

201120043A

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(生習)-指定-021)

平成23年度 総括研究報告書

研究代表者 宮地 元彦

平成24年(2012)年3月

## 目 次

I. 総括研究報告	
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・・・	1
宮地元彦	
II. 研究代表者の個別研究報告	
運動基準で示された身体活動量の基準値週 23EX 達成を目的とした	
身体活動介入が腰痛有訴に及ぼす影響・・・・・・・・・・・・・・・・	23
宮地元彦、川上諒子、村上晴香	
III. 分担研究報告	
1. 日本人男性における微量栄養素摂取状況と心肺体力との関連性・・・・・・・・	28
田畑泉、曹振波、佐々木梓	
2. 高齢者における体力基準値作成の試み・・・・・・・・・・・・・・・・	34
宮武伸行、沼田健之、宮地元彦、田畑泉	
3. 15 歳～19 歳の日本人における身体組成と筋力との関連・・・・・・・・	38
沼田健之、宮武伸行、宮地元彦、田畑泉	
IV. 研究成果の刊行に関する一覧表・・・・・・・・・・・・・・・・	42
V. 巻末資料	
エビデンステーブル・・・・・・・・・・・・・・・・	45
VI. 研究成果の刊行物・別刷・・・・・・・・・・・・・・・・	107

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）

研究協力者 小熊祐子（慶応義塾大学）、澤田享（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、システマティックレビューとメタ解析を実施した。

平成 18 年策定の健康づくりのための運動基準 2006 からの改正点は、①生活習慣病を予防する観点だけでなく、がん予防・社会生活機能の低下予防も重視した点、②新しく 65 歳以上の高齢者のための基準を示した点、③量反応関係に基づく個人差を考慮した基準を定めた点等が挙げられる。

<18 歳以上 64 歳未満のための身体活動量・運動量の基準値>

①強度が 3 メッツ以上の中高強度の総身体活動 23 メッツ・時／週

（歩行もしくはそれと同等以上の強度の全ての身体活動を 1 日当たり 60 分、歩数に換算すると 1 日当たり 8,000～10,000 歩に相当）

②強度が 3 メッツ以上の中高強度の運動量を 4 メッツ・時／週

（息が弾んだり汗をかいたりするスポーツやフィットネスを週あたり 60 分）

<65 歳以上のための余暇身体活動量の基準値>

③3 メッツ未満も含む余暇身体活動あるいは運動を 4 メッツ・時／週

（散歩や軽い体操および外出などを週あたり 120 分）

<性・年代別の全身持久力の基準値（メッツ）>

④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：9.0 メッツ、40-59 歳：8.5 メッツ、60 歳以上：7.5 メッツ

今後、本基準をより普及するための方策をエクササイズガイド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きを、そのうち、余暇時間に行われるものを余暇身体活動、その他の家事や就労など生活する上で必要な活動は生活活動と定義されている。余暇身体活動のうち、スポーツやフィットネスなどの健康・体力の維持・増進を目的として計画的・意図的に行われるものである。

身体活動・運動の量が多い者は、不活発な者と比較して循環器疾患やがんなどの非感染性疾患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、身体不活動(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」を2010年に発表した。我が国では、身体活動・運動の不足は喫煙、高血圧に次いで非感染性疾患（NCDs）による死亡の3番目の危険因子であることが、我が国で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。また最近では、身体活動・運動は非感染性疾患の発症予防だけでなく、高齢者の認知機能や運動器機能の低下などの社会生活機能の低下を抑制と関係することも明らかとなってきた。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の最終評価によると、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（図1）。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、30分・週2回の運動を1年以上継続し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（図2）。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。

エクササイズガイドでは、生活習慣病

予防のために一日 8,000 歩～10,000 歩（週 23 メッツ・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。また、週 60 分（週 4 メッツ・時／週）の運動を推奨しているが、働き盛り世代での達成度は不十分な状況である。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、高齢者の自立度低下や虚弱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。

健康日本 21 の最終評価で身体活動・運動分野の目標が十分に達成されなかったことから、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 は平成 18 年に策定され、約 6 年が経過した。この間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歩数の増加、②運動習慣者の割合の増加、③運動しやすいまちづくり・環境整備に取り組む自治体の増加、④運動やスポーツを週に 3 日以上行っている子どもの割合の増加などを上げている。運動基準や指針には、これらの目標を達成するためのツールとして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、運動器の健康や認知症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（H 2 2-循環器等（生習）-指定-0 2 1）」研究班の 8 名のメンバーを中心として実施された。

第 1 回の研究班会議において、改定の方向性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 現在の基準に含まれていない高齢者の基準を策定する。
- ③ 従来 of 生活習慣病予防だけでなく、がん予防や社会生活機能低下

- 予防の観点からロコモや認知症の  
 予防の観点を含んだ基準を策定す  
 る。
- ④ 量反応関係を考慮した基準を策定  
 する。
- ⑤ 強度や活動量を平易な表現方法に  
 置き換える。
- ⑥ 全身持久力以外の体力の基準値策  
 定の可能性を探る。
- 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。

### 運動基準改定のためのシステマティックレビュー

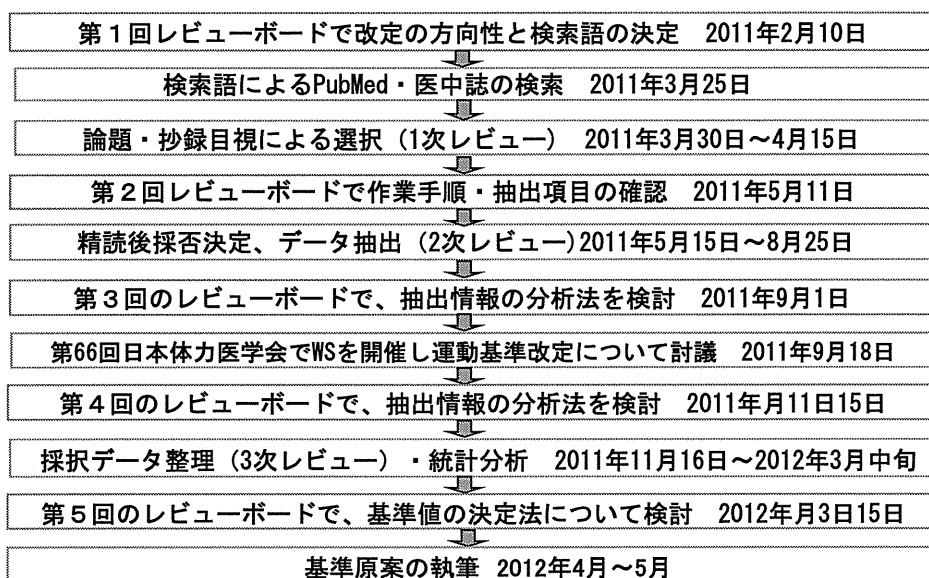


図1. 運動基準改定の手順とスケジュール

## 2. 文献検索方法

健康づくりのための身体活動基準の主要素である身体活動と体力が生活習慣病・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 2005 年 4 月 11 日～2011 年 3 月 25 日（この結果に運動基準 2006 で採択された文献を加える）、ガンおよびロコモや認知症に関しては、2011 年 3 月 25 日まで
- ③ 検索語：“physical activity” OR exercise OR “physical training” OR fitness OR “physical performance” OR “physical capability”) AND (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 QOL OR mortality OR survival OR cancer OR dementia OR depression) AND (follow\* OR

observation\* OR prospective OR longitudinal OR retrospective OR cohort)

- ④ 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）
- ⑤ 年齢：制限なし、幼児から高齢者まで（18 歳以上と 65 歳以上のみに分類）
- ⑥ 暴露要因：身体活動量、運動量、体力（全身持久力、筋力、その他の体力）
- ⑦ エンドポイント：死亡、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

## 3. 文献採択基準

検索して得られた文献から必要な定量的な情報を得ることを目的として、以下の採択を満たす文献を採用した。

- ① 原則として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者）を、長期（原則 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を明示されており、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暴露要因およびエンドポイントで執筆された論文は、論文発表年度が新しいもしくは観察期間が長い論文

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・収集する。その後、一次採択論文の全文を2名の研究者が独立に精読し、両者により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結果を図 2 に示す。この Sandvic らの研究は、研究開始時に測定したトレッドミル漸増負荷試験による全身持久力をもとに、参加者数が均等に 4 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 年間の累積総死亡リスクが有意に低かった。

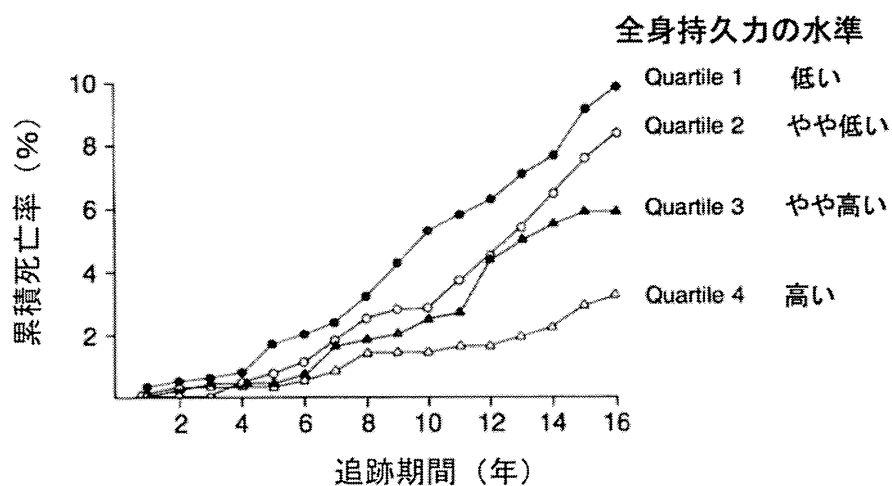


図 2. 全身持久力と循環器疾患死亡率との関係 (N Eng J Med, 1993)



### 3. 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

#### ① 暴露要因の種類・量・単位・評価方法。

(注1) 身体活動の場合は、ドメイン・強度・時間・頻度

(注2) 18歳以上の者を対象とした基準では、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採択した。一方、65歳以上の高齢者は65才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。また、65歳以上ののみを対象とした文献のほとんどは、身体活動量・運動量の評価に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・運動を含む調査を実施した研究を採択した。

#### ② アウトカムの種類

(注) 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)・認知症・うつ発症)

#### ③ 研究参加者数とその年齢、性別、人種、体格

#### 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 各分位の暴露要因の中央値、平均値

もしくは下限値と上限値の平均値。

(注) 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の分位の上限と下限の差から不明な境界値を推定した。

### 4. 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その7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つのデータ抽出が全て可能な論文だけを選び、6つのデータを抽出・データベース化する三次レビューで採択された文献が212本であった。

これら文献に、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272本を最終的な採択論文とした。

## 5. データ分析と統計分析

### 1) 暴露要因の標準化

運動基準 2006 では、各文献から対照分位に対して有意に RR が変化する分位の暴露要因の代表値（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と運動量の基準値を決定した。今回は、各分位の暴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、各分位の参加者数を加味した加重平均値を求めた。

各研究から集められた各分位の暴露要因の中央値や平均値および推定平均値は、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。暴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歩行・走行時間や最大酸素摂取量の値からメッツに置換した。

### 2) メタ解析の手順

参加者の年齢が 65 歳以上のみの研究とそれ以外の研究（18 歳以上）の 2 つに分けてデータ分析を実施した。全世代の研究では、総身体活動量、余暇身体活動量、運動量、全身持久力の 4 つの暴露要因と死亡、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、各暴露要

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された。

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、総身体活動量と死亡、生活習慣病発症、がん発症との関係を見た研究がなかった。運動量と余暇身体活動量を合わせると 4 つのアウトカムとの関係が複数の文献で見られたため、65 歳以上のみでは運動量・余暇身体活動量の基準を策定することを目的とし、メタ解析を行った。

### 3) 統計法（メタ回帰分析とメタ解析の方法）

暴露要因とアウトカムとの間の量反応関係を分析するために、暴露要因の各文献の各分位の代表値を独立因子に、自然対数 RR を従属変数としたメタ回帰分析を行った。回帰係数の算出は、各分位のイフェクトサイズで重み付けし、た。

各研究の各分位における暴露要因の代表値をその小さい順に並べ、4 つのサブグループに均等に割り当てた後、プールド RR をメタ解析により算出した。各サブグループの暴露要因の加重平均を、各研究の参加者の総数と観察期間の積である人年で重み付けして算出した。サブグループのプールド RR の算出には、各サブグループの結果に不均一性が認められたため、ランダムイフェクトモデルを用いた。

メタ回帰分析とメタ解析は Comprehensive Meta-Analysis を用いた。出版バイアスはファンネルプロット

を作図し、Beggs and Egger tests を用いて検定した。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

表 1 に採択された文献の一覧を示した。今回、16 本のメタ解析を含む 212 本の文献が採択された。採択された文献の一覧は巻末資料にまとめた。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 272 本を最終的な採用論文とした。

272 本のうち、65 歳以上のみを研究対象とする文献が 36 本あった。

暴露要因別では、総身体活動量で 169 本、運動量で 98 本、全身持久力で 105 本の文献が採択された（重複含む）。各文献の暴露要因別ならびにアウトカム別の文献の本数を表 1 に一覧で示した。

65 歳以上のみを対象とした文献では総身体活動量で 5 本、余暇身体活動量 + 運動量で 10 本、全身持久力で 2 本、筋力が 10 本、その他の体力で 18 本の文献が採択された（重複含む）。

プライマリアウトカム	合計	総身体活動	余暇身体活動	運動	不活動	全身持久力 (VO2max)	筋力	その他の体力
死亡	261 (199.76%)	50 (29.58%)	17 (17.100%)	37 (22.59%)	16 (12.75%)	61 (59.97%)	38 (33.87%)	42 (27.64%)
発症	生活習慣病	118 (81.69%)	32 (17.53%)	24 (13.54%)	13 (10.77%)	4 (1.25%)	39 (38.97%)	6 (2.33%)
	がん	118 (51.43%)	60 (26.43%)	14 (4.29%)	35 (17.49%)	7 (2.29%)	2 (2.100%)	
	ロコモ・骨粗鬆症・介護・認知症	121 (89.74%)	27 (15.56%)	12 (9.75%)	13 (11.85%)	4 (2.50%)	3 (3.100%)	26 (16.62%)
合計	618 (420.68%)	169 (87.51%)	67 (43.64%)	98 (60.61%)	31 (17.55%)	105 (102.97%)	64 (49.77%)	84 (62.74%)

\*2006年策定時の文献を含む、()内は有意差ありの論文数とその割合

表 1. 18 歳以上を対象とした採択論文数の一覧

#### 2. 運動基準 2006 における基準値の決定方法による分析

##### 1) 総身体活動量 (18 歳以上)

採択された文献のうち、総身体活動量を暴露要因とし、3 メッツ以上の 2 つ以上の身体活動ドメインを評価した研究が、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 34 本見られた。対照分位から RR が有意に変化した分位の総身体活動量の加重平均値は 19.2 メッツ・時/週であった。日本人を対象とした文献 4 本で、同様の分析を行うと、26.5 メッツ・時/週であった。

2) 運動量 (18 歳以上)

##### 3) 運動量 (18 歳以上)

3 メッツ以上の運動量を暴露要因とし

た研究が、4つの全てのアウトカムを合わせると31本見られた。対照分位からRRが有意に変化した分位の運動量の加重平均値は8.7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4.4メッツ・時/週、生活習慣病発症では4.3メッツ・時/週であり、運動基準2006とほぼ同じ値だったのに対し、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。

アウトカム	総身体活動		運動	
	n	メッツ・時/週	n	メッツ・時/週
死亡	12	16.6 ± 10.6	11	4.4 ± 3.9
生活習慣病関連	5	7.0 ± 8.6	4	4.3 ± 1.6
がん	9	29.9 ± 16.7	12	10.9 ± 12.9
ロコモ・認知症	8	13.6 ± 8.3	4	9.5 ± 15.6
全てのアウトカム	34	19.2 ± 13.8	31	8.7 ± 11.2

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)65歳以上のみを対象とした余暇身体活動量・運動量

65歳以上のみを対象とした3メッツ未満を含む全ての強度の余暇身体活動量または運動量を暴露要因とした研究

が、生活習慣病発症を除く3つのアウトカムの合計で10本あった。対照分位からRRが有意に変化した分位の、余暇身体活動量・運動量の加重平均値は14.1メッツ・時/週であった。

アウトカム	総身体活動		余暇身体活動		運動	
	n	メッツ・時/週	n	メッツ・時/週	n	メッツ・時/週
死亡					3	9.0 ± 0.1
生活習慣病関連						
がん					1	35.5
ロコモ・認知症	3	38.1 ± 13.6	2	6.6 ± 0.9	4	20.2 ± 9.9
全てのアウトカム	3	38.1 ± 13.6	2	6.6 ± 0.9	8	14.3 ± 10.0
余暇身体活動&運動					10	14.1 ± 10.0

表3. 運動基準2006における基準値の決定方法による分析（65歳以上）

4) 全身持久力（性別・年代別）

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、今回新たな文献が採択されたにもかかわらず、男女の20歳代では1本の文献、男性の60歳代70歳代で各3本の文献、女性の70歳代の文献は0本と、10歳毎に基準値

を策定するためには、文献数が不十分な年代があった。そこで20歳毎に、対照分位からRRが有意に変化した分位の全身持久力の加重平均値を求め、さらに単位をメッツ表示した結果、表4の結果が得られた。

メッツ	40歳未満	40～59歳	60歳以上
男性 (63件)	11.7±2.0 (9件)	11.6±1.8 (48件)	9.8±2.2 (6件)
女性 (27件)	10.0±1.2 (5件)	10.0±1.9 (7件)	7.3±1.6 (5件)

表 4. 運動基準 2006 における基準値の決定方法による、全身持久力の性・年代別の分析結果

### 3. メタ回帰分析

#### 1) 総身体活動 (18歳以上)

総身体活動量を独立変数とし自然対数 RR を従属変数としたメタ回帰分析の結果、有意な相関関係が見られた (図 3)。

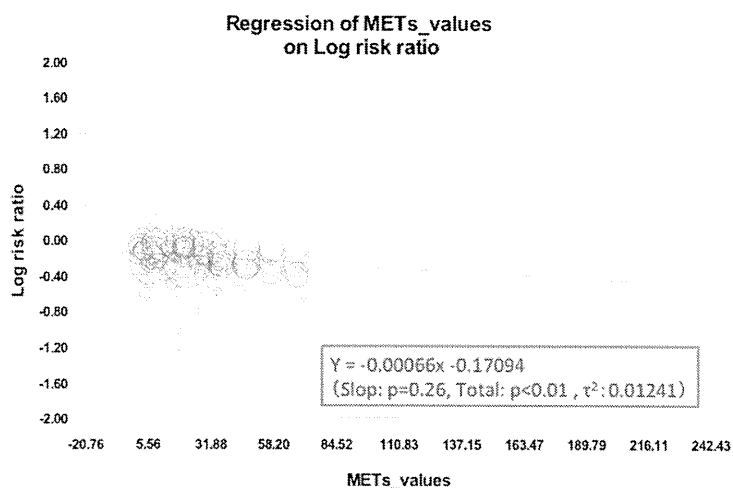


図 3. 18歳以上における全アウトカムに対する総身体活動量 (メッツ・時/週) と RR のメタ回帰分析

#### 2) 運動量 (18歳以上)

運動量を独立変数とし自然対数 RR を従属変数としたメタ回帰分析の結果、有意な相関関係が見られた（図 4）。

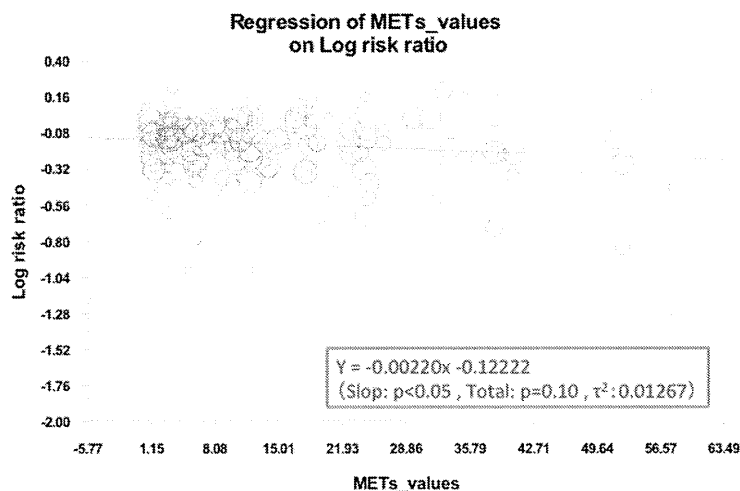


図 4. 18 歳以上における全アウトカムに対する運動（メッツ・時/週）と RR のメタ回帰分析

### 3) 65 歳以上のみを対象とした余暇身体活動量・運動量

運動量を独立変数とし自然対数 RR を従属変数としたメタ回帰分析の結果、有意な相関関係が見られた（図 5）。

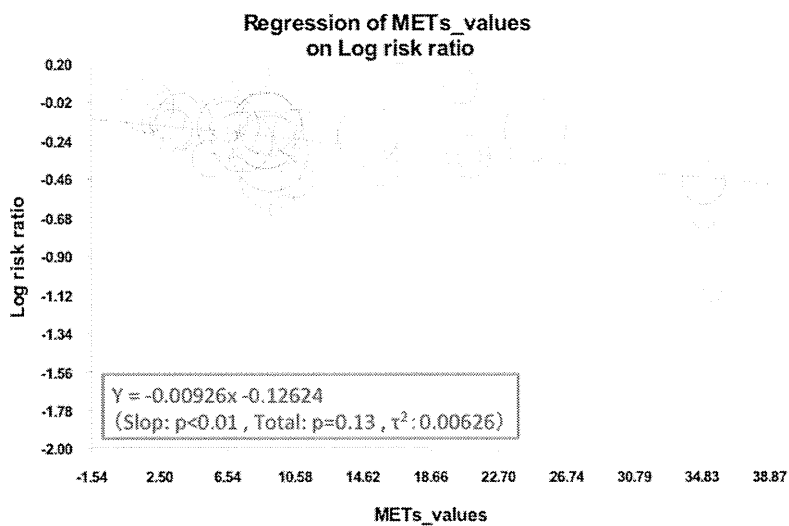


図 5. 65 歳以上における全アウトカムに対する余暇身体活動&運動と RR のメタ回帰分析

### 4) 全身持久力

全身持久力を独立変数とし自然対数 RR を従属変数としたメタ回帰分析の結果、男性では有意な相関関係がみられたが、女性では見られなかった。

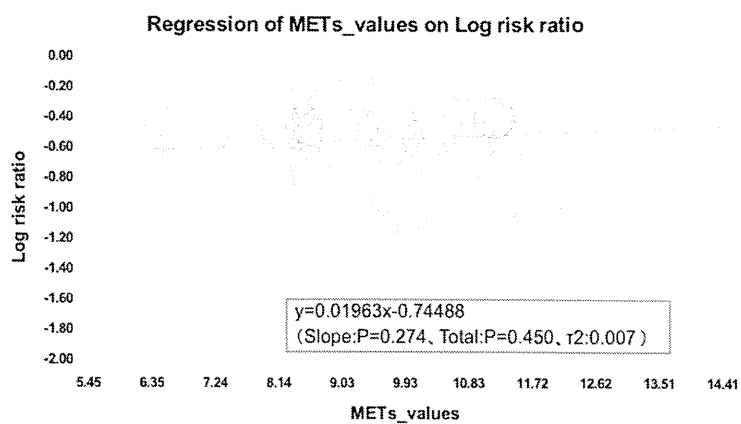
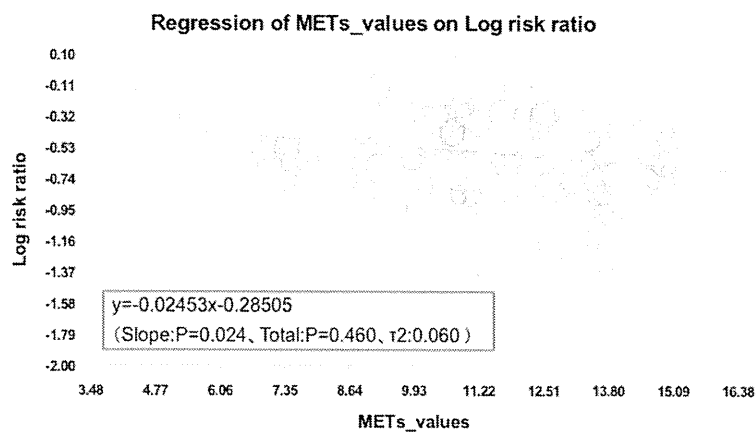


図 6. (上) 男性の全身持久力と自然対数 RR とのメタ回帰分析結果、  
(下) 女性の全身持久力と自然対数 RR とのメタ回帰分析結果

#### 4. メタ解析

##### 1) 総身体活動量 (18 歳以上)

採択された文献の総身体活動量と総死亡、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のメタ解析の結果を表 5 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、直線的な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 RR が有意に 14%、第 3 サブグループで 16%、第 4 サブグループで 20% 低下することが示された。

総死亡、生活習慣病発症、がん発症に関しては、2 番目に身体活動量が少ない第 2 分位で RR が有意に低下することが示された。ロコモ・認知症発症に関しては、第 2 サブグループでは有意な RR の

低下は見られず、第 3 サブグループ以上で有意な低下が見られた。身体活動量増加に伴い低下した RR が、身体活動量のさらなる増加により再上昇する J カーブ関係は、いずれのアウトカムでも観察されなかった。

第 1 サブグループから第 4 サブグループまでの総身体活動量の加重平均値は、直線的に増加した (表 3)。第 1 サブグループが 4.3 メッツ・時/週、第 2 サブグループで 7.0 メッツ・時/週、第 3 サブグループで 22.2 メッツ・時/週、第 4 分位で 46.5 メッツ・時/週であった。

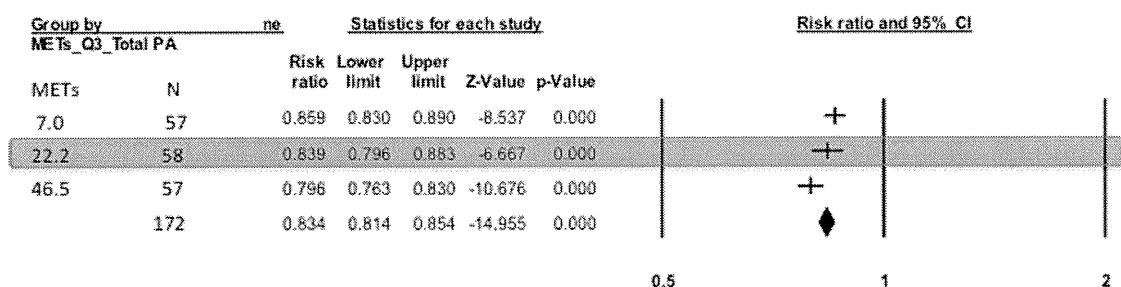


表 5. 総身体活動量と総死亡、生活習慣病発症、がん発症、ロコモ・認知症発症の 4 つのアウトカム全てとの間の相対危険度のメタ解析



## 2) 運動量 (18 歳以上)

運動量と総死亡、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、直線的な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サブグループで約14%、第4サブグループで17%低下することが示された。

総死亡、生活習慣病発症、がん発症に関しては、2番目に運動量が少ない第2分位で RR が有意に低下することが示さ

れた。ロコモ・認知症発症に関しては、第2サブグループでは有意な RR の低下は見られず、第3サブグループ以上で有意な低下が見られた。Jカーブ関係は、いずれのアウトカムでも観察されなかった。

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(表4)。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31.4メッツ・時/週であった。

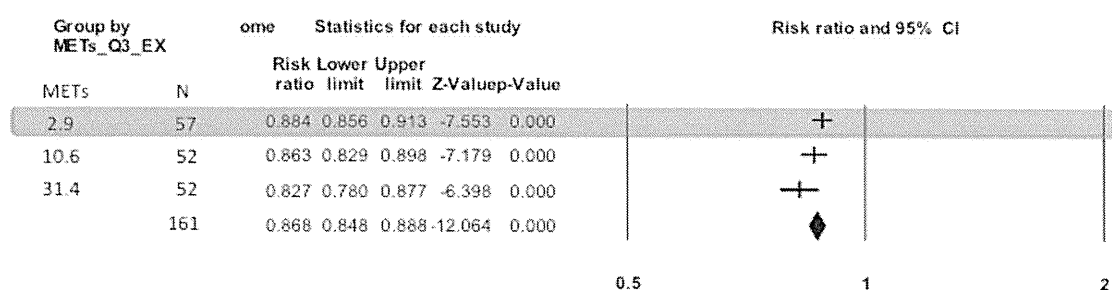


表6. 運動量と4つのアウトカム全てとの間の相対危険度のメタ解析

3)65歳以上のみを対象とした余暇身体活動量または運動量

65歳以上のみを対象とした際の、余暇身体活動量または運動量と総死亡、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のメタ解析の結果を表7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、身体活動量が増えるとRRが段階的に低下する、量反応関係が見られた。第2サブグループでRRが有意に15%、第3サブグループでRRが有意に15%、第3サブグループ

で22%、第4サブグループ約27%低下することが示された。Jカーブ関係は観察されなかった。

第1サブグループから第4サブグループまでの総身体活動量の加重平均値の増加は直線的ではなかった(表7)。第1サブグループが3.8メッツ・時/週、第2サブグループで4.0メッツ・時/週、第3サブグループで9.0メッツ・時/週、第4サブグループで27.3メッツ・時/週であった。

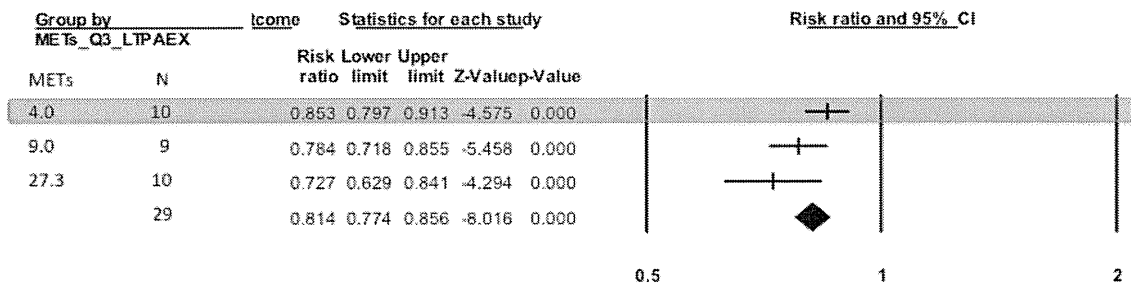


表7. 65歳以上のみを対象とした余暇身体活動量または運動量と4つのアウトカム全てとの間の相対危険度のメタ解析

### 5) 全身持久力

男性の全身持久力と総死亡、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のメタ解析の結果を表8に世代別に示した。全ての世代で、全身持久力の増加に伴うRRの段階的な減少は見られなかった。全ての世代で第2サブグループから有意に35%~45%有意にRRが低下し、最も全身持久力が高いサブグループでRRの減少は40%~46%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の加重平均値は、40才未満で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。

女性の全身持久力と総死亡、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のメタ解析の結果を表9に世代別に示した。全ての世代で、全身持久力の増加に伴うRRの段階的な減少は見られなかった。全ての世代で第2サブグループから有意に38%~46%有意にRRが低下し、最も全身持久力が

高いサブグループで RR の減少は 38% ~47%であり、第 2 サブグループと差が見られなかった。

力の加重平均値は、40 才未満で 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。

第 2 サブグループの世代別の全身持久

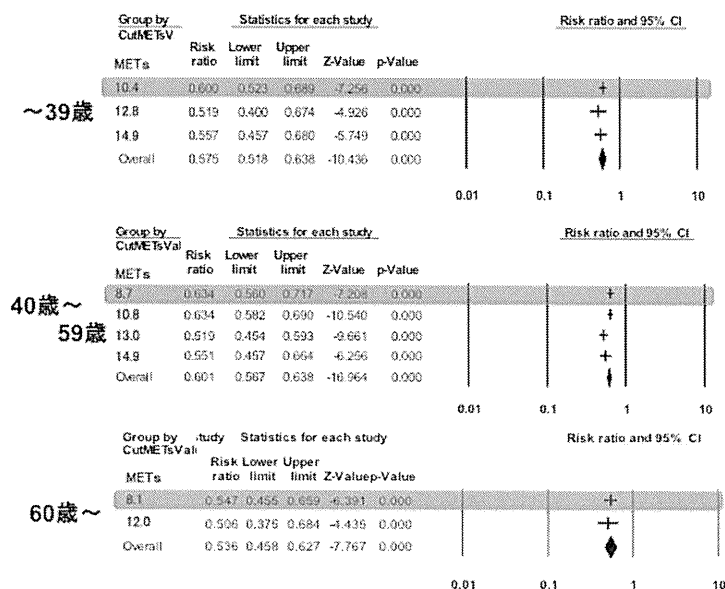


表 8. 男性の世代別の全身持久力と総死亡、生活習慣病発症、がん発症、ロコモ・認知症発症との間の相対危険度のメタ解析

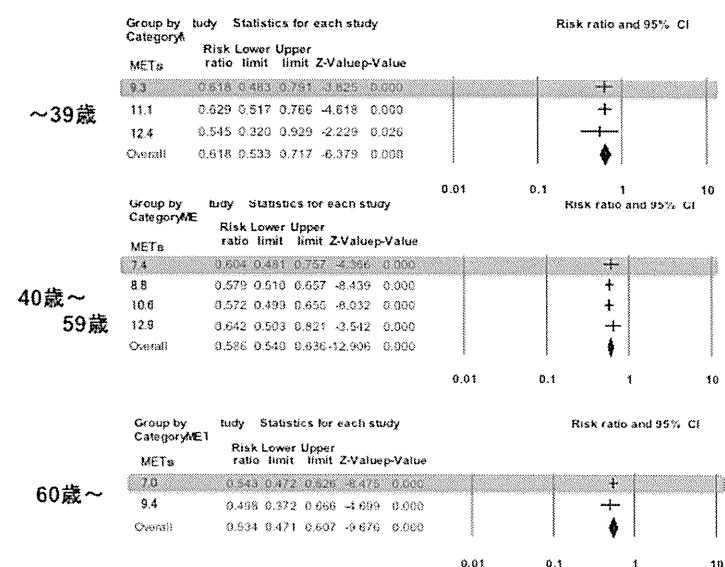


表 9. 女性の世代別の全身持久力と総死亡、生活習慣病発症、がん発症、ロコモ・認知症発症との間の相対危険度のメタ解析

## D. 考察

### 1. 基準値の決定

1) 18歳以上を対象とした総身体活動量の基準値

3メッツ以上の中強度の総身体活動を週あたり23メッツ・時/週  
≒歩行もしくはそれと同等以上の強度の全ての身体活動を1日あたり約60分  
≒1日8,000~10,000歩

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は23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、対照分位と比較してRRが有意に低くなる分位の総身体活動量の加重平均値は19.2メッツ・時/週であった。さらに、日本人を対象とした4つの文献では、26.5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4つの文献を含む36本の文献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ことから、運動基準 2006で定められた身体活動の基準値である23メッツ・時/週を変更する必要はないと判断された。

メタ回帰分析およびメタ解析では、総身体活動量と4つのアウトカムを統合して得られたRRとの間に対数量反応関係が見られ、総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。メタ回帰分析の回帰式から算出した23メッツ・時/週における最も不活発な集団に対するRRは0.866であり、メタ解析で得られた23メッツ・時/週を含む第3サブグループのRRは0.839であることから、23メッツ・時/週を満たす集団は、最も総身体活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・認知症発症のリスクが13~16%低下することが期待される。

メタ解析では、総身体活動量の加重平均値が7.0メッツ・時/週の第2サブグループですでに対照グループである第1サブグループよりも14%有意にRRが低かった。この結果から、基準値は7.0メッツ・時/週以上であれば良いことが統計学的に示された。しかし、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（平均値）よりも高くあるべきである。

平成22年度の国民健康・栄養調査では、身体活動量の指標である歩数が20歳~64歳の男性で7,841歩/日、女性で6,883歩/日であった<sup>1,2</sup>。歩数は3メッツ以上の中強度以上の身体活動の指標である。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