(C)河北新報社

いのちと地域を守る

考える

プロパン・車・油 漂流し延焼拡大

東日本大震災の大津波が発生した2011年3月11日、気仙沼湾は火の海と化した。岩手県大槌町や山田町、石巻市など浸水被害を受けた沿岸部でも市街地や山林で火災が起きた。大量の海水に家屋や車が押し流される中で、なぜ燃え広がったのか。「津波火災」の解明が進んでいる。

日本火災学会東日本大震災調査委員会などのまとめによると、震災に伴う津波火災の発生件数は、青森6件、岩手27件、宮城81件、福島4件。警察庁の調べで焼死者（内陸部の地震火災を含む）は、岩手60人、宮城81人、福島4人だった。

複数の研究者によると、火災の多くは漂流物の衝突や電気系統から火花が発生し、可燃性ガスに引火したとみられる。

可燃性ガスの発生原因は三つに大別される。一つはプロパンガス。津波で家庭のガスボンベの配管が外れ、ガスを噴出したまま漂流した。各地で爆発音とともに、家屋や建材が燃え上がる様子が目撃されている。

二つ目は自動車。建造物にぶつかったり、自動車同士が衝突したりして、揮発性の高いガソリンが漏れた。石巻市の門脇小校舎、陸前高田市の気仙小体育館の火災が、このケースに当たるとみられる。

最後は油貯蔵タンク。津波によってタンクが倒壊し、大量の油が海上に漂った。気仙沼市では、23基中22基のタンクが津波に流され、広範囲で火の手が上がった。

火災が発生した箇所では、2次避難して危機を脱したケースもある。門脇小では、教員と住民が裏山に板を渡して移動した。山田町の田の浜地区では避難場所に火の手が迫り、高台に再避難した。一方、大槌町では浸水、焼失した家屋の2階から、住民の遺体が見つかった。

北後明彦神戸大教授（防火・避難計画）は、地形による延焼の違いを分析した。その結果、小規模にとどまる傾向があったと指定した上で、「普段から津波避難ビルや家屋の上階からの2次避難ルート、建物内での安全域と消火手段を検討しておくべきだ」と話す。

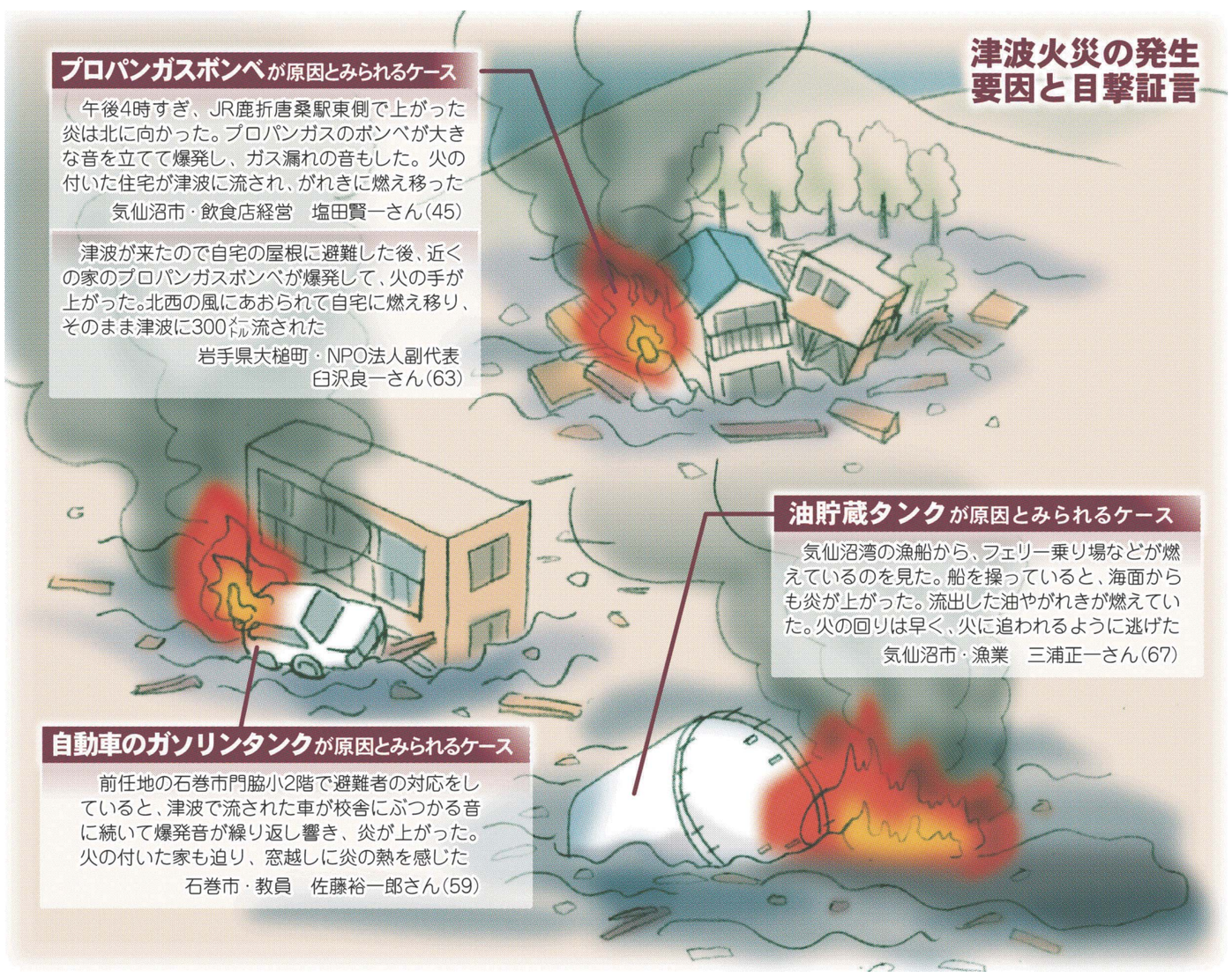
東日本大震災の大津波の後、流出した油に引火し、気仙沼湾全体が火の海となった
＝2011年3月11日午後6時5分ごろ

■津波火災 発生のメカニズム

海上の油吸った木「ろうそくの芯」に

気仙沼湾で流失したタンクの6割は、中身が船の燃料に使われる重油だった。ただし、重油は軽油やガソリンに比べて引火点が高く、ガスバーナーの火を当てても着火しにくい性質を持つ。

気仙沼湾の延焼の謎を解くため、松山賢東京理科大准教授（建築環境・設備）は、重油で覆った海水に、木材を浮かべて模型実験を行った。火を近づけると最初に木材が燃えだし、8分後には油全体に火が回った。油を吸った木材がろうそくの芯の役割を果たし、気化した油ともに燃えた後、放射熱による温度上昇で油の蒸発が促され、引火点を超えて燃え広がったと分析している。

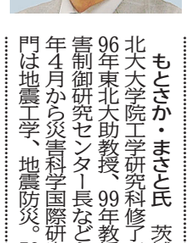


探る

東北大教授 源栄 正人

早期地震警報システムの有効性と教訓

地震波把握へ 情報併用瞬時に



もとさか・まさと氏　茨城県出身。東北大大学院工学研究科修了。鹿島を経て96年東北大助教授、99年教授。東北大災害制御研究センター長などを歴任し、12年4月から災害科学国際研究所教授。専門は地震工学、地震防災。59歳。

東日本大震災の発生後、地震動特性と建物被害の関係に着目した観測記録の分析とともに大きなテーマとして取り組んでいるのが、早期地震警報システムの研究だ。緊急地震速報を導入している学校や工場での作動や利用状況を調査し、システムの発展に向けた提案をしている。

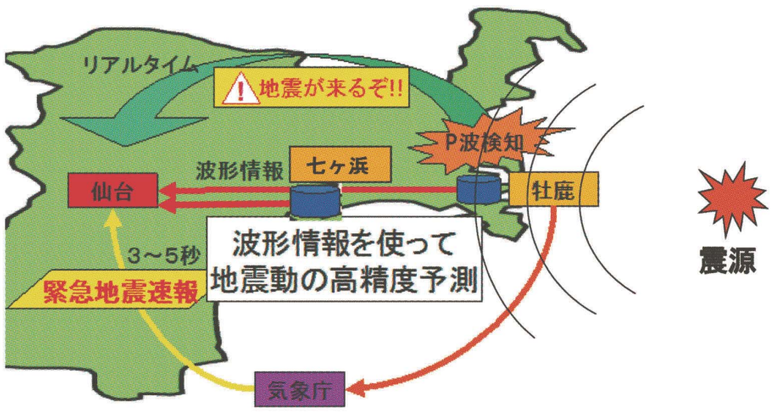
研究の一環で、仙台市、大崎市、白石市などの小中学校に速報を受信し、校内放送する機材を設置していた。震災で仙台市の鶴ケ谷小は大きな揺れの14秒前、長町小では15秒前に地震警報が自動放送された。大崎市の古川三小は17秒前、白石市の白石中は21秒前に緊急地震速報を受信し、アナウンスが流れた。

いずれも机の下などへの避難行動につながった。げた箱や大型金庫が転倒した学校でも、人的被害は無く、システムの有用性が実証された。

地震対策をアドバイスしている宮城県大衡村の半導体工場では、2008年の岩手・宮城内陸地震の際に、敷地地震計と緊急地震速報の併用システムの導入や、地域での観測網を整備・併用することによって、震源に近い観測点における波形情報を活用し、どのような性質の地震波が向かってきているかを瞬時に把握することが有効だ＝図解＝。

東北大は、学内LANを利用した緊急地震速報の受配信システムを持っている。震災では、放送が流れた部局と流れなかった部局があった。原因は自動放送の実施を、気象庁の第1報だけで判断するのか、第2報以降も含めるのかという設定の違いだった。設定確認の重要性という、システム運用上の教訓を得た。

震災発生当時、私がいた青葉山キャンパス総合研究棟11階の教授室には放送が流れた。3分もの長い揺れで、固定していた本棚が両側から倒れてきたが、大型テーブルの下にもぐっていたため、事なきを得た。



宮城県沖を震源とした場合の緊急地震速報と、震源に近い観測点の波形情報を併用したリアルタイム地震動予測のイメージ

告知板

■18日に津波浸食、堆積物の講演会　18日午後2時15分、仙台市青葉区のKKRホテル仙台。日本応用地質学会東北支部主催。

東北大大学院理学研究科の箕浦幸治教授が、東日本大震災の津波による地表の浸食などをテーマに講演する。津波堆積物の実物を示した解説なども行う。参加無料。定員130人。

会場ロビーでは午後1時から、津波堆積物のはぎ取り標本や仙台平野の立体地形図などの展示もある。

連絡先は日本応用地質学会東北支部事務局022（237）0471。

次回の防災・減災のページは、6月11日が休刊日のため、12日朝刊に掲載します。

■避難道 生死分けた選択（名取市閖上）

地元を熟知、とっさに裏道

東日本大震災の津波で壊滅的な被害を受けた名取市閖上地区。周辺の主要道路は地震後、避難する人の車で渋滞した。近くに高台はない。当時、閖上に住んでいたアルバイト三浦修さん(65)＝名取市増田＝は、仙台東部道路への避難を決断、とっさに裏道を選んで車を走らせて渋滞をくぐり抜けた。車ごと流された犠牲者も多い。避難道の選択が生死を分けた。

名取市の閖上大橋たもとの5差路付近。津波が襲い、渋滞の車などが押し流された。奥の閖上小屋上には、避難した住民の姿が見える＝2011年3月12日

三浦　修さん

地震が発生した時、妻と名取市のショッピングセンターにいました。自宅が心配で、車で自宅に戻ったのが午後3時半ごろ。家自体は大丈夫でしたが、中は足の踏み場もありませんでした。

自宅に帰る途中、南北に走る県道塩釜亘理線は既に混んでいました。この道路は、閖上中の前を通る市道と市役所方面に向かう県道閖上港線の2本と閖上大橋のたもとで交わり、5差路をつくっています。その交差点周辺がものすごく渋滞していました。

閖上大橋で事故があったのに加え、信号が壊れたからだと聞いています。自宅は5差路から南西へ700メートルほどです。

地域の避難場所は閖上小でした。でも、そこに避難しようとは思わなかった。道路は渋滞だったし、いつ津波が来るかも分かりません。高い場所、高い場所へと考え、東部道路に逃げようと決めたんです。

名取インターチェンジ（IC）まで1キロ弱。隣近所にも「東部道路に逃げよう」と声を掛けました。でも、渋滞していたので多くの人は「歩いて避難する」と言っていました。

妻と息子を車に乗せて家を出ました。自宅前の県道塩釜亘理線は混んでいましたが、車列の隙間を抜け、細い裏道に入ったんです。地元の人しか分からないような田んぼ道。難なく名取ICに着くことができました。

生まれ育った土地だから、抜け道を知っていた。情報を持っているか、いないか。それが分かれ目になると痛感しました。

ところが、東部道路は通行止めで、バーが降りていて入れない。通行止めだったためか、車はあまりいませんでした。前にいたトラックの運転手が、職員にすごいけんまくで怒鳴っていました。「何やってるんだ！　さっさと開けろ」って。迫力に押されてか、職員がバーを開けたんですよ。それで東部道路に入れた。

ぎりぎりでした。すぐ津波が来ましたから。東部道路を通行止めにせず、避難場所として開放すれば、もっと助かった命があったでしょう。

夜は東部道路で、閖上の火災をぼうぜんと見ながら、車で一晩過ごしました。翌日戻ると、自宅は津波をかぶった上に焼け落ちていました。

伝える

2011.3.11