

人口動態統計を用いた震災死亡の短～長期にわたるリスク評価  
-2011年東北地方太平洋沖地震と1995年兵庫県南部地震を事例として-

**Risk Evaluation for the Disaster Earthquake-related Casualties for  
Acute through Chronic Phase based on Vital Statistics  
-Case Study on the 2011 East Japan Earthquake Tsunami and  
1995 Hyogo-ken Nambu Earthquake-**

志垣 智子<sup>1)</sup>, 宮野 道雄<sup>2)</sup>

**Tomoko SHIGAKI<sup>1</sup>, Michio MIYANO<sup>2</sup>**

<sup>1)</sup>社会福祉法人敬友会高齢者住宅研究所  
Institute of Elderly Science, Osaka City, Japan

<sup>2)</sup>大阪市立大学  
Osaka City University, Osaka City, Japan

**Abstract**

The significant point for which special attention was paid to get better understanding why Tsunami earthquake results such a big number of fatalities in contrast with a sever inland earthquake such as the 1995 Hyogo-ken Nambu Earthquake and how long the Earthquake-related death such as by injury and illness after 2011 East Japan Earthquake Tsunami can recognize the important issue of services on medicine and aged care.

This study is aimed to clarify the severity of casualties due to the 2011 East Japan Earthquake Tsunami and the 1995 Hyogo-ken Nambu Earthquake and to compare with mortalities by the age and the sexes in ordinary based on the vital statistics and the national census and to understand and to evaluate the reality of earthquake victims by comprehensively and sequentially considering pre and post diseases based on approaching of public health for using the vital statistics by Ozaki (2012), which compares the age-by-age mortality of natural deaths in 100,000 persons in one ordinary year with that by an earthquake.

At First, until the 6 months following the quake, almost those died by external injury. Subsequently, the number of people steadily increased Focusing on the cumulative number of injuries and illnesses, illnesses exceed injuries on April, it continued steadily to increase for 2 years over and then it indicates to continue this trend because of increasing.

Secondly, we modified to comparison of mortalities by Ozaki, then we found via comparative the ratio of fatalities of ordinary and of the earthquake are that 1) The mortalities of the ratio among elderly by the earthquake are not higher than that of ordinary. 2) The mortality of the women is 4 times as severe as among young age by the 2011 East Japan Earthquake Tsunami, however, that of the male is severer than the female by the 1995 Hyogo-ken Nambu Earthquake. 3) the infants' mortality is far heavier than that estimated by a previous simple calculation, on the other hand, elderly' mortality was reevaluated as somewhat milder.

**Keywords:** *Human casualties, disaster earthquake, Vital statistics*

1. はじめに

1995年兵庫県南部地震では地震直後のみならず長期にわたって誘発する精神疾患を含めた内科系疾患による関連死の問題が急浮上した<sup>1)</sup>。筆者らは人間属性・疾病内容等詳細に記した中央市民病院の診療録に基づいて、1995年兵庫県南部地震発生以前から当該地域の

疾病動向を明らかにすると同時に、地震に伴う間接的・波及的な被災地域の生活者の実態把握を試みた。その結果、地震発生直後から1週間は外傷に代表される外科系疾患が著増したが、その後は既往症が増悪し長期的に健康被害が漸増した。また、地震によって家屋が重度に被災し、「住まい」がないために老人施設や病院が代替となって転院を繰り返す高齢者や介護支援者がいないために在宅生活が継続できず、入院と転院を繰り返す高齢者の実態を明らかにした<sup>2)</sup>。

2011年東北地方太平洋沖地震では我が国の地震規模史上最大となるマグニチュード9.0を観測し、2万人を超える死者・行方不明者を発生させた<sup>3)</sup>。地震発生から3カ月を境に震災関連死の死者数は、発災後3カ月を境に福島県と他県が逆転しその後も微増している。現在福島県の関連死者数は2007人(2015年12月28日現在共同通信社)を記録するなど、4年経った今でも微増している<sup>4)</sup>(図1、2)。関連死の内訳では既往症有が6割を占め、今後原発避難等の居住環境の悪化に伴う慢性疾患の増悪が危惧される<sup>5)</sup>。

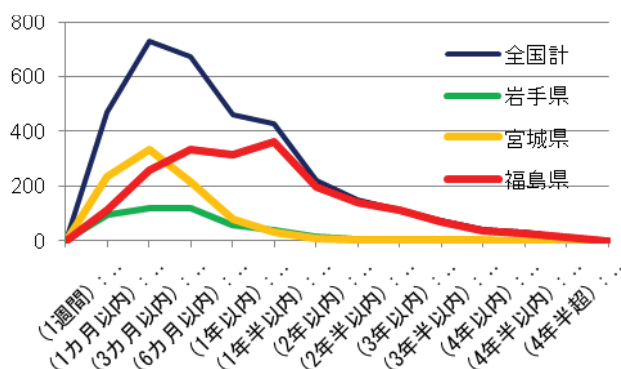


図1 東日本大震災における震災関連死の死者数（主な都道府県のみ抜粋）

地震に伴う人的被害研究は、地震工学の視点に立ち、地震発生直後からその後、長期わたる人的被害の実態を明らかにした研究や医療・看護の視点に立ち、被災者特に高齢者の心身状況を調査・分析を行っている研究が多数行われている<sup>6)~10)</sup>。また、平常時の死者数と地震による直接死者数を10万人当たりで算出し、性別・年齢階級別に対比した尾崎論文<sup>11)</sup>がある。しかしながら、地震時の人的被害は平常時に対してどの程度甚大であるかについての記述はなく、また、1995年兵庫県南部地震と他の地震を対比させた検討は行ってはいない。

本研究はこれらの既往研究に啓発され、その発展版として、平常時と地震時の連続性に着目し、平常時と地震時の人的被害発生危険度を対比し、評価するとともに、高齢者の間接的・波及的被害がいつまで続くのかという“地震に伴う人的被害の影響期間”を明らかにすることを旨とする。さらに、津波を起因とする2011年東北地方太平洋沖地震と震動を起因とする1995年兵庫県南部地震の2地震を性別・年齢別に対比させ評価する。なお、本報告書は既往論文<sup>12) 13)</sup>を修正・加筆したものである。

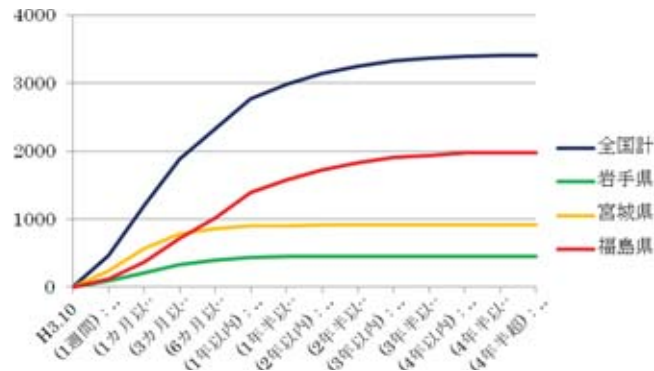


図2 東日本大震災における震災関連死の死者累積数 (主な都道府県のみ抜粋)

## 2. 研究方法

東日本大震災における震災関連死の死者数は 3,407 人に達した。復興庁によると、「震災関連死」とは、「東日本大震災による負傷の悪化等により亡くなられた方で、災害弔慰金の支給等に関する法律に基づき、当該災害弔慰金の支給対象となった方」と定義している。しかしながら、太田のように広域災害の構造<sup>註1)</sup>より、災害時の人間被害を広義にとらえた際、上記の震災関連死の定義は一部の吸い上げと言える。病気は事故、遺伝、生活習慣によると言われている。ここでの事故は病原体、有害物質、事故、ストレスなど、遺伝子の異常や加齢を含めた遺伝的な要因は、高血圧、糖尿病、脳血管疾患、心臓病、がん、そして生活習慣は食生活、運動、喫煙、飲酒、休養などを示す(厚生省)。

本研究では、震動を起因とする 1995 年兵庫県南部地震と津波を起因とする 2011 年東北地方太平洋沖地震を対象とし、災害発生後、超急性期に外因性による死亡を外因性疾患(外科系)による死亡、急性期、亜急性期に内因性による死亡を内因性疾患(内科系・精神系)による死亡とみなし、疾患を 2 分類した<sup>註2)</sup>。

まず、①各地震に伴う死者発生率を性別・年齢別・都道府県単位で比較・検討を行う。続いて、②2011 年東北地方太平洋沖地震を対象とし、岩手・宮城・福島の 3 県(以後、「東北 3 県」と記す。)の地震発生前の 3 年間に発生した平常時死者数に基づき地震に伴う東北 3 県の死者数(合計)を性別・疾病別(内因性・外因性)で把握し、地震による人的被害の影響期間を算出する。

最後に、③1 年間に発生する平常時相当死者数と地震による直接死者数を比較・検討を行い、東北 3 県と兵庫県の年齢・性別人的の被害の発生特性を評価した。対象とした直接死者数は、2011 年東北地方太平洋沖地震では被害の大きかった東北 3 県で発生した溺水・外傷による地震直後の死者を対象とし、また 1995 年兵庫県南部地震による兵庫県内で発生した直接死を対象とし、行方不明者は除外した。

①、②については尾崎論文<sup>10)</sup>が提唱する算定法そのままに人口 10 万人都市における平常時の年齢階級別(換算)死亡率と震災時のそれとを対比することとしている。さらに③では、尾崎論文での算出法に若干の改訂を加え、適用性の拡大を計っている。

### 3. 結果

#### (1) 「平常時-震災時」に注目した性別・年齢別の死者数（10万人あたり）

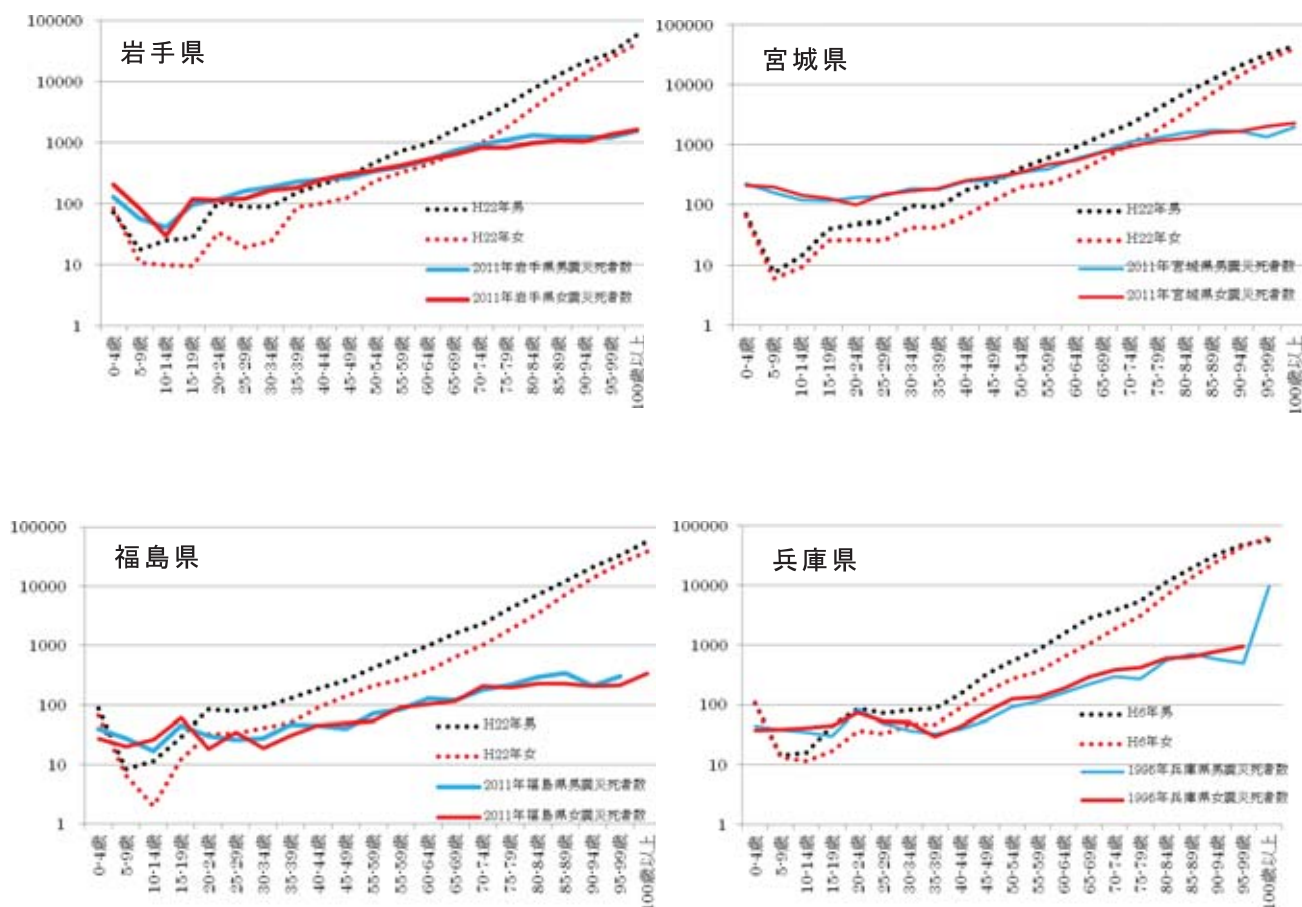


図3 性別、年齢別にみた震災死亡数（10万人あたり）

ここでは各地震の前年の人口動態統計から得られた平常時の死者数と地震に伴う死者数を性別・年齢5歳階級別の死者数を都道府県単位（10万人あたり）で比較する。平常時・震災時の死者数は、人口動態統計調査からそれぞれ抽出した<sup>14)</sup>、<sup>15)</sup>。人口は、東北3県は平成22年、兵庫県は平成2年の国勢調査からそれぞれ抽出した<sup>16)</sup>。

年齢5歳階級別震災死亡率をみると、東北3県は50歳以上、兵庫県では40歳以上で緩やかに上昇する。死亡率の男女差は一部男女の上回る年齢にばらつきがあるが、平常時のそれと比較して大きな差はみられない。前年の平常時の死者数と比較すると、岩手県では男は45歳以上で女は65歳以上で、宮城県では男50歳以上、女で70歳以上、福島県は男で15歳以上、女で30歳以上、兵庫県は男20歳以上、女35歳以上になると震災死者率より平常時の死者率が高く年齢が上がるほどその差は大きくなる。兵庫県の90歳以上の男の死亡率が突出しているが、これは母集団が少ないため、バイアスがかかっていると考えられる。

一方、若年層に注目すると、岩手県、宮城県で男女とも45～50歳以下で震災死亡率が平常時死者率よりも高い。福島県、兵庫県は4歳以下の乳幼児を除き、14歳以下で震災死者率が高い。震災死者率が最も低い年齢層は岩手県の男は5～9歳、女は5～19歳、宮

城県の男は 15～19 歳、女は 20～24 歳、福島県の男は 10～14 歳、女は 5～9 歳、兵庫県の男は 15～19 歳、女は 0～4 歳である。特に比が大きい年齢階級は岩手県、兵庫県で男 5～9 歳、女 5～19 歳、宮城県で男女とも 15～19 歳、福島県で男女ともに 5～9 歳であった。

岩手県、宮城県は 10～14 歳の震災死者率の低さを除き、年齢別の震災死者率は同様の傾向にある。福島県、兵庫県は一部の若年層を除き、平常時よりも震災死者率が低く、かつ他県と比較して若年層と高齢者層の差がより平滑化されることが分かる。全体として、震災時の死者率は平常時よりも性差、年齢差が平滑化される傾向にあることが示された。

## (2) 疾病別地震に伴う人的被害の影響期間

2011 年東北地方太平洋沖地震発生前の 3 年間に発生した平常時死者数に基づき地震に伴う東北 3 県の死者数（合計）を性別・疾病別で把握し、地震による人的被害の影響期間を算出した。2011 年東北地方太平洋沖地震(平成 23 年)については平成 22 年国勢調査、平成 22 年人口動態統計調査の東日本大震災被害データに基づいて死者率を算出した。平常時の死者率は各地震の前・後 3 年に当たる平成 20、21、22、23、24、25 年の人口動態統計調査、住民基本台帳<sup>17)</sup>、<sup>18)</sup>より都道府県別、死因（死因簡単分類）別、死亡月別、性別・年齢別の死者数を抽出した。また、死因を 2 つに大別し、「傷病及び死亡の外因」、「自殺」、「他殺」、「その他の外因」を「外因性疾患」、「傷病及び死亡の外因」以外の死因を「内因性疾患」と定義した。

### 1) 月別外因・内因性疾患による性別死者数（10 万人当たり）の動向

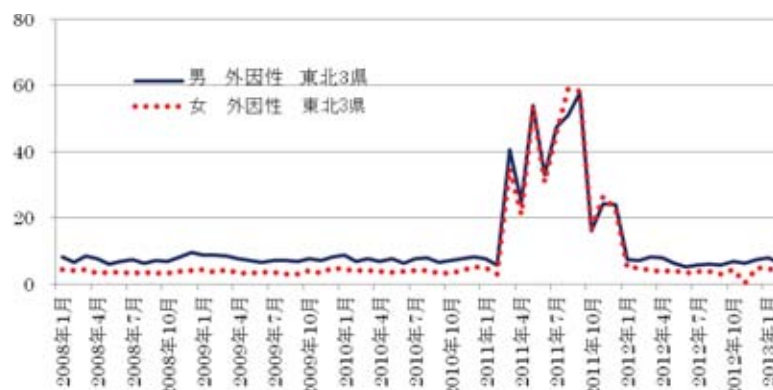


図 4 性別による東北 3 県の死者動向：外因性疾患による死者数（10 万人あたり）

2010 年 1 月から 2013 年 2 月の月別動向を見ると、外因性疾患による死者数（10 万人当たり）は、平常時は相対的に男が多い。平常時では男は 6～8 人、女は 3～5 人である。2011 年 3 月以降から 2011 年 12 月まで著増し、4 峰性（3 月男 40 人女 35 人、5 月男 54 人女 54 人、9 月男 57 人女 58 人、11 月男 24 人女 26 人）を成している（図 1）。男<女は 2011 年 8 月～11 月の 4 ヶ月間である。一方、内因性疾患による死者数（10 万人当たり）は、平常時は相対的に男が多い。平常時では男は 80 前後～100 人、女は 60～90 人の間である。2011 年 3 月以降変動はあるものの微増している。また性別の差が縮小していることが分かる。全体的に季節の変動性があるが、特に 2011 年 2 月に減少しているのは

宮城県の資料が津波で流失したことが原因でデータに影響している。

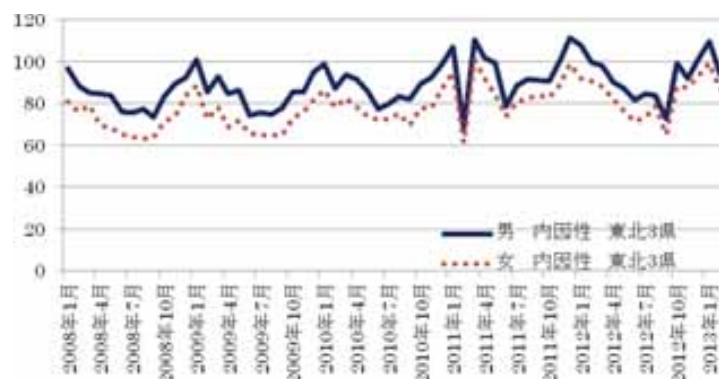


図5 性別による東北3県の死者動向：内因性疾患による死者数（10万人あたり）

## 2) 地震に伴う外因・内因性疾患別の影響期間の算出

図4、5からも2011年3月以降の死者数が例年に比べて増加していることから、地震に伴う死者と通常の死者が混在している可能性がある。

地震に伴う死者数

$$= [\text{外因・内因性疾患による死者数}] - [\text{平常時の外因・内因性疾患による平均算定死者数}] \quad (1)$$

ただし、平常時の平均算定死者数は[2008年1月～2010年12月の各月平均値]

式(1)より、平常時の死者数を除いた地震に伴う死者数を抽出し、2012年3月までの死者数（累積）を算出した。続いて、式(2)を用いて2011年2月=0とし2011年3月以降の地震に起因する死者数は正規分布関数を用いて、未知数3として求めた（表1、図6、7参照）。

$$Y = \beta \times [1 - \text{EXP}(-X/a)]^m \quad (2)$$

$$\text{死者数 50\%値} = \alpha \times (-\text{LN}0.5)^{1/m} \quad (3)$$

ここで、 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $m$ の値は表1に示す通りである。

表1 外因性・内因性疾患の各値

	外因性疾患		内因性疾患	
	男	女	男	女
m	1.9	1.99	1.02	0.86
$\alpha$	5.3	5.6	11.9	31.8
$\beta$ (算出累積死者数)	8068	9719	5043	11629
$\beta$ (10万人当たり)	289	326	159	218

地震に伴う死者数は、式（3）を用いると、外因性疾患・男（50%値：4 ヶ月、以下同様）、外因性疾患・女（4 ヶ月）、内因性疾患・男（8 ヶ月）、内因性疾患・女（1年 8 ヶ月）となる。外因性疾患は性別に拘らず地震発生後 1 年で収束しているが、内因性疾患は地震発生後 2 年後の 2013 年 3 月になっても収束しておらず、引き続き増加する傾向にある。内因性疾患・女は、内因性疾患・男の 1.4 倍と多く、年月とともにその差が微小ながらも広がっている。

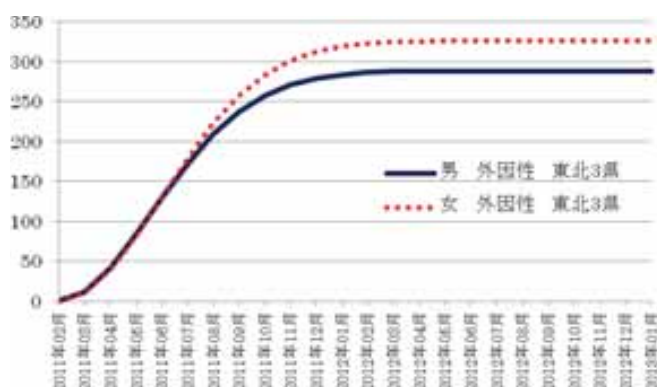


図 6 性別による東北 3 県の死者動向 外因性疾患による累積死者数  
(10 万人あたり、2011 年 2 月=0 スタート)

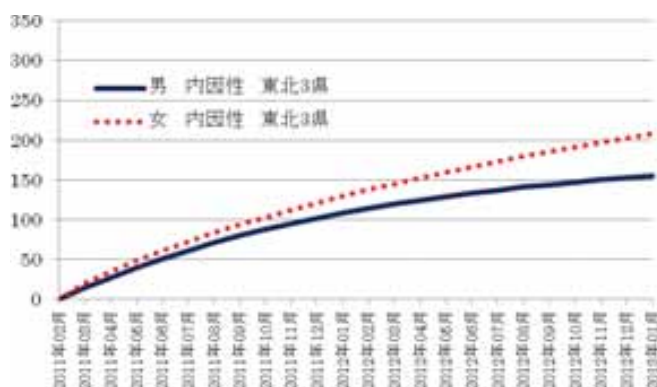


図 7 性別による東北 3 県の死者動向 内因性疾患による累積死者数  
(10 万人あたり、2011 年 2 月=0 スタート)

### (3) 2011 年東北地方太平洋沖地震と 1995 年兵庫県南部地震の死者率の対比

地震時の死者総数相当分を平常時 1 年間で発生させるような母数人口をまず算定し、この相当人口での年齢・性別に 1 年間に発生する平常時死者数を算出し、その結果と地震時の年齢・性別死者数を対比する。用いた資料は以下の通りである。

1995 年兵庫県南部地震による直接死を平成 6 年人口動態統計調査<sup>19)</sup>から算出し、人口については平成 6 年住民基本台帳要覧<sup>20)</sup>に基づいて算出した。また 2011 年東北地方太平洋沖地震については平成 22 年国勢調査、平成 22 年人口動態統計調査の東日本大震災被害データに基づいて死者率を算出した。平常時の死者率は各地震の前年に当たる平成 6 年、平成 22 年の人口動態統計調査より性別・年齢別の死者数を抽出した。

以下の手順で1年間に発生する平常時相当死者数を算出する。

- ①平常時に年間死者1人をもたらす母数人口 (A)  
= 各県総人口 / 平常時に発生する1年間の死者数
- ②震災死者数を平常時死者数とみた場合の相当母数 (B)  
= (A) × (地震時の直接死者数)
- ③換算係数 (C) = (B) / 各県総人口
- ④換算係数 (C) より平常時の1年間に発生する死者数を補正 (D)  
= (C) × 平常時の死者数
- ⑤「1年間に発生する平常時相当死者数 (D)」に対する「地震による直接死者数」(以下、「地震時/平常時」と記す。)を年齢・性別に算出しこの比が1.0より大きい(地震時の方が死亡危険性が厳しい)、小さい(平常時の方が厳しい)をみる。以下、東北3県と兵庫県を対比する。

### 1) 地震別に注目した対比

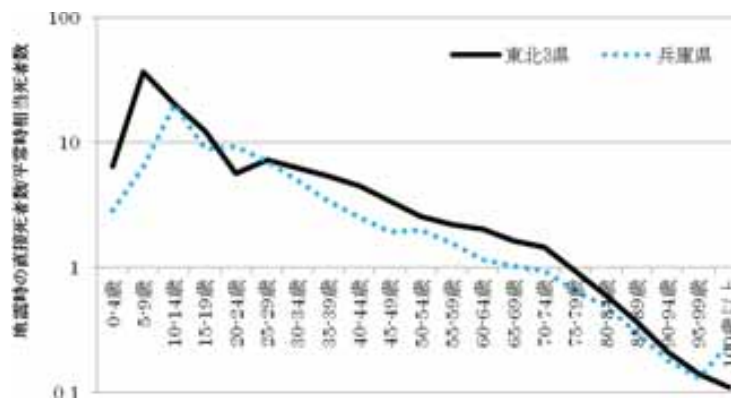


図8 地震別の平常時と地震時の対比

東北3県のピークは5～9歳で「地震時/平常時」の値は37で兵庫県の5.9倍に当たる。一方、兵庫県は10～14歳がピークで「地震時/平常時」の値は20で東北3県と同値である。20～24歳で東北3県と兵庫県で逆転現象が見られるものの、それ以外の年齢は東北3県 > 兵庫県である。東北3県では70～79歳で、兵庫県では65～74歳以上で平常時の方が厳しくなる(図8)。

### 2) 性別に注目した対比

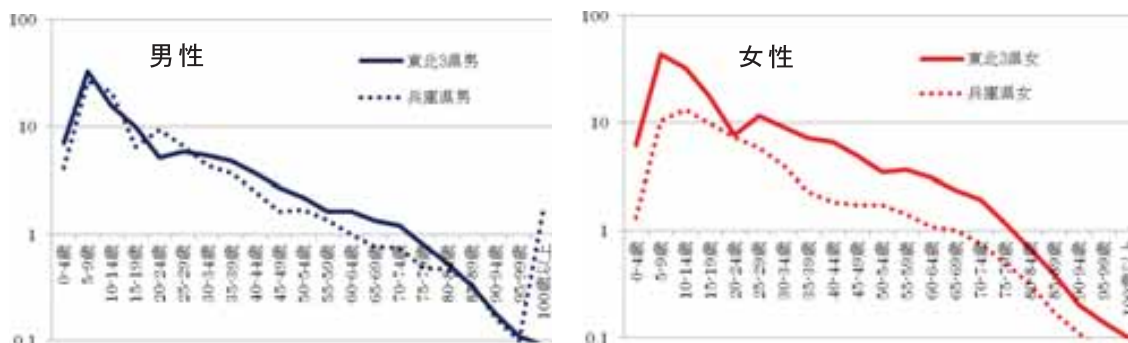


図9 性別による平常時と地震時の対比



地震別に注目すると、東北3県は性別にかかわらず5～9歳がピークであり、男女の「地震時/平常時」の値は33、43である。全体的に女性が男性よりも死者率が高い。震災時よりも平常時の方が死者率は厳しくなる1.0未満の年齢階級は、男では70～79歳以上、女では75～85歳以上である。兵庫県は男性のピークが5～9歳、女性は10～14歳がピークであり、男女の「地震時/平常時」の値はそれぞれ26、13である。また兵庫県は一部を除き、男性の方が女性より高く、特に若年者で5～9歳は男性が女性の2.6倍であった。平常時の方が厳しくなる1.0未満の年齢階級は男性では55～64歳、女性は60～69歳であった。次に性差に注目してみる。男は若年層でそれほど大きな差がないが、10～14歳、20～29歳は兵庫県>東北3県で、兵庫県の20～24歳は東北3県の0.5倍であった。年齢が高くなるにつれて東北>兵庫県の差が大きくなっている。女は20～24歳を除きすべての年齢層で東北3県>兵庫県で0～4歳は4.6倍、5-9歳は4.1倍と若年層でその差が大きい(図9)。

#### 4. 結論と今後の課題

本研究は、人口動態統計を用いて平常時の死者数に着目した尾崎論文の算定方法に基づき、2011年東北地方太平洋沖地震に伴う東北3県と1995年兵庫県南部地震に伴う兵庫県の人的被害を評価した。その結果、疾病別死者数の動向は当初、外因性疾患>内因性疾患だが、4月には両疾患の傾向が逆転し、外因性疾患はその後約1年で収束する。内因性疾患による死者数は地震発生から2年経っても収束せず、微増していることから、地震の影響はなお続いていることが分かった。

さらに、尾崎論文の若干の改定法により、1年間に発生する平常時相当死者数と地震時による直接死者数を比較・検討を行い、東北3県と兵庫県の人的被害の年齢・性別の発生特性を評価した。その結果、東北3県の方が相対的に被害の影響がより高齢層に広がり、兵庫県に比べて若年層で6倍、それ以外の年齢層で約2倍であった。平常時より地震時の方が厳しい年齢層は東北3県では若年者から60代、兵庫県では若年者から50代であった。平常時—地震時に着目すると、高齢者は震災弱者といえるが、平常時の年間死者数ほどでない一方で、若年層は平常時には見られないほどの死亡危険度が高く、別の側面で弱者ととらえることができる。性別でみると、東北3県では女性の方が厳しい結果となったが、兵庫県では一部の年齢層を除き、男性の方が厳しく、東北3県と兵庫県で逆転現象が見られることが分かった。

南條他<sup>21)</sup>によると、震災前後の相対死亡率比に有意差があったのは特に老衰、精神・行動障害、心疾患等であり、体力の弱い年齢層に大きな負担がかかっていると報告している。また、安村は福島県の施設入居高齢者が原発事故による避難で健康を害し、亡くなった実態を明らかにしている<sup>22)</sup>。今後は年齢・地域性・居住環境・疾患別に地震に伴う死者の影響期間を明らかにする。また今回導入した算定法については十分な検討ができたわけではない。高齢者の死者数が他の年齢層よりも少数のため算出される特異な値を改善し精度を上げる必要がある。3者連名の論文<sup>23)</sup>では尾崎方式の小改訂を工夫し、適用範囲の拡大を計っており、年齢区分細目は原Dataによって、特に高齢者側の区分を粗くし、再度検討する。

## 注釈

- 1) 『災害ストレスと心のケア-雲仙・普賢岳噴火火災を起点に-』（医歯薬出版株式会社、1996年）の中で、太田は心理・精神医学的見地より広域災害の構造について説明している。すなわち、災害発生という第一次衝撃によって最大級の被災体験をした一次被災者は死傷者であるが、その第一次衝撃は第二次衝撃・第三次衝撃へと水面に広がる波紋のごとく連鎖反応し拡散していく。遺族や、その他生き残った人は二次被災者であり、救出作業や復旧作業に全国から駆けつけた支援者は、臨死体験や苦痛に満ちた被災者に接するというストレス状況に曝され、三次被災者となる可能性がある。
- 2) 『医学大辞典第2版（医学書院）』では「外因死」（p347）を外因的要因による死亡。「内因死」（①病死および自然死）に対して用いられる言葉。地震はその他及び不詳の外因の中に分類されている。一方、『内因死』（p2051）は死因の種類の一つで先天的・後天的疾患（感染症含）や加齢現象による死亡をいう。外因死の対立概念。内因死は、死に至った直接の原因が病的であることをいうのではなく、死亡全過程の出発点となる根本原因が病的要因による場合をいう。

## 参考文献

- 1) 上田耕蔵：「震災後関連死亡とその対策」、日本医事新報、3776、pp.40-44、1996
- 2) 志垣智子、宮野道雄、佐藤慎一：「1995年兵庫県南部地震による被災者の居住環境に関する基礎的考察-神戸市立中央市民病院の診療録に基づく転院患者を対象として-」、大阪市立大学生活科学研究誌、(10)、pp.65-71、2011
- 3) 警察庁：東北地方太平洋沖地震の被害状況と警察措置  
<http://www.npa.go.jp/archive/keibi/biki/higaijokyo.pdf>（2013年8月3日閲覧）
- 4) 復興庁：東日本大震災における震災関連死の死者数（平成27年9月30日現在調査結果）、平成27年12月25日
- 5) 震災関連死に関する検討会（復興庁）：東日本大震災における震災関連死に関する報告、平成24年8月21日
- 6) 牛山素行、横幕早季：人的被害の特徴（特集 被害日本大震災と災害情報）、災害情報、pp7-13、No.10、2012
- 7) 太田裕：2011年東日本大震災に伴う死者発生の激甚性-共通評価尺度の導入と内陸・海洋地震群との対比を介して-、東濃地震科学研究所報告、pp79-113、Seq.No30、2012
- 8) 太田裕：震災関連疾患のシュミレーションモデル(1)定式化と1995年兵庫県南部地震との対比試算、東濃地震科学研究所報告、(22)、pp.201-215、2008
- 9) 村上典子、小笠裕美子、村松知子他：心身医学的観点からみた阪神・淡路大震災被災住民の健康問題、日本集団災害医学会誌、(12)、pp.189-195、2007
- 10) 小川恵子他：阪神淡路大震災後の急性心筋梗塞死亡率の動向、厚生指標、46(8)、pp.16-20、1999
- 11) 尾崎米厚：地震災害時および災害後の健康被害について-阪神淡路大震災を例にとりて-、厚生指標、2012、59、pp30-35
- 12) 志垣智子、宮野道雄：年齢・性別に注目した平常時と地震時の死者発生率に関する比較研究-東北地方太平洋沖地震と1995年兵庫県南部地震を事例として-、東日本大震災特別論文集 No.2、pp27、28、2013
- 13) 志垣智子、宮野道雄：性別に注目した地震直後とその後の死者発生率に関する研究-2011年東北地方太平洋沖地震を事例として-、東日本大震災特別論文集 No.3、pp27-28、2014
- 14) 厚生労働省：参考1人口動態統計からみた東日本大震災による死亡の状況
- 15) 厚生省大臣官房統計情報部：人口動態からみた阪神・淡路大震災による死亡の状況
- 16) 平成2、22年国勢調査
- 17) 平成20、21、22、23、24、25年人口動態統計調査
- 18) 平成20、21、22、23、24、25年各県住民基本台帳人口
- 19) 平成6年人口動態統計調査
- 20) 平成6年度版住民基本台帳要覧
- 21) 南條善治他：東日本大震災の岩手県、宮城県、福島県の主要死因別死亡数の年次推移-季節的 Holt-Winters による予測法を用いて-、NUPRI 研究報告シリーズ No.17、2014年
- 22) 安村誠司：福島県における施設入居高齢者の避難に伴う「超過死亡」の実態について-原発事故による避難に伴う健康への影響-、保健師ジャーナル、Vol.69、No.3、pp204-208、2013
- 23) 太田裕、小山真紀、志垣智子：2011年東日本大震災に伴う人間被害の激甚性-一年令依存性に関する伝統の死亡率算定法を吟味する-東濃地震科研報告、35、（印刷中）