

東日本大震災の被災地における運動教室の効果

宮城県被災者健康調査における経時的研究

トオマタ 遠又	ヤスタケ 靖丈*	サトウ 佐藤	ノリコ 紀子 ^{2*}	コグレ 小暮	マナ 真奈*	ストウ 須藤	ショウコ 彰子 ^{3*}
イマイ 今井	ユキ 雪輝 ^{3*}	アオキ 青木	ヒトミ 眸 ^{3*}	スギヤマ 杉山	ケンミヨウ 賢明*	スズキ 鈴木	レイコ 玲子 ^{4*}
スガワラ 菅原	ユミ 由美*	ワタナベ 渡邊	タカシ 崇*	ナガトミ 永富	リョウイチ 良一 ^{3*}	ツジ 辻	イチロウ 一郎*

目的 被災地で心理的ストレス、活動量低下の問題が懸念されており、運動教室などが行われているが、その効果は十分に検討されていない。そこで、被災地における運動教室の心身への健康効果を検証した。

方法 平成24年度に、宮城県石巻市の雄勝地区・牡鹿地区の住民を対象とした「被災者健康調査」の一環として、運動教室を実施した。運動教室の参加者と非参加者で健康状態の推移が異なるかを検討するため、同地区での「被災者健康調査」のデータから運動教室の参加者81人とベースライン特性の似た運動教室の非参加者81人を傾向スコアマッチングで抽出した。マッチングには性別、年齢、地域のほか、6種のアウトカム変数を用いた。アウトカム指標は、K6（心理的ストレスの指標）、主観的健康感、睡眠時間、睡眠の質、外出頻度、歩行時間（1日あたり）とした。解析には線形混合モデルを用い、有意水準は $P < 0.05$ とした。

結果 K6得点の経時変化は、参加者と非参加者で有意差を認めなかった（ $P = 0.913$ ）。主観的健康感（ $P = 0.011$ ）、外出頻度（ $P = 0.002$ ）は有意な改善を認めたが、睡眠時間、睡眠の質、歩行時間では経時変化に有意差を認めなかった。

結論 運動教室に参加した者では、主観的健康感や外出頻度は有意に改善した。被災地における運動介入は、健康感の改善に有効な対策であることが示唆された。

Key words : 災害, 運動教室, 身体活動, 健康効果

日本公衆衛生雑誌 2015; 62(2): 66-72. doi:10.11236/jph.62.2_66

I はじめに

平成23年3月11日の東日本大震災の発生は、大規模な人的・物的な被害をもたらした。中でも津波により大きな被害を受けた岩手県・宮城県・福島県の沿岸部では、震災後1年間で要介護認定を受ける高齢者が増加していた¹⁾。こうした高齢者の生活機能低下の一因として、「意欲がおちて、趣味や人づきあいが減った」、「家事や仕事が減った」といった活動量低下によって身体機能低下を引き起こすことが

指摘されている²⁾。実際に仮設住宅入居者では震災後1年間の身体活動量が少ないことが報告されている³⁾。

身体活動の健康効果として、肥満や循環器疾患といった生活習慣病、身体機能低下や転倒、抑うつや認知機能低下などの科学的根拠が挙げられている⁴⁾。そのため東日本大震災の被災者においても、集団型運動介入（以下、運動教室）を行うことで、被災者の活動量低下の予防のみならず心理的ストレスの軽減も期待できるが、これに関する研究報告は十分でない。

本研究の目的は、運動教室の心理的ストレス軽減・活動量低下の予防における効果を検証することである。そのため、「宮城県被災者健康調査」のデータにより運動教室の参加者と非参加者の健康状態・生活習慣の推移を比較した。

* 東北大学大学院医学系研究科社会医学講座公衆衛生学分野

^{2*} 東北大学大学院医学系研究科地域保健支援センター

^{3*} 東北大学大学院医学系研究科運動学分野

^{4*} 東北福祉大学予防福祉健康増進推進室
責任著者連絡先：〒980-8575 宮城県仙台市青葉区星陵町 2-1

東北大学大学院医学系研究科社会医学講座公衆衛生学分野 遠又靖丈

II 方 法

1. 概要

東北大学地域保健支援センターでは、2012年度に宮城県石巻市の雄勝地区・牡鹿地区の居住者を対象に「宮城県被災者健康調査」を実施している。2012年度「宮城県被災者健康調査」の対象者は、震災直後に石巻市に居住し過去に「宮城県被災者健康調査」に参加した者を含む5,962人とした。その一環として、同地区において誰でも随時参加可能なポピュレーションアプローチ型の運動教室を自治体と共同で実施した⁵⁾。そして、この運動教室の非参加者のうち健康調査のデータにおいて運動教室の参加者と特性（性別、年齢など）が似た者を傾向スコアにより同人数抽出し、参加者と非参加者の比較を行った（詳細は「5. 傾向スコアマッチング」で後述する）。

各地区の評価（健康調査と運動教室でのアセスメント）と運動教室の実施時期を表1に示す。本研究では、運動教室の参加初回時（初めて参加した日）・最終回時のアセスメントと、2回分の健康調査によって得られた対象者の評価データを用いた。そのため、運動教室の参加者は最大4回分（運動教室と健康調査のデータ）、非参加者は2回の最大2回分（健康調査のデータのみ）のデータが用いられた。

2. 運動教室の内容

運動教室の主な内容を以下に示す⁶⁾。

会場は雄勝地区が5か所（雄勝地区の避難者が多い地区外の仮設住宅2か所を含む）、牡鹿地区が4か所の計9か所で実施した。

1回あたりの所要時間は、いずれも90分とした。運動教室は、平日の日中（10～15時）に実施した。

内容は、運動の実技（ストレッチ、リズム体操・

ダンス、レクリエーション、スクエアステップ、ノルディックウォーキング、ボール運動、ダンベル体操など）、歩数計（ヘルスカウンタ HJ-710IT、オムロンヘルスケア社）の配布・歩数の記録、自主運動の指導などを実施した。運動指導は、健康運動指導士の資格を有する専門スタッフが実施した。

なお、対象は広く20歳以上の成人とし、それ以外にはとくに年齢・性別による除外基準を設けなかった。

3. 解析対象者

1) 運動教室参加者

運動教室には127人の成人が参加した。このうち研究同意が得られ、かつ運動教室の前後における2時点以上の評価データを有する81人（37～88歳）を解析対象とした。

2) 教室非参加者：健康調査のみ参加者

比較対照である非参加者のデータとして、東北大学地域保健支援センターが同地区で実施した健康調査のデータを用いた。

2012年度の夏季と冬季（第3期・4期）の健康調査の両方に回答した成人の研究同意者は822人（雄勝437人、牡鹿385人）であり、このうち主要アウトカム指標である心理的ストレス尺度（K6）の完全回答が得られ運動教室に参加していない715人について傾向スコアを算出する解析対象とした。

4. アウトカム指標

アウトカム指標として、K6^{7,8)}、主観的健康感、睡眠時間、睡眠の質、1週間の外出頻度、1日あたりの歩行時間を、問診または自記式アンケートによって把握した（K6を除く設問の選択肢は表2のとおり）。主要アウトカムはK6とし、それ以外を副次アウトカムとした。なお外出頻度と歩行時間の質問の妥当性として、東日本大震災の被災者を対象に3次元加速度計によって把握された歩数と有意に相関することが報告されている⁹⁾。

運動教室の参加者で、教室の第1回に参加していない者は、参加初回時に評価を実施した。

5. 傾向スコアマッチング

運動教室参加群と非参加群の特性を一致させるため、傾向スコアによるマッチングを行った。傾向スコアの算出には、ベースライン時のデータとして、健康調査夏季回答（健康調査に参加していない運動教室参加者は、運動教室の初回アセスメント）の性別、年齢、地区（雄勝、牡鹿）、アウトカム指標となる調査項目（K6、主観的健康感、睡眠時間、睡眠の質、外出頻度、歩行時間）の情報を用いた。なおK6は4点以下、5～9点、10～11点、12点以上の4カテゴリーの変数を用いた。傾向スコア算出後、

表1 運動教室と評価（健康調査・アセスメント）の日程

	2012年					2013年			
	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月
参加群（運動教室に加えて健康調査も協力した者を含む）									
雄勝地区									
健康調査		○						○	
運動教室	○	△	△	△	△	△	△	△	○
牡鹿地区									
健康調査	○					○			
運動教室			○	△	△	△	△		○
非参加群（健康調査のみ協力）									
雄勝地区									
		○						○	
牡鹿地区									
	○				○				

○：評価（自記式アンケート・問診）

△：運動教室開催月（実施頻度はいずれも月1回）

1対1の比率でマッチングを行い、参加群81人と非参加群81人のデータセットを作成した。

6. 統計解析

1) 経時的变化の比較

アセスメントや運動教室の参加登録の時期が地区・個人で異なることを考慮し、アウトカム指標の時間あたり（震災からの経過月数あたり）の変化を線形混合モデルによって解析した¹⁰⁾。具体的には、運動教室参加群と非参加群でK6得点を比較するため、運動教室の参加有無、時間（震災からの経過月数）、時間×運動教室の交互作用項を固定係数、切片と時間をランダム係数とし、調整変数として性別、年齢、地域（時間×性別、時間×年齢、時間×地域の交互作用項も含む）からなるモデルを作成した。同様の方法で、他のアウトカム指標についても回答カテゴリ（順位尺度）を連続変数とみなして解析を実施した。その際の各変数のコーディングは、主観的健康感が「とても良い=1」～「良くない=4」、睡眠時間「5時間未満=1」～「9時間以上=4」、睡眠の質「十分である=1」～「非常に不満、不眠=4」、外出頻度「ほぼ毎日=1」～「週1日未満=4」、歩行時間「1時間以上=1」～「30分以下=3」とした。

2) 改善・維持・悪化の比較

上記の線形混合モデルによる解析は、アセスメントや運動教室の参加登録の時期が地区・個人で異なることを考慮した解析法であるが、変化の度合いが直感的に分かりづらいかもしれない。そのため感度分析として、ベースライン時と健康調査冬季回答（健康調査に参加していない者はアセスメント2回目）の間における変化により改善・維持・悪化の割合を算出し、各アウトカム指標について悪化を基準とした維持と改善のオッズ比を多項ロジスティック回帰分析（調整項目：性別、年齢、地域）によって算出した。

なお運動教室の参加回数の影響を検討するため、同様の解析法で0回を基準群とした1～4回、5～6回、7～9回の維持と改善のオッズ比も算出した。

3) 統計解析ツール

解析のうち、混合モデルはSAS ver9.3のProc mixed プロシジャ（制限付き最尤法、ロバスト分散）を使用した。それ以外の解析はIBM SPSS statistics version 20 (IBM Software Group, Chicago, IL, USA)を使用した。

7. 倫理的への配慮

本調査研究は、東北大学大学院医学系研究科倫理審査委員会の承認（承認日：2012年6月25日）のもとに行われている。研究内容は文書・口頭で説明し書面による同意を得ている。

表2 マッチング後の基本特性：運動教室参加群および非参加群

	参加群 (n=81)		非参加群 (n=81)	
	n	%	n	%
ベースラインデータの内訳 ¹⁾				
健康調査	48	59.3	81	100.0
運動教室のアセスメント	33	40.7	0	0.0
運動教室登録時期				
6月	38	46.9		
7月	7	8.6		
8月	26	32.1		
9月	4	4.9		
10月	4	4.9		
11月	1	1.2		
12月	1	1.2		
性別				
男性	4	4.9	6	7.4
女性	77	95.1	75	92.6
年齢 ²⁾				
40歳未満	1	1.2	1	1.2
40～50代	7	8.6	4	4.9
60代	19	23.5	24	29.6
70代	43	53.1	40	49.4
80歳以上	11	13.6	12	14.8
地域				
雄勝	58	71.6	63	77.8
牡鹿	23	28.4	18	22.2
心理的ストレス (K6)				
4点以下	49	60.5	52	64.2
5～9点	24	29.6	21	25.9
10, 11点	1	1.2	1	1.2
12点以上	7	8.6	7	8.6
主観的健康感				
とても良い	7	8.6	9	11.1
まあ良い	57	70.4	55	67.9
あまり良くない	16	19.8	17	21.0
良くない	1	1.2	0	0.0
睡眠時間				
5時間未満	14	17.3	17	21.0
5時間～7時間未満	45	55.6	46	56.8
7時間～9時間未満	16	19.8	13	16.0
9時間以上	6	7.4	5	6.2
睡眠の質				
十分である	41	50.6	42	51.9
少し不満	32	39.5	30	37.0
かなり不満	7	8.6	8	9.9
非常に不満、不眠	1	1.2	1	1.2
1週間あたりの外出頻度				
ほぼ毎日	59	72.8	56	69.1
週3日程度	15	18.5	22	27.2
週1日程度	4	4.9	2	2.5
週1日未満	3	3.7	1	1.2
1日あたりの歩行時間				
1時間以上	12	14.8	11	13.6
30分～1時間	47	58.0	50	61.7
30分以下	22	27.2	20	24.7

1. ベースラインデータとして採用したデータソース。健康調査のデータを優先的に採用したが、これがない者は運動教室のアセスメント（参加初回時）のデータを採用
2. 2012年4月1日時点の満年齢

Ⅲ 結 果

1. 基本特性

傾向スコアマッチング後の運動教室の参加群と非参加群の基本特性を表2に示す。傾向スコアマッチングに用いた各特性について、いずれも有意差を認めなかった。

2. 運動教室の参加有無別にみたアウトカムの平均的推移

いずれの指標においても、運動教室参加群の方が良好な経過を認めた(表3)。主要アウトカムであるK6(得点範囲0~24点)の1か月あたりの変化を一次回帰式で算出したところ、参加群が-0.147点の減少(心理的ストレスの改善)であったのに対して、非参加群では-0.106点であった。しかし線形混合モデルによる解析の結果、K6では有意な関連が認められなかった。その他の指標では、主観的健康感で $P=0.011$ 、外出頻度で $P=0.002$ と有意な改善を認めた。睡眠時間、睡眠の質、歩行時間は有意な関連を認めなかった。

3. 運動教室の参加有無別にみたアウトカム指標の変化カテゴリ

いずれの指標も有意差を認めなかったが、運動教

室参加群の方が心理的苦痛・主観的健康感・外出頻度・歩行時間において改善のオッズ比が2以上と高かった(表4)。

4. 参加回数別にみたアウトカム指標の変化カテゴリ

歩行時間において「5~6回」の改善のオッズ比(95%信頼区間)が5.49(1.29-23.3)と0回に比べて有意に高かった(表5)。

表3 運動教室の参加有無別にみたアウトカム指標の経時変化

	回帰係数 (1か月あたりの変化度) ¹		P ²
	参加群	非参加群	
心理的ストレス(K6)	-0.147	-0.106	0.913
主観的健康感	-0.027	0.021	0.011
睡眠時間	0.007	0.003	0.554
睡眠の質	-0.011	-0.001	0.422
外出頻度	0.003	0.087	0.002
歩行時間	-0.008	0.025	0.214

1. 一次回帰による1か月あたりの経時変化度(多変量調整なし)
2. 時間(震災からの経過月数)との交互作用のP値。性別、年齢(連続量)、地域(雄勝、牡鹿)を調整

表4 運動教室の参加有無別にみたアウトカム指標の経時変化(カテゴリ変化)

	アウトカム指標の変化							
	悪化		維持			改善		
	n	%	n	%	OR(95CI) ¹	n	%	OR(95CI) ¹
心理的苦痛(K6カテゴリ変化) ²								
非参加(n=81)	15	18.5	59	72.8	1.00(基準)	7	8.6	1.00(基準)
参加(n=81)	14	17.3	53	65.4	0.99(0.43-2.27)	14	17.3	2.16(0.67-7.01)
主観的健康感								
非参加(n=78)	11	14.1	60	76.9	1.00(基準)	7	9	1.00(基準)
参加(n=81)	7	8.6	61	75.3	1.66(0.60-4.61)	13	16	3.07(0.80-11.7)
睡眠時間								
非参加(n=81)	14	17.3	56	69.1	1.00(基準)	11	13.6	1.00(基準)
参加(n=81)	15	18.5	51	63	0.87(0.38-2.00)	15	18.5	1.29(0.44-3.80)
睡眠の質								
非参加(n=81)	11	13.6	58	71.6	1.00(基準)	12	14.8	1.00(基準)
参加(n=81)	14	17.3	48	59.3	0.58(0.24-1.43)	19	23.5	1.10(0.37-3.28)
外出頻度								
非参加(n=80)	29	36.3	44	55	1.00(基準)	7	8.8	1.00(基準)
参加(n=81)	27	33.3	40	49.4	1.03(0.52-2.06)	14	17.3	2.10(0.73-6.05)
歩行時間								
非参加(n=81)	21	25.9	44	54.3	1.00(基準)	16	19.8	1.00(基準)
参加(n=80)	11	13.8	48	60	2.07(0.90-4.80)	21	26.3	2.39(0.89-6.43)

1. 多項ロジスティック回帰分析による「悪化」をアウトカムの基準としたオッズ比および95%信頼区間(調整項目:性別、年齢、地域)
2. K6得点カテゴリ(4点以下、5~9点、10~11点、12点以上)が変化したことをもって改善・悪化に分類

表5 運動教室の参加回数別にみたアウトカム指標の経時変化(カテゴリ変化)

	アウトカム指標の変化							
	悪化		維持			改善		
	n	%	n	%	OR (95CI) ¹	n	%	OR (95CI) ¹
心理的苦痛 (K6 カテゴリ変化) ²								
0回	15	18.5	59	72.8	1.00 (基準)	7	8.6	1.00 (基準)
1~4回	3	10.7	22	78.6	1.81(0.47-6.98)	3	10.7	2.10(0.33-13.3)
5~6回	6	20.0	17	56.7	0.82(0.27-2.52)	7	23.3	2.35(0.54-10.1)
7~9回	5	21.7	14	60.9	0.72(0.22-2.40)	4	17.4	2.03(0.39-10.6)
主観的健康感								
0回	11	14.1	60	76.9	1.00 (基準)	7	9.0	1.00 (基準)
1~4回	4	14.3	20	71.4	0.89(0.25-3.17)	4	14.3	1.48(0.27-8.22)
5~6回	1	3.3	25	83.3	5.24(0.62-44.1)	4	13.3	5.90(0.51-67.8)
7~9回	2	8.7	16	69.6	1.50(0.29-7.65)	5	21.7	5.55(0.76-40.4)
睡眠時間								
0回	14	17.3	56	69.1	1.00 (基準)	11	13.6	1.00 (基準)
1~4回	5	17.9	19	67.9	0.97(0.31-3.10)	4	14.3	1.11(0.24-5.27)
5~6回	7	23.3	17	56.7	0.67(0.22-2.02)	6	20.0	1.09(0.27-4.41)
7~9回	3	13.0	15	65.2	1.12(0.28-4.55)	5	21.7	1.90(0.36-10.1)
睡眠の質								
0回	11	13.6	58	71.6	1.00 (基準)	12	14.8	1.00 (基準)
1~4回	4	14.3	18	64.3	0.76(0.21-2.75)	6	21.4	1.21(0.26-5.59)
5~6回	4	13.3	16	53.3	0.61(0.16-2.30)	10	33.3	1.81(0.41-7.97)
7~9回	6	26.1	14	60.9	0.46(0.14-1.51)	3	13.0	0.51(0.10-2.61)
外出頻度								
0回	29	36.3	44	55.0	1.00 (基準)	7	8.8	1.00 (基準)
1~4回	14	50.0	11	39.3	0.50(0.19-1.30)	3	10.7	0.89(0.20-4.04)
5~6回	8	26.7	16	53.3	1.79(0.64-4.96)	6	20.0	2.77(0.68-11.2)
7~9回	5	21.7	13	56.5	1.44(0.45-4.63)	5	21.7	4.33(0.93-20.1)
歩行時間								
0回	21	25.9	44	54.3	1.00 (基準)	16	19.8	1.00 (基準)
1~4回	3	11.1	18	66.7	2.87(0.75-10.9)	6	22.2	2.87(0.61-13.6)
5~6回	3	10.0	13	43.3	1.90(0.47-7.65)	14	46.7	5.49(1.29-23.3)
7~9回	5	21.7	17	73.9	1.71(0.54-5.46)	1	4.3	0.25(0.03-2.42)

1. 多項ロジスティック回帰分析による「悪化」をアウトカムの基準としたオッズ比および95%信頼区間(調整項目: 性別, 年齢, 地域)
2. K6得点カテゴリ(4点以下, 5~9点, 10~11点, 12点以上)が変化したことをもって改善・悪化に分類

IV 考 察

本研究の目的は、運動教室の心理的ストレス軽減・活動量低下の予防における効果を検証することである。そのため、「宮城県被災者健康調査」のデータにより運動教室の参加者と非参加者の健康状態・生活習慣の推移を比較した。

その結果、心理的ストレス(K6)の経時変化は、参加群と非参加群で有意差を認めなかったが、主観的健康感、外出頻度は参加群で有意に改善していた。なお有意ではないが歩行時間も改善傾向にあった。これらのことから運動教室の実施によって身体

活動量の維持・増加に効果があったことが考えられる。そして主観的健康感の有意な改善は、身体活動量の維持・増加によって身体的な効果があったことを反映していたのかもしれない。

一方で、心理的ストレスや睡眠に関する指標は、顕著な改善は認められなかった。しかし、運動教室が単年度で月1回と長期間・高頻度でないことから、運動教室の内容に応じて期待される改善度にアウトカム指標の鋭敏性が合致していない可能性は否定できない。

また本運動教室の参加者は、女性が95%、60歳以上が90%と、性比・年齢構成に偏りがみられた。こ

の原因として、運動教室を行ったのが平日の日中であつたため、就労（対象地域の基幹産業である漁業など）によって男性や若年者の参加が少なかったことが考えられる。また若年者の参加が少なかった理由として、雄勝地区・牡鹿地区の高齢化率が35.6%・36.1%（平成22年国勢調査）と高齢な住民が多い地域であつたことも一因と考えられる¹¹⁾。しかし性別と年齢は、全アウトカム指標において時間との有意な交互作用を認めず、経時変化に対する影響は小さいものと思われた（表データなし）。

また運動教室の参加回数別にみた場合、アウトカム指標の改善のオッズ比が最も高かつたのは、心理的苦痛・主観的健康感・睡眠の質・歩行時間では5～6回、睡眠時間・外出頻度は7～9回と、比較的参加回数が多い群であつた。参加者の特性が良好であつたために参加回数が高かつたといった因果の逆転の可能性も否定できないが、参加回数を増やすことで更なる効果が期待できるかもしれない。

本研究にはいくつかの限界点がある。第1に、ランダム化比較試験ではないため、バイアスや交絡の可能性を否定できないことである。被災地では数々の支援団体が介入しており、運動教室参加者が他のイベント（サロン事業など）にも自発的に参加している可能性は否定できない。本研究では傾向スコアマッチングによって運動教室の参加群と非参加群で個人特性の一致を図つたものの、共通して用いることのできる調査データが限られていたため十分とはいえない。

第2に、順序尺度を連続変数と見なして統計解析を行っていることが挙げられる。しかし、カテゴリ変化でみた場合の結果（表4）も傾向は一致していることから、大きな過誤があるとは考えにくい。

第3に、運動介入によって生じた運動負荷や身体活動量の増加度を客観的に評価していないことが挙げられる。また運動教室の内容は、参加者の身体機能や会場の環境（仮設住宅集会場の広さなど）に応じたものを実施したため、地区によって厳密に内容を統一しておらず、厳密にどのような運動介入が有効か検討できなかった。

第4に、本研究は2～4回分と繰り返し測定回数少なく、かつ震災14～24か月後にあたる時期だけを対象期間とした比較的短期の研究であるため、経時的な軌道（trajectory）に関する検討はできなかった。運動教室の効果は本研究で仮定したように一次直線的なものであるのか、今後検討されることが望まれる。

以上の限界があるものの、本研究は被災者を対象に集団型運動介入の効果を示唆した希少な研究であ

る。今後、より精緻な研究デザインによる効果検証が望まれる。

V 結 論

東日本大震災の被災地において、運動教室の参加者は非参加者に比べ、主観的健康感や外出頻度が、より改善していることが示唆された。

本研究は、平成24年度厚生労働科学研究費補助金（健康安全・危機管理対策総合研究事業）による「宮城県における東日本大震災被災者の健康状態に関する調査」（課題番号：H24-健危-指定-002〔復興〕、研究代表者：辻一郎）の一環として実施した。

本研究の実施にあたり、運動教室の企画・運営にご協力をくださった石巻市雄勝総合支所・牡鹿総合支所の保健福祉課および石巻市雄勝地域包括支援センター・石巻市牡鹿地域包括支援センターの方々、会場の近隣住民の皆様へ深謝申し上げます。また技術的支援を下された、仲田佳子氏、鈴木真生氏、可野福子氏、石黒寛子氏、西川久美子氏、高橋麻美氏、田村ゆみ氏、坪谷透氏、津川友介氏、伊藤久美子氏に感謝申し上げます。

（受付 2014. 7.31）
（採用 2014.11.14）

文 献

- 1) Tomata Y, Kakizaki M, Suzuki Y, et al. Impact of the 2011 Great East Japan Earthquake and Tsunami on functional disability among older people: a longitudinal comparison of disability prevalence among Japanese municipalities. *J Epidemiol Community Health* 2014; 68 (6): 530-533.
- 2) 本谷 亮. 東日本大震災被災者・避難者の健康増進. *行動医学研究* 2013; 19(2): 68-74.
- 3) 村上晴香, 吉村英一, 高田和子, 他. 仮設住宅に居住する東日本大震災被災者における身体活動量の1年間の変化. *日本公衆衛生雑誌* 2014; 61(2): 86-92.
- 4) United States Department of Health and Human Services. 2008 Physical Activity Guidelines for Americans: Be Active, Healthy, and Happy! 2008. <http://www.health.gov/paguidelines/pdf/paguide.pdf> (2014年12月15日アクセス可能)
- 5) 中原篤史, 柿崎真沙子, 佐藤眞理, 他. 活動レポート 東北大学大学院医学系研究科による東日本大震災被災者支援の試み: 地域保健支援センターの活動. *公衆衛生* 2013; 77(5): 416-420.
- 6) 辻 一郎. 平成24年度厚生労働科学研究費補助金（健康安全・危機管理対策総合研究事業）総括・分担研究報告書 宮城県における東日本大震災被災者の健康状態等に関する調査（研究代表者 辻 一郎）2013. <http://www.ch-center.med.tohoku.ac.jp/news/20130704410> (2014年10月24日アクセス可能)
- 7) Kessler RC, Andrews G, Colpe LJ, et al. Short screening scales to monitor population prevalences and trends

- in non-specific psychological distress. *Psychol Med* 2002; 32(6): 959-976.
- 8) Kessler RC, Green JG, Gruber MJ, et al. Screening for serious mental illness in the general population with the K6 screening scale: results from the WHO World Mental Health (WMH) survey initiative. *Int J Methods Psychiatr Res* 2010; 19(Suppl 1): 4-22.
- 9) 村上晴香, 吉村英一, 高田和子, 他. 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. *日本公衆衛生雑誌* 2013; 60(4): 222-230.
- 10) Singer JD. Using SAS PROC MIXED to fit multilevel models, hierarchical models, and individual growth models. *J Educ Behav Stat* 1998; 23(4): 323-355.
- 11) 石巻市. 統計書 第3章 人口 9. 国勢調査 (5) 年齢5歳階級別人口. <https://www.city.ishinomaki.lg.jp/cont/10102000/0040/3914/20130301161659.html> (2014年10月24日アクセス可能)

Health effects of interventions to promote physical activity in survivors of the 2011 Great East Japan Earthquake A longitudinal study

Yasutake TOMATA*, Noriko SATO^{2*}, Mana KOGURE*, Syoko SUTO^{3*}, Yuki IMAI^{3*}, Hitomi AOKI^{3*}, Kemmyo SUGIYAMA*, Reiko SUZUKI^{4*}, Yumi SUGAWARA*, Takashi WATANABE*, Ryoichi NAGATOMI^{3*} and Ichiro TSUJI*

Key words : disaster, exercise intervention, physical activity, health effect

Objectives Interventions that promote physical activity to prevent psychological distress and disuse syndromes were carried out in disaster-stricken areas. However, the effect of these interventions to promote physical activity in disaster-stricken areas has not yet been fully clarified. The purpose of this study was to examine the health effects of promoting physical activity in a disaster-stricken area.

Methods We conducted an exercise intervention as part of a health survey project among residents of Ishinomaki-city, Miyagi, Japan in 2012. To determine if changes in health condition differed between intervention participants and nonparticipants, health condition data from 81 participants were compared with data from 81 nonparticipants selected by propensity score matching. Factors including sex, age, original address (pre-quake), and six outcome variables (psychological distress [K6 score], subjective health status, sleep duration, sleep quality, frequency of outings, and time spent walking) were used for matching. A linear mixed model was used for statistical analysis.

Results There were no significant differences in K6 score between participants and nonparticipants ($P=0.913$). Significant improvements were observed in subjective health status ($P=0.011$) and outing frequency ($P=0.002$), but not in other outcome variables.

Conclusion Subjective health status and outing frequency were significantly improved among participants of the exercise intervention. Exercise intervention may be an effective public health strategy in disaster-stricken areas.

* Division of Epidemiology, Department of Public Health and Forensic Medicine, Tohoku University Graduate School of Medicine, Sendai, Japan

^{2*} Center for Community Health, Tohoku University Graduate School of Medicine, Sendai, Japan

^{3*} Department of Medicine and Science in Sports and Exercise, Tohoku University Graduate School of Medicine, Sendai, Japan

^{4*} Center for Preventive Medicine and well-being, Tohoku Fukushi University