

Wallis 検定により比較すると、有意確率は 0.386 ($>$ 有意水準=0.05) となり、ステージによる歩数の差はないことが分かった。図 7 からこのことが見てとれる。また $\kappa = 0.033$ となり、カッパ係数からも行動変容ステージと歩数により分類されるステージは一致していないといえる。よって、本研究の対象者においては、行動変容ステージと歩数は関連しないと考えられる。

D. 考察

本研究の対象者において、質問項目 1 と 2 は身体活動、運動のアセスメントとして妥当であるが、質問項目 3 からは体力を正確に評価することはできないという結果が示された。

本研究の対象者において、質問項目 1 は、尤度比からみると身体活動量のアセスメントとして妥当な質問だと考えられるが、カッパ係数の値は、質問の回答と身体活動量が一致すると判断できる数値には至らなかった。しかし、特異度が 86% と高い値となったことから、身体活動量が推奨量を満たしているのに満たしていないと評価されること（偽陰性）は多少多いが、推奨量を満たしていないのに、満たしていると評価されること（偽陽性）は少ないといえる。よって身体活動量の不足者を見抜くには有効だと考えられる。質問項目 2 は、尤度比、カッパ係数の両者から、運動量のアセスメントとして妥当性の高い質問だと考えられる。また、質問項目 1 と同様に特異度が 100% と非常に高い値となったことから、運動量が不足している者をスクリーニングするのに有効な質問だと考えられる。指導の際には、特に身体活動量、運動量の不足者に対する働きかけが重要なので、これら

の結果から、質問項目 1 と 2 は身体活動量、運動量のアセスメントとして有効だと考えられる。

また、t 検定の結果により、質問項目 3 の回答からは対象者の体力を正確に評価することはできないことが示された。特に本研究では、歩数は多いにも関わらず、調査票では体力がないと評価した（「いいえ」を選択した）者が多く、これは、自分で認識している歩行速度と実際の歩行速度に差があるためだと考えられる。両者の関係について報告した文献はないが、Ylva Trolle Lagerros らは、身体活動のセルフ格付けと質問票から得られる身体活動量は一致しないことを示している。この研究では 16 歳から 84 歳のスウェーデン人 42150 名（平均年齢 51.7 歳、女性 64.3%）を対象に、身体活動に関する質問票 theEnergy Expenditure Questionnaire を実施し、同時に自分自身の身体活動量を同年齢、同姓の人と比較して、非常に少ない、少ない、同じくらい、多い、非常に多いで評価した。その結果、質問票から得られる身体活動量と身体活動のセルフ格付けとの相関関係は低く ($r=0.19$)、これは歩行速度においても同様で、認識しているものが実際のものとは異なるために、質問項目 3 の回答と体力には相関関係が見られなかったと考えられる。

次に、身体活動量質問紙 (JALSPAQ) から得られる総消費エネルギー量は妥当であることが示された。これまでにも、ライフコーダにより JALSPAQ の妥当性を評価した研究が行われてきた。全国に分布する多様な集団 122 名（男性 13 名、平均年齢 61.6 歳、女性 109 名、平均年齢 55.8 歳）

を対象とした内藤氏らの研究では、 $r=0.34(p<0.001)$ となり、東京に在住または在勤する125名(男性62名、平均年齢36.8歳、女性63名、平均年齢32.1歳)を対象とした村瀬氏らの研究では、 $r=0.300(p<0.001)$ となった。本研究では、これらと同等の結果が得られた($r=0.479$)。

行動変容ステージと歩数の関連は認められなかった。これまでにステージと歩数の関係について報告した文献はないが、Rod K. Dishmanらはステージと身体活動量の関係を検証し、その結果を発表している。彼らはハワイ在住の497名(平均年齢49.7歳、男性177名、女性316名)を対象として、行動変容ステージとアメリカにおける身体活動ガイドライン(US Healthy People 2010 recommendation for regular physical activity)の達成状況を比較した。ガイドラインの達成状況は、International Physical Activity Questionnaire(IPAQ)からの身体活動量により評価した。その結果、「ガイドラインを満たす」に関する尤度比(前実行期の人に比べて実行期の人で達成の結果が何倍得られやすいかを表す。感度/1-特異度)は1.43、「ガイドラインを満たさない」に関する尤度比(実行期の人に比べて前実行期の人で未達成の結果が何倍得られやすいかを表す。特異度/1-感度)は4.0と低い値となった。また、前実行期の15-20%の者がガイドラインを達成していたが、実行期と維持期ではガイドラインを達成した者が55-65%しかいなかったことから、ステージと身体活動量の間には相関関係が見られなかったと報告している。本研究や先行研究の結果から、ステー

ジと実際の活動量は一致しないと考えられる。これは、歩数は客観的に評価する方法であるのに対して、ステージは運動習慣を主観的に評価する方法であり、個人の認識の違いに影響される可能性がある。柳井氏らの研究ではBMIが高い人、または身体を動かすよう意識している人ほど、食事量を過小評価する傾向があることが示されているが、食事量と同様に身体活動量についても、身体を活発に動かしている人ほど過小評価し、活動量が少ない人ほど過大評価する傾向があると考えられる。

本研究の限界として、以下の2つが挙げられる。「健康づくりのための運動基準2006」の推奨量には仕事中の身体活動量、運動量は含まれないのだが、ライフコーダでは仕事中也含まれる。ライフコーダの「運動強度」と「METs」の間には強い相関関係があると報告されているが、4METs以上の運動量の中に3METs以上4METs未満の活動も含まれている可能性がある。

2つ目は対象者が少なく、成人男性という限られた集団内での検証であった。対象者が多く、多様な集団であれば、異なる結果となったかもしれない。

今後は、質問項目1と2の妥当性を検証するには、仕事中はライフコーダをはずして、通勤、移動、家事、余暇活動で行われる身体活動量、運動量を推奨量と比較し検討する必要がある。また、ライフコーダが示す活動強度がMETsに置き換えられることが臨まれる。本研究で用いたアセスメントツールの妥当性を評価するには、大規模で他の集団を対象としたさらなる研究が必要である。

E. 結論

成人男性を対象に、身体活動に関する調査票の回答とライフコーダ（加速度センサー付き歩数計）の装着を依頼し、得られた結果から、（１）特定保健指導で使用されている運動に関する質問項目１～３は身体活動量、運動量、体力のアセスメントとしての妥当性、（２）公益信託動脈硬化予防研究基金総合研究所において開発された身体活動量質問紙（JALSPAQ）から得られる消費エネルギー量の妥当性、行動変容ステージと歩数との関連について検討した。運動に関する質問項目１は、身体活動量不足者のスクリーニングには有効であり、質問項目２は運動量のアセスメントとして妥当と考えられ、質問項目３は体力のアセスメントとして妥当ではないことが示された。JALSPAQ から得られる消費エネルギー量は、ライフコーダから得られる消費エネルギー量と有意な相関関係を示した。また、行動変容ステージ調査と歩数により分類されるステージは一致しなかった。これらの結果は、身体活動のニーズアセスメントおよび評価指標の有効な基礎資料となりうる。

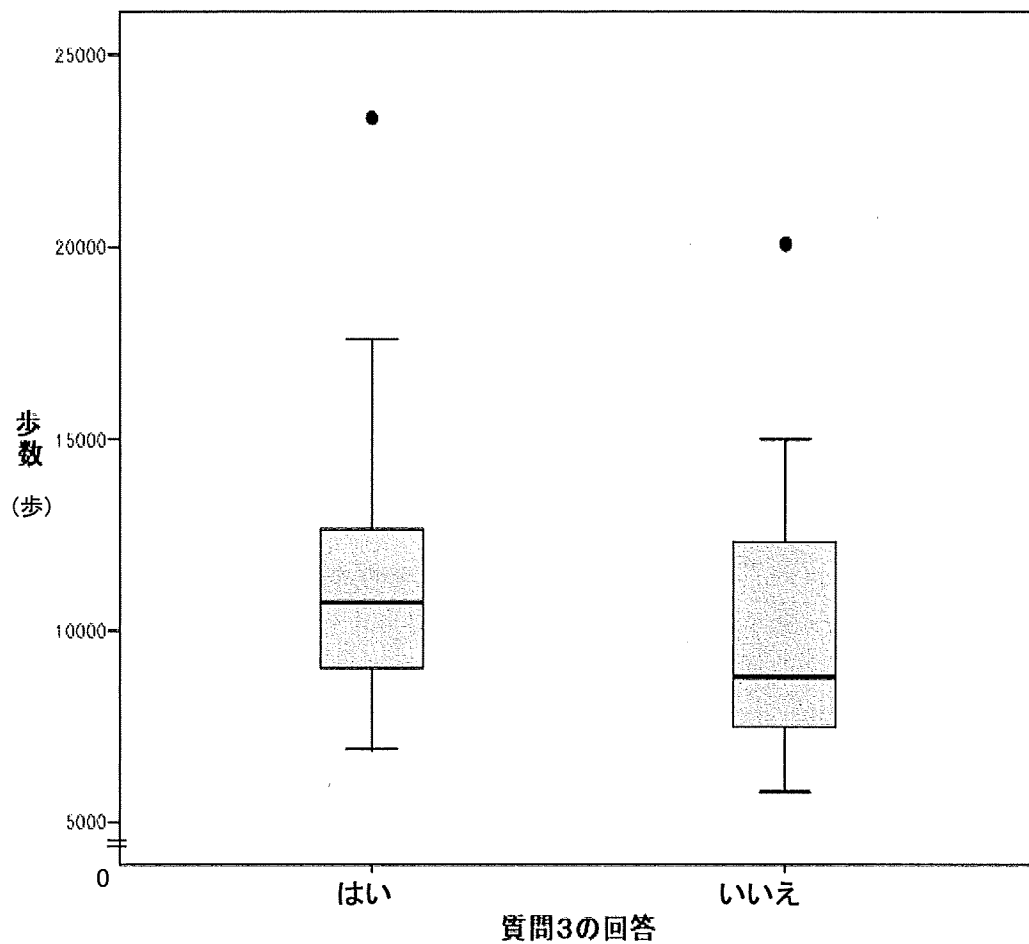


図1. 回答別平均歩数の分布

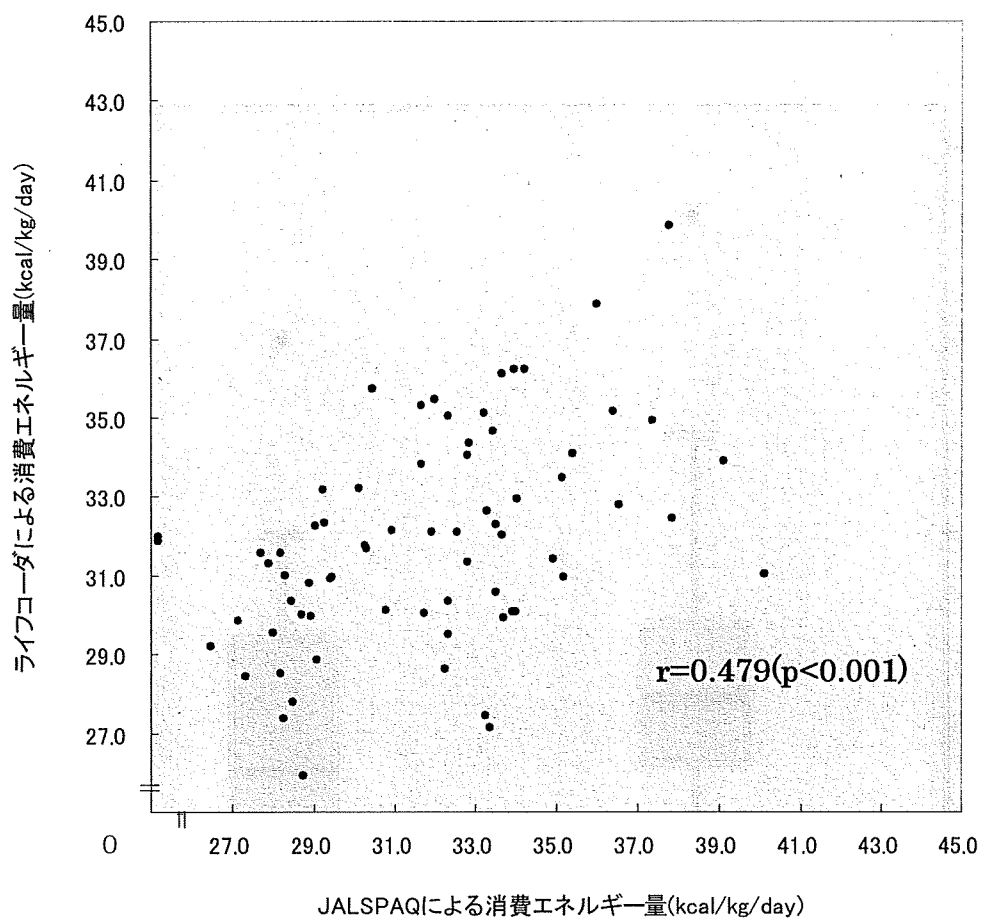


図2. JALPAQ とライフコードから算出された消費エネルギー量の相関関係

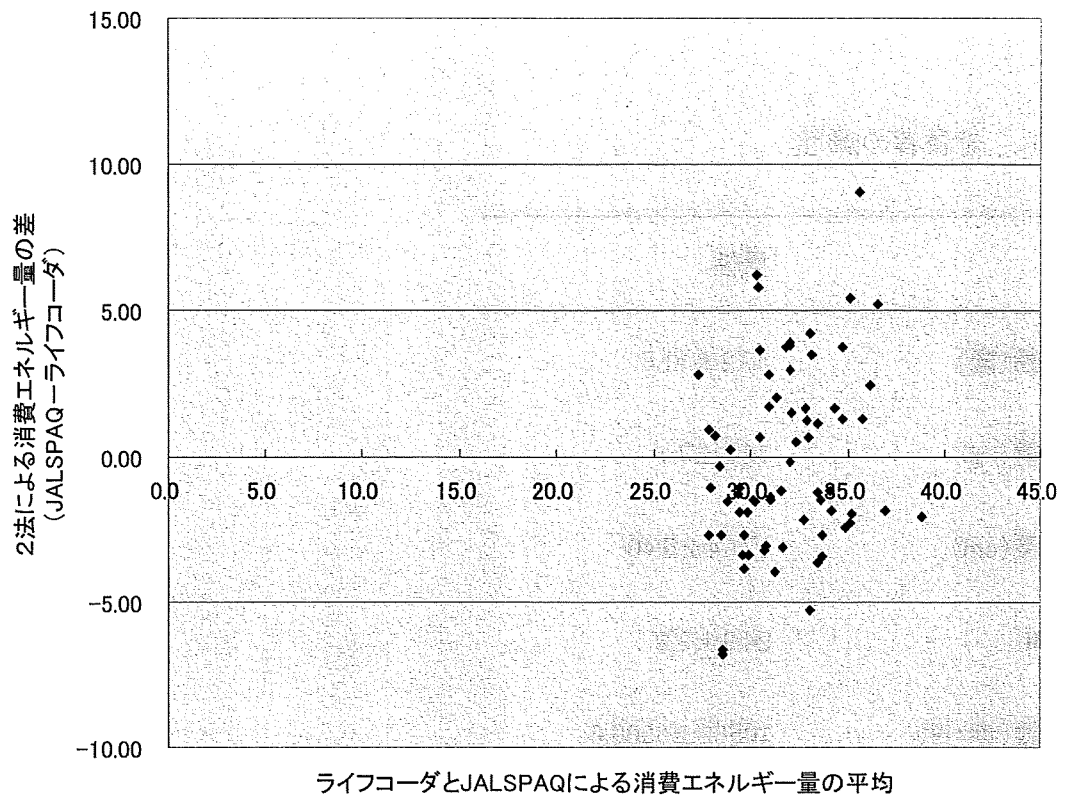


図3. JALSPAQ とライフコーダから算出された消費エネルギー量の Bland-Altman plot

表 1. 対象者の属性

	男性
年齢(歳)	47.2±11.5
体重(kg)	72.8±7.1
身長(cm)	171.4±5.40
BMI	24.9±2.2
歩数(歩/日)	10562±3300.6

n=70

表中の値は平均値±標準偏差

表 2. 身体活動量と運動量の評価

	身体活動量		感 度	特異度	尤 度 比		カッパ係数		
	23Ex/週以上	23Ex/週未満			感 度/1-特異度	1-感 度/特異度			
質問1	はい	13 (a)	68%	84%	4.36	0.37	0.51		
	いいえ	6 (c)						43 (d)	
運動量									
	4Ex/週以上		感 度		特異度		感 度/1-特異度	1-感 度/特異度	カッパ係数
質問2	はい	25 (a)	69%	100%	—	0.31	0.69		
	いいえ	11 (c)						34 (d)	

質問 1 : 「1回 30 分以上軽く汗をかく運動を週 2 日以上、1 年以上実施。」

質問 2 : 「日常生活において歩行または同等の身体活動を 1 日 1 時間以上実施。」

感 度 : a/a+c 特異度 : d/b+d

表 3. 歩数による体力の評価

	質問3に対する回答		p値
	はい(N=34)	いいえ(N=36)	
歩数(歩)	11334±3376.3	9832±3098.7	0.056

表中の値は平均値±標準偏差

(検定) t 検定

質問 3 : 「同年齢、同性より歩くのが速い。」

表 4. 行動変容ステージと歩数により分類したステージの比較

		行動変容ステージ			合計
		Group 1	Group 2	Group 3	
歩数による ステージ	Group 1	7	8	1	16
	Group 2	8	3	9	20
	Group 3	8	12	14	34
合計		23	23	24	70

行動変容ステージ

Group 1 : 前熟考期・熟考期、Group 2 : 準備期、Group 3 : 実行期・維持期

歩数によるステージ

Group 1 : 8000 歩未満、Group 2 : 8000 歩以上 10000 歩未満、Group 3 : 10000 歩以上

表5. 行動変容ステージと歩数の比較

	行動変容ステージ			p値	カッパ係数
	Group 1 (N=23)	Group 2 (N=23)	Group 3 (N=24)		
歩数(歩)	10059±3421.8	10312±2880.2	11283±3562.3	0.386	0.033

表中の値は平均値±標準偏差

(検定) Kruskal Wallis 検定

Group 1 : 前熟考期・熟考期、Group 2 : 準備期、Group 3 : 実行期・維持期

JALSPAQ 計算方法

○睡眠

あなたは普段1日にどのくらい寝ていますか？
昼寝も含めて床に就いて起き上がるまでの時間をお答えください。

	A	時間		B	分/日
--	---	----	--	---	-----

睡眠 Ex/day = 1.0Mets × (A + B × 1/60) 時間
 睡眠消費エネルギー量(kcal/kg/day) = 1.05 × 睡眠 Ex

○仕事 (家事、ボランティアは除いて考えてください)

現在、仕事をしている方に伺います。
 仕事をしていない方は通勤、買い物などの移動からお答えください。

- 1) 週何日、合計何時間働いていますか。
 2) 工作中 (昼休み、休憩時間を除く)、
 座っている時間はどのくらいですか。

	A	日	合計		B	時間
--	---	---	----	--	---	----

1. ほとんど座っている
2. 半分より多く座っている
3. ほとんど半分くらい
4. 半分より少ない
5. ほとんど座らない

2~5の方は
 お答えください

3) 立って仕事をしている時間のうち (昼休み、休憩時間を除く)、歩いている状態と、歩かずに立ったままの状態とでは、どちらが多いですか。

1. 歩いている方が多い
2. 歩いているのと、立ったままが半々くらい
3. 歩かないで立ったままの方が多い

4) 仕事の中で、重いもの (10kg 以上) を持ち上げたり、運んだり、あるいはそれと同じ程度の強さの力仕事をすることはどのくらいありますか。

	C	日	合計		D	時間
--	---	---	----	--	---	----

★E=B-D

2) の回答	3) の回答	仕事①Ex/day
1		1.25Mets × E 時間 ÷ 7 日
2	1	(1.25Mets × E 時間 × 3/4 + 2.0Mets × E 時間 × 1/4) ÷ 7 日
	2	(1.25Mets × E 時間 × 3/4 + 1.5Mets × E 時間 × 1/8 + 2.0Mets × E 時間 × 1/8) ÷ 7 日
	3	(1.25Mets × E 時間 × 3/4 + 1.5Mets × E 時間 × 1/4) ÷ 7 日
3	1	(1.25Mets × E 時間 × 1/2 + 2.0Mets × E 時間 × 1/2) ÷ 7 日
	2	(1.25Mets × E 時間 × 1/2 + 1.5Mets × E 時間 × 1/4 + 2.0Mets × E 時間 × 1/4) ÷ 7 日
	3	(1.25Mets × E 時間 × 1/2 + 1.5Mets × E 時間 × 1/2) ÷ 7 日
4	1	(1.25Mets × E 時間 × 1/4 + 2.0Mets × E 時間 × 3/4) ÷ 7 日
	2	(1.25Mets × E 時間 × 1/4 + 1.5Mets × E 時間 × 3/8 + 2.0Mets × E 時間 × 3/8) ÷ 7 日
	3	(1.25Mets × E 時間 × 1/4 + 1.5Mets × E 時間 × 3/4) ÷ 7 日
5	1	2.0Mets × E 時間 ÷ 7 日
	2	(1.5Mets × E 時間 × 1/2 + 2.0Mets × E 時間 × 1/2) ÷ 7 日
	3	1.5Mets × E 時間 ÷ 7 日

仕事②Ex/day = 3.0Mets × D 時間 ÷ 7 日

仕事 Ex/day = 仕事①Ex/day + 仕事②Ex/day
 仕事消費エネルギー量(kcal/kg/day) = 1.05 × 仕事 Ex

○通勤、買い物などの移動時間

1) あなたは外出（通勤、買い物、外食、近所への使いなど）で1日平均どのくらい歩きますか？（買い物中などのぶらぶら歩行、定期的運動としてのウォーキングなどは除いて考えてください）

	A	時間		B	分/日
--	---	----	--	---	-----

移動①Ex/day=2.0Mets×(A+B×1/60)時間

2) あなたは外出（通勤、買い物、外食、近所への使いなど）で1日平均どのくらい自転車に乗りますか？（定期的運動などの余暇にサイクリングは除いて考えてください。）

	A	時間		B	分/日
--	---	----	--	---	-----

移動②Ex/day= 2.5Mets×(A+B×1/60)時間

移動 Ex/day=移動①Ex+移動②Ex

移動消費エネルギー量(kcal/kg/day)=1.05×移動 Ex

○家事（買い物、仕事として行う家事は除いて考えてください）

1) あなたは食事の準備や後片付けなどの炊事を1日どのくらい行いますか。1日あたりの時間をお答えください。

	A	時間		B	分/日
--	---	----	--	---	-----

家事①Ex /day=2.0Mets×(A+B×1/60)時間

2) あなたは洗濯を週何回行いますか。また、1回あたりの、洗濯物を運んだり干したり、取り込んだりといった、実際に身体を動かしている時間はどのくらいですか。

	A	回	1回あたり		B	分
--	---	---	-------	--	---	---

家事②Ex /day=1.5Mets×(B×1/60)時間×A 日÷7 日

3) あなたは掃除を週何回行いますか。また、1回あたりの、実際に身体を動かしている時間はどのくらいですか。

	A	回	1回あたり		B	分
--	---	---	-------	--	---	---

家事③Ex/day=2.0Mets×(B×1/60)時間×A 日÷7 日

4) あなたは育児や介護で例のような強さの活動を1日にどのくらい行っていますか。実際に身体を動かしている時間をお答えください。
例) 子どもをおんぶする。高齢者や障害者の移動、更衣、入浴、排泄を助ける。

	A	時間		B	分/日
--	---	----	--	---	-----

家事④Ex /day=1.5Mets×(B×1/60)時間

家事 Ex/day=家事①Ex+家事②Ex+家事③Ex+家事④Ex

家事消費エネルギー量 (kcal/kg/day)=1.05×家事 Ex

○余暇（運動、運動以外の趣味、娯楽、ボランティアなど）

例) ↓

内容	ラジオ体操	… 月		4	日、1日につき	1	5	分、（のんびり、息が弾む程度、激しく）
内容	A 余暇①	… 月		a	日、1日につき		b	分、（のんびり、息が弾む程度、激しく）
内容	B 余暇①	… 月			日、1日につき			分、（のんびり、息が弾む程度、激しく）

内容		各余暇①Ex/day
ストレッチ、ヨガ		2.5 Mets×b 分×1/60×a 日÷30
キャッチボール		
スクーター、オートバイ		
ウェイトトレーニング	のんびり、息が弾む程度	3.0Mets×b 分×1/60×a 日÷30
ウォーキング	のんびり	
釣り		
犬の散歩		
ボーリング		
フリスビー		
バレーボール		
ウォーキング	息が弾む程度	3.3Mets×b 分×1/60×a 日÷30
体操	のんびり、息が弾む程度	3.5Mets×b 分×1/60×a 日÷30
ゴルフ		
速歩	のんびり	3.8Mets×b 分×1/60×a 日÷30
歩行	激しく	
速歩	息が弾む程度	4.0Mets×b 分×1/60×a 日÷30
卓球		
太極拳		
自転車に乗る	のんびり	
アクアビクス		
水中体操		
バトミントン		4.5Mets×b 分×1/60×a 日÷30
バレエ、モダン、ジャズ、タップ		4.8Mets×b 分×1/60×a 日÷30
ソフトボール、野球		5.0 Mets×b 分×1/60×a 日÷30
速歩	激しく	
自転車に乗る	息が弾む程度	5.5 Mets×b 分×1/60×a 日÷30
バスケットボール		6.0Mets×b 分×1/60×a 日÷30
ウェイトトレーニング	激しく	
水泳	のんびり	
エアロビクス		6.5Mets×b 分×1/60×a 日÷30
ジョギング		7.0Mets×b 分×1/60×a 日÷30
サッカー		
テニス		
山登り		7.5 Mets×b 分×1/60×a 日÷30
自転車に乗る	激しく	8.0 Mets×b 分×1/60×a 日÷30
ランニング	のんびり	
水泳	息が弾む程度	
ランニング	息が弾む程度	10.0 Mets×b 分×1/60×a 日÷30
柔道		11.0 Mets×b 分×1/60×a 日÷30
空手		
キックボクシング		
テコンドー		
ラグビー		
水泳	激しく	
ランニング	激しく	15.0Mets×b 分×1/60×a 日÷30

$$\text{余暇①Ex /day} = \text{A 余暇①Ex} + \text{B 余暇①Ex}$$

<運動以外の余暇活動>

内容	日曜大工	...	月		4	日、1日につき	1	5	分、
内容	A 余暇②	...	月		a	日、1日につき		b	分、
内容	B 余暇②	...	月			日、1日につき			分、

	各余暇②Ex
料理や食材の準備、片付け	2.5Mets×b分×1/60×a日÷30
掃除：軽い（ごみ捨て、整頓）	
植物への水やり	
ピアノ、オルガン	
収穫機の運転、干草の刈り取り、灌漑の仕事	
子供遊ぶ、動物の世話	2.8Mets×b分×1/60×a日÷30
日曜大工	3.0Mets×b分×1/60×a日÷30
子供の世話（立位）	
普通歩行（幼い子供、犬を連れて、買い物など）	
釣り	
屋内の掃除	
家財道具の片付け	
大工仕事	
梱包	
ギター（ロック）	
車の荷物の積み下ろし	
階段を下りる	
カーペット掃き、フロア掃き	3.3Mets×b分×1/60×a日÷30
洗車	3.5Mets×b分×1/60×a日÷30
モップ、掃除機	
箱詰め作業	
軽い荷物運び	
電気関係の仕事、配管工事	
やや速歩	3.8Mets×b分×1/60×a日÷30
床磨き、風呂掃除	
高齢者や障害者の介護	4.0Mets×b分×1/60×a日÷30
速歩	
自転車に乗る	
レジャー	
子供と遊ぶ、動物の世話	
屋根の雪おろし	
ドラム	
車椅子を押す	
苗木の植栽、庭の草むしり	4.5Mets×b分×1/60×a日÷30
耕作、家畜にエサを与える	
かなり速歩	5.0Mets×b分×1/60×a日÷30
芝刈り	5.5Mets×b分×1/60×a日÷30
家具、家財道具の移動・運搬	6.0Mets×b分×1/60×a日÷30
スコップで雪かきをする	
重い荷物の運搬	8.0Mets×b分×1/60×a日÷30
干し草をまとめる	
納屋の掃除	
鶏の世話	
階段を上がる	
荷物を上の階へ運ぶ	9.0Mets×b分×1/60×a日÷30

$$\text{余暇②Ex /day} = \text{A 余暇②Ex} + \text{B 余暇②Ex}$$

2) あなたは余暇にテレビ視聴、新聞や読書、音楽鑑賞、将棋や囲碁、パソコン操作などあまり身体を動かさない活動を1日にどのくらい行っていますか。1日あたりの時間をお答えください。

	A	時間
--	---	----

	B	分/日
--	---	-----

$$\text{余暇③}E_x / \text{day} = 1.0 \text{Mets} \times (A + B \times 1/60) \text{時間}$$

$$\text{余暇 } E_x = \text{余暇①}E_x + \text{余暇②}E_x + \text{余暇③}E_x$$

$$\text{余暇消費エネルギー量(kcal/kg/day)} = 1.05 \times \text{余暇消費エネルギー量}$$

1日の消費エネルギー量 = 睡眠 + 仕事 + 移動 + 家事 + 余暇の消費エネルギー

* 不足時間がある場合は、これに【 $1.05 \times 1.0 \text{METs} \times \text{不足時間}$ 】をプラスする。

