
[総合地域研究所 平成27年度「共同研究」中間報告]

災害と地域性に関する地理学的研究

東日本大震災と千葉市海岸低地の地震対策への一考として

代 表：中村 圭三（敬愛大学国際学部教授）
研究分担者：松尾 宏（敬愛大学国際学部非常勤講師）
松本 太（敬愛大学国際学部非常勤講師）
大岡 健三（敬愛大学総合地域研究所客員研究員）
谷地 隆（敬愛大学総合地域研究所客員研究員）

1 まえがき

わが国は世界的にみても災害が多発する国であり、風水害、地震、津波、火山災害など自然がもたらす災害と向き合ってきた歴史がある。そうした災害も地域によって、自然条件の違いや対応の如何により、被害の性質およびその対策等も異なってくる。

本研究では、東日本大震災における災害地域の特性を把握し、そこで抱える問題について、当地域の事例を踏まえ、比較研究という地理学的手法を用いて、千葉市海岸低地部の災害特性と対策への方向性に関する考察を行うことを目的とする。

2 東日本大震災の概要

2011年3月11日14時46分に、宮城県牡鹿半島の東南東130km付近（北緯38.1度、東経142.9度）で、深さ約24kmを震源とするマグニチュード9.0の地震が発生した。地震およびそれともなって発生した巨大津波による人的・建物被害は、北海道から神奈川県までの12都道県の広域にわたり、死者15,829名、行方不明者3,725名、住家被害（全壊）118,822（平成23年10月26日現在）に達し、241市区町村（10都県）で災害救助法が適用された。

3 研究地域の概要

上述のように、東日本大震災では、広域にわたって被害が及び、特に岩手・宮城・福島
の東北3県の太平洋沿岸地域に、地震と津波による甚大な被害がもたらされた。その被害
状況や復興計画については、国・自治体・地元新聞社などから、多数の詳細な報告書や計
画書（防災科学技術研究所、2012；仙台市、2013；宮古市、2012；河北新報社、2011；河北新
報出版センター、2012ほか）が刊行されている。この被害は千葉県の海岸部にも及び、九十
九里海岸では津波、東京湾沿岸の埋立地では、液状化による大きな被害が発生した。

当研究においては、東北3県の太平洋沿岸、および千葉市の海岸部を研究対象地域とし、
2015年8月から2016年1月までの期間に、現地調査を実施した。

4 東北地方地震津波状況調査

東日本大震災とその後の復興状況および復興対策などについて、問題・課題を明らかにするために、現地調査および、関連市町の担当部署、担当者への聞き取り等を行った。調査地域および概要は以下の通りである（写真4.1、写真4.2）。

4.1 仙台市役所・仙台市若林区荒浜海岸・牡鹿半島（2015年8月26日）

仙台市では、市役所震災復興室近藤氏から震災状況および復興計画の説明を聞いた。また、海岸部で被災が大きかった仙台市若林区荒浜地区周辺の海岸部を訪ねた。

その後、海岸線に近い道路を北上し、震源に近い牡鹿半島先端部（石巻市）まで移動した。なお、牡鹿半島の先端に近い鮎川集落（鮎川港）は、海岸線が南西方向に向いており、震源域からは牡鹿半島先端に遮られた形になっているが、集落はほぼ全域津波被害に遭い、復興は未だ進んでいない状況であった。牡鹿半島沖合の金華山（島）とは半島が金華山瀬戸で隔てられているが、地震の際は、引き潮で金華山と陸続きになったという。

4.2 女川町・南三陸町・気仙沼市・陸前高田市（2015年8月27日）

女川町市街地は大きな被害を受け、復興真っ只中の状況であった。JR石巻線女川駅は、200mほど内陸へ移動して真新しいデザインの新駅舎が完成し、駅前の新しい商店街の工事が行われていた。女川町は原子力発電所が立地する町として知られる。女川原発付近では潮位13mの津波が押し寄せたが、14m地点に立地する発電所はかろうじて難を逃れた。その理由としては、三陸海岸では、過去の地震・津波の教訓が活きており、立地の選定、緊急時の体制等についても訓練を行っていたことなどがあげられる。また、震災当時は、避難所にもなっていた。

女川町から海岸付近を北上して行くと、北上川を渡る手前、河口から4km付近に石巻市立大川小学校がある。北上川沿いの集落ならびに大川小学校は北上川堤防を越えて来た津波で大きな被害を受けた。河口近くは地盤沈下で農地、集落とも海面下に沈んだ所もある。集落はほぼなくなり、大川小学校は、瓦礫を撤去してはいるが、被災した無残な状況のまま残されている。

南三陸町は中心市街地がほぼ壊滅したところであり、新設の道路、市街地の嵩上げ工事などで、重機、ダンプカーが行き来し、大規模な工事が進行中であった。

陸前高田市は、海岸沿いの高田松原の黒松林がほぼ全域津波でなぎ倒され、残った松が「奇跡の一本松」「希望の松」として話題になったところである。一本松は塩害等で枯死したが、修復保存されている。元の市街地部分はほぼなくなって、地盤嵩上げの大掛かりな工事が進められていた。

4.3 大船渡市・釜石市・大槌町・宮古市役所（2015年8月28日）

大船渡市は、漁港を背景に湾奥に発達した街である。津波被害も大きいものであったが、街のシンボルとなる魚市場は、真新しい建物で活気づいていた。

釜石市は漁港であり、製鉄の町として発達したところである。津波被害も大きいものであったが、生存率が高いことで「釜石の奇跡」とも言われた。その背景には、過去の津波体験から「津波でんでんこ」（大地震が起きたら、取るものもとらず、各自がでんでんばらばらに一刻も早く高台へ逃げろの意）の教訓が活かされ、2011年以前から訓練していた避難行動がしっかり活きていたという。



01 荒浜地区津波被災地(仙台市)



02 鮎川集落・鮎川港(石巻市)



03 北上川、新北上大橋上流堤防修復工事(石巻市)



04 土砂運搬用の巨大なベルトコンベア(陸前高田市)



05 新しくなった大船渡魚市場(大船渡市)



06 被災地復興整備状況(大槌町)



07 海岸防潮堤工事(宮古市)



08 津波で破壊された田老地区堤防と付近の仮設住宅(宮古市)

写真 4.1 東北大震災の復興状況(1)



09 蛸ノ浜地区の明治三陸津波到達地点にある記念碑(海拔30m付近)。2011年津波はこの碑を超えている。(宮古市)



10 関上地区の被災情報掲示板(名取市)

写真 4.2 東北大震災の復興状況(2)

大槌町も中心部が壊滅状態で、住居、建物はほとんどない状況であり、地盤整備を行う工事関係の車両、重機の姿が広い範囲で見られた。復興は未だ見えない状況である。

宮古市では、市役所広報課山田氏から震災状況および復興計画の説明を聞き、その後田老地区の被災地を訪ねた。田老地区は、明治29(1896)年、昭和8(1933)年と続けて大津波による壊滅的被害を受け、長大な防潮堤を築いた防災の町として知られるところであった。今回の津波は、その防潮堤を越えて押し寄せ、大被害をもたらした。防潮堤は修復、嵩上げ工事が行われ、背後の被災した土地は、基盤整備が行われている状況であった。

4.4 宮古市鉾力崎・蛸の浜(2015年8月29日)

景勝地浄土ヶ浜(宮古市)の西に位置する蛸の浜地区には、明治三陸大津波(1896年・明治29年)の碑が建っている。今回の津波はその高さを超えるものとなった。西側海岸部の鉾力崎地区も大きな被害を受けた。

4.5 名取市関上(2015年8月30日)

名取市関上地区は、名取川河口部付近右岸側に位置する。津波によりほぼ壊滅の状況であった。日和山と呼ばれる築山からは、関上地区の状況を見渡すことができる。日和山には関上湊神社と富主姫神社が祀ってある。地域の追悼と復興のシンボルになっており、国内外から多くの人が慰霊に訪れる。また、近くには慰霊碑が建っている。

4.6 石巻市役所・石巻市周辺・南三陸町・気仙沼市(2015年11月4日)

石巻市復興政策部復興政策課大内氏から、震災状況および復興計画の説明を聞いた。石巻市は市域が広く、被害が大きかった都市である。中心市街は波を被っているが、大きな被害がなかった様子で、以前の姿を残している。

旧北上川河口付近右岸側門脇地区、海岸から800mのところにある門脇小学校は、6mの高さの津波が襲ってきた所である。当日放課後残っていた生徒275名や学校に集まっていた住民、保護者、教職員らは、裏山(日和山)に登って難を逃れた。小学校や地区では地震津波被害を想定し、日頃避難訓練が実施されていたという。その後南三陸町を通過、気仙沼市の被災地を訪ねた。

4.7 陸前高田市役所・陸前高田市(2015年11月5日)

陸前高田市復興対策局黒澤氏から震災状況および復興計画の説明を聞き、その後、復興現場を訪ねた。市役所は津波で被災し、現在は丘陵部に建てたプレハブの仮庁舎で、業務

が行われている。陸前高田市では、旧市街地の全面嵩上げ、周辺丘陵部の住宅地開発、海岸部の堤防工事等大規模な復興工事が行われている。

5 千葉市地震状況調査

5.1 千葉県環境研究センター地質環境研究室訪問（2015年9月24日）

千葉県環境研究センター地質環境研究室に、吉田研究員を訪ね、2011年東北地方太平洋沖地震における被害状況とメカニズムについて、詳細な資料（千葉県環境研究センター、2013）に基づき、詳しい説明を受けた。

5.2 千葉市海岸地域現地調査（2016年1月10日）

千葉市美浜区、稲毛区、中央区にかけての海岸部において、液状化現象被害地域のその後の状況、海岸部に立地する小・中・高校の現状、海浜公園、製鉄所などについての現地調査を実施した。

6 千葉市の地震・津波対策への一考察

6.1 生活環境

震災時に発生した液状化は、地層粒子の隙間にある地下水の水圧が高まり、水圧を示す地下水位が地表に達すると粒子が水に浮いた状態になり、支持力がなくなる状態である。千葉市の海岸部では、国道14号線より海側の埋立地で液状化現象が発生した。震災発生から5年を経過した現在でも、その痕跡を各所で見る事ができる。千葉市立稲毛高校のグラウンド周囲では、フェンスのゆがみとブロック塀の段差（写真6.1）、美浜区磯部7丁目では住宅の傾斜した門（写真6.2）が、地震による液状化被害の影響を物語っている。

6.2 教育・文化

東日本大震災により、被災地では多数の学校が津波の被害に遭い、多くの児童生徒が犠牲となった。これらの学校は、海岸からの距離が近く、海拔高度の低い場所に位置していた。著者らの調査した石巻市の大川小学校は、74人の犠牲者を出し、避難の在り方が問われているが、北上川河口の海拔1mに位置していた。また、仙台市若林区の荒浜小学校は、海岸から700m、海拔2mであった。

千葉市の海岸部の学校を調べてみると、京葉線よりも海側の海岸から1km以内の場所に、千葉市立海浜打瀬小・美浜打瀬小・打瀬中・磯部小・磯部第三小・高浜中・寒川小・稲毛高、千葉県立千葉西高・生浜高など、多数の学校が存在する。そのほとんどは、海拔1.5m～4mであり、東日本大震災で被害を受けた学校と同様の条件下にある。

6.3 産業

釜石市は、日本の近代製鉄業発祥の地であり、日本最古の製鉄所がある。官営の製鉄所として1880（明治13）年に操業を開始した。現在は線材の生産拠点として、新日鐵住金釜石製鉄所が操業している。2011年3月11日に発生した東日本大震災では、地震直後の津波で線材工場など一部設備が冠水した。また、母材であるピレットの入荷や製品の出荷に使う自社港湾設備の損壊の影響で一部設備が冠水し、操業再開の見通しが立たなくなった（写真6.7）。

一方、千葉市中央区の海岸部の広大な埋立地（敷地面積832万 m^2 ：東京ドームおよそ176個分）では、JFEスチール東日本製鉄所が操業している（写真6.8）。マグニチュード7クラス



写真 6.1 液状化でゆがんだ千葉市立稲毛高校のグラウンド周囲のフェンスとブロック塀



写真 6.2 液状化によって傾いた美浜区磯部7丁目の住宅の門



写真 6.3 仙台市立荒浜小学校 海拔2m



写真 6.4 石巻市立大川小学校 海拔1m



写真 6.5 千葉市立寒川小学校 海拔3m



写真 6.6 千葉県立生浜高校 海拔1.5m



写真 6.7 新日鐵住金釜石製鐵所(釜石市)
海拔5m



写真 6.8 JFEスチール東日本製鐵所(千葉市中央区)
海拔3m

の首都直下型地震が発生する確率は、30年間で70%と推定されている。このような直下型地震が発生した場合には、甚大な被害に見舞われることが想定される。

7 まとめ

東日本大震災における災害地域の特性を把握し、そこで抱える問題について、当地域の事例を踏まえ、地理学的手法を用いて、千葉市海岸低地部の災害特性と対策への方向性に関する考察を行うことを目的として、東北3県の太平洋沿岸、および千葉市の海岸部を研究対象地域とし、2015年8月から2016年1月までの期間に、現地調査を実施した。

震災後4年半が経過した時点においても、震災による生々しい痕跡が各地に残されているが、復興への動きも活発化していた。

津波による大きな被害を受けた女川町では新駅が完成し、ここを起点とした新商店街の建設が進んでいた。越前高田市では、山を切り崩した土砂を全長3kmの巨大なベルトコンベアで運ぶ、嵩上げ工事が進められていた。奥まった湾に位置する大船渡市では、真新しい魚市場が完成し、活気づいていた。また、巨大な堤防の建設は、各所で行われていた。

このように、巨大な堤防を築き、土地を嵩上げて津波から住民を守ることは重要であるが、避難することもまた重要である。過去の津波体験からの「津波てんでんこ」の教訓が活かされ「釜石の奇跡」ともいわれた事例等は、避難行動の重要性を物語っている。

被害にあった住宅、学校、企業などの多くは、海岸近くの海拔高度の低い場所に位置していた。千葉市には、同様の地理的条件の場所にこれらが多数存在し、特に海拔1.5mから4mの範囲に多数の学校が存在する。

『ちば市政だより』(平成24年10月15日号)によれば、1000年に1度の津波(東京湾の入口に10mの巨大津波)が襲来した場合、……到達するまで50分程度の時間がかかります。……津波は到達時に2.9mまで減衰すると予測されており、沿岸部の防潮堤の高さを下回ります。」とある。震度6強以上の強い揺れが生じた場合、揺れや液状化により、海岸保全施設が沈下・損壊する可能性があり、これらの施設の耐震対策・液状化対策・老朽化対策を強化する必要があることが指摘されており(中央防災会議、2013)、さらなる対応が望まれる。

今後は、現地調査で得られたデータを解析し、地震・津波から住民を安全に守る方策について、検討していきたいと考える。

(参考文献)

- 岩手県宮古市 2012 : 宮古市東日本大震災復興計画. 164p.
河北新報社 2011 : 東日本大震災全記録 被災地からの報告. 255p.
河北新報出版センター 2012 : 津波被災前・後の記録. 367p.
仙台市復興事業局震災復興室 2013 : 東日本大震災 仙台市 震災記録誌 ~ 発災から1年間の活動記録 ~ . 786p.
千葉県環境研究センター 2013 : 液状化 流動化現象について. 28p.
千葉市 2012 : ちば市政だより. 平成24年10月15日号.
中央防災会議 首都直下地震対策検討ワーキンググループ 2013 : 首都直下地震の被害想定と対策について. 最終報告書, 53p.
防災科学技術研究所 2012 : 東日本大震災調査報告. 191p.

なかむら・けいぞう Keizo Nakamura
まつお・ひろし Hiroshi Matsuo
まつもと・ふとし Futoshi Matsumoto
おおおか・けんぞう Kenzo Ooka
やち・たかし Takashi Yachi