

表3 MQS得点と関連要因(分散分析)

	要因	人数	ボジスコア	p	ネガスコア	p
食事の介助	全て介助	2			-16.0±11.3	
	何らかの介助、監視が必要	3			-26.6±5.8	*
	自分で食事が可能	83			-14.3±6.8	
着衣	半分以上介助が必要	6			-19.3±7.5	
	介助は必要だが、作業の半分以上はでき(15分以内)	4			-21.25±6.6	*
	通常着ている衣類着脱可能	78			-14.1±7.0	
階段昇降	全て介助が必要	71	42.2±8.2	**		
	部分的に介助や監視が必要	6	31.0±16.7			
	安全に階段昇降ができる	9	36.7±12.3			
一緒に暮らしている人は	一人	16	34.8±11.2			
	家族	69	42.3±9.0	*		
	その他	4	41.5±5.2			
家の人以外の会話をしますか	良く話す	60	43.1±8.0	**	-13.9±6.9	
	時々話す	23	38.6±10.1		-15.4±6.9	
	ほとんど話さない	4	25.8±7.0		-24.8±6.0	*

注) \*p<0.05、\*\*p<0.01

### IV-3. 脊髄損傷者における腕時計型行動識別計を用いた 日常の生活活動量の評価に関する研究

**研究要旨** 脊髄損傷者 22 名における腕時計型行動識別計 (ViM) を用いた 1 日の日常生活の活動量の測定について、「日本人の食事摂取基準 (2005 年版)」の活用によるエネルギー計画ならびに安静時代謝量の測定との比較により、ViM の有用性を検討し、あわせて ViM は脊髄損傷者の生活活動の違いの評価が可能であるかを検討した。ViM 測定による 1 日の推定エネルギー消費量 (ViM-TEE)  $2,155 \pm 366 \text{kcal/日}$  は基礎代謝基準値に基づく推定エネルギー必要量 (EER)  $2,162 \pm 292 \text{kcal/日}$  に近似し、身体活動レベル (ViM-PAL) は  $1.50 \pm 0.18$  となり、ViM は脊髄損傷者の TEE あるいは PAL を評価し得る可能性が示唆された。ViM-TEE は安静時代謝量の実測に基づく TEE  $1,652 \pm 384 \text{kcal/日}$  に比べ有意に高く、脊髄損傷者における ViM の EE 推計では、個人ごとに測定された安静時代謝量あるいは脊髄損傷者固有の基礎代謝基準値に基づくものとするすることで、より確度の高い個別の推計が可能と考えられた。活動ごとの検討では、ViM は脊髄損傷者の日常でみられる生活活動の強度を分類できる可能性が示唆された。今後、酸素消費量の実測に基づく比較検討により、ViM は脊髄損傷者における生活活動量の評価手法として有用な機器に発展することが期待できる。

#### 研究協力者：

小田 浩之 (首都大学東京大学院)

池本 真二 (お茶の水女子大学)

角田 伸代 (城西大学)

岡 純 (東京家政大学)

池川 繁樹 (首都大学東京)

稲山 貴代 (首都大学東京)

#### A. 研究目的

生活習慣病やメタボリックシンドロームは、日常の活動量低下によってリスクが高まることはよく知られている。そのための予防や治療においては、日常生活での活動性を向上させることが必要である。

脊髄損傷者は、起居移動の制限から廃用症候群を引き起こしやすく、活動量の低下とあわせて、より生活習慣病やメタボリックシンドロームのリスクが高くなることが指摘されている。その悪化の原因が生活習

慣にあることから、食生活の改善あるいは日常の活動量の増加が、予防あるいはリスクの低減を可能とする。

生活習慣病やメタボリックシンドロームに対する栄養面での基本事項は、適切なエネルギー管理である。エネルギーバランスは食事からの摂取エネルギーと運動を含む消費エネルギーの上に成り立っており、消費に見合った栄養計画が必要となってくる。

推定エネルギー必要量は基礎代謝量に身体活動レベルを乗じることにより算出される。このうち、基礎代謝量は 1 日のエネルギー消費量の 50~70% を占めるとされており、エネルギー必要量算定において重要な要素である。脊髄損傷者の基礎代謝量は健常者に比べ低いことが報告されており、このことから 1 日の推定エネルギー消費量も低いことが予測される。一方、日常生活での活動性を向上させることは、1 日のエネ

ルギー消費量の増加につながり、脊髄損傷者の生活習慣病の予防やリスク低減、あるいは健康の維持・増進に寄与するものと考えられる。すなわち、1日のエネルギー消費量の推定において、日常生活における活動量の評価は重要である。しかし、脊髄損傷者の日常の活動量を評価した報告は国内ではほとんどみられず、その評価手法も確立されていない。

加速度計は、日常生活をほとんど妨げずに測定が可能な活動量の評価手法として、健常者においてはその有用性を示す報告が数多くある。しかし脊髄損傷者では装置の装着部位が限定される。従来から用いられている加速度計のほとんどが、腰に装着するタイプのもので、下肢の動きを中心に上下方向の振動をとらえるものであった。脊髄損傷者の活動は、車椅子上での行動様式となることから、腰に装着する加速度計では、活動量の評価をすることは難しいと考えられる。そこで、脊髄損傷者の活動は、上肢を用いたものが中心であることから、加速度計の装着部位として腕に装着することで、活動量の評価ができる可能性が高いと考えた。

腕時計型行動識別計 (ViM、マイクロストーン社) は、前後方向の加速度センサに加え、肘が中心の回転を感知するジャイロセンサが内蔵されたものである。ジャイロセンサを組み合わせた加速度計は今の所他にはみられず、2つのセンサがより多元的に腕の動きをとらえることから、脊髄損傷者の活動量評価における利用可能性が高い。ViMは、健常者を対象とした妥当性の検証が試みられているが、脊髄損傷者の活動量の評価に使用した報告はなく、その妥当性・有用性は明らかになっていない。

本研究では、脊髄損傷者における ViM を用いた 1 日の日常生活の活動量の測定について、「日本人の食事摂取基準 (2005 年版)」の活用によるエネルギー計画ならびに安静

時代謝量の測定との比較により、ViM の有用性を検討することを目的とした。さらに、ViM を用いた活動ごとの推定 METs 値、ならびにその個人内・個人間変動を明らかにし、ViM は脊髄損傷者の生活活動の違いの評価が可能であるか検討することを目的とした。

## B. 研究方法

### 1. 対象者

平成 19 年 8 月～11 月までに国立身体障害者リハビリテーションセンター病院での「人間ドック形式およびトレーニング実施における介入研究」(「脊髄損傷者の生活習慣病・二次障害予防のための適切な運動処方・生活指導に関する研究」、平成 17～19 年厚生労働科学研究) に参加した脊髄損傷者を対象とした。在宅で自立した日常生活を営む者で、スポーツ愛好家も含まれている。対象者には、あらかじめ研究の意義、目的、方法、得られる成果について、個人情報保護も含め書面にて説明がなされている。同意書を提出した 22 名 (男性 19 名、女性 3 名) に対し、人間ドック形式の検査時に調査実施者が ViM 測定ならびに生活時間調査について文書を用いて口頭により説明、同意を確認した。その際、22 名のうち 2 名は ViM の操作や生活時間調査の記録が困難にて調査参加を断念したことから、20 名に測定・調査を依頼した。調査途中、2 名が ViM の装着忘れや生活時間調査の記録忘れにより調査を中断したことから、最終的に測定結果を得られた者は 18 名 (男性 15 名、女性 3 名) となった。

対象者の身体的特徴を表 1 に示す。

### 2. 測定・調査の項目と手順

#### (1) 測定・調査項目と方法

身体計測は、身長、体重の測定を行い、body mass index (BMI : kg/m<sup>2</sup>) を算出した。

安静時エネルギー消費量 (resting energy expenditure : REE) は、簡易熱量測定計 (METVAINE-N、ヴァイン社製、日本) を用いて測定した。一晚絶食した翌日の午前9時頃来院し検診を受けた後、30分間の安静をとり、座位安静状態で3分間の呼気分析を行った。測定は2回実施し、両者の値の差が100kcal/日以内におさまることを確認した後、2回目の値を採用した。測定結果にばらつきが生じた場合は、3回測定を行った。

生活行動の記録は、生活時間調査法を用いて行った。1分刻みの行動記録票に具体的な生活活動の内容と時刻の記録を依頼した。

活動量の測定は、ViM装着により行った。ViMの装着は入浴や水泳などの水に浸かる時以外は、睡眠時も含め常に装着することとした。

### (2) 腕時計型行動識別計

本研究で用いたViMは、大型の腕時計の形状(71×64×57mm、113g)で、手首に装着して使用する加速度計である(図1)。内部に加速度センサとジャイロセンサが内蔵されている。加速度センサは腕の前後方向の動き、ジャイロセンサは肘を中心とした回転を感知し、周期性のある動きを「散歩」「平常歩」「速歩」「急歩」「ジョギング弱」「ジョギング強」、周期性のない動きを「わずかな動き」「日常の動き」「軽いスポーツ」「激しいスポーツ」として計10種類に識別する。2秒毎にカウントしたこの識別結果を3分毎に集計し、動きのパターンごとの係数と体重を乗じて推定エネルギー消費量を算出した。

### (3) 測定・調査の手順

人間ドック形式の検査時に、身体計測を行った後、安静が保たれる栄養指導室に移動、ViM装着ならびに生活時間調査の説明と同意の確認を行い、安静状態を保つよう依頼し、REE測定を行った。測定終了後、

測定結果のフィードバックと解説を行った後、ViMと行動記録票を配布した。

対象者は、検査後1週間のうち連続しない任意の2日間について、24時間のViM装着ならびに生活時間調査を同時に実施した。検査の1週間後に、調査実施者が対象者に面接を行い、ViMデータの保存状況ならびに行動記録票の記入漏れや不明な点などについて直接確認し、回収した。

## 3. データ解析

(1) 1日の推定エネルギー消費量ならびにViM測定による身体活動レベル

1日の推定エネルギー消費量は、①基礎代謝基準値の活用、②安静時代謝量実測値の活用、③ViMの3方法によって推定を試みた。

①栄養計画で用いられる「日本人の食事摂取基準(2005年版)」(DRIs)の推定エネルギー必要量(estimated energy expenditure : EER)の算出式を採用した。脊髄損傷者固有の基準値がないことから、健常者を対象とした基礎代謝基準値(kcal/kg/日)に体重を乗じ、基礎代謝量(basal metabolic rate : BMR)を算出した。身体活動レベル(physical activity level : PAL)は「低い:1.5」と想定し、 $BMR \times PAL1.5$ の式によりEERを算出した。

②REEは、基礎代謝量の1.2倍に相当することから、REEを1.2で除し、実測値に基づく基礎エネルギー消費量(basal energy expenditure : BEE)を算出し、PAL1.5を乗じ、実測値に基づく1日あたりの推定エネルギー消費量(total energy expenditure : TEE)を算出した。

③ViM測定から得られた生データを利用し、3分ごとの運動10パターンのカウント数から、それぞれに該当する運動パターン係数と、性別年齢別補正係数および個人の体重より、3分ごとのエネルギー消費量(energy expenditure : EE)を算出し、24

時間の合計 EE を求め、二日間の平均値を 1 日のエネルギー消費量 (ViM・total energy expenditure : ViM・TEE) とした。ViM・TEE を BMR で除し、身体活動レベル (ViM・PAL) を算出した。

#### (2) ViM 測定による活動ごとの METs の検討

ViM の活動量の評価数値は 3 分単位で与えられているので、当該活動の始まりと終わりの 3 分は他の活動の要素が混在している可能性がある。そのため、活動の始めと終わりの 3 分を除き、中 3 分以上継続して観察された生活活動を分析対象とした。

生活時間調査から観察された活動ごとに、ViM に採用されている運動パターン係数を用いて EE を求め、これを BMR に 1.2 を乗じた安静時代謝量 (resting metabolic rate : RMR) で除し、METs を算出した。分類された活動ごとに個人の平均 METs を求め、集計した。

#### (3) ViM 測定による活動ごとの METs の個人内・個人間変動の検討

上記 (2) で整理された活動から、個人ごとに同じ活動が 2 回以上、かつ 3 名以上に観察された活動について、ViM 測定による METs の個人内ならびに個人間変動を算出した。一元配置の分散分析を用いて、全平均に対するグループ内の分散の平方根の比を個人内変動の指標とし、同様に全平均に対するグループ間の分散の平方根の比を個人間変動の指標とし、それぞれ%で示した。

#### 4. 統計処理

全ての結果は平均値±標準偏差 (SD) で示した。平均値の差の検定には、Student's paired t-test を用いた。有意水準は 5%未満とした。

### C. 結果

#### (1) 1 日の推定エネルギー消費量ならびに ViM 測定による身体活動レベル

##### ①基礎代謝基準値に基づく BMR ならび

に EER、②安静時代謝量実測による REE、BEE ならびに TEE、③ViM 測定による ViM・TEE ならびに ViM・PAL をそれぞれ表 2 に示した。

通常、栄養計画においては、DRIs に採用されている「基礎代謝基準値×身体活動レベル」の算出式が用いられる。本研究では、この基礎代謝量に相当するものを①基礎代謝基準値の活用、②安静時代謝量の実測の 2 通りの方法で求めた。その結果、①基礎代謝基準値から算出された BMR  $1,441 \pm 195$  kcal/日と比較し、②実測 REE から算出された BEE  $1,101 \pm 256$  kcal/日は低く、その差は  $340 \pm 201$  kcal/日となった ( $p < 0.01$ )。

1 日の推定エネルギー消費量の算出にあたって、本研究では DRIs の身体活動レベル区分において「低い」に該当する PAL 1.5 と仮定し用いた。その結果①BMR から算出された EER  $2,162 \pm 292$  kcal/日と比較し、②BEE から算出された TEE  $1,652 \pm 384$  kcal/日は低く、その差は  $510 \pm 302$  kcal/日となった ( $p < 0.01$ )。

ViM 測定による ViM・TEE は  $2,155 \pm 366$  kcal/日であり、EER の値と近似であった。ViM からみた PAL は  $1.50 \pm 0.18$  であり、DRIs の身体活動レベル区分の「低い」に相当する結果となった。

#### (2) ViM 測定による活動ごとの METs の検討

同じ活動が 3 名以上に観察された 13 の活動について、活動ごとにみた ViM 測定による推定 METs 値の平均値 (±SD) と中央値、ならびに文献値として健康づくりのための運動基準 2006 に示されている METs 値を表 3 ならび図 2 にそれぞれ示した。

「睡眠」ならびに「静的な活動」の推定 METs 値は、文献値の範囲内もしくは文献値に近い値であったが、「自動車の運転」は他の「静的な活動」と比べ文献値より大きく、その差が大きかった。「上半身の動きを伴う活動」の推定 METs 値は、「洗濯」を除

きいずれも文献値に比べ小さい結果となった。「洗濯」の平均値は文献値に比べ大きかったが、中央値は小さかった。「移動や運動」の推定 METs 値は、「ゆっくりした移動」を除きいずれも文献値に比べ推定 METs の方が小さい結果となった。

これらのことより、文献 METs 値の小さい活動では文献値と平均値および中央値との差は小さいのに対して、文献 METs 値の大きい活動では文献値と平均値および中央値との差が大きくなる、または測定値の分布が広くなるという傾向がみられた。

### (3) ViM 測定による活動ごとの METs の個人内・個人間変動の検討

個人ごとに同じ活動が 2 回以上、かつ 3 名以上に観察された 10 の活動について、ViM 測定による METs の個人内ならびに個人間変動の結果を表 4 に示した。

個人内変動は、「静的な活動」では 11~16% (平均  $14 \pm 1\%$ ) であったが、「上半身の動きを伴う活動」ならびに「移動や運動」では 19~36% (平均  $25 \pm 8\%$ ) となり「静的な活動」と比べ大きかった。

個人間変動は、最小値が「睡眠」8%、最大値が「身支度」60%であり、すべての活動において個人内変動よりも大きな変動を示した。個人間変動は、「静的な活動」では 21~41% (平均  $25 \pm 12\%$ ) であったが、「上半身の動きを伴う活動」ならびに「移動や運動」では 24~60% (平均  $42 \pm 15\%$ ) となり、「静的な活動」と比べ大きかった。

## D. 考察

### (1) 1 日の推定エネルギー消費量ならびに ViM 測定による身体活動レベル

本研究の対象者の実測 REE から算出された BEE が、基礎代謝基準値から算出された BMR に比べ有意に低いという結果は、これまでの報告でも示唆されているように、脊髄損傷者における基礎代謝量あるいは安静時代謝量が健常者に比べ低いことを意味

している。栄養計画におけるエネルギー消費量の推定に、健常者を対象とした基礎代謝基準値を用いた場合、脊髄損傷者においては過大評価の可能性が高くなる。このことは、生活習慣病やメタボリックシンドロームの増悪因子となる肥満や内臓脂肪蓄積の予防を図る上での栄養計画において、基礎となるエネルギー摂取基準の段階でその処方誤る原因となってしまう。したがって、脊髄損傷者における栄養管理・食事管理を目的とした推定エネルギー必要量の算出においては、健常者を対象とした基準値は適用できず、個別の基礎代謝量あるいは安静時代謝量の測定に基づき、計画を進めていくことが強く望まれる。さらに今後、エネルギー代謝に大きく影響する体組成の推定や、基礎代謝量の測定の集積が望まれる。

ViM 測定による TEE は、DRIs に基づく EER に近い値となり、ViM は脊髄損傷者における TEE を評価し得る可能性が示唆された。ViM の EE 推計に採用されている係数は健常者を対象としたものであり、ViM・TEE の絶対値の妥当性の判断は難しい。一方、ViM・TEE から算出された PAL は  $1.50 \pm 0.18$  であった。TEE/BMR で算出される PAL は、性、年齢、体格に関係なく相対的に活動レベルを表す指標である。今回の対象者にはスポーツ愛好家も含まれていたものの、調査中、スポーツ活動に長時間携わるものはみられなかった。つまり、大部分の者が静的な活動が中心であり、PAL は「低い」ことが予想された。その PAL を ViM は 1.50 と、「日本人の食事摂取基準 (2005 年版)」の身体活動レベル区分の「低い」に相当する数値が得られたことは、ViM は脊髄損傷者の PAL を評価し得る可能性を示唆するものである。今回は PAL の低い対象者が中心であったが、PAL の普通~高いに相当する者を含めた場合の、ViM による評価について、今後さらなる検討が必要で

ある。

ViM-TEE は実測 REE に基づく TEE と比べ有意に高い結果となった。仮に、ViM の EE 推計において、実測 REE もしくはそれに基づく BEE を使用したならば、ViM-TEE は実測 REE に基づく TEE に近い値となったと予想される。つまり、ViM の EE 推計における誤差の要因の一つとして基礎代謝量あるいは安静時代謝量の個人差があり、とくに健常者に比べ基礎代謝量あるいは安静時代謝量が低く、かつ身体活動レベルが低いことが示唆される脊髄損傷者においては、その誤差が出やすいことが予想される。今後、ViM による EE 推計においては、個人ごとに測定された安静時代謝量あるいは脊髄損傷者固有の基礎代謝基準値（恐らく、体組成の評価が反映されたものとなる）に基づくものとする事で、より確度の高い個別の推計が可能と考えられる。

## (2) ViM 測定による活動ごとの METs の検討

ViM 測定による活動ごとの推定 METs 値は、文献値が大きくなるに従い ViM の推定値も大きくなる傾向がみられた。この結果は、ViM は脊髄損傷者における活動ごとの強度の違いをとらえることが可能であることを示唆するものである。

「睡眠」ならびに「静的な活動」の推定 METs 値は、「自動車の運転」を除き文献値の範囲内もしくは文献値に近い値であった。これらの「静的な活動」は通常、座位での移動を伴わない活動であり、その活動強度は健常者と大きな違いはないことが予想される。つまり、これらの「静的な活動」では、ViM は脊髄損傷者を対象としても、その推計値に大きな誤差はないと考えられる。

一方「自動車の運転」は、他の「静的な活動」と比べ文献値より推定 METs 値が大きく、その差がやや大きかった。本研究においては、記録票に記載された申告により

活動の分類を行っており、生活時間調査からの活動の分類において、「自動車の運転」と記載された活動は、運転のみを行っていたとは限らない。その中には、自動車への乗降、あるいは自動車までの移動を含んでいたことも予想される。特に脊髄損傷者においては、自動車への乗降は健常者と異なる活動様式であり、EE 推計においてはそれらの活動を区別した上での評価が必要であると考えられた。

「上半身の動きを伴う活動」「移動や運動」の推定 METs 値は、その多くが文献値に比べ小さい結果となった。これらの活動は、健常者においては通常、立位での移動を伴う活動であるが、脊髄損傷者においては車椅子上で座位での活動となることから、下肢筋の動きを伴わず上半身の動きが中心となる点で健常者の活動様式とは異なる。したがって、これらの活動の活動強度は健常者とは異なり、低いことが予想される。以上のことが、今回の ViM 測定による推定 METs 値において、文献値の大きい「上半身の動きを伴う活動」「移動や運動」の各活動では文献値と平均値および中央値との差が大きかったことにつながったと考えられる。

## (3) ViM 測定による活動ごとの METs の個人内・個人間変動の検討

個人内変動は、「静的な活動」に比べ、「上半身の動きを伴う活動」ならびに「移動や運動」で大きかった。生活時間調査からの活動の分類において、記録票に記載された活動は、その時間の代表的な活動のみが記載されていることが多いと考えられる。例えば「身支度」と記載された活動は、その間同じ活動が一定の強度で続いているというよりも、いくつかの強度の活動を含め、またその間、移動を伴う可能性があることも含め、総称として「身支度」と記載されていると考えたほうが良い。このような個人内変動の大きな活動では、その活動内容

の分類の見直しとあわせて、酸素消費量の  
実測による活動量のばらつきの範囲の確認  
が必要である。とくに移動を伴う「上半身  
の動きを伴う活動」ならびに「移動や運動」  
においては、記載された一つの活動内での  
強度は「静的な活動」に比べ変動が大きい  
と予想される。そのため、「上半身の動きを  
伴う活動」ならびに「移動や運動」の個人  
内変動が、「静的な活動」に比べ大きい結果  
につながったと考えられた。

個人間変動は、すべての活動において個  
人内変動よりも大きな変動を示した。これ  
は、生活時間調査にみられる活動の ViM 推  
計値は、同じ活動であっても個人によって  
その結果は異なり、ばらつきが大きいこと  
を意味する。その個人間においても個人内  
同様、「身支度」「炊事」などにおいてはば  
らつきが大きかった。すでに述べたように、  
これらの活動については個人内同様、分類  
の見直しや酸素消費量の实測などによる検  
討が加えられることが望まれる。

本研究においては、ViM 測定による活動  
ごとの推計値に対し、客観的基準となる酸  
素消費量の測定は行っていないため、健常  
者を対象とした文献値との比較・検討を行  
った。したがって、ViM による推計値の妥  
当性を検討することはできない。ViM は脊  
髄損傷者の日常でみられる生活活動の強度  
を分類できる可能性があることから、今後、  
酸素消費量の实測に基づく EE あるいは  
METs との比較などによる詳細な検討が必  
要である。実証に基づく適切な補正式を組  
み込むことで、ViM は脊髄損傷者における  
生活活動量の評価手法として有用な機器に  
発展することが期待できる。

#### E. 研究発表

未発表

#### F. 知的所有権の取得状況

なし



表 1. 被検者の身体特性

		全体 n=18	男 n=15	女 n=3
年齢	歳	49 ± 15	47 ± 14	60 ± 13
身長	cm	168 ± 7	170 ± 5	157 ± 6
体重	kg	66.0 ± 8.2	68.4 ± 6.3	53.9 ± 5.7
BMI	kg/m <sup>2</sup>	23.4 ± 2.1	23.7 ± 2.1	21.9 ± 1.1

表 2 1日の推定エネルギー消費量ならびに ViM 測定による身体活動レベル

		全体 n=18	男 n=15	女 n=3	
①基礎代謝基準値* の活用	BMR <sup>a)</sup>	kcal/ 日	1,441 ± 195	1,503 ± 142	1,132 ± 95
	EER <sup>b)</sup>	kcal/ 日	2,162 ± 292	2,255 ± 213	1,698 ± 142
②安静時代謝量 実測値の活用	REE <sup>c)</sup>	kcal/ 日	1,322 ± 307	1,400 ± 270	930 ± 123
	BEE <sup>d)</sup>	kcal/ 日	1,101 ± 256	1,167 ± 225	775 ± 103
	TEE <sup>e)</sup>	kcal/ 日	1,652 ± 384	1,750 ± 338	1,163 ± 154
③ViM による測定	ViM-TEE <sup>f)</sup>	kcal/ 日	2,155 ± 366	2,265 ± 265	1,608 ± 324
	ViM-PAL <sup>g)</sup>		1.50 ± 0.18	1.51 ± 0.19	1.41 ± 0.17

\*\*p<0.01

a) BMR : basal metabolic rate, 基礎代謝量, 基礎代謝基準値×体重

b) EER : estimated energy requirement, 基礎代謝基準値を活用して算出された  
推定エネルギー必要量, BMR×1.5

c) REE : resting energy expenditure, 安静時エネルギー消費量

d) BEE : basal energy expenditure, 基礎エネルギー消費量, REE/1.2

e) TEE : total energy expenditure, 実測 REE に基づき算出された  
1日の推定エネルギー消費量, BEE×1.5

f) ViM-TEE : ViM- total energy expenditure, ViM 測定による1日の推定エネルギー消費量

g) ViM-PAL : ViM- physical activity level, ViM 測定による身体活動レベル, ViM-TEE / BMR

※厚生労働省策定「日本人の食事摂取基準 (2005年版)」(厚生労働省), 2005

表3 活動ごとにみた ViM 測定による推定 METs 値

活動様式	活動の種類	人数	推定 METs 値		文献値*
			平均値±SD	中央値	
睡眠	睡眠	18	0.97 ± 0.04	0.96	0.9
静的な活動	休息・談話	17	1.48 ± 0.27	1.40	1.0~1.5
	読む・書く・見る・聴く	17	1.42 ± 0.16	1.37	1.0~1.5
	机上事務	14	1.44 ± 0.16	1.41	1.5
	食事	18	1.44 ± 0.17	1.37	1.5
	自動車の運転	14	1.87 ± 0.46	1.71	1.5
上半身の動きを伴う活動	身支度	18	1.77 ± 0.36	1.65	2.0
	洗濯	3	2.62 ± 1.60	1.73	2.0~2.3
	炊事	7	1.59 ± 0.34	1.48	2.0~2.5
	風呂掃除	3	1.48 ± 0.28	1.33	2.5~3.8
移動や運動	ゆっくりとした移動	14	2.02 ± 0.45	2.01	2.0 <sup>a)</sup>
	ストレッチ	3	2.33 ± 0.73	2.22	2.5
	普通の速さの移動	8	2.61 ± 0.38	2.69	3.0 <sup>a)</sup>

※ 「健康づくりのための運動基準 2006」(厚生労働省), 2006

Compendium of Physical Activities: an update of activity codes and MET intensities, Ainsworth BE, et al., Med Sci Sports Exerc. 2000, 32(9 Suppl):S498-504.

a) 歩行の場合の値

表 4 活動ごとにみた ViM 測定による推定 METs 値の個人内・個人間変動

活動様式	活動の種類	人数	個人内	個人間
			変動係数 %	変動係数 %
睡眠	睡眠	18	5	8
静的な活動	休息・談話	17	15	37
	読む・書く・見る・聴く	17	11	29
	机上事務	14	14	21
	食事	18	12	28
	自動車の運転	14	16	41
上半身の動きを伴う活動	身支度	18	36	60
	炊事	7	19	48
移動や運動	ゆっくりとした移動	14	24	38
	普通の速さの移動	8	21	24

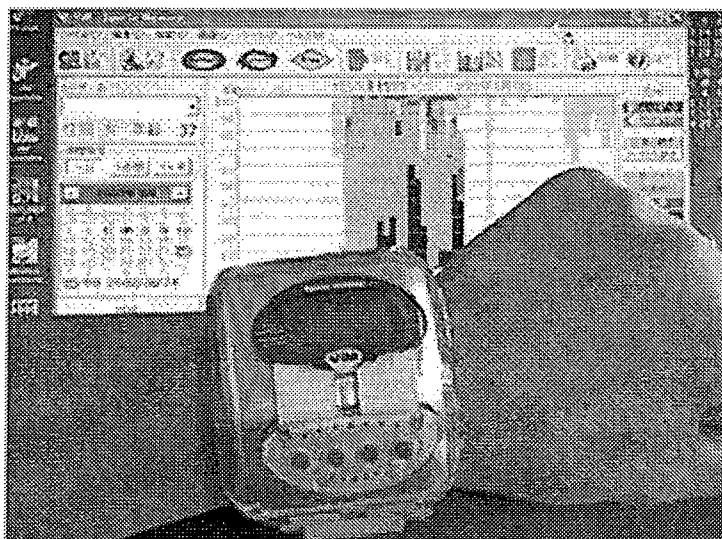


図 1 腕時計型行動識別計 : ViM Sports Memmory-

<http://www.microstone.co.jp/>

(マイクロストーン株式会社の許可を得て引用)

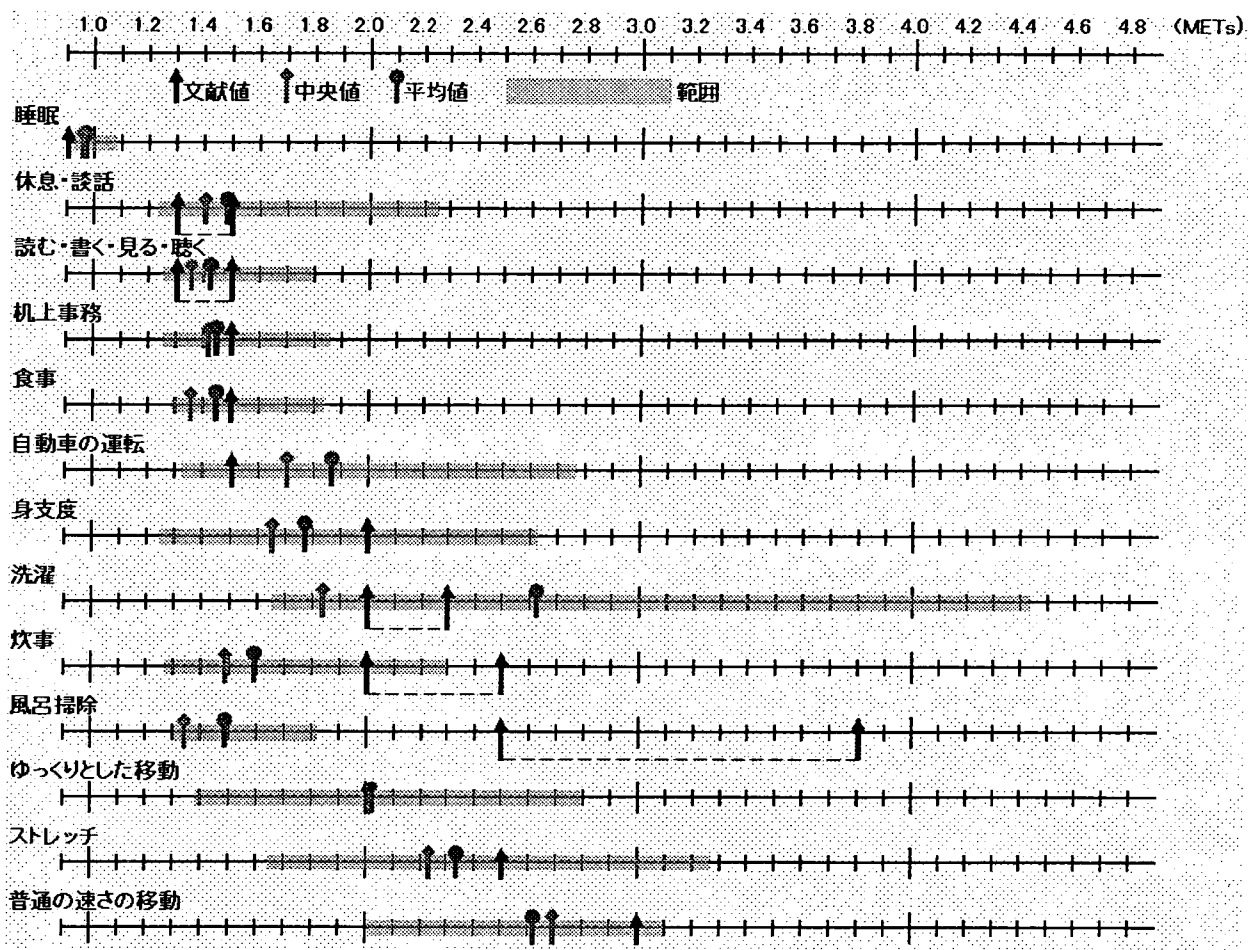


図2 活動ごとにみた推定 METs 値の範囲と平均値、中央値ならびに文献値

(平成 19 年度 資 料)

# 行動記録

氏名:

記録日: 平成 年 月 日

ID:

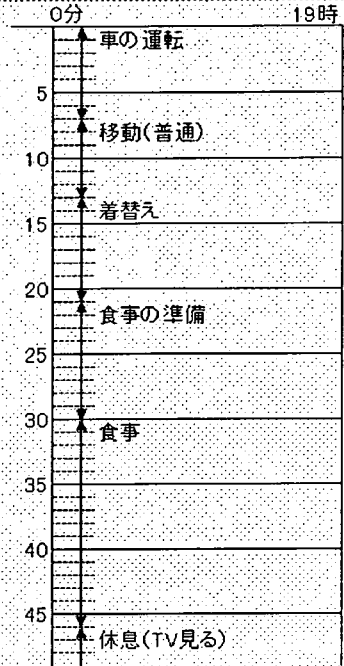
## 行動記録記入について

あなたの1日の行動がわかるように、何をしていたかを具体的に記入してください。  
記入用紙は1分ごとの目盛りになっています。できるだけ細かく行動を記入してください。

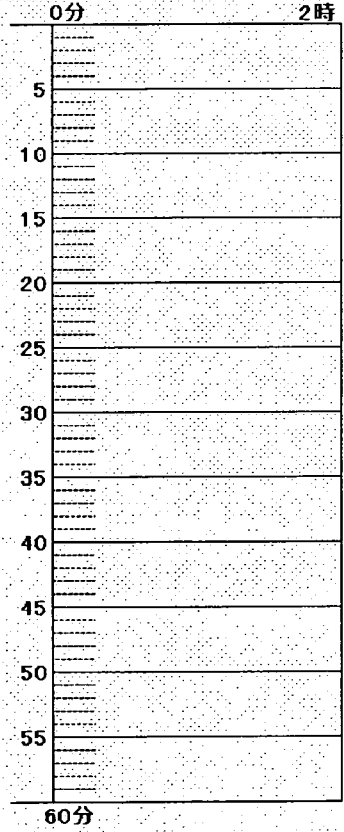
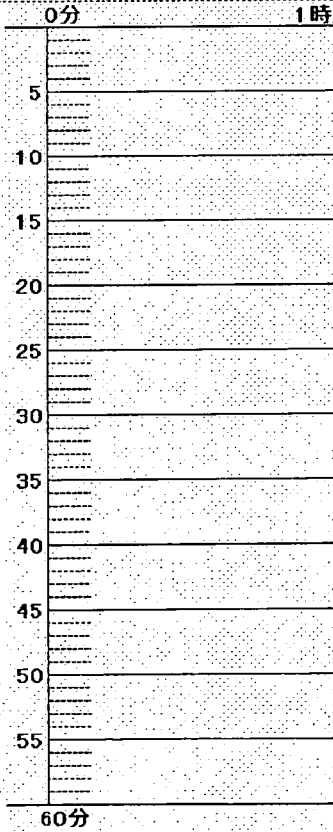
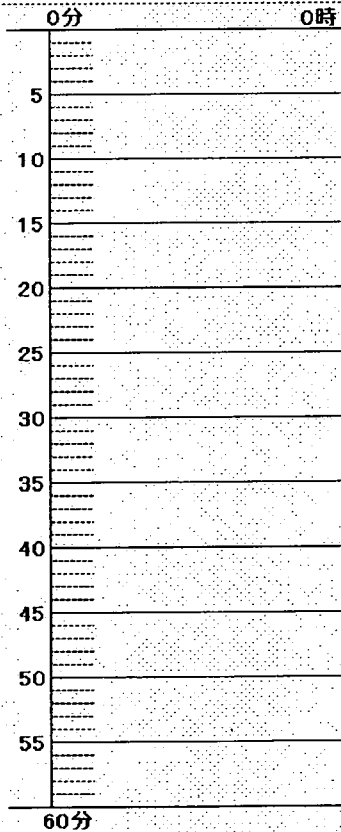
行動の例:

移動(ゆっくり、普通、速いなど)、車の運転、買い物、入浴、炊事、食事、掃除、休息、身支度、睡眠、仕事、運動の内容 など。

次のページは記入の例です。→



次のページからが、あなたの行動記録です。午前0時の開始から24時間の行動を記入してください。





## 食事記録用紙の記入の仕方

時刻: 間食を含め、食べた時間を記入してください。

場所:  
外食をした場合など、どこで食べたかも記入してください。

概量(重量):  
・わかる範囲でおおよその量(可能であれば正味重量)を記入してください。  
・ご飯をおかわりしたり、残したりした場合もどのくらいおかわりしたか、あるいは残したかを記入してください。

氏名

月 日 曜日

時刻	料理名	材料又は食品名	概量(重量)	正味重量	場所	その他
7:00	ごはん みそ汁  焼き魚 おひたし	ごはん 豆腐 わかめ みそ 鯖 塩 ほうれん草 しょうゆ	茶碗1杯 お椀2杯 (おかわりした)  一切れ  小鉢1杯	150g	自宅	
10:30	ジュース せんべい	りんごジュース (果汁100%) せんべい	1パック 大2枚	200cc	自宅	110円
12:00	サンドイッチ (ミックス)  ヨーグルト	食パン たまご ハム ツナ ヨーグルト	一包み (一人前)  1カップ	  95g	コンビニ で購入	220円  120円

材料又は食品名:  
外食、市販の物も含め、わかる限り材料を記入してください。

その他:  
市販の物を購入した場合、メーカーや値段などを記入してください。





時刻	料理名	材料又は食品名	概量(重量)	正味重量	場所	その他

体調・食欲について、以下質問にお答え下さい。

①今日の健康状態(該当するものに○をつけてください)

・体がだるいですか？           はい      いいえ

・熱っぽいですか？           はい      いいえ

・よく眠れましたか？       はい      いいえ

・肩がこっていますか？       はい      いいえ

・イライラしていますか？     はい      いいえ

・ゆううつですか？           はい      いいえ

・お腹の具合はどうですか？   便秘   下痢   胃痛   健康

②今日の食欲はどうですか？

朝食：       有り   無し

昼食：       有り   無し

夕食：       有り   無し

③その他、気付いたことありましたら以下に書いて下さい。

--