

# 東日本大震災の被災地域における 社会福祉施設の立地特性について

永家 忠司<sup>1</sup>・外尾 一則<sup>2</sup>・北川 慶子<sup>3</sup>・猪八重 拓郎<sup>4</sup>

<sup>1</sup>正会員 佐賀大学大学院産学官連携研究員 工学系研究科 (〒840-8502 佐賀県佐賀市本庄町 1 番地)  
E-mail:f0319@cc.saga-u.ac.jp

<sup>2</sup>正会員 佐賀大学大学院教授 工学系研究科 (〒840-8502 佐賀県佐賀市本庄町 1 番地)  
E-mail:hokao@cc.saga-u.ac.jp

<sup>3</sup>非会員 佐賀大学教授 文化教育学部 (〒840-8502 佐賀県佐賀市本庄町 1 番地)  
E-mail:kitagake@cc.saga-u.ac.jp

<sup>4</sup>正会員 豊田工業高等専門学校助教 環境都市工学科 (〒471-8525 愛知県豊田市栄生町 2 - 1)  
E-mail:inohae@toyota-ct.ac.jp

東日本大震災の被災実態を社会福祉施設における防災・減災対策に生かす上で、社会福祉施設の状況がどのようであったかを精査する必要がある。震災の影響が甚大であった岩手県、宮城県、福島県の東北3県を対象に、社会福祉施設の立地特性を分析し、地形的側面より、施設立地の特性（標高、海岸線からの距離、高台までの最短距離）についてGISを用いて明らかにした。また宮城県内の高齢者入居施設について、被災状況の調査結果について、施設立地の地形的側面より分析を行い、特に施設の犠牲者が入居者か職員によって施設を分類し考察を行った結果、施設の立地特性が避難に影響を与えた可能性を示した。

**Key Words** : social welfare facility, geographical conditions, the great east Japan earthquake, digital national land information, DEM

## 1. はじめに

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災は、死亡者 1 万 5,628 人、行方不明者 4,823 人と甚大な被害をもたらした（平成 23 年 7 月 25 日現在）。特に 65 歳以上の高齢者が犠牲者の半数以上を占めた。今後の調査結果を待つ必要があるが、津波の影響を受けた高齢者が入居している施設のような社会福祉施設は、日常の介護を要する高齢者が避難できずに犠牲になったケースも多々存在すると思われる。しかし、一方でそのような局面にも関わらず、うまく避難できた施設も存在すると思われる。今後の社会福祉施設の防災・減災施策のために、社会福祉施設の状況がどのようであったかを精査する必要がある。

よって本研究は、東日本大震災を結果を踏まえ、社会福祉施設が潜在的にどのようなリスクを抱えていたのかを施設立地の側面から明らかにすることを目的とする。

全国の高齢者施設の防災意識を扱った研究としては北川ら<sup>1)</sup>の研究があり、本研究においては施設の立地特性をより明確にすることにより、災害弱者の利用する施設から避難するという視点で分析を行っている。

## 2. 研究の方法

本研究における分析対象は社会福祉施設であり、東日本大震災に係る被害が甚大であった岩手県、宮城県、福島県の 3 県を対象に研究を行った。国土交通省によって提供されている国土数値情報として「公共施設データ」があり、公共施設の用途による大分類として「福祉施設」がある。本研究はこの大分類の「福祉施設」を社会福祉施設として取り上げた。なお、「福祉施設」はさらに小分類化されているため、利用者の特性に応じ 4 つに再分類した（表-1）。この福祉施設の情報をを用い、地形的側面より、施設立地の特性（標高、海岸線からの距離、高台までの最短距離）について GIS を用いて明らかにした。また宮城県内の高齢者入居施設について、被災状況の調査結果について、特に施設の犠牲者が入居者か職員によって施設を分類し考察を行った。

表-1 福祉施設の分類

高齢者福祉施設	老人福祉施設, 老人憩の家, 老人休養ホーム, 有料老人ホーム
障害者福祉施設	身体障害者更正援護施設, 知的障害者援護施設, 精神障害者社会復帰施設
児童福祉施設	児童福祉施設, 保育所, へき地保育所
その他福祉施設	保護施設, 母子福祉施設, その他の社会福祉施設

### 3. 社会福祉施設の立地状況

厚生労働局の調査によると、特に被害が甚大であった東北3県（岩手、宮城、福島）の社会福祉施設等の被災施設数は、岩手県は 208 施設（全壊：30、一部損壊：178）、宮城県は 333 施設（全壊：26、一部損壊：307）、福島県は 334 施設（全壊：3、一部損壊：331）であった<sup>1)</sup>。3 県のうち被害施設総数は岩手県が最も少ないが、全壊した施設が多い。一方、福島県は全壊した施設が少ないが、これは施設が直接津波の被害を受けたかどうかの原因と思われる。

図-1 は東北 3 県の福祉施設の地理的分布状況を表したものであり、併せて福祉施設の立地ポイントから算出した標準偏差楕円 (Standard Deviation Ellipse) および地理的中心を示している。標準偏差楕円とは、個体差のばらつきを正規分布と仮定したときの平均と 1σ の等高線を示したものであり、地理的中心 (楕円の重心) は点分布の平均的位置を、軸の向きは分布の方向を、長軸および短軸の長さは散らばりの大きさを表す<sup>2)</sup>。岩手県と福島県における福祉施設の地理的重心は海岸線から百 km 程度離れた内陸部にあり、一方宮城県は海岸線に近い場所にある。また、標準偏差楕円は 3 県のうち宮城県が最も小さく細長い。よって施設立地傾向からみて、宮城県は海岸線に近く凝集度が高いことから、他の 2 県と比べて津波被害のリスクが高い施設が多かった。

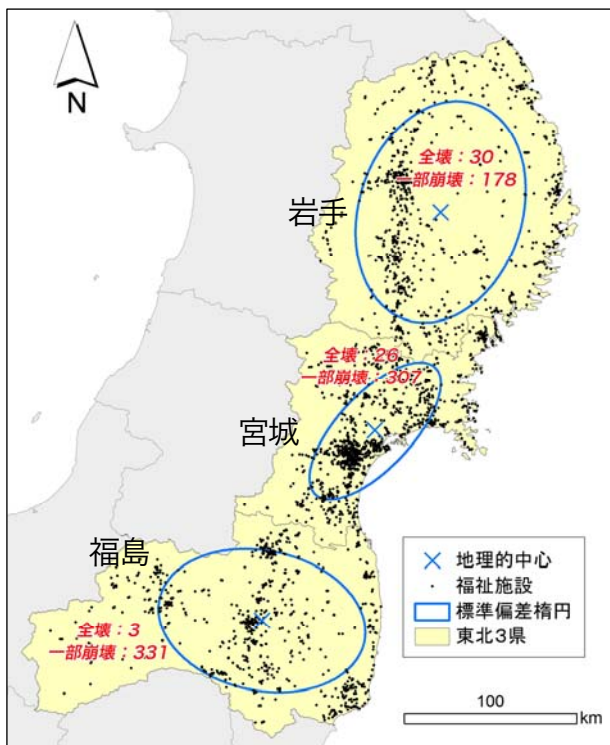


図-1 東北3県における福祉施設の分布状況および特性 (図中の数字は各県の被災施設数を表す)

### 4. 社会福祉施設の立地特性と被災状況

#### (1) 社会福祉施設の立地特性

##### a) 標高

東日本大震災では、「東北地方太平洋沖地震合同調査グループ<sup>3)</sup>」による調査によると、岩手県宮古市では遡上高が 40.5m を記録したことが報告されている。津波災害において福祉施設の立地場所の標高を知ることで、津波被害リスクを想定することができる。但し、実際の津波の高さは地形条件や防波堤など防災施設の影響を受ける。

図-2 に福祉施設が立地する場所と標高値との関係について示した。標高値は国土数値情報の「標高・傾斜度細分メッシュ」を用いている。「標高・傾斜度細分メッシュ」は、標高、最大傾斜角度などについて 3 次メッシュ 1/4 区画 (およそ 250m) 毎に整備したものである。海岸線近くにも多くの福祉施設が立地しており、特に仙台平野に施設の凝集が確認できる。なお、標高が 10m 以下に立地する福祉施設は 549 箇所であり、そのうち高齢者福祉施設は 196 箇所が該当した。標高が 5m 以下では 268 箇所の福祉施設が該当し、老人福祉施設は 113 箇所が該当した。

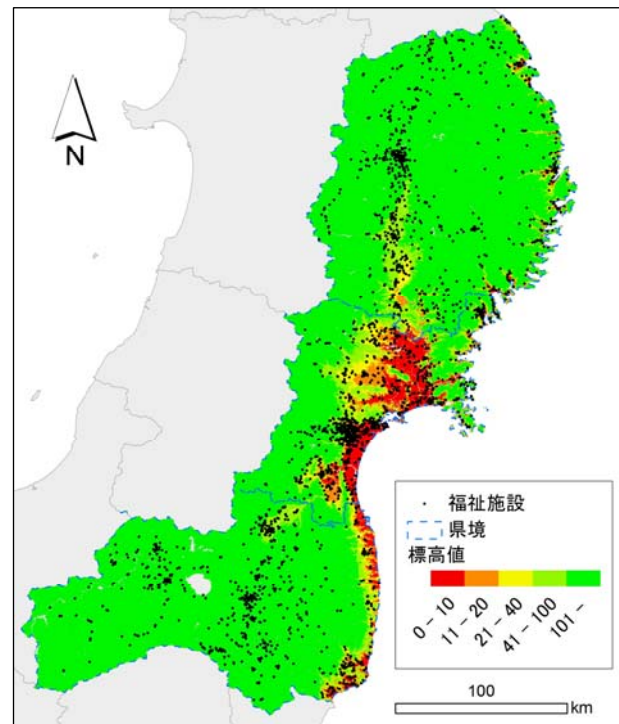


図-2 標高からみた福祉施設の分布状況

##### b) 海岸線からの距離

福祉施設の海岸線からの距離は、津波災害は前述のように主に地形条件によって津波の高さ及び到達距離は影響されるので、ここでは建物が被災するリスクではなく、

海岸線に津波が到達後の避難リスクの視点から福祉施設の立地特性をみる。なお、国土地理院の浸水範囲概況図から、東日本大震災では津波が川を逆流し、海岸線から約12km内陸まで到達したことがわかっており、10km先であっても避難が必要となっていた。

表-2は海岸線からの距離帯別に福祉施設の数を示したものである。海岸線から極めて近い距離に立地している福祉施設が存在し、海岸線から1km内にある福祉施設は272箇所であった。当然ながらこれら全ての福祉施設の利用者（入居者）が津波からの避難を要するわけではないが、多くの福祉施設が安全な場所への避難が必要であった。

表-2 海岸線からの距離帯別福祉施設数

距離帯 (m)	0	100	500	1000	5000	10000-
	-100	-500	-1000	-5000	-10000	
施設数	32	142	98	432	351	2377

### c) 地形的高台までの距離

福祉施設から地形的な高台へ避難すると想定した場合の距離について分析を行った。なお、避難する場合、必ずしも道路ネットワークに沿って移動するとは限らないと考え、ここではユークリッド距離を用いた。なお高台を設定するための標高値は、国土数値情報の「標高・傾斜度細分メッシュ」を用いているため、微細な高台は考慮されていない可能性がある。よって厳密には高精度のDEMを用いる必要があるが、本研究では全体的な傾向を把握することを目的としているため、「標高・傾斜度細分メッシュ」を用いた。

表-3は地形的高台を2種類（標高値：10m以上、20m以上）設定した場合の福祉施設からの距離について、海岸線から10km以内にある福祉施設（東北3県での総数：1,055）と高台までの最短距離帯別に施設数を求めたものである。地形的高台までの距離が0mとは、当該施設が高台に立地していることを示す。高台までの距離が300m以内（避難速度5km/hとすると3.6分、3km/hとすると6分以内で避難可能）の福祉施設は、高台が10mとした場合180箇所、20mとした場合240ヶ所であり、比較的短時間で高台までの避難が可能である。しかし、要介護の高齢者が入所する施設では、それら入所者の多くが避難に際しサポートが必要になることから、実際には高台が近くても避難が困難となる可能性がある。

また、福祉施設から地形的高台までの距離が2km以上（避難速度5km/hとすると24分、3km/hとすると40分以上の避難時間を要する）の福祉施設は10m以上の高台の場合63ヶ所、20m以上とした場合100ヶ所が該当する。これらの施設は歩行での高台への避難は極めて困難であり、車などの輸送手段により避難するか、ある

いは津波避難ビルなどの人工的な高台へ避難しなければならない。

表-3 地形的高台までの距離別福祉施設数

距離帯 (m)	0	100	300	1000	2000-	
	-100	-300	-1000	-2000	-	
施設数	638	72	108	119	55	63
高台 10m	638	72	108	119	55	63
高台 20m	479	106	134	166	70	100

### (2) 立地特性と被災状況との関係（宮城県）

宮城県内の高齢者入所施設<sup>(4)</sup>に関する被災状況について、宮城県長寿社会政策課が調査を行っている。なお、この調査では仙台市は調査対象から除外されている。ここでの高齢者入所施設とは、特別養護老人ホーム、養護老人ホーム、介護老人保健施設、ケアハウス（軽費老人ホーム）、認知症高齢者グループホームが該当する。調査資料をもとに宮城県内高齢者入所施設の被災状況を図化したものが図-3である。なお当該資料によると、宮城県内の高齢者入所施設は317であり、43の施設が被災した（平成23年4月8日時点）。施設入所者の死者と行

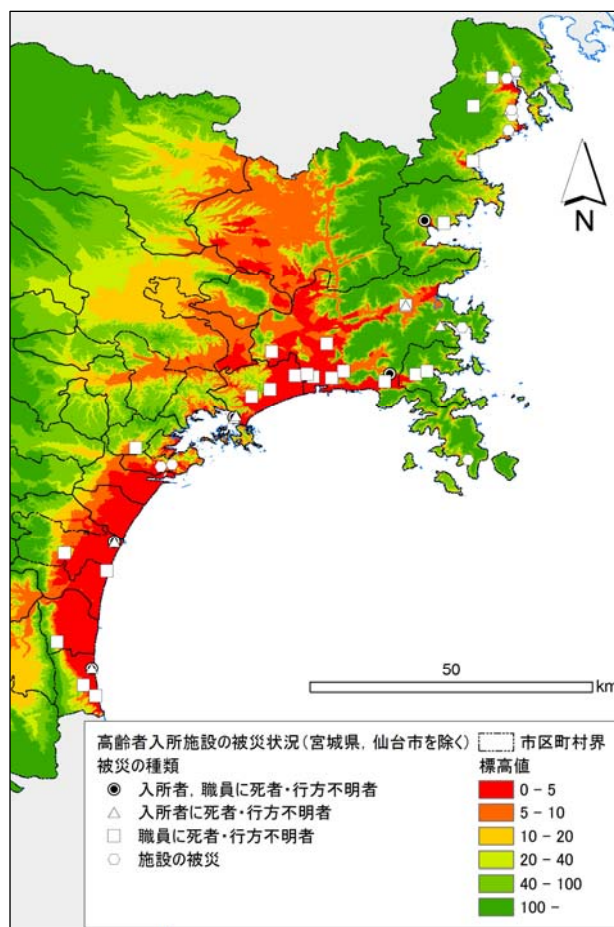


図-3 宮城県における高齢者入居施設の被災状況（注：仙台市を除く）



方不明者の合計は 288 人，施設職員の死者・行方不明者は 97 人であった。

表4は宮城県内の被災した高齢者入居施設の平均標高値を表したものであり，被災の種類で平均の標高値を求めた。なお標高値を算出するに当たって，国土地理院が提供している基盤地図情報の数値標高モデル（10mメッシュ）を使用した。被災の種類は，「施設入居者および施設職員に死者・行方不明者がいた施設」，「施設入居者に死者・行方不明者がいた施設」，「施設職員に死者・行方不明者がいた施設，死者・行方不明者はいないが，建物に甚大な被害があった施設」の4種類である。

高齢者入所施設の平均標高は 11.4m であり，被災施設が低地に限らず発生したことがわかる。また，被災種類のうち施設職員だけが死亡・行方不明になった施設が半数近くと最も多くなったが，これは施設職員が入所者の避難を優先的に取り組み，責任を全うした結果だろうか。これは推測に過ぎないため，なぜ施設職員だけが被災するケースが多かったのか，今後実地調査等を踏まえ明らかにしていきたい。

表-4 高齢者入居施設の被災種別からみた標高の平均値

被災の種類	度数	平均標高 (m)	S.D (m).
入居者および職員に死亡・行方不明者	5	5.5	5.8
入居者に死亡・行方不明者	11	4.9	5.3
職員に死亡・行方不明者	25	16.6	38.7
建物被災のみ※	11	8.7	10.7
計	52	11.4	27.6

※施設の被害状況が特に被害の甚大なもの

次に宮城県内の被災した高齢者入居施設と津波による浸水範囲<sup>⑥</sup>との関係について分析を行った（図-4）。

津波による浸水範囲内に立地していた高齢者入居施設は38施設であり，被災施設の73.1%であった。つまり，浸水範囲外に立地していた被災施設（14施設）の被災内容として，入居者または職員が死亡・行方不明がいる場合，地震による影響，もしくは施設外への避難時，外出時に被災した可能性がある。

表-5は地形的高台を標高値をもとに4段階（5m以上，10m以上，20m以上，40m以上）に設定し，被災施設から地形的高台までの距離について分析を行った結果である。地形的高台を5m以上の標高とした場合，被災施設からの距離が353mであったが，10m以上になると850mと2.4倍と距離コストが増大した。つまり被災前に5m以上の高台に避難すればよいと判断するよりも，10m以上の高台に避難することは避難のための距離コストが相応に異なるため心理的に障害となっていた可能性がある。

また，被災施設における被災の種類別にみると，「施設入居者および施設職員に死者・行方不明者がいた施設」，「施設入居者に死者・行方不明者がいた施設」で高台の設定値を5m以上と10m以上で比較した場合，避難のための距離コストが3倍以上増大する結果となった。

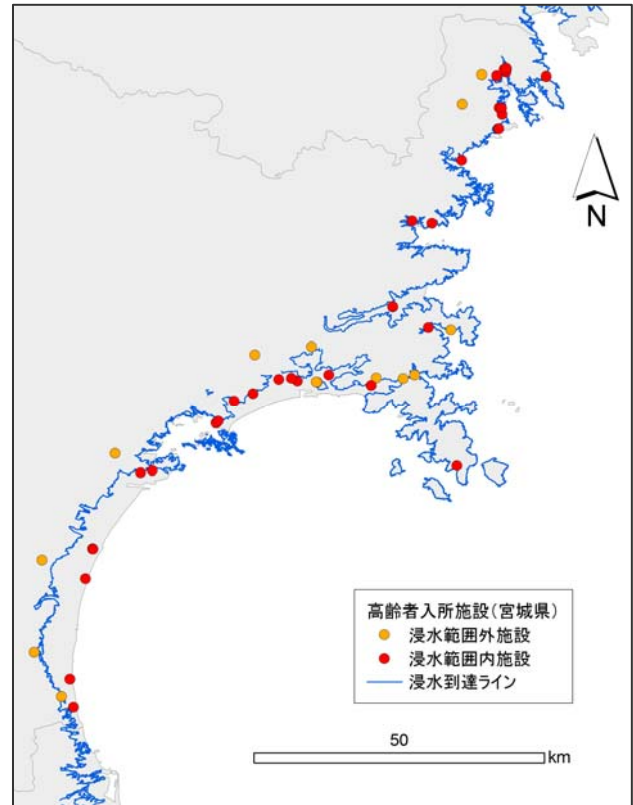


図-4 津波到達ラインからみた高齢者入所施設の被災状況

表-5 高齢者入居施設から地形的高台までの距離(m)

被災の種類		地形的高台の設定値			
		5m以上	10m以上	20m以上	40m以上
入居者および職員に死亡・行方不明者	Mean	519.7	1702.2	1749.8	1959.2
	S.D	819.2	2426.2	2420.3	2624.6
	Max	1952.8	5709.4	5716.0	6214.6
入居者に死亡・行方不明者	Mean	458.1	1417.1	1451.7	1757.2
	S.D	778.8	2217.5	2212.7	2310.5
	Max	2020.1	5730.9	5737.6	6226.1
職員に死亡・行方不明者	Mean	400.9	753.2	807.7	1065.1
	S.D	823.8	1301.9	1301.5	1297.0
	Max	2820.6	5553.6	5570.1	5669.3
建物被災のみ	Mean	63.7	116.6	176.3	597.6
	S.D	128.8	160.0	167.3	589.0
	Max	435.1	577.7	630.4	1991.4
計	Mean	353.1	850.2	900.9	1198.6
	S.D	720.0	1577.9	1573.4	1630.1
	Max	2820.6	5730.9	5737.6	6226.1

## 5. まとめ

本研究は東日本大震災における社会福祉施設、特に高齢者入所施設について立地的側面からの検証、分析を行った。その結果、地形的に被災リスクの高い場所に立地する施設、または高台までの避難が困難な施設が多数存在していた。実際に宮城県内の高齢者入所施設の被災実態から、施設の入居者および職員の避難に影響を与えたことが推測できた。

要介護高齢者といった災害時要援護者に対し、共助の視点から近隣コミュニティによる避難支援あるいは集団避難が必要であると一般的には位置付けられている。一方で三陸地方に伝わる「津波てんでんこ（自分だけでも高台へ避難するという考え方）」といった防災伝承があり、今回の東日本大震災の津波において、釜石市立釜石東中学校のように、津波てんでんこを防災教育に取り入れた結果、避難が上手くいった事例が報告されている（2011年3月27日付北海道新聞）。

本研究では災害弱者が主たる利用者である社会福祉施設を取り上げたが、津波の被災リスクの高い場所に立地した施設に対し、津波てんでんこを想定した減災対策を取るならば要援護者を切り捨てることとなる。ただ、自助と共助どちらが優先すべきかという議論以前に、津波は要援護者およびその避難支援者の双方に甚大な被害を与えるという認識のもと、津波被害のリスクの少ない高台といった安全な場所に立地誘導させることが急務であろう。

## 脚注

- (1) 厚生労働省社会・援護局による医療機関および社会福祉施設について県別の被害状況（平成23年5月13日時点）をまとめた資料から抜粋した(<http://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2r985200001dplh-att/2r985200001dpc7.pdf> 平成23年8月1日入手)。
- (2) 標準偏差楕円を算出する手順は杉浦<sup>2)</sup>に詳しく紹介されているので本論文では割愛する。なお、 $1\sigma$ の標準偏差楕円内には対象となる施設ポイントの68%が存在する。
- (3) <http://www.coastal.jp/tj/> 2011年8月1日参照
- (4) 国土数値情報の福祉施設と、この項で扱う宮城県内高齢者入所施設の種類は異なる。宮城県内高齢者入所施設は、ケアハウスやグループホームなど小規模の施設が含まれる。
- (5) 津波による浸水範囲は、東京大学生産技術研究所沢田・竹内研究室による作成データ ([http://stlab.iis.u-tokyo.ac.jp/eq\\_data/](http://stlab.iis.u-tokyo.ac.jp/eq_data/)) と、国土地理院の「浸水範囲概況図」を参考にした。

謝辞：本論文は、JSPS委託研究「異分野融合による方法的革新を目指した人文・社会科学研究推進事業「自然災害の被災と被災後の『二重の生活危機』を最小化する災害弱者のための地域防災研究」（研究代表：佐賀大学北川慶子）による調査研究の一部である。

## 参考文献

- 1) 北川慶子，宮本英揮，橋本芳：介護保険施設の自然災害による被災と防災に関する研究，老年社会科学，32(3)，pp.328-337，2010
- 2) 杉浦芳夫：地理空間分析，pp.1-23，朝倉書店，2003