

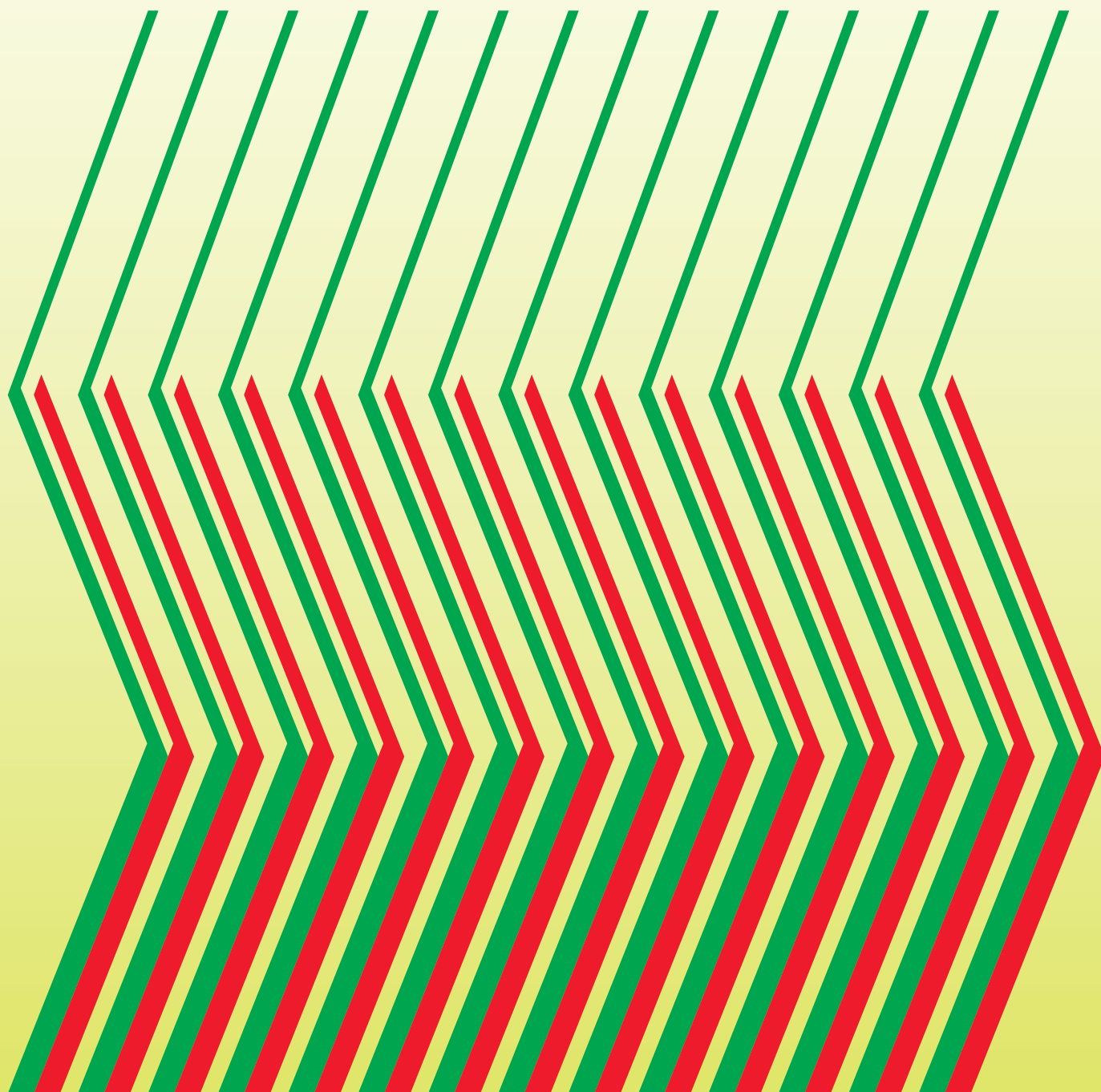
季刊

消防科学と情報

No.116/2014. 春

特集Ⅰ 東日本大震災（12）～原発事故と自治体～

災害レポート 平成25年台風26号による伊豆大島豪雨災害の特徴



一般財団法人

消防科学総合センターこの消防防災情報誌は、**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。

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、いろいろなかたちで、
みなさまの暮らしに役立てられています。

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/>



東日本大震災の現地調査

消防科学総合センターでは、東北地方太平洋沖地震で、津波の被害を受けた太平洋沿岸市町村のうち、岩手県及び宮城県の全市町村の発災後2年半を経過した復興状況等を概観するため、平成25年9月に現地調査を行いました。ここにその一部を紹介します。



岩手県岩泉町小本港復旧工事
(2013年9月20日撮影)



岩手県岩泉町小本駅復旧の様子
(2013年9月20日撮影)

伊豆大島土砂災害の現地調査

伊豆大島では、平成25年10月16日、台風26号による記録的豪雨に見舞われ、大規模な土砂災害が発生（死者・行方不明者39人）しております。消防科学総合センターでは、被災状況等を概観するため、平成25年10月に現地調査を行いました。その一部を紹介します。



大島町の土砂災害の状況
(平成25年10月23日撮影)



大島町海岸付近
(平成25年10月23日撮影)

巻頭随想

桜島大正噴火から100年を迎えて

京都大学防災研究所火山活動研究センター長 井口 正人 4

特集Ⅰ 東日本大震災（12）（原発事故と自治体）

- | | | | | |
|---|-----------------------|-----------------------|-------|----|
| 1 | 福島県の除染状況と課題 | 東京大学大学院教授 | 田中 知 | 6 |
| 2 | 原発災害における避難者の現状と課題 | 福島大学 准教授 | 丹波 史紀 | 12 |
| 3 | 原子力防災について考える | 京都大学原子炉実験所 | 中島 健 | 17 |
| 4 | 放射線影響の不安とどう向き合うか | 藤田保健衛生大学大学院 客員教授 | 下 道國 | 22 |
| 5 | 原発事故に対する自治体の対応 | 大熊町役場 環境対策課 主査 | 高橋 亮 | 26 |
| 6 | 東日本大震災における原子力災害対応について | 双葉地方広域市町村圏組合消防本部 消防課長 | 金澤 文男 | 31 |

■災害レポート

平成25年台風26号による伊豆大島豪雨災害の特徴

静岡大学防災総合センター 教授 牛山 素行 37

■特別寄稿

第11期東京都住宅防火対策推進協議会報告書

～恒常的な死者低減を実現するための総合的住宅防火対策の推進について～

東京消防庁防災部防災安全課 43

■防災レポート

福島第一原発事故による広域避難で生じた福島県二本松市の対応について

一般財団法人 消防科学総合センター 主任検定員 小松 幸夫 49

石油コンビナート災害を想定した図上シミュレーション訓練のシナリオ作成

一般財団法人 消防科学総合センター 検定員 胡 哲新 54

■連載講座

連載（第23回）

災害用食糧の運送に知恵・松平定信 作家 童門 冬二 58

地域防災実戦ノウハウ（79）ー東日本大震災における教訓と課題 その12ー 日野 宗門 60

火災原因調査シリーズ（72）

ガステーブルの熱伝導による火災事例 熊本市消防局予防課火災調査室 65

編集後記 71

カラーグラビア

東日本大震災の現地調査

- 1 岩手県岩泉町小本港復旧工事
- 2 岩手県岩泉町小本駅復旧の様子

伊豆大島土砂災害の現地調査

- 1 大島町の土砂災害の状況
- 2 大島町海岸付近

桜島大正噴火から100年を迎えて

京都大学防災研究所火山活動研究センター長 井 口 正 人

2014年1月に桜島の大正3年の大噴火から数えて100年になりました。桜島大正噴火は1914年1月12日に始まった20世紀以降における我が国最大規模の噴火です。この噴火は、南岳の東西の両山腹に火口を形成し、5億 m^3 の火山灰・軽石と13億 m^3 の溶岩を噴出させたものであり、溶岩の流出により桜島は大隅半島と陸続きになりました。噴火とその後発生したマグニチュード7.1の地震によって死者・行方不明者が58名に達するなど甚大な被害が発生しました。それから100年が経過した現在、桜島では2006年に南岳の東山腹にある昭和火口の噴火活動が58年ぶりに再開し、2009年秋ごろから爆発回数が急増した活動的な状態が現在まで続いています。桜島のマグマ溜まりは錦江湾北部の海域の深さ10kmにあると考えられていますが、そこへのマグマの蓄積量は増加を続けており、大正噴火以降の蓄積量は今後10年程度で、大正噴火によって放出されたマグマに相当する量に達する見込みです。このことから、大正級大噴火への対策を考える時期に入ってきたといえます。

将来の大噴火に向けては2つの柱となる減災戦略が必要と考えます。1つは命を守るための避難で、緊急避難対策によって実行に移されますが、これを支えるのが我々の常日頃の防災意識であります。100年前の大噴火では前触れとなる有感地震が噴火の30時間前から群発し、異常を感じた東櫻島村の村長が鹿児島測候所に問い合わせたところ「この地震は桜島で起こっているのではないから避難には及ばない」という回答を受け、結果として東櫻島村では避難が遅れ、多くの犠牲者を出

てしまいました。現在も東櫻島小学校に残る櫻島爆発記念碑には異変を感じたときは自らの判断で避難することが最も重要であることが刻まれています。現在の言葉でいえば自主避難のすすめと書いていでしょう。この記念碑にはさらに重要なことが書かれています。それは桜島の過去の噴火の歴史に照らし合わせて考えると大正級の大噴火は必ずくり返されるということです。これは、自然現象への正しい理解があって初めて書けることだと思いますし、正しい理解なくしては防災行動への動機づけができません。さらに言えば、記念碑が残されたことは、避難を要するような大規模な火山噴火は滅多に起こる現象ではなく、世代を超えて語り継ぐ必要があることを意味します。我々は、強い防災意識を持って、この長い我慢比べを続けていかなければならないのです。

では、本当に火山噴火が発生しそうになった時は、どのような防災行動が考えられるのでしょうか。防災行動を起こすために必要なのが、火山噴火予知です。火山噴火予知とは、噴火発生前に安全な場所まで避難を完了するために必要な情報を発することだと考えます。噴火の前兆となる現象を捉えるだけでは火山噴火予知とはいえません。もちろん、まず現象を捉える事が必要ですが、現象に基づいて火山活動を評価し、起こりうる噴火の規模や様式を予測することが次に必要です。その上で、発生する災害の規模について考えなければなりません。最も難しいと思われるのが、災害の予測に基づいて避難を決断することで、安全な場所まで避難を完了するためには、適切な時期に

適切な避難区域を設定する必要があります。しかも直前の異常現象をとらえて行動を起こすのでは、これらのことを短時間でやることは極めて難しく、火山噴火直前の最終段階以前に異常を捉え、避難をするための準備を進めておく必要があります。桜島の大正噴火でいえば、最終段階とは噴火の30時間前から始まった有感を含む群発地震活動であります。この最終段階に至る前に準備を進めておく必要があります。桜島では大正噴火の1か月前から干潮時に井戸水が汲めなくなったことが語り継がれています。このことは1か月あるいはそれ以上前から地盤が急速に隆起したことを意味します。現代の科学技術を持っていれば、最終段階よりもさらに前の現象を捉えること自体はそれほど困難なことではなく、むしろ、それに対する評価が問題であろうと思われます。

2つ目は生活を守るための戦略です。大規模噴火であれば、火山近傍は徹底的に破壊され、被害は火山から離れた広い範囲及ぶことも予想されます。第1次、第2次産業の生産の低下や停止は言うまでもなく、発達した現代の社会基盤が破壊されれば、物流と人の往来は致命的な打撃を受けます。100年前の桜島大正噴火では、噴出した軽石・火山灰や溶岩流により6つの集落が埋没あるいは消失しました。桜島の東麓に残る埋没鳥居はその猛威を語り継ぐものです。噴出した火山灰は大隅

半島に厚く堆積しただけでなく、北海道と東北地方北部を除く全国で火山灰の降下が確認されています。また、火山噴火は様々な災害を誘発します。大正噴火の開始から8時間後には桜島の南西部を震源とするマグニチュード7.1の地震が発生し、30名近くの死者と多くの被害が occurred。235年前の安永噴火では鹿児島湾北部でも噴火が発生し、津波を引き起こしました。火山災害の複合性の高さは他の自然災害と比べて際立っています。一方、社会基盤は100年前の大正時代とは比べ物にならないほど発達しています。大正時代にはなかったけれども、現代の私たちは守っていかなければならないものがあります。過去の災害の猛威を語り継ぐだけでなく、それを現代にあてはめて、現代社会における災害に対するイメージを作っていく作業が必要になると考えます。

噴火活動は地震のように一過性のものではなく、小規模の噴火から大噴火への移行、さらに長期化に至ることはよくあることで、噴火活動の発展過程の予測は必ず必要となるものです。大正級の大噴火は最近500年で3回発生しており、マグマの供給速度から大噴火の発生間隔は100年から200年と考えられます。大正噴火から100年が経過した現在では、今後100年を見据えた火山噴火予知研究と対策が必要と考えられます。

□ 福島県の除染状況と課題

東京大学大学院教授 田 中 知

1. はじめに

東京電力福島第一原子力発電所事故による避難指示区域に指定された地域の一部で平成26年4月より避難指示を解除することが決定された。事故から3年が経過し、初の避難指示解除となる。帰還する住民が生活を再建するためには、生活インフラの構築や地域コミュニティの再生など課題が山積するが、その基礎に除染がある。今後、福島県の再生と復興を進めるうえで、除染の加速がいっそう求められるところである。本稿では、福島県の除染状況と課題について概観する。

2. 事故による環境汚染の状況

まず福島第一原子力発電所の事故で、放射性物質が環境に拡散された挙動について簡単に説明す

る。地震による緊急時停止措置により核分裂連鎖反応は停止したが、冷却機能を維持することができなかったために、燃料が過熱・溶融し、燃料被覆管の破損もあって、燃料中の放射性物質が放出される事態に陥った。揮発性の高い物質ほど放出量が大きくなる。放出される化学形態としては、気体のまま放出されるケースと空気中のエアロゾルに付着して放出されるケースが支配的である。放出された気体状放射性物質の塊は、プルームを形成して大気中を移動し、降雨によって落下し、土壌等に沈着する（図1）。環境影響において重要となるのは、セシウムとヨウ素である。これらのうち、放射性ヨウ素（ヨウ素131）については半減期が約8日であるので、事故直後の対応が重要となってくる。一方、放射性セシウムについては半減期が約2年のもの（セシウム134）と約30年のもの（セシウム137）が存在し、かつ、土壌

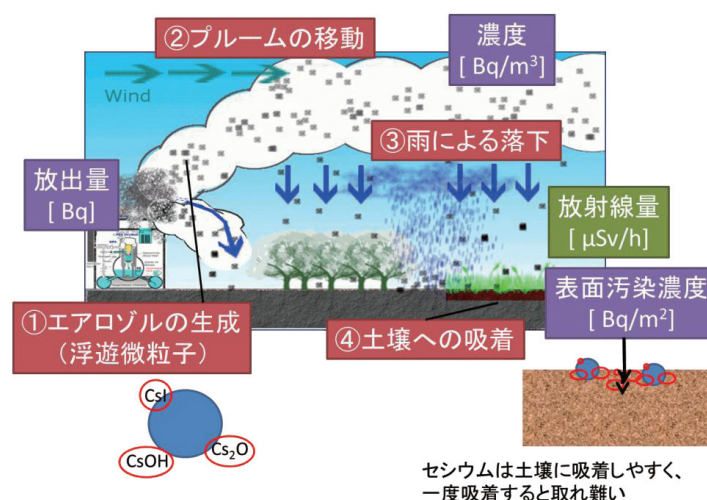


図1 事故による放射性物質の放出経路

に吸着しやすく一度吸着すると取れにくいという性質がある。したがって、除染の主な目的は、放射性セシウム、あるいは放射性セシウムが付着した物質をいかに効率的に除去して環境を修復するかということになる。

放射性物質の放出量評価は、コンピュータシミュレーションによるシビアアクシデント解析と、環境中の空間線量測定結果であるモニタリングデータからの逆解析の双方によって行われる。国は、放射線量等分布マップを作成し、これをもとに除染対象地域を定め復興事業を進めている。(図2)

3. 除染・環境修復の状況

(1) 除染の進捗状況

国は、事故後1年間の積算線量が20ミリシーベルトを超える可能性があるとされた「計画的避難区域」と、発電所から半径20キロ圏内「警戒区域」に指定された地域を、除染特別地域に指定し、国が除染計画を策定し除染事業を進めている。一方、年間の追加被ばく線量(事故起因の放射性物質による被ばく)が1ミリシーベルトを超える地域については、汚染状況重点調査地域とし、市町村が主体となって除染事業が行われている(図3)。

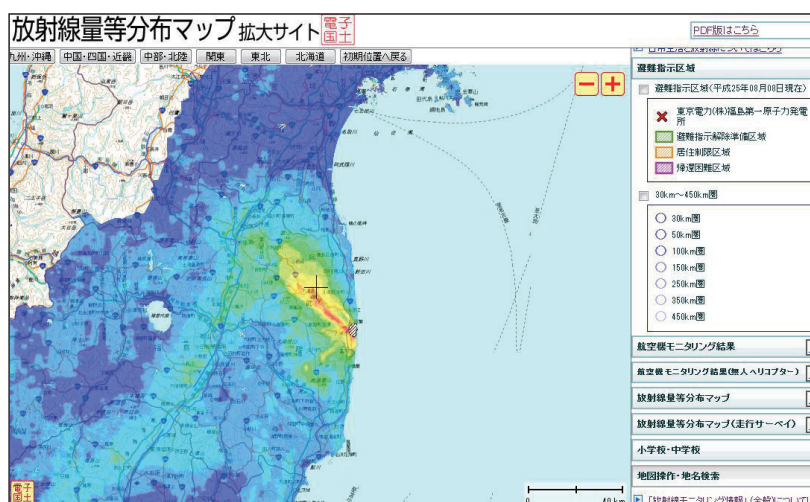
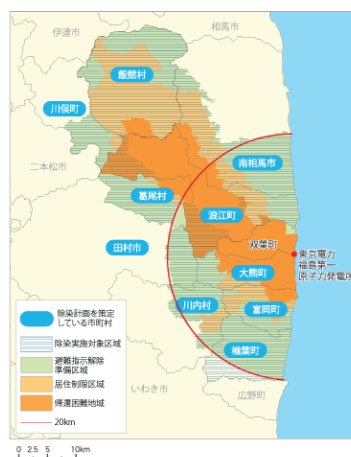


図2 放射線量等分布マップ(原子力規制委員会放射線モニタリング情報より)

除染特別地域



汚染状況重点調査地域



図3 除染特別地域と汚染状況重点調査地域(環境省HPより)

除染特別地域のうち、避難指示区域については平成24年5月に見直しが行われ、帰還困難区域、居住制限区域および避難指示解除準備区域の3区域に見直された。当初、2年間で除染し仮置き場への廃棄物搬入を目指すと言われていたが、平成25年9月に環境省によって行われた総点検によれば、市町村によって除染事業の進捗に大きな差が生じており、除染事業が完了したところもあれば、除染計画の策定もままならないところがある。要因の一つとして、一律的な除染目標が課題として挙げられており、今後は市町村の状況に応じて復興事業と連動して行っていくことが確認された。また、仮置き場設置の困難さも遅れた原因となっている。

一方、汚染重点調査地域として指定を受けた約100市町村は、地域の実情に応じて、各市町村が除染計画を策定し実施している。それぞれ、2～5年間を計画期間として事業を進めている市町村が多い。平成25年9月時点で、除染計画に沿う形で事業が進展していることが確認されている。生活環境、特に、公共施設や子供が出入りする空間

においては除染が進捗しており、予定した除染の終了に近づきつつあるが、全体が終了するまでには、地域により更に数年間を要することが見込まれている。

(2) 除染に伴う廃棄物の処理状況

図4は福島県における特定廃棄物及び除染に伴う廃棄物の処理フローを示す。汚泥や焼却施設から発生する廃棄物で8000Bq/kgを超えるもの（指定廃棄物）については焼却処理が可能なものは焼却した後、濃度に応じて主に既存の管理型処分場にて処分するか中間貯蔵施設で貯蔵する。また、汚染廃棄物対策地域内で発生する廃棄物、主に瓦礫等の対象地域内廃棄物については放射能濃度に応じて対象地域外の一般の廃棄物と同等の処理あるいは指定廃棄物と同等の処理を行う。一方、除染で発生する土壌・廃棄物については仮置き場で3年間程度仮置きのと必要に応じて中間貯蔵施設で20～30年間中間貯蔵後福島県外で最終処分する計画である。

国は、除染計画に基づく除去土壌等の推計発生

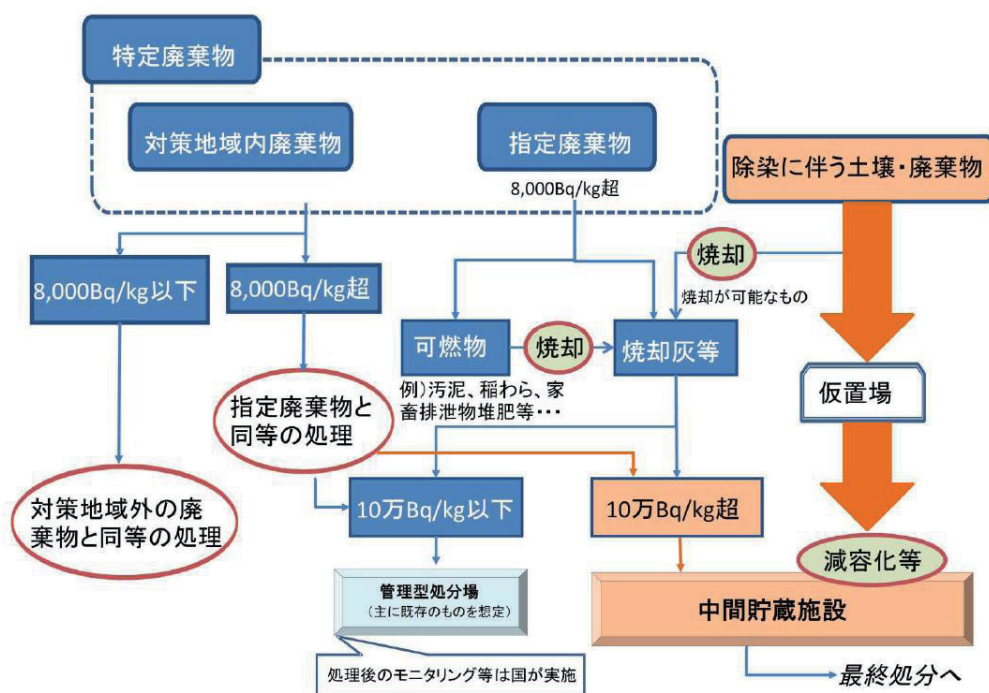


図4 特定廃棄物及び除染に伴う廃棄物の処理フロー（環境省 HP より）

量を最大約2,200万立方メートルとし、追加的な除染などを見越して約2,800万立方メートルを前提とした中間貯蔵施設の検討を実施している。

現在、仮置き場の確保が追い付かず、土壌や廃棄物の保管がひっ迫していることが除染事業の遅れにつながっている側面がある。

(3) 現行の復興政策に関する政府および事業者による総括

内閣府原子力災害対策本部は、平成25年12月に「原子力災害からの福島復興の加速に向けて」の中で、今後の復興・再生に係る基本方針の見直しを行った。避難指示区域の見直しおよび避難指示の解除が具体化するのを受けて、住民の帰還および地域の再生により重点的に取り組む姿勢を強調し、帰還支援、帰還困難区域の再生および事故収束を強化する方針を改めて打ち出した。

また、東京電力は、平成26年1月に、「新・総合特別事業計画」を発表し、国の方針に沿う形で、原子力損賠償の見直し、復興に向けた生活環境整備や産業基盤・雇用機会の創出への協力、社内分社の設立による事故収束・廃炉事業の加速化を打ち出した。

4. 今後に向けた課題

福島県が地域として再生するためには、除染事業が円滑に行われ、かつ、避難住民の帰還にあわせた復興事業とも連携されなければならない。しかし、現状は、除染が進まず、復興の妨げになっている地域が存在する。そこで、除染そのものに関する課題と、復興との連携という観点からの課題に分けて論じる。

(1) 除染に関する課題

・適切な除染方法の選択

除染しても線量が下がらず目標を達成できないと、除染作業は終わらない。この場合、目標を見

直すか、除染の方法を見直すか、いずれかの対策が必要である。前者については後述するとして、後者の場合はどうすべきか。

効果的な除染方法を選択するためには、汚染の原理、すなわち、セシウム付着物質の移行挙動の理解や、線源の強度・場所と空間線量の相関に基づいた有効な除染対象箇所の選択、費用対効果の評価が必要である。たとえば、セシウムは主に粘土粒子に吸着するが、風化などによる土壌の物理的・化学的性質変化によってセシウムが土壌中で固定化されている場合、どのような手法が効果的であるか考える必要がある。汚染が点状か、面状一様汚染かによって、有効となる除染対象箇所の選択が異なる。このように多面的に汚染状況を分析し、適切な除染方法を選択することが重要である。

・森林除染

環境省による平成24年の調査によると、落葉樹林では放射性物質は約8割が落葉落枝等の堆積物に、常緑樹林では約6割が落葉落枝等の堆積物、約4割が枝葉に付着していると報告されている。森林内に蓄積している放射性物質が、水、大気系を通じて森林外に流出・拡散する割合は、現時点の知見によればかなり小さいと考えられているものの、生活圏および営農に与える影響を評価し、適切に処理する必要がある。

住居等近隣の森林においては、空間線量率の低減効果が期待されるため、落葉落枝および枝葉の除去を行っている。しかしながら、広範囲にわたって除去することで、土壌流出、樹木の育成への影響、除去物の大量発生などの懸念もあり、空間線量率の低減とのバランスを注視して進めるべきである。

・農地除染

農水省は、平成23年9月に農地の除染に関する基本方針を発表した。土壌から農作物への放射性セシウムの移行を低減させるため、土壌中の放射性セシウム濃度を可能な限り低下させることを目的とした除染方法が採用されている。農作物への

移行挙動の理解、除染後の地力評価を実施したうえで、効果的な除染方法を選択しなければならない。

・仮置き場の確保

仮置き場の安全性への不安や、一時保管に対する疑念があるため、確保が難しい状況が除染事業の遅れの一因となっている。仮置き場は、放射性セシウムの漏出を抑えるための処置や、有効な遮蔽が施されていることにより安全性が確保されている。

・中間貯蔵施設の安全性の理解

中間貯蔵施設の設計にあたっては、セシウムの環境放出を防止する方法が採られる。貯蔵中の土壌からのセシウムの漏出は少ないが念のためセシウム吸着材などを底部に置くことが有効である。セメント固化した飛灰については水と接触しないようにすることが重要である。また、仮置き—中間貯蔵—最終処分をシステムの、総合的に考えることが重要であり、中間貯蔵においては、廃棄物の種類、濃度に応じて区分分けしておくことの意義は大きい。また、輸送時の住民の被ばく評価、高密度輸送の問題についても留意する必要がある。

(2) 復興の加速に向けた論点

・除染目標の見直し

ICRP（国際放射線防護委員会）では、原子力防災の防護対策のための指針として、緊急時被ばく状況と現存被ばく状況の2つの指標を提示している。緊急時被ばく状況は、年間20ミリシーベルト以上の被ばくを受ける状況であり、早急に線量の低減を行い、経路対策により被ばくを制御する必要がある。除染特別地域のうち、帰還困難区域および居住制限区域は、緊急時被ばく状況に該当する。一方、現存被ばく状況は、年間1～20ミリシーベルトの被ばくを受ける状況であり、線源あるいは経路対策によって被ばくを制御することができれば、個人の活動は制限される必要はないとしている。

現在の除染目標は、一律的に年間1ミリシーベルト以下を設定している傾向があるが、年間20ミリシーベルト未満の避難指示解除準備区域について、ICRPの現存被ばく状況の考え方を適用すれば、長期被ばくによる個人線量評価を踏まえた中間目標の設定がなされるのが適切である。低線量放射線リスクを定量的に推定することは困難であるが、現在の知見では、1回被ばくの場合、線

除染実施に関する基本的考え方

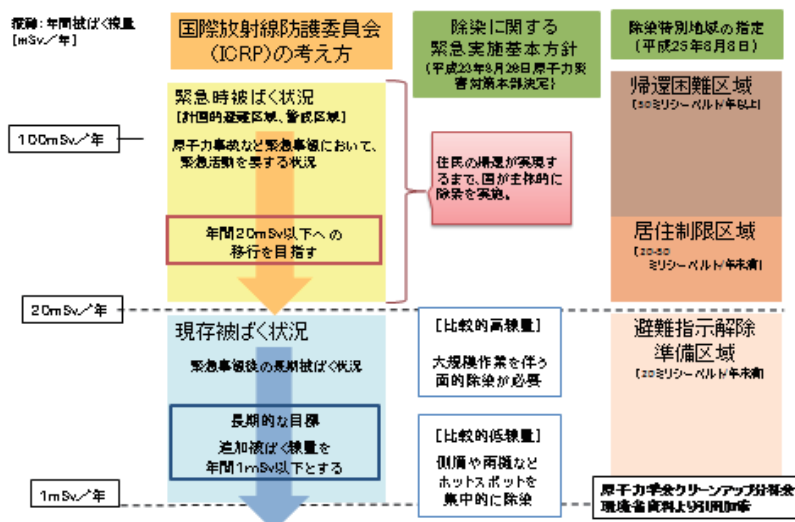


図5 除染実施に関する基本的考え方

量が約100ミリシーベルトを超えると発がん性のリスクに有意性がみられる。他のリスクとの比較をもとに、年間1ミリシーベルトという長期的目標に向けた時間軸を考慮した対応が必要である。また、固定した場所での空間線量による被ばく量評価は過大になる傾向がある。今後は個人線量をもとにその人の生活パターンと関連させつつの個人線量評価が重要となる。

・エンドステートに向けた合意形成

最終的に福島県をどのように再生するのか、具体的には、廃炉や除染に伴う放射性廃棄物の処理・処分、避難住民の帰還計画、帰還後の地域再生、

など復興と連携して総合的に進めなければならない。最終的な方向性は、生活インフラの整備や営農等生産活動計画、インセンティブなど、個々の計画に大きく影響する。さらに、このことは、前述した除染目標の中間目標設定とも密接にかかわることである。

本年は、避難指示が解除され福島県への帰還が始まる年である。今ある課題に着実に取り組んでいけるかどうか問われている。中には、議論を呼び合意形成が難しい課題もあるが、真摯に向き合わなければ、福島県を再生することはできない。

□ 原発災害における避難者の現状と課題

福島大学 准教授 丹波 史紀

はじめに

東日本大震災と東京電力福島第一発電所事故は過去に日本が経験したことのない未曾有の災害と言える。原子力発電所事故は、一度事故を起こすと広範囲に被害を及ぼし、それを回復させるのにどれくらい時間がかかるのか見通しが立てられない災害である。今回の原発事故における被災者の被害の特徴としては、①居住地を越えた「広域避難」、②避難による「家族離散」、③放射能汚染による「避難の長期化」などをあげることができる。

今回の災害の特徴をふまえると、「原子力発電所事故」と、「原発災害」は分けて議論をすべきとも言える。「原子力発電所事故」は、発電所のプラントが不安定な状態におかれ、その収束が見通せず長期化する「アクシデント」である。一方で、「原発災害」は、こうした発電所の事故によるアクシデントからもたらされた人・社会・環境への様々な影響である。「人」に着目するならば、低線量の放射線被ばくリスクへの不安などであり、「社会」に着目すれば、家族や地域の離散、避難生活による健康悪化や災害関連死、失業や風評被害など産業や農業への影響など様々な社会生活への影響・被害である。さらに「環境」に着目すれば、広範囲に及ぶ放射性物質の飛散にともなう除染の必要性や、動植物などの生態系への影響である。こうした広範囲にわたる影響や被害を、本稿では「原発災害」と呼ぶ。

1. 原発災害における避難

① 原発災害における避難の現状

福島県のみならず東日本全体に放射能が飛散し、福島原発から北西方向へ高濃度の放射能汚染がもたらされた。それは政府の指示する警戒区域などの避難指示区域以外でも「ホットスポット」と呼ばれる高線量の地点が検出されるなど、住民の生活や産業など住民生活全般に深刻な影響をもたらした。これより、避難指示区域に指定された住民以外の地域からも、「自主的に」住民たちが多く避難した。復興庁の調べによれば、避難先は福島県を除く46都道府県すべてに及び、1,700あまりある全国の自治体のうち、その7割にあたる1,200市区町村に被災者が離散している現状にある。こうした県外避難者が最も多いのが福島県の約55,000人あるが、それ以外にも宮城県では約7,700人、岩手県も1,600人が県外に避難している状況にある。福島県資料によると、統計と取り始めた2011年6月2日時点では38,896人が県外に避難していたが、その後徐々に多くなり、2012年3月8日がピークで62,831人にまで増えた。その後徐々に減少し2013年6月5日には53,960人にまで減少している。ちなみに、最も県外避難者が多い都道府県は山形県で8,549人となっており、次いで、東京都7,274人、新潟県5,045人、茨城県3,889人となっている。最も多かった山形県ではピーク時約1万3,000人が避難していた。

こうした県外への避難者だけでなく、県内にも多くの被災者が避難し、その数はおよそ10万人存在する。県内外に避難する福島県の被災者は、ピーク時にはおよそ16.2万人にまで及んだ。これは今回の東日本大震災の被災者全体のおよそ半分にあたる。さらに福島県以外の地域から避難をした住民も存在しており、今回の原発災害がその被害を単に福島県の、そして原発周辺の自治体にだけ及ぼしているのではなく、非常に広範囲にわたって影響を及ぼしていることがわかる。それは、「風評被害」をうけた他の地域にも関わり、この事故は多くの「被災者」を生んでいるともいえる。そうすると、政府や自治体が「認定」した「被災者」だけが被害を受けているわけではなく、広範囲にそして日本全体とも言えるほど影響と被害をもたらしたのが、この原発災害とも言える。福島第一原子力発電所によってつくられた電力は主として首都圏の生活を支えてきた。そうすると、直接的な被害はないとはいえ、首都圏の生活者からすると、いまの生活が福島第一原子力発電所によってつくられたエネルギーによって支えられていたことが理解できる。今回の震災と原発災害は、「自分ごと」として考えられるかどうかが問われた災害とも言え、そうした「当事者性」が問われているのかもしれない。

原発災害による被災者の多くは、ふるさとを追われ、避難する過程で家族や地域がバラバラになった。避難を余儀なくされた自治体は、住民に対し基本的な行政サービスを提供することすら困難になるほど広範囲に住民が離散している。被災者の多くは、見通しの立たない避難生活の中で生活再建すら展望できず、どこで生活の基盤を成り

立たせれば良いのかさえ判断がつけられない状況にある。

②原発避難者の避難生活

原発災害による被災者の現状を把握するために、福島大学では2011年9月に福島原発周辺自治体である双葉郡の8町村を対象にした住民実態調査（以下、「双葉8町村調査」）を行った¹。同郡には震災時、約25,000世帯・約8万人が生活をしていました。同調査は、郵送法によるアンケート調査によって調査を行った。結果、発送数2万8,184世帯に対し、1万3,576世帯からの回答（回収率48.2%）を得た²。震災から半年が経過し原発事故によって避難を余儀なくされていた被災者の被災状況や生活再建における課題などを把握することを目的に福島大学災害復興研究所が行った調査である³。

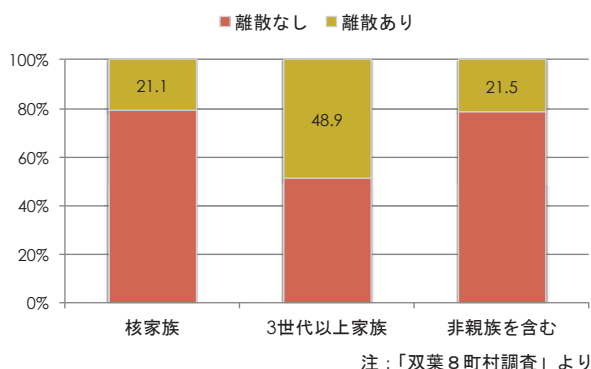
この調査結果から明らかになった特徴は、①避難を何度も重ね、全国に分散して避難する「広域避難」、②その過程で家族が離散をしていく「家族離散」、③見通しの立たない避難生活が生活再建の障壁となっている「避難の長期化」という特徴を持っていた。例えば、②の「家族離散」では、もともと一緒に住んでいた家族が震災を通じて離散をしたケース（家族離散）が全体の3割近くを占め、とりわけ3世代以上の大規模家族において離散する傾向が高く、半数近くが離散を経験している（図表1）。これは震災により転々と避難先を変えざるを得ず、その過程において家族が離散していくケースと考えられるが、避難生活が長期化することにともない子どもの学校選択、就労、高齢者の介護など様々な生活課題が生じていくこ

¹ 双葉郡は、浪江町・双葉町・大熊町・富岡町・楢葉町・広野町・葛尾村・川内村の8町村である。この「平成23年度双葉8町村災害復興実態調査」の詳細は丹波史紀「福島第一原子力発電所事故と避難者の実態-双葉8町村調査を通して-」『環境と公害』第41巻第4号、2012年、pp.39-45を参照。

² 世帯数と調査発送数が異なるのは、震災後家族が離散したことにより別世帯になったことによる。

³ なお、同調査は三井物産環境基金の研究助成による研究成果の一部である。

図表 1 震災後の家族離散：震災前の家族類型別



とにより、その過程で家族離散が更に進んだとも考えられる。ちなみに、図表2は、震災前と後で世帯数がどのように増加したかを示したものである。

図表 2 避難町村の原発事故と現在の世帯数

町 村	実質の世帯数	事故前の世帯数	増加数	増加率 (%)
広 野	2,197	1,968	229	111.6
楢 葉	3,544	2,887	657	122.8
富 岡	7,691	6,293	1,398	122.2
川 内	1,435	959	476	149.6
大 熊	5,050	4,293	757	117.6
双 葉	2,956	2,606	350	113.4
浪 江	9,656	7,772	1,884	124.2
葛 尾	674	477	197	141.3
飯 館	3,178	1,958	1,220	162.3
合 計	36,381	29,213	7,168	124.5

※実質の世帯数は10月1日現在
 (浪江は8月1日現在、楢葉は11月1日現在)
 事故前の世帯数は2011年3月1日現在
 注：福島民友記事2013.11.5をもとに作成

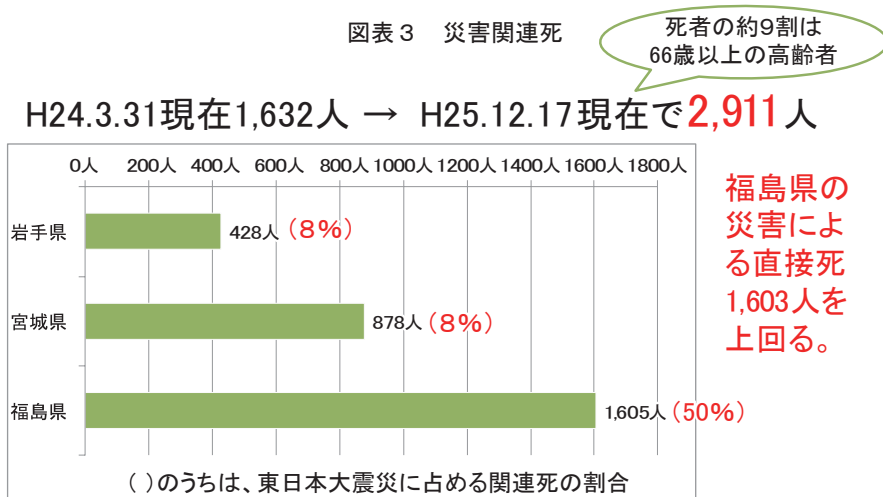
2. 長期避難にともなう避難者の課題

①災害関連死

東日本大震災では、約2万人の死が地震や津波による直接死で亡くなった。一方で、過酷な避難所生活や、避難の移動にともなう肉体的・精神的疲労、長期にわたる避難生活における健康悪化などにより、「災害関連死」となる人が増えて

いる。平成25年12月17日現在で、岩手県・宮城県・福島県で2,911人の災害関連死が認定されている。とりわけ福島県は最も多く1,605人となっており、全体の半分をしめる(図表3)。これは

図表 3 災害関連死



死因の主な理由は、避難所生活および避難の移動中の肉体的・精神的疲労、病院機能の停止など

- ・系列の病院に搬送依頼するが断られた。過酷な寒さと食事困難、治療も受けられず。
- ・震災後は入院していた病院の床に寝かされていた。その後避難所に移送され、医療行為を受けられなかった。
- ・濡れた衣服のまま15日まで過ごした。
- ・避難先の自治体の賃貸住宅に入居。夏は避難元よりかなり暑く感じられ、体力も落ち、食欲もなくなって、腎臓が機能していないことが分かった。
- ・病院の医師・看護師等が患者を放置し避難し、妻が1週間近く放置され、精神的に著しいショックを受けた。

避難者数の状況から見れば、現在の避難者全体の半数が福島県民であることも反映している。一方で、岩手県・宮城県の直接死と災害関連死を比較すると、直接死に比べ災害関連死の割合が、2県とも8%に過ぎないのに対して、福島県の場合、直接死1,603人を越えて災害関連死が同じ割合にまでにある。これは、原発災害による避難の中で、なれない土地での生活や見通しの立たない長期避難生活による影響と考えられる。

②被災自治体における介護需要の急増

また、原発災害による被災自治体における介護需要の急増も見逃せない。図表4は、福島県における震災前後の要介護認定者（要支援を含む）と介護保険サービスの受給者数の推移をまとめたものである。これをみると、南相馬市・双葉8町村・飯館村の被災市町村においては、震災前後で要介護認定者数が36.8%、介護サービスの受給者数も31.5%増えていることがわかる。これは、福島県全体のそれをみると、要介護認定者数が15.1%、介護サービスの受給者数が14.2%の増加であるのと比較しても明らかに被災市町村の介護需要が高まっていることが見てとれる。長引く避難生活は、被災高齢者の健康に影響をもたらしている。その背景には、一つにはプレハブ仮設住宅などで狭い居住環境におかれたこと、二つには、

慣れない土地での生活であること、三つには、畑仕事など日常の生活スタイルが崩れ、生活不活発になっていることが考えられる。しかし、原子力災害による介護需要の高まりには、それに加え、家族や地域の離散によるこれまであった「相互扶助機能」が脆弱になっていることが大きな要因となっているとも考えられる。

③住まいとくらしの再建への迷い

福島県では原発避難者への住環境の改善のために、4,890戸の災害公営住宅の整備を計画している。現在用地確保をすすめ、平成26年度より順次入居をスタートさせる予定である。ただし原発避難を余儀なくされている自治体は、自らの行政区域内に公営住宅を整備することが困難な自治体が多く、なおかつ広域的に避難生活をしている現状をふまえ、町営や村営ではなく、多くの災害公営住宅が「県営住宅」として整備される。

ところで、被災者の居住環境の改善として仮設住宅や借上げ住宅の後の住まいの対応を、主として災害公営住宅の整備によって行おうとしているが、現状では災害公営住宅への入居希望はそれほど多いわけではない。復興庁と各自治体が平成25年度に行った住民意向調査によると、災害公営住宅への入居希望世帯は、1割から2割にとどまり、4割から5割の世帯は「希望しない」と回答して

図表4 家族と地域の離散による介護需要の高まり

		平成23年1月(震災前)		平成25年9月(震災後)	
		人数	H23.1を100%とした場合	人数	増加率
要介護認定者数(要支援を含む)	被災市町村 (南相馬市+双葉8町村+飯館村)	6,036人	100%	8,259人	+36.8%
	福島県全体	87,352人	100%	100,504人	+15.1%
介護サービスの受給者数	被災市町村 (南相馬市+双葉8町村+飯館村)	4,872人	100%	6,406人	+31.5%
	福島県全体	74,037人	100%	84,559人	+14.2%

注：福島県資料より筆者作成

図表 5 災害公営住宅への入居希望

(%)

	希望する	判断がつかない	希望しない	無回答
双葉町 (H25.10)	17.3	27.7	53.8	1.2
大熊町 (H25.10)	17.5	33.0	48.0	1.5
浪江町 (H25.8)	28.0	36.1	34.8	1.1
富岡町 (H25.8)	22.2	35.4	41.2	1.2
飯館村 (H25.11)	14.7	34.4	47.5	3.4

各自治体と復興庁による意向調査をもとに作成。

いる（図表 5）。一方で、長引く避難生活においてもどこで生活の再建をすべきか判断を迷っている住民も未だ多く、2割から4割近くが「判断がつかない」と回答していることも見過ごすことができない。

長引く避難生活の中で、仕事や子どもの学校など避難先での定着と新たな生活をスタートさせている住民の少なくない中で、災害公営住宅による新たな転居にためらいを感じているものの少なくない。さらに、原発災害に関わる東京電力からの賠償が、不動産や家屋を含む「財物賠償」が今後進んでいくようになると、集合住宅が中心となる災害公営住宅よりは、自力で住宅を再建させようと考えている被災者も多い。いわき市では被災者の住まいの自力再建による土地購入が進み、地価が高騰する状況にさえある。

おわりに

長期にわたって避難を余儀なくされる広域避難者にとって、どこでその生活再建を図っていくかは重要な課題となっている。現在、災害公営住宅を中心に、長期避難者の生活拠点整備をはかる計画がされているが、ハード面に限らず福祉・教育・コミュニティ形成を含むソフト面の体制づくりが急務となっている。

避難者の多くは、福島第一原発の収束が見通せ

ないこと、中間貯蔵施設の設置の有無、除染の進捗、低線量放射線被害への不安など、帰還へのためらいを感じている人も少なくない。「帰る」「帰らない」に関わらず、すべての広域避難者の個人や家族としての生活が再建することを最優先すべきである。そのためには、住居・仕事・教育・福祉・家庭生活・コミュニティなどについて再建できるようにしていくべきである。

その上で、バラバラになった家族や地域が再びコミュニティを構成していく上では、災害公営住宅を中心としながらも、そのまわりに自力で再建する住民が緩やかにネットワークをつくりながら関係性を保てるようにする努力が必要である。そのためには、行政機関が自力再建をしたい被災者にいたいし、宅地造成や住宅取得の税制上の措置などをとるなど必要な支援策を具体化することも必要であろう。

さらに言えば、災害公営住宅においても、入居を希望する住民の計画への参画が十分とは言えない。長期にわたって住民が生活再建の拠点を整備するのには、当事者の意向を十分に把握したり、計画段階からできるだけ住民が参画できる仕組みづくりが必要である。その場合には、受入先自治体の住民との共生を前提にし、避難元の自治体の住民のみならず、受入側の住民と共にコミュニティを新たに形成し直すための協働が必要となっている。

□原子力防災について考える

京都大学原子炉実験所 中 島 健

1. 原子力防災とは

災害対策基本法において、防災は「災害を未然に防止し、災害が発生した場合における被害の拡大を防ぎ、及び災害の復旧を図ることをいう。」と定義されている。すなわち、①災害発生前の予防対策、②発生した際の緊急対応、③発生（収束）後の復旧対策、の3つ異なる状態を含んでいる。この定義に従えば、「原子力防災」においても、事故の発生そのものの防止から事故収束後の復旧までが対象となり、原子力事業者が事故発生防止のために施設内で実施する各種の安全対策を含むこととなるが、通常は、施設外に影響を及ぼす事故（原子力災害特別措置法では「原子力緊急事態」と呼んでいる）、が発生した場合における施設外での影響を抑制するための対応を指すことが多い。

なお、原子力災害は、施設外に放出された放射性物質による放射線被ばくや環境の汚染がもたらすものが主となるが、放射性物質あるいは放射線は人の五感では感じることができず、火災のように熱や煙を感じて避難するといった判断をすることができない。このため、原子力防災では放射線計測（モニタリング）のための設備・機器及び体制・手順の整備が必須となる。

2. 我が国の原子力防災

2.1 経緯

我が国の原子力防災は、他の災害と同様に、災害対策基本法及び同法に基づき制定されている防災基本計画（原子力災害対策編）により実施されていたが、1979年に発生した米国スリーマイルアイランド（TMI）原子力発電所での事故を契機として、原子力安全委員会（当時）が原子力発電所を対象とした防災指針¹⁾を策定し、本格的な取り組みが開始された。その後、1999年に発生したJCO 臨界事故²⁾は、我が国の原子力施設の事故として、初めて住民の避難・退避を伴う事故であり、原子力防災における多くの問題点が指摘され、その教訓を踏まえて、原子炉等規制法の特別法として、原子力災害特別措置法が制定されるとともに、防災指針の見直しなどが行われてきた。

2.2 JCO 臨界事故後の対応

JCO 臨界事故は、1999年9月30日に茨城県東海村の核燃料加工会社JCOにおいて発生した。JCOでは、当時、実験炉「常陽」で使用するU-235濃縮度約20%のウランの粉末から溶液をつくる作業を行っており、本来使用できない溶解槽に制限値を大きく超えたウラン溶液を投入したことにより、溶液が臨界状態に達し核分裂連鎖反応が発生した。これにより、至近距離で多量の放射線を浴びた作業員3人中、2人が死亡した。臨

界状態は、約20時間継続し、この間に、敷地周辺350m内住民の避難勧告が東海村の判断により行われた他、茨城県の判断により敷地周辺10km内住民の屋内待避勧告がなされた。

この事故では、①迅速な初動対応ができなかった、②原子力事業者の義務・責任が不明確であった、③国・自治体・専門機関等の連携が取れなかった、④国の緊急時対応体制が十分ではなかった、といった防災上の問題点が挙げられている。例えば、避難勧告や屋内退避勧告の決定は、国からの助言が得られないまま、村あるいは県が独自に判断せざるを得なかった（上記③）。また、筆者は事故当時、日本原子力研究所（以下、原研）の研究者として、原研内に設置された政府の現地対策本部において、事故の状況確認、臨界停止方法の検討を行ったが、夕方まで事故に関する情報を得ることができず、検討を行えない状況であった（上記①）。

これらの教訓を踏まえ、事故から3ヶ月後の1999年12月に原子力災害特別法（以下、原災法）が制定された。同法では、以下のような対応が定められている。また、原子力事業者、地方自治体、国などの関係機関において、原子力防災のための体制や設備などの改善、整備が行われた。

- 的確な情報把握に基づく迅速な初期動作を行うために、事業者からの通報の判断基準を明確にし、通報を義務化。また、国は内閣総理大臣を長とする「原子力災害対策本部」を設置する。
- 緊急時に国と地方公共団体が緊密な連携を保ちながら対応できるよう、現地にオフサイトセンター（緊急事態応急対策拠点施設）を設置し、原子力災害現地対策本部および原子力災害合同対策協議会を組織して対処。
- 国の緊急時体制強化のために、原子力防災専門官を原子力事業所の所在する地域に常駐させ、中核的役割を担わせる。また、原子力災害対策本部長は関係行政機関、関係自治体に対し、応急対策について必要な事項を指示。

- 原子力防災における事業者の役割を明確化するために、事業者に防災業務計画の策定、防災組織の設置を義務付け。

5. 福島第一原子力発電所の事故における防災

JCO 臨界事故から10年以上が経過した2011年3月11日に、福島第一原子力発電所の事故（以下、福島原発事故）が発生した。この事故では、大量の放射性物質が環境中に放出され、周辺住民10万人以上が避難することとなった。この事故では、JCO 臨界事故以降整備されてきた原子力防災対策の真価を問われるものであったが、残念ながら、以下に述べるように防災対策が十分に機能しているとは言えなかった³⁾。

5.1 迅速な初期動作

原子力事業者である東京電力から国への通報は、津波により電源喪失に至った直後の15時42分に原災法第10条に基づき行われており、国は直ちに原子力災害警戒本部、同現地本部を立ち上げている。また、炉心の冷却ができなくなったことを受け、16時45分に原災法第15条に基づく通報が行われた。原災法によれば、総理大臣は第15条通報を受けた場合に、「直ちに」原子力緊急事態宣言をしなくてはならないこととなっているが、実際には2時間以上経過後の19時03分に原子力緊急事態宣言がなされている。2時間が「直ちに」該当するかどうかは、そのときの状況に依存するとは思いますが、炉心の冷却ができなくなってから数時間で燃料溶融が起こることを考えると、2時間は長いと考えられる。東日本大震災では、各地で多くの被害が発生しており、情報の確認などに通常よりも時間がかかったであろうことは理解できるが、迅速な初期動作というJCO 臨界事故の教訓が適切に反映されたとはいえない。原災法策定の理念を考えると、第15条通報を受けると同時に緊急事態宣言がなされるべきであったと考える。意思決

定者である総理大臣が適切な訓練を受けていたのならば、「直ちに」判断していたのではないかと。

5.2 オフサイトセンターにおける関係機関の連携

オフサイトセンター（OFC）は、緊急時に関係者が集結して対応するための拠点であり、福島原発事故においても、原災法10条通報により現地警戒本部、15条通報により現地対策本部が設置されている。しかしながら、OFCの電源設備及び通信設備は地震により損傷していたため、非常用電源が復旧する3月12日3時20分まで、OFCは機能不全に陥っていた。また、OFCは通常、施設から8～10km離れた位置に設置するのだが、福島のOFCは第一発電所から約5kmの距離に設置されていたため、事故により放出された放射性物質の影響で放射線量率が上昇し、3月15日に福島県庁へ移転せざるを得なかった。さらに、震災によりOFCへのアクセスが困難であったため、現地対策本部要員の参集割合は全体に低かった。このような状況下では、関係機関の間の連携が十分に取れることは困難であり、このことが、住民の避難などの事故の初期対応の円滑な実施の障害になったと考えられる。

これは、OFC立地場所の選定や設備設計の段階で、どのような規模の事故を想定していたのかという問題といえる。事故後に指摘された、いわゆる「安全神話」のために、そのような大規模な事故は起こらないという思い込みがあったのではないだろうか。

5.3 防災対応設備・機器の活用

福島原発事故における緊急時迅速放射能影響予測ネットワークシステム（SPEEDI）の活用については、問題点が多く指摘されている。このSPEEDIは、事故時の原子炉の情報を収集するシステムである緊急時対策支援システム（ERSS）からの情報に基づき、周辺環境における放射性物質の大気中濃度や被ばく線量などを予測するもの

であるが、事故時には地震によりERSSが利用できず、本来のSPEEDIによる予測が不可能な状態であった。結局のところ、事故が進展している最中にリアルタイムで放射能の影響を予測することは実質的に困難であるとの判断により、避難等の防護措置の意思決定方法は見直されることとなった。

この他、JCO臨界事故後の事故対応として、原子力災害用ロボットの開発が国費を投じて複数の機関により実施されたが、残念ながら、福島原発事故で最初に導入されたロボットは米国のものであった。これは、開発予算が打ち切られた後に維持管理ができなくなっていたり、原発事故の現場で使用する機会はないとの判断から廃棄されたりしたためである。

これらの防災対応の設備・機器について、実際の事故時にどのように使用するかを十分に想定していたのかが、疑問である。SPEEDIについても、毎年実施している防災訓練において、実際に事故が起きたという想定のもとに活用していれば、予測的手法が困難であることは、福島原発事故が起ころなくともわかったのではないかと。また、ロボットについても同様であり、実際に事故が起きたら、どのような状況になるということを現実味を持って想定していなかった結果といえる。

6. 今後の原子力防災について

福島原発事故後に原子力規制体制の全面的な見直しが行われ、2012年9月に原子力規制委員会が発足した。また、原子力防災に関しては、防災基本計画の見直し（2012年9月）、原災法の改正（2012年9月）、原子力災害対策指針（従前の防災指針）の策定（2012年10月、翌年2月、6月に改定）が行われた⁴⁾。

原災法については、これまで原子力安全委員会の内規であった防災指針を「原子力災害対策指針」として法定化する、原子力規制委員会が原子

力事業者の防災訓練の実施状況を確認する、原子力災害対策本部の副本部長に新たに内閣官房長官、環境大臣、原子力規制委員会委員長を充て、本部員に全ての国務大臣を充てるといった増員・強化を実施するなどの改正を行っている。また、新たに法制化された原子力災害対策指針では、原子力災害対策重点区域としてこれまでの約10kmの範囲としていたEPZに替えて、約30kmに範囲を拡大したUPZを設けたほか、緊急時に直ちに避難等を実施するPAZ（約5kmの範囲）を設けている。また、防護措置の意思決定については、従来の予測的手法（SPEEDIシステム）に基づく方法を施設の状態に基づく方法に変更するなどの、福島原発事故の教訓を反映した内容となっている

（表1参照）。また、国、自治体、事業者は、これらの新たな原子力防災の枠組みに基づき、防災業務計画の策定や必要な体制、設備・機器の整備、訓練等を行っている。

7. まとめ

我が国の原子力防災は、福島原発事故以前にも、それまでの原子力施設の事故を踏まえて改善され、整備が行われてきた。しかしながら、福島原発事故における防災上の対応をみると、準備されてきたはずの体制・手順や設備・機器が必ずしも十分に機能していないことが明らかとなった。これは、過去の事故で得られた教訓が時間の経過とともに

表1 改正原子力災害対策指針の概要

項 目	概 要
原子力災害対策重点区域（PAZ・UPZ）の設定	従来のEPZ（防災対策重点区域：施設から半径約8～10km）に替えて、PAZ、UPZを設定 PAZ（予防的防護措置を準備する区域：施設から概ね半径5km）：緊急事態の判断基準（EAL）に基づき、放射性物質放出前における即時避難等を、予防的に準備する区域。 UPZ（緊急防護措置を準備する区域：施設から概ね半径30km）：防護措置実施の判断基準（OIL）や緊急事態の判断基準（EAL）に基づき、避難、屋内退避、安定ヨウ素剤の予防服用等を準備する区域。
EAL・OILに基づく防護措置の導入	従来の予測的手法（SPEEDIシステム）に基づく意思決定から、施設の状態（EAL・OIL）に基づく意思決定に変更 EAL：オンサイトのプラント状態等に基づく緊急事態判断基準 国は、施設の状態をEALと照合し、住民防護措置の準備・実施を指示。 OIL：オフサイトの放射線量率等に基づく防護措置実施基準 国は、放射線モニタリング結果をOILと照合し、住民防護措置の準備・実施を指示。
新たな緊急時モニタリング実施体制の導入	緊急時には、国が現地に緊急時モニタリングセンターを立ち上げるとともに、緊急時モニタリング実施計画を定めるなど、国が統括して緊急時モニタリングを実施する。緊急時モニタリングの結果は、OILの運用の判断根拠等として活用
安定ヨウ素剤の事前配布・服用の明確化	安定ヨウ素剤をPAZ内住民に事前配布。PAZ外は原則として、平時に備蓄を行い、緊急時に配布。原子力規制委員会が服用の必要性を判断、原子力災害対策本部が服用を指示。

EAL（Emergency Action Level）：緊急時活動レベル

OIL（Operational Intervention Level）：運用上の介入レベル

形骸化し、現実には事故が起こると想定した準備が行われなくなったことが原因と考えられる。

福島原発事故以降、原子力安全に関して多くの改革が行われ、原子力防災についても根本的な見直しが行われている。これは、JCO 臨界事故の直後にも行われたことであるが、僅か10年余り後には、その教訓が形骸化したものとなってしまった。今回の事故の教訓が、JCO 臨界事故と同じように形骸化しないようにしなければならない。そのためには、常に安全性の向上に向けた取り組みを続けることが必要である。原子力防災に関しては、実際に事故が起こるとの認識のもとに、十分な準備と訓練を行い、また、訓練の結果をもとに常に改善していく努力が必要である。

参考文献

- 1) 原子力安全委員会、「原子力施設等の防災対策について」（昭和55年6月）。
注：以後、平成22年8月までに14回改訂されている。
- 2) 原子力安全委員会ウラン加工工場臨界事故調査委員会、「ウラン加工工場臨界事故調査委員会報告」（平成11年12月24日）。
<http://www.nsr.go.jp/archive/nsc/anzen/sonota/uran/siryo11.htm>
- 3) 中島健、「JCO 臨界事故の教訓は生かされたかー原子力防災について考える」、日本原子力学会誌、Vol.53, No.9. p.628-632 (2011)。
- 4) 原子力規制委員会原子力規制庁原子力防災課、内閣府大臣官房原子力災害対策担当室「原子力災害対策について」、第35回原子力委員会資料第2号（平成25年9月）。
<http://www.aec.go.jp/jicst/NC/iinkai/teirei/siryo2013/siryo35/siryo2.pdf>

□放射線影響の不安とどう付き合うか

藤田保健衛生大学大学院 客員教授 下 道 國

1. はじめに

平成23年3月11日の東日本大地震と直後の超弩級の津波、そして福島第一原子力発電所の4基の原子炉および建屋の損壊とそれに伴う放射性物質の大気中への飛散、この自然災害と人為災害の同時的発生は、我々に極めて大きな衝撃を与えた。政府は、原子力発電所（原発）は安全と言い、世間でもそれが信じられていたが、絶対安全などないことは、原子力の専門家ならずとも、工学者・技術者にはわかっていたことである。原子力に限らずすべての事象に「絶対安全」があり得ないことは、防災と災害対策を担う専門家は理解していたはずである。しかし、原発事故の発生頻度は相当に低いとの予断があり、油断があったのもまた事実である。

放射線について言えば、一般公衆はもちろん、消防・防災に関わる者が、放射線をどのように理解し、どのように対処しようとするのか、あるいはすべきと考えているのか、これは極めて重要なことである。また、正しく理解して、理性的にはこうすべきだと考えても、感情がそれを許さない場合がある。つまり、科学的・合理的な客観的事実と、それを受け入れるかどうかを判断する心理学上の問題は別だということである。放射線問題の難しさはここに尽きると言ってよい。このことは、いわゆる専門家と称される研究者・学者の間でも見られることで、ことは単純に割り切れるこ

とではない。

放射線に対する不安とどのように向き合えばよいか、答は定かでないが、そのための一助として影響とリスク、不安を感じる心理を述べる。

2. 放射線の人体への影響

放射線影響の不安に対処するには、まず何よりも放射線の人体への影響、健康影響を正しく知っておくことが大変重要である。

放射線の人体への影響を考える時、確定的影響と確率的影響に分けて考えると理解しやすい。確定的影響では、ある量以上の放射線を浴びた場合、被ばく後、十数日ぐらいから体の組織・器官に機能障害が現れる。最も低い線量で変化が現れるのは血液中のリンパ球の数で、約250ミリシーベルト（mSv）で現れるが、低い線量で症状が軽い場合は回復する。大量に浴びれば胃腸管障害、神経系の障害を起こし、死に至る（一時に全身が7,000mSv被ばくした場合、60日以内に100%の人が死亡）。確定的影響には症状を起こす最小線量があり、それを「しきい線量」という。

確率的影響とは、被ばく線量の増加に伴って症状が現われる頻度が上がって行くことを意味しており、がんはこの部類に入る。発がんの一つの有力な考えは次のように説明される。細胞内のDNA（遺伝子）が放射線や活性酸素によって傷つけられたとき、その修復が不完全であったまま生

き残った場合が問題で、傷ついた細胞の細胞分裂や新陳代謝が繰り返されている間に、たまたまその細胞が無秩序、無差別、無制限に異常に増殖し、それが酵素の働きなどによって排除されないのがんになる、というものである。確率的影響ではしきい値がないと仮定（LNT モデルという）され、100 mSv 浴びたとき発がん確率が0.5%増加するとされている。がんでは、血液のがんである白血病の発症は早く、被ばくの2、3年後から現れ始め、10年後にピークになった後、発症率が下がっていく。他のがんでは、20年後ぐらいから次第に出現し始め、40年後になって出てくる場合もある。

どのように被ばくするかでは、体外から放射線を受けて被ばくする外部被ばくと、吸入あるいは経口で体内に摂取した放射性物質から出る放射線による内部被ばくに分けて考える。外部被ばくによる線量（mSv）は、空間線量率（mSv/h）にその場所に滞在している時間（h）を掛ければ求められる。一方、内部被ばくの場合は、摂取した物質の量（kg）とその物質の放射能濃度（Bq/kg）および線量係数（Sv/Bq）を掛け合わせて算出するが、放射性物質を摂取した時点の（成人はその後の50年間、幼児では70年間に受けると推定される）線量を計算している（これを預託線量という）。内部被ばくでは、生物学的半減期を知ることが重要となる。生物がある物質を体内に摂取した時、新陳代謝によって体内から排泄されて減っていくが、半分に減るまでの時間を半減期という。この半減期と、元素が固有に持っている物理学的半減期を組合せた実効半減期が、実際の半減期となる。総線量は、外部被ばく線量と内部被ばく線量を合算して求める。

3. 共存する様々なリスク

生活環境には、放射線だけに限らず、実に多くの様々なリスクがある。例えば、専門家には既知のことではあったが、一般社会には最近になって

注目されだした PM2.5（大気中の微粒子）がある。疾病でいえば、感染リスクの高いインフルエンザをはじめとする感染症や多くの疾病は医療の進歩とともに減少し、また治癒するようになっているものの、一定の割合でリスクが存在する。現在、がんや心臓病および脳疾患が、とくに高齢者にとって死に至る病気として重視されているが、中でもがんは死因の30%を超えるようになった。これは、がんが増えたと言うよりは、他の病気で容易に死ななくなり、最後の病気として目立つようになったからと考えられるが、寿命の延びによってもこのことが示唆される。

ハーバード大学による発がん原因の調査では、たばこと食事・肥満による割合が共に30%と最もリスクが高く、運動不足やウィルス・細菌による割合が5%程度と続き、自然放射線と紫外線による影響はアルコールよりも低い2%程度と見られている。わが国の国立がんセンターからも類似の調査が公表されているが、それによれば、100～200 mSv の被ばくリスクは、野菜をほとんど摂取しない場合のリスクや、塩分の取り過ぎによるリスクとほとんど変わらないとされている。

放射線は、確かに、社会では特別危険なものともみなされる傾向があるが、ここに引用したように、多くのリスク要因の一つであり、日常的に受けている自然放射線レベル（年間2～3 mSv）の被ばくリスクは低い。事故による放射線のリスクは、事故が発生する確率とその大きさによることも知っておきたい。このようなリスクを認識しておくことは、放射線の生物学的影響を知ることと並んで極めて重要である。

様々のリスクを冷静かつ科学的に見ることは極めて重要である。特に、防災あるいは災害対策では、様々なリスクについて、客観的・合理的な判断によって優先順位が決められないと、社会に混乱や不公平感をもたらしかねない。

4. 放射線に対する不安の心理

「放射線は怖いものである」と恐れる心理には、その原因としていくつか考えられるが、ここでは次の4つを挙げる。

一つは、放射線が五感に感じられないことによる不安である。すなわち、放射線を見ることが、聞くことも、嗅ぐことも、味わうことも、そして肌で感じることもできないために、大変不安になる心理である。これは、闇夜に何か得体の知れないものが近寄ってきているのではないかという「疑心暗鬼になって恐れる心理」と共通する。

二つには、放射線は危険である、怖いものであるという「思い込み」が挙げられる。そのような思い込み状態になるのは、放射線に対する知識がない時に、周囲から言葉や活字などによって「放射線は怖いものである」という意識が形成されることにあると考えられる。科学的な合理性をもって判断できる以前に、意識に「刷り込み」がなされると、その潜在意識からなかなか抜け出せない。少し注意して見回すと、このような「思い込み」や「刷り込み」は、日常、多くの場面で体験していることに気が付く。

三つには、前に述べた「発がんに対する恐怖」がある。近年、がんは治癒するようになってきており、医療の日進月歩を考えると、近い将来には多くのがんが治癒するようになると予想される。ところが、このような状況を理性では理解できても、わがこととなると「がんになれば死ぬ」、「がんにはなりたくない」、「生涯、発がんの不安を持ち続けるのは嫌だ」といった今の感情が強く出てきて、それが放射線を恐れさせる心理に繋がっていくと思われる。

四つには、日本人の場合、特に、広島・長崎の原爆被爆が挙げられる。さらに、原水爆実験による漁船員の被ばくとその後の死も挙げられるであろう。原爆の被爆体験は、体験者は言うまでもなく、他の多くの人々も被害の激しさと大きさに恐

怖を抱くこととなり、放射線と原爆とが一つの視野の中で捉えられて、人道的な観点から許されるべきでないといった正義感・嫌悪感を含んでの心理があるように思われる。

5. 放射線影響の不安に対する対処

このような中で、放射線影響の不安に如何に対処するかを考えてみる。一般公衆についてではなく、消防・防災に携わる者の立場について述べる。

最も重要なのは、放射線に対する正確な知識を身につけることである。しかし、放射線は専門性が高く、また通常は放射線に対処する場面にほとんど出会わないため、稀に研修した程度で知識を確実に身につけるのは、誰にとっても易しいことではない。災害対応者は、サーベイメータのような携帯型放射線測定器の使い方、表示値の意味、および簡単な補修などは最低限として知っておくべきであるが、これとて難しいと思われる。したがって、放射線に対しては、特に事故対応に当たっては、まずは身近に放射線防護の専門家（保健物理屋）の出勤を要請して、その情報を得ることが肝要である。

専門家による状況判断は重要であって、福島第一原発事故のように放射性物質が大気中に飛散している状態か、JCOの臨界事故(1999年9月30日)のような放射線漏れの（放射性物質は出ていない）状況か、あるいは個別の放射線源による事故なのかなどを一早く正確に知らせることである。現場では、その情報によって対応が決まり、指示が下されよう。現場の対応者の放射線防護では、大気中に放射能が飛散している場合は、身体用の防護具（特にマスク）を着用することが避けられない。外部被ばくについては、①放射線源からなるべく離れること、②対応時間を短くすること、③物の陰に隠れるなど遮蔽に留意して対応すること、などで放射線の影響を相当に防ぐことができる。

専門家が身近にいて、出される放射線情報を消

防・防災担当者が正しく受け止める素養があり、かつ日常的な訓練で理解されていれば、不安もかなり改善しよう。

6. おわりに

日常的に放射線業務に携わらない者にとっては、放射線に対する不安の大きいこと、そして、それは未知あるいは不確かな情報によることが大きいと考えられることから、放射線の人体への影響とリスクを中心に、現在の知見を簡略に紹介した。また、不安を生じる心理的な点と放射線災害対応者の不安を少しでも和らげる方策についても簡単に言及したが、放射線に対する不安が少しでも改善・軽減できれば幸いである。

□原発事故に対する自治体の対応

大熊町役場 環境対策課 主査 高 橋 亮

はじめに

東日本大震災と原発事故により、大熊町から全町民が避難して3年が経過しましたが、未だに帰還することができず、全国に町民が避難しております。

その間、数多くのご支援をいただきましたことに心より御礼申し上げます。

福島原発事故の立地町として有名になってしまった大熊町は、福島県の太平洋岸の中央部に位置し、昭和29年11月1日に旧大野村と熊町村が合併し人口8,815人、世帯数1,550世帯、総面積78.50平方キロメートルの町として発足しました。

気候は比較的温暖で、年間降水量も1,200ミリ前後でほとんど積雪もなく、稲作や花樹栽培など中心とした純農村地帯で、自然環境に恵まれた住

みよい町でした。

大熊町発足後の人口は減少傾向にありましたが、昭和42年に東京電力株式会社が原子力発電所を建設以来、発電所関連・協力企業の雇用が増えたことも重なり人口は漸増となり、平成23年3月1日現在での人口は11,507人、世帯数4,237戸までになっており、人口に占める若者の数も福島県で1位の町でもありました。

地震発生

平成23年3月11日午後2時46分に発生した東日本大震災は、大熊町にとって甚大な被害をもたらしました。町内で観測した最大震度は6強。町の地震計の震度は14時46分52秒に5弱、続いて47分50秒には6強、48分50秒に5強のゆれが揺れが長く続きました。



震災当時事務室 3階



崩落した庁舎1階天井

強い揺れが収まりましたが、ひっきりなしに余震が続き、庁舎内では、非常ベルが鳴り響き、1階では天井から石膏ボードが落下しておりました。来庁者がおらず、けが人が出なかったのは不幸中の幸いでした。

大津波警報の発令・襲来

大津波警報の発令により、防災無線にて大地震と津波警報を広報するとともに、防災担当課職員は散乱している事務室をそのままに、2人ずつ2台の広報車で海に向かいました。途中の道は地割れや路肩崩落により思うように進むことができず、迂回を繰り返しようやく海岸に着きました。

現地の消防団員と協力し広報車で、海岸線沿い住民にすぐに高台に避難するように呼びかけましたが、震災以前には津波被害がなかったため、避難を呼びかけてもすぐに避難しない者がおり、説得に時間を要しました。

海岸部を広報終了後、近くの集会所で避難している住民の対応を行っていたときに、津波が押し寄せてきました。

黒煙を巻き上げ、家を飲み込みながら迫る津波を背に大声で避難を呼びかけました。

津波は想像以上にスピードが速く、このままでは飲み込まれてしまうのではと感じましたが、周囲の人たちはなんとか難を逃れることができました。

た。とはいえ、その津波で町民が9人犠牲になり、未だに一人が行方不明のままです。

町では、この津波被害を受け午後4時に、国道6号線以东の太平洋までの低地区に対し避難を指示し、総合体育館に避難所を開設しました。

大熊町内における地震津波被害状況

死者	10名(内1人は落下物による死亡)
行方不明者	1名
住居被害	47世帯
浸水面積	174ha

原子力災害

原発については、震災後すぐにスクラム（原子炉の非常停止）が成功したとの情報で安心していましたが、16時半頃に原子力災害対策特別措置法10条通報で1, 2, 3号機全交流電源喪失の電話連絡があり、17時前には同法の15条通報（非常用炉心冷却装置中水不能）の電話連絡がありました。第一原発との直通電話は断線し通じなかったため、第2原発経由での連絡でした。防災訓練では全電源喪失の訓練もあり、また、15条通報では確認できないことから念のためと書きそえられていたこと、そして、原子力緊急事態宣言も7時過ぎに出て特別の行動が必要ないとの政府コメントもあり、安全神話に浸っていた職員にはそれほどの危機感



津波被害を受けた熊川地区（集落壊滅）

はなく、地震津波被災者の対応や翌朝からの行方不明者搜索を検討していました。

午後9時半過ぎに発電所から3キロ圏内の避難と10キロ以内の屋内待機の指示がテレビで放送され、原発で何が起きているのか見当もつかないまま、3キロ圏内の避難が開始されていました。総合体育館には入りきらず、一般町民は大熊中学校体育館、特老サンライト大熊は保健センターに避難することとなりました。



特老施設入所者の受入（保健センター）



津波避難所（総合体育館）

全町避難

翌早朝、夫沢地内（原発より2キロ以内）で寝たきりで身動きがとれない町民がいると情報を受け、公用車で救援に向かいました。途中、高台の道路から見える原発は何事も無いように見え、きっと大丈夫だと自分に言い聞かせながら向かいました。

公用車に要救助者を乗せて町役場に搬送後、別の福祉担当職員に対応をお願いし、本部に戻ると何やら騒がしく職員が動いているのが目に入りました。

テレビから耳を疑う言葉が飛び込んできました。原発から10キロ圏内が避難指示となったのです。10キロとは、私の自宅や役場はもちろん町のほぼ全域が入る状態でした。

本部では、集会所等の避難者数の確認作業に追われていました。しかし、通信手段に使えたのは公用車に付いている移動無線と消防団の無線だけでしたので、本部は混乱していました。国土交通省が準備したバスと自衛隊の輸送トラックで住民を避難させることとなりましたが、避難所の対応やバス誘導などの職員が足りませんので、避難バスに添乗させることもできず、取り合えず田村市を目指すよう運転手に指示してバスを出しました。

私は、上司の命により町のバスで自分の住んでいる地区の町民を乗せて田村市に避難するように言われ、地区の集会所に向かいました。そこには多くの住民が集まり、不安そうな顔をして私に一齐に情報提供を求めてきました。しかしながら、伝えられる情報は乏しく、とりあえずバスで避難して下さいとしか言うことが出来ませんでした。

集会所にいる住民の方をバスに乗せ、乗り切れない人は自分の車で避難して下さいと伝え、すぐに国道288号線で田村市に向かいました。

国道288号線は、国道とはいえ二車線の峠越えの山道で、その一本しか田村市に向かう道がなかったため、近隣町からの避難車両も合流し道路は大渋滞でした。避難先の船引体育館に到着したのは、約3時間後でした。通常の3倍以上の時間を要し、到着した体育館は、避難民であふれていました。バスは、町民のピストン輸送のため再度町に戻っていき、私は、体育館で避難者の登録業務等をしていました。避難したほとんどの方が、すぐに帰れると思ったのでしょうか、荷物を持たず、身につけているものは携帯電話と財布程度でした。

その午後に田村市総合体育館に町の本部が立ち上がったことから、応援のためにそこへ向かいしました。そこには、船引体育館よりも多くの人が避難しており、交代制で24時間対応することとなりました。

多くの人が、家族の安否や原発等の状況確認のため窓口に長い行列を作り情報提供を求めていましたが、役場に入ってくる情報は究めて少なく、ほとんど伝えることが出来ませんでした。怒りや悲しみを訴える人、疲労や体調不良を訴える人などがおりましたが、何よりも何も伝えることが出来ない自分に怒りを感じていました。



高台から見える原子力発電所（事故後）

避難所運営

バスによる避難で、避難所は田村市、郡山市、三春町、小野町の27箇所に分散してしまい、バス避難以外の避難者が何処に行っているかの把握はできませんでした。結局、安否に6月末までかかってしまいました。

避難してからというもの、何をどうしたらよいのか何も分からないまま、避難所での対応をしていました。

窓口に記載台を設置し、各個人の避難所間の行き来について記入してもらい、親族や知り合いが見て安否確認ができるようにしました。

しかし、パソコンも入手できなかったことから、

安否確認の為には何十枚もある名簿を手作業で確認するため時間がかかり、いつも行列が出来ていました。

食べ物については、物資の供給もありましたが、地元の方がおにぎり等の差し入れをしてくれたこともあり、スムーズに配給を実施することができました。

震災により避難先の方も被災しているにもかかわらず、食料や毛布などを提供していただいたことは大変有り難く、ほっとして涙を流す町民もありました。

避難所では、配布された非常用の毛布は3月の寒さには対応できず、ストーブをつけていましたが、震災の影響で燃料の入手が困難で時間を決めての対応となりました。当初、風呂やシャワーはありませんでしたので、3日目に手洗い石けんで頭を洗ったのがとても気持ちよかったのを覚えています。

避難生活で疲れた方の中にも職員と一緒に活動してくれる人も増え、物資の配給やトイレ掃除など、出来ることを率先して協力してくれる方がいてとても助かりました。

体育館の入り口には大きな線量計がおいてあり、放射線に対する知識が乏しい私にも異常な光景として目に焼き付いています。町内より避難してきた方のスクリーニングや、GM管、普段扱ったことのないような品物が必需品となっていました。

そんな時、短期間で家に帰宅し後片付けや家族と普通に再会することを希望に活動していた私でしたが、体育館に設置されたテレビには、水素爆発した原発の建屋が映し出され、もう帰れないのかと感じ始めていました。

私は、すぐに郡山北工業高校体育館の避難所に異動となりました。そこでは、双葉郡の他町民が多く避難しておりましたが、皆同じ境遇ということもあり、順番を決めて食事当番や物資の配給など協力し合って避難生活をしていました。

また、学校の教頭先生や諸先生方、地元の住民の方、県より派遣された職員の方、山口県庁より応援で駆けつけた職員の方にも避難所の運営を手伝っていただき、大変お世話になりました。

会津若松市に移動

平成23年4月5日に会津若松市で仮役場を開所し現在に至りますが、ほとんどの方がそこでようやく体育館等の避難所からホテルなどプライバシーが確保された生活になることができました。

これまでの道のり

- 平成23年3月11日 東日本大震災
- 3月12日 全町避難
- 4月5日 会津若松市内に出張所が開所
- 4月22日 町内全域が警戒区域となる
- 10月11日 いわき市内に連絡事務所が開所
- 平成24年10月1日 二本松市に連絡事務所が開所
- 12月10日 警戒区域が帰還困難・居住制限・避難指示解除準備区域に再編される。長期間にわたり家に帰ることが出来ない帰還困難区域は町全体の96%となる
- 平成25年4月1日 大熊町内の居住制限区域内に現地事務所開所

終わりに

東日本大震災と原発事故は、東北地方はじめ東日本各地に被害をもたらし、今なお、癒えることのない傷を与えました。大地震に加え大津波によ

る被害、そして原発事故によって飛散した放射性物質による汚染。テレビやラジオの情報だけで、地元の情報は断片的であり、情報収集や対応に大変苦慮しました。

地域の状況を確認し、災害が起きた時にその状態がどのように変化するかを考え、地域ぐるみで災害に備えることが必要であり、自助・共助・公助が密に連携し、それぞれが災害が発生する前の対策に加え、発生後の対応についても確認しておくことが大事であると私は感じました。

また、地震・津波・原子力災害というこれまで人類が経験したことない複合災害を体験しましたので、いざその時にどう行動できるのかという防災力を高めていかなければと感じております。

最後に、震災以降、これまでに数多くの支援や協力を頂いた海外や全国の皆様はじめ、関係部局の皆様方に、重ねて心よりお礼申し上げます。

現状は課題が山積し、全町帰還までは長期間の遠い道のりになりますが、これまで頂いたすべてのご支援に対し、少しずつではありますが町を復興させ御礼していききたいと念じております。本当にありがとうございました。



震災後に実施した県警合同一斉捜索に参加した大熊町

□東日本大震災における原子力災害対応について

双葉地方広域市町村圏組合消防本部
消防課長 金澤文男

1. 双葉地方広域市町村圏組合消防本部の地勢等

○位置及び環境

当消防本部は、福島県の東部太平洋の浜通り中央部に位置し、国道6号線・114号線・399号線・288号線及びJR常磐線の沿線にあたる6町2村を一つの広域圏として構成されている。圏域中心部から県都福島市までの距離は75km、宮城県仙台市までは113km、東京都までは254kmである。

東に太平洋、西に阿武隈山系が尾根をなした豊かな自然環境に囲まれており、阿武隈山系を源として北部の請戸川・南部の木戸川の2水系のほか、前田川・熊川・富岡川・浅見川が太平洋に注いでいる。

平均気温は約12度で、東北地方としては温暖な気候であり、降水量にも恵まれ、冬季には山間部に僅かな積雪が見られる程度である。山間部では1月から3月にかけて季節風が強く吹き乾燥が厳しいが、自然条件に恵まれており四季を通じて住みよい地域である。〔図1〕

○沿革及び構成

双葉圏域は、藩政時代幕僚、多古藩、棚倉藩、中村藩、及び三春藩に所属していたが、明治4年、廃藩置県後幾多の制度改革がなされ、明治22年町村制施行当時は20村の構成であった。

さらに明治29年に、当時の楡葉郡（富岡町以南



双葉郡位置図 〔図1〕

広野町に至る）と標葉郡（大熊町以北浪江町に至る）の二郡が合併し双葉郡となったものであるが、昭和に至り郡内町村間の合併により7町3村となり続いて昭和41年いわき市の誕生に伴い、持続地の久ノ浜町・大久村がいわき市に編入され、現在では広野町・楡葉町・富岡町・川内村・大熊町・双葉町・浪江町・葛尾村の6町2村となった。

古くから地形・民情・風習はおおむね同じく、運命共同体的な意識をもって相互に協調してきた地域であって、東西30km・南北40km・面積865.12km²・人口67,382人（平成23年3月現在72,679人）である。

（平成24年双葉消防本部年報より）

2. 東京電力(株)福島第一原子力発電所の事故対応

東京電力(株)福島第一原子力発電所（以下「福島第一原発」という。）

東日本大震災により福島第一原発は受電設備の損傷等による外部電源受電喪失、その後起動した非常用発電機は地震による津波の襲来で損傷し燃料棒の冷却が不可能となった。〔表 1〕

これらの事象により「原子力緊急事態宣言」が発令され福島第一原発周囲に居住する住民避難が始まる。〔表 2〕

双葉消防本部は、平成23年 3 月13日燃料棒の冷却と原子炉内の水位低下による燃料棒の露出を防ぐため淡水搬送活動を実施する。また、3 月16日には 4 号機原子炉建屋からの出火により 6 隊21名が出動したが現場線量が高く防護措置を講ずることができず活動を断念する。〔表 3〕〔Phot 1〕

救急事案は、1 号機水素爆発事案等による負傷者11件18名を県内の医療機関に搬送する。〔表 4〕

○福島第一原発事故（災害事象等）

3 月11日 〔表 1〕

時刻	災害事象等
14:46	・ 牡鹿半島の東南東130km 深さ24km を震源とする M9.0の地震が発生
14:46	・ 福島第一原発 1 号機～ 3 号機自動停止 ・ 1 号機～ 4 号機の発電所内受電設備損傷 →受電不能
14:49	・ 気象庁が岩手から千葉の太平洋沿岸に「大津波警報」発令
15:27	・ 福島第一原発に津波第一波襲来 → 1 号機～ 3 号機「電源喪失」
15:42	・ 原子力災害対策特別措置法第10条に基づく特定事象通報
16:32	・ 上記同法第15条に基づく通報

○福島第一原発事故（避難指示等）

3 月11日 〔表 2〕

時刻	避難指示等
19:03	・ 「原子力緊急事態宣言」を発令
20:50	・ 福島県対策本部から 1 号機の半径 2 km の住民1864人に避難指示
21:23	・ 総理から 1 号機の半径 3 km 以内に避難命令、半径 3 km から10km 圏内に屋内退避指示

3 月12日

時刻	避難指示等
5:44	・ 福島第一原発の避難指示区域を10km に拡大
7:40	・ 東京電力(株)福島第二原子力発電所の半径 3 km 圏内に避難指示
18:25	・ 福島第一原発周囲の避難指示区域を半径20km に拡大

3月15日

時刻	避難指示等
11:06	・ 福島第一原発の半径20km から30km 圏内の屋内退避指示

○福島第一原発事故に係る火災等の出動状況

〔表 3〕

日時	種別	出動場所	隊数	人員
3/13 12:54	その他	福島第一原発	2 隊	5 名
活動内容	・ 2 号機原子炉建屋送水用淡水搬送			
3/14 8:08	その他	大熊町大字熊字滑津地内	2 隊	4 名
活動内容	・ 自衛隊車両からの原子炉建屋への注水用淡水確保（河川部署）			
3/14 8:25	その他	浪江消防署 富岡消防署	2 隊	2 名
活動内容	・ 淡水受入水槽として借用依頼の水槽準備			
3/16 6:17	火災	福島第一原発	6 隊	21名
活動内容	・ 4 号機原子炉建屋の火災通報により出動。高線量により活動断念			

○福島第一原発事故に係る救急出動状況

3 月11日から 3 月24日まで 〔表 4〕

事故種別	出動場所	件数	搬送人員
労働災害	福島第一原発	5 件	9 名
	J ヴィレッジ	2 件	3 名
急病	福島第一原発	1 件	2 名
	オフサイトセンター（医療班）	2 件	2 名
転院搬送	オフサイトセンター（医療班）	1 件	2 名



福島第一原発4号機建物火災へ出場 [Phot 1]
(平成23年3月16日)

○第二次非常配備体制と消防体制の転戦

平成23年3月12日15時36分、福島第一原発1号機における「水素爆発」並びに同日18時25分の「福島第一原発の半径20km 圏内の避難」という総理指示により消防指揮本部を川内出張所へ、浪江消防署の人員、車両を葛尾出張所へ、富岡消防署及び楢葉分署の人員、車両を川内出張所にその機能を移転し災害対応を継続する。[図2] 消防本部事務機能はOA機器の不具合や通信機器の機能不全により外部との通信途絶状態が続いていたが、4月1日から川内村コミュニティセンター研修室を借用し消防本部仮事務所として事務業務を再開した。4月22日に東京電力(株)福島第二原子力発電所について避難区域が半径8kmに縮小され楢葉町の一部分が「緊急時避難準備区域」に指定されたことにより東京電力(株)福島第二原子力発電所から8.5kmに位置する楢葉分署は南双^(注) 方部の消防拠点施設として活用が可能になったため、ライフラインの復旧、庁舎の修復、通信機器の整備等の準備期間を経て6月10日に転戦計画を実践した。北双^(注) 方部は平成25年4月から5月にかけて区域再編がなされ「避難指示解除準備区域」「居住制限区域」への住民、除染作業員及び事業再開関係者の立入が増加することによる火災発生危険度の上昇・救急発生件数の増加が予測されることから警戒活動及び災害発生時の初動体制強化を図るた

め平成25年4月1日から浪江町役場敷地内「労働組合事務所」を浪江消防署臨時庁舎として開所し22時まで3名の消防隊を派遣していたが、平成26年4月1日より新たに仮眠環境が整った「サンシャイン浪江」を借用し4名を派遣し24時間常駐勤務とし更なる初動体制の強化を図った。

(注) 南双は大熊町、富岡町、川内村、楢葉町、広野町。北双は双葉町、浪江町、葛尾村。



避難指示後の署所転戦 [図2]

3. 避難指示区域設定後の消防業務

(1) 放射線被ばく管理

双葉消防本部は、平成23年3月11日の東日本大震災並びに福島第一原発事故発生直後から、警報付ポケット線量計 (APD:Alarm Pocket Dosimeter) を個別に装着し外部被ばく線量管理を行ってきたが、福島第一原発事故が長期化する様相を呈してきたことから、管理体制を強化する必要があると判断し《「双葉地方広域市町村圏組合警防規程第12章第56条 (安全管理の徹底) に基づき、放射線活動について、放射線測定活動並びに放射線測定要員の指定要件等必要な事項を定め、以て消防隊員の安全管理を図るとともに必要な知識や技術を習得し資質を高め、放射線管理の安全に係る信頼性を確保し、消防隊員の放射線障害並びに汚染を防止することを目的》に「双葉地方

広域市町村圏組合消防本部における放射線測定活動要綱」を定め平成23年10月1日に施行した。

また、消防職員の直接的な被ばく管理を行う必要があることから〈福島第一原発事故に伴い原子力災害特別措置法第28条第2項において読み替え適用された災害対策基本法第63条第1項の規定により設定された「警戒区域」及び経済産業省公示による「計画的避難区域」、原子力災害対策本部発表の「特定避難勧奨地点」において消防業務に従事する職員の被ばく線量を管理する目的〉で「消防業務に従事する職員の被ばく管理計画」を策定し平成24年1月1日から運用を開始している。

さらに、平成24年11月に福島第一原発事故による汚染管理を統一するための各業務における職員装備の統一を図ることを目的に「各業務実施時における職員の装備について」を策定し災害種別による原子力災害対策本部が定めた帰還困難区域、居住制限区域及び避難指示解除準備区域ごとの装備内容を定め消防業務における汚染拡大及び防止に努めている。また、内部被ばくについても電離放射線障害防止規則に基づき継続実施しているが現在内部被ばくは全ての職員が検出限界を下回っている。



スクリーニング状況 [Phot 2]

(2) 管内の線量調査

原子力発電所周囲の6町に23局のモニタリングポストが設置され24時間体制で空間線量率、ダストモニタ、気象の測定が行われていた。しかし福

島第一原発事故により空間線量が上昇し23局の測定地点では管内の放射線量が把握できなくなったため、消防独自で各町村の集会所、公民館等の放射線量を測定しその測定値を放射線被ばく管理や放射線防護の指標とし、その地区における消防活動上の防護措置を講じた。

(3) 消防力の補完

避難指示により住民が不在になった地域での火災の早期発見や拡大防止、地震被害により使用不能となった消防水利の代替として次のような施策を講じた。

○監視カメラ及び監視モニターの設置

福島第一原発から20km 圏内警戒区域の火災を早期に発見するために管内全域の警戒活動強化を図っていたが、被ばく線量や24時間体制での活動が困難であることから、平成24年3月26日に立ち入りが制限されていた5町（浪江町、双葉町、大熊町、富岡町、楡葉町）の役場屋上等に監視カメラを設置し監視モニターを楡葉分署に整備し監視を行っていた。

○遠距離大量送水システム及び水中ポンプ配備

地震により水道管が至る所で寸断され消火栓が使用できない状況にあることから、水利確保が喫緊の課題となっていた。その対策として、大容量（3000ℓ/分）を1km先まで送水できるポンプシステムを大阪市消防局から無償譲渡を受け平成24年4月20日に楡葉分署へ配備運用する。また郡内各町を流れる河川の橋上からの大容量（2500ℓ/分以上）を吸水可能な高性能ポンプを同年9月26日に川内出張所に配備し大規模火災に備えた。

○地上設置型仮設防火水槽整備

地震やそれに伴った津波被害により防火水槽も使用できない状況にあったため、平成24年6月から10トン容量の地上設置型仮設防火水槽4基を1

セット（40㍓）とし住宅密集地近傍に順次整備を図り平成24年7月5日には8カ所32基の仮設防火水槽を設置するに至った。

（4）新たな創出事業への取り組み

○ふれあい巡回事業

福島県内では東日本大震災で被災した住民のために平成23年4月から県内に順次応急仮設住宅の建設が始まり5月には順次入居が開始された。こうしたことから、当初県内に建設された92箇所の応急仮設住宅に対し平成23年9月26日から「ふれあい巡回事業」として仮設訪問を開始した。ふれあい巡回事業は応急仮設住宅からの火災発生の絶無を実現するとともに避難住民の心に届く消防行政を目指して開始したものであり約2カ月間かけて県内に設置された全ての仮設住宅に対して巡回を行い本年度で3回目の実施となる。平成24年中は応急仮設住宅での孤独死防止を目的に独居高齢者世帯を重点に「直接対話」を心掛けた事業も併せて継続実施している。この応急仮設住宅ふれあい巡回事業の展開に際しては、応急仮設住宅を管轄する消防本部、双葉警察署、各町村役場、各町村消防団・婦人消防隊などの協力を頂いた。[Phot 3]



ふれあい巡回訪問（関係機関含）[Phot 3]

○応急仮設住宅等での講習会

前述の事業の他に年間を通じて県内応急仮設住宅自治会長や管轄消防本部の理解と協力を得て、

応急仮設住宅住民に対する消火器取扱訓練や救急講習会、防火講話などを行った。特に応急仮設住宅は棟続きとなっているため一旦火災が発生すれば延焼拡大するおそれがあることから火災予防について強く呼びかけた。また埼玉県に役場機能を開設した双葉町の避難所には故郷の風景や現状を伝えるため、管轄消防本部の理解を頂き3回の訪問事業を展開し故郷の写真を紹介したり防火や応急手当の方法などのお話をした。

この業務も応急仮設住宅ふれあい巡回事業同様に避難住民や管轄消防本部との関係や絆維持のため有効な事業である。

○帰還住民宅全戸訪問事業

管内町村のうち、警戒区域が解除され帰還が進められているのは川内村と広野町の2町村であり帰還した住民の数は2町村で平成25年11月末現在で2,755人（39%）である。消防を身近に感じ安心感を抱いていただくことや帰還住民の安全確保のため帰還者宅全戸訪問を目指し事業を展開している。[Phot 4]



特例宿泊者宅訪問 [Phot 4]

4. 福島支援全国消防派遣隊

○受援に至る背景

双葉消防本部では東日本大震災並びに福島第一原発事故発生以来、第二次非常配備体制を敷き全

職員で災害対応を継続してきた。しかし職員自らが被災避難者であり放射線が拡散する地域での消防活動は想像以上の過酷な環境でありその負担は職員の心身に着実に侵襲している状況にあった。

○受援の目的

平成24年度末の職員数は110名であったがこのうち、7名が退職を迎えるため年度末には103名となる。平成25年度に8名を採用するも4月から9月までの6ヶ月間は新採用者8名の初任教育入校が控えており、現場要員は103名体制での対応となり震災時に比して22名減での活動となる。震災後は拠点を2署所に集約しているため110名体制での消防業務運営を継続することができたが、各町村の消防団員が避難し活動が休止しているなか103名体制により警戒区域巡回警戒、避難指示解除準備区域等に入域する住民への充実した消防業務が困難な事態になった。24時間体制での巡回警戒を充実させ、火災の早期発見・通報・消火による大規模化への抑止並びに管内8町村に入域している住民の救護対応を目的として、職員7名が減少したことへの2隊の補完及び区域再編により求められる警戒体制の強化のための2隊、合わせて4隊の人的支援を全国消防長会を通じ福島県、福島県内消防本部、各自治体並びに総務省消防庁に要請することにした。[Phot 5]



福島支援全国消防派遣隊発隊式 [Phot 5]
(平成25年3月31日)

○活動実績

全国22消防本部から延べ64隊195名の消防職員

が平成25年4月1日から9月30日までの183日に亘る期間中に596回の警戒活動並びに火災3件・救助5件・誤報22件を含む62件の災害活動に従事した。また警戒・災害出動以外の業務として警防・救助訓練、警防調査や教養等を延べ469回実施した。

5. おわりに

双葉地方広域市町村圏組合消防本部は東日本大震災による、地震・津波・放射能という複合災害に全職員が一丸となり対応してきた。津波による要救助者救出・捜索中に福島第一原発での水素爆発により「福島第一原発の半径20km 圏内避難」の総理指示により苦渋の思いで活動を断念し避難せざるをえなかった。拠点を20km 圏外に転戦後も20km 圏内での活動は放射線防護を実施しながら継続し、自力避難困難者救出・搬送、福島第一原発内での災害対応、管内警戒活動強化による火災の早期発見・延焼拡大防止、水利や放射線量の把握に努め住民の財産保護に傾注してきた。属人的な業務は減少しているものの福島第一原発事故に由来する非日常的な業務と平常時の業務が混在し業務量は震災前より確実に増加している。しかしこうした状況下にあっても組織全体の工夫や努力により業務遂行を継続するに至っていることに一時の安堵を覚えるとともに職員の使命感に心が震えた。しかし想像以上の過酷な環境と早期及び中途退職者による現場要員の減少により自治体消防初となる人的支援を要請し全国から派遣された消防職員と伴に消防業務を展開しそのなかでお互い多くのことを学びると同時に強い絆が生まれたことは大変有意義なことである。

そして現在も福島第一原発事故により住民避難が継続しているなか、双葉郡の再生・復興に向け各町村と連携を図り当圏内の安心安全は我々が守るという郷土愛と強い使命感を持って我々は邁進していく所存である。

平成25年台風26号による伊豆大島豪雨災害の特徴

静岡大学防災総合センター

教授 牛山 素行

1. はじめに

2013年10月16日未明、平成25（2013）年台風26号の接近に伴い、関東から東北にかけての地方が暴風雨に見舞われた。ことに東京都大島町（伊豆大島）では1時間80mm前後の猛烈な雨が4時間前後にわたって降り続くなどの激しい降雨に見舞われ、同町だけで死者・行方不明者39人などの大きな被害が生じた。筆者は災害当日からネット上等での情報収集を行い、10月17日、11月1日、11月10日に現地調査を実施した。本報では、降水量、被害状況などの面から見た本災害の特徴について、伊豆大島での被害を中心に、2014年1月までに得られた資料を元に速報する。



図1 伊豆大島略図。背景図は電子国土より。

2. 降水量の特徴

降水量の多かった、気象庁 AMeDAS 大島（大島町元町家の上）、気象庁 AMeDAS 大島北ノ山（大島町元町北の山・大島空港内）の降水量推移を図2に示す。10月15日昼頃から降雨がはじまり、16日0時頃から極めて激しい雨となっている。大島と大島北の山は、直線距離で3.5kmほどとそれほ

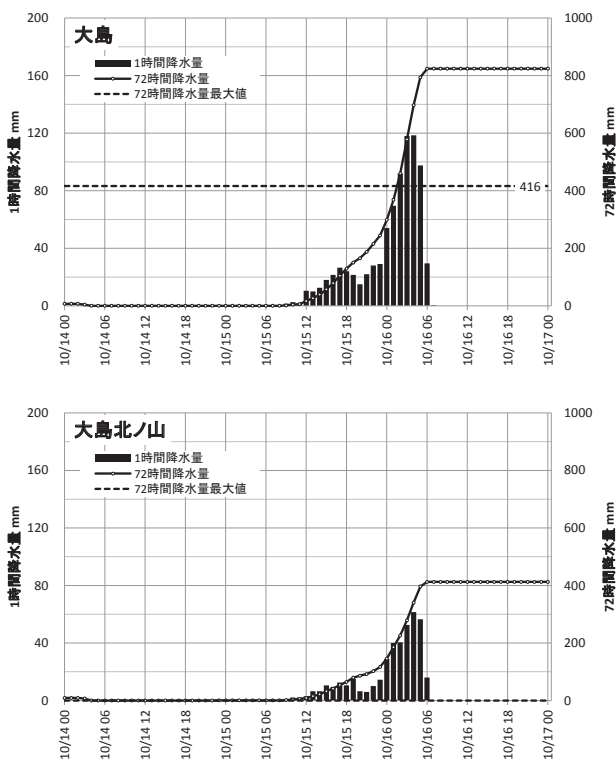


図2 大島（上）・大島北ノ山（下）の2013年10月14～16日の降水量推移

ど離れた場所ではないが、24時間降水量は大島が824mm、大島北の山が412mmと大きく異なっている。特に大島では1時間降水量の大きな値が連続して記録されたことが特徴的で、16日2時から5時までの4時間にわたり1時間80mm以上の猛烈な雨が継続し、最大1時間降水量は118.5mm（4時）に達した。

大島について、降水継続時間毎の最大降水量を、同地点および全国 AMeDAS における1976年以降最大値と比較した図（DD 解析図、Depth-Duration 解析図）を図3に示す。大島では、すべての降水量で1976年以降最大値を上回っているが、24、48、72時間降水量は同一値であり、24時間以内の豪雨であったことも特徴である。1～72時間降水量のいずれの値も全国最大記録を上回るほどではなかった。1976年以降最大値に対する今回最大値の比率は、1時間降水量が110%、2時間降水量139%、24時間降水量116%などとなっており、特に2時間降水量が既往の記録を大きく上回った。ただし、既往記録の2倍以上のような極端な値とはなっていない。1976年以降最大値のうち、1時間降水量、2時間降水量は1980年10月14日の記録である。同日の日降水量は270.0mmで、翌15日までの2日降水量も271.0mmであり、短時間の降水

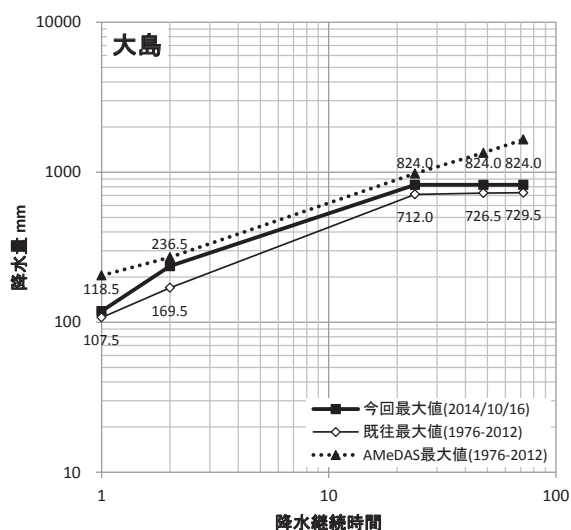


図3 大島および全国 AMeDAS の DD 解析図

量は激しかったが、長く降り続かなかった。24、48、72降水量最大値は1982年9月12日に記録されており、24時間が712mmと今回に匹敵するような大きな値だが、この日は最大1時間降水量が58.5mmと、短時間の降水量がそれほど激しい値ではなかった（図4）。今回の豪雨の特徴は24時間降水量と、1、2時間などの短時間降水量の双方が大きな値となったことと言える。なお、大島では、1時間降水量、日降水量については1938年から記録があるが、これらの記録を見ても今回の記録を超える値は観測されていない。

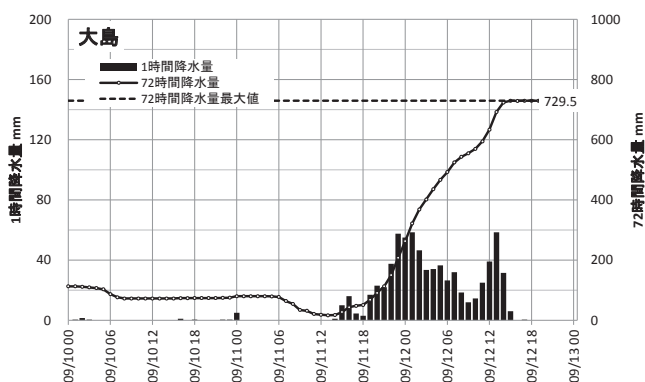


図4 大島の1982年9月10～12日の降水量推移

3. 被害の概況

平成25（2013）年台風26号による全国の被害は、2014年1月15日現在で死者40人、行方不明者3人、住家の全壊86棟、半壊61棟、床上浸水1884棟、床下浸水4258棟などとなった（消防庁、2014）。とくに、人的被害や住家の全半壊は東京都大島町に集中し、同町だけで死者36人、行方不明者3人、住家の全壊71棟、半壊25棟、床上浸水118棟、床下浸水73棟などの被害が生じた。

全国の犠牲者（死者・行方不明者）が43人以上に上った風水害事例は、1990年代以降では7事例（うち1事例は海難事故）生じており、全国の被害規模で見れば3～4年に1回程度発生する規模の事例と言える。ただし今回は犠牲者が限定的な地域に集中していることが特徴である。一つの市



写真 1 多数の人的被害を生じた大島町神達地区

町村で一事例における犠牲者が39人以上となった事例は、平成5（1993）年8月豪雨時の鹿児島市48人（鹿児島市、2013）以来のことである。1980年代以降では、他に昭和57（1982）年7月豪雨時の長崎市262人（長崎地方気象台、2014）しか例がなく、20年に1回程度しか発生しない規模の事象と言ってもいい。

4. 大島町の人的被害

以下では、大島町の犠牲者39人についてその傾向を論ずる。犠牲者を原因外力別に分類すると、全員が土砂災害による犠牲者であった。筆者の2004～2011年の豪雨災害犠牲者514人についての集計（牛山・横幕、2013）によれば、近年の豪雨災害による原因外力別犠牲者数（以下では「近年の犠牲者」と呼称する）は土砂災害が最も多く37%を占めるが、本事例は極端に土砂災害に偏っている。他の観点から見ても、本事例の犠牲者の特徴は、極めて一様だと言える。遭難場所は全員が「屋内」であり、全員が「自宅・勤務先付近」で遭難している（用務で宿泊施設にいた者が2人で他は全員自宅）。近年の犠牲者は屋内が42%で

あり、今回の犠牲者の傾向は全般的な傾向とは異なっているが、土砂災害の場合は81%が屋内であり、土砂災害犠牲者が全員であることを考えると、特異な傾向ではない。自らの判断で危険な場所に接近したことによって遭難した者を筆者は「能動的犠牲者」と分類しており、近年の犠牲者の30%を占めるが、本事例ではこのような犠牲者は一人も存在しない。なんらかの避難行動を取ったにもかかわらず遭難した者が、近年の犠牲者では11%存在するが、本事例では、避難行動を取った犠牲者は一人も確認できていない。年代別に見ると、65歳以上の高齢者が21人（54%）と過半数を占めている。近年の犠牲者では65歳以上が56%であり、高齢者に被害が集中している傾向は、近年の犠牲者と変わらない。

11月1日の筆者による現地踏査、10月17日撮影の国土地理院による空中写真、ゼンリン住宅地図をもとに、土石流到達範囲以内にある住家（住宅地図で個人名が書いてある建物）を対象に、被害程度を外観から以下の2種類に判別した。

- ・倒壊：建っていた位置から流失しているまたは原形をとどめず倒伏している
- ・非倒壊：程度の大小を問わず損壊しているが

建っていた位置に建物が現存している
 ここでいう「倒壊」は、罹災証明などで用いる「全壊」のうち、特に被害程度の激しい状態と考えて良い。以下では「倒壊」世帯に限定して被害状況を記述する。これは、「倒壊」世帯はそこに人が所在すれば犠牲が生じた可能性が高い状況だったと考えられるためである。「倒壊」世帯の分布と、在住者の被害を図にしたのが図5である。神達地区では、情報が得られた「倒壊」15世帯のすべてで犠牲者が生じており、災害発生時にこれらの世帯に所在していたと推定される32人のうち、生存

者はわずか5人であった。「倒壊」のうち7世帯については詳細不明だが、うち2世帯では計3人が所在し、2人が犠牲者となった可能性が高い。現在得られている情報では、この地区で台風を懸念して何らかの避難行動を行っていたのは、1世帯で小学生の子どもを他地区の親戚宅にあずけた例（両親は自宅に戻り父親は行方不明、母親は重傷）が確認されているのみで、他には何らかの避難行動が取られていた形跡が確認できない。

元町地区では、情報が得られた「倒壊」8世帯のうち4世帯で犠牲者が生じており、災害発生時

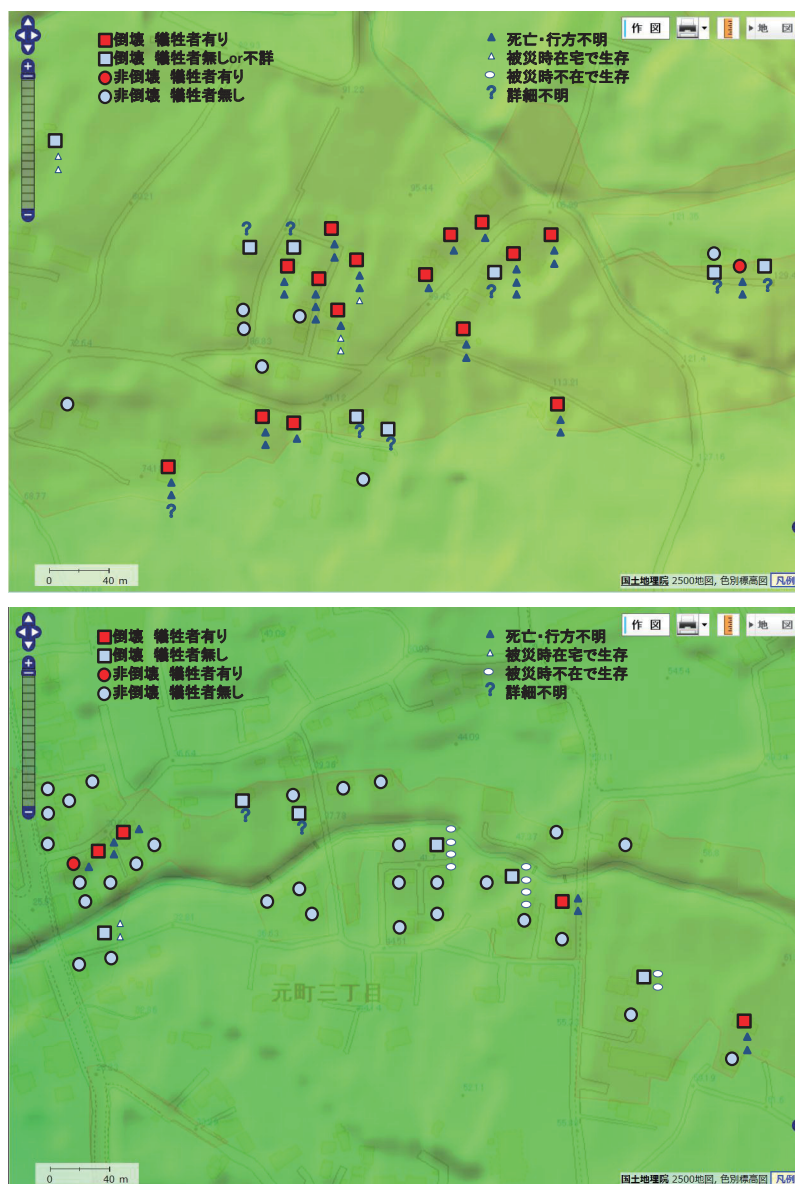


図5 神達地区（上）・元町地区（下）の犠牲者発生状況 背景図は電子国土より

にこれらの世帯に所在していたと推定される9人のうち、生存者はわずか2人であった。元町地区では、「倒壊」3世帯には被災時に住民が所在していなかったことが確認されている。3世帯とも世帯主は用務で家を離れており、家族も親戚宅や都内に所在していた。うち少なくとも1世帯は、台風を懸念して他地区の親戚に避難していた可能性が高い。

被害の大きかった神達、元町地区では、ほとんど積極的な避難行動が取られておらず、その結果として「倒壊」世帯に災害発生時に所在した住民の8割が死亡・行方不明となる、大きな被害が生じたと推定される。

5. 特別警報が出なかったことについて

まず、今回の台風接近に際して、大島町に対して発表された防災気象情報は以下のような状況であった（東京管区气象台、2013）。なお、大島町からの避難勧告、避難指示は出されなかった。

10月15日	17:38	大雨警報、洪水警報発表
10月15日	21:21	暴風警報、波浪警報発表
10月15日	18:05	土砂災害警戒情報発表
10月16日	02:32	記録的短時間大雨情報 大島元町で101ミリ
10月16日	03:47	記録的短時間大雨情報 大島町付近で約120ミリ
10月16日	04:30	記録的短時間大雨情報 大島町付近で約120ミリ

神達、元町地区を襲った土石流の発生時刻は10月16日02:30～03:00ころと推定されており（石川ら、2014）、犠牲者の遭難時刻もおおむねこの時間帯である可能性が高い。したがって、土石流は、土砂災害警戒情報発表の8～9時間後、最初の記録的短時間大雨情報が発表された直後くらいに発生したものと思われる。

2013年8月末から気象庁は「特別警報」の運用を開始したが、本事例において大雨特別警報等は

発表されなかった。このことについて疑問の声が聞かれるが、筆者はこのような声に対しては違和感を覚える。

大雨特別警報は「広い範囲で数十年に一度程度発生する大雨」が発生あるいは発生が予想される場合に発表される情報である。気象庁による細かな定義を挙げると、①48時間降水量及び土壌雨量指数において、50年に一度の値以上となった5km格子が、共に府県程度の広がり範囲内で50格子以上出現、または、②3時間降水量及び土壌雨量指数において、50年に一度の値以上となった5km格子が、共に府県程度の広がり範囲内で10格子以上出現、となる。また、大雨特別警報を判定する対象格子は陸上のみで、海上の格子は含まれない。今回の事例ではそもそも豪雨域が狭く、さらに離島部であるために陸上のメッシュが少ないことから、結果的に大雨特別警報の発表対象の現象とはならなかったようである。

しかし、今回のことを「教訓」に、「狭い範囲の豪雨でも特別警報を出せるように」という方向は全く賛成できない。この方向に改変すれば、明らかに大雨特別警報の発表頻度を増やすことになる。特別警報は、見逃しが生じることはあり得るが空振りとは基本的でない、つまり発表されたら必ず大きな被害が生じる時にみられる情報を目指して設計されていると考えられる。特別警報の発表条件の緩和は、この大きなメリットを無くしてしまいかねない。そもそも、特別警報だけが防災気象情報ではない。現に本事例でも、土石流発生前に土砂災害警戒情報は発表されており、直前ではあるが記録的短時間大雨情報も発表されていた。台風に関する情報も出されており、けっして「不意打ち」型の豪雨ではなかった。これらの情報を活用し、特別警報が出る前の段階で様々な対応を取ることが基本であり、特別警報が出なかったから対応できなかった、という考え方は、特別警報以外の防災気象情報を軽視している見方とも言え、好ましいあり方ではない。

また、大雨特別警報はまだ始まったばかりの制度であり、いったん作った制度は、たまたま目立った特定の一事例に引っ張られてころころと変えていくべきものではない。ここ10年ほど、目立つ災害があるたびに「改善」ということで防災気象情報に手が入れられてきたと言って過言でない。しかしそのやり方は、その時々問題となったところだけを少しずつ手を入れるようなやり方で、結果として、防災気象情報が「体系的」でなくなってきたのではないかと筆者は感じている。これは私だけの問題意識ではなく、現に気象庁は「防災気象情報の改善に関する検討会」を設置して、防災気象情報のレベル化を軸として、情報体系の整理が提言されたところである。この提言に沿って、1、2年後に防災気象情報の体系が整理される方向が見えてきている。

すなわち、極めて近い将来に防災気象情報はその姿を変えることが予定されている。それを目前にして、「離島の豪雨に対応するための大雨特別警報のあり方見直し」という、極めて局所的な制度改変を行うことは、無駄な手間を増やすだけではなかろうか。情報に関わる制度を改変すれば、メディア等での伝え方、説明の仕方も変えなければならない。伝達するシステム構築、解説する人や主体的に活用する人に対する研修・説明などにもかなりの手間と時間が必要である。情報の内容を変えることはそういう影響も考えられ、仮に「いい情報」ができたとしても、それですぐにうまくいくわけではない。

無論、見えてきた課題を放置しておいて良いということではない。今回顕在化した課題は「離島では大雨特別警報が出にくい」であろう。その問題を改善するのであれば、特別警報という制度本体をいじるまでもなく、離島で激しい現象が予想される際には当該市町村に气象台から強く警告する、といった方策の強化の方が効果的だと思われる。

る。つまり、情報の内容を改変するのではなく、使い方を変えていくということである。すでに一部構築されつつある、市町村長と气象台・国出先機関のホットライン構築の推進強化などは、効果的ではなかろうか。

堤防などのハード対策は、いいものを作りさえすればすぐに効果が出る。しかし、防災情報のようなソフト対策は、受益者である人間の側が動かなければ効果を発揮しない。質的向上がすぐに効果につながらないのがソフト対策である。拙速でなく、冷静な議論が必要だろう。

注

本稿の一部は、石川ら（2014）に筆者が分担執筆した原稿および、筆者ブログ（<http://disaster-i.cocolog-nifty.com/blog/>）で公開した原稿に加筆修正したものである。

引用文献

- 石川芳治・池田暁彦・柏原佳明・牛山素行・林真一郎・森田耕司・飛岡啓之・小野寺智久・宮田直樹・西尾陽介・小川洋・鈴木崇・岩佐直人・青木規・池田武穂：2013年10月16日台風26号による伊豆大島土砂災害，砂防学会誌，Vol.66，No.5，pp.61-72，2014.
- 鹿児島市：鹿児島市地域防災計画（平成25年4月24日修正），<http://www.city.kagoshima.lg.jp/var/rev0/0072/8168/bousaikeikaku.pdf>，2013（2014年4月1日参照）.
- 長崎地方气象台：1982年（昭和57）7月 長崎豪雨，http://www.jma-net.go.jp/nagasaki-c/k_yoho/saigai/ooame/1982-07-nagasaki.html，2014年4月1日参照.
- 総務省消防庁：平成25年台風第26号による被害状況等について（第37報），<http://www.fdma.go.jp/bn/2014/detail/829.html>，2014.
- 東京管区气象台：平成25年台風26号に関する東京都気象速報，http://www.jma-net.go.jp/tokyo/sub_index/bosai/disaster/ty1326/ty1326_tokyo.pdf，2013.
- 牛山素行・横幕早季：発生場所別に見た近年の豪雨災害による犠牲者の特徴，災害情報，No.11，pp.81-89，2013.

□ 第11期東京都住宅防火対策推進協議会報告書

～恒常的な死者低減を実現するための 総合的住宅防火対策の推進について～

東京消防庁防災部防災安全課

平成24年度からはじまった第11期東京都住宅防火対策推進協議会では、学識経験者、地域住民組織の代表者、関係行政機関、関係団体・業界等などから広く意見を求め、住宅火災による死者を低減するための対策等を協議してきた。2年間の協議内容と提言をとりまとめたので、その概要を報告する。

なお、報告書全文及び関係資料を東京消防庁ホームページ上に公開する予定である。

I 序章

I-1 総合的住宅防火対策の必要性（テーマ設定の背景と目的）

住宅用火災警報器（以下「住警器」という。）

の設置率の上昇に伴い、住宅火災による死者は減少してきたが、高齢者（65歳以上をいう。）の割合が年々高くなっており、今後の高齢化社会の到来を踏まえて総合的な住宅防火対策について検討する必要がある。

II 現状と課題

II-1 住宅火災の死者発生状況

1 住宅火災の死者の実態

- (1) 住宅火災の件数及び死者数の推移は、全体としては穏やかな減少傾向にある。（図1）
- (2) 出火原因別件数では「こんろ」「たばこ」「放火（放火の疑い含む）」「ストーブ」の順に多く発生している。（図2-1）

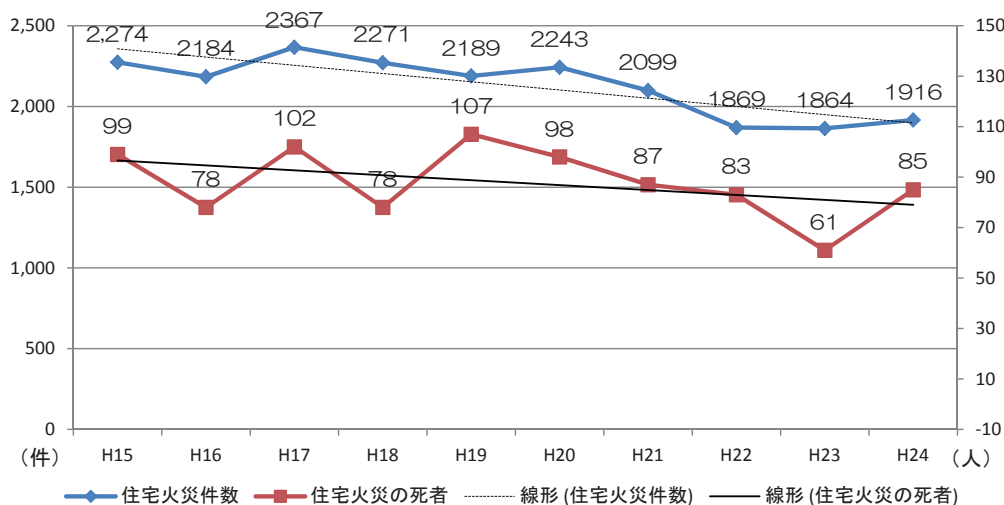


図1 過去10年間の住宅火災による火災件数及び死者数の推移（平成15～24年）

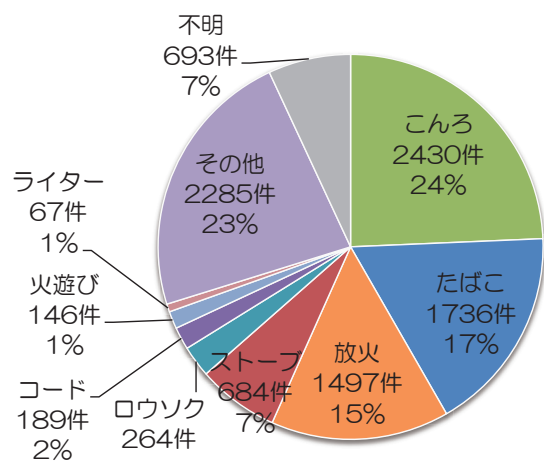


図 2-1 過去 5 年間の出火原因別住宅火災件数
(平成20年～平成24年)

(3) 住宅火災による出火原因別死者数は、「たばこ」「ストーブ」「こんろ」の順に多く、死者全体の約半数を占めている (図 2-2)。

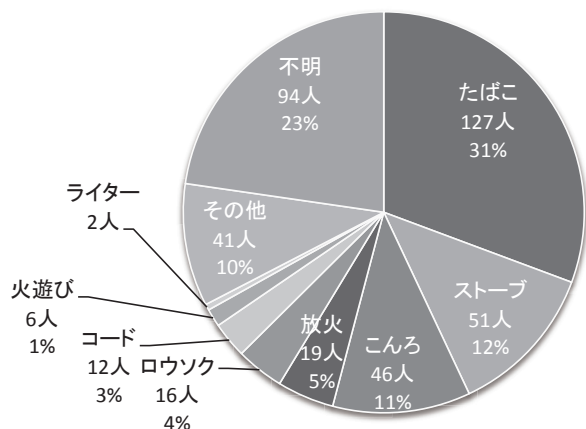


図 2-2 過去 5 年間の出火原因別死者数
(平成20年～平成24年)

(4) 住宅火災による死者のうち65歳以上の高齢者が占める割合は年々高くなっており、死者全体の 7 割近くを占めている (図 3)。

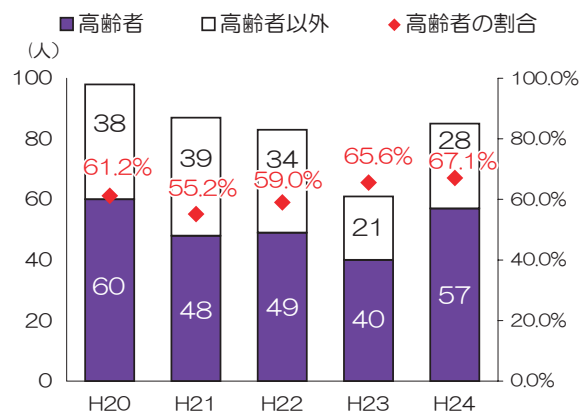


図 3 過去 5 年間の年代別死者数
(平成20年～平成24年)

2 死者発生状況に見る問題点

住宅火災による死者の半数以上を占める、たばこを原因とする火災 (以下「たばこ火災」という。)、ストーブを原因とする火災 (以下「ストーブ火災」という。)、こんろを原因とする火災 (以下「こんろ火災」という。) について、死者や傷者が発生する経過を分析し、恒常的な死者低減対策を検討することとする (図 4)。

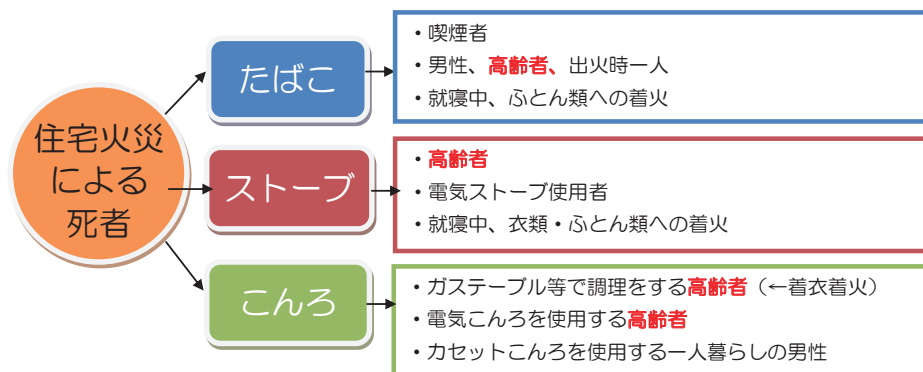


図 4 分析からわかる問題点

3 死者発生状況

(1) たばこ火災の主たる傾向

- ① 男性が約8割、高齢者が半数以上を占め、出火時に一人でいた場合に多く発生している（図5）。

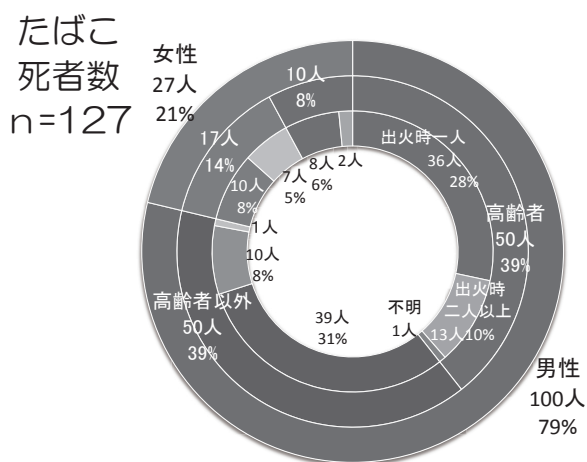


図5 たばこ火災死者数と家族の状況
(平成20年～平成24年)

- ② 着火物としてふとん等が最も多く、寝具類上での喫煙に起因して火災となることが多いと想定される（図6）。

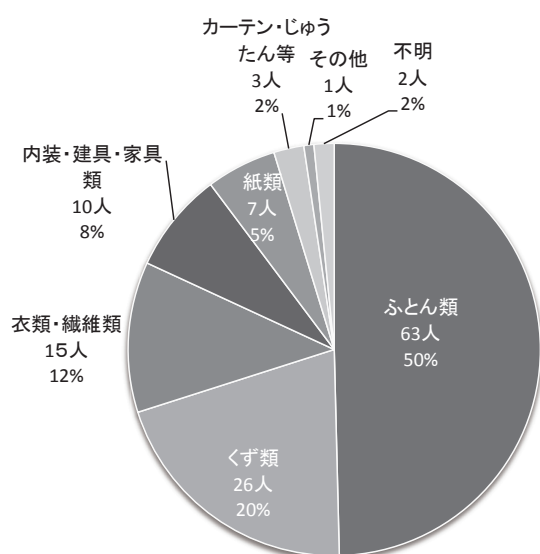


図6 たばこ火災着火物別死者数
(平成20年～平成24年)

- ③ 身体に障害がある、飲酒していた場合には、傷者に対して死者の割合が高く、火災に気がついても逃げ遅れていることが考えられる（図7）。

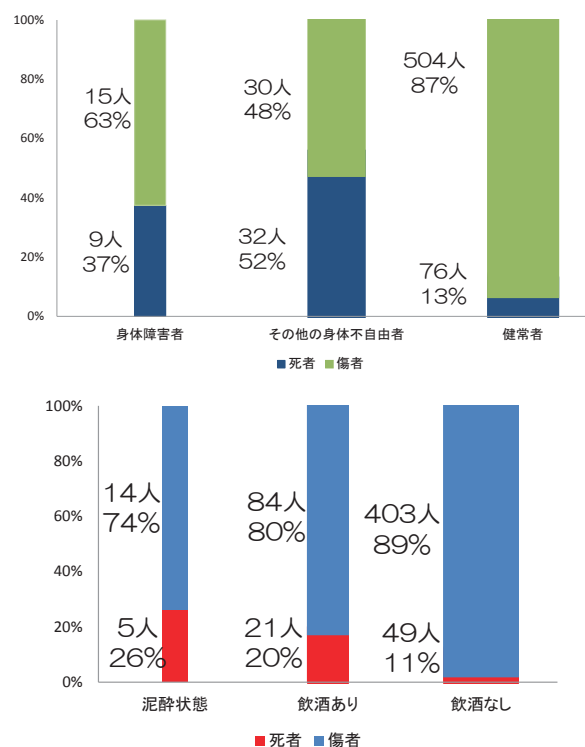


図7 身体障害・飲酒有無別たばこ火災死傷者割合
(平成20年～平成24年) ※不明を除く

- ④ 焼損面積の少ない火災においても死者が発生する傾向があり、燻焼状態で一酸化炭素中毒により死者が発生している可能性が高い（図8）。

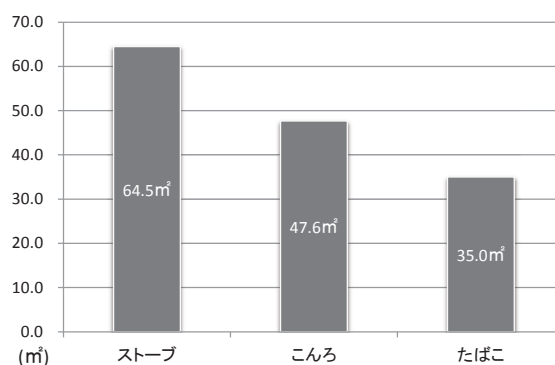


図8 死者の発生した火災の平均焼損面積
(平成20年～平成24年)

(2) ストープ火災の主たる傾向

① 主な出火原因別の死者数で、高齢者の占める割合が8割を超え、一番高くなっている（図9）。

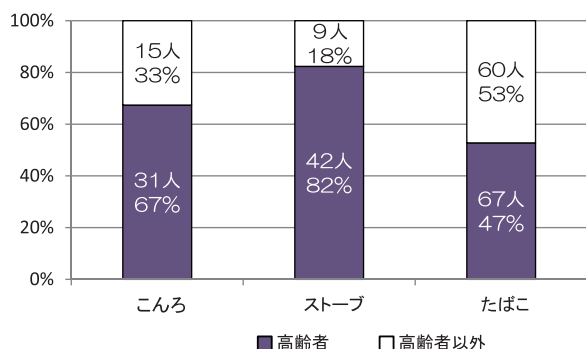


図9 高齢者出火原因別死者数（平成20年～平成24年）

② ストープに衣類やふとん等の可燃物が接触することによる出火が多く、その中でも就寝中に多く発生しているため、発見が遅れて延焼拡大し死者が発生している可能性が高い（図10）。

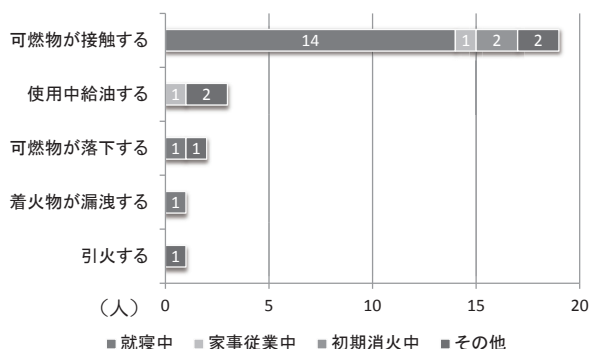


図10 ストープ火災死傷時状況・経過別死者数（平成20年～平成24年）

③ 電気ストーブによる火災が多く、死者も多く発生している（図11、図12）。

(3) こんろ火災の主たる傾向

① 発火源別でみると、件数ではガステーブル等がほぼ9割近くを占めるのに対し、死者数ではカセットこんろ、電気こんろで4割以上を占めている（図13、図14）。

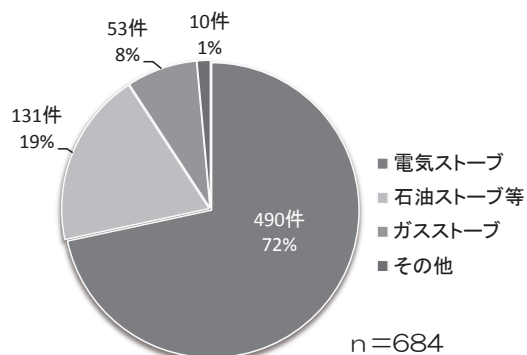


図11 ストープ火災発火源別件数（平成20年～平成24年）

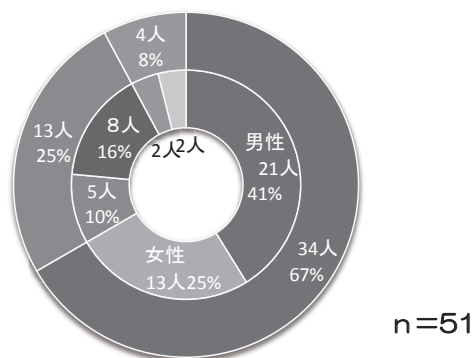


図12 ストープ火災発火源別死者数（平成20年～平成24年）

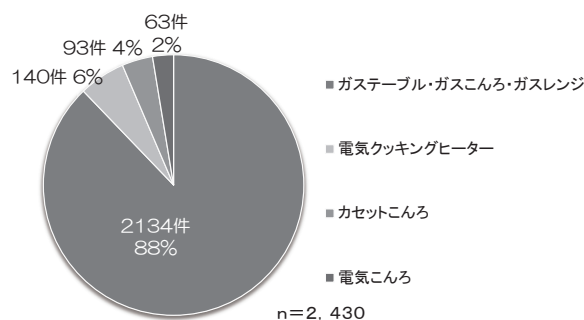


図13 こんろ発火源別件数（平成20年～平成24年）

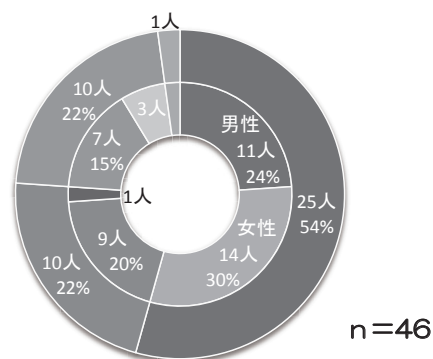


図14 こんろ発火源別死者数（平成20年～平成24年）

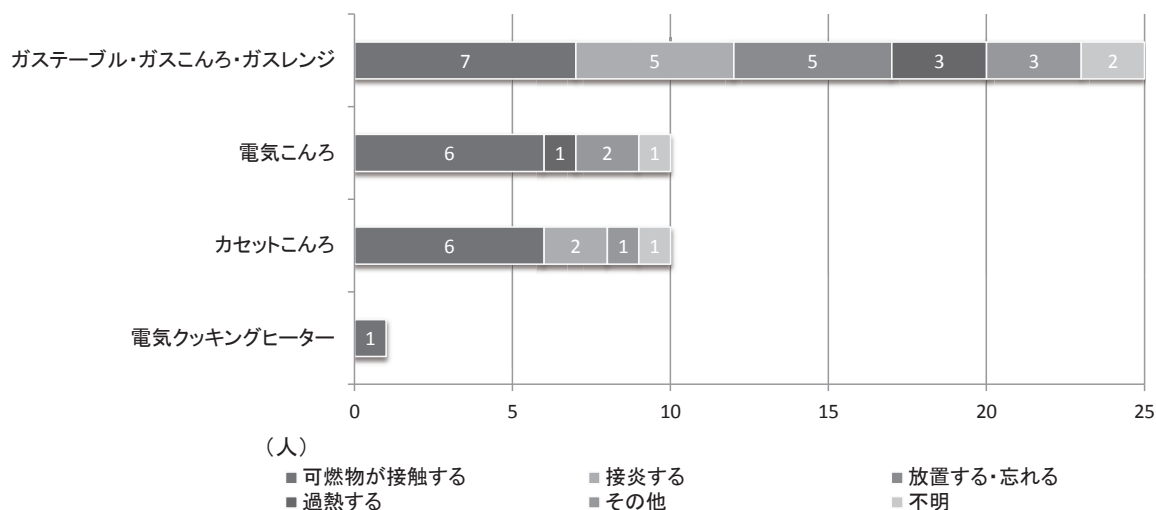


図15 発火源・経過別こんろ火災死者数（平成20年～平成24年）

- ② ガステーブル等では女性、カセットこんろ・電気こんろでは男性の死者が多く発生している（図14）。
- ③ こんろ火災は、周辺可燃物に接触して出火し、死者が発生している。（図15）
- ④ カセットこんろや電気こんろによる火災は、居室等で使用し、衣類や紙類・くず類等の周辺可燃物に着火する等、不適切な使用により死者が発生している。

ある。

4 災害時要援護者対策

行政・業界・地域が一体となった防火防災対策の取組が必要である。

Ⅲ 対応方策—具体的な死者低減対策—

表のとおり

Ⅱ－2 課題の抽出

住宅火災による死者数の減少は限界状態となっている。そのため、従来の広い注意喚起の限界を踏まえた対象を絞り込んだ対策が必要である。

1 ハード面

住警器の設置促進、防災品等の普及促進について関係機関・業界との連携が必要である。

2 ソフト面

「たばこ」「ストーブ」「こんろ」に対象を絞り、個別具体的できめ細かい安全対策が必要である。

3 広報対策

伝えるべき人に伝わる効果的な広報が必要で

表 死者発生要因別の取組

		共通の取組	個別の取組
主な死者発生原因	たばこ	<ul style="list-style-type: none"> 住警器等の設置促進 防災品等の普及促進 関係機関等との連携強化 伝えるべき人に伝わる広報の実施 	<ul style="list-style-type: none"> 出火防止機能の付いた灰皿の普及 寝具類上での喫煙防止 喫煙場所への注意喚起
	ストーブ		<ul style="list-style-type: none"> ストーブの安全性の向上 周囲可燃物の着火、給油中での出火防止 ストーブの適正使用の時期を捉えた広報
	こんろ		<ul style="list-style-type: none"> 安全機能付きこんろの利用促進 使用中に離れない、着衣着火防止 比較燃焼実験による防災品の効果
要援護者		災害時	<ul style="list-style-type: none"> 火災安全システムや必要な住宅用防災機器等の普及促進 地域支援体制の強化 生活実態に即した広報

・ハード ・ソフト面 ・広報対

Ⅳ 提言

Ⅳ－1 従来の広い注意喚起の限界を踏まえた対象を絞り込んだ対策

死者発生の実態を踏まえた効果的な注意喚起を

発信する。

IV－2 自治体等関係機関・関係業界による死者 低減対策の実践

福祉関係者、関係業界の課題を解決するための
取組を実現する。

IV－3 消防署、関係機関と地域が連携した地域 特性を踏まえた取組を強化

地域協力・支援体制づくりを進め、災害時要援
護者の安心安全を実現する。

IV－4 「住宅防火10の心得」のうち、重要3項 目に絞った具体的な取組の推進

たばこ、ストーブ、こんろに関する重要3項目
に絞り、地域特性を踏まえた具体策を推進する。

★住宅防火 10の心得★

- 1 調理中は、こんろから離れないようにしま
しょう。
- 2 寝たばこは、絶対にやめましょう。
- 3 ストーブの周りに、物を置かないようにしま
しょう。
- 4 家の周りを整理整頓しましょう。
- 5 ライターやマッチを子供の手の届く場所に置
かないようにしましょう。
- 6 コンセントの掃除を心掛けましょう。
- 7 住宅用火災警報器を全ての居室・台所・階段
に設置し、定期的な作動確認をしましょう。
- 8 寝具類やエプロン・カーテンなどは、防災品
にしましょう。
- 9 万が一に備え、消火器を設置し使い方を覚え
ましょう。
- 10 ご近所同士で声をかけあい火の用心に心掛け
ましょう。

IV－5 第12期東京都住宅防火対策推進協議会に 向けて

主たる死者発生原因に関係する業界等との連
携、分析作業部会設置（H26）、外部研究委託導入、
視覚効果を高めた広報手法導入等により死者低減
を具現化していく。

福島第一原発事故による広域避難で生じた 福島県二本松市の対応について

一般財団法人 消防科学総合センター
主任研究員 小 松 幸 夫

1. はじめに

福島第一原発事故に伴い、福島第一原発から半径20km 圏内の地域は、警戒区域として立入りが禁止され、半径20km 圏外の一部の地域も計画的避難区域に設定されるなどした。福島第一原発周辺自治体においては、住民はもちろんのこと、役場ごと避難することが余儀なくされたが、福島第一原発周辺自治体を受け入れた支援先の自治体においても、支援するにあたって苦労があったことが推察できる。

本稿では、福島第一原発事故によって、広域避難を余儀なくされた自治体を受け入れた福島県二本松市（以下「二本松市」という。）が経験した実際の対応業務（災害対策本部及び避難所の開設・運営、住民への情報提供等）を整理するとともに、広域避難における避難者の受入で今後望まれることについてまとめる。

なお、本稿を執筆するにあたって、対象自治体である二本松市に対しては、平成25年7月9日（火）にヒアリング調査を行った。

2. 地震発生から3月15日頃までの対応 （主に二本松市民・岳温泉宿泊客への対応）

（1）地震発生当日の二本松市役所の状況

3月11日、二本松市では震度6弱の揺れに襲わ

れ、15時過ぎに災害対策本部が設置された。すぐに、各担当課が所管する施設について、現地に行つて被害確認を行うとともに、4階会議室で災害対策本部会議を行った。

庁内は停電となったために非常電源を使用する予定であったが、電源の入る場所が限られていたため、発電機を使用して、テレビ等から情報を得た。この際、地上デジタル対応のテレビは映らなかった。詳しい原因は不明だが、庁内全体で受信するアンテナ装置が停電したために、動かなかったのではないかと推測されている。一方、アナログテレビについては、アンテナを窓の外に持つていくと映ったため、そのテレビを使って情報を入手した。なお、電気が復旧するまでに3～4日を要したが、それまでの情報収集はアナログテレビで対応している。

（2）地震発生当日の避難所開設・運営等の状況

地震当初、JR東北本線の線路を挟んで南側は停電となったが（市役所も南側に位置）、逆に北側は停電にならなかったことから、市全域で避難所を開設する必要は無かった。停電となった地区の住民センター（公民館）を避難所として開設した。避難所の開設は、各センター長が行ったが、その後、炊き出し等については地域住民が中心に行っている。

3月11日の夕方から夜にかけて、市内にある岳



図 二本松市役所・岳温泉等の位置図

温泉から、停電で食事の準備が出来ないとの理由で、温泉の宿泊客の対応について依頼があった。この時点で、市内には、家屋倒壊等の大きな被害が特に無いことがわかっていてから、市役所の災害対応業務は、岳温泉の宿泊客への食事等の対応が中心となった。

まず、宿泊客については、安達太良体育館を避難所として用意し、200～300人程の宿泊客を避難させた。停電になっていない住民センターの調理場を使って、岳温泉客用の炊き出しを行うこととした。その後、特に大きな被害も無かったことから、宿泊客は、翌日12日には、自家用車や観光バス等で帰宅の途に就いた。

(3) 3月12日から数日の状況

当初、二本松市の主な対応は、市内のライフライン等の復旧がメインで、そこまでの被害が出なかったことから、市民からの問い合わせもほとんどなかった。避難所に来た方も、停電のために来た方がほとんどであったため、復旧すると自宅に戻っていた。

しかし、3月12日の福島第一原発1号機の爆発以降、浜通り方面からの車がコンビニや公園の駐車場に止まり始めた。ただし、この頃は、線量の情報もなく、どちらに風が流れているかもわからなかったため、二本松市内まで放射能が来る危機感は薄かった。

3. 3月15日頃から発災1カ月後までの対応

(1) 二本松市民以外の避難者への対応

① 避難所の開設

福島第一原発1号機の爆発以降、自主避難により、浪江町以外の南相馬市や富岡町など浜通りの住民が入ってきていた。コンビニや公園に集まり混乱状態となっていたため、二本松市内で対応せざるを得ないと判断し、市外避難者を二本松市の避難所に受入れ、避難所運営に従事した。

二本松市では、浪江町からの避難者の受入れを行ったが、浪江町避難者に避難所を割り当てたのは3月15日からであった。3月15日に二本松市長と浪江町長との間で話し合われ、昼過ぎに浪江町

民が二本松市役所に集まり始めた。この時、二本松市役所の駐車場は、入りきれないほどの車で混乱状態となった。その後、二本松市が割り当てた避難所に基づき、浪江町職員が二本松市役所1階の市民ホールにて、地域ごとに避難者を各避難所に割り振りし、移動してもらうこととなった。

二本松市内で開設した避難所は全部で19箇所、うち浪江町民に対して割り当てた避難所は17箇所であった。ちなみに、浪江町以外の他自治体を対象とした避難所は2箇所（JICA 訓練所、城山第2体育館）であった。

他自治体を対象とした2箇所の避難所は、自主避難による浜通り方面からの避難者の他、国や県が自衛隊のヘリやバス等で直接避難を行った福島第一原発近隣自治体の住民などが入所していた。これら2箇所の避難所は、早い時期から避難者を受け入れていたため、浪江町民に割り当てた避難所からは除外された。

② 避難所の運営

二本松市職員が各避難所の運営に従事した人数のピークは、3月15日～16日で、40人程度であった。浪江町民対象の17箇所の避難所では、二本松市職員2名と浪江町職員が運営に従事し、段階的に二本松市職員を減らしていった。

また、他自治体を対象にした2箇所の避難所では、当初2～3日程度は、二本松市職員主導で運営を行ったが、その後、避難者の中からリーダーが出てきて、運営を行うようになった。また、1週間程経過すると福島県職員が応援に来るようになった。それ以降、二本松市職員の人数を随時減らしていった。（JICA 訓練所では、1日1回リーダー会議を実施し、不都合なことや要望等を聞いていた。会議には、避難者のリーダー、県・市職員も含めた会議であった。）

他自治体を対象にした2箇所の避難所については、二本松市で避難者名簿を作成し、どこから来た避難者かを把握していた。浪江町民対象の17カ所の避難所については、浪江町職員により避難者名簿が作成され、それを二本松市に提供してもらった。

なお、二本松市内における19箇所の避難所における避難者数のピークは4月2日で、浪江町民が2,712人、他自治体が542人といった状態であった。

③ 物資の仕分け・配送

3月15日以降、二本松市役所1階の市民ホールにおいて、物資の仕分けを行っていたが、3月中は大混乱をきたした。全国各地から物資を運搬する方は、特に事前連絡もなく、市役所の市民ホー



写真 物資仕分け状況（二本松市役所1階 市民ホール）

ルに来て、次から次へと勝手に置いていった。これに対して、仕分けや避難所等への配送を二本松市職員で対応したが、「物資調達係・物資配給係」を設けて、1日に2回配送した。

なお、送られてくるものと避難者が要望するものにはズレがあり、マッチングがうまくいかなかった（布団や洋服等その時点で不要なものが多く送られてきたことがあった）。

(2) 二本松市民への対応

① 線量測定・公表

3月14日の福島第一原発3号機の爆発に伴い、3月17日には福島県職員による線量の測定が開始された。この時に初めて、二本松市内の線量が高いことが確認された。3月18日には、二本松市が3つの線量計を調達し、独自に測定を開始することとなる。

ちなみに、3月17日の二本松市役所では13マイクロシーベルトといった状況で、1週間程度経過すると、5～7マイクロシーベルトまで落ちた。市内で高い線量を示したのは、阿武隈川・国道4号・JR東北本線に沿った地域で、西側の安達太良山方面は線量が低かった。これらの線量は、市のホームページと災害対策情報誌により公表している（ホームページの公表は3月18日開始）。

二本松市まで線量が来ていることが報道されて以降、市民からの問い合わせが格段に多くなり、職員はその対応で多忙を極めることとなった。また、二本松市から避難する住民も増えていった。

② 災害対策情報誌の発行・配布

市民への情報提供として、月1回の広報紙を発行していたが、それだけでは足りないこと、またホームページでの情報提供も行っていたが、お年寄りや、あまりインターネットを見る人が少ないであろうとの理由で、3月21日に災害対策情報誌の第1号を発刊し、以降、月2回の頻度で発行し配布した。内容は、災害の状況、放射線量、農作物の測定結果などで、A4両面刷りとした。配布

は、区長・町内会長を通じて全戸に行う他、各公共施設のカウンターに置いたり、市外への避難者には郵送で配布した。なお、住民票を移していない住民は、市外にいても二本松市民として扱い、住所を把握している場合のみ、郵送にて配布した。

4. 発災1カ月後以降の対応

(1) 二本松市民以外の避難者への対応

① 避難所の運営

地震から1カ月以上経過すると、避難者が2次避難所に移されたが、2次避難所以降は、二本松市職員が対応することは無くなっていった。

② 浪江町民への情報提供

二本松市の広報紙については、二本松市に住んでいる以上は配布の必要があるとの判断により、浪江町民にも配布している。配布先は、応急仮設住宅の集会所などであった。

③ 小中学校等での支援

小中学校を再開するにあたって、浪江町から5月9日に旧校舎の使用に関する要望があり、使用について受諾した。小中学校は8月25日から開校された。机や椅子などは既に校舎にあったものを使用している。そのため、二本松市としてのサポートは、校舎の貸出までであった。その他、二本松市内の小中学校への編入については、浪江町や福島県教育委員会との調整で苦労を要した。

(2) 二本松市民への対応

① 災害対策プロジェクトチームの発足

放射能汚染に関する業務が増えた関係で、原子力対応をメインとした「災害対策プロジェクトチーム」が発足された。主に、市民への情報提供、放射線量測定、避難体制に関する業務等に対して、7人の職員で対応した。

② 県外避難者の把握

県外避難をする二本松市民が多くみられたことから、福島県の避難者情報システムから県外避難

者を把握していた。避難者情報システムは、平成23年4月から総務省の通達により運用されたものである。当時、総務省からの呼びかけにより、ポスターの掲示やチラシ配布等、様々な方法で全国の自治体に周知された。仕組みは、避難者側が、県外に避難した際に、避難先自治体に自己申告し、申告された自治体から福島県に連絡をするもので、その後、福島県で台帳を管理し、県内の該当自治体に月2回程度情報を出すものである。避難者が、避難先から県内の該当自治体に戻る際も、避難先自治体に対して該当自治体に戻る旨を申告し、申告された自治体から福島県に連絡をし、福島県から該当自治体に連絡を出すこととしている。

二本松市では、本システム上でのピーク避難者が、平成24年5月31日現在で669人となっている。ちなみに、一番遠くに避難した方は、石垣島とのことである。

5. まとめ

今回の広域避難によって、二本松市が、発災初期、主に行った業務は、「避難所の開設・運営」が中心であった。その中で、広域避難における受入側自治体として望むことについて、最後に触れたい。

「避難所の開設・運営」の業務で一番苦労した点は、二本松市に入ってきた避難者が1自治体だけでなく、複数自治体だったため、それぞれの自治体の対応を把握するのが難しかったことがあげられる。

後日、各自治体からFAXが来るようになって、各避難所に掲示できるようになった。しかし、FAX等で入手した情報を避難所の掲示板に掲示すると、情報が掲示されない自治体出身の住民は、二本松市職員に聞いてきたが、二本松市職員では回答できなかった。さらに、どこに電話すればいいのかといった質問があったために、出身自治体に電話しなかったが、町役場自体が避難している

ため、どこに電話連絡をしてよいかかわからず、避難者への回答が困難であった。その他、浜通りの他の町職員が各避難所にまわり、「自分の町の住民は何人来ていますか？」といったことを聞いている自治体職員もいた。

そのため、避難元の自治体から、避難先の災害対策本部に職員を派遣してもらおうと、避難所からのニーズを避難元と調整することができ、よりスムーズな対応が可能になるとの指摘がヒアリング調査の際にあげられた。しかし、複数の自治体に避難すると職員の派遣も難しくなるため、避難先を1つの自治体に限定できると良いが、その調整は県での実施が望まれるところである。

最後に、本稿を執筆するにあたって、ご多忙なところヒアリングに協力していただいた二本松市の職員の方々に、この場を借りて厚くお礼申し上げます。

【出典】

- (1) 東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会（政府事故調）、中間報告，2011.12.26
 - (2) 東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会（政府事故調）、最終報告，2012.7.23
 - (3) 東京電力福島原子力発電所事故調査委員会（国会事故調）、国会事故調報告，2012.9.30
 - (4) 福島原発事故独立検証委員会（民間事故調）、福島原発事故独立検証委員会 調査・検証報告書，2012.3.12
 - (5) 消防科学総合センター，地域防災データ総覧～東日本大震災関連調査（平成25年度）編～，2013.2
- （注）本文中の地図は、国土地理院の電子国土Webシステムから引用したものである。

石油コンビナート災害を想定した 図上シミュレーション訓練のシナリオ作成

一般財団法人 消防科学総合センター
研究員 胡 哲 新

1 はじめに

東北地方太平洋沖地震・津波による石油コンビナート災害では、大規模な爆発火災、火災の延焼、危険物の漏洩流出等により、石油コンビナート等特別防災区域の外部にまで影響が及ぶ事案も発生し、情報収集・伝達、事業者等による即応体制、住民避難等における課題が取り上げられている¹⁾。今後、南海トラフ巨大地震、首都直下地震等発生 of 切迫が懸念される中、地震・津波に伴う石油コンビナート災害への対応能力の強化が急務であるといえる。

特別防災区域が所在する道府県では、石油コンビナート等災害防止法に基づき、石油コンビナート等防災本部を中心とした、関係機関を交えた一元的な防災体制が確立されている。しかし、東日本大震災では、関係機関との連絡調整をつかさどる防災本部の防災活動に情報収集・伝達・共有などの問題が多く指摘されている¹⁾。

これらの問題を解消するには、日ごろの訓練が重要であり、特に図上型防災訓練の実施が有効と考えられる。一方、この種の訓練手法自体が十分に理解されていないことなどから、地方自治体や事業所においても実施の実例が多くない現状にある。そのような状況の下で、平成25年度に福島県いわき市で開催された福島県石油コンビナート総合防災訓練の企画に協力する機会に恵まれ、行

政・企業等多くの関係機関が参加する、石油コンビナート災害を想定した図上訓練の企画・実施上の知見を得ることができた。

訓練の全貌及び企画、実施の詳細に関しては、すでに本誌で報告²⁾されているので、そちらを参照されたい。本稿は、他の地域におけるこの種の訓練の実施、普及及びさらなる展開を念頭におき、訓練シナリオの作成概要及び留意点をとりまとめたものである。

2 訓練シナリオの設計

(1) 訓練目的・特徴

福島県石油コンビナート等防災計画に基づき、石油コンビナート等特別防災区域における各種災害を想定し、陸・海上の防災関係機関、団体及び事業所が一体となって防災訓練を実施することにより、実践的技術の向上と防災体制の確立を図るとともに、防災意識の高揚を図ることが訓練目的とされていることから、数多くの関係機関、関係者に役割分担を与えられる、無線機を使用した情報連絡などで臨場感の高い訓練にする必要がある。

(2) 訓練課題の設定

東日本大震災や過去の重大事故における教訓等を踏まえ、また訓練における状況付与及び対応の時間は約1時間程度などの制約条件を考えて、訓

練課題を次のとおり設定した。

- a 異常現象や災害発生の現場での、隣接事業所、公設消防隊への迅速かつ的確な通報連絡
- b 石油コンビナート等防災本部等における情報収集・処理や、迅速かつ適切な救急医療及び住民への避難広報※、応援要請などの意思決定と判断
 ※火災、爆発、漏洩などの災害種類、危険の及ぶ範囲とそれに応じた避難や屋内退避の対象範囲、事故収束の見通し等の適時適切な住民への情報伝達
- c タンク全面火災の対応のための大容量泡放射システムの要請の手続き、関係機関への連絡

(3) 想定する主な災害事象と規模

福島県石油コンビナート防災アセスメント調査
(平成20年)によれば、県内にある2つの石油コ

ンビナート等特別防災区域に最大の地震動を及ぼすと考えられる M6.9直下地震が発生した場合に、現実的に起こりうると考えて対策を検討しておくべき災害事象として、危険物や可燃性ガスの漏洩に伴う爆発火災、毒性ガスの漏洩・拡散及びスロッシング現象による浮屋根タンクの沈没に伴うタンク全面火災の発生などを取りあげている。そのほか、東日本大震災も含め過去の地震では、津波、液化化現象によるタンク等設備の損傷などにより、危険物等の漏洩や大規模な火災の発生も記録されている。

しかし、多くの参加者にとって、今回の図上訓練は初めての経験であり、また訓練における状況付与及び対応時間も1時間程度に限られているため、訓練課題に応じた災害事象と規模を表1の内容にとどめた。

表1 想定する主な災害事象と規模

	災害事象	規模	備考
訓練開始までの初期状況	1 地震	Mw 9.0	東北地方太平洋沖地震の再来を想定
	2 最大震度	6 強	対象地域（いわき市）の震度 6 弱
	3 津波	大津波警報	訓練開始時は、津波注意報解除
	4 一般的災害	・ 火災延焼中	
		・ 行方不明者約50名 ・ 負傷者約500名 ・ 避難者数約300名	
		・ バス：沿岸全域運転見合わせ ・ 鉄道：運転見合わせ	
		・ 受入、診察不能な病院がある	
	5 各機関庁舎の状況	・ 大きな被害なし。水電、ガス、通信などの機能が維持中	
	6 石油コンビナート災害	・ 津波からの避難のため、現場からの被害報告がなし	
訓練開始後の状況	1 余震（最大震度）	5 強	
	2 津波	なし	
	3 一般的被害	・ 閉じ込め者、けが人多数 ・ 停電、電話不通 ・ 電線火災 ・ 道路陥没、通行止め	
	4 石油コンビナート災害	・ 原油タンク（直径70m）の屋根部火災→リング火災→タンク全面火災へ拡大 ・ 重油タンクの漏洩、海上流出 ・ 電気設備の漏電火災	

(4) 参加機関と役割分担

訓練は、関係機関等の防災意識の向上及び相互連携体制の確立・強化を図ることを主な目的の一つとしているため、福島県、いわき市をはじめ、海上保安部、県警、自衛隊、消防本部、事業所など計26の関係機関を訓練対象とされた。

一般的に、図上シミュレーション訓練における参加者の役割は、シナリオに基づいて関係機関に「状況付与」を行う「付与元」※¹の役と、付与された情報を自らの判断で関係機関に情報伝達などを行う「付与先」※²の役に大別される。今回の訓練は、参加機関が多く、訓練の企画準備期間、実施時間も限られているなどの状況を踏まえ、県災害対策本部、県警、事業所などの機関は「付与元」と「付与先」の双方を担うことにした。図1に一例を示す。

※1：事前に作成したシナリオに基づいて「状況付与」を行うとともに、「付与先」からの問い合わせなどへの対応(回答)も求められる。「付与元」となる参加機関が多くなるにつれ、問い合わせなどへの対応(回答)に整合性が取りにくくなる傾向がある。

※2：訓練の「プレイヤー」とも呼ばれ、プレイヤーとなる参加機関が多くなるにつれ、多くのシナリオの事前作成も必要となる。

(5) 状況付与における情報の流れ

上記(1)～(4)を踏まえ、図2に示す情報の流れで訓練の状況付与を作成した。

(6) 訓練シナリオの骨子

余震の発生に伴い、住民避難の検討、応援要請及び大容量泡放射システムの搬送などが必要となる一連のプロセスを考え、訓練シナリオの骨子を表2のように設定した。

表2 訓練シナリオの骨子

14:30	(訓練開始) 震度5強の余震発生 (閉じ込め、けが人の発生による救助、救急搬送要請等)
14:33	原油タンクの屋根部出火 (停電、電話不通など地震による被害)
14:40	重油タンクの配管より油の漏洩、海上流出
15:00	電気設備の漏電火災 (地震被害による救急搬送等)
15:10	原油タンクの屋根部出火からリング火災に拡大(大容量泡放射システム要請の検討) (道路陥没、通行止め)
15:20	タンク火災による煙及び臭気の拡散 (住民避難の検討)
15:25	自衛隊の受け入れ体制の検討
15:30	県災害対策本部による報道発表(訓練終了)

NO.		16		状況付与票	
付 与 先		事業所A		付 与 元	事業所A 担当職員
付 与 時 刻		3:10 PM		付 与 手 段	電話
件 名		タンク火災			

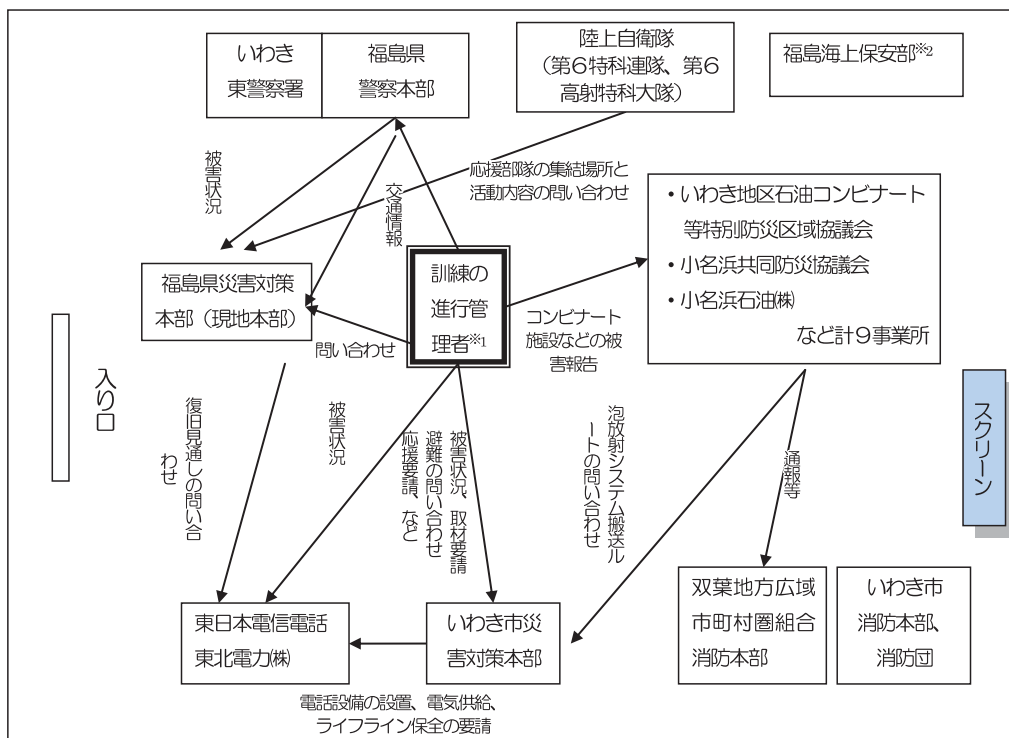
内 容：

原油タンクの火災はリング火災に拡大。固定式泡消火設備の一部が損傷しており、消火困難な状況にあります。浮き屋根が損傷している模様で、全面火災の可能性があるので、現地の消防と協議し、大容量泡放射システムを要請する必要があると思われます。

NO.		19		状況付与票	
付 与 先		消防本部		付 与 元	事業所A
付 与 時 刻		3:20 PM		付 与 手 段	電話
件 名		タンク火災			
内 容：					
原油タンク火災の消火及び周辺タンクの冷却措置を 継続していますが、煙及び臭気の拡散があり、念のため 周辺住民の避難を検討したほうがよいと思われます。					

図1 状況付与の例

(左：事業所Aは「付与先」である 右：事業所Aは「付与元」である)



※訓練の進行管理者：訓練全体の進行を統括するとともに、警察署、市、事業所、学校などの現地職員、住民、報道機関、病院長の代役として状況付与を行う。

※福島海上保安部：別途で図上訓練を行うため、本シナリオには含まれないこととした。

図2 状況付与における情報の流れ

3 シナリオの有効性・課題と今後に向けて

訓練を通じて、石油コンビナート災害対応上の問題点、課題等が抽出された²⁾ことから、作成したシナリオの有効性が確認できたといえる。

一方、参加者に対するアンケートを通じて、シナリオ上の留意点について、次のことが指摘された。

- ・タンク番号等、シナリオに無い情報が流れた。
- ・発災事業所周辺の住民に関する情報がなかった。
- ・道路情報は地図の添付が必要（位置の理解が困難）
- ・交通止め等、場所を言われても地理にうといので、場所が不明であった。
- ・若干の矛盾した部分、実情に沿わない部分があった。
- ・「想定」の被害状況は県内のみではなく近傍の他県についても記載してもらいたい。（自

衛隊による広域応援を検討するため）

本稿は、石油コンビナート災害を想定した図上シミュレーション訓練のシナリオ概要及びその有効性と留意点について紹介した。多数の関係機関を巻き込みながらも、1か月程度の企画準備時間で、1時間の状況付与と対応が行えるというのが本訓練の特徴の一つといえる。今後、上記で指摘された留意点について工夫を施しながら、継続的な訓練実施または他の自治体での試みが期待される。

参考文献：

- 1) 石油コンビナート等防災体制検討会報告書、総務省消防庁特殊災害室、平成25年3月
- 2) 消防科学と情報 No115／2014冬、福島県石油コンビナート総合防災訓練 一行政・企業等による図上シミュレーション訓練の実施一、いわき市 行政経営部 危機管理室 危機管理課

連載講座

第23回

災害用食料の運送に知恵・松平定信

作家 童 門 冬 二

天明年間（1781）は日本全国で飢饉が起こった。天明2（1781）～3年にかけては、関東地方から東北地方はとくにひどかった。それは浅間山が爆発噴火したからである。灰の降り方が凄まじく、東北・関東・中部地方にまで降り注ぎ、農作物を全部潰してしまった。

そんなときに、御三卿の一田安家に生まれた定信は、突然奥羽の松平家の養子に迎えられた。二十六歳である。これは、幕府首脳部の政略によるものであって、定信があまりにも賢いので、

「次の將軍の有力候補者になる」といわれていた。それを警戒した老中筆頭（総理大臣）の田沼意次（たぬま・おきつぐ）が、一橋家の当主と組んで、定信を白河藩主に押しこんでしまったのだ。これで定信の將軍になる目は潰れた。白河城の重役たちが気の毒がって、「とんでもないときに殿様におなりになりましたな」と慰めた。ところが定信は笑ってこう応じた。

「いや、わたしはまだ若い。二十六歳だ。おそらく天が、わたしを試すためにこの災害をくだされたのだろう」。これをきいて重役たちは思わず顔をみあわせた。それは、

（よい殿様がきてくださった）と安堵したのである。定信はいままでたくさんの本を読んできた。思想や哲学の本ばかりではない。実用書も読んだ。したがって災害については多少の予備知識を持っていた。

「そういうときに、藩主はなにをすればよいか」ということも自分なりに考えてきた。定信はこのとき重役たちに指示したのは、

「藩民のための食料の確保」であった。しかし江戸の米市場はすでに関東地方の難民が次々と買いつけているので、ほとんど倉庫は空だ。そこで定信は重役に、

「大坂にいった米を買いつけて欲しい」と命じた。すぐ重役のひとりが大坂へ旅発っていった。しかしすぐには間に合わない。たまたま白河藩は越後（新潟県）の柏崎に飛び地を持っている。四万石の石高だ。これをきいた定信は、

「柏崎から白河へ米を送らせよ」と命じた。報告によれば柏崎のほうはそれほど被害がひどくないときいたからだ。が、柏崎は遠い。重役が心配した。

「柏崎から白河まで米を運んでくるのには、相当な日数がかかります。それに運搬の費用もバカになりません」

「なるほど」

定信も考えこんだ。飛び地から米を運ぼうという案は決して悪いことではない。が、地理的なことをまったく考えていなかった。そして米の調達にばかり頭が働いて、運搬のことを考えなかったのである。定信は重役と相談した。重役たちは、

・ 柏崎から白河までの距離が遠いだけでなく、こちらに近づくにしたがって勾配による被害状

況が大きくなるので、道も寸断されていること

- ・ したがって、柏崎から出発した米の運搬も途中からはかなり白河までくるのに難儀すること
 - ・ それを突破するには、運搬の人員を倍以上にし、賃金も相当思い切った額を出さなければ運搬者が承知しないこと
- などを報告した。

定信はつくづくと自分が非現実的な次元に生きてきたことを知った。本の中からいろいろなことをおぼえたつもりだが、結局はすべて机上の議論だった。重役たちがこもごも報告するような、現実的に即したナマの仕事の難しさを知らなかったのである。しかしだからといって定信はへこまなかった。それはかれが重役たちにいったように、「これは若い自分に対する天の試練だ」

と思っていたから、なんとかして知恵を働かせ、この危機を乗り切らなければ天の試練に答えることができない、と思ったからである。そう考えたときに、定信の頭に閃くものがあった。それは、「柏崎と白河の間の藩に、米の立て替えを頼む」ということである。どこがよいか、と思案した。そしてすぐ。

「会津藩だ」と思った。会津藩主は保科正之が藩祖だが正之は三代将軍徳川家光の実弟なので、やがて保科家は松平家と名を変えた。定信の家も、第八代将軍吉宗の息子の家なので、定信は吉宗の

孫に当たる。したがって会津藩とは縁が深い。よし、と定信は決意した。直接会津にいった、藩主の松平氏にこのことを頼んだ。会津藩主は快く承知してくれた。会津から車に載せた米俵がどんどん白河へ運ばれてきた。重役たちが眼をみはった。定信の勇断におどろいたのである。しかしよこんだ。こうすれば、柏崎から運んでくるのとは段違いに運賃が安くてすむ。それに運ぶ労働者たちの賃金もそれほど張らない。

「さすが、うちの殿様は一時は次期将軍だといわれるほどの賢い頭脳をお持ちだ」

と褒め合った。実をいえば、定信はこの案を、重役の中でも普段から“昼行灯”と呼ばれていた、高齢者の重役がそっと進言したことなのである。定信は高齢者の重役に感謝した。米が届き、どんどん被災者に配られるのを城の櫓からみながら、定信はしみじみとその高齢者重役に礼をいった。松平定信は、日本で最初に“老人の日”を設けた大名だといわれる。そのきっかけはこのときの災害用食料を、飛び地の柏崎からではなく、中間にある会津藩から借用するというような知恵を、高齢者が持っていたからだ。

「毎月一回、高齢者を城に呼んで、ご馳走をしながらいろいろ藩政に対する意見をきこう」と思い立ったのである。



地域防災実戦ノウハウ (79)

— 東日本大震災における教訓と課題 その12—

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)

前々回及び前回では、活動体制確立の前提となる「家族の安否問題」(仙台市)、「職員の参集問題」(神戸市)を扱いました。それを受け、これからしばらく、市町村の初動期の意思決定と組織運営のあり方を考えていきます。今回は、初動期の「活動の優先順位」について検討します。なお、「初動期」の期間に定まった定義はありませんが、本稿では地震発生～1日程度として議論を進めます。

6. 初動期の活動の優先順位

地震発生が勤務時間内か否かで初動期の活動体制に差は出るものの、市町村が行うべきことに大差はありません。それを最も簡潔に表現すれば次のようになります。

「活動の優先順位に応じて、人的・物的・空間的資源を配分する」

ここで、空間的資源とは、避難所・避難場所、遺体安置所、救援物資集配場所、災害がれき等集積・分別場所、応急仮設住宅建設場所、応援部隊駐留場所・宿泊施設、ヘリポート等を指します。

この表現は初動期に限らず災害時のどの時点にも当てはまりますが、膨大な対策需要が急激に立ち上がり、かつ、時間や活用(調達)可能な人的・物的資源等の制約の大きい初動期においては「活動の優先順位」は特別な意味を持ちます。

すなわち、大規模災害の初動期においては、限りある資源をどの活動に、どのくらい、どのタイミングで配分するかについての迅速・的確な判断が鋭く問われます。その判断を効果的に行うためには、あらかじめ活動の優先順位を明確にしておき、震災発生時にはそれを徹底することが重要です。

このような問題意識から、本稿では、次の2点について検討します。

ア 初動期において優先すべき活動

イ 神戸市(阪神・淡路大震災)、仙台市(東日本大震災)が初動期に重視した活動と不十分であった活動

(1) 初動期において優先すべき活動

市町村が初動期において優先すべき活動には以下のものが考えられます。

① 情報の収集と共有

「情報の収集と共有」は初動期に限らず重要ですが、絶対的な情報不足下にある初動期においてはその重要性は際立ちます。情報は的確な資源配分を行う上での大前提であるとともに、それを共有することにより災害対策活動の要である関係部局・機関の有機的な活動を促進します。

初動期においては、以下の情報を重点的に

収集・共有する必要があります。

ア 下記の②～⑥の活動に必要な情報

イ 連載第75回で示した「災害状況の全体像」を得るために必要な情報（アと重複するものもある）。以下に再掲します。

- ・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

② 生命の安全確保に係る活動

ア 避難の勧告・指示

イ 津波遭難者の救助

ウ 生き埋め（閉じ込め）者の救助

エ 地震・津波による重傷者・重症者（低体温症、症状悪化など）に対する適切な医療救護（後方搬送を含む）

オ 震災関連死（感冒、ストレス、運動・水摂取不足、診療機会喪失や薬紛失による持病・疾病の悪化などに起因）の防止

カ 危険地域や生活環境悪化地域の要援護者の支援と見守り

③ 災害の拡大防止に係る活動

ア 出火防止・初期消火・市街地延焼防止活動

イ 地震による河道閉塞箇所（天然ダム）の把握・監視

ウ 余震による土砂災害・宅地崩壊箇所の拡大危険の把握・監視

④ 社会的混乱の防止に係る活動（広報、情報提供等）

ア 安否確認欲求に伴う混乱防止

- ・市町村災害対策本部へ殺到する恐れのある安否問い合わせのコントロール

なお、以下の二つは市町村の主管業務ではありませんが、関与が必要です。

- ・無理な帰宅行動に伴う混乱や家族等の迎えの車による道路渋滞（緊急車両の走行困難）（東日本大震災時に東京都心などで観測されたケース）の抑止・軽減
- ・車による安否確認・状況把握行動に伴う道路渋滞（緊急車両の走行困難）（阪神・淡路大震災で観測されたケース）の抑止・軽減

イ 帰宅困難者対応

ウ 流言飛語の防止

⑤ 避難者対応活動

ア 避難所の開設・運営

イ 避難者への水・食料・毛布等の物資の調達・輸送・配付

⑥ 上記以外で迅速な対応を必要とする活動

ア 遺体の収容（検案・火葬）

イ 市町村管理ライフライン（水道、市町村道）の応急措置・代替措置

ウ ①～⑥の活動を支える空間的資源の確保

（２）神戸市、仙台市が初動期において重視した活動と不十分であった活動

神戸市（阪神・淡路大震災）、仙台市（東日本大震災）では、初動期にどのような活動を重視したのでしょうか？ 地震発生当日の災害対策本部員会議での本部長の指示内容と上記（１）で示した「初動期において優先すべき活動」とを照ら

し合わせてみます。

① 神戸市

神戸市では、地震発生（5：46）から74分後の7：00に災害対策本部を設置し、15：00に第1回災害対策本部員会議を開催しました。本部長からは、表1に示すように、人命救助、災害の拡大防止、避難者対応等の基本的活動に関する指示はなされています。また、本部長の指示以外の様々な活動が初動期に実施されています。

しかしながら、結果論的には、以下の活動は全く不十分であったと指摘せざるを得ません。

○ 情報の収集と共有

電話の輻輳や有線通信が不通に近かったことのほか、地域防災計画で被害状況等の収集を行うこととされていた消防署、区役所、土木事務所等が人命救助、消火作業をはじめ、避難者への食料や救援物資の手配・仕分け作業、道路復旧等の現場対応に追わ

れたため、市災害対策本部において迅速かつ的確な被害情報の収集を行うことが困難な状態になりました。

○ 震災関連死対策

阪神・淡路大震災より前は、「死者」は地震の直接的な影響による死者（直接死）を意味していました。しかし、膨大な被災者が発生した阪神・淡路大震災では、劣悪な医療・生活環境下で症状・体調を悪化させる人（特に高齢者）が多発しましたが、それへの対応が後手に回り亡くなった人（＝震災関連死）が900人以上も発生しました。

震災関連死の用語は阪神・淡路大震災から使用されるようになりました。また、この震災を機に災害救助法に「福祉避難所」が位置付けられました。

○ 安否確認の問い合わせへのコントロール

安否確認の問い合わせが市町村災害対策本部に殺到し、本部機能が麻痺状態に陥り

表1 地震発生当日の神戸市災害対策本部員会議における本部長の指示内容

本部員からの被害状況等の報告を受けて、直ちに、笹山本部長から本部員に対し、地域防災計画の事務分担に基づく任務を確実に遂行するよう指示されるとともに、各部に対し様々な指示がなされたが、特に、

①人命救助を第一にするとともに、消火活動に全力を傾けること

②生活物資の確保として

○避難所における食料品、毛布等救援物資の確保

○量販店、スーパーへの店舗開設及び食料等生活物資の確保の要請

○飲料水の確保及び十分な給水を

○卸売市場における生鮮食料品の確保

③市民生活の復旧としては

○まず水道の復旧を

○交通の確保として

・幹線道路上の支障物件の除去

・バス運行の早期復旧

等々が指示された。

（出典）（財）神戸都市問題研究所：阪神・淡路大震災 神戸市の記録1995年、1996年1月17日、p.179

ました。災害用伝言ダイヤルや災害用伝言板システムが開発されるきっかけの一つになりました。

- 車での安否確認等に伴う道路渋滞の軽減
家族等の安否確認や状況把握のために殺到した車や道路に乗り捨てられた車により大規模な渋滞が発生しました。その結果、緊急車両の走行に困難を来し、消火活動や救助活動の妨げになりました。これをきっかけに災害対策基本法第76条（災害時における交通の規制等）が全面改正されました。

② 仙台市

仙台市は、地震発生（14：46）の直後に災害対策本部を設置するとともに、第1回災害対策本部員会議を16：00から開催しました。当日中に3回の災害対策本部員会議が開催され、本部長は表2のような指示をしています。

指示内容は概ね以下になります。

ア 被災者救援活動に係る指示

- 人命優先で活動

- 市民生活に係る情報の一括広報

イ 組織運営に係る指示

- 職員配置上の遺体安置所は一カ所

- 職員の安否確認と長期戦への備え

- 外部への応援要請は所管機関が担当

この指示内容からだけでは初動時に優先した活動の全体を知ることはできませんが、表2の出典資料を参考にとすると、阪神・淡路大震災以降の教訓を生かした活動が少なからずなされています。しかし、地域防災計画の想定を大きく超える地震災害であったことや職員の習熟不足などのため、不十分さを残したものもありました。

それらのうち、特に弱かったと感じる活

動は以下の二点です。

○ 情報の収集と共有

初動期の情報収集の問題は、前述の神戸市の例にもみられるように大規模な地震災害があるたびに指摘されてきましたが、仙台市の活動についても次のような記述が残されています。

「停電による電話の不通や携帯電話基地局の障害などにより通信が途絶した。また、学校に設置されている防災行政用無線は通信の輻輳やバッテリーの持続時間が短かったことなどにより、通信しにくい状況だったことから、区災害対策本部では発災当日の避難所の状況について把握することができなかった。」（仙台市：東日本大震災 仙台市 震災記録誌－発災から1年間の活動記録一、2013年3月、p.135）

上記の電話の不通、携帯電話の障害（音声通話の輻輳、バッテリー切れ）及び無線通信の輻輳は、事前に想定しうる問題であっただけに残念です。

○ 帰宅困難者対策

帰宅困難者対策は地域防災計画に掲載されてはいましたが、実効的な準備がなされておらず、結果的に成り行きに委ねる形となりました。

その結果、以下のような状況が生じました。

「今回の震災は、平日の午後に地震が発生したことにより、多くの帰宅困難者が生じた。（中略）。地震の影響により地下鉄やJRなどの公共交通機関が停止したこと、時間が経つにつれて冷え込みが厳しくなってきたことなどにより、自宅等へ帰る手段を失った人々は留まる場所を求めて近くの指定避難所等へ移動した。特に、仙台駅周

表2 地震発生当日の仙台市災害対策本部員会議における本部長の指示内容

<p>■第1回災害対策本部員会議開催（16：00）</p> <p>《本部長（市長）からの指示》</p> <ul style="list-style-type: none"> －人命優先で①けが人対応、②けが人の救急搬送、③他機関との円滑な連携について落ち着いて対応すること －16時30分を目途に職員の確認を行うこと <p>■第2回災害対策本部員会議開催（19：00）</p> <p>《本部長からの指示》</p> <ul style="list-style-type: none"> －遺体安置所は職員配置の件もあるため1カ所にすることが望ましい <p>■第3回災害対策本部員会議開催（22：30）</p> <p>《本部長からの指示》</p> <ul style="list-style-type: none"> －市民の生活に係る情報を一括して広報すること －活動の長期化が予想されるので職員体制を考慮すること －外部機関への応援要請は所管局にて対応すること
--

（出典）仙台市：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－、2013年3月、pp.73-74

辺においては指定避難所である小学校や中学校に殺到するなどし、後から到着した地域住民の避難者が体育館等へ入れずにやむなく自宅へ戻らざるを得なくなるなどの状況が発生した。」（仙台市：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－、2013年3月、pp.9-10。なお、「中略」は引用者による。）

③ 補足

全ての本部長が、第1回の災害対策本部員会議の場で発する指示は「人命（救助）優先」です。前述の神戸市や仙台市の場合もしかりです。しかし、「人命優先でやれ！」と指示されたときに、（1）の②に示した活動を思い浮かべることのできる本部員はどれくらいいるのでしょうか？

また、他の初動期の優先活動についても本部員が具体的にイメージできるでしょうか？さらに、これらの活動を本部員会議で

本部長の指示を待たずに（「指示待ち」にならずに）、地震発生直後から部下に指示することができるのでしょうか？

本部員がどのレベルにあるかによって組織全体の活動レベルは大きく左右されます。災害対策本部員会議の図上訓練や運営要領作成に際しては、（1）で示した活動を参考に、より実戦的なものにしていただければ幸いです。

ガステーブルの熱伝導による火災事例

熊本市消防局予防課火災調査室

1 はじめに

昨今、住宅のいわゆる「オール電化」化に伴い、IH クッキングヒーターの普及が見られるが、多くの一般住宅や飲食店等においては、「ガス」が用いられており、天ぷら火災など、起因する火災も多く発生しているところである。

本事例は、コミュニティセンター集会施設内に設けられた調理室のガステーブルにより、近接する壁面内へ熱伝導し火災に至った事例であり、以下、火災調査の結果をもとに説明する。

2 火災概要

- ①出火日時 平成25年11月 1 日 13時44分頃
- ②入電時間 平成25年11月 1 日 13時49分
- ③出火場所 熊本市、地域コミュニティセンター
- ④出火建物 木造鋼板葺サイディングボード壁平屋建て、延べ面積281.13㎡
- ⑤気象状況 天候 晴、風向 南西、
風速 4 m/s、気温24℃、湿度43%
- ⑥焼損状況 建物火災、焼損程度（半焼）、焼損
表面積（120㎡：壁面 5 ㎡＋屋根裏
115㎡）



建物壁面の上方へ扇状に広がる焼損箇所（外壁）

出火建物

⑦出火時の状況

出火建物内の調理室にて、同調理室内のガステーブルを使用していた大学生グループが、同ガステーブルに近接する壁面付近からの煙に気づき、119番へ通報したものである。

一方、初期消火を行った関係者についても、同時刻頃に前述した壁面において屋外側からの煙を目撃していた。

3 実況見分の状況

出火建物の外周部においては、調理室の外壁にあたる焼損のみで、同焼損は上方へ扇状に広がる焼き状況であった。

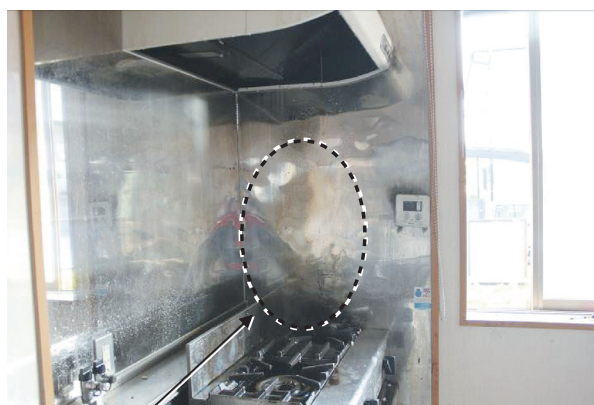
また、内部については、各室の天井から壁面及び収容物を含む床に至るまで焼損は無く、屋根裏のみに焼きが見分され、同焼きは、前記した外周部扇状の焼損を基点として燃え広がった形跡が認められた。



上方へ扇状に広がる焼損箇所



壁内の状況（外壁材を除去）



ガステーブルと同位置から立ち上がる変色
調理室内のガステーブル付近の状況



ステンレス板の裏面

石膏ボード

壁内の状況（ステンレス板を切断）



ステンレス板裏面の変色

石膏ボードの焼け崩れ箇所

距離 7 c m

焼失した木ずりと間柱



壁内の焼損状況



壁内から採取された木ずりの破片（出火箇所直下）



金属製ねじ

木ずり

炭化した木ずりの破片



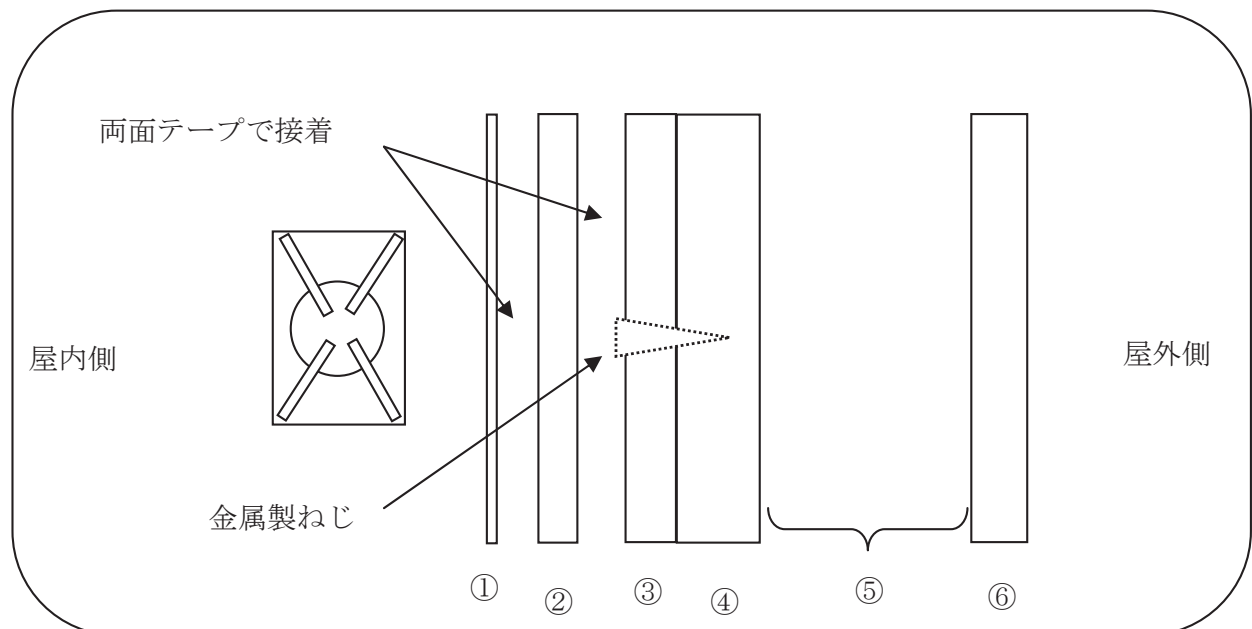
原形の石膏ボード



炭化した石膏ボード（出火箇所付近から採取）



調理時の鍋の状況を復元



壁材（厚さ）の内訳

- ①ステンレス板（1mm） ②石膏ボード（6mm） ③石膏ボード（8mm）
 ④木ずり（20mm） ⑤柱、間柱、断熱材等 ⑥サイディングボード（12mm）

熱伝導率（単位：W/m・K）

ステンレス鋼15、石膏ボード0.22、木材0.15～0.25、鉄84

壁内の状況（上側から）

4 出火建物の利用状況等

- ① 出火した建物は、建築されてから7年ほど経過していた。
- ② 地域のイベント等に貸し出されるといった性質上、調理室のガステーブルは行事のたび長時間にわたって使用されていた。
- ③ 調理室内のガステーブルは、都市ガスの業務用のものが使用されており、出火箇所に近接するバーナーの火力は16,300kcal／hであった。
- ④ 出火建物の電気設備やガステーブルは、火災時まで不具合や不調は無かった。

5 出火箇所の判定

- ① 屋根裏の焼きについては、上方へ扇状に広がる焼損箇所がある壁面を基点とし延焼拡大した燃焼形態が認められた。
- ② 壁面の焼損箇所の扇状の基点となる部分の木ずりや間柱に焼失箇所が認められ、同じ位置の石膏ボードにも焼け崩れが見分された。
- ③ ガステーブルのバーナーの位置に対して、ステンレス板裏表の変色、石膏ボードの焼け崩れ、木ずりや間柱の焼失箇所の高さ、奥行き等が同じ位置関係であった。

以上の見分結果及び各関係者の情報を踏まえ、ガステーブルに近接する建物壁内と判定した。

6 出火原因

出火箇所直近の外壁にガス給湯設備が設置されていたが、火災時、同給湯設備は使用されておらず電源配線等を含む同給湯設備に起因する出火は考えられない。

一方、ガステーブル本体には不具合が認められなかったものの、出火箇所とガステーブルのバーナーとは、僅かながらも距離があり、関係者の供述及び実況見分等から総合的に考察した結果、出

火建物内にある調理室ガステーブルの長年使用により、同ガステーブルに近接する壁面へ、バーナーの熱が伝わり、ステンレス板、石膏ボードを介して、木ずりへと熱伝導し、徐々に炭化、ついには火災当日、ガステーブルの使用により出火に至り、壁内伝いに上方へ燃え広がり、屋根裏へ延焼拡大したものと結論付けた。

なお、出火箇所と同じ位置の木ずりは、石膏ボードを固定するため金属製ねじが使用されており、熱伝導率からも同ねじにより熱伝導をより助長させたと考えられる。

7 問題点と消防本部の対応

本火災で、ガステーブルのバーナー部分と壁面において、本市火災予防条例に定めるところの離隔距離が適正に確保されていなかった事が出火の要因と考えられ、このことは、本市が管理する同時期に建てられた施設についても、同様の火災発生状況が予想されることから、市担当部局により早急にガステーブルの使用状況の確認と注意喚起が行われた。

8 おわりに

ガステーブルを含む燃焼機器は、一般家庭や飲食店、高齢者等の施設など、いまだ様々な場所で使用されており、適正な使用方法はもとより、今回の火災事例のように、ステンレス板や石膏ボード等により遮炎処置がなされていても、火源と壁内の木材等の可燃物が、安全な離隔距離が取られていない場合、火災になるおそれ大いに考えられ、身近な火災危険の存在を広報することが重要だと考えられる。

また、火気を使用する場所においては、適正な指導を行い、今後も類似火災の予防に繋げなければならない。

編集後記

- 東北地方太平洋沖地震・津波は、東北地方の太平洋地方を中心に未曾有の被害をもたらし、東京電力の福島第一発電所をも破壊してしまいました。

原発設置地域の市町村は、インフラはもとより、文化施設、体育施設なども整備された住みよい街であったのでは？

しかし、原発事故によって一瞬にして、地域住民のコミュニティが破壊され、今なお、多くの避難者が悲惨な生活を強いられております。

事故対応への情伝達の要となるはずであったオフサイトセンターは、電源設備及び通信設備が地震により損傷し、一時その機能を失っていたようです。

今回の特集は、東日本大震災～原発事故と自治体～としました。

- この冬、関東甲信越地方では、記録的な大雪に見舞われ、その影響で、孤立状態に陥った地域が各地で相次ぎ、交通機関の混乱を招いております。

この雪の影響で人的被害（死者26人、重傷者118人）の他、農作物、農業関係施設等に甚大な被害が発生しております。

経済に与える影響も大きいと思われ、一日も早い復旧・復興が望まれます。

亡くなられた方々に心から哀悼の意を表するとともに、被害に遭われた方々に対して心からお見舞いを申し上げます。

- 海難事故 4月16日修学旅行客（325人）を含む476人を乗せ、仁川港から済州島に向けて出発した「セウォル号」は、珍島付近で沈没、死者205人、行方不明者は97人（4月29日現在）という惨事となった。

海難事故といえば、荒天に遭遇するなど、航行の安全を脅かす自然条件によるものが多いが、このたびの事故は何ら操船を脅かすものはなかったようです。

操船ミスが疑われ、船長が船を放棄して先に逃げ、乗客を船内に留まるよう指示を続けた案内の在り方、船会社の安全管理の在り方など、いろいろな指摘がありますが、これを「他山の石」として安全管理を怠らないようにしたいものです。

セウォルは、漢字では「歲月」となるそうですが、歲月を経ても忘れてはならない事故の教訓、忘れない努力が必要です。

〔本誌から転載される場合にはご連絡願います。〕

季刊「消防科学と情報」 No. 116 2014. 春季号

発行 平成 26 年 5 月 20 日

発行人 高 田 恒

発行所 一般財団法人 消防科学総合センター

〒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>