

## 被災者の血液検査値の異常に関する研究

研究分担者 滝川 康裕（岩手医科大学 内科学講座消化器内科肝臓分野 教授）

### 研究要旨

東日本大震災で特に被害が甚大であった陸前高田市，大槌町，山田町において，住民の健康調査を毎年行っており，血液検査結果異常の面から被災との関連を解析した．受診者は 10081 人である．検査異常の割合は，肝障害（18.6%），脂質異常（44.2%），耐糖能異常（28.2%）が高く，その頻度は過去 6 年間を通じて変化なかった．いずれの異常も肥満，飲酒との間に強い関連が認められ，生活習慣との関連が示唆された．一方で，2013 年よりアルブミン低下，男性の貧血の頻度が増加傾向にあり，2017 年はアルブミン低値例が増加した．貧血はアルブミン低下，腎障害の他に握力低下との関連が認められ，栄養障害およびサルコペニアとの関連が示唆された．アルブミン低下は年齢，貧血との関連を認めた．全体として，飲酒習慣，肥満傾向に伴う血液検査異常が多い中で，低栄養や腎障害に伴う障害が混在していることが明らかとなり，被災者個々の状態に応じたきめ細かな健康指導が重要と考えられた．

### A．研究目的

東日本大震災は，戦後最大の自然災害となり，その復興には長期的な展望に立った，強力な対策が必要である．特に，大きな精神的・身体的障害を受けた上に生活環境が一変した，被災者の健康回復のためには，健康状態の詳細な把握とそれに応じたきめ細かな対策が欠かせない．

発災後の経時的な調査結果を解析し，健康問題を明らかにするとともに，長期的な見地に立った，被災者の健康回復・維持対策のための指針を得ることを目的とした．

### B．研究方法

大槌町，陸前高田市，山田町の初年度 18 歳以上の全住民を対象として問診調査と健康診査を実施した．問診調査では，震災前後の住所，健康状態，治療状況と震災の治療への影響，震災後の罹患状況，8 項目の頻度調査による食事調査，喫煙・飲酒の震災前後の変化，仕事の状況，睡眠の状況，ソーシャルネ

ットワーク，ソーシャルサポート，現在の活動状況，現在の健康状態，心の元気さ（K6），震災の記憶（PTSD），発災後の住居の移動回数，暮らし向き（経済的な状況）を調査した．健康調査の項目としては，身長・体重・腹囲・握力，血圧，眼底・心電図（40 歳以上のみ），血液検査，尿検査，呼吸機能検査を実施した．調査対象者は全体で 10081 人である．

このうち，健康調査の血液検査結果と BMI，問診調査の飲酒，さらに握力，身体活動度との関連を検討した．連続変数の群別の平均値の比較は一元配置分散分析を，カテゴリ変数の出現頻度の比較は二乗検定を用いた．

検診は 2017 年 9-12 月に行われ，2011 - 2016 各年の同時期に行われた結果と比較して解析した．また，一部の症例では震災前年の 2010 年の健診データと比較した．

本研究は，岩手医科大学医学部の倫理委員会の承認を得て実施した．

## C. 研究結果

### 1. 血液検査異常者の割合

血液検査項目と正常値，異常を示した人の割合を，2011, 2013, 2016年と比較して表1に示す．肝障害（AST, ALT, GGTの高値），脂質異常（総コレステロール高値，LDLコレステロール高値，中性脂肪高値），耐糖能異常（空腹時血糖，HbA1c高値）が高頻度であったが，これらは過去6回と比べて大きな変化はなかった．

ただし，2013年からアルブミン低値および男性の貧血（ヘモグロビン低値），赤血球数減少が増加傾向にあり，2017年はそれぞれの8.2%, 4.6%, 6.6%とアルブミン低値例の増加が目立った（図1）．

震災前の2010年の検診結果と比較すると，血糖，HbA1c, AST, ALTでは，異常値の頻度に震災前後で大きな差は見られなかったが，2017年はアルブミン低値の頻度の大幅な増加が目立った．

### 2. 肝障害，脂質異常症，耐糖能異常症の要因

ALT, 中性脂肪，HDLが，肥満と共に悪化する傾向は例年と変わりなかった．また，GGTの異常と飲酒量との間に密接な関連が認められることも例年と同様であった（データ省略）．

### 3. アルブミン低値例の特徴

震災前の血清アルブミン値測定例は300例に満たなかったこと，アルブミン低値例が2017年に急に増加したことからその要因を検討するために2016年と比較した（表2）．2017年にアルブミンが4.0 g/dL以下だったのは426例でそのうち294例は前年は正常値であった．そこで，この294例と正常値を維持していた例とを男女別に比較した（表3）．

男女に共通してアルブミン低下に関連していたのは高齢，握力低下，赤血球およびヘモグロビン低値，総コレステロール低値，尿素窒素およびクレアチニン高値であった．重回帰分析（表4）では，年齢，ヘモグロビン，コレステロールとの関連が比較的強かった．

### 4. 貧血とこれに関連する要因

男女ともヘモグロビン低値例が少なからず認められた（図2）ことから，その要因を検討した（表5）．震災前に比しヘモグロビンが低下した例は男性では75例，女性では108例であった．ヘモグロビン低下例と非低下例を比較すると（表6），男性では，ほとんどの因子と関連を認めたが，特に高齢，握力低下，腎障害で大きな差が認められた．女性では，握力，脂質，腎障害との関連が強かった．男女に共通して，握力低下，腎障害との関連が強かった．

ヘモグロビン値の変動に關与する要因を重回帰分析で検討した（表7）．男女に共通する要因はアルブミン，握力，クレアチニンで，年齢の關与は少なかった．

### 5. 腎障害に關連する要因

アルブミン低値，ヘモグロビン低値ともに腎障害の關与が認められたことから，腎障害の要因を検討した．クレアチニンを目的変数とする重回帰分析では，握力（正），尿酸，年齢の關与が比較的強く認められたが，耐糖能異常（HbA1c）の關与は有意ではなかった（データ省略）．

疾患既往との関連をみると，高血圧の既往のある人（2358人，2278人が治療中）ではクレアチニン（ $0.66 \pm 0.17$  mg/dL vs.  $0.75 \pm 0.27$ ），尿素窒素（ $15.1 \pm 4.0$  mg/dL vs.  $16.7 \pm 4.8$ ）とも有意（ $p < 0.001$ ）に高値であった．また，糖尿病の既往のある人（520人，468人が治療中）ではクレアチニン（ $0.69 \pm 0.21$  mg/dL vs.  $0.76 \pm 0.30$ ），尿素窒素（ $15.6 \pm 4.3$  mg/dL vs.  $16.9 \pm 5.3$ ）とも有意（ $p < 0.001$ ）に高値であった．

### 6. 握力と栄養学的指標との関連

上記解析でヘモグロビン低下，アルブミン低下ともに握力との関連が比較的強く認められたことから，握力の変動に關連する要因を男女別に重回帰分析で検討した（表8）．男女とも握力に最も強く關連するのは年齢で，ついでヘモグロビン，BMIが關連していた．女性ではクレアチニンが正の關連を認めた．

また，握力と運動，身体活動との関連を検

討すると(表9),握力は運動回数,身体活動回数とは合理的な関連がなく,歩行速度の自覚と比較的強い関連を認めた。

#### D. 考察

被災地での血液検査異常は,被災から時間を経るにつれて少しずつ変化している。発災直後の2011年は飲酒と関連した肝障害が認められ,その背景に被災に伴う生活苦や精神障害が伺われた。翌年の2012年から一貫して認められている肝障害,脂質異常症,耐糖能異常は,発災前と頻度に大きな差はなく,飲酒,肥満と強い関連があり,暮らし向きや転居回数,心の元気さなどの指標との直接的な関連も見られなかったことから,被災というよりも生活習慣に起因する全国の一般的な傾向と同様の異常と考えられた。

このような中であって2013年からは,アルブミン低値と男性に特に強い低色素性の貧血の傾向が認められた。他の要因との関連から,背景として,低栄養,腎障害,筋力低下が示唆された。さらに,2017年はアルブミン低値の頻度が増加し,貧血と並んで,低栄養の新たな表現型と考えられた。いずれも握力に示される筋力低下と比較的強い関連が認められ,サルコペニアの存在が示唆された。

サルコペニアは本来加齢に伴う現象であり,重回帰分析でも男女とも年齢が筋力低下の最大の要因であった。アルブミン低下に対しても年齢は大きな要因であり,加齢,サルコペニア,筋力低下,アルブミン低下の関連が今回明らかになったと考える。一方で,ヘモグロビン低下に年齢はそれほど強く関連しておらず,むしろ低アルブミン,腎障害との関連が強かったことから,加齢以外に一部の住民で低栄養,腎障害に伴う貧血が進行しつつあることが考えられた。

アルブミン低値,貧血ともに腎障害の関与が比較的強かったことから,腎障害の予防が重要と考えられた。腎障害の原因としてHbA<sub>1c</sub>の関与は有意ではないが,糖尿病,高血圧の関与が推定された。被災者の一部に認

められる低アルブミン,貧血の予防のためには,より厳重な糖尿病,高血圧の管理が重要と考えられた。

全体としては飲酒習慣,肥満傾向に伴う検査値異常が多い中で,5-8%程度とはいえ低栄養,腎障害と関連した貧血,低アルブミン血症が増加傾向にあることが判明した。このことは被災者個別にきめ細かな健康指導が必要であることを示している。

#### E. 結論

被災地域全体として,飲酒習慣,肥満傾向に伴う血液検査異常が多い中で,低栄養,腎障害に伴う貧血,低アルブミン血症が混在していることが判明した。被災者個々の状態に応じたきめ細かな健康指導が必要と考えられた。

#### F. 研究発表

1. 論文発表:該当なし
2. 学会発表:該当なし

#### G. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得:特になし
2. 実用新案登録:特になし
3. その他:特になし

表 1. 血液検査所見の推移

	正常範囲	2017 年			2016 年			2013 年			2011 年		
		低値	正常	高値	低値	正常	高値	低値	正常	高値	低値	正常	高値
白血球数	3200 – 8500 / $\mu$ L	0.6	92.3	7.1	0.5	93.0	6.4	0.8	93.6	5.6	0.5	91.1	8.4
赤血球数	380 – 550 x 10 <sup>4</sup> / $\mu$ L	6.6	91.9	1.4	7.1	91.5	1.4	5.0	94.0	1.0	4.9	93.7	1.4
ヘモグロビン（男）	12.0 - 18.0 g / dL	4.6	95.0	0.4	5.1	94.3	0.6	4.5	95.4	0.1	3.6	96.2	0.2
ヘモグロビン（女）	11.0 - 16.0 g / dL	4.0	95.7	0.3	4.2	95.6	0.2	4.2	95.7	0.1	4.5	95.3	0.1
ヘマトクリット	35 – 50%	5.0	93.5	1.5	5.2	93.2	1.6	4.8	94.3	0.9	4.5	94.3	1.2
AST	< 30 IU /L	-	81.4	18.6	-	84.0	16.0	-	84.2	15.8	-	82.5	17.5
ALT	< 30 IU /L	-	86.5	13.5	-	86.7	13.3	-	86.3	13.7	-	82.7	17.3
GGT	< 50 IU /L	-	86.9	13.1	-	86.5	13.5	-	85.7	14.3	-	82.9	17.1
アルブミン	4.0 – 5.1 g/dL	8.2	91.1	0.7	4.7	94.6	0.7	5.3	94.1	0.6	3.1	93.8	3.1
総コレステロール	130 – 220 mg/dL	1.0	68.7	30.4	0.6	65.1	34.3	0.7	66.2	33.1	1.0	67.4	31.6
HDL コレステロール	40 – 100 mg / dL	6.0	91.9	2.1	6.9	91.3	1.8	5.5	91.8	2.7	5.0	92.0	3.0
LDL コレステロール	60 – 120 mg / dL	1.3	54.5	44.2	1.2	57.9	41.0	3.3	48.9	47.8	4.0	51.6	44.4
中性脂肪	40 – 150 mg / dL	0.9	74.3	24.7	0.9	74.1	24.9	0.8	83.9	25.3	1.5	73.8	24.7
尿素窒素	7 – 20 mg / dL	0.2	83.2	16.5	0.2	84.4	15.4	0.2	83.0	16.7	0.2	84.7	15.1
クレアチニン	0.31 – 1.10 mg / dL	0.0	96.1	3.8	0.0	96.7	3.2	0.0	96.7	3.3	0.0	97.3	2.7
血糖	60 – 110 mg / dL	0.1	65.8	34.2	0.1	65.1	34.8	0.1	60.9	39.0	0.1	65.3	34.6
ヘモグロビン A1c	4.0 – 6.0%	0.0	74.7	28.2	0.0	71.4	28.6	0.1	80.3	19.6	0.1	81.3	18.7
尿酸	2.7 – 7.0 mg / dL	3.9	89.2	6.9	1.8	90.5	7.7	2.6	90.3	7.2	2.1	87.5	10.3

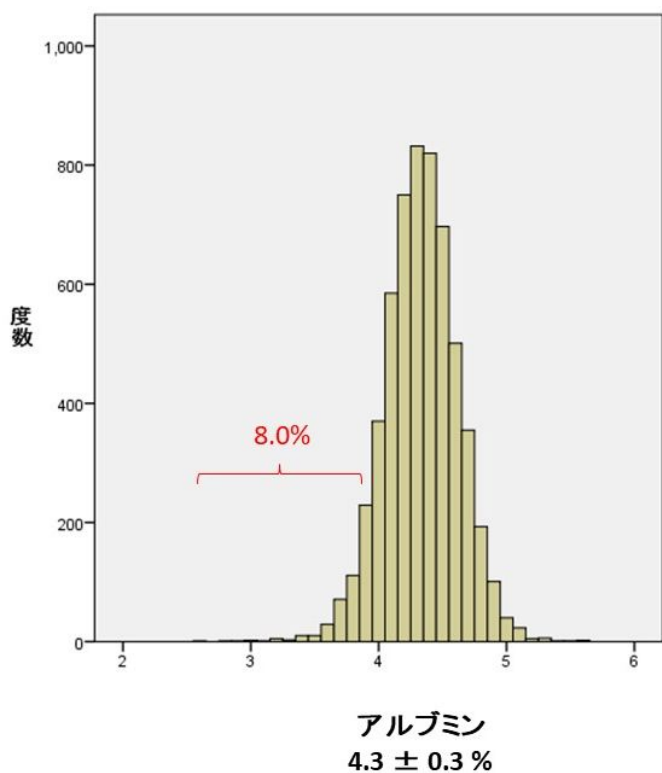


図 1. アルブミン値の分布

表 2. 2016 年，2017 年の血清アルブミン値の比較

		2017 (g/dL)		
		< 4.0	4.0 – 5.1	5.1 <
2016 (g/dL)	< 4.0	132	87	0
	4.0 – 5.1	294	4643	22
	5.1 <	0	65	14

表 3. アルブミン低下例と非低下例の比

男性

	Alb低下例	Alb非低下例	p
年齢	77.3	70.0	<0.001
握力	33.0	37.3	<0.001
BMI	23.3	24.3	<0.001
HbA1c	5.8	5.8	ns
赤血球	426	466	<0.001
Hb	13.4	14.5	<0.001
AST	26	27	ns
ALT	20	24	<0.001
GGT	40	45	ns
TC	178	196	<0.001
TG	121	149	<0.001
HDL	55	57	ns
LDL	101	113	<0.001
Cre	0.91	0.83	<0.001
UN	17.7	16.5	<0.001
UA	5.5	5.7	ns

女性

	Alb低下例	Alb非低下例	p
年齢	72	67	<0.001
握力	22.1	24.3	<0.001
BMI	23.8	23.5	ns
HbA1c	5.9	5.8	<0.001
赤血球	412	437	<0.001
Hb	12.3	13.1	<0.001
AST	24	24	ns
ALT	18	19	ns
GGT	25	24	ns
TC	195	210	<0.001
TG	125	131	ns
HDL	60	65	<0.001
LDL	111	121	<0.001
Cre	0.66	0.62	<0.001
UN	16.1	15.2	<0.001
UA	4.7	4.6	ns

表 4. アルブミンの変動に関する因子

変数	偏回帰係数	標準誤差	標準偏回帰係数	p
年齢	-0.007	0.001	-0.239	<0.001
ヘモグロビン	0.051	0.004	0.2558	<0.001
コレステロール	0.003	0.000	0.303	<0.001
LDL	-0.002	0.000	-0.151	<0.001
GGT	-0.001	0.000	-0.073	<0.001
クレアチニン	-0.064	0.022	-0.052	0.004
AST	0.001	0.001	0.040	0.037
定数	3.744	0.072	-	-

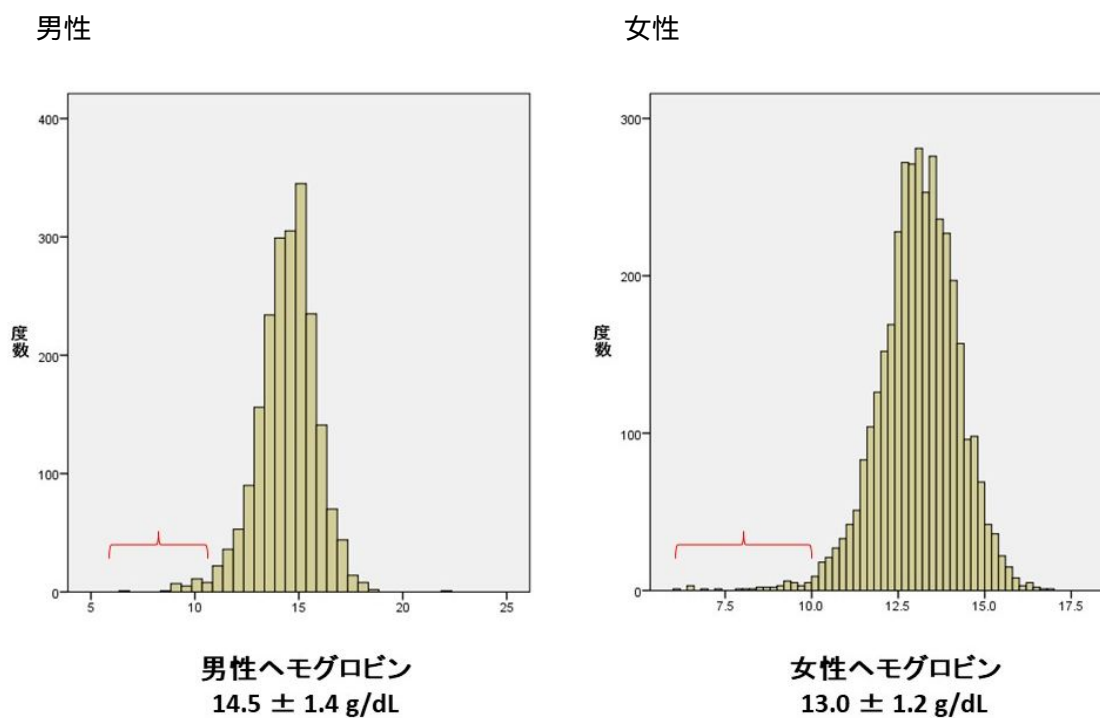


図 2. ヘモグロビンの分布

表 5. 震災前からのヘモグロビンの変化

男性

		2017年 (g/dL)		
		< 11.0	11.0 – 16.0	16.0 <
2010年 (震災前) (g/dL)	< 11.0	37	91	0
	11.0 – 16.0	108	3415	11
	16.0 <	0	5	1

女性

		2017年 (g/dL)		
		< 12.0	12.0 – 18.0	18.0 <
2010年 (震災前) (g/dL)	< 12.0	22	28	0
	12.0 – 18.0	75	1953	7
	18.0 <	0	1	1



表 6. ヘモグロビンの低下例と非低下例の比較

男性

	Hb低下例	Hb非低下例	p
年齢	71.6	66.5	<0.001
握力	31.0	38.2	<0.001
BMI	22.9	24.3	<0.001
HbA1c	5.87	5.81	ns
赤血球	365	468	<0.001
Hb	10.9	14.6	<0.001
AST	25	27	0.03
ALT	16	24	<0.001
GGT	38	45	0.31
アルブミン	4.1	4.3	<0.001
TC	168	195	<0.001
TG	112	149	<0.001
HDL	52	57	<0.001
LDL	94	112	<0.001
Cre	1.2	0.8	<0.001
UN	20.7	16.4	<0.001

女性

	Hb低下例	Hb非低下例	p
年齢	66.3	64.9	ns
握力	22.0	24.7	<0.001
BMI	23.1	23.5	ns
HbA1c	5.76	5.76	ns
赤血球	373	437	<0.001
Hb	10.2	13.1	<0.001
AST	24	24	ns
ALT	16	19	ns
GGT	23	24	ns
アルブミン	4.1	4.3	<0.001
TC	189	209	<0.001
TG	110	131	0.002
HDL	61	65	ns
LDL	108	120	<0.001
Cre	0.7	0.6	<0.001
UN	16.5	15.2	0.002

表 7. ヘモグロビンの変動に関する因子

男性

変数	偏回帰係数	標準誤差	標準偏回帰係数	p
アルブミン	0.944	0.134	0.197	<0.001
クレアチニン	-1.307	0.140	-0.250	<0.001
握力	0.035	0.005	0.183	<0.001
BMI	0.065	0.013	0.141	<0.001
TG	0.001	0.000	0.066	0.018
LDL	0.004	0.001	0.076	0.006
AST	0.010	0.004	0.073	0.007
定数	7.632			

女性

変数	偏回帰係数	標準誤差	標準偏回帰係数	p
アルブミン	1.196	0.098	0.278	<0.001
BMI	0.050	0.007	0.152	<0.001
コレステロール	0.005	0.001	0.142	<0.001
クレアチニン	-1.432	0.202	-0.167	<0.001
GGT	0.004	0.001	0.067	0.005
握力	0.035	0.007	0.135	<0.001
年齢	0.009	0.003	0.072	0.005
UA	0.079	0.026	0.071	0.003
AST	0.007	0.003	0.055	0.020
定数	4.443			

表 8. 握力に關与する因子

男性

変数	偏回帰係数	標準誤差	標準偏回帰係数	p
年齢	-0.370	0.020	-0.475	<0.001
ヘモグロビン	0.801	0.139	0.152	<0.001
BMI	0.263	0.063	0.109	<0.001
UA	0.418	0.150	0.070	0.005
HbA1c	0.919	0.354	-0.065	0.010
定数	46.503			

女性

変数	偏回帰係数	標準誤差	標準偏回帰係数	p
年齢	-0.222	0.101	-0.471	<0.001
ヘモグロビン	0.474	0.088	0.122	<0.001
BMI	0.155	0.027	0.120	<0.001
Cre	3.524	0.707	0.106	<0.001
アルブミン	1.806	0.373	0.108	<0.001
GGT	-0.012	0.040	-0.055	0.008
定数	18.522			

表 9. 握力と運動，身体活動との関連

	男		女	
<b>30分/日 週2回以上の運動</b>				
している	<b>37.2 ± 7.5</b>	<b>0.003</b>	<b>24.2 ± 4.6</b>	<b>&lt;0.001</b>
していない	<b>38.4 ± 8.2</b>		<b>24.9 ± 4.9</b>	
<b>身体活動1時間以上/日</b>				
している	<b>37.9 ± 7.9</b>	<b>ns</b>	<b>24.7 ± 4.9</b>	<b>0.02</b>
していない	<b>38.5 ± 8.6</b>		<b>23.8 ± 4.9</b>	
<b>歩行速度</b>				
早い	<b>39.1 ± 7.4</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>25.1 ± 4.6</b>	<b>&lt;0.001</b>
早くない	<b>37.1 ± 8.3</b>		<b>24.3 ± 4.9</b>	

