

フレイル・サルコペニア・ロコモを知る・診る・治す

# 1. フレイルの臨床的・社会的意義を考える

Frailty as a clinical and social implication

鈴木 隆雄

## 要約

わが国の著しい高齢社会の進展と今後とくに増加がみこまれる後期高齢者の健康特性を考えると、フレイルの予防、対応策、国民への知識の普及等が喫緊の課題となっている。本項ではわが国の主として地域在宅高齢者におけるフレイルの実態を明らかにするとともに、運動や栄養の視点からこれまでの科学的根拠に基づく予防対策の可能性について概説した。また今後の我が国の高齢社会においてフレイルに対する政策的視点からも言及した。

**Key words** フレイル, 有病率, 歩行速度, 運動と栄養

(日老医誌 2015; 52: 329-335)

## 高齢者のフレイルの実態

フレイルは健康障害につながる心身の脆弱な状態であると同時に、ストレスに対する予備力の低下に起因した状態である。その構成要素には身体組成、身体機能、身体活動、疲労、精神心理状態、さらには社会的問題などが含まれる<sup>1)</sup>。

フレイルの実態を把握するためには、測定可能な変数によって操作的に定義しなければならない。最も有名な定義はFried<sup>2)</sup>らによるものであり、その特徴としてShrinking, Exhaustion, Low activity, Slowness, Weaknessを挙げ、各々、1) 体重減少(去年の体重-現在の体重)/去年の体重 $\geq 0.05$ 、2) 疲労(何事にも努力が必要で前に進めない状態が週3日以上ある)、3) 身体活動の低下(男性 $< 383$  kcal, 女性 $< 270$  kcal)、4) 歩行速度の低下(15フィートを6または7秒以上、

身長補正を行う)、5) 筋力低下(握力: 男性 $\leq 29\sim 32$  kg, 女性 $\leq 17\sim 21$  kg)のcut-off値を設定して虚弱を定義し、虚弱症状がない群と比較し、3つ以上の症状を有する場合には、「フレイル」と判定され、その定義によって死亡率が上昇することを明らかにしている<sup>2)</sup>。

わが国においても虚弱の実態を把握するため、65歳以上の地域在宅高齢者を対象とした調査を実施されている<sup>3)</sup>。本研究の対象者は愛知県大府市で実施されているThe Obu Study of Health Promotion for the Elderly (OSHPE)に参加した65歳以上の地域在住高齢者5,104名のうち、パーキンソン病または脳卒中の既往歴を有する者、Mini-Mental State Examinationが18点未満の者を除外した4,745名(平均年齢72.1 $\pm$  5.6歳, 女性2,459名, 男性2,286名)である。フレイルの構成要素とされている5項目の各基準について、体重減少は「この2年間で体重が5%以上減少したか」

に「はい」と回答，疲労感は「自分は活力が満ちあふれていると感じるか」に「いいえ」と回答，身体活動低下は「軽い運動・体操」および「定期的な運動・スポーツ」を「していない」と回答，歩行速度低下は男女とも1.0 m/秒未満，握力低下は男性26 kg 未満，女性17 kg 未満とした。これらの項目の3つ以上に該当する者をフレイルとした場合，538名（11.3%）が該当した（図1）。各項目の該当者数は，体重減少が576名（12.1%），疲労感2,093名（44.1%），身体活動低下1,390名（29.3%），歩行速度低下795名（16.8%），握力低下622名（13.1%）となり，疲労感や身体活動低下に該当する対象者が多く認められた。また，フレイルの有症率は年代，性，教育歴によって有意差を認め，65から69歳では5.6%であるのに対し，80歳以

上の高齢者では34.9%が該当した。性別では，男性が10.3%であるのに対して女性は12.3%であった。教育歴では，13年以上の教育を受けた高齢者の有症率は7.7%であるのに対して，9年以下の対象者は16.4%がフレイルと判定された（図2）。これらの結果は，要介護状態ではなく，神経疾患や認知機能障害を持たない高齢者においても，11.3%の高齢者はフレイルを有しており，とくに後期高齢者における有症率は高いため，これらの高齢者には要介護状態の予防を目的とした身体活動の向上が必要であると考えられる。

さらに，我々は上記OSHPE参加の5,104名に対し，2年以上の生活機能障害の発生を追跡した縦断コホート研究によりフレイルと歩行速度別による要介護状態の発症率についても明らかにしている<sup>4)</sup>，すなわちOSHPE参加の5,104名中，脳卒中，認知症，パーキンソン病等の発症高齢者を除外した4,081名を平均29.5カ月追跡し，その期間中に198名（4.9%）の要介護認定，すなわち生活機能障害の発症を確認し，非フレイル（正常）高齢者に対するリスク別の発症ハザード比を推計し，

- 1) プレフレイル+正常歩行 HR = 1.86 (95%CI : 1.19~2.92)
- 2) プレフレイル+歩行低下 HR = 3.62 (95%CI : 2.19~5.96)
- 3) フレイル+正常歩行 HR = 4.33 (95%CI : 2.00~9.39)
- 4) フレイル+歩行低下 HR = 4.68 (95%CI : 2.72~8.05)

フレイルの有症率(n=5,104)

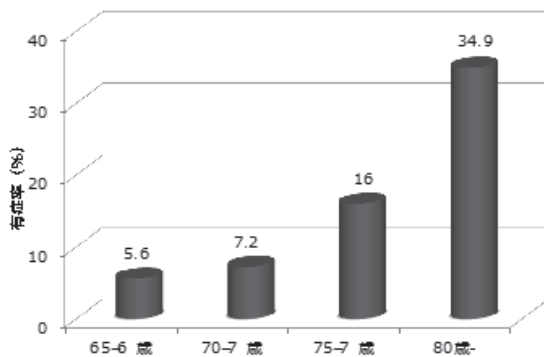


図1 フレイルの有症率は65歳以上の高齢者全体では11.5%（予備群32.8%）であった。加齢に伴い有症率の増加が認められた。

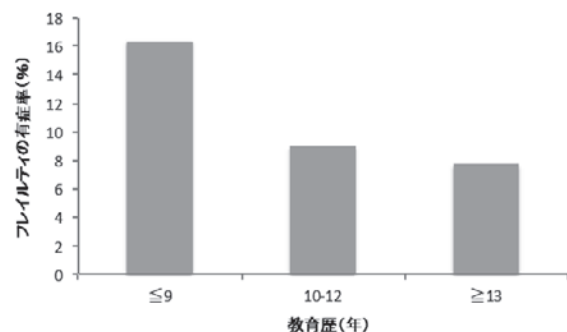
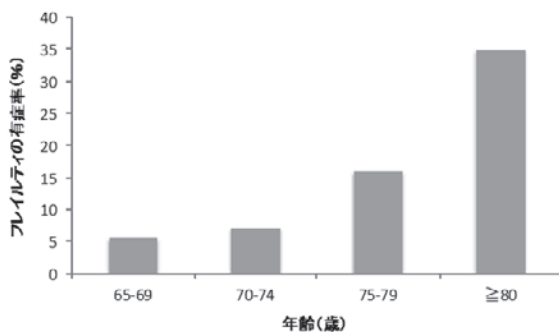


図2 フレイルの有症率（年齢別，教育歴別）（文献3引用改変）

表1 FICSIT 研究における運動介入の効果

	推定に用いた研究数	プールされた推定値	P 値
すべての介入手段を含んだ推定			
エクササイズ	13	.90	.04
筋力トレーニング	8	.96	.59
バランス練習	6	.83	.03
持久力練習	3	.98	.87
柔軟体操	6	.93	.29
トレーニング以外の介入手段を除いた推定			
エクササイズ	10	.87	.12
筋力トレーニング	6	.99	.94
バランス練習	4	.75	.01
持久力練習	2	1.14	.62
柔軟体操	3	1.08	.63

Province MA, Hadley EC, et al.: The effects of exercise on falls in elderly patients: A preplanned meta-analysis of the FICSIT trials. JAMA 1995; 273: 1341-1347. より作表

が、報告された。さらに性および認知機能の層別解析では男性のフレイル高齢者及び認知機能低下を示すフレイル高齢者では要介護認定発症リスクが有意に高くなることも明らかにされている。本研究からはフレイル高齢者、なかでも歩行速度の低下した高齢者での要介護状態の発症リスクが増大化することが明らかとなり、今後のフレイル予防、要介護状態発症予防に対する効果的な方策を示唆している。

## フレイルに対する身体活動（運動）や栄養の効果

高齢者に対する運動の効果は多くの研究によって証明されているが、フレイルや転倒による傷害を減少させるための Frailty and Injuries: Cooperative Studies of Intervention Techniques (FICSIT trial) が有名である。この研究プロジェクトは米国の8つの地域において異なる運動介入方法でランダム化比較試験を行った大規模なプロジェクト研究である。各地域の結果をまとめた報告<sup>5)</sup>では、筋力増強練習やバランス練習などを含んだ複合的な運動介入、およびバランス練習を行った者において転倒予防効果が認められたとしている。これらの介入の中で特に太極拳を施行した群において、最も高い転倒予防効果が認められていると報告

されている（表1）。

フレイルを有した高齢者に対する運動の効果についての知見が集積しつつあり、いくつかのシステムティックレビューも報告されている<sup>6)7)</sup>。特に2002年にGillらによりNew England Journal of Medicineから報告されたフレイルを有する高齢者における機能障害予防のための運動プログラムの効果検証は重要な論文である<sup>8)</sup>。この研究は、188名のフレイルを持つ高齢者を対象としたランダム化比較試験であり、介入群は家庭内でバランス、筋力、移動能力を向上するための理学療法を受け、教育プログラムのみを受けた対照群と日常生活動作についての障害度に関する比較検討がなされた。その結果、介入開始7カ月後から群間に有意差を認め、運動の効果が確認された。ただし、この効果は中等度のフレイルを持つ高齢者に対して認められたものであり、重度のフレイルを持った対象者では、日常生活障害の悪化を介入によって防ぐことはできなかった（図3）。この結果は、フレイルが重度化する前に適切な運動指導の必要性を示唆するものであり、早期からの予防的取り組みの必要性が強調されるべきであろう。

最近わが国でもフレイル高齢者に対する介入試験が実施されるようになってきたが、その一例として我々が実施した運動及び乳脂肪球皮膜（Milk Fat Globule

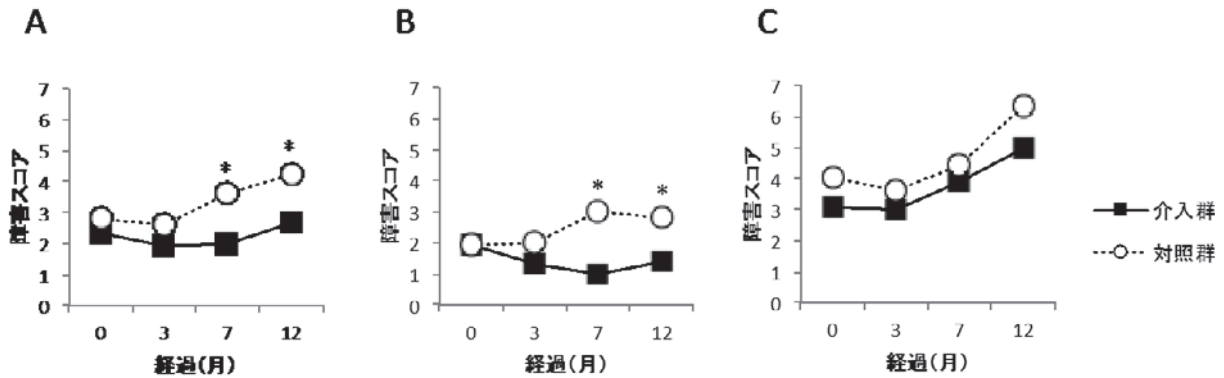


図3 フレイルを有する高齢者に対する運動の効果

\*有意差あり (P<0.05), A: 全例の結果, B: 中等度フレイルを有する対象者の結果, C: 重度フレイルを有する対象者の結果

全例でみると開始7カ月以降に対照群の障害スコアが上昇(悪化)し, 群間に有意差が認められた。中等度フレイル (B) と重度フレイル (C) とで対象者を分割して結果をみると, 介入効果は中等度のフレイルにおいては認められたが, 重度フレイルを持つ対象者では介入の有無にかかわらず障害スコアの上昇が観察された。

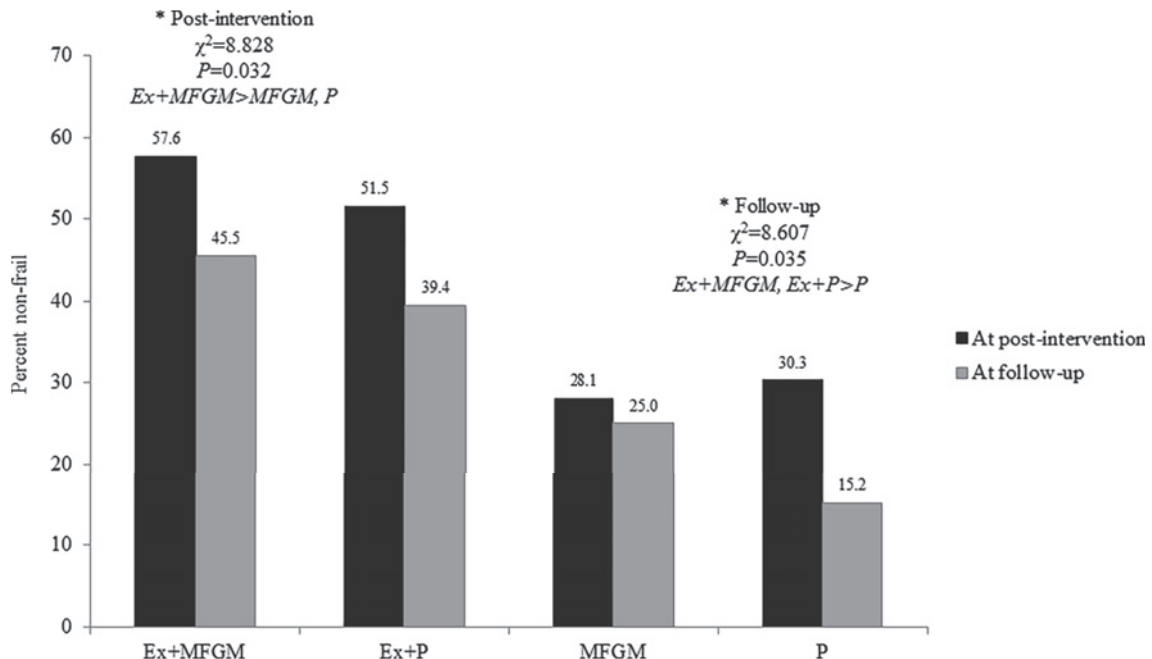


図4 運動 (EX) および乳脂肪球皮膜 (MFGM) によるフレイル高齢女性への介入結果

Membrane: MFGM) を用いた地域在宅のフレイル高齢女性に対するランダム化介入試験 (RTC) が報告されている<sup>9)</sup>。本研究では75歳以上女性, 1,835名を対象とし, Friedらの定義を基準としてフレイル女

性331名 (18%) を抽出し, インフォームドコンセント等によるRTCのプロセスを経て131名を4群(「運動+MFGM」群, 「運動+プラセボ」群, 「MFGM」単独群, 「プラセボ」単独群) 振り分によるランダム化試

表2 基本チェックリスト

No.	質問項目	ID 番号	
		回答 (いずれかに○をお付け下さい)	
1	バスや電車で1人で外出していますか	0. はい	1. いいえ
2	日用品の買物をしていますか	0. はい	1. いいえ
3	預貯金の出し入れをしていますか	0. はい	1. いいえ
4	友人の家を訪ねていますか	0. はい	1. いいえ
5	家族や友人の相談にのっていますか	0. はい	1. いいえ
6	階段を手すりや壁をつたわずに昇っていますか	0. はい	1. いいえ
7	椅子に座った状態から何もつかまらずに立ち上がっていますか	0. はい	1. いいえ
8	15分位続けて歩いていますか	0. はい	1. いいえ
9	この1年間に転んだことがありますか	1. はい	0. いいえ
10	転倒に対する不安は大きいですか	1. はい	0. いいえ
11	6カ月間で2～3 kg以上の体重減少がありましたか	1. はい	0. いいえ
12	身長 cm 体重 kg (BMI ) (注)		
13	半年前に比べて固いものが食べにくくなりましたか	1. はい	0. いいえ
14	お茶や汁物等でむせることがありますか	1. はい	0. いいえ
15	口の渇きが気になりますか	1. はい	0. いいえ
16	週に1回以上は外出していますか	0. はい	1. いいえ
17	昨年と比べて外出の回数が減っていますか	1. はい	0. いいえ
18	周りの人から「いつも同じ事を聞く」などの物忘れがあるとされますか	1. はい	0. いいえ
19	自分で電話番号を調べて、電話をかけることをしていますか	0. はい	1. いいえ
20	今日が何月何日かわからない時がありますか	1. はい	0. いいえ
21	(ここ2週間) 毎日の生活に充実感がない	1. はい	0. いいえ
22	(ここ2週間) これまで楽しんでやれていたことが楽しめなくなった	1. はい	0. いいえ
23	(ここ2週間) 以前は楽にできていたことが今ではおっくうに感じられる	1. はい	0. いいえ
24	(ここ2週間) 自分が役に立つ人間だと思えない	1. はい	0. いいえ
25	(ここ2週間) わけもなく疲れたような感じがする	1. はい	0. いいえ

(注) BMI [=体重 (kg) ÷ 身長 (m) ÷ 身長 (m)] が 18.5 未満の場合に該当

験を実施したものである。3カ月間の介入及び、その後の4カ月間の追跡により、フレイル改善割合を示したものが図4である。図に示されるように、「運動+MFGM」群では著しい改善が認められており、「MFGM」単独群においても改善率は低いものの、その効果の継続の高いことが明らかにされた。

## 政策的視点からのフレイル対策

これまで、フレイルに関する国内外の最新の動向を紹介してきたが、わが国では高齢期の虚弱化（フレイル）あるいは生活機能障害に対する総合的予防対策として「介護予防」が国の施策として実施されているのは広く知られている。超高齢社会の進行するなかで、

フレイル対策あるいは介護予防対策は極めて重要かつ喫緊の課題である。現在、わが国の介護予防対策に関してそのスクリーニングとして用いられているのが「基本チェックリスト」(表2)であるが、2006年に開始されて以降、全国的な規模で基本チェックリストによるいわばフレイル情報は膨大な数量に上っている。基本チェックリストはフレイルの包括する身体的、精神心理的、そして社会的ドメインを全て含み、その信頼性、妥当性等についても科学的根拠としての有効性が確立されている<sup>10)12)</sup>。今後わが国では後期高齢者の著しい増加が見込まれるなかフレイル高齢者の対策は必須のものとなるが、基本チェックリストの活用と適切な介入によってフレイル予防に効果の上がる事が期待されている。

さらに、高齢者の健康に関して健康日本 21（第二次）において、1) 介護保険サービス利用者の増加の抑制、2) 認知機能低下ハイリスク高齢者の把握率の向上、3) ロコモティブシンドロームを認知している国民の割合の増加、4) 低栄養傾向の高齢者の割合の増加の抑制、5) 足腰に痛みのある高齢者の割合の減少、6) 高齢者の社会参加の促進が数値目標を定められて促進されていくこととなった。これらの状態は、いずれもフレイルの予防にも関わる項目であり、身体機能、精神的機能、そして社会的機能の全てを通したフレイルの予防が重要であると考えられる。

著者の COI (Conflict of Interest) 開示：本論文発表内容に関連して特に申告なし

## 文献

- 1) Xue QL, Bandeen-Roche K, Varadhan R, Zhou J, Fried LP: Initial manifestations of frailty criteria and the development of frailty phenotype in the Women's Health and Aging Study II. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2008; 63: 984-990.
- 2) Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, et al.: Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001; 56: M146-156.
- 3) Shimada H, Makizako H, Doi T, Tsutsumimoto K, Yoshida D, Suzuki T, et al.: Combined Prevalence of Frailty and Mild Cognitive Impairment in a Population of Elderly Japanese People. *J Am Med Dir Assoc* 2013; 14: 518-524.
- 4) Shimada H, Makizako H, Doi T, Tsutsumimoto K, Suzuki T: Incidence of disability in frail older person with or without slow walking speed. *J Am Med Dir Assoc* 2015 (e-pub ahead of print).
- 5) Province MA, Hadley EC, Hornbrook MC, Lipsitz LA, Miller JP, Mulrow CD, et al.: The effects of exercise on falls in elderly patients. A preplanned meta-analysis of the FICSIT Trials. *Frailty and Injuries: Cooperative Studies of Intervention Techniques*. *JAMA* 1995; 273: 1341-1347.
- 6) Daniels R, van Rossum E, de Witte L, Kempen GI, van den Heuvel W: Interventions to prevent disability in frail community-dwelling elderly: a systematic review. *BMC Health Serv Res* 2008; 8: 278.
- 7) Theou O, Stathokostas L, Roland KP, Jakobi JM, Patterson C, Vandervoort AA, et al.: The effectiveness of exercise interventions for the management of frailty: a systematic review. *J Aging Res* 2011; 2011: 569194.
- 8) Gill TM, Baker DI, Gottschalk M, Peduzzi PN, Allore H, Byers A: A program to prevent functional decline in physically frail, elderly persons who live at home. *N Engl J Med* 2002; 347: 1068-1074.
- 9) Kim H, Suzuki T, Kim M, Kojima N, Ota N, Hosoi E, et al.: Effects of exercise and milk fat globule membrane (MFGM) supplementation on body composition, physical function, and hematological parameters in community-dwelling frail Japanese women: A randomized double blind, placebo-controlled, follow-up trial. *PLoS ONE* 2015, doi: 10.1371/journal.pone.0116256.
- 10) 遠又靖文, 濱澤 篤, 辻 一郎, 大森 芳, 永井雅人, 菅原由美ほか：1年間の要介護認定発生に対する基本チェックリストの予測妥当性の検証：大崎コホート 2006年研究. *日本公衆衛生誌* 2011; 58: 3-13.
- 11) Arai H, Satake S: English translation of the Kihon Checklist. *Geriat Gerontol Int* 2015; 15: 518-519.
- 12) Satake S, Toba K: Validity of the Kihon Checklist as a frailty screening. *GGI* 2015 (in press).

## 理解を深める問題

### 問題 1

Friedらによるフレイルの定義に含まれない項目を1つ選べ。

- a Shrinking
- b Weakness
- c Decompensation
- d Slowness
- e Low activity

## 問題 2

フレイルについて正しいものを2つ選べ。

- a フレイルでは要介護認定及び死亡率の上昇が認められる。
- b フレイルでは筋量減少及び筋力低下を主徴とするサルコペニアを伴う。
- c 身体機能及び身体活動の低下は含まれるが、身体組成の変化に含まれない。
- d 精神・心理的状态を代表するものとして認知機能低下は含まれるが、うつは含まれない。
- e フレイルは施設入所高齢者に出現し、プレフレイルは地域在宅高齢者に出現する。

## 問題 3

フレイルの予防対策として不適切なものはどれか、1つ選べ。

- a 下肢筋力増強と転倒予防
- b 日光浴推奨
- c 分岐鎖アミノ酸摂取推奨
- d 認知機能増強訓練
- e カロリー制限の推奨