

職場における転倒予防

～転び易さの対策と骨を強くする運動について～



関東労災病院治療就労両立支援センター

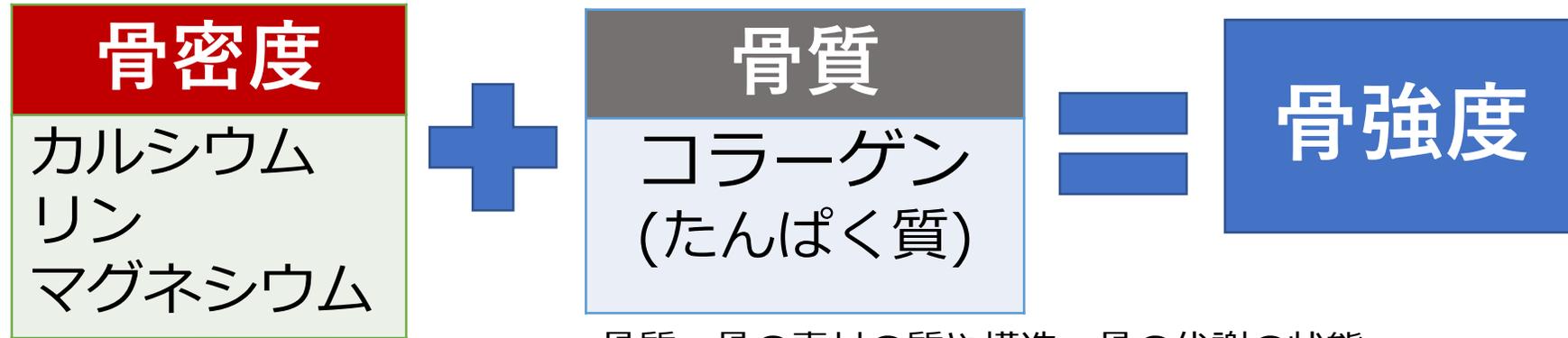
理学療法士 内間康知

今回の講演のテーマ

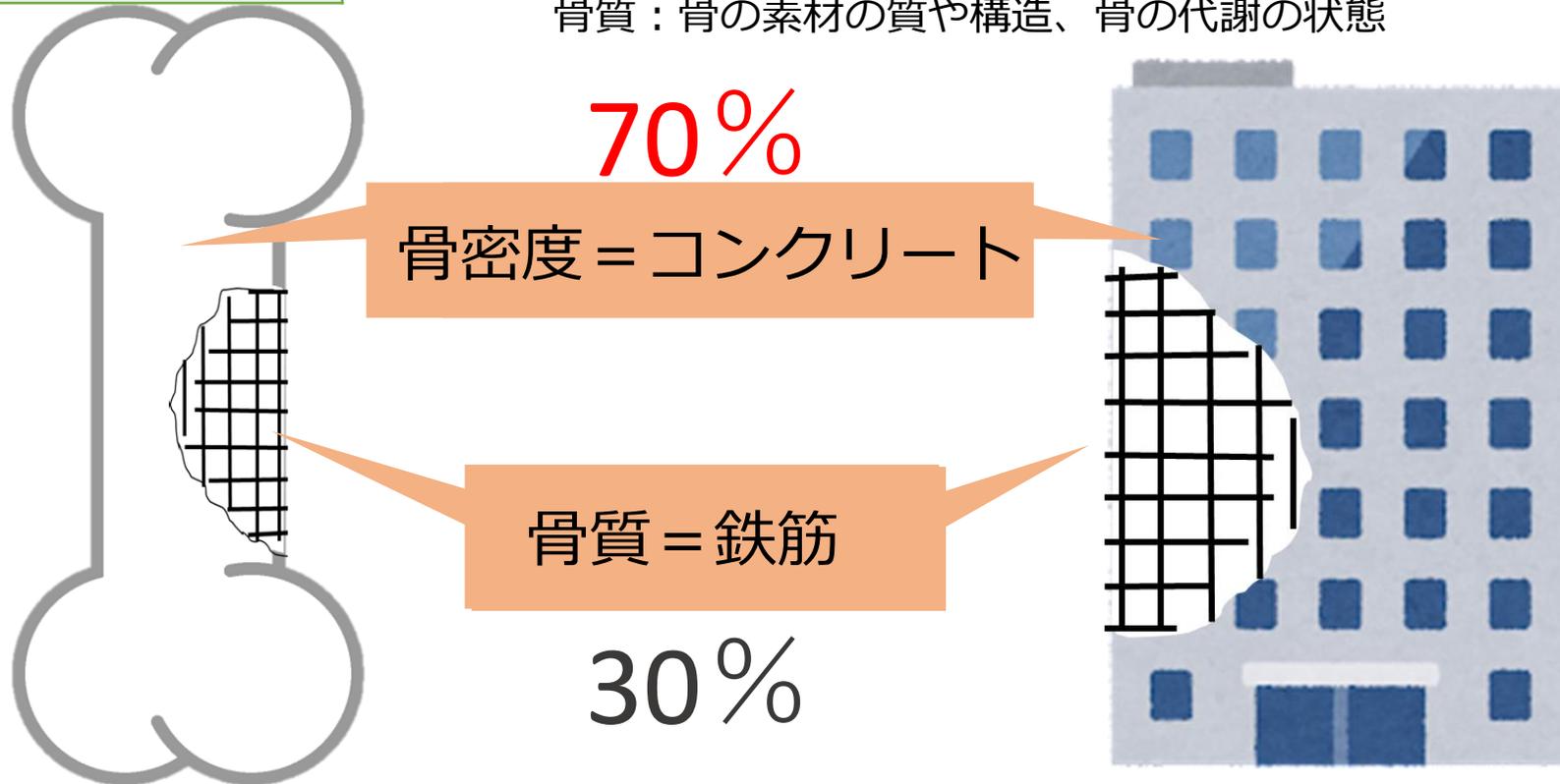
1.強い骨にする

2.転ばない身体にする

骨の構造



骨質：骨の素材の質や構造、骨の代謝の状態



骨密度の検査法

DXA (デキサ) 法

骨粗鬆症の診断に使われる。
微量なX線を当てて測定します。
診断に加えて、薬の治療効果の評価にも適しています。



全身



前腕部

MD法



手の骨密度をX線で測定する方法です。簡便に測定できるので、DXA (デキサ) 装置のない医療機関ではよく用いられている方法です。ただし、お薬による骨密度の上昇効果が判定しにくいです。

QUS法



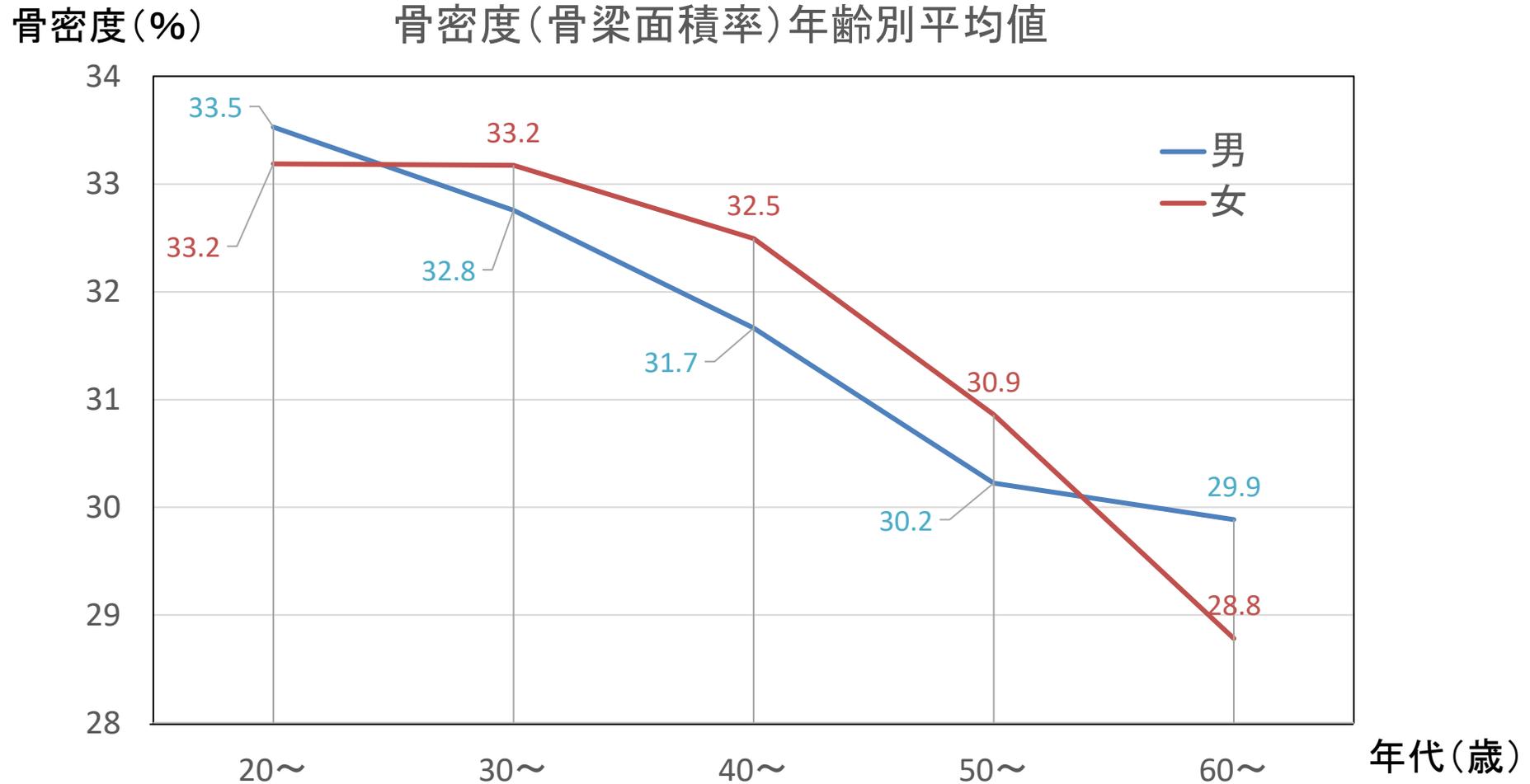
かかとの骨に超音波を当て、骨の強さを反映する測定方法です。診断には使われませんが、検診などで骨折リスクを簡単にスクリーニングする方法として普及しています。

▶ 本日の測定会の使用機器

いずれも骨密度の測定であり、骨質の検査はまだ一般的には普及していない。

勤労者の骨密度

職域における超音波骨密度検査：男性791名 女性933名

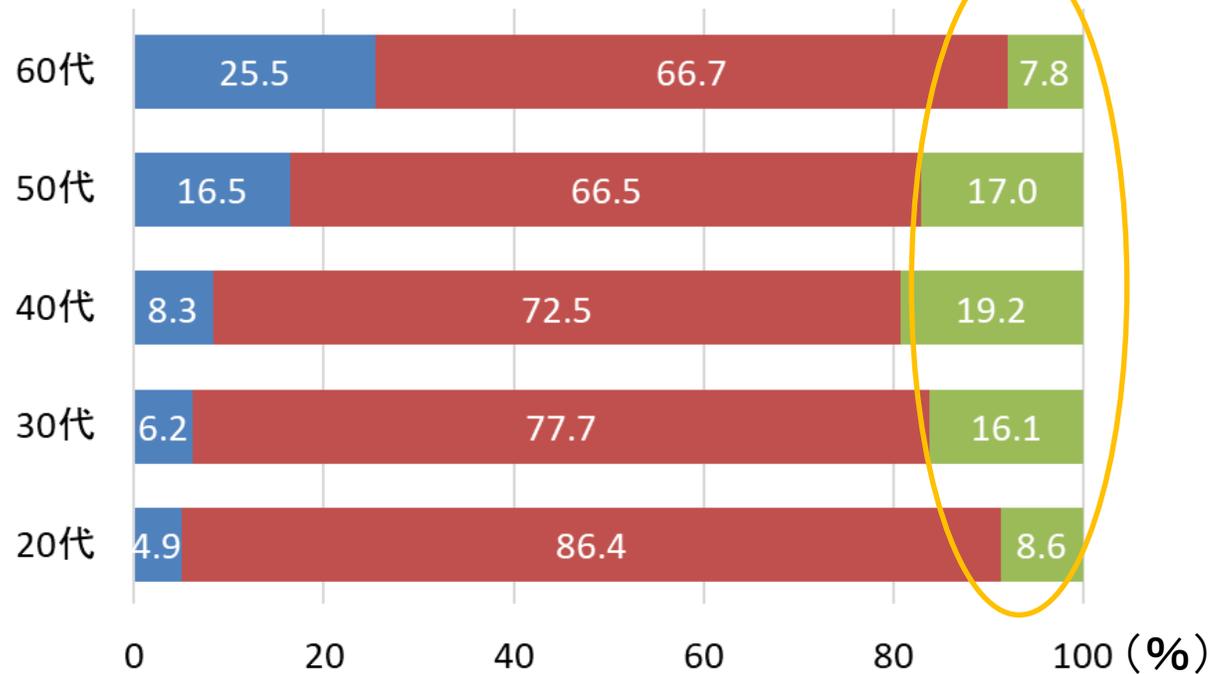


対YAM値（最大骨密度）との比較

職域における超音波骨密度検査：男性791名 女性933名

- 異常なし : YAM値90%以上
- 要生活習慣改善 : YAM値80%~90%未満
- 要精密検査 : YAM値80%未満

男



女



骨を作る3大要素

栄養

カルシウム

骨の材料



ビタミンD

カルシウムの吸収を助ける



ビタミンK

カルシウムを骨に定着させる



運動



骨に負荷をかけると骨は強くなり、カルシウムが骨に沈着しやすくなる

日光浴



紫外線はビタミンDの働きを活性化させる

骨密度を上げる栄養と運動の推奨レベル

推奨摂取量	グレード	運動効果	グレード
カルシウムを食品から 700～800mg (表1参照)	B	閉経女性に対する運動介入には、骨密度を上昇させる効果がある	A
ビタミンD : 400～800IU (10～20mcg)	B	また、骨折を抑制するとの報告がある	B
ビタミンK : 250～300mcg	B		

表1 カルシウム摂取の推奨量

年齢	mg/1日	
	男性	女性
15～17歳	800	650
18～29歳	800	650
30～49歳	650	650
50～69歳	700	650
70～歳	700	650

日本人の食事摂取基準(2015年版)より

グレード	推奨度合い
A	行うよう強く勧められる
B	行うよう勧められる
C	行うよう勧められるだけの根拠が明確でない
D	行わないよう勧められる

骨粗鬆症の予防と治療のガイドライン2015年版より引用

非荷重で減る骨密度

- 宇宙の微小重力環境において、腰椎や大腿骨の骨密度は1.0~1.5%/月減少する
- 外傷後の下肢懸免荷歩行では、免荷1カ月後の骨密度は、大腿骨頸部4.9%、転子部で3.5%減少した
- 水泳選手の骨密度は、他のアスリートに比べて低い傾向にある



栄養のみでは、骨密度の低下を抑制できない！！
荷重刺激が不可欠！！

運動で骨が増える仕組み

ウォルフの法則

Wolff（1836～1902年）が提唱した、“正常にせよ、異常にせよ、骨はそれに加わる力に抵抗するのに最も適した構造を発達させる”という法則（1852年）



力がかかると骨は強くなり、かかると骨は弱くなる

骨に加わる力	状態
応力なし	骨吸収
通常の応力	骨量維持・無変化
生理学的範囲内でのより高い応力	骨形成
生理学的限界以上の応力	破壊・吸収

骨密度と運動の関係

	男性 (n = 327)			女性 (n = 382)		
	ベータ	t 値	P値	ベータ	t 値	P値
運動習慣の有無	-	-	NS	-	-	NS
運動頻度	-	-	NS	-	-	NS
運動強度	0.166	3.198	0.002	0.123	2.375	0.018

骨密度の多さは男女とも運動強度と関係していた！！

骨密度を上げる運動3種

荷重運動 (重力がしっかりかかった状態で行う運動)

例：速歩・片脚立ち・太極拳・スクワットなど

衝撃運動 (骨に衝撃を与える運動)

例：踵落とし・ジャンプ・縄跳び・ジョギング・ダンスなど

低～強度筋力トレーニング

例：背筋・ダンベルスクワット・強めの負荷マシントレーニング

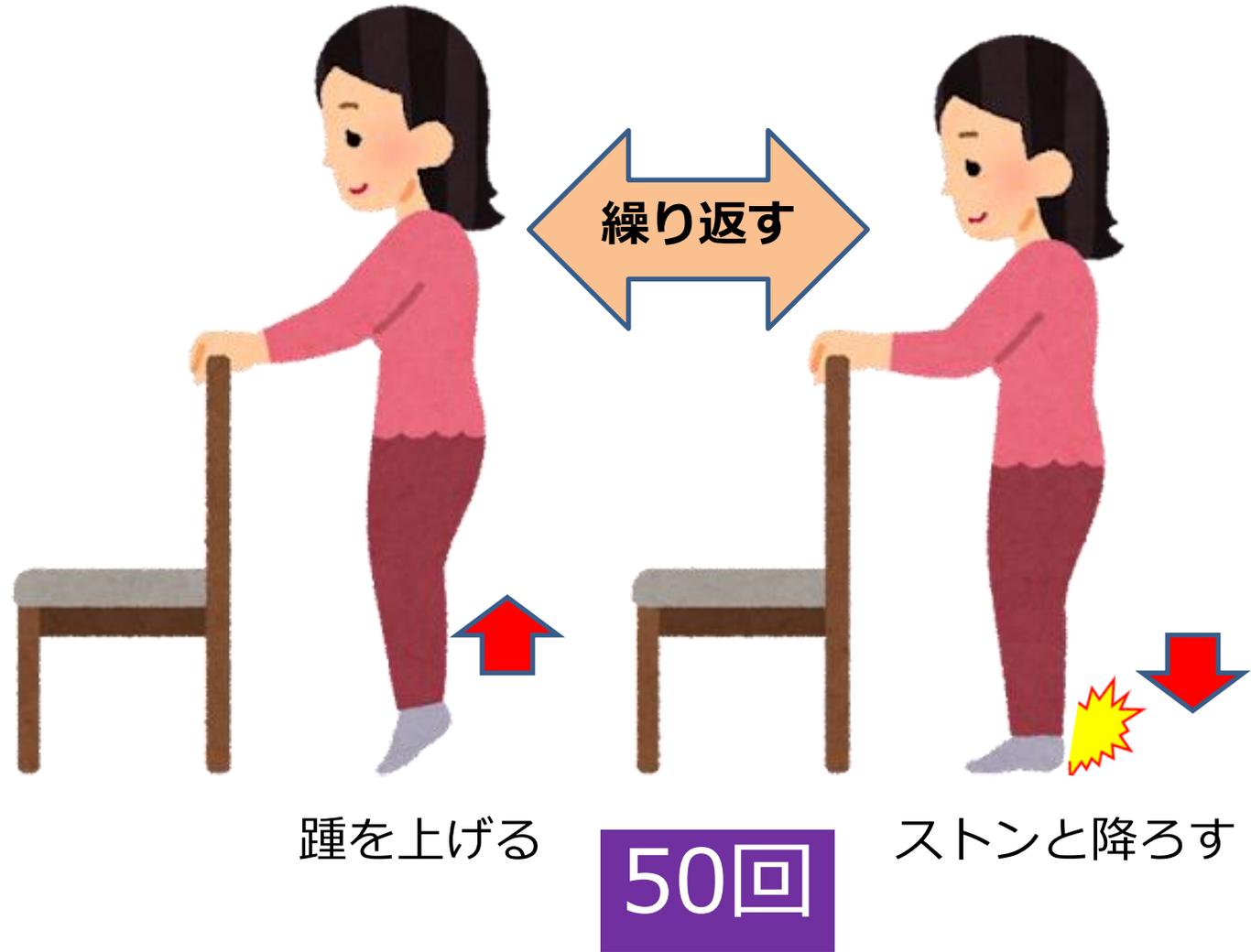
衝撃運動

踵落とし

① 両足を揃えてまっすぐ立ち、かかとを上げてつま先立ちになります。
※不安定な場合は両足を少し開いたり、椅子の背などにつかまって行いましょう。

② かかを一気にストンと落とします。この時、少し頭に響くくらいが骨に適度な衝撃が加わって良いです。

③ ①～②を2秒に一回のペースで50回繰り返します。



今回の講演のテーマ

1. 強い骨にする

2. 転ばない身体にする



転倒

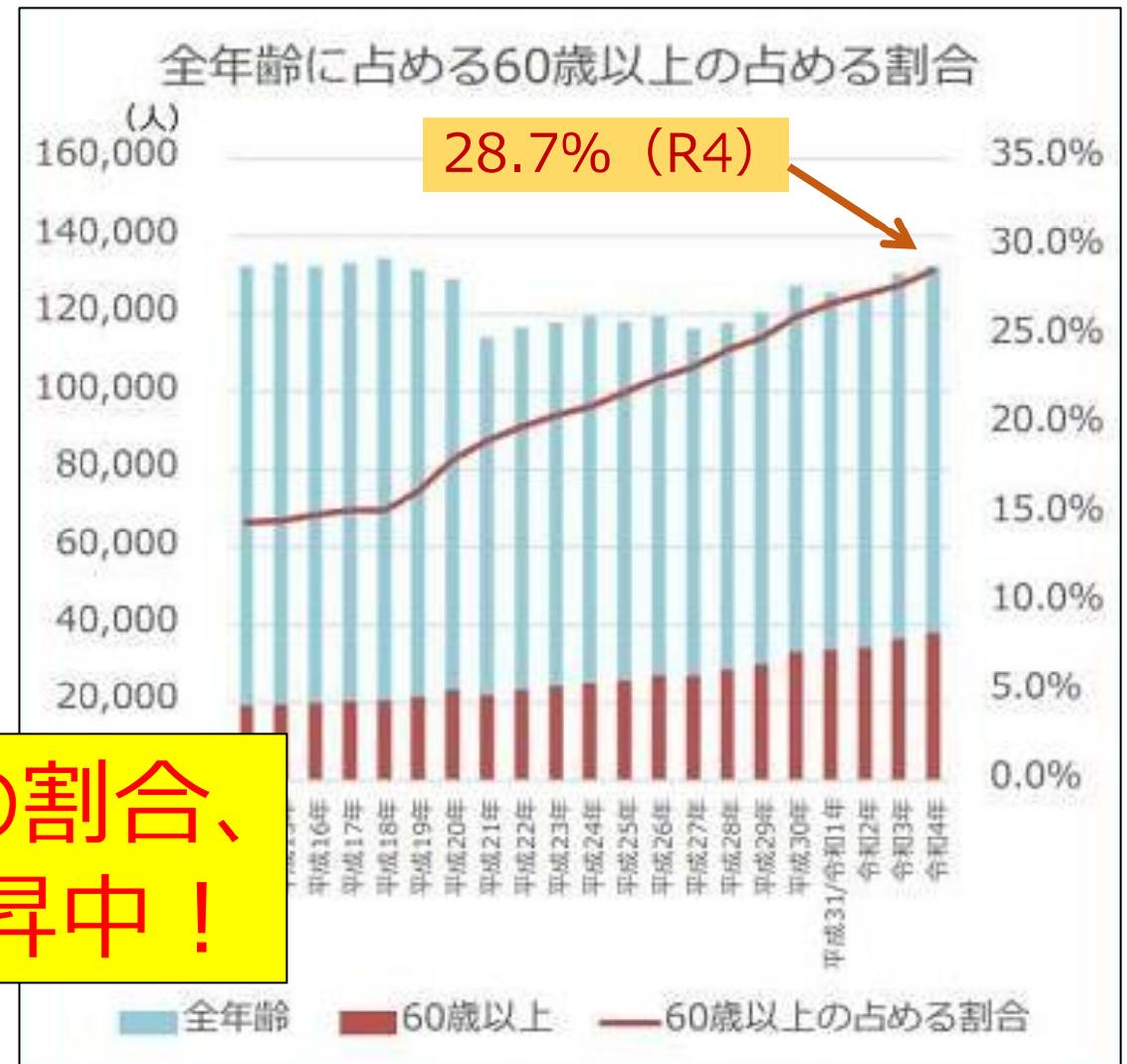


転倒は、日常に発生しうる最も身近な事象だが、
対策優先度が高く、十分に対策を行うべき労働災害

高齢者の就労と被災状況

雇用者

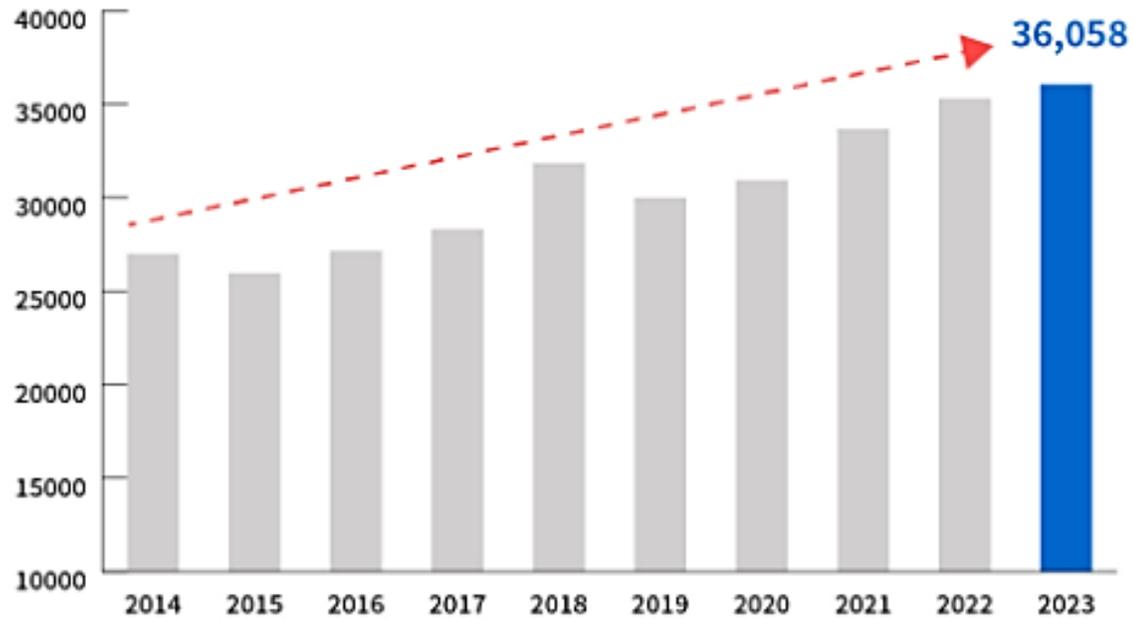
労働災害による死傷者数（休業4日以上）



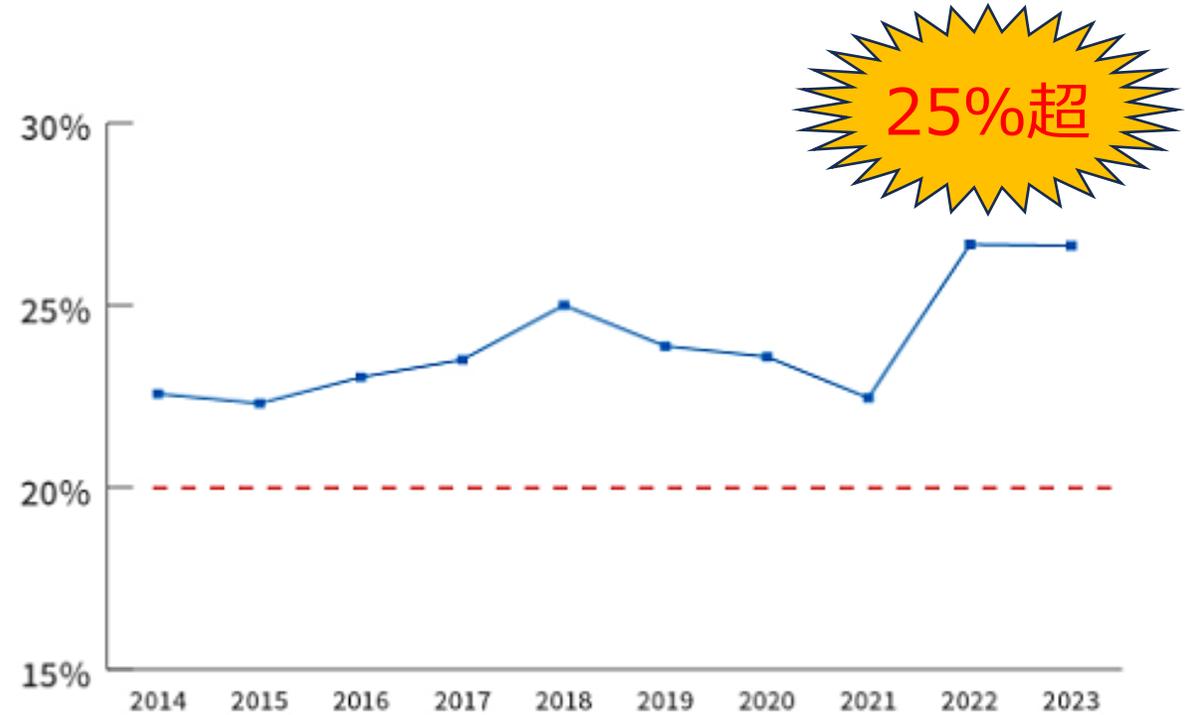
**60歳以上の割合、
いずれも上昇中！**

転倒災害の死傷者数と占める割合

転倒災害による死傷者数

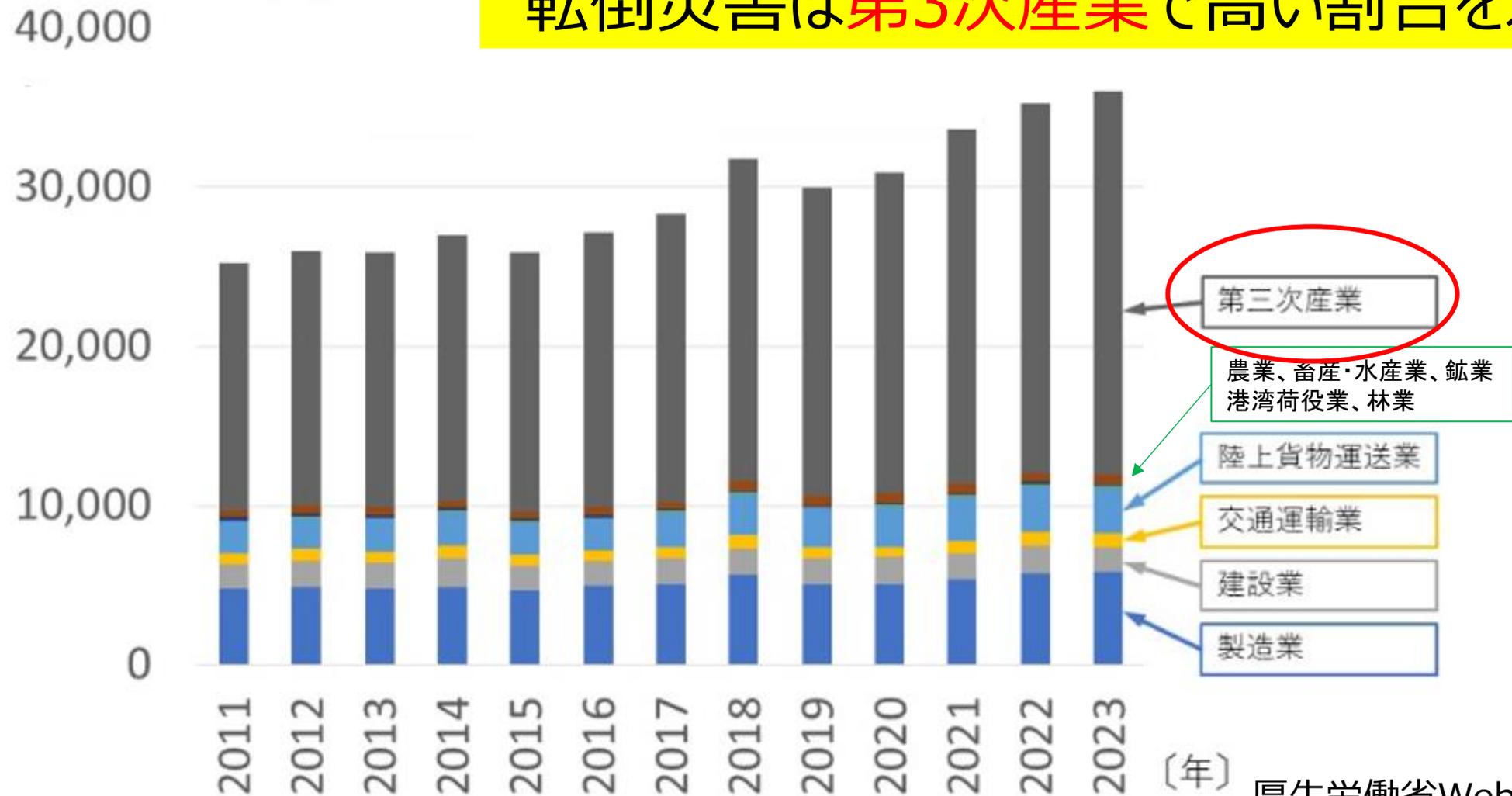


労働災害で転倒災害の占める割合

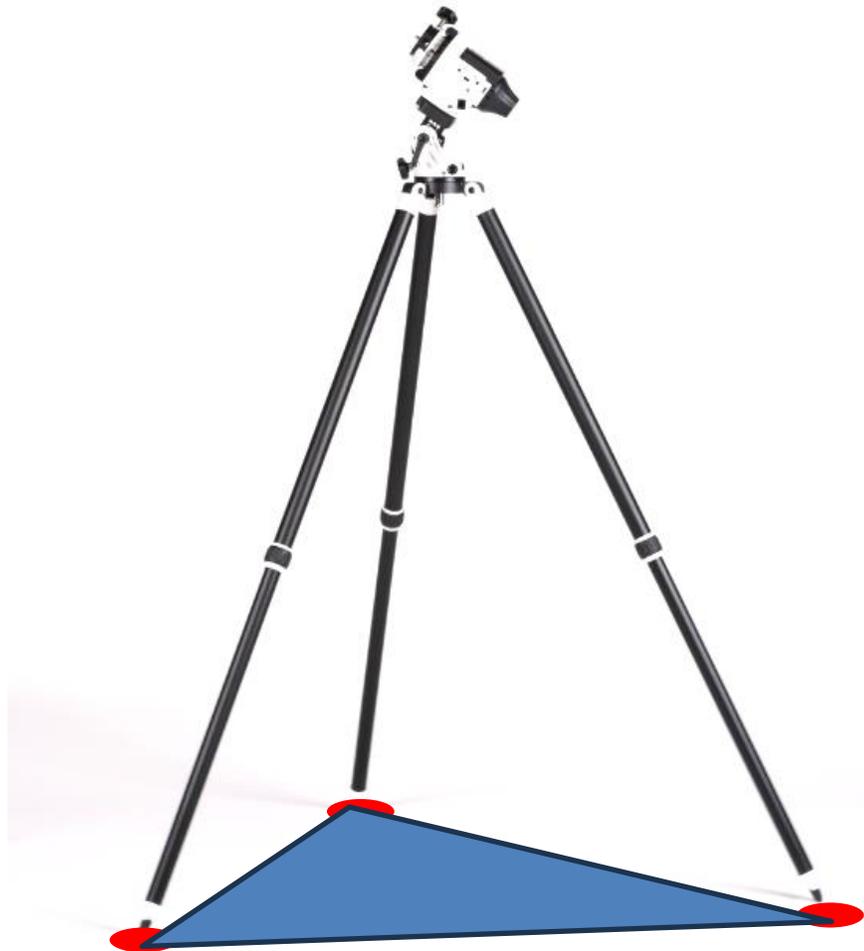


転倒災害 業種別発生状況

転倒災害は**第3次産業**で高い割合を示す

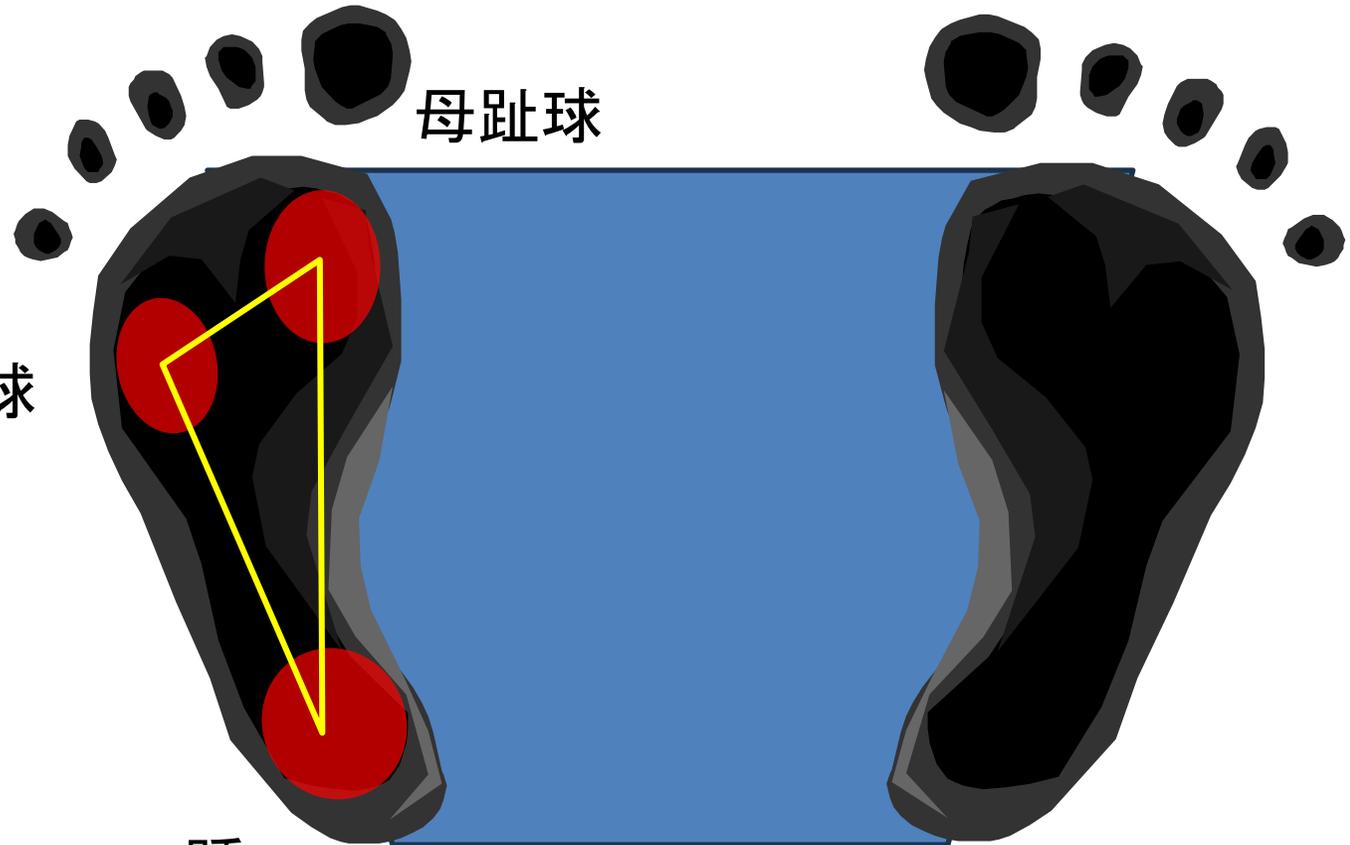


安定の基本は3点支持



支持基底面

支持基底面



小趾球

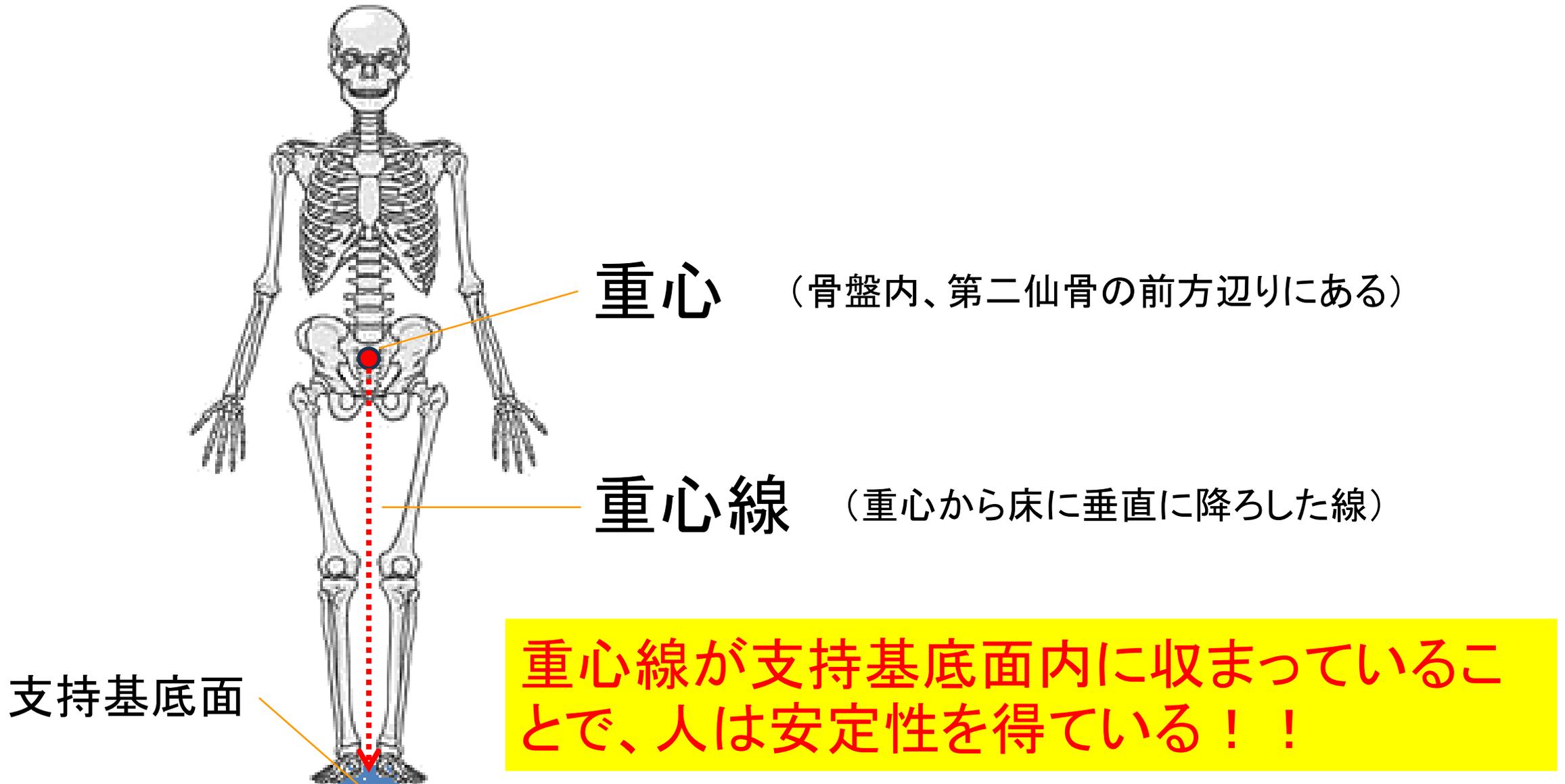
母趾球

踵

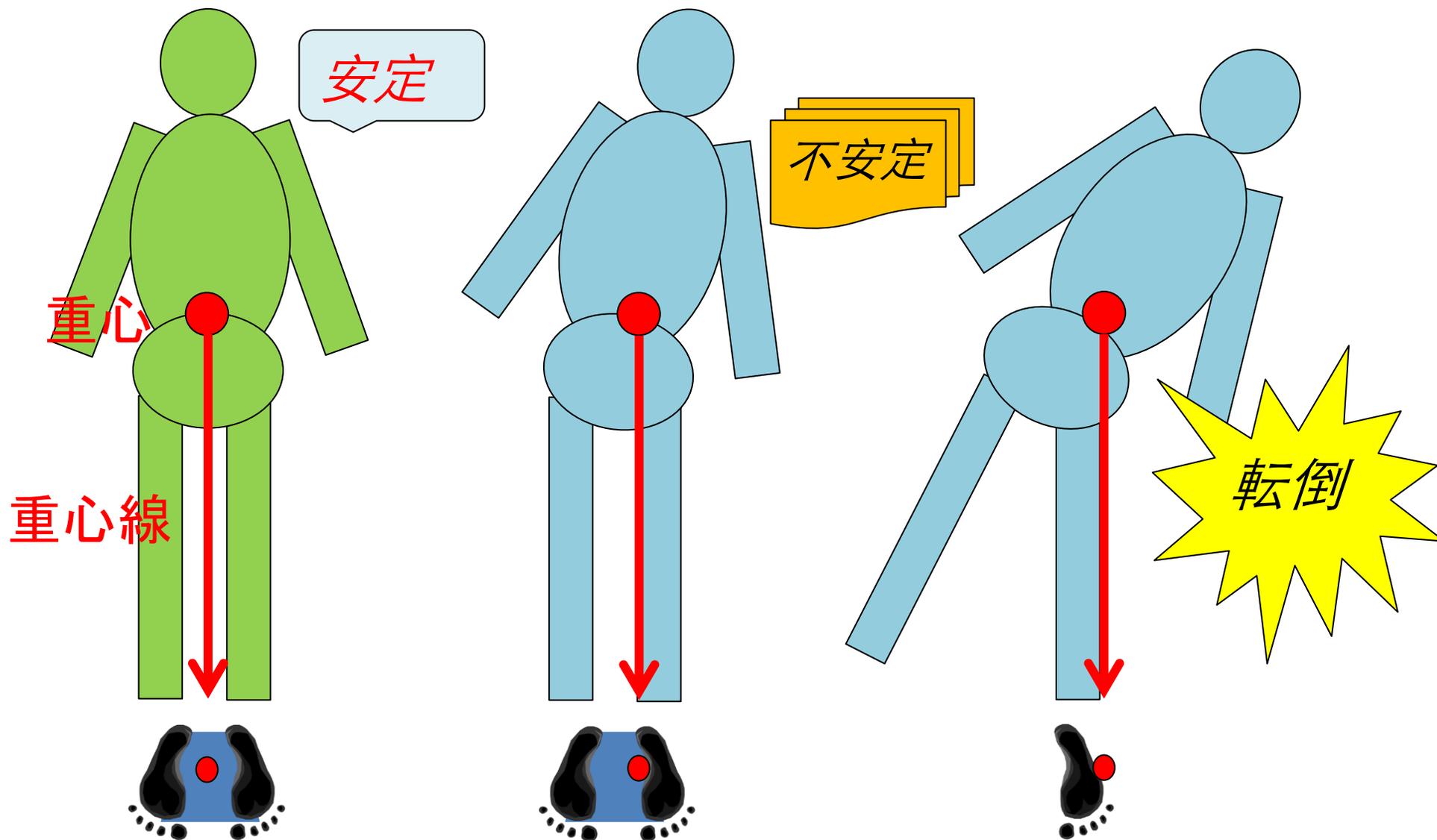
支持基底面

:地面と接する部分でつくられる面

人の重心と重心線



重心の移動と転倒

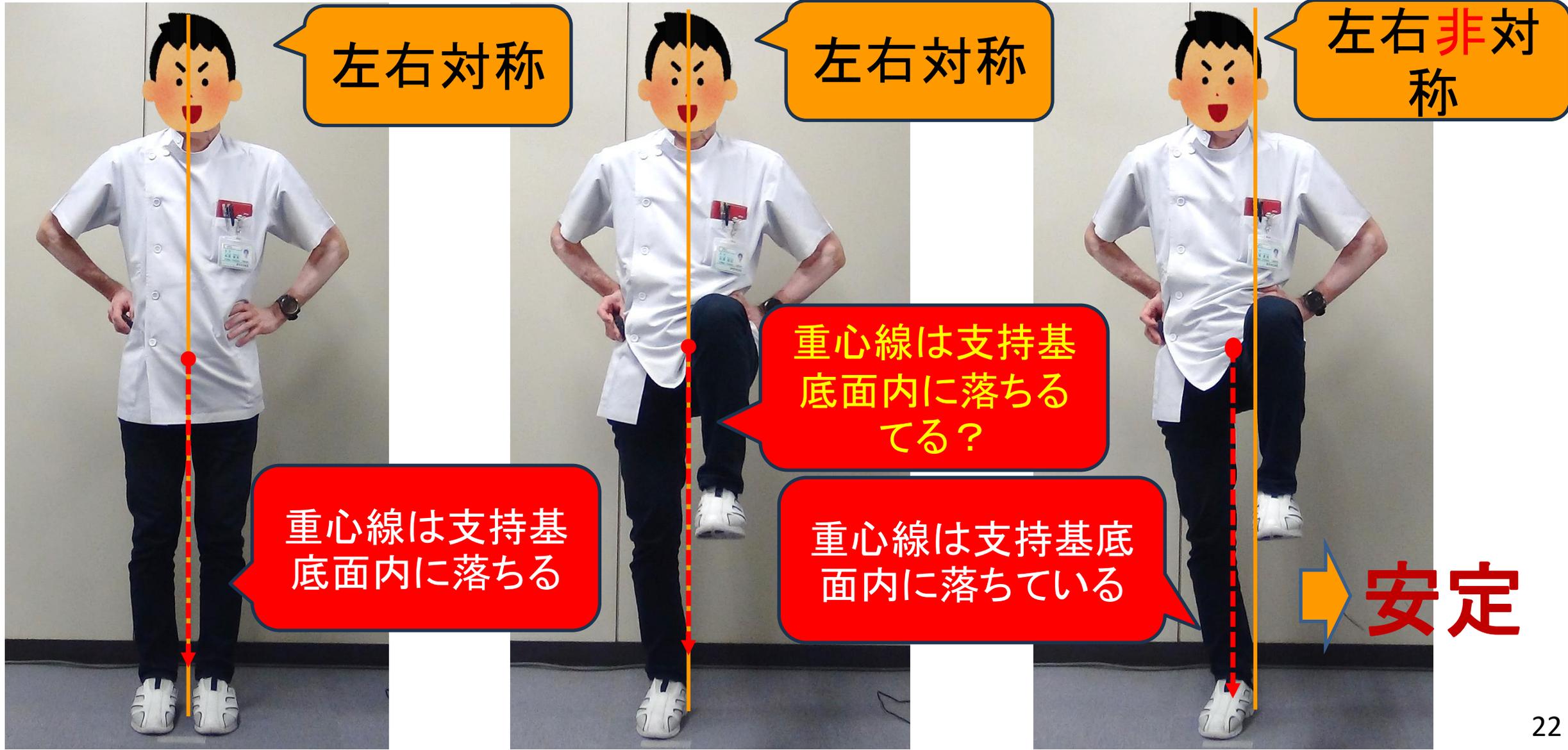


片脚立ちでの重心の位置

両脚立位

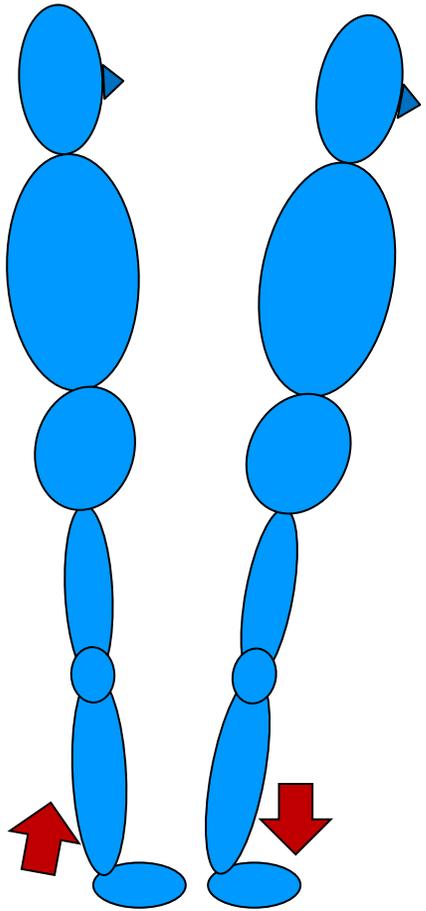
片脚立ち

実際の片脚立ち

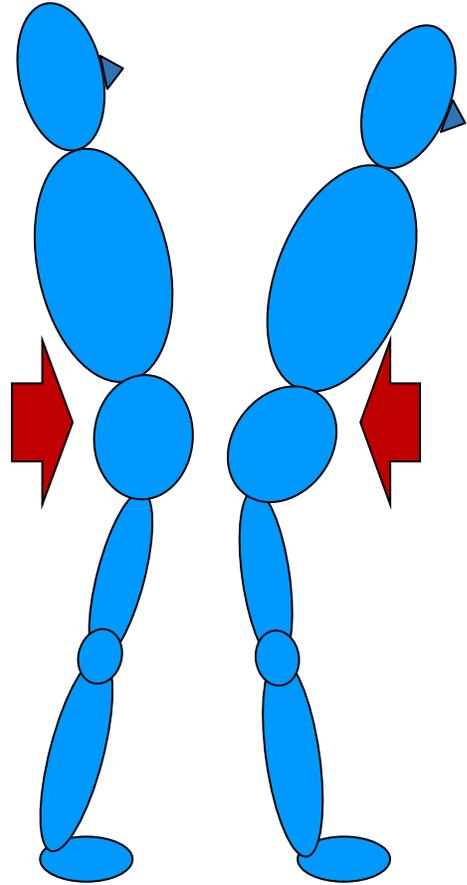


重心線を支持基底面内に納める基本的な反応

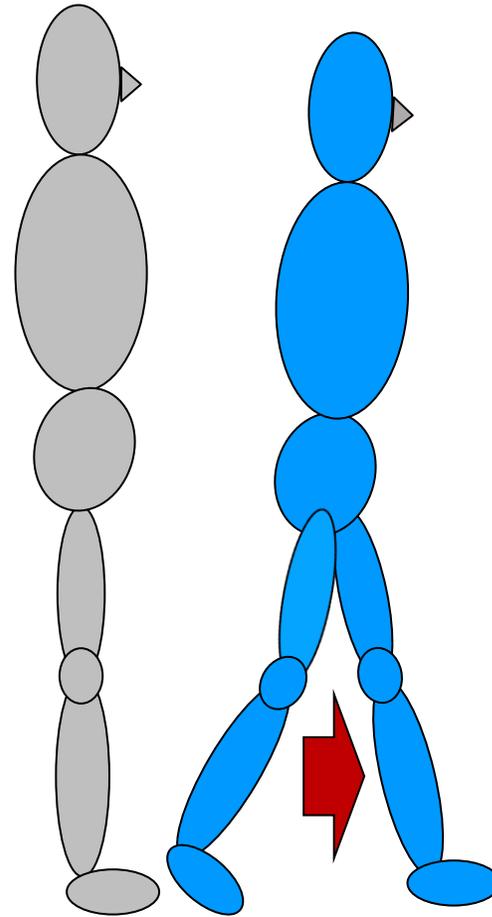
足関節での対応



股関節での対応

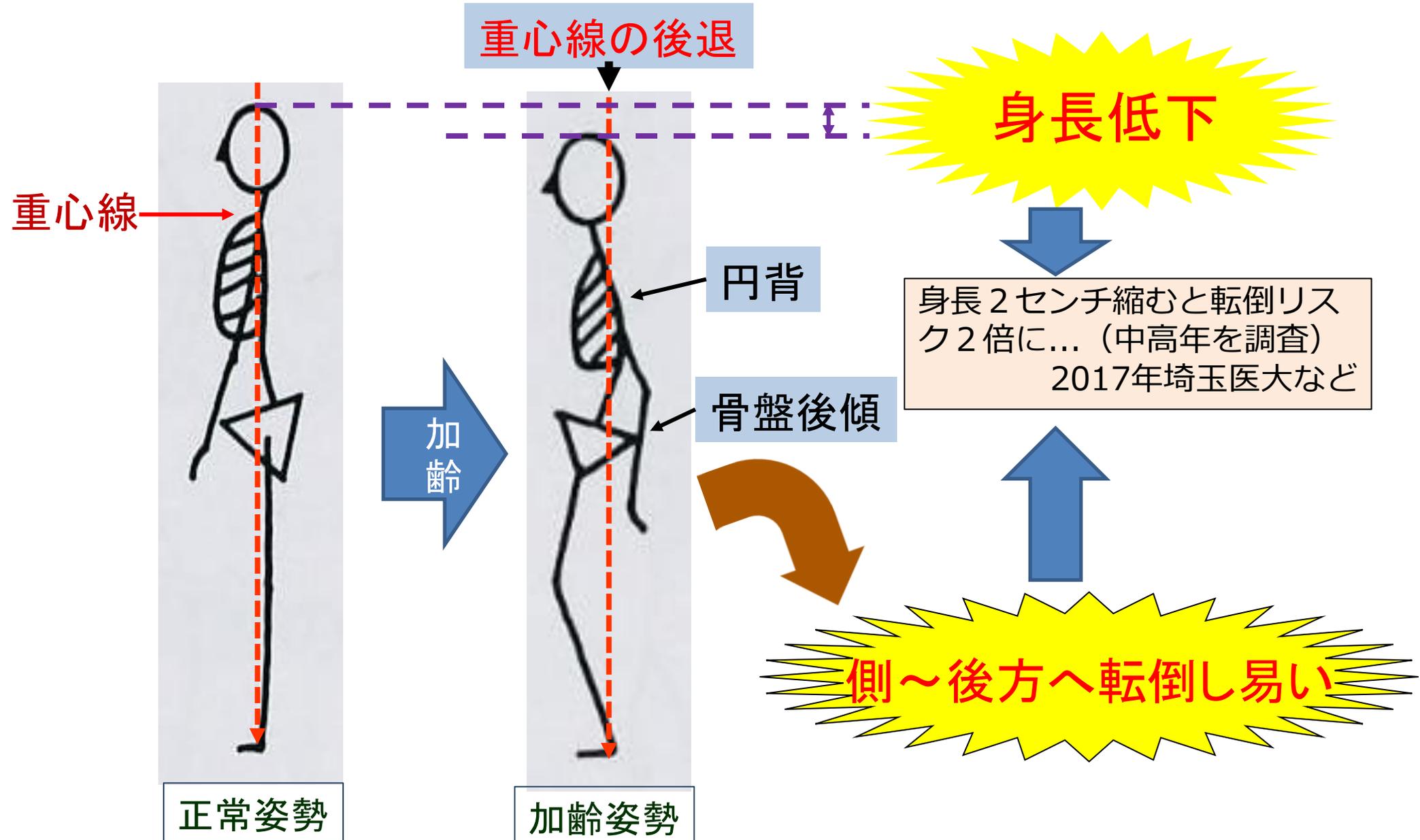


一步踏み出して対応



転倒回避

姿勢の変化に伴う重心移動と転び易さ



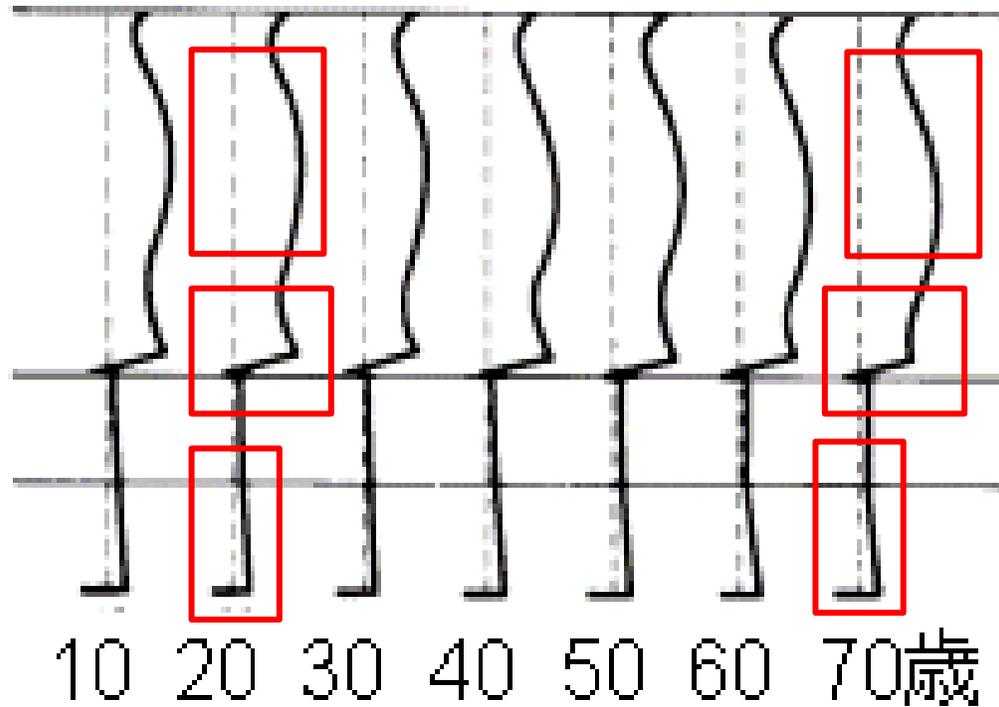
加齢による姿勢の変化（男女）

骨盤は後傾

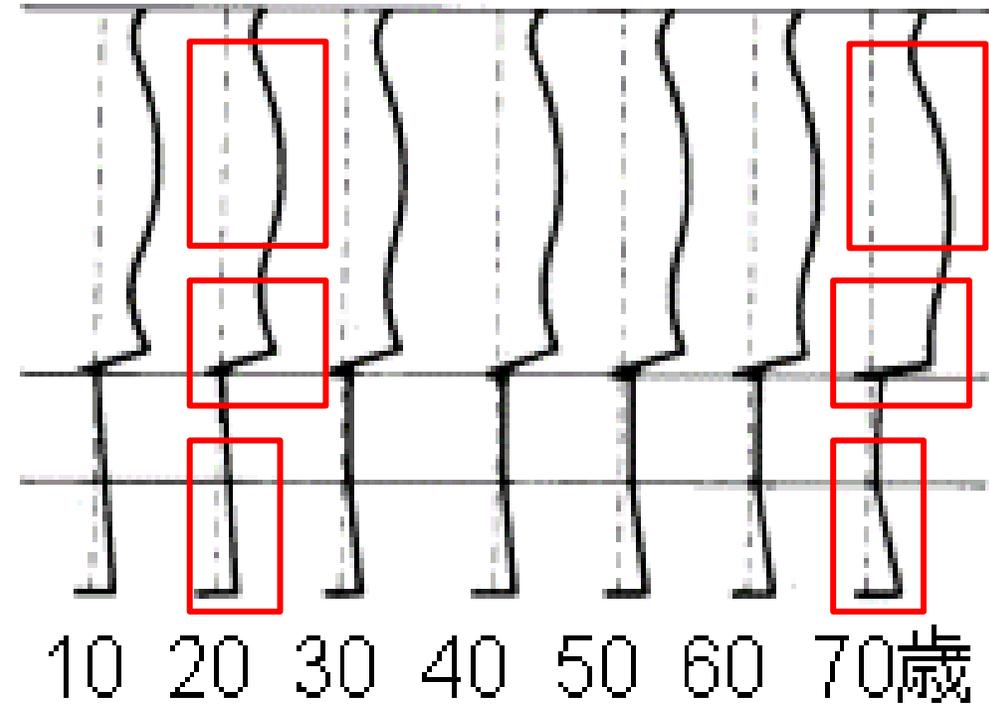
膝が曲がり

背中が丸くなる

男性



女性

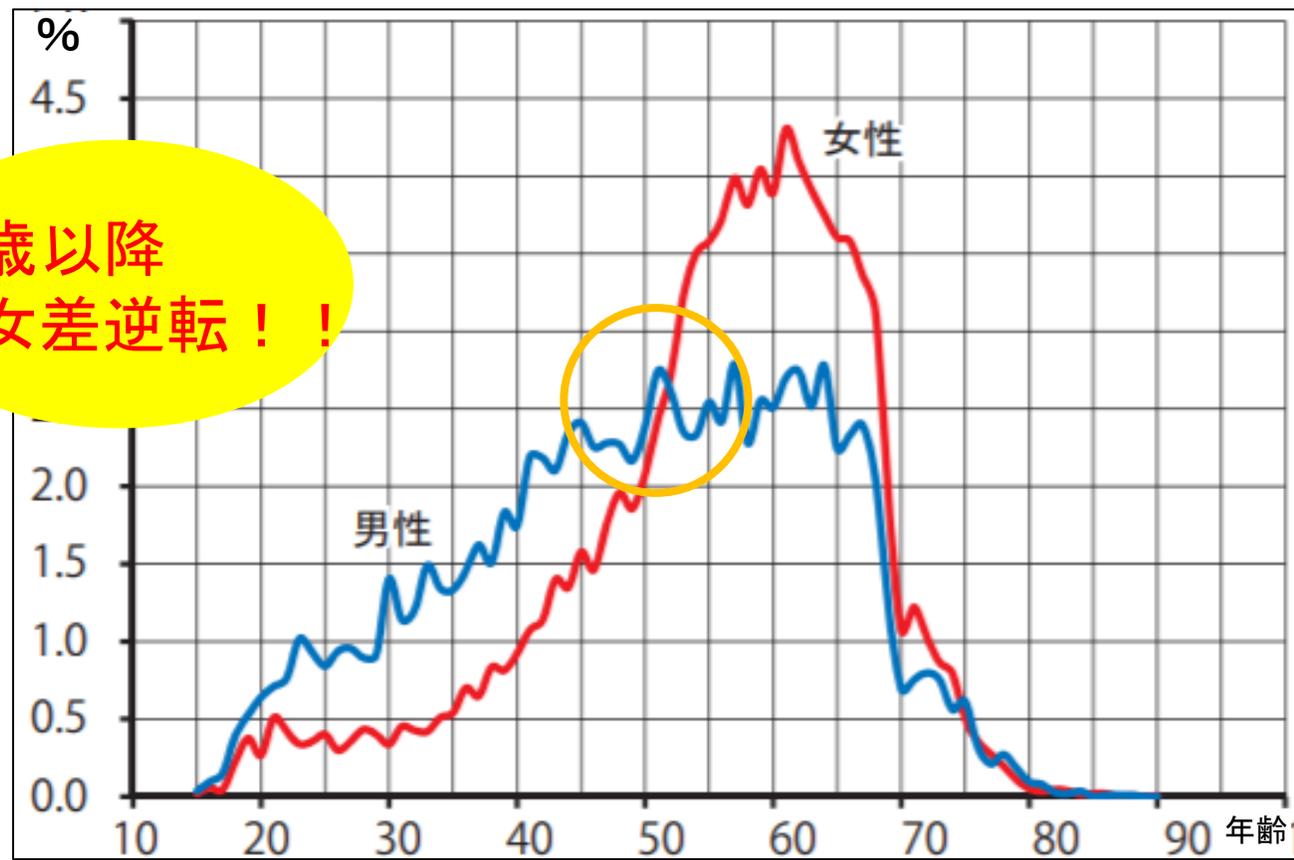
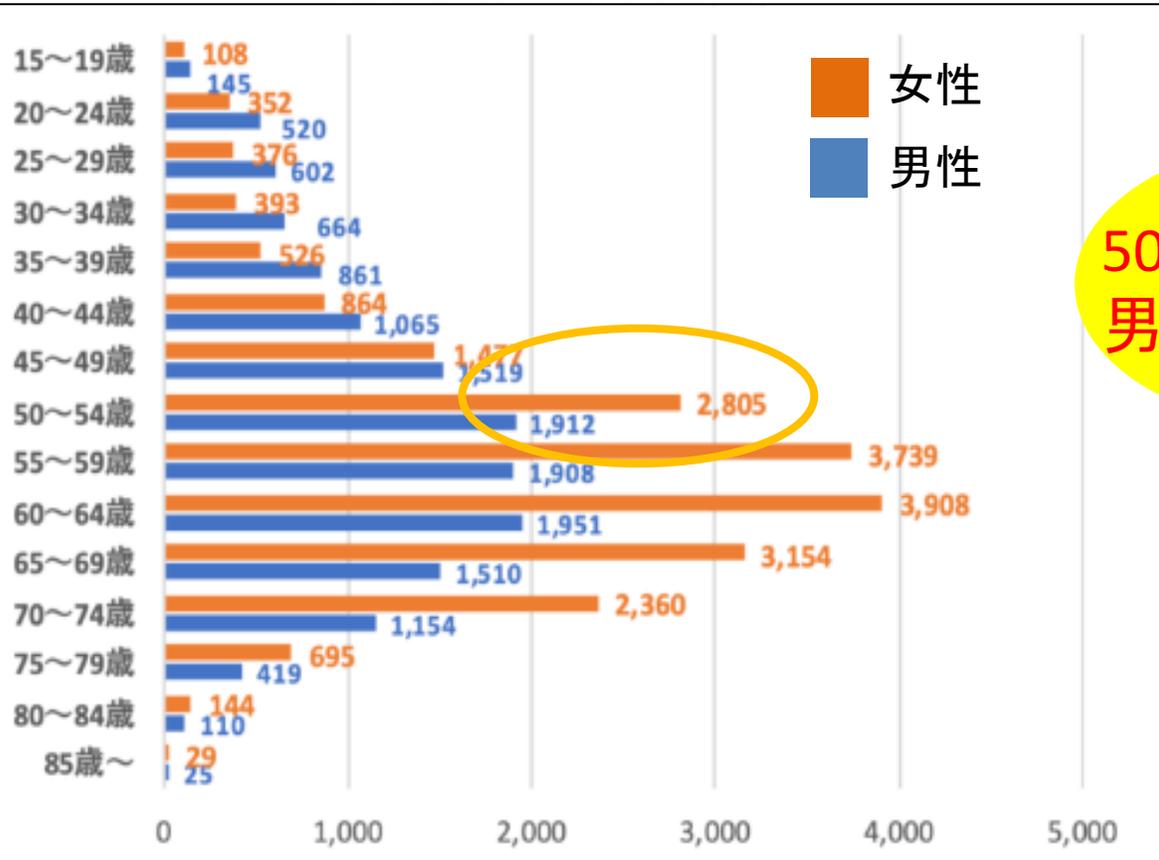


変化の度合いは女性の方が強い！！

転倒災害の男女別年齢別の発生件数・割合

転倒災害発生件数（人）

転倒災害発生割合（%）



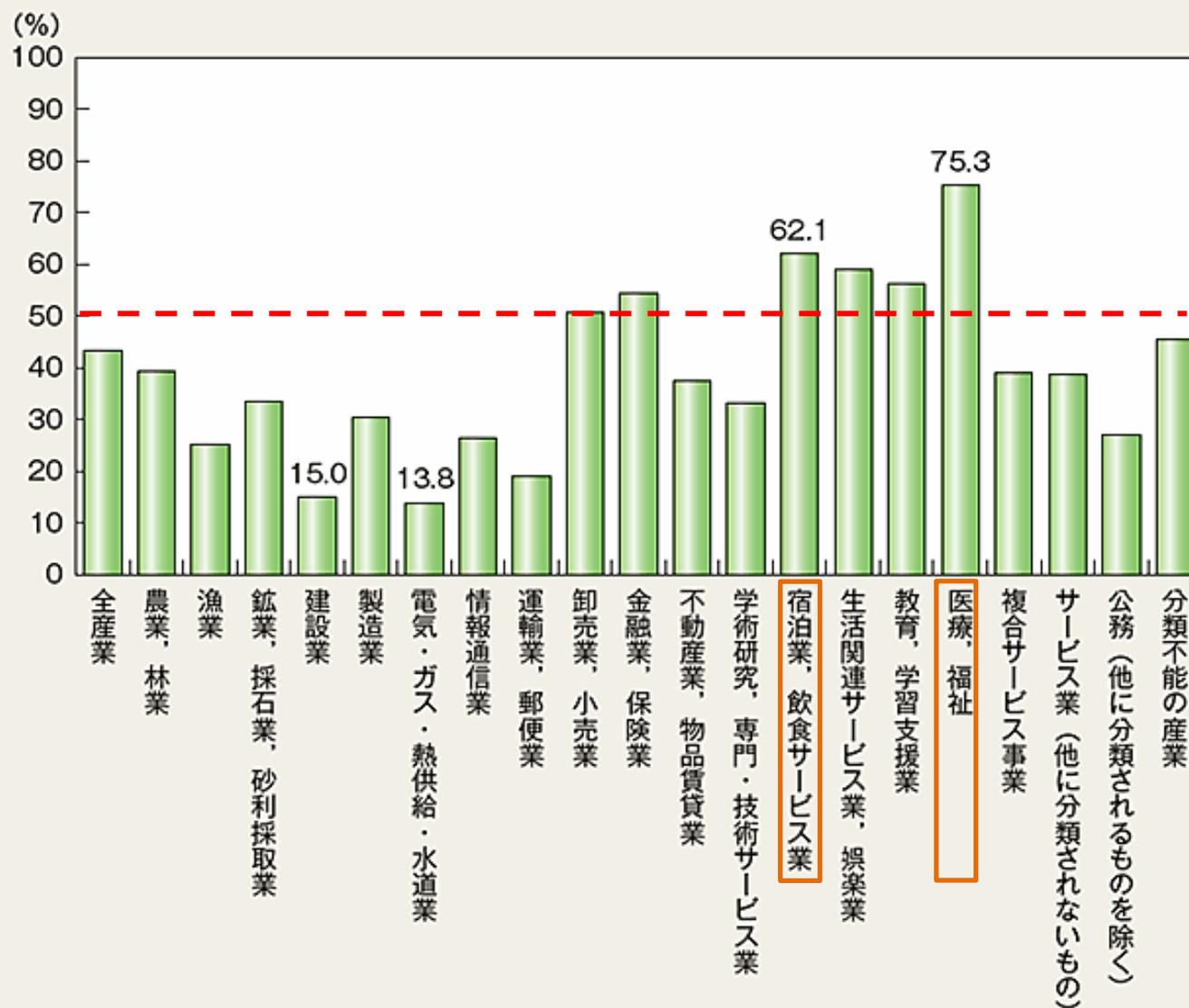
50歳以降
男女差逆転！！

労働災害発生状況の分析（厚生労働省） 2022年

労働者死傷別報告（厚生労働省） 2016年

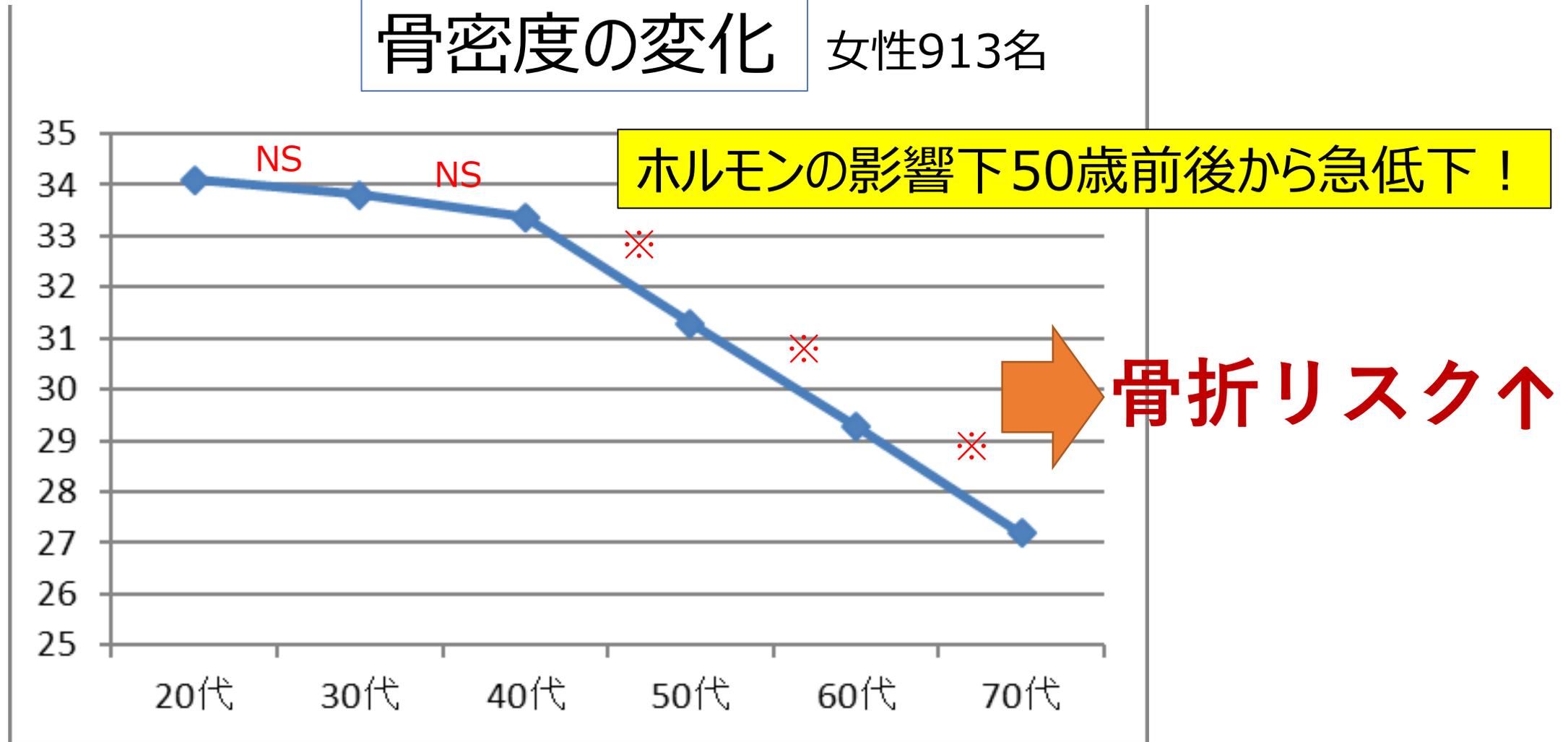
高齢女性は転んでる！

産業別就業者の女性比率



中高年の女性が転倒するリスク

骨密度の変化 女性913名



NS : 有意差なし ※ : $P < 0.001$

胸椎後弯の強さについて

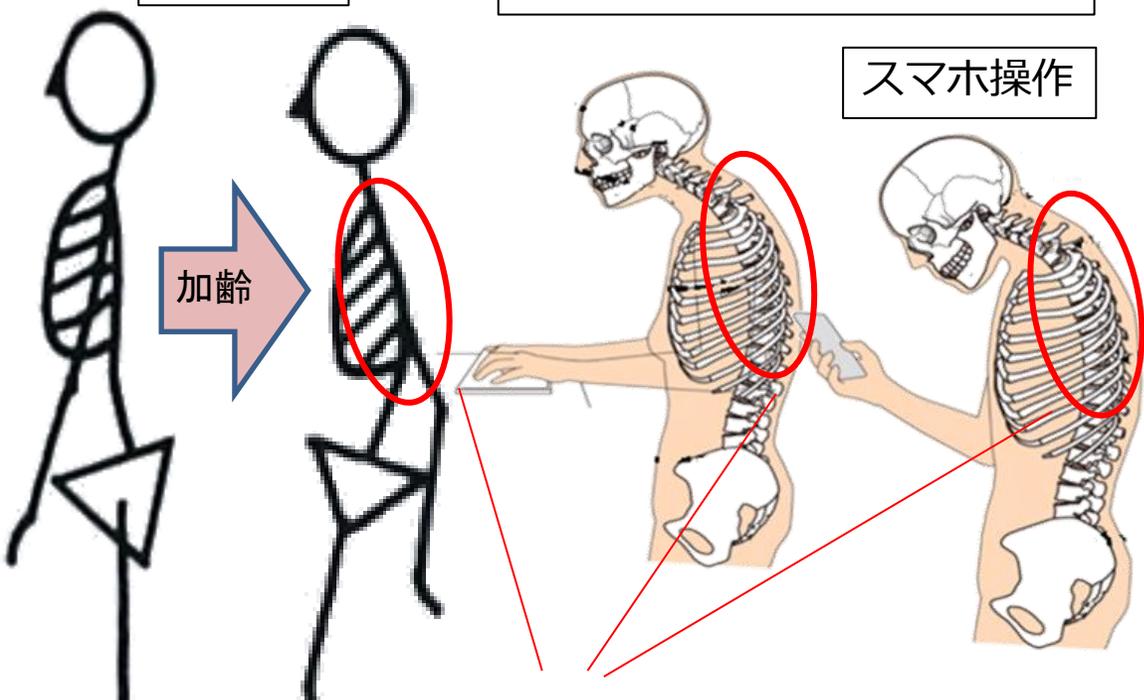
12個という多くの椎骨の連結である胸椎は、頭部の重みで弯曲が強まり易い環境にある。日常的な姿勢においても、伸ばす機会に乏しく、加齢と共に柔軟性も失われていく。

胸椎ストレッチ

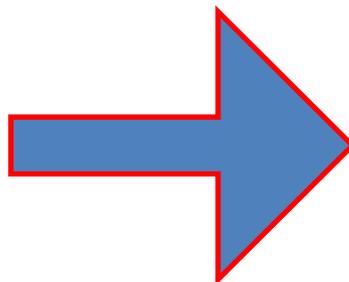
加齢変化

デスクワーク・パソコン作業

スマホ操作

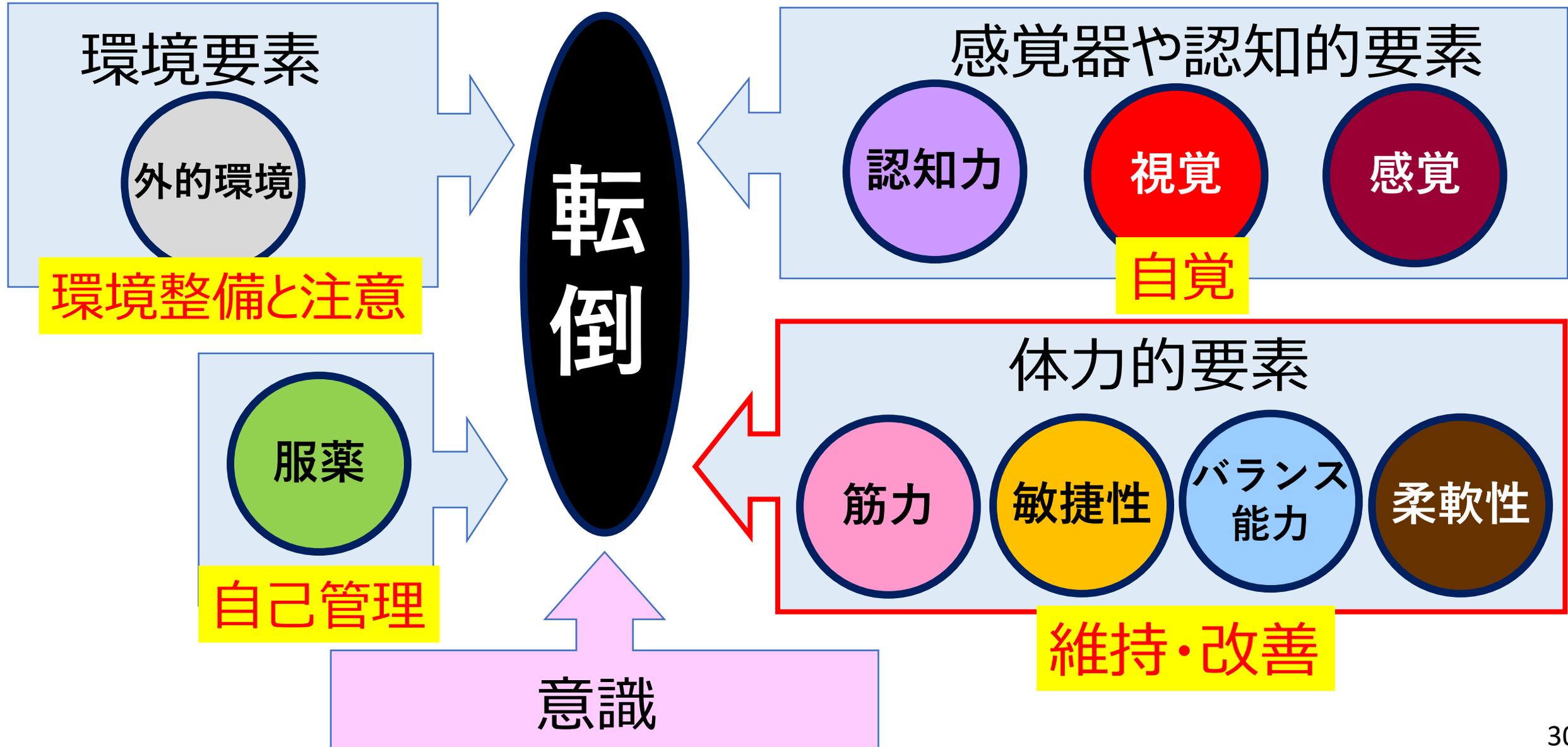


胸椎を伸ばす



胸椎後弯（猫背・円背）の強まり

転倒の原因



外的環境への対策

3種類の防止が重要



○マーカースの設置



○危険マップの作製・掲示

<危険マップ及びマーカースのイメージ>

<マーカースの種類>

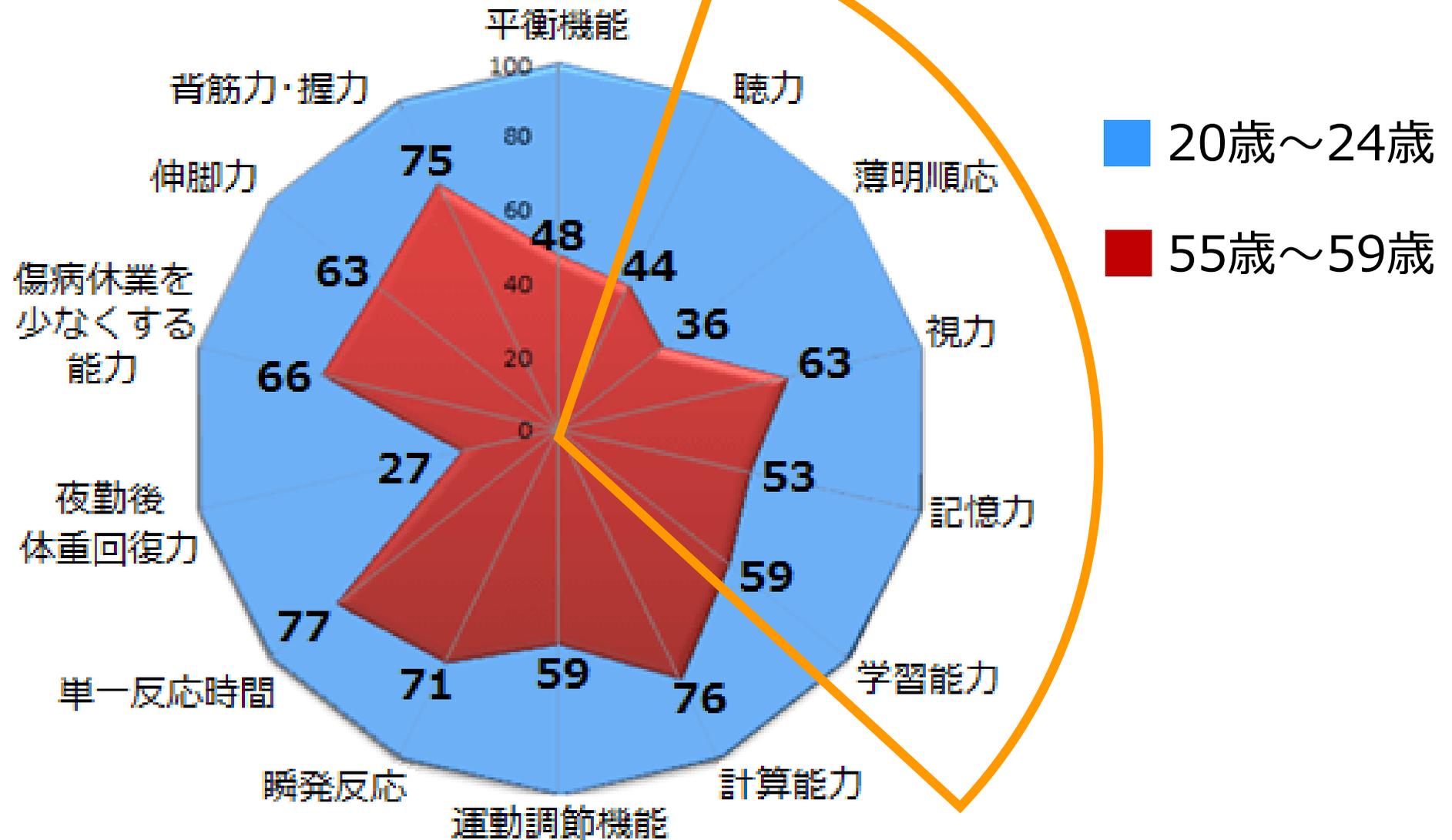
- 危 (一般用)
- 墮落・転落用
- 腰痛用
- 転倒用

(脚立による墮落危険を示すマーカースを、職場の図面に貼り、注意内容の付箋を貼る。)

○安全通路の整備



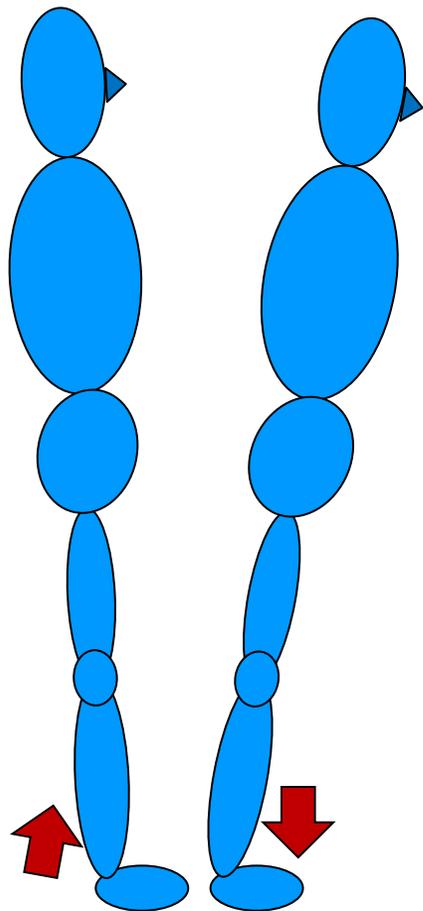
加齢に伴う各種身体機能の変化



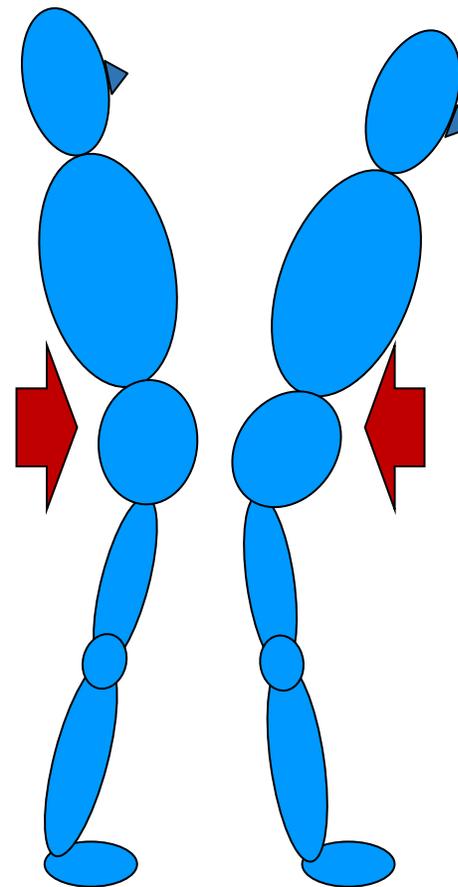
転倒を回避する基本的な3つの対応

- ①筋力
- ②敏捷性
- ③バランス能力
- ④柔軟性

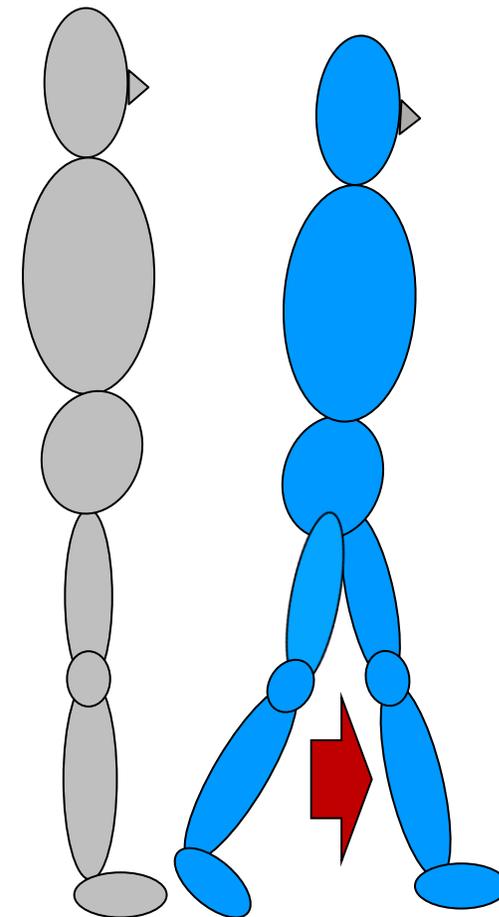
足関節での対応



股関節での対応



一歩踏み出して対応



体力測定テスト

1

筋力低下



片脚立ち上がりテスト

2

敏捷性
低下



ステッピングテスト

3

バランス
能力低下



開眼・閉眼片足立ちテスト

4

柔軟性
低下



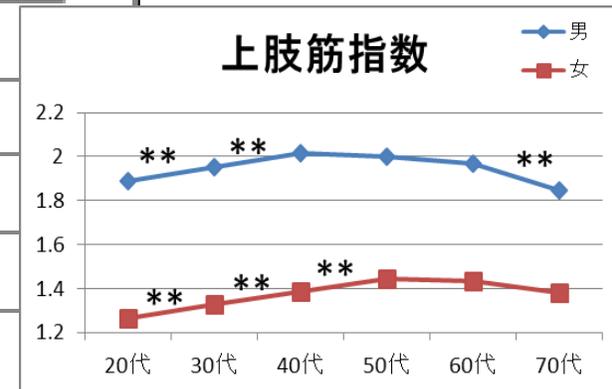
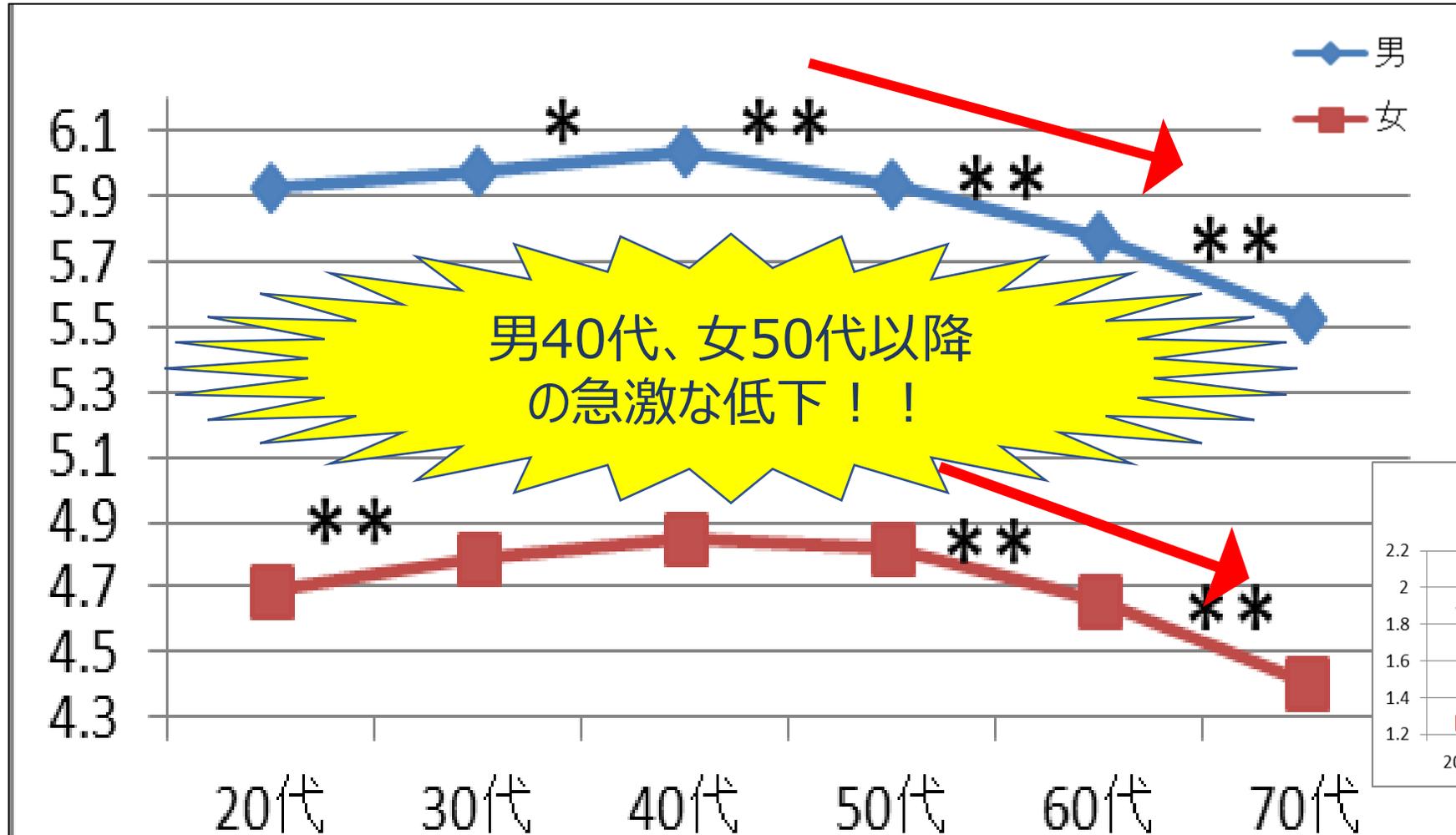
立位（座位）体前屈テスト

体力的要素

①筋力低下



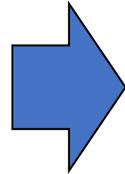
下肢の筋肉量（身長で補正）



～下肢筋力チェック～

片脚立ち上がりテスト

腕を組み、イスに座った状態から片足で立ち



- ①膝が完全に伸びるまで立ち上がる
- ②起立後 3 秒間静止
- ③両足行う

テストの注意点

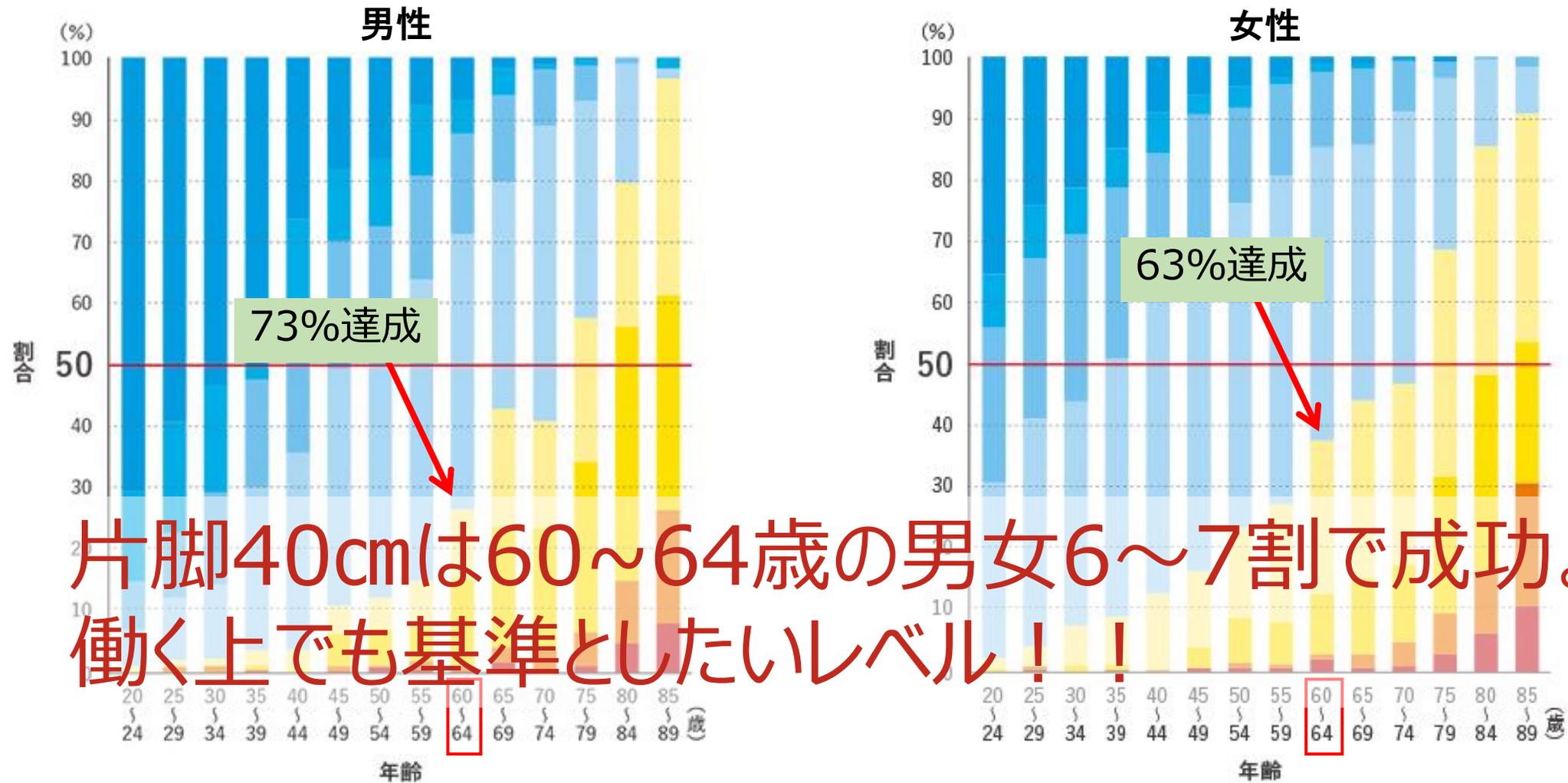
椅子の高さは40cm。

拳げてる足が床や軸足についたり、軸足が床からずれても不可。



合格ライン： 両脚とも完全に立ち上がれる

年代別立ち上がりテスト結果



片脚40cmは60~64歳の男女6~7割で成功。
働く上でも基準としたいレベル！！



ロコモテスト
年代別片脚立ち上がり値

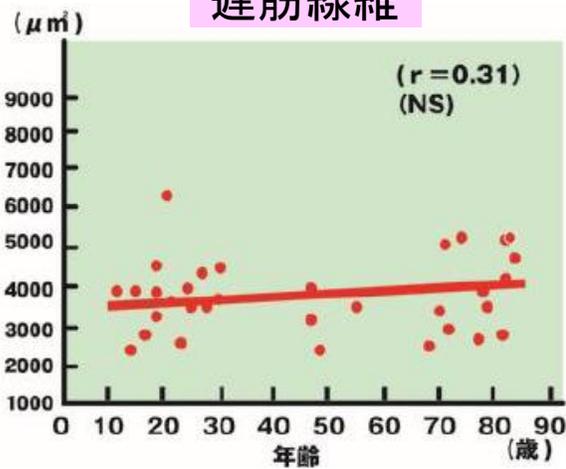
②敏捷性低下

敏捷性
低下

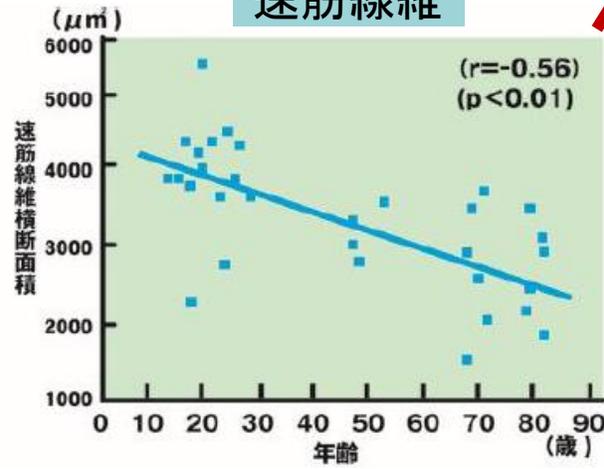
年齢による筋肉の質の変化

- 遅筋線維：弱く、ゆっくり収縮・持久力有り
- 速筋線維：強く、速い収縮・持久力無し

遅筋線維



速筋線維



加齢に伴い速筋繊維は減少

強く、早い動きが
苦手になってくる

敏捷性が低下すると...

とっさの時に危険を回避する動作が遅れる

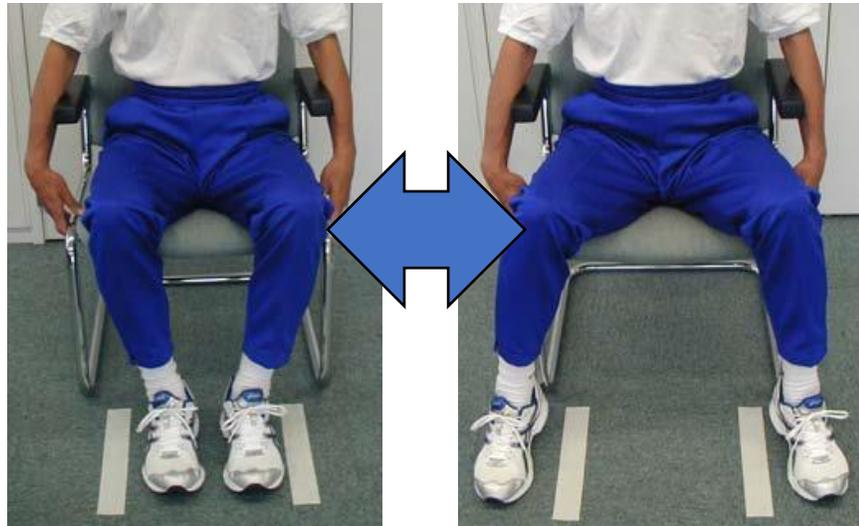
つまづいた時、瞬時に体勢を修正したり、何かにつかまり転倒を防ぐことが困難になる。

筋力の維持・改善が必要！！

～下肢の敏捷性チェック～

ステッピングテスト

両足を素早く同時に白線の外と内へ動かす



- ①椅子に浅く座り、両手で座面を握る
- ②両足を30cm 幅ラインの内側におく
- ③「始め」の合図で、つま先をラインの外側の床に触れ、内側の床に触れる
これをできるだけ早く繰り返す
内側から始め、開いて戻して、1回と数える

テストの注意点

20秒時に足が動いていればカウントする。例えば、30回開閉したのち、31回目の外に開いた時点で20秒となった場合、31とカウントする



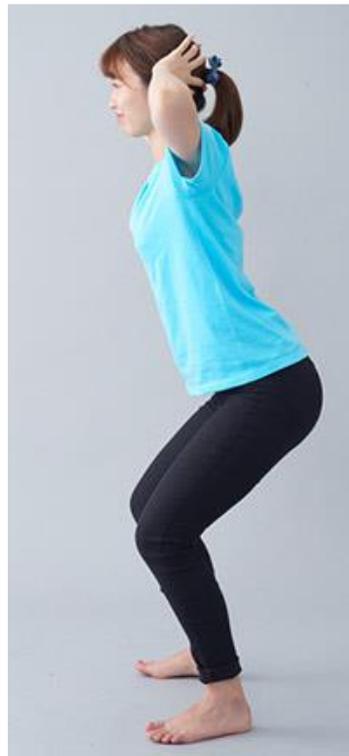
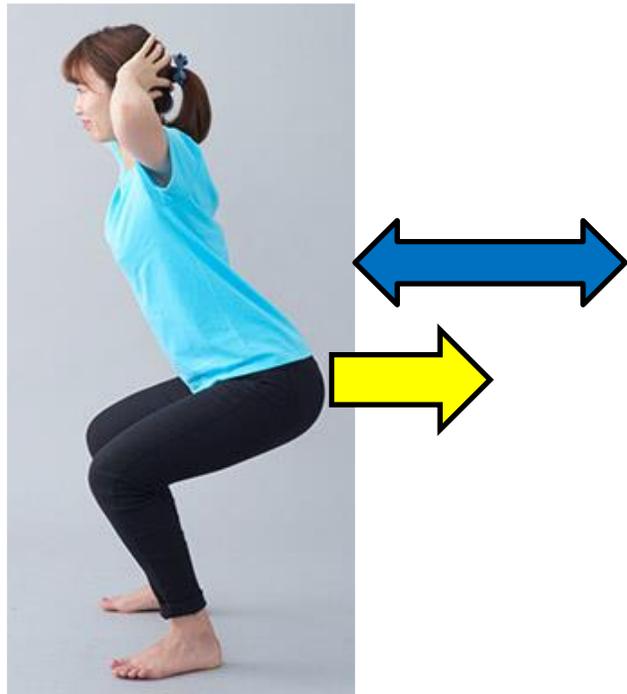
合格ライン：

70代	60代	50代	40代	30代	20代
25～26回	27～28回	29～33回	34～35回	36～37回	38回～

お勧めの下肢の筋トレ

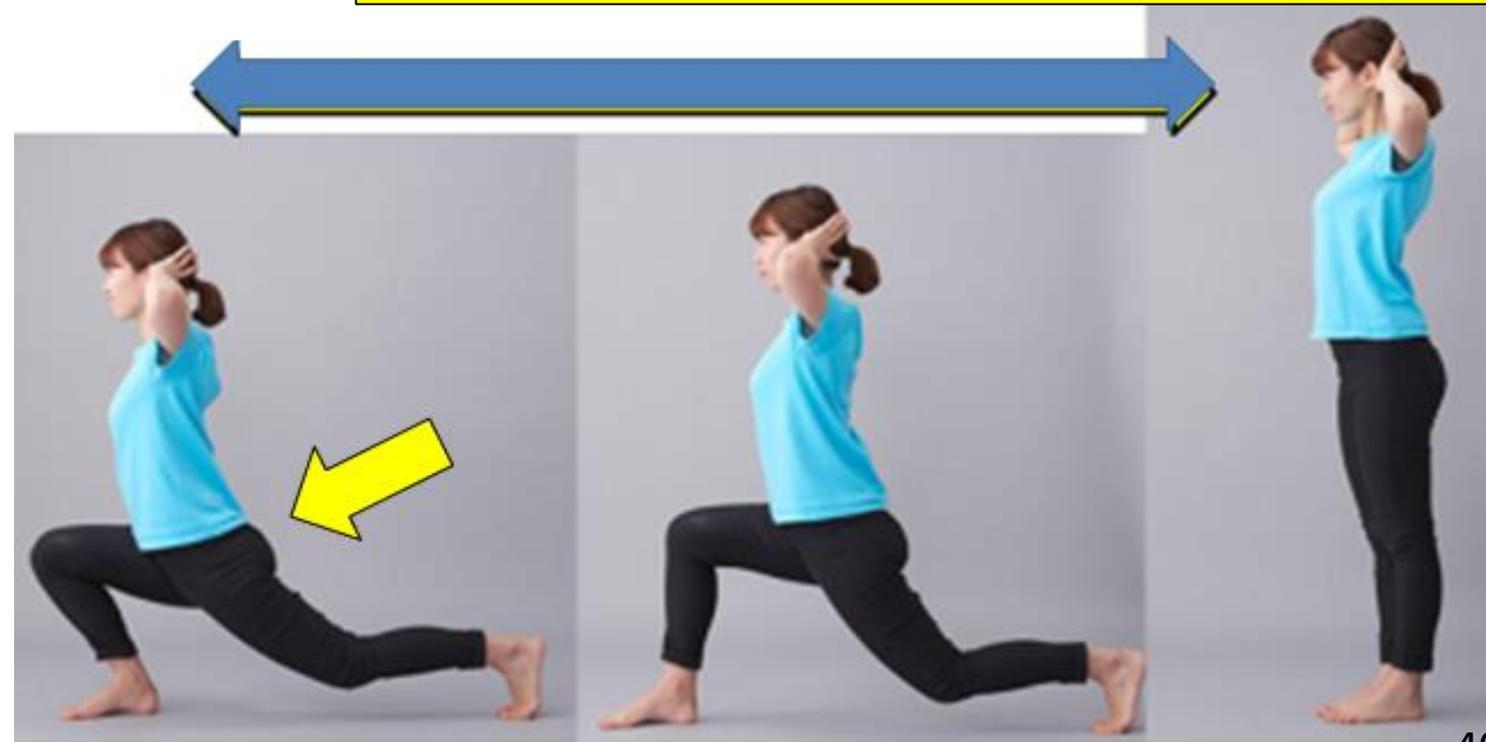
①スクワット

3秒間でお尻を引き
3秒間で戻す
膝は伸ばさない
(10回数セット)



②ランジ

両手を頭の後ろに組んで、胸をはる
上体を起こしたまま、
右膝を大きく前に踏み込む
重心をさらに前方へ移動させてから戻す
反対側も同様に行う (左右10回ずつ)



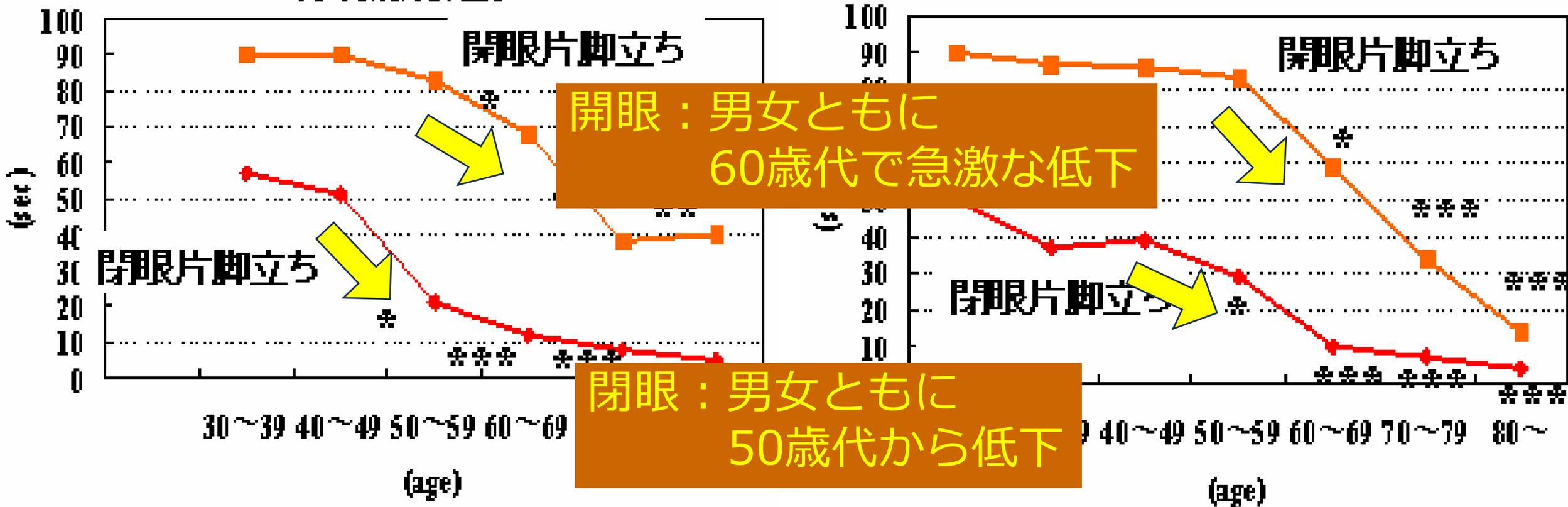
③ バランス能力低下



性・年代別、片脚立ち（開眼・閉眼）

男性

女性



～バランス能力チェック～

開眼片足立ちテスト

目を開けたままで片足立ちでできるだけ長く立つテスト

テストの終了条件

1. 上げた足が支持脚や床に触れた場合
2. 支持脚の位置がずれた場合
3. 腰にあてた両手, もしくは片手が腰から離れた場合

「片足上げて」の合図でスタートします。



合格ライン:

年齢	男性	女性
60歳未満	60秒以上	
60歳代	50秒以上	45秒以上
70歳以上	35秒以上	30秒以上



～バランス能力チェック～

閉眼片足立ちテスト

目つぶって片足立ちでできるだけ長く立つテスト

テストの終了条件

1. 上げた足が支持脚や床に触れた場合
2. 支持脚の位置がずれた場合
3. 腰にあてた両手, もしくは片手が腰から離れた場合

「目を閉じて」のあと, 「片足上げて」の合図でスタートします.

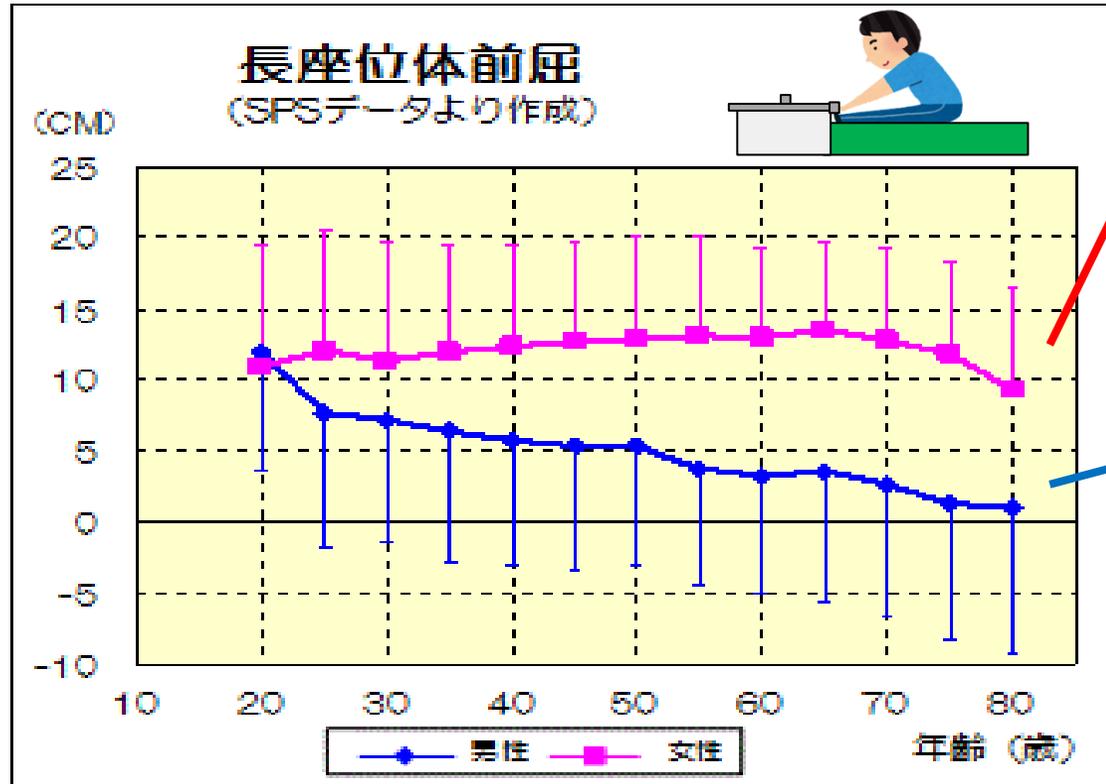
★ 合格ライン:

80代	70代	60代	50代	40代	30代	20代
4秒	7秒	15秒	24秒	31秒	42秒	43秒



④柔軟性低下

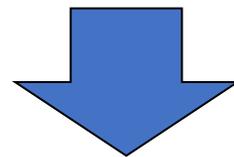
柔軟性
低下



女性は比較的年齢の影響を受けない

男性は低下の一途をたどる

横浜市スポーツ医科学センター (HPより引用)



特に男性はストレッチの習慣化が必要

～ハムストリングス柔軟性チェック～

立位体前屈テスト

体前屈



- ①両膝を伸ばし、
上体を前方へ倒し床へ向かって指先を伸ばす
 - ・ 膝を曲げないこと
 - ・ 勢いをつけないこと
- ③指先と床の間の距離を測定する



合格ライン:

男性

手の指が床に着く

女性

手の拳が床に着く

ハムストリングスの ストレッチ法



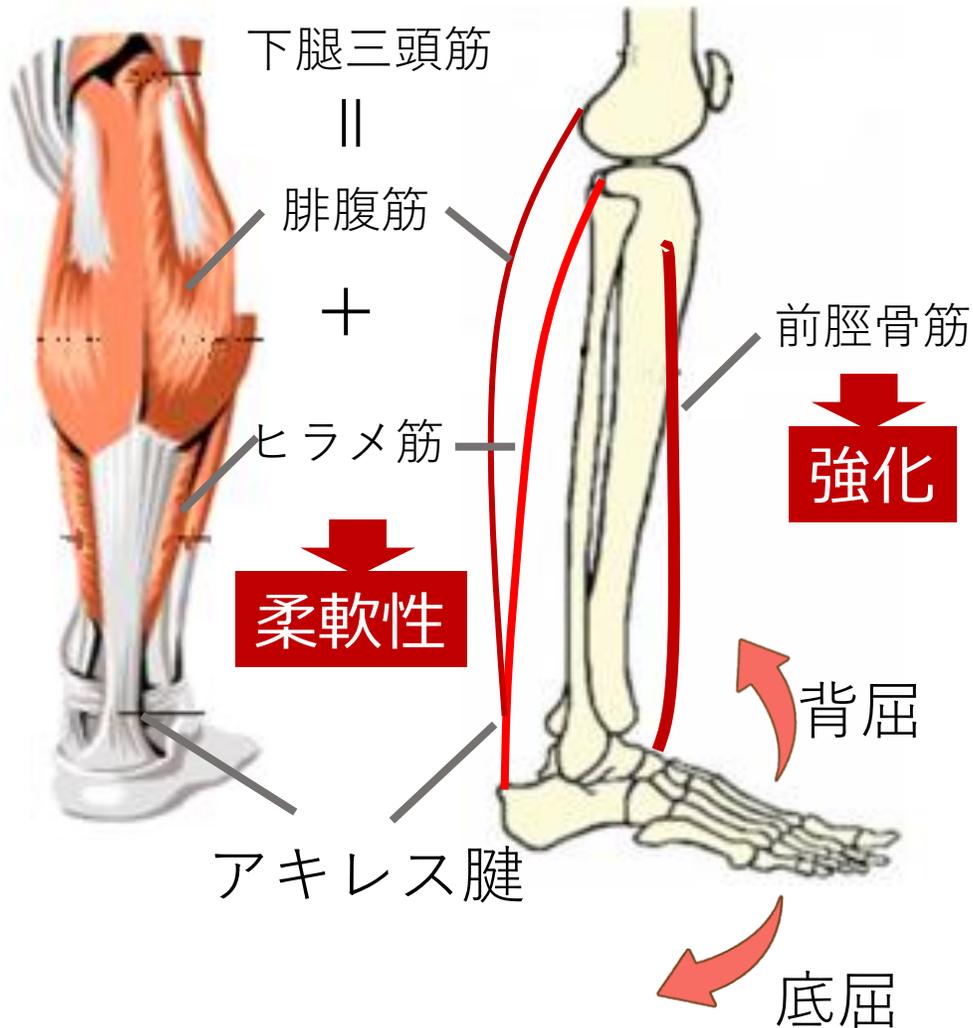
膝を伸ばしたまま身体を前に倒す



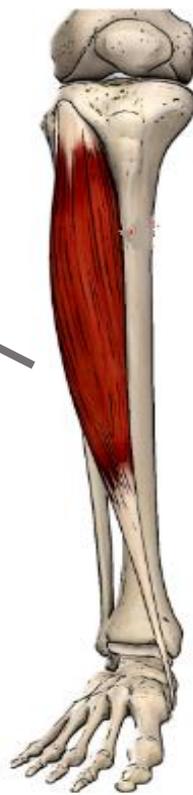
足を組んで前傾する

重要な足関節の可動性改善

底屈筋



背屈筋



底屈位のリスク

つまづき



つま先が引っかかる

内反捻挫



足首の後ろ側



外くるぶしの方が長いので
内側に捻り易い

～柔軟性チェック2～

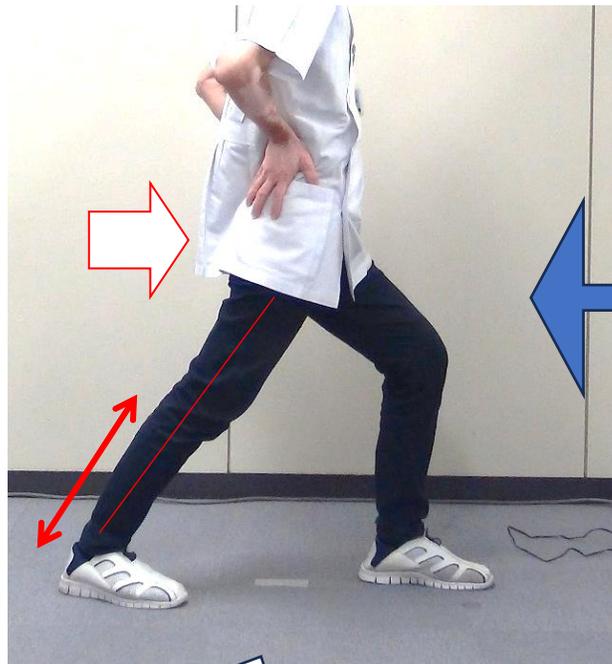
重要な足関節の可動性改善

足部の柔軟性簡易チェック

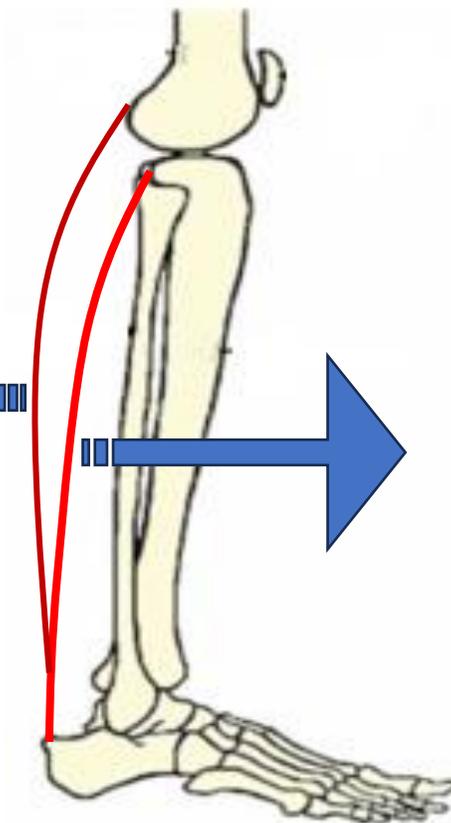


足部のストレッチ

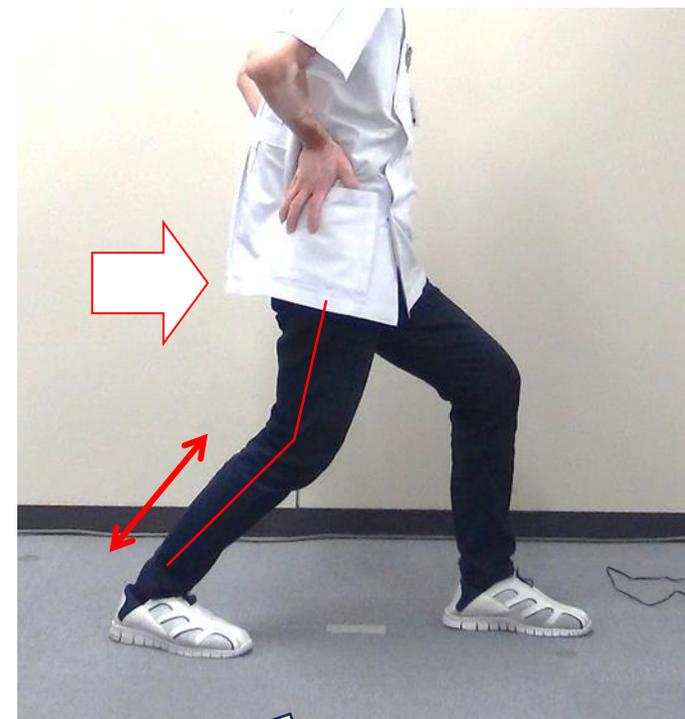
腓腹筋ストレッチ



下腿三頭筋のストレッチ
(アキレス腱伸ばし)

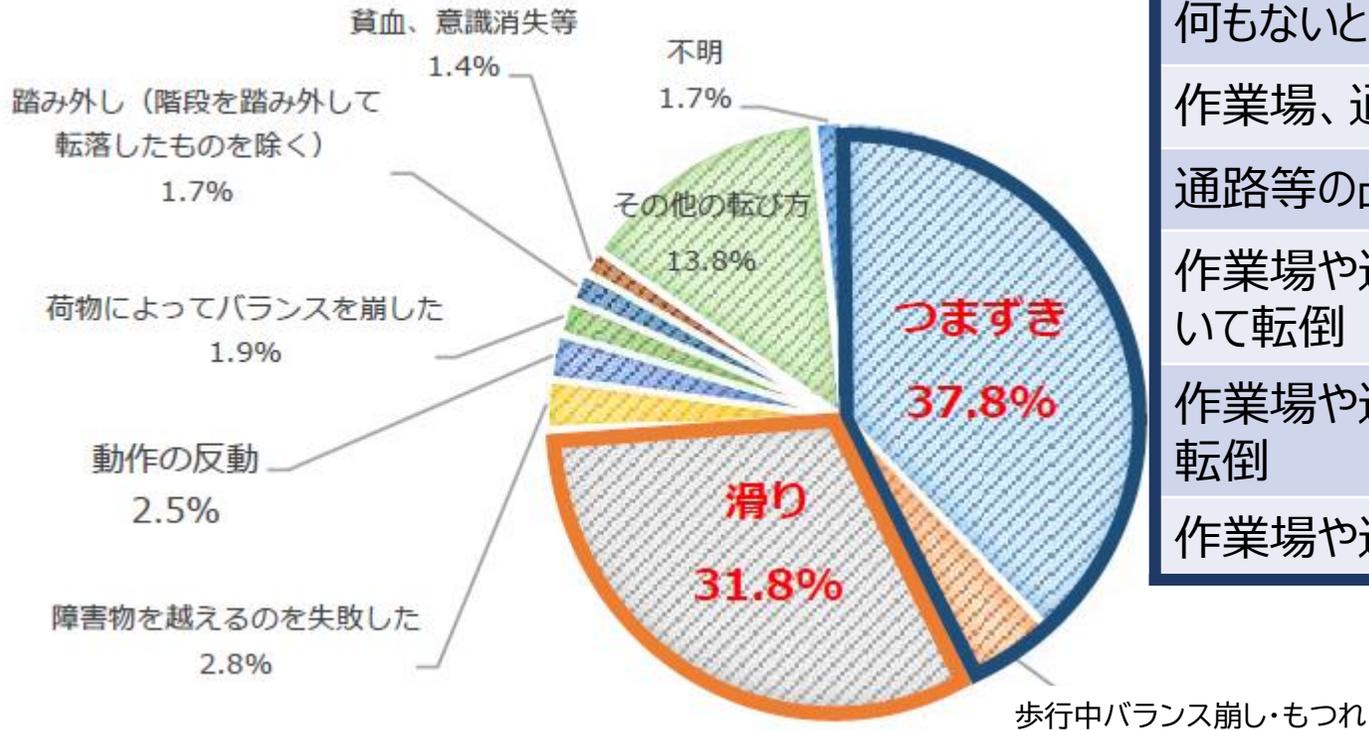


ヒラメ筋ストレッチ



膝を曲げることで、腓腹筋は
緩む。

転倒時の類型



「つまずき」等による転倒の主な原因

何もないところでつまずいて転倒、足がもつれて転倒	27%
作業場、通路に設置された物につまずいて転倒	16%
通路等の凸凹につまずいて転倒	10%
作業場や通路以外の障害物（車止め等）につまずいて転倒	8%
作業場や通路の設備、計器、家具に足を引っかけて転倒	8%
作業場や通路のコードなどにつまずいて転倒	7%

「滑り」による転倒の主な原因

凍結した通路等で滑って転倒	25%
作業場や通路にこぼれていた水、洗剤、油等により滑って転倒	19%
水場（食品加工場等）で滑って転倒	16%
雨で濡れた通路等で滑って転倒	15%



必ずしも不可避ではない。
日頃の意識も大事

転倒災害減少の為の対策とプロセス（一例）

- 労働衛生3管理+1**
- ・作業管理
 - ・作業環境管理
 - ・健康管理
 - ・労働衛生教育

健康イベント

体力測定

定期的な社員教育
(テーマ別のセミナー等)

自分の身体機能の把握

ヘルスリテラシーの向上

腰痛や生活習慣病等の予防にも繋がっていく

転倒予防の働きかけ

ポスター掲示による注意喚起

頻回な声掛け

始業前体操
(教育や測定で得た内容をある程度反映していること)

**転ばないように注意
する意識の継続**

**転倒災害
の減少**

- 毎日繰り返すことで・・・
- その日の自分の状態が把握できる。
 - 多少の運動効果も得られる。

自分自身の変化

活動量のUP
運動習慣 ←理想的な流れ

健康測定



テーマ別セミナー



体力測定



ポスター掲示



ヘルスリテラシー（health literacy）（HL）とは？

健康面での適切な意思決定に必要な、基本的健康情報やサービスを調べ、得、理解し、効果的に利用する個人的能力の程度を意味する。

「健康や医療に関する正しい情報を入手し、理解して活用する能力」



何がしかの問題が生じた時、HLが高ければ問題に対して自分で考え解決法を探るので、問題解決に向けてのスピードが速まる。

労働衛生教育はヘルスリテラシー（HL）の向上を目的とする！！

目的意識を持った始業時体操の導入



厚労省作成 健康いきいき体操・・・4分

動画 (YouTube) : <https://www.youtube.com/watch?v=9jCi6oXS8IY>



NHKラジオ体操・・・3分

始業時体操は難しいのか？

時間がない・・・

場所がない・・・

1分くらいなら何とかならないか？

始業時体操での転倒予防

健康管理は体力
測定と体操から



体操を兼ねた1分間のからだチェック！！

始業前「1分体操」

毎日確認しよう！！

(体力の向上よりも、身体機能の確認です！！)

足上がいきますか？

①もも上げ膝肘



膝が肘に着くまで高くしっかりと上げる。

日常生活で足を高く上げる機会が失われ、上げたつもりで足が上がっておらずつまずきの原因にもなっています。

ふらつきませんか？

②片脚立位バランス



膝は
腰の高さまで

つま先を
下げない

1.2.3.4.5.6.7.8
2.2.3.4.5.6.7.8
(降ろす)

×両脚

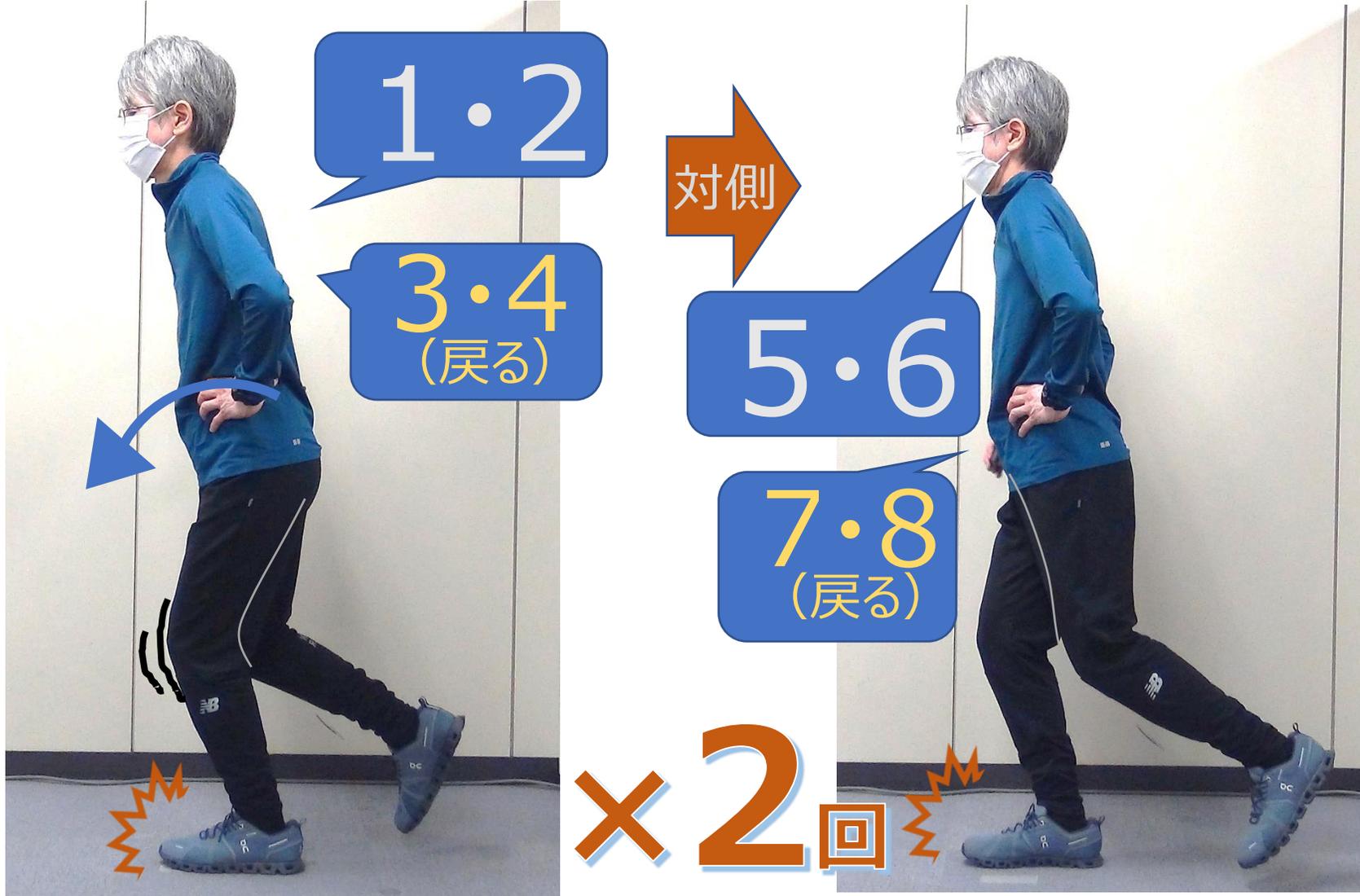
膝を高く上げ、ぐらつかずに静止しましょう。

ここでは安全性を考慮し目は開いたままですが、余裕があれば時々目を閉じてやってみましょう。

しっかりと、
支えられますか？

③前方踏み込み

ちょっと強めに前に踏み込み、片脚で支持！！



前方へ踏み出した足で全体重を支えます。

この踏み込み動作を通して、しっかりと下肢で体重を支える感覚を養い、十分な筋力を発揮できるように下肢筋の活動性を上げましょう。

腰痛予防にも最適！

④体前屈-体後屈

ゆっくりと前にかがむ
(無理せず、太ももの裏側の張りを意識する)

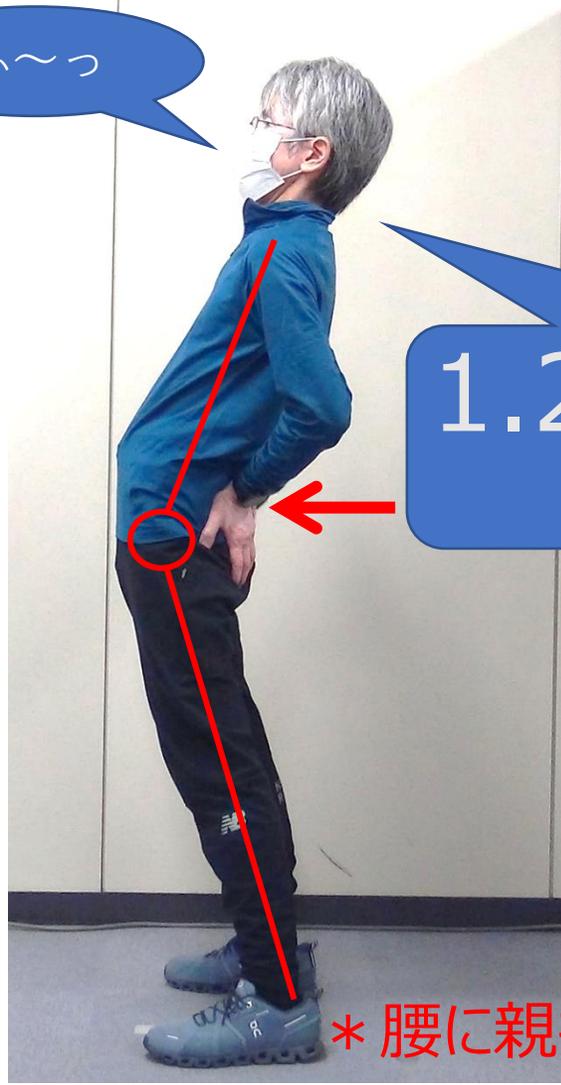
お尻に両手をあて、身体を『く』の字にして、息を吐く

ふ〜っ

1.2.3.4.5.6.7.8
(戻る)



1.2.3.4.5.6.7.8
(戻る)



前方に上半身を倒して柔軟性の目安になる大腿部後面のハムストリングスを伸ばします。

次に、身体を戻しつつ、お尻を両手で押し込み、足の付け根（股関節）を軸にして、上半身を後方へ傾斜させます。

* 腰に親指をかけてはダメ！

足関節捻挫予防!

⑤アキレス腱ストレッチ

ふくらはぎがじっくりと伸びるのを意識する



1.2.3.4.5.6.7.8
(戻る)

×両脚

片足を前方へ出し膝を曲げ、後方の足のふくらはぎからアキレスけん部分を伸ばします。

ふくらはぎが硬いとつま先が下がり、つまづきの原因にもなります。

捻いながらストレッチ? ⑥体幹捻り

身体を捻り、斜め後方に腕を目いっぱい伸ばす (視線は指先へ)



1.2.3.4.5.6.7.8
(戻る)

左右

最後は捻りを入れつつ、より高く身体を伸ばしましょう。

背筋が伸ばされ身も心も引き締まった状態となり仕事を始める準備が整います。

おしまい

今日も一日

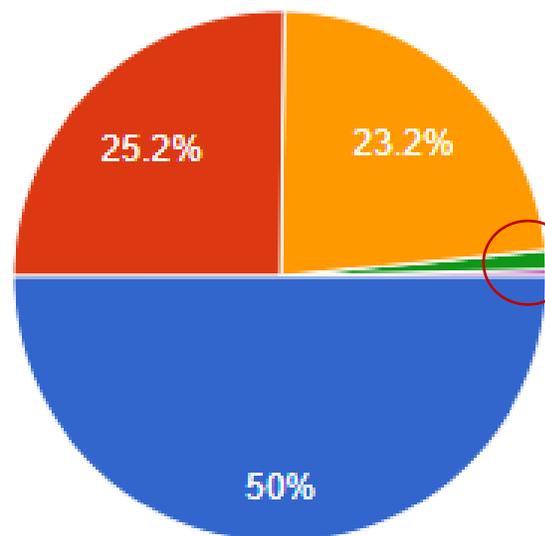


事故なく、安全に！！

始業前体操に対する意識調査（未実施の会社）

（内容に限らず）一般に、仕事を始める前の簡単な体操についてどう思いますか？

小売業従業員246人の回答



- とても良いことだと思う
- 少し良いことだと思う
- どちらでもない
- あまり良いことだと思わない
- まったく良いことだと思わない

明確な否定は4人（1.6%）のみ！

75%以上が始業前体操に前向き！！



やり方次第では成功に導ける可能性がある

始業時体操を 継続させるには？

継続し易い

- 業務の流れに自然に取り込む
- ルーチン化する
- 立っている状態の時に始めるとやり易い
- 必ずしも100%を求めない

朝礼、申し送り、ミーティング
の後の流れで実施する

継続が困難

- 競わせる
- キャンペーンを張る
- 一定のグループを作らせての実施
(一時的には盛り上がるが、終了とともに
尻すぼみになる危険性も高い)
- 場所を移動して実施
- そのために時間を作っての実施
- 集合させて実施

ひと手間かけることが負担になる

ご清聴ありがとうございました



本日のポイント

○骨を強くするのに不可欠なのは荷重要素

○社員一人一人のヘルスリテラシーを高める働きかけを通し、意識の高い職場を目指すことが転倒予防にも重要だと思います。