

## 東日本大震災における宮城県で確認された低体温症による犠牲者の特徴

東北大学大学院 工学研究科	学生会員	○鎌田 紘一
東北大学 災害科学国際研究所	正会員	門廻 充侍
東北大学大学院 工学研究科	学生会員	芹川 智紀
東北大学 災害科学国際研究所	正会員	Anawat SUPPASRI
東北大学 災害科学国際研究所	正会員	今村 文彦

## 1. 序論

東日本大震災では、多くの人的被害が発生した。また、内閣府<sup>1)</sup>では、「寒冷地の津波災害における低体温症の被害推定は新しい課題である」として、低体温症の人的被害想定フローが作成された。よって、同災害の低体温症の人的被害について、実態に即した犠牲者情報を用いた分析を行い、検討をする必要がある。

Seto and Imamura<sup>2)</sup>は、宮城県警察本部から提供された東日本大震災における犠牲者情報を用いて、犠牲者の死因を12に分類し、宮城県全体の傾向を示した。そして、鎌田ら<sup>3)</sup>は宮城県自治体における低体温症の分析を行った。その結果、低体温症に津波曝露の影響がある可能性について示唆したが、定性的な評価に留まった。そのため、より解像度の高い郵便番号スケールにおける分析が必要である。

本研究では、宮城県内の全郵便番号界を対象に、東日本大震災における遺体発見場所に基じた低体温症の傾向を分析し、低体温症の実態を踏まえた人的被害想定を検討した。

## 2. 手法

## (1) 犠牲者情報の概要

本研究では、先行研究<sup>2,3)</sup>と同様に、宮城県警察本部から提供された犠牲者情報の内、陸上で発見された低体温症の犠牲者(22名、表-1)を用いた。データには、犠牲者住所、遺体発見場所、遺体発見日および犠牲者の性別と年代が記載されている。本研究では、犠牲者の位置情報は郵便番号界の解像度である。犠牲者情報の死因は、先行研究<sup>2)</sup>の分類結果に基づいた。

## (2) 浸水率の算出

本研究では、低体温症における津波外力の影響を考慮するため、各郵便番号界の浸水面積( $km^2$ )を用地面積( $km^2$ ) (総面積から山地、荒れ地、湖沼を除いた面積)で除した浸水率を用いた。浸水率の算出のために、宮城県の浸水域データ<sup>4)</sup>と土地利用データ<sup>5)</sup>を用いた。

表-1 犠牲者情報の概要

ID	犠牲者住所	遺体発見場所	遺体発見日	性別	年代
1	〇〇市●●	〇〇市●●	2011年3月11日	男	20
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
22	△△町▲▲	□□市■	2011年3月23日	女	80

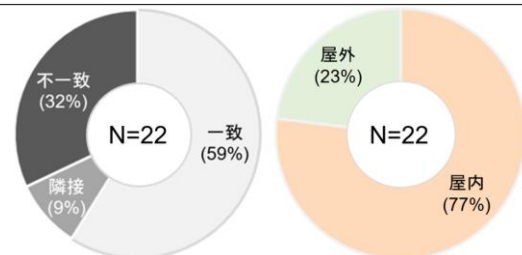


図-1 低体温症の犠牲者における遺体発見場所と犠牲者住所の関係および遺体発見場所タイプの内訳

## (3) 本研究の流れ

本研究では、まず犠牲者情報の各項目において、それぞれの種別の内訳から低体温症の犠牲者の特徴を整理した。そして、分析項目から内閣府と同様に被害想定フローを作成し、内閣府のフローと比較して低体温症対策において考慮すべき事項について考察した。

## 3. 結果・考察

## (1) 位置情報（遺体発見場所、遺体発見場所タイプ）

位置情報について、遺体発見場所と犠牲者住所の関係および遺体発見場所タイプの内訳をまとめた(図-1)。犠牲者の避難行動の初期位置を推測するため、遺体発見場所と犠牲者住所から「一致」、「不一致」および「隣接」の判定をした。なお、「隣接」は住所に隣接した区域で遺体が発見されたことを意味する。「一致」の犠牲者は、自宅で被災した可能性が考えられる。一方で、「不一致」の全犠牲者は自宅から直線距離で3~6km程度離れた場所で発見された。当時の交通状況から、地震発生後に自宅から被災場所まで移動した可能性は低い。つまり、「不一致」の犠牲者は発災前から自宅と離れた場所におり、そこで被災した可能性が考えられる。また、「隣接」の犠牲者は2名であったが、そのうち一人は屋外で見つかったことから避難途中に被災した可能性、津波で自宅から隣接区域まで流された可能性が

キーワード：東北地方太平洋沖地震，人的被害，犠牲者数，犠牲者情報，低体温症，災害からの生存科学

住所：〒980-0845 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉 468-1 TEL：022-752-2089

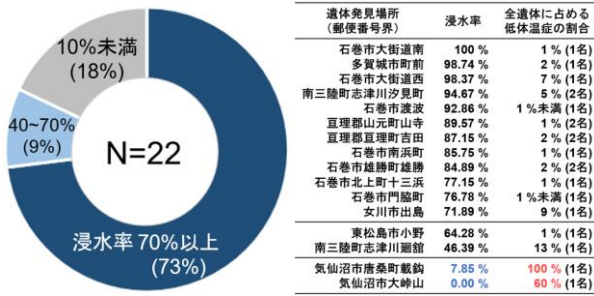


図-2 各郵便番号界の浸水率と低体温症率

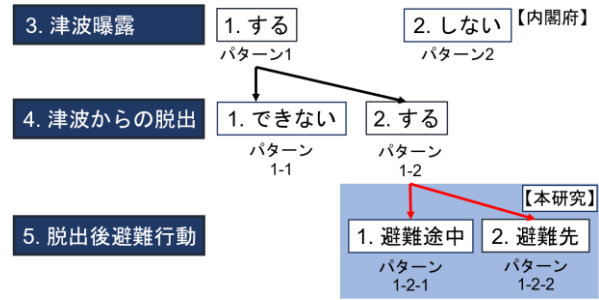


図-3 本研究と内閣府の低体温症被害想定フロー

考えられる。加えて、犠牲者の遺体発見時の状況を検討するため、遺体発見場所タイプの内訳をみると、屋内で発見された犠牲者の割合が77 %と過半数であった。そのため、低体温症の犠牲者は自宅および施設等で死亡した可能性が高いと考えられる。

(2) 各郵便番号界の浸水率と低体温症率

低体温症における外力と人的被害の関係を検討するため、各郵便番号界における浸水率と低体温症率(全死因に対する低体温症犠牲者数の割合)をまとめた(図-2)。浸水率は、多くの区域で高い値を示した。浸水率が高い区域では低体温症の割合が低い。一方、気仙沼市の唐桑町蔵鉤と大峠山では、浸水率が著しく低かった。また、同区域では低体温症の割合が高かった。そして、浸水率の低い区域の犠牲者には屋内で発見された事例もあった。つまり、浸水率が低い区域では、内閣府の想定していた津波曝露以外の要因で死亡した可能性の他に、津波曝露後に搬送や避難先の浸水域外で死亡した可能性が新たに考えられる。

(3) 本研究と内閣府における被害想定フローの比較

以上の結果を踏まえ、本研究における低体温症の被害想定フローを作成した(図-3)。このフローでは、発災から低体温症による死亡までの時系列項目を設けている。本研究におけるフローでは、発災から津波曝露までの時系列パターンが6パターンであったが、内閣府のフローでは、同時系列が津波避難シミュレーションによって津波に曝露するか否かの2パターンに絞られていた。そのため、この2パターンを本研究でも採用した。そして、津波来襲後の避難行動について、本研究のフローでは、「しない(できないも含む)」、「する」の2項目を設けているため、本研究の最終的なフローは4パターンであった。一方で、内閣府のフローでは、津波からの脱出後の行動の記載がないため、3パターンであった。本研究では、津波曝露後に避難先で死亡した可能性が示唆されたため、内閣府のフローにおいても津波曝露後の避難行動は想定する必要である。

4. 結論

東日本大震災における低体温症の人的被害の実態把握を目的に、宮城県警提供の犠牲者情報を用いて分析し、低体温症の被害想定フローについて検討し、以下の成果を得た。(1) 遺体発見場所と犠牲者住所の関係と遺体発見場所タイプの内訳から、多くの犠牲者は自宅や施設、避難先で死亡した可能性が示された。(2) 浸水率と低体温症率が逆相関のような傾向を示したことから、津波脱出後に死亡した、または津波以外の要因で死亡した可能性が示唆された。(3) 本研究で提案したフローでは、津波曝露後の避難行動も被害想定に含んでおり、内閣府では想定されていなかった新しいパターンを示した。

今後、低体温症の人的被害を定量的に評価するためには、統計的手法が必要であると考えられる。そのため、対象地域の拡大(岩手県や福島県など)や低体温症からの生存者についてのデータが必要であると考えられる。

**謝辞** 本研究は、東北大学(指定国立大学)における災害科学世界トップレベル研究拠点により実施し、JSPS 科研費 20K14999 の助成を受けた。また、本研究は、東北大学内に設置された医学系研究科倫理委員会[受付番号: 20201275]により審査および承認され、研究機関長により実施が許可されている。最後に、宮城県警察本部の多大な協力に対し、ここに謝意を示す。

参考文献

- 1) 内閣府: 被害想定手法について, 日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震対策検討ワーキンググループ (第3回), 2020.
- 2) Seto, S., and F. Imamura: "Classification of tsunami deaths by modifying ICD-10 categories in the 2011 Tohoku earth-quake tsunami - A case study in Miyagi prefecture", Inter-national Journal of Disaster Risk Reduction, Vol.50, 101743, 2020.
- 3) 鎌田紘一, 門廻充侍, 芹川智紀, Anawat SUPPASRI, 今村文彦: 東日本大震災における宮城県自治体での被害特性と死因傾向の考察, 土木学会論文集 B2 (海岸工学), 76 巻 2 号, pp. I 379-I 384, 2020.
- 4) 復興支援調査アーカイブ: 仙台市-浸水区域, 2012, <http://fukkou.csis.u-tokyo.ac.jp/>, (2020年12月10日閲覧).
- 5) 国土交通省: 平成21年度土地利用細分メッシュデータ, 国土数値情報, <https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-L03-b.html>, (2020年12月10日閲覧).