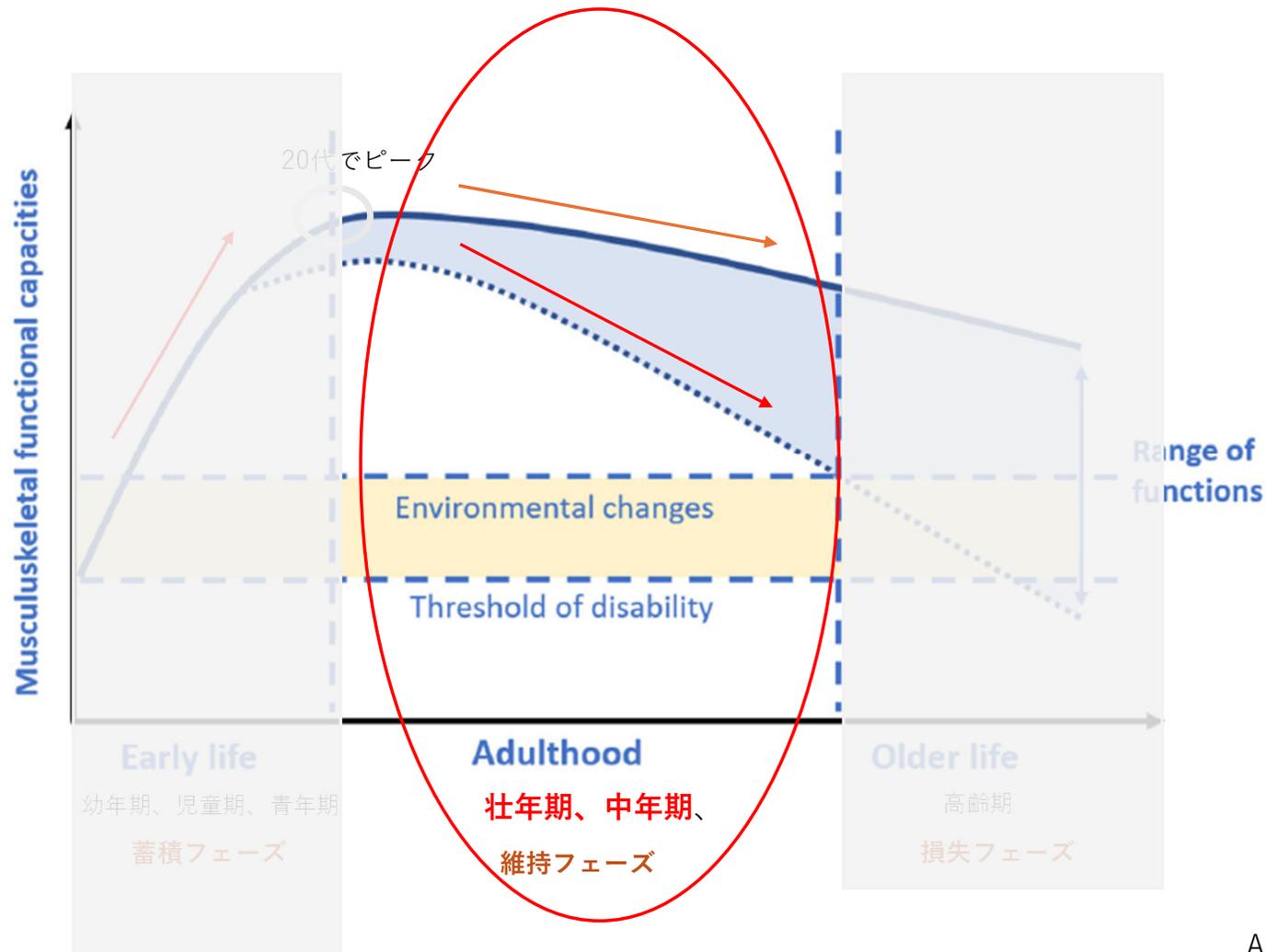
Additional model: Participants with normal or overweight at 20 years were excluded, and the logistic regression model was adjusted for model 2 variables.

- 痩せの継続は危険であること

- 逆に言えば、若い頃痩せであっても、その後適正体重まで回復すれば、骨への影響を軽減できる可能性がある。

Tatsumi Y, J Epidemiol. 2016.

人間の筋骨格機能（筋力・骨量など）は、若年期にピークを迎え、加齢とともに低下していく。その“低下の速さ”と“どこまで維持できるか”は、人生の早期からの生活習慣によって大きく変わる。



## 職域におけるメタボとロコモの研究①

人間ドッグ受診者35059人を対象とした横断研究

メタボはある者のうち、ロコモ該当者は23.6%とメタボが無い者ロコモ該当者の14.3%より高く、オッズ比は1.82 (95%CI 1.65-2.01) であった。

この関連は男女ともに認められ、とくに50歳代で顕著であった。

Goto, Sci rep 2025

### ロコモ判定

		陽性	陰性	計
メタボ判定	陽性	622 (23.6%)	2018人 (76.4%)	2640人 (7.5%)
	陰性	4643人 (14.3%)	27776人 (85.7%)	32419人 (92.5%)
	計	5265人 (15.0%)	29794人 (85.0%)	35059人 (100%)

ロコモ (LS) : 立ち上がりテスト、2ステップテスト、ロコモ25の3つのうち一番悪い段階を採用して、LS1~LS3を「ロコモあり」とした

**メタボありでロコモが多い**

**→中年期の健診での同時評価の有用性が示唆**

## 職域におけるメタボとロコモの研究②

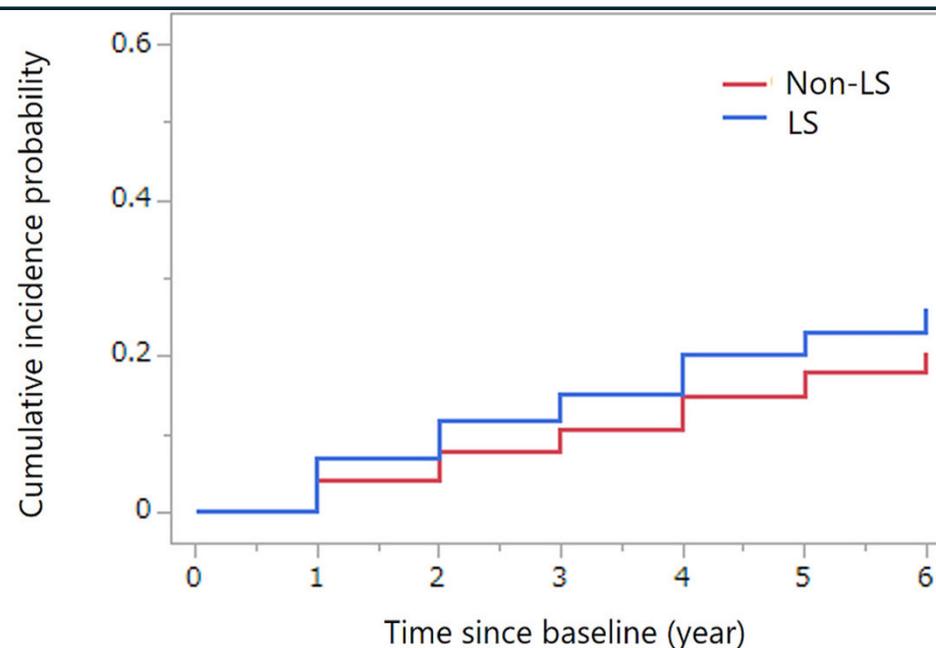
製造業の就労者5010人対象に6年間追跡したコホート研究。

ベースラインでロコモに該当した者は将来のメタボ発症リスクが有意に高かった

(aHR 1.34, 95%CI 1.16–1.55)

一方、ベースラインMetSからLS発症への関連は有意でなかった。

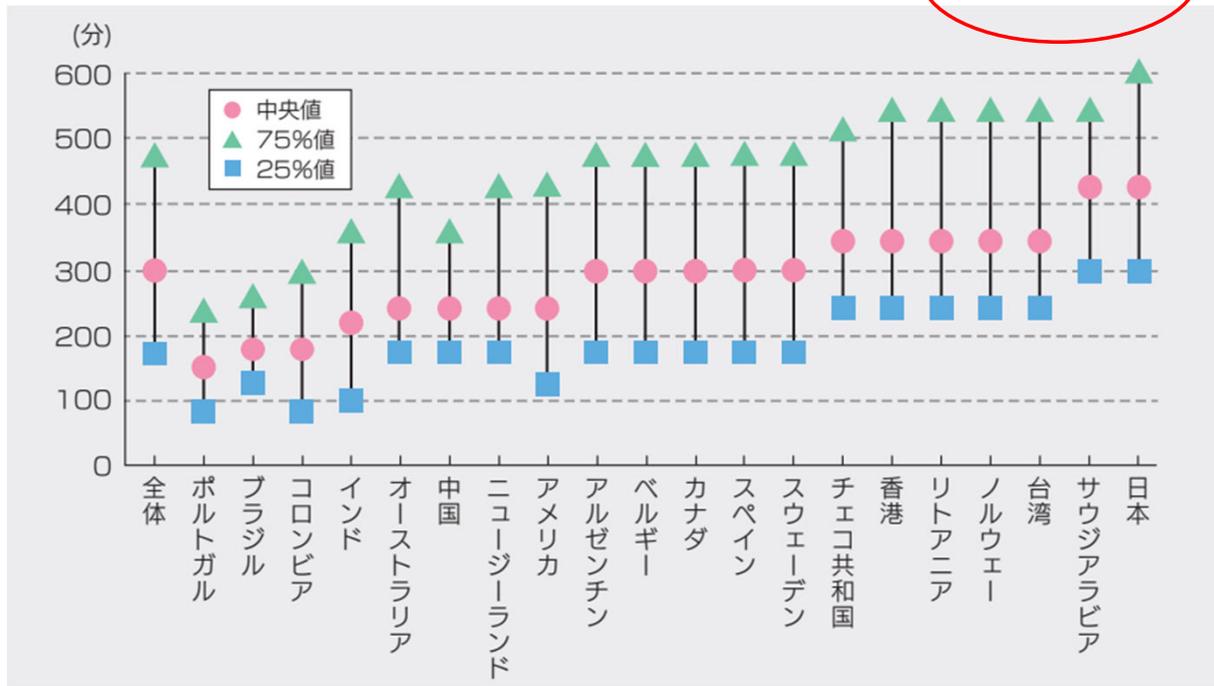
Yoshimoto. Pre Med. 2025



→職域・自治体の健診にロコモ評価（2ステップ/立ち上がり/GLFS-25）を組み込むことは、メタボ予防の観点からも合理的。

## 日本は“世界屈指の座り国”

日本人の座位時間は20か国中で最長。約420分/日



厚生労働省, 「座位行動」より

## 職域におけるロコモと座位行動の研究

職域の横断研究：対象21～66歳の男女335人



立ちっぱなし  
or  
10～30分  
ごとに立ち上がる群



70分以上の間隔でしか  
立ち上がらない群



ほぼ座りっぱなし

オッズ比	1.00	2.99(1.02-8.75)	4.19(1.05-16.67)
------	------	-----------------	------------------

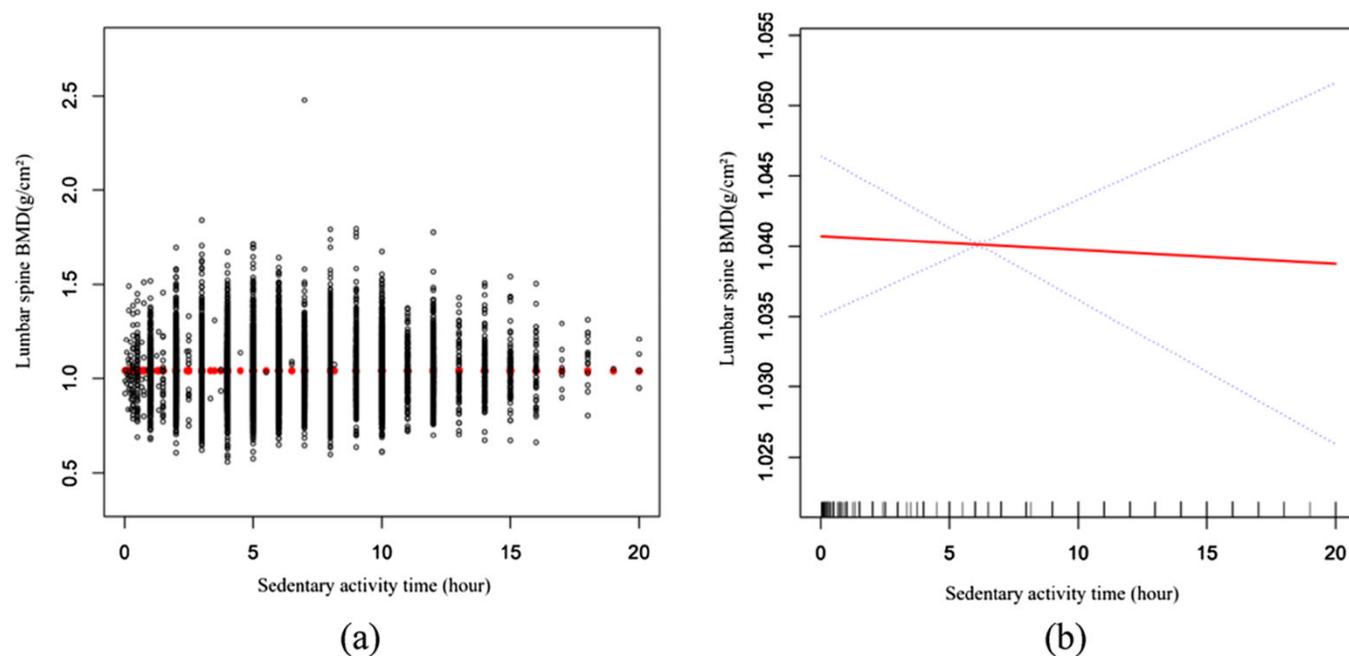
→中等度強度の身体活動量が多いほどロコモが低かったことも報告されている。

**オッズ比0.75 (95%CI 0.60-0.94)**

Watanabe, J. Occup. Health. 2024

**働き盛り世代のロコモは“運動不足”だけでなく、“座りっぱなし習慣”が鍵になる可能性**

## 職域におけると骨密度と座位行動の研究



**Figure 2.** The association between sedentary activity time and lumbar Spine BMD. (a) Each black point represents a sample. (b) Red line represents the smooth curve fit between variables. Blue lines represent the 95% of confidence interval from the fit. age, race/Hispanic origin, gender, drinking behavior, smoking behavior, BMI, PIR, total protein, serum calcium, cholesterol, serum phosphorus, blood urea nitrogen, Vitamin D, physical activity and SUA were adjusted.

Lin Z, Sci Rep 2023

- 米国の約9,800人の成人データ：座位時間が長いほど腰椎骨密度が低い

## どうすれば座位行動を減らすことができるか

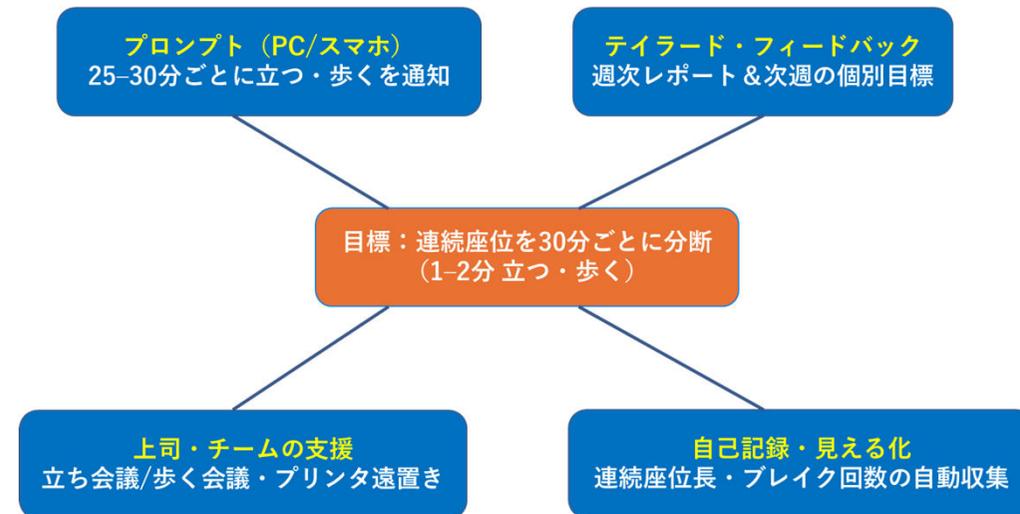
「デジタル機能×多要素介入」で“座りっぱなし”は減らせる。平均で-30分/8hの短縮効果。

(多要素介入:職場環境・組織方針・教育/カウンセリングの組み合わせ)

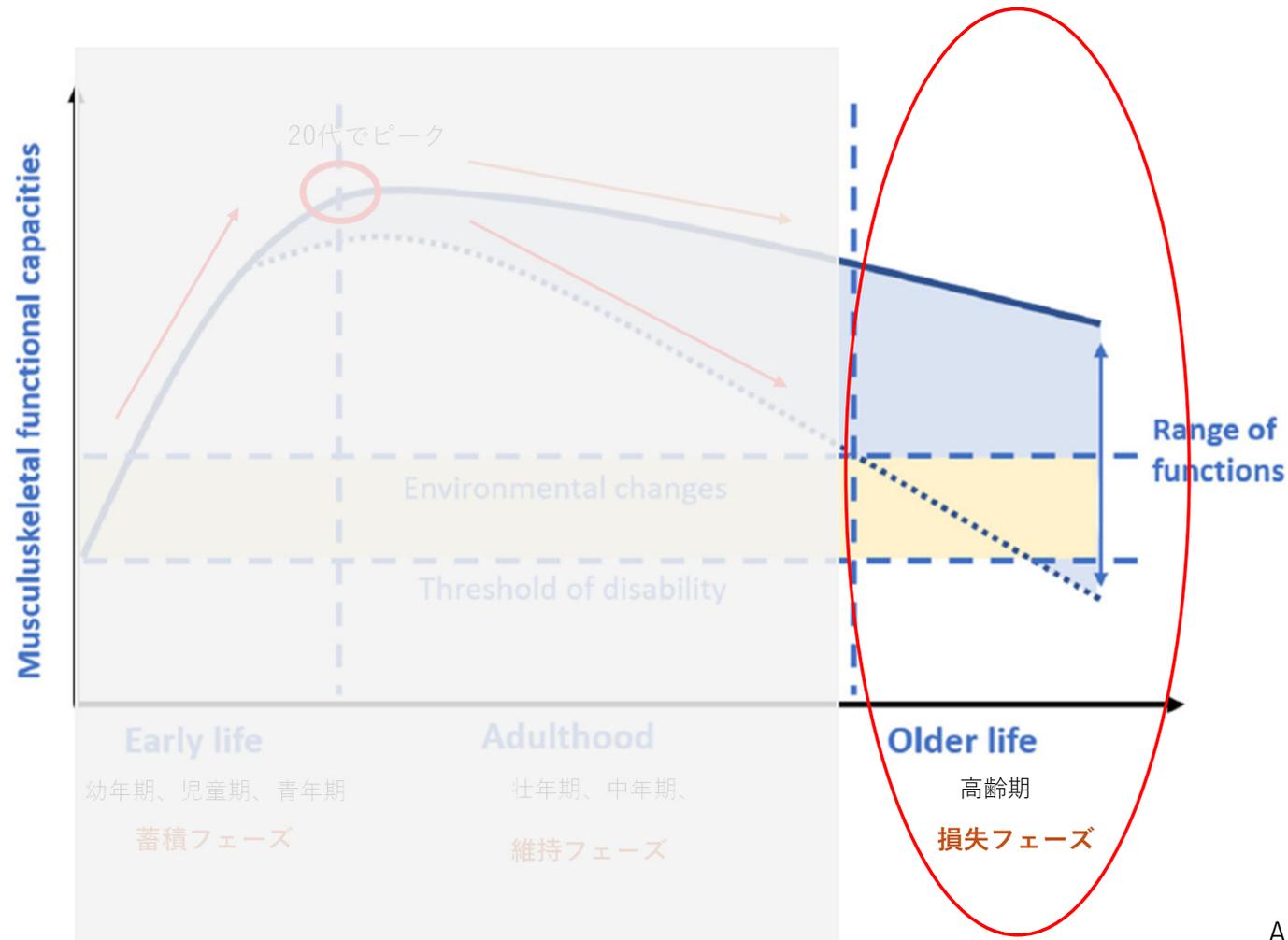
Parés-Salomón, Int J Behav Nutr Phys Act. 2024

### 効果的な構成の例

- (1) 情報提供+目標設定  
 (“なぜ切るのか/どう切るのか”を簡潔に)
- (2) スケジュール化したプロンプト  
 (25-30分ごと)
- (3) テイラード・フィードバック  
 (達成度に応じた個別メッセージ (次週の具体目標など))
- (4) 上司・チームの後押し  
 (立ち会議OK・15時一斉スタンドなどの“職場の合図”)



人間の筋骨格機能（筋力・骨量など）は、若年期にピークを迎え、加齢とともに低下していく。その“低下の速さ”と“どこまで維持できるか”は、人生の早期からの生活習慣によって大きく変わる。



Azzolino, Front Med. 2021

ライフコースで蓄積した影響が、  
高齢期にロコモ・骨粗鬆症として表面化しやすく、  
転倒・骨折や歩行困難を通じて要介護につながりやすい時期。

→高齢期だけでなく、それまでのライフコースを通じた予防的アプローチが重要



## ロコモ・骨粗鬆症に共通する2つの要因

ライフステージごとに健康問題の姿は異なるが、ロコモ・骨粗鬆症に関わる主な要因は2つに整理できる。

### ① 動き方の問題（運動量・長時間座位）

- ・ 外遊び・体育・部活動の減少（子どもロコモ）
- ・ スマホ・ゲーム・勉強による長時間座位（若年）
- ・ 仕事での長時間座位・座りっぱなし（壮年・中年）
- ・ 痛みや不安による外出・歩行の減少（高齢期）

### ② からだの材料と体格の問題（栄養・やせ／肥満・骨量ピーク）

- ・ 成長期の栄養状態と骨量ピーク形成
- ・ 10代からのやせ（特に女性）と将来の骨量不足
- ・ メタボ・肥満とロコモ・骨粗鬆症リスク
- ・ 高齢期の低栄養・サルコペニア

これらにどのように  
どのタイミングで介入するか

## ロコモの諸要因に対する代表的な対処方法



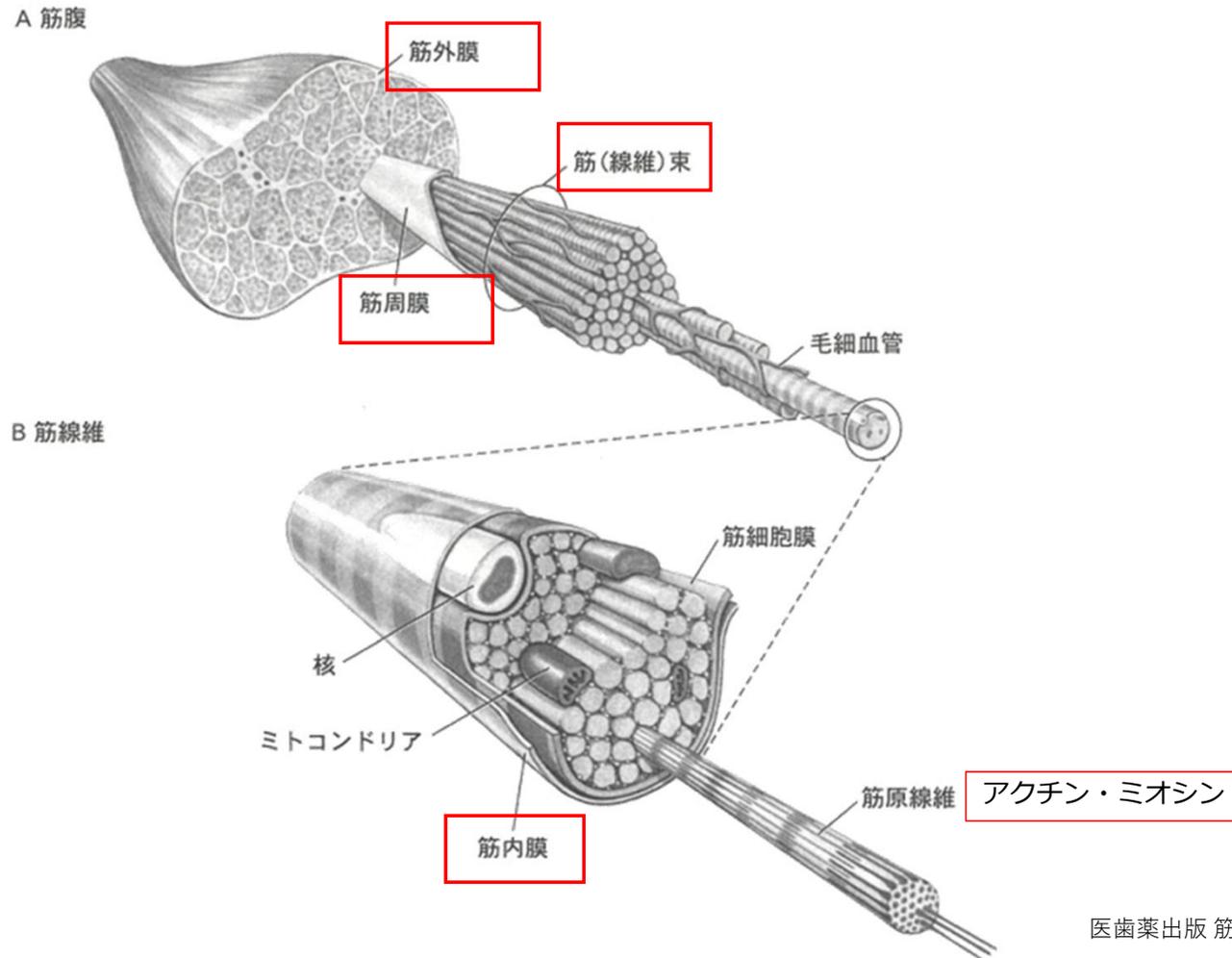
日本整形外科学会ロコモティブシンドローム予防啓発公式サイトより

## ロコモ・骨粗鬆症予防のための運動の例

項目	共通（ロコモ・骨粗鬆症どちらにも大事）	ロコモ予防を強めたい場合	骨粗鬆症予防を強めたい場合
主な目的	足腰の筋力・バランスを保ち、「 <b>転ばない・動ける</b> 」体づくり	歩行、立ち座り、階段昇降など、 <b>日常生活動作そのものを維持</b>	骨量の低下と骨折を防ぎ、 <b>背骨や股関節の骨折リスクを減らす</b>
基本の運動の柱	① <b>荷重運動</b> （歩く・立つ・階段） ② <b>筋力トレーニング</b> （太もも・お尻・ふくらはぎ・体幹） ③ <b>バランス訓練</b> （片脚立ち等）	内容は共通。特に <b>下肢筋力＋歩行・階段・立ち座りの反復</b> を重視	内容は共通。特に下肢筋力＋背筋・体幹の筋トレ＋バランス（転倒予防）を重視
具体例（共通メニュー）	・椅子からの立ち座り ・かかと上げ ・ゆっくりした歩行・屋外歩行 ・片脚立ち（つかまり立ちでも可）	同じメニューを使いながら、- 立ち座りの回数を増やす - 少し速めの歩行や、歩幅を大きくする練習を入れる	同じメニューを使いながら、- 転倒しないよう <b>手すり・いすを活用</b> - 「背すじを伸ばす」「うつむき姿勢を減らす」運動を追加
ロコモ側での「プラスα」	-	- <b>歩行練習</b> （歩く時間、歩数を少し増やす） - <b>階段昇降</b> （手すりを使って安全に） - <b>関節可動域の体操</b> （膝・股関節を固めない）	-
骨粗鬆症側での「プラスα」	-	-	- <b>元気な方</b> ： <b>軽いインパクト運動</b> （かかと落とし、小さなジャンプ、ステップなど）を状況に応じて追加 - 背筋エクササイズ（胸を張る、肩甲骨を寄せる運動など）
注意したいこと	・痛みが強い日は回数を減らす・休む ・息を止めていきまないようにする	・膝痛・股関節痛が強い方には、無理な深いしゃがみ込みは避ける - 痛みが出ない範囲での筋トレと歩行を優先	・すでに骨粗鬆症・椎体骨折・高度の円背がある方には、 <b>強い前かがみ・ひねり・大きなジャンプは避ける</b>

# 少し深く運動指導をするための 筋肉の基礎知識

# 筋線維の構造

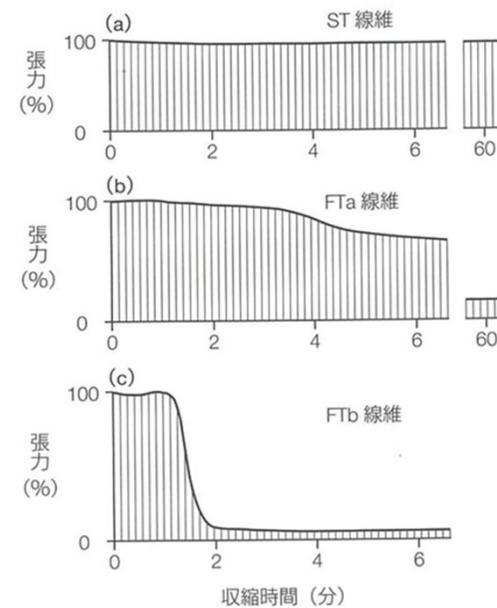
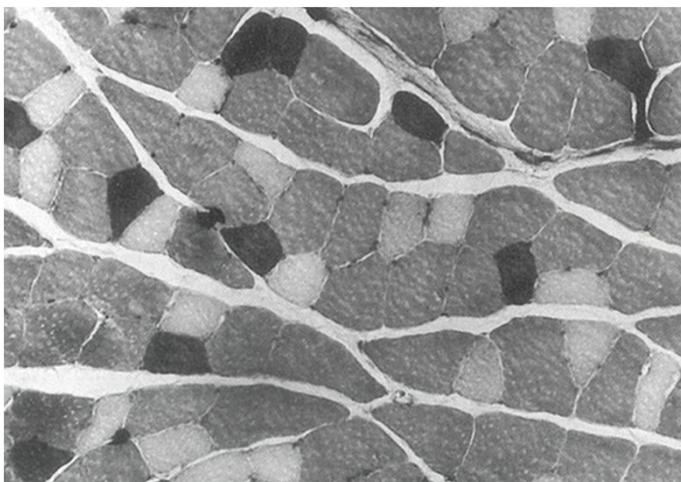


医歯薬出版 筋骨格系のキネシオロジーより引用

筋線維を束にしたものが筋束（筋線維束）、さらに筋束がまとまって筋肉となります。  
筋線維を包むものが筋内膜と呼ばれる膜で、筋束を包む膜が筋周膜、筋肉を包む膜は筋外膜。

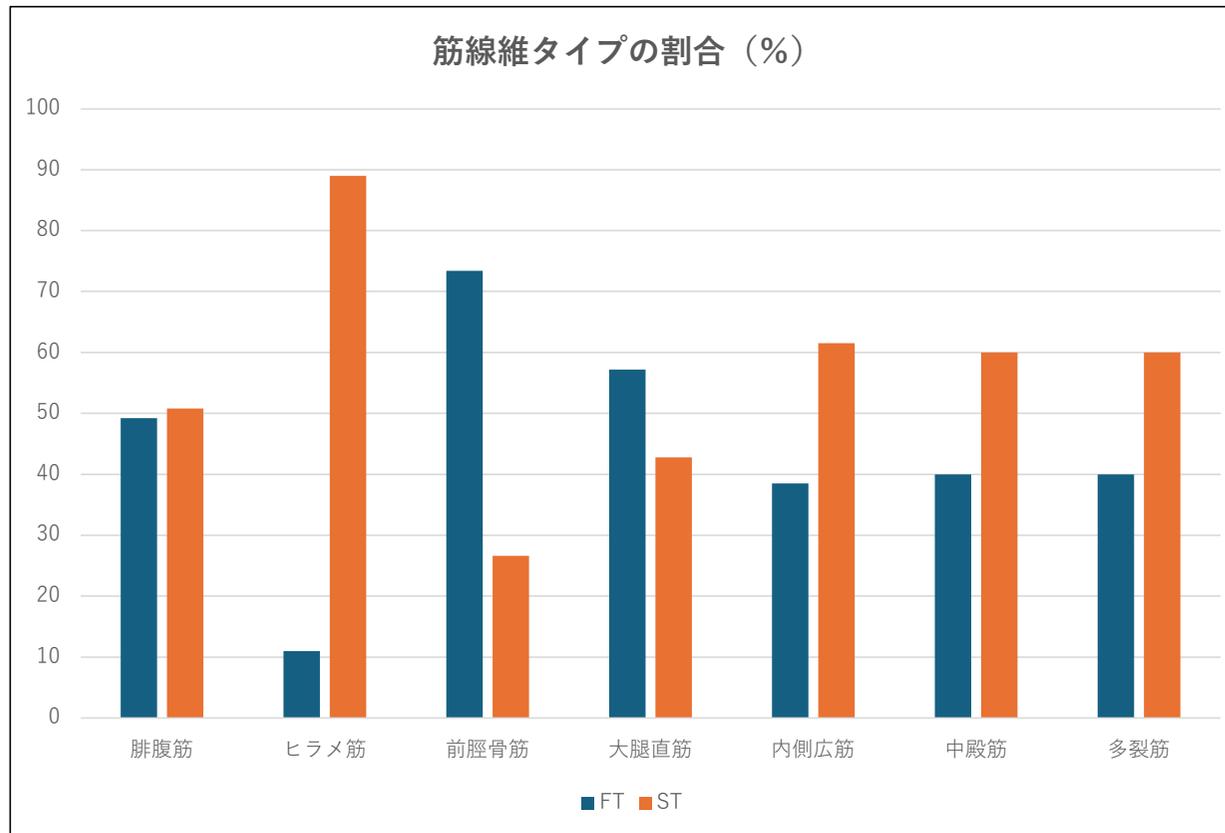
## 【筋線維の種類】

	遅筋(ST)線維	速筋(FTa)線維	速筋(FTb)線維
収縮速度	遅い	速い	速い
疲労体性	高い	やや高い	低い
酸化能力	高い	中間	低い
解糖能力	低い	高い	高い
筋線維の太さ	細い	中間	太い
色	赤	中間	白



勝田茂, 入門運動生理学

## 【筋線維組成：筋による違い】

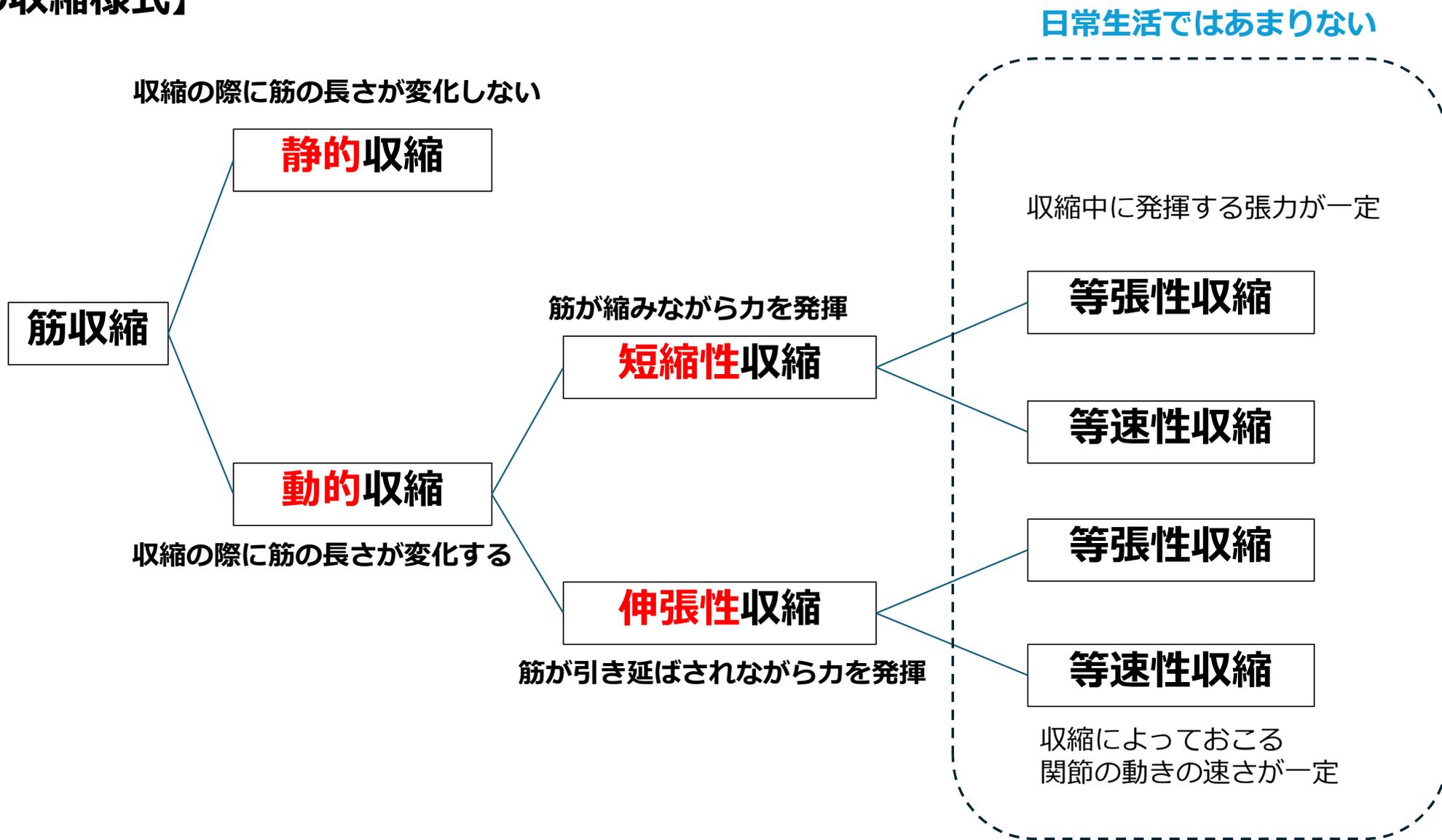


注：筋線維タイプは個人差・年齢等が変わるため参考程度に。

**抗重力筋（重力に抗して姿勢を保つ筋肉）は遅筋が多い傾向**

- Johnson, J Neurol Sci. 1973;
- Edgerton, Histochem J. 1975.
- Boyd-Clark. J Anat. 2001

# 【筋の収縮様式】



日常生活動作には効率的な筋肉の動的・静的な収縮が必要となる



## 【運動による筋力の変化】

トレーニングを継続して行うことで筋力は変化する。

⇒**神経系**や**筋の機能**の変化によるもの。

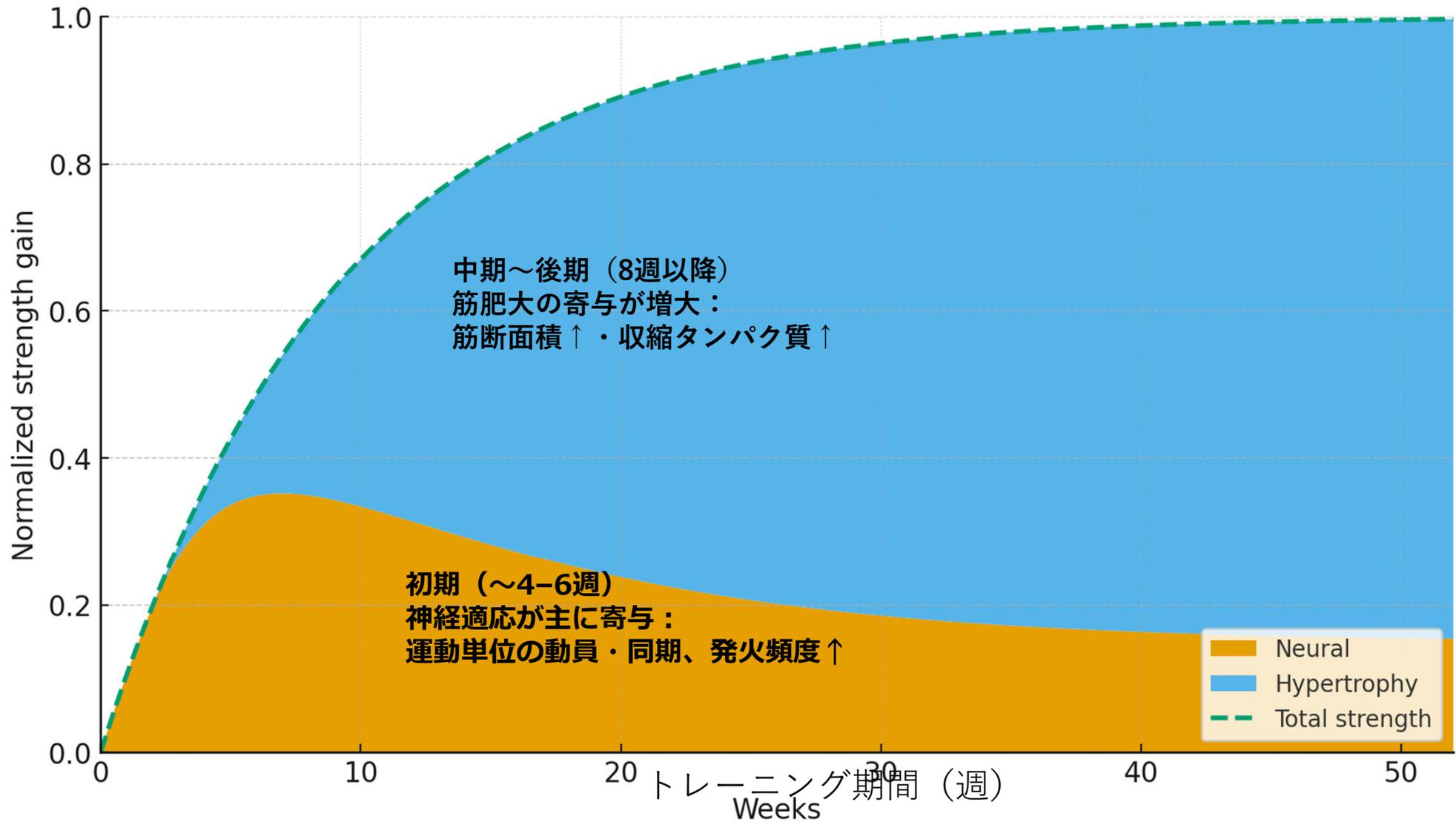
筋機能の変化はトレーニングの様式により効果が異なる。

強度が低い運動⇒**筋持久力**

強度が高い運動⇒**筋力（パワー）**

神経系の改善のメカニズム	筋機能の改善のメカニズム
<ul style="list-style-type: none"><li>・ 運動単位における<b>筋線維の新たな動員</b></li><li>・ 運動単位の<b>同期化</b></li><li>・ 活動する筋群の<b>協調性の向上</b></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・ <b>筋肥大によるもの</b> 肥大率は遅筋（ST線維）より速筋（FT線維）の方が大きい = FT線維の選択的肥大</li><li>・ 筋線維数の増加（数%）</li></ul>

# 筋力トレーニングに伴う筋力増加への寄与：神経系 vs 筋肥大



Moritani. Am J Phys Med. 1979.

## [運動処方原則]

① **過負荷**の原則：既に持っている能力を十分に刺激するために、日常生活で要求される負荷より高い負荷をかける必要がある

→ 運動の強度・頻度の条件を意識

a. **強度の条件**：最大筋力の40%以上(40%MVC)以上の強度で行う必要がある。  
一般的には60%MVC以上の強度で行うのが筋力強化には効果的。

b. **頻度の条件**：1セットあたり何回行うか。最大挙上重量(1RM)に対する相対的負荷量と反復回数との関係が、強度と頻度の関係を示す具体的な指標となる。

最大筋力(1RM)に対する割合 (%)	最高反復回数	期待できる主な効果
100	1	集中力(神経系)
90	3~4	
80	8~10	筋肥大・筋力
70	12~15	
60	15~20	筋持久力
50	20~30	
1/3	50~60	

→イメージとしては10~15回で少しきついくらいの運動が筋力強化によいと考える

1RM (repetition maximum：最大挙上重量) とは1回に挙上が可能な最大の重量のこと。

## [運動処方原則]

② **特異性**の原則：ある種的能力は同類の運動を用いたトレーニングにより効果的に高められる

### a.筋の収縮様式からみた特異性

- ・筋のトレーニングには等尺性・短縮性・伸張性とトレーニング等種類がある。これらの収縮様式いずれかを主体とするトレーニングを実施した場合に、トレーニングと同一の収縮様式における筋力増加率は、他の収縮様式での筋力増加率より高い。
- ・トレーニングを行った角度での筋力増加効果が高いことも知られている。

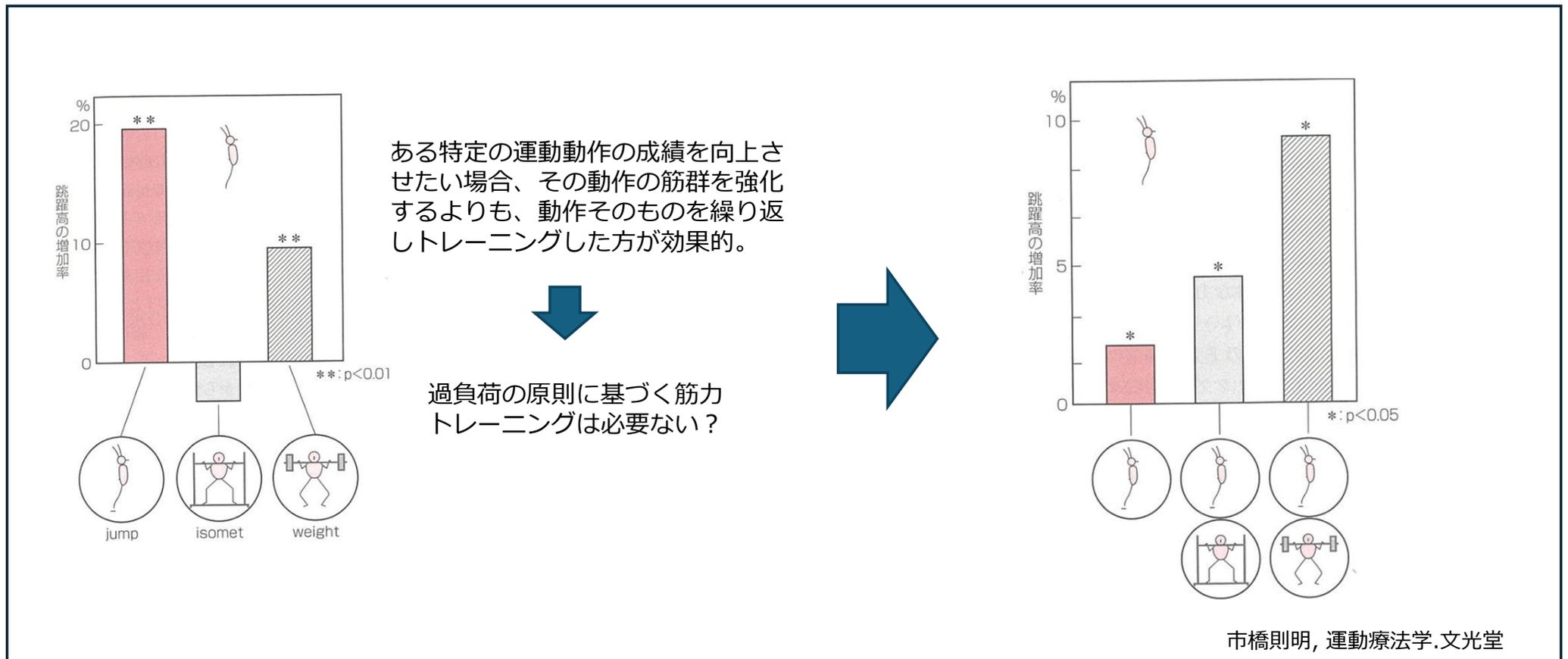
### b.動作様式からみた特異性

- ・主動作筋が同じであっても、トレーニング動作における発揮筋力の増加率に比較して、他の動作様式での増加率は低い

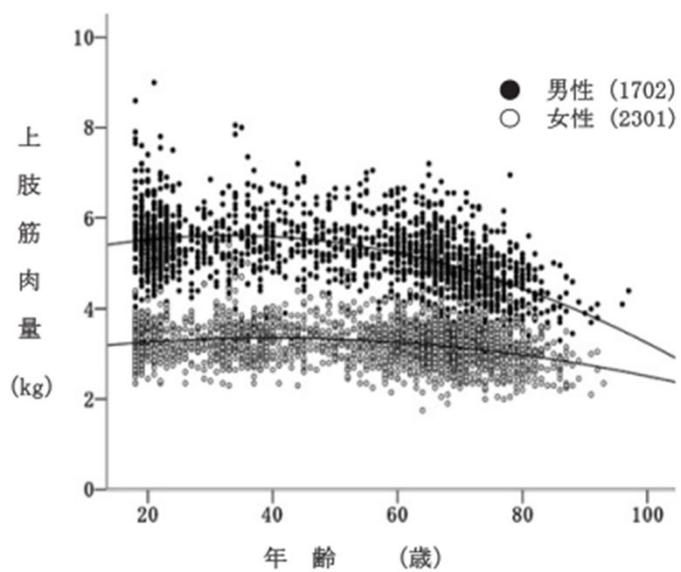
## [運動処方原則]

### 過負荷の原則と特異性の原則の関係

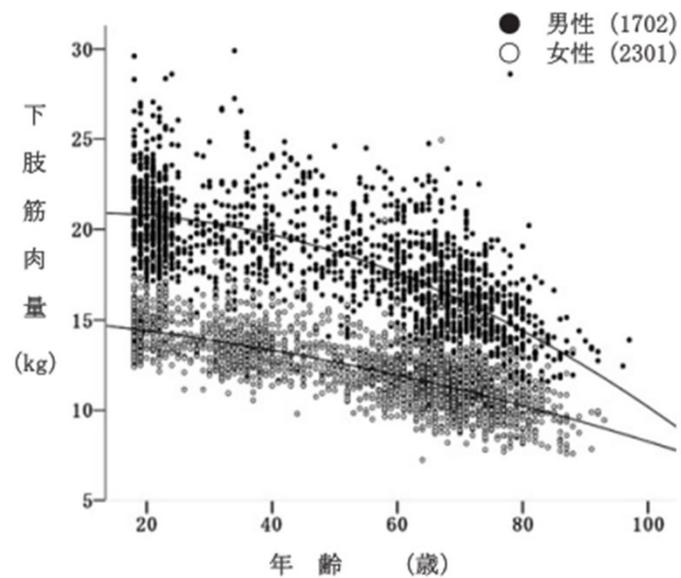
筋力トレーニングが運動成績に及ぼす効果を調べた研究



## 筋肉量の加齢による特徴



年齢に伴う上肢筋肉量の変化



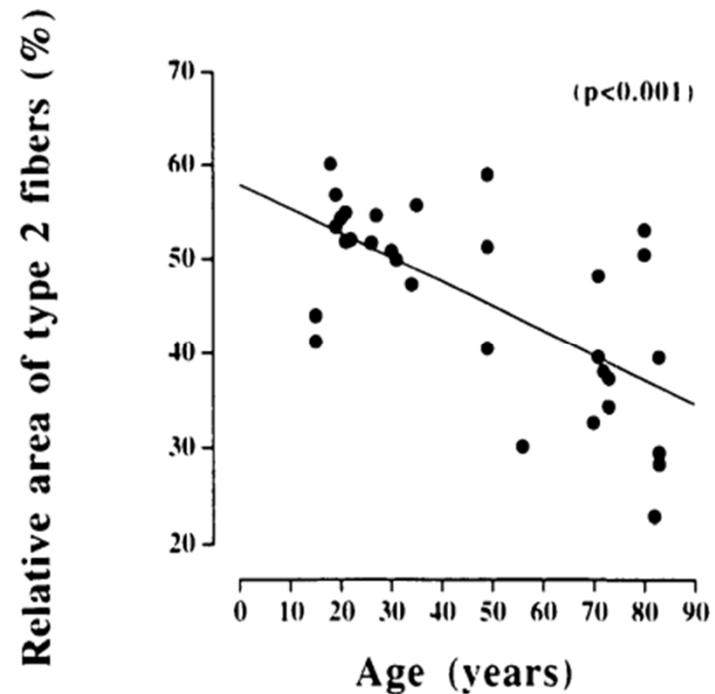
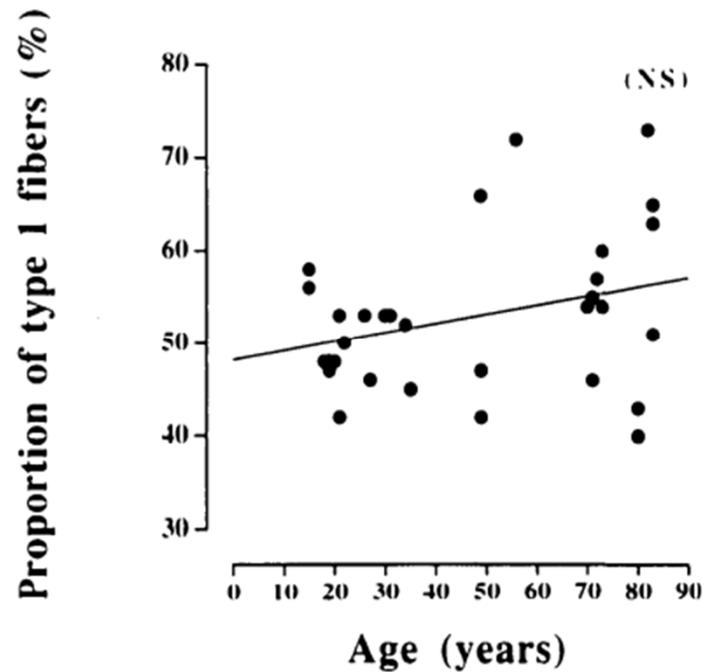
年齢に伴う下肢筋肉量の変化

谷本,日老医誌 2010

## 筋線維のタイプ別の加齢に伴う変化

加齢に伴う影響はtype II 線維で受けやすい → 高齢者ではtype I 線維優位に変化

→筋力が低下する一因に



Lexell, J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 1995

## 運動指導でよくある状況：膝や腰が痛くて運動ができない

- ➡まずは運動が正しい方法で行えているのかチェック
- ➡別の方法で強化をねらう。

等尺性収縮を用いた運動、スロートレーニング  
(関節負荷が少ない選択肢)

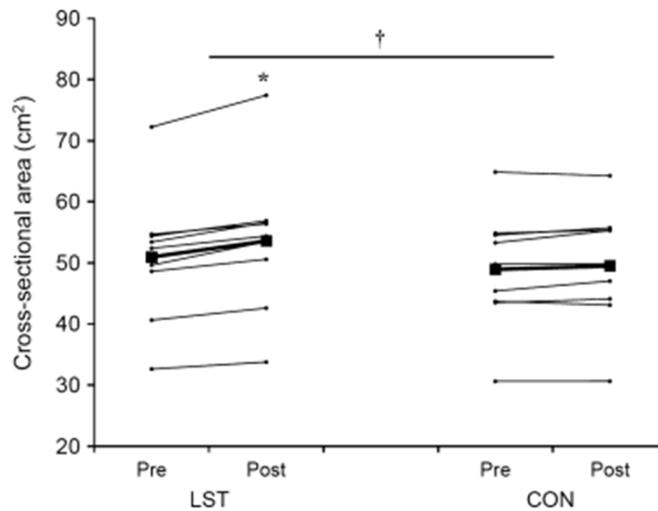


## 運動指導でよくある状況：ウェイトトレーニングはきついから嫌だ

- ➡スロートレーニングを取り入れる。  
(低負荷でも効果を与えることができる)
- ➡まずはウォーキングからすすめる。

## 【スロートレーニング】

軽めの負荷でも、ゆっくり動かすことで筋肉にしっかり刺激を与える運動。  
関節への負担が少ないため、高齢者のロコモ予防や骨粗鬆症予防の場面でも使いやすい方法。



対象：60～77歳の高齢者18名

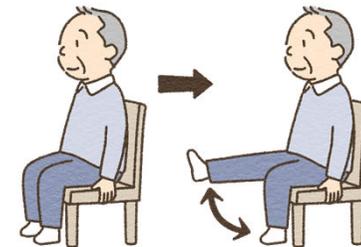
膝伸展のみ

強度：30%1RM（とても軽い）

頻度：週2回 × 12週間セット

13回×3セット、

セット間休憩60秒



Watanabe, Clin Physiol Funct Imaging. 2014

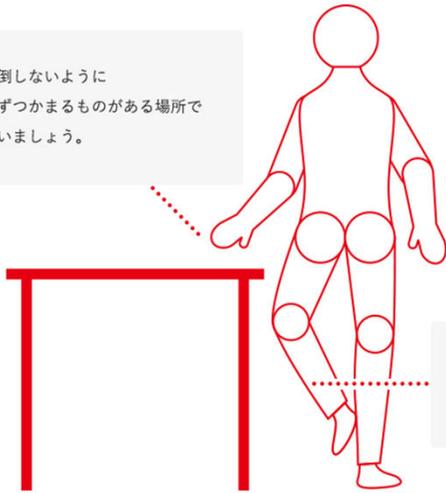
筋力の向上に加え、筋肥大もみとめた

# ロコトレ（ロコモーショントレーニング）

## ロコトレ 1 バランス能力をつけるロコトレ 片脚立ち

左右とも1分間で1セット、1日3セット

転倒しないように  
必ずつかまるものがある場所  
で行いましょう。



床につかない程度に、  
片脚を上げます。

### POINT

・支えが必要な人は十分注意して、机に手や指をつけて行います。

## ロコトレ 2 下肢筋力をつけるロコトレ スクワット

5-6回で1セット、1日3セット

1. 足を肩幅に広げて立ちます

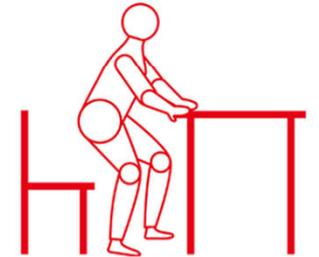


2. お尻を後ろに引くように、2-3秒間かけてゆっくりと膝を曲げ、ゆっくり元に戻ります。



### スクワットができない場合

イスに腰かけ、机に手をつけて立ち座りの動作を繰り返します。机に手をつかずにできる場合はかざして行います。



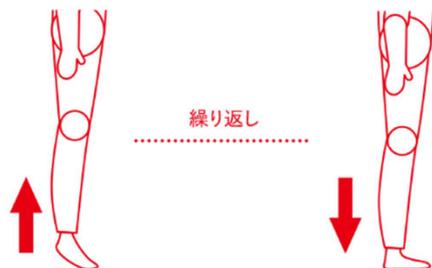
### POINT

- ・動作中は息を止めないようにします。
- ・膝の曲がり方は90度を大きく超えないようにします。
- ・支えが必要な人は十分注意して、机に手をつけて行います。
- ・楽にできる人は回数やセット数を増やして行っても構いません。

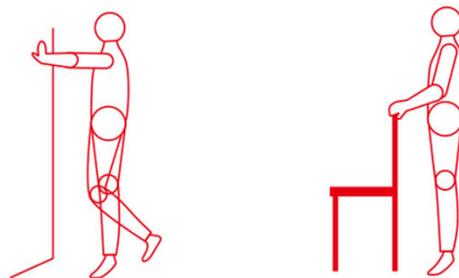
ふくらはぎの筋力をつけます  
ヒールレイズ

1日の回数の目安:10~20回(できる範囲で)×2~3セット

1. 両足で立った状態で踵を上げて...  
2. ゆっくり踵を降ろします。



自信のある人は、壁などに手をついて片脚だけでも行ってみましょう。  
立位や歩行が不安定な人は、イスの背もたれなどに手をつけていきましょう。



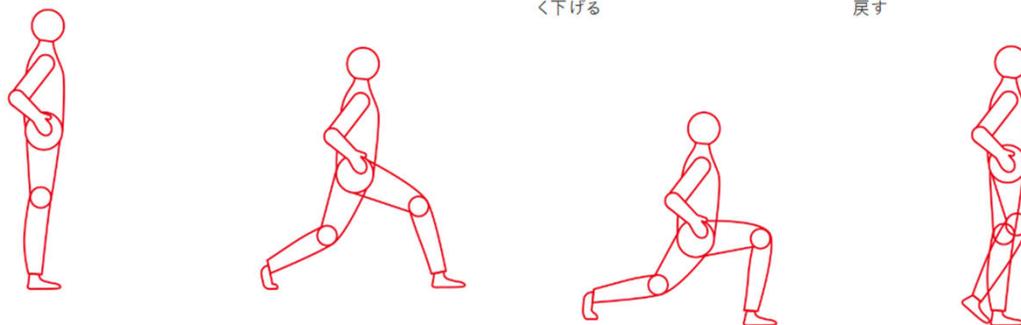
POINT

- ・バランスを崩しそうな場合は、壁や机に手をつけて行ってください。
- ・また踵を上げすぎると転びやすくなります。

下肢の柔軟性、バランス能力、筋力をつけます  
フロントランジ

1日の回数の目安:5~10回(できる範囲で)×2~3セット

1. 腰に両手をつけて両脚で立つ  
2. 脚をゆっくり大きく前に踏み出す  
3. 太ももが水平になるくらいに腰を深く下げる  
4. 身体を上げて、踏み出した脚を元に戻す



POINT

- ・上体は胸を張って、良い姿勢を維持します。
- ・大きく踏み出し過ぎて、バランスを崩さないように気をつけます。

日本整形外科学会ロコモティブシンドローム予防啓発公式サイトより

## 本日のまとめ

- ① 要介護・要支援の大きな原因は「運動器」疾患。  
ロコモと骨粗鬆症への対策は、全世代を通じた重要テーマである。
- ② ロコモと骨粗鬆症予防のための運動は、  
「足腰の筋力」「バランス」「座りすぎを減らす」  
という共通の土台で進めることができる。
- ③ 高齢者でも、軽めの負荷でゆっくり行う筋トレ（スロートレーニング）  
やロコトレを、すでにある地域の教室や健診指導の中に組み込むことで、  
現場レベルからロコモ・骨粗鬆症対策を進めることができる。