

東日本大震災被災者健康調査の質問票における身体活動関連項目の 妥当性および再現性の検討

ムラカミ	ハルカ	ヨシムラ	エイイチ	タカタ	カズコ	ハセガワユウコ
村上	晴香*	吉村	英一*	高田	和子*	長谷川祐子*
クボタ	テツヤ	カサオカ	ツボヤマ	ノブヨ		ニシノブオ
窪田	哲也*	笠岡	(坪山)	宜代*		西 信雄*
ヨコヤマ	ユカリ	ヤエガシユミ		サカタ	キヨミ	コバヤンセイイチロウ
横山	由香里 ^{2*}	八重樫	由美 ^{2*}	坂田	清美 ^{2*}	小林誠一郎 ^{2*}
ミヤチ	モトヒコ	トクドメ	シンカン			
宮地	元彦*	徳留	信寛*			

目的 2011年3月11日に発生した東日本大震災を受け、厚生労働省では被害が甚大であった地域を対象として「東日本大震災被災者の健康状態等に関する調査」を実施している。本研究は、この調査の質問票の中で身体活動状況を評価する4つの質問項目（質問1：日常での身体活動、質問2：外出の頻度、質問3：歩行の時間、質問4：不活動の時間）について妥当性および再現性を検討することを目的に行った。

方法 対象者は、岩手県釜石市H地区の仮設住宅居住者のうち本研究への参加同意が得られた74人（男性21人、女性53人）であった。身体活動状況の質問票の妥当性を検討するため、3次元加速度計による身体活動量調査を2週間実施した。また、再現性を検討するため2週間の期間を空け質問票への回答を依頼した。

結果 3次元加速度計で身体活動を評価すると、歩数では男性 $4,521 \pm 2,266$ 歩/日、女性 $4,533 \pm 2,070$ 歩/日であり、中高強度身体活動量は男性で週 10.6 ± 7.3 メッツ・時、女性で週 14.7 ± 8.2 メッツ・時であった。妥当性について、歩行時間の把握に関する質問3の各選択肢において歩数に有意な差が認められた（回答1. 1時間以上： $5,343 \pm 1,757$ 歩、回答2. 30分～1時間： $4,760 \pm 1,752$ 歩、回答3. 30分以下： $3,063 \pm 1,772$ 歩、 $P < 0.05$ ）。さらに質問1～3の選択肢について活発であるとされる選択肢が高得点となるよう点数を配置し、その合計得点と3次元加速度計により得られた変数との相関を検討したところ、歩数（ $r = 0.486$, $P < 0.05$ ）および中高強度身体活動量（ $r = 0.342$, $P < 0.05$ ）ともに有意な相関が認められた。また、身体活動質問票の1回目と2回目に回答があった70人において、重みづけ κ 係数を用いて再現性の評価を行ったところ、0.41～0.65の中程度の再現性が確認された。

結論 「東日本大震災被災者の健康状態等に関する調査」における身体活動状況の4つの質問について、3次元加速度計を用いた妥当性の検討では、日常での身体活動、外出の頻度、歩行の時間に関する項目および3つの質問の合計得点で妥当性が認められた。またいずれの項目においても中程度の再現性が認められた。

Key words : 東日本大震災, 質問票, 妥当性, 再現性, 身体活動

I 緒 言

我が国では、2011年3月11日に東日本大震災という未曾有の自然災害が発生した。この大震災を受け、厚生労働省では被害が甚大であった岩手県、宮

城県、福島県を対象として「東日本大震災被災者の健康状態等に関する調査」研究班（研究代表者：林謙治・国立保健医療科学院院長）を、厚生労働科学特別研究として発足させた。この調査研究は、被災者の健康管理ならびに今後の災害対策の立案に活用することを目的とし、血液検査や身体測定などのほかに、質問票によって健康・食事・睡眠・身体活動状況・精神状態などに関するアンケート調査が実施されている。このアンケート調査は内容が多岐にわ

* 独立行政法人国立健康・栄養研究所

^{2*} 岩手医科大学

連絡先：〒162-8636 東京都新宿区戸山1-23-1

独立行政法人国立健康・栄養研究所 村上晴香

たり、それぞれに調査可能な項目数が非常に限られており、身体活動状況に関しては日常での身体活動、外出頻度、歩行時間、不活動時間に関する4項目により評価されている。

災害時には様々な二次的健康被害が発生することが知られており、災害急性期においては深部静脈肺血栓症、中・長期においては廃用性症候群等が危惧される。長期にわたる不活動は、死亡リスクの増大や様々な疾患の発症と関連しており^{1,2)}、精神面への影響とも関連していることが報告されている³⁾。したがって、被災者の心身の健康状態に影響しうる身体活動状況を正確に把握することは今後の政策決定や被災者支援において非常に重要であると考えられる。東日本大震災や他の災害時における身体活動量については、ほとんど報告がなされておらず⁴⁾、本調査において身体活動状況が把握可能なことは非常に重要である。

身体活動量を評価するには、二重標識水法、加速度計や歩数計による測定、質問票法などが用いられている。なかでも質問票法は、他の測定方法に比較して大多数を対象に簡便に安価で実施出来ることから、大規模な調査において用いられる方法である。一方で質問票法による身体活動量の評価は過小評価や過大評価が問題となることが報告されている⁵⁾。これら質問票の妥当性や再現性を評価するために、日常生活において加速度計や歩数計を用いて記録された歩数やメッツ・時との関係が検討されてきた⁶⁾。Craig ら⁷⁾は、国際標準化身体活動質問票の妥当性と再現性を検証したところ、妥当性に関してはおおよそ0.3前後の相関係数であり、再現性についてはおおよそ0.8の相関係数であったことを報告している。また Jacobs ら⁸⁾は、10個のよく利用されている身体活動質問票と加速度計等を用いた妥当性や再現性を検証し、加速度計の身体活動量との関係については、どの質問票に関しても相関は認められていないものの、再現性に関しては、0.12~0.93の相関係数が認められたことを報告している。このように質問票によりその妥当性や再現性は様々である。したがって、新たに身体活動に関する質問票を作成した場合には、その妥当性と再現性を把握し、それらを考慮した上で、解析や解釈を行うことが重要である。

本質問票の身体活動状況に関する項目において、歩行時間に関する質問項目においては妥当性および再現性が確認されている⁹⁾。しかしながら、「東日本大震災被災者の健康状態等に関する調査」の対象となる被災者では身体活動の状況が大きく異なっている可能性が考えられ、その状況下での妥当性および再現性を確認することが必要である。そこで本研

究は、その調査票にある身体活動状況を評価するための4項目の妥当性および再現性を、被災者を対象に検討することを目的に行った。また、これら4項目を用いて「健康づくりのための運動基準」¹⁰⁾の達成状況を把握することが可能か否かを検討した。

II 研究方法

1. 対象者

岩手県釜石市H地区の仮設住宅居住者のうち18歳以上の172世帯344人(2011年9月26日現在)を調査対象とした。本調査は、掲示や広報によって調査の協力依頼を行った後、調査内容に関する説明会を開催し、調査協力の可否の回答を得た(説明会参加者40人)。また、本調査は健康診査と同日に開催したため(2011年10月27-31日)、健康診査に来た者のうち対象となる者(304人)に再度協力依頼を行った。説明会で参加の同意が得られた者は38人、健康診査で新たに参加の同意が得られた者は36人であり、計74人(男性21人、女性53人)から同意が得られた。このうち2人は健康診査を受診しなかったため、72人を解析対象者とした。この72人において、3次元加速度計による身体活動量調査を実施できたのは66人であった。6人からは3次元加速度計の装着に関して同意が得られなかった。なお、「東日本大震災被災者の健康状態等に関する調査」における調査票では、健康状態、食事の状況、睡眠の状況、精神状態等の44項目以上を調査している。本研究はその調査票にある身体活動状況を尋ねた4項目について、妥当性および再現性を検証した。

本調査は、独立行政法人国立健康・栄養研究所の疫学研究部会倫理審査および岩手医科大学医学部倫理審査の承認を得て実施しており、対象者に対し、本調査の目的、利益、起こり得るリスク等の説明を行った上、対象者より本調査への参加の同意を得た。

2. 調査項目

身体活動状況に関する項目(図1)は、次の4項目であった。質問1は「そうじをしたり、重いものを持ち上げたりするなど、体を使うような仕事をし

図1 東日本大震災健康調査における身体活動状況に関する質問項目

現在の活動状況についておたずねします。

(1) そうじをしたり、重いものを持ち上げたりするなど、体を使うような仕事をしていますか。

1. ほぼ毎日 2. 週3日程度 3. 週1日程度 4. 月1日程度 5. ほとんどしない

(2) 仕事を含め、平均してどれくらい外出していますか。

1. ほぼ毎日 2. 週3日程度 3. 週1日程度 4. 月1日程度 5. ほとんど外出しない

(3) 歩く時間は、1日平均してどれくらいですか。

1. 1時間以上 2. 30分~1時間 3. 30分以下

(4) 日中、座ったり寝転んだりして過ごす時間は1日平均してどれくらいですか(昼寝を含む)。

1. 6時間以上 2. 3時間~6時間 3. 3時間以下

ていますか」との問い（以下、質問1（日常身体活動））に対し、「ほぼ毎日」、「週3日程度」、「週1日程度」、「月1日程度」、「ほとんどしない」の5つの選択肢から1つを選択することで、家事や就労での身体活動を調査した。質問2は「仕事を含め、平均してどれくらい外出していますか」との質問（以下、質問2（外出頻度））に対し、「ほぼ毎日」、「週3日程度」、「週1日程度」、「月1日程度」、「ほとんど外出しない」の5つの選択肢から1つを選択し、外出の頻度を調査した。質問3では、「歩く時間は1日平均してどれくらいですか」との問い（以下、質問3（歩行時間））に対し、「1時間以上」、「30分～1時間」、「30分以下」の3つの選択肢から1つを選択し、1日あたりの歩行の時間を調査した。質問4は、「日中、座ったり寝転んだりして過ごす時間は平均してどれくらいですか」との問い（以下、質問4（不活動時間））に対して、「6時間以上」、「3時間～6時間」、「3時間以下」の3つの選択肢から1つを選択し、日中の不活動時間を調査した。

これら身体活動状況の質問票の妥当性を検討するため、3次元加速度計（Actimarker EW4800；パナソニック社製、日本）を用いて身体活動量を評価した。この3次元加速度計は、3軸合成加速度を用いたアルゴリズムにより身体活動量を推定するものであり、酸素摂取量や二重標識水法によって測定されたエネルギー消費量との間に高い相関が認められており、妥当性が検証されたものである^{11,12)}。対象者は、健康診査実施日から2週間において、入浴のような水中での活動以外に起床から就寝までの間、3次元加速度計を装着した。本研究において装着した2週間のうち3次元加速度計に記録された1.1メッツ以上の加速度データが6時間以上認められる日を全て有効日とし、総消費エネルギー（kcal）、3メッツ以上の強度における身体活動量（メッツ・時）（以下、中高強度身体活動量）、歩数、および低強度身体活動（3メッツ未満）、中強度身体活動（3～6メッツ）、高強度身体活動（6メッツ以上）のそれぞれの時間（分）、不活動時間（分）の平均値を算出した。なお不活動時間は、低・中・高強度身体活動時間を24時間である1,440分から引いた値とした。質問票の回答者であり、かつ3次元加速度計の装着が完了した65人を妥当性検証のための対象とした。また、質問票の再現性を検討するため、健康診査実施日に質問票への1回目の回答を得、2週間後に同じ調査票への2回目の回答を得た。4つの質問項目において回答に欠損がなく、1つの質問に対して重複回答をしていない場合を解析に用いた。

3. 統計解析

妥当性の評価は、各選択肢間において3次元加速度計により得られた各変数の平均値の比較を、年齢を共変量とした共分散分析にて行った。また、各選択肢を順序尺度とし、3次元加速度計により得られた変数とのスピアマンの順位相関係数においても検討した。さらに、質問1（日常身体活動）、質問2（外出頻度）、質問3（歩行時間）については、各質問で活発であるとされる選択肢の得点が高くなるように1～5点の点数を与え、3つの質問の合計得点（3～15点）を用いて、3次元加速度計により得られた変数との相関を検討した。再現性については、重みづけの κ 係数、級内相関分析を用いて評価した。また、質問項目への回答から、「健康づくりのための運動基準」¹⁰⁾である週23メッツ・時の達成状況を把握するために、受信者動作特異性曲線（Receiver Operating Characteristic curve：以下ROC曲線）を用いて検討した。連続的な任意の合計得点における週23メッツ・時に対する感度および特異度を求め、ROC曲線を作成し、AUC（area under curve）を計算した。ROC曲線の左肩ポイント（感度=1、1-特異度=0）に最も近い距離にある値を求め、これをカットオフ合計得点とした。左肩に最も近い距離は、 $(1-感度)^2 + (1-特異度)^2$ の最小値とした。研究において有意水準は危険率5%未満とした。解析にはIBM SPSS Statistics 20.0（IBM SPSS Japan社、日本）を用いて行った。

III 研究結果

1. 質問票の回答結果

1回目の身体活動状況に関する質問票の回答数は70人であり、2回目の回答数は72人であった。初回到答があった70人（男性20人：平均年齢61.7±13.8歳（範囲：27～80歳）、BMI 23.8（17.2～31.2）、女性50人：平均年齢62.8歳（26～84歳）、BMI 24.4（16.6～44.4））における回答結果を表1に示した。質問1（日常身体活動）に対する回答に対して、最も多い回答が得られた選択肢は「ほぼ毎日」で42人（60%）であり、「ほとんどしない」は5人（7%）であった。質問2（外出頻度）に対する回答では、約半数（35人）が「ほぼ毎日」であり、「ほとんど外出しない」が0人であった。質問3（歩行時間）は、「1時間以上」が22人（31%）、「30分～1時間」が30人（43%）、「30分以下」が18人（26%）であった。質問4（不活動時間）に対する回答は、約半数（35人）が「3時間以下」であった。各質問の回答における性差は認められなかった。

表1 身体活動質問紙における回答状況

		回答1	回答2	回答3	回答4	回答5	合計
質問1: 日常身体活動	人数 (%)	42(60)	14(20)	8(11)	1(1)	5(7)	70(100)
質問2: 外出頻度	人数 (%)	35(50)	23(33)	7(10)	5(7)	0(0)	70(100)
質問3: 歩行時間	人数 (%)	22(31)	30(43)	18(26)	—	—	70(100)
質問4: 不活動時間	人数 (%)	7(10)	28(40)	35(50)	—	—	70(100)

回答内容は図1参照

表2 3次元加速度計による身体活動量

	男性(n=17)	女性(n=49)
年齢(歳)	62.8±14.4	63.5±12.2
歩数(歩/日)	4,521±2,266	4,533±2,070
中強度身体活動(メッツ・時/週)	10.6±7.3	14.7±8.2
23メッツ・時/週の達成者(%)	11.8	18.8
低強度身体活動時間(分/日)	439±95	572±111*
中強度身体活動時間(分/日)	26±17	36±19
高強度身体活動時間(分/日)	0.2±0.3	0.3±0.8
不活動時間(分/日)	975±95	832±118*

平均値±標準偏差

*: $P < 0.05$, vs 男性

2. 3次元加速度計による身体活動量の評価

本研究において3次元加速度計により身体活動量を評価した対象者は、男性17人、女性49人であった。平均歩数は、男性4,521±2,266歩、女性4,533±2,070歩であり、中高強度身体活動量は男性で週10.6±7.3メッツ・時、女性で週14.7±8.2メッツ・時であった(表2)。また、中高強度身体活動に従事している時間は、男性で約25分、女性で約35分であった。女性は男性と比較して有意に低強度身体活動時間が多く、不活動時間が少なかった($P < 0.05$)。厚生労働省より提示されている「健康づくりのための運動基準」¹⁰⁾における総身体活動の基準値23メッツ・時/週を達成できている者の割合は、男性で11.8%、女性で18.8%であった。

3. 妥当性

1回目の質問票の回答者であり、かつ3次元加速度計の装着が完了した65人において妥当性の検証を行った。各質問項目における選択肢ごとに3次元加速度計より得られた各変数の値を比較したところ、質問3(歩行時間)の選択肢において、歩数(回答1: 5,343±1,757歩、回答2: 4,760±1,752歩、回答3: 3,063±1,772歩、 $P < 0.05$)および中強度身体活

動時間(回答1: 40±4分、回答2: 35±3分、回答3: 24±6分、 $P < 0.05$)に有意な差が認められた。中高強度身体活動については、歩行時間が少ない選択肢ほど中高強度身体活動量は少なかったが、統計的に有意ではなかった($P = 0.057$)。また、質問1(日常身体活動)において日常身体活動を行っている頻度が少ない選択肢ほど歩数が少なかったが、統計的に有意な差ではなかった($P = 0.098$)(表3)。

さらに、各選択肢と3次元加速度計より得られた各変数との相関について検討したところ、質問1(日常身体活動)、質問2(外出頻度)、質問3(歩行時間)においては、歩数との間に有意な負の相関が認められ、質問1(日常身体活動)と質問3(歩行時間)に関しては、中高強度身体活動量および中強度身体活動時間との間にも有意な負の相関が認められた。質問2(外出頻度)については総消費エネルギーとの間に負の相関が認められた。さらに質問1~3の合計得点(3~15点)にて、3次元加速度計より得られた各変数との相関を検討したところ、総消費エネルギーや中高強度身体活動量、歩数、中強度身体活動時間との間に有意な正の相関が、不活動時間との間に有意な負の相関が認められた(表4)。また、この得点を用いて、「健康づくりのための運動基準2006」で示されている週23メッツ・時を達成するための得点を検討するため、ROC曲線によりそのカットオフ値を求めたところ、13.5点であり、このときの感度は36.4%、特異度は77.8%、AUC(Area Under Curve; 曲線下面積)は0.66(95%CI; 0.50-0.82)であった(図2)。また運動基準の範囲の下限値である週19メッツ・時は、12.5点(感度: 12.5%、特異度: 55.3%、AUC: 0.60(95%CI; 0.46-0.74))であった。

4. 再現性

質問票の1回目と2回目ともに回答があった70人において、重みづけ κ 係数を用いて再現性の評価を行った。質問1(日常身体活動)については0.65($P < 0.01$)、質問2(外出頻度)は0.47($P < 0.01$)、質問3(歩行時間)は0.43($P < 0.01$)、質問4(不

表3 各質問の回答における身体活動量の比較

	人数	総消費エネルギー (kcal/日)	中高強度 身体活動量 (メッツ・時/週)	歩数 (歩/日)	低強度 身体活動 時間 (分/日)	中強度 身体活動 時間 (分/日)	高強度 身体活動 時間 (分/日)	不活動 時間 (分/日)
質問1: 日常身体活動 ^{注1)}								
回答1: ほぼ毎日	40	1,819.1±219.1	15.4±7.9	4,899±1,900	558±19	38±3	0.2±0.1	844±20
回答2: 週3日程度	12	1,738.1±219.9	11.2±8.0	4,274±1,908	505±35	28±5	0.2±0.2	908±37
回答3: 週1日程度	7	1,722.7±218.8	11.2±7.9	3,474±1,898	534±46	26±7	0.6±0.3	879±48
回答5: ほとんどしない	5	1,661.7±219.0	8.4±7.9	3,134±1,900	444±54	21±8	0.1±0.3	975±57
質問2: 外出頻度								
回答1: ほぼ毎日	32	1,752.0±287.1	14.6±8.6	4,880±2,028	542±23	36±4	0.2±0.1	862±24
回答2: 週3日程度	22	1,775.5±261.9	13.5±8.4	4,418±1,982	510±27	33±4	0.3±0.2	896±28
回答3: 週1日程度	7	1,728.4±228.1	11.0±8.2	3,582±1,930	567±46	27±7	0.3±0.3	845±49
回答4: 月1日程度	4	1,826.7±242.8	11.5±8.6	3,445±2,022	592±64	28±10	0.3±0.4	820±68
質問3: 歩行時間								
回答1: 1時間以上	20	1,781.5±276.1	15.9±7.8	5,343±1,757	575±27	40±4	0.2±0.2	825±29
回答2: 30分~1時間	28	1,741.3±273.2	14.4±7.8	4,760±1,752	517±23	35±3	0.3±0.1	888±24
回答3: 30分以下	17	1,769.5±235.7	9.7±7.9	3,063±1,772*	527±30	24±6*	0.2±0.2	889±31
質問4: 不活動時間								
回答1: 6時間以上	7	1,819.4±228.5	15.1±8.2	4,524±1,949	579±45	36±7	0.2±0.3	825±48
回答2: 3時間~6時間	23	1,736.9±267.2	13.8±8.2	4,096±1,946	496±25	34±4	0.3±0.1	910±26
回答3: 3時間以下	35	1,759.5±269.8	13.3±8.2	4,752±1,943	556±20	33±3	0.2±0.1	851±21

平均値±標準偏差

*: $P < 0.05$, vs 回答1

注1) 質問1の回答4については回答者1名であったため、解析から除外した

表4 各質問の回答と3次元加速度計による身体活動量との相関

	質問1: 日常身体活動	質問2: 外出頻度	質問3: 歩行時間	質問4: 不活動時間	質問1~3の 合計得点
総消費エネルギー (kcal/日)	-0.212	-0.303*	-0.182	-0.060	0.278*
中高強度身体活動 (メッツ・時/週)	-0.310*	-0.172	-0.316*	-0.040	0.303*
歩数 (歩/日)	-0.271*	-0.307*	-0.462*	0.092	0.438*
低強度身体活動時間 (分/日)	-0.199	-0.025	-0.220	0.157	0.214
中強度身体活動時間 (分/日)	-0.325*	-0.166	-0.333*	-0.047	0.318*
高強度身体活動時間 (分/日)	0.204	0.159	0.122	-0.038	-0.189
不活動時間 (分/日)	0.237	0.063	0.250*	-0.150	-0.249*

スピアマンの順位相関係数

*: $P < 0.05$

活動時間)は0.41 ($P < 0.01$)であった。また級内相関係数による評価では、質問1(日常身体活動)については0.75 ($P < 0.01$)、質問2(外出頻度)は0.44 ($P < 0.01$)、質問3(歩行時間)は0.55 ($P < 0.01$)、質問4(不活動時間)は0.50 ($P < 0.01$)であり、いずれの質問項目についても中等度の再現性が認められた。

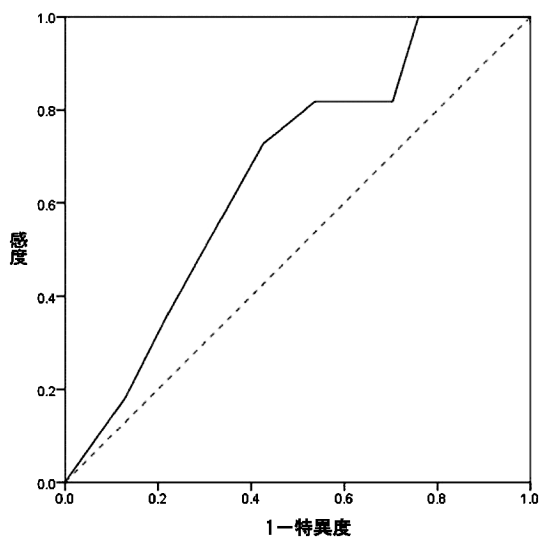
IV 考 察

本研究は、「東日本大震災被災者の健康状態等に関する調査」における身体活動状況を評価するための4項目の妥当性および再現性を検討することを目的に検討を行った。その結果、質問3(歩行時間)

の選択肢において歩数および中強度身体活動時間に差が認められた。また、スピアマンの順位相関係数による検討では、質問1(日常身体活動)、質問2(外出頻度)、質問3(歩行時間)において歩数との間に、質問1(日常身体活動)と質問3(歩行時間)において中高強度身体活動量と中強度身体活動時間との間に、質問2(外出頻度)において総消費エネルギーとの間に相関関係が認められた。また再現性については、重みづけ κ 係数で0.41~0.65の中程度の再現性が確認された。

質問票の身体活動状況に関する4つの質問の妥当性の検討において、3次元加速度計により評価した身体活動量と最も強い関連が認められた項目は、質

図2 質問票合計得点による身体活動基準値23メッツ・時/週の達成・未達成判定のためのROC曲線



実線：任意の合計得点による感度と1-特異度，
破線：識別能がない場合の感度および1-特異度

問3（歩行時間）であった。この質問は3つの選択肢間において3次元加速度計から求められた歩数や中高強度身体活動量に有意な差が認められ、相関も最も高かったことから、客観的に歩行やそれに伴う身体活動の状況を反映していたと言える。先行研究⁹⁾においても、歩数計により評価した1日あたりの歩数に有意な差が認められている。質問1（日常生活活動）と質問2（外出頻度）は、選択肢間に歩数や中高強度身体活動量に差は認められなかったものの、歩数と有意な相関が認められた（ $P < 0.05$ ）。また質問2（外出頻度）が各強度別の身体活動時間と関連していないものの総消費エネルギーと関連したことは、外出の頻度の把握が、特定の活動強度を反映しないが身体活動量の総量とは関連することを示唆している。しかしながら、Ainsworthら¹³⁾は、Lipid Research Clinics questionnaireにおける3つの質問票から評価された身体活動レベルは、3次元加速度計により評価された1日あたりの消費エネルギー（kcal）と相関しなかったことを報告している。また身体活動に関する質問票と客観的指標による身体活動量との関連についてシステムティックレビューを行った報告⁶⁾では、それらの相関は-0.71から0.96と幅が広がった。この差異の原因は不明確であるが、一部、性別や年齢が影響している可能性が示唆されている。本研究において、性別と各選択肢との間に有意な差は認められていないものの、今後、対象者数を増やし性別や年代での検討を加えていく必要がある。

質問4（不活動時間）は、3次元加速度計により

評価された各変数と関連を示さなかった。今後、活動量計データの詳細な分析により、日中の不活動時間を算出し、質問4との関連を精査する必要がある。

質問1～3までの3つの質問の合計得点と歩数や中高強度身体活動との相関は1つずつの質問の回答より高い傾向にあったが、質問3（歩行時間）の相関と大きな違いはなかった。4つの質問をどのように分析し、組み合わせれば、より妥当な身体活動評価が可能となるかを検討する余地がある。また本研究により、「健康づくりのための運動基準2006」の基準値である週23メッツ・時に相当する合計得点は15点満点中13.5点であり、本調査の質問票の結果から、被災者の生活習慣病予防のための身体活動量の一つの目標値を提示できたと考える。しかしながら、感度が低いことから、この合計得点の目標値を目指し、到達後もさらに高い合計得点を目指すことが必要であろう。一方、特異度は77.8%と中程度の値を示していることから、合計得点が13.5点を下回る人は、基準値となる週23メッツ・時が達成できていない可能性が高いため、身体活動量増大のためのより重点的な支援を行うことが必要と考えられる。

4つの質問の再現性は、 κ 係数では0.41～0.65と中程度であり、級内相関係数は0.44～0.75であった。Jacobsらは、10個のよく利用されている身体活動質問票について1か月期間での再現性について検討を行っており、0.12～0.93の相関係数が認められ、概ね0.6を超える相関係数を示している⁸⁾。また、本研究と同様に少数の項目より身体活動を聞き取っているLipid Research Clinics questionnaire¹³⁾では、ピアソンの相関係数で0.85～0.88と報告している。これら先行研究に比較して、本研究で得られた相関係数は若干低い値を示している。また、質問3（歩行時間）の再現性について検討した先行研究⁹⁾において、3か月間の期間をあけた2回の質問における一致率は74%であり、本研究の重みづけ κ 係数0.43と比較して高い一致率であった。これらの違いの要因として、本研究の対象者が震災被災者という特別な対象者であり、2回の質問票への回答が行われた2週間においても生活の変化が大きく、身体活動状況に対する質問項目への回答にもそれらが反映されたことが推察される。

被災地において3次元加速度計により評価した歩数は男性で平均4,521歩、女性で平均4,533歩であった。これは平成22年の国民健康・栄養調査¹⁴⁾において報告されている平成18年～22年の5年間における岩手県の歩数のデータ（男性；約7,300歩、女性；約6,500歩）と比較して低い値であった。参照される集団が異なるものの、日本における平均歩数（男

性；7,136歩，女性；6,117歩）と比較しても低い値であり，本研究の対象者の身体活動量は少ない状況であると言える。岩手県や日本における歩数は，女性よりも男性で多いという性差があるものの，本研究における歩数には男女差が認められなかった。Inoueら¹⁵⁾の報告によると4,000歩未満である日本人は25～30%であり，本研究における歩数の平均が約4,500歩であることは，多くの対象者が日本人の歩数分布における下位4分位に存在していると言える。また，Tudor-Lockeら¹⁶⁾によると，5,000歩未満を座位活動の多い人と定義している。つまり，本研究における男女ともに必要最低限の歩数に漸近しており，それにより男女の性差も認められなかったことが推察される。また厚生労働省から提示されている「健康づくりのための運動基準」¹⁰⁾における総身体活動の基準値である週当たり23メッツ・時を達成出来ている者の割合は，男性で11.8%，女性で18.8%のみに留まっており，対象者の健康被害を防ぐためにも身体活動量増大のための積極的な支援が必要であると思われる。

本研究における限界として，サンプルサイズが挙げられる。全被験者を用いた検討においては，質問1～3と3次元加速度計との間に妥当性が認められたものの，性・年代による差異が考えられるため，今後サンプルサイズを大きくして検討を行うことが必要である。また質問4（不活動時間）との間に妥当性が認められておらず，これは，3次元加速度計では睡眠時間と睡眠時間以外の不活動時間を区別することができないことが要因と考えられる。今後3次元加速度計での睡眠時間以外の不活動時間の算出を詳細に行い，質問4（不活動時間）との関連を精査することが必要である。

V 結 語

本研究は，「東日本大震災被災者の健康状態等に関する調査」の身体活動状況を評価するための4つの質問の妥当性および再現性を検証した。その結果，3次元加速度計との比較から，日常身体活動，外出頻度，歩行時間に関する項目および3つの質問の回答を得点化した合計点で中程度の妥当性が認められ，4つの質問とも中程度の再現性が認められた。

本研究は，平成23年度厚生労働科学研究費補助金（厚生労働科学特別研究事業）「東日本大震災被災者の健康状態等に関する調査（H23-特別-指定-002）」（研究代表者：国立保健医療科学院林謙治院長）の分担研究（研究分担者：国立健康・栄養研究所理事長徳留信寛）として実施した。

本調査は，三浦薫平田地区生活応援センター所長，前川輝夫平田町内会長，(株)岩手県栄養士会釜石地区金子敬子会長の多大なご支援を得て，無事に終了することができました。ここにお礼申し上げます。また，釜石市保健福祉部健康推進課，(財)岩手県予防医学協会の関係各位のご協力に感謝申し上げます。最後に，本調査に携わってくださった大野尚子，片山利恵，神山麻子，佐々木梓，野崎江里子，久保絵里子，川上諒子（敬称略）にお礼を申し上げます。

本調査は利益相反に相当する事項はない。

(受付 2012. 7.20)
(採用 2013. 1.22)

文 献

- 1) Grøntved A, Hu FB. Television viewing and risk of type 2 diabetes, cardiovascular disease, and all-cause mortality: a meta-analysis. *JAMA* 2011; 305(23): 2448-2455.
- 2) Warren TY, Barry V, Hooker SP, et al. Sedentary behaviors increase risk of cardiovascular disease mortality in men. *Med Sci Sports Exerc* 2010; 42(5): 879-885.
- 3) Kuriyama S, Nakaya N, Ohmori-Matsuda K, et al. Factors associated with psychological distress in a community-dwelling Japanese population: the Ohsaki Cohort 2006 Study. *J Epidemiol* 2009; 19(6): 294-302.
- 4) 杉浦弘一. 東日本大震災被災者における避難所生活中の身体活動量の調査. 福島大学研究年報 2011; 7(別冊): 45-49.
- 5) Shephard RJ. Limits to the measurement of habitual physical activity by questionnaires. *Br J Sports Med* 2003; 37(3): 197-206.
- 6) Prince SA, Adamo KB, Hamel ME, et al. A comparison of direct versus self-report measures for assessing physical activity in adults: a systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2008; 5: 56.
- 7) Craig CL, Marshall AL, Sjöström M, et al. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc* 2003; 35(8): 1381-1395.
- 8) Jacobs DR Jr, Ainsworth BE, Hartman TJ, et al. A simultaneous evaluation of 10 commonly used physical activity questionnaires. *Med Sci Sports Exerc* 1993; 25(1): 81-91.
- 9) Tsubono Y, Tsuji I, Fujita K, et al. Validation of walking questionnaire for population-based prospective studies in Japan: comparison with pedometer. *J Epidemiol* 2002; 12(4): 305-309.
- 10) 運動所要量・運動指針の策定検討会. 健康づくりのための運動基準2006～身体活動・運動・体力～報告書. 2006. <http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/undou02/pdf/data.pdf> (2013年2月28日アクセス可能)
- 11) Yamada Y, Yokoyama K, Noriyasu R, et al. Light-intensity activities are important for estimating physical ac-

- tivity energy expenditure using uniaxial and triaxial accelerometers. *Eur J Appl Physiol* 2009; 105(1): 141–152.
- 12) 松村吉浩, 山本松樹, 北堂正晴, 他. 3軸加速度センサーを用いた高精度身体活動量計. *松下電工技報* 2008; 56(2): 60–66.
- 13) Ainsworth BE, Jacobs DR Jr, Leon AS. Validity and reliability of self-reported physical activity status: the Lipid Research Clinics questionnaire. *Med Sci Sports Exerc* 1993; 25(1): 92–98.
- 14) 厚生労働省. 平成22年国民健康・栄養調査報告. 2012. <http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/eiyoudl/h22-houkoku-01.pdf> (2013年2月28日アクセス可能)
- 15) Inoue S, Ohya Y, Tudor-Locke C, et al. Time trends for step-determined physical activity among Japanese adults. *Med Sci Sports Exerc* 2011; 43(10): 1913–1919.
- 16) Tudor-Locke C, Hatano Y, Pangrazi RP, et al. Revisiting “how many steps are enough?”. *Med Sci Sports Exerc* 2008; 40(7 Suppl): S537–S543.
-

Validity and reproducibility of a physical activity questionnaire used for health surveying among victims of the Great East Japan Earthquake

Haruka MURAKAMI*, Eiichi YOSHIMURA*, Kazuko ISHIKAWA-TAKATA*, Yuko HASEGAWA*,
Tetsuya KUBOTA*, Nobuyo TSUBOYAMA-KASAOKA*, Nobuo NISHI*,
Yukari YOKOYAMA^{2*}, Yumi YAEGASHI^{2*}, Kiyomi SAKATA^{2*}, Seiichiro KOBAYASHI^{2*},
Motohiko MIYACHI* and Shinkan TOKUDOME*

Key words : the Great East Japan Earthquake, health survey, validity, reproducibility, physical activity

Objectives This study was performed to assess the validity and reproducibility of a questionnaire on physical activity status used for health surveying among victims of the Great East Japan Earthquake.

Methods Seventy-four residents (21 men and 53 women) living in temporary housing in Kamaishi City, Iwate Prefecture, participated in this study. The physical activity status questionnaire was composed of 4 questions regarding the frequency of performing domestic and occupational physical activities, the frequency of leaving their residence, walking duration per day, and sedentary time. The physical activity level for 2 weeks was measured using a tri-accelerometer to validate the responses to the questionnaire. Test-retest reproducibility was examined at 2-week intervals.

Results The physical activity levels were $4,521 \pm 2,266$ steps/day for men and $4,533 \pm 2,070$ steps/day for women. There was a significant difference in step count between those responding differently to the 3 options in the questionnaire regarding average walking duration per day: those who reported walking for ≥ 60 min, 30–60 min, or ≤ 30 min had step counts of $5,343 \pm 1,757$, $4,760 \pm 1,752$, and $3,063 \pm 1,772$ steps/day, respectively ($P < 0.05$). When the response options for 3 questions (excluding those for sedentary time) were given scores (a higher score for a higher physical activity level), there were significant correlations between question score and step count ($r = 0.486$, $P < 0.05$) and the amount of moderate to vigorous physical activity ($r = 0.342$, $P < 0.05$). The test-retest trial showed a moderate degree of reproducibility, with weighted κ coefficients of 0.41–0.65.

Conclusion Three questions on physical activity levels may allow assessment of an individual's physical activity level, with a moderate degree of reproducibility.

* National Institute of Health and Nutrition

^{2*} Iwate Medical University