

[総合地域研究所 平成28年度「共同研究」最終報告]

# 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県海岸低地の地震対策への一考として

研究代表者：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）  
大岡 健三（敬愛大学総合地域研究所客員研究員）  
松本 太（敬愛大学国際学部非常勤講師）

## 1 まえがき

2011年3月11日14時46分に、宮城県牡鹿半島の東南東130km付近で、深さ約24kmを震源とするマグニチュード9.0の大地震が発生した。それに伴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都道府県にわたり、死者19,475名、行方不明者2,587名、住宅被害（全壊）121,744（平成28年10月20日現在）に達し、241市町村（10都県）で災害救助法が適用された。特に福島・宮城・岩手の東北3県の太平洋沿岸地域において、地震と津波による甚大な被害もたらされた。その被害状況や復興計画については、国・自治体・地元新聞社等から、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および、九十九里浜では津波、東京湾沿岸の埋め立て地では、液状化による大きな被害が発生した。

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的手法を用いて、千葉県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た。

## 2 調査地域・期間および方法

### 2.1 東北地方地震津波状況調査

2015年8月から2016年8月までの期間に、下記の地域において、地震津波状況調査を実施した（図1）。

- (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）
- (2) 女川町・南三陸町・気仙沼市・陸前高田市（2015年8月27日）
- (3) 大船渡市・釜石市・大槌町・宮古市役所（2015年8月28日）

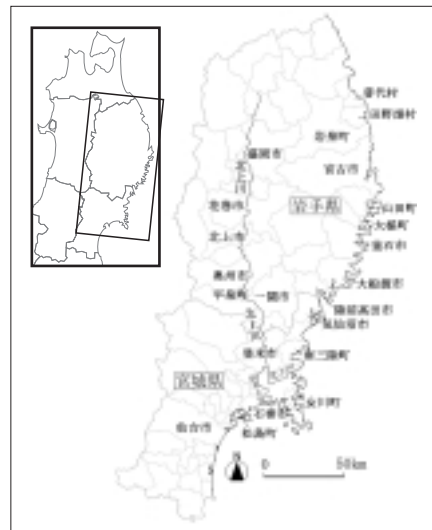


図1 東日本大震災調査地域

- (4) 宮古市浄土ヶ浜・鉾カ崎 (2015年8月29日)
- (5) 名取市閑上・福島県南相馬市・浪江町・双葉町・大熊町・富岡町・楡葉町・広野町 (2015年8月30日)
- (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)
- (7) 陸前高田市役所・陸前高田市 (2015年11月5日)
- (8) 仙台市若林区荒浜海岸・塩釜・女川町・大川小学校 (2016年7月31日)
- (9) 南三陸町 (戸倉小・戸倉中)・気仙沼市・陸前高田市 (2016年8月1日)
- (10) 大船渡市・釜石市・大槌町・宮古市 (2016年8月2日)
- (11) 宮古市浄土ヶ浜・田老防潮堤・普代村水門 (2016年8月3日)
- (12) 北上川流域 (盛岡・花巻・北上・奥州・一関) (2016年8月4日)

## 2.2 千葉市海岸部地震状況調査

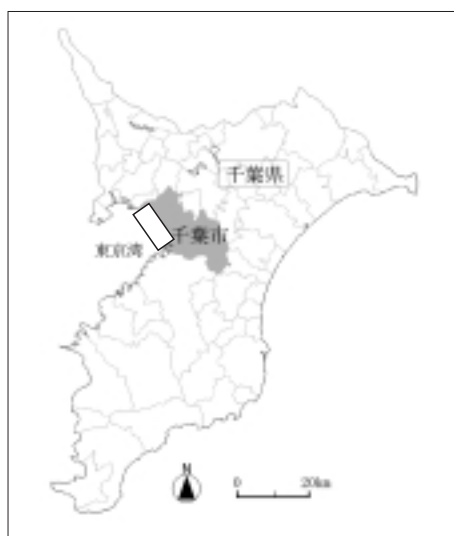


図2 千葉市調査地域

2016年1月と8月に、下記の地域において、地震の影響についての調査を実施した(図2)。

- (1) 美浜区・中央区・稲毛区 (2016年1月)
- (2) 美浜区・花見川区・中央区 (2016年8月)

## 2.3 千葉市海岸部学校災害アンケート調査

千葉市の埋め立て地に位置する下記の学校を対象に、「学校の被災と避難対策」に関するアンケート調査を、2016年10月11日から11月15日の期間に実施した。

小学校	美浜区18校、花見川区1校、 中央区2校
中学校	美浜区11校
高等学校	美浜区5校、中央区1校
合計	38校

## 3 東日本大震災の被災

### 3.1 被災状況

#### 3.1.1 住宅

東日本大震災による被害は、東北から関東地方におよんだ。東日本大震災では津波による被害が大半を占め、同じ海溝型地震の関東大震災(震度7.9, 1923)で生じた住宅被害とは性格が異なる。関東大震災当時(1923年)とは人口、建物等の状況は異なるが、関東大震災の全半壊数は、東日本大震災よりやや少ない372,659棟で、主因は地震に続く密集木造住宅の火災であった。

東日本大震災の住宅被災状況は、表1の都道府県別データ(建物被害、火災件数)に示すように、被災建築物の応急危険度判定数では、最も件数が多い宮城県で危険判定が5,200件、要注意7,553件であった。また、千葉県は危険判定が677件、要注意1,625件であった。一方、岩手県の応急危険度判定数は千葉県より少なく危険判定が168件、要注意445件であ

表 1 住宅に関する被災状況(消防庁データ)<sup>1)</sup>

	建物被害				火災被害 火災件数	被災建築物応急危険度判定数		
	全壊	半壊	一部損壊				危険	要注意
北海道	0	4	7	北海道	4	岩手県	5,200	7,553
青森県	308	701	958	青森県	11	宮城県	168	445
岩手県	19,199	5,013	8,673	岩手県	33	千葉県	677	1,625
宮城県	85,311	151,719	224,225	宮城県	137	(消防庁データ) <sup>1)</sup>		
秋田県	0	0	5	秋田県	1			
山形県	0	14	1,279	山形県	2			
福島県	20,841	70,901	160,535	福島県	38			
茨城県	2,632	24,176	185,178	茨城県	31			
栃木県	260	2,108	71,317	群馬県	2			
群馬県	0	7	17,675	埼玉県	12			
埼玉県	24	198	16,397	千葉県	18			
千葉県	799	10,021	51,703	東京都	35			
東京都	17	195	4,858	神奈川県	6			
神奈川県	0	39	454	合計	330			
新潟県	0	0	17					
山梨県	0	0	4					
静岡県	0	0	13					
合計	129,391	265,096	743,298					

(注) 平成24年9月11日時点。

った。これは岩手県のリアス式海岸沿いの低地にある建物のほとんどが、津波によって流出したため多くが調査対象外になったものと考えられる。

復興庁によると<sup>2)</sup>、住宅の再建は計画策定済みであり、工事は2016年11月段階でピークを迎えている。災害公営住宅は計画戸数約3万戸に対し、約2万戸(66.2%、2016年8月末)が完成し、高台移転は計画戸数約2万戸に対し約1万戸(49.7%、2016年8月末)が完成している。一方で、自主的な住宅再建も進んでいる。復興完了までにはまだかなりの時間を要する。

なお、本調査での仙台市役所への聞き取りによると、耐震設計が適用されている建物が多い仙台市中心部では、建物被害が少なく、住宅でも耐震補強・改修が施された建物の多くは被害を免れており、耐震補強・耐震改修の有効性が確認されている。

### 3.1.2 学校

#### 荒浜小学校(仙台市若林区)

仙台市若林区荒浜にある荒浜小学校は、海岸から700mの平地に立地している。地震当日、児童・近隣住民合わせて320名が荒浜小へ避難した。津波は4階建ての校舎の2階まで浸水したが、避難していた人は全員無事救助された(写真1)。

荒浜小学校は、付近に高台がないことから避難訓練でも校舎の屋上へ避難させることを優先していた。校庭や教室にいた児童71名



写真1 荒浜小学校の屋上で救出を待つ避難者たち(現地展示パネルより)

は、教員16名によって校舎の最上階4階部分に誘導された。また、避難してきた近隣住民233名は町内会ごとに教室が割り当てられ、校舎の3階と4階に避難した。2階に避難した寝たきり状態の住民と車椅子の数名も無事であった。津波は地震発生から約70分後に校舎に押し寄せてきた。1階昇降口で避難してきた地域住民を誘導していた校長と教頭は、消防団員から「津波が来ているから早く逃げろ」と警告され、3階へ向かう階段へ避難した。さらに、津波で住宅やがれきが一気に押し寄せてきたため、急いで3階へ移動した。最終的に、校舎2階の床上40cmまで浸水した。救助は、ヘリコプターによる徹夜の救助活動が行われ、完了したのは、翌朝5時であった。

校長によると津波警報は聞いておらず、学校には2つの地震警報設備があったが、停電で機能しなかったという。校長は1階で避難誘導に当たっていたが、大きな地震だったので津波を予想していたという。日頃の避難訓練や手順書が役立って、避難活動は順調に実施されたようだ。仙台市は、東日本大震災で被災した荒浜小学校校舎を、震災遺構として保存することにしている。

#### 門脇小学校（石巻市）

海岸から725mの低地に立地した門脇小学校の校舎は、地震と津波、さらに火災にも襲われた。校舎には、津波で流された住宅や自動車がぶつかり、車のガソリンに引火したとみられる火災が発生して校舎は全焼した。学校にいた児童は、地震直後の津波警報を受け教師の誘導により、下校した一部児童を除く約275人を裏山の日和山公園にすみやかに避難させた。

校舎には、学校に避難してくる住民のために、教頭ら4人が残った。教頭の話では、「津波が電柱をなぎ倒しながらすごい勢いで接近してきた。鉄筋コンクリート3階建て校舎の屋上に住民40人名ほどが避難したが、校庭に流れてきた住宅が次々とぶつかり、校舎が崩れるかもしれないほどの威力であった」という。がれきに火が付き、爆発も複数回起きるなか、屋上にいた避難者は、校舎裏側の2階の窓から教壇を搬出して渡り橋を作り、隣接する日和山公園へ間一髪で脱出した。

教頭と避難住民は公園で児童と合流し、数箇所の避難所に分かれて夜を過ごした。その後避難住民は、石巻高校など市内4箇所で避難所生活を送ったが、物資が不十分で不安な日々であった。

2010年2月のチリ地震で大津波警報が出た時、門脇小学校区域の住民等はすぐに避難して被害がなかったこともあり、翌2011年の大地震の際には高台に避難しない人もいたようである<sup>3)</sup>。

#### 大川小学校（石巻市）

大川小学校は北上川河口から約4kmの右岸低地に位置する。地震による大津波がこの大川小学校と付近の釜谷地区の集落を襲い、多くが犠牲となったところである。被災後の調査、検証によると、2011年3月11日の大地震2日前に起こった地震の際に、小学校では全児童を校庭へ避難させており、教職員は地震時の避難対策について、充分認識していたと考えられる。3月11日の地震発生の際には、大川小学校では揺れがおさまった時点で、校舎から児童全員を校庭に集めて点呼や保護者への引き渡しをしていた。その後、約50分経過後に、校庭に隣接する裏山でなく北上川堤防上の三角地帯（標高約5m）へ移動させ始めたところ、数分後に児童76名、教職員11名が高さ約10mの津波に遭遇し、うち5名（児童

4名、教職員1名)を除く児童と教職員が犠牲になった。

石巻市が作成したハザードマップでは、標高わずか1~2mの低地に位置する大川小学校は、津波の予想浸水域から外れ、津波の際の避難所となっていた。

大川小学校事故検証委員会の調査によると、全教職員が災害対応マニュアルの内容を把握した状況ではなかったこと、マニュアルや訓練の想定は地震、火災、不審者侵入が中心だったこと、大多数の教職員は津波の心配をしていなかったことが報告されている。津波到達のわずか3~4分前に、標高5mの北上川堤防への避難を決定した判断が、犠牲を大きくしている。「大川小学校事故検証報告書」には、次のような時系列的内容(抜粋)が記載されている。なお、教職員Aは現場で唯一生存した教諭である。



写真2 大川小学校と供養所  
(2015年8月27日撮影)

14:46 地震発生(揺れの継続は約3分)

14:49 津波警報(大津波)発表、予想津波高6m

14:52 防災行政無線による広報(津波警報発表)

- ・教職員A「山へ行くか」→「この状況では難しいのでは」のやりとり
- ・教職員A、この間、校長や市教育委員会に断続的に電話をかけるが繋がらず

15:10~15:15頃 河北消防署の消防車が広報しつつ釜谷地区内を長面方面へ移動

- ・バス運転士無線交信「学校の判断が得られない」

15:14 津波警報(大津波)、予想津波高10mに変更(ただし報道はテレビのみ)

- ・教職員Aら、児童の服等を持ち出すため校舎内へ

15:21 予想津波高10mをFMラジオが放送

15:23頃 河北総合支所職員C・Dが学校に立ち寄り

- ・支所職員A・Bが谷地中付近で長面の松林を越える津波を目撃してUターンする

15:24頃

- ・支所職員C・Dが学校を出る
- ・スクールバスがバックで校地内に入る
- ・教職員A「山に逃げますか」と尋ねたが、返答・指示なし

15:25~15:30頃

- ・支所の公用車が長面方面から新北上大橋方面へ戻りつつ広報を行う
- ・児童引き取り保護者らが新北上大橋を通行、橋の下に白波、下流部に高い波を目撃する
- ・新町裏付近の富士川堤防から津波越流する

15:32 予想津波高10mをAMラジオが放送

- ・間垣堤防で津波越流
- ・新北上大橋下流部付近から津波越流

15:33~15:34頃



- ・三角地帯への移動を決定、教職員K以外の児童・教職員が避難開始
- ・教頭、「津波が来ています、急いで」
- ・教職員A、校庭に戻り、避難の列を小走りで追う
- ・新北上大橋付近の越流が三角地帯を覆う

15:37頃 陸上遡上津波が大川小学校に到達

その他、複数の公開情報によると、被災当日休んでいて難を逃れた校長が糾弾されているが、「大川小の学区に暮らしていた児童の保護者たち、あなたたちは勤務校を数年おきに異動する教員たちよりも地元のことをより知っていたのではないのか。ならば、あなたたちの日頃の防災意識、防災対策はどうなっていたのか？」という某ブログの意見もある。地元住民の犠牲も多大である。地震発生から津波襲来までの間に大川小学校近隣集落の釜谷地区内にいた住民等（在勤者、来訪者含む）232人のうち、181人が犠牲となり、死亡率78.0%という津波被害が生じている。

河口から4km離れているから安全といった水平思考ではなく、校庭の標高が約1mなら垂直避難の重要性を十分認識すべきであった、と反省すべき事故である。事後的な教訓であるが、児童のみならず教員や父兄も、地域の地形など地理の勉強や津波の防災学習をすべきであった。

#### 戸倉小学校（南三陸町）

南三陸町立戸倉小学校の3階建て校舎は、海岸から約300m内陸の場所に建ち、50年前のチリ地震津波の際に、校舎の1階が水没する被害を受けた。このため、町のハザードマップでは、地震・津波時の指定避難所から外されていた。学校にいた児童は教員による事前対策と冷静な判断によって全員が高台に避難をすることができた。なお、当日学校を休んでいた女子1名が犠牲になっている。避難マニュアルで戸倉小屋上が避難場となっていた戸倉幼稚園の園児も、昼寝中に地震に遭遇した。戸倉小屋上へ一時避難し、落ち着いたら高台へ逃げる手順だったが、園長らは戸倉小校舎も強い地震で危険と判断し、高台への避難を誘導した。21人の園児は毛布などを持って逃げ、戸倉小の児童よりもいち早く高台への避難ができた。戸倉小や幼稚園の教員が付近の地形や避難経路を熟知していたことが、多くの児童を救う鍵となった。

戸倉小学校の避難行動計画では当初、昭和35（1960）年のチリ地震津波の水位が1階程度だったことから、地震による校舎損壊がなければ、屋上への避難で安全を確保できると考えられ、消防署の意見も同様であった。そこで、第二次避難場所を宇津野高台から屋上

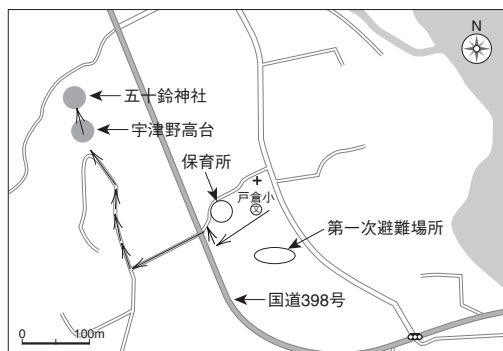


図3 戸倉小学校付近の避難経路<sup>4)</sup>

に変更する原案が提案された。しかし、地元出身の教職員から、昔から言い伝えられている「地震が来たら、津波。津波の時は高台へ」という鉄則を変えるべきではない、という主張が出された。そのため平成22年度の計画は、そのまま宇津野高台を避難場所としたが、平成22年度の避難訓練時に消防署は、屋上への避難が妥当であるとの見解を示した。さらに、①第二次避難の際に児童が国道398号を渡ること、②第一次避難から第二次避難ま

で5分を要すること、③避難した後、野外で過ごしなくてはならないこと、なども議論されていた。

一方、チリ地震津波50周年の特別シンポジウムにおいて、宮城県沖地震のシミュレーションが解説され、津波の到達時間は最短で3分の場合もあることが判明した。机の下の避難が1～2分、その後校庭に集合して津波警報（注意報）を確認するまで5分、そこから宇津野高台へ小走りに移動しても少なくとも10分の時間が必要である。津波までの時間が短ければ、高台避難は大変なリスクをおかすことになる。しかし一方で、屋上への避難はその後の高台への避難につなげる可能性が低くなり、海の中に孤立して津波が引くまで耐えなくてはならない状況も考えられ、児童の負担が大きく、危険であるとの主張もなされた。

これらの教員による話し合いのなかから、様々な避難時の留意点や役割分担が具体的に決まった。高台へ逃げるためには、津波情報を常に聞き取れる環境が大切である。そこで、逃げるときには必ず「手回し発電機付のラジオ」を持つことを決めた。また、「教務主任は児童の連絡先が記入された児童名簿等を、養護教諭は救急セットと防寒具を持ち出すこと」、さらに、過去の経験から「津波の避難は何も持たない」という原則を、「冬の避難には防寒着」という内容にすることで意志統一がなされていた。

そして、2011年3月11日14時46分、地震が発生。これまでに経験がない長く続く大きな揺れで、緊急放送は停電のため使用不能、防火扉が閉じ、火災報知器が鳴り出す。5分程度で揺れはおさまるが、揺れの大きさから校長は教頭と宇津野高台への避難をすぐに決定。肉声により校庭への避難を指示し、高台への避難時間短縮のため一次避難を省略。玄関前で点呼してすぐに避難を決定した。事前の決定事項どおり、教務主任が児童名簿とUSBを、教頭はスイッチを入れたラジオを、養護教諭は救急セット、ふとん、毛布を、各担任は防寒着を児童に持たせて避難した。児童の点呼中にラジオで大津波警報（予想高6m）の発表を確認し、点呼後、すぐに高台への避難を開始した。15時頃に高台で点呼し、学校にいた91名全員の避難が完了する。小学校のほか、戸倉保育所の園児、折立地区からの避難者が続々と集まり、狭い高台は乗用車もあり、避難者でいっぱいになった（戸倉小学校2012）<sup>4)</sup>。

### 3.1.3 産業（漁業・農業・工業）

企業活動の再開と継続を支援するため、復興庁では次のような取り組みをしている。

- ・無料仮設店舗の貸し出し
- ・緊急融資
- ・二重ローン対策
- ・グループ補助金による施設や設備の復旧
- ・企業立地の支援等

これらの成果として、岩手、宮城、福島製造品出荷額等は震災前の水準まで回復し、津波被災農地は83%で営農再開可能、水産加工施設は88%で業務再開している。しかしながら再開したとはいえ、売上回復は建設業8割に対し、水産・食品加工業3割と回復が遅れている。そこで水産加工業について国は、さらなる復興支援を進めている。風評被害等の影響が大きい観光業の支援政策として、2016年を「東北観光復興元年」と位置づけ、関連予算を前年の10倍である50億円にして回復を支援している<sup>5)</sup>。



写真3 津波で全壊し、隣町の大船渡に移転した  
酔仙酒造の新工場(2016年8月1日撮影)

著者らは、大船渡市の酔仙酒造会社(工場)にて聞き取り調査をした。同社の本社工場は陸前高田市大石にあったが、津波によって壊滅状態になった。特に内部がハウロウでライニングしてある酒造タンクは、デリケートで破損しやすいため全滅した。その後、一関市にある同業者の支援で酒造りを再開し、翌2012年8月22日に酒造工場を大船渡市久名畑の山中に建設することができたことから復興の速さが注目された。当初は「酒造タンクを必要数入手するのに大変に苦労し、酒造り

に欠かせない酵母の確保には、酒造組合や同業からの支援が得られた」という。陸前高田で再建できない理由を聞くと、「周囲の住宅がすべて壊滅しているなかで、酒造工場を先に再建するのは倫理的にできなかった」とのことであった。

新しい酒蔵は鉄骨造り2階建て、敷地面積約9,000m<sup>2</sup>、建物の延べ床面積は約3,700m<sup>2</sup>である(写真3)。総工費は約11億円で、建設費の4分の3は国などからの復興関連の補助金を充てた。工場が竣工した2012年は8月27日から仕込みを開始し、清酒500kℓ、甲類焼酎180kℓを生産した。震災前に比べ、約7割だが、前年度の1.5倍の生産量になった。被災後に運転資金を確保することが急務であったため、「貯蔵期間が短い生酒(活性原酒)を新たに生産・販売することで売り上げを伸ばした」という。

酔仙酒造の金野靖彦社長は、「この酒蔵の完成は通過点。国の支援を受けながら、淡々とやってきた結果だ。素直に小さく喜びたい」とし、「本社が陸前高田というのは変わらない。今後は酒を通したライフスタイルの提案まで考えていきたい」と、復興への決意を2012年8月に地方紙(三陸経済新聞)で語っている。

## 3.2 被災対策

### 3.2.1 高台移転、嵩上げ整備

東北地方太平洋沖地震による被災地の復興の主な事業として「高台移転事業」と「防潮堤建設事業」がある。国土庁による防災集団移転促進事業は、いわゆる高台移転事業であり、国や県が事業費を補助する集団移転促進事業として各被災地で実施されてきている。この復興政策は、被災した住民が新たな生活を得るために施行されたものであるが、津波で被災した土地は、新たな都市計画では危険区域に指定され、住宅再建ができなくなったところも多く、商業施設や公共施設等を整備し、それを守るための防潮堤建設が実施されているという状況である。

なお、この高台移転事業は、住民合意のもとで実施することとされているが、2015年、2016年の現地調査では、工事中、計画中など未だ完成していないところが多かった。被災した土地を離れて既に別の場所で生活再建を進めてきた住民も多く、事業が完成した後に被災者が戻ってくるとは限らないという問題も残る。被災後6年が経過して、その事業が未だ進まず、仮設住宅に住む被災者が多いのが現状である。

復興対策は、高台移転と防潮堤建設がセットになった形でその計画施工を実施してきて



いるところが多い。また、復興土地利用対策では、商業地区と住宅地区が分離する形での事業という特色がある。「高台移転で職住分離」「市街地の盛土で商業地区公共施設整備」「防潮堤、河川堤防等多重防御による大津波対策」というのが大方の整備内容である。

#### (1) 大槌町の復興整備

大槌町は、町役場があった中心市街で10mを越える津波が押し寄せた。中心部市街地はほぼ壊滅状態となり、796億円の復興計画では市街地全体を嵩上げし、そこに住宅地や商業、公共施設を建設することになっている(写真4)。

#### (2) 南三陸町の復興整備

南三陸町は町役場があった志津川地区を含め、浸水深が20mを越える津波によって海岸沿いの市街地・集落がほぼ流失している。海岸部の地盤沈下に伴う浸水被害もみられた。

町の復興計画<sup>6)</sup>では、「なりわいの場所は様々であっても、住まいは高台に」を基本に住居および学校、病院、庁舎などの高台移転を軸とした復興整備が進んでいる。かつて町役場等の市街地があった土地では嵩上げ工事が行われており、盛土した土地は商業地区として整備し、住宅地・公共施設は山を切り開いた高台を整備して配置する計画である。2016年夏時点では工事関係の重機、トラック、盛土された山がいくつもみられ、全容がわからない状況であった。一部では嵩上げが終わり、区画整理や道路整備が進んでいた(写真5右)。



写真4 大槌町被災市街地では復興整備・地盤の嵩上げ整備が進む  
(左 2015年8月撮影 右 2016年8月撮影)



南三陸町戸倉地区。海岸低地の盛土嵩上げ整備が行われている。



南三陸町志津川地区の嵩上げ商業地区。コンビニ1軒だけが開店していた。

写真5 南三陸町の復興整備(2016年8月撮影)



石巻市門脇地区、南浜地区の津波被災地区。盛土嵩上工事。(2015年11月撮影)



石巻市門脇地区の盛土嵩上地に建設中の復興公営（UR）集合住宅。(2016年8月撮影)

写真6 石巻の復興整備

### （3） 石巻市南浜・門脇地区の復興整備

旧北上川河口付近は、太平洋に面した低地帯のほとんどが津波で被害を受けた。

復興計画では東西に走る盛土道路（高さ＝T.P＋4.5m）を整備し、市街地はその北側高台の日和山に続く低地部を嵩上げして、新たな土地に住宅地を建設している。かつて市街地があった海に続く南側一帯は、南浜地区復興祈念公園として整備することになっている。海岸部には防潮堤（高さ＝T.P＋7.2m）を整備し、市街地を二重に守る計画である（写真6）。

### （4） 過去の教訓からの高台移転の成功例……大船渡市吉浜地区

昭和8年三陸大津波での被災後、それまで集落があったところから10mほどの高台に新たな住宅地を造成、今回の津波では集落がほとんど無かったこともあって、人口約1,500人のうち、不明者1人のみで高台移転によって災害から免れたという。なお、「津波てんでんこ」の教訓も活かされ、海沿いで仕事をしていた人も逃げて難を逃れたという。

#### 3.2.2 避難

東日本大震災における被災の多くは津波による被害であり、逃げ遅れで犠牲になった人が多い（3.1）。大きな地震の後すぐに行動し、高台あるいは高いビル等に避難して難を逃れた人も多い。東北地方の太平洋岸低地では、明治三陸大津波、昭和の大津波、チリ地震津波などで何度も被害を受けてきた。そうした被害を受けた土地でも、明治、昭和の頃より集落・市街地が発達したところも多く、また、過去の経験を知らず他地域から移ってきた人もあった。地震・津波に関しては、学校や地元で過去の災害や避難行動について伝えられ、理解されてきたと思われる。しかし、過去にない巨大な想定外の津波であったということ、過去の津波の経験がないことから、判断に迷って避難が遅れたり、逃げる場所が遠かったりなど、被害は被災した場所によって様々な要因が考えられる。

前出の岩手には、「津波てんでんこ」という言い伝えがある。「津波が来たら、取る物も取り敢えず、人に構わずに、各自てんでんばらばらに高台へと逃げろ」「自分の命は自分で守れ」という内容である。釜石市の全学校では、地震が起こったとき、学校や教員の先導の前に、各自が「津波が来るぞー 逃げろ」と呼びかけながら高台へ逃げて全員助かっている。しかし、この逃げる行動がどこでも浸透し、活かされていたわけではない。

石巻市の北上川右岸にあった大川小学校では、避難行動の不適切さから多くの児童、教職員が犠牲となっている。同じ石巻市の旧北上川右岸低地にある門脇小学校では、地震の

後、裏山の日和山へ避難して全員が助かっている。門脇、南浜地区の旧北上川と太平洋沿いの低地は、工場、港湾施設、住宅地であったところであり、門脇、南浜地区の多くの人がこの北側の丘陵地に避難してきている。

大槌町の中心部の町方地区は、湾奥の大槌川と小槌川合流付近に低地が発達し、役場や中心市街地があった。津波は川を遡上しながら堤防を越え、15mを越す浸水で市街地がほぼ壊滅状態となったところである。市街地周辺には丘陵部があり、高台へ逃げることは地形的には容易であったと思われるが、町方地区の人口4,500人のうち約14%の人が逃げ遅れて犠牲になっている。

陸前高田市の中心部の高田町は、気仙川沿いに発達した沖積低地があり、低地部の平野にはほぼ市街地が広がっていた。周辺丘陵部は、気仙川を挟んだ西および平野の北側にあるが、丘陵高台までの距離が遠く海岸部から2kmを越す地域もあったことから、高田松原を越えてきた15mを越す津波による被害も多く、高田町の人口7,600人のうち15.4%が犠牲になっている。

避難箇所は低地の場合にはより高い場所が必要であるが、近場での避難場所の有無が大きく関係してくる。地震の後すぐに高台へ逃げるという意識で逃げて助かった人も多いが、過去の教訓や訓練が活かされなかったところも多い。なお、先に述べた「津波てんでんこ」が浸透していないことも、大きいと考えられる。

宮古市田老には明治、昭和の大津波の犠牲になったことから巨大な防潮堤が建設され、地元にとっても堤防によって守られているという安心感があった。しかし、この安心感が、逃げる行動を遅くしたと考えられる。津波は高さT.P + 10mの堤防を越え、一部を破壊して街を襲っている。

宮城県仙台市荒浜地区には、海岸低地が広がる。周りには高台がなく、高い建物もない土地である。荒浜小学校に逃げて助かった人も多くみられた。また、海岸線と平行に流れる貞山掘と呼ばれ水路が、避難の障害になった。中には避難した場所で安心し落ち着いてしまい、津波が押し寄せていることを知らずに避難場所で犠牲になった人も多かったことから、避難路の確保、避難先での情報・状況確認とさらなる避難路の確保も重要となる。

### 3.2.3 防潮堤整備

#### (1) 陸前高田市高田地区

震災による津波で大きな被害を受けた要因として、海岸部の防潮堤、水門の有無や高さ、



写真7 陸前高田の防潮堤防施工(二線堤)高さT.P + 12.5m計画  
堤防に閉ざされて陸側から海が全く見えなくなる。(2016年8月撮影)

強度等も関係している。

高田松原として知られてきた陸前高田は、黒松林と防潮堤があったにも関わらず、巨大津波が押し寄せ、中心市街地が壊滅状態となったところである。復興計画では海岸部に巨大な防潮堤を建設し、さらに市街地全体を10m前後盛土して守ることを計画している。被災地跡は国営追悼・祈念公園（仮称）、イベント広場などの公園や公共施設、商業施設などを配置し、住宅地の多くは高台へ移転する。防潮堤は、海岸沿いの砂浜に接する形で第一線堤と第二線堤を整備し、第一線堤は震災前と同じ海拔3m、第二線堤は震災前のT.P + 5.5mに対してT.P + 12.5mと2倍以上の高さとなる（写真7）。また、同じく津波で損壊した海中の人工リーフ（防波堤）も、震災前と同様に3基再整備する計画である<sup>7)</sup>。

## （2）宮古市田老地区

宮古市田老地区には明治29年、昭和8年の津波で大きな被害を受けたことから、巨大な堤防で津波から町を守るために、「日本一の堤防」とも呼ばれてきた高さ（海拔）10mの堤防が整備されてきた。X字形の防潮堤で、街を二重に守ってきた堤防である。この堤防も今回の地震で押し寄せた高さ16.3mの津波が防潮堤を越えた。海岸線に平行する東側堤防は破壊され（写真8）、市街地の全半壊率80%、死者184名の大きな被害をもたらした。田老は2003年に「津波防災の町宣言」を行っており、全国に知れ渡ったところでもある。二重の防潮堤と防潮林で守られながらも避難訓練、津波対策等を行ってきたという。巨大な堤防には6箇所の陸閘があり、通常はその閘門が開けられ、人や車が入り出す。震災時に津波を防御するその閘門を閉める作業中に、作業員が津波に巻き込まれている。ここまで万全な備えをしてきたが、堤防への過信と避難、津波対応の遅れなどで安全神話が崩れたと言える。それは、二重の堤防に守られているという安心感もあり、裏山、高台に避難せずに犠牲になった住民が多数存在していることから、堤防への信頼が招いた災害であったと言える。

防潮堤付近は地盤沈下し、新たな計画では、これまでの堤防を修復しつつ、標高14.7m（外側B-2）と10m（内側A、外側B-1）の高さの防潮堤整備を進めているが、それでも津波の高さに達していない計画である。

被災跡地は宅地規制で土地利用の変化も大きい。堤防内での地盤沈下もあり、嵩上げ整備され、堤防内に野球場や太陽光パネルなどが設置されている（写真9）。

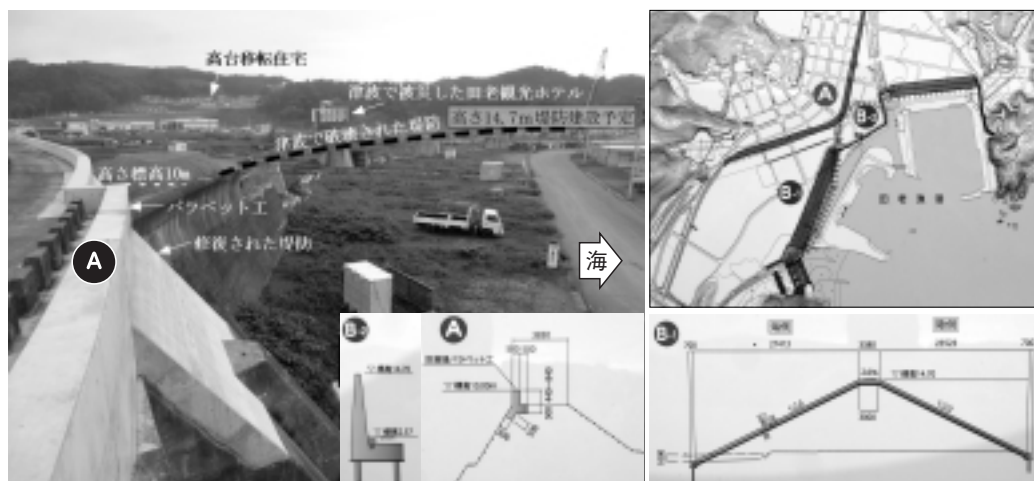


写真8 津波で破壊された東側堤防部分と修復堤防



### (3) 普代村普代・太田名部地区

田老の堤防は10mの巨大堤防で知られてきたが、その北にある普代村には15.5mの防潮堤と水門があり、それによって犠牲者は出ず、船を見に行った漁民1名と防潮堤外側の理髪店が浸水する被害のみで、住宅地の被害もほとんどなかったところである。なお、普代村の北にある野田村では死者30名、南の田野畑村島越でも死者38名であった。

高さ15.5mの防潮堤と水門は、明治の津波の高さを想定して造ったもので、明治三陸大津波が再来しても住民を守れるようにと、当時の村長が防潮堤を造る決心をし、高さ15.5m、全長155mの太田名部防潮堤が1967年に5,800万円を費やし完成。さらに高さ



写真9 田老の防潮堤内の被災した住宅地跡に建設された野球場(2016年8月2日撮影)



写真10 普代水門(2016年8月3日撮影)



仙台市荒浜海岸堤防



名取川河口部右岸堤防



北上川新北上大橋上流堤防修復工事



大船渡市細浦地区の堤防整備  
既存堤防(黒い部分)を増強(2倍以上の高さ)で建設

写真11 海岸、河川の堤防整備(2016年8月撮影)



15.5m、幅205mのコンクリート製の水門が、中心集落を流れる普代川の河口から300mの場所に、35億円をかけて1984年に完成した（写真10）。高さ10mを誇る田老の防潮堤を超える高さの水門は、過剰との非難や反発を浴びたが、普代村で約600人の死傷者を出した昭和三陸地震の津波を実体験し、明治三陸大津波の高さも認識していた当時の和村幸得村長は、高さ15m以上を決して譲らなかったという。今回の津波は普代水門を越えてしまったが水門によって堤防内の犠牲者はゼロであった。

#### （4） その他

先に述べた大槌町町方地区を守る海岸堤防はT.P + 14.5mを計画している。被災地盤は盛土高最大2mで整備低地の高さを最大T.P + 4.5mとし、大槌川堤防の整備、住宅地の集団高台移転等、多重防災の考えに基づいた社会基盤整備を検討している。平成28年段階では、土地区画、復興拠点、住宅等は未整備の状態であった。

その他、各地の海岸堤防や河川堤防については、嵩上げ修築や新たな堤防整備が進んでいる（写真11）。これら復興計画は被災から10年後の平成33年までの完成予定を目指しており、現在東北海岸部の被災地域では広範囲で復興工事が行われている。

以上みてきたように、震災復興整備の大まかな特徴、津波被災地での復興を進める名目で、計画は防潮堤整備を基本に、被災箇所を嵩上げて商業地や公共用地、公園等に利用し、住宅地は山を切り崩した高台に整備するといった工事が行われていることを、全体を通してうかがい知ることができる（図4）。

なお、防潮堤の高さは、普代村にみるような津波が越えないほどの高さを確保したものではない。海岸部の防潮堤と居住地の安全性の確保、避難箇所、避難路、避難意識対応等の避難対策も重視する対応である。

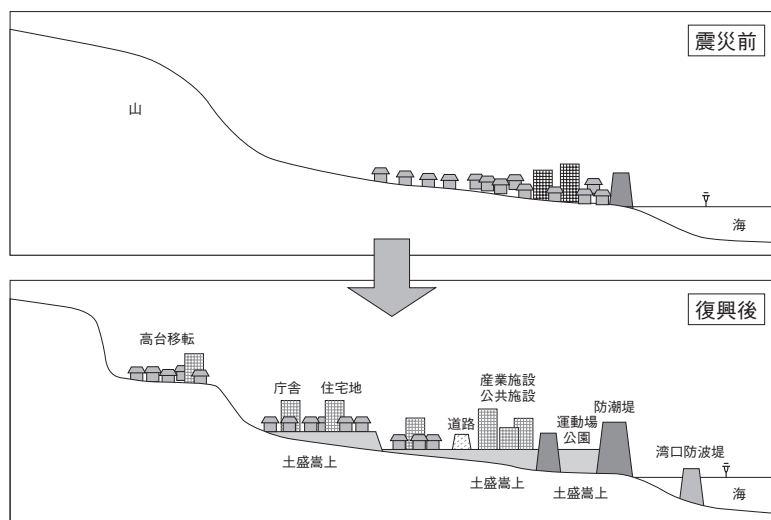


図4 復興対策イメージ

## 4 千葉市の復興対策

### 4.1 液状化対策

#### 4.1.1 埋め立て前後の海岸地形

千葉市は東京湾に臨み、首都東京に近接することから、昭和30年代からの高度経済成長



図5 大正時代(大正10年前後)頃の海岸付近(図2と同じ箇所)  
25,000分の1地形図を縮小



図6 現代の海岸付近(図5と同じ箇所)  
25,000分の1地形図を縮小

期以降は工業地帯、住宅地として急速に開発が進んできたところである。その開発はそれまで豊かな漁場であった海浜地区にも及んで、昭和40年代後半から始まった大掛かりな埋め立て工事が進み、かつての海面上には広大な土地が出現して道路や鉄道整備とともに住宅団地、学校、工場、大型施設などが次々と建設されていった。

図5は、大正時代の現千葉市美浜区および周辺海岸付近を示したものである。海岸線から1～1.5kmまで干潟が発達していた。陸地部は、海岸沿いに道路や集落が点在している状況であり、土地の多くは畑、林地であった。図6は、近年の状況を示すものである。埋め立て地は干潟部分をはるかに越えて、干潟の幅の2倍ほどの沖合までが埋め立てられている様子が見える。千葉市美浜区は海の中に出現した街であり、現在ではほとんどがオフィス、学校、住宅、工場等の都市的土地利用となっている。

#### 4.1.2 海岸地形と液状化の発生

##### (1) 液状化・流動化地域

2011年3月に発生した東北太平洋沖地震(東日本大震災)によって千葉県や千葉市でも広域的に被害が及んだ。千葉市では東北地方のような津波による被害はなかったが、東京湾奥の潮位は地形的要因もあり、湾口付近より高く、千葉市の西に接する千葉港葛南港区では第2波による最高潮位+4.36mが記録されている。また、船橋漁港では+4.38mの潮位



地下水噴出(噴砂、噴水)  
美浜区稲毛海岸海浜公園



地表の変形  
海浜幕張駅付近



地盤(電柱)の沈み込み  
美浜区新港地区

写真12 千葉市の液状化・流動化現象の状況(「千葉県環境環境センター2013」より作成)

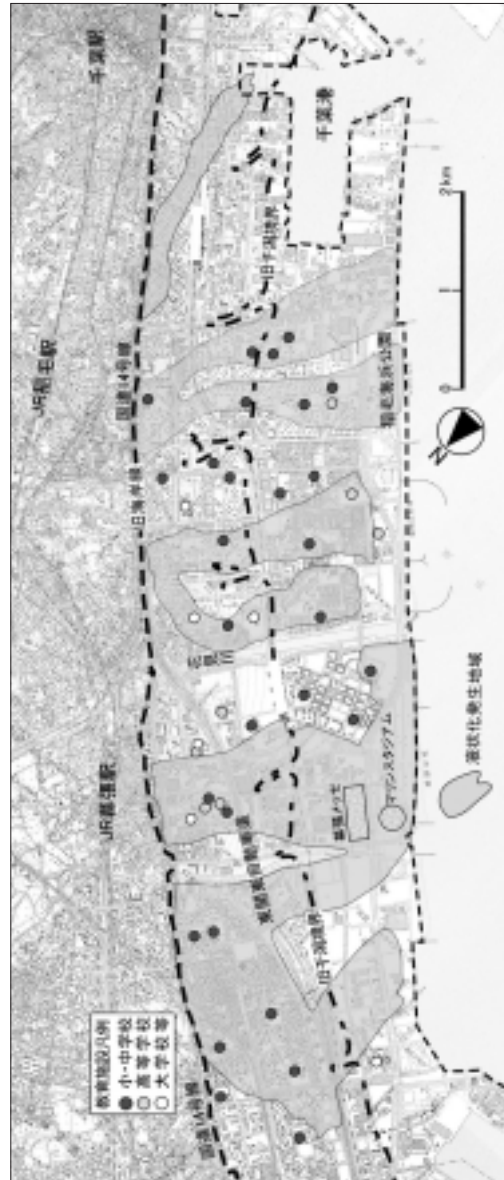
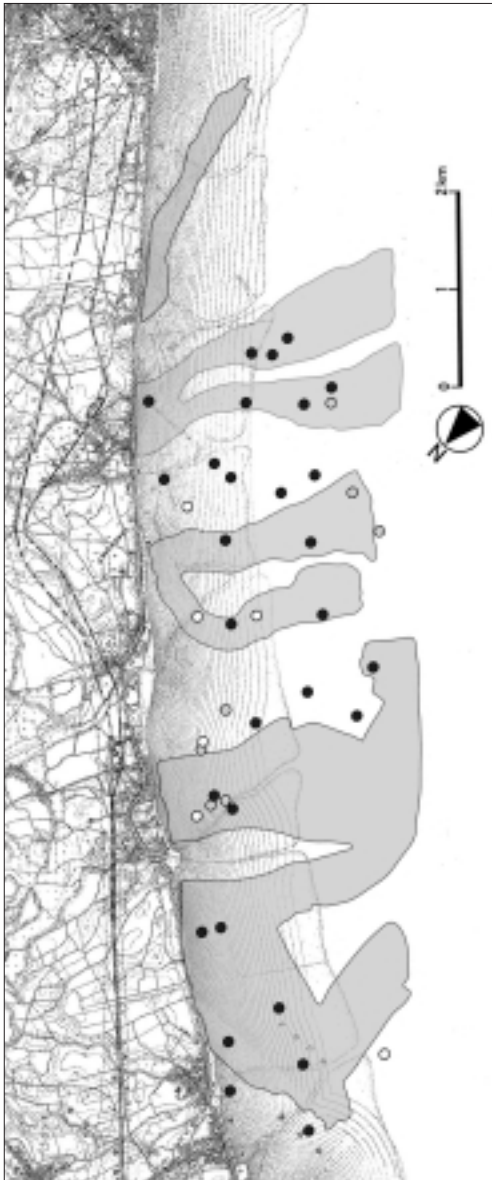


図7 千葉市海岸低地部の地域変化と震災液状化地域および学校等分布



が観測され、津波が3mの防潮堤を越えている（藤原ほか 2011）。

千葉市には大きな河川がなく沖積低地の発達が少ないが、人工的にできた低地部が海岸沿いにある。本来の千葉市の地形・土地は洪積台地部分が多く、またその台地を侵食してできた谷津の狭い低地部分からなる。今回調査した千葉市低地部は、かつての海底部分であり、図5、図6でみたように後に埋め立てによって陸地化した部分にあたる。千葉市低地部における東北地方太平洋沖地震災害の特色は、地震に伴う地盤の変動（揺れ）によって起こった液状化現象が顕著にみられたことにある。

液状化は地層粒子（地中の土砂）の間隙にある地下水の水圧が高まって地下水位が上昇し、地表まで達するようになると地中の土砂が水に浮いた状態（液状）となることであり、地下水位が地表を越えると地下水が噴出し、土砂とともに流動する。これを流動化現象という。千葉市低地部では、写真12にみるようにこの液状化・流動化現象が起こっている。

図7は液状化・流動化現象が起こった地区を地形図に重ねたものである。かつての陸地部分では液状化、流動化現象は起こっておらず、海底部が埋め立てられたところで起こっている。なお、この液状化・流動化現象は、海岸部でなくても千葉県では取手市や香取市などの内陸部でも起こっているが、そうした現象はかつての河道や池沼であった部分で起こっていることが特徴的である。すなわち、かつての水部や地盤の弱い部分があったところに起こる現象として捉えることができる。

液状化・流動化がみられた箇所は、埋め立て地全体でみられた現象ではなく、図7に示すように、沖方向に帯状に分布するのが特徴である。液状化による地盤の沈下は、国道14号線とJR京葉線の間地域では、大きな沈下はなかった。そこはおよそ干潟があったところである。その南側の人工地盤の埋め立て量が多かったところで50cmを超えるような地盤沈下が起こっている。

液状化が起こった箇所が帯状に分布することから、埋め立て以前に陸地部から注ぐ河川の海底部での浸食河道である海底部の滞筋と関係するものと思われる（図8）。

また、図7には、液状化した海岸低地部にある学校の位置を示した。次章でも示すように、多くの小中学校がこの埋め立て地域に立地しており、その7割弱が液状化の影響を受けている。

## （2）液状化・流動化地域の特色

千葉市沿岸の埋め立て地における液状化については、地表での被害の現れ方によって、写真12にみられるように、①砂混じりの地下水噴出（噴砂、噴水）、②波のような地表の変形、③地表の沈下・沈没の3つのタイプに分類される。

千葉市低地の埋め立ては、海側の海底の浚渫土砂を利用して埋め立て地を仕切る堤防内

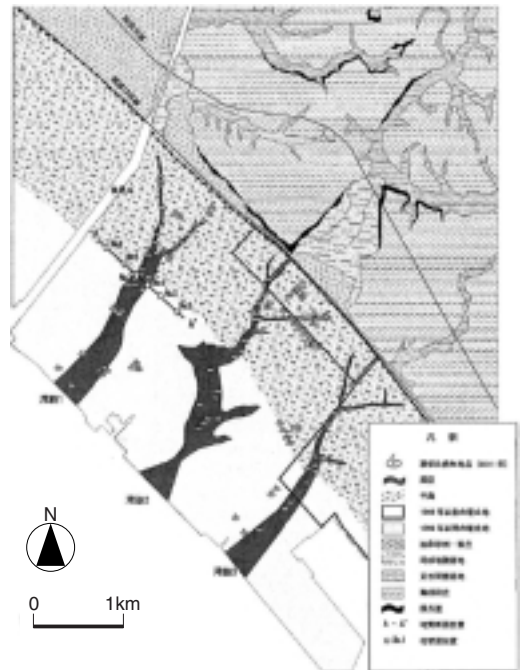


図8 液状化現象の発生地点(稲毛海岸付近)  
(下河ほか 2003による)

にポンプで送って積まれていったものである。そうした埋め立て施工箇所での液状化は、特にかつての海底部における陸側から流れ出る河川の海底部での滞筋の状況と液状化箇所と関係している。図8は、稲毛海浜公園付近の埋め立て地の液状化現象の発生地点分布と埋め立て以前の海底部の滞筋の発達状況を示したものである。これによると滞筋のあった箇所での液状化発生

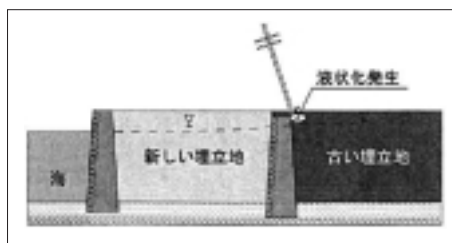


図9 時期の異なる埋め立て地境界の液状化模式図  
(下河ほか 2003による)

が顕著であった様子がわかる。また、図9のように、埋め立ての時期の違いによって、埋め立て地周辺で地中に打ち込まれた矢板やコンクリート護岸付近での液状化もみられている。

液状化がみられたところでは、海底地形と埋め立て浚渫土砂の形状により、違いが出ていると考えられる。なお、津波で被災した東北地方の海岸付近の低地でも、地震による液状化・流動化が起こった。さらに地盤沈下もみられ、液状化・流動化の後、津波の襲来で地表の痕跡がなくなっていることから、千葉市低地部のような状況把握は難しい。

### (3) 今後の対応

今後起こりうる地震に伴う液状化・流動化現象は、東北地方太平洋沖地震により発生した場所に、再び発生することが考えられる。このことから、学校等の施設の立地する場所の埋め立て状況および、旧海底部の滞筋の把握が必要であり、施設箇所の立地状況に応じた耐震対策、避難対策を考慮することが重要となる。なお、東北での被災のように、避難指定地域で助かるという保障はない。ハザードマップがあてにならない場合もある。千葉県津波避難計画策定指針(平成28年10月)では、避難できる限界距離をおよそ1km以内としている。千葉市低地部では、津波被害は起こらなかったが、新たな地震に備えて、避難箇所の整備と災害の状況に応じて、各自が避難行動をとれるよう意識しておくことが重要である。

## 4.2 学校の被災と避難対策

東日本大震災の被害に見舞われた東北地方の学校における、被災状況とその時の対応については、3.1.2で説明したが、千葉市の海岸部の埋め立て地には、多数の学校が立地する。そこで、千葉市の学校において、災害が発生した場合に想定される被害とその対策について検討するために、美浜区を中心に埋め立て地に立地する小学校(21校)、中学校(11校)、高等学校(6校)の合計38校にアンケート調査を依頼した。その結果28校から回答を得(有効回答率73.7%)、統計処理ソフトSPSSで解析した。

回答のあった学校は、小学校15校(71.4%)、中学校8校(72.7%)、高校5校(83.3%)であった。また、回答者の性別は男性96.4%で、年齢は50代75.0%、職名は教頭60.7%が最も多かった。

### 4.2.1 学校周辺の自然環境

#### 4.2.1.1 埋め立て以前の海岸地形

千葉市海岸部の埋め立て前後の地形については、前節で詳しく説明したが、埋め立て以前の地形については、よく知っている14.3%、知っている60.7%と合わせて75.0%に達する。しかし、あまりよく知らない17.9%、知らない7.1%で、知らないとする回答が1/4を占める。回答者の年齢が高いことを考慮すると、埋め立て以前の地形を知らない若年層は、さ



らに多いことが懸念される。

#### 4.2.1.2 現在の地盤

現在の地盤については、普通とする回答が50.0%を占めるが、安定14.3%に対して、不安定25.0%と非常に不安定10.7%が合わせて35.7%を占め、安定とする回答の2.5倍に達する。

#### 4.2.1.3 大雨時の地盤の排水状況

地盤が低い地域であり、特に大雨時の排水が心配される。図10によると、悪いが28.6%で最も多い。非常に悪いも3.6%あり、全体の1/3近い学校の排水が悪いことを示している。一方、改善されて排水の良い学校も、非常に良い10.7%、良い25.0%で、35.7%を占める。

#### 4.2.2 東日本大震災の被害

東日本大震災による千葉市内の学校における被災状況については、前報の中間報告でも取り上げたが、その実態に関する詳細な把握を試みた。

##### 4.2.2.1 被害の内容（複数回答）

被災の内容について、図11に示す。この図によると、14.3%の学校では被害が全くなかったが、過半数の57.1%の学校では校舎に被害を受けた。また校舎外では校庭39.3%、校舎周辺35.7%に被害があり、フェンスにも14.3%の被害があった。

##### 4.2.2.2 液状化の被害

液状化の被害について、図12に示す。28.6%の学校では被害はなかったが、校庭における液状化は、57.1%と非常に高い率で発生した。その他に校舎周辺で28.6%発生し、フェンスも3.6%が液状化の被害を受けた。

#### 4.2.3 防災対策

##### 4.2.3.1 災害の危険順位

東京湾の埋め立て地に位置する当地域においては、想定される首都直下型地震やそれに

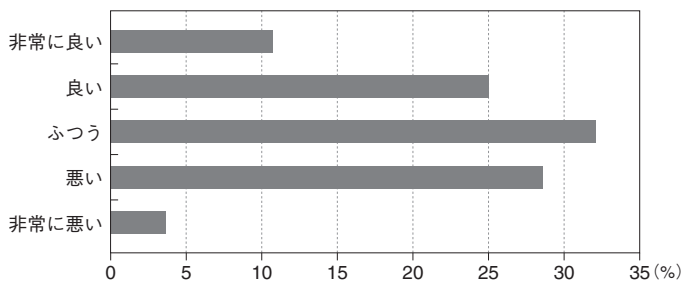


図10 大雨時における地盤の排水状況

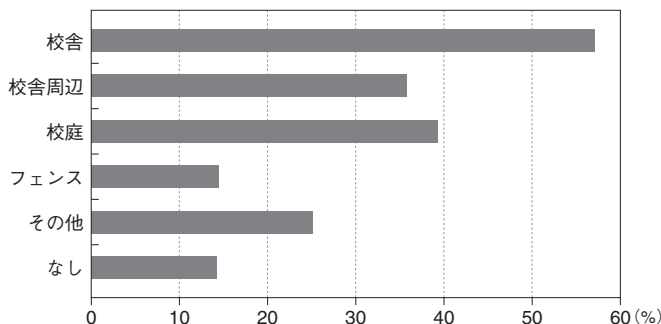


図11 東日本大震災により被害を受けた場所

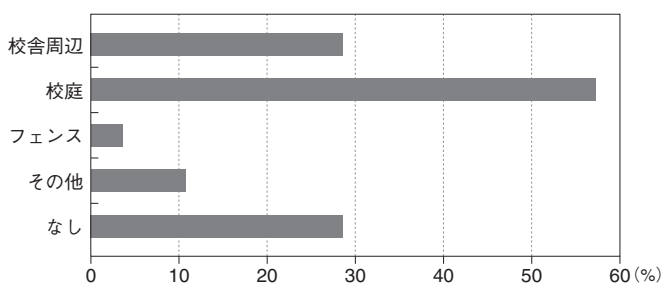


図12 東日本大震災により液状化が発生した場所

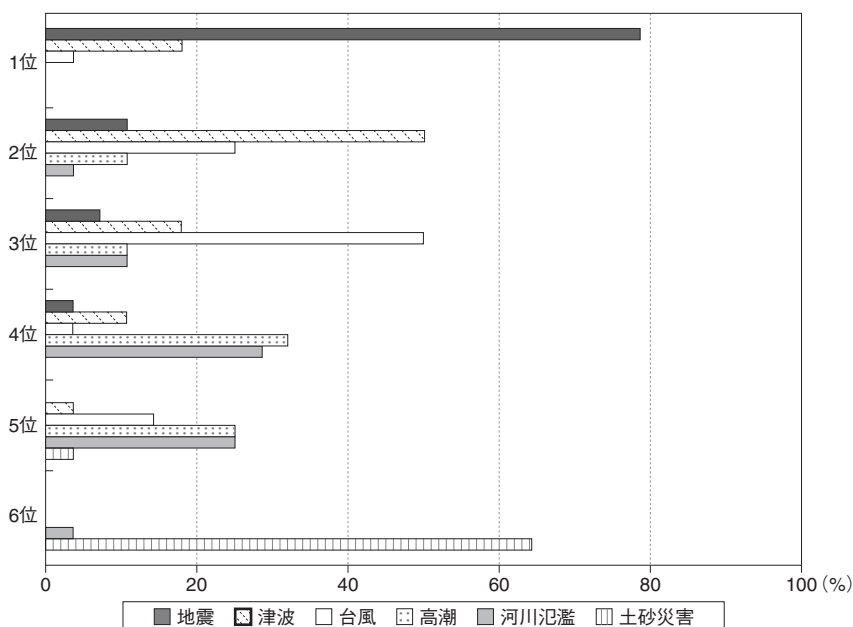


図13 危険を感じる災害の順位

伴って発生する津波の他に、台風・高潮・河川氾濫・土砂災害などの風水害も想定される。そこで、当地域における学校関係者が、これらの災害について、危険な順位をどのように認識しているかについて尋ねた。その結果を図13に示す。

災害の危険性について第1位と感じるのは地震で、78.6%に達する。第2位は津波で50.0%、第3位は台風で、同じく50.0%を占める。河川氾濫と高潮が拮抗して第4位、第5位と続き、土砂災害は最も低い順位となっている。

#### 4.2.3.2 防災教育

災害を防ぐためには防災教育が重要である。当地域の学校における実態について調査し、その結果を図14に示す。この図によると、まったく実施していない学校が10.7%ある。年1回実施している学校は21.4%であるが、年2回実施している学校が最も多く35.7%を占める。さらに年3回と年4回がそれぞれ7.1%あり、日頃から実施している学校も14.3%ある。

これらを学校の種類別に見ると、中学・高校では年2回実施が最も多い。年3回以上実施している学校は小学校に限られ、小学校の57.1%に当たる(図15)。

#### 4.2.3.3 防災訓練

学んだ防災教育の成果を、実地で体験することが重要である。この訓練については、ま

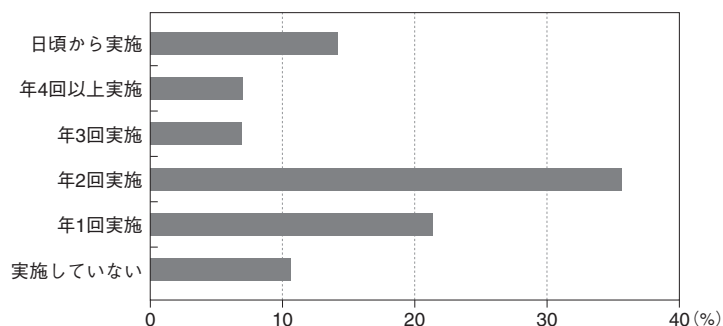


図14 防災教育の実施状況

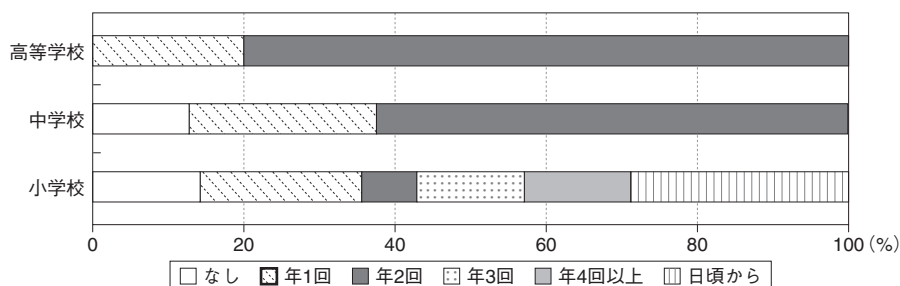


図15 学校別の防災教育実施状況

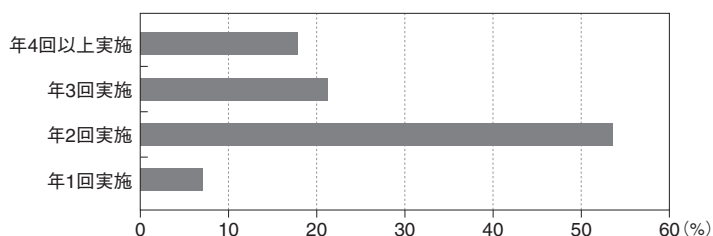


図16 防災訓練の実施状況

まったく実施していない学校はないが、年1回が7.1%である（図16）。最も多いのは年2回で、53.6%を占める。さらに年3回が21.4%と続き、年4回以上実施している学校も17.9%ある。

#### 4.2.3.4 ハザードマップ

千葉県では、中央防災会議の「首都直下地震被害想定調査（平成16～17年度）」ならびに千葉県の「千葉県地震被害想定調査（平成19年度）」を踏まえ、東京湾北部地震（マグニチュード7.3）および千葉県直下地震（マグニチュード6.9）を想定地震として、揺れやすさ、地域の危険度、液状化危険度、急傾斜地崩壊危険度、避難者数などを予測したマップ等を作成し、公表している（千葉県ホームページ）。

このマップの活用については、あまり活用しないが75.02%を占め、よく活用するは25.0%にとどまることから、このマップの活用の普及は今後の課題といえよう。

#### 4.2.3.5 避難マニュアルの作成

災害が発生した際の児童・生徒の避難誘導、また、学校を地域住民の避難所として開設するためには、これらを適切に実施するためのマニュアルが必要である。その作成状況について図17に示す。避難誘導マニュアルは67.9%の学校で作成されている。残りの30%以上の学校では未だ作成されていない状況にあり、緊急な作成が望まれる（文部科学省の指導

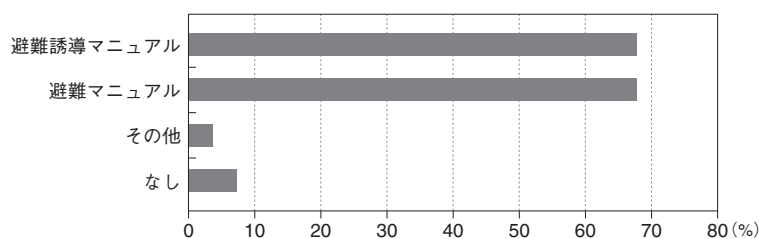


図17 マニュアルの作成状況

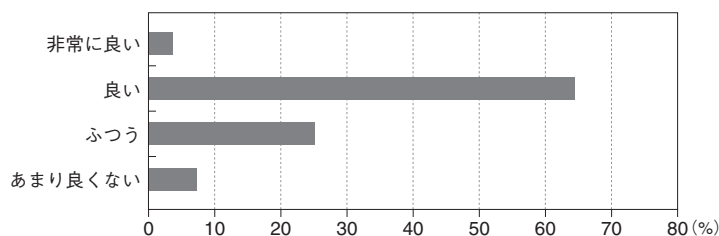


図18 学校と地域との連携状況

有)。また、避難所開設マニュアルも、67.9%の学校で作成されている。いずれのマニュアルも作成されていない学校が、7.1%存在する。

#### 4.2.3.6 学校と保護者・地域との関係

災害時の避難誘導、避難所開設にあたっては、学校と保護者との緊急連絡体制、学校と地域との連携が重要である。前者の学校と保護者との緊急連絡体制については、良い57.1%、ふつう42.9%と、おおむね良好な緊急連絡体制が構築されている。また、後者の学校と地域との連携については、非常に良い3.6%、良い64.3%と、約2/3に当たる67.9%で良好な連携を維持している(図18)。しかし、あまり良くないが、7.1%存在する。

## 5 まとめ

東日本大震災による被災地域の特性を把握し、そこが抱える問題について、比較研究という地理的手法により、当該地域の事例を踏まえ、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、2015年8月、11月、2016年8月に、岩手、宮城、福島3県の太平洋沿岸地域、および2016年1月と8月に千葉市の埋め立て地において、現地調査を実施した。また、千葉市の同地域に立地する小学校21校、中学校11校、高校6校、合計38校を対象に、「学校の被災と避難対策」に関するアンケート調査を、2016年10月11日から11月15日の期間に実施した。

これらの調査から得られた、主な知見は、下記の通りである。

### 5.1 東北地方東日本大震災被災地

- (1) 東日本大震災における被災の多くは津波による被害であり、逃げ遅れで犠牲になった人が多いが、津波に対する理解の有無、判断に迷って避難が遅れたり、逃げる場所が遠かったりなど、被害は被災した場所によって様々な要因が考えられる。
- (2) 地震時には、停電により地震警報装置が作動しない、電話が通じない、地震・津波情報が得られない等が起きるため、乾電池、発電機などの準備が必要である。
- (3) 戸倉小学校では、「手回し発電機付きのラジオ」、「児童の連絡先が記入された児童

名簿、救急セット等」持ち出しが役に立った。また、教員が付近の地形や避難経路を熟知していたことが、多くの児童を救う鍵となった。

- (4) 大川小学校では、河口から4km離れているから安全といった水平思考でなく、校庭の標高が約1mなので垂直避難の重要性を十分認識すべきであった、と反省すべき事故となった。事後的な教訓ではあるが、児童のみならず教員や父兄も、地域の地形など地理の勉強や津波の防災学習をしておくべきであった。
- (5) 過去の地震・津波の教訓が活かされ、いち早く避難行動をとった釜石市の学校の児童・生徒などが無事避難できたように、地域や組織、個人のとっさの判断と避難行動が重要である。
- (6) 宮古市田老地区のように、防潮堤防への過信が避難、津波対応の遅れを招いて、多くの犠牲者があったことは、堤防への信頼が招いた災害であったと言える。
- (7) 女川町、南三陸町、陸前高田市、大槌町などは中心市街地が被災し大掛かりな復興工事が行われている。その他地域を含め未だ復興整備の途中の状況であった。
- (8) 津波被災地の復興対策は、「防潮堤、河川堤防等多重防御による大津波対策」、「住宅地の高台移転」、「市街地高上による商工業地区、公共施設整備」というのが大方の整備内容であり、商業地区と住宅地区が分離する形での事業という特色がある。

## 5.2 千葉市海岸低地

- (9) 千葉市低地部における東北太平洋沖地震災害の特色は、地震に伴う地盤の変動（揺れ）によって起こる液状化現象が、顕著にみられたことである。
- (10) 千葉市海岸部で液状化が起こった場所は、国道14号線よりも海側の地域で、沖方向に向かって帯状に分布するのが特徴である。この帯状に分布する場所は、かつての海底部分であり、埋め立て地盤の土地である。
- (11) 液状化は特に、埋め立て以前に陸地部から注ぐ河川の海底部の浸食河道の滯筋と関係するものと考えられる。
- (12) 諸施設の立地する場所の埋め立て状況および、旧海底部の滯筋の把握は、施設箇所の立地状況に応じた耐震対策、避難対策を考慮する上で重要である。
- (13) アンケート調査の結果によると、埋め立て地に立地する28.6%の学校では、液状化の被害はなかったが、校庭における液状化は、57.1%と非常に高い率で発生した。
- (14) 災害について危険を感じる第1位は地震で、78.6%が回答した。
- (15) アンケート調査結果によると、埋め立て以前の海岸地形について、知らないとする回答が1/4を占める。埋め立て以前の地形を知らない若い教職員は、さらに多いことが懸念される。
- (16) 防災教育については、中学・高校では年2回実施が多い。年3回以上実施している学校は小学校に限られ、小学校の57.1%に当たる
- (17) 防災訓練の回数は、最も多いのは年2回で、53.6%を占める。さらに年3回が21.4%と続き、年4回以上実施している学校も17.9%ある。
- (18) ハザードマップは、あまり活用していないが75.02%を占め、よく活用するは25.0%にとどまることから、このマップの活用の普及は今後の課題といえる。
- (19) 避難誘導マニュアルおよび避難所開設マニュアルは、67.9%の学校で作成されている状況であり、未作成校での早急な作成が望まれる。



- (20) 東日本大震災のときは、千葉市低地部において津波被害は起こらなかったが、新たな地震に備えて、避難箇所の整備と災害の状況に応じて、各自が避難行動をとれるよう意識しておくことが重要である。

注)

- 1) 消防庁. 〈[http://www.fdma.go.jp/concern/publication/higashinihondaishinsai\\_kirokushu/pdf/honbun/03-03-01.pdf](http://www.fdma.go.jp/concern/publication/higashinihondaishinsai_kirokushu/pdf/honbun/03-03-01.pdf)〉 (2017年1月8日閲覧).
- 2) 復興庁 (復興の現状と課題 2016-11-9). 〈[http://www.reconstruction.go.jp/topics/main-cat1/sub-cat1-1/161110\\_gennjyoutokadai.pdf](http://www.reconstruction.go.jp/topics/main-cat1/sub-cat1-1/161110_gennjyoutokadai.pdf)〉 (2017年1月8日閲覧).
- 3) 河北新報社 3月16日門脇小学校記事. 〈[http://memory.ever.jp/tsunami/shogen\\_ishinomaki.html#0316-kahoku](http://memory.ever.jp/tsunami/shogen_ishinomaki.html#0316-kahoku)〉 (2017年1月8日閲覧).
- 4) 「東日本大震災における戸倉小学校の避難について～児童の引き渡しを終了するまでの避難について～」南三陸町立戸倉小学校校長 麻生川敦. 〈<http://www.pref.miyagi.jp/uploaded/attachment/12404.pdf>〉 (2017年1月8日閲覧).
- 5) 「津波で全壊した酔仙酒造、隣町の大船渡に新工場を完成」2012年8月23日. 三陸経済新聞. 〈<http://sanriku.keizai.biz/headline/309/>〉 (2017年1月8日閲覧).
- 6) 南三陸町震災復興計画. 2011.12.26策定, 2012.3.26改訂.
- 7) 東日本大震災における鹿島の取り組み. 鹿島建設. 〈[http://www.kajima.co.jp/tech/c\\_great\\_east\\_japan\\_earthquake/deconstruction/deconstruction02/](http://www.kajima.co.jp/tech/c_great_east_japan_earthquake/deconstruction/deconstruction02/)〉 (2016年12月30日閲覧).

#### (参考文献)

- 「災害と地域性に関する地理学的研究」2016年3月31日. 総合地域研究所. 平成27年度共同研究中間報告.  
 一般社団法人 産業環境管理協会 2016:「環境管理」2016年3月号, Vol. 52, No. 3, 8-19.  
 岩手県宮古市 2012: 宮古市東日本大震災復興計画, 164p.  
 大川小学校事故検証委員会 2014:「大川小学校事故検証報告書」平成26年2月, 19-25.  
 大槌町復興レポート 2016 大槌町.  
 河北新報社 2011: 東日本大震災全記録 被災地からの報告, 253p.  
 河北新報出版センター 2012: 津波被災前・後の記録, 367p.  
 下河俊彦・稲垣秀 2013: 2011年東北地方太平洋沖地震による液状化発生地点の地形・地質の特徴 —千葉県稲毛海岸平野における調査事例を中心に—. 応用地質, 第54巻, 第2号, 72-77.  
 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 2016年 千葉県津波避難計画策定指針 平成28年10月改定.  
 千葉県環境研究センター 2013: 液状化——流動化現象について 2011年東北地方太平洋沖地震での被害状況と分かってきたメカニズム, 28p.  
 戸倉小学校 2012:「南三陸町立戸倉小学校 避難と復興の記録」.  
 藤原誠司・矢内英二ほか 2013: 東京湾千葉県側における2011年東北地方太平洋沖地震津波による高水位上昇機構. 土木学会論文集B2 (海岸工学), Vol. 69, No. 2, 226-230.  
 防災科学技術研究所 2012: 東日本大震災調査報告, 191p.  
 東日本大震災の被災地で行われる防災集団移転促進事業. 国土交通省. 〈[http://www.mlit.go.jp/crd/city/sigaiti/tobou/g7\\_1.html](http://www.mlit.go.jp/crd/city/sigaiti/tobou/g7_1.html)〉 (2017年1月5日閲覧).  
 松浦茂樹 2012: 東日本大震災と東北復興についての一考察——宮古市田老地区を中心に. 国際地域学研究, 第15号, 51-69.  
 南三陸町 2012: 南三陸町震災復興計画.  
 宮古市 東日本大震災の記録. 〈[http://www.city.miyako.iwate.jp/kikikanri/shinsai\\_kiroku.html](http://www.city.miyako.iwate.jp/kikikanri/shinsai_kiroku.html)〉 (2017年1月8日閲覧)  
 読売新聞 2013年4月4日. 〈[http://memory.ever.jp/tsunami/tsunami-taio\\_306.html](http://memory.ever.jp/tsunami/tsunami-taio_306.html)〉 (2017年1月8日閲覧).  
 陸前高田市復興計画. 〈<http://www.city.rikuzentakata.iwate.jp/kategorie/fukkou/fukkou-keikaku/fukkou-keikaku.html>〉 (2017年1月8日閲覧).  
 陸前高田市 2016: 高田地区・今泉地区 被災市街地復興土地区画整理事業等事業計画.

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