

○ただし、体重減少を目的とし、体脂肪燃焼に必要なエネルギー消費量を求めるには、安静時のエネルギー消費量を引いた値を算出する必要がある。
前述の例であれば次のように計算することができる。

$$(2.5 \text{ メッツ} - 1 \text{ メッツ}) \times 0.5 \text{ 時間} \times 72 \text{ kg} = 54 \text{ kcal}$$

6. 身体活動に安全に取り組むための留意事項

身体活動(生活活動・運動)は、その取り組み方が適切でなかった場合、様々な傷害を発生したり疾病を発症したりする可能性がある。なかでも生活習慣病患者等が身体活動に取り組む場合は、健康な人と比較して整形外科的傷害や心血管事故に遭遇するリスクが高い⁵⁷ため、その予防に留意する必要がある。具体的には、リスクについて対象者に十分な説明を行い、情報を共有してセルフチェックによる体調自己管理の必要性を対象者が十分に理解した上で身体活動に取り組むことができるようにすることが重要である。特に、非肥満の高血圧患者が脳卒中を発症する背景として過重労働が存在したことが指摘されており^{58, 59}、対象者の生活上の背景も十分に考慮して対応する必要がある。

(1) 服装や靴の選択

暑さや寒さは、熱中症に代表される身体活動に伴う事故の要因となるため、温度を調節しやすい服装が適している。また、動きにくい服装は、転倒しかけたときに回避しにくいいため適切でない。また、膝痛や腰痛等を予防するためには、緩衝機能に優れ、身体活動に適した靴⁶⁰を履くことが望ましい。

(2) 前後の準備・整理運動の実施方法の指導

身体活動の特性、傷害・事故の発生の特徴や対象者の特性を考慮して十分に計画された準備運動⁶¹は、スポーツ等の運動による傷害(外傷と慢性的な運動器障害を含む)や心血管事故等の発生を予防する効果がある。

⁵⁷ Siscovick DS, Weiss NS, Fletcher RH, Schoenbach VJ, Wagner EH. Habitual vigorous exercise and primary cardiac arrest: effect of other risk factors on the relationship. *J Chronic Dis* 1984;37(8):625-31.

⁵⁸ Nakayama T, Date C, Yokoyama T, Yoshiike N, Yamaguchi M, Tanaka H. A 15.5-year follow-up study of stroke in a Japanese provincial city. The Shibata Study. *Stroke*. 1997;28:45-52.

⁵⁹ Shimamoto T, Komachi Y, Inada H, Doi M, Iso H, Sato S, Kitamura A, Iida M, Konishi M, Nakanishi N, et al. Trends for coronary heart disease and stroke and their risk factors in Japan. *Circulation*. 1989;79:503-515

⁶⁰ 具体的には、つま先部分に十分余裕があり、窮屈でないもの、クッション性が高くて膝等への負担が小さいもの、底は柔軟性があるものが望ましい。

⁶¹ 準備運動とは、ウォーミングアップとも呼ばれ、スポーツや体力づくりのための運動等の主運動を実施する前に、体温の上昇、関節可動域の増加、やる気を高める等の身体的・心理的準備を整えるために行われる比較的強度の低い運動を指す。具体的には、軽い体操、ストレッチング、ウォーキング・ジョギング等の他、キャッチボールや素振り等の実際のスポーツで行う動作を軽く行う。全ての運動時間の10~15%(1時間の運動の場合はそのうち10分程度)をかけて実施する。

また、整理運動⁶²は、疲労を軽減し、蓄積を防ぐ効果等があることが明らかとなっている。

(3)種類・種目や強度の選択

身体活動(生活活動・運動)の内容は、血圧上昇が小さく、エネルギー消費量が大きく、かつ傷害や事故の危険性が低い有酸素性運動が望ましい⁶³。また、運動器の機能向上等を目的とする場合は、筋や骨により強い抵抗や刺激を与えるようなストレッチングや筋力トレーニング等を組み合わせることが望ましい。

ただし、生活習慣病患者等に対して、保健指導の一環として身体活動への取組を支援する場合、3メッツ程度(散歩程度)で開始する。継続的に実施した結果、対象者本人が身体活動に慣れたとしても、安全性を重視して、支援の期間中は3メッツ以上6メッツ未満の強度を維持することが望ましい。

強度の決定には、メッツ値だけでなく、対象者本人にとっての「きつき」の感覚、すなわち自覚的運動強度(Borg指数)⁶⁴も有用である。生活習慣病患者等には、「楽である」又は「ややきつい」と感じる程度の強さの身体活動が適切であり、「きつい」と感じるような身体活動は避けた方がよい。

また、Borg指数は年代別の脈拍数で定量化できるので、脈拍数の簡便な測り方⁶⁵とともに対象者に予め解説しておくとも有用である。ただし、年齢別の脈拍数には個人差があること、薬剤によって修飾を受ける可能性があることに留意する。

強度の感じ方 (Borg Scale)	評価	1分間当たりの脈拍数の目安(拍/分)				
		60歳代	50歳代	40歳代	30歳代	20歳代
きつい～かなりきつい	×*	135	145	150	165	170
ややきつい	○	125	135	140	145	150
楽である	○	120	125	130	135	135

*生活習慣病患者等である場合は、この強度の身体活動は避けた方がよい。

生活習慣病患者等が高強度の筋力トレーニング等、6メッツ以上の有酸素性運動を行うことを自ら希望する場合には、健康スポーツ医等の医師のアドバイス

⁶² 整理運動とは、クーリングダウンとも呼ばれ、スポーツや体力づくりのための運動等の後、すぐに安静を保つのではなく、段階的に安静状態に回復させることを目的として、比較的強度の低い運動を実施することを指す。具体的には、軽い体操や、ストレッチング等を疲労が蓄積した部位を中心に行う。全ての運動時間の5～10%(1時間の運動の場合はそのうち5分程度)をかけて実施する。

⁶³ Haskell WL, Lee IM, Pate RR, Powell KE, Blair SN, Franklin BA, Macera CA, Heath GW, Thompson PD, Bauman A. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. Med Sci Sports Exerc. 2007 Aug;39(8):1423-34.

⁶⁴ 自覚的運動強度とは、1962年にGunnar Borg(スウェーデンの心理学者)により開発された、生体にかかる負担を対象者がどの程度の「きつき」として感じているかを測定する指標である。

⁶⁵ 一般市民に対する脈拍測定方法の説明例を示す。「利き手の人差し指・中指・薬指の3本の指で、利き手でない側の手首の内側にある動脈(親指側で拍動が触れるところ)を10秒間図り、その数値を6倍すると1分間の脈拍数となる。脈拍計等の様々な市販の機器を活用してもよい。」

を受けることが望ましい。具体的には、健康スポーツ医を受診してメディカルチェックを受け、適切な運動処方に基づいて取り組むといった流れが想定される。

(4)正しいフォーム⁶⁶の指導

身体活動は正しいフォームで実践しないと、思わぬ傷害や事故を引き起こす場合がある。指導者は、基本的なフォームを見せたり留意点を確認させたりする実技を通して指導することが望ましい。

(5)足腰に痛み等がある場合の配慮

平成22年国民生活基礎調査によると、「腰痛」と「手足の関節の痛み」は65歳以上の高齢者では男女とも有訴者率の上位3位以内にある⁶⁷。肥満等によって、30歳～50歳代からこうした自覚症状を有していることも少なくない^{68,69}。

このような対象者については、水中歩行や自転車運動等、体重の負荷が下肢にかかり過ぎない身体活動から取り組むことが望ましい。また、身体活動によって実際に下肢や腰の痛みを感じた際の適切な対応(速やかに患部を冷やす等)についても習得した上で、身体活動に取り組めるよう支援する。

痛みのある部位やその周辺を中心にストレッチングや筋力トレーニングを行うことで、痛みが改善することが期待されるため⁷⁰、そうした情報提供を含めて支援することが重要である。

(6)身体活動中の体調管理

保健指導実施者は、「運動開始前のセルフチェックリスト」(参考資料5(P56)参照)を活用して対象者自身が自らの体調を運動開始前に確認することを予め指導し、対象者がその重要性を十分に理解したことを確認しておく必要がある。また、血糖・血圧・脂質が基準範囲内で保健指導レベルでない者についても、「身体活動のリスクに関するスクリーニングシート」(参考資料4-2(P55)参照)や「運動開始前のセルフチェックリスト」(参考資料5(P56)参照)等を各自で活用できるように支援しておくことが望ましい。

身体活動の実施中は、「無理をしない、異常と感じたら運動を中止し、周囲に助けを求める」ことを対象者に徹底する。対象者の年齢に応じた脈拍数の目安(上記6.(3)(P18)参照)を予め説明しておき、身体活動の実施中に自ら脈拍数をチェックすることを習慣づけて安全に取り組めるようにすることが望ましい。

⁶⁶ Goss DL, Gross MT. A review of mechanics and injury trends among various running styles. US Army Med Dep J. 2012 Jul-Sep;62-71.

⁶⁷ <http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-tyosa/k-tyosa10/3-1.html>

⁶⁸ Shiri R, Karppinen J, Leino-Arjas P, Solovieva S, Viikari-Juntura E. The association between obesity and low back pain: a meta-analysis. Am J Epidemiol. 2010 Jan 15;171(2):135-54.

⁶⁹ Lee R, Kean WF. Obesity and knee osteoarthritis. Inflammopharmacology. 2012 Apr;20(2):53-8.

⁷⁰ 宮地元彦他, 6. 虚弱高齢者に対する運動介入の効果, Geriatric Medicine(老年医学) 2011. 49(3): 319-322.

保健指導実施者が身体活動の場に立ち会う場合は、身体活動中の対象者の様子や表情等をこまめに観察することが望ましい。

(7) 救急時のための準備

保健指導実施者は、運動指導の現場における身体活動の際の傷害や事故の発生に備えて、緊急時の連絡体制や搬送経路を確立し、また、立ち会う保健指導実施者の救急処置のスキルを高めておく必要がある。

注意喚起のパンフレットとして、**参考資料7**(P59～64)も適宜活用されたい。

7. 身体活動を普及啓発するための考え方

平成23年10月の健康日本21最終評価において、運動習慣者の割合が増加しなかったことについて、「運動の重要性は理解しているが長期にわたる定期的な運動に結びついていないと考えられる」「行動に移せない人々に対するアプローチを行う必要がある。具体的には、個人の置かれている環境(地理的・インフラ的・社会経済的)や地域・職場における社会支援の改善等が挙げられる」との評価がなされた⁷¹。

複数のシステマティックレビューが、環境や社会支援の改善による身体活動の増加や運動習慣者の増加を示唆している⁷²。また、歩道や自転車道の整備、公共交通機関へのアクセスの整備、公園や緑地の整備、交通安全の確保、美しい景観等の社会環境が身体活動量や運動習慣に関係しているとの知見がある⁷³。なお、米国のHealthy People 2020でも、身体活動量の増加のための環境整備が推奨されている⁷⁴。

このように、個人としての生活習慣の改善の取組を支える社会環境の整備の取組を進める上で、地域と職域、すなわち「まちづくり」と「職場づくり」の視点が重要である。

なお、こうした取組を促進する多様なポピュレーションアプローチとして、マスメディア等の活用や積極的な好事例の紹介等を組み合わせることが効果的と考えられる。

(1) 「まちづくり」の視点の重要性

社会環境の整備を考える上でまず重要なのは、地域における取組である。上記の考え方を踏まえ、健康日本21(第二次)では「住民が運動しやすいまちづくり・環境整備に取り組む自治体数の増加」を目標として掲げることとした⁷⁵。

住民が運動しやすいまちづくり・環境整備の取組とは、住民の運動習慣や身体活動の向上を主目的とした環境やサービスの整備を対象とし、具体的には、住民の身体活

⁷¹ 健康日本21最終評価(平成23年10月)P10

<http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000001r5gc-att/2r9852000001r5np.pdf>

⁷² Rao M, Prasad S, Adshead F, Tissera H. The built environment and health. Lancet 2007;370:1111-1113.

⁷³ McCormack GR, Shiell A. In search of causality: a systematic review of the relationship between the built environment and physical activity among adults. Int J Behav Nutr Phys Act. 2011 Nov 13;8:125

⁷⁴ <http://www.healthypeople.gov/2020/topicsobjectives2020/overview.aspx?topicid=33>

⁷⁵ 健康日本21(第二次)の推進に関する参考資料(平成24年7月)P106～109 参照。

http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/dl/kenkounippon21_02.pdf

動の向上に関連する施設、公共交通機関、歩道等のインフラ整備、具体的な数値目標を伴った明確な施策の実施等が挙げられる。

健康日本21(第二次)の評価指標としては、下記の①又は②のいずれかを都道府県が実施しているかどうかについての調査結果を用いることとした。

- ①住民の健康増進を目的とした運動しやすいまちづくりや環境整備の推進に向け、その対策を検討するための協議会(庁内又は庁外)などの組織の設置
- ②市町村が行う歩道、自転車道、公園及びスポーツ施設の整備や普及・啓発等の取組への財政的支援

平成24年度の調査時点では17都道府県であったが、平成34年度には47都道府県とすることを目指している。

社会環境の整備については、ハード面とともに、ソフトの観点も重要である。日常生活の中で運動の必要性を感じている住民が多いことは、様々なニーズ調査から明らかになっている。このニーズに対応し、さらに継続的に実施していくためには、各自治体がまちづくりの観点で仕組みづくりなどの支援活動を実施していくことが重要になる。例えば、美しい景観や由緒ある史跡を結んだ地域のウォーキングマップ等を作成することで、地域の人々が身体活動に取り組みつつ自らのまちの魅力を再発見し、運動する機会の増加につながるのみならず、観光資源にもなることで地域の活性化につながる。こうした場を活かした健康づくりの機会は、特に高齢者にとって身体活動を通じた社会参加の場となり、世代を超えた交流の場となることも期待できる。運動仲間を拡げる住民組織の育成等は、ソーシャルキャピタル⁷⁶活用の好事例であると言える。

身体活動の普及啓発のための社会環境の整備とは、地域にこうした好循環を形成することである。地域における具体的な活用例や事例としては、[参考資料8-1](#)(P65)、[参考資料8-2](#)(P66)及び[参考資料8-3](#)(P67)を参照されたい。

(2)「職場づくり」の視点の重要性

企業に働く社員にとって、職場は多くの時間を過ごす場であり、日常生活において大きな部分を占める。職域においては、労働者の健康確保を目的として、積極的に身体活動(生活活動・運動)を取り入れること等により、定期健康診断の有所見率の増加傾向に歯止めをかけ、減少に転じさせるという視点が必要であり、そのためには、健康保持増進計画を立て、PDCAサイクル⁷⁷を活用すること等により、各企業における自主的な健康づくり対策を推進することが重要である。

職域における保健事業を通じて社員の健康づくりを支援していく際、社員個人への働きかけに加えて、「社員が身体活動を増やし、運動しやすい職場づくり」という視点をもつことで、より効果的・効率的な保健事業を展開することが可能になると考えられる。例えば、通勤方法として、自家用車よりも公共交通機関や自転車、徒歩等を職場全体で推奨すること等が考えられる。

⁷⁶ ソーシャルキャピタルとは、地域に根ざした信頼や社会規範、ネットワークといった社会関係資本。「人と人との絆」、「人と人との支え合い」に潜在する価値を意味している。

⁷⁷ 計画(Plan)→実施(Do)→評価(Check)→改善(Action)というサイクルを繰り返すマネジメント手法を指す。

また、入社してからの約 10 年間で生活習慣病関係の健診データの変化が最も大きいとの調査結果もある(参考資料9)(P68)参照)ことから、特定健診・特定保健指導の対象になる前の 20～30 歳代に運動習慣をもつことは職域における保健事業の戦略としても有効である。

職域において身体活動を推進することの利点として、次のようなものが考えられる。

- 高齢者雇用が今後さらに推進されることを踏まえ、「十分な能力を発揮して働ける体力」の維持向上に資する。
- 社員における生活習慣病の発症・重症化を予防し、将来的な医療費の伸びを抑制できる。
- 社員が身体活動の習慣を獲得することで、企業の生産性が高まる。
- 社員の心身の健康を向上させることで、現在、企業で大きな問題となっている、いわゆるメンタルヘルス不調の一次予防となる。

職域における具体的な活用例や事例としては、参考資料10-1(P69)及び参考資料10-2(P70)を参照されたい。

8. おわりに

この新基準は、2013 年現在の知見に基づき作成したものである。

今後、こどもの身体活動基準、高齢者の運動量の基準、座った状態の時間の上限値、全身持久力以外の体力(特に筋力)の基準等について、科学的根拠をもって設定できるよう、研究を推進していく必要がある。実際に、今回のシステムティックレビューでは、こどもを対象とした身体活動と生活習慣病等との関係を検討した前向き研究、日本人を対象とした座業時間と生活習慣病等や生活機能低下との関係を検討した研究は極めて少なかった。また、運動習慣を身につける時期と生活習慣病等のリスク低減効果が未だ明らかではないため、新たな知見が求められる。さらに、体力や運動量を客観的で簡便に測定する方法ならびに指標や測定方法の国際的な標準化のための研究開発が望まれる。

新基準導入の効果等について評価を行った上で、今後の研究成果の蓄積の状況や、健康日本 21(第二次)の中間評価等を踏まえ、5 年後を目途にこの新基準を見直すことが望ましい。

参考資料 一覧

(ページ数)

参考資料1	健康づくりのための運動基準 2006 改定のためのシステマティックレビュー	24
参考資料2-1	生活活動のメッツ表	51
参考資料2-2	運動のメッツ表	52
参考資料3	国内学会のガイドラインにおける運動に関する指針の設定状況	53
参考資料4-1	生活習慣病予備群(保健指導レベル)の対象者に対して保健指導の一環としての運動指導の可否を判断する際の考え方	54
参考資料4-2	身体活動のリスクに関するスクリーニングシート	55
参考資料5	運動開始前のセルフチェックリスト	56
参考資料6	内臓脂肪減少のためのエネルギー調整シート —身体活動と食事で、エネルギーの消費量と摂取量を調整—	57
参考資料7	事件事例から学ぶ特定保健指導における運動指導の安全対策(パンフレット)	59
参考資料8-1	身体活動を推進するまちづくり(活用例) —地域におけるウォーキング推進施策の場合—	65
参考資料8-2	身体活動を推進するまちづくり事例① —千葉県市川市のウォーキングマップとウォーキング講座—	66
参考資料8-3	身体活動を推進するまちづくり事例②	67
参考資料9	ソニー健康保険組合における健診データの縦断的分析の結果	68
参考資料10-1	身体活動を推進する職場づくり(活用例) —職域におけるウォーキング推進施策の場合—	69
参考資料10-2	身体活動を推進する職場づくり事例 —ソニー健康保険組合の活動—	70

厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業）
総括研究報告書

健康づくりのための運動基準 2006 改定のための システマティックレビュー

研究代表者 宮地元彦（独立行政法人国立健康・栄養研究所）
研究分担者 田畑泉（立命館大学）、宮武伸行（香川大学）、小熊祐子（慶應義塾大学）、
澤田亨（東京ガス）、種田行男（中京大学）、
田中茂穂、高田和子、川上諒子、田中憲子、村上晴香（独立行政法人
国立健康・栄養研究所）

平成 18 年に作成された「健康づくりのための運動基準 2006」の改定を目的として、8 名の専門家で構成される研究班で検討を重ねた。改定にあたり、①基準値の変更が必要か検討する、②生活習慣病予防だけでなく、がん予防や加齢に伴う生活機能低下の予防の観点も重視する、③新しく 65 歳以上の高齢者のための基準を示す、④簡易な表現でも基準値を示す、⑤全身持久力以外の体力の基準値策定の可能性を探る、⑥量反応関係に基づき現状に付加する身体活動量の基準値を策定する、を目的とした。これらの観点に基づき、システマティックレビューとメタ解析を用いて検討した結果、以下の 5 つの基準を提案する。

- ・ 強度が 3 メッツ以上の身体活動を 23 メッツ・時／週行う。（歩行又はそれと同等以上の強度の身体活動を毎日 60 分以上行う。歩数に換算すると 1 日当たり約 8,000～10,000 歩となる。）
- ・ 強度が 3 メッツ以上の運動を 4 メッツ・時／週行う。（息が弾み汗をかく程度の運動を毎週 60 分行う。）
- ・ 65 歳以上の高齢者に対しては、強度を問わず、身体活動を 10 メッツ・時／週行う。（横になったままや座ったままにならなければどんな動きでもよいので、身体活動を毎日 40 分行う。）
- ・ 性・年代別の全身持久力（最大酸素摂取量）の基準値として、男性 40 歳未満：11.0 メッツ、40-59 歳：10.0 メッツ、60 歳以上：9.0 メッツ、女性 40 歳未満：9.5 メッツ、40-59 歳：8.5 メッツ、60 歳以上：7.5 メッツ
- ・ 量反応関係に基づいた現状に加える身体活動量の基準として、現在の身体活動量を、少しでも増やす。（今より毎日 10 分ずつ長く歩くようにする。）

今後、改定された基準をより普及・啓発するための方策を指針の改定と併せて考案して行く必要がある。

A. 背景と目的

身体活動とは、安静にしている状態よりも多くのエネルギーを消費する全ての動作を指し、そのうち、日常生活における労働、家事、通勤・通学などが「生活活動」と定義されている。生活活動以外の、スポーツなど、特に体力の維持・向上を目的として計画的・意図的に実施し、継続性のある活動を「運動」と定義している。

身体活動・運動の量が多い者は、不活動な者と比較して循環器疾患やがんなどの非感染性疾患（Noncommunicable disease, NCD）の発症リスクが低いことが多くの前向きコホート研究で実証されている。これらの疫学研究による知見を踏まえ、世界保健機構（WHO）は、高血圧（13%）、喫煙（9%）、高血糖（6%）に次いで、身体活動不足（6%）を全世界の死亡に対する危険因子の第 4 位と認識し、そ

の対策として「健康のための身体活動に関する国際勧告」(1)を平成22年に発表した。我が国では、身体活動・運動の不足は喫煙、高血圧に次いでNCDによる死亡の3番目の危険因子であることが、日本人を対象に実施された前向きコホート研究のメタ解析で示唆されている(2)。また最近では、身体活動・運動はNCDの発症予防だけでなく、高齢者の認知機能や運動器機能などの生活機能低下の抑制と関係することも明らかとなってきた(3)。これらの身体活動・運動の意義と重要性が広く国民に認知され実践されることは、超高齢社会を迎える我が国の健康寿命の延伸に有用であると考えられる。

健康日本21の最終評価(4)では、身体活動・運動の分野における最大の懸念は、歩数の減少であると指摘されている。歩数は比較的活発な身体活動の客観的な指標である。健康日本21(5)の策定時には、10年間に歩数を約1,000歩増加させることを目標としていた。しかし、平成9年と平成21年の比較において、15歳以上の1日の歩数の平均値が、男性で8,202歩から7,243歩、女性で7,282歩から6,431歩と、約1,000歩も減少した(4)。1日1,000歩の減少は、1日約10分の身体活動減少を示している。また、同最終評価では、1年以上にわたって1回30分以上の運動を週2回以上行っている者と定義されている運動習慣者の割合について評価している。男性で平成9年度の28.6%から平成21年度の32.2%へ、女性では24.6%から27.0%へ微増していた。しかし、性・年代別に詳細に見てみると、男女とも60歳以上の運動習慣者は増加している一方、60歳未満では増加しておらず、特に女性では減少が見られる(4)。

厚生労働省の健康づくりのための運動基準2006、エクササイズガイド2006(6,7)では、30分・週2回とほぼ同等の週1時間以上の運動(週4メッツ・時)を推奨しているが、特に60歳未満の就労世代で7割~8割が実施できていない現状が見られた。また、生活習慣病予防のために一日8,000~10,000歩(週23メツ

ツ・時)以上の身体活動を推奨しているが、我が国の現状はそれに遠く及ばない。歩数の不足ならびに減少あるいは不十分な運動習慣は、肥満や生活習慣病発症の危険因子であるだけでなく、加齢に伴う生活機能低下の危険因子であるなど、懸念すべき問題であることから、早急に重点的な対策を実施する必要がある、一層の身体活動・運動の普及・啓発が望まれる。そのためには、身体活動・運動分野の活性化を図るためのツールが必要であろう。

運動基準2006およびエクササイズガイド2006(6,7)は平成18年に策定され、約6年が経過した。この間に多くの身体活動疫学研究が実施され、エビデンスの蓄積は著しい。また、厚生労働省による次期健康づくり運動「健康日本21(第2次)」では、身体活動・運動に関する目標として、①日常生活における歩数の増加、②運動習慣者の割合の増加、③住民が運動しやすいまちづくり・環境整備に取り組む自治体数の増加、④運動やスポーツを習慣的にしている子どもの割合の増加などを挙げている(8)。改定される新しい運動基準や運動指針には、これらの目標を達成するためのツールとしての役割が強く期待される。運動基準に関しては、エビデンスベースでありながら国民や健康づくりの担当者などにとってわかりやすく、より多くの対象者をカバーしたものに改定されることが期待されている。

そこで、本研究では、システムティックレビューの手法を用いて、過去の身体活動疫学に関する研究を網羅的に収集・精読し、メタ解析の手法を用いて、生活習慣病の予防のみならず、がんの予防、加齢に伴う生活機能低下の予防のための身体活動や運動ならびに体力などの基準値を、運動基準2006をベースに検討することを目的とした。

B. 手順と方法

1. 手順

このシステムティックレビューは平成22年度厚生労働科学研究費補助金(循

環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業)「健康づくりのための運動基準・運動指針改定ならびに普及・啓発に関する研究(H22-循環器等(生習)-指定-021)」研究班の8名の専門家を中心として実施された。

第1回の研究班会議において、改定のための検討課題が以下のように示された。

- ① 現在の基準値の変更が必要か検討する。
- ② 従来の生活習慣病予防だけでなく、がん予防や、加齢に伴う生活機能低下予防の観点から運動器症候群(ロコモテ

- ィブシンドローム:ロコモ)や認知症の予防を含んだ基準値を策定する。
- ③ 現在の運動基準に含まれていない高齢者の基準値を策定する。
 - ④ 活動強度や身体活動量を平易な表現方法に置き換える。
 - ⑤ 全身持久力以外の体力の基準値策定の可能性を探る。
 - ⑥ 量反応関係に基づき現状に付加する身体活動量の基準値を策定する。
- 以上の方向性に基づき、図1に示した手順とスケジュールで作業が進められた。

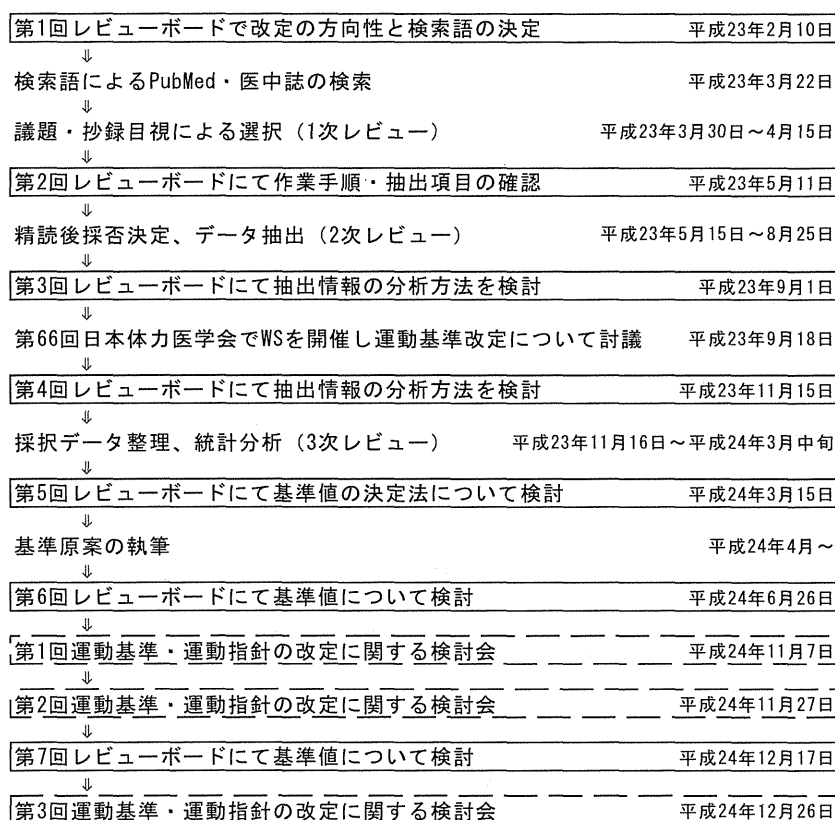


図1. 運動基準改定の手順とシステムティックレビューの流れ

2. 文献検索方法

健康づくりのための運動基準の主要素である身体活動・運動と体力が死亡や生活習慣病・がんの発症ならびに社会生活機能低下に与える影響について検討した前向き観察研究(コホート研究)に

ついて検索を行った。

- ① 対象としたデータベース: PubMed と医学中央雑誌
- ② 対象とした期間: 死亡および生活習慣病発症をアウトカムとした研究は平成17年4月11日~平成23年3月22

日（この結果に運動基準 2006 で採択された文献を加える）、がんおよびロコモや認知症に関しては、平成 23 年 3 月 22 日まで

- ③ 対象とした報告：原著論文とメタ解析（基準値の決定のためには原著論文のみ使用）
 - ④ 年齢：制限なし（幼児から高齢者まで）
 - ⑤ 曝露要因：身体活動量、運動量、体力（全身持久力、筋力、その他の体力）
 - ⑥ アウトカム：死亡、肥満、メタボリックシンドローム、脂質異常症、高血圧、糖尿病や脳卒中および心臓病などの生活習慣病の発症、がんの発症、骨粗鬆症や自立度低下および転倒・骨折などロコモ関連疾患ならびにイベントの発症あるいは発生、認知症やうつなどの神経性疾患の発症
 - ⑦ 検索語：曝露要因：（“physical activity” OR exercise OR “physical training” OR fitness OR “physical performance” OR “physical capability”）、アウトカム：（obesity OR overweight OR hypertension OR dyslipidemia OR hyperlipidemia OR diabetes OR stroke OR “cardiovascular disease” OR osteoporosis OR ADL OR “musculoskeletal diseases” OR “joint diseases” OR fracture OR fall OR QOL OR mortality OR survival OR cancer OR dementia OR depression）、研究手法やデザイン：（follow* OR observation* OR prospective OR longitudinal OR retrospective OR cohort）
- ① 重度の疾病を有していない者（健康、または軽度の症状で運動が可能な者、高血圧や脂質異常症などの軽度の慢性疾患患者を含む）を、長期（2 年以上）にわたり縦断的に観察し、死亡率や発症率を身体活動量別や体力別に分析した研究
 - ② 定量的方法で測定された身体活動量や体力に関する情報が明示されており、値を抽出可能な研究
 - ③ 身体活動量や体力による分位分けの方法、各分位のカットオフの設定が論理的な研究
 - ④ 身体活動量・体力単独の効果を、身体活動・体力以外の要因（性・年齢・喫煙・代謝性危険因子など）で統計的・論理的に補正した研究
 - ⑤ 対象者の人数が概ね 500 名以上の研究
 - ⑥ 同一のコホートから同一の曝露要因およびアウトカムで執筆された論文は、観察期間がより長い論文

一次レビューとして、タイトルと抄録の内容から①～⑥の採択基準を満たす可能性がある論文の全文を複写・収集した。その後、一次採択論文の全文を複数の研究者が精読し、採択基準に該当すると判断された文献からデータの抽出を行った。

採択文献の典型的な例を図 2 に示す。研究開始時に測定したエルゴメーター漸増負荷試験による全身持久力をもとに、参加者数を均等に 4 つの群（四分位）に分類した後、16 年間の累積死亡率を各群で比較したものである。その結果、全身持久力が最も低い分位を対照として、中央値よりも全身持久力が高い 2 つの分位で 16 年間の累積総死亡率が有意に低かった。

3. 文献採択基準

検索により得られた文献から必要な定量的情報を得ることを目的として、以下の採択基準を満たす文献を採用した。

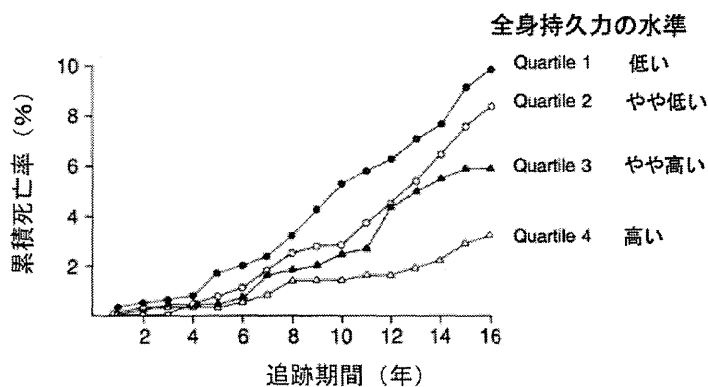


図2. 全身持久力と循環器疾患死亡率の関係 (N Eng J Med, 1993)

4. データ抽出

各文献からのデータ抽出項目は以下のとおりである。

- ① 曝露要因の種類 (身体活動、運動、座位時間、テレビ鑑賞時間、全身持久力、筋力、その他の体力)・量・単位・評価方法

(注1) 身体活動の場合はドメイン (職業、家事、移動、余暇身体活動、運動) および3メッツ未満の身体活動を含むか否かの情報についても抽出した。

- ② アウトカムの種類 (1. 死亡、2. 生活習慣病 [糖尿病、高血圧症、脳卒中、心筋梗塞など] の発症、3. がんの発症、4. ロコモ [骨粗鬆症、転倒・骨折、痛みなど]・認知症・うつ) の発症)
- ③ 研究参加者数とその年齢、性別、人種、体格、追跡年数
- ④ コホート名もしくはその実施地域
- ⑤ 各分位の交絡因子で調整済みの相対危険度 (RR) とその信頼区間
- ⑥ 各分位の曝露要因の中央値、平均値もしくは下限値と上限値の平均値

(注2) 本文中に各分位の中央値もしくは平均値が記述されていない場合、分位を区分する下限値と上限値からその平均値を「推定中央値」として算出した。最小もしくは最大分位で下限もしくは上限がオープンエンドとなっている分位の場合は隣接の分位の上限と下限の差からオープンエンドとなっている分位の下限值あるいは上限値を推定し、推定中央値を算出した。

5. 検索文献数とレビューによる採択文献数

PubMed と医中誌による検索の結果、6,533本の文献がヒットした。そのタイトルと抄録の目視による一次レビューにより、844本の文献が採択された。さらにその全文をコピーもしくはPDF化し、全文を8名のレビューボードメンバーと3名の研究補助者で精読する二次レビューにより、採択基準に該当すると判定された文献数が341本であった。341本の文献を二次レビューと異なるメンバーあるいは研究補助者で再度精読し、6つの採択基準を完全に満たすと同時に、6項目のデータ抽出が全て可能な文献だけを選び、6項目のデータを抽出・データベース化した。この三次レビューで採択された文献が205本であった。

これらの文献に、運動基準 2006 で採択された文献のうち今回の採択基準に合致するもの62本を加えた267本を最終的な採択論文とした。なお、1つの論文において複数のアウトカムや性別で結果を示している場合には、1本の論文から複数の解析データを抽出している。

6. データ分析と統計分析

1) 曝露要因の標準化

運動基準 2006 では、各文献から対照分位に対して有意にRRが変化する分位の曝露要因の代表値 (下限値、上限値、中央値もしくは平均値) を抽出し、その平均から身体活動量や運動量などの基準値を決定した。今回は、各分位の曝露要因の抽出値の代表性を運動基準 2006

よりも高めるため、各分位の中央値、平均値もしくは上限値と下限値の平均値（推定中央値）の優先順位でいずれかを抽出した。各研究から集められた各分位の曝露要因の中央値や平均値および推定中央値は、その評価方法が各研究で異なることから、単位も異なっている。曝露要因の単位を標準化するために、身体活動量と運動量はその強度・時間・頻度の積である量を算出し、単位はメッツ・時/週に置換した。全身持久力においては最大酸素摂取量の値がml/min/kgで示されているものについては、3.5で除することによりメッツに置換した。

2) 運動基準 2006 の基準値策定法に準じた曝露要因の値抽出方法

参加者の年齢が全世代での研究（18歳以上）と65歳以上のみの研究の2つに分けてデータ分析を実施した。曝露要因とアウトカムとの間に有意な関連が認められた文献から曝露要因の値を抽出した。曝露要因の値が対照分位から増加する文献の場合、有意差が認められた分位の値を抽出し、曝露要因の値が対照分位から減少する文献の場合、有意差が認められた分位より一つ下の分位（曝露要因の値が高い数値を示す分位）から値を抽出した。抽出された値から、曝露要因毎に文献の観察人年で重みづけした加重平均を求めた。

3) メタ解析の手順

参加者の年齢が全世代での研究（18歳以上）と65歳以上のみの研究の2つに分けてデータ分析を実施した。18歳以上の研究では、身体活動量、運動量、全身持久力（最大酸素摂取量）の3つの曝露要因と死亡、生活習慣病発症、がん発症、ロコモと認知症の発症の4つのアウトカムとの間に複数の文献があり、各曝露要因と各アウトカムとの関係をメタ解析で分析可能であると判断した。

65歳以上のみでは、18歳以上と比較して文献数は十分ではなく、身体活動量に関してメッツ値にて値を抽出可能な論文は5本、余暇身体活動量に関しては2本、運動量に関しては4本であった

め、65歳以上のみでは身体活動量のみでの基準を策定することを目的とし、メタ解析を行った。

また、18歳以上の者を対象とした基準では、運動基準 2006 と同様、3メッツ以上の強度の身体活動・運動の量を評価した研究を用いて解析を行った。一方、65歳以上の高齢者は65歳未満の者と比較して体力が低いことから、歩行などの移動の速度やその他の活動の強度が低い。さらに、65歳以上のみを対象とした文献の半数は、身体活動量の評価に3メッツ未満の活動を含む調査を実施していた。したがって、65歳以上に関しては、3メッツ未満の身体活動量を含む調査を実施した研究も用いた。

4) メタ解析の統計方法

曝露要因のうち身体活動量、運動量に関しては、各文献から抽出された各分位の代表値を、参照分位を除いて小さい順に並べ、3つのサブグループに均等に割り当てた。全身持久力（最大酸素摂取量）に関しては、参照分位を除いて2メッツ毎にサブグループに分類した。その後、参照分位（第1サブグループ）に対するサブグループ（第2～4サブグループ）のプールドRRをメタ解析により算出した。曝露要因の値は各文献の観察人年で重み付けし加重平均として算出した。

また、身体活動量とアウトカムとの間の量反応関係から、身体活動量1メッツ・時/週あたりのRR減少量を算出するために、各文献の各分位の身体活動量とRRならびにその信頼区間との線形回帰から得られる一次回帰式の傾き（回帰係数B）とその標準誤差をGreenlandとLongneckerの方法（G-L法）にて算出した(9)。なお、G-L法に必要な変数である各分位の対象者数と発症者数が論文中に記載されていない場合には、Hamling法を用いて算出した(10)。さらに、週1メッツ・時増加に対するRR減少が統計的に有意か否かを、Bと標準誤差を基にメタ解析により検討した。

各文献の結果に不均一性が認められたため、メタ解析におけるサブグループのプールドRRの算出、1メッツ・時/週

当たりのプールド RR 減少の算出には、ランダムイフェクトモデルを適用し、DerSimonian-Laired 法を用いた。これらのメタ解析はメタ解析ソフト Comprehensive Meta-Analysis を用いて実施した。両側危険率 0.05 未満を統計的有意差ありと判定した。

C. 結果

1. 文献収集と採択研究の特徴

今回新たに、16 本のメタ解析を含む 205 本の文献が採択された。それに運動基準 2006 で採択された文献のうち、今回の採択基準に合致するもの 62 本を加えた 267 本を最終的な採択論文とした。267 本のうち、65 歳以上のみを研究対象

とする文献が 37 本あった。採択された文献の一覧は巻末資料にまとめた。

以上の文献から曝露要因別では、身体活動量で 90 本 (166 解析データ)、運動量で 57 本 (98 解析データ)、全身持久力 (最大酸素摂取量) で 50 本 (105 解析データ) が採択された (文献の重複あり)。各文献の曝露要因別ならびにアウトカム別の解析データ数を表 1 に一覧で示した。

このうち 65 歳以上のみを対象とした文献からは、身体活動量で 6 本 (13 解析データ)、全身持久力 (最大酸素摂取量) で 2 本 (2 解析データ)、筋力が 10 本 (41 解析データ)、その他の体力で 18 本 (56 解析データ) が採択された (重複含む)。

アウトカム	合計	総身体活動	運動	座位時間および テレビ鑑賞時間	全身持久力 (最大酸素摂取量)	筋力	その他の体力
死亡	247 (184, 74%)	50 (29, 58%)	37 (22, 59%)	16 (11, 69%)	64 (62, 97%)	38 (33, 87%)	42 (27, 64%)
生活習慣病関連	91 (66, 73%)	32 (17, 53%)	13 (10, 77%)	4 (2, 50%)	36 (35, 97%)		6 (2, 33%)
発症							
がん	106 (47, 44%)	60 (26, 43%)	35 (17, 49%)	9 (2, 22%)	2 (2, 100%)		
ロコモ・認知症	105 (78, 74%)	24 (14, 58%)	13 (11, 85%)	3 (1, 33%)	3 (3, 100%)	26 (16, 62%)	36 (33, 92%)
合計	549 (375, 68%)	166 (86, 52%)	98 (60, 61%)	32 (16, 50%)	105 (102, 97%)	64 (49, 77%)	84 (62, 74%)

2006年策定時の論文を含む、()内は有意差ありの論文数とその割合

表 1. 曝露要因別ならびにアウトカム別の解析データ数一覧

2. 運動基準 2006 に基づいた基準値の決定方法による分析

1) 身体活動量 (18 歳以上) (表 2)

身体活動量とアウトカムとの間に有意な関連が認められた文献において、曝露要因を三分位以上に分類しており、3 メッツ以上の身体活動で、かつ 2 つ以上の身体活動ドメインを含んだ研究が、総死亡、生活習慣病発症、がん発症、ロコモ・認知症発症の 4 つの全てのアウトカムを合わせると 26 本 33 解析見られた。これらの各解析から抽出された身体活動量の加重平均値は 19.1 メッツ・時/週であった。日本人を対象とした文献は 3 本で、同様の分析を行うと、20.9 メッツ・時/週であった。

アウトカム別で見ると、生活習慣病発

症が 7 メッツ・時/週であり、死亡、がん発症、ロコモ・認知症発症などと比較して低値を示し、逆にがん発症は 31.3 メッツ・時/週と高値を示した。

2) 運動量 (18 歳以上) (表 2)

曝露要因を三分位以上に分類しており、3 メッツ以上の運動を曝露要因とし、アウトカムとの間に有意な関連が認められた研究が、4 つの全てのアウトカムを合わせると 26 本 32 解析見られた。これらの各解析から抽出された運動量の加重平均値は 9.5 メッツ・時/週であった。総死亡、生活習慣病発症、がん発症、ロコモ・認知症発症のアウトカム別で見ると、総死亡では 4.4 メッツ・時/週、生活習慣病発症では 14.9 メッツ・時/

週、がん発症では 10.9 メッツ・時/週、
ロコモ・認知症発症では 9.5 メッツ・時

／週であった。

アウトカム	身体活動		運動	
	n	メッツ・時/週	n	メッツ・時/週
死亡	12	15.2 ± 9.9	11	4.4 ± 3.9
発症：生活習慣病関連	5	7.0 ± 8.6	5	14.9 ± 11.6
発症：がん	10	31.3 ± 16.6	12	10.9 ± 12.9
発症：ロコモ・認知症	6	13.4 ± 2.3	4	9.5 ± 15.6
全アウトカム	33	19.1 ± 14.0	32	9.5 ± 11.6

表 2. 運動基準 2006 における基準値の決定方法による分析 (18 歳以上)

3) 全身持久力 (性別・年代別) (表 3)

運動基準 2006 では、性別ならびに 20 歳～70 歳までの 10 歳毎の最大酸素摂取量の基準値を示した。しかし今回、運動基準 2006 に基づいた基準値の決定方法にて分析を行う場合、新たな文献が男性 22 本 (29 解析データ)、女性 7 本 (16 解析データ) 採択されたにもかかわらず、解析データ数が、男女 20 歳代で各 1、男

性の 60 歳代 70 歳代で各 3、女性の 70 歳代では 0 であり、10 歳毎に基準値を策定するためには、不十分な年代があった。そこで全身持久力 (最大酸素摂取量) とアウトカムとの間に有意な関係が見られた文献から値を抽出し、20 歳毎に全身持久力 (最大酸素摂取量) の加重平均値を求め、さらに単位をメッツ表示したところ、表 3 の結果が得られた。

	40歳未満		40～59歳		60歳以上	
	n	メッツ	n	メッツ	n	メッツ
男性 (n=63)	9	11.7 ± 2.0	48	11.6 ± 1.8	6	9.8 ± 2.2
女性 (n=27)	5	10.0 ± 1.2	17	10.0 ± 1.9	5	7.3 ± 1.6

表 3. 運動基準 2006 における基準値の決定方法による全身持久力 (最大酸素摂取量) の性・年代別の分析

3. メタ解析

1) 身体活動量 (18 歳以上) (表 4, 5)

採択された 33 本の文献から抽出された身体活動量と死亡、生活習慣病発症、がん発症、ロコモ・認知症発症の全アウトカムの RR のメタ解析の結果を表 4 に示した。4 つの全てのアウトカムを統合したメタ解析では、量反応関係が見られ、身体活動量が増えると RR が段階的に低下し、第 2 サブグループで全アウトカムに対するリスクが有意に 14%、第 3 サブグループで 17%、第 4 サブグループで 21% 低下することが示された。

アウトカム別で見ても、身体活動量と各アウトカムとの間に量反応関係が認められ、いずれのアウトカムでも 2 番目に身体活動量が少ない第 2 サブグループで RR が有意に低下することが示された。

第 1 サブグループから第 4 サブグループまでの身体活動量の加重平均値は、指数関数的に増加し、対照グループである第 1 サブグループが 4.4 メッツ・時/週、第 2 サブグループで 6.6 メッツ・時/週、第 3 サブグループで 22.4 メッツ・時/週、第 4 サブグループで 46.4 メッツ・時/週であった (表 4)。

日本人のコホート研究だけを対象にメタ解析した結果、身体活動量が 6.2 メッツ・時/週で最も少ない集団と比較して、18.9 メッツ・時/週の集団のリスクに差がないが、22.5 メッツ・時/週より多い平均 27.2 メッツ・時/週の集団では有意にリスクが低下することが示された (表 5)。

サブグループ	n	メッツ・時/週 (95%信頼区間)	RR	Lower	Upper
G2	54	6.6 (5.6-7.7)	0.861	0.832	0.892
G3	56	22.4 (21.3-23.5)	0.833	0.792	0.876
G4	54	46.4 (40.2-52.5)	0.787	0.760	0.816
Total	164	25.0 (21.6-28.4)	0.826	0.808	0.845

表 4. 身体活動量と4つのアウトカム（死亡、生活習慣病発症、がん発症、ロコモ・認知症発症）全てとの間の相対危険度（RR）のメタ解析

サブグループ	n	メッツ・時/週 (95%信頼区間)	RR	Lower	Upper
G2	5	18.9 (16.6-21.2)	1.026	0.861	1.221
G3	6	27.2 (23.6-30.9)	0.629	0.501	0.788
Total	11	24.6 (21.1-28.1)	0.854	0.744	0.981

表 5. 日本人における身体活動量と4つのアウトカム（死亡、生活習慣病発症、がん発症、ロコモ・認知症発症）全てとの間の相対危険度（RR）のメタ解析

2) 運動量（18歳以上）（表6）

35本の文献から抽出された運動量と死亡、生活習慣病発症、がん発症、ロコモ・認知症発症の全アウトカムのRRのメタ解析の結果を表6に示した。4つの全てのアウトカムを統合したメタ解析では、量反応関係が見られた。運動量が増えるとRRが段階的に低下し、第2サブグループでRRが有意に12%、第3サブグループでRRが有意に12%、第3サブ

グループで14%、第4サブグループで18%低下することが示された。

第1サブグループから第4サブグループまでの運動量の加重平均値は、段階的に増加した。第1サブグループが1.1メッツ・時/週、第2サブグループで2.9メッツ・時/週、第3サブグループで10.6メッツ・時/週、第4サブグループで31.3メッツ・時/週であった。

サブグループ	n	メッツ・時/週 (95%信頼区間)	RR	Lower	Upper
G2	57	2.9 (2.4-3.3)	0.884	0.856	0.913
G3	52	10.6 (9.8-11.4)	0.863	0.829	0.898
G4	53	31.3 (28.2-34.4)	0.819	0.771	0.870
Total	162	12.5 (10.4-14.6)	0.867	0.847	0.888

表 6. 運動量と4つのアウトカム全てとの間の相対危険度（RR）のメタ解析

3) 65歳以上のみを対象とした身体活動量（表7）

65歳以上のみを対象とした4本の文献から抽出した身体活動量とロコモ・認知症の発症といったアウトカムのRRのメタ解析の結果を表7に示した。メタ解析では、身体活動量が増えるとRRが低下するものの、多すぎる身体活動量では、

リスク減少が抑制されるJカーブ曲線が見られた。第2サブグループでRRが有意に21%、第3サブグループで27%、第4サブグループ約12%低下することが示された。

第1サブグループの身体活動量の加重平均値は13.7メッツ・時/週、第2サブグループは10.5メッツ・時/週、第3

サブグループは 30.2 メッツ・時/週、第 4 サブグループは 64.1 メッツ・時/週であった。第 1 サブグループの身体活動量が第 2 サブグループよりも大きい

は、メタ解析の方法ならびに身体活動量評価の方法の研究間誤差により生じている。

サブグループ	n	メッツ・時/週 (95%信頼区間)	RR	Lower	Upper
G2	9	10.5 (7.7-13.3)	0.792	0.710	0.884
G3	9	30.2 (16.1-44.2)	0.727	0.631	0.838
G4	10	64.1 (44.7-83.4)	0.875	0.795	0.963
Total	28	39.5 (26.6-52.4)	0.814	0.763	0.868

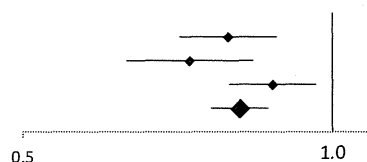


表 7. 65 歳以上のみを対象とした身体活動量と 4 つのアウトカム全てとの間の RR のメタ解析

4) 座位時間およびテレビ鑑賞時間 (18 歳以上) (表 8・9)

本システムティックレビューにおいて採択された論文から、座位時間およびテレビ鑑賞時間と死亡や発症のリスクに関する論文を抽出し、各アウトカムに対する RR についてメタ解析を行った。座位時間等に関する論文は 14 本であり、日本人を対象とした研究は 1 本のみであった。14 本のうち、18 歳以上を対象とした 12 本において、座位時間とテレビ

鑑賞時間について検討を行った。座位時間については、最も少ない座位時間 (2 時間/週) を示す第 1 サブグループと比較して、第 2~第 4 サブグループでは、15~32%の RR の増加が認められた。またテレビ鑑賞時間については、最も少ないテレビ鑑賞時間 (1.5 時間/週) を示す第 1 サブグループと比較して、第 2 サブグループでは約 9%、第 3 サブグループでは約 15%、第 4 サブグループでは約 24%の RR の増加が認められた。

サブグループ	n	時間/週 (95%信頼区間)	RR	Lower	Upper
G2	12	3.2 (2.9-3.5)	1.176	1.055	1.312
G3	11	5.4 (5.2-5.6)	1.324	1.099	1.595
G4	10	8.5 (7.2-9.9)	1.152	1.045	1.271
Total	33	6.0 (5.1-7.0)	1.183	1.106	1.266

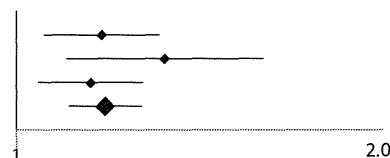


表 8. テレビ鑑賞時間と 4 つのアウトカム全てとの間の相対危険度 (RR) のメタ解析

サブグループ	n	時間/週 (95%信頼区間)	RR	Lower	Upper
G2	13	4.0 (3.9-4.1)	1.087	1.056	1.118
G3	16	6.9 (6.5-7.3)	1.153	1.115	1.192
G4	11	12.0 (10.5-13.5)	1.241	1.154	1.336
Total	40	6.1 (4.8-7.3)	1.124	1.101	1.148

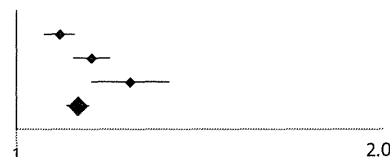


表 9. 座位時間と 4 つのアウトカム全てとの間の相対危険度 (RR) のメタ解析

5) 全身持久力（最大酸素摂取量）（表 10・11）

全身持久力（最大酸素摂取量）に関するメタ解析は 44 本の文献から抽出されたデータで実施された。

男性の全身持久力（最大酸素摂取量）と死亡、生活習慣病発症、がん発症、ロコモ・認知症発症の全アウトカムの RR のメタ解析の結果を表 10 に世代別に示した。全ての世代で、第 1 サブグループと比較して他のサブグループは有意に低い RR を示していたが、全身持久力（最大酸素摂取量）の増加に伴う RR の段階的な減少は見られなかった。全ての世代で第 2 サブグループから 37%~45% 有意に RR が低下し、最も全身持久力（最大酸素摂取量）が高いサブグループで RR の減少は 44%~49% であり、第 2 サブグループと差が見られなかった。

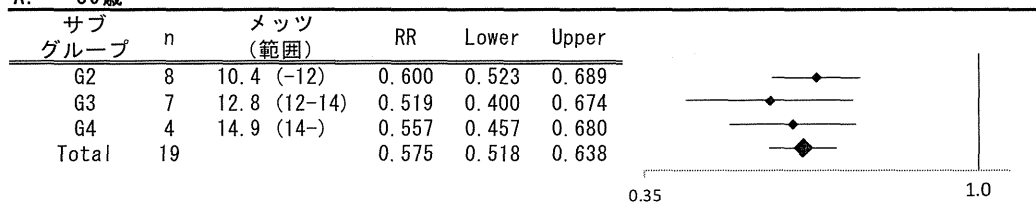
第 2 サブグループの世代別の全身持久力

（最大酸素摂取量）の加重平均値は、40 歳未満で 10.4 メッツ、40~59 歳で 8.7 メッツ、60 歳以上で 8.1 メッツであった。

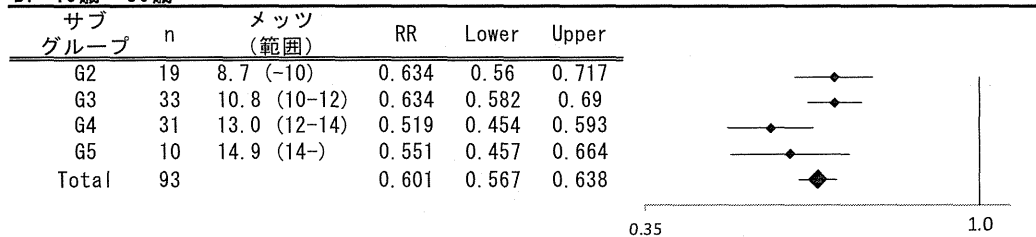
女性の全身持久力（最大酸素摂取量）と死亡、生活習慣病発症、がん発症、ロコモ・認知症発症の全アウトカムの RR のメタ解析の結果を表 11 に世代別に示した。全ての世代で、全身持久力（最大酸素摂取量）の増加に伴う RR の段階的な減少は見られなかった。第 2 サブグループから 38%~46% 有意に RR が低下し、最も全身持久力（最大酸素摂取量）が高いサブグループで RR の減少は 36%~50% であり、第 2 サブグループと差が見られなかった。

第 2 サブグループの世代別の全身持久力（最大酸素摂取量）の加重平均値は、40 歳未満で 9.3 メッツ、40~59 歳で 7.4 メッツ、60 歳以上で 7.0 メッツであった。

A. ~39歳



B. 40歳~59歳



C. 60歳~

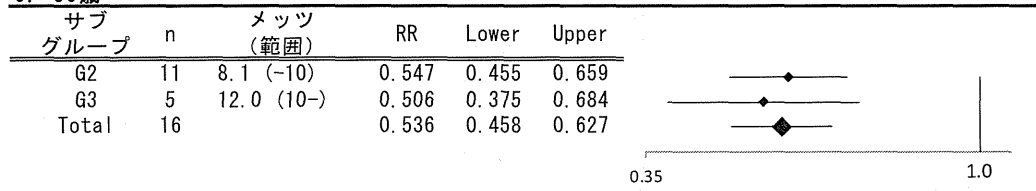
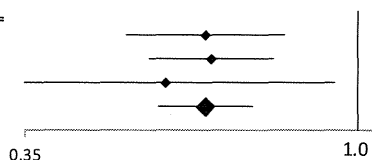


表 10. 男性の世代別の全身持久力（最大酸素摂取量）と死亡、生活習慣病発症、がん発症、ロコモ・認知症発症との間の相対危険度（RR）のメタ解析

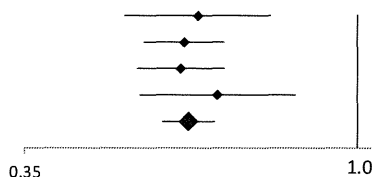
A. ~39歳

サブグループ	n	メッツ (範囲)	RR	Lower	Upper
G2	2	9.3 (-10)	0.618	0.483	0.791
G3	4	11.1 (10-12)	0.629	0.517	0.766
G4	2	12.4 (12-)	0.545	0.320	0.929
Total	8		0.618	0.533	0.717



B. 40歳~59歳

サブグループ	n	メッツ (範囲)	RR	Lower	Upper
G2	3	7.4 (-8)	0.604	0.481	0.757
G3	16	8.8 (8-10)	0.579	0.51	0.657
G4	12	10.6 (10-12)	0.572	0.499	0.655
G5	5	12.9 (12-)	0.642	0.503	0.821
Total	36		0.586	0.54	0.636



C. 60歳~

サブグループ	n	メッツ (範囲)	RR	Lower	Upper
G2	5	7.0 (-8)	0.543	0.472	0.626
G3	6	9.4 (8-)	0.498	0.372	0.666
Total	11		0.534	0.471	0.607

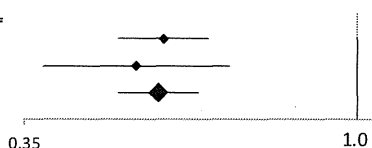


表 11. 女性の世代別の全身持久力（最大酸素摂取量）と死亡、生活習慣病発症、がん発症、ロコモ・認知症発症との間の相対危険度（RR）のメタ解析

6) 全身持久力以外の体力（握力）（表 12）

筋力に関する採択文献のうち、握力の単位が kg 重で示された文献のみを抽出した。そのうち、18 歳以上を対象とした文献数は男性 3 本、女性 3 本のみであった。そのため、65 歳以上の高齢者を対象とした文献、男性 6 本 8 解析データ、女性 6 本 9 解析データを用いてメタ解析を行った。これらの文献のアウトカムは死亡とロコモ・認知症発症のみであった。

男性の握力のメタ解析の結果を表 12 に示した。第 1 サブグループと比較して、第 2 サブグループにおいて 45%の有意な RR の低下が認められた。各サブグループにおける加重平均値は、第 1 サブグループが 23.0kg 重、第 2 サブグループで 41.2kg 重であった。

女性の握力のメタ解析の結果を表 12 に

示した。第 1 サブグループと比較して、第 2 サブグループでは 41%の有意な RR の低下が認められた。各サブグループにおける加重平均値は、第 1 サブグループが 15.8kg 重、第 2 サブグループで 22.6kg 重であった。

また、日本人を対象としている文献において検討を行った。男女とも、2 本 3 解析が日本人を対象としていた。男性では、30.5kg 重を示す第 1 サブグループと比較して、38.3kg 重を示す第 2 サブグループで 54%の有意なリスク減少 (RR: 0.456, 95%CI: 0.336-0.619, $p < 0.05$) が認められた。一方、女性では、16.3kg 重を示す第 1 サブグループと 21.6kg 重を示す第 2 サブグループとでは、有意ではなかったが、リスクが減少する傾向が認められた (RR: 0.561, 95%CI: 0.311-1.012, $p < 0.055$)。

A. 男性					
サブグループ	n	kg重 (95%信頼区間)	RR	Lower	Upper
G2	8	41.2 (37.5-44.9)	0.553	0.465	0.658

B. 女性					
サブグループ	n	kg重 (95%信頼区間)	RR	Lower	Upper
G2	9	22.6 (21.0-24.2)	0.593	0.508	0.693

表 12. 握力と4つのアウトカム全てとの間の相対危険度 (RR) のメタ解析

7) 全身持久力以外の体力 (歩行速度) (表 13)

全身持久力以外の体力として採択された文献より、日常での歩行速度に関する文献を抽出し、解析を行った。18歳以上を対象とした文献は1本のみであったため、65歳以上のみを対象とした9本 (13解析データ) の文献を用いて解析を行った。これら

の文献のアウトカムは死亡、生活習慣病発症、ロコモ・認知症発症に限定されていた。第1サブグループと比較して、第2サブグループのRRは有意に42%低下することが示された (表 13)。日常での歩行速度の加重平均値は、第1サブグループで35.9m/分、第2サブグループで73.8m/分であった。

男女					
サブグループ	n	m/分 (95%信頼区間)	RR	Lower	Upper
G2	16	73.8 (66.3-81.3)	0.583	0.366	0.880

表 13. 歩行速度と4つのアウトカム全てとの間の相対危険度 (RR) のメタ解析

8) 身体活動量週1メッツ・時の増加に対するRRの減少 (18歳以上) (表 14)

18歳以上を対象とした研究で、身体活動量と全アウトカムのRRのメタ解析を行った文献から、量反応関係の分析に用いることができた文献は26本であった。解析データ数は、死亡11、生活習慣病発症5、がん発症15、ロコモ・認知症発症5の合計36解析データであった。各解析データの身体

活動量とRRとの1次回帰式の β とその標準誤差を用いてメタ解析を行った結果、週1メッツ・時の増加により、 -0.8% (95%信頼区間: $-0.9\sim-0.6$) 有意にリスクが減少することが明らかとなった。また、死亡のリスクは0.7%、生活習慣病発症のリスクは0.9%、がん発症リスクは0.8%、ロコモ・認知症発症リスクは2.2%有意に減少することが明らかとなった。