

人的被害の特徴

牛山 素行・横幕 早季

静岡大学防災総合センター

1. はじめに

東日本大震災では 2 万人近い規模の死者・行方不明者が報告されており、まもなく発災 1 年となる 2012 年 2 月現在もその値は確定していない。この災害に関しては様々な側面があるが、多大な人的被害が生じたことは本災害の特筆される特色の一つである。本稿では 2012 年 2 月上旬までの情報をもとに、この災害による人的被害の基礎的な特徴について整理する。なお、筆者はすでに、本災害の人的被害について、牛山・横幕(2011a,2011b)などとして報告しており、本稿はこれらの報告を基礎としてデータを最新値に更新し、新たな図表を加筆したものである。

2. 利用資料

市町村別死者・行方不明者数は、2012 年 1 月 13 日公表の消防庁資料(総務省消防庁, 2012)を用いた。これが 2 月 6 日現在の最新報である。都道府県別の値、および死者個別の年齢、性別、住所は、2012 年 2 月 6 日公表の警察庁資料(警察庁, 2012)を用いた。浸水範囲については、国土地理院公表の「浸水範囲概況図」, 「浸水範囲の土地利用」を(国土地理院, 2011), 浸水域内の被害については総務省統計局公表の「東日本太平洋岸地域のデータ及び被災関係データ」(総務省統計局, 2011)を用いた。このほか、各県庁、市町村役場 HP 資料、全国紙及び地方紙記事も参照している。

3. 結果

(1) 公表された死者・行方不明者数推移

警察庁(2012)による 2012 年 2 月 6 日現在の全国の死者は 15,846 人、行方不明者 3,320 人、計 19,166 人である。総務省消防庁(2012)では、1 月 13 日現在で同 16,131 人、3,240 人、計 19,371 人である。一般に警察庁と消防庁の発表値には差異があり、これは発表日の相違によるものではない。警察庁の値は、各警察署・県警からの報告、消防庁の値は市町村・県からの報告をとりまとめたもので、資料収集者が異なることがこの差異の理由と思われる。毎年、自然災害による死者・行方不明者数が、警察庁資料と消防庁資料の間で異なっていることは従来から

確認されており(牛山, 1999), 特に奇異なことではない。

警察庁は、震災翌日の 2011 年 3 月 12 日未明に初めて人的被害の値を公表して以降、2011 年 9 月 16 日までは毎日、9 月 17 日以降は土日、祝日を除く毎日値を発表している(図 1)。2012 年 2 月 6 日現在もこの状況は変わっていない。同庁のホームページには過去の発表資料がアーカイブされていないので、ここでは朝日新聞に警察庁まとめとして報じられている値を記事検索により収集した。なお、3 月 14 日～17 日は、朝日新聞記事で警察庁か

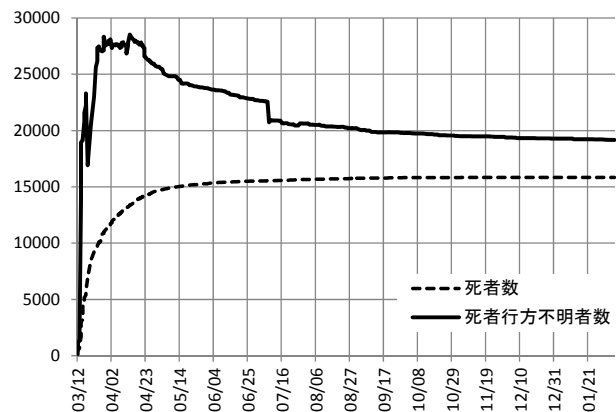


図-1 東日本大震災の警察庁発表死者・行方不明者数の推移

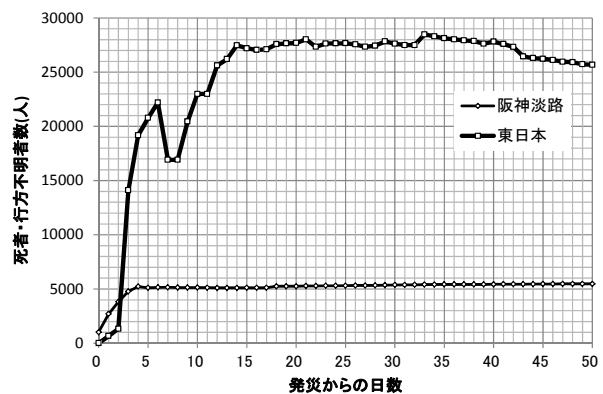


図-2 東日本大震災と阪神・淡路大震災の警察庁発表死者・行方不明者数の推移

らの値が報じられず、「朝日新聞まとめ」が掲載されている。特に、行方不明者数に警察庁資料との乖離があり、3月18日に見られる行方不明者の減少は、両資料の差異によるものである。

図1に見るように、本災害の死者・行方不明者として発表された値は、3月12日、13日には千人台だったが、3月14日に10倍近く増加し、一万人台となった。3月24日頃までは毎日千人規模で値が増え、3月24日に27,000人を超えてからは27,000~28,000人程度で大きな変動が見られなくなる。そして、4月13日19時時点の資料として28,525人が発表され、この値をピークとしその後は減少に転ずる。本稿で用いた最新値である2012年2月6日の19,166人は、ピーク時の値と比べ9,359人少なくなっている。2012年1~2月時点でも、日にもよるがおおむね数人から数十人規模で減少が続いている。全期間を通じて、死者数はほぼ増加しており、前日の値に比べ死者数が減少したのは2011年4月9日の1回のみである。つまり、日々の死者・行方不明者の減少は、行方不明者数の減少が死者数の増加を上回っていることによる。

発災からまもなく1年を迎えようとする時点でなお3千人以上の行方不明者が存在し、犠牲者の総数が変動し続けているというのは、現代日本の自然災害としては極めて異例な事態である。たとえば、阪神・淡路大震災について、朝日新聞記事で報じられた警察庁発表の死者・行方不明者数を、東日本大震災の値と併せて図にすると、図2のようになる。阪神・淡路大震災では、発災から4日目(1995年1月21日)に5,220人に達して以降は、毎日の公表値の変動は数十人規模となり、35日目(2月21日)以降は10人以下となる。17日目(2月3日)までは日によって増加、減少が見られたが、18日目以降は増加のみである。行方不明者数は発災翌日1月18日の1017人が最大で、16日目(2月2日)には10人以下となり、28日目(2月14日)に2名となって以降はほぼ変動しなくなる。また、朝日新聞紙上での警察庁発表の死者・行方不明者数の報道自体が、90日目(4月17日)を最後として行われなくなった。

(2) 年代別の特徴

1999年以降の日本の災害では、総務省消防庁が発表する事例毎の資料に、県別の死者・行方不明者数が示され、その別表として個々の犠牲者の遭難場所(市町村名)、年齢、性別が表記され、ここから犠牲者の年齢、性別に関する集計を行うことができた。しかし、東日本大震災においては、消防庁資料にこのような情報が収録されていない。一方、従来の災害では発表されたことがなかったが、今回の災害では警察庁から「今回の災害でお亡くなりになり身元が確認された方々の一覧表について」(以下「一覧表」として、身元確認死者の氏名、年齢、性別、住所(大字程度)が公表されている。ここでは、2012年2月6日現在の「一覧表」(15,245名)を用いて、犠牲者の

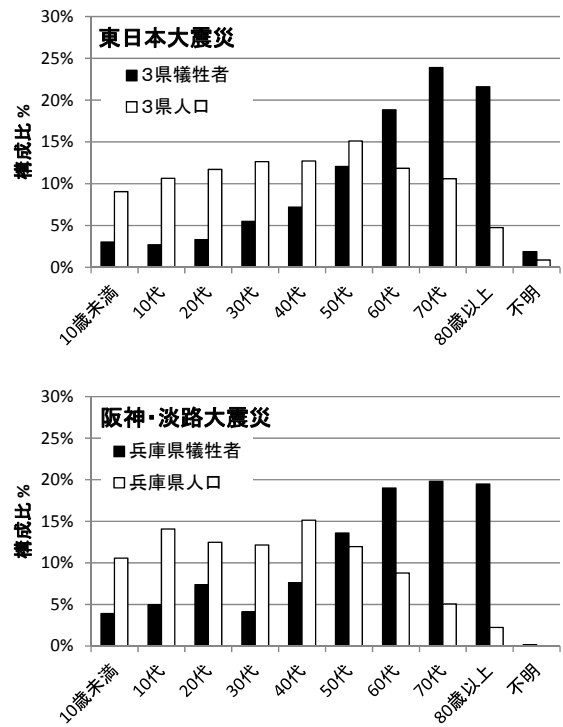


図-3 東日本大震災及び阪神・淡路大震災による犠牲者の年代構成(警察庁資料)
東日本は死者のみ、阪神は行方不明者を含む

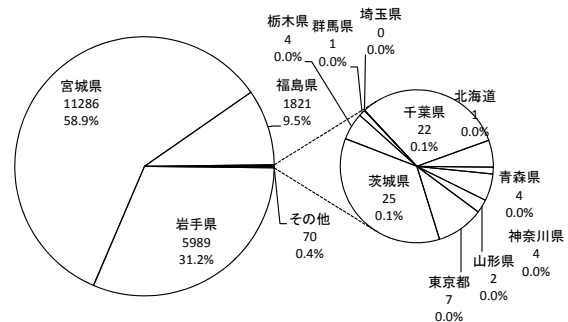


図-4 県別死者・行方不明者数(警察庁資料)

年代構成を10歳毎に集計し、2005年国勢調査の値を元に3県の年代構成と比較した(図3)。すなわち、これは死者のみの集計であり、行方不明者は含まれない。

犠牲者は、全人口と比較し60代以上の構成比が高く、50代以下で低い。全犠牲者(年齢不明を含む)の64.3%が60歳以上、45.5%が70歳以上であり、高齢者への偏在が見られる。逆に、20代以下の未成年層では、全人口に対し、犠牲者の構成比が大きく下回っている。兵庫県(2005)をもとに、阪神・淡路大震災時の犠牲者について同様に集計するとやはり高齢者への偏在が見られるが、60歳以上は58.3%、70歳以上が39.3%であり、東日本大震災の方がより偏在している。阪神・淡路大震災では、20代の犠牲者構成比がやや高くなったことが知られているが、東日本大震災ではそのような傾向は見られない。また、2004~2010年の日本の豪雨災害による犠牲者387人を元

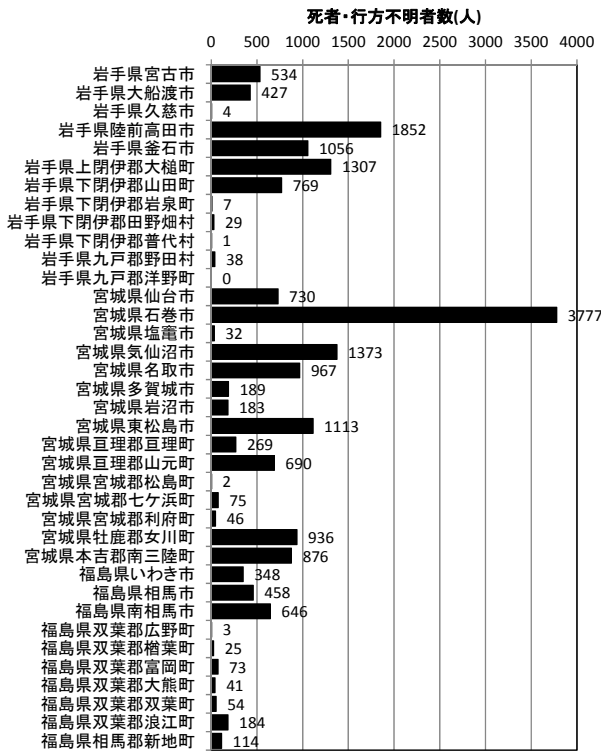


図-5 3県沿岸部の市町村別死者・行方不明者数(消防庁資料)

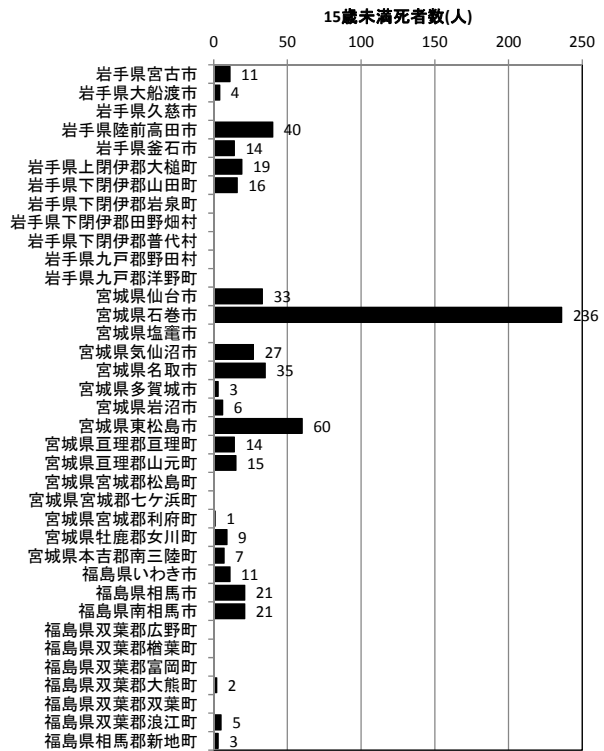


図-6 3県沿岸部の市町村別死者数(15歳未満・警察庁資料)

にした集計(牛山ら, 2011)では, 60歳以上64.7%, 70歳以上48.6%であり, 東日本大震災とよく似た傾向が見られる。

(3) 地域別犠牲者数

警察庁(2012)を元に, 死者・行方不明者数を県別に集計した結果が図4である。北海道から神奈川県までの広い範囲で犠牲者が生じている。最も多いのは宮城県で, 岩手県, 福島県がこれに続き, これら3県で全犠牲者の99.6%を占める。しかし, これら3県以外の死者・行方不明者数の合計は70名で, これだけでも近年の日本の自然災害による犠牲者数の1年分に近い値である。

被害の集中した岩手, 宮城, 福島3県の人的被害は, 海岸線を持つ市町村への集中が明瞭である。3県内で海岸線を持つ市町村は37存在するが, 岩手県洋野町を除く36市町村で犠牲者が生じた。総務省消防庁(2012)をもとに集計すると, これら37市町村での死者・行方不明者の合計は19,228人で, 全体の99.3%となる。37市町村毎の死者・行方不明者を棒グラフにすると図5になる。最も被害が多かったのは宮城県石巻市の3,777人で, 岩手県陸前高田市(1,852人)がこれに次ぎ, 岩手県釜石市, 大槌町, 宮城県気仙沼市, 東松島市で1000人を超える。

3. 2で述べたように, 東日本大震災の犠牲者は高齢者に偏在し, 若年層で少なくなっている。行方不明者が含まれないが, 警察庁の「一覧表」をもとに市町村別の15歳未満死者数を集計すると図6となる。また, 2005年国勢調査による15歳未満人口に対する死者数の比を

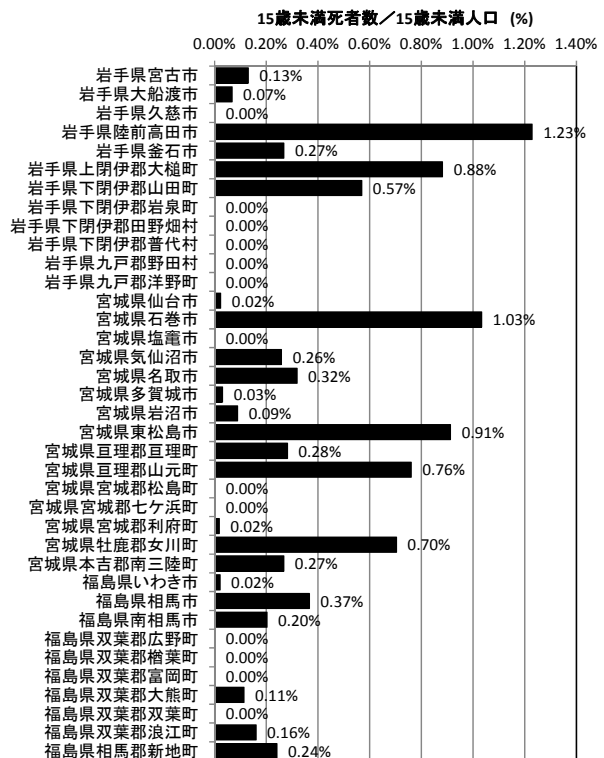


図-7 3県沿岸部の市町村別死者数の人口比 (15歳未満・警察庁資料・2005年国勢調査)

市町村別に集計したのが図7である。3県沿岸部で死者・行方不明者が生じていないのは岩手県洋野町1町のみだが, 15歳未満の死者が生じていないのは13市町村

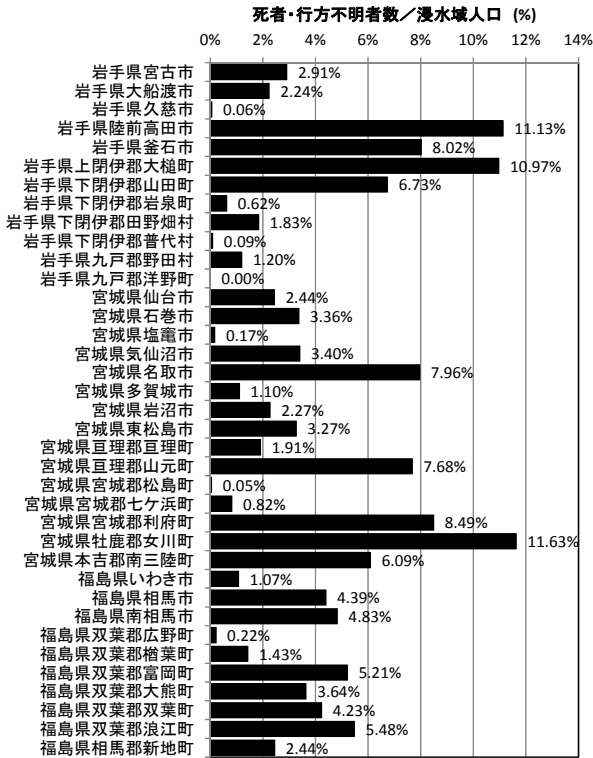


図-8 3 県沿岸部の市町村別津波浸水人口に対する死者・行方不明者数の比 (消防庁資料および統計局資料)

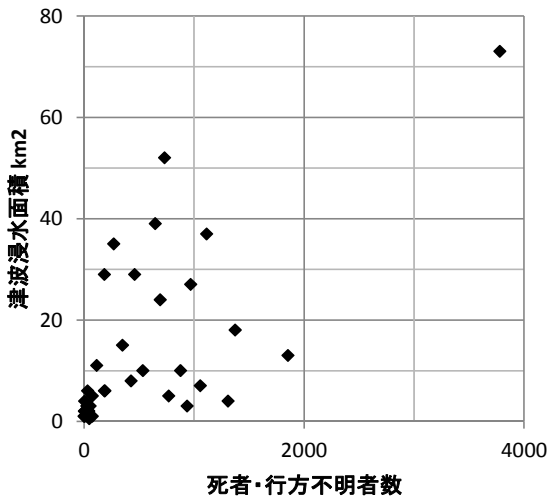


図-9 市町村別津波浸水面積と死者・行方不明者の関係

に上っている。また、15歳未満の人口に対する犠牲者率では、最も高い陸前高田市で1.23%であり、37市町村すべてで、幼児～中学生年代の子ども98%以上が生存し、19市町村では99.9%以上が生存したことになる。この理由を明確に示すことはできないが、小中学校、保育園等がおおむね春休み前で、時間的にも下校時間直前で多くの児童、生徒が校内におり、集団行動を取りやすかったことなどが要因の一つとして考えられる。

(4) 津波浸水域人口と犠牲者数の関係

沿岸部に被害が集中していることから、犠牲者の多く

表-1 明治以降の主な日本の自然災害

災害名	発生日	死者・行方不明者
関東大震災	1923/9/1	約 105,000
明治三陸地震津波	1896/6/15	21,959
濃尾地震	1891/10/28	7,273
阪神淡路大震災	1995/1/17	6,437
伊勢湾台風	1959/9/26-27	5,098
東日本大震災	2011/3/11	19,166

東日本大震災は2012年2月6日警察庁資料, 他は理科年表.

は津波による犠牲者であることが考えられる。市町村別の津波浸水面積(国土地理院, 2011)と、死者・行方不明者の関係を散布図にすると図9となり、相関係数は0.661でかなりの相関が見られる。大まかな傾向としては、外力としての津波の規模が大きかった地域で、大きな被害が生じたと考えてよさそうである。

実数としての死者・行方不明者数は、人口の多い市町村で大きく出ている可能性もある。そこで、総務省統計局が、国土地理院公表の津波浸水範囲と2010年国勢調査を用いて公表した値を利用し、津波浸水域内に限定した人口に対する死者・行方不明者の比を計算した(図8)。なお、これは人口統計値(いわゆる夜間人口)を元にした集計なので、津波到達時に本当にその範囲にいた人の数とは乖離があると考えられる。

最も高い値は宮城県女川町の11.63%で、以下、岩手県陸前高田市(11.13%)、岩手県大槌町(10.97%)で10%を超えている。たとえば、阪神・淡路大震災時の神戸市では関連死含む死者が4,573名であり、1990年国勢調査の人口が1,477,410名なので、犠牲者率は0.31%となる。豪雨災害の例では、2009年8月9日の兵庫県佐用町(20名)で見ると、犠牲者率は0.10%である。近年の日本の自然災害による犠牲者の発生率とは桁違いに大きな被害が生じたことになる。しかし、これだけ激甚な外力が加わったにもかかわらず、犠牲者は津波の影響を受けた範囲にいたと思われる人の1割前後と見られることもできる。つまり、9割前後の人は何らかの形で津波から逃れ、生き残った可能性が高い。少なくとも「津波到達範囲にいた大半の人が逃げ遅れて遭難した」という状況ではなかったと推定される。

また、津波が到達してもほとんど犠牲者が生じなかった市町村が存在する一方で、到達範囲内の1割以上が遭難した市町村が存在するなど、地域によって影響の現れ方がだいぶ異なることも注目される。様々な要因が影響していることが考えられ、今後の課題である。

(5) 過去の災害との比較

理科年表をもとに明治以降のわが国で発生した死者・

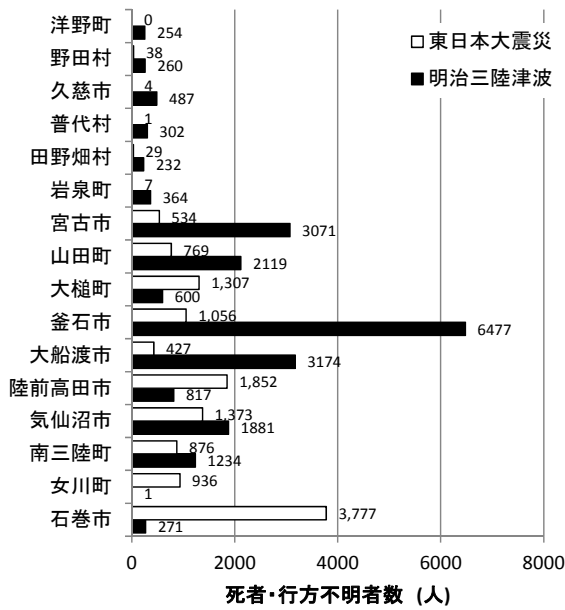


図-10 明治三陸地震津波および東日本大震災による市町村別犠牲者数

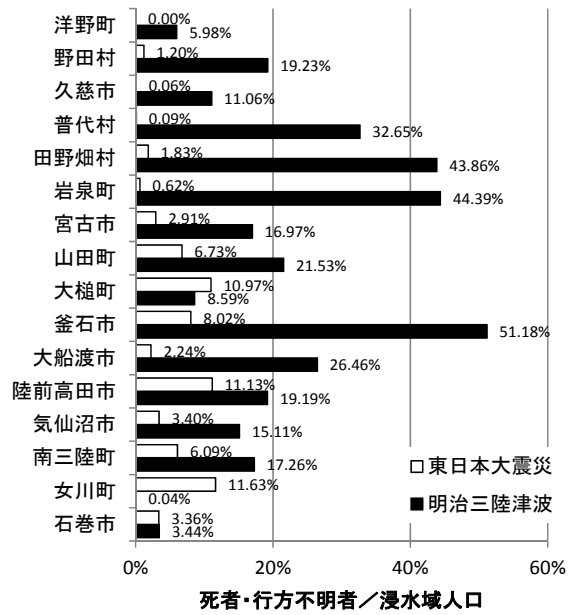


図-11 明治三陸地震津波および東日本大震災による市町村別犠牲者率

行方不明者数の大きな自然災害を上位5位まで挙げると表1となる。東日本大震災の死者・行方不明者数は明治三陸地震津波に次ぐ規模となったことが確実である。

明治三陸地震津波は、東日本大震災と同様に三陸地方を襲った津波災害であり、このときの人的被害と今回の被害の比較を試みた。明治三陸地震津波の際の人的被害については、山下(2008)に収録の表(現行の行政区単位に集計)を用いた。また、また、山下(2008)の元データである山奈(1896)も参照した。いずれの資料にも、「死者」のみが記載され、「行方不明者」の記載はない。集計結果を図10に示す。この図では、縦軸の市町村の並び方を、下側を南、上側を北に並び替えている。明治三陸地震津波において多くの人的被害が生じたのは、宮城県北部の南三陸町から、岩手県北部の洋野町付近にかけてであり、今回多くの被害を生じた仙台湾周辺から福島県にかけての地域では人的被害は記録されていない。したがって、明治三陸地震津波と東日本大震災は犠牲者の総数では近い値だが、地域的には明治三陸地震津波では狭い範囲に集中的に生じていることになる。市町村毎の犠牲者数を見ると、石巻市、女川町、陸前高田市、大槌町以外では明治三陸地震津波の際の被害の方が多くなっており、ことに釜石市の被害は、東日本大震災時の市町村別犠牲者数が最大となった石巻市の1.7倍以上に上っている。

次に、山下(2008)収録の「被害前人口」を分母として犠牲者率を求めた。なお、ここで挙げられている「被害前人口」とは当該町村全体の人口ではなく、津波による被害を受けた集落のみの人口が収録されているようである。たとえば、気仙郡高田町(現在の陸前高田市高田町)では、戸数14戸、人口111人、死亡人口23人とあるが、

表-2 遭難原因の定義

分類名	定義	注記・具体例
火災	地震によって発生した火災に巻き込まれ、焼死した者。	
ショック死	地震そのものによる外傷は受けなかったが、地震に遭遇した事によるショックで急性心筋梗塞などを起こし、地震発生とほぼ同時に死亡した者。	消防庁資料に「地震のショックで」と明記されている者。
倒壊	地震によって生じた建造物の倒壊や部材の落下、家具の転倒などに巻き込まれ、死亡した者。	地震そのものによって倒壊した家屋の下敷きになった。 地震によって転倒した家具などの下敷きになった。 地震によって落下した天井や物体に当たった。 地震によって落下した橋や構造物に巻き込まれた。
土砂	地震によって生じた崖崩れ、土石流、地すべりなど、あるいはそれらに破壊された構造物によって生き埋めとなり死亡した者	土砂によって倒壊した家屋の下敷きになった。 土石流・がけ崩れ・地すべりに伴う土砂に巻き込まれた。 道路が損壊し、乗っていた車が転落した。 遺体未発見だが、土砂災害の生じた渓流内にいた可能性が高い者。
津波	津波に関連する犠牲者。	
落下	地震の揺れにより高所から落下して死亡した者	
その他	他の分類に含むことが困難な者。「詳細不明」の犠牲者も含む。	遭難場所不明で遺体も発見されないなど、情報が極めて乏しい犠牲者。 地震によって転倒するなど(落下物体に当たった者以外)
関連死	地震そのものによる外傷は受けなかったが、地震発生後に、避難生活によるストレス等から健康を害し、死亡した者。	避難途中の死亡を含む。「ショックで」とされているケースでも、数日後に認定されていたり、詳細が不明な場合は「関連死」に分類する。

高田町の人口は明治22年時点で4510人とのことなので(角川日本地名大辞典編纂委員会(1985)、全町人口を挙げたものではないと読み取れる。山奈(1896)を参照したところ、高田町の項には、

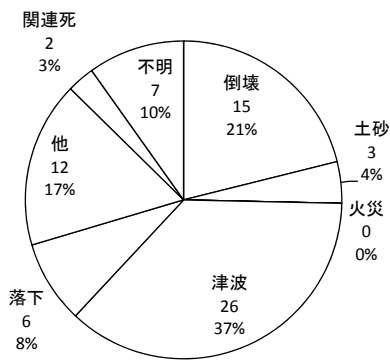


図-12 原因別死者・行方不明者数 (3 県以外)

「本町被害地字長砂ノミ被害前戸数十四戸内老戸及納屋
 老棟流失浸水数床上老床下十二戸被害前人口百拾老人死
 亡男女廿二人軽傷男老人其他棟数二箇流失」

とあり、被害の出た長砂集落についてのみの戸数・人口を表記したものと推測される。また、このデータは、明治三陸津波当時の沿岸町村のみであるので、これらを現行の行政区の範囲毎に合算すると、現市町村の範囲よりはかなり狭くなる。そこで、東日本大震災による被害の比較対象としては、浸水域人口に対する犠牲者率を用いた。

集計結果を図 11 に示す。石巻市、女川町、大槌町では東日本大震災の値の方が高くなっているが、他の市町村では明治三陸津波の際の犠牲者率の方が高い。また、明治三陸の際には犠牲者率 4 割以上と非常に高い市町村もあり、1 割以上が 16 市町村中 12 市町村に上っている。東日本大震災での犠牲者率は最大でも 1 割強であり、1 割以上は 3 市町である。東日本大震災のほうが、明治三陸津波に比べれば犠牲者が発生しにくい傾向があったと読み取れる。その背景については明確に示せないが、ハード、ソフト両面からの様々な防災対策の効果も大きな要因ではなかろうか。

(6) 3 県以外の犠牲者の分類

既に述べたように、東日本大震災に伴う死者・行方不明者は、その多くが津波に起因するものである可能性が高いが、津波以外の死亡原因についてはまだ十分明らかになっていない。たとえば、内閣府(2011)には、東日本大震災の犠牲者の死因として、溺死 92.4%、圧死・損壊死・その他 4.4%、焼死 1.1%、不詳 2.0%とあるが、出典は「警察庁資料より内閣府作成」とあり、実数のデータはわからない。

筆者はこれまで、地震災害や豪雨災害による犠牲者について、新聞報道や現地調査を元にデータベース化し、原因や発生状況についての解析を行ってきた(牛山・太田, 2009; 牛山・高柳, 2010 など)。しかし、このような手法では今回の震災による犠牲者に関する集計を行うことができない。試みに、警察庁「一覧表」の死者のうち、

岩手、宮城、福島約 300 名について氏名を検索語として報道記事を検索したところ、個別的な遭難状況などが記事になっていたケースは数人程度しか確認できなかった。一方、岩手、宮城、福島 3 県以外の死者・行方不明者については、報道記事を元にした調査でおおむね個別の遭難状況が確認できたので、以下に挙げる。

総務省消防庁(2011)によれば、東日本大震災に伴う、岩手・宮城・福島以外の各県における死者は 67 名、行方不明者 4 名、計 71 名である。これだけでも、日本の地震による直接的犠牲者数としては 1995 年阪神・淡路大震災以降最大である。なおこの 71 名には、3 月 11 日 17 時 20 分頃の余震、4 月 7 日の余震、4 月 11 日の余震に伴う死者がそれぞれ 1 名ずつ、計 3 名が含まれている。以下ではこの 71 名について集計を行う。

原因別の分類法は、牛山・太田(2009)で用いた定義に若干加筆を行った表 2 を用いた。原因別では「津波」が最も多く 26 名(37%)となっている。これはすべて茨城及び千葉県での犠牲者である。「津波」の次に多いのは「倒壊」で 15 名となった。ただし、表 2 にみるように、ここでいう「倒壊」はかなり広い内容が含まれている。「倒壊」犠牲者の内訳を挙げると下記となる。

- ・天井の落下：5 人
- ・橋梁や立体駐車場の落下：3 人
- ・外壁や瓦の落下：3 人
- ・納屋などの非住家建造物の倒壊：2 人
- ・室内の家具や図書の落下：2 人

なお、阪神・淡路大震災で多く見られた、住家が倒壊し、その下敷きとなって死亡したケースは 1 例も確認できなかった。

地震に起因する土砂災害による犠牲者は 3 名だった。斜面崩壊に伴うものが 2 人、落石によるものが 1 人である。ただし、この集計には含まれないが、福島県白河市では 12 名が地震起因の斜面崩壊で死亡している。また、土砂災害に近い現象として、福島県須賀川市でも農業用貯水池の崩壊によって洪水が発生し 10 名が死亡した。4 月 11 日の余震では、斜面崩壊によって福島県いわき市で 3 名が死亡している。宮城県、岩手県内では土砂災害起因の犠牲者は確認されていない。これらを合算すると東日本大震災に伴う土砂災害による犠牲者数は少なくとも 28 名に上る。地震起因土砂災害の犠牲者の多かった事例である 2008 年岩手・宮城内陸地震時の 23 名を明らかに上回っており、決して少ない数ではない。

「落下」は 6 名であり、内訳は、常陸那珂火力発電所煙突作業員の落下：4 人、はしご・足場からの落下：2 人だった。

「その他」は 12 人で、様々な遭難形態があるが、大まかに分類すると下記のようなになる。

- ・転倒：5 人
- ・ショック死：4 人
- ・工場内で有毒ガス発生：2 人

- ・ 停電で医療機器停止：2人
- ・ 飛び出しによる交通事故：1人

4. おわりに

東日本大震災に伴う死者・行方不明者は、総数が減少しつつあるとは言え、2万人弱に上り、近代以降の日本の自然災害としては3番目に大きな人的被害規模となった。津波に襲われた地域の人口に対する犠牲者率が1割前後という値は、阪神・淡路大震災を含む近年の日本の自然災害と比べ、「2桁違い」の大きな値である。様々な社会インフラや、被害軽減のための災害情報の整備が進んだ現代日本でここまでの被害が生じたことは極めて重い事実として受け止めなければならない。

一方で、明治三陸地震津波と比較すれば、犠牲者率は明らかに低くなっていることや、若年層の犠牲者率がかなり低く抑えられたことなど、長年にわたるハード、ソフト両面の積み重ねが効果を発揮していたと推測される側面も見られた。

人的被害を統計値のように扱うことは、厳しい災害現場の状況を思うと心苦しいものがある。しかし、今後の被害軽減のためには、痛ましい被害に関わるデータも、客観的に見つめていく必要がある。今後も様々な角度から、この震災による人的被害の特徴の解析が進められることが必要であり、筆者自身もその取り組みを続けたい。

なお、本稿の一部は、環境省環境研究総合推進費(S-8)、平成22年度科学技術振興調整費「災害科学的基礎を持った防災実務者の養成」、および平成21年度科学研究費補助金「接続可能な地域防災教育システムの構築に関する理論的検証と実践的レシピの提案」(研究代表者 矢守克也)の研究助成によるものである。

参考文献

- 兵庫県：阪神・淡路大震災の死者にかかる調査について (平成17年12月22日記者発表),
http://web.pref.hyogo.jp/pa20/pa20_000000016.html,
 2005(2011年6月14日参照).
- 角川日本地名大辞典編纂委員会:角川日本地名大辞典
 3 岩手県, 角川書店, 1985.
- 警察庁：今回の災害でお亡くなりになり身元が確認された方々の一覧表について,
<http://www.npa.go.jp/archive/keibi/biki/mimoto/identity.htm>,
 2012年2月6日参照.
- 国土地理院：平成23年(2011年)東日本大震災に関する情報提供,
http://www.gsi.go.jp/BOUSAI/h23_tohoku.html, 2011年5月17日参照.
- 内閣府：東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会(第1回)配付資料,
<http://www.bousai.go.jp/jishin/chubou/higashinihon/1/index>

- .html, 2011年6月1日参照.
- 総務省統計局：浸水範囲概況にかかる人口・世帯数(平成22年国勢調査人口速報集計による),
<http://www.stat.go.jp/info/shinsai/zuhyou/sinsui.xls>, 2011年6月14日参照.
- 総務省消防庁：平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震(東日本大震災)について(第143報),
<http://www.fdma.go.jp/bn/higaihou/pdf/jishin/143.pdf>,
 2012年2月6日参照.
- 牛山素行:日本の各種災害統計(概要),地形,Vol.20,pp.419-425, 1999.
- 牛山素行・太田好乃:平成20年(2008年)岩手・宮城内陸地震による死者・行方不明者の特徴, 自然災害科学, Vol.28, No.1, pp.59-66, 2009.
- 牛山素行・高柳夕芳:2004~2009年の豪雨災害による死者・行方不明者の特徴, 自然災害科学, Vol.29, No.3, pp.355-364, 2010.
- 牛山素行・高柳夕芳・横幕早季:近年の豪雨災害による犠牲者の年齢構成について, 自然災害科学, Vol.30, No.3, pp.349-357, 2011.
- 山奈宗真:三陸沿岸大海嘯被害調査録, 1896(卯花政孝・太田敬夫翻訳).
- 山下文男:津波と防災 一三陸津波始末一, 古今書院, 2008.
- 牛山素行・横幕早季:東日本大震災に伴う死者・行方不明者の特徴(速報), 津波工学研究報告, No.28, pp.117-128, 2011a.
- 牛山素行・横幕早季:東日本大震災に伴う死者・行方不明者の特徴, 第30回日本自然災害学会学術講演会講演概要集, pp.107-108, 2011b.