

歩数、1日のTEE、中高強度(3メッツ以上: moderate to vigorous physical activity: MVPA)の活動時間を使用した。加速度計のデータでは、1日10時間以上の装着ができた日をデータの使用が可能な日とし、休日1日以上、平日3日以上のデータがある場合を解析の対象とした。1日の平均TEE、歩数、MVPAは(平日の値の平均値×5+休日の時間の平均値×2)/7で求めた。身体活動レベルは、DLW法により求めたTEE/RMRで求め、加速度計についてはそれぞれの加速度計で得られたTEEをそれぞれの加速度計で使用しているRMR(基礎代謝量)で除した値とした。また、身体活動によるエネルギー消費量(physical activity energy expenditure: PAEE)は、(TEE-RMR)×0.9により求めた。

C. 結果

対象は、男性67名、女性25名で年齢は平均40.4±9.4歳(20~59歳)であった。BMIの平均は、男性で23.8±4.4kg/m²、女性で20.9±2.2kg/m²であった。

DLW法と加速度計で測定したTEE、PAL、PAEE、歩数、MVPAを表に示した。TEE、PAL、PAEEはいずれもDLW法が最も大きく、LCが最も小さかった。歩数の平均値は、LC、AM、ASPの順に小さくなり、最大と最小では約1500歩の差がみられた。また、MVPAの平均値は、ASP、AM、LCの順に小さくなり、最大と最小の差は約20分であった。

図はDLW法のPALと加速度計のPALを比較したものである。加速度計によるPALは2.2程度までは増加するが、それ以降は頭打ちになり、DLW法との差が大きくなっている。全体にLCはやや低値に分布し、AMは、一部のデータが大きく外れていた。

D. 考察

TEE、PAEE、PALについては、DLW法によるTEEとダグラスバッグ法によるRMRから求めた値が最も正確と考えられ、それらに比べると加速度計は全体的に過小評価すること、特にPALが大きい対象における過小評価が大きいことが示され

た。一方で、自由生活下において、歩数とMVPAについてはスタンダードとなる値がなく、どの機器が最も正確かを判断することは難しい。しかし、歩数では平均値で最大1500歩、MVPAでは平均値で最大20分の差があり、これは身体活動量の目標達成の有無を判断する場合に、大きく評価が異なることになると推測される。

E. まとめ

今後は他のデータを組み合わせることで、加速度計による評価誤差の原因あるいは各機器での整合性のとり方について検討を進めることで、加速度計が身体活動量評価において、より有効なツールになるだろう。

F. 健康危険情報 問題なし。

G. 研究発表

1. 論文発表
なし
2. 学会発表
なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
なし

表1 総エネルギー消費量 (TEE)、身体活動レベル (PAL)、身体活動エネルギー消費量 (PAEE)、歩数、中京高強度の時間 (MVPA) の比較

		DLW	LC	AM	ASP
TEE	MEAN	2,675	2,194	2,469	2,462
	SD	711	387	577	479
	Min	1,531	1,488	1,512	1,616
	Max	5,083	3,261	3,980	3,617
PAL	MEAN	1.93	1.53	1.70	1.74
	SD	0.31	0.10	0.19	0.15
	Min	1.40	1.34	1.04	1.48
	Max	3.03	1.76	2.40	2.41
PAEE	MEAN	1,163	689	914	943
	SD	482	187	318	263
	Min	506	381	68	530
	Max	2,826	1,178	1,928	1,902
歩数	MEAN		10,096	9,641	8,679
	SD		3,534	3,353	2,949
	Min		2,894	2,794	1,911
	Max		21,757	21,605	16,447
MVPA	MEAN		68.7	77.6	85.1
	SD		35.4	49.2	48.9
	Min		5.8	14.0	23.2
	Max		186.2	292.8	378.5

TEE: total energy expenditure (kcal/day), PAL: physical activity level, PAEE physical activity energy expenditure (kcal/day), 歩数 (steps/day), MVPA: moderate to vigorous physical activity (minutes/day), DLW: Doubly labeled water method, LC: lifecorder, AM: Actimarker, ASP: Active Style Pro

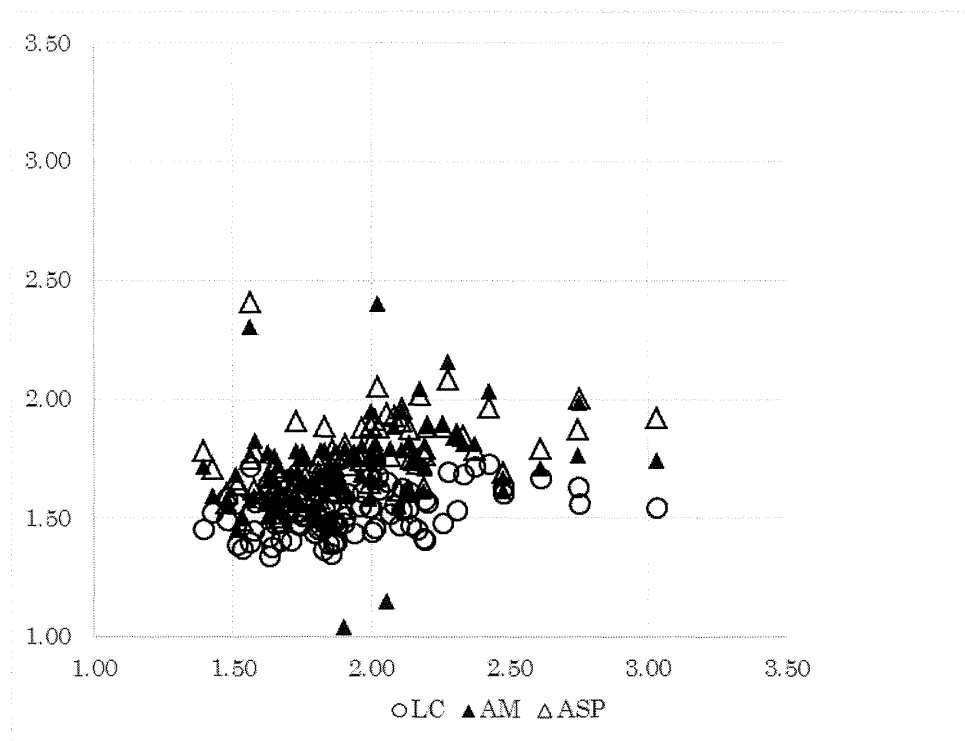


図1 二重標識水法から求めたPALと加速度計によるPALの比較

厚生労働科学研究委託費
(循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策実用化研究事業)
身体活動の標準的な評価法の開発に関する研究 (26281301)

平成 26 年度分担研究報告

ヒューマンカロリーメーターを用いたメッツ表の妥当性の検討

研究分担者 田中茂穂
独立行政法人国立健康・栄養研究所 基礎栄養研究部 部長
研究協力者 中江悟司
独立行政法人国立健康・栄養研究所 基礎栄養研究部 特別研究員
研究協力者 山田陽介
独立行政法人国立健康・栄養研究所 基礎栄養研究部 研究員

ヒューマンカロリーメーターを用いて、メッツ表による身体活動レベル(=24時間の総エネルギー消費量÷基礎代謝量)推定の妥当性を検証した。6名の対象者に、ヒューマンカロリーメーターで、低強度から速歩までの様々な活動を規定して24時間生活してもらった。時間帯毎にメッツ表から最も活動内容が近いと考えられる活動を選び、それらのメッツ値から推定した身体活動レベルを実測値と比較した。実測の身体活動レベルの平均値は1.65であったが、メッツ表を用いて推定すると1.83となり、過大評価していた。それに対し、低強度の活動を中心とした全体の約2/3の活動について、当研究所などからヒューマンカロリーメーターやダグラスバッグ法を用いた論文で報告された値を利用したところ、平均の身体活動レベルは1.67となり、実測値とかなり一致していた。メッツ表では、1.3メッツ未満の活動が少なく、それが推定誤差の大きな原因となっていることが示唆された。

A. 背景と目的

国際的に最も利用されている身体活動強度の表示法は Metabolic equivalent (MET; メッツ) である。1993年に American College of Sports Medicine (ACSM) でその一覧表がまとめられ、2011年には2度目の改訂版が公表された。その際、メッツ値が算出可能な論文をレビューし、根拠となった文献を明示するなど、より科学的なアプローチにより、メッツ表が整備された。

しかし、異なる測定条件や測定機器を採用した各論文間では、値に乖離が見受けられることがある。また、動きをほとんど伴わない仰臥位やリクライニング・座位活動のほとんどは1.3メッツ、

一部が1.0メッツとなっており、その間の値は存在しない。このような不自然な点も残っている。

そこで、ヒューマンカロリーメーターで、原則として30分毎に決まった活動を実施した際に、時間帯毎にメッツ表から最も活動内容が近いと考えられる活動を選び、そのメッツ値から推定した身体活動レベルと実測値とを比較し、メッツ表の妥当性を検証した。

B. 研究方法

1. 対象と方法

様々な活動量計によるエネルギー消費量の推定精度を検討するために、ヒューマンカロリーメーターを妥当基準とした

24時間の測定を実施した。対象者は、測定の実施に支障のない健康を保っている成人6名とした。その際、全対象者が一定の活動内容となるよう、行動を、原則として30分間毎に規定した(表1)。日常生活をある程度反映するとともに、座位・立位それぞれ静的および動的な活動を選び、歩行速度も2種類設定した。

以下の2種類の方法で、それぞれの時間帯毎のメッツ値を推定した。

② メッツ表を利用

メッツ表から、最も類似と考えられる活動のメッツ値を選択した

③ ヒューマンカロリーメーターやダグラスバッグ法を用いて論文で報告された値を利用

当研究所の論文(Midorikawa et al., Obesity, 2007; Ohkawara et al., BJN, 2011; Ganpule et al., EJCN, 2007)や、ヒューマンカロリーメーターで座位行動の強度を検討したNewton Jr. et al. (PLoS One, 2013)に、今回と同様の活動時におけるメッツ値またはPhysical activity ratio(基礎代謝量の倍数)が提示されているものについては、それを利用して、メッツ値を推定した。

上記のようにして得られたメッツ値の、24時間における平均値を求めた。仰臥位安静より座位安静時代謝量が10%大きく、食事誘発性熱産生が総エネルギー消費量の10%と仮定し、

総エネルギー消費量
=座位安静時代謝量(kcal/日)×平均メッツ÷0.9
=(基礎代謝量(kcal/日)×1.1)×平均メッツ÷0.9
=基礎代謝量×身体活動レベルより、
身体活動レベル=平均メッツ×1.1÷0.9
として推定した。

また、ヒューマンカロリーメーターにおけるエネルギー消費量の実測値は、室内および室内に取り込む外気の酸素濃度や二酸化炭素濃度、流量、室内の体積などの値から、Weirの式(1949)を用いて求めた(Miyachi et al., MSSE, 2010)。測定時の気温および湿度は、それぞれ25

度、55%とした。

2. 倫理面への配慮

本研究は、疫学研究に関する倫理指針(文部科学省・厚生労働省)に則り、独立行政法人国立健康・栄養研究所研究倫理審査委員会の承認を得て実施した。測定にあたっては、対象者に測定目的、利益、不利益、危険性、データの管理や公表について説明を行い、書面にて同意を得た。データは厳重に管理し、外部に流出することがないようにした。測定に伴う危険性はない。

C. 結果

ヒューマンカロリーメーターで測定した24時間の総エネルギー消費量を基礎代謝量で割った身体活動レベルの平均値は、1.65であった。それに対し、①の推定法では1.83、②の推定法では1.67、という推定値が得られた。②では、1.3メッツ以下の低強度活動を中心に、メッツ表とは異なる推定値を採用したが、②の方が実測値に近い値が得られた。

D. 考察

メッツ値は、ごく一部の例外を除いて、動きがない状態でも1.3メッツとなっている。今回、そうした活動を中心として、全体の約2/3の活動でメッツ表とは異なる数値を採用したところ、メッツ表の数値を用いた場合より、実測値に近い身体活動レベルの推定値が得られた。メッツ表を用いた推定では、身体活動レベルを0.18過大評価しており、食事摂取基準では、身体活動レベルの代表値を0.25間隔で設定しており、それに近い誤差となった。日常生活でも低強度の活動が中心であり、誤差が大きくなる可能性が示唆された。

2000年のメッツ表を活動記録にあてはめた際には、今回のような系統誤差は認められなかった(Yamamura et al., JNSV, 2003)。2011年の改訂により、メッツ表はかなり透明性を増し、数値も改善されたはずであるが、低強度の数値に

は問題があり、それが一日全体の身体活動レベルの推定にも大きな誤差につながるということが明らかとなった。

メッツには、性別や年齢等に関わらず 3.5mL/kg/min あるいは 1.0kcal/kg/h という問題もある (McMurray et al., MSSE, 2014)。メッツ表を利用しやすいものとするには、こうした問題を解決する必要があるだろう。

E. まとめ

ヒューマンカロリーメーターで測定した 24 時間の総エネルギー消費量を基礎代謝量で割った身体活動レベルの平均値は、1.65 であったが、メッツ表を用いて推定すると 1.83 となり、過大評価していた。メッツ表では、1.3 メッツ未満の活動が少なく、それが推定誤差の大きな原因となっていることが示唆された。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

表 1. ヒューマンカロリーメーターでの生活時間と、2種類の方法で推定したMETs

時間	活動内容	①METs 表の値	METs表Code	METs表活動内容	②推定 METs	推定の根拠
8:00~9:00	説明・準備⇒入室(~8:50)⇒安静					
9:00~9:30	安静座位(TV)	1.3	07020	座って静かにテレビを見る	1.0	Newton Jr (2013)
9:30~10:25(休憩5分)	朝食⇒安静座位(TV)	1.3	07020	座って静かにテレビを見る	1.2	Midorikawa (2007)
10:30~11:00	静的座位(パソコン)	1.3	09040	座位:書く、デスクワーク、タイピング	1.1	Ohkawara (2011), Newton Jr (2013)
11:00~11:30	静的立位(TV)	1.3	07040	立位で静かにする:列に並ぶ	1.1	座位TV (Midorikawa, 2007) + 0.1
11:30~12:00	動的座位(洗濯物たたみ)	1.8	09075	座位:美術品や工芸品、木彫りの工芸	1.8	
12:00~12:25(休憩5分)	動的立位(掃除・片づけ)	2.3	11125	施設管理業務:楽な労力(例:流しやトイレ)	2.0	Midorikawa (2007)
12:30~13:00	歩行(70m/min)	3.0	17170	歩行:4.0km/時、平らで固い地面	3.0	
13:00~13:30	歩行(100m/min)	4.3	17200	歩行:5.6km/時、速い、平らで固い地面	4.3	
13:30~14:00	安静座位(TV)	1.3	07020	座って静かにテレビを見る	1.0	Newton Jr (2013)
14:00~14:55(休憩5分)	昼食⇒安静座位(TV)	1.3	07020	座って静かにテレビを見る	1.2	Midorikawa (2007)
15:00~15:30	静的座位(パソコン)	1.3	09040	座位:書く、デスクワーク、タイピング	1.1	Ohkawara (2011), Newton Jr (2013)
15:30~16:00	静的立位(TV)	1.3	07040	立位で静かにする:列に並ぶ	1.1	座位TV (Midorikawa, 2007) + 0.1
16:00~16:30	動的座位(パズル)	1.5	11580	座位作業:楽な労力(例:オフィスワーク)	1.5	
16:30~16:55(休憩5分)	動的立位(掃除・片づけ)	2.3	11125	施設管理業務:楽な労力(例:流しやトイレ)	2.0	Midorikawa (2007)
17:00~17:30	歩行(70m/min)	3.0	17170	歩行:4.0km/時、平らで固い地面	3.0	
17:30~18:00	歩行(100m/min)	4.3	17200	歩行:5.6km/時、速い、平らで固い地面	4.3	
18:00~18:30	安静座位(TV)	1.3	07020	座って静かにテレビを見る	1.0	Newton Jr (2013)
18:30~19:25(休憩5分)	夕食⇒安静座位(TV)	1.3	07020	座って静かにテレビを見る	1.2	Midorikawa (2007)
19:30~20:00	静的座位(パソコン)	1.3	09040	座位:書く、デスクワーク、タイピング	1.1	Ohkawara (2011), Newton Jr (2013)
20:00~20:30	静的立位(読書)	1.8	09070	立位:読書	1.2	Midorikawa (2007)
20:30~21:00	動的座位(パズル)	1.5	11580	座位作業:楽な労力(例:オフィスワーク)	1.5	
21:00~21:25(休憩5分)	静的座位(パソコン)	1.3	09040	座位:書く、デスクワーク、タイピング	1.1	Ohkawara (2011)
21:30~22:00	静的立位(読書)	1.8	09070	立位:読書	1.2	Midorikawa (2007)
22:00~22:30	動的座位(洗濯物たたみ)	1.8	09075	座位:美術品や工芸品、木彫りの工芸	1.8	
22:30~23:00	動的立位(片づけ・洗面)	2.0	13040	身支度をする:手を洗う、髭を剃る、歯を	1.8	Ohkawara (2011)(皿洗い)
23:00~7:00	睡眠(睡眠時代謝量:8時間の平均) and/or 値が最低となる連続の3時間)	1.0	07030	睡眠	0.9	Ganpule (2007)
7:00~7:15	起床⇒洗面等⇒ベッドへ	2.0	13040	身支度をする:手を洗う、髭を剃る、歯を	2.0	
7:15~8:00	安静仰臥位(7:30~8:00:基礎代謝量)	1.0	07011	横になって静かにテレビを観る	0.9	Ohkawara (2011)
8:00~9:00	安静座位(TV)	1.3	07020	座って静かにテレビを見る	1.0	Newton Jr (2013)
9:05~退室	退室					
平均METs		1.50			1.37	
推定PAL		1.83			1.67	

厚生労働科学研究委託費
(循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業)
身体活動の標準的な評価法の開発に関する研究 (26281301)

平成 26 年度分担研究報告

身体活動量や運動習慣の指標の一般化のための研究

研究代表者 宮地元彦
独立行政法人国立健康・栄養研究所 健康増進研究部 部長
研究分担者 田中茂穂
独立行政法人国立健康・栄養研究所 基礎栄養研究部 部長
研究協力者 中江悟司
独立行政法人国立健康・栄養研究所 基礎栄養研究部 特別研究員

<目的>本研究では、メッツ表とアクティブガイドで提案されている+10（プラス・テン）、今より10分多くからだを動かすことをベースに、10分間の身体活動や運動で消費するエネルギー量（kcal）に置換した表を作成する。本年度はメッツ表の整理とエネルギー換算のアルゴリズムについて検討する。<まとめ>ユーザーの利用場面を想定し、利用目的に応じて使い分けられるよう2種類のメッツ表を作成した

A. 背景と目的

身体活動量の単位は、学術的に強度の単位であるメッツ（METs）と実施時間（h）の積であるメッツ・時が用いられているが、身体活動や運動の専門家以外には理解し難いことが指摘されてきた。身体活動量の算出にはアメリカスポーツ医学会などを中心に作成されたメッツ表が利用されている。そこで本研究では、メッツ表とアクティブガイドで提案されている+10（プラス・テン）、今より10分多くからだを動かすことをベースに、10分間の身体活動や運動で消費するエネルギー量（kcal）に置換した表を作成する。本年度はメッツ表の整理とエネルギー換算のアルゴリズムについて検討した。

B. エネルギー換算アルゴリズム

4回の班会議を経て以下の通り作業を進めることとした。ユーザーが利用

目的に応じて使い分けられるよう、単純にその活動のみに費やしたエネルギー消費量、または、その活動を実施していた時間に費やすであろう安静時代謝量を含んだ総エネルギー消費量の2種類のメッツ表を作成した。

C. 健康危険情報

なし。

D. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

なし

E. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

改訂版 『身体活動のメッツ(METs)表』

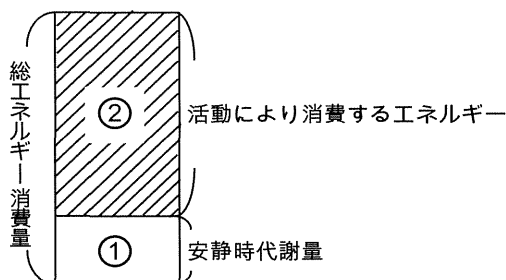
※体重別エネルギー消費量付き(安静時代謝量除く)※

(ある活動を一定の時間行った際のエネルギー消費量) = (①安静時のエネルギー消費量) + (②その活動を実施することで安静時より余分に消費するエネルギー)

といえます。例えば、体重60kgの方が4メッツの早歩きを10分間行なった場合のエネルギー消費量は、40 kcal = 10kcal(①安静時に消費するエネルギー) + 30kcal(②安静時より余分に消費するエネルギー)と分けることができます。

本メッツ表に記載されているエネルギー消費量は、あるメッツ値の活動を10分間行なった場合、安静時より余分に消費するであろうエネルギー(②)であり、次式より求められます。

$$\text{エネルギー消費量 (kcal/10min)} = \text{体重(kg)} \times (\text{METs} - 1) \times 10/60$$



出典： 2011 Compendium of Physical Activities:
A Second Update of Codes and MET Values.
Ainsworth BE, Haskell WL, Herrmann SD, Meckes N, Bassett DR Jr, Tudor-Locke C, Greer JL, Vezina J, Whitt-Glover MC, Leon AS.
Med Sci Sports Exerc. 2011, 43(8):1575-1581.

(独)国立健康・栄養研究所

作成： 基礎栄養研究部 中江 悟司・田中 茂穂
健康増進研究部 宮地 元彦

付表. 10分間そのメッツ値の活動を実施した際の活動による体重別エネルギー消費量

メッツ \ 体重(kg)	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100
1.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5
1.5	4	4	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8
1.8	7	7	7	7	8	8	8	8	9	9	9	9	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	13	13	13
2.0	8	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12	13	13	13	14	14	14	15	15	15	16	16	16	17
2.2	10	10	11	11	12	12	12	13	13	14	14	14	15	15	16	16	16	17	17	18	18	18	19	19	20	20
2.3	11	11	12	12	13	13	13	14	14	15	15	16	16	16	17	17	18	18	19	19	20	20	20	21	21	22
2.5	13	13	14	14	15	15	16	16	17	17	18	18	19	19	20	20	21	21	22	22	23	23	24	24	25	25
2.8	15	16	16	17	17	18	19	19	20	20	21	22	22	23	23	24	25	25	26	26	27	28	28	29	29	30
3.0	17	17	18	19	19	20	21	21	22	23	23	24	25	25	26	27	27	28	29	29	30	31	31	32	33	33
3.2	18	19	20	21	21	22	23	23	24	25	26	26	27	28	29	29	30	31	32	32	33	34	34	35	36	37
3.3	19	20	21	21	22	23	24	25	25	26	27	28	28	29	30	31	31	32	33	34	35	35	36	37	38	38
3.5	21	22	23	23	24	25	26	27	28	28	29	30	31	32	33	33	34	35	36	37	38	38	39	40	41	42
3.8	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
4.0	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
4.3	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	50	51	52	53	54	55
4.5	29	30	32	33	34	35	36	37	39	40	41	42	43	44	46	47	48	49	50	51	53	54	55	56	57	58
4.8	32	33	34	35	37	38	39	41	42	43	44	46	47	48	49	51	52	53	54	56	57	58	60	61	62	63
5.0	33	35	36	37	39	40	41	43	44	45	47	48	49	51	52	53	55	56	57	59	60	61	63	64	65	67
5.3	36	37	39	40	42	43	44	46	47	49	50	52	53	54	56	57	59	60	62	63	65	66	67	69	70	72
5.5	38	39	41	42	44	45	47	48	50	51	53	54	56	57	59	60	62	63	65	66	68	69	71	72	74	75
5.8	40	42	43	45	46	48	50	51	53	54	56	58	59	61	62	64	66	67	69	70	72	74	75	77	78	80
6.0	42	43	45	47	48	50	52	53	55	57	58	60	62	63	65	67	68	70	72	73	75	77	78	80	82	83
6.3	44	46	48	49	51	53	55	57	58	60	62	64	65	67	69	71	72	74	76	78	80	81	83	85	87	88
6.5	46	48	50	51	53	55	57	59	61	62	64	66	68	70	72	73	75	77	79	81	83	84	86	88	90	92
6.8	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	73	75	77	79	81	83	85	87	89	91	93	95	97
7.0	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100
7.2	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	79	81	83	85	87	89	91	93	95	97	99	101	103
7.3	53	55	57	59	61	63	65	67	69	71	74	76	78	80	82	84	86	88	90	92	95	97	99	101	103	105
7.5	54	56	59	61	63	65	67	69	72	74	76	78	80	82	85	87	89	91	93	95	98	100	102	104	106	108
7.8	57	59	61	63	66	68	70	73	75	77	79	82	84	86	88	91	93	95	97	100	102	104	107	109	111	113
8.0	58	61	63	65	68	70	72	75	77	79	82	84	86	89	91	93	96	98	100	103	105	107	110	112	114	117
8.3	61	63	66	68	71	73	75	78	80	83	85	88	90	92	95	97	100	102	105	107	110	112	114	117	119	122
8.5	63	65	68	70	73	75	78	80	83	85	88	90	93	95	98	100	103	105	108	110	113	115	118	120	123	125
8.8	65	68	70	73	75	78	81	83	86	88	91	94	96	99	101	104	107	109	112	114	117	120	122	125	127	130
9.0	67	69	72	75	77	80	83	85	88	91	93	96	99	101	104	107	109	112	115	117	120	123	125	128	131	133
9.3	69	72	75	77	80	83	86	89	91	94	97	100	102	105	108	111	113	116	119	122	125	127	130	133	136	138
9.5	71	74	77	79	82	85	88	91	94	96	99	102	105	108	111	113	116	119	122	125	128	130	133	136	139	142
9.8	73	76	79	82	85	88	91	94	97	100	103	106	109	111	114	117	120	123	126	129	132	135	138	141	144	147
10.0	75	78	81	84	87	90	93	96	99	102	105	108	111	114	117	120	123	126	129	132	135	138	141	144	147	150
10.3	78	81	84	87	90	93	96	99	102	105	109	112	115	118	121	124	127	130	133	136	140	143	146	149	152	155
10.5	79	82	86	89	92	95	98	101	105	108	111	114	117	120	124	127	130	133	136	139	143	146	149	152	155	158
11.0	83	87	90	93	97	100	103	107	110	113	117	120	123	127	130	133	137	140	143	147	150	153	157	160	163	167
11.3	86	89	93	96	100	103	106	110	113	117	120	124	127	130	134	137	141	144	148	151	155	158	161	165	168	172
11.5	88	91	95	98	102	105	109	112	116	119	123	126	130	133	137	140	144	147	151	154	158	161	165	168	172	175
11.8	90	94	97	101	104	108	112	115	119	122	126	130	133	137	140	144	148	151	155	158	162	166	169	173	176	180
12.0	92	95	99	103	106	110	114	117	121	125	128	132	136	139	143	147	150	154	158	161	165	169	172	176	180	183
12.3	94	98	102	105	109	113	117	121	124	128	132	136	139	143	147	151	154	158	162	166	170	173	177	181	185	188
12.5	96	100	104	107	111	115	119	123	127	130	134	138	142	146	150	153	157	161	165	169	173	176	180	184	188	192
12.8	98	102	106	110	114	118	122	126	130	134	138	142	146	149	153	157	161	165	169	173	177	181	185	189	193	197
13.3	103	107	111	115	119	123	127	131	135	139	144	148	152	156	160	164	168	172	176	180	185	189	193	197	201	205
13.5	104	108	113	117	121	125	129	133	138	142	146	150	154	158	163	167	171	175	179	183	188	192	196	200	204	208
13.8	107	111	115	119	124	128	132	137	141	145	149	154	158	162	166	171	175	179	183	188	192	196	201	205	209	213
14.0	108	113	117	121	126	130	134	139	143	147	152	156	160	165	169	173	178	182	186	191	195	199	204	208	212	217
14.5	113	117	122	126	131	135	140	144	149	153	158	162	167	171	176	180	185	189	194	198	203	207	212	216	221	225
15.0	117	121	126	131	135	140	145	149	154	159	163	168	173	177	182	187	191	196	201	205	210	215	219	224	229	233
15.5	121	126	131	135	140	145	150	155	160	164	169	174	179	184	189	193	198	203	208	213	218	222	227	232	237	242
15.8	123	128	133	138	143	148	153	158	163	168	173	178	183	187	192	197	202	207	212	217	222	227	232	237	242	247
16.0	125	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175	180	185	190	195	200	205	210	215	220	225	230	235	240	245	250
17.5	138	143	149	154	160																					



改訂版 『身体活動のメッツ(METs)表』

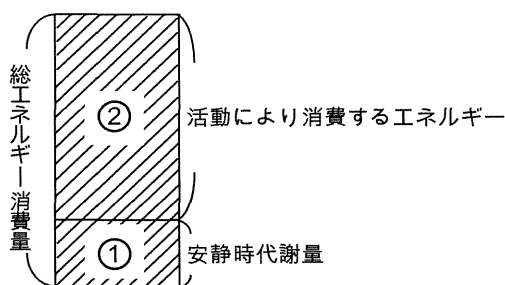
※体重別エネルギー消費量付き(安静時代謝量含む)※

(ある活動を一定の時間行った際のエネルギー消費量) = (①安静時のエネルギー消費量) + (②その活動を実施することで安静時より余分に消費するエネルギー)

といえます。例えば、体重60kgの方が4メッツの早歩きを10分間行なった場合のエネルギー消費量は、40 kcal = 10kcal(①安静時に消費するエネルギー) + 30kcal(②安静時より余分に消費するエネルギー)と分けることができます。

本メッツ表に記載されているエネルギー消費量は、あるメッツ値の活動を10分間行なった場合、その時間に消費するであろうエネルギー(①+②)であり、次式より求められます。

$$\text{エネルギー消費量 (kcal/10min)} = \text{体重(kg)} \times \text{METs} \times 10/60$$



出典： 2011 Compendium of Physical Activities:
A Second Update of Codes and MET Values.
Ainsworth BE, Haskell WL, Herrmann SD, Meckes N, Bassett DR Jr, Tudor-Locke C, Greer JL, Vezina J, Whitt-Glover MC, Leon AS.
Med Sci Sports Exerc. 2011, 43(8):1575-1581.

(独)国立健康・栄養研究所

作成： 基礎栄養研究部 中江 悟司・田中 茂穂
健康増進研究部 宮地 元彦

付表. 10分間そのメッツ値の活動を実施した際の体重別総エネルギー消費量

メッツ \ 体重(kg)	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100
1.0	8	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12	13	13	13	14	14	14	15	15	15	16	16	16	17
1.3	11	11	12	12	13	13	13	14	14	15	15	16	16	16	17	17	18	18	19	19	20	20	20	21	21	22
1.5	13	13	14	14	15	15	16	16	17	17	18	18	19	19	20	20	21	21	22	22	23	23	24	24	25	25
1.8	15	16	16	17	17	18	19	19	20	20	21	22	22	23	23	24	25	25	26	26	27	28	28	29	29	30
2.0	17	17	18	19	19	20	21	21	22	23	23	24	25	25	26	27	27	28	29	29	30	31	31	32	33	33
2.2	18	19	20	21	21	22	23	23	24	25	26	26	27	28	29	29	30	31	32	32	33	34	34	35	36	37
2.3	19	20	21	21	22	23	24	25	25	26	27	28	28	29	30	31	31	32	33	34	35	35	36	37	38	38
2.5	21	22	23	23	24	25	26	27	28	28	29	30	31	32	33	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	42
2.8	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	47
3.0	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
3.2	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53
3.3	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	50	51	52	53	54	55
3.5	29	30	32	33	34	35	36	37	39	40	41	42	43	44	46	47	48	49	50	51	53	54	55	56	57	58
3.8	32	33	34	35	37	38	39	41	42	43	44	46	47	48	49	51	52	53	54	56	57	58	60	61	62	63
4.0	33	35	36	37	39	40	41	43	44	45	47	48	49	51	52	53	55	56	57	59	60	61	63	64	65	67
4.3	36	37	39	40	42	43	44	46	47	49	50	52	53	54	56	57	59	60	62	63	65	66	67	69	70	72
4.5	38	39	41	42	44	45	47	48	50	51	53	54	56	57	59	60	62	63	65	66	68	69	71	72	74	75
4.8	40	42	43	45	46	48	50	51	53	54	56	58	59	61	62	64	66	67	69	70	72	74	75	77	78	80
5.0	42	43	45	47	48	50	52	53	55	57	58	60	62	63	65	67	68	70	72	73	75	77	78	80	82	83
5.3	44	46	48	49	51	53	55	57	58	60	62	64	65	67	69	71	72	74	76	78	80	81	83	85	87	88
5.5	46	48	50	51	53	55	57	59	61	62	64	66	68	70	72	73	75	77	79	81	83	84	86	88	90	92
5.8	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	73	75	77	79	81	83	85	87	89	91	93	95	97
6.0	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100
6.3	53	55	57	59	61	63	65	67	69	71	74	76	78	80	82	84	86	88	90	92	95	97	99	101	103	105
6.5	54	56	59	61	63	65	67	69	72	74	76	78	80	82	85	87	89	91	93	95	98	100	102	104	106	108
6.8	57	59	61	63	66	68	70	73	75	77	79	82	84	86	88	91	93	95	97	100	102	104	107	109	111	113
7.0	58	61	63	65	68	70	72	75	77	79	82	84	86	89	91	93	96	98	100	103	105	107	110	112	114	117
7.2	60	62	65	67	70	72	74	77	79	82	84	86	89	91	94	96	98	101	103	106	108	110	113	115	118	120
7.3	61	63	66	68	71	73	75	78	80	83	85	88	90	92	95	97	100	102	105	107	110	112	114	117	119	122
7.5	63	65	68	70	73	75	78	80	83	85	88	90	93	95	98	100	103	105	108	110	113	115	118	120	123	125
7.8	65	68	70	73	75	78	81	83	86	88	91	94	96	99	101	104	107	109	112	114	117	120	122	125	127	130
8.0	67	69	72	75	77	80	83	85	88	91	93	96	99	101	104	107	109	112	115	117	120	123	125	128	131	133
8.3	69	72	75	77	80	83	86	89	91	94	97	100	102	105	108	111	113	116	119	122	125	127	130	133	136	138
8.5	71	74	77	79	82	85	88	91	94	96	99	102	105	108	111	113	116	119	122	125	128	130	133	136	139	142
8.8	73	76	79	82	85	88	91	94	97	100	103	106	109	111	114	117	120	123	126	129	132	135	138	141	144	147
9.0	75	78	81	84	87	90	93	96	99	102	105	108	111	114	117	120	123	126	129	132	135	138	141	144	147	150
9.3	78	81	84	87	90	93	96	99	102	105	109	112	115	118	121	124	127	130	133	136	140	143	146	149	152	155
9.5	79	82	86	89	92	95	98	101	105	108	111	114	117	120	124	127	130	133	136	139	143	146	149	152	155	158
9.8	82	85	88	91	95	98	101	105	108	111	114	118	121	124	127	131	134	137	140	144	147	150	154	157	160	163
10.0	83	87	90	93	97	100	103	107	110	113	117	120	123	127	130	133	137	140	143	147	150	153	157	160	163	167
10.3	86	89	93	96	100	103	106	110	113	117	120	124	127	130	134	137	141	144	148	151	155	158	161	165	168	172
10.5	88	91	95	98	102	105	109	112	116	119	123	126	130	133	137	140	144	147	151	154	158	161	165	168	172	175
11.0	92	95	99	103	106	110	114	117	121	125	128	132	136	139	143	147	150	154	158	161	165	169	172	176	180	183
11.3	94	98	102	105	109	113	117	121	124	128	132	136	139	143	147	151	154	158	162	166	170	173	177	181	185	188
11.5	96	100	104	107	111	115	119	123	127	130	134	138	142	146	150	153	157	161	165	169	173	176	180	184	188	192
11.8	98	102	106	110	114	118	122	126	130	134	138	142	146	149	153	157	161	165	169	173	177	181	185	189	193	197
12.0	100	104	108	112	116	120	124	128	132	136	140	144	148	152	156	160	164	168	172	176	180	184	188	192	196	200
12.3	103	107	111	115	119	123	127	131	135	139	144	148	152	156	160	164	168	172	176	180	185	189	193	197	201	205
12.5	104	108	113	117	121	125	129	133	138	142	146	150	154	158	163	167	171	175	179	183	188	192	196	200	204	208
12.8	107	111	115	119	124	128	132	137	141	145	149	154	158	162	166	171	175	179	183	188	192	196	201	205	209	213
13.3	111	115	120	124	129	133	137	142	146	151	155	160	164	168	173	177	182	186	191	195	200	204	208	213	217	222
13.5	113	117	122	126	131	135	140	144	149	153	158	162	167	171	176	180	185	189	194	198	203	207	212	216	221	225
13.8	115	120	124	129	133	138	143	147	152	156	161	166	170	175	179	184	189	193	198	202	207	212	216	221	225	230
14.0	117	121	126	131	135	140	145	149	154	159	163	168	173	177	182	187	191	196	201	205	210	215	219	224	229	233
14.5	121	126	131	135	140	145	150	155	160	164	169	174	179	184	189	193	198	203	208	213	218	222	227	232	237	242
15.0	125	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175	180	185	190	195	200	205	210	215	220	225	230	235	240	245	250
15.5	129	134	140	145	150	155	160	165	171	176	181	186	191	196	202	207	212	217	222	227	233	238	243	248	253	258
15.8	132	137	142	147	153	158	163	169	174	179	184	190	195	200	205	211	216	221	226	232	237	242	248	253	258	263
16.0	133	139	144	149	155	160	165	171																		

