

下肢屈伸動作から フレイルとロコモ予防の可能性に挑戦

日本大学 工学部 機械工学科
教授 長尾 光雄

2022年12月20日

- ✓課題：下肢屈伸動作から
フレイルとロコモ予防の可能性に挑戦



- ✓課題が目指す未来と方向性

- ※その1… 生涯歩ける・からだづくり
- ※その2… ウェルビーイング (Well-being) を意識した生涯
- ※その3… 幸福な生涯・心豊かな生き方



- ✓目指す未来の実践➡ 生涯において

- ※その1… 二足歩行・自立歩行できる環境の提供
- ※その2… 心が満たされる持続的・創造的な環境の提供
- ※その3… 他者や地域との係りが持てる社会環境の提供

✓フレイルとロコモを予防する必要性

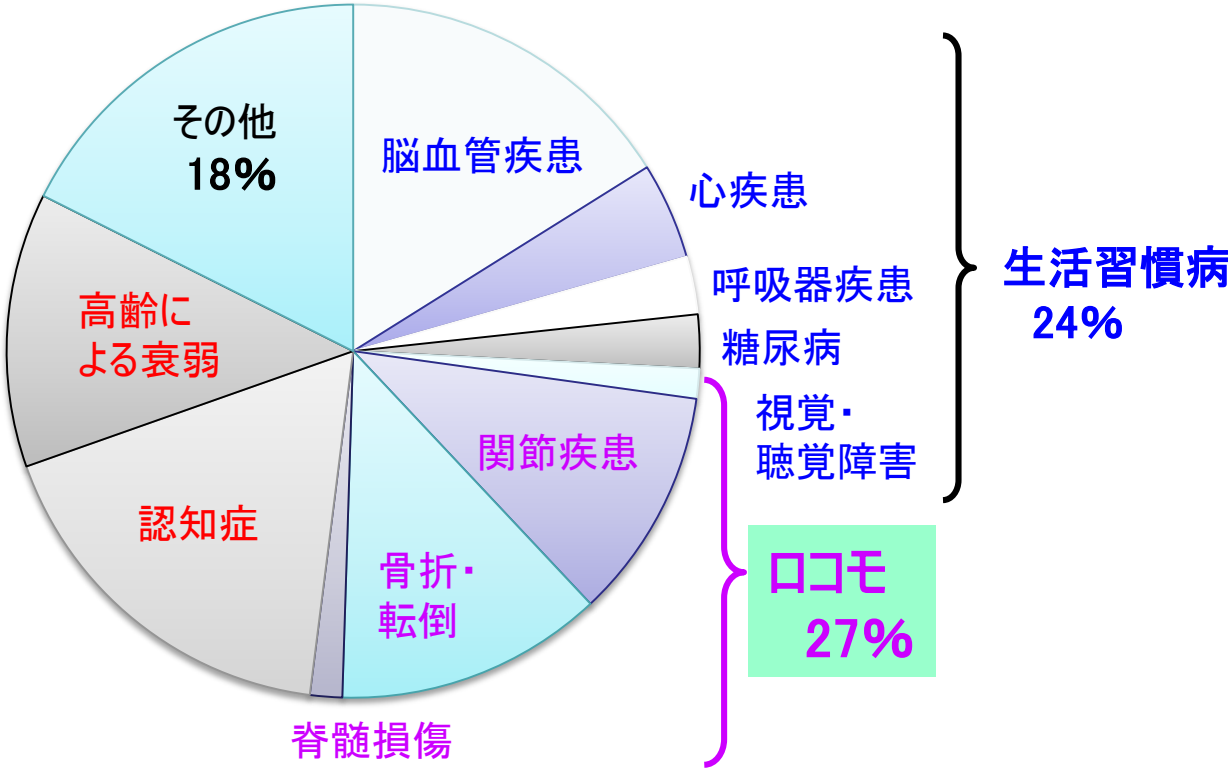
◆フレイル・ロコモとは
・生活機能が低下＋健康寿命を損ねる＝要介護リスク高まる



▼介護が必要になった
主な理由
フレイル＋ロコモ
31%＋27%
(58%)

フレイル
31%

フレイルは
ほとんどの
要介護の要因に
関連している



資料：厚生労働省、令和1年度国民生活基礎調査

1) 日本医学会連合 領域横断的なフレイル・ロコモ対策の推進に向けたワーキンググループ「フレイル・ロコモ克服のための医学会宣言」解説 2022年4月1日

✓フレイルとロコモを予防する必要性

◆フレイル・ロコモとは

➡ 介護が必要になる
危険が高まる状態のこと

▼フレイルとは

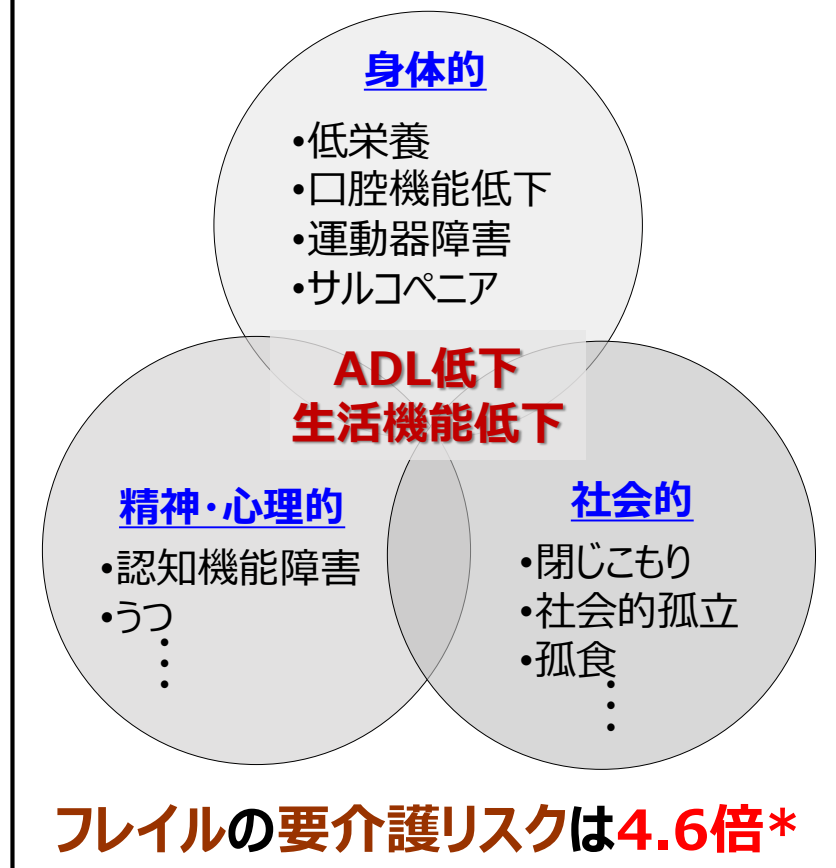
➡ 老化に伴い抵抗力が弱まり
体力が低下した状態

・特定の病気によらない体力
の衰えが増す

(フレイルの状態)

フレイル

特徴：高齢者の生活機能低下や
脆弱性を多方面から捉える



1) * Makizako H et al.: BMJ Open 5:e008462, 2015

1) 日本医学会連合 領域横断的なフレイル・ロコモ対策の推進に向けたワーキンググループ「フレイル・ロコモ克服のための医学会宣言」解説 2022年4月1日

✓フレイルとロコモを予防する必要性

◆フレイル・ロコモとは

➡ 介護が必要になる
危険が高まる状態のこと

▼ロコモ

➡ 関節など運動器の機能が低下し移動が困難になる状態
・多くの人は加齢により、移動することが不自由になる
(ロコモの状態)

ロコモ

特徴：生活機能の中の、立つ、歩くという移動機能の低下をとらえる

移動にかかわる運動器の要素

動かす

動く

支える

神経
筋肉



関節軟骨
椎間板



骨



神経機能低下
サルコペニア
脊柱管狭窄症

変形性関節症
変形性腰椎症

骨粗鬆症
関連骨折



筋力低下 バランス低下 痛み 可動域制限
姿勢変化 柔軟性低下



歩行障害・自立度の低下(要支援・要介護)

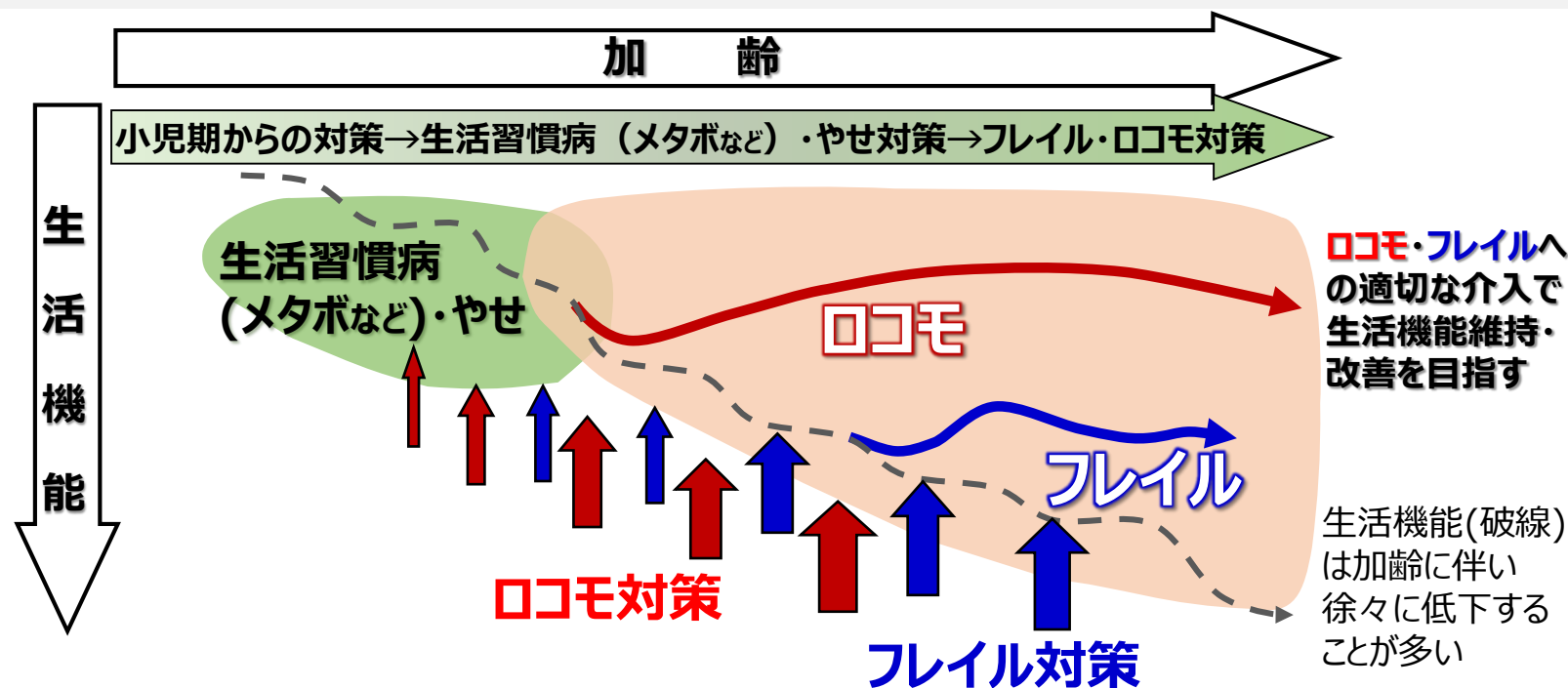
ロコモ度3の要介護リスクは3.6倍*

2) *Yoshimura N, et al.: J Bone Miner Metab 2022 (in press)

✓フレイルとロコモ…適切な予防・改善対策で 健康寿命が延伸（健常への可逆）

▼フレイル・ロコモ➡ 予防と早期の対策で要介護リスク低減・遅延

- ・早期の発見が要介護に至る危険度を下げ、健常な状態に戻る。
- ・対策の目的は「健康寿命の延伸」に置き、身体的な機能改善が優先する。
- ・両者の特徴や利点を活かす一体的な改善対策でその効果が期待される。



✓生涯自立歩行できる健康増進と医療対策
…健康寿命延伸➡ 幸福な生涯

パーソナル・ライフ・アプローチ & 領域横断的・アプローチ

フレイル・ロコモの
国民への啓発

小児期からの食育
・運動習慣教育

個人に合った最適な栄養(過栄養・低栄養防止)
個人に合った最適な運動(スポーツ・体操・訓練)

生活習慣病の
予防と最適医療

ロコモの早期診断
と早期介入

サルコペニアの早期診断
と早期介入

認知症・うつ病への
包括的対策

全医療職・研究者のフレ
イル・ロコモの認識の共有

QOLの維持・改善のための摂食
嚥下・排泄・感覚機能の保持

IoT・AI・ロボット
技術の開発と導入

老化制御の
基礎研究



◆下肢屈伸動作からフレイルとロコモ予防の可能性に挑戦
➡ 持続的な健康長寿社会の実現 ➡ 次世代へのアプローチ

従来技術とその問題点



その前に

人類・人間の
「ヘルス・健康」に関わる
WHO・地域・日本の現状
次世代を目指し・トライしている
政策・提案・提言
施策-実装
眺めてみたい



◆運動＝身体活動＝健康＝新たな価値の共有

(1)WHO：運動不足は4人に1人の健康を危険にさらすと提言

Ref:[Lack of exercise puts one in four people at risk, WHO says - BBC News](#) 2018.09.05, BBCニュースサービス

Ref:[Physical activity \(who.int\)](#)

- ・推定世界の4分の1以上(14億人), 十分な運動をしていない。

Ref:<https://www.eurekalert.org/news-releases/497588>

- ・運動不足：心臓病、2型糖尿病、一部の癌などの健康リスクを高める。

- ・運動不足傾向：高額所得地域・国、男性より女性の比率高い。



(2)WHO：身体活動に関する世界行動計画2018～2030(GAPPA)発表 2018.06

- ・身体不活動者減少目標 … 2025年-10%減、2030年-15%減
- ・4つの『行動目標』 … 2030年の持続可能な開発目標SDGs … 相互連携

- 1)アクティブな社会を創造
- 2)アクティブな環境を創造
- 3)アクティブな人々を育む
- 4)アクティブなシステムを創造

Ref:[9789241514187-eng.pdf \(who.int\)](#)

Ref:[WHO-NMH-PND-18.5-eng.pdf](#)

Ref:[9789241514804-eng.pdf \(who.int\)](#)



(3)日本でも・・・3人に1人・運動不足・・・運動不足は世界に蔓延

・2001～2016 年の身体活動不足の世界的な傾向:

190 万人の参加者による 358 の人口ベースの調査の統合分析

Ref: [Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016: a pooled analysis of 358 population-based surveys with 1・9 million participants \(thelancet.com\)](#)

・日本の成人:35.5%(男性 33.8%、女性 37.0%)が運動不足

Ref: [Microsoft Word - Appendices WORLDWIDE TRENDS IN INSUFFICIENT PHYSICAL ACTIVITY FROM 2001-2016 up-dated 2018 09 19 \(els-cdn.com\)](#)



(4)日本語版:WHO『GAPPA 2018-2030』 2020.09.03

・WHOが掲げる「4つの行動目標」

- 1)アクティブな社会を創造
- 2)アクティブな環境を創造
- 3)アクティブな人々を育む
- 4)アクティブなシステムを創造

Ref: [身体活動に関する世界行動計画2018-2030メインレポート](#)

Ref: [身体活動に関する世界行動計画2018-2030概要版](#)

Ref: [身体活動を高めるためのテクニカルパッケージ](#)



(5)WHO-Fact sheets : 世界の青年人口の80%以上は身体的活動不十分

Ref: [Physical activity \(who.int\)](#)

✓Key Facts - 身体活動の利点と身体活動の現状

- ・健康な心身の成長と発達・維持、疾患予防、心身の幸福改善など
- ・世界的に4人に1人は推奨する身体活動レベルを満たさず
- ・活動グループに対して不十分なグループの死亡リスクは20から30%と高い

(6)WHO-Fact sheets：老化と健康に関する10の事実 Ref: [10 facts on ageing and health \(who.int\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health)

- ・Fact1 - 60才以上の人口は2015～2050年の間に9億人➡ 20億人に増加
- ・Fact9 - 2050年ごろ開発途上国の日常生活動作支援高齢者数、4倍増と予測
- ・Fact3 - 高齢者の死因 - 心臓病、脳卒中、慢性肺疾患
障害要因 - 感覚障害、背中と首の痛み、慢性閉塞性肺疾患、
うつ病、転倒(骨折)、糖尿病、認知症、変形性関節症



(7)WHO-Fact sheets：筋骨格系の健康

Ref: [Musculoskeletal health \(who.int\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-health)

✓Key Facts - 筋骨格健康障害の影響

- ・世界中で、約17億1000万人が筋骨格系障害状態
- ・この障害は、社会参加能力の低下、運動機能阻害因子、短命要因
- ・特に腰痛は160か国で筋骨格系障害の主要な原因
- ・人口増加と高齢化がこの障害人口増となり-社会保障費増-貧困-経済弱者？

✓Scope - 筋骨格系障害-部位と疾患

- ・関節：変形性関節症、関節リウマチ、乾癬性関節炎、痛風、脊椎関節炎など
- ・骨：骨粗鬆症、骨減少症および関連する脆弱性骨折、外傷性骨折など
- ・筋肉：サルコペニアなど
- ・複数の身体領域の痛み：筋骨格症状結合組織疾患、炎症性疾患、外傷



(8)WHO- response : 筋骨格健康障害からの回復・診療

Ref: [Musculoskeletal health \(who.int\)](#)

✓Key Facts - 筋骨格系の健康状態のリハビリテーション

- ・多くのプログラム分野にわたる筋骨格系の状態に起因する改善に対応
- ・世界疾病負荷調査2019の系統的分析-リハビリテーションの必要性

DOI [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)32340-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)32340-0)

✓リハビリテーション2030イニシアチブを開始 … 10の優先分野

- ・筋骨格系の疾患を持つ人々を含む既存のリハビリテーションのニーズに対応する目的で各国を支援

Ref: [Rehabilitation 2030 \(who.int\)](#)

- ・リハビリテーションのための介入のパッケージ-情報シートも開発

Ref: [package-of-interventions-for-rehab-information-sheet.pdf \(who.int\)](#)



★高齢者・若年者 … 筋骨格系と運動機能系 … 健康障害発症率高値
高齢者増は障害・有病者増



(9)WHO : 高齢者統合ケア(ICOPE: Integrated care for older people)ツール開発

Ref: [Ageing and Health unit \(who.int\)](#)

- ・高齢者固有の能力(身体的および精神的能力)と機能的能力の最適化を支援
- ・各国の健康と社会サービスをシステムの的に支援



◆WHOの提言：すべての動き(身体活動・運動)はより良い健康に向けて重要

・WHO事務局長 テドロス・アダノム・ゲブレイエス博士

Ref: <https://www.who.int/news/item/25-11-2020-every-move-counts-towards-better-health-says-who>

「体を動かすことは、健康と幸福にとって重要です。
それは、寿命を延ばし、寿命を延ばすのに役立ちます」と提言

◆日本-2022. 04. 01：フレイル・ロコモ克服のための医学会宣言

日本医学会連合-80の学会・団体と共同体

Ref: <https://www.jmsf.or.jp/activity/page 792.html>

Ref: [20220401211609.pdf \(jmsf.or.jp\)](https://www.jmsf.or.jp/activity/20220401211609.pdf)

2022 年 4 月 1 日



フレイル・ロコモ克服
のための医学会宣言

日本医学会連合
日本医学会連合加盟学会(57学会)
日本医学会連合非加盟団体(23団体)

Ref: [20220428132333.pdf \(jmsf.or.jp\)](https://www.jmsf.or.jp/activity/20220428132333.pdf)

1. フレイル・ロコモは、生活機能が低下し、健康寿命を損ねたり、介護が必要になる危険が高まる状態です
2. フレイル・ロコモは、適切な対策により予防・改善が期待できます
3. 私たちは、フレイル・ロコモ克服の活動の中核となり、一丸となって国民の健康長寿の達成に貢献します
4. 私たちは、フレイル・ロコモ克服のために、国民が自らの目標として実感でき実践できる活動目標として80歳での活動性の維持を目指す「80GO(ハチマルゴー)」運動を展開します

◆ロコモティブシンドローム、サルコペニア、フレイルの有病率と共存： 変形性関節症/障害に対する骨粗鬆症(ROAD)研究の第3回調査

DOI: [10.1007/s00774-019-01012-0](https://doi.org/10.1007/s00774-019-01012-0)

年齢 : 72.2 (± 7.6), n=963, M321, F642

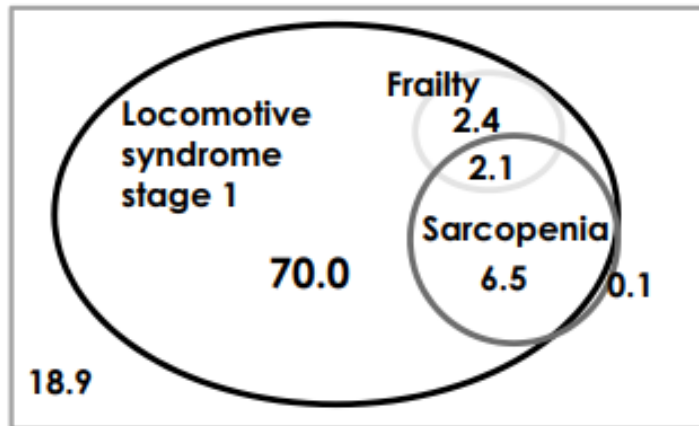


図1 ロコモ/ステージ1, サルコペニア、フレイルの共存を示すベン図(%)。

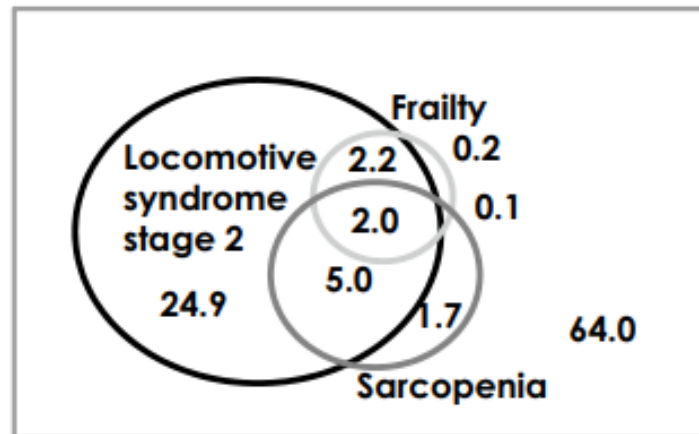


図2 ロコモ/ステージ2, サルコペニア、フレイルの共存を示すベン図(%)。

(1)ロコモ/ステージ1

- ・有病率: **81.0%** (男性、**80.4%** ; 女性、**81.3%**)
 その中で、
 - ・サルコペニア: **8.7%** (男性、**9.7%** ; 女性、**8.3%**)
 - ・フレイル: **4.5%** (男性、**2.8%** ; 女性、**5.3%**)

(2)ロコモ/ステージ2

- ・有病率: **34.1%** (男性、**30.5%** ; 女性、**35.8%**)

(3)ロコモ/ステージ1 における以下の … 共存率

- ・サルコペニア+フレイル: **2.1%**
- ・ロコモス/ステージ1+サルコペニア: **6.5%**
- ・ロコモス/ステージ1+フレイル: **2.4%**
- ・サルコペニアで、フレイルでない: **0.1%**
- ・ロコモ/ステージ1-単独: **70.0%**
- ・上記の条件に該当しない(健常者): **18.9%**

★ロコモ予防=(フレイル+サルコペニア)予防
 ➡ その後の**身体活動障害予防**に資すると提言

従来技術(価値観)とその問題点(価値観の転換)

◆フレイルとロコモ
(身体活動の低下・衰え)
予防

予防こそが
最良の診療

SGDsの実装

人生
納得感・満足感
幸福感

3次予防
疾病の再発予防

2次予防
疾病の早期発見

1次予防
生活習慣と環境

0次予防
遺伝子と疾病リスク

予防の
ランク

免疫疾患
シックハウス症候群

生活習慣病
糖尿病・がん

精神・神経疾患
アルツハイマー病・
自閉症・うつ

<標的疾患>

★ 何に対して・何を・予防するのか？

・何に対して？

フレイル(虚弱)とロコモ(運動器症候群)に対して
(身体活動の低下・衰え)

・何を？

主に筋骨格神経系構成要素機能の衰え
関連疾病の発症や進行

・予防するのか？

身体活動の衰え、バランスの低下
転倒・骨折リスク、疾病の発症や進行

★ では、具体的に
・予防とは？

- ◆身体活動の低下・衰えの**状態を検診**する
 - ➡ 状態と要因から「**後の予知**」ができる
 - ➡ 要因と予知から「**後の予防**」のため
 - ➡ 「**診療の介入**」ができる

- ◆**予知から・予防の診療介入**により
 - ➡ **健全な心身機能**が**維持**され
健康で幸福な時間が得られる
(**身体活動の健康長寿**が**目指せる**)

★ では、**施策・社会実装**するには？

- ◆身体活動の検診
 - = **いつでも・どこでも** (定期-不定期)
 - = **気軽に受診・健診・検診**

- ◆エビデンスの利活用
 - = 包括的-**PHR-HER**
 - = 診療の計画・管理と**AIの活用**

- ◆診療の介入
 - ・**リハビリテーション**・**AI**・**ロボット**
 - ・**AIと診療、医療・福祉ロボット**
- ◆パーソナルヘルスケア
 - ・健康・人生・生き方の**価値観**
- ◆予知・予防医療普及の壁
 - ・**0次予防**の普及の壁

- ・身体活動の**3原則普及**は
国民の**健康長寿の要**？
- ・**ロコモ検診**を望む**制度と普及**が**要**？
 - ➡ **スクリーニング**が重要
 - ➡ **いつでも・どこでも・検診**可能な
地域や診療の**環境整備**や**制度化**
 - ➡ **臨床現場**の省力化・簡便さ・
3原則診断システム制度化

スクリーニング用デバイスの提案

従来技術とその問題点

- ➡ 2022.04.01に宣言された点
- ➡ AI予知スクリーニングシステムのニーズ・健康寿命

◆日本-2022. 04. 01 :フレイル・ロコモ克服のための医学宣言

日本医学会連合-80の学会・団体と共同体

Ref: https://www.jmsf.or.jp/activity/page_792.html

Ref: [20220401211609.pdf \(jmsf.or.jp\)](https://www.jmsf.or.jp/activity/20220401211609.pdf)

2022年4月1日



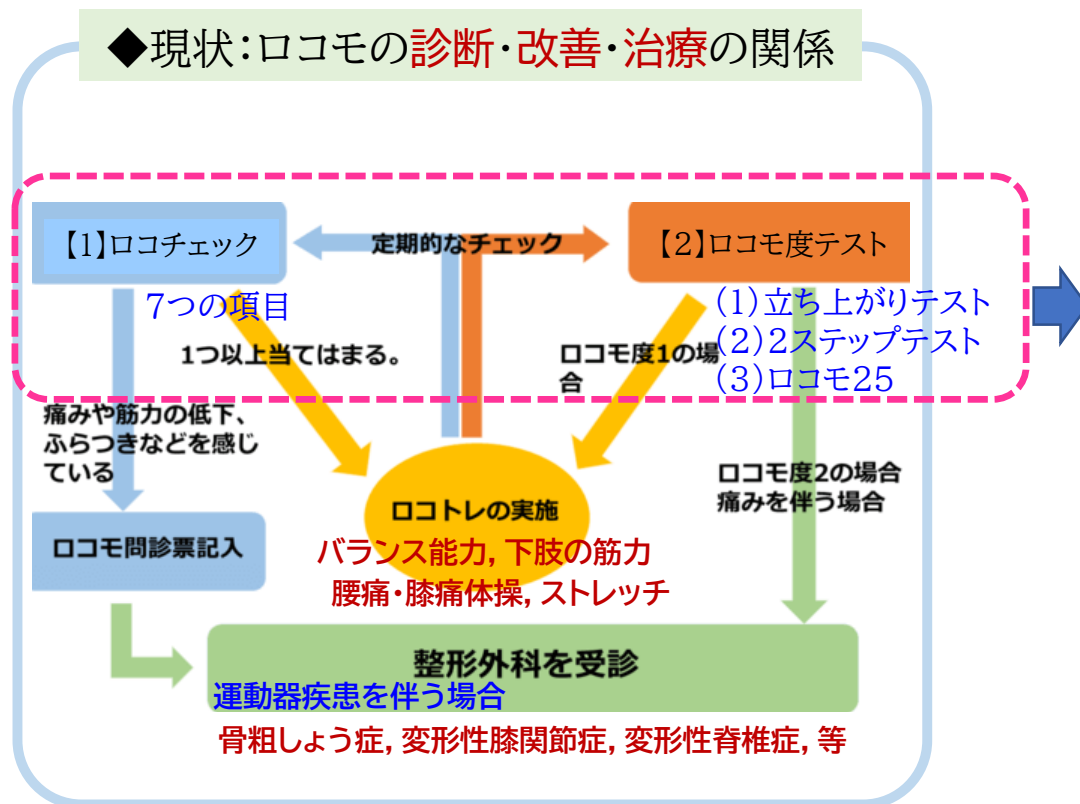
フレイル・ロコモ克服
のための医学宣言

日本医学会連合
日本医学会連合加盟学会(57学会)
日本医学会連合非加盟団体(23団体)

Ref: [20220428132333.pdf \(jmsf.or.jp\)](https://www.jmsf.or.jp/activity/20220428132333.pdf)

1. フレイル・ロコモは、生活機能が低下し、健康寿命を損ねたり、介護が必要になる危険が高まる状態です
2. フレイル・ロコモは、適切な対策により予防・改善が期待できます
3. 私たちは、フレイル・ロコモ克服の活動の中核となり、一丸となって国民の健康長寿の達成に貢献します
4. 私たちは、フレイル・ロコモ克服のために、国民が自らの目標として実感でき実践できる活動目標として80歳での活動性の維持を目指す「80GO(ハチマルゴー)」運動を展開します

従来技術とその問題点



(出所)公益財団法人長寿科学振興財団, “ロコモティブシンドロームの診断”, 健康長寿ネット, 資料一部改変

◆目指す方向

- ➡ いつでもどこでもロコモチェック?
- ➡ 世代を超えたロコモスクリーニング?

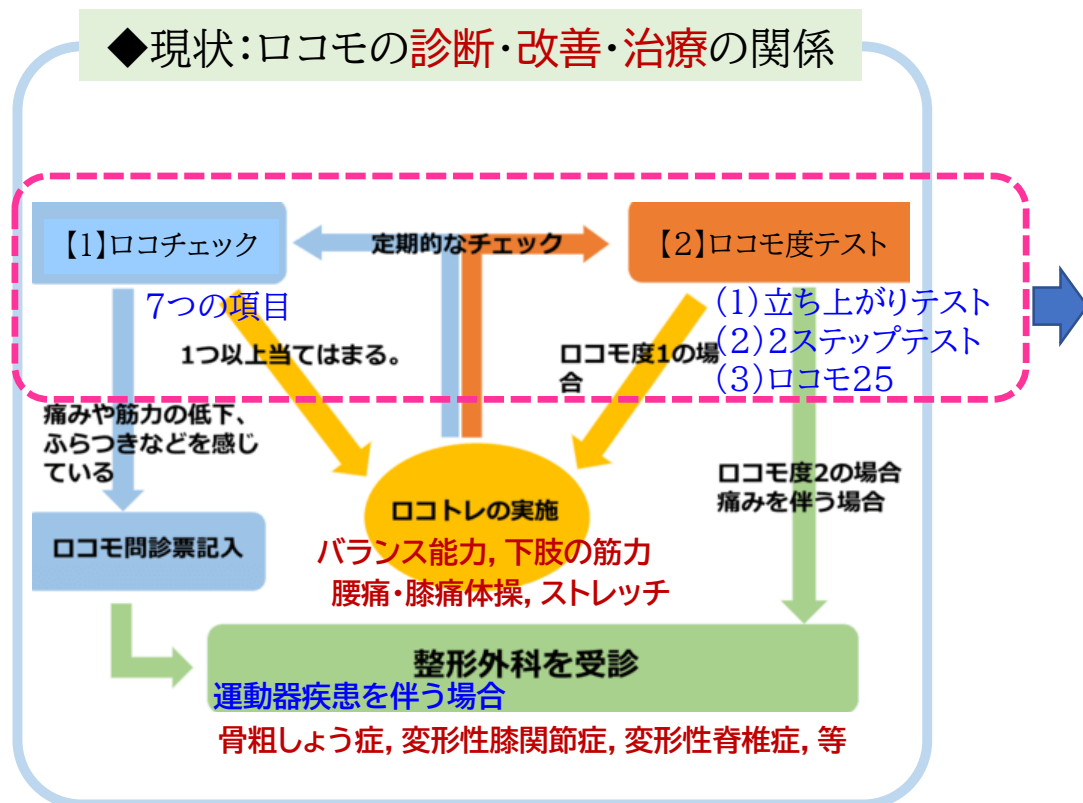
◆問題点

- ➡ 【2】ロコモ度テスト
診断プロセスの簡素化
- ➡ 希望高齢者のみ, 全員は不可能
- ➡ 特定施設・会場でテスト
- ➡ ロコモ診療経過追跡

ロコモ(フレイル・認知症)
チェックシステム
新規開発

ロコモ(フレイル・認知症)
診断・処方箋・改善・治療
追跡・経過・観察システム
新規開発

新技術の特徴・従来技術との比較



(出所)公益財団法人長寿科学振興財団, “ロコモティブシンドロームの診断”, 健康長寿ネット, 資料一部改変

◆目指す方向

- ➡ いつでもどこでも
ロコモチェック?

◆問題点

- ➡ 【2】ロコモ度テスト
診断プロセスの簡素化
- ➡ 希望高齢者のみ, 全員は不可能
- ➡ 特定施設・会場でテスト
- ➡ ロコモ診療経過追跡

スクリーニング用デバイス

◆計測内容・目的

- 1) 膝関節3ヶ所に装着
- 2) IMUで1)と同時計測
- 3) 立ち上がりテスト
- 4) 立位静止バランスの計測
- 5) 被験者信号のWiFi化
- 6) 下肢アライメント
- 7) 無線化で験者ストレスの軽減

新技術の特徴・従来技術との比較

◆提案・スクリーニング用デバイス

◆計測内容・目的

- 1) 膝関節3ヶ所に装着
- 2) IMUで1)と同時計測
- 3) 立ち上がりテスト
- 4) 立位静止バランスの計測
- 5) 被験者信号のWiFi化
- 6) 下肢アライメント
- 7) 無線化で験者ストレスの軽減



◆問題点

- ➡ 【2】ロコモ度テスト
診断プロセスの簡素化
- ➡ 希望高齢者のみ
- ➡ 特定施設・会場でテスト
- ➡ ロコモ診療経過追跡

3) 立ち上がりテスト

1 立ち上がりテスト

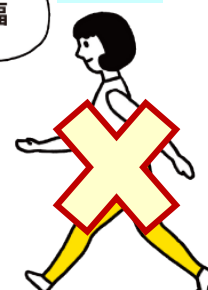
下肢筋力



2 ツー ステップテスト

不要

歩幅



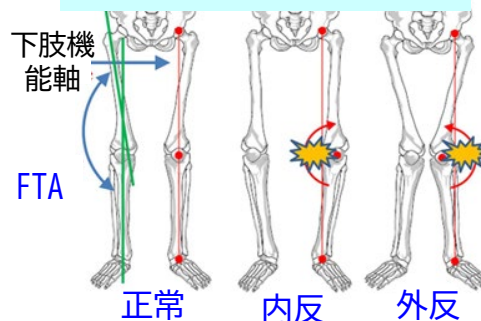
3 ロコモ25

CHECK!!

身体状態
生活状況



1)-2) 変形性膝関節症 6) 下肢アライメント



4) 立位静止バランス-IMU

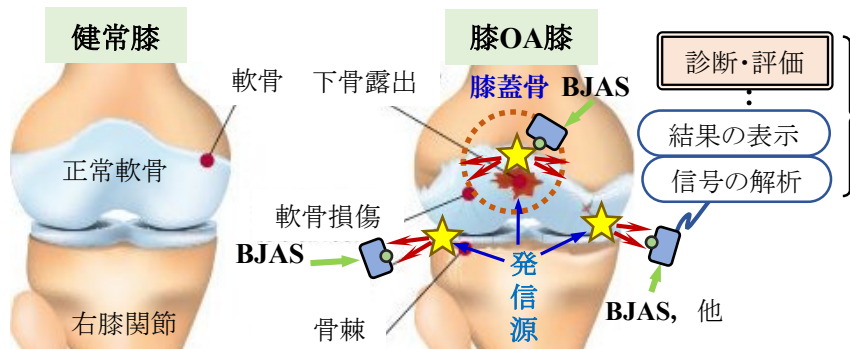


新技術の特徴・従来技術との比較

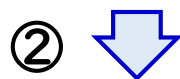
□コモ(フレイル・認知症)
診断・処方箋・改善・治療
追跡・経過・観察システム



予知・予防 ➡ 早期診断
膝の関節面信号から出来ないか？



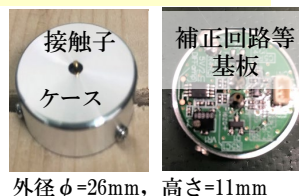
AI・医師の診断



軟骨損傷・下骨露出・擦れ合いの度合い
➡ メカニカル信号に反映
➡ BJASで計測
➡ 数値化・可視化

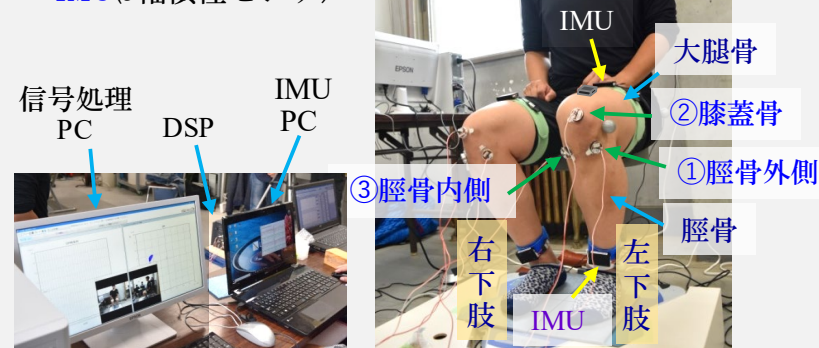


BJAS
Bone Joint Acoustic Sensor
(骨関節音響センサ)



④ 膝関節等の信号計測

▼膝関節屈伸計測センサ位置
①～③膝関節専用センサ
IMU(9軸慣性センサ)



【信号の数値化 (N値)】

スクリーニング検査の基準
カットオフ値の基準
しきい値=TH=Avg.+ α SD

- (1) 異常信号の累積数…N値
- (2) 信号周波数特性…1/3オクターブバンド



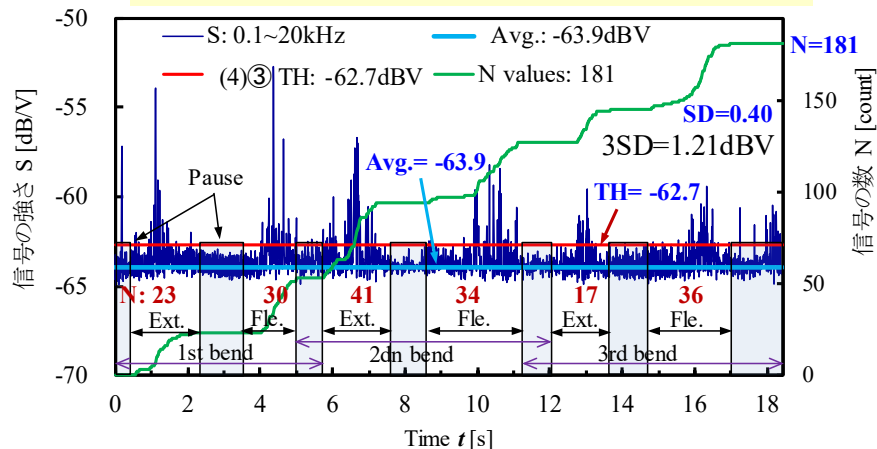
事例

- ・信号の数値化 (N値)
- ・膝蓋骨荷重屈伸3往復の信号

⑥



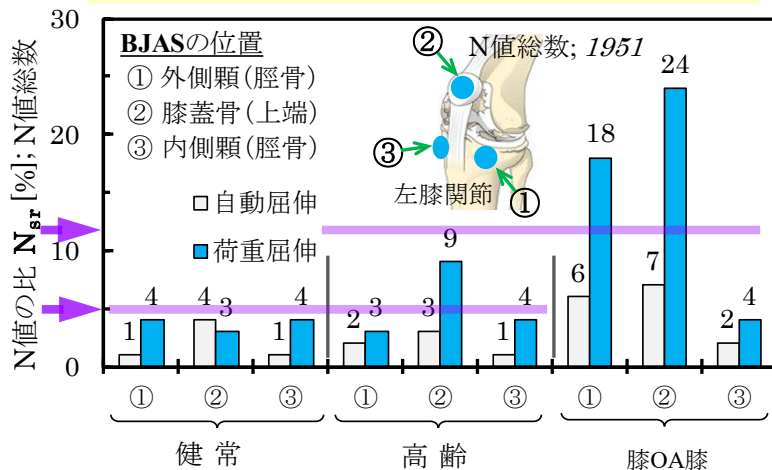
- 信号の数值化 (N値)
- 膝蓋骨荷重屈伸 3 往復の信号
- FFTによる信号処理した時系列信号
- しきい値=TH=Avg.+ α SD



⑦



- ①外側, ②膝蓋骨, ③内側-各N値
- 健常, 高齢, 膝OA膝 (KOA)



⑧



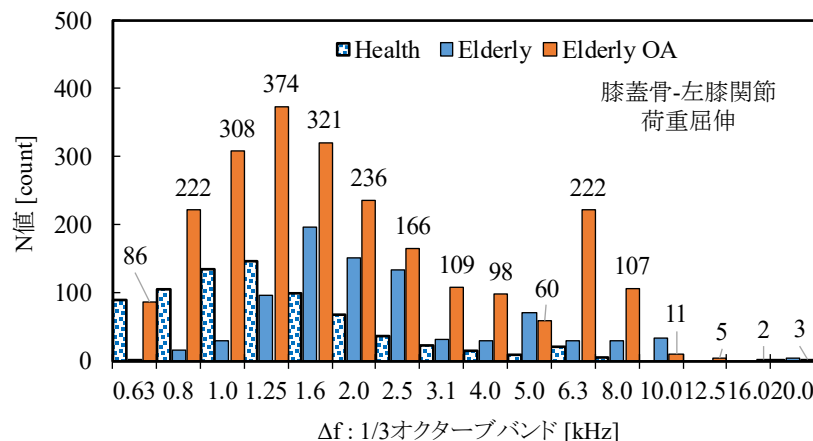
膝関節面信号から
状態推定可能=早期診断=可能性

⑪



- 健常...1.0~1.2kHzピーク, N値-最少値
- 高齢...1.6~2.0kHzピーク, N値-中間値
- 膝OA膝...1.0~1.6, 6.3kHzピーク, N値-最大値

⑩



- 周波数特性とN値の比較
1/3-オクターブバンドの値で比較
... 状態の変化が周波数帯と強度に表れる

⑨



- N値の比較
... 状態の変化が数値の変化と相関
... 関節面の信号強度と相関
健常 < 高齢 < 膝OA膝 (KOA)

想定される用途

(1)WHO：運動不足は4人に1人(14億人)の健康を危険にさらすと提言
2018.09.05, BBCニュースサービス

(2)日本でも：3人に1人(4000万人)・運動不足

(3)WHO-Fact sheets：世界の青年人口；約19.5億人の80%以上の
約15.6億人は身体的活動不十分

(4)WHO-Fact sheets：老化と健康に関する10の事実

- ・Fact1 - 60才以上；2015⇒2050年、9億人⇒20億人に増加
- ・Fact3 - [障害要因]- 感覚障害、背中と首の痛み、慢性閉塞性肺疾患、うつ病、転倒、糖尿病、認知症、変形性関節症

(5)WHO-Fact sheets：筋骨格系の健康

✓Key Facts - 筋骨格健康障害の影響

- ・世界中；約17億1000万人・・・筋骨格系障害状態
- ・これは、社会参加能力の低下、運動機能阻害因子、短命要因

◆今後、2030年～2040年～2050年において

- ・世界中；心身活動不健康な人口増 + 筋骨格系の健康障害人口増
⇒ スクリーニングで予知・予防・診療

実用化に向けた課題

◆身体活動(フレイル・ロコモ)状態をスクリーニング際、
以下の項目

何に対して・何を・予防するのか？

(A)何に対して？

フレイルとロコモに対して
(身体活動の低下・衰え)

(B)何を？

主に筋骨格神経系機能の衰え
関連疾病の発症や進行

(C)・予防するのか？

身体活動の衰え、バランスの低下
転倒・骨折リスク、
疾病の発症や進行

(1)身体活動を判定した臨床データ
○主なもの…状態と関連計測データ

- ・身体活動の状態
… 以下を総合した結果より
- ・バランス機能の状態
… 立位バランス、立上がりテスト、他
- ・変形性膝関節症
… 膝関節信号強度、バランス機能、他
- ・25設問アンケート
… 被験者の自覚症状、主観・心理側面

(2)左側、(A)何に対して？・

(B)何を？・(C)予防するのか？

- ・臨床データを上記(1)の計測データと整合
- ・スクリーニングの基準策定
- ・カットオフ値の設定

企業への期待

- ✓協働可能な法人(身軽でアクティブな企業体)
- ✓臨床データの集積とデータベース化
優先度順:①ロコモ度、②KOA度、③バランス、④下肢アライメント、
⑤フレイル度、⑥認知度
- ✓医療AIと循環型診療システム構築その新規開発能力
一例:被験者の日常・計測・診療データベースからロコモ関連のチェックシステム
- ✓BJASデバイスの市場調査、販売アイデアとコンサル
- ✓センサ試作開発/新規活用転換アイデア

希望する参画企業体

- ✓臨床データを収集可能な企業
- ✓医師と協働研究データベース保有企業
- ✓医療AI開発関連企業
- ✓センサデバイス試作企業
- ✓市場化 ベンチャー化のためのコンサル企業
- ✓製品化-社会実装化-協働企業
- ✓医療・福祉サービス関連企業
- ✓グローバル企業
(国内-海外販売拠点)

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : 関節から得られる音響情報を
関節状態の指標とする方法
およびシステム
- 登録番号 : 特許第6842228号
- 出願人 : 日本大学
- 発明者 : 長尾 光雄

産学連携の経歴(一部)

- 2013年～2015年 JSPS科研費 JP25350521 採択
- 2017年～2019年 JSPS科研費 JP17K01585 採択
- 2019年 大学発ベンチャー創出モデル・事業化加速支援事業 採択
- 2020年 大学発ベンチャー創出モデル・事業化加速支援事業 採択
- 2021年～2023年 JSPS科研費 JP21K12655 採択
- 2021年 大学発イノベーティブ・ベンチャー創出事業 採択
- 関連特許 特許第5754689号

お問い合わせ先

日本大学産官学連携知財センター

TEL 03-5275-8139

FAX 03-5275-8328

e-mail nubic@nihon-u.ac.jp