

東日本大震災の避難者の避難状況と運動習慣

福島県「県民健康調査」

ナガイ	マサト	オオヒラ	テツヤ	ヤスマラ	セイジ	タカハシ	ヒデト
永井	雅人 ^{*,2*}	大平	哲也 ^{*,2*}	安村	誠司 ^{*,3*}	高橋	秀人 [*]
ユウキ	ミチコ	ナカノ	ヒロノリ	ショウ	ブン	ヤベ	ヒロオキ
結城	美智子 ^{4*}	中野	裕紀 ^{*,2*}	章	文 ^{2*}	矢部	博興 [*]
オオツル	アキラ	マエダ	マサハル	タカセ	カナエ		
大津留	晶 [*]	前田	正治 [*]	高瀬	佳苗 ^{*,5*}		

福島県「県民健康調査」グループ

目的 東日本大震災による避難者において、生活習慣病が増加していることが報告されている。避難による生活環境の変化に伴い、身体活動量が減少したことが原因の一つとして考えられる。しかしながら、これまで避難状況と運動習慣との関連は検討されていない。そこで、福島県民を対象とした福島県「県民健康調査」より、避難状況と運動習慣の関連を検討した。

方法 震災時に原発事故によって避難区域に指定された13市町村に居住していた、平成7年4月1日以前生まれの37,843人を解析対象者とした。避難状況は震災時の居住地（13市町村）、避難先（県内避難・県外避難）、現在の住居形態（避難所または仮設住宅、借家アパート、親戚宅または持ち家）とした。また、本研究では自記式質問票にて運動を「ほとんど毎日している」または「週に2~4回している」と回答した者を「運動習慣あり」と定義した。統計解析は、運動習慣がある者の割合を性・要因別（震災時の居住地、避難先、住居形態）に集計した。また、standard analysis of covariance methodsを用いて、年齢、および震災時の居住地、避難先、住居形態を調整した割合も算出した。

結果 運動習慣がある者の調整割合は、震災時の居住地別に男性：27.9~46.5%，女性：27.0~43.7%，と男女それぞれ18.6%ポイント、16.7%ポイントの差が観察された。避難先別では、男性で県外（37.7%）、女性で県内（32.1%）においてより高かったが、その差は小さく男性：2.2%ポイント、女性：1.8%ポイントであった。住居形態別では、男女ともに借家アパート居住者が最も低く、避難所または仮設住宅居住者が最も高かった（男性：38.9%、女性：36.7%）。避難所または仮設住宅居住者に比し、借家アパート居住者で男性：5.4%ポイント、女性：7.1%ポイント、親戚宅または持ち家居住者で男性：2.0%ポイント、女性：4.2%ポイント、それぞれ低かった。

結論 避難区域に指定された13市町村に居住していた者の運動習慣がある者の割合は、震災時の居住地および住居形態によって異なっていた一方、県内避難者と県外避難者との間では同程度であった。とくに借家アパートに居住している者における割合が低く、孤立した人々を対象とした新たな生活習慣病予防対策を立案・実行することが必要である。

Key words：運動習慣，震災，避難状況

日本公衆衛生雑誌 2016; 63(1): 3-10. doi:10.11236/jph.63.1_3

I 緒 言

東日本大震災を受けて行われている様々な調査・研究より、被災後、被災者において生活習慣病が増加したことが報告されている¹⁻⁴⁾。このうち、原発事故によって避難区域に指定された福島県の13市町村（広野町・楢葉町・富岡町・川内村・大熊町・双葉町・浪江町・葛尾村・飯館村・南相馬市・田村

* 福島県立医科大学放射線医学県民健康管理センター
 2* 福島県立医科大学医学部疫学講座
 3* 福島県立医科大学医学部公衆衛生学講座
 4* 北海道大学大学院保健科学研究院基盤看護学分野
 5* 福島県立医科大学看護学部地域・在宅看護学部門
 責任著者連絡先：〒960-1295 福島県福島市光が丘1番地
 福島県立医科大学放射線医学県民健康管理センター
 永井雅人

市・川俣町・伊達市)に居住していた避難者においては、避難による生活環境の変化に伴い、農業など日常で身体を動かす機会が減り、身体活動量が減少したことが原因の一つとして考えられる。しかしながら、福島県においてこれまで避難状況と運動習慣との関連は検討されていない。身体活動は生活習慣病の予防要因であるため、避難状況と運動習慣の現状を明らかにすることは生活習慣病増加の改善策を計画する上で重要となる。

そこで本研究は、震災当時避難区域に居住していた被災者の運動習慣の現状を国民健康・栄養調査と比較するとともに、避難状況と運動習慣の関連を検討することを目的とした。

II 研究方法

1. 対象者

平成24年1月、震災時に原発事故によって避難区域に指定された13市町村に居住していた全住民の内、平成7年4月1日以前に生まれた180,604人を対象とし、福島県「県民健康調査」の詳細調査「こころの健康度・生活習慣に関する調査」を実施した^{5,6)}。本調査では、調査票を郵送により配布し、40.7% (73,569人)から回答を得た。本研究ではこのうち、有効回答が得られなかった者 (136人)、運動習慣の情報が欠損の者 (2,316人)、がん・心臓病・脳卒中の既往歴がある者 (11,718人)、主観的健康観が悪い者 (9,323人、五段階中、「悪い」または「きわめて悪い」と回答した者)、ADL障害がある者 (1,236人、「介助なしに食事をする (食事の支度は含まない)」、「介助なしに衣服の着替えをする」、「介助なしにトイレで用をたす」、「日用品の買い物をする」のいずれかの項目に対して「ひとりではできない」と回答した者)、現在の住居形態の情報が欠損の者 (9,388人)、「その他」と回答した者 (1,609人)を除外し、37,843人 (男性:16,778人、女性:21,065人)を解析対象者とした。

2. 調査項目

「こころの健康度・生活習慣に関する調査」では、運動習慣などの生活習慣 (喫煙習慣、飲酒習慣など)や現在の生活状況、こころとからだの健康状態 (疾患の既往歴など)、学歴などに関する自記式質問票調査を実施している^{5,6)}。

避難状況は震災時の居住地 (13市町村)、避難先 (県内避難・県外避難)、現在 (平成24年1月)の住居形態とした。震災時の居住地は、当時の住所情報より定義した。避難先が県内または県外かは、現在の住所情報より定義した。現在の住居形態は「避難所」、「仮設住宅」、「借家アパート」、「親戚宅」、「持

ち家」、「その他」の選択肢から回答を得ている。このうち「避難所」および「親戚宅」と回答した者が他の選択肢に比し少ないことから (避難所:416人、親戚宅:1,669人)、本研究では住居形態を「避難所または仮設住宅」、「借家アパート」、「親戚宅または持ち家」と区分した。

一方、運動習慣は「あなたは普段、運動していますか」の設問で評価し、「ほとんど毎日している」、「週に2~4回している」、「週1回程度している」、「ほとんどしていない」の四択から回答を得ている。本研究では「ほとんど毎日している」または「週に2~4回している」を「運動習慣あり」と定義した。

3. 統計解析

運動習慣がある者とない者における基本特性の差は、t検定またはカイ二乗検定を用い、有意水準5%、両側検定より検定した。運動習慣がある者の割合を性・年齢階級別および性・要因別 (震災時の居住地、避難先、住居形態)に集計し、95%信頼区間をWald法より算出した。曝露別の解析においては、standard analysis of covariance methodsを用い⁷⁾、年齢、および震災時の居住地、避難先、住居形態を調整した運動習慣がある者の割合を算出した。

4. 倫理的配慮

「こころの健康度・生活習慣に関する調査」では、自記式質問票を返送した対象者は、研究への参加に同意したものとみなした。また、本研究は福島県立医科大学倫理委員会にて審査され、承認を得ている (承認番号:1316、承認年月日:平成23年9月15日)。

III 研究結果

1. 基本特性

週2回以上運動している運動習慣がある者の割合は男性:35.8% (6,007人)、女性:31.8% (6,703人)であった (表1)。運動習慣がある群の平均年齢は男女ともに10歳程度、運動習慣がない群より高かった。高血圧、糖尿病、脂質異常者の割合はいずれも男女ともに運動習慣がある群で高かった。生涯非喫煙者および生涯非飲酒の割合は運動習慣がある群で高い一方、学歴は運動習慣がない群で高かった。

2. 性・年齢階級別の運動習慣

運動習慣がある者の割合は、男女ともに30歳代で最も低く、70歳代以上で最も高かった (図1)。また、50歳代、60歳代を除く年齢階級においては、女性に比し男性の割合が高かった。

3. 性・震災時の居住地別の運動習慣

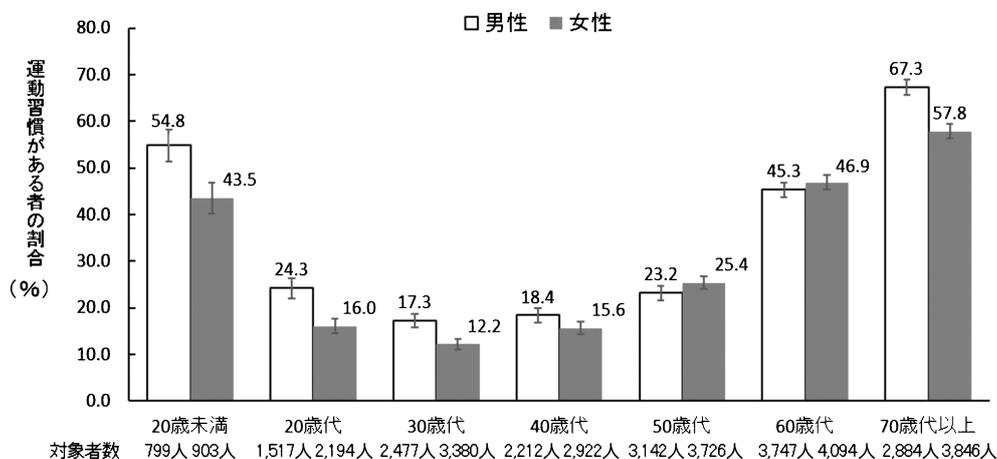
運動習慣がある者の割合は震災時の居住地別に大きく異なっていた (表2)。震災時の居住地別の運動習慣がある者の調整割合は、男性:27.9~

表1 運動習慣別の基本特性

	男 性			女 性		
	運動習慣あり	なし	P値 ¹	運動習慣あり	なし	P値
対象者数 (名)	6,007	10,771		6,703	14,362	
平均年齢 (歳)	57.9	48.4	<.0001	59.0	47.5	<.0001
高血圧 (%)	44.6	30.8	<.0001	42.8	23.7	<.0001
糖尿病 (%)	23.4	13.5	<.0001	18.9	8.9	<.0001
脂質異常 (%)	31.9	29.7	<.0001	38.7	23.5	<.0001
喫煙習慣 (%)						
生涯非喫煙	34.5	25.7	<.0001	88.3	76.1	<.0001
過去喫煙	40.0	29.7		5.3	10.3	
現在喫煙	25.5	44.6		6.5	13.6	
飲酒習慣 (%)						
飲まない・ほとんど飲まない	30.4	29.4	<.0001	75.0	65.7	<.0001
過去飲酒	4.1	2.0		1.1	1.8	
現在飲酒	65.5	68.6		23.9	32.5	
最終学歴 (%)						
小学校・中学校	31.5	19.0	<.0001	30.7	16.1	<.0001
高校	47.8	55.0		47.9	51.9	
専門学校・短期大学または大学・大学院	20.7	26.0		21.4	32.1	

¹ 連続量はt検定, カテゴリ変数はカイ二乗検定より算出

図1 性・年齢階級別の運動習慣



46.5%, 女性: 27.0~43.7%, と震災時の居住地別に男女それぞれ18.6%ポイント, 16.7%ポイントの差がみられた。また, 13市町村中10市町村において, 女性に比し男性の運動習慣がある者の割合が高かった。

4. 性・避難状況別の運動習慣

避難先別の運動習慣がある者の調整割合は, 男性では県外, 女性では県内避難者においてより有意に高かったが, その差は小さく男性: 2.2%ポイント, 女性: 1.8%ポイントであった (表3)。また, 避難先にかかわらず女性に比し男性の運動習慣があ

る者の割合が高く, その差は県内で3.4%ポイント, 県外で7.4%ポイントであった。

住居形態別の運動習慣がある者の調整割合は, 男女ともに借家アパート居住者が最も低く, 避難所または仮設住宅居住者が最も高かった (表3)。避難所または仮設住宅居住者に比し, 借家アパート居住者で男性: 5.4%ポイント ($P<0.001$), 女性: 7.1%ポイント ($P<0.001$), 親戚宅または持ち家居住者で男性: 2.0%ポイント ($P=0.138$), 女性: 4.2%ポイント ($P<0.001$), 運動習慣がある者の調整割合がそれぞれ低かった。また, 住居形態にかかわら

ず女性に比し男性の運動習慣がある者の割合が高く、その差は避難所または仮設住宅で2.2%ポイント、借家アパートで3.9%ポイント、親戚宅または持ち家で4.4%ポイントであった。

以上の傾向は、避難先で層別化後もほぼ同様であった。

表2 性・震災時の居住地別の運動習慣がある者の分布

居住地	男 性			女 性		
	対象者数	粗割合 (%)	調整割合 ¹ (%)	対象者数	粗割合 (%)	調整割合 (%)
伊達市	294	29.9	27.9	365	31.8	29.3
川俣町	1,533	34.1	31.7	1,854	29.5	27.0
田村市	3,175	38.1	36.6	3,941	32.5	30.9
南相馬市	5,250	35.8	35.1	6,905	31.2	30.7
広野町	342	33.0	34.5	435	31.0	31.2
楡葉町	533	40.5	41.3	724	35.6	35.9
富岡町	1,269	33.6	36.6	1,494	33.9	37.5
川内村	244	48.4	46.5	261	42.2	39.0
大熊町	946	32.7	36.3	1,159	27.5	31.5
双葉町	591	37.2	38.7	733	33.3	35.0
浪江町	1,897	35.4	37.3	2,355	33.0	35.2
葛尾村	144	41.0	38.6	163	49.1	43.7
飯館村	560	31.6	33.7	676	26.6	28.1

¹ 年齢・避難先・住居形態調整

IV 考 察

原発事故によって避難区域に指定された市町村に居住していた避難者における運動習慣のある者の割合は、震災時の居住地および住居形態によって差が観察された。一方、県内・県外の避難先別の割合は同程度であった。また、いずれにおいても女性に比し男性において運動習慣のある者の割合が高かった。したがって、運動習慣の改善には住居形態を考慮した指導が重要であり、とくに女性において介入の必要性が高いと考えられる。

平成23年度国民健康・栄養調査によると、20歳以上の運動習慣がある者（1回30分以上の運動を週2日以上実施し、1年以上継続している者、健康上の理由により運動習慣がない者を除く）の割合は、男性37.3%、女性32.1%であった⁸⁾。避難区域から移動した人々は、これまでの生活習慣が変化したことによって、運動習慣がある者の割合が全国平均よりも低いことが予測された。しかしながら、本調査における同割合は男女ともに全国平均と同程度であり、年齢階級別の全国平均（男性20歳代：23.9%、30歳代：17.5%、40歳代：27.3%、50歳代：25.2%、60歳代：43.9%、70歳代以上：54.2%、女性20歳代：9.7%、30歳代：16.0%、40歳代：21.4%、50歳代：31.5%、60歳代：44.5%、70歳代以上：43.4%）と比較してもとくに男性においては一部の年齢階級

表3 性・避難状況別の運動習慣がある者の分布

	男 性				女 性			
	対象者数	粗割合 (%)	調整割合 ¹ (%)	P値 ²	対象者数	粗割合 (%)	調整割合 (%)	P値
避難先								
県内	14,180	36.3	35.5	基準	17,254	33.1	32.1	基準
県外	2,598	32.8	37.7	0.042	3,811	25.9	30.3	0.047
住居形態								
避難所または仮設住宅	2,082	42.5	38.9	基準	2,454	42.6	36.7	基準
借家アパート	7,066	30.9	33.5	<0.001	9,160	26.5	29.6	<0.001
親戚宅または持ち家	7,630	38.5	36.9	0.138	9,451	34.2	32.5	<0.001
避難先および住居形態								
県内								
避難所または仮設住宅	1,906	42.5	39.1	基準	2,238	43.1	38.1	基準
借家アパート	4,948	31.3	34.4	<0.001	6,081	28.1	31.0	<0.001
親戚宅または持ち家	7,326	38.1	36.8	0.117	8,935	34.1	33.2	<0.001
県外								
避難所または仮設住宅	176	42.0	40.7	基準	216	37.5	31.7	基準
借家アパート	2,118	29.9	30.8	0.006	3,079	23.4	24.7	0.015
親戚宅または持ち家	304	47.7	42.2	0.744	516	36.2	30.1	0.642

¹ 年齢・震災時の居住地・避難先または住居形態調整

² 調整割合のP値

を除き大きな違いは観察されなかった。これは、「運動習慣あり」の定義が解析対象者と国民健康・栄養調査で異なることが原因の一つとして考えられる。国民健康・栄養調査では「運動習慣あり」を、1) 運動の実施頻度として、週2日以上、2) 運動の持続時間として、30分以上、3) 運動の継続期間として、1年以上、の3項目すべてが該当する者としている⁸⁾。本研究では解析対象者の運動の持続時間および継続期間の情報を得ていないため、「運動の実施頻度として、週2日以上」を満たす者をすべて「運動習慣あり」と定義している。また、本研究では解析対象者から既往歴がある者や主観的健康観が悪い者、ADL障害がある者を除外している。健康上の理由で運動習慣がない者を除いた国民健康・栄養調査の結果と比較しているが、本解析対象者は国民健康・栄養調査の解析対象者よりも健康的な集団であると考えられる。したがって、避難者の運動習慣がある者の割合は国民健康・栄養調査に比し、過大評価されている可能性が大きい。避難者における生活習慣病の有所見率が増加し^{1~4)}、全国平均より高いことは、身体活動量が少ないことが寄与していると考えられる。

男女別の比較では、いずれも女性に比し男性において運動習慣がある者の割合が高いことが示され、国民健康・栄養調査の結果と一致した⁸⁾。身体活動の参加に関連する要因をレビューした先行研究においても⁹⁾、男性は女性より身体活動を行うことが挙げられている。

震災時の居住地別では、市町村別に運動習慣がある者の割合が異なる傾向が観察された。先行研究より身体活動量は居住する周辺地域の環境(walkability index, レクリエーション施設へのアクセス, 建築環境, 公園の数など)に影響されることが示されている^{10~15)}。本邦においても Hanibuchi, et al. より、住居周辺の人口密度が高いことや公園・緑地の存在とスポーツ活動の増加が関連することを示している。また、ストレスが運動習慣を減らすことも明らかとなっている。被災者の避難先は震災時の居住地によって主な受け入れ先が大きく異なるため、避難先の環境そのものや、環境の違いによって受けるストレスの違いが震災時の居住地別の運動習慣の違いにつながっていると考え¹⁶⁾。

避難先別では、運動習慣の粗割合は県外避難者に比し県内避難者において高かった。この傾向は年齢および住居形態を調整した際にも観察されたが、震災時の居住地を調整すると男女とも県内と県外の差は有意であったもののわずか2%程度となった。運動習慣がある者の割合は13市町村別に大きく異なっ

ている。したがって、13市町村別に県内に避難した者と県外に避難した者の分布が異なるため、粗割合では県内避難者の割合が高くなったと考える。一方、調整割合が県内と県外で同程度であったのは、県内への避難であっても住み慣れた以前の居住地から移動し、生活環境が変化したという状況は県外避難者と変わらないからだと考えられる。

住居形態別では、男女ともに運動習慣がある者の割合は避難所または仮設住宅で最も高く、借家アパートで最も低かった。年齢階級により住居形態が異なる可能性も考えられるが、この傾向は年齢階級別に検討しても同様であった。岩手県釜石市の仮設住宅居住者(n=79)に対し、身体活動量の変化を評価した研究においても、1年間(2011年10月~2012年11月)で身体活動量が増加したことが示されている¹⁷⁾。避難所または仮設住宅居住者には他の住居形態の居住者に比し、運動教室などより多くの介入や支援が行われていると考えられる。運動する機会が提供されるため、運動習慣を維持できる者や新たに獲得する者が他の住居形態居住者よりも多いのかもしれない。また、先行研究よりソーシャルキャピタルと身体活動が関連することが示唆されている^{18~20)}。日本人を対象とした研究においても、認知的および制度的ソーシャルキャピタルが低いことが身体活動を行わないことと関連していた¹⁹⁾。孤独であることが低身体活動と関連することも報告されている²¹⁾。避難所や仮設住宅内で新たなコミュニティが形成されるため、他の住居形態居住者よりも運動習慣のある者が多いのかもしれない。一方、借家アパート居住者では以上の影響を受けにくいことが考えられる。これより、借家アパート居住者にて運動習慣がある者の割合が最も低かったと考える。

本研究の長所は、避難状況別に運動習慣の現状を初めて明らかにしたこと、年齢などの交絡要因を補正した割合を算出していることなどが挙げられる。一方、本研究の限界は、1) 震災発生以前の運動習慣の情報がないことが挙げられる。そのため、避難したことによって運動習慣が減少したのかどうかは分からない。2) 本研究では、運動習慣のみを評価しており、身体活動量全体を評価しているわけではない。震災後の生活習慣病の増加には、避難による仕事の変化、身体活動量の変化が影響している可能性があり、今後引き続き検討すべき課題と考える。3) 運動習慣に関する情報は自己回答による質問紙から得ている。回答者は日常の実際の運動頻度ではなく、最も頻度の高い時期の頻度、あるいは望ましい運動頻度を回答しがちであることが示されている²²⁾。そのため、本結果は実際の運動頻度を過大評

価している可能性がある。4) 解析対象者は73,569人中37,843人(51.4%)であるため、選択バイアスの可能性が考えられる。しかしながら、運動習慣の有無について回答の得られなかった2,316人を除いた71,117人における性・年齢階級別の運動習慣がある者の割合は、70歳代以上を除き男女ともすべての年齢階級で本解析対象者の割合とほぼ同じであり、その差は男性:0.0~0.6%ポイント、女性:0.1~2.1%ポイントであった。70歳代以上では男性:7.1%ポイント、女性:8.2%ポイント低かったが、既往歴やADL障害等の影響により、運動をしたくてもできない者が他の年齢階級に比べ多く存在しているためであると考えられる。

健康日本21(第二次)では、「住民が運動しやすいまちづくり・環境整備に取り組む自治体数の増加」が目標の一つとして設定されている²³⁾。身体活動量はwalkability indexや公園の数など周辺地域の環境に影響され^{10~15)}、2005年のハリケーンカトリナ¹⁰の被災者においては、身体活動を活発にすることを目的とし、公園を利用することが多かったことが示されている²⁴⁾。これまで、被災者に対して様々な健康教室などの介入が行われ、運動の機会が提供されてきた。しかしながら、運動習慣は避難先の異なる居住地によって割合が異なったように、居住する周辺環境にも影響される。人々の身体活動を増加させるには、運動の機会だけではなく場を整備することも不可欠であることが示唆される。今後は復興の一環としても運動をしやすい環境を整えるまちづくりを展開していくことが運動習慣を持つ者の増加につながると考えられる。

V 結 語

避難区域に指定された13市町村に居住していた者を対象とした福島県「県民健康調査」の詳細調査、「こころの健康度・生活習慣に関する調査」を解析した結果、運動習慣がある者の割合は震災時の居住地および住居形態によって差がみられた一方、県内避難者と県外避難者との間では同程度であった。避難所または仮設住宅居住者の運動習慣のある者の割合は低くなく、むしろ借家アパートに居住し支援が届きにくい者や、外部との関わりが少ない孤立した人々を対象とした新たな対策を立案・実行することが必要である。

本調査は、福島県の委託を受け福島県立医科大学が実施した県民健康調査の基金(の一部)を使用した。また、論文に示された見解は著者自らのものであり、福島県の見解ではない。

本研究の実施にあたり開示すべきCOI状態はない。

本研究に当たり、ご支援頂きました福島県立医科大学放射線医学県民健康管理センター長 阿部正文先生に深く感謝申し上げます。

福島県「県民健康管理調査」グループ

Chairpersons :

阿部正文, 山下俊一, 神谷研二, 安村誠司(放射線医学県民健康管理センター), 明石真言(放射線医学総合研究所), 児玉和紀, 小笹晃太郎(放射線影響研究所), 矢部博興(放射線医学県民健康管理センター)

こころの健康度・生活習慣に関する調査:

丹羽大貫, 大津留晶, 松井史郎, 丹羽真一, 大平哲也, 國井泰人, 板垣俊太郎, 志賀哲也, 岩佐一, 中山洋子, 太田操, 後藤あや, 久田満, 川上憲人, 細矢光亮, 針金まゆみ, 八木亜紀子, 及川祐一, 上田由桂, 堀越直子, 柏崎佑哉, 武田剛, 畑哲信, 杉本弘之, 伊藤友季子, 日野優子, 菅野クニ, 安原鈴子, 五十嵐志津, 河村愛, 松田愛子, 原満利子, 熊坂由来, 佐々木奈津美, 音地美穂, 黒澤涼一, 森文子

(受付 2015. 4.23)
採用 2015.10.26)

文 献

- 1) Tani Y, Nakayama M, Tanaka K, et al. Blood pressure elevation in hemodialysis patients after the Great East Japan Earthquake. *Hypertens Res* 2014; 37(2): 139-144.
- 2) Tsubokura M, Takita M, Matsumura T, et al. Changes in metabolic profiles after the Great East Japan Earthquake: a retrospective observational study. *BMC Public Health* 2013; 13: 267.
- 3) 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.
- 4) 福島県. 第12回「県民健康調査」検討委員会(平成25年8月20日開催)資料3 県民健康調査「健康診査」の実施状況について. 2013. <https://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/21045b/kenkocoyosa-kentoiinkai-12.html> (2015年11月14日アクセス可能)
- 5) Yasumura S, Hosoya M, Yamashita S, et al. Study protocol for the Fukushima Health Management Survey. *J Epidemiol* 2012; 22(5): 375-383.
- 6) Yabe H, Suzuki Y, Mashiko H, et al. Psychological distress after the Great East Japan Earthquake and Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident: results of a mental health and lifestyle survey through the Fukushima Health Management Survey in FY2011 and FY2012. *Fukushima J Med Sci* 2014; 60(1): 57-67.
- 7) Lane PW, Nelder JA. Analysis of covariance and standardization as instances of prediction. *Biometrics* 1982; 38(3): 613-621.

- 8) 厚生労働省. 平成23年国民健康・栄養調査報告. 2013. <http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/eiyoudl/h23-houkoku.pdf> (2014年11月28日アクセス可能)
 - 9) Trost SG, Owen N, Bauman AE, et al. Correlates of adults' participation in physical activity: review and update. *Med Sci Sports Exerc* 2002; 34(12): 1996-2001.
 - 10) Kerr J, Norman G, Millstein R, et al. Neighborhood environment and physical activity among older women: findings from the San Diego Cohort of the Women's Health Initiative. *J Phys Act Health* 2014; 11(6): 1070-1077.
 - 11) Schipperijn J, Ried-Larsen M, Nielsen MS, et al. A longitudinal study of objectively measured built environment as determinant of physical activity in young adults: the European Youth Heart Study. *J Phys Act Health* 2015; 12(7): 909-914.
 - 12) Moran M, Van Cauwenberg J, Hercky-Linnewiel R, et al. Understanding the relationships between the physical environment and physical activity in older adults: a systematic review of qualitative studies. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2014; 11: 79.
 - 13) Ying Z, Ning LD, Xin L. Relationship between built environment, physical activity, adiposity, and health in adults aged 46-80 in Shanghai, China. *J Phys Act Health* 2015; 12(4): 569-578.
 - 14) Hanibuchi T, Kawachi I, Nakaya T, et al. Neighborhood built environment and physical activity of Japanese older adults: results from the Aichi Gerontological Evaluation Study (AGES). *BMC Public Health* 2011; 11: 657.
 - 15) West ST, Shores KA, Mudd LM. Association of available parkland, physical activity, and overweight in America's largest cities. *J Public Health Manag Pract* 2012; 18(5): 423-430.
 - 16) Stults-Kolehmainen MA, Sinha R. The effects of stress on physical activity and exercise. *Sports Med* 2014; 44(1): 81-121.
 - 17) 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.
 - 18) Lindstrom M. Social capital, desire to increase physical activity and leisure-time physical activity: a population-based study. *Public Health* 2011; 125(7): 442-447.
 - 19) Ueshima K, Fujiwara T, Takao S, et al. Does social capital promote physical activity? A population-based study in Japan. *PLoS One* 2010; 5(8): e12135.
 - 20) Lindstrom M, Moghaddassi M, Merlo J. Social capital and leisure time physical activity: a population based multilevel analysis in Malmo, Sweden. *J Epidemiol Community Health* 2003; 57(1): 23-28.
 - 21) Netz Y, Goldsmith R, Shimony T, et al. Loneliness is associated with an increased risk of sedentary life in older Israelis. *Aging Ment Health* 2013; 17(1): 40-47.
 - 22) Shephard RJ. Limits to the measurement of habitual physical activity by questionnaires. *Br J Sports Med* 2003; 37(3): 197-206.
 - 23) 厚生労働省. 健康日本21 (第二次). http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryoudl/kenkou/kenkounippon21.html (2015年3月14日アクセス可能)
 - 24) Rung AL, Broyles ST, Mowen AJ, et al. Escaping to and being active in neighbourhood parks: park use in a post-disaster setting. *Disasters* 2011; 35(2): 383-403.
-

Association between evacuation condition and habitual physical activity in Great East Japan Earthquake evacuees: The Fukushima Health Management Survey

Masato NAGAI^{*.2*}, Tetsuya OHIRA^{*.2*}, Seiji YASUMURA^{*.3*}, Hideto TAKAHASHI^{*},
Michiko YUKI^{4*}, Hironori NAKANO^{*.2*}, Zhang WEN^{2*}, Hirooki YABE^{*},
Akira OHTSURU^{*}, Masaharu MAEDA^{*} and Kanae TAKASE^{*.5*}
Fukushima health Management Survey Group.

Key words : habitual physical activity, disaster, evacuation condition

Objectives Prevalence of life-style disease has increased dramatically in evacuees due to the Great East Japan Earthquake. One reason may be that physical activity level decreased from life environment changes due to evacuation. However, associations between evacuation condition and habitual physical activity have not been studied. We examined this association in Fukushima residents who participated in the Fukushima Health Management Survey.

Methods In this study, 37,843 evacuees from 13 municipal evacuation zones from the nuclear-power accident caused by the Great East Japan Earthquake, born before April 1, 1995, were included in the analysis. Evacuation condition was defined by disaster living place (13 zones), evacuation place (inside or outside the prefecture), and current living status (evacuation shelter or temporary housing, rental housing/ apartment, and relative's home or own home). Habitual physical activity was defined from self-administered questionnaires as participants who responded "almost every day" and "2-4 times/week" of regular exercise. In the analysis, habitual physical activity prevalence was aggregated by gender and variables (living place in the disaster, evacuation place, and current living status). Prevalence was adjusted for age, disaster living place, evacuation place, and current living status by standard analysis of covariance methods.

Results Adjusted prevalences of habitual physical activity were: men, 27.9-46.5%; women, 27.0-43.7% in each disaster living place. The differences were 18.6% point in men and 16.7% point in women. For evacuation place, physical activity outside the prefecture for men (37.7%) and inside the prefecture for women (32.1%) were higher, but those differences were only 2.2% point and 1.8% point in men and women, respectively. For current living status, physical activity of those in rental housing/ apartment was the lowest; evacuation shelter or temporary housing was the highest in both genders (men: 38.9%, women: 36.7%). Compared with residents in evacuation shelter or temporary housing, those in rental housing/apartment were 5.4% point and 7.1% point lower and those in relative's home or own home were 2.0% point and 4.2% point lower in men and women.

Conclusion Habitual physical activity in residents who lived in 13 municipal evacuation zone differed by disaster living place and current living status, while it was similar regardless of placement in the prefecture. In particular, prevalence was the lowest in participants who lived in rental housing/ apartment. We need to plan and perform additional life-style disease prevention strategies for participants who become isolated.

* Radiation Medical Science Center for Fukushima Health Management Survey, Fukushima Medical University

^{2*} Department of Epidemiology, Fukushima Medical University School of Medicine

^{3*} Department of Public Health, Fukushima Medical University School of Medicine

^{4*} Department of Fundamental Nursing, Faculty of Health Sciences, Hokkaido University

^{5*} Department of Public Health and Home Care Nursing, Fukushima Medical University School of Nursing