

東日本大震災における遺体発見場所に基づく死因傾向の分析 -宮城県自治体での事例-

東北大学	工学部	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	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
東北大学	工学研究科	学生会員	芹川 智紀

1. はじめに

従来、津波災害において、主な死因は津波外力による溺死と想定されてきた。しかし、東日本大震災では、溺死に加え、低体温症や損傷死などの死因も報告^{1) 2)}されており、これらの死因に対しても対策が求められている。従って、多様な死因を考慮した新たな減災対策を検討するためにも、各死因についての分析が重要である。門廻・今村³⁾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（9,527 名分）を用いて、東日本大震災における宮城県での死因を 12 に分類し、県全体の傾向を示した。また、門廻・今村⁴⁾は、犠牲者の位置情報（犠牲者住所、遺体発見場所、遺体発見時の状況）を分析し、宮城県内の犠牲者分布を示した。そこで本研究では宮城県の各自治体を対象に、東日本大震災における遺体発見場所に基づいた死因の傾向を検討した。

2. 手法

先行研究と同様に、宮城県警提供の犠牲者情報を用いた。犠牲者の位置情報として、芹川ら⁵⁾を考慮し、遺体発見場所を用いた。本研究の対象は、陸上で発見された犠牲者（8,919 名）である。対象地域は、宮城県の全市町村である。地形特性が人的被害の差異に与える影響を検討するために、大区分（沿岸部および内陸部）、中区分（リアス地形、石巻地形（リアス地形と平野地形の混合）、湾地形および平野地形）の分類を導入した。

3. 結果・考察

(1)死因の全体傾向(遺体発見場所)

遺体発見場所に基づく各市町村における各死因の犠牲者数を表-1 に示す。陸上全体の傾向に注目すると、溺死が 92.03%，不詳が 4.03%，その他の各死因が 1%以下であった。次に、大区分で比較すると、沿岸部において、多くの人的被害が発生しており、その多くが溺

死であることが示された。一方で、内陸部においては、溺死以外の犠牲者のみ確認されたことから、沿岸および内陸において亡くなり方が異なることが明らかになった。また中区分で比較すると、湾地形（松島町、塩竈市および利府町）は沿岸部に位置するが、総犠牲者数が 20 名以下であった。これは、永島ら⁶⁾が報告した松島湾特有の地形条件による津波減勢効果の影響が考えられる。沿岸市町の約 9 割（14 市町）で溺死が報告されたのに対して、焼死は 3 市のみで確認された。

表-1 宮城県での各市町における各死因の犠牲者数

大区分	中区分	小区分	溺死	焼死	溺死を 除く窒息	頭部損傷	頸部損傷	胸部損傷	多発性 損傷	外傷性 ショック	低体温症	心疾患	不詳	その他	市町村_合計	
沿岸部	リアス 地形	気仙沼市	797	42	4	1	3	2	4	4	2	66	2		931	
		南三陸町	487	-	3	-	-	1	-	1	3	1	24	-		520
		女川町	385	-	1	10	-	6	5	4	1	-	18	-		430
	石巻地形	石巻市	2757	34	15	20	7	6	4	14	8	11	181	1		3058
		平野地形	東松島市	978	-	10	6	1	2	1	3	1	5	22	-	
	湾地形	松島町	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
		塩竈市	16	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	17
		利府町	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
	平野地形	七ヶ浜町	60	-	1	1	-	-	-	1	-	-	1	-	-	64
		多賀城市	179	-	2	-	-	1	-	1	1	2	2	-	-	188
		仙台市	625	-	5	4	2	2	5	1	-	1	6	1		652
		岩沼市	872	5	4	1	1	1	7	3	-	2	14	1		911
		名取市	171	-	-	-	-	-	1	-	-	-	5	-		177
内陸部	山元町	岩手町	248	-	2	-	-	-	-	1	2	-	-	-	258	
		山元町	631	-	10	-	2	4	2	4	2	2	14	-		671
		豊米市	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
	湾谷町	湾谷町	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
		大崎市	-	-	1	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	3
		東田町	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2
	大和町	大和町	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
		山形市	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2
	死因_合計	8208	81	60	47	15	27	27	39	22	29	359	5		8919	
		死因割合_全体傾向 (%)	92.03	0.91	0.67	0.53	0.17	0.30	0.30	0.44	0.25	0.33	4.03	0.06		100.00

(2)溺死に関する分析

図-1 に中区分（リアス地形、石巻地形、湾地形および平野地形）における溺死の割合を示す。図-1 より、平野地形、石巻地形、リアス地形の順に溺死の割合が増加している。これは、各区分の浸水域（図-2）⁷⁾から、平野地形ほど内陸への浸水範囲が広く、津波外力に曝露する人口が増えるためであると考えられる。また溺死が死因全体の 85%以上で支配的な死因であった。内閣府の報告⁸⁾（災害リスクは外力だけでなく、曝露や脆弱性の要因で決まること）を踏まえ、溺死による人的被害の実態を解明するためには、外力（浸水域）だけでなく、浸水域内の曝露（例：人口密度）や脆弱性（例：高齢者率）を考慮した分析が必要である。

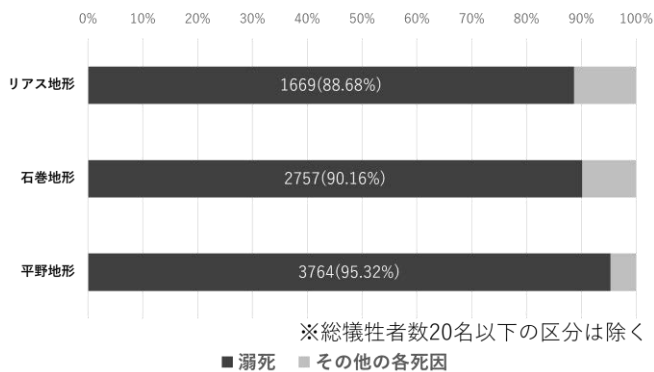


図-1 中区分における溺死の割合

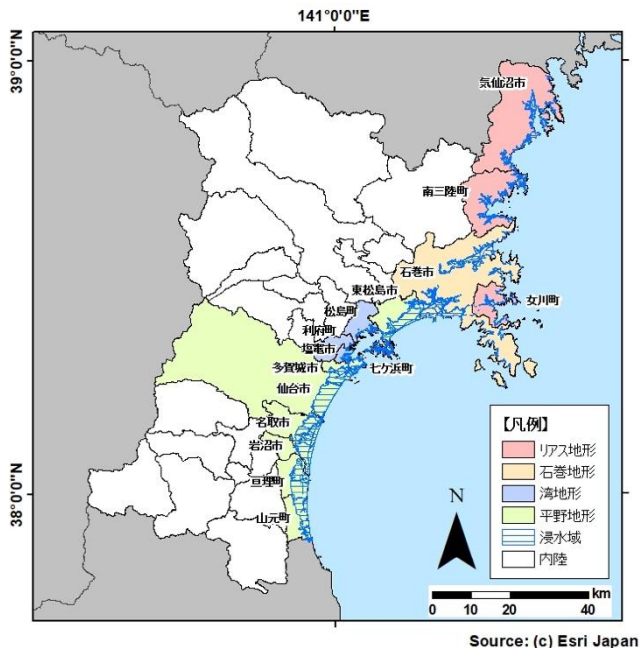


図-2 中区分における地域区分と浸水域

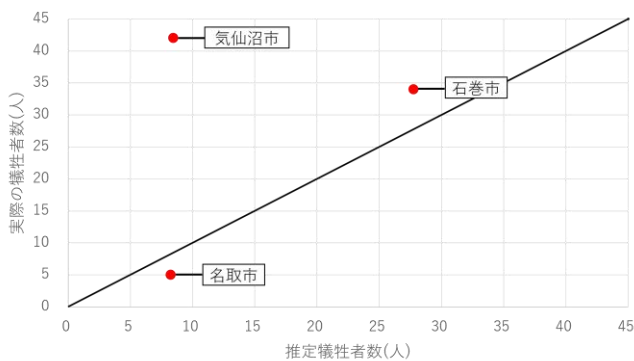


図-3 推定焼死者数と実際の焼死者数

(3) 焼死に関する分析

焼死が確認された3市を対象に、次式で推定した焼死者数(F_e)と実際の焼死者数(F_a)の関係を検討した(図-3)。 $F_e = (F_a / C_a) \times C_m$ 。ここで、 C_m は市町毎の総犠牲者数、 F_a は全焼死者数、 C_a は全犠牲者数である。その結果、気仙沼市のみ異なる傾向を示した。今津ら⁹⁾によると、気仙沼市における大規模な火災は、津波によって海上に流出した危険物(ガソリン、軽油、灯油および重油)が瓦礫と混濁した上で出火、漂流したことが原因であ

った。よって、延焼範囲と燃料が迅速な消火を妨げ、焼死者が増加したと考えられる。

4. おわりに

本研究では、宮城県警提供の犠牲者情報を用いて、遺体発見場所に基づく宮城県各自治体での死因傾向を示した。そして、津波外力による犠牲者数が湾地形の津波減勢効果によって抑制されたことを改めて示した。また、溺死および焼死においては、沿岸地形や火災原因が死因に影響を及ぼす可能性を示した。

5. 謝辞

本研究の一部は、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た。また、本研究は、東北大学内に設置された災害科学国際研究所倫理委員会[受付番号:2017-013]、医学系研究科倫理委員会[受付番号:2018-1-493]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。

6. 参考文献

- 1) 舟山一寿：大規模災害における検案-東日本大震災での経験から-，新潟視医師会会報，12月号，2018.
- 2) 河北新報：ドキュメント大震災その時何が(22完)非情の雪，無情の星空(宮城・南三陸町)/氷点下の寒さ追い打ち低体温症，命奪う，6月9日日本紙(朝刊)，2011.
- 3) 門廻充侍，今村文彦：東日本大震災における宮城県での死因体系化の試み，土木学会東北支部技術研究発表会，講演概要集，IV-1，2019.
- 4) 門廻充侍，今村文彦：東日本大震災における宮城県内での犠牲者住所・遺体発見場所およびそのタイプの分類解析，第38回日本自然災害学会学術講演会講演概要集，p15-16，2019.
- 5) 芹川智紀ら：東日本大震災における犠牲者住所に基づく死因の空間分布-宮城県石巻市の事例-，第38回日本自然災害学会学術講演会講演概要集，p17-18，2019.
- 6) 永島弘士ら：数値解析を用いた東北地方太平洋沖地震時の松島湾における津波減勢要因の考察，土木学会論文集B3(海洋開発)，72巻，2号，p.I_151-I_156，2016.
- 7) 復興支援調査アーカイブ(2020/01/06 最終閲覧)
<http://fukkou.csis.u-tokyo.ac.jp>
- 8) 内閣府：自然災害への影響，平成30年版 防災白書 特集，第1章 第4節，2018.
- 9) 今津雄吾ら：東日本大震災で発生した津波火災における地形的影響の考察と津波火災危険度評価指標の提案，自然災害科学，Vol.33，No.2，pp.127-143，2014.