

季刊

消防防災の科学

冬
2017

特集

平成28年熊本地震(2)

127

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28年 8 月北海道豪雨災害



ヌビナイ橋：氾濫により背後が洗掘され、町の8割に水を運ぶ送水管も損壊
2016年8月31日撮影（写真提供：北海道大樹町）

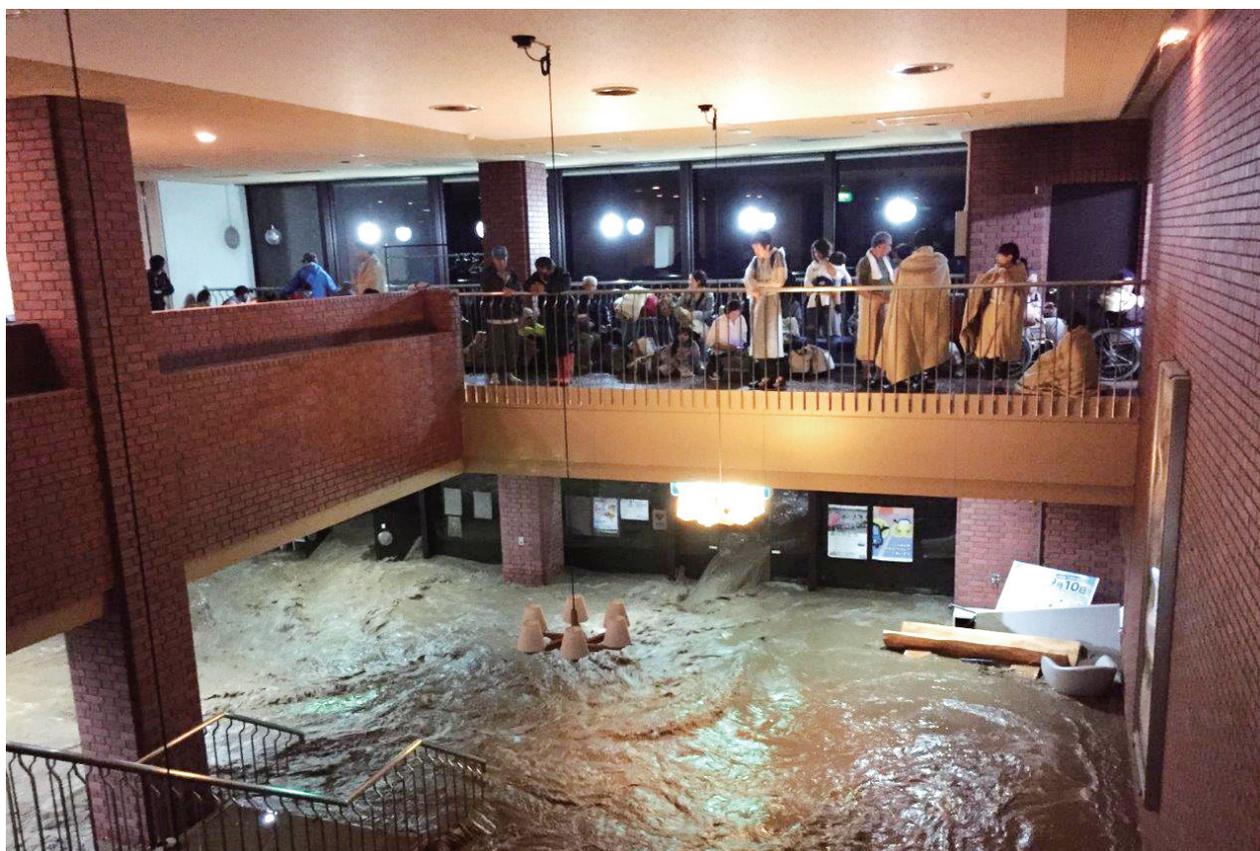


北海道大樹町開進地区の畑冠水の様子
2016年8月31日撮影（写真提供：北海道大樹町）

平成28年 8 月北海道豪雨災害



豪雨により冠水した街中心部
2016年 8 月31日撮影（写真提供：北海道南富良野町）



保健福祉センター「みなくる」を襲った濁流
2016年 8 月31日撮影（写真提供：北海道南富良野町）

巻頭随想

糸魚川大火から学ぶこと

兵庫県立大学防災教育研究センター長・教授 室崎 益輝 4

特集 平成28年熊本地震(2) ～住民生活

- 1 熊本地震に学ぶ自治体の災害対応～クライシスマネジメントのあり方を中心に～
跡見学園女子大学 鍵屋 一 7
- 2 熊本地震とボランティア活動
大阪大学 渥美 公秀 11
- 3 熊本地震における避難所運営の実態と課題～過去の震災における避難所の運営との比較～
認定特定非営利活動法人レスキューストックヤード常務理事 浦野 愛 15
- 4 「避難所におけるペットとの共存共生を考える」
動物福祉活動NPO法人人と犬の命を繋ぐ会 代表理事 岡本 文利 19
- 5 熊本地震と災害廃棄物処理の初動～東日本大震災から得られた教訓の活用～
国立研究開発法人国立環境研究所 資源循環・廃棄物研究センター 遠藤 和人 21
山田 正人
宗 清生
- 6 熊本地震から見る支援物資供給上の課題－被災自治体の視点から－
日本大学 吉富 望 25
- 7 熊本地震における供給系ライフラインの被害と復旧
～震災から得られた教訓と残された課題～
岐阜大学工学部社会基盤工学科 能島 暢呂 30

■コラム

米国における応急対応の標準化

消防庁消防研究センター 研究統括官 長尾 一郎 35

■災害レポート

熊本地震が残した教訓

熊本市消防局 39

■連載講座

連載 (第33回)

江戸のフランクリン …………… 作家 童門 冬二 44

地域防災実戦ノウハウ (90) -熊本地震災害の教訓と課題 その2- …………… 日野 宗門 46

火災原因調査シリーズ (83)

ウォーターサーバーから出火、リコールに発展した事例 …………… 大阪市消防局 51

編集後記 …………… 58

カラーグラビア

平成28年8月北海道豪雨災害

ヌビナイ橋：氾濫により背後が洗掘され、町の8割に水を運ぶ送水管も損壊

北海道大樹町開進地区の畑冠水の様子

豪雨により冠水した街中心部

保健福祉センター「みなくる」を襲った濁流

糸魚川大火から学ぶこと

兵庫県立大学防災教育研究センター長・教授
室 崎 益 輝

糸魚川大火の衝撃

40年前の酒田大火の翌日に、私は恩師の堀内三郎先生に呼び出された。酒田までの列車の切符を渡され、半ば強制的に現地調査を指示されたことを鮮明に覚えている。私が、建築防火の世界から都市防災の世界に飛び込むきっかけとなり、研究者人生を転換する大きなきっかけとなった瞬間だったからである。その時に、先生が「日本ではこうした強風時の大火は2度と起きないので、しっかり勉強してくるよに」といわれたことが、今でも忘れられない。

その先生の言葉通り、この40年の間に100棟以上を焼失する大火は、地震大火以外では起きていない。私自身も、この間に強風大火が無かったこともあり、「常備化や近代化がはかられ、難燃化や防火化が進んだ現代では、強風大火はもはや起きない」と、授業などで確信的に語っていた。その恩師の言葉や私の思い込みを覆す大火が、昨年末の12月に新潟の糸魚川で発生してしまった。

それだけに、「なぜ大火が起きたのか」という強い思いが、私を突き上げた。酒田の時と同じように、今回も火災の2日後に現場に駆けつけたのは、この強い思いがあつてのことである。ただ、酒田の時のように煙のくすぶる現場に立ち入ることが許されず、非常線の外からしか現場を見ることができなかった。それでも、感じる、学ぶことがとても多かった。ここでは、印象記の域を

免れないが、現場で感じたことを述べておきたい。

なぜ、大火が起きたのか

まず、今回の大火の原因を考えておこう。他の識者の見解もほぼ同じであるが、(1)危険な木造密集地が存在していた、(2)初期の段階で消火できない火災が発生した、(3)強風が長時間にわたって吹き続けた、(4)大規模火災に対応できる消防力が無かった、という4つの原因を提示することができる。今回の大火が起きてみて、今なお木造密集市街地は潜在的に強風大火のリスクを持っていることを、改めて認識させられた次第である。

にもかかわらず、私たちはどうして「もはや大火が起きない」と思っていたのだろうか。この40年間に強風大火が起きなかったという実績が、その思い込みを生んだのだと思う。それでは、この40年間どうして大火が発生しなかったのか。今回の大火の原因を探ると同時に、今までの未発生の原因を探っておくことも欠かせない。この40年間大火が起きなかったのは、決して偶然ではないと思っているからである。

戦後から1965年までの20年間に、500棟以上を焼失する大火は37回も発生している。しかしそれ以降では、500棟以上を焼失する大火は酒田大火しかない。それは、第1に、市街地において、防火建築帯の整備や防火モルタルの普及、区画整理などによる道路の確保がはかられ、難燃性が向上

したからである。第2に、自治体消防の常備化が進み、消防力の基準に従って消防ポンプや消防水利の充実がはかられ、消火力が格段に向上したからである。

にもかかわらず、今回は大火になってしまった。今回の大火には、先に述べた4つの原因では説明できない「別の原因」が作用して、寝た子を起こしたのではないかと考えざるを得ない。私は、この20年余りの社会構造の変化が、密集市街地の脆弱化を引き起こし、地方都市の消防力の低下を生んで、大火を防いできた難燃性の向上や消防力の強化という「歯止め」を失ったのではないかと、考えている。

今回の市街地を見ると、以前は町家の裏側に庭などの空地が存在していたのに、それが無秩序な増築によって埋められ、安全のための空間的ゆとりがなくなっている。それが消火障害を生んだ。これは2年前に発生した城崎温泉の街区火災もそうであった。また、消防力を見ると、広域合併やコミュニティの衰退などにより、消防団を含めたトータルの消防力が弱くなっている感が否めない。超高齢化社会の弱点が、消防力にも影を落しているのではないかと思う。

大火を迎え撃つ消防態勢の欠落

糸魚川は、明治以降でも100棟以上を焼失する火災を5回も経験している。歴史的にみれば大火の常襲地帯である。それゆえ「南風が吹けば大火に注意」ということが、一部には伝承されていた。ところが、今回現地でヒアリングをすると、こんな大火が起きるとは思わなかったという人が意外に多い。過去の経験の風化が起こり、防備の綻びが起きていたのではと思う。「大火の無い日常」に慣れてしまって、まさかの大火にいかにか立ち向かうかという「物心両面の備え」が欠けていたのではと思う。それは糸魚川だけのことではなく、他の消防組織にもあてはまることである。

「大火に対抗できるだけの装備があったのか、大火に応じた戦術に習熟していたのか」といった面から、問題点を洗い出すことが求められている。大火時に必要な水利をどう確保するのか、限られた消防力の補完をどうはかるのか、延焼を拡大する飛び火をどう防ぐのか、大火の時の延焼阻止線をどう構築するのか、破壊消防をいかなるタイミングで実施するのかなど、多くの課題が消防に突きつけられている。大火は過去のものという油断が消防組織にもあり、大火の戦闘を経験した消防士もほとんどいないということが、今回の大火の伏線にあると思っている。

ところで、今回の火災で消防組織が十分に対応できなかったのは、上述の大火経験の継承不足にもよるが、それ以上に消防力の絶対的不足による。東京都に匹敵する広さを有するにもかかわらず、糸魚川市全体で、はしご車と化学車を除くと、6台しか消防ポンプ車を持っていなかった。初動対応できる本署と分遣所だけを見ると3台のポンプ車しかなかった。それでは、強風時の密集地火災には対抗できない。ここでは、人口減少時代の地方都市の消防力のあり方が問われているといつてよい。

この消防力の不足に関わって、必要消防力を定める「消防力の基準」のあり方が問題になる。消防力を人口あたりで考えるだけでは、今回のような広域都市、地方都市さらには大火リスクのある都市では、消防力不足を招く。地域の広さや地形さらには市街地の状況を考慮して考えることが必要になろう。現在は、消防戦闘のシミュレーションが容易にできる時代になっており、今までのようにグロスで簡略的に消防力を定めるのではなく、その平常時と大火時の2つのシミュレーションをして、リスクに応じて消防力を定めるようにすることを推奨したい。

ところで、今日の自治体の財政力を勘案すると、大火だけのために常備の強化をはかることは、至難の業である。となれば、応援態勢の強化が必要

となる。近隣の消防といかに連携するのか、消防団の参画をいかにはかるのかが、問われることになる。なかでも、後者の消防団の問題では、その人員および装備の充実が地方都市の大火対応の問題として、きわめて重要な位置を占めている。今回の大火で、消防団の対応がどうであったかも含め、そのあり方を再検討する必要があるだろう。

おわりに

今回は、「同時多発、活動障害、水利不足」の3条件が重なって大火を許した。この3条件を考えると、大規模地震時の大火となんら変わらない。その点では、地震時大火への警鐘と受け止めて、地震時大火対策の見直しにつなげなければならない。今回は紙面が足りず、地震大火対策への教訓については触れられなかったが、今後の機会にしたい。

□熊本地震に学ぶ自治体の災害対応 ～クライシスマネジメントのあり方を中心に～

跡見学園女子大学 鍵屋 一

防災マネジメントは被害抑止や災害対応準備などで被害そのものを減らそうとするリスクマネジメントと、それでも発生する災害被害を最小化して復旧につなげるクライシスマネジメントからなる。

平成28年4月14日、16日の2度にわたり熊本県は震度7の烈震に襲われた。私は4月20日に熊本県益城町に入り、のべ21日間、主に避難所支援チームで避難所や福祉避難所の運営支援をさせていただいた。このような場を与えていただいたことに、心から感謝申し上げたい。

本稿では、熊本地震で庁舎や職員が大きく被災した自治体の災害対応を踏まえ、主にクライシスマネジメントの観点から考察する。

熊本地震の被害と業務量

大被害を受けた自治体のクライシスマネジメントの困難さは、人的・物的資源が大きく損なわれる一方で、反比例して膨大な災害対応業務に直ちに取り組みなくてはならないことだ。すなわち、被災者でありながら、最大の支援者として活動しなければならない。

熊本地震直後に特に大きな被害を受けた自治体は、表1のとおりである。

災害の大きさは、被害の数で判断してはならな

い。家族や家を失った当事者にとっては、全体の数に関係なく大災害だからだ。

しかし、災害対応は被害に比例して業務量が大きくなる。益城町は人口約3万3千600人で、人口74万1千人の熊本市より直後死者が多く、全壊世帯はほぼ同じの2300棟あまりである。避難者は一番多いときで住民の約半分、1万6千人にも上った。災害直後、行政はご遺体対応と全壊、半壊住宅等からの避難者対応が中心になるが、熊本市の人口20分の1以下の益城町に、熊本市とほぼ同量の災害対応業務量があったのだ。



写真1 益城町役場からみた中心市街地
平成26年5月6日 筆者撮影

表1 熊本県地震で大きな被害を受けた自治体

		益城町 (約3万3千600人)	南阿蘇村 (約1万1500人)	熊本市 (約74万1千人)
人的被害	死者 (直後死のみ)	20名	16名	4名
	重傷者	6名	14名	254名
住家被害	全壊	2,309棟	453棟	2,358棟
	半壊	2,452棟	347棟	12,232棟
	一部損壊	5,209棟	977棟	68,187棟

出典：熊本県災害対策本部資料第90報（平成28年6月12日現在）から鍵屋作成

職員の判断の重要性

災害直後、自治体のクライシスマネジメントで最も重要なことは、被害を局限化し拡大させないことだ。

益城町は、4月14日の大地震の直後から、避難所の設置、運営に全力を挙げた。町立の総合体育館は2千人を収容する避難所として指定されていたが、14日の地震後、天井の安全性が確認できないとして、アリーナへの立ち入りを禁止した。当時、屋外で避難する住民に対して、行政の対応の不備が指摘されたが、それでも住民を中に入れなかった。そして、16日の地震で、アリーナの天井板が多数崩落した。行政職員が二次災害を未然に防止する判断をして大勢の命を救っていたのだ。このような行政職員の活躍がほとんど知られていないのは残念だ。

ただ、このように的確な判断を誰もができるかは疑問だ。災害時に現場で人命を守るなどの最重要な対策は、個人の資質に任されるのではなく、首長や行政職員の最低限の知識、態度、技能に血肉化される必要がある。

膨大かつ不慣れな災害対応業務

職員には膨大な数の電話がかかってくる。そして一つの電話に対して、記録し、関係者に連絡し、調整してつなぐという作業が発生する。これが、災害発生後、ずっと続く。特に、幹部職員は役所の内外を問わず電話対応に忙殺される。おそらく普段の10倍以上の電話があるのではないだろうか。しかも、これまで全く付き合いのない組織、人からの電話も多い。

また、大規模自治体であろうと、小規模自治体であろうと基本的に災害対応業務は変わらない。しかも、そのほとんどはこれまで職員がやったことのない仕事である。

つまり、災害対応業務の量と質の両面から被災

自治体職員は追い回される。

内閣府では、主に自治体職員向けに防災スペシャリスト研修を行っているが、現在、クライシスマネジメントを中心とした標準テキスト作成に向けて検討を重ねている。今後、このような研修を充実させ自治体職員のクライシスマネジメント能力向上を図ることが重要だ。

庁舎を倒してはならない

益城町庁舎は地震に備え、平成25年度に建物外側にフレームを取り付ける耐震化工事を実施していたが、16日の地震で建物が一部損壊、立ち入り禁止になった。

そこで児童館の1フロアを災害対策本部にしている。ざっと100㎡程度に、町職員、消防、自衛隊、応援職員、防災関係機関など60人から100人がいる。机とイスが所狭しと並べられ、避難所よりも狭いくらいだ。その結果、災害対策本部や記者会見を開くこともままならない状況に陥った。

自治体の災害対策本部は、クライシスマネジメントの中核である。本部業務は、災害対策基本法で「情報収集」「災害予防、応急対策方針作成及び実施」と定められている。実際には、前者について情報を収集するだけでなく、情報の整理、共有、提供が求められる。後者については、情報を分析したうえで計画作成、実施が求められる。

それには、災害対策本部に従事する職員が十分



写真4 本震発生4日後の益城町災害対策本部
平成28年4月20日 著者撮影

に働ける物理的なスペース、資機材が必要である。しかし、益城町は本部スペースがなく人員を招集できないことにより、本部業務の情報収集まではできるが、その後の整理、共有、提供は困難であった。また、応急対策の方針作成、実施についても十分な分析、検討をする場が作れなかった。

このようにクライシスマネジメントの拠点である庁舎被災による空白時間は、阪神・淡路大震災の大きな教訓の一つだ。東日本大震災でも、庁舎が被災した自治体は全く同じ困難に直面した。

自治体の業務継続の観点からも、本庁舎が被災しても代替庁舎を考えておくことは重要だ。たとえば消防事務組合の防災庁舎に首長室・幹部室・災害対策本部執務室・会見室を用意する。または、多くの職員が参集できる場所として体育館・公民館を仮執務スペースとする、などが考えられる。ただ、益城町は代替施設の可能性のあった総合体育館も中央公民館も被災して使えなくなってしまった。どちらも耐震性が確認されていたのだが、天井やガラスなどの非構造部材が落下して使えなくなったのは、不運であった。今後は、非構造部材の耐震性へも目配りをしなくてはならない。

自治体間連携の課題

大災害への応急対策を進める上で、被災自治体職員だけでは当然に足りなくなる。そこで、次のクライシスマネジメントは自衛隊、国、県など防災関係機関、及び自治体間連携による応援職員の確保である。

熊本地震における自治体間連携は一部の例外を除けば、当初はそれほどうまくいってないように思えた。たとえば、全国市長会は早い段階で被災自治体に応援人数がどの程度必要かを照会しているが、どの業務に何人程度という数字がなかなか出てこない。応援要請の人数を考える時間がないほど、現場は目の前の業務に追われているのだ。それどころか地震でFAXが故障したり、電源が確

保できなかつたりする場合さえある。遠くに離れていると現場感覚がわからなくなるものだ。

災害対策基本法は、大規模災害であっても被災自治体が通常時と同様に関係機関に応援要請できることを前提にしている。しかし、大災害時にはそうはいかないことは、東日本大震災で経験済みだったはずである。

また、応援職員が被災自治体で十分に仕事ができる仕組みが、ほとんど整備されていない。現在の自治体間相互応援協定等は、応援のきっかけとして効果があるが、残念ながら観念的、抽象的で現場での実効性には乏しい。

クライシスマネジメント経験者の活用

自治体間連携は、日常的にはほとんど必要ない。したがって、被災自治体がリーダーシップを発揮して、多くの応援職員をマネジメントする経験は乏しい。一方で、応援職員も被災自治体を差し置いてリーダーシップを発揮することはできない。つまり、雑多な応援職員部隊を動かす船頭がいなくなる。

こういうときは、災害対応のマネジメント経験のある自治体幹部職員が、被災自治体首長や幹部職員を補佐するマネジメント体制が必要になる。

たとえば、熊本県西原村では、4月23日から東日本大震災時に東松島市総務部長として指揮をした小野弘行氏らのチームがサポートに入った。このときまで、役場の課長級職員でさえ、避難所、物資、がれき置き場などで現場作業をしていたという。そこで、東松島市の経験を活かしたマニュアルに基づき、6つの課の職員を避難所、支援物資など10の班に再編した。

そして、現場から徐々に災害対策本部に職員を戻していく。たとえば、避難所は被災者中心の自主運営に切り替え、村の職員を半分に減らした。ごみ処理では応援職員と住民に職務を担ってもらうようにした。また、罹災証明発行業務でも、経

験ある職員を派遣して、正確な被害認定調査を行うように支援している。

この事例からは混乱する被災現場を、いかに地域防災計画等にかかれた理想像に持っていかの調整、すなわち地域防災マネジメントが特に重要なことがわかる。良い計画、良いマニュアルだけでなく、それが直ちにできないときにどうするかが問われるのだ。うまくいかなければ、被災現場の混乱が長引き、住民の不安、不満が募り、自治体への信頼が弱くなる。

クライスマネジメントには災害経験がやはり大きくものをいう。したがって、大災害を乗り越えた自治体幹部職員がマネジメント支援するのが理に適っている。しかも、被災現場の自治体職員の気持ちがわかる人間性も必要である。

これまで、応援職員については、人数が重視されてきたが、マネジメントのできる応援職員の力をフル活用することが重要である。

災害派遣行政支援チーム

西原村と東松島市の事例は、自治体間連携がうまくいったというより、むしろ小野氏とそのチームによるマネジメント力と、これを受け入れた西原村の受援力が上手にかみ合った成果と考えている。

これを単なる事例にとどめず、一般的な制度化にまで高めたい。たとえば、クライスマネジメントを的確に行うために、被災地で経験ある市町村幹部職員の登録システムを作る。具体的には、平時からその幹部職員（OBを含む）を、派遣元自治体の了解を得て、内閣府なり総務省なりの兼務辞令を出して専門研修等で研鑽を積ませ、他自治体の研修講師として派遣する。発災時には、直ちに政府の一員として被災自治体に派遣され、災害対策本部で首長、幹部職員を市町村の立場で支援する。このとき、派遣元の自治体がきちんとバックアップすることが必要だ。

また、現場作業の支援には、現場で動ける一定の経験、素養を持った市町村職員を登録しておき、災害時には要請を待たずに被災自治体に業務別に数十人規模で派遣する。このような「災害派遣行政支援チーム」を制度化することが、自治体を支援するには極めて有効と考える。

復旧復興は被災自治体職員を中心に

復旧復興対応では、被災自治体職員がクライスマネジメントの中心になる必要がある。それは、職員が将来のまちづくりを恒久的に担うからである。

応急対応が一息ついた時点で、自治体の復興を専任で考える参謀部隊を、被災自治体職員と国、県、経験ある応援職員で編成することを提案したい。被災自治体職員はどうしても現場の状況が気になって、将来を考える気持ちになりにくい。そこで現場の喧騒から離して復興組織を設置することが重要だ。目前の急迫事態への対応だけでなく、長期の対応の両方をバランスよく考えるのがクライスマネジメントでは必要だ。応急対応の時期は短く、復旧復興期は長期にわたるからだ。

政策の窓

熊本地震の記憶がまだ生々しく、防災に住民の理解を得やすい今は、「政策の窓」が開いている。庁舎の耐震化など重要課題は、今が議論を進める好機だ。しかし、この窓が開いている時間は短く、すぐに閉じてしまう。自治体は、この機を逃さずにクライスマネジメントの重要性を学び、組織と職員に定着させなければならない。

【参考文献】

鍵屋一「熊本地震に学ぶ自治体防災マネジメントのあり方」『住民行政の窓 2016年9月号 (vol.432)』日本加除出版。

□熊本地震とボランティア活動

大阪大学 渥美公秀

筆者は、今では「前震」と呼ばれる最初の地震の翌日、理事長を務める災害NPOのメンバーとして熊本県益城町を訪れた。研究室の大学院生達も同行した。案の定、熊本市内で「本震」に見舞われたが、その後も被災地を頻回に訪れている。現在、災害NPOとしては、仮設住宅での交流活動を進め、研究者としては、災害ボランティアセンター（以下、災害ボラセン）を開設運営した益城町や周辺市町村の社会福祉協議会で災害ボラセンの運営に見られた諸問題を探求している。本稿では、発災初期に災害ボランティア周辺に見られた問題に焦点を当て、その背景を探り、解決に向けた展望を拓いてみたい。

熊本地震の現場にて：「災害ボランティア受付終了」への違和感

2つの地震から概ね1週間が経過すると、各市町村には、社会福祉協議会（以下、社協）を拠点に、災害ボラセンが開設された。災害ボラセンは、多くの場合、地元社協が、地元行政や熊本県社協、全国社協、また、共同募金会や支援プログラム（支援P）と呼ばれる支援者らと協働して開設する。そこには、定常的に多数の人員や重機を提供できることを強みとした宗教団体を母体とする災害ボランティア団体（例えば、天理教の天理教

ひのきしん隊や真如苑のSeRV）や、過去の被災地で経験を積んできた災害NPOなどが参加して、被災者からの多様なニーズに応答していく。

災害ボラセンには、朝早くから、大勢の災害ボランティア活動希望者（以下、ボランティア希望者）が、受付を待って列をなす。通常、災害ボラセンでは、前日までに受け付けたニーズ票から、ボランティア活動の内容と場所、そして人数が集計されている。受付が始まると、ボランティア保険への加入の有無、初めての参加かどうか、車の運転が可能かどうかといった基準でスムーズに受付が行われていく。ニーズが読み上げられ、必要とされる人数が集まると、小グループとなって別の場所に移り、スタッフから詳しい説明を聞き、リーダーを決め、資材をもって、移動する。これが標準型であり、熊本地震でも多くの災害ボラセンで概ねこうした流れが形成された¹。

突然、受付が終了する。見ると、まだ長い列が残っている。そこへ、「本日のボランティア受付は終了しました」との声が響き、受付終了の看板が出される。並んでいた災害ボランティアは、当惑した表情を浮かべながら、帰って行く。熊本ナンバーの車もあれば、遠く近畿や四国のナンバーもある。

実際、ある自治体に開設された災害ボラセンについて、開設から最初の2週間に限定して調べて

¹ 西原村では、災害NPOとの連携、サテライトの設置、ニーズ票の廃止、農業支援の展開など、被災者の多様なニーズにより的確に対応する独自の展開が見られた。この事例の詳細は別稿にまわし、本稿では、標準型に見られる問題に焦点を当てる。

みると、ボランティア受付の開始時刻（朝9時）から1時間以内に受付を締め切ってボランティア希望者に帰ってもらった日が6日あった。中には、ボランティア希望者の長蛇の列に対応するために受付時刻を早め、その結果、受付開始時刻「前」に受付を締め切った日が実に3日もあった。

災害ボラセン側としては、本当に被災者のニーズは満たされたのであれば、ボランティア希望者に帰ってもらうことは妥当であろう。そして、ボランティアの数を制限することを徹底的に広報し、それでも殺到して帰ってもらうという場面になれば、他の災害ボラセンへと誘導していくことができよう。一方、ボランティア希望者側としては、被災者のニーズが満たされたというのであれば、ボランティア活動をやめて帰ることになる。ボランティア活動をするために来たのだから、何が何でも活動するというのは本末転倒であろう。いずれにしても、被災者のニーズが満たされたのかどうかということを的確に判断する必要がある。

被災者のニーズは満たされていたのか？

災害ボラセンがボランティア希望者に帰ってもらっている姿を後に、災害ボラセンを離れ、街を歩いてみた。断水で遠くの給水車や井戸まで行かなければならない高齢者の姿がある。家の片付けをしながら、放心したように汗をぬぐう姿がある。収穫期を迎えた作物を前に呆然としている農家の方がいる。避難所にも行ってみた。繰り返す余震に怯え、車での生活が続いている。エコノミー症候群のリスクが囁かれる。本震の大きさに驚いて、一緒に避難してきたペットへの視線を気にして落ち着けない方もいる。実に多様なニーズが大量に残されている。

しかし、災害ボラセンでは、本日のボランティア活動は満たされたので不要として、ボランティア希望者に帰ってもらっていたのではなかったか？災害ボランティア活動を希望して、受付に並

んだボランティア希望者も、もうニーズがないと言われたからこそ、渋々ながらも帰路についたのではなかったか？

確かに、街や避難所で見えてきたニーズは、災害ボラセンが配布したニーズ票に書くには小さすぎるのかもしれない。しかし、それならニーズ票でニーズを探るという方法を変えればよい。そもそも、ニーズ票という方法で障害者や子どもや様々な立場の住民が求めている事柄は掬い取れないことは、当然ではなからうか。

地元社協の困惑：災害ボラセンの改善へ

ここで誰が一番ニーズを理解していたかを考えてみよう。平常時の地域では、様々な福祉ニーズに応えている代表的な組織は、社会福祉協議会であろう。障害者施設、高齢者施設、包括支援センターなどと関係が深く、ケアマネージャーなど福祉職との距離も近い。経済的な困窮をはじめ多様な地域のニーズに直接触れている民生・児童委員の事務局を担うこともある。社会福祉協議会が平常時に触れる地域のニーズは、緊急時にはより深刻になりこそすれ、縮減したり、ましてや消えてなくなるわけではない。より具体的にいえば、社協職員にとって、「日頃接しているご高齢の〇〇さんは、地震で大丈夫だっただろうか・・・」と心配が深まるのが現実である。

実は、地元の社協職員こそが地域のニーズに敏感に反応しており、緊急時のニーズも十分に理解している。さらにいえば、社協職員も地域の住民である場合が多いから、緊急時には、社協職員自身が被災している場合もある。つまり、被災者なのである。だとすれば、地元社協の職員こそが、被災者のニーズを知り、敏感に反応し、同じ被災者という立場から共感的に住民のことを理解する存在である。

ところが、災害ボラセンは、地元の社協を拠点に、行政、県社協、全社協、支援Pなどが” 応

援“して開設、運営される。最終的な意思決定をするのは、地元の社協であり、災害ボラセンの最前線で被災者と直接接するのにも地元の社協職員である。その結果、被災地のことをよく知り、ニーズに敏感な地元社協の職員、自分自身が被災者でもある地元社協の職員が、被災地に出る時間を奪われて、災害ボラセンで、被災地外からやってきたボランティア希望者への対応に追われるという振れが生まれる。ここが問題である。

実際、災害ボラセンを運営していた地元社協職員は、ニーズが満たされたからと、冷徹にボランティア希望者を帰らせたわけではない。街には被災者の多様なニーズが残っていることを百も承知で、やむなく帰ってもらっていたのである。時には、長蛇の列に並んで待っていたボランティア希望者から、災害ボラセンのスタッフ（地元社協職員＝被災者）に対し、「被災者の困窮した現状がわかっているのか！」と強い言葉が投げつけられることがあったという。被災者の現状を最も理解していたのは、そのスタッフ（地元社協職員＝被災者）であるにもかかわらず・・・何かが間違っている。そう感じるのは筆者だけではあるまい。

実は、実践的なレベルでは、この問題は意外と単純に解決できそうである。つまり、運営の中枢部に若干名の地元社協職員を残すことは仕方ないとしても、最前線には、災害ボラセンの応援に派遣されてくる他の地域の社協職員があたり、地元社協職員の多くをできるだけ早く地域の平常時の活動へと戻すことを最優先に考えるということである。そうすれば、地域の人々をよく知る地元社協職員だけに、地域のようなニーズが肌で感じ取れるだろう。そして、そうしたニーズに対し、ボランティア希望者に取り組んでもらえる作業も多様に見いだされるだろう。

より原理的な問題：ボランティアの力を信じる

最後に、熊本地震で、災害ボランティアが被災者のニーズに回答できなかったこと背景について、より原理的に考えておきたい。そもそも、災害が発生すると、ボランティア希望者は、なぜ「社協の災害ボラセン」を訪れるのだろうか？

「ボランティア元年」といわれる1995年の阪神・淡路大震災の頃は、社協の災害ボラセンは存在しなかった。だから、ボランティア活動に参加しようとするれば、直接避難所を訪れて、そこで行われている様々な活動に参加して、臨機応変な対応をしていった。また、少し時間が経てば、各種団体が開設した受付に行ったり、災害ボランティア自身が連日の作業の中から自然発生的に作り上げた受付に向かったりした。それを混乱だと評価し、コーディネートすべきだとする見解もあるが、それは現場を精確に見ていない。実際には、当時の災害ボランティアは、多種多様なニーズに対し十分に臨機応変な対応ができていたからである。

では、何が問題だったのか？それは、皮肉にも、災害ボランティア活動のマニュアルを作成し、活動を支援する体制(災害ボラセンというシステム)が充実してきたことではなからうか。マニュアルが活動の形骸化を呼ぶことや、支援という名の統制が幅をきかすこと、そして、マニュアルや支援組織を介した活動が正当・正統であるという見方が生まれてくることは、見やすい道理である。

筆者は、これまで、こうした動向を秩序化のドライブによる弊害だと指摘してきたⁱ。秩序化のドライブとは、災害ボランティアのマニュアルを制定し、災害ボランティアセンターではニーズ票などの様式を整備し、コーディネートの重要性を喧伝し、整然と活動する災害ボランティアがさも被災者にとってよいことのように考える社会の動

ⁱ 渥美公秀 (2014)「災害ボランティア」弘文堂

向である。災害が発生すれば災害ボラセンに行き、活動を紹介してもらうという動きは、秩序化のドライブが作動した端的な結果である。

では、熊本地震で、被災者のニーズに応答できないという弊害をもたらした秩序化のドライブを制御するにはどうすればよいだろうか？筆者は、その対極にある遊動化のドライブを駆動すべきであると主張してきた。遊動化のドライブとは、災害ボランティアは、まず被災者の「ただ傍にいたいこと」から始まるからマニュアルは不要であるとし、ニーズはその時その場で多種多様であるから臨機応変に応じるべきだと考え、コーディネートよりも被災された方々への想いを大切に、即興的に対応していくことを推奨する社会の動向である。阪神・淡路大震災で被災し、その後、国内外の被災地をまわって被災された方々の声に自分なりに耳を傾けてきた筆者にとっては、遊動化のドライブを大切にしていきたいという切実な願いがある。

ただ、本稿においては、秩序化のドライブを制動し、遊動化のドライブを駆動していくための理論的な作業は、その展開の方向を示すに留めざるを得ない。それは、きっと、限界に来ている災害ボラセンという制度を少し改善するという程度のものではないだろう。まずは、制度を抜本的に見直す。その際、「ボランティア元年」とされた1995年の阪神・淡路大震災で見られた災害ボランティアの動きをもう一度より広い文脈で捉え直す必要がある。それは、被災者の力を信じ、災害ボランティアの力を信じることに繋がるはずである。また、何でも制度化し、そのもとでの“正解”から外れることを極度に嫌悪し、外れた者を徹底的に排除するような時代の閉塞感に抗する議論でなければなるまい。

今や、災害ボランティアの原点に立ち返って考える時が来ている。熊本地震における災害ボランティア活動は、そのことを饒舌に告げている。

□熊本地震における避難所運営の実態と課題 ～過去の震災における避難所の運営との比較～

認定特定非営利活動法人レスキューストックヤード常務理事 浦野 愛

1) 平成28年熊本地震における避難生活の実態

熊本県内ではピーク時で、約900箇所の避難所が開設、18万人を超える住民が避難し、避難所生活は最長7ヶ月も続いた。ただ、この中には車中泊小規模の公民館、公園等を含む自主避難、在宅避難者の正確な数字は反映されていないので、これを含めると相当数になると考えられる。5月2日～4日に全国災害ボランティア支援団体ネットワーク（JVOAD）連携団体らと共に、早急に環境改善等が必要な市町村の調査を実施した。調査では、「命と健康と尊厳を守るために必要な最低限の生活環境が整っているか」を確認し、結果から心配される避難所を絞り込み、トイレ・寝床・食事・衛生環境などの改善を行った。

一方で、災害から1ヶ月が過ぎた頃に、行政から「住民主体の避難所の自主運営がうまくいかない」という悩みの声が上がった。特に、様々な地域から人が集った避難所は、リーダー不在で、掃除や配膳など、ほとんどのことを行政職員が担っていた。また、日中は高齢者や乳幼児のいる世帯など、いわゆる要配慮者ばかりのため、組織的な動きを作るにも限界があった。そこで、当法人が支援に入った御船町スポーツセンターでは、「普段から家でやっていたことはなるべく自分でやろう」「住民みんなで運営に関わろう」を合言葉に、15～20世帯を1班として小グループを形成。班ごとに班長・ゴミ係・掃除係・食事係・健康係を決

めてもらった。また、施設管理者が週に1回班長会議を開き、行政も加わり、住民が抱える問題の共有や相談、復興支援に関わる情報共有の場として機能した。しかし、このような動きは県内避難所でも数は少なく、施設規模や避難する住民の顔ぶれなどに応じて、自主運営の方法をいくつかパターン化しておく必要性を感じた。何より、日常から、地域で避難所運営訓練に取り組み、練習を重ねておくことが重要だ。

2) 「ハイリスク予備軍」という考え方

当法人は、阪神・淡路大震災以降、40箇所以上の国内災害で被災者支援に携ってきた。特に避難生活においては、「ハイリスク予備軍」の人たちに焦点を当てて活動している。「ハイリスク予備軍」という言葉は、その存在を多くの方々に認識して欲しいと願い、当法人が事務局を兼務する「震災がつなぐ全国ネットワーク」で提唱しているものだ。緊急に医療や福祉の専門的な支援は必要でないが生活に支障がある状態、あるいは、生活のリズムや役割、人の繋がりなどから生まれる『心身の活力』を自ら見出せていない状態が続いている人を指す。

災害が起これると、避難生活の長期化によって、居住環境、人間関係、生活行動パターンが著しく変化し、その人本来の基本的な暮らしの営みが滞り、『心身の活力』が一時的に低下する。とりわけ心配なのは、災害のショックや戸惑い、先の見

えない生活に向けた不安、周囲への遠慮や気兼ね、自分が何に困っているのかさえも分からないという混乱など、あらゆる心理的要因が重なり、自ら助けを求める声を上げられない方々だ。周囲からの声かけには「大丈夫」と答え、一見早急な対応は必要なさそうに見えるので、いつも支援の優先順位が低くなる。しかし、その人と対話し、生活状況をよく見ていくと、実は排泄や食事、移動、強い不安や緊張、不眠、孤立などの問題を抱え、生活不活発な状態に陥っていることが多い。そのまま放置していれば、災害発生から2週間が過ぎた頃から、急速に心身が衰弱していく。それまで何とか本人や家族の力で持ち堪えていた自立生活が、維持できなくなっていく。そこでようやく周囲も変化に気づき、医療や福祉の専門的な支援に繋がるのだが、発見と対処が遅れたことで状態が悪化し、回復が遅れたり、最悪は死に至るケースもあった。それが『災害関連死』である。

『災害関連死』は1995年阪神・淡路大震災で初めて国が認定したもので、災害による直接の被害ではなく、避難生活の疲労や環境の悪化などによって、病気にかかったり、持病が悪化したりするなどして亡くなった場合の死を表す。現在までに、阪神・淡路大震災では900名以上、2011年東日本大震災では3,000名以上、2016年熊本地震では100名以上が『災害関連死』として国から認定を受けている。避難所は、あくまでも本格的な再建に向けた中継地点に過ぎず、本来はここで元気をなくしたり健康を害したりするようなことがあってはならない。しかし現状は命を脅かす様々な課題が山積している。

3) あらゆる人々が「あれ？あの人大丈夫かな？」と疑問に思う感性を養う

最初に『災害関連死』という考え方を提唱した、上田耕蔵医師（神戸協同病院院長）は、「周囲の

目配りや気配りが働けば、災害関連死は減らすことができる可能性がある」と述べている。では、誰がその役割を担えるのだろうか。過去の災害の事例を見ると、それは必ずしも医療や福祉のプロだけではなかった。いつも一番近い場所で、避難生活を共にしている住民同士、あるいは被災地内外のボランティアやNPOが、継続的に丁寧な日々の関わりを重ねることで、守られた命や健康があった。

例えば、2007年能登半島地震の穴水町では、地元のボランティア連絡協議会有志が「避難所巡回チーム」を結成し、日中避難所にいるお年寄りや子ども達に声かけをして歩いた。和式トイレがなく1週間排便ができていない、着替えがなくずっと同じ服を着ているなどのお年よりや、小さな余震のたびに怯え、携帯電話の自殺サイトを頻繁に閲覧している中学生などを発見しては、社会福祉協議会に報告し、行政や保健師が支援に入るというパイプ役を果たした。また、東日本大震災の東松島市では、若いママさんグループや婦人会が中心となり、避難所開設直後から「健康リーダー」を置いた避難所があった。持病のある人や病人、けが人、体調不良者など気になる人の情報を自主的にまとめ、状態が悪化する前に病院・施設への搬送や災害医療チーム（DMAT）等への情報提供を行った。この他にも、数々の被災地で、地域住民やボランティア・NPOらが、足湯やサロン、物づくり、体操などのイベントプログラムを企画し、生活リズムの建て直しや居場所・役割づくりの場を幅広く提供し、『心身の活力』を支えていた。このような事例は、心配な状態にある人の特徴と、その情報の繋ぎ先、効果的な支援プログラムのやり方を知っていれば、地域住民・ボランティアレベルでも『災害関連死防止』のために行動できることを私たちに教えてくれた。

4) 健康を悪化させないための優先課題 は「トイレ・寝床・食事」の改善

平成27年9月関東・東北豪雨（茨城県常総市）と熊本地震は、ボランティア・NPOの避難所支援の関わり方を大きく変えた。行政にとって初めての大規模災害、マンパワー不足や避難所運営に関する経験智も乏しいという背景から、人が健康に生活する上で必要な最低限度の居住環境すら整わない状況が生じた。身体の悪いお年寄りや重度障がい者が、固く冷たい床の上に寝かされている、トイレまで遠い、和式トイレが多い、スリッパが無く手洗い環境も整っていない、食事は冷たく炭水化物中心のおにぎりや菓子パン、カップラーメンが続き、便秘や下痢、脱水症状の発生、持病の悪化、感染症の拡大、身体機能の低下、転倒による怪我リスクの増大など、様々な健康問題が引き起こされていた。大げさでなく、「このままでは人が死ぬ」と本気で思った。

私たちは、これらの状態を改善すべく、NPOで「避難生活改善チーム」を結成した。洋式の便座カバーを用意し、和式を洋式トイレに変える、可動式のポータブルトイレを設置する、トイレに近い場所に居住場所を移す、スリッパと手洗い石鹸やペーパータオルを置いて衛生環境を整えるなどの支援を行った。いずれも、方法を知っていて、道具さえあれば、誰でもできる簡単なことばかりだった。寝床の改善でも同様のことが言えた。2週間もすると、行政には救援物資としてダンボールベッドやマットが届いていたが、ある避難所では「全員分ないので配れない、ベッドを組み立てる人員が足りない」と山積みになっていた。そこで、行政から許可をもらい、住民とボランティアで、床からの立ち上がりに苦労している人や、妊婦などにダンボールベッドを支給して歩いた。最初は「場所を取って邪魔になるから必要ない」と遠慮していた方も、粘り強い勧めで利用し始めると「これはいい！移動がとてもラクになっ

た」と笑顔を見せた。一見強引に見えても、もう一步の介入が、本当に支援が必要な方への支援に繋がっていくという手ごたえを感じた。災害時にはこのように勇気を持っておせっかいをやける人の存在が不可欠だ。これこそ、住民やボランティア・NPOの真骨頂が発揮される場面である。しかも行政や医療・福祉の専門職らと協働できれば、被災者からの信頼感は高まり、物の調達もよりスムーズに進む。

また、常総市や熊本地震で共通していたのは、食事内容の悪さだった。行政から配給された食事は、1ヶ月以上も菓子パンやコンビニおにぎり、アルファ米、カップラーメンが続いた。食事内容が改善されない理由の1つには、「居心地を良くすると、被災者が自宅に戻らなくなり、それが自立の妨げになる」ということがあげられた。しかしその間も、被災者の顔色は悪くなり、体調不良の訴えも増えていく。そこで、ボランティア・NPOらが、温かい汁物を中心とした炊き出し支援を行った。中には、調理や配膳、片付けを被災者と一緒に取り組んだり、調理道具と食材のみを提供し、作業は被災者自らが行えるよう支援したケースもあった。食の支援を介して、「自分でできることは自分でやろう」という自立への意欲や役割が生まれ、心身の活力向上に繋がった。これこそが本当の自立支援であり、単に、食事内容を改善しないことが自立の後押しになるという解釈は間違っている。このような間違いが次の災害で繰り返されぬよう、行政もNPOも住民も共に学び合わなければならない。

5) 医療・福祉の専門職とボランティア・NPOの連携を目指して

もう一つの課題は、平時から医療・福祉の職能団体と被災地支援に携わるボランティア・NPOとの接点が無い為に、互いの活動内容や活動領域分からず、現場で上手く連携できなかったという

点だ。医療は主に「身体」を診るが、福祉や在宅医療、ボランティア・NPOは「暮らし」を見る。避難所にいながらも、安心して今の不安や将来への希望を語り合い、励まし合える場づくりと、一人ひとりのニーズに合わせて丁寧に多様な支援プログラムを展開できるのがボランティア・NPOの強みだと思う。環境だけ整えても人は元気になれない。そこに人との関わりや自分の役割を実感できて、初めて『心身の活力』が生まれ、元気になる。これらボランティア・NPOの強みを行政や職能団体の方々にもっと理解頂き、協働できる場があれば、被災者にとって、より継続的で包括的な支援ができたのではないかと考えている。そのために動けるコーディネーターの確保も必要だ。

6) 福祉的要素の高い避難所が、「福祉避難所」に位置づけられないジレンマ

常総市や熊本地震では、一般避難所や福祉施設ではない公的施設に設置された福祉的要素の高い避難所があった。入居者の心身の状況を考えれば、本来は災害救助法の適応となり、国庫補助で介助員や介護用品を配備できる条件に十分当てはまるのだが、初めての大規模災害ということで、担当課職員も戸惑い、対応に遅れが生じることがあった。最終的に福祉避難所として指定されず、十分な環境が最後まで整わなかった所も少なくなかった。具体的な数字にはなっていないが、この状況は、被災者の命を危険にさらし、『災害関連死』

を招くリスクを高めたと思う。しかし一方で、地域住民が、一般の避難所に、配慮のあるスペースとトイレ、寝床を確保し、互いの目配りや気配りで一緒に生活できる空間を作った事例があった。これにより、重症心身障がい者や自閉症のある方々も一般避難所で元気に生活することができた。このように、全ての避難所に「福祉的要素」を取り入れることが一般化していくような働きかけが必要だ。

7) 最後に

避難生活において、災害関連死と重篤な健康被害を防ぐためには「命と健康と尊厳を守るために必要な最低限の生活環境とは？」と問われた時に、すぐに具体的なイメージが浮かび、改善に向けて行動を起せる人材を社会の中に増やすことが必要だ。そのためには、地域住民、行政、ボランティア・NPO、医療・福祉の専門職など、支援に携わるあらゆるセクターが、専門領域の枠を超えて一緒に学びあう機会を頻繁に作ることを求められる。改善の方法は過去の災害である程度明確になっている。やり方を知り、練習を重ねれば誰でもできるレベルのことがとても多いのだ。どんな人でも最低限の環境整備ができるようになれば、災害時に動ける人たちの裾野は確実に広がり、『災害関連死』を無くすことも不可能ではないと思う。今後も私たちは、全国各地の仲間と共に、この課題に取り組んで行きたい。

□ 「避難所におけるペットとの共存共生を考える」

動物福祉活動NPO法人与自然と犬の命を繋ぐ会

代表理事 岡本文利

1 はじめに

被災者が避難所に避難する目的は、「家族や地域の仲間と共に生き抜くこと」そこにはペットは必ず一緒なはず。しかし大半の避難所にはペットを否定する環境しか存在していなかった。避難所、そこには管理組織の存在はなく施設のトップと災害担当の自治体職員で地域の住民を受入れ、衣食住の世話や住人からの相談、自治体や行政からの指示に従うことで他に何もできない。「そこには人命が最優先される」という言葉でペットのことは一切相手にされなかったというのが私の体験であった。しかし、ペットを受入れないという事は、その飼主を、被災者として受入れていないことに気づいていないのだろうか。これは大問題だと思います、人権問題になるかもしれません。

2 犬・猫専用の避難所設置まで

そんな中で、熊本地震震源地の益城町、その益城町総合体育館は益城町で最大級の避難所として体育館指定管理者である熊本YMCA(YMCA連合)様が仕切っていた。当該避難所は管理組織が存在する益城町で唯一のまともな避難所であった。そこに集まる専門家(赤十字病院医師団や緊急災害対策研究家の大学教授等々)の間では、1,500名を超える避難所運営の方針として犬猫を追い出さずに災害時だからこそペットの癒し効果で被災者同士が支えあえるとの考えで共有されており、急

いで預り所の建設も提案した。その提案が通った。

但し犬猫預り所が出来るまでの期間だけだったが、私たち犬猫の専門家のサポートで、約一か月間体育館内で、避難者とペットの共存共生が叶った。

当初7~80匹いた避難所での犬猫たちの対応は、震災の恐怖から食欲がまったくないといった相談や車中に犬猫を避難させているが凶暴化する、元気がなくなるといった相談、あるいは動物が苦手である方々からは、犬のマーキングで臭い、吠える声がうるさい、動物の毛が気になるなど避難所内でのクレームが多く寄せられた。これらに対してはスピード対応と飼い主さんへの指導で何とか乗り越えた。

さらに、この間、被災現場では迷子になった犬や猫の捜索や救助する団体、犬猫を預かる団体、総合運動公園内の敷地のテント村で犬猫と飼い主を受入れる団体などが共に出来る支援を行ったことがあの熊本地震183,000人を超える避難者が乗り越えられたのだと思う。

3 益城町『ワンニャンハウス』について

地震発生から1カ月後の5月16日益城町総合体育館(指定避難所)の敷地内に犬猫預り所『益城町ワンニャンハウス』が冷暖房完備の施設で完成した。

この施設は地震と狭い避難所や車中避難でのストレスや四六時中犬猫と一緒にいなければならない

かった環境から避難者を開放させること、犬猫が元気を取り戻すことで飼い主様に元気になって

もらうことなど、犬猫飼主様の復興への支援サポートが目的としたものです。



益城町ワンニャンハウス

そのために、犬猫の専門家が少なくても対応できるようにと造ったドッグラン、熊本の灼熱の日差しと台風対策の為にドッグランに屋根を設置に配慮した。

当該施設は飼主たちのコミュニケーションの場となったのをはじめ、ボランティアで獣医師が開

催してくださった仮設住宅でのペットと暮らす秘訣講習の場として、ドッグトレーナーによるしつけ教室など、多くのイベントが繰り広げられ、平成28年10月31日閉鎖となりました。この間、58匹の犬猫と43家族の避難所生活での共存共生に一役をかけた。



ペットを介したコミュニケーションの場にも

4 おわりに

ペットは、大事な家族の一員です。災害時に対するペットのための備えにも心がけましょう。

○ペットの食べ物等が入った「ペット用防災袋」を用意しておくこと。

○ペットをクレート（犬猫を運搬するためのケース）に入れて一緒に防災訓練（避難訓練）に参加すること。

○保険に加入しておくこと。

○狂犬病ワクチン・混合ワクチンは必ず接種すること。

□熊本地震と災害廃棄物処理の初動

～東日本大震災から得られた教訓の活用～

遠 藤 和 人
山 田 正 人
宗 清 生

(国立研究開発法人国立環境研究所 資源循環・廃棄物研究センター)

1. はじめに

平成28年熊本地震は、2016年4月14日21時26分のM6.5、最大震度7の前震に始まり、4月16日1時25分のM7.3、最大震度7の本震、そして、その後も1ヶ月以上にわたって震度4以上の地震が100回以上発生した¹⁾。また、6月20日からは大雨が加わり、床下浸水が1000棟以上発生している。熊本県内における災害廃棄物の発生量は316万トンと推計され、2016年11月末現在で、再生利用が43万トン、処分が28万トンの合計71万トン（進捗率23%）が処理されている²⁾。熊本地震では、東日本大震災とは異なり津波が発生していないことから、津波堆積物は発生しておらず、主には損壊家屋等が災害廃棄物の発生源となっている。地震等の災害が発生した際、環境面での初動対応とし

てし尿処理、生活ごみの処理体制の構築が重要であり、災害廃棄物処理（特に一次仮置場の確保など）と同時に、感染症などの衛生面の体制を整えなければならない。熊本では、表1³⁾に示される通り、廃棄物処理施設の一部も被災を受け、稼働を停止している期間があったことから、生活ごみの仮置きも実施されていた。し尿等については国のプッシュ型支援として仮設トイレを300棟以上、県や市町村が600棟程度、その他、ボランティアにコンビニエンスストアやスーパー等に設置することで対応していた。また、仮設トイレからの汲み取りは熊本県環境事業団体連合会（熊本県環境整備事業協同組合、熊本県環境保全協会、熊本環境技術協議会の3団体による任意組織）が収集体制の確保に取り組んだ⁴⁾。生活ごみについては、仮置場を整備すると共に、県外自治体の20団体程度が50数台/日、140人/日程度の支援体制を整えて収集運搬等を実施した⁴⁾。災害廃棄物の中には腐敗しやすく、害虫や悪臭、汚水を発生させるものがあることから、ペストコントロールの一環として4月18日に対策に関する事務連絡が関係機関に周知されている⁵⁾。衛生環境保全に係る初動の速さと処理体制の構築は、東日本大震災の経験が生かされると同時に、自治体と民間業者の間に災害時協定が結ばれていたことが大いに役立った。

表1 廃棄物関連施設の被災状況³⁾

施設名	設置数	被災数	稼働停止数
ごみ焼却場	25	5	1
最終処分場	25	2	0
RDF施設	2	2	1
し尿処理場	21	4	1
合計	73	13	3

※最終処分場は、浸出水処理施設の被災
※稼働停止中のごみ焼却場とRDF施設はH28年7月に稼働再開。

2. 初動時からの体制の確保

東日本大震災や大雨、竜巻、台風等の経験から、環境省は平成27年11月に「大規模災害発生時における災害廃棄物対策行動指針」を策定した。地域ブロック毎に大規模災害廃棄物対策のための協議会等を開催し、平時から広域での連携・協力関係を構築し、将来は「大規模災害発生時における災害廃棄物対策行動計画」を策定する予定となっている。さらに、この行動計画と相互に整合性を図りつつ、都道府県ならびに市町村は「災害廃棄物処理計画」を策定することとなっている。災害発災後は、処理計画にしたがって「災害廃棄物処理実行計画」を作って実務に対応する、という枠組である。熊本県内で地震発災前に災害廃棄物処理計画が策定されていたのは菊池市だけであり⁶⁾、台風や豪雨のみならず、火山と活断層地震への対応として処理計画が作られていた⁷⁾。熊本地震は、東日本大震災の教訓を経て、今後の災害廃棄物対策に向けた計画や体制作りが実施されている最中で発生したといえる。人的支援体制としては、4月15日の朝に、九州地方環境事務所に災害対策本部が設置され、九州以外からの応援として環境省職員6名が派遣されている。また、4月16日には災害廃棄物処理支援ネットワーク（D.Waste-Net）を活用し、専門家4名も派遣された。このD.Waste-Netは、国立環境研究所や全国都市清掃会議、学会等の支援者グループと、社団法人や協議会、連合会等の民間事業者団体グループから構成され⁸⁾、平成27年9月に発足した人的資源のネットワークである（図1参照）。主には、東日本大震災やその後の土砂災害、豪雨災害等を経験した技術者と実務者で構成されている。技術者メンバーは、被災自治体が策定する災害廃棄物処理実行計画の支援業務も担い、必要な情報を全国のメンバーから集約する機能も有している。

激甚災害に相当する大規模災害では、自治体施設と共に、自治体職員等が被災する場合も少なく

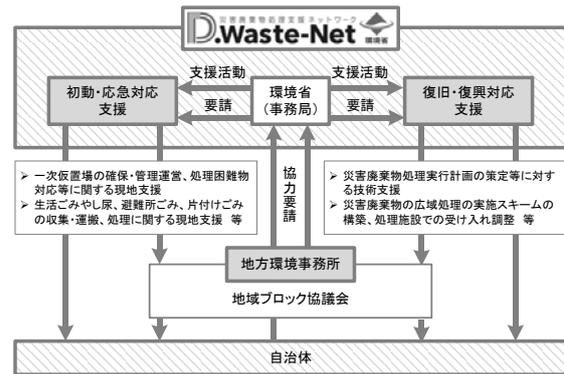


図1 D.Waste-Netの災害時の支援の仕組み⁸⁾

ない。そのため、初動時に行政機能をフル稼働させることは難しく、平常時と同じ命令系統を保つことも困難な場合が想定される。また、処理実行計画は発災後に策定することから、処理実行計画策定の経験者が自治体にいることは極めて希である。同時に、災害廃棄物処理のもう一つの側面は補助金である。緊急的に実施した対応等を含み、災害廃棄物の処理業務を補助対象にするための根拠資料作成にもノウハウがある。東日本大震災では、県庁と市町村への連絡にタイムラグが発生したことから、一部で混乱も見られた。熊本地震では、4月15日の時点で、環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部廃棄物対策課より、「熊本県熊本地方を震源とする地震により発生した災害廃棄物の処理等に係る補助制度の円滑な活用について（周知）」という事務連絡が発出されている。この活用においても人的支援は有効であり、疑義等を照会できる人材が現地にいることは、迅速な災害廃棄物処理に直結する。

3. 一次仮置場での分別

残存している損壊物を移動させて早期の生活再建を目指すため、災害廃棄物（片付けごみを含む）は収集業者の運搬、住民の持ち込み等によって一次仮置場に収集される。一次仮置場は市町村等の自治体が整備するが、どの地域であっても十

分な仮置場面積を確保するのは困難であることが多い。東日本大震災では最大で300箇所以上、総面積1,000ヘクタール程度が仮置場となっていたが、それでも十分な容量とはいえない状況であった。平成27年9月関東・東北豪雨においても、仮置場の確保は困難であり、住民が災害廃棄物を置くことで仮置場となっていた空き地や公園等も存在していた。熊本地震では、熊本市以外で58箇所、熊本市内では4箇所（19.8ヘクタール）の仮置場が整備されている（5月31日時点）。仮置場では分別が大切であり、環境省が4月23日に発出した災害廃棄物の分別²⁾では、12種類（可燃系混合物、不燃系混合物、コンクリート系混合物、木質系混合物（草木類）、廃家電等、処理困難物（布団等）、金属系混合物、廃自動車等、処理困難物（廃畳等）、危険物・有害物等（消火器）、危険物・有害物等（灯油）、危険物・有害物等（ガスボンベ））に分別することを推奨している。分別すれば、廃棄物種類毎の山となり、容量が小さくなるので、仮置きできる災害廃棄物量は減少してしまうが、仮置場での分別は、その後の処理の速度や、適正さ（再利用率等を含む）、周辺環境保全、そしてコスト減にも繋がるので、極めて重要である。また、危険物や畳等をしっかりと分別することで、環境保全と自然発火を防止することが可能となる。この12分別は東日本大震災等からの経験から来ていると考えられ、その後の検討会やワーキング等で議論を重ねた結果と言える。これらの分別は、平常時は市町村の管轄ではない産業廃棄物の品目分類に近く、市町村職員は持ち込まれる災害廃棄物を一見して分別先を指示することが難しい。そこで、熊本地震では、支援者であるD.Waste-Netのメンバー等が、分別を促すために「見せごみ」という方法を採用した。分別先に看板を設けて、可燃系混合物等の名称を記載するが、それだけではどのような物か分からないため、見本となる災害廃棄物を置くことで、視覚的に分別先が分かるような工夫が試みられた。また、仮置場内の入口

と出口を明確にし、一方通行とすることで、渋滞の緩和に向けた対策についても現地指導した。このように、災害廃棄物に馴れている人材が現地に入ることで、初動の混乱を緩和可能であり、過去の災害における教訓が生かされると同時に、被災自治体職員の技術力向上にも貢献している。

4. 仮置場における火災予防対策

熊本地震では、生活ごみの仮置きも行われていたことから、災害廃棄物等を含む堆積物の高さは7mを超えていた時期もあり、頂上部付近の温度は60℃を超過している状況も確認されたが、火災は確認されていない。東日本大震災では40件以上の仮置場における火災が発生した。仮置場での火災の多くは、自然発火であり、可燃系や木質系の災害廃棄物を積み上げることで発生するケースがほとんどである。これは、いわゆる「低温発火」の一つであって、放熱よりも発熱の速度が大きくなり、蓄熱することで発火する現象である。一般的には有炎とならず、無炎の燻焼火災となる。微生物発酵による発熱で60℃程度まで上昇し、その後、木質に含まれる不飽和脂肪酸等の酸化発熱が進行して85～90℃程度を超えると、酸化発熱が加速されて熱分解が起こることで発火する。発火には蓄熱と酸素の供給が必要であるため、発火元は地表面から2～4m程度の深さで、図2に示すような山の法肩や小段の辺りから発火するケースが多い。地中火災であるため、散水消火だけで消すことは難しく、災害廃棄物の山を崩しながら放水を繰り返す作業が必要となる。山を崩す際に、法肩から掘削すると有炎火災を引き起こす可能性が高

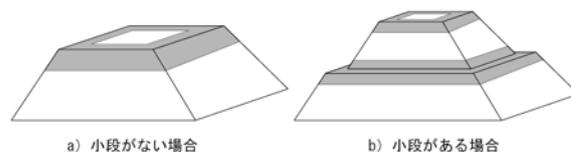


図2 仮置場廃棄物における火災発生危険性が高い領域

いため、図3のような順番で上部から崩していく必要がある⁹⁾。先の分別種類の内、自然発火の危険性がある災害廃棄物としては、処理困難物（廃畳等）が最も危険であり、次いで木質系混合物（草木類）、処理困難物（布団等）、可燃系混合物の順となる。堆積させてはいけない危険物・有害物等（灯油）を除いて、その他の品目については自然発火の可能性は低い。自然発火を防ぐためには、数ヶ月以上堆積させておかないように迅速に処理するか、山自体の高さを低くするしかない。畳や草木類、布団等では、概ね2～2.5mの高さが限界であり、3mにすると80℃程度まで上昇し、4mになると数ヶ月で自然発火すると考えてよい。発火した後の対応は消防の管轄となり、災害廃棄物部局は発火予防に務める必要があることから、堆積物高さの点検や、危険物（バッテリー、カセットボンベ、灯油缶等）の混入を回避しなければならない。熊本地震では、これについてもD.Waste-Netのメンバー等が仮置場を巡回することで指導をしていった。

5. おわりに

初動時の災害廃棄物管理は、人材が最も重要である。初動管理は、ペストコントロールに始まり、仮置場の確保、避難者の生活環境保全、補助金対応と極めて多岐にわたる。また、平常時には担当していない産業廃棄物の品目や処理方法等も把握していなければ、適正な災害廃棄物処理を行うことはできない。そのため、災害の経験の無い

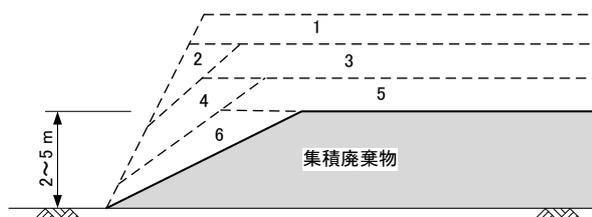


図3 仮置場廃棄物の高さ低減方法
(番号は掘削する順番)

市町村のみで管理することは困難と言わざるを得ないのが現状である。そこで、行政担当だけでなく、技術者も迅速に派遣することができるようD.Waste-Netが作られた。とはいえ、発災後の対応だけでは十分とは言えない。望まずとも訪れるであろう南海トラフ地震のような巨大災害や、都心部を襲うような首都直下に対応するためには、平常時から災害廃棄物処理の訓練を行い、災害廃棄物に対応できる人材を育成していくことが重要と考える。地震災害が多く、大地震を幾度も経験してきた日本が、災害廃棄物処理や復興において、世界の見本となるよう、人と技術が育っていくことを望んでいる。

参考文献

- 1) 気象庁：平成28年（2016年）熊本地震の関連情報，http://www.jma.go.jp/jma/menu/h28_kumamoto_jishin_menu.html，2016
- 2) 環境省：平成28年熊本地震における災害廃棄物対策について，http://kouikishori.env.go.jp/archive/h28_shinsai/，2016
- 3) 廃棄物資源循環学会（島岡隆行）：熊本地震・三ヶ月報告会，日本学術会議主催公開シンポジウム，http://janet-dr.com/11_saigaiji/160716kyushu_houkokukai/20160716pdf/35_jsmcwm.pdf，2016
- 4) 環境省：中央環境銀議会循環型社会部会（第13回），平成28年熊本地震における災害廃棄物対策について，資料5，2016
- 5) 環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部廃棄物対策課，環境省水・大気環境局大気環境課大気生活環境室：平成28年熊本地震に係る災害廃棄物に起因する害虫及び悪臭への対策について（周知），事務連絡，平成28年4月18日
- 6) 国立研究開発法人国立環境研究所：災害廃棄物情報プラットフォーム，災害廃棄物処理計画に取り組んでいる自治体（事例），https://dwasteinfo.nies.go.jp/topic/project_man.html，2016
- 7) 熊本県菊池市：菊池市災害廃棄物処理計画，平成23年10月
- 8) 環境省：災害廃棄物対策情報サイト，D.Waste-Net，http://kouikishori.env.go.jp/action/d_waste_net/，2016
- 9) 遠藤和人・山田正人：災害廃棄物の仮置場における火災予防対策，都市清掃，65(306)，7-11，2002

□熊本地震から見る支援物資供給上の課題

－被災自治体の視点から－

日本大学 吉 富 望

平成28年4月に発生した熊本地震では、平成24年6月の災害対策基本法改正で導入されたプッシュ型支援による支援物資供給が初めて実施された。このことは、東日本大震災の教訓が生かされたという点で大きな意義を有する。一方、熊本地震は、被災自治体が支援物資の供給において従来の備蓄およびプル型支援に加えてプッシュ型支援を活用した初めての事例となったものの、被災直後に支援物資の供給が滞った点に関しては東日本大震災と同様であった。

本稿では、熊本地震において実施された三つの支援物資供給方法を振り返り、被災自治体の視点から支援物資の不足を最小限にする方策の一端を考察する。この際、本稿ではプッシュ型支援の定義を「被災直後において国が被災自治体からの具体的な要請を待たずに必要不可欠と見込まれる支援物資を調達して輸送する方法」とし、プル型支

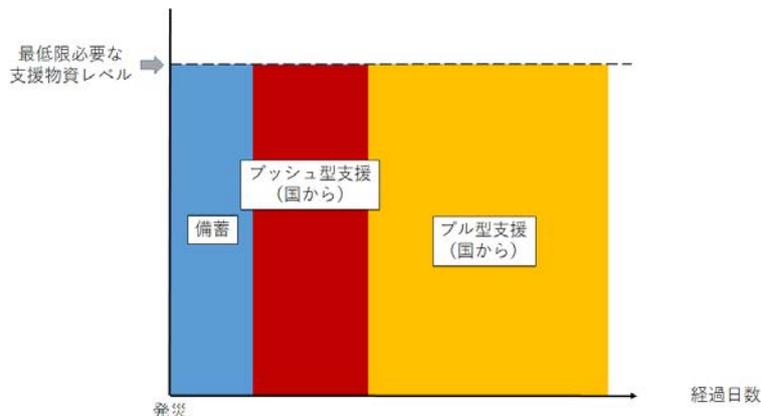
援の定義を「被災自治体が支援物資のニーズを把握して国、他の自治体、企業等に物資の支援を要請する方法」とする。

なお、本稿に記述されている見解は、被災自治体における関係者へのインタビューを踏まえた上での著者の個人的見解であり、特定の自治体の見解を代弁するものではない。

1. 三つの支援物資供給方法の関係

内閣府政策統括官（防災担当）が提示している物資調達の考え方は、発災後3日までは備蓄、発災後4～7日（4日間）はプッシュ型支援、それ以降はプル型支援にて対応するものであり、これをイメージ化すると図-1となる。

ただし、多くの自治体は平素から近隣自治体や企業と災害時の物資供給に関する災害時応援協定



（内閣府政策統括官（防災担当）の公表資料に基づいて著者作成）

図-1：備蓄、プッシュ型支援、プル型支援の関係（内閣府）

等を結んでいる。例えば熊本県は「九州・山口9県災害時応援協定」を結んでおり、熊本地震の際には被災直後に緊急要請を行って他県から物資の供給を受けている。このように、自治体が被災直後からプル型支援を行う場合、三つの支援物資供給方法の関係は図-2のようなイメージとなる。

一方で、熊本地震における実際の支援物資供給方法の関係をイメージ化したものが図-3である。この図が示すように、被災地では発災直後から一定の期間、支援物資が不足した。その背景としては、①被災自治体の備蓄量が少なかったこと、②プッシュ型支援体制の構築に時間がかかったこと、が考えられる。なお、熊本地震ではプッシュ型支援は約1週間継続されており、内閣府の考え方よ

りもやや長期間となった。

一方、プル型支援については被災自治体として問題が少なかった模様である。その背景としては、①やや長期のプッシュ型支援により、被災自治体は被災直後の混乱期に大規模なプル型支援を実施せずに済んだこと、②近隣県が「九州・山口9県災害時応援協定」に基づき積極的に物資を供給して被災自治体を支援したこと、③被災自治体による本格的なプル型支援は、被災直後の混乱が収まった時期（4月23日以降）に開始され、プッシュ型支援によって構築された支援物資供給体制を利用できたこと、を指摘できる。

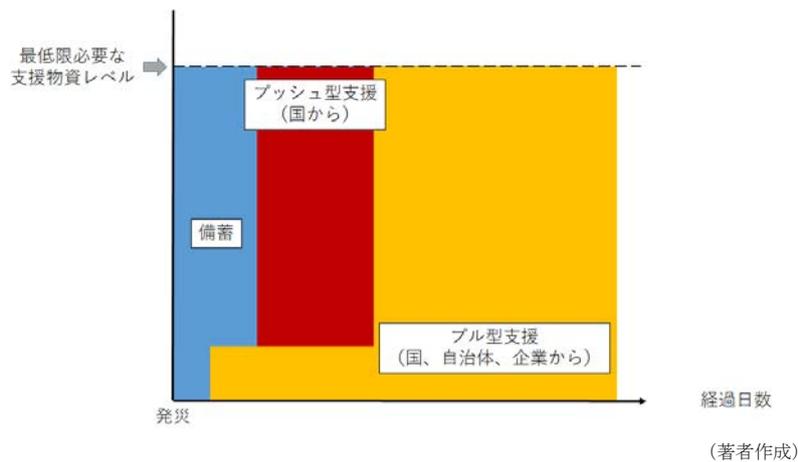


図-2：備蓄、プッシュ型支援、プル型支援の関係（自治体）

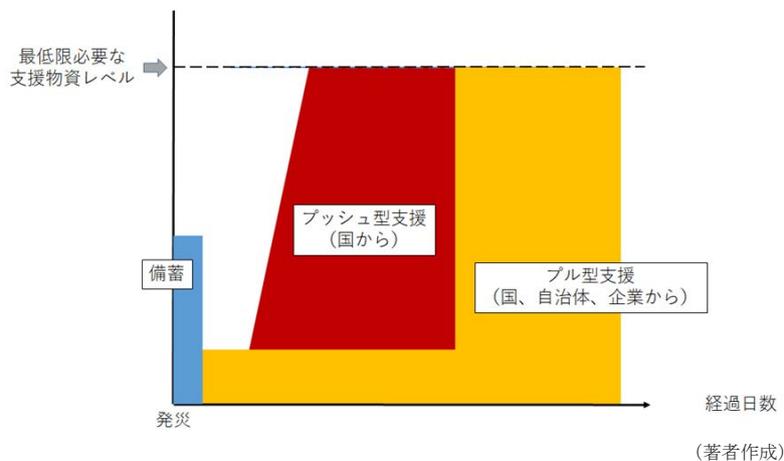


図-3：備蓄、プッシュ型支援、プル型支援の関係（熊本地震）

2. 発災直後における支援物資不足への対策

本稿における問題意識は、図-3が示す発災直後における支援物資不足をいかにして緩和するかである。そこで、熊本地震で課題となった備蓄およびプッシュ型支援に焦点を当てて対策を考察する。

(1) 備蓄

備蓄は、外部からの支援物資の供給が始まるまでの間、住民の命を繋ぐ拠り所であるが、熊本地震では発災直後に備蓄物資が枯渇した。その背景は、各自治体の備蓄が水害に備えた比較的小規模なものであったことである。例えば、熊本地震の発災時に人口約73万人の熊本市が備蓄していた主食（アルファ米、缶詰パン、乾パン）は約12.3万食であり、4月14日夜の前震から16日夜の本震直後までの累計避難者数が21万人を超える事態には対応できなかった。もちろん、災害に備えた備蓄は家庭や事業所でも行うべきであるが、自治体の備蓄に関する責任は大きい。他方、備蓄物資の購入費や維持・管理費などの財政負担は大きく、各自治体が自前で確保できる備蓄量には限界もあろう。

➤ 遠隔地での共同備蓄

自治体の財政負担を抑えて必要な備蓄量を確保するためには、自治体毎の備蓄を補完する複数の自治体による共同備蓄が考えられる。ただし、隣接する自治体による共同備蓄の場合、当該自治体を跨る広域災害に際して備蓄物資が被災するおそれや、共同備蓄物資をどの自治体が使用するかで問題が生じるおそれがある。このため、共同備蓄は同時に被災する可能性が低い離隔した複数の自治体（例えば、福岡市と金沢市と札幌市など）で行ない、備蓄物資は最も輸送に適した自治体、あるいは各自治体で保管することが望ましい。ただし、この遠隔地での共同備蓄では、被災直後に備

蓄物資を迅速に被災地に輸送する手段が不可欠となる。

➤ 備蓄物資の海上輸送

備蓄物資を被災地に輸送する際には使用可能なあらゆる輸送手段を駆使するが、被災地周辺での円滑な車両輸送や鉄道輸送は望めないこと、ならびに航空輸送では輸送量が限られることに留意する必要がある。この際、四面環海の日本においては大型の高速船による海上輸送は効果的である。また、当該高速船に平素から備蓄物資を積載しておけば、発災後にトラックとドライバーを乗船させて速やかに出港可能であり、被災地の港湾に到着後も直ちに支援物資を輸送できる。こうした物資備蓄も可能な大型高速船としては、新日本海フェリーのカーフェリー「はまなす」（図-4）が想定できる。ちなみに、最大速度約30ノットの「はまなす」は、トラック158台を積載して金沢港から博多港までは24時間以内に到着できる。ただし、備蓄物資を積んだ大型高速船を常時待機させるためには多額の経費が必要であり、複数の自治体による出資に加えて、国による財政支援が不可欠となろう。



（新日本海フェリー HP より引用）

図-4：「はまなす」

他方、被災地近傍に大型船の入港可能な港湾が無い場合、あるいは被災地近傍に大型船の入港可能な港湾があっても岸壁が被災して大型船の接岸

が難しい場合を想定すれば、海岸ならびに小規模な岸壁に車両が自走で上陸できる中・小型の高速輸送艇やカーフェリーの有効性は高い。

従来、中・小型の輸送艇やカーフェリーは低速で、海岸と岸壁の双方への揚陸は難しかったが、近年、英国の BMT Defence Services 社が提案している Caimen-90（積載量90トン、最大速度40ノット、航続距離約900km）あるいは Caimen-200（積載量200トン、最大速度20ノット、航続距離約3,900km：図-5）は、高速性と海岸や岸壁への揚陸能力を併せ持つ世界でも希な輸送艇である。



(BMT Defence Services の HP より引用)

図-5 : Caimen-200

Caimen-90や Caimen-200は軍用であるため、自衛隊がこれらの輸送艇を多数保有し、災害時には備蓄物資を積んだ自衛隊車両を乗せて被災地に向かうという運用が考えられる。なお、自衛隊がこれらの輸送艇を保有・運用する場合、自治体が負担する経費は備蓄物資の購入・維持・管理費のみとなり、大型高速船に比べて負担は小さい。また、自衛隊にとってもこれらの高速輸送艇は災害時以外にも利用価値が高く、保有する意義は大きい。

(2) プッシュ型支援

熊本地震においてプッシュ型支援は、被災自治体がプル型支援を本格化させるまでの間、被災者を支える大きな力となった。他方、プッシュ型支援は場合によっては被災自治体や被災者に負担を与える可能性を孕んでいる。ここでは、プッシュ型支援が物資のみを扱う支援であること、ならびにプッシュ型支援では支援品目毎に調整担当省庁

が定められていることに着目し、そこから生じる課題と対策を考察する。その際のキーワードは「パッケージ化」である。

➤ 支援機能のパッケージ化

被災直後において自治体は、平素実施しない支援物資供給、避難所運営、罹災証明発行などの様々な業務に忙殺されつつ、平素の業務も継続する必要がある。また、熊本地震においては多くの自治体職員が被災者となり、東日本大震災では多くの自治体職員が亡くなるなど業務の担い手も大きなダメージを受ける。このように、被災直後の自治体が抱える大きな課題は人手不足であり、災害関連業務に関する知見の不足である。他方、自治体は基本的には平素の業務で必要とされる最小限の職員数で運営されており、平素から災害に備えて多くの職員を採用する余裕は無い。また、短いサイクルで異動する自治体職員にとって、平素の業務（本来業務）に関する知見に加えて災害時の業務に関する十分な知見を保持することは、実際には難しい。したがって、被災自治体がプッシュ型支援の受入れ体制構築に手間取るのは、致し方ない面もある。

こうした課題への対策としては、プッシュ型支援において物資を支援するだけでなく、救援物資供給業務に習熟した要員を国、他の自治体、関係団体、関係事業者等から被災自治体に派遣するといった支援機能のパッケージ化が一案となる。なお、大規模災害においては救援物資の輸送・仕分け・保管・配布等に必要な車両、資器材、建屋等が著しく不足する場合も想定できる。こうした場合にはプッシュ型支援において物資、要員に加えて物資支援に必要なトラック、フォークリフト、大型エアータント等の関連資器材も併せて提供するパッケージ化が必要になる。

➤ 支援物資のパッケージ化

プッシュ型支援における支援品目と調整担当省

庁は、飲料水は厚生労働省、食料は農林水産省、毛布は消防庁、携帯トイレは経済産業省、おむつは厚生労働省である。熊本地震に際して各担当省庁は、個別に関係団体や関係事業者から物資を調達し、その物資は広域物資輸送拠点から避難所へと輸送された。その結果、単一品目が大量に避難所に届き、その他の品目が後ほど届くという事態が生じた。一方被災者は、水や食料、生活必需品、医療品などの様々な物資を求めていたが、ニーズに応じた品目が全て届くまで避難所で待たざるをえなかった。これは例えば、カップ麺と水は届いたがお湯を沸かすコンロが届かない、あるいはブルーシートは届いたがそれを固定するロープが届かないといった状況である。担当省庁縦割りの物資調達・輸送体制は、こうした状況を生みかねない。

こうした課題への対策としては、被災者のニーズを概ね満たす複数の品目をパッケージ化して避難所に届けることが考えられる。パッケージ化の要領としては、被災者の特性（成人、子供、老人、男性、女性等）に応じた2～3日分の複数の品目を収納したリュックサックを関係事業者から調達する方法、あるいは広域物資輸送拠点等で複数の品目を避難所に向かうトラックに混載する方法な

どが考えられる。

おわりに

本稿では、発災直後における支援物資の不足を最小限にする方策を、備蓄とプッシュ型支援の場を用いて考察したが、本稿ではその一部に触れたに過ぎず、他にも検討すべき事項は山積している。例えば、プル型支援において自治体が避難所内外に所在する被災者の支援物資ニーズをより的確に把握する方策は定まっていない。災害対応の第一線に立つのは被災自治体であり、その立場に立って支援物資供給上の課題に向き合うことが最も重要であろう。

参考文献・資料

- 1) 「物資支援の状況について」、平成28年熊本地震に係る初動対応検証チーム（第4回）平成28年6月23日、内閣府防災情報ページ。
- 2) 「物流（緊急支援物資供給）の課題」、土木計画学・熊本地震調査報告、平成28年5月29日。
- 3) 吉富望、『日本には新たな揚陸艇が必要』、『世界の艦船』、海人社、第834巻、2016年2月25日、157～163頁。

□熊本地震における供給系ライフラインの被害と復旧 ～震災から得られた教訓と残された課題～

岐阜大学工学部社会基盤工学科 能島暢呂

1. はじめに

平成28年(2016年)熊本地震は、4月14日21時26分に発生した前震(M6.5)とその約28時間後の4月16日1時25分に発生した本震(M7.3)で2回の震度7を記録し、熊本県を中心に甚大な被害をもたらした。ライフライン施設も大きな被害を受け、被災地における災害対応、復旧活動、市民生活、地域産業に加えて、全国的な社会経済活動などにも大きな支障を及ぼした。本稿では、供給系ライフライン(電気・水道・都市ガス)を対

象として被害と復旧の概要¹⁾⁻³⁾を報告する。また阪神・淡路大震災および東日本大震災との比較^{1),3)}を通して得られた教訓と残された課題についてまとめる。

2. ライフライン被害・復旧の概要^{1),2)}

2016年熊本地震における電気・水道・都市ガスの停止戸数の解消過程を図1に示し、被害と復旧の概要を以下にまとめる。

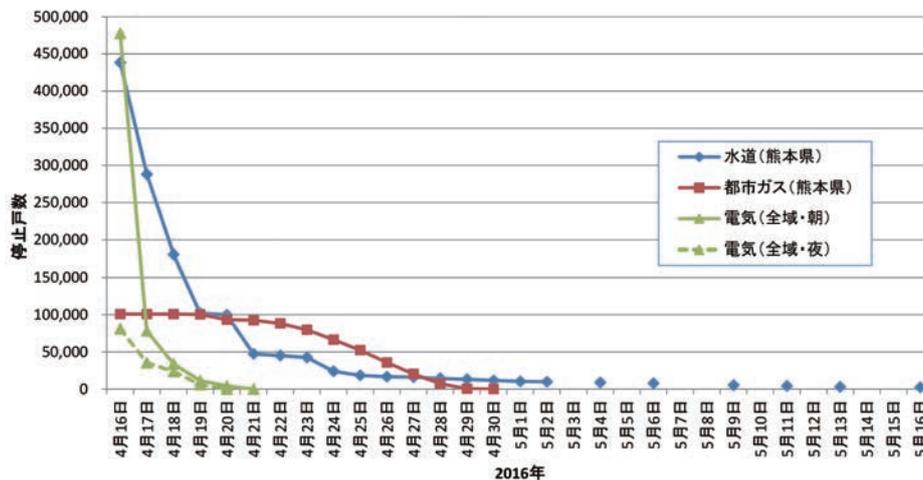


図1 2016年熊本地震における停電・断水・都市ガス停止戸数の解消過程
(本震発生以降に限定。電気については朝・夜データの2系列を表示。)

2.1 停電

九州電力(株)管内において、前震による最大停電戸数は1.7万戸、本震による最大停電戸数は

47.7万戸に及んだ。しかし本震から約6時間半後の4月16日8時には系統復旧により18.1万戸まで減少した。その後の復旧も早く4月17日23時現在

での停電戸数は3.8万戸となった。西原村では4月18日12時、益城町では同日22時に通電が完了したとされているが、家屋倒壊や道路損壊による復旧困難箇所については復旧対象から除外されている。一方、阿蘇地方（阿蘇市、高森町、南阿蘇村）では、大規模な土砂崩れにより66KV送電線の鉄塔が使用不可能となり、復旧が大きくずれ込むことが予想された。このため全国電力会社から高压発電機車が派遣されて応急配電が行われ、4月20日19時10分に停電は解消した。約5kmの仮送電ルート（仮鉄塔3基、仮鉄柱14基）⁴⁾がわずか10日間で構築され、通常の配電への切り替えが完了したのは4月28日21時36分であった。

2.2 断水

厚生労働省まとめによると、一連の地震による最大断水戸数は44.5万戸であり、熊本県で断水戸数が多いのは、熊本市32.7万戸、大津菊陽水道企業団（大津町・菊陽町）3.1万戸、益城町1.1万戸、阿蘇市1.0万戸などである。断水の原因は、配水管破損（熊本市、宇土市ほか）、配水池水位低下（大津菊陽水道企業団）、送水管破損（阿蘇市ほか）、停電と給水管破損（南阿蘇村）、停電（高森町）、水源池の濁水（大津菊陽水道企業団、菊池市ほか多数）など多様である。熊本地域の11市町村では地下水を水源として浄水場を持たないため、濁水の影響は特徴的側面といえる。被害が集中した市町村（益城町、西原村、御船町、南阿蘇村、阿蘇市）では遅れが目立ち、4月29日以降は復旧見通しとして、「短期：1週間程度」、「中長期：2週間程度またはそれ以上、数ヵ月程度を含む」の戸数も公表されている。「家屋等損壊地域」については「地域の復興に合わせて水道も復旧・整備する予定として市町村から報告のあったものであるため復旧見込みの対象に含めない」としている。

2.3 都市ガス停止

西部ガス（株）熊本支社の供給エリアは、熊本

市を中心とする2市4町であり、7つの供給ブロックに分割されている。なお益城町内の被害集中地域はエリア外のためLPガスが供給されている。前震により約千戸が供給停止して一部復旧していたが、その後の本震によって10.1万戸で供給停止した。防災業務計画では、SIセンサーで60カイン以上のSI値を記録すると直ちにガスを供給停止することとされており、この規定に従った措置である。4月20日には作業不可能な2,000件を除いて閉栓作業が完了し、各供給ブロックを2～8個の復旧ブロック（1ブロックあたり需要家3千戸程度）に分割して復旧作業が進められた。当初、復旧完了見込みは5月8日とされていたが、ガス導管の被害が少なく供給再開が順調に進み、4月30日13時40分に復旧作業を完了した。

3. ライフライン被害・復旧の震災間比較

3.1 初期停止戸数³⁾

初期停止戸数について、阪神・淡路大震災および東日本大震災と熊本地震との比較を図2に示す。各震災共通で停電、断水、都市ガス停止の順に初期停止戸数が多い。停電および断水の規模については、東日本大震災、阪神・淡路大震災、熊本地震の順であり、都市ガス停止のみ阪神・淡路大震災が最多である。熊本地震は両大震災の数分の1から20分の1の規模である。図3に示すように、筆者の試算によると震度6弱以上の曝露人口は熊本地震の約110万人に対し、阪神・淡路大震災で約355万人、東日本大震災で約631万人であった。震度6強以上については同順（熊本、兵庫、東北）に約63万人、165万人、170万人である。各ライフラインの普及率を勘案した震度曝露人口と初期停止戸数との関係について検討した結果、停電に関しては震度5強以上、断水に関しては震度6弱以上、都市ガス停止に関しては震度6弱以上ないし6強以上の曝露人口が、それぞれの停止戸数との相関が高い傾向が見られた。

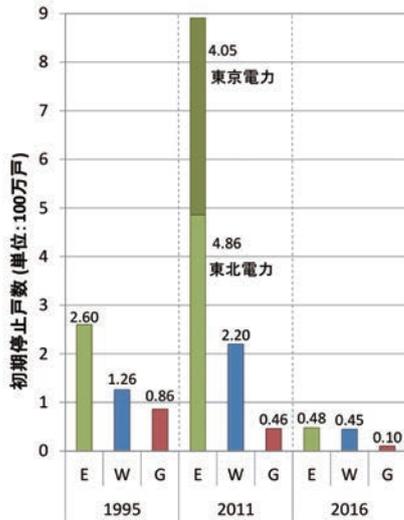


図2 停電(E)・断水(W)・都市ガス停止(G)の初期停止戸数の比較

(阪神・淡路大震災：1995，東日本大震災：2011，熊本地震：2016)

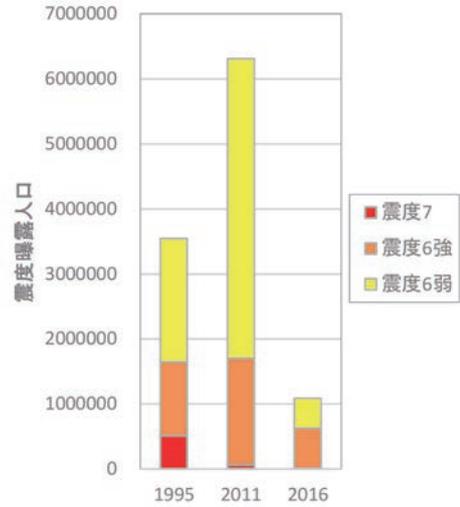


図3 震度曝露人口の比較

3.2 復旧曲線^{1),3)}

復旧曲線（最大停止戸数を100%として復旧進捗を復旧率として表した曲線）の比較を図4に示す。全体的に電気、水道、都市ガスの順に復旧が早いことは各震災で共通している。両大震災と比較して熊本地震では水道と都市ガスの復旧期間が大幅に短縮されている。主要因は震度曝露規模の

違いにあらうが、これまでの震災経験を教訓として各種対策が進められた結果、初期被害が軽減され、かつ復旧支援体制が早期に確立されたことも大きく寄与している。停電復旧については、作業困難地域が対象となる復旧過程の終盤を除くと大きな違いは見られず、復旧の迅速さはほぼ飽和状態に達していると考えられる。

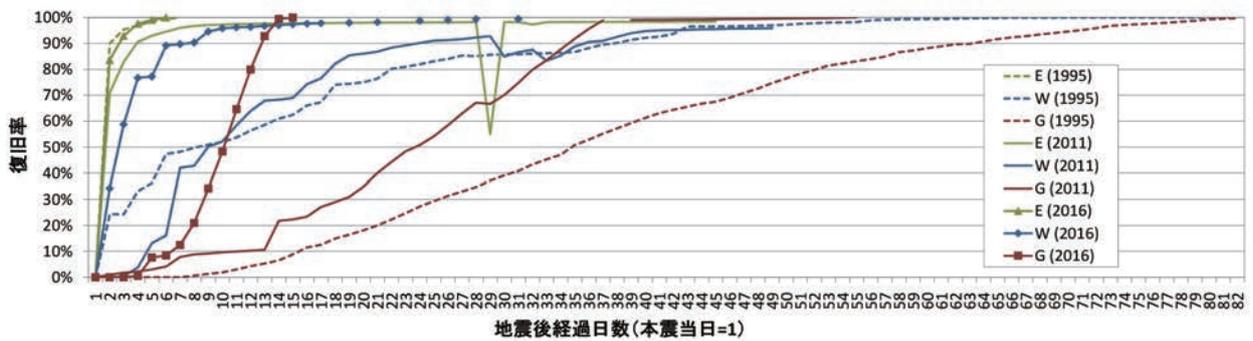


図4 停電(E)・断水(W)・都市ガス停止(G)の復旧曲線の比較

(阪神・淡路大震災：1995，東日本大震災：2011，熊本地震：2016)

4. 教訓と残された課題

災害対策基本法に規定された防災対策の3本

柱（未然防止、拡大防止、早期復旧）の観点から、熊本地震におけるライフライン被害・復旧の教訓と課題をまとめる。

4.1 未然防止

ライフライン施設のストックは膨大であり、地球1周を約4万kmで換算すると、送配電線・水道管・ガス導管の施設延長距離はそれぞれ地球約105周、15周、6周に相当する。施設の全面的な強靱化は不可能であり、ライフライン施設の老朽化、少子高齢化、人口減少が進行する中で、一部では施設の維持管理やシステムとしての持続すら危ぶまれる状況である。しかし施設被害の未然防止策は、初期被害と事後の対応必要量を軽減するための根本的な解決策であり、強靱化や長寿命化によってシステム全体の質的向上を図ることが今後の課題である。

水道の基幹管路（導水・送水・配水本管）を例にとると、耐震化適合率（耐震適合性のある基幹管路の延長／基幹管路の総延長）の現状は2016年3月末現在37.2%である⁵⁾。熊本地震の被災市町村の基幹管路耐震化適合率と復旧率（4月23日時点）との間に高い相関性が見られる⁶⁾。70%を超える熊本市と阿蘇市では復旧が迅速で、30%程度の御船町では中程度、10%を下回る益城町では復旧が遅くなっており、市町村間で震度曝露規模が違うにせよ、耐震化促進の有効性を示している。

ガス導管については、低圧本支管でポリエチレン管が普及したことから、耐震化率の全国平均値は1995年の64%（筆者推定）から2014年の86%まで向上した⁷⁾。西部ガス熊本支社でも86%であり、耐震化率の高い復旧ブロックほど被害率は小さい傾向が見られた。被害率が全体で0.6箇所/百kmと低かった⁷⁾ことは、復旧再開の早期化につながったと評価される。一方、亀裂・折損等の被害は、ねじ接合の亜鉛メッキ鋼管に集中しており、こうした脆弱管の更新が重要課題である。

また、例えば送電設備が被災した阿蘇山の外輪山周辺などのように、広域ネットワークでは立地条件が悪い場所への敷設が不可避である場合も多い⁴⁾。将来の繰り返す災害に備えて、ルート選定には十分な検討が必要である。

4.2 拡大防止

国土技術政策総合研究所・建築研究所の調査⁸⁾によると、地震に関連する出火件数は16件（前震直後2件、その後3件、本震直後6件、その後5件）であり、阪神・淡路大震災の293件や東日本大震災の330件と比較して絶対数は少ない。ただし世帯あたり出火確率は両大震災の中間程度で低いわけではなく、強い揺れの曝露規模の違いが出火件数の少なさの主要因と判断されている⁸⁾。また出火原因が判明した13件のうち電気関連が8件（屋内配線5件、電気設備2件、観賞魚用ヒーター1件）を占める⁸⁾。通電にあたっては広報車による広報活動や倒壊家屋への引き込み線の切断などの安全対策がとられたが、出火件数の少なくとも半数に電気が関与したことは事実であり、将来の課題となろう。一方、都市ガス関連の出火はなく、ポリエチレン管の採用によるガス導管被害防止策や、マイコンメータによる戸別遮断、ブロック供給遮断などの緊急対応策が有効であったといえる。また交通混雑や消火栓の使用不能があったものの、消防車の到着遅れや断水によって消火活動が阻害された事例は報告されていない。過去の大震災ではこうした事例が多発しており、出火件数の抑制や初期消火率の向上が重要である。

厚生労働省の調査によると、熊本周辺の主要な医療機関131施設中、約3分の1にあたる43箇所ライフラインの供給に問題があったと報告されている。都市ガスについては、中圧導管から直接供給する病院・医療センター計8施設（4月16日に2施設、4月17日に6施設）に優先復旧が行われ、その後も4月20日までに計43施設が優先供給を受けた。災害時の最重要施設として、医療機関におけるライフライン途絶対策と優先供給の強化を図る必要がある。

4.3 早期復旧

熊本市では、試験通水中（着手および一部着手も含む。配水池から水が出ている状態で水道管破

損があれば断水している可能性がある)の戸数を断水戸数に含めていないため、「通水」は必ずしも各戸の「断水解消」を意味しない^{1),2)}。したがって通水後も漏水や水が使えない場合があり、水压保持のために計画断水も行われていた。市民側のライフライン途絶対策促進のためにも、できるだけ正確な状況把握と復旧情報の提供が望まれる。

ライフライン事業者の相互応援体制が機能復旧の早期化に寄与したことについて、数値を挙げて示す³⁾。阿蘇地方の停電対応のために、全国電力会社が保有する380台の高圧発電機車のうち、162台(43%)が現地に派遣された。東日本大震災では220台、阪神・淡路大震災では60台であった。また配電部門における復旧要員数はピーク時に3,608人で、東日本の9,524人や阪神・淡路の4,701人に及ばないものの相当多数である。都市ガスの復旧要員数についてはピーク時に4,641人にのぼり⁹⁾、東日本の約4,600人とほぼ同数、阪神・淡路の約9,700人の約半数である。図4の復旧過程に見られるレジリエンスは、復旧資源の集中投下に支えられていたといえる。一方、将来の発生が危惧される広域大規模災害では、こうした復旧資源の絶対的な不足や競合が大きな懸念材料となる。内閣府による南海トラフ巨大地震の想定震度分布(基本ケース)では震度6弱以上が約2,100万人、震度6強以上が650万人にも及ぶ。早期復旧のためには、組織対応の強化に加えて、前述のように復旧必要量の軽減を図る抜本的対策の強化が必須である。

5. おわりに

本稿の執筆にあたって、各省庁、地方自治体、ライフライン事業者、協会組織等による多数の記録資料やウェブサイトを参考にさせていただいた。紙幅制約によりすべての引用ができないため、下

記に記載したもの以外については、筆者らによる既報¹⁾⁻³⁾の参考文献を参照されたい。末筆ながらここに記して謝意を表する次第である。

参考文献

- 1) 能島暢呂：平成28年(2016年)熊本地震におけるライフライン復旧概況(時系列編)(Ver.2.1), 岐阜大学, http://www1.gifu-u.ac.jp/~nojima/take_out_LLEQreport.htm
- 2) Nojima, N. and Maruyama, Y.: An Overview of Functional Damage and Restoration Processes of Utility Lifelines in the 2016 Kumamoto Earthquake, Japan, *JSCE Journal of Disaster Fact Sheets*, FS2016-L-0004, 12p., 2016. http://committees.jsce.or.jp/disaster/system/files/FS2016-L-0004_2.pdf
- 3) Nojima, N. and Maruyama, Y.: Comparison of Functional Damage and Restoration Processes of Utility Lifelines in the 2016 Kumamoto Earthquake, Japan with Two Great Earthquake Disasters in 1995 and 2011, *JSCE Journal of Disaster Fact Sheets*, FS2016-L-0005, 9p., 2016. <http://committees.jsce.or.jp/disaster/system/files/FS2016-L-0005.pdf>
- 4) 経済産業省産業構造審議会保安分科会電力安全小委員会：第9回電気設備自然災害等対策WG資料2九州電力株式会社「電気設備被害の状況分析と地震対応の評価について」, 2016.7.
- 5) 厚生労働省：水道施設の耐震化の推進, <http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/topics/bukyoku/kenkou/suido/taishin/>
- 6) 厚生労働省厚生科学審議会生活環境水道部会：水道事業の維持・向上に関する専門委員会, 第2回資料1-1平成28年熊本地震における主な対応(水道関係), 2016.5.
- 7) 西部ガス(株)・(一社)日本ガス協会：平成28年熊本地震における都市ガス供給設備の被害概要について, 2016.6.
- 8) 国土交通省国土技術政策総合研究所・(国研)建築研究所：平成28年(2016年)熊本地震建築物被害調査報告(速報), 国総研資料第929号, 2016.9.
- 9) (一社)日本ガス協会：平成28年熊本地震における都市ガス事業者の初動・復旧対応状況, 2016.5.



米国における応急対応の標準化

消防庁消防研究センター 研究統括官 長尾一郎

はじめに

米国では災害発生時の応急対応について標準化が図られています。これは、連邦政府はもとより、州政府、市等防災機関のすべてにわたって適用されている制度であり、世界的にも先進的な取組と言えます。以下にその概要を紹介します。

1 標準化の背景

米国カリフォルニア州では同じ様な災害が繰り返し発生している。そこで、各防災機関が行う広域的応急対応は極めて適確でかつ矛盾のないものが求められていた。

特に1991年に発生したオークランド火災において、災害時のより効果的な調整機能の必要性が指

摘された。また、災害であるからといって非効率的な防災資源の投入を行うこともできなくなり、各防災機関は応急対応に要する防災資源や経費の優先的、効率的運用が求められた。そこで、防災機関の応急対応業務や組織等を標準化し、また、指揮命令や支援要請の系統・範囲を明確にし、多くの異なる機関が災害時には共同で人命、財産、環境の保護を効果的に行うこととした。

応急対応機能の標準化は、元々軍隊が導入し効果的な隊の運用を行っていたものをロサンゼルス市消防局が自分たちの消防隊の運用に導入し、カリフォルニア州緊急業務部が全州に広げた制度である。連邦危機管理庁（FEMA）もカリフォルニア州に習い、全米的な制度として取り入れたものである。

表-1 15に分類された応急対応業務（ESF:Emergency Support Functions）

	業 務 項 目	
ESF# 1	Transportation	輸送
ESF# 2	Communications	通信
ESF# 3	Public Works and Engineering	公共建設事業
ESF# 4	Firefighting	消防
ESF# 5	Emergency Management	対応・運営
ESF# 6	Mass Care, Emergency Assistance, Housing, and Human Services	被災者支援
ESF# 7	Logistics Management and Resource Support	資源管理
ESF# 8	Public Health and Medical Services	健康医療
ESF# 9	Search and Rescue	捜索・救助
ESF#10	Oil and Hazardous Materials Response	石油・有害物
ESF#11	Agriculture and Natural Resources	農業天然資源
ESF#12	Energy	エネルギー
ESF#13	Public Safety and Security	治安維持
ESF#14	Long-Term Community Recovery	地域長期復旧
ESF#15	External Affairs	渉外広報

2 標準化の主な内容

標準化は大きく3点上げられる。応急対応業務の標準化、応急対応組織の標準化及び調整範囲（連絡・調整ルート）の明確化である。

(1) 応急対応業務の標準化

応急対応に係る業務を15に分類（ESF: Emergency Support Functions 表-1）し、それぞれの業務内容を明らかにするとともに、業務毎に担当省庁・部局と責任機関を明確化（表-2）している。

これは、災害の原因に関係なく、また、災害規模の大小に関わらず、一貫して統一ルールに従って応急対応業務を実施するためである。

また、各応急対応業務内においてもルールや手順を明確にし、業務内での効率化を図るとともに、他の応急業務との重複や欠落を可能な限り排除することにより、応急対応業務間での障害を回避し

ている。

(2) 応急対応組織の標準化

応急対応に係る組織（災害対策本部）を標準化（図-1）し、各機関（連邦政府、州政府、市等）はこの組織体制に従って対応を実施している。これは災害の原因に関係なく同じ組織で構成されている。

○ Planning（情報、解析、計画班）

被害情報の収集、解析を行うと共に、被害情報の得られない場合には被害推定を行い、支援業務の企画・立案を行う。

○ Operation（業務班）

企画・立案された応急業務計画に基づき、関係行政機関、軍、近隣郡市、公共防災機関と共に具体的支援業務や防災資源の活用業務の調整を行う。

表-2 応急対応業務と担当機関及び各業務の責任機関の指定（連邦政府の場合）

ESF COORDINATING, PRIMARY, AND SUPPORT DESIGNATIONS

Table 2. Designation of ESF Coordinator and Primary and Support Agencies

Agency	Emergency Support Functions														
	#1 - Transportation	#2 - Communications	#3 - Public Works and Engineering	#4 - Firefighting	#5 - Emergency Management	#6 - Mass Care, Emergency Assistance, Housing, and Human Services	#7 - Logistics Management and Resource Support	#8 - Public Health and Medical Services	#9 - Search and Rescue	#10 - Oil and Hazardous Materials Response	#11 - Agriculture and Natural Resources	#12 - Energy	#13 - Public Safety and Security	#14 - Long-Term Community Recovery	#15 - External Affairs
USDA			S		S	S	S	S		S	C/P/S	S		P	S
USDA/FS	S	S	S	C/P		S	S	S	S	S			S		
DOC	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
DOD	S	S	S	S	S	S	S	S	P	S	S	S	S	S	S
DOD/USACE	S		C/P	S		S	S	S	S	S	S	S	S	S	
ED					S										S
DOE	S		S		S		S	S		S	S	C/P	S	S	S
HHS			S		S	S	S	C/P	S	S	S		S	S	S
DHS	S	S	S		S	S	S	S	S	S	S	S	S	P	C
DHS/FEMA	S	P	P	S	C/P	C/P/S	C/P	S	C/P	S	S				C/P
DHS/NCS		C/P					S					S			
DHS/USCG	S		S	S				S	P	P			S		
HUD					S	S								P	S
DOI	S	S	S	S	S	S	S	S	P	S	P/S	S	S	S	S
DOJ	S				S	S	S	S	S	S	S		C/P		S
DOL			S		S	S	S	S	S	S	S	S		S	S
DOS	S		S	S	S			S	S	S	S	S			S

TABLE CONTINUED ON THE NEXT PAGE

C = ESF coordinator P = Primary agency S = Support agency

Note: Components or offices within a department or agency are not listed on this chart unless they are the ESF coordinator or a primary agency. Refer to the ESF Annexes for details.

ESF-vi

ESF Annexes Introduction

January 2008

注：表示は一部のみである

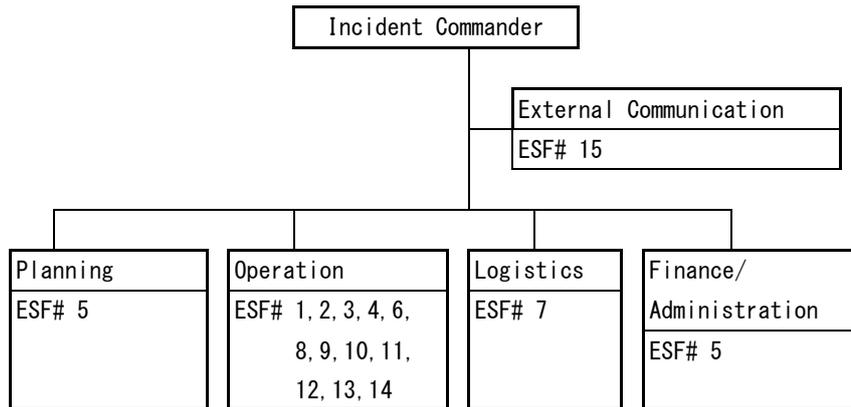


図-1 応急対応組織の基本構成と応急対応業務

○ Logistics（兵站班）

防災資源（物資、資機材、人材等）に関する調整を行う。計画班や業務班と共に防災資源の利用の可能性の調査、配給、収集や被災状況に応じて必要量の推定算定を行ったり、復旧、部隊の解散に当たっては、使用した防災資源で利用できる物についての返還業務を行う。

○ Finance/Administration（財政、管理班）

業務に関する経費の管理や事務員の支援、職員配置、スケジュール、記録、職員用の食料・設備の支援業務を行う。

態宣言（Disaster Declarations）が出され、連邦政府から、連邦調整官（FCO:Federal Coordinating Officer）が被災地に派遣され、連邦政府の支援が実施される。

このスキームは日本とも同じであるが、特徴としては、州調整官（州知事が指名：州防災部の次長級で州知事の代理人）及び連邦調整官（大統領が指名：FEMA 地域事務所の次長級で大統領の代理人）の両者が直接協議し対応業務を進めている。なお、両氏は一度指名されると、応急復旧されるまで異動させないのが通例とのこと。

(3) 調整範囲（連絡・調整ルート）の明確化

発災直後においては、市は、地域の最高責任者である IC（Incident Commander: 通常は市防災部長又は消防本部長）が当該市内のすべての防災資源を投入して被害の軽減や拡大を防止することとなる。

当該地域での対応が困難とされた場合、IC が市長を経由して州政府に支援を要請。州政府から州調整官（SCO:State Coordinating Officer）が派遣され、州内にある防災資源をフル活用して応急対応を実施することとなる。

被害が拡大し、当該州内での対応が困難とされた場合、SCO が州知事を経由して連邦政府に支援を要請し、連邦危機管理庁（FEMA）が支援の必要性であると判断されれば大統領による緊急事

3 標準化の主なメリット

以上で紹介した応急対応の標準化では、以下のメリットがあります。

- ① 広域応援等に際して、応援のため派遣された職員は、普段、自分たちの地域で行っている対応方法やルールと同じあることから、自分が行うべき業務を的確に判断することが可能となり、応援機関・部隊の効果的な運用が可能となる。
- ② 業務範囲・組織の明確化によって対応が迅速化される。また、業務毎の責任機関（者）が明確であることから、限りある防災資源を優先して振り向けるべき業務が迅速に決定され、効果的な運用が可能となる。
- ③ 実災害対応や訓練等において得られた教訓は

直ちに水平展開が可能となり、次の災害での適切な対応が行える。

- ④ 災害の規模に応じて、適用範囲（応援を要する範囲）を拡大・追加したり対応職員の増減を行うという、単純な方法で対処が可能であることから、小規模な災害から適用することで、大規模災害にあってもスムーズな運用が可能となる。

おわりに

米国における応急対応の標準化は ICS (Incident Command System) と総称される場合もあり、世界に類を見ない制度と言えます。今後、日本においても引き続き応急対応のあり方について検討が行われることとなりますが、米国のこのような体制・機能についても大いに参考になるものと思います。

参考 1 連邦危機管理庁 (FEMA:Federal Emergency Management Agency) は、911の後に創設された国土安全保障省 (DHS:Department of Homeland Security) 内の応急対応・復旧部門として組み入れられ、正規な名称ではないが、世界的に有名であったことから、当時の大統領の許可を得て、FEMA の名称を使っている。

参考 2 2001年までの ESFs は12分類であったが、911の後、応急対応機能の見直しで現在の15分類となった (ESF#13,14,15が追加)。

参考 3 関連ホームページ

<https://www.fema.gov/national-response-framework>

<https://training.fema.gov/nims/>

<https://www.fema.gov/media-library/assets/documents/25512>

<http://www.franklinem.org/ics.html>

熊本地震が残した教訓

熊本市消防局

1 はじめに

4月14日（木）21時26分、熊本県熊本地方を震央とする震源の深さ11km、マグニチュード6.5、最大震度7の地震が発生、その後の4月16日（土）1時25分に同じく熊本地方を震央とする震源の深さ12km、マグニチュード7.3、最大震度7の地震が発生した。

今回の熊本地震では、14日の前震と16日の本震において、震度7の地震が2度にわたり発生し、また、震度6弱以上が7回発生、さらには余震の発生回数は既に四千回を超え、これらすべてにおいて観測史上初めてとのことである。

また、都市規模等の相違はあるが、人的被害、住家被害とも阪神淡路大震災（マグニチュード7.2）と同規模の地震であるにもかかわらず、被害状況は大きく異なる結果となった。

前述の阪神淡路大震災から20年以上を経て、全国の消防本部においては様々な対策、準備等が進められているなか、当局としては今回の震災対応の経験を振り返り、さまざまな課題や反省点を踏まえ、消防機関の災害対応の強化に繋げるために「熊本地震が残した教訓」として取りまとめたものである。

※熊本地震（人的被害：死者154人、行方不明者なし、負傷者2,654人）12月6日現在

※阪神淡路大震災（人的被害：死者6,434人、行方不明者3人、負傷者4万3,792人）

【熊本地震の概要】

○前震

発生日時：平成28年4月14日（木）21時26分
震源地：熊本県熊本地方（深さ：11km）
規模：マグニチュード6.5
管内最大震度7

○本震

発生日時：平成28年4月16日（土）1時25分
震源地：熊本県熊本地方（深さ：12km）
規模：マグニチュード7.3
管内最大震度7

2 災害別活動概要と課題

(1) 火災

本地震では過去国内で発生した大地震に比べ、熊本市消防局管内における火災件数が9件と少なかった。その理由としては次のような要因が考えられる。

- ・前震の4月14日は21時台、本震の4月16日は1時台と、ともに炊事の時間帯を外れていた。
 - ・4月14日～17日までの平均気温は、20度前後であり、暖房器具を使用する機会が少なかった。
 - ・熊本市内に関しては、停電が少なく、通電火災が起こる要因がなかった。
- 一方、消防事務を受託している益城町と西原

村に関しては、多くの世帯で停電があったものの、電力会社の対応により、通電火災が全くなかった。

- ・ガス会社設置のマイコンメーターの普及により、震度5以上の揺れでガス供給が停止した。

また、益城町で発生した建物火災では、消火栓使用不能（断水のため）にもかかわらず、大規模な延焼に至らなかったことは、防火水槽を利用した迅速な対応による結果である。

しかし、地震の発生時期及び時間帯によっては火災発生件数が多発することが予見され、断水による消火栓使用不能箇所は広範囲に及ぶことを想定すれば、防火水槽の有効性は大きいと考える。

(2) 救助

今回の活動において、隊員が負傷することも無く人命救助に至ったことは、救助隊長の判断が的確なものであり、訓練の成果だと思われる。しかし、活動の検証結果から、救助活動における状況判断において、指揮命令系統と救助隊との相違が見られたケースもあり、今後、更なる連携訓練の必要性が感じられた。

また、余震が続く中での2次災害防止を考慮した救助活動のあり方や、マーキングシステムの構築なども課題として挙げられるほか、都市型搜索救助（USAR）における狭隘空間救助・救急・医療活動（CSRМ）の技術に精通することも重要であると考えられる。その他、資機材についてはチェーンソー、パールは必需であり、最低限パールだけでも十分に準備しておく必要がある。

(3) 救急

救急出場体制については、通常救急隊25隊に加え、参集した職員により5台の非常用救急車を活用し、30隊での運用を行った。

前震から1週間の救急出場総件数は、1,503件で、うち地震に関係する事案は711件であった。

1日あたりの最大救急出場件数は、本震16日の

283件で、これは平常時の3倍近くの出場件数にあたる。その後、約2週間で急速に減少し概ね4週間で平年並みの出場件数へと推移している。

日	14	15	16	17	18	19	20	合計
全 出 場	40	194	283	278	231	238	239	1,503
地震関係	37	81	180	139	105	96	73	711

活動に際しては、2回の最大震度7に加え強い余震が続いたものの、地震発生が夜間であったことや、救助救出現場も断層直上の地域に集中しており、かつ、医療機関の受入れ体制も維持されていたことから、大きな混乱は見られなかった。しかし、地震の時間帯が異なれば大型店舗などの集客施設の天井や屋根の崩落が起きている中で、全く違ったさらに厳しい状況に陥っていたと推察される。

それでも、被災地域へ出場した隊の負担は極めて大きく、負担軽減を図る方策について改善が必要である。

今回は急増する救急要請に備えて、発災直後から非常用救急車を運用して部隊数を確保した。その後、隊員の疲労度も考慮して、非常用救急車運用隊と通常配備隊との交互出場や自主参集職員との交代等も行われていたが、被災の大きかった地域とそれ以外の地域では1隊あたりの救急出場件数に隔たりがみられたため、救急出場件数がピークを迎える時期には全体的な勤務ローテーションや地区隊（署）を越えた配置、交代も検討する必要がある。

3 市災害対策本部との連携

消防局対策部の動きとしては、発災直後から7月13日までの間、管内における消防活動状況を国（消防庁）、県（災害対策本部）への報告と併せて市災害対策本部への報告を継続するとともに、市災害対策本部からの問い合わせ等への対応をその都度行った。

併せて、市災害対策本部設置後、地域防災計画に基づき、消防局から災害対策指揮室要員及び災害対策本部情報調整室要員として職員を災害対策本部へ交代で派遣し、災害情報等の連絡調整を行った。

課題としては、地区隊（消防署）からの災害事案の情報収集や、他の災害対応業務とが輻輳し、市災害対策本部からの問い合わせなどへの対応で混乱がみられたことである。

また、市災害対策本部は消防局対策部から必要な情報が得られず、直接地区隊（消防署）へ災害情報を確認する必要が生じ、結果的に情報連絡窓口が複数個所となり、災害対策本部の業務に支障となるケースがあった。

対応策としては、消防局対策部から市災害対策本部への迅速かつ確実な情報連絡体制を確立し、情報連絡窓口の一元化を図るとともに、任務分担、情報収集方法等についての改善を図る必要がある。

4 指令センターの動き

前震時、全指令台のディスプレイ、大型ディスプレイ等の指令システム表示システムの異常は認められなかった。直ちに、各署所へ人員及び車両装備、建物、通信設備等の異常の有無の確認を行うと同時に、ヘルメット及び安全靴を装着し安全確保を図った。

揺れが治まった直後から多数の119番通報があり、職員の自主参集状況にあわせ、指令台運用を

通常（6席）運用から大規模（18席）運用へ切り替えた。

119番通報への対応に際し、当初緊急度及び重症度判定（コールトリアージ）を適用せずに災害出場の指令を行ったため、運用管理に混乱が生じることとなり、コールトリアージの重要性を再認識する結果となった。

本震後については、コールトリアージにより緊急度及び重症度の高い事案に対し出場指令を行い、他の災害については地区隊（各署）運用による非常災害指令で対応した。

なお、コールトリアージについては、医学的な根拠を必要とするため、今後、熊本市メディカルコントロール協議会の承認を得た上でマニュアルを作成することとしている。

また、対策室及び指令センターは消防局対策部の心臓部にあたり、被災により対策部としての機能が失われかねず、また、職員の安全も脅かされることから、建物の免震化等のハード面の対策が必要である。

5 受援体制の課題

緊急消防援助隊の活動拠点について、前震発生時に熊本県消防学校を活動拠点としたが、第一次出動大隊により満杯状態となった。

本震後の増隊に伴い、新たな活動拠点の選定にあたったが、候補地であった「一時避難場所」及び「広域避難場所」は既に車中泊等の避難者が避

【緊急消防援助隊の活動状況】

① 出動期間	4月14日（木）～4月27日（水）	計14日間
② 出場部隊総数	20都府県	1,644隊（ヘリ18機含む）
出動人員総数		5,497人
③ 延べ活動部隊数		4,336隊（ヘリ18機含む）
延べ活動人員		15,613人
④ 最大派遣時部隊数	20都府県	569隊（ヘリ18機含む）
最大派遣時人員		2,100人

難場所として使用しており、他の活動拠点を早急に探すこととなったため混乱が生じた。

また、活動車両の燃料補給にあたり、協定を締結している給油所にて優先給油を考えていたが、給油所は市民の給油待ちで混雑しており、住民感情を考慮すると優先的な給油については難しい状況であった。

給油については、自衛隊や益城町からの支援があったものの、今後受援体制については、検証を行い見直すこととしている。

6 他機関との連携

地震初期には、被災地域の警察、自衛隊等消防が協力し、人命救助を行っている。その後、緊急消防援助隊と同様、警察（広域緊急援助隊）及び自衛隊（応援部隊）が集結してきた段階で、県活動調整本部により情報の集約を行っている。

当局の管内における連携活動は、初期段階での倒壊家屋からの人命救助のほか、ローラー作戦などの区割りによる活動を実施している。

また、行方不明者の捜索についても、国、県、消防本部等の連携体制のもと行っており、阿蘇大橋崩落現場付近の行方不明者については、上空及び地上からの捜索を実施した。

捜索・救助活動に関する他機関との連携については、安否確認活動における活動標示（マーキングシステム）の活用について統一を図るなどの課題が残った。

7 被災対象物等への対応

防火対象物の消防用設備等について破損等の被害が報告されたことから、被災した施設等に対する初動措置として、二次災害防止の観点から、一般市民及び事業所向けの火災予防上の留意事項を市ホームページに掲載した。

地震により消防用設備等に被害を受けた施設等

については、設備改修後に営業再開することが望まれるが、施工業者の絶対的な不足等により速やかな改善が困難であることから、被害の程度によっては、簡易的な消防用設備等の増設や防火管理の徹底など、ハード面とソフト面の一定の安全性を担保に継続使用を許可するなど、柔軟に対応する必要がある。

危険物施設についても、かなりの被害の発生が予想されたが、幸いにも火災、爆発等の大きな災害はなかった。

また、被災直後の被害調査について、現地調査は困難であったため、危険物施設関係者へ文書による営業再開時の安全対策事項や「災害発生届出書」の提出について通知し、平成28年10月31日時点で35件の届出を受理した。内訳としては、危険物許可施設からの流出事故はなかったが、防火塀の亀裂や倒壊、配管等の破損が主で、液状化による地下貯蔵タンクの浮上などの被害も報告されている。

危険物施設の被災は、甚大かつ深刻な災害に直結するため、発災初期からの状況把握などの初動から対応できる体制を構築することが課題である。

8 消防広域化の成果

平成26年4月から益城町及び西原村の消防事務を熊本市が受託し、当局の管轄として消防業務を行っている。

今回、4月14日の前震発災直後から、益城町役場の合同指揮本部に「消防前線指揮所」を設置し、当局各署の指揮隊を交代で配置し、消防隊の現場投入等の調整や関係機関（役場、警察、自衛隊）との情報の一元化を図るとともに、県内応援隊の指揮にあたった。

また、旧消防本部になかった指揮隊や水槽車等の部隊・車両についても、消防局全体の消防力を弾力的に運用することで、災害状況に応じた対応をとることができた。

益城町及び西原村からの119番通報は一括して熊本市消防局指令センターで処理し、消防局対策部で情報を集約したことから、同地域の被害状況の把握や熊本市域からの消防隊の投入などが迅速に行われた。

消防の広域化により、益城町及び西原村に配置されている部隊以外の熊本市域の部隊が初期の段階で投入されることによって、火災や救助事案に対して十分な人員・車両を出動させ、連続する災害にも対応することができたことは、消防広域化の成果であると考えている。

9 おわりに

熊本地震の発生から8ヶ月を迎えようとしてい

るが、現在でもまだ余震が続いている。

また、震災後も県内においては、時間雨量100mmを越える豪雨災害や、阿蘇山の爆発的噴火にも見舞われ、いつどこで大災害が発生してもおかしくない状況であるといえる。

当局としては、復旧・復興の歩みが続く中、もし再び被災したとしても、被害を最小限に止める備えが必要だと実感し、今回の震災での経験を教訓として、その備えとしての対応策に早急に取り組んでいるところである。

最後に、このたびの震災対応にあたり、各関係機関の皆様からいただいた数々のご支援に対し、心より深く感謝申し上げます。

江戸のフランクリン

作家 童門冬二

雷を掴まえよう

電気の研究といえばアメリカのベンジャミン・フランクリンと、フランスのダリバールが有名だ。ただダリバールの場合は、フランクリンの理論を知ってその実験が一部未完成な部分を、補完して成功したと伝えられる。フランクリンの実験は1749年（寛延2年）、ダリバールは1752年（宝暦2年）のことだ。

日本にフランクリンたちと同じ実験をした人物がいた。和泉国（大阪府）熊取村の郷土中喜久太（なか・きくた）だ。喜久太の師は大坂（阪は明治以後）の有名なオランダ学者橋本宗吉だ。喜久太は師からよくエレキテルの話を書いた。

「エレキテルってなんですか」「触れるとビリビリとくる」「雷みたいなものですか」「そうだ。雷もエレキテルだ」これをきいて喜久太は持前の好奇心に大きく首を上げさせる。（そうか、雷もエレキテルなのか。それでは雷を掴まえてやろう）と思い立った。

この発想はフランクリンも同じだ。かれも教会の高い尖塔の中に小さな実験部屋を造って雷雲を待った。ダリバールはパリの丘に13メートルの長い棒を立てて、雷に接触させた。

喜久太の家の庭に松の古木があった。高さ38メートルというから相当に高い。喜久太は（この松を利用して雷を掴まえてやろう）と考えた。や

り方は宗吉先生が教えてくれた・雷を受けとめる金属を用意する。・針金がいいだろう・針金が雷を捕えるのだが、高い木の上だと針金を持っている人間を直接襲うから危険だ・そこで多少工夫をしたほうがいい

ということだった。そこで喜久太はつぎのようなことを考えた。

・松の木の頂上ちかくに木製の桶をおく・桶の中から竹を突き出させる・竹の先に針金をつけて地上に垂らす・喜久太自身は台の上に乗って針金を握り、雷を待つ・検証者として知人をひとり待機させ、雷を掴まえた時は自分の指に近づけさせる・指と指の間で火花が散ればエレキテルが流れた証拠になる

フランクリンは鉄の棒を実験室の外へ出して雷の接触を待った。ダリバールはガラス壘に真鑄の針金を巻いて雷の接触を待った。

「嫌だ俺は。雷に打たれて死にたくねえ」

喜久太に頼まれた知人はビビった。それを無理矢理説得し、礼をはずむからといって協力させた。やがて空で雷雲がひろがり、ピカピカ光った。「くるぞ」喜久太は緊張し興奮した。「指を出せ！俺の指に近づけろ！」そう叫んだ途端、喜久太と知人の指の間で火花が散った。

「エレキテルだ。雷を掴まえたぞ！」台の上で喜久太は躍り上がった。

実験を理論化する師

喜久太はこの体験をさっそく師に話した。宗吉はフムフムとうなずきながら熱心に話をきいた。メモも取った。きき終ると宗吉はいった。「喜久太君、このことを本に書いてもいいかね」「どうぞ。私は文章は苦手ですから」

喜久太はその時の経験を絵にして師に呈上した。宗吉は「エレキテル究理原」と題する本を出版し、宗吉の経験図を挿絵代りにした。今も残るこの絵によって、喜久太の身を呈した実験光景がよくわかる。

喜久太の師橋本宗吉は大坂の傘職人の家に生まれた。子供の時から家業の傘に紋を描く仕事を手伝わされた。しかし記憶力が抜群で、体内に神秘的な能力を秘めていた。この能力を見抜いたのが間(はざま)重富だ。重富は十一屋とよばれる大きな質屋だった。十一屋というのは、客から預かる質物保存の倉を十一も持っている、という意味だ。豪商だ。

若い時から天文学・暦学に興味をもち、その方面の大学者麻田剛立(あさだ・ごうりゅう)の門人だった。のちに同門の高橋作左衛門(大坂城の役人)と共に、幕府天文方(気象台)に招かれ“改暦”の大仕事に従事する

宗吉はこの時、間の助手として大活躍をする。宗吉はオランダ語に精通し、ヨーロッパの科学にいろいろ関心を持っていたが、一番心を寄せていたのがエレキテルだった。

自然界の理を人間道徳に

エレキテルはすでに奇才平賀源内も扱っていた。しかしその用途は医療用か見世物かだった。宗吉はこれに不満と疑問を持っていた(エレキテルは学問の対象ではないのか)

と考えていた。とくに天文学に通ずるかれは、雷雲とのかかわりで学説にまとめたかった。門人中喜久太の実験は「雷と電気の同一性」を証明してくれた。いままで読んだオランダ書の中でも宗吉の胸に残る言葉がいくつもあった。それは、

「電気(エレキテル)は玩具ではない。物理学のものである」という考え方だ。喜久太の実験報告はこの考え方に自信を与えた。かれは奮い立ち、いままでエレキテルに関して外国から学んだことや、自分の考えを体系化して理論を組み立てた。

先に書いた「エレキテル究理原」の序文の中で、かれはつぎのようにのべている。

「エレキテルは天地の巨大な世界からけし粒ほどの小さな世界まで同じ理を通じていることを知らせる。風雨・雷電・地震・流星などの天界の現象を、そのまま人間の手近な所で実現させ、実験できる。そのことは宇宙の動きを身近に感ずることでもある」。

そしてこの自然界を貫くひとつの理(法則)は、人間が道徳や倫理を深める一助になるとも告げている。

「自然認識を人間の行為に結びつけよう」

という主張だ。喜久太の松の木を利用して掴まえた雷様は、こうして宗吉の高邁な理論の中に、発展的解消を遂げたのであった。



地域防災実戦ノウハウ (90)

— 熊本地震災害の教訓と課題 その2 —

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. 地震時に繰り返す問題への対策

表2 (前回) で過去の地震で繰り返し観察された問題を示しましたが、表3にそれらの問題への対策例を示しました。

表3の対策は大きく以下の2種類に分けられます。

- ① 被害の発生・拡大要因の軽減対策
建物の耐震化、感震ブレーカーの設置、木造密集地の解消など
- ② 地震発生後の的確な対応のための対策

訓練、活動体制や活動マニュアルの整備、物資・資機材の備蓄など

なお、これらの中で筆者がもっとも即効性が高いと考える対策は「訓練」です。なぜなら、訓練は多くの自治体で毎年実施されており、正しく企画された訓練であれば即座に対応能力の向上が期待できるうえに、活動体制やマニュアルの検証も可能だからです。

以下では表3に沿って解説しますが、前述の理由から「訓練」に比重を置きます。

表3 地震時に繰り返す問題への対策例

問題例 (注)	対 策 例
災害対策本部事務局運営の混乱	災害対策本部事務局のスペース確保・レイアウト改善、災害対策本部事務局運営訓練
災害状況の全体像の把握の遅滞	情報の優先順位付け及び収集訓練、COP作成訓練、被害推定システムの操作訓練、推計震度分布図の活用訓練
災害対策拠点の損壊 (・ 流失)	対策拠点の耐震性強化、代替対策拠点の整備・確保、重要資料のバックアップ、代替拠点の設置・運営訓練
職員や職員の家族の死亡・行方不明	職場・自宅の耐震化・家具の固定、職員・家族の安否確認訓練
職員の家族の安否不明による士気低下	家族の安否確認訓練
要員不足、市町村職員の過重な負担	アウトソーシング訓練、受援訓練 (コーディネート訓練)
地震火災 (特に電気火災)	感震ブレーカーの設置促進、消火器の普及促進、木造密集地の解消
津波火災	LPGガスボンベへのガス放出防止装置の設置促進
死者・行方不明者の捜索・処理・埋火葬の混乱	多数の死者・行方不明者が発生した場合の捜索・遺体の検案・遺体身元確認・埋火葬の手順・資源 (人的・物的・空間的) の確認訓練
震災関連死の発生	震災関連死発生予防訓練
交通の混乱、渋滞の発生	帰宅行動・迎え行動の抑止 (緩和) 訓練

帰宅困難者の発生	帰宅行動の抑制訓練（安否確認訓練を含む）、一時滞在施設の整備・充実
指定避難所以外の開設避難所の把握の遅滞	指定避難所以外の避難所の把握・支援訓練
避難者・安否不明者等の把握（名簿整理）の遅滞	安否不明者多数の場合の突合手順の確認訓練
車中避難等指定避難所以外への避難者への支援の遅滞	車中避難者及び軒先避難者等の把握・支援訓練
震災初期の水・食料の不足、救援物資の遅滞と混乱	救援物資の調達・配送の手順と資源（人的・物的・空間的）の確認訓練、家庭内備蓄の啓発（サバイバルクッキングゲーム等の活用）
避難所や家庭でのトイレ問題の発生	家庭での簡易トイレの備蓄奨励、仮設トイレの洋式トイレ割合の向上、避難所におけるトイレ運用訓練（女性の視点を入れて）
福祉避難所（二次避難所）、福祉仮設住宅の不足	福祉避難所の拡充、福祉避難所運用訓練、全ての仮設住宅のバリアフリー化
被害認定業務の混乱、罹災証明書発行の遅滞	被害認定訓練、罹災証明書発行訓練
用地不足（応急仮設住宅建設用地、災害廃棄物仮置き場等）	用地候補の事前リストアップ、空地確保・運用訓練
みなし仮設住宅確保の遅滞、みなし仮設住宅利用者への支援不足	候補住宅の事前リストアップ、みなし仮設住宅利用者への支援体制・方法の整備

（注）本表の問題例は表2（前回）に加筆・修正して作成

4.1 「災害対策本部事務局運営の混乱」への対策

初動期の災害対策本部事務局は、さまざまな混乱要因から大幅な機能低下がしばしば発生します。筆者は以下の2つが特に大きな混乱要因であると考えます。

- ① 災害対策本部事務局へ殺到する「問い合わせ」
- ② 災害対策本部事務局のスペース不足等
これらへの対策を以下に解説します。

(1) 殺到する「問い合わせ」を考慮した災害対策本部事務局運営訓練

地震後の数日間、災害対策本部事務局に殺到する「問い合わせ」により本部事務局が機能不全に近い状態に陥る事態が過去の地震でたびたび発生しています。たとえば、阪神・淡路大震災や東日本大震災では表4のような記述が残っています。

熊本地震でも同様の問題があったことが下記資料からうかがえます。

- 平成28年熊本地震に係る初動対応検証チーム（内閣府、第5回、平成28年6月30日）、資料4「オブザーバーによる検証レポート」、p.11
- 「平成28年熊本地震支援の記録」、p.23、東京都、平成28年11月

この問題には、以下のような対策により本部事務局の参謀機能を保障する必要があります。

- ① 交換段階における電話スクリーニング
安否の問い合わせについては、「災害対策本部は生命の危機に直面している人への対応で手一杯であり、安否問い合わせに対応する余力はない」、「安否確認システム、LINE、メールなどで確認してほしい」と伝える。また、「屋外スピーカーがよく聞こえなかった」との問い合わせは、交換手が防災行政無線テレホンサービスを利用するように誘導する。
- ② 本部事務局での受話用電話機の限定、災害時優先電話は発信のみとし受信使用を禁止

表4 災害対策本部への問い合わせ電話の状況

<p><神戸市></p> <p>『被災地の状況がテレビの映像で全国に伝えられたこともあり、午前10時頃からは災害対策本部の電話は鳴りっぱなしとなった。市民や親戚、知人からの被災者の安否確認で、それが全てと言っても過言ではない。「〇〇区××町△丁目に住んでいたが、どこへ避難しているか」「死亡者の名前はどこへ問い合わせたらわかるか」といった内容である。避難所は約370カ所をあらかじめ地域防災計画で定めているので、住所がわかればその近くの避難所を教えることになる。避難所を教えるのはいいが、今度は電話番号を聞かれる。避難所は地域ごとに定めているので、小・中学校が中心となる。小・中学校には電話は1～2本しかないのが普通なので、「電話をされてもまずかかりませんよ」と言うが、それでも聞かれるので教えないわけにはいかない。こんなやりとりが延々と翌日まで続き、職員は全員飲まず食わず、不眠不休の対応であった。』</p> <p>(出典)「阪神・淡路大震災 神戸市の記録1995年」、p.175、(財)神戸都市問題研究所、平成8年1月17日</p> <p><仙台市></p> <p>『電話回線が復旧するにしたがって、市災害対策本部に震災に関する電話の問合せが殺到し、本部運営に支障をきたしたことから、災害関連の生活情報の提供が急務であると考え、発災から4日経過後の3月15日に「災害ダイヤル」を設置した。</p> <p>・・・・・・・・・・中略・・・・・・・・・・</p> <p>災害ダイヤルは3月15日から3月31日までの17日間開設し、延べ10,558件の問合せ対応を行った。問合せの内容は、ライフラインの復旧に関するものが4割を超え最も多く、そのほかにはごみ収集や安否確認に関する問合せも多かった。また、食料の確保や救援依頼など差し迫ったものもあった。』</p> <p>(出典)「東日本大震災 仙台市 震災記録誌－発災から1年間の活動記録－」、p.620、仙台市、平成25年3月11日</p>

- ③ 主要関係機関との授受専用公用携帯電話の確保

主要関係機関との授受専用公用携帯電話を確保し、本部事務局の一般加入回線に電話が殺到した場合の影響を限定する。
- ④ 「問い合わせ」へは他部課職員が対応、本部事務局員は本来業務に専念
- ⑤ 不要不急の電話（生命の危険の無い電話）を控える呼びかけの放送（要請）

上記内容をマニュアル化し交換手や関係職員に徹底すれば問題は解決できそうです。しかし、5年、10年と大きな災害もなく推移し、本部事務局員もほとんどが入れ替わったとしたらどうでしょうか？ そのとき、マニュアルは遺物と化し、本部事務局員はマニュアルに沿った活動ができない

という心配はないでしょうか？

マニュアルを定めてもそれを実践しうる能力を維持できなければ意味はありません。訓練の意義はその点（実践能力の維持）にあります。

近年、災害対策本部（事務局）運営訓練に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）を採用する市町村が増えてきました。

この図上訓練は、「大量」の状況・事案を訓練参加者に付与し、それへの対応を求めるものです。しかし、訓練上の制約から「大量」といっても現実の地震災害に比せば付与する状況は「少量」です。特に、住民やマスコミからの「問い合わせ」は訓練の中では絶対的に「少量」であり、災害時の実態からは大きくかけ離れています。

以上の考えを踏まえ、今後の災害対策本部事務局運営訓練は、大量の「問い合わせ」への対応能

力の向上を強く意識したものにする必要があります。

(2) 災害対策本部事務局のスペースの確保等

災害対策本部事務局室のスペース不足やレイアウトのまずさ、不十分な通信機器・電源なども事務局運営に混乱をもたらす要因です。なかでもスペース不足は、外部の関係機関・団体が本部事務局室に同席できず、その結果、「情報共有」、「状況認識の統一」を妨げ、有機的・統一的な活動の遅滞を招きかねません。そのため、事務局室のスペースの確保に最大限努めるとともに、スペースを確保できない場合にはそれに代わる措置（モニターテレビを設置した部屋を用意など）が求められます。

4.2 「災害状況の全体像の把握の遅滞」への対策

(1) 優先順位の高い情報の収集・整理・分析訓練、COPの作成訓練

地震後すみやかに管内の「災害状況の全体像」を把握することは、効果的な対応を行う上で最重要の課題です。本連載の第80回では、「災害状況の全体像」を構成する情報を表5のように例示し

表5 「災害状況の全体像」を構成する情報（例）

- ・情報空白地域はどこか
- ・どのような災害・被害が発生しているか、どこに集中しているか、拡大中（終息）の地域はどこか
- ・要救助者や行方不明者はどこに集中しているか
- ・対策実施中（実施済み）地域、対策不要地域はどこか
- ・避難所はどこに開設されているか、避難者数はどれくらいか
- ・ライフラインが機能していない（機能している）のはどの地域か
- ・使用可能な移動（輸送）ルート、配送拠点施設はどこか

ました。

これらの情報を一元化して管内図上に表示すれば、「COP」^(※)となり、災害対策本部の意思決定を強力に支援することができます。

(※) アメリカの危機管理部門では、COP (Common Operating Picture) という複数の部局・団体・機関が効果的に活動を遂行するために必要となる関連情報を表示した（共通利用を念頭に置いた）Pictureの作成を重視しています。これにより、共同での計画立案を促進し、関係者の状況認識の統一を支援しています。「Picture」には各種の情報が含まれますが、「図」がより重視されています。

しかし、これら優先順位の高い情報の収集・整理・分析やCOPに類した資料作成をどのような体制・方法・手段で行うかを詰めて検討している市町村は皆無に等しいと感じています。これらの体制・方法・手段と作業手順を組み込んだ訓練を企画・実施すれば、それがもたらす効果の大きさにきっと唖るはずで

(2) 地震被害推定システムの操作訓練、推計震度分布図の活用訓練

初動期は「情報空白期」ともいわれ、情報が少なく災害対応方針の立案に苦慮する時期でもあります。しかし、その時期にあっても「災害状況」を俯瞰できる有力な情報があります。

一つは、消防防災GIS（一般財団法人消防防災科学センターが無償で提供）に組み込まれている「地震被害」推定機能です。この機能は、総務省消防庁の危機管理センターでも活用されている優れたものです。用意されたソフトとデータをパソコンにダウンロードするだけですぐに使い始められます。ノートパソコンに入れておけば停電の心配も無用です。使い方はこうです。地震発生約5分後に気象庁から「震源に関する情報（緯度・

経度・深さ・マグニチュード)」が発表されます。それを上記機能の入力画面に入力すれば家屋被害、火災件数、死者等の被害推定マップや推定被害量を得ることができます。被害推定マップの例を図1に示します。

他の一つは、気象庁が地震発生の約15分後に発表する推計震度分布図です。「推計震度分布図は、震度計で観測された震度をもとに、地表付近の地盤の増幅度（地表付近における揺れの増幅を示す指標）を使用して1 km 四方の格子間隔で震度を

推計し、震度計のない場所も含めて震度を面的に表現したものです。」（気象庁HPから）

図2～3に東日本大震災を引き起こした東北地方太平洋沖地震の推計震度分布図を示します。

地震後5分～15分で得られるこれらの情報は、立ち上がり期の災害対策本部事務局や第1回災害対策本部会議の重要資料となり、対応方針の立案に大いに役立つと思われます。災害対策本部（事務局）運営訓練の中にこれらの操作・活用訓練を組み込んでおき本番に備えましょう。

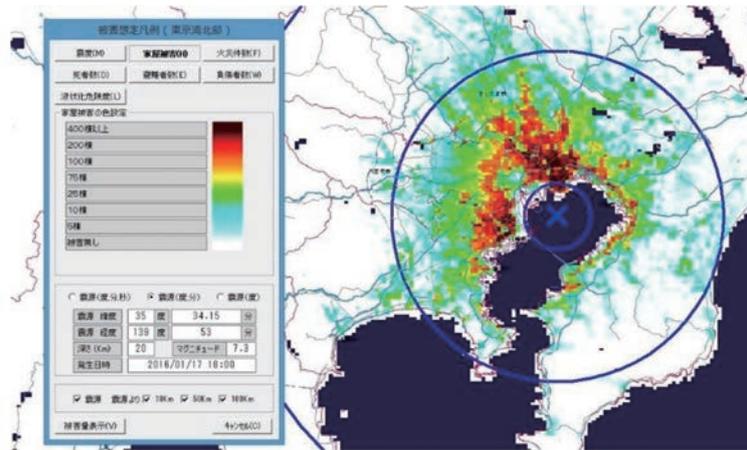


図1 地震被害推定マップの例（東京湾北部での地震を想定）
（実物はカラー）

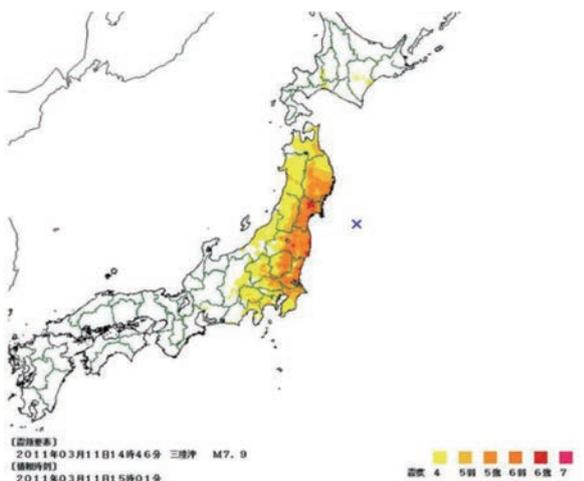


図2 東北地方太平洋沖地震 推計震度分布図(広域図)
（実物はカラー）

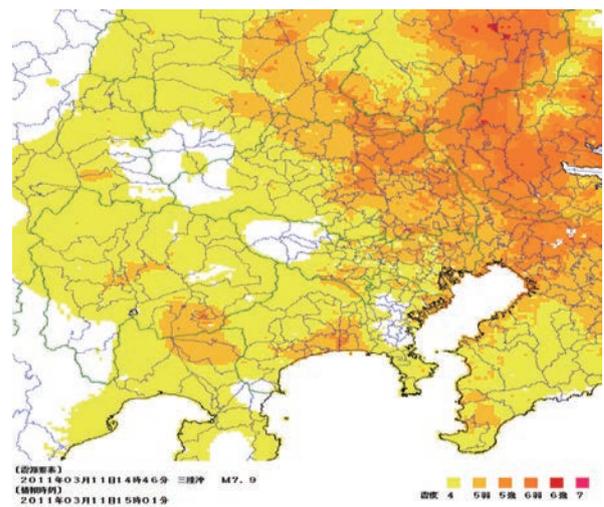


図3 東北地方太平洋沖地震 推計震度分布図(詳細図)
（実物はカラー）

ウォーターサーバーから出火、 リコールに発展した事例

大阪市消防局 辻 明 人

1 はじめに

本件は、一般住宅の1階台所でウォーターサーバーから出火した事案である。ウォーターサーバーについて、メーカー等と合同で鑑識を行った結果、当該ウォーターサーバーに搭載されている殺菌用オゾン発生器基板上的コンデンサーが内部短絡し、出火したものと判明。本調査結果から当該製品については今後も同種の火災が発生する恐れがあると判断し、メーカーに対し再発防止策等を検討するよう強く要望した結果、最終的にはメーカーによる検証結果に基づき市場にある同型製品約18万台について、安全対策が施されたものである。

2 火災の概要

本件は3階建住宅の1階台所において、ウォーターサーバー1台及び天井側壁を若干焼損した火災である(写真No.1)。

出火原因についてはウォーターサーバーからの出火と推定し、鑑識を行うことが通常であるが、本件火災では、まず鑑識を行う時点で最初の障壁があった。当該ウォーターサーバーについては当初所轄警察署に証拠品として収去されており、長期間に亘り製品鑑識を行えない状態が続いていた。しかしながら、製品火災の可能性が極めて高く、類似火災防止のためには詳細な製品鑑識を行



【写真No.1】

い、出火原因を究明することが不可欠であると誠意をもって交渉した結果、所轄警察署の理解が得られ証拠品の返還がされたという経緯がある。

そしてメーカーとの鑑識を実施したところ内部基板上的コンデンサーからの出火と判明し、当該製品がリコールされ製品改修に至ったものである。

3 ウォーターサーバーの構造

現在、家庭で普及している電気式のウォーターサーバーは水タンクと本体で構成されている(写真No.2、3)。焼損箇所に設置されているLED表示基板、オゾン発生器について、それぞれの構造を簡潔に説明する。

水タンクを設置した状況



【写真No. 2】

同型正常品のウォーターサーバー



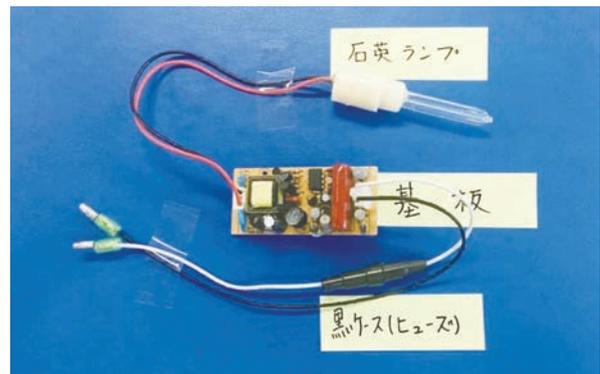
【写真No. 3】

(1) LED表示基板（写真No. 4）

LED表示基板は本体前面パネル裏側に設置され、前面のLEDの発光を制御している。

(2) オゾン発生器（写真No. 4、5）

オゾン発生器は、カバー内にされており、基板と石英ランプから構成され、当該ランプからの、紫外線放射によりオゾンが発生させ、水タンク内部へ入る空気を殺菌している。

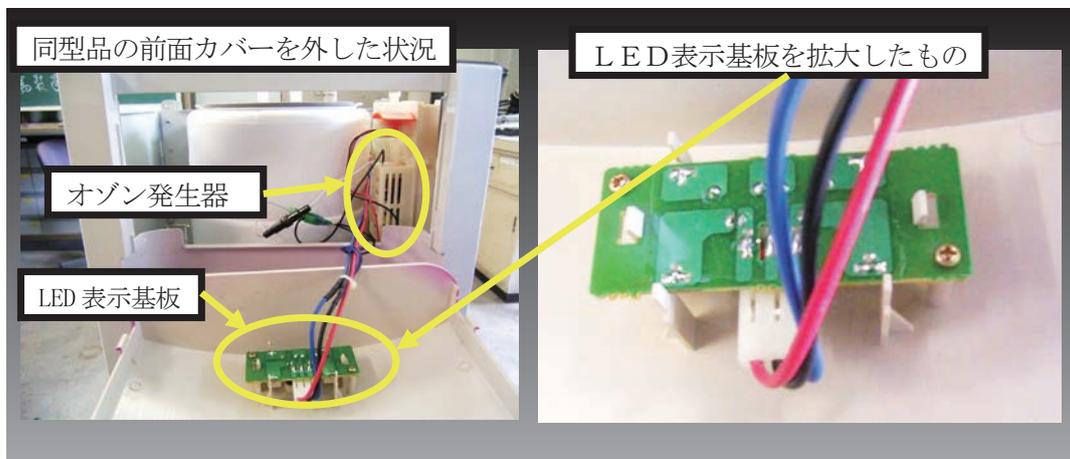


【写真No. 5】

(3) オゾン発生器の基板について

オゾン発生器の基板は電源回路であり、構成として入出力配線、トランス、各種コンデンサー、抵抗、ダイオード、トランジスタが組み込まれている（写真No. 6）。

この基板の電源回路で交流から電源を作り出し、石英ランプの作動を支えている。



【写真No. 4】



【写真No.6】

4 鑑識見分

鑑識は大阪市高度専門教育訓練センター内の防災研究室で、メーカーと合同で実施した。

(1) 本体外観の状況 (写真No.7、8)

本体の下部構造部は原形を留めており、上部付近の焼損が激しく、水タンクは焼失し見分できない



【写真No.7】



【写真No.8】

い。水タンク下部、中央のタンクは溶融せず、その横側の溶融が激しい。さらに上部背面電気部分には焼損が少ないが、上部前面のLED表示基板、前面レバーの焼損により原形が確認できない。またオゾン発生器にあつては回路を収納するカバーが焼損し原形を留めていない。

(2) LED表示基板 (写真No.9)

LED表示基板は、上部前面に設置され付近の焼損が激しいが基板自体は原形を留めており、見分可能である。

また、X線透視装置で確認するが短絡や銅粒等基板の異常は確認できず、ここから出火した可能性は低い。

(3) オゾン発生器 (写真No.10、11)

オゾン発生器は基板に取り付けられ、本体上部に位置する構造物の中で焼きが一番強い箇所である。特に基板前部の焼きが強く、付近の樹脂が溶



【写真No.9】



【写真No.10】

融していることから、ここから出火した可能性が高い。

新品の基板（写真No.10）と焼損したウォーターサーバー上部から取り出したオゾン発生器の基板（写真No.11）とを比べてみると、焼損した基板上のコンデンサーには穴が確認でき、内部の電極が焼失していることが見分できる。



【写真No.11】

オゾン発生器の新品の基板と焼損した基板をX線写真（写真No.12）で確認すると、コンデンサー内部が白く透けていることが見分できる。

X線写真が白く透けている状態で写るということはX線が透過し遮るものがないので空洞であることがわかる。

以上から、本体の下部構造部は原形を留めており上部付近の焼きが強い。その中でもオゾン発生器の基板付近の焼きが強く、X線写真から考察してもコンデンサーから出火した可能性は非常に高



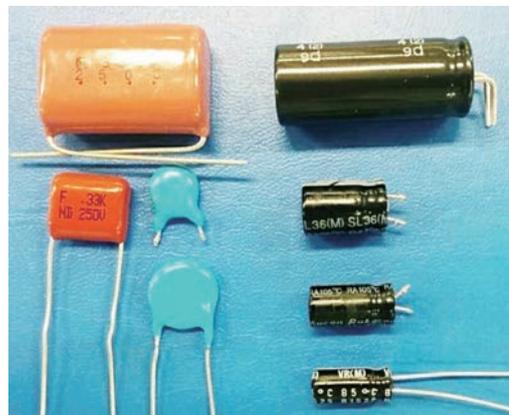
【写真No.12】

い。

【参考】 コンデンサーと消防が実施した実験について

(1) コンデンサーとは

コンデンサーは二つの導体の間にビニールのような絶縁体を挟み込み、電圧を加えて電気を蓄える電子部品で、キャパシターとも言われる。コンデンサーは様々な大きさ、種類が存在し電子基板には必ずと言っていいほど取り付けられている（写真No.13参照）。



【写真No.13】

今回の基板に取り付けられていたコンデンサーはフィルムコンデンサーといい、内部の電極がバームクーヘン状に巻かれ外部は樹脂に覆われている（写真No.14）。



【写真No.14】

(2) コンデンサーの実験について

同型正常品のコンデンサー（以下「実験用コンデンサー」）に250V以上の高負荷を印加し、内部の破損状態を確認する実験を行った。実験の間、実験用コンデンサーは内部で異音が発生していたが、焼損や煙は発生せず原形のままであった。

(3) 実験用コンデンサー内部の状態

実験用コンデンサーの外部樹脂を取り除き、内部の電極を確認するとアルミ製の電極がバームクーヘン様に巻かれている（写真No.14）。さらに上記アルミ製の電極部分を展開すると電極の一部に穴が確認できた（写真No.15）。また、穴の周囲にも熱影響を受け変色しているのが確認できる。



【写真No.15】

(4) 結論

実験では、高負荷による内部電極の破損が確認でき、内部の電極素子からの原因によりコンデンサー内部の絶縁不良から出火する可能性が実証された。

5 合同鑑識及び結果

(1) 合同鑑識の結果

オゾン発生器を稼働するためには基板上のコンデンサーが必要であり、当該コンデンサーが何らかの原因により絶縁劣化となり異常発熱し内部の電極において熱暴走を起こした結果、発火、周辺

の可燃物を焼損し出火したと考えられる。

(2) メーカーへの対応について

鑑識としての結果はコンデンサーからの出火となったが、消防側がさらに詳しい検査と今後の対応策を検討するようにメーカーに強く要望した。途中経過を消防側に報告してきたメーカーにその都度、報告内容を確認し、疑問点があれば投げかけ、安全対策について消防とメーカー相互が理解し、十分に納得できるよう根気強くメーカーとの折衝を継続した。

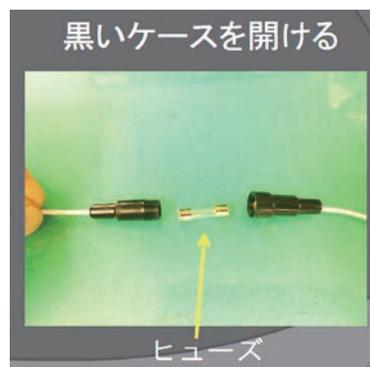
6 メーカーの調査結果と対応

(1) オゾン発生器について

火災はウォーターサーバー内部に設置されているオゾン発生器の基板上から発生している。当該基板上には殺菌用のオゾンを発生するための電気回路に使用されているコンデンサーがある。当該コンデンサーの何らかの異常による出火と合同鑑識の結果から判明している。また、出火し周辺の可燃物の存在が焼損を拡大したものであると考えられた。

(2) メーカーによる見解

上記オゾン発生器にセットされている回路には安全装置としてヒューズが組み込まれている（写真No.5、16）。今回の製品に組み込まれていたヒューズは1Aヒューズであるが、コンデンサー



【写真No.16】

内の小さなショートは1 A以内で起きることが判明している。つまりコンデンサーが内部短絡してもヒューズが働かなかった可能性が高い。さらに周囲のカバーがスリット状であったことが延焼拡大の要因となった可能性がある。

(3) メーカーの実験

出火部分と考えるオゾン発生器の基板の中で原因とされるコンデンサー部分に通電し、ガスバーナーで熱ダメージを与え、人為的に故障を引き起こすと同時に発熱状態、ヒューズの保護、ボディの着火等について検証実験する。

ア ヒューズとコンデンサーについて

以下にヒューズの定格とコンデンサーの焼損程度をまとめる。

ヒューズ 定格	焼 損 程 度
1 A	小さな内部ショートから始まり徐々に噴煙が大きくなり最終的には瞬間的な発火と、その後のコンデンサー自体の可燃部分に小さな火が数秒残った。これは実験した20%の割合で発生したが、80%は小さな内部ショートで止まった。なお、どの場合もヒューズの切れは認められなかった。
0.3A	小さな内部ショートから始まって、徐々に噴煙が大きくなるが発火に至ることなく、すべての実験でヒューズが切れた。
0.15A	小さな内部ショートから始まって徐々に噴煙が出始めた時点でヒューズが切れた。
0.1A以下	小さな内部ショートが発生した時点でヒューズが切れた。

【メーカーが行った実験内容について】
 実験は他の素子に影響を与えないようにアルミ板でガードし通電状態でコンデンサーにバーナーの炎を当て、人為的にダメージを与えて内部ショートを誘発し、ヒューズ定格ごとの状況を観察する内容である。

イ カバーの着火について

回路を収納するカバーは写真No.18のとおり、水タンクの横に取り付けられている。

コンデンサーから出火し、焼損が進む過程においてカバーが関係している可能性があるためカバーとコンデンサーの焼損について検証する（写真No.17）。



【写真No.17】

【写真No.18】



【写真No.19】

カバーは写真No.19のようにオゾン発生器を収納し写真No.18の箇所に取り付けられている。

実験ではカバーに先端温度推定1200℃のガスバーナーの炎を約2.5秒程度当てると容易に着火することが判明した。

コンデンサーから出火した場合、カバーへ容易に着火し焼損が広がる可能性が高いことが考えられる。

(4) 結論

今回のような火災は、ウォーターサーバー出荷台数18万台の中から過去の事案も含め3件発生している。出火する確率は0.0017%となり非常に低い割合で起こった火災である。出火の原因はウォーターサーバーに組み込んだオゾン発生器の回路部分つまり、コンデンサーからの出火である。

コンデンサーが組み込まれている基板にはサーバー本体とは別に、基板上のコンデンサー等の不具合による保護機能ため、個別ヒューズが設置（写真No.5、16参照）されていた。しかし当該ヒューズでは保護機能が働かず火災となった。基板上のコンデンサーが内部で微小短絡を起こした場合、通常に作動している状態での電流値とほとんど変化がない。つまり、正常電流と故障時の内部にかかる電流値はほぼ同じ値であり、仮に大きな短絡がコンデンサー内部で発生したとしても1Aヒューズでは保護できなかったことが実験により判明した。

ここでヒューズの特性を説明する。ヒューズは定格の150%で数十分、200%で数分は耐えるように作られている。このことから通常設定する実電流値の1.5倍～2倍のヒューズ定格の電流が流れたとしてもすぐには切れず、回路を保護することができない。つまり、コンデンサーが微小短絡を起こしている段階では1Aの電流が流れている。その1Aではヒューズは切れず、電流は流れ続け、結果コンデンサーから出火し、付近の回路カバー

に着火したことにより今回の火災となった。そのためメーカーはヒューズを1Aから0.08Aに変更してこれを交換するとともに、回路を収納するカバーにおいても着火しやすい形状または材質であったため、難燃性の高い材質に変更し再発防止対策を実施した。

7 終わりに

ウォーターサーバーは健康志向の上昇で各家庭への普及が進んでいる。製品の品質や機能が進出し、われわれ消費者は多機能な使いやすい機種を選択することができる。どんなに機能が進化してもやはり製品の不具合や火災の危険はゼロになるとは言えない。

今回の事案はまず、最初の障壁つまり、警察との折衝があり、ようやく実施できた鑑識においても通常ならばウォーターサーバーの焼損、出火原因はコンデンサーで終了し、今後の類似火災防止に繋がらなかったかもしれない。しかしながら火災調査の本来の目的である類似火災防止の観点から、消防側がメーカーへ継続調査を要望し、また、ヒューズやカバーの難燃化等の安全対策を講じていくことが最終的にはメーカーの信頼の向上やコスト低減につながることを根気強く伝えたことにより、メーカーは18万台の基板の改修を自主的に行うことになった。現在は9割およそ16万台以上の改修が終了している。

この度の調査活動により製品一台の焼損から、18万件に及ぶ火災の火種を消火し、市民もしくは日本国民の安全と財産を守ったことになる。

リコールまでの一連の流れと今回の調査結果を周知することで消防の火災予防への役割、市民の生命財産を守ることができる事案となった。

また、今回の発表が多くの人々の記憶に残り、製品火災の発生防止、被害拡大の軽減に繋がれば幸いである。

編集後記

○ 平成28熊本地震では、最大震度7に2度見舞われた益城町をはじめ、各地で家屋やビルの倒壊、高速道路や一般道、新幹線や在来線の寸断、電力、ガス、水道などのライフラインの停止、南阿蘇村の大規模は土砂災害など、甚大な被害が発生しました。

壊れた家屋の軒先や車中での生活を余儀なくされた被災者の例も報道されております。

また、一連の地震で、災害対応の中心となるべき役所の本庁舎が倒壊の危険から使用不能となるもの、災害ボランティアの不足、被災した家屋の解体作業の遅れなどにより、復旧・復興の遅れが危惧されます。

本号の特集は、熊本地震（生活再建）を取り上げました。

○ 年の瀬も押し迫った平成28年12月22日10時20分ごろ糸魚川市で火災発生、強風に煽られ糸魚川駅北側から日本海沿岸まで広範囲に延焼し、翌日の夕方鎮火まで約30時間を要するという大規模火災になっております。

人的被害は、負傷者16人に留まりましたが、建物被害は焼損棟数144棟焼損面積約40,000㎡（消防庁：2016.12.29日現在）となっております。

火災原因については、調査中（消防庁：

2016.12.29日現在）ということですが、火元の飲食店での鍋の空だきが出火原因との疑いもあり、鍋を火にかけたまま火元を離れる危険を改めて肝に銘じた次第です。

○ 全国の原子力発電所の再稼働が進まない中、高速増殖炉「もんじゅ」の廃炉が決定しました。プルトニウム・ウラン混合酸化物（MOX燃料）を使用し、消費した量以上の燃料を生み出すことのできることから、エネルギー資源の少ない日本では、国家プロジェクトと位置づけて研究開発されてきたものです。残念ながら本稼働にいたらず廃炉が決定されました。

一方、核融合反応を地上で再現し、エネルギーを取り出す国際核融合実験炉（ITER）という大型実験施設建設が本格化するようです。（2016.12.30日経）

原料となる重水素、3重水素は海水に無尽蔵に含まれていること、核分裂反応を利用している原子力発電と異なり放射性廃棄物を出さないなど大きな利点があります。高温プラズマを制御する技術など高いハードルを越える必要があります。地球温暖化対策の切り札として、1日も早い成功を期待したいものです。

[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. 127 2017. 冬季号

発行 平成29年1月31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。



点字本レシピ集



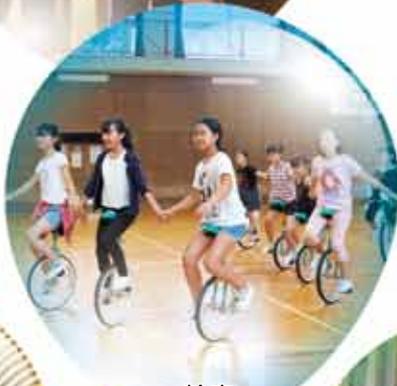
冊子
「フラッグフットボール作戦ブック」



ベンチ



さくらの若木植栽



一輪車



パブリックアート



冊子
「おやこの食育教室
(三角巾付)」



胸部X線検診車



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/>

