介護予防ガイド

平成30年度老人保健事業推進費等補助金（老人保健健康増進等事業）

「介護予防の取り組みによる社会保障費抑制効果の検証および科学的根拠と経験を融合させた介護予防ガイドの作成」

荒井 秀典
国立研究開発法人国立長寿医療研究センター病院長

介護予防ガイド

平成30年度老人保健事業推進費等補助金（老人保健健康増進等事業）

「介護予防の取り組みによる社会保障費抑制効果の検証および
科学的根拠と経験を融合させた介護予防ガイドの作成」

荒井 秀典
国立研究開発法人国立長寿医療研究センター病院長

序文

2019年現在、我が国の高齢化率は28％を超え、世界第一の長寿国として超高齢社会へと突き進んでいる。高齢者人口の増加に伴い、医療費や介護給付費といった社会保障費も増加の一途を辿っており、この抑制は長寿大国である我が国が抱えた喫緊の課題となっている。このような中で、我が国では2006年度より介護予防事業が導入され、見直しを繰り返しながら現在に至っている。この間、介護予防の有用性が示されるようになった一方で、汎用性や継続性などの課題も浮き彫りとなり、改めて介護予防について検討するフェーズに突入した。また、介護予防事業に関するエビデンスの構築とエビデンスに基づく介護予防といった介護の科学化の重要性も強調されている。

この度、厚生労働省老健局平成30年度老人保健健康増進等事業に承認され、介護予防に関するガイドブックの作成を実施した。①介護予防事業の概要解説、②要介護認定の疫学的特徴、③ハイリスク高齢者の抽出方法、④要介護の要因・危険因子、⑤介護予防対象となる高齢者の予後・転機、⑥介護予防におけるアウトカム指標、そして⑦介護予防の流れ、より構成され、今日の介護予防について概説した。また、これに合わせて介護予防に重要となる運動（身体活動）の効果に関するシステマティックレビューを行い、介護予防実施の際に参考となる運動の種類、頻度、期間などを明確にした。この内容については、国立長寿医療研究センター（http://www.ncgg.go.jp/）ならびに筑波大学山田研究室（http://yamadatsukubalabor.wixsite.com/tsukuba）のホームページで公開している。

このような内容を各地の介護予防事業に役立てることにより、健康長寿立国の実現に資することを祈念したい。

国立長寿医療研究センター　病院長
荒井 秀典

筑波大学人間系　教授
山田　実

目　次

Ⅰ　介護予防事業の概要解説 …… 8

Ⅱ　要介護認定の疫学的特徴について …… 12

Ⅲ　ハイリスク高齢者の抽出方法 …… 20

Ⅳ　要介護の要因・危険因子 …… 34

Ⅴ　高齢者の予後転帰 …… 40

Ⅵ　介護予防におけるアウトカム指標 …… 50

Ⅶ　介護予防事業における流れ …… 80

Ⅷ　運動プログラムのシステマティックレビュー …… 90

索引 …… 000

執筆者一覧

■ 代表	荒井　秀典	国立研究開発法人 国立健康長寿医療研究センター 病院長
■ 事業担当者	山田　　実	筑波大学人間系 教授
	松井　康素	国立研究開発法人 国立長寿医療研究センター ロコモフレイルセンター長
	佐竹　昭介	国立研究開発法人 国立長寿医療研究センター フレイル予防医学研究室
■ 執筆	阿部　祐樹	医療法人社団 鎮誠会 季美の森リハビリテーション病院
	石山　大介	聖マリアンナ医科大学東横病院
	市川　雄大	国家公務員共済組合連合会 虎の門病院分院
	伊藤　大将	東京湾岸リハビリテーション病院
	上村　一貴	富山県立大学 教養教育 講師
	大路　駿介	東京医科歯科大学医学部附属病院
	小川　秀幸	埼玉県総合リハビリテーションセンター
	音部　雄平	川崎市立多摩病院（指定管理者：聖マリアンナ医科大学）
	紙谷　　司	京都大学 医学部附属病院 臨床研究教育・研修部 特定助教
	菊池　智恵	社会医療法人社団 森山医会 森山記念病院
	木村　鷹介	独立行政法人地域医療機能推進機構 東京新宿メディカルセンター
	小山　真吾	聖マリアンナ医科大学病院
	佐藤　惇史	社会医療法人社団 森山医会 森山ケアセンター
	篠　　周平	医療法人社団苑田会 花はたリハビリテーション病院
	鈴木　瑞恵	指定訪問看護アットリハ宿河原
	田口　涼太	医療法人 一成会 さいたま記念病院
	田中　　周	社会医療法人財団 大和会 武蔵村山病院
	田中　友也	医療法人社団 苑田会 苑田会人工関節センター病院
	谷　　直樹	自治医科大学附属さいたま医療センター
	永井　宏達	兵庫医療大学 リハビリテーション学部理学療法学科 講師
	成田　悠哉	東京湾岸リハビリテーション病院
	西尾　尚倫	埼玉県総合リハビリテーションセンター
	飛山　義憲	東京工科大学 医療保健学部理学療法学科 講師
	平野　　努	学校法人 日本教育財団 首都医校
	増田　浩了	東京都保健医療公社 豊島病院

用語解説

	用語	解説
あ	インターロイキン6	ヒトの液性免疫を制御する特殊なタンパク質（サイトカイン）の一つ。造血や炎症反応などにおいて重要な役割を果たす
	嚥下	食物を口に取り込み、胃に至るまでの一連の過程
か	介護予防・日常生活支援総合事業	2015年の介護保険法の改正に創設された。地域支援事業の一つに位置づけられる。介護予防と日常生活の自立支援を目的とした事業であり、介護予防・生活支援サービス事業と一般介護予防事業で構成される
	下肢筋力	脚の力
	カットオフ値	二つのグループ（例えば健常と特定疾患群）を識別する目的で定めた境界値
	カッパ係数	ある現象を２人の評価者が観察した場合の結果がどの程度一致しているかを表す指標
	観察人年	調査した人数と調査した期間を掛け合わせた指標。 例）５年間の期間に20人調査した場合、観察人年は100人年となる
	関節疾患	関節が壊れたり変形したりする病気
	感度	ある疾患を持つ人のうち，検査で陽性と正しく判定される割合
	基準関連妥当性	ある評価法とすでに確立されている評価法との一致度を表す指標
	基本チェックリスト	二次予防事業対象者の把握のために使用するツール
	基本的日常生活活動：BADL	一般的な日常生活活動（移動・食事・更衣・排泄・入浴・整容など）
	級内相関係数	評価者が対象に対する評価を行った際、評価者内もしくは評価者間における評価の一致度や安定性（＝信頼性）を示すための指標
	起立性低血圧	急な起き上がりや立ち上がりの際に生じる立ちくらみやめまい
	筋タンパク合成反応	骨格筋を合成する組織の反応
	健康寿命	健康上の問題で日常生活が制限されることなく自立して生活できる期間のこと
	検者間信頼性	複数の検者が検査・測定を行ったときに値がどれくらい一致するかを表す指標
	見当識	自身の時間的・空間的・社会的位置を正しく認識する機能
	呼気ガス分析法	呼気中の酸素および二酸化炭素の濃度と容積を分析すること
	コホート研究	一定期間の疾患罹患の有無等を観察し、要因・特性と疾患との関連性を明らかにする研究方法
さ	再検査信頼性	１人の検査・測定を繰り返したときに値がどれくらい一致するかを表す指標
	座位行動	座った状態や横になっている状態での身体活動
	再転倒恐怖感	転倒した後に生じる、再度転倒することに対する恐怖感
	サルコペニア	加齢により骨格筋量が減少した状態
	自己効力感	自分がある状況において必要な行動をうまく遂行できるかという可能性の認知
	社会的相互作用	自分と社会との関わりが及ぼす影響
	社会的フレイル	社会活動への参加や社会的交流に対する脆弱性が増加している状態
	主観的健康感	医学的な健康状態ではなく、自らの主観的な健康状態を指す
	手段的日常生活活動：IADL	掃除・料理・洗濯・買い物などの家事や交通機関の利用、電話対応など、基本的な日常生活動作より比較的高度な動作
	除脂肪量	その人の全重量から、脂肪組織の重量を差し引いた、体重に関する指標の一つ
	信頼性	テストを繰り返し行った時に、安定した測定値が得られるかを表す能力

	用語	解説
さ	生体電気インピーダンス法	体内に微弱な電流を流し、その電気的インピーダンスを利用して水分量や体脂肪、筋肉量を間接的に求める方法
	舌圧	舌を上顎に押し付ける力
	相対危険度	縦断調査などにおいて、何らかの要因を有している場合、有していない場合に比べ何倍疾病にかかりやすくなるかを示した指標。例）喫煙者が非喫煙者に比べ肺がんを発症する相対危険度は～倍
た	妥当性	テスト結果が、測定したい内容をどの程度的確に捉えているかを表す能力
	地域支援事業	2006年の介護保険法の改正によって創設された。高齢者が住み慣れた地域で自立した生活を営むことができるように支援をする事業である。介護予防事業や各種相談事業などが含まれる
	地誌的失見当	高次脳機能障害による、道に迷う、部屋の見取図が描けないなどの症状
	天然歯	人工歯でないもの
	特異度	ある疾患を持たない人のうち，検査で陰性と正しく判定される割合
な	内的整合性	各質問項目が全体として同じ概念を測定しているといえるかどうかを表す指標
	二重Ｘ線エネルギー吸収法	２種類の異なるエネルギーのＸ線を照射し、骨密度、骨塩量、脂肪量、及び除脂肪除骨塩量などを定量する方法
は	ハムストリングス	大腿の後面に位置する筋肉の総称
	半構造化された質問	予め決められた質問項目を質問しながら、回答に応じて質問内容を追加していく質問方法
	膝伸展筋力	膝関節を伸展する筋力
	標準偏差	データのばらつきの大きさを表す指標
	フレイル	加齢に伴って心身機能が低下することでストレスに対する脆弱性が亢進した状態
	プレフレイル	フレイルの前段階とされる状態
	プロトコル	実験の手順
ま	無快楽症	すべての行動が快楽への欲求と結びつかないこと。アンヘドニア
	メタ解析	過去に行われた複数の研究データを収集･統合し、統計解析を行ったもの
や	予測妥当性	検査や測定が未来に作られるであろう外的基準と照らし合わせた場合の一致度を表す指標
ら	リスク比	２群の有害イベント発生率の比
	レジスタンストレーニング	負荷をかけ骨格筋を強化する運動
	ロバスト	フレイルではない状態、健常、剛健な状態
英文	BIA	bioelectrical impedance analysisの略称、生体電気インピーダンス法参照
	BMI	Body Mass Indexの略称（ボディーマス指数）。体重と身長の関係から算出される、ヒトの肥満度を表す体格指数
	Cronbach's α係数	各質問項目（変数）が全体として同じ概念や対象を測定したかどうか（内的整合性）を評価する信頼係数。0から1までの値をとり、1に近いほど信頼性が高いと言える
	DXA	dual-energy X-ray absorptiometryの略称、X線を用いた筋肉量の測定方法
	kPa	圧力の単位
	Timed up and go test	高齢者の移動能力評価として広く用いられている指標

I 介護予防事業の概要解説

はじめに

我が国の高齢化は世界に類をみない速度で進行している。2007年に高齢化率が21％を超えて超高齢社会となり、わずか10年足らずの2018年には高齢化率が28.1％にまで上昇した[1)]。今後も高齢化率は増加し続け、いわゆる団塊の世代が75歳以上となる2025年には高齢者人口は3,677万人に達し、高齢化率は約30％にまで上昇すると見込まれている[2)]。このように我が国は世界一の長寿国として超高齢社会を突き進む中で、平均寿命は男性で80.9歳、女性で87.1歳に達し[3)]、経年的に延伸の一途を辿っている。一方で、健康寿命は平均寿命に対し男性で約9年、女性で約13年短く[4)]、この差は要介護者数の増加やそれに伴う社会保障費の増大などの社会問題の要因となっている。このような背景から、健康寿命を延伸し、要介護期間を短縮することは本邦において極めて重要な課題となっている。

1. 介護保険と介護予防事業

我が国の介護保険制度は、ドイツの介護制度を参考にして世界で2番目の導入国として2000年より開始された。2000年の導入以降、要介護認定者数は右肩上がりに増加し続けており、2000年に218万人であった要介護認定者数は2014年には600万人を超えた[5)]。それに伴って介護保険給付費も増加の一途を辿っており、2000年の介護給付費は3.2兆円であったが、2015年には推計で10兆円にまで達した[6)]。このまま要介護認定者数および介護給付費が増加し続けると、国民の負担も増加し続けることが予想される。

このように要介護認定者が増加し、介護給付費が我が国の財政に大きな負荷をもたらす中で、介護予防の重要性はますます高まっている。厚生労働省によると、介護予防とは「要介護状態の発生をできる限り防ぐ（遅らせる）こと、そして要介護状態にあってもその悪化をできる限り防ぐこと、さらには軽減を目指すこと」と定義されている[7)]。また、我が国の介護保険法においては、住民が自ら要介護状態となることを予防することや、要介護状態となった場合においても、進んで適切な保健医療および福祉サービスを利用することが義務付けられている。介護保険制度下における介護予防事業は、2006年度より地域支援事業の一環として開始された。この地域支援事業では、要支援・要介護状態となる前から介護予防を行うこと、また、要介護状態となった場合においても、介護サービスだけでなく様々な生活支援サービスを利用し、可能な限り住み慣れた地域において自立した日常生活を営むことができるよう支援することが重要視された。これまでの介護予防事業では一次予防（高齢者全般を対象とした介護予防の啓

発・普及事業)、二次予防(要介護状態となる恐れの高い高齢者を対象とした事業)、三次予防(要支援・要介護状態にある高齢者を対象に、要支援・要介護状態の改善や重度化を予防する事業)という枠組みの中で実施されてきた。しかし、事業によっては適切なサービスが不足するなどの課題があり、介護予防が推進されにくい現状があった。このため、2015年度からは介護予防・日常生活総合支援事業を創設し、要介護のリスクが高い者から自立度の高い者までシームレスな介護予防事業を展開できることを目的とした事業へ移行した。

近年の介護予防事業では、機能回復訓練などの高齢者本人への直接的なアプローチだけでなく、高齢者が社会参加し、生きがいや役割を持つことができるような地域づくりなど、高齢者を取り巻く環境へのアプローチも重要視されている[8]。また、単身世帯の増加などの影響により、介護を必要としないまでも、生活上で何らかの支援を要する高齢者も増えている。その中で、住民が主体となって地域で活動を展開し、参加者同士の繋がりや通いの場が継続・拡大していくような取り組みを推進することが求められている。そのためには、地域の実情に応じて多様な生活支援や介護予防事業を展開する必要がある。2015年度より開始された介護予防・日常生活支援総合事業では、具体的な事業の展開方法については各自治体の判断と裁量に任されるようになった。また、より効果的なアプローチを実践するために、地域においてリハビリテーション専門職等を活かして住民の生活機能の向上や日常生活の自立支援のための取り組みを推進すること、保健医療福祉分野の事業やサービスに限らず地域の様々な資源(ボランティアや民間企業、NPO法人、老人会など)が生活支援・介護予防サービスに参画することなども求められている。今後ますます高齢化が進展することが予想されている我が国では、高齢者が可能な限り住み慣れた地域または自宅においてその人らしく自立した日常生活を営むことができるように、地域の様々な社会資源を活用し、連携し、適切に組み合わせる仕組み、すなわち地域包括ケアシステムを構築することが喫緊の課題となっている。このような取り組みは、まさに地域包括ケアを具現化する第一歩であり、今後は各地域の特徴を生かした様々な取り組みが一層求められるものと思われる。

2. 介護予防事業におけるターゲットとアプローチ方法

要介護状態となる要因は、第1位が認知症、第2位が脳血管疾患、そして第3位が高齢による衰弱となっている。一方、要支援については、第1位が関節疾患、第2位が高齢による衰弱、そして第3位が転倒・骨折となっている[9]。つまり、要介護・要支援ともにフレイル、認知症、転倒・骨折といったいわゆる老年症候群(加齢に伴う心身機能の衰えによって現れる諸症状)が大きな要因となっている。そして、この老年症候群は特に後期高齢者で増えることが知られている。今後、後期高齢者の急増が見込まれている我が国では、この老年症候群の予防は介護予防事業における重要なターゲットとなる。この老年症候群を適切に予防することは高齢者の健康寿命の延伸だけでなく、介護給付費の抑制にも大きな影響を及ぼすと考えられる。

2006年度より開始された介護予防事業では、「運動」、「口腔」、「栄養」が3つの柱と

され、保健師や理学療法士、作業療法士、言語聴覚士、歯科衛生士、管理栄養士などの専門職と行政職が協働し、様々な取り組みが実施されてきた。その中で、老年症候群の予防あるいは改善に対して、運動を含む介入が有効であることは様々な報告によって示されている[10~12]。運動介入を含めた介護予防事業の取り組みは、主にハイリスクアプローチとポピュレーションアプローチに分類することができる。ハイリスクアプローチとは、要介護状態になるリスクが高い高齢者を抽出して集中的なアプローチを行う手法であり、以前の介護予防事業ではこの手法に重点が置かれていた。介護予防事業におけるハイリスク者の抽出は、自己記入式の基本チェックリストによって行い、2006年の導入当初は特定高齢者、その後二次予防対象者、さらに2015年度からは事業対象者という形で定義と表現が少しずつ変化してきた。一方で、ハイリスクアプローチでは介護予防事業に参加する高齢者が少ないという問題があった。実際に、介護予防事業に参加する高齢者よりも新たに65歳以上となる者の人数の方が遥かに多く、結果的に要介護認定者数も増加の一途を辿っている。そのような背景から、近年ではポピュレーションアプローチに重点が置かれるようになってきている。ポピュレーションアプローチとは、高齢者全体に予防介入を行うことを通じてリスクのレベルを低下させ、集団全体での介護予防を図る手法を指す。例えば、地域に設けた高齢者の交流の場に参加したものは要介護認定を受けるリスクが減るといった報告もあり[13]、住民主体の自主グループ活動や地域サロンなどを拡大していく方針にシフトすることが求められている。

介護予防事業においては、ハイリスクアプローチ、ポピュレーションアプローチともに要介護状態への移行を予防する効果が示されており、双方の特徴を踏まえて適切に介護予防事業を展開することが求められる。自主グループでは専門家の介入は少なく、住民の中で一定期間の教育を受けたリーダーやファシリテーターが指導に当たることが多く、場合によってはDVDを用いて運動を行うこともある。このように必ずしも専門的な運動指導が受けられているとは言えない環境下であっても介護予防効果は認められており、自主グループの形成を推進し、何らかの形で運動を継続することが重要であると考えられる。なお、具体的な介護予防事業の流れについては別章で概説するが、住民主体で運営する自主グループを養成･育成するための取り組みを支援すること、住民がモチベーションを維持することができるように専門職が介入や支援を行うこと、住民の中から介護予防の取り組みを進めるリーダーを育成すること、会場確保等の環境整備を行うことなどが重要となる。

文献

1) 内閣府. 平成30年版高齢社会白書(全体版). (http://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2018/zenbun/30pdf_index.html)
2) 総務省統計局. 日本の統計2018. I部 地理・人口, 第2章 人口・世帯. (http://www.stat.go.jp/data/nihon/02.html)
3) 厚生労働省. 平成28年度版 簡易生命表の概況. (http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/life/life16/index.html)
4) 厚生労働省. 第11回健康日本21(第二次)推進専門委員会 資料. (http://www.mhlw.go.jp/stf/shingi2/0000196943.html)
5) 厚生労働省. 平成26年度 介護保険事状況報告(年報). (https://www.mhlw.go.jp/topics/kaigo/osirase/jigyo/14/index.html)
6) 厚生労働省. 第55回社会保障審議会介護保険部会資料. (https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi2/0000112926.html)
7) 厚生労働省. 介護予防マニュアル(改訂版: 平成24年3月). (https://www.mhlw.go.jp/topics/2009/05/tp0501-1.html)
8) 厚生労働省. これからの介護予防. (https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/hukushi_kaigo/kaigo_koureisha/yobou/index.html)
9) 厚生労働省. 平成28年 国民生活基礎調査の概況. (https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-tyosa/k-tyosa16/index.html)
10) de Labra C, Guimaraes-Pinheiro C, Maseda A, Lorenzo T, Millán-Calenti JC. Effects of physical exercise interventions in frail older adults: a systematic review of randomized controlled trials. BMC Geriatr. 2015; 15: 154. doi: 10.1186/s12877-015-0155-4.
11) Giné-Garriga M, Roqué-Fíguls M, Coll-Planas L, Sitjà-Rabert M, Salvà A. Physical exercise interventions for improving performance-based measures of physical function in community-dwelling, frail older adults: a systematic review and meta-analysis. Arch Phys Med Rehabil. 2014; 95: 753-69. e3. doi: 10.1016/j. apmr. 2013. 11. 007. Epub 2013 Nov 27.
12) Larson EB, Wang L, Bowen JD, McCormick WC, Teri L, Crane P, Kukull W. Exercise is associated with reduced risk for incident dementia among persons 65 years of age and older. Ann Intern Med. 2006; 144(2): 73-81.
13) Hikichi H, Kondo N, Kondo K, Aida J, Takeda T, Kawachi I. Effect of a community intervention programme promoting social interactions on functional disability prevention for older adults: propensity score matching and instrumental variable analyses, JAGES Taketoyo study. Journal of epidemiology and community health. 2015; 69(9): 905-10.

Ⅱ 要介護認定の疫学的特徴について

はじめに

介護保険制度は創設以来18年が経過し、高齢者の介護になくてはならないものとして定着している。また昨今の高齢者人口の増加に伴い、要介護認定者数も増加している。そこで本稿では、年齢別、男女別、8地方区分別、市町村人口密度別に分けて要介護(要支援)認定率(以下、要介護認定率)の推移を示した。なお、本稿における要介護認定率とは、第一号被保険者に対する第一号被保険者の要介護・要支援認定者の割合のことを指し、第二号被保険者を除外している。

1. 第一号被保険者における年齢別の要介護認定率について(図1、表1)

65歳以上の高齢者全体の要介護認定率は、介護保険制度導入の2000年度の約11.0%から年々増加をたどり、2016年度では約18.0%まで推移している。また、65～75歳未満群と75歳以上群で層別化すると、2000年度では前者と比較して後者の要介護認定率は7倍程度高い。また、経年的に大きな変化を示さない65～75歳未満群とは対照的に、75歳以上群では年々増え続けている。

図1 年齢別要介護認定率の推移

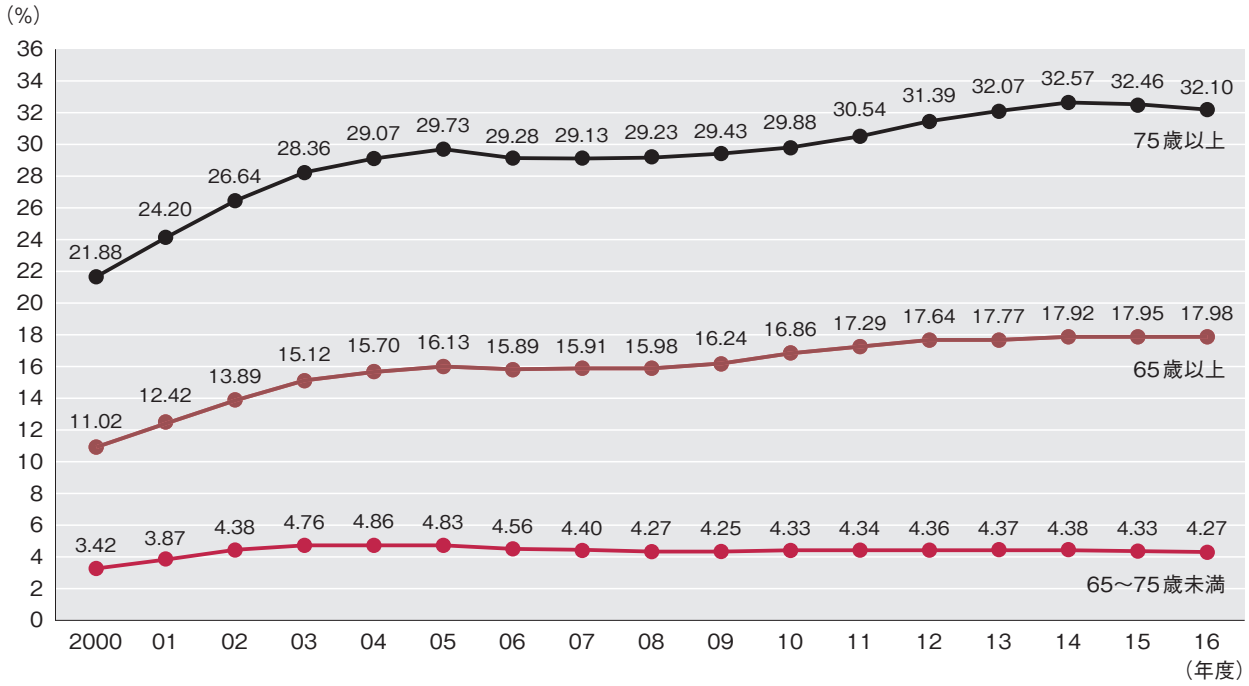


表1 年齢別の第一号被保険者数、要介護認定者数、要介護認定率の推移

		2000年度	2001年度	2002年度	2003年度	2004年度	2005年度
65歳以上	第一号被保険者	22,422,135	23,168,174	23,933,684	24,493,527	25,111,368	25,877,564
	要介護認定者	2,470,982	2,877,249	3,324,156	3,704,095	3,942,808	4,175,295
	要介護(要支援)認定率	11.02%	12.42%	13.89%	15.12%	15.70%	16.13%
65歳以上75歳未満	第一号被保険者	13,192,026	13,423,681	13,708,839	13,736,013	13,871,221	14,124,955
	要介護認定者	451,250	519,537	600,225	653,722	674,786	681,550
	要介護(要支援)認定率	3.42%	3.87%	4.38%	4.76%	4.86%	4.83%
75歳以上	第一号被保険者	9,230,109	9,744,493	10,224,845	10,757,514	11,240,147	11,752,609
	要介護認定者	2,019,732	2,357,712	2,723,931	3,050,373	3,268,022	3,493,745
	要介護(要支援)認定率	21.88%	24.20%	26.64%	28.36%	29.07%	29.73%

		2006年度	2007年度	2008年度	2009年度	2010年度	2011年度
65歳以上	第一号被保険者	26,763,282	27,511,881	28,317,370	28,917,121	29,098,466	29,779,321
	要介護認定者	4,251,432	4,378,140	4,523,903	4,696,384	4,907,439	5,149,508
	要介護（要支援）認定率	15.89%	15.91%	15.98%	16.24%	16.86%	17.29%
65歳以上75歳未満	第一号被保険者	14,501,386	14,707,645	15,036,938	15,144,421	14,821,850	15,054,982
	要介護認定者	661,041	647,694	641,998	643,446	641,101	653,173
	要介護（要支援）認定率	4.56%	4.40%	4.27%	4.25%	4.33%	4.34%
75歳以上	第一号被保険者	12,261,896	12,804,236	13,280,432	13,772,700	14,276,616	14,724,339
	要介護認定者	3,590,391	3,730,446	3,881,905	4,052,938	4,266,338	4,496,335
	要介護（要支援）認定率	29.28%	29.13%	29.23%	29.43%	29.88%	30.54%

		2012年度	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度
65歳以上	第一号被保険者	30,938,431	32,018,149	33,020,554	33,815,522	34,404,995
	要介護認定者	5,457,084	5,691,190	5,917,554	6,068,408	6,186,862
	要介護（要支援）認定率	17.64%	17.77%	17.92%	17.95%	17.98%
65歳以上75歳未満	第一号被保険者	15,737,207	16,523,782	17,164,412	17,449,216	17,453,524
	要介護認定者	685,709	722,347	752,513	755,909	745,464
	要介護（要支援）認定率	4.36%	4.37%	4.38%	4.33%	4.27%
75歳以上	第一号被保険者	15,201,224	15,494,367	15,856,142	16,366,306	16,951,471
	要介護認定者	4,771,375	4,968,843	5,165,041	5,312,499	5,441,398
	要介護（要支援）認定率	31.39%	32.07%	32.57%	32.46%	32.10%

2. 第一号被保険者における男女別の要介護認定率について(図2、表2)

男女別の要介護認定率については、2014年度で男性が約12.4%、女性が約21.8%と女性の方が高く、2016年度までその傾向に変化は見られない。また男性、女性のそれぞれの経年変化においては横ばいに推移している。

図2 年齢別要介護認定率の推移

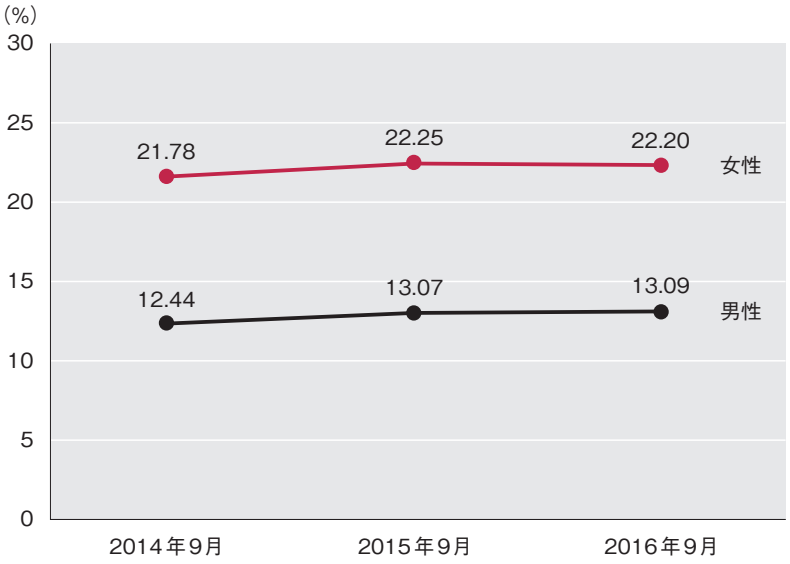


表2 男女別の第一号被保険者数、要介護認定者数、要介護認定率の推移

		2014年度9月末	2015年度9月末	2016年度9月末
男性	第一号被保険者	14,169,000	14,598,000	14,932,000
	要介護認定者	1,762,233	1,907,301	1,954,745
	介護認定率	12.44%	13.07%	13.09%
女性	第一号被保険者	18,696,000	19,137,000	19,516,000
	要介護認定者	4,071,296	4,257,192	4,333,399
	介護認定率	21.78%	22.25%	22.20%

3. 第一号被保険者における８地方区分別の要介護認定率について（図3、表3）

全国を８地方区分（北海道、東北、関東、中部、近畿、中国、四国、九州）に分類し、それぞれの要介護認定率を算出した。その結果、2000年度で最も低値であった地方は関東で約9.5%、最も高値であった地方は九州で約13.7%であった。関東地方や近畿地方、北海道は近年でも要介護認定率が上昇しているが、中部地方や中国地方は横ばい、またその他の地方については2012～2014年度をピークに減少に転じている。

図3　８地方区分別要介護認定率の推移

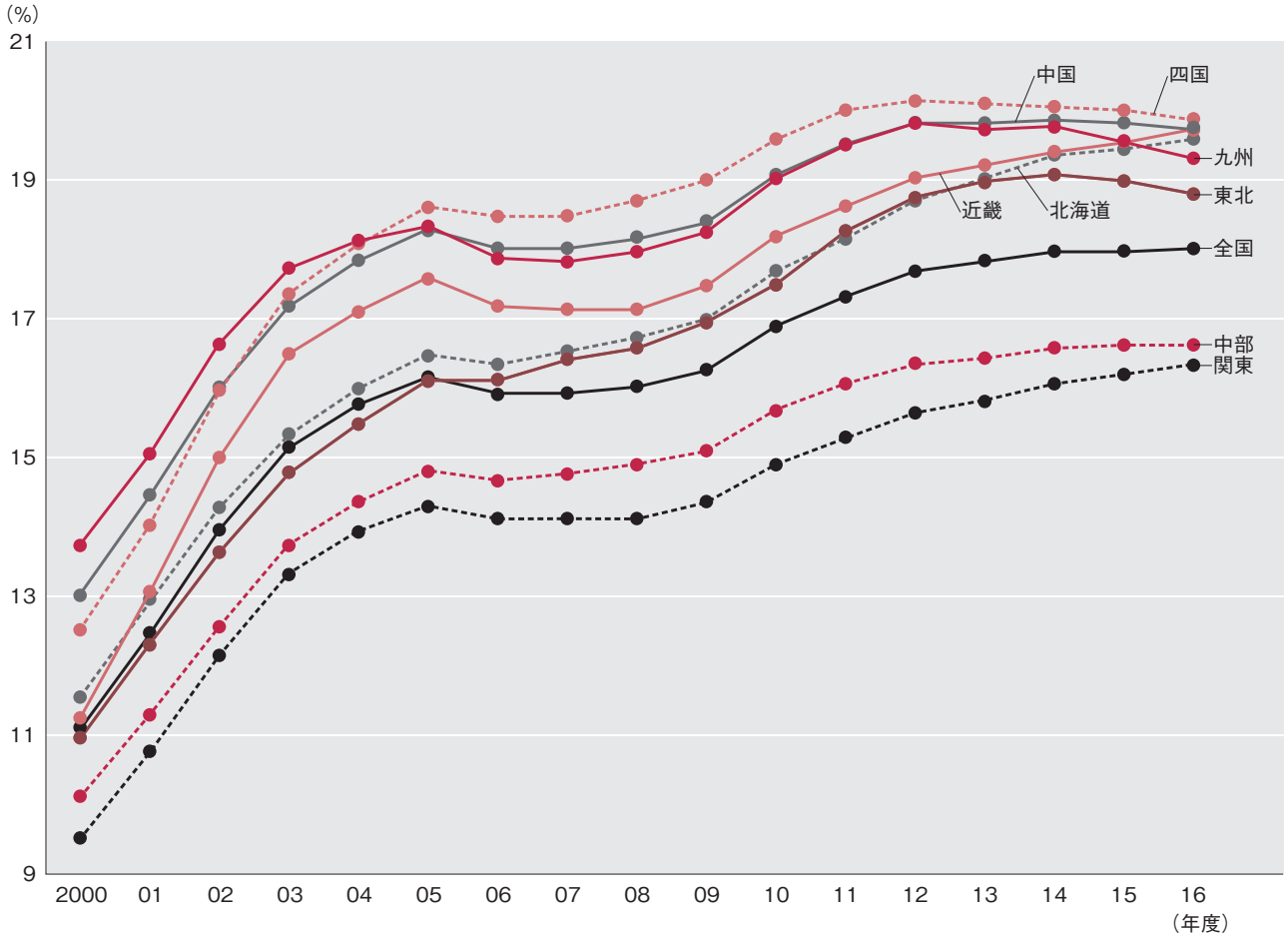


表3 8地方区分別要介護認定率の推移

要介護（要支援）認定率	全国	北海道	東北	関東	中部	近畿	中国	四国	九州
2000年度	11.02	11.48	10.90	9.48	10.09	11.19	13.00	12.45	13.69
2001年度	12.42	12.87	12.30	10.76	11.29	13.04	14.40	13.98	15.02
2002年度	13.89	14.23	13.57	12.10	12.54	14.91	15.96	15.89	16.59
2003年度	15.12	15.31	14.72	13.33	13.70	16.44	17.15	17.31	17.70
2004年度	15.70	15.96	15.44	13.91	14.31	17.03	17.80	18.02	18.05
2005年度	16.13	16.45	16.09	14.27	14.79	17.56	18.27	18.56	18.31
2006年度	15.89	16.33	16.08	14.09	14.66	17.12	17.97	18.46	17.85
2007年度	15.91	16.49	16.37	14.10	14.75	17.10	17.96	18.43	17.79
2008年度	15.98	16.68	16.56	14.09	14.86	17.09	18.11	18.65	17.91
2009年度	16.24	16.98	16.92	14.32	15.07	17.43	18.37	18.92	18.23
2010年度	16.86	17.65	17.47	14.89	15.65	18.15	19.04	19.54	18.99
2011年度	17.29	18.12	18.22	15.25	16.03	18.60	19.44	19.95	19.46
2012年度	17.64	18.65	18.71	15.61	16.30	18.99	19.79	20.10	19.77
2013年度	17.77	19.00	18.95	15.82	16.39	19.19	19.80	20.06	19.70
2014年度	17.92	19.30	19.02	16.05	16.52	19.37	19.84	20.03	19.72
2015年度	17.95	19.39	18.93	16.16	16.57	19.50	19.76	19.94	19.49
2016年度	17.98	19.55	18.76	16.30	16.59	19.66	19.70	19.83	19.27

（単位：%）

4. 第一号被保険者における市区町村人口密度別要介護認定率について（表4～7）

市区町村人口密度に関しては、2016年度のデータを用いて全国約1,740市区町村の人口密度の8分位点を算出し、人口密度が高い順からそれぞれ大都市3グループ、中規模市3グループ、過疎地域3グループの9つに分類した。大都市、中規模市、過疎地域に分けた場合、2013年度での要介護認定率はそれぞれ約15.7～16.3%、約17.1～18.8%、約18.9～19.1%と人口密度が低くなるにつれ要介護認定率が高値であった。要介護認定率の推移については2013年度から2016年度にかけてそれぞれ概ね横ばいの推移を示した。

表4 2016年度の各市区町村別人口密度における8分位点

	最大値	第一8分位	第二8分位	第三8分位	第四8分位	第五8分位	第六8分位	第七8分位	第八8分位	最小値
人口密度（人/km²）	22,657.0	2,593.4	991.7	473.3	263.1	158.5	91.5	51.5	21.7	1.5

表5 人口密度別のグループ分類

人口密度	グループ	
最大値～第一8分位	9大都市	人口密度高い
第一8分位～第二8分位	8大都市	
第二8分位～第三8分位	7大都市	
第三8分位～第四8分位	6中規模市	
第四8分位～第五8分位	5中規模市	
第五8分位～第六8分位	4中規模市	
第六8分位～第七8分位	3過疎地域	
第七8分位～第八8分位	2過疎地域	
第八8分位～最小値	1過疎地域	人口密度低い

表6 人口密度別（大都市・中規模市・過疎地域）要介護認定率の推移

		9～7大都市	6～4中規模市	3～1過疎地域
2013年	人口密度	3,074.3	224.8	39.2
	第一号被保険者数	41,384.8	14,122.9	4,454.8
	要介護者認定者数	7,180.2	2,605.5	856.0
	認定率	16.05%	17.98%	19.02%
2014年	人口密度	3,074.7	223.9	39.0
	第一号被保険者数	36,332.1	9,461.5	4,648.7
	要介護者認定者数	7,521.3	2,685.6	897.4
	認定率	16.16%	18.07%	19.24%
2015年	人口密度	3,078.8	224.3	38.7
	第一号被保険者数	43,614.5	14,884.0	4,463.2
	要介護者認定者数	7,669.3	2,740.7	841.2
	認定率	16.20%	17.94%	19.13%
2016年	人口密度	3,099.7	224.3	38.8
	第一号被保険者数	45,008.3	15,274.1	4,691.8
	要介護者認定者数	7,968.5	2,801.4	898.4
	認定率	16.25%	17.77%	19.12%

表7 人口密度別(9グループ)要介護認定率の推移

		9大都市	8大都市	7大都市	6中規模市	5中規模市	4中規模市	3過疎地域	2過疎地域	1過疎地域
2013年	人口密度	6,964.0	1,580.6	678.3	349.4	204.8	120.2	70.5	35.3	11.7
	第一号被保険者数	62,994.9	37,247.9	23,911.6	19,522.5	13,118.6	9,727.8	7,617.0	3,969.1	1,778.4
	要介護者認定者数	10,884.3	6,536.7	4,119.6	3,524.7	2,438.0	1,853.8	1,475.1	758.0	334.8
	要介護認定率	16.23%	15.68%	16.26%	17.13%	18.05%	18.77%	19.10%	19.09%	18.88%
2014年	人口密度	6,968.6	1,576.5	679.1	347.4	204.1	120.1	70.1	35.3	11.7
	第一号被保険者数	64,860.8	19,707.6	24,427.9	10,033.1	13,270.9	5,080.3	7,755.7	4,453.7	1,736.7
	要介護者認定者数	11,354.7	6,972.0	4,237.0	3,641.6	2,468.5	1,946.8	1,514.3	843.6	334.2
	要介護認定率	16.42%	15.71%	16.33%	17.28%	18.07%	18.87%	19.21%	19.28%	19.22%
2015年	人口密度	6,978.0	1,581.8	676.8	346.3	206.0	120.5	69.8	35.1	11.2
	第一号被保険者数	65,745.7	40,783.3	24,314.5	20,206.7	14,265.8	10,179.4	7,706.8	3,970.9	1,712.0
	要介護者認定者数	11,604.3	7,246.8	4,156.8	3,648.5	2,641.1	1,932.5	1,426.5	763.7	333.5
	要介護認定率	16.60%	15.77%	16.23%	17.13%	17.95%	18.74%	18.77%	19.20%	19.43%
2016年	人口密度	7,041.3	1,579.6	678.2	347.3	205.7	119.8	69.8	35.4	11.4
	第一号被保険者数	67,571.8	42,149.3	25,303.8	20,947.6	14,275.2	10,599.4	8,096.9	4,214.3	1,764.4
	要介護者認定者数	12,043.4	7,525.3	4,336.8	3,782.1	2,621.3	2,000.9	1,548.2	804.2	342.9
	要介護認定率	16.64%	15.92%	16.19%	17.05%	17.82%	18.45%	18.80%	19.08%	19.46%

おわりに

本稿では、年齢別、男女別、8地方区分別、市町村人口密度別に分けてそれぞれの要介護認定率の特徴を示した。75歳以上や女性、人口密度が低い過疎地域で特に要介護認定率が高い傾向が示された。今後本邦の総人口が減少に転じていく中、75歳以上の割合が増加していくことが予測されるため、要介護認定率がさらに上昇することが推測される。

文献

1)「介護保険事業状況報告(年報)」厚生労働省(最終閲覧日:平成30年11月4日)
2)「日本の将来推計人口(平成29年推計)」国立社会保障・人口問題研究所(最終閲覧日:平成30年12月14日)

Ⅲ ハイリスク高齢者の抽出方法

はじめに

ハイリスク高齢者（事業対象者、以前は二次予防事業対象者）は、近い将来、要介護状態に陥りやすい高齢者の集団と考えられ、適応性、順応性の低下した身体、認知、社会、口腔的に虚弱（フレイル）な高齢者に相当すると推測されている。そこで、本稿では介護予防事業の対象者を抽出するために開発された基本チェックリストを主とした包括的スクリーニング指標に加え、身体的側面、認知的側面、社会的側面、口腔的側面の各評価指標の抽出方法を紹介する。

1. 包括的スクリーニング指標

①基本チェックリスト（表1）

基本チェックリスト（KCL）とは、近い将来に要介護状態となる可能性の高い高齢者をスクリーニングすることを目的としているチェックリストである。方法は、「はい/いいえ」の自記式質問表であり、生活機能状態を尋ねる25項目の質問に回答する。質問項目は手段的日常生活活動（No.1～5）、身体機能（No.6～10）、栄養状態（No.11,12）、口腔機能（No.13～15）、閉じこもり（No.16,17）、認知機能（No.18～20）、気分（No.21～25）の全25項目からなる。KCLの妥当性は、Cardiovascular Health Study（CHS）基準やEdomonton Frail Scaleとの相関関係で確認されている[1,2]。25項目をもとに**表1**の基準に1つでも該当する場合は、ハイリスク高齢者と判断される。また、KCLに当てはまる項目数をもとに、プレフレイル、フレイルを判別するための基準はそれぞれ、「4～7項目」、「8項目以上」と報告されており[1]、この基準は2年間における要支援・要介護の新規発生との関連が報告されている[3,4]。

②介護予防チェックリスト（表2）

介護予防チェックリスト（KYCL）は、自立高齢者の中から要介護状態化するリスクの高い高齢者をスクリーニングすることを目的に作成され、特に「閉じこもり」、「転倒」、「低栄養」を総合的に測定するチェックリストである。KYCLは閉じこもり、転倒、低栄養の3つの構成概念からなる15項目の質問表であり、各質問項目につきリスクなしと判定される場合を0点、リスクありと判定される場合を1点とし、計15点で評価される。KYCLの信頼性[5]、妥当性[5～7]は検討されている。なお、CHS基準をもとに判定されたフレイルに対するKYCLの基準は4点とされた[6]。KYCLが4点以上の自立高齢者は3点以下の自立高齢者に比べて、ADL障害や介護保険サービス利用の発生、死亡が

表1 基本チェックリスト

No	質問項目	回答	
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	日用品の買い物をしていますか	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らずに立ち上がってますか	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ますか	0. はい	1. いいえ
8	15分間位続けて歩いてますか	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ヶ月間で2～3kg以上の体重減少はありましたか	1. はい	0. いいえ
12	身長（　　cm）、体重（　　kg）（*BMIが18.5kg/m²未満なら該当）	1. はい	0. いいえ
13	半年前に比べて堅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言われますか	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

BMI = 体重（kg）÷身長（m）÷身長（m）

事業対象者に該当する基準

① No.1～20までの20項目のうち10項目以上に該当	複数の項目に支障
② No.6～10までの5項目のうち3項目以上に該当	運動機能の低下
③ No.11～12の2項目のすべてに該当	低栄養状態
④ No.13～15までの3項目のうち2項目以上に該当	口腔機能の低下
⑤ No.16～17の2項目のうちNo.16に該当	閉じこもり
⑥ No.18～20までの3項目のうちいずれか1項目以上に該当	認知機能の低下
⑦ No.21～25までの5項目のうち2項目以上に該当	うつ病の可能性

（文献1より引用）

発生するリスクが高いとされている[6,7]。

③Frailty Index from CGA(表3)

Comprehensive Geriatric Assessment(CGA)は、認知や気分、意欲、健康感、コミュニケーション、強さ、移動性、排泄、栄養、IADL、BADL、睡眠、医学的な問題、服薬を包括的に評価するための指標である。これらCGAの項目からフレイルに関連する項目を抽出し、組み合わせたものをFrailty Index(FI-CGA)として用いられている。このFI-CGAは、改編されながら検討がされ、信頼性や妥当性も報告されている[8~11]。FI-CGAの点数が高いほど重度なフレイル状態とされ、点数をもとに軽度フレイル、中等度フレイル、重度フレイルに分類されている。Jonesら[8]は中等度(FI-CGA=7～13)、重度(FI-CGA＞13)ほど施設入所や死亡のリスクが高いことを報告し、Hubbardら[10]は改編された基準をもとに、中等度(FI-CGA=0.25～0.5)、重度(FI-CGA＞0.5)であることがバランス、移乗、移動に影響することを報告している。

表2 介護予防チェックリスト

No	質問項目	回答	
1	一日中家の外には出ず、家の中で過ごすことが多いですか	1. はい	0. いいえ
2	ふだん、仕事(農作業も含める)、買い物、散歩、通院などで外出する(家の外に出る)頻度はどれくらいですか 注)庭先のみやゴミ出し程度の外出は含まない	0. 2～3日に1回程度	1. 1週間に1回程度以下
3	家の中あるいは家の外で、趣味・楽しみ・好きでやっていることがありますか	0. はい	1. いいえ
4	親しくお話ができる近所の人はいますか	0. はい	1. いいえ
5	近所の人以外で、親しく行き来するような友達、別居家族または親戚はいますか	0. はい	1. いいえ
6	この一年間に転んだことがありますか	1. はい	0. いいえ
7	1kmぐらいの距離を続けて歩くことができますか	0. 不自由なくできる	1. できるが難儀する・できない
8	目は普通に見えますか 注)眼鏡を使った状態でも良い	0. 普通に見える(本が読める)	1. あまり見えない・ほとんど見えない
9	家の中でよくつまづいたり、滑ったりしますか	1. はい	0. いいえ
10	転ぶことが怖くて外出を控えることがありますか	1. はい	0. いいえ
11	この一年間に入院したことがありますか	1. はい	0. いいえ
12	最近食欲はありますか	0. はい	1. いいえ
13	現在、どれくらいものが噛めますか 注)入れ歯を使ってもよい	0. たいていのものは噛んで食べられる	1. あまり噛めないので食べ物が限られる
14	この6ヶ月間に3kg以上の体重減少がありましたか	1. はい	0. いいえ
15	この6ヶ月間に、以前に比べてからだの筋肉や脂肪が落ちてきたと思いますか	1. はい	0. いいえ

(文献5より引用)

表3 Frailty Index from CGA（日本語版がないため原版をそのまま記載）

Deficit Count	List of Variables included in the FI-CGA	Cut Point
1	Help bathing	Yes = 1, No = 0
2	Help dressing	Yes = 1, No = 0
3	Help getting in/out of chair	Yes = 1, No = 0
4	Help walking around house	Yes = 1, No = 0
5	Help with mobility outside house	Yes = 1, No = 0
6	Help eating	Yes = 1, No = 0
7	Help grooming	Yes = 1, No = 0
8	Help Using toilet	Yes = 1, No = 0
9	Help up/down stairs	Yes = 1, No = 0
10	Help liffting 10 lbs	Yes = 1, No = 0
11	Help Shopping	Yes = 1, No = 0
12	Help with housework	Yes = 1, No = 0
13	Help with meal preoarations	Yes = 1, No = 0
14	Help taking mehication	Yes = 1, No = 0
15	Help with finances	Yes = 1, No = 0
16	Urinary incontinence	Yes = 1, No = 0, catheter = 1
17	Bowel incontinence	Yes = 1, No = 0
18	Lost more than 10 lbs in last year	Yes = 1, No = 0
19	self-rating of health	Poor = 1, Fair = 0.75, Good = 0.25, Very Good to Excellent = 0
20	History of falls	Yes = 1, No = 0
21	Impaired vison	Yes = 1, No = 0
22	Impaired hearing	Yes = 1, No = 0
23	Difficulty speaking	Yes = 1, No = 0
24	Sleep disturbance	Yes = 1, No = 0
25	High bllod pressure	Yes = 1, Suspect = 0.5, No = 0
26	Heart rhythm disorder	Yes = 1, Suspect = 0.5, No = 0
27	Heart attack	Yes = 1, Suspect = 0.5, No = 0
28	Congestive heart failure	Yes = 1, Suspect = 0.5, No = 0
29	Peripheral vascular disease	Yes = 1, Suspect = 0.5, No = 0

（次ページに続く）

（表3の続き）

30	Stroke	Yes = 1, Suspect = 0.5, No = 0
31	Cancer	Yes = 1, Suspect = 0.5, No = 0
32	Diabetes melltius	Yes = 1, Suspect = 0.5, No = 0
33	Arthritis	Yes = 1, Suspect = 0.5, No = 0
34	Chronic lung disease	Yes = 1, Suspect = 0.5, No = 0
35	Kidney disease	Yes = 1, Suspect = 0.5, No = 0
36	Constipation	Yes = 1, No = 0
37	Other medical problems	None = 0, Maximum = 2
38	Depression	Yes = 1, Suspect = 0.5, No = 0
39	Anxiety	Yes = 1, Suspect = 0.5, No = 0
40	Alcohol use	Yes = 1, Suspect = 0.5, No = 0
41	Other psychiatric illness	Yes = 1, Suspect = 0.5, No = 0
42	Timed Up and Go	>14 = 1, 10～14 = 0.5, <10 = 0
43	Functional Reach	≤15 = 1, 15～25 = 0.5, ≥25 = 0
44	Mini-Mental State Examination	<10 = 1, 11～17 = 0.75, 18～20 = 0.5, 20～24 = 0.25, >24 = 0
45	Measured systolic hypertension	>160 = 1, >141～160 =0.5
46	Measured diatolic hypertension	>100 =1, >90～100 = 0.5
47	Measured orthostatic hypotension	>20 = 1, 14～19 = 0.5
48～52	Medications	>5 medications = 1, >10 = 2, >15 = 3, >20 = 4

（文献11より引用）

2. 身体的側面（身体的フレイル、サルコペニア）

①Japan-Cardiovascular Health Study（J-CHS）基準（表4）

現在、国際的にみても身体的フレイルの判定にはCHS基準[12]が用いられることが多い。項目は体重減少、疲労感、筋力低下、歩行速度の低下、身体活動の低下の5つから構成される。日本人を対象にした調査では、健康な高齢者と比べ、フレイルと診断された高齢者が2年後にADL障害を有する危険性が約5倍にもなると報告されている[13]。

近年、長寿医療研究開発費事業で、日本版CHS基準（J-CHS基準）が作成された[14]。その基準の項目は、体重減少、疲労感を基本チェックリストから、握力をAsian Working Group for Sarcopenia（AWGS）の基準から[15]、歩行速度は身体的機能自立のためのカットオフ値から[16]、そして、身体活動の低下はObu Study[17]から用いられている。握力と歩行速度は実測が必要となる。5項目中、3項目以上に該当する場合をフレイル、1～2項目に該当する場合をプレフレイルと判定し、フレイルを有する場合、その後の2年間で要介護認定を発生するリスクが高いと報告されている[13]。

②簡易フレイルインデックス（表5）

簡易フレイルインデックス[18]は、CHS基準に基づいて作成された5項目の自記式質問表である。また簡易フレイルインデックスでは、CHS基準に含まれる実測が必要な項目の筋力低下を認知機能低下に変更し、歩行速度を質問にて調査しているため、実

表4 J-CHS基準

No	項目	評価基準
1	体重減少	6ヶ月間で、2～3kg以上の体重減少
2	筋力低下	握力：男性＜26kg、女性＜18kg
3	疲労感	（ここ2週間）わけもなく疲れたような感じがする
4	歩行速度低下	通常歩行速度＜1.0m/秒
5	身体活動の低下	1：軽い運動・体操をしていますか？ 2：定期的な運動・スポーツをしていますか？ 上記の2ついずれも「していない」と回答

（文献14より引用）

表5 簡易フレイルインデックス

No	質問	回答	
1	6ヶ月間で2～3kgの体重減少がありましたか？	1.はい	0.いいえ
2	以前に比べて歩く速度が遅くなってきたと思いますか？	1.はい	0.いいえ
3	ウォーキング等の運動を週に1回以上していますか？	0.はい	1.いいえ
4	5分前のことが思い出せますか？	0.はい	1.いいえ
5	（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

（文献18より引用）

測を必要とせずフレイルをより簡便に評価可能である。3項目以上に該当する場合をフレイル、1～2項目に該当する場合をプレフレイルと判定し、フレイルを有する場合、その後の2年間で要介護認定を発生するリスクが高いと報告されている[18]。

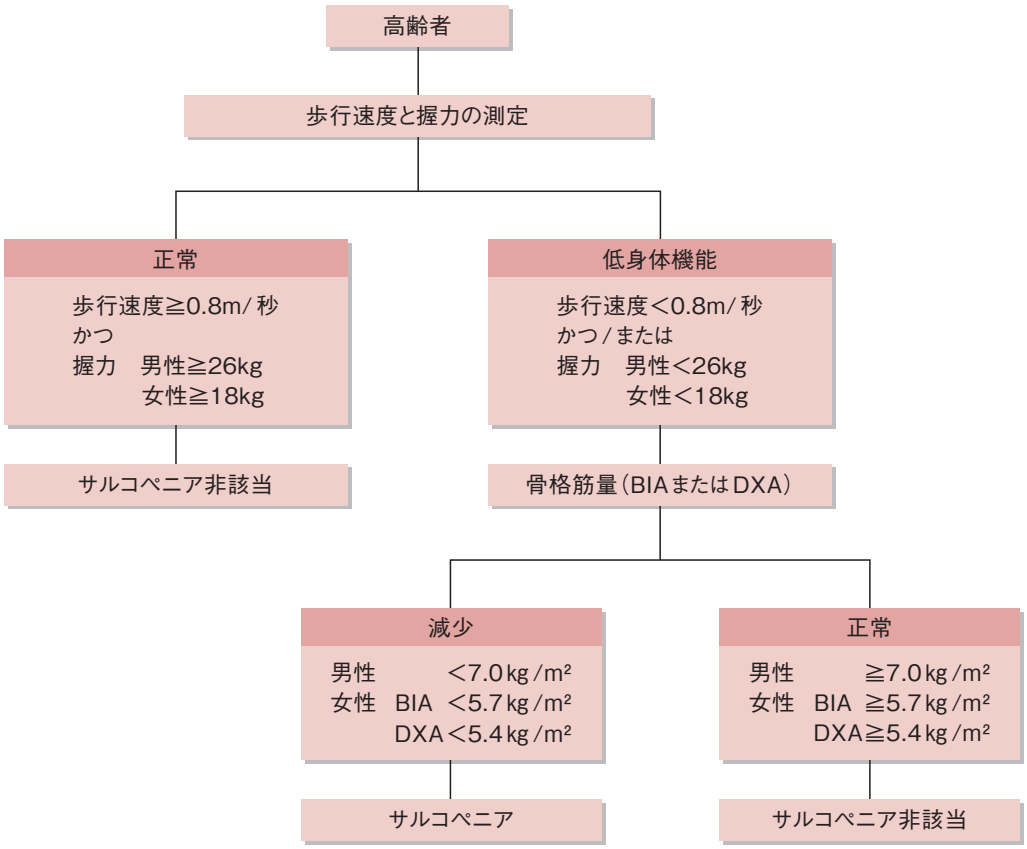
③Asian Working Group for Sarcopenia（AWGS）の診断基準（図1）

サルコペニアの診断基準は、2010年にEuropean Working Group on Sarcopenia[19]によって提唱された基準である。2014年には人種ごとの特徴を考慮しアジア人のための基準がAWGS[15]によって提唱された。この基準では、スクリーニングテストとして歩行速度と握力の測定を採用しており、1項目以上が基準値を満たさない場合、骨格筋量を測定する。身体機能と骨格筋量の両者共に低下を認めた場合にサルコペニアと判定する。日本人を対象に行った調査で、サルコペニアと転倒との関連が示されている[20]。

④指輪っかテスト（図2）

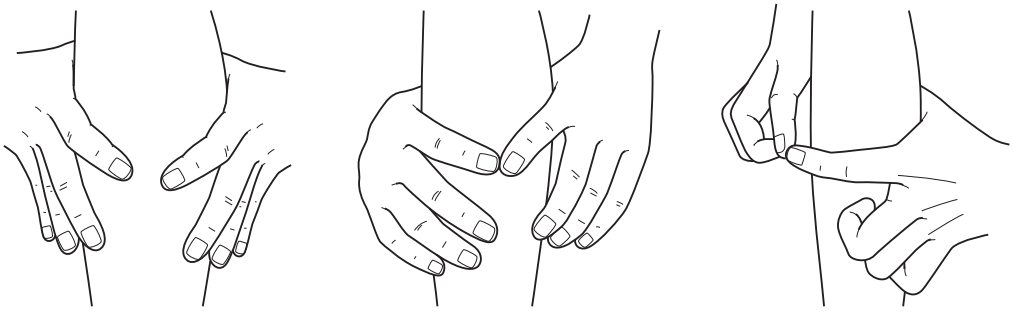
サルコペニアの診断には、握力、歩行速度、骨格筋量が用いられている。しかし、測定機器が必要であり汎用性に限界がある。そこで、サルコペニアの簡便なスクリーニングとして、指輪っかテスト[21]が考案された。指輪っかテストは、両手の母指及び示指で輪を作り、その輪と下腿最大膨隆部とを比較するテストである。その際「囲めない、

図1　AWGSの診断基準



（文献15より作成）

図2 指輪っかテスト



（文献21より引用改変）

ちょうど囲める、隙間ができる」に3グループに分けられ、隙間ができる場合にサルコペニアと判定し、そのグループはその後の45ヶ月で要介護認定を発生するリスクが高いと報告されている[21]。

3. 認知的側面（認知的フレイル）

近年の調査から、フレイルが認知機能低下のリスクを増大させる可能性や認知障害がフレイルのリスクを増大させる可能性が明らかになり、加齢に伴い認知機能とフレイルが相互的に作用する可能性が示唆されている。認知的フレイルは2013年にコンセンサスが報告され、概念的枠組みが整理されてきている。本稿では2013年に定義された認知的フレイルの診断基準と、その後に検討された認知的フレイルの診断基準と要介護状態への影響を紹介する。

①International Academy of Nutrition and Aging and International Association of Gerontology and Geriatrics（IANA and IAGG）の認知的フレイル診断基準[22]

IANA and IAGGでは、認知的フレイルを、身体的フレイルに認知機能低下を併せ持つものと定義し、身体的フレイルの判定にはCHS基準、認知機能低下の判定にClinical dementia rating score（CDR）を用いている。CDRとは認知症の重症度を評価するための観察式の評価指標であり、患者本人や介護者に対する半構造化された質問によって、記憶、見当識、判断力と問題解決、社会適応、家族状況、介護状況の6項目を評価する。評価結果をもとに、健康；CDR=0、認知症の疑い；CDR=0.5、軽度認知症；CDR=1、中等度認知症；CDR=2、高度認知症；CDR=3と分類しており、その判定表を**表6**に示す。具体的な調査内容や総合的な判断方法については専門書を参照していただきたい[23]。CDRの信頼性、妥当性は検討されている[24]。認知的フレイルの診断基準では、CHS基準によって判定された身体的フレイルに加えて、認知症の疑い（CDR=0.5）であることとしている。認知的フレイルの場合、加齢に伴って認知症につながる危険性が報告されている。

表6 CDRの判定表

	なし（0点）	疑わしい（0.5点）	軽度（1点）	中等度（2点）	重度（3点）
記憶	記憶障害なし 軽度の断続的な物忘れ	一貫した軽い物忘れ 出来事を部分的に思い出す良性健忘	中程度記憶障害 特に最近の出来事に対するもの 日常生活に支障	重度記憶障害 高度に学習したことのみ保持、新しいものはすぐに忘れる	重度記憶障害 断片的記憶のみ残存する程度
見当識	見当識障害なし	時間的関連の軽度の困難さ以外は支障なし	時間的関連の障害中等度あり、検査では場所の見当識良好、他の場所で時に地誌的失見当	時間的関連の障害重度、通常時間の失見当、しばしば場所の失見当	人物への見当識のみ
判断力と問題解決能力	日常の問題を解決 仕事をこなす 金銭管理良好 過去の行動と関連した良好な判断	問題解決、類似性差異の指摘における軽度障害	問題解決、類似性差異の指摘における中程度障害	問題解決、類似性差異の指摘における重度障害	問題解決不能
			社会的判断は通常、保持される	社会的判断は通常、障害される	判断不能
地域社会活動	通常の仕事、買物、ボランティア、社会的グループで通常の自立した機能	左記の活動の軽度の障害	左記の活動のいくつかにかかわっていても、自立できない 一見正常	家庭外では自立不可能	
				家族のいる家の外に連れ出しても他人の目には一見活動可能に見える	家族のいる家の外に連れ出した場合、生活不可能
家庭および趣味・関心	家での生活、趣味、知的関心が十分保持されている	家での生活、趣味、知的関心が軽度障害されている	軽度しかし確実な家庭生活の障害 複雑な家事の障害、複雑な趣味や関心の喪失	単純な家事手伝いのみ可能 限定された関心	家庭内における意味のある生活活動困難
介護状況	セルフケア完全		奨励が必要	着衣、衛生管理など身の回りのことに介助が必要	日常生活に十分な介護を要する 頻回な失禁

計算するポイント

①原則として、記憶の評価が優先される。例えば、記憶が0.5点で、それ以外の項目が0点の場合、CDRは0.5点となる。
②記憶が0点の場合、
　ア）記憶以外の2つ以上の項目の点数が0.5以上の点数でなければ、CDRは0点である。
　イ）記憶以外の2つ以上の項目が0.5の場合、CDRは0.5点となる。
③記憶以外の項目の1つもしくは2つが記憶の点数と同じである場合、3つ以上の記憶以外の項目が記憶よりも1ランク大きい（小さい）場合を除いて、記憶の点数がCDRとなる。
④記憶以外の項目が3つ以上同点の場合、
　ウ）記憶と同じ点数である場合は、CDRは記憶の点数となる。
　エ）記憶の点数よりも1ランク大きいか小さい場合、CDRの点数は、記憶以外の3つ以上の項目が示す点数となる。
　オ）記憶の点数よりも1ランク大きく（もしくは小さく）、かつ残り2つの記憶以外の項目が記憶の点数よりも1ランク小さい（もしくは大きい）場合、CDRは記憶の点数となる。
⑤点数がばらけた場合は、基本的に最も多く占めるカテゴリーの点数が総合判定の点数となる。

（文献23より引用）

②National Center for Geriatrics and Gerontology-Study of Geriatric Syndromes(NCGG-SGS)の認知的フレイル診断基準

Shimadaら[25]は、認知機能のスクリーニングにNational Center for Geriatrics and Gerontology-Functional Assessment Tool(NCGG-FAT)を用いている。NCGG-FATとは、国立長寿医療研究開発センターが開発したタブレットPC用アプリケーションソフトで、客観的な認知機能評価を可能にするツールである。検査項目は、記憶、注意、実行機能、処理速度であり、地域在住高齢者に対する信頼性、妥当性は検討されている[26]。認定的フレイルの基準は、CHS基準による身体的フレイルと、NCGG-FATで対象集団の平均値から1.5標準偏差以上の低下が2項目以上である場合と定義した。そして、この指標をもとにIADL制限を有する者の割合を調査した結果、ロバスト高齢者で25.3%であるのに対して、身体的フレイル高齢者で32.0%、認知障害を有する高齢者で38.0%、認知的フレイル高齢者で48.6%と、認知的フレイル高齢者で高い数値を示している。

③Singapore Longitudinal Ageing Studies(SLAS)の認知的フレイル診断基準

Fengら[27]は、認知障害の評価に、世界的に活用されることが多いMini-Mental State Examination(MMSE)を用いている。高齢者においてMMSEが26点未満の場合、軽度もしくはそれ以上の認知障害を有することが示唆されている[28]。そのため、ここでは認知的フレイルの基準を、CHS 基準による身体的フレイルと、MMSEが26点未満の場合と定義している。この指標は、ADLやIADL制限、QOL低下との関連が報告されている[27]。

4. 社会的側面（社会的フレイル）

現在において、社会的な側面のみを捉える評価指標は限られており、国内外を通じて評価方法のコンセンサスが得られているとは言い難い。本稿では要介護状態、要介護認定の発生との関連が報告されている3つの評価指標を紹介する。

①National Center for Geriatrics and Gerontology-Study of Geriatric Syndrome（NCGG-SGS）の社会的フレイル診断基準[29]（表7）

NCGG-SGSの社会的フレイル診断基準は、高齢期における生活機能の低下に影響を及ぼす可能性のある社会的な側面からの潜在的な評価項目を選定した日本の評価指標である。項目は、独居である、昨年に比べて外出頻度が減っている、友人の家を訪ねている、家族や友人の役に立っていると思う、誰かと毎日会話をしている、の5つから構成されている。これらの5項目のうち、2項目以上の該当を社会的フレイル、1項目の該当を社会的プレフレイル、該当なしを社会的ロバストと定義しており、要介護認定の発生との関連が報告されている[29]。

②The Social Frailty Index（the Singapore Longitudinal Ageing Studies Wave 1 cohort）[30]（表8）

The Social Frailty Indexはシンガポールのコホート研究で作成された社会的フレイルの評価指標である（**表8**）。項目は同居者の有無、教育歴、友人の有無、人と会う頻度、社会活動への参加、経済的困難、社会経済的困窮（住居形態と部屋の数）の7項目から構成される。これらの7項目のうち、2項目以上をシビア社会的フレイル、1項目の該当をマイルド社会的フレイル、該当なしを非社会的フレイルと定義されている。この評価は、IADL、ADL低下といったいわゆる要介護状態との関連性が報告されている。

③Social frailty screening index[31]（表9）

Social frailty screening indexは、Buntら[32]の社会的フレイルの概念に基づき作成された社会的フレイルの評価指標である。項目は一般的資源として経済的困難、社会的資源として独居か否か、社会参加として地域の祭りや近隣コミュニティの活動参加の有無、基本的な社会的活動として隣人との付き合い方の4つで構成されている。これらの4項目のうち2項目以上の該当を社会的フレイル、1項目の該当を社会的プレフレイル、該当なしを社会的ロバストと定義しており、要支援・要介護の新規発生との関連が報告されている。

表7 NCGG-SGSの社会的フレイル診断基準

項目
独居である（はい）
昨年と比べて外出頻度が減っている（はい）
友人の家を訪ねている（いいえ）
家族や友人の役に立っていると思う（いいえ）
だれかと毎日会話している（いいえ）

2項目以上該当：社会的フレイル
1項目の該当：社会的プレフレイル
該当なし：社会的ロバスト

（文献29より引用）

表8 The Social Frailty Index

質問項目		回答	
同居者の有無	あなたはだれと一緒に住んでいますか？	1:独居	0:その他
教育歴	あたなの教育水準は何ですか？	1:その他	0:大卒
友人の有無	友人はいますか？	1:いいえ	0:はい
人と会う頻度	家族、友人、愛する人との会う頻度はどれぐらいですか？ また、助けが必要なときに得られる助けの程度はどれぐらいですか？	1:人と会う頻度がない、あるいは年に1回程度 また、助けが必要なときに得られる助けは僅か	0:その他
社会活動	下記の6つの社会的活動に参加していますか？ 1宗教的な奉仕活動 2映画館、レストラン、スポーツイベントへの参加 3旅行 4ゲーム、ビンゴ、麻雀などの参加 5高齢者クラブへの参加 6社会集団活動	1:まれに参加、または全く参加していない	0:参加している
経済的困難	医療サービスの支払いが困難ですか？	1:大いにある	0:その他
社会経済的貧困	住まいのタイプ　公的賃貸住宅か否か	1:公的賃貸住宅	0:その他

2-7項目の該当: 高い社会的フレイル
1項目に該当: 低い社会的フレイル
該当なし: 社会的ロバスト

（文献30より引用）

表9 Social frailty screening index

	質問項目	回答と点数
一般的資源	あなたは経済状況に満足していますか？	(a) 非常に満足 =0点 (b)満足=0点 (c)満足していない=1点 (d)非常に不満=1点
社会的資源	あなたは独居ですか？	いいえ=0点 はい=1点
社会参加	地域の祭りやイベント、近隣のコミュニティ活動、自主グループ、ボランティア活動などに参加していますか？	いいえ=1点 はい=0点
基本的な社会的活動	あなたは隣人とどのように付き合っていますか？	(a) お互いの家に行き来する隣人がいる =0点 (b)道でおしゃべりする隣人がいる=0点 (c)挨拶する隣人がいる=1点 (d)隣人とはお付き合いしていない=1点

2点以上該当：社会的フレイル
1点該当：社会的プレフレイル
該当なし：社会的ロバスト

（文献31より引用）

5. 口腔的側面（オーラルフレイル）

オーラルフレイルは、未だ一般的な定義は示されておらず、構築過程の概念である[33]。本稿では要介護状態の発生との関連が報告されている評価指標を1つ紹介する。

①Kashiwa Studyによるオーラルフレイルの基準（表10）

Kashiwa Study[34]では、フレイルやサルコペニアなどの身体的転帰との関連性から、オーラルフレイルの診断基準の候補を提示している。項目は、天然歯の数、咀嚼能力、1秒当たり出来るだけ多く「タ」と言える回数、最大舌圧、咀嚼困難感、嚥下困難感の6つから構成される。測定されたデータの第一五分位以下、または検査のカットオフ値以下を口腔機能不良としており、6項目中、3項目以上該当するものをオーラルフレイル、1〜2項目に該当するものをオーラルプレフレイルと定義している。オーラルフレイルと判定された対象者は、要介護状態となる可能性が高いと報告される。

表10 Kashiwa Studyによるオーラルフレイルの基準

項目	評価基準
天然歯の数	＜20本
咀嚼能力（咀嚼により色調が変化するガムを使用）	男性＜14.2，女性＜10.8
1秒当たり「タ」と言える回数	男性＜5.2回，女性＜5.4回
最大舌圧	男性＜27.4kPa，女性＜26.5kPa
咀嚼困難感 （6ヵ月前と比べ、固い物を食べるのは大変ですか）	「はい」と回答
嚥下困難感 （最近お茶やスープでむせましたか）	「はい」と回答

（文献34より引用）

◇ 文献

1) Satake S, Senda K, Hong YJ, Miura H, Endo H, Sakurai T, Kondo I, Toba K. Validity of the Kihon Checklist for assessing frailty status. Geriatr Gerontol Int. 2016; 16(6): 709-15. doi: 10.1111/ggi.12543. Epub 2015 Jul 14.
2) Sewo Sampaio PY, Sampaio RA, Yamada M, Ogita M, Arai H. Validation and translation of the Kihon Checklist(frailty index)into Brazilian Portuguese. Geriatr Gerontol Int. 2014; 14(3): 561-9. doi: 10.1111/ggi.12134. Epub 2013 Aug 29.
3) Fukutomi E, Okumiya K, Wada T, Sakamoto R, Ishimoto Y, Kimura Y, Chen WL, Imai H, Kasahara Y, Fujisawa M, Otsuka K, Matsubayashi K. Relationships between each category of 25-item frailty risk assessment(Kihon Checklist)and newly certified older adults under Long-Term Care Insurance: A 24-month follow-up study in a rural community in Japan. Geriatr Gerontol Int. 2015; 15(7): 864-71. doi: 10.1111/ggi.12360. Epub 2014 Oct 15.
4) Kojima G, Taniguchi Y, Kitamura A, Shinkai S. Are the Kihon Checklist and the Kaigo-Yobo Checklist Compatible With the Frailty Index? J Am Med Dir Assoc. 2018; 19(9): 797-800.e2. doi: 10.1016/j.jamda.2018.05.012. Epub 2018 Jul 3.
5) 新開省二, 渡辺直紀, 吉田裕人, 藤原佳典, 天野秀紀, 李相侖, 西真理子, 土屋由美子. 要介護状態化リスクのスクリーニングに関する研究 介護予防チェックリストの開発. 日公衛誌. 2010; 57(5): 345-54. doi: https://doi.org/10.11236/jph.57.5_345
6) 新開省二, 渡辺直紀, 吉田裕人, 藤原佳典, 西真理子, 深谷太郎, 李相侖, 金美芝, 小川貴志子, 村山洋史, 谷口優, 清水由美子.『介護予防チェックリスト』の虚弱指標としての妥当性の検証. 日公衛誌. 2013; 60(5): 262-74. doi: https://doi.org/10.11236/jph.60.5_262
7) Kojima G, Taniguchi Y, Kitamura A, Shinkai S. Are the Kihon Checklist and the Kaigo-Yobo Checklist Compatible With the Frailty Index? J Am Med Dir Assoc. 2018 ; 19(9): 797-800.e2. doi: 10.1016/j.jamda.2018.05.012. Epub 2018 Jul 3.
8) Jones DM, Song X, Rockwood K. Operationalizing a frailty index from a standardized comprehensive geriatric assessment. J Am Geriatr Soc. 2004; 52(11): 1929-33.
9) Jones D, Song X, Mitnitski A, Rockwood K. Evaluation of a frailty index based on a comprehensive geriatric assessment in a

population based study of elderly Canadians. Aging Clin Exp Res. 2005; 17(6): 465-71.
10) Hubbard RE, Eeles EM, Rockwood MR, Fallah N, Ross E, Mitnitski A, Rockwood K. Assessing balance and mobility to track illness and recovery in older inpatients. J Gen Intern Med. 2011; 26(12): 1471-8. doi: 10.1007/s11606-011-1821-7.
11) Rockwood K, Rockwood MR, Mitnitski A. Physiological redundancy in older adults in relation to the change with age in the slope of a frailty index. J Am Geriatr Soc. 2010; 58(2): 318-23. doi: 10.1111/j.1532-5415.2009.02667.x
12) Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, Seeman T, Tracy R, Kop WJ, Burke G, McBurnie MA. Cardiovascular Health Study Collaborative Research Group. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2001; 56(3): M146-56.
13) Makizako H, Shimada H, Doi T, Tsutsumimoto K, Suzuki T. Impact of physical frailty on disability in community-dwelling older adults: a prospective cohort study.BMJ Open. 2015; 5(9): e008462. doi: 10.1136/bmjopen-2015-008462.PMID: 26338685
14) Satake S, Shimada H, Yamada M, Kim H, Yoshida H, Gondo Y, Matsubayashi K, Matsushita E, Kuzuya M, Kozaki K, Sugimoto K, Senda K, Sakuma M, Endo N, Arai H. Prevalence of frailty among community-dwellers and outpatients in Japan as defined by the Japanese version of the Cardiovascular Health Study criteria. Geriatr Gerontol Int. 2017; 17(12): 2629-34. doi: 10.1111/ggi.13129.
15) Chen LK, Liu LK, Woo J, Assantachai P, Auyeung TW, Bahyah KS, Chou MY, Chen LY, Hsu PS, Krairit O, Lee JS, Lee WJ, Lee Y, Liang CK, Limpawattana P, Lin CS, Peng LN, Satake S, Suzuki T, Won CW, Wu CH, Wu SN, Zhang T, Zeng P, Akishita M, Arai H. Sarcopenia in Asia: consensus report of the Asian Working Group for Sarcopenia. J Am Med Dir Assoc. 2014; 15(2): 95-101. doi: 10.1016/j.jamda.2013.11.025.
16) Shimada H, Suzuki T, Suzukawa M, Makizako H, Doi T, Yoshida D, Tsutsumimoto K, Anan Y, Uemura K, Ito T, Lee S, Park H. Performance-based assessments and demand for personal care in older Japanese people: a cross-sectional study. BMJ Open. 2013; 3(4). pii: e002424. doi: 10.1136/bmjopen-2012-002424. Print 2013.
17) Shimada H1, Makizako H, Doi T, Yoshida D, Tsutsumimoto K, Anan Y, Uemura K, Ito T, Lee S, Park H, Suzuki T. Combined prevalence of frailty and mild cognitive impairment in a population of elderly Japanese people. J Am Med Dir Assoc. 2013; 14(7): 518-24. doi: 10.1016/j.jamda.2013.03.010. Epub 2013 May 10.
18) Yamada M, Arai H. Predictive Value of Frailty Scores for Healthy Life Expectancy in Community-Dwelling Older Japanese Adults. J Am Med Dir Assoc. 2015; 16(11): 1002. e7-11. doi: 10.1016/j.jamda.2015.08.001. Epub 2015 Sep 15.
19) Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, Martin FC, Michel JP, Rolland Y, Schneider SM, Topinková E, Vandewoude M, Zamboni M. European Working Group on Sarcopenia in Older People. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. Age Ageing. 2010; 39(4): 412-23. doi: 10.1093/ageing/afq034. Epub 2010 Apr 13.
20) Matsumoto H, Tanimura C, Tanishima S, Osaki M, Noma H, Hagino H. Sarcopenia is a risk factor for falling in independently living Japanese older adults: A 2-year prospective cohort study of the GAINA study. Geriatr Gerontol Int. 2017; 17(11): 2124-30. doi: 10.1111/ggi.13047. Epub 2017 May 18.
21) Tanaka T, Takahashi K, Akishita M, Tsuji T, Iijima K. "Yubi-wakka" (finger-ring) test: A practical self-screening method for sarcopenia, and a predictor of disability and mortality among Japanese community-dwelling older adults. Geriatr Gerontol Int. 2018; 18(2): 224-32. doi: 10.1111/ggi.13163. Epub 2017 Sep 12.
22) Kelaiditi E, Cesari M, Canevelli M, van Kan GA, Ousset PJ, Gillette-Guyonnet S, Ritz P, Duveau F, Soto ME, Provencher V, Nourhashemi F, Salvà A, Robert P, Andrieu S, Rolland Y, Touchon J, Fitten JL, Vellas B. IANA/IAGG. Cognitive frailty: rational and definition from an (I.A.N.A./I.A.G.G.) international consensus group. J Nutr Health Aging. 2013; 17(9): 726-34. doi: 10.1007/s12603-013-0367-2.
23) 目黒謙一. 認知症早期発見のためのCDR判定ハンドブック. 東京: 医学書院; 2016.
24) Hughes CP, Berg L, Danziger WL, Coben LA, Martin RL. A new clinical scale for the staging of dementia. Br J Psychiatry. 1982; 140: 566-72.
25) Shimada H, Makizako H, Lee S, Doi T, Lee S, Tsutsumimoto K, Harada K, Hotta R, Bae S, Nakakubo S, Harada K, Suzuki T. Impact of Cognitive Frailty on Daily Activities in Older Persons. J Nutr Health Aging. 2016; 20(7): 729-35. doi: 10.1007/s12603-016-0685-2.
26) Makizako H, Shimada H, Park H, Doi T, Yoshida D, Uemura K, Tsutsumimoto K, Suzuki T. Evaluation of multidimensional neurocognitive function using a tablet personal computer: test-retest reliability and validity in community-dwelling older adults. Geriatr Gerontol Int. 2013; 13(4): 860-6. doi: 10.1111/ggi.12014. Epub 2012 Dec 12.
27) Feng L, Zin Nyunt MS, Gao Q, Feng L, Yap KB, Ng TP. Cognitive Frailty and Adverse Health Outcomes: Findings From the Singapore Longitudinal Ageing Studies (SLAS). J Am Med Dir Assoc. 2017; 18(3): 252-8. doi: 10.1016/j.jamda.2016.09.015. Epub 2016 Nov 9.
28) Feng L, Chong MS, Lim WS, Ng TP. The Modified Mini-Mental State Examination test: normative data for Singapore Chinese older adults and its performance in detecting early cognitive impairment. Singapore Med J. 2012; 53(7): 458-62.
29) Makizako H, Shimada H, Tsutsumimoto K, Lee S, Doi T, Nakakubo S, Hotta R, Suzuki T. Social Frailty in Community-Dwelling Older Adults as a Risk Factor for Disability. J Am Med Dir Assoc. 2015; 16(11): 1003.e7-11. doi: 10.1016/j.jamda.2015.08.023. Epub 2015 Oct 9.
30) Teo N, Gao Q, Nyunt MSZ, Wee SL, Ng TP. Social Frailty and Functional Disability: Findings From the Singapore Longitudinal Ageing Studies. J Am Med Dir Assoc. 2017; 18(7): 637.e13-637.e19. doi: 10.1016/j.jamda.2017.04.015.
31) Yamada M, Arai H. Social frailty predicts incident disability and mortality among community-dwelling Japanese older adults. J Am Med Dir Assoc, 2018.
32) Bunt S, Steverink N, Olthof J, van der Schans CP, Hobbelen JSM. Social frailty in older adults: a scoping review. Eur J Ageing. 2017; 14(3): 323-34. doi: 10.1007/s10433-017-0414-7. eCollection 2017 Sep.
33) 平野浩彦. オーラルフレイルの概念構築の経緯.老年歯医. 2017, 31(4): 400-4.
34) Tanaka T, Takahashi K, Hirano H, Kikutani T, Watanabe Y, Ohara Y, Furuya H, Tsuji T, Akishita M, Iijima K ; Oral Frailty as a Risk Factor for Physical Frailty and Mortality in Community-Dwelling Elderly. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2017 Nov 17. doi: 10.1093/gerona/glx225.

Ⅳ 要介護の要因・危険因子

はじめに

日本は世界有数の長寿国であり、急速な高齢化に伴う要介護者の増加が深刻な問題となっている。65歳以上の高齢者人口は、2014年現在で3,296万人に上る[1]。平成29年度高齢社会白書(内閣府)[2]によれば、2014年現在、65歳以上の高齢者のうち、介護保険制度における要介護又は要支援の認定を受けた者(以下、要介護者等)は約592万人となっている。つまり、65歳以上の約17%、約6人に1人が要支援・要介護状態ということになる。新たな要介護状態の発生予防と重度化の予防は重要視されており、それには要介護になる要因を明らかにすることが必要である。

本稿では要介護をアウトカムとし、その要因について検討している国内外のコホート研究を中心にレビューした。なお、わが国独自の介護認定制度に伴い、要介護状態と要介護認定は別の項目として取り扱った。そのため、本稿では要介護のアウトカムを“要介護状態”、“要介護認定”、“要介護認定の重度化”の3つに分類し、要介護の要因・危険因子を整理した。

1. 要介護状態

本稿における要介護状態とは、いわゆる“Disability”を指す。要介護状態の定義は先行研究によって様々であるが、基本的日常生活活動(Basic Activities of Daily Living:BADL)または手段的日常生活活動(Instrumental Activities of Daily Living:IADL)の項目の中で、1つでも介助を要する場合を要介護状態と定義している報告が大半を占めていた。

本稿では要介護状態の要因を主に「身体的要因[3~19]」、「疾患関連要因[6, 12, 16, 20~23]」、「心理的因子[6, 13, 14, 25]」、「その他の因子[26]」に分類した(**表1～4**)。身体的要因は更に「基本属性因子」、「パフォーマンス(能力)因子」に分類した。実際のADL、IADLに介助を要することを要介護状態と定義されているため、身体的要因に関する報告が多いことが見て取れる。

表1 要介護状態の要因（身体的因子）

		引用文献番号
基本属性因子	ダイナペニアと肥満の併存	3, 4
	体重の増加	5, 6
	腹部肥満	7
	高年齢	6, 8
	除脂肪量の減少、脂肪量の増加	9
	BMIが高い	10
骨格筋機能・パフォーマンス（能力）因子	Timed up and go test速度が遅い	11
	歩行速度が遅い	11, 12
	主観的歩行速度の低下	13
	歩行困難感がある	14
	移動能力の低下	15
	身体活動量が低い	14, 16
	主観的な身体活動量が低い	13
	握力低下	12, 14, 17
	サルコペニアを有している	18
	フレイルを有している	19

表2 要介護状態の要因（疾患関連要因）

	引用文献番号
脳卒中	17, 20
高血圧	21
心臓発作	20
糖尿病	16
膝や腰に痛みがある	12
関節炎	6, 20
聴覚障害	17, 20
視覚障害	17, 20
認知障害	20
心臓血管疾患のリスクがある	22
合併症を有している	12
服薬種類が多い	6
高エネルギー摂取	21
インターロイキン-6（IL-6）が高い	23

表3 要介護状態の要因（心理的因子）

	引用文献番号
主観的疲労感が強い	13, 14
アパシー（意欲低下）を有している	24
気分不快（dysphasia）を有している	25
無快楽症（anhedonia）を有している	25
自己健康観が低い	6

表4 要介護状態の要因（その他因子）

	引用文献番号
社会との関わりに乏しい	26

2. 要介護認定

本稿で取り上げた研究は主に、“要介護認定を受けていない対象に対し、その後、どのような要因が要介護認定の発生に影響したか”という点について検討したものである。要介護認定の発生に影響する要因は主に「身体的要因[27～33]」、「心理的要因[27, 29, 34]」、「社会的要因[29, 35～40]」に大別される(**表5～7**)。

身体的要因は、基本属性因子、身体機能因子に分類することができる。心理的要因は、うつ状態、主観的健康感が低い、基本チェックリストにおいて、認知機能とこころの健康状態に該当することが、要介護認定の発生に影響していることが明らかとなった。社会的要因は**表7**のように様々な項目が要介護認定の発生に影響していることが明らかとなった。

また厚生労働省の調査によると[41]、介護が必要となった主な原因を要介護度別にみると、要支援者では「関節疾患」が17.2%で最も多く、次いで「高齢による衰弱」が16.2%となっている。要介護者では「認知症」が24.8%で最も多く、次いで「脳血管疾患(脳卒中)」が18.4%となっている(**表8**)。

表5 要介護認定発生の要因(身体的要因)

		引用文献番号
身体機能因子	基本チェックリストの身体機能低下に該当	27
	円背姿勢	28
	噛む力が弱い	28, 29
	歩行速度が低下する	30
	歩行時間が1日30分未満	29
	排泄に障害がある	29
	血清総コレステロールが低値(177mg/dL未満)	31
基本属性因子	高年齢	29, 32
	併存疾患がある	29, 33
	服薬の種類が多い	29
	転倒歴がある	29
	手段的日常生活活動自立項目の非自立	32

表6 要介護認定発生の要因(心理的要因)

	引用文献番号
うつ状態	29, 34
主観的健康感が低い	29
基本チェックリストで認知機能の低下に該当	27
基本チェックリストでこころの健康状態の低下に該当	27

表7 要介護認定発生の要因（社会的要因）

	引用文献番号
地域社会的活動が少ない	35
社会的フレイルに該当	36
二次予防事業対象者に該当	37
かかりつけ歯科医がいない	38
外出頻度が少ない	29
友人と会う頻度が月1回未満	29
家事をしていない	29
仕事をしていない	29
同居者以外との面会が少ない	39
子供世代とのみ同居（3世代同居と比べて）	40

表8 要介護度別にみた介護が必要となった主な原因（上位3位，2016年）

要介護度	第1位		第2位		第3位	
総　数	認知症	18.0	脳血管疾患（脳卒中）	16.6	高齢による衰弱	13.3
要支援者	関節疾患	17.2	高齢による衰弱	16.2	骨折・転倒	15.2
要支援1	関節疾患	20.0	高齢による衰弱	18.4	脳血管疾患（脳卒中）	11.5
要支援2	骨折・転倒	18.4	関節疾患	14.7	脳血管疾患（脳卒中）	14.6
要介護者	認知症	24.8	脳血管疾患（脳卒中）	18.4	高齢による衰弱	12.1
要介護1	認知症	24.8	高齢による衰弱	13.6	脳血管疾患（脳卒中）	11.9
要介護2	認知症	22.8	脳血管疾患（脳卒中）	17.9	高齢による衰弱	13.3
要介護3	認知症	30.3	脳血管疾患（脳卒中）	19.8	高齢による衰弱	12.8
要介護4	認知症	25.4	脳血管疾患（脳卒中）	23.1	骨折・転倒	12.0
要介護5	脳血管疾患（脳卒中）	30.8	認知症	20.4	骨折・転倒	10.2

注：熊本県を除いたものである。　（単位：%）

3. 要介護認定の重度化

要介護認定の重度化について検討した報告は少ない。武田ら[42]は要介護認定から2年後の要介護認定の重度化について、性別、年齢、現住所、初回要介護度、要介護疾患の影響を検討したところ、高年齢が要介護認定の重度化に影響しうる因子であることを報告した。大沼ら[43]は訪問リハビリテーション利用開始から1年以上継続している高齢者を対象に、要介護度変化に影響する要因を検討したところ、要介護度の重度化には年齢が影響することを報告した。

まとめ

本稿では要介護の要因・危険因子を網羅的に整理した。要介護の身体的な要因は要介護状態、要介護認定によらずおおよそ共通する項目が挙げられたが、要介護認定には心理・社会的要因が多く挙げられた。要介護認定の重度化に関する報告からは、年齢が

要介護認定の重症化に影響する因子であることが示唆されるが、十分に検討されているとはいえず今後の検討が必要である。

要介護認定は、我が国固有の制度であり、「寝たきりや認知症等で常時介護を必要とする状態（要介護状態）になった場合や、家事や身支度等の日常生活に支援が必要であり、特に介護予防サービスが効果的な状態（要支援状態）になった場合[44]」に介護保険制度を利用したサービスを受けることができる、というものである。この制度は、介護サービスの必要度を判断する者であり、病気の重症度や要介護度の高さとは一致しない[45]。介護保険制度を利用するために要介護が認定“されなければならない”という現状があり、これらを考慮すると要介護“状態”に陥ることと、要介護“認定”を受けることは区別する必要がある。

文献

1) 高齢者に対する要介護認定の問題点.
2) 平成29年版高齢社会白書.
3) Alexandre T da S, Scholes S, Santos JLF, de Oliveira C. Dynapenic abdominal obesity as a risk factor for worse trajectories of ADL disability among older adults: The ELSA cohort study. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2018; XX(Xx): 1-7.
4) Alexandre T da S, Scholes S, Ferreira Santos JL, Duarte YA de O, de Oliveira C. The combination of dynapenia and abdominal obesity as a risk factor for worse trajectories of IADL disability among older adults. Clin Nutr. 2017: 1-9.
5) Corona LP, Nunes DP, Alexandre TDS, Ferreira Santos JL, Oliveira Duarte YA De, Lebrão ML. Weight gain among elderly women as risk factor for disability: Health, well-being and aging study (SABE study). J Aging Health. 2013; 25(1): 119-35.
6) Taş Ü, Verhagen AP, Bierma-Zeinstra SMA, et al. Incidence and risk factors of disability in the elderly: The Rotterdam Study. Prev Med (Baltim). 2007; 44(3): 272-8.
7) Corona LP, Da Silva Alexandre T, De Oliveira Duarte YA, Lebrão ML. Abdominal obesity as a risk factor for disability in Brazilian older adults. Public Health Nutr. 2017; 20(6): 1046-53.
8) Taş Ü, Steyerberg EW, Bierma-Zeinstra SMA, Hofman A, Koes BW, Verhagen AP. Age, gender and disability predict future disability in older people: The Rotterdam Study. BMC Geriatr. 2011; 11.
9) Broadwin J, Goodman-Gruen D, Slymen D. Ability of fat and fat-free mass percentages to predict functional disability in older men and women. J Am Geriatr Soc. 2001; 49(12): 1641-5.
10) Zoico E, Di Francesco V, Mazzali G, et al. High baseline values of fat mass, independently of appendicular skeletal mass, predict 2-year onset of disability in elderly subjects at the high end of the functional spectrum. Aging Clin Exp Res. 2007; 19(2): 154-9.
11) Donoghue OA, Savva GM, Cronin H, Kenny RA, Horgan NF. Using timed up and go and usual gait speed to predict incident disability in daily activities among community-dwelling adults aged 65 and older. Arch Phys Med Rehabil. 2014; 95(10): 1954-61.
12) Okabe T, Abe Y, Tomita Y, et al. Age-specific risk factors for incident disability in activities of daily living among middle-aged and elderly community-dwelling Japanese women during an 8–9-year follow up: The Hizen-Oshima study. Geriatr Gerontol Int. 2017; 17(7): 1096-101.
13) Papachristou E, Wannamethee SG, Lennon LT, et al. Ability of self-reported frailty components to predict incident disability, falls, and all-cause mortality: results from a population-based study of older british men. J Am Med Dir Assoc. 2017; 18(2): 152-7.
14) Vermeulen J, Spreeuwenberg MD, Daniëls R, Neyens JCL, Van Rossum E, De Witte LP. Does a falling level of activity predict disability development in community-dwelling elderly people? Clin Rehabil. 2013; 27(6): 546-54.
15) Gill TM, Gahbauer EA, Murphy TE, Han L, Allore HG. Risk factors and precipitants of long-term disability in community mobility. Ann Intern Med. 2012; 156(2): 131.
16) Heiland EG, Welmer AK, Wang R, Santoni G, Fratiglioni L, Qiu C. Cardiovascular risk factors and the risk of disability in older adults: variation by age and functional status. J Am Med Dir Assoc. 2019 Feb; 20(2): 208-12. e3.
17) Gill TM, Murphy TE, Barry LC, Allore HG. Risk factors for disability subtypes in older persons. J Am Geriatr Soc. 2009; 57(10): 1850-5.
18) Alexandre T da S, Duarte YADO, Santos JLF, Wong R, Lebrao ML. Sarcopenia according to the European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) versus dynapenia as a risk factor for mortality in the elderly. J Nutr Heal Aging. 2014; 18(8): 751-6.

19) Baldwin MR, Reid MC, Westlake AA, et al. The feasibility of measuring frailty to predict disability and mortality in older medical intensive care unit survivors. J Crit Care. 2014; 29(3): 401-8.
20) Spiers NA, Matthews RJ, Jagger C, et al. Diseases and impairments as risk factors for onset of disability in the older population in England and Wales: findings from the Medical Research Council Cognitive Function and Ageing Study. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2005; 60(2): 248-54.
21) Balzi D, Lauretani F, Barchielli A, et al. Risk factors for disability in older persons over 3-year follow-up. Age Ageing. 2009; 39(1): 92-8.
22) Vu THT, Lloyd-Jones DM, Liu K, Stamler J, Garside DB, Daviglus ML. Optimal levels of all major cardiovascular risk factors in younger age and functional disability in older age. Circ Cardiovasc Qual Outcomes. 2016; 9(4): 355-63.
23) Cesari M, Kritchevsky SB, Nicklas B, et al. Oxidative damage, platelet activation, and inflammation to predict mobility disability and mortality in older persons: Results from the health aging and body composition study. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2012;67 A(6):671-6.
24) Ayers E, Shapiro M, Holtzer R, Barzilai N, Milman S, Verghese J. Symptoms of apathy independently predict incident frailty and disability in community-dwelling older adults. J Clin Psychiatry. 2017; 78(5): e529-e36.
25) Covinsky KE, Cenzer IS, Yaffe K, O' Brien S, Blazer DG. Dysphoria and anhedonia as risk factors for disability or death in older persons: implications for the assessment of geriatric depression. Am J Geriatr Psychiatry. 2014; 22(6): 606-13.
26) 篠原亮次, 杉澤悠圭, 安梅勅江. 地域在住高齢者の3年後の要介護状態の関連要因に関する研究－社会関連性と生活習慣に焦点を当てて. 日本看護科学会誌. 2007; 27(4): 14-22.
27) Kuroda Y, Iwasa H, Orui M, et al. Risk factor for incident functional disability and the effect of a preventive exercise program: A 4-year prospective cohort study of older survivors from the great east Japan earthquake and nuclear disaster. Int J Environ Res Public Health. 2018; 15(7).
28) Okura M, Ogita M, Yamamoto M, Nakai T, Numata T, Arai H. Self-assessed kyphosis and chewing disorders predict disability and mortality in community-dwelling older adults. J Am Med Dir Assoc. 2017; 18(6): 550.e1-550.e6.
29) 平井寛, 近藤克則, 尾島俊之, 村田千代栄. 地域在住高齢者の要介護認定のリスク要因の検討. Agesプロジェクト3年間の追跡研究. 日本公衛誌. 2009; 56(8): 501-12.
30) 牧迫飛雄馬, 古名丈人, 島田裕之, 赤沼智美, 吉田裕人, 井平光, 横山香理, 鈴木隆雄. 後期高齢者における新規要介護認定の発生と5m歩行時間との関連：39ヵ月間の縦断研究. 理学療法学. 2011; 38(1): 27-33.
31) 星玲奈, 遠又靖丈, 柿崎真沙子, 坪谷透, 永井雅人, 渡邊生恵, 寶澤篤, 辻一郎. 総血清コレステロール値と要介護認定リスクに関する前向きコホート研究. 鶴ケ谷プロジェクト. 日本公衛誌. 2013; 60(8): 435-43.
32) 藤原佳典, 天野秀紀, 熊谷修, 吉田裕人, 藤田幸司, 内藤隆宏, 渡辺直紀, 西真理子, 森節子, 新開省二. 在宅自立高齢者の介護保険認定に関連する身体・心理的要因. 日本公衛誌. 2006; 53(2): 77-91.
33) 小長谷陽子, 渡邊智之. 地域在住高齢者が新規要介護認定に至る要因の検討－4年間の追跡研究－. 日老医誌. 2014; 51(2): 170-7.
34) 大森(松田)芳, 寶澤篤, 曽根稔雅, 小泉(正宗)弥生, 中谷直樹, 栗山進一, 鈴木修治, 粟田主一, 辻一郎. うつ状態と介護保険要支援・要介護認定リスクとの関連. 日本公衛誌. 2010; 57(7): 538-49.
35) Okura M, Ogita M, Yamamoto M, Nakai T, Numata T, Arai H. Community activities predict disability and mortality in community-dwelling older adults. Geriatr Gerontol Int. 2018; 18(7): 1114-24.
36) Makizako H, Shimada H, Tsutsumimoto K, et al. Social frailty in community-dwelling older adults as a risk factor for disability. J Am Med Dir Assoc. 2015; 16(11): 1003.e7-1003.e11.
37) 桂敏樹, 藤本萌美, 志澤美保, 星野明子, 臼井香苗. 基本チェックリスト重点項目は新規要介護認定発生を予測できるか？. 日農医誌. 2017; 66(4): 462-71.
38) 小宮山貴将, 大井孝, 三好慶忠, 坪井明人, 服部佳功, 遠又靖丈, 柿崎真沙子, 辻一郎, 渡邉誠. 地域高齢者におけるかかりつけ歯科医の有無と要介護認定に関するコホート研究：鶴ケ谷プロジェクト. 老年歯学. 2013; 28(4): 337-44.
39) 斉藤雅茂, 近藤克則, 尾島俊之, 平井寛, JAGESグループ. 健康指標との関連からみた高齢者の社会的孤立基準の検討. 10年間のAgesコホートより. 日本公衛誌. 2015; 62(3): 95-105.
40) Saito E, Ueki S, Yasuda N, Yamazaki S, Yasumura S. Risk factors of functional disability among community-dwelling elderly people by household in Japan: a prospective cohort study. BMC Geriatr. 2014; 14(1): 93.
41) 平成28年 国民生活基礎調査の概要.
42) 武田俊平. 介護保険における65歳以上要介護等認定者の2年後の生死と要介護度の変化. 日本公衛誌. 2000; 51(3): 157-67.
43) 大沼剛, 阿部勉, 福山支伸, 安倍浩之, 小山樹: 訪問リハビリテーション利用者の要介護度変化とその要因. 理学療法学. 2016; 43(6): 501-7.
44) 要介護認定に係る制度の概要. 厚生労働省.
45) 要介護認定はどのように行われるか. 厚生労働省.

V 高齢者の予後転帰

はじめに

我が国は急速に高齢化が進み、世界一の高齢社会となった。今後更に高齢者が増加することが予測されており、高齢者に生じる諸問題を把握し、適切に対応していくことが求められている。特に、高齢者で生じることが多い入院や認知症、転倒などは、高齢者のQOLを低下させるだけでなく、家族の負担や医療費の増大などを招くことが知られている。このような不良な転帰の発生を防ぐために、我が国の高齢者における現況を把握し対策を講じることが必要である。この章では、高齢者における有害転帰の発生率について、各転帰別に紹介する。

1. 死亡

世界全体の平均寿命は近年著明な延伸を認めている。世界保健機関(World health organization: WHO)が2018年に発表した統計によると、世界人口における平均寿命は72.0歳であり、2000年に比べ5.5歳増加している[1]。この背景には、医療の発展や社会情勢の変化があり[2]、今後も平均寿命の延伸が予測されている。

我が国における死亡率は、人口の高齢化を反映して緩やかに増加傾向にある。死亡率のリスク人年(観察人年1,000人年当たりの罹患者数を計算)は、1979年は6.0であったのに対し、2016年には10.5まで上昇していた[3]。また、我が国の地域在住高齢者の2年死亡率は2.3%[4]、3年死亡率は約3.0%[5,6]、10年死亡率は18.3%であった[7]。また、介助を要する高齢者の3年死亡率は13.5～23.9%と、全体の3年死亡率に比べ著明に高い結果であった[8,9]。死亡原因別では、第1位が悪性新生物で28.7%、第2位が心疾患で15.2%、第3位が肺炎で9.4%と報告されている[3]。

高齢者の死亡の原因は様々であるが、高齢化率の増加に伴い特にフレイルが着目されている。フレイルは、健康に影響を及ぼす脆弱性を示す状態であり、フレイルの程度が重度な者ほど死亡率が高まり[10]、フレイル高齢者では2年死亡率が約2～4倍になることが報告されている[11]。フレイルは世界的な高齢化によりさらなる増加が予想され、死亡に関連するリスクファクターとして重要度を増す可能性が高い。

2. 入院

高齢者における入院は、医療費の増加や有害な転帰と関連している。アメリカでは、公的医療保険制度における医療費総額のおよそ半分を入院費が占めている[12]。また、入

院による長時間の安静によって、身体機能の低下やせん妄、転倒を発生させるリスクを高めるとされている[13,14]。このような問題からも、入院予防や入院期間短縮の必要性が訴えられている。

我が国における65歳以上の入院患者数は、増加傾向にある。日本国内の病院の1日当たりの推計入院患者数は、1990年では69万人であったのに対し、2014年では93万人に増加している[15]。また、我が国の高齢者の入院発生率は、3年間で約17～44%[8,9,16]、8年間で約58%と報告されており[17]、高齢者が入院するリスクが高いことが示されている。さらに、年齢が上がるにつれて平均在院日数も長くなることが知られており[15]、高齢者に対しての入院を予防するような取り組みが必要である。

高齢者における入院発生のリスクを高める因子の1つとしてフレイルがある。地域在住高齢者が入院するリスクは、フレイル高齢者では、非フレイル高齢者に比べ約1.3倍高いとされている[18,19]。この様に、フレイルは高齢者における入院発生のリスクを高める因子となっており、フレイル予防が、結果的に入院発生を減少させる方略の1つとなる可能性がある。

3. 施設入所

高齢化の進展や要介護者の増加に伴って、施設入所の需要は高まっている。我が国における介護保険施設数および施設入所者数は増加傾向にあり、2000年の介護保険施設数は約1万施設、定員数は65万人であったのに対し、2016年は約1万3千施設、定員数約95万人と大幅に増加している。施設入所者の内訳として、男性が22.6%、女性が77.4%であり、90歳以上が約30～35%を占めている[20]。さらに、我が国の地域在住高齢者における施設入所発生率は、3年間で約4～7%[9,21,22]、8年間で約10%と報告されている[18,23]。

施設入所者増加は様々な問題を引き起こしており、その1つに社会保障費の増大が挙げられる。施設入所には高額な費用が必要であり、国の財政を圧迫する要因の1つとなっている[24,25]。また、施設数の不足や入所待機者の増加も喫緊の課題であり、これらは、国だけでなく高齢者やその家族における重大な問題と言える。

高齢者の施設入所には様々な関連因子が報告されており、その1つとしてフレイルがある。地域在住高齢者を対象として調査では、フレイル高齢者ではそうでない者に比べ、施設入所の発生率が約2～5倍高まると報告されている[26,27]。その他にも、歩行速度の低下[28]や社会的活動の減少[29]、独居[30]などが施設入所の可能性を高めることが報告されている。このように、高齢者の施設入所は身体的側面だけでなく社会的側面の影響も受けることが示されている。

4. 認知症

世界的な高齢化に伴い、認知症の発生率は増加の一途を辿っている。World Alzheimer Report 2015において、世界の認知症患者数は4,680万人と報告されている[31]。また、新規発症患者数は毎年約990万人とされており、これは3秒に1人が認知症を発症する計

算となる。この増加により認知症患者数は2030年には7,470万人、2050年には実に1億3,150万人となるとされ、非常に大きな問題となることが予測されている[31]。

我が国においても認知症患者の増加は問題視されている。二宮ら[32]の調査では、2012年の我が国の認知症患者数は426万人であったが、2025年には730万人まで増加することが予想されている。これは我が国の高齢者の5人に1人が認知症患者になる可能性を示している。また、我が国の認知症発症リスク人年(観察人年1,000人年当たりの罹患者数を計算)は1988年から1998年までの調査では25.9であったのに対し、2002年から2012年の調査では41.6と大きく上昇しており[33]、中でも、アルツハイマー型認知症の発症率の増加は最も多く、2倍にもなることが示されている。

また、認知症を発症しやすい者の特徴も近年多数報告されており、その特徴の1つとしてフレイルが挙げられている。フレイルを有する者では、そうでない者に比べ認知症の発症リスクは1.85倍増加することが報告されている[34]。また、複数の報告をもとに検証されたメタ解析においても、フレイルは認知症発症の関連因子であるとされている[35,36]。さらに、我が国で行われた研究において、運動習慣のある者ほど、アルツハイマー型認知症の発症率は低いことが報告されている[37]。以上のように、身体を健康に保つことが認知症発症を予防するための方略の1つである可能性が示唆されている。

さらに近年、認知症予防の対象として軽度認知機能障害(Mild Cognitive Impairment:MCI)へ注目が集まっている。MCIは認知症と認知機能正常の中間段階の状態であるとされ、我が国の地域在住高齢者におけるMCI該当率は18.8%である[38]。MCIは認知症への移行率が高く、年間進展率は平均5～10%と示されている[39]。一方、MCIは認知機能正常への可逆性を有している状態であり、改善率は14～44%と報告されている[40～42]。MCIに対し運動療法介入を行った研究では、認知機能が改善したとする報告もあり[43]、認知症に至る前のMCIの段階で対象を同定し、適切な介入を実施していくことが認知症予防に有用である可能性が示唆されている

5. 要介護認定

我が国の介護保険制度では、寝たきりや認知症等で常時介護を必要とする状態(要介護状態)になった場合や、家事や身支度等の日常生活に支援が必要であり、特に介護予防サービスが効果的な状態(要支援状態)になった場合に、介護サービスを受けることができる。要介護認定を取得することで、必要とする介護サービスを少ない自己負担で受けることができ、被介護者やその家族にとって有用な制度であると言える。

しかし、この介護保険制度には大きな課題もある。その1つに要介護認定者の増加に伴う介護給付費の増加が挙げられる。高齢化に伴い要介護または要支援認定を受けている者は増加の一途を辿っており、2016年には約620万人もの高齢者がこのような状態にあるとされている。また、我が国の地域在住高齢者の新規要介護認定発生率は2年間で3.9～8.5%と報告されている[44,45]。このような背景をもとに、1年間の介護給付費は10.8兆円まで増加し、国家財政面でも大きな負担となっている。

要介護認定に至りやすい者の特徴については、様々な検証がなされている。加齢が

要介護状態を引き起こす要因であることは言うまでもないが、加えてフレイル[44,45]や認知・精神機能の低下[46,47]、身体機能低下[48,49]、社会活動の欠如[50]、少残歯数[51]、腎機能低下[52]など実に多岐に渡る要因が報告されている。このような要因をもとに、早期に要介護リスクの高い者を抽出し、適切な対応を取ることが必要であると言える。

6. ADL低下

日常生活動作（Activities of daily living：ADL）能力は高齢者の生活自立度を評価する上で非常に重要な指標である。ADLは我々が日常生活を営む上で必要となる活動や動作の総称であり、食事や整容、排泄などの基本的生活動作（Basic activities of daily living：BADL）と金銭管理や料理、交通機関の利用などより高次な動作を含む手段的日常生活動作（Instrumental activities of daily living：IADL）の2つに分けられる。介護予防に取り組むということは、ADL能力の維持・向上を図ることと同義であると言え、実際に多くの研究でADLが低下した状態を要介護状態と定義している。つまり、ADL能力に着目し、適切な評価・介入を行うことが重要であると言える。

高齢者におけるADL低下の発生率については多くの研究で報告がなされている。評価指標や追跡期間などにより発生率の差はあるが、2～3年程度の追跡期間ではBADL低下の発生率は約2.3～8.5%程度[53～56]、IADL低下の発生率は6.6～14.3%と報告されている[53,54]。これはIADLがBADLに比べより複雑な動作を含んでいるため、高齢者においてより低下しやすい指標であることが影響していると考えられている。

さらに、ADL低下の発生率増加に影響する要因も多く報告されている。例えばフレイルを有する者では、そうでない者に比べBADL低下の発生リスクは3.3倍、IADL低下の発生リスクに至っては実に11.8倍にまで増加すると報告されている[18,57]。その他にも、認知・精神機能[55,56]や既往歴[56,58,59]など様々な要因に影響を受けることが知られており、ADL低下のリスクを把握する際には、多角的な視点での評価が必要であると言える。

7. 転倒

高齢化の進展に伴い、転倒予防はその重要性を増している。我が国の平均寿命は年々延伸しており、世界に誇る長寿大国となっている。その反面、高齢者人口の増加に伴い様々な問題も生じている。その1つに転倒が挙げられる。厚生労働省は、高齢者が要介護状態になる原因として、脳血管疾患、認知症、高齢による衰弱に次いで骨折・転倒を挙げており、その割合は12.2%と報告している[60]。高齢者が転倒すると、骨折を始めとする外傷を生じるのみならず、外傷がない場合でも再転倒恐怖感や自立心の喪失、活動性低下、うつ病などを含む転倒後症候群を引き起こす可能性が指摘されている[61]。その結果、要介護状態に陥る危険性が高まるため、高齢者における転倒予防は要介護予防方策の中でも最重要項目の1つと捉えられている。

我が国における転倒発生頻度についての報告は複数なされている。地域在住高齢者

を対象とした報告では、年間転倒発生率は約20％とされ[62,63]、高齢者の5人に1人が1年間に1回以上転倒していることが明らかとなっている。さらに、介護老人保険施設入所者の年間転倒発生率は45.2％と、約半数が1年間のうちに転倒しており[64]、対象者による転倒率の差異も非常に大きい。いずれにしても、高齢者の多くが転倒リスクを有している実態があると言える。

転倒リスクを高める要因は多くのものが報告されている。**表1**に地域在住高齢者における転倒リスク因子を示す[65,66]。バランス障害・筋力低下などの身体機能因子、高齢・女性など個人因子、認知症やうつなどの精神心理的因子、過去の転倒歴の有無など様々なリスク因子が報告されている。その中でも過去の転倒歴の有無は最も多くの文献で転倒の独立したリスクと報告されており、相対危険度も他の要因に比べ最も高値である。以上のような転倒リスクを高める要因を把握することで、危険性が高い高齢者を抽出し、適切な対策を取ることが転倒予防方略として重要である。

表1　地域在住高齢者の転倒リスク因子

リスク因子	文献数	修正相対危険率	修正オッズ比
過去の転倒歴	16	1.9～6.6	1.5～6.7
バランス障害	15	1.2～2.4	1.8～3.5
筋力低下(上肢または下肢)	9	2.2～2.6	1.2～1.9
視力低下	8	1.5～2.3	1.7～2.3
薬剤(4つ＞または向精神薬服薬)	8	1.1～2.4	1.7～2.7
歩行障害	7	1.2～2.2	2.7
うつ	6	1.5～2.8	1.4～2.2
めまいまたは起立性低血圧	5	2.0	1.6～2.6
機能的制限、ADL障害	5	1.5～6.2	1.3
年齢＞80歳	4	1.1～1.3	1.1
女性	3	2.1～3.9	2.3
低BMI	3	1.5～1.8	3.1
失禁	3		1.3～1.8
認知障害	3	2.8	1.9～2.1
関節炎	2	1.2～1.9	
糖尿病	2	3.8	2.8
疼痛	2		1.7

（文献65,66より引用）

8. 骨折

転倒によって起こる外傷の中でも、特に骨折の受傷はADL低下に及ぼす影響が大きく、超高齢化社会を突き進む我が国において深刻な問題となっている。転倒によって何らかの骨折を生じる可能性は約5%であり[67,68]、さらに高齢者人口の増加に伴い我が国における骨折受傷者数は年々増大しており[69,70]、医療費や社会保障費の増大を招く要因となっている。一方、確かに受傷者「数」は増加しているが、骨折の中でも代表的な大腿骨近位部骨折の受傷「率」は、70～80歳代の高齢者で横ばいから低下傾向となっており、骨折予防のための介入(骨密度を増やすための薬剤など)が一定の効果を示している可能性も示唆されている[70]。

骨折受傷を生じやすい要因については、転倒同様に多く報告されている。まず、性別の影響は非常に大きく、女性の骨折受傷率は男性の約4倍とされている[70]。この理由として、高齢女性では閉経後に女性ホルモンの一種であるエストロゲン分泌量が著減することで、骨粗鬆症をきたすことが最大の原因とされている[71,72]。さらに、大腿骨近位部骨折受傷の危険性を高める因子として、椅子からの立ち上がり困難などの身体機能低下や、歩行習慣の欠如や座りがちの生活などの生活習慣に関わる因子、視覚能の低下、頻脈傾向、糖尿病など様々な因子が影響することが報告されている[73,74]。最大の骨折予防はもちろん転倒を予防することであるが、上記のリスクを有する高齢者を対象に、骨密度低下を予防するための薬剤投与や、ヒッププロテクターの使用啓発など、転倒しても骨折しにくくするために、内的･外的因子を整えることも重要である。

文献

1) Global Health Observatory (GHO) data. World Health Organization. https://www.who.int/gho/mortality_burden_disease/life_tables/situation_trends_text/en/. October 30, 2018.
2) Lozano R, Naghavi M, Foreman K, Lim S, Shibuya K, et al. Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. Lancet. 2012; 380(9859): 2095-128. doi: 10.1016/S0140-6736(12)61728-0.
3) 厚生労働省. 我が国の人口動態統計. https://www.mhlw.go.jp/english/database/db-hw/dl/81-1a2en.pdf
4) Yamada M, Arai H. Predictive Value of Frailty Scores for Healthy Life Expectancy in Community-Dwelling Older Japanese Adults. J Am Med Dir Assoc. 2015; 16(11): 1002. e7-11. doi: 10.1016/j.jamda.2015.08.001. Epub 2015 Sep 15.
5) Fushiki Y, Ohnishi H, Sakauchi F, Oura A, Mori M. Relationship of Hobby Activities With Mortality and Frailty Among Community-Dwelling Elderly Adults: Results of a Follow-up Study in Japan. J Epidemiol. 2012; 22(4): 340-7. Epub 2012 May 26.
6) Okura M, Ogita M, Yamamoto M, Nakai T, Numata T, Arai H. Community activities predict disability and mortality in community-dwelling older adults. Geriatr Gerontol Int. 2018; 18(7): 1114-24. doi: 10.1111/ggi.13315. Epub 2018 Mar 30.
7) Yamamoto N, Miyazaki H, Shimada M, Nakagawa N, Sawada SS, Nishimuta M, Kimura Y, Kawakami R, Nagayama H, Asai H, Lee IM, Blair SN, Yoshitake Y. Daily step count and all-cause mortality in a sample of Japanese elderly people: a cohort study. BMC Public Health. 2018; 18(1): 540. doi: 10.1186/s12889-018-5434-5.
8) Kuzuya M, Hirakawa Y, Suzuki Y, Iwata M, Enoki H, Hasegawa J, Iguchi A. Association between unmet needs for medication support and all-cause hospitalization in community-dwelling disabled elderly people. J Am Geriatr Soc. 2008; 56(5): 881-6. doi: 10.1111/j.1532-5415.2008.01676.x. Epub 2008 Apr 1
9) Kuzuya M, Hasegawa J, Hirakawa Y, Enoki H, Izawa S, Hirose T, Iguchi A. Impact of informal care levels on discontinuation of living at home in community-dwelling dependent elderly using various community-based services. Arch Gerontol Geriatr. 2011; 52(2): 127-32. doi: 10.1016/j.archger.2010.02.016. Epub 2010 Mar 25.
10) Armstrong JJ, Mitnitski A, Launer LJ, White LR, Rockwood K. Frailty in the Honolulu-Asia Aging Study: deficit accumulation in a male cohort followed to 90% mortality. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2015; 70(1): 125-31. doi: 10.1093/gerona/glu089. Epub 2014 Jun 27.
11) Romero-Ortuno R, Soraghan C. A Frailty Instrument for primary care for those aged 75 years or more: findings from the Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe, a longitudinal population-based cohort study (SHARE-FI75+). BMJ Open. 2014; 4(12): e006645. doi: 10.1136/bmjopen-2014-006645.
12) A Data Book: Health Care Spending and the Medicare Program (June 2014). Washington DC: Medicare Payment Advisory Commission. Secondary A Data Book: Health Care Spending and the Medicare Program (June 2014). Washington DC: Medicare Payment Advisory Commission, 2014. http://www.medpac.gov/documents/ publications/jun14databookentirereport.pdf
13) Wittenberg R, Luke S, McCormick B, et al. Centre for Health Service Economics & Organisation. Understanding emergency hospital admissions of older people. Secondary Centre for Health Service Economics & Organisation. Understanding emergency hospital admissions of older people, 2014. http://www.chseo.org.uk/ downloads/report6-emergencyadmissions.pdf
14) D' Souza S, Guptha S. Preventing admission of older people to hospital. BMJ. 2013; 346: f3186.
15) 「人口推計(平成26年10月1日現在)」(総務省)の総人口. https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/kanja/14/dl/kanja.pdf
16) Shimizu Y, Nishinaga M, Takata J, Miyano I, Okumiya K, Matsubayashi K, Ozawa T, Yasuda N, Doi Y. B-type natriuretic peptide is predictive of hospitalization in community-dwelling elderly without heart diseases. Geriatr Gerontol Int. 2009; 9(2): 148-54. doi: 10.1111/j.1447-0594.2009.00514.x.
17) Tomita N, Yoshimura K, Ikegami N. Impact of home and community-based services on hospitalisation and institutionalisation among individuals eligible for long-term care insurance in Japan. BMC Health Serv Res. 2010; 10: 345. doi: 10.1186/1472-6963-10-345.
18) Kiely DK, Cupples LA, Lipsitz LA. Validation and comparison of two frailty indexes: The MOBILIZE Boston Study. J Am Geriatr Soc. 2009; 57(9): 1532-9.
19) Avila-Funes JA, Amieva H, Barberger-Gateau P, Le Goff M, Raoux N, Ritchie K, Carrière I, Tavernier B, Tzourio C, Gutiérrez-Robledo LM, Dartigues JF. Cognitive impairment improves the predictive validity of the phenotype of frailty for adverse health outcomes: the three-city study. J Am Geriatr Soc. 2009; 57(3): 453-61.
20) 厚生労働省. 平成28年介護サービス施設・事業所調査の概況. https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/kaigo/service16/index.html
21) Kamiya K, Adachi T, Sasou K, Suzuki T, Yamada S. Risk factors for disability progression among Japanese long-term care service users: A 3-year prospective cohort study. Geriatr Gerontol Int. 2017; 17(4): 568-74. doi: 10.1111/ggi.12756. Epub 2016 Apr 21.
22) Takeuchi M, Showa S, Kitazawa K, Mori M. Living alone is associated with an increased risk of institutionalization in older men: A follow-up study in Hamanaka Town of Hokkaido, Japan. Geriatr Gerontol Int. 2018; 18(6): 867-72. doi: 10.1111/ggi.13267. Epub 2018 Feb 2.
23) Nakamura T, Michikawa T, Imamura H, Takebayashi T, Nishiwaki Y. Relationship Between Depressive Symptoms and Activity of Daily Living Dependence in Older Japanese: The Kurabuchi Study. J Am Geriatr Soc. 2017; 65(12): 2639-45. doi: 10.1111/jgs.15107. Epub 2017 Sep 27.
24) WHO. Lessons for long-term care policy: World Health Organization. 2002. http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/67275/WHO_NMH7CCL_02.1.pdf;jsessionid=625BC09EBF4866F0BC1254064E09F49D?sequence=1. October 30, 2018
25) Tomiak M, Berthelot JM, Guimond E, Mustard CA. Factors associated with nursing-home entry for elders in Manitoba, Canada. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2000; 55(5): M279-87.

26) Hogan DB, Freiheit EA, Strain LA, Patten SB, Schmaltz HN, Rolfson D, Maxwell CJ. Comparing frailty measures in their ability to predict adverse outcome among older residents of assisted living. BMC Geriatr. 2012; 12: 56. doi: 10.1186/1471-2318-12-56.
27) Forti P, Rietti E, Pisacane N, Olivelli V, Maltoni B, Ravaglia G. A comparison of frailty indexes for prediction of adverse health outcomes in an elderly cohort. Arch Gerontol Geriatr. 2012; 54(1): 16-20. doi: 10.1016/j.archger.2011.01.007. Epub 2011 Feb 19.
28) Jung HW, Jang IY, Lee CK, Yu SS, Hwang JK, Jeon C, Lee YS, Lee E. Usual gait speed is associated with frailty status, institutionalization, and mortality in community-dwelling rural older adults: a longitudinal analysis of the Aging Study of Pyeongchang Rural Area.Clin Interv Aging. 2018; 13: 1079-89. doi: 10.2147/CIA.S166863. eCollection 2018.
29) Pynnönen K, Törmäkangas T, Heikkinen RL, Rantanen T, Lyyra TM. Does Social Activity Decrease Risk for Institutionalization and Mortality in Older People? J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci. 2012; 67(6): 765-74. doi: 10.1093/geronb/gbs076. Epub 2012 Aug 28.
30) Takeuchi M, Showa S, Kitazawa K, Mori M. Living alone is associated with an increased risk of institutionalization in older men: A follow-up study in Hamanaka Town of Hokkaido, Japan. Geriatr Gerontol Int. 2018; 18(6): 867-72. doi: 10.1111/ggi.13267. Epub 2018 Feb 2.
31) World Alzheimer Report 2015. https://www.alz.co.uk/research/world-report-2015
32) 二宮利治. 日本における認知症の高齢者人口の将来推計に関する研究, 厚生労働科学研究費補助金. https://mhlw-grants.niph.go.jp/niph/search/NIDD00.do?resrchNum=201405037A
33) Ohara T, Hata J, Yoshida D, Mukai N, Nagata M, Iwaki Toru, et al. Trends in dementia prevalence, incidence, and survival rate in a Japanese community.Neurology, 2017; 88: 1925-32.
34) Solfrizzi V, Scafato E, Frisardi V, Seripa D, Logroscino G, Maggi S, et al. Frailty syndrome and the risk of vascular dementia: the Italian Longitudinal Study on Aging. Alzheimers Dement. 2013; 9(2): 113-22.
35) Vermeiren S, et al. Frailty and the Prediction of Negative Health Outcomes: A Meta-Analysis. J Am Med Dir Assoc. 2016; 17(12): 1163.e1-1163.e17.
36) Kojima G, Taniguchi Y, Iliffe S, Walters K. Frailty as a Predictor of Alzheimer Disease, Vascular Dementia, and All Dementia Among Community-Dwelling Older People: A Systematic Review and Meta-Analysis. J Am Med Dir Assoc. 2016; 17(10): 881-8.
37) Kishimoto H, Ohara T, Hata J, Ninomiya T, Yoshida D, Mukai N, et al. The long-term association between physical activity and risk of dementia in the community: the Hisayama Study. Eur J Epidemiol. 2016; 31(3): 267-74.
38) Shimada H, Makizako H, Doi T, Yoshida D, Tsutsumimoto K, Anan Y, et al. Combined prevalence of frailty and mild cognitive impairment in a population of elderly Japanese people. J Am Med Dir Assoc. 2013; 14(7): 518-24.
39) Mitchell AJ, Shiri-Feshki M. Rate of progression of mild cognitive impairment to dementia--meta-analysis of 41 robust inception cohort studies. Acta Psychiatr Scand. 2009; 119(4): 252-65.
40) Ritchie K, Artero S, Touchon J. Classification criteria for mild cognitive impairment: a population-based validation study. Neurology. 2001; 56(1): 37-42.
41) Ganguli M. Mild cognitive impairment, amnestic type: an epidemiologic study. Neurology. 2004; 63(1): 115-21.
42) Unverzagt FW, Gao S, Baiyewu O, Ogunniyi AO, Gureje O, Perkins A, et al. Prevalence of cognitive impairment: data from the Indianapolis Study of Health and Aging. Neurology 2001; 57(9): 1655-62.
43) Lautenschlager NT, Cox KL, Flicker L, Foster JK, van Bockxmeer FM, Xiao J, et al. Effect of physical activity on cognitive function in older adults at risk for Alzheimer disease: a randomized trial. JAMA. 2008; 300(9): 1027-37.
44) Yamada M, Arai H. Predictive Value of Frailty Scores for Healthy Life Expectancy in Community-Dwelling Older Japanese Adults. J Am Med Dir Assoc. 2015; 16(11): 1002. e7-1002.11.
45) Makizako H, Shimada H, Doi T, Tsutsumimoto K, Suzuki T. Impact of physical frailty on disability in community-dwelling older adults: a prospective cohort study. BMJ Open. 2015; 5(9): e008462. 2015-008462.
46) Nishiguchi S, Yamada M, Sonoda T, Kayama H, Tanigawa T, Yukutake T, et al. Cognitive decline predicts long-term care insurance requirement certification in community-dwelling older Japanese adults: a prospective cohort study. Dement Geriatr Cogn Dis Extra. 2013; 3(1): 312-9.
47) Tsutsumimoto K, Doi T, Shimada H, Makizako H, Hotta R, Nakakubo S, et al. Combined Effect of Slow Gait Speed and Depressive Symptoms on Incident Disability in Older Adults. J Am Med Dir Assoc. 2016; 17(2): 123-7.
48) Shimada H, Makizako H, Doi T, Tsutsumimoto K, Suzuki T. Incidence of Disability in Frail Older Persons With or Without Slow Walking Speed. J Am Med Dir Assoc. 2015; 16(8): 690-6.
49) Hoshi M, Hozawa A, Kuriyama S, Nakaya N, Ohmori-Matsuda K, Sone T, et al. The predictive power of physical function assessed by questionnaire and physical performance measures for subsequent disability. Aging Clin Exp Res. 2012; 24(4): 345-53.
50) Okura M, Ogita M, Yamamoto M, Nakai T, Numata T, Arai H. Community activities predict disability and mortality in community-dwelling older adults. Geriatr Gerontol Int. 2018; 18(7): 1114-24.
51) Aida J, Kondo K, Hirai H, Nakade M, Yamamoto T, Hanibuchi T, et al. Association between dental status and incident disability in an older Japanese population. J Am Geriatr Soc. 2012; 60(2): 338-43.
52) Yamada M, Arai H, Nishiguchi S, Kajiwara Y, Yoshimura K, Sonoda T, et al. Chronic kidney disease(CKD) is an independent risk factor for long-term care insurance(LTCI) need certification among older Japanese adults: a two-year prospective cohort study. Arch Gerontol Geriatr. 2013; 57(3): 328-32.
53) Donoghue OA, Savva GM, Cronin H, Kenny RA, Horgan NF. Using timed up and go and usual gait speed to predict incident disability in daily activities among community-dwelling adults aged 65 and older. Arch Phys Med Rehabil. 2014; 95(10): 1954-61.
54) Balzi D, Lauretani F, Barchielli A, Ferrucci L, Bandinelli S, Buiatti E, et al. Risk factors for disability in older persons over 3-year follow-up. Age Ageing. 2010; 39(1): 92-8.
55) Ayers E, Shapiro M, Holtzer R, Barzilai N, Milman S, Verghese J. Symptoms of Apathy Independently Predict Incident Frailty and Disability in Community-Dwelling Older Adults. J Clin Psychiatry. 2017; 78(5): e529-36.

56) Spiers NA, Matthews RJ, Jagger C, Matthews FE, Boult C, Robinson TG, et al. Diseases and impairments as risk factors for onset of disability in the older population in England and Wales: findings from the Medical Research Council Cognitive Function and Ageing Study. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2005; 60(2): 248-54.
57) Avila-Funes JA, Amieva H, Barberger-Gateau P, Le Goff M, Raoux N, Ritchie K, et al. Cognitive impairment improves the predictive validity of the phenotype of frailty for adverse health outcomes: the three-city study. J Am Geriatr Soc. 2009; 57(3): 453-61.
58) Heiland EG, Welmer AK, Wang R, Santoni G, Fratiglioni L, Qiu C. Cardiovascular Risk Factors and the Risk of Disability in Older Adults: Variation by Age and Functional Status. J Am Med Dir Assoc. 2019; 20(2): 208-12.
59) Okabe T, Abe Y, Tomita Y, Mizukami S, Kanagae M, Arima K, et al. Age-specific risk factors for incident disability in activities of daily living among middle-aged and elderly community-dwelling Japanese women during an 8-9-year follow up: The Hizen-Oshima study. Geriatr Gerontol Int. 2017; 17(7): 1096-101.
60) 厚生労働省. 平成29年度版高齢社会白書, 高齢化の状況.https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w2017/html/zenbun/s1_2_3.html
61) World Health Organization.WHO Global Report on Falls Prevention in Older Age:Community Health.2007:1-47
62) Aoyagi K, Ross PD, Davis JW, Wasnich RD, Hayashi T, Takemoto T. Falls among community-dwelling elderly in Japan. J Bone Miner Res. 1998; 13(9): 1468-74.
63) 安村誠治, 芳賀博, 永井晴美, ほか. 地域在宅高齢者における転倒発生率と転倒状況. 日公衛誌. 1991; 38(9): 735-42.
64) 長谷川大悟, 藤田好彦, 坂本晴美, ほか. 介護老人保健施設入所者の転倒発生状況―移動手段に着目して―. 日転倒予会誌. 2016; 2(3): 23-32.
65) Tinetti ME, Kumar C. The patient who falls: "It's always a trade-off". JAMA. 2010; 303(3): 258-66.
66) 大高洋平. 高齢者の転倒予防の現状と課題. 日転倒予会誌. 2015; 1: 11-20.
67) Tinetti ME, Speechley M, Ginter SF. Risk factors for falls among elderly persons living in the community. N Engl J Med. 1988; 319(26): 1701-7.
68) Stalenhoef PA, Diederiks JP, Knottnerus JA, Kester AD, Crebolder HF. A risk model for the prediction of recurrent falls in community-dwelling elderly: a prospective cohort study. J Clin Epidemiol. 2002; 55(11): 1088-94.
69) Hagino H, Sakamoto K, Harada A, Nakamura T, Mutoh Y, Mori S, et al. Nationwide one-decade survey of hip fractures in Japan. J Orthop Sci. 2010; 15(6): 737-45.
70) Orimo H, Yaegashi Y, Hosoi T, Fukushima Y, Onoda T, Hashimoto T, et al. Hip fracture incidence in Japan: Estimates of new patients in 2012 and 25-year trends. Osteoporos Int. 2016; 27(5): 1777-84.
71) McClung MR, Geusens P, Miller PD, Zippel H, Bensen WG, Roux C, et al. Effect of risedronate on the risk of hip fracture in elderly women. Hip Intervention Program Study Group. N Engl J Med. 2001; 344(5): 333-40.
72) Kiel DP, Felson DT, Anderson JJ, Wilson PW, Moskowitz MA. Hip fracture and the use of estrogens in postmenopausal women. The Framingham Study. N Engl J Med. 1987; 317(19): 1169-74.
73) Cummings SR, Nevitt MC, Browner WS, Stone K, Fox KM, Ensrud KE, et al. Risk factors for hip fracture in white women. Study of Osteoporotic Fractures Research Group. N Engl J Med. 1995; 332(12): 767-73.
74) Martinez-Laguna D, Tebe C, Javaid MK, Nogues X, Arden NK, Cooper C, et al. Incident type 2 diabetes and hip fracture risk: a population-based matched cohort study. Osteoporos Int. 2015; 26(2): 827–33.

Ⅵ 介護予防におけるアウトカム指標

1. 生活機能

①Barthel Index(BI)

BI(**表1**)は、基本的な日常生活活動(Activities of Daily Living:ADL)を評価する指標である[1]。内容は、食事、移乗、整容、トイレ動作、入浴、歩行、階段昇降、更衣、排便コントロール、排尿コントロールの10項目で構成されている。各項目は、全介助、部分介助、自立などの0〜15点(2〜4段階)で評価され、合計点は0〜100点となり、得点が高いほど自立度が高いことを示す。BIは、検者間信頼性(カッパ係数=0.27〜0.68)が報告されている[2]。また、BIは、要介護リスクが高いとされるフレイルを評価するための質問紙票(The Frail Elderly Functional Assessment questionnaire)との有意な相関(r=0.91)が示されている[2]。

②Functional Independence Measure(FIM)

FIM(**表2**)は、実際に行なっているADLを評価する指標である[3]。内容は、運動項目13項目(食事、整容、清拭、更衣、トイレ動作、排尿コントロール、排便コントロール、移乗、歩行、階段)と認知項目5項目(理解、表出、社会的交流、問題解決、記憶)で構成されている。各項目は、自立度に応じて1点(全介助)〜7点(自立)が与えられ、合計点は、18〜126点となり、得点が高いほど、自立度が高いことを示す。FIMは、合計点の検者内・検者間信頼性をmeta-analysisで検討した結果、級内相関係数の中央値がともに0.95であったことが報告されており、高い信頼性が示されている[4]。

③老研式活動能力指標:Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology index of competence(TMIG-IC)

TMIG-IC(**表3**)は、高齢者の生活実態を考慮したうえで、より高次の生活機能を評価する指標である。TMIG-ICは、「手段的ADL5項目」、「知的能動性4項目」、「社会的役割4項目」の3つの因子構造による13項目で構成されている。各項目は、「できる:1点」、「できない:0点」のいずれかで回答され、合計点は0〜13点であり、得点が高いほど活動能力が高いことを示す。TMIG-ICは内的整合性(Cronbach's α係数=0.913)、および構成概念妥当性が確認されている[5]。また、TMIG-ICの総得点が1ポイント低下すると1年間における死亡リスクが高まる(オッズ比:1.215倍)と報告されている[6]。

表1 Barthel Index(BI)

設問	質問内容	回答	得点
1	食事 • 自立、自助具などの装着可、標準的時間内に食べ終える • 部分介助(たとえば、おかずを切って細かくしてもらう) • 全介助	 10 5 0	
2	車椅子からベッドへの移動 • 自立、ブレーキ、フットレストの操作も含む(非行自立も含む) • 軽度の部分介助または監視を要する • 座ることは可能であるがほぼ全介助 • 全介助または不可能	 15 10 5 0	
3	整容 • 自立(洗面、整髪、歯磨き、ひげ剃り) • 部分介助または不可能	 5 0	
4	トイレ動作 • 自立、衣服の操作、後始末を含む、ポータブル便器などを使用している場合はその洗浄も含む • 部分介助、体を支える、衣服、後始末に介助を要する • 全介助または不可能	 10 5 0	
5	入浴 • 自立 • 部分介助または不可能	 5 0	
6	歩行 • 45m以上の歩行、補装具(車椅子、歩行器は除く)の使用の有無は問わない • 45m以上の介助歩行、歩行器の使用を含む • 歩行不能の場合、車椅子にて45m以上の操作可能 • 上記以外	 15 10 5 0	
7	階段昇降 • 自立、手すりなどの使用の有無は問わない • 介助または監視を要する • 不能	 10 5 0	
8	着替え • 自立、靴、ファスナー、装具の着脱を含む • 部分介助、標準的な時間内、半分以上は自分で行える • 上記以外	 10 5 0	
9	排便コントロール • 失禁なし、浣腸、坐薬の取り扱いも可能記以外 • ときに失禁あり、浣腸、坐薬の取り扱いに介助を要する者も含む • 上記以外	 10 5 0	
10	排尿コントロール • 失禁なし、収尿器の取り扱いも可能 • ときに失禁あり、収尿器の取り扱いに介助を要する者も含む • 上記以外	 10 5 0	
合計得点		/ 100	

注)代表的なADL評価法である。100点満点だからといって独居可能というわけではない　(文献1より引用)

表2 機能的自立度評価法(FIM)の評価尺度，評価項目および評価内容

レベル	自　立	介助者なし	部分介助	介助者あり
	7　完全自立 (時間、安全性含めて) 6　修正自立 (補装具などを使用)		5　監視または準備 4　最小介助(患者自身で75%以上) 3　中等度介助(50%以上) 完全介助 2　最大介助(25%以上) 1　全介助(25%未満)	

評価項目	内容(要点のみ抜粋)
セルフ・ケア	
食　事	咀嚼、嚥下を含めた食事動作
整　容	口腔ケア、整髪、手洗い、洗顔など
入　浴	風呂、シャワーなどで首から下(背中以外)を洗う
更衣(上半身)	腰より上の更衣および義肢装具の装備
更衣(下半身)	腰より下の更衣および義肢装具の装備
トイレ動作	衣服の着脱、排泄後の清潔、生理用品の使用
排泄管理	
排　尿	排尿コントロール、器具や薬剤の使用を含む
排　便	排便コントロール、器具や薬剤の使用を含む
移乗	
ベッド、椅子、車椅子	それぞれの間の移乗、起立動作を含む
トイレ	便器へ(から)の移乗
風呂、シャワー	風呂おけ、シャワー室へ(から)の移乗
移動	
歩行、車椅子	屋内での歩行、または車椅子移動
階　段	12から14段の階段昇降
コミュニケーション	
理　解	聴覚または視覚によるコミュニケーションの理解
表　出	言語的または非言語的表現
社会的認知	
社会的交流	他患、スタッフなどとの交流、社会的状況への順応
問題解決	日常生活上での問題解決、適切な決断能力
記　憶	日常生活に必要な情報の記憶

(文献3より引用)

表3 Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology index of competence（TMIG-IC）

毎日の生活についてうかがいます。以下の質問のそれぞれについて、「はい」「いいえ」のいずれかに○をつけて，お答えください。質問が多くなっていますが、ご面倒でも全部の質問にお答えください。

1	バスや電車を使って一人で外出できますか	1.はい	2.いいえ
2	日用品の買い物ができますか	1.はい	2.いいえ
3	自分で食事の用意ができますか	1.はい	2.いいえ
4	請求書の支払いができますか	1.はい	2.いいえ
5	銀行預金・郵便貯金の出し入れが自分でできますか	1.はい	2.いいえ
6	年金などの書類が書けますか	1.はい	2.いいえ
7	新聞を読んでいますか	1.はい	2.いいえ
8	本や雑誌を読んでいますか	1.はい	2.いいえ
9	健康についての記事や番組に関心がありますか	1.はい	2.いいえ
10	友だちの家を訪ねることがありますか	1.はい	2.いいえ
11	家族や友だちの相談にのることがありますか	1.はい	2.いいえ
12	病人を見舞うことができますか	1.はい	2.いいえ
13	若い人に自分から話しかけることがありますか	1.はい	2.いいえ

「はい」と回答した質問項目の数を数えて合計得点とする。　（文献5より引用）

④Motor Fitness Scale（MFS）

MFS（**表4**）は、高齢者の運動機能を調査する質問紙票である[7]。MFSは「移動性」6項目、「筋力」4項目、「平衡性」4項目の全14項目で構成されている。各項目は、「はい：1点」、「いいえ：0点」のいずれかで回答され、合計点は0～14点であり、得点が高いほど運動機能が高いことを示す。MFSは、地域在住高齢者を対象に再検査信頼性（ρ = 0.92）が確認されており、TMIG-ICとも有意な相関（r = 0.71）が報告されていることから基準関連妥当性も示されている[7]。地域在住高齢者を対象にMFS得点と要介護認定の関係を検証した研究では、MFS得点が低いほど4年後の要介護発生率は有意に高く、MFS得点が低い者（男性11点以下、女性9点以下）では要介護認定の新規発生リスクが3.04倍であったことが報告されている[8]。

⑤Lawton scale

Lawton scale（**表5**）は、手段的ADLを評価する質問紙票である。内容は、電話の使用、買物、食事の支度、家屋維持、洗濯、外出時の移動、服薬、家計管理の8カテゴリーで構成されており、各カテゴリーには3～5項目の段階的な回答が設定されている。評価は、各カテゴリーが実行されている場合に1点、実行されていない場合に0点として採点し、全カテゴリーが自立している状態が8点、自立していない場合0点となる[9]。古典的には男性は家事を行う機会が少ない事から男性と女性で回答項目が異なっていたが、現在は男女ともに全ての質問に答える事が重要とされている[10]。Lawton scaleは、再検

査信頼性（級内相関係数＝男性0.96、女性0.93）や検者間信頼性（r = 0.87）が示されている[9,11]。また、基準関連妥当性として、Functional Assessment Staging Test scoreとの有意な相関（r = − 0.69）が示されている[12]。Lawton scaleの中でも電話の使用、服薬、家計管理の3項目は、認知症と診断されていない地域在住高齢者の認知機能低下と関連があり、認知症のスクリーニングテストとしても用いられている[13]。

表4 Motor Fitness Scale（MFS）

移動性	1	階段をあがったり、降りたりできる。
	2	階段をあがる時に息切れしない。
	3	飛び上がることができる。
	4	走ることができる。
	5	歩いている他人を早足で追い越すことができる。
	6	30分間以上歩き続けることができる。
筋力	7	水がいっぱい入ったバケツを持ち運びできる。
	8	米の袋（ミルクボトル）10 kgを持ち上げることができる。
	9	倒れた自転車をおこすことができる。
	10	ジャムなどの広口びんのふたを開けることができる。
バランス	11	立った位置から膝を曲げずに手が床にとどく。
	12	靴下、ズボン、スカートを立ったまま、支えなしにはける。
	13	椅子から立ち上がる時、手の支えなしで立ち上がれる。
	14	ものにつかまらないで、つま先立ちができる。

（文献7より引用）

表5 Lawton scale

項目	採点	男性	女性
A　電話を使用する能力			
1．自分から電話をかける（電話帳を調べたり、ダイアル番号を回すなど）		1	1
2．2、3 のよく知っている番号をかける		1	1
3．電話に出るが自分からかけることはない		1	1
4．全く電話を使用しない		0	0
B　買い物			
1．すべての買い物は自分で行う		1	1
2．少額の買い物は自分で行える		0	0
3．買い物に行くときはいつも付き添いが必要		0	0
4．全く買い物はできない		0	0
C　食事の準備			
1．適切な食事を自分で計画し準備し給仕する			1
2．材料が供与されれば適切な食事を準備する			0
3．準備された食事を温めて給仕する、あるいは食事を準備するが適切な食事内容を維持しない			0
4．食事の準備と給仕をしてもらう必要がある			0
D　家事			
1．家事を 1 人でこなす、あるいは時に手助けを要する（例：重労働など）			1
2．皿洗いやベッドの支度などの日常的仕事はできる			1
3．簡単な日常的仕事はできるが、妥当な清潔さの基準を保てない			1
4．すべての家事に手助けを必要とする			1
5．すべての家事にかかわらない			0
E　洗濯			
1．自分の洗濯は完全に行う			1
2．ソックス、靴下のすすぎなど簡単な洗濯をする			1
3．すべて他人にしてもらわなければならない			0
F　移送の形式			
1．自分で公的機関を利用して旅行したり自家用車を運転する		1	1
2．タクシーを利用して旅行するが、その他の公的輸送機関は利用しない		1	1
3．付き添いがいたり皆と一緒なら公的輸送機関で旅行する		1	1
4．付き添いか皆と一緒で、タクシーか自家用車に限り旅行する		0	0
5．全く旅行しない		0	0
G　自分の服薬管理			
1．正しいときに正しい量の薬を飲むことに責任がもてる		1	1
2．あらかじめ薬が分けて準備されていていれば飲むことができる		0	0
3．自分の薬を管理できない		0	0
H　財産取り扱い能力			
1．経済的問題を自分で管理して（予算、小切手書き、掛金支払い、銀行へ行く）一連の収入を得て、維持する		1	1
2．日々の小銭は管理するが、預金や大金などでは手助けを必要とする		1	1
3．金銭の取り扱いができない		0	0

採点法は各項目ごとに該当する右端の数値を合計する（男性 0 ～ 5、女性 0 ～ 8 点）　（文献9より引用）

⑥Frenchay Activities Index(FAI)

FAI(**表6**)は、脳卒中患者が地域生活における応用的または社会生活活動を評価するための質問紙票である[14]。FAIは15項目(食事の用意、食事の後片付け、洗濯、掃除や整頓、力仕事、買い物、外出、屋外歩行、趣味、交通手段の利用、旅行、庭仕事、家や車の手入れ、読書、勤労)を3ヶ月間または6ヶ月間における実施頻度により0〜3点で評価し、合計点は0点(非活動的)〜45点(活動的)となる。FAIは内的整合性(Cronbach's α係数=0.78〜0.87)の検証がなされており、基準関連妥当性としてBIとの有意な相関(r=0.66)が示されている[15]。近年、FAIは脳卒中患者だけではく地域在住高齢者の社会的行動評価指標としても使用されている[16]。また、FAIはフレイル高齢者に対する職業訓練の効果判定の指標としても使用されている[17]。

表6 Frenchay Activities Index(FAI)

氏名:　　記入日:　年　月　日　合計【　　】

記入者:(　　)本人,　(　　)配偶者・家族,　(　　)保健師,　(　　)その他

普段の生活の様子に関する15の質問に対して、最も近い回答を選びその番号(0, 1, 2, 3)を(　)内に記入してください。

◎最近の3カ月間の状態(問1〜10)

0:していない	2:週1〜2回程度している
1:週1回未満であるがしている	3:ほとんど毎日している

1.(　)食事の用意:実際に献立、準備、調理をすること
2.(　)食事の片づけ:食器類を運び、洗い、拭き、しまう

0:していない	2:月1〜3回程度している
1:月1回未満であるがしている	3:週1回以上している

3.(　)洗濯:手洗い、コインランドリーなど洗濯方法は問わないが、洗い乾かすこと
4.(　)掃除や整頓:モップや掃除器を使った清掃、衣類や身の回りの整理・整頓など
5.(　)力仕事:布団の上げ下ろし、雑巾で床を拭く、家具の移動や荷物の運搬など
6.(　)買物:品物の数や金額を問わないが、自分で選んだり購入したりすること
7.(　)外出:映画、観劇、食事、酒飲み、会合などで出かけること
8.(　)屋外歩行:散歩、買い物、外出などのために、少なくとも15分以上歩くこと
9.(　)趣味:園芸、編物、スポーツなどを行う。テレビでスポーツを見るだけでは趣味には含めない。自分で何かをすることが必要である
10.(　)交通手段の利用:自転車、車、バス、電車、飛行機などを利用すること

(次頁へ続く)

（表6の続き）

0：していない	2：月1～3回程度している
1：週1回未満であるがしている	3：少なくとも毎週している

11.（　　）旅行：車、バス、電車、飛行機などに乗って楽しみのために旅行すること。出張など仕事のための旅行は含めない

0：していない	2：定期的にしている
1：時々、草抜き、芝刈り、水まき、庭掃除などをしている	3：定期的にしている。必要があれば、掘り起こし、植え替えなどもしている

12.（　　）庭仕事

0：していない	2：ペンキ塗り、室内の模様替え、車の点検･洗車などをしている
1：電球その他の部品の取り換え、ネジ止めなどをしている	3：家の修理や車の整備をしている

13.（　　）家や車の手入れ

0：していない	2：月1回程度読んでいる
1：半年に1回程度読んでいる	3：月2回以上読んでいる

14.（　　）読書：通常の本を対象とし、新聞、週刊誌、パンフレット類はこれに含めない

0：していない	2：週に10～30時間働いている
1：週に10時間未満であるが働いている	3：週に30時間以上働いている

15.（　　）勤労：常勤、非常勤、パートを問わないが、収入を得るもの。ボランティア活動は仕事に含めない

（文献14より引用）

⑦JST版活動能力指標：Japan Science and Technology Agency Index of Competence（JST-IC）

JST-IC（**表7**）は、一人暮らしの高齢者が自立し活動的に暮らすために必要な能力を測定するために開発された指標である。質問項目は、新機器利用、情報収集、生活マネジメント、社会参加の4つの領域に分けられ、16項目で構成されている。各項目は、「はい：1点」、「いいえ：0点」のいずれかで回答され、合計点は、0〜16点であり、得点が高いほど活動能力が高いことを示す[18]。JST版活動能力指標は、内的整合性（Cronbach's α係数＝0.86）が示されており、基準関連妥当性としてはTMIG-ICとの有意な相関（r＝0.70）が示されている。その他、体力、活動量、健康に関する知識、社会ネットワークの大きさ、社会組織への参加、精神的健康、生活満足度などと中等度以上の相関（ρ＝0.263〜0.626）を持つことが示されている[19]。

表7 Japan Science and Technology Agency Index of Competence（JST-IC）

新しい機器の利用	1．携帯電話を使うことができますか 2．ATMを使うことができますか 3．ビデオやDVDプレーヤーの操作ができますか 4．携帯電話やパソコンのメールができますか	1.はい	2.いいえ
情報収集	5．外国のニュースや出来事に関心がありますか 6．健康に関する情報の信ぴょう性について判断できますか 7．美術品・映画・音楽を鑑賞することができますか 8．教育・教養番組を視聴できますか	1.はい	2.いいえ
生活マネジメント	9．詐欺、ひったくり、空き巣等の被害にあわないように対策をしていますか 10．生活の中でちょっとした工夫をすることがありますか 11．病人の看病ができますか 12．孫や家族、知人の世話をしていますか	1.はい	2.いいえ
社会参加	13．地域のお祭りや行事などに参加していますか 14．町内会・自治会で活動していますか 15．自治会やグループ活動の世話役や役職を引き受けることができますか 16．奉仕活動やボランティア活動をしていますか	1.はい	2.いいえ

（文献18より引用）

2. 形態情報

①骨格筋量

骨格筋は、身体の運動をつかさどる筋であり、その量を測定した指標が骨格筋量である。骨格筋量の測定方法は、拡散磁気共鳴画像(Magnetic Resonance Imaging：MRI)やコンピューター断層撮影(Computed Tomography：CT)がゴールドスタンダードとされ、二重X線エネルギー吸収法(Dual energy X-ray Absorptiometry：DXA)や生体電気インピーダンス法(Bioelectrical Impedance Analysis：BIA)が代替方法として推奨されている[20,21]。骨格筋量の指標には、四肢の骨格筋量(kg)を身長の二乗(m^2)で除したSkeletal Muscle mass Index(SMI)が用いられることが多い。骨格筋量が低値であると、死亡やADL能力低下のリスクが高まることが報告されている[22,23]。骨格筋量の基準値としては、要介護リスクが高いとされるサルコペニアを診断するためのカットオフ値が報告されており、SMIがDXAで男性7.0kg/m^2未満、女性5.4kg/m^2未満、BIAで男性7.0kg/m^2未満、女性5.7kg/m^2未満とされている[21]。

②骨密度

骨密度は、骨の強度を判定するための指標である。骨密度の測定方法には、腰椎部や大腿骨近位部におけるDXAや、踵骨における定量的超音波測定法が挙げられている。DXAによる骨密度は、若年成人平均値(Young Adult Mean：YAM)と比較した指標が用いられることが多い。原発性骨粗鬆症の診断では、腰椎の骨密度(脊椎変形などのために腰椎骨密度の測定が適当でないと判断される場合には大腿骨頸部骨密度)が、脆弱性骨折(軽微な外力によって発生した非外傷性骨折)がある場合でYAMの80%未満、脆弱性骨折がない場合でYAMの70%以下または－2.5標準偏差以下とされている[24]。低骨密度は、全死亡や心血管障害死亡のリスクを有意に増加させることが報告されている[25]。また、腰椎部がYAMから1標準偏差低下すると、椎体骨折リスクは2.3倍、大腿骨近位部がYAMから1標準偏差低下すると、大腿骨近位部骨折リスクが2.6倍になる[26]。

③筋力

1)握力

握力は、簡便かつ安全に測定できることから筋力の指標として幅広く用いられている。また、下肢筋力や体幹筋力との関連性が示されており[27]、上肢筋力だけでなく全身の筋力を推測するための指標とされている。握力の測定は、高い再検査信頼性(級内相関係数＝0.88～0.98)が確認されており、等速性の測定機器による筋力との有意な相関(r＝0.77～0.78)が示されていることから、その基準関連妥当性も報告されている[28]。予測妥当性としては、握力が低値であると、ADL能力低下や死亡のリスクが高まることが報告されている[29,30]。また、握力は、要介護リスクが高いとされるサルコペニアやフレイルを判定するための指標の1つとしても用いられており、そのアジア諸国における基準値は、男性26.0kg未満、女性18.0kg未満とされている[21]。

2）膝伸展筋力

膝伸展筋力は、膝関節を伸展する際に発揮される筋力の指標である。測定方法は、ハンドヘルドダイナモメーターを使用し、等尺性収縮によって発揮された筋力（等尺性膝伸展筋力）を測定するもので、関節角度を固定するベルトを使用した方法が広く用いられている。測定値は、kgfをそのまま使用することもあるが、レバーアーム長（膝関節の運動中心からセンサーパッド中心部までの距離）を乗じた膝伸展トルク値（Nm）もしくは対象者の体重で補正した膝伸展トルク値（Nm/kg）が使用されることが多い。測定の再検査信頼性として、級内相関係数が0.85～0.92であることが報告されており[31]、基準関連妥当性として、等速性の測定機器による膝伸展トルク値との有意な相関（r＝0.91）も示されている[32]。予測妥当性としては、死亡やADL能力との関連があり、膝伸展筋力が高値であると、死亡やADL能力低下のリスクが低減することが報告されている[33,34]。膝伸展筋力の基準値として、歩行速度低下（0.8m/秒未満）に対する基準値（男性154.6 Nm、女性89.9 Nm）や[35]、移動能力低下に対する基準値（男性18.0 kgf、女性16.0 kgf）が報告されている[36]。

3. 身体能力

①歩行速度

歩行速度は、平坦路に設定された一定区間を通常速度や最大速度で歩行し、歩行路の距離を所要時間で除した指標である。歩行路の距離は、10mや5m、4mとしているものが多い。測定の信頼性としては、再検査信頼性が、通常歩行速度（級内相関係数＝0.90）、最大歩行速度（級内相関係数＝0.91）ともに報告されている[37]。基準関連妥当性としては、下肢筋力（r＝0.19～0.50）との有意な相関が報告されている[37]。また、通常歩行速度は、死亡や入院、ADL能力低下、認知機能低下などのリスクと関連することから、その予測妥当性が示されている[38]。通常歩行速度の基準値として、要介護リスクが高いとされるフレイルやサルコペニアの評価に用いられているものがあり、我が国におけるフレイルの判定項目では、1.0m/秒未満[39]、アジア諸国におけるサルコペニアの判定項目では0.8m/秒未満[21]を低歩行速度と定義している。通常歩行速度の臨床的に意義のある変化量は、最小で0.05m/秒とされており、0.10m/秒で実質的な変化であると報告されている[40]。

②Timed Up & Go test（TUG）

TUGは、椅子から立ち上がり、3m先の目印を回って、再び椅子に座るまでの所要時間を測定したバランス能力の指標である。測定の信頼性として、再検査信頼性（級内相関係数＝0.99）、検者間信頼性（級内相関係数＝0.99）が報告されており、基準関連妥当性としては、Berg Balance Scale（r＝－0.81）や歩行速度（r＝－0.61）、BI（r＝－0.78）との有意な相関が報告されている[41]。また、予測妥当性としては、死亡や転倒、ADL能力の低下、抑うつとの関連が報告されている[42～46]。TUGの基準値には、要介護リスクが高いとされるサルコペニアを判定するためのカットオフ値として、10.85秒以上が報

告されている（感度：67.0%、特異度：88.7%）[47]。また、過去6ヶ月間における複数回の転倒経験に対するカットオフ値として13.5秒以上が報告されている（感度：87.0%、特異度：87.0%）[48]。

③片脚立位テスト

片脚立位テストは、片脚立ちの姿勢で保持可能な時間を測定するバランス能力の指標である。片脚立位の測定方法には、閉眼で測定する場合と開眼で測定する場合の2種類があり、高齢者で測定する場合は、開眼で測定するのが一般的である。片脚立位の測定は、再検査信頼性（級内相関係数＝0.81～0.91）や検者間信頼性（級内相関係数＝0.85～0.94）が報告されている[49]。片脚立位テストは、5秒未満で3年間における転倒リスクが高まるとされている（リスク比：2.13）[50]。

④Functional reach test（FR）

FRは、立位で一側上肢を床と平行に挙上した状態から、支持基底面を移動させずに、できるだけ遠くに手を伸ばし、その到達距離を測定する指標である。FRは、再検査信頼性（級内相関係数＝0.92）や検者間信頼性（級内相関係数＝0.97）が報告されており[51]、基準関連妥当性としては、歩行速度（r＝0.71）や手段的ADL能力（r＝0.66）との有意な相関が報告されている[52]。FRは、転倒リスクとの関連が報告されており、6ヶ月間の複数回転倒リスクは、FRが25.4cm以上の者と比較して、15.3～25.3cmでは2.00倍、15.3cm以下では4.02倍、FRの遂行が不可能な者では8.07倍になる[53]。また、過去12か月間における転倒の有無に対するカットオフ値は、18.5cmと報告されている（感度：75.0%、特異度：67.0%）[51]。

⑤Berg balance scale（BBS）

BBSは、立ち上がり、着座、回転動作、移乗動作といったADLにも関係した動作能力を評価するバランス能力の指標である。検査は14項目で構成されており、各項目は0点（課題遂行不能）～4点（自立または容易に課題遂行が可能）の5段階で採点され、合計点は、0～56点となる。BBSは、再検査信頼性（級内相関係数＝0.99）や検者間信頼性（級内相関係数＝0.98）が報告されている[54]。また、基準関連妥当性としては、BBSとTUGとの有意な相関（r＝0.76）が報告されており[55]、予測妥当性としては、ADL能力低下との関連が報告されている[45]。BBSは、転倒リスクとの関係も示唆されており、BBSが45点以下で複数回の転倒発生率が高まるという報告や[54]、転倒を予測するBBSのカットオフ値を、49点以下（感度：77.0%、特異度：86.0%）とした報告がある[56]。

⑥Four square step test（FSST）

FSSTは、前後左右方向にまたぐ動作の遂行時間を計測するバランス能力の指標である。測定方法は、床に4本の杖を十字に置いて4つの区画を作り、対象者は左手前の区画に位置する。そこから、前方→右方→後方→左方の順に、各区画へと杖をまたぎながら移動し、最初の区画に戻るまでの所要時間を測定する。測定の信頼性として、再検

査信頼性(級内相関係数＝0.98)、検者間信頼性(級内相関係数＝0.99)が報告されており、基準関連妥当性としては、TUG(r＝0.88)やFR(r＝－0.47)との有意な相関が報告されている[57]。FSSTにおける複数回の転倒経験に対するカットオフ値は、15秒を上回った場合と報告されている(感度：89.0%、特異度：85.0%)[57]。

⑦立ち座りテスト

立ち座りテストは、時間内における立ち座りの反復回数や、規定の反復回数における所要時間を測定する指標である。測定方法には、30秒間で何回の反復立ち座りができるかを測定する方法(Chair Stand Test 30：CS-30)や5回の規定回数の反復立ち座り動作の所要時間を測定する方法(5 repetition Sit-to-Stand Test：5STS)がある。これらの測定方法は、いずれも高い再検査信頼性が確認されており(級内相関係数＝0.89)[57,58]、CS-30では脚伸展筋力と有意に相関し(r＝0.77)、5STSでは膝伸展筋力と有意に相関することから(r＝－0.43)、基準関連妥当性も確認されている[58,59]。予測妥当性としては、5STSと転倒との関連が報告されており、12秒以上(感度：66%，特異度：55%)で1年間における複数回転倒リスクが増加(リスク比：2.0倍)するとされている。また、立ち座りテストの基準値には、要介護リスクが高いとされるサルコペニアを判定するための5STSのカットオフ値として13.0秒が報告されている(感度：85.7%、特異度：53.2%)[60]。

⑧Performance Oriented Mobility Assessment(POMA)

POMAは、バランステストと歩行テストで構成されるパフォーマンスの指標である。バランステストは、座位・立位バランス，椅子からの立ち上がり，360度回転などの9項目で構成され、歩行テストは、ステップの距離や非対称性，体幹の動揺などの7項目で構成されている。評価は、それぞれの項目を0～2点(項目によっては1点)で採点し、バランステストが0～16点、歩行テストが0～12点、総得点が0～28点となり、得点が高いほどパフォーマンスが良好であることを意味する。POMAは、再検査信頼性(ρ＝0.72～0.86)や検者間信頼性(ρ＝0.80～0.93)が報告されており[61]、Activities-specific Balance Confidence Scaleとの有意な相関(r＝0.70～0.74)があることから、基準関連妥当性も報告されている[62]。予測妥当性としては、追跡10カ月間における複数回転倒との関連がみられており、そのカットオフ値は、バランステストが10点(感度：64.0%、特異度：66.1%)、歩行テストが9点(感度：64.0%、特異度：62.5%)、総得点が19点(感度：64.0%、特異度：66.1%)とされている[61]。

⑨Short Physical Performance Battery(SPPB)

SPPBはバランステスト、歩行テスト、立ち上がりテストの3項目で構成されるパフォーマンスの指標である。評価は、各項目を0～4点で採点し、合計点は0～12点である。得点は高い方が，パフォーマンスが高いことを示し，0～6点が低パフォーマンス、7～9点が中等度パフォーマンス、10～12点が高パフォーマンスに分類される。測定の信頼性として、内的整合性(Cronbach's α係数＝0.76)や再検査信頼性(級内相関係数＝0.88～

0.92)が報告されており[63,64]、基準関連妥当性として400 m歩行における速度との有意な相関(r = 0.74)が報告されている[65]。また、予測妥当性としては、死亡や施設入所、ADL能力低下などとの関連があり[63]、死亡リスクについては、10点を下回ると増加することが報告されている[66]。SPPBの基準値としては、要介護リスクが高いとされるサルコペニアに対するカットオフ値として9点未満が報告されている[21]。また、SPPBの臨床的に意義のある変化量は、1点と報告されている[40]。

4. 柔軟性

①長座位体前屈テスト、椅子座位体前屈テスト

長座位体前屈テストは、長座位から上半身を前屈させることで柔軟性を評価する指標である。高齢者では、体力の低下や、膝関節症、腰痛症などにより長座位をとることが困難となる場合も多いため、変法として椅子に座った姿勢で行える椅子座位体前屈テストも考案されている。これらは、いずれも再検査信頼性(級内相関係数 = 0.96～0.99)が確認されており[67]、ハムストリングスの伸張性(r = 0.46～0.67)との有意な相関があることから基準関連妥当性も報告されている[68]。また、椅子座位体前屈テストでは、質問紙票によるフレイルの重症度との有意な相関(r = − 0.32)が報告されている[69]。

5. 疼痛

①Western Ontario and McMaster Universities osteoarthritis index (WOMAC)

WOMACは、膝・股関節の状態を評価する質問紙票である[70,71]。内容は、3つの下位尺度(疼痛、関節のこわばり、身体機能障害)に分類され、24項目で構成されている。評価は、最も良い状態を0点、最も悪い状態を4点として採点し、合計点は、0～96点となる。また、WOMACは内的整合性(Cronbach's α係数 = 0.7)が示されており[72]、Visual Analogue Scale(VAS)やEQ-5Dといった指標とも中等度以上の相関を示していることから基準関連妥当性の検証もなされている[73～75]。また、WOMACの身体機能障害の下位項目はパフォーマンステストとの関連性も報告されており、6分間歩行(r = − 0.54)、TUG(r = 0.59)、段差昇降テスト(r = 0.46)との有意な相関が示されている[76]。

②日本版膝関節症機能評価尺度：Japanese Knee Osteorthritis Measure (JKOM)

JKOMは、我が国の生活環境における変形性膝関節症患者の疼痛、こわばり感、日常生活の状態、普段の活動運動機能、健康状態を評価する質問紙票である[77]。評価は、疼痛の程度についての質問をVASで測定し、その他の質問25項目を、最も良い状態を0点、最も悪い状態を4点として採点し、合計点(0～100点)をJKOM総スコアとする。JKOMは内的整合性(Cronbach's α係数 = 0.91)が示されており、WOMAC、SF-36と高い相関関係が示されていることから基準関連妥当性も検証されている[78]。また、JKOMはバ

ランス能力の指標であるTUGとの有意な相関(r = 0.35)を示す報告もされている[79]。

③日本版慢性腰痛症機能評価尺度：Japan Low back pain Evaluation Questionnaire(JLEQ)

JLEQは、我が国の生活環境における慢性腰痛症患者の疼痛、日常生活の状態、普段の活動運動機能、健康・精神状態を評価する質問紙票である[80]。評価は、疼痛の程度についての質問をVASで測定し、その他の質問30項目を、最も良い状態を0点、最も悪い状態を4点として採点し、合計点(0〜120点)をJLEQ総スコアとする。JLEQは内的整合性(Cronbach's α係数 = 0.97)が示されており、腰痛に伴う障害を評価するRoland-Morris disability questionnaireとの有意な相関(r = 0.83)が示されていることから基準関連妥当性も検証されている[81]。

6. 持久力

①酸素摂取量(最大酸素摂取量、最高酸素摂取量)

最大酸素摂取量および最高酸素摂取量は、全身持久力の指標である。測定方法は、呼気ガス分析法による運動負荷試験が一般的であり、トレッドミルや自転車エルゴメーターで運動負荷を漸増させた際の酸素摂取量から算出される。最大酸素摂取量は、酸素摂取量の増加がみられなくなる運動強度に達した際の値であるが、その運動強度まで達することが困難であることが多く、運動負荷試験中に得られた酸素摂取量の最高値(最高酸素摂取量)を用いることが多い。酸素摂取量の代表値は、1分間に体重1kgあたりに取り込むことができる量(mL/kg/分)、もしくは、その値を安静座位の酸素摂取量(3.5mL/kg/分)で除したMETs(Metabolic equivalents)で示されることが多い。男性では、最高酸素摂取量が5METsを下回ると死亡リスクが高まることが報告されている[82]。

②6分間歩行テスト

6分間歩行テストは、6分間における総歩行距離を測定することで持久力を評価する指標である。測定の信頼性として、再検査信頼性(級内相関係数 = 0.95)が報告されており、基準関連妥当性としては、歩行速度(r = − 0.73)や立ち座りテスト(r = 0.67)との有意な相関が報告されている[83]。また、予測妥当性として、6分間歩行テストは死亡やADL能力低下との関連が報告されている[84,85]。6分間歩行テストの臨床的に意義のある変化量は、最小で20mとされており、50mで実質的な変化であると報告されている[40]。

③2分間歩行テスト

2分間歩行テストは、より短時間で簡便に持久力を評価するための指標であり、2分間における総歩行距離を測定する。測定の信頼性として、再検査信頼性(級内相関係数 = 0.94〜0.95)が報告されており、基準関連妥当性としては、6分間歩行テスト(r = 0.93)やTUG(r = − 0.87)、BBS(r = 0.84)との相関が報告されている[86]。

7. 身体活動量

①活動量計

活動量計は、手首や腰に装着することによって、身体活動量を測定できる機器である。活動量計を使用して身体活動量を測定する主な方法として加速度計法がある。加速度計法とは身体活動に伴う加速の大きさとエネルギー消費量と相関があることを利用して消費エネルギーを測定する方法である[87]。この方法によって測定された消費エネルギーは、身体活動量評価のゴールドスタンダードとされる二重標識水法で測定された消費エネルギーとの高い相関(r＞0.8)が報告されている[88]。身体活動量は、要介護リスクが高いとされるフレイルの判定基準に挙げられており、そのエネルギー消費量は、1週間あたりで男性383kcal以下、女性270kcal以下とされている[89]。また、加速度計を用いた身体活動量とフレイルの重症度との関係を調査した研究によると、1日の歩数は、軽度のフレイル群(平均3,599±1,781歩)と比較して、重度のフレイル群(平均873±809歩)で低かったことが報告されている[90]。

②国際標準化質問表：International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)

IPAQは、世界統一基準で身体活動量を評価するためにWorld Health Organizationによって作成された質問紙票である。内容は、1週間における強い身体活動および中等度の身体活動を実施している日数や時間を聴取するものである。IPAQには、31項目からなるIPAQ-longと9項目のIPAQ-shortがあり、我が国を含む12カ国で信頼性・妥当性の検証がなされている[91]。基準関連妥当性として、IPAQ-longおよびIPAQ-shortは、活動量計(r＞0.3)や生活活動記録(r＞0.6)で評価された身体活動量との有意な相関が示されている[92]。IPAQ-longの下位項目である座位行動は要介護リスクが高いとされるフレイルとの独立した関連が報告されている[93]。

③The Physical Activity Scale for the Elderly(PASE)

PASEは低強度の活動が身体活動の大部分を占める高齢者の身体活動量を測定するために開発された質問紙票である[94]。PASEは余暇時間について5項目、家事について6項目、労働について1項目の全12項目からなり、実施の有無、実施時間を4つの選択肢から選択する。評価は、各質問項目で点数が決まっており過去7日間の実施項目、時間によって判定される得点の合計をPASEスコアとしている。PASEは、再検査信頼性(級内相関係数＝0.65)の検討がなされており、身体活動量を測定するJALS Physical activity Questionnaire(JALSPAQ)とも有意な相関関係(r＝0.48)にあることから、基準関連妥当性も示されている[95]。PASEスコアは筋肉量(r＝0.63)、筋力(r＝0.51)との有意な相関が示されており、サルコペニアとなるリスクが高い高齢者を特定する指標になる可能性が示唆されている[96]。

8. 呼吸・循環機能

①スパイロメトリー

スパイロメトリーは、呼吸機能検査の最も基本的な検査法である。測定方法は、測定装置（スパイロメータ）を用いて、X軸に時間を取り、Y軸に被験者の呼吸における肺気量の変化を記録する。スパイロメトリーで測定される主な指標には、肺活量、1秒量（Forced Expiratory Volume in 1 second：FEV_1）、1秒率（FEV_1/FVC）がある。肺活量は、最大吸気位と最大呼気位の間の肺気量変化であり、ゆっくり呼吸した際に測定されるものを肺活量（Vital Capacity：VC）、最大吸気位からできるだけ速く最大努力呼気をさせて測定されるものを努力性肺活量（Forced Vital Capacity：FVC）という。1秒量は、最大吸気位からの努力呼気開始後1秒間における呼出肺気量である。また、1秒率は、1秒量を努力性肺活量で除したものである。肺活量や1秒量は、性別、年齢、身長から求めた標準値に対する割合（%VC、$\%FEV_1$）が算出される。測定結果の解釈として、肺活量は%VCが80%、1秒率は70%を正常限界とし、%VCが80%未満である場合は拘束性換気障害、1秒率が70%未満である場合は閉塞性換気障害と判定され、両方が認められた場合は混合性換気障害と判定される[97]。

②足関節上腕血圧比：Ankle Brachial Index（ABI）

ABIは、足関節と上腕の血圧の比であり、主に末梢動脈疾患の診断に使用されている指標である。測定方法は、両上腕と両足関節における収縮期血圧を測定し、上腕の高い側の血圧で両足関節の血圧を除して左右のABIを算出する。ABIが0.90以下の場合，下肢動脈に50%以上の有意な狭窄を示す感度は90%で特異度は95%と報告されている[98,99]。

③心臓足首血管指数：Cardio-Ankle Vascular Index（CAVI）

CAVIは、大動脈起始部から、下肢、足首までの動脈全体の弾性を表す指標である。測定方法は、心臓から足首までの距離を測り、心臓と足首での脈派の時間差から、まず脈派速度を割り出し、コンピューターが血圧を加味して数値を計算する。CAVIが10以上の場合、脳心血管イベントの発生や認知機能低下のリスクが高まることが報告されている[100,101]。

④脈波伝播速度：Pulse Wave Velocity（PWV）

PWVは、心臓からの血液駆出により生じる動脈の脈動が末梢へと伝播する波（脈波）が伝わる速度であり、動脈の硬化度を表す指標である。PWVには、頸動脈と大腿動脈の2点で脈波を測定し、大動脈のPWVを評価する carotid-femoral PWV（cfPWV）と上腕と足首にカフを巻いて測定するbrachial-ankle PWV（baPWV）がある。baPWVは19.63m/秒を上回ると、追跡3年間における全死亡（感度：73.0%、特異度：63.0%）、心血管死亡（感度：91.0%、特異度：62.0%）のリスクが増加することが報告されている[102]。

9. 栄養状態

①Geriatric Nutritional Risk Index(GNRI)

GNRIは、栄養状態をスクリーニングするための指標であり、血清アルブミン値と体重(理想体重との比)によって算出される(計算式は下記参照)。GNRIは4段階の栄養関連リスクに分類され、82未満で重度栄養障害、82以上92未満で中等度栄養障害、92以上98以下で軽度栄養障害、98を上回ると栄養障害リスクなしと判定される。またGNRIが低値である場合、死亡や入院、医療費増加、感染、褥瘡のリスクが高まることが報告されている[103,104]。

GNRI＝[14.89×血清アルブミン値(g/dL)]+[41.7×(体重/理想体重)]

＊理想体重(kg)は、[身長(m)の二乗]×22

＊体重が理想体重を上回る場合、体重/理想体重は1とする。

②Mini Nutritional Assessment(MNA)

MNAは、栄養状態について問診表を主体としてスクリーニングする指標である。MNAは18項目あり6個のスクリーニング項目と12個の評価項目から構成されている。栄養状態は、各項目におけるポイントの合計で評価され、24点以上は「栄養障害なし」、17～23.5点は「栄養障害のリスクあり」、17点未満を「栄養障害あり」と判定される[105]。また、6項目に短縮されたMNA-SFもあり、この場合、11点以下で「栄養障害のリスクあり」と判定される[106]。これらの値は、我が国の高齢者における低アルブミン血症(3.5g/dL未満)の推測にも有用とされ、MNAが17点未満で感度が81.0%、特異度が86.0%、MNA-SFが11点以下で感度が86.1%、特異度が84.0%であったと報告されている[107]。また、MNAおよびMNA-SFが低値である場合、死亡やADL能力低下のリスクが高まることが報告されている[108,109]。

③Nutritional Screening Initiative(NSI)

NSIは、栄養状態を質問票によってスクリーニングする指標である。NSIは食事や体重といった栄養に関係する10項目の質問について、「はい」、「いいえ」のいずれかで回答する。評価は、得点が高いほど、栄養障害のリスクが高いことを表し、各項目で重み付けされた配点を合計し、最高点が21点となる。NSIは3段階の栄養関連リスクに分類され、0～2点が良好、3～5点が中等度リスク、6点以上が高リスクとなる[110]。NSIが高リスクに該当する高齢者では、ADL能力低下のリスクが高まることが報告されている[111]。

10. 口腔機能

①舌圧

舌圧検査は、歯科臨床や介護現場で簡便に実施できる口腔機能評価である。舌圧は、舌圧プローブによって測定できる[112]。被験者は、口蓋の前部にバルーンを置き、最大限の自発的努力でバルーンを口蓋に圧迫するように舌を上げる。舌圧の低下は加齢性の

嚥下能力低下との関連性が示唆されている[113]。

②Eating Assessment Tool -10(EAT-10)

EAT-10は、嚥下障害をスクリーニングするための指標である[114]。EAT-10は、嚥下障害に関する10項目の質問から構成される。各項目は、0点(問題なし)から4点(重大な問題)で回答され、合計点は0〜40点である。EAT-10は、Cronbach's α係数が0.95であり、内的整合性が示されている。嚥下障害のカットオフ値を3点以上とした場合の感度は52%、特異度は90%と報告されている[115]。

11. 社会機能

①Life-space assessment(LSA)

LSAは、個人の生活の空間的な広がりを評価する指標である[116]。生活空間の各レベルは、個人の寝室からの距離で0〜5に分類される。評価は、生活範囲レベル1〜5までの5段階合計で0点から120点の範囲をとり、得点が高いほど生活空間が広いことを示す。LSAは、ベースラインと2週間後の測定における級内相関係数(r = 0.86)が高く、検者内信頼性が報告されている[117]。

②Lubben's social network scale(LSNS)

LSNSは、ソーシャルネットワークを評価する指標である[118]。LSNSは10項目の質問で構成され、第1〜9項目は6段階(0〜5点)、第10項目の「あなたは誰と住んでいますか。」に関しては4段階(0・1・4・5点)で評価する。合計点は0〜50点の範囲をとり、得点が高いほど社会的つながりがあるとされ、得点が低い場合は社会的に孤立しているとされる。短縮版として6-item version(LSNS-6)が30点満点で報告されている[119]。信頼性として、LSNSは内的整合性が示されている(Cronbach's α係数 = 0.82)[120]。

12. 認知・心理

①Mini-mental state examination(MMSE)

MMSEは、認知機能をスクリーニングするための指標である[121]。MMSEは、11項目の質問(時間の見当識、場所の見当識、即時想起、計算、遅延再生、物品呼称、文の復唱、口頭指示、書字指示、自発書字、図形模写)から構成され、合計点は0〜30点である。MMSEの認知機能低下または認知症が疑われるカットオフ値は、23点以下と報告されている(感度83%、特異度93%)[122]。

②Montreal cognitive assessment(MoCA)

MoCAまたはMoCA-J(Japanese version of MoCA)は、多領域の認知機能を評価する指標である。評価項目は、注意機能、集中力、遂行機能、記憶、言語、視空間認知、概念的思考、計算、見当識で構成され、合計点は0〜30点である。MoCAは、内的整合性を示す

Cronbach's α係数が0.74であり[123]、基準関連妥当性としてMMSEとの高い相関関係(r＝0.83)が報告されている[123]。MoCAは、認知症と健常の中間段階と定義される軽度認知障害(mild cognitive impairment：MCI)のスクリーニングに有効であり、カットオフ値25点以下ではMCIが疑われる(感度93%、特異度87%)[123]。

③Mental status questionnaire(MSQ)

MSQは、認知機能障害を簡便に把握する質問紙票である[124]。質問は、見当識や記憶などの10項目で構成されている。誤答が0～2問であれば正常、もしくはごく軽度の認知機能低下と判定される[125]。

④Geriatric depression scale(GDS)

GDSは、高齢者のうつ状態を評価する30項目の質問紙票である[126]。GDSは、11点以上でうつ状態とするカットオフ値が報告されている(感度84%、特異度95%)[126]。また、15項目(GDS-15)、5項目(GDS-5)の短縮版も報告されており、GDS-15では5点以上、GDS-5では2点以上がそれぞれうつ状態のカットオフ値として報告されている[127]。

⑤Trail making test(TMT)

TMTは、注意機能を検査する指標であり、part Aとpart Bがある[128]。part Aは数字の1から25までを順に線で結んでいく課題であり、注意の選択性を評価できる。part Bは1から13までの数字と平仮名の「あ」から「し」までを交互に順に線で結んでいく課題であり、注意の転換性と配分性を評価できる。Part A、Part Bともに課題を完遂するまでの所要時間を測定する。TMTの基準関連妥当性として、MMSE(r＝－0.68)やFIM認知項目(r＝－0.54)との有意な相関が報告されている[129]。

⑥論理的記憶：Logical Memory(LM)

LMは、記憶を検査するウェクスラー記憶検査(Wechsler Memory Scale-Revised：WMS-R)の下位検査である[130]。LMは、AとBの2種類の刺激文を被検者にそれぞれ聴覚提示し、記憶した内容を回答させる検査である。課題は、直後に再生するものと30分後に遅延再生させるものがある。

⑦Apathy scale(AS)

Apathy(アパシー)とは、意識障害、認知障害、情動的苦悩によらない動機付けの欠如ないしは減弱した状態と定義されている[131]。ASは、意欲を評価する質問紙票である[132]。質問は、意欲に関する14項目(8つのポジティブ項目、6つのネガティブ項目)から構成されており、それぞれの項目を4段階(0：全くない、1：少し、2：かなり、3：大いにある)で判定する。ASの合計点は0～42点であり、得点が高いほど意欲が低いことを示している。アパシーのカットオフ値を14点以上とすると、感度は66%、特異度は100%であったと報告されている[133]。

13. QOL・健康感

①MOS short-form 36-item health survey(SF-36)

SF-36は、包括的な健康関連QOLの指標である。評価項目は、合計36項目から構成され、8つの領域「身体機能、日常役割機能(身体)、身体の痛み、全体的健康観、活力、社会生活機能、日常役割機能(精神)、心の健康」に分類される。スコアリングには、8つの領域(下位尺度)における得点を0～100点までの範囲で表す方法や、0～100得点を、我が国の国民全体の国民標準値が50点、その標準偏差が10点になるように計算する方法がある。さらに8つの下位尺度の因子構造に基づき、それぞれ重み付けされた後に、身体的側面、精神的側面、役割/社会的側面を表す3つのコンポーネント・サマリースコアを算出することも可能である。SF-36は、内的整合性(Cronbach's α係数=0.92)が報告されていることから、その信頼性が確認されている[134]。また、短縮版としてSF-12やSF-8も作成されている[135]。

②EQ-5D

EQ-5Dは、質問紙票によるQOLの指標である[136]。EQ-5Dには、170以上の言語バージョンがあり世界各国で使用されている。日本語版EQ-5Dは、「移動の程度」「身の回りの管理」「ふだんの活動」「痛み/不快感」「不安/ふさぎ込み」の5項目の健康状態をそれぞれ5段階のリッカート尺度で評価する[137]。EQ-5Dの特徴は、基準化された健康状態のスコア(効用値)を算出することで、質調整生存年(Quality-Adjusted Life Year:QALY)が算出できることである。QALYは、費用対効果を算出するための指標としても用いられている。

③主観的健康感

主観的健康感は、医学的な健康状態ではなく自らの健康状態を主観的に評価する指標であり、死亡率や機能低下の予測因子としても有用とされている[138～140]。主観的健康感には明確な定義はなく、我が国では他に主観的健康または健康自己評価と呼ばれている。欧米では、Subjective-Health、Self-Rated Health、Self-Assessed Health、Self-Reported Healthと呼ばれている。主観的健康観の指標としては、Nagpalらの開発した主観的健康感尺度(The subjective well-being inventory:SUBI)が広く使用されている[141]。SUBIは「心の健康度」と「心の疲労度」についての40問の質問に対して、「非常にそう思う」「そう思う」「そうは思わない」の3段階で回答する。

④Modified Fall Efficacy Scale(MFES)

MFESは、転倒に対する自己効力感から転倒恐怖心の程度を測定するための指標である[142]。MFESは、基本的なADLだけでなく、手段的ADLを含めた14項目から構成されている。各項目に対し0～10得点で採点し、合計点は0～140点となり、得点が低いほど転倒恐怖感が強いことを意味する。MFESは、内的整合性(Cronbach's α係数=0.95)や再検査信頼性(級内相関係数=0.93)が示されている[142]。入院中の転倒を予測するMFESのカットオフ値は、1項目あたりの平均が5点未満であった場合と報告されている(感度77%、特異度55%)[143]。

表8 介護予防におけるアウトカム一覧表

		信頼性	基準関連妥当性	基準値
生活機能	BI	検者間信頼性（カッパ係数=0.27～0.66）	The Frail Elderly Functional Assessment questionnaireとの相関（r=0.91）	
	FIM	検者内信頼性（級内相関係数=0.95） 検者間信頼性（級内相関係数＝0.95） *Meta-analysisにおける中央値		
	TMIG-IC	内的整合性（Cronbach's α係数=0.913）		総得点が1ポイント低下すると1年間における死亡リスクが1.215倍高まる
	MFS	再検査信頼性（級内相関係数＝男性0.96、女性0.93） 検者間信頼性（r=0.87）	TMIG-ICとの相関（r=0.71）	男性11点以下、女性9点以下で要介護認定の新規発生リスクが3.04倍高まる
	Lawton scale	咀嚼困難感	Functional Assessment Starting Test scoreとの相関（r=0.69）	
	FAI	内的整合性（Cronbach's α係数=0.78 ～0.87）	BIとの相関（r=0.66）	
	JST-IC	内的整合性（Cronbach's α係数=0.86）	TMIG-ICとの相関（r=0.70）	
形態情報	骨格筋量（SMI）			サルコペニアの基準値 DXAで男性7.0kg/㎡未満、女性5.4kg/㎡未満 BIAで男性7.0kg/㎡未満、女性5.7kg/㎡未満
	骨密度			腰椎部が若年成人平均値から1標準偏差低下すると椎体骨折リスクは2.3倍 大腿骨近位部が若年成人平均値から1標準偏差低下すると大腿骨近位部骨折リスクが2.6倍
筋力	握力	再検査信頼性（級内相関係数=0.88～0.98）	等速性の測定機器による筋力との相関（r=0.77～0.78）	アジア諸国におけるサルコペニア・フレイルの基準値 男性26.0kg未満、女性18.0kg未満
	膝伸展筋力	再検査信頼性（級内相関係数=0.85～0.92）	等速性の測定機器による膝伸展トルク値との相関（r=0.91）	歩行速度低下（0.8m/秒未満）に対する基準値として男性154.6Nm、女性89.9Nm 移動能力低下に対する基準値として男性18.0kgf、女性16.0kgf
身体能力	歩行速度	再検査信頼性：通常歩行速度（級内相関係数＝0.90） 最大歩行速度（級内相関係数＝0.91）	下肢筋力との相関（r=0.19～0.50）	フレイルの判定項目 通常速度1.0m/sを低歩行速度と定義 サルコペニアの判定項目 通常歩行速度0.8m/sを低歩行速度と定義 臨床的に意義のある変化量 最小0.05m/s、実質的0.10m/
	TUG	再検査信頼性（級内相関係数＝0.99） 検者間信頼性（級内相関係数＝0.99）	BBS（r=-0.81）や歩行速度（r=-0.61）、 BI（r=-0.78）との有意な相関	サルコペニアの判定：10.85秒以上（感度：67.0%、特異度：88.7%） 過去6ヶ月間における複数回の転倒経験：13.5秒以上（感度：87.0%、特異度：87.0%）
	片脚立位テスト	再検査信頼性（級内相関係数＝0.81～0.91） 検者間信頼性（級内相関係数＝0.85～0.94）		5秒未満で3年間における転倒リスクが高まる（リスク比：2.13）
	FR	再検査信頼性（級内相関係数＝0.92） 検者間信頼性（級内相関係数＝0.97）	歩行速度との相関（r=0.71） 手段的ADL能力との相関（r=0.66）	高齢者における6ヶ月間の複数回転倒リスクは、FRが25.4cm以上の者と比較して、15.3～25.3cmでは2.00倍、15.3cm以下では4.02倍、FRの遂行が不可能な者では8.07倍 過去12か月間における転倒のカットオフ値18.5cm（感度：75.0%、特異度67.0%）
	BBS	再検査信頼性（級内相関係数＝0.99） 検者間信頼性（級内相関係数＝0.98）	Timed Up & Go testとの相関（r=0.76）	45点以下では複数回の転倒発生率が高まる 転倒予測のカットオフ値49点以下 （感度：77.0%、特異度：86.0%）

		信頼性	基準関連妥当性	基準値
身体能力	FSST	再検査信頼性（級内相関係数＝0.98） 検者間信頼性（級内相関係数＝0.99）	Timed Up & Go testとの相関（r=0.88） FRとの相関（r=-0.47）	複数回の転倒経験に対するカットオフ値15秒以上 （感度：89.0%、特異度：85.0%）
	立ち座りテスト	再検査信頼性（級内相関係数＝0.89）	CS-30　脚伸展筋力との相関（r=0.77） 5STS　膝伸展筋力との相関（r=-0.43）	1年間における複数回転倒リスク12秒以上 （感度：66%、特異度：55%） サルコペニアを判定に対する5 STSのカットオフ値13.0秒 （感度：85.7%、特異度：53.2%）
	POMA	再検査信頼性（ρ＝0.72～0.86） 検者間信頼性（ρ＝0.80～0.93）	Activities specific Balance Cofidence Scaleとの相関（r=0.70～0.74）	追跡10カ月における複数回転倒のカットオフ値 バランステスト10点（感度：64.0%、特異度：66.1%） 歩行テスト9点（感度：64.0%、特異度：62.5%） 総得点19点（感度：64.0%、特異度：66.1%）
	SPPB	内的整合性（Cronbachのα係数＝0.76） 再検査信頼性（級内相関係数＝0.88～0.92）	400m歩行における速度との相関（r＝0.74）	フレイルの中核症状であるサルコペニアに対するカットオフ値として9点未満
柔軟性	長座位体前屈 椅子座位体前屈	再検査信頼性（級内相関係数＝0.96～0.99）	ハムストリングスとの相関（r＝0.46～0.67） 椅子座位体前屈テストと質問紙検査によるフレイルの重症度との相関（r=-0.32）	
疼痛	WOMAC	内的整合性（Cronbach's α係数＝0.7）	VASやEQ-5Dとの中等度以上の相関あり	
	JKOM	内的整合性（Cronbach's α係数=0.91）	WOMAC、SF-36との相関あり TUGとの相関（r=0.35）	
	JLEQ	内的整合性（Cronbach's α係数=0.97）	Roland-Morris disability questionnaireとの相関（0.83）	
持久力	酸素摂取量			男性では5METsを下回ると死亡リスクが高まる
	6分間歩行テスト	再検査信頼性（級内相関係数＝0.95）	「歩行速度との相関（r=-0.73） 立ち座りテストとの相関（r=-0.67）	臨床的に意義のある変化量 最小20m　実質的50m
	2分間歩行テスト	再検査信頼性（級内相関係数＝0.94～0.95）	6分間歩行テストとの相関（r=0.93） TUGとの相関（r=-0.87） BBSとの相関（r=0.84）	
身体活動量	活動量計		二重標識水法による身体活動量との相関（r>0.8）	フレイルの判定基準となる身体活動によるエネルギー消費量は、1週間あたり、男性383kcal以下、女性270kcal以下
	IPAQ		活動量計との相関（r>0.3） 生活活動記録との相関（r>0.6）	
	PASE	再検査信頼性（級内相関係数＝0.65）	JALS physical activity questionaire との相関（r=0.48）	
呼吸・循環機能	スパイロメトリー			%肺活量が80%未満で拘束性換気障害 1秒率が70%未満で閉塞性換気障害 上記の両方が認められると混合性換気障害
	ABI			0.90以下の場合下肢動脈狭窄（50%以上）の可能性あり （感度：90%、特異度：95%）
	CAVI			10以上で脳心血管イベントの発生や認知機能低下のリスク増加

		信頼性	基準関連妥当性	基準値
呼吸・循環機能	PWV			19.63m/sを上回ると下記のリスクが増加 全死亡（感度：73.0%、特異度：63.0%） 心血管死亡（感度：91.0%、特異度：62.0%）
栄養状態	GNRI			82未満で重度栄養障害、82以上92未満で中等度栄養障害、92以上98以下で軽度栄養障害、98を上回ると栄養障害リスクなし
	MNA			24点以上は「栄養障害なし」、17～23.5点は「栄養障害のリスクあり」、17点未満を「栄養障害あり」 低アルブミン血症（3.5g/dL未満）のカットオフ値 MNA17点未満（感度：81.0%、特異度：86.0%） MNA-SF11点未満（感度：86.1%、特異度：84.0%）
	NSI			栄養関連リスクは、0～2点が良好、3～5点が中等度リスク、6点以上が高リスク
口腔機能	舌圧			
	EAT-10	内的整合性（Cronbach's α係数＝0.95）		嚥下障害のカットオフ値3点以上（感度：52%、特異度90%）
社会機能	LSA	検者内信頼性（級内相関係数 r=0.86）		
	LSNS	内的整合性（Cronbach α係数 =0.82）		
認知・心理	MMSE			認知機能低下または認知症が疑われるカットオフ値を23点以下としている（感度83%，特異度93%）
	MoCA			25点以下ではMCIが疑われる（感度：93%，特異度：87%）
	MSQ			誤答が0-2問であれば正常、もしくはごく軽度の認知機能低下
	GDS			うつ状態のカットオフ値 GDS：11点以上（感度：84%、特異度：95%） GDS-15：5点以上、GDS-5：2点以上
	TMT		MMSEとの相関（r=-0.68）、FIM認知項目との相関（r=-0.54）	
	LM			
	AS			アパシーのカットオフ値14点以上 （感度：66%、特異度：100%）
QOL・健康感	SF-36	内的整合性（Cronbach's α係数 =0.92）		
	EQ-5D			
	主観的健康感			
	MFES	内的整合性（Cronbach's α係数=0.95） 再検査信頼性（級内相関係数 =0.93）		入院時の転倒を予測するカットオフ値 1項目あたりの平均が5点未満 （感度：77%、特異度：55%）

◇ 文献

1) Mahoney FI, Barthel D. Functional evaluation: The Barthel Index. Maryland State Medical Journal. 1965; 14: 56-61.
2) Richards SH, Peters TJ, Coast J, Gunnell DJ, Darlow MA, Pounsford J. Inter-rater reliability of the Barthel ADL index: how does a researcher compare to a nurse? Clin Rehabil. 2000; 14(1): 72-8.
3) Granger CV, Hamilton BB. The Uniform Data System for Medical Rehabilitation report of first admissions for 1992. Am J Phys Med Rehabil. 1994; 73(1): 51-5.
4) Ottenbacher KJ, Hsu Y, Granger CV, Fiedler RC. The reliability of the functional independence measure: a quantitative review. Arch Phys Med Rehabil. 1996; 77(12): 1226-32.
5) 古谷野亘, 柴田博. 老研式活動能力指標の交差妥当性-因子構造の不変性と予測的妥当性-. 老年社会科学. 1992; 14: 34-42.
6) Koyano W, Shibata H, Nakazato K, Haga H, Suyama Y. Measurement of competence: reliability and validity of the TMIG Index of Competence. Arch Gerontol Geriatr. 1991; 13(2): 103-16.
7) Kinugasa T, Nagasaki H. Reliability and validity of the Motor Fitness Scale for older adults in the community. Aging (Milano). 1998; 10(4): 295-302.
8) Hoshi M, Hozawa A, Kuriyama S, Nakaya N, Ohmori-Matsuda K, Sone T, Kakizaki M, Niu K, Fujita K, Ueki S, Haga H, Nagatomi R, Tsuji I. The predictive power of physical function assessed by questionnaire and physical performance measures for subsequent disability. Aging Clin Exp Res. 2012; 24(4): 345-53. doi:10.3275/8104. Epub 2011 Nov 16.
9) Lawton MP, Brody EM. Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. Gerontologist. 1969; 9(3): 179-86.
10) Lawton MP, Moss M, Fulcomer M, Kleban MH. A research and service oriented multilevel assessment instrument. J Gerontol. 1982; 37(1): 91-9.
11) Graf C. The Lawton instrumental activities of daily living scale. Am J Nurs. 2008; 108(4): 52-62; quiz 62-3. doi: 10.1097/01.NAJ.0000314810.46029.74.
12) Hassani Mehraban A, Soltanmohamadi Y, Akbarfahimi M, Taghizadeh G. Validity and reliability of the persian version of lawton instrumental activities of daily living scale in patients with dementia. Med J Islam Repub Iran. 2014; 28: 25. eCollection 2014.
13) Cromwell DA, Eagar K, Poulos RG. The performance of instrumental activities of daily living scale in screening for cognitive impairment in elderly community residents. J Clin Epidemiol. 2003; 56(2): 131-7.
14) Holbrook M, Skilbeck CE. An activities index for use with stroke patients. Age Ageing. 1983; 12(2): 166-70.
15) Schuling J, de Haan R, Limburg M, Groenier KH. The Frenchay Activities Index. Assessment of functional status in stroke patients. Stroke. 1993; 24(8): 1173-7.
16) Cockburn J, Smith PT, Wade DT. Influence of cognitive function on social, domestic, and leisure activities of community-dwelling older people. Int Disabil Stud. 1990; 12(4): 169-72.
17) Nagayama H, Kobayashi N, Ishibashi Y, Kobayashi R, Murai C, Yamauchi K. Cost and outcome of occupation-based practice for community dwelling frail elderly: A pilot study. Clin Interv Aging. 2018; 13: 1177-82.
18) Iwasa H, Masui Y, Inagaki H, Yoshida Y, Shimada H, Otsuka R, Kikuchi K, Nonaka K, Yoshida H, Yoshida H, Suzuki T. Assessing competence at a higher level among older adults: development of the Japan Science and Technology Agency Index of Competence (JST-IC). Aging Clin Exp Res. 2018; 30(4): 383-93. doi:10.1007/s40520-017-0786-8.
19) Iwasa H, Masui Y, Inagaki H, Yoshida Y, Shimada H, Otsuka R, Kikuchi K, Nonaka K, Yoshida H, Yoshida H, Suzuki T. Development of the Japan Science and Technology Agency Index of Competence to Assess Functional Capacity in Older Adults: Conceptual Definitions and Preliminary Items. Gerontol Geriatr Med. 2015; 1: 2333721415609490. doi: 10.1177/2333721415609490. eCollection 2015 Jan-Dec.
20) Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, Martin FC, Michel JP, Rolland Y, Schneider SM, Topinková E, Vandewoude M, Zamboni M. European Working Group on Sarcopenia in Older People. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. Age Ageing. 2010; 39(4): 412-23. doi:10.1093/ageing/afq034. Epub 2010 Apr 13.
21) Chen LK, Liu LK, Woo J, Assantachai P, Auyeung TW, Bahyah KS, Chou MY, Chen LY, Hsu PS, Krairit O, Lee JS, Lee WJ, Lee Y, Liang CK, Limpawattana P, Lin CS, Peng LN, Satake S, Suzuki T, Won CW, Wu CH, Wu SN, Zhang T, Zeng P, Akishita M, Arai H. Sarcopenia in Asia: consensus report of the Asian Working Group for Sarcopenia. J Am Med Dir Assoc. 2014; 15(2): 95-101. doi:10.1016/j.jamda.2013.11.025.
22) Bunout D, de la Maza MP, Barrera G, Leiva L, Hirsch S. Association between sarcopenia and mortality in healthy older people. Australas J Ageing. 2011; 30(2): 89-92. doi: 10.1111/j.1741-6612.2010.00448.x. Epub 2011 Apr 13.
23) Janssen I, Heymsfield SB, Ross R. Low relative skeletal muscle mass (sarcopenia) in older persons is associated with functional impairment and physical disability. J Am Geriatr Soc. 2002; 50(5): 889-96.
24) 骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン作成委員会(編). 骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン 2015年版. 骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン作成委員会. 2015: p18.
25) Qu X, Huang X, Jin F, Wang H, Hao Y, Tang T, Dai K. Bone mineral density and all-cause, cardiovascular and stroke mortality: a meta-analysis of prospective cohort studies. Int J Cardiol. 2013; 166(2): 385-93. doi: 10.1016/j.ijcard.2011.10.114. Epub 2011 Nov 21. Review.
26) Kanis JA, Glüer CC. An update on the diagnosis and assessment of osteoporosis with densitometry. Committee of Scientific Advisors, International Osteoporosis Foundation. Osteoporos Int. 2000; 11(3): 192-202.
27) K Avlund, M Schroll, M Davidsen, B Løvborg, T Rantanen. Maximal isometric muscle strength and functional ability in daily activities among 75-year-old men and women. Scand J Med Sci Sports. 4:32-40
28) Reuben DB, Magasi S, McCreath HE, Bohannon RW, Wang YC, Bubela DJ, Rymer WZ, Beaumont J, Rine RM, Lai JS, Gershon

RC. Motor assessment using the NIH Toolbox. Neurology. 2013;80(11 Suppl 3): S65-75. doi:10.1212/WNL.0b013e3182872e01.
29) Rantanen T, Guralnik JM, Foley D, Masaki K, Leveille S, Curb JD, White L. Midlife hand grip strength as a predictor of old age disability. JAMA. 1999; 281(6): 558-60.
30) Leong DP, Teo KK, Rangarajan S, Lopez-Jaramillo P, Avezum A Jr, Orlandini A, Seron P, Ahmed SH, Rosengren A, Kelishadi R, Rahman O, Swaminathan S, Iqbal R, Gupta R, Lear SA, Oguz A, Yusoff K, Zatonska K, Chifamba J, Igumbor E, Mohan V, Anjana RM, Gu H, Li W, Yusuf S. Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) Study investigators. Prognostic value of grip strength: findings from the Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) study. Lancet. 2015; 386(9990): 266-73. doi:10.1016/S0140-6736(14)62000-6. Epub 2015 May 13.
31) Katoh M, Isozaki K, Sakanoue N, Miyahara T. Reliability of Isometric Knee Extension Muscle Strength Measurement Using a Hand-held Dynamometer with a Belt: A Study of Test-retest Reliability in Healthy Elderly Subjects. J Phys Ther Sci. 2010; 22: 359-63.
32) Martin HJ, Yule V, Syddall HE, Dennison EM, Cooper C, Aihie Sayer A. Is hand-held dynamometry useful for the measurement of quadriceps strength in older people? A comparison with the gold standard Bodex dynamometry. Gerontology. 2006; 52(3): 154-9.
33) den Ouden ME, Schuurmans MJ, Brand JS, Arts IE, Mueller-Schotte S, van der Schouw YT. Physical functioning is related to both an impaired physical ability and ADL disability: a ten year follow-up study in middle-aged and older persons. Maturitas. 2013; 74(1): 89-94. doi: 10.1016/j.maturitas.2012.10.011. Epub 2012 Nov 16.
34) García-Hermoso A, Cavero-Redondo I, Ramírez-Vélez R, Ruiz JR, Ortega FB, Lee DC, Martínez-Vizcaíno V. Muscular Strength as a Predictor of All-Cause Mortality in an Apparently Healthy Population: A Systematic Review and Meta-Analysis of Data From Approximately 2 Million Men and Women. Arch Phys Med Rehabil. 2018; 99(10): 2100-13.e5. doi: 10.1016/j.apmr.2018.01.008. Epub 2018 Feb 7. Review.
35) Fragala MS, Alley DE, Shardell MD, Harris TB, McLean RR, Kiel DP, Cawthon PM, Dam TT, Ferrucci L, Guralnik JM, Kritchevsky SB, Vassileva MT, Gudnason V, Eiriksdottir G, Koster A, Newman A, Siggeirsdottir K, Satterfield S, Studenski SA, Kenny AM. Comparison of Handgrip and Leg Extension Strength in Predicting Slow Gait Speed in Older Adults. J Am Geriatr Soc. 2016; 64(1): 144-50. doi:10.1111/jgs.13871.
36) Assantachai P, Muangpaisan W, Intalapaporn S, Sitthichai K, Udompunturak S. Cut-off points of quadriceps strength, declines and relationships of sarcopenia-related variables among Thai community-dwelling older adults. Geriatr Gerontol Int. 2014; 14 Suppl 1: 61-8. doi: 10.1111/ggi.12207.
37) Bohannon RW. Comfortable and maximum walking speed of adults aged 20-79 years: reference values and determinants. Age Ageing. 1997; 26(1): 15-9.
38) Abellan van Kan G, Rolland Y, Andrieu S, Bauer J, Beauchet O, Bonnefoy M, Cesari M, Donini LM, Gillette Guyonnet S, Inzitari M, Nourhashemi F, Onder G, Ritz P, Salva A, Visser M, Vellas B. Gait speed at usual pace as a predictor of adverse outcomes in community-dwelling older people an International Academy on Nutrition and Aging (IANA) Task Force. J Nutr Health Aging. 2009; 13(10): 881-9.
39) Shimada H, Makizako H, Doi T, Yoshida D, Tsutsumimoto K, Anan Y, Uemura K, Ito T, Lee S, Park H, Suzuki T. Combined prevalence of frailty and mild cognitive impairment in a population of elderly Japanese people. J Am Med Dir Assoc. 2013; 14(7): 518-24. doi: 10.1016/j.jamda.2013.03.010. Epub 2013 May 10.
40) Perera S, Mody SH, Woodman RC, Studenski SA. Meaningful change and responsiveness in common physical performance measures in older adults. J Am Geriatr Soc. 2006; 54(5): 743-9.
41) Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. J Am Geriatr Soc. 1991; 39(2): 142-8.
42) De Buyser SL, Petrovic M, Taes YE, Toye KR, Kaufman JM, Goemaere S. Physical function measurements predict mortality in ambulatory older men. Eur J Clin Invest. 2013; 43(4): 379-86. doi: 10.1111/eci.12056. Epub 2013 Feb 10.
43) Kojima G, Masud T, Kendrick D, Morris R, Gawler S, Treml J, Iliffe S. Does the timed up and go test predict future falls among British community-dwelling older people? Prospective cohort study nested within a randomised controlled trial. BMC Geriatr. 2015; 15: 38. doi: 10.1186/s12877-015-0039-7.
44) Donoghue OA, Savva GM, Cronin H, Kenny RA, Horgan NF. Using timed up and go and usual gait speed to predict incident disability in daily activities among community-dwelling adults aged 65 and older. Arch Phys Med Rehabil. 2014; 95(10): 1954-61. doi: 10.1016/j.apmr.2014.06.008. Epub 2014 Jun 28.
45) Wennie Huang WN, Perera S, VanSwearingen J, Studenski S. Performance measures predict onset of activity of daily living difficulty in community-dwelling older adults. J Am Geriatr Soc. 2010; 58(5): 844-52. doi: 10.1111/j.1532-5415.2010.02820.x. Epub 2010 Apr 14.
46) Briggs R, Carey D, Kenny RA, Kennelly SP. What is the Longitudinal Relationship between Gait Abnormalities and Depression in a Cohort of Community-Dwelling Older People? Data From the Irish Longitudinal Study on Ageing (TILDA). Am J Geriatr Psychiatry. 2018; 26(1): 75-86. doi: 10.1016/j.jagp.2017.08.012. Epub 2017 Aug 24.
47) Martinez BP, Gomes IB, Oliveira CS, Ramos IR, Rocha MD, Forgiarini Júnior LA, Camelier FW, Camelier AA. Accuracy of the Timed Up and Go test for predicting sarcopenia in elderly hospitalized patients. Clinics (Sao Paulo). 2015; 70(5): 369-72. doi: 10.6061/clinics/2015(05)11. Epub 2015 May 1.
48) Shumway-Cook A, Brauer S, Woollacott M. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up & Go Test. Phys Ther. 2000; 80(9): 896-903.
49) Choi YM, Dobson F, Martin J, Bennell KL, Hinman RS. Interrater and intrarater reliability of common clinical standing balance tests for people with hip osteoarthritis. Phys Ther. 2014; 94(5): 696-704. doi: 10.2522/ptj.20130266. Epub 2014 Feb 20.
50) Vellas BJ, Wayne SJ, Romero L, Baumgartner RN, Rubenstein LZ, Garry PJ. One-leg balance is an important predictor of

injurious falls in older persons. J Am Geriatr Soc. 1997; 45(6): 735-8.
51) Thomas JI, Lane JV. A pilot study to explore the predictive validity of 4 measures of falls risk in frail elderly patients. Arch Phys Med Rehabil. 2005; 86(8): 1636-40.
52) Weiner DK, Duncan PW, Chandler J, Studenski SA. Functional reach: a marker of physical frailty. J Am Geriatr Soc. 1992; 40(3): 203-7.
53) Duncan PW, Studenski S, Chandler J, Prescott B. Functional reach: predictive validity in a sample of elderly male veterans. J Gerontol. 1992; 47(3): M93-8.
54) Berg KO, Wood-Dauphinee SL, Williams JI, Gayton D.Measuring Balance in the Elderly: Preliminary development of an Instrument. Physiotherapy Canada. 1989; 41:304-10.
55) Berg KO, Maki BE, Williams JI, Holliday PJ, Wood-Dauphinee SL. Clinical and laboratory measures of postural balance in an elderly population. Arch Phys Med Rehabil. 1992; 73(11): 1073-80.
56) Shumway-Cook A, Baldwin M, Polissar NL, Gruber W. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults. Phys Ther. 1997; 77(8): 812-9.
57) Tiedemann A, Shimada H, Sherrington C, Murray S, Lord S. The comparative ability of eight functional mobility tests for predicting falls in community-dwelling older people. Age Ageing. 2008; 37(4): 430-5. doi: 10.1093/ageing/afn100. Epub 2008 May 16.
58) Jones, Jessie & Rikli, Roberta & C. Beam, William. A 30-s Chair-Stand Test as a Measure of Lower Body Strength in Community-Residing Older Adults. Research quarterly for exercise and sport. 1999; 70: 113-9.
59) Lord SR, Murray SM, Chapman K, Munro B, Tiedemann A. Sit-to-stand performance depends on sensation, speed, balance, and psychological status in addition to strength in older people. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2002; 57(8): M539-43.
60) Pinheiro PA, Carneiro JA, Coqueiro RS, Pereira R, Fernandes MH. "Chair Stand Test" as Simple Tool for Sarcopenia Screening in Elderly Women. J Nutr Health Aging. 2016; 20(1): 56-9. doi: 10.1007/s12603-015-0621-x.
61) Faber MJ, Bosscher RJ, van Wieringen PC. Clinimetric properties of the performance-oriented mobility assessment. Phys Ther. 2006; 86(7): 944-54.
62) Ko YM, Park WB, Lim JY, Kim KW, Paik NJ. Discrepancies between balance confidence and physical performance among community-dwelling Korean elders: a population-based study. Int Psychogeriatr. 2009; 21(4): 738-47. doi: 10.1017/S1041610209009077. Epub 2009 Apr 30.
63) Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, Glynn RJ, Berkman LF, Blazer DG, Scherr PA, Wallace RB. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. J Gerontol. 1994; 49(2): M85-94.
64) Ostir GV, Volpato S, Fried LP, Chaves P, Guralnik JM. Women's Health and Aging Study. Reliability and sensitivity to change assessed for a summary measure of lower body function: results from the Women's Health and Aging Study. J Clin Epidemiol. 2002; 55(9): 916-21.
65) Sayers SP, Guralnik JM, Newman AB, Brach JS, Fielding RA. Concordance and discordance between two measures of lower extremity function: 400 meter self-paced walk and SPPB. Aging Clin Exp Res. 2006; 18(2): 100-6.
66) Pavasini R, Guralnik J, Brown JC, di Bari M, Cesari M, Landi F, Vaes B, Legrand D, Verghese J, Wang C, Stenholm S, Ferrucci L, Lai JC, Bartes AA, Espaulella J, Ferrer M, Lim JY, Ensrud KE, Cawthon P, Turusheva A, Frolova E, Rolland Y, Lauwers V, Corsonello A, Kirk GD, Ferrari R, Volpato S, Campo G. Short Physical Performance Battery and all-cause mortality: systematic review and meta-analysis. BMC Med. 2016; 14(1): 215. doi: 10.1186/s12916-016-0763-7.
67) Jones CJ, Rikli RE, Max J, Noffal G. The reliability and validity of a chair sit-and-reach test as a measure of hamstring flexibility in older adults. Res Q Exerc Sport. 1998; 69(4): 338-43.
68) Mayorga-Vega D, Merino-Marban R, Viciana J. Criterion-Related Validity of Sit-and-Reach Tests for Estimating Hamstring and Lumbar Extensibility: a Meta-Analysis. J Sports Sci Med. 2014; 13(1): 1-14. eCollection 2014 Jan.
69) Jeoung BJ, Lee YC. A Study of relationship between frailty and physical performance in elderly women. J Exerc Rehabil. 2015; 11(4): 215-9. doi: 10.12965/jer.150223. eCollection 2015 Aug.
70) Bellamy N, Buchanan WW. A preliminary evaluation of the dimensionality and clinical importance of pain and disability in osteoarthritis of the hip and knee. Clin Rheumatol. 1986; 5(2): 231-41.
71) Bellamy N, Campbell J, Hill J, Band P. A comparative study of telephone versus onsite completion of the WOMAC 3.0 osteoarthritis index. J Rheumatol. 2002; 29(4): 783-6.
72) Gandek B. Measurement properties of the Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index: a systematic review. Arthritis Care Res (Hoboken). 2015; 67(2): 216-29. doi: 10.1002/acr.22415.
73) Nadrian H, Moghimi N, Nadrian E, Moradzadeh R, Bahmanpour K, Iranpour A, Bellamy N. Validity and reliability of the Persian versions of WOMAC Osteoarthritis Index and Lequesne Algofunctional Index. Clin Rheumatol. 2012; 31(7): 1097-102. doi: 10.1007/s10067-012-1983-7. Epub 2012 Apr 14.
74) Xie F, Li SC, Goeree R, Tarride JE, O'Reilly D, Lo NN, Yeo SJ, Yang KY, Thumboo J. Validation of Chinese Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC) in patients scheduled for total knee replacement. Qual Life Res. 2008; 17(4): 595-601. doi: 10.1007/s11136-008-9340-7.
75) Hashimoto H, Hanyu T, Sledge CB, Lingard EA. Validation of a Japanese patient-derived outcome scale for assessing total knee arthroplasty: comparison with Western Ontario and McMaster Universities osteoarthritis index (WOMAC). J Orthop Sci. 2003; 8(3): 288-93.
76) Maly MR, Costigan PA, Olney SJ. Determinants of self-report outcome measures in people with knee osteoarthritis. Arch Phys Med Rehabil. 2006; 87(1): 96-104.
77) 赤居正美, 岩谷力, 黒澤尚, ほか. 疾患特異的・患者立脚型変形性膝関 節症患者機能評価尺度：JKOM(Japanese Knee Osteo- arthritis Measure). 日整会誌. 2006; 80: 307-15.

78) Akai M, Doi T, Fujino K, Iwaya T, Kurosawa H, Nasu T. An outcome measure for Japanese people with knee osteoarthritis. J Rheumatol. 2005; 32(8): 1524-32.
79) 菊池保博, 太田実来, 渡邊純子, ほか. 人工膝関節置換術後における患者のQOL評価 一日本版膝関節症機能評価尺度(JKOM)を用いて一. 東日本整災会誌. 2010；22：154-7.
80) 白土修, 土肥徳秀, 赤居正美, ほか. 疾患特異的・患者立脚型慢性腰痛症患者機能評価尺度；JLEQ(Japan Low back pain Evaluation Questionnaire). 日本腰痛会誌. 2007；13(1)：225-35.
81) Shirado O, Doi T, Akai M, Fujino K, Hoshino Y, Iwaya T. An outcome measure for Japanese people with chronic low back pain: an introduction and validation study of Japan Low Back Pain Evaluation Questionnaire. Spine (Phila Pa 1976). 2007; 32(26): 3052-9.
82) Myers J, Prakash M, Froelicher V, Do D, Partington S, Atwood JE. Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. N Engl J Med. 2002; 346(11): 793-801.
83) Harada ND, Chiu V, Stewart AL. Mobility-related function in older adults: assessment with a 6-minute walk test. Arch Phys Med Rehabil. 1999; 80(7): 837-41.
84) Veronese N, Stubbs B, Fontana L, Trevisan C, Bolzetta F, Rui M, Sartori L, Musacchio E, Zambon S, Maggi S, Perissinotto E, Corti MC, Crepaldi G, Manzato E, Sergi G. A Comparison of Objective Physical Performance Tests and Future Mortality in the Elderly People. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2017; 72(3): 362-8. doi: 10.1093/gerona/glw139.
85) Minneci C, Mello AM, Mossello E, Baldasseroni S, Macchi L, Cipolletti S, Marchionni N, Di Bari M. Comparative study of four physical performance measures as predictors of death, incident disability, and falls in unselected older persons: the insufficienza Cardiaca negli Anziani Residenti a Dicomano Study. J Am Geriatr Soc. 2015; 63(1): 136-41. doi: 10.1111/jgs.13195.
86) Connelly DM, Thomas BK, Cliffe SJ, Perry WM, Smith RE. Clinical utility of the 2-minute walk test for older adults living in long-term care. Physiother Can. 2009; 61(2): 78-87. doi: 10.3138/physio.61.2.78. Epub 2009 May 12.
87) Chen KY, Bassett DR Jr. The technology of accelerometry-based activity monitors: current and future. Med Sci Sports Exerc. 2005; 37(11 Suppl): S490-500.
88) Murakami H, Kawakami R, Nakae S, Nakata Y, Ishikawa-Takata K, Tanaka S, Miyachi M. Accuracy of Wearable Devices for Estimating Total Energy Expenditure: Comparison With Metabolic Chamber and Doubly Labeled Water Method. JAMA Intern Med. 2016; 176(5): 702-3. doi: 10.1001/jamainternmed.2016.0152.
89) Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, Seeman T, Tracy R, Kop WJ, Burke G, McBurnie MA. Cardiovascular Health Study Collaborative Research Group. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2001; 56(3): M146-56.
90) Theou O, Jakobi JM, Vandervoort AA, Jones GR. A comparison of physical activity (PA) assessment tools across levels of frailty. Arch Gerontol Geriatr. 2012; 54(3): e307-14. doi: 10.1016/j.archger.2011.12.005. Epub 2011 Dec 30.
91) Craig CL, Marshall AL, Sjöström M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth BE, Pratt M, Ekelund U, Yngve A, Sallis JF, Oja P. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. Med Sci Sports Exerc. 2003; 35(8): 1381-95.
92) 村瀬訓生, 勝村俊仁, 上田千穂子, 井上茂, 下光輝一. 身体活動量の国際標準化 –IPAQ日本語版の信頼性, 妥当性の評価－. 厚生の指標. 2002；49(11)：1-9.
93) da Silva Coqueiro R, de Queiroz BM, Oliveira DS, das Merces MC, Oliveira Carneiro JA, Pereira R, Fernandes MH. Cross-sectional relationships between sedentary behavior and frailty in older adults. J Sports Med Phys Fitness. 2017; 57(6): 825-30. doi: 10.23736/S0022-4707.16.06289-7. Epub 2016 Mar 9.
94) Washburn RA, Smith KW, Jette AM, Janney CA. The Physical Activity Scale for the Elderly (PASE): development and evaluation. J Clin Epidemiol. 1993; 46(2): 153-62.
95) Hagiwara A, Ito N, Sawai K, Kazuma K. Validity and reliability of the Physical Activity Scale for the Elderly (PASE) in Japanese elderly people. Geriatr Gerontol Int. 2008; 8(3): 143-51. doi: 10.1111/j.1447-0594.2008.00463.x.
96) Curcio F, Liguori I, Cellulare M, Sasso G, Della-Morte D, Gargiulo G, Testa G, Cacciatore F, Bonaduce D, Abete P. PASE (Physical Activity Scale for the Elderly) Score Is Related to Sarcopenia in Noninstitutionalized Older Adults. J Geriatr Phys Ther. 2017 Aug 3. doi: 10.1519/JPT.0000000000000139.
97) 日本呼吸器学会肺生理専門委員会(編). 呼吸機能検査ガイドライン―スパイロメトリー、フローボリューム曲線、肺拡散能力. メジカルレビュー社, 2004, p2-3,20.
98) Carter SA. Indirect systolic pressures and pulse waves in arterial occlusive diseases of the lower extremities. Circulation. 1968; 37(4): 624-37.
99) Yao ST, Hobbs JT, Irvine WT. Ankle systolic pressure measurements in arterial disease affecting the lower extremities. Br J Surg. 1969; 56(9): 676-9.
100) Kubota Y, Maebuchi D, Takei M, et al. Cardio-Ankle Vascular Index is a predictor of cardiovascular events. Artery Res. 2011; 5: 91-6.
101) Yamamoto N, Yamanaka G, Ishikawa M, Takasugi E, Murakami S, Yamanaka T, Ishine M, Matsubayashi K, Hanafusa T, Otsuka K. Cardio-ankle vascular index as a predictor of cognitive impairment in community-dwelling elderly people: four-year follow-up. Dement Geriatr Cogn Disord. 2009; 28(2): 153-8. doi: 10.1159/000235642. Epub 2009 Aug 20.
102) Miyano I, Nishinaga M, Takata J, Shimizu Y, Okumiya K, Matsubayashi K, Ozawa T, Sugiura T, Yasuda N, Doi Y. Association between brachial-ankle pulse wave velocity and 3-year mortality in community-dwelling older adults. Hypertens Res. 2010; 33(7): 678-82. doi: 10.1038/hr.2010.56. Epub 2010 Apr 30.
103) Bouillanne O, Morineau G, Dupont C, Coulombel I, Vincent JP, Nicolis I, Benazeth S, Cynober L, Aussel C. Geriatric Nutritional Risk Index: a new index for evaluating at-risk elderly medical patients. Am J Clin Nutr. 2005; 82(4): 777-83.
104) Baumeister SE, Fischer B, Döring A, Koenig W, Zierer A, John J, Heier M, Meisinger C. The Geriatric Nutritional Risk Index predicts increased healthcare costs and hospitalization in a cohort of community-dwelling older adults: results from the

MONICA/KORA Augsburg cohort study, 1994-2005. Nutrition. 2011; 27(5): 534-42. doi: 10.1016/j.nut.2010.06.005. Epub 2010 Aug 24.
105) Vellas B, Guigoz Y, Garry PJ, Nourhashemi F, Bennahum D, Lauque S, Albarede JL. The Mini Nutritional Assessment (MNA) and its use in grading the nutritional state of elderly patients. Nutrition. 1999; 15(2): 116-22.
106) Rubenstein LZ, Harker JO, Salvà A, Guigoz Y, Vellas B. Screening for undernutrition in geriatric practice: developing the short-form mini-nutritional assessment (MNA-SF). J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2001; 56(6): M366-72.
107) Kuzuya M, Kanda S, Koike T, Suzuki Y, Satake S, Iguchi A. Evaluation of Mini-Nutritional Assessment for Japanese frail elderly. Nutrition. 2005; 21(4): 498-503.
108) Kiesswetter E, Pohlhausen S, Uhlig K, Diekmann R, Lesser S, Uter W, Heseker H, Stehle P, Sieber CC, Volkert D. Prognostic differences of the Mini Nutritional Assessment short form and long form in relation to 1-year functional decline and mortality in community-dwelling older adults receiving home care. J Am Geriatr Soc. 2014; 62(3): 512-7. doi: 10.1111/jgs.12683. Epub 2014 Mar 10.
109) Lee LC, Tsai AC. Mini-Nutritional-Assessment (MNA) without body mass index (BMI) predicts functional disability in elderly Taiwanese. Arch Gerontol Geriatr. 2012; 54(3): e405-10. doi: 10.1016/j.archger.2011.12.006. Epub 2012 Jan 3.
110) Posner BM, Jette AM, Smith KW, Miller DR. Nutrition and health risks in the elderly: the nutrition screening initiative. Am J Public Health. 1993; 83(7): 972-8.
111) Sugiura Y, Tanimoto Y, Imbe A, Inaba Y, Sakai S, Shishikura K, Tanimoto K, Hanafusa T. Association between Functional Capacity Decline and Nutritional Status Based on the Nutrition Screening Initiative Checklist: A 2-Year Cohort Study of Japanese Community-Dwelling Elderly. PLoS One. 2016; 11(11): e0166037. doi: 10.1371/journal.pone.0166037. eCollection 2016.
112) Tsuga K. Functional oral rehabilitation on tongue pressure examination in the elderly people. Ann Jpn Prosthodont Soc. 2016; 8: 52-7.
113) Robbins J, et al. Age-Related Differences in Pressures Generated During Isometric Presses and Swallows by Healthy Adults. Dysphagia .2016; 31: 90-6.
114) Belafsky PC, Mouadeb DA, Rees CJ, Pryor JC, Postma GN, Allen J, Leonard RJ. Validity and reliability of the Eating Assessment Tool (EAT-10). Ann Otol Rhinol Laryngol. 2008; 117(12): 919-24.
115) Wakabayashi H, Kayashita J. Translation, reliability, and validity of the Japanese version of the 10-item Eating Assessment Tool (EAT-10) for the screening of dysphagia [in Japanese]. JSPEN. 2014; 29(3): 871-6.
116) Baker PS, Bodner EV, Allman RM. Measuring life-space mobility in community-dwelling older adults. J Am Geriatr Soc. 2003; 51(11): 1610-4.
117) Peel C, Sawyer Baker P, Roth DL, Brown CJ, Brodner EV, Allman RM. Assessing mobility in older adults: the UAB study of aging life-space assessment. Phys Ther. 2005; 85 (10): 1008-19.
118) Lubben J. Assessing social networks among elderly populations. Fam Community Health. 1988; 11: 42-52.
119) Lubben J, Blozik E, Gillmann G, et al. Performance of an abbreviated version of the Lubben social network scale among three European community-dwelling older adult populations. Gerontologist. 2006; 46: 503-13.
120) Kurimoto A, Awata S, Ohkubo T, Tsubota-Utsugi M, Asayama K, Takahashi K, Suenaga K, Satoh H, Imai Y. Reliability and validity of the Japanese version of the abbreviated Lubben Social Network Scale. Nihon Ronen Igakkai Zasshi. 2011; 48(2): 149-57.
121) Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. J Psychiatr Res. 1975; 12(3): 189-98.
122) 森悦郎, 三谷洋子, 山鳥重. 神経疾患患者における日本語版 Mini-Mental State テストの有用性. 神経心理学. 1985; 82–90.
123) Fujiwara Y, Suzuki H, Yasunaga M, Sugiyama M, Ijuin M, Sakuma N, Inagaki H, Iwasa H, Ura C, Yatomi N, Ishii K, Tokumaru AM, Homma A, Nasreddine Z, Shinkai S. Brief screening tool for mild cognitive impairment in older Japanese: validation of the Japanese version of the Montreal Cognitive Assessment. Geriatr Gerontol Int. 2010; 10(3): 225-32. doi: 10.1111/j.1447-0594.2010.00585.x. Epub 2010 Feb 4.
124) Kahn RL, Goldfarb AI, Pollack M, Peck A. Brief objective measures for the determination of mental status in the aged. Am J Psychiatry. 1960; 117: 326-8.
125) 葛谷文男, 下方浩史. 老化に関する縦断的研究マニュアル. 東京. 診断と治療社; 1996: p168.
126) Yesavage JA, Brink TL, Rose TL, Lum O, Huang V, Adey M, Leirer VO. Development and validation of a geriatric depression screening scale: a preliminary report. J Psychiatr Res. 1982-1983;17(1):37-49.
127) 町田綾子. 抑うつの評価 GDS-15,GDS-5,高齢者への包括的アプローチとリハビリテーション. 大内尉義(監), 東京, メジカルビュー社; 2006; pp99-101.
128) Tombaugh TN. Trail Making Test A and B: normative data stratified by age and education. Arch Clin Neuropsychol. 2004; 19(2): 203-14.
129) 岩瀬弘明, 村田伸, 日沖義治, 北尾沙友里, 中村純子, 中井良哉, 村上貴士, 窓場勝之. Trail Making TestとMini-Mental State Examinationとの関連. ヘルスプロモーション理学療法研究. 2013; 3, 1-4.
130) Elwood RW. The Wechsler Memory Scale-Revised: psychometric characteristics and clinical application. Neuropsychol Rev. 1991; 2(2): 179-201.
131) Marin RS. Differential diagnosis and classification of apathy. Am J Psychiatry. 1990; 147(1): 22-30.
132) Starkstein SE, Mayberg HS, Preziosi TJ, Andrezejewski P, Leiguarda R, Robinson RG. Reliability, validity, and clinical correlates of apathy in Parkinson's disease. J Neuropsychiatry Clin Neurosci. 1992; 4(2): 134-9.
133) Starkstein SE, Fedoroff JP, Price TR, Leiguarda R, Robinson RG. Apathy following cerebrovascular lesions. Stroke. 1993; 24(11): 1625-30.
134) Fukuhara S, Ware JE Jr, Kosinski M, Wada S, Gandek B. Psychometric and clinical tests of validity of the Japanese SF-36 Health Survey. J Clin Epidemiol. 1998; 51(11): 1045-53.
135) 福原俊一, 鈴鴨よしみ: SF-36v2™日本語版マニュアル. 健康医療評価研究機構. 2004.

136) Brooks R. EuroQol: the current state of play. Health Policy. 1996; 37(1): 53-72.
137) Tsuchiya A, Ikeda S, Ikegami N, Nishimura S, Sakai I, Fukuda T, Hamashima C, Hisashige A, Tamura M. Estimating an EQ-5D population value set: the case of Japan. Health Econ. 2002; 11(4): 341-53.
138) Idler EL, Benyamini Y. Self-rated health and mortality: a review of twenty-seven community studies. J Health Soc Behav. 1997; 38(1): 21-37.
139) Idler EL, Kasl SV. Self-ratings of health: do they also predict change in functional ability? J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci. 1995; 50(6): S344-53.
140) Mor V, Wilcox V, Rakowski W, Hiris J. Functional transitions among the elderly: patterns, predictors, and related hospital use. Am J Public Health. 1994; 84(8): 1274-80.
141) Nagpal, D.R, Sell,D.H.Subjective well-being. New Delhi, World Health Organization. 1985.
142) Hill KD, Schwarz JA, Kalogeropoulos AJ, Gibson SJ. Fear of falling revisited. Arch Phys Med Rehabil. 1996; 77(10): 1025-9.
143) Gettens S, Fulbrook P. Fear of falling: association between the Modified Falls Efficacy Scale, in-hospital falls and hospital length of stay. J Eval Clin Pract. 2015; 21(1): 43-50. doi: 10.1111/jep.12226. Epub 2014 Jul 12.

Ⅶ 介護予防事業における流れ

1. 介護予防における背景・目的

団塊世代が75歳以上となる2025年には、後期高齢者の割合が増加することにより、社会保障費の増大や介護人材が不足することなどが予想されている。このような問題に対して、財源や人材の確保が非常に重要となるが、高齢者が要介護状態に陥ることなく、できる限り地域での暮らしを維持することも重要である。したがって、地域での暮らしを維持するためには、高齢者が自ら健康でいることを意識し、健康寿命の延伸を図る必要がある。現在、地域高齢者における健康寿命の延伸を目的に、各自治体では介護予防が盛んに行なわれている。健康寿命の延伸は、結果的に介護給付を抑制し、介護保険制度の維持を実現できると考えられており、さらに介護予防が推進されることが期待される。

2. 一般介護予防事業を開始するまでの流れ

一般介護予防事業は、①介護予防把握事業(介護予防の必要な対象者を把握)、②介護予防普及啓発事業(介護予防活動の普及と啓発)、③地域介護予防活動支援事業(地域住民主体の介護予防活動への支援とボランティアの育成)、④介護予防事業評価事業(介護予防事業で定める目標値への達成度の検証と事業の評価)、⑤地域リハビリテーション活動支援事業(介護予防事業へのリハビリテーション専門職の関与を促進)、これら5つの事業で構成されている(**図1**)。これらの事業を通して、把握・啓発・育成・支援・評価が適切に行われることで一般介護予防事業が成立する。この一般介護予防事業を促進していく上で、地域のニーズの把握や地域の現状分析、住民からの意見を聞くことも「地域づくり」に重要となる。さらに、その仕組みが効果的に展開できるように専門職の関与も考慮していかなければならない。以下に、一般介護予防事業を開始するまでの流れを説明する(**図2**)。

①一般介護予防事業の周知と対象者の把握

一般介護予防事業の目的、内容、手続き方法などについて、十分に周知する。その際には、パンフレットやリーフレットなどを用い、対象者や家族などにわかりやすく説明する。また、必要に応じて保健師等が訪問を行い、地域高齢者から対象者を把握する。

②市町村窓口での相談

対象者からの相談を受け、窓口担当者より事業について説明を行う。その際に、事業のみ利用する場合は、①基本チェックリストによる評価のもと迅速なサービス利用が可能で

あること、②事業対象者になった後も要介護認定などの申請が可能であることを説明する。

③基本チェックリストの活用と実施

窓口で相談をした対象者に対して、基本チェックリストを活用・実施し、利用すべきサービス区分（一般介護予防事業またはサービス事業及び給付）の振り分けを実施する。

④介護予防ケアマネジメントと一般介護予防事業への参加

介護予防ケアマネジメントでは、対象者の心身の状態に応じて、適切かつ効果的な事業が提供されるよう、専門的視点から必要な援助を行う。そして、介護予防事業の対象となった者には、居住区域での介護予防活動（健康体操など）への参加を促し、地域住民の繋がりを作ることに働きかける。必ず、対象者の状態や意向などを踏まえて行う。

図1 一般介護予防事業（短期集中予防サービス）を開始するまでの流れ

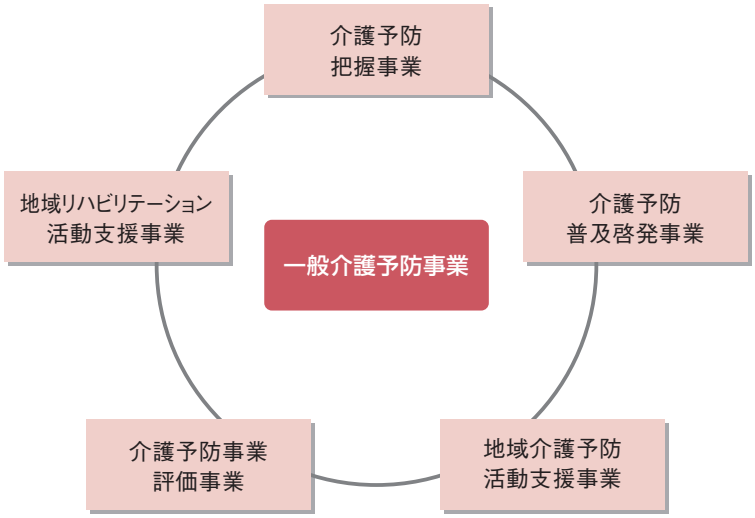
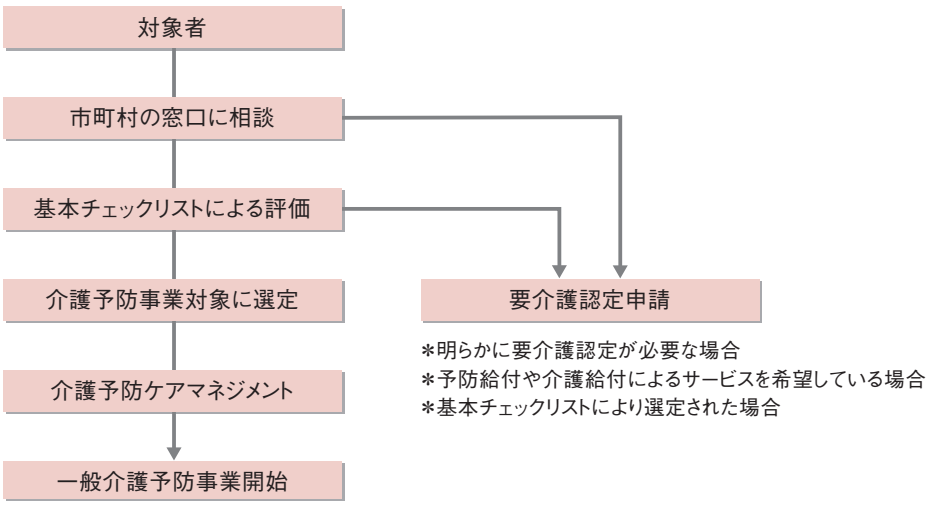


図2 一般介護予防事業開始までの流れ



3. 介護予防に対する介入について

一般介護予防事業には、筋力増強トレーニングやバランスエクササイズといった運動や栄養指導、口腔ケアなどの教室、社会参加の促進、健康に関する講演などがある。その中でも運動介入は介護予防の中核を担っており、対象者の運動機能向上や介護保険新規認定率の減少といった効果が報告されている。したがって、この項では介護予防に対する運動介入の効果についてまとめていく。

①運動介入の内容

1)ストレッチング

ストレッチング(柔軟体操)は、椅子や床に座り、ゆっくりと深呼吸しながら、痛みの生じない範囲で筋を伸ばすことが望ましい(**図3**)。ストレッチングにより筋が伸びることで、関節の動かせる範囲が拡大する。大渕ら[1]は、ストレッチングを運動前のウォーミングアップや運動後のクールダウンに実施することを推奨しており、運動による傷害の予防に繋げることが重要である。

図3 ストレッチング

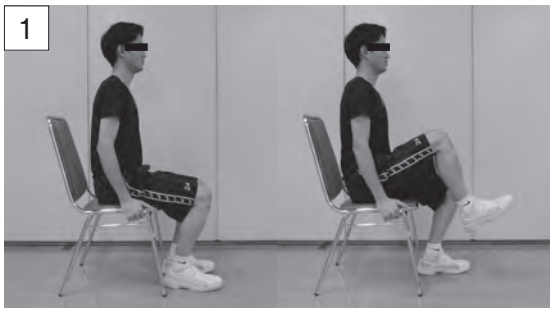
1：太ももの裏のストレッチ
　膝をやや伸ばした状態で体を前屈する。
　つま先を挙げたバージョンと下げたバージョンの2パターンで実施。
2：アキレス腱のストレッチ
　後ろ足の膝が曲がらないように注意する。

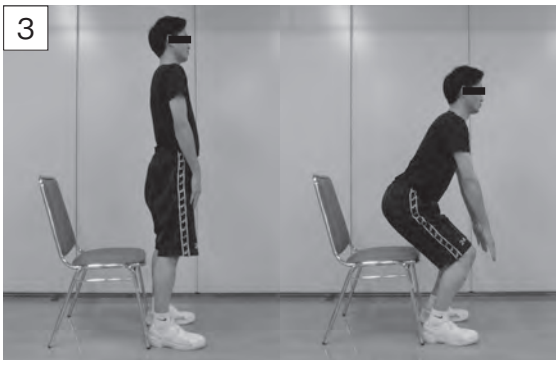
2）筋力増強トレーニング

筋力増強トレーニングの内容は、自分の体重だけで行う自重トレーニング、ダンベルやセラバンドを用いたフリーウエイトトレーニング、機械を使用したマシントレーニングなどがある（**図4，5**）。すべてのトレーニングは、呼吸を止めずに、個々人に応

図4　筋力増強トレーニング①

1：太もも上げ運動
　膝をやや曲げた状態で太ももを挙上する。
2：膝伸ばし運動
　つま先を天井に向けたまま膝を伸ばす。
3：スクワット運動
　立った状態からお尻を後ろに引きながらゆっくりと膝を曲げる。この際、つま先よりも膝が前に出ないように注意する。膝を曲げた状態で数十秒間静止する。





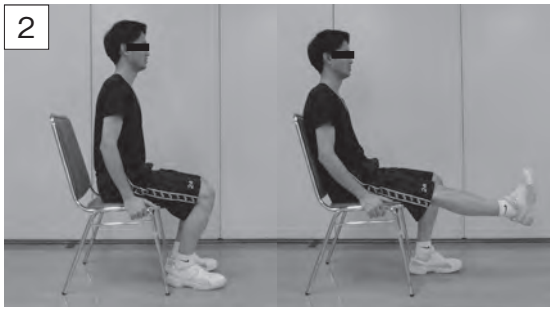
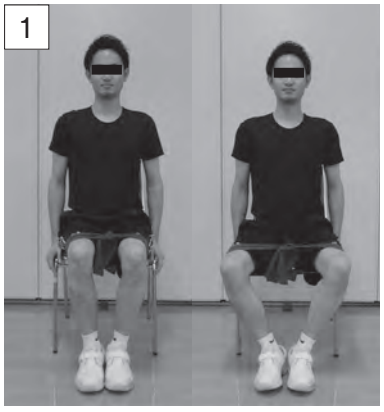


図5　筋力増強トレーニング②

1：お尻の運動
　太ももにセラバンドを巻き、足を揃えた状態で両足同時に外へ開く。
　開くときには出来るだけ速く、戻すときには出来るだけゆっくりと行う。
2：肩まわりの運動
　セラバンドを両足で踏み、長さを均等にした状態で手に持つ。片手ずつ交互に上へ挙げていく。
　この際、体が左右に傾かないように注意する。



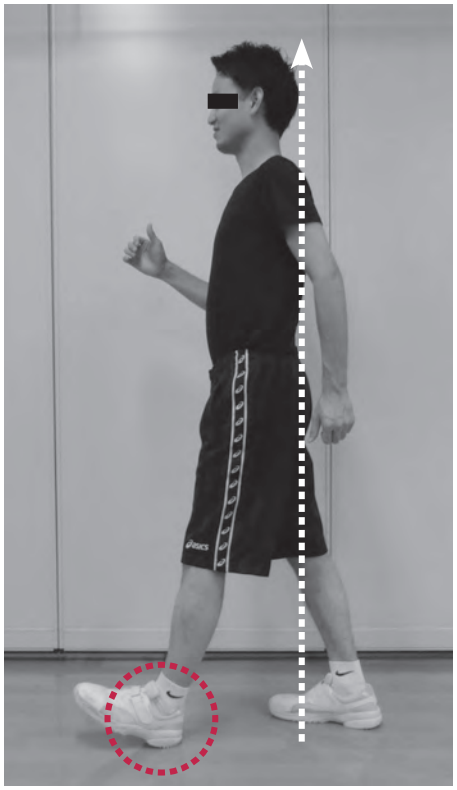
じた負荷で行うことが望ましい。筋力増強トレーニングを実施することにより、筋力やバランス能力、歩行速度、持久力などが向上する。Cadoreら[2]は、虚弱高齢者が筋力増強トレーニングを実施することで、歩行能力、下肢筋力、バランス能力が向上することを報告している。

3)ウォーキング

ウォーキングは、正しい姿勢で歩き、歩行距離を段階的に延ばしていくことが推奨されている。正しい姿勢での歩き方は、目線を歩く方向に向け背筋を伸ばし、足は踵から地面につき歩幅を大きくとる(図6)。また、体調に合わせて息が軽くはずむ程度のスピードで歩くことが望ましい。ウォーキングは、筋力やバランス能力、歩行速度、持久力を向上させる。さらに、屋外活動は、他者とのコミュニケーション機会や社会参加を増加させ、引きこもりや認知機能低下の防止などの効果が期待できる。Makiら[3]らは、1週間に1回90分のウォーキングを3カ月実施し、1日あたりの歩数を徐々に増やすことで、バランス能力と認知機能の向上、社会的相互作用に効果があると報告している。

図6 ウォーキング

- 背筋を伸ばす。
- 踵から地面につく。
- 歩幅が若干大きくなるように意識する。
- 腕を大きく振る。



4)バランスエクササイズ

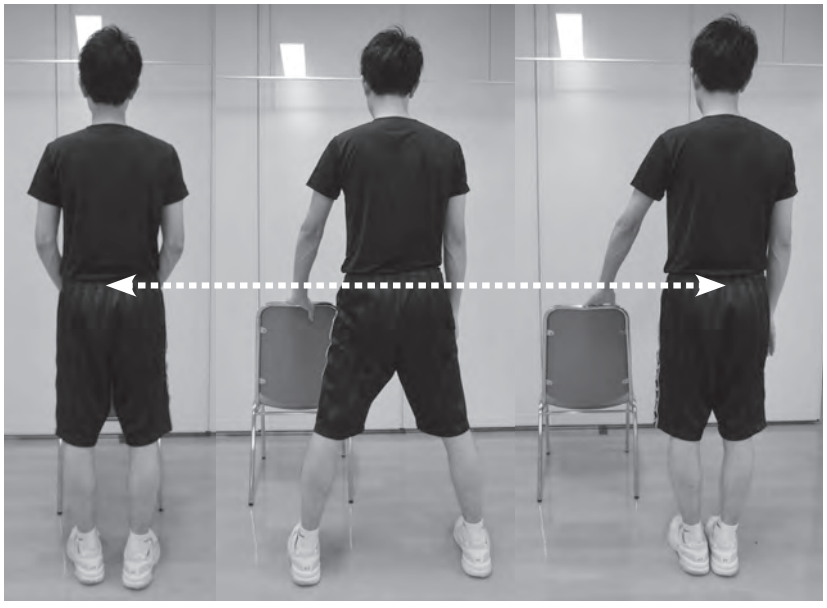
バランスエクササイズの内容は、座位や立位での重心移動やバランスマットの使用、太極拳などがある。身体が不安定な状況下で姿勢を保つため、能力に応じて椅子座位や壁などにつかまり、転倒しないよう十分に配慮した中で行うことが望ましい(図7,8)。バランスエクササイズは、身体の柔軟性や筋力、バランス能力を向上させる。Fairhallら[4]は、バランスエクササイズを10回のセッションで45分間から60分間実施することで、バランス能力の向上に効果があると報告している。

図7 バランスエクササイズ①

- 椅子に座った状態で、両腕を地面と水平になるように開く。
- 足を床から少し浮かせた状態で、ゆっくり右側に体を傾ける。
- この際、両腕が地面と水平をキープ。
- 次は左に体を傾けて同様にキープする。

図8 バランスエクササイズ②

- 椅子に手を把持させた状態から開始する。
- 左手で椅子を把持したまま右足を横に開き、次に左足を右足に揃える。
- 逆手順で元の位置へ戻る。
- 左方向も同様に行い(手足ともに反対)、左右交互にステップを繰り返す。



5)デュアルタスクエクササイズ

デュアルタスクエクササイズとは、二重課題運動とも言い、運動と認知課題(物や場所などの想起、しりとり、計算)を同時に行う運動のことである。内容として、曲調に合わせたステップエクササイズやエアロビックエクササイズに、物や場所などの想起などを同時に行う(図9)。また、様々な曲調やダンスを取り入れ、テンポの速さや動きの複雑さを変えることで難易度を調整することができる。リズミカルな動きの中で変則的な動きが入るため、能力に応じた難易度で行うことが望ましい。加えて、運動中の転倒を予防するため環境整備を行うことも必要である。デュアルタスクエクササイズは、バランス能力や持久力、認知機能を向上させる。Trombettiら[5]は、1週間に1回60分のデュアルタスクエクササイズを計25回実施することで、歩行能力やバランス能力の向上や転倒リスクの減少に効果があると報告している。

図9 デュアルタスクエクササイズ

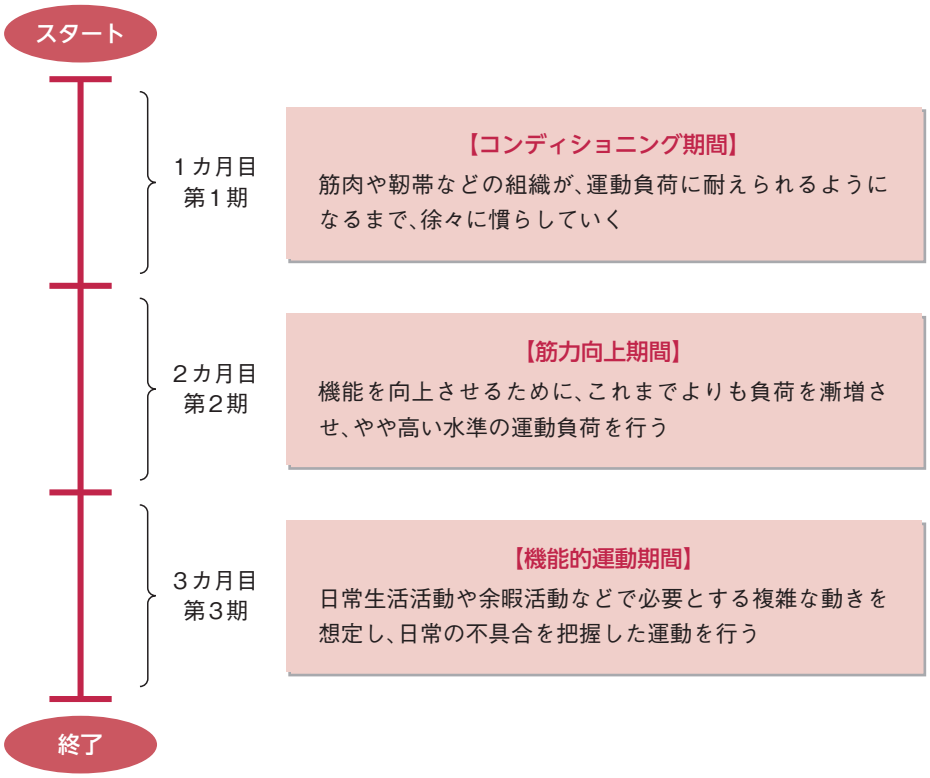
- 曲調に足踏みを行いながら課題を行う。
- 課題例:野菜、動物、計算、しりとり、一人じゃんけん。

②運動介入の方法

1）運動の進め方（図10）

高齢者が運動を行う場合は、十分に準備運動を行うとともに、運動負荷を段階的に高めていくコンディショニング期間を設けることが安全に進める上で重要となる。そして、身体機能を向上させるため、コンディショニング期間後に負荷を漸増させ、これまでの水準よりやや高い水準の運動負荷を行う。最終的には対象者のニーズを反映させた機能的な運動へと段階的に内容や水準を高めることが必要となる。一般的には、概ね1カ月間のコンディショニング期間（第1期）・筋力向上期間（第2期）・機能的運動期間（第3期）の合計3カ月間を1周期とした進め方が適当と考えられる。

図10 運動の進め方



2）運動の頻度、強度、量について（表1、2）

身体機能向上を図るためには、週2回以上のプログラム実施が望ましいとされている。筋力向上を目的とした場合は、一般的に最大筋力の6割以上の負荷を用いて運動する必要があるとされているが、運動開始当初から高い強度の運動を行うと受傷の危険が増大するため、最初の1カ月は負荷を低く設定し、十分な準備期間を経た後に、プログラムの進行に合わせて運動強度を増す。強度を把握する一つに、目標とする反復回数の最後の2〜3回の疲労感を主観的に評価する方法がある。上記の時期を参考に運動の強度や量（回数）の設定を行うことが推奨される。

表1　運動頻度、強度、量

	運動の頻度	運動強度の目安 （最後の2〜3回の筋肉に疲労感）	運動量 （反復回数×セット数）
第1期	週2回以上	かなり楽〜比較的楽	20〜30回×1セット
第2期		ややきつい	10〜15回×2セット
第3期		ややきつい	10〜15回×2セット

表2　1回の時間配分例

ウォーミングアップ	主運動	クールダウン
• ストレッチング （10分間）	• 筋力増強トレーニング • ウォーキング • バランスエクササイズ • デュアルタスクエクササイズ （40分間）	• ストレッチング （10分間）

3）複合介入について（運動介入＋栄養介入、運動介入＋健康教育）

• 運動介入＋栄養介入

介護予防には、運動介入とともに低栄養を予防するために適切な食事の量と質を確保することが重要である。高齢者の食生活の特徴として、買い物や調理が億劫になり同じものを食べる、食事への関心が薄れることで食事の回数が減るなどして、低栄養状態になりやすい。低栄養状態が続くことで、筋肉量の減少や免疫力および認知機能の低下を引き起こし、転倒や寝たきりの状態に繋がるリスクが生じる。そのため、良好な栄養状態を保つことは、健康な身体を維持するために重要である。Kimら[6]は運動介入に加え、栄養介入を取り入れた複合介入を3カ月実施した結果を報告している。介入内容は、下肢を中心とした筋力増強トレーニングを行い、栄養介入はアミノ酸が含有されたサプリメントを服用させた。その結果、複合介入群は単独介入群と比較し、下肢筋力が有意に向上した。以上のように、運動介入と栄養介入を組み合わせた包括的な介入は、単独介入よりも下肢筋力の改善に繋がる。

・運動介入＋健康教育

運動介入とともに、高齢者に介護予防へ関心を引かせる情報提供が重要である。介護予防を目的とした運動介入には、自発的・意欲的に参加し運動を継続することが求められる。しかし、高齢者の半数近くは運動に対する関心が低く、運動について考えることや情報収集を行う機会が少ない傾向にある。そのため、高齢者の意識に働きかけることは重要である。加藤ら[7]は運動介入に加え、健康教育を取り入れた複合介入を3年間行った結果を報告している。介入内容として、運動介入はストレッチング、下肢を中心とした筋力増強トレーニング、バランスエクササイズを行い、加えて、情報提供は介護予防に関する講演を運動前に行った。頻度は、週1回2時間、全12回（約3カ月）実施した。その結果、介入前後で筋力とバランス能力が有意に改善したほか、主観的健康感の向上にも効果的だった。以上のように、運動介入と健康教育による情報提供を行うことで、運動介入の相乗効果がもたらされることを報告している。

まとめ

一般介護予防事業について、特に短期集中予防サービスの流れと介護予防に対しての介入方法について示した。今回示した研究報告より、継続した運動介入が身体機能を向上させ、介護予防に繋がることが示唆された。介護予防を推進するためには、自治体と地域、さらには専門職が協力し、地域の現状とニーズを把握することが重要である。さらに地域から要介護状態の前駆段階にある高齢者を探し出し、適切な介入を行うことが必要となる。

文献

1）「運動器の機能向上マニュアル」分担研究班（研究班長　大渕修一）. 運動器の機能向上マニュアル（改訂版）. 2009 https://www.mhlw.go.jp/topics/2009/05/dl/tp0501-1d.pdf（2018年10月27日アクセス可能）

2）Cadore EL, Casas-Herrero A, Zambom-Ferraresi F, Idoate F, Millor N, Gómez M, Rodriguez-Mañas L, Izquierdo M. Multicomponent exercises including muscle power training enhance muscle mass, power output, and functional outcomes in institutionalized frail nonagenarians. Age (Dordr). 2014; 36(2): 773-85. doi: 10.1007/s11357-013-9586-z. Epub 2013 Sep 13.

3）Maki Y, Ura C, Yamaguchi T, Murai T, Isahai M, Kaiho A, Yamagami T, Tanaka S, Miyamae F, Sugiyama M, Awata S, Takahashi R, Yamaguchi H. Effects of intervention using a community-based walking program for prevention of mental decline: a randomized controlled trial. J Am Geriatr Soc. 2012; 60(3): 505-10. doi: 10.1111/j.1532-5415.2011.03838.x. Epub 2012 Jan 30.

4）Fairhall N, Sherrington C, Lord SR, Kurrle SE, Langron C, Lockwood K, Monaghan N, Aggar C, Cameron ID. Effect of a multifactorial, interdisciplinary intervention on risk factors for falls and fall rate in frail older people: a randomised controlled trial. Age Ageing. 2014; 43(5): 616-22. doi: 10.1093/ageing/aft204. Epub 2013 Dec 30.

5）Trombetti A, Hars M, Herrmann FR, Kressig RW, Ferrari S, Rizzoli R. Effect of music-based multitask training on gait, balance, and fall risk in elderly people: a randomized controlled trial. Arch Intern Med. 2011; 171(6): 525-33. doi: 10.1001/archinternmed.2010.446. Epub 2010 Nov 22.

6）Kim HK, Suzuki T, Saito K, Yoshida H, Kobayashi H, Kato H, Katayama M. Effects of exercise and amino acid supplementation on body composition and physical function in community-dwelling elderly Japanese sarcopenic women: a randomized controlled trial. J Am Geriatr Soc. 2012; 60(1): 16-23. doi: 10.1111/j.1532-5415.2011.03776.x. Epub 2011 Dec 5. Erratum in: J Am Geriatr Soc. 2012 Mar;60(3):605.

7）加藤智香子、藤田玲美、猪田邦男. 二次予防事業対象者に対する運動器機能向上プログラムの参加者特性と介入効果の検証. 日老医誌. 2013；50（6）：804-11.

Ⅷ 運動プログラムのシステマティックレビュー

1. 概要

介護予防現場では運動プログラムに主眼が置かれることが多く、根拠のある運動プログラムを設定したいという希望が多い。そもそも高齢者に対して運動プログラムを提供することに意義があるのか、ある場合にはどのような運動種目の優先度が高いのか、期間や頻度はどのように設定すべきなのか等、現場の方からは多くの疑問が挙がる。

そこで、本事業の中核的な取り組みとして、高齢者に対する運動プログラムのシステマティックレビューおよびメタアナリシスを実施した。まず、作成班の合議によりClinical Question(CQ)を作成し、デルファイ法によってアウトカムを設定した。その後、システマティックレビュー班により検索式の作成・検索、システマティックレビューおよびメタアナリシスを行った。

2. CQ

CQは、「65歳以上の高齢者に対する運動(レジスタンス運動、バランス運動、ウォーキング)は有用か？」とした。

3. 研究タイプ

対象とした研究デザインは、無作為化比較対照試験(randomized controlled trial：RCT)とした。また、対象言語は英語または日本語とし、学術雑誌に掲載された原著論文のみを対象とした。

4. 対象

対象は65歳以上の高齢者とし、特定の疾患に限定した研究、要介護状態にあるものを含む研究は除外した。

5. 介入

レジスタンス運動、バランス運動、ウォーキングのいずれかを含む運動プログラムを実施した介入研究を選択した。ただし、このようなプログラムを含んでいても、それが特殊な装置や器具等を用いたプログラムなど、介護予防現場での汎用性に明らかに欠けていると判断されたものは除外した。対照群は、運動プログラムを実施していない群とした。

6. アウトカム

アウトカムは、入院、要介護認定、転倒、身体的または精神的quality of life(QOL)、日常生活動作(ADL)、うつ、身体活動量、short physical performance battery(SPPB)、移動能力[歩行速度、timed up and go test(TUG)]、筋力(立ち座りテスト、下肢筋力、握力)、バランス能力(片脚立位、Berg Balance Scale)、身体組成(骨格筋量)の計12個とした。

7. データベース検索

検索に用いたデータベースは、MEDLINE、CENTRAL、PEDro、OTseeker、医中誌webとし、2018年12月18日に検索を行った。それぞれのデータベースで用いた検索式は**表1～5**に示す。なお、それぞれのデータベースより得られた文献のうち、重複するものは除外した。

表1 MEDLINEで用いた検索式

#	検索式
1	aged[MH] OR older[tiab] OR elder*[tiab] OR senior[tiab]
2	exercise[MH] OR exercise[tiab] OR “resistance training”[MH] OR walking[MH] OR “physical activity”[tiab] OR “physical activities”[tiab] OR “balance training” OR “power training” OR “resistance training”
3	“Randomized Controlled Trial”[pt] OR “random allocation”[mh] OR random[tiab] OR randomized[tiab] OR randomly[tiab]
4	English[la] OR Japanese[la]
5	meta-analysis[pt] OR review[pt]
6	#1 AND #2 AND #3 AND #4 NOT #5

表2 CENTRALで用いた検索式

#	検索式
1	MeSH descriptor: [Aged] explode all trees
2	(older OR elder* OR senior):ti,ab,kw
3	MeSH descriptor: [Exercise] explode all trees
4	MeSH descriptor: [Resistance Training] explode all trees
5	MeSH descriptor: [Walking] explode all trees
6	(“physical activity” OR “physical activities” OR “balance training” OR “power training” OR “resistance training”):ti,ab,kw
7	MeSH descriptor: [Random Allocation] explode all trees
8	(random OR randomized OR randomly):ti,ab,kw
9	(“Randomized Controlled Trial” NOT (meta-analysis OR review)):pt
10	#1 OR #2
11	#3 OR #4 OR #5 OR #6
12	#7 OR #8
13	#10 AND #11 AND #12 AND #9

表3 PEDroで用いた検索式

#	検索式
1	elder*
2	older
3	exercise
4	random*
5	#1 AND #3 AND #4
6	#2 AND #3 AND #4

表4 OTseekerで用いた検索式

#	検索式
1	[Title/abstract] old* OR elder*
2	[Title/abstract] exercise OR training OR walking OR “physical activity” OR “physical activities”
3	[Title/abstract] trial OR random* OR allocation OR controlled
4	#1 AND #2 AND #3

表5 医中誌webで用いた検索式

#	検索式
1	高齢者/TH OR 80歳以上高齢者/TH OR 加齢/TH
2	体育とトレーニング/TH OR 体力/TH OR 運動療法/TH OR 身体運動/TH OR 身体運動技術/TH OR 歩行運動/TH OR ウォーキング/TA OR 身体活動/TA OR バランス訓練/TA OR レジスタンストレーニング/TA
3	ランダム化比較試験/TH OR ランダム割付け/TH OR 介入研究/TH OR ランダム/TA
4	#1 AND #2 AND #3(ランダム化比較試験のFilter使用)

8. 研究選択

一次スクリーニングはタイトルとアブストラクトを用いて行い、2名のレビュアーがそれぞれ独立して適格性審査を行い、基準を満たさない文献を除外した。その後、二次スクリーニングは論文本文の精読により行い、やはり2名の独立したレビュアーが適格性審査を行った。いずれのスクリーニングにおいても、2名のレビュアーの結果に不一致が生じた場合には協議の後に包含/除外を決定した。

9. データ抽出

データ抽出は、1名のレビュアーが実施した。抽出した情報は、報告年、対象者数、性割合、年齢、セッティング、レジスタンス運動の有無、バランス運動の有無、ウォーキングの有無、その他の運動の有無、介入期間、介入頻度、介入時間、総セッション数、総実施時間、アウトカムデータ(連続変数の場合には各々の指標の平均値と標準偏差、2値変数の場合にはイベント数)とした。

10. 統計解析

結果の定量的統合には、ランダム効果モデルにより、アウトカムが2値変数の場合にはリスク比(risk ratio:RR)と95%信頼区間(confidence interval:CI)を、アウトカムが連続変数の場合には標準化平均差(standardized mean difference:SMD)と95%CIを算出した。なお、プログラム構成による介入効果の差を検討するため、3種類の運動のうちレジスタンス運動のみを含んだプログラム、バランス運動のみを含んだ運動プログラム、ウォーキングのみを含んだプログラム、2種類以上の運動を含んだプログラムのサブグループを設けた解析を実施した。同様に、総実施時間による介入効果の差を検討するために、8～12時間、13～24時間、25～48時間、49～72時間、73時間以上のサブグループを設けた解析を実施した。抽出データの定量的統合には、解析ソフトStata 15.1(StataCorp, TX, USA)を用いた。

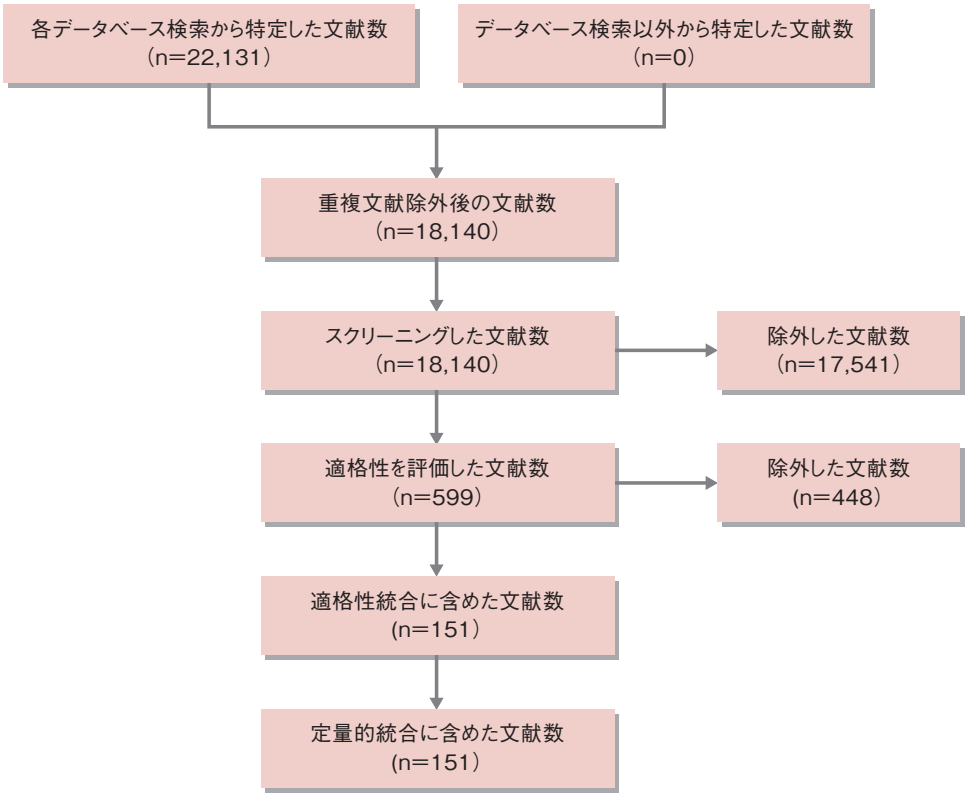
11. 検索結果

5つのデータベースを用いて検索した結果、合計22,131件の文献が同定され、重複文献を除いた18,140件についてタイトルおよびアブストラクトより適格性を判断する一次スクリーニングを実施した(**表6**)。一次スクリーニングの結果、17,541件が除外され599件が本文より適格性を判断する二次スクリーニング対象となった。二次スクリーニングの結果、151件が適格基準を満たしていると判断され、計151件が定量的統合の対象文献となったw。

表6 検索結果

データベース	同定件数
MEDLINE	16,482
CENTRAL	2,555
PEDro	2,893
OTseeker	160
医中誌	41
合計件数	22,131
重複除外後の文献数	18,140

図1 文献選択過程



12. 対象文献

包含された151文献のすべてがRCTであり、総対象者数は22,585名であった。各文献対象者は11名から1,635名であり、中央値は48名であった。

運動プログラムの内訳としては、レジスタンス運動を実施していた研究が最も多く159件、次いでバランス運動が65件、ウォーキングが36件、その他(ストレッチ等レジスタンス、バランス、ウォーキングの3つのコンポーネントに該当しない運動)の運動が102件であった(重複あり)。4種類とも実施していた研究が18件、3種類が29件、2種類が72件、1種類が59件であった(重複あり)。なお、サブグループ解析では、レジスタンス運動(レジスタンス運動単独、もしくはレジスタンス運動とその他運動の組み合わせ)、バランス運動(バランス運動単独、もしくはバランス運動とその他運動の組み合わせ)、ウォーキング(ウォーキング単独、もしくはウォーキングとその他運動の組み合わせ)、さらにマルチコンポーネント運動(レジスタンス運動、バランス運動、ウォーキングの2種類以上の組み合わせ)の4つに分類した(**表7**)。

表7 運動種別のサブグループ

サブグループ	内容
レジスタンス運動	レジスタンス運動単独 OR レジスタンス運動とその他運動の組み合わせ
バランス運動	バランス運動単独 OR バランス運動とその他運動の組み合わせ
ウォーキング	ウォーキング単独 OR ウォーキングとその他運動の組み合わせ
マルチコンポーネント運動	レジスタンス運動、バランス運動、ウォーキングの2種類以上の組み合わせ

介入期間は2週から96週であり、中央値は16週であった(**図2**)。介入頻度は週1回から週7回(毎日)であり、中央値は週3回であった(**図3**)。1回あたりの時間は15分間から90分間であり、中央値は60分であった(**図4**)。介入期間の総実施時間(1回あたりの実施時間×総セッション数)は480分間(8時間)から36,000分間(600時間)であり、中央値は2,160分間(36時間)であった(**図5, 6**)。

アウトカムについては、入院3件、要介護認定0件、転倒10件、QOL12件、ADL9件、うつ13件、身体活動量13件、SPPB7件、移動能力50件、筋力92件、バランス能力24件、身体組成26件であった。

図2 期間の内訳

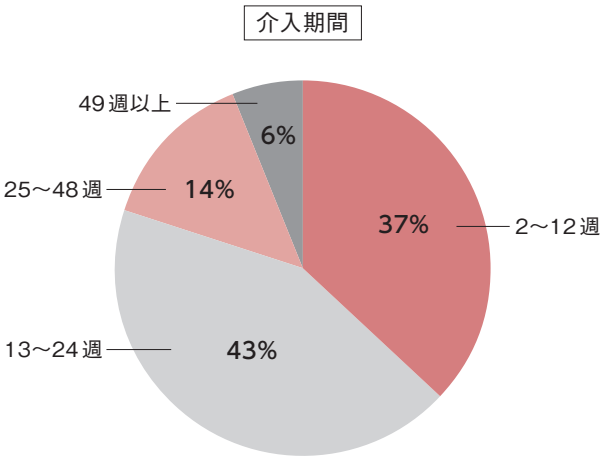


図3 頻度の内訳

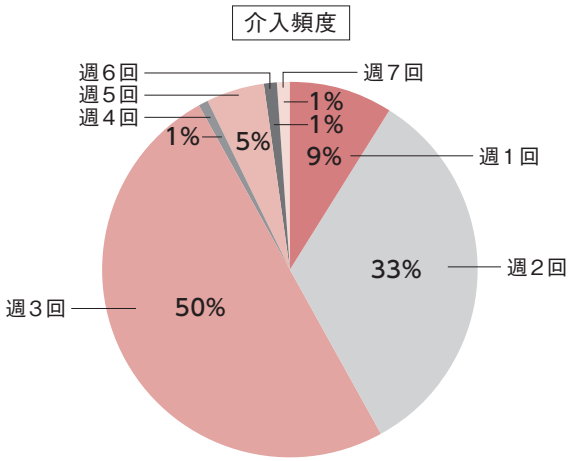


図4 1回あたりの運動時間の内訳

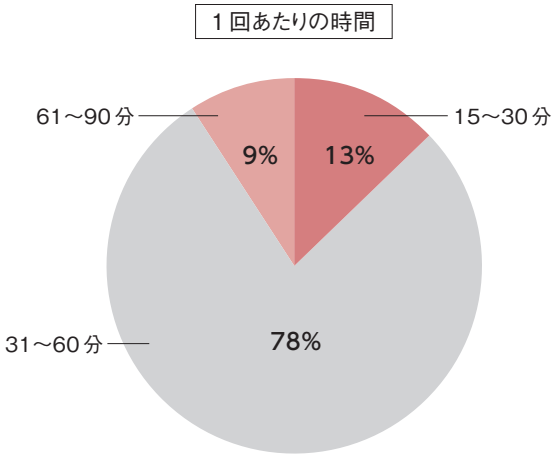


図5 期間全体のセッション数の内訳

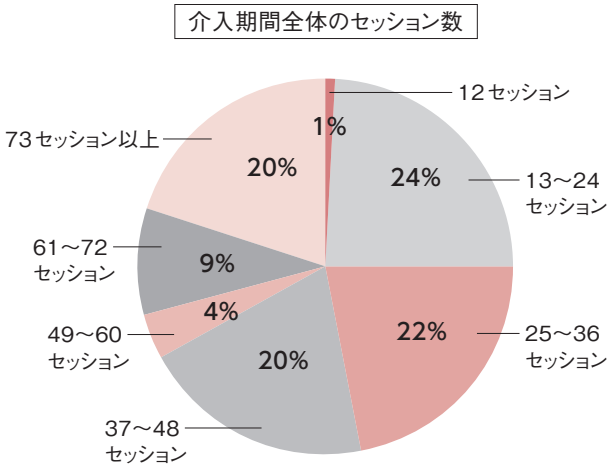
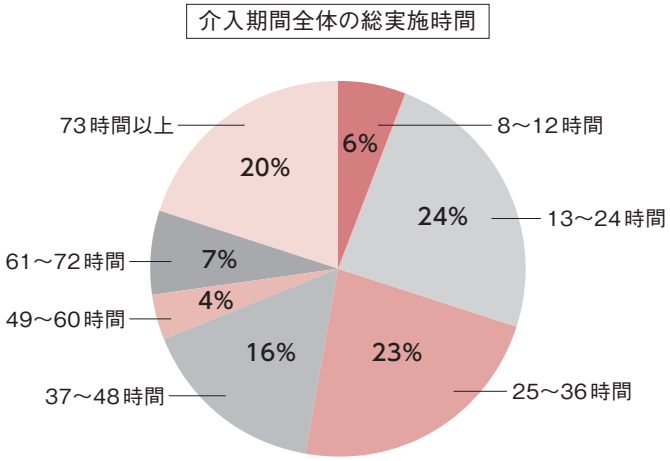


図6 期間全体の総実施時間の内訳

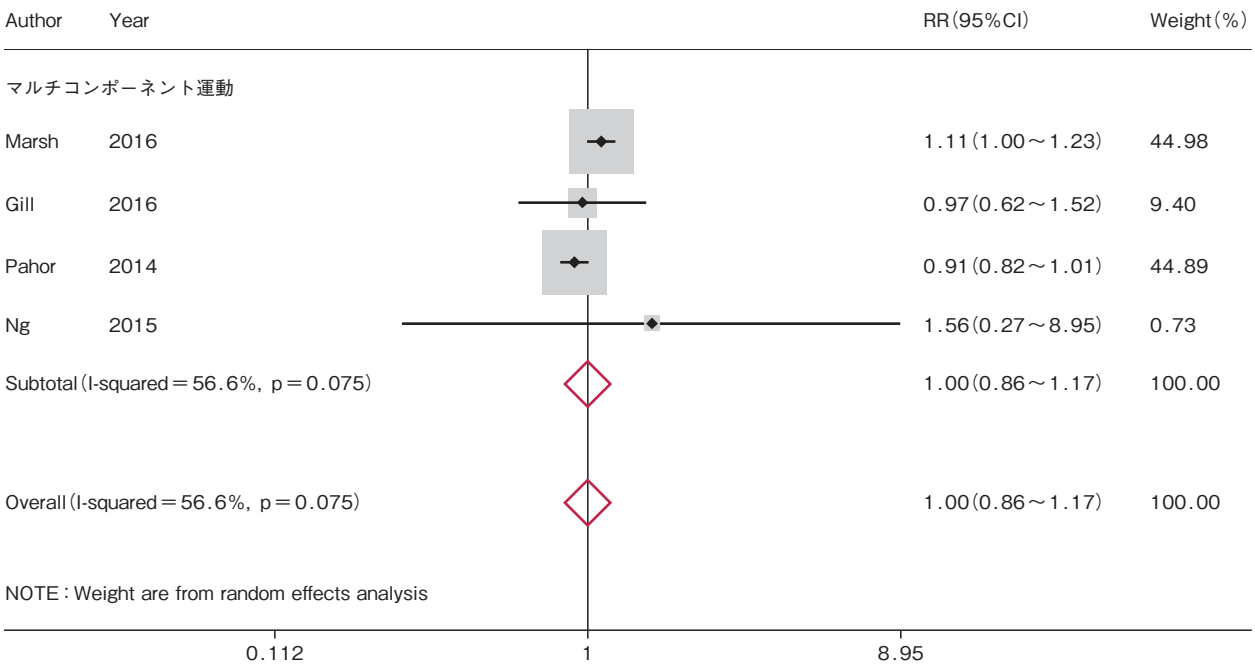


13. システマティックレビューの結果

①入院

運動プログラムを実施した介入群と対照群とでは入院の発生に差は認められなかった(RR=1.00、95%CI：0.86～1.17)。異質性はI^2=56.6%であり、研究間で中等度の異質性が認められた。サブグループの解析では、運動種目、期間、頻度、総実施時間ともに明らかな傾向の違いは認められなかった(**図7**)。

図7 メタ解析：入院



②転倒

運動プログラムを実施した介入群は対照群と比較して、有意に転倒発生を抑制していた（RR＝0.73、95％CI：0.64～0.82）（**図8**）。異質性はI^2＝51.4％であり、研究間で中等度の異質性が認められた。サブグループの解析では、レジスタンス運動の転倒抑制効果よりも（RR＝0.86、95％CI：0.76～0.97）、マルチコンポーネント運動のほうが高い抑制効果を示していた（RR＝0.69、95％CI：0.59～0.80）。また、総実施時間が、8～12時間の場合には有意な抑制効果は認められなかったが（RR＝1.96、95％CI：0.58～6.63）、13～24時間（RR＝0.65、95％CI：0.43～0.96）、25～48時間（RR＝0.61、95％CI：0.50～0.74）、73時間以上（RR＝0.79、95％CI：0.66～0.95）では有意な抑制効果が示された（**図9**）。

図8　メタ解析：転倒（運動種目）

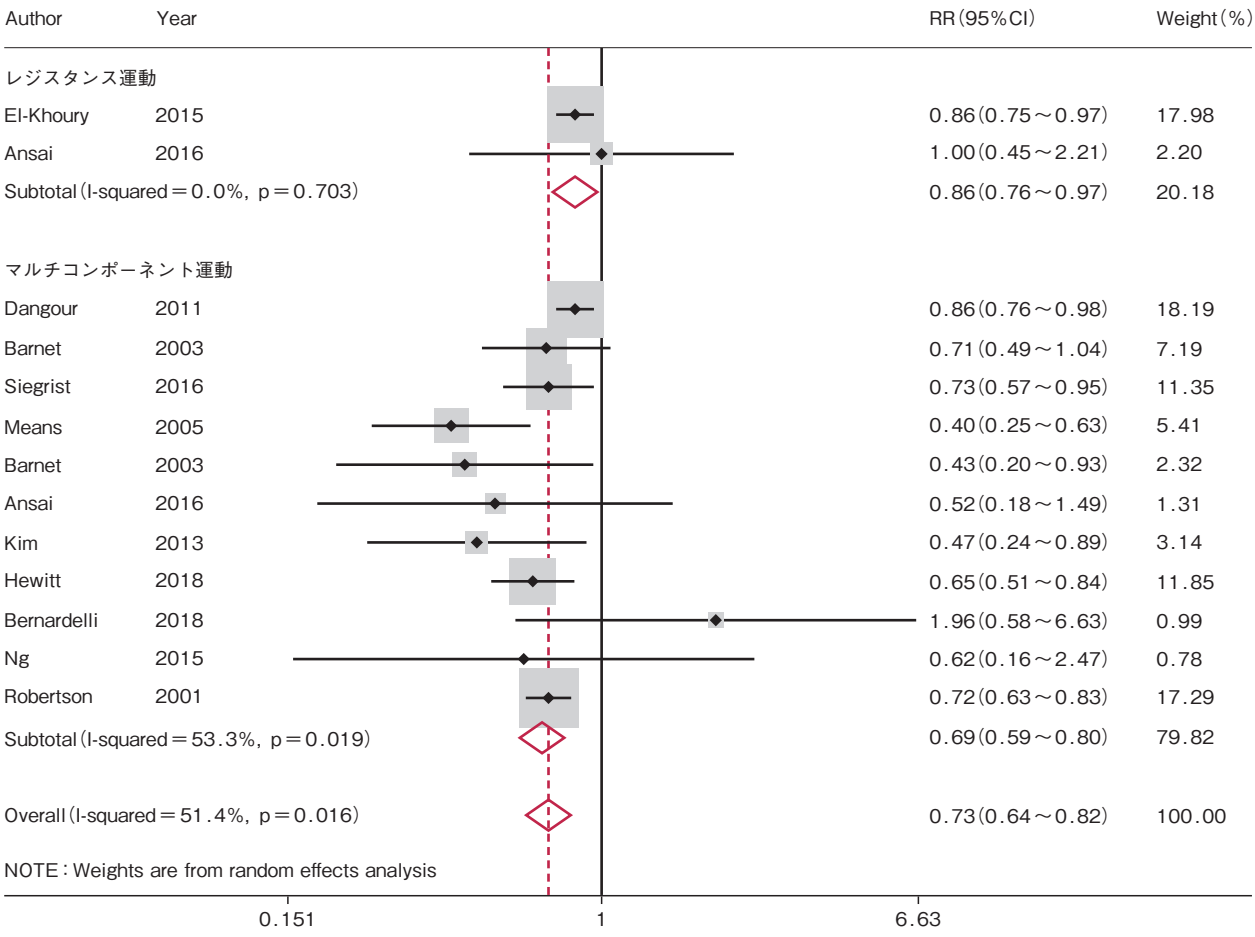
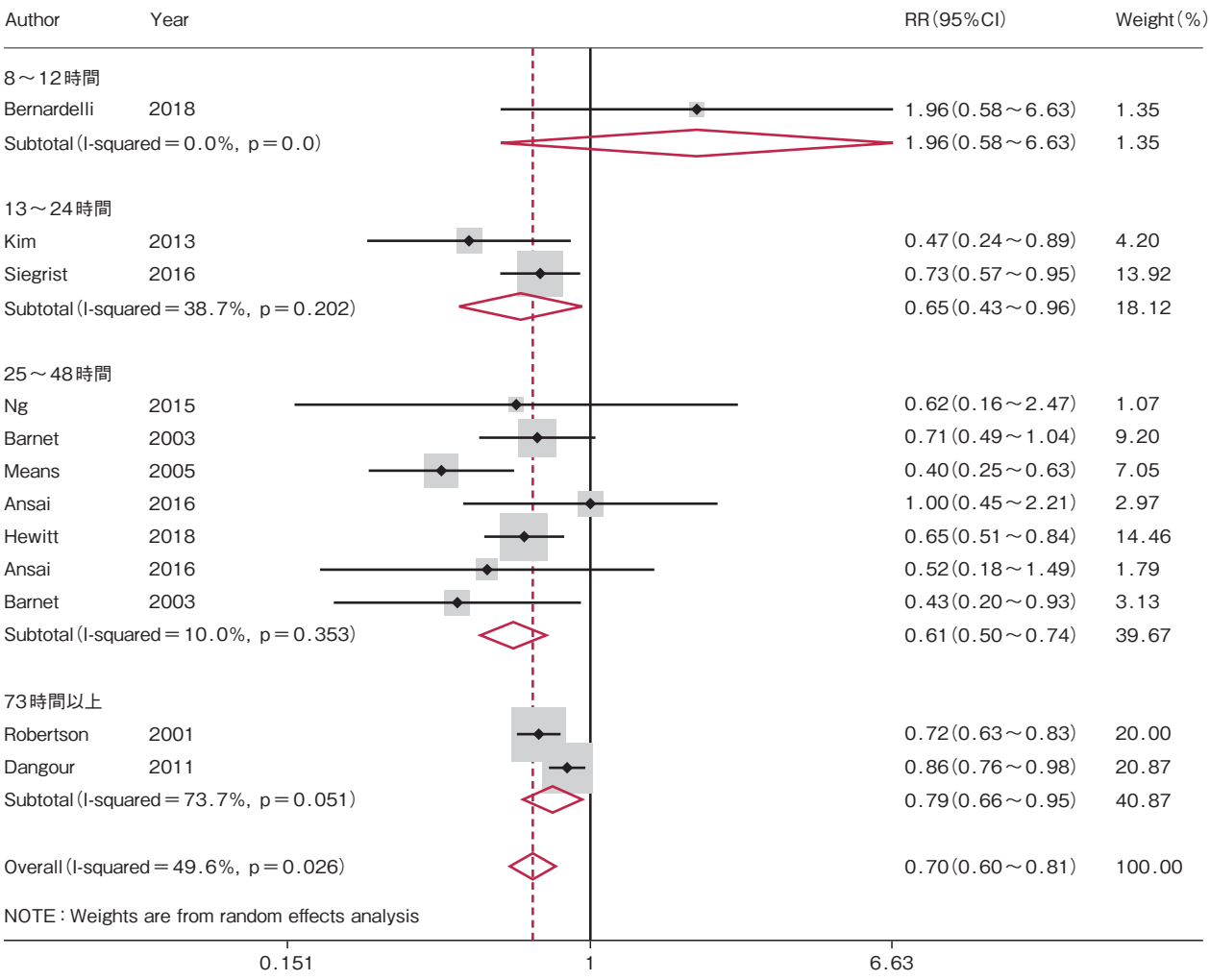


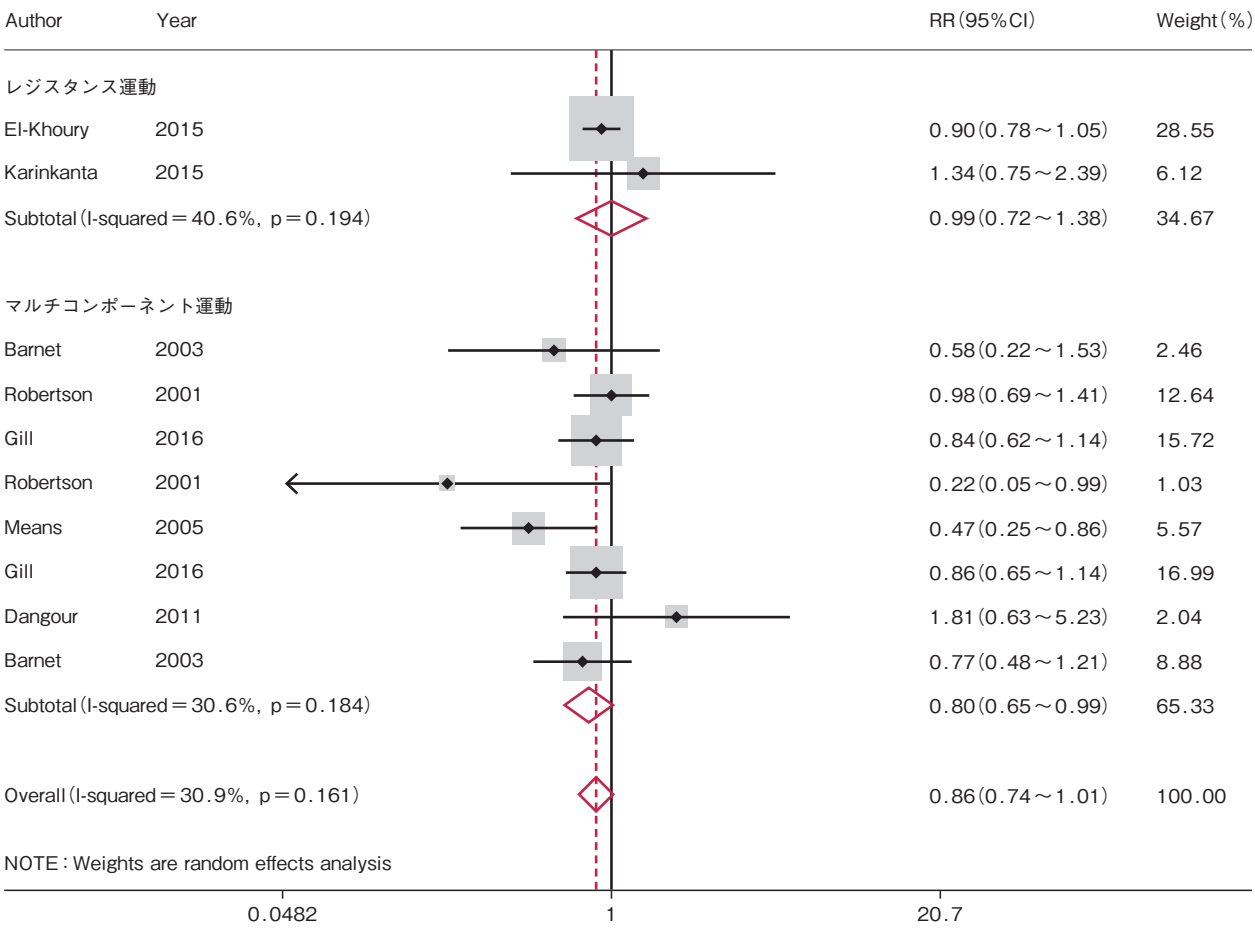
図9 メタ解析：転倒（総実施時間）



③転倒による外傷

転倒による外傷は、運動プログラムを実施した介入群と対照群で有意な差は認められなかった（RR＝0.86、95％CI；0.74～1.01）（**図10**）。異質性はI^2＝30.9％であり、研究間での異質性は小さかった。サブグループの解析では、レジスタンス運動には有意な抑制効果は認められなかったが（RR＝0.99、95％CI；0.72～1.38）、マルチコンポーネント運動では有意な抑制効果が示された（RR＝0.80、95％CI；0.65～0.99）。それ以外の期間、頻度、総実施時間では明らかな傾向の違いは認められなかった。

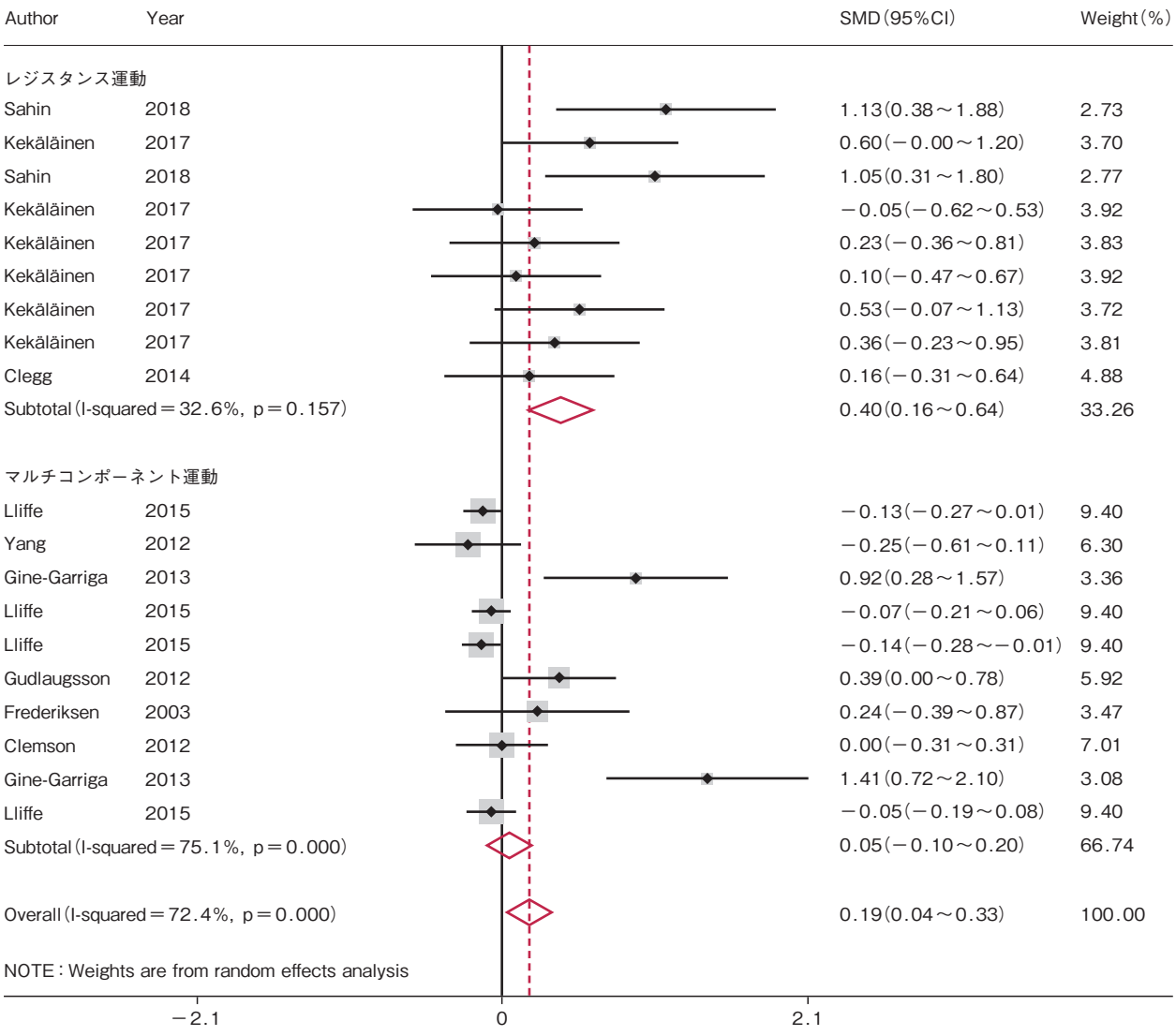
図10　メタ解析：転倒による外傷



④QOL

運動プログラムを実施した介入群は対照群と比較して、有意にQOLが改善していた（SMD=0.19、95%CI；0.04～0.33）（図11）。異質性はI^2=72.4%であり、研究間での異質性は大きかった。サブグループの解析では、レジスタンス運動で高いQOL改善効果を示したが（SMD=0.40、95%CI；0.16～0.64）、マルチコンポーネント運動では効果が認められなかった（SMD=0.05、95%CI；－0.10～0.20）。それ以外の期間、頻度、総実施時間では明らかな傾向の違いは認められなかった。

図11 メタ解析：QOL



⑤ ADL

ADLは、運動プログラムを実施した介入群よりも対照群で有意な改善が認められた（SMD＝0.46、95％CI：0.18～0.73）（**図12**）。異質性はI^2＝56.1％であり、研究間で中等度の異質性が認められた。サブグループの解析では、マルチコンポーネント運動では介入群は対照群に比して有意な改善を認めたが（SMD＝0.62、95％CI：0.29～0.95）、レジスタンス運動においては有意な差は認められなかった（SMD＝0.17、95％CI：－0.16～0.49）。また、総実施時間に依存してADLが改善する傾向が認められ、13～24時間（SMD＝0.22、95％CI：－0.01～0.45）よりも25～48時間（SMD＝0.56、95％CI：－0.06～1.18）、73時間以上（SMD＝0.90、95％CI：0.60～1.19）のほうがよい改善効果が示された（**図13**）。それ以外の期間、頻度では明らかな傾向の違いは認められなかった。

図12　メタ解析：ADL（運動種目）

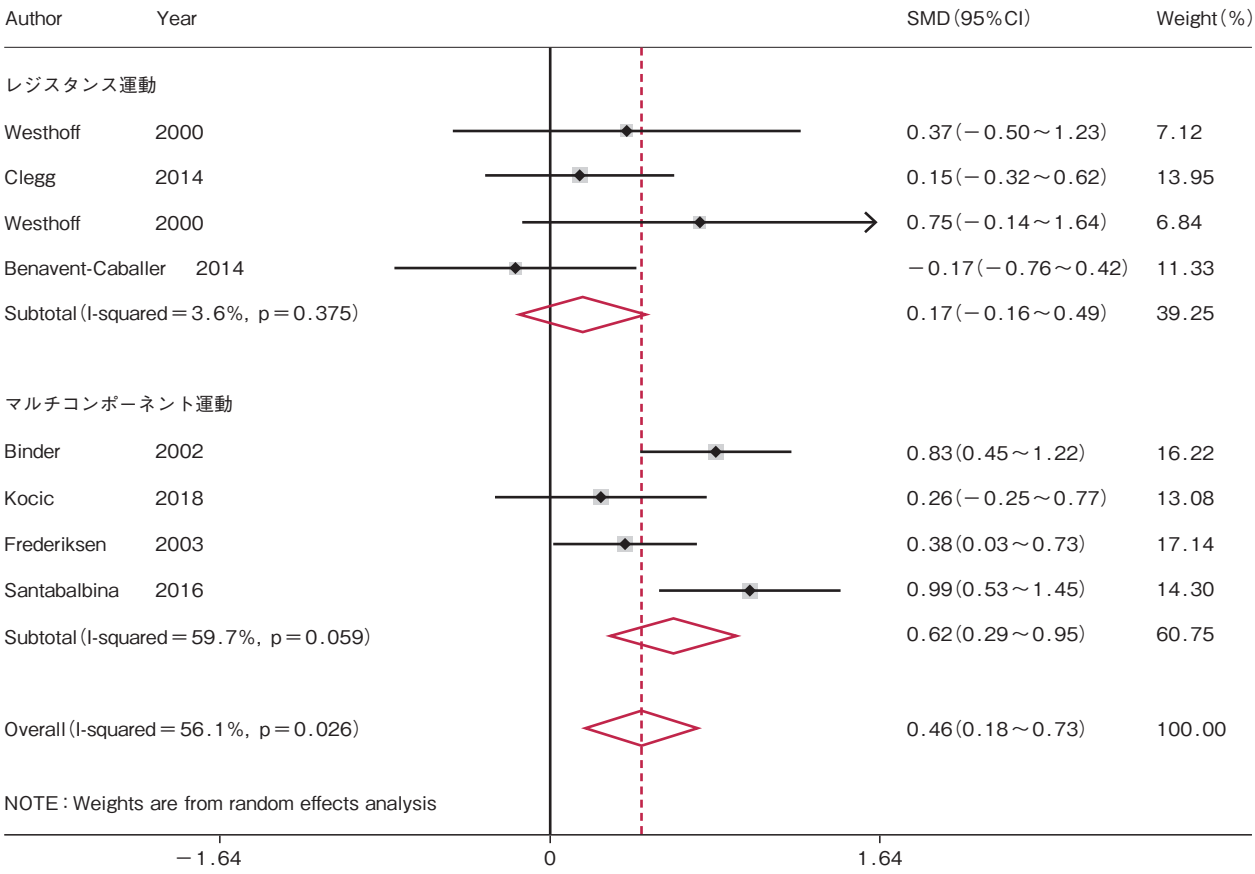
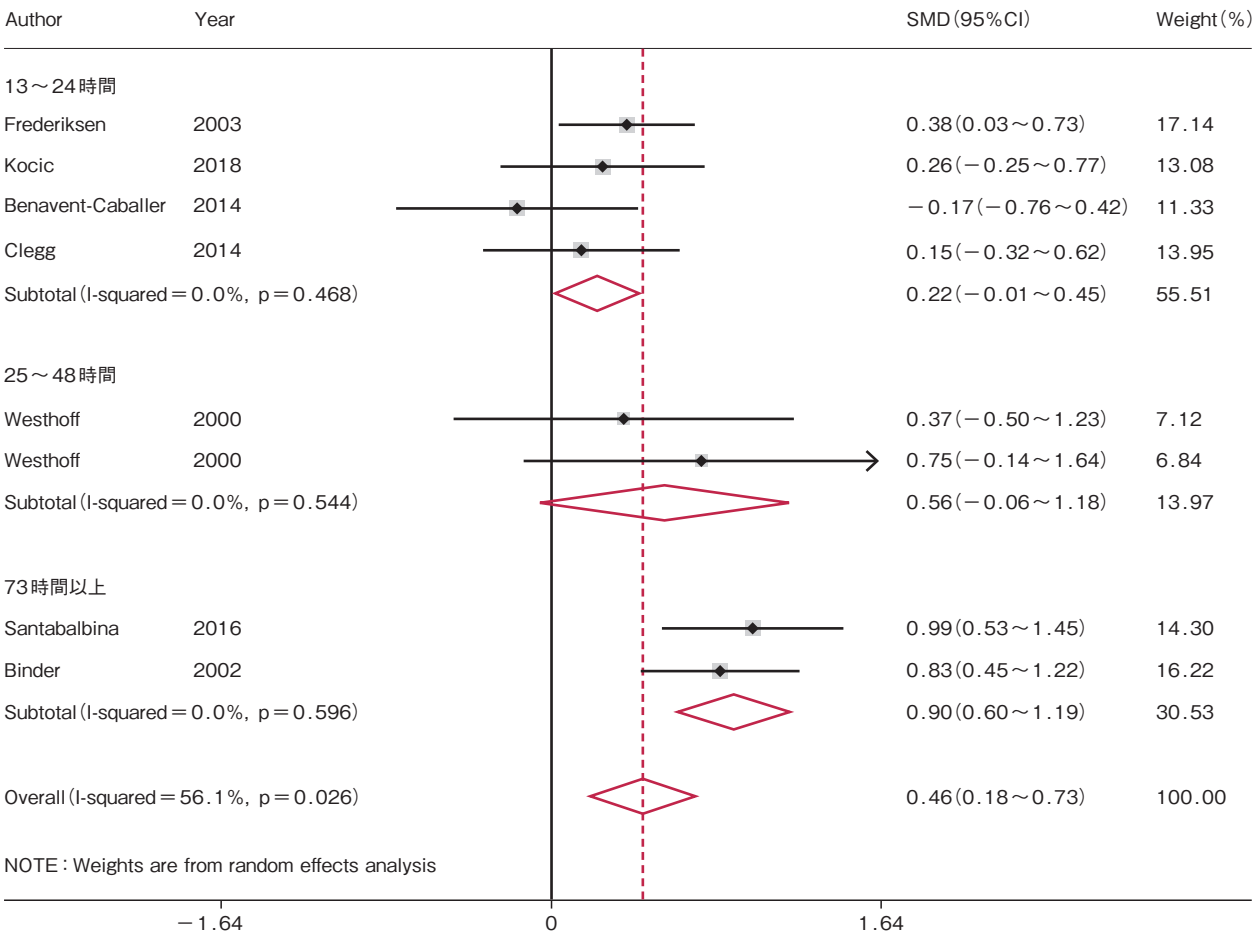


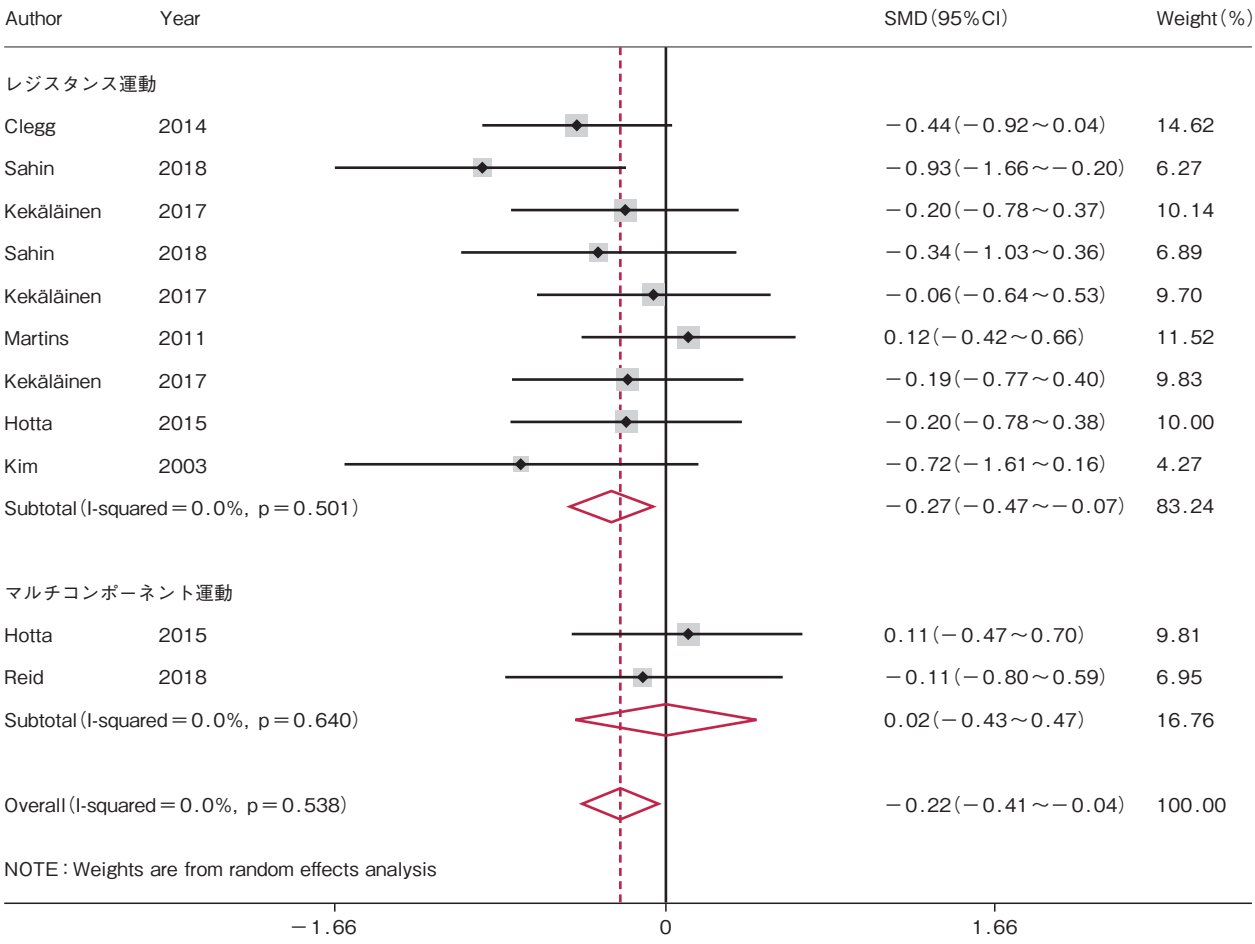
図13 メタ解析：ADL（総実施時間）



⑥うつ

運動プログラムを実施した介入群は対照群と比較して、有意にうつ症状が改善していた（SMD＝－0.22、95%CI；－0.41～－0.04）（**図14**）。異質性はI^2＝0.0%であり、研究間で異質性は低かった。サブグループの解析では、運動種目、期間、頻度、総実施時間ともに明らかな傾向の違いは認められなかった。サブグループの解析では、マルチコンポーネント運動では介入群と対照群に差は認められなかったが（SMD＝0.02、95%CI；－0.43～0.47）、レジスタンス運動においては有意な介入効果が認められた（SMD＝－0.27、95%CI；－0.47～－0.07）。それ以外の期間、頻度、総実施時間では明らかな傾向の違いは認められなかった。

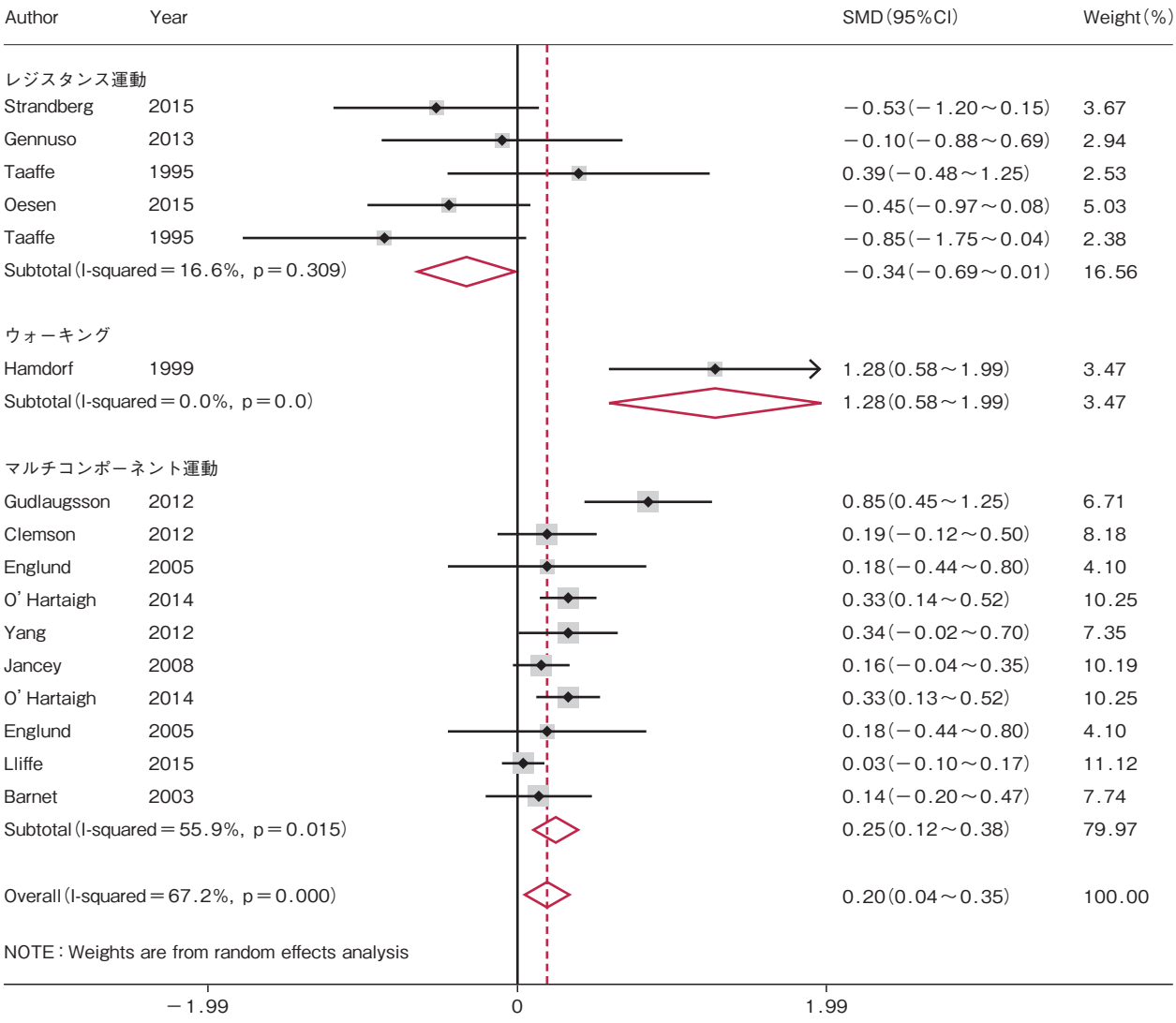
図14　メタ解析：うつ



⑦身体活動量

運動プログラムを実施した介入群は対照群と比較して身体活動に有意な改善を認めた(SMD=0.20、95%CI；0.04～0.35)(図15)。異質性はI^2=67.2%であり、研究間で高い異質性が認められた。サブグループ解析では、レジスタンス運動には有意な差が認められなかったが(SMD=－0.34、95%CI；－0.69～0.01)、マルチコンポーネント運動(SMD=0.25、95%CI；0.12～0.38)およびウォーキングで有意な改善を認めた(SMD=1.28、95%CI；0.58～1.99)。また、1年未満の介入期間では効果が示されていないが、1年以上では有意な改善効果を示した(SMD=0.28、95%CI；0.17～0.39)。同様に、頻度では週に4回以上(SMD=0.41、95%CI；0.22～0.60)、総実施時間は73時間以上(SMD=0.32、95%CI；0.20～0.44)のプログラムで有意な改善を示した。

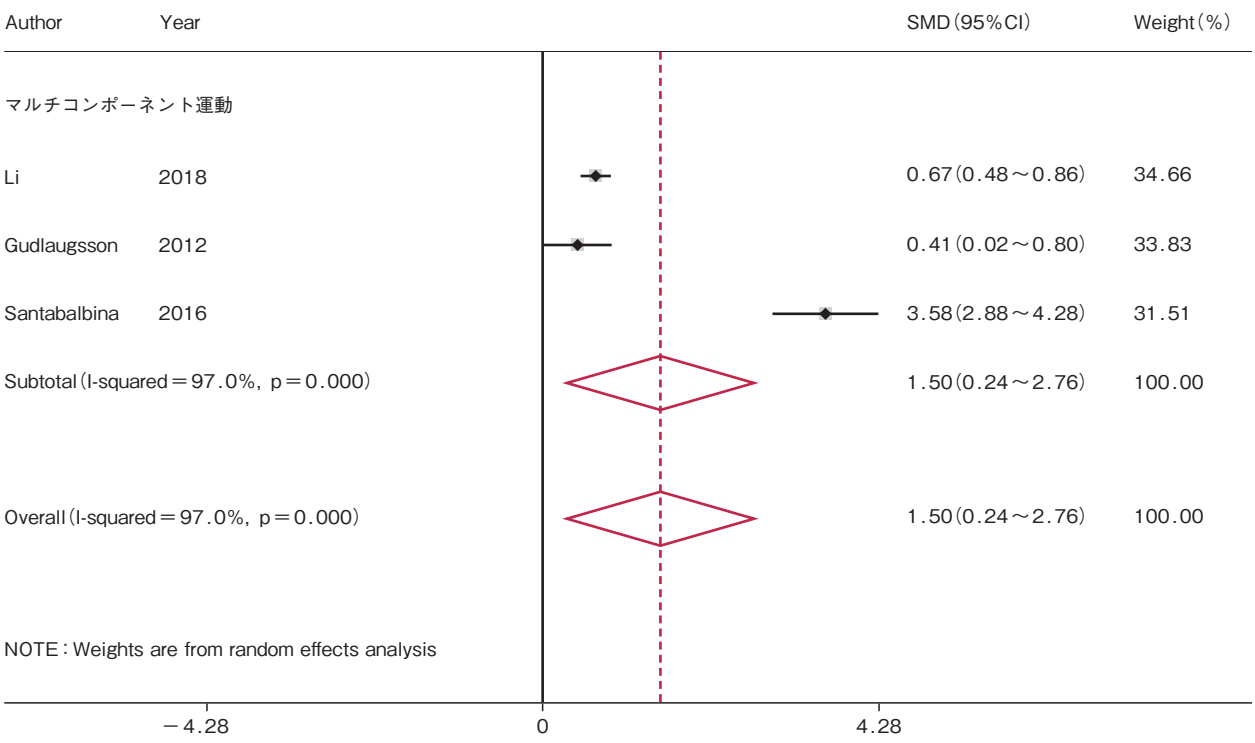
図15 メタ解析：身体活動量



⑧SPPB

運動プログラムを実施した介入群は対照群と比較してSPPBで有意な改善を認めた（SMD=1.50、95%CI：0.24～2.76）（**図16**）。異質性はI^2=97.0%であり、研究間で高い異質性が認められた。

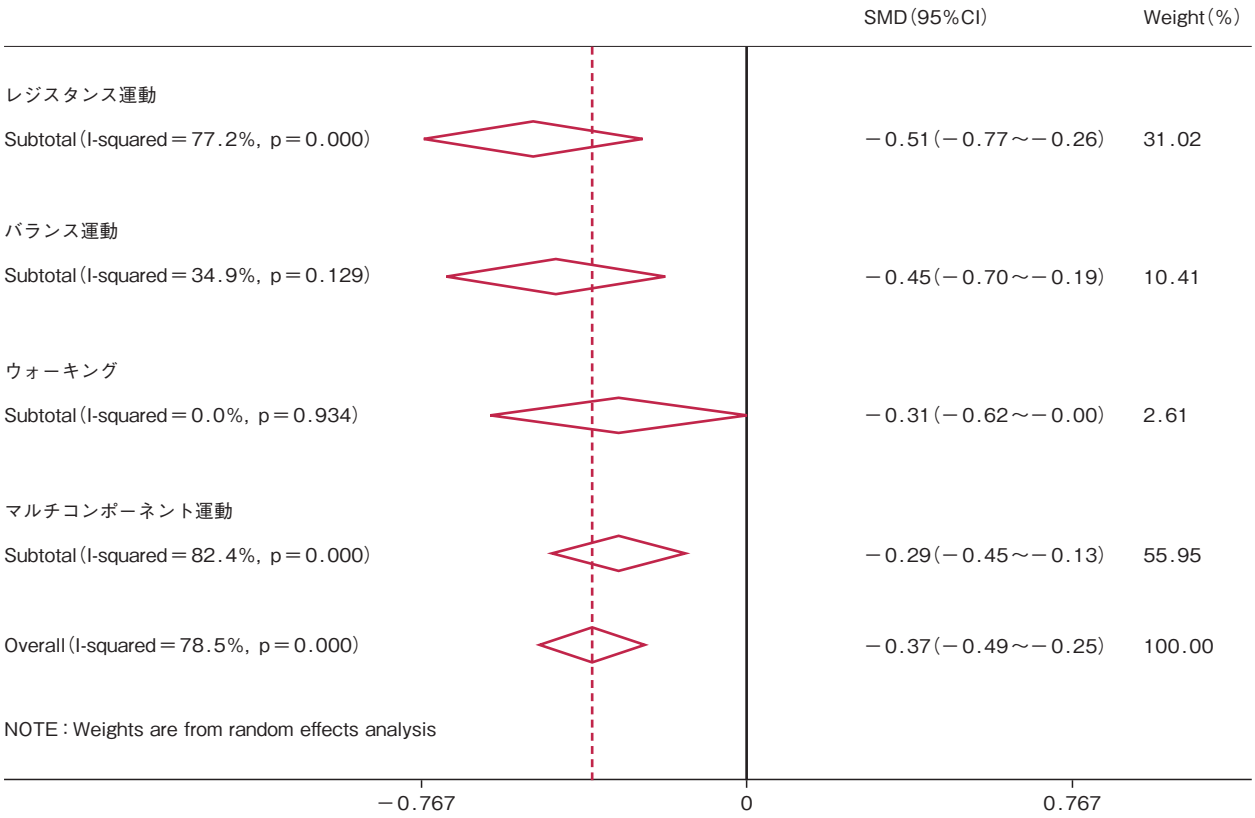
図16　メタ解析：SPPB



⑨移動能力

移動能力は、運動プログラムを実施した介入群で対照群よりも有意な改善を示した（SMD＝－0.37、95%CI；－0.49～－0.25）（**図17**）。異質性はI^2＝78.5%であり、研究間で高い異質性が認められた。サブグループの解析では、ウォーキング（SMD＝－0.31、95%CI；－0.62 ～－0.00）、マルチコンポーネント運動（SMD＝－0.29、95%CI；－0.45～－0.13）、バランス運動（SMD＝－0.45、95%CI；－0.70～－0.19）、レジスタンス運動（SMD＝－0.51、95%CI；－0.77～－0.26）の順に高い改善効果を示した。その他の期間、頻度、総実施時間には明らかな傾向の違いは認められなかった。

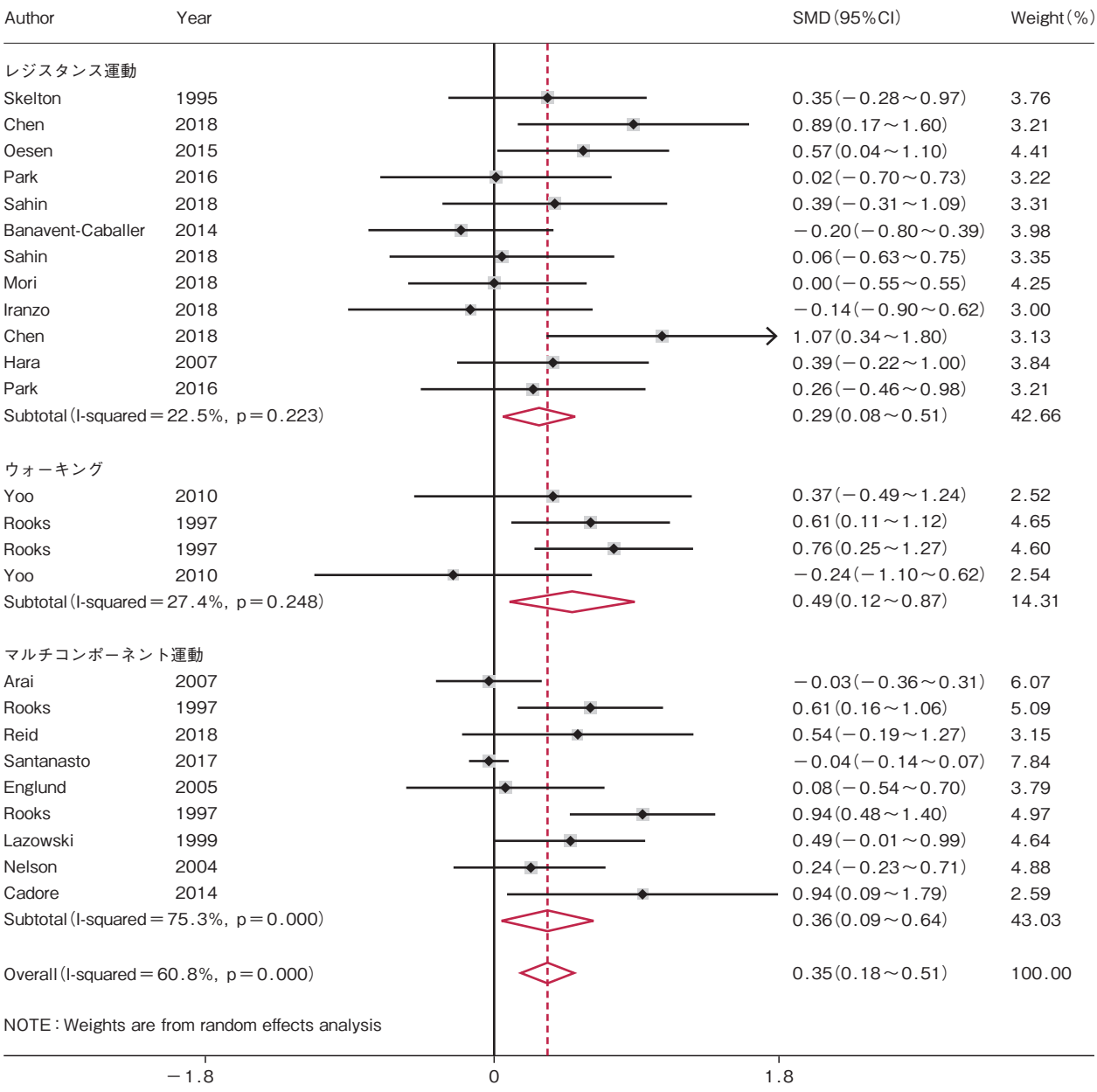
図17　メタ解析：移動能力



⑩握力

握力は、運動プログラムを実施した介入群において対照群よりも有意な改善を認めた（SMD＝0.35、95％CI：0.18～0.51）（**図18**）。異質性はI^2＝60.8％であり、研究間で高い異質性が認められた。サブグループの解析では、運動種目、期間、頻度、総実施時間ともに明らかな傾向の違いは認められなかった。

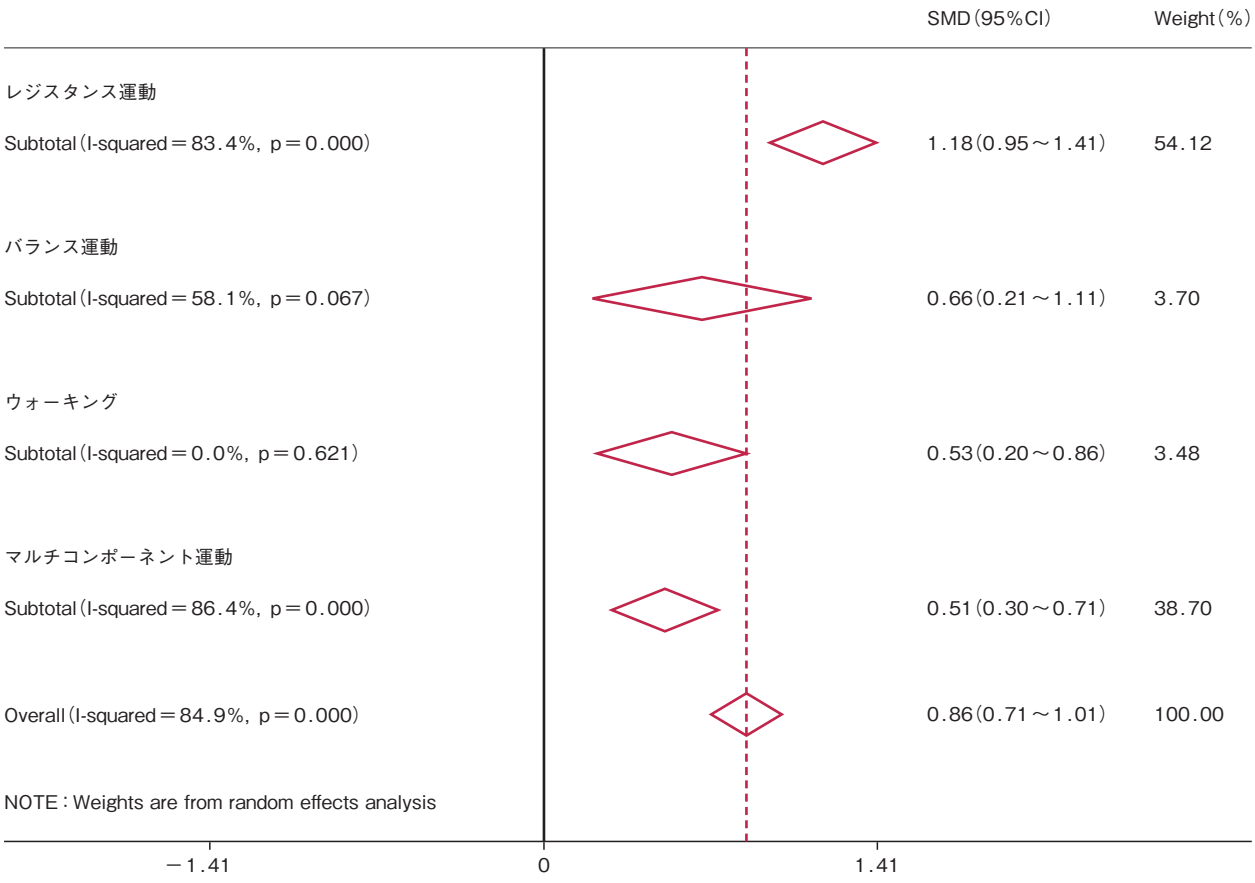
図18　メタ解析：握力



⑪下肢筋力

下肢筋力は、運動プログラムを実施した介入群で対照群よりも有意な改善を認めた（SMD=0.86、95%CI；0.71～1.01）（図19）。異質性はI^2=84.9%であり、研究間で高い異質性が認められた。サブグループ解析では、いずれの運動種目でも有意な改善を示しているが、中でもレジスタンス運動で高い改善効果を示した（SMD=1.18、95%CI；0.95～1.41）。

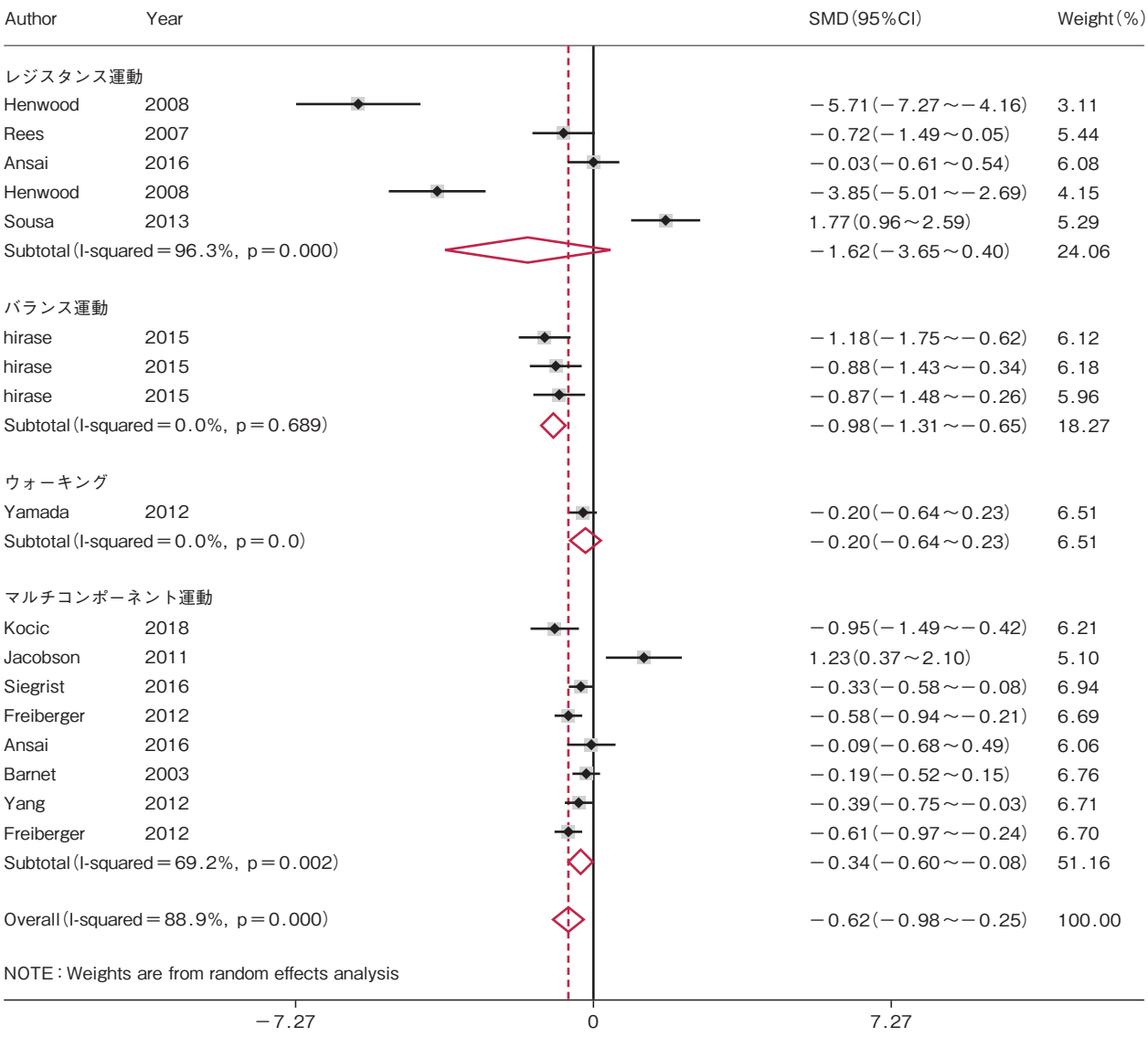
図19 メタ解析：下肢筋力



⑫立ち座りテスト

立ち座りテストは、運動プログラムを実施した介入群において対照群よりも有意な改善を認めた(SMD=－0.62、95%CI；－0.98～－0.25)(**図20**)。異質性はI^2=88.9%であり、研究間で高い異質性が認められた。サブグループの解析では、マルチコンポーネント運動(SMD=－0.34、95%CI；－0.60～－0.08)とバランス運動(SMD=－0.98、95%CI；－1.31～－0.65)で有意な改善効果を示した。それ以外の期間、頻度、総実施時間には明らかな傾向の違いは認められなかった。

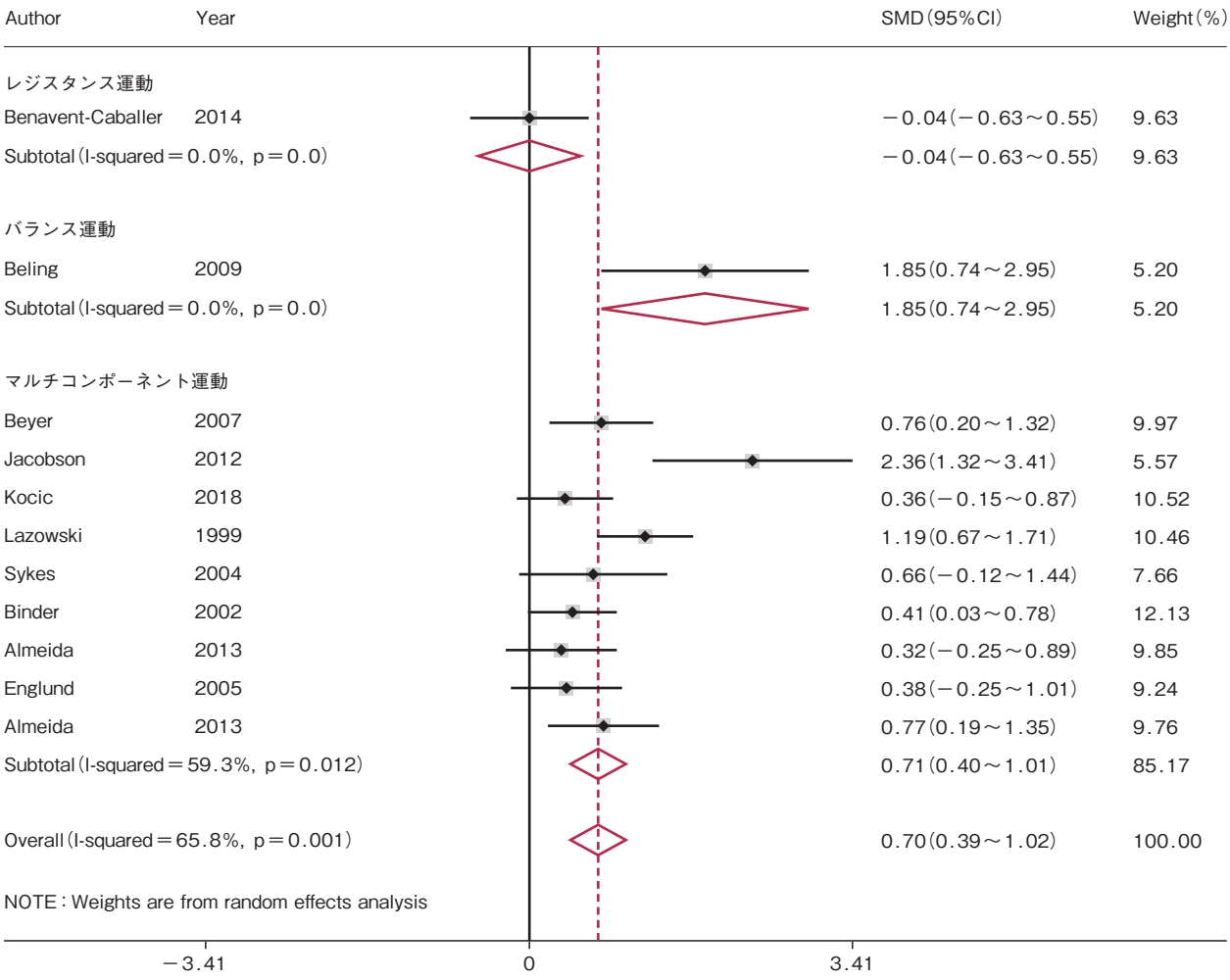
図20　メタ解析：立ち座りテスト



⑬BBS（バランス能力）

Berg Balance Scaleは、運動プログラムを実施した介入群において対照群よりも有意な改善を認めた（SMD=0.70、95%CI；0.39 ～1.02）（図21）。異質性はI^2=65.8%であり、研究間で高い異質性が認められた。サブグループの解析では、バランス運動（SMD=1.85、95%CI；0.74～2.95）とマルチコンポーネント運動（SMD=0.71、95%CI；0.40～1.01）で有意な改善効果を示した。また、総実施時間では、13～24時間では有意な改善効果は認められなかったが（SMD=0.59、95%CI；－0.24～1.42）、25～48時間（SMD=0.76、95%CI；0.47～1.06）、73時間以上（SMD=0.40、95%CI；0.08～0.72）では有意な改善効果を示した。その他の期間、頻度には明らかな傾向の違いは認められなかった。

図21 メタ解析：BBS



⑭片脚立位時間

片脚立位時間は、運動プログラムを実施した介入群において対照群よりも有意な改善を認めた(SMD=0.55、95%CI:0.26～0.84)(**図22**)。異質性はI^2=84.5%であり、研究間で高い異質性が認められた。サブグループの解析では、マルチコンポーネント運動で有意な改善効果を示した(SMD=0.33、95%CI:0.10～0.56)。さらに頻度では、週に1回(SMD=0.13、95%CI:－0.45～0.72)、週に2回(SMD=0.37、95%CI:－0.01～0.74)では有意な改善効果は認められなかったが、週に3回のプログラムで有意な改善効果を示した(SMD=0.24、95%CI:0.06～0.42)(**図23**)。その他、期間、総実施時間には明らかな傾向の違いは認められなかった。

図22　メタ解析:片脚立位時間(運動種目)

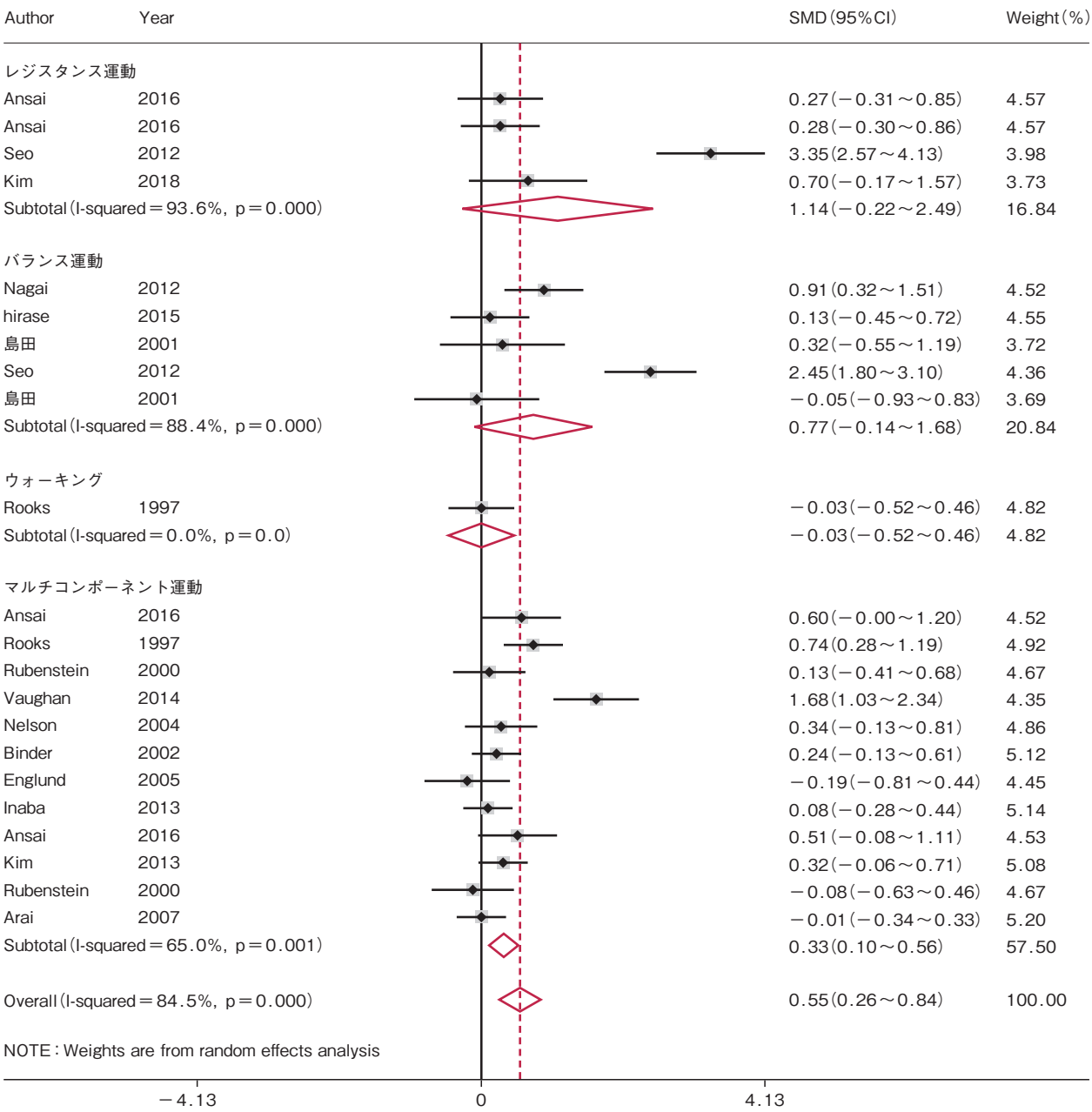
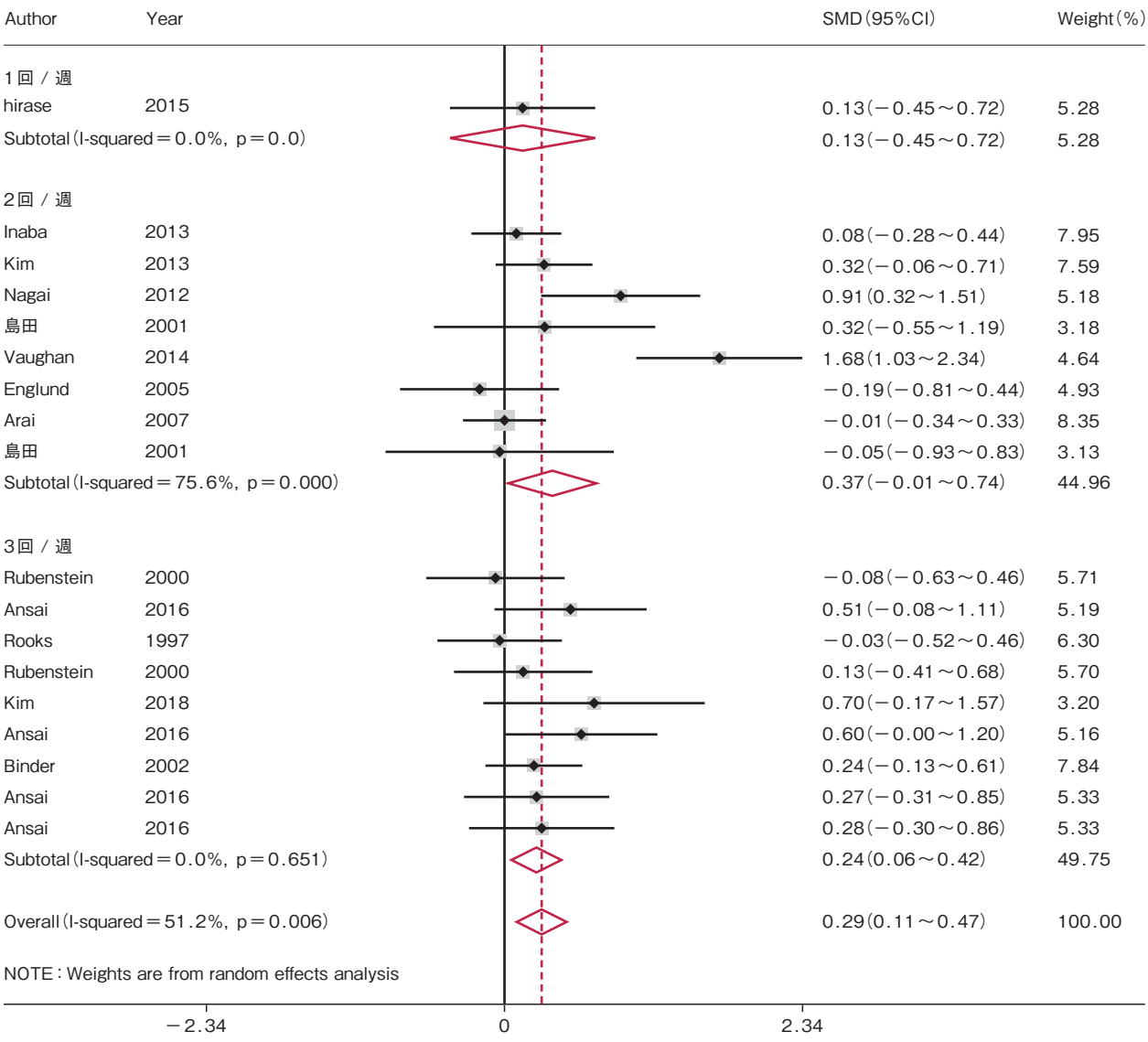


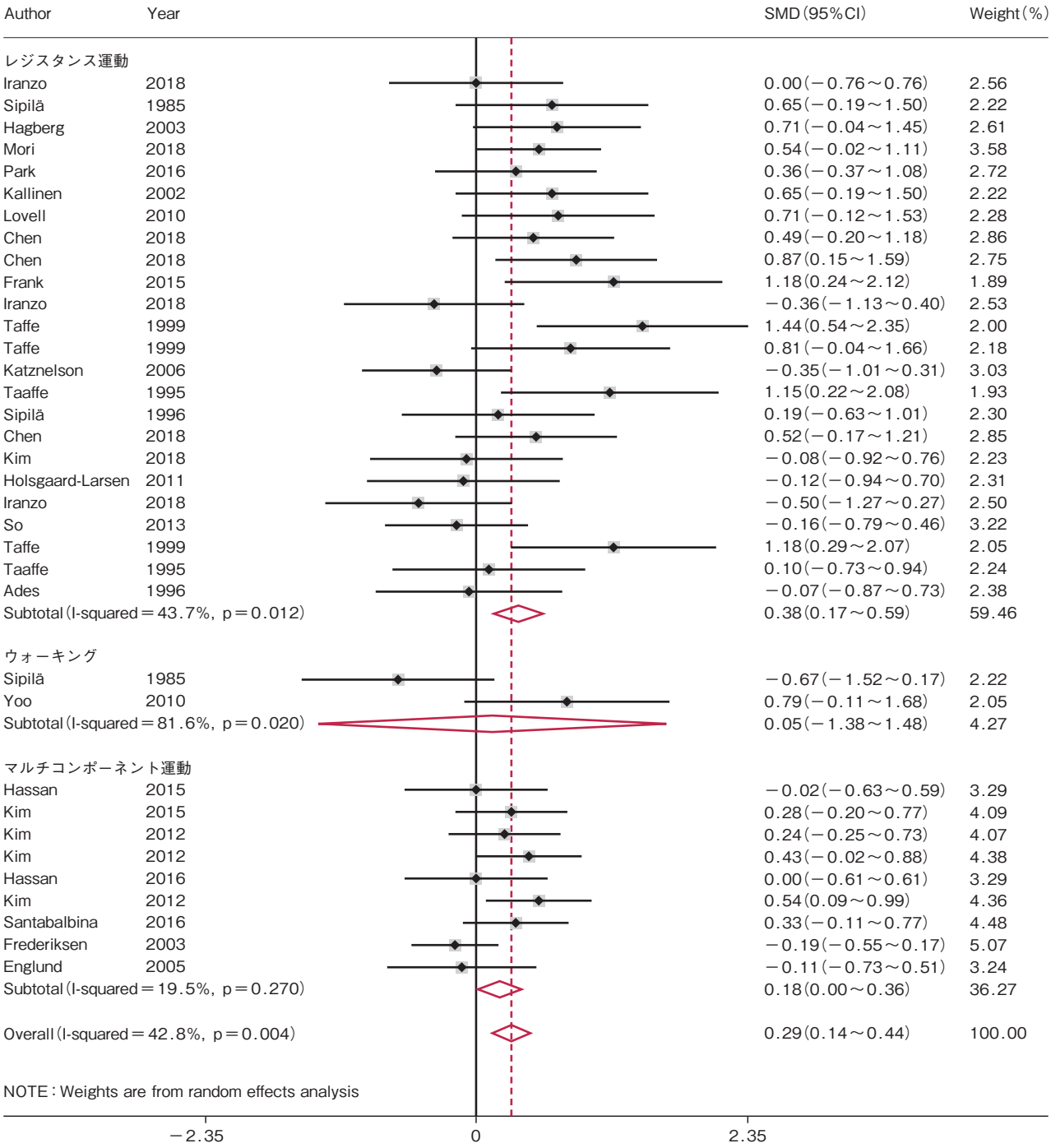
図23 メタ解析：片脚立位時間（頻度）



⑮身体組成（骨格筋量）

身体組成（骨格筋量）は、運動プログラムを実施した介入群において対照群よりも有意な改善を認めた（SMD＝0.29、95％CI：0.14～0.44）（**図24**）。異質性はI^2＝42.8％であり、研究間で中等度の異質性が認められた。サブグループの解析では、レジスタンス運動で高い改善を示した（SMD＝0.38、95％CI：0.17～0.59）。それ以外の期間、頻度、総実施時間には明らかな傾向の違いは認められなかった。

図24　メタ解析：身体組成



14. システマティックレビュー・メタ解析のまとめ

本システマティックレビューでは、運動によるアウトカム（入院、要介護認定、転倒、QOL、ADL、うつ、身体活動量、SPPB、移動能力、筋力、バランス能力、身体組成）に対する効果を検証した（**表8, 9**）。なお、要介護については適格文献がなくメタ解析は実施できなかった。運動プログラムの実施による効果は、入院を除くすべてのアウトカムで認められ、筋力向上、運動機能向上、うつ症状改善、ADL改善、それに転倒予防効果が示された。サブグループ解析では、2種類以上の運動種を含むマルチコンポーネント運動やレジスタンス運動でこれらアウトカムに対する効果が得られやすい傾向を示した。また、運動の総実施時間が長いほうがより効果的であった。

これらの結果より、65歳以上の高齢者に対して運動機能向上や転倒予防等を目指す場合に運動プログラム実施は概ね有用であり、レジスタンス運動を中心に複数の運動プログラムを組み合わせ、比較的長期に渡ってプログラムを実施することが重要であると考えられた。

表8 運動プログラムの効果（まとめ：運動種目）

	運動プログラム（全般）	サブグループ解析（運動種目）			
		レジスタンス運動	バランス運動	ウォーキング	マルチコンポーネント運動
入院	×	—	—	—	×
要介護	—	—	—	—	—
転倒	○	○	—	—	○
転倒外傷	○	×	—	—	○
QOL	○	○	—	—	×
ADL	○	×	—	—	○
うつ	○	○	—	—	×
身体活動量	○	×	—	○	○
SPPB	○	—	—	—	○
移動能力	○	○	○	×	○
握力	○	○	—	○	○
下肢筋力	○	○	○	○	○
立ち座り	○	×	○	×	○
BBS	○	×	○	—	○
片脚立位時間	○	×	×	×	○
身体組成	○	○	—	×	×

○：有意な介入効果あり、×：有意な介入効果認められず、—：検証できず

表9 運動プログラムの効果（まとめ：総実施時間）

	運動プログラム（全般）	サブグループ解析（総実施時間）				
		8～12時間	13～24時間	25～48時間	49～72時間	73時間以上
入院	×	—	—	×	—	×
要介護	—	—	—	—	—	—
転倒	○	×	○	○	—	○
転倒外傷	○	—	—	○	—	×
QOL	○	—	○	○	×	×
ADL	○	—	×	×	—	○
うつ	○	—	○	×	×	×
身体活動量	○	—	—	×	—	○
SPPB	○	—	—	○	—	○
移動能力	○	○	×	○	○	×
握力	○	—	×	○	—	○
下肢筋力	○	○	○	○	○	○
立ち座り	○	×	○	○	×	○
BBS	○	—	×	○	—	○
片脚立位時間	○	○	○	○	×	×
身体組成	○	—	○	○	×	×

○：有意な介入効果あり、×：有意な介入効果認められず、—：検証できず

索　引

あ

握力…… 59
椅子座位体前屈テスト…… 63
一般介護予防事業…… 80, 81
ウォーキング…… 84
運動介入…… 82, 88, 89
　——の内容…… 82
　——の方法…… 87
運動の進め方…… 87
運動の頻度…… 88
栄養介入…… 88
栄養状態…… 67
嚥下障害…… 68
オーラルフレイル…… 32
　——の基準…… 32

か

介護給付費…… 8
介護保険…… 8
介護予防ケアマネジメント…… 81
介護予防事業…… 8, 80
介護予防チェックリスト…… 20
介護予防におけるアウトカム一覧表…… 71
活動量計…… 65
簡易フレイルインデックス…… 25
機能的自立度評価法（FIM）…… 52
基本チェックリスト（KCL）…… 20
基本的日常生活活動（BADL）…… 34, 43
筋力…… 59
筋力増強トレーニング…… 83
形態情報…… 59
軽度認知機能障害（MCI）…… 42
健康感…… 70
健康教育…… 89
口腔機能…… 67
高齢化率…… 8
呼吸・循環機能…… 66
国際標準化質問票（IPAQ）…… 65
骨格筋量…… 59
骨折…… 45
骨密度…… 59

さ

最高酸素摂取量…… 64
最大酸素摂取量…… 64
サルコペニア…… 25
酸素摂取量…… 64
持久力…… 64
市区町村人口別要介護認定率…… 18
施設入所…… 41
死亡…… 40
社会機能…… 68
社会的フレイル…… 30
　——診断基準…… 31
柔軟性…… 63
主観的健康感…… 70
手段的日常生活活動（IADL）…… 34, 43
心臓足首血管指数（CAVI）…… 66
身体活動量…… 65
身体的フレイル…… 25
身体能力…… 60
心理…… 68
ストレッチング…… 82
スパイロメトリー…… 66
生活機能…… 50
舌圧…… 67
足関節上腕血圧比（ABI）…… 66

た

第一号被保険者…… 12
第二号被保険者…… 12
立ち座りテスト…… 62
男女別要介護認定率…… 15
地域支援事業…… 8
長座位体前屈テスト…… 63
デュアルタスクエクササイズ…… 86
転倒…… 43
疼痛…… 63
努力性肺活量…… 66

な

二重課題運動…… 86
日常生活動作（ADL）…… 43, 50

日本版膝関節症機能評価尺度(JKOM)…… 63
日本版慢性腰痛症機能評価尺度(JLEQ) …… 64
入院…… 40
認知…… 68
認知症……9, 41
認知的フレイル診断基準…… 27, 29
年齢別要介護認定率…… 12

は

肺活量…… 66
ハイリスクアプローチ…… 10
ハイリスク高齢者…… 20
バランスエクササイズ…… 85
膝伸展筋力…… 60
複合介入…… 88
片脚立位テスト…… 61
歩行速度…… 60
ポピュレーションアプローチ…… 10

ま・や

脈波伝播速度(PWV) …… 66
指輪っかテスト…… 26
要介護状態…… 34
——の要因…… 34
要介護認定……12, 34, 36, 42
——の重度化…… 34, 37
——発生の要因…… 36
——率…… 12, 15, 17
要介護の要因・危険因子 …… 34
予後転帰…… 40

ら

老研式活動能力指標…… 50
老年症候群…… 9
論理的記憶…… 69

A

Activities of daily living(ADL) …… 43, 50
ADL低下 …… 43
Ankle Brachial Index(ABI) …… 66
Apathy scale(AS) …… 69
Asian Working Group for Sarcopenia(AWGS)の
診断基準…… 26

B

Barthel Index(BI) …… 50
Basic Activities of Daily Living(BADL) … 34, 43
Berg balance scale(BBS) …… 61

C

Cardio-Ankle Vascular Index(CAVI)…… 66
Clinical dementia rating score(CDR) …… 27, 28
Comprehensive Geriatric Assessment(CGA) … 22

D・E

Disability …… 34
Eating Assessment Tool-10(EAT-10) …… 68
EQ-5D …… 70

F

Forced Expiratory Volume in 1 second(FEV1)
…… 66
Forced Vital Capacity(FVC) …… 66
Four square step test(FSST) …… 61
Frailty Index from CGA …… 21
Frenchay Activities Index(FAI)…… 56
Functional Independence Measure(FIM) …… 50
Functional reach test(FR) …… 61

G

Geriatric depression scale(GDS) …… 69
Geriatric Nutritional Risk Index(GNRI) …… 67

I

Instrumental Activities od Daily Living(IADL)
…… 34, 43

International Academy of Nutrition and Aging and International Association of Gerontology and Geriatrics(IANAand IAGG) …… 27
International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) …… 65

J

Japan Low back pain Evaluation Questionnaire (JLEQ) …… 64
Japan Science and Technology Agency Index of Competence(JST-IC) …… 58
Japan-Cardiovascular Health Study(J-CHS) …… 25
Japanease Knee Osteoarthritis Measure(JKOM) …… 63
JST 版活動能力指標(JST-IC) …… 58

K・L

Kashiwa Study …… 32
Lawton scale …… 53
Life-space assessment(LSA) …… 68
Logical Memory(LM) …… 69
Lubben's social network scale(LSNS) …… 68

M

Mental status questionnaire(MSQ) …… 69
Mild Cognitive Impairment(MCI) …… 42
Mini Nutritional Assessment(MNA) …… 67
Mini-mental state examination(MMSE) …… 68
Modified Fall Efficacy Scale(MFES) …… 70
Montreal cognitive assessment(MoCA) …… 68
MOS short-form 36-item health survey(SF-36) …… 70
Motor Fitness Scale(MFS) …… 52

N

National Center for Geriatrics and Gerontology-Study of Geriatric Syndrome(NCGG-SGS) …… 29, 31
Nutritional Screening Initiative(NSI) …… 67

P・Q

Performance Oriented Mobility Assessment (POMA) …… 62
Pulse Wave Velocity(PWV) …… 66
QOL …… 70

S

Short Physical Performance Battery(SPPB) … 62
Singapore Longitudinal Ageing Studies(SLAS) …… 29
Skeletal Muscle mass Index(SMI) …… 59
Social frailty screening index …… 31

T

The Frail Elderly Functional Assessment questionnaire …… 50
The Physical Avtivity Scale for the Elderly (PASE) …… 65
The Social Frailty Index …… 31
The subjective well-being inventory(SUBI) …… 70
Time Up & Go test(TUG) …… 60
Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology index of competence(TMIG-IC) …… 50
Trail making test(TMT) …… 69

V・W

Vital Capacity(VC) …… 66
Western Ontario and McMaster Universities osteoarthritis index(WOMAC) …… 63

その他

1秒量(FEV_1) …… 66
2分間歩行テスト …… 64
6分間歩行テスト …… 64
8地方区分別要介護認定率 …… 17

介護予防ガイド

非売品

平成31年3月29日　発行

著作　**平成30年度老人保健事業推進費等補助金（老人保健健康増進等事業）**
「介護予防の取り組みによる社会保障費抑制効果の検証および
科学的根拠と経験を融合させた介護予防ガイドの作成」

発行　国立研究開発法人 国立長寿医療研究センター
〒454-8511　愛知県大府市森岡町7-430

電話　0562-46-2311

©国立研究開発法人 国立長寿医療研究センター，2019

制作　メジカルビュー社