

季刊

消防防災の科学

春
2017

特集

災害リスク・コミュニケーション

128

一般財団法人 消防防災科学センター

この季刊誌は、**宝くじ**の社会貢献広報事業として助成を受け作成されたものです。



糸魚川市の大規模火災



延焼中の様子（広小路通りから北に向い撮影）
2016年12月22日撮影（写真提供：新潟県糸魚川市）



被災後の市街地の様子（本町十字路交差点から南側を見る）
2016年12月23日撮影（写真提供：新潟県糸魚川市）

平成28年 8 月北海道豪雨災害



崩壊した線路鉄橋
2016年 8 月31日撮影（写真提供：北海道新得町）



崩壊した神社橋
2016年 8 月31日撮影（写真提供：北海道新得町）

消防防災の科学

No.128 2017. 春

巻頭随想

大震法の見直しをめぐって

名古屋大学減災連携研究センター 鷺谷 威 4

特集 災害リスク・コミュニケーション

- 1 災害リスク・コミュニケーションの光と陰
京都大学防災研究所 矢守 克也 6
- 2 活断層による内陸直下地震と地震災害リスク
東北大学災害科学国際研究所 遠田 晋次 11
- 3 災害リスク・コミュニケーションから見た洪水ハザードマップ
東京大学大学院情報学環特任教授 片田 敏孝 18
- 4 消防行政への外国人住民のための「やさしい日本語」適用を考える
弘前大学 佐藤 和之 23
- 5 風評被害とリスク・コミュニケーション
東京大学大学院 関谷 直也 32
- 6 「災害リスク・コミュニケーションと避難」
東京電機大学理工学部 教授 高田 和幸 37

■災害レポート

糸魚川市大規模火災について考える

東京理科大学大学院 国際火災科学研究科教授 関澤 愛 43

■コラム

防災情報システムを作る前に整理しておくこと ～物作りの観点から～

消防庁消防研究センター 研究統括官 長尾 一郎 48

■連載講座

連載（第34回）

七分積金のこと 作家 童門 冬二 52

地域防災実戦ノウハウ（91）ー熊本地震災害の教訓と課題 その3ー 日野 宗門 54

火災原因調査シリーズ（84）

電気カーペットが焼損した事案における再現燃焼実験等による検証事例

京都市消防局予防部予防課 59

編集後記 65

カラーグラビア

糸魚川市の大規模火災

延焼中の様子（広小路通りから北に向い撮影）

被災後の市街地の様子（本町十字路交差点から南側を見る）

平成28年8月北海道豪雨災害

崩壊した線路鉄橋

崩壊した神社橋

大震法の見直しをめぐって

名古屋大学減災連携研究センター

鷺 谷 威

昨年の夏頃から、政府の中央防災会議において大規模地震対策措置法（以下、大震法）の見直しに向けた検討が行われている。大震法と聞いてぴんと来なくても東海地震予知のことだと言えば分かるだろう。大震法は、大規模地震の予知ができることを前提とする防災対策を定めた法律で1978年に成立した。翌年には東海地震が大震法の適用対象として指定され今日に至っている。「今でも地震予知やっているの？」と思われる方がいるかも知れないが、気象庁は東海地域の地震や地殻変動の監視を24時間体制で続けており、観測データに異常があれば、判定会での判断を経て警戒宣言が明日発令されてもおかしくない。

今回の大震法見直しには主として二つの背景がある。まず、備えるべき対象となる地震が変わってきたことが挙げられる。従来 of 想定では、南海トラフで前回発生した1944年昭和東南海地震と1946年昭和南海地震の際に割れ残った駿河湾～遠州灘付近で大地震が発生すると考えられていた。しかし、前回の大地震から既に70年以上が経過し、南海トラフのより広い範囲を震源とする大規模地震（南海トラフ巨大地震）が起きてもおかしくない状況になりつつある。そのため新たな備えが必要となったという訳である。

もう一つの背景として、大震法が前提としていた地震予知が非常に困難で実用的な予知ができる見通しが立たないことがある。2013年5月、中央防災会議に設けられた「南海トラフの大規模地震

の予測可能性に関する調査部会」は、地震の発生時期等を確度高く予測することが一般的に困難である、との報告をまとめた。一方、日本地震学会も、2012年に公表した「日本地震学会の改革に向けて：行動計画2012」において、警報につながるような地震予知が現時点で非常に困難であると述べている。このように、実用的な地震予知は現時点で不可能であることは、既に専門家の共通認識となっており、そうした科学の常識に沿う形での見直しは妥当な判断と言える。

ここで、「実用的な」地震予知とは何か説明しておこう。地震予知が住民避難等の防災行動を通して被害軽減に結びつくには、被害を伴うような大地震が将来発生する「時間」、「場所」、「規模」の三要素を十分な精度で特定する必要がある（地震の規模は震源域の広がりとし置き換えても良い）。この三要素のうち一つでも欠けると避難行動につながらず事前の防災情報として意味をなさない。このことは具体例を考えれば自明であろう。

こうした実用的な地震予知の成功例は、日本はおろか世界的にも皆無である。1975年に中国で発生した海城地震の際には、活発な前震活動など複数の異常現象が観測され、地震の専門家ではない防災担当者が独自の判断で住民を屋外避難させたことにより劇的に人的被害を減らすことができた。この事例は長く地震予知の成功例と言われてきたが、上記の三要素を科学的に特定できた訳ではなく、実用的な地震予知の定義を満たしていない。

素人の判断がたまたま適切であった幸運な例に過ぎない。翌1976年に発生した唐山地震では前震が無かったために何の警戒も出せず20万人以上が亡くなった。唐山地震における大被害は、海城地震の「まぐれ当たり」によって住民も防災機関も慢心して備えを怠った結果という見方すら可能である。このように、予知などの事前情報に頼った防災は諸刃の剣である。こうした状況が40年経過した現在においても何ら変わりが無いことは、昨年4月に発生した熊本地震が端的に示している。この地震では4月14日発生した最初の地震の後、多くの余震が発生する中で最大地震が発生した。活発な余震活動に不安を感じた多くの住民が屋外にいたため、建物被害と比較して人的被害は少なかったが、事態の推移について予知・予測は全くできていなかった。このように、現在の地震学は、将来起きる大地震について、ほぼ何も語ることができていない。

従来考えられていた東海地震は、前回の東南海・南海地震の割れ残りが地震を起こすというものだったため、地震予知の三要素のうち、場所と規模については既知とすることができた。従って、観測データを24時間監視して、異常を発見すれば最後の時間の特定ができる、という理屈が通用した（時間の特定が可能かどうかはここでは敢えて論じない）。しかし、検討の対象を南海トラフ全体に拡大した途端、時間の特定に加えて場所と規模の情報も必要となる。2011年の東日本大震災の時にも、日本海溝沿いで大地震が起こり得ることは分かっていたが、マグニチュード9.0の巨大地震が起きるという指摘はほぼ皆無であった。このように将来起きる地震の場所、規模の特定そのものも大変難しい問題である。南海トラフ全体を検討の対象とすることは確かに必要だが、それによって事前情報の不確実度は高まり、事前情報に基づく防災対応は困難となる。

現状はこの通りであるが、中央防災会議のワーキンググループでは、南海トラフ地震について、

事前の観測情報に基づく防災対策を検討している。従来の枠組みにあった警戒宣言は廃止し、火山で導入されている警戒レベルのような仕組みを設けて異常が検出された場合の対応が検討されているようだが、このような対応も決して簡単ではない。なぜなら、既に述べたように、地震予知の三要素の特定に直結する観測情報は今のところ無い。どの地域の住民が、どれくらいの期間、どれくらいの規模の地震に対して備える必要があるのか、また、危険性がどの程度なのか分からなければ、対応の取りようが無いのである。

このように、観測情報に基づいて事前の防災対応を取るという考えは、こと地震に関する限りおよそ現実的ではない。少なくとも、基礎研究を通して将来の大地震発生に対する予測性能を有する観測情報が見つかり、そうした観測データが得られた場合に大地震の発生確率、場所や規模の信頼性について定量的な評価ができるようにならない限り、実用化の道筋は見えてこない。そうした方法論がある程度確立する前に行政対応を検討するのは時期尚早と言われても仕方あるまい。一方、そうした方法について研究を進めることは、長年にわたって予知の幻想を振りまいてきた地震学者の重大な責務である（そう言う筆者も地震学者の端くれである）。

地震防災に近道は無い。大地震が不意に起きても命を落とさずに済むよう、建物や構造物の耐震性を高め、生活環境を整えていくことが現時点における唯一の方策である。そうした環境整備を円滑に進めるために、我々地震学者が明日からでもできることは、既に起きた地震に関する研究から分かった知見を広く社会と共有し、地震やそれに伴う災害に関するリテラシーを向上させることである。そうした努力を十分積み重ねた上で南海トラフ地震の発生を待つことにしたい。

□災害リスク・コミュニケーションの光と陰

京都大学防災研究所 矢 守 克 也

1. リスクの想定／想定リスク

繰り返し災害の危険性を指摘されても、準備や対策をする気持ちになれないこともあれば、いくら大丈夫と説得されても無性に心配になることもある。また、地震や津波の想定を耳にして、「本気で対策を進めねば」と思うこともあれば、逆に「もうダメだ」とかえってあきらめてしまうこともある。災害リスクの受けとめは一筋縄ではいかない複雑な一面をもっている。

ここに、2012年3月、南海トラフ地震に関して政府が公表した津波想定において、全国最大34

メートルもの津波高が想定された高知県黒潮町に暮らす秋澤香代子さん（80歳代・女性）が詠んだ2つの短歌がある。ここには、災害リスクの想定がもたらす功罪—光と陰—が見事に表現されている。

第1の短歌（図1）は、「巨大想定」の公表直後のものである。こちらは、大きな津波想定（リスクの想定）を伝えたことが避難放棄（あきらめ）を生んでしまったという意味で、想定情報それ自体が一つリスクにもなりうること（想定リスク）を示している。しかし、その約1年半後に詠まれた第2の短歌（図2）には、前向きに災害リスク



図1 短歌1 巨大想定公表直後
(高知県黒潮町 秋澤香代子)



図2 短歌2 それから1年半後
(高知県黒潮町 秋澤香代子)

に立ち向かおうとする姿勢が表現されている。この間、役場や地域社会が中心になって、「あきらめずに避難しよう」という気持ちを醸成するための働きかけーリスク・コミュニケーションーが実施に移されたことが、この重要な変化をもたらしている。

本稿では、第1に、対話型の防災ゲーム「クロスロード」、第2に、その人のためだけにを行う避難訓練「個別避難訓練タイムトライアル」、そのスマホアプリへの展開版である「逃げトレ」、姉妹編となる「オーダーメイド避難」、最後に、被災者にあえて災害前について語ってもらう「Days-Before」など、災害リスクを効果的にコミュニケーションするために筆者らが新しく編み出した手法について具体的に紹介する。

2. 「クロスロード」

防災ゲーム「クロスロード」は、災害への備えや災害後に起こる様々な問題を自らの問題として考えるための防災教育素材として、2005年に筆者らが開発した。「クロスロード」とは「分かれ道」のことで、そこから転じて重要な選択や判断を意味する。

「クロスロード」では、防災に関わる種々の選択、特に「あちらを立てればこちら立たず」というジレンマの感覚を伴う選択が、YESかNOの二者択一の設問形式（一例をあげれば、「自宅は半壊状態。家族同然の大型犬、避難所に連れて行く？」といった設問）で提示される。グループで進めるゲームなので、単に防災についての知識を高めるだけでなく、自分とは異なる意見や価値観への気づきも得られるし、合意形成の必要性を感じとることができる。

言いかえれば、「クロスロード」には「正解」はない。だから、「クロスロード」は、「正解」を伝えることを目的としたコミュニケーションツールではない。むしろ、被災地には、マニュアルに

従っていればそれで万事解決とはいかない難題が存在することを知り、関係者によるコミュニケーションを通じた合意づくりを事前に体験するためのツールなのである。

「クロスロード」には、市販のものを含めて数十を越えるバージョンが存在する。すなわち、オリジナル版である「神戸編」、「市民編」のほか、「災害ボランティア編」、「気象災害編」などがある。詳細については、拙著「防災ゲームで学ぶリスク・コミュニケーション」（ナカニシヤ出版）、「被災地デイズ」（弘文堂）、および、全国でクロスロードを活用した取り組みを続けてくださっているサポーターのみなさんの活動記録などが満載の「クロスロード新聞」（WEB版：<http://maechan.net/crossroad/shinbun.html>）などを参照されたい。

3. 「個別訓練タイムトライアル」

これは、主に高知県四万十町興津地区において筆者らが開発・実施してきた津波避難訓練のための新たな手法である。詳細は、末尾の参考文献（孫ら，2014）を参照されたい。

避難訓練には多くの人が参加することが多いが、この訓練は個人または家族で行う。訓練者は、自宅の居間などから高台など避難場所まで実際に逃げてみる。その一部始終を、地元の小学生たちがビデオで撮影する。2台のカメラを用い、1台は逃げる人の表情を、もう1台は周囲の状況を撮影する。さらに別の子どもが、時々状況をメモする。「そろそろ疲れてきた」、「ブロック塀が崩れる危険性あり」といった具合である。そして、時計係が避難に要した時間を計る。こうした作業をすべて小学生に依頼したのは、訓練支援自体が絶好の防災学習になるからである。また避難する人はGPSロガーを装着しており、何分後にどこにいたかが後から地図上に表示される。

以上の結果を「動画カルテ」と呼ぶ映像にまとめる（図3参照）。画面は4分割されている。第



図3 動画カルテのサンプル画像

1の画面には1台目のカメラ映像が、次の画面には2台目のカメラ映像が、第3の画面には参加者と子どもたちの言葉が、そして、第4の画面には上述の地図が映しだされている。画面中央に時計表示があって、4つの画面はスタートからゴールまでずっと連動して動く。

さらに、この地図には、津波浸水シミュレーションの映像が、訓練者の実際の動きと重なって表示される（地図の下方に海があり、そちら側から迫っているのがその時点での浸水予想域）。だから、たとえば、「ここまで逃げたときに、自宅にはすでに津波が押し寄せてきている、間一髪だった」といったことが一目瞭然でわかる。防災の鉄則、つまり、「敵（自然・津波）を知り、己（人間・避難行動）を知る」を、一つの画面上で可視化することをリスク・コミュニケーションの基軸に据えたものである。

これを、「動画カルテ」と呼ぶのは、一人一人の避難の課題が集約されているからである。医師が患者の状態を個別にカルテに記録するイメージである。これを通じて、住民一人一人に寄り添って、本当に逃げられるのか、どこに注意が必要かについて細かく探り、問題解決を図っていこうというねらいである。

また、右上の画面には、訓練参加者がその場所で感じた感想（上段）、および、それに対する子

どもたちからのメッセージ（下段）が表示されている。筆者（研究者）からではなく、子どもたちの言葉として高齢者に「あきらめずに逃げてほしい」との気持ちをコミュニケーションしてもらおうという意図である。その甲斐あってか、あるいは、避難所要時間がはっきりと示されることも影響するのか、再度訓練に参加したいと希望する住民もいる。さらに、この動画はDVDに収録して訓練参加者に手渡すほか、地域での防災学習会等でも映写する。それを見た住民が新たに訓練に参加する場合も多い。

4. 「逃げトレ」と「オーダーメイド避難」

「逃げトレ」は、「内閣府戦略的イノベーション創造プログラム」の支援を受けて、「個別訓練タイムトライアル」をスマートフォンのアプリとして再構築したもので、訓練参加者のGPS移動記録と津波浸水シミュレーションを、スマートフォン上で同時に可視化できる。つまり、これも「敵を知り、己を知る」を基軸とした災害リスク・コミュニケーションツールである。しかも、「逃げトレ」は、「個別訓練」とは異なり、だれでもどこでもいつでも容易に実施可能であり、初めて訪れた土地でハザードマップ（防災マップ）をチェックする機能も同時に果たす。詳細は、末尾に掲げた参考文献（孫ら・2017）や図4を参照されたい。

「オーダーメイド避難」は、高知県黒潮町で実施したエージェントシミュレーションをベースとした津波避難対策プロジェクトで開発した手法を、NHK 静岡放送局ほかと共同で、静岡県焼津市に適用したもので、2015年9月、「NHK スペシャル MEGA DISASTER II（第2集）大避難～命をつなぐシナリオ～」として放映されたものである（島川ら、2017）。

その具体的手続きは、「個別訓練」や「逃げトレ」とほぼ同様である。また、リスク・コミュニケーションのベースに、「形式的理想性」（「最悪でも



図4 SIP 逃げトレ

最善)」よりも「現実的実効性」（「窮地でも次善」）を優先させる発想がある点が重要である。これまでの防災計画は、たとえば、最悪の津波が起こったとしても一人の犠牲者も出さないことを目標として策定されてきた。これは、一見、非の打ち所のない原則に思える。

しかし、「形式的理想性」だけを追い求める防災計画やリスク・コミュニケーションが、実際にはより多くの命を救うかもしれない「現実的実効性」の高い防災対策や行動を阻害している一面もある。たとえば、多くの地域防災計画では、最悪の津波想定高に対してさらに一定の余裕高をもった場所のみが避難場所として指定されている。しかし、そのために、かえって地域住民に「足が弱いのにそんな高い場所まで逃げられない」といったあきらめの気持ちを生んだり、現実には命を守ることができそうな場所（たとえば、すぐ隣の鉄筋コンクリート造の3階建てマンション）が避難場所として検討もなされないままになっているといった問題を引き起こしたりしている。「オーダーメイド避難」で試みたことの一つは、この点の解

消である。

5. 「Days-Before」

『あなたがドアを出て行くのを見るのが 最後だとわかっていたら わたしは あなたを抱きしめて キスをして そしてまたもう一度呼び寄せて 抱きしめただろう』

これは、「最後だとわかっていたら」（ノーマ・コーネット・マレック／訳・佐川睦）と題された詩の一節である。2001年米国で発生した同時多発テロの後、特に注目を集めた詩であるが、この切ない感覚—最後だとわかっていたら—はだれにでも理解可能なものだ。なぜか。それは、私たちはみな、潜在的には常に災害や事故など破局的な出来事と隣り合わせで生きているからである。明日がまさにその日かもしれず、今この時こそが、後から「あれが最後だったんだ」とふり返ることになる瞬間かもしれない。「最後だとわかっていたら」がすべての人の心に響くのは、このためである。

2011年3月10日、あるいは、1995年1月16日—これらの日付を「最後だとわかっていたら」という思いでふり返っている方々も、たくさんいらっしゃるだろう。災害で亡くなった方々にも、そして生き残った方々にも、3.11や1.17など夢にも思わない平和な暮らしが、その前日にはあったはずである。

阪神・淡路大震災から20年となった2015年、筆者の研究室で、1.16や3.10について聞きとる活動を開始した。「その日」より以前の日々についてお話しいただくという意味で、「Days-Beforeプロジェクト」と呼んでいる（詳細は、矢守ら、2015）。被災者に被災の直前を含めてそれ以前の生活について幅広くお話をうかがっている。「1.17（3.11）でなくて？」と訝られることもある。しかし、「最後だとわかっていたら」を通して、本プロジェクトの趣旨はもうご理解いただけたであろう。加えて、個人的には、長年1.17についてお話をうかがってきた（語り部の団体で20年弱活動してきた）からこそ、被災者になる前のその人について知らねばとの思いが強まってきたという事情もある。1.16について知ること、大震災が何を奪ったのかにより肉薄できるとも思えてきた。

ここに、阪神・淡路大震災で、当時小学校5年生の娘さんを亡くされたお母さん（Aさん）、当時大学2年生の息子さんを亡くされたお父さん（Bさん）の話がある。

「15、16と連休になりましたから、娘は、下の従妹と一日中遊んで、夜もぎりぎりまで遊んで。

昨日や今日遊んだ楽しいことをお友だちに話すということで、ニコニコとうれしそうに眠ったんですよね」（Aさん）。

「16日の夜、次男が2階へ上がってきて、お父さん、一緒に風呂行きましょうって。ほな行こうかって。

そんなこと今まで1回もなかったんやけどな。風呂屋では、いろいろ話したわな。大学の生活とか、卒業したらどないするとか」（Bさん）。お二人のお話に耳を傾けると、巨大な災害が奪ったものがよくわかる。それは、一つには、もし「最後だとわかっていたら」、もっともっと大事にしたらどうかかけがえのないもの、しかし、そのときにはむしろ何でもないもの、つまり、日常の平凡な出来事や暮らしである。

そしてもう一つ、そのかけがえのないものを守るための機会もまた奪われてしまった。避難を含めて防災・減災のための備えや準備は、つつい実務的で技術的な話にしてしまいがちである。何のためにそうするのか。3.10そして1.16という原点を真摯に見つめた災害リスク・コミュニケーションが必要である。

【参考文献】

- 島川英介・NHKスペシャル「MEGADISASTER」取材班 2017 大避難 何が生死を分けるのか：スーパー台風から南海トラフ地震まで NHK 出版
- 孫 英英・近藤誠司・宮本 匠・矢守克也 2014 新しい津波減災対策の提案—「個別訓練」の実践と「避難動画カルテ」の開発を通して 災害情報、12, 76-87.
- 孫英英・矢守克也・鈴木進吾・李フシン・杉山高志・千々和詩織・西野隆博・ト部兼慎 2017 スマホ・アプリで津波避難の促進対策を考える：「逃げトレ」の開発と実装の試み 情報処理、58 (1), 1-10.
- 矢守克也・吉川肇子・網代 剛 2005 ゲームで学ぶリスク・コミュニケーション—「クロスロード」への招待 ナカニシヤ出版
- 矢守克也・GENERATION TIMES 2014 被災地 DAYS：時代 QUEST—災害編— 弘文堂
- 矢守克也・杉山高志 2015 「Days-Before」の語りに関する理論的考察 質的心理学研究、14, 110-127.

□活断層による内陸直下地震と地震災害リスク

東北大学災害科学国際研究所 遠 田 晋 次

1. はじめに

大正12年（1923年）9月1日の関東大地震（関東大震災）に象徴されるように、地震による大火災は建物倒壊以上に被害を拡大させます。平成7年（1995年）兵庫県南部地震（阪神・淡路大震災）でも神戸市長田区を中心に7,843棟が火災に巻き込まれました。多数の黒煙をとらえた空撮映像が今も忘れられません。

その後は東北地方太平洋沖地震（以下、3.11）の津波火災はともかく、地震による大規模延焼火災は幸いにして発生していません。インフラの強化や各種対策に加え、熊本地震のように発生時間帯が幸いしたのかもしれません、人々の脳裏から地震火災の恐ろしさが消えていることが懸念されます。

しかし今後はそうはいかないでしょう。日本列島は本格的な地震活動期に入っているという認識が必要です。東日本は、3.11後に地面に加わる力のバランスが変わり、余震や誘発地震が継続中です。一方で、西日本は次の南海トラフ巨大地震へ向かって地盤が圧縮され続けていて、内陸地震が起きやすくなっています。特に、去年は4月の熊本地震、10月の鳥取県中部地震、11月の福島県沖地震、12月の茨城県北部地震というように、内陸直下地震の多い年でした。

以下本稿では、活断層研究者として熊本の現場で見てきたことを簡単に紹介し、内陸地震の発生のしくみとその特長を紹介します。

2. 熊本地震：元凶である断層が現れた内陸大地震

平成28年4月16日午前1時25分、熊本市東部の



図1 熊本地震で出現した地表地震断層
(a. 益城町堂園、b. 南阿蘇村立野、c. 御船町小坂)

直下12 km を震源とするマグニチュード (M) 7.3 の熊本地震が発生し、益城町・西原村を震度7の激震が襲いました。熊本市や南阿蘇村でも震度6強を観測し、建物倒壊などが広域で発生し、50名もの犠牲者を出す惨事となりました（関連死も含めると152名）。

この熊本地震は、22年前の1995年1月17日に発生した兵庫県南部地震（阪神・淡路大震災）以来の本格的な活断層型の被害地震となりました。

兵庫県南部地震では淡路島北部に地震を引き起こした野島断層が出現しましたが、熊本地震でも、御船町・益城町・西原村・南阿蘇村にかけて、全長さ約30km にわたって地表に断層が出現しました（図1）。写真のように、断層を境に、畑の畦や畝が明瞭に食い違い、地面が最大約2 m も水平にず

れました。まさに、熊本地震を引き起こした犯人（断層）が姿を現したのです。この断層は、以前から知られていた布田川断層と日奈久断層でした（図2）。

このように地表に現れたズレを地震断層といいます。地下数 km ～十数 km の深さで地震波を放出した断層が地表に顔を出したものです（図3）。日本列島の場合、地震断層は約 M7以上の内陸地震で出現します。断層の長さやズレの量は、地震のマグニチュード (M) に比例して大きくなります。M6.5地震で断層の長さ約10 km、M7.0で約20 km、M7.5で約40 km、M8.0で約80 km といった具合です。また、ズレは目安として、M6.5で0.8 m、M7.0で1.6 m、M7.5で3.2 m、M8.0で6.3m です。日本最大の内陸地震である1891年濃尾地震（死者

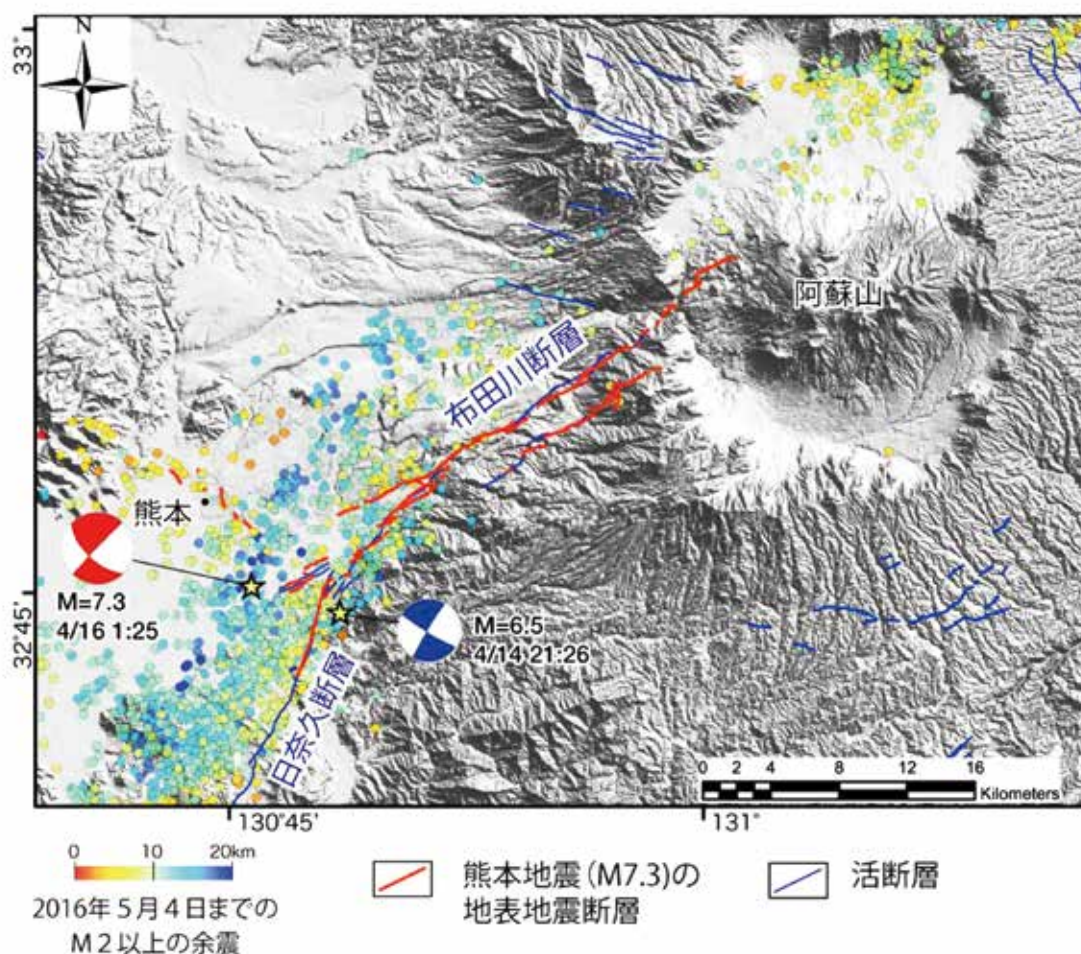


図2 熊本地震の地震断層の分布

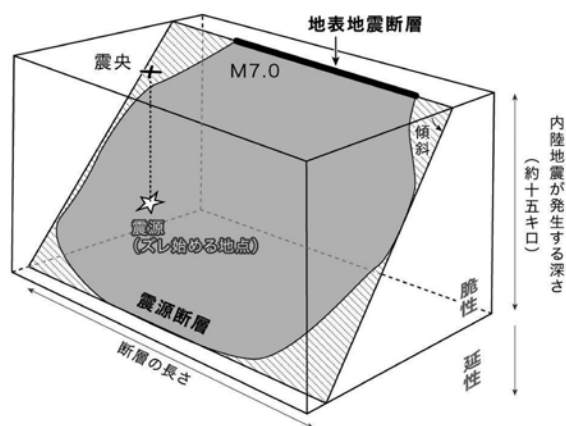


図3 震源と地下の震源断層、地表地震断層との関係

約7273人、M8.0) では、比高6 mもの崖（ズレ）が当時の写真に収められています。

3. 内陸大地震の特長

兵庫県南部地震や熊本地震は、いわゆる「直下型地震」です。「直下型地震」「直下地震」はマスコミ用語で、本当は内陸地殻内地震、短縮して内陸地震と呼びます。一方で、3.11や南海トラフ巨大地震は「海溝型地震」といいます。震源の場所や深さ、発生メカニズムや規模、被害の様相などが内陸地震と海溝型地震とは異なります。

海溝型地震は、プレートとプレートの境界で発生します。地球の表面は、プレートといわれる厚さ10-50km程度の岩盤（地殻）が十数枚ジグソーパズルの様に組み合わさっています。これらのプレートがマントル（ドロドロの物質）の対流で水平に動くことによって、プレートの境界に歪が蓄積します。地球の半径が6300kmですから、地球を卵に例えるとプレートは卵の殻のようなものです。

一方でプレートはガチガチに硬いもの（剛体）ではなく、内部にも歪が蓄積され、多数の断裂をともなって変形し山脈ができます。極端な例はヒマラヤ山脈です。日本列島の起伏に富む地形もプレートが変形してできたものです。この変形を

担っているのが活断層なのです。

また、日本列島は火山列島でもあり、温泉に象徴されるように地面を掘削すると深さとともに温度が高くなります。陸域では深さ15kmくらいになると400～500℃になり岩石が溶け始めます。そうすると岩石が水飴のように変形して、歪をためることができなくなります。そのため、日本列島内陸では地震の発生する深さは15 km よりも浅いのです。兵庫県南部地震の震源の深さが14km、熊本地震が12kmです。これが内陸地震といわれるゆえんです。

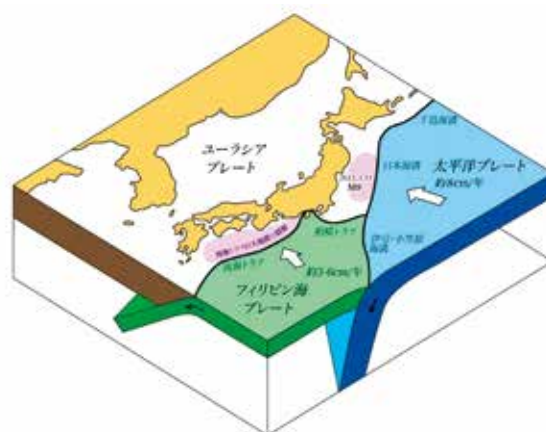


図4 日本列島を取り巻くプレート
(地震調査研究推進本部の資料に加筆)

このように、内陸地震は震源が浅いため、被害が局地的かつ甚大になります。図5には巨大海溝型地震の典型である3.11と2つの内陸地震の震度分布を同じスケールで比較してみました。震度6以上の揺れの範囲は比較にもなりません、震度7の面積を比較すると、ほぼ同程度かむしろ内陸地震の方が広いことがわかります。ちなみに、エネルギー比だと、3.11は兵庫県南部地震や熊本地震の約1000倍もあります。

内陸地震の揺れの強さは、活断層からの距離とともに、表層地質にも影響されます。地盤が強固か軟弱かということです。通常は、揺れ（地震波）は断層からの距離の2乗に反比例して弱まりますが、地表付近に軟弱な堆積物が存在すると弱

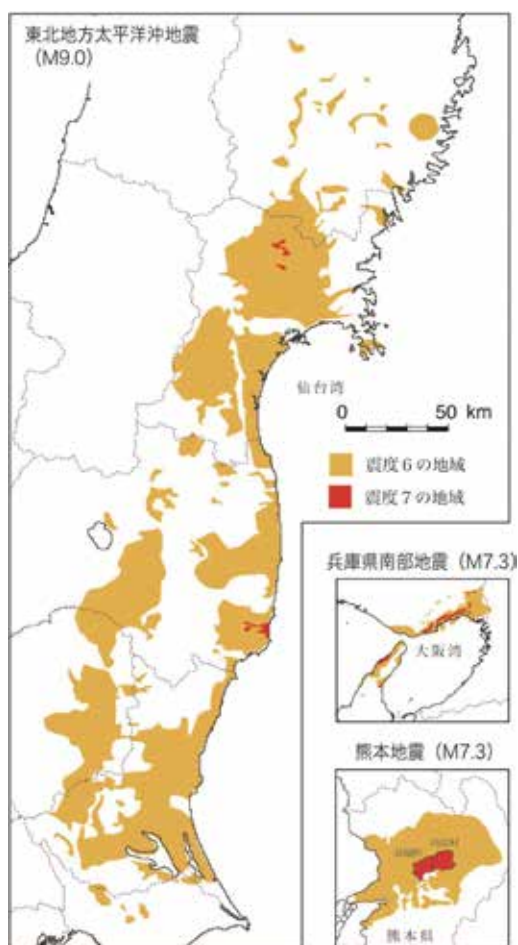


図5 海溝型巨大地震と内陸地震の強震動域の比較（気象庁発表の震度分布を編集）。海溝型巨大地震と内陸地震の強震動域の比較。熊本地震は震度7の広がり未だわかっていないので、震度7を計測した益城町と西原村を塗りつぶしている。

まった波が増幅して再び強まります。熊本地震で益城町の被害が大きかったのは、布田川断層に近かったことに加えて、阿蘇山から流れてきた火山灰や軽石など柔らかい火山性堆積物が揺れを強めたのです。震度7の揺れは、活断層に近くて地盤が軟弱という場合に起こります。

内陸地震の震源の近さは、直前に身構えられるかどうかにも影響します。緊急地震速報は、P波とS波という速度の異なる2種類の波と、全国約100カ所に設置された地震計網を利用して、強い揺れが襲ってくる前に携帯電話、テレビ、ラジオなどで警報を発するものです。東日本大震災とその余震では頻繁に緊急地震速報が流されました。速報後すぐに身構えることで難を逃れた地震もあり、緊急地震速報の有用性が証明されました。3.11では、速報から主要振動の到達まで仙台で15秒、東京では1分も身構える時間がありました（図6）。震央と仙台は約150km、東京は約300kmも離れているためです。しかし、内陸地震の場合、震度6以上の地域は震源域の真上にあり、速報よりも揺れの方が先にやってきます。図6を見て頂くとわかるように、熊本地震の震度7、震度6強の地域は、猶予時間が0秒以下です。つまり速報が間に合わないということです。机の下に隠れる、

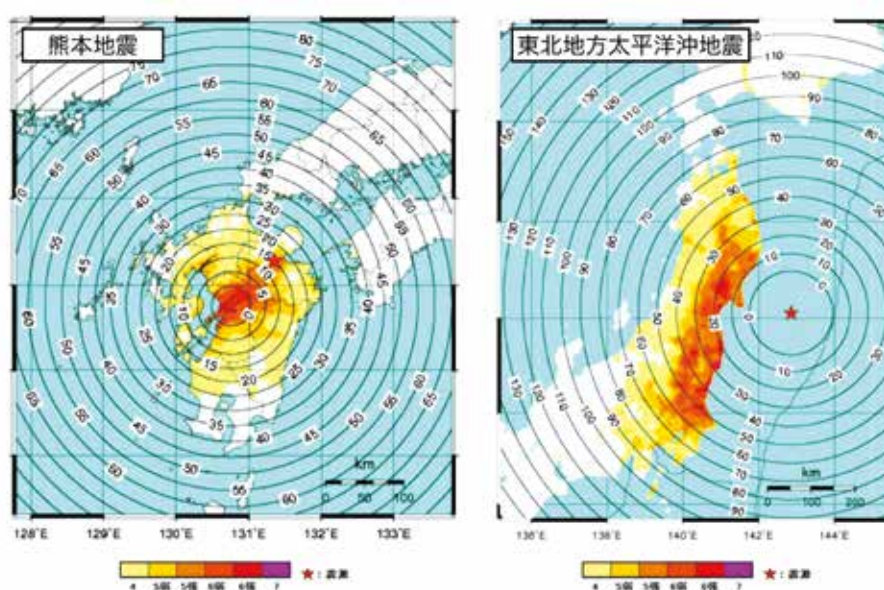


図6 熊本地震と東北沖地震での速報からの猶予時間（秒）。気象庁資料を編集。

建物から飛び出る、といった行動を起こす時間はありません。残念ながら、原理的に内陸地震には緊急地震速報は無効です。内陸地震における対策は、不意の強い揺れから命を守ることだとわかります。

さらに、熊本地震で見られたように内陸地震では地表に地震断層が出現することがあります。つまり、活断層沿いの限られた範囲とはいえ、断層のズレ（変位）による被害も無視できません。熊本地震でも、道路や住宅などが多数を受けました

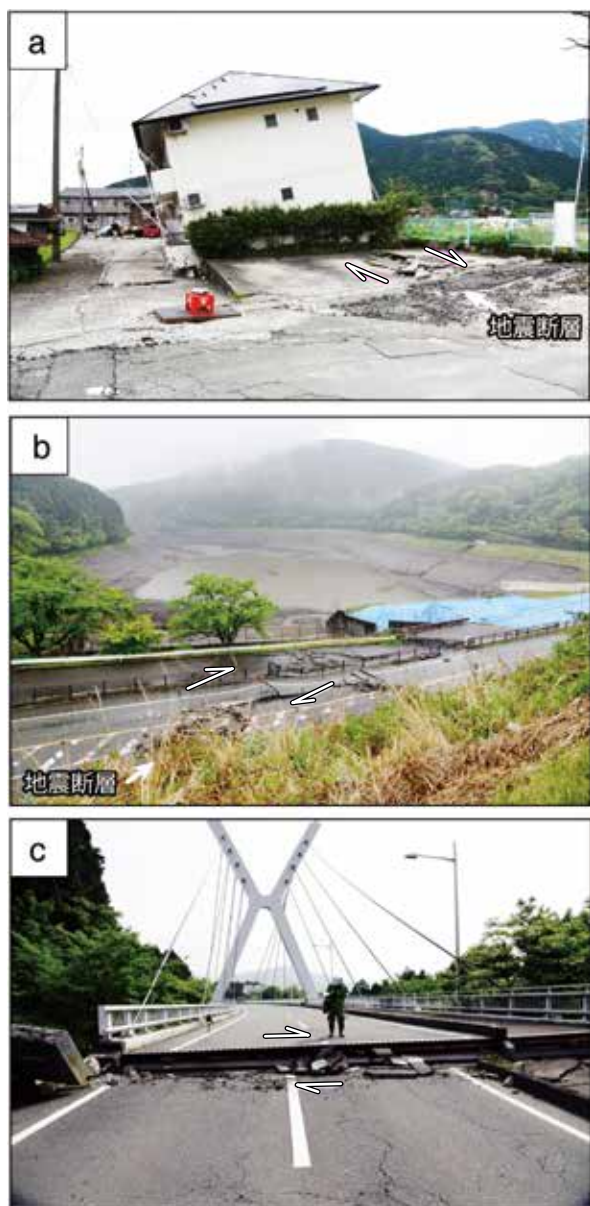


図7 熊本地震の地表地震断層による構造物被害
(a. 南阿蘇村河陽の学生アパート、
b. 西原村大切畑ダム、c. 西原村桑鶴大橋)

(図7a)。西原村では、農業用の大切畑ダムという農業用ダムを断層が横切り、堤体を約1.5メートル右横ずれさせました(図7b)。また、同村にある吊り橋の桑鶴大橋も断層のズレによって橋脚付け根部分が被害を受けました(図7c)。

なお、米国カリフォルニアでは、サンアンドレアス断層という大断層が1,000km以上にわたって縦断していて、活断層から片側約15mに新しく建物を建てることを禁止する法律があります。断層のズレを予め避けるための規制です。日本でも徳島県が平成25年(2013年)に中央構造線活断層帯沿いに「特定活断層調査区域」を設定する条例を制定しました。「特定活断層調査区域」とは、同地域内で学校や病院、火薬・石油類など危険物を貯蔵する施設の新築を行う場合に、事業者は活断層調査を実施し、直上をさけて建築しなければならないとする区域です。

4. 日本列島の活断層と内陸被害地震

熊本地震で出現した地震断層のズレはわずか2m程度でしたが、継続的に数万年～数十万年間に同じ動きを繰り返すと、数十m～数百mもの比高を持つ崖ができます。さらに長い間活動すると、盆地・平野と山地の形成に至ります。活断層を探すためには、逆にこのような崖地形や地形の起伏に着目します。崖や谷、尾根、段丘の縦方向、横方向のずれなど、大地が動かなければできない地形を探します。このような調査・研究で見出された日本国内の活断層は二千以上にのぼります(図8)。

図8には、1923年から2016年10月までに陸域で発生したM6.5以上の地震をプロットしました。年間発生数は0.4個になり、ほぼ2年に1回起こっています。M7.0以上の地震は年に0.1個で、10年に1回です。35個の内陸地震のうち、地震名を付した15個で地震断層が確認されています。M7.0以上では地震数12に対して地震断層の出現例は10

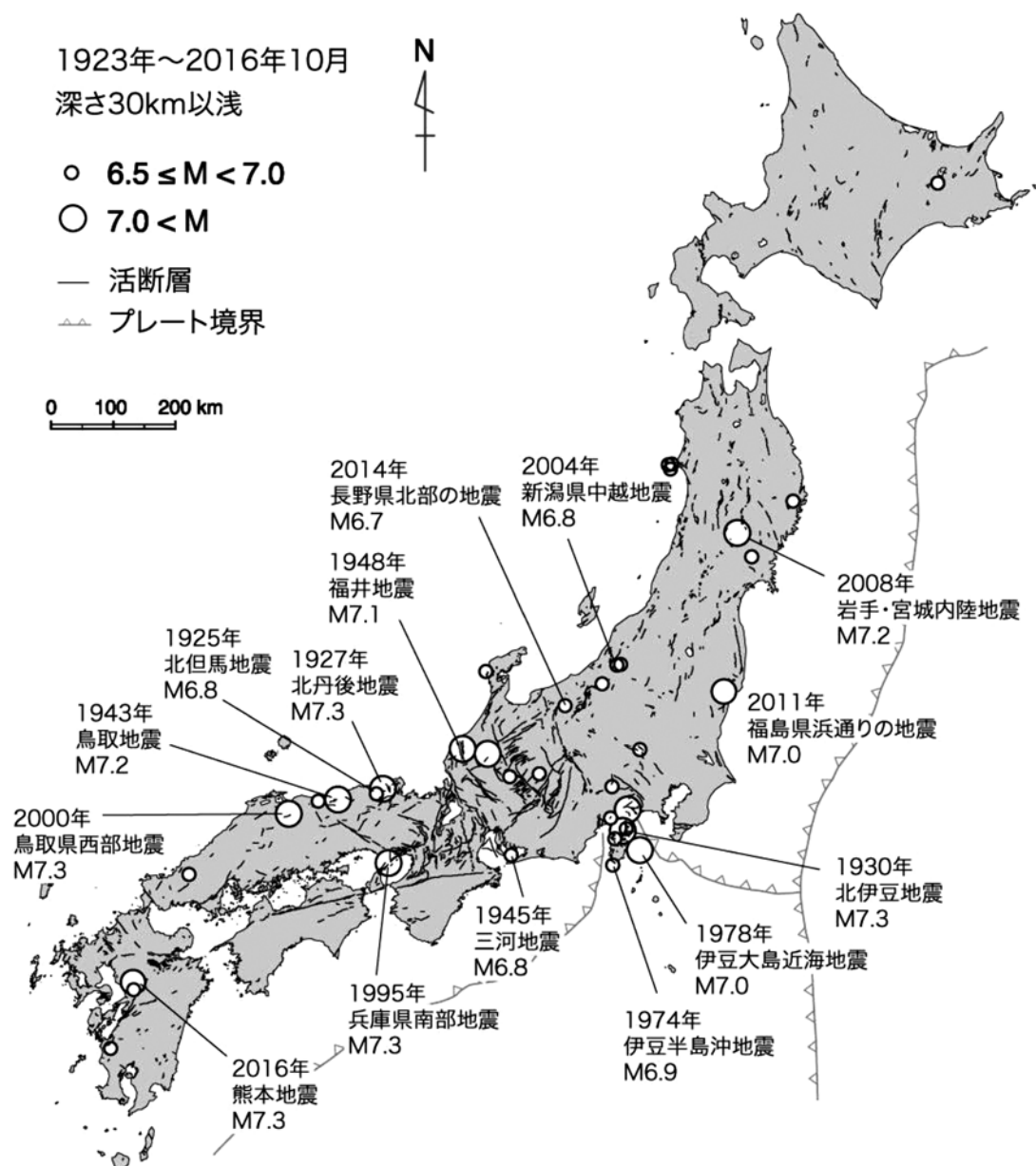


図8 日本の活断層の分布と1923年以降の内陸直下型地震の分布

個です。地質学者は過去の地表の傷（活断層）から地下で発生する地震を予測します。したがって、活断層を見いだすことによって、およそ8割くらいの大地震を予測できることになります。

活断層は、日本列島で均質に分布するわけではありません。分布に濃淡があり、全体的にはプレート境界から一定の距離を隔てて内陸側に集中する傾向があります。中部地域から四国にかけて日本最大級の中央構造線活断層帯がありますが、この

中央構造線よりも海側には活断層はほとんど分布しません。しかし運悪く、活断層の分布と人口密集地が重なる傾向があります。特に中部地域と関西地域の活断層密度は群を抜いています。

日本の主要都市は、平坦な広い土地と生活・農業・工業用水を求めて海岸平野や内陸盆地内に位置します。そのような平坦な地形は、周辺山地から活断層によって画かれて形成され、主要河川の堆積物が低地を埋めて軟弱地盤となっています。

特に、日本の県庁所在地の多くで直下またはごく近傍に活断層を抱えています。

政府の地震調査研究推進本部（地震本部）によると47都道府県のうち、31府県で震度6強もしくは震度7の揺れが想定されています。その中でも、断層が市街地中心部直下を通過する都市は、兵庫県南部地震で被災した神戸市以外にも、北から仙台市、長野市、富山市、福井市、甲府市、名古屋市、岐阜市、京都市、大阪市、和歌山市、福岡市、熊本市です。いくつかの県庁所在地には、強震動をもたらす可能性がある断層帯が複数あります。中京圏から近畿圏の主要都市は、軒並み2つ以上の活断層帯からの影響が懸念されます。

これらの評価結果は、地震本部の評価をもとに作られたJ-SHIS地震ハザードステーションで地図表示として確認することができます。Google等で「地震ハザードステーション」と検索するか、<http://www.j-shis.bosai.go.jp> から直接アクセスしてみてください。

5. おわりに

防災意識の高い人でも、自らが本当に被災者になるとは考えないようです。熊本での調査では、「ここに布田川断層が通っているというのは知っていたが、まさか本当に地震を起こすとは思わなかった」という声をしばしば聞きました。活断層は、数千年に1回程度しか大地震を起こさないから大丈夫だろうと考えてしまうのですが、数千年に一度が今日か明日になるかもしれません。活断層の位置はかなり解明が進みましたが、残念ながら、いつ大地震を起こすのかについてはわかりません。

今回の熊本地震では、地震発生時間が深夜であったこともあり、火災はわずか16件でした（総務省消防庁による）。しかし、22年前の阪神・淡路大震災のように広域火災は大地震につきものです。南海トラフ巨大地震や首都直下地震はたびたび話題に上りますが、活断層は日本全国至る所にあります。予期せぬ内陸直下地震が突然どこで起きるかわかりません。どの都市にも地震による火災リスクがあると考えておくべきでしょう。

□災害リスク・コミュニケーションから見た 洪水ハザードマップ

東京大学大学院情報学環特任教授 片 田 敏 孝

1. はじめに

平成6年に河川洪水を対象に始まったハザードマップは、20年以上の月日を経て、概ねすべての自然災害を対象に広く普及してきた。ハザードマップは災害種別によって表示方法に差異はあるものの、その基本は災害リスク情報を地図上に表示したものであり、日本語では「災害予測地図」あるいは「防災地図」や「避難地図」などと訳される。この訳語が示すようにわが国のハザードマップは、単に災害リスク情報を伝えるだけでなく、避難行動などの住民の災害対応に資することを強く意識して作成が進められており、その効果は災害リスク情報が住民の対応行動に反映されることが意識されることにおいて、明確に住民にとっての災害リスク・コミュニケーションのツールと位置づけられる。

そこで本稿では洪水を中心に、災害リスク・コミュニケーションの観点からハザードマップを概観することを通じて、わが国の防災の課題を検討したい。

2. ハザードマップの社会的受容過程の概観

洪水ハザードマップの作成が始まった当初は、自然災害リスクに関わる情報開示に対して社会が慣れておらず、資産価値の低下を招くことへの危

惧などを理由に、洪水ハザードマップの作成は遅々として進まなかった。しかし、平成11年福岡豪雨災害や平成12年東海豪雨災害などの洪水災害が続いたことに加えて、平成13年には水防法が改正されて、洪水ハザードマップの作成・公表が自治体の努力義務とされたことにより、その普及が進むこととなった。

またこの頃、洪水ハザードマップの防災における効果、特に避難対策への効果が具体的に示されたことも、洪水ハザードマップの普及に貢献した。まず、平成10年8月末の福島県郡山市における水害では、阿武隈川を対象とした洪水ハザードマップが事前に公表されており、その利用実態調査からハザードマップの効果が初めて示された。その調査結果によると、ハザードマップを見た人の避難率が見ていない人に比べて10%高く、避難タイミングも1時間早いとの調査結果が示された。

洪水災害以外においても、平成12年有珠山噴火においては、事前に公表されていたハザードマップに従った災害対応により、避難がスムーズに行われたことが注目され、避難誘導策としてのハザードマップの重要性が認識されることとなった。また、平成11年広島土砂災害を契機に、土砂災害防止法が制定されたことにより、土砂災害に関わるハザードマップの作成が進むなど、ハザードマップは災害時の避難対策の主要なツールとして、各種災害を対象に作成が進み今日に至っている。

このような経過を振り返って言えることは、ハ

ハザードマップは各種災害に共通して、避難対策における効果が注目されて普及が進んできたということである。そして洪水ハザードマップについては、平成16年新潟・福島豪雨災害を契機に平成17年に水防法が改正され、市町村にその作成・公表が義務付けられるに至った。これにより今日では洪水ハザードマップは該当する自治体の概ねすべてで作成が進み、広く社会的に認知されるようになった。

ハザードマップが避難対策ツールとして各種災害で作成が進むなか、津波ハザードマップも沿岸部各地で整備されていた。そのような状況下で発生した平成23年東日本大震災では、津波ハザードマップに想定された津波高、浸水域をはるかに超える津波により、膨大な被害が発生した。津波ハザードマップに想定される災害規模は、その多くが記録に残る過去最大級の津波であったが、それを超える規模で発生した大津波は、千年に一度とも言われる規模であった。

この東日本大震災の巨大津波の発生は、ハザードマップにおける想定のある方に多くの議論を巻き起こした。想定とは何か。災害リスク・コミュニケーションの観点から、ハザードマップにおける想定はどのように扱うべきなのか。さらにハード対策との関係においてソフト対策としてのハザードマップの位置づけはどうあるべきなのか。これらの議論が収斂せぬままハザードマップに示される災害規模は、東日本大震災の大津波を念頭に、津波や洪水において「想定し得る最大規模：いわゆるL2」とされることになった。

現在はL2に基づくハザードマップの整備が進みつつあるが、従来想定（L1想定）でも十分な対応が出来ていないにもかかわらず、余りに壮大な被災想定を前に、防災上の対応の術がないなどの困惑の声も上がっている。このような現状は、災害リスク・コミュニケーションの面で社会が未成熟な状況において、余りに巨大な災害想定が示されたことによる混乱と言うことができる。

以上のように今日までのハザードマップの歴史を振り返るとき、その普及過程は東日本大震災を境に大きく2つの期間に分けられる。東日本大震災までの期間は、各種災害に対するハザードマップが普及し、社会的に定着してきた期間である。この期間は自然災害リスクの情報開示に不慣れた社会がそれを徐々に受け入れ、ハード対策とソフト対策とが防災対策の両輪との位置づけを獲得してきた期間である。

そして東日本大震災以降は、ハザードマップに示される災害リスク情報を個人や社会がどのように防災行動に活かしていくのか、また、ハード対策とソフト対策との関係のあり方は如何にあるべきか、という社会としての災害対応の基本理念に揺らぎが生じるなかで、災害リスク・コミュニケーションのあり方が問われている期間ということになる。

3. ハザードマップによる災害リスク・コミュニケーションのはじまり

ハザードマップの普及が始まる以前の防災は、基本的に災害は制するものとされ、洪水は河道内管理が基本であり、氾濫は生じさせないことが政策目標とされてきた。しかし相手は自然であり、時にハード対策による災害防御が不能となる事態、つまり洪水氾濫が生じることになる。このような洪水氾濫が生じると、堤防整備などハード対策の一層の推進によって災害防御のレベルを上げることが検討された。そこには、災害はあくまでも制するものであり、リスク・コミュニケーションの対象ではなかった。しかし、それであっても自然の営みの必然として、人為的な災害防御レベルを超える営み、すなわち洪水災害が発生することになる。そこで治水思想の転換が生じた。未だ整備が十分とは言えないハード対策は進めつつも、氾濫が生じた場合の予測として、洪水ハザードマップの基図とも言える浸水想定区域図が公表される

ことになった。このことは洪水防御一辺倒の治水思想から、防御できない事態において避難などの社会的対応で被害軽減を図ろうとするソフト対策の検討に一步踏み出したことを意味し、まさに洪水に関するリスク・コミュニケーションのはじまりと言える。

4. 洪水ハザードマップによるリスク・コミュニケーションの戸惑い

洪水氾濫は生じさせないことを旨とした治水行政の転換は、行政側にも住民側にも戸惑いを生じさせた。特に当初は浸水想定区域内の資産価値の低下が危惧され、洪水ハザードマップの作成・公表は順調には進まなかったが、この頃において地価の下落が指摘されるような事態は生じなかった。

リスク・コミュニケーションの観点から言うならば、洪水リスクが正しく認知されたなら、地価や家賃は下がることの方が正しい社会的反応と考えられるが、そのような状況が見られなかったことは、洪水ハザードマップに示されるリスク情報が社会的に正しく理解されなかったからだと言えよう。

このように洪水ハザードマップの普及が順調に進まなかった理由を資産価値の低下への危惧に求めることは本質的ではない。それ以上に重要な視点は、わが国の防災における行政と住民との関係性にある。わが国の防災の基本構造は、災害対策基本法に規定されるように、住民を守る責務は行政におかれており、住民は守られる側で行政は守る側という関係が基本になっている。そこにハザードマップのような災害に関する予測情報が提供されると、行政がそれを把握している以上は、行政は事前に対処すべきという短絡的な社会的要求が高まることになる。そこにおいて明らかなことは、住民に災害リスク・コミュニケーションの姿勢が存在しておらず、わが国の防災の基本にそれを求める機運も存在していないことである。

言うまでもなく相手は自然であり、時に東日本大震災のような千年に一回相応の低頻度大規模災害も起こり得ることを考えれば、このような災害抑制の社会的要求に行政は応えきることとはできず、また、100年確率相応の災害であっても堤防などによる災害防御は財政的理由から永遠に完成しないと言っても過言ではない状況のなか、それであっても行政に完全なる災害抑制、災害対応が要求されるのであれば、行政は災害リスク情報としてのハザードマップの作成・公表を躊躇せざるを得ないことになる。そこにハザードマップの普及が順調に進まなかった主たる理由があると考ええる。

5. 災害の頻発に伴うハザードマップの普及

それであっても徐々に作成・公表が進むハザードマップの社会的認知の広まりに加えて、都市型水害、ゲリラ豪雨、災害の極端化などの言葉に象徴されるように、近年の災害の激甚化に対して国民の不安は高まりを見せている。また、これらの最近の災害においては、国民も災害情報の限界や行政対応の限界を認識せざるを得ない状況があり、これに伴って自助・共助・公助なる言葉も社会的に受容されてきた。住民は地域の災害に不安を感じる一方で、行政対応の限界も意識せざるを得ない状況のなか、自分の命を自分で守る必然を認識することになり、それがハザードマップの普及を促進するよう作用したと言える。

このことは住民自身に、自らの命を守るために災害リスク・コミュニケーションが必要であることを自覚させたことに相等しく、防災に対する主体性を国民が獲得するプロセスの重要な第一歩と言える。従来の日本の防災は、行政が住民に対して災害過保護の状況にあったと言え、国際的に見ても日本社会に独特かつ深刻な防災上の根源的問題であると言えるが、ハザードマップの普及過程を通じて、この状況が改善されつつあることの意

義は大きい。

6. リスク・コミュニケーションから見た災害想定の今日的課題

さまざまな経緯を経て今日、住民が自らの防災活動にハザードマップを活かす機運が生じていることはわが国の防災にとって好ましいことである。しかし、ハザードマップの住民理解、防災活用には多くの問題点があり、さらに東日本大震災を受けて巨大災害想定を提示することになった今日、多くの防災実務上の課題が生じていることは認識しておかなければならない。

これらの問題点の多くは、そもそもリスク情報に対する人の情報理解特性に基づく問題点ではあるが、そこに長きにわたって行政主導で行われてきたわが国の防災の基本構造が影響をもたらしている面もある。

すべての議論に先立ってまず指摘しなければならないことは、ハザードマップを配布しても多くの住民が関心を示さず、保管状況や事前閲覧状況が極めて低調にあることである。災害への不安は口にするものの、主体的な災害対応行動の第一歩となる災害リスク情報に関心を示さない態度は、未だに防災に関する行政依存体質が根深いことを物語っており、このことがわが国の防災上において、いまだに最大の課題と言ってよい。

次に洪水ハザードマップを実際に住民が閲覧した際の問題点として指摘しなければならないことは、ハザードマップに示される情報が確定情報と理解されることである。ハザードマップに示される浸水域情報や浸水深情報は、あくまでも想定外力に対してシミュレーションによって算定され、時にそれを重ね合わせて示したものであり、確定的にそのような災害が発生することを示したわけではない。しかし、行政依存体質を基本とする住民は、行政が発した情報であるがゆえに、それが行政の保証する確定情報と理解する傾向が強く、

時に情報発信者である行政であっても同様の状況に陥っていることは重要な論点である。

このことは2つの形で防災上の混乱をもたらしている。

まず浸水が想定される区域の外側の住民は、あたかも行政によって浸水しないことを保証されたかのごとく理解し、防災対応が低調となることが知られている。

他方、より深刻な混乱をもたらしている今日的な課題は、これとは逆に、東日本大震災を受けて想定し得る最大規模（L2想定）の津波や洪水の浸水が示されることになって顕在化した問題である。この問題は、東日本大震災がそうであったように、災害想定が千年に一度あるやなしやの極めて厳しい想定であっても、完全なる対応をしなければ防災にあらずと言わんばかりに理解してしまう問題である。これはまさにリスク情報の理解の問題として、災害リスク・コミュニケーションの基本的な問題と言え、東日本大震災の記憶が鮮明なこともあって、この巨大災害想定が今日にわが国の防災上の混乱をもたらしている。

千年に一度の発生頻度で想定される災害の規模は、一般に極めて厳しい想定であり、ハード対策、ソフト対策を駆使しても対応不能の事態が往々にして生じる。この状況に今日の日本の防災は混迷を深めている。東日本大震災直後に計画され、被災地が求めた巨大堤防は、今日になってその巨大さに抵抗感が生じている。また、南海トラフ巨大地震による津波想定に対応し沿岸部に多数建設された津波避難タワーは、他に利用する当てもなく耐用年数から考えて、そのすべてがその日に機能するのか疑問が語られ始めている。津波避難タワーに登ることは、それ以上の安全を放棄する行為に等しく、実際に利用することを躊躇する状況すら見られる。

東日本大震災以降の社会機運の延長に考えられることは、仮に千年規模の災害想定に対応策を講じたとしても、3千年に一度の想定を提示すれば、

それが新たな防災上の対応目標になってしまう可能性が大きい。このような巨大想定に対する社会的対応を見ると、災害リスク・コミュニケーションとしてのわが国の社会的な未成熟さが露呈しているように感じる。そして本質的には、災害対応の必然として想定される災害規模とは無関係に、時に自然は想像を絶する大きな振る舞いも有り得ることに対して、社会や個人がいかに向かい合うべきかというリスク受容や社会的覚悟を含む議論がまったくなされていないことに基本的な問題点があると言えないだろうか。

7. おわりに～想定し得る最大規模の洪水ハザードマップについて～

巨大災害想定に社会が混乱するなか、洪水についても想定し得る最大規模の降雨（L2想定）による浸水想定区域図が公表されることになり、ハザードマップに反映することが求められている。しかし、従来想定（L1想定）のハザードマップに対応した防災すら十分にできていないなか、また、社会的に災害リスク・コミュニケーションが

未成熟なわが国において、洪水ハザードマップに一律にL2想定浸水想定区域図の反映を求めることは地域の防災の実情に照らし合わせて、得策ではないケースも多発すると思われる。

このような状況に鑑み、平成28年4月に公表された「水害ハザードマップ作成の手引き」では、必ずしも洪水ハザードマップの基図にL2想定浸水想定区域図を採用することを求めている。ただし、従来想定基図に基づく場合であっても、L2想定のような事態も有り得ることを明記し、その場合の防災計画を策定し反映することは求めている。

以上見てきたように、洪水ハザードマップはわが国の災害リスク・コミュニケーションに様々な議論を巻き起こし、防災のあるべき姿を模索しながらその推進に大きく貢献している。長きにわたって行政主導で進めてきた防災によって、守る側の行政と守られる側の住民という関係の限界と弊害が顕著となっている昨今の状況なかで、ハザードマップを介したリスク・コミュニケーションが進むことを期待したい。（了）

□消防行政への外国人住民のための 「やさしい日本語」適用を考える

外国語に依存しない大規模災害時の合理的で科学的な情報伝達法

弘前大学 佐 藤 和 之

はじめに

マグニチュード8から9クラスの大地震が2046年までに南海トラフ沿いで起きる可能性は70%との予測がある(2016年度防災白書)^{*1}。これより先の2012年度白書^{*2}では、震度6以上が起きそうな地域は21府県395市町村、満潮位の津波高が10m以上になりそうな地域は11都県90市町村としている。

ところで日本に住む外国人だが、2016年末の数は約238万3千人で、そのうちの54%が東京、愛知、大阪、神奈川、埼玉に住んでいた^{*3}。すなわち首都直下地震、南海トラフ地震によって大きな被害を受けそうな地域に半数以上が住むのであり、見方を変えれば残りの110万人は日本各地に満遍なく住んでいるわけである。その多寡に違いはあっても、外国人は日本のどこにでも住んでいるのであり、外国人にも伝わることを意識した情報はいまやどの自治体にとっても住民サービスの一環となっている。とくにその情報が命や安全に係ると

き、特定の住民にだけ伝わらないということがあってはならない。一方で、外国人住民の少ない地域では彼らのためだけに時間や人員を割くことは難しく、必要な住民サービスができない状況にあることも事実である。

大規模災害を覚悟せざるを得ない一方で、外国人住民の増加を前に、私たちはどうやって地域の安全を担保し、住民に安心を提供するのか。首都直下地震、南海トラフ地震の発生を強く意識しながら、外国人住民への避難指示や注意喚起の情報をいち早く、確実に伝えるにはどうすべきか、外国語に依存しない合理的かつ科学的な情報伝達の方法とその整備について論述する。この論文ではとくに消防行政に係る皆さんに読んでもらうことを想定した。大規模災害の発生よりも前に、消防行政に携わる皆さんは、ここで提案する方策をもとに、予防、受信、救急、救助、消防といった最前線で活動する職員たちのための外国人住民対応マニュアルを用意して欲しく、その一助になることを意識した論を展開する。

佐 藤 和 之 弘前大学大学院教授。地域社会研究科で地域言語行動論を担当。

社会の構成員が混在化する地域の言語変容研究を専門とし、「やさしい日本語」研究はその一環。地域社会に迎えたさまざまな国からの住民を情報弱者にしないための減災研究に取り組む。2000年に「やさしい日本語」研究で消防庁長官賞と村尾学術奨励賞(神戸に貢献のあった研究に与えられる賞)を受賞。「やさしい日本語」に関わる2016年の主要論文は以下の通り。

- ・外国人被災者の心の負担を軽減する「やさしい日本語」であるために『わかりやすい日本語』(2016)
- ・外国人住民のための「やさしい日本語」～1.17、10.23、3.11の教訓を南海トラフ地震・首都直下地震に活かす～『マッセ OSAKA 研究紀要』19(2016)
- ・災害下の外国人住民に情報を迅速に伝える「やさしい日本語」『ガバナンス』182(2016)

大地震の発生と被災外国人

日本に住む外国人の多くは、日本に来る以前に地震を経験していないことから、地震が発生した時の対応を知らない。日本人は子供の頃からの経験で、そのときの揺れによってその後何が起きそうかや、どうやって身を守るかを体得している。しかし経験則を持たない彼らは、行動の予測ができないため、僅かな揺れや本震後も続く余震に大きな不安を抱き、過剰な行動を起こすことがある。

2016年4月に起きた熊本地震でも、外国人被災者は「災害情報がほとんど日本語であったこと」や「出身国で地震を経験したことがなく、今後のことがまったく予測できなかった」などから「地震への恐怖」が生じて不安だったことを報告する^{*4}。また避難所へ逃げても「日本語で示されるルールや案内が分からずストレスを感じて退去」した例や「熊本市に住む外国人の大多数は日本語での日常会話はできますが、『避難所』『物資』『給水』など災害時などでしか使われない言葉は難しかったのだと思います」といった報告もある^{*5}。

災害はいつも通りの日常を断ち切り、突然の変化を被災者に経験させる。地震への経験則がない外国人にとっては今後の予測がつかない変化であり、対策の分からない行動を求められる変化である。これから何が起きるのかや何をなすべきかが分からない外国人は、ただただ大きな不安だけを抱える。さらに彼らには日本語が十分でないという事情もあり、難しい日本語だけで伝えられるリスク回避の情報は彼らに理解できずパニックを起こしやすい状況になる。災害発生時に外国人と関わる消防あるいは救急、救助任務に就く職員や機関はこの状況を緩和させる術を持っていることが極めて大切である。

ここまでの、外国人をパニックにさせない不安軽減策を整理すると、災害発生時の行政がなすべきは二つである。①外国人に何が起きたのかを迅速に把握させることであり、②外国人が持たない

不安の軽減策やリスクの回避策をパニックを起こすより前に知らせることである。

首都直下地震や南海トラフ地震を意識した①と②のための手順を整備することが早急の課題となる。

在住外国人のリスク回避と不安軽減のための合理的な解決法

災害が起きたとき、相手が外国人という理由から①と②の活動を躊躇したり諦めたりすることはないだろうか。外国語で伝えなければとの考えから、発災直後にもっとも大切な①と②を伝えず、結果として外国人被災者を取り残してしまうことはないだろうか。あるいは近隣住民の善意に頼りきってしまっていないだろうか。そういうことがないように、発災直後の行政は外国語での解決は不可能ということを私たちは承知しておく必要がある。つぎに外国人には外国語という呪縛から解放たれる勇気を持っていることも大切である。私たちが救おうとしているのは、日本語にまったく触れたことのない外国人でなく、長短はあっても日本に住んでいる外国人である。

消防行政が住民のためになすべきは、消防の広報車や消防車、防災無線で伝える情報が、外国人被災者も即座に理解できる表現にすることである。自然災害についての経験則がない彼らでも迷うことなく行動に移せる具体的な表現で伝えることである。「即座に理解できる」と「迷うことなく行動に移せる」表現ということと、長短はあっても「彼らは日本に住んでいる」の3点が解決の糸口である。

日本に住む彼らにとっての共通語は英語でも中国語でも韓国・朝鮮語でもなく、日本語である。伝える側の日本人にとっても、リアルタイムの情報を即座に、そして責任をもって伝えられる言語は日本語である。この、日本に住んでいる世界各地からの外国人に災害情報を迅速かつ確実に伝え

られる表現として、おおむね2000の語を12の規則にそって伝える災害発生後72時間のための日本語がある。行政やコミュニティーFMが導入を進める「やさしい日本語」である。2016年11月末の活用数は、国や全都道府県を併せ673例であった。○大規模災害下を生き延びる情報を保障する、○多言語支援を妨げない、○誤訳が少なく迅速な多言語化への元文となる、○リアルタイムで行政が外国人住民に情報を伝えられる、○日本人への情報伝達を補完する、○外国人住民に地域復興の力となってもらえることをその特徴とする。



「やさしい日本語」とは

「やさしい日本語」は、大きな災害が起きたとき、日本に住む外国人が適切な行動をとれるように考えられた。災害発生からの72時間を、外国人自らの判断で生きるための情報を行政が伝えることを目的にしている。阪神淡路大震災をきっかけに研究が始められ、新潟県中越地震や東日本大震災で使われ、外国語で翻訳するより利便性が高いことから広く活用されるようになった。96年の熊本県地震でも多言語の一つとして活用された。

「やさしい日本語」は、漢字圏、非漢字圏の出身に関わらず、日本に住んで1年くらいの外国人なら80%以上が理解できる表現になっていて、小学校3、4年生の国語教科書に書かれているくらいの文表現である。外国人にとっては、友人と待ち合わせたり、自分の欲しいものを説明して買い物ができたりする程度の日本語レベルになっている。

予備知識や経験則のない災害を、外国人自らの判断で生きてもらうための情報を伝えることから、その表現は曖昧性がなく、誤解を生じさせない、聞いて（読んで）すぐに理解し、行動に移れる表現である。他方の、情報を伝える側の日本人にとっては、速やかに、そして正確に作れる表現にしている。たとえば避難所への誘導は次のようにして伝える。

避難所<みんなが 逃げる ところ>は
安全です。避難所は だれでも 使うことが
できます。外国人も 使うことが できます。
避難所に 行って ください。ぜんぶ 無料で
す。お金は いりません
避難所<みんなが 逃げる ところ>で で
きることを 知らせます
①水や 食べ物や 情報を もらうことが
できます
②トイレに 行くことが できます
③寝る 場所も あります

「やさしい日本語」では、災害直後にあっても、外国人が確実に理解し行動を起こせる文構造にしている。「給水車」を「水を くばる 車」、デマを「うその 話」のように、難しいことばを避けて簡単な語で言い換える。災害時によく使うことばや知っておいた方がよいことばは、そのまま使い、説明を加える。たとえば避難所や炊き出しは、避難所<みんなが 逃げる ところ>、炊き出し<あたたかい 食べ物を つくって 配ること>と表現する。平仮名だけで書いて1文を24文字以内、多くても30文字までで表現する。「飲めないことはない」のような二重否定の表現は避ける、といった規則に従って作る^{*6}。

ところで防災無線や消防などの広報車からの避難勧告はその典型だが、災害が起きた直後は、被災者に緊急性の高い情報を音声で知らせる。そのためには文の表現だけでなく、外国人が放送を

聞いて情報が伝わる読み方をしなければならない。そこで「やさしい日本語」の読み方スピードは、放送原稿をひらがなで書いたとして、長くて30文字以内の文を、1分あたり360文字で読むようにしている。「地震は止まりました。落ち着いてください。これからも、大きい地震が続くかもしれません」のようにである。このスピードで放送すると、日本に住んで1年くらいの外国人でも89%が伝えている内容を正しく理解する。さらに、いろいろな世代の日本人にも受け入れられる読み方であることも確認した^{*7}。

放送や広報車で被災者を安全な場所に誘導した後は、紙媒体で情報を伝えるのが効果的である。外国人にとって、聞き逃すことのない効果は大きい。そこで、たくさんの掲示物が氾濫する中で、外国人の目を引き、そして日本語だけ読んでみようという気にさせる情報の書き方と表現、配列についての規則を決めた^{*8}。「見出しだけは、多く住んでいる外国人の言語で複数書く」「使う漢字や、その使用量に注意し、漢字にはルビ（ひらがな）を振る」「1つの文はできるだけ短くし、分かち書きにして意味をとりやすくする」「できるだけ内容に関連する絵や地図などを付ける」といった規則である。

注意 Attention 주의 Atencão

つか 使うことが できます



風呂や シャワーを
使うことが できます
体を 洗うことが できます
お金は いりません
(使うことが できる ところ)

(時間) 午前・午後 時 分から
午前・午後 時 分まで

(作った 日) _____年____月____日

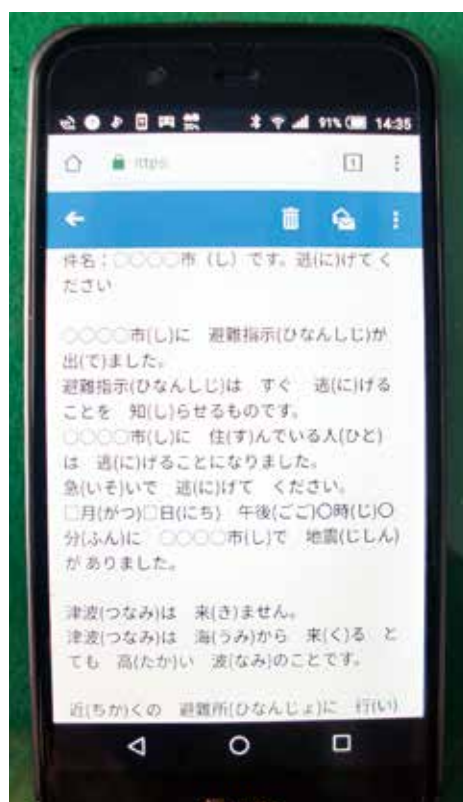
(作った ところ) _____

89

シャワーが使えますポスター

これまで発災直後は放送（音声）で安全な場所へ誘導し、避難所などの安全な場所に移ってからは、掲示物（文字）で情報を伝えることを推奨してきた。基本的なこの考えに変わらないが、2016年の熊本地震以降、新たな情報の提供手段としてスマートフォンに注目するようになった。スマートフォンメールを災害時に活用する利点としてこれまでと違った次の5点に注目したからである。

1) 緊急性の高い情報を放送と変わらない時間内で伝えることができる、2) 情報を後から見返すことができる、3) 放送や掲示物より詳細な情報を伝えることができる、4) 災害下で刻々と変わる情報をリアルタイムで伝えることができる、5) 避難所にいないことが多い外国人被災者へも最新の情報を伝えることができる。そこで研究室ではこれまでの「やさしい日本語」の文構造をそのままに、スマートフォンの画面に対応した伝達方法を提案した^{*9}。



件名：〇〇〇〇市（し）です。逃（に）けてください

〇〇〇〇市（し）に 避難指示（ひなんしじ）が出（で）ました。

避難指示（ひなんしじ）は すぐ 逃（に）げることを 知（し）させます。

〇〇〇〇市（し）に 住（す）む人（ひと）は 逃（に）げて ください。

急（いそ）いで 逃（に）げて ください。

□月（がつ）□日（にち） 午後（ごご）〇時（じ）〇分（ふん）に

〇〇〇〇市（し）で 地震（じしん）がありました。

津波（つなみ）は 来（き）ません。

津波（つなみ）は 海（うみ）から 来（く）るとても 高（たか）い 波（なみ）です。

近（ちか）くの 避難所（ひなんじょ）に行（い）って ください。

避難所（ひなんじょ）は みんなが 逃（に）げる ところです。

避難所（ひなんじょ）は どの国（くに）の人（ひと）も 行（い）くことができます。

逃（に）げる ところ

〇〇〇〇市〇〇〇〇町〇〇〇〇小学校

□月（がつ）□日（にち） 午後（ごご）△時（じ）

△分（ふん） 〇〇〇〇市（し）

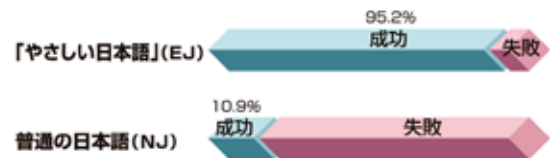
おわり

「やさしい日本語」で伝えることの信頼性

「やさしい日本語」で伝える災害情報は、被災者の命に関わる内容も多い。それを最大公約数的な語と文法で伝えようとするため、外国人住民が「やさしい日本語」での情報を得て、誤った行動を起こすことはないかの安全性を担保する必要がある。

ある。そこで研究では、言語学だけでなく統計学を専門とする研究者も交えての検証実験を複数回行った^{*10}。実験は日本語能力が初級の外国人にも伝わるかや普通の日本語で伝えるときよりも確実によく伝わるかを検証したもので、実験ではさらに「やさしい日本語」で伝えることは日本人にも有用かや、日本人はその表現を受け入れるのかについても検証した。

その結果、どの実験によっても、普通の日本語で伝えるときより「やさしい日本語」で伝えたときの方が行動の指示をよく理解していて、1%水準の有意差を得ることができた。またいずれの実験でも「やさしい日本語」での指示は80%以上の理解率となっていて、「やさしい日本語」で災害情報を伝えることは、外国人が漢字圏出身か非漢字圏出身かに関わらず、日本に住んで1年くらいからなら確実に理解できることを検証した。さらに「やさしい日本語」による表現は、日本人にも受け入れられることも確認した。



世界各国からの留学生 88 名を対象に、普通の日本語とやさしい日本語の理解率を比較した実験結果。「頭部を保護してください」（普通の日本語）と伝えたときより、「帽子をかぶってください」（やさしい日本語）と伝えたときの方が指示通りの行動をしている。

検証実験グラフ

消防行政に「やさしい日本語」を活用するために

「やさしい日本語」へどう翻訳するのかという技術論については稿を改めることにし、ここでは消防行政が「やさしい日本語」を活用するための仕組み作りについて記す。東日本大震災以降、それは東京都や大阪市がその典型^{*11}だが、多くの自治体が地域防災計画で「やさしい日本語」を活用するようにした。ところで、この「やさしい日

本語」を災害発生時にうまく機能させるには、平時からの取り組みが極めて重要となる。

第一に情報を伝える側、ここでは消防に携わる職員ということになるが、彼らは外国人向けの情報を日頃から「やさしい日本語」で伝える習慣を身に付けていなければならない。指示調の表現が自然な消防職員には、いささか難しいコミュニケーション法かもしれない。そのためには「やさしい日本語」を、まず予防・広報担当の表現として導入し、次いで救急担当、指令担当へと拡大していくのが順番であろう。

この導入、拡大、定着が妥当な理由は後述することにし、まず「やさしい日本語」は日本語でなく外国人の命や安全を守る、消防職員にとって最も表現しやすい外国語であることを自覚することである。そしてさらに、「やさしい日本語」は日本人にもよく通じる表現になっていることを理解することである。

幾度もの繰り返しになるが、「やさしい日本語」は大規模災害が起きたときという、極めて特別な状況で、命を守る情報を迅速かつ確実に伝える表現である。いざそのときになって日本人だからすぐに翻訳できるというものではない。わずか2000の語を12の規則に従って伝えるには、日頃からの十分な訓練が必要である。消防職員が責任をもって伝えることができ、どの外国語を話す外国人も80%以上が理解する「やさしい日本語」にしなければならない。

第二は情報を受ける側の習慣化である。外国人住民には、災害が起きて突然「やさしい日本語」で伝えられる情報が外国語（母語）に代わる表現で、自分たち（外国人）用に伝えられている、ということを災害下で理解することは難しい。そのことに気づき、その情報を信頼するようになるには相応の時間を必要とする。「やさしい日本語」で伝える効果がもっとも高い72時間を空白にしてしまう。

外国人のための情報は「やさしい日本語」で伝

えられることや、「やさしい日本語」はどの国の外国人にも理解できる表現になっていることを普段から読んで、聞いて慣れておくことである。

そして第三は、連携部署や連携機関を作ることである。上述1と2を可能にするには消防の予防活動や広報活動と一緒に「やさしい日本語」を使った外国人住民への連絡に取り組んでくれる市区町村の関係機関と連携することである。それは、たとえば国際交流協会であったり、住民課、国際課、防災課など、導入としてはじめた予防・広報活動を署内から、しだいに行政全体の取り組み、いわゆる住民サービスの一環として拡大、定着させていく活動である。

これらの結果として、地域防災計画に書いた「やさしい日本語」による地域の安全は担保されることになる。災害が起きても、外国人は「やさしい日本語」の情報を積極的に受け入れ行動しようと思うようになる。外国人自らが「やさしい日本語」での情報を探し、行動を起こす住民としての姿勢を日頃から醸成しておくことである。

被災住民を救う「やさしい日本語」と Plain English

前節で、消防行政での「やさしい日本語」は予防、広報活動の表現として導入し、順次拡大していくのが望ましいことを記した。このことの根拠事案を紹介する。消防行政が「やさしい日本語」を取り入れる有益性は上述の通りだが、米国の非営利団体 Research And Development (RAND) が公開する資料「なぜアメリカ人は災害対応情報を聞かないのか：Why Aren't Americans Listening to Disaster Preparedness Messages?」^{*12}に、多民族国家の米国では、すべての国民に英語での情報が伝わるわけではない。その人たちとはたとえば障害者や高齢者、人種的な条件だったりするが、彼らの限られた英語力で理解するのに普段の英語表現は不十分との前提に立つこと。またウェブに

ある災害対策の説明を住民が読もうとしても難解な英語になっていると指摘する。そしてそれらへの対策として集団に伝えるための掲示物や配布物などは、(小学校) 4 年程度の表現にするよう薦める (The recommended reading level for printed information to reach a mass audience is 4th grade)。ここでの小学校 4 年程度の表現とは、ちょうど私たちが提案する「やさしい日本語」が小学校 3, 4 年生の国語教科書で使われている文体と相似する。

さらに米国での大災害発生時に対応する州政府機関 Office of Emergency Management (OEM) は、災害下での被災者の英語力は大学を卒業した住民でも小学校 4 年程度 (4th Grade) になるため、被災者とのコミュニケーションは同程度の表現を使うよう教育されていることや、ロサンゼルス郡での救急活動や市民教育、レスキュー隊の訓練にはプレーンイングリッシュ (Plain English) の使用が義務づけられているといった報告もある^{*13}。

日本の地域社会に外国人住民を受け入れ今後さらに増えていくとき、消防行政は外国語だけに頼らず、職員一人ひとりが責任をもち、そして各国からの外国人住民が理解できる日本語で彼らの安全を担保するという発想の転換が求められる。さらに「やさしい日本語」での情報は、外国語を否定するものでなく、多言語へ翻訳するときの元文として用意されるなら、誤訳の危険性は少なくなり、また翻訳の時間も短縮される。さらに災害が続く間翻訳し続ける職員やボランティアたちの労力も大幅に軽減される利点がある。

この翻訳・通訳し続ける職員たちの負担軽減に関連した重要なことがある。拙稿冒頭で「外国人住民の少ない地域では、外国人のためだけに時間や人員を割くことができない」課題に触れた。「やさしい日本語」で伝えるなら、特定の外国語通訳や翻訳者をあえて用意する必要がなく、消防職員をはじめとする地域住民皆で互いに情報を伝え合うことができる。共助である。ただし日頃からの

訓練は必要だが。

外国人住民が少ない地域でも「やさしい日本語」の効果が期待される理由である。ちなみに地域防災計画に「やさしい日本語」の活用を書き込む行政の増えていることを記したが、18万都市の弘前市はこの理由から、東日本大震災以前の2007年には地域防災計画に「やさしい日本語」による外国人住民対応を位置づけている^{*14}。

「やさしい日本語」を理解するための資源情報

「やさしい日本語」に翻訳する技術論は稿を改めると書いたものの、ここまでを読まれた皆さんは「やさしい日本語」の参考となる文献や資料が欲しいと思ったことであろう。弘前大学の社会言語学研究室と「やさしい日本語」研究会は、そのための資源を全てホームページで公開している。初級段階で有益な資源のアドレスを記し、また「やさしい日本語」の消防職員向けの基礎論が全国市町村国際文化研修所 (滋賀県大津市) の消防職員コース「非常時におけるコミュニケーション」で毎年開講されていることを紹介して稿を終える。

研究室ホームページの「やさしい日本語」資源は全て著作権をフリーにしてあるので、首都直下地震、南海トラフ地震が発生する前に、消防職員や行政相互の「やさしい日本語」対応ネットワークを構築し住民の安全と日本の内なる国際化に役立てて欲しい。

- 「やさしい日本語」について詳しく知りたいとき
弘前大学人文学部社会言語学研究室・減災のための「やさしい日本語」研究会

<http://human.cc.hirosaki-u.ac.jp/kokugo/EJ3mokuji.htm>

- 「やさしい日本語」にする12の規則を知りたいとき

『(増補版)「やさしい日本語」作成のためのガイドライン』

<http://human.cc.hirosaki-u.ac.jp/kokugo/ej->

gaidorain.pdf

- 「やさしい日本語」文の作り方を知りたいとき
<http://human.cc.hirosaki-u.ac.jp/kokugo/zouhomanual-pdf/1-annbunn/zouho35-46EJtukurikata.pdf>
- 「やさしい日本語」へ独学で翻訳できるようになりたいとき
「Eラーニング版 わかる！伝わる！はじめての『やさしい日本語』」
<http://human.cc.hirosaki-u.ac.jp/kokugo/e-learningtop.html>
- 外国人住民や外国人児童へ緊急連絡したいとき
○ さくさく作成！「やさしい日本語」を使った緊急連絡のための案文集
～災害時における学校や自治体からのお知らせ編～
<http://human.cc.hirosaki-u.ac.jp/kokugo/sakusaku.html>
○ さくさく作成！「やさしい日本語」を使った緊急連絡のための案文集②
～災害時におけるスマートフォンメールでの連絡編～
<http://human.cc.hirosaki-u.ac.jp/kokugo/sakusaku2-smart-top.html>
- 「やさしい日本語」の具体例を体系的に入手したいとき
『増補版 災害が起こったときに外国人を助けるためのマニュアル』
<http://human.cc.hirosaki-u.ac.jp/kokugo/zouhomanual-top.html>
- 防災無線や広報車、コミュニティFMなどでの放送に使う案文を知りたいとき
○ 放送用 時系列案文
<http://human.cc.hirosaki-u.ac.jp/kokugo/zouhomanual-pdf/1-annbunn/zouho35-46EJtukurikata.pdf>
○ 放送用 情報内容別案文
<http://human.cc.hirosaki-u.ac.jp/kokugo/zouhomanual-pdf/1-annbunn/zouho35-46EJtukurikata.pdf>
○ 外国人にも日本人にも伝わる「やさしい日本語」放送文の読み方スピード
<http://human.cc.hirosaki-u.ac.jp/kokugo/onnseikennsyoukekkabunk.html>
- 「やさしい日本語」を使った掲示物の具体例について知りたいとき
○ ポスターやビラで知らせる
<http://human.cc.hirosaki-u.ac.jp/kokugo/poser->

ikkatubannounasi.pdf

- 新しくポスターやビラを作る
<http://human.cc.hirosaki-u.ac.jp/kokugo/zouhomanual-pdf/2-keizibutu/151-184poster-tukuru.pdf>
 - 「やさしい日本語」を周囲に説明するパンフレットが欲しいとき
パンフレット・「やさしい日本語」が外国人被災者の命を救います。
<http://human.cc.hirosaki-u.ac.jp/kokugo/ejpamphlet2.pdf>
 - 「やさしい日本語」化支援システム（YAsashii Nihongo Slen System）ソフトが欲しいとき
東北大学 大学院工学研究科 通信工学専攻 伊藤彰則研究室
<http://www.spcom.ecei.tohoku.ac.jp/~aito/YANSIS/>（パソコン用）
<https://play.google.com/store/apps/details?id=util.ejadvisor3app>（アンドロイド用）
 - 「やさしい日本語」についてのその他資料や情報が欲しいとき
弘前大学人文学部社会言語学研究室サイトマップ
<http://human.cc.hirosaki-u.ac.jp/kokugo/sitemap.htm>
-
- ※ 1 内閣府防災担当部局（2016）『平成28年版防災白書』内閣府
<http://www.bousai.go.jp/kaigirep/hakusho/h28/index.html>（2017年3月アクセス）
 - ※ 2 内閣府（2012）『平成24年版防災白書』内閣府
<http://www.bousai.go.jp/kaigirep/hakusho/h24/index.htm>（2017年3月アクセス）
 - ※ 3 法務省入国管理局「平成28年末現在における在留外国人数について（確定値）」
http://www.moj.go.jp/nyuukokukanri/kouhou/nyuukokukanri04_00065.html（2017年3月アクセス）
 - ※ 4 熊本市国際交流振興事業団（2017）『2016熊本地震外国人被災者支援活動報告書（第2版）』
http://www.kumamoto-if.or.jp/topics/topics_detail.asp?PageID=6&ID=8887&LC=j&type=1（2017年3月アクセス）
 - ※ 5 YAHOO JAPAN「熊本地震連載・外国人を悩ませた災害時の日本語」
<https://news.yahoo.co.jp/story/433>（2017年3月アクセス）

- ※6 弘前大学社会言語学研究室(2013)『増補版「やさしい日本語」作成のためのガイドライン』
<http://human.cc.hirosaki-u.ac.jp/kokugo/ejgaidorain.html> (2017年3月アクセス)
- ※7 災害時の外国人に情報が的確に伝わる「やさしい日本語」での読み方スピード
<http://human.cc.hirosaki-u.ac.jp/kokugo/onnseikennsyoukekka-bunki.html>
 (2017年3月アクセス)
- ※8 「やさしい日本語」のポスターやビラを新しく作るための説明
<http://human.cc.hirosaki-u.ac.jp/kokugo/zouhomanual-pdf/2-keizibutu/151-184poster-tukuru.pdf>
- ※9 「やさしい日本語」を使った緊急連絡をスマートフォンメールで伝える案文集
<http://human.cc.hirosaki-u.ac.jp/kokugo/sakusaku2-smart-top.html>
- ※10 「やさしい日本語」の有効性
<http://human.cc.hirosaki-u.ac.jp/kokugo/EJ5yuukousei.htm>
- ※11 東京都総務局総合防災部防災管理課(2012年)『東京都地域防災計画』
 大阪市防災会議(2012年)『大阪市地域防災計画』
- ※12 RAND: Why Aren't Americans Listening to Disaster Preparedness Messages?
<http://www.rand.org/blog/2012/06/why-arent-americans-listening-to-disaster-preparedness.html> (2017年3月アクセス)
- ※13 内閣府「定住外国人施策ポータルサイト掲載におけるやさしい日本語の活用に関するPlain English(平明な英語)についての調査」
http://www8.cao.go.jp/teiju/research/h25/plain_english/index.html (2017年3月アクセス)
- ※14 弘前市防災会議『弘前市地域防災計画』(平成22年2月修正版)

□風評被害とリスク・コミュニケーション

東京大学大学院 関 谷 直 也

東京電力福島第一原子力発電所事故以降、福島県産の農産物・水産物について風評被害が発生している。

出荷されている福島県産農産物は「安全」になった、だが福島県産のものについて多くの人々が不安を感じており「安心」していないから通常に流通していない、だからこそ放射線に関する教育を行って「正しい知識」を身につけてもらおう、「安全」なのに「安心」していないからリスク・コミュニケーションが大切なのだ。これが、多くの人々が思っている、一般的な風評被害の原因であり解決策であろう（少なくとも政府はその方針で進んでいる）。だが本当にそうだろうか。

リスク・コミュニケーションとは何か

リスク・コミュニケーションとは、リスクに関する問題を理解し、問題を解決するため、個人、集団、組織間の当該リスクに関する相互的な情報や意見の交換の過程をいう。もともとの意味としては、「情報や意見の交換の過程」そのものを指すが、一般的に人々は確率的にはリスクの認識を正確にできないという前提の上で、それを正す、もしくはある特定の意図をもった情報伝達、啓発活動を指すことも少なくない。

非日常的に発生する放射性物質や水銀などの有害物質汚染や原子力事故などの大規模事故、BSEや新型インフルエンザなどの生物災害（バイオハザード）に関しては、人々は過度に危険性を見積

もる傾向がある。これを「カタストロフィ・バイアス（過大視の偏見）」というが、このため、問題となっている食品や商品を必要以上に忌避することがある。

よって、これらの事件・事故が発生したときのコミュニケーションにおいては行政や専門家から「安全・安心」が強調されることが多い。多くの人々は不安なので、これらの「安全・安心」のメッセージは受け入れない。また、人体に影響を与える可能性は低くとも最悪の事態を想定する必要性があるとの立場、重大かつ不可逆的な影響を鑑みて科学的因果関係が証明されない場合でも規制措置を行うべきという予防原則的な立場などからも上述のようなコミュニケーションは批判される。

逆に自然災害に関しては、人々は危険性を低く見積もる傾向がある。これを「ノーマルシー・バイアス（正常化の偏見）」といい、このため警報や注意報、避難指示・勧告が伝わりにくいとされ、いかに人々に危険性を伝えるかというコミュニケーションに重点がおかれる。情報伝達のスピード、正確さ、精度など適切性と受け手側の情報・リテラシー教育などに焦点があてられる。だが自然災害などはめったに起こらないものだから、行政や専門家が危機感を感じていたとしても、多くの人には中々伝わらない。

この異なる二つのリスク・コミュニケーションは混同されがちであるが、区別して考えることが重要である。ただし、ここでは、風評被害という社会問題を例に、それ以前の問題を考えたい。

現段階の「風評被害」とは

あらためて、風評被害とは何だろうか。

歴史的に、風評被害とは、もともと原子力分野において、放射性物質による汚染がない状況で食品・土地が忌避されることとして問題となってきた。過去に「風評被害」とされた事例をまとめると、風評被害とは、ある社会問題（事件・事故・環境汚染・災害・不況）が報道されることによって、本来「安全」とされるもの（食品・商品・土地・企業）を人々が危険視し、消費、観光、取引をやめることなどによって引き起こされる経済的被害を指す（関谷直也『風評被害—そのメカニズムを考える』光文社、2011年）。

東日本大震災後、「風評被害」という言葉については様々な使われ方がされ、混乱をうんできた。だが風評被害とは、本来は「安全」にも関わらず売れないというものを指す。環境汚染や食中毒の危険性のある、安全でないものが売れないのは当然である。それらとは別に、安全にも関わらず売れないから問題となってきた現象が風評被害である。

東京電力福島第一原子力発電所事故直後は、この安全について色々な意見があったがゆえに混乱した。風評被害か実害か、人の価値観によって議論が分かれるところであった。しかし、事故から7年が経過する中で状況は大きく変化してきた。セシウム134（Cs134）の半減期2年を過ぎ、農作物生産過程における吸収抑制策などの成果もあり、時間の経過に伴い食品に含まれる放射性物質の値は下がってきている。放射性物質に関する知見も蓄積されてきた。

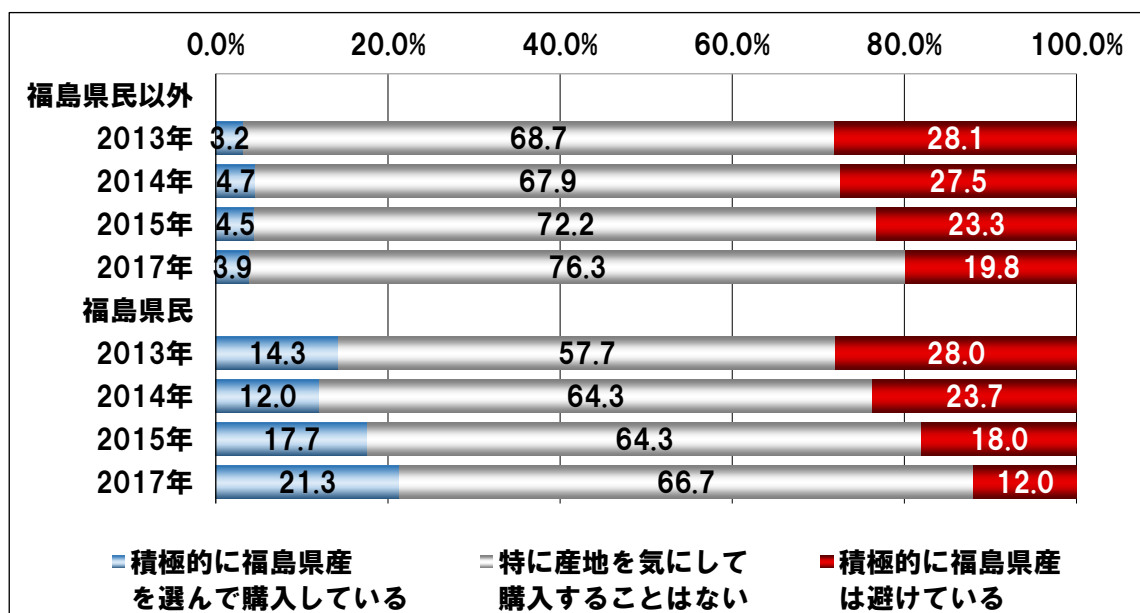
また市場流通する福島県産農作物については米の全量全袋検査、モニタリングやスクリーニングなど検査体制の徹底が行われている。そして、この数年間の検査結果をみると米や野菜から基準値を超えて放射性物質が検出されることはほぼない。多くの検査の段階では時間とコストを考えて機械

で検出できる限度である検出限界値として25Bq/kg、12 Bq/kg、10 Bq/kg を設定して検査をしているのだが、検出限界値をこえて放射性物質が検出されることもほぼなくなってきた。

これらが相まって、福島原発事故から時間をかけて生産者・流通業者・消費者の間で事実上、結果的に合意した許容量としてこの検査機器の設定した検出限界では放射性物質は検出されなかったという意味の「N.D.（検出限界値以下）」がデファクトスタンダードとなってきた。時間の経過とともに現段階の風評被害で問題となっているのは、このN.D.（というよりほぼ流通している食品がこの状態）の状態が発生する経済被害のことである。

もちろんこれは政府としていうところの「いわゆる風評被害」に含まれる。政府の定めた「基準値100Bq/kg（乳製品は50Bq/kg）」以下であるという視点においても「安全であるにもかかわらず生じる経済的被害」ということには変わりがない。現在でも、公的には政府が定めた基準以下ならば安全であるとして、この基準以下で人々が商品を買わないことによって生じる経済被害を「いわゆる風評被害」といつている（原子力損害賠償の第二次指針以降、「いわゆる風評被害」と称されている）。

そして現在、福島県庁をはじめ様々な組織で福島県農産物のブランド化やPR、放射線に関するリスク・コミュニケーションが行われている。消費者の放射性物質汚染への関心の低下や不安感の低下などを踏まえれば、風評被害は低減・払拭されてもよいように考えられるが、福島県産の農産物の生産・販売状況をみると、「米」を中心として未だ福島県の農作物の流通は回復しているとはいえない。依然として販売不振が続き、厳しい局面におかれている品目も存在する。すなわち、風評被害を単に消費者の不安感や購買意欲の問題と考えた従前の対策では風評被害は解決しないことは明らかである。



※ 2013 年関谷・農林中金調査（全県、N＝14091）
 ※ 2014 年関谷科学研究費調査（東北＋東名阪、N＝1779）、
 ※ 2015 年超学際研究機構調査（東北＋主要都市、N＝3839）
 ※ 2017 年福大・農林中金調査（全県、N＝9489）

図 1 福島県の農産物に関する消費行動の変化

風評被害と人々の意識

この福島原発事故をめぐる「人々の意識」について、実証的なデータから正確に考えてみよう。筆者らは、風評被害の現状についてアンケート調査を繰り返しおこなってきた。福島県以外のデータについては調査対象地域が異なるので、厳密には比べられないのだが、参考値として示すと図 1 のようになる。県内、県外ともに福島県産の購入状況について、福島県産を拒否する人の割合は大幅に減ってきている。また福島県内で、その変化は大きい。消費者の意識も変化してきていることがわかる。

福島県内で大きく拒否層が減り、積極的な購入層が増えている理由は何だろうか。放射性物質に関して不安が薄らいだ理由としては、福島県内では「基準値を超えた品目は出荷制限がなされているから」「放射性物質に関する検査がおこなわれるようになってきたので」「放射性物質が検出さ

れなくなっている」という検査体制の充実による検査への信頼感が生まれてきたことが大きな理由である（図 2）。これは複数回の調査でおおむね同じ傾向である。すなわち県内ではスク

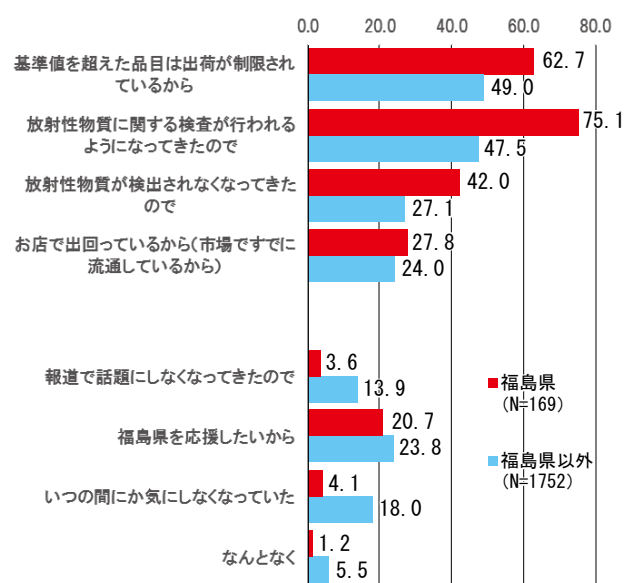


図 2 不安が薄らいだ理由（関谷，2016）

リーニング、検査実施、放射性物質が検出されなくなっているという事実の周知が進んだ結果であり、福島県外では関心の低下により、これらの周知度が低く、ゆえに、不安感の低減が遅いのではないかと考えられる。

また、より詳細に、積極的に福島県産を購入している要因を分析すると（ロジスティック回帰分析）、「全量全袋検査」「JAの検査」を知っており、「食品に対する放射性物質の影響に対する不安度」が低いほど積極的に福島県産を購入していることがわかった（図3）。放射性物質に関する知識量などは購買にはあまり関係がなかった。「全量全袋検査の実施」の認知、「現在、ほとんどの農産物の検査結果は検出限界値以下であること」という事実をすなおに伝えていくことが通常通りの購買行動に戻すためには重要であることがわかる（関谷直也，2016，東京電力福島第一原子力発電所事故後の放射性物質汚染に関する消費者心理の調査研究—福島における農業の再生，風評被害払拭のための要因分析—，地域安全学会論文集No.29）。結果は単純である。すなわち、放射線の知識といったリスク・コミュニケーションはあまり重要ではなかった。福島県産を拒否しているか否かに大きな影響を与えているのは、検査体制や検査結果の認知であった。

風評被害の問題は直後の消費者心理としての「安全」「安心」の問題ではなく、次のステージに

入ってきている。すでに福島県産の農産物の安全性は確認されてきているにも関わらず、震災から7年目に入り、販路が他の産地に変わってしまったという「棚」が奪われてしまったという問題、自身の消費ではなく贈答品・ギフトの問題（自分は大丈夫だと思っても相手がどう思うかわからないという問題）、安全なことが分かっており、かつ安価なので家庭での消費用ではなくコンビニや弁当などの中食、飲食店などの外食の業務用に回すという、いわゆる「買い叩き」など、問題の質が変化してきているのである（関谷，2017，東京電力福島第一原子力発電所事故における風評被害と農産物流通，月刊NOSAI，vol.69，3月号）。

すでに、「放射線」に関する理解やリスク・コミュニケーションの問題でもなければ、行政に対する不信感の問題でもない。検査体制や検査結果などの「事実」がきちんと周知されていないという——いわば、被災地の中と外において、その理解が異なるという問題、またそれらを前提とした流通の問題へと変化してきているのである。放射線の知識も重要だが、その前に事実として、福島県内の農産物・水産物について、スクリーニングなどの検査体制、放射性物質が検出されなくなっているという検査結果の事実についてあらためて理解を深めていくような施策と、福島県産の流通構造が変化してしまったことへの対策が必要なのである。

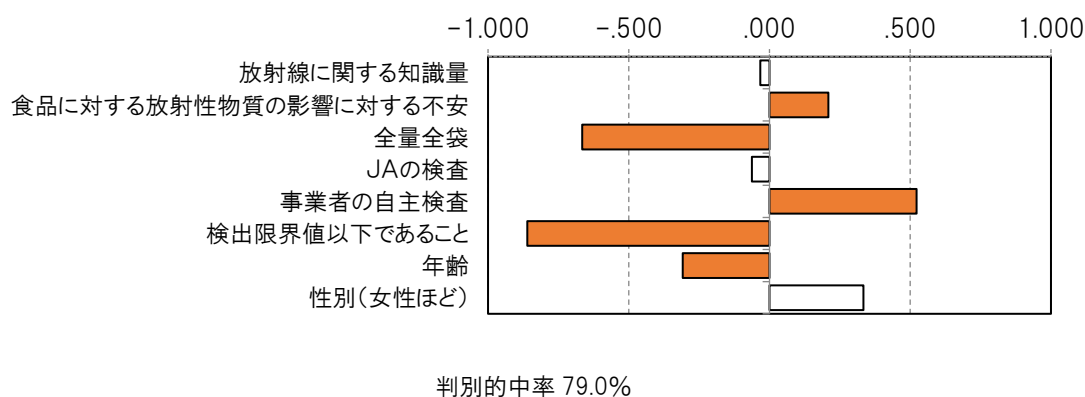


図3 積極的に福島県産を避けている人を予測するロジスティック回帰分析（関谷，2016）

「リスク・コミュニケーション万能論」からの脱皮

ここから得られる教訓は何か。まずはリスク・コミュニケーションや啓発などを主唱する前に、様々な社会問題が発生している状況の原因をきちんと見極める必要があるということである。風評被害とは何のことか、コミュニケーションとして求められることは何かなど、原因やそのメカニズムをきちんと分析せずに、放射線に関する知識が重要だ、放射性教育が重要だ、などとして住民への意識啓発だけを行おうとしても解決しないのである。社会構造の問題として流通対策、産業対策などを行っていくこと、コミュニケーションの問題として人々が情報として何を必要としているかを分析することが重要なのである。

本稿では、風評被害に焦点を絞ってリスク・コミュニケーションの問題を論じたが、同様の問題は防災対策の様々な場面で発生する。

大規模火災の温床となる木造密集住宅の解消や耐震化が進まない要因は人々の心理や意識だけに

その原因があるのではない。木造密集住宅がすすまない理由は、既存不適格で土地も狭く、建替え自体が困難である場所も多いこと、更地にすれば土地の固定資産税が高くなること、買い手もつかないことなどから、再開発の対象とならない限りにおいてはそのままにするという選択肢を選ばざるを得ないという都市計画法、建築基準法、税法などの制度上の問題が大きい。

耐震化がすすまない理由は、高齢化が進む中で、入院や介護施設への費用を残存させるために住宅の補修にお金をかけるという人は少ないし、そもそも余命に限りのある中で、耐震化への費用の支出はそもそも合理的ではない。すなわち高齢福祉の問題が大きいのである。

病気の原因やそのメカニズムを見誤り、処方箋が間違っていれば病気は治らない。風評被害に限らず災害対策において、呼び声や人々の防災意識の問題だけでは解決しないことは多くある。様々な社会問題が発生している原因、そのメカニズムをきちんと見極めることが重要なのである。

□ 「災害リスク・コミュニケーションと避難」

東京電機大学理工学部 教授 高 田 和 幸

1. はじめに

各地に未曾有の被害をもたらした東日本大震災の発生から6年が経過した。被災地では、現在も経済・産業の復旧・復興、市民生活の再建に向けた様々な取り組みが展開されている。あの津波が、まちを、そして人々の暮らしを破壊していった様は、今も私の脳裏に焼きついたままである。

1896年の明治三陸地震から37年後に起きた昭和三陸地震では、発生した津波で3000人以上の犠牲者が出た。このとき物理学者・寺田寅彦は「天災は忘れた頃にやって来る」という言葉を残したが、東日本大震災の惨状を目の当たりにしたら、どう語ったであろう。自然災害を経験した先代の方々は、「後世に同じ経験をさせない」という強い思いで、災害の記録を、伝承・絵図・物語・報告書・記念碑・記念館等を後世に遺してきた（図1、図2）。先代からの教訓を生かしきれないところに、

人の特性を含め人間社会の弱さ（脆弱性）が潜んでいる。

岡崎¹⁾は、「災害による犠牲者と被害を大幅に減少するためには、事前の予防対策が不可欠である。（中略） 予防防災により社会資産を守ることができ、人々が生き残ることにより、災害後の地域の経済・社会活動の混乱を最小限にとどめることができる。（中略） 個人レベルでも、災害を経験すれば当分は意識が高いが、記憶や意識は急速に薄れるし、世代間の意識や情報の伝達は簡単でない。」と記し、事前の予防対策の必要性、復元力の高い（レジリエントな）地域づくりにおける「人命の大切さ」「人の特性理解」の必要性を求めている。

なお事前の予防対策に関しては、治水ダム、河川堤防、防波堤、防潮堤等、耐震補強等のハード面の整備や、気象・地震・津波等の観測システムの構築、災害情報システムの構築、ハザードマッ



大津浪記念碑（宮古市姉吉地区）



徳永柳洲作「旋風」（東京都慰霊堂所蔵）

プの作成、防災教育・避難訓練の実施等、ソフト面対策も継続して行われてきた。ただし東日本大震災でも明らかになったように、自然の脅威（ハザード）を、ハード面からの対策で完全に防ぐことは不可能である。そのため想定される最大レベル（レベル2）のハザードに対しては、予め被害を想定した上で、その被害を減少させようとする「減災」の考え方に基づいたソフト施策の充実が必要不可欠である。

とりわけ人間社会において最も尊い「人の命」を守るには、避難を中心とした命を守る対策が重要である。そのための対策を進めるには、市民を含めて当事者が揃って自然災害について相互理解を深め、リスクを取り除くための解決策を探るコミュニケーションを積極的に図ることが重要である。

2. 命を守るための防災教育

科学技術の進歩とともに、台風・地震等の自然の脅威（ハザード）に対する理解は深まり、災害リスクの評価技術、災害に備える（防災）技術は着実に向上してきた。それでも自然災害による犠牲者が後を絶たないのは何故だろうか？その原因は、人を含めた人間社会の脆弱性にある。人間社会の脆弱性は、国、都市、地域、地区、組織、そして個人のレベルに至るまで多様である。人の命を守るという観点から脆弱性を捉えるならば、個人レベルの脆弱性が最も強く関係し、その改善が必要不可欠である。個人レベルの脆弱性の改善に向けた身近な取り組みは、防災教育であろう。

防災教育とは、災害など社会に存在する様々なリスクから、「自分の命を守るための方法」を学ぶことに重点をおいた教育である²⁾。ここでは国として取り組んでいる防災教育について触れる。

文部科学省³⁾は、防災教育を様々な危険から児童生徒等の安全を確保するために行われる安全教育の一部と捉えて、『「生きる力」をはぐくむ学

校での安全教育』⁴⁾に記した目標に準じて、防災教育のねらいを次の3つにまとめている。

- (1) 自然災害等の現状、原因及び減災等について理解を深め、現在及び将来に直面する災害に対して、的確な思考・判断に基づく適切な意志決定や行動選択ができるようにする。
- (2) 地震、台風の発生等に伴う危険を理解・予測し、自らの安全を確保するための行動ができるようにするとともに、日常的な備えができるようにする。
- (3) 自他の生命を尊重し、安全で安心な社会づくりの重要性を認識して、学校、家庭及び地域社会の安全活動に進んで参加・協力し、貢献できるようにする。

そして、これらの目標に到達するには、日常生活においても状況を判断し、最善を尽くそうとする「主体的に行動する態度」を身に付けさせることが極めて重要であると記している。また、人間には自分にとって都合の悪い情報を無視したり、過小評価したりしてしまう心理的特性（正常化バイアス）があることにも触れ、人間の特性理解の必要性にも言及している。

なお正常化バイアスについて八木ら⁵⁾は、「生きている間に大地震は来ない」「津波警報が出ているのに津波は来ない」「火災報知機がなっているのに、装置の点検や故障だと思ってしまう」等の例を挙げ、「人間とはそのような特性を有する生き物である」ということを認識しているのと、認識していないのとでは、非常時に取り得る行動に大きな差が生じると記している。そして、いざという時に我に返って行動を取ることができれば、率先避難者としての役割を果たすことができ、周囲に避難を促すトリガー（きっかけ、誘因）にもなり得るとしている。

なお平田⁶⁾は、「学校教育の中での防災教育が体系的に設計されており、学年進行と共にその内容が深化している」ことを示している。しかしながら学校教育のみでは、市民全体の脆弱性の改善

には不十分である。

国土交通省⁷⁾は、「住民の避難力の向上を求め、自然災害から命を守るためには、住民一人一人が災害時において適切な避難行動をとる能力（「避難力」）を養う必要がある。そのためには、災害リスクを認識することにより災害に対する「心構え」を持つだけでなく、自然災害及びそれに対する避難に関する「知識」を持つことが不可欠である。このため今後、住民の避難力の向上に向けて防災知識の普及に関する施策を展開していく必要がある。」と住民の防災教育の必要性を記している。

なお「自然災害に関する「心構え」と「知識」を備えた個人を育成するには、幼少期からの防災教育を進めることが効果的であり、これにより子供から家庭、さらには地域へと防災知識等が浸透していくことが期待できる」とし、学校教育における防災教育から地域への展開にも期待している。東京都⁸⁾では、平成27年、首都直下地震等の様々な災害に対する備えが万全となるよう防災ブック「東京防災」を作成し、これを全戸配布している。また東京都教育委員会⁹⁾は、これと内容が整合した「防災ノート」を、小学生低学年・高学年、中学生・高校生向けに作成し、都内の全学校の児童・生徒に配布し、学校と家庭・地域が共通の理解の下、防災対策に取り組むことを促している。このような取り組みが継続されることで、後述するリスク・コミュニケーションを展開するための基礎的素養が市民全般に定着することが期待される。

3. 災害リスク・コミュニケーションと地域防災力

防災教育は、個人レベルの脆弱性の改善に寄与するものであるが、これだけでは地域・地区の脆弱性の改善にはなかなか結びつかない。例えば津波からの避難のケースを考えてみる。防災教育を通じて、「自動車による避難は徒歩による避難よりも危険である」ということを理解していても、実際には、自動車で避難を試みる者が多数発生し、互いに安全な避難を妨げてしまうといった事例が、東日本大震災以降にも多く観察されている。地域・地区の脆弱性の改善を図るには、個人レベルのみならず、地域・地区のレベルで対応を図ることが必要不可欠である。

つまり地域・地区の安全・安心の実現には、地域の当事者が連携して、災害に関するリスク情報を共有して意思疎通を図る「リスク・コミュニケーション」が重要となる。自然災害に関するリスク・コミュニケーション（災害リスク・コミュニケーション）を通じて、人々は自然の脅威（ハザード）を理解し、リスクの特定、内容やその大きさについて理解を深め、その地域・地区における災害への備えと災害発生時の対応行動を検討し、予め合意を形成しておくことで、地域・地区の脆弱性改善が期待される。

なお、先述した通り、自分の命を自分で守る行動（自助）が取れることによって、誰かを支援（共助）できる可能性が高まるのである¹⁰⁾。東北地方



東京都の防災ブック（総務局総合防災部）と防災ノート（教育委員会発行）

に伝わる「津波てんでんこ」は、このような自分の命を自分で守ることが、他者を救うことに結びつくことまで考慮した『合言葉』である。地域・地区の当事者が皆このこと（合言葉）を共通ルールとして認識していることで、「津波てんでんこ」は機能するのである。「津波てんでんこ」は、災害リスク・コミュニケーションの有効性を示す代表例である。

なお高齢化の進展やコミュニティの希薄化など、従来とは異なる社会が形成され、地域・地区における災害リスク・コミュニケーションを展開することが難しくなりつつある。今後、住民に、復元力の高い（レジリエントな）地域・地区の形成に携わる当事者としての意識を持たせることが求められる。

一方、2014年に災害対策基本法が改正され、地区居住者等が、地区の防災計画（地区防災計画）を策定し、それを自治体の地域防災計画に掲載することを提案できるようになった¹¹⁾。このことは、地区の地理特性や地域特性、想定される災害、地区固有の課題について最もよく知る居住者等に、より実効性の高い防災計画の策定に主体的に取り組んで欲しいという期待の現れである。

例えば、海岸平野部に位置し、高齢化が進み、加えて災害時要配慮者が多く暮らしている地区の津波避難計画を考える場面を想定する。津波からの避難は「原則徒歩」であるが、このような地区で、住民全員の安全避難を実現するには、自動車を適切に活用せざるを得ない。発災時に、誰が、どのように自動車を活用するかを予め計画し、地区住民への周知と合意形成を図っておかなければ、いざというときに、大勢の住民が自動車により避難を試み、安全避難を妨げる渋滞が発生することは想像に難くない。

このような地区では、災害リスク・コミュニケーションを展開し、当事者間で災害について理解を深め、生じるリスクを取り除くための解決策を探り、それを共通のルールとして設定しておくこ

とが望まれる。

なお災害リスク・コミュニケーションを地域・地区で展開しようと思っても、容易に実践できるものではない。関連する専門書^{12)~14)}も出版されているし、また実践事例も数多く報告されている^{15)~30)}。

これらのテキストや具体的事例は、リスク・コミュニケーションを展開する際に有益な情報を提供してくれるはずである。ただし他の地域で上手くいったリスク・コミュニケーションの方法が、他の地域で機能するという保証はない。そのため地域の特性にあった方法を探り、展開することも求められる。

4. おわりに

東日本大震災が発生し、被害の拡大が逐次報道される中、自身の無能さ・無力さを痛感した。「なぜ、これほどまでに人的被害が拡大したのか？」

「どのように避難すべきだったのか？」という疑問が、私を「災害避難の研究」に向かわせた。これまでに、宮城県気仙沼市気仙地区周辺、愛知県田原市堀切地区、足立区千住地区を対象にして、防災意識・行動の調査と分析、避難シミュレーションの構築、避難方法の安全性評価等を行ってきたが、大変遺憾ながら、地域防災力の向上に寄与するような研究成果の地域への還元には至っていない。来る災害に備え、脆弱性の改善に微力ながら貢献する所存である。

本稿では、個人レベルの脆弱性の改善が地域の脆弱性の改善に結びつくこと、また防災教育や災害リスク・コミュニケーションの展開が今後ますます重要となってくることを中心に述べた。

地域の脆弱性を拡大しないためには、個人の脆弱性を拡大させないことが重要である。そのためには、長く健康でいることが大切であり、自助を達成する基本要素と考えられる。したがって、災害リスク・コミュニケーションが展開され、検討

内容が深化し、健康まちづくりへと波及すること
も期待したい。また防災力向上（脆弱性の改善）
に関わる交通まちづくりや、景観まちづくりなど
にも波及し、安全・安心で快適な地域づくりへと
結びつくこと併せて期待したい。

【参考文献】

- 1) 岡崎健二：防災における動機づけに関する研究，日本建築学会環境系論文集，580，pp.99-104，2004.
- 2) 元吉忠寛：リスク教育と防災教育，教育心理学年報，Vol. 52，pp. 153-161，2013.
- 3) 文部科学省（2013）：学校防災のための参考資料 「生きる力」を育む防災教育の展開，pp.8，2013.
- 4) 文部科学省（2010）：「生きる力」をはぐくむ学校での安全教育，p.31，2010.
- 5) 八木勇治・大澤義明：巨大地震による複合災害－発生メカニズム・被害・都市や地域の復興－，第2章 地震の揺れと被害，筑波大学出版会，2015.
- 6) 平田京子：防災教育はどこまで進んだか，日本地震工学会誌，No.28，June，pp. 28-33，2016.
- 7) 国土交通省，新たなステージに対応した防災・減災のあり方，2015.
- 8) 東京都：防災ホームページ，<http://www.bousai.metro.tokyo.jp>，2015.
- 9) 東京都教育委員会：防災ノート「東京防災」について，<http://www.kyoiku.metro.tokyo.jp/buka/shidou/bousainote.html>，2015.
- 10) 宮崎益輝・岡田憲夫・中林一樹：災害対応ハンドブック，pp.165-167，法律文化社，2016.
- 11) 内閣府：地区防災計画ガイドライン ～地域防災力の向上と地域コミュニティの活性化に向けて～，2014.
- 12) 吉川肇子：リスク・コミュニケーション，福村出版，1999.
- 13) 矢守克也・吉川肇子・綱代剛：防災ゲームで学ぶリスク・コミュニケーション，ナカニシヤ出版，2005.
- 14) 矢守克也：巨大災害のリスク・コミュニケーション－災害情報の新しいかたち－，2013.
- 15) 阿部真理子・目黒公郎：保育園等の防災力向上に貢献する防災ワークショップ（目黒巻WS）の提案，生産研究，Vol. 57，No. 6，pp. 538-542，2005.
- 16) 金井昌信・片田敏孝・望月準：土砂災害教育のあり方とその効果・波及に関する研究，土木計画学研究・論文集，Vol. 23，pp.335-344，2006.
- 17) 川畠健一・多々納裕一・畑山満則：自律的避難のための水害リスクコミュニケーション支援システムの開発，土木計画学研究・論文集，No.23，pp. 309-318，2006.
- 18) 辻本哲郎：豪雨・洪水災害の減災に向けて～ソフト対策とハード整備の一体化～，pp.275-289，技報堂出版，2006.
- 19) 柿本竜治・山田文彦・山本幸：水害リスクコミュニケーションによる地域防災力向上のための実践的研究－熊本市壺川校区における実践的水害避難訓練に関するケーススタディ－，都市計画論文集，Vol. 42，pp. 625-630，2007.
- 20) 村越真・小山真人：火山ハザードマップの読み取りに対するドリルマップ提示の効果，地図，Vol. 45，No. 4，pp. 1-11，2007.
- 21) 山田文彦・柿本竜治・山本幸・迫大介・岡裕二・大本照憲：水害に対する地域防災力向上を目指したリスクコミュニケーションの実践的研究，自然災害科学，vol.27，pp.25-43，2008.
- 22) 坪川博彰・田中美乃里・花島誠人・長坂俊成・池田三郎：災害リスクシナリオ作成を通じたリスク・コミュニケーション研究－藤沢市における住民参加型の地震災害リスクシナリオ作成事例－，防災科学技術研究所研究報告，第72号，pp. 1-24，2008.
- 23) 片田敏孝・金井昌信・児玉真・及川康：防災ワークショップを通じた大規模氾濫時における緊急避難体制の確立，土木学会論文集 F5（土木技術者実践），Vol. 67，No. 1，pp.14-22，2011.
- 24) 糸井川栄一：都市のリスクとマネジメント，pp.121-139，コロナ社，2013.
- 25) 二神透・秋月恵一・松山優貴・國方祐希：津波避難地域を対象とした要援護者支援システムの開発，土木学会論文集 F6（安全問題），Vol. 69，No. 2，pp. I1-I6，2013.
- 26) 梶秀樹・塚越功編著：改訂版 都市防災学－地震対策の理論と実践－，pp.173-215，学芸出版社，2013.
- 27) 畑山満則，中居楓子，矢守克也：地域ごとの津波避難計画策定を支援する津波避難評価システムの開発，情報処理学会論文誌，55，5，pp. 1498-1508，2014.
- 28) 二神透・今西桃子・井出皓介：大震時火災延焼シミュレーション・システムを用いた命を守るための地域ルール作りの実践研究，土木学会論文集 F6（安全問題），Vol. 70，No. 2，pp. I23-I30，2014.

- 29) 日本自治体危機管理学会：東京低地の地域コミュニティの大規模水害に備えた取り組み 水害発生時の避難のあり方について，pp.130-145，株式会社 オリエンタルコンサルタンツ．
- 30) 羅貞一・楊勇・福山敬・松見吉晴：地域コミュニティ復興計画づくりに有効な参加型手法の実践とその検証，土木学会論文集 F6（安全問題），Vol. 71，No. 2，pp. I_131-I_138，2015．

糸魚川市大規模火災について考える

東京理科大学大学院 国際火災科学研究科教授
関 澤 愛

本火災の概要とその位置づけ

2016年の暮れも押し迫った12月22日の午前10時20分頃、新潟県糸魚川市駅前の木造密集街区にあるラーメン店でのコンロ消し忘れから発生した火災は、折からの強風にも煽られて拡大し、結果的に147棟（約4.0ha）が焼損する市街地火災に発展した。火災の鎮圧に約10時間、最終的な鎮火までには約30時間を要した。幸い、避難勧告の周知など避難誘導が適切に行われたことにより、逃げ遅れによる人的被害はほとんどなく、負傷者は消防活動による軽症の熱傷など17名であった¹⁾。しかしながら、平常時の市街地火災としては40年前の酒田市大火（1976年）以来の最も大きな火災となり、ニュースでも大きくとりあげられる災害となった。

ところで、筆者は1976年9月1日に消防庁消防研究所（当時）に入所したのだが、それから間もない10月29日に酒田市大火（1976年10月29日）が発生した。この火災でも、やはり毎秒10mを超す強風のもとで延焼が拡大し、約11時間燃え続けて酒田市中心部の商店街約22.5haを焼失した。当時としても、久しぶりの大規模な平常時都市大火として非常に注目されたのを記憶している。消防研究所や建設省建築研究所（当時）をはじめ各機関が詳細な調査を行ったが、筆者は入所したばかりで調査への参加は直接できなかったものの、火災の様相については消防研究所や建築研究所の行っ

た調査報告など^{2) 3)}を通じて詳しく知ることができた。

さて、今回の火災は平常時の都市大火としては、40年前の酒田市大火以来の最も大きな規模の火災である。筆者自身、後にも述べるように、正直なところ100棟以上が燃えるような大規模火災は平常時にはもう発生しないだろうと考えていたこともあり、それが発生したという意味で大変衝撃を受けているというのが正直な感想である。たまたま、大火の定義が建物焼損床面積1万坪（3万3000㎡）であり、糸魚川市大規模火災は消防庁¹⁾によれば焼損床面積が30,412㎡で、定義上、かろうじて都市大火とはならなかったわけだが、実質上、都市大火が40年ぶりに発生したといってもよい事態であったと思う。

なお、現時点では、消防庁による糸魚川市大規模火災の検討会がまだ途上であり、火災や消防活動状況もようやく公表（消防庁「糸魚川市大規模火災を踏まえた今後の消防のあり方に関する検討会」資料一覧⁴⁾）されるに至った段階でもあるので、本報告では詳細な分析に基づく火災状況の解説とは別に、本火災後の断片的な事実に基づいて、筆者が本火災に関して行った現時点での初期的な考察を中心に綴ってみたい。

糸魚川市の火災が大火となった3つの要因

糸魚川市で起きた火災が大規模となった最大の

ポイントをあえて挙げよと言われれば、強風とそれによって生じた飛び火の影響であろうと答えることになるかと思うが、この火災はさまざまな示唆と教訓を我々に示している。

そこで、もう少し火災が延焼拡大していった経緯を段階別に考察すると、糸魚川市火災が大火となった理由には3つの要因を指摘することができる。図1は、糸魚川市消防本部の作成資料⁴⁾に基づいて糸魚川市火災の延焼範囲と飛び火の発生箇所・時間を示した図であるが、延焼拡大はやや複雑な経過で進んでいる。飛び火は他にも発生しているが、この図では13時までに発生が確認されたものを発生時刻別に番号をつけて示している。



図1 糸魚川市火災の延焼範囲図
(糸魚川市消防本部作成による図。上側が北)

一つ目の要因は、火元の周囲の家並みが隙間なく木造家屋が密集する街区（図の太点線で囲んだ部分）であったということである。火元のラーメン店で10時20分頃に火災が発生し、通報を受けて7分後に消防隊が到着した10時35分の段階では火災は外観からはまだ火元建物にとどまっていたようだが、火災はおそらく小屋裏の弱点や開口部を

介して、間もなく密集した棟続きに連続的に延焼していったものと思われる。また、隣接家屋間にはほとんど隙間がなく放水活動ができなかったことも初期のこの密集街区内の火災拡大に影響したものと考えられる。

このことが火元を含むひとつの街区全体に早期に火災が拡大した主な理由と考えられ、強風の有無以前の問題である。また、このような古い木造密集街区での延焼火災は珍しいことではなく最近でも度々起きている、たとえば、2015年1月に起きた兵庫県豊岡市の城崎温泉で12棟が燃えた火災や2016年4月の東京都新宿区歌舞伎町にあるゴールデン街と呼ばれる一角で起きた火災（6棟延焼）が記憶に新しい。この段階では、密集街区内で多数棟の延焼が起きたことがポイントであり、その要因は強風という条件や小規模消防力に帰する問題ではなく、ひとえに木造密集街区に固有の延焼危険の高さに起因する問題である。これは木造の伝統的建造物群保存地区にも共通する防火上の問題である。

二つ目の要因は強風と飛び火の発生である。まずは、強風の影響により、炎が横に倒れるように隣接家屋に延びて燃え移りやすくなったことである。火災時の動画映像や写真1を見ると強風に炎が煽られて、道を挟んで向かい側に建つ家屋に届くくらいに伸びていることがわかる。さらに、強風により飛び火が遠くに運ばれ、火元とは離れた地点で新たな出火点が複数発生したことである。



写真1 本町通における火災の状況と懸命の消防活動
(文献4)から引用)

このことが本火災を大火に至らしめた最大の要因であるといつてよい。要するに、平常時の単発的
火災から震災時における同時多発火災と同じ状況
に様相が転化し、火災の延焼力が一気に消防力を
圧倒する形勢になったということである。

糸魚川市消防本部によれば、飛び火によって別
の街区への延焼が起きるまでは消防団の協力を得
て火元周辺の密集街区（図1で点線で囲んだ密集
街区）で延焼阻止する体制を敷き、その見通しで
あったという。同じく、糸魚川市消防本部の資料
によって、11時35分頃に消火活動に従事していた
消防ポンプ車の筒先配備数とそれらの配置でみて
も、常備消防11、消防団11の合計22の筒先で、火
元のある密集街区内で延焼中の火災を完全に包囲
する筒先配備体勢をとっていた。つまり、飛び火
出火さえ起きなければ、地元の消防力のみでも、
この街区内での延焼阻止は十分可能であつたらう
と推察される。実際、一番目の飛び火発生が確認
されたのは出火から約1時間後の11時21分であり、
この時点では延焼は密集街区の北端道路までには
及んでいない。すなわち、火災は明らかに消防隊
の頭越しに飛び火により別街区へと延焼していつ
たのである。

三つ目の要因は、小規模消防本部の有する初期
消防力の限界である。糸魚川市消防本部は最大で
消防ポンプ車が9台あり、90人が勤務している。
もっともこの能力が最初から出せるわけではなく、
交代制で勤務しているため、火災発生当初は常備
の消防車6台（放水筒先11）に消防団消防ポンプ
車両を加えて対応せざるを得なかったが、それで
も上に述べたとおり、はじめの密集街区内の延焼
火災に対しては、街区延焼阻止に必要な体勢を
地元消防力だけでも十分整えていたといつてよい。
しかしながら、糸魚川市消防本部は、第2の飛び
火出火が確認された時点（12:00頃）で隣接消防
への応援出動要請を行っており、その後、近隣応
援消防隊1台が到着する12時55分頃までは地元の
消防力のみによる対応を強いられ、次々と発生す

る飛び火による同時多発火災状況に対して、消防
が徐々に劣勢になって行ったものと思われる。こ
の意味では、何十台もの消防車両を第2次出動か
ら出場させることができる大規模消防とは異なつ
て、小規模消防では、いったん火災が大規模化し、
今回のように震災時と同じような同時多発火災状
況になった場合には、近隣応援や広域応援の消防
部隊が到着するまでは消防劣勢の事態に陥る可能
性があることを否定できない。このことは糸魚川
市消防本部に限った話ではなく、多数ある全国の
小規模消防本部にとって共通の課題である。

なぜ40年間も平常時都市大火が起きな かったのか

このたび、糸魚川市の大火が起きるまでは、平常
時の都市大火のことを心配している人は少なかつ
た。しかしながら、過去を振り返れば、第2次世
界大戦後になってからも1960年代までは焼損棟数
が数百棟～数千棟に及ぶ大火（建物焼損面積1万
坪、すなわち33,000㎡以上の火災）が毎年のように
日本の各地で発生していた。図2は、1946年以降
を2010年まで5年刻みで、平常時の都市大火の発
生頻度を棒グラフにして示したものである。戦後
間もなくの5年間では16件くらい、すなわち毎年
3件くらい平常時の都市大火が起きていた。その
後、徐々に減少し1976年（昭和51年）の酒田市大
火以降は40年間にわたりずっと0を続けている。

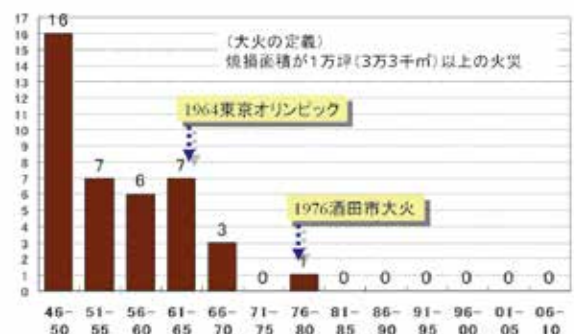


図2 戦後（1946年以降）の都市大火発生件数の推移
※消防庁「平成26年版消防白書」より筆者作成

この間に平常時の大火が激減した理由は幾つか考えられるが、ひとつには、都市における鉄筋コンクリート造建物など耐火造建築の増加、あるいは木造建物の屋根や外壁不燃化を図った防火構造建築の普及など、市街地が延焼しにくい構造となってきたことがあげられる。しかしながら、都市の不燃化は未だに不徹底であると言わざるを得ず、地方都市のみならず東京や大阪などの大都市中心部やその周辺においてさえも、多くの木造密集市街地が残っている。こうした木造密集地域では、糸魚川市大火にみるように、今でも地震時はもちろん、平常時においても市街地火災の危険性が存在し続けている。

そして、もうひとつの重要な要因として指摘する必要があるのが公設の常備消防力の整備である。図3の棒グラフは全国の消防本部の数、折れ線グラフは消防の常備化率の推移を示す。常備化率というのは、常備消防、いわゆる市町村の公設消防がカバーしている人口の全人口に対する割合のことである。この図から1965年から1975年にかけて常備化率が急激に伸びていることがわかる。伸びはじめの1965年にはまだ18%くらいであったのが、そのわずか10年後の1975年には78%になっている。このデータを見て改めて驚くが、わずか10年の間に全国で約80%に達し、ほとんどの地域で公設消防が24時間待機している状態に劇的に変化した。その結果、ほとんどの火災が出火した火元建物、あるいは延焼したとしても中規模の延焼に止めることが可能となり、そのおかげで市街地大火が激減した。

1976年の酒田市大火を最後に、平常時の都市大火が今回の糸魚川市大火までの40年間発生しなかった背景には、常備消防力の普及という大きな要因があった。消防という一つの行政組織が、消防署所や消防ポンプ車の配置、必要消防水利の個数と配置の方法を示した「消防力・消防水利の基準」という技術的な基準を定め、これに基づいて全国の消防署所等の常備消防力の整備を推進した

こと自体、たいへん画期的なことだといえるが、その結果、長年の念願であった都市大火の終焉という目的を果たしたことは、たとえるならば伝染病である天然痘の撲滅と同じくらいに極めて意義深い成果である。



図3 消防本部の数と常備化率(%)
※消防庁「平成26年版消防白書」より筆者作成

糸魚川市火災が提起した課題

今回の火災の最大の教訓は、この現代においても、強風などの不利な条件がそろう場合には、木造密集市街地など延焼危険のある地域では、地震時だけでなく平常時においても、市街地火災が現実になり得るということである。

本論のはじめに、糸魚川市火災の最大のポイントとして、強風とそれによって生じた飛び火の影響をあげたが、今回経験したように平常時であっても飛び火による新たな出火が次々と発生することがあるならば、大規模地震時に起きる同時多発火災状況と同様の災害条件となってしまう。今後、こうした事態を避けるためには、まずは飛び火の発生、飛散、着火メカニズムの解明とその対策検討が喫緊の課題だといえる。

次に、市街地延焼火災の局限化のためには、本来は道路の拡幅や沿道の不燃化による延焼遮断帯の構築、木造密集市街地の不燃化・再整備という根本的対策を進めることが必要であることを強調しておきたい。ただし、この実現には、予算面でも住民合意形成の面でも、また建設の上でも道の

りは遠く、地道な努力と時間が必要となることは言うまでもない。

消防力に関しては、小規模消防本部の多い現状のもとでは、常備のみならず消防団を含めた近隣応援体制のさらなる充実とその迅速な発動システムの整備が求められよう。また、長時間の消防活動に備えて防火水槽などの貯水型大規模消防水利の確保や自然水利からの長距離中継送水システムの整備が課題である。しかしながら、こうした公設消防力の整備だけでは限界があり、木造密集街区での延焼を防ぎ極限化するためには、地域住民による出火防止、初期消火体制の整備も必要となる。たとえば、様々な耐震装置付き機器の使用、マイコンメータや感震ブレーカなどの設置による出火防止の努力、消火器や消火水の備えなどである。また、地域では、消防団、自主防災組織等の活性化、地震時にも使える消防水利の確保と住民が使える可搬式ポンプやスタンドパイプのような消火器具の整備と習熟などが地域防災力向上にとって重要である。

ところで、糸魚川市が大火になる特殊性を備えていたかといえば、そのようなことはない。糸魚川市の駅前にあったような古い木造の密集街区は、全国の至るところにあるだろうし、京都の町屋をはじめ伝統的な古い街並みを観光のポイントにしている場合も多い。したがって、こうした地区はもともと延焼危険の面からみると脆弱であることをあらためて認識して、仮に火元での初期消火に失敗しても、それが市街地火災に拡がらないような対策、工夫を行う必要がある。

このような、伝統的な家屋などの場合で建物自体の不燃化は避けたい場合や不燃化事業がなかなか進まない地区では、改修工事などの際に隣接住戸との戸境壁に不燃ボードを入れるなどして1住戸で火災を止めるような取り組みが有効である。それが無理な場合でも、せめて隣接する戸境部分には開口部を設けない、仮に設けた場合でも開口部相互の位置をずらす、また、ガラス窓には網入

りガラスを入れるなどの工夫を行うべきであろう。消防隊による消火が難しい箇所は建築的に防護するということが肝心である。

こうした工夫を推進する補助事業として注目に値するのが、東京都墨田区の「防火・耐震化改修促進事業」⁵⁾である。これは、木造密集地域において建替えが進まない老朽木造建築物の防火・耐震化改修を行う際に、その工事費の一部を助成するものである。改修の内容としては、外壁や内壁に不燃材を貼り付けたり、開口部に網入りガラスや防火シャッターを設置したり、あるいはまた軒裏の防火性を高める防火改修を行って、隣棟間の延焼防止を図ることを目的としており、不燃建築物に建替えることに比べてずっと費用と期間を抑えることができるので、手の届きやすい補助制度だといえるだろう。

木造密集街区の防災対策の推進には即効薬も特効薬もなく、上記に示したような多角的な対策の「合わせ技」で、一歩ずつ火災被害リスク軽減を進めていく以外に道はないことを最後に述べておきたい。

【参考文献】

- 1) 消防庁：糸魚川市大規模火災（第13報），平成29年1月20日。
- 2) 自治省消防庁消防研究所：酒田市大火の延焼状況等に関する調査報告書，消防研究所技術資料第11号，1977年10月。
- 3) 酒田市：酒田市大火の記録と復興への道，1978年3月。
- 4) 消防庁：「糸魚川市大規模火災を踏まえた今後の消防のあり方に関する検討会」資料一覧
http://www.fdma.go.jp/neuter/about/shingi_kento/h28/itoigawa_daikibokasai/index.html，2017年4月7日現在
- 5) 墨田区：墨田区のお知らせ No.1685，防火・耐震化改修促進助成事業，2012年9月1日。
<https://www.city.sumida.lg.jp/kuhou/backnum/120901/pdf/all.pdf>



防災情報システムを作る前に整理しておくこと

～物作りの観点から～

消防庁消防研究センター 研究統括官 長尾 一郎

大規模災害が発生するたびに課題として挙げられるのが「情報収集・伝達体制の強化」であり、最近では「情報の共有化」といわれるものである。

これらは、災害対応を行う上で不可欠のものであるが、具体的にシステム化を図る際には、その機能、実現方法等を事前にきちんと整理してから事業に着手する必要がある。

そこで、そのようなシステム構築に当たって整備以前において検討しておくべき事項について考察する。

1 情報収集と情報伝達。そもそも・・・

(1) そもそも・・・

そもそも「情報収集」とは、発信元に対して何等かのオペレーションを行うために入手するもので、そもそも「情報伝達」とは、受信先に対して何等かのオペレーションを期待して発信するものである。

「今どうなっている。何でもいいから分かっている範囲で送れ」と言うような、何ら目的を明示しない要請は被災地を単に混乱させるだけであるし、「何でもいいから送っておけ」は、送られた方はそれをどうしていいのか分からず、困惑するだけである。

(2) 5W1H・・・情報の目的を明確に

何時（When）、何処で（Where）、誰が（Who）、

何を（What）、何のために（Why）、どの様な（How）情報を必要とするのか。昔、学生時代に英語で習った5W1Hを思い出していただきたい。情報の収集・伝達、特にシステム開発に当たっては、常にこの基本に立ち返っていくことが重要である。

2 目的に応じた情報の「形・実現方法」を明らかにする

(1) 伝える情報に応じたアプリケーションの選択

情報の目的が明確になってくると、次には、行うべきオペレーションの判断に必要な情報の「形・実現方法」が定まってくる。

例えば、それを音声、文字（文書）、地図（GIS）、数字（表）、静止画、動画等のどれを使って伝えれば十分なのかという伝送方法も定まってくる。ただし、ここで重要なのは、そのために、新しい、言い換えればレアなアプリケーションは今後の維持管理や改修等を勘案すればできるだけ避けたい。可能な限り汎用製品（文書・表計算ソフトや画像ソフト）で構築することが望ましい。

(2) 情報表現の多様性・緊迫性・・・事案に応じてアナログも必要

一方で、現場の様相をどの様に伝えるかも課題である。単に数字や文字だけではなく、その切迫性なども考慮（表現力）しておく必要がある。地

図に数字を併記し、かつ、写真を多用することにも考慮する必要がある。

いわゆるヒューマンインターフェイスであるが、特に大事な情報、切迫性のある情報は、やはり直接、電話で使えることが重要で、すべてをシステム任せにはできない。

3 時間的な概念を意識

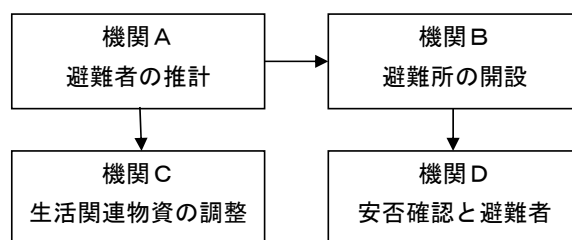
(1) すべての事案に対応するシステム構築は無理

防災情報システムは、組織全体をカバーすることを設計の基本にする場合があるが、個々の部局や対処班、業務によっては、無用な画面があるとそれだけ操作に混乱を招くこととなる。それぞれの業務に特化したシステムである方が効果的である場合もある。極端な例であるが、避難所運営と消防の応援活動について、統一のシステムで構築することは意味が無く、また、システムダウンの際に共倒れになる危険性すらある。これらは別々のアプリケーションとして開発されるべきものである。

また、発災から事態の収束までを一貫して取り扱うことも避けるべきで、一定のフェーズ毎に別のもので構築する必要も出てくる。例えば人命救助に係るものについては発災から72時間のオペレーションに特化することも必要である。

(2) ガントチャートの導入・先をどこまで見通すか

多くの対応計画では、各組織間での情報の流れを記載している場合が多い。これはこれで有用であるが、対応に当たる機関や対応すべき内容は時間とともに変化していく。

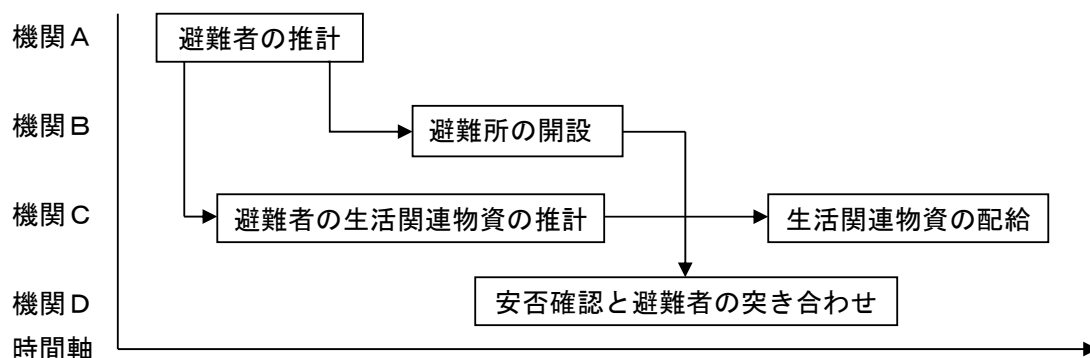


従前の情報の流れ図

時間経過とともにニーズや対応の様態が遷移することを考慮し、ガントチャート（Gantt Chart）を用いることで、各機関の調整方法が分かりやすくなる。また、各業務の目標時間が設定できるので、業務の迅速化が図れることとなる。

特に、自分達の扱っている業務や情報が、その後、どのような機関で、どのように使われるのかという相互の関係が事前に分かると、各業務の重要性や必要性、その情報はどこまで精度を必要とするのか、いつまでに作業を終了させなくてはいいのかなどが一目瞭然となる。

また、ガントチャートで、実際の災害対応の流れや順番に従った操作方法を明らかにすることもできる。



ガントチャートによる情報の流れ図

(3) 記録することの意義

災害対応を行っているとき、目先の業務に追われ、優先度を後回しにした業務については失念してしまう危険性がある。

このような弊害を防止するため、忘れている（取りこぼしている）、または、ダブっている業務を確認するためにも、要請内容、行った業務、行う予定の業務についてその記録手法・方法に留意するとともに、過去に行った業務を再チェックできる記録方法も必要となる。先のガントチャートに応用することで、忘れている業務について確認することも可能である。

4 それでも情報は混乱する・何をしたいのか

さて、いくら情報の利用目的を明らかにし、情報収集・伝達を行っても、正確な情報が伝わってこないし、伝えることが出来ない。まして大規模災害では、リアルタイムで、かつ、高精度の情報を求めることは極めて難しいのが現実である。

あるルートからの死者の数は100人と報告があり、別のルートからの情報では死者は200人と伝わってくることは、よくあることである。

その際、重要なのは、情報の正確さではなく、その情報を使って「何を行うこととしているか」に着目することとなる。その機関が死者の数を求めているのが、棺桶やご遺体の保全のためのドライアイスを確認することであるならば、その業務を実施するためには、200人を前提にすることとなる。

情報が正確でないことをもって業務ができないのではなく、行う（行いたい）業務に照らして安全側に対処することが重要である。

5 エンジニアは最後に出てくる・常にQを続けること

(1) ここから設計

目的が明らかになってくるとシステム全体が見えてくる。これらオペレーションの整理がなされた後にエンジニアの出番（設計開始）となる。

しかし、発注者側では必ずしもすべてが整理できるものではない。そこで、エンジニアは発注者に対して常に質問（Question）を発して欲しい。

例えば、備蓄物資の調整・管理に関するアプリケーションを開発する場合、その保管場所は何処なのか？、何がどれ位保管されているのか？、という基本的な事項から派生し、その似姿（大きさ、重さ等）は？、交換時期はいつなのか？、運搬に必要な人足は何人か？、倉庫に台車はあるのか？、その倉庫には、何トンのトラックまでが寄りつけるのか？・・・等々、確認すべき事項は数多出てくる。

これらの整理が出来てくると、データベースシステムがリアルで実戦において使えるものとなっていく。

米	1,200Kg	米	30kg/袋×40袋 賞味期限 2020 年
毛布	2,000 枚	毛布	真空パック 20 枚/段ボール 100 箱 一箱 10kg 60cm×50cm×80cm

(2) システムの構築やバージョンアップと図上訓練

一度構築されたシステムは、常にメンテナンスされ、また、必要に応じて改修やアプリケーションのバージョンアップを行うこととなる。

その際、最も有用なのが、実戦経験で問題点が浮き彫りになった事項について系統的にバージョンアップすることとなるが、災害が常に発生する訳ではない。むしろ、訓練を通じて得られた問題点について、その対処方法を検討していくことが通常である。特に、システムの細部を構築・

改修して行くには、テーブルトップエクササイズ (Table Top Exercise)、いわゆる図上訓練での論点整理が重要となってくる。

先の備蓄物資を避難所に搬送し、被災者へ配給するという、一連のオペレーションを例にしてみる。訓練では、倉庫の場所確認から始まって、その鍵の管理は誰が行っているのか、夜間休日の連絡方法は、どのような物資がどのような状態で保管されているのか、搬送するためのトラックの手配・連絡方法はどうか、積み込みのための必要な人足は、その人足を倉庫まで送り込む方法は、トラックの燃料の確保は、複数の避難所での配送数量の調整は……等々、数多の「動き」が検証されることとなる。

それらの中から、システムで構築することが有用なものと、人が電話や口答指示で行う（マニュアルに明記しておく）部分との切り分けをきちんと行うこととなる。そのような、機械と人間との作業分担も明確にしておく必要もある。

(3) システム付属の設備にも目を・・あらためて Y 2 K

システム開発に当たっては、本体のプログラム製作が中心となるが、その機能を維持するための付属設備にも注意が必要である。災害で停電することを想定し、非常電源やUPSを確保することは当たり前であるが、これらの設備についても、

耐災性を十分に検証しておく必要がある。

非常電源の燃料確保、本体や配管の耐震化・防水化などである。例えば古い非常用発電機では、その冷却に屋上にある冷却塔を使うものもあり、その途中配管が地震で切断されると、水が確保できずに、非常電源が起動できないような事態にならないようにしておかなければならない。

また、なんらかのトラブルで、システムが使えなくなることもあるので、今一度、Y 2 K（西暦2000年問題）を思い出していただき、手作業での災害対応についても、常に忘れないでもらいたい。

6 「情報共有」は両刃の剣

さて、あらためて「情報の共有化」とは、まさに字に書いて有るとおりで、組織間や対応者間での情報をできるだけ共有することである。

しかし、情報共有化システムの構築だけで議論が終わってしまうと新たな混乱を招くこととなる。共有化された情報で各機関がなんら調整無く個々に活動を開始したり、誰かがやっているだろうと思って未警戒となる場合もある。

共有された情報は、それを整理し、具体的に指示する者と常に一体で運用されることによって、迅速かつ最適な動きをするものであることから、システム開発に当たっては、実際に指示・指揮を司る者との協議にも十分時間をかけて欲しい。

連載講座

第34回

七分積金のこと

作家 童 門 冬 二

徳川歴代将軍の中ではじめて市民の存在を本格的な施策の対象としたのは、8代目の吉宗だった気がする。登用した江戸町奉行大岡忠相とコンビで展開した施策は、幕政の中でもかなり“江戸市民向け”のことが多い。

だからといって、吉宗が現在のような民主主義に基く“市民主権”を基底としたわけではなく、秩序を保ちとくに“義務を果たさせる”点においては、やはり権力者であることはやむをえない。町火消の創設などはその一例で、当時旗本による“定火消”と、大名による“大名火消”による消火作業に、“町火消”を設けたのは、「消火を武士だけに任せず、町人も自分の努力で生命と財産を守れ」という趣旨によるものだったろう。しかしそうはいうものの、江戸城大手門前にあった評定所前に、「目安箱」を置いて、市民からの投書を求め建設的な意見は、即施策に採りいれた吉宗の態度は、今日でも参考になる。そのひとつに「小石川養生所」がある。麹町に住む町医者小川竺船の建言によるもので、身寄りのない老病人の収容施設をつくってほしいこと、それがつくられたら町医者が交代で診療介護に当るという内容であった。吉宗はこれを取りあげ大岡にさっそくつくらせた。小石川養生所だ。

利用者が多くいまでいえばベッド数もふえた。いきおい費用も増大する。吉宗の孫松原定信が老中首座（総理大臣兼財務大臣）になったころは、

かなりの支出を必要としたにちがいない。当然幕閣では、民営にすること、規模縮小などが論議されただろう。これに対し定信は幕府直営をやめると、医療サービスが不公正になる。つまり貧富によって対応が違ってくる。というヒューマンな考えから「あくまでも現状維持」を主張した。「では費用をどうするか」と迫られて、ある考えを示した。それは、町の入用（必要経費）を倭約させる。倭約した額の7分（70パーセント）を拠出させる。その中から養生所の経費の一部を負担させ、残りは不時の災害対策費用とする。という案だった。

町の入用というのは、上下水道の管理費・清掃費・火消・水戸番などの町役人の人件費・火の見櫓の修繕費・行路病者救済費・防火費・祭礼費などだ。ほとんどが公共費あるいは町の自治費といっている。祭礼費をのぞいては倭約の対象にならない。

しかし定信の指示に江戸の町々がすぐ従ったのは、“公共費”と銘打ちながらも予算を組む時に冗費に流用できる仕組みになっていたのだろうか。

“七分積金”と名づけられたこの拠金は、寛政4（1792）1月から実施された。拠出は通貨と種粳によっておこなわれた。通貨初年度2万2千両拠出された。定信は浅草に管理事務所をつくり、奉行所役人や御用商人を詰めさせて管理に当らせた。

種粳は災害用の食糧、通貨は被災者の救災費と

するが、平常は貧困者に貸付ける金融資金とした。地主や家主にも貸付けた。これは「その代り地代や家賃を上げないように」という注文がつけられたという。定信は漢和の学にくわしかったから、“愛民の政治”をおこなうヒューマニストだった。渋沢栄一が尊敬してやまない人物である。

七分積金制度は一過性のものではない。いつ起るかわからない災害を念頭においての、パーマナント（恒久的）なものである。だから災害のない年でも拠金は続けられた。町々では主に祭礼費が儉約されたようだ。

そして大規模な災害がそれほどなかったために、七分積金の集積額は次第に増えていった。

発足してから46年後の文政11（1828）年には、先学の調べによると、現金46万244百両、貸付金28万2百両、粃17万141百九石に達していたという。幕府が倒れ、江戸町奉行所も消滅した。東京市役所ができるまでは新政府は江戸鎮台府を置い

た。ここに引きつがれたのが、現金2万1千195両、貸付金41万5350両、地所1705か所、白米等489石、粃32万711石となっている。

手持現金が極端に減り貸金が多くなっているのは「新政府に現金を渡したくない」という。管理役所の親幕的行為によるものだろう。

地所が多いのは貸金の担保物件であり、七分積金の運用が金融にウエイトがおかれていたことを物語る。面白い俗話が残されている。

江戸開城の時、七分積金の保存が西郷吉之助と勝海舟との話題になった。西郷は新政府に渡せという。勝は「これは市民の金だから渡せない」という。西郷は諦めた。積金は東京市に渡された。渋沢栄一の助言で、積金は小石川養生所改め東京市立養育院の整備等に使われた。渋沢は初代の養育院長になり、昭和6年に死ぬまで、この肩書を大切に守った。



地域防災実戦ノウハウ (91)

— 熊本地震災害の教訓と課題 その3 —

Blog 防災・危機管理トレーニング
(<http://bousai-navi.air-nifty.com/training/>)

主 宰 日 野 宗 門

(消防大学校 客員教授)

4.3 「災害対策拠点の損壊（・流失）」への対策

熊本地震では庁舎損壊等のため下記の市町村が庁舎外に機能を移転しました（表6）。その結果、災害対応業務の遂行に大きな支障となりました。

表6 庁舎損壊等のために庁舎外へ機能を移転した市町と移転先

- ・八代市→仮設庁舎、千丁支所へ
- ・人吉市→庁舎別館、スポーツパレス、カルチャーパレスへ
- ・宇土市→仮設庁舎へ
- ・天草市→庁舎新館へ
- ・大津町→オックスプラザ、プレハブ仮庁舎へ
- ・益城町→中央公民館、プレハブ仮庁舎へ

（出典）総務省：平成28年熊本地震による被害状況等について（第88報）

過去の地震でも同様の事態が発生しています。特に東日本大震災では、津波や地震の揺れによる市町村庁舎損壊のため、多数の市町村で庁舎移転等を余儀なくされました。

改めて指摘するまでもなく、この種の事態に対しては対策拠点の耐災性の強化、代替対策拠点の確保・機能整備、重要資料のバックアップ等の対策が必要となります。

なお、確保した代替施設が本来の対策拠点と同

等の機能を有することはまれであり、スペースの広さ、通信機器、予備電源、ホワイトボード、地図、対応業務に必要な資料、業務用パソコン、その他の備品の整備状況などに大きな制約があるのが普通です。そのため、代替施設の確保で満足せず当該施設の対策拠点としての問題点・課題を洗い出し、対策を講じておく必要があります。

この洗い出し作業には、図上シミュレーション訓練^(※)方式による本部設置・運営訓練が適当です。この訓練に加え、情報・活動の流れに無理のない動線か、情報の整理・共有を容易に行えるレイアウト・設備であるかなどを確認しておくといでしょう。

（※）図上シミュレーション訓練（「ロールプレイング方式の図上訓練」とも呼称）の実施方法については本連載の第41回～第48回で解説しましたが、ネット上にもたくさん出ていますのでそれらを参照してください。

4.4 「職員や職員の家族の死亡・行方不明」、「職員の家族の安否不明による士気低下」への対策

熊本地震は、前震（4月14日21：26分）、本震（4月16日1：25）とも夜間や深夜の発生となっています。これらの地震の直接的な影響により多くの住民が犠牲になりました（表7参照）が、自治体職員やその家族が死亡したとの報告はありません。しかし、熊本地震と同じく直下地震（内陸

地震）が原因の阪神・淡路大震災では職員や家族が亡くなっています（なお、東日本大震災では津波で多数の職員や家族が亡くなり、そのことがその後の被災者支援活動を大きく遅滞させる要因の一つとなりました）。これへの対策は、職場・自宅の耐震化や家具等の固定が基本となります。

なお、熊本地震は勤務時間外の発生でしたので、家族の安否を心配して業務に専念できなかったという自治体職員は少なかったと思いますが、平日の昼間の時間帯であったならば、東日本大震災時のような職員の士気低下が広範に発生したことは間違いありません（連載第77回参照）。

このような士気低下を防止するため、訓練メニューには職員・家族の安否確認訓練を必ず盛り込みましょう。訓練は、毎月1日、15日の災害用

伝言ダイヤルや災害用伝言板の体験デーに、シェイクアウト訓練とセット（シェイクアウト→安否確認）で行うと災害時の実際の動きとつながり効果的です。

4.5 「要員不足、市町村職員の過重な負担」への対策

熊本地震で二度の震度7を記録した益城町では避難者数は表8のように推移しました。

益城町のピーク時避難者数は、4月17日14:30現在の16,050人です。これは、益城町の人口34,499人（平成28年3月31日現在、益城町ホームページによる）の46.5%です。この後、避難者は次第に減少し約2週間後には6,000人程度になります。それでも人口比で約17%という高さです。

益城町と同等比率の避難者が出た場合、皆さんの市町村では避難所運営・物資調達担当職員のみで避難所運営（又は支援）、食料・水・生活必需品の物資の調達・配布を混乱なく行えるでしょうか？間違いなく無理でしょう。

しかも、市町村が行うべき災害対応業務は避難者対応だけではなくありません。遺体の捜索・処理・埋火葬、給水活動、上下水道の復旧、住宅対策（応急仮設住宅、応急住宅修理）、災害廃棄物対策、住家被害認定調査、罹災証明書の発行等々、膨大な業務が発生します。その結果、要員不足は甚だしく、職員に過重な負担がかかることになります。

そのような事態を早期に解消するには、平常時から管内の自助・共助力の向上（例：住民も参加

表7 熊本地震における死者（直接死）発生の原因

原 因	死者数（人）
家屋の倒壊	37
土砂災害	9（注）
塀の下敷き	1
火災	1
その他	1
合 計	49（注）

（注）8月10日に最後の行方不明者が土砂災害現場で発見されたため、現在では土砂災害の死者は10人、地震の揺れによる死者（直接死）合計は50人である。

（出典）朝日新聞：「熊本地震、7割が家屋倒壊で死亡 旧耐震建物が半数超」（2016年5月1日）。なお、（注）は引用者による。

表8 益城町の避難者数・避難所数の推移（注）

	4.17 9:30	4.20 9:00	4.23 9:00	4.26 9:00	4.29 9:00
避難者（人）	7,910	11,260	7,323	6,233	5,787
避難所（箇所）	12	11	12	13	12

（注）ピーク時避難者数は、4月17日14:30現在の16,050人です。

（出典）熊本県災害対策本部：「熊本県災害対策本部会議資料」及び「平成28年（2016年）熊本地震に係る被害状況等について」

した避難所運営会議の設置と運営訓練など）に努めるとともに、外部の防災資源の効果的な活用方法の習熟を目的とした以下のような訓練が必要です。

○ アウトソーシング（外部資源活用）訓練

多くの市町村では災害時協力協定を関係業者と締結していますが、業者側担当者の所属・名前を知らないという事態が広く存在します。さらに、業者に市町村主催訓練に参加してもらっているところは極めて少ないと思われます。しかし、それではいざというときに協定が実効性を持ちうるか心配です。

この状況を改め、市町村と業者との連携方法の習熟を目的として行われるのがアウトソーシング訓練です。この訓練では、協定業者が災害対策本部運営訓練に参加し、災害対策本部において協定内容に沿った活動方法（例：調達物資の種類・量や輸送方法など）について市町村職員と一緒に協議・判断する過程を体験します。業者が災害対策本部に詰めるのが物理的に無理な場合は、電話等で業者側担当者に模擬的に調達依頼等を行い、それを受けて業者が調達可能物資・量、輸送方法等について回答するといった流れで訓練を進行させます。

○ 受援訓練

熊本地震では被災地外から多くの機関・団体・業者・ボランティアが応援に向かいました。しかし、被災地ではそれを受け入れ、的確に生かすための準備はほとんどできていませんでした。NHKの調査^(※)によれば、熊本県及び県下45市町村で応援職員の具体的な配置などを盛り込んだ『受援計画』を備えていた自治体はゼロであったとのことです。

(※) NHK MEWS WATCH 9：「熊本地震 半年生活再建への課題は」、2016年10月14日放送

現在、受援計画を作成中あるいは作成予定のところも多いと考えます。しかし、計画を作成してもそれを機能させるには関係者が受援訓練を通じて体得しておく必要があります。受援訓練では外部からの人的・物的資源の受け入れ・配分方法の確認と習熟が目的となります。それに適した手法を2つ紹介します。

ア 図上シミュレーション訓練

この訓練手法において「応援や受援に係る状況を付与する」ことで容易に実施可能です。

イ タイムライン型（ステップワイズ型）訓練

準備に時間や手間をさほど要しないシンプルな手法です。アの訓練のようなダイナミック（臨場感のある）なものではないですが、費用対効果の大変高い訓練手法です。詳しくは下記のサイトを参照ください。

防災・危機管理トレーニング (<http://bousai-navi.air-nifty.com/training/>)

4.6 「地震動火災」、「津波火災」への対策

阪神・淡路大震災では地震動を直接・間接の原因とする火災（＝地震動火災）が多数発生しました。東日本大震災では、それに加えて津波による火災（＝津波火災）も発生しました。表9、表10には、この二つの震災における火災の発火源を示しました。

お気づきのように、いずれの震災でも電気火災が火災原因の6割以上（表の網掛け部分）となっています。

熊本地震では15件の地震動火災が消防庁に報告されています^(※1)。一方、本誌126号では北後明彦氏が4月14～17日、20日に発生した17件の火災事例を調査報告しています^(※2)。

(※1) 消防庁応急対策室：熊本県熊本地方を震源と

する地震（第98報）

（※2）北後明彦：熊本地震後に発生した火災事例調査報告、消防防災の科学、126号、消防防災科学センター

表11は北後氏の調査報告から引用したものです

が、出火状況（火災原因）は電気関係が最も多くなっており（5割以上）、表9、表10でみた近年の地震時の火災と同様の傾向を示しています。このような電気火災の圧倒的な多さは感震ブレイカーの普及が焦眉の課題であることを教えています。

表9 阪神・淡路大震災時の建物火災の主な発火源別・着火物別出火件数

（17日中の火災206件：全地域）

着火物 発火源	内装・建具	繊維・ くず類	ガス類	引火性液体	その他	不 明	計 (%)	計 (%) (注)
電気器具・配線	14	15	7	4	17	2	59 (28.6)	59 (61.5)
ガス機器	1	0	5	0	2	2	10 (4.9)	10 (10.4)
一般火気	2	3	2	3	2	4	16 (7.8)	16 (16.7)
薬品	4	1	0	0	0	3	8 (3.9)	8 (8.3)
その他	2	0	0	0	1	0	3 (1.5)	3 (3.1)
不明	1	1	9	2	0	97	110 (53.4)	—
合 計	24	20	23	9	22	108	206 (100.0)	96 (100.0)

（注）発火源の「不明」を除いた%

（出典）財消防科学総合センター：地震時における出火防止対策のあり方に関する調査検討報告書、1998年3月、p.22。一部加筆

表10 東日本大震災における火災の発火源

発火源	件数 (%) (全件数)	件数 (%) （「交通機関内配線」、 「不明」を除く）
電気による発熱体	176 (53.3)	156 (68.4)
ガス油類を燃料とする道具装置	35 (10.6)	35 (15.4)
火種	11 (3.3)	11 (4.8)
高温の固体	10 (3.0)	10 (4.4)
まき炭石炭燃料の道具装置	6 (1.8)	6 (2.6)
自然発火しやすいもの	3 (0.9)	3 (1.3)
危険物品	0 (0.0)	0 (0.0)
天災	2 (0.6)	2 (0.9)
その他	5 (1.5)	5 (2.2)
不明	82 (24.8)	—
合 計	330 (100.0)	228 (100.0)

（注）出典では、地震動火災と津波火災との区別はされていない。

（出典）消防庁防災情報室：平成23年火災年報 別冊 ー東日本大震災における火災統計ー。
一部加筆。なお、（注）は引用者による。

表11 熊本地震における出火状況（火災原因）別出火件数

出火状況（火災原因）	件 数（％）
電気関係	8（53.3） ^{（注1）}
炉など	3（20.0）
調理関係 ^{（注）}	1（6.7） ^{（注2）}
不明	3（20.0）
合 計	15（100.0） ^{（注2）}

（注1）電気関係の1件は、停電後の復電時に発生した火災（熱帯魚水槽用ヒーターが発熱）

（注2）北後氏の調査報告では、調理関係の火災のうちの2件は地震の影響と明確には言えない出火経過を含んでいるとしていることを考慮し、3件から2件を減じて1件とした。それに伴い、合計件数を17件→15件とした。

（出典）北後明彦：熊本地震後に発生した火災事例調査報告、消防防災の科学、126号、消防防災科学センター。なお、（注）は引用者による。

なお、東日本大震災時の火災原因を地震動火災・津波火災別にみたものが表12です（表10と分類方法は異なります）。全火災の4割強を津波火災が占めていることが注目されます。

本表及び他の資料を参考にすると津波火災では以下に示すア及びイのパターンの事例が多かったことが指摘されています。アの事例への対策を筆者は持ち合わせませんが、イの事例についてはガス放出防止装置をLPGボンベに取り付けることで解決可能と考えます。

ア 自動車の電装関係が塩水で短絡炎上したと推測される事例（さらに木質ガレキ等に接触延焼したと推測される事例）

イ プロパンガスボンベからの放出ガスに何らかの原因で引火し、それが木質ガレキ等に接触延焼したと推測される事例

表12 東日本大震災における出火原因

火災種類	件数	%	出火原因	%
地震動火災	2 1 2	5 7	電気器具	1 4
			電気配線・コンセント	1 0
			ローソク	8
			配電設備	5
			まき・炭	3
			工場設備	3
			ガス器具	2
			車両	1
			簡易コンロ	1
			石油暖房器具	1
			その他（非常用電源設備、たき火、薬品など）	8
			不明	1
津波火災	1 5 9	4 3	車両	1 4
			電力計	2
			電源盤	1
			配線器具	1
			その他	1
			不明（L P ガスボンベなどを含むとみられる）	2 4
計	3 7 1	1 0 0		1 0 0

（出典）日本火災学会地震火災専門委員会調べ（朝日新聞2014年1月13日付朝刊）

電気カーペットが焼損した事案 における再現燃焼実験等による検証事例

京都市消防局予防部予防課

1 はじめに

本事案は、一般住宅内で使用した電気カーペット（以下、「カーペット」という。）が焼損したもので、住人が製造会社（以下、「メーカー」という。）に当該カーペットを送り、出火原因の調査を依頼したが、メーカー側の調査結果に納得できなかったため、当局に原因究明の依頼があったものである。

当局では、焼き物の確認と火災現場の復原による火災事案の確定、メーカー、独立行政法人製品評価技術基盤機構（以下、「ナイト」という。）との合同鑑識、焼損状況から出火時間等を確認するため再現燃焼実験等を行い、それらの結果を総合的に判断し火災原因を究明した事例を紹介する。

2 火災の概要

- (1) 覚知日時
平成28年4月（事後聞知）
- (2) 出火日時
平成28年3月（覚知日の約1箇月前）
- (3) 出火場所
京都市内 一般住宅
- (4) 焼損程度
住宅1階居室の床面、壁体及びカーペット等
収容物の各一部を焼失、焼損した。【写真1】
- (5) 初発見者は、外出から帰宅した家人の女性で、建物内に入ったところ1階の居室に敷いていたカーペット等が燃焼しているのを発見、初期消火を実施し鎮火させている。
- (6) 出火時、建物内には2人の子供が在宅していたが、負傷等はなかった。



【写真1】住人の申し述べにより復原した焼損物の状況（左：全景）（右：近接）

3 火災調査活動を行ううえでの課題と解決策

- (1) 当局が、当該事案を確認したのは、事案発生から1箇月後であり、物的・人的証拠が少なく、カーペットはメーカーが回収していたため、当局は現場状況を確認できていない。

よって、カーペットを回収して現場状況を復原したうえで火災事案を確定し、火災調査権を行使できるようにする必要があった。

- (2) メーカーが、消防機関へ当該事案の報告を行わず、独自に鑑識・調査を実施したことは、消防法及び消費生活用製品安全法に抵触する可能性があるため、メーカーに対する指導の実施及び関係行政機関との連携が必要であった。
- (3) メーカーと所有者との間で出火原因に対する見解の相違が明白であり、係争事案に発展する可能性がある。

メーカーと合同で鑑識を実施し、中立的な立場に立った調査活動を実施する。

- (4) 詳細な時間経過等を究明するには、再現燃焼実験を行う必要があった。

4 カーペットの使用状況

- (1) 平成15年の冬に家電量販店で購入したもので、毎年、冬季に使用している。

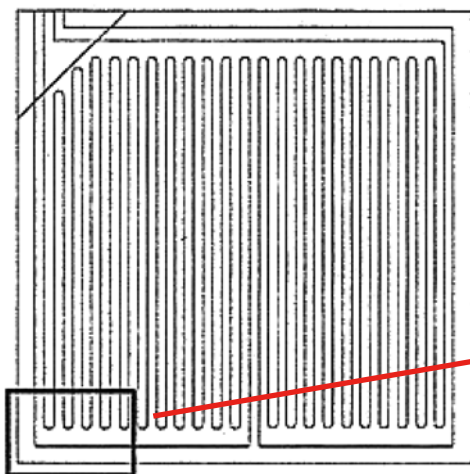
今季は、平成27年11月頃から毎日のように使用していたが、特に異常は感じていない。

- (2) カーペットの保温性を高めるため、カーペットの下にアルミシート、上にカーペットカバー及びキルティングカバーを敷いていたが、カーペット等の焼き箇所の上には何も置いておらず、家具の脚等による圧力も掛かっていない。
- (3) 電源は、壁体コンセントから延長された延長コードに、当該カーペットのみが接続されていた。
- (4) 出火当日は、火災を発見する約1時間30分前に電源を入れ、コントローラーの温度調節ツマミを中間あたりに設定し、外出していた。

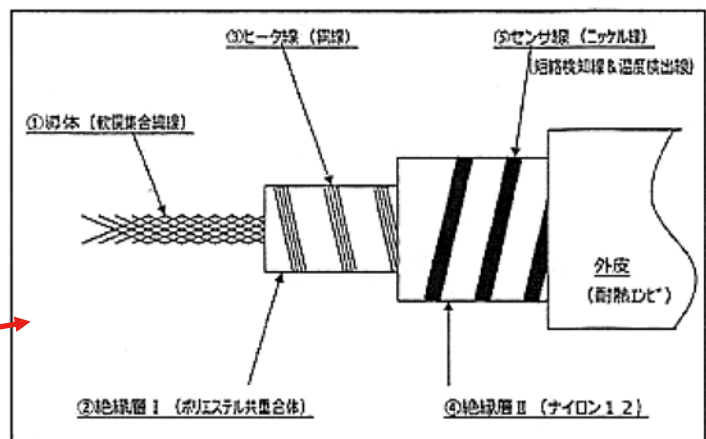
5 焼き状況

- (1) 床面に敷いていたカーペット及びアルミシート等は、カーペットの角付近に約50cm×50cmの焼失が認められ、同箇所に接していた壁体ビニールクロスが床面付近において一部焼失し、

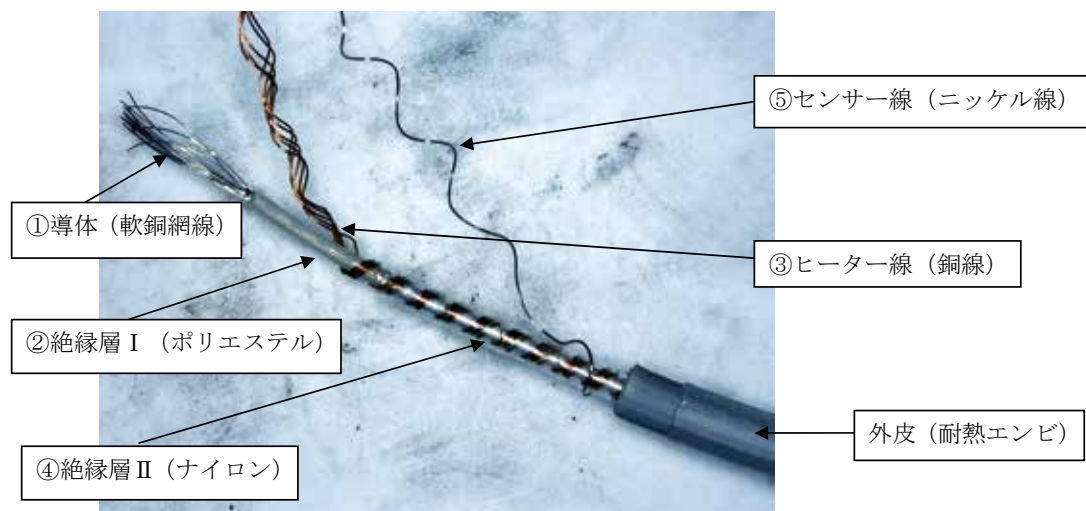
①本体焼損状況（全体図）



【図面1】 電気カーペットの構造



【図面2】 発熱線の構造



【写真２】 発熱線の構造

上方に変色が認められる。

- (2) 床面のフローリングは、カーペット等の焼失部分の下方にほぼ同じ大きさの範囲で焼きが認められた。

絶縁層Ⅱ、その上にセンサー線、外皮といった構造になっている。【図面２】【写真２】

- (3) ヒーター線が異常に発熱した場合、ヒーター線付近のセンサー線が感知し、コントローラー内部の温度ヒューズが溶断し通電されなくなる。

6 カーペットの構造等

- (1) カーペット内部に発熱線が通っており、これに通電させることにより発生するジュール熱で暖まる仕組みになっている。

電気カーペットは、半面ずつ暖める仕様のため、左右別々の配線になっている。【図面１】

- (2) カーペットの発熱線は、３種類の素線と各素線間の絶縁層及び外皮から構成されている。

配線の中央に導体があり、それを覆う絶縁層Ⅰ、その周りにヒーター線、ヒーター線を覆う

7 合同鑑識の実施

京都市消防活動総合センター内の燃焼実験室において、メーカー、ナイト及び所轄消防署の合同鑑識を実施した。結果は以下のとおり。

- (1) カーペットのコントローラーのカバー及び内部配線等に焼きは認められない。【写真３】

テスターを使用し、コントローラー内部の温度ヒューズの通電状態を確認したところ、溶断しているため通電は認められなかった。



コントローラーの外装



コントローラー内部の状況



テスターによる通電テスト

【写真３】

これは、何らかの異常で温度ヒューズが作動したことを示しているが、カーペット内で異常燃焼があったとしても、センサー線等の作用により早期に電源が遮断されるため、内部からの出火の可能性及び外部からの着火の可能性も考

えられた。

(2) 各素線の詳細をX線透過装置で確認した結果、生地焼失部において、各素線が完全な形で残存しており、断線箇所及び熔融痕等の異常は認められなかった。【写真4】



電気カーペットの焼き部分



X線による透視画像

【写真4】

8 再現燃焼実験の実施

住人からの調査資料として提供を受けたカーペット等を出火時と同様にフローリングと見立てたコンパネの上に敷いて、再現燃焼実験を実施した。

(1) 再現燃焼実験A

カーペットの上に敷いていたカバーの端にライターの炎を接炎させて着火させる。【写真5】



【写真5】 再現燃焼実験A

(2) 再現燃焼実験B

ライターでは、カーペット上のカバーに着火させるにくかったため、火のついたティッシュペーパーを落下させた。【写真6】

9 再現燃焼実験の結果

(1) 再現燃焼実験A

接炎させてまもなくカバーに着火し、3分後に



【写真6】 再現燃焼実験B

は炎が高さ10cm となり、7 分後には火災現場と同等の焼き範囲となったため消火したが、カーペット等の焼き形状が現場とは明らかに異なった。

(2) 再現燃焼実験 B

ティッシュペーパー落下後、23秒経過時にカバーへ着火、3 分後には同心円状に燃焼拡大し、7 分後には、再現燃焼実験 A と同様、火災現場と同等の焼き範囲となったため、消火した。

カーペット、床面の焼き形状が火災現場の焼き状況と酷似したものとなった。

(3) 再現燃焼実験と現場との状況確認

ア 再現燃焼実験 A と B 及び火災現場におけるカーペットの状況を確認した。【写真 7】

イ 同上の実験等における床面の状況を確認した。【写真 8】

(4) 実験結果の考察

2 回の再現燃焼実験とも焼き箇所のカーペットの電線類は残存したため、合同鑑識の結果との相

違箇所は発生せず、約 7 分で火災現場と同程度の焼き範囲まで到達した。

火災現場と実験結果の焼き状況からカバーの端に着火したのではなく、中央よりに着火し拡大した可能性が高いことが確認できた。また、ライター等ではカバーの中央付近では、着火しにくい箇所であることから、何らかの有炎火を落下させた可能性が高いと考察することができた。

10 出火原因の考察

(1) 住人に喫煙の習慣はない。

(2) 出火当時、玄関及び窓等は全て施錠されていたことから、何者かが侵入したとは考えられない。

(3) 合同鑑識の結果から、カーペットからの出火は考えられない。

(4) 住人が外出していた約 1 時間の間は、建物内



実験 A のカーペットの焼き状況

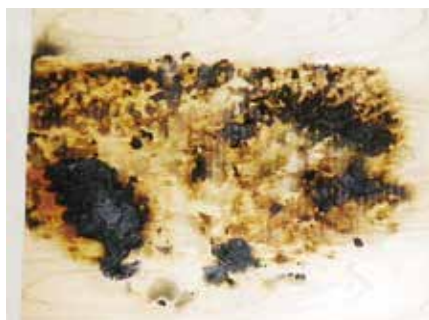


実験 B のカーペットの焼き状況



火災現場で焼きしたカーペットの焼き状況

【写真 7】



実験 A の床面（コンパネ）の焼き状況



実験 B の床面（コンパネ）の焼き状況



火災現場の床面の焼き状況

【写真 8】

には子供のみが在宅していたことになり、燃焼再現実験の結果から、出火から消火までの時間が比較的短時間であること、キルティングカバーに有炎火を接炎させると容易に着火させることが可能であるが、発火源についてはライター等の移動火源ではなく、何らかの有炎火がカバー上に落下し出火したものと推定された。以上のことから、火災原因は在宅していた子供の火遊びと推定した。

11 製造会社への指導

本件においては、メーカーが当該事案を消防機関へ通報しなかったことは消費生活用製品安全法

第35条に定められた報告義務違反にあたり、さらに火災調査権のないメーカーが独断で鑑識を行ったことは消防法第31条の違反にも当たるため、経済産業省及び当局から厳重な注意と指導を行った。

12 おわりに

今回のように所有者から製品から出火したと申し述べてあった場合、つい、製品からの出火と先入観を持って調査を進めてしまいがちであるが、段階的に鑑識や燃焼再現実験等の基本に忠実な調査を行うことで、真の火災原因の究明に結び付くことを再認識した事例であった。

編集後記

○ 28年熊本地震では、熊本地方に地震が起こるリスクについて政府の地震調査研究推進本部から数値が公表されていましたが正しく伝わらなかった。また、28年台風10号による豪雨で、河川の氾濫によりグループホームの入居者9人が犠牲になった事故では、施設側が「避難準備情報」の意味を理解していなかった、避難勧告の発令のタイミングに適正さを欠いていたなどの指摘がなされました。このような状況を踏まえ、政府では、活断層のリスクを住民に伝える方法などの見直しが進めております。

今回の特集では、災害に関する問題についての理解を深め、相互によりよい決定ができるような合意に寄与する災害リスク・コミュニケーションを取り上げました。

○ 2017.3.11で東日本大震災から6年を経過しました。避難者は依然12万3千人超（2月13日現在、復興庁）となっており、依然、多くの方々仮設住宅暮らしを余儀なくされており、岩手、宮城、福島で3万5千人を超えております。

もともと長期間の入居を想定していない仮設住宅は、長期間の生活には不適切なものであり、震災関連死も毎年増加し3,523人に達しております（2016.9.30現在、復興庁）。

仮設住宅長期入居者への住環境改善に配慮が必要ではないでしょうか。

○ 建築物の耐震改修の促進に関する法律等の改正（平成25年11月施行）により病院、店舗、旅館等の不特定多数の方が利用する建築物及び学校、老人ホーム等の避難に配慮を必要とする方が利用する建築物のうち大規模なものなどについて、耐震診断を行い報告することを義務付けし、その結果を公表することとしています。

耐震基準の調査を実施した地方公共団体の一部では、耐震基準に満たない施設名の公表を始めております。

それによりますと、震度6強で倒壊の恐れがある大規模建築物が少なからず残っている様です。一日も早く耐震基準を満たしてほしいものです。

〔本誌から転載される場合にはご連絡願います。〕

季刊「消防防災の科学」 No.128 2017. 春季号

発行 平成29年4月28日

発行人 高田 恒

発行所 一般財団法人 消防防災科学センター

〒181-0005 東京都三鷹市中原三丁目14番1号

電話 0422 (49) 1113 代表

ホームページ URL <http://www.isad.or.jp>



宝くじは、 みなさまの豊かな 暮らしに 役立っています。

宝くじは、図書館や動物園、学校や公園の整備をはじめ、
少子高齢化対策や災害に強い街づくりまで、
さまざまなかたちで、みなさまの暮らしに役立っています。



一般財団法人 日本宝くじ協会は、宝くじに関する調査研究や
公益法人等が行う社会に貢献する事業への助成を行っています。

 一般財団法人
日本宝くじ協会
<http://jla-takarakuji.or.jp/>

