

東北地方太平洋沖地震における浸水域と 死者発生状況について

小山 真紀¹・三谷 智子²・吉村 晶子³

¹京都大学大学院工学研究科安寧の都市ユニット特定准教授
(〒615-8540 京都府京都市西京区京都大学桂C1)

E-mail: koyama.maki.3e@kyoto-u.ac.jp

²京都大学大学院医学研究科安寧の都市ユニット特定准教授
(〒606-8507京都市左京区聖護院川原町53)

E-mail: mitani-satoko@hs.med.kyoto-u.ac.jp

³京都大学大学院工学研究科安寧の都市ユニット特定研究員
(〒615-8540 京都府京都市西京区京都大学桂C1)

E-mail: yoshimura.akiko.7a@kyoto-u.ac.jp

2011年東北地方太平洋沖地震における総務省消防庁および県警発表の被害報に基づいて、死者数の時系列的な推移、年齢階層別死者発生状況を明らかにした。また、福島県については、死者の住所ポイントデータと津波の遡上範囲（浸水域）及び家屋の多くが流される被害を受けた範囲（流失域）の情報から、浸水域及び流失域における死者発生状況を明らかにした。浸水状況と死亡との関係においては、流失域において明らかに死亡率が高いこと、その中でも70歳以上の高齢者の死亡率が他の年代と比較して群を抜いて高い事を明らかにした。

Key Words : *The Great Tohoku Earthquake, tsunami, death toll, Fukushima prefecture, washed away area, flooded area*

1. はじめに

2011年3月11日14時46分に発生した東北地方太平洋沖地震では、死者15,799名、行方不明者4,053名、全壊117,410戸、半壊176,863戸¹⁾という激甚被害が発生した。これらの被害の大部分は地震によって引き起こされた津波によるものであり、全国的に津波災害対策の見直しの必要性を突きつけることとなった。

本論文では、東北地方太平洋沖地震において、特に甚大な被害が発生した岩手県、宮城県および福島県における死者発生状況を概観した上で、特に福島県における浸水状況と死者発生状況について詳細な分析を行った結果について報告する。

2. 用いたデータと分析手法

死者発生に関するデータは、総務省消防庁による被害報（第2報～第139報）²⁾、2011年9月12日までに岩手県警察、宮城県警察および福島県警察によって

公表された身元確認情報に基づく。なお、ご遺族の意思により、公表されていない被害者の方もおられるため、警察によって公表された死者数は必ずしも身元が判明したすべての犠牲者を表すものではない事を付記しておく。

津波の遡上範囲（浸水域）及び家屋の多くが流される被害を受けた範囲（流失域）については、日本地理学会によって作成された津波被災マップ³⁾に基づく。

時系列による死者・行方不明者の推移については消防庁による被害報を用い、死者の住所地、性別及び年齢分布については県警発表の資料を用いて解析を行った。

死者の位置情報が得られた福島県については、津波被災マップとの重ね合わせを行う事で、浸水域及び流失域における死者発生状況について解析を行った。

3. 結果

(1) 時系列による死者数の推移

消防庁による被害報（第2報～第139報）²⁾から公表された死者数の推移を示したものが図-1である。東北地方太平洋沖地震では、死者・行方不明者あわせて約2万人という膨大な人的被害が引き起こされたため、遺体捜索も長期に渡って行われることとなった。図1から、2011年9月29日までに判明している死者数の90%を把握するまでにおおむね2ヶ月を要していることが分かる。

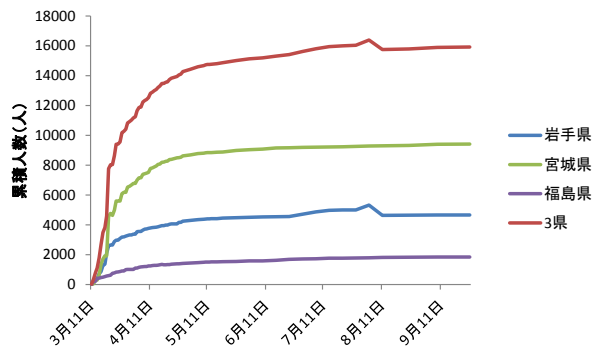


図-1 消防庁による各県の発表死者数²⁾の推移。

岩手県、宮城県および福島県の3県（以後、単に3県と称する場合はこの3県を意味する）の県警が公表した身元が判明した死者数の推移を示したものが図-2である。この図より、2011年9月12日までに身元が確認された死者数の90%を把握するまでにおおむね3ヶ月を要している事が分かる。図-1と比較すると、90%に達するまでの日数に約1ヶ月の開きがあり、遺体発見から身元確認までに長期を要している現状が見て取れる。

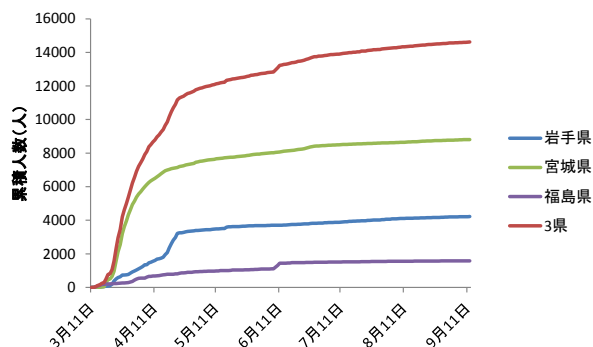


図-2 各県警による身元が確認された死者数の推移。

死者数と行方不明者数の推移を図-3に示す。行方不明者には、地震後いずこかへ避難した人で行き先

の把握ができなかった人、地震前に引っ越しをしているが住民票がそのままになっていて行き先の把握ができなかった人、地震前に亡くなっているが、住民登録がそのままになっていて確認できなかった人、地震によって亡くなったが遺体が見つかっていない人など、種々の状況の人が混在している。図-3からは、地震後1ヶ月までは行方不明者の確認があまり進まず、1ヶ月後から徐々に行方の確認が進行している状況が見て取れる。

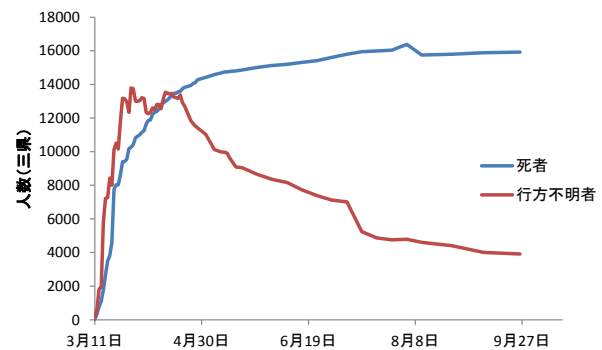


図-3 消防庁による3県の発表死者数と行方不明者²⁾の推移。

(2) 死亡者の性別と年齢分布

3県の平成17年国勢調査（以下、特に断りがない場合は、国勢調査とは平成17年国勢調査を意味する）による男女比は男性48%に対して女性52%であるのに対し、県警による死者の男女比は男性47%に対して女性53%であり、ほとんど差は見られなかった。

次に、国勢調査と死者の年齢分布を比較したものが図-3である。この図より、60代以上の死者が圧倒的に多くなることが見て取れる。

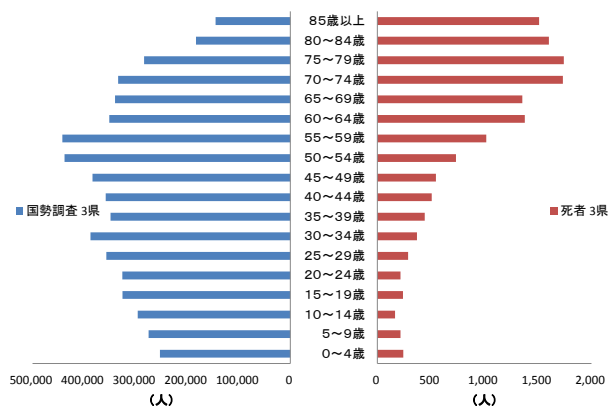


図-3 平成17年国勢調査と各県警発表の死者の年齢階層分布。

(3) 福島県における死者発生状況

福島県における死者のうち、被災時の居住位置情報が付与できた1,546件について日本地理学会の津波被災マップ³⁾による津波の遡上範囲（以後浸水域と呼称）及び家屋の多くが流される被害を受けた範囲（以後流失域と呼称）との関係を調べた。ここで、被災時の住所と死亡場所は必ずしも同じとは言えないが、津波による死亡場所の特定はほぼ不可能であることから、ここでは被災時の住所との比較を行った。

図-4は浸水域と死者の被災時の住所ポイントを示したものである。死者は津波によるものばかりではないため、福島県の広い地域で死者が発生していることが見て取れるが、やはり津波の浸水域である沿岸部に死者が集中して発生していることが見て取れる。浸水状況と死者発生状況との関係について調べるため、浸水域および流失域と被災時の住所ポイントとの関係をクローズアップして見たものが図-5である。この図は死者の大多数が家屋の多くが流されるような流失域において発生していることを明確に示している。

浸水状況と死者発生状況との関係を調べるため、浸水域および流失域を含む平成17年国勢調査500mメッシュ人口を用いて500mメッシュ単位の死亡率を算出した結果、浸水域を含むメッシュにおける死亡率が1.76%であったのに対して流失域では7.56%であった。これは図-5に見られた、死者は流失域に集中して発生するという状況に整合する。

次に、500mメッシュ単位での浸水域と流失域における年齢階層別死亡率を図-6に示す。流失域においては、20代でも2%前後と死亡率が高くなっているが、60～70代では10～15%程度、80歳以上では24%というように、60代以上では死亡率が極端に高くなっていることが明らかとなった。

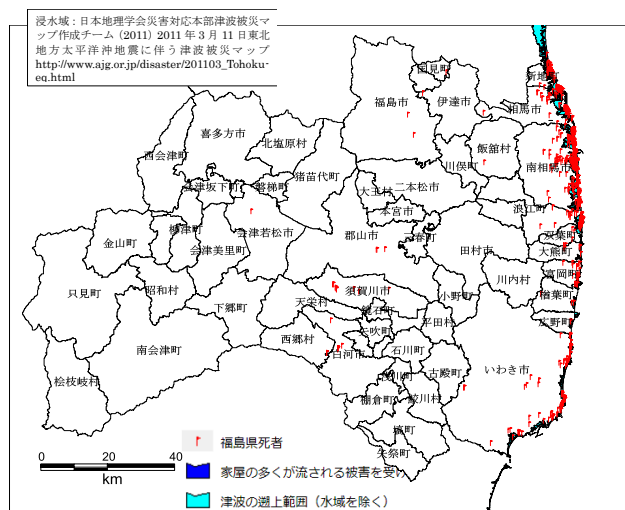


図-4 福島県における死亡者の住所ポイントと浸水域。

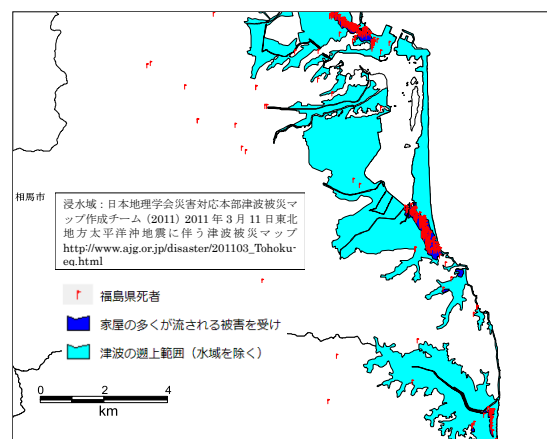


図-5 死亡者の住所ポイントと浸水域および流失域との関係。

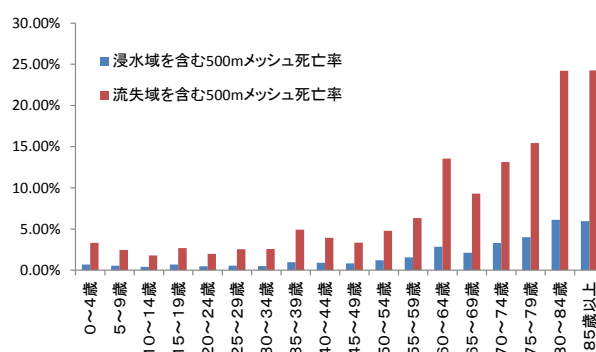


図-6 500mメッシュ単位での浸水域及び流失域における年齢階層別死亡率。

津波による人的被害程度を検討するためには、本来であれば浸水深との比較を行うべきところであるが、面的な浸水深の情報がまだ整備されていないことから、浸水深と関連性の高い標高について死亡者の住所ポイントとの関係を調べた。ここでは、浸水域以外のポイントについて比較することは適切でないことから、浸水域に住所ポイントのある1,345件の標高分布を図-7に示す。この図からおおむね標高10m以下で死者が多く発生していること、標高4m以下では特に死者数が多くなる傾向がある事が分かる。

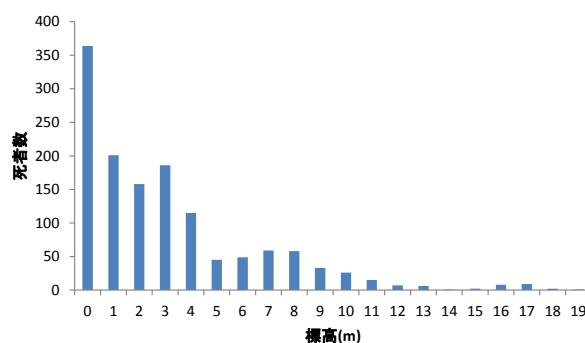


図-7 浸水域における死亡者の住所ポイントの標高分布。

4. 考察

(1) 時系列による死者数の推移

一般に災害規模が大きくなればなるほど被害の全容把握に時間がかかることが知られている。東北地方太平洋沖地震では津波による死者が多数発生したため、多くの遺体が引き波によって海にさらわれた事、市町村役場が津波による被害を受けた事によって住民登録データを始め、役所業務に必要な資料を根こそぎ失うようなケースが多数生じた事、多くの行政職員が津波によって命を落とした事、電話をはじめとした情報インフラが壊滅的な被害を受けたために、情報伝達に深刻な問題が生じた事などにより、遺体搜索、遺体の身元確認に数ヶ月を要する事態が引き起こされた。福島県においては、福島第一原子力発電所の事故により、福島第一原子力発電所から半径20kmが立入禁止区域となったことも、遺体搜索を難航させることとなった。今回は県単位でしか見ていないが、津波による被害は流失域、浸水域あるいは浸水を免れた地域かによって、被害の様相が極端に異なるため、市町村レベルで見ると、死者数の推移についてもその状況は大きく異なっている。

(2) 死亡者の性別と年齢分布

3 県をあわせた死者データ（図-3）からも、福島県における浸水域および流失域における年齢別死亡率（図-6）からも見られたとおり、高齢者の死者数および死亡率が他の年代と比較して極端に多くなっている事が明らかとなった。

平成 19 年版国民生活白書によると、平日 14 時ごろの専業主婦の在宅率が 60%を超えているのに対し、勤め人の在宅率は 10%程度である⁴⁾。60 歳以上の方は、勤めをしていた方でもその多くが定年を迎えている事、高齢になるにつれて心身の機能の低下により外出が困難になることを考慮すると、高齢者の在宅率は専業主婦以上に高いものと考えられる。このような、在宅率の高さと心身機能の低下が高齢者の死亡率の大きな要因となっていると思われる。

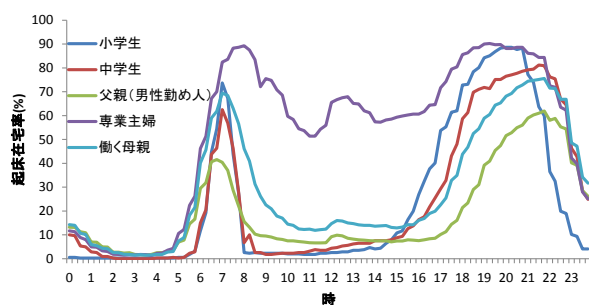


図-8 時間帯および属性別起床在宅率。平成19年版国民生活白書より [4]。

(3) 福島県における死者発生状況

日本地理学会の津波被災マップ³⁾及び福島県における死者の住所ポイントとの重ね合わせにより、浸水するか否かというよりも建物の多くが流失するほどの状況が生命の損失に大きな影響を及ぼすことが明らかとなった。国土交通省の調査によると浸水深3.5mを超えると流失建物等数が50%を超えるという結果が得られており⁵⁾、図-7で示した標高4m以上で死者数が跳ね上がるという結果と整合する。

しかし、標高だけで見るならば4m以下でも流失域となっていない所も多く存在するため、事前に被害を予測し対応するためには、このような違いを生じる要因を明かにする事が望まれる。

5. 結論

本論文では、東北地方太平洋沖地震において、特に甚大な被害が発生した岩手県、宮城県および福島県における死者発生状況と身元確認状況のデータから、その時間的推移を明らかにした。また、死者の住所ポイントの特定が可能であった福島県を対象として、浸水域および流失域と死者発生状況との関係を明らかにした。特に、流失域における年齢別死亡率からは、津波災害における高齢者の生命確保に向けた課題を提示した。

本研究は原則として公開情報のみを用いて分析を行ったため、被害と直接的に関連する次のような情報を考慮できていない。今後、このようなデータが得られれば、より実証的な分析が可能になり、今後の災害対策にも非常に有用な知見が得られることとなると思われる。以下に挙げた一部のデータについては、将来的な公開にむけて作業が進められているとの事であるが、それ以外のデータについても、是非将来的な公開を検討いただきたい。

- ・面的な浸水深、津波到来時にいた場所、被災者の居住していた建物の構造、階数および築年など。

今後は将来的な死者軽減に向けて、年齢別在宅状況の考慮や追加調査による死亡状況のさらなる解明に取り組む所存である。

謝辞：京都大学工学研究科事務補佐員の渡辺明日佳氏には消防庁による被害報のデジタル化に協力いただきました。ここに感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 内閣府：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、2011。(引用日：2011年10月3日)
<http://www.kantei.go.jp/saigai/pdf/201109201700jisin.pdf>.
- 2) 総務省消防庁：東北地方太平洋沖地震(東日本大震災)被害報、2011。(引用日：2011年10月2日)

- <http://www.fdma.go.jp/bn/higaihou.html>.
- 3) 日本地理学会災害対応本部津波被災マップ作成チーム : 2011年3月11日東北地方太平洋沖地震に伴う津波被災マップ, 2011. <http://danso.env.nagoya-u.ac.jp/20110311/>.
- 4) 内閣府 : 平成19年版国民生活白書, 2007. (引用日: 2011年10月3日) http://www5.cao.go.jp/seikatsu/whitepaper/h19/01_honpen/index.html.
- 5) 国土交通省都市局 : 東日本大震災による被災現況調査結果について (第1次報告), 2011. (引用日: 2011年10月3日). <http://www.mlit.go.jp/common/000162533.pdf>.

DEATH RATE IN TSUNAMI FLOODED AREA OF THE GREAT TOHOKU EARTHQUAKE

Maki KOYAMA, Satoko MITANI and Akiko YOSHIMURA

In this paper, the transitional changes of death tolls are made clear with age classes based on damage reports and emergency response reports by Fire and Disaster Management Agency and prefectural police departments. Also, the death rates in flooded areas and washed-away-areas are made clear from the geolocaion data mapped on geographical information system. As the result, the death rate inside the washed-away-areas was remarkably high, and especially, the death rate of aged people over 70 years old was far the most of all.