

令和 元年 9 月 20 日現在

機関番号：21601

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2016～2018

課題番号：16K19256

研究課題名(和文)震災被災者における栄養状況と循環器疾患の発症&amp;死亡リスクとの関連について

研究課題名(英文)The associations between nutritional status and risk of cardiovascular diseases among evacuees after Great East Japan Earthquake

研究代表者

章 ぶん (ZHANG, WEN)

福島県立医科大学・医学部・助教

研究者番号：80736760

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,000,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、楡葉町の住民の2016年度血清マグネシウムと血清鉄のデータと2018年度特定健診データを用い、血清マグネシウムと血清鉄レベルと2年後の生活習慣病の有病リスクの関連を検討した。血清マグネシウムの低値群、高値群の腎臓疾患の有病リスク、糖尿病の有病リスクは有意に低下した；血清鉄の低値群にくらべ、高値群の高血圧の有病リスク、糖尿病リスクは有意に下がることを判明した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の実施により、避難住民におけるバイオマーカー検査による血清マグネシウム、血清鉄値と生活習慣病の有病率の関連についての分析も行い、血清マグネシウム高値、血清鉄高値は生活習慣病予防につながる可能性があることを示した。本研究の結果は、福島県の避難住民の生活習慣病予防にのみならず、災害の多い日本において今後の被災地域の栄養不況と生活習慣病予防のための方策として寄与できる可能性が高いと考え、公衆衛生的意義が大きい。

研究成果の概要(英文)：The present study investigated the association between serum magnesium/serum ferritin and risk of prevalence of lifestyle-related diseases by using 2016 bio-marker data and 2018 physical examination data among Naraha residents. The results show that there was a significant inverse association between serum magnesium level and risk of kidney disease and diabetes; High serum ferritin level was inversely associated with risk of hypertension and diabetes.

研究分野：疫学

キーワード：栄養疫学

# 震災被災者における栄養状況と循環器疾患発症&死亡リスクとの関連について

## 福島県立医科大学医学部疫学講座 章ぶん

### 1. 研究開始当初の背景

東日本大震災後、東京電力福島第一原子力発電所の事故により避難を余儀なくされた住民はすでに7年間以上の避難生活を過ごした。避難生活中には、仮設住宅への入居、見知らぬ土地での生活等により、心理社会的ストレスの増大のみならず、食生活の変化により栄養状況が悪化する可能性が高い。それらの影響を踏まえ、福島県では平成23年から「県民健康調査」を実施している。避難地域を対象として震災前2008-2010年の健診データと震災後の2011-2012年の健診データを比較した結果、避難住民における肥満、糖代謝異常、肝機能異常などの有所見率が有意に増加し(Ohira T, Hypertension, 2016, Ohira T, Zhang W, Asia Pac J Public Health, 2017.)、今後生活習慣病がさらに増加する可能性がある。しかしながら、これまで避難住民における栄養状況と生活習慣病との関連を前向きにみた研究はない。そこで本研究では、福島県内の避難区域13市町村の中1の自治体における特定健診受診者・後期高齢者健診受診者を対象とし、栄養に関するバイオマーカー検査および質問票調査を実施し、避難者の栄養状況と2年後の生活習慣病の有病リスクに与える影響を疫学的に明らかにする。

### 2. 研究の目的

本研究は、福島県内の避難区域13市町村の中1の自治体となった楢葉町の住民の2016年度血清マグネシウムと血清鉄のデータと2018年度特定健診データを用い、血清マグネシウムと血清鉄レベルと2年後の生活習慣病の有病リスクの関連を検討することを目的とする。

### 3. 研究の方法

本研究の対象者は2016年度と2018年度特定健診に参加し、かつ血清マグネシウムと血清鉄の測定に参加した楢葉町住民1,213人(男性485人、女性728人)となる。

生活習慣病に対して、特定健診の診察を行った際に、「通院継続」、「要精検」、「要指導」と「該当なし」と判定された。そのうち、「通院継続」と「要精検」は「異常あり」と考え、「要指導」と「該当なし」は「異常なし」と考えた。2016年度の血清マグネシウムと血清鉄レベルを四分位して、生活習慣病有病リスクとの関連を比較。また、血清マグネシウムと血清鉄の最小群低値群に対する高値群の各生活習慣病有病リスクを、多変量調整ロジスティックモデルを用いて算出。共変量は年齢(<=49歳、50-64歳、>=65歳)、性別、喫煙(もともと吸わない、やめた、吸っている)、飲酒(飲まない、一日1合未満、一日2-3合以上)、運動習慣(有無)、肥満度(BMI<25, BMI>=25)となる。

### 4. 研究成果

#### (1) 結果

研究対象全体において2016年度に平均血清マグネシウム値は2.125 mEq/L、血清鉄平均値は110.68 mEq/Lであり、両方とも日本人基準範囲の下端にあることを判明した。対象者における2018年度特定健診で判明した糖尿病の有病率は20.9%であり、全国に比べ高いことも分かった。

2016年度の血清マグネシウムと血清鉄レベルを測定した住民1,125人の内、2018年度の特定健診で血圧異常の人561人、腎臓異常の人107人、糖尿病または糖尿病の疑いのある人235人、脂質異常の人601人、肝臓異常の人104人を判明した。

血清マグネシウムレベルが高いほど、男性の割合が低い、肥満者の割合も低い、現在飲酒者の割合も低いことを見られる。血清鉄レベルが高いほど、男性の割合も高い、現在喫煙者、飲酒者の割合も高いという傾向性が見られる。

血清マグネシウムの低値群(中央値 2.0mEq/L)に対して、高値群(中央値 2.3mEq/L)腎臓疾患の有病リスク0.48(95%CI, 0.26-0.88), P<0.001, 多変量調整後も0.33 (95%CI: 0.14-0.79), P=0.001, 有意な負

の関連が見られた; 血清マグネシウムの低値群にくらべ、高値群における糖尿病糖尿病または糖尿病の疑いのリスクは 0.46(0.29-0.73),  $P < 0.001$ , 多変量調整後も 0.41 (95% CI: 0.24-0.72),  $P = 0.002$  となって、有意な負の関連が見られた。

血清鉄の低値群(中央値 74mEq/L)に対して、高値群(中央値 148mEq/L)の高血圧の有病リスクは 0.77(95% CI: 0.55-1.09),  $P = 0.110$ , 多変量調整後は 0.68 (95% CI: 0.45-1.03),  $P = 0.073$ , 低下する傾向性が見られた; 血清鉄の低値群に比べ、高値群の腎臓疾患の有病リスクは 0.38 (95% CI: 0.20-0.71),  $P = 0.003$ , 多変量調整後は 0.33 (95% CI, 0.16-0.71),  $P = 0.004$ , 有意な負の関連が見られた。血清鉄の低値群に比べ、高値群の糖尿病または糖尿病の疑いのリスクは 0.55(95% CI; 0.36-0.83),  $P = 0.004$ , 多変量調整後は 0.47 (95% CI: 0.29-0.75),  $P = 0.004$  となって、有意な負の関連が見られた。

## (2) 結論

以上により、震災後、中高年の避難住民において、血清マグネシウムと血清鉄の高値は 2 年後の生活習慣病の予防とつながる可能性がある。

## (3) 考察

マグネシウムは、インスリンの働きを改善し、糖の代謝を改善することが示唆されており、マグネシウム高摂取により糖尿病のリスクが低くなるのが過去に多数の研究で報告されている (Verma H, Garg R, J Hum Nutr Diet, 2017)、本研究では同じ傾向性を示した; 鉄の高摂取または血清鉄高値は糖尿病などの生活習慣病発症または死亡リスクは上昇するという報告もいくつかあった (Zhang W, J Epidemiology, 2012; 池田康将, 2018) が、血清鉄低値も‘鉄欠乏’になり、糖尿病などの生活習慣病にもつながる (池田康将, 2018)。本研究では、対象者全体的に血清鉄レベルが低いこと、糖尿病などの生活習慣病との間に負の関連が見られた。

海外の研究では、被災後一定の期間に避難住民の栄養不況という報告があった (Dong C, PLoS One, 2014; Dong C, Asia Pac J Clin Nutr, 2014)。日本の研究でも、東日本大震災後、避難所 69 ヶ所を調査した結果、79.1%の避難所では食糧不足と調理設備の不足により住民たちがバランスよい食事を摂取することは難しいということが報告された (Tsuboyama-Kasaoka N, Asia Pac J Clin Nutr, 2014)。岩手県の 18 歳以上の避難住民 10,466 名を対象者として研究結果では、悪い環境に住んでいる避難住民は、肉やファストフード中心の食事パターンを取る傾向性があるということが示された (Nishi N, J Epidemiol, 2013)。本研究では、過去に野菜、果物、魚と海藻類の摂取量が高かった福島県の避難区域住民で、避難生活により食事パターンが変わったため、栄養状況が悪化したと予測され、特に野菜、海藻類、魚介類の摂取量の低下が考えられ、血清マグネシウム、血清鉄レベルは全体的に低いことは予想される。

震災後経年により、放射線被曝への不安の軽減に伴い、避難区域住民が野菜、果物、魚と海藻類の摂取量が高くなり、血清マグネシウムおよび血清鉄レベルが年々上昇の傾向にあるという可能性も予想される。長期間にわたる避難生活による食事習慣の変化や栄養状況の変化を把握することは、福島県の避難住民の生活習慣病予防にのみならず、災害の多い日本において今後の被災地域の方策として寄与できる可能性が高いと考え、今後さらに追跡調査や分析研究も必要だと考える。

## 5. 主な発表論文

[学会発表] (計 1 件) 第 30 回日本疫学会学術総会 (予定)

## 6. 研究組織

(1) 研究分担者 N/A

(2) 研究協力者

研究協力者氏名: 大平哲也

ローマ字氏名: Ohira Tetsuya

Table 1. Baseline characteristics according to quartiles of serum magnesium levels

	Quartiles of serum magnesium levels				<i>P</i>
	1 (low)	2	3	4(high)	
No. at risk	369	316	311	217	
Median serum magnesium (mEq/L)	2.0	2.1	2.2	2.3	
Men (%)	46.3	43.0	32.8	35.0	0.003
Mean age (years)	64.1	64.5	64.8	64.9	0.895
Obesity (%)	44.2	31.7	27.7	25.4	<0.001
Current smokers (%)	13.7	13.0	10.1	13.0	0.069
Current drinkers (%)	46.7	46.7	41.6	41.1	0.040
Sports (%)	33.5	35.9	32.9	33.1	0.806

Table 2. Baseline characteristics according to quartiles of serum ferritin levels.

	Quartiles of serum ferritin levels				<i>P</i>
	1 (low)	2	3	4 (high)	
No. at risk	280	278	286	282	
Median serum ferritin (mEq/L)	74	98	116	148	
Men (%)	33.6	31.9	40.5	53.9	<0.001
Mean age (years)	64.7	64.5	65.7	63.3	0.180
Obesity (%)	31.6	32.6	32.4	36.6	0.216
Current smokers (%)	9.5	10.3	12.6	17.7	<0.001
Current drinkers (%)	36.6	38.2	46.4	56.7	<0.001
Sports (%)	35.6	29.7	36.0	34.8	0.747

Table3: Odds ratios (95% CI) of lifestyle-related diseases according to quintiles of serum magnesium levels

	Quintiles of serum magnesium levels				P for trend
	1(low)	2	3	4	
Median serum magnesium (mEq/L)	2.0	2.1	2.2	2.3	
No. at risk	369	316	311	217	
高血圧					
No. of case	201	138	116	106	
Age&sex-adjusted OR	1.00	0.69 (0.50-0.95)	0.57 (0.41-0.79)	0.93 (0.64-0.34)	0.168
Multivariable OR †	1.00	0.75 (0.51-1.10)	0.67 (0.45-0.99)	1.14 (0.73-1.77)	0.898
腎臓疾患					
No. of case	52	26	14	15	
Age&sex-adjusted OR	1.00	0.56 (0.34-0.93)	0.32 (0.18-0.61)	0.48 (0.26-0.88)	<0.001
Multivariable OR †	1.00	0.66 (0.36-1.20)	0.33 (0.15-0.72)	0.33 (0.14-0.79)	0.001
糖尿病					
No. of case	103	51	51	30	
Age&sex-adjusted OR	1.00	0.52 (0.35-0.76)	0.60 (0.41-0.89)	0.46 (0.29-0.73)	<0.001
Multivariable OR †	1.00	0.49 (0.31-0.77)	0.67 (0.43-1.04)	0.41 (0.24-0.72)	0.002
脂質疾患					
No. of case	181	136	163	121	
Age&sex-adjusted OR	1.00	1.03 (0.74-1.45)	1.24 (0.88-1.75)	1.00 (0.71-1.40)	0.868
Multivariable OR †	1.00	0.95 (0.63-1.41)	1.11 (0.73-1.67)	0.85 (0.57-1.26)	0.465
肝臓疾患					
No. of case	43	26	22	13	
Age&sex-adjusted OR	1.00	1.02 (0.56-1.87)	0.86 (0.46-1.61)	1.38 (0.79-2.42)	0.246
Multivariable OR †	1.00	1.03 (0.52-2.06)	0.86 (0.42-1.78)	1.11 (0.57-2.14)	0.784

† 年齢(<=49 歳、50-64 歳、>=65 歳)、性別、喫煙(もともと吸わない、やめた、吸っている)、飲酒(飲まない、一日 1 合未満、一日 2-3 合以上)、運動習慣(有無)、肥満度(BMI<25, BMI>=25)を調整した

Table4: Odds ratios (95% CI) of lifestyle-related diseases according to quintiles of serum ferritin levels

	Quintiles of serum ferritin levels				P for trend
	1(low)	2	3	4	
Median serum ferritin (mEq/L)	74	98	116	148	
No. at risk	280	278	286	282	
高血圧					
No. of case	144	144	136	137	
Age&sex-adjusted OR	1.00	1.06 (0.76-1.51)	1.00 (0.70-1.42)	0.77 (0.55-1.09)	0.110
Multivariable OR †	1.00	0.80 (0.53-1.20)	0.75 (0.49-1.14)	0.68 (0.45-1.03)	0.073
腎臓疾患					
No. of case	35	28	28	16	
Age&sex-adjusted OR	1.00	0.82 (0.48-1.39)	0.83 (0.48-1.41)	0.38 (0.20-0.71)	0.003
Multivariable OR †	1.00	0.79 (0.41-1.52)	0.64 (0.32-1.28)	0.33 (0.16-0.71)	0.004
糖尿病					
No. of case	73	56	51	55	
Age&sex-adjusted OR	1.00	0.71 (0.47-1.06)	0.63 (0.42-0.96)	0.55 (0.36-0.83)	0.004
Multivariable OR †	1.00	0.55 (0.34-0.89)	0.55 (0.33-0.89)	0.47 (0.29-0.75)	0.004
脂質疾患					
No. of case	151	152	151	147	
Age&sex-adjusted OR	1.00	0.86 (0.52-1.42)	1.06 (0.77-1.45)	0.95 (0.67-1.35)	0.864
Multivariable OR †	1.00	0.83 (0.47-1.47)	1.09 (0.75-1.59)	0.91 (0.61-1.37)	0.747
肝臓疾患					
No. of case	23	24	20	37	
Age&sex-adjusted OR	1.00	0.93 (0.39-2.25)	0.69 (0.40-1.19)	1.18 (0.68-2.04)	0.675
Multivariable OR †	1.00	0.57 (0.19-1.75)	0.67 (0.36-1.22)	0.97 (0.52-1.83)	0.858

† 年齢(<=49 歳、50-64 歳、>=65 歳)、性別、喫煙(もともと吸わない、やめた、吸っている)、飲酒(飲まない、一日 1 合未満、一日 2-3 合以上)、運動習慣(有無)、肥満度(BMI<25, BMI>=25)を調整した