

季刊

消防防災の科学

冬
2019

特集

自然災害と避難所

135

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。



平成30年 7 月豪雨



広島市安佐北区：河川に堆積した瓦礫、破壊された護岸
(2018年 7 月13日撮影)



広島市安佐北区：家の前まで道路上に堆積した土砂を除けた状態
(2018年 7 月13日撮影)

平成30年 7 月豪雨



広島県府中町役場付近被災の様子：榎川護岸潜屈箇所下流側
(2018年 7 月13日撮影)



広島県府中町山田2丁目：橋梁に堰き止められた瓦礫
(2018年 7 月13日撮影)

消防防災の科学

No.135 2019. 冬

巻頭随想

失敗と学習 ― “平常” から学ぶ ―

東京理科大学 火災科学研究所 松原 美之 4

特集 自然災害と避難所

- 1 消防「避難所のあり方、海外との比較」
新潟大学大学院先進血管病・塞栓症治療・予防講座特任教授 避難所・避難生活学会理事長 榛沢 和彦 7
- 2 避難所環境の早急な見直しを ―平成30年7月豪雨災害より―
兵庫県立大学大学院減災復興政策研究科 阪本 真由美 13
- 3 避難所・避難生活に関する法制度
関西大学 社会安全学部 教授 山崎 栄一 19
- 4 厳冬期避難所展開・宿泊演習の課題から考える冬期避難所計画
日本赤十字北海道看護大学教授 根本 昌宏 23
- 5 男女共同参画の視点による避難所運営
静岡大学教育学部 教授 池田 恵子 28
- 6 外国人はどこへ避難するのか
一般財団法人ダイバーシティ研究所代表理事 田村 太郎 32

■コラム

災害ボランティアの24年：災害救援を中心に

大阪大学大学院人間科学研究科 渥美 公秀 37

■防災レポート

「スプリンクラー設備等の耐震措置マニュアル」の概要

(一財) 消防防災科学センター 研究開発部消防支援室 41

■連載講座

連載 (第41回)

江戸を武家政権の首都に・松平信綱と保科正之 (二) …………… 作家 童門 冬二 45

地域防災実戦ノウハウ (98) ― 西日本豪雨：降雨特性と避難勧告等との関係 ― …………… 日野 宗門 47

火災原因調査シリーズ (91)

リンに起因するトラッキング火災事例 ～ブリードアウト現象～

枚方寝屋川消防組合消防本部 52

火災原因調査シリーズ (92)

ローソクが起因する火災事例 ～火の点いた芯が飛ぶ現象～

枚方寝屋川消防組合消防本部 57

編集後記 …………… 63

カラーグラビア

平成30年7月豪雨

広島県広島市安佐北区 (7/13)

広島県府中町 (7/13)

失敗と学習 － “平常” から学ぶ－

東京理科大学 火災科学研究所 松 原 美 之

随分昔になるが、図1のようなとても印象に残るテレビコマーシャルが放映されていましたⁱ。「あなたはご自分の周りにどんな危険が転がっているかお気づきになっていますか」というナレーションで始まり、

- 人が緑のカーペットの上を歩いている。
- その人の近くを数字が描かれた大きな球が転がっていく。
- 当たりそうだけれど当たらず、人は球に気づかず本を読みながら歩き続ける
- 一つの球がついに人に当たり、カーペットの穴に人は落とされる
- カメラが引くと、そこはポケットビリヤードの台の上で、人が落ちたのはポケットだった。
- 「これまで大丈夫だったからと安心していると・・・」、「いざというときに・・・」と保険会社の宣伝文句で終わる。



図1 とても印象に残っている CM

自分が危険な状況に置かれていても、人がそのことに気づかないものだということを、とても自然に気づかせてくれる動画でした。

事故原因に関連してヒューマンファクターを説明する際には「赤信号については記憶にとどめやすけれども、青信号について覚えていないという特性を人間が持っている」ことⁱⁱを取り上げることになっている。事故事例に学び対策を考える際には、起きたことだけでなく、起きたかもしれないことも頭に浮かべることは有益であるが、「痛い経験から学ぶ」という生物としての人間の生まれつきの特性が、その事を妨げていることに気づいていただきたいからである。

大きな事故を防ぐには、事故に至らない小さな異常（インシデント）に着目しようという考え方があることはご存知の方も多いと思う。“ヒヤリ”とした、あるいは、“ハッ”とした経験を収集整理、分析し、対策につなげるヒヤリハット運動もそうした考えに基づくものである。また、失敗学会が公開している「失敗知識データベース」ⁱⁱⁱは、失敗事例を分析して教訓を抽出し、知識として活用できるようなデータベースを目指して開発されたもので、他者の失敗を他山の石（自分の修養の助けとなる他人の誤った言行）とし、学ぼうということであろう。

失敗から学ぶということは、安全を獲得するために有効な手段であるけれども、一度は失敗を経験しなければ学べないのが人間の限界なのだろうか

という疑問をかねてから持っていた。

最近人工知能が第3次ブームを迎えていることから、人間の限界を人工知能でカバーできないものかと考えてみた。第3次人工知能ブームのきっかけとなったキーワード「深層学習」を、今回の原稿を頂戴した機会に調べてみて、「深層学習」は創世記のニューロネットワーク時代のパーセプトロンが進化したものであること、そして、「判断を間違えたときに学習（パラメーターを修正する）」という基本的な部分が変わっていないことを知った。現在の人工知能も、極論すると、「失敗しないと学ばない」のであり、人間の弱点をそのままでは、カバーしてくれないようである。（昔読んだ本に迷路を学習する“シャノンのハツカネズミ”というとても印象に残る記載が紹介されており、迷路分岐で選択を誤った時にのみ学習回路が動作するということが書かれていたのを思い出し、今回の原稿を書く際に調べてみて、その動画が見られる^{iv}ことを見つけた。驚くべき時代である。）

ただ、色々と調べ、ネットワーク検索という散策をしていて気づいたことは、検索をすると、思わぬ検索結果が出てくる“意外性”が大きいことであった。目的外のものがヒットするということ

がらは、目的のものを検索で見つけるという意味では“失敗“であるが、その結果が新しい発想のもとになってくれるという意味では、得難い収穫でもあるということである。

人間は過去の失敗を指摘されることを嫌うという特性を持っているようで、過去事例の反省・非難ではなく、今からやることについて助言すると受け入れられるという研究があり、その成果として、「一日戻ったら、何をするか」との視点で災害の経験を明日につなげる「一日前プロジェクト（内閣府）」^vなるものが有ることを再発見し、“後知恵バイパス”についても知ることが出来た。

今の世は教訓・格言の情報に満ちているというのが久しぶりのネット探索をした心証であり、多すぎる教訓・格言を整理し、人が見つけやすくする仕事は人工知能に向いた仕事なのではないかと考えるに至った。失敗しないと学習できないのなら、せめて、経験した失敗から得た、教訓・格言を最大限に活かそうという発想であろうか。

今の職場がある神楽坂で、ランチタイム散策に出かけてオフィスに戻れないことが良くある。歩いてきた道を、単純に逆にたどるのが困難なことがあるのである。往路には意識しなかった分岐

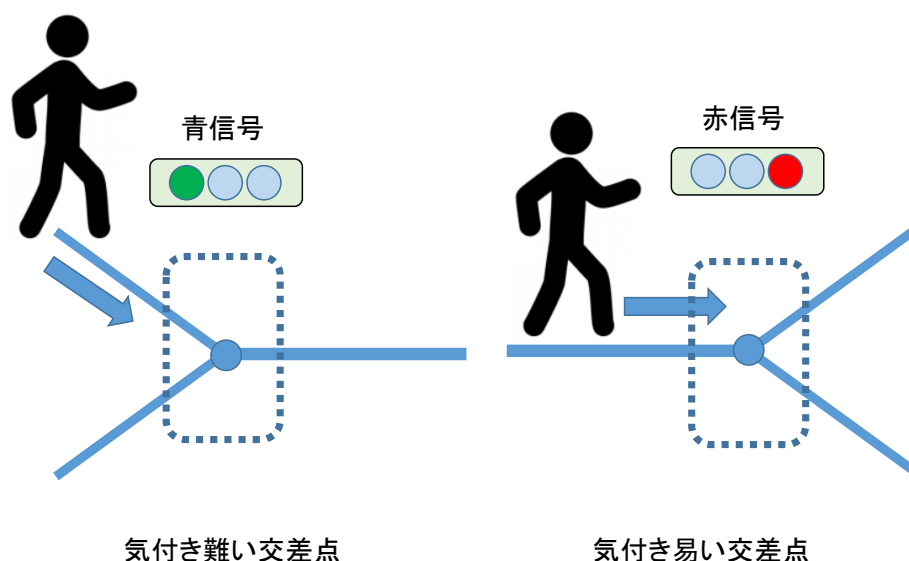


図2 交差点

に、帰路に出くわすのが原因と気づいた。注意深く歩くようになったおかげで、歩いていて見逃しがちな分岐路というものについて少し理解を深めることが出来た。図2の右の交差点は記憶に残るが、左の交差点は気づかずに通り過ぎてしまうのである。最近、運転、操縦、機器操作等における「意識に上らない分岐」は、無意識の選択に繋がり、事故の潜在要因なのではないかと考えながら散策をしている。

-
- ⁱ YouTube でこの CM の動画が見られます。
<https://www.youtube.com/watch?v=3xdbhMcoN4Y>
<https://www.youtube.com/watch?v=iN8sjav8zOY>
 - ⁱⁱ 車を運転してきた人に、過去10分間に遭遇した赤信号の数を質問すると簡単に答えられるが、青信号について答えられる人は少ない。
 - ⁱⁱⁱ <https://www.jst.go.jp/pr/info/info161/index.html>、
 - ^{iv} 人工知能研究の黎明期のシャノンの「考えるネズミ型ロボット“テセウス”」の動画
<https://www.youtube.com/watch?v=vPKkXibQXGA>
 - ^v <http://www.bousai.go.jp/kyoiku/keigen/ichinitimae/>

□消防「避難所のあり方、海外との比較」

新潟大学大学院先進血管病・塞栓症治療・予防講座特任教授
避難所・避難生活学会理事長 榛 沢 和 彦

みなさんは避難所というと、体育館などの床に段ボールやマットを敷いて毛布で寝ている大勢の被災者の姿を想像するのではないのでしょうか。しかしこのような避難所は先進国では実は日本だけ

です。欧米の避難所では必ず簡易ベッドが準備され、またテントで家族ごとに避難生活するのが一般的になっています（図1）。



（図1）イタリア・アマトリーチェの避難所（2016）とテント内の簡易ベッド

それではなぜ簡易ベッドが欧米で使われているのでしょうか。欧米は土足文化でありベッドが日常的に使われているからでしょうか。それもあるのですが、実は第二次世界大戦中の教訓があるのです。ロンドンは1940年に第二次世界大戦でミサイル攻撃を突然受けました。そのため防空壕が足りなかったことから大勢の市民が地下鉄駅構内へと避難しました。ロンドン市は最初、線路に高圧電流が流れていること、地下鉄が動いている状態では危険であることなどから規制していました。しかし他に逃げ場がないことから本格的に避難所として認めることになり避難所へ避難するための切符も配布されるようになりました。しかしロンドンの地下鉄はチューブと呼ばれるように日本の地下鉄に比べると小さな電車で、ホームも狭いた

め避難した人々は日本の避難所と同じような雑魚寝の避難所状態になり、この状況が半年近く続いた結果避難所環境も劣悪となりました（図2）。



（図2）ロンドン地下鉄駅構内の避難所（1940）

その結果、ロンドン市において肺塞栓症すなわちエコノミークラス症候群で無くなる人が前年(1939年)の6倍に増え、肺炎による死亡も2倍に増えたことがSimpsonらによって報告され、避難所に簡易ベッドの必要性が訴えられました(1)。これを重視したロンドン市と政府は翌年戦争中にも関わらず地下鉄避難所に、最大17万7000人が避難していたのに対して20万台の簡易ベッドを準備しました。簡易ベッドが準備されてから肺塞栓症や肺炎の増加は無くなりました。この地下鉄避難所での出来事はその後も語り継がれ、今でもロンドン市博物館、ロンドン交通博物館などで繰り返し展示されています。こうしたことから欧米では単に文化的背景によるものだけではなく、健康被害を予防するために避難所で簡易ベッドを使用することになっているのです。欧米の人に避難所なぜベッドを使うのか聞くと健康を害さないためと言います。床に直接寝ることは体に悪いことだということを小さい頃から教わっているからだと思います。それでは避難所で雑魚寝するのがなぜ悪いのか考えてみます。まず避難所は自宅ではありません。いくら環境整備をしても、土足禁止にしても大勢の人が行き来します。外から埃、塵も来ます。毎日すべての場所を掃除できるわけでもありません。また寝具も自宅のものと違います。マットや毛布、段ボールなどは完全に床からの冷気を遮断できません。こうした状態で床にマットやたとえ配給の布団を敷いたとしても体育館などの床からは冷気が伝わります。そこで寝ると背中

が冷えます。背中が冷えると脊髄神経が冷やされ交感神経が刺激されて副腎皮質ホルモンなどが分泌され安眠できず血液が固まりやすくなります。簡易ベッドを使うと床からの冷気が伝わらないのでこうしたことは防げます。特に段ボールベッドは冷気を遮断する効力が強く、パイプと布製の簡易ベッドに比べて8度も表面温度が高いという実験結果もあります(2)。また体育館の床などに直接寝ると床を歩く人の振動が伝わり安眠ができません。さらに真っ暗な中で雑魚寝していると、トイレに行こうとする人に踏まれてしまうかもしれない緊張状態で安眠できません。逆にトイレに行こうとしても寝ている人を踏んでしまいやすいことからトイレを我慢してしまいます。そうすると人は水分を控えてしまいます。これらはすべて血液が固まってできる血栓を生じやすくします。特に足の静脈に血栓ができやすいことから、肺塞栓症いわゆるエコノミークラス症候群が避難所でも起きることになってしまいます。また血栓は動脈にもできますので、心筋梗塞や脳梗塞も起きやすくなります。実際に東日本大震災、熊本地震などでは発災後にこれらの疾患が増加しました(3)(4)。したがって急性期から避難所には簡易ベッドが必要です。欧米では3日以内に簡易ベッドを準備しなければならないという国が多いです。一方、日本で最初に雑魚寝の形式で避難所ができたのは関東大震災後だと言われていますが、その後100年以上変わっていません(図3)。



(図3) 昭和5年北伊豆地震(左)と平成16年熊本地震(右)の避難所

前述したように避難所は自宅とは違います。むしろ病院と似ているところがありますので、病院ではベッドを使うように避難所でもベッドを使うようにする必要があります。残念ながら日本ではまだこのような認識が欧米のように広く共有されていません。そのため内閣府の避難所運営ガイドラインには簡易ベッドの使用が明記されましたが避難所での優先順位は低いのが現実です。しかし西日本豪雨災害(2018)、北海道胆振東部地震(2018)の多くの避難所で段ボール製簡易ベッドが使用されました(図4)。

しかし設置されるまで発災後平均10日以上かかっています。今後はもっと早く欧米並みに3日

以内に設置できるように整備していく必要があります。そのためには備蓄が必要です。災害の多いイタリア、アメリカなどでは国費をかなりかけて備蓄をしています(図5)。



(図4) 北海道胆振東部地震避難所の段ボール製簡易ベッド



(図5) イタリア・アブルッツォ州の備蓄倉庫と備蓄品

避難所・避難生活学会ではこれまで段ボール製簡易ベッドの防災協定締結を地方自治体にお願ひしてきました。すでに31道府県、300市町村が締結しています。しかし実際の災害における防災協定の限界も見えてきました。ひとつは県が防災協定を締結していても実際の段ボール製ベッドについて市町村が要請しなければ県は段ボール会社に発注できないことが明らかになりました。もうひとつは防災協定のみでは欧米並みの3日以内の設置は難しいことです。段ボール製簡易ベッドは工場ですら1万台作るのに1日で可能です。しかし西日本豪雨災害では発災翌日に要請があった避難所で

も設置まで7日かかっていた。一方、北海道胆振東部地震では北見市の日本赤十字社北海道看護大学に訓練のために段ボール製簡易ベッドが備蓄してあったことから、そこから運搬して厚真町の避難所に発災3日後で設置できました。これはたとえ300km離れていても備蓄してあった方が早く設置できるということが実証されたとも言えます(北見市から厚真町まで約300km)。災害の多いイタリア、アメリカでは公的な大きな備蓄倉庫が各州にあり、そのほかに災害ボランティア団体が大きな備蓄倉庫を数カ所持っています。こうした体制があるからこそ発災3日以内、早ければ1両

日中にテントやベッド、トイレなどを設置できるのです。次に避難所での食事ですが、欧米では避難所で食事を作ることが必須となっています。な

ぜなら食事は調理してすぐに食べるのが安全で暖かく美味しいからです（図6）。



（図6）イタリアの避難所の食事（左）、西日本豪雨避難所での食事（右）

日本では避難所はもともと7日以内の設置しか考慮されていないため、栄養学的に飢餓にならないためには炭水化物だけあれば良いと考えられているようです。ですから避難所の食事といえばパンとおにぎりになってしまうのです（図6）。一方、欧米の避難所では食事の重要性は単に栄養摂取というだけでなく心理的な効果も考慮されています。被災して疲れ切った人たちが暖かい、おいしい食事を食べればきっとホッとして励まされるでしょう。逆に冷たい、味気ない食事を毎日提供されたらきっと惨めな気持ちになるでしょう。欧米は徹底的に人間中心、ヒューマニズムのある避難所運営をしています。日本の避難所は管理中心の運営をしていると思わざるを得ない場面があります。食事についても食中毒が怖いので炊き出しを禁止する、外で作った食事は避難所内に持ち込ませない、流通上の都合で同じ種類のパンやおにぎりを3ヶ月毎日提供し続けるなど多々あります。なお関東大震災の記録写真を見ると、避難所で食事を作っていました。日本では昔の方が避難所での食事は良かったのかもしれませんが。それから欧米では避難所の食事はプロのcockさんが職能ボランティアとして調理しています（図7）。



（図7）イタリア避難所の職能ボランティアのcockさん

イタリアでは様々な業種の人たちが自ら志願して災害ボランティアとして事前に訓練を受けて登録しておく、最大7日間の給与と交通費、保険が保障されて被災地に派遣されます。また雇用者はこのような登録した職能ボランティアを被災地に派遣させる義務があります（法律で決まっている）。これらの職能支援者を統括しているのはEUでは市民保護省と保護局、アメリカとイギリスはホームランドセキュリティです。これらの行政機関は発災すると人と物資を準備して現地に向かいますが、人の60-80%は自ら志願した職能ボランティアです。たとえば日本では災害支援物資の輸送はトラック業界や運輸業者に依頼するの

でしょうが、そのとき運転手は職務命令で被災地に行きます。しかしすべての人が被災地の様子に耐えられるわけではなく、志願した人に行ってもらうべきです。実際に非公表ですが東日本大震災後に派遣された地方自治体職員の30%近くがPTSDや家庭内不和を経験しているという報告があります。イタリアでは公務員でも志願した人しか被災地に行くことはありません。東日本大震災の際に私は新潟大学から福島大学までエコノミークラス症候群予防のための弾性ストッキング(圧着靴下)を運搬しました。なぜなら運送会社が福島県白河市までしか輸送できないというからです。そのとき東北自動車道路は支援物資の輸送で混雑しているかと思ったら、まったくガラガラでした。ガソリン不足や放射能などいろいろな条件があったと思いますが素人の私が運転して持って行けたのですからできないはずはありません。さらに熊本地震でも同じことがありました。福岡市から熊本市に弾性ストッキングが送れないというので、私は福岡空港でレンタカーを借りて福岡市から熊本市まで輸送しました。輸送業界だけではないと思いますが、やはり被災地に行く意志のある人たちが事前に訓練などを受けておいて、発災したら自分の職業を被災地で行う仕組みが日本でも早急に必要です。すでに災害医療派遣チーム(DMAT)はそうになっています。他の職種でも早急に準



(図8) イタリア・雪崩災害の災害対策本部
赤十字ボランティア、山岳救助ボランティアが
警察、軍などと一緒に活動している。

備する必要があります。そしてこれらの専門職ボランティアの統括は普通のボランティアとは別に行う必要があります、できれば災害対策本部などが行うべきです。欧米ではこうした専門職ボランティアは発災直後から市民安全省などの指示のもとで警察、消防、軍、医療チームなどと一緒に会議に出席し行動します(図8)。

最後に今後の災害対応についての提案です。日本ですぐに市民保護省やホームランドセキュリティに近い省庁を作ることは難しいと思います。しかし東日本大震災と同様のプレート地震であった869年の貞観地震後では大阪北部、肥後(熊本)、鳥取で発生しており、東日本大震災後もこれらは起きています。さらに貞観地震の9年後に関東で大地震が、18年後に仁和南海地震が発生しています。したがっていつ首都直下地震、南海トラフ地震などが発生してもおかしくない状況にあるので急ぐ必要があります。今可能なことは例えば内閣府直轄の防災部署人員を10倍以上に増やす、都道府県の危機管理担当者を10倍以上にして強化する。そうして早急に様々な業種団体に災害職能ボランティア制度を作り地方自治体の危機管理部門に登録し、国が責任を持って全国统一した災害時訓練を行う。また国が予算を出して各都道府県が備蓄倉庫を作り(既存の建物を使っても良い)、どこで災害が起きても良いように日本中に分散備蓄する。そのための予算を災害は外敵からの防衛とみなして防衛予算からも捻出する。そして基礎自治体の災害支援物資費用について国に直接請求できる制度を作る。また基礎自治体は避難所設営に関する様々な事前の決め事を全国で統一して行う。たとえば避難所では被災者全員に簡易ベッドを使うことにする、避難所となる施設の調理場を発災後に使えるように決めておく、給食センターを被災者の食事作りに使えるようにしておくなどです。実際に愛媛県西予市では事前に決めてあったことで避難所に段ボール製簡易ベッドが全員分設置さ

れ（図9）、給食センターで被災者の食事が作られていました。



（図9）愛媛県西予市の避難所

日本の基礎自治体は事前に決めておけばかなりのことが災害発生後にできる可能性があります。さらに広域同時災害を考えて、基礎自治体職員だけでは災害救援、避難所運営はできないと覚悟し、外部からの支援を積極的に受け入れるシステム、覚悟を持つべきです。西日本豪雨災害でも広島県内だけ、岡山県内だけのボランティアは受け入れるというような表現が見られました。これは地域を知っている人たちに支援して欲しいという

気持ちだと思いますが、広域同時多発災害においては、これは不可能です。できるだけ外部から支援者を多く集めて救援、避難所運営をする必要があります。イタリアでは被災規模が大きい場合では周辺の州は市民保護省からの指示があれば被災地の市長などの承諾なく被災地で避難所を開設できます。これらの実現には多大な国費（税金）がかかるので日本国民全体のコンセンサスを得る必要があると思いますが、しかし迫っている大災害後の安全・安心の確保に必要であれば国民は納得するのではないのでしょうか。

- (1) Simpson K. Shelter deaths from pulmonary embolism. Lancet. 1940;ii:744.
- (2) 水谷嘉浩、根本昌宏「冬季の避難所における4種類の簡易ベッドの防寒・保温効果に関する研究」寒冷地技術2018
- (3) Takgami M, Miyamoto Y, Nakai M, et al, Comparison of cardiovascular Mortality in the Great East Japan and Great Hanshin-Awaji Earthquakes, Circ J 2015; 79: 1000-8
- (4) 小島 淳「心疾患の発症はどうだったのか」治療2018, vol98, No11,1793-96

□避難所環境の早急な見直しを

—平成30年7月豪雨災害より—

兵庫県立大学大学院減災復興政策研究科 阪 本 真由美

1. はじめに

災害が発生すると、住まいが被害を受ける、ライフラインが寸断されるなどの理由により、自宅で生活を継続することが難しくなり、生活拠点を一時的に避難所などに移さざるを得ないことがある。災害対策基本法は、災害により避難のための立退きを行った居住者・滞在者・その他の者を必要な期間滞在させる、または、居住場所を確保することが困難な被災住民を一時的に滞在させるための施設を「避難所」と位置付けており、市町村長は、公共施設などを指定避難所として指定することを定めている（災害対策基本法第49条の7）。法律に基づき、市町村は、多数の人を受け入れることができ、災害による被害が少ない場所に位置する公共施設、例えば体育館などを避難所として指定している。

しかしながら、避難所に指定されている施設では、長期間人が生活することを想定して施設整備が行われているわけでない。また、大規模災害では、多数の住宅が被害を受け、仮設住宅などが整備されるまで時間を要することから、避難所生活は長期化する。1995年の阪神・淡路大震災では最長7カ月、2011年の東日本大震災では最長9カ月もの間避難所生活が継続した。生活に不適切な環境で長期間生活することは、健康にも影響を及ぼす。復興庁が行った、東日本大震災による災害関連死の原因分析では、「避難所等における生活の

肉体・精神的疲労」が災害関連死の最大の原因として挙げられており、助かった命を守るためにも避難所環境の改善は不可欠である。

災害時の避難所環境を改善するために、県・市町村などは、避難所運営マニュアルを整備する、避難所設営訓練を実施するなどの取り組みを行っている。しかしながら、近年発生した災害をみると、避難所の生活環境においては依然として多くの課題がみられる。本論では、避難所における生活環境がどのような状況であるのか、改善するにはどのような取りくみが求められるのかを、平成30年7月豪雨災害における広島県坂町の事例を中心に検討する。

2. 広島県坂町における避難所環境改善支援

(1) 坂町における避難所の開設状況

広島県坂町は、平成30年7月豪雨災害により、死者・行方不明者17名、住宅被害1,203戸というように大規模な被害を受けた。町内の主要道路である国道31号が土砂により通行止めとなり、町南東部に位置する水尻地区・小屋浦地区が孤立した。7月11日に道路の土砂が撤去され、通行止めが解除されたものの、水尻地区・小屋浦地区は土砂・河川氾濫により多数の住家が被害を受け約250名の被災者が避難所生活を送っていた。避難所の生活環境が懸念されたことから、7月13日に坂町社

会福祉協議会との協議に基づき、坂町災害ボランティアセンター「坂町災害たすけあいセンター」の被災者支援班として、兵庫県立大学大学院減災復興政策研究科の教員・学生が交代して常駐し、小屋浦地区を中心とした避難所の生活環境改善支援を行うことになった。なお、常駐支援は、7月14日～9月10日まで実施した。

坂町では、小屋浦小学校、小屋浦ふれあいセンター、小屋浦集会場、クリーンセンター、雇用促進住宅集会場、特別養護老人ホームたかね荘の6ヶ所が避難所として利用されていた（図1）。このうち、小屋浦小学校、小屋浦集会場、ふれあいセンターは、町が指定していた指定避難所であったが、雇用促進住宅集会場とたかね荘は、既存の施設が被災者で一杯になり受け入れが困難になったことから、自主的に開設された避難所であった。たかね荘は、バリアフリーであり、空調設備も機能していたことから高齢者などが多数避難していた。

指定避難所には、運営支援のために町職員が1名ずつ配置されていた。また、関西広域連合（大阪府）、神奈川県川崎市から派遣された職員が配置されていた。これらの行政職員により、入所者名簿の作成・管理、食料・物資の管理が行われていた。さらに、広島県看護協会の派遣による看護師、兵庫県・群馬県などから派遣された保健師が



図1 坂町小屋浦の避難所設置場所
（出所）国土地理院地図を利用し著者作成

避難所の巡回支援を行っていた。

7月16日に著者が避難所のアセスメントを実施した結果を表1に示す。食事は3食弁当が配布されており、生活に必要な物資・衣類などは届けられていた。空調整備も整えられていた。断水が続いていたこともあり、屋外には仮設トイレが、屋内にはポータブルトイレなどが設置されていた。しかしながら、避難所によっては、土砂が建物内に入り込み清掃が行き届いていないところがあった。トイレの衛生環境にも課題がみられた。また、寝具などの整備も十分ではなかった。以下に、特に課題がみられた寝具・ベッドの整備、ジェンダー配慮、トイレ、自主開設避難所支援の状況を詳細に述べる。

表1 避難所アセスメント結果（2018年7月16日時点）

	避難所名		避難者数 (夜) 7/16	トイレ		食事	寝具など			パーティ ション	更衣室	洗濯機	ペット
				設置	洋式		マットレス	毛布	ダンボール ベッド				
指定避難所	小屋浦小学校(拠点避難所)	体育館	70	○	○	○	△ (7/17設置予定)	○	△	△	○ (設置済)	×	
		図工室	10	○	○	○	×	○	×	×	×	×	有
	小屋浦ふれあいセンター (一時避難所)		16	○	○	○	△	○	×	×	×	×	
	小屋浦集会場(二次避難所) 2F3F		61	○	○	○	△	○	×	○	×	×	有
	クリーンセンター		26	○	○	○	○	○	×	×	×	○	
自主開設	雇用促進住宅集会所		45	○	○	○	○ (7/16対応済み)	○	×	×	×	○	
	特別養護老人ホームたかね荘 (要配慮者中心)		20	○	○	○	○ (7/17設置予定)	○	空間を利用	×	○	○	

（注）表のうち○は対応済み、△は一部対応、×は未対応

(2) 寝具・ベッドの整備

7月16日時点において避難所では、全ての避難者に毛布が配布されており、敷マットが一部のみに配布されていた（写真1）。床の上に毛布を敷いて眠る生活が一週間以上続いており、避難している人からは「体中が痛い」「眠れない」などのコメントがあった。小屋浦小学校の体育館では、一部の高齢者が体操マットの上に毛布を敷いていたが、これについても、「運動用のマットであり洗濯されているわけではないため衛生的に不安」との意見があった。簡易ベッドやダンボールベッドは、わずか数名の被災者にしか提供されていなかった。ダンボールの上に毛布を敷いて生活していた人からは「立とうとしたら滑って転倒。肋骨を骨折した」との話もあった。足が不自由で床での生活では移動が困難な人のなかには、座卓の上に座布団を敷いて生活している人もいた（写真2）。

被災者の健康状況の悪化を防ぐには、早急に寝具を整備する必要があったことから、町の担当職員とマットレス・ベッドの設置について協議した。町の備蓄物資を確認したところ、物資倉庫にはマットレスが70枚しかないものの、県に要請をすれば対応が可能であることがわかった。早速、避

難所への配送を依頼し、16日からマットレスを順次配布した。マットレスが整備されたことにより、被災者の睡眠環境は大幅に改善された。

簡易ベッドの設置については、ニーズ調査を実施した結果、人工関節などにより、立位、歩行、移動に問題を抱える人がおり、少なくとも22台のベッドが必要であることが明らかになった。ダンボールベッドが備蓄されていたことから、その配送・設置に向けての調整を行った。ただし、ダンボールベッドについては以下のような課題も示された。

第一に、搬送や組み立て作業に人手を要した点である。備蓄されていたダンボールベッドは、小箱を24箱組み立て、それを枠になる大きな箱に入れ、ベッドとして組み立てるタイプのものであった。1台のベッドに対し、小箱24箱、枠となる箱3箱、パーティション2箱、背板一枚（90cm×180cm）が必要となり、箱の搬送に大型車両の手配、人手が求められた。また、ベッド一台の組み立てに一人では約20分～30分要した。そのため、被災地支援に入るボランティアからベッドの組み立て作業などの協力を得た。

第二に、ベッドの耐久性をめぐる課題である。



写真1 避難所の生活環境（著者撮影）



写真2 座卓を利用したベッド（著者撮影）

義足を利用している人から「ベッドはほしいが、義足は重量が重い。力をこめてつかまるとベッドが壊れてしまい怪我をする可能性がある。ダンボールベッドでないベッドはないのか」という意見が出された。また、ダンボールベッドを長期間利用していると、湿気などにより紙が歪む、背面が凹むなどの課題がみられた。非常用備蓄物資としては、ダンボールベッドしか整備されていなかったが、ダンボールベッドは、組み立て作業、耐久性の面で問題があったことから、ダンボールベッド以外の簡易ベッドを整備する必要がある。

なお、マットレスに対しては全ての被災者から設置要望が出された一方、ベッドについては利用をめぐり意見が分かれた。「寝相が悪いので日頃からベッドを使ってない」という人もおり、日本では、慣習もありベッドを好まない人もいるため、個々人の意見に配慮する必要がある。

(2) ジェンダー配慮

避難所生活は男女共同生活である。しかしながら、更衣スペースが設置されていない、下着・生理用品などの衛生用品が公の場に設置されているなど、ジェンダー配慮をめぐる課題がみられた。

例えば、男性トイレの出入り口付近に、女子高校生が寝泊りをしていたが、「トイレに出入りする男性の中に、自分の寝顔をのぞき込む人がいてとても不安」とのコメントがあった。そこで、トイレを利用する人から顔が見えないよう仕切りを設置した（写真3）。

更衣スペースがなかったことから、女性にどのような着替えているのか尋ねると、「トイレで」「風呂を利用するときに着替える」「壁の後ろで、人が見ていないタイミングに」など苦労している様子であった。そこで、支援物資として提供された柱とカーテンを利用してステージ上に更衣スペースを設置した（写真4）。また、生理用品は女子トイレ内にも設置し、物資保管場所まで取りに行かなくて良いようにした。ジェンダーの観点から



写真3 顔が見えないように工夫した仕切り



写真4 女子更衣スペース

避難所の生活環境を評価し、改善に結びつけるための仕組みが求められる。

(3) トイレの環境改善

断水が続いたことから屋外に仮設トイレ（洋式トイレを含む）が46基設置されていた。屋内には、既存のトイレ空間や簡易テントを利用して、ポータブルトイレ、自動ラップ式トイレが設置されていた（写真5）。しかしながら、トイレの利用環境・衛生状況は良くなかった。

屋外の仮設トイレは、土砂により周辺がぬかるんでおり、土砂がトイレ内にも入っていた。雨が降るなか、杖をついた高齢者が、靴をはき、傘をさし、トイレを利用することは難しい。そのため、多くの被災者が屋内に設置されたトイレを利用し

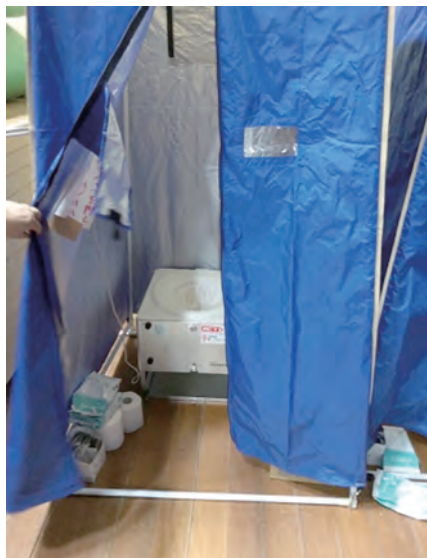


写真5 屋内に設置された自動ラップ式トイレ

ていた。しかし、利用者が多いことから1時間もたつとトイレは排泄物で一杯になった。排泄物があふれそうになると、受付にいる行政職員に連絡が入り、そのつど職員がトイレの清掃を実施していた。トイレの清掃係が決められている避難所もあったが、一日一度のトイレ掃除では、トイレを衛生的に保つのは困難であった。

トイレを衛生的に保つために、看護師などが巡回してトイレの消毒を実施していたが、設置されているトイレ数が多く作業が追いつかなかった。そこで、被災地支援に訪れるボランティアの協力

を得てトイレの清掃・環境改善を行った。トイレの清掃マニュアルを整備し（写真6）、ボランティアには清掃に先駆け簡単な講習を行った。トイレについては、十分な数を設置するのみならず、清掃体制などの運営面を含めた対策を検討する必要がある。

(4) 自主開設避難所支援

災害発生後に被災者が中心となり自主開設された避難所（雇用促進住宅集会場、たかね荘）では、避難所開設当初は、食料や物資が届かず、避難している住民が拠点避難所に物資・食料を取りにいかねばならなかった。町との調整により、食料・物資は届くようになったものの、行政職員は配置されず、保健師などの巡回支援の対象外でもあった。

避難所支援のために、兵庫県や群馬県から保健師が派遣されていたことから、自主開設された避難所への巡回支援について相談したものの、「われわれは、広島県からの要請に基づいて支援活動を実施しているため、広島県からの要請がなければ対応は難しい」との返答であった。そのため、ボランティアを中心とした支援体制を構築することにした。被災地を支援に訪れたボランティアの看護師、鍼灸マッサージ師、足湯などの支援が、



写真6 トイレ管理・掃除マニュアル

自主開設の避難所にも行き届くよう調整が行われた。

3. 避難所生活環境をめぐる課題

以上に述べた、坂町の避難所環境をめぐる課題は、東日本大震災、熊本地震、平成29年九州北部豪雨などの被災地でも共通してみられた。なぜ、これらの問題が解決されないのだろうか。課題として以下の点を指摘しておく。

第一に、大規模災害の場合は、同時に複数の避難所が設置される。避難所の生活環境を改善するには、避難所がどのような状況であるのかというアセスメントを行うとともに、ニーズを把握し改善に結びつける必要がある。市町村の多くは、避難所開設のための職員の配備体制を事前に検討してはいるものの、配備した職員から提示される課題を集約し、それを環境改善に結びつけるための仕組みまでは構築されていない。避難所支援に携わる主担当となる部局を定めるとともに、避難所のアセスメントを行い、複数の避難所から提示される情報を集約・改善する体制づくりが求められる。

第二に、避難所環境を改善するには、施設の状況を考慮したうえで、提供される物資を効果的に組み合わせ対応する必要がある。ところが、避難所を利用する被災者も、支援に携わる行政職員も、どのような物資が備蓄されており、環境を改善す

るにはどのような物資を手配しなければならないのかについての知識が十分ではない。そのため、物資が備蓄されているにもかかわらず、避難所で利用されない、ということになる。理想とする避難所の空間配置はどのようなものなのか、備蓄物資を活用してどのレベルまで生活環境を改善することが可能なか、というイメージを持てるようにするための取り組みが必要である。

最後に、避難所支援に携わることができる専門人材が十分ではない点である。避難所に配置される行政職員、支援に訪れるボランティアのいずれも、避難所運営についての専門的知識を持った人は多くはない。それぞれの地域において、避難所運営の専門知識を持ち、避難所環境のアセスメントを行うとともに、行政やボランティアと連携して生活環境を改善するための調整を行うことができる避難所運営支援のエキスパート人材を育てる必要がある。

なお、本論では、避難所環境について、平成30年7月豪雨災害の事例を中心に述べたが、日本では災害が相次いで発生している。南海トラフ地震・津波が発生すると、災害から一週間が経過した段階で日本全国で約950万人が避難生活を送ると想定されている。災害に備え、助かった命を守るためにも、それぞれの地域で早急に避難所環境を改善するための取り組みを始める必要がある。

(了)

□避難所・避難生活に関する法制度

関西大学 社会安全学部 教授 山 崎 栄 一

はじめに一着眼点

災害後においては、「仮の住まい」、や「仮の生活」を営むことを余儀なくされる被災者が発生する。今回の特集においては、その中でも避難所に焦点を当てていることから、まずは避難所のあり方について述べていくことにする。

避難所に関する法制度といえ、まず真っ先に思いつくのが災害救助法であろう。まさに、4条1項1号において、救助の一内容として「避難所及び仮設住宅の供与」とある。そして、避難所における避難生活となると、「食品の給与及び飲料水の供給」（同2号）や「生活必需品の給与又は貸与」（同3号）も当然に関わりをもってくる。

では、避難所やそこでの避難生活は「どうなっている」のか。災害救助法の条文そのものを見ても、「応急的に、必要な救助を行い、被災者の保護と社会の秩序の保全を図る」（1条）としか書かれておらず、具体的な内容は、内閣総理大臣が定める「災害救助法による救助の程度、方法及び期間ならびに実費弁償の基準（平成25年10月1日内閣府告示第228号）」（いわゆる「一般基準」）や内閣府が策定し現場における運用マニュアルとして機能している「災害救助事務取扱要領」（年度ごとに発行）に記載されている。いずれもインターネットから入手可能である。一度読んでみて欲しい。

他方、避難所やそこでの避難生活は「どうあるべき」なのか。じつは、災害対策基本法の条文の中にそのヒントがある。条文をよく見てみると、

結構いいことを書いている。災害後の避難所・避難生活のあり方については、東日本大震災までは災害救助法において規定されるのみであったが、大震災後は、法改正により災害対策基本法にも規定されるに至った。そのためか、多くの国民はそのことをあまり知っていない。第一、新聞やテレビを見てみても、災害対策基本法から避難所・避難生活を論じた記事などほとんど見たことがない。筆者がいくら災害対策基本法が重要であるといっても記事には載せてくれない。

本稿においては、災害対策基本法から見た避難所・避難生活のあり方を中心に解説をしていきたい。図は、災害対策基本法が避難所・避難生活にどのように関わっているのかを示している。図を見てみると、実は、災害前から避難所の整備や避難生活に向けての準備が進められているということが分かる。

災害対策基本法から見た避難所・避難生活

災害対策基本法2条の2には基本理念が書かれている。以下の二つの条文が非常に重要である。

2条の2第2項4号

災害の発生直後その他必要な情報を収集することが困難なときであつても、できる限りの確に災害の状況を把握し、これに基づき人材、物資その他の必要な資源を適切に配分することにより、人の生命及び身体を最も優先して保護すること。

4号は、災害関連死の防止義務を規定したもの

であるといえる。災害関連死とは、自然現象に起因する直接死ではなく、避難生活における疲労・ストレスや環境の悪化等といった間接的な原因により死亡することをいう。復興庁の調査によると、災害関連死の原因の約3割が避難所等における生活に起因する肉体・身体的疲労によるものであった。高齢者・障害者等が長期間体育館のような場所で避難生活を強いられることがないようにしなければならない。

普段、私たちは災害が発生した後に、多くの人々が体育館などに避難している様子が報道されているが、読者の方々はどのように感じているのだろうか。実は、体育館で避難をしていること自体、脆弱性を有している人にとっては非常に危険な状態にさらされているのだという認識が必要なのである。災害後に、1週間たってやっとホテルや旅館の手配ができたというのは遅すぎはしないだろうか。

2条の2第2項5号

被災者による主体的な取組を阻害することのないよう配慮しつつ、被災者の年齢、性別、障害の有無その他の被災者の事情を踏まえ、その時期に応じて適切に被災者を援護すること。

5号は、被災者がそれぞれに有している生活再建ストーリーにあわせた多様な支援策を展開していくとともに、被災者の個々の事情に応じた支援を求めている。憲法13条の個人の尊重から派生した規定であるともいえる。

8条2項を見ると、国や自治体の実施に努めるべきことが規定されている。

そこには、「被災者の心身の健康の確保、居住の場所の確保その他被災者の保護」（14号）は、2条2項4号における災害関連死の防止義務を受けた規定であるとともに、単に避難所に避難させたらそれでいいということではなくて、その後の

避難生活に対する健康・居住環境の配慮を要請しているといえる。

「高齢者、障害者、乳幼児その他の特に配慮を要する者（以下「要配慮者」という。）に対する防災上必要な措置」（15号）は、2条2項5号を受けた規定であるといえる。これまでは、実務的に災害時要援護者と呼ばれていた人たちである。

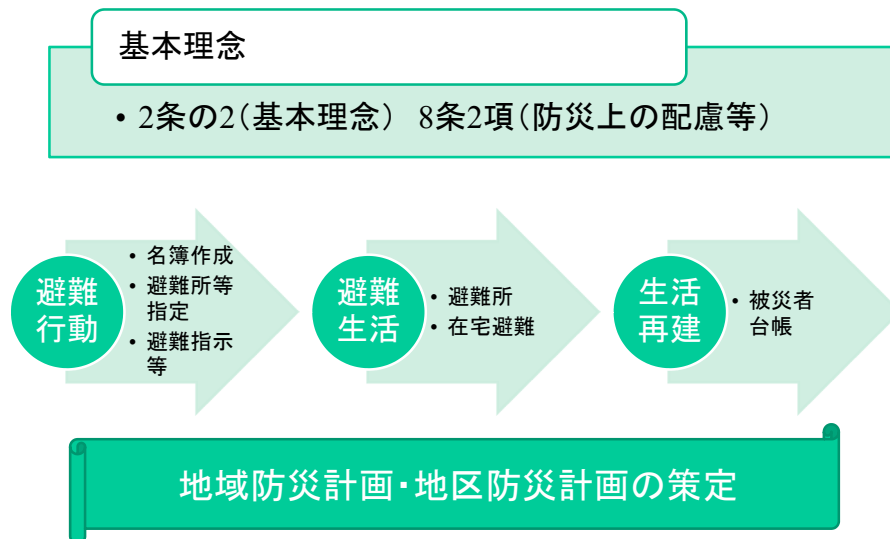
「被災者に対する的確な情報提供及び被災者からの相談に関する事項」（17号）も重要な規定で、被災者支援が単にモノやお金の提供だけではないことを示している。自律的な生活再建を果たすためにも重要な要素である。

ここまでの条項を総括してみると、災害対策基本法改正（2013年）によって、全員に平等におにぎりを配って、雨風を凌げたらいいという旧来の被災者支援観が払拭され、新たな被災者支援観が提示されたと評価することができる。すなわち、①絶対的な平等から個々人の特性への配慮、②避難生活の安定に向けた、健康、居所への配慮、③被災者支援業務としての情報提供や相談業務の実施、といった要素を抽出することができる。被災者支援の内容や質が、戦後直後と比べると大幅に変容していることが分かる。これらの基本理念規定の多くは、東日本大震災後に初めてやっと規定されたものである。多くの人たちが知らないのも仕方がない。だが、このような考え方を浸透させなければならない。以下において、災害対策基本法においてどのような規定がより具体的な形で設けられているのかを見ていこう。

災害前の避難所・避難体制の整備

時系列的に見てみると、災害前から市町村長は、緊急時の避難場所と区別して、被災者が一定期間滞在する避難所について、その生活環境等を確保するための一定の基準を満たす施設を、あらかじめ指定することになっている（49条の7）。どこに避難所を指定し整備をしていくのかについては、

災害対策基本法から見た避難所・避難生活のあり方



市町村防災計画に定めることになる（42条）。東日本大震災後に新たにできたのが、地区防災計画についての規定である（42条の2）。地域において地区防災計画を策定することで、地域の住民が災害前から自分たちの住んでいる地域にある避難所の運営や避難のあり方について、考え、行動をするきっかけになる。

いつ避難所に避難すればいいのかについては、市町村長が避難指示などを出す権限を有しているが（60条）、避難のタイミングについても普段から考えておいた方がいいだろう。そして、すべての人が安全に避難所に到達ができるようにするためには、事前に要配慮者が地域にどれだけいるのかを把握しておくことが望ましい。「避難行動要支援者名簿」が市町村によって作成することが義務づけられているが（49条の10）、要支援者を避難所に受け入れる体制作りも求められている。

災害後の避難生活—生活環境への配慮

災害発生後は、市町村長などの災害応急対策責任者は、避難所を提供するとともに、避難所ないしその他の場所に滞在している被災者の生活環

境の整備に必要な措置を講ずることになっている（89条の6～89条の7）。ここでのポイントは、避難所はもとより、その他の場所に滞在している、すなわち、テントや車中、被害を受けた住居に住み続けている被災者についても、生活環境に問題が無いかどうか配慮し、必要であれば支援をしなければならないということだ。

従来の被災者支援というのは、避難所—仮設住宅という、行政が提供してきた居所をベースに展開させてきた。ところが、被災者であったとしても避難所や仮設住宅で避難生活をしていない人、あるいは在宅被災者に対しては、物質的な支援がなされにくかったという実態があった。

在宅被災者に対しては、仮の住まいではないが、そこでの居住に不便が生じるケースも見られるわけで、その不便に対しては何らかの配慮や支援が必要となる。これまでは、在宅被災者は支援の態様から外されてしまい、そもそも配慮さえされていない（被災者としてさえ見てももらえなかった）という現実がある。決して「避難所に避難していないから被災者ではない、避難していないから大丈夫だ」ということにはならないのである。

ろくに被災者の実態を把握することなく「大丈夫だろう」と思ってしまう時点で、誰かを見捨ててしまっている。そのツケは自分が災害に見舞われたときに回ってくるかもしれない。筆者からすると、被災者支援の歴史というのは、被災者を「見捨ててきた」歴史に他ならない。

被災者台帳―被災者の把握と相談業務の効率化

被災者台帳とは、被災者の総合的な生活再建支援を実施するために設けられるもので、1995年の阪神・淡路大震災から萌芽的に導入されており、2011年の東日本大震災、2016年の熊本地震においても導入されている。

東日本大震災後に災害対策基本法が改正され、市町村長は、被災者支援の効率化のために「被災者台帳」を作成することができることになっている（90条の3）。イメージとしては、被災者カルテのようなものだと思っていただければいい。

被災者台帳は、被災者支援の「抜け・漏れ・落ち」を防ぐとともに、被災者個人個人に配慮や支援をするためのツールとして機能することが期待される。避難所に避難した時点からこのような台帳をもとに個別的な配慮や支援ができるようになることが好ましい。また、避難所以外で生活をしている被災者もできるだけ早く把握につとめ、台帳をもとに適切な配慮や支援が移行することが求められる。

被災者の把握と相談業務の効率化を迅速にすすめるために、被災者台帳は、災害前から導入・整備しておくことが望ましい。

今後の課題

今回は、災害対策基本法をベースに解説を行っ

た。避難所・避難生活のあり方に関していえば、①いつの災害、どの地域においても一定水準の支援が実施されるという運用面と、②災害対策基本法で掲げられている理念・方向性に合致するような支援策の質を向上に努めるという制度面の、二つの次元で、改善を図らなければならない。

①については、災害前に、避難所・避難生活に関する制度の周知と、常日頃からの準備や訓練をどこまで浸透させることができるか、そして、災害後に、どこまで被災者にまんべんなく配慮や支援をすることができるか、あるいはしようとしているかにかかっている。

②については、災害対策基本法に書かれている理念や方針がはたして、どこまで実現されているのかを災害救助法の条文や運用を眺める中で熟考して欲しい。ここでは、ごく一部を紹介したに過ぎないが、生命が最優先されなければならないという当たり前のことがまだまだできていない現実、被災者支援制度の枠組みから見捨てられている被災者の存在に目を向けなければならない。

「制度がそうだから」とか「そういう決まりになっているから」従うのではなくて、そもそも論として、「一般基準」や「災害救助事務取扱要領」やそれに基づく運用自体が、災害対策基本法（はたまた憲法）に書かれている理念にかなっているのかどうか、私たちの一般的な感覚やニーズからして妥当なのかどうか、について検討が加えられなければならないのである。

本稿が読者にとってこれまで有していた避難所・避難生活に関するイメージを越えた幅広いビジョンをもってもらう機会になっていただければ幸いである。

□ 厳冬期避難所展開・宿泊演習の課題から考える

冬期避難所計画

日本赤十字北海道看護大学教授 根本 昌 宏

はじめに

日本の中等教育で学ぶ環太平洋造山帯、英名は Ring of Fire、すなわち『火の輪』の上に日本は存立する。無感・有感を合わせればわずか一日で約 300 回もの地震が発生し、火山と地震に絶え間なく襲われる国である。地震の発生は時を選ばない。温暖期の春や秋に災害が発生しても厳しい避難生活になることは、2004 年の中越地震や 2016 年の熊本地震でも明らかである。歴史を見ると日本は冬場も大きな災害に見舞われている。1854 年の安政東海・南海地震はクリスマスに、1933 年の昭和三陸地震はひな祭りに、そして記憶に新しい阪神・淡路大震災は 1 月 17 日の厳冬期であった。北海道と制定する以前の地震であったため災害史としての記録が少ないが 1834 年 2 月 9 日には札幌市で震度 6 級の地震があったとされる（いしかり地震）。

本年 9 月 6 日に発生した胆振東部地震では北海道だけでなく本州においても「これがもし冬だったら」という言葉がささやかれた。地震に伴う全域停電（ブラックアウト）が発生したからである。東北・北海道など北日本の暖房機器は、二酸化炭素の充填や一酸化炭素中毒を避けるために屋外に排気管を有する FF ストープや、オール電化蓄熱型ストープを使用する家庭が多い。小中学校などの大規模公共施設では、本州においても電気、灯油や重油を燃料とした暖房設備を使用している。しかし、これらすべてのストープは、電気がなけ

れば用をなさない。これがもしも冬だったらという言葉は、停電により暖房機器が全く使えない事態を想像したからである。

本報告は、我々がこれまで実施してきた「厳冬期避難所展開・宿泊演習」の中から得られた「課題」と、わずかであるがその解決策について概説する。

段階的に進めた冬期避難所演習

～見えてきた課題

我々は 2010 年に、停電による暖房停止を想定した「避難所展開演習」を開始した。当初の取り組みは教員と学生のみ。本学のある北見市は真冬の気温がマイナス 20℃ となるため、初期からこの時期に行くことは無謀と考え、9 月のシルバーウィークの時期に行った。使用した資機材は“よく”避難所で目にするブルーシート、毛布 1 枚、段ボールの空き箱、乾パン、水、塩と LED ランタンである。トイレは通常の水洗を使える設定とした。9 月末であったため屋外の最低気温は 5℃、室内の気温は 17℃ 前後で推移し、数値上では眠れそうな気温であったが、明朝の状況は最悪であった。約 20 名の学生のうち眠れたものはほとんどなく、乾パンも喉を通らない。水を口にしたものもわずかであった。理由は大きく 3 つ。まず一つは気温が 17℃ あっても、体育館の床面は 12℃ 前後で推移したためである。起きている時は良いが、ひとたび就寝しようとする床面からの冷気が背中

から足先までを襲う。敷設していたブルーシートは全く断熱・保温性能がない。毛布一枚では15℃以下の環境での就寝は厳しいことを学ばされた。この気温は北日本だけでなく沖縄を含むほぼすべての地域の冬で想定される。二つはブルーシートからくるノイズである。このシートは冷えることで硬化し、それが大きなノイズを発生する。寒さから寝返りを打とうとするとノイズが発生しそれが就寝を阻害する。ブルーシートは体育館を守るための資材であって、人を護る資材ではない。三つは空気の流れである。床面に雑魚寝をしていると絶えず顔の上を空気が流れる。わずかな風の流れによる違和感は想像以上に安眠を妨げ、気づかぬうちに大量のほこりを吸い込んでいることが想像された。

これらの結果を踏まえ、冬場の停電した大規模避難所の展開は困難な状況となることを感知し、次の計画を練っていた矢先、東日本大震災が発災した。3月11日というまもなく春がやってくる季節ではあったが、当時の気温はマイナス1℃。翌日は雪の降りしきる光景であった。気温による寒さだけでなく、津波による体の濡れは低体温症を誘発した。

2011年から2013年までの演習は徐々に冬に向けて移行した。広大な体育館は自治体が整備するポータブル式ストーブで暖房をかけることは不可能であること、市販品の大型テントを使用して狭小空間を創り出すと空気の流れを遮蔽できることなどを経験し、2014年1月に初めて厳冬期に仮想避難所を展開した。屋外の気温はマイナス17℃。参加者のほとんどは寝袋を持参しての演習となった。床からの冷気に対処するために床全面にアルミを蒸着したマットを敷き詰め、天井はビニルハウス用の保温シートを活用したシェルターを形成し、3台の開放型ジェットヒーター（約60kW）でその室内を温めた。床面付近の気温は12℃前後で潤沢に温めたはずであったが、この演習において就寝できたのはわずか4割。就寝でき

なかった6割のほとんどは寝袋で就寝しても床面のマットを透過してくる冷気に悩まされた。同時に測定していた二酸化炭素濃度は明け方のピークで約10,000ppmに達し（衛生環境基準は1,000ppm以下）、寒さで眠れないだけでなく、開放型暖房器具を使用する危険性も明らかとなった。さらにこの時、備蓄が進められているアルミ製のエマージェンシーシートを試用した。このシートは一時の保温性を有するが、全く透湿性がないため、そのまま使用し続けると内部が結露し衣服が濡れる結果となった。衣服の濡れは低体温症に直結する。さらにこの資材は耐え難いノイズを発生するため、現在我々の避難所演習では使用を禁止としている。

このように冬の避難所においては、「床からの冷気」「二酸化炭素」「風の流れ」「ノイズ」などが避難生活、とくに睡眠に影響を及ぼし、これにインフルエンザや肺炎などの感染症が加わる。

2015年、我々は運命的な資材と出会う。段ボールベッドならびに既設型シェルターである。段ボールベッドは東日本大震災の直後、大阪の段ボール会社が開発した資材であり、石巻市を中心に試験適用された。段ボールが温かい素材であることは認知していたものの、実際にどの位の保温性を有するのかは未知数であった。さらに北海道の舞台製作会社により開発された既設型シェルターは、体育館に30分で70名収容の閉鎖的空間を造り上げる（写真1）。難燃性素材であり、天井からの落下物を防止し、体育館全体の空気の流れ



写真1. 既設型シェルターの外観

を防ぐ。これらの資機材によって2016年1月に実施した厳冬期演習では屋外気温がマイナス16℃となる中でも9割が就寝可能、うち2割は熟睡という結果を得た。室内気温のデータはそれまでと大きく変わらないことから、段ボールベッドの保温性能の高さを裏付けるものである。実際に測定したベッドの表面は床面よりも約8℃、体感では15℃ほど温かくなった。温かさだけでなく床を歩く音、床面を這う風、ほこり等からも身を護り、起き上がりやすくなることもメリットとなる。開放型ジェットヒーターで暖房をかけていたために二酸化炭素の問題はあったが、それでもようやく寒さから身を護り就寝できる空間の提供に道筋が開けた（写真2）。



写真2. 段ボールベッドに就寝する防災担当者

この後段ボールベッドは進化を続け、ガムテープを使用せずに第一世代の1/3の時間で組み立て可能な第三世代段ボールベッドが開発され、本学の備蓄総量も450台に達した。2018年1月に実施した最新の厳冬期演習は、外気温マイナス14℃、完全無暖房、室内気温3℃という環境で段ボールベッドとシェルターのみの資機材で展開し、約半数は無暖房条件下においても就寝が可能であった。睡眠できなかった者の原因は、寒さだけでなく、ジェットヒーターを消したことで環境が静穏になり、そこで表出した人的騒音「いびき」が大きく影響していた。

冬期の災害と関連疾患

我々の演習は防災担当者のみで実施している。安全性の担保が大きな理由であるが、もう一つの理由が災害の専門職能が集うことで得られる難題の解決である。特にいのちを護るための取り組みは医療、保健、福祉が協力しなければ達成できない。災害時の要配慮者とされる方々へのアプローチは避難所・避難生活を考えるうえで不可欠である。

冬の災害で最も危惧される関連疾患は低体温症である。札幌市の総合防災計画では、夏場よりも冬場の災害が約4倍の災害死を来すと想定しており、そのほとんどが凍死である。低体温症は気温15℃の環境であっても起こり得る疾患であり、熱産生能力の低い高齢者や乳幼児に発症しやすい。前述したように体育館型避難所の床面温度が10℃前後になることは日本のほとんどの地域で想定される事案であり、要配慮者には超急性期に段ボールベッドを提供する必要がある。キャンプ用の簡易ベッドは布製であるため背面に室内空間の冷気を受けてしまい保温効果がほぼない。山岳遭難時の低体温症対策と同様に、軽症のレベルで積極的に介入することが不可欠で、飲食可能であれば温かく糖質を多く含む飲料や汁物などを摂取させることが重要である。我々の演習でもすべての食事を温かい食べ物としており、冬場の炊き出しは低体温症予防に効果的である（写真3）。炊き出し



写真3. 厳冬期演習での炊き出し（食寝分離）

は冬のもう一つの問題も解決できる。災害時、高血圧や心不全が増えることは過去の災害からも明らかであるが、その一つの要因が避難生活で過剰摂取する塩分と考えられている。一日の塩分摂取量が6gと推奨されている高血圧患者は即席麺1杯でその許容量に達してしまう。塩分を最低限にする災害食の炊き出しは、関連疾患の低減につながり、アレルギーや嚥下食対応への道も広がる。同時に避難所では、食べる場所と寝床とを分ける食寝分離を行うことが求められる。

脚の深部静脈に血栓を形成するエコノミークラス症候群は超急性期から発症する。脚を曲げた状態で就寝しやすい車中泊や雑魚寝の避難所で頻発し、低温環境ではさらに発症リスクが高まると考えられている。雑魚寝を解消するためにもベッドを提供することが解決の術となろう。トイレ対策も重要である。冬場のトイレは暖期とは全く異なる状況となる。行きたくないトイレを展開すると、行動と水の摂取を控え血液がさらに固まりやすくなる。氷点下に到達するようなトイレではヒートショックにより循環器系障害が発生してもおかしくない。北海道胆振東部地震では、災害時に初めてコンテナ型トイレが展開された（写真4）。水洗式で女性用3、男性用4（大2・小2）に加え多目的トイレを1基搭載する。「避難所生活はトイレに始まり、トイレに終わる」。良好なトイレ環境を創ることが、避難生活における関連疾患の



写真5. フィンランド赤十字の熱交換式ジェットヒーター（フィンランド製）、右は熱画像
上部の煙筒からCO₂を排気し室内に新鮮な暖気を送り込む



写真4. 厚真町に展開したコンテナ型トイレ

発症を抑えることにつながる。冬こそ、行きたくなるトイレを提供したい。

熊本地震では震災関連死のうち20%超を肺炎が占め、阪神淡路大震災では避難所においてインフルエンザの発症が報告されている。冬場は夏場とは異なる感染症対策が避難所整備に求められる。大人数を収容する避難所においてこれらを事前計画なしに実施することは極めて難しく、指定避難所ごとの実践的な避難所運営マニュアルの整備が必要となろう。

いのちを守るために

我々が視察したフィンランド、イタリアでは、冬の暖房資材として「FE式」のジェットヒーターが標準装備されている（写真5）。



熱交換方式のためクリーンな暖気しか室内に送り込まない。国内でも一部の組織で導入実績があるが一般的にはなっていない。このような暖房事案に限らず、海外の好事例を参考とすることは、人のいのちを護るための早道と考える。災害大国日本で生きるために、支援側・受援側の両者の立場で、冬期の被災を想定内にした対応力の向上を強く望む。

参考論文

- ・根本昌宏，尾山とし子，高橋修平：寒冷地の冬期被災を想定した実証的災害対策への取り組み：北海道の雪氷，32，74-77，2013
- ・根本昌宏，尾山とし子，山本美紀，水谷嘉浩：無暖房の冬期大規模収容避難所において睡眠に影響する因子：寒地技術論文・報告集，34，51-56，2018
- ・根本昌宏，尾山とし子，粉川直樹，加島康平：フィンランド赤十字の取り組みから考察する日本の冬期対策，人道研究ジャーナル，7，144-153，東信堂，2018

□男女共同参画の視点による避難所運営

静岡大学教育学部 教授 池 田 恵 子

東日本大震災以降、防災・災害対応・復興に男女共同参画の視点を取り入れる取組が進んだ。中でも避難所運営については、具体的な施策が公表されている。まず、避難生活における性別の困難とその対応策を確認し、熊本地震において施策が実践された際の課題を整理して示す。そして、地域組織や被災者による自主運営を前提に、避難所運営に男女双方の視点と参画を確保する試みの具体的な活動事例を紹介する。

男女共同参画の視点で見た避難生活の課題

筆者は、東日本大震災の際に被災地で性別や立場の違いに着目して支援活動を行った人々（その多くが被災者でもあった）への聞き取り調査¹⁾を行った。以下は、性別の視点で見た避難所の生活

と運営の主な課題として指摘された事項に、熊本地震などで見られた課題も加えたものである。

避難生活の困難は、性別、年齢、障害や介護の必要の有無、家族構成、乳幼児や要介護の高齢者のケアを担っているかどうかなどの立場によって大きく異なる。しかし、性別や立場に応じた細やかな対応がなされないことが被害を拡大してきた。

東日本大震災では、2012年3月末までに1,632人が震災関連死と認定された。原因（複数）が特定された1,263人の半数は、「避難所などにおける避難生活の肉体的精神的疲労」が原因とされる²⁾。熊本地震の関連死認定（2018年11月13日現在）は220人で、直接死の4倍を超えた³⁾。一方、東日本大震災の避難行動要支援者に関する内閣府の調査⁴⁾では、避難できなかった人（18%）よりも避難しなかった人（24%）の方が多く、その主な理

男女共同参画の視点で見た避難所の主な課題（東日本大震災以降の傾向）

- ① 生活環境：プライバシーの欠如（更衣、授乳含む）、乳幼児・障害者・認知症など集団生活や避難生活が難しい人々とケアを担う家族（女性が多い）のニーズに合ったスペース活用がなされず支援体制が不足
- ② トイレ：男女別でない場合がある、女性や子どもにとって不安な場所にある場合がある
- ③ 救援物資：女性用品や育児・介護用品の不足傾向、在宅避難者などが受け取れない
- ④ 心身の健康：エコノミークラス症候群の重症患者の7－8割は女性、生理時の困難、婦人科系の疾患、妊娠婦・褥婦・要援護者の専門支援不足女性の不眠傾向など、男性はストレスをためがち・飲酒量の増加
- ⑤ 安全面：性暴力・ハラスメント・DV（被災者・支援者とも加害者・被害者のいずれにもなり得る）
- ⑥ 性別役割の強化：避難所運営の負担が少数の男性へ集中する一方で炊き出しや掃除の女性への過度な負担

由は「設備や環境の問題から避難所では生活できない」、「他の避難者も多く、避難所には居づらいつと感じる」であった。熊本地震で大きな被害があった益城町で避難所を利用せず自宅の敷地内などで生活する人を対象に行われた調査⁵⁾によると、家屋の応急危険度判定が「要注意」以上の世帯のうち、44%が自宅で、56%が二次災害リスクがある場所で生活を継続していた。また65歳以上の高齢者が1人以上いる世帯が57%あった。乳幼児・要介護の高齢者・障害者・妊産婦などが、住環境、医療・福祉へのアクセス、食事などが整わないまま避難生活をつづけるケースも多くみられた。避難所で性別や立場に応じた体制を整えることは、避難生活の健康被害の拡大や関連死を防止し、避難行動要支援者の避難促進にも直結しているということがわかる。

避難所運営では、性別で役割を分担する傾向が見られる。男性がリーダーで、意思決定と力仕事を担い、女性は補助役で、炊事、洗濯、掃除、ケ

アに従事する傾向がある。しかし、共同生活の責任を男性だけが担うより、女性も担う方が要配慮者に必要な生活環境や物資のニーズが把握しやすく、健康状態の悪化など二次被害を防ぎやすい。育児・介護・看護の担い手の多くは女性で、ケアの知識を持つのも女性が多いのが実情だ。女性用品や安全の問題など女性自身にしか的確にわからないニーズもある。

性別の視点による運営体制とは

内閣府防災担当の「避難所運営ガイドライン」（平成28年）や、内閣府男女共同参画局の「男女共同参画の視点からの防災・復興の取組指針」（平成25年）で、避難所運営の具体的な施策が示されている。

性別の視点による避難所運営とは、男女のニーズの違いや子育て家庭等のニーズに配慮することだけを指すのではない。女性、子ども・若者、高

男女共同参画の視点による避難所チェック項目

（内閣府「男女共同参画の視点からの防災・復興の取組指針」（平成25年）をもとに作成）

<スペース・設備（開設直後から）>

- ・ 男女別の物干し場、更衣室、休養スペース、授乳室、乳幼児のいる家庭や単身女性などのエリアを設置、間仕切り用パーティションの活用
- ・ 安全で行きやすい男女別トイレ、仮設トイレは女性用を多めに
- ・ 女性トイレ・女性専用スペースへの女性用品の常備

<運営体制>

- ・ 管理責任者は男女両方を配置、自主運営組織の役員への女性の参画（3割以上を女性に）
- ・ 女性や子育て家庭のニーズ把握（ニーズ調査、女性リーダーによる意見の集約等）

<作業班>

- ・ 作業班の役割分担は、性別や年齢によって役割を固定化しない
- ・ 女性用品（生理用品、下着等）の女性の担当者による配布

<情報管理>

- ・ 保育や介護などのきめ細かな支援に活用できる避難者名簿の作成
- ・ 名簿情報の開示・非開示の可否、配偶者からの暴力の被害者等の避難者名簿の管理徹底

<安全対策・相談体制>

- ・ 就寝場所や女性専用スペース等の巡回警備
- ・ 暴力を許さない環境づくり、防犯ブザーやホイッスルの配布
- ・ 不安や悩み、女性に対する暴力等に対する相談窓口の周知、男性相談窓口の周知

年齢、障害者等の多様な人々の意見を踏まえた避難所運営を行うためには、管理責任者や自主運営組織の役員には男女両方が参画することが必要になる。いうまでもなく、災害時に避難所が開設されてはじめて女性が参画するのは不可能に近い。平常時から避難所運営委員会などで女性が意見を述べ、責任ある立場でかかわっておくことが重要である。

実践の課題

それでは、男女共同参画の視点による避難所運営は、どの程度実践されているのか。熊本地震の経験から、実践上の課題を整理して示す。「男女共同参画の視点による平成28年熊本地震対応状況調査」（内閣府男女共同参画局、平成29年）は、一定期間以上にわたって避難所を開設した24市町村が調査対象である。間仕切りによるプライバシー確保、女性専用更衣室、授乳室の整備などは5割の団体で1ヶ月以内に実施されていたが、4割前後の団体で取組はなかった。半月以内にトイレを男女別にした団体は約7割であった。女性用物資の女性による配布、乳幼児のいる家庭用エリアの設定、女性のニーズの把握は3割以上の自治体で1ヶ月以内に実施されたものの、4～6割の団体で取組がみられなかった。6割の団体で運営体制へ女性が参画していたが、性別役割の偏りを是正（女性は炊事のみ担当など性別や年齢による固定的役割分担に基づく運営とならないような取組）した団体は2割に満たなかった。女性に対する暴力防止の措置を半月以内にしたのは2団体（8.3%）だけで、6割の団体で措置は行われなかった。

同調査報告書では、発災前から地域防災計画や避難所運営ガイドラインで、男女共同参画の視点について規定していた自治体では、実践が早かったと報じられている。ガイドラインなどの方針が明確でない自治体では、現場の実態に即してその

場で考えて取り組んだ結果、男女共同参画の視点が反映された自治体があった一方、特段意識しなかったためニーズを把握してから対応したところ、男女共同参画の視点を踏まえた対応が後回しになった事例もみられている。

熊本県内全自治体を対象とした別の調査⁶⁾によると、発災直後は男女別の配慮が後回しになっている状況が散見され、乳幼児がいる家庭は意見をなかなか言いづらく、運営者側から聞いても男性職員には話づらいこともあると感じている。女性専用ルームを設置し、女性用品を供給した避難所でも、待機する職員が男性のみであったために、女性専用ルームの清掃や女性用品の詳細が把握できず、シフト毎に女性がいてくれると対応しやすいとの意見も挙げられてる。避難所マニュアルに記載をしても、それを運用する体制が伴わなければ、有効な取組とはなりにくく、実践も定着しにくい。

実践の定着に向けて

避難所運営マニュアルの作成、避難所のスペース活用の検討、実働による設営訓練など、災害が起こる前にしておくことは多く、それぞれの活動に女性の参画が必要不可欠だ。従来、地域コミュニティでは、高齢者福祉や子育て、防災・防犯・環境活動など、地域で行われる様々な活動は、女性が多く担ってきた。しかし、行政の危機管理部署、災害ボランティア団体、地域の共助を担う自主防災組織とその基盤となっている自治会・町内会などの地域組織では、ものごとを決められる立場に女性は少なく、女性の視点が反映されやすい体制にはなっていない⁷⁾。

自主防災組織の役員に女性を増やす方策として、まずはバッククッキングやトイレなど女性に関心を持ちやすいテーマで女性だけの勉強会を開始し、それを入り口に避難所運営に女性の参画を進めた事例（静岡市）がある。また、単位自主防災組織

に女性委員枠を設け、女性委員を横につなぐ形で学区レベルで女性自主防災会を組織した地区（静岡県掛川市）もある。この女性自主防災会が学区の避難所運営にも関わり、妊産婦と乳幼児のための避難所を独自に運営する準備をし、育児・介護・女性用品だけを備える女性自主防災倉庫も設置した。

男女共同参画センター（女性センター）や女性団体を地域の防災体制に組み込むことも有効だ。熊本市男女共同参画センター（はあもにい）は、熊本地震の際、熊本市内各地の避難所を回り、男女共同参画の視点からアドバイス等を行う「避難所キャラバン」を実施し、環境改善、性暴力・DV 防止啓発、避難者自立支援講座や親子支援を行った。九州北部豪雨では、福岡県朝倉市の女性グループと保育士・助産師らが「朝倉災害母子支援センターきずな」を開設し、産後間もない母親



写真1 静岡県掛川市：女性自主防災倉庫
妊産婦・乳幼児の避難所となる公民館の敷地に設置
不足しがちな育児・介護・女性用品のみを備蓄



写真2 静岡県湖西市：女性だけの図上避難所運営訓練
スペース活用の意見は、女性と男性とで全く違った

と乳幼児専用の支援拠点・避難施設を独自に立ち上げた。

宮城県仙台市では、女性と防災のテーマに取り組んできたNPOが女性防災リーダーを養成し、また行政が行う防災リーダー養成講座の公募枠に女性が応募しやすい流れを作ることで、地域の防災活動で活躍する女性が複数誕生した。その一部の女性たちは、地域の自主防災組織と共同で避難所開設訓練を企画実施し、女性の視点による避難所のレイアウトや運営体制を提案している。女性や多様な人々の視点から見た避難所運営の手引き類を作成する女性グループも増えている。岩手県盛岡市では、男女共同参画センターを指定管理するNPOが町内会連合会との協働で避難所運営ガイドラインを作成した。

男女双方の視点による避難所運営が、地域コミュニティに根付くためには、地域の防災を担う地域組織と男女共同参画の視点で活動する人々との協同作業が欠かせない。両者の協働を促す場を設ける行政の役割も重要である。

- 1 東日本大震災女性支援ネットワーク調査チーム、2012年、『東日本大震災における支援活動の経験に関する調査報告書』、東日本大震災女性支援ネットワーク
- 2 復興庁、2012年、『東日本大震災における震災関連死に関する報告』（平成24年8月21日）
- 3 熊本県、2018年、『平成28（2016）年熊本地震等に係る被害状況について【第284報】』（平成30年11月13日）
- 4 内閣府、2013年、『避難に関する総合的対策の推進に関する実態調査結果報告書』（平成25年）
- 5 日本財団、2016年、『益城町内の在宅避難者世帯の状況調査 分析結果』
- 6 内閣府、2017年、『平成28年度避難所における被災者支援に関する事例等報告書』
- 7 池田恵子・浅野幸子、2016年、「市区町村における男女共同参画・多様性配慮の視点による防災施策の実践状況：地域コミュニティの防災体制に定着するための課題」、『地域安全学会論文集』29号、165-174頁

□外国人はどこへ避難するのか

一般財団法人ダイバーシティ研究所
代表理事 田 村 太 郎

2018年も各地で災害が相次いだ。大阪北部地震および台風21号の被害を受けた大阪府内の状況と、西日本豪雨水害、そして北海道胆振東部地震での外国人の避難状況をふりかえり、今後求められる取り組みについて整理を試みる。

1. 大阪北部地震および台風21号における訪日外国人の避難状況

大阪北部地震では、直後は大阪駅などに滞留する外国人旅行者への対応について、またその後の避難生活では留学生などが一部の避難所に集中したことについて、それぞれ注目が集まった。また台風21号では鉄道の計画運休や関西空港での孤立による混乱が生じた。ここでは訪日外国人と在留外国人のそれぞれについて、2つの災害を併せて俯瞰しながら状況を解説する。

まず訪日外国人については、大阪北部地震は発生時刻が朝だったことから、通勤客などがJRだけでも10万人以上が電車の中に閉じ込められるなど、帰宅困難者への脆弱な対応が露見したが、訪日外国人については停電がほぼなかったことが幸いし、大きな混乱には至らなかった。鉄道の運行も夜までには再開され、ホテルも通常通り営業したことから、直後にはかなりの数に上ったターミナルでの滞留者は漸減し、夜までには解消した。普段は買い物客など多くの外国人がいる百貨店なども開業時間前であり、すぐに当日の営業は行わ

ない旨が多言語で表示された（写真1）。地震発生が店舗や施設の営業中だったり、停電が広域に及びホテルの営業が困難になったりした場合は、相当な混乱が生じたであろうことは想像に難くない。

一方、9月の台風21号では関西空港が長期にわたって孤立し、外国人も少なからず空港島での待機を余儀なくされる事態となった。東日本大震災の際にも、旅行者が多い国の領事館等がバスを手配して自国民の保護にあたったが、何らかの方法



写真1 大阪北部地震の直後に貼り出された多言語による百貨店の休業のお知らせ（大阪・梅田にて）
撮影：ダイバーシティ研究所

で島外に出ないとなくなるといふ人口島固有の特殊事情も災いし、旅行者からは情報不足についての不満の声が多く聴かれた。一方、航空機のトラブルなどで空港内に旅行者が滞留する事態は日常的に生じており、空港スタッフは毛布や水などの提供には慣れていることは不幸中の幸いだったと言える。

大阪府では地震から1ヶ月後の7月に防災会議に「南海トラフ地震対応強化策検討委員会」を設置し、訪日外国人への対応など今後の災害への備えを12月末にまとめるべく協議を進めていたが、間に合わなかった。同委員会ではこうした反省を踏まえ、交通機関の情報を一元化して提供するなど、訪日外国人への災害時の情報提供について新たな指針を立てることとしているが、後述する北海道胆振東部地震での札幌市の対応のように、観光客向けに避難施設を用意する取り組みも必要であり、速やかな検討を期待したい。

2. 大阪北部地震における在留外国人の避難状況

次に、在留外国人の状況について解説する。ガスの供給が数日停まった以外はライフラインがしっかりしていたこともあり、大阪北部地震での避難所避難者数は下記の震度6クラスの地震災害と比べると多くはなかったが、例外的に多くの外国人が避難した場所があった。箕面市の豊川南小学校である（写真2）。1カ所の避難所に100名を超える避難所はほとんど見られないなか、同小学校には外国人だけで100名近くが避難した。同小学校を訪問して避難者への対応にあたった箕面市多文化交流センターの岩城あすか館長によると、避難者はほぼ、大阪大学の留学生とその家族とのことであった¹。

大阪北部地震で震度6を記録した地域には、大阪大学や関西大学など、多くの留学生も在籍する大学が数多く存在していた。同小学校区に隣接す



写真2 多くの留学生が避難した大阪府箕面市の小学校の様子

撮影：箕面市多文化交流センター 岩城あすか館長

る茨木市西端にある筆者の自宅の周辺にも留学生が暮らす築年数の古い木造の賃貸住宅が点在しているが、地元の小学校には外国人の避難者が居なかった。豊川南小学校の避難者に住所などを確認した名簿が存在していないので確実なデータはないが、見た目にも壁や瓦が崩れるなどの被害が大きい茨木市より、築年数が比較的新しいマンションが多い地区にある同小学校へ留学生が集まったのではないかと推測できる。日本人の避難者がほぼゼロになる中、外国人避難者だけが滞在を続けたため、地震から4日後に大阪大学が体育館を開放することを決め、一部の家族が移動したが、5日目になって避難者は突然、全員が自宅に戻った。留学生への聞き取りによると、インターネット上で世界的に有名な予言者が「土曜日にもっと大きな地震が来る」と言っているとの情報が流れていて、自宅に戻ることをためらっていたが、何も起きなかったので安心して帰った、とのことであった。

大阪府では地震当日に多言語による相談窓口を24時間体制で開設し、Facebookでも多言語の情報を流したが、熊本地震や新潟県中越沖地震など、同種の直下型地震で熊本市や新潟県が実施したような避難所を巡回しての外国人の所在の把握や通訳を交えてのニーズの聞き取りは行っていない。

豊川南小学校の事例のように、外国人は市域を越えて避難することは過去の災害での事例からも明らかであり、単独の市での対応も難しいことから、在住外国人避難者への対応についても、都道府県によるイニシアチブが欠かせない。実際、被害が大きかった茨木市と高槻市には国際交流協会がなく、箕面市のように避難所を訪問して外国人の様子を確認することもしておらず、今後の改善が急務である。

3. 西日本豪雨水害における外国人の避難状況

西日本各地に大きな爪痕を残した西日本豪雨水害では、「外国人の姿が見えない」ことが関係者の間で話題となった。瀬戸内沿岸は水産加工や造船の仕事に多くの外国人が技能実習生として就労しており、数が少ないわけでない。彼らはどこに避難したのか。

筆者が岡山県総社市と倉敷市、広島県福山市、呉市の関係者に話を聞いたところ、地元の避難所に避難したケースは少なく、日ごろつながりのある勤務先を通して会社や同僚の日本人宅に身を寄せたり、同国人のコミュニティを通して隣接する市や県の友人宅に避難したりするケースが多かったようだ。

これまで技能実習生は就労先の変更が不可能で、最長でも5年で帰国するため、日本での生活は就労先の企業を通じたつながりが基本となり、地域とのつながりが希薄であることが多かった。しかし、賃金の未払いや失踪者数の増加を受け、18年11月から施行された技能実習法ⁱⁱにより、地域社会との関係性の構築がポイントとして計算されることとなったことで、地域の日本語教室や国際交流協会のイベントなどにも実習生が参加するようになり、避難所には行かなかった外国人の様子についても間接的には状況が把握できるようになった。19年4月から施行される改正入管法では「特

定技能」という在留資格が新設されるが、受け入れ企業に求められる責務などがまだあいまいな状況だ。ひとりひとりの外国人住民個人へ情報を届けることは困難であるが、就労先や支援団体を通じた状況の把握や情報提供は可能であり、技能実習生や新たな在留資格で滞在する外国人への日ごろからのアプローチに注目しておく必要がある。

一方、避難所にまったく外国人が避難しなかったわけでもない。水害から3週間近く経ったある日、筆者の元に岡山県内の避難所を巡回する看護師から電話があった。避難所となっている体育館の2階に中国人の家族が避難しているようだが、誰も一度も話を聞いたことがないとのことだった(写真3)。さっそく中国語のわかる地元の関係者に訪問を依頼し、状況を尋ねたところ、日中は自宅兼店舗の片付けに出ており、夜間だけ避難所に来て寝ているとのことだった。夜間や早朝に出入りするので2階で生活していたとのことだったが、店舗は地元の人はよく知る幹線道路沿いにある飲



写真3 中国人家族が避難していた体育館の2階の様子（岡山県内）
撮影：田村太郎

食店。大きな困難はないようだったが、もう少し早く存在に気づいていれば、ボランティアの依頼などもできたかもしれない。

西日本豪雨水害でも外国人が市域を越えて避難する様子が散見された。大きな面積が浸水した倉敷市真備地区は、隣接する総社市の中心市街地が生活圏にあり、同市の自動車関連の工場で働く外国人がローンを組んで家を建てる地区でもあった。浸水の直前に起きたアルミ工場の爆発事故で不安を感じ、総社から真備の知人宅に避難して水害に遭ったというブラジル人の話も伺った。水害から難を逃れた外国人たちは、倉敷の市街地方面ではなく、普段からつながりがある総社市へ避難するのは当然の流れだった。

総社市の職員で多文化共生推進員を務めるブラジル国籍の譚俊偉は、こうした状況を受け多言語で相談を受ける「外国人被災者相談コールセンター」を開設し、避難所を巡回してチラシを掲出した（写真4）。譚推進員は真備地区で被災した外国人の相談にも対応したが、罹災証明の申請などの手続きは市が異なれば対応できず苦勞したという。

西日本豪雨水害で被害が大きかった岡山県、広島県、愛媛県のいずれも多言語支援センターは設置せず、避難所巡回なども行っていない。大阪北部地震の項でも触れたが、広域災害では市域をま

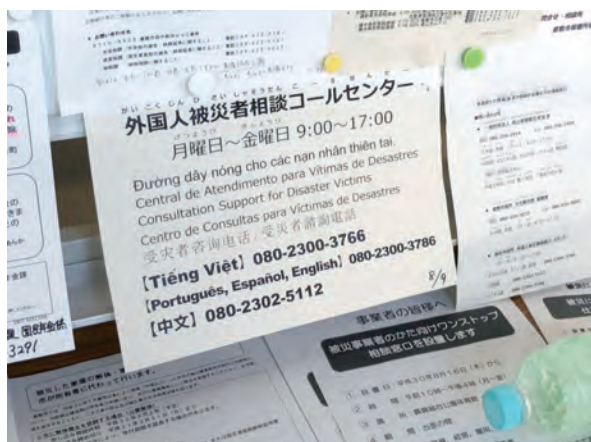


写真4 岡山県内の避難所に掲出された外国人向けコールセンターのチラシ
撮影：田村太郎

たぐ対応が必要となり、都道府県の関与は不可欠だ。今回の経験をしっかりとふりかえった上で、今後に向けた体制の整備に努めてもらいたい。

4. 北海道胆振東部地震における外国人の避難状況

最後に9月に発生した北海道胆振東部地震について、外国人観光客の避難に対応した札幌市の事例を紹介する。札幌市では地震による直接の被害よりも、その後の全道で発生した停電による影響が大きかった。夜が明けた市内には、停電でポンプも停まったために上下水道が使えず、ホテルから出ざるを得なかった観光客たちが目立ち始めた。新千歳空港も離発着ができない状況となり、札幌市内だけでなく周辺からバスでやってくる観光客もいたという。

札幌市ではこうした状況を踏まえ、発災当日の午後から6カ所の施設を順次「観光客向け避難所」として開設し、観光客を受け入れた（写真5）。正確な出入りは把握していないとのことだが、9月11日の市長の記者会見では観光客向け避難所を利用した人数は2,840人にのぼった（表参照）。当時、外国人避難者に関する情報を収集していた市の関係団体職員によると、このうち少なくとも6割は外国人で、外国人のうち7割程度が韓国人だったという。地震と停電の発生が午前3時であ



写真5 札幌市が観光客向けに提供した「市民交流プラザ」の様子
写真提供：札幌国際プラザ

表 札幌市内の観光客向け避難所の開設および利用状況

施設名	開設	閉鎖	宿泊者数				
			6日	7日	8日	9日	合計
わくわくホリデーホール*	6日13:30	6日15:00	-	-	-	-	-
大通高校**	6日14:00	8日15:00	400	220	-	-	620
市民交流プラザ	6日16:00	8日12:00	550	130	-	-	680
北海道庁別館	6日17:30	8日19:00	400	140	-	-	540
中島体育センター	6日18:50	9日10:00	300	320	30	-	650
地下歩行空間	6日20:45	9日11:00	70	250	30	-	350
合計			1,720	1,060	60	-	2,840

*閉鎖時点の避難者は市民交流プラザへ移動

**閉鎖時点の避難者は中島体育センターへ移動

(札幌市資料より作成)

り観光客以外の帰宅困難者はほとんどいなかったこと、札幌市は震源地からはそれなりに距離があり、一部に液状化による被害はあったものの一般の避難者はほとんどいなかったことから、観光客向けではない市内の他の避難所でも避難者のほとんどが観光客とみられている。

発災当時、市内にいた観光客は約23,000人で、このうち約5,000人が外国人だったと推測されるので、かなりの割合で避難所を利用したことがわかる。また、利用者の評判はおおむねよく、今回の市の対応は評価してよいのではないだろうか。一方で、時間帯や災害の規模などが幸いした点も否めない。日中の地震であれば新千歳空港で動けなくなる観光客も大勢いたと思われるし、通勤や通学での帰宅困難者も発生しただろう。雪や低温への配慮が必要な冬場の災害など、様々な災害を想定した対応をシミュレートしておきたい。

5. おわりに

以上、2018年に発生した災害での外国人の避難と対応の様子を俯瞰してみたが、いずれの災害にも共通する課題として、最後に IT の活用に関して意見を述べておきたい。近年の災害では発生直

後に様々な組織が外国語や「やさしい日本語」に情報を翻訳し、それぞれのウェブサイトや SNS で発信するようになった。それらは一見、外国人に配慮のある行為のように見えるが、ただ翻訳した情報を掲出するだけで必要な人に届いていないのであれば、本当に意味のあるものといえるのだろうか。

情報の収集や翻訳、発信が容易になったことで、誰もが外国人に配慮している「ふり」をすることも容易になったが、避難所を巡回して話を聴くと入った基本的な対応すらできていない状況では、求められている情報が何であるかもわからない。日ごろから地域で暮らす外国人や観光客の動向をよく知り、災害発生時には現場に赴いてニーズを把握することで初めて、ウェブサイトや SNS は価値を発揮する。今後の災害では改めて、双方向性の高いコミュニケーションをふまえた外国人避難者対応を心がけたい。

ⁱ 岩城あすか「被災外国人たち的大阪北部地震」(朝日新聞デジタル WEBRONZA) 2018年9月12日

ⁱⁱ 「外国人の技能実習の適正な実施及び技能実習の保護に関する法律」。2017年11月に公布、1年後に施行された。



災害ボランティアの24年：災害救援を中心に

大阪大学大学院人間科学研究科

渥 美 公 秀

災害ボランティアには、災害時の救援活動だけでなく、被災地の復興過程に参加する活動もあれば、地域で日頃からの防災活動を手伝う活動もある。本稿では、災害ボランティアによる救援活動の焦点を絞り、その活動の変遷を概説し、課題を抽出する。その際、阪神・淡路大震災以来、災害ボランティアとして、災害 NPO（認定特定非営利活動法人日本災害救援ボランティアネットワーク）の一員として、そして、研究者として被災地で出会った事柄を中心に印象記風に記すことにする。

1. 災害ボランティア活動の変遷

災害時のボランティア活動は、阪神・淡路大震災以前（例えば、関東大震災）にも見られるが、100万人を超える多様な人々が、阪神・淡路大震災の被災地（KOBE）に救援に駆けつけたことが注目され、平成7年が災害ボランティアの元年とされることが多い。ロシア船籍のタンカーが座礁して日本海沿岸に重油が流れた平成9年を経て、各地の水害等でボランティアの姿が見られるようになっていた。平成10年には特定非営利活動促進法が成立施行されたが、その背景には、介護保険制度の運用などとともに災害ボランティア団体の社会への位置づけも視野に入っていた。被災地に駆けつける災害ボランティアをコーディネー

トして支援活動を確実に被災者に届けるという触れ込みで、社会福祉協議会を中心とした災害ボランティアセンターが慣例化し出したのもこの頃である。

救援場面での活動に注目が集まっていた災害ボランティアであったが、平成16年の新潟県中越地震では、災害前から過疎高齢化に悩む中山間地が被災したこともあって、災害ボランティアとして駆けつけた人々が、被災地の復興過程に至るまで長期間の活動を展開した。復興デザイン研究会（現在は、日本災害復興学会の一部門）が発足し、災害ボランティアを含む復興支援活動に関する議論が活性化した。

また、従来の専門家、行政、地域防災計画などに則った避難訓練に代表される防災活動に加え、災害ボランティアや災害 NPO が様々な防災ツールを開発し、より多様な地域防災活動も展開されてきている。さらに、コミュニティの力が減衰していることを承けて、地域での既存の多様な活動（例えば、祭り）を活用したユニークな防災活動が展開され、災害ボランティアが蓄積してきた知見を取り入れた地区防災計画の策定へと繋がる事例も見いだされてきている。

順調に社会に定着してきた災害ボランティアではあるが、災害救援活動に限定しても、平成19年の能登半島地震や中越沖地震の頃から、その問題が見え始めてきていた。以下では、災害救援活動

における災害ボランティアの現状と課題に絞って検討してみたい。

2. 災害救援における災害ボランティアの現状

「ボランティア元年」と呼ばれた平成7年の阪神・淡路大震災は、被災地で大規模なボランティア活動が展開された。事前に活動マニュアルや災害ボランティアセンターという仕組みが準備されていたわけではなく、その場その場で被災者のニーズを汲み取りながら、臨機応変に活動することになった。災害ボランティア活動に大学生をはじめとする若者が多く参加したこともあって、災害ボランティアは閉塞感の漂っていた当時の社会を変革する起爆剤になるのではないかと注目され、ボランティア革命という言葉さえ見られた。一方、市民が臨機応変に対応しては、活動に参加する人々の被災者への想いを効率的に被災者に届けられないことがあるとみて、災害ボランティアのコーディネートが必要だという議論が出てきた。その背後には、災害ボランティアの臨機応変な活動が、既存の秩序とは必ずしも相容れないと感じる人々からの懸念も含まれていたように思われる。

こうしてボランティア元年を振り返れば、臨機応変に対応している災害ボランティアの姿を称揚する動きと、より秩序だって行動するように促す動きが、それぞれ萌芽的に見られたことが改めて理解できる。以下に示すように、以後の災害において、両者は、それぞれ強度を高めていく。ここで、前者を「遊動化のドライブ」、後者を「秩序化のドライブ」と呼んで区別しておこう。ドライブという言葉は、社会の動向といった意味で使っており、特定の個人や団体を指すものではない。また、いずれかが絶対的に正しく、他方が誤りだということもない。結論を先取りすれば、その後の災害救援という文脈において、両者の拮抗が崩れ、秩序化のドライブが席卷していることが、懸念され

る。いくつかの事例を挙げておきたい。

災害ボランティアの二極化

平成23年に発生した東日本大震災（津波・原子力災害）では、当初、災害ボランティアが被災地に行くことを抑制する動きが見られた。いわゆる災害ボランティア活動の自粛ムードである。また、災害ボランティアはいかにあるべきかー例えば、自己完結だから避難所で弁当を食べてはいけないのではないかーといった議論も散見された。被災地から求められて初めてボランティア活動に参加できる、災害時のボランティアはかくあるべし、といったマニュアル化された情報が多く出回っていたことが一因であろう。筆者らが行った調査でも、どこでもいいから被災地に行って被災者の手助けをしたいというボランティアが約半数存在すると同時に、残りの半数は、特定の被災地に行ってボランティアコーディネータの指示に従って間違いなく活動したいというボランティアであった。先述の用語で言い換えれば、遊動化のドライブに親和性の高いボランティアと、秩序化のドライブに親和性の高いボランティアがくっきりと二極化して現れたといえよう。

秩序化のドライブの席卷

平成28年熊本地震のある被災地で、秩序化のドライブが、本来の被災者救援よりも、ボランティアの秩序を優先してしまうような事態が遂に発生してしまった。印象的なエピソードを1つだけ挙げよう。ある朝、災害ボランティアセンターの運営者と、災害ボランティアとしてセンターに駆けつけ長蛇の列に並んでいたボランティアとの間の出来事である。災害ボランティアセンターでは、前日までに把握したニーズに基づいて、列に並んでいるボランティアをコーディネートしていく。確かに、初めて災害ボランティア活動に参加する人や、個人で活動したいと思う人にとって、災害ボランティアセンターはその窓口の1つとして機能する。しかし、ニーズの対応に必要な人数のボランティアが確保されると、ボランティアをコー

ディネートする“材料”がなくなる。そこで、センターでは、並んで待っていたボランティアにニーズ対応が完結したから、センターから帰ってほしいと告げる。並んでいたボランティアから不満の声は聞かれるが、多くのボランティアが粛々と帰っていく。しかし、この日は、ついにボランティアの不満が爆発し、センターの運営者と衝突が生じた。曰く「こうやってボランティアに来ているのに、ニーズがないとはどういうことか！被災者の気持ちがわかっているのか！」というわけである。事情説明を繰り返してもボランティアの怒りはおさまらず、最終的にはセンターの運営者が、土下座をしてボランティアに謝るという事態が発生した。

ここには、秩序化のドライブの弊害が露骨に現れている。まず、災害ボランティアセンターの運営者は誰なのか。地元社会福祉協議会の職員である。地元ということは、被災地であり、被災者である可能性も高い。事実、このケースでは、自宅が損壊して避難所から職場（災害ボランティアセンター）に通っていた職員が土下座する羽目になっている。「被災者の気持ちがわからないのか！」と詰られているが、わからないどころか、職員自身が被災者なのである。次に、センターから帰るように言われたボランティアは、なぜ粛々と帰ることになるのだろうか。センターからはニーズが無くなったからと説明を受けているが、センターを一步出れば、あちらこちらに被災した方々の掃除する姿が見られる。給水車まで水を汲みに行く高齢者の姿も見える。このケースもまさにそういう時期の出来事であった。そして最後に、ボランティアをコーディネートする災害ボランティアセンター、被災地での活動を希望する災害ボランティアという発想のなかから最も肝腎な事柄がすっぽりと抜け落ちているという大きな問題がある。抜けているのは、なんと被災者である。このような事態は、いわば被災者抜きの災害救援と表現してもよく、言語道断な事態ではなか

ろうか。

一方、遊動化のドライブに親和的な災害ボランティアは、災害ボランティアセンターを介さずに、被災地で活動を行うことが多い。例えば、平成30年の西日本豪雨災害で駆けつけた地域でたまたま出会った方の家を片付ける。1日では終わらないから、また翌日、また次の機会（メンバーは入れ替わるかも知れないが）に同じ方の家を手伝う。その方から「あそこの家も手伝えないかなあ」と相談されれば、可能な限り対応していく。こうしていれば口伝で活動が広がる。その方々が仮設住宅に入居されれば、そこを訪れてお茶会や足湯など入居者相互のコミュニケーションが進むような活動を展開する。そして、復興に向けて悩んでおられればじっくりと話を聴く。1人1人の住民との関係が着実に深まり、信頼感も醸成される。しかし、こうした臨機応変に個別の対応を展開していく活動は、災害ボランティアセンターを介した多数のボランティアによる活動と比べて圧倒的に規模が小さくなることも事実である。

3. 災害救援における災害ボランティアの課題と展望

災害救援過程における災害ボランティアの現状は、秩序化のドライブの席卷である。先述のように、秩序化のドライブが間違っているとか、悪であるという指摘をしているわけではない。本来、秩序化のドライブは、遊動化のドライブとの拮抗を保ちながら作用してこそ意味があろう。災害ボランティアセンターに代表される秩序化の動きは、災害ボランティアセンターを一方的に称揚するのではなく、被災者について、改めて、じっくりと考え直すことが必要であろう。一方、遊動化のボランティアは、少数の住民にしか対応できないからといって、そこで自己満足的に活動を終えていては結局多くの被災者には対応できないままである。同様の活動に賛同するボランティアをどのよ

うに募っていくかを改めて考える必要がある。

いかにして、秩序化のドライブと遊動化のドライブのバランスを回復すればいいだろうか。例えば、必ずしも災害ボランティアセンターを介さずに独自に多数のボランティアを交えて、しかも臨機応変に個別の対応を展開している団体として様々な宗教団体をあげることができる。最近では、宗教施設が指定避難所になる事例も多く見られるようになり、災害発生時における宗教団体・施設との関係が改めて注目されている。実践的には、こうした遊動性の高い活動を展開する諸団体がお互いの活動を尊重しつつ連携することが考えられる。

学術的には、2つのドライブの関係について、理論的な分析が必要であろう。場合によっては、コンピュータシミュレーションなどを通して、両

ドライブの最適な割合などが見いだされるかも知れない。もちろん、研究者は、災害救援における被災地の住民と災害ボランティアとの関係について原理的な追求をこそ行うべきである。例えば、両者の間には、いかなる贈与関係が存在するのか、いかなる「せめぎ合い」が生じているのか、両者の関係を支えている社会的背景は何か、そして、それらを理解し変容させていくための理論的、実践的手立ては何かが問われている。

社会を変革するとまで言われた災害ボランティアの元年から四半世紀近くが経とうとしている。本稿では災害救援場面しか採り上げることはできなかったが、災害復興や地域防災にも数多くの課題が山積している。それぞれ別稿にて検討していきたい。

「スプリンクラー設備等の耐震措置マニュアル」 の概要

(一財)消防防災科学センター 研究開発部消防支援室

1 はじめに

総務省消防庁では、自動消火装置であるスプリンクラー設備が、大規模地震時においても機能維持が図られるよう「スプリンクラー設備等の耐震措置に関するガイドライン」（以下「ガイドライン」という。）を作成し、平成30年5月11日関係省庁、地方公共団体等に通知した。

このガイドラインは、スプリンクラー設備等の耐震措置の詳細を記載したものでないため、ガイドラインを分かりやすく解説したマニュアルの作成が求められていた。

そこで、消防防災科学センターでは総務省消防庁の支援のもと、ガイドラインを基に耐震措置の具体例を記載した「スプリンクラー設備及びパッケージ型自動消火設備Ⅰ型*の耐震マニュアル」（以下「マニュアル」という。）を作成した。

本稿は、このマニュアルの概要を紹介するものである。

*パッケージ型自動消火設備Ⅰ型とは

自動消火が求められる小規模な福祉施設等のために開発されたもので、スプリンクラー設備の水源の代わりに消火薬剤貯蔵容器等から自動火災報知設備の感知器からの信号を得て放射するものである。消防庁告示（平成16年5月31日付消防庁告示第13号）に定められている。

2 スプリンクラー設備等耐震措置マニュアル作成の経緯

我が国のスプリンクラー設備は、消防法施行令に消防用設備等として取り入れられ、設置の増加傾向にある。

耐震基準については、スプリンクラー設備は建築設備として一般財団法人日本建築センターから発刊されている「建築設備耐震設計指針」により措置されてきた。

しかしながら、平成7年の兵庫県南部地震では、スプリンクラーヘッド、配管をはじめとした損傷が多く報告されたことで、初期消火に欠かせないスプリンクラー設備の耐震性能に危惧が抱かれた。

そこで、消防防災科学センターでは、兵庫県南部地震以降のスプリンクラー設備等の被害（損傷）状況や各界の研究結果を基に寺本隆幸東京理科大学名誉教授を座長とし、学識経験者、行政担当者、ゼネコン、建築設備、消防用設備実務者等から委員を募り「スプリンクラー設備等の耐震措置マニュアルに関する検討会」を設置して検討を続けその結果を報告書にまとめた。この報告書を基にガイドラインに沿ったマニュアルを作成した。

3 マニュアルの内容

(1) 用語について

スプリンクラー設備等の構成部位については、

業界によって異なる用語が使用されてきている。このためマニュアル作成においては、まず用語を統一する必要があった。

例えば配管については、スプリンクラー設備の機能面（吸水、送水または給水など）で各部位を表現するか、形状（立ち上がり管、横引き管）、あるいは材料（鋼管、銅管、ステンレス管など）で表現するか検討会で議論した結果、配管の敷設形状を表現した用語を使用することとした。そのほか、配管のうちスプリンクラーヘッドと直結し、若干の移動を吸収できるものを「巻き出し管」と定めた。

この巻き出し管の多くはステンレス製であるが、樹脂製も最近普及著しい状況にある。

配管の「耐震支持」は、地震時の変位を抑制するもの（通常は、上階床スラブに振れ止め材料で支持する。）とした。

(2) 耐震措置について

(ア) 立上り配管

耐震措置として、立上り配管の耐震支持の間隔、種類及び支持部材は、設備耐震指針によることとしているが、他の設備機器等と地震時の接触・衝突を避けるよう管周囲に空間または緩衝材等による被覆、固定等の措置を講じる内容を新たに設けた。

(イ) 横引き配管

横引き配管は、大型店舗などでは、広大な面積

をカバーすることから地震時の対応（振れ止め）が欠かせない。

近年の地震においても損傷が多く（写真 1 参照）、火災作動でなく横引き配管の特に接合部の損傷によって漏水し、商品、病院の患者等への被害が発生している。

そこで、配管に耐震支持を設け、配管の管軸方向、管軸直角方向の過大な変位を生じさせないこととしている。設備耐震指針は40Aを超える配管は管軸直角方向の過大な変位が生じないよう適当な間隔で耐震支持を行うことになっていることから、同じくしている。この場合、建築物の構造種別等により設けることとなる標準支持（耐震支持以外の支持）間隔の3倍（銅管は4倍）以内に1カ所設ける。

また、特に図1に示すように横引き配管の末端部には耐震支持を必須としたほか、屋上床上は個別に支持と機器の接続に変位吸収管を設けることとした。

さらに、配管が25mを超える場合は、管軸方向への過大な変位が生じないよう耐震支持を設けることを示している。

その他配管周囲には空間を設け振れた際の余裕を確保することとした。

(ウ) 巻き出し管

巻き出し管は、枝配管とヘッドを接続する部位で、「金属製管継手及びバルブ類の基準」（平成13年3月30日消防庁告示第19号）を基に一般財団法人



写真1：横引き配管の損傷事例（平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）、震度6強地域（気象庁発表））

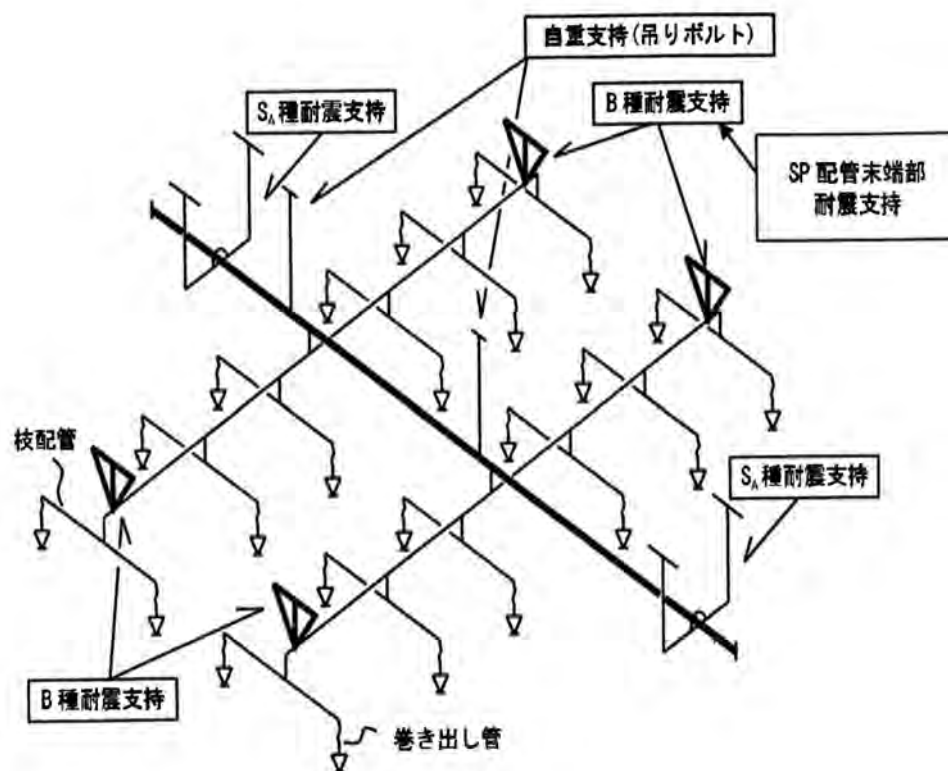


図 1 : 配管末端部の B 種耐震支持の例

人日本消防設備安全センターが認定している。

しかし、地震時には写真 2 に示すような損傷事例が多く見られ、地震時でも枝配管と天井に接するヘッドとの揺れの違いによる相対変位を吸収できる機能・構造を有しなければならないものである。材料としては、ステンレス製が多いが可撓性を有する合成樹脂の管も普及して来ている。

巻き出し管の耐震措置としては、適切な長さ

(ステンレス製フレキシブル管は200mm 程度の変位に追従する長さが望ましい。) と他の機器、配管、ダクト等と地震時の接触、衝突を避けるよう余裕空間 (ステンレス製のフレキシブル管は150mm) を確保するほか、余裕空間の確保が困難な場合に緩衝剤等による被覆、固定等の措置をすることとした。



写真 2 : 巻き出し管の損傷事例

平成23年 (2011年) 東北地方太平洋沖地震 (東日本大震災)、震度 5 弱地域 (気象庁発表)

(エ) その他の配管に関する事項

エキスパンションジョイント部を通過する配管または屋外から建築物内へ導入する配管は相対変位を吸収するフレキシブル配管を設けることとした。

また、加圧送水装置、高架水槽等に接続配管はフレキシブル配管を設けることとした。

(オ) スプリンクラーヘッドの取り付け

写真3に示すようにスプリンクラーヘッドの地震時の損傷は、埋め込み型ヘッドの感熱部に天井板等が接触・衝突したものが殆どである。

そこで、ヘッドの感熱部が露出する型の取り付けは、図2に示すように地震時の揺れによるヘッド感熱部と天井板等との接触・衝突が避けられるように高低差を設けて取り付けることとした。

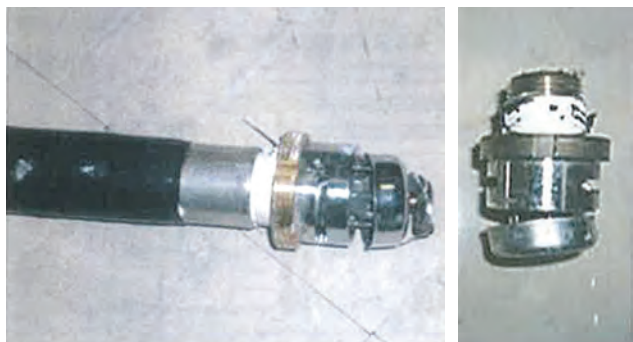


写真3：スプリンクラーヘッドの損傷事例

平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）、震度5弱地域（気象庁発表）

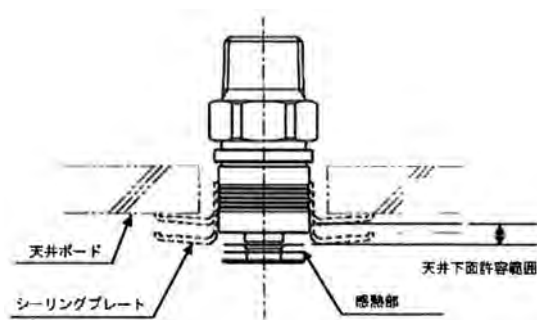


図2 スプリンクラーヘッドの標準的な取り付け状態の例

4 おわりに

本マニュアルの普及活動として、当センターでは平成30年9月から11月にかけて消防庁予防課の協力を得て札幌、仙台、横浜、名古屋、京都、大阪、広島、高知及び福岡で延べ600名の設計者、ゼネコン、建築設備・消防設備実務者及び消防機関の方々に説明会を行ってきた。

今後、さらに各界の叡智を踏まえてマニュアルが改良され、地震時の耐震措置が功を奏しスプリンクラー設備等が火災の初期消火に最大限の威力を発揮し防火対象物の安全・財産保護に寄与することを期待したい。

連載講座

第41回

江戸を武家政権の首都に ・松平信綱と保科正之（二）

作家 童 門 冬 二

将軍家光の人事方針

俗に`振袖火事`と呼ばれる江戸の大火災が起ったのは、明暦三（一六五七）年一月のことである。将軍は、三代目の徳川家光だった。家光は元和九（一六二三）年に将軍職に就いたが、この頃はまだ、関ヶ原の合戦が終わってから二十三年目、豊臣家が大坂で滅びてから八年ほどしか経っていなかった。徳川家の家臣団も、いわゆる戦中・戦前派と戦後派とが入り混じり、徳川幕府の制度もまだ固まっていなかった。幕府の基礎的制度を整備したのは、家光である。家光には、子どもの時から勉強相手や遊び相手がいた。後にこの連中は全て老中になる。伝えによれば、家光を実子のように可愛がった大奥の春日局が旗本の中から選んだ優秀な子弟たちだったという。松平信綱・阿部忠秋・堀田正盛などが中でも傑出していた。この連中は全て家光が将軍になった後老中に登用された。しかし堀田正盛は、任地である川越（埼玉県）で大火を出し、信州松本に転勤させられた。阿部忠秋は、途中で老中を辞めている。残ったのは松平信綱一人だった。そして、家光が図らずも発見した自分の弟が保科正之である。松平信綱は、寛永五（一六二八）年から寛文十二（一六七二）年まで老中を務める。保科正之も慶安四（一六五一）年から寛文九（一六六九）年まで大老扱いを受けた。家光は慶安四（一六五一）

年四月に、死ぬから、後を継いだ四代家綱が延宝八（一六八〇）年五月までその職にあった。信綱は実に四十四年の在職期間を持ち、保科正之は十九年の在職期間を持つ。家綱もまた延宝八（一六八〇）年まで足掛け三十年の将軍の座に就いていた。したがって信綱も正之も家光・家綱の二代に亘って、その政治の補佐をしたと言っている。明暦の大火の復興担当時は、老中は酒井忠清と松平信綱たちであり、大老として土井利勝や酒井忠勝がいた。保科正之は、

「ポストはいりません」

と固辞したが、実際には大老として扱われていた。土井や酒井は家光から、

「体の具合がいい日だけ江戸城に来ればよい」

と、遠回しに退職を求められていたから、二人は敏感にそれを察した。だから江戸城には来たり来なかったりする。結局は、明暦の大火の後始末は、松平信綱と保科正之の二人が、中心になって進まざるを得なかったのである。

本格的な江戸の都市計画

今でいう災害対策本部を組んだ時に、まず議題に上ったのが、この連載の1回目にも書いたが、「焼け落ちた江戸城の天守閣をどうするか」ということであった。古手は、

「何ととっても、将軍家のシンボルなのだから、早急に復元する必要がある」

と言った。保科正之が松平信綱の顔を見た。

「松平殿の意見は？」と訊いた。信綱は臆せず、「再建は見合わせましょう」と応じた。再建論者の老中たちは色を成した。

「江戸城の天守閣を、松平殿は復元しないと言われるのか？」と、眦（まなじり）を決した。しかし信綱はクールだ。静かに応じた。

「天守閣の再建は、しばらく見合わせましょう。それよりも、早急に被災者の救済が必要です。応分の経費が必要です。とりあえず、天守閣の再建費をそちらに回しては如何でしょうか」

理が通っているので、再建論者も怒りをこらえて沈黙した。しかし目は信綱を睨みつけている。保科正之が割って入った。

「わたしは松平殿の意見に賛成する。被災者の救済が先でしょうな」。だれもが保科正之が前將軍家光の実弟だということを知っているから、それぞれ沈黙した。怒りも次第に収まって来る。結局は、再建論を唱えた老中たちも、正之の一言で再建を諦めた。今度は信綱が提案した。

「上様（將軍）の御居所である本丸の再建は急がなければなりません。しかし、この際今後のことを考えて、江戸城がどんな火災にも耐えられるような堅牢なものにしたいと存じます。ついては、思い切って、城内に居宅を構えている大名たちを、城外へ出したいと思いますが如何でしょうか？」

みんなびっくりした。とんでもないことを言い出す奴だというような表情をしたが、しかし考えてみると信綱の言うことも筋が通っている。いろいろなコネで江戸城内に居宅を構えているのだろうが、本来は別にその大名たちが江戸城内にいないでもいい。城外に居ても立派に用は果たせる。信綱のいうのは、

「江戸城は徳川將軍の居宅を兼ねているので、この際そうでない施設はすべて城外へ移らせよう」

ということであつた。正之が訊いた。

「興味ある案だが、御三家はどうするのだ？ 例外とするのか」

御三家というのは、徳川家康の九男・十男・十一男が初めの当主になった、尾張・紀伊・水戸の三家である。家康の血筋なので、何の違和感もなく江戸城内に邸宅を構えている。しかし信綱は、

「御三家も城外へ出ていただきます」と言った。天守閣再建案を唱えた老中たちも呆れて信綱を凝視した。しかし、その眼には驚嘆と感嘆の色があつた。

（この男は、本気で江戸城の改革をやるつもりだ）と、信綱の気迫を感じ取ったからである。現在皇居内の一隅（北の丸）に、かつて天守閣があつた址を示す石の土台だけが保存されている。この時の火災で焼けたためだろう、土台は赤茶けている。信綱にすれば、

「まず、江戸城から（というのは將軍から）模範を示さなければ、思い切った江戸の町の復興はできない」

と考えていた。実をいえば、信綱は大火を起こして責任を取らされた盟友の堀田正盛の後を受けて川越城主になった。そして、焼けた川越の復興策を考え、実施した。現在の川越市内には、信綱が展開した復興計画の址がいくつも残っている。町筋の、白壁塗の古い蔵や、新しい建築方式を施した建物が混在している。新旧の移り変わりが一目でわかるので、川越には観光客も多い。将来の火災に備えて、信綱は埼玉県内に、野火止の用水¹を掘削した。江戸初期とはいえ、信綱はかなり、

「愛民の思想に燃えた政治家」

の一人だと言っていいだろう。前号に書いた、

「民は由（よ）らしむべし」の政治理念を自ら行っていたのである。



地域防災実戦ノウハウ（98）

— 西日本豪雨：降雨特性と避難勧告等との関係 —

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)

1. はじめに

西日本豪雨（平成30年7月6日から7日にかけての豪雨）による人的被害は広島県、岡山県、愛媛県に集中しました（表1）。

広島県では死者の8割（87人）が土砂災害を死因としています（表1出典①）。愛媛県でも死者の6～7割は土砂災害によるものと推定されます

（表1出典③の第54報）。一方、岡山県の死者の多くは倉敷市真備町の堤防決壊・氾濫によるもので、50人超が水死と思われます（表1の出典②）。

今回は、西日本豪雨で最も多くの犠牲者を出した広島県における降雨特性と避難勧告等との関係を考察します。考察の対象は、10人を超える死者を出した市町のうち面積及び人口当たりの死者発生率の高い熊野町及び坂町とします（表2）。

表1 西日本豪雨による広島県、岡山県、愛媛県の死者、行方不明者

	広島県	岡山県	愛媛県
死者（注）	108	61	27
行方不明者	6	3	1

（注）死者には災害関連死は含まない。

（出典）①「平成30年7月豪雨災害による被害等について（最終報）」（広島県、平成30年8月13日現在）、
②「平成30年7月豪雨及び台風第20号による被害等について」（岡山県、平成30年8月29日現在）、
③「平成30年7月豪雨による被害状況等について（第100報）」（愛媛県、平成30年10月5日現在）

表2 死者が10人以上の市町（広島県）

	広島市	呉市	東広島市	熊野町	坂町
死者	23 (20)	24 (20)	12 (8)	12 (12)	16 (15)
行方不明者	2	1	1		1
面積（km ² ）	907	353	635	34	16
人口（人）	1,195,000	228,000	187,000	24,000	13,000

（注）死者の（ ）内の数字は土砂災害による死者（表1出典①）。面積は平成29年10月1日現在の値（小数第一位を四捨五入）。人口は平成30年1月1日現在の値（百の位を四捨五入）。

2. 熊野町、坂町の降雨特性

(1) 大雨特別警報水準の雨量等からみた特性

災害をもたらすレベルの降雨の特性を評価する
基準の一つとして当該地域における大雨特別警報

水準の雨量等（50年に一度の値）が考えられます。
熊野町及び坂町における大雨特別警報水準の雨量等
は気象庁サイトから表3のように求められます。

表3 大雨特別警報水準の雨量等（50年に一度の値）

	3時間雨量 (mm)	24時間雨量 (mm)	48時間雨量 (mm)	土壌雨量指数
熊 野 町	1 6 2	2 3 5	4 1 7	2 6 2
坂 町	1 2 6	2 3 5	3 6 0	2 2 8

(出典) 3時間、48時間、土壌雨量指数は「雨に関する各市町村の50年に一度の値一覧」(気象庁)、24時間雨量は「異常気象リスクマップ確率降水量(再現期間50年)」(同)による。なお、24時間雨量は「呉」の値で代用。

一方、西日本豪雨時の両町における降雨データは広島県河川防災情報システム(観測時間単位:10分間)から得ることができますが、残念なことに熊野町及び坂町に設置された雨量計は豪雨の最中の7月6日19:10の観測を最後に欠測状態となりました。そこで、この2町に近い3つの観測点(天応、焼山、郷原:いずれも隣接の呉市に設置)の降雨データで代用します。

降雨データの採用期間は、7月5日14:00の気象庁の異例の注意喚起記者会見及び広島県の災害発生が6日夜間~7日未明に集中したことを考慮し、7月5日00:00~同7日12:00としました。

以上を踏まえ表4、表5にその計算結果を示し

ます。これらの表からは以下のことを指摘できます。

- ① 3時間雨量については、3観測点とも2町の大雨特別警報水準に到達していません。しかし、坂町については6日20:00前後には2観測点(天応、焼山)で大雨特別警報水準へ接近しており、きわめて危険な状況であったことがわかります。
- ② 24時間雨量、48時間雨量、土壌雨量指数については、7日深夜から夜明け前に大雨特別警報水準に到達しています(熊野町では土壌雨量指数は未達)。いずれの指標でも災害危険のポテンシャルがきわめて高かったことがわかります。

表4 熊野町における大雨特別警報水準(50年に一度の値)への到達時刻

	3時間雨量 (mm)	24時間雨量 (mm)	48時間雨量 (mm)	土壌雨量指数
天 応	未達 (7/6 19:50 117mm)	7/7 01:40	未達 (7/7 07:30 384mm)	未達 (7/7 05:20 210)
焼 山	未達 (7/6 20:20 121mm)	7/7 01:20	7/7 05:10	未達 (7/7 05:20 228)
郷 原	未達 (7/7 06:00 110mm)	7/7 00:20	7/7 04:30	未達 (7/7 05:40 254)

(注) 7月5日00:00~同7日12:00の雨量を用いて計算。「未達」の()内の数字は最大の値となった時刻と雨量等

表5 坂町における大雨特別警報水準（50年に一度の値）への到達時刻

	3時間雨量 (mm)	24時間雨量 (mm)	48時間雨量 (mm)	土壌雨量指数
天応	未達 (7/6 19:50 117mm)	7/7 01:40	7/7 04:30	未達 (7/7 05:20 210)
焼山	未達 (7/6 20:20 121mm)	7/7 01:20	7/7 03:20	7/7 05:20
郷原	未達 (7/7 06:00 110mm)	7/7 00:20	7/7 01:50	7/7 04:30

(注) 7月5日00:00～同7日12:00の雨量を用いて計算。「未達」の()内の数字は最大の値となった時刻と雨量等

(2) 前1時間雨量と土壌雨量指数との組み合わせからみた特性

前1時間雨量と土壌雨量指数との組み合わせは、土砂災害警戒情報の発表や土砂災害警戒判定メッシュ情報の判定に用いられているもので、ご存知の方も多いと思います。土砂災害危険度の判定には最も有効な方法と考えられます。

表6に7月6日16:00～同21:00の前1時間雨量と土壌雨量指数を示します。

前1時間雨量及び土壌雨量指数がある程度の大きさになると土砂災害の発生確率が上昇します。厳密には広島県・広島地方気象台が設定した判定グラフ(クリティカルライン)で行うわけですが、ここでは簡便的に以下の2つの条件を設定し、両方を満たす時間帯を特に危険と判断しました(条件を満たす箇所に網掛け)。

- 前1時間雨量30mm以上：気象庁では「激しい雨」と定義
- 土壌雨量指数160以上：坂町の大雨特別警報水準の0.7倍(228×0.7≒160)

その結果、熊野町の場合は19:00頃から(熊野町及び焼山)、坂町の場合は18:20頃(坂町)から極めて危険な状況に立ち至ると判断されます。

なお、これらの時間帯以外では、7日04:20～05:10(焼山)、7日04:00～05:50(郷原)で2条件を満たしています(天応は該当無し)。こ

のことから、当該地域では危険な時間帯は6日の夜間と7日の夜明け前の二度あったことがわかります。

3. 熊野町、坂町の降雨と避難勧告等との関係

(1) 降雨状況と予想される住民の対応(反応)(表6)

表6の熊野町、坂町の前1時間雨量の推移からは次のような推測ができます。

熊野町では17:50頃までは9mm～20mm未満の「やや強い雨」(気象庁定義)で推移し、18:00～18:30頃までは20mm～30mm未満の「強い雨」(同)となっています。この程度の雨は珍しいものではないため、この時点では住民はさほど警戒していないでしょう。さらに、18:40以降は「激しい雨」(同)に変わりますが、それまでの経過から「様子見」をしていた人が多かったものと推測されます。

坂町の場合も途中までは熊野町と同様の傾向をたどりますが、18:40頃からは50mmを超える「非常に激しい雨」(同)に変わり、欠測直前には70mmと事態が急激に悪化します。この急変に対応できなかった住民は少なくなかったでしょう。

(2) 避難勧告(表7、表8)

(1)のような中で、熊野町では避難勧告の目

表6 前1時間雨量と土壌雨量指数（7月6日16：00～21：00）

7月6日 時刻	天応		焼山		郷原		熊野町		坂町	
	前1時間 雨量	土壌雨量 指数	前1時間 雨量	土壌雨量 指数	前1時間 雨量	土壌雨量 指数	前1時間 雨量	土壌雨量 指数	前1時間 雨量	土壌雨量 指数
16:00	9 mm	104	11 mm	104	11 mm	110	11 mm	106	15 mm	117
16:10	8	104	10	104	14	113	10	106	15	118
16:20	7	105	9	105	14	113	9	106	14	119
16:30	7	105	9	106	12	114	9	108	14	120
16:40	7	106	11	110	12	115	12	111	13	120
16:50	7	107	12	111	15	119	11	111	12	123
17:00	8	108	14	114	18	124	11	113	12	124
17:10	9	109	15	115	17	126	14	116	13	126
17:20	11	112	17	118	18	127	15	117	14	128
17:30	12	113	17	119	20	129	16	120	16	131
17:40	13	115	16	121	21	131	14	121	20	135
17:50	16	118	21	127	22	137	17	124	24	141
18:00	18	121	21	130	22	141	20	128	27	145
18:10	22	127	24	134	22	143	21	132	31	150
18:20	28	135	27	139	23	144	23	135	42	163
18:30	31	139	29	142	23	146	27	141	45	168
18:40	36	145	34	149	23	148	31	146	53	178
18:50	43	155	36	157	19	149	35	153	63	193
19:00	43	157	43	166	16	150	44	165	67	198
19:10	42	160	41	167	22	158	43	167	70	205
19:20	43	168	47	177	27	164	以下欠測	以下欠測	以下欠測	以下欠測
19:30	51	179	56	187	30	169				
19:40	54	187	56	192	38	178				
19:50	58	199	62	204	42	182				
20:00	55	197	57	207	54	193				
20:10	51	195	57	206	53	199				
20:20	42	193	47	205	56	207				
20:30	29	190	35	203	55	208				
20:40	19	188	28	201	45	206				
20:50	5	186	14	199	40	204				
21:00	5	185	8	196	27	202				

安である土砂災害警戒情報が18：10分に発表され、その50分後に避難勧告を発令しています。坂町では、17：35の土砂災害警戒情報の発表の5分後に避難勧告を発令しています。熊野町の避難勧告の発令はもっと前倒しするべきでありました。

なお、土砂災害警戒情報の発表のタイミングは、2の（2）の検討結果とほぼ整合的といえます。

（3）避難指示（緊急）（表7、表8）

熊野町の避難指示は、19：40の大雨特別警報の発表から約30分後に発令されています。坂町においても大雨特別警報発表の約40後に避難指示が発令されています。この30～40分の時間遅れは重大

な事態を招きかねない危険をはらんでいるため、できるだけ速やかな発令が求められます。

両町のように西日本豪雨では少なくない市町が大雨特別警報の発表後に避難指示を出しており、それは内閣府の「避難勧告等に関するガイドライン」からすると不適切（大雨特別警報発表の段階では既に災害が発生している可能性があるためそれ以前に発令するべき）との意見もあります（※）。

※ 「西日本豪雨 特別警報後に避難指示 国指針「不適切」 4府県18市町」（読売新聞大阪版、平成30年8月5日）

しかし、このケースのように土砂災害警戒情報発表から大雨特別警報発表までに1時間半～2時間の余裕しかない状況では、ガイドラインが示す避難指示に係る推奨手続きは大半の市町現場では対象エリアの絞り込み作業の煩雑さ、コールセンターシンドローム（連載第96回参照）の発生などから処理能力上無理があると筆者は考えます。むしろ、それまでに避難指示を出していなかったときは大雨特別警報の発表後すみやかに発令するこ

との方が生産的と思われます。

なお、西日本豪雨で人的被害が拡大した最大の要因は、夜間や深夜に土砂災害や浸水・氾濫が発生したことであるといえます。状況を視認できる昼間の豪雨であったならばこれほどの人的被害は生じなかったでしょう。市町村も住民も夜間・深夜の豪雨災害にどのように向き合うかを真剣に考えるべきときです。

表7 熊野町における雨量、気象情報、対応等の推移

月日	雨量	気象情報等	避難勧告等
7月/5日		12:38 大雨注意報発表 14:00 気象庁異例の記者会見	
6日	19:00 頃から危険な状況 (表6参照)	05:40 大雨警報(土)発表 10:06 洪水注意報発表 18:10 土砂災害警戒情報発表 18:36 洪水警報発表 19:01 大雨警報(浸)発表 19:40 大雨特別警報(土、浸)発表	19:00 避難勧告(全域) 20:12 避難指示(全域)
7日	00:20 24h 特別警報水準 04:30 48h 特別警報水準	10:50 大雨特別警報(土、浸)解除 ⇒大雨警報(土)	

(出典) ①「平成30年7月豪雨災害による被害等について」(広島県)、②「平成30年7月3日から8日にかけての台風第7号と梅雨前線による大雨について」(広島地方気象台)

表8 坂町における雨量、気象情報、対応等の推移

月日	雨量	気象情報等	避難勧告等
7月/5日		12:38 大雨注意報発表 14:00 気象庁異例の記者会見	
6日	18:20 頃から危険な状況 (表6参照)	05:40 大雨警報(土)発表 10:06 大雨警報(浸)及び洪水注意報発表 17:35 土砂災害警戒情報発表 18:36 洪水警報発表 19:40 大雨特別警報(土、浸)発表	17:40 避難勧告 (約9割の世帯対象) 20:19 避難指示(全域)
7日	00:20 24h 特別警報水準 01:50 48h 特別警報水準 04:30 土壌雨量指数特別警報水準	10:50 大雨特別警報(土、浸)解除 ⇒大雨警報(土)	

(出典) 表7に同じ

リンに起因するトラッキング火災事例 ～ブリードアウト現象～

枚方寝屋川消防組合消防本部

本件は、エアコン室外ユニットから出火した事例で、室外ユニット内部に使用されている樹脂製ケースの成分に起因するものである。

当消防組合はメーカーや総務省消防庁消防研究センターの協力を得て出火原因を究明し、その後、当消防組合からメーカーに対して改善を求めたものである。

◆火災概要

本件火災は、耐火構造地上4階建て共同住宅敷地内において、エアコン室外ユニット（以下「室外ユニット」と記す。）が一部焼損したその他の火災である。

◆通報状況

通報状況については、付近住人より「21時頃から何かが焦げているような臭いがするが、臭いの元が分からない。」とのこと。

◆現場見分

1 活動及び見分状況

消防小隊が通報者宅付近の検索を実施した結果、共同住宅敷地内に設置されている室外ユニットからプラスチックが燃焼するような臭いが発生していた。

所有者の了承を得て室外ユニット天板を開くと、天板の裏側及び制御基板を収納する樹脂製ケース（以下、「電装ケース」と記す。）が一部焼損して

おり、すでに鎮火状態であった。（写真1、2）

後日室外ユニットの収去時に電装ケースの蓋部分を開くと、内部で制御基板が一部焼損しているのが認められた。（写真3）



写真1：室外ユニットの設置状況



写真2：室外ユニット内部の状況



写真3：電装ケースの蓋部分を開いた状況

2 聞き込み状況

所有者によると「2日前にエアコンを使用して」と室内ユニットのエラーランプが点灯し、エラーコードが表示しているのに気付きました。何度かスイッチを『入』『切』しましたが、エラーランプは消えませんでした。メーカーのカスタマーセンターに連絡し、2日後に修理に来る予定です。昨日と今日もエアコンを使用しました。」とのことである。

◆鑑識の実施

メーカー、消防研究センターに協力を依頼し、室外ユニットの鑑識を行った。

以下の見分方向を、室外ユニットに正対した状態での前後左右上下とする。

1 鑑識の見分状況

室外ユニット外周部、室外ユニット内部の各部品（コンプレッサ、四方弁、リアクター、ファン、ファンモータ、電気配線等）に焼損は認められない。外周部右側面のアース端子には使用された形跡が認められない。（写真4）



写真4：室外ユニット内部の状況

室外ユニット天板裏側には右端付近に煤の付着が認められる。

電装ケースの蓋部分は右側が全て変形し一部に焼失部分が認められる。制御基板は、右側が全て黒く変色しており、その中央付近には焼失部分が認められる。（写真5）



写真5：電装ケース及び制御基板の状況

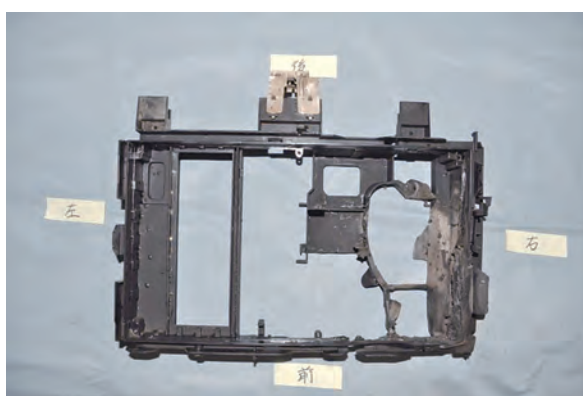


写真6：制御基板を除去した電装ケースの状況

これらの状況から制御基板から出火したことは明らかである。

同型の制御基板には回路（銅板）が配置されており、メーカーによると「各回路には異なる電圧がかかります。」とのことである。

電装ケースの内側面には所々に汗をかいたような水滴状の物質が付着しており、さらに電装ケースから制御基板を除去すると、電装ケースの複数箇所と同様の水滴が付着しているのが確認出来た。（写真7）

テスターで測定すると0.003MΩの抵抗値を示すことから通電性のある物質と判断できる。

後日、消防研究センターへ電装ケースに付着する水滴の成分鑑定を依頼したところ「リンを含む水滴である。」との回答であった。（写真8）

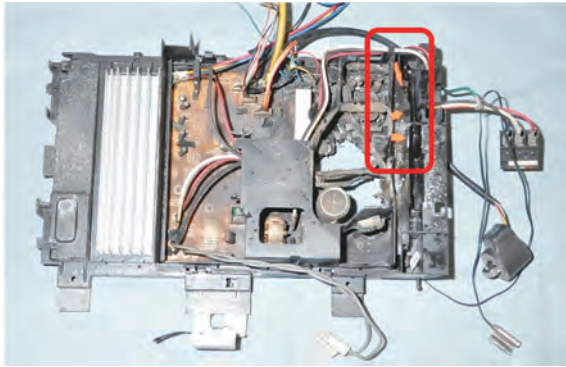


写真7：電装ケース（裏側）に付着する水滴

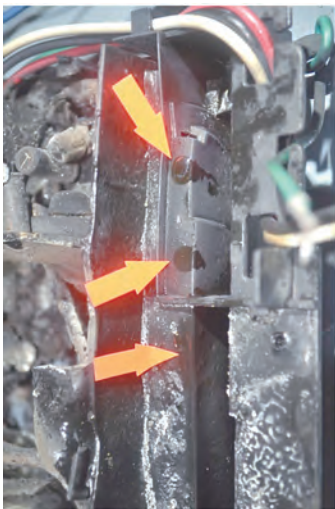


写真8：水滴の拡大

2 メーカーの情報提供

「所有者の方が見たエラーコードは、室内ユニットと室外ユニットの『内外通信異常』を示すものです。

過去に当社製品で類似火災が計3件発生しており、今回が4件目の発生になります。

結論めいた話になりますが過去の調査結果より、ブリードアウト現象（※）によって電装ケースの樹脂に含まれるリンが水滴状になって発生し、水滴の一部が制御基板上に浸入したため、制御基板上の異なる電圧の回路間でトラッキング現象が起きたものと考えられます。

今回と同じ電装ケースは、平成17年から平成18年にかけて製造された数万台の室外ユニットに使用されています。

当時の電装ケースは、樹脂の難燃材として加工

したリンを使用していました。

リンを加工することで難燃性を発揮するのですが、一部に加工不良なリンが存在しており、ブリードアウト現象により水滴状になって表面上に浮き出ることが確認されました。

当時、当社が取引していた海外のA社が電装ケースと制御基板を組み合わせ当社に提供していました。

電装ケースの樹脂を成型しA社に提供していたのはさらに別のB社で、B社へリンを提供していた材料メーカーまでは特定に至っていません。」とのことである。

※ブリードアウト現象…樹脂材料の難燃補助剤であるリンが高温高湿環境により空気中の水分と反応し、樹脂の表面上に電解液として溶出する現象。

◆出火原因

鑑識結果及びメーカーからの情報提供により総合的に考察した結果、本件火災の出火原因は、室外ユニット内部の電装ケース樹脂に含まれている加工不良のリンがブリードアウト現象により、制御基板上の異なる電圧の回路間に水滴となって浮き出たため、リンを介してトラッキング現象が発生し、制御基板と電装カバーを焼損させたものと判定する。

◆類似火災防止に向けての要望

類似火災防止のため、当消防組合からメーカーに対して「今回の火災と同様の電装ケースを用いるエアコン数万台について、メーカーによる調査及び点検を行うこと。」を要望した。

◆要望に対するメーカーの報告

1 「類似火災の発生件数が計4件のみであり、人的被害が発生していないことから、数万台の電装ケースを全て調査し、点検や回収することは費用対効果の面を考慮して難しく不可能です。

当社としても過去に類似事案の発生を受けて

から調査、対策を行ってきました。

該当機種については、6～7年前に発売されたものなのでリンが出尽くす時期と判断しており、類似火災が今後発生する可能性は低いと考えています。

平成18年以降に製造したエアコンには、リンを含む電装ケースを使用しなくなったため、類似火災は発生しないと考えています。」

- 2 「当社製品の設計思想は、難燃構造で拡大被害を及ぼさない構造としており、内部で燃焼が発生しても拡大しないものとしています。さらに、アースが設置されていれば、制御基板に異常が発生した時点で家庭のブレーカーが落ちるように設計されています。今回の火災については室外ユニットのアースが未設置であったため、異常発生後も通電状態が継続し、お客様がスイッチの『入』『切』を繰り返したため、焼損が継続した可能性が高いです。」（写真9）



写真9：室外ユニット（アース端子）の状況

- 3 「今後の改善策として、カスタマーセンターに『内外通信異常のエラー表示が出ている。』と相談があれば、電源プラグを抜きエアコンを使用しないように指示することにしました。」
- 4 「アース設置義務について、新機種発売時の機種説明会等を通じて量販店、施工業者等へアース設置の必要性を強調していきます。

アース設置を行うには資格が必要であるのに、無資格者に行わせている施工業者が一部に存在しており、問題視しています。」とのことである。

◆メーカーの報告を受けて

発生件数が少なく人的被害が発生していないこと、該当機種の類似火災は今後発生する可能性が低いことから、当消防組合からの要望に対するメーカーの報告は「不可能」とのことであった。

しかし、メーカーは要望を受けてカスタマーセンターの対応を追加し、アース設置率の向上を目指してさらに広報を行うとのことであり、類似火災防止に向けて一定の成果が達成されたのではないかと考えられる。

◆メーカーへの質問

最後に当消防組合は本事案を通じて感じた疑問等をメーカー質問した。

Q1： 室外ユニット内部が燃焼中に天板等を触れた場合に火傷をする可能性が考えられるが、室外ユニット天板に記載されている「警告」の文字を大きく表記することは出来ないのか？

A1： 今後の課題として検討したいですが、製品デザインとのバランスを検討する必要があります。

Q2： アースの設置について取扱説明書には「義務」と記されているが、読み手にとって分かりにくいのか？

A2： 実態として、お客様が取扱説明書を読まずに使用することが多いので、取扱説明書を読んでもらうための方法を模索する必要があると考えています。

Q3： アース設置率向上のため、何か手段を講じることは出来ないのか？

A3： 平成18年以降、お客様チェックリストを導入しています。施工完了後、施工業者に不手際が無かったかをお客様にチェックしてもらうための物ですが、これもお客様が読んでいない場合が多いです。どのようにアース設置の必要性を訴えていくかは、今後も引き続き課題として捉えています。

◆おわりに

今回の事例を通じて、類似火災防止に向けてメーカーと数回の協議を重ねる過程で、当消防組合は現代における日本の電気製品事情について様々な問題点に気付かされた。

現在、日本国内で販売されている電気製品は価格を抑えるために各メーカーが様々な工夫や努力を重ねているが、その一方で海外企業が製造した安価な部品や原料を使用せざるを得ない状況で、メーカーはこのような限られた条件の下で、製品の安全性を確保しつつ開発を行っていることが伺えた。

また、エアコン等の電気製品はアース設置が義務付けられているが、一部の量販店や施工業者がその義務を守っていない現状が伺え、これらの意識改革や法の整備が望まれる。

さらに、製品のアース設置に関して、各関係機関から消費者へ広報を行い、適切にアースを設置し、製品を正しく使用してもらうようにアプローチすることが重要である。

今後ふたたび予期せぬ物質による想定外の火災や事故が発生しないよう、各メーカーは安心・安全な製品の開発により一層力を入れて取り組んでいただきたい。

ローソクが起因する火災事例 ～火の点いた芯が飛ぶ現象～

枚方寝屋川消防組合消防本部

本件は、焼損状況に残る疑問から、膨大な時間を費やして燃焼実験を行い、新たなローソクの危険性を発見したもので、その危険性はこれまでのローソクが起因した火災や、これからのローソク火災の経過に一石を投じる結果となったものです。

◆火災概要

本件火災は、防火構造地上2階建て一般住宅1階居室内において、障子戸の一部が焼損した「ぼや」の建物火災である。



写真1：室内の焼損状況

◆発見・通報・初期消火状況

発見、通報、初期消火者は家人で、居室内にいたところ障子戸より炎が上がっているのを発見、すぐにペットボトルの水（500ml）をかけて初期消火に成功。その後、消防へと通報している。

◆居室の焼損状況

居室西面中央にある障子戸の一部のみに焼損が

認められる。（写真1）

また、焼損が認められる障子戸前には木製の整理ダンスがあり、整理ダンス上を仏壇として使用している状況である。

出火時、仏壇では小型のローソクを使用していた事実があるものの、焼損が認められる障子戸から離れた位置にあり、ローソクに火を灯していたとしても、障子戸の燃え始めとは合わない状況である。（写真2）

さらに、家人によると障子戸が燃えているのを確認した時には、すでにローソクの火が消えていたとの供述もあり、ローソクの炎が障子戸に接したことやローソクが転倒した可能性は否定できる状況である。



写真2：仏壇の状況

◆ローソクの燃焼状況

現場にて、ローソクの燃焼状況を再現したところ、燃焼終盤に突然「バチッ」という音とともに、

ローソクの芯が上方へ飛び上がるのを確認した。
(写真3)

よって、製品不良等も考えられるため、ローソク及びローソク立ての収去を行い、実験を実施した。



写真3：現場検証時の状況

◆燃焼実験の状況①

障子戸の焼損状況とローソクの使用時の位置関係、現場で確認した時にローソクの芯が飛び上がった現象等の疑問を解消するため、本消防組合で実験を行った。

まず、現場検証時と同様に通常通りローソクに火を灯し確認する。

しかし、何度ローソクを燃焼させても、異常は起こらないため、火災調査員の間で意見交換及び収去したローソク、ローソク立ての詳細な見分を行った。

そして、収去してきたローソク立てはローソクを立てる針部分に錆が発生し、受皿上に穴があいた状態となっていることと、現場検証時に「パチパチ」と水と反応して音が鳴っていることを確認していることから、ローソク立ての穴があいている部分に水があった可能性があるものと判断し、再度家人に聞き込みを行う。(写真4)

その聞き込みの中で、現場当初には聴取出来なかった、「前日にローソク立てを洗いました。」という有力な聞き込みを得ることができた。



写真4：受皿上にあいた穴

◆燃焼実験の状況②

収去したローソク立ての受皿上にあいた穴部分に、水滴を垂らしローソクを燃焼させる。(写真5)



写真5：ローソクに火をともした状況

燃焼途中に異常はないが、終盤になると「パチパチ」と音が確認でき、突然「パチッ」と音が鳴るのと同時に火がついたままローソクの芯が受皿から落ちるのが確認できた。(写真6)



写真6：火がついたまま落下したローソクの芯

その後、数度同実験を実施したところ、毎回ではないもののローソクの芯が受皿上から落下する現象が確認できた。

次に、収去してきたローソク立てと同形のローソク立てを準備し、実験を実施する。

まずは、水分がある状態と、ない状態を比較する実験を行った。

収去したローソク立てには水分を含ませた状態、もう一方の同形のローソク立てには水分がない状態でローソクを燃焼させる。(写真7)



写真7：左側は水分なし、右側は水分あり

水分のない状態のローソク立てでは、燃焼中異常はない。

しかし、水分がある状態のローソク立てでは燃焼終盤になると、「パチパチ」という音が確認できる。その後、前回同様「パチッ」と音が鳴るとともに火がついたままローソクの芯が受皿から落下するのが確認できた。(写真8)



写真8：水分があるローソク（写真右）は火がついたまま芯が落下

一方、水分のないローソク立てでは、異常がないままローソクの燃焼は終了し、受皿上に何も残らない状態である。(写真9)



写真9：水分のないローソク立て受皿上（写真左）には何も残らない

同実験を数回繰り返し行ってみても、毎回ではないものの、水分のある状態のローソク立てでは火がついたままローソクの芯が受皿から落下するという現象が確認できた。

次に、両方のローソク立てに水分がある状態にしてローソクの燃焼を確認する。(写真10)



写真10：両方のローソク立てに水分がある状態左側は収去品、右側は同形品

両方のローソク立てから燃焼中に「パチパチ」と音が確認できる。その後、収去したローソク立てでは「パチッ」と音が鳴るのとともに、ローソクの芯が約50cm上方へ飛び上がるのが確認できた。(写真11、12)



写真11：収去したローソク立て（写真左）で芯が上方に飛び上がった状況



写真12：落下したローソクの芯

もう一方のローソク立てでは、水分のない時とは違い燃焼終盤になると、「パチパチ」と音が確認できるが、ローソクの芯が落下や飛び上がるのではなく、燃焼を終了した。しかし、ローソク立ての受皿を見ると、芯が燃え尽きず、受皿上に残存しているが確認できた。（写真13）



写真13：同形品（写真右）の受皿上に残った芯

なお、その後繰り返し行った実験では、同形のローソク立て（受皿に異常がないもの）に水滴を

垂らした状態でも、火がついたままローソクの芯が落下することもあった。

また、今回火災に至ったローソク以外にも、さまざまな成分で作られたローソクについても、同実験を行ったところ、火がついたままローソクの芯が受皿から落下することが確認できた。

◆燃焼実験結果について

繰り返し行った実験から、水分が付着した状態のローソク立てでローソクを使用すると、水分と反応し、火がついたままローソクの芯が落下、もしくは飛び上がる可能性があるものと判明した。

なお、現在、当消防組合で受皿から火がついたままローソクの芯が落下するのが確認できているのは、比較的小型のローソクのみである。

当消防組合の燃焼実験（平成25年7月末日現在）で、ローソクの芯が受皿から落下、もしくは飛び上った現象を確認したのは609本中20本（約3%）である。

◆出火原因について

本件火災の出火原因については、水分が付着していたローソク立てでローソクを使用、水分と反応し、火がついたままローソクの芯が飛び上がり、障子紙に着火したものと推定した。

また、本火災の詳細な発生メカニズムについて、本消防組合が考察するものとしては、液化したロウは高温の油となっており、その高温になった油と受皿上にある水分が反応を起こし、その起こした反応の衝撃で、火のついたままのローソクの芯が落下もしくは飛び上がったものと思われる。

◆今後の対策について

ローソクは身近で季節を問わず使用され、また、使用時にローソク立てを掃除する家庭も少なくないと考えられることから、類似火災防止対策として、本消防組合のホームページ等に注意喚起文を掲載している。

さらに、ローソク製造業者と合同で再現実験及び今後の予防対策についての話し合いを行った。

そして、ローソク外箱に記載されている注意書きに「●燭台を洗淨した後は、必ず乾いた布などで水分を拭き取り、ご使用ください。●燭台に水分が残ったままローソクに火を灯すと危険です。」との文面を追加、また、各関係団体への情報提供と注意喚起を実施する方向となり、ローソクを製造する側としても、市民が安全で安心して使用できる製品を今後も製造するとの回答に至り、本火災の類似火災防止対策については一定の成果を得ることができた。

◆最後に…

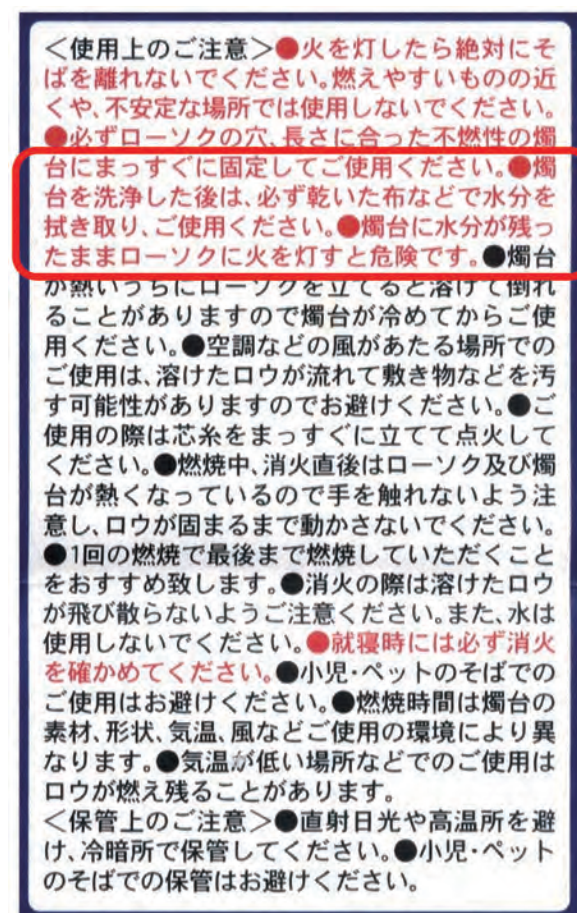
今回の事例は、「ぼや」火災という、比較的火原因究明に繋がる要素が多く残された現場であった。

また、火災の発生要因には人が介在することが多く、その関係者から得る情報にはヒントとなることが多く隠されている。

今回は、その残された現場の状況と関係者から得た大きなヒント、そして火災調査員の持った疑問から燃焼実験に繋がり、その結果、ローソクの新たな危険性を立証することができたことで出火原因を特定し、さらに製造業者の火災予防に対する前向きな姿勢により、長期間に渡ったもののス

ムーズに火災調査を行えたものである。

今回の出火原因については、これからのローソク火災の経過に、一石を投じるものとなったのは明らかである。



編集後記

○ 阪神・淡路大震災以降、避難所の運営に関心が高まり、東日本大震災の教訓から災害対策基本法が改正され、「避難所における良好な生活環境の確保に向けた取組指針(平成25年8月)」が策定された。

さらに、内閣府はこの指針に基づき地域防災計画や災害対応体制の構築・見直し、訓練や研修等の実施、発災時の対応の効率化・円滑化等、避難所の運営・管理体制の充実・強化を内容とした「避難所運営ガイドライン」(28年4月)が作成された。市町村での積極的な活用が望まれています。

本号では、「自然災害と避難所」を特集しました。

○ 平成30年、1月から大雪が降り、2月には北日本から西日本にかけての日本海側で大雪となった。1月には草津白根山噴火があり、島根県西部地震(4月9日)、大阪北部地震(6月18日)、30年7月豪雨(7月上旬)、猛暑(7～8月)、台風第21号近畿地方を縦断(9月4日)、北海道胆振東部地震(9月6日)、台風第24号上陸(9月30日)、台風第25号九州に接近(10月6日)など広域に災害が発生しております。

す。その中には、「記録的」、「観測史上初めて」、「日本で初めて」と形容される災害が含まれ、大都市における今後の地震対策、風水害における避難情報の伝達、高波・高潮対策、電力供給体制などに課題を残した1年でした。

○ インドネシアでは、2018年9月にスラウェシ島で地震と津波で多くの犠牲者を出しばかりですが、12月22日にスマトラ島とジャワ島の間にあるスンダ海峡でも津波が発生し大きな被害が出ております。原因はアナク クラカタウ火山噴火が有力視されております。

「火山津波」の脅威とは? 日本列島でも度々起きてきたこと忘れるべからず(巽好幸教授)

わが国における火山噴火が原因の津波発生例では、1640年北海道駒ヶ岳の山体崩壊(死者約700人)、1741年北海道渡島大島(松前町)山体崩壊(死者1,500人超)、1781年桜島海底噴火(死者8、行方不明7)、1792年雲仙普賢岳の噴火性地震による眉山崩壊で津波が発生、対岸の熊本県で大被害(死者15,000人)などがあります。

[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.135 2019. 冬季号

発行 平成31年1月31日

発行人 望月達史

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/>