

目 次

I. 総括研究報告	1
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	3
宮地 元彦	
II. 総括研究報告引用文献	31
III. システマティックレビューに用いた文献	157
1. 18 歳以上における身体活動量の基準値策定に用いた文献	159
2. 18 歳以上における運動量の基準値策定に用いた文献	457
3. 65 歳以上における身体活動量の基準値策定に用いた文献	769
4. 最大酸素摂取量の基準値策定に用いた文献	811
5. 座位時間およびテレビ観賞時間の参照値算出に用いた文献	1181
6. 握力の参照値算出に用いた文献	1303
7. 歩行速度の参照値算出に用いた文献	1365
IV. 健康づくりのための身体活動基準 2013	1453
V. 分担研究報告	1529
1. 健康づくりのための身体活動指針（アクティブガイド）活用のための研究	1531
宮地 元彦	
VI. 健康づくりのための身体活動指針（アクティブガイド）	1535

I

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 名の専門家て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、世界保健機関（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1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、システマ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

このシステマ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。

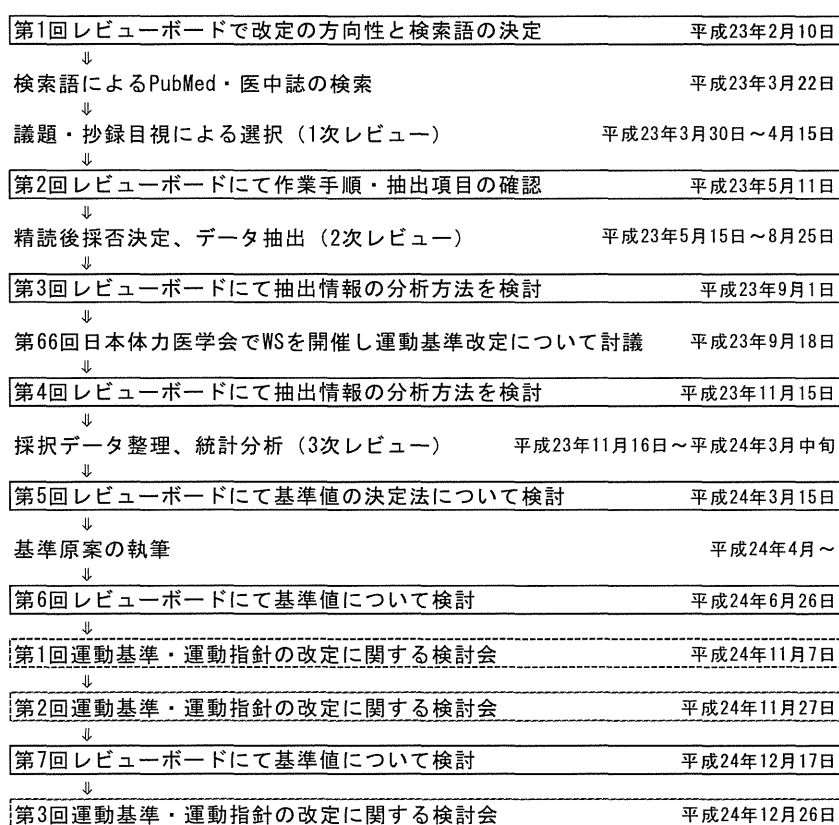


図1. 運動基準改定の手順とシステマティックレビューの流れ

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)

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。

- 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。

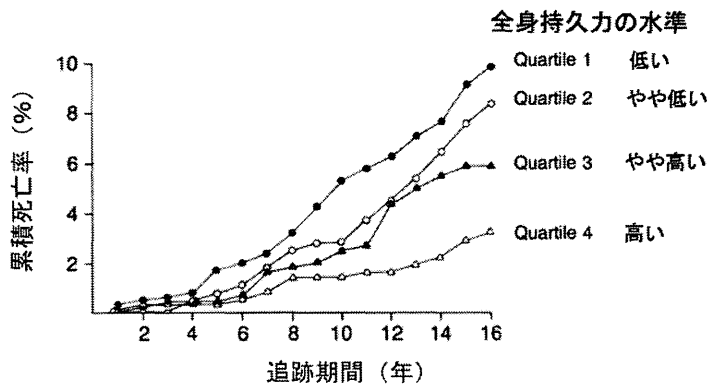


図 2. 全身持久力と循環器疾患死亡率の関係 (N Eng J Med, 1993)

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 β ）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、 β 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)。

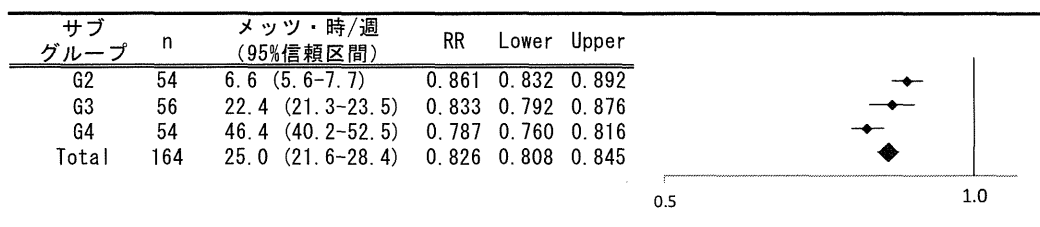


表 4. 身体活動量と 4 つのアウトカム（死亡、生活習慣病発症、がん発症、ロコモ・認知症発症）全てとの間の相対危険度（RR）のメタ解析

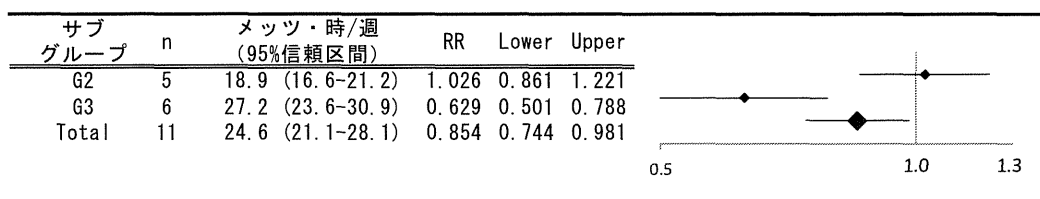


表 5. 日本人における身体活動量と 4 つのアウトカム（死亡、生活習慣病発症、がん発症、ロコモ・認知症発症）全てとの間の相対危険度（RR）のメタ解析

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。運動量が増えたと 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 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。

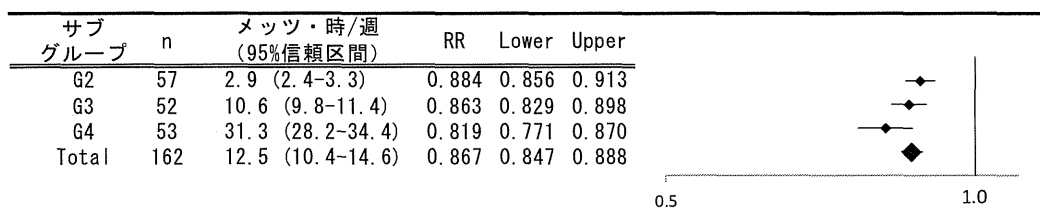


表 6. 運動量と 4 つのアウトカム全てとの間の相対危険度（RR）のメタ解析

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、身体活動量が増えたと 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のは、

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

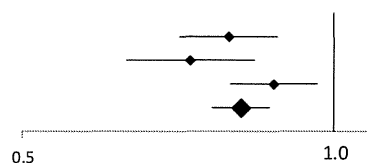


表 7. 65 歳以上のみを対象とした身体活動量と 4 つのアウトカム全てとの間の RR のメタ解析

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/日) 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/日) 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/日 (95%信頼区間)	RR	Lower	Upper
G2	12	3.2 (1.9-3.5)	1.176	1.055	1.312
G3	11	5.4 (2-5.6)	1.324	1.099	1.595
G4	10	8.5 (2-9.9)	1.152	1.045	1.271
Total	33	6.0 (1-7.0)	1.183	1.106	1.266

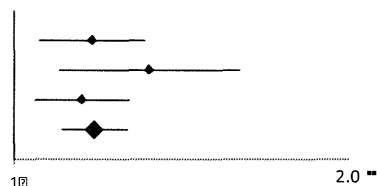


表 8. テレビ鑑賞時間と 4 つのアウトカム全てとの間の相対危険度 (RR) のメタ解析

サブグループ	n	時間/日 (95%信頼区間)	RR	Lower	Upper
G2	13	4.0 (1.9-4.1)	1.087	1.056	1.118
G3	16	6.9 (1.5-7.3)	1.153	1.115	1.192
G4	11	12.0 (0.5-13.5)	1.241	1.154	1.336
Total	40	6.1 (1.8-7.3)	1.124	1.101	1.148

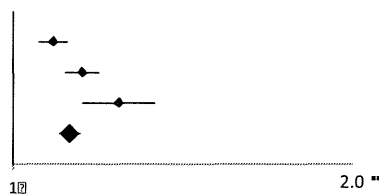


表 9. 座位時間と 4 つのアウトカム全てとの間の相対危険度 (RR) のメタ解析

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

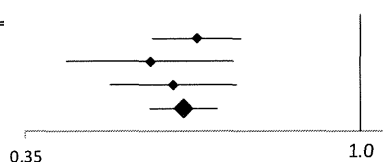
（最大酸素摂取量）の加重平均値は、40 歳未満で 10.4 メッツ、40~59 歳で 8.7 メッツ、60 歳以上で 8.1 メッツであった。

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。

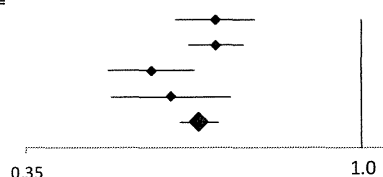
A. ~39歳

サブグループ	n	メッツ (範囲)	RR	Lower	Upper
G2	8	10.4 (-12)	0.600	0.523	0.689
G3	7	12.8 (12-14)	0.519	0.400	0.674
G4	4	14.9 (14-)	0.557	0.457	0.680
Total	19		0.575	0.518	0.638



B. 40歳~59歳

サブグループ	n	メッツ (範囲)	RR	Lower	Upper
G2	19	8.7 (-10)	0.634	0.56	0.717
G3	33	10.8 (10-12)	0.634	0.582	0.69
G4	31	13.0 (12-14)	0.519	0.454	0.593
G5	10	14.9 (14-)	0.551	0.457	0.664
Total	93		0.601	0.567	0.638



C. 60歳~

サブグループ	n	メッツ (範囲)	RR	Lower	Upper
G2	11	8.1 (-10)	0.547	0.455	0.659
G3	5	12.0 (10-)	0.506	0.375	0.684
Total	16		0.536	0.458	0.627

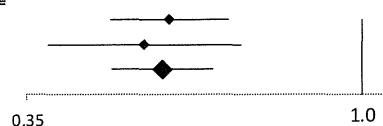
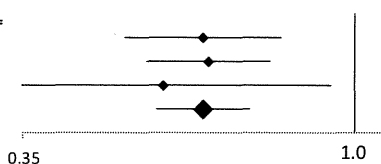


表 10. 男性の世代別の全身持久力（最大酸素摂取量）と死亡、生活習慣病発症、がん発症、ロコモ・認知症発症との間の相対危険度（RR）のメタ解析

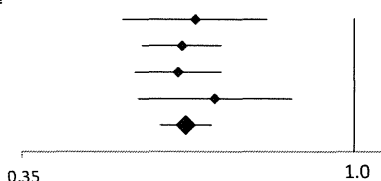
A. ~39歳

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

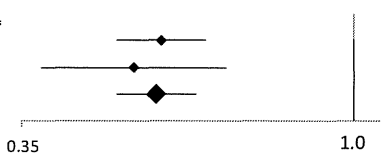


表 11. 女性の世代別の全身持久力（最大酸素摂取量）と死亡、生活習慣病発症、がん発症、ロコモ・認知症発症との間の相対危険度（RR）のメタ解析

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。

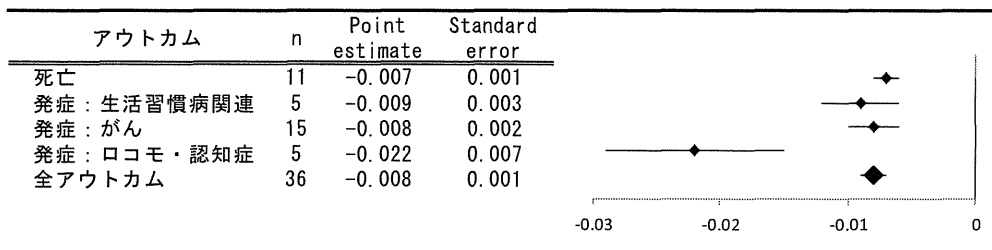


表 14. 身体活動量の週 1 メッツ・時増加と、死亡、生活習慣病発症、がん発症、ロコモ・認知症発症の相対危険度 (RR) の減少との関係のメタ解析

D. 考察

1. 基準値の決定の原則

基準値を定めるにあたり、研究班においてその原則を検討し、以下のように整理した。

①エビデンスに基づいた基準づくりを目指すという大原則から、システムティックレビューとメタ解析の結果に基づいた基準値を策定する。②基準を策定するにあたり、従来のもしくは今後実施が予定されている健康づくり施策との整合性を考慮する。③基準値はさまざまな研究や施策のベースとなるものであることから、基準値の変更を不可避とする強固な知見が得られた場合は変更するが、それに該当しない場合は基準値の変更は行わない。④身体活動の実状は国や地域により異なることから、基準値は対象となる集団の特徴を反映したものでなければならない。⑤国民全体もしくは平均的な身体活動や運動習慣の増加を目指す以上は、我が国の現状を下回らない基準値を定める必要がある。

変更を不可避とする強固な知見が得られた場合以外は、基準値を変更しない。また、基準値は我が国の現状を下回らない。

2. 基準値の提案

1) 18 歳以上を対象とした身体活動量の基準値

運動基準 2006 では、3 メッツ以上の中強度以上の身体活動量の基準値として 23 メッツ・時／週を提案している。運動基準 2006 と同様の方法 (11) で算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。さらに、日本人を対象とした 3 つの文献では、20.9 メッツ・時／週であった。運動基準 2006 においてわずか 7 つの文献で定められた 23 メッツ・時／週と比較して、日本人を対象とした 3 つの文献を含む 26 本の文献 (33 解析データ) から算出した今回の値との間に大きな差は認めなかった。

メタ解析では、身体活動量と 4 つのアウトカムを統合して得られた RR との間に量反応関係が見られ、身体活動量を増やすほど、死亡、生活習慣病発症、がん発症、ロコモ・認知症発症のリスクが減少することが示唆された。

メタ解析では、身体活動量の加重平均値が 6.6 メッツ・時／週の第 2 サブグループですでに、身体活動量が 4.4 メッツ・時／週である第 1 サブグループ (対照分位) よりも RR が 14% 有意に低かった。この結果から、基準値は 6.6 メッツ・時／週以上であれば良いことが統計学的に示唆された。しかしながら、基準値は、我が国の国民が現在よりもさらに健康になるための目標であるべきなので、我が国の国民の身体活動の状況とその実現可能性および効果や意義を考慮し、基準値を定める必要がある。すなわち、基準値は我が国の身体活動量の現状よりも高く定める必要があると考えられる。

国民の身体活動量の現状を把握するために、国民健康・栄養調査において 1 日の歩数が毎年測定されている。歩数は身体活動量の客観的な代替指標である。平成 22 年度の国民健康・栄養調査では、1 日の歩数が 20 歳～64 歳の男性で 7,841 歩/日、女性で

6,883 歩/日であった(8)。歩数と中強度以上の身体活動量との関係について活動量計を用いて検討した複数の研究(12-14)から、23 メッツ・時/週は約 8,000~10,000 歩/日に相当することが示唆されている。したがって、我が国の歩数の現状は、基準値である 23 メッツ・時/週に相当する歩数に及んでいない。我が国の全ての国民が現状よりも約 1,500 歩増加させると、基準値である 23 メッツ・時/週に相当する歩数の範囲に入ってくる。ちなみに 1,500 歩の増加は、約 10~15 分の歩行もしくはそれと同等の中強度以上の身体活動の増加を意味している。

以上の結果から、国民の健康の総合的な推進を図る観点、さらには現状における国民の身体活動量を考慮に入れ、運動基準 2006 で定められた身体活動量の基準値である 23 メッツ・時/週を変更する必要はないと判断された。

強度が 3 メッツ以上の身体活動を 23 メッツ・時/週行う

2) 18 歳以上を対象とした運動量の基準値

運動基準 2006 では、運動量の基準値は 4 メッツ・時/週であった。運動基準 2006 と同様の方法で算出した運動量の加重平均値は 9.5 メッツ・時/週であり、運動基準 2006 よりも 2 倍以上大きな値であった。アウトカム別に見てみると、死亡は運動基準 2006 で定められた 4 メッツ・時/週とほぼ同等であったが、今回のレビューで新しく加えたアウトカムである、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/週と 2 倍以上であった。

メタ解析では、運動量と 4 つのアウトカムを統合して得られた RR との間に量反応関係が見られ、運動量を増やすほど、死亡、生活習慣病発症、がん発症、ロコモ・認知症発症のリスクが減少することが示唆された。メタ解析で得られた 4 メッツ・時/週に近似する第 2 サブグループの RR は 0.88 であることから、4 メッツ・時/週を満たす集団は、最も運動量が少ない集団と比較して、死亡、生活習慣病発症、がん発症、ロコモ・認知症発症を統合したリスクが

12%ほど低いことが確認された。

メタ解析では、運動量の加重平均値が 2.9 メッツ・時/週の第 2 サブグループにおいて、すでに対照分位である第 1 サブグループよりも 12%有意に RR が低かった。この結果から、運動量の基準値は 2.9 メッツ・時/週以上であれば良いことが統計学的に示唆されたが、身体活動量の基準値と同様に、我が国の国民の運動習慣の現状と目標の実現可能性およびその効果や意義を考慮し、運動量の基準値を定める必要がある。平成 22 年度の国民健康・栄養調査では、1 回あたり 30 分以上週 2 回、すなわち約 4 メッツ・時/週以上の運動を 1 年以上継続している者を運動習慣者と定義し、達成者の割合を調査している。20 歳~64 歳の男性において運動習慣者は 26.3%であり、女性では 22.9%で、3 割にも満たないのが現状である(8)。したがって、今回は運動量の基準値を変更することなく、運動基準 2006 で定められた 4 メッツ・時/週を運動量の基準値とした。

強度が 3 メッツ以上の運動を 4 メッツ・時/週行う

3) 65 歳以上のみを対象とした身体活動量の基準値

健康日本 21 (第 2 次) では、健康寿命の延伸のために、生活習慣病やがんの予防だけでなく、高齢者の運動器の機能向上や認知症の予防すなわち生活機能の維持を目的としている。運動基準 2006 は 69 歳までを対象としており、70 歳以上あるいは我が国の高齢者の定義である 65 歳以上を対象とした基準値は示されていなかった。したがって、今回のシステムティックレビューとメタ解析の結果に基づき、新規に策定することとした。

今回のシステムティックレビューで複数検索された 65 歳以上のみを対象とした研究を用いて、3 メッツ未満を含む全ての強度の身体活動量に関する基準を策定することとした。3 メッツ未満の身体活動とは、皿洗い、ゆっくりとした散歩、ガーデニングや庭いじり、運動ではストレッチングやヨガなどを含む。18 歳以上の基準と異なり

3 メッツ未満の活動を含む基準とした根拠は、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で、歩行などの移動の速度やその他の活動の強度が全体的に低く、身体活動全体に3メッツ以上の活動が占める割合が極めて低いからである。実際に、65歳以上のみを対象とした文献の半数は、身体活動の評価に3メッツ未満の活動を含む質問紙を用いて曝露因子の調査を実施していた。

メタ解析では、身体活動量とロコモ・認知症発症のRRとの間にJカーブの関係が見られ、身体活動量が多いほどリスクが減少するものの、多すぎる身体活動量はリスクを高める可能性があることが示唆された。メタ解析による第2サブグループの10.5メッツ・時/週のRRは0.792であった。このことから、65歳以上で概ね10メッツ・時/週を満たす集団は、最も身体活動量が少ない集団と比較して、ロコモ・認知症発症のリスクが約20%低いことが確認された。

65歳以上では、強度を問わず、身体活動を10メッツ・時/週行う

4) 座位時間およびテレビ鑑賞時間

身体活動と独立して座位時間等が死亡や発症のリスクとして注目されている。今回は、座位時間等に焦点を当てたシステマティックレビューを行わなかったが、座位時間等に関するデータを身体活動量・運動量に関する研究から抽出し、メタ解析したところ、座位時間が長いほど死亡や発症リスクが高いことが示された。複数のメタ解析論文でも同様の結果が示されている。一方で、これらのメタ解析で用いられている研究のほとんどが欧米人を対象としたものであり、日本人を対象とした研究は、がん死亡をアウトカムとした研究が一つのみで、有意な関連は見られていなかった。我が国と欧米諸国では、ライフスタイルが大きく異なることから、欧米人のみのエビデンスのみで、我が国の座位時間等の基準値を策定することは困難と思われる。しかしながら、死亡リスクや疾患発症リスクに対する座位時間等の影響を示唆する研究の増加を考慮し、新たな運動基準や運動指針へ、座位時間等を減少させることを喚起する文言

を記載することは重要であると考える。

5) 全身持久力

運動基準2006では全身持久力の基準値を最大酸素摂取量(ml/min/kg)で提示したが、身体活動や運動の強度との関係の理解を容易にするために、今回は強度の指標であるメッツでも全身持久力(最大酸素摂取量)を表現することとした。全身持久力を増加させるためには、最大酸素摂取量の50%~75%の強度で運動・トレーニングすることが望まれるが、全身持久力(最大酸素摂取量)の基準値をメッツで示すことにより、至適なトレーニング強度の設定が容易となる。

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、今回新たな文献が男女で25本追加採択されたにもかかわらず、性年代別に最終的な論文数を見ると、男女合わせて20歳代で1本、70歳代で男性3本、女性0本であり、10歳毎に基準値を策定するためには、解析データ数が不十分な年代があった。そこで、よりエビデンスに忠実な基準値を提示するために、20歳毎に基準を提示することとした。

運動基準2006の全身持久力(最大酸素摂取量)の基準値と範囲、ならびに運動基準2006に準じた方法(15)で算出した値、メタ解析による第2サブグループの最大酸素摂取量(全身持久力)の加重平均値の一覧を表15に示した。運動基準2006に準じた方法(15)で算出した値は、運動基準2006の値と比較して、男女とも全ての世代において、1メッツ程度高い値を示した。メタ解析では、第2サブグループですでに対照分位である第1サブグループよりも約40%有意にRRが低く、第2サブグループの最大酸素摂取量(全身持久力)の加重平均値は、運動基準2006の基準値よりも1メッツ程度低い値を全ての世代ならびに男女において示した。これらの分析の結果は、運動基準2006で示された基準値が新たなエビデンスを加えても妥当な基準であることを示唆している。以上を踏まえ、運動基準2006で示された全身持久力=最大酸素摂取量の性別・10歳毎の基準値を40歳未満、40歳~59歳、60歳以上の20歳毎に平均した値を

メッツ表示し、以下の値を提案する。なお、これらの値は、複数の先行研究で示された日本人の対体重最大酸素摂取量の性・年代別平均値あるいは標準値とほぼ一致しており、日本人を対象にした本基準の妥当性が確認できる(16-18)。

40-59 歳 : 10.0 メッツ (35.0 ml/min/kg)
60 歳以上 : 9.0 メッツ (31.5 ml/min/kg)
女性
40 歳未満 : 9.5 メッツ (33.3 ml/min/kg)
40-59 歳 : 8.5 メッツ (29.8 ml/min/kg)
60 歳以上 : 7.5 メッツ (26.3 ml/min/kg)

男性
40 歳未満 : 11.0 メッツ (38.5 ml/min/kg)

	40歳未満		40~59歳		60歳以上	
	20歳代	30歳代	40歳代	50歳代	60歳代	70歳代
運動基準2006						
男性	11.4 (9.4-13.4)	10.9 (8.9-12.9)	10.6 (8.6-12.9)	9.7 (7.4-12.9)	9.4 (7.1-11.7)	
女性	9.4 (7.7-10.9)	9.1 (7.7-10.3)	8.9 (7.4-9.4)	8.3 (7.4-9.1)	8.0 (7.4-8.6)	
運動基準2006に準じた方法						
男性	11.7±2.0 (9.2-15.3)		11.6±1.8 (5.1-15.0)		9.8±2.2 (5.6-13.7)	
女性	10.0±1.2 (9.3-12.6)		10.0±1.9 (7.2-13.7)		7.3±1.6 (6.2-10.8)	
メタ解析_第2サブグループ						
男性	10.4±0.8 (-12)		8.7±1.0 (-10)		8.1±1.5 (-10)	
女性	9.3±0.02 (-10)		7.4±0.3 (-8)		7.0±0.5 (-8)	

() 内は範囲を示す

表 15. 運動基準 2006 の全身持久力 (最大酸素摂取量) (メッツ) の基準値と範囲、運動基準 2006 に準じた方法で算出した値、メタ解析による第 2 サブグループの全身持久力 (最大酸素摂取量) (メッツ) の加重平均値の一覧

6) 全身持久力以外の体力の基準値

全身持久力以外の筋力あるいはその他の体力の基準値の策定は運動基準 2006 策定時からの懸案事項であった。今回のシステムティックレビューでも、筋力に関して 17 本の文献から 64 解析データ、その他の体力に関して 22 本の文献から 84 解析データを収集することができたが、筋力やその他の体力の測定部位や測定方法が文献により異なっており、定量的な基準値を示すことが困難であった。唯一、65 歳以上における握力と日常生活での歩行速度に関してのみメタ解析が可能な複数の文献が得られた。メタ解析の結果、65 歳以上の握力が、男性 41.2kg 重、女性 22.6kg 重の集団では、最

も筋力が低い集団と比較して有意にリスクの減少が認められた。また握力は、体格の影響を受けるため、体格の異なる欧米人と日本人では、握力に違いがあると考えられる。そこで、日本人を対象としている文献でのみメタ解析を行ったところ、男性では 38.3kg 重の集団で有意なリスク減少が認められた。女性においては、リスク減少する傾向が認められた。

また、歩行速度に関しては、65 歳以上の日常での歩行速度が 74m/分以上の集団は、これらの体力が最も低い集団と比較して、有意に死亡やロコモ・認知症発症リスクが低かった。

日本人を対象とした研究が握力では 2 本

であり、歩行速度では1本のみと不十分であることに加え、アウトカムが限定されているなどの理由から、基準値でなく参照値として示すこととした。また、男性の握力に関しては、欧米人と日本人との体格を勘案して、日本人の解析結果を基に参照値として示すこととした。

握力(参照値): 男性 38kg 重、女性 23kg 重
歩行速度(参照値): 74m/分

7) 量反応関係に基づいた現状に加える身体活動量の基準値

平成18年の社会生活基本調査の結果によると、我が国の30~60歳の平日の余暇時間は1日当たり4時間程度であり、OECD加盟国の中でもメキシコについて2番目に短く、長時間の身体活動増加は、多くの国民特に就労や子育てにより自由裁量時間が短い世代にとって困難である。このことから、今回のメタ解析の結果を踏まえ、現状より少しでも身体活動を増やすことを定性的な基準として提案する。

今回のメタ解析から、身体活動量とRRの間には量反応関係があることが明白である。このことから、身体活動量を現状から最低限どの程度増やせばリスク減少に効果的かを検討した。1メッツ・時/週の増加に対するRRの減少量をG-L法を用いて各解析データから算出し、メタ解析した結果、有意に0.8%のRR減少が見られた。なお、身体活動と生活習慣病発症や死亡リスクとの量反応関係に関して、本研究と同様の方法で検討した過去のメタ解析では、1メッツ・時/週の身体活動量の増加はおおよそ0.5~2.0%のRR減少に相当すると報告しており(19, 20)、本研究の結果とほぼ一致している。

今回のメタ解析の結果より、現状より1日あたり2~3分の身体活動時間の増加で、死亡や生活習慣病発症、がん発症、ロコモ・認知症発症のリスクが0.8%減少し、5分の増加で1.6%、10分の増加で3.2%減らすことが可能である。健康日本21(第2次)では、1日あたり1500歩の歩数増加を目標としているが、これは1日あたり約10~15

分の身体活動量の増加に相当する。今回のメタ解析の結果を考え合わせると、この目標を達成することで、国民の死亡や生活習慣病等及び生活機能低下のリスクを約5%減少させることが可能だと推測される。

3 メッツ以上の中高強度の身体活動を少しでも増やす。

3. 基準値の簡易な表現方法

運動基準2006では身体活動量と運動量の単位にメッツ・時/週を、全身持久力の単位にml/min/kgを用いてきた。いずれも身体活動・運動の専門家にはなじみの深い概念であり単位であるが、専門知識のない一般の人々、さらには専門分野の異なる保健師や管理栄養士および医師などの医療専門家においては理解が困難な概念・単位であると推測される。運動基準を今後より多くの国民に普及・啓発するとともに、公衆衛生や予防医学に携わる専門家に活用していただくためには、より平易な言葉と単位で基準値を表す必要がある。

身体活動量の基準値である23メッツ・時/週は1日あたりに換算すると3.3メッツ・時/日であり、中高強度身体活動を3~4メッツで行った場合、1日50~60分に相当する。このことから、基準値の簡易な表現として「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」と表現した。

歩数と中強度以上の身体活動量との関係について活動量計を用いて検討した複数の研究は、23メッツ・時/週は8,500~10,000歩/日(13)、約6,000~6,500歩/日(12)、約10,600歩/日(14)に相当すると報告しており、これらの研究を総合すると、「約8,000~10,000歩」と歩数を用いて簡易に表現することができる。

運動量の基準値である4メッツ・時/週は、体力が十分な若者がスポーツや体力づくりなどの運動を約4メッツの強度で実施すると、4メッツ・時/週は週60分に相当することから「息が弾み汗をかく程度の運動を毎週60分行う」と表現した。

65歳以上の高齢者の身体活動量の基準値は10メッツ・時/週である。体力の低下し